

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 784**

51 Int. Cl.:

B27N 1/00 (2006.01)
B27N 3/00 (2006.01)
B27N 3/02 (2006.01)
B27N 3/18 (2006.01)
B27N 5/00 (2006.01)
B65D 81/09 (2006.01)
E04B 1/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2020** **E 20201883 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 4008509**

54 Título: **Granos biogranulados espumados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2023

73 Titular/es:

BICHSEL, HANNES (100.0%)
Gyrisbergstrasse 124
3400 Burgdorf, CH

72 Inventor/es:

BICHSEL, HANNES

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 955 784 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

Granos biogranulados espumados

5 Área técnica

La invención se refiere a un producto semiacabado para la producción de cuerpos moldeados, comprendiendo granos biogranulados espumados, donde los granos biogranulados tienen un recubrimiento, comprendiendo el recubrimiento un adhesivo, con el que los granos biogranulados pueden unirse entre sí en un cuerpo moldeado. La invención se refiere además a un método para producir el producto semiacabado y un cuerpo moldeado producido a partir del producto semiacabado, así como un método para producir el cuerpo moldeado a partir del producto semiacabado.

Estado de la técnica

15 Desde hace tiempo se conoce el uso de granos biogranulados espumados como un material en diversos campos. Por grano biogranulado espumado se entienden todos los cereales espumables. Un representante típico de los granos biogranulados espumables es el maíz inflado (un representante de los cuales no es más típicamente utilizado para fines materiales, las llamadas palomitas de maíz). También pueden utilizarse arroz, trigo, centeno, cebada, 20 avena, mijo, quinoa, espelta, etc. Los granos biogranulados espumados se producen mediante un proceso de expansión hidrotérmica. El grano, en particular el maíz, puede haber sido previamente triturado para este propósito. De esta manera se consigue una mejor unión mecánica entre los granos inflados, especialmente en la producción de cuerpos moldeados, ya que éstos no son redondos.

Así es como los granos biogranulados espumados, por ejemplo el maíz inflado, se utilizan en forma suelta como material de envasado. Además, se sabe que el maíz inflado se prensa y/o pega en cuerpos moldeados para producir componentes dimensionalmente estables en diversas aplicaciones.

A partir del documento EP 2 961 580 B1 (Univ. Georgia Augusta de Gotinga), por ejemplo, se conoce la incorporación de palomitas de maíz en materiales de madera y/o compuestos, en particular tableros aglomerados y de fibras, tableros aislantes, tableros de materiales y materiales compuestos.

30 Para ello, los materiales fabricados a partir de material lignocelulósico triturado o palomitas de maíz se pegan con un aglutinante sintético o casi natural y se presnan bajo calor y presión para formar materiales compuestos.

También WO95/25705A, que divulga el preámbulo de la reivindicación principal, y WO92/04253A pertenecen al estado de la técnica pertinente.

35 La desventaja de los métodos conocidos es que los granos biogranulados espumados sólo se pueden conservar durante un corto tiempo después del recubrimiento. Por lo tanto, la fabricación del producto semiacabado (revestimiento del biogránulo espumado con adhesivo) se realiza normalmente en el lugar donde se fabrican los cuerpos moldeados. Esto impide una producción descentralizada y, por tanto, ajustada en costes del producto semiacabado.

40 Presentación de la invención

Es tarea de la invención crear un producto semielaborado perteneciente al campo técnico mencionado al principio para la producción de cuerpos moldeados, que pueda producirse de forma particularmente eficiente y que también permanezca almacenable, transportable y de capaz de fluir con una calidad constante.

45 La solución al problema se define por las características de la reivindicación 1. Según la invención, el recubrimiento comprende un pesticida.

El recubrimiento, que incluye un pesticida, puede hacer que los granos biogranulados espumados sean especialmente duraderos. Dependiendo del campo de aplicación de los productos semiacabados (aislamiento de edificios, envases, vajillas, piezas de automóviles, muebles, etc.), pueden suministrarse distintos pesticidas, por ejemplo fungicidas, herbicidas, bactericidas, insecticidas, molusquicidas, ovicidas, roenticidas, etc.

