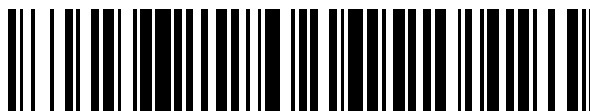


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 310**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4274 (2012.01)

D04H 1/02 (2006.01)

D04H 1/54 (2012.01)

D04H 1/58 (2012.01)

D04H 1/732 (2012.01)

B29C 70/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2015** **PCT/IB2015/052156**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016** **WO16151363**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2015** **E 15717243 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020** **EP 3274493**

54 Título: **Reutilización de textil tejido o tricotado usado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.11.2020

73 Titular/es:

REALLY APS (100.0%)
Tesdorpsvej 35
2000 Frederiksberg, DK

72 Inventor/es:

SAMSØE, KLAUS y
ENGSTRÖM, WICKIE MEIER

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 796 310 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

Reutilización de textil tejido o tricotado usado

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención pertenece a un procedimiento de fabricación de productos a partir de textil tejido o tricotado usado, en particular textil tejido o tricotado usado que comprende una mayoría de fibras vegetales o animales, en particular algodón o lana.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La industria textil y servicio de lavandería genera una cantidad sustancial de material de tela tejida o tricotada usada principalmente. Los textiles tejidos o tricotados usados se acumulan a partir de las diversas etapas del procedimiento de fabricación y el uso posterior, tal como una pieza usada de productos, recortes, piezas acabadas, secciones defectuosas, piezas experimentales y piezas rechazadas. En la actualidad, prácticamente ninguno de estos materiales tejidos usados son recuperados o refabricados, ya que no ha habido ningún procedimiento satisfactorio de recuperación o refabricación de los mismos. Más bien, son desechados en vertederos de basura o por medios químicos o físicos, y tal como se desechan, constituyen un recurso desechado. Además, una gran parte de los materiales de tela comercializados, por ejemplo, ropa, textiles para el hogar, tales como toallas, manteles y sábanas, y textiles de lavandería industriales, que son en última instancia infraciclados como residuos de incineración, relleno de carretera o productos de limpiaparabrisas, sería adecuada para la fabricación si estuviera disponible un procedimiento práctico de recuperación, reprocesamiento y refabricación supraciclada de estos materiales, pero actualmente no está disponible tal procedimiento.

25

El documento de la técnica anterior WO2010063079 describe un procedimiento de formación de material no tejido, comprendiendo el procedimiento recibir material fibroso que comprende fibras termoplásticas, procesar el material fibroso para producir fibras cortas, añadir las fibras cortas a una red preformada, y calentar y comprimir opcionalmente la red preformada para formar un material no tejido. El material fibroso en cuestión son recortes y desechos de procesamiento de producción textil principalmente sintética, ropa no reciclada o productos textiles usados.

30

El documento de la técnica anterior WO0132405 describe un procedimiento de formación de una lámina compuesta termoplástica reforzada con fibras al obtener un material fibroso de desecho y un material termoplástico de desecho, producir una floca de material fibroso y mezclar la floca con el material termoplástico antes de calentar y prensar la mezcla para formar la lámina compuesta termoplástica reforzada con fibras.

35

RESUMEN DE LA INVENCION

Por tanto, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento de reutilización de textiles tejidos o tricotados.

40

Según la presente invención, el objeto mencionado anteriormente y otros objetos se realizan por un procedimiento de fabricación de un producto a partir de un textil tejido o tricotado que comprende fibras vegetales o animales, en particular algodón o lana, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:

45

- recoger el textil tejido o tricotado usado,
- granular el textil tejido o tricotado usado en fibras que tienen una longitud promedio de fibras de entre 3,5 mm y 5,5 mm,
- mezclar el textil tejido o tricotado usado granulado con un aglutinante a base de fibras termoplásticas, y
- 50 - formar una estera no tejida a partir de la mezcla de textil tejido o tricotado usado granulado y aglutinante a base de fibras,
- comprendiendo la estera no tejida entre 59 % y 67 % de fibra vegetal, o alternativamente comprendiendo la estera no tejida al menos 80 % de fibras animales,
- mezclar dicho textil tejido o tricotado usado granulado con un agente de acoplamiento, y calentar dicha estera no
- 55 tejida a al menos 140 °C.

Como se observa en los ejemplos 3 y 5, las proporciones dadas para los contenidos de fibra pueden proporcionar propiedades mecánicas que permiten que la estera no tejida se utilice para fabricar un reemplazo MDF.

La estera no tejida puede definir un producto que puede ser usado por ejemplo, para aislamiento o como un tablero acústico.

60

Por la presente se consigue un procedimiento por el cual un textil tejido o tricotado usado se transforma en productos útiles en lugar de colocarse en un vertedero o incinerarse en una incineradora de residuos, como es práctica habitual hoy en día.

- 5 El uso de textil previamente tejido o tricotado usado por tejido o tricotado tales como textil usado -ropa, sábanas y similares) contrasta con la técnica anterior citada anteriormente.

El textil tejido o tricotado usado normalmente es obtenido a partir de textiles usados solo de algodón o solo de lana. Los textiles de algodón de desecho son más fácilmente disponibles y más baratos que los textiles de lana de desecho, 10 sin embargo, la lana es la fibra técnicamente mejor puesto que las propiedades de interunión de fibras de lana son mejores que las del algodón. Otras fibras de lana son más resistentes al agua y más resistentes al fuego que las del algodón.

- 15 Por consiguiente, en algunas realizaciones, las fibras de algodón obtenidas a partir de la granulación de textiles de desperdicios de algodón y fibras de lana obtenidas a partir de la granulación de textiles de desperdicios de lana se mezclan para obtener un buen equilibrio entre propiedades y coste.

La longitud de fibra de 3,5 a 5,5 mm es importante por varias razones, como se observará a continuación.

- 20 En la presente invención, la estera no tejida comprende 59 % a 67 %, preferentemente 63 % a 67 %, y lo más preferentemente aproximadamente 63 % de fibras vegetales. Como puede observarse a partir del ejemplo 3, estos intervalos proporcionan propiedades mecánicas extraordinariamente buenas cuando se usa la estera no tejida para producir un reemplazo MDF.

- 25 En la presente invención, el procedimiento comprende además la etapa que consiste en:

- mezclar el textil tejido o tricotado granulado con un agente de acoplamiento, y
- calentar la estera no tejida a al menos 140 °C.

- 30 Esto tiene la ventaja de aumentar el contacto entre el textil tejido o tricotado usado granulado, es decir, las fibras y el aglutinante a base de fibras. Esta resistencia aumenta aún más contra el hinchamiento causado por la exposición a la humedad. El agente de acoplamiento comprende un resto hidrófilo para ponerse en contacto con las fibras, y un resto hidrófobo para ponerse en contacto con el aglutinante a base de fibras.

- 35 La etapa de calentamiento asegura que el agente de acoplamiento se acopla al aglutinante a base de fibras y a las fibras.

La proporción de agente de acoplamiento es preferentemente al menos 2 %.

- 40 En una realización preferida de la presente invención, la estera no tejida comprende aproximadamente 3 % de agente de acoplamiento. Se ha mostrado que esta proporción de agente de acoplamiento da buenas propiedades, véase el ejemplo 4.

- 45 En una realización preferida de la presente invención, el agente de acoplamiento es polietileno anhídrido maleico - MAPE).

De este modo, cuando la estera no tejida comprende 59 % a 75 % de fibra vegetal, o alternativamente la estera no tejida comprende al menos 80 % de fibras animales, el resto hasta 100 % se compone de aglutinante a base de fibras termoplásticas y agente de acoplamiento -si está presente).

- 50 En la presente invención, el procedimiento comprende además las etapas que consisten en:

- colocar la estera en un molde tridimensional precalentado o una prensa plana, y
- prensar la estera en un producto que tiene una forma determinada por la forma del molde tridimensional o la prensa plana.

- 55 Al granular el textil tejido o tricotado usado a una longitud promedio de fibra de entre 3,5 mm y 5,5 mm, es posible formar una estera no tejida que tiene una estructura muy fina y homogénea, permitiendo así prensarla en productos conformados que tienen un alto grado de acabado. Por aglutinante termoplástico se entiende un aglutinante que puede fundirse y fluir tras el calentamiento, y que se vuelve a endurecer al enfriarse. Este procedimiento de calentamiento y 60 enfriamiento se puede repetir.

En una realización preferida del procedimiento según la invención, la etapa que consiste en prensar la estera en un producto que tiene una forma determinada por la forma del molde tridimensional o prensa plana comprende la subetapa que consiste en calentar la estera no tejida a una temperatura más allá de la temperatura de fusión del aglutinante termoplástico.

5 En una realización preferida del procedimiento de la invención, el textil tejido o tricotado usado recogido comprende un textil de algodón tejido o tricotado usado o un textil de lana tejido o tricotado usado seleccionado de entre cualquiera de: recortes, piezas acabadas, secciones defectuosas, piezas experimentales y piezas rechazadas de la industria textil, textiles usados, ropa usada, ropa de cama, toallas usadas, uniformes de trabajo usados, tapicería usada, o
10 cortinas usadas.

El textil tejido o tricotado usado puede, en algunas realizaciones, contener de 80 a 100 % de textil tejido o tricotado usado por tejido o tricotado. El textil tejido o tricotado usado puede comprender mezclas de diferentes tipos de fibras, tales como, por ejemplo, 90 % de algodón/10 % de poliéster, 95 % de algodón/5 % de lycra, 80 % de algodón/20 %
15 de acrílico, 90 % de lana/10 % de acrílico, 70 % de lana/30 % de viscosa, y 85 % de lana/15 % de poliacrílico, etc.

En una realización adicional del procedimiento según la presente invención, el procedimiento comprende además las etapas que consisten en:

- 20 - recoger al menos una pieza de una estera no tejida fabricada o refabricada por el procedimiento según la invención, o al menos una pieza de un producto fabricado por el procedimiento según la invención,
- granular la pieza en fibras que tienen una longitud promedio de fibra de entre 3,5 mm y 5,5 mm, y
- mezclar la pieza granulada con el textil tejido o tricotado granulado.
- 25 Esto resulta ventajoso, ya que proporciona un sistema de refabricación de circuito cerrado donde no se pierde prácticamente ningún material. Un producto fabricado por el procedimiento según la presente invención puede ser reciclado, y transformado en nuevos productos, muchas veces.

Específicamente, el aglutinante termoplástico ya en el producto o en la estera no tejida puede ser reusado. Sin
30 embargo, preferentemente se añade aproximadamente un 5 % en peso de aglutinante termoplástico. Adicionalmente, se pueden añadir fibras a partir de la granulación de textil tejido o tricotado usado por tejido o tricotado, o fibras de otro textil tejido o tricotado usado.

Si se usan productos o esteras no tejidas que comprenden diferentes tipos de fibras, el producto resultante tendrá un
35 aspecto moteado.

Las piezas de esteras no tejidas y/o los productos pueden por ejemplo, ser recogidos de esteras no tejidas producidas durante el inicio, el cese o los errores de la realización del procedimiento según la presente invención. Un posprocesamiento adicional, tal como el corte de esteras no tejidas y productos produce partes de esteras no tejidas
40 y productos que pueden ser recogidos.

Específicamente, un producto fabricado según la presente invención se puede usar como el textil tejido o tricotado usado para la fabricación de un nuevo producto usando el procedimiento.

45 De este modo, en un escenario se usa el procedimiento según la presente invención para fabricar -1) una parte superior para mesa de una mesa. Esta mesa se vende a un primer consumidor en una tienda de muebles, en la que el cliente, después de un periodo de uso, se deshace de la mesa. La mesa puede ser desechada en un centro de reciclado o de otra manera recogida y la parte superior de la mesa se separa de los otros componentes de la mesa. La parte superior de la mesa se puede usar entonces como el textil tejido o tricotado usado para fabricar -2) una placa similar a MDF
50 según el procedimiento de la presente invención. Esta placa similar a MDF puede ser vendida en una ferretería a un segundo cliente que puede usar la placa similar a MDF para la construcción de un armario. Este armario puede entonces, al igual que con la parte superior de mesa, desecharse y usarse como textil tejido o tricotado usado para la fabricación de otro producto, y otro más, en un ciclo cerrado con escasa o ninguna pérdida de material.

55 Cuando el textil tejido o tricotado usado comprende piezas de esteras no tejidas o productos fabricados por el procedimiento según la presente invención, el textil tejido o tricotado usado se puede granular por un molino de martillos.

En una realización preferida del procedimiento según la presente invención:

- 60 - la etapa que consiste en formar la estera no tejida comprende las subetapas que consisten en:

- formar una pluralidad de esteras no tejidas a partir de la mezcla de textil tejido o tricotado usado granulado y aglutinante, y

- disponer la pluralidad de esteras no tejidas unas encima de otras para formar la estera no tejida.

5

Esto resulta ventajoso ya que permite que productos más gruesos sean fabricados a partir de una pluralidad de esteras no tejidas más finas.

A medida que la estera no tejida es prensada y calentada en el molde tridimensional o prensa plana, el aglutinante

10

termoplástico se funde y une la pluralidad de esteras no tejidas entre sí.

Para obtener una unión interfacial óptima entre la pluralidad de esteras no tejidas, el textil tejido o tricotado usado debe ser granulado en fibras que tienen una longitud promedio de 0,5 mm a 2 mm.

15 En una mejora de la realización anterior respecto al procedimiento según la presente invención:

- la etapa que consiste en recoger el textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:

- recoger una pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado,

20

- la etapa que consiste en granular el textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:

- granular cada una de la pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado,

25 - la etapa que consiste en mezclar el textil tejido o tricotado usado granulado comprende la subetapa que consiste en:

- mezclar cada uno de los tipos de textil tejido o tricotado usado granulado con un aglutinante termoplástico,

y donde al menos dos de la pluralidad de esteras no tejidas se forman a partir de diferentes tipos de textil tejido o

30

tricotado usado granulado mezclado con el aglutinante termoplástico.

Esto resulta ventajoso ya que permite la formación de productos que comprenden fibras que tienen diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado en diferentes partes de los productos. Esto puede por ejemplo, ser usado para producir un producto que tiene una capa intermedia gruesa de fibras a partir de textil tejido o tricotado usado que contiene

35

algodón, que puede además se puede teñir al azar, flanqueada por capas más finas de fibras a partir de textil tejido o tricotado usado que contiene algodón, que puede teñirse en un solo color, reduciendo de este modo la cantidad de textil tejido o tricotado usado que contiene lana necesaria para fabricar el producto. Tal producto puede comprender por ejemplo, 87 % de algodón y 13 % de lana.

De este modo, diferentes capas, es decir, cada una de la pluralidad de esteras no tejidas pueden tener diferentes colores, comprender diferentes tipos de fibras de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado etc. Un producto en forma de una placa puede, por ejemplo, comprender una pluralidad de capas. Tal producto puede ser usado para una parte superior de mesa o mostrador donde las capas son visibles en el borde de la mesa o mostrador para proporcionar un efecto estético.

40

En una mejora adicional de cualquiera de las dos realizaciones anteriores, al menos una de la pluralidad de esteras no tejidas es prensada por separado mediante la realización de las etapas que consisten en:

- colocar la estera no tejida en un molde tridimensional precalentado o una prensa plana, y

50

- prensar la estera no tejida en una estera prensada que tiene una forma determinada por la forma del molde tridimensional o la prensa plana,

antes de que la estera prensada se disponga con las otras esteras de la pluralidad de esteras no tejidas, por lo que la estera no tejida es prensada a una densidad que es diferente de la densidad de al menos una de las otras esteras de

55

la pluralidad de esteras no tejidas.

Esto resulta ventajoso ya que da diferentes densidades a las diferentes esteras no tejidas.

Preferentemente, esta realización comprende además las etapas que consisten en:

60

- colocar la estera no tejida, que comprende la pluralidad de esteras no tejidas, en un molde tridimensional precalentado o una prensa plana, y

- prensar la estera no tejida, que comprende la pluralidad de esteras no tejidas, en un producto que tiene una forma determinada por la forma del molde tridimensional o la prensa plana.

La estera no tejida prensada por separado es prensada preferentemente a una presión más alta que la presión usada para prensar la estera no tejida compuesta por la pluralidad de esteras no tejidas.

Esto permite fabricar productos que tienen una capa media ligeramente prensada con una densidad baja entre dos capas exteriores altamente prensadas con alta densidad. Tal producto tiene un peso inferior.

10 La mejora anterior adicional del procedimiento es especialmente ventajoso para la fabricación de láminas o baldosas acústicas mediante lo cual una primera estera no tejida puede ser prensada a alta presión a fin de reducir el espesor de la estera no tejida sin prensar con aproximadamente 90 %, tal como de 40-50 mm sin prensar a 3-5 mm prensada, después de lo cual una pluralidad de esteras se disponen en las primeras esteras y las esteras dispuestas se prensan entre sí hasta un espesor de 22-32 mm.

15 Alternativamente, cada estera puede ser prensada por separado con diferentes presiones, después de lo cual las esteras prensadas se disponen entre sí y se prensan entre sí.

La lámina o baldosa acústica producida como se detalló anteriormente tiene un lado duro y un lado opuesto más blando insonorizante. Tal lámina o baldosa acústica se puede usar en paredes o techos y puede adicionalmente ser usada como una parte superior de mesa para una mesa con el lado duro hacia arriba y el lado insonorizante hacia abajo.

Opcionalmente, dos o más capas de trama de fibra de vidrio/tela o trama de fibra de carbono/tela pueden estar dispuestas como refuerzo entre las capas. Cada una de las dos o más capas debe estar dispuesta lo más cerca posible a una superficie correspondiente de la estera no tejida o producto.

En una realización preferida del procedimiento según la presente invención:

30 - la etapa que consiste en recoger el textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:

- recoger una pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado con diferentes aspectos,

35 - la etapa que consiste en granular el textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:

- granular cada una de la pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado,

- la etapa que consiste en mezclar el textil tejido o tricotado usado granulado comprende la subetapa que consiste en:

40 - mezclar cada uno de los tipos de textil tejido o tricotado usado granulado con un aglutinante termoplástico,

y donde la etapa que consiste en formar la estera no tejida comprende las subetapas que consisten en:

45 - formar una estera no tejida a partir de cada uno de los tipos de textil tejido o tricotado usado granulado mezclado con el aglutinante termoplástico,
- disponer porciones de las esteras borde con borde para formar dicha estera no tejida que tiene un patrón definido por las porciones,

y donde el procedimiento comprende además la etapa que consiste en:

50 - forzar a las porciones de las esteras no tejidas entre sí borde con borde durante el prensado de la estera no tejida.

Esto resulta ventajoso ya que proporciona un uso para lotes más pequeños de textil tejido o tricotado usado. La estera no tejida cuando se prensa asume un aspecto similar a una baldosa que tiene un efecto decorativo agradable y se puede usar, por ejemplo, en las paredes de una cocina. Las porciones de las esteras pueden tener diferentes formas y tamaños y pueden además disponerse en otros patrones para formar símbolos o escritura.

El aspecto diferente de los diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado puede ser debido a diferentes colores o diferentes tipos de fibras usadas para formar el textil tejido o tricotado usado.

60 Cada uno de los tipos de textil tejido o tricotado usado granulado puede mezclarse además con el agente de acoplamiento descrito anteriormente.

