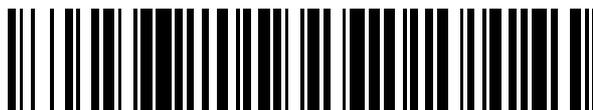


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 459**

51 Int. Cl.:

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/80 (2006.01)

B29B 17/02 (2006.01)

D21B 1/08 (2006.01)

B27N 3/00 (2006.01)

C09K 17/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2011 E 11705613 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2542728**

54 Título: **Método para reciclar material de lámina recubierto con un agente de liberación, usos del material reciclado de esta forma, y material de aislamiento**

30 Prioridad:

29.04.2010 EP 10161522

02.03.2010 EP 10155219

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

26.01.2016

73 Titular/es:

RECLINER BVBA (100.0%)

Overbeekstraat 20

3450 Geetbets, BE

72 Inventor/es:

VAN POTTELBERGH, ERIC y

VERHASSELT, BART

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 557 459 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

Método para reciclar material de lámina recubierto con un agente de liberación, usos del material reciclado de esta forma, y material de aislamiento

5

Campo Técnico

La presente invención se relaciona con un método para tratar mecánicamente el material de desecho que consiste de material de lámina polimérica o celulosa recubierto con un agente de liberación, tal como el revestimiento utilizado para películas y etiquetas autoadhesivas. En particular, el material de desecho tratado se puede transformar en material de aislamiento o como papel reciclado, el último requiere la separación anterior del agente de liberación del material de lámina.

10

Antecedentes de la invención

15

Las etiquetas autoadhesivas, películas, y cintas se han vuelto muy populares por su versatilidad y facilidad de uso, debido a que no se requiere pegante extra para hacer que se adhiera a un sustrato. Estos se utilizan extensamente en oficinas y por supuesto para niños en etapa escolar, pero también se utilizan grandes volúmenes por industrias para marcar sus productos. Se proporcionan etiquetas autoadhesivas unidas a un revestimiento de liberación de papel o un portador polimérico y usualmente recubierto por lo menos en un lado con un agente de liberación, que consiste más frecuentemente de una capa de liberación de silicona, que proporciona un efecto de liberación contra el adhesivo de la etiqueta. Algunas veces se utilizan otros agentes de liberación, tales como cera, parafina, compuestos fluorados de energía de baja superficie, etc. Ejemplos de revestimientos recubiertos con silicona se dan en los documentos US5275855, JP07279099, y US6036234. La silicona u otros revestimientos recubiertos con el agente de liberación también se utilizan más generalmente como respaldo en la producción de películas, tales como películas de PVC. El consumo total global de revestimientos de liberación en 2008 se considera que está alrededor de 32 mil millones de metros cuadrados de producto recubierto, que es igual a 75% del área de superficie de Suiza. Aproximadamente 85% de este material se basa en papel y 15% se basa en plástico (véase <http://en.wikipedia.org/wiki/Release-liner>).

20

25

30

Después del uso de las etiquetas, películas o cintas soportadas en dichos portadores, los revestimientos son desechos puros y se tienen que eliminar. Considerando los volúmenes mencionados anteriormente, esto resulta en una gran fuente de desecho, que está bajo el control de varios gobiernos que pretenden gravar la eliminación de los mismos como material de empaque. El problema se hace incluso más sensible a revestimientos de liberación de celulosa debido a que los portadores de celulosa se hacen usualmente de material virgen que nunca ha pasado a través cualquier ciclo de reciclaje. El papel de reciclaje recubierto con un agente de liberación mediante métodos de repulpeo convencional para elaborar papel impreso o de empaque es posible pero difícil sin pérdida en la calidad debido a desintegración insuficiente de las fibras y adherencia de las partículas de resina en los rollos y fieltros debido al recubrimiento de liberación. Las soluciones para reciclar el papel recubierto con silicona se proponen en los documentos U55567272 y EP587000, que requieren el uso de sales de ésteres fosfóricos de alcanoles fluorados para separar químicamente el agente de liberación de silicona del portador de lámina de celulosa, el último se reenvía a una línea de fabricación de papel reciclado. Alternativamente, los documentos DE4302678 y US5573636 proponen un recubrimiento de liberación específico que comprende un material sólido, preferiblemente en la forma de microcápsulas, que se hinchan en contacto con agua y promueve la separación del recubrimiento de la pulpa en un medio acuoso, para repulpear las fibras de celulosa.

35

40

45

Las industrias de construcción y transporte hacen más y más uso de materiales celulósicos procedentes de periódicos viejos, cartón, etc. para fabricar materiales de aislamiento acústicos y de calor en la forma de materiales fibrosos sueltos, fieltros fibrosos con o sin pieles, paneles de diversa rigidez, y incluso bloques huecos; la fabricación de bloques y paneles puede requerir el uso de un aglutinante, un pegante o un cemento. El material de aislamiento de celulosa tiene una "energía incorporada" mucho menor que por ejemplo, aislamiento de lana de vidrio o lana de roca, en donde la energía incorporada es la suma de la energía para transportar la materia prima a la planta de fabricación + la energía para fabricar el producto + la energía para suministrar el producto fabricado. La información general que se relaciona con materiales de aislamiento de celulosa se puede encontrar por ejemplo, en:

50

<http://www.ownerbuilderonline.com/blown-cellulose-insulation.html>,
<http://www.celulosa.org/CIMA:GreenestOfTheGreen.php>;
<http://www.youtube.com/watch?v=bwcb1g6y5Cs&feature-related>.

55

El documento DE19653243 describe un material de aislamiento de calor y acústico hecho de fibras de celulosa de papel viejo e impregnado con por ejemplo ácido bórico o sales de los mismos como retardante de llama y contra la formación de moho, en donde las fibras de celulosa vienen por lo menos parcialmente de etiquetas de papel aplicadas a pegante húmedo.

60

El documento DE4334200 describe un proceso para producir materiales térmicamente aislantes de papel de desecho por medio de un tratamiento hidromecánico leve con secado posterior utilizando aire caliente. Los tableros

o esteras formadas del mismo tienen una densidad específica muy baja, de la que resulta un valor de aislamiento térmico alto.

5 El documento WO2002090682 describe particiones de aislamiento de sonido que comprenden por lo menos una estera de celulosa rectangular de autoaporte sustancialmente homogénea que tiene una densidad que varía entre 200 y 800 kg/m³, dicha estera consiste esencialmente de fibras derivadas del tratamiento de papeles reciclados prácticamente libres de lignina o cartones, la unión entre las fibras dentro de la estera que se obtiene por lo menos parcialmente durante la producción de la estera mediante proceso en húmedo.

10 El documento DE4402244 describe un material de aislamiento de sonido y calor hecho de una suspensión acuosa, seca que contiene papel de desecho picado 10-50 y 90-10 % en peso de fibras de animales y/o plantas tales como cabellos, fibras de lana corta, etc. La suspensión mezclada se pone sobre un formador de lámina, en particular en un tamiz, en donde se retira el agua. Se forma una estera flexible plana y posteriormente se seca y se termina.

15 El documento DE19835090 describe un método de producción del material de aislamiento de celulosa que incluye el control de diversos parámetros en el molino para obtener un material homogéneo que comprende aditivos.

20 El documento DE3641464 describe un tablero de aislamiento de una mezcla de periódicos viejos libres de cualquier tratamiento de superficie o rellenos, fibras naturales, y un pegante y/o promotor de reacción. El documento EP0617177 describe un elemento de construcción de piel/núcleo para aislamiento de calor y amortiguación de vibración en donde el núcleo está hecho de un relleno de material similar a papel y el componente termoplástico delgado para actuar como aglutinante luego de fusión.

25 El documento DE4403588 describe componentes de aislamiento de calor contruidos en la forma de bloques huecos y tableros de pared prefabricados, producidos, en particular, de papel viejo resistente al agua, en pulpa, tal como etiquetas viejas, calcomanías, papel de alto brillo, carteles y vallas publicitarias (signos), se mezcla con agua, cemento y arena. En particular, una mezcla preferida varía de 50 vol% a 80 vol% de papel viejo resistente al agua, de 10 vol% a 20 vol% de cemento, y de 10 vol% a 60 vol% de arena.

30 El documento US2009/0173464 describe un papel acústico que comprende de 10-40 fibras celulósicas, 0-30 % de peso de yeso, 0-15 de almidón y otros componentes. De forma similar, el documento DE10336569 describe un tablero de fibra de yeso resistente al fuego hecho de una mezcla de 87-78% de yeso y 13-22% de fibras de celulosa hechas de papel utilizadas como un componente de refuerzo y 35-50% de ácido bórico con base en el peso de fibra para elevar la resistencia a las llamas.

