

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 085**

51 Int. Cl.:

A01K 1/015

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2014** **E 14175433 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2891400**

54 Título: **Granulado higiénico que forma grumos y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

06.08.2013 DE 102013013078

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

14.02.2017

73 Titular/es:

**XELLA BAUSTOFFE GMBH (100.0%)
Düsseldorfer Landstrasse 395
47259 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:

**KORNMAYER, INGRID DR.;
BELZER, THOMAS;
SCARBATH, JENS;
SCHEIDEMANN, THOMAS;
HANTSCHICK, HENRY y
RITTER, MARION**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 601 085 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

Granulado higiénico que forma grumos y procedimiento para su fabricación

5 La presente invención hace referencia a un granulado higiénico, en particular a arena sanitaria o serrín para animales, preferiblemente arena para gatos, así como a un procedimiento para su fabricación

10 Por granulado higiénico se distingue entre dos tipos básicamente. Es decir entre arena sanitaria ligera y arena que forma grumos. La arena sanitaria ligera tiene una elevada capacidad de absorción de líquidos, sobre todo de orina, así como un buen olor en caso de una densidad de carga a granel baja. La consistencia de la arena ligera no varía al absorber líquido. Las arenas ligeras constan, por ejemplo, de granos minerales, que no son capaces de hincharse, por ejemplo de hormigón poroso. Contrariamente a la arena ligera la arena sanitaria que forma grumos al añadirle líquido forma unos aglomerados sólidos ("grumos"), que se pueden retirar individualmente. De ese modo el consumo de material y el olor son menores. Como materiales que forman grupos se emplean sobre todo minerales de arcilla capaces de hincharse, en particular bentonita y/o hidrocoloides. Debido a esto las arenas que forman grumos presentan en general una densidad a granel mayor y son más caras que las arenas ligeras. Para disminuir la densidad a granel de los granulados higiénicos que forman grumos se sabe que se tienen que emplear gránulos que se compongan de un núcleo de material que no sea capaz de hincharse, por ejemplo, hormigón poroso, que presenta un revestimiento de material que forma grumos.

20 De la DE 198 39 240 A1 se conoce, por ejemplo, un granulado higiénico que tiene gránulos, que respectivamente tienen un núcleo de material a base de silicato cálcico hidratado, que tiene un revestimiento superficial a base de una sustancia adhesiva capaz de hincharse al entrar la humedad. En el caso de este material se trata, por ejemplo de metilcelulosa o de carboximetilcelulosa. Para fabricar el granulado higiénico se aplica un revestimiento delgado a base de una sustancia seca, adhesiva y capaz de hincharse al entrar la humedad, a los núcleos húmedos de silicato cálcico hidratado.

30 La DE 198 43 887 C5 informa sobre un granulado higiénico a base de silicato cálcico hidratado y bentonita, que presenta gránulos en forma de bolitas con una estructura de dos capas con un núcleo a base de una bolita de base y un revestimiento. El núcleo consta de una mezcla de un 85% hasta 95% de masa de silicato cálcico hidratado y un 5 hasta un 15% de masa de bentonita finamente dividida y el revestimiento tiene una mezcla de mineral de arcilla capaz de hincharse y finamente dividido. La mezcla tiene por tanto de un 35 a un 65% de masa de silicato cálcico hidratado y entre un 65% y un 35% de masa de bentonita y el material a base de silicato cálcico hidratado presenta un tamaño de grano de 1 hasta 100 μm . El pellet o bolita de base tiene un tamaño de grano de 0,5-3,5 mm y los gránulos del granulado tienen unos tamaños de grano de 2-5 mm.

40 La DE 10 2008 048 736 B4 informa sobre una arena absorbente o serrín para animales a base de un material soporte poroso, que está revestido de un mineral de arcilla, donde entre el material soporte y el mineral de arcilla existe una capa de un hidrocoloide no iónico. La fabricación de la arena o serrín para animales se lleva a cabo humedeciendo el material soporte con una solución acuosa que contiene hidrocoloide no iónico y mezclando el material soporte humedecido con mineral de arcilla. A continuación la mezcla obtenida se seca. La arena o serrín para animales de la DE 10 2008 048 736 B4 forma a pH=6 unos grumos duros, los cuales a otro pH son normalmente muy pegajosos y viscosos. El pH de la orina del gato puede variar según el tipo de enfermedad. Por lo que existe el peligro de que los grumos pringosos queden colgando de la piel del animal.

45 El cometido de la presente invención es la preparación de un granulado higiénico que forma grumos, en particular de una arena absorbente o serrín para animales, preferiblemente para gatos, con una densidad a granel baja, en la que penetra la humedad como por ejemplo de la orina y forma grumos. Al mismo tiempo la adherencia o pegajosidad de los grumos no debe ser demasiado elevada. Además el granulado higiénico debe tener una capacidad de absorción y de retención de la humedad elevada.

Otro cometido es la preparación de un método para fabricar este tipo de granulados higiénicos.

55 Estos cometidos se resuelven mediante un granulado higiénico con las características de la reivindicación 1 así como con un método con las propiedades de la reivindicación 16. Otras configuraciones de la invención se caracterizan por las subreivindicaciones siguientes.

A continuación se explica la invención con ayuda de las figuras.

