(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 790 880**

(51) Int. Cl.:

B01D 39/16 (2006.01)
B01D 39/18 (2006.01)
B01D 39/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2016** **PCT/EP2016/080304**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017** **WO17108436**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2016** **E 16809780 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 3393617**

(54) Título: **Material filtrante y elemento de filtro fabricado a partir del mismo**

(30) Prioridad:

23.12.2015 DE 102015122746

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2020

(73) Titular/es:

NEENAH GESSNER GMBH (100.0%)
Otto-von-Steinbeis-Str. 14b
83052 Bruckmühl, DE

(72) Inventor/es:

DEMMEL, ANDREAS;
HÄRINGER, CHRISTOPH y
HÖRL, WERNER

(74) Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 790 880 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

Material filtrante y elemento de filtro fabricado a partir del mismo

La invención se refiere a un material filtrante según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un elemento de filtro fabricado a partir del mismo según la reivindicación 7.

Estado de la técnica

Los materiales filtrantes tienen que soportar a menudo elevadas cargas mecánicas durante su utilización en elementos de filtro. Para alojar una superficie filtrante lo más grande posible en el espacio limitado de una carcasa de filtro, la mayoría de los materiales filtrantes se pliegan. Cuanto mayor sea la superficie filtrante, tanto más larga es la duración de un elemento de filtro y tanto menor es la diferencia de presión para un flujo volumétrico dado del fluido a filtrar.

La duración o también la vida útil de un elemento de filtro es el tiempo que transcurre cuando se utiliza un elemento de filtro desde el momento del montaje hasta que alcanza una presión diferencial máxima predeterminada. Cuanto mayor sea la superficie filtrante del elemento de filtro y cuanto mejor sea la capacidad de retención de polvo del medio filtrante debido a las propiedades de su superficie, tanto mayor será la duración. La diferencia de presión indica la diferencia entre las presiones reinantes delante y detrás del material filtrante cuando fluye el fluido a filtrar penetrando en el material filtrante. Cuanto menor sea la diferencia de presión, tanto mayor será el caudal de fluido de diseño para una potencia de bombeo dada.

Tanto la vida útil como también la diferencia de presión son mejores para un material filtrante dado, cuanto mayor sea la superficie filtrante de un elemento de filtro. Para lograr la mayor superficie filtrante posible, se tiende a pliegues estrechos y profundos. Para que las superficies de pliegue correspondientes a dos pliegues contiguos no se coloquen una sobre otra siendo la distancia entre ambas lo menor posible, con lo que bloquearían una valiosa superficie filtrante, se estampan en el material filtrante, mediante estampaciones, bien sobreelevaciones y/o cavidades limitadas localmente, los llamados botones, o bien ondulaciones que discurren en direccción longitudinal, los llamados surcos. Los surcos se describen por ejemplo en el documento DE 10 2005 021 992 A1 y las estampaciones con botones en el documento DE 41 26 126 A1.

Para que el material filtrante plegado también soporte elevadas cargas mecánicas, como por ejemplo la presión hidráulica al filtrar líquidos muy viscosos, el material filtrante tiene que ser lo más rígido posible. Para este fin, el material filtrante se impregna con un aglutinante, que se endurece térmicamente después de plegarse y estamparse, resultando con ello un material duro y rígido. Un tal material se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2009 006 586 A1 y en el documento EP 1 022 375 A1. A pesar de que la impregnación ya es bastante rígida y dura después del endurecimiento, especialmente cuando se filtran líquidos muy viscosos se produce una y otra vez el efecto de que los pliegues no soportan la presión de filtrado y se oprimen uno contra otro. Esto reduce entonces la superficie filtrante y a menudo aumenta bruscamente la diferencia de presión del filtro.

