



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 232**

51 Int. Cl.:
B01D 53/28 (2006.01)
B01J 20/18 (2006.01)
E06B 3/677 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02796248 .9**
96 Fecha de presentación : **20.08.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1427513**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2004**

54 Título: **Desecante a base de zeolita ligada a arcilla, procedimiento para su preparación y su empleo.**

30 Prioridad: **22.08.2001 DE 101 41 020**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2011

73 Titular/es: **GRACE GmbH & Co. KG.**
In Der Hollerhecke 1
67547 Worms, DE

72 Inventor/es: **Kilthau, Fritz;**
Niessen, Thomas, E., W. y
Wetzel, Heide

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 359 232 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

Desecante a base de zeolita ligada a arcilla, procedimiento para su preparación y su empleo

5 El presente invento se refiere a un desecante a base zeolita ligada a arcilla, un procedimiento para su preparación, su empleo para la producción de ventanas de vidrio aislante, y también ventanas de vidrio aislante y espaciadores para ventanas de vidrio aislante que comprenden el desecante de conformidad con el invento.

10 En las ventanas dobles (ventanas compuestas) y ventanas aislantes con dos o mas vidrios, existen espaciadores entre los vidrios (por ejemplo hechos de aluminio o aleaciones de aluminio), en cuyas cavidades se incorporan usualmente como depósito para un desecante que tiene por objeto impedir la acumulación de humedad en el espacio entre los vidrios.

15 Se han generalizado tamices moleculares (zeolitas) y/o gel de sílice como desecantes para aislar ventanas de vidrio, utilizándose solos o en combinación con carbón activo, arcilla, materiales de porcelana y tejidos de vidrio o fibra mineral.

20 Las zeolitas utilizadas frecuentemente son tamices moleculares de tipo 3 Å o sus combinaciones con gel de sílice o tamices moleculares de tipo 10 Å. Los tamices moleculares de tipo 4 Å han dejado de utilizarse normalmente a pesar de su capacidad de absorción de agua algo superior, ya que estos adsorben o desorben nitrógeno (o aire) u otros gases de relleno que se sitúan en el espacio entre los vidrios, lo que conduce a una distorsión aumentada de la ventana cuando cambia la temperatura ambiente. En casos extremos el estrés que ejerce una distorsión de esta índole sobre el cristal y el material de sellado puede conducir a una fractura del vidrio o una mayor difusión de agua a través del material sellante, que se asocia con una vida mas corta de la ventana aislante. Para impedir este comportamiento indeseado la mayoría de los desecantes previamente utilizados en el sector de vidrios aislantes se basan en productos con aberturas de poro de 3 Å.

30 Para utilizar desecantes en la construcción de ventanas de vidrios aislantes su capacidad de absorción de agua por volumen es uno de los parámetros de calidad mas importantes, ya que el potencial de absorción de agua del desecante codetermina la capacidad de adsorción y así la vida de la ventana aislante. La densidad de masa (o sea el peso por volumen de un material en masa) es asimismo de gran importancia, ya que es de importancia decisiva, por motivos económicos, o para aumentar la vida de la ventana, poder alojar una cantidad de desecante tan grande como sea posible en las estrechas cavidades de un espaciador.

35 Con los desecantes actualmente utilizados pueden alcanzarse capacidades de absorción de agua en el rango de 135 g de H₂O/l de desecante a 145 g de H₂O/l de desecante. Estos son zeolita conteniendo potasio enlazado a arcilla del tipo estructural A, zeolita conteniendo sodio enlazado a arcilla del tipo estructural A o una zeolita A de sodio enlazado a vidrio acuoso con poros encogidos que pueden utilizarse cada uno solo o en combinación con gel de sílice o una zeolita del tipo de estructura de la faujasita. Por motivos ya citados antes de adsorción y desorción de gas no se utilizan normalmente zeolitas de sodio enlazado a arcilla de 4 Å o zeolitas de sodio puro de 4 Å.

