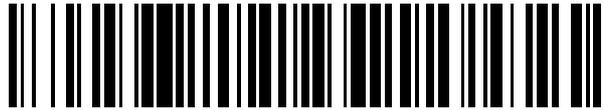


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 516**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4209 (2012.01)

D04H 1/4218 (2012.01)

D04H 1/46 (2012.01)

D04H 1/498 (2012.01)

E04B 1/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2013 PCT/EP2013/076949**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14095899**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013 E 13811455 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2935672**

54 Título: **Filtro punzonado**

30 Prioridad:

19.12.2012 DE 102012112670

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

10.08.2017

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)
Les Miroirs 18 avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**BIHY, LOTHAR;
BUGERT, KARL-HANS;
EVERT, DANILO;
LANGE, HAKAN;
LECOMTE, ROMAIN;
MEHRLÄNDER, THOMAS;
PASSON, ULRICH;
RENNHOLZ, GERHARD y
ZYSIK, ANTON**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 629 516 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).

FIELTRO PUNZONADO**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un fieltro punzonado sin aglutinante de lana mineral, que comprende una pluralidad de
 fibras dispuestas predominantemente en paralelo a las áreas grandes del fieltro punzonado, y fibras individuales en
 puntos de punzonado que están dispuestas predominantemente de manera transversal a las áreas grandes
 mediante un procedimiento de punzonado y mediante el cual las fibras del fieltro punzonado se fieltan de manera
 que el fieltro punzonado está adaptado para manipularse como un elemento, según el preámbulo de la reivindicación
 10 1.

Tales fieltros punzonados se usan frecuentemente en sistemas o dispositivos en los que se someten a deformación
 térmica sustancial. Como ejemplos han de mencionarse sistemas de calefacción, hornos eléctricos o similares. El
 diseño sin aglutinante del fieltro punzonado hace que esté sustancialmente libre de componentes orgánicos, de
 modo que se excluye la descomposición de un aglutinante por efecto de la temperatura. Por consiguiente, tampoco
 se producen molestias por olor asociadas con el mismo.

Por otra parte, tales fieltros punzonados también deben tener, de hecho, suficiente estabilidad inherente para
 adaptarse a su manipulación como un elemento. Para este fin, se someten a un procedimiento de punzonado, de
 modo que las fibras dentro del fieltro punzonado se fieltan entre sí. Un ejemplo de un fieltro punzonado de este tipo,
 que está pensado también para aplicaciones adicionales, se ha conocido a partir del documento DE 22 32 785 A.

Las fibras para un fieltro punzonado de este tipo se producen de una manera convencional *per se* mediante un
 procedimiento de desfibrado de una fusión de mineral y posteriormente se depositan sobre un elemento de recogida.
 Al hacer esto, se forma un vellón primario en el que las fibras individuales se disponen predominantemente en
 paralelo a las áreas grandes del fieltro punzonado. Puesto que no se añade aglutinante a las fibras, se limita la
 coherencia estructural en este vellón primario. En un procedimiento de punzonado posterior, se introducen entonces
 una pluralidad de agujas en el vellón primario a través de las áreas grandes en puntos de punzonado
 predeterminados. Estas agujas comprenden ganchos dentados mediante los cuales se cogen y se llevan las fibras
 individuales. Las fibras introducidas más profundamente en el fieltro punzonado de este modo producen una mezcla
 de fibras del vellón y se disponen ellas mismas predominantemente de manera transversal a las áreas grandes. Un
 procedimiento de punzonado de este tipo se realiza, como norma, como un punzonado doble en ambas áreas
 grandes para garantizar la integridad estructural del fieltro punzonado. La densidad de punción de los puntos de
 punzonado normalmente es de 11,5 puntos de punzonado por centímetro cuadrado en cada lado. En este
 procedimiento, estas agujas se introducen en tipo de red por medio de las denominadas barras de aguja, en las que
 el número de agujas por centímetro de anchura de trabajo, es decir la anchura de la banda de vellón primario,
 normalmente es de 20 agujas por centímetro.

Adicionalmente, los fieltros punzonados pueden revestirse para garantizar suficiente capacidad de manipulación,
 que se realiza predominantemente con fieltros punzonados que tienen baja densidad aparente bajo
 aproximadamente 50 kg/m³. Puesto que una alta resistencia a la temperatura, como norma, es importante en los
 campos de uso de tales fieltros punzonados, el revestimiento normalmente está compuesto por aluminio o una
 aleación de aluminio y se fija por medio de una cola inorgánica. Un fieltro punzonado revestido de este modo se usa,
 por ejemplo, para el aislamiento de hornos eléctricos. Sin embargo, en la práctica resulta que pueden asociarse con
 el mismo desventajas absolutamente relevantes.

