

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 619**

51 Int. Cl.:

C01F 7/02 (2006.01)

C01F 7/42 (2006.01)

C01F 7/44 (2006.01)

C04B 14/30 (2006.01)

C04B 18/14 (2006.01)

C04B 7/147 (2006.01)

C22B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08005328 .3**

96 Fecha de presentación: **20.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2105412**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.09.2009**

54

Título: **MATERIA PRIMA CON ALTO CONTENIDO EN ARCILLA DE ALUMINIO Y MÉTODO PARA SU FABRICACIÓN.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.12.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.12.2011

73

Titular/es:
Befesa Salzschlacke GmbH
Am Brinker Hafen 6
30179 Hannover, DE

72

Inventor/es:
Merker, Gerhard, Dipl.-Ing.;
Feige, Reinhard, Dipl.-Ing. y
Steyer, Jürgen, Dipl.-Ing.

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 369 619 T3

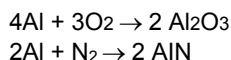
Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar 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

Materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio y método para su fabricación.

La invención se refiere a una materia prima con un alto contenido en arcilla de aluminio con gran capacidad de reacción, que se caracteriza por una superficie específica grande, predominantemente por su utilización relacionada con los materiales de construcción aglutinantes minerales (como el cemento, el vidrio soluble, los medios aglutinantes activados por álcalis, los geopolímeros) como material de relleno y componentes aglutinantes que influyen en la solidificación y rigidez, incluso para un empleo como soportes reactivos de Al_2O_3 para productos fundidos y sinterizados (como cemento clinker, materiales resistentes al fuego y cerámicos, lanas minerales, vidrio y fibras de vidrio), así como para la adsorción de líquidos y gases. La invención se refiere además a un método para la fabricación de esta materia prima reactiva, de alto contenido en aluminio, mediante el tratamiento o manejo de escorias salinas de aluminio.

Las escorias salinas de aluminio se obtienen en la recuperación del aluminio por la fusión de chatarra de aluminio y cardas de aluminio. Puesto que al fundir el aluminio al aire la superficie de la masa fundida reacciona con el oxígeno del aire y – en una proporción pequeña – también con el nitrógeno del aire, se forma óxido de aluminio y nitruro de aluminio:



En las aleaciones de aluminio que contienen magnesio se forma además espinela:



Los productos de reacción no metálicos Al_2O_3 , MgAl_2O_4 y AlN forman en la superficie de la masa fundida metálica, la llamada carda, a la que se puede unir hasta un 70% del metal. Debido a la elevada finura de las partículas metálicas, la carda se puede inflamar y es por tanto un material peligroso.

Para la recuperación del aluminio del metal reciclado y para el tratamiento de las cardas se emplea en general un método de fusión, en el cual la chatarra y las cardas se funden bajo un recubrimiento de sal (por ejemplo, una mezcla de un 70% de NaCl , 28% de KCl y 2% de CaF_2). De las cardas se recupera una proporción considerable de aluminio. EL recubrimiento con sal impide la formación de óxido de aluminio y de nitruro de aluminio. Además la sal actúa humedeciendo las partículas oxidadas no metálicas. El material que se encuentra entre estas partículas es penetrado por la sal y se forma una escoria pobre en metal, la escoria salina. Puesto que la escoria salina tiene una densidad inferior al aluminio líquido, y por tanto flota en la masa fundida metálica, se pueden verter o decantar por separado el aluminio y la escoria salina. A diferencia de una carda, una escoria salina contiene normalmente entre un 20 y un 60% en sales (principalmente NaCl y KCl), entre un 35 y un 75% en óxidos (principalmente Al_2O_3 , MgO , SiO_2), y respectivamente hasta un 15% de aluminio metálico y de nitruro de aluminio. Aproximadamente 0,5 hasta 0,7 t de escoria salina corresponden a aluminio secundario (dependiendo del grado de suciedad de la chatarra de aluminio empleada).

