(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 567 185**

(51) Int. CI.:

C04B 35/117 (2006.01)
C04B 35/66 (2006.01)
C04B 35/44 (2006.01)
C04B 35/101 (2006.01)
C04B 7/32 (2006.01)
C04B 111/00 (2006.01)
F27D 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2011 E 11775146 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2565174**

(54) Título: **Aglomerante para materiales refractarios monolíticos, material refractario monolítico, y método de construcción de materiales refractarios monolíticos**

(30) Prioridad:

28.04.2010 JP 2010104559

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.04.2016

(73) Titular/es:

NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION (50.0%)
6-1, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, JP y
DENKA COMPANY LIMITED (50.0%)

(72) Inventor/es:

SAITO YOSHITOSHI y
KOYAMA ATSUNORI

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aglomerante para materiales refractarios monolíticos, material refractario monolítico, y método de construcción de materiales refractarios monolíticos

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos, el cual se usa para el revestimiento o la reparación de hornos, un material refractario monolítico y un método de construcción de materiales refractarios monolíticos.

Se revindica la ventaja en la solicitud de patente japonesa No. 2010-104559, presentada el 28 de abril de 2010.

Técnica relacionada

Como aglomerantes para los materiales refractarios de revestimiento de hornos usados para una variedad de procedimientos a altas temperaturas, siendo los más representativos los procedimientos del acero, se usan un número de compuestos orgánicos e inorgánicos, tales como fosfato de sodio, silicato de sodio, una resina de furano, una resina de fenol, resina, lactato de aluminio, aluminato de sodio, sol de sílice, sol de alúmina, alcohol polivinílico, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, silicato de etilo, cemento de alúmina, alúmina hidráulica o similares.

En los últimos años, los materiales refractarios se han vuelto productos no conformables con el fin de mejorar la viabilidad constructiva, la reparación fácil o similares, y se han vuelto ampliamente usados los materiales refractarios monolíticos incluso en partes cuando se ponen en contacto con hierro fundido o cenizas a altas temperaturas, para las cuales fueron usados en el pasado los ladrillos conformados.

La fabricación de materiales refractarios monolíticos no requiere del uso de una prensa a alta presión, que es como se realiza en la fabricación de materiales refractarios conformados. Por lo tanto, las características de los materiales de partida o aglomerantes para adquirir las propiedades de relleno, firmeza y el desarrollo de una resistencia son particularmente importantes. Entre ellos, se usa el cemento de alúmina (compuestos químicos principales: $CaO \cdot Al_2O_3$, $CaO \cdot 2Al_2O_3$, $12CaO \cdot 7Al_2O_3$) para un amplio rango de usos como aglomerante para materiales refractarios de instalaciones de desgasificación y de refinado secundario tales como los sistemas de canal de alto horno, las coladas de acero fundido o RH; artesas; calderas de calefacción; hornos de tratamiento térmico; y similares.

También, también se sigue investigando con aglomerantes a base de alúmina que incluyen componentes químicos distintos del $CaO\text{-}Al_2O_3$.

Como ejemplos, los documentos de patente 1 y 2 describen mezclas de materiales de partida para la fabricación de cemento de alúmina refractario, que incluyen bario o estroncio y alúmina, como principales componentes químicos. Específicamente, las mezclas de materiales de partida para la fabricación de cemento se obtienen mediante la realización de forma apropiada de un tratamiento térmico en mezclas de carbonatos y cloruros.

El documento no de patente 1 describe un material producido añadiendo un reactivo comercial de alta pureza a un cemento a base de CaO-SrO-Al2O3 y luego mezclando y cociendo la mezcla, el cual muestra la propiedad de endurecerse con la adición de agua.

También, el documento de patente 3 describe un aglomerante para materiales refractarios monolíticos que usa mezclas de materiales de partida para la fabricación de un cemento que tiene la composición $CaO\text{-}SrO\text{-}Al_2O_3$, el cual muestra una mejor resistencia de las cenizas a las altas temperaturas, comparado con los aglomerantes que contienen la composición $CaO\text{-}Al_2O_3$.

Documentos de **referencia**

Documentos de patente

[documento de patente 1] solicitud de patente japonesa no examinada, primera publicación No. S52-148524

[documento de patente 2] solicitud de patente japonesa no examinada, primera publicación No. S58-26079

[documento de patente 3] solicitud de patente japonesa no examinada, primera publicación No. 2008-290934

Documentos de no patente

[documento no de patente 1] Ito, Mizuno, Kawano, Suzuki: Journal of the Ceramic Society of Japan, 89, 10, P. 572-577, 1981

[documento no de patente 2] Prodjosantoso, A.K. y B.J. Kennedy, Journal of Solid State Chemistry, 2002, Vol. 168, No.1, pp. 229-236

Descripción de la invención

Problemas a resolver por la invención

Sin embargo, la demanda para la mejora en la calidad del acero tiende a hacer que condiciones, tales como la temperatura de operación o similares, más severas y, por lo tanto, la resistencia a la corrosión a altas temperaturas o similares se esté volviendo insuficiente continuamente en los aglomerantes convencionales. Comparado con los componentes químicos en agregados refractarios para materiales refractarios monolíticos, los aglomerantes que incluyen cemento de alúmina, que se usan de forma general, tienen problemas porque son susceptibles de formar materiales de bajo punto de fusión debido a los óxidos férricos contenidos en el hierro fundido o en la ceniza y el desgaste o la infiltración proceden a partir de las porciones del aglomerante en los materiales refractarios, lo que hace imposible desarrollar suficientemente la tolerancia intrínseca de los componentes químicos en los agregados refractarios.

Es decir, el documento de patente 1 proporciona las mezclas de materiales de partida para la fabricación de cemento de alúmina refractario, que incluye bario o estroncio y alúmina como principales componentes químicos, y estudia la resistencia o similares de los aglomerantes de clínker que usan mezclas de los materiales de partida. Sin embargo, la resistencia a la compresión no está lo suficientemente desarrollada 3 días y 7 días después de la fabricación y eventualmente alcanza el máximo a los 28 días después de la fabricación.

De forma general, los materiales refractarios monolíticos se someten a secado y calentamiento 1 día después de la fabricación y se colocan a menudo bajo el ambiente de operación. A partir de dicho punto de vista, es extremadamente requerido el desarrollo de una resistencia máxima a las 24 horas. Como consecuencia, los aglomerantes cuya resistencia máxima se desarrolla eventualmente a los 28 días después de la fabricación no pueden ser adoptados como materiales refractarios monolíticos.

También, el documento de patente 1 no describe nada sobre las características a altas temperaturas mayores de 1000°C y además no es clara acerca de la resistencia a la corrosión con respecto al hierro fundido a altas temperaturas y no describe nada sobre métodos para su aplicación a materiales refractarios monolíticos con excelente <resistencia a la corrosión a altas temperaturas.

También, el documento de patente 2 suministra mezclas calcinables aislantes del calor que usan aluminato de estroncio como aglomerante, con las cuales pueden obtenerse materiales termoaislantes con resistencia a altas temperaturas. Sin embargo, el documento es sobre los usos termoaislantes para los cuales las mezclas se revisten en la cara posterior de los hornos y, por lo tanto, no dice nada claro sobre la resistencia a la corrosión con respecto al hierro fundido a altas temperaturas o a las cenizas, que es una característica esencial para el revestimiento para el desgaste de los hornos. También, cuando se usa aluminato de estroncio como aglomerante, los iones estroncio son susceptibles de eluirse durante la mezcla, lo que conduce fácilmente a la aglomeración. De acuerdo con esto, es evidente que hay casos en los que la construcción de las mezclas moldeables aislantes del calor que usan aluminato de estroncio como aglomerante sea difícil.

También, el documento no de patente 1 muestra que se produce cemento a base de CaO-SrO-Al_2O_3 y la resistencia de las masas endurecidas se vuelve extremadamente grande en una cantidad de sustitución de Sr de 0,3 mol a 0,4 mol. Sin embargo, el documento no describe nada sobre las características a altas temperaturas mayores de 1000°C, y tampoco muestra nada sobre métodos para su aplicación en materiales refractarios monolíticos con excelente resistencia a la corrosión a altas temperaturas.

Debido a las anteriores limitaciones, se usan como aglomerantes para materiales refractarios monolíticos en los usos industriales actuales, el cemento de alúmina, incluyendo el $CaO \cdot Al_2O_3$, como el mayor componente químico, α-Al_2O_3 o $CaO \cdot 2Al_2O_3$, $12CaO \cdot 7Al_2O_3$ y una variedad de aditivos.

También, el documento no de patente 2 muestra que una estructura cristalina de una solución sólida de $CaAl_2O_4$-$SrAl_2O_4$ varía dependiendo de la cantidad de Ca o Sr solidificado. La introducción de la misma muestra que $CaAl_2O_4$ es el mayor componente químico del cemento de alúmina superior usado para un fundible resistente al calor en la industria del acero. Sin embargo, el documento no describe o sugiere nada relacionado con el funcionamiento, por ejemplo, de la resistencia o de la resistencia a la corrosión de materiales refractarios monolíticos cuando se usa la solución sólida de $CaAl_2O_4$-$SrAl_2O_4$ como aglomerante para materiales refractarios monolíticos.

Es decir, desde ahora, los ejemplos de cemento de alúmina usados como aglomerantes para materiales refractarios monolíticos incluyen "cemento de alúmina superior ES", "cemento de alúmina superior VS-2", "cemento de alúmina superior super 90", "cemento de alúmina superior super G", "cemento de alúmina superior super 2", "cemento de alúmina superior super o similares (todos marcas comerciales, fabricadas por Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha); "SECAR 71 ", "SECAR 80", o similares (todas marcas comerciales, fabricadas por Kerneos Inc.); o similares. Cualquiera de los anteriores incluye $CaO \cdot A_2O_3$, como el mayor componente químico, α-Al_2O_3 o $CaO \cdot 2Al_2O_3$, $12CaO \cdot 7Al_2O_3$, y una pequeña cantidad de aditivos dependiendo de las características requeridas.

Como consecuencia, ha habido una fuerte demanda del desarrollo de aglomerantes para materiales refractarios monolíticos con excelente resistencia a la corrosión con respecto al hierro fundido a altas temperaturas o cenizas porque condiciones tales como la temperatura de operación se vuelven continuamente más severas.

Por otra parte, el documento de patente 3 describe el $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ como un aglomerante que tiene excelente resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas o al hierro fundido, comparado con el cemento de alúmina de la tecnología convencional. Sin embargo, con el fin de que el $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ sea ampliamente usado como aglomerante de materiales refractarios monolíticos de hornos con varios espesores y formas y similares, se requiere además la mejora de una resistencia endurecida.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aglomerante para materiales refractarios monolíticos con una excelente resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas o al hierro fundido y excelentes características en el desarrollo inicial de la resistencia endurecida y la estabilidad del mismo, comparado con aglomerantes tales como el cemento de alúmina de la tecnología convencional; un material refractario monolítico que usa el aglomerante; y un método de construcción del material refractario monolítico.

Métodos para resolver el problema

Los inventores prestaron atención a sustituir Ca en un aglomerante para materiales refractarios monolíticos con un átomo de metal desde el punto de vista de mejorar la refractariedad de un material refractario monolítico, y nuevamente encontraron que, disolviendo SrO en $CaO{\cdot}Al_2O_3$, que es un componente de cemento de alúmina de la tecnología convencional (en otras palabras, que disuelve los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ para obtener una solución sólida), la composición tenía un alto punto de fusión, una resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas o al hierro fundido excelente y una viabilidad de la construcción y estabilidad a altas temperaturas que puede ser mejor (véase el documento de patente 3). También, los inventores también encontraron que debido a la solidificación de SrO, el tiempo tomado para desarrollar la resistencia del material refractario monolítico puede ser acortado y que, por lo tanto, puede lograrse una alta resistencia (véase el documento de patente 3).

Los inventores nuevamente prestaron atención al diámetro de los cristalitos de la solución sólida anteriormente descrita y lo estudiaron y discutieron enormemente; y, como consecuencia, encontraron que, cuando el diámetro de los cristalitos es puesto para que sea de un tamaño predeterminado o menos pequeño que en la tecnología convencional, la resistencia a la corrosión y las propiedades desarrolladoras de la resistencia pueden ser además mejor y ser completadas con la presente invención.

En este documento, la solidificación representa dos o más tipos de elementos (que pueden ser de metal o no metal) disolviendo cada uno tal que toda la mezcla sea uniformemente sólida. También, la solución sólida representa una fase de un material cristalino que está formado por dos o más tipos de elementos que se vuelven uniformemente sólidos.

El compendio de la presente invención es como sigue.

(1) un aglomerante para materiales refractarios monolíticos que incluye una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ o β-$SrAl_2O_4$, en donde cuando los componentes de Ca se disuelven en el α-$SrAl_2O_4$, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm, y cuando los componentes de Ca se disuelven en el β-$SrAl_2O_4$, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm.

(2) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (1) anterior se mezcla allí mismo; en donde la cantidad de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ o el β-$SrAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa, y de 40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

(3) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (1) anterior, que incluye además, como una mezcla, una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en donde el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm:

(4) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (3) anterior se mezcla allí mismo; en donde la cantidad de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ o el β-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en el $CaAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa y de 40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

(5) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (1) anterior, en donde ambas de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el β-$SrAl_2O_4$ se incluyen como una mezcla.

(6) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (5) anterior se mezcla allí mismo; en donde la cantidad total de ambas de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el β-$SrAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa y de 40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

(7) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (5) anterior, que incluye además, como una mezcla la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en el $CaAl_2O_4$.

(8) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (7) anterior se mezcla allí mismo; en donde la cantidad total de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$, la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el β-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en el $CaAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa, y de 40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

(9) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (1) anterior, en donde se incluyen un tipo o dos o más tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO, y BaO en el aglomerante para materiales refractarios monolíticos y una cantidad del mismo es 12% en masa o menos.

(10) El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con el punto (1) anterior, en donde al menos uno de un dispersante y un retardante de la dureza se mezclan dentro del aglomerante para los materiales refractarios monolíticos.

(11) Un material refractario monolítico obtenido por mezclar el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (10) anteriores dentro de un agregado refractario.

(12) El material refractario monolítico de acuerdo con el punto (11) anterior, en donde el agregado refractario incluye un polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 0,8 nm a 1 μm.

(13) El material refractario monolítico de acuerdo con el punto (11) anterior, en donde la cantidad de aglomerante para materiales refractarios monolíticos es de 0,3% en masa a 20% en masa con respecto al 100% en masa de la cantidad total del aglomerante para materiales refractarios monolíticos y el agregado refractario.

(14) El material refractario monolítico de acuerdo con el punto (13) anterior, en donde la cantidad de aglomerante para materiales refractarios monolíticos es de 0,5% en masa a 12% en masa con respecto al 100% en masa de la cantidad total de aglomerante para materiales refractarios monolíticos y del agregado refractario.

(15) El material refractario monolítico de acuerdo con el punto (11) anterior, en donde es añadido además al menos uno de un dispersante, un retardante de la dureza y un acelerador de la dureza.

(16) El material refractario monolítico de acuerdo con el punto (15) anterior, en donde el dispersante es un tipo o dos o más tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en un dispersante a base de policarbonato, un dispersante a base de fosfato, un ácido oxicarboxílico, un dispersante a base de melanina, un dispersante a base de naftaleno y un dispersante ácido-base a base de lignina; el acelerador de la dureza es al menos uno de una sal de metal alcalino y aluminato y el retardante de la dureza es al menos uno del grupo de ácido bórico y silicofluoruro.

(17) Un método de construcción de materiales refractarios monolíticos que incluye: mezclar y combinar el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (10) anteriores y un agregado refractario que incluye un polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos para obtener un material refractario monolítico; y construir el material refractario monolítico.

Efectos de la invención

De acuerdo con un aglomerante para materiales refractarios monolíticos de la presente invención, ya que se desarrolla una favorable propiedad de desarrollar una resistencia en un periodo de tiempo más corto comparado con la tecnología convencional, el tiempo tomado para eliminar un marco puede reducirse y la eficacia de la construcción puede ser mejor. También, es posible desarrollar los efectos de la excelente resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas o al hierro fundido y del alargamiento de la vida operativa de los materiales refractarios monolíticos revestidos en hornos usados a altas temperaturas.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que muestra una forma de una muestra de evaluación.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva que muestra una apariencia externa de un horno de corrosión rotario.

La FIG 3 es una vista transversal del horno de corrosión rotario.

Realizaciones de la invención

De aquí en adelante, en este documento, serán descritas algunas realizaciones de la presente invención.

De acuerdo con una primera realización de la presente invención, el aglomerante incluye una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ allí mismo. En ese momento, cuando el $SrAl_2O_4$ es α-

$SrAl_2O_4$, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm; o cuando el $SrAl_2O_4$ es β-$SrAl_2$-O_4, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 3 nm a 70 nm.

El aglomerante, que incluye una solución sólida que tiene un diámetro de cristalitos en el rango predeterminado anteriormente descrito, tiene un punto de fusión mayor que el del cemento de alúmina (componente químico mayor: $CaO{\cdot}Al_2O_3$) de la tecnología convencional y tiene una excelente estabilidad a altas temperaturas cuando reacciona con agua de modo que se forma la masa endurecida. También, en particular, cuando el diámetro de los cristalitos está en el rango anteriormente descrito predeterminado, mediante el uso del presente aglomerante, puede asegurarse un tiempo de operación apropiado cuando se fabrican materiales refractarios monolíticos. También, ya que la velocidad de endurecimiento es mejor comparada con la de la tecnología convencional, la resistencia a la corrosión y la resistencia pueden ser mejores. Como consecuencia, el presente aglomerante puede usarse para una amplia variedad de usos como aglomerante.

Sin embargo, para facilitar los efectos, es preferible que la cantidad de la solución sólida comporte un 10% en masa o mayor en el aglomerante. También, el límite superior de la cantidad puede comportar el 100% en masa. La composición de equilibrio en el aglomerante es típicamente Al_2O_3, y también incluye ejemplos de SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO, BaO, o similares. Con respecto a cómo pueden introducirse dentro de los aglomerantes de la presente invención, en el caso del Al_2O_3, puede añadirse de modo intencional para impartir un alto nivel de resistencia al fuego al mismo. En el caso de otros componentes, puede ser considerado el caso en el que ya han sido incluidos en los materiales de partida que se usan o el caso en el que los aglomerantes se contaminan desde el equipo de trituración, el equipo de transporte, el quemador o similares de los materiales de partida del aglomerante o los productos durante el procedimiento de fabricación. También, la solución sólida de acuerdo con la siguiente realización puede incluirse en el aglomerante como una mezcla.

En el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con una segunda realización de la presente invención, la solución sólida, obtenida disolviendo SrO como el componente de Sr in $CaO{\cdot}Al_2O_3$, se mezcla dentro de un aglomerante que incluye la solución sólida de acuerdo con la primera realización obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ en el que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm, o dentro de un aglomerante que incluya la solución sólida de acuerdo con la primera realización obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ en el que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm. En este caso, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo SrO en $CaO{\cdot}Al_2O_3$ es de 25 nm a 60 nm.

Con respecto a la forma de existencia de estas soluciones sólidas en el aglomerante, no están presentes como una sola solución sólida obtenida por estar solidificadas cada una, pero están presentes como soluciones sólidas independientes. El aglomerante está presente en la forma de una mezcla.

La proporción del contenido de la solución sólida obtenida disolviendo SrO en $CaO{\cdot}Al_2O_3$ incluida en el aglomerante no está limitada. Sin embargo, para facilitar los efectos de la misma, es preferible que la cantidad de la mezcla de la solución sólida en el aglomerante comporte el 10% en masa o más. También, el límite superior de la cantidad puede ser 100% en masa. Si hay un equilibrio en el aglomerante, la composición del equilibrio es típicamente Al_2O_3, y también incluye ejemplos de SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO, BaO, o similares. Con respecto a cómo pueden introducirse dentro los aglomerantes de la presente invención, como en el caso de la primera realización, el Al_2O_3 puede ser añadido a propósito para impartir un alto nivel de resistencia al fuego a estos. En el caso de otros componentes, puede ser considerado el caso en el que ya hayan sido incluídos en los materiales de partida que se usan o el caso en el que los aglomerantes se contaminan a partir del equipo de trituración, del equipo transportador, del quemador o similares, de los materiales de partida o los productos del aglomerante durante el procedimiento de fabricación.

La solución sólida obtenida disolviendo SrO en $CaO{\cdot}Al_2O_3$ es hidráulica, tiene un punto de fusión mayor que el de $CaO{\cdot}Al_2O_3$ del cemento de alúmina en la tecnología convencional y tiene una excelente estabilidad a altas temperaturas cuando reacciona con agua de modo que forma la masa endurecida. Por lo tanto, es posible obtener un mayor efecto que con el de un aglomerante de la tecnología convencional. También, la solución sólida obtenida disolviendo SrO en $CaO{\cdot}Al_2O_3$ es más preferible porque el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm y, por tanto, puede obtenerse un tiempo de operación y una velocidad de endurecimiento apropiados.

De acuerdo con una tercera realización de la presente invención, ambas, la solución sólida de acuerdo con la primera realización obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, que tiene un diámetro de cristalitos en el rango predeterminado, y la solución sólida de acuerdo con la primera realización obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, que tiene un diámetro de cristalitos en el rango predeterminado, se incluyen en el aglomerante. La tercera realización es diferente de la primera realización porque se incluyen ambas de las soluciones, no cualquiera de las dos. Este aglomerante puede además incluir la solución sólida de acuerdo con la segunda realización obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaO{\cdot}Al_2O_3$. Con respecto a la forma de existencia de estas soluciones sólidas en el aglomerante, no están presentes como una única solución sólida obtenida por estar solidificadas con cada una, sino que están presentes como soluciones sólidas independientes. El aglomerante está presente en la forma de una mezcla. También, de acuerdo con la tercera realización, como en los casos de la primera realización y la segunda realización, es posible obtener un mayor efecto que con el del aglomerante de la tecnología convencional.

La proporción de dos o tres tipos de soluciones sólidas como una mezcla en el aglomerante no está particularmente limitada. Sin embargo, para facilitar los efectos de las mismas, es preferible que la cantidad total de la mezcla de estas soluciones sólidas en el aglomerante comporte un 10% en masa o más. También, el límite superior de la cantidad puede ser 100% en masa. La composición de equilibrio en el aglomerante es típicamente Al_2O_3, y también incluye ejemplos de SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO, BaO o similares. Con respecto a cómo pueden introducirse dentro los aglomerantes de la presente invención, como en los casos de la primera y la segunda realizaciones, también puede añadirse a propósito Al_2O_3 para impartir un alto nivel de resistencia al fuego a los mismos. En el caso de otros componentes, puede ser considerado el caso en el que ya hayan sido incluidos en los materiales de partida que se usen o el caso en el que los aglomerantes se contaminen desde el equipo de trituración, el equipo transportador, el quemador o similares, de los materiales de partida o los productos del aglomerante durante el procedimiento de fabricación.

Realizando el mantenimiento y la optimización de los procedimientos de selección y fabricación de los materiales de partida industrialmente usados, la cantidad de SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO, BaO y similares, que son impurezas en los aglomerantes de la primera a la tercera realización, puede reducirse a un nivel sin influencia respecto a los efectos de la presente invención. La cantidad es preferiblemente 12% en masa o menos y más preferiblemente 5% en masa o menos con respecto a la masa total de los aglomerantes de la presente invención en la cantidad total de los componentes químicos, que es la cantidad convertida de los óxidos de los componentes químicos respectivos. Si la cantidad es más del 12% en masa, hay casos en los que aparece una degradación del funcionamiento, tal como una degradación de la propiedad desarrolladora de la resistencia y de la resistencia a la corrosión de los materiales refractarios monolíticos que usan los aglomerantes.

También, cuando la cantidad de SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO es 12% en masa o menos, la resistencia al fraguado de los materiales refractarios monolíticos puede incrementar. La razón es que, considerando que los minerales contienen estos componentes, generan materiales amorfos y los iones son susceptibles de eluirse cuando reaccionan con agua. La resistencia aumenta bastante cuando la cantidad es 5% en masa o menos y el incremento continúa hasta el 12% en masa. Sin embargo, cuando la cantidad excede el 12% en masa, por el contrario, hay casos en los que la resistencia se reduce quizás porque los minerales que contienen los componentes generan materiales cristalinos que tienen una baja solubilidad en agua. También, hay casos en los que la resistencia a la corrosión a altas temperaturas es degradada quizás porque el punto de fusión de las impurezas es reducido.

También, los presentes inventores también revisaron un caso en el que no se incluían componentes de Ca en una solución sólida de $SrAl_2O_4$ en comparación, pero encontraron que había diferencias en las funciones del aglomerante, a partir del caso en el que los componentes de Ca se incluyen como en la presente invención. Por lo tanto, para estudiar las funciones de los aglomerantes, fue llevado a cabo un ensayo de elución iónica para comparar los procedimientos de reacción con agua de ambos de los casos respecto a cada cual. Como consecuencia, en un caso en el que la composición de una solución sólida es representada por $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ se encontró que la cantidad inicial de iones eluidos de una solución sólida en el que X=0, y en el que no se incluyeron componentes de Ca, fue extremadamente mayor que la de una solución sólida en la que los componentes de Ca fueron incluidos (por ejemplo, X=0,15). Por lo tanto, en el caso en el que no se incluían componentes de Ca, la velocidad de elución de los iones fue extremadamente rápida. Después de que fuera alcanzada una solubilidad saturada, fueron precipitados productos de hidratación en una solución supersaturada. Una estructura reticulada fue generada entre las partículas de modo que contribuía a la unión y al fortalecimiento del desarrollo para el endurecimiento.

Con más detalle, fueron comparadas la velocidad de los iones Sr eluidos a partir de la composición de $SrAl_2O_4$&, en la que no fueron incluidos componentes de Ca, dentro de la mezcla de agua con la velocidad de los iones de Sr y Ca eluidos a partir de las diversas soluciones sólidas anteriormente descritas de acuerdo con la presente invención. Para la comparación, fueron alimentados 200 g de una muestra dentro de 400 g de agua destilada y fueron agitados durante un periodo de tiempo predeterminado usando un agitador magnético, y luego, la disolución se extrajo y se analizó con espectrometría de emisión óptica en plasma acoplado inductivamente (PAI), midiendo con ello la cantidad de elementos en la disolución. Los elementos en la disolución se presumían que estaban presentes en una variedad de estados iónicos. Como consecuencia de comparar las cantidades durante el mismo tiempo de agitación, fue cuantitativamente encontrado que la velocidad de los iones Sr eluidos de $SrAl_2O_4$, en el que no fueron incluidos componentes de Ca, dentro del agua de mezcla fue mayor que la velocidad de los iones Sr y Ca eluidos de las diversas soluciones sólidas anteriormente descritas de acuerdo con la presente invención.

Por lo tanto, cuando se usa la solución sólida en la que X=0 para el aglomerante para materiales refractarios monolíticos, la aglomeración de los materiales aparece fácilmente debido a la gran cantidad de iones eluidos. Como consecuencia, el tiempo necesario durante el endurecimiento es acortado y la cantidad de materiales refractarios monolíticos que se construye es grande. Por ejemplo, cuando es necesaria una hora o más tiempo para la construcción, hay una posibilidad de que surjan problemas tales como el endurecimiento del material durante el mezclado y durante el vertido. Para suprimir esto, es necesario que una gran cantidad de aditivos que tienen un efecto secuestrante inicialmente eluyan a los iones, es decir, se añaden como retardantes de la dureza una gran cantidad de ácido bórico, bórax, gluconato de sodio, silicofluoruros, o similares comparado con el caso en el que se incluyen los componentes de Ca (por ejemplo, X=0,15). Incluso, cuando no funciona la función del retardante de la dureza que suprime la elución de iones, el endurecimiento procede inmediatamente.