40 Ejemplos típicos de zeolita conteniendo potasio enlazado a arcilla del tipo de estructura A son los productos corrientemente comercializados por Grace Davison con las marcas Phonosorb[®] 551, 555 o 558, cada una de las cuales contiene aproximadamente de 80 a 85% en peso de zeolita de potasio 3 Å y 15 a 20% en peso de arcilla como ligante. El valor "% en p" se refiere a continuación en cada caso al peso del desecante acabado. Después de activación estos productos tienen una densidad de masa de aproximadamente 750 g/l y una capacidad de absorción de agua (medido a humedad relativa del 10%, h.r., y 25°C) de aproximadamente 18,5% en peso (respecto al peso del desecante), que corresponde a una capacidad de absorción de agua por volumen de 139 g de H₂O/l de desecante.

50 Ejemplos de zeolitas de sodio ligadas a vidrio soluble 4 Å con poros reducidos son los productos del mercado MS W 551 y MS 558 (Grace Division), siendo producido y comercializado el último previamente con el nombre MS 330 de Degussa-Hüls AG. Estos desecantes contienen del 85 al 90% en peso de zeolita de sodio A que se enlaza a entre 10 y 15% en peso de silicato sódico, y tienen una densidad de masa de 700 g/l con una capacidad de absorción de agua (medido a 10% de h.r. y 25°C) del 21% en peso (respecto al peso del desecante). Esto corresponde a una capacidad de absorción de agua por volumen de 147 g de H₂O/l de desecante.

60 Si bien los productos previamente citados tienen un potencial de absorción de agua relativamente satisfactorio, es también de interés una mejora con respecto a un aumento en la densidad de masa. Los expertos en el arte son también familiares con desecantes de zeolita con densidades de masa superiores, por ejemplo desecantes que se utilizan predominantemente en refrigeradores. Sin embargo su adsorción de agua tendría todavía que aumentarse para alcanzar el rango del potencial de absorción de agua de productos standard utilizados en la industria de aislamiento de ventanas. Un ejemplo que puede citarse de estos desecantes altamente comprimidos es el tamiz molecular MS 594 (Grace Davison) que contiene una zeolita de potasio enlazado a arcilla de 3 Å con una densidad de masa de 820 g/l y una capacidad de absorción de agua relativamente baja (medido al 10% de h.r. y 25°C) de

17% en peso (respecto al peso del desecante), que corresponde a una capacidad de absorción de agua por volumen de 139 g de H₂O/l de desecante.

Otros desecantes se conocen por la DE-A-3711156 y JP-A-02144121.

5 El objeto del presente invento es, por consiguiente, proporcionar, un desecante que no muestre las desventajas antes citadas de los productos descritos en el estado del arte, y en particular que tenga una capacidad de absorción de agua mejorada con una densidad de masa simultáneamente superior.

10 Este objeto se obtiene con el presente invento por cuanto que proporciona un desecante a base de partículas de zeolita enlazada a arcilla como se ha definido en la reivindicación 1.

Otro objeto del invento es un procedimiento para la preparación del desecante de conformidad con el invento.

15 Otro objeto del invento es el empleo del desecante de conformidad con el invento es ventanas de vidrio aislantes, ventanas compuestas, espaciadores para ventanas de vidrio aislantes o ventanas compuestas, envasadas en bolsas de papel o plástico, en tapones de tubos de comprimidos o en secadores de gas, en particular secadores de aire.

20 El invento se refiere finalmente a ventanas de vidrio aislantes o ventanas compuestas y espaciadores para ventanas de vidrio aislantes o ventanas compuestas que comprenden el desecante de conformidad con el invento.

Modalidades preferidas constituyen el objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 El desecante de conformidad con el invento comprende los componentes (a) zeolita, (b) arcilla, (c) sal higroscópica y opcionalmente como componente adicional (d) aditivos convencionales.

30 El desecante de conformidad con el invento está presente en formas sólidas en partículas usuales, o sea como gránulos, pellas o extruidos, provistos con las propiedades requeridas para uso como desecante, asegurándose por ejemplo capacidad de formar volumen y capacidad de absorción de agua. Los gránulos son agregados de polvos en partículas de fácil fluidez que están compuestos de varias partículas granulares de diversa configuración con suficiente resistencia mecánica, y se preparan mediante agregación o conformado de partículas de polvo mas finas. Así pues las partículas granulares son agregados mas o menos porosos de sustancias de partida en polvo. Con la formación de gránulos, con un rango de tamaño de partícula tan reducido como sea posible, con una forma geométrica uniforme se ha previsto, por ejemplo la preparación de pellas que son partículas granulares esféricas de rango de tamaño de partícula muy reducido.