Después de doblar y estampar el material filtrante, se juntan a menudo ambos extremos sueltos para obtener un fuelle sin fin. La unión se realiza por ejemplo pegando con un adhesivo aplicado adicionalmente, grapando con una grapa metálica o soldando, preferiblemente por medio de ultrasonido. Sin embargo, para soldar el material filtrante tiene que ser impregnado con un aglutinante termoplástico, o bien se coloca una película termoplástica entre ambas superficies a soldar. Pero los aglutinantes termoplásticos no suelen tener suficiente rigidez y la interposición de una película termoplástica requiere una etapa de trabajo adicional.

Por el documento GB 1 522 280 A se conoce un material filtrante según el preámbulo de la reivindicación 1, que por un lado está impregnado con una resina aplicada en forma de un patrón, que puede estar pre-reticulada tras un tratamiento térmico y sólo se endurece por completo en un momento posterior.

Por consiguiente la invención tiene como objetivo básico proporcionar un material filtrante que cuando está plegado tiene una resistencia suficiente como para resistir la presión de filtrado incluso de líquidos muy viscosos y cuyos extremos pueden soldarse térmicamente sin adición o introducción de polímeros termoplásticos. Además, se debe lograr un elemento de filtro con dicho material filtrante.

Resumen de la invención

Este objetivo se consigue según la invención mediante un material filtrante con las características de la reivindicación 1 y un elemento de filtro con las características de la reivindicación 7. En las otras reivindicaciones adicionales se describen formas de realización ventajosas de la invención.

El material filtrante correspondiente a la invención comprende una tela no tejida tendida en húmedo, una tela no tejida tendida en seco, un tejido o un espumado, estando impregnado el material filtrante por un

primer lado con un sistema aglutinante pre-reticulado, que está endurecido en 30% - 80% del endurecimiento final teóricamente posible y por el otro segundo lado con un sistema aglutinante reticulable, pero aún no reticulado o no reticulado en amplia medida, que está endurecido en como máximo un 30 % del endurecimiento final teóricamente posible.

Con ayuda de la invención, se logra un material filtrante con deformabilidad mejorada, asegurándose al mismo tiempo su soldabilidad térmica. El material filtrante se caracteriza por una muy buena capacidad de sellado en caliente, en particular mediante ultrasonido.

Los elementos filtrantes que se fabrican a partir de este material filtrante, presentan una diferencia de presión inicial claramente inferior, en particular cuando se filtran líquidos muy viscosos.

El término "sistema aglutinante" utilizado en el contexto de la presente invención pretende aclarar que el aglutinante también puede contener otros aditivos como endurecedores o aceleradores.

Además señalemos que mediante la utilización de sistemas aglutinantes pre-reticulados y sistemas aglutinantes reticulables, pero aún no reticulados, pueden lograrse materiales filtrantes que pueden introducirse en el mercado en ese estado, para luego ser sometidos por el cliente, dado el caso, a etapas de procesamiento adicionales, por ejemplo plegado, estampado o conformado para formar determinados elementos de filtro. La reticulación final de los sistemas aglutinantes puede tener lugar después de dichas etapas de procesamiento.

Descripción detallada de la invención

El material filtrante correspondiente a la invención comprende un material de soporte impregnado, seleccionado a partir del grupo de las telas no tejidas tendidas en húmedo, telas no tejidas tendidas en seco, tejidos y espumados.

Las telas no tejidas de fibra cortada a medida tendidas en seco están compuestas por fibras de longitud finita. Para fabricar telas no tejidas de fibra cortada a medida pueden utilizarse tanto fibras naturales como también sintéticas. Ejemplos de fibras naturales son celulosa, lana, algodón, lino. Son fibras sintéticas por ejemplo, fibras de poliolefina, fibras de poliéster, fibras de poliamida, fibras de politetrafluoroetileno, fibras de sulfuro de polifenileno. Las fibras utilizadas pueden ser rectas o rizadas. Para la solidificación, la tela no tejida de fibra cortada colocada al aire puede contener fibras de unión fusibles de uno o de varios componentes que se funden total o parcialmente a una temperatura inferior a la temperatura de fusión de las otras fibras y solidifican la tela no tejida. La fabricación de las telas no tejidas de fibra cortada colocadas al aire se lleva a cabo según el estado de la técnica conocido, tal como se describe en el libro "Telas no tejidas, W. Albrecht, H. Fuchs, W. Kittelmann, Wiley-VCH, 2000". Las telas no tejidas de fibra cortada tendidas en seco pueden solidificarse mediante las ya citadas fibras de unión fusibles de uno o de varios componentes. Otras posibilidades de solidificación son por ejemplo cosido con agujas, cosido al chorro de agua, o impregnación o rociado de la tela no tejida con aglutinantes líquidos con subsiguiente secado.