En una realización, uno o más de los tipos de textil tejido o tricotado usado granulado mezclado con el aglutinante termoplástico y el agente de acoplamiento, cuando está presente, puede ser usado para formar una estera de base no tejida sobre la que están dispuestas las porciones de las esteras no tejidas. Durante el prensado de la estera no tejida, las porciones se adhieren a la estera de base y entre sí a medida que el aglutinante termoplástico se funde por el calor del molde tridimensional precalentado o prensa plana.

En una mejora adicional de la realización anterior, una estera de estructura no tejida que define una apertura central para recibir las porciones de las esteras no tejidas dispuestas borde con borde con cada una es producida a partir del mismo tipo de textil tejido o tricotado usado como la estera de base o cualquiera de los otros tipos de textil de desecho. La parte de estructura no tejida está dispuesta entonces en la estera de base no tejida antes de la disposición de las partes de las esteras no tejidas en la estera de base no tejida.

Esto resulta ventajoso, ya que simplifica la fabricación del producto mediante la simplificación de la disposición de las porciones y mediante la prevención del movimiento de las porciones durante el prensado.

En una primera realización alternativa del procedimiento según la presente invención, el textil tejido o tricotado usado comprende una mezcla de lana y algodón, una mezcla de diferentes lanas incluyendo un mínimo del 50 % de fibras naturales, y/o una mezcla de diferentes algodones incluyendo un mínimo del 50 % de fibras naturales.

En una segunda realización alternativa del procedimiento según la presente invención,

- la etapa que consiste en recoger el textil tejido o tricotado usado comprende las subetapas que consisten en:

- recoger una primera cantidad de textil tejido o tricotado usado que comprende una mayoría de algodón, y
- recoger una segunda cantidad de textil tejido o tricotado usado que comprende una mayoría de lana,

y:

- la etapa que consiste en granular el textil tejido o tricotado usado comprende las subetapas que consisten en:

- granular cada una de las primera y segunda cantidades de textil tejido o tricotado usado en fibras con una longitud promedia de fibra de entre 3,5 mm y 5,5 mm, preferentemente 3,5 a 4,5 mm, y
- mezclar las primera y segunda cantidades de textil tejido o tricotado usado granulado.

Estas dos realizaciones alternativas son ventajosas ya que cuanto más se extiende más raro y más caro es el textil tejido o tricotado usado que contiene lana usando el desecho que contiene algodón más común y más barato.

Normalmente, la relación entre la lana y el algodón en el producto será 50 % de lana y 50 % de algodón, sin embargo, la relación puede variar tal como 90/10, 40/60, 60/40, 10/90, etc., porcentaje de lana vs. porcentaje de algodón.

La adición de lana al algodón proporciona un efecto preventivo contra fuego asociado con la lana.

Los productos fabricados por estas mezclas de lana y algodón, o algodón/algodón o lana/lana, tienen mejores propiedades que los productos que contienen solo algodón, véase el ejemplo 2-2. Estos productos tienen además un aspecto moteado que sugiere que estos productos podrían usarse como sustituto de mármol y otras piedras.

En algunas realizaciones del procedimiento según la presente invención, el procedimiento comprende además la etapa que consiste en:

- mezclar el textil tejido o tricotado usado granulado con fibras de vidrio.

Esto resulta ventajoso ya que refuerza el producto, véase el ejemplo 2-8, y aumenta además la resistencia al fuego.

Preferentemente, la fibra de vidrio es de segunda generación, es decir, fibras de vidrio recicladas. La cantidad de fibras de vidrio añadidas al textil tejido o tricotado usado granulado es de 3 % en peso.

En una realización preferida del procedimiento según la presente invención, un 50 % a 90 % del aglutinante termoplástico se compone de un plástico de polipropileno reciclado.

Esto resulta ventajoso ya que reduce la necesidad de aglutinante termoplástico virgen, aglutinante termoplástico que comprende a menudo plástico virgen, es decir, no reciclado.

Además, la inclusión de polipropileno reciclado es beneficioso para aumentar la resistencia contra el hinchamiento causado por la exposición a la humedad, véase el ejemplo 2-2.

- 5 El plástico de polipropileno reciclado es o bien un polvo de color blanco o negro o bien un granulado a base de fibras tradicionalmente usado para el moldeo por rotación. A medida que el polipropileno reciclado es obtenido de todo tipo de productos de polipropileno con diferentes colores, es comúnmente de color negro por la adición de colorante negro. De este modo, el producto fabricado por esta realización preferida del procedimiento según la presente invención tiene un aspecto moteado causado por el plástico de polipropileno negro. Esto resulta en un producto que se puede usar
10 por ejemplo, como un sustituto de la piedra y que, por lo tanto, puede ser usado para mostradores y partes superiores de mesa. El uso de polipropileno reciclado reduce además el coste de fabricación del producto, ya que es más barato que el aglutinante termoplástico virgen.

- Los inventores han descubierto de manera aún más sorprendentemente que el textil tejido o tricotado usado granulado
15 mezclado con un aglutinante termoplástico compuesto en parte por polipropileno reciclado puede formarse por deposición por aire.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procedimiento comprende además la etapa que consiste en:

- 20 - posicionar una película de plástico entre la estera y el molde tridimensional o prensa plana antes del prensado.

Esto resulta ventajoso ya que proporciona un revestimiento sobre el producto, revestimiento que proporciona al producto una superficie lisa uniforme. La película de plástico puede proporcionarse en uno o más lados del producto. Mediante el uso de una película de plástico de color, el aspecto del producto puede ser cambiado.

- 25 La película de plástico puede ser de plástico de ácido poliláctico (PLA) o de polietileno (PE).

En algunas realizaciones de la presente invención, el procedimiento comprende además la etapa que consiste en:

- 30 - revestir el producto con una cera, aceite o laca.

Esto resulta ventajoso ya que se proporciona a la superficie del producto una superficie lisa uniforme. Un revestimiento adicional, especialmente cuando se reviste con una laca, protege al producto contra el hinchamiento causado por la exposición a la humedad, véase el ejemplo 2-6.

- 35 Como alternativa, el producto, cuando está hecho de textil tejido o tricotado usado que comprende lana, se puede revestir con lanolina.

- Sorprendentemente, se ha descubierto que la superficie de los productos se puede imprimir puesto que puede alisarse
40 y endurecerse al prensar con suficiente fuerza. De este modo, en una realización del procedimiento según la presente invención, el procedimiento comprende además la etapa que consiste en:

- fijar un estampado, preferentemente a través de serigrafía, al producto.

- 45 Esto resulta ventajoso ya que permite diferentes expresiones estéticas para aumentar la facilidad de uso del producto, así como aumentar las posibilidades de usar el producto fabricado por el procedimiento según la presente invención como sustituto de otros materiales.

- Ha resultado ser ventajoso granular piezas más pequeñas de textil tejido o tricotado usado en granuladores y molinos de martillos disponibles comercialmente, debido a que la granulación funciona más efectivamente sin paradas de producción. Por consiguiente, una realización preferida adicional del procedimiento según la invención puede comprender además la etapa que consiste en cortar el textil tejido o tricotado usado recogido en piezas que tienen una longitud máxima de 30 cm y una anchura máxima de 30 cm, antes de comenzar la etapa que consiste en granular dicho textil tejido o tricotado usado.

- 55 Según una realización preferida adicional del procedimiento según la invención, las fibras textiles granuladas tienen una longitud promedio de entre 3,5 mm y 4,5 mm.

- Las posibles longitudes de fibra promedio de fibra incluyen una longitud promedio de entre 3,5 mm y 5 mm, entre
60 3,5 mm y 4,5 mm, o entre 3,5 mm y 4,0 mm. Las investigaciones han demostrado que pueden conseguirse buenos resultados con un tamaño promedio de fibra de aproximadamente 4 mm. Por consiguiente, en una realización del procedimiento según la invención, el textil tejido o tricotado usado se granula hasta un tamaño de aproximadamente

4 mm con una baja dispersión de alrededor de 4 mm. Por baja dispersión se entiende una desviación de menos de 10 %-20 % de 4 mm.

Preferentemente todas las fibras tienen longitudes comprendidas entre 3,5 y 5,5 mm, tal como entre 3,5 y 5 mm y, tal como entre 3,5 y 4,5 mm.

Las fibras tienen que ser cortas y tener una baja dispersión con el fin de dar lugar a un material más homogéneo que, por lo tanto, puede ser prensado más fuerte a fin de obtener una mayor densidad y una superficie más lisa. Es más, las fibras cortas con una baja dispersión dan lugar a una mejor distribución del aglutinante termoplástico. Las fibras cortas también aumentan la unión interfacial "unión interna" entre diferentes esteras no tejidas en un producto tipo sándwich cf. ejemplo 2-2.

También, al cortar el producto, las fibras cortas con baja dispersión producen un corte más limpio. Esto contrasta con las técnicas de la técnica anterior donde se usa una trituradora para formar fibras debido a que las fibras formadas por una trituradora son más largas y menos homogéneas. Una trituradora usa un cilindro de acero giratorio que porta cuchillas para granular fibras de textil tejido o tricotado usado con una amplia dispersión de diferentes longitudes promedio. En la técnica anterior, tales fibras son útiles para hilar un nuevo hilo para tejido o tricotado, o para ser usadas como relleno en almohadas.

En una realización adicional del procedimiento según la invención, la etapa que consiste en mezclar las fibras textiles con el aglutinante puede comprender la subetapa que consiste en mezclar dichas fibras textiles y el aglutinante en una relación tal que el aglutinante constituirá entre 10 % y 30 % en peso de la mezcla acabada. Dependiendo de algodón o lana, la cantidad -y tipo) de aglutinante y agente de acoplamiento usado puede ser convenientemente elegida en función de qué tipo de producto va a ser producido por el procedimiento según la invención. Por ejemplo, si se van a producir placas duras adecuadas para la sustitución de placas osb o placas de madera contrachapada, entonces se usará una mayor proporción de aglutinante de lo que es necesario con el fin de producir diferentes productos. La cantidad y el tipo de aglutinantes y el agente de acoplamiento añadidos dependerá por lo tanto del uso previsto del producto final.

En una realización preferida adicional del procedimiento según la invención, el aglutinante a base de fibras puede comprender fibras de termoplásticos, es decir, plásticos que se funden a temperatura de endurecimiento y luego se endurecen tras enfriarse. Los aglutinantes también se pueden proporcionar en forma de fibras sintéticas, por ejemplo, fibras bicomponente que consisten en polipropileno y polietileno, poliéster, vinilo, etc. En tal situación, la estera no tejida se forma calentándose hasta la temperatura de fusión del plástico, mediante el cual se establecen las uniones entre fibras -entre las fibras textiles).

A fin de proporcionar uniones entre fibras óptimas, las fibras de termoplásticos pueden, según una realización adicional del procedimiento inventivo, tener una longitud promedio entre 1 mm y 15 mm, preferentemente entre 3 mm y 12 mm.

En una realización preferida adicional del procedimiento según la invención, las fibras de termoplástico son al menos, en parte, fabricadas a partir de plásticos reutilizados. Por la presente se consigue que un producto que se produce por el procedimiento según la invención sea un producto 100 % reciclado, ya que se usan como materiales de partida solo materiales usados, que de otro modo habrían sido desechados en un vertedero o en una incineradora de residuos.

En una realización preferida adicional del procedimiento según la invención, las fibras de termoplástico son fabricadas a partir de recursos naturales renovables. Por la presente se consigue un producto neutro con respecto al dióxido de carbono, debido a que las fibras textiles tejidas o tricotadas usadas, que son fundamental o sustancialmente fibras de algodón al 100 %, y el termoplástico se producen a partir de recursos naturales renovables.

En una realización adicional del procedimiento según la invención, las fibras de termoplástico son fabricadas a partir de plásticos biodegradables. Por la presente se consigue una solución mucho más respetuosa con el medio ambiente, donde el producto final producido por el procedimiento inventivo es un producto "circular", es decir, un producto que de manera natural formará parte del entorno biológico a partir del cual se forma. Se entiende que por la palabra biodegradable se entiende degradable por un proceso biológico, por ejemplo, descomposición bacteriana anaeróbica o aeróbica del producto.

El aglutinante biodegradable puede, en una realización ser cualquiera de los siguientes materiales: bioepoxi, polihidroxialcanoatos, ácido poliláctico, succinato de polibutileno, policaprolactona, polianhídridos, y alcohol polivinílico.

Con el fin de proporcionar una solución intermedia óptima entre el precio y la calidad de los productos finales producidos por el procedimiento inventivo, cada una de las fibras de plástico pueden en una realización adicional

comprender una mezcla de plástico biodegradable y plástico convencional. A fin de proporcionar una solución intermedia óptima entre el precio, la calidad y el respeto medioambiental de los productos finales producidos por el procedimiento inventivo, dicha mezcla de plástico biodegradable y plástico convencional puede ser, en una realización adicional, una mezcla donde el plástico biodegradable constituye al menos 70 % en peso de dicha mezcla.

5

Con el fin de proporcionar una solución intermedia óptima entre el precio y la calidad de los productos finales producidos por el procedimiento inventivo, las fibras de plástico pueden en una realización adicional comprender una mezcla de fibras hechas a partir de plástico biodegradable y de fibras hechas a partir de plástico convencional. Con el fin de proporcionar una solución intermedia óptima entre el precio, la calidad y el respeto medioambiental de los productos finales producidos por el procedimiento inventivo, dicha mezcla puede, en una realización adicional, comprender al menos 70 % en peso de fibras hechas a partir de plástico biodegradable y el resto ser fibras hechas a partir de plástico convencional.

En una realización preferida del procedimiento según la invención, cada una de las fibras de plástico puede comprender un núcleo formado por un primer tipo de plástico y un recubrimiento que rodea el núcleo, recubrimiento que está formado por un segundo tipo de plástico, teniendo dicho primer tipo de plástico un punto de fusión significativamente mayor que dicho segundo tipo de plástico. Por a presente es posible formar una estera no tejida al calentar la mezcla de fibras textiles y fibras de plástico hasta y preferentemente ligeramente más allá de la temperatura de fusión del segundo tipo de plástico -pero no hasta la temperatura de fusión del primer tipo de plástico). Esta primera etapa de calentamiento hará que el recubrimiento se funda y forme uniones entre fibras entre las fibras textiles individuales, por lo que se produce una estera coherente similar a la lana de roca o mineral. Tal estera no tejida coherente es fácil de manejar y colocar en el molde tridimensional o prensa plana emparejado antes de comenzar la etapa de prensado. Durante la etapa de prensado, la estera no tejida se calienta hasta, o preferentemente más allá de, la temperatura de fusión del primer tipo de plástico, que constituye el núcleo de las fibras de plástico. Por ende, el núcleo de las fibras de plástico se fundirá durante esta etapa de prensado y las fibras de plástico fundidas, cuando se curen, formarán una matriz que se incrusta en las fibras textiles.

En una realización adicional del procedimiento según la invención, el primer tipo de plástico puede tener un punto de fusión, que está comprendido entre 30 grados Celsius y 80 grados Celsius superior al punto de fusión del segundo tipo de plástico, preferentemente entre 50 grados Celsius y 70 grados Celsius superior al punto de fusión del segundo tipo de plástico. Debido a las grandes diferencias en las temperaturas de fusión de los primer y segundo tipos de plásticos, por la presente se consigue un procedimiento, que es aplicable en la práctica sin riesgo excesivo de sobrecalentamiento -y por tanto de fusión) de los núcleos de plásticos de las fibras de plástico durante la etapa que consiste en formar la estera no tejida de fibras textiles.

35

En una realización adicional del procedimiento según la invención, el primer tipo de plástico tiene un punto de fusión de entre 100 grados Celsius y 140 grados Celsius. Por ende, la etapa que consiste en formar la estera no tejida puede en una realización adicional del procedimiento inventivo comprender la subetapa que consiste en calentar la mezcla de fibras de plástico y las fibras textiles tejidas o tricotadas usadas granuladas a una temperatura de entre 100 grados Celsius y 140 grados Celsius.

40

En una realización adicional del procedimiento según la invención, el segundo tipo de plástico tiene un punto de fusión de entre 150 grados Celsius y 200 grados Celsius. Por ende, en una realización adicional según la invención, la etapa que consiste en prensar la estera no tejida en el molde tridimensional precalentado o prensa plana emparejado puede comprender la subetapa que consiste en calentar la estera no tejida hasta una temperatura comprendida entre 150 grados Celsius y 200 grados Celsius durante la etapa que consiste en prensar la estera en la forma deseada.

45

La estera no tejida se forma preferentemente en un procedimiento de transporte por aire seco, lo que facilita fabricar la estera de fibra con mayor o menor grado de compactación y con mayor o menor espesor. De este modo, será posible fabricar las esteras de fibra con espesores de 2-5 mm hasta espesores de 2-300 mm o incluso más gruesos. La densidad de las esteras de fibra no tejidas fabricadas es, en una realización, de 30 gramos por metro cúbico a 3000 gramos por metro cúbico o más, o aproximadamente entre 70 y 105 kg/m³.

50

En una realización, pueden añadirse los agentes que imparten a la estera propiedades retardadoras de llama. Tales agentes pueden comprender cualquiera de: bórax, ácido bórico, hidróxido de aluminio, fosfato de diamonio, polifosfato de amonio, sulfato de amonio u otros.

55

En una realización, el prensado se realiza a una temperatura comprendida entre 160 y 200 °C a una presión de 40-100 ton/m² durante 5-15 minutos. El prensado puede comprender además bajar la temperatura por debajo de la temperatura de fusión del aglutinante termoplástico y permitir que el aglutinante termoplástico se endurezca mientras se produce el prensado. De este modo, el tiempo total -incluyendo el tiempo de enfriamiento) puede ser más de 15 minutos.

60

En una realización adicional del procedimiento según la invención, la subetapa que consiste en formar en seco las esteras puede comprender el soplado de la mezcla de fibras y aglomerante en un cabezal de formación dispuesto por encima de un alambre de formación, antes de o simultáneamente al calentamiento de dicha mezcla. En este cabezal de formación, un número de rodillos y picos ayudan a la desintegración de las fibras textiles con el fin de proporcionar una distribución uniforme de las mismas, cuando se depositan en el alambre de formación, por lo que una estera no tejida tiene una distribución de densidad homogénea e isotrópica.

Una realización adicional del procedimiento según la invención puede comprender además la subetapa que consiste en soplar dicha mezcla de fibras y aglomerante en un cabezal de formación colocado encima de una caja a vacío dispuesta en el alambre de formación, donde se deposita la mezcla de fibras y aglutinante y se mantiene al vacío.

En la realización preferida del procedimiento según la presente invención la estera no tejida se forma usando deposición por aire.

Esto resulta ventajoso ya que permite la formación de esteras no tejidas que tienen una densidad más alta, y esteras no tejidas que pueden por lo tanto comprimirse más para lograr una densidad un 20-40 % mayor en el producto fabricado que la del producto fabricado a partir de esteras no tejidas formadas por otras técnicas diferentes a la deposición por aire. El aumento de la densidad conduce a productos más fuertes, y cuando el producto es una placa también respecto a una placa más fina que requiere menos espacio para transporte y almacenamiento.

Según la realización preferida del procedimiento según la presente invención, la etapa que consiste en granular el textil tejido o triturado usado comprende la subetapa que consiste en tratar el textil tejido o triturado usado usando una rasqueta y/o granulador fino.

Una rasqueta usa un número de cuchillas ajustables para granular piezas de textil tejido o tricotado usado en fracciones más pequeñas.

Un granulador fino granula el textil tejido o tricotado usado hasta fibras de 3,5-5,5 mm. Los granuladores finos se usan principalmente para la granulación de neumáticos, cableado, aluminio y plásticos. Un granulador fino usa un número de cuchillas ajustables y proporciona la regulación de la longitud promedio de las fibras.