35 En una modalidad preferida, el desecante de conformidad con el invento está presente como gránulos. De preferencia la sal higroscópica/sales higroscópicas (componente (c) se dispone(n) en los poros de las partículas granulares. Los microporos de la zeolita (componente (a)) están por tanto de preferencia exentos de sal higroscópica.

40 De conformidad con el invento el desecante puede estar constituido meramente por los componentes (a), (b), (c) y opcionalmente (d).

45 Las proporciones de los componentes citados dados en "% en p." se refieren en la descripción global y en las reivindicaciones, de no indicarse de otro modo, al peso del desecante total.

50 Las zeolitas utilizadas como componente (a) son zeolita conteniendo sodio de la estructura tipo A, zeolita conteniendo potasio de la estructura tipo A, o cualquier mezcla de estas zeolitas. Se prefiere particularmente zeolita conteniendo potasio de la estructura tipo A que tiene un contenido de potasio de 9 a 18% en peso (respecto al peso de la zeolita) y se preparan típicamente mediante el intercambio de zeolita conteniendo sodio de la estructura tipo A por sal de potasio.

55 El desecante de conformidad con el invento contiene la zeolita (componente (a)) de preferencia en una cantidad de 50 a 90 % en peso, mas preferentemente de 70 a 90 % en peso y en particular 75 a 85% en peso.

Como componente (b) el desecante de conformidad con el invento comprende arcilla, siendo aptas para utilizarse las arcillas usualmente utilizadas en zeolitas enlazadas a arcilla. Estas son, por ejemplo, montmorillonita, caolinita, bentonita, esmectita, atapulgita, sepiolita o cualquiera de sus mezclas.

60 El desecante de conformidad con el invento contiene arcilla (componente (b)) de preferencia en una cantidad de 5 a 40 % en p., mas preferentemente 7 a 25 % en p. y en particular de 10 a 20 % en p.

65 Además, el desecante de conformidad con el invento comprende sal higroscópica (componente (c)). Con el término "higroscópico" se entiende aquí la propiedad de diversas sales inorgánicas de atraer la humedad atmosférica durante almacenamiento prolongado en el aire normal que siempre contiene algo de vapor de agua. Como componente (c) se utiliza cloruro de magnesio, sulfato de magnesio o polifosfato de magnesio. Las sales de

magnesio antes citadas tienen solo una capacidad limitada para el intercambio de iones de potasio de zeolitas conteniendo potasio de estructura de tipo A. El sulfato de magnesio es el más preferido. Otras sales pueden contribuir a un aumento en el ancho del poro y por tanto a una mayor tendencia del desecante a adsorber y desorber aire (o nitrógeno) y otros gases de relleno.

5 El desecante de conformidad con el invento contiene la sal higroscópica (componente (c)) de preferencia en una cantidad de 2 a 30 % en p., más preferentemente de 2 a 15% en p. y en particular de 5 a 10 % en p.

10 Opcionalmente el desecante de conformidad con el invento comprende como componente (d) otros aditivos convencionales, por ejemplo auxiliares de granulación. La cantidad de componente (d) en el desecante de conformidad con el invento es, de preferencia, de 0 a 5 % en p.

15 El desecante de conformidad con el invento se prepara mezclando una mezcla de partida que comprende los componentes (a) zeolita, (b) arcilla, (c) sal higroscópica y (d) opcionalmente otros aditivos convencionales, agregando y activando, opcionalmente después de secado y/o tamizado, el producto obtenido mediante agregación.