Las telas no tejidas sopladas por fusión están compuestas por fibras poliméricas continuas. Para fabricar las telas no tejidas sopladas por fusión para el material filtrante correspondiente a la invención, se utiliza el proceso de soplado por fusión conocido en el ámbito especializado, tal como se describe por ejemplo en Van A. Wente, "Fibras temoplásticas superfinas", Industrial Engineering Chemistry, vol. 48, págs. 1342 - 1346. Son polímeros adecuados por ejemplo tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, naftalato de polietileno, naftalato de polibutileno, poliamida, sulfuro de polifenileno, poliolefina. Los diámetros de fibra típicos se encuentran entonces entre 0,5 y 10 µm, preferiblemente entre 0,5 y 3 µm. A los polímeros pueden añadírseles por mezcla, según las exigencias, aditivos como por ejemplo agentes hidrofilizantes, agentes hidrofobizantes, aceleradores de cristalización o colorantes. En función de las exigencias pueden modificarse las características de la superficie de la tela no tejida soplada por fusión mediante procedimientos de tratamiento de la superficie, como por ejemplo tratamiento de corona o tratamiento con plasma. Además pueden compactarse las telas no tejidas sopladas por fusión, si es necesario, mediante una calandria.

Las telas hiladas no tejidas están compuestas igualmente por fibras continuas poliméricas, pero cuyo diámetro de fibra generalmente es bastante mayor que el de las fibras fundidas por soplado. Las telas hiladas no tejidas se fabrican mediante el proceso de hilatura de tela no tejida conocido por los expertos en la técnica, tal como se describe por ejemplo en los documentos de patente US 4,340,563A, US 3,802,817A, US 3.855,046A y US 3,692,618A. Son polímeros adecuados para el proceso de hilatura de tela no tejida por ejemplo, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, naftalato de polietileno, naftalato de polibutileno, poliamida, sulfuro de polifenileno, poliolefina.

Bajo espumados han de entenderse todas las espumas de celdas abiertas de polímeros orgánicos. Debido a su estructura de celdas abiertas, los mismos son permeables al aire y adecuados para las más diversas tareas de filtrado. La fabricación de espumas adecuadas se describe a modo de ejemplo en las publicaciones US 3 171 820 A, DE 1504551 A, DE 601435 A y GB 1111928 A.

Los papeles o telas no tejidas tendidos en húmedo en el contexto de esta invención son todas las telas no tejidas que pueden generarse con los procesos conocidos por los expertos en la técnica de tendido en húmedo para fabricar papeles de filtro. Los papeles para el material filtrante correspondiente a la invención constan de fibras naturales, sintéticas, inorgánicas o una mezcla de las mismas. Ejemplos de fibras naturales son celulosa, algodón, lana, cáñamo, pudiendo ser el material de celulosa utilizado celulosas libres de madera y/o celulosas que contienen madera de coníferas y/o árboles de hoja caduca, celulosas regeneradas y celulosas fibrilares. Son fibras inorgánicas por ejemplo fibras de vidrio, fibras de basalto, fibras de cuarzo y fibras metálicas. Como fibras sintéticas son adecuadas por ejemplo fibras de poliéster, fibras de polipropileno, fibras multicomponente con diferentes puntos de fusión de los componentes individuales, fibras de poliamida y fibras poliacrilnitrílicas. El título de las fibras sintéticas es usualmente de 0,1 dtex - 8,0 dtex, preferiblemente de 0,5 dtex - 5 dtex y la longitud de corte es usualmente de 3 mm - 20 mm, preferiblemente de 4 mm-12 mm. Los papeles para el material filtrante correspondiente a la invención pueden estar compuestos en un 100 % por fibras naturales, sintéticas o inorgánicas, pero también es posible cualquier mezcla de estos tipos de fibra. La capa de papel puede estar compuesta por varias capas, que se generan bien en una máquina de papel con una cabecera para materiales adecuada al respecto y se reúnen o por bandas de papel individuales, que se unen entre sí en una etapa de trabajo separada. Las capas individuales pueden estar diseñadas entonces de manera diferente en cuanto a sus propiedades.