35 En la industria del transporte, el documento DE20200550114581 describe un material de aislamiento con base en celulosa para el sistema de escape de un motor de combustión y el documento U52002025421 describe un material de aislamiento que absorbe sonidos que contiene celulosa para la cabina de un vehículo de motor. El documento DE4331567 describe un elemento de protección de fuego de peso ligero para la industria aeronáutica hecho de papel de desecho que se mezcla con un aglutinante especial, que resulta en un "material a prueba de fuego aparentemente paradójico hecho de papel".

45 Subsiste una necesidad en la técnica de encontrar rutas para reciclar portadores recubiertos de liberación del tipo utilizado como revestimientos para etiquetas. En paralelo, queda mucho por hacer en los campos de papel reciclado y de materiales de aislamientos para la construcción, transporte, y otras industrias para proporcionar un material de aislamiento bueno que sea económico, y tiene buenas propiedades de amortiguación e aislamiento acústico y térmico. La presente invención propone una solución a estos y otros problemas en la técnica de reciclaje.

Resumen de la Invención

50 La presente invención se relaciona con un método para tratar material de desecho en la forma de láminas poliméricas o de celulosa recubierta de liberación que comprende las siguientes etapas:

55 (a) Recolectar material de lámina polimérica o celulosa cubierta liberada de los productores y usuarios finales del mismo,

(b) Preparar el material recolectado mediante mezcla, separar cuerpos extraños como metales, y cargarlos a una estación de molido en seco;

60 (c) En una o varias estaciones de molido en seco triturar en seco y moler en seco los materiales en piezas pequeñas, preferiblemente en tiras de una longitud promedio comprendida entre 5 y 30 mm, más preferiblemente, entre 7 y 20 mm, más preferiblemente entre 10 y 15 mm y opcionalmente triturar la piezas pequeñas en partículas más pequeñas que tienen un tamaño promedio más pequeño de 4 mm, preferiblemente más pequeño de 2 mm; más preferiblemente más pequeño de 1 mm; y

65

(d) Opcionalmente agregar aditivos seleccionados de retardante de llama, material hidrófobo, pesticida y mezclas de los mismos y mezclarlos con el material reciclado;

5 La diferencia principal de la presente invención con intentos previos para reciclar el material de lámina recubierto liberado, es que aunque mientras que el último trabaja en modificar el material para hacerlo adecuado para un método de repulpeo convencional en un medio acuoso, con todos los problemas asociados con la presencia de incluso cantidades pequeñas de material recubierto liberado en suspensión, la presente invención aplica al material como dicha ruta de reciclaje en seco en su lugar.

10 La eficacia del método de la presente invención se mejora adicionalmente si el material de lámina polimérica o celulosa cubierta liberada se recolecta de los productores y usuarios finales del mismo en la forma de masas voluminosas, densas, tal como rollos y apilamientos, que se pretrituran en masas menos densas, más pequeñas en preparación a la etapa (b). Se pueden alcanzar grandes ventajas en los campos de materiales de aislamiento y relleno para tapicería que se discutirán más en detalle adelante si dicho material recolectado ya comprende un retardante de llama, tal como ácido bórico o cualquier sal de los mismos. El retardante de llama se agregaría al portador de lámina por el fabricante de lámina, anticipando de esta forma y promover el reciclaje del material producido.

20 Algunas aplicaciones, tales como en la industria de la construcción o tapicería, requiere el uso de un retardante de llama. En el caso el material recolectado no comprende una cantidad suficiente de retardante de llama para dicha aplicación, un retardante de llama, preferiblemente ácido bórico o cualquier sal de los mismos se puede agregar a, y se mezcla con el material reciclado antes, durante o después de las etapas de molido (c).

25 La fuente de material de lámina polimérica o celulosa cubierta liberada se recubre para mantener etiquetas autoadhesivas o películas. Estas se pueden recolectar en forma conveniente en los fabricantes de revestimientos, los fabricantes de material base de etiqueta autoadhesiva, impresores de etiquetas. Los productores de bienes en los que se aplican etiquetas autoadhesivas, y así sucesivamente, todas estas generan grandes volúmenes de dichos revestimientos. El agente de liberación es generalmente uno de silicona, cera, parafina, o material fluorado.

30 El material reciclado obtenido del método discutido anteriormente se puede utilizar en diversas aplicaciones. Primero, las propiedades de aislamiento térmico y acústico del mismo se pueden utilizar ventajosamente para aislar térmicamente y/o acústicamente cualquiera de:

- una pared, un techo, o un panel en el campo de construcciones,
- 35 • un panel en el campo de transporte,
- una pared de amortiguación de sonido a lo largo de carreteras, vías férreas, estadios o cualquier ambiente externo ruidoso;
- una pieza acolchada de prenda de vestir o manta, o para relleno de
- colchón, o tapicería,
- 40 • un empaque en el campo de empaque y almacenamiento y transporte de productos.

45 Otro campo de aplicaciones del material de lámina de celulosa recubierta de liberación se cubre del suelo o medio de cultivo utilizado para cultivar algunos vegetales y hongos, o como aditivo para la tierra para mejorar el balance de agua y flujo de agua en dicho suelo o tierra. Los resultados preliminares muestran que el material tratado ofrece un efecto regulador de agua óptimo para el crecimiento, por ejemplo, de hongos. Adicionalmente, el material parece actuar como un condensador de calor, absorbente de calor, que se libera gradualmente en el tiempo. Esta propiedad también puede explicar parcialmente el crecimiento excelente de hongos observados con el presente material. Esta propiedad hace el material adecuado para otros aplicaciones tales como almohadas calientes, o compresas calientes que se aplican en la piel. De forma similar, si un producto empacado se puede mantener a una alta temperatura, tal como alimento, las propiedades capacitivas de calor del material se pueden utilizar para este efecto, mediante por ejemplo, revestimiento de las paredes del empaque con el presente material, preferiblemente intercalado entre dos paredes de empaque.

55 Abono hidratado/hidrosiembra es otra aplicación en donde el presente material muestra excelente potencial. Se aplica Abono hidratado una suspensión de agua, abono de fibra de madera, y frecuentemente un agente de pegajosidad, para evitar la erosión del suelo. La hidrosiembra, frecuentemente utilizado como sinónimo de Abono hidratado, es un método para plantar semillas, por ejemplo, en el campo de siembra de pasto, que comprende las etapas de mezclar abono, semilla, fertilizante, y agua en el tanque de una máquina de Abono hidratado. El material de mezcla luego se bombea del tanque y se rocía en la tierra. El material frecuentemente se denomina como una suspensión, al igual que una tanda espesa papel maché de color verde. Una vez aplicado al suelo, el material mejora el crecimiento inicial al proporcionar un microambiente para germinación de semilla. Se conoce el uso de material de fibra de celulosa de papel reciclado tradicional en aplicaciones de abono hidratado/hidrosiembra. El uso de material de lámina de celulosa recubierto liberado reciclado tratado de acuerdo con la presente invención en lugar de fibra de celulosa de papel reciclado tradicional parece ventajoso porque el presente material tiene una tendencia

significativamente menor a crear una corteza seca así como también obstrucción. Sin pretender estar limitado por ninguna teoría, se considera que el material recubierto liberado presente en el material contribuye a este efecto.

La presente invención también se relaciona con un material de aislamiento que comprende material de reciclaje triturado en seco, retardante de llama, y opcionalmente otros componentes, que se pueden obtener mediante un método como se discutió anteriormente. En particular, se prefiere que el material de lámina termoplástica o papel es un revestimiento para etiquetas adhesivas, cintas, o películas, y se recubre preferiblemente con silicona como agente de liberación y el portador es como sigue:

(a) el material de lámina de celulosa es papel, preferiblemente papel de cristal o papel kraf, o, alternativamente,

(b) el material de lámina polimérica es una película termoplástica, preferiblemente seleccionada de PE, PP. o PET.

El material de aislamiento de la presente invención tiene preferiblemente una forma adecuada para soplarlo en seco en una cavidad, como relleno suelto sobre una superficie, o húmedo contra una superficie. Alternativamente, puede estar en la forma de un bloque de material fibroso o una lámina.