La mezcla de partida contiene las zeolitas, arcillas, sales higroscópicas y aditivos ya previamente descritos. Las cantidades apropiadas de estos componentes son las siguientes:

- 20 (a) 50 a 90 % en p. (de preferencia 70 a 90% en p., en particular de 75 a 85 % en p.) de zeolita,
 (b) 5 a 40 % en p. (de preferencia 7 a 25 % en p., en particular de 10 a 20 % en p.) de arcilla y
 (c) 2 a 30 % en p. (de preferencia de 2 a 15% en p., en particular 5 a 10% en p.) de sal higroscópica.

25 La mezcla de partida contiene opcionalmente otros aditivos convencionales (d) en una cantidad de 0 a 5% en peso. Las proporciones de los componentes citados dados en "% en p." se refieren al peso de la mezcla de partida.

30 Con el término "mezcla" se entiende una combinación de los componentes de partida en cualquier orden y opcionalmente una homogenización subsiguiente, siendo aptas las etapas respectivas para llevarse a cabo a temperatura ambiente, pero también a temperatura aumentada o reducida.

35 Por "agregación" se entiende aquí el conjunto o configuración de partículas finas, por ejemplo partículas de polvo, que pueden obtenerse mediante humectación, bajo presión y mediante calentamiento de la mezcla de partida. Para la agregación se utilizan métodos que son conocidos en la tecnología de formas sólidas en partículas, por ejemplo granulación, extrusión, pelletización, compresión-aglomeración, multuración o pulverización-aglomeración. En caso que el desecante de conformidad con el invento se proporcione como gránulos la mezcla de partida se agrega de preferencia mediante granulación utilizando líquido de granulación (granulación en húmedo). El término "granulación" cubre las etapas operativas de mezclar los componentes de partida y formación del gránulo (constitución del gránulo). Para la granulación, puede utilizarse, por ejemplo, mezcladoras, amasadora-mezcladoras, extrusoras o mezcladoras pelletizadora-pan, siendo aptos los componentes individuales para mezclarse entre sí en cualquier orden. Por ejemplo, en primer lugar solo se mezclan los componentes de partida en polvo, se adiciona el líquido de granulación y opcionalmente se mezcla de nuevo. Con el término "mezcla" se entiende aquí una combinación de los componentes de partida (con o sin líquido de granulación) y opcionalmente una homogenización subsiguiente, pudiendo tener lugar las etapas respectivas a temperatura ambiente, pero también a temperatura aumentada o reducida. La formación de gránulos puede obtenerse humedeciendo (por ejemplo mediante pulverización), apropiadamente con disolvente, mezclas disolventes y/o vapores de disolvente. Para la agregación o conformado de la mezcla de partida que ha de granularse se utiliza de preferencia un disolvente o mezcla disolvente, de preferencia agua.

50 La cantidad de líquido de granulación debe estar en un rango específico con el fin de obtener partículas granulares con un diámetro específico, por ejemplo en el rango de 0,2 a 5 mm, más preferentemente de 0,5 a 2,0 mm, y pueden establecerse por un experto en el arte con unas pocas pruebas.

55 Los métodos utilizados en las etapas antes citadas de secado, cribado y activación son conocidas por el experto en el arte y por consiguiente no requieren ulterior elaboración. Puede todavía decirse que es posible con la ayuda de una granulación llamada de lecho fluido, llevar a cabo las etapas de mezcla, formación de gránulo y secado en una etapa operativa.

Con la granulación en húmedo es aún más preferido utilizar como líquido de granulación una solución o suspensión de parte o toda la sal higroscópica (componente (c)) de la mezcla de partida en disolvente o mezcla disolvente.

60 En una modalidad particularmente preferida el desecante de conformidad con el invento se prepara granulando en húmedo una mezcla de partida que comprende los componentes de zeolita, arcilla y opcionalmente otros aditivos convencionales utilizando un disolvente o suspensión de sal higroscópica en un disolvente o mezcla disolvente, de preferencia agua, y luego activando los gránulos obtenidos, opcionalmente después de secado y/o tamizado. La adición de la sal higroscópica en forma disuelta o suspendida tiene la ventaja de que, comparado con la humectación de una mezcla de partida que ya contiene sal higroscópica, esta se distribuye más homogéneamente en los gránulos y en particular en los poros de las partículas granulares. De preferencia se adiciona a la mezcla de

partida, como líquido de granulación, una solución acuosa de una o mas sales higroscópica y en particular una solución acuosa de sulfato de magnesio.