Por tanto, el esfuerzo asociado con la producción del revestimiento es sustancial. Independientemente del hecho de
 que se requieren etapas de trabajo adicionales para este fin, tanto la lámina metálica de revestimiento como tal
 como la cola inorgánica especial usadas son relativamente caras. Sin embargo, una desventaja que es
 particularmente esencial para la capacidad de utilización práctica radica en el hecho de que el revestimiento de
 aluminio aplicado habitualmente es eléctricamente conductor. Esto conduce a problemas con los sistemas de control
 eléctrico de los dispositivos aislados con este fieltro punzonado revestido puesto que el revestimiento puede interferir
 con posibles elementos sensores. Además, hay un problema de posibles cortocircuitos producidos por este
 revestimiento, de modo que ha de realizarse un esfuerzo adicional para enfrentarse a este problema. Por estos
 motivos, el revestimiento sólo se realiza cuando las propiedades mecánicas de un producto no revestido son
 insuficientes desde el punto de vista de los aspectos de manipulación.

En la práctica, debido a las demandas en aumento constante sobre la eficiencia energética en general, en particular
 de hornos eléctricos como campo de uso importante de los fieltros punzonados, hay una demanda de fieltros
 punzonados que tengan un comportamiento aislante mejorado en comparación con los productos disponibles
 actualmente en el mercado.

El documento US 5.290.522 da a conocer un convertidor catalítico que incluye una estera no tejida que comprende
 fibras de vidrio de aluminosilicato de magnesio de alta resistencia y libre de granalla.

Además, el documento JP H7-96563 A se refiere a un panel de aislamiento a vacío que incluye un fieltro punzonado

como elemento aislante térmico.

La solicitud de patente europea EP 0 498 276 A1 da a conocer un método y un dispositivo para la producción de tableros de lana mineral. El material de lana mineral se perforará con aguja durante el procedimiento de producción de manera gradual desde un área grande hasta el área grande opuesta del fieltro punzonado. Sin embargo, el producto de lana mineral proporcionado en este caso tiene un aglutinante.

Finalmente, el documento EP 1 669 485 A2 da a conocer un artículo conformado de lana de vidrio y un método de formación del mismo en forma de un fieltro punzonado sin aglutinante de lana mineral según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por tanto, un objeto de la invención es mejorar un fieltro punzonado de lana mineral de este tipo, de manera que puedan evitarse los inconvenientes mencionados anteriormente y que el fieltro punzonado tenga efecto aislante mejorado con propiedades de manipulación al menos equivalentes.

Este objeto se resuelve mediante un fieltro punzonado sin aglutinante de lana mineral con las características según la reivindicación 1.

En el alcance de la presente invención, el procedimiento de punzonado se adapta específicamente para lograr estabilidad inherente estructural suficiente del fieltro punzonado. En el alcance de la invención se encontró que no sería productivo aumentar simplemente el número de puntos de punzonado por área unitaria para lograr así un mayor grado de mezclado de fibras. Es importante que las fibras dispuestas predominantemente de manera transversal a las áreas grandes mediante el procedimiento de punzonado formen cada una, una especie de puente térmico, es decir, que aumenten la conductividad térmica en esta región. Por tanto, un simple aumento de la densidad de punzonado sólo daría como resultado que las propiedades aislantes del fieltro punzonado resultaran afectadas.

En cambio, la presente invención proporciona ahora por primera vez controlar específicamente el número de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes mediante el procedimiento de punzonado a través del grosor del fieltro punzonado para influir positivamente en las propiedades aislantes. De este modo, se proporciona un producto en el que el número de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes disminuye desde una área grande hacia el área grande opuesta del fieltro punzonado.

Por tanto, el resultado es un fieltro punzonado que tiene propiedades aislantes diferentes a través del grosor del mismo. Puede colocarse de una manera particularmente ventajosa en el dispositivo que va a aislarse de manera que incluye un efecto aislante particularmente bueno. Con respecto a esto, se proporciona disponer el área grande con la región cerca de la superficie con una cantidad mayor de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes del lado orientado en sentido opuesto al dispositivo que va a aislarse, y orientar la región cerca de la superficie sustancialmente libre de las fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes en la dirección del dispositivo que va a aislarse. En este caso, en la fuente de calor, se proporcionará entonces el mejor efecto aislante puesto que la orientación de fibras laminares *per se* en esta capa no está alterada o a lo sumo apenas está alterada por el procedimiento de punzonado.

Sin embargo, puesto que el fieltro punzonado según la invención se punzona al mismo tiempo con una densidad de punzonado que está aumentada en comparación con la técnica anterior, concretamente al menos 15 puntos de punzonado por centímetro cuadrado, es decir tiene un mayor grado de mezclado de fibras, no obstante se produce un elemento que está adaptado para manipularse como una pieza y en el que no se debilita la coherencia de fibras.

Además, la región cerca de la superficie en la segunda área grande, que está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes, tiene un grosor de capa del 15 al 50% del grosor global del fieltro punzonado. Entonces, esta región está sustancialmente libre de alteraciones en la pasada de fibra laminar y/o de fibras dispuestas en la dirección del flujo de calor, de modo que se logra un efecto aislante particularmente bueno. Esto se contradice con la expectativa de un aumento del efecto aislante con un aumento del grosor de la capa que está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes.

