

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 305**

51 Int. Cl.:

C04B 7/60 (2006.01)

B07B 7/08 (2006.01)

B01D 50/00 (2006.01)

F27B 7/20 (2006.01)

F27D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2003 E 03812673 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **14.09.2005 EP 1574487**

54 Título: **Sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento**

30 Prioridad:

11.12.2002 JP 2002359440

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

30.01.2013

73 Titular/es:

**TAIHEIYO CEMENT CORPORATION (100.0%)
8-1, AKASHICHO
CHUO-KU, TOKYO 104-8518, JP**

72 Inventor/es:

**SAITO, SHINICHIRO;
UENO, NAOKI;
HARADA, HIROSHI;
OKAMURA, SOICHIRO y
SUZUKI, TAKAYUKI**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 394 305 T3

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

Sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 [0001] La presente invención se refiere a un sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento, y más particularmente a un sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento que purga de un conducto de escape de gas de horno, que va desde el extremo del horno de cemento hasta un ciclón de base, una parte del gas de combustión para eliminar cloro y azufre.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10 [0002] Se destaca que el cloro, el azufre, los alcalinos y similares provocan problemas tales como el atascamiento del precalentador en fábricas de cemento, y en especial es el cloro el que causa más daños, de modo que se emplea un sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento que purga de un conducto de escape de gas de horno, que va desde el extremo de un horno de cemento hasta un ciclón de base, una parte del gas de combustión para eliminar cloro.

15 [0003] En este sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento, tal como se describe a modo de ejemplo en la publicación de solicitud de patente internacional WO97/21, el cloro se distribuye más en el lado de partículas finas de polvo, que se genera por el enfriamiento del gas de escape purgado, de modo que el polvo se separa en partículas gruesas y finas partículas por un clasificador; las partículas gruesas se devuelven al sistema de horno de cemento, y las partículas finas (polvo de derivación de cloro) que contienen cloruro de potasio separado (KCl) y similares se recuperan para añadirlas a un sistema de triturado.

20 [0004] Sin embargo, en los últimos años se viene promoviendo el reciclaje de los residuos a través de la conversión a materia prima de cemento o de combustible, lo que aumenta la cantidad de componentes volátiles, tales como cloro, azufre, álcalis y similares, que se lleva al horno de cemento, a medida que aumenta la cantidad de residuos tratados, lo que aumenta la cantidad del polvo de cloro derivado generado. Como resultado, todo el polvo de cloro derivado no puede ser utilizado en el proceso de molienda de cemento, y la sal que no se utiliza se descarga después del tratamiento con agua. Sin embargo, como se espera que la cantidad del polvo de cloro derivado aumente aún más en el futuro, se desea el desarrollo de un nuevo método de procesamiento.

25 [0005] Desde el punto de vista antes mencionado, tal como se describe en la publicación de Patente Japonesa Heisei 11-100243, para desalinizar polvo de cloro derivado y similares convencionalmente sometidos a tratamiento de agua y utilizar eficazmente la materia desalada como materia prima de cemento, se añade agua a residuos que contienen cloro para eluir el cloro; y se filtra el material resultante; y la torta desalada se utiliza como materia prima de cemento; y el drenaje se purifica y se descarga sin causar la contaminación del medio ambiente para tratar el polvo de cloro derivado.

30 [0006] Sin embargo, en el tratamiento de conversión de residuos en materia prima de cemento que se describe en la publicación de patente japonesa Heisei 1-100243, con la finalidad de desalinizar el polvo de cloro derivado y similar, se utilizan un refrigerador (intercambiador de calor) y un filtro de bolsa caliente para recuperar el polvo de cloro derivado, pero el polvo de cloro derivado contiene sal, de modo que el refrigerador y similares se corroen fácilmente, lo que acorta la vida útil de los equipos, y además, se necesitan un gran depósito y una cantidad fija de alimentadores para el almacenamiento de una gran cantidad de polvo, cuyo peso específico es considerablemente bajo y difícil de manejar, lo que provoca un problema de aumentos de coste de equipos.

35 [0007] Además, en el bypass de cloro mencionado, una parte del gas de combustión purgado del horno de cemento en una parte cerca de la campana de entrada del mismo contiene azufre, de manera que el gas purgado no puede ser descargado al exterior en su estado, y el gas debe ser devuelto a un proceso de secado de materia prima, un proceso de molienda de materia prima, o similar.