Cuando el textil tejido o triturado usado comprende esteras no tejidas o productos fabricados por el procedimiento según la presente invención, se puede usar un molino de martillos para granular la estera no tejida o el producto en fibras.

En una realización adicional del procedimiento según la invención, el molde tridimensional precalentado o prensa plana comprende un primer y un segundo molde conformado de forma complementaria o partes de prensa para definir la forma.

Esto resulta ventajoso ya que proporciona la fabricación de un producto conformado tridimensionalmente el cual, después de que el molde o prensa plana se haya enfriado, conserva su forma tridimensional después de ser retirado del molde o prensa plana.

Los objetos mencionados anteriormente y otros objetos se consiguen, además, por un producto, que se fabrica por un procedimiento mencionado anteriormente y/o cualquiera de las realizaciones de dicho procedimiento también mencionado anteriormente. Dicho producto puede en una realización preferida ser una placa, un tablero, un producto doméstico, o una lámina acústica o baldosa acústica.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Una comprensión adicional de la naturaleza y ventajas de la presente invención se puede realizar mediante referencia a las partes restantes de la memoria descriptiva y los dibujos. A continuación, realizaciones preferidas de la invención se explican con más detalle con referencia a los dibujos, donde

La Fig. 1 muestra un diagrama de flujo de una realización preferida del procedimiento según la invención,

La Fig. 2 muestra la configuración de medición para medir el coeficiente de absorción de las placas fabricadas según una realización del procedimiento según la invención,

Las Fig. 3-8 muestran el coeficiente de absorción medido por 1/3 de octava para muestras de ensayo,

La Fig. 9 muestra un producto unido vertical y horizontalmente que tiene un patrón compuesto por porciones de esteras superiores,

La Fig. 10 muestra una sección transversal de una lámina acústica que tiene una capa dura y una capa insonorizante blanda, y

Las Fig. 11-18 muestran la presión - temperatura - posición de diferentes programas de presión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10

La presente invención se describirá ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones ejemplares de la invención. Sin embargo, la invención puede realizarse de formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en esta invención. En su lugar, estas realizaciones se proporcionan para que esta descripción sea minuciosa y completa, transmitiendo completamente el alcance de la invención a un experto en la materia. Los números de referencia iguales se refieren a elementos iguales en todo el documento. Por lo tanto, los elementos iguales no se describirán en detalle con respecto a la descripción de cada figura.

15

La Fig. 1 muestra una realización de un diagrama de flujo, donde las etapas individuales de realización 2 de un procedimiento según la invención se ilustran esquemáticamente. Según el procedimiento ilustrado 2, una placa rígida se fabrica a partir del textil tejido o tricotado usado recogido. En la primera etapa 4, se recoge un textil tejido o tricotado usado que comprende una mayoría de algodón o lana. Este textil tejido o tricotado usado recogido puede comprender cualquiera de: recortes, piezas acabadas, secciones defectuosas, piezas experimentales y piezas rechazadas de la industria textil, borra de la limpieza en seco, textiles usados, por ejemplo, ropa usada, ropa de cama usada, o cortinas usadas. Luego, en la segunda etapa 6, este textil tejido o tricotado usado recogido se corta en piezas que tienen una longitud máxima de 30 cm y una anchura máxima de 30 cm. Este corte previo del textil tejido o tricotado usado facilita la granulación subsiguiente de dicho textil tejido o tricotado usado.

25

Luego, en la tercera etapa 8, el textil tejido o tricotado usado se granula en fibras que tienen una longitud promedio de fibra de aproximadamente 1 mm, preferentemente con una baja dispersión de alrededor de 1 mm. Por baja dispersión se entiende una desviación de menos de 10 %-20 % de 1 mm. La granulación del textil tejido o tricotado usado puede ser realizada por granuladores finos disponibles comercialmente.

30

En la cuarta etapa 10, dichas fibras textiles granuladas se mezclan con un aglutinante termoplástico en forma de fibras hechas de termoplástico, donde cada una de dichas fibras de plástico comprende un núcleo formado por un primer tipo de termoplástico y un recubrimiento que rodea el núcleo, recubrimiento que está formado por un segundo tipo de termoplástico, teniendo dicho primer tipo de plástico un punto de fusión significativamente más alto que dicho segundo tipo de plástico.

35

A fin de proporcionar uniones entre fibras óptimas -entre las fibras textiles), las fibras de termoplásticos tienen una longitud comprendida entre 3 mm y 12 mm. La etapa 10 que consiste en mezclar las fibras textiles con el aglutinante puede comprender la subetapa que consiste en mezclar dichas fibras textiles y el aglutinante en una relación tal que el aglutinante constituirá entre 10 % y 30 % en peso de la mezcla acabada. La cantidad -y tipo) de aglutinante puede ser convenientemente elegida en función de qué tipo de producto va a ser producido por el procedimiento según la invención.

40

Ejemplos de aglutinantes pueden ser fibras de termoplástico. Los aglutinantes también se pueden proporcionar en forma de fibras sintéticas, por ejemplo, fibras bicomponente que consisten en polipropileno y polietileno, poliéster, vinilo, etc. Las fibras de termoplástico pueden al menos, en parte, ser fabricadas a partir de plásticos reutilizados. Por la presente se consigue que un producto que se produce por el procedimiento según la invención sea un producto 100 % reciclado, ya que se usan como materiales de partida solo materiales de desecho, que de otro modo habrían sido desechados en un vertedero o en una incineradora de residuos. Las fibras de termoplástico también pueden fabricarse a partir de recursos naturales renovables, por lo que se consigue un producto neutro con respecto a dióxido de carbono, ya que las fibras textiles de desecho, que son en su mayoría o sustancialmente fibras de algodón al 100 % o fibras de lana, y el termoplástico, se producen a partir de recursos naturales renovables. Las fibras de termoplástico también pueden fabricarse a partir de plásticos biodegradables, con lo que se logra una solución mucho más respetuosa con el medio ambiente, donde el producto final producido por el procedimiento 2 es un producto "de la cuna a la cuna", es decir, un producto que de forma natural pasará a formar parte del entorno biológico del que se forma. Aquí, se entiende que por la palabra biodegradable se entiende degradable por un proceso biológico, por ejemplo, descomposición bacteriana anaeróbica o aeróbica del producto. Las fibras de plástico biodegradables pueden formarse a partir de cualquiera de los siguientes materiales: bioepoxi, polihidroxialcanoatos, ácido poliláctico, succinato de polibutileno, policaprolactona, polianhídridos, y alcohol polivinílico.

55

60

Sin embargo, con el fin de proporcionar una solución intermedia óptima entre el precio y la calidad de los productos finales producidos por el procedimiento 2, cada una de las fibras de plástico pueden en una realización adicional comprender una mezcla de plástico biodegradable y plástico convencional. Dicha mezcla de plástico biodegradable y plástico convencional puede ser una mezcla, donde el plástico biodegradable constituye al menos 70 % en peso de dicha mezcla. Alternativamente, las fibras de plástico comprenden una mezcla de fibras hechas de plástico biodegradable y de fibras hechas de plástico convencional.

Luego, en la quinta etapa 12, una estera no tejida se forma al calentar la mezcla de fibras textiles y fibras de plástico hasta, y preferentemente ligeramente más allá de, la temperatura de fusión del segundo tipo de plástico -pero no hasta la temperatura de fusión del primer tipo de plástico). Esto provocará que el recubrimiento de las fibras de plástico se funda y forme uniones entre fibras entre las fibras textiles individuales, por lo que se produce una estera coherente similar a la lana de roca o mineral. Por ejemplo, si el primer tipo de plástico -que constituye el recubrimiento de las fibras de plástico individuales) tiene un punto de fusión de entre 100 grados Celsius y 140 grados Celsius, la etapa 12 que consiste en formar la estera no tejida comprende un calentamiento de la mezcla de fibras de plástico y fibras textiles tejidas o tricotadas usadas granuladas hasta una temperatura de al menos entre 100 grados Celsius y 140 grados Celsius.

La estera no tejida se forma preferentemente en un procedimiento de transporte por aire seco, lo que facilita fabricar la estera de fibra con mayor o menor grado de compactación y con mayor o menor espesor. De este modo, será posible fabricar las esteras de fibra con espesores de 2-5 mm hasta espesores de 2-300 mm o incluso más gruesos. La densidad de las esteras de fibra no tejidas fabricadas es, en una realización, de 30 gramos por metro cúbico a 3000 gramos por metro cúbico o más.

Luego, en la sexta etapa 14, la estera de material no tejido se coloca en un molde tridimensional precalentado o prensa plana.

En la séptima etapa 16, la estera no tejida es prensada en un producto que tiene una forma determinada por la forma del molde tridimensional o prensa plana. Durante la etapa de prensado 16, la estera no tejida se calienta hasta, o preferentemente más allá de, la temperatura de fusión del primer tipo de plástico, que constituye el núcleo de las fibras de plástico. Por ende, el núcleo de las fibras de plástico se fundirá durante esta etapa de prensado y las fibras de plástico fundidas, cuando se curen, formarán una matriz que se incrusta en las fibras textiles. Por ejemplo, si el segundo tipo de plástico tiene un punto de fusión entre 150 grados Celsius y 200 grados Celsius, la etapa 16 que consiste en prensar la estera no tejida en el molde tridimensional precalentado o prensa plana emparejado puede comprender un calentamiento de la estera no tejida a una temperatura de al menos entre 150 grados Celsius y 200 grados Celsius durante la etapa 16 que consiste en prensar la estera en la forma deseada, cuya forma puede ser una forma tridimensional de un panel prensado plano.

En la octava etapa 18, el producto -por ejemplo, una placa) se retira del molde tridimensional o prensa plana, y el exceso de material se corta y/o recorta con el fin de proporcionar un producto que tiene el acabado deseado.

La Fig. 9 muestra un producto unido vertical y horizontalmente que tiene un patrón compuesto por porciones de esteras. Una estera de base 40 se forma primero, tras lo cual las primera a octava porciones 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, y 56 se toman de las esteras que tienen diferentes aspectos como se ilustra por el sombreado. Las porciones 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54 y 56 están dispuestas en la estera de base 40 antes de que la estera de base y las porciones se presen y se calienten.

La Fig. 10 muestra una sección transversal de una lámina acústica 60 que tiene una capa dura 62 y una capa insonorizante blanda 64. Para la fabricación de la lámina acústica 60, una primera estera no tejida está en primer lugar prensada con fuerza para producir la capa dura 62. Después, una segunda estera no tejida se coloca sobre la capa dura 62 y la capa dura 62 y la segunda estera no tejida se presan ligeramente mientras se calientan para unir la segunda estera no tejida a la capa dura 62 para formar la capa insonorizante blanda 64.

Ejemplo 1: Absorción del sonido

A continuación, se analizará una serie de ensayos acústicos realizados sobre muestras de placas -y esteras no tejidas) fabricadas según una realización del procedimiento inventivo. Los ensayos acústicos han sido realizados por DELTA Akustik. La absorción del sonido se midió para un campo de sonido que tiene una incidencia que es perpendicular a las placas que se examinaron.

Se utilizó el llamado procedimiento de medición de transferencia según la norma EN ISO 10534-2, donde el sonido de incidencia y el sonido reflejado de una muestra de ensayo colocada en un tubo se mide con dos micrófonos. La relación

entre estas dos mediciones se caracteriza por una función de transferencia dependiente de la frecuencia. El diámetro del tubo implica una frecuencia de corte superior, que en esta configuración particular es de 2000 Hz. La precisión de la medición de la configuración de la medición completa da una frecuencia de corte inferior. En el sistema particular usado, esta frecuencia de corte inferior es de 50 Hz.

5 En la Fig. 2 se muestra una ilustración esquemática de la configuración de medición 20. Como se ilustra, la pieza de ensayo 22 se coloca en un extremo de un tubo 24, cuyo extremo opuesto está conectado a un generador de sonido - un altavoz 26. El sonido es recogido por dos micrófonos 28 y 30, que a través de un amplificador 32 está conectado a un transformador rápido de Fourier 34, que a su vez está conectado a un ordenador 36. El ordenador está conectado a una impresora 38. El transformador rápido de Fourier 34 también está conectado al altavoz 26 a través de un amplificador 38. Antes de que comiencen las mediciones de la absorción del sonido de las muestras de ensayo, se determina la función de transferencia para la configuración de medición 20, y los errores pequeños, pero inevitables, de fase y de amplitud en el equipo de medición se minimizan mediante una técnica de intercambio, donde se calcula el promedio de dos mediciones con cadenas de medición inversas.

15 La colocación de las muestras de ensayo dentro del tubo es muy crítica, ya que incluso pequeñas grietas y fugas, por ejemplo, entre la muestra de ensayo y el tubo, pueden afectar a la absorción del sonido considerablemente. Las fugas entre el tubo y las muestras de ensayo se reducen al mínimo mediante el uso de una crema especial como material de relleno entre el tubo y la muestra de ensayo.

20 Se usó el siguiente equipo de medición para los ensayos:

Artículo	Marca	Tipo n.º	N.º DELTA
Tubo de medición	Brüel & Kjær	-	-
Amplificador	DELTA	-	-
Micrófonos	Brüel & Kjær	4165/4190	4213/0694L/1072L
Fuente de alimentación	Brüel & Kjær	2669	1080L/1207L/1215L
Calibrador	Brüel & Kjær	4231	118T
Analizador espectral	Brüel & Kjær	PULSE	n.º 2665538

25 Por la configuración de medición 20, el coeficiente de absorción se determina con una resolución de frecuencia de 2 Hz en el intervalo de frecuencia de 50 Hz a 2000 Hz. Este intervalo de frecuencia está determinado por la distancia máxima del micrófono y el diámetro interior del tubo 24.

A fin de proporcionar una estimación de la absorción del sonido para fines de construcción, los coeficientes de absorción se han recalculado a bandas de frecuencia de 1/3 de octava.

30 La absorción del sonido de muestras seleccionadas enumeradas en la siguiente tabla se llevó a cabo usando la configuración y el procedimiento descritos anteriormente. Las muestras usadas fueron:

Muestra	Contenidos	Espesor
No1	Estera no tejida que comprende fibras de textil tejido o tricotado usado -borra) de máquinas de secado industriales a las que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	64
No1a	La estera de la muestra No1 que ha sido prensada durante el calentamiento -179 °C a 3 minutos) en una prensa manual -prensa manual de fusión de lecho plano/prensa manual de transferencia de calor) con el espesor indicado.	33
No1b	Cuatro esteras de muestra No1 que han sido prensadas durante el calentamiento con el espesor indicado.	29
No2	Estera no tejida formada a partir de lana de oveja a la que se ha añadido 20 % en peso de fibras bicomponente.	75
No2a	La estera de la muestra No2 que ha sido prensada durante el calentamiento -179 °C a 3 minutos) en una prensa manual -prensa manual de fusión de lecho plano/prensa manual de transferencia de calor) con el espesor indicado.	30
No2b	Cuatro esteras de muestra No2 que han sido prensadas durante el calentamiento con el espesor indicado.	40
No3	La estera no tejida formada a partir de fibras de lana negra a la que se ha añadido 25 % en peso	35

Muestra	Contenidos	Espesor
	de fibras bicomponente.	
No3a	La estera de la muestra No3 que ha sido prensada durante el calentamiento -179 °C a 3 minutos) en una prensa manual -prensa manual de fusión de lecho plano/prensa manual de transferencia de calor) con el espesor indicado.	15
No3b	Cuatro esteras de muestra No3 que han sido prensadas durante el calentamiento con el espesor indicado.	23
No4	La estera no tejida formada a partir de fibras mezcladas -granulado anterior a las esteras producidas) a la que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	45
No4a	La estera de la muestra No4 que ha sido prensada durante el calentamiento -179 °C a 3 minutos) en una prensa manual -prensa manual de fusión de lecho plano/prensa manual de transferencia de calor) con el espesor indicado.	20
No4b	Cuatro esteras de muestra No4 que han sido prensadas durante el calentamiento con el espesor indicado.	32
No5	La estera no tejida formada a partir de fibras de algodón -vaqueros) a la que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	45
No5a	La estera de la muestra No5 que ha sido prensada durante el calentamiento -179 °C a 3 minutos) en una prensa manual -prensa manual de fusión de lecho plano/prensa manual de transferencia de calor) con el espesor indicado.	28
No5b	Cuatro esteras de muestra No5 que han sido prensadas durante el calentamiento con el espesor indicado.	27
No6b	Cuatro esteras de lana verde a las que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente y que han sido prensadas durante el calentamiento con el espesor indicado.	24

El coeficiente de absorción para estas muestras, y para la lana de vidrio de 50 mm, se muestra en las Fig. 3-8.

5 A partir de las figuras pueden extraerse las siguientes conclusiones:

Las muestras No2 y No4 tienen coeficientes de absorción que coinciden con los de la lana de vidrio y, por lo tanto, pueden usarse como un sustituto para la lana de vidrio para aislamiento acústico o láminas acústicas.

10 Otras muestras útiles para las láminas acústicas colocados en paredes y techos incluyen las muestras No1, No2, No2a, No3, No4, y No5.

Además, hay una necesidad de materiales insonorizantes que tienen una buena absorción para las bajas frecuencias y que tienen al menos una absorción de un nivel aceptable en las frecuencias más altas, es decir, no reflejan demasiado el sonido de mayor frecuencia a fin de empeorar el entorno acústico en entornos ruidosos. Las muestras adecuadas para este tipo de absorbentes incluyen No1a, No2b y No4b.

Para su uso como aislamiento acústico en paredes divisorias, las muestras No1, No2, No2a, No3, No4 y No5 podrían ser útiles.

20 Las muestras No3a, No4a y No5a posiblemente podrían ser usadas como base de piso para amortiguar el sonido de pasos.

25 Posiblemente las muestras No1b, No3b, No5b y No6b podrían usarse como láminas insonorizantes en las paredes divisorias.

EJEMPLO 2-1: Muestras de ensayo adicionales

30 Ensayos adicionales se realizaron en las siguientes muestras, como se describe en la siguiente tabla, producidos por el procedimiento según la presente invención.