Usualmente, los materiales de soporte se impregnan por completo por ejemplo en un baño de inmersión con el aglutinante y a continuación se secan. La impregnación completa tiene la ventaja de que todas las fibras están recubiertas con el aglutinante y por lo tanto firmemente unidas entre sí. Como resultado, las fibras y por lo tanto también el material filtrante, están protegidos contra el ataque de líquidos agresivos. Sin embargo el aglutinante también tiene una gran influencia en la capacidad de procesamiento a continuación del material filtrante y la selección óptima a menudo no es del todo fácil. Para generar pliegues lo más escarpados posible y de forma estable, son ventajosos materiales filtrantes rígidos. Para ello se empapa el material filtrante usualmente con aglutinantes endurecibles térmicamente, como por ejemplo resina fenólica, resina epoxi, resina de melamina-formaldehído, secada y endurecida total o parcialmente. Los materiales filtrantes así fabricados ciertamente pueden plegarse muy bien, pero tienen el inconveniente de que ya no son deformables plásticamente. El estampado de botones u ondulaciones profundos/as y estables, que son desde luego muy importantes para mantener la distancia de los pliegues, solo es posible en determinadas condiciones. Una soldadura térmica de los extremos sueltos para fabricar un fuelle sin fin generalmente ya no es posible con estos materiales filtrantes.

Los materiales filtrantes plásticamente deformables y más blandos se obtienen utilizando por ejemplo aglutinantes termoplásticos. Son aglutinantes termoplásticos usuales por ejemplo dispersiones de acrilato, acetato de polivinilo y acetato de etilenvinilo. Estos materiales filtrantes son muy buenos para estampar y soldar, pero tienen el inconveniente de que no resultan pliegues de forma estable.

Mediante ensayos intensivos, los inventores han logrado ahora fabricar un material filtrante que por un lado puede plegarse muy bien logrando una forma estable, pero que por otro lado puede estamparse muy bien logrando una forma estable y puede soldarse térmicamente.

El material filtrante correspondiente a la invención incluye un material de soporte que por un lado (primer lado) está impregnado con un sistema aglutinante pre-reticulado (pre-endurecido) y por el otro lado (segundo lado) con un sistema aglutinante sin reticular (sin endurecer), pero igualmente reticulable (endurecible). Al respecto es irrelevante si los sistemas aglutinantes son endurecibles térmicamente o endurecibles en frío. Un sistema aglutinante puede constar de una sola resina aglutinante o de una o varias resinas aglutinantes con o sin endurecedor y acelerador.

Hay una pluralidad de posibilidades de cómo componer sistemas aglutinantes que pueden endurecerse y/o que se endurecen para lograr un endurecimiento más rápido o más lento. Por lo tanto, los siguientes ejemplos solo pretenden describir la invención con más detalle y de ninguna manera limitan el concepto de la invención. Es esencial para la invención que se proporcione un material filtrante que esté tratado por un lado con un sistema aglutinante que esté más reticulado que el sistema aglutinante del lado opuesto, independientemente del tipo de ambos sistemas aglutinantes.