También es concebible utilizar combinaciones de los pesticidas anteriores, por ejemplo roenticidas junto con ovicidas. Por ejemplo, los roenticidas y fungicidas pueden utilizarse en la construcción de fachadas de edificios, mientras que los insecticidas y fungicidas pueden utilizarse en muebles. Particularmente preferible es que el plaguicida sea biodegradable. En variantes, puede prescindirse de esta propiedad.

55 En principio, el adhesivo puede ser de cualquier tipo, en particular mezclas de varios adhesivos o un único adhesivo. Preferiblemente, el adhesivo es un adhesivo biodegradable. En variantes, puede prescindirse de esta propiedad.

El adhesivo es tal que los granos biogranulados espumados recubiertos con él fluyen libremente. Esto permite que el producto semiacabado se introduzca de forma particularmente eficiente en un molde de compresión, lo que a su vez permite producir moldes particularmente homogéneos.

60 Para ello, el adhesivo puede consistir, por ejemplo, en un polímero termoplástico. Sin embargo, el adhesivo puede adoptar la forma de un adhesivo reactivo. Los expertos en la materia conocen otras variantes.

El adhesivo se aplica preferentemente en forma fundida sobre el grano biogranulado espumado. En variantes, también puede utilizarse una solución, en la que el disolvente se evapora o se elimina de otro modo tras la aplicación.

Preferiblemente, el adhesivo y el pesticida son biodegradables, de modo que el producto semiacabado en su conjunto es biodegradable o compatible con el medio ambiente. Preferiblemente además, el adhesivo y el pesticida son de base biológica, es decir, están formados a partir de recursos renovables, es decir, materias primas renovables. En algunas variantes, el adhesivo y/o el pesticida también pueden ser no biodegradables y/o de base no biológica.

Preferiblemente, el adhesivo comprende polilactida (abreviado como PLA) y/o tereftalato de adipato de polibutileno (abreviado como PBAT), preferiblemente una mezcla de polilactidas y tereftalato de adipato de polibutileno, en el caso en el que la proporción de los poliláctidos sea superior a 1 en peso. Y, preferiblemente más de 10 en peso. Y, en particular preferiblemente más de 30 en peso. Y en el adhesivo. Así, se obtiene un adhesivo biodegradable que, por un lado, permite la producción de un producto semiacabado de flujo libre y, por otro, es barato y fácil de utilizar. Otros posibles adhesivos pueden incluir, opcionalmente además de uno o más de los adhesivos anteriores, uno o más de los siguientes componentes.

Incluyen: Poliamidas, poliésteres y policarbonatos, poliéteres; formaldehídos fenólicos y amínicos (tales como resinas de poli (fenol formaldehído), resinas de poli (melamina formaldehído), resinas de poli (urea formaldehído) y similares); poliimidias; poliiminas; polisacáridos (tales como celulosas, carboximetilcelulosas, acetatos de celulosa, nitratos de celulosa y similares), polisulfonas, polialinas. El experto en la materia conoce otros posibles adhesivos.

Preferiblemente, el pesticida comprende dióxido de silicio, en particular gel de sílice, más preferiblemente gel de sílice molido y/o un compuesto de boro, preferiblemente ácido bórico.

El gel de sílice y el ácido bórico son desecantes que se consideran seguros por los controladores de plagas. Ambas sustancias extraen el agua de las plagas haciendo que se sequen. Si el gel de sílice o el ácido bórico son comidos por roedores, se secan desde el interior. Los huevos de las plagas o las propias plagas también se secan o se impide su desarrollo. De este modo se puede proteger el producto semiacabado de un gran número de plagas.

Además, el uso de gel de sílice tiene la ventaja de que se puede optimizar el proceso de recubrimiento, ya que el gel de sílice es un componente del adhesivo. Puede actuar mejorando la fluidez.