60 Figura 1: Esquemáticamente una granalla o gránulo del granulado higiénico conforme a la invención en un perfil transversal

Figura 2: Esquemáticamente una granalla o gránulo del granulado higiénico conforme a la invención en un perfil transversal según otra configuración

65 El granulado higiénico conforme a la invención presenta una multitud de gránulos individuales 1 (figura 1). Una granalla 1 tiene respectivamente un núcleo interior o bien un grano interno soporte 2 a base de un material soporte

poroso, mineral, que no se hincha con una superficie externa del grano 3 y un revestimiento de varias capas que envuelve totalmente el grano soporte 2. Una granalla 1 tiene distribuida por la superficie del grano 3 bentonita 4 finamente dividida, una capa intermedia 5 que envuelve el grano soporte 2 con una superficie de la capa intermedia 6, un gel hidrocolooidal 7 dispuesto sobre la superficie de la capa intermedia 6 así como una capa envolvente externa 8 que protege la capa intermedia 5 con una superficie de la capa envolvente 9 y unos granos a base de hidrocoloides 10 dispuestos distribuidos por la superficie de la capa envolvente 9.

En el caso de que el grano soporte 2 sea de un material soporte poroso y mineral, se trata preferiblemente de silicato cálcico hidratado, especialmente de un material esponjoso y/o poroso. El material a base de silicato cálcico hidratado es un material que presenta unas fases de silicato cálcico hidratado que aportan humedad, que forman una matriz con nervaduras. En la matriz con nervaduras se incrustan los poros y si fuera preciso los aditivos y/o agregados. Se trata por tanto en el caso de material poroso de un silicato cálcico hidratado con poros, endurecido por vía hidrotermal. Se fabrica a base de mezclas acuosas de al menos un aglutinante mineral, que contiene al menos un componente de CaO capaz de reaccionar en un proceso hidrotermal, por ejemplo, cemento o cal viva o cal hidratada, y al menos un componente de SiO₂, por ejemplo, polvo de cuarzo o ceniza volátil, un aglutinante, en particular polvo y/o pasta de aluminio así como aditivos y/o agregados inertes. La mezcla acuosa se coloca en moldes de fundición, se deja que cuaje o fragüe y si es preciso se corta y se somete a un endurecimiento por vapor. Para la fabricación del material esponjoso endurecido por vía hidrotermal, en lugar de agente o medio propulsor se mezcla la espuma previamente fabricada.

El grano soporte 2 presenta por tanto una matriz 11 a base de nervaduras formada por fases de silicato cálcico hidratado principalmente y poros 12 incrustados en la matriz 11. Además la matriz puede estar formada también por aditivos o agregados conocidos. Además los granos soporte 2 del granulado higiénico conforme a la invención presentan preferiblemente un tamaño de grano ≤ 6 mm, preferiblemente ≤ 4 mm. Los granos soporte 2 del granulado higiénico conforme a la invención tienen una distribución del tamaño de grano de 0,5 hasta 6 mm, preferiblemente de 1 a 4 mm conforme a DIN EN 933/1.

Tal como se ha aclarado antes, en la superficie externa del grano 3 existe polvo de bentonita o bentonita finamente dividida. El polvo de bentonita 4 no se dispone cubriendo toda la superficie sino de forma irregular por la superficie del grano 3. Es preferible que el polvo de bentonita 4 se distribuya por toda la superficie del grano 3 en forma de aglomerados de material o de grupitos de material o de manchas¹³. Es preferible que el polvo de bentonita 4 embadurne la superficie de grano 3. Además el polvo de bentonita 4 se puede disponer parcialmente en los poros abiertos 12 del grano soporte 2 hacia la superficie del grano 3.

Preferiblemente en el caso de la bentonita 4 se trata de bentonita sódica, puesto que esta tiene una mejor capacidad de hinchamiento. Los iones de sodio tienen en un estado absorbente a una mejor hidratación que los iones de calcio y facilitan por tanto una mayor absorción de agua e hinchamiento. El polvo de bentonita contiene al menos preferiblemente bentonita de sodio. Esta bentonita de sodio puede formarse de forma natural o bien se puede fabricar si se le añade carbonato sódico (bentonita activada). Además el polvo de bentonita 4 presenta preferiblemente un tamaño de grano ≤ 200 μ m, preferiblemente ≤ 100 μ m según DIN EN 933/1.

En lugar de polvo de bentonita 4 se puede emplear un superabsorbente. Los superabsorbentes son sustancias que son capaces de aspirar gran parte de su propio peso en líquidos polares. Se trata de agua o soluciones acuosas. En la captura del líquido el superabsorbente se hincha y forma un hidrogel. La suma del volumen de líquido y del volumen de superabsorbente seco se mantiene igual.

Tal como se ha explicado antes, la capa intermedia 5 envuelve totalmente el grano soporte 2 y el polvo de bentonita. El polvo de bentonita 4, en particular el aglomerado 13 está o están dispuestos entre el grano soporte 2 y la capa intermedia 5. La capa intermedia 5 propiamente consta de varios componentes mezclados y aglomerados. De acuerdo con la invención la capa intermedia 5 contiene una mezcla de al menos polvo de silicato cálcico hidratado, almidón en forma de gel soluble en agua fría y que se hincha en agua fría y un hidrocoloide distinto del almidón que asimismo se hincha en agua fría y forma un gel y es soluble en agua fría. Preferiblemente la capa intermedia 5 consta de esta mezcla.