Por lo tanto, cuando es necesario un largo periodo de tiempo para la construcción, por ejemplo, en instalaciones con hornos en las que hay una gran cantidad a ser construida, se encontró que el caso en el que los componentes de Ca se incluyen es preferible desde el punto de vista de obtener una construcción más estable.

Ya que se usa normalmente un aglomerante en estado polvoriento, es preferible que la solución sólida anteriormente descrita de acuerdo con la presente invención esté presente en estado polvoriento en los aglomerantes.

También, los diámetros de los cristalitos de todas las soluciones sólidas pueden calcularse por el método de Scherrer después de obtener el ancho total a la mitad del máximo a partir del pico de difracción obtenido mediante difractometría de rayos X en polvo. Las soluciones sólidas de acuerdo con la presente invención tienen la característica de que la línea de difracción de las mismas cambia dependiendo de la proporción de la mezcla de Ca y Sr. Los diámetros de los cristalitos respectivos pueden calcularse obteniendo el ancho total a la mitad del máximo: desde el plano del pico de difracción de (-2 1 1) con 2θ de aproximadamente 28,4°, en el caso de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$; desde el plano del pico de difracción de (1 0 2) con 2θ de aproximadamente 29,5°, en el caso de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$; y desde el plano del pico de difracción de (1 2 3) con 2θ de aproximadamente 30,0°, en el caso de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$.

Más concretamente, en las diversas soluciones sólidas, para las cuales se preparan y se sintetizan una variedad de materiales de partida por el método del cocido, cuando se usa un horno discontinuo, las muestran se toman desde varios sitios, tales como la superficie, el interior o similares de la masa cocida; y cuando se usa un horno continuo, tal como un horno rotatorio, se toman muestras en una balanza de un intervalo de tiempo predeterminado (por ejemplo, en una balanza de un minuto) para obtener las muestras de evaluación promedio. Después, las muestras (por ejemplo, n=10) se muestrean, dividen y luego se trituran mediante un triturador de modo que el 50% del diámetro promedio sea 10 μm o menos. Las muestras se miden usando un difractómetro de rayos X en polvo (por ejemplo, JDX-3500, marca comercial, fabricado por JEOL Ltd.) y es posible calcular el diámetro de los cristalitos usando JADE 6, un software de análisis de modelos de difracción de rayos X en polvo.

La medida de los diámetros de los cristalitos usando un difractómetro de rayos X puede realizarse bajo las condiciones de una fuente de rayos X de CuKα, un voltaje del tubo de 40 kV, una corriente del tubo de 300 mA, un ángulo de paso de 0,02° y una espectroscopía con una condición de medida del monocromador de 2θ desde 15° a 40°. Con respecto al ancho total derivado del difractómetro de rayos X a la mitad del máximo usado para el análisis del diámetro de los cristalitos, es posible usar valores obtenidos al medir las muestras de polvos de silicio con el mismo difractómetro bajo las mismas condiciones y luego obtener el ancho total de las curvas a la mitad del máximo.

A continuación será descrito un método de fabricación de los aglomerantes de acuerdo con la presente invención.

En la fabricación de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, estos pueden ser respectivamente fabricados de acuerdo con la temperatura de cocido cambiando la proporción de la mezcla de los materiales de partida de modo que sea una proporción molar predeterminada.

Como materiales de partida, puede usarse cualquier material de partida siempre que CaO, SrO y Al_2O_3 se usen como los principales componentes químicos. Sin embargo, ya que hay una posibilidad de que CaO y SrO puedan ser hidratados en la atmósfera, se usan preferiblemente $CaCO_3$, $SrCO_3$ y Al_2O_3. El tipo de materiales de partida será descrito con detalle.

La proporción de la mezcla de CaO:SrO:Al_2O_3 es establecida pesando y mezclando los materiales de partida de modo que el $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ tenga un X predeterminado en términos de proporción molar.

Como fase cristalina obtenida después de cocer la mezcla, por ejemplo, a 1450°C, cuando X es igual a 1,0, se obtiene $CaAl_2O_4$; cuando X es de aproximadamente 0,8 a 0,9, se obtiene una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$; cuando X es de aproximadamente 0,5 a 0,7, se obtiene una mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$; cuando X es de aproximadamente 0,3 a 0,4, se obtiene la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$; cuando X es de aproximadamente 0,1 a 0,2, se obtiene una mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$; y cuando X es más que 0 e igual o menos que 0,1, se obtiene la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$.

En ese momento, junto con el incremento en la proporción molar de Sr, las constantes reticulares del eje a, eje b y eje c aumentan. Esto es debido, por ejemplo, a los radios iónicos de Ca y Sr. Con referencia a los radios iónicos durante el vertido, el radio iónico de Ca es 0,099 nm y el radio iónico de Sr es 0,113 nm y el Sr tiene un mayor radio iónico. Se presume que, debido a la sustitución con Sr, que tiene un mayor radio iónico, la red se expande y el distanciamiento de la red se expande.

Por lo tanto, estas fases cristalinas pueden identificarse usando difractometría de rayos X en polvo (XRD) y pueden ser obtenidas respectivamente mientras se chequea la solución sólida deseada y la mezcla de la misma. Como dispositivo, por ejemplo, puede usarse un sistema RAD-B equipado con un monocromador de cristal curvado (fabricado por Rigaku Corporation). La medida XRD se realiza bajo las condiciones de un anticátodo de Cu (CuKα), 2θ de 15° a 70°, un voltaje del tubo de 40 kV, una corriente del tubo de 20 mA, una etapa de barrido de 0,010 grados, una velocidad de barrido de 4 °/min, una rendija de divergencia de 1/2 grado, una rendija receptora de 0,15 nm, y una rendija de dispersión de 1/2 grado. Sin embargo, las condiciones para la medida XRD no se limitan a estas. Cuando las fases cristalinas se miden de forma precisa, es preferible que se usen silicio, aluminio y magnesio como estándares primarios y se usa un método estándar interno.

También, las soluciones sólidas y las mezclas de las soluciones sólidas pueden mezclarse además para obtener una mezcla deseada de las soluciones sólidas.

También, como método para preparar el diámetro de los cristalitos, se prepara un tamaño predeterminado, para los casos donde el diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida mediante la disolución de los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ es de 40 nm a 75 nm; se prepara cuando el diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ es de 35 nm a 70 nm; y se prepara cuando el diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ es de 25 nm a 60 nm, el cocido se realiza a una temperatura de preferiblemente 1300°C a 1600°C y más preferiblemente de 1400°C a 1500°C usando un quemador, tal como un horno eléctrico, un horno reverberante, un horno de solera, un horno de cuba, un horno intermitente o un horno rotatorio.

Cuando la temperatura de cocido es menor que 1300°C, los materiales de partida no reaccionados son susceptibles de permanecer y hay casos en los que la cantidad de la solución sólida diana generada es menor. También, cuando la temperatura de cocido es mayor que 1600°C, hay casos en los que el cristal de la solución sólida crece excesivamente, el diámetro de los cristalitos del mismo se hace grande más allá del intervalo predeterminado y, por lo tanto, la propiedad desarrolladora de la resistencia se deteriora. A una temperatura de 1400°C a 1500°C, es posible acortar el tiempo de cocido para obtener un diámetro de cristalitos predeterminado y es difícil que el diámetro de los cristalitos sea excesivamente incrementado debido a un cocido excesivo. Por lo tanto, este intervalo de temperaturas es preferible.

El periodo de tiempo del cocido puede ajustarse de modo que sea obtenido el diámetro de cristalitos diana a cada temperatura, y, por ejemplo, sea de aproximadamente 1 hora a 24 horas a 1400°C y de aproximadamente 0,5 horas a 12 horas a 1500°C. Cuando el cocido se realiza durante más tiempo que 24 horas a 1400°C y durante más tiempo que 12 horas a 1500°C, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida se vuelve demasiado grande más allá del intervalo predeterminado del diámetro de los cristalitos. Por lo tanto, la resistencia endurecida después de un tiempo de curado corto se deteriora, lo cual no es preferible. Es más preferible que la temperatura de cocido y el tiempo de cocido sea de 1400 a 1500°C y de 1 a 5 horas.

La temperatura apropiada anteriormente descrita y el tiempo de cocido varían en algún grado dependiendo de las características del horno, tales como el volumen o la capacidad de calentamiento. Por lo tanto, es preferible controlar las fases generadas en las muestras después del cocido a través de la medida de la difracción de rayos X y de controlar si la disolución sólida que tiene el intervalo de diámetro de los cristalitos diana ha sido generada o no para la fabricación, desde el punto de vista de la fiabilidad que obtiene la solución sólida deseada.

En todas las realizaciones de la primera a la tercera, es preferible que el Al_2O_3 sea mezclado allí mismo en el caso en el que haya una demanda para incrementar más la resistencia o la refractariedad de las masas endurecidas cuando las soluciones sólidas reaccionan con el agua, de modo que se forma una masa endurecida. La cantidad preferible de las soluciones sólidas en el aglomerante es de 10% en masa a 60% en masa, y la cantidad preferible de Al_2O_3 mezclada allí mismo es de 40% en masa a 90% en masa.

Con la cantidad de las soluciones sólidas de menos que 10% en masa, dependiendo de los componentes químicos o de la distribución del tamaño de partículas de los agregados en los materiales refractarios monolíticos, hay casos en los que se hace difícil desarrollar una suficiente resistencia endurecida.

Por otra parte, con la cantidad de las soluciones sólidas mayores de 60% en masa, dependiendo de los componentes químicos o de la distribución del tamaño de partículas de los agregados en los materiales refractarios monolíticos, hay casos en los que la velocidad de endurecimiento es demasiado rápida y se vuelve difícil asegurar una vida operativa suficiente para la construcción.

También, si la cantidad de Al_2O_3 en el aglomerante es 40% en masa o mayor, la resistencia o la refractariedad de las masas endurecidas aumentan suficientemente, lo cual es preferible. Sin embargo, si la cantidad de Al_2O_3 que se mezcla allí mismo es mayor que el 90% en masa, la cantidad de las soluciones sólidas se hace relativamente pequeña, y, por tanto, puede que se haga difícil que esté uniformemente endurecida. Por lo tanto, la cantidad de Al_2O_3 que se mezcla allí mismo es preferiblemente 90% en masa o menos.

A continuación será descrito un material refractario monolítico usado para el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención. En la presente invención, la proporción de mezcla del

aglomerante y los agregados refractarios en el material refractario monolítico no es particularmente especificada, y se ha confirmado que, incluso con una proporción de mezcla arbitraria, pueden obtenerse los efectos de la presente invención.

Sin embargo, en un caso en el que se usa el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de la presente invención en la fabricación actual de materiales refractarios monolíticos, con respecto a la proporción de la mezcla del aglomerante y de los agregados refractarios, se sugiere que la cantidad del aglomerante sea preferiblemente de 0,3% en masa a 20% en masa, y más preferiblemente de 0,5% en masa a 12% en masa con respecto al 100% en masa de la cantidad total del aglomerante y de los agregados refractarios.

Esto es porque, con una cantidad de menos que el 0,3% en masa, hay casos en los que la unión no es suficiente y por lo tanto la resistencia no es suficiente incluso después de que el aglomerante haya sido endurecido. También, esto es porque con una cantidad de más del 20% en masa, hay casos en los que el cambio de volumen o similares, generados durante el procedimiento de hidratación o de deshidratación del aglomerante, afecta desfavorablemente a todos los materiales refractarios monolíticos y, por lo tanto, se da un agrietamiento o procesos similares.

Como agregados refractarios de los materiales refractarios monolíticos, pueden usarse alúmina fundida, bauxita fundida, alúmina sinterizada, alúmina calcinada, mulita fundida, mulita sintetizada, sílice fundida, zirconia fundida, zirconia mulita fundida, zircón, clínquer de magnesia, magnesia fundida, magnesita-cromo fundido, espinela sinterizada, espinela fundida, nitruro de silicio, carburo de silicio, grafito de descuamación, grafito terroso, silimanita, cianita, andalusita, agalmatolita, esquisto, clínquer de dolomita, piedra de sílice, arcilla, chamota, lima, cromo, cuarzo fundido, aluminato de calcio, silicato de calcio o polvo de sílice. Pueden usarse solos o en combinación de dos o más tipos del mismo.

En el caso en el que el aglomerante de la presente invención se use como aglomerante para materiales refractarios monolíticos, la cantidad de agua o disolvente que contiene agua usado para la construcción no es particularmente especificado. Sin embargo, la cantidad es dependiente de la distribución del tamaño de partículas de agregados o del tipo y de la cantidad de dispersantes y, por lo tanto, es preferible que la cantidad sea groseramente de aproximadamente 2% en masa a 10% en masa con respecto a los agregados refractarios en el porcentaje exterior.

Esto es porque, si la cantidad es menor que el 2% en masa, se hace difícil endurecer al aglomerante. También, esto es porque si la cantidad es mayor que el 10% en masa, la cantidad que se refiere a la formación de estructuras endurecidas se hace relativamente grande y el volumen cambia u ocurren procesos similares; durante las reacciones de endurecimiento se hace posible que afecte desfavorablemente a la calidad de los materiales refractarios.

También, si se usa el aglomerante de la presente invención como aglomerante para materiales refractarios monolíticos para controlar apropiadamente la velocidad de hidratación y las reacciones de endurecimiento de acuerdo con la temperatura atmosférica o la humedad, es preferible añadir un dispersante o un ajustador del endurecimiento.

Como dispersantes son principalmente usados los carbonatos, tales como el carbonato de sodio, el hidrógeno-carbonato de sodio o similares; ácidos oxicarboxílicos, tales como ácido cítrico, citrato de sodio, ácido tartárico, ácido de tartrato de sodio o similares; ácido poliacrílico o ácido metacrílico y las sales de los mismos; fosfatos condensados, tales como tripolifosfato de sodio o hexametafosfato de sodio o similares y/o metales alcalinos de los mismos; sales de metal alcalino-térreo o similares.

Como ajustador del endurecimiento, puede usarse un retardante de la dureza o un acelerador de la dureza. Como retardante de la dureza, es posible el uso de ácido bórico, bórax, gluconato de sodio, silicofluoruros o similares. Por otra parte, como acelerador de la dureza es posible usar sales de litio, tales como carbonato de litio o similares; cal apagada o similares; y aluminatos o similares.

También, también puede usarse un método que aumente la velocidad de ventilación de los materiales añadiendo un inhibidor de la explosión, tal como una fibra orgánica, tal como vinilón o similares, polvos de aluminio metálico, lactato de aluminio o similares.

También, es también posible añadir polvos ultrafinos para lograr la mejora en las propiedades de flujo, una propiedad de relleno o la sinterabilidad. Los ejemplos de polvos ultrafinos incluyen polvos finos inorgánicos con un diámetro de partículas de aproximadamente 0,01 μm a 100 μm, tales como humo de sílice, sílice coloidal, alúmina sinterizable, sílice amorfa, zirconia, carburo de silicio, nitruro de silicio, óxido de cromo, óxido de titanio o similares.

En el caso en el que se mezcle allí mismo un agregado básico, tal como la magnesia o similares, hay una posibilidad de que se genere fracturamiento causado por el hinchamiento de la hidratación de la magnesia. Para suprimir dicho fenómeno es preferible añadir un aditivo altamente tensioactivo, tal como humo de sílice.

También, ya que los materiales refractarios monolíticos de la presente invención se usan para fabricar masas endurecidas densas, durante el mezclado con agua, es posible usar mezclas químicas, tales como un agente reductor del agua, tal como un agente reductor del agua a base de policarbonato, un agente reductor del agua a

base de lignina o similares, un agente reductor del agua de comportamiento cercano, un agente reductor del agua AE de alto rendimiento o similares. El tipo y la cantidad añadida de las mezclas químicas anteriores puede ser adecuadamente seleccionada de acuerdo con el tipo o la cantidad de agregados refractarios que se mezclan allí mismo y de condiciones, tales como la temperatura de construcción o similares.

Como materiales de partida usados para la fabricación, se usan preferiblemente la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, que son aglomerantes para los materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención, caliza (principalmente $CaCO_3$), caliza calcinada (principalmente CaO), alúmina purificada (α-Al_2O_3, $Al(OH)_3$) o bauxita (un material de partida de Al_2O_3), estrontianita ($SrCO_3$) o celestita ($SrSO_4$). Antes del cocido, es preferible triturar el material de partida con un triturador de modo que tenga un diámetro promedio al 50% (diámetro medio) de aproximadamente 0,5 μm a 15 μm. Esto es porque, si el material de partida incluye partículas más gruesas que el anterior, hay casos en los que un gran número de partes no reaccionadas permanecen o una composición distinta de las soluciones sólidas de acuerdo con la presente invención es parcialmente generada y, por lo tanto, hay casos en los que los efectos intrínsecos de la presente invención se hace difícil de desarrollar.

Como composición distinta de las soluciones sólidas de acuerdo con la presente invención, hay casos en los que, si los componentes de alúmina son ricos en el material de partida, una solución sólida tal como $Ca_xSr_{1-x}Al_4O_7$ es generada, y si los componentes de CaO y los componentes de SrO son ricos en el material de partida, una solución sólida, tal como $(Ca_xSr_{1-x})_{12}Al_{14}O_{33}$ o $(Ca_xSr_{1-x})_3Al_2O_6$ es generada. Sin embargo, si los materiales de partida se preparan, trituran y mezclan como se describe anteriormente de modo que se obtenga la solución sólida diana de acuerdo con la presente invención, la cantidad de la generación anterior es pequeña y tiene menos efecto en las características del aglomerante.

También, el material de partida que se usa es preferiblemente un material de alta pureza con 98% en masa o más de una cantidad total de CaO, Al_2O_3 y SrO en el material de partida. Las impurezas incluidas en bauxita, estrontianita o celestita, tales como SiO_2, TiO_2, MgO, Fe_2O_3 o similares, tienen la posibilidad de degradar las propiedades a altas temperaturas y es preferible suprimir estas hasta una cantidad extremadamente pequeña.

Ya que el tamaño de partículas de los polvos de la solución sólida en los aglomerantes afecta a la reacción de hidratación o a la velocidad del endurecimiento, es preferible controlar que las partículas sean de aproximadamente 1 μm a 20 μm mediante un triturador después del cocido para la fabricación de una solución sólida. El tamaño de las partículas es el resultado de la medida de un analizador del tamaño de partículas usado para la difractometría láser, un método de dispersión láser, un método de equilibrio de la sedimentación o similares e indica el promedio del diámetro al 50%. El material de partida puede ser mezclado uniformemente usando un mezclador, tal como un mezclador Eirich, un tambor giratorio, un mezclador de cono, un mezclador con forma de V, un mezclador Omni, un mezclador Nauta, un mezclador tipo cubeta o similares.

Como triturador, es posible usar un triturador industrial, tal como un molino oscilante, un molino en tubo, un molino de bolas, un molino de rodillos, un molino de chorro o similares.

Se incluyen aglomerantes con de 10% en masa a 60% en masa de las soluciones sólidas de acuerdo con la primera a la tercera realización y en los que se mezcla de 40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3 y pueden ser fabricados mezclando un polvo de α-alúmina en las diversas soluciones sólidas obtenidas por el método anteriormente descrito.

El polvo de α-alúmina se refiere a una alúmina de alta pureza que incluye 90% en masa o más de Al_2O_3 y, de forma general, la alúmina se fabrica por el procedimiento de Bayer. En este método, primeramente, la bauxita se lava en una disolución en caliente de hidróxido de sodio (NaOH) a 250°C. En este procedimiento, la alúmina se transforma en hidróxido de aluminio ($Al(OH_3)$) y se disuelve mediante una reacción mostrada en la siguiente fórmula (1).

$$Al_2O_3 + 2OH^- + 3H_2O \rightarrow 2[Al(OH)_4]^- \quad (1)$$

En ese momento, los otros componentes químicos en la bauxita no se disuelven y pueden ser eliminados a través del filtrado como impurezas sólidas. Posteriormente, si la disolución se enfría, el hidróxido de aluminio disuelto se precipita como un sólido esponjoso blanco. Si el sólido se somete a un tratamiento de cocido a 1050°C o más usando un horno rotatorio o similares, aparece la deshidratación mostrada en la siguiente fórmula (2) y, por lo tanto, se genera alúmina.

$$2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2O \quad (2)$$

Ya que los aglomerantes son altamente dependientes del área superficial específica de α-Al_2O_3 mezclado dentro de los aglomerantes en términos de las propiedades de flujo: el área superficial específica BET de α-Al_2O_3 tiene preferiblemente de aproximadamente 0,1 m^2/g a 20 m^2/g.

El α-Al_2O_3 puede mezclarse allí mismo en un estado de en el que se hace en partículas finas o mezclándolo y triturándolo con las diversas soluciones sólidas.

Cuando el α-Al_2O_3 que se mezcla dentro del aglomerante se tritura y luego se mezcla, es preferible que el refinado se realice de modo que el promedio de diámetro al 50% sea de aproximadamente 0,3 μm a 10 μm. También, puede mezclarse el polvo de alúmina fino con el diámetro de partículas anteriormente descrito. También, cuando los componentes de las soluciones sólidas y el α-Al_2O_3 se trituran y se mezclan es preferible establecer las condiciones de triturado de modo que el promedio del diámetro al 50% de α-Al_2O_3 esté en el mismo intervalo.

Cuando el promedio del diámetro al 50% de α-Al_2O_3 está en el intervalo anteriormente descrito, la sinterabilidad con respecto a los agregados que se mezclan dentro de los aglomerantes o de los materiales refractarios monolíticos es mejor y puede obtenerse una estructura densa que tenga excelente resistencia a la corrosión.

También, cuanto mayor es la pureza de Al_2O_3, mayor es la refractariedad. Por lo tanto, la pureza de α-Al_2O_3 es preferiblemente 95% en masa o más y más preferiblemente 99% en masa o más.

Este α-Al_2O_3 se mezcla uniformemente con componentes hidráulicos mezclándolo en el aglomerante de antemano. <Cuando la mezcla resultante se mezcla dentro del material refractario monolítico, los componentes hidráulicos pueden mezclarse más uniformemente y es posible obtener una estructura refractaria con excelentes propiedades de desarrollar resistencia y resistencia a la corrosión de las masas endurecidas.

En la presente invención, la manera en la que α-Al_2O_3 se mezcla con el aglomerante y se tritura es preferible ya que el α-Al_2O_3 se mezcla uniformemente dentro de la composición de aglomerante y, por lo tanto, la microestructura de las masas endurecidas es susceptible de que se vuelva uniforme cuando se usa para materiales refractarios monolíticos y esta manera tiene la tendencia de mejorar el comportamiento, tal como la resistencia a la corrosión o similares.

También, en el material refractario monolítico de acuerdo con la presente invención, un método de construcción de materiales refractarios usado para el revestimiento o para reparar los hornos puede ser el mismo que el método de construcción general de los materiales refractarios monolíticos. Sin embargo, particularmente cuando es un agregado, incluyendo un polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 0,8 nm a 1 μm, los aglomerantes de acuerdo con la presente invención se mezclan y se combinan para la construcción; la unión es además mejor debido al efecto sinérgico con los aglomerantes de acuerdo con la presente invención. Como consecuencia, se desarrollan propiedades favorables de desarrollar resistencia en un corto periodo de tiempo, la eficacia de la construcción es mejor, la resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas y al hierro fundido es también mejor y el efecto de expansión de la vida operativa de los hornos puede mostrarse más patentemente. Por lo tanto, la manera anteriormente descrita es preferible.

Es preferible que la proporción de la mezcla del polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos en el material refractario monolítico (distinto de la humedad) sea de 2% en masa a 70% en masa.

[Ejemplos]

De aquí en adelante en este documento, la presente invención será descrita con detalle con los ejemplos, pero la presente invención no está limitada a los mismos.

En los siguientes ejemplos se usaron, como materiales de partida, $CaCO_3$ con una pureza de 99% en masa (fabricada por Ube Material Co., Ltd.), $SrCO_3$ con una pureza de 98% en masa (fabricada por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.), y α-alúmina de alta pureza con una pureza de 99% en masa (fabricada por Nippon Light Metal Co., Ltd.).

Cada uno de los materiales de partida fue pesado con balanzas de modo que tuvieran las composiciones químicas mostradas en las siguientes tablas y luego fueron mezclados y triturados con un mortero. Se añadió el 15% en masa de agua a la mezcla y los materiales de partida triturados en el porcentaje exterior, se granuló en peletes esféricos, fueron alimentados al interior de un recipiente de alúmina y luego se sometieron a un tratamiento de calentamiento al máximo de temperatura en una atmósfera de aire usando un horno eléctrico (con un volumen de horno de 130 L) mientras se cambiaba el tiempo de retención del mismo. Después de esto, el producto resultante fue enfriado a temperatura ambiente y se colocó al aire y luego se trituró con un molino de bolas tipo estacionario de modo que se obtuvieran la diversas soluciones sólidas y los aglomerantes mostrados en los ejemplos.

También, con respecto a los ejemplos en los que α-Al_2O_3 se mezcla, se añadió α-alúmina de alta pureza (fabricada por Nippon Light Metal Co., Ltd.) a las soluciones sólidas obtenidas y a los aglomerantes de modo que se obtuviera un componente químico predeterminado.

También, para estudiar los efectos de las impurezas, se usó óxido de bario que fue obtenido, por calentamiento a 1400°C de una variedad de reactivos con una pureza de 99% en masa, tales como óxido de silicio, óxido de titanio, óxido de magnesio y óxido férrico y un carbonato de bario reactivo con una pureza del 99%. Los materiales de partida se mezclaron de acuerdo con los contenidos de las respectivas siguientes tablas para preparar los aglomerantes de la misma manera que la descrita anteriormente.

Fueron mezclados 8% en masa del aglomerante, 92% en masa de agregados refractarios (50% en masa de alúmina sinterizada con un tamaño de partículas por tamizado de 1 μm o menor, 43% en masa de alúmina fundida con un tamaño de partículas de 75 μm a 5 mm, 6% en masa de magnesia, 0,8% en masa de polvo de sílice y 0,15% en masa de fibra de vinilón) y 0,05% en masa de polvos de ácido bórico durante 1 minuto con un mezclador Omni, y, además, fue añadido 6,8% en masa de agua al 100% en masa de su mezcla a una temperatura ambiente constante de 20°C y luego se mezcló y combinó con un mezclador de mortero durante 3 minutos, obteniendo mediante ello las muestras del material refractario monolítico.

Para evaluar la operatividad de las muestras del material refractario monolítico preparadas, se llevó a cabo el ensayo de flujo de acuerdo con JIS R2521, métodos de ensayo físicos de cemento aluminoso para materiales refractarios para medir los diámetros de dispersión de las muestras inmediatamente después de mezclar y 2 horas después del inicio de la mezcla, en el que las muestras se someten a un movimiento descendente 15 veces.