40 [0008] El documento JP 2002 338 312 A describe un procedimiento de tratamiento del polvo derivado para transformarlo en materia prima de cemento.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

45 [0009] La presente invención se ha hecho considerando los problemas en el procedimiento anterior convencional para tratar gas de combustión proveniente de un horno de cemento, y es por lo tanto objeto de la presente invención proporcionar un sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento en el que se suprime el coste del equipo y el contenido de azufre contenido en un gas de combustión purgado de un horno de cemento se separa para descargar el gas a la atmósfera, y así sucesivamente.

[0010] Para lograr el objeto anterior, la presente invención se refiere a un sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento, que se caracteriza por el hecho de que el sistema comprende: medios de purga de aire para purgar un conducto de escape de gas de horno, que va desde un extremo de un horno de cemento

hasta un ciclón de base, de una parte de un gas de combustión; medios de separación para separar polvo en el gas purgado por los medios de purga de aire en partículas bastas y partículas finas; y un recolector de polvo húmedo para recoger polvo del gas que contiene las partículas finas separadas por los medios de separación.

5 **[0011]** Con esta invención, puesto que el polvo del gas purgado que contiene partículas finas se recoge con un recolector de polvo húmedo, la suspensión obtenida puede ser suministrada a un aparato de tratamiento / desalinización de agua, que elimina el aparato de aclarado utilizado de manera convencional en un proceso de desalinización de polvo de cloro derivado, lo que resulta en un coste de equipos reducido. El disolvente utilizado para la recogida en húmedo es una sustancia líquida tal como agua y lodo que contiene agua, que es capaz de recoger el polvo y similares en el gas de purgado. Además de lo anterior, con la presente invención, el enfriamiento del gas de sangrado y la recogida del polvo de cloro derivado se llevan a cabo simultáneamente por el recolector de polvo húmedo, que elimina el enfriador convencional y filtro de bolsa caliente instalados, y una instalación de almacenamiento a gran escala, que convencionalmente se requiere para el polvo de cloro derivado con bajo peso específico, lo que resulta en una reducción notable de los costes de equipo. Además, el dióxido de azufre (SO₂) en el gas de combustión se desulfura de tal manera que el dióxido de azufre (SO₂) reacciona con el hidróxido de calcio (Ca (OH)₂), que se genera cuando el óxido de calcio (CaO) en partículas finas del polvo del gas purgado reacciona con el agua, para convertirse en yeso. A continuación, el yeso es descargado fuera del sistema de horno de cemento, y se utiliza eficazmente en un molino de cemento.

20 **[0012]** Como medios de separación, se puede utilizar un clasificador y que tenga preferentemente un tamaño de corte variable. El ajuste del tamaño de corte del clasificador permite controlar la concentración de CaO contenido en las partículas finas, lo que permite controlar el pH del líquido que circula en el depósito de líquido en circulación, y permite controlar la eficiencia de desulfuración mediante el aumento de la cantidad de Ca (OH)₂ como absorbedor de azufre. Como clasificadores, se pueden utilizar clasificadores secos tales como clasificadores de gravedad incluyendo salas de sedimentación, clasificadores de inercia incluido de tipo V y zigzag, clasificadores centrífugos, incluyendo de tipo con aire arremolinado y de tipo con paletas rotativas, tamices mecánicos incluidos los tamices vibratorios, tamices por sonido y de tipo por dispersión con aire, etc.

30 **[0013]** Como medios de separación, se puede utilizar un ciclón, preferentemente de velocidad de entrada al mismo variable. El ajuste del tamaño de corte mediante el cambio de la velocidad de entrada del ciclón permite controlar la concentración del CaO contenido en las partículas finas, lo cual permite controlar el pH del líquido que circula en el depósito de líquido en circulación, y permite controlar la eficiencia de desulfuración mediante el aumento de la cantidad de Ca (OH)₂ como absorbedor de azufre. El cambio de la posición de una paleta de guía, cambiando el número de ciclones instalados o similares permite cambiar la velocidad de entrada.

35 **[0014]** Además, como colector de polvo húmedo, puede utilizarse un purificador de mezcla. El purificador de mezcla es un aparato caracterizado en que en un cuerpo cilíndrico, hay una pluralidad de paletas de guía instaladas para arremolinar el flujo en el proceso de modo que el gas y el líquido se mueven simultáneamente ya sea en paralelo o a contracorriente. Este purificador de mezcla se usa para poner en contacto el gas y el líquido para la reacción entre sí, para recoger el polvo, y similares. Los flujos de gas y de líquido son preferiblemente flujos concurrente, y hay instaladas sucesivamente unas paletas de guía para arremolinar el flujo en el sentido de las agujas del reloj y paletas de guía para arremolinar el flujo en contra del sentido de las agujas del reloj.