Breve descripción de las figuras

Para una comprensión más completa de la naturaleza de la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos que acompañan en los que:

Figura 1: muestra un corte transversal de un portador recubierto liberado, normalmente utilizado como un revestimiento para etiquetas adhesivas y similares.

Figura 2: muestra una representación esquemática de una primera realización del método de la presente invención.

Figura 3: muestra tres realizaciones para la aplicación de un material aislante en una construcción o medios de transporte;

Figura 4: es un diagrama de flujo que ilustra el ciclo de vida completo de una forma de producción del material de lámina recubierto liberado, uso del mismo como revestimiento, para reciclarlo, en el caso de (a) no retardante de llama en el portador original de lámina, y (b) de un portador original de lámina que comprende retardante de llama.

Descripción detallada de la invención

La presente invención ofrece una nueva solución ventajosa a la dificultad del problema para reciclar portadores (1) de lámina recubierta de liberación, en particular portadores recubiertos con silicona particulares que se utilizan ampliamente por ejemplo, como revestimientos para las etiquetas autoadhesivas, cintas, películas y similares. Como se ilustra en la Figura 1, dichos revestimientos comprenden un portador (2) que es frecuentemente un material de celulosa, tal como papel de cristal o papel kraf, o alternativamente, el portador (2) puede ser una película termoplástica, hecho de poliolefina como PE o PP, o de un poliéster tal como PET, PEN, etc. En el presente contexto, el término "lámina" se utiliza para designar "una amplia expansión o pieza delgada de algo" (The Chambers Dictionary (2000)), que puede ser continua o en piezas discretas de geometría regular o irregular, presentada en cualquier forma tal como rollo, pila, o incluso arruga. El portador (2) se recubre en uno o dos lados con un agente (3) de liberación, que proporciona un efecto de liberación contra cualquier tipo de material pegajoso tal como el adhesivo en una etiqueta. Los agentes (3) de liberación más ampliamente utilizados en los revestimientos para etiquetas adhesivas, cintas, películas, y similares, son siliconas entrecruzables, pero se pueden encontrar otros agentes de liberación tales como silicona, cera, parafina, poliuretano, material con base acrílica o fluorada. Dependiendo del tipo de agente de liberación y el uso pretendido del material de lámina recubierto, el agente de liberación se aplica de manera general en una cantidad del orden 0.2 a 10.0 g/m²; que es suficiente para degradar la calidad del papel reciclado con dichos revestimientos con base en celulosa mediante procesos de repulpeo de papel húmedo tradicional, debido a la desintegración de las fibras es insuficiente y las partículas de resina tienden a pegarse en los rollos y fieltros. Esta es una inconveniencia principal debido a periódicos y similares, el papel utilizado para revestimiento se produce de manera general de material virgen, que nunca ha ido a través de ningún ciclo de reciclaje y por lo tanto tiene un alto valor ecológico. Como se revisó anteriormente, existen soluciones para superar este inconveniente asociado con procesos de repulpeo húmedo convencional, pero requieren etapas de tratamiento y productos químicos adicionales. El problema es incluso más agudo cuando el portador es una película termoplástica debido a que el recubrimiento de liberación generalmente entrecruzada no se puede separar fácilmente del portador y no se puede fundir y reprocesar con este.

La presente invención proporciona un método alternativo particularmente ventajoso para reciclar portadores (1) recubiertos de liberación con base termoplástica y celulosa tal como revestimientos. En la presente invención, el portador recubierto liberado se puede procesar para formar un material (10) de aislamiento ventajoso y novedoso adecuado para el aislamiento térmico y de sonido de construcciones y de barreras de sonido a lo largo de barras y similares, así como también de medios de transporte tales como vehículos automotrices, trenes, aeronaves, y

similares. También se puede utilizar para llenar las prendas de vestir acolchadas y mantas, o tapicería. Son posibles otras aplicaciones, tales como medio de cultivo para hongos, vegetales, plantas, etc., o como condensador de calor en almohadas calientes o compresas que se aplican en la piel. En algunas aplicaciones, puede ser ventajoso formar gránulos del material molido en una etapa de post tratamiento (26c). También es posible tomar ventaja de alta absorbencia de agua del material tratado en aplicaciones tal como relleno de pañales, compresas sanitarias, y similares, o como un sustituto de material de arena en bolsas de arena contra inundaciones. La ventaja de esta última aplicación sería la reducción de peso de las bolsas llenas cuando se transportan. Una vez completamente humectado, pueden realizar la misma función que las bolsas de arena contra inundaciones llenas de arena tradicional.

El material de desecho se puede recolectar de los productores y usuarios finales de por ejemplo etiquetas adhesivas, etc. como oficinas y administraciones, pero se recolecta preferiblemente de industrias que generan grandes cantidades de revestimientos de desecho. En particular, el material de desecho se puede recolectar de fabricantes de revestimientos, fabricantes de etiquetas autoadhesivas, impresores de etiquetas, productores de productos en los que se aplican etiquetas autoadhesivas, y similares. Estos representan una fuente particularmente ventajosa de portadores recubiertos de liberación de desechos "limpios", disponibles en grandes cantidades. Los fabricantes de revestimientos por supuesto generarán algo de desechos, por ser de calidad insuficiente de una tanda de productos particular o al inicio o final de un rollo. Los fabricantes de material base de etiqueta autoadhesiva combinan grandes rollos de material recubierto liberado con rollos correspondientes del material base de etiqueta para formar un laminado de 4 capas que comprende el portador, el recubrimiento de liberación, el adhesivo, y el soporte de etiqueta. El laminado producido de esta forma se divide luego al ancho deseado de las etiquetas, generando de esta forma grandes cantidades de desechos. Lo mismo aplica con impresores de etiquetas, si son diferentes del anterior, cuando pueden estar a cargo del corte final de las etiquetas. Finalmente, los productores de productos a los que se aplican etiquetas autoadhesivas generarán la mayor cantidad de desechos de revestimiento como etiquetas autoadhesivas que se aplican en sus productos. La cantidad de material de revestimiento de desechos así generada puede ser enorme y estas industrias están usualmente equipadas con medios de recolección automáticos para recolectar los revestimientos de desecho, como se describe por ejemplo, en el documento WO2005110902. En la mayoría de los casos, las enormes cantidades de revestimientos de desecho de esta forma recolectados están en la forma de masas voluminosas, densas, usualmente rollos o apilamientos.

Como se ilustra en las Figuras 2(a) y 2(b), el material de desecho de lámina recubierto liberado recolectado se puede transmitir con medios (210) de suministro, tal como una cinta transportadora, a una estación (21) de suministro. Si el material recolectado está en la forma de masas (29a) voluminosas, densas, tal como rollos o apilamientos de revestimientos, que no se pueden moler como tal en líneas de molido en seco convencionales, el material primero se suministra desde la estación (21) de suministro hasta una estación (22) de pretriturado, rompiendo las masas densas de material de lámina en trozos y terrones más flexibles de tamaños más pequeños adecuados para ser molidos en estaciones de molido en seco convencionales. Las estaciones de pretrituración adecuadas para el propósito de la presente invención se pueden encontrar, como propósito de ilustración y de ninguna forma restringido a esto, en el catálogo de la compañía SS1 Shredding Systems (véase, por ejemplo, www.ssiworld.com/watch/industrial-papel.htm y www.ssiworld.com/watch/printerswaste.htm). En esta etapa, los trozos de esta forma pretriturados de material de desecho tienen tamaño y textura comparables con más fuentes tradicionales de material de lámina de desecho doméstico que comprende periódicos, revistas, empaques, etc., y a partir de ahora se pueden mezclar con otras de dichas fuentes de material de desecho. El material de desecho recubierto liberado, mezclado o no con otras fuentes de material de desecho, se puede preparar para molido primario al mezclarlo y retirar todos los cuerpos extraños tales como metal clips, grapas, láminas de plástico en el caso de material de desecho de celulosa, y similares.

En esta etapa, el material se puede triturar en seco y moler en seco en material en partículas en una estación (23), (24) de molido en seco. Frecuentemente se prefiere utilizar varios molinos, que se pueden agrupar como un molino (23) más grueso, primario y un molino (24) más fino secundario. En el molino (23) primario, que puede estar compuesto por sí mismo de una cascada de diversos molinos (23a), (23b), (23c), el material de desecho de esta forma preparado se tritura en seco en piezas pequeñas, preferiblemente en tiras de una longitud promedio comprendida entre 5 y 30 mm, más preferiblemente, entre 7 y 20 mm, más preferiblemente entre 10 y 15 mm. Para algunas aplicaciones, este tamaño es suficientemente pequeño y el material no requiere etapas de trituración adicionales. La estación (23) de molido primaria se puede conectar a medios (28a) de suministro de aditivo para agregar aditivos tales como retardantes de llamas, materiales hidrófobos, repelentes de plagas, y similares. El material también se puede mezclar con otras fuentes de material de desecho en la estación (23) de molido primario. Las tiras de esta forma obtenidas también pueden experimentar un proceso de engaste para producir un material de aislamiento con mayor volumen específico. Sin embargo, para muchas aplicaciones, es necesario reducir adicionalmente el tamaño de las partículas a menos de 10 mm.

