

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 578**

51 Int. Cl.:

**B01D 39/16** (2006.01)

**B01D 39/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013** **E 13005852 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 2745907**

54 Título: **Medio de filtración**

30 Prioridad:

**20.12.2012 DE 102012025023**

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

**10.01.2017**

73 Titular/es:

**JOHNS MANVILLE EUROPE GMBH (100.0%)**  
**Max-Fischer-Strasse 11**  
**86399 Bobingen, DT**

72 Inventor/es:

**MEIER, JÖRG y**  
**LEHNERT, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 596 578 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**

Medio de filtración

La presente invención se refiere a un medio de filtración, un método para la preparación del mismo y el uso del medio de filtración de acuerdo con la invención.

5 El uso de filtros, en particular medios de filtración de múltiples capas se conoce desde hace mucho tiempo. Así, por ejemplo, desde hace mucho tiempo se han utilizado filtros de aire en el sector del automóvil, en sistemas de aire acondicionado, filtros de interior, filtros de polen, filtros de salas limpias, filtros domésticos etc. Los filtros también se han utilizado durante mucho tiempo para el tratamiento de medios líquidos. Ejemplos de esto son filtros de aceite y filtros de combustible o filtros para la preparación de agua.

10 Dependiendo de la zona de aplicación, los filtros están adaptados para conseguir eficacia de filtración y vida útil suficientes. Así, los filtros de aire antipartículas para la tecnología de ventilación general (de acuerdo con EN 779) se utilizan como filtros gruesos, medios y finos, mientras que los filtros de materia en suspensión se utilizan en el EPA y HEPA (aire) o en zonas de preparación de agua.

15 A partir del documento de patente US-A-5993501 se conocen medios de filtración multicapas y filtros que consisten en una capa base rígida, plisada, la capa de filtración real y una cubierta. Estos filtros son especialmente adecuados para filtración de gas (aire) y líquido.

20 A partir del documento de patente EP-A-1134013 se conocen medios de filtración plisados multicapas y filtros que consisten en una capa base rígida, plisada, la capa de filtración real y una cubierta. Estos filtros están contruidos de microfibras consolidadas con un aglutinante polimérico de fusión en caliente y ya están bien adaptados para filtración de gas (aire) y líquido.

A partir del documento de patente EP-A-0878226 se conocen medios de filtración multicapas y filtros que están contruidos con polímeros finos y fibras de vidrio. Estos filtros son especialmente adecuados para filtración de gas (aire) y líquido.

25 A partir del documento de patente EP-A-1656981 se conocen medios de filtración y filtros contruidos con fibras de vidrio finas. Estos filtros son especialmente adecuados para filtración de gas (aire) y líquido.

En sistemas de suministro de aire con flujos de gran volumen respecto de la superficie del medio de filtración es necesario purificar de forma fiable el aire presente que fluye de modo que se garantice una buena calidad del aire.

30 A partir del documento de patente EP-A-0993854 se conocen medios de filtración y filtros en los que el medio de filtración se consolida mediante el agujeteado con chorros de agua. El medio de filtración reivindicado en el documento de patente EP-A-0993854 tiene las llamadas fibras cortadas con el fin de asegurar una suficiente separación de las partículas pequeñas. Además, el documento de patente EP-A-0993854 menciona los problemas o desventajas de la consolidación mediante agujeteado debido a los agujeros formados por la aguja en el lado del aire limpio y su influencia en la eficacia de la filtración para partículas pequeñas. La solución propuesta en el documento de patente EP-A-0993854 por combinación del agujeteado con chorro de agua y las fibras cortadas sin embargo  
35 solo puede lograrse de una manera compleja y, en consecuencia, es caro.

40 El documento de patente US 2008/302072 A1 describe un medio de filtración que comprende un refuerzo no tejido unido por hilatura, que puede estar compuesto por más de una capa: en cuyo caso las capas pueden estar unidas mediante agujeteado mecánico. El peso total por unidad de área del material compuesto de la capa de refuerzo está entre 10 y 500 g/m<sup>2</sup>. El título individual de las fibras que forman las telas no-tejidas está entre 2 y 20 dtex y la permeabilidad del aire es al menos de 2.500 l/m<sup>2</sup>s. Cuando el refuerzo de las materiales no tejidos tiene una estructura múltiple dos o tres de las capas son diferentes.

Por lo tanto, siempre hay necesidad de medios de filtración que sean adecuados para uso en particular como filtros de aire en motores de combustión interna sin medios de filtración que comprendan fibras cortadas.

45 Los objetos anteriores así como otros objetos implícitamente presentes se resuelven con un medio de filtración de acuerdo con la presente invención.

La materia objeto de la presente invención es, por tanto, un medio de filtración que comprende:

a) al menos una capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente una capa no tejida unida por hilatura, que comprende fibras poliméricas sintéticas donde

50 a1) la capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura, tiene un peso por unidad de área de 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 80 a 300 g/m<sup>2</sup>,

a2) las fibras de la capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura, tienen un diámetro en el intervalo de 0,7 a ≤6 dtex, preferiblemente de 1 a ≤4 dtex para fibras poliméricas,

a3) la capa no tejida de textil (capa 1) no tiene aglutinantes químicos y preferiblemente es un material no tejido unido por hilatura,

a4) la capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura fue preferiblemente compactada mediante calandrado hasta una permeabilidad del aire de 500 – 2000 l/m<sup>2</sup>sec,

5 b) al menos una capa de textil adicional (capa 2) que es aplicada a al menos un lado de la capa no tejida de textil (capa 1) de acuerdo con a), donde la capa no tejida de textil adicional, es preferiblemente una capa no tejida unida por hilatura que comprende fibras poliméricas sintéticas, donde

b1) la capa no tejida de textil adicional (capa 2), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura, tiene un peso por unidad de área de 50 – 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente 80 a 300 g/m<sup>2</sup>,

10 b2) las fibras de la capa no tejida de textil adicional (capa 2), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura, tienen un diámetro en el intervalo de 3,0 a ≤ 15 dtex para fibras poliméricas,

b3) la capa no tejida de textil adicional (capa 2) no comprende aglutinantes químicos y es preferiblemente un material no tejido unido por hilatura.

15 b4) la permeabilidad del aire de la capa de textil adicional (capa 2) es mayor, preferiblemente al menos un 10 % mayor que, la permeabilidad del aire de la capa no tejida de textil (capa 1),

b5) la capa no tejida de textil adicional (capa 2), preferiblemente el material no tejido unido por hilatura tiene un gradiente con respecto al diámetro de la fibra que disminuye en la dirección de la capa no tejida de textil (capa 1),

20 c) en donde la capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2) están unidas una a la otra por un agujeteado mecánico y el diámetro de los agujeros formados en el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la primera capa no tejida de textil (capa 2) se reduce mediante la acción de una superficie caliente, preferiblemente una calandra, en al menos 50%, preferiblemente al menos 80%.

25 El medio de filtración de acuerdo con la invención muestra una separación suficientemente buena de las partículas pequeñas sin tener que recurrir sin embargo a las fibras cortadas. El medio de filtración de acuerdo con la invención se caracteriza por lo tanto por que no comprende fibras cortadas.

Además, el medio de filtración de acuerdo con la invención muestra una separación suficientemente buena de las partículas pequeñas sin tener que recurrir a la combinación del agujeteado por chorro de agua y fibras cortadas.