Puesto que un depósito de escoria salina es algo problemático para el medio ambiente y en algunos países está prohibido, la escorias salinas son sometidas a un proceso de tratamiento, con el objetivo prioritario a nivel técnico de la recuperación de elevadas proporciones de aluminio y de sal fundida así como de la separación de un material depositable sin problemas que contenga óxido. Esto se consigue de manera que la escoria salina se tritura en varia capas de un tamaño de grano inferior a 1 mm, después de lo cual una gran parte del aluminio metálico se puede separar mecánicamente por tamizado. Mediante el tratamiento de la escoria salina con agua durante o después de la trituración se disuelve la sal fundida (NaCl y KCl). Tras la separación de los componentes oxidados no disueltos de la solución mediante filtración se crea una sal de salmuera, de la que por evaporación se cristaliza la sal fundida que se puede volver a emplear.

La torta de filtro que contiene los componentes oxidados, separados por filtración, contiene normalmente (respecto a la sustancia seca)

Al_2O_3	50-90% en peso
MgO	1-20% en peso
SiO_2	0,5-15% en peso
AlN	0,1-15% en peso
Fe_2O_3	0,1-5% en peso
CaO	0,1-7% en peso
F	0,1-10% en peso
Na_2O	0,1-6% en peso
K_2O	0,1-2% en peso
Al metal	0,1-10% en peso
Si metal	0,1-3% en peso

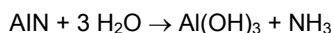
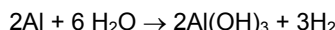
Fe metal	0,1-3% en peso
Pérdida por calcinación	0,1-15% en peso
Resto	máx. 5% en peso

así como una humedad de un 50% en peso como máximo.

Consta de los siguientes componentes principales minerales

- Bayerita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$)
- Corindón (Al_2O_3)
- Espinela ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)

El hidróxido de aluminio se forma por hidrólisis de aluminio metálico y nitruro de aluminio con el agua del proceso, liberando hidrógeno y amoníaco:



Puesto que la reacción depende de la finura del molido, del valor del pH y del tiempo, en las condiciones habituales del proceso transcurre de forma incompleta.

La US 5.198.200 describe un método para la recuperación de aluminio metálico, de las mezclas salinas y de un producto a base de óxido de aluminio-aluminio metálico de la carda de aluminio, de manera que esta carda se lixivia con agua. El valor del pH se ajusta en un intervalo de 7-8,5 mediante la adición de cloruro de magnesio, para reducir la liberación de amoníaco y estimular la recuperación del aluminio metálico.

La US 6.110.434 contiene un método de disolución con ácidos para la obtención de hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio y espinela de aluminato de magnesio de la carda de aluminio, de manera que la carda se transforma inicialmente mediante la solución con agua en un producto no metálico (NMP) con un contenido en Al_2O_3 entre un 40 y un 75% en peso, para un valor de pH inferior a 8, para minimizar la formación no deseada de amoníaco e hidrógeno (columna 3, filas 60-67). El NMP descrito contiene material amorfo, presumiblemente hidróxido de aluminio (columna 6, filas 51-59), y se separa como torta de filtro con hasta un contenido del 50% en peso de H_2O (columna 6, filas 31-33).

Conforme a la WO 95/21138 mediante el tratamiento de una carda de aluminio que contiene sales fundidas se obtiene un producto no metálico (NMP) con un contenido en Al_2O_3 del 25 al 75% en peso, que por la adición de materiales alcalinos (hidróxido de sodio, hidróxido de calcio, cenizas de tetraborato de sodio o borax o de carbonato de sodio o soda) se coloca en una suspensión que se emplea para la fabricación de productos cerámicos.

De la DE 43 19 163 C2 y de la DE 43 45 368 C2 se conoce una sustancia residual con alto contenido en aluminio de la manipulación de escorias salinas de aluminio, que tiene un contenido en Al_2O_3 del 55 al 70% respecto a la sustancia seca, con corindón (Al_2O_3) y espinela ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) como componentes cristalinos. Como tamaño de partícula se indica: <200 μm aproximadamente un 90% en peso, partículas básicas < 5 μm . Esta sustancia residual se emplea según la DE 43 19 163 C2 como material de relleno en los componentes unidos al cemento, y según la DE 43 45 368 C2 como materia prima de Al_2O_3 en mezcla con materias primas que contienen CaO para cementos clinker de aluminato.