Designación de la muestra	Contenidos del producto	Longitud promedio de fibra
Muestra 1	Textil tejido o triturado usado -borra) de	0,5-4 mm

ES 2 796 310 T3

Designación de la muestra	Contenidos del producto	Longitud promedio de fibra
	máquinas de secado industriales al que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	
Muestra 2 -P2.1 KS)	Algodón blanco -de sábanas usadas) al que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	Las sábanas usadas granuladas resultan en fibras que tienen un aspecto homogéneo y una longitud promedio de fibra de 0,5-4 mm.
Muestra 3 -P3.1 KS)	Algodón blanco -de sábanas usadas) al que se ha añadido 25 % en peso de fibra bicomponente y 2 % en peso de un agente humectante -polipropileno anhídrido maleico).	Como anteriormente.
Muestra 4 -P4.1 KS)	Algodón blanco -de sábanas usadas) al que se ha añadido 10 % en peso de fibras bicomponente, 2 % en peso de un agente humectante y 18 % en peso de polietileno reciclado.	Como anteriormente.
Muestra 5 -P5.1 KS)	Lana negra -de géneros en pieza tejida de desechos) a la que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	Los géneros en pieza tejida de desechos granulados resultan en fibras que tienen un aspecto homogéneo y una longitud promedio de fibra de 0,5-4 mm.
Muestra 6 -P6.1 KS)	Lana negra a la que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente y 2 % en peso de un agente humectante -polipropileno anhídrido maleico).	Como anteriormente.
Muestra 7 -P7.1 KS)	Lana negra a la que se ha añadido 10 % en peso de fibras bicomponente, 2 % en peso de un agente humectante y 18 % en peso de polietileno reciclado.	Como anteriormente.
Muestra 8	Lana marrón a la que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	0,5-4 mm
Muestra 9 - P11.1 KS)	- Mezcla de fibras de 50 % de algodón blanco -de sábanas usadas) y 50 % de lana negra a la que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	0,5-4 mm
Muestra 10 - P13.1 KS)	- Lana de oveja de un procedimiento de hilado a la que se ha añadido 20 % en peso de fibras bicomponente.	La lana de oveja tiene una longitud promedio de fibra de 2,097 mm aunque alrededor del 19 % de las fibras de lana de oveja son 4,5-7,5 mm.
Muestra 11 - P8.1 KS)	- Mezcla de fibras de 50 % de lana de oveja y 50 % de lana negra a la que se ha añadido 20 % en peso de fibras bicomponente.	0,5-4 mm
Muestra 12 P.18_KS	- Mezcla de 50 % de lana turquesa y 50 % de corcho a la que se ha añadido 25 % en peso de fibras bicomponente.	0,5-4 mm. El corcho se granuló en piezas, cada una con un diámetro de 3-10 mm.
Muestra 13 P.16_KS	- Algodón -de textil de vaqueros) al que se ha añadido 25 % en peso de fibra bicomponente.	El textil de vaqueros de desecho granulado resultó en fibras que tienen una longitud promedio de fibra entre 0,5 y 4 mm, específicamente 1,134 mm, y una anchura media de 21,9 micrómetros.
Muestra 14 P.14.1KS)	- Fibras mixtas -retazos, desechos y sobras de la producción de las muestras anteriores con exclusión de la lana y el corcho) a las que se ha añadido 5 % de fibras bicomponente.	0,5-4 mm

La fibra bicomponente usada para las muestras anteriores es AL-Adhesion-C -1,7 dtex, 6 mm, de ES fibervisions, Engdraget 22 DK-6800 Varde, Dinamarca. Las fibras bicomponente comprenden polietileno y polipropileno con

respectivos puntos de reblandecimiento de 124 °C y 140 °C y los respectivos puntos de fusión de 130 °C y 162 °C.

El polietileno reciclado usado para las muestras anteriores era PE MD ROTA Black, ID 45796, de Aage Vestergaard Larsen A/S, Klostermarken 3 DK-9550 Mariager, Dinamarca.

5

Ejemplo 2-2: Efectos de la composición del material en el cumplimiento de las normas de MDF

Se sometió a ensayo un número de las muestras anteriores, como tableros prensados, para hinchamiento, unión interna, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad medio para la comparación con las normas requeridas de placas de MDF, y los resultados se muestran en la siguiente tabla:

10

ID de tablero	Espesor medido) [mm]/COV	-	Densidad [kg/m3]/COV		Hinchamiento -EN 317 - 24 h) [%]/COV		Resistencia a la flexión -MOR) -EN 310) [MPa]/COV		Módulo de elasticidad -MOE) -EN 310) [MPa]/COV	
P2.1KS	9,47	0,9	994,4	1,1	22,5	0,6	40,24	8,05	3705	10
P3.1KS	11,82	0,6	1061,3	0,5	24,6	1,4	27,67	4,7	2620	11
P4.1KS	9,4	0,7	1028,4	0,2	12,8	3,3	27,66	4,65	2687	5
P5.1KS	8,88	1,3	1194,7	0,2	1,9	0	36,75	1,13	2690	0
P6.1KS	10,14	2	1161	1	1,1	0	36,99	6,26	2423	4
P7.1KS	9,96	1	1152,1	0,7	1,1	0	29,05	4,25	1773	3
P8.1KS	9,73	8,5	1177,2	2,3	10,6	10	33,13	11,48	2014	7

La muestra P8.1KS, que comprende la mezcla de lana negra -que tiene fibras cortas) y lana de oveja -que tiene fibras más largas de 4 mm, tiene un hinchamiento mucho mayor que la muestra P5.1KS que solo tiene fibras cortas. Por lo tanto, hay una necesidad para el uso de fibras cortas y una distribución homogénea, es decir, baja dispersión, de longitud de la fibra.

15

La tabla muestra además las buenas propiedades de la lana -muestras P5.1KS a P8.1KS) en relación con el algodón -muestras P2.1KS a P4.1KS) en cuanto al hinchamiento. De hecho, todas las muestras de lana cumplen con la norma EN-622-5MDF y con la norma EN-622-5MDF.H -para condiciones húmedas) para el hinchamiento, mientras que ninguna de las muestras de algodón cumple con la norma EN-622-5MDF.H y solo la muestra P4.1KS de la muestra de algodón cumple con la norma EN-622-5MDF.

20

El resultado para la muestra P4.1KS muestra además que el polietileno reciclado, y por lo tanto presumiblemente también el polietileno virgen, es beneficioso para la mejora de las propiedades de hinchamiento, ya que las otras muestras de algodón que no contienen polietileno reciclado no cumplen con los requisitos de la norma.

25

La siguiente tabla muestra además los resultados para muestras adicionales como tableros prensados.

ID de tablero	Descripción del procedimiento	Espesor medido [mm]	Densidad [kg/m ³]	Hinchamiento 317-24 h [%]	Unión interna -EN 319 [MPa]	Resistencia a la flexión -MOR [MPa]	Módulo de elasticidad MOE [MPa]
P4.1KS/P10.1KS	100 % de algodón blanco + 2 % de WA + PE	7,05	1017,9	11,3	1	26,87	2595
P11.1KS	50 % de lana negra/50 % de algodón	8,1	1059,3	13,3	0,68	29,56	2081
P5.1KS/P12.1KS	100 % de lana negra/lana	7,72	936,3	14,8	0,13	17,08	1054
P13.1KS	Lana de oveja	5,9	919,5	33,5	No sometido a ensayo	9,91	554
P14.1KS	Fibra mezclada	7,37	977	4	0,94	33,7	1966

De las muestras anteriores, solamente P4.1KS, P11.1KS y P14.1KS cumplen con los requisitos de las normas de hinchamiento, resistencia a la flexión y unión interna de las placas de MDF. P13.1KS no cumple con todos estos requisitos, mientras que P5.1 KS cumple con el requisito de hinchamiento, pero no con los otros dos.

5

Los resultados muestran además que la adición de polietileno reciclado da lugar a una mejora de la unión interna ya que la muestra P4.1KS tiene la unión interna más alta.

De la muestra P11.1KS se puede observar que esta muestra ha mejorado las propiedades de hinchamiento, cuando se compara con la muestra P2.1KS, debido a las fibras de lana mezcladas con las fibras de algodón.

10

Ejemplo 2-3: Efectos de la composición del material sobre la dureza

Se sometió a ensayo un número de muestras, como tableros prensados, para determinar la dureza según Shore D - ISO 868), Brinell -EN 1534), y rayado -SIS 839117), véanse los resultados en la siguiente tabla:

15

ID de tablero	Material	Shore D - media de 10 puntos	HB [N/mm ²]	Rayado 3 N y 5 N
P.8-2_KS	Lana + Lana	61	42,02	Rayado visible cuando la luz llega a la placa y se refleja
P14.1KS/P.15_KS	Fibra mezclada	73	50,99	Rayado visible cuando la luz llega a la placa y se refleja
P.16_KS	Vaqueros	72	44,99	Rayado visible cuando la luz llega a la placa y se refleja
P.17_KS	Lana de oveja	42	18,95	Rayado visible cuando la luz llega a la placa y se refleja
P.18_KS	Lana turquesa/corcho	68	29,28	Rayado visible cuando la luz llega a la placa y se refleja

Como puede observarse a partir de la tabla, la lana de oveja tiene una dureza significativamente más baja que las otras muestras debido a la presencia de fibras más largas.

20

Ejemplo 2-4: Inflamabilidad

Se realizó un ensayo de llama con solo una prueba única de fuente de llama según la norma EN ISO 11925-2 para las siguientes muestras como tableros prensados.

Número de muestra	Contenidos	Espesor (mm)	Densidad
1 -corresponde a la Muestra 5 en el ejemplo 2-1 excluyendo la lanolina)	80 % de lana + 20 % de fibras bicomponente. Cubierto con lanolina	11,2	1145
2 -corresponde a la Muestra 5 en el ejemplo 2-1 excluyendo Burnblock)	80 % de lana + 20 % de fibras bicomponente. Cubierto con Burnblock®	7,1	1142
3 -corresponde a la Muestra 5 en el ejemplo 2-1)	80 % de lana + 20 % de fibras bicomponente	7,2	1086
4 -corresponde a la Muestra 9 en el ejemplo 2-1)	Lana y algodón mezclado + 20 % de fibras bicomponente	11,1	919
5 -corresponde a la Muestra 13 en el ejemplo 2-1)	Algodón -vaqueros) + 20 % de fibras bicomponente	8,4	1262
6 -corresponde a la Muestra 13 en el ejemplo 2-1 excluyendo Burnblock)	Algodón -vaqueros) + 20 % de fibras bicomponente, cubierto con Burnblock®	8,5	1066

25

Burnblock® es un retardante de llama comercializado por BURNBLOCK ApS. Kgs Nytorv 15. 1050 Copenhagen K, Dinamarca.

Ninguna de las muestras se inflamó durante los 30 segundos durante los cuales la llama se dirige al borde de la

30

muestra. No hubo además gotas inflamables.

Ejemplo 2-5: Influencia de la dirección de la fibra sobre las propiedades mecánicas:

- 5 La siguiente tabla muestra la resistencia a la flexión de varias muestras como tableros prensados que tienen diferentes direcciones de fibra.

ID de tablero	de Material	Descripción procedimiento	del Control	Espesor [mm]	Espesor -nom.) [mm]	Espeor [mm]	-medido)	MOR [MPa]	-EN 310)	MOE [MPa]	-EN 310)
PE3KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	Dirección paralela	Automático	9		8,73	1,25	36,91	6,38	4123	10
PE4KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	Dirección ortogonal	Automático	9		8,68	0,41	19,01	5,09	2126	14
PU2KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	Dirección paralela	Automático	9		8,26	0,29	22,72	8,35	1323	10
PU3KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	Dirección ortogonal	Automático	9		8,2	1,25	26,38	6,04	1515	6

De las muestras anteriores, PB3KS, PU3KS cumplen con el requisito de resistencia a la flexión EN 310 para MDF según la norma EN 622-5 MDF, mientras que solo PB3KS cumple con la resistencia a la flexión requerida por la norma 5 EN 622-5 MDF.H.

Ejemplo 2-6: Efectos de los productos de revestimiento producidos por el procedimiento según la presente invención.

10 Se sometieron a ensayo las siguientes muestras, como placas prensadas de aproximadamente 8 mm de espesor:

Muestra	Revestimiento	Hinchamiento % de espesor después de 24 horas
P2.1KS	Aceite	21,4
P2.1KS	Aceite	21,2
P2.1KS	Cera	22,2
P2.1KS	Cera	21,8
P2.1KS	Laca	21,5
P2.1KS	Laca	22,2
P3.1KS	Aceite	22,8
P3.1KS	Aceite	22,6
P3.1KS	Cera	24,8
P3.1KS	Cera	24,8
P3.1KS	Laca	23,6
P3.1KS	Laca	23,3
P4.1KS	Aceite	5,7
P4.1KS	Aceite	2,2
P4.1KS	Cera	12,0
P4.1KS	Cera	12,6
P4.1KS	Laca	0,1
P4.1KS	Laca	0,1
P5.1KS	Aceite	0,3
P5.1KS	Aceite	0,8
P5.1KS	Cera	2,4
P5.1KS	Cera	2,1
P5.1KS	Laca	0,0
P5.1KS	Laca	0,2
P6.1KS	Aceite	0,1
P6.1KS	Aceite	0,0
P6.1KS	Cera	1,2
P6.1KS	Cera	1,6
P6.1KS	Laca	0,0
P6.1KS	Laca	-0,1
P7.1KS	Aceite	0,3
P7.1KS	Aceite	0,4
P7.1KS	Cera	1,2
P7.1KS	Cera	1,3

Muestra	Revestimiento	Hinchamiento % de espesor después de 24 horas
P7.1KS	Laca	0,0
P7.1KS	Laca	-0,1

La cera usada fue "Nordin Voks" de Farvefabrikken Skovgaard & Frydensberg Gadestævnet 6-8, 2650 Hvidovre, Dinamarca.

5

El aceite usado fue "Junckers Rustik BordpladeOlie klar" un aceite de uretano para templar de Junckers Industrier A/S, Værftsvej 4, 4600 Køge, Dinamarca.

La laca usada fue Plastofix 96RF 52156, que es una laca para temple ácida de 2 componentes que comprende resina alquídica, resina de melanina y nitrato de celulosa de Akzo Nobel, Holmbladsgade 70, DK2300 Copenhagen S, Dinamarca.

Como se puede observar a partir de la tabla anterior, las muestras P2.1 KS y P3.1 KS tienen un hinchamiento igualmente alto independientemente del procedimiento de revestimiento, mientras que la muestra P4.1 KS obtiene generalmente un hinchamiento menor, y en particular se observa un buen resultado bajo si se revistió con laca.

Al contrario que las muestras de algodón, es decir, P2.1 KS-P4.1 KS, las muestras de lana, es decir, P5.1 KS-P7.1 KS, proporcionaron un hinchamiento mucho menor, especialmente si se revistieron con laca.

20 **Ejemplo 2-7: Productos de 1ª y 2ª generación**

Se llevaron a cabo ensayos donde se usó un producto producido por el procedimiento según la presente invención como textil tejido o tricotado usado para producir un nuevo producto, es decir, un producto de 1ª generación -circuito cerrado n.º 1), y donde este producto de 1ª generación se usó para preparar un nuevo producto de 2ª generación -circuito cerrado n.º 2).

25

ID de tablero	Material	Descripción del procedimiento	Espesor medido) [mm]/COV		Resistencia a la flexión -MOR) -EN 310) [MPa]/COV		Módulo de elasticidad -MOE) -EN 310) [MPa]/COV	
B.1	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	170 °C STD PRG.	8,84	0,7	36,58	12,23	4067	11
P9.8KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	170 °C STD PRG.	8,15	0,3	47,21	7,38	2464	11,1
P37.3 KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	Circuito cerrado n.º 1	9,9	-	49,47	-	2633	-
P40 KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	Circuito cerrado n.º 2	8,5	-	38,48	-	2647	-
P38.3 KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	Circuito cerrado n.º 1	10,3	-	11,8	-	1588	-
P41 KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	Circuito cerrado n.º 2	8,5	-	23,31	-	3399	-
P39.3 KS	Algodón + lana -Muestra 9 en el Ejemplo 2-1)	Circuito cerrado n.º 1	9,7	-	18,15	-	1743	
P42 KS	Algodón + lana -Muestra 9 en el Ejemplo 2-1)	Circuito cerrado n.º 2	9,8	-	37,15	-	3226	-

Las muestras B.1 y P9.8KS se incluyen como referencia.

Como se puede observar a partir de la tabla, que la muestra P40 KS del producto de lana de 2ª generación tiene una resistencia a la flexión algo menor que la muestra P37.3KS de lana de primera generación. Sin embargo, para el algodón, la resistencia a la flexión en realidad aumenta entre la muestra P 38.3 KS de primera generación y la muestra P 41 KS de segunda generación. También se observa un aumento en la resistencia a la flexión entre la muestra P39.3 KS de algodón + lana de 1ª generación y la muestra de algodón + lana de 2ª generación.

Ejemplo 2-8: Adición de 3 % de fibras de vidrio.

10 Se llevaron a cabo ensayos para medir la resistencia a la flexión dependiente de la adición de 3 % de fibras de vidrio para muestras como tableros prensados. Los resultados se muestran en la siguiente tabla -las muestras B.1 y P9.8KS sirven como referencia):

ID de tablero	Material	Descripción del procedimiento	Espesor medido) [mm]/COV		Resistencia a la flexión -MOR) -EN 310) [MPa]/COV		Módulo de elasticidad -MOE) -EN 310) [MPa]/COV	
B.1	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	170 °C STD PRG.	8,84	0,7	36,58	12,23	4067	11
P9.8KS	Lana -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	170 °C STD PRG.	8,15	0,3	47,21	7,38	2464	11,1
P45 KS	Lana negra y marrón - mezcla 50/50 de las muestras 5 y 8 en el Ejemplo 2-1)	Sin fibra de vidrio	9	0,1	29,41	30	1822	24
P46KS	Lana negra y marrón - mezcla 50/50 de las muestras 5 y 8 en el Ejemplo 2-1)	Con fibra de vidrio	8,8	0,9	36,53	19	2113	9
P47 KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	Sin fibra de vidrio	9,0	0,5	24,93	12	2468	17
P48KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	Con fibra de vidrio	9,65	0,7	28,94	25	2644	16

15 El refuerzo de fibra de vidrio usado en las muestras anteriores fue "UNIFORM GYPSUM Wet Used Chopped Strands" de UCOMPOSITES A/S, Bakkedraget 5 4793 Bogø, Dinamarca. El diámetro de los filamentos fue de 17 micrómetros y la longitud fue de 6,3 mm -1/4").

Como se puede observar a partir de la tabla, las muestras con fibra de vidrio añadida tienen una resistencia a la flexión ligeramente superior. De las muestras P45 KS-P48 KS, todas excepto P47 KS cumplen con los requisitos para la resistencia a la flexión de la norma EN 622-5 MDF.

Ejemplo 2-9: Sándwich de múltiples capas.

25 Una única muestra compuesta por 10 capas de 5 fuentes diferentes de textil tejido o tricotado usado, siendo las capas de un lado al otro: Lana negra - Mezcla - Algodón -vaqueros) - lana marrón - Algodón -blanco) - Lana marrón - Algodón -blanco) - Algodón -vaqueros) - Mezcla - Lana negra.

La siguiente tabla muestra los resultados del ensayo para esta muestra:

30

ID de tablero	Material	Espesor medio [mm]	Cantidad [kg/m ²]	Enchambrado [kg/m ²]	Unión interna [kg/m ²]	Resistencia a la tracción [MPa]	Modulo de elasticidad [GPa]
P23.1 025	Altabariles, machados, como antemurallas	11,35	0,0	11,3	0,25	35,7	21

Esta muestra cumplió con el requisito para la resistencia a la flexión de la norma EN 622-5 MDF, pero no los requisitos para hinchamiento y unión interna.

5 **Ejemplo 2.10: Diferentes programas de prensado y calentamiento.**

La siguiente tabla detalla muestras prensadas hasta un espesor nominal de 9 mm en un programa de prensado estándar a 170 °C definido por las fig. 11 -B.1 Algodón) y 12 -P9.8KS Lana).

ID de tablero	Material	Espesor medido [mm]	Densidad [kg/m ³]	Alargamiento -EN 317 -24 h [%]	Unión interna -EN 319 [MPa]	Resistencia a la flexión -EN 384 [MPa]	Modulo de elasticidad -EN 310 [MPa]
B.1	Algodón-Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	8,84	1024,8	0,2	0,39	36,59	4067
P9.8 KS	Lana-Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	8,15	1039,3	1,7	0,77	47,21	2964

Como se puede observar a partir de la fig. 11, el espesor inicial de la estera no tejida que comprende textil tejido o tricotado usado de algodón antes del prensado fue de aproximadamente 20 mm, y el espesor final fue de 9 mm. El tiempo de prensado fue de aproximadamente 28 minutos. En las figuras 11-18, la temperatura es la temperatura medida en el centro de cada muestra durante el prensado. Además, en las figuras 11-18, la posición mostrada en las figuras es la posición de la placa de presión móvil de la prensa plana usada, siendo esta posición la misma que el espesor de la muestra.