El uso de gel de sílice o ácido bórico tiene la ventaja de que es en gran medida inofensivo para los seres humanos y también es biodegradable o inocuo para la naturaleza. Sin embargo, el experto en la técnica también conoce otros pesticidas que pueden usarse en los productos semiacabados.

Preferiblemente, el recubrimiento comprende al menos una primera capa interior y una segunda capa exterior, en la que el pesticida se encuentra en la primera capa interior. El gel de sílice (y también otros pesticidas) son higroscópicos. Al absorber agua, el gel de sílice puede perder su efecto como pesticida. Proporcionando una capa adicional como capa adhesiva y selladora sobre la capa que comprende el pesticida, el pesticida puede protegerse contra la absorción de humedad del medio ambiente.

En variantes, también puede proporcionarse exactamente una capa que comprenda el pesticida.

En principio, la construcción de varias capas también puede ser ventajosa si no se utiliza ningún pesticida. Por ejemplo, se puede conseguir una capa adhesiva más gruesa, que se aplica de forma especialmente uniforme. Además, pueden añadirse tintes, fragancias y otras sustancias a una o a varias capas.

Preferiblemente, la primera capa interior comprende una mezcla de pesticida y adhesivo. Incluso si se proporciona exactamente una capa, esta única capa puede comprender una mezcla de pesticida y adhesivo.

Con esta técnica, el pesticida puede aplicarse de forma particularmente uniforme a los granos biogránulados espumados. Es evidente para el experto que otras capas, en particular también una capa exterior, pueden contener un pesticida. También es concebible añadir un fungicida a la capa más externa, por ejemplo, mientras que en una capa interna se proporciona un rodenticida, posiblemente junto con un fungicida (el experto reconocerá inmediatamente que también son posibles otras estructuras de capas). De este modo, se puede tener en cuenta el tipo de plaga con las capas.

En un proceso para la producción de un producto semiacabado, los granos biogránulados espumados se recubren con un adhesivo y un pesticida.

El recubrimiento se aplica preferentemente en al menos un primer tambor de recubrimiento. En el llamado recubrimiento de tambor en el tambor de recubrimiento, el material a recubrir se introduce en el tambor y allí, con el tambor girando, se añade el material de recubrimiento, típicamente pulverizado. El experto en la técnica conoce diferentes tipos de tambores de recubrimiento y diferentes modos de funcionamiento de los tambores de recubrimiento, aunque en principio todos los tipos de tambores de recubrimiento y modos de funcionamiento pueden utilizarse para el presente proceso de recubrimiento. En principio, se llevan a cabo preferentemente los siguientes pasos:

a. Introducción de los granos biogránulados espumados en el primer tambor de recubrimiento;

b. Giro del tambor de recubrimiento;

c. Aplicación del adhesivo y del pesticida.

Un gran número de pruebas han demostrado que el uso del tambor de recubrimiento, en particular un tambor de recubrimiento cilíndrico, es particularmente ventajoso para el recubrimiento de granos biogránulados espumados. Sin embargo, es evidente para el experto que también pueden utilizarse otras técnicas de recubrimiento, por ejemplo un secador por pulverización o el proceso de recubrimiento de lecho fluidizado o similares.

Preferiblemente, el primer tambor de recubrimiento comprende al menos una primera lanza para aplicar el recubrimiento. La lanza se dispone preferiblemente fuera del grano biogránulado durante el proceso de recubrimiento. Por lo tanto, la lanza está fija preferiblemente, en una mitad superior del tambor de recubrimiento, es decir, no gira con el tambor de recubrimiento gíatorio.

En variantes, el tambor de recubrimiento también puede comprender boquillas de salida o aberturas para el material de recubrimiento, que estén firmemente conectadas al tambor.