La EP 1 180 504 B1 describe un aditivo a base de componente aglutinante con un efecto que acelera la solidificación, compuesto por un 50-90% de Al_2O_3 , aluminio metálico (0,1-10%) y componentes minerales en forma de corindón y espinela, de manera que las partículas de aluminio metálico debido a las modificaciones térmicas pasan de hidróxido de aluminio a óxido de aluminio, el polvo presenta un tamaño de partícula al menos un 90% inferior a 500 μm y la superficie específica BRT es de hasta 50 m^2/g . Para la fabricación de este aditivo a base de componente aglutinante se seca y se calcina el material residual de alto contenido en aluminio obtenido de la manipulación del aluminio de las escorias salinas. Tras el secado en una corriente de gases de humo a 400 hasta 500°C y durante un periodo de tiempo no inferior a 10 segundos se obtiene una superficie BET específica de 27 m^2/g (página 4, ejemplo 2), que consigue un valor máximo de 45 m^2/g a 750°C en un margen de temperatura de 400 hasta 1000°C (página 4, ejemplo 3).

De la EP 1 440 937 B1 se conoce una materia prima con un alto contenido en arcilla de aluminio, con un contenido en óxido de aluminio entre un 50 y un 80% y los componentes minerales de hidróxido de aluminio, corindón y espinela, de manera que el hidróxido de aluminio se presenta como monohidróxido de aluminio y trihidróxido de aluminio. La materia prima se emplea como soporte de arcilla de aluminio activo en el sinterizado para la fabricación de productos cerámicos y resistentes al fuego, cemento, componentes aglutinantes con poros, formadores de escorias para la producción de hierro y acero, lanas minerales y fibras cerámicas, y se fabrica de manera que un material

residual de alto contenido en arcilla de aluminio es compactado mecánicamente en el tratamiento de las escorias salinas de aluminio y se trata en unas condiciones hidrotermales y de calor húmedo.

El cometido de la presente invención consiste pues en conseguir nuevas o mejoradas materias primas que tengan alto contenido en arcillas de aluminio por el tratamiento o el manejo de escorias salinas de aluminio y con ello ampliar el margen de posibilidades de aplicación de estas materias primas, evitar la aparición de sustancias residuales y en particular respetar el stock de materias primas naturales. Así, por ejemplo, se desean materias primas con gran superficie específica (y por tanto elevada reactividad) para aplicaciones relacionadas con los materiales de construcción aglutinantes minerales (como el cemento, el vidrio soluble, los medios aglutinantes activados por álcalis, los geopolímeros) como material de relleno y componentes aglutinantes que influyen en la solidificación y rigidez, incluso para un empleo como soportes reactivos de Al_2O_3 para productos fundidos y sinterizados (como cemento clinker, materiales resistentes al fuego y cerámicos, lanas minerales, vidrio y fibras de vidrio). Las materias primas con una gran superficie específica se pueden utilizar también para la adsorción de líquidos y gases. Este cometido se resuelve conforme a la invención de tal manera que, a diferencia de la tecnología actual, según la cual solamente se conocen materias primas que se obtienen de tal forma que el material oxidado o bien la sustancia residual que se prepara en las escorias salinas de aluminio se trata por separado de diferentes maneras, aquí el propio proceso de elaboración de las escorias salinas de aluminio se controla de tal forma que se configura una materia prima con un contenido alto en arcilla de aluminio y con la mayor reactividad posible, que se caracteriza por que presenta