El fieltro punzonado según la invención muestra excelentes valores aislantes con buena capacidad de manipulación puesto que comprende una región cerca de la superficie en un área grande que está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes.

De hecho, debe observarse que actualmente se conoce *per se* un punzonado en un lado de un vellón primario, tal como demuestra el documento WO 94/01608 A1; en este caso, sin embargo, la etapa de punzonado se usa en otros requisitos esenciales y con un objetivo completamente diferente. Este documento da a conocer un método para fabricar un producto de lana mineral aglomerada en el que el procedimiento de punzonado se usa específicamente para formar una región de superficie compactada. Las agujas usadas penetran en un grado predeterminado en una región cerca de la superficie del vellón primario y proporcionan un mezclado de fibras de esta capa cerca de la superficie con compactación simultánea de la misma. Además, por medio de un grupo de agujas posteriores más

largas, se produce un mezclado de fibras de la región de superficie compactada exterior con la región no compactada interior adyacente de la banda de lana mineral para mejorar la resistencia al rasgado de esas capas. Sin embargo, la región de grosor principal del vellón de lana mineral que no está en conexión con la región de superficie compactada exterior, sigue estando sin afectar por la etapa de punzonado. Por consiguiente, esta etapa de punzonado no sirve para producir la coherencia de las fibras individuales entre sí y por tanto del producto de lana mineral en su conjunto. Esta tarea la realiza el aglutinante proporcionado generalmente que está disponible en un estado no curado durante el procedimiento de punzonado y que posteriormente se cura en un horno de curado. Un producto de lana mineral que se produce de esta manera es fieltro no punzonado y, de por sí debido al contenido en aglutinante, no es adecuado para fines que tienen que estar libres de olor.

Desarrollos adicionales ventajosos del fieltro punzonado según la invención son el contenido de las reivindicaciones dependientes 2 a 9.

Por tanto, el número de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes puede disminuir de manera continua desde un área grande hacia el área grande opuesta del fieltro punzonado. De este modo, se logra un gradiente de aislamiento térmico continuo a través del grosor del fieltro punzonado, con lo que el efecto de aislamiento térmico varía desde un grado muy alto hasta un grado inferior. Una configuración de este tipo puede producirse con un esfuerzo relativamente pequeño, puesto que las agujas usadas normalmente, con profundidad de penetración creciente, cada vez llevan menos fibras con sus ganchos dentados y por tanto la alteración del paso de fibra laminar original que se produce disminuye de ese modo cada vez más.

Alternativamente, también es posible que el número de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes disminuya de manera gradual desde un área grande hacia el área grande opuesta del fieltro punzonado. Por tanto, es posible proporcionar varias zonas a través del grosor del fieltro punzonado que muestran diferentes comportamientos aislantes. En el transcurso del procedimiento de punzonado, se usan agujas de diferentes longitudes y/o grupos de agujas con diferentes densidades de los puntos de punzonado para producir esta configuración.

Además es posible que la densidad de los puntos de punzonado sea de al menos 20 puntos de punzonado por centímetro cuadrado, de modo que se logra una coherencia incluso más fiable de las fibras en el fieltro punzonado. Por tanto, el fieltro punzonado puede manipularse incluso mejor. Preferiblemente, la densidad de los puntos de punzonado es de al menos 23 puntos de punzonado por centímetro cuadrado, que en pruebas prácticas ha resultado ser particularmente adecuada para lograr un producto que es bueno para procesar.

Se logra un efecto aislante mejorado adicional si la región cerca de la superficie, según una realización particularmente preferida, está disponible en un grosor de capa del 20 al 30% del grosor global del fieltro punzonado. En pruebas prácticas ha resultado que puede lograrse no obstante una coherencia fiable y por tanto una capacidad de manipulación adecuada del fieltro punzonado. Esto se controla por la profundidad de punción de las agujas en el transcurso del procedimiento de punzonado.

Una ventaja adicional es que las fibras tengan una finura de fibra con un micronaire de menos de 25 l/min, preferiblemente de menos de 20 l/min y particularmente preferido de menos de 15 l/min, que se determina en virtud del método descrito en el documento WO 2003/098209. En pruebas prácticas ha resultado que pueden lograrse efectos aislantes incluso mejores con las mismas, en particular con respecto al efecto aislante térmico.

En otra realización, es posible además que el fieltro punzonado esté diseñado con varias capas, en el que las fibras de las capas individuales son de diferente diseño. En pruebas prácticas ha resultado que el comportamiento aislante térmico del fieltro punzonado según la invención todavía puede mejorarse de ese modo. Esto se debe al hecho de que, producida por las diferentes fibras en las capas individuales, es posible una optimización adicional de las propiedades del fieltro punzonado según la invención en particular con respecto al efecto aislante y a la estabilidad inherente del mismo.