El primer tambor de recubrimiento comprende preferentemente una segunda lanza, introduciéndose preferentemente el adhesivo con la primera lanza en el tambor de recubrimiento y con la segunda lanza el pesticida en el tambor de recubrimiento. Esto significa que todo el proceso se puede realizar en un único tambor de recubrimiento.

5 En variantes, sin embargo, también se puede prever una cascada de tambores de recubrimiento, de modo que en el primer tambor de recubrimiento se pueda aplicar, por ejemplo, la primera capa con el pesticida y en el segundo tambor de recubrimiento se aplique la segunda capa sin pesticida.

La ventaja de esto es que la capa parcialmente recubierta de grano biogranulado espumado puede enfriarse antes de seguir recubriendo. La misma lanza también puede utilizarse secuencialmente para diferentes productos. Sin embargo, existe el riesgo de que la segunda capa se contamine con el material de la primera.

10 En otra variante, el tambor de recubrimiento comprende dos lanzas, donde el adhesivo se aplica a través de la primera lanza en un primer paso, el pesticida (por ejemplo, en forma de polvo) se aplica a través de la segunda lanza como una segunda capa y se aplica de nuevo como una tercera capa el adhesivo a través de la primera lanza. En principio, pueden utilizarse más de tres capas.

15 Preferiblemente, la primera lanza comprende una pluralidad de orificios, en los que el adhesivo se dispensa como un chorro de líquido desde las distintas aberturas. Las aberturas respectivas pueden ser circulares o alargadas, en forma de ranuras. El número de aberturas puede estar comprendido entre 1 y 50, preferiblemente entre 3 y 15. Con las múltiples aberturas se puede conseguir una aplicación uniforme de los granos biogranulados espumados. Se ha mostrado que la entrada del adhesivo, especialmente en el caso de un polímero licuado por calentamiento, la aplicación como chorro líquido es especialmente ventajosa, ya que así el adhesivo no puede enfriarse demasiado rápido. Al pulverizar con aire comprimido, existe el riesgo de que el adhesivo se quede fuera de la superficie de los granos biogranulados espumados, de modo que éstos no queden recubiertos. En determinadas circunstancias, sin embargo, el método de pulverización con aire comprimido puede dar buenos resultados si la temperatura de todo el sistema y del aire interior se mantiene suficientemente alta, pero aquí hay que tener cuidado de que los granos biogranulados espumados no se decoloren o se quemen por el calor.

25 Sin embargo, es evidente para el experto en la materia que el adhesivo (ya sea junto con el pesticida o no, es irrelevante) también puede utilizarse de otras formas como en forma líquida aplicándose a los granos biogranulados espumados, por ejemplo mediante boquillas colocadas en una posición fija en la pared del tambor. En principio, los granos biogranulados espumados también podrían sumergirse en el adhesivo líquido para recubrirlos.

30 Preferiblemente, la segunda lanza se utiliza para aplicar una mezcla de adhesivo y pesticida. En principio, las dos lanzas pueden también utilizarse para otras estructuras multicapa.

Preferiblemente, los siguientes pasos se llevan a cabo uno tras otro dentro del paso c. según el procedimiento anterior:

c1. Aplicación del pesticida a los granos biogranulados espumados;

35 c2. Aplicación del adhesivo a los granos biogranulados espumados;

Preferiblemente, el pesticida se mezcla con el adhesivo de antemano para que el pesticida pueda aplicarse a los granos biogranulados espumados de forma especialmente fácil. El adhesivo en el que se aplica el pesticida puede ser diferente del adhesivo del paso c2. Así, puede utilizarse un primer adhesivo para la aplicación del pesticida y un segundo adhesivo para la capa exterior que sirve para unir los granos biogranulados espumados individuales. El primer y segundo adhesivos no tienen por qué ser fundamentalmente diferentes, en caso necesario sólo pueden diferir en viscosidad (por ejemplo, diferente proporción entre PLA y PBAT). Por otra parte, también pueden utilizarse adhesivos diferentes, que difieran al menos en un componente, en las distintas capas.