La resistencia a la flexión después del curado fue medida de acuerdo con JIS R2553, método de ensayo para la resistencia a la trituración y módulos de ruptura de materiales refractarios fundibles después de que las muestras del material refractario monolítico fueran vertidas dentro de una forma de molde de 40 x 40 x 160 mm y luego se curaron a una temperatura ambiente constante a 20°C durante un tiempo predeterminado. También, el tiempo de curado fue puesto a 6, 12, cualesquiera 24 horas después del inicio de la mezcla de los materiales refractarios monolíticos.

También, las muestras del material refractario monolítico fueron curadas a una temperatura ambiente constante a 20°C durante un tiempo predeterminado a la fabricación de las masas endurecidas de los materiales refractarios y fueron proporcionadas muestras para un ensayo para la evaluación de la resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas a altas temperaturas.

El método de corrosión rotatorio fue usado para la evaluación de la resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas a altas temperaturas. Las muestras (refractario 1) cortadas como la forma que se muestra en la FIG. 1 fueron fabricadas, y, como se muestra en la FIG. 2, 8 piezas del refractario 1 fueron revestidas y embebidas en un horno rotario. Su tamaño fue a = 67 mm, b = 41 mm, c = 48 mm, y d = 114 mm. También, fue embebida una placa de protección cilíndrica 2 (con un diámetro de aproximadamente 150 mmφ) en el lado interior en el que se revistieron 8 piezas del refractario 1.

Como se muestra en la FIG. 3, el refractario embebido 1 fue instalado en el horno rotatorio y la temperatura fue incrementada por la combustión de un quemador 3 desde el interior del horno rotatorio mientras rotaba el refractario 1. Como gas de combustión, se usó un gas con una proporción de volumen de 1 LPG a 5 de oxígeno. También, el número de referencia 4 indica cenizas y el número de referencia 5 indica un material de relleno.

La cantidad de desgaste de cada muestra fue obtenida a partir del valor promedio obtenido midiendo las dimensiones restantes (que son los espesores de una capa de no oxidación en el caso de los espesores de una capa descarburada) a los 5 puntos cada 20 mm y calculando la diferencia respecto al espesor inicial (48 mm). La composición de las cenizas 4 incluye 50,5% en masa de CaO, 16,8% en masa de SiO_2, 7% en masa de MgO, 2% en masa de Al_2O_3, 3,5% en masa de MnO, y 20,2% en masa de FeO, y, con la temperatura de ensayo de 1600°C y 1 carga de 25 minutos, 500 g de las cenizas 4 se sometieron a 1 carga del ensayo para un reemplazo, y el ensayo se realizó para un total de 6 cargas durante 2 horas y 30 minutos. La carga vieja de las cenizas 4 fue reemplazada con una nueva carga de las cenizas 4 inclinando el tambor tipo horizontal.

[1] Ejemplo con referencia a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm o una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm.

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida para los cuales todos los componentes del aglomerante habían sido controlados de modo que se solidificaran los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ y las condiciones de cocido habían sido puestas de modo que el diámetro de los cristalitos del mismo fuera un valor de las tablas en los ejemplos de 1 a 8 y en los ejemplos de referencia de 1 a 6; materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida para los cuales todos los componentes del aglomerante habían sido controlados de modo que se solidificaran los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y las condiciones de cocido habían sido puestas de modo que el diámetro de los cristalitos del mismo fuera un valor de las tablas en los ejemplos de 9 a 16 y en los ejemplos de referencia de 7 a 12; materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo no componentes de Sr en los ejemplos comparativos de 1 a 3; y materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo no componentes de Ca en los ejemplos de referencia de 13 a 16, Las Tablas de 1 a 3 muestran la composición de los materiales de partida del aglomerante, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida, las condiciones de cocido y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos.

También, cuando se usó el material refractario monolítico fabricado con el aglomerante incluyendo no componentes de Ca en el ejemplo de referencia 15, fueron obtenidos los resultados del ensayo después de que 0,3% en masa de polvos de ácido bórico se mezclaran dentro del material refractario monolítico, fue añadido con respecto a la masa de fundible en el porcentaje exterior de modo que se obtuviera una propiedad de flujo predeterminada 2 horas después del comienzo de la mezcla.

[Tabla 1]

[Tabla 2]

[Tabla 3]

Los resultados de evaluación son como se muestran en las Tablas de 1 a 3. En los ejemplos de1 a 16, los valores del flujo adecuados para el vertido fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 1 a 16 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 1 a 16 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 1 a 3 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 1 a 16 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 1 a 16 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 1 a 16 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

En los ejemplos de referencia 1, 4, 7, y 10 en los que los diámetros de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ son menores que el intervalo de la presente invención y en los ejemplos de referencia 13, 14, y 16 en los que se usó el aglomerante incluyendo no componentes de Ca, apareció una gran cantidad de deterioración en la propiedad de flujo después de 2 horas o el endurecimiento de los materiales refractarios monolíticos y, por lo tanto, se ha confirmado que es difícil para los ejemplos de referencia 1, 4, 7, y 10 y los ejemplos de referencia 13, 14, y 16 ser aplicados a hornos con un gran volumen o similares. Como se describe en el ejemplo de referencia 15, aumentando la cantidad de polvos de ácido bórico como retardante de la dureza añadido, la propiedad de flujo después de 2 horas puede asegurarse. Sin embargo, es necesario que la cantidad de retardante de la dureza añadido se incremente hasta un gran grado, lo que conduce a un aumento en los costes de fabricación. También, en los ejemplos de referencia 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11 y 12 en los que los diámetros de los cristalitos son mayores que el intervalo de la presente invención, se ha confirmado que, comparado con el caso en el que el diámetro de los cristalitos está en el intervalo de la presente invención, la resistencia después del curado se deteriora, es difícil que un marco se elimine pronto y el riesgo de explosión aumenta debido a la insuficiente resistencia cuando los materiales refractarios monolíticos se secan.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante que incluye una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida tiene de 40 nm a 75 nm o una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida tiene de 35 nm a 70 nm, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que se asegura una operatividad favorable incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparada con la técnica convencional.

[2] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm o una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm, dentro del cual el Al_2O_3 se mezcla.

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,05, dentro del cual el α-Al_2O_3 se mezcla con una proporción predeterminada. En los ejemplos de 17 a 21; materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,30, dentro del cual α-Al_2O_3 se mezcla con una proporción predeterminada. En los ejemplos de 22 a 26; y materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes obtenidos al mezclar los materiales de partida de modo que la composición de un aglomerante es $CaAl_2O_4$ y mezclar el producto resultante y α-Al_2O_3 con una proporción predeterminada en los ejemplos comparativos de 4 a 6. Las Tablas 4 y 5 muestran las composiciones de las soluciones sólidas, los diámetros de los cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de la mezcla de las soluciones sólidas, $CaAl_2O_4$ y α-Al_2O_3 y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los

resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. Todas las soluciones sólidas y los aglomerantes fueron sometidas al cocido durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación.

[Tabla 4]

[Tabla 5]

Los resultados de evaluación son como se muestran en las Tablas 4 y 5. En los ejemplos de 17 a 26, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para vertido fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 17 a 26 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 17 a 26 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 1 a 6 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 17 a 26 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 17 a 26 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 17 a 26 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

También, en los ejemplos de 17 a 26 es posible además disminuir la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas, comparado con los ejemplos de 3 y 11 que no incluyen Al_2O3, ya que los ejemplos de 17 a 26 incluyen Al_2O_3, lo que aclara que los ejemplos de 17 a 26 sean superiores en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante para materiales refractarios monolíticos que incluye una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm o una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm, dentro del cual el Al_2O_3 se mezcla, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparada con la técnica convencional.

[3] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ o una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$; y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en la que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm.

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de una solución sólida para la cual todos los componentes del aglomerante habían sido controlados de modo que se solidificaran los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida para la cual todos los componentes del aglomerante habían sido controlados de modo que se solidificaran los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que las condiciones de cocido habían sido puestas de modo que el diámetro de los cristalitos del mismo fuera un valor de las tablas en los ejemplos 27 a 37 y los ejemplos de referencia de 17 a 19; y materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de una solución sólida para la cual todos los componentes del aglomerante habían sido controlados de modo que se solidificaran los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida para la cual todos los componentes del aglomerante habían sido controlados de modo que se solidificaran los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que las condiciones de cocido habían sido puestas de modo que el diámetro de los cristalitos del mismo fuera un valor de las tablas en los ejemplos 38 a 48 y los ejemplos de referencia de 20 a 22. la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ fueron sometidas al cocido durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación. Las Tablas de 6 a 8 muestran la composición de los materiales de partida, las condiciones de cocido, los diámetros de los cristales de las soluciones sólidas, y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos.

[Tabla 6]

[Tabla 7]

[Tabla 8]

Los resultados de evaluación son como se muestran en las Tablas de 6 a 8. En los ejemplos de 27 a 48, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para vertido fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 27 a 48 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 27 a 48 muestran mayores valores que los ejemplos

comparativos de 1 a 3 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 27 a 48 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos 1 a 3 y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 27 a 48 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos de 1 a 3, los ejemplos de 27 a 48 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

En los ejemplos de referencia 17, 19, 20, y 22 en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ es menor que el intervalo de la presente invención, ocurrió una gran cantidad de deterioración en la propiedad de flujo después de 2 horas y, por lo tanto, se ha confirmado que es difícil para los ejemplos de referencia 17, 19, 20 y 22 ser aplicados a hornos con un gran volumen o similares. También, en los ejemplos de referencia 18 y 21 en los que los diámetros de los cristalitos son mayores que el intervalo de la presente invención, se ha confirmado que, comparado con el caso en el que el diámetro de los cristalitos está en el intervalo de la presente invención, la resistencia a la flexión después del curado se deteriora, es difícil que el marco se elimine pronto y el riesgo de explosión aumenta debido a la insuficiente resistencia cuando los materiales refractarios monolíticos se secan.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante que incluye una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm o una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm; y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparada con la técnica convencional.

[4] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ o β-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, dentro del cual se mezcla Al_2O_3.

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de Ca de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,05 y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,95, dentro del cual α-Al_2O_3 se mezcla con una proporción predeterminada, en los ejemplos de 49 a 53; y materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes obtenidos incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,30 y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,95, dentro del cual α-Al_2O_3 se mezcla con una proporción predeterminada, en los ejemplos de 54 a 58. La Tabla 9 muestra las composiciones de las soluciones sólidas, los diámetros de los cristalitos, la proporción de mezcla de las soluciones sólidas y α-Al_2O_3, y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. Todas las soluciones sólidas fueron sometidas al cocido durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación.

[Tabla 9]

Los resultados de evaluación son como se muestra en la Tabla 9. En los ejemplos de 49 a 58, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para vertido fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 49 a 58 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 49 a 58 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 1 a 6 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 49 a 58 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 49 a 58 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 49 a 58 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

También, en los ejemplos de 49 a 58 es posible además disminuir la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas, comparado con los ejemplos de 34 y 45 que no incluyen Al_2O_3, ya que los ejemplos de 49 a 58 incluyen Al_2O_3, lo que aclara que los ejemplos de 49 a 58 son superiores en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante para materiales refractarios monolíticos que incluye una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm o una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm; y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm, dentro del cual Al_2O_3 se mezcla, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparado con la técnica convencional.

[5] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una mezcla de ambos de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm.

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes que incluían una mezcla de ambos de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en a-$SrAl_20_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,05 ó 0,15 y el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,30 ó 0,55 y un diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm en los ejemplos de 59 a 94. Las Tablas de 10 a 13 muestran las composiciones de las soluciones sólidas, los diámetros de los cristalitos de las soluciones sólidas, las condiciones de cocido, la proporción de la mezcla de las soluciones sólidas y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. En cada solución sólida, las condiciones de cocido habían sido puestas de modo que el diámetro de los cristalitos de la misma fuera un valor de las Tablas.

[Tabla 10]

[Tabla 11]

[Tabla 12]

[Tabla 13]

Los resultados de evaluación son como se muestran en las Tablas de 10 a 13. En los ejemplos de 59 a 94, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para vertido fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 59 a 94 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 59 a 94 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 1 a 3 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 59 a 94 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 59 a 94 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos de 1 a 3, los ejemplos de 59 a 94 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante para materiales refractarios monolíticos que incluye una mezcla de ambos de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm, puede obtenerse un material refractario monolítico en los que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparado con la técnica convencional.

[6] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, dentro del cual se mezcla Al_2O_3

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,05 y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,30, dentro del cual el α-Al_2O_3 se mezcla con una proporción

predeterminada, en los ejemplos de 95 a 99. La Tabla 14 muestra las composiciones de las soluciones sólidas, los diámetros de los cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de mezcla de las soluciones sólidas, el aglomerante y α-Al_2O_3 y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. Todas las soluciones sólidas fueron sometidas al cocido durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación.

[Tabla 14]

Los resultados de evaluación son como se muestra en la Tabla 14. En los ejemplos de 95 a 99, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 95 a 99 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 95 a 99 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 1 a 6 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 95 a 99 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 95 a 99 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 95 a 99 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

También, en los ejemplos de 95 a 99, es posible además disminuir la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas, comparado con el ejemplo 66 que no incluye Al_2O_3, ya que los ejemplos de 95 a 99 incluyen Al_2O_3, lo que aclara que los ejemplos de 95 a 99 son superiores en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante para materiales refractarios monolíticos que incluye una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm, dentro del cual el Al_2O_3 se mezcla, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparado con la técnica convencional.

[7] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4Al_2O_4$ es 0,05, una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,30 y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,95 en los ejemplos de 100 a 104. La Tabla 15 muestra las composiciones de las soluciones sólidas, los diámetros de los cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de mezcla de las soluciones sólidas y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. Todas las soluciones sólidas fueron sometidas al cocido durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación.

[Tabla 15]

Los resultados de evaluación son como se muestra en la Tabla 15. En los ejemplos de 100 a 104, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 100 a 104 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 100 a 104 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 1 a 6 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 100 a 104 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 100 a 104 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 100 a 104 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante para materiales refractarios monolíticos que incluye una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm, una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm, y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm, puede obtenerse un material refractario monolítico en los que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparado con la técnica convencional.

[8] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, dentro del cual se mezcla Al_2O_3

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,05, una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,30 y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ es 0,95, dentro del cual el α-Al_2O_3 se mezcla, en los ejemplos de 105 a 109. La Tabla 16 muestra las composiciones de las soluciones sólidas, los diámetros de los cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de mezcla de las soluciones sólidas y α-Al_2O_3 y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. Todas las soluciones sólidas fueron sometidas al cocido durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación.

[Tabla 16]

Los resultados de evaluación son como se muestra en la Tabla 16. En los ejemplos de 105 a 109, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 105 a 109 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 105 a 109 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 1 a 6 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 105 a 109 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 105 a 109 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 105 a 109 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

También, en los ejemplos de 105 a 109 es posible además disminuir la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas, comparado con el ejemplo 101 que no incluye Al_2O_3, ya que los ejemplos de 105 a 109 incluyen Al_2O_3, lo que aclara que los ejemplos de 105 a 109 son superiores en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante para materiales refractarios monolíticos que incluye una mezcla de una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$,en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm, una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm y una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en los que el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm, dentro del cual el Al_2O_3 se mezcla, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparado con la técnica convencional.

[9] Ejemplos que se refieren a un aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención incluyendo un tipo o dos o más tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO, en los que una cantidad del mismo es 12% en masa o menos

Fueron evaluadas las características usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida obtenida al mezclar varias combinaciones de un tipo o dos o más tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO en los ejemplos de 110 a 221 para verificar los efectos de la cantidad de contaminación de los materiales de partida que se usan y las inevitables impurezas generadas durante el procedimiento de fabricación. Fueron evaluadas las características usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes que tienen cantidades de una variedad de componentes

contaminantes, los cuales están fuera del rango de la invención, mezclados allí mismo en los ejemplos comparativos de 7 a 30.

Fueron evaluadas las características usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida para los cuales los componentes químicos de un aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ o β-$SrAl_2O_4$ en los ejemplos de 110 a 137 y los ejemplos comparativos de 7 a 14; materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida para los cuales los componentes químicos del aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ o β-$SrAl_2O_4$, dentro del cual el Al_2O_3 se mezcla, en los ejemplos de 138 a 149; materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de dos o tres tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en una solución sólida para los cuales los componentes químicos del aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, una solución sólida para los cuales los componentes químicos del aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida para los cuales los componentes químicos del aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ en los ejemplos de 150 a 197 y los ejemplos comparativos de 15 a 30; y materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una mezcla de dos o tres tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en una solución sólida para los cuales los componentes químicos del aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$, una solución sólida para los cuales los componentes químicos del aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ y una solución sólida para los cuales los componentes químicos del aglomerante habían sido controlados para solidificar los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, dentro del cual el Al_2O_3 se mezcla, en los ejemplos de 198 a 221.

Las Tablas de 17 a 43 muestran la composición química y los componentes químicos y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos y en los ejemplos comparativos. Todas las soluciones sólidas fueron sometidas al cocido durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación. También, los componentes químicos de los aglomerantes fabricados fueron medidos usando análisis de fluorescencia de rayos X ("ZSX-Primus II", un analizador de fluorescencia de barrido de rayos X fabricado por Rigaku Corporation).

[Tabla 17]

[Tabla 18]

[Tabla 19]

[Tabla 20]

[Tabla 21]

[Tabla 22]

[Tabla 23]

[Tabla 24]

[Tabla 25]

[Tabla 26]

[Tabla 27]

[Tabla 28]

[Tabla 29]

[Tabla 30]

[Tabla 31]

[Tabla 32]

[Tabla 33]

[Tabla 34]

[Tabla 35]

[Tabla 36]

[Tabla 37]

[Tabla 38]

[Tabla 39]

[Tabla 40]

[Tabla 41]

[Tabla 42]

[Tabla 43]

Los resultados de evaluación son como se muestran en las Tablas de 17 a 43. Los ejemplos comparativos de 7 a 30 muestran la degradación en la resistencia a la flexión curada y un incremento en la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas ya que incluyen de 14,8% en masa a 23,8% en masa de un tipo o dos o más tipos de componentes seleccionados a partir de un grupo que consiste en SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO distintos del SrO, CaO, y Al_2O_3 en los aglomerantes de la presente invención. Los ejemplos de 110 a 221 muestran propiedades superiores de desarrollar resistencia comparado con el caso que no incluye los componentes anteriormente descritos y una resistencia de las cenizas superior a altas temperaturas comparado con los aglomerantes a base de $CaO-Al_2O_3$ de la técnica convencional, lo que aclara que pueden obtenerse características favorables incluyendo preferiblemente 12% en masa o menos y más preferiblemente 5% en masa o menos de un tipo o dos o más tipos de componentes seleccionados a partir de un grupo que consiste en SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO en los aglomerantes.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, usando el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención que incluye una solución sólida incluyendo un tipo o dos o más tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO en los que una cantidad del mismo es 12% en masa o menos, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que se asegura una favorable operatividad incluso después de que haya pasado un largo periodo de tiempo después de verter y mezclar agua allí mismo, se obtienen propiedades favorables iniciales de desarrollar la resistencia y la resistencia a las cenizas a altas temperaturas es superior comparado con la técnica convencional. Por lo tanto, en el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención, cuando se usan materiales de partida de baja pureza, incluyendo impurezas tales como SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO o cuando varias contaminaciones de impurezas se generan durante el procedimiento de fabricación, ajustando la cantidad del mismo para que sea 12% en masa o menos en un aglomerante, pueden obtenerse características superiores comparado con los aglomerantes a base de $CaO-Al_2O_3$ de la técnica convencional.

[10] Ejemplos que se refieren a un material refractario monolítico obtenidos al mezclar al menos tanto un dispersante como un retardante de la dureza en los aglomerantes de acuerdo con la presente invención

La medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los ensayos de corrosión rotatorio usando cenizas fueron realizadas usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes que incluían varias soluciones sólidas para las cuales los materiales de partida habían sido controlados para obtener un valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ de 0,05, 0,30 ó 0,95 y el cocido habría sido realizado durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación, dentro del cual el $\alpha-Al_2O_3$ se mezcla con una proporción predeterminada y fueron mezclados uno o dos tipos de tanto un dispersante como un retardante de la dureza, en los ejemplos de 222 a 257. También, los mismos ensayos fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados con aglomerantes incluyendo una solución sólida para los cuales los materiales de partida habían sido controlados para obtener una composición de $CaAl_2O_4$ y el cocido habría sido realizado durante 2 horas a la temperatura máxima de 1500°C para la fabricación, dentro del cual el $\alpha-Al_2O_3$ se mezcla con una proporción predeterminada, en los ejemplos comparativos de 31 a 36. Fueron fabricados materiales refractarios monolíticos con una cantidad de agua añadida reducida a 6,2% en masa con respecto al 100% en masa de una mezcla del aglomerante y los agregados refractarios. Las Tablas de 44 a 47 muestran las composiciones de las soluciones sólidas, los diámetros de los cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de mezcla de las soluciones sólidas, $CaAl_2O_4$, $\alpha-Al_2O_3$, el dispersante y el retardante de la dureza y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del curado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. En las Tablas, las cantidades de dispersante y el retardante de la dureza mezclados se representan mediante la proporción (proporción en masa) respecto a los aglomerantes.

Se usó como dispersante un dispersante ácido-base de polvos policarboxílicos comercialmente disponible y fue triturado el ácido bórico (reactivo primario) con un tamiz de 200 o menos y se usó como retardante de la dureza.

[Tabla 44]

[Tabla 45]

[Tabla 46]

[Tabla 47]

Los resultados de evaluación son como se muestran en las Tablas de 44 a 47. En los ejemplos de 222 a 257, independientemente de la cantidad reducida de agua añadida a los materiales refractarios monolíticos, los valores del flujo adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 222 a 257 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 222 a 257 muestran mayores valores que los ejemplos comparativos de 31 a 36 en la resistencia a la flexión después del curado de 6, 12, y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 222 a 257 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al curado. En particular, la resistencia a la flexión después del curado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 222 a 257 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia inicial. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 222 a 257 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia a las cenizas a altas temperaturas.

También, ya que los materiales refractarios monolíticos fueron fabricados con una cantidad reducida de agua añadida, una disminución en la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas podría ser obtenida comparado con el caso donde fueron fabricados materiales refractarios monolíticos con la misma composición de aglomerante.

A partir de estos resultados de ensayo, queda claro que, mediante el uso del dispersante y del retardante de la dureza en el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención, puede obtenerse un material refractario monolítico en el que una operatividad favorable es asegurada incluso después de que un largo periodo de tiempo haya pasado después de verter y mezclar agua allí mismo, una propiedad favorable de desarrollar la resistencia es obtenida antes y puede obtenerse una resistencia de las cenizas a altas temperaturas superior comparada con la técnica convencional.

[11] Ejemplos que se relacionan con el material refractario monolítico incluyen una mezcla del aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención y un agregado refractario que incluye un polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos.

Los mismos ensayos fueron realizados usando materiales refractarios monolíticos fabricados a partir de agregados en los que cantidades del polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos en los materiales refractarios monolíticos fueron variados en un intervalo de 0 a 80% en masa y el aglomerante de acuerdo con la presente invención en los ejemplos de 258 a 293 y los ejemplos de referencia de 23 a 34, En todas las pruebas, fueron usados un aglomerante que incluía 40% en masa de varias soluciones sólidas y su mezcla y 60% en masa de α-Al_2O_3, en donde las soluciones sólidas fueron preparadas tal que los materiales de partida habían sido controlados para obtener un valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ de 0,05, 0,30, o 0,95 y el quemado había sido realizado durante 2 horas a la máxima temperatura de 1500°C. La cantidad de alúmina fundida desde 75 μm a 5 mm fue ajustada para cubrir una cantidad cambiada del polvo de alúmina ultrafino de 1 μm o menos del modo usado para la fabricación de materiales refractarios monolíticos con la misma masa total de agregados refractarios de alúmina. También, la proporción de mezcla del aglomerante, magnesia, sílice en polvo, fibra de vinilo y la cantidad de agua añadida no fue variada. Las tablas de 48 a 52 muestran las composiciones de las soluciones sólidas, el diámetro de cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de mezcla de las diversas soluciones sólidas y α-Al_2O_3, la cantidad de alúmina sinterizada de 1 μm o menos, la cantidad de alúmina fundida desde 75 μm a 5 mm, y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después del fraguado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos.

[Tabla 48]

[Tabla 49]

[Tabla 50]

[Tabla 51]

[Tabla 52]

Los resultados de la evaluación son como se muestran en las Tablas de 48 a 52. En los ejemplos de 258 a 293, los valores del flujo adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 258 a 293 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 258 a 293 muestran valores favorables en la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6, 12 y 24 horas y por lo tanto queda claro que los ejemplos de 258 a 293 son excelentes en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana. También, queda claro que los ejemplos de 258 a 293 muestran pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

Por otra parte, en los ejemplos de referencia 23, 25, 27, 29, 31 y 33 que no incluyen polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos, se ha confirmado que la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6 horas es baja, es difícil para que el marco se retire pronto y el riesgo de explosión aumenta debido a la insuficiente resistencia cuando los materiales refractarios monolíticos se secan. En los ejemplos de referencia 24, 26, 28, 30, 32 y 34 que incluyen 80% en masa de polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos, aparecieron valores del flujo deteriorados después de 2 horas y una gran cantidad de desgaste en la propiedad del flujo después de 2 horas. Por lo tanto, se ha confirmado que es difícil para los ejemplos de referencia 24, 26, 28, 30, 32 y 34 ser aplicados a hornos con un gran volumen o similares.

A partir de estos resultados de ensayo, en los aglomerantes para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención, se ha confirmado que es preferible mezclar un agregado refractario incluyendo un polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos en el que una cantidad del polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos sea de 2% en masa a 70% en masa.

[12] Ejemplos que se refieren a un material refractario monolítico que usa una cantidad variada del aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención.

En los ejemplos de 294 a 337 y los ejemplos de referencia de 35 a 44, en materiales refractarios monolíticos fabricados usando el aglomerante de acuerdo con la presente invención, los mismos ensayos fueron realizados con una cantidad variada del aglomerante para el caso en el que el total del aglomerante y agregados refractarios se hizo que fuera 100% en masa. En todas las pruebas, fueron usados un aglomerante incluyendo 40% en masa de varias soluciones sólidas y su mezcla y 60% en masa de α-Al_2O_3, en donde las soluciones sólidas fueron preparadas tal que los materiales de partida habían sido controlados para obtener un valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ de 0,05, 0,30 ó 0,95 y el quemado había sido realizado durante 2 horas a la máxima temperatura de 1500°C. Las Tablas de 53 a 58 muestran las composiciones de las soluciones sólidas, el diámetro de los cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de mezcla de las diversas soluciones sólidas y α-Al_2O_3, la cantidad del aglomerante añadida y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después de un fraguado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos.

[Tabla 53]

[Tabla 54]

[Tabla 55]

[Tabla 56]

[Tabla 57]

[Tabla 58]

Los resultados de la evaluación son como se muestran en las Tablas de 53 a 58, En los ejemplos de 294 a 337, los valores del flujo adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 294 a 337 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 294 a 337 muestran valores favorables en la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6, 12 y 24 horas. En particular, los ejemplos de 294 a 337 muestran valores mayores en la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6 horas y por lo tanto queda claro que los ejemplos de 294 a 337 son excelentes en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana. También, queda claro que los ejemplos de 294 a 337 muestran pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

Por otra parte, en los ejemplos de referencia 36, 38, 40 y 43 en los que la cantidad del aglomerante añadido fue 0,2% en masa, se ha confirmado que la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6 horas es baja, es difícil para que el marco se retire pronto y el riesgo de explosión aumenta debido a una insuficiente resistencia cuando los materiales refractarios monolíticos se secan. En los ejemplos de referencia 35, 37, 39, 41, 42 y 44 en los que la cantidad del aglomerante añadido fue 25% en masa, se ha confirmado que, comparado con otros casos, los ejemplos de referencia 35, 37, 39, 41, 42 y 44 muestran un aumento en la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y la degradación en la resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

En los ejemplos en los que la cantidad del aglomerante añadido fue desde 0,5% en masa a 12% en masa, se ha confirmado que los ejemplos son excelentes en términos tanto de la resistencia fraguada como en la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas.