Los hidrocoloides en el sentido de la invención son polisacáridos o proteínas al menos parcialmente solubles en agua, que en los sistemas acuosos forman geles o soluciones viscosas. Los hidrocoloides se pueden fabricar sintéticamente, y pueden ser modificados de forma natural o química. Tienen una acción espesante, es decir aumentan la viscosidad de la solución acuosa a la que se añaden. La acción espesante se basa en primer lugar en la fijación o el enlace del agua. Mediante la privación del agua no fijada la viscosidad aumenta. A partir de una concentración característica aparecen incluso efectos de red que conducen a un incremento mayoritariamente sobre proporcionado de la viscosidad. En este caso se habla de que las moléculas se "comunican" entre sí, es decir, se entrelazan. Por ejemplo, las moléculas de los hidrocoloides interaccionan mediante interacciones intermoleculares, como puentes de hidrógeno, interacciones hidrófobas o bien relaciones iónicas. Un gel se define en general como un sistema finamente disperso a base de una fase líquida y una sólida. La fase sólida forma una red tridimensional tipo esponjosa, cuyos poros están llenos de un líquido (=liogel) o de un gas (=xerogel). Un xerogel es por tanto un sólido poroso con una estructura reticular que procede de la sequedad de un liogel.

El polvo de silicato cálcico hidratado o bien el material de silicato cálcico finamente triturado de capa intermedia 5 presenta unos granos de silicato cálcico hidratado 14. El almidón en forma de gel (=gel de almidón) y el hidrocoloide en forma de gel, distinto del almidón (=gel hidrocoloidal) forman por tanto una masa de gel o matriz de gel 16 parcialmente seca, en la que se distribuyen los granos de silicato cálcico hidratado 14 y en la cual están incrustados los granos de silicato cálcico hidratado 14.

El polvo de silicato cálcico hidratado de la capa intermedia 5 presenta preferiblemente un tamaño de grano $\leq 1000\mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 300\mu\text{m}$ conforme a DIN EN 933/1. Cuanto más fino es el polvo de silicato cálcico hidratado, más fácil es despegar la capa intermedia 5 en la fabricación en el grano soporte 2. Cada uno de los granos de silicato cálcico hidratado 14 consta de material de silicato cálcico hidratado microporoso, en particular de material esponjoso o a base de poros. En el ámbito de la invención en lugar de polvo de silicato cálcico se puede usar otro material poroso, mineral, que no se hinche, por ejemplo, polvo de piedra caliza.

En el caso de almidón de capa intermedia 5 se trata preferiblemente de almidón de patata y/o de almidón de maíz soluble en agua fría o de almidón de patata que se hincha en agua fría. Los almidones se disuelven o se hinchan incluso en agua fría a una temperatura $<15^{\circ}\text{C}$, preferiblemente $<10^{\circ}\text{C}$. El almidón no es una sustancia propiamente química. En las plantas se encuentra en forma de granos de almidón, que se diferencian por sus propiedades y por su estructura química a menudo incluso en la misma planta pero especialmente en distintos tipos de plantas. El almidón no tratado se hincha en agua fría únicamente, pero no se disuelve. Forma una envoltura impermeable al agua en la superficie de los granos de almidón. Si se calienta gradualmente una suspensión de granos de almidón en agua, éstos se hinchan hasta que finalmente se alcanza una temperatura a la cual el almidón forma una solución coloidal muy viscosa, llamada engrudo de almidón. La temperatura a la cual se realiza esta transformación del almidón se conoce como temperatura de gelatinización. Inicialmente la envoltura de los granos de almidón es permeable al agua. La amilosa y la amilopectina almacenan agua y se hinchan. Se inicia la formación de gel. En una formación de gel gradual los granos de almidón se disuelven. Esto facilita una adsorción del agua todavía mejor y un hinchamiento. Así se va formando el gel de almidón. El almidón soluble en agua fría o bien hinchado en agua fría se trata de manera que los procesos de solución descritos o bien los procesos de formación del gel ya se producen en agua fría. Por ejemplo, para ello el almidón se tritura muy finamente, se trata previamente a una temperatura o bien se modifica químicamente. El almidón preferido conforme a la invención se solubiliza en agua fría pero no se modifica. En particular se trata de almidón de patata.

En el hidrocoloide especialmente soluble en agua fría, que se hincha en agua fría y que es distinto del almidón, hablaremos preferiblemente de hidroxietilcelulosa y/o de carboximetilcelulosa y/o de metilhidroxietilcelulosa y/o de xantano. Preferiblemente además el hidrocoloide tarda en hincharse. El retardo o la inhibición del hinchamiento significa que tras la mezcla del espesante con agua transcurre un cierto tiempo hasta que el medio espesante, a ser posible repentinamente, incrementa la viscosidad de la mezcla.

Tal como ya se ha aclarado existe en la superficie de la capa intermedia externa 6 un gel hidrocoloidal 7 parcialmente secado. Este gel hidrocoloidal 7 no se dispone ocupando toda la superficie, sino que se distribuye de forma esporádica por toda la superficie de la capa intermedia 6 en forma de manchas o aglomerados 17. En particular menos de un 50% de la superficie de la capa intermedia 6 está cubierta del gel hidrocoloidal. El gel hidrocoloidal es preferiblemente un gel de almidón, que se compone preferiblemente de almidón de patata y/o almidón de maíz. El gel hidrocoloidal 7 se puede componer también de gel de carboximetilcelulosa. El gel hidrocoloidal 7 se hincha en agua fría, y es especialmente soluble en agua fría.

Tal como se ha explicado, la capa intermedia 5 y el gel hidrocoloidal 7 se envuelve por completo con la capa envolvente 8. A consecuencia de ello el gel hidrocoloidal 7 queda entre la capa intermedia 5 y la capa envolvente externa 8. El gel hidrocoloidal 7 sirve por tanto como agente aglomerante o adhesivo entre la capa intermedia 5 y la capa envolvente 8. La capa envolvente 8 consta asimismo de al menos dos sustancias sólidas aglomeradas y mezcladas una con otra. De acuerdo con la invención la mezcla de la capa envolvente externa 8 contiene al menos polvo de silicato cálcico hidratado o bien material de silicato cálcico hidratado finamente dividido a base de granos de silicato cálcico hidratado 15 y polvo de bentonita. Preferiblemente la mezcla se compone de ambos componentes. El polvo de bentonita forma pues una matriz de aglutinante 18, en la cual se distribuyen los granos de silicato cálcico hidratado 15 y en la cual están incrustados los granos de silicato cálcico hidratado 15.