- a) una escoria salina de aluminio que contiene un 20 hasta un 60% en peso de sales (principalmente NaCl , KCl , CaF_2), 35 hasta 75% en peso de óxido (principalmente Al_2O_3 , MgO , SiO_2) y respectivamente hasta un 15% en peso de aluminio metálico y de nitrato de aluminio es triturada previamente por medio de los dispositivos de trituración adecuados (preferiblemente una trituradora de mordazas y un molino por rebotamiento) y a continuación se muele en un dispositivo de molienda adecuado (preferiblemente un molino tambor con bolas de hierro) añadiendo agua, con un contenido en materia sólida del 25 hasta 55% en peso a un tamaño de partícula de al menos en un 90% en peso inferior a 500 μm , para un diámetro de partícula medio (d_{50}) inferior a 50 μm .
- b) la suspensión de molienda se acondiciona en un reactor de agitación hasta la disolución a ser posible completa de los componentes salinos y la formación de hidróxido de aluminio (de la reacción de aluminio metálico y nitrato de aluminio con agua, mientras se libera hidrógeno en forma de gas y amoníaco, y se forma sal de salmuera amoniacal) a un valor de pH entre 9 y 12, a una temperatura entre 30 y 90°C y un tiempo de reacción entre 10 y 60 minutos.
- c) se filtra la suspensión acondicionada para separar los componentes no disueltos de la sal de salmuera por medio de un filtro apropiado (preferiblemente un filtro de banda de vacío), de manera que inicialmente la torta de filtro se lava mediante el enjuagado y pulverizado con agua y al final de la filtración se aspira aire a través de la torta de filtro, de manera que el contenido en humedad de la torta de filtro se reduce al 30 hasta el 50% en peso, y finalmente
- d) la torta de filtro se seca mediante un secador adecuado (preferiblemente un secador de tambor) a una temperatura de 70 hasta 110°C como máximo hasta una humedad residual inferior al 10% en peso, y se obtiene de ese modo una materia prima con elevado contenido en arcilla de aluminio, que presenta una superficie específica superior a 50 m^2/g y un diámetro de poros medio inferior a 100 Å.

Se puede llevar a cabo un control determinado de las propiedades del producto (en particular de la superficie específica) de la materia prima con elevado contenido en arcilla de aluminio de manera que al lavar la torta de filtro se procure que el pH no excede el valor de 8 hasta 9, o bien que no se añada al filtro amoníaco, sosa cáustica o cal viva, y que el valor del pH en todo el filtro se mantenga en un valor de 9.

La materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a la invención contiene – desde el punto de vista químico al igual que una sustancia residual oxidada de la preparación de escorias salinas de aluminio – (respecto a la sustancia seca)

Al_2O_3	50-90% en peso
MgO	1-20% en peso
SiO_2	0,5-15% en peso
AlN	0,1-15% en peso
Fe_2O_3	0,1-5% en peso
CaO	0,1-7% en peso
F	0,1-10% en peso
Na_2O	0,1-6% en peso
K_2O	0,1-2% en peso
Al metal	0,1-10% en peso
Si metal	0,1-3% en peso
Fe metal	0,1-3% en peso
Pérdida por calcinación	0,1-15% en peso
Resto	máx. 5% en peso

con los siguientes componentes principales minerales

- Bayerita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$)
- Corindón (Al_2O_3)
- Espinela ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)

y tiene un tamaño de partícula de al menos un 90% en peso inferior a 500µm.

Estableciendo una diferencia entre las materias primas de alto contenido en aluminio conocidas hasta el momento y de las materias primas oxidadas, con las que se obtienen por la elaboración o tratamiento de escorias salinas de aluminio y cardas, la materia prima conforme a la invención tiene una superficie específica superior a 50 m²/g y un diámetro de poros medio inferior a 100 Å. Como consecuencia de estas propiedades la materia prima conforme a la invención es muy reactiva. Para caracterizar la reactividad, por ejemplo, para una utilización en componentes aglutinantes minerales en contacto con agua (como cemento, vidrio soluble, medios aglutinantes activados por álcalis, geopolímeros), como material de relleno y componentes aglutinantes que influyen en la solidificación y el endurecimiento (si fuera preciso, utilizando activadores alcalinos adecuados, como por ejemplo sosa) se puede medir la cantidad de afluencia, es decir la cantidad de materia prima que se humedece al fluir en 100 ml de agua, basándose en la determinación del comportamiento del yeso con el agua.

Los ejemplos siguientes aclararán el objetivo de la invención.

Ejemplo 1 (nivel técnico)

Conforme a la EP 1 180 504 B1, página 4, ejemplos 1 hasta 3, se seca y se activa parcial y térmicamente una sustancia residual de la preparación de escorias salinas de aluminio con un contenido en óxido de aluminio del 64%, los componentes principales minerales corindón, espinela e hidróxido de aluminio, un contenido en aluminio metálico del 3%, una pérdida por calcinación del 11%, una humedad del 25% y un tamaño de partículas del 90% inferior a 500 µm por medio de un secador calentado por gas (temperatura del gas de escape de aproximadamente 450°C, temperatura del aire de salida de aprox. 150°C, tiempo de reacción inferior a 10 segundos).