A partir de estos resultados de ensayo, se ha confirmado que la cantidad de aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención es preferiblemente de 0,3% en masa a 20% en masa y además preferiblemente de 0,5% en masa a 12% en masa con respecto al 100% en masa de la cantidad total de aglomerante para los materiales refractarios monolíticos y los agregados refractarios.

[13] Ejemplos relacionados con un material refractario monolítico, dentro del cual al menos es añadido uno de un dispersante, un retardante de la dureza y un acelerador de la dureza.

En los ejemplos de 338 a 515, fueron fabricados materiales refractarios monolíticos usando un aglomerante que incluía 40% en masa de varias soluciones sólidas y su mezcla y 60% en masa de α-Al_2O_3, en donde las soluciones sólidas fueron preparadas tal que los materiales de partida habían sido controlados para obtener un valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ de 0,05, 0,30 ó 0,95 y el quemado había sido realizado durante 2 horas a la máxima temperatura de 1500°C y mezclando una cantidad predeterminada de al menos un tipo de una variedad de dispersantes, retardantes de la dureza y aceleradores de la dureza en el porcentaje externo y luego fueron realizados los ensayos. También, en los ejemplos comparativos de 31 a 47, fueron fabricados materiales refractarios monolíticos usando un aglomerante que no incluía componentes de Sr y mezclando al menos un tipo de un dispersante, un retardante de la dureza y un acelerador de la dureza de la misma manera y luego los ensayos fueron realizados. También, cuando se mezclaba un dispersante, un retardante de la dureza o un dispersante y un retardante de la dureza, la cantidad de agua añadida era reducida al 6,2% en masa con respecto al 100% en masa de la mezcla del aglomerante y los agregados refractarios y luego el ensayo fue realizado. También, cuando se mezclaba solo un acelerador de la dureza, como normalmente, fue añadido 6,8% en masa de agua y el ensayo fue realizado. Un dispersante en polvo, un retardante de la dureza y un acelerador de la dureza fueron usados después de ser mezclados con el aglomerante y el agregado refractario usando un mezclador Omni. Para los dispersantes líquidos, la masa de los componentes sólidos incluidos fue considerada como la cantidad añadida y el ajuste fue realizado de modo que se obtuviera una cantidad predeterminada de agua reduciendo desde la cantidad de agua que se añade por la porción de masa de las partes del disolvente. También, fueron usados dispersantes líquidos después de ser mezclados con agua de mezcla.

Al mismo tiempo, en las realizaciones, un reactivo de poliacrilato de sodio, que es un dispersante ácido-base policarboxílico, fue usado como el dispersante A; "TIGHTLOCK" (nombre comercial, fabricado por Kao Corporation), que es un dispersante a base de poliéter, fue usado como el dispersante B; tripolifosfato de sodio (reactivo primario), que es un dispersante a base de fosfato, fue usado como el dispersante C; dihidrato de citrato de trisodio (reactivo primario), que es un ácido oxicarboxílico, fue usado como el dispersante D; "FT-3S" (con un contenido de sólidos de 33% en masa) (nombre comercial, fabricado por Grace químicas Co., Ltd.), que es un dispersante a base de melanina, fue usado como el dispersante E; "MIGHTY 150" (con un contenido de sólidos de 40% en masa) (nombre comercial, fabricado por Kao Corporation), que es un dispersante a base de naftaleno, fue usado como el dispersante F; "VANILLEX HW" (nombre comercial, fabricado por Nippon Paper Chemicals Co., Ltd.), que es un dispersante a base de lignina, fue usado como el dispersante G; el ácido bórico (reactivo químico de grado especial), que es uno del grupo de los ácido bóricos, fue usado como el retardante de la dureza a; silicofluoruro de sodio (reactivo químico de grado especial), que es un silicofluoruro, fue usado como el retardante de la dureza b; citrato de litio (reactivo primario), que es una de las sales de metales alcalinos, fue usado como el acelerador de la dureza α; y aluminato de sodio (reactivo primario), que es uno de los aluminatos, fue usado como el acelerador de la dureza β.

Las Tablas de 59 a 78 muestran las composiciones de las soluciones sólidas, el diámetro de los cristalitos de las soluciones sólidas, la proporción de mezcla de las diversas soluciones sólidas y $CaAl_2O_4$ y α-Al_2O_3 para la comparación, el tipo y la cantidad añadida del dispersante, el tipo y la cantidad añadida del retardante de la dureza, el tipo y la cantidad añadida del acelerador de la dureza y los resultados de la medida del valor del flujo y la resistencia a la flexión después de un fraguado y los resultados del ensayo de corrosión rotatorio del material refractario monolítico en cada uno de los ejemplos. En las tablas, las cantidades del dispersante, el retardante de la dureza y el acelerador de la dureza usados se representan por la proporción respecto a la cantidad total de los aglomerantes y los agregados refractarios.

[Tabla 59]

[Tabla 60]

[Tabla 61]

[Tabla 62]

[Tabla 63]

[Tabla 64]

[Tabla 65]

[Tabla 66]

[Tabla 67]

[Tabla 68]

[Tabla 69]

[Tabla 70]

[Tabla 71]

[Tabla 72]

[Tabla 73]

[Tabla 74]

[Tabla 75]

[Tabla 76]

[Tabla 77]

[Tabla 78]

Los resultados de la evaluación son como se muestran en las Tablas de 59 a 78, En los casos de los ejemplos de 338 a 364, de 371 a 376, de 391 a 417, de 424 a 429, de 444 a 452, 455, 456, de 462 a 470, 473, 474, de 480 a 488, 491, 492, de 498 a 506, 505 y 506, en los que fueron usados un dispersante y/o un retardante de la dureza, independientemente de la menor cantidad de agua añadida a los materiales refractarios monolíticos, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 338 a 364, de 371 a 376, de 391 a 417, de 424 a 429, de 444 a 452, 455, 456, de 462 a 470, 473, 474, de 480 a 488, 491, 492, de 498 a 506, 505 y 506 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 338 a 364, de 371 a 376, de 391 a 417, de 424 a 429, de 444 a 452, 455, 456, de 462 a 470, 473, 474, de 480 a 488, 491, 492, de 498 a 506, 505 y 506 muestran valores mayores que los ejemplos comparativos de 31 a 39, 42 y 43 en la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6, 12 y 24 horas y por lo tanto queda claro que los ejemplos de 338 a 364, de 371 a 376, de 391 a 417, de 424 a 429, de 444 a 452, 455, 456, de 462 a 470, 473, 474, de 480 a 488, 491, 492, de 498 a 506, 505 y 506 son excelentes en términos de desarrollar apropiadamente la resistencia al fraguado. En particular, la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 338 a 364, de 371 a 376, de 391 a 417, de 424 a 429, de 444 a 452, 455, 456, de 462 a 470, 473, 474, de 480 a 488, 491, 492, de 498 a 506, 505 y 506 son excelentes en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 338 a 364, de 371 a 376, de 391 a 417, de 424 a 429, de 444 a 452, 455, 456, de 462 a 470, 473, 474, de 480 a 488, 491, 492, 498 a 506, 505 y 506 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

También, al reducir la cantidad de agua añadida, comparado con los ejemplos en los que el mismo aglomerante fue usado con la cantidad ordinaria de agua añadida, los ejemplos de 338 a 364, de 371 a 376, de 391 a 417, de 424 a 429, de 444 a 452, 455, 456, de 462 a 470, 473, 474, de 480 a 488, 491, 492, de 498 a 506, 505 y 506 muestran un aumento en la resistencia a la flexión fraguada y la degradación en la cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas:

En los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 que usan solo un acelerador de la dureza, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 muestran valores mayores que los ejemplos comparativos 40 y 41 en la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6, 12 y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al fraguado. En particular, la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 son excelentes en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 muestran claramente pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

En los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 que incluyen un acelerador de la dureza añadida, la resistencia a la flexión fraguada fue además incrementada después de 6 horas y 12 horas comparado con los ejemplos que no incluían el acelerador del endurecimiento añadido; lo que clarificó que los ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 fueran superiores en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana. También, la cantidad de desgaste se vuelve casi la misma que la de los casos que no incluyen aditivo en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas, lo que aclaró que los

ejemplos de 365 a 370, de 418 a 423, 453, 454, 471, 472, 489, 490, 507 y 508 son excelentes en términos de resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

En los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 que usan un acelerador de la dureza y además al menos tanto un dispersante como un retardante de la dureza, independientemente de la menor cantidad de agua añadida a los materiales refractarios monolíticos, los valores del flujo de los materiales refractarios monolíticos adecuados para verter fueron obtenidos 2 horas después del comienzo de la mezcla. Por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 pueden aplicarse a hornos con un gran volumen o similares. También, los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 muestran valores mayores que los ejemplos comparativos de 44 a 47 en la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6, 12 y 24 horas y, por lo tanto, queda claro que los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 son excelentes en términos de desarrollar propiedades de resistencia al fraguado. En particular, la resistencia a la flexión después de un fraguado de 6 horas es marcadamente mayor comparada con las de los ejemplos comparativos y, por lo tanto, se ha confirmado que los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 son excelentes en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana. También, queda claro que, comparado con los ejemplos comparativos, los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 claramente muestran pequeñas cantidades de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas y son excelentes en términos de resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

En los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515, la resistencia a la flexión fraguada además aumentó después de 6 horas y 12 horas comparada con los ejemplos que incluyen al menos tanto un dispersante como un retardante de la dureza y no el acelerador del endurecimiento añadido, lo que aclara que los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 sean superiores en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana. También, la cantidad de desgaste se vuelve casi la misma que en el ensayo de corrosión rotatorio usando cenizas, lo que aclara que los ejemplos de 377 a 390, de 430 a 443, de 457 a 461, de 475 a 479, de 493 a 497 y de 511 a 515 son excelentes en términos de resistencia de las cenizas a altas temperaturas.

Como se describe anteriormente, los aglomerantes para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la presente invención de todos los ejemplos obtuvieron propiedades de flujo satisfactorias más adecuadas para verter incluso después de que hubiera pasado un largo periodo de tiempo después de la mezcla, fueron superiores a los ejemplos comparativos en términos de propiedades para desarrollar una resistencia temprana, obteniendo mediante esto un excelente funcionamiento de la construcción. También, todos los ejemplos obtuvieron una resistencia de las cenizas más satisfactoria a 1600°C que la de los ejemplos comparativos, lo que aclara que la tolerancia en los lugares que se ponen en contacto con hierro fundido o cenizas son mejores.

Aplicación industrial

De acuerdo con la presente invención, puede proporcionarse un aglomerante para materiales refractarios monolíticos que tiene excelente resistencia a la corrosión con respecto a las cenizas o al hierro fundido y excelentes características en el desarrollo inicial de la resistencia endurecida y la estabilidad del mismo, comparado con aglomerantes tales como cemento de alúmina en la tecnología convencional; un material refractario monolítico que usa el aglomerante; y un método de construcción del material refractario monolítico.

Lista de símbolos de referencia

1: REFRACTARIO (MUESTRA DE ENSAYO)

2: PLATO DE PROTECCIÓN

3: QUEMADOR

4: CENIZAS

5: MATERIAL DE RELLENO

Tabla 1

		Ejemplo de referencia 1	Ejemplo 1*	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4*	Ejemplo de referencia 2	Ejemplo de referencia 3	Ejemplo de referencia 4	Ejemplo 5*	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
Materiales de partida de la solución sólida obtenida disolviendo componentes de Ca en α- o β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	$CaCO_3$	2	2	2	2	2	2	2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	$SrCO_3$	57	57	57	57	57	57	57	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2
	α-Al_2O_3	41	41	41	41	41	41	41	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Diámetro de cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (nm)		30	38	47	59	76	81	86	28	36	44	56	73
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1200°C -2h	1300°C -2h	1400°C -2h	1500°C -2h	1600°C -1h	1400°C -48h	1500°C -48h	1200°C -2h	1300°C -2h	1400°C -2h	1500°C -2h	1600°C -1h
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	187	181	176	179	173	162	165	182	179	179	175	171
	Después de 2 horas	102	118	129	131	134	135	131	105	122	126	135	136
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	0,7	0,6	1,5	1,6	1,5	1,3	1,2
Resistencia al mezclado después de un		1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1	0,9	2	2	1,9	1,7	1,5

	Ejemplo de referencia 1	Ejemplo 1*	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4*	Ejemplo de referencia 2	Ejemplo de referencia 3	Ejemplo de referencia 4	Ejemplo 5*	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
fraguado de 12 horas (MPa)												
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	1,5	1,3	2,5	2,4	2,4	2,3	2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	6,4	6,5	6,6	6,4	6,6	6,9	6,9	6,6	6,4	6,5	6,4	6,5
*: para referencia; no de acuerdo con la invención												

Tabla 2

		Ejemplo de referencia 5	Ejemplo de referencia 6	Ejemplo de referencia 7	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12	Ejemplo de referencia 8	Ejemplo de referencia 9	Ejemplo de referencia 10	Ejemplo 13	Ejemplo 14
Materiales de partida de solución sólida obtenidos disolviendo los componentes de Ca en α- o β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	$CaCO_3$	6,2	6,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	24,6	24,6	24,6
	$SrCO_3$	52,2	52,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	30,1	30,1	30,1
	α-Al_2O_3	41,6	41,6	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1	45.2	45.2	45.2
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,15	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,55	0,55	0,55
Diámetro de cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de		77	81	31	35	47	54	70	74	79	24	36	45

		Ejemplo de referencia 5	Ejemplo de referencia 6	Ejemplo de referencia 7	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12	Ejemplo de referencia 8	Ejemplo de referencia 9	Ejemplo de referencia 10	Ejemplo 13	Ejemplo 14
Ca en $SrAl_2O_4$(nm)													
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1400°C - 48h	1500°C - 48h	1200°C - 2h	1300°C -2h	1400°C -2h	1500°C -2h	1600°C -1h	1400°C - 48h	1500°C - 48h	1200°C - 2h	1300°C -2h	1400°C -2h
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	171	165	176	172	172	169	164	165	160	186	175	174
	Después de 2 horas	142	135	107	123	125	123	129	134	131	109	124	127
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,6	0,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1	0,6	0,5	1,4	1,3	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1	0,8	1,9	2	1,9	1,7	1,5	0,9	0,8	1,8	1,8	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,4	1,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,3	1,7	1,7	2	2,4	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,6	6,9	6,6	6,4	6,5	6,4	6,5	6,6	6,5	6,6	6,6	6,4

Tabla 3

		Ejemplo 15	Ejemplo 16	Ejemplo de referencia 11	Ejemplo de referencia 12	Ejemplo de referencia 13	Ejemplo de referencia 14	Ejemplo de referencia 15	Ejemplo de referencia 16	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 3
Materiales de partida de solución sólida obtenidos disolviendo los componentes de Ca en α- o β-$SrAl_2O_4$(% en masa)	$CaCO_3$	24,6	24,6	24,6	24,6	0	0	0	0	49,5	49,5	49,5
	$SrCO_3$	30,1	30,1	30,1	30,1	59,4	59,4	59,4	59,4	0	0	0
	α-Al_2O_3	45,2	45,2	45,2	45,2	40,6	40,6	40,6	40,6	50,5	50,5	50,5
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,55	0,55	0,55	0,55	0	0	0	0	1	1	1
Diámetro de cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$(nm)		53	65	72	76	41	64	64	76	38	48	49
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1500°C -2h	1600°C -1h	1400°C - 48h	1500°C - 48h	1300°C - 2h	1500°C - 2h	1500°C - 2h	1600°C - 2h	1300°C -2h	1500°C -2h	1600°C -2h
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	171	168	163	159	188	183	172	177	181	172	173
	Después de 2 horas	126	133	131	134	solidificado	solidificado	121	solidificado	122	148	153
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,2	1,1	0,5	0,5	-	-	1,4	-	0,6	0,6	0,5

	Ejemplo 15	Ejemplo 16	Ejemplo de referencia 11	Ejemplo de referencia 12	Ejemplo de referencia 13	Ejemplo de referencia 14	Ejemplo de referencia 15	Ejemplo de referencia 16	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,6	1,5	0,9	0,8	-	-	1,8	-	1,1	1,1	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,3	2,4	1,8	1,5	-	-	2,3	-	1,7	1,6	1,7
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	6,5	6,5	6,6	6,8	-	-	6,3	-	8,4	8,2	8,4

Tabla 4

		Ejemplo 3	Ejemplo 17*	Ejemplo 18	Ejemplo 19	Ejemplo 20	Ejemplo 21	Ejemplo 11	Ejemplo 22*
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,3
Diámetro de cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (nm)		59	59	59	59	59	59	54	54
Proporción de mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (% en masa)		100	62	60	40	10	8	100	62
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa)[*1]		0	38	40	60	90	92	0	38
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	179	180	175	169	163	158	169	172

		Ejemplo 3	Ejemplo 17*	Ejemplo 18	Ejemplo 19	Ejemplo 20	Ejemplo 21	Ejemplo 11	Ejemplo 22*
	Después de 2 horas	131	133	135	134	132	138	123	128
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,2	1,1	1	0,9	1,2	1,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,6	1,6	1,4	1,2	1,2	1,7	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,1	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6	2,4	2,2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,4	6,1	6	5,7	5,3	5,3	6,4	6,2
Nota) *1 Al_2O_3 distintos del solución sólida y $CaAl_2O_4$ *: para referencia; no de acuerdo con la invención									

Tabla 5

	Ejemplo 23	Ejemplo 24	Ejemplo 25	Ejemplo 26	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo comparativo 5	Ejemplo comparativo 6
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	1	1
Diámetro de cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	-	-	-	-
Proporción de mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$(% en masa)	60	40	10	8	-	-	-	-
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	100	60	40	10

		Ejemplo 23	Ejemplo 24	Ejemplo 25	Ejemplo 26	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo comparativo 5	Ejemplo comparativo 6
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa)*1		40	60	90	92	0	40	60	90
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	172	168	163	161	172	170	167	159
	Después de 2 horas	131	130	132	135	148	133	135	141.
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,1	1	0,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,5	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,2	1,9	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,1	5,7	5,3	5,2	8,2	8	7,9	7,6
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 6

		Ejemplo de referencia 17	Ejemplo 27	Ejemplo 28	Ejemplo 29	Ejemplo 30	Ejemplo 31*	Ejemplo de referencia 18	Ejemplo de referencia 19	Ejemplo 32	Ejemplo 33
Materiales de partida de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α- o β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	$CaCO_3$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	$SrCO_3$	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57

		Ejemplo de referencia 17	Ejemplo 27	Ejemplo 28	Ejemplo 29	Ejemplo 30	Ejemplo 31*	Ejemplo de referencia 18	Ejemplo de referencia 19	Ejemplo 32	Ejemplo 33
	α-Al_2O_3	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (nm)		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Materiales de partida de solución sólida obtenidos disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$(% en masa)	$CaCO_3$	32,3	32,3	32,3	32,3	32,3	32,3	32,3	46,5	46,5	46,5
	$SrCO_3$	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	3,7	3,7	3,7
	α-Al_2O_3	47	47	47	47	47	47	47	49,9	49,9	49,9
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		24	29	42	51	59	63	68	21	25	39
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1200°C -2h	1300°C -2h	1400°C -2h	1500°C -2h	1600°C-1h	1400°C -48h	1500°C -48h	1200°C -2h	1300°C -2h	1400°C -2h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de	184	182	183	176	174	171	172	181	180	179

		Ejemplo de referencia 17	Ejemplo 27	Ejemplo 28	Ejemplo 29	Ejemplo 30	Ejemplo 31*	Ejemplo de referencia 18	Ejemplo de referencia 19	Ejemplo 32	Ejemplo 33
	mezclar										
	Después de 2 horas	102	119	124	136	132	124	131	104	121	134
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,6	1,5	1,3	1,3	1,2	1	0,6	1,6	1,6	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,1	2	1,9	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,1	2,2	2,3	2,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,5	6,6	6,8	6,6	6,7	6,6	6,7	6,7	6,6	6,5
*: para referencia; no de acuerdo con la invención											

Tabla 7

		Ejemplo 34	Ejemplo 35	Ejemplo 36	Ejemplo 37	Ejemplo de referencia 20	Ejemplo 38	Ejemplo 39	Ejemplo 40	Ejemplo 41
Materiales de partida de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α- o β-$SrAl_2O_2$ (% en masa)	C_aCO_3	2	2	2	2	2	12,7	12,7	12,7	12,7
	$SrCO_3$	57	57	57	57	57	44,2	44,2	44,2	44,2

		Ejemplo 34	Ejemplo 35	Ejemplo 36	Ejemplo 37	Ejemplo de referencia 20	Ejemplo 38	Ejemplo 39	Ejemplo 40	Ejemplo 41
	α-Al_2O_3	41	41	41	41	41	43,1	43,1	43,1	43,1
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (nm)		59	59	59	59	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$(% en masa)	$CaCO_3$	46,5	46,5	46,5	46,5	32,3	32,3	32,3	32,3	32,3
	$SrCO_3$	3,7	3,7	3,7	3,7	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
	α-Al_2O_3	49,9	49,9	49,9	49,9	47	47	47	47	47
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	55	59	65	24	29	42	51	59
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1500°C -2h	1600°C -1h	1400°C - 48h	1500°C - 48h	1200°C -2h	1300°C -2h	1400°C -2h	1500°C -2h	1600°C -1h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	181	176	172	167	178	180	176	172	167

		Ejemplo 34	Ejemplo 35	Ejemplo 36	Ejemplo 37	Ejemplo de referencia 20	Ejemplo 38	Ejemplo 39	Ejemplo 40	Ejemplo 41
	Después de 2 horas	135	137	134	134	103	117	122	132	132
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,1	1,1	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,6	1,6	1,5	1,4	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,7	6,7	6,8	6,9	6,6	6,6	6,7	6,6	6,7

Tabla 8

		Ejemplo 42*	Ejemplo de referencia 21	Ejemplo de referencia 22	Ejemplo 43	Ejemplo 44	ejemplo 45	Ejemplo 46	Ejemplo 47	Ejemplo 48*
Materiales de partida de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α- o β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	$CaCO_3$	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
	$SrCO_3$	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2
	α-Al_2O_3	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en Sr-Al_2O_4 (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 42*	Ejemplo de referencia 21	Ejemplo de referencia 22	Ejemplo 43	Ejemplo 44	ejemplo 45	Ejemplo 46	Ejemplo 47	Ejemplo 48*
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	$CaCO_3$	32,3	32,3	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5
	$SrCO_3$	20,6	20,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
	α-Al_2O_3	47	47	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,7	0,7	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		63	68	21	25	39	50	55	59	65
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1400^0C - 48h	1500°C -48h	1200°C -2h	1300°C -2h	1400°C -2h	1500°C -2h	1600°C -1h	1400°C - 48h	1500°C - 48h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	162	163	185	176	172	172	173	169	167
	Después de 2 horas	135	131	103	118	124	128	131	134	134
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		10,8	0,6	1,6	1,4	1,3	1,1	1,1	1	1

	Ejemplo 42*	Ejemplo de referencia 21	Ejemplo de referencia 22	Ejemplo 43	Ejemplo 44	ejemplo 45	Ejemplo 46	Ejemplo 47	Ejemplo 48*
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,4	1	1,9	1,8	1,8	1,6	1,4	1,5	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2	1,8	2,1	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	6,7	6,9	6,8	6,7	6,6	6,7	6,6	6,9	6,9
*: para referencia; no de acuerdo con la invención									

Tabla 9

	Ejemplo 34	Ejemplo 49	Ejemplo 50	Ejemplo 51	Ejemplo 52	Ejemplo 53	ejemplo 45	Ejemplo 54*	Ejemplo 55	Ejemplo 56	Ejemplo 57	Ejemplo 58*
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	10,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en $SrAl_2O_4$ (% en masa)	50	31	30	20	5	4	50	31	30	20	5	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

		Ejemplo 34	Ejemplo 49	Ejemplo 50	Ejemplo 51	Ejemplo 52	Ejemplo 53	ejemplo 45	Ejemplo 54*	Ejemplo 55	Ejemplo 56	Ejemplo 57	Ejemplo 58*
$CaAl_2O_4$ (nm)													
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		50	31	30	20	5	4	50	31	30	20	5	4
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa)		0	38	40	60	190	92	0	38	40	60	90	92
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	181	174	173	170	166	165	172	170	168	166	166	165
	Después de 2 horas	135	133	131	138	134	131	128	130	132	135	134	131
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,1	1,1	1,1	1	0,8	1,1	1	1	0,9	0,8	0,8
Resistencia al mezclado después de durante de 12 horas (MPa)		16	1,5	1,5	1,4	1,2	1,2	1,6	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,1	2,1	2	1,9	1,8	2,5	2,3	2,2	2	1,9	1,9
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,7	6,2	6,2	5,8	5,4	5,3	6,7	6,3	6,3	5,7	5,5	5,4
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$ *: para referencia; no de acuerdo con la invención													

Tabla 10

		Ejemplo 59*	Ejemplo 60*	Ejemplo 61*	Ejemplo 62*	Ejemplo 63*	Ejemplo 64*	Ejemplo 65	Ejemplo 66	Ejemplo 67
Valor de X o $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$(nm)		38	38	38	38	38	38	59	59	59
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1300°C-2h	1300°C-2h	1300°C-2h	1360°C-2h	1300°C-2h	1300°C-2h	1500°C-2h	1500°C-2h	1500°C-2h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,55	0,55	0,55	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$(nm)		35	54	70	36	53	65	35	54	70
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C - 1h	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C - 1h	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C - 1h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	184	181	182	179	178	176	173	171	170
	Después de 2 horas	119	122	121	125	125	124	124	127	124
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,1

	Ejemplo 59*	Ejemplo 60*	Ejemplo 61*	Ejemplo 62*	Ejemplo 63*	Ejemplo 64*	Ejemplo 65	Ejemplo 66	Ejemplo 67
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	2	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	2,3	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	6,4	6,4	6,5	6,5	6,4	6,5	6,4	6,6	6,6
*: para referencia; no de acuerdo con la invención									

Tabla 11

	Ejemplo 68	Ejemplo 69	Ejemplo 70	Ejemplo 71*	Ejemplo 72*	Ejemplo 73*	Ejemplo 74*	Ejemplo 75*	Ejemplo 76*
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	76	76	76	76	76	76
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)	1500°C-2h	1500°C-2h	1500°C-2h	1600°C - 1h	1600°C - 1h	1600°-1h	1600°C-1h	1600°C-1h	1600°C-1h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,55	0,55	0,55	0,3	0,3	0,3	0,55	0,55	0,55
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	36	53	65	35	54	70	36	53	65