30 Las capas del medio de filtración de acuerdo con la invención están por lo tanto siempre unidas una a la otra mediante agujeteado mecánico pero no tienen los agujeros de perforación habituales de aguja en el lado exterior de la capa no tejida de textil o un número y zona de apertura considerablemente reducido (capa 1). El número reducido de agujeros puede identificarse en el producto ya que las perforaciones generadas por el agujeteado están todavía presentes en el otro lado del medio de filtración.

35 El medio de filtración de acuerdo con la invención se produce mediante etapas individuales conocidas o mediante métodos familiares para el experto en la técnica. Los métodos adecuados para la formación de materiales no tejidos, en particular materiales no tejidos unidos por hilatura se describen, por ejemplo, en el documento de patente US-A-5993501.

40 El medio de filtración de acuerdo con la invención está preferiblemente configurado para ser plisado. Para tal fin, el medio de filtración de acuerdo con la invención puede combinarse además con capas adicionales conocidas de cobertura y de soporte para que el plisado esté asegurado. Preferiblemente el medio de filtración de acuerdo con la invención solo consiste en una capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2).

La capa 1 del medio de filtración de acuerdo con la invención se produce por (1) formación de la capa no tejida de textil (capa 1) o abastecimiento de la capa no tejida de textil ya formada (capa 1). La capa no tejida de textil (capa 1) está preferiblemente presente como productos en rollo.

45 Después de formar o abastecer la capa no tejida de textil (capa 1), la capa no tejida de textil adicional (capa 2) se aplica a ésta o se forma sobre ésta. Esto generalmente se realiza directamente sobre la capa no tejida de textil (capa 1) mediante métodos conocidos de formación de materiales no tejidos, preferiblemente por formación de materiales no tejidos unidos por hilatura o por abastecimiento apropiado de productos en rollo.

No se utilizan aglutinantes químicos para producir el medio de filtración de acuerdo con la invención.

50 Las zonas preferidas para los materiales implicados se describen con detalle de aquí en lo sucesivo y también se aplican igualmente al método.

La capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2) se unen una a la otra mediante agujeteado mecánico. El agujeteado se realiza normalmente con densidades de aguja de 20 a 100 perforaciones/cm<sup>2</sup>.

5 Los agujeros formados por este medio en el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la capa no tejida de textil adicional (capa 2) se reducen mediante la acción de una superficie caliente, preferiblemente por una calandra.

10 Para este fin, todo el material compuesto agujeteado es conducido a través de una unidad de consolidación térmica, preferiblemente a través de una calandra o un horno calandra o un secador calandra. La calandra normalmente tiene dos rodillos y el material compuesto agujeteado es conducido a través del espacio entre los rodillos. En este caso, se calienta al menos uno de los rodillos de la calandra que está en contacto con el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la capa no tejida de textil adicional (capa 2) y que tiene agujeros de aguja resultantes del agujeteado. Pueden calentarse ambos rodillos de la calandra pero preferiblemente sólo se calienta el rodillo antes citado.

15 La superficie caliente de la calandra alisa la superficie del lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la capa no tejida de textil adicional (capa 2) aplastando las fibras que sobresalen o las puntas de las fibras y produce un cierre parcial o total de los agujeros de la aguja. El uso de una calandra S es especialmente preferido.

La temperatura superficial de la superficie caliente está como mínimo 10 °C por debajo del punto de fusión de las fibras poliméricas orgánicas de las capas no tejidas de textil.

20 En la medida en que las capas no tejidas de textil contienen fibras poliméricas orgánicas que tienen diferentes puntos de fusión, la temperatura superficial de las superficies calientes está como mínimo 10°C por debajo del punto de fusión más bajo.

25 En la medida en que las capas no tejidas de textil tienen fibras aglutinantes fundidas y/o fibras que tienen un mínimo de un componente aglutinante fundido, por ejemplo fibras de dos componentes, la temperatura de las superficies calientes está como mínimo 10 °C por debajo del punto de fusión más bajo de las fibras aglutinantes fundidas o de los componentes aglutinantes fundidos.

30 En la medida en que la superficie caliente se proporciona en forma de calandra, la calandra es impulsada con un espacio de separación, es decir los dos rodillos de la calandra tienen una distancia preestablecida que define un espacio de separación. De ese modo se asegura que se alcanza un buen contacto superficial del material compuesto agujeteado con la superficie caliente de la calandra. Además, todo el material compuesto agujeteado puede ser compactado a través de la calandra y su espesor puede ser reducido.

35 La presión ejercida por la calandra asegura que las superficies están en buen contacto una con otra de modo que se obtiene como resultado el alisamiento de la superficie y la reducción de los agujeros. El peso intrínseco de todo el material compuesto agujeteado no es suficiente. Preferiblemente con la ayuda de la calandra impulsada con un espacio de separación, se consigue una reducción del espesor de todo el material compuesto agujeteado de un mínimo de 5% pero un máximo de 50%.

El tiempo de contacto de la superficie caliente, preferiblemente del rodillo de la calandra caliente, con el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) es normalmente de 1 segundo a 5 segundos.

40 Opcionalmente el medio de filtración producido de acuerdo con la invención puede ser sometido a otro tratamiento superficial adicional en el que se produce una reducción o eliminación de las fibras que posiblemente sobresalen de la superficie del medio de filtración. Tratamientos adecuados de la superficie son preferiblemente métodos térmicos, por ejemplo, quemado, chamuscado o gaseado. Sin embargo, además de estos métodos térmicos para los tratamientos de la superficie los métodos mecánicos son también adecuados para producir efectos comparables. En este caso se prefiere el tratamiento de la superficie de la capa de textil 2 pero también es factible un tratamiento de la superficie de ambas capas textiles 1 y 2 . El tratamiento de las superficies se lleva a cabo preferiblemente después de la acción de la superficie caliente, preferiblemente después del calandrado, de la capa de material compuesto pero dicho tratamiento es también posible después del agujeteado de la capa de material compuesto y antes de la acción de la superficie caliente o calandrado. Alternativamente, el material de filtración también puede ser suministrado posteriormente, es decir fuera de línea, como productos en rollo para una etapa de tratamiento adicional de la superficie, o la etapa de tratamiento adicional de la superficie se lleva a cabo durante la producción, es decir en línea.

55 Por lo tanto, el medio de filtración de acuerdo con la invención tiene en el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la capa no tejida de textil adicional (capa 2) un número significativamente reducido de agujeros de aguja, o agujeros de aguja que tienen un diámetro de los agujeros apreciablemente reducido aunque todo el material compuesto fue agujeteado de antemano. Sin embargo, el agujeteado puede ser identificado en el medio de filtración de acuerdo con la invención ya que el otro lado del medio de filtración todavía tiene las características de los puntos de agujeteado.

La figura 1 muestra un medio de filtración en el que la capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2) fueron agujeteadas la una a la otra. Los agujeros perforados son claramente identificables y significativamente desgastados.

- 5 La figura 2 muestra un medio de filtración en el que la capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2) han sido agujeteadas la una a la otra y sometidas al tratamiento posterior de acuerdo con la invención. El número de agujeros perforados identificables está reducido significativamente y la superficie no tiene casi fibras protuberantes o puntas de fibras. El tamaño de los agujeros perforados todavía presentes está significativamente reducido.