En estos casos, las tiras de material de desecho se pueden transferir a una estación (24) de molido secundaria. Como la estación (23) de molido primaria la estación (24) de molido en seco secundaria puede estar compuesta de una cascada de diversos molinos (24a), (24b), (24c). En la estación (24) de molido secundaria, el tamaño de las tiras se reduce adicionalmente a un tamaño de partícula promedio más pequeño de 4 mm, preferiblemente más pequeño de 2 mm; más preferiblemente más pequeño de 1 mm. Aquí de nuevo, la estación (24) de molido secundaria se

puede conectar a medios (28b) de suministro de aditivos para agregar aditivos. Las estaciones de molido primarias y secundarias adecuadas se pueden encontrar, por ejemplo, en el documento WO2005/028111 y en www.scribd.com/full/27498804?access_key=2ed7qzqp81alu1hgo86i.

5 Las expresiones “moler en seco”, “triturar en seco”, y derivados de los mismos no excluyen rociado de una cantidad limitada de líquido en el material, tal como retardante de llama, y otros aditivos, pero excluye la formación de una suspensión del material tratado en un líquido como en procesos de repulpeo de papel convencionales. En todo momento durante la trituración y procesamiento del material tratado está en forma sólida.

10 Como se ilustra en la Figura 2 (a), desde la estación (23c) de molido primaria o, si aplicar, de la estación (24c) de molido secundaria, el material 26(b) particulado se transfiere a una estación (26c) de tratamiento por ejemplo, que forma el material en láminas, paneles, bloques de material fibroso, etc. y/o para empaque. La estación (26c) de tratamiento se puede conectar a medios (28c) de suministro de aditivo para suministrar por ejemplo, agua, un material orgánico o mineral aglutinante (por ejemplo, cemento), retardante de llama, un tinte, o similares. La estación
15 (26c) de tratamiento puede comprender cualesquiera medios para formarlas partículas recicladas en cualquier forma deseada, tal como una prensa para formar por ejemplo, paneles, medios para el desagüe de la suspensión para formar láminas, en el caso que se agregue agua después de moler en seco el material, medios de curado, tales como convección, inducción u hornos IR, estación UV, etc., en el caso que se utilice un aglutinante, y similares. El material (10) reciclado luego se puede retirar con medios (211) de transporte y está listo para comercialización como
20 material aislante como particulado seco, láminas, paneles, bloques de material fibroso, y similares, como se discute adelante. Alternativamente, el material triturado se puede utilizar ventajosamente como relleno en concreto, mezclas de cemento y otros materiales de construcción.

25 Otra posible aplicación para el material (10) reciclado de esta forma está en aplicaciones de abono hidratado o hidrosiembra, con resultados mejorados comparado con aplicaciones similares con papel convencional, en particular, con respecto a formación de corteza seca y obstrucción observada con papel convencional.

También se puede utilizar material recubierto liberado triturado como tierra de cobertura en reemplazo de, o complementaria a tierra de cobertura de turba utilizada para cultivar algunos vegetales y hongos. Se ha llevado a
30 cabo un estudio con papel de desecho general con algunos resultados prometedores, aunque no concluyentes (véase. Sassine et al., J. App. Sci. Res., 1, (3): 277 (2005)). Algunas pruebas preliminares sugieren que algunos de los problemas mencionados en papel de Sassine se pueden resolver con el material (10) producido del presente método gracias a la presencia del agente de liberación, que produce un grado apropiado de hidrofobicidad sin afectar el efecto regulador de humedad de celulosa. Para dichas aplicaciones finales, la estación (26c) de
35 tratamiento puede incluir medios de compostaje y los medios (28c) de suministro de aditivo pueden incluir una fuente de nitrógeno y posiblemente una fuente de material hidrófobo. El compostaje y nitrógenación se llevan a cabo preferiblemente fuera de línea de la línea de molido, como se ilustra por la línea (26b) interrumpida. También se puede tomar el beneficio del comportamiento ventajoso de los materiales producidos con el método de la presente invención al utilizarlo como aditivo para la tierra, para mejorar el balance de agua y flujo de agua en dicha tierra y
40 suelo.

El material tratado muestra una capacidad de calor relativamente alta, almacena energía que se libera gradualmente al ambiente. Esta propiedad puede explicar parcialmente los excelentes resultados obtenidos con hongos. La capa de compostaje es la capa que contiene estiércol fermentado, paja y algunos aditivos diferentes, y actúa como
45 materia prima de carga para el crecimiento de hongos. Esta capa de compostaje está cubierta por tierra de cobertura en la que inicia el crecimiento de hongos. El problema actual con este sistema es el aumento inicial de la temperatura del compostaje en los primeros días del proceso. Esto también conduce a un crecimiento de micelas rápido y no controlado. La forma tradicional de resolver este problema es enfriar la atmósfera completa en el cuarto. A costas de mucha energía, el efecto negativo del enfriamiento es una lenta reducción del ciclo de crecimiento
50 completo durante vario días. En años recientes, se han desarrollado técnicas para enfriar solo la capa de compostaje y no la atmósfera completa del cuarto. Esto necesita tubos de enfriamiento que se integran en criaderos de hongos que es una inversión aconsejable de ejercicio costosa. El calor específico relativamente alto del presente material permite reducir el aumento de la temperatura del compostaje en los primeros días, reemplazando de esta forma el uso de un sistema de enfriamiento. La energía térmica acumulada por el presente material durante los
55 primeros días de crecimiento se libera en el sistema en los siguientes días mejorando de esta forma el crecimiento de los hongos. El beneficio adicional de las fibras de celulosa agregadas al compostaje aumentaría el contenido de agua de tal manera que los nutrientes están más fácilmente disponibles para el crecimiento del hongo.

La propiedad del presente material actúa como un condensador de calor, que absorbe energía térmica que se libera gradualmente en el tiempo y se puede utilizar ventajosamente en almohadas calientes y se comprime para ser
60 aplicado en la piel, o no solo aísla pasivamente una pieza del producto contenido en un empaque, pero actualmente lo calienta en forma activa.

La fracción (27) rica del agente de liberación se puede procesar adicionalmente en una estación (27a) de tratamiento que es adecuada para uso como relleno o agente aglutinante en concreto, mezclas de cemento y recubrimientos.
65 Alternativamente, la fracción (27) rica del agente de liberación se puede agregar a una corriente de material de

aislamiento de celulosa con base en papel de desecho diferente al recubrimiento liberado, tal como periódicos, revistas, material de empaque, y similares, para mejorar las propiedades de la misma.

La fracción (26) rica en portador se puede procesar adicionalmente en una estación (26a) de tratamiento para producir, como se discutió anteriormente con respecto a la estación (26c) en la Figura 2(a), un material de aislamiento de la composición más exactamente controlada o, alternativamente, para producir papel reciclado mediante los métodos bien conocidos en la técnica en el caso de portadores de celulosa. El producto (10a) reciclado luego se puede retirar con medios (211) de transporte. El tratamiento adicional de ambas fracciones en las estaciones (26a), (27a) de tratamiento, en particular si se relaciona con la producción de papel reciclado con la fracción rica en celulosa, no se necesita llevar a cabo necesariamente y continuamente en el mismo aparato de producción pero, como se ilustra por las líneas (26), (27) interrumpidas, se puede llevar a cabo en otra planta.