5 La concentración de la una o mas sales higroscópicas en la solución o suspensión acuosa es en general de 10 a 50 % en p., de preferencia de 20 a 50 % en p. y en particular de 35 a 45 % en p. (cada una respecto al peso de la solución o suspensión). Son aún mas preferidas soluciones acuosas saturadas de una o mas sales higroscópicas, siendo mas preferido el uso de solución acuosa saturada de sulfato de magnesio como líquido de granulación.

10 Los desecantes que pueden obtenerse con el proceso antes descrito de conformidad con el invento exhiben una capacidad de absorción de agua por volumen, mejorada en comparación con zeolitas enlazadas a arcilla previamente utilizadas, de 160 g de H₂O/l de desecante o mas, mas preferentemente de 160 g de H₂O/l de desecante a 180 g de H₂O/l de desecante. Estas cantidades pueden calcularse a partir de la densidad de masa y la capacidad de absorción de agua que es relativa al peso del desecante (para mas detalles véase los métodos de prueba). La capacidad de absorción de agua del desecante (respecto al peso del desecante) se mide al 10% de humedad relativa y 25°C y es en general de 18% en p. o superior, mas preferentemente de 18 a 22 % en p. La densidad de masa del desecante es en general de 800 g/l o superior, mas preferentemente de 800 a 1000 g/l y aún mas preferentemente de 900 a 1000 g/l y por tanto se encuentra en el rango de zeolitas de potasio ligado a arcilla de 3 Å altamente comprimido (por ejemplo tamiz molecular MS 594 de Grace Divison). El desecante de conformidad con el invento muestra combinaciones de valores para densidad de masa y capacidad de absorción de agua (respecto al peso del desecante) en los rangos establecidos en cada caso a partir de los cuales puede calcularse las capacidades de absorción de agua (respecto al volumen del desecante) de 160 g de H₂O/l o superior, mas preferentemente de 160 g de H₂O/l a 180 g de H₂O/l.

25 El desecante de conformidad con el invento puede utilizarse en particular en ventanas de vidrio aislante, ventanas compuestas (ventanas dobles), espaciadores para aislamiento de ventanas de vidrio o ventanas compuestas (por ejemplo de metal, aleaciones de metal y/o plástico). Puede también envasarse en bolsas obtenidas, por ejemplo, de papel o plástico, y luego utilizarse en forma envasada en paquetes para sustancias o equipo sensibles a la humedad, digamos equipo electrónico. Además, el desecante de conformidad con el invento es apropiado para uso en tapones para tubos de comprimidos en donde protege medicamentos sensibles a la humedad o ingredientes activos, o en secadores de gas, en particular secadores de aire. Además, en adición a estos campos de uso, pueden considerarse también usos en donde la humedad es un problema y puede conducir, por ejemplo, a corrosión o inestabilidad del almacenado.

35 Una ventaja principal del desecante de conformidad con el invento es que, debido a la capacidad de absorción de agua mejorada por volumen, la vida puede aumentarse con una calidad de ventana dada comparado con productos del estado del arte. Por otra parte es suficiente, para el mantenimiento de una vida ya obtenida o calidad de ventana, llenar todavía los espaciadores, por ejemplo, solo en dos laterales o en un lateral, en lugar de como previamente sobre cuatro o dos laterales, lo cual se asocia con una reducción del costo durante la fabricación de ventana.

40 Se asume que los efectos ventajosos descritos comparado con zeolitas ligadas a arcilla conocidas, o sea una superior adsorción de agua y densidad de masa, descansa sobre el hecho de que, con el procedimiento de conformidad con el invento, se almacena la sal higroscópica entre las partículas de zeolita ligada a arcilla, por ejemplo en los poros de la estructura esférica de los gránulos. Sin embargo, la sal higroscópica esencialmente no llena los microporos de la zeolita, de modo que su adsorción de agua no se afecta adversamente en la práctica comparado con una zeolita que está presente en forma libre. En adición, el almacenamiento de la sal higroscópica, por ejemplo en los poros de las partículas granulares esféricas, ofrece la ventaja de que se inmoviliza y consiguientemente no se licua. Por otra parte, gránulos de sal higroscópica forman grumos o licuan si la absorción de humedad es excesivamente alta en caso de estar presente como una simple mezcla física con gránulos de zeolita.