		Ejemplo 68	Ejemplo 69	Ejemplo 70	Ejemplo 71*	Ejemplo 72*	Ejemplo 73*	Ejemplo 74*	Ejemplo 75*	Ejemplo 76*
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	172	171	168	166	165	161	168	165	161
	Después de 2 horas	129	128	131	125	134	134	127	132	136
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,2	1,2	1,1	1,3	1,1	1	1,2	1,1	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,2	2,3	2,4	2,1	2,3	2,3	2,2	2,4	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,5	6,6	6,4	6,6	6,6	6,7	6,6	6,7	6,5
*: para referencia; no de acuerdo con la invención										

Tabla 12

	Ejemplo 77*	Ejemplo 78*	Ejemplo 79*	Ejemplo 80*	Ejemplo 81*	Ejemplo 82*	Ejemplo 83*	Ejemplo 84	Ejemplo 85
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo	36	36	36	36	36	36	56	56	56

		Ejemplo 77*	Ejemplo 78*	Ejemplo 79*	Ejemplo 80*	Ejemplo 81*	Ejemplo 82*	Ejemplo 83*	Ejemplo 84	Ejemplo 85
los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)										
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1300°C-2h	1300°C-2h	1300°C-2h	1300°C-2h	1300°C-2h	1300°C-2h	1500°C-2h	1500°C-2h	1500°C-2h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,55	0,55	0,55	0,3	0,3	0,3
Diámetro de cristalitos o solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		35	54	70	36	53	65	135	54	70
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)		1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h	1300°C-2h	1,500°C-2h	1600°C-1h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	180	181	173	182	175	169	179	169	167
	Después de 2 horas	119	124	127	120	122	132	123	127	127
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,4	1,2	1,3	1,2	1,1	1,3	1,3	1,1
Después de fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,3	2,4	2,2	2,3	2,4	2,3	2,4	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,6	6,7	6,7	6,8	6,6	6,5	6,7	6,6	6,6

	Ejemplo 77*	Ejemplo 78*	Ejemplo 79*	Ejemplo 80*	Ejemplo 81*	Ejemplo 82*	Ejemplo 83*	Ejemplo 84	Ejemplo 85
*: para referencia; no de acuerdo con la invención									

Tabla 13

	Ejemplo 86	Ejemplo 87	Ejemplo 88	Ejemplo 89	Ejemplo 90	Ejemplo 91	Ejemplo 92	Ejemplo 93	Ejemplo 94
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	56	56	56	73	73	73	73	73	73
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)	1500°C-2h	1500°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h	1600°C-1h	1600°C-1h	1600°C-1h	1600°C-1h	1600°C-1h
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,55	0,55	0,55	0,3	0,3	0,3	0,55	0,55	0,55
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	36	53	65	35	54	70	36	53	65
Condiciones de cocido (tiempo de mantenimiento de temperatura máximo)	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h	1300°C-2h	1500°C-2h	1600°C-1h
Proporción de mezcla de soluciones sólidas obtenidas disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	50	50	50	50	50	50	50	50	50

		Ejemplo 86	Ejemplo 87	Ejemplo 88	Ejemplo 89	Ejemplo 90	Ejemplo 91	Ejemplo 92	Ejemplo 93	Ejemplo 94
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	177	169	164	179	170	169	177	173	169
	Después de 2 horas	121	126	130	125	131	134	124	130	136
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,1	1,3	1,2	1,1	1,3	1,2	1,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8	1,7	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,2	2,4	2,3	2,1	2,3	2,5	2,3	2,4	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,8	6,5	6,9	6,8	6,6	6,7	6,5	6,8	6,6

Tabla 14

	Ejemplo 66	Ejemplo 95*	Ejemplo 96	Ejemplo 97	Ejemplo 98	Ejemplo 99*
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$ 0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	50	31	30	20	5	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 66	Ejemplo 95*	Ejemplo 96	Ejemplo 97	Ejemplo 98	Ejemplo 99*
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		50	31	30	20	5	4
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	38	40	60	90	92
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	171	173	175	175	169	165
	Después de 2 horas	127	130	132	135	132	127
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,2	1,1	1	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,3	2,4	2,2	2,3	2,1	2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,6	6,2	6,1	5,6	5,2	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$ *: para referencia; no de acuerdo con la invención							

Tabla 15

	Ejemplo 100	Ejemplo 101	Ejemplo 102	Ejemplo 103	Ejemplo 104
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59

		Ejemplo 100	Ejemplo 101	Ejemplo 102	Ejemplo 103	Ejemplo 104
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		40	35	30	20	10
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		40	35	30	20	10
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	30	40	60	80
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	167	165	166	163	163
	Después de 2 horas	129	133	131	134	137
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,2	1,1	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,6	1,6	1,5	1,5	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,5	2,5	2,5	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,7	6,6	6,7	6,8	7

	Ejemplo 100	Ejemplo 101	Ejemplo 102	Ejemplo 103	Ejemplo 104
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 16

	Ejemplo 101	Ejemplo 105*	Ejemplo 106	Ejemplo 107	Ejemplo 108	Ejemplo 109*
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	35	21,7	21	14	3,5	2,8
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	35	21,7	21	14	3,5	2,8
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	30	18,6	18	12	3	2,4

		Ejemplo 101	Ejemplo 105*	Ejemplo 106	Ejemplo 107	Ejemplo 108	Ejemplo 109*
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	38	40	60	90	92
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	166	169	167	166	162	160
	Después de 2 horas	131	134	133	137	133	131
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,2	1,1	1,1	1	0,7	0,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,3	2,2	2	1,9	1,8
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,7	6,3	6,3	5,9	5,4	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$ *: para referencia; no de acuerdo con la invención							

Tabla 17

		Ejemplo 110	Ejemplo 111	Ejemplo 112	Ejemplo 113	Ejemplo 114
Materiales de partida de solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	2	2	1,9	1,9	1,9
	$SrCO_3$	55,6	55,6	54,5	54,5	54,5
	α-Al_2O_3	40,4	40,4	39,6	39,6	39,6

		Ejemplo 110	Ejemplo 111	Ejemplo 112	Ejemplo 113	Ejemplo 114
	SiO_2	2	0	4	0	0
	MgO	0	2	0	4	0
	BaO	0	0	0	0	4
	TiO_2	0	0	0	0	0
	Fe_2O_3	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		58	59	56	61	56
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		100	100	100	100	100
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	

		Ejemplo 110	Ejemplo 111	Ejemplo 112	Ejemplo 113	Ejemplo 114
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de unión de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0

		Ejemplo 110	Ejemplo 111	Ejemplo 112	Ejemplo 113	Ejemplo 114
Proporción de la mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3
	SrO	47	47,1	46	45,9	45,9
	Al_2O_3	49,1	49	47,9	48	47,9
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, T iO_2 y Fe_2O_3	2,4	2,5	4,7	4,8	4,8
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	181	180	183	182	185
	Después de 2 horas	133	134	130	129	123
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,5	1,5	1,5	1,4	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	2	1,9	1,8	2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,2	2,2	2,3	2	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,3	6,2	6,5	6,2	6,2
Nota) *1 componentes distintos a la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 18

		Ejemplo 115	Ejemplo 116	Ejemplo 117	Ejemplo 118	Ejemplo 119
Materiales de partida de solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
	$SrCO_3$	54,5	54,5	53,9	51,7	51,7
	α-Al_2O_3	39,6	39,6	39,2	37,5	37,5
	SiO_2	0	0	1	9	0
	MgO	0	0	1	0	9
	BaO	0	0	1	0	0
	TiO_2	4	0	1	0	0
	Fe_2O_3	0	4	1	0	0
Valor de X de cristalitos de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de la solución sólida A (nm)		61	56	58	55	63
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		100	100	100	100	100
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-

		Ejemplo 115	Ejemplo 116	Ejemplo 117	Ejemplo 118	Ejemplo 119
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	- -	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-

		Ejemplo 115	Ejemplo 116	Ejemplo 117	Ejemplo 118	Ejemplo 119
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3
	SrO	45,9	45,9	45,4	43,1	43,1
	Al_2O_3	47,9	48	47,4	44,9	45
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,8	4,7	5,8	10,7	10,5
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	180	183	182	179	180
	Después de 2 horas	133	130	134	136	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,5	1,5	1,4	1,4	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,2	2,4	2,2	2	2,1

	Ejemplo 115	Ejemplo 116	Ejemplo 117	Ejemplo 118	Ejemplo 119
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm	6,4	6,6	6,5	6,7	6,1
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 19

		Ejemplo 120	Ejemplo 121	Ejemplo 122	Ejemplo 123	Ejemplo comparativo 7
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	$SrCO_3$	51,7	51,7	51,7	51,1	49,9
	α-Al_2O_3	37,5	37,5	37,5	37,1	36,3
	SiO_2	0	0	0	2	12
	MgO	0	0	0	2	0
	BaO	9	0	0	2	0
	TiO_2	0	9	0	2	0
	Fe_2O_3	0	0	9	2	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		60	55	54	57	54

		Ejemplo 120	Ejemplo 121	Ejemplo 122	Ejemplo 123	Ejemplo comparativo 7
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		100	100	100	100	100
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO		-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-

		Ejemplo 120	Ejemplo 121	Ejemplo 122	Ejemplo 123	Ejemplo comparativo 7
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido	CaO	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
de los componentes químicos de	SrO	43,1	43,1	43,2	42,3	41,3
aglomerante (% en masa)	Al_2O_3	45	44,9	44,7	44,4	43,1
	Cantidad total de SiO_2, MgO, BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	10,6	10,7	10,8	12	14,3
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar Después	175	183	186	184	177

		Ejemplo 120	Ejemplo 121	Ejemplo 122	Ejemplo 123	Ejemplo comparativo 7
	2 horas	121	136	122	126	141
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,6	1,3	1,5	1,3	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		2	1,7	1,9	1,8	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas(MPa)		2,3	2	2,1	2,1	1,9
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,2	6,6	6,9	6,3	7,5
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 20

		Ejemplo comparativo 8	Ejemplo comparativo 9	Ejemplo comparativo 10	Ejemplo 124	Ejemplo 125
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,7	1,6	-	-
	$SrCO_3$	49,9	48,3	45,4	-	-
	α-Al_2O_3	36,3	35	33	-	-
	SiO_2	0	3	4	-	-
	MgO	12	3	4	-	-
	BaO	0	3	4	-	-

ES 2 567 185 T3

		Ejemplo comparativo 8	Ejemplo comparativo 9	Ejemplo comparativo 10	Ejemplo 124	Ejemplo 125
	TiO_2	0	3	4	-	-
	Fe_2O_3	0	3	4	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		62	60	52	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		100	100	100	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	12,5	12,5
	$SrCO_3$ α-Al_2O_3	-	-	-	43	43
		-	-	-	42,5	42,5
	SiO_2	-	-	-	2	0
	MgO	-	-	-	0	2
	BaO	-	-	-	0	0
	TiO_2	-	-	-	0	0
	Fe_2O_3	-	-	-	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	54	55

		Ejemplo comparativo 8	Ejemplo comparativo 9	Ejemplo comparativo 10	Ejemplo 124	Ejemplo 125
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	100	100
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$Sr\text{-}CO_3$	-	-	-	-	-
	$\alpha\text{-}Al_2O_3$	-	-	-	-	-
	SO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	- -
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $\alpha\text{-}Al_2O_3$ (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido	CaO	1,3	1,1	0,9	8,5	8,6
de compuestos químicos de	SrO	41,3	39,8	37,2	36,7	36,7

		Ejemplo comparativo 8	Ejemplo comparativo 9	Ejemplo comparativo 10	Ejemplo 124	Ejemplo 125
componentes de aglomerante (% en masa)	Al_2O_3	43,2	41,5	38,7	52,2	52,2
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	14,1	17,5	23,1	2,5	2,4
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	177	180	172	175	174
	Después de 2 horas	134	125	118	126	128
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,6	1	0,7	1,4	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1	1,4	1,1	1,8	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,5	1,8	1,7	2,4	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /min		6,6	7,6	8,2	6,4	6,3
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 21

		Ejemplo 126	Ejemplo 127	Ejemplo 128	Ejemplo 129	Ejemplo 130
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-

		Ejemplo 126	Ejemplo 127	Ejemplo 128	Ejemplo 129	Ejemplo 130
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca 'en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
	$SrCO_3$	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2
	α-Al_2O_3	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
	SiO_2	4	0	0	0	0
	MgO	0	4	0	0	0
	BaO	0	0	4	0	0

		Ejemplo 126	Ejemplo 127	Ejemplo 128	Ejemplo 129	Ejemplo 130
	TiO_2	0	0	0	4	0
	Fe_2O_3	0	0	0	0	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		54	56	56	53	53
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		100	100	100	100	100
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_5	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-

		Ejemplo 126	Ejemplo 127	Ejemplo 128	Ejemplo 129	Ejemplo 130
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3
	SrO	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
	Al_2O_3	50,8	50,8	50,9	50,8	50,8
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,9	4,9	4,7	4,9	5
5 flujo del grifo	Después de mezclar Después	177	173	171	170	170
valor (mm)	2 horas	126	129	125	136	131
Resistencia a la mezcla después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,4	1,4	1,3	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,9	1,9	1,8	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,3	2,4	2,3	2,3	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /nm		6,5	6,3	6,3	6,4	6,7
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 22

		Ejemplo 131	Ejemplo 132	Ejemplo 133	Ejemplo 134	Ejemplo 135
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	12,1	11,6	11,6	11,6	11,6
	$SrCO_3$	41,7	40	40	40	40
	α-Al_2O_3	41,2	39,4	39,4	39,4	39,4

ES 2 567 185 T3

		Ejemplo 131	Ejemplo 132	Ejemplo 133	Ejemplo 134	Ejemplo 135
	SiO_2	1	9	0	0	0
	MgO	1	0	9	0	0
	BaO	1	0	0	9	0
	TiO_2	1	0	0	0	9
	Fe_2O_3	1	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		54	52	58	58	52
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		100	100	100	100	100
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-

		Ejemplo 131	Ejemplo 132	Ejemplo 133	Ejemplo 134	Ejemplo 135
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	8,1	7,8	8	7,8	7,9
	SrO	35,4	33,6	33,8	33,6	33,6
	Al_2O_3	50,2	47,6	47,5	47,6	47,8
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	6,3	10,8	10,7	10,8	10,6
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	174	174	172	168	173
	Después de 2 horas	134	133	137	122	131
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,5	1,4	1,4	1,5	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,8	1,7	2	1,8

	Ejemplo 131	Ejemplo 132	Ejemplo 133	Ejemplo 134	Ejemplo 135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,5	2,3	2,4	2,5	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm	6,5	6,6	6,2	6,2	6,3
Nota) *1 Componente distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 23

		Ejemplo 136	Ejemplo 137	Ejemplo comparativo 11	Ejemplo comparativo 12	Ejemplo comparativo 13
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-

		Ejemplo 136	Ejemplo 137	Ejemplo comparativo 11	Ejemplo comparativo 12	Ejemplo comparativo 13
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,6	11,5	11,2	11,2	10,8
	$SrCO_3$	40	39,5	38,7	38,7	37,4
	α-Al_2O_3	39,4	39	38,1	38,1	36,8
	SiO_2	0	2	12	0	3
	MgO	0	2	0	12	3
	BaO	0	2	0	0	3
	TiO_2	0	2	0	0	3
	Fe_2O_3	9	2	0	0	3
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		50	52	54	56	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		100	100	100	100	100
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-

		Ejemplo 136	Ejemplo 137	Ejemplo comparativo 11	Ejemplo comparativo 12	Ejemplo comparativo 13
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	7,8	7,8	7,5	7,6	7,2
	SrO	33,6	33,1	32,3	32,3	31
	Al_2O_3	47,6	47,1	45,6	45,7	43,9
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	10,8	12	14,5	14,3	17,8

		Ejemplo 136	Ejemplo 137	Ejemplo comparativo 11	Ejemplo comparativo 12	Ejemplo comparativo 13
15 flujo del grifo	Después de mezclar	167	173	169	163	170
valor (mm)	Después de 2 horas	123	131	140	143	129
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,4	0,7	0,6	0,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,9	1,2	1,1	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,4	1,7	1,7	1,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,9	6,5	7,6	6,7	7,7
Nota) *1 componentes distintos de las soluciones sólidas y $CaAl_2O_4$						

Tabla 24

		Ejemplo comparativo 14	Ejemplo 138	Ejemplo 139	Ejemplo 140	Ejemplo 141
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	1,8	1,8	1,8	1,8
	$SrCO_3$	-	51,7	51,7	51,7	51,1
	α-Al_2O_3	-	37,5	37,5	37,5	37,1
	SiO_2	-	9	0	0	2
	MgO	-	0	9	0	2

		Ejemplo comparativo 14	Ejemplo 138	Ejemplo 139	Ejemplo 140	Ejemplo 141
	BaO	-	0	0	9	2
	TiO_2	-	0	0	0	2
	Fe_2O_3	-	0	0	0	2
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	55	63	60	57
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	40	40	40	40
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo el componente de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	10,2	-	-	-	-
	$SrCO_3$	35,1	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	34,7	-	-	-	-
	SiO_2	4	-	-	-	-
	MgO	4	-	-	-	-
	BaO	4	-	-	-	-
	TiO_2	4	-	-	-	-
	Fe_2O_3	4	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	-	-	-	-

		Ejemplo comparativo 14	Ejemplo 138	Ejemplo 139	Ejemplo 140	Ejemplo 141
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		48	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		100	-	-	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa) componentes (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	60	60	60	60
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	6,8	0,5	0,6	0,5	0,5

		Ejemplo comparativo 14	Ejemplo 138	Ejemplo 139	Ejemplo 140	Ejemplo 141
	SrO	28,8	17	17,2	17,2	16,8
	Al_2O_3	41	78,1	78	78	77,7
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	23,3	4,3	4,2	4,3	4,9
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	161	172	174	175	177
	Después de 2 horas	120	132	137	133	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,7	1,2	1,3	1,3	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1	1,5	1,6	1,7	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,4	2	2,1	1,9	2,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		8,1	5,8	5,7	5,7	5,7
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 25

		Ejemplo 142	Ejemplo 143	Ejemplo 144	Ejemplo 145	Ejemplo 146
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes	$CaCO_3$	1,7	1,6	-	-	-

		Ejemplo 142	Ejemplo 143	Ejemplo 144	Ejemplo 145	Ejemplo 146
de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$SrCO_3$	48,3	45,4	-	-	-
	α-Al_2O_3	35	33	-	-	-
	SiO_2	3	4	-	-	-
	MgO	3	4	-	-	-
	BaO	3	4	-	-	-
	TiO_2	3	4	-	-	-
	Fe_2O_3	3	4	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		60	52	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		40	40	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	11,6	11,6	11,6
	$SrCO_3$	-	-	40	40	40
	α-Al_2O_3	-	-	39,4	39,4	39,4
	SiO_2	-	-	9	0	0
	MgO	-	-	0	9	0

		Ejemplo 142	Ejemplo 143	Ejemplo 144	Ejemplo 145	Ejemplo 146
	BaO	-	-	0	0	9
	TiO_2	-	-	0	0	0
	Fe_2O_3	-	-	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	52	58	58
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	40	40	40
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-

		Ejemplo 142	Ejemplo 143	Ejemplo 144	Ejemplo 145	Ejemplo 146
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	0,4	0,4	3	3,1	3,1
	SrO	15,8	14,6	13,3	13,4	13,5
	Al_2O_3	76,5	75,4	79,2	78,9	79
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	7,1	9,5	4,4	4,5	4,3
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	173	171	170	169	172
	Después de 2 horas	130	133	132	130	131
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,2	1,2	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,7	1,6	1,5	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2	2,1	2	2,1	2,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotario/mm		6,1	6,7	5,7	5,7	5,9
Nota) [*1] Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 26

		Ejemplo 147	Ejemplo 148	Ejemplo 149	Ejemplo 150	Ejemplo 151
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	1,9	1,9
	$SrCO_3$	-	-	-	54,5	54,5
	α-Al_2O_3	-	-	-	39,6	39,6
	SiO_2	-	-	-	4	0
	MgO	-	-	-	0	4
	BaO	-	-	-	0	0
	TiO_2	-	-	-	0	0
	Fe_2O_3	-	-	-	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	-	-	56	61
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	50	50
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,5	-	10,2	-	-
	$SrCO_3$	39,5	37,4	35,1	-	-
	α-Al_2O_3	39	36,8	34,7	-	-

		Ejemplo 147	Ejemplo 148	Ejemplo 149	Ejemplo 150	Ejemplo 151
	SiO_2	2	3	4	-	-
	MgO	2	3	4	-	-
	BaO	2	3	4	-	-
	TiO_2	2	3	4	-	-
	Fe_2O_3	2	3	4	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		52	50	48	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		40	40	40	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	44,7	44,7
	$SrCO_3$	-	-	-	3,4	3,4
	α-Al_2O_3	-	-	-	47,9	47,9
	SiO_2	-	-	-	4	0
	MgO	-	-	-	0	4
	BaO	-	-	-	0	0
	TiO_2	-	-	-	0	0

		Ejemplo 147	Ejemplo 148	Ejemplo 149	Ejemplo 150	Ejemplo 151
	Fe_2O_3	-	-	-	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	49	52
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	50	50
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	3,1	2,9	2,7	16,2	16,1
	SrO	13,1	12,4	11,5	24,9	24,9
	Al_2O_3	78,8	77,5	76,4	54,2	54,1
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,9	7,3	9,4	4,7	4,9
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	174	171	174	183	181
	Después de 2 horas	131	127	127	137	138
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,2	1,4	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,6	1,6	1,5	1,7	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2	2,1	1,9	2,6	2,5

	Ejemplo 147	Ejemplo 148	Ejemplo 149	Ejemplo 150	Ejemplo 151
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm	6,1	6,4	6,9	6,7	6,6
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 27

		Ejemplo 152	Ejemplo 153	Ejemplo 154	Ejemplo 155	Ejemplo 156
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8
	$SrCO_3$	54,5	54,5	54,5	53,9	51,7
	α-Al_2O_3	39,6	39,6	39,6	39,2	37,5
	SiO_2	0	0	0	1	9
	MgO	0	0	0	1	0
	BaO	4	0	0	1	0
	TiO_2	0	4	0	1	0
	Fe_2O_3	0	0	4	1	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		56	61	56	58	55

		Ejemplo 152	Ejemplo 153	Ejemplo 154	Ejemplo 155	Ejemplo 156
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	44,7	44,7	44,7	44,2	42,3
	$SrCO_3$	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3
	α-Al_2O_3	47,9	47,9	47,9	47,4	45,4

		Ejemplo 152	Ejemplo 153	Ejemplo 154	Ejemplo 155	Ejemplo 156
	SiO_2	0	0	0	1	9
	MgO	0	0	0	1	0
	BaO	4	0	0	1	0
	TiO_2	0	4	0	1	0
	Fe_2O_3	0	0	4	1	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		51	48	46	49	48
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		50	50	50	50	50
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	16,1	16	16,1	15,9	15
	SrO	24,9	24,9	24,7	24,6	23,2
	Al_2O_3	54,1	54,3	54,1	53,4	50,7
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,9	4,8	5	6	11
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	179	184	181	183	180

		Ejemplo 152	Ejemplo 153	Ejemplo 154	Ejemplo 155	Ejemplo 156
	Después de 2 horas	137	136	135	134	139
Resistencia después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,6	1,5	1,4	1,4	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		2	1,9	1,9	1,8	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,3	2,5	2,4	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,9	6,6	6,7	6,9	7,1
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 28

		Ejemplo 157	Ejemplo 158	Ejemplo 159	Ejemplo 160	Ejemplo 161
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	$SrCO_3$	51,7	51,7	51,7	51,7	51,1
	α-Al_2O_3	37,5	37,5	37,5	37,5	37,1
	SiO_2	0	0	0	0	2
	MgO	9	0	0	0	2
	BaO	0	9	0	0	2

		Ejemplo 157	Ejemplo 158	Ejemplo 159	Ejemplo 160	Ejemplo 161
	TiO_2	0	0	9	0	2
	Fe_2O_3	0	0	0	9	2
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		63	60	55	54	57
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	-	-

		Ejemplo 157	Ejemplo 158	Ejemplo 159	Ejemplo 160	Ejemplo 161
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	42,3	42,3	42,3	42,3	41,9
	$SrCO_3$	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2
	α-Al_2O_3	45,4	45,4 0	45,4	45,4	44,9
	SiO_2	0	0	0	0	2
	MgO	9	0	0	0	2
	BaO	0	9	0	0	2
	TiO_2	0	0	9	0	2
	Fe_2O_3	0	0	0	9	2
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		53	54	48	44	46
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		50	50	50	50	50
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	15	14,9	15,2	15	14,9
	SrO	23,3	23,4	23,3	23,3	23

		Ejemplo 157	Ejemplo 158	Ejemplo 159	Ejemplo 160	Ejemplo 161
	Al_2O_3	50,6	50,6	50,7	50,6	50,1
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	10,9	11	10,7	10,9	11,9
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	184	181	178	182	180
	Después de 2 horas	138	125	140	130	134
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,5	1,3	1,4	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,9	1,7	1,7	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,5	2,4	2,4	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,8	6,8	6,9	7,1	6,9
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 29

		Ejemplo comparativo 15	Ejemplo comparativo 16	Ejemplo comparativo 17	Ejemplo comparativo 18	Ejemplo 162
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,8	1,7	1,6	-
	$SrCO_3$	49,9	49,9	48,3	45,4	-

		Ejemplo comparativo 15	Ejemplo comparativo 16	Ejemplo comparativo 17	Ejemplo comparativo 18	Ejemplo 162
	α-Al_2O_3	36,3	36,3	35	33	-
	SiO_2	12	0	3	4	-
	MgO	0	12	3	4	-
	BaO	0	0	3	4	-
	TiO_2	0	0	3	4	-
	Fe_2O_3	0	0	3	4	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		54	62	60	52	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		50	50	50	50	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	12,3
	$SrCO_3$	-	-	-	-	42,2
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	41,5
	SiO_2	-	-	-	-	4
	MgO	-	-	-	-	0
	BaO	-	-	-	-	0

		Ejemplo comparativo 15	Ejemplo comparativo 16	Ejemplo comparativo 17	Ejemplo comparativo 18	Ejemplo 162
	TiO_2	-	-	-	-	0
	Fe_2O_3	-	-	-	-	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	-	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	0	50
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	40,9	40,9	39,6	37,3	44,7
	$SrCO_3$	3,2	3,2	3,1	2,9	3,4
	α-Al_2O_3	43,9	43,9	42,3	39,8	47,9
	SiO_2	12	0	3	4	4
	MgO	0	12	3	4	0
	BaO	0	0	3	4	0
	TiO_2	0	0	3	4	0
	Fe_2O_3	0	0	3	4	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		46	49	47	45	49

		Ejemplo comparativo 15	Ejemplo comparativo 16	Ejemplo comparativo 17	Ejemplo comparativo 18	Ejemplo 162
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		50	50	50	50	50
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	14,5	14,3	14	12,9	19,8
	SrO	22,4	22,5	21,6	19,9	19,7
	Al_2O_3	48,6	48,6	46,5	43,3	55,5
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	14,5	14,5	17,8	23,8	5
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	176	169	178	166	174
	Después de 2 horas	126	121	129	123	130
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MP_a)		0,6	0,5	0,7	0,6	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		0,9	0,7	1	1	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,1	1	1,3	1,3	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		7,5	7	7,6	8	6,2
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CoAl_2O_4$						