Capa no tejida de textil (capa 1)

- 10 Se usan fibras poliméricas sintéticas no tejidas como capa no tejida de textil (capa 1), donde la capa no tejida de textil puede estar formada por varias fibras poliméricas sintéticas. Preferiblemente se usan las llamadas fibras de dos componentes (fibras BiCo). Además, la capa no tejida de textil (capa 1) puede también estar construida en sí como multicapa. En este caso, las capas individuales pueden diferir en lo que respecta a las diversas fibras poliméricas sintéticas seleccionadas y/o diferentes diámetros de fibra.
- 15 Los materiales no tejidos comprenden materiales no tejidos de fibras cortadas, aquí en particular materiales no tejidos húmedos así como materiales no tejidos unidos por hilatura o materiales no tejidos establecidos en seco que están consolidadas mediante una consolidación térmica y/o mecánica pero no tienen aglutinantes químicos.

Las materiales no tejidos preferentemente comprenden materiales no tejidos unidos por hilatura de fibras sintéticas sin fin.

- 20 Las materiales no tejidos unidos por hilatura, es decir los llamados materiales hilados por adhesión, son producidos por depósito al azar de filamentos hilados recién fundidos. Los filamentos son fibras sintéticas sin fin de materiales poliméricos hilables en estado fundido, en particular basados en termoplásticos.

- 25 Materiales poliméricos adecuados son, por ejemplo, termoplásticos, preferiblemente poliamidas como, por ejemplo, polihexametilen diadipamida, policaprolactama, poliamidas aromáticas o parcialmente aromáticas ("aramidas"), poliamidas alifáticas como, por ejemplo, Nylon, poliésteres parcialmente aromáticos o completamente aromáticos, policarbonato (PC), sulfuro de polifenileno (PVK), óxido de polifenileno (PPO), poliestireno (PS), polivinilcarbazol (PVK), poliacetil (POM), poliarileter, poliarilsulfona, polietersulfona, polímeros que tienen grupos éter o ceto como, por ejemplo, polietercetona (PEK) y poli-etereter cetona (PEEK), poliolefinas como, por ejemplo, polietileno o polipropileno o polibenzimidazol. Particularmente son preferidos poliésteres, poliolefinas como, por ejemplo, polietileno o polipropileno o poliamidas aromáticas o parcialmente aromáticas ("aramidas"), poliamidas alifáticas como, por ejemplo, Nylon.
- 30

- Las materiales no tejidos unidos por hilatura preferiblemente comprenden o consisten en poliésteres hilables en estado fundido. En principio, todos los tipos conocidos adecuados para la producción de fibras son considerados como material poliéster. Dichos poliésteres mayormente consisten en bloques que se derivan de ácidos dicarboxílicos aromáticos y de dioles alifáticos. Bloques de ácidos dicarboxílicos aromáticos comunes son los radicales divalentes de ácidos benceno dicarboxílicos, en particular del ácido tereftálico y ácido isoftálico; los dioles comunes tienen de 2 a 4 átomos, siendo particularmente adecuado el etilenglicol. Los materiales no tejidos unidos por hilatura que consisten al menos en un 85% mol. de tereftalato de polietileno son particularmente ventajosos. El 15% mol. restante está compuesto por unidades de ácido dicarboxílico y unidades de glicol que actúan como los llamados agentes modificadores y que permiten al experto en la técnica influir específicamente en las propiedades físicas y químicas de los filamentos producidos. Ejemplos de dichas unidades de ácido carboxílico son radicales de ácido isoftálico o de ácido dicarboxílico alifático como, por ejemplo, ácido glutámico, ácido adípico, ácido sebácico; ejemplos de radicales diol que tienen acción modificadora son aquellos dioles de cadena más larga, por ejemplo de propano diol o butano diol, de di- o trietilen glicol o, si están presentes en pequeñas cantidades, de poliglicol que tienen un peso molecular de aproximadamente 500 a 2.000.
- 35
- 40
- 45

Particularmente se prefieren poliésteres que contienen al menos 95% mol de tereftalato de polietileno (PET), especialmente los que comprenden PET no modificado.

- Los poliésteres que contienen materiales no tejidos unidos por hilatura preferiblemente tienen un peso molecular que corresponde a una viscosidad intrínseca (IV) medida en una solución de 1 g de polímero en 100 ml de ácido dicloroacético a 25 °C, de 0,6 a 1,4.
- 50

- En una realización preferida adicional de la invención, el material no tejido, en particular el material no tejido unido por hilatura, es un material no tejido consolidado por un aglutinante fundido, en particular basado en fibras de dos componentes, es decir la consolidación se realiza mediante un aglutinante termoplástico que está preferiblemente presente en forma de fibras o como un componente de la fibra. El material no tejido consolidado por un aglutinante fundido comprende, por tanto, fibras adhesivas de fusión en caliente de soporte y/o fibras de dos componentes que tienen componentes de soporte y aglutinantes. Las fibras adhesivas de fusión en caliente y soporte o los componentes pueden derivar de un polímero termoplástico formador de fibras y los soportes pueden además
- 55

también derivar de polímeros no fundidos formadores de fibras. Dichos materiales no tejidos unidos por hilatura consolidados por aglutinantes fundidos están descritos, por ejemplo, en principio en el documento de Patente EP-A-0,446,822 y el documento de patente EP-A-0,590,629.

5 Ejemplos de polímeros de los que se pueden derivar las fibras de soporte o los componentes de las fibras de soporte son poliacrilonitrilo, poliolefinas como polietileno o polipropileno, poliamidas sustancialmente alifáticas como Nylon 6.6, poliamidas sustancialmente aromáticas (aramidas) como poli-(tereftalato de p-fenileno) o copolímeros que contienen una fracción de unidades de m-diamina aromática para mejorar la solubilidad o poli-(isofталato de m-fenileno), poliésteres sustancialmente aromáticos como poli-(p-hidroxibenzoato) o preferiblemente poliésteres sustancialmente alifáticos como el tereftalato de polietileno.

10 La proporción entre un tipo de fibra y el otro puede seleccionarse dentro de amplios límites en los que debe tenerse en cuenta que la fracción de fibras adhesivas de fusión en caliente se selecciona para que sea suficientemente alta para que debido a la unión adhesiva de las fibras de soporte a las fibras adhesivas de fusión en caliente, el material no tejido adquiera una resistencia suficiente para la aplicación deseada, pero por otro lado se garantiza la permeabilidad al aire requerida. La fracción del adhesivo de fusión en caliente procedente de las fibras adhesivas de fusión en caliente en el material no tejido es normalmente menor que 50% en peso (relativo al peso de material no tejido).

En particular, los poliésteres modificados que tienen un punto de fusión reducido en 10 a 50 °C, preferiblemente en 30 a 50 °C con respecto al material de partida no tejido entran a considerarse como adhesivos de fusión en caliente. Ejemplos de dichos adhesivos de fusión en caliente son polipropileno, tereftalato de polibutileno o tereftalato de polietileno modificado por condensación de dioles de cadena más larga y/o ácido isoftálico o ácidos dicarboxílicos alifáticos.

Los adhesivos de fusión en caliente son preferiblemente introducidos en las materiales no tejidos en forma de fibra o en la forma de las llamadas fibras de dos componentes, donde los materiales previamente designados para la forma de fibras portadoras de la resistencia mecánica y los materiales previamente designados para la forma de fibras adhesivas de fusión en caliente del segundo componente de las fibras de dos componentes que es usado para la consolidación.