50 Los ejemplos que siguen ilustran el presente invento. Si no se indica de otro modo todos los porcentajes se refieren en peso.

55 Ejemplo 1

En una mezcladora intensiva se mezclaron 2330 g de zeolita conteniendo potasio del tipo de estructura A y 250 g de arcilla y luego se adicionó como líquido de granulación 675 g de una solución de sulfato de magnesio acuosa saturada, de modo que estuvo presente para la formación de esferas una humedad de granulación suficiente. Se secaron las esferas durante 24 horas a 120°C, se cribaron a un diámetro de esfera de 1,6 a 2 mm y se activaron durante 2 horas a 500°C. Después de la activación los gránulos tuvieron una capacidad de absorción de agua (medido al 10% de h.r. y 25°C) de 21 % en p. (respecto al peso del desecante) y una densidad de masa de 838 g/l. Esto produjo una capacidad de absorción de agua por volumen de 176 g de H₂O/l de desecante.

65 Ejemplos comparativos

El desecante de conformidad con el invento preparado en el ejemplo 1 se comparó con desecantes convencionales utilizados previamente en el mercado a base zeolita ligada a arcilla o vidrio soluble con respecto a capacidad de

absorción de agua (en % en p., medido a 10% de h.r. y 25°C), densidad de masa (en g/l) y capacidad de absorción de agua por volumen (en g de H₂O/l de desecante). Estos resultados se resumen en la Tabla 1.

Tabla I

5

Nº	Tipo de producto	Producto comercial	Capacidad de Absorción de agua al 10% de h.r. y 25°C (% en p.)	Densidad de masa	Capacidad de absorción de agua por volumen (g de H ₂ O/l de desecante)
1 (comparación)	Zeolita conteniendo potasio, ligada a arcilla, de estructura tipo A	PHONOSORB® 558 (Grace Davison)	18,5	750	139
2 (comparación)	Zeolita conteniendo potasio, ligada a arcilla, de estructura tipo A (altamente comprimida)	Tamiz molecular MS 594 (Grace Davison)	17	820	139
3 (comparación)	Zeolita de sodio ligada a vidrio soluble de 4 Å con poros reducidos	MS W 558 (Grace Davison)	21	700	147
Desecante según el invento (Ej.1)	Zeolita conteniendo potasio, ligada a arcilla, de estructura tipo A conteniendo MgSO ₄	-	21	838	176

De la tabla I se desprende que el desecante de conformidad con el invento exhibe una capacidad de absorción de agua superior o idéntica al 10% de h.r. y 25°C y densidades de masa superiores que los desecantes previamente utilizados a base de zeolita ligada a arcilla o vidrio soluble. La combinación de estos dos valores produce una capacidad de absorción de agua superior por volumen comparado con los productos conocidos.

10

Métodos de prueba:

1. Medición de capacidad de absorción de agua (respecto al peso del desecante)

15

Se sometieron 5 g de desecante activado a una corriente de aire de 10% de h.r. a 25°C y 300 l/h. Se midió gravimétricamente la diferencia de peso a través de la absorción de agua del desecante hasta que el peso permaneció constante. Luego se midió la capacidad de absorción de agua por medio de la medición de pérdida de ignición a 950°C.

20

2. Medición de densidad de masa

Se pesó un cilindro vertical de 150 ml. Luego se vertió en este cilindro vertical desecante de conformidad con el invento y se comprimió bajo vibración de modo que el volumen en lleno fue de aproximadamente 100 ml después de compresión. Se llevó a cabo el pesado de nuevo, el peso del desecante en lleno dividido por el volumen en lleno después de la compresión dio la densidad de masa.

25

La capacidad de absorción de agua por volumen se calculó a partir de la densidad de masa (g/l) que se multiplicó por la capacidad de absorción de agua (respecto al peso del desecante)/100.