Tabla 30

		Ejemplo 163	Ejemplo 164	Ejemplo 165	Ejemplo 166	Ejemplo 167
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	12,3	12,3	12,3	12,3	12,1
	$SrCO_3$	42,2	42,2	42,2	42,2	41,7
	α-Al_2O_3	41,5	41,5	41,5	41,5	41,2

		Ejemplo 163	Ejemplo 164	Ejemplo 165	Ejemplo 166	Ejemplo 167
	SiO_2	0	0	0	0	1
	MgO	4	0	0	0	1
	BaO	0	4	0	0	1
	TiO_2	0	0	4	0	1
	Fe_2O_3	0	0	0	4	1
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		56	56	53	53	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	44,7	44,7	44,7	44,7	44,2
	$SrCO_3$	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
	α-Al_2O_3	47,9	47,9	47,9	47,9	47,4
	SiO_2	0	0	0	0	1
	MgO	4	0	0	0	1
	BaO	0	4	0	0	1
	TiO_2	0	0	4	0	1

		Ejemplo 163	Ejemplo 164	Ejemplo 165	Ejemplo 166	Ejemplo 167
	Fe_2O_3	0	0	0	4	1
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		52	51	48	46	49
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		50	50	50	50	50
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	19,9	19,8	19,6	19,6	19,5
	SrO	19,5	19,7	19,8	19,5	19,5
	Al_2O_3	55,6	55,7	55,5	55,8	54,8
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,9	4,8	5	5,1	6,1
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	176	171	175	174	176
	Después de 2 horas	131	129	134	131	131
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,4	1,3	1,4	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,8	1,7	1,8	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,6	2,5	2,5	2,5	2,6

	Ejemplo 163	Ejemplo 164	Ejemplo 165	Ejemplo 166	Ejemplo 167
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm	6,1	6,2	6,2	6,7	6,3
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 31

		Ejemplo 168	Ejemplo 169	Ejemplo 170	Ejemplo 171	Ejemplo 172
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de la solución sólida A (nm)		-	-	-	-	-

		Ejemplo 168	Ejemplo 169	Ejemplo 170	Ejemplo 171	Ejemplo 172
Proporción de mezcla de cristalitos de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6
	$SrCO_3$	40	40	40	40	40
	α-Al_2O_3	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4
	SiO_2	9	0	0	0	0
	MgO	0	9	0	0	0
	BaO	0	9	9	0	0
	TiO_2	0	0	0	9	0
	Fe_2O_3	0	0	0	0	9
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		52	58	58	52	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3
	$SrCO_3$	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	α-Al_2O_3	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4

		Ejemplo 168	Ejemplo 169	Ejemplo 170	Ejemplo 171	Ejemplo 172
	SiO_2	9	0	0	0	0
	MgO	0	9	0	0	0
	BaO	0	0	9	0	0
	TiO_2	0	0	0	9	0
	Fe_2O_3	0	0	0	0	9
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		48	53	54	48	44
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		50	50	50	50	50
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	18,5	18,5	18,4	18,5	18,4
	SrO	18,2	18,3	18,3	18,4	18,4
	Al_2O_3	52,1	52,1	52,3	52	51,9
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	11,1	11	10,9	11	11,2
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	173	177	170	169	173

		Ejemplo 168	Ejemplo 169	Ejemplo 170	Ejemplo 171	Ejemplo 172
	Después de 2 horas	133	134	127	139	133
Resistencia a la mezcla después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,3	1,4	1,2	1,2
Resistencia a la mezcla después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,7	1,9	1,7	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,6	2,5	2,5	2,4	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,5	6,3	6,4	6,5	7
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 32

		Ejemplo 173	Ejemplo comparativo 19	Ejemplo comparativo 20	Ejemplo comparativo 21	Ejemplo comparativo 22
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-

ES 2 567 185 T3

		Ejemplo 173	Ejemplo comparativo 19	Ejemplo comparativo 20	Ejemplo comparativo 21	Ejemplo comparativo 22
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,5	11,2	11,2	10,8	10,2
	$SrCO_3$	39,5	38,7	38,7	37,4	35,1
	α-Al_2O_3	39	38,1	38,1	36,8	34,7
	SiO_2	2	12	0	3	4
	MgO	2	0	12	3	4
	BaO	2	0	0	3	4
	TiO_2	2	0	0	3	4
	Fe_2O_3	2	0	0	3	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		52	54	56	50	48

		Ejemplo 173	Ejemplo comparativo 19	Ejemplo comparativo 20	Ejemplo comparativo 21	Ejemplo comparativo 22
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	41,9	40,9	40,9	39,6	37,3
	$SrCO_3$	3,2	3,2	3,2	3,1	2,9
	α-Al_2O_3	44,9	43,9	43,9	42,3	39,8
	SiO_2	2	12	0	3	4
	MgO	2	0	12	3	4
	BaO	2	0	0	3	4
	TiO_2	2	0	0	3	4
	Fe_2O_3	2	0	0	3	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		46	46	49	47	45
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		50	50	50	50	50
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	18,3	17,7	17,9	17	15,8
	SrO	18,1	17,6	17,7	17,1	15,8

		Ejemplo 173	Ejemplo comparativo 19	Ejemplo comparativo 20	Ejemplo comparativo 21	Ejemplo comparativo 22
	Al_2O_3	51,4	50	49,7	47,8	44,7
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	12	14,6	14,6	18	23,7
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	172	167	162	170	164
	Después de 2 horas	131	132	127	126	120
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	0,6	0,5	0,6	0,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	0,9	0,8	0,9	0,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	1,3	1,3	1,4	1,2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,8	7,5	7,1	7,7	8,1
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 33

		Ejemplo 174	Ejemplo 175	Ejemplo 176	Ejemplo 177	Ejemplo 178
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	$SrCO_3$	54,5	54,5	54,5	54,5	54,5
	α-Al_2O_3	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6

		Ejemplo 174	Ejemplo 175	Ejemplo 176	Ejemplo 177	Ejemplo 178
	SiO_2	4	0	0	0	0
	MgO	0	4	0	0	0
	BaO	0	0	4	0	0
	TiO_2	0	0	0	4	0
	Fe_2O_3	0	0	0	0	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		56	61	56	61	56
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
	$SrCO_3$	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2
	α-Al_2O_3	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
	SiO_2	4	0	0	0	0
	MgO	0	4	0	0	0
	BaO	0	0	4	0	0
	TiO_2	0	0	0	4	0

		Ejemplo 174	Ejemplo 175	Ejemplo 176	Ejemplo 177	Ejemplo 178
	Fe_2O_3	0	0	0	0	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		54	56	56	53	53
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xS_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0

		Ejemplo 174	Ejemplo 175	Ejemplo 176	Ejemplo 177	Ejemplo 178
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	4,8	4,9	4,8	4,8	4,7
	SrO	41	41	40,9	40,9	41,1
	Al_2O_3	49,4	49,4	49,4	49,6	49,4
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,7	4,6	4,8	4,6	4,8
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	173	175	170	173	170
	Después de 2 horas	127	130	125	131	134
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,5	1,4	1,3	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,3	2,4	2,3	2,4	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,6	6,5	6,6	6,5	6,8
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 34

		Ejemplo 179	Ejemplo 180	Ejemplo 181	Ejemplo 182	Ejemplo 183
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
	$SrCO_3$	53,9	51,7	51,7	51,7	51,7
	α-Al_2O_3	39,2	37,5	37,5	37,5	37,5
	SiO_2	1	9	0	0	0
	MgO	1	0	9	0	0
	BaO	1	0	0	9	0
	TiO_2	1	0	0	0	9
	Fe_2O_3	1	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		58	55	63	60	55
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	12,1	11,6	11,6	11,6	11,6
	$CrCO_3$	41,7	40	40	40	40
	α-Al_2O_3	41,2	39,4	39,4	39,4	39,4

		Ejemplo 179	Ejemplo 180	Ejemplo 181	Ejemplo 182	Ejemplo 183
	SiO_2	1	9	0	0	0
	MgO	1	0	9	0	0
	BaO	1	0	0	9	0
	TiO_2	1	0	0	0	9
	Fe_2O_3	1	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		54	52	58	58	52
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-

		Ejemplo 179	Ejemplo 180	Ejemplo 181	Ejemplo 182	Ejemplo 183
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	4,7	4,4	4,5	4,5	4,5
	SrO	40,3	38,4	38,4	38,4	38,4
	Al_2O_3	49	46,4	46,2	46,3	46,3
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	5,9	10,7	10,9	10,8	10,8
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	175	170	173	169	172
	Después de 2 horas	135	137	135	126	139
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,5	1,4	14	1,5	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,8	1,9	1,9	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,3	2,4	2,5	2,3

	Ejemplo 179	Ejemplo 180	Ejemplo 181	Ejemplo 182	Ejemplo 183
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm	6,7	6,9	6,7	6,7	6,7
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 35

		Ejemplo 184	Ejemplo 185	Ejemplo comparativo 23	Ejemplo comparativo 24	Ejemplo comparativo 25
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,8	1,8	1,8	17
	$SrCO_3$	51,7	51,1	49,9	49,9	48,3
	α-Al_2O_3	37,5	37,1	36,3	36,3	35
	SiO_2	0	2	12	0	3
	MgO	0	2	0	12	3
	BaO	0	2	0	0	3
	TiO_2	0	2	0	0	3
	Fe_2O_3	9	2	0	0	3
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		54	57	54	62	60

		Ejemplo 184	Ejemplo 185	Ejemplo comparativo 23	Ejemplo comparativo 24	Ejemplo comparativo 25
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	C_aCO_3	11,6	11,5	11,2	11,2	10,8
	$SrCO_3$	40	39,5	38,7	38,7	37,4
	α-Al_2O_3	39,4	39	38,1	38,1	36,8
	SiO_2	0	2	12	0	
	MgO	0	2	0	12	3
	BaO	0	2	0	0	3
	TiO_2	0	2	0	0	3
	Fe_2O_3	9	2	0	0	3
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		50	52	54	56	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		50	50	50	50	50
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en CaA_2O_4 incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-

		Ejemplo 184	Ejemplo 185	Ejemplo comparativo 23	Ejemplo comparativo 24	Ejemplo comparativo 25
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	4,3	4,4	4,3	4,3	4,1
	SrO	38,5	37,9	36,9	36,8	35,3
	Al_2O_3	46,1	45,7	44,3	44,6	42,6
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	11	11,9	14,4	14,2	17,9
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	167	172	167	164	172

		Ejemplo 184	Ejemplo 185	Ejemplo comparativo 23	Ejemplo comparativo 24	Ejemplo comparativo 25
	Alter 2 horas	134	136	130	135	132
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,4	0,6	0,5	0,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,9	0,9	0,8	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,3	1,3	1,3	1,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		7,1	6,9	7,2	6,9	7,3
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 36

		Ejemplo comparativo 26	Ejemplo 186	Ejemplo 187	Ejemplo 188	Ejemplo 189
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,6	1,9	1,9	1,9	1,9
	$SrCO_3$	45,4	54,5	54,5	54,5	54,5
	α-Al_2O_3	33	39,6	39,6	39,6	39,6
	SiO_2	4	4	0	0	0
	MgO	4	0	4	0	0
	BaO	4	0	0	4	0

		Ejemplo comparativo 26	Ejemplo 186	Ejemplo 187	Ejemplo 188	Ejemplo 189
	TiO_2	4	0	0	0	4
	Fe_2O_3	4	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		52	56	61	56	61
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		50	35	35	35	35
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	10,2	12,3	12,3	12,3	12,3
	$SrCO_3$	35,1	42,2	42,2	42,2	42,2
	α-Al_2O_3	34,7	41,5	41,5	41,5	41,5
	SiO_2	4	4	0	0	0
	MgO	4	0	4	0	0
	BaO	4	0	0	4	0
	TiO_2	4	0	0	0	4
	Fe_2O_3	4	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		48	54	56	56	53

		Ejemplo comparativo 26	Ejemplo 186	Ejemplo 187	Ejemplo 188	Ejemplo 189
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		50	35	35	35	35
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	44,7	44,7	44,7	44,7
	$SrCO_3$	-	3,4	3,4	3,4	3,4
	α-Al_2O_3	-	47,9	47,9	47,9	47,9
	SiO_2	-	4	0	0	0
	MgO	-	0	4	0	0
	BaO	-	0	0	4	0
	TiO_2	-	0	0	0	4
	Fe_2O_3	-	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	49	52	51	48
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	30	30	30	30
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	3,8	12,6	12,5	12,8	12,7
	SrO	32,7	29,7	29,8	29,6	29,8

		Ejemplo comparativo 26	Ejemplo 186	Ejemplo 187	Ejemplo 188	Ejemplo 189
	Al_2O_3	39,9	52,6	52,7	52,7	52,6
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	23,5	5	4,9	4,8	4,8
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	165	166	169	163	170
	Después de 2 horas	122	134	136	128	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,5	1,4	1,4	1,5	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		0,9	1,7	1,8	1,8	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,3	2,6	2,6	2,5	2,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		7,5	6,7	6,8	6,7	6,6
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 37

		Ejemplo 190	Ejemplo 191	Ejemplo 192	Ejemplo 193	Ejemplo 194
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
	$SrCO_3$	54,5	53,9	51,7	51,7	51,7

		Ejemplo 190	Ejemplo 191	Ejemplo 192	Ejemplo 193	Ejemplo 194
	α-Al_2O_3	39,6	39,2	37,5	37,5	37,5
	SiO_2	0	1	9	0	0
	MgO	0	1	0	9	0
	BaO	0	1	0	0	9
	TiO_2	0	1	0	0	0
	Fe_2O_3	4	1	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		56	58	55	63	60
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		35	35	35	35	35
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	12,3	12,1	11,6	11,6	11,6
	$SrCO_3$	42,2	41,7	40	40	40
	α-Al_2O_3	41,5	41,2	39,4	39,4	39,4
	SiO_2	0	1	9	0	0
	MgO	0	1	0	9	0
	BaO	0	1	0	0	9

		Ejemplo 190	Ejemplo 191	Ejemplo 192	Ejemplo 193	Ejemplo 194
	TiO_2	0	1	0	0	0
	Fe_2O_3	4	1	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		53	54	52	58	58
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		35	35	35	35	35
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	44,7	44,2	42,3	42,3	42,3
	$SrCO_3$	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3
	α-Al_2O_3	47,9	47,4	45,4	45,4	45,4
	SiO_2	0	1	9	0	0
	MgO	0	1	0	9	0
	BaO	0	1	0	0	9
	TiO_2	0	1	0	0	0
	Fe_2O_3	4	1	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		46	49	48	53	54

		Ejemplo 190	Ejemplo 191	Ejemplo 192	Ejemplo 193	Ejemplo 194
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		30	30	30	30	30
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	12,6	12,4	11,8	11,8	11,9
	SrO	29,8	29,3	27,9	27,9	27,9
	Al_2O_3	52,5	51,9	49,3	49,3	49,3
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	5	6,3	10,9	10,9	10,8
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	168	171	170	172	163
	Después de 2 horas	134	135	137	136	124
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,4	1,3	1,3	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,8	1,7	1,6	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,7	2,6	2,5	2,4	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		7	6,8	7	6,5	6,8
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 38

		Ejemplo 195	Ejemplo 196	Ejemplo 197	Ejemplo comparativo 27	Ejemplo comparativo 28
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	$SrCO_3$	51,7	51,7	51,1	49,9	49,9
	α-Al_2O_3	37,5	37,5	37,1	36,3	36,3
	SiO_2	0	0	2	12	0
	MgO	0	0	2	0	12
	BaO	0	0	2	0	0
	TiO_2	9	0	2	0	0
	Fe_2O_3	0	9	2	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		55	54	57	54	62
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		35	35	35	35	35
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,6	11,6	11,5	11,2	11,2
	$SrCO_3$	40	40	39,5	38,7	38,7
	α-Al_2O_3	39,4	39,4	39	38,1	38,1

		Ejemplo 195	Ejemplo 196	Ejemplo 197	Ejemplo comparativo 27	Ejemplo comparativo 28
	SiO_2	0	0	2	12	0
	MgO	0	0	2	0	12
	BaO	0	0	2	0	0
	TiO_2	9	0	2	0	0
	Fe_2O_3	0	9	2	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		52	50	52	54	56
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		35	35	35	35	35
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	42,3	42,3	41,9	40,9	40,9
	$SrCO_3$	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2
	α-Al_2O_3	45,4	45,4	44,9	43,9	43,9
	SiO_2	0	0	2	12	0
	MgO	0	0	2	0	12
	BaO	0	0	2	0	0
	TiO_2	9	0	2	0	0

		Ejemplo 195	Ejemplo 196	Ejemplo 197	Ejemplo comparativo 27	Ejemplo comparativo 28
	Fe_2O_3	0	9	2	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		48	44	46	46	49
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		30	30	30	30	30
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3, (% en masa) *1		0	0	0	0	0
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	11,8	11,8	11,7	11,4	11,3
	CrO	27,9	27,9	27,5	26,6	26,7
	Al_2O_3	49,3	49,3	48,7	47,2	47,4
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	10,9	10,9	12	14,7	14,5
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	170	166	168	166	161
	Después de 2 horas	140	138	137	141	131
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,3	1,4	0,6	0,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,6	1,6	1,7	0,9	0,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,6	2,4	1,4	1,2

	Ejemplo 195	Ejemplo 196	Ejemplo 197	Ejemplo comparativo 27	Ejemplo comparativo 28
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm	6,7	7,1	7	7,6	7,1
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 39

		Ejemplo comparativo 29	Ejemplo comparativo 30	Ejemplo 198	Ejemplo 199	Ejemplo 200
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,7	1,6	1,8	1,8	1,8
	$SrCO_3$	48,3	45,4	51,7	51,7	51,7
	α-Al_2O_3	35	33	37,5	37,5	37,5
	SiO_2	3	4	9	0	0
	MgO	3	4	0	9	0
	BaO	3	4	0	0	9
	TiO_2	3	4	0	0	0
	Fe_2O_3	3	4	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		60	52	55	63	60

		Ejemplo comparativo 29	Ejemplo comparativo 30	Ejemplo 198	Ejemplo 199	Ejemplo 200
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		35	35	20	20	20
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	10,8	10,2	-	-	-
	$SrCO_3$	37,4	35,1	-	-	-
	α-Al_2O_3	36,8	34,7	-	-	-
	SiO_2	3	4	-	-	-
	MgO	3	4	-	-	-
	BaO	3	4	-	-	-
	TiO_2	3	-	-	-	-
	Fe_2O_3	3	4	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		50	48	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		35	35	0	0	0
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	39,6	37,3	42,3	42,3	42,3
	$SrCO_3$	3,1	2,9	3,3	3,3	3,3
	α-Al_2O_3	42,3	39,8	45,4	45,4	45,4

		Ejemplo comparativo 29	Ejemplo comparativo 30	Ejemplo 198	Ejemplo 199	Ejemplo 200
	SiO_2	3	4	9	0	0
	MgO	3	4	0	9	0
	BaO	3	4	0	0	9
	TiO_2	3	4	0	0	0
	Fe_2O_3	3	4	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		47	45	48	53	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		30	30	20	20	20
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		0	0	60	60	60
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	10,9	10,2	5,9	6	6
	SrO	25,6	23,7	9,3	9,3	9,3
	Al_2O_3	45,2	42,3	80,2	80,2	80,4
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	18,2	23,7	4,5	4,4	4,3
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	167	160	172	170	168

		Ejemplo comparativo 29	Ejemplo comparativo 30	Ejemplo 198	Ejemplo 199	Ejemplo 200
	Después de 2 horas	130	123	138	140	133
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,6	0,5	1,3	1,4	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		0,9	0,8	1,6	1,7	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,3	1,1	2,2	2	2,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		7,6	8	5,8	5,7	5,7
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 40

		Ejemplo 201	Ejemplo 202	Ejemplo 203	Ejemplo 204	Ejemplo 205
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,7	1,6	-	-
	$SrCO_3$	51,1	48,3	45,4	-	-
	α-Al_2O_3	37,1	35	33	-	-
	SiO_2	2	3	4	-	-
	MgO	2	3	4	-	-
	BaO	2	3	4	-	-

		Ejemplo 201	Ejemplo 202	Ejemplo 203	Ejemplo 204	Ejemplo 205
	TiO_2	2	3	4	-	-
	Fe_2O_3	2	3	4	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		57	60	52	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		20	20	20	0	0
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	11,6	11,6
	$SrCO_3$	-	-	-	40	40
	α-Al_2O_3	-	-	-	39,4	39,4
	SiO_2	-	-	-	9	0
	MgO	-	-	-	0	9
	BaO	-	-	-	0	0
	TiO_2	-	-	-	0	0
	Fe_2O_3	-	-	-	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		-	-	-	52	58

		Ejemplo 201	Ejemplo 202	Ejemplo 203	Ejemplo 204	Ejemplo 205
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		0	0	0	20	20
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	41,9	39,6	37,3	42,3	42,3
	$SrCO_3$	3,2	3,1	2,9	3,3	3,3
	α-Al_2O_3	44,9	42,3	39,8	45,4	45,4
	SiO_2	2	3	4	9	0
	MgO	2	3	4	0	9
	BaO	2	3	4	0	0
	TiO_2	2	3	4	0	0
	Fe_2O_3	2	3	4	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		46	47	45	48	53
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		20	20	20	20	20
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	5,9	5,6	5,4	7,4	7,4
	SrO	9,1	8,4	7,8	7,3	7,5

		Ejemplo 201	Ejemplo 202	Ejemplo 203	Ejemplo 204	Ejemplo 205
	Al_2O_3	80,1	78,8	77,1	80,8	80,7
	Cantidad total de MgO,BaO, TiO_2, SiO_2 y Fe_2O_3	4,8	7,1	9,6	4,4	4,3
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	173	167	166	168	170
	Después de 2 horas	140	134	130	135	139
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,1	1,1	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,6	1,5	1,6	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2	2	2,1	2,2	2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		5,9	6,2	6,6	5,9	5,7
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 41

		Ejemplo 206	Ejemplo 207	Ejemplo 208	Ejemplo 209	Ejemplo 210
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	1,8
	$SrCO_3$	-	-	-	-	51,7

		Ejemplo 206	Ejemplo 207	Ejemplo 208	Ejemplo 209	Ejemplo 210
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	37,5
	SiO_2	-	-	-	-	9
	MgO	-	-	-	-	0
	BaO	-	-	-	-	0
	TiO_2	-	-	-	-	0
	Fe_2O_3	-	-	-	-	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		-	-	-	-	55
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		0	0	0	0	20
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,6	11,5	10,8	10,2	11,6
	$SrCO_3$	40	39,5	37,4	35,1	40
	α-Al_2O_3	39,4	39	36,8	34,7	39,4
	SiO_2	0	2	3	4	9
	MgO	0	2	3	4	0
	BaO	9	2	3	4	0

		Ejemplo 206	Ejemplo 207	Ejemplo 208	Ejemplo 209	Ejemplo 210
	TiO_2	0	2	3	4	0
	Fe_2O_3	0	2	3	4	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		58	52	50	48	52
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		20	20	20	20	20
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	42,3	41,9	39,6	37,3	-
	$SrCO_3$	3,3	3,2	3,1	2,9	-
	α-Al_2O_3	45,4	44,9	42,3	39,8	-
	SiO_2	0	2	3	4	-
	MgO	0	2	3	4	-
	BaO	9	2	3	4	-
	TiO_2	0	2	3	4	-
	Fe_2O_3	0	2	3	4	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		54	46	47	45	-

		Ejemplo 206	Ejemplo 207	Ejemplo 208	Ejemplo 209	Ejemplo 210
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		20	20	20	20	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		60	60	60	60	60
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	7,7	7,4	6,9	6,3	1,9
	SrO	7,4	7,2	6,8	6,2	15,2
	Al_2O_3	80,4	80,3	79	77,9	78,6
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,4	5	7,3	9,5	4,2
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	166	171	167	163	177
	Después de 2 horas	132	135	130	133	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,1	1,1	1	1	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,6	1,5	1,4	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2	2,1	2,1	2	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		5,8	6	6,4	6,9	5,8
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$						

Tabla 42

		Ejemplo 211	Ejemplo 212	Ejemplo 213	Ejemplo 214	Ejemplo 215
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6
	$SrCO_3$	51,7	51,7	51,1	48,3	45,4
	α-Al_2O_3	37,5	37,5	37,1	35	33
	SiO_2	0	0	2	3	4
	MgO	9	0	2	3	4
	BaO	0	9	2	3	4
	TiO_2	0	0	2	3	4
	Fe_2O_3	0	0	2	3	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		63	60	57	60	52
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		20	20	20	20	20
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,6	11,6	11,5	10,8	10,2
	$SrCO_3$	40	40	39,5	37,4	35,1
	α-Al_2O_3	39,4	39,4	39	36,8	34,7

		Ejemplo 211	Ejemplo 212	Ejemplo 213	Ejemplo 214	Ejemplo 215
	SiO_2	0	0	2	3	4
	MgO	9	0	2	3	4
	BaO	0	9	2	3	4
	TiO_2	0	0	2	3	4
	Fe_2O_3	0	0	2	3	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		58	58	52	50	48
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		20	20	20	20	20
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	-	-	-	-	-
	$SrCO_3$	-	-	-	-	-
	α-Al_2O_3	-	-	-	-	-
	SiO_2	-	-	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-
	TiO_2	-	-	-	-	-

		Ejemplo 211	Ejemplo 212	Ejemplo 213	Ejemplo 214	Ejemplo 215
	Fe_2O_3	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	1,8	1,8	1,8	1,7	1,4
	SrO	15,2	15,3	14,9	14	13
	Al_2O_3	78,5	78,3	78,3	76,9	75,9
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,4	4,5	4,9	7,3	9,6
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	179	173	180	176	173
	Después de 2 horas	136	129	139	136	127
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,4	1,3	1,2	1,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,8	1,7	1,7	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,3	2,3	2,4	2,3	2,3

	Ejemplo 211	Ejemplo 212	Ejemplo 213	Ejemplo 214	Ejemplo 215
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotario/mm	5,6	5,7	5,8	6,3	6,8
Nota) *1 Componentes distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 43

		Ejemplo 216	Ejemplo 217	Ejemplo 218	Ejemplo 219	Ejemplo 220	Ejemplo 221
Materiales de partida de la solución sólida A obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6
	$SrCO_3$	51,7	51,7	51,7	51,1	48,3	45,4
	α-Al_2O_3	37,5	37,5	37,5	37,1	35	33
	SiO_2	9	0	0	2	3	4
	MgO	0	9	0	2	3	4
	BaO	0	0	9	2	3	4
	TiO_2	0	0	0	2	3	4
	Fe_2O_3	0	0	0	2	3	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida A (nm)		55	63	60	57	60	52

		Ejemplo 216	Ejemplo 217	Ejemplo 218	Ejemplo 219	Ejemplo 220	Ejemplo 221
Proporción de la mezcla de la solución sólida A (% en masa)		14	14	14	14	14	14
Materiales de partida de la solución sólida B obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	11,6	11,6	11,6	11,5	10,8	10,2
	$SrCO_3$	40	40	40	39,5	37,4	35,1
	α-Al_2O_3	39,4	39,4	39,4	39	36,8	34,7
	SiO_2	9	0	0	2	3	4
	MgO	0	9	0	2	3	4
	BaO	0	0	9	2	3	4
	TiO_2	0	0	0	2	3	4
	Fe_2O_3	0	0	0	2	3	4
Valor de X de $Ca_2S_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida B (nm)		52	58	58	52	50	48
Proporción de la mezcla de la solución sólida B (% en masa)		14	14	14	14	14	14
Materiales de partida de la solución sólida C obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ incluyendo varios componentes de impurezas (% en masa)	$CaCO_3$	42,3	42,3	42,3	41,9	39,6	37,3
	$SrCO_3$	3,3	3,3	3,3	3,2	3,1	2,9
	α-Al_2O_3	45,4	45,4	45,4	44,9	42,3	39,8