10 Como se puede observar a partir de la fig. 12, el espesor inicial de la estera no tejida que comprende textil tejido o tricotado usado de lana antes del prensado fue de aproximadamente 20 mm y el espesor final fue de 9 mm. El tiempo de prensado fue de aproximadamente 22 minutos.

La siguiente tabla detalla muestras prensadas hasta un espesor nominal de 9 mm en un programa de prensado rápido a 170 °C que tenía el objetivo de prensar al doble de la velocidad del programa estándar. El programa rápido se define por las fig. 13 -P9.3KS Algodón) y 14 -P9.7KS Lana).

ID de tablero	Material	Espesor medido) [mm]	Densidad [kg/m3]	Hinchamiento - 24 h) [%]	Unión interna 319) [MPa]	Resistencia a la flexión - MOR) -EN 310) [MPa]	Módulo de elasticidad - MOE) -EN 310) [MPa]
P9.3 KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	9,17	1104,4	26,6	0,43	30,55	3691
B.1	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	8,84	1024,8	24,2	0,39	36,58	4067
P9.7 KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	8,31	1114,3	2,9	0,73	42,49	2553
P9.8 KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	8,15	1039,3	1,7	0,77	47,21	2464

En las muestras de la tabla anterior, se incluyeron B.1 y P9.8KS a temperatura y tiempo de prensado estándar para referencia.

5

La siguiente tabla detalla muestras prensadas hasta un espesor nominal de 9 mm a una temperatura de 200 °C y la mitad del tiempo del programa estándar. Este programa se define por las fig. 15 -P9.2KS Algodón) y 16 -A1.1 Lana).

ID de tablero	Material	Espesor medido) [mm]/COV	- Densidad [kg/m ³]/COV	Hinchamiento -EN 317 - 24 h) [%]/COV	Unión interna -EN 319) [MPa]/COV	Resistencia a la flexión - MOR) -EN 310) [MPa]/COV	Módulo de elasticidad - MOE) -EN 310) [MPa]/COV
B.1	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	8,84 0,7	1024,8 0,4	24,2 0,2	0,39 3,1	36,58 12,23	4067 11
P9.2 KS	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	9,05 0,2	1125,5 1,3	19 11,1	0,51 4,4	37,74 6,21	3997 7
P9.8 KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	8,15 0,3	1039,3 1,9	1,7 20,4	0,77 17,6	47,21 7,38	2464 11,1
A1.1	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	8,34 0,8	963,3 0,9	4 6,3	0,71 32,3	41,97 11,01	1903 12

En la tabla anterior, se incluyeron las muestras B.1 y P9.8KS a temperatura y tiempo de prensado estándar para referencia.

5

La siguiente tabla detalla tres esteras prensadas en placas con un espesor nominal de 13,5 mm en un programa estándar a 170 °C. El programa estándar se define por la fig. 17 -P9.4KS Algodón) y 18 -P9.6KS).

ID de tablero	Material	Espesor medido) [mm]/COV	Densidad [kg/m3]/COV	Hinchamiento 24 h) [%]/COV	Unión interna -EN 319) [MPa]/COV	Resistencia a la flexión -MOR) -EN 310) [MPa]/COV	Módulo de elasticidad -MOE) -EN 310) [MPa]/COV
P9.4 KS	Algodón -3 esteras de la Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	15,73 1,5	971,9 0,5	28,4 3	0,27 2,6	23,29 2,08	2786 3
B.1	Algodón -Muestra 2 en el Ejemplo 2-1)	8,84 0,7	1024,8 0,4	24,2 0,2	0,39 3,1	36,58 12,23	4067 11
P9.6 KS	Lana -3 esteras de la Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	13,99 0,7	926,6 0,5	No sometido a ensayo	0,18 38	No sometido a ensayo	No sometido a ensayo
P9.8 KS	Lana -Muestra 5 en el Ejemplo 2-1)	8,15 0,3	1039,3 1,9	1,7 20,4	0,77 17,6	47,21 7,38	2464 11,1

En la tabla anterior, se incluyeron las muestras B.1 y P9.8KS prensadas hasta un espesor nominal de 9 mm a temperatura y tiempo de prensado estándar para referencia.

- 5 A partir de las figuras, se puede observar que el tiempo durante el que la temperatura en el centro de las muestras es superior a 160 °C es más prolongado para el algodón que para la lana.

Sin embargo, la placa de lana tiene mejores propiedades.

- 10 La ejecución del prensado en la mitad de tiempo da lugar a un tiempo más breve durante el que el centro de la muestra está por encima de 160 °C. Sin embargo, las muestras producidas usando la mitad del tiempo son suficientemente buenas.

La ejecución de un programa a temperatura alta aumenta las propiedades para la muestra que comprende algodón,

- 15 mientras que disminuye ligeramente las propiedades para la muestra que comprende lana.

Cuando se ejecutan muestras que comprenden varias capas, son necesarios tiempo adicional y/o temperaturas superiores si la temperatura en el centro de las muestras se va a mantener por encima de 160 °C durante una cantidad suficiente de tiempo.

20

En los siguientes ejemplos 3 a 5, las muestras sometidas a ensayo se han producido de manera similar a la muestra -P2.1KS), véase el ejemplo 2-2 anterior, sin embargo, con la diferencia de que el textil tejido o tricotado usado se granuló en fibras que tienen una longitud promedio de fibra de 3,5 mm a 5,5 mm.

25 **Ejemplo 3. Diferentes proporciones de textil -algodón) y aglutinante**

Se prepararon cinco muestras diferentes de ensayo con proporciones variables de textil usado -algodón) y aglutinante a base de fibras -fibras bicomponente - BICO). Las muestras se enumeran en la siguiente tabla.

Muestra [% de fibras textiles/% de fibras BICO]	Espesor	Fecha	N.º de muestra
1. 75 %/25 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.53 KS
2. 71 %/29 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.54 KS
3. 67 %/33 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.55 KS
4. 63 %/37 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.56 KS
5. 59 %/41 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.57 KS

30

La siguiente tabla muestra los resultados del ensayo de las muestras 1-5, en términos de valores medios, con la fila inferior usada para la comparación con un tablero donde la proporción era de 80 % de fibras textiles -algodón) y 20 % de fibras bicomponente.

		Medido	Antes del ensayo	EN 317	EN 310	EN 310
Muestra	N.º de muestra	Espesor [mm]	Densidad [kg/m3]	Hinchamiento [%]	MOR [MPa]	MOE [MPa]
1. -75 %)	P.53 K S	8.66	1087.7	15.6	42.31	3137
2. -71 %)	P.54 K S	9.04	1069.5	13.5	45.45	3135
3. -67 %)	P.55 K S	8.45	1123.3	8	60.04	4165
4. -63 %)	P.56 K S	8.57	1134.7	5.2	53.05	3557
5. -59 %)	P.57 K S	6.26	1168.9	2	62.49	3995
80 % de algodón/20 % de BICO		8.84	1024.8	24.2	36.58	4067

35

Al igual que antes, MOR se refiere a la resistencia, y MOE se refiere al módulo de rigidez/elasticidad.

Al considerar la muestra 1, se puede determinar que la adición de un 5 % más de plástico a la composición del material mejora las propiedades mecánicas en términos de hinchamiento y resistencia cuando se compara con la muestra de

40 80 %/20 %.

Las propiedades de hinchamiento han disminuido de 24,2 % a 15,6 %, lo cual representa una mejora del material.

La resistencia del material se ha incrementado de 36,58 MPa a 42,31 MPa, lo que también muestra una mejora del material.

5

La rigidez del material no ha mejorado. Se ha disminuido desde lo anterior de 4067 a 3137 MPa.

Al considerar la muestra 2, se puede determinar que la adición de un 9 % más de plástico a la composición del material mejora las propiedades mecánicas en términos de hinchamiento y resistencia cuando se compara con la muestra de 80 %/20 %.

10

Las propiedades de hinchamiento han disminuido de 24,2 % a 13,5 %, lo cual representa una mejora del material.

La resistencia del material ha aumentado de 36,58 MPa a 45,45 MPa, lo que también muestra una mejora del material, aunque una ligera mejora en comparación con la Muestra 1.

15

La rigidez del material no ha mejorado. Se ha disminuido desde lo anterior de 4067 a 3135 MPa.

Al considerar la muestra 3, se puede determinar que la adición de un 13 % más de plástico a la composición del material mejora las propiedades mecánicas en términos de hinchamiento, resistencia y rigidez cuando se compara con la muestra de 80 %/20 %.

20

Las propiedades de hinchamiento han disminuido de 24,2 % a 8 %, lo cual representa una mejora significativa del material, y lo cual indica una mejora mayor en comparación con la Muestra 1 y la Muestra 2.

25

La resistencia del material ha aumentado de 36,58 MPa a 60,04 MPa, lo que también muestra una mejora significativa del material, lo cual indica una mejora mayor en comparación con la Muestra 1 y la Muestra 2.

La rigidez del material ha mejorado ligeramente. Se ha aumentado desde lo anterior de 4067 a 4165 MPa.

30

Al considerar la muestra 4, se puede determinar que la adición de un 17 % más de plástico a la composición del material mejora las propiedades mecánicas en términos de hinchamiento y resistencia cuando se compara con la muestra de 80 %/20 %.

Las propiedades de hinchamiento han disminuido de 24,2 % a 5,2 %, lo cual representa una mejora significativa del material, y lo cual indica una mejora mayor en comparación con la Muestra 1 y la Muestra 2, y un poco mejor que la Muestra 3.

35

La resistencia del material ha aumentado de 36,58 MPa a 53,05 MPa, lo que también muestra una mejora significativa del material, y lo cual indica una mejora mayor en comparación con la Muestra 1 y la Muestra 2, pero una menor mejora en la Muestra 3.

40

La rigidez del material no ha mejorado. Se ha disminuido desde lo anterior de 4067 a 3557 MPa. Para las propiedades de rigidez, los resultados de la Muestra 4 son en cierto modo iguales que la Muestra 1 y la Muestra 2.

45

Al considerar la muestra 5, se puede determinar que la adición de un 21 % más de plástico a la composición del material mejora las propiedades mecánicas en términos de hinchamiento y resistencia cuando se compara con la muestra de 80 %/20 %.

Las propiedades de hinchamiento han disminuido de 24,2 % a 2 %, lo cual representa una mejora significativa del material, y lo cual indica una mejora mayor en comparación con la Muestra 1, la Muestra 2 y la Muestra 3, y un poco mejor que la Muestra 4.

50

La resistencia del material ha aumentado de 36,58 MPa a 62,49 MPa, lo que también muestra una mejora significativa del material, y lo cual indica una mejora mayor en comparación con todas las muestras anteriores -1,2,3 y 4), aunque la resistencia de la Muestra 3 es casi tan alta como la de la Muestra 5.

55

La rigidez del material no ha mejorado. Se ha disminuido desde lo anterior de 4067 a 3995 MPa, aunque la rigidez es más alta que para la Muestra 1, la Muestra 2 y la Muestra 4, pero más cercana a la Muestra 3. Esta ligera disminución de la rigidez indica una propiedad similar a la rigidez como antes.

60

Ejemplo 4. Diferentes proporciones de textil -algodón), aglutinante y agente de acoplamiento -MAPE)

Para los siguientes ensayos, el agente de acoplamiento usado fue polietileno anhídrido maleico -MAPE); nombre del producto: Polietileno-injerto-anhídrido maleico, viscosidad 500 cP, de Sigma-Aldrich. El agente de acoplamiento se mezcló con las fibras textiles granuladas y las esteras se calentaron a 140 °C antes del prensado para asegurar una unión estanca de las fibras.

La mezcla de MAPE con las fibras textiles fue fácil y sin complicaciones. El procesamiento mostró compatibilidad entre algodón y MAPE.

- 10 La siguiente tabla muestra las muestras recogidas 6 a 8 hechas a partir de las fibras textiles de algodón, fibras de plástico -BICO) y fibras MAPE; son muestras numeradas con descripciones del contenido y espesor. Las muestras se prepararon de la misma manera que las muestras 1-5 del ejemplo 3 anterior, sin embargo, con la adición de las etapas que consisten en mezclar con agente de acoplamiento y calentar como se describe anteriormente.

Muestra	% de fibras textiles/% de fibras BICO/% de fibras MAPE	Espesor	Fecha	N.º de muestra
6.	75 %/22 %/3 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.59 KS
7.	67 %/30 %/3 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.62 KS
8.	63 %/34 %/3 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.44 KS

15

Los resultados del ensayo para la Muestra 6, la Muestra 7 y la Muestra 8 se pueden observar en la siguiente tabla.

		Medido	Antes del ensayo	EN 317	EN 310	EN 310
Muestra	N.º de muestra	Espesor [mm]	Densidad [kg/m3]	Hinchamiento [%]	MOR [MPa]	MOE [MPa]
6. -75 %)	P.59 KS	8,48	962,1	13	35,5	2702
7. -67 %)	P.62 KS	8,13	970,6	11,1	41,54	2985
8. -63 %)	P.44 KS	8,49	1067,4	0,8	52,89	3206
80 % de algodón/20 % de BICO		8,84	1024,8	24,2	36,58	4067

- Al comparar los resultados de la Muestra 6, la Muestra 7 y la Muestra 8 con la muestra de 80 %/20 %, se puede determinar que la adición de un agente de acoplamiento -MAPE) a la composición del material junto con más fibras de plástico mejora las propiedades mecánicas en términos de hinchamiento y resistencia.

- Las propiedades de hinchamiento han mejorado considerablemente mediante la adición de MAPE, ya que la Muestra 6 tiene un valor de hinchamiento de 13 %, la Muestra 7 tiene 11,1 % y la Muestra 8 tiene 0,8 %, mientras que antes las propiedades de hinchamiento fueron tan altas como 24,2 %. Esto indica que el uso de un agente de acoplamiento en la composición permite que la muestra repela agua o líquidos mejor, lo cual es una propiedad que se desea en el producto según la presente invención.

- La resistencia del material ha aumentado de 36,58 MPa a 35,5 MPa para la Muestra 6 y 41,54 MPa para la Muestra 7, lo que muestra ciertas mejoras. Por otro lado, al compararse con la Muestra 8, la mejora ha aumentado a 52,89 MPa, lo que muestra una mejora significativa del material.

- La rigidez del material no ha mejorado. Por el contrario, la rigidez para la Muestra 6, la Muestra 7 y la Muestra 8 es menor que la muestra de 80 %/20 %.

- Después de los ensayos, por lo tanto, puede concluirse que, en comparación con la muestra de 80 %/20 %, las nuevas composiciones con MAPE añadido han mejorado las propiedades mecánicas cuando se considera el hinchamiento y la resistencia, a pesar de que la Muestra 8 tiene un rendimiento preferible en comparación con la Muestra 6 y la Muestra 7. Estas propiedades mejoradas de hinchamiento se desean en el producto según la presente invención ya que un tablero debe repeler agua o líquidos tanto como sea posible. Esta propiedad ha sido mejorada con un mayor contenido de plástico y la adición de MAPE.

Ejemplo 5. Diferentes proporciones de textil -lana) y aglutinante

La siguiente tabla muestra las muestras 9 y 10 preparadas a partir de fibras textiles de lana usadas y fibras de plástico -BICO).

Muestra [% de fibras textiles /% de fibras BICO]	Espesor	Fecha	N.º de muestra
9. 80 %/20 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.64_KS
10. 63 %/37 %	8 mm	17 de marzo de 2015	P.47_KS

5

Los resultados del ensayo para la Muestra 9 y la Muestra 10 se pueden observar en la siguiente tabla.

		Medido	Antes del ensayo	EN 317	EN 310	EN 310
Muestra	N.º de muestra	Espesor [mm]	Densidad [kg/m3]	Hinchamiento [%]	MOR [MPa]	MOE [MPa]
9. -80 %)	P.64_KS	8,15	1039,3	1,7	47,21	2464
10. -63 %)	P.47_KS	8,19	1070,5	3,7	39,75	2172

- 10 Sorprendentemente, el aumento en el contenido de plástico no aumenta las propiedades mecánicas de hinchamiento, resistencia y rigidez cuando se considera cómo la Muestra 9 se comporta mejor que la Muestra 10 en todos los parámetros. Por lo tanto, el aumento de la cantidad de plástico no mejora estas propiedades.

Los resultados de los ejemplos anteriores 3-5 han sido comparados con los requisitos de MDF en la siguiente tabla.

- 15 Sorprendentemente, los productos según la presente invención se comportan mejor que MDF en todos los parámetros para todas las muestras, excepto para la muestra 9 y 10 -rigidez), lo que demuestra a continuación que los productos según la presente invención pueden servir como reemplazo o sustituto de MDF. En particular, como se desprende de la tabla, un tablero de MDF de espesor equivalente tiene resultados de ensayo más bajos para hinchamiento, resistencia y rigidez.

Materiales	Hinchamiento [%]	MOR [MPa]	MOE [MPa]
MDF 6-9 mm	17	23	2700
Muestra 1 -75 %)	15.6	42.31	3137
Muestra 2 -71 %)	13.5	45.45	3135
Muestra 3 -67 %)	8	60.04	4165
Muestra 4 -63 %)	5.2	53.05	3557
Muestra 5 -59 %)	2	62.49	3995
Muestra 6 -75 % + 3 %)	13	35.5	2702
Muestra 7 -67 % + 3 %)	11.1	41.54	2985
Muestra 8 -63 % + 3 %)	0.8	52.89	3206
Muestra 9 -80 %)	1.7	47.21	2464
Muestra 10 -63 %)	3.7	39.75	2172

20

Al igual que antes, MOR se refiere a la resistencia, y MOE se refiere al módulo de rigidez/elasticidad.

- 25 Como se mencionó anteriormente, la Muestra 9 y la Muestra 10, que están comprendidas por fibras textiles de lana, tienen valores más bajos con respecto a la rigidez.

- 30 Sorprendentemente, la resistencia y rigidez de las muestras de algodón -muestras 1-5) alcanzan los valores más altos para el intervalo de 59 a 67 % de las fibras textiles -muestras 3-5) a pesar de la expectativa de que una menor proporción de fibras textiles disminuiría la rigidez. Este intervalo da además buenos valores para el hinchamiento, por ejemplo, menos de la mitad de los de MDF, proporcionando así un intervalo ventajoso para la proporción de fibras textiles de algodón.

De este intervalo, especialmente las muestras 4 y 5, es decir, el intervalo de 63 % a 67 % de algodón, muestran valores muy ventajosos en cuanto a las propiedades de hinchamiento, resistencia y rigidez. Por lo que respecta a la lana, por

otro lado, la proporción de fibras textiles debe ser al menos 80 %, ya que proporciones más pequeñas, véase el ejemplo 10, tienen peores propiedades.

Incluso avances mayores en la disminución del hinchamiento pueden obtenerse mediante la adición del agente de acoplamiento -MAPE), mientras que sigue superando el tablero de MDF en cuanto a las propiedades de resistencia mecánica y rigidez.

Sorprendentemente, la adición del agente de acoplamiento a la muestra 1, con 75 % de fibras textiles -muestra 6), da como resultado solo una pequeña disminución en el hinchamiento, y la adición del agente de acoplamiento a la muestra 2 -véase la muestra 7) en realidad aumenta el hinchamiento, mientras que la misma adición a la muestra 4 -véase el ejemplo 8) disminuye el hinchamiento 6,5 veces en el valor más bajo. Por consiguiente, parece existir un efecto sinérgico entre el agente de acoplamiento y la proporción de fibras textiles/plástico.