40 El pesticida y el adhesivo se mezclan preferentemente en una extrusora. En este caso, la extrusora puede utilizarse directamente para añadir el pesticida junto con el adhesivo a los granos biogranulados espumados, en particular en un tambor de recubrimiento. En otras variantes, también puede producirse un producto intermedio con el pesticida y el adhesivo, que se calienta y se introduce como líquido a través de boquillas en el tambor de recubrimiento. El experto en la materia conoce otras variantes.

45 Preferiblemente, tras la aplicación del adhesivo (con o sin aditivos), el producto semiacabado o los granos biogranulados espumados recubiertos se enfrían, para que el recubrimiento, o la capa individual respectivamente pueda endurecerse. Preferiblemente, el proceso de enfriamiento tiene lugar dentro del tambor de recubrimiento, con el tambor girando. Esto solidifica la capa o el revestimiento, lo que impide que los granos biogranulados espumados se peguen entre sí. El proceso de enfriamiento puede tener lugar después de cada aplicación de una capa (capa interior, capa exterior y posiblemente otras capas). También puede prescindirse del proceso de enfriamiento.

50 El proceso de enfriamiento se realiza preferentemente mediante soplado de un gas o mezcla de gases. Se prefiere especialmente una mezcla de gas o gas seco para evitar la adherencia y, en su caso, la absorción de agua por el pesticida (por ejemplo, en el caso del gel de sílice o el ácido bórico). Además, es preferible el gas nitrógeno, ya que éste es fácil y barato de obtener y apenas tiene humedad. También puede utilizarse aire seco, CO₂, etc. El aire puede inyectarse a través de las lanzas. La inyección también puede realizarse a través de lanzas independientes firmemente conectadas al tambor. El proceso de recubrimiento se lleva a cabo mediante boquillas o coaxiales al tambor de recubrimiento, por ejemplo, contracorriente.

60 En lugar de inyectar gas o una mezcla de gases, el producto semiacabado o los granos biogranulados espumados que tienen una o más capas también pueden enfriarse mediante un proceso de transferencia. Esto puede hacerse, por ejemplo, en una cascada de tambores de revestimiento durante una transferencia entre los tambores de revestimiento, en la que los granos biogranulados espumados que tienen una o más capas se retiran de la descarga de los tambores de revestimiento por medio de la gravedad desde la salida de un tambor de revestimiento a la

65

entrada del siguiente tambor de revestimiento. El experto en la materia conoce otras posibilidades para llevar a cabo el proceso de enfriamiento.

Preferentemente, el producto semiacabado se utiliza para la producción de un cuerpo moldeado. El término «cuerpo moldeado» se entiende como una estructura inherentemente estable, a diferencia de un material a granel suelto. Sin embargo, el producto semielaborado también puede utilizarse como material a granel que fluye libremente sin formar un cuerpo moldeado, por ejemplo como material de envasado o aislamiento. Además, el cuerpo moldeado también puede formarse sólo cuando se utiliza como material aislante o de embalaje.

El producto semiacabado puede, por ejemplo, rellenarse en una cavidad de una pared y, a continuación, unirse mediante calentamiento para formar un cuerpo moldeado. Así, el material aislante no tiene que tener forma de placa, lo que significa que no es necesario ajustarlo y se pueden evitar las secciones. Esto hace que el aislamiento sea especialmente eficaz y rentable. El producto semiacabado también puede utilizarse como material de envasado, el producto semielaborado puede llenarse, por ejemplo, en un recipiente de transporte que puede contener un objeto sin forma, por lo que el producto semielaborado se conforma posteriormente en un cuerpo moldeado por la acción del calor u otra activación. El experto conoce otras aplicaciones.

