

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 476 166**

21 Número de solicitud: 201430930

51 Int. Cl.:

D04H 1/42

(2012.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

18.06.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.07.2014

71 Solicitantes:

**BC NONWOVENS, S.L. (100.0%)
Avda. Diagonal, 463 bis 9º A
08036 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

VIÑAS PICH, Carlos

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

54 Título: **Sustrato filtrante**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a sustrato filtrante no tejido de aire de estructura multicapa tridimensional a base de fibras, que comprende al menos 4 capas dispuestas unas encima de otras dispuestas de forma solidaria en el que hay una primera capa superior en contacto con el flujo de aire a filtrar que comprende unas fibras con finuras que van desde los 6 a los 20 dtex y longitudes que van de los 32 a los 80 mm y porque las demás capas comprenden fibras con finuras que van desde los 0.6 a los 10 dtex y longitudes que van de los 12 a los 64 mm. La presente invención también se refiere a un procedimiento para fabricar el sustrato objeto de la invención, así como al uso del mismo para elaborar filtros en industria farmacéutica, para aire acondicionado, para automovilismo, etc.

ES 2 476 166 A1

DESCRIPCIÓN

Sustrato filtrante

OBJETO DE LA INVENCION

5 La presente invención se enmarca dentro del campo de los materiales, en concreto al campo de tejidos no tejidos, en particular en aquellos utilizados para la fabricación de filtros de aire de estructura multicapa de alta calidad y eficiencia de filtrado.

La presente invención se refiere a un filtro que presenta múltiples ventajas técnicas como evitar la rápida colmatación habitual de la superficie filtrante por las partículas de mayor tamaño (dificultando el paso de caudal a través del filtro), alargando la vida útil del producto.

10 La presente invención también se refiere a un procedimiento para la fabricación de un material no tejido, en particular una estructura tridimensional utilizada como filtro de purificación de aire con al menos cuatro capas dispuestas unas sobre otras de distintos materiales.

15 La presente invención también se refiere al uso de material tridimensional objeto de la presente invención como filtro de purificador de aire. En particular el uso del filtro de la presente invención se utiliza en cualquier dispositivo o proceso industrial donde sea necesaria una purificación del aire de alta eficiencia, como por ejemplo en la industria papelera, química, textil, farmacéutica, automoción, etc.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Los materiales no tejidos (en inglés: "*nonwoven fabric*") o tejidos no tejidos (de ahora en adelante TNT) son un tipo de material textil producido al formar una red con fibras unidas por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos, pero sin ser tejidos y sin que sea necesario convertir las fibras en hilo (urdimbre). El material textil no tejido es por tanto una lámina, velo o napa de fibras flexibles y porosas, sin trama ni entrelazamiento definido; al contrario que el tejido normal que es una estructura producida por el entrelazamiento de un conjunto de hilos

25 (urdimbre) con otro conjunto de hilos (trama) formando ángulos próximos a 90°.

Los materiales no tejidos son productos tecnológicos que pueden tener una vida limitada, un solo uso o larga duración. Algunas características propias de los no tejidos son elevado nivel de impermeabilidad, gran elasticidad, suavidad, resistencia al fuego, son lavables, esterilizables, proporcionan una buena barrera contra bacterias, etc. Estas propiedades hacen que los TNT sean productos altamente versátiles capaces de utilizarse en numerosas industrias como

30 automovilística, farmacéutica, química, médica, geotextil, etc.

Existen varias tecnologías para fabricar un no tejido. A modo general, la industria papelera, la textil y la del plástico tienen mucha influencia en las tecnologías existentes de hoy en día. En forma práctica los no tejidos pueden ser básicamente clasificados según su proceso de fabricación, materias primas, características de las fibras y filamentos, proceso de consolidación, gramaje, proceso de transformación o conversión, o la asociación de todos estos

35 elementos.

En resumen, en relación con los procedimientos para la obtención de TNT, aunque se conocen varias tecnologías diferentes para la elaboración de estos TNT, las diferencias más relevantes se centran por un lado, en el tipo de materia prima utilizada y su alimentación/procesado en la línea de producción y, por otro lado, en la manera de ligar/enlazar dicha materia prima para formar el tejido final (TNT).

40

Para entender el proceso general de obtención de un no tejido hay que saber que las etapas generalmente conocidas en el estado del arte para la confección de un TNT son las siguientes:

5 a.)- Formación de la manta o velo (en inglés, web forming). La manta, estructura aún no consolidada es formada por una o más capas de velos de fibras o filamentos obtenidos por tres procesos diferentes:

10 a.1.)- Vía seca (Dry laid): En este proceso se trabaja con materias primas en forma de fibras. En el proceso de vía seca podemos incluir los no tejidos producidos a través de carda (Carded) y vía aérea / flujo de aire (Air Laid). En el proceso de vía carda las fibras son dispuestas en forma paralela por cilindros recubiertos de “dientes peinadores” que forman mantas anisotrópicas, pudiendo estas mantas ser cruzadas en capas. En el proceso de vía aérea / flujo de aire las fibras son suspendidas en un flujo de aire y después son colectadas en una tela formando la manta.

15 a.2.)- Vía húmeda (Wet Laid): En este proceso se trabaja con materias primas en forma de fibras. En el proceso de vía húmeda las fibras son suspendidas en un medio acuoso y después son colectadas a través de filtros por una cama, en forma de manta.

20 a.3.)- Vía Fundida (Molten Laid): En el proceso de vía fundida se incluyen los no tejidos producidos por extrusión, que son los de fijación continua (en inglés, Spunweb / Spunbonded) y por vía soplado (en inglés, Meltblown). En estos procesos se trabaja con materias primas en forma de polímeros (plásticos). En el proceso Spunweb / Spunbonded un polímero termoplástico es fundido a través de una “bloque cabezal”, luego enfriado y estirado, y posteriormente depositado sobre un substrato en forma de velo o manta. En el proceso Meltblown un polímero plástico es fundido a través de una extrusora y pasado por un “cabezal” con orificios muy pequeños, inmediatamente un flujo de aire caliente solidifica la masa en forma rápida formando fibras muy finas, que son sopladas en altas velocidades sobre una tela colectora formando así la manta.

25 b.)- Consolidación de la manta (en inglés, Web bonding). Después de la formación del velo o de la manta es necesario realizar la consolidación (unión de las fibras o filamentos), que en gran parte de los no tejidos también da la terminación superficial necesaria para el producto final. Existen tres métodos básicos para la consolidación o acabado de los no tejidos que a su vez pueden ser combinados entre sí:

30 b.1.)- Mecánico (fricción):

b.1.1.)- Mecánico – por agujas (en inglés, Needlepunched). Las fibras o filamentos son entrelazados a través de penetración alternada de muchas agujas que poseen pequeños ganchos salientes.

35 b.1.2.)- Mecánico – Hidroentrelazamiento (en inglés, Spunlaced o Hydroentangled). El entrelazamiento de las agujas es hecho por la penetración de la manta de chorros de agua a altas presiones.