Si se diera el caso la capa envolvente externa 8 podría contener también un hidrocoloide soluble en agua fría, que se hincha en agua fría, el cual formara con el polvo de bentonita la matriz de aglutinante 18.

El polvo de silicato cálcico hidratado de la capa envolvente externa 8 tiene preferiblemente un tamaño de grano $\leq 1000\mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 300\mu\text{m}$ según la DIN EN 933/1. Cada uno de los granos de silicato cálcico hidratado 15 consta de un material microporoso de silicato cálcico hidratado, en particular de material esponjoso y/o poroso. En el ámbito de la invención en lugar de polvo de silicato cálcico hidratado o bien además del mismo se emplea un material poroso, mineral, que no se hincha y finamente dividido, por ejemplo, polvo de piedra calcica.

El polvo de bentonita o la bentonita finamente dividida de la capa envolvente 8 presenta un tamaño de grano $\leq 200\mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 100\mu\text{m}$ según DIN EN 933/1.

Tal como se ha explicado, además existen sobre la superficie envolvente externa 9 granos hidrocoloides 10 de un hidrocoloide que se hincha en agua fría y es especialmente soluble en agua fría. Los granos hidrocoloides 10 nos e encuentran dispuestos cubriendo toda la superficie sino que aislados, distribuidos por toda la superficie envolvente 9. En particular menos del 50% de la superficie envolvente 9 está cubierta de granos hidrocoloides 10. Cada uno de los granos hidrocoloides 10 consta preferiblemente de almidón que se hincha en agua fría y en particular de almidón soluble en agua fría o bien hidroxietilcelulosa o carboximetilcelulosa o metilhidroxietilcelulosa y/o xantano. Preferiblemente además el hidrocoloide tarda en hincharse. Este retardo del hinchamiento equivale a que tras la mezcla del espesante con agua transcurre un cierto tiempo hasta que el medio espesante, a ser posible repentinamente, incrementa la viscosidad de la mezcla.

La fabricación conforme a la invención del granulado higiénico se realiza del modo siguiente:

Inicialmente cada uno de los componentes sólidos de la capa intermedia 5, es decir el polvo de silicato cálcico hidratado, el almidón en forma de polvo (=elemento de almidón) y el hidrocoloide distinto del almidón, de múltiples formas (=polvo de hidrocoloide) se secan en un mezclador. La fabricación se lleva a cabo asimismo en modo discontinuo. Preferiblemente un porcentaje de al menos un 95% en masa de polvo de almidón tiene un tamaño de grano $<100\mu\text{m}$, preferiblemente $<25\mu\text{m}$ conforme a DIN EN 933/1. El polvo de almidón es asimismo extremadamente fino. Y el hidrocoloide distinto del almidón tiene preferiblemente un tamaño de grano $\leq 500\mu\text{m}$, en particular $\leq 125\mu\text{m}$.

Tras el secado en seco se va añadiendo agua gradualmente y se mezcla todo hasta conseguir un precipitado o lechada o suspensión. La cantidad de agua que se añade oscila preferiblemente entre un 60 y un 150% en masa, preferiblemente entre un 70 y un 130% en masa respecto a la masa seca de la suspensión. El almidón y el hidrocoloide distinto del almidón empiezan a hincharse y a disolverse y formar un gel inicialmente acuoso, la matriz de gel 16 inicialmente acuosa, en la que se difundirán los granos de silicato cálcico hidratado 14 del polvo de silicato cálcico hidratado.

A la suspensión se añaden a continuación el polvo de bentonita 4 y el granulado de granos soporte 2 y se mezclan de forma que los granos soporte 2 quedan totalmente revestidos por la suspensión. La suspensión cubre los granos soporte, La humedad del granulado de los granos soporte 2 es preferiblemente $\leq 40\%$ en masa, preferiblemente $\leq 30\%$ en masa. Puesto que el polvo de bentonita 4 y los granos soporte 2 se añaden simultáneamente, el polvo de bentonita precipita parcialmente sobre la superficie de granos soporte 3, se presiona y penetra en los poros 12 de los granos soporte 2 (ver figura 1), antes de que los granos soporte 2 se revistan de la suspensión. Por tanto se forma los primeros granulados o granallas a partir de respectivamente un grano soporte 2, que en la superficie del grano soporte 3 presenta polvo de bentonita 4, de manera que el grano soporte 2 y el polvo de bentonita 4 se revisten de la suspensión. La suspensión forma tras el secado la posterior capa intermedia 5.

A continuación, es decir después de que la suspensión se una o incruste en los granos soporte 2 y tras la formación de las primeras granallas de la etapa inicial, se añadirá al mezclador a estas primeras granallas otro polvo hidrocoloidal, en particular polvo de almidón. El polvo hidrocoloidal presenta un tamaño de grano $\leq 500\mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 200\mu\text{m}$ conforme a DIN EN 933/1. Mediante una mezcla progresiva se unen los granos de polvo hidrocoloidal, en particular de polvo de harina, al agua de la suspensión, se hinchan y forman el gel hidrocoloidal 7, inicialmente acuoso, en particular gel de almidón, que se deposita sobre la superficie de la capa intermedia 6 de cada una de las primeras granallas de la etapa inicial, las embadurna y penetra en estas granallas. Se forman entonces las segundas granallas a partir de un grano soporte 2, que presenta el polvo de bentonita 4 sobre la superficie 3 de grano soporte, de manera que el grano soporte 2 y el polvo de bentonita 4 se recubren de la capa intermedia 5, de manera que sobre la superficie de la capa intermedia 6 se dispone el gel hidrocoloidal 7 acuoso.