Preferentemente, un elemento aislante para el aislamiento de edificios comprende un cuerpo moldeado de este tipo. En particular, el uso del producto semiacabado que comprende un pesticida permite el uso de los cuerpos moldeados como elemento aislante, sin riesgo de que el elemento aislante sea víctima de plagas. Esto significa que los granos biogranulados espumados también pueden utilizarse en construcción a largo plazo. En caso de reforma o demolición de un edificio de este tipo, el elemento aislante o cuerpo moldeado pueden separarse fácilmente y eliminarse con los residuos orgánicos, ya que preferiblemente todos los componentes del cuerpo moldeado, es decir, de los granos biogranulados espumados, el adhesivo y el pesticida son biodegradables.

Preferiblemente, el elemento aislante comprende al menos una primera capa y una segunda capa, en las que los granos biogranulados espumados de la primera capa tienen un tamaño medio de grano menor (por ejemplo, según DIN 18123) que los granos biogranulados espumados de la segunda capa. Esto permite conseguir un elemento aislante con un aislamiento acústico especialmente óptimo. La estructura puede conseguirse en un solo paso de fabricación, colocando el producto semiacabado con diferentes distribuciones granulométricas en capas en un molde de compresión y, finalmente, uniéndolo o prensándolo bajo la influencia del calor para formar el elemento aislante. En variantes, también pueden ensamblarse elementos aislantes individuales con diferentes distribuciones granulométricas para formar dicho elemento de aislamiento acústico. El elemento aislante puede tener más de dos capas con diferentes distribuciones de tamaño de grano.

Preferentemente, el producto semiacabado se introduce en un molde de compresión y, a continuación, se une o prensa bajo la influencia del calor para formar un cuerpo moldeado. En algunas variantes, también puede prescindirse del prensado. Dependiendo del adhesivo utilizado, pueden emplearse otras técnicas para activar el adhesivo en lugar del calor.

Preferentemente, el efecto de calor se consigue mediante irradiación, en particular con irradiación de ondas de radio. En variantes, la acción del calor también puede conseguirse con microondas, calentando el molde de compresión, etc.

Otras formas de realización ventajosas y combinaciones de características de la invención resultan de la siguiente descripción detallada y del conjunto de las reivindicaciones de la patente.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos utilizados para explicar la realización muestran:

La Fig. 1A es una representación esquemática de una vista en sección de un grano biogranulado espumado con un revestimiento que comprende dos capas;

La Fig. 1B es una representación esquemática de una vista en sección de un grano biogranulado espumado con un revestimiento que comprende tres capas;

La Fig. 2 es una representación esquemática de una sección longitudinal de un tambor de recubrimiento para el recubrimiento de granos biogranulados espumados, con dos lanzas;

La Fig. 3 es una representación esquemática de una sección longitudinal a través de una cascada de un primer y un segundo tambor de recubrimiento para el recubrimiento de granos biogranulados espumados, cada uno de los cuales comprende una lanza;

La Fig. 4A es una representación esquemática de una sección transversal a través de un elemento aislante con una capa y;

la Fig. 4B es una representación esquemática de una sección transversal de un elemento aislante con dos capas.

En principio, las mismas piezas están provistas de los mismos símbolos de referencia en las figuras.

Formas de llevar a cabo la invención

La figura 1a muestra una representación esquemática de una vista en sección de un grano biogranulado espumado 11 con un revestimiento que comprende dos capas, formando así un producto semiacabado 10. En el presente caso, el grano biogranulado espumado 11 es maíz inflado, preferentemente maíz industrial inflado, que ha sido previamente triturado (cortado en trozos pequeños, preferiblemente de 0,7 mm a 4 mm). A continuación, los granos se clasifican por tamaño (por ejemplo, mediante tamizado) y se inflan o espuman. A continuación, se aplica a los granos biogranulados espumados 11 una primera capa de un adhesivo que contiene un pesticida. En este caso el adhesivo es una mezcla de PLA y PBAT (por ejemplo, Novamont®) y el pesticida es gel de sílice molido. Ambos se mezclaron en una extrusora y luego se aplicaron en forma derretida sobre el maíz inflado. Además, puede disponerse para este fin de un dispositivo de fusión en tanque con agitador, en el que se mezclan Novamont® y el gel de sílice, que luego se aplican al maíz mediante una bomba.