Preferiblemente las fibras de soporte y las fibras adhesivas de fusión en caliente están construidas a partir una clase de polímero. Por esto debería entenderse que todas las fibras utilizadas se seleccionan de un tipo de sustancia de modo que estas puedan fácilmente ser recicladas después del uso del material no tejido. Si las fibras de soporte, por ejemplo, consisten en poliésteres, las fibras adhesivas de fusión en caliente serán también seleccionadas de poliésteres o de una mezcla de poliésteres, por ejemplo como fibras de dos componentes con PET en el núcleo y un copolímero de de tereftalato de polietileno de punto de fusión más bajo como recubrimiento; Además sin embargo, también son posibles fibras de dos componentes construidas de diferentes polímeros. Ejemplos para esto son fibras de dos componentes de poliéster y poliamida (núcleo/revestimiento).

35 El título único de fibra de las fibras de soporte y fibras adhesivas de fusión en caliente puede seleccionarse dentro de dichos límites.

Las fibras que constituyen los materiales no tejidos pueden tener una sección transversal casi redonda o también otras formas como forma de pesa, forma de riñón, triangular o secciones transversales tri- o multilobulares. También se pueden usar fibras huecas y fibras bi- o multicomponentes. Además las fibras adhesivas de fusión en caliente o el componente adhesivo de fusión en caliente también se pueden utilizar en forma de fibras bi- o multicomponentes.

Las fibras que forman los materiales no tejidos pueden ser modificadas por aditivos habituales, por ejemplo, por antiestáticos como hollín o aditivos que permitan una carga electrostática. Además, las fibras pueden tener un acabado antimicrobiano.

45 Las fibras poliméricas sintéticas que forman los materiales no tejidos preferiblemente no comprenden fibras cortadas ni/o las llamadas fibras de fusión por soplado de materiales poliméricos sintéticos.

Además de dichas fibras poliméricas sintéticas, también pueden estar presentes fibras de vidrio adicionales, de modo que una mezcla de fibras de vidrio y/o fibras minerales y fibras poliméricas sintéticas esté presente como fibras que forman materiales no tejidos.

50 En vez de fibras de vidrio, es también posible usar fibras minerales basadas en aluminosilicato, cerámica, fibras de dolomita o fibras de vulcanitas como, por ejemplo, diabasa de basalto, melaphyre. También se pueden usar diabasa (piedra verde) y melaphyre (llamada paleobasaltos).

Entre las fibras de vidrio, las fibras de vidrio utilizadas no están sujetas a ninguna restricción sustancial en cuanto al tipo de vidrio de modo que en principio se pueden usar todos los tipos de vidrio, como vidrio E, vidrio S, vidrio R y vidrio C. Por razones económicas se prefiere el vidrio E o el vidrio C. Los vidrios biosolubles son especialmente preferidos.

## ES 2 596 578 T3

Las fibras de vidrio pueden ser formadas a partir de filamentos, es decir fibras infinitamente largas o a partir de fibras cortadas, siendo preferidas estas últimas. La longitud media de las fibras cortadas está entre 3 y 100 mm, preferiblemente de 6 a 18 mm. Las fibras cortadas pueden también tener diferentes longitudes.

El diámetro de las fibras de vidrio está entre 0,5 – 15  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 8 a 15  $\mu\text{m}$ .

- 5 La fracción de fibras de vidrio en la capa no tejida de textil (capa 1) es hasta un max. de 50% en peso, preferiblemente hasta un max. de 30% en peso, de modo especialmente preferible hasta un max. de 10% en peso.

El peso por unidad de área de la capa no tejida de textil (capa 1) está entre 50 y 500  $\text{g}/\text{m}^2$ , preferiblemente entre 80 y 300  $\text{g}/\text{m}^2$ , en particular entre 100 y 250  $\text{g}/\text{m}^2$ .

- 10 Como ya se ha mencionado, los materiales no tejidos comprenden aquellos que están consolidados mediante consolidación térmica y/o mecánica pero que no tienen aglutinantes químicos. Esta consolidación se logra preferentemente mediante un calandrado resultando establecida la permeabilidad al aire en un valor de 500 a 2.000  $\text{l}/\text{m}^2$ .

En una realización preferida de la invención, la capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente el material no tejido unido por hilatura después de la consolidación mediante una calandra tiene un realce liso o de lino.

- 15 Capa no tejida de textil adicional (capa 2).

Los materiales no tejidos de fibras poliméricas sintéticas son usados o producidos sobre la capa no tejida de textil (capa 1) como capa no tejida de textil adicional (capa 2).

- 20 La capa no tejida de textil adicional (capa 2) preferiblemente tiene un gradiente con respecto al diámetro de la fibra que disminuye en la dirección de la capa no tejida de textil (capa 1). Este gradiente es producido por varias fibras poliméricas sintéticas que tienen diferentes diámetros de fibras.

- 25 La capa no tejida de textil adicional (capa 2) preferiblemente comprende materiales no tejidos de fibras cortadas, aquí en particular materiales no tejidos húmedos así como materiales no tejidos unidos por hilatura o materiales no tejidos establecidos en seco, pero preferiblemente materiales no tejidos unidos por hilatura de fibras sintéticas sin fin. Los materiales no tejidos unidos por hilatura, es decir los llamados materiales hilados por adhesión son producidos por depósito aleatorio de filamentos hilados recién fundidos. Los filamentos son fibras sintéticas sin fin de materiales poliméricos hilables en estado fundido.

Debido a la fabricación, por ejemplo en el caso de los materiales no tejidos unidos por hilatura, el gradiente previamente designado también puede ser producido por una estructura multicapa per se.

- 30 En este caso, las capas individuales difieren en cuanto a los diámetros de las fibras seleccionadas y posiblemente también por el uso de diferentes fibras poliméricas sintéticas.

La capa no tejida de textil adicional (capa 2) no tiene aglutinantes químicos.

- 35 Los materiales poliméricos adecuados para la capa no tejida de textil adicional (capa 2), en particular para los materiales no tejidos unidos por hilatura son, por ejemplo, termoplásticos, preferiblemente poliamidas como, por ejemplo, polihexametilen diadipamida, policaprolactama, poliamidas aromáticas o parcialmente aromáticas (“aramidas”), poliamidas alifáticas como, por ejemplo, Nylon, poliésteres parcialmente aromáticos o totalmente aromáticos, policarbonato (PC), sulfuro de polifenileno (PPS), óxido de polifenileno (PPO), poliestireno (PS), polivinilcarbazol (PVK), poliacetato (POM), poliarileter, poliarilsulfona, polietersulfona, polímeros que tienen grupos éter o ceto como, por ejemplo, polietercetona (PEK) y poli-etereter cetona (PEEK), poliolefinas como, por ejemplo, polietileno o polipropileno o polibencimidazol. Particularmente preferibles son poliésteres, poliolefinas como, por ejemplo, polietileno o polipropileno o poliamidas aromáticas o parcialmente aromáticas (“aramidas”), poliamidas alifáticas como, por ejemplo, Nylon.