Los sistemas aglutinantes pre-endurecidos y no endurecidos difieren en su reactividad. Los sistemas aglutinantes pre-endurecidos están compuestos por ejemplo por una resina aglutinante, que mediante aceleradores, endurecedores y/o catalizadores están ajustados tal que se endurecen parcialmente tras la impregnación y un primer tratamiento térmico a una temperatura inferior a 120 °C. Desde luego también son concebibles sistemas aglutinantes que se endurecen parcialmente sin la acción de la temperatura, como por ejemplo sistemas resina epoxi / endurecedor. Parcialmente endurecido significa que se alcanza de 30 % - 80 % del endurecimiento final teóricamente posible.

En los sistemas aglutinantes no endurecidos, se renuncia en gran medida a aceleradores y catalizadores. Mediante una elección adecuada, están ajustados estos aglutinantes tal que los mismos están presentes en gran medida sin endurecer tras un primer tratamiento térmico a una temperatura inferior a 120 °C. En gran medida sin endurecer significa que se alcanza como máximo un 30 % del

endurecimiento final teóricamente posible. Este grado de endurecimiento puede alcanzarse en determinados sistemas de resina aglutinante, como por ejemplo los sistemas de resina epoxi/endurecedor, incluso sin la acción de la temperatura.

Son resinas aglutinantes termoendurecibles adecuadas tanto para la aplicación pre-endurecida como para la no endurecida, por ejemplo, resinas fenólicas, resinas epoxi, resinas de melamina-formaldehído, resinas de urea-formaldehído, resinas de acrilato, resinas de acetato de polivinilo, resinas de etileno acetato de vinilo o mezclas de las mismas. Los aglutinantes están presentes en forma sólida, por ejemplo como polvo, o como soluciones y/o dispersiones en, por ejemplo, agua o alcoholes inferiores.

Son endurecedores adecuados por ejemplo, resinas de melamina-formaldehído, resinas de urea-formaldehído, resorcinol, diaminas, ácidos orgánicos difuncionales.

Aceleradores adecuados son por ejemplo aminas secundarias, aminas terciarias, ácidos orgánicos, ácidos inorgánicos, ácidos latentes.

En función de las necesidades, pueden añadirse por mezcla a los sistemas aglutinantes diversas sustancias auxiliares, como por ejemplo hidrofilizantes, hidrofobizantes, retardantes de la llama, colorantes.

La fabricación del material filtrante correspondiente a la invención incluye una impregnación por ambos lados. Entonces se impregna una superficie con un primer sistema aglutinante y la segunda superficie con un segundo sistema aglutinante. Ambos sistemas aglutinantes se diferencian en su grado de reticulación. La aplicación del primer y del segundo aglutinante se controla por ejemplo mediante la viscosidad de la solución de aglutinante o mediante ajustes adecuados de los parámetros del proceso, tal que al menos uno de ambos sistemas aglutinantes penetra en el material filtrante como mínimo hasta la mitad, pero como máximo hasta tres cuartas partes de su grosor. Con preferencia penetra cada uno de ambos sistemas aglutinantes en el material filtrante como mínimo hasta la mitad, pero como máximo hasta las tres cuartas partes de su grosor. Antes de la impregnación con el segundo sistema aglutinante, puede secarse y/o fundirse y reticularse parcialmente el primer aglutinante. El segundo sistema aglutinante se seca y/o funde a continuación separadamente. No obstante es posible también secar y/o fundir ambos sistemas aglutinantes conjuntamente tras aplicar el segundo sistema aglutinante y reticular entonces parcialmente el primer sistema aglutinante.

El material filtrante correspondiente a la invención tiene después de la impregnación con el primer sistema aglutinante un contenido en resina de 1 – 30 %, preferiblemente de 5 – 20 %, y después de la impregnación con el segundo sistema aglutinante, un contenido total de resina de 2 – 50 %, preferiblemente de 5 – 30 %. El contenido total en resina es el contenido en resina del primer y del segundo sistema aglutinante conjuntamente.

Los porcentajes dados en relación con los sistemas aglutinantes y/o el contenido en resina se refieren a % en peso.