40 **[0015]** El purificador de mezcla está provisto preferentemente de un depósito de líquido de circulación donde se suministra la suspensión de polvo recogida por el purificador de mezcla y un sistema de circulación mediante el cual una parte de la suspensión de polvo en el depósito de líquido de circulación es devuelta al purificador de mezcla. La circulación de la suspensión de polvo hasta el purificador de mezcla permite controlar la proporción de la suspensión de polvo que circula, lo que hace posible ajustar la eficiencia de recogida del purificador de mezcla con facilidad. Además de lo anterior, se puede garantizar un funcionamiento estable de los aparatos de concentración y cristalización de salmuera en aparatos de tratamiento / desalinización de aguas residuales situados aguas abajo.

50 **[0016]** Es preferible instalar un suministrador de ácido sulfúrico para suministrar ácido sulfúrico al depósito de líquido de circulación. Con esto, cuando aumenta excesivamente el pH del líquido que circula en el depósito de líquido de circulación, se añade ácido sulfúrico al depósito de líquido de circulación desde el suministrador de ácido sulfúrico para controlar el pH del líquido circulante en el depósito de líquido de circulación por debajo de 7, preferentemente entre 4 y 6, lo cual permite la conversión de carbonato de calcio en yeso. Como resultado, se pueden evitar los problemas causados por la escala en el paso del lodo en circulación suministrado al purificador de mezcla.

55 **[0017]** Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para tratar un gas de combustión proveniente de un horno de cemento, y se caracteriza por el hecho de que el procedimiento comprende: purgar un conducto de escape de gas de horno, que va desde un extremo de un horno de cemento hasta un ciclón de base, de una parte del gas de combustión; separar las partículas bastas que se encuentran en el polvo del gas purgado; recolectar el polvo del gas que contiene partículas finas por un recolector de polvo húmedo con un disolvente.

[0018] Con este procedimiento según la presente invención, tal como se ha descrito más arriba, un aparato de aclarado utilizado de manera convencional en un proceso de desalinización de polvo de cloro derivado se vuelve innecesario, lo que reduce el coste del equipamiento. Además, el enfriamiento del gas purgado y la recogida del polvo de cloro derivado se llevan a cabo simultáneamente por el colector de polvo húmedo, lo que elimina el enfriador, el filtro de bolsa caliente, y una instalación de almacenamiento a gran escala que se suelen instalar y que convencionalmente se requieren para la derivación de cloro polvo con bajo peso específico, lo que resulta en un coste de equipamiento notablemente reducido.

[0019] Al menos una parte de la suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se puede añadir a un sistema de trituración de cemento. Con esto, en el sistema de trituración de cemento, la suspensión de polvo recogida puede tratarse mientras se utiliza eficazmente el yeso generado en el tratamiento de los gases de escape.

[0020] Además, es posible separar la suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo en sólidos y líquidos y añadir la torta de polvo desalado a un sistema de trituración de cemento. Con esto, la suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se separa entre sólido y líquido, y la torta de polvo desalado, de la que se extrae salmuera, se añade a un sistema de trituración de cemento, que permite que también la torta de polvo que incluye yeso sea utilizada con eficacia.

[0021] Adicionalmente, la suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se puede separar en sólido y líquido, y al menos una parte de la salmuera separada puede añadirse a un sistema de trituración de cemento. Con esto, se puede tratar al menos una parte de salmuera separada que se separa de la suspensión de polvo recogida en el sistema de trituración de cemento.

[0022] Aún más, es posible que la suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se separe entre sólido y líquido; la salmuera separada se desala en un proceso de recuperación de sal para recuperar sal industrial; y el agua tratada tras la desalación se vuelve a utilizar como agua de lavado para lavar después de la separación sólido/ líquido y/o agua para la recolección en el recolector de polvo húmedo. Con este procedimiento, se puede recuperar sal industrial de la salmuera separada de la suspensión de polvo recogida, y el agua se utiliza mediante la circulación entre el aparato de tratamiento / desalinización de agua y separador de sólido / líquido y/o el recolector de polvo húmedo, lo que permite que el agua descargada se reduzca tanto como sea posible, contribuyendo así a la utilización efectiva de agua.

BREVE EXPLICACIÓN DE LOS DIBUJOS

[0023] La figura 1 es un diagrama de flujo que muestra una realización de acuerdo con un sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento de la presente invención. La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra una realización de acuerdo con un sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento de la presente invención, en el que se utiliza un purificador de mezcla como recolector de polvo húmedo. La figura 3 es un gráfico que muestra la distribución de partículas de una materia prima de cemento que contiene CaO en partículas finas, que no son recogidas por un ciclón, y las partículas finas que contienen KCl y similares.