Se puede prever un dispositivo de fusión de tanque para cada uno de los dos revestimientos. Tras un proceso de enfriamiento para enfriar la capa 12, se aplica un segundo revestimiento con el mismo adhesivo para sellar el gel de sílice frente al aire exterior. Esto evita que el gel de sílice absorba humedad durante el almacenamiento y pierda así su efecto. Posteriormente, se enfría de nuevo. El enfriamiento se lleva a cabo añadiendo nitrógeno.

La figura 1b muestra otra variante de un producto semiacabado 15, esencialmente análogo a la figura 1a. El presente producto semiacabado 15 comprende maíz inflado en forma de grano biogranulado espumado 16. El producto semiacabado 15 contiene Novamont® como primera capa interior 17, gel de sílice como segunda capa intermedia 18 y finalmente Novamont® de nuevo como capa exterior 19 o como capa de sellado.

La figura 2 muestra un diagrama esquemático de una sección longitudinal a través de un tambor de recubrimiento 20 para el recubrimiento de granos biogranulados espumados, con dos lanzas 21 y 22. Esto permite aplicar ambas capas 12 y 13 al maíz inflado con un único tambor de recubrimiento 20, sin tener que alimentar una línea con productos diferentes.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una sección longitudinal a través de una cascada de un primer tambor de recubrimiento 30 y un segundo tambor de recubrimiento 40 para recubrir granos biogranulados espumados, cada uno de los cuales comprende una lanza 31 y 41, respectivamente. El maíz inflado se recubre en el primer tambor de recubrimiento 30 mediante la lanza 31 con el Novamont, que contiene gel de sílice. A continuación, el producto intermedio aún caliente se introduce en el segundo tambor de recubrimiento 40 a través de una línea de caída. El producto intermedio se enfría a través de la línea de caída para que no se formen grumos debido a que los granos se pegan entre sí. A continuación, se aplica una capa de Novamont mediante la lanza 41 del segundo tambor de recubrimiento 40, que forma una capa de sellado y permite una larga vida útil del producto semiacabado 10.

La figura 4a muestra un diagrama esquemático de una sección transversal a través de un elemento aislante 50 con una capa 51, que se fabrica a partir del producto semiacabado 10. Para ello, el producto semiacabado 10 se introdujo en un molde de compresión. Debido a la elección del adhesivo, el producto semiacabado 10 es particularmente fluido, de modo que el transporte del producto semiacabado 10 al molde de compresión puede automatizarse utilizando medios convencionales para el transporte de materiales a granel, por ejemplo inyectores convencionales para granulados. A continuación, el producto semiacabado 10 se somete a ondas de radio bajo presión para que el adhesivo de los granos individuales se una y forme un cuerpo moldeado. El elemento aislante 50 puede utilizarse para el aislamiento de edificios, como material de embalaje (amortiguador de golpes), construcción de muebles, etc.

La figura 4b muestra un diagrama esquemático de una sección transversal a través de un elemento aislante 60 con dos capas 61 y 62. Las dos capas 61 y 62 difieren en el tamaño de grano. Esto permite conseguir un aislamiento acústico especialmente eficaz. El elemento aislante 60 puede fabricarse de la misma manera que el elemento aislante 50. Las múltiples capas pueden conseguirse en una sola etapa de fabricación, en particular, introduciendo sucesivamente en el molde productos semiacabados 10 con diferentes tamaños de grano y uniéndolos a continuación mediante calentamiento.

Alternativamente, se pueden pegar varios paneles aislantes con diferentes tamaños de grano para formar un único elemento aislante 60.