30

--

REIVINDICACIONES

- 5 1. Desecante a base de partículas de zeolita ligada a arcilla, que comprende sal higroscópica, en donde la sal higroscópica es inmovilizada entre las partículas de la zeolita ligada a arcilla, en donde la zeolita comprende zeolita conteniendo sodio de la estructura tipo A, zeolita conteniendo potasio de la estructura tipo A o una mezcla de éstas, y en donde la sal higroscópica se elige entre cloruro de magnesio, sulfato de magnesio y polifosfato de magnesio.
2. Desecante, de conformidad con la reivindicación 1, en donde la zeolita comprende zeolita conteniendo potasio de la estructura tipo A.
- 10 3. Desecante, de conformidad con la reivindicación 1 ó 2, en donde la zeolita conteniendo potasio de la estructura tipo A tiene un contenido de potasio de 9 a 18 % en p, respecto al peso de la zeolita.
4. Desecante, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la arcilla comprende montmorillonita, caolinita, bentonita, esmectita, atapulgita, sepiolita o una mezcla de éstas.
5. Desecante, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la sal higroscópica es sulfato de magnesio.
- 15 6. Desecante, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende de 50 a 90% en peso de zeolita, 5 a 40% en peso de arcilla y 2 a 30% en peso de sal higroscópica.
7. Desecante, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que está presente como gránulos y se dispone en los poros de las partículas granulares sal higroscópica.
- 20 8. Desecante, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que tiene una capacidad de absorción de agua medido a 10% de humedad relativa y 25°C de 18% en peso o superior, mas preferentemente de 18% en peso a 22% en peso, cada una relativo al peso del desecante, una densidad de masa de 800 g/l o superior, mas preferentemente 800 a 1000 g/l, y una capacidad de absorción de agua por volumen de 160 g de H₂O/l de desecante o superior, mas preferentemente de 160 a 180 g de H₂O/l de desecante.
- 25 9. Procedimiento para la preparación de un desecante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde una mezcla de partida que comprende los componentes (a) zeolita, (b) arcilla y (c) sal higroscópica se mezcla, agrega y el producto obtenido mediante agregación se activa, opcionalmente después de secado y/o cribado.
10. Procedimiento, de conformidad con la reivindicación 9, en donde una mezcla de partida se agrega mediante granulación utilizando líquido de granulación (granulación en húmedo).
- 30 11. Procedimiento, de conformidad con la reivindicación 10, en donde un disolvente o mezcla de disolvente, de preferencia agua, se utiliza como líquido de granulación.
12. Procedimiento, de conformidad con la reivindicación 11, en donde se utiliza como líquido de granulación un disolvente o suspensión de parte o todo del componente de sal higroscópica (c) de la mezcla de partida en el disolvente o mezcla de disolventes.
- 35 13. Procedimiento, de conformidad con la reivindicación 12, en donde la mezcla de partida que comprende los componentes zeolita y arcilla se granula en húmedo utilizando una solución o suspensión de sal higroscópica en un disolvente o mezcla de disolventes, de preferencia agua, y luego se activan los gránulos obtenidos, opcionalmente después de secado y/o cribado.
- 40 14. Procedimiento, de conformidad con la reivindicación 13, en donde se utiliza como líquido de granulación una solución acuosa de una o mas sales higroscópicas, de preferencia sulfato de magnesio.
15. Procedimiento, de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque la solución acuosa de una o mas sales higroscópicas tiene una concentración del 10 al 50 % en peso, respecto al peso de la solución y/o comprende una solución acuosa saturada de una o mas sales higroscópicas.
- 45 16. Procedimiento, de conformidad con la reivindicación 15, en donde se utiliza como líquido de granulación una solución de sulfato de magnesio acuosa saturada.
17. Uso de un desecante, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, o preparado de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16, en ventanas de vidrio aislante, ventanas compuestas, espaciadores para ventanas de vidrio aislantes o ventanas compuestas, envasado en bolsas de papel o plástico, en tapones de tubos de comprimidos o en secadores de aire.
- 50 18. Ventana o ventana compuesta de vidrio aislante, que comprende desecante de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 8 o preparada de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16.