Las fibras en una capa orientada hacia la segunda área grande del fieltro punzonado pueden diseñarse para que sean más finas en al menos una capa adicional del fieltro punzonado. En pruebas prácticas ha resultado que pueden lograrse propiedades aislantes incluso mejores, en particular con respecto al aislamiento térmico, con fibras más finas. Por tanto, es posible lograr una construcción de capas que esté optimizada en relación con la aplicación respectiva. Un fieltro punzonado de esta construcción tiene por tanto propiedades de producto incluso mejores. Las fibras más finas tienen preferiblemente un micronaire que es en al menos 5 l/min mejor, es decir más pequeño, que el de las fibras más gruesas, de modo que se logran propiedades aislantes particularmente buenas.

La relación del grosor de una capa de las fibras más finas y al menos una capa de las fibras más gruesas es variable en intervalos amplios y puede oscilar entre el 10:90% y el 90:10% del grosor del fieltro punzonado. Para lograr una resistencia suficiente de un fieltro punzonado de múltiples capas de este tipo en el área de límite de las al menos dos capas, se prefiere que tenga lugar un mezclado determinado en esta área de límite.

Además, el fieltro punzonado según la invención puede tener una densidad aparente que oscila entre 25 kg/m² y

120 kg/m². Un intervalo de densidad aparente de este tipo es particularmente adecuado para el aislamiento de hornos eléctricos, sistemas de calefacción o similares. Preferiblemente, la densidad aparente oscila entre 40 kg/m² y 100 kg/m², y en particular entre 60 y 80 kg/m²

5 Ahora se explicará la invención a continuación en las realizaciones por medio de las figuras de los dibujos. Estas muestran:

figura 1, una realización del fieltro punzonado según la invención en sección;

10 figura 2, la curva del perfil de temperatura de un horno de pirolisis con aislamiento de fieltro punzonado según la invención en comparación con un aislamiento con un fieltro punzonado convencional;

figura 3, la influencia de la finura de fibra sobre el efecto aislante para un horno eléctrico; y

15 figura 4, la influencia del grosor de capa que está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes sobre el efecto aislante para un horno eléctrico.

20 La figura 1 ilustra un detalle de un fieltro 1 punzonado de lana mineral en sección, estando dicho fieltro punzonado libre de aglutinante y teniendo una primera área 2 grande y una segunda área 3 grande. En la primera área 2 grande, el fieltro 1 punzonado está punzonado con una profundidad de punción de aproximadamente el 50%. En las regiones punzonadas, las fibras están orientadas de manera transversal a las áreas grandes y fieltro la lana mineral del fieltro 1 punzonado.

25 Para someter a prueba el efecto aislante, se produjeron los ejemplos de fieltros punzonados resumidos en la siguiente tabla con los parámetros indicados respectivamente. Se han diseñado realizaciones (E) de un fieltro punzonado según la invención, mientras que los ejemplos comparativos (CE) se refieren a un fieltro punzonado convencional. En la tabla, la profundidad de punción en porcentaje del grosor del producto se indica adicionalmente como un parámetro de funcionamiento.

30 Tabla 1: Parámetros técnicos de las realizaciones y ejemplos comparativos

	Densidad aparente [kg/m ³]	Grosor [mm]	Micronaire [l/min]	Densidad de punzonado/cm ² (primera/segunda área grande)	Grosor de capa de la capa no punzonada	Profundidad de punción (primera/segunda área grande)
CE 1	80	20	24	11,5/11,5	0%	100%/100%
CE 2	80	20	9	11,5/11,5	0%	100%/100%
CE 3	80	20	24	11,5/11,5	0%	50%/50%
E 1	80	20	24	23/0	50%	50%/0%
E 2	80	20	9	23/0	50%	50%/0%
E 3	80	20	24	23/0	25%	75%/0%
E 4	80	20	24	23/0	75%	25%/0%

35 Todos los ejemplos comparativos de CE 1 a CE 3 se punzonaron desde ambos lados con una densidad de punzonado de 11,5 punciones/cm². Aunque los ejemplos comparativos 1 y 2 se punzonaron para perforar a través de ambos lados (100%/100%), el ejemplo comparativo 3 se punzonó desde ambos lados hasta la mitad del grosor de producto respectivo (50%/50%). Sólo el ejemplo comparativo 1 es un producto de fieltro punzonado disponible comercialmente, los otros ejemplos comparativos 2 y 3 se fabricaron especialmente para estas pruebas.

40 La figura 2 muestra en comparación la curva de temperatura de un horno de pirolisis aislado con un fieltro punzonado según la realización 1 (E 1) y un fieltro punzonado según el ejemplo comparativo 1 (CE 1). Durante la operación de pirolisis, el horno se calienta a capacidad completa durante dos horas. Por tanto, el consumo de energía durante el proceso de pirolisis es necesariamente siempre el mismo, independientemente del aislamiento. El rendimiento de aislamiento mejorado del fieltro punzonado según la invención (E 1) se muestra por la temperatura máxima que se aumenta en aproximadamente 5 K, y por el hecho de que se logra claramente antes, concretamente
45 alrededor de los 10 min. La consecuencia de esto es que el proceso de pirolisis tiene lugar más eficazmente y por tanto puede ser más corto en general, lo que tiene un efecto ventajoso sobre el consumo de energía para el proceso de pirolisis.