Después, al mismo tiempo, se añade polvo de silicato cálcico y polvo de bentonita a la formación de una capa protectora externa 8 al mezclador en marcha a las segundas granallas. Mezclando estas segundas granallas con el polvo de silicato cálcico hidratado y con polvo de bentonita se revisten las segundas granallas con una mezcla de polvo de silicato cálcico hidratado y polvo de bentonita. Puesto que cada una de las segundas granallas al mezclarse se van golpeando y empujando, el polvo de silicato cálcico hidratado y el polvo de bentonita se mezclarán y se compactarán y aglomerarán. Se formará así la matriz de aglutinante 18 a base de polvo de bentonita, en la que se incrustarán los granos de silicato cálcico hidratado. Además el polvo de bentonita y el polvo de silicato cálcico hidratado se machacarán en el gel hidrocoloidal acuoso 7. EL gel hidrocoloidal 7 acuoso se unirá con ello a la capa intermedia 5 y a la capa de revestimiento exterior 8.

Por tanto se forma la capa de revestimiento externo 8 a partir de ambas sustancias sólidas aglomeradas y mezcladas, es decir, a partir de polvo de silicato cálcico hidratado y de polvo de bentonita. Se forman las terceras granallas a partir de un grano soporte 2, donde el grano soporte 2 se encuentra recubierto por la capa intermedia 5 y entre la capa intermedia 5 y el grano soporte 2 se dispone el polvo de bentonita 4. La capa intermedia 5 se reviste de la capa protectora 8 y entre la capa intermedia 5 y la capa protectora 8 se dispone el gel hidrocoloidal 7.

A continuación se mezcla otro hidrocoloide en forma de polvo, que se hincha con agua fría, en particular soluble en agua fría a partir de los granos hidrocoloidales 10, y la mezcla da lugar a las terceras granallas. El polvo

hidrocoloidal presenta preferiblemente un tamaño de grano $\leq 500\mu\text{m}$, en particular $\leq 125\mu\text{m}$ conforme a DIN EN 933/1. Mediante la mezcla continuada se depositan cada uno de los granos hidrocoloidales 10 del polvo hidrocoloidal, respectivamente, en la superficie protectora 9 de cada una de las terceras granallas y se incrustan algo en la capa envolvente externa 8. Se formarán las granallas 1 conforme a la invención que en general no estarán secas.

Luego se seca el granulado higiénico así fabricado, en particular de una humedad residual <15 hasta $<5\%$ en masa. Luego se secan al menos parcialmente los geles acuosos.

La fabricación conforme a la invención del granulado higiénico depende tanto de cada uno de los materiales, como también de la secuencia de cada una de las etapas del proceso y de los porcentajes de los materiales respectivos, como también de adición completa de sustancias. Las composiciones se muestran en la tabla siguiente:

	Porcentaje respecto a la sustancia sólida añadida (% masa)	
		preferiblemente
Granulado de granos soporte, en particular de silicato cálcico hidratado	20 hasta 70	30 hasta 60
Polvo de bentonita o superabsorbente (añadido junto con los granos soporte)	0,2 hasta 5	0,5 hasta 3
Polvo de silicato de calcio hidratado para la suspensión	15 hasta 65	20 hasta 50
Polvo de almidón para la suspensión	0,5 hasta 5	1 hasta 4
Polvo de almidón para la superficie de la capa intermedia	0,1 hasta 5	0,1 hasta 2
Polvo de bentonita para la capa protectora externa	10 hasta 25	15 hasta 25
Polvo de silicato de calcio hidratado para la capa protectora externa	2 hasta 10	3 hasta 8
Polvo de hidrocoloide para la superficie de revestimiento	0,1 hasta 10	0,1 hasta 5

Una configuración a modo de ejemplo preferida se ha preparado del modo siguiente en un mezclador por lotes (los datos de las cantidades se refieren a la adición total de sustancia sólida):

1. Premezclado en seco del 23,9% en masa de polvo de silicato cálcico hidratado humedecido en la producción + 1,9% en masa de polvo de almidón + 0,7% en masa de hidroxietilcelulosa,
2. Mezcla de los componentes premezclados con un 20% en masa de agua (respecto al peso total seco) para tener una suspensión,
3. Adición simultánea del 43% en masa de granulado de silicato cálcico hidratado y del 1,1% en masa de polvo de bentonita a la suspensión,
4. Tras la granulación, adición del 0,7% en masa de polvo de almidón,
5. Adición del 22,3% en masa de polvo de bentonita + 6% en masa de polvo de silicato cálcico hidratado
6. Tras la formación de una capa externa envolvente, adición del 0,4% en masa de hidroxietilcelulosa,
7. Secado de las granallas.

El granulado higiénico conforme a la invención o bien fabricado conforme a la invención presenta unas propiedades muy buenas de aglutinación para una densidad a granel o aparente baja. Preferiblemente el granulado higiénico conforme a la invención o fabricado conforme a la invención tiene una densidad a granel $< 800 \text{ kg/dm}^3$, preferiblemente $< 600 \text{ kg/dm}^3$. Esta baja densidad a granel se alcanza por un lado mediante el grano soporte poroso y por otro lado mediante el porcentaje de polvo de silicato cálcico hidratado tanto en la capa intermedia como también en la capa de revestimiento externa. Puesto que el polvo de silicato cálcico hidratado es debido a su microporosidad claramente más ligero que la bentonita. Además el almidón y el hidrocoloide contribuyen a una densidad aparente inferior. Porque tanto el almidón como también el hidrocoloide conduce a la aglutinación. Debido a esto se podría reducir el porcentaje de bentonita en el granulado higiénico conforme a la invención y con ello descendería claramente la densidad aparente.