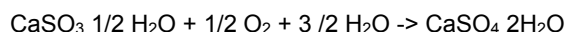
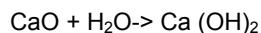
EL MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

[0024] La figura 1 muestra una realización del sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la presente invención, y el sistema 1 comprende un aparato de separación de partículas bastas/ partículas finas 2 tal como un ciclón, un recolector de polvo húmedo 3 que preferentemente incluye un purificador de mezcla, un mezclador de venturi, o similar, un aparato separador/ de aclarado 4 tal como un aparato de filtrado/ aclarado y separador centrífugo, y aparato de tratamiento/ desalinización de agua 5.

[0025] El gas purgado en una posición cerca de una campana de entrada del horno de cemento 6 se enfría en una sonda que no se muestra con aire de refrigeración de un ventilador de refrigeración y se introduce en un aparato de separación de partículas bastas/ partículas finas 2, donde el gas se separa en gas que contiene partículas bastas y gas que contiene partículas finas. El recolector de polvo húmedo 3 con disolvente recoge polvo del gas que contiene las partículas finas. La suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo 3, que incluye un composición o compuesto de cloro tal como KCl se puede añadir directamente a un sistema de trituración de cemento en un rango que no exceda el límite superior del contenido de cloro en cemento que se prescribe en la norma industrial o garantice el nivel de calidad. El aparato de separación/ aclarado 4 desaliniza el lodo restante, y la torta de polvo desalada se añaden al sistema de trituración de cemento. Como resultado, también se puede utilizar eficazmente la torta de polvo desalado que incluye yeso. Además, el aparato separador/ de aclarado 4 puede limpiar toda la suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo 3, y la torta de polvo desalado puede añadirse al sistema de trituración de cemento.

[0026] Además, la salmuera del aparato separador/ de aclarado 4 se suministra al aparato de tratamiento/ desalinización de agua 5 para recuperar sal industrial, y se puede utilizar el drenaje en el recolector de polvo húmedo 3 y el aparato separador/ de aclarado 4 haciéndolo circular. Además, la salmuera del aparato separador/ de aclarado 4, como ya es conocido en general, debe descargarse después de que aquello perjudicial que incluye metales pesados sea eliminado por procesado del drenaje.

[0027] Por otra parte, se genera hidróxido de calcio (Ca(OH)_2) cuando el óxido de calcio (CaO) en las partículas finas reacciona con agua en la suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo 3. Por lo tanto, la composición o el compuesto de azufre (SO_2) contenido en el gas purgado de la campana de entrada del horno de cemento 6 reacciona con el hidróxido de calcio mencionado, y se desulfuriza de acuerdo con la siguiente reacción para producir yeso:



[0028] Además, el componente de cloro que incluye KCl puede recuperarse como sal industrial tal como se ha descrito más arriba, o es posible tratar la salmuera extraída suministrándola a un sistema de trituración de cemento al lado de un horno de cemento porque esté en el intervalo que no excede del límite superior del contenido de cloro del cemento, que es de 200ppm.

[0029] Además, en la realización anterior, se utiliza el hidróxido de calcio que se genera por la reacción de óxido de calcio y el agua en el lodo de polvo recogido por el recolector de polvo húmedo 3, aunque, como fuente de hidróxido de calcio, es posible usar un material que se genera por la reacción de una parte o la totalidad de las partículas gruesas, que se han separado del gas de escape del horno purgado que va desde un extremo de un horno de cemento a un ciclón de base, y el agua, un material que se genera por reacción de materia prima calcinada para horno de cemento y agua, o hidróxido de calcio y óxido de calcio traídos de fuera..

[0030] A continuación, se explicará una realización del sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la presente invención, en la que el purificador de mezcla 26 (Mezclador MU fabricado por MU COMPANY LTD. etc.) se usa como recolector de polvo húmedo 3, con referencia a la figura 2.

[0031] El sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento 21 de la presente realización comprende principalmente un ciclón 25 como aparato de separación de partículas bastas/ partículas finas, un purificador de mezcla 26, un depósito de líquido de circulación 27, una torre de lavado 28, un aparato separador/ de aclarado 34 y un aparato de tratamiento/ desalinización de agua residual 35. Entre el purificador de mezcla 26 y el depósito de líquido de circulación 27 hay montada una bomba 29 para hacer circular el lodo. Además, con el fin de suministrar ácido sulfúrico al depósito de líquido de circulación 27 para el ajuste de pH del lodo circulante, hay instalados un depósito de ácido sulfúrico 32 y una bomba 33.