40 b.1.3.)- Mecánico – Costura (en inglés, Stichbonded). Proceso de consolidación o acabado a través de inserción de hilos de costura de manta o proceso sin hilos, que trabaja con las propias fibras del no tejido para realizar la costura.

b.2.)- Químico (Adosado) – Resinado (en inglés, Resin Bonded): Los ligantes químicos (resinas) realizan la unión de las fibras o filamentos del no tejido. Existen varios tipos de proceso de resinado: Proceso de consolidación por resinado a través de impregnación (en inglés,

Saturation bonding), proceso de consolidación por resinado a través de spray o pulverización (en inglés, Spray bonding) y a través de espuma (en inglés, Foam bonding).

5 b.3).- Térmico (en inglés, Thermobonded): Las uniones entre las fibras o filamentos del no tejido son realizadas por la acción del calor a través de la fusión de las propias fibras o filamentos. Dos métodos son utilizados: proceso de consolidación por calandrado (en inglés, Calender bonding) y proceso de consolidación por el pasaje de aire caliente en un cilindro perforado (en inglés, Through-Air bonding).

10 Existen otros procesos particulares de fabricación / formación de manta, sin embargo los anteriormente citados ya representan un gran volumen para los no tejidos. En la tabla 1, se resumen los métodos más habituales para la elaboración de TNT conocidos en el estado del arte:

Tabla 1: Representación esquemática de los procesos más habituales para la elaboración de TNT.

5

MATERIA PRIMA	MODO DE ALIMENTACION/PROCESADO EN LINEA	MODO DE LIGADO/ENLAZADO
Filamento continuo	Extrusión de filamento (en inglés, spunlaid)	Unión térmica (en inglés, thermal bonding) ³ Hidroentrelazamiento o hidrotangletado (en inglés, hydroentangling o Spunlace) ¹ .
Fibras segmentadas (en inglés, staple fibers)	Cardado (en inglés, carded)	Hidroentrelazamiento o hidrotangletado (en inglés, hydroentangling o Spunlace) ¹ . Punzonado (en inglés, needlepunching) ² Unión térmica (en inglés, thermal bonding) ³ Unión química (en inglés, chemical bonding) ⁴
Pulpa	Vía húmeda (en inglés, wet laid) Vía seca por flujo de aire (en inglés air-laid)	Hidroentrelazamiento o hidrotangletado (en inglés, hydroentangling o Spunlace) ¹ . Unión térmica (en inglés, thermal bonding) ³ Unión química (en inglés, chemical bonding) ⁴
<p>¹ Es una técnica mediante la que se ligan las fibras mecánicamente con agua a presión. ² Es una técnica mediante la que se enlazan las fibras mecánicamente con una serie de agujas ³ Es una técnica mediante la que se enlazan las fibras por tratamiento térmico con aire caliente o calentamiento ⁴ Es una técnica mediante la que se enlazan las fibras mediante la adición de aglutinantes, polímeros, etc.</p>		

10 Como se ha adelantado previamente, los TNT son materiales muy versátiles, ampliamente utilizados en numerosas aplicaciones. Una de las principales es su utilización para la elaboración de productos de higiene y limpieza como:

- Toallitas para el cuidado de la piel,
- Gamuzas de limpieza (hogar, industrial),

15 - Gasas y apósitos médicos,

- Otros: Geotextiles, etc.

Otra aplicación de los TNT es la filtración de aire y es aquí donde los inventores de la presente invención se han centrado. Por norma general, la premisa es sencilla: cuanto menor es el tamaño de la partícula que se desea retener, se considera que mayor es la eficiencia del sustrato filtrante. Actualmente existen filtros de alta eficiencia formados por una o más capas de TNT, diseñados para retener un tamaño de partícula muy fino. La solución actual pasa por desarrollar TNT muy tupidos y poblados de fibras que consigan retener esas partículas tan finas.

En relación con estas premisas anteriormente citadas en el estado de la técnica, hay diferentes patentes que describen y protegen varios métodos para la fabricación de material filtrante de alta calidad, pero diferentes al desarrollado por los investigadores de la presente invención.

De este modo, podemos encontrar el documento JP2008208475 que divulga un filtro para purificación de aire de estructura tridimensional, fabricado de manera continua, que consta de al menos una capa superior, una inferior, y estando ambas unidas por un entramado de fibras intermedias monofilamento de 100 a 2000 dtex., no apareciendo el adhesivo como método de unión entre ellas.

También encontramos en el estado del arte, el documento EP1464381 que divulga un filtro de aire fabricado de forma continua, capaz de filtrar hasta $0,3\mu\text{m}$ y compuesto de una membrana asimétrica de polifluoroetileno porosa de 5 a $100\mu\text{m}$, sobre la que se aplica una capa de material fibroso espumado con fibras de PE (polietileno), PP (polipropileno), PET (poliéster), PA (poliamida) o fibra de vidrio. El ángulo de contacto del agua con la superficie es de 120 a 140° .

El documento WO0020095 divulga un filtro multicapa de aire fabricado de forma continua, que consta de una capa filtrante central formada con una técnica de formación en seco, con fibras de madera y/o fibras plásticas, estando posteriormente unidas mediante calor, a una a varias capas de fibras plásticas o de pulpa de madera o mezcla de ambas, con propiedades mecánicas de refuerzo.

El documento US4687579 divulga la fabricación de un filtro de aire de alta capacidad (99,99% de eficiencia) para partículas de hasta 0,3 micras de diámetro, operando a temperaturas de hasta 550°C , fabricado de manera continua a partir de un proceso convencional de Fourdrinier, Rotoformer o maquinaria similar. El filtro está compuesto de un 40% de fibras de cuarzo y un 60% de fibras de acero inoxidable.

Por otro lado, el documento JP2007023394 divulga un filtro de papel de hasta cuatro capas para partículas volátiles de hasta $50\mu\text{m}$.

El documento KR2006010841 divulga un proceso de fabricación en línea, de un filtro de aire de alta eficiencia multicapa, a partir de material no tejido de distintas características, contando entre otras con fibras metálicas o fibras de carbono, para prevenir la generación de electricidad electrostática en la fibra de algodón.

También encontramos el documento US2004154769 que divulga un filtro de aire de naturaleza celulósica y polimérica, realizado de manera continua, que consta de al menos dos capas de fibras dispuestas de forma diferente, y depositadas a partir de lechadas acuosas.

A partir del estado de la técnica encontrado, se observa que los filtros de aire realizados en línea, a partir de capas compuestas de distintas fibras, y estando unidas por algo distinto a adhesivos (como por ejemplo calor), se encuentra descrito en el estado de la técnica.

5 Sin embargo, todos estos filtros del estado de la técnica, tienen la característica común de que son diseñados con TNT muy tupidos y poblados de fibras para conseguir retener partículas volátiles muy finas. Por ello, todos estos productos presentan un gran inconveniente para el usuario final ya que la vida útil del filtro es cada vez menor porque a menor tamaño de poro, existe mayor velocidad de colmatación y por consiguiente bloqueo de la superficie filtrante por las partículas de mayor tamaño, que impiden el paso de las más pequeñas, saturando la
10 superficie del filtro.