Como se ilustra esquemáticamente en la Figura 3, el material tratado se puede utilizar como material (10) de aislamiento que se aplica en diferentes formas y diferentes vías a una superficie; Como se muestra en la Figura 3 (a) el material (10) de aislamiento se puede soplar en una forma seca con una pistola (20) en una cavidad (13) formada por dos paneles o paredes o cualquier retenedor (14). En casas antiguas, el material se puede rociar a través de un agujero perforado en la parte superior del panel externo de una pared. El material (10) de aislamiento se puede rociar hasta que alcanza la densidad apropiada. Con esta forma de aplicación se observa sedimentación y puede alcanzarse tanto como 20% con estado de los materiales de aislamiento de celulosa de la técnica. Usualmente se observa que ocurre un menor grado de sedimentación con mayores densidades iniciales. El nivel de sedimentación es mucho más reducido con el material de aislamiento de la presente invención debido a que la sílica actúa algo así como un aglutinante suelto que estabiliza la estructura. Después de sedimentación del material, el panel frontal se puede retirar si se desea como, dependiendo del grado de compactación del mismo, el material permanecerá en su lugar. La aplicación del material (10) de aislamiento mediante soplado en seco tiene las ventajas de minimizar los espacios de aire especialmente alrededor de insertos o regiones complejas. Sin embargo, se recomienda llamar a un instalador experimentado para rociado en seco del material de aislamiento como el control de la densidad, sedimentación, y presión aplicada en los paneles todos se pueden controlar cuidadosamente.

El material (10) de aislamiento en una forma en partículas también se puede rociar en el lugar con una pistola (20) contra una pared (14) o incluso techo horizontal al mezclarlo con un fluido similar a agua. Luego de secado el material permanecerá en el lugar gracias a los enlaces de hidrógeno entre grupos hidroxil celulosa creados por el fluido tal como agua. En algunos casos, en particular, aunque no exclusivamente, cuando el portador (2) es un material termoplástico, el uso de un aglutinante puede ser necesario en este tipo de aplicaciones. Esta técnica de rociado en húmedo se ilustra esquemáticamente en la Figura 3 (b) y tiene la ventaja sobre el rociado en seco de no requerir cavidad (13) para carga, de generar sustancialmente menos polvo luego de aplicación, y de sedimentarse mucho menos. Se minimizan los espacios de aire con esta técnica, mejorando de esta forma las propiedades de aislamiento del material. Aquí de nuevo, es muy recomendable llamar a un instalador experimentado.

Como una alternativa para suministrar el material (10) de aislamiento en una forma de partículas para rociado, se puede suministrar como preformas (10A) tales como bloques de material fibroso, láminas, esteras, azulejos, o incluso ladrillos. Aquí de nuevo, puede ser necesario el uso de un aglutinante, pero no es obligatorio, con materiales de celulosa suficientemente íntegros de las preformas que se pueden obtener a través de un proceso húmedo. Si se utiliza un aglutinante, puede ser orgánico, como un pegante o una resina, o mineral como cemento, yeso, etc. También se pueden utilizar rellenos como arena, talco, etc. Alternativamente, las preformas (10A) pueden tener una estructura intercalada con dos pieles que mantienen un núcleo central hecho del material (10) de aislamiento. En algunos casos, puede ser suficiente una única piel. La función de la piel no se restringe a la integridad mecánica de las preformas (10 A), pero puede actuar de forma ventajosa como una barrera contra la humedad, gas, radiaciones, etc. y por lo tanto puede ser útil cuando se utiliza también un aglutinante.

Como se ilustra en la Figura 3(c), dichas preformas luego se pueden aplicar simplemente y fijar a una pared por medios bien conocidos en la técnica. Esta solución tiene la ventaja de ser muy simple y no requiere experticia particular para su implementación, y tampoco genera virtualmente polvo in situ. De otra parte, los espacios de aire son más difíciles de evitar con técnicas de rociado.

La Figura 3 ilustra las realizaciones de aplicaciones en el aislamiento de una construcción. El material de aislamiento de la presente invención se puede utilizar en otros campos tales como la industria del transporte, por ejemplo, en aplicaciones como se describe por ejemplo, en el documento DE20200550114581 y el documento U52002025421 para la industria automotriz y en el documento DE4331567 para la industria aeronáutica. También se puede utilizar en paredes de amortiguación de sonido a lo largo de carreteras. Se pueden encontrar otras aplicaciones en la industria textil, como relleno para prendas de vestir acolchadas y mantas o incluso para tapicería y colchones.

Cuando el material de aislamiento de celulosa tiene una "energía incorporada" menor que por ejemplo, fibras de vidrio o materiales de aislamiento de lana de roca, el material de aislamiento de la presente invención tiene energía incorporada incluso menor que los materiales de aislamiento de celulosa más tradicionales por las siguientes razones. El material de celulosa tradicional se hace generalmente de papel reciclado de diversos orígenes, que incluyen periódico, materia impresa, papeles de envoltura, etc., que pueden necesitar un tratamiento adicional para

eliminar tintas y componentes volátiles antes de ser reprocesados en el material de aislamiento. Este tratamiento adicional implica usualmente tratamientos térmicos con productos químicos, que no está necesariamente con revestimientos de desperdicio recolectados de usuarios finales industriales, cuando el material es homogéneo y desprovisto de cualquier materia impresa. Otra ventaja del material de aislamiento de la presente invención es que se puede reducir el volumen de empaque con respecto a materiales de aislamiento de celulosa más tradicionales en el mercado. El material de aislamiento de celulosa particulado se suministra generalmente en empaques de 10-15 kg con un grado de compactación que se limita por la capacidad del material compactado para esponjarse a la densidad deseada luego de rociado en seco del mismo. De manera general, el grado de compactación del material empacado es aproximadamente el doble de la densidad deseada del material de aislamiento en el lugar cuando se aplica seco, es decir, con un empaque de volumen V_1 , se puede llenar una cavidad de volumen del orden de $2 \times V_1$. Se ha encontrado que el material de aislamiento de acuerdo con la presente invención se puede rociar en seco a una densidad deseada incluso cuando el material se empaqueta con un grado de compactación de tres o cuatro (es decir, se reduce a un volumen del orden de $1/2 V_1$). Sin estar limitado por ninguna teoría, se considera que se explica por el hecho de que los revestimientos de celulosa se producen de material virgen, las fibras de celulosa son más largas y rígidas que las de los periódicos reciclados y similares. Por lo tanto el material particulado obtenido al moler los revestimientos utilizados tiene una fuerza de resorte mayor que los materiales de aislamiento de celulosa más tradicionales lo que le permite recuperar un alto grado de esponjosidad después de compactación de por lo menos 400% en un empaque. El mayor grado de compactación es, por supuesto, altamente ventajoso para almacenamiento y distribución de los productos. Estas dos ventajas: ninguna etapa de eliminación de tinta química y térmica requerida y mayor grado de compactación del material empacado reduce sustancialmente la energía incorporada del material de aislamiento de la presente invención en la energía requerida para fabricación del material y en la energía para suministrarlo.

A pesar de proporcionar una opción de reciclaje fácil y barata para los portadores de lámina recubiertos liberados problemáticos, el material de aislamiento obtenido con el método de la presente invención es ventajoso sobre otros materiales similares de la técnica anterior, incluso sin separación del recubrimiento liberado del portador, debido a la presencia del agente de liberación generalmente entrecruzado tal como silicona le da al material particulado una cohesión que no se puede encontrar en materiales de la técnica anterior sin la adición de un aglutinante separado. Esta cohesión es ventajosa en aplicaciones de rociado en seco (véase. Figura 3(a)) debido a que reduce sustancialmente la cantidad de polvo luego de rociado, y reduce especialmente sustancialmente el nivel de sedimentación del material, que produce una capa de aislamiento estable en el tiempo y homogénea a través de la altura de la pared aislada. En aplicaciones de rociado en húmedo (véase. Figura 3(b)), se logra una mayor integridad mecánica de la capa rociada gracias al agente de liberación. Para la fabricación de preformas (10A) tales como bloques de material fibroso, láminas, etc. (véase. Figura 3(c)), se necesita menos para que no se aglutinen para producir preformas de autosoporte. En todos los casos, la presencia de partículas de silicona dispersas dentro de la mayor parte del material de aislamiento confiere un grado de repelencia al agua, que contribuye a conservar el material de humedad. Adicionalmente, los materiales de aislamiento tradicionales están hechos de papel reciclado, de diferentes orígenes (rellenos sanitarios) y de naturaleza desconocida (periódico, empaque, etc.). Por esta razón y a pesar de cualquiera de los tratamientos térmicos discutidos anteriormente, dichos materiales de aislamiento aún pueden contener una cantidad indeseada de VOC (compuestos orgánicos volátiles) que contribuyen a contaminación de aire en espacios internos; y puede ser responsable del desarrollo de alergias (véase. por ejemplo, <http://www.healthyhouseinstitute.com/a.688-Cellulose.insulation>). Con la presente invención, es posible obtener un material de aislamiento que, aparte del retardante de llama, está virtualmente libre de cualquier VOC. En particular, debido a que grandes volúmenes de material de lámina recubierto liberado se pueden recuperar directamente de compañías, es posible un control en la calidad del material de desecho que se recicla nunca proporcionado hasta la fecha, permitiendo de esta forma proporcionar una "versión premium" de material de aislamiento libre de VOC. En algunos casos también se proporciona una solución muy eficiente para la producción de papel reciclado de material de lámina recubierto liberado de desechos.