Otro resultado sorprendente es que las propiedades de bajo hinchamiento comparables de las muestras de lana se pueden obtener usando las fibras textiles de algodón más baratas cuando se combinan con el agente de acoplamiento, véase las muestras 8 y 10, mientras que todavía se mantienen las propiedades mecánicas que son superiores a las de las muestras de lana.

Lista de números de referencia

A continuación, se da una lista de números de referencia que se usan en la descripción detallada de la invención.

2	diagrama de flujo de un procedimiento según la invención,
4	etapa del procedimiento que consiste en recoger textil tejido o tricotado usado,
25 6	etapa del procedimiento que consiste en cortar textil tejido o tricotado usado en piezas,
8	etapa del procedimiento que consiste en granular el textil tejido o tricotado usado,
10	etapa del procedimiento que consiste en mezclar fibras textiles y aglutinante,
12	etapa del procedimiento que consiste en formar una estera no tejida,
14	etapa del procedimiento que consiste en colocar la estera no tejida en un molde tridimensional o prensa
30 plana,	
16	etapa del procedimiento que consiste en prensar la estera no tejida en un molde tridimensional o prensa
plana,	
18	etapa del procedimiento que consiste en cortar o moler el material en exceso del producto acabado,
20	configuración de la medición,
35 22	muestra de ensayo,
24	tubo de medición,
26	altavoz,
28, 30	micrófonos,
32, 38	amplificador,
40 34	transformador rápido de Fourier,
36	ordenador, e
38	impresora,
40	estera de base
42	primera porción
45 44	segunda porción
46	tercera porción
48f	cuarta porción
50	quinta porción
52	sexta porción
50 54	séptima porción
56	octava porción
60	lámina acústica
62	capa dura
64	capa insonorizante blanda
55	

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de un producto a partir de textil tejido o tricotado usado que comprende fibras vegetales o animales, en particular algodón o lana, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:
 - recoger dicho textil tejido o tricotado usado,
 - granular dicho textil tejido o tricotado usado en fibras que tienen una longitud promedio de fibras de entre 3,5 mm y 5,5 mm,
 - mezclar dicho textil tejido o tricotado usado granulado con un aglutinante a base de fibras termoplásticas, y
 - formar una estera no tejida a partir de la mezcla de dicho textil tejido o tricotado usado granulado y aglutinante a base de fibras, comprendiendo dicha estera no tejida entre 59 % y 67 % de fibra vegetal, o alternativamente comprendiendo dicha estera no tejida al menos 80 % de fibras animales,
 - mezclar dicho textil tejido o tricotado usado granulado con un agente de acoplamiento, y
 - calentar dicha estera no tejida a al menos 140 °C.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, dicha estera no tejida comprende aproximadamente 3 % de agente de acoplamiento.
3. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1, dicho agente de acoplamiento es polietileno anhídrido maleico (-MAPE).
4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además las etapas que consisten en:
 - colocar dicha estera no tejida en un molde tridimensional precalentado o una prensa plana, y
 - prensar dicha estera no tejida en un producto que tiene una forma determinada por la forma de dicho molde tridimensional o la prensa plana.
5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho textil tejido o tricotado usado recogido comprende un textil de algodón tejido o tricotado usado o un textil de lana tejido o tricotado usado seleccionado de entre cualquiera de: recortes, piezas acabadas, secciones defectuosas, piezas experimentales y piezas rechazadas de la industria textil, textiles usados, ropa usada, ropa de cama, toallas usadas, uniformes de trabajo usados, tapicería usada, o cortinas usadas.
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además las etapas que consisten en:
 - recoger al menos una pieza de una estera no tejida fabricada o refabricada por el procedimiento según la reivindicación 1 o al menos una pieza de un producto fabricado por el procedimiento según la reivindicación 1
 - granular dicha pieza en fibras que tienen una longitud promedio de fibra de entre 3,5 mm y 5,5 mm, y
 - mezclar dicha pieza granulada con dicho textil tejido o tricotado granulado.
7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde:
 - la etapa que consiste en formar dicha estera no tejida comprende la subetapa que consiste en:
 - formar una pluralidad de esteras no tejidas a partir de dicha mezcla de dicho textil tejido o tricotado usado granulado y aglutinante a base de fibras, y
 - disponer dicha pluralidad de esteras no tejidas unas encima de otras para formar dicha estera no tejida.
8. El procedimiento según la reivindicación 7, donde:
 - la etapa que consiste en recoger dicho textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:
 - recoger una pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado,
 - la etapa que consiste en granular dicho textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:
 - granular cada una de dicha pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado,
 - la etapa que consiste en mezclar dicho textil tejido o tricotado usado granulado comprende la subetapa que

consiste en:

- 5 - mezclar cada uno de dichos tipos de textil tejido o tricotado usado granulado con un aglutinante a base de fibras termoplásticas, y donde al menos dos de dicha pluralidad de esteras no tejidas se forman a partir de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado granulado mezclado con dicho aglutinante a base de fibras termoplásticas.

9. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7-8, donde al menos una de dicha pluralidad de esteras no tejidas se prensa por separado mediante la realización de las etapas que consisten en:

- 10 - colocar dicha una estera no tejida en un molde tridimensional precalentado o una prensa plana, y
- prensar dicha una estera no tejida en una estera prensada que tiene una forma determinada por la forma del molde tridimensional o la prensa plana,

15 antes de que dicha estera prensada se disponga con dichas otras esteras de dicha pluralidad de esteras no tejidas, por lo que dicha una estera no tejida es prensada a una densidad que es diferente de la densidad de al menos una de las otras esteras de dicha pluralidad de esteras no tejidas.

10. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además las etapas que consisten en:

- 20 - colocar dicha estera no tejida, que comprende dicha pluralidad de esteras no tejidas, en un molde tridimensional precalentado o una prensa plana, y
- prensar dicha estera no tejida, que comprende dicha pluralidad de esteras no tejidas, en un producto que tiene una forma determinada por la forma de dicho molde tridimensional o la prensa plana.

25 11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, donde:

- 30 - la etapa que consiste en recoger dicho textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:
- recoger una pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o de tricotado con diferentes aspectos,
- la etapa que consiste en granular dicho textil tejido o tricotado usado comprende la subetapa que consiste en:
35 - granular cada una de dicha pluralidad de diferentes tipos de textil tejido o tricotado usado,
- la etapa que consiste en mezclar dicho textil tejido o tricotado usado granulado comprende la subetapa que consiste en:
40 - mezclar cada uno de dichos tipos de textil tejido o tricotado usado granulado con un aglutinante termoplástico a base de fibras,

y donde la etapa que consiste en formar dicha estera no tejida comprende las subetapas que consisten en:

- 45 - formar una estera no tejida a partir de cada uno de los tipos de textil tejido o tricotado usado granulado mezclado con dicho aglutinante termoplástico a base de fibras,
- disponer porciones de dichas esteras no tejidas borde con borde para formar dicha estera no tejida que tiene un patrón definido por dichas porciones,

50 y donde el procedimiento comprende además la etapa que consiste en:

- 55 - forzar a dichas porciones de las esteras no tejidas entre sí borde con borde durante el prensado de dicha estera no tejida.
12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde un 50 % a 90 % de dicho aglutinante termoplástico a base de fibras se compone de un plástico de polipropileno reciclado.

13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa que consiste en:

- 60 - posicionar una película de plástico entre dicha estera no tejida y dicho molde tridimensional o prensa plana antes de dicho prensado.

14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las fibras textiles granuladas tienen una longitud promedio de entre 3,5 y 4,5 mm.
- 5 15. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el aglutinante a base de fibras comprende fibras de termoplásticos.
16. El procedimiento según la reivindicación 15, donde las fibras de termoplásticos tienen una longitud promedio comprendida entre 1 mm y 15 mm, preferentemente entre 3 mm y 12 mm.
- 10 17. El procedimiento según la reivindicación 15 o 16, donde las fibras de termoplásticos son al menos en parte fabricadas a partir de plásticos reutilizados.
18. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15-17, donde las fibras de termoplásticos se fabrican a partir de recursos naturales renovables.
- 15 19. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15-18, donde las fibras de termoplásticos se fabrican a partir de plásticos biodegradables.
- 20 20. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15-18, donde las fibras de plástico comprenden una mezcla de fibras hechas de plásticos biodegradables y fibras hechas de plásticos convencionales.
21. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 15-20, donde cada una de las fibras de plástico puede comprender un núcleo formado por un primer tipo de plástico y un recubrimiento que rodea el núcleo, cuyo recubrimiento está formado por un segundo tipo de plástico, teniendo dicho primer tipo de plástico un punto de fusión significativamente mayor que dicho segundo tipo de plástico.
- 25 22. El procedimiento según la reivindicación 21, donde el primer tipo de plástico tiene un punto de fusión que está comprendido entre 30 grados Celsius y 80 grados Celsius superior al punto de fusión del segundo tipo de plástico, preferentemente entre 50 grados Celsius y 70 grados Celsius superior al punto de fusión del segundo tipo de plástico.
- 30 23. El procedimiento según la reivindicación 21 o 22, donde el primer tipo de plástico tiene un punto de fusión de entre 100 grados Celsius y 140 grados Celsius.
- 35 24. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 21-23, donde el segundo tipo de plástico tiene un punto de fusión de entre 150 grados Celsius y 200 grados Celsius.
25. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la etapa que consiste en formar la estera no tejida a partir de la mezcla de dicho textil tejido o tricotado usado granulado y el aglutinante a base de fibras comprende una subetapa que consiste en calentar dicha mezcla a una temperatura de entre 100 grados Celsius y 140 grados Celsius.
- 40 26. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4-25, dicho prensado se realiza a una temperatura comprendida entre 160 a 200 °C a una presión de 40-100 ton/m² durante 5-15 minutos.
- 45 27. El procedimiento según la reivindicación 25, que comprende además la subetapa que consiste en formar en seco las esteras por soplado de la mezcla de fibras y aglomerante en un cabezal de formación dispuesto por encima de un alambre de formación, antes de o simultáneamente al calentamiento de dicha mezcla.
- 50 28. El procedimiento según la reivindicación 27, que comprende además la subetapa que consiste en soplar dicha mezcla de fibras y aglomerante en un cabezal de formación colocado encima de una caja a vacío dispuesta en el alambre de formación, donde se deposita la mezcla de fibras y aglutinante y se mantiene al vacío.