Así, se observa que con el filtro objeto de la presente invención, se obtienen ventajas técnicas relevantes que nunca podrían conseguirse con sustratos realizados mediante otras tecnologías que incorporan "ligantes" térmicos o químicos citados en las patentes anteriormente reseñadas, que son ampliamente cuantificables mediante parámetros técnicos conocidos por expertos en la materia como la capacidad de retención de polvo o Dust Holding Capacity (DHC de ahora en adelante), que mide la máxima cantidad de polvo que es capaz de retener un filtro ante una determinada pérdida de carga o el GSM (gramaje, medido en g/m^2).

Así, teniendo en cuenta esta limitación del estado del arte, se hace necesario el desarrollo de un proceso eficiente para la obtención de material filtrante a base de TNT de alta calidad y eficiencia, que solucione los problemas del estado de la técnica actual.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompañan como parte integrante de dicha descripción, las siguientes figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una gráfica que representa el resultado comparativo de espesor y de DHC en un procedimiento de ligado de fibras mediante unión química/térmica (Thermal/Chemical Bonding) en comparación con el procedimiento objeto de la presente invención (Spunlace). En la presente figura, la muestra codificada como nº 9.2 se refiere a una composición obtenida por el procedimiento de Thermal Bonding y las muestras codificadas como nº 2-3-4-8 se refieren a la misma composición obtenida por el procedimiento objeto de la presente invención.

Figura 2.- Muestra una gráfica que representa el la relación entre DHC y el GSM para obtener una eficiencia superior a 99%.

35 Figura 3.- Muestra una gráfica que representa el la relación entre DHC y el espesor para obtener una eficiencia superior a 99%.

Figura 4.- Muestra una gráfica que representa el la relación entre DHC y la eficiencia de filtrado.

Figura 5.- Muestra una gráfica que representa el la relación entre DHC, GSM, espesor y la eficiencia de filtrado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Para el objeto de la presente invención se entiende por “material no tejido”; “estructura no tejida”; “tejido no tejido”; “TNT” o “no tejido” indistintamente a un material textil base producido al formar una red con fibras unidas por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos, pero sin ser tejidas y sin que sea necesario convertir las fibras en hilo (urdimbre).

Para el objeto de la presente invención se entiende por “material filtrante” o “sustrato filtrante” indistintamente a un material producido con el procedimiento objeto de la presente invención, gracias a una disposición en forma de capas superpuestas de forma solidaria formadas por fibras naturales o sintéticas (tipo Viscosa, PET, PP o similares) en las que la primera capa (que es la que está en contacto con el flujo de aire a filtrar) y la segunda capa, contienen fibras con una granulometría superior a las siguientes capas, también formadas por fibras naturales o sintéticas (tipo Viscosa, PET, PP o similares).

Teniendo en cuenta las numerosas aplicaciones y disposiciones que pueden adoptar los TNT, los investigadores de la presente invención han desarrollado una técnica para la fabricación del TNT objeto de la presente invención. Esta técnica combina el proceso de cardado e hidroentangletado de fibras segmentadas (mezcla de fibras de origen natural y/o fibras sintéticas) es la que aporta mayores ventajas técnicas sobre el producto, por ejemplo a nivel de:

- Esponjidad y espesor. Mediante el proceso de cardado y a continuación hidroentangletado se mantiene el tacto esponjoso y suave de la fibra original.
- Resistencia a la manipulación. Necesaria para que no se rompa el sustrato durante su post-procesado o su uso en aplicación final (el TNT a partir de este proceso permite una cierta elongación).
- Bajo coste. Permite trabajar a mayores velocidades que la técnica del Punzonado (en inglés, needlepunching) y no es necesario añadir productos químicos ni aplicar tiempos largos de secado para enlazar las fibras.

Gracias a la combinación del proceso de cardado y el de hidroentangletado y a la selección de las fibras utilizadas y al orden de las mismas, se obtiene un TNT óptimo que sirve de sustrato base para la fabricación de filtros de aire de alta calidad, gracias a que presentan las ventajas técnicas de que el sustrato filtrante desarrollado presenta una eficiencia superior al 99% con un DHC superior a 15 g/200 cm². Además, el GSM está comprendido entre 60 y 120 g/m² y el espesor del sustrato está comprendido entre 1 y 3 mm.

En relación con la selección de las capas, los materiales seleccionados y la disposición de los mismos es un elemento esencial de la presente invención, así tenemos:

a).- Primera y segunda capas: Las dos primeras capas son las destinadas a la retención de las partículas de mayor tamaño y están formadas completamente por fibras naturales o sintéticas (tipo Viscosa, PET, PP o similares) de finuras que van desde los 6 a los 20dtex y longitudes que van de los 32 a los 80mm. En nuestro proceso, fibras de este rango de finuras con longitudes inferiores a 32mm no se hidroligan bien en su paso por el proceso de agua a presión (también conocido como “jet”). Este aspecto se determinó con la puesta en práctica de varios ejemplos que se determinan más adelante.

b).- La tercera y posteriores capas: son capas destinadas a la retención de las partículas de menor tamaño, también están formadas por fibras naturales o sintéticas (tipo Viscosa, PET, PP o similares) de finuras que van desde los 0.6 a los 10 dtex, preferentemente de 0.6 a los 7 dtex

y longitudes que van de los 12 a los 64 mm. En nuestro proceso, fibras de finura inferior a 0.6dtex o con longitudes inferiores a 12mm o superiores a 64mm no se procesan con garantías en el cardado. También hemos comprobado que a finuras mayores de 10dtex en las capas secundarias, el espacio de la trama creada entre fibras es excesivo y cae la eficiencia y DHC.

5 Los investigadores de la presente invención han desarrollado un TNT para filtración de alta eficiencia que a su vez evita la rápida colmatación habitual de la superficie filtrante llevada a cabo por las partículas de mayor tamaño (dificultando el paso de caudal), y por tanto, alarga la vida útil del producto.

10 El sustrato filtrante desarrollado en la presente invención se basa en un TNT multicapa, pero la novedad y actividad inventiva radica en la utilización de fibras de diferentes dimensiones y características en cada una de las capas para lograr un efecto "gradiente" tipo embudo donde las partículas de mayor tamaño quedan retenidas en un primer nivel (primera y segunda capas), con la ventaja técnica de no colmatar la superficie filtrante y dejando todavía paso a las de tamaño medio e inferior que a su vez también serán retenidas gradualmente en diferentes
15 niveles (siguientes capas inferiores), pero permitiendo el paso de caudal de aire con micropartículas no afectadas por la filtración, asegurando así una eficiencia de al menos un 99% y un DHC superior a 15g/200cm².

El proceso de fabricación y ligado de las diferentes fibras para formar las diferentes capas se realizará a través de un proceso de cardado + hidroentangletado.

20 Como se ha comentado anteriormente, los TNT elaborados mediante la tecnología de cardado e hidroentangletado de fibras segmentadas aportan ciertas ventajas respecto a otras técnicas:

- Esponjosidad, espesor y suavidad: mediante el proceso de cardado + hidroentangletado se mantiene el tacto esponjoso y suave de la fibra original.
- Producto no Quebradizo: ofrece una resistencia a la manipulación, necesaria para que no se rompa el sustrato durante su uso (el TNT a partir de este proceso permite una cierta
25 elongación).
- Bajo coste (permite trabajar a mayores velocidades que Needlepunching y no es necesario añadir productos químicos ni aplicar tiempos largos de secado).