50 La figura 3 ilustra el resultado de una prueba de la influencia de la finura de fibra, indicada como un valor de micronaire, sobre el consumo de energía acumulado de un horno eléctrico (fabricante Gorenje) con los parámetros de funcionamiento de circulación de aire y temperatura interior de 250°C. A intervalos de 10 segundos se midieron la tensión y las intensidades de corriente disponibles con un dispositivo de medición (CM 1000 Professional+, fabricante Christ Elektronik), y se calculó el consumo de energía relevante del mismo. El consumo de energía acumulado se integró a lo largo del tiempo de prueba. Se llevaron a cabo un total de ocho mediciones, dos

mediciones de cada uno con aislamiento del horno con un fieltro punzonado con estructura de fibra gruesa y fina cada uno (ejemplos comparativos 1 y 2), y un fieltro punzonado según la invención con estructura de fibra gruesa y fina cada uno (realizaciones 1 y 2).

5 La figura 3 revela directamente el modo de control del horno. Comenzando a partir de una primera fase de calentamiento hasta alcanzar la temperatura predeterminada, se calienta el horno a capacidad completa, luego se mantiene la temperatura a rendimiento reducido hasta que, tras disminuir por debajo de un umbral de temperatura, se lleva a cabo de nuevo el calentamiento a capacidad completa, etc. Las dos series de mediciones respectivas mostraron buena reproducibilidad de los resultados.

10 La figura 3 revela directamente que, con igual finura de fibra (E 1 y CE 1; E 2 y CE 2), las realizaciones tienen una reducción de consumo de aproximadamente el 10% tras 60 minutos de la operación de prueba y por tanto demuestran la influencia positiva de la estructura de la fibra sobre el efecto aislante.

15 Debido a la fuerte alteración de la estructura de la fibra por el punzonado en ambos lados, la influencia de la finura de fibra es pequeña con los dos ejemplos comparativos 1 y 2 y se encuentra dentro del alcance de precisión de medición. Puede reconocerse una influencia positiva de la finura de fibra creciente, aparentemente debido a la estructura de fibra al menos parcialmente no alterada, en la comparación directa de las dos realizaciones 1 y 2 según la invención porque los periodos de calentamiento comienzan más tarde con tiempo de operación creciente, de modo que puede resultar una diferencia en el consumo de energía acumulado, dependiendo de si el horno está desconectado. Mediante este efecto, puede ahorrarse de nuevo hasta aproximadamente el 10% del consumo de energía acumulado si, por ejemplo, el horno se ha desconectado tras 56 minutos. La figura 3 ilustra que ambos efectos, el gradiente de punzonado y el aumento de la finura de fibra, actúan conjuntamente de manera acumulativa.

25 La figura 4 ilustra la influencia del grosor de capa sobre el consumo de energía acumulado. En este caso, el horno se hizo funcionar con una temperatura interior de 275°C en el modo de calor por arriba y por abajo.

30 El horno tiene el mayor consumo de energía acumulado en el caso de un aislamiento con el material del ejemplo comparativo 1. Con un aislamiento basándose en el ejemplo comparativo 3, ya resulta un primer aumento de eficacia de hasta el 10% en comparación con el ejemplo comparativo 1. Las tres progresiones curvas para las realizaciones 3, 1 y 4 ilustran la influencia del grosor de capa creciente de la capa que no está alterada en gran medida por el procedimiento de punzonado. La realización 3 con un grosor de capa del 25% en relación con el grosor global de la realización, que está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes, permite una reducción del consumo de energía acumulado de aproximadamente el 20% con un tiempo de operación de 90 minutos. Las realizaciones 1 y 4 también constituyen una mejora sustancial en comparación con el ejemplo comparativo 1.

Todas las realizaciones 1 a 4 tenían resistencia suficiente para su manipulación y podrían procesarse sin problemas.

40 Además, la invención deja sitio a configuraciones adicionales.

Aunque el fieltro 1 punzonado en la variante de realización de la figura 1 se punzona hacia abajo hasta una profundidad de aproximadamente el 50% del grosor del fieltro 1 punzonado, también puede elegirse otra profundidad de punzonado, como resultado, por ejemplo, de las realizaciones. Además, también es posible proporcionar varios grados de la densidad de punzonado a través del grosor del fieltro 1 punzonado.

50 En realizaciones adicionales, es posible además que el número de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes disminuya de manera continua desde la primera área 2 grande hacia la segunda área 3 grande opuesta del fieltro 1 punzonado.

En cada una de las realizaciones explicadas se proporciona una densidad de punzonado de 23 puntos de punzonado por centímetro cuadrado. Sin embargo, dependiendo de la aplicación, también es posible desviarse de la misma y usar otras densidades de punzonado.

55 Además, el fieltro punzonado puede diseñarse para tener varias capas, en el que las fibras de las capas individuales son de diferente diseño. Pueden ser fibras de diferente finura de fibra, composición de material.

60 La densidad aparente del fieltro 1 punzonado tiene que elegirse en correspondencia con la necesidad en la aplicación respectiva; normalmente, son comunes densidades aparentes de entre 15 kg/m² y 120 kg/m².