- 45 Las materiales no tejidos unidos por hilatura preferiblemente comprenden o consisten en poliésteres hilables en estado fundido. En principio, todos los tipos conocidos adecuados para la producción de fibras pueden ser considerados como material poliéster. Dichos poliésteres mayormente consisten en bloques que son derivados de ácidos dicarboxílicos aromáticos y de dioles alifáticos. Bloques de ácido dicarboxílico aromático comunes son radicales divalentes de ácidos benceno dicarboxílicos, en particular de ácido tereftálico y ácido isoftálico; dioles comunes tienen de 2 a 4 átomos, siendo particularmente adecuado el etilenglicol. Los materiales no tejidos unidos por hilatura que consisten en al menos un 85% mol de tereftalato de polietileno son particularmente ventajosos. El 15% mol restante se compone entonces de unidades de ácido dicarboxílico y unidades glicol que actúan como los llamados agentes modificadores y que permiten al experto en la técnica influir específicamente en las propiedades físicas y químicas de los filamentos producidos. Ejemplos de dichas unidades de ácido dicarboxílico son radicales del ácido isoftálico o de ácido dicarboxílico alifático como, por ejemplo, ácido glutámico, ácido adípico, ácido sebácico; ejemplos de radicales diol que tienen una acción modificadora son aquellos dioles de cadena más larga,
- 50

por ejemplo de propano diol o butano diol, de di- o trietilen glicol o, si está presente en pequeñas cantidades, de poliglicol que tiene un peso molecular de aproximadamente 500 a 2.000.

Particularmente preferible son poliésteres que contienen al menos un 95% mol de tereftalato de polietileno, particularmente aquellos que comprenden PET no modificado.

- 5 Los poliésteres contenidos en los materiales no tejidos unidos por hilatura tienen preferiblemente un peso molecular que corresponde a una viscosidad intrínseca (IV), medida en una solución de 1 g de polímero en 100 ml de ácido dicloroacético a 25 °C, de 0,6 a 1,4.

10 En una realización preferida adicional, el material no tejido, en particular el material no tejido unido por hilatura, es un material no tejido consolidado por un aglutinante fundido, en particular basado en fibras de dos componentes, es decir la consolidación se logra mediante un aglutinante termoplástico que está presente preferiblemente en forma de fibra o como un componente de fibra. La tela no tejida consolidada por un aglutinante fundido comprende por tanto fibras de soporte y fibras adhesivas de fusión en caliente y/o fibras de dos componentes que tienen componentes de soporte y aglutinantes. Las fibras de soporte y las fibras adhesivas de fusión en caliente o sus componentes pueden derivarse de cualquier polímero termoplástico formador de fibra y las fibras de soporte pueden además derivarse  
15 también de polímeros no fundidos formadores de fibra. Dichos materiales no tejidos unidos por hilatura consolidados por aglutinantes fundidos se describen, por ejemplo, en principio, en el documento de patente EP-A-0,446,822 y el documento de patente EP-A-0,590,629.

20 Ejemplos de polímeros de los que pueden derivarse las fibras de soporte o los componentes de las fibras de soporte son poliacrilonitrilo, poliolefinas como polietileno o polipropileno, poliamidas sustancialmente alifáticas como el Nylon 6.6; poliamidas sustancialmente aromáticas (aramidas) como poli-(tereftalato de p-fenileno) o copolímeros que contienen una fracción de unidades de m-diamina aromáticas para mejorar la solubilidad o poli-(isofalato de m-fenileno), poliésteres sustancialmente aromáticos como poli-(p-hidroxibenzoato) o preferiblemente poliésteres sustancialmente alifáticos como el tereftalato de polietileno.

25 La proporción entre los dos tipos de fibra entre sí puede seleccionarse dentro de amplios límites en los que debe tenerse en cuenta que la fracción de las fibras adhesivas de fusión en caliente se selecciona para que sea suficientemente alta para que debido a la unión adhesiva de las fibras de soporte a la fibras adhesivas de fusión en caliente, el material no tejido adquiera una resistencia suficiente para la aplicación deseada pero por otro lado la permeabilidad al aire requerida esté asegurada. La fracción de adhesivo de fusión en caliente procedente de las fibras adhesivas de fusión en caliente en el material no tejido es normalmente menor que 50% en peso (en relación  
30 con el peso de el material no tejido).

En particular poliésteres modificados que tienen un punto de fusión reducido en 10 a 50 °C, preferiblemente en 30 a 50 °C con respecto al material de partida del material no tejido se toman en consideración como adhesivos de fusión en caliente. Ejemplos de dichos adhesivos de fusión en caliente son polipropileno, tereftalato de polibutileno o tereftalato de polietileno modificado por condensación de dioles de cadena más larga y/o de ácido isoftálico o ácidos  
35 dicarboxílicos alifáticos.

Los adhesivos de fusión en caliente se introducen preferiblemente en los materiales no tejidos en forma de fibra o en la forma de las llamadas fibras de dos componentes, donde los materiales previamente designados para la forma de fibras de soporte forman la resistencia mecánica y los materiales previamente designados para la forma de fibras adhesivas de fusión en caliente forman el segundo componente de las fibras de dos componentes que se usa para  
40 la consolidación.

Preferiblemente las fibras de soporte y las fibras adhesivas de fusión en caliente o los componentes de la fibra de soporte y los componentes de la fibra adhesiva de fusión en caliente se construyen a partir de una clase de polímero. Por esto debe entenderse que todas las fibras utilizadas son seleccionadas a partir de una clase de sustancia de modo que éstas puedan fácilmente ser recicladas después del uso del material no tejido. Si las fibras  
45 de soporte, por ejemplo, consisten en poliésteres, las fibras adhesivas de fusión en caliente también serán seleccionadas a partir de poliésteres o de una mezcla de poliésteres, por ejemplo como fibras de dos componentes con PET en el núcleo y un copolímero de tereftalato de polietileno de punto de fusión más bajo como recubrimiento; además sin embargo fibras de dos componentes construidas a partir de diferentes polímeros son también posibles. Ejemplos de esto son fibras de dos componentes de poliéster y poliamida (núcleo/recubrimiento).

50 El único título de la fibra de las fibras de soporte y de las fibras adhesivas de fusión en caliente puede seleccionarse dentro de dichos límites.

Las fibras que constituyen los materiales no tejidos pueden tener una sección transversal casi redonda o también otras formas como forma de pesa, forma de riñón, triangular o secciones transversales tri- o multilobular. Fibras huecas y fibras bi- o multicomponente pueden también ser usadas. Además las fibras adhesivas de fusión en  
55 caliente o componente adhesivo de fusión en caliente pueden también ser usados en la forma de fibras bi- o multicomponente.



Las fibras que forman el material no tejido pueden ser modificadas por aditivos habituales, por ejemplo, por antiestáticos como hollín o aditivos que permiten una carga electrostática. Además, las fibras pueden tener un acabado antimicrobiano.

5 Las fibras poliméricas sintéticas que forman los materiales no tejidos preferiblemente no comprenden fibras cortadas y/o las llamadas fibras de fusión por soplado de materiales poliméricos sintéticos.

Además de dichas fibras poliméricas sintéticas, también pueden estar presentes fibras de vidrio adicionales de modo que una mezcla de fibras de vidrio y/o fibras minerales y fibras poliméricas sintéticas estén presentes como fibras formadoras de materiales no tejidos.