30 Tiene especial relevancia que el TNT sea fabricado mediante esta tecnología, pues proporciona un plus de esponjosidad y espesor que facilita la retención gradual de partículas que se ha explicado, pero a su vez garantiza cierta libertad de paso del caudal de aire restante.

35 Las tecnologías Spunlaid, Wetlaid o Airlaid son idóneas para el desarrollo de productos de bajo espesor y gramaje, objetivos completamente contrarios a los planteados en la presente invención y como se puede apreciar en la tabla comparativa del ejemplo 1, en el que durante el desarrollo del sustrato filtrante se ha comprobado que para una misma composición tipo, los resultados de espesor y DHC son netamente inferiores cuando el ligado de fibras se realiza mediante Thermal/Chemical Bonding en comparación con un Hidroentangletado o Spunlace.

Así, se aprecia cómo no solo la selección del material que constituyen las capas es esencial sino que también el proceso llevado a cabo es fundamental.

40 Es un objeto de la presente invención un sustrato filtrante de aire de estructura multicapa tridimensional, compuesto de 4 capas solapadas de fibras distintas (sólidas o huecas), de fabricación continua, progresiva y sin uso de adhesivos entre las diferentes capas de fibras. El

espesor del producto es de 1 a 3 mm preferentemente de 1,5 a 3mm, pudiendo incorporar adicionalmente sustancias retardantes al fuego, y fibras de PP (polipropileno) para la mejora de sus propiedades de carga estática.

5 La presente invención se refiere a un sustrato filtrante de aire de estructura multicapa tridimensional que comprende 4 capas dispuestas unas encima de otras de fibras sólidas, huecas, naturales, artificiales o sintéticas en donde existe una disposición de capas de tal modo que la primera y segunda capas son las que están en contacto con el flujo de aire a filtrar y comprenden unas fibras con finuras que van desde los 6 a los 20dtex y longitudes que van de los 32 a los 80mm y las demás capas contiguas comprenden fibras con finuras que van desde los 0.6 a los 10dtex y longitudes que van de los 12 a los 64mm.

10 Esta disposición particular del sustrato objeto de la presente invención es un TNT multicapa, consigue un efecto "gradiente" tipo embudo donde las partículas de mayor tamaño queden retenidas en un primer nivel (primera y segunda capas), sin colmatar la superficie filtrante y dejando paso a las de tamaño medio e inferior que a su vez también serán retenidas gradualmente en diferentes niveles (siguientes capas inferiores), pero permitiendo todavía el paso de caudal de aire con micropartículas no afectadas por la filtración, asegurando así una eficiencia superior al 99% y un DHC superior a 15g/200cm².

De forma preferida, las diferentes capas están constituidas de forma semejante por fibras de materiales seleccionados del grupo formado por:

- 20 - materiales artificiales: viscosa, vidrio, silicona, acetato, etc.,
- materiales naturales: lana, algodón, coco, sisal, cashmere, asbesto, metálicas (níquel-cromo, cesio-cromo), cerámicas, etc., o
- materiales sintéticos: poliéster, polipropileno, poliamida (Nylon), poliacrilonitrila (acrílico), polietileno, policarbonato, etc.

25 EJEMPLOS DE REALIZACIÓN

Los siguientes ejemplos específicos que se proporcionan aquí sirven para ilustrar la naturaleza de la presente invención. Estos ejemplos se incluyen solamente con fines ilustrativos y no han de ser interpretados como limitaciones a la invención que aquí se reivindica.

30 *EJEMPLO 1. Estudio comparativo de espesor y de DHC en un procedimiento de ligado de fibras mediante unión química/térmica (Thermal/Chemical Bonding) Vs. el procedimiento objeto de la presente invención (Spunlace).*

Para la realización del siguiente estudio se comprobó que las tecnologías Spunlaid, Wetlaid o Airlaid son idóneas para el desarrollo de productos de bajo espesor y gramaje, objetivos completamente contrarios al planteado en la presente invención.

35 Como se puede apreciar en la tabla comparativa siguiente, durante el desarrollo hemos comprobado que para una misma composición tipo, los resultados de espesor y DHC son netamente inferiores cuando el ligado de fibras se realiza mediante Thermal/Chemical Bonding en comparación con un Hidroentangletado o Spunlace.

40 La presente tabla muestra la comparativa entre una de las muestras obtenidas por el procedimiento objeto de la presente invención (muestra codificada como nº 3) y una muestra

obtenida mediante el proceso Thermal/Chemical Bonding (muestra codificada como nº 9.2). Los datos representados en la tabla siguiente guardan relación con la figura 1.

Parámetros técnicos	Muestra nº 3	Muestra nº 9.2
GSM	72	88
Espesor	1,71	1,38
DHC (g/200cm)	22	15
Eficiencia (%)	99,8	99,3

En esta tabla se observa cómo la eficiencia de filtrado de la muestra 3 (99,8%) es muy superior al resultado obtenido con la muestra 9.2 (99,3%). Incluso con menor gramaje, el tejido mediante el procedimiento de la presente invención presenta mejor espesor y DHC que el tejido Thermal Bonding, por tanto, a igualdad de material con esta estructura multicapa elaborada mediante el procedimiento de la presente invención, se consigue un filtro de máxima retención y a su vez mínima colmatación.

EJEMPLO 2: Cálculo de parámetros óptimos del sustrato filtrante

Mediante el presente ejemplo los investigadores de la presente invención llegaron a la conclusión de que los parámetros técnicos esenciales deben ser los siguientes:

- 20 - El sustrato filtrante desarrollado presenta una eficiencia superior al 99% y DHC superior a 15g/200cm². Resultados obtenidos y validados en las sucesivas pruebas realizadas (ver figura 2).
- EL GSM debe estar comprendido entre 60 y 120 g/m² (ver figura 2). Por debajo de 60 g/m², el DHC cae por debajo de 15g/200cm². El límite superior lo fijamos por capacidad de línea.
- 25 - El espesor del sustrato debe estar comprendido entre 1 y 3mm, preferentemente entre 1,5 y 3 mm. Por debajo de 1 mm el DHC cae por debajo de 15g/200cm². El límite superior lo fijamos por capacidad de línea (ver figura 3).

Todos estos parámetros en relación con la eficiencia de filtrado se representan en la figura 5.

EJEMPLO 3: Fabricación de un sustrato filtrante

- 30 En el presente ejemplo se ha configurado un sustrato filtrante de acuerdo con el objeto de la invención. La primera y segunda capa, destinadas ambas a la retención de las partículas de mayor tamaño, están formadas completamente por fibras naturales o sintéticas (tipo Viscosa, PET, PP o similares) de finuras que van desde los 6 a los 20dtex y longitudes que van de los 32 a los 80mm.