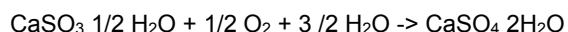
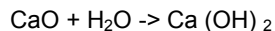
[0032] El gas purgado de un conducto de escape de gas de horno que va desde un extremo de un horno de cemento 22 hasta un ciclón de base se enfría en una sonda 23 con aire de refrigeración desde un ventilador de refrigeración 24 y se introduce en el ciclón 25, donde el gas se separa en partículas bastas y gas que contiene partículas finas. El polvo del gas que contiene las partículas finas, en el purificador de mezcla 26, se refrigera con agua y similares contenidos en el lodo suministrado desde el depósito de líquido de circulación 27, y las partículas finas se recogen mediante el purificador de mezcla 26. La velocidad superficial V (m/s) del purificador de mezcla 26 es de preferentemente $2 \leq V \leq 8$.

[0033] El gas extraído del purificador de mezcla 26 se descarga a la atmósfera a través del depósito de líquido de circulación 27, la torre de lavado 28 y el ventilador 30, de modo que se necesita elevar la eficiencia de recogida de polvo del purificador de mezcla 26. De este modo, se aumenta el líquido circulante del purificador de mezcla 26 de modo que el contenido en polvo del gas de escape, que se descarga a una atmósfera, se vuelve menor que un valor permitido predeterminado. Cuando el contenido de polvo del gas de escape es menor que el valor permitido predeterminado, se controla la cantidad de líquido circulante para que se vaya reduciendo gradualmente para reducir la pérdida de presión y la potencia consumida por el purificador de mezcla 26. La relación $\gamma(l/m^3)h$ de las cantidades de líquido circulante y el gas de escape es de preferentemente $15 \leq \gamma \leq 45$.

[0034] Además, la concentración de sal en el lodo en circulación del purificador de mezcla 26 se controla preferiblemente en un rango prescrito para el funcionamiento de un concentrador de salmuera y un aparato de cristalización en un aparato de tratamiento/ desalinización de agua residual 35 situado aguas abajo. Por lo tanto, se ajusta la cantidad de lodo descargada y se ajusta la cantidad de agua añadida suministrada mientras se observa la concentración de sal en el depósito de líquido de circulación 27.

[0035] Además, la suspensión de polvo recogida que incluye la composición o compuesto de cloro tal como KCl que es recogida por el purificador de mezcla 26 se introduce en el aparato separador/ de aclarado 34 a través del depósito de líquido de circulación 27, y se separa entre la torta y la salmuera en el aparato separador/ de aclarado 34, y la torta de polvo desalado se añade a un sistema de trituración de cemento. Con esta operación, la torta de polvo desalado que incluye yeso se puede utilizar eficazmente. Además, la salmuera que viene del aparato separador/ de aclarado 34 se suministra a un aparato de tratamiento/ desalinización de agua residual 35 para recuperar sal industrial. Cuando se ha de obtener una sal con una concentración especialmente alta o similar, una parte de la salmuera descargada desde el aparato separador/ de aclarado 34 se debe devolver al depósito de líquido de circulación 27 para su circulación,

[0036] Por otra parte, tal como se ha descrito más arriba, en la suspensión de polvo recogida por el purificador de mezcla 26, cuando hay hidróxido de calcio (Ca (OH)₂) que se genera cuando el óxido de calcio (CaO) en las partículas finas reacciona con agua, de modo que el SO₂ contenido en el gas purgado desde la campana de entrada del horno de cemento reacciona con el Ca (OH)₂, y se desulfura de acuerdo con la siguiente reacción para producir yeso.



[0037] Aquí, el efecto de que el azufre contenido en el gas purgado se ha eliminado se confirma mediante la observación de la concentración de azufre en el gas de escape. Cuando la eficacia de la eliminación del azufre tiende a disminuir, debe añadirse absorbente. Con el fin de aumentar la cantidad de Ca(OH)₂ como absorbente, se adopta la operación siguiente.

[0038] Las distribuciones de partículas de la materia prima que incluye CaO en las partículas finas, que no son recogidas por el ciclón 25, y las partículas finas que incluyen KCl y similares se muestran en la figura 3. Por lo tanto, para aumentar la cantidad de CaO que funciona como absorbente se desplaza el tamaño de corte del ciclón 25, por ejemplo, desde un punto A a un punto B. Con esta operación, aumenta el contenido de CaO de las partículas finas, que se descargan desde el ciclón 25, lo que aumenta la cantidad del absorbente.