En aplicaciones que requieren el uso de un retardante de llama, como en los campos de la construcción, transporte, y relleno de mobiliario, se puede requerir la adición de un retardante de llama, tal como ácido bórico. Esta etapa aumenta sustancialmente el coste general de producción y uso de dichos materiales por las siguientes razones. Una estación de dosificación del retardante de llama adicional con medios de dosificación se debe proporcionar en el aparato de tratamiento de material, antes de empaquetar y enviar dicho material. Esta inversión adicional se puede absorber fácilmente mediante una línea de producción de alta capacidad, produciendo centralmente el material que se distribuye sobre un área grande para uso por los operadores. Sin embargo, el material más fino se tritura, el mayor volumen de empaque, con consecuencias directas en el coste del transporte. Por esta razón, parecería más efectivo el coste para triturar el material recolectado en una línea de producción central, en bandas en una longitud promedio comprendida entre 5 y 30 mm, empacarlo en forma compacta y enviarla a los usuarios finales o a distribuidores locales, cuando las tiras se pueden triturar para su tamaño final. Los aparatos de molido a escala pequeña para triturar un volumen limitado de tiras finas no son costosos y son fáciles de transportar in situ. Sin embargo, esto se vuelve imposible en el caso que se pueda agregar un retardante de llama. Es claro que se puede agregar centralmente en las tiras finas trituradas, pero la cantidad de retardantes de llamas requeridos para tratar las tiras es mayor que con partículas de tamaño más pequeño debido a que la superficie del material que se expone al retardante de llama es menor.

Por esta razón se propone que los productores (100) de revestimientos traten sus revestimientos con retardantes de llamas para producir revestimientos retardantes de llamas (revestimientos FR (101 b) (véase. Figura 4). La cantidad de retardantes de llamas para tratar una cantidad dada de material de revestimiento es menor si se aplica directamente a la pulpa por el productor de revestimiento, en la parte superior del ciclo de vida del material, que si se agrega en cualquier etapa después de recolección del material de desecho de revestimiento. Adicionalmente, debido a que el retardante de llama se distribuye más homogéneamente a nivel de las fibras de celulosa, es probable que se puedan alcanzar mayores clases de resistencia al fuego por el productor de papel con la misma cantidad de retardantes de llamas. Estos revestimientos FR se venderían a un coste mayor para el impresor (102b) que vendería sus etiquetas aplicadas a revestimientos tratados para llamas a los usuarios (103b) finales a un coste general mayor, que comprende el precio no reembolsable de una etiqueta aplicada en un revestimiento sin tratamiento para llamas + un depósito de reciclaje, reembolsable para reciclar el revestimiento. Después de uso de las etiquetas (107) se recolectan revestimientos FR de desechos como se describió anteriormente, y el depósito de reciclaje se reembolsa al usuario final, por el operador de reciclaje, que puede ahorrar dinero en el retardante de llama, y transporte. El material solo necesita ser molido en seco al tamaño de partícula deseado antes de ser utilizado como material de aislamiento en las industrias de construcción, transporte, mobiliario, o prendas (108) de vestir sin la necesidad de agregar cualquier retardante de llama adicional.

Incluso si el depósito de reciclaje ascienda exactamente a los costes ahorrados por la ausencia de una etapa de tratamiento de llamas durante el proceso de reciclaje, esta operación sería beneficiosa para el ambiente, debido a que se necesitaría menos retardante de llama, se necesitarían menos camiones para transportar el mismo peso de material, pero con un volumen reducido, y garantizaría que se reciclaría la casi totalidad de los revestimientos. Este método es único en el involucramiento del fabricante de revestimiento, totalmente arriba del ciclo de vida de los revestimientos producidos, anticipando la segunda vida del revestimiento como material aislante o relleno en una pieza de mobiliario o prenda de vestir. También ofrece un nuevo método para el método de rociado del material aislante en la trituración fina y rociado se puede operar in situ por el mismo operador, con un molino transportable pequeño acoplado a una pistola de rociado, reduciendo de esta forma sustancialmente el coste del material.

Para revestimientos (101 a) sin tratamiento para llamas, las mismas etapas (102 a-106 a) como se ilustra en la Figura 5 aplicarían con revestimientos tratados con llamas, aparte de los costes que se reducen por la cantidad de depósito de reciclaje. En la etapa de procesamiento de reciclaje, se puede agregar un retardante de llama para aplicaciones (108) que requieren su presencia, o no para aplicaciones (109) que no requieren retardantes de llamas, tal como en aplicaciones de crecimiento vegetal.

Un material de aislamiento de acuerdo con la presente invención es particularmente ventajoso, de otra parte, ofrece una solución para reciclar grandes volúmenes de material de lámina recubierto liberado tal como revestimientos, que es de otra forma muy difícil reciclar y, de otra parte, debido a las propiedades de este material, en particular estabilidad volumétrica en tiempo, son superiores para productos más comparables existentes en el mercado, obtenidos de otras fuentes de materiales de lámina.

El material de aislamiento (10) de la presente invención comprende partículas molidas y trituradas de material de lámina recubierto liberado reciclado que se mezcla con aditivos para controlar la resistencia a las llamas, humedad, y plagas, tales como insectos, chinches, roedores, etc. como se discute supra. Por ejemplo, el ácido bórico o cualquier sal de los mismos es el retardante de llama más comúnmente utilizado y es particularmente ventajoso, debido a que no solo proporciona la resistencia requerida a las llamas sino que también proporciona resistencia a la humedad, moho, y resistencia microbiana y actúa como repelente contra plagas de diferentes tipos. Las sales de ácido bórico que se pueden utilizar son por ejemplo, bórax con diferentes niveles de hidratación, tal como bórax pentahidrato y bórax decahidrato. Se pueden aplicar ácido bórico o sales del mismo en una cantidad comprendida entre 1 y 50 preferiblemente entre 10 y 45 % de peso, más preferiblemente entre 25 y 40 % de peso. Se puede agregar al material reciclado como polvo seco pero se mezcla usualmente con agua y se rocía húmedo en el material reciclado. Sin embargo otros retardantes de llamas, se pueden utilizar en lugar de o adicionalmente con ácido bórico o sal del mismo, tal como sulfato mono- o diamonio, sulfato de aluminio, ceniza de sosa, gel de sílice anhidro, fosfato diamonio, tetraborato de sodio, sulfato ferroso, sulfato de zinc, y mezclas de los mismos, como se describe, por ejemplo, en el documento US4182681.

La mezcla de material reciclado y aditivos (por ejemplo, retardantes de llamas) luego se puede utilizar como tal para secado por rociado o con la adición de algo de agua para mejorar la adhesión a paredes no horizontales (véase. Figura 3(a) y (b)) o, alternativamente, se puede formar en una lámina, bloque de material fibroso, o similares al presionar opcionalmente con mezcla de un aglutinante y/o se intercala entre dos láminas.

Por supuesto se pueden agregar otros aditivos o rellenos como lo saben bien los expertos en la técnica.

Pruebas experimentales

Con el propósito de demostrar algunas de las propiedades superiores del material de aislamiento obtenido al tratar el material de lámina recubierto liberado, se llevan a cabo las siguientes pruebas.

(a) Prueba de Obstrucción

La obstrucción del material en una manguera es el problema principal cuando se rocía el material de aislamiento en el lugar. Esto es particularmente sensible cuando se presenta una reducción del diámetro del tubo, por ejemplo, para permitir acceso a cavidades más delgadas. En este caso, se utiliza un conector de reducción de tubo para conectar dos mangueras de diferente diámetro, como se puede encontrar, por ejemplo, en <http://www.x-floc.com/en/zubehoer/schlaueche-zub.html>. La obstrucción ocurre frecuentemente en dichos conectores de reducción cuando el rociado se resume después de una interrupción. Se puede evitar la obstrucción, no solo debido a que consume tiempo para el operador detener el rociado, desconectar las mangueras y limpiarlas, antes de conectarlas de nuevo y resumiendo el rociado, pero también debido al llenado de una cavidad con material de aislamiento a una densidad homogénea se logra mejor si el rociado del material es continuo, y se vuelve más difícil de lograr si se hace en varios disparos de rociado.