- 35 En nuestro proceso, fibras de este rango de finuras con longitudes inferiores a 32mm no se hidroligan bien en su paso por el Jet. Longitudes mayores a 80mm tampoco son procesables con garantías en nuestro cardado. Durante el desarrollo hemos observado que utilizando en

esta primera y segunda capa fibras de finuras inferiores a 6dtex perdemos espesor y, por tanto, DHC.

Tal y como se muestra en la siguiente tabla, a finuras mayores de 20dtex, el espacio de la trama creada entre fibras es excesivo y cae la eficiencia y DHC (ver figura 4).

	Identificación de las muestras	0	1	2	3	4
Parámetros técnicos	Finura fibras 1ª y 2ª capa	1.7dtex	3.3 - 6dtex	6 - 20dtex	6 – 20dtex	6 – 20dtex
	Finura fibras en capas posteriores	1.7dtex	1.7 -7dtex	0.6 - 7dtex	0.6 -10dtex	0.6 -10dtex
	Lote	Split estándar	I0364-5	I1023-3	J0561-5	J1370-2
	Espesor (mm)	0.62	1.68	1.71	1.61	1.69
	DHC (g/200cm ²)	3,35	17,31	22	13,04	10,56
	Eficiencia (%)	99,7	99,7	99,8	99,7	99,7

5

La tercera y posteriores capas destinadas a la retención de las partículas de menor tamaño,

también están formadas por fibras naturales o sintéticas (tipo Viscosa, PET, PP o similares) de finuras que van desde los 0.6 a los 7dtex y longitudes que van de los 12 a los 64mm. En nuestro proceso, fibras de finura inferior a 0.6dtex o con longitudes inferiores a 12mm o superiores a 64mm no se procesan con garantías en el cardado. También hemos comprobado que a finuras mayores de 7dtex en las capas secundarias, el espacio de la trama creada entre fibras es excesivo y cae la eficiencia y DHC.

10

Un objeto de la presente invención es un procedimiento de obtención de sustrato filtrante no tejido de aire de estructura multicapa tridimensional sin uso de adhesivos entre las diferentes capas de fibras, que comprende las siguientes etapas:

15

- a) seleccionar materiales componentes de las fibras seleccionadas del grupo formado por fibras sólidas, huecas, naturales, artificiales o sintéticas,
- b) cribar las fibras de la etapa a) con el objeto de obtener una distribución de fibras de diferentes dimensiones, así como evitar las impurezas que pudiera presentar,
- 20 c) cardar las fibras, obteniendo al menos 4 velos o capas,

- d) hidroentanglear de forma tridimensional obteniendo la unión o consolidación de las capas obtenidas en la etapa c.-), obteniendo un sustrato primario,
- e) secar y bobinar obteniendo el sustrato definitivo con un espesor entre 1mm y 3 mm.

5 Cada carda proporciona de 2 a 3 velos (o lo que llamamos capas) dependiendo del nº de peinadores que tenga. Generalmente el número de peinadores oscila entre 1 y 3 de forma preferida entre 2 y 3, por ello cada carda proporciona entre 1 y 3 capas o velos; de forma preferida entre 2 y 3 velos o capas. El hidroentangleado en Jet sirve para unir/consolidar todos los velos o capas juntos, pero como cada velo se compone de fibras de diferentes dimensiones, el ligado en cada capa queda diferente (efecto gradiente – más espacio con fibras gruesas que con fibras finas).

10 Es un objeto de la presente invención un sustrato filtrante de aire de estructura multicapa tridimensional, compuesto de al menos 4 capas solapadas de fibras distintas (sólidas o huecas), de fabricación continua, progresiva y sin uso de adhesivos entre las diferentes capas de fibras. El espesor del producto es de 1 a 3 mm, pudiendo incorporar sustancias retardantes al fuego, y fibras de PP (polipropileno) para la mejora de sus propiedades de carga estática.

15 La incorporación de sustancias retardantes a la combustión por fuego se puede llevar a cabo de dos modos: vía fibras (el propio polímero de las fibras ha sido desarrollado incorporando este aditivo) o vía post-tratamiento, es decir adicionado en una etapa posterior a la etapa e) del procedimiento objeto de la presente invención.

20 La presente invención se refiere por tanto a un sustrato filtrante de aire de estructura multicapa tridimensional que comprende al menos 4 capas dispuestas de forma solidaria unas encima de otras compuestas por fibras sólidas, huecas, naturales, artificiales o sintéticas en donde existe una disposición de capas de tal modo que la primera y segunda capa son las que está en contacto con el flujo de aire a filtrar y comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 6 a 20dtex y longitudes en un intervalo de 32 a 80mm y porque las demás capas comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 0.6 a 10dtex y longitudes en un intervalo entre 12 a 64mm.

25 De forma preferida, las diferentes capas están constituidas de forma semejante o no por fibras de materiales seleccionados del grupo formado por:

- materiales artificiales: viscosa, vidrio, silicona, acetato, etc.,
- 30 - materiales naturales: lana, algodón, coco, sisal, cashmere, asbesto, metálicas (níquel-cromo, cesio-cromo), cerámicas, etc., o
- materiales sintéticos: poliéster, polipropileno, poliamida (Nylon), poliacrilonitrila (acrílico), polietileno, policarbonato, etc.

35 De acuerdo con otro aspecto, el sustrato filtrante no tejido de aire de la presente invención tiene una eficiencia superior al 99% con un DHC superior a 15 g/200 cm² y un GSM comprendido entre 60 y 120 g/m².

De acuerdo con otro aspecto, el sustrato filtrante no tejido de aire de la presente invención adicionalmente comprende sustancias retardantes al fuego y fibras de polipropileno para la mejora de sus propiedades de carga estática.

40 De acuerdo con otro aspecto, el sustrato filtrante no tejido de aire de la presente invención tiene un espesor entre 1mm y 3 mm. De forma preferida entre 1,5 mm y 3 mm.

La presente invención también se refiere a un procedimiento de obtención de un sustrato filtrante no tejido de aire de estructura multicapa tridimensional que comprende las siguientes etapas:

- 5 a.-) seleccionar materiales componentes de las fibras seleccionadas del grupo formado por fibras sólidas, huecas, naturales, artificiales o sintéticas,
- b.-) cribar las fibras de la etapa a) con el objeto de obtener una distribución homogénea de fibras de diferentes dimensiones y grosor, así como evitar las impurezas que pudiera presentar,
- c.-) cardar las fibras, obteniendo al menos 4 velos o capas,
- 10 d.-) hidroentanglear de forma tridimensional obteniendo la unión o consolidación de las capas obtenidas en la etapa c.-), obteniendo un sustrato primario,
- e.-) secar y bobinar obteniendo el sustrato definitivo con un espesor entre 1mm y 3 mm.

De acuerdo con otro aspecto, el procedimiento da lugar a un sustrato definitivo en el que las dos primeras capas superiores que están en contacto con el flujo de aire a filtrar comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 6 a 20dtex y longitudes en un intervalo de 32 a 80mm y porque las demás capas comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 0.6 a 10dtex y longitudes en un intervalo entre 12 a 64mm.