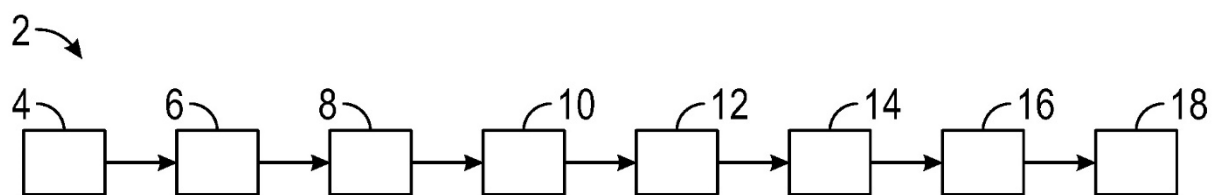


FIG. 1

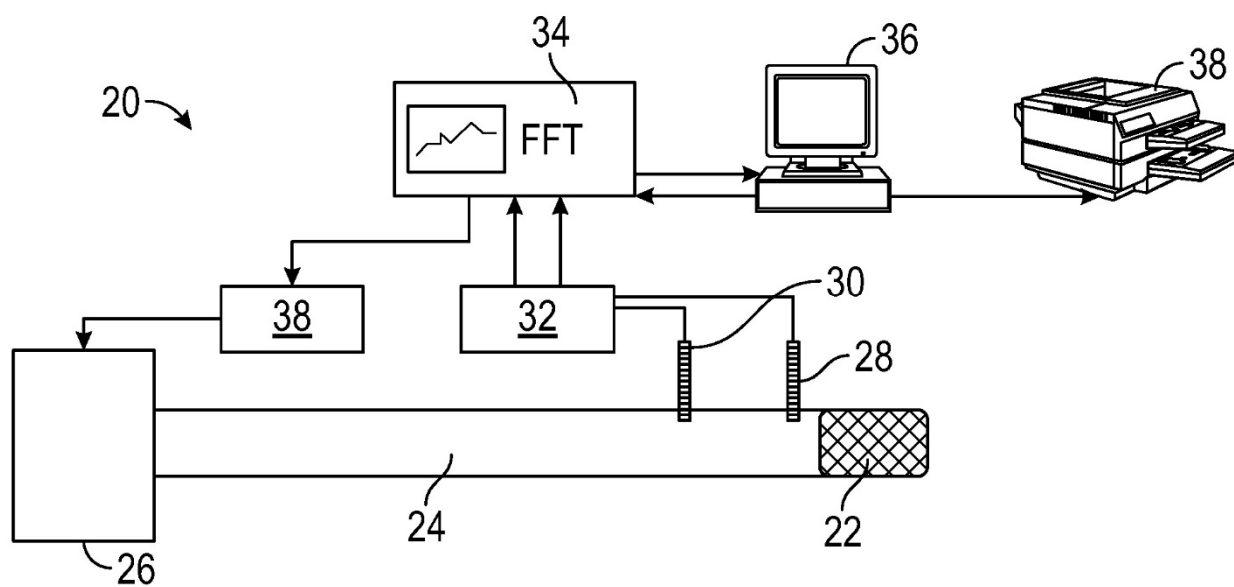


FIG. 2

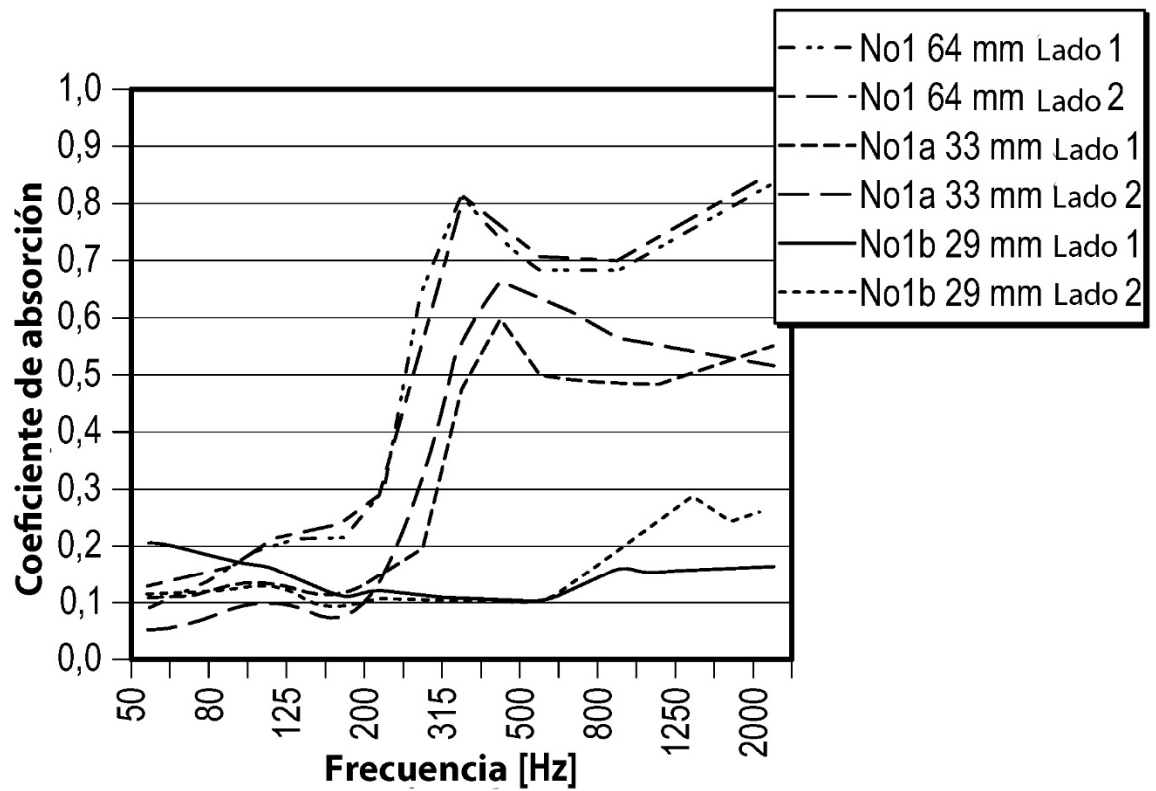


FIG. 3

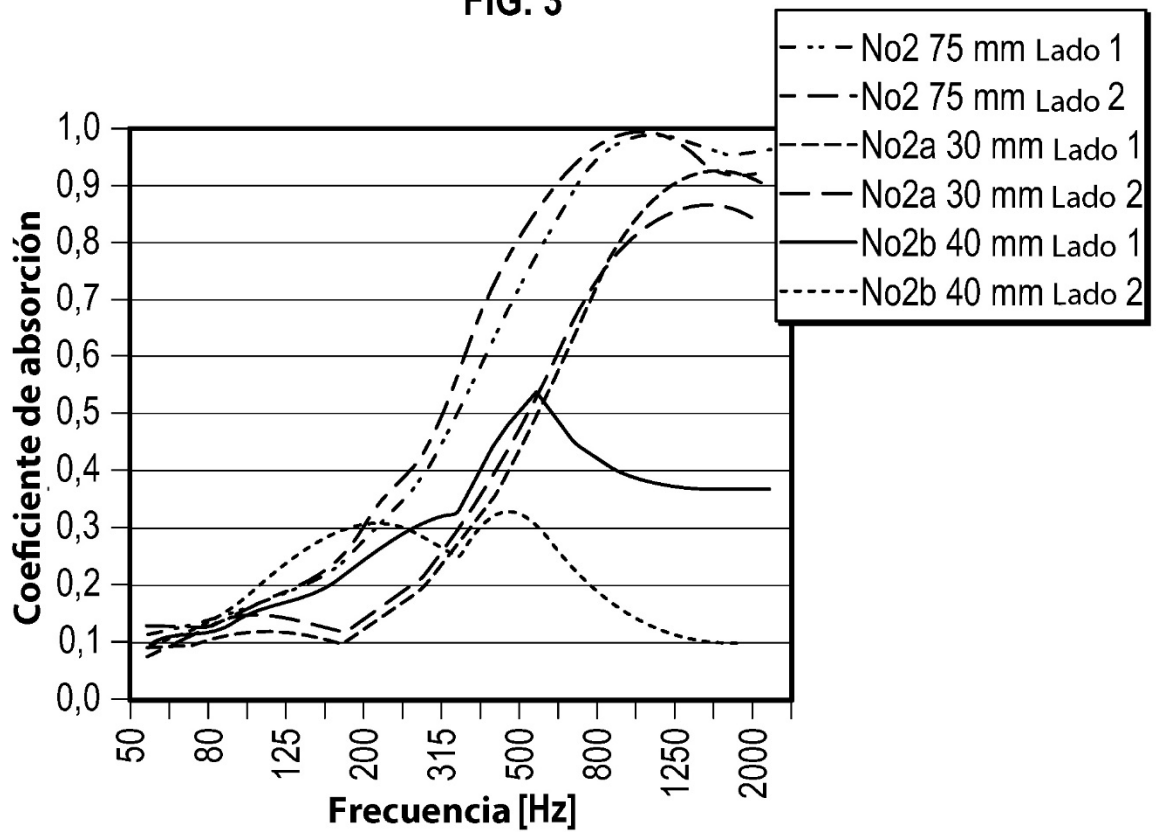
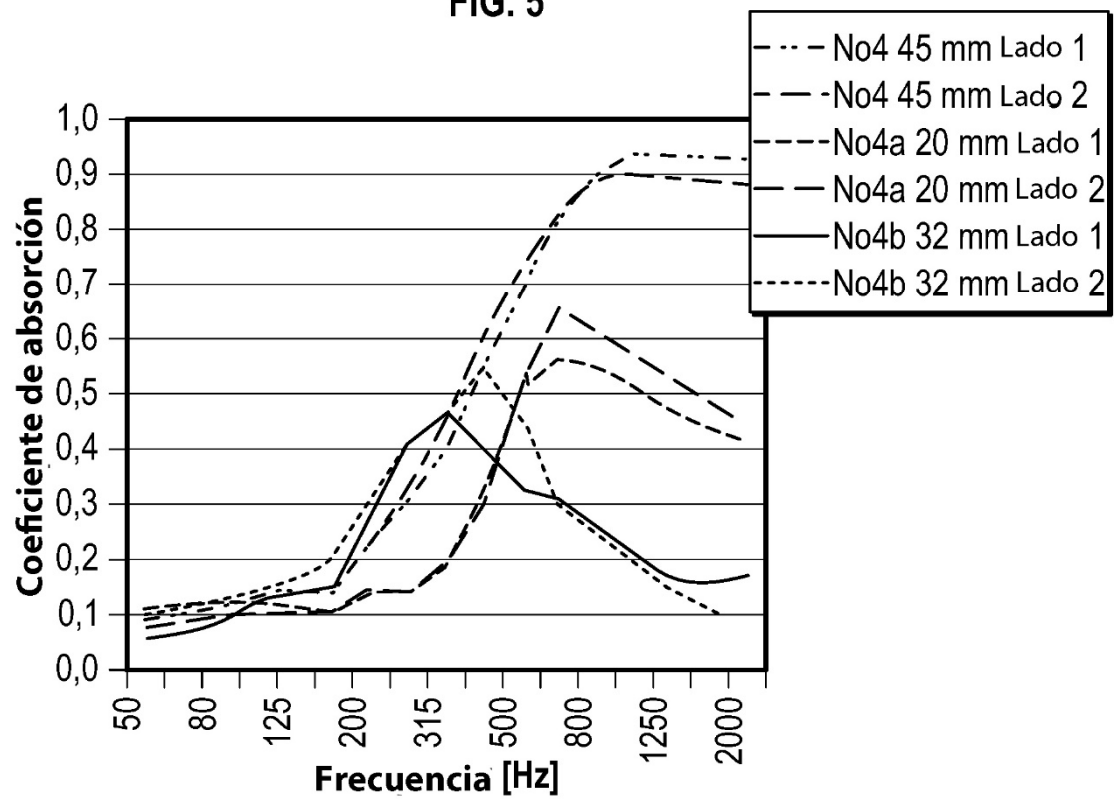
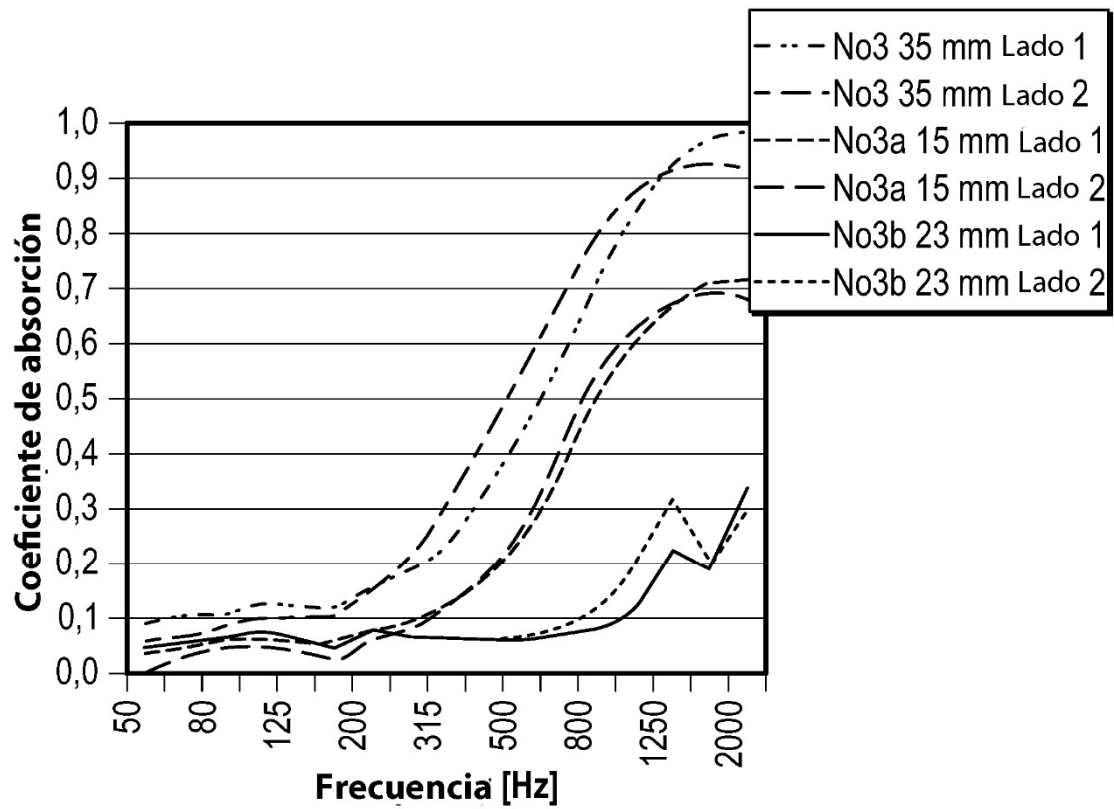