Con el propósito de evaluar las propiedades de fluido del material de aislamiento de acuerdo con la presente invención, se conectan dos mangueras de 15 m de largo con un conector de reducción con un diámetro de entrada de 65 mm y un diámetro de salida 40 mm, que corresponde a los diámetros de las dos mangueras. El sistema de manguera luego se enlaza a una máquina de soplado (Zellofant M95 de X-Floc).

La prueba llevada a cabo permite estimular una situación de rociado en donde, al final de relleno de la cavidad, el operador da un disparo extra final de material para evitar la sedimentación. En ese momento, la presión continua se acumula en la manguera mientras casi no hay material que fluya hacia afuera y las densidades del material se acumulan en la manguera. Después de 20 segundos, el operador finalmente apaga la máquina e inserta la manguera en otra cavidad vacía. En este momento, el flujo en la parte de conexión entre las 2 mangueras es muy crítico, y si no es suficientemente alto, ocurre obstrucción.

Se probaron dos materiales:

- INVENCIÓN: revestimientos liberados de papel recubierto con silicona molidos de acuerdo con la invención.
- COMPARATIVO: una de las marcas de celulosa principales disponibles en el mercado Belga.

Se realizaron pruebas 5 veces con cada material al llenar una primera cavidad de dimensiones 1000 X 500 X 200 mm, que continua soplando durante 20 s después de llenado de la cavidad para acumular presión dentro de la manguera y apagar la bomba. Después de 30 s, la bomba se activa de nuevo con la manguera introducida en una nueva cavidad vacía.

El material de celulosa comparativo obstruido 4 veces de cada 5 cuando se inicia de nuevo, requiere la no obstrucción manual del conector de reducción, mientras que el material de celulosa recubierto con silicona de acuerdo con la presente invención empieza a fluir de nuevo inmediatamente en todas las cinco repeticiones de la prueba.

(b) Prueba de Sedimentación

El soplado de los materiales de celulosa dentro de las cavidades requiere bastante experticia, especialmente con respecto a alcanzar una densidad homogénea. El método correcto utilizado para soplado en el material es insertar la manguera dentro de la cavidad y, mientras se sopla y se construyen las capas del material de aislamiento, gradualmente se hala la manguera hasta que la cavidad se llena completamente. Si se lleva a cabo en forma apropiada, se obtiene una masa de aislamiento que es resistente a sedimentación y mantiene su volumen con el tiempo.

Los mismos materiales de aislamiento como se describe en el punto (a) supra se utilizan para probar las propiedades de sedimentación de acuerdo con ISO/CD 18393, método B, en donde el material de aislamiento llena una cavidad como se describe en el punto (a) supra se somete a excitación de impacto al dejarlo caer varias veces en un lecho de impacto.

Cuando se sopla en el material comparativo y el material aislante de celulosa de la invención en una densidad de > 60 kg/m³ con el método correcto utilizado por profesionales, no se puede observar diferencia en el comportamiento de sedimentación cuando ambos materiales muestran una alta estabilidad sin sedimentación significativa.

Sin embargo, se observan diferencias cuando los materiales de aislamiento se soplan en la parte superior con la manguera fija (por lo que no se aleja gradualmente de la manguera) que pueden ocurrir en situaciones típicas en donde la cavidad que se llena es difícil de acceder o muy compleja o, más frecuentemente, cuando se lleva a cabo trabajo de aislamiento por una persona no calificada.

Se han simulado diversas situaciones en donde el material de aislamiento de celulosa comparativo soplado de esta forma muestra la sedimentación de diversos porcentajes como 2-6 cm de material de aislamiento libre de flecos que

aparecen en la parte superior de la cavidad alta de 1000 mm. Sin embargo, el material de la invención tratado de la misma forma, no muestra en ninguna parte sedimentación.

5 Las anteriores observaciones muestran que la capacidad de procesamiento del material de aislamiento de celulosa de la invención es superior para uno de los materiales de celulosa comparativos, que mantiene su estabilidad contra la sedimentación independientemente de la forma que se sopla en una cavidad, mientras que el material comparativo se puede soplar muy cuidadosamente siguiendo un *modus operandi* más experto que no siempre es posible de lograr, debido a la geometría de la cavidad, o debido a que se lleva a cabo por un operador DIY aficionado. Se puede decir que las habilidades necesarias para utilizar el material de la invención con el propósito de obtener un resultado final óptimo son menores que aquellas necesarias para procesar los materiales de celulosa convencionales, lo que significa que el primero puede ser aplicado por operadores DIY no expertos, o que se puede aplicar más rápidamente por profesionales.

10
15 Estos dos ejemplos ilustran dos ventajas principales del material de aislamiento de acuerdo con la presente invención sobre el material de aislamiento convencional. La fluidez mejorada del material resulta en obstrucción sustancialmente menor durante el suministro del material que se puede atribuir claramente a la presencia del recubrimiento liberado que reduce las fricciones entre las partículas durante flujo. La estabilidad dimensional del material soplado independiente del método de soplado, también se puede atribuir, por lo menos parcialmente, a la presencia del recubrimiento de liberación.

20
25 Por lo tanto la presente invención no solo ofrece una solución económicamente y ecológicamente viable para el reciclaje de los revestimientos recubiertos liberados, que son particularmente difíciles de reciclar, sino que también proporciona un material de aislamiento alternativo con propiedades mejoradas sobre los materiales de aislamiento convencionales disponibles en el mercado.

Reivindicaciones

1. Un método para tratar material de desecho que comprende las siguientes etapas:

5 (a) Recolectar material de lámina polimérica o celulosa cubierta liberada de productores y usuarios finales del mismo,

(b) Preparar el material recolectado mediante mezcla, separar cuerpos extraños como metales, y cargarlo en una estación (23),(24) de molido en seco;

10 (c) En una o varias estaciones (23), (24) de molido en seco, triturado en seco y molido en seco de materiales en piezas pequeñas, preferiblemente en tiras de una longitud promedio comprendida entre 5 y 30 mm, más preferiblemente, entre 7 y 20 mm, más preferiblemente entre 10 y 15 mm y opcionalmente triturar la piezas pequeñas en partículas más pequeñas que tienen un tamaño promedio más pequeño de 4 mm, preferiblemente más pequeño de 2 mm; más preferiblemente más pequeño de 1 mm; y

15 (d) Opcionalmente agregar aditivos seleccionados de retardante de llama, material hidrófobo, pesticida, colorantes y mezclas de los mismos y mezclarlos con el material reciclado;

20 Caracterizado porque, las láminas poliméricas o de celulosa recubierta liberada consisten de revestimientos para mantener etiquetas autoadhesivas o películas.

25 2. Método de acuerdo con la reivindicación precedente, en donde el material de lámina polimérica o celulosa cubierta liberada se recolecta de productores y usuarios finales del mismo en forma de masas voluminosas, densas, tales como rollos y apilamientos, que se pretrituran en masas menos densas, más pequeñas en preparación a la etapa (b), preferiblemente dicho material recolectado ya comprende un retardante de llama, tal como ácido bórico o cualquier sal de los mismos.

30 3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde en alguna etapa el material tratado o recolectado se mezcla con material de desecho de material de lámina polimérica o celulosa de otros orígenes, o con un agente de liberación.

35 4. Método de acuerdo con de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, en el caso el material recolectado no comprende una cantidad suficiente de retardante de llama para una aplicación dada, un retardante de llama, preferiblemente se agrega ácido bórico o cualquier sal de los mismos, y se mezcla con el material reciclado antes, durante o después de las etapas de molido (c).

40 5. Método de acuerdo con de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los productores y usuarios finales se seleccionan de uno o varios de: fabricantes de material base de etiqueta autoadhesiva, fabricantes de revestimientos, impresores de etiquetas, productores de productos en los que se aplican etiquetas autoadhesivas.

6. Método de acuerdo con de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el agente de liberación es uno de silicona, parafina, poliuretano, material con base acrílica o fluorada.