De acuerdo con otro aspecto, se adicionan sustancias retardantes a la combustión por fuego y/o fibras de polipropileno para la mejora de sus propiedades de carga estática o bien mediante una etapa posterior al secado y bobinado del sustrato definitivo o etapa f.-) o bien mediante la incorporación de las mismas a las fibras de partida de la etapa a.-).

Según otro aspecto, la presente invención se refiere al uso del sustrato filtrante para elaborar filtros para procesos industriales donde sea necesaria una purificación del aire de alta eficiencia, del tipo industria papelera, química, textil, farmacéutica o automoción.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sustrato filtrante no tejido de aire de estructura multicapa tridimensional a base de fibras, que comprende al menos 4 capas dispuestas unas encima de otras dispuestas de forma solidaria **caracterizado porque** las dos primeras capas superiores que están en contacto con el flujo de aire a filtrar comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 6 a 20dtex y longitudes en un intervalo de 32 a 80mm y porque las demás capas comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 0.6 a 10dtex y longitudes en un intervalo entre 12 a 64mm.
- 2.- Sustrato filtrante no tejido de aire según reivindicación 1 **caracterizado porque** las diferentes capas están constituidas por fibras de materiales seleccionados del grupo formado por materiales artificiales del tipo viscosa, vidrio, silicona o acetato, por materiales naturales del tipo lana, algodón, coco, sisal, cashmere, asbesto, metálicas (níquel-cromo, cesio-cromo) o cerámicas, o materiales sintéticos del tipo poliéster, polipropileno, poliamida (Nylon), poliacrilonitrila (acrílico), polietileno o policarbonato.
- 3.- Sustrato filtrante no tejido de aire según reivindicación 1 **caracterizado porque** tiene una eficiencia superior al 99% con un DHC superior a 15 g/200 cm² y un GSM comprendido entre 60 y 120 g/m².
- 4.- Sustrato filtrante no tejido de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 **caracterizado porque** adicionalmente comprende sustancias retardantes a la combustión por fuego y fibras de polipropileno para la mejora de sus propiedades de carga estática.
- 5.- Sustrato filtrante no tejido de aire según reivindicación 1 **caracterizado porque** tiene un espesor entre 1mm y 3 mm.
- 6.- Sustrato filtrante no tejido de aire según reivindicación 1 o 5 **caracterizado porque** tiene un espesor entre 1,5 mm y 3 mm.
- 7.- Un procedimiento de obtención de un sustrato filtrante no tejido de aire de estructura multicapa tridimensional de reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
- a.-) seleccionar materiales componentes de las fibras seleccionadas del grupo formado por fibras sólidas, huecas, naturales, artificiales o sintéticas,
 - b.-) cribar las fibras de la etapa a) con el objeto de obtener una distribución homogénea de fibras de diferentes dimensiones y grosor, así como evitar las impurezas que pudiera presentar,
 - c.-) cardar las fibras, obteniendo al menos 4 velos o capas,
 - d.-) hidroentanglear de forma tridimensional obteniendo la unión o consolidación de las capas obtenidas en la etapa c.-), obteniendo un sustrato primario,
 - e.-) secar y bobinar obteniendo el sustrato definitivo con un espesor entre 1mm y 3 mm.
- 8.- Procedimiento de obtención del sustrato filtrante según la reivindicación 7 **caracterizado porque** se obtiene un sustrato definitivo en el que la primera y segunda capas superiores que están en contacto con el flujo de aire a filtrar comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 6 a 20dtex y longitudes en un intervalo de 32 a 80mm y porque las demás capas comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 0.6 a 10dtex y longitudes en un intervalo entre 12 a 64mm.

- 9.- Procedimiento de obtención del sustrato filtrante según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8 **caracterizado porque** se adicionan sustancias retardantes a la combustión por fuego y/o fibras de polipropileno para la mejora de sus propiedades de carga estática mediante una etapa posterior al secado y bobinado del sustrato definitivo o etapa f.-).
- 5 10.- Procedimiento de obtención del sustrato filtrante según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8 **caracterizado porque** se adicionan sustancias retardantes a la combustión por fuego y/o fibras de polipropileno para la mejora de sus propiedades de carga estática mediante la incorporación de las mismas a las fibras de partida de la etapa a.-).
- 10 11.- Uso del sustrato filtrante de reivindicaciones 1 a 6 para elaborar filtros en procesos industriales donde sea necesaria una purificación del aire de alta eficiencia, del tipo industria papelera, química, textil, farmacéutica o automoción.