De las excelentes propiedades de aglutinación del serrín higiénico se encarga por un lado la bentonita en la capa envolvente externa así como también el almidón y el hidrocoloide. Al entrar el líquido, se hincha inicialmente la bentonita en la capa envolvente externa y algo más tarde el hidrocoloide existente en la superficie envolvente.

Ambas cosas conducen a una repentina aglutinación de las granallas. Tan pronto como el líquido avanza hasta la capa intermedia, se hincha el gel a base de hidrocoloide y almidón contenido en ésta así como el gel hidrocoloidal, en particular el gel de almidón, en la superficie de la capa intermedia. El almidón y el hidrocoloide serán adherentes y mejorarán por un lado la cohesión de cada una de las capas de granallas y por otro lado de los grumos, es decir de cada una de las granallas. Es decir, la capa intermedia pegajosa, viscosa, garantiza que la capa envolvente externa de una granalla se mantiene adherida a la granalla y no se despegue. Debido a que la capa intermedia en general no solamente consta de almidón y gel hidrocoloidal sino que también contiene polvo de silicato cálcico hidratado, las granallas no suelen ser tan pegajosas. Por tanto con ello se evita que las granallas se peguen al pelo de los animales, en particular de los gatos.

Al mismo tiempo el granulado higiénico conforme a la invención tiene una capacidad de absorber agua muy elevada. Preferiblemente el granulado higiénico tiene una absorción de agua >100%, preferiblemente >150% en masa según Westinghouse. La elevada absorción de agua se consigue por la existencia de polvo de silicato cálcico hidratado tanto en la capa intermedia como en la capa externa envolvente. Los granos de polvo de silicato cálcico hidratado se hinchan con la entrada del agua a diferencia de la bentonita, del hidrocoloide y del almidón. De ese modo se evita que la capa envolvente externa y/o la capa intermedia formen una barrera al hincharse que impida el paso del líquido a los granos soporte. Puesto que cada uno de los granos de polvo de silicato cálcico hidratado presenta microporos se garantiza de ese modo que el líquido pueda avanzar a través de la capa externa envolvente y de la capa intermedia hasta el grano soporte y pueda ser absorbido por este. Además la bentonita y también el almidón y el hidrocoloide tienen una capacidad de hinchamiento muy buena y contribuyen asimismo a la elevada absorción de agua del granulado higiénico conforme a la invención.

Además el granulado higiénico conforme a la invención o fabricado conforme a la invención tiene una elevada resistencia a la abrasión y a la unión. En particular el almidón en la capa intermedia así como también el gel hidrocoloidal en la superficie de la capa intermedia mejoran la resistencia o fuerza de la unión. El gel de almidón incluso después del secado presenta una cierta pegajosidad y mejora por tanto la unión de la capa envolvente externa con el grano soporte. La capa intermedia es por tanto una capa adherente. Debido a ello mejora la cohesión de las granallas o la unión al gel hidrocoloidal existente en la capa intermedia. En particular el gel hidrocoloidal está adherido tanto a la capa intermedia como a la capa envolvente externa.

De una buena resistencia a la abrasión se encarga el hidrocoloide de la superficie envolvente. Es una ventaja que se trata de hidroxietilcelulosa. Pues ésta se endurece después del secado y mejora claramente la resistencia a la abrasión de cada una de las granallas. Preferiblemente la resistencia a la abrasión es <0,5%, mejor <0,3% según indica el medidor TAR 120 de ERWEKA a 50 U/min así como durante un periodo de 5 minutos.

Respecto al procedimiento de fabricación se escoge una determinada selección de las etapas del proceso y de los materiales. Por ejemplo, en el ámbito de la invención, se ha encontrado que la aglomeración del serrín higiénico fabricado es claramente peor cuando la humedad del granulado es elevada. Pero sorprendentemente es suficiente una pequeña cantidad de polvo de bentonita o de polvo de superabsorbente que se añade al granulado de granos soporte, para que la aglomeración mejore de forma notable. El polvo de bentonita o el polvo de superabsorbente se relaciona con una humedad en exceso de los granos soporte. Por tanto se puede compensar la debilidad de la humedad del granulado. Es cuestión de realizar un secado previo.

Además en el ámbito de la invención se ha descubierto que el porcentaje de almidón que se debe añadir a la suspensión debe ser limitado. Pues un porcentaje de almidón alto conduce a una suspensión espesa y demasiado pegajosa, y el granulado se vuelve difícil hasta imposible. Sin embargo para conseguir una buena adherencia de la capa envolvente externa y de los granos soporte se aplicará almidón a la superficie de la capa intermedia o bien entre la capa intermedia y la capa envolvente externa mejorando así el aspecto de la invención. El almidón se hincha algo y forma el gel de almidón, de manera que el polvo de bentonita y el polvo de silicato cálcico hidratado se hunden en el gel de almidón y se adhieren a este. Además el gel de almidón se mantiene pegajoso después del secado y procura una buena cohesión. Sorprendentemente es suficiente con una pequeña cantidad de almidón.

También es preferible para la suspensión el empleo de un hidrocoloide que tarde en hincharse, puesto que éste en la fabricación no se hincha del todo, sino que solo cuando se emplea el granulado higiénico.