10 En vez de fibras de vidrio, también es posible utilizar fibras minerales basadas en aluminosilicato, cerámica, fibras de dolomita o fibras de vulcanita como, por ejemplo, diabasa de basalto, melaphyre. Diabasa (piedra verde) y melaphyre (llamado paleobasaltos) pueden también ser usados. Las fibras de vidrio son preferidas sin embargo como resultado de su disponibilidad económica.

15 Entre las fibras de vidrio, las fibras de vidrio utilizadas no están sujetas a ninguna restricción sustancial en lo que respecta al tipo de vidrio así que en principio pueden usarse todos los tipos de vidrio como vidrio E, vidrio S, vidrio R y vidrio C. Por razones económicas se prefieren vidrio E o vidrio C. Los vidrios biosolubles son particularmente preferidos.

Las fibras de vidrio se pueden formar a partir de filamentos, es decir fibras infinitamente largas o a partir de fibras cortadas, siendo preferidas estas últimas. La longitud media de las fibras cortadas está entre 3 y 10 mm, preferiblemente entre 6 y 18 mm. Las fibras cortadas pueden tener también diferentes longitudes.

20 El diámetro de las fibras de vidrio está entre 0,5 – 15  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 8 a 15  $\mu\text{m}$ .

La fracción de fibras de vidrio en la capa no tejida de textil (capa 2) es hasta un máximo de 50% en peso, preferiblemente hasta un máximo de 30% en peso, particularmente preferible hasta un máximo de 10% en peso.

El peso por unidad de área de la capa no tejida de textil (capa 1) está entre 50 y 500  $\text{g/m}^2$ , preferiblemente entre 80 y 300  $\text{g/m}^2$ , en particular entre 100 y 250  $\text{g/m}^2$ .

25 La capa no tejida de textil adicional (capa 2) tiene una permeabilidad al aire más elevada que la permeabilidad al aire de la capa no tejida de textil (capa 1), esto es al menos un 10% más alto, de modo particularmente preferible al menos un 50%. La permeabilidad al aire de la capa no tejida de textil adicional (capa 2) está por tanto preferiblemente entre 550 – 2.200  $\text{l/m}^2\text{sec}$ .

30 Los diámetros de las fibras de la capa no tejida de textil adicional (capa 2) son preferiblemente más grandes que el diámetro de las fibras de la capa no tejida de textil (capa 1), particularmente preferible al menos un 10%.

35 Como ya se ha indicado, la capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2) se unen una con otra mediante un agujeteado mecánico. Como resultado del método precedente, los agujeros se obtienen en los puntos de agujeteado de las agujas en el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la capa no tejida de textil adicional (capa 2). Estos agujeros, como ya se ha expuesto, se reducen apreciablemente (número y tamaño) o se eliminan mediante la acción de una superficie caliente, por ejemplo calandra, en el lado de la capa 1.

40 El medio de filtración utilizado de acuerdo con la invención se usa en filtración de aire/gas y filtración de líquidos, en particular en el sector del automóvil, en sistemas de aire acondicionado, filtros de interior, filtros de polen, filtros de salas limpias, filtros domésticos y como filtros de aceite y filtros hidráulicos. Preferiblemente el medio de filtración es usado para filtros de entrada de aire del motor que requieren un grado de separación muy bueno.

El medio de filtración de acuerdo con la invención tiene un grado de separación de más de 99%, preferiblemente más de 99,3%, en particular más de 99,5%, particularmente preferible como mínimo 99,8%.

45 Por lo tanto, la materia objeto de la presente invención también es filtros, módulos o cartuchos de filtro que contienen el medio de filtración de acuerdo con la invención. Así los filtros, opcionalmente en forma de pliegues son instalados en viviendas u otros recintos. Las configuraciones correspondientes pueden ser deducidas, por ejemplo, a partir del documento de patente US-A-5883501.

Métodos de medición generales:

Eficiencia de separación:

50 La eficiencia de separación es medida mediante un banco de pruebas de filtro Palas (Modelo MFP 2000) usando la prueba ISO de polvo fino (ISO 12103-1). La medida se hace a una velocidad de flujo de 0,33 m/s hasta una presión diferencial final de 2.000 Pa.

## ES 2 596 578 T3

Capacidad de polvo:

La capacidad de polvo fue medida mediante un banco de pruebas de filtro Palas (Modelo MFP 2000) usando la prueba ISO de polvo fino (ISO 12103-1). La medida se hace a una velocidad de flujo de 0,33 m/s hasta una presión diferencial final de 2.000 Pa.

5 Permeabilidad al aire:

La permeabilidad al aire se determina de acuerdo con DIN EN ISO 9237.

Peso por unidad de área:

El peso por unidad de área se determina de acuerdo con DIN EN ISO 29073-1.

Determinación del espesor del material no tejido:

10 El espesor se determina de acuerdo con DIN EN ISO 9073-2.

Medida del diámetro de la fibra:

El diámetro de la fibra se determina de acuerdo con DIN EN ISO 1973 (a partir de 1995).

La presente invención se explica mediante los siguientes ejemplos sin estar sin embargo restringida a éstos.

Ejemplo

15 Una capa no tejida de textil unida por hilatura (capa 1) basada en fibras de dos componentes (PET/PET mod.) que tienen un título de 1,7 dtex y un peso por unidad de área de 150 g/m<sup>2</sup> y una capa no tejida de textil adicional unida por hilatura (capa 2) basada en fibras de tereftalato de polietileno (PET) que tienen un gradiente de título de 9,9 dtex y 5,6 dtex y un peso por unidad de área de 160 g/m<sup>2</sup> son suministradas y agujeteadas la una con la otra. La densidad de aguja es de 41 perforaciones/cm<sup>2</sup>. El material compuesto agujeteado es entonces suministrado a una  
20 calandra que tiene dos rodillos, el espacio de separación de la calandra es de 1,4 mm. Después del tratamiento con la calandra el material compuesto final tiene un espesor de 2,5 mm.

La temperatura de la superficie del rodillo 1 de la calandra, es decir el rodillo que está en contacto con el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la capa no tejida de textil adicional (capa 2) es de 210 °C, la temperatura de la superficie del rodillo opuesto 2 es de 70 °C.

25 El medio de filtración de acuerdo con la invención se ensaya después en un banco de pruebas de filtros de Palas (Modelo MFP 2000) usando el ensayo de polvo fino ISO (ISO 12103-1).

El medio de filtración producido de acuerdo con la invención fue probado a una velocidad de flujo de 0,33 m/s hasta una presión diferencial final de 2.000 Pa.

30 El medio de filtración producido de acuerdo con la invención mostró una eficiencia de separación media relacionada con la masa de 99,8%, la capacidad específica del polvo es de 830 g/m<sup>2</sup>.

El medio de filtración producido de acuerdo con la invención se compara con un medio de filtración que tiene una estructura idéntica que sin embargo fue producida sin el tratamiento térmico de la calandra de acuerdo con la invención. La capacidad específica del polvo fue 980 g/m<sup>2</sup> pero la eficiencia de la separación es solo de 99% si se compara con 99,8% para el producto de acuerdo con la invención. El producto que no está de acuerdo con la  
35 invención tiene por lo tanto una permeabilidad en un factor superior a 5 (permeabilidad de 1% vs. 0,2%).

El medio de filtración producido de acuerdo con la invención muestra una mejora significativa de la eficiencia de la separación con una capacidad específica del polvo solo moderadamente reducida.