		Ejemplo 216	Ejemplo 217	Ejemplo 218	Ejemplo 219	Ejemplo 220	Ejemplo 221
	SiO_2	9	0	0	2	3	4
	MgO	0	9	0	2	3	4
	BaO	0	0	9	2	3	4
	TiO_2	0	0	0	2	3	4
	Fe_2O_3	0	0	0	2	3	4
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida C (nm)		48	53	54	46	47	45
Proporción de la mezcla de la solución sólida C (% en masa)		12	12	12	12	12	12
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60
Valor medido de los componentes químicos del aglomerante (% en masa)	CaO	4,7	4,7	4,8	4,7	4,4	4
	SrO	11	11,1	10,9	10,8	10,3	9,3
	Al_2O_3	79,7	79,6	79,8	79,4	78,1	77
	Cantidad total de SiO_2, MgO,BaO, TiO_2 y Fe_2O_3	4,5	4,5	4,4	5	7,2	9,6
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	165	162	162	167	164	165

		Ejemplo 216	Ejemplo 217	Ejemplo 218	Ejemplo 219	Ejemplo 220	Ejemplo 221
	Después de 2 horas	140	135	130	138	131	128
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,5	1,6	1,7	1,6	1,6	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,2	2,1	2	2	1,9	2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio /mm		6,1	6	6,1	6,2	6,4	6,9
Nota) *1 componentes distintos de las soluciones sólidas y $CaAl_2O_4$							

Tabla 44

	Ejemplo 222	Ejemplo 223	Ejemplo 224	Ejemplo 225	Ejemplo 226	Ejemplo 227	Ejemplo 228	Ejemplo 229	Ejemplo 230	Ejemplo 231	Ejemplo 232
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

		Ejemplo 222	Ejemplo 223	Ejemplo 224	Ejemplo 225	Ejemplo 226	Ejemplo 227	Ejemplo 228	Ejemplo 229	Ejemplo 230	Ejemplo 231	Ejemplo 232
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
dispersante (partes en masa)		0,5	1	-	-	0,5	1	0,5	1	-	-	0,5
retardante de la dureza (partes en masa)		-	-	0,3	0,6	0,3	0,3	-	-	0,3	0,6	0,3
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	166	184	159	152	171	189	163	177	156	151	164
	Después de 2 horas	121	132	129	133	133	141	128	131	124	130	131

	Ejemplo 222	Ejemplo 223	Ejemplo 224	Ejemplo 225	Ejemplo 226	Ejemplo 227	Ejemplo 228	Ejemplo 229	Ejemplo 230	Ejemplo 231	Ejemplo 232
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,6	1,7	1,4	1,2	1,5	1,3	1,5	1,5	1,3	1,2	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,9	1,9	1,7	1,5	1,6	1,7	1,9	1,8	1,7	1,5	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,5	2,5	2,5	2,4	2,5	2,4	2,6	2,7	2,7	2,6	2,7
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,4	5,3	5,4	5,5	5,3	5,3	5,5	5,5	5,4	5,6	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 45

	Ejemplo 233	Ejemplo 234	Ejemplo 235	Ejemplo 236	Ejemplo 237	Ejemplo 238	Ejemplo 239	Ejemplo 240	Ejemplo 241	Ejemplo 242	Ejemplo 243
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0

		Ejemplo 233	Ejemplo 234	Ejemplo 235	Ejemplo 236	Ejemplo 237	Ejemplo 238	Ejemplo 239	Ejemplo 240	Ejemplo 241	Ejemplo 242	Ejemplo 243
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		40	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
dispersante (partes en masa)		1	0,5	1	-	-	0,5	1	0,5	1	-	-
retardante de la dureza (partes en masa)		0,3	-	-	0,3	0,6	0,3	0,3	-	-	0,3	0,6
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	178	164	181	162	158	171	185	160	169	152	147

		Ejemplo 233	Ejemplo 234	Ejemplo 235	Ejemplo 236	Ejemplo 237	Ejemplo 238	Ejemplo 239	Ejemplo 240	Ejemplo 241	Ejemplo 242	Ejemplo 243
	Después de 2 horas	138	128	133	133	135	132	134	124	127	123	126
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,5	1,5	1,3	1,2	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,6	1,9	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,5	1,6	1,5	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,6	2,6	2,6	2,5	2,6	2,5	2,4	2,7	2,6	2,6	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$												

Tabla 46

	Ejemplo 244	Ejemplo 245	Ejemplo 246	Ejemplo 247	Ejemplo 248	Ejemplo 249	Ejemplo 250	Ejemplo 251	Ejemplo 252	Ejemplo 253
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	20	20	20	20	20	20	15	15

		Ejemplo 244	Ejemplo 245	Ejemplo 246	Ejemplo 247	Ejemplo 248	Ejemplo 249	Ejemplo 250	Ejemplo 251	Ejemplo 252	Ejemplo 253
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	15	15
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	0	0	0	0	0	0	10	10
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
dispersante (partes en masa)		0,5	1	0,5	1	-	-	0,5	1	0,5	1
retardante de la dureza (partes en masa)		0,3	0,3	-	-	0,3	0,6	0,3	0,3	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	162	166	168	179	159	153	167	177	162	174
	Después de 2 horas	129	131	127	132	122	134	128	132	129	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,2	1,2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,5	1,4	1,2	1,3

	Ejemplo 244	Ejemplo 245	Ejemplo 246	Ejemplo 247	Ejemplo 248	Ejemplo 249	Ejemplo 250	Ejemplo 251	Ejemplo 252	Ejemplo 253
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,6	1,6	2	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,6	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,7	2,5	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,7	2,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,6	5,5	5,4	5,5	5,5	5,7	5,3	5,4	5,4	5,5
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$										

Tabla 47

	Ejemplo 254	Ejemplo 255	Ejemplo 256	Ejemplo 257	Ejemplo comparativo 31	Ejemplo comparativo 32	Ejemplo comparativo 33	Ejemplo comparativo 34	Ejemplo comparativo 35	Ejemplo comparativo 36
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$	59	59	59	59	-	-	-	-	-	-
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$	15	15	15	15	-	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-

		Ejemplo 254	Ejemplo 255	Ejemplo 256	Ejemplo 257	Ejemplo comparativo 31	Ejemplo comparativo 32	Ejemplo comparativo 33	Ejemplo comparativo 34	Ejemplo comparativo 35	Ejemplo comparativo 36
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$		54	54	54	54	-	-	-	-	-	-
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$		15	15	15	15	-	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,93	0,95	0,95	-	-	-	-	-	-
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$		50	50	50	50	-	-	-	-	-	-
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$		10	10	10	10	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	40	40	40	40	40	40
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
dispersante (partes en masa)		-	-	0,5	1	0,5	1	-	-	0,5	1
Retardante de la dureza (partes en masa)		0,3	0,6	0,3	0,3	-	-	0,3	0,6	0,3	0,3
Valor del flujo de	Después	151	150	160	177	161	168	153	147	163	173

		Ejemplo 254	Ejemplo 255	Ejemplo 256	Ejemplo 257	Ejemplo comparativo 31	Ejemplo comparativo 32	Ejemplo comparativo 33	Ejemplo comparativo 34	Ejemplo comparativo 35	Ejemplo comparativo 36
grifo 15 (mm)	de mezclar										
	Después de 2 horas	130	137	132	134	122	123	121	125	129	131
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,2	1,1	1,2	1,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,5	1,4	1,6	1,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,5	2,6	2,6	1,8	1,8	1,6	1,3	1,6	1,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,6	5,5	5,5	5,6	7,6	7,5	7,7	7,8	7,5	7,6
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 48

	Ejemplo 258	Ejemplo 259	Ejemplo 260	Ejemplo 261	Ejemplo 262	Ejemplo 263	Ejemplo de referencia 23	Ejemplo de referencia 24	Ejemplo 264	Ejemplo 265
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0
Valor de X de $CaxSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Ejemplo 258	Ejemplo 259	Ejemplo 260	Ejemplo 261	Ejemplo 262	Ejemplo 263	Ejemplo de referencia 23	Ejemplo de referencia 24	Ejemplo 264	Ejemplo 265
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de alúmina sinterizada de 1 µm o menos *2 (% en masa)		2	5	10	30	50	70	0	80	2	5
Cantidad de alúmina fundida de desde 75 µm a 5 mm *2 (% en masa)		83,56	80,56	75,56	55,56	35,56	15,56	85,56	5,56	83,56	80,56
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	184	179	176	172	171	162	181	133	180	177
	Después de 2 horas	131	135	135	133	132	122	136	103	133	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,9	1	1	1,1	1,1	1,3	0,5	1,3	0,8	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	0,8	1,6	1,1	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,9	1,9	2	1,9	2	2	1,2	1,9	2	2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (min)		6	5,9	5,8	5,8	5,7	5,7	6	6,3	5,9	5,9

Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$

*2 La proporción de mezcla será respecto al material refractario monolítico (Cantidad total de aglomerante y agregados refractarios)

Tabla 49

	Ejemplo 266	Ejemplo 267	Ejemplo 268	Ejemplo 269	Ejemplo de referencia 25	Ejemplo de referencia 26	Ejemplo 270	Ejemplo 271	Ejemplo 272	Ejemplo 273
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	-0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20

		Ejemplo 266	Ejemplo 267	Ejemplo 268	Ejemplo 269	Ejemplo de referencia 25	Ejemplo de referencia 26	Ejemplo 270	Ejemplo 271	Ejemplo 272	Ejemplo 273
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de alúmina sinterizada de 1 μm o menos *2 (% en masa)		10	30	50	70	0	80	2	5	10	30
Cantidad de alúmina fundida de desde 75 μm a 5 mm *2 (% en masa)		75,56	55,56	35,56	15,56	85,56	5,56	83,56	80,56	75,56	55,56
15 valor del flujo del grifo (mm)	Después de mezclar	173	174	167	160	183	141	180	177	175	172
	Después de 2 horas	135	131	128	124	138	105	130	135	132	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,9	0,9	1,1	1,2	0,4	1,3	0,9	1	1	1,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,3	1,4	1,5	1,6	0,8	1,7	1,2	1,3	1,3	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas(MPa)		2,1	2,2	2,2	2,2	1,8	2,3	1,8	1,9	2	2,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,9	5,7	5,7	5,8	6,2	6,4	6,1	5,9	5,9	5,8

Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$

*2 Proporción de mezcla con respecto al material refractario monolítico (Cantidad total de aglomerante y agregados refractarios)

Tabla 50

	Ejemplo 274	Ejemplo 275	Ejemplo de referencia 27	Ejemplo de referencia 28	Ejemplo 276	Ejemplo 277	Ejemplo 278	Ejemplo 279	Ejemplo 280	Ejemplo 281
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_3$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

		Ejemplo 274	Ejemplo 275	Ejemplo de referencia 27	Ejemplo de referencia 28	Ejemplo 276	Ejemplo 277	Ejemplo 278	Ejemplo 279	Ejemplo 280	Ejemplo 281
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de alúmina sinterizada de 1 µm o menos *2 (% en masa)		50	70	0	80	2	5	10	30	50	70
Cantidad de alúmina fundida de desde 75 µm a 5 mm *2 (% en masa)		35,56	15,56	85,56	5,56	83,56	80,56	75,56	55,56	35,56	15,56
15 valor del flujo del grifo (mm)	Después de mezclar	169	160	183	136	178	177	172	170	167	161
	Después de 2 horas	136	129	140	102	146	142	139	139	138	134
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,1	1,2	0,5	1,2	0,8	0,8	0,9	1	1	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,4	1,4	0,7	1,5	1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,1	2	1,3	2	2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,8	5,7	6,2	6,1	6,3	6,2	6	5,9	5,9	5,8

Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$

*2 Proporción de mezcla con respecto al material refractario monolítico (Cantidad total de aglomerante y agregados refractarios)

Tabla 51

	Ejemplo de referencia 29	Ejemplo de referencia 30	Ejemplo 282	Ejemplo 283	Ejemplo 284	Ejemplo 285	Ejemplo 286	Ejemplo 287	Ejemplo de referencia 31	Ejemplo de referencia 32
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0

		Ejemplo de referencia 29	Ejemplo de referencia 30	Ejemplo 282	Ejemplo 283	Ejemplo 284	Ejemplo 285	Ejemplo 286	Ejemplo 287	Ejemplo de referencia 31	Ejemplo de referencia 32
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de alúmina sinterizada de 1 µm o menos *2 (% en masa)		0	80	2	5	10	30	50	70	0	80
Cantidad de alúmina fundida de desde 75 µm a 5 mm *2 (% en masa)		85,56	5,56	83,56	80,56	75,56	55,56	35,56	15,56	85,56	5,56
15 valor del flujo del grifo (mm)	Después de mezclar	176	144	184	176	172	173	171	162	184	136
	Después de 2 horas	144	106	131	134	132	135	132	122	139	106
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,4	1,1	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1,2	0,4	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		0,6	1,5	1,1	1,2	1,2	1,4	1,4	1,5	0,8	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,8	2,3	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,2	1,5	2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,5	6,1	6,1	5,9	5,9	5,7	5,7	5,8	5,9	6,2

Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$

*2 Proporción de mezcla con respecto al material refractario monolítico (Cantidad total de aglomerante y agregados refractarios)

Tabla 52

	Ejemplo 288	Ejemplo 289	Ejemplo 290	Ejemplo 291	Ejemplo 292	Ejemplo 293	Ejemplo de referencia 33	Ejemplo de referencia 34
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	14	14	14	14	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	14	14	14	14	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	12	12	12	12	12	12	12	12
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de alúmina sinterizada de 1 μm o menos [*2] (% en masa)	2	5	10	30	50	70	0	80

		Ejemplo 288	Ejemplo 289	Ejemplo 290	Ejemplo 291	Ejemplo 292	Ejemplo 293	Ejemplo de referencia 33	Ejemplo de referencia 34
Cantidad de alúmina fundida de desde 75 µm a 5 mm *2 (% en masa)		83,56	80,56	75,56	55,56	35,56	15,56	85,56	5,56
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	184	181	177	174	171	163	186	142
	Después de 2 horas	142	139	139	136	136	131	142	104
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,8	0,9	0,9	1	1	1,1	0,5	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	0,7	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,9	2	2,1	2,1	2,1	2,2	1,4	2,2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		6,1	5,9	5,8	5,7	5,7	5,8	6,3	5,9
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$ *2 Proporción de mezcla con respecto al material refractario monolítico (Cantidad total de aglomerante y agregados refractarios)									

Tabla 53

	Ejemplo 294	Ejemplo 295	Ejemplo 296	Ejemplo 297	Ejemplo 298	Ejemplo 299	Ejemplo 300	Ejemplo 301	Ejemplo de referencia 35	Ejemplo de referencia 36
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

		Ejemplo 294	Ejemplo 295	Ejemplo 296	Ejemplo 297	Ejemplo 298	Ejemplo 299	Ejemplo 300	Ejemplo 301	Ejemplo de referencia 35	Ejemplo de referencia 36
$SrAl_2O_4$ (nm)											
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		40	40	40	40	40	40	40	40	40	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
cantidad de aglomerante añadido (% en masa)		0,2	0,3	0,5	5	10	12	16	20	25	0,2
15 valor del flujo de grifo (% en	Después de	161	163	171	168	170	174	176	172	163	161

		Ejemplo 294	Ejemplo 295	Ejemplo 296	Ejemplo 297	Ejemplo 298	Ejemplo 299	Ejemplo 300	Ejemplo 301	Ejemplo de referencia 35	Ejemplo de referencia 36
masa)	mezclar										
	Después de 2 horas	133	136	134	129	131	129	127	123	117	133
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	0,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	1,9	0,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,4	1,5	1,5	1,8	2	2,1	2,1	2,2	2,2	1,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5	5	5,1	5,4	5,8	5,8	6	6,4	7,1	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 54

	Ejemplo 302	Ejemplo 303	Ejemplo 304	Ejemplo 305	Ejemplo 306	Ejemplo 307	Ejemplo 308	Ejemplo de referencia 37	Ejemplo de referencia 38	Ejemplo 309
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

		Ejemplo 302	Ejemplo 303	Ejemplo 304	Ejemplo 305	Ejemplo 306	Ejemplo 307	Ejemplo 308	Ejemplo de referencia 37	Ejemplo de referencia 38	Ejemplo 309
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		40	40	40	40	40	40	40	40	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	20	20
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 % en masa) $^{-1}$		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de aglomerante añadido (% en masa)		0,3	0,5	5	10	12	16	20	25	0,2	0,3
15 valor del flujo de grifo (% en masa)	Después de mezclar	162	167	169	172	170	174	168	169	159	162

		Ejemplo 302	Ejemplo 303	Ejemplo 304	Ejemplo 305	Ejemplo 306	Ejemplo 307	Ejemplo 308	Ejemplo de referencia 37	Ejemplo de referencia 38	Ejemplo 309
	Después de 2 horas	130	135	132	132	129	125	125	120	136	136
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,7	0,8	1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	0,6	0,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	0,8	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,7	1,7	1,9	2	2,2	2,4	2,5	2,5	1,3	1,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,1	5,2	5,3	5,6	5,6	6,1	6,6	7,1	5	5,1
Nota) *1 Al_2O_3 distintos de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 55

	Ejemplo 310	Ejemplo 311	Ejemplo 312	Ejemplo 313	Ejemplo 314	Ejemplo 315	Ejemplo de referencia 39	Ejemplo de referencia 40	Ejemplo 316	Ejemplo 317
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	39	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (%	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0

		Ejemplo 310	Ejemplo 311	Ejemplo 312	Ejemplo 313	Ejemplo 314	Ejemplo 315	Ejemplo de referencia 39	Ejemplo de referencia 40	Ejemplo 316	Ejemplo 317
en masa)											
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Proporción de mezcla de α-Al_2O_4 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de aglomerante añadido (% en masa)		0,5	5	10	12	16	20	25	0,2	0,3	0,5
15 valor del flujo de grifo (% en masa)	Después de mezclar	166	170	172	175	173	167	166	160	158	162
	Después de 2 horas	139	135	136	133	133	127	125	132	134	132

	Ejemplo 310	Ejemplo 311	Ejemplo 312	Ejemplo 313	Ejemplo 314	Ejemplo 315	Ejemplo de referencia 39	Ejemplo de referencia 40	Ejemplo 316	Ejemplo 317
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	0,8	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	0,5	0,7	0,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	0,9	1,2	1,5	1,5	1,6	1,8	1,8	0,8	0,9	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	1,4	1,8	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	1,2	1,4	11,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,2	5,6	5,8	6	6,2	6,6	7,2	5,2	5,2	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$										

Tabla 56

	Ejemplo 318	Ejemplo 319	Ejemplo 320	Ejemplo 321	Ejemplo 322	Ejemplo de referencia 41	Ejemplo 323	Ejemplo 324	Ejemplo 325	Ejemplo 326
Valor de X de $Ca_xS_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

		Ejemplo 318	Ejemplo 319	Ejemplo 320	Ejemplo 321	Ejemplo 322	Ejemplo de referencia 41	Ejemplo 323	Ejemplo 324	Ejemplo 325	Ejemplo 326
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	0	0	0	0
Proporción de mezcla de α-Al_2O_4 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Cantidad de aglomerante añadido (% en masa)		5	10	12	16	20	25	0,2	0,3	0,5	5
15 valor del flujo de grifo (% en masa)	Después de mezclar	166	169	172	176	171	173	161	163	171	168
	Después de 2 horas	130	137	134	131	129	128	133	136	134	129
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,9	1	1	1,1	1,2	1,2	0,7	0,7	0,8	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,1	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	0,9	1	1,1	1,2

	Ejemplo 318	Ejemplo 319	Ejemplo 320	Ejemplo 321	Ejemplo 322	Ejemplo de referencia 41	Ejemplo 323	Ejemplo 324	Ejemplo 325	Ejemplo 326
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,2	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	1,5	1,6	1,6	1,8
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (nm)	5,6	5,9	6,1	6,2	6,7	7,3	5,1	5,2	5,1	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$										

Tabla 57

	Ejemplo 327	Ejemplo 328	Ejemplo 329	Ejemplo 330	Ejemplo de referencia 42	Ejemplo de referencia 43	Ejemplo 331	Ejemplo 332	Ejemplo 333	Ejemplo 334
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	20	20	20	14	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo componentes de Co en β-$SrAl_2O_4$	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (%	20	20	20	20	20	14	14	14	14	14

		Ejemplo 327	Ejemplo 328	Ejemplo 329	Ejemplo 330	Ejemplo de referencia 42	Ejemplo de referencia 43	Ejemplo 331	Ejemplo 332	Ejemplo 333	Ejemplo 334
en masa)											
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	12	12	12	12	12
Proporción de mezcla de α-Al_2O_4 (% en masa) *1		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
cantidad de aglomerante añadido (% en masa)		10	12	16	20	25	0,2	0,3	0,5	5	10
15 valor del flujo de grifo (% en masa)	Después de mezclar	170	174	176	172	163	157	156	160	165	171
	Después de 2 horas	131	129	127	123	117	133	135	134	133	135
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	0,6	0,7	0,8	1	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	0,9	1	1,1	1,2	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2	2,1	2,2	2,3	2,4	1,2	1,4	1,5	2	2,2

	Ejemplo 327	Ejemplo 328	Ejemplo 329	Ejemplo 330	Ejemplo de referencia 42	Ejemplo de referencia 43	Ejemplo 331	Ejemplo 332	Ejemplo 333	Ejemplo 334
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,7	5,7	6,1	6,5	7,1	5,1	5,1	5,1	5,5	5,9
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$										

Tabla 58

	Ejemplo 335	Ejemplo 336	Ejemplo 337	Ejemplo de referencia 44
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en	50	50	50	50

		Ejemplo 335	Ejemplo 336	Ejemplo 337	Ejemplo de referencia 44
$CaAl_2O_4$ (nm)					
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		12	12	12	12
Proporción de mezcla de α-Al_2O_4 (% en masa) [-1]		60	60	60	60
Cantidad de aglomerante añadido (% en masa)		12	16	20	25
15 valor del flujo de grifo (% en masa)	Después de mezclar	173	173	170	169
	Después de 2 horas	130	135	129	127
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,1	1,2	1,2	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,4	1,5	1,6	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,3	2,4	2,4	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,9	6,3	6,8	7,1
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$					

Tabla 59

	Ejemplo 338	Ejemplo 339	Ejemplo 340	Ejemplo 341	Ejemplo 342	Ejemplo 343	Ejemplo 344	Ejemplo 345	Ejemplo 346	Ejemplo 347
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

		Ejemplo 338	Ejemplo 339	Ejemplo 340	Ejemplo 341	Ejemplo 342	Ejemplo 343	Ejemplo 344	Ejemplo 345	Ejemplo 346	Ejemplo 347
Tipo de dispersante		A	A	A	B	B	B	C	C	C	D
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,05	0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	160	172	189	171	182	194	146	153	159	143
	Después de 2 horas	120	122	126	127	131	143	118	122	120	122
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,5	1,6	1,4	1,3	1	1,4	1,5	1,5	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,4	1,8	1,9	1,9	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,4	2,4	2,5	2,2	2,1	1,9	2,4	2,3	2,4	2,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,3	5,2	5,2	5,3	5,3	5,5	5,4	5,3	5,3	5,6
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 60

	Ejemplo 348	Ejemplo 349	Ejemplo 350	Ejemplo 351	Ejemplo 352	Ejemplo 353	Ejemplo 354	Ejemplo 355	Ejemplo 356	Ejemplo 357
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de mezclado de la solución sólida obtenida disolviendo componentes de Cn en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

		Ejemplo 348	Ejemplo 349	Ejemplo 350	Ejemplo 351	Ejemplo 352	Ejemplo 353	Ejemplo 354	Ejemplo 355	Ejemplo 356	Ejemplo 357
Tipo de dispersante		D	D	E	E	E	F	F	F	G	G
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	149	152	144	146	153	142	151	151	151	157
	Después de 2 horas	127	130	117	121	123	116	118	123	122	128
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	2	1,8	1,9	1,8	1,6	1,7	1,6	1,7	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,5	2,2	2,4	2,4	2	2,2	2,3	2,1	2,3
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,4	5,4	5,6	5,5	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 61

	Ejemplo 358	Ejemplo 359	Ejemplo 360	Ejemplo 361	Ejemplo 362	Ejemplo 363	Ejemplo 364	Ejemplo 365	Ejemplo 366	Ejemplo 367
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de mezcla de soluciones sólidas obtenidas disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

		Ejemplo 358	Ejemplo 359	Ejemplo 360	Ejemplo 361	Ejemplo 362	Ejemplo 363	Ejemplo 364	Ejemplo 365	Ejemplo 366	Ejemplo 367
Tipo de dispersante		G	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo de retardante de la dureza		-	A	A	A	B	B	B	-	-	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,2	-	-	-
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	α	α	α
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,2
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	156	151	161	163	145	141	140	169	174	164
	Después de 2 horas	124	121	124	128	124	129	130	130	123	117
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,5	1,5	1,6	1,6	1,2	1,1	0,9	1,5	1,5	1,7
Resistencia a la mezcla después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,9	1,9	1,9	2	1,6	1,5	1,2	1,7	1,8	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,3	2,2	2,2	2,1	2,3	2,2	1,9	2	2,1	2,1
Cantidad en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,2	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4	5,5	5,8	5,9	5,8
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 62

	Ejemplo 368	Ejemplo 369	Ejemplo 370	Ejemplo 371	Ejemplo 372	Ejemplo 373	Ejemplo 374	Ejemplo 375	Ejemplo 376	Ejemplo 377
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo componente de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_4 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

		Ejemplo 368	Ejemplo 369	Ejemplo 370	Ejemplo 371	Ejemplo 372	Ejemplo 373	Ejemplo 374	Ejemplo 375	Ejemplo 376	Ejemplo 377
Tipo de dispersante		-	-	-	A	A	A	A	A	A	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	A	A	A	B	B	B	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,2	-
Tipo del acelerador del endurecimiento		β	β	β	-	-	-	-	-	-	α
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		0,01	0,05	0,2	-	-	-	-	-	-	0,01
1 5 valor del flujo de grifo (mm)	Después de mezclar	173	182	180	171	167	166	169	163	162	173
	Después de 2 horas	132	129	115	127	128	131	133	132	136	125
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,4	1,6	1,7	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,7	1,9	2	1,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	2,1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2	2,2	2,1	2,3	2,2	2,3	2,1	2,2	2,2	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,8	5,9	6	5,2	5,4	5,4	5,3	5,4	5,2	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 63

	Ejemplo 378	Ejemplo 379	Ejemplo 380	Ejemplo 381	Ejemplo 382	Ejemplo 383	Ejemplo 384	Ejemplo 385	Ejemplo 386	Ejemplo 387
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