FIG. 4



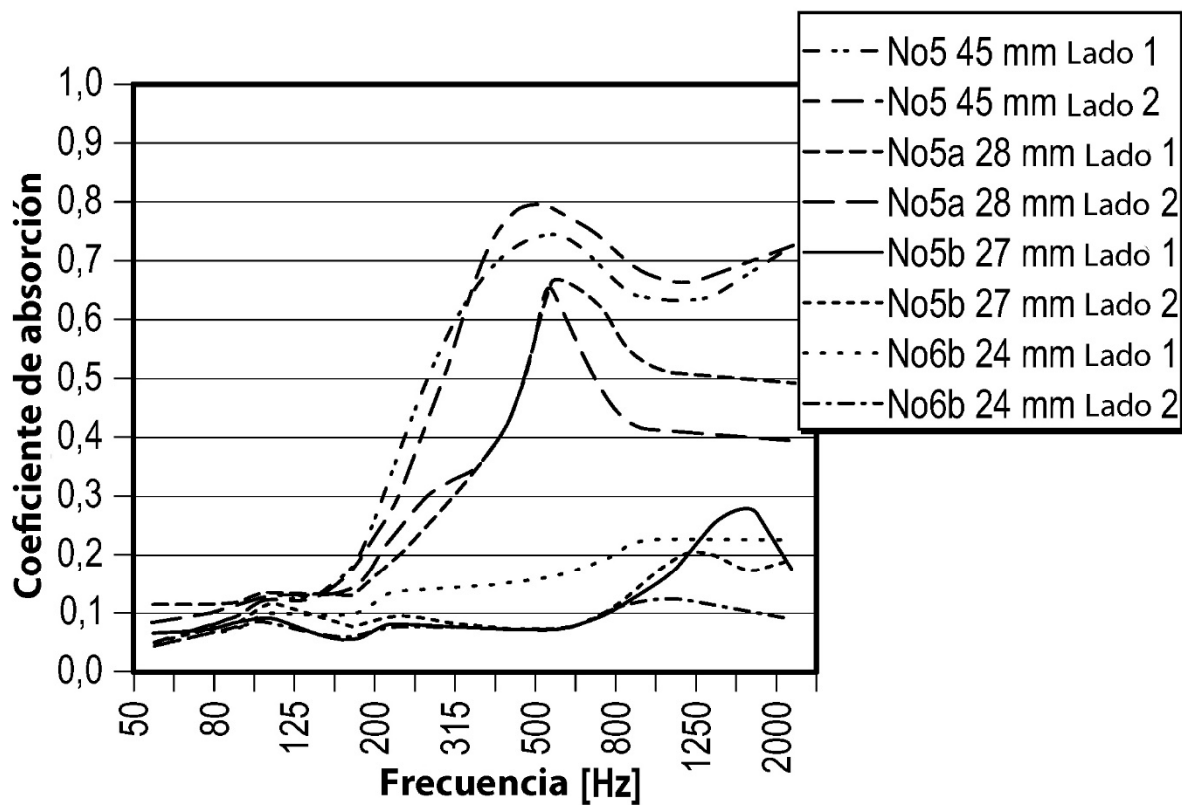


FIG. 7

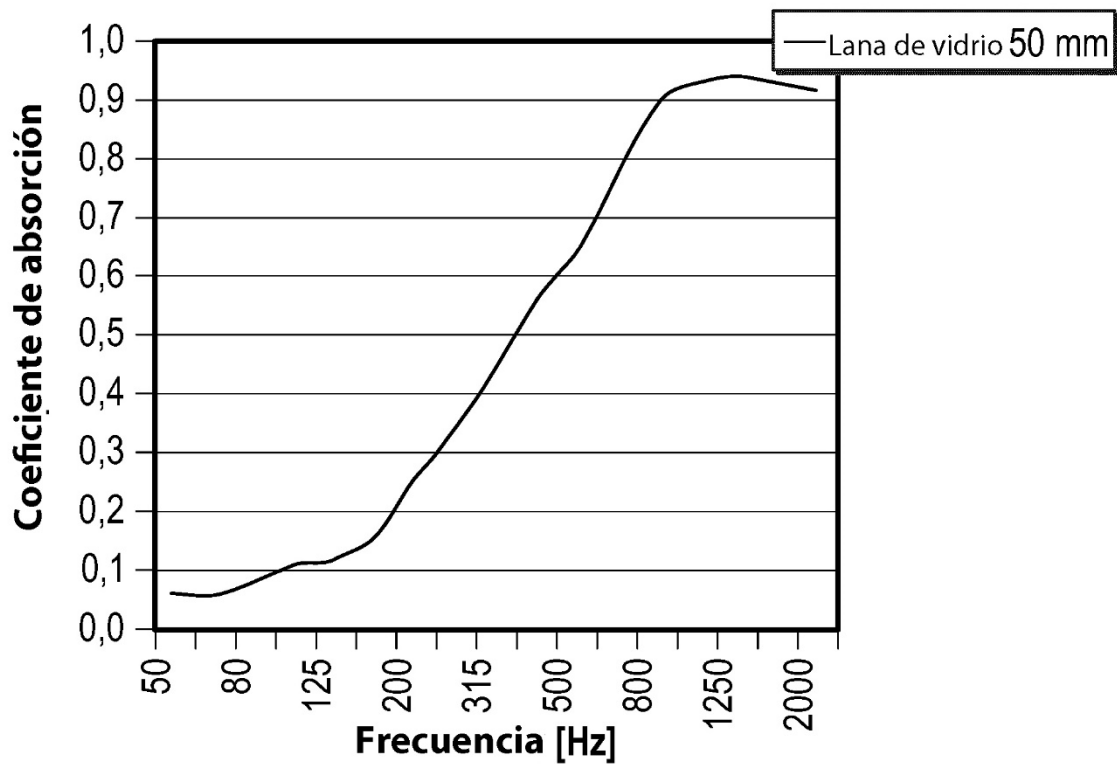


FIG. 8

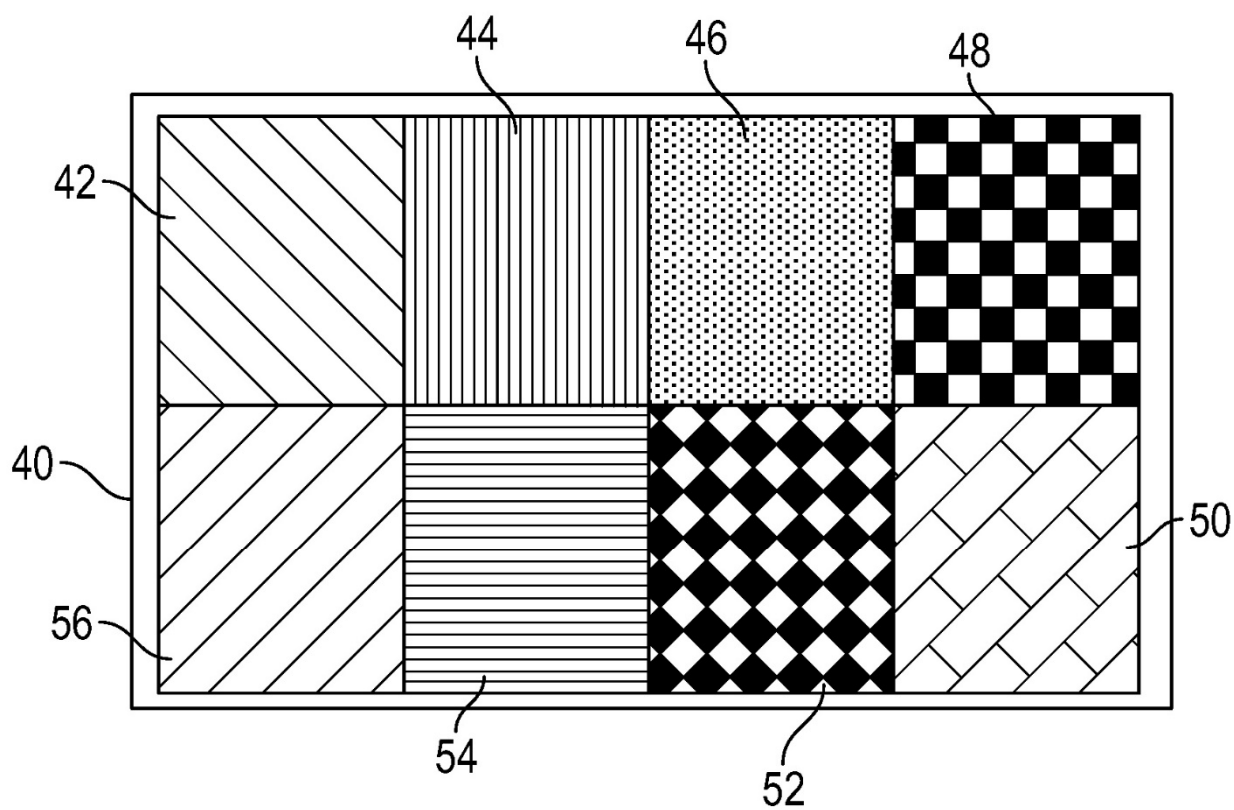


FIG. 9

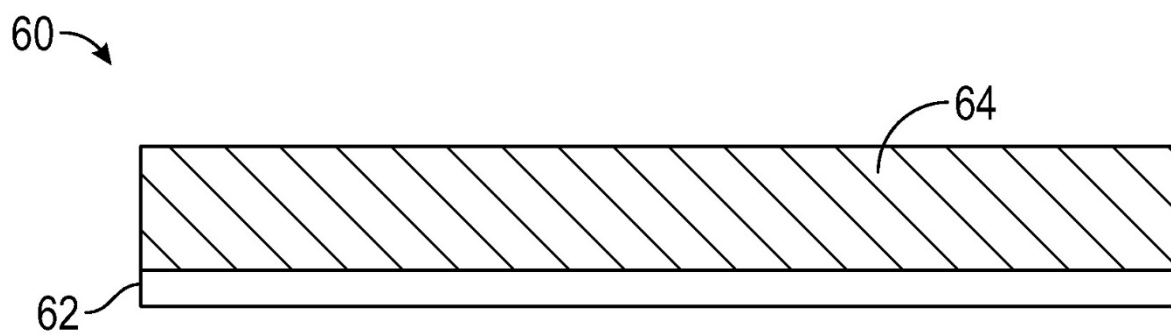


FIG. 10

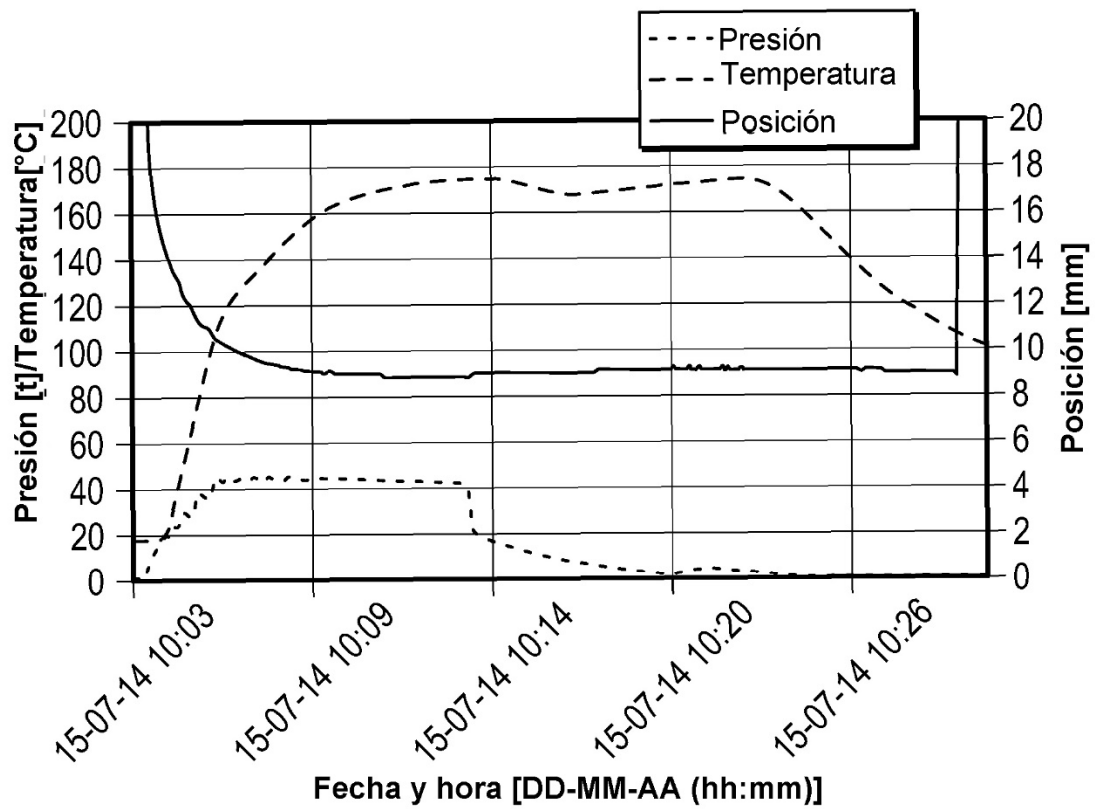


FIG. 11

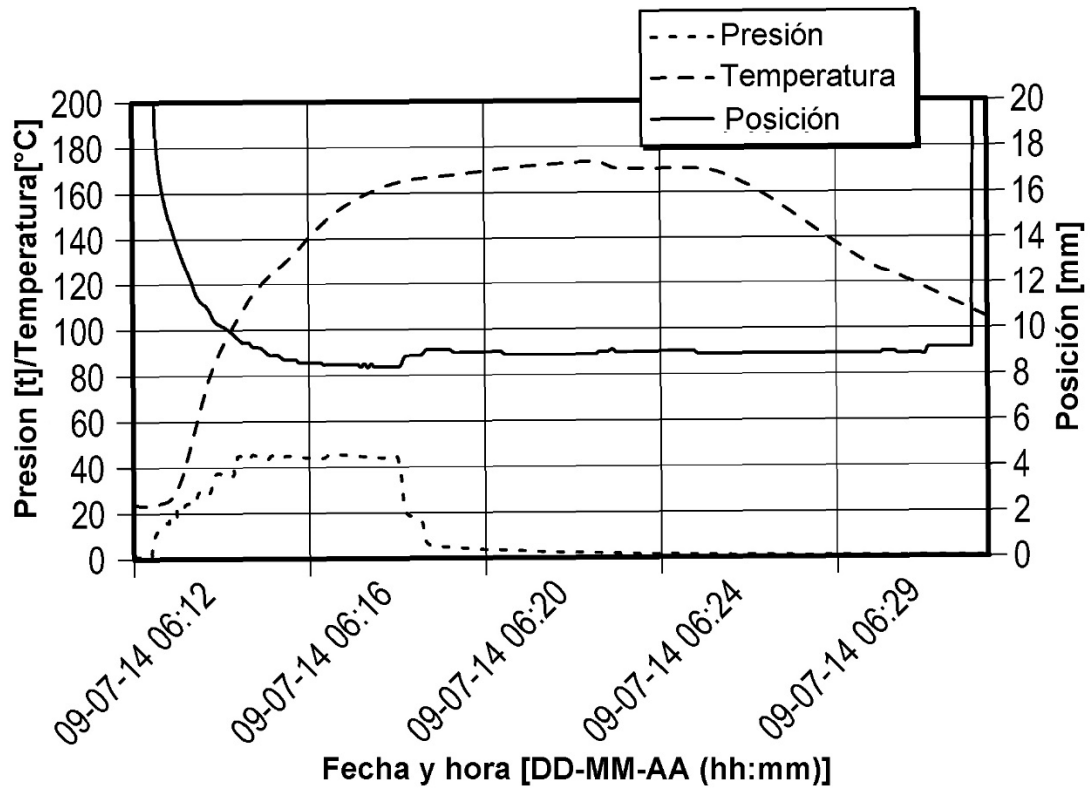


FIG. 12

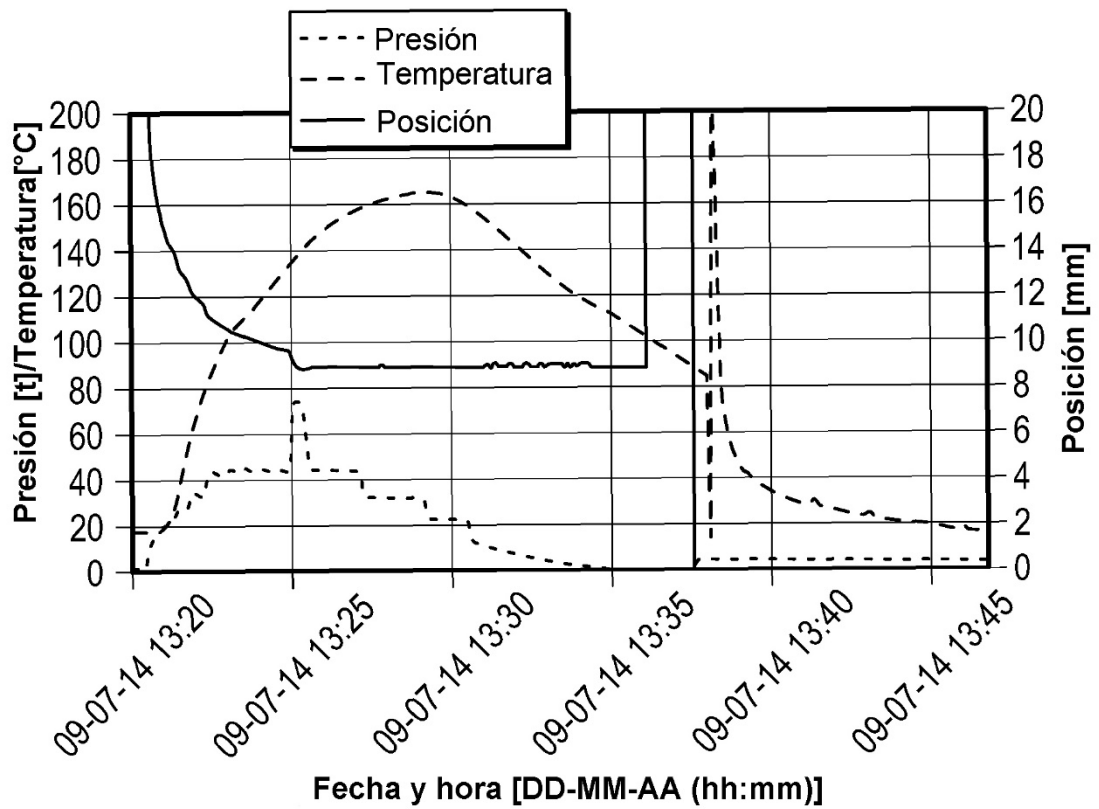


FIG. 13

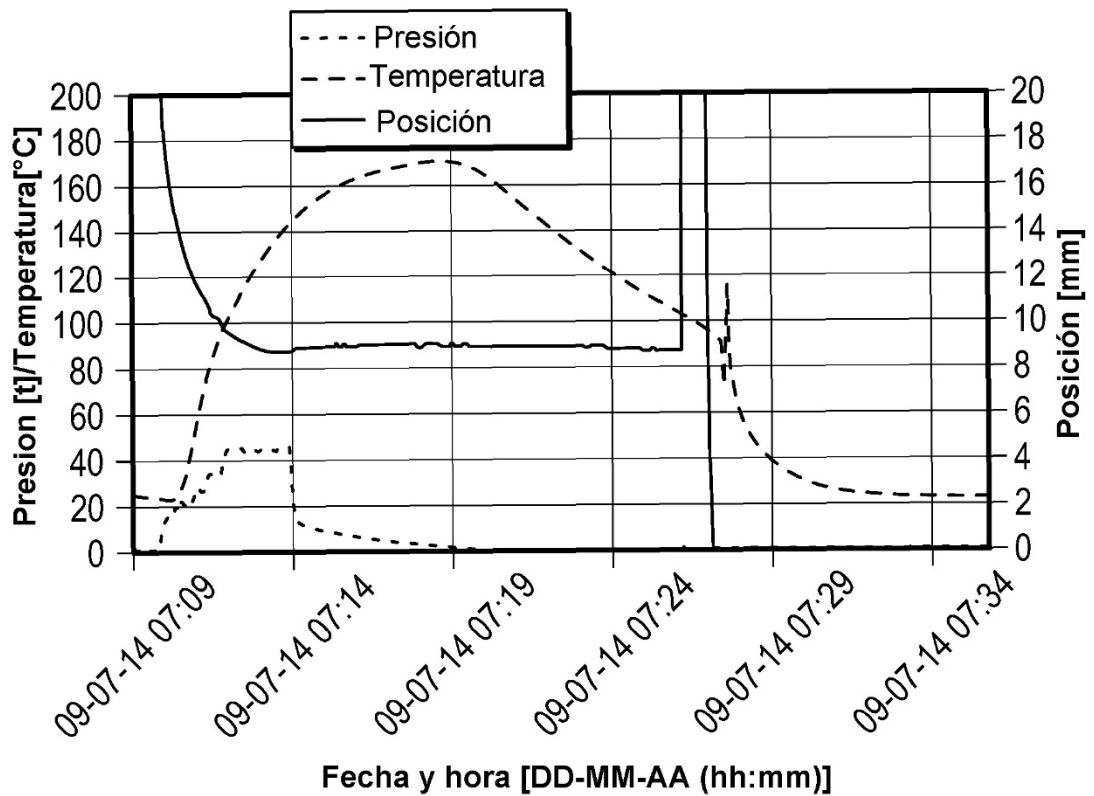


FIG. 14

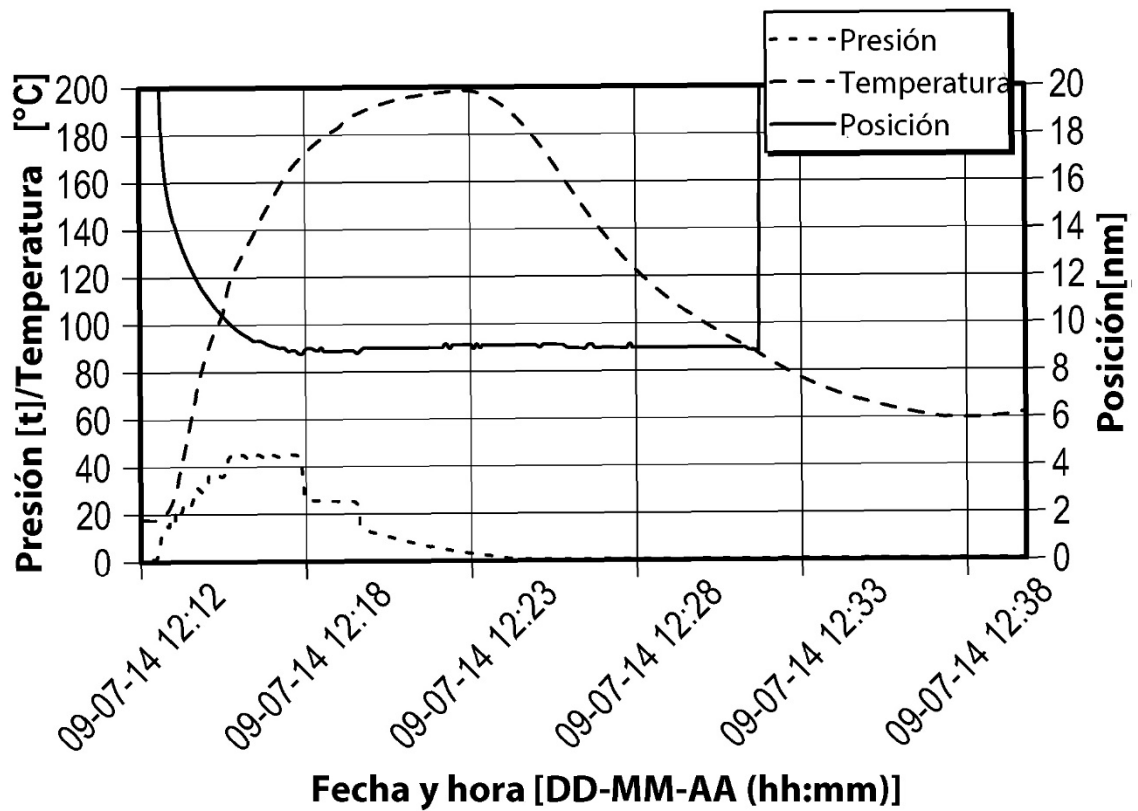


FIG. 15

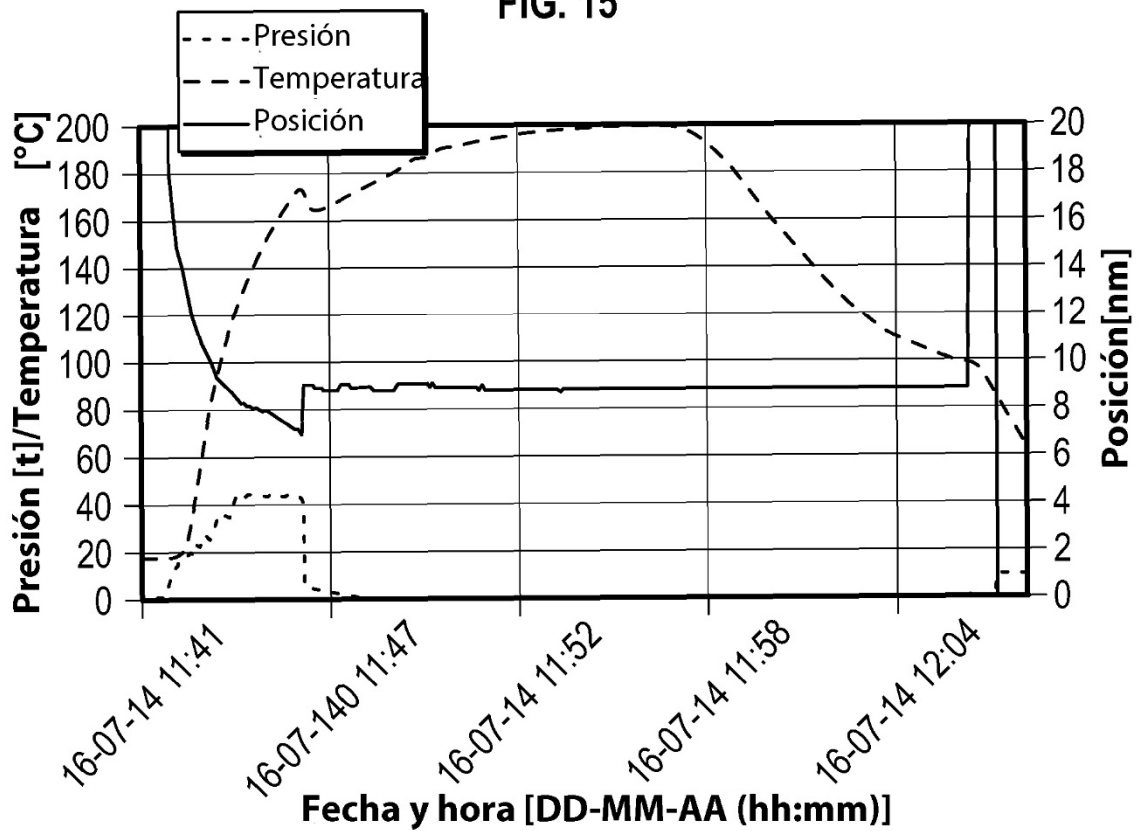


FIG. 16

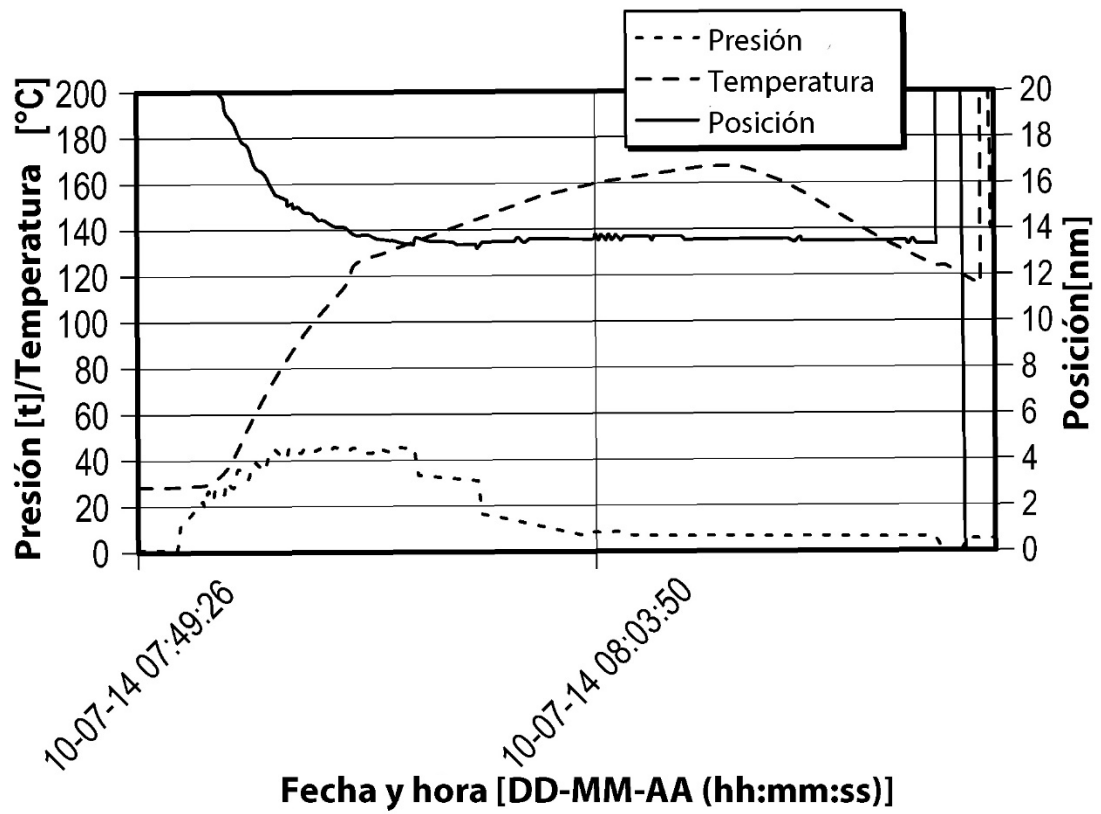


FIG. 17

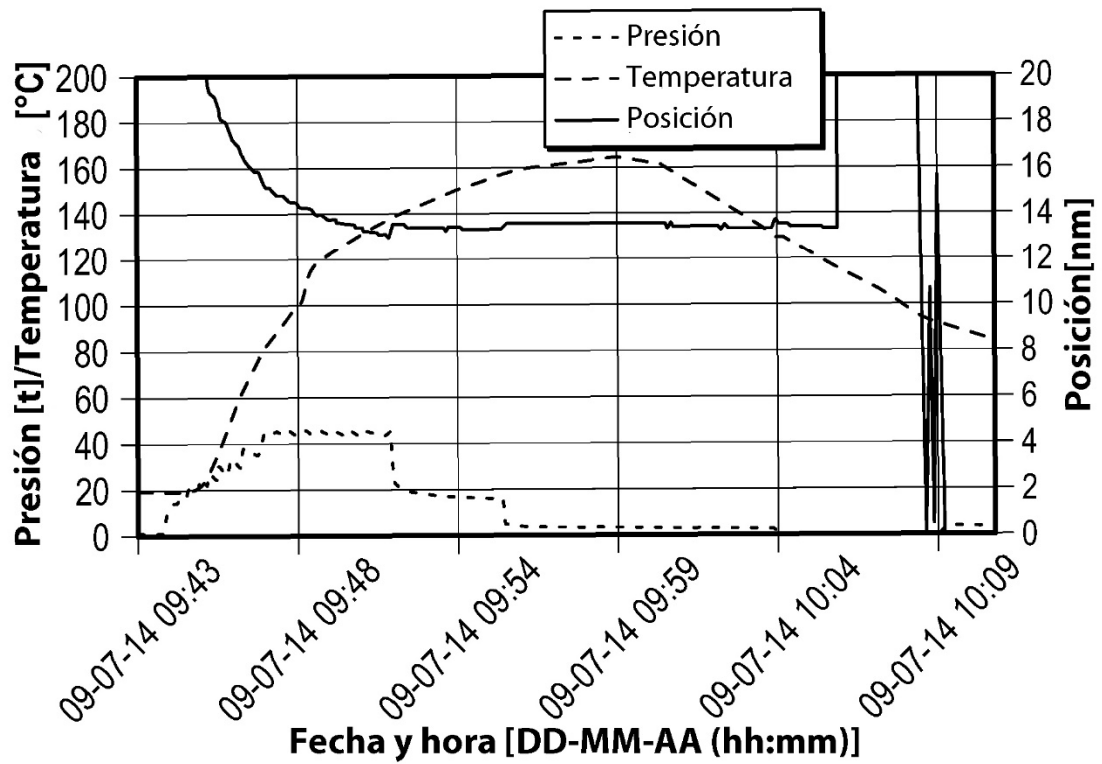


FIG. 18