**REIVINDICACIONES**

1. Un medio de filtración que comprende:
  - a) al menos una capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente un capa no tejida unida por hilatura, que comprende fibras poliméricas sintéticas en donde
    - 5 a1) la capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura, tiene un peso por unidad de área de 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 80 a 300 g/m<sup>2</sup>,
    - a2) las fibras de la capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente de la capa no tejida unida por hilatura, tienen un diámetro en el intervalo de 0,7 a ≤6 dtex, preferiblemente de 1 a ≤4 dtex, para fibras poliméricas,
    - 10 a3) la capa no tejida de textil (capa 1) no tiene aglutinantes químicos y preferiblemente es un material no tejido unido por hilatura,
    - a4) la capa no tejida de textil (capa 1), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura fue preferiblemente compactada mediante un calandrado a una permeabilidad al aire de 500 – 2.000 l/m<sup>2</sup>seg,
  - b) al menos una capa de textil adicional (capa 2) que se aplica al menos un lado de la capa no tejida de textil (capa 1) de acuerdo con a), en donde la capa no tejida de textil adicional, es preferiblemente una capa no tejida unida por hilatura que comprende fibras poliméricas sintéticas, en donde
    - 15 b1) la capa no tejida de textil adicional (capa 2), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura, tiene un peso por unidad de área de 50 – 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 80 a 300 g/m<sup>2</sup>,
    - b2) las fibras de la capa no tejida de textil adicional (capa 2), preferiblemente la capa no tejida unida por hilatura tienen un diámetro en el intervalo de 3,0 a ≤ 15 dtex, preferiblemente de 4,0 a ≤ 12 dtex para fibras poliméricas,
    - 20 b3) la capa no tejida de textil adicional (capa 2) no comprende aglutinantes químicos y es preferiblemente una tela no tejida unida por hilatura
    - b4) la permeabilidad al aire de la capa de textil adicional (capa 2) es mayor que, preferiblemente al menos 10%, la permeabilidad al aire de la capa no tejida de textil (capa 1),
    - 25 b5) la capa no tejida de textil adicional (capa 2), preferiblemente el material no tejido unido por hilatura preferiblemente tiene un gradiente en relación con el diámetro de la fibra que decrece en la dirección de la capa no tejida de textil (capa 1),
  - c) donde la capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2) se unen una con otra por agujeteado mecánico y el diámetro de los agujeros formados en el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la primera capa no tejida de textil (capa 2) es reducido mediante la acción de una superficie caliente, preferiblemente una calandra, en al menos un 50%, preferiblemente en al menos un 80%.
2. El medio de filtración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el medio de filtración, en particular la capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2) no comprende fibras cortadas.
- 35 3. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el medio de filtración solo consiste en la capa no tejida de textil (capa 1) y la capa no tejida de textil adicional (capa 2).
4. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracteriza por que el agujeteado mecánico se lleva a cabo con densidades de aguja de 20 a 100 perforaciones/cm<sup>2</sup>.
- 40 5. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la capa no tejida de textil (capa 1) y preferiblemente también la capa no tejida de textil adicional (capa 2) consisten en fibras poliméricas sintéticas, en donde la capa no tejida de textil puede también formarse a partir de diferentes fibras poliméricas sintéticas.
6. El medio de filtración de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que la capa no tejida de textil (capa 1) y preferiblemente la capa no tejida de textil adicional (capa 2) consisten en fibras de dos componentes.
- 45 7. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la capa no tejida de textil (capa 1) y preferiblemente también la capa no tejida de textil adicional (capa 2) tienen una estructura multicapas.
8. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la capa no tejida de textil (capa 1) y preferiblemente la capa no tejida de textil adicional (capa 2) es una tela no tejida unida por hilatura.

9. El medio de filtración de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los materiales no tejidos unidos por hilatura se construyen a partir de termoplásticos, preferiblemente poliéster.
10. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que las fibras que forman los materiales no tejidos tienen aditivos, preferiblemente antiestáticos o aditivos que hacen posible una carga electrostática.
11. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que las fibras poliméricas sintéticas que forman los materiales no tejidos no comprenden fibras cortadas ni/o las llamadas fibras de fusión por soplado de materiales poliméricos sintéticos.
12. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que las fibras poliméricas sintéticas que forman los materiales no tejidos comprenden fibras de vidrio y/o fibras minerales adicionales, preferiblemente fibras de vidrio de modo que una mezcla de fibras de vidrio y/o fibras minerales y fibras poliméricas sintéticas se proporciona como fibras formadoras de materiales no tejidos y la fracción de fibras de vidrio y/o fibras minerales, preferiblemente fibras de vidrio es como máximo 50% en peso, preferiblemente hasta un máximo de 30% en peso, de modo particularmente preferible hasta un máximo de 10% en peso en relación al peso total de el material no tejido correspondiente.
13. El medio de filtración de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que éste tiene una eficiencia de separación de más de 99%, preferiblemente más de 99,3%, en particular más de 99,5%, de modo particularmente preferible un mínimo de 99,8%.
14. Un método para producir el medio de filtración de acuerdo con la reivindicación 1, donde
- (i) al menos una capa no tejida de textil (capa 1) definida en la reivindicación 1 y
- (ii) al menos una capa no tejida de textil adicional (capa 2) definida en la reivindicación 1
- (iii) se unen una con otra por agujeteado mecánico,
- caracterizado por que la superficie caliente actúa en el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) encarada con la capa no tejida de textil adicional (capa 2) y reduce el número de agujeros perforados producidos por el agujeteado en al menos un 50%.
15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que la superficie caliente es preferiblemente una calandra.
16. El método de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 15, caracterizado por que el agujeteado mecánico se lleva a cabo con densidades de aguja de 20 a 100 perforaciones/cm<sup>2</sup>.
17. El método de acuerdo con las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por que la temperatura de la superficie caliente es como mínimo 10 °C más baja que el punto de fusión de las fibras poliméricas orgánicas de las capas no tejidas del textil o en la medida en que están presentes fibras orgánicas en las capas no tejidas del textil que tienen diferentes puntos de fusión, la temperatura superficial de la superficie caliente es como mínimo 10 °C más baja del punto de fusión más bajo.
18. El método de acuerdo con las reivindicaciones 14 a 17, caracterizado por que la superficie caliente se prepara en la forma de una calandra, la calandra es impulsada con una distancia de separación y se establece una reducción del espesor de todo el material compuesto agujeteado de un mínimo del 5%, pero un máximo del 50%.
19. El método de acuerdo con las reivindicaciones 14 a 18, caracterizado por que el tiempo de contacto de la superficie caliente, preferiblemente del rodillo calentado de la calandra, con el lado exterior de la capa no tejida de textil (capa 1) es de 1 segundo a 5 segundos.
20. El uso de un medio de filtración definido en las reivindicaciones 1 a 3 en filtración aire/gas o filtración de líquidos, preferiblemente para filtración de flujos de aire en sistemas de suministro de aire, en particular en el sector del automóvil.
21. Un módulo de filtración que contiene una carcasa y al menos un medio de filtración definido en las reivindicaciones 1 a 13.