En resumen, puede afirmarse que, según la invención, se crea un producto semiacabado que se caracteriza por una buena durabilidad y una óptima capacidad de vertido. Además, se proporciona un procedimiento de fabricación especialmente eficaz para el producto semiacabado y, finalmente se consigue un cuerpo moldeado especialmente estable en su forma, que también se caracteriza por una muy buena durabilidad gracias a los aditivos pesticidas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto semiacabado de flujo libre para la fabricación de cuerpos moldeados, que comprende granos biogranulados espumados, en el que los granos biogranulados tienen un recubrimiento, comprendiendo el recubrimiento un adhesivo y un pesticida, caracterizado porque los granos biogranulados se pueden unir entre sí para formar un cuerpo moldeado.
- 10 2. Producto semiacabado según la reivindicación 1, caracterizado porque el adhesivo comprende poliláctidos y/o tereftalato de adipato de polibutileno, preferentemente una mezcla de poliláctidos y tereftalato de adipato de polibutileno, en la que una proporción de los poliláctidos es superior al 1% en peso. Y, preferentemente superior al 10% en peso. Y, en particular, preferiblemente más del 30 % en peso. Y en el adhesivo.
- 15 3. Producto semiacabado según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el plaguicida comprende dióxido de silicio, en particular gel de sílice, particularmente preferentemente gel de sílice molido y/o un compuesto de boro, preferentemente ácido bórico.
- 20 4. Producto semiacabado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el recubrimiento comprende al menos una primera capa interior y una segunda capa exterior, en las que el pesticida está en la primera capa interior.
- 5 5. Producto semiacabado según la reivindicación 4, caracterizado porque la primera capa interior comprende una mezcla de pesticida y adhesivo.
- 25 6. Método de producción de un producto semiacabado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los granos biogranulados espumados se recubren con un adhesivo y un pesticida.
- 30 7. Método según la reivindicación 6, caracterizado porque el recubrimiento se aplica en al menos un primer tambor de recubrimiento, con los pasos:
 a. Alimentación del grano biogranulado espumado al primer tambor de recubrimiento;
 b. Rotación del primer tambor de recubrimiento;
 c. Aplicación del adhesivo y del pesticida.
- 35 8. El método según la reivindicación 7, caracterizado porque el primer tambor de recubrimiento comprende al menos una primera lanza para aplicar el recubrimiento, que se dispone preferentemente fuera de los granos biogranulados durante el recubrimiento.
- 40 9. Método según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que el primer tambor de recubrimiento comprende una segunda lanza y en el que el adhesivo se introduce en el tambor de recubrimiento con la primera lanza y el pesticida con la segunda lanza.
- 45 10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque la primera lanza comprende una pluralidad de aberturas, donde el adhesivo emerge de la pluralidad de aberturas como un chorro líquido.
- 50 11. El método según la reivindicación 9, caracterizado porque con la segunda lanza se aplica una mezcla del adhesivo y el pesticida.
- 55 12. El método según la reivindicación 7, caracterizado porque las siguientes etapas se realizan una tras otra dentro de la etapa c:
 c1. Aplicar el pesticida a los granos biogranulados espumados;
 c2. Aplicación del adhesivo a los granos biogranulados espumados.
- 60 13. Un cuerpo moldeado que comprende un producto semiacabado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 65 14. Un elemento de fachada para el aislamiento de edificios, que comprende un cuerpo moldeado según la reivindicación 13.
15. Elemento de fachada según la reivindicación 14, caracterizado porque el elemento de fachada comprende al menos una primera capa y una segunda capa, teniendo los granos biogranulados espumados de la primera capa un tamaño de grano menor que los granos biogranulados espumados de la segunda capa.
16. Proceso para la producción de un cuerpo moldeado según la reivindicación 13, caracterizado porque el producto semielaborado se introduce en un molde de compresión y luego se une bajo la acción del calor para formar un cuerpo moldeado.

17. El método según la reivindicación 15, caracterizado porque el calor se aplica por irradiación. El tratamiento se lleva a cabo, en particular, mediante irradiación con ondas de radio.