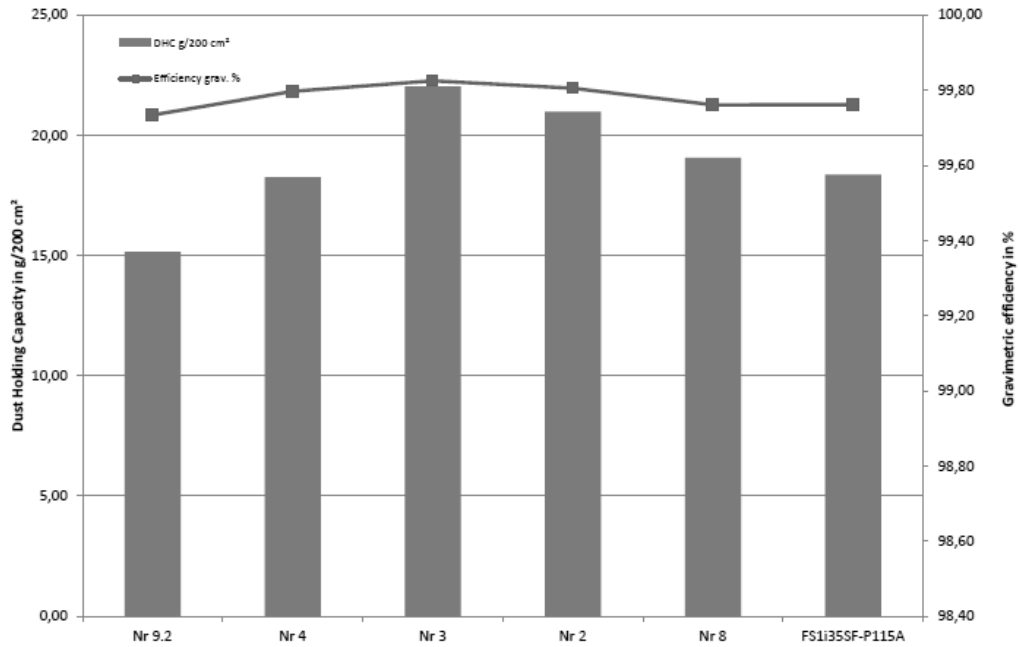


FIG. 1

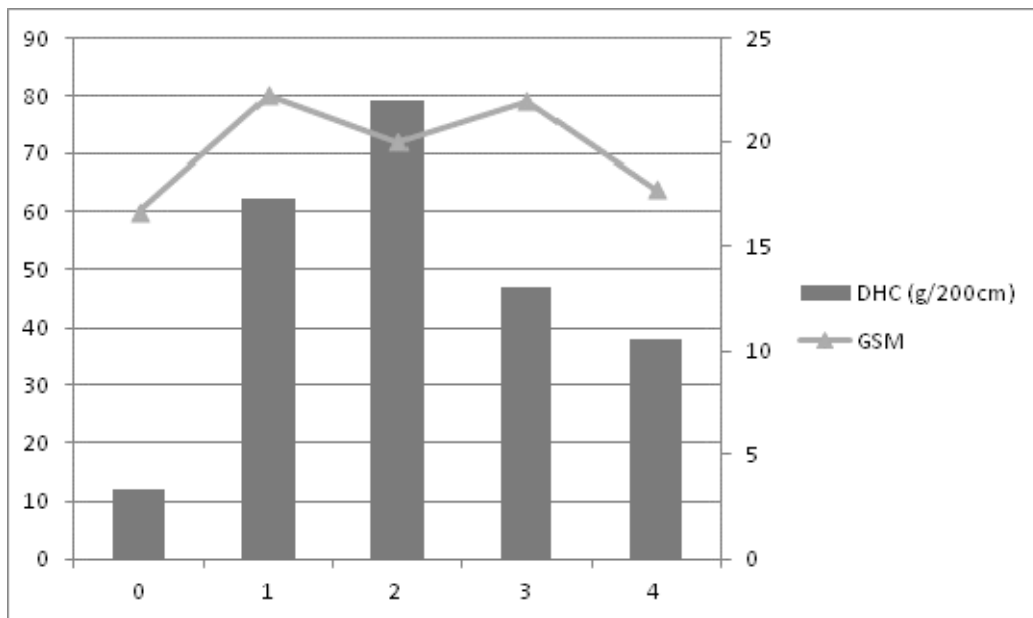


FIG. 2

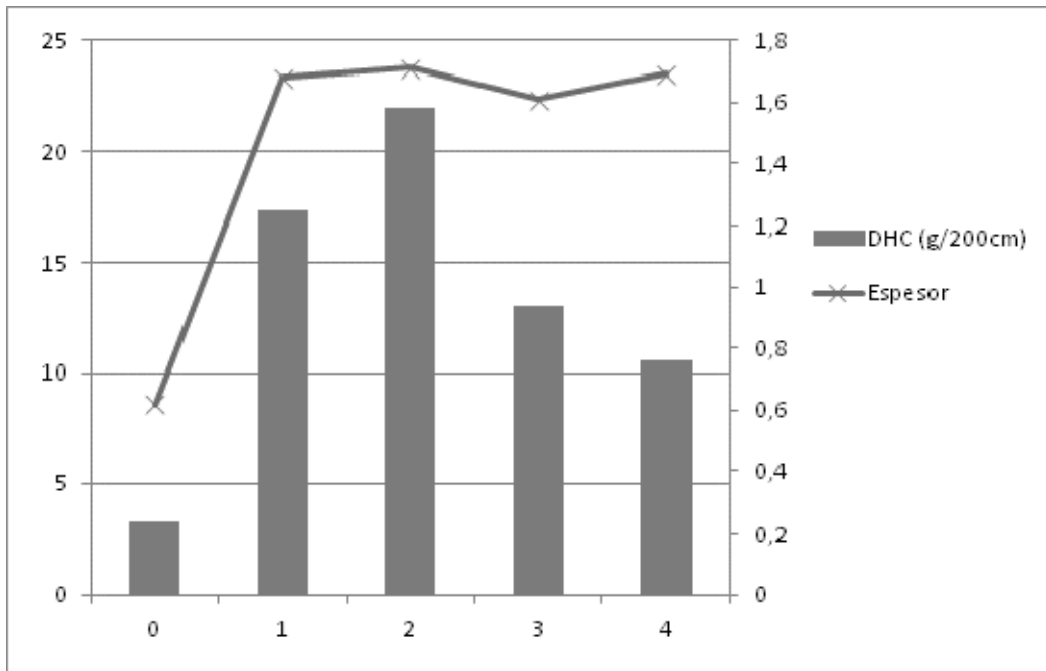


FIG. 3

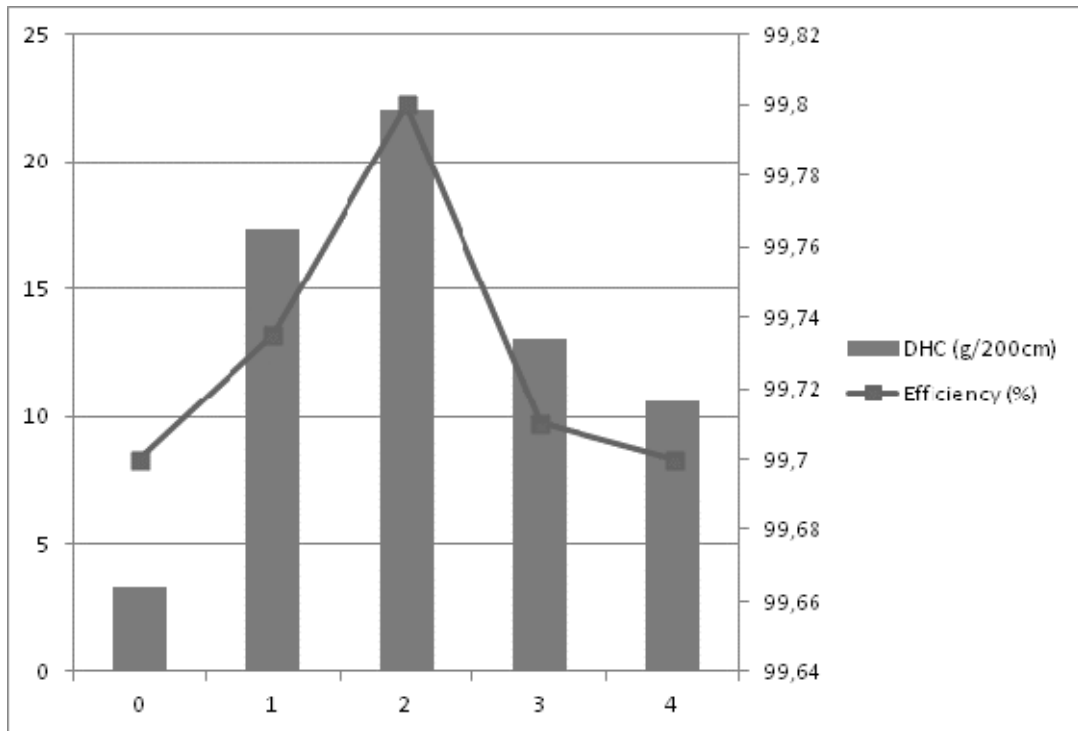


FIG. 4

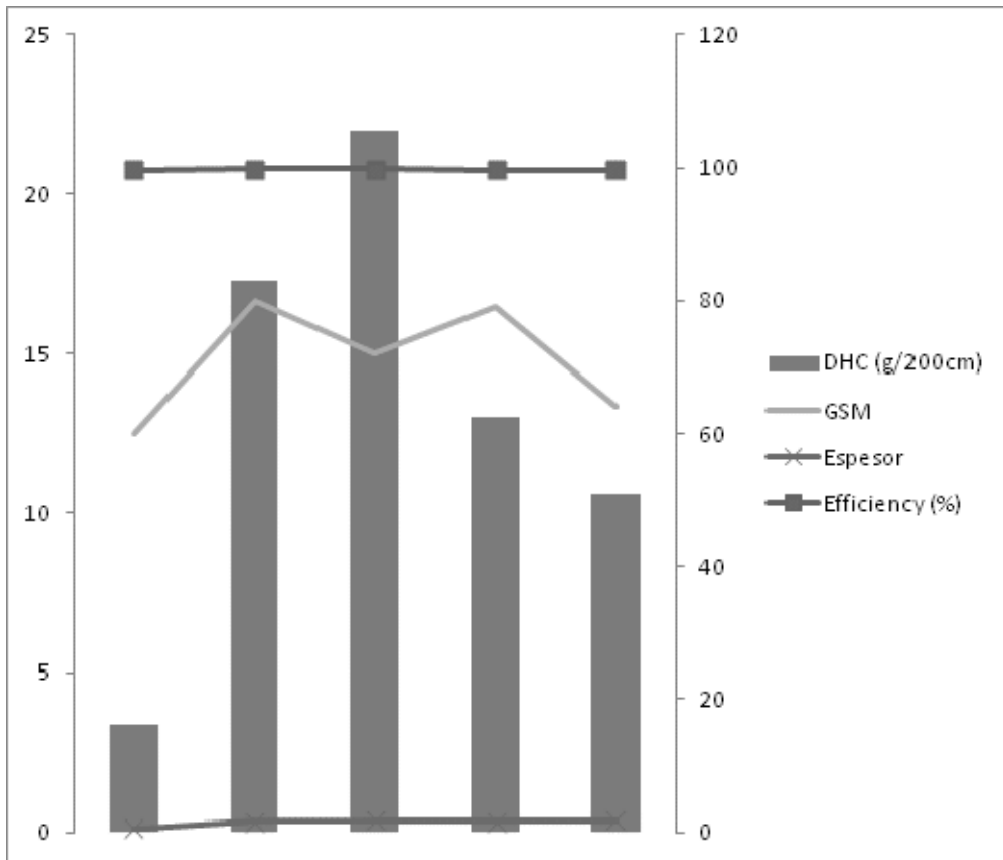


FIG. 5



- ②① N.º solicitud: 201430930
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.06.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **D04H1/42** (2012.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2008032388 A1 (DYNIC CORP et al.) 20.03.2008, párrafos [0012-0046]; figuras 1-2.	1-11
X	KR 20090103351 A (KOLON GLOTECH INC) 01.10.2009, párrafos [2-84].	1-11
A	US 2009241497 A1 (IMAI AKIHIRO et al.) 01.10.2009, todo el documento.	1-11
A	JP 2003126628 A (UNITIKA FIBERS LTD) 07.05.2003, todo el documento.	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
03.07.2014

Examinador
C. Galdeano Villegas

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01D, D04H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.07.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-11	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2008032388 A1 (DYNIC CORP et al.)	20.03.2008

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención consiste en un sustrato filtrante no tejido de aire de estructura multicapa tridimensional a base de fibras que comprende al menos 4 capas, dispuestas unas encima de otras dispuestas de forma solidaria caracterizado porque las dos primeras capas superiores que están en contacto con el flujo de aire a filtrar comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 6 a 20 dtex y longitudes en un intervalo de 32 a 80 mm y porque las demás capas comprenden fibras con finuras en un intervalo entre 0,6 a 10 dtex y longitudes en un intervalo entre 12 a 64 mm.

Con respecto a la reivindicación independiente 1, el documento más cercano del estado de la técnica es el documento D01, que divulga un sustrato filtrante no tejido de aire (párrafos 0012 y 0013) a base de fibras (párrafos 0032 a 0036), que comprende al menos 4 capas (figura 2; referencias 1a a 1e) caracterizado porque la capa superior está en contacto con el flujo de aire a filtrar (referencia 2, párrafos 0035-0042), comprenden fibras con finuras entre 2.2 a 11 dTex (párrafo 0036) y porque las demás capas comprenden fibras con finuras en un intervalo de 0.6 a 1,6 dTex (párrafo 0032), con longitudes en un intervalo entre 32 y 75 mm (párrafo 0037).

La reivindicación 1 divulga una finura de fibra de 6 a 20 dTex y el documento D01 de 2.2 a 11dTex. El rango de 11 a 20 dTex se consideraría inventivo si presentara efectos o propiedades inesperadas con respecto al rango divulgado en el D01, ya que éste es muy cercano. Al no haberse indicado dichos efectos o propiedades en la solicitud, no se considera que este rango implique actividad inventiva.