45 7. Uso de material reciclado triturado en seco obtenido del método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes:

(a) para aislar térmicamente y/o acústicamente cualquiera de:

- 50
- una pared, panel, o techo en el campo de las construcciones,
 - un panel en el campo de transporte,
 - pared de amortiguación de sonido a lo largo de carreteras, vías férreas, estadios o cualquier ambiente externo ruidoso;
 - una pieza acolchada de prenda de vestir o manta, o para relleno de
- 55
- un colchón, o tapicería,
 - un empaque en el campo de empaque y almacenamiento y transporte de productos, o

(b) como tierra de cobertura o medio de cultivo utilizado para cultivar algunos vegetales, hongos o plantas, o como aditivo para la tierra para mejorar el balance de agua y flujo de agua en dicho suelo o tierra;

60 (c) aplicaciones de hidrosiembra e hidratación de abono; o

(d) como medios de almacenamiento de calor en aplicaciones tales como almohadas calientes, o compresas calientes que se aplican en la piel, condensador de calor para almacenamiento de productos y alimentos, disipador de calor y condensador para el cultivo de hongos, vegetales y plantas,

65

(e) como medio absorbente de agua en aplicaciones tales como pañales, compresas sanitarias, bolsas de arena contra inundaciones y similares.

5 8. Material de aislamiento que comprende material reciclado triturado en seco, retardante de llama, y opcionalmente otros componentes, que se pueden obtener mediante un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

9. Material de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 8, en donde,

10 (a) el material de lámina de celulosa es papel, preferiblemente papel de cristal o papel kraf, y

(b) el material de lámina polimérica es una película termoplástica, preferiblemente seleccionada de PE, PP, o PET, y en donde

15 el material de lámina termoplástica o papel se recubre preferiblemente con silicona como agente de liberación.

10. Material de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde está en una forma adecuada para soplarlo en seco en una cavidad, como relleno suelto sobre una superficie, o húmedo contra una superficie.

20 11. Material de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde está en la forma de un bloque de material fibroso o una lámina.

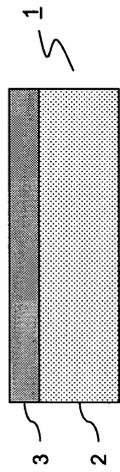


FIGURE 1

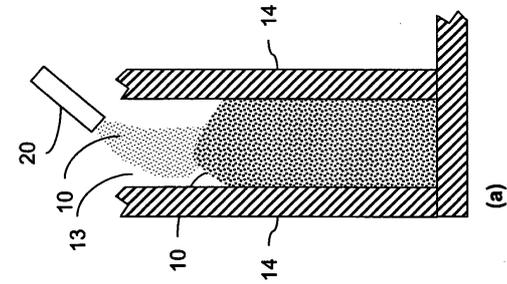
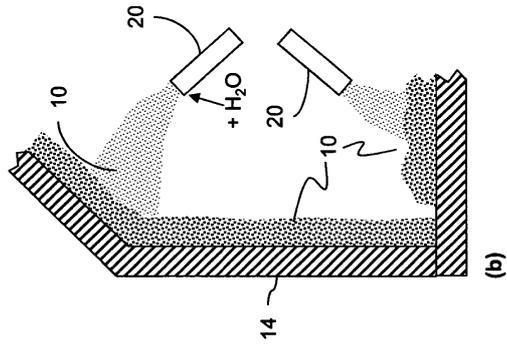
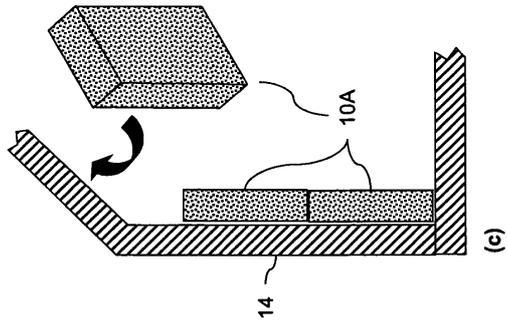


FIGURE 3

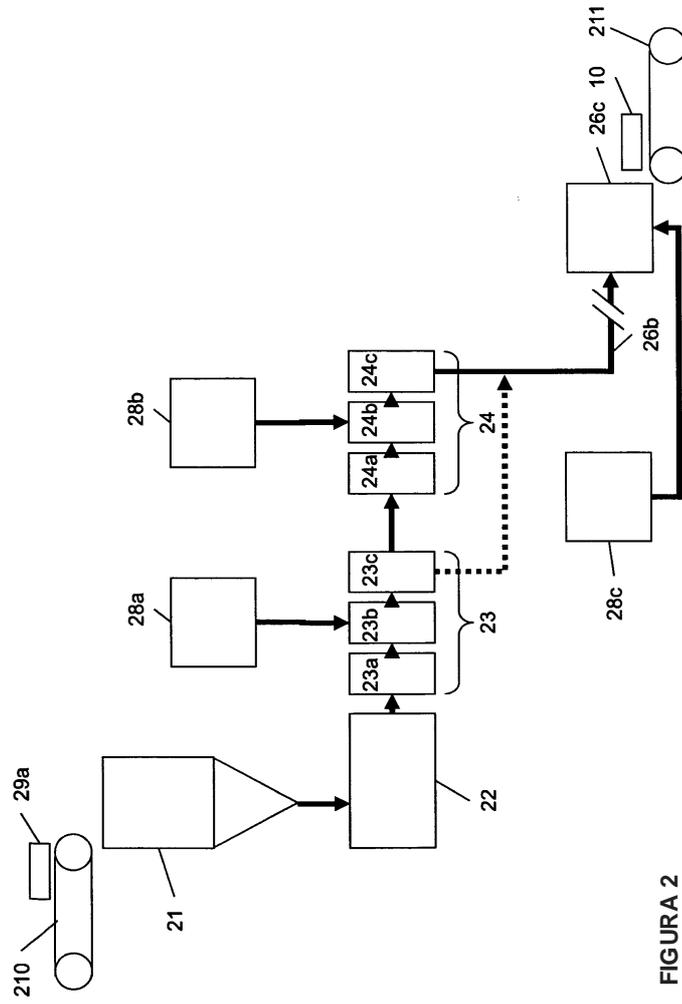


FIGURA 2

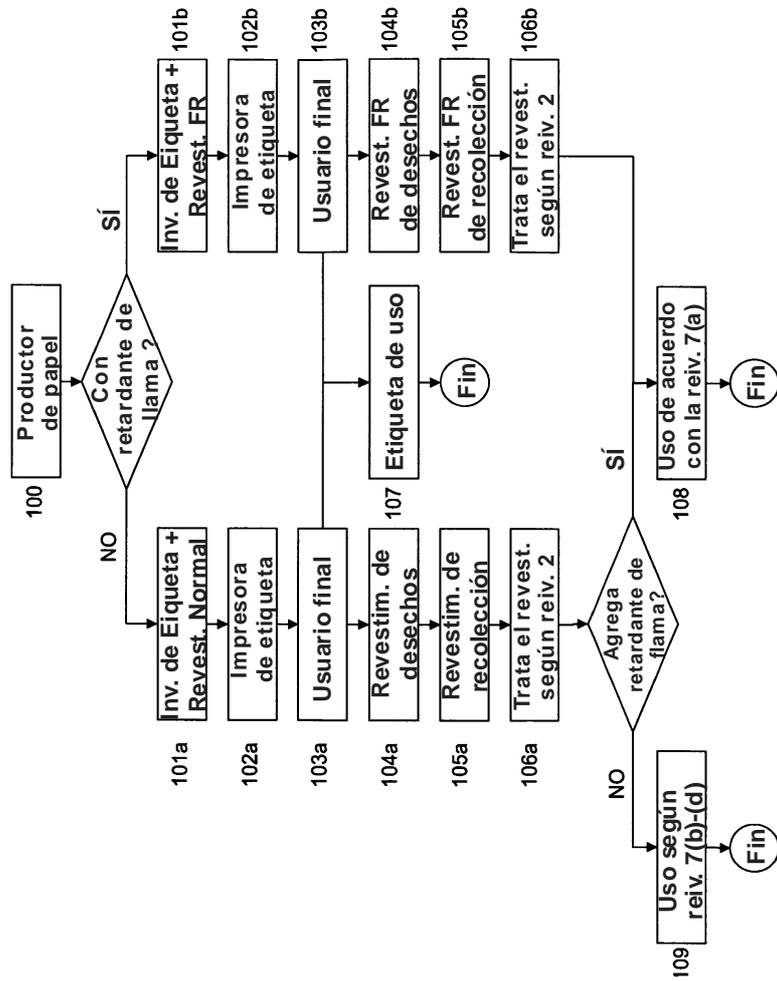


FIGURA 4