El polvo (denominación SEROX T) tiene una humedad residual del 0,8%, una pérdida por calcinación del 10%, un contenido en aluminio metálico del 3%, modificaciones térmicas del hidróxido de aluminio $\text{Al}(\text{OH})_3$ a α -óxido de aluminio (corindón) en forma de AlOOH (Bohmita) y una superficie específica BET de 27 m²/g.

El polvo SEROX-T se calcina seguidamente por medio de un ciclón de mezcla a alta temperatura calentado por gas a temperaturas del gas de escape de 600, 750, 900 y 1200°C (denominación: SEROX-TK), de manera que se consigue una superficie específica máxima de 45 m²/g:

Producto	Temperatura (°C)	Superficie BET (m ² /g)	Distribución del poro (nm)	Aluminio metálico (% en peso)
SEROX T	150	27	NINGÚN DATO	3
SEROX-TK600	600	36	20-200	3
SEROX-TK750	750	45	20-200	3
SEROX-TK900	900	26	20-200	2,5
SEROX-TK1200	1200	5	-	1

La determinación de la cantidad de afluencia da los resultados siguientes:

Muestra	Cantidad de afluencia (g/100 ml de agua)
SEROX T	240
SEROX-TK600	330
SEROX-TK750	300
SEROX-TK900	270
SEROX-TK1200	260

Ejemplo 2

Una escoria salina de aluminio que contiene un 40% en peso de sales, aproximadamente un 50% en peso de óxidos y aproximadamente un 10% en peso de aluminio metálico y de nitrato de aluminio

- a) se tritura previamente por medio de una trituradora de mordazas y de un molino por rebotamiento y seguidamente se muele en un molino tambor con bolas de hierro y agua, accionado de forma continuada, con un contenido en materia sólida del 37% en peso a un tamaño de partícula del 99% en peso inferior a 500 µm, para un diámetro de partícula medio (d50) de 15 µm,

- b) la suspensión de molienda se acondiciona en un reactor de agitación a una temperatura de 70°C, un valor de pH de 9,5 y un tiempo de reacción de 20 min,
- c) la suspensión acondicionada se filtra por medio de un filtro de banda de vacío, de manera que inicialmente la torta de filtro se lava mediante el enjuagado y pulverizado con agua, se reduce hasta un valor de pH de 8,5, y al final de la filtración se aspira aire a través de la torta de filtro, de manera que se forma una torta de filtro con un contenido en humedad del 42% en peso,
- d) y finalmente se seca la torta de filtro así tratada en un tambor secador a una temperatura de 85°C y a una humedad residual del 7% en peso.

La superficie específica de la materia prima con alto contenido en aluminio es de 103 m²/g según el método BET (según el método Langmuir: 140 m²/g). El diámetro medio del poro según el BET es de 70 Å. El volumen de los poros tiene un máximo de frecuencia para un diámetro de poro entre 30 y 50 Å (ver figuras 1-2).

La cantidad de afluencia en 100 ml de agua es de 149 g

El análisis químico (respecto a la sustancia seca) indica:

Al ₂ O ₃	66,5% en peso
MgO	7,6% en peso
SiO ₂	8,0% en peso
AlN	0,9% en peso
Fe ₂ O ₃	1,9% en peso
CaO	2,5% en peso
F	1,1% en peso
Na ₂ O	0,8% en peso
K ₂ O	0,5% en peso
Al metal	1,1% en peso
Si metal	0,6% en peso
Fe metal	0,4% en peso
Pérdida por calcinación	7,5% en peso

Los componentes minerales principales son la bayerita, el corindón y la espinela.