Además es posible, en particular en el caso de densidades aparentes bajas de aproximadamente menos de 50 kg/m³, proporcionar un revestimiento de la primera área grande para proporcionar resistencia suficiente para el procesamiento. Se prefiere un revestimiento en forma de una lámina metálica de aluminio en particular con cola libre de olor inorgánica.

65

REIVINDICACIONES

1. Filtro (1) punzonado sin aglutinante de lana mineral, que comprende una pluralidad de fibras dispuestas predominantemente en paralelo a las áreas grandes del filtro (1) punzonado, y fibras individuales en puntos de punzonado que están dispuestas predominantemente de manera transversal a las áreas grandes mediante un procedimiento de punzonado y mediante el cual las fibras del filtro (1) punzonado se fielttran de manera que el filtro (1) punzonado está adaptado para manipularse como un elemento, en el que
- 5
- la densidad de los puntos de punzonado en una primera área (2) grande es de al menos 15 puntos de punzonado/cm²,
- 10
- el número de las fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes disminuye desde la primera área (2) grande hacia una segunda área (3) grande opuesta del filtro (1) punzonado, y
- 15
- una región cerca de la superficie en la segunda área (3) grande está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes,
- caracterizado porque
- 20
- la región cerca de la superficie en la segunda área (3) grande que está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes tiene un grosor de capa del 15 al 50% del grosor global del filtro (1) punzonado.
2. Filtro punzonado según la reivindicación 1, caracterizado porque el número de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes disminuye de manera continua desde la primera área (2) grande hacia la segunda área (3) grande opuesta del filtro (1) punzonado.
- 25
3. Filtro punzonado según la reivindicación 1, caracterizado porque el número de las fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes disminuye de manera gradual desde la primera área (2) grande hacia la segunda área (3) grande opuesta del filtro (1) punzonado.
- 30
4. Filtro punzonado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la densidad de los puntos de punzonado es de al menos 20 puntos de punzonado/cm² y preferiblemente de al menos 23 puntos de punzonado/cm².
- 35
5. Filtro punzonado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la región cerca de la superficie en la segunda área (3) grande que está sustancialmente libre de fibras dispuestas de manera transversal a las áreas grandes tiene un grosor de capa del 20 al 30% del grosor global del filtro (1) punzonado.
- 40
6. Filtro punzonado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las fibras tienen un micronaire de menos de 25 l/min, preferiblemente de menos de 20 l/min, y particularmente preferido de menos de 15 l/min.
- 45
7. Filtro punzonado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque está diseñado para tener varias capas, en el que las fibras de las capas individuales son de diferente diseño.
8. Filtro punzonado según la reivindicación 7, caracterizado porque, en una capa orientada hacia la segunda área (3) grande del filtro (1) punzonado, las fibras son más finas que en al menos una capa adicional del filtro punzonado, y preferiblemente tienen un micronaire que es en al menos 5 l/min más pequeño que el de las fibras de la al menos una capa adicional.
- 50
9. Filtro punzonado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque tiene una densidad aparente en el intervalo de entre 25 kg/m² y 120 kg/m², preferiblemente una densidad aparente de entre 40 kg/m² y 100 kg/m², y en particular una densidad aparente de 60 a 80 kg/m².
- 55