En el documento D01 no se especifica la longitud de las fibras de la capa superior, sin embargo sí divulga la naturaleza de las fibras (poliamidas, polivinílicas, poliacrilonitrilos, polietilenos (párrafo 0033), de las que son conocidas las longitudes, que oscilan entre los 30 a 85mm, y por tanto, entra dentro de los rangos descritos en la primera reivindicación.

De los párrafos anteriores se deduce que la reivindicación independiente 1 carece de actividad inventiva según el artículo 8.1 de LP. Las reivindicaciones 2 a 6, dependientes de la primera, son igual que ésta, carentes de actividad inventiva según el artículo 8.1 de LP.

La reivindicación independiente 7, describe un procedimiento de obtención de un sustrato filtrante no tejido de estructura tridimensional, según las reivindicaciones 1 a 6. El documento más cercano al estado de la técnica, con respecto a la reivindicación 7, es el documento D01, que divulga un procedimiento de obtención de sustrato filtrante no tejido (párrafos 0021 a 0046), que se caracteriza porque comprende las etapas de: a) seleccionar materiales componentes de las fibras seleccionadas del grupo formado por fibras sólidas, huecas, naturales, artificiales o sintéticas (párrafo 0033); b) cribar las fibras de la etapa a) para obtener una distribución homogénea de fibras de diferentes dimensiones y grosor (párrafo 0033); c) cardar las fibras, (párrafo 0025; ejemplo 1); d) hidroentanglear de forma tridimensional obteniendo la unión o consolidación de las capas obtenidas en la etapa c), (párrafo 0012 a 0014); e) secar y bobinar obteniendo el sustrato definitivo con un espesor entre 1 y 3 mm (párrafos 0025, Ejemplos 1 a 6).

En conclusión, la reivindicación independiente 7, así como sus dependientes 8 a 10, carecen de actividad inventiva, según el artículo 8.1 de LP, ya que para un experto en la materia resulta obvio llegar al procedimiento de la invención, a partir de lo descrito en el documento D01.

La reivindicación independiente 11 describe el uso del sustrato filtrante descrito en las reivindicaciones 1 a 6. Como se ha argumentado a lo largo del presente informe el documento D01 describe un sustrato filtrante que posee las características técnicas del sustrato filtrante reivindicado. El documento D01 también divulga el uso de ese sustrato para elaborar filtros en procesos industriales para purificaciones del aire de alta eficiencia (párrafos 0023 a 0046). Por tanto se puede concluir que la reivindicación 11 carece de actividad inventiva, según el artículo 8.1 de LP.