Son procedimientos adecuados para la impregnación por ambos lados por ejemplo la aplicación con rodillo a ambas caras, la aplicación por pulverización a ambas caras, la aplicación a ambas caras mediante racleta rodante o la aplicación de polvo por ambas caras. Si el material filtrante tiene un lado más compacto y un lado más abierto, como es el caso por ejemplo de la mayoría de los papeles de filtro, se aplica entonces el sistema aglutinante térmicamente pre-reticulado preferiblemente sobre el lado más compacto.

Una forma de realización preferida del material filtrante correspondiente a la invención es un papel de fibras naturales, fibras sintéticas, fibras inorgánicas o mezclas de las mismas, que está impregnado por un lado con un primer sistema aglutinante de tal manera que el primer sistema aglutinante penetra hasta aproximadamente dos tercios del grosor del papel y está impregnado por el lado opuesto con un segundo sistema aglutinante de tal manera que el segundo sistema aglutinante también penetra hasta aproximadamente dos tercios del grosor del papel. Este material filtrante tiene un gramaje de 50 g/m^2 - 400 g/m^2 , preferiblemente de 100 g/m^2 - 300 g/m^2, un grosor de 0,1 mm – 2,0 mm; preferiblemente de 0,3 mm – 1,5 mm, una permeabilidad al aire de 1 l/m^2 s - 1500 l/m^2 s, preferiblemente de 5 l/m^2 s - 800 l/m^2 s, un contenido en agente impregnante para el primer sistema aglutinante de 1 – 30 %, preferiblemente de 5 – 20 %, un contenido total en agente impregnante de 2 % - 30 %, con preferencia de 5 % - 50 %, un extracto de acetona del lado no endurecido de 50 – 100 %, preferiblemente de 60 – 90 % y un extracto de acetona del lado endurecido de 0 – 50 %, preferiblemente de 0 – 30 %.

En el contexto de la invención, es posible sin problemas que el material filtrante correspondiente a la invención esté compuesto por varias capas o estratos. Además, también es posible que antes y/o después del material filtrante correspondiente a la invención estén previstas una o varias capas de otros materiales.

El papel impregnado según la invención se estampa después de la impregnación. El estampado tiene preferiblemente forma ondulada en la dirección longitudinal (surco) o forma de cavidades y/o sobreelevaciones (botones) superficiales limitadas. El material filtrante estampado se pliega a continuación, encontrándose las líneas de plegado preferiblemente transversalmente a la dirección del flujo del material filtrante. Después de un número predeterminado de pliegues, se separa el material filtrante plegado del material restante, aún no plegado, con lo que se forma un fuelle suelto. En otra etapa de trabajo, se colocan los extremos sueltos del fuelle uno sobre el otro de tal manera que ambas superficies se apoyan una sobre otra por el lado del sistema aglutinante no endurecido previamente. A continuación y mediante la acción térmica, preferiblemente por ultrasonido, se sueldan entre sí estas superficies y resulta un fuelle sin fin.

Para la solidificación final, se trata térmicamente a continuación el fuelle sin fin realizado con el material filtrante correspondiente a la invención a 130 – 220 ºC durante 1 - 20 minutos, endureciéndose por completo tanto el sistema aglutinante pre-endurecido como también el no endurecido. Completamente endurecido significa que el extracto de acetona del material filtrante endurecido es como máximo un 4 %. El resultado es un material filtrante que soporta excelentemente las presiones de filtrado que se presentan especialmente cuando se filtran líquidos muy viscosos.

Métodos de prueba

Gramaje según DIN EN ISO 536
Grosor según DIN EN ISO 534
Permeabilidad al aire según DIN EN ISO 9237 a 200 Pa de diferencia de presión

Diferencia de presión inicial según DIN ISO 4548/1, medida con un aceite de motor con una viscosidad de 300 cSt y un caudal de 40 l / min y/o con un aceite de motor con una viscosidad de 2900 cSt y un caudal de 4 l/ min.