[0039] El tamaño de corte de partícula del ciclón 25 se determina mediante la siguiente fórmula. Aquí,

Do es el tamaño de partícula de corte [cm];

μ es la viscosidad del fluido [poise];

ps es la densidad del polvo [g / cm³],

pr es la densidad del fluido [g/cm³];

Vi es la velocidad en la entrada [cm/s];

do es el diámetro del conducto de salida [cm]; y

H es la altura de la parte de tolva del ciclón [cm].

Por lo tanto, cuando se cambia el punto de corte del ciclón 25, reduciendo la velocidad de entrada Vi, reduciendo la altura H de la parte de tolva del ciclón, o reduciendo el diámetro del conducto de salida se aumenta el tamaño de corte de partícula D0, aunque en realidad, es difícil cambiar la altura H de la parte de tolva del ciclón y el diámetro d0 del conducto de salida, por lo que es una medida realista cambiar la velocidad de entrada Vi cambiando la posición de una paleta de guía y modificando el número de ciclones.

$$D_0 = \left\{ \frac{18\mu}{\pi(\rho_s - \rho_f)V_i} \right\}^{1/2} \cdot \frac{d_0}{2,26\sqrt{H}}$$

[0040] Por otra parte, con el fin de evitar problemas causados por la escala en el paso de circulación de lodo que se suministra al purificador de mezcla 26, es necesario controlar el pH del líquido circulante en el depósito de líquido de circulación 27 aproximadamente entre 4 y 6. Por lo tanto, cuando el pH del líquido circulante en el depósito de líquido de circulación 27 aumenta excesivamente, tal como se ha descrito más arriba, se cambia el tamaño de criba del ciclón 25 para reducir el contenido de CaO de las partículas finas para resolver el problema. Además, si la ocasión lo requiere, se puede añadir ácido sulfúrico almacenado en el depósito de ácido sulfúrico 32 al depósito de líquido de circulación 27 mediante la bomba 33.

[0041] Tal como se ha afirmado más arriba, con el sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la presente invención, se puede suprimir el coste de equipo para desalinizar y tratar polvo de cloro derivado; se elimina y utiliza eficazmente la composición o compuesto de azufre incluido en un gas de combustión purgado de un horno de cemento, y así sucesivamente.

Explicación de símbolos

[0042]