		Ejemplo 378	Ejemplo 379	Ejemplo 380	Ejemplo 381	Ejemplo 382	Ejemplo 383	Ejemplo 384	Ejemplo 385	Ejemplo 386	Ejemplo 387
Tipo de dispersante		A	A	A	A	A	-	-	-	-	-
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	A	A	A	A	A
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		α	α	β	β	β	α	α	α	β	β
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		0,05	0,2	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	175	168	169	171	164	145	142	139	142	144
	Después de 2 horas	121	117	124	121	118	134	128	118	131	123
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,9	1,9	1,8	1,9	2	1,5	1,6	1,8	1,7	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		2,2	2,3	2,1	2,3	2,3	1,9	2	2,2	2,1	2,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,4	2,6	2,7	2,7	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,2	5,3	5,2	5,3	5,2	5,4	5,3	5,3	5,4	5,4
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 64

	Ejemplo 388	Ejemplo 389	Ejemplo 390	Ejemplo comparativo 31	Ejemplo comparativo 32	Ejemplo comparativo 33	Ejemplo comparativo 34	Ejemplo comparativo 35	Ejemplo comparativo 36	Ejemplo comparativo 37
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	-	-	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	-	-	-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-

	Ejemplo 388	Ejemplo 389	Ejemplo 390	Ejemplo comparativo 31	Ejemplo comparativo 32	Ejemplo comparativo 33	Ejemplo comparativo 34	Ejemplo comparativo 35	Ejemplo comparativo 36	Ejemplo comparativo 37
en $CaAl_2O_4$ (nm)										
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	40	40	40	40	40	40	40
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante	-	A	A	A	B	C	D	E	F	G
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tipo de retardante de la dureza	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)	0,05	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Tipo del acelerador del endurecimiento	β	α	β	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)	0,2	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-

		Ejemplo 388	Ejemplo 389	Ejemplo 390	Ejemplo comparativo 31	Ejemplo comparativo 32	Ejemplo comparativo 33	Ejemplo comparativo 34	Ejemplo comparativo 35	Ejemplo comparativo 36	Ejemplo comparativo 37
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	145	173	176	173	182	170	172	166	164	168
	Después de 2 horas	116	137	134	137	142	131	129	131	125	132
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		2	1,8	2	0,5	0,3	0,5	0,6	0,4	0,6	0,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		2,2	2,2	2,2	0,8	0,6	1	1,1	0,8	1	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,6	2,6	2,6	1,4	1,2	1,7	1,6	1,3	1,5	1,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,3	5,1	5,2	7,4	7,7	7,4	7,5	7,6	7,5	7,6
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 65

	Ejemplo comparativo 38	Ejemplo comparativo 39	Ejemplo comparativo 40	Ejemplo comparativo 41	Ejemplo comparativo 42	Ejemplo comparativo 43	Ejemplo comparativo 44	Ejemplo comparativo 45	Ejemplo comparativo 46	Ejemplo comparativo 47
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Ejemplo comparativo 38	Ejemplo comparativo 39	Ejemplo comparativo 40	Ejemplo comparativo 41	Ejemplo comparativo 42	Ejemplo comparativo 43	Ejemplo comparativo 44	Ejemplo comparativo 45	Ejemplo comparativo 46	Ejemplo comparativo 47
(nm)										
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Ejemplo comparativo 38	Ejemplo comparativo 39	Ejemplo comparativo 40	Ejemplo comparativo 41	Ejemplo comparativo 42	Ejemplo comparativo 43	Ejemplo comparativo 44	Ejemplo comparativo 45	Ejemplo comparativo 46	Ejemplo comparativo 47
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tipo de retardante de la dureza	A	B	-	-	A	B	-	-	A	B
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento	-	-	α	β	-	-	α	β	α	β
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)	-	-	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05

		Ejemplo comparativo 38	Ejemplo comparativo 39	Ejemplo comparativo 40	Ejemplo comparativo 41	Ejemplo comparativo 42	Ejemplo comparativo 43	Ejemplo comparativo 44	Ejemplo comparativo 45	Ejemplo comparativo 46	Ejemplo comparativo 47
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	151	147	153	150	167	161	164	173	168	173
	Después de 2 horas	126	127	121	119	139	147	119	123	126	119
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		0,4	0,3	0,9	0,9	0,4	0,3	1	1	0,7	0,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		0,7	0,5	1,4	1,4	0,7	0,6	1,5	1,4	1,3	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		1,1	0,9	1,6	1,5	1,2	0,9	1,7	1,6	1,7	1,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		7,8	8,1	8,3	8,2	7,5	7,9	7,5	7,6	7,4	7,6
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 66

	Ejemplo 391	Ejemplo 392	Ejemplo 393	Ejemplo 394	Ejemplo 395	Ejemplo 396	Ejemplo 397	Ejemplo 398	Ejemplo 399	Ejemplo 400	Ejemplo 401
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Ejemplo 391	Ejemplo 392	Ejemplo 393	Ejemplo 394	Ejemplo 395	Ejemplo 396	Ejemplo 397	Ejemplo 398	Ejemplo 399	Ejemplo 400	Ejemplo 401
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,05	0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	158	170	173	167	180	186	148	151	157	151	153
	Después de 2 horas	123	128	133	128	134	143	123	122	124	124	121
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	0,9	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,2	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6

	Ejemplo 391	Ejemplo 392	Ejemplo 393	Ejemplo 394	Ejemplo 395	Ejemplo 396	Ejemplo 397	Ejemplo 398	Ejemplo 399	Ejemplo 400	Ejemplo 401
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,5	2,5	2,3	2,3	2,4	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,3	5,4	5,4	5,5	5,3	5,3	5,5	5,5	5,4	5,3	5,5
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 67

	Ejemplo 402	Ejemplo 403	Ejemplo 404	Ejemplo 405	Ejemplo 406	Ejemplo 407	Ejemplo 408	Ejemplo 409	Ejemplo 410	Ejemplo 411	Ejemplo 412
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo l	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

	Ejemplo 402	Ejemplo 403	Ejemplo 404	Ejemplo 405	Ejemplo 406	Ejemplo 407	Ejemplo 408	Ejemplo 409	Ejemplo 410	Ejemplo 411	Ejemplo 412
masa)											
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante	D	E	E	E	F	F	F	G	G	G	-
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	0,05	0,1	0,3	-
Tipo de retardante de la dureza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01
Tipo del acelerador del endurecimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Ejemplo 402	Ejemplo 403	Ejemplo 404	Ejemplo 405	Ejemplo 406	Ejemplo 407	Ejemplo 408	Ejemplo 409	Ejemplo 410	Ejemplo 411	Ejemplo 412
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	155	151	153	159	150	153	152	156	161	166	147
	Después de 2 horas	127	121	124	120	121	125	122	124	128	131	126
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,6
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,6	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,4	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,5	5,4	5,3	5,4	5,4	5,5	5,4	5,4	5,4	5,5	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$												

Tabla 68

	Ejemplo 413	Ejemplo 414	Ejemplo 415	Ejemplo 416	Ejemplo 417	Ejemplo 418	Ejemplo 419	Ejemplo 420	Ejemplo 421	Ejemplo 422	Ejemplo 423
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

	Ejemplo 413	Ejemplo 414	Ejemplo 415	Ejemplo 416	Ejemplo 417	Ejemplo 418	Ejemplo 419	Ejemplo 420	Ejemplo 421	Ejemplo 422	Ejemplo 423
$SrAl_2O_4$ (nm)											
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Ejemplo 413	Ejemplo 414	Ejemplo 415	Ejemplo 416	Ejemplo 417	Ejemplo 418	Ejemplo 419	Ejemplo 420	Ejemplo 421	Ejemplo 422	Ejemplo 423
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo de retardante de la dureza		A	A	B	B	B	-	-	-	-	-	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		0,05	0,2	0,01	0,05	0,2	-	-	-	-	-	-
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	α	α	α	β	β	β
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,2
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	153	152	143	140	142	166	172	174	173	176	175
	Después de 2 horas	131	132	125	130	135	127	126	121	125	122	118
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,1	1	0,8	1,4	1,4	1,5	1,3	1,4	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,7	1,8	1,8	1,6	1,7	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,3	2,3	2,5	2,4	2,2	2,5	2,4	2,2	2,3	2,3	2,2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)		5,4	5,4	5,4	5,5	5,3	5,9	6	5,8	5,9	6	5,9
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$												

Tabla 69

	Ejemplo 424	Ejemplo 425	Ejemplo 426	Ejemplo 427	Ejemplo 428	Ejemplo 429	Ejemplo 430	Ejemplo 431	Ejemplo 432	Ejemplo 433	Ejemplo 434
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

		Ejemplo 424	Ejemplo 425	Ejemplo 426	Ejemplo 427	Ejemplo 428	Ejemplo 429	Ejemplo 430	Ejemplo 431	Ejemplo 432	Ejemplo 433	Ejemplo 434
Tipo de dispersante		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tipo de retardante de la dureza		A	A	A	B	B	B	-	-	-	-	-
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,2	-	-	-	-	-
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	α	α	α	β	β
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	169	167	162	163	160	163	170	172	166	173	175
	Después de 2 horas	131	135	140	133	135	139	129	124	122	124	122
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,3	1,2	1,2	1,3	1,1	0,9	1,7	1,8	1,8	1,6	1,7
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)		1,8	1,6	1,5	1,6	1,4	1,3	2	2,1	2,2	1,9	2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)		2,5	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3	2,6	2,5	2,3	2,6	2,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de		5,3	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3	5,4	5,3	5,5	5,4	5,3

	Ejemplo 424	Ejemplo 425	Ejemplo 426	Ejemplo 427	Ejemplo 428	Ejemplo 429	Ejemplo 430	Ejemplo 431	Ejemplo 432	Ejemplo 433	Ejemplo 434
corrosión rotatorio (mm)											
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$											

Tabla 70

	Ejemplo 435	Ejemplo 436	Ejemplo 437	Ejemplo 438	Ejemplo 439	Ejemplo 440	Ejemplo 441	Ejemplo 442	Ejemplo 443
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$	50	50	50	50	50	50	50	50	50

		Ejemplo 435	Ejemplo 436	Ejemplo 437	Ejemplo 438	Ejemplo 439	Ejemplo 440	Ejemplo 441	Ejemplo 442	Ejemplo 443
Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		A	-	-	-	-	-	-	A	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	A	A	A	A	A	A	A	A
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		β	α	α	α	β	β	β	α	β
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		0,2	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,2	0,05	0,05
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar Después	168	147	142	143	147	153	156	176	172
	2 horas	118	137	131	125	134	127	121	141	138
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)		1,7	1,4	1,5	1,7	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12		2,1	1,8	1,8	2	1,8	1,8	2	2	2,1

	Ejemplo 435	Ejemplo 436	Ejemplo 437	Ejemplo 438	Ejemplo 439	Ejemplo 440	Ejemplo 441	Ejemplo 442	Ejemplo 443
horas (MPa)									
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,5	2,6	2,6	2,5	2,6	2,5	2,6	2,7	2,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,3	5,3	5,4	5,5	5,3	5,4	5,5	5,3	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 71

	Ejemplo 444	Ejemplo 445	Ejemplo 446	Ejemplo 447	Ejemplo 448	Ejemplo 449	Ejemplo 450	Ejemplo 451	Ejemplo 452
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_3$ (% en masa)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Ejemplo 444	Ejemplo 445	Ejemplo 446	Ejemplo 447	Ejemplo 448	Ejemplo 449	Ejemplo 450	Ejemplo 451	Ejemplo 452
los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)										
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) *1		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		A	B	C	D	E	F	G	-	-
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	-	-	A	B
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	170	179	157	152	152	159	160	148	148
	Después de 2 horas	125	133	130	131	124	131	131	128	131

	Ejemplo 444	Ejemplo 445	Ejemplo 446	Ejemplo 447	Ejemplo 448	Ejemplo 449	Ejemplo 450	Ejemplo 451	Ejemplo 452
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,4	1,1	1,3	1,3	1,3	1,1	1,4	1,2	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,8	1,4	1,7	1,7	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,6	2,2	2,4	2,6	2,5	2,5	2,6	2,4	2,2
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,4	5,3	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 72

	Ejemplo 453	Ejemplo 454	Ejemplo 455	Ejemplo 456	Ejemplo 457	Ejemplo 458	Ejemplo 459	Ejemplo 460	Ejemplo 461
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 453	Ejemplo 454	Ejemplo 455	Ejemplo 456	Ejemplo 457	Ejemplo 458	Ejemplo 459	Ejemplo 460	Ejemplo 461
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		-	-	A	A	A	A	-	-	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	-	A	B	-	-	A	A	A
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		α	β	-	-	α	β	α	β	α
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	169	174	166	166	172	175	140	152	170
	Después de 2 horas	129	130	132	134	126	125	123	130	135

	Ejemplo 453	Ejemplo 454	Ejemplo 455	Ejemplo 456	Ejemplo 457	Ejemplo 458	Ejemplo 459	Ejemplo 460	Ejemplo 461
Resistencia al mezclado después de un fraguado de horas (MPa)	1,5	1,5	1,3	1,1	1,7	1,7	1,6	1,8	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,8	1,9	1,6	1,5	2,1	2,1	1,9	2,1	2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,3	2,3	2,5	2,5	2,6	2,7	2,6	2,6	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,8	5,7	5,4	5,3	5,2	5,2	5,4	5,3	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 73

	Ejemplo 462	Ejemplo 463	Ejemplo 464	Ejemplo 465	Ejemplo 466	Ejemplo 467	Ejemplo 468	Ejemplo 469	Ejemplo 470
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 462	Ejemplo 463	Ejemplo 464	Ejemplo 465	Ejemplo 466	Ejemplo 467	Ejemplo 468	Ejemplo 469	Ejemplo 470
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		A	B	C	D	E	F	G	-	-
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	-	-	A	B
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	163	179	160	157	158	159	162	146	151
	Después de 2 horas	128	136	130	132	132	125	131	126	131

	Ejemplo 462	Ejemplo 463	Ejemplo 464	Ejemplo 465	Ejemplo 466	Ejemplo 467	Ejemplo 468	Ejemplo 469	Ejemplo 470
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,1	0,9	1,1	1,1	1	1,2	1	1	0,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,6	1,3	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,7	2,3	2,6	2,7	2,5	2,7	2,6	2,5	2,5
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotario (mm)	5,3	5,3	5,3	5,4	5,5	5,3	5,4	5,4	5,5
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 74

	Ejemplo 471	Ejemplo 472	Ejemplo 473	Ejemplo 474	Ejemplo 475	Ejemplo 476	Ejemplo 477	Ejemplo 478	Ejemplo 479
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 471	Ejemplo 472	Ejemplo 473	Ejemplo 474	Ejemplo 475	Ejemplo 476	Ejemplo 477	Ejemplo 478	Ejemplo 479
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		-	-	A	A	A	A	-	-	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	-	A	B	-	-	A	A	A
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	0,05	0,05	-	-	0,01	0,01	0,01
Tipo del acelerador del endurecimiento		α	β	-	-	α	β	α	β	α
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	160	164	166	160	171	171	146	153	162
	Después de 2 horas	122	126	131	133	125	128	131	126	132

	Ejemplo 471	Ejemplo 472	Ejemplo 473	Ejemplo 474	Ejemplo 475	Ejemplo 476	Ejemplo 477	Ejemplo 478	Ejemplo 479
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,5	1,5	1,1	0,9	1,6	1,7	1,5	1,7	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,9	2	1,4	1,3	2	2	1,7	2,1	1,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,4	2,6	2,5	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,9	5,7	5,2	5,3	5,3	5,2	5,5	5,3	5,2
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 75

	Ejemplo 480	Ejemplo 481	Ejemplo 482	Ejemplo 483	Ejemplo 484	Ejemplo 485	Ejemplo 486	Ejemplo 487	Ejemplo 488
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 480	Ejemplo 481	Ejemplo 482	Ejemplo 483	Ejemplo 484	Ejemplo 485	Ejemplo 486	Ejemplo 487	Ejemplo 488
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$,		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		-	B	C	D	E	F	G	-	-
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	-	-	A	B
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	168	174	161	159	162	157	162	147	146
	Después de 2 horas	126	134	133	131	129	131	137	131	136

	Ejemplo 480	Ejemplo 481	Ejemplo 482	Ejemplo 483	Ejemplo 484	Ejemplo 485	Ejemplo 486	Ejemplo 487	Ejemplo 488
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1	1,2	1,1	1
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,4	1,3
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,6	2,4	2,5	2,6	2,7	2,5	2,5	2,5	2,4
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,5	5,3	5,4	5,6	5,4	5,5	5,5	5,3	5,4
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 76

	Ejemplo 489	Ejemplo 490	Ejemplo 491	Ejemplo 492	Ejemplo 493	Ejemplo 494	Ejemplo 495	Ejemplo 496	Ejemplo 497
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 489	Ejemplo 490	Ejemplo 491	Ejemplo 492	Ejemplo 493	Ejemplo 494	Ejemplo 495	Ejemplo 496	Ejemplo 497
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		20	20	20	20	20	20	20	20	20
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en CaAl2O4 (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		-	-	A	A	A	A	-	-	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	-	A	B	-	-	A	A	A
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		α	β	-	-	α	β	α	β	α
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	169	169	172	169	174	172	148	155	173
	Después de 2 horas	129	127	138	135	130	133	127	134	139

	Ejemplo 489	Ejemplo 490	Ejemplo 491	Ejemplo 492	Ejemplo 493	Ejemplo 494	Ejemplo 495	Ejemplo 496	Ejemplo 497
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,3	1,3	1,2	1,1	1,5	1,6	1,4	1,6	1,4
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,7	1,7	1,5	1,4	1,9	1,9	1,8	2	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,2	2,3	2,6	2,6	2,6	2,6	2,4	2,5	2,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,9	5,8	5,3	5,5	5,3	5,4	5,6	5,5	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 77

	Ejemplo 498	Ejemplo 499	Ejemplo 500	Ejemplo 501	Ejemplo 502	Ejemplo 503	Ejemplo 504	Ejemplo 505	Ejemplo 506
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de cristalitos o Solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}AlO_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 498	Ejemplo 499	Ejemplo 500	Ejemplo 501	Ejemplo 502	Ejemplo 503	Ejemplo 504	Ejemplo 505	Ejemplo 506
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		14	14	14	14	14	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		12	12	12	12	12	12	12	12	12
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		A	B	C	D	E	F	G	-	-
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-
Tipo de retardante de la dureza		-	-	-	-	-	-	-	A	B
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05
Tipo del acelerador del endurecimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	167	171	160	155	155	156	157	146	148
	Después de 2 horas	129	135	132	134	130	128	128	129	131

	Ejemplo 498	Ejemplo 499	Ejemplo 500	Ejemplo 501	Ejemplo 502	Ejemplo 503	Ejemplo 504	Ejemplo 505	Ejemplo 506
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,3	1,1	1,3	1,2	1,1	1,3	1,1	1,1	0,8
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,7	1,4	1,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,5	1,2
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,6	2,4	2,6	2,6	2,4	2,6	2,6	2,5	2,1
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,4	5,3	5,2	5,4	5,2	5,3	5,4	5,3	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

Tabla 78

	Ejemplo 507	Ejemplo 508	Ejemplo 509	Ejemplo 510	Ejemplo 511	Ejemplo 512	Ejemplo 513	Ejemplo 514	Ejemplo 515
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (nm)	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ (% en masa)	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (nm)	54	54	54	54	54	54	54	54	54

		Ejemplo 507	Ejemplo 508	Ejemplo 509	Ejemplo 510	Ejemplo 511	Ejemplo 512	Ejemplo 513	Ejemplo 514	Ejemplo 515
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en β-$SrAl_2O_4$ (% en masa)		14	14	14	14	14	14	14	14	14
Valor de X de $Ca_xSr_{1-x}Al_2O_4$		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Diámetro de los cristalitos de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (nm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50
Proporción de la mezcla de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$ (% en masa)		12	12	12	12	12	12	12	12	12
Proporción de mezcla de $CaAl_2O_4$ (% en masa)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proporción de mezcla de α-Al_2O_3 (% en masa) [*1]		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Tipo de dispersante		-	-	A	A	A	A	-	-	A
Cantidad de dispersante añadido (% en masa)		-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1
Tipo de retardante de la dureza		-	-	A	B	-	-	A	A	A
Cantidad de retardante de la dureza añadida (% en masa)		-	-	0,05	0,05	-	-	0,01	0,01	0,01
Tipo del acelerador del endurecimiento		α	β	-	-	α	β	α	β	α
Cantidad de acelerador de endurecimiento añadido (% en masa)		0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Valor del flujo de grifo 15 (mm)	Después de mezclar	167	169	160	162	167	177	144	150	167
	Después de 2 horas	129	126	133	136	128	134	133	126	134

	Ejemplo 507	Ejemplo 508	Ejemplo 509	Ejemplo 510	Ejemplo 511	Ejemplo 512	Ejemplo 513	Ejemplo 514	Ejemplo 515
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 6 horas (MPa)	1,5	1,4	1,1	0,9	1,6	1,8	1,5	1,7	1,5
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 12 horas (MPa)	1,7	1,9	1,4	1,3	2,1	2,1	1,8	2	1,9
Resistencia al mezclado después de un fraguado de 24 horas (MPa)	2,6	2,5	2,6	2,4	2,7	2,6	2,5	2,5	2,6
Cantidad de desgaste en el ensayo de corrosión rotatorio (mm)	5,8	5,7	5,3	5,3	5,2	5,3	5,3	5,4	5,3
Nota) *1 Al_2O_3 distinto de la solución sólida y $CaAl_2O_4$									

REIVINDICACIONES

1. Un aglomerante para materiales refractarios monolíticos que comprende:

una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en α-$SrAl_2O_4$ o β-$SrAl_2O_4$,

en donde cuando los componentes de Ca se disuelven en el α-$SrAl_2O_4$, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 40 nm a 75 nm, y

cuando los componentes de Ca se disuelven en el β-$SrAl_2O_4$, el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 35 nm a 70 nm.

2. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde se mezcla allí mismo la cantidad de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ o el β-$SrAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa, y

40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

3. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además, como una mezcla,

una solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en $CaAl_2O_4$, en donde el diámetro de los cristalitos de la solución sólida es de 25 nm a 60 nm.

4. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 3,

en donde se mezcla allí mismo la cantidad de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ o el β-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en el $CaAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa, y

40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

5. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde tanto la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ como la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el β-$SrAl_2O_4$ se incluyen como una mezcla.

6. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 5, en donde se mezcla allí mismo la cantidad total tanto de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$ como la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el β-$SrAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa, y

40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

7. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además, como una mezcla

la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en el $CaAl_2O_4$

8. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 7,

en donde se mezcla allí mismo la cantidad total de la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el α-$SrAl_2O_4$, la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Ca en el β-$SrAl_2O_4$ y la solución sólida obtenida disolviendo los componentes de Sr en el $CaAl_2O_4$ es de 10% en masa a 60% en masa, y

40% en masa a 90% en masa de Al_2O_3.

9. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde un tipo o dos o más tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, MgO y BaO se incluyen en el aglomerante para materiales refractarios monolíticos y la cantidad del mismo es 12% en masa o menos.

10. El aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde al menos uno de un dispersante y un retardante de la dureza se mezcla dentro del aglomerante para materiales refractarios monolíticos.

11. Un material refractario monolítico obtenido al mezclar el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 dentro de un agregado refractario.

12. El material refractario monolítico de acuerdo con la reivindicación 11,

en donde el agregado refractario incluye un polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de desde 0,8 nm a 1 μm.

13. El material refractario monolítico de acuerdo con la reivindicación 11,

en donde la cantidad del aglomerante para materiales refractarios monolíticos es de 0,3% en masa a 20% en masa con respecto al 100% en masa de la cantidad total del aglomerante para materiales refractarios monolíticos y del agregado refractario.

14. El material refractario monolítico de acuerdo con la reivindicación 13,

en donde la cantidad del aglomerante para materiales refractarios monolíticos es de 0,5% en masa a 12% en masa con respecto al 100% en masa de la cantidad total del aglomerante para materiales refractarios monolíticos y del agregado refractario.

15. El material refractario monolítico de acuerdo con la reivindicación 11,

en donde además es añadido al menos uno de un dispersante, un retardante de la dureza y un acelerador de la dureza.

16. El material refractario monolítico de acuerdo con la reivindicación 15,

en donde el dispersante es un tipo o dos o más tipos seleccionados a partir de un grupo que consiste en un dispersante a base de policarbonato, un dispersante a base de fosfato, un ácido oxicarboxílico, un dispersante a base de melanina, un dispersante a base de naftaleno y un dispersante ácido-base a base de lignina,

el acelerador de la dureza es al menos uno de una sal de metal alcalino y aluminato, y

el retardante de la dureza es al menos uno del grupo de ácido bórico y silicofluoruro.

17. Un método de construcción de materiales refractarios monolíticos que comprende:

mezclar y combinar el aglomerante para materiales refractarios monolíticos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 y un agregado refractario que incluye un polvo de alúmina ultrafino con un diámetro de partículas de 1 μm o menos para obtener un material refractario monolítico; y

construir el material refractario monolítico.

FIG. 1

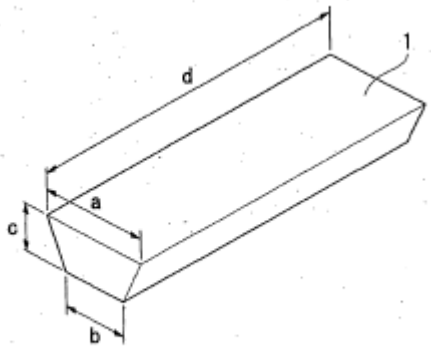

FIG. 2

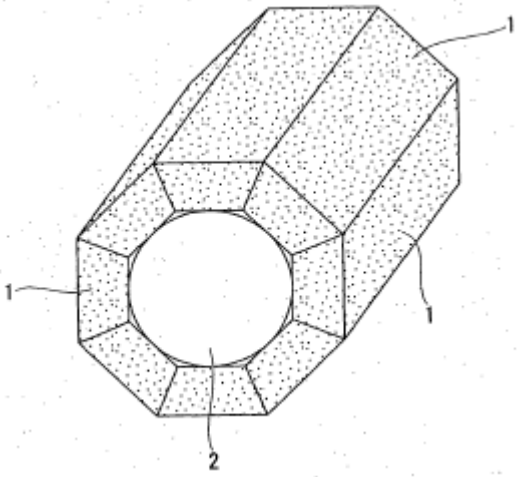
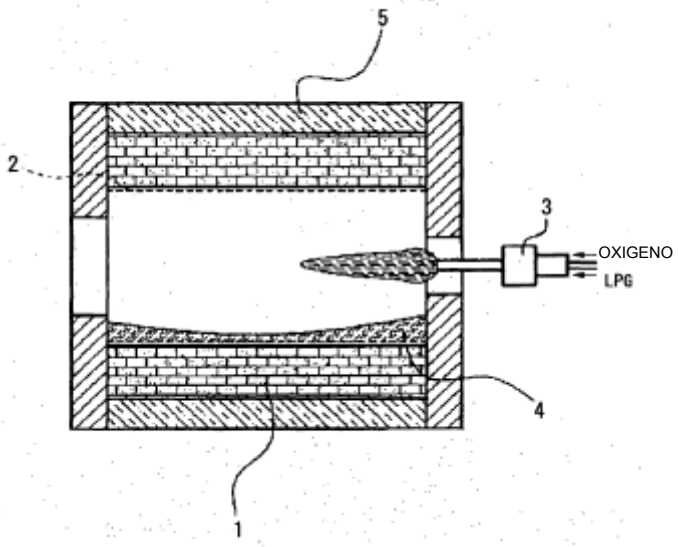
FIG. 3