Ejemplo 3

Una escoria salina de aluminio que contiene un 40% en peso de sales, aproximadamente un 50% en peso de óxidos y aproximadamente un 10% en peso de aluminio metálico y de nitruro de aluminio

- a) se tritura previamente por medio de una trituradora de mordazas y de un molino por rebotamiento y seguidamente se muele en un molino tambor con bolas de hierro y agua, accionado de forma continuada, con un contenido en materia sólida del 40% en peso a un tamaño de partícula del 100% en peso inferior a 500 µm, para un diámetro de partícula medio (d₅₀) de 105 µm,
- b) la suspensión de molienda se acondiciona en un reactor de agitación a una temperatura de 50°C, un valor de pH de 10 y un tiempo de reacción de 30 min,
- c) la suspensión acondicionada se filtra por medio de un filtro de banda de vacío, de manera que inicialmente la torta de filtro se lava mediante el enjuagado y pulverizado con agua, se mantiene a un valor de pH de 9,5 mediante la adición de NaOH, y al final de la filtración se aspira aire a través de la torta de filtro, de manera que se forma una torta de filtro con un contenido en humedad del 40% en peso,
- d) y finalmente se seca la torta de filtro así tratada en un tambor secador a una temperatura de 100°C y a una humedad residual del 2% en peso.

La superficie específica de la materia prima con alto contenido en aluminio es de 59 m²/g según el método BET (según el método Langmuir: 81 m²/g). El diámetro medio del poro según el BET es de 80 Å. El volumen de los poros tiene un máximo de frecuencia para un diámetro de poro entre 30 y 50 Å (ver figuras 3-4).

La cantidad de afluencia en 100 ml de agua es de 208 g

El análisis químico (respecto a la sustancia seca) indica:

Al ₂ O ₃	69% en peso
MgO	7,2% en peso
SiO ₂	7,6% en peso
AlN	1,2% en peso
Fe ₂ O ₃	1,6% en peso
CaO	2,1% en peso
F	0,6% en peso

Na ₂ O	1,0% en peso
K ₂ O	0,6% en peso
Al metal	1,7% en peso
Si metal	1,0% en peso
Fe metal	0,3% en peso
Pérdida por calcinación 800°C	5,7% en peso

Los componentes minerales principales son la bayerita, el corindón y la espinela.

Ejemplo 4

Para verificar la capacidad de uso en relación con los aglutinantes activados por álcalis se preparan mezclas de argamasa y se moldean prismas de argamasa en los que se estima la resistencia a la presión al cabo de dos días. Las mezclas de argamasa tienen la composición siguiente:

- a) 15% en peso de materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio (conforme a los ejemplos 1,2 y 3)
- b) 15% en peso de cemento Portland
- c) 70% en peso de arena normalizada
- d) Adición de 0,4% de carbonato sódico y
- e) Adición de la cantidad necesaria de agua para una consistencia fácil de manipular

Al cabo de 2 días se obtienen las resistencias a la presión siguientes:

Materia prima del ejemplo	Superficie específica m ² /g	Resistencia a la presión MPa
1	27	4
2	103	16
3	59	9

Se observa que una superficie específica de materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio incrementada, creada según el método descrito permite una activación alcalina y con ello se incrementa notablemente la resistencia mecánica de la argamasa activada por álcalis.

REIVINDICACIONES

1. Materia prima con elevado contenido en arcilla de aluminio, que contiene (respecto a la sustancia seca)

5	Al_2O_3	50-90% en peso
	MgO	1-20% en peso
	SiO_2	0,5-15% en peso
	AlN	0,1-15% en peso
10	Fe_2O_3	0,1-5% en peso
	CaO	0,1-7% en peso
	F	0,1-10% en peso
	Na_2O	0,1-6% en peso
	K_2O	0,1-2% en peso
15	Al metal	0,1-10% en peso
	Si metal	0,1-3% en peso
	Fe metal	0,1-3% en peso
	Pérdida por calcinación	0,1-15% en peso
20	Resto	máx. 5% en peso

con los siguientes componentes principales minerales

- Bayerita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$)
- Corindón (Al_2O_3)
- Espinela ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)

una humedad del 10% en peso como máximo y un tamaño de partícula de al menos un 90% en peso inferior a $500\mu\text{m}$, **que se caracteriza por que** la superficie específica es superior a $50 \text{ m}^2/\text{g}$, y el diámetro medio de los poros es inferior a $100 \text{ \AA}$.

2. Materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a la reivindicación 1, **que se caracteriza por que** la superficie específica se encuentra entre 50 y $150 \text{ m}^2/\text{g}$, y el diámetro medio de los poros se sitúa entre 50 y $100 \text{ \AA}$.
3. Materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **que se caracteriza por que** el volumen de poros tiene un máximo de frecuencia para un diámetro de poros entre 30 y $50 \text{ \AA}$.
4. Materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **que se caracteriza por que** la cantidad de materia prima que se humedece al fluir en 100 ml de agua es de 220 g como máximo.
5. Materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **que se caracteriza por que** la superficie específica es de $80 \text{ m}^2/\text{g}$ como mínimo y la cantidad de materia prima que se humedece al fluir en 100 ml de agua es de 160 g como máximo.
6. Método para la fabricación de una materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a la reivindicación 1, **que se caracteriza por que**
- a) una escoria salina de aluminio que contiene un 30-60% en sales del grupo de NaCl, KCl, CaF_2 , un 35-75% de óxidos del grupo de Al_2O_3 , MgO, SiO_2 y respectivamente hasta un 15% en peso de aluminio metálico y nitrato de aluminio se tritura previamente en condiciones secas y posteriormente se añade agua y se tritura con un contenido en sólidos del 25-55% en peso hasta obtener una suspensión del material triturado que tiene un tamaño de partícula de al menos un 90% en peso inferior a $500 \mu\text{m}$, con un diámetro de partícula medio (d_{50}) $< 50 \mu\text{m}$;
 - b) para disolver al máximo los componentes salinos y para formar hidróxido de aluminio (de la reacción de Al metálico y nitrato de aluminio con agua, con liberación de hidrógeno gas y amoníaco, y la formación de una sal de salmuera amoniacal), la suspensión de molienda se acondiciona en un reactor de agitación a una temperatura entre 30 y 90°C , un valor de pH entre 9 y 12 y durante un tiempo de reacción entre 10 y 60 min;
 - c) para separar los componentes no disueltos de la sal de salmuera, la suspensión acondicionada se filtra, de manera que inicialmente la torta de filtro se lava mediante el enjuagado y pulverizado con agua para mantenerla lo más libre de sal posible y al final de la filtración se aspira aire a través de la torta de filtro, de manera que el contenido en humedad de la torta de filtro se reduce de un 30 a un 50% en peso;
 - d) y finalmente la torta de filtro se seca a una temperatura entre 70 y un máximo de 110°C a una humedad residual inferior al 10% en peso.

7. Método para la fabricación de una materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a la reivindicación 6 **que se caracteriza por que**
c) la suspensión acondicionada se filtra para separar los componentes no disueltos de la sal de salmuera por medio de un filtro adecuado, de manera que inicialmente la torta de filtro se lava mediante el enjuagado y pulverizado con agua para mantenerla lo más libre de sal posible, se reduce el valor del pH de la torta a 8 hasta 9, y al final de la filtración se aspira aire a través de la torta de filtro, de manera que el contenido en humedad de la torta de filtro se reduzca a un 30 hasta 50% en peso.
8. Método para la fabricación de una materia prima con alto contenido en arcilla de aluminio conforme a la reivindicación 6 **que se caracteriza por que**
c) la suspensión acondicionada se filtra para separar los componentes no disueltos de la sal de salmuera por medio de un filtro adecuado, de manera que inicialmente la torta de filtro se lava mediante el enjuagado y pulverizado con agua para mantenerla lo más libre de sal posible, se mantiene el valor del pH en 9 mediante la adición de amoníaco, sosa cáustica o cal viva, y al final de la filtración se aspira aire a través de la torta de filtro, de manera que el contenido en humedad de la torta de filtro se reduzca a un 30 hasta 50% en peso.
9. Método conforme a la reivindicación 6, **que se caracteriza por que** la trituración previa se lleva a cabo con una trituradora de mordazas o con un molino por rebotamiento.
10. Método conforme a una de las reivindicaciones 6-9, **que se caracteriza por que** para la molienda se emplea un molino de tambor con bolas de hierro y se añade agua.
11. Método conforme a una de las reivindicaciones 6-10, **que se caracteriza por que** la separación de los componentes no disueltos de la suspensión acondicionada se lleva a cabo con un filtro de banda de vacío.
12. Método conforme a una de las reivindicaciones anteriores 1-11, **que se caracteriza por que** el secado se lleva a cabo en un tambor secador.