La proporción del agente impregnante en un papel se calcula según la siguiente fórmula:

Contenido en agente impregnante en % = (FM Imp./FM papel) * 100 %

con FM Imp. = masa del agente impregnante seco por m^2 de papel
FM papel = gramaje del papel impregnado

Extracto de acetona

El material filtrante impregnado se climatiza durante 24 horas en clima normalizado (23 °C, 50 % humedad relativa). Unos 2 g del papel de filtro climatizado se pesan con una balanza analítica. Esta muestra se transfiere a una aparamenta Soxhlet y se extrae con 300 ml de acetona durante 2 horas en el reflujo. La muestra se seca luego durante 10 minutos a 105 °C y se climatiza 24 horas con un clima normalizado. La muestra climatizada se pesa de nuevo y se calcula a partir de la diferencia de peso el extracto de acetona según la siguiente fórmula:

Extracto de acetona en % = (FM no extraído - FM extraído) / FM no extraído x 100

FM no extraído = gramaje de la muestra antes de la extracción
FM extraído = gramaje de la muestra después de la extracción

Soldadura por ultrasonido

La soldadura se realiza mediante un aparato de soldadura por ultrasonido de laboratorio de la empresa Herrmann Ultraschall del tipo HS Dialog, control activo, durante 2 segundos a 1200 N de presión de apriete.

Ejemplos

Ejemplo 1 (ejemplo comparativo)

De acuerdo con el procedimiento en general conocido de la fabricación de papel, se fabricó en una máquina de papel una banda de papel de 80 % de celulosa y 20 % de fibras de poliéster (1,7 dtex/6 mm). El papel así fabricado tenía un gramaje de 168 g/m^2, un grosor de 0,94 mm y una permeabilidad al aire de 500 l/m^2 s. A continuación se impregnó este papel mediante una aplicación de dos rodillos en cada lado con resina resólica Prefere 94 3193 P de la empresa Prefere, Erkner y se secó a 120 ºC. El papel impregnado tenía un gramaje de 213 g/m^2, un grosor de 0,94 mm, una permeabilidad al aire de 488 l/m^2s y un contenido en medio impregnante del 27 %.

En este material filtrante se midió la capacidad de sellado en caliente por medio de ultrasonido. El material filtrante así fabricado se procesó para formar un filtro de aceite usual en el mercado, plegado en estrella,

del que se requería una caída de presión inicial de menos de 2,2 bar, medida según ISO 4548/1 con un caudal de 40 l/min de aceite de motor con una viscosidad de 300 cSt. En este filtro de aceite se determinó la caída de presión inicial en las condiciones especificadas. El resultado se muestra en la Tabla 1.

Ejemplo 2 (ejemplo comparativo)

El papel del ejemplo 1 se impregnó mediante una aplicación de dos rodillos en cada lado con un sistema aglutinante y se secó a 120 ºC. El sistema aglutinante estaba compuesto por un 94 % en peso de resina resólica Prefere 94 3193 P de la empresa Prefere, Erkner y 6 % de resorcinol. El sistema aglutinante se ajustó a un valor de pH de 8 por medio de dietanolamina. El papel impregnado tenía un gramaje de 211 g/m^2, un grosor de 0,92 mm, una permeabilidad al aire de 484 l/m^2 s y un contenido en agente impregnante del 27 %.

En este material filtrante se midió la capacidad de sellado en caliente por medio de ultrasonido. El material filtrante así fabricado se procesó para formar un filtro de aceite usual en el mercado, plegado en estrella, del que se requería una caída de presión inicial de menos de 2,2 bar, medida según ISO 4548/1 con un caudal de 40 l/min de aceite de motor con una viscosidad de 300 cSt. En este filtro de aceite se determinó la caída de presión inicial en las condiciones especificadas. El resultado se muestra en la Tabla 1.

Ejemplo 3 (invención)

El papel del ejemplo 1 se impregnó mediante una aplicación de dos rodillos por un lado con la resina resólica Prefere 94 3193 P de la empresa Prefere, Erkner y por el lado contrario con el sistema aglutinante del ejemplo 2. El papel así impregnado se secó a 120 ºC. El papel impregnado tenía un gramaje de 212 g/m^2, un grosor de 0,93 mm, una permeabilidad al aire de 480 l/m^2 s. El contenido en agente impregnante de la resina resólica pura era del 14 % y el del sistema aglutinante igualmente 14 %. Tanto la resina resólica pura como también el sistema aglutinante penetraban en el papel en cada caso hasta la mitad del grosor del papel.