FIG. 1

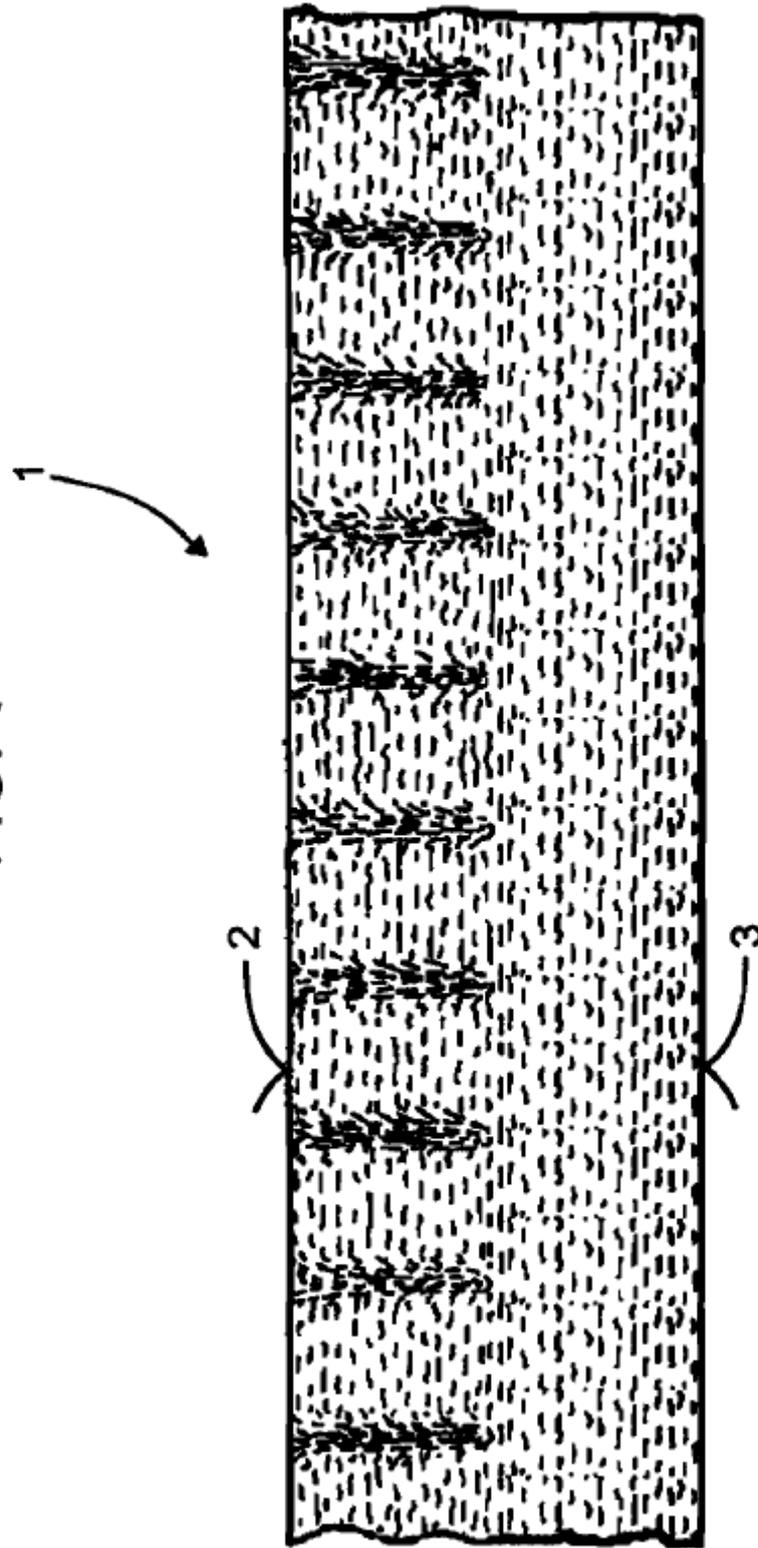


FIG. 2

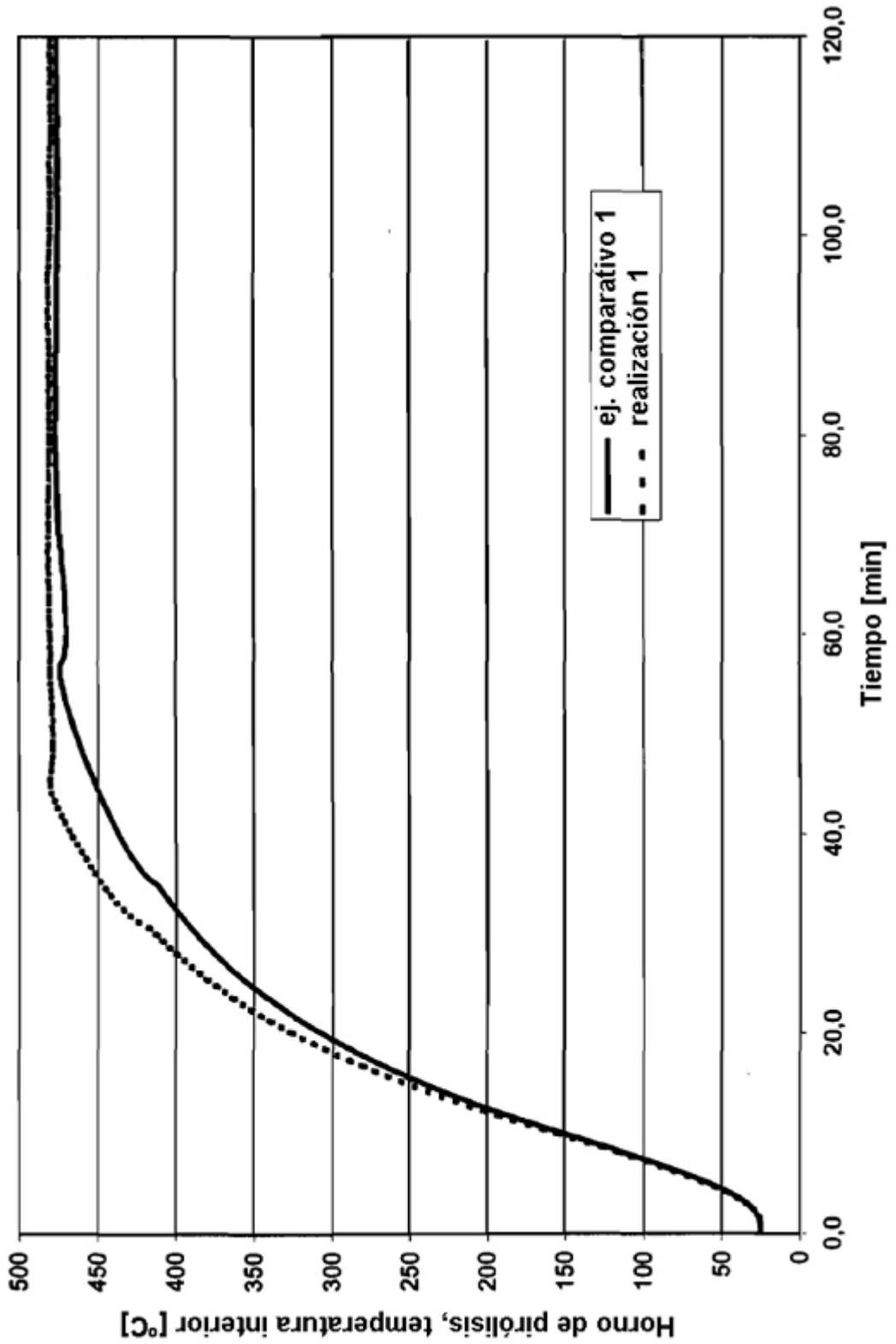