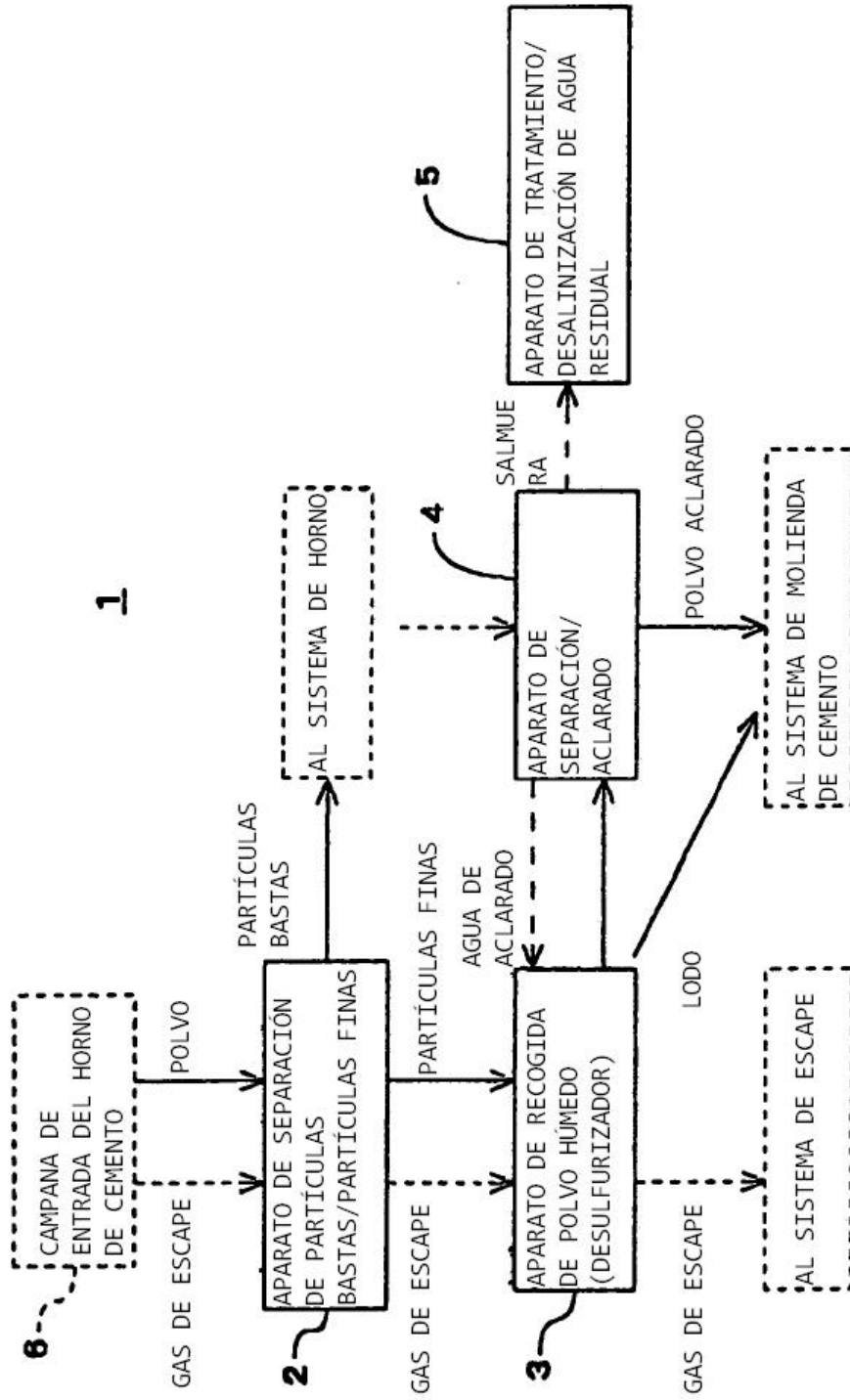
ES 2 394 305 T3

- 1:sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento
- 2: aparato de separación partículas bastas/ partículas finas
- 3: recolector de polvo húmedo
- 4: aparato separador/ de aclarado
- 5 5: aparato de tratamiento/ desalinización de agua
- 6: campana de entrada de horno de cemento
- 21: aparato de tratamiento
- 22: horno de cemento
- 23: sonda
- 10 24: ventilador de enfriamiento
- 25: ciclón
- 26: purificador de mezcla
- 27: depósito de líquido de circulación
- 28: torre de lavado
- 15 29: bomba
- 30: ventilador
- 32: depósito de ácido sulfúrico
- 33: bomba
- 34: aparato separador/ de aclarado
- 20 35: aparato de tratamiento/ desalinización de agua residual

REIVINDICACIONES

1. Sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento que comprende:
- medios de purga de aire para purgar un conducto de escape de gas de horno, que va desde un extremo de un horno de cemento hasta un ciclón de base, de una parte de un gas de combustión;
- 5 medios de separación para separar polvo en el gas purgado por los medios de purga de aire en partículas bastas y partículas finas; y
- un recolector de polvo húmedo para recoger polvo del gas que contiene las partículas finas separadas por los medios de separación.
2. El sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la reivindicación 1, en el que dichos medios de separación incluyen un clasificador en el que el tamaño de criba se puede modificar.
- 10 3. El sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la reivindicación 1, en el que dichos medios de separación incluyen un ciclón en el que la velocidad de entrada del gas se puede modificar.
4. El sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la reivindicación 1, en el que dicho recolector de polvo húmedo es un purificador de mezcla.
- 15 5. El sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la reivindicación 4, en el que dicho purificador de mezcla comprende a depósito de líquido de circulación al que una suspensión de polvo recogida por el purificador de mezcla se suministra y un sistema de circulación mediante el cual una parte de la suspensión de polvo en el depósito de líquido de circulación es devuelto al purificador de mezcla.
- 20 6. El sistema de derivación del cloro/ del azufre para horno de cemento según la reivindicación 5, que comprende además a suministrador de ácido sulfúrico para suministrar ácido sulfúrico al depósito de líquido de circulación.
7. Procedimiento para tratar un gas de combustión proveniente de un horno de cemento que comprende:
- purgar un conducto de escape de gas de horno, que va desde un extremo de un horno de cemento hasta un ciclón de base, de una parte del gas de combustión;
- separar las partículas bastas que se encuentran en el polvo del gas purgado;
- 25 recolectar el polvo del gas que contiene partículas finas por un recolector de polvo húmedo con un disolvente.
8. El procedimiento para tratar gas de combustión proveniente de un horno de cemento según la reivindicación 7, en el que al menos una parte de dicha suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se añade a un sistema de trituración de cemento.
- 30 9. El procedimiento para tratar gas de combustión proveniente de un horno de cemento según la reivindicación 7, en el que dicha suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se separa entre sólido, y líquido y una torta de polvo desalado se añade a un sistema de trituración de cemento.
10. El procedimiento para tratar gas de combustión proveniente de un horno de cemento según la reivindicación 7, en el que dicha suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se separa entre sólido y líquido, y al menos una parte de la salmuera separada se añade a un sistema de trituración de cemento.
- 35 11. El procedimiento para tratar gas de combustión proveniente de un horno de cemento según la reivindicación 7, en el que dicha suspensión de polvo recogida por el recolector de polvo húmedo se separa entre sólido y líquido; la salmuera separada se desala en un proceso de recuperación de sal para recuperar sal industrial; y el agua tratada tras la desalación se vuelve a utilizar como agua de lavado para lavar después de la separación sólido/ líquido y/o agua para la recolección en el recolector de polvo húmedo.
- 40