En el ámbito de la invención una granalla 1a presenta varios granos soporte 2 (ver figura 2). Esto no se puede evitar en la fabricación. Los granos soporte 2 con el polvo de bentonita dispuesto sobre ellos quedan envueltos por la capa intermedia 5. La estructura de la granalla 1a es la misma.

Además ocurre que en el ámbito de la invención la capa envolvente externa contiene sustancias aromáticas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Granulado higiénico que forma grumos, en particular arena absorbente o serrín para animales, preferiblemente arena sanitaria para gatos, donde el granulado higiénico comprende multitud de gránulos individuales (1;1a), en los que cada gránulo consta de :
 - (a) Al menos un grano interno soporte(2) compuesto de un material soporte o portador poroso, mineral y que no se hincha,
 - 10 (b) una capa intermedia (5) que envuelve el grano soporte(2) o los granos soporte(2), de manera que dicha capa consiste en una mezcla que contiene al menos un polvo de un material poroso, mineral, que no se hincha, en particular polvo de silicato cálcico hidratado, y un gel(16) compuesto por al menos un almidón que se hincha en agua fría y es soluble en agua fría y un hidrocoloide distinto del almidón que se hincha en agua fría y en particular es soluble en agua fría,
 - 15 (c) polvo de bentonita (4) o polímero superabsorbente dispuesto entre el grano soporte(2) o los granos soporte(2) y la capa intermedia(5),
 - (d) una capa externa o revestimiento (8) que encapsula la capa intermedia(5), que tiene una superficie protectora(9), en la que la capa externa(8) consiste en una mezcla que contiene al menos un polvo de un material mineral, poroso, que no se hincha, en particular polvo de silicato cálcico hidratado, y polvo de bentonita, y
 - 20 (e) un gel hidrocoloidal(7) que se hincha en agua fría y que es soluble en agua fría, dispuesto entre la capa exterior(8) y la capa intermedia(5), en particular gel de almidón,
 - (f) granos hidrocoloidales (10) de un hidrocoloide que se hincha en agua fría, y en particular que es soluble en agua fría, distribuido por la superficie protectora (9).
- 25 2. Granulado higiénico conforme a la reivindicación 1, que se caracteriza por que el material soporte es un material a base de hormigón aireado y/o poroso, preferiblemente silicato cálcico hidratado poroso y endurecido por vía hidrotermal.
- 30 3. Granulado higiénico conforme a la reivindicación 1 ó 2, que se caracteriza por que cada grano soporte (2) presenta una superficie protectora (3) en la que el polvo de bentonita (4) dispuesto entre el correspondiente grano soporte (2) y la capa intermedia (5) se distribuye por la superficie del grano (3), en particular en forma de aglomerados de material (13).
- 35 4. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que los granos(14) del polvo de material poroso, mineral, que no se hincha, en particular de polvo de silicato cálcico hidratado, están incrustados en el gel (16).
- 40 5. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el polvo de bentonita (4) dispuesto entre el grano soporte respectivo (2) y la capa intermedia (5) tiene un tamaño de grano $\leq 200 \mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 100 \mu\text{m}$ conforme a DIN EN 933/1.
- 45 6. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que los granos soporte (2) tienen un tamaño de grano $\leq 6\text{mm}$, preferiblemente $\leq 4\text{mm}$ conforme a DIN EN 933/1.
- 50 7. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el polvo del material poroso, mineral, que no se hincha, en particular el polvo de silicato cálcico hidratado de capa intermedia (5) tiene un tamaño de grano $\leq 1000\mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 300\mu\text{m}$, conforme a DIN EN 933/1.
8. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el hidrocoloide que no es almidón es hidroxietilcelulosa y/o carboximetilcelulosa y/o metilhidroxietilcelulosa y/o xantano.
- 55 9. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el hidrocoloide que no es almidón se hincha más tarde.
- 60 10. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el polvo de silicato cálcico hidratado de la capa exterior (8) tiene un tamaño de grano $\leq 1000\mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 300\mu\text{m}$ conforme a DIN EN 933/1.
- 65 11. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el polvo de bentonita de la capa externa (8) tiene un tamaño de grano $\leq 200 \mu\text{m}$, preferiblemente $\leq 100\mu\text{m}$, conforme a DIN EN 933/1.
12. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que los granos de hidrocoloide (10) consisten en almidón o hidroxietilcelulosa o carboximetilcelulosa o metilhidroxietilcelulosa y/o xantano.

13. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el granulado higiénico tiene una densidad de carga a granel $< 800 \text{ kg/dm}^3$, preferiblemente $< 600 \text{ kg/dm}^3$.

14. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el granulado higiénico tiene una humedad residual $< 15\%$ de la masa, preferiblemente $< 5\%$ de la masa.

15. Granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el granulado higiénico tiene una absorción de agua $> 100\%$ de la masa, preferiblemente $\geq 150\%$ de la masa, según Westinghouse.