FIG. 3

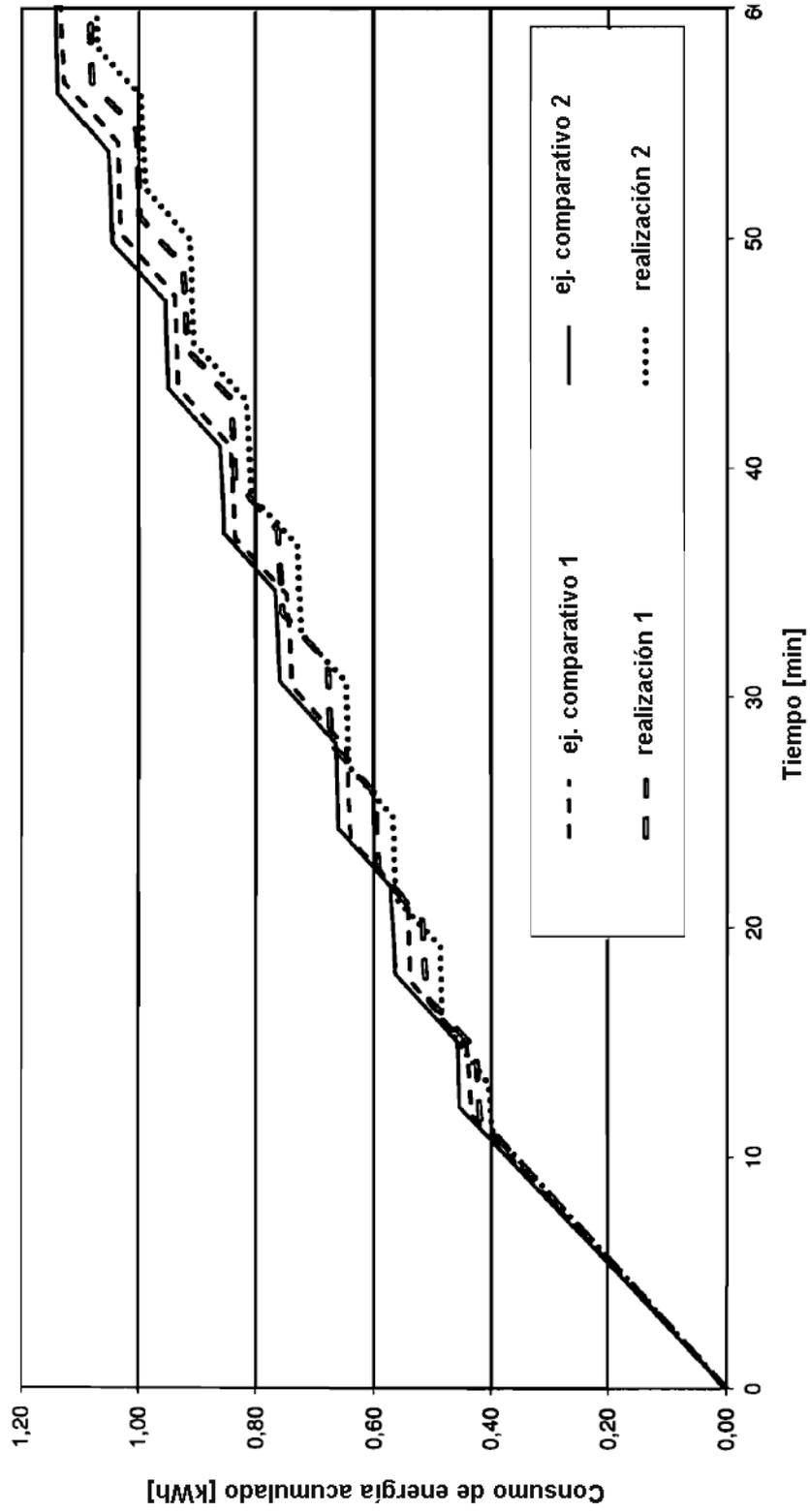


FIG. 4