FIG. 1



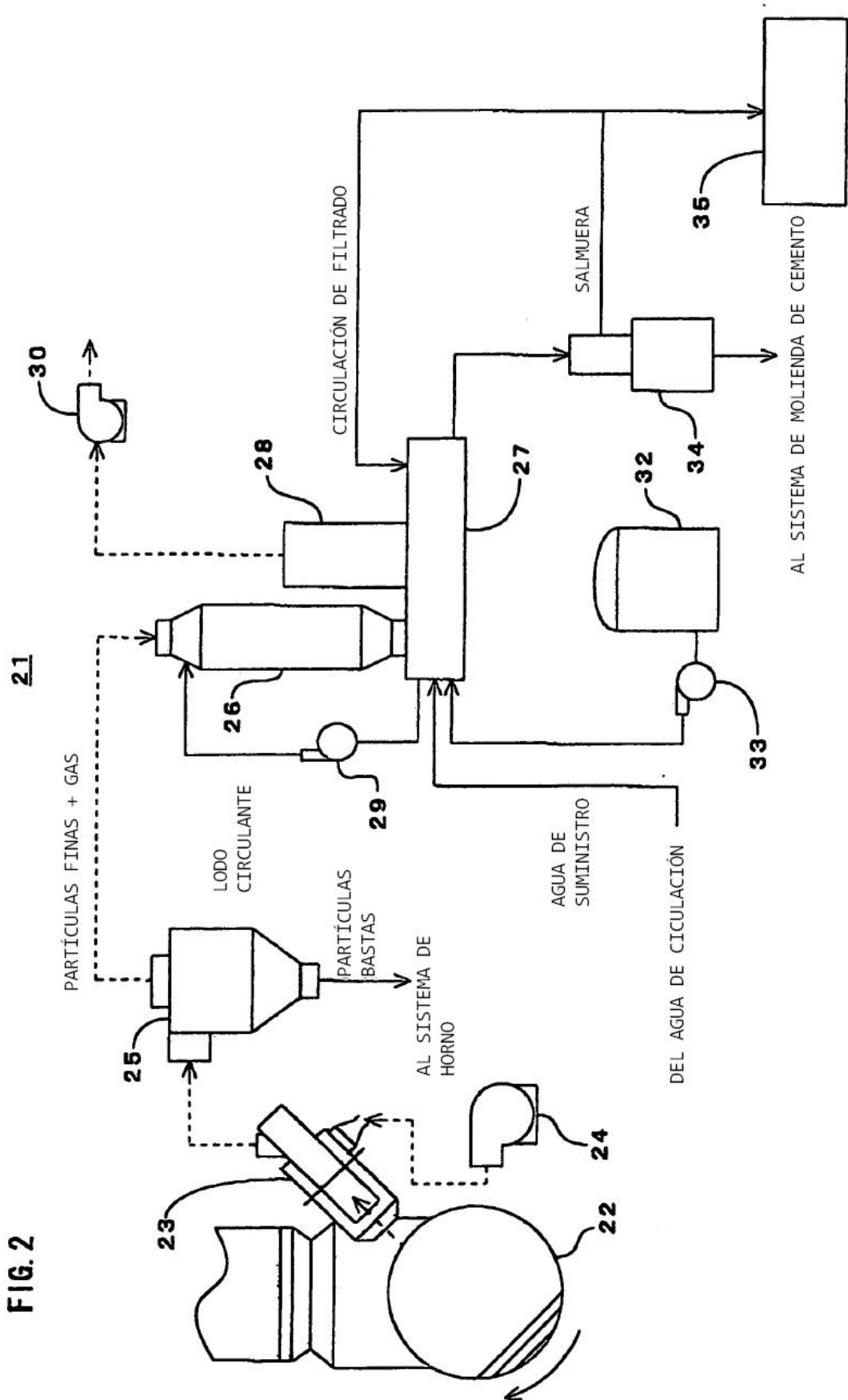


FIG. 3