16. Procedimiento para la fabricación de un granulado higiénico en forma de grumos con una multitud de gránulos (1;1a) o granalla, a base de al menos un grano soporte(2) de un material poroso, mineral, que no se hincha y de un revestimiento de varias capas que envuelve el grano soporte(2) o los granos soporte, preferiblemente para fabricar arena sanitaria o serrín para animales, en particular para gatos, en particular para fabricar un granulado higiénico conforme a una de las reivindicaciones mencionadas, en un mezclador o agitador con un procesamiento secuencial con las siguientes etapas de proceso consecutivas:

- Fabricación de una suspensión de agua, un polvo de un material mineral, poroso, que no se hincha, en particular de polvo de silicato cálcico hidratado, de polvo de almidón y de un hidrocoloide distinto del almidón en forma de polvo,
- Adición simultánea de un granulado a base de granos soporte(2) y de polvo de bentonita(4) y/o de un superabsorbente en el mezclador,
- Adición de otro polvo hidrocoloidal, en particular de polvo de almidón, al mezclador,
- Adición simultánea de polvo de bentonita y de polvo de silicato cálcico hidratado al mezclador,
- Adición de otro polvo hidrocoloidal al mezclador,
- Secado de las granallas fabricadas (1;1a)

17. Procedimiento conforme a la reivindicación 16, que se caracteriza por que inicialmente los componentes sólidos de la suspensión se han mezclado previamente en seco y luego se ha añadido agua.

18. Procedimiento conforme a la reivindicación 16 o 17, que se caracteriza por que los granos soporte y el polvo de bentonita añadido al mismo tiempo se mezclan con la suspensión de manera que se forman los primeros gránulos o granalla a partir de los granos soporte (2) revestidos con la suspensión, de manera que preferiblemente se añade el polvo de hidrocoloide a la granalla de la etapa preliminar de tal forma que los granos hidrocoloidales absorben el agua de la suspensión, se hinchan y forman un gel hidrocoloidal, el cual se deposita en la superficie de los primeros gránulos o granalla de la etapa preliminar y se forman los segundos gránulos, de manera que preferiblemente el polvo de bentonita y el polvo de silicato cálcico hidratado se mezclan con estos segundos gránulos revistiendo así estos segundos gránulos de la etapa preliminar.

19. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 16 hasta 18, que se caracteriza por los siguientes porcentajes de cada uno de los componentes sólidos del granulado higiénico:

	Porcentaje respecto a la sustancia sólida añadida (% masa)	
		preferiblemente
Granulado de granos soporte, en particular de silicato cálcico hidratado	20 hasta 70	30 hasta 60
Polvo de bentonita o superabsorbente (añadido junto con los granos soporte)	0,2 hasta 5	0,5 hasta 3
Polvo de silicato de calcio hidratado para la suspensión	15 hasta 65	20 hasta 50
Polvo de almidón para la suspensión	0,5 hasta 5	1 hasta 4
Polvo de almidón para la superficie de la capa intermedia	0,1 hasta 5	0,1 hasta 2
Polvo de bentonita para la capa protectora externa	10 hasta 25	15 hasta 25
Polvo de silicato de calcio hidratado para la capa protectora externa	2 hasta 10	3 hasta 8
Polvo de hidrocoloide para la superficie de revestimiento	0,1 hasta 10	0,1 hasta 5

Figura 1

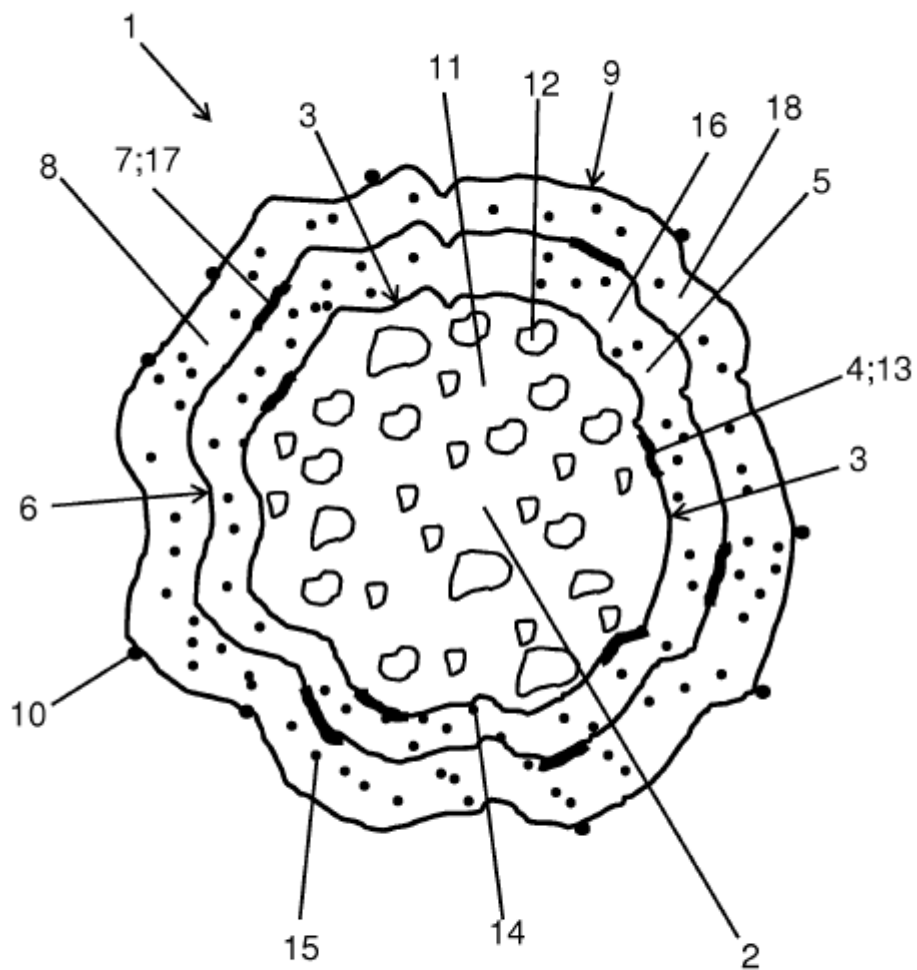


Figura 2