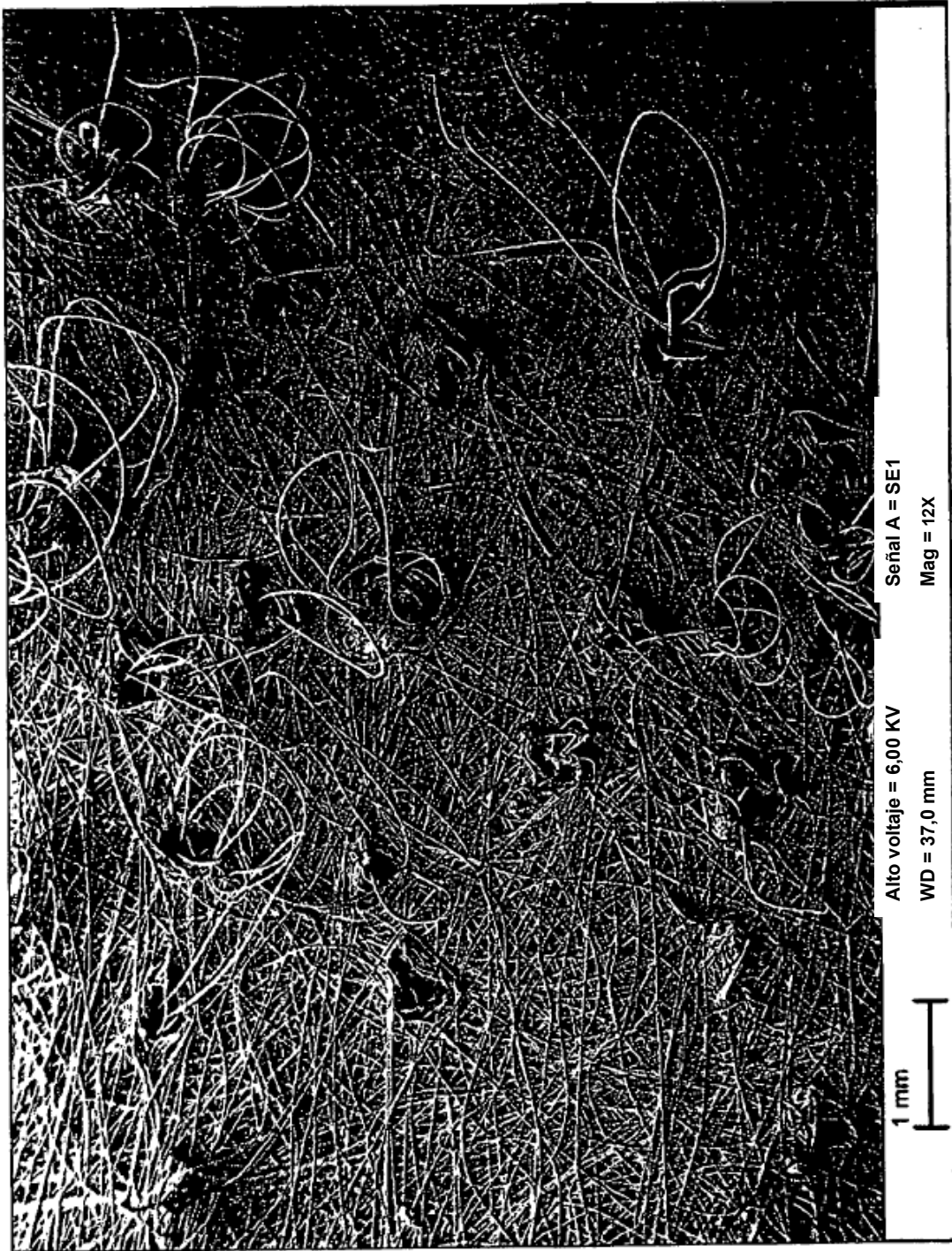


Figura 1

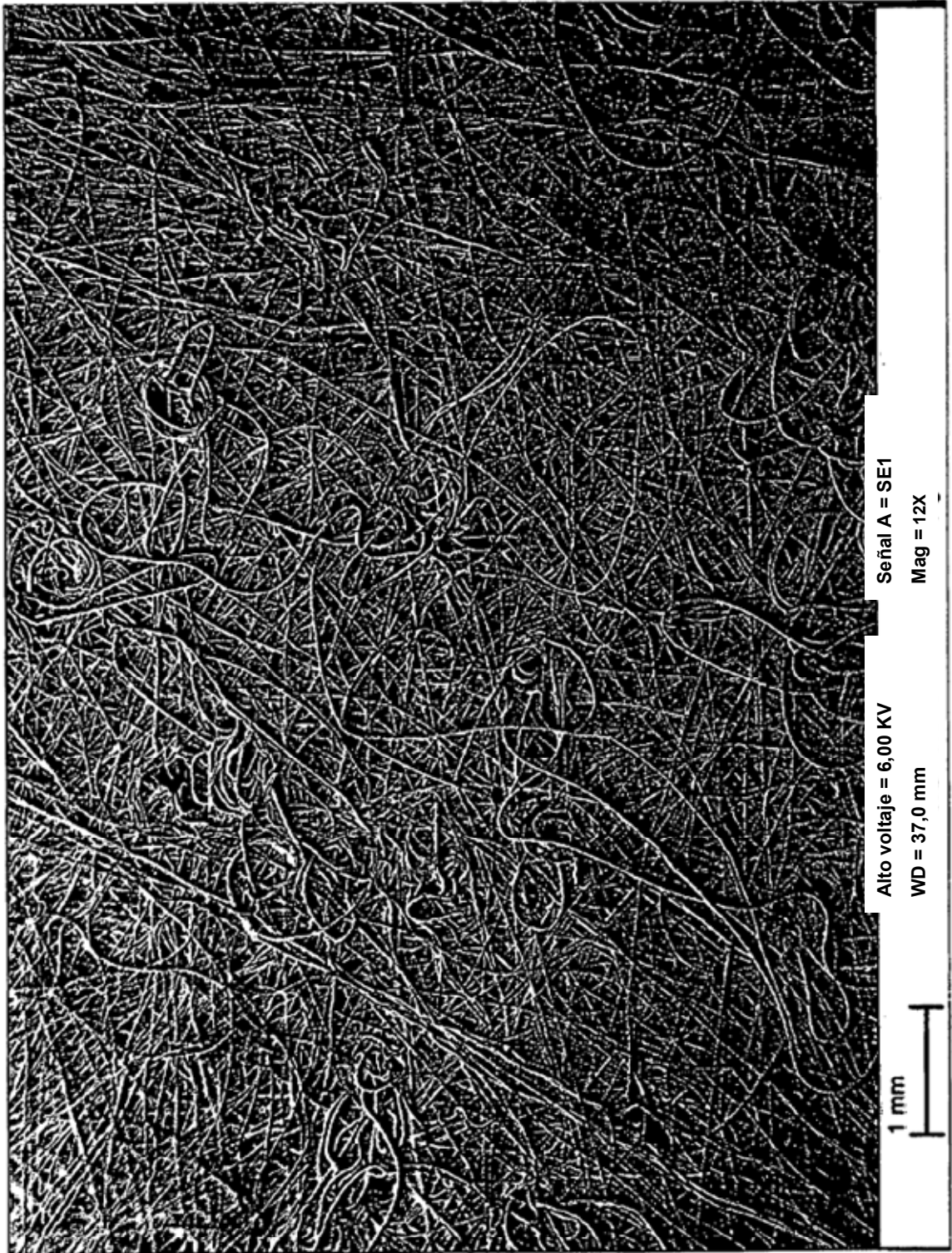


Figura 2