En este material filtrante se midió la capacidad de sellado en caliente por medio de ultrasonido. El material filtrante así fabricado se procesó para formar un filtro de aceite usual en el mercado, plegado en estrella, del que se requería una caída de presión inicial de menos de 2,2 bar, medida según ISO 4548/1 con un caudal de 40 l/min de aceite de motor con una viscosidad de 300 cSt. En este filtro de aceite se determinó la caída de presión inicial en las condiciones especificadas. El resultado se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

	Ejemplo 1 (comparación)	Ejemplo 2 (comparación)	Ejemplo 3 (invención)
caída de presión inicial ISO 4548/1 40 l/min, 300 cSt	3,5 bar	4,0 bar	1,0 bar
soldable térmicamente	Bien	mal	Bien
Depósito sobre el sonotrode	fuerte depósito	ningún depósito	ningún depósito

De la comparación de los tres ejemplos se desprende claramente que el material filtrante correspondiente a la invención del ejemplo 3 combina la ventaja de la soldabilidad térmica del ejemplo 1 con una caída de presión inicial significativamente menor que en los ejemplos 1 y 2. Además, no se forma en el material filtrante correspondiente a la invención del ejemplo 3 ningún depósito del agente impregnante sobre el sonotrode, como es el caso en el ejemplo 2.

La invención se explicará a continuación con más detalle a modo de ejemplo en base a los dibujos. Se muestra en:

figura 1: una vista en sección esquemática a través de una primera forma de realización del material filtrante correspondiente a la invención;
figura 2: una vista en sección esquemática a través de una segunda forma de realización del material filtrante correspondiente a la invención;
figura 3: una representación esquemática a través de una tercera forma de realización del material filtrante correspondiente a la invención;
figura 4: una vista en planta perpendicular desde arriba sobre una primera forma de realización de un elemento de filtro plegado en estrella y
figura 5: una vista en planta perpendicular desde arriba sobre una segunda forma de realización de un elemento de filtro plegado en estrella.

En la figura 1 se muestra esquemáticamente una sección a través de una primera forma de realización del material filtrante correspondiente a la invención. Un sistema aglutinante pre-reticulado VB penetra en el grosor del material filtrante desde un primer lado 1 en un 50 %, mientras que un sistema aglutinante no reticulado UB penetra en el material filtrante desde un segundo lado 2 igualmente en un 50 % de su grosor.

En la figura 2 se muestra esquemáticamente una sección a través de una segunda forma de realización del material filtrante correspondiente a la invención. El sistema aglutinante pre-reticulado VB penetra en el grosor del material filtrante desde el primer lado 1 en un 75 %, mientras que el sistema aglutinante no reticulado UB penetra en el material filtrante desde el segundo lado 2 en un 25 % de su grosor.

En la figura 3 se muestra esquemáticamente una sección a través de una tercera forma de realización del material filtrante correspondiente a la invención. El sistema aglutinante pre-reticulado VB penetra en el grosor del material filtrante desde el primer lado 1 en un 25 %, mientras que el sistema aglutinante no reticulado UB penetra en el material filtrante desde el segundo lado 2 en un 75 % de su grosor.

La figura 4 muestra una vista en planta vertical desde arriba sobre una primera forma de realización de un elemento de filtro plegado en estrella. Un material filtrante correspondiente a la invención doblado a partir de un zig-zag, por ejemplo el anillo compuesto por material filtrante mostrado en las figuras 1 a 3, se cierra colocando el segundo lado 2 con el sistema aglutinante no reticulado UB de uno de los extremos del anillo, que forma una primera zona de unión 3a, sobre el segundo lado 2 con el sistema aglutinante no reticulado UB del otro extremo, que forma una segunda zona de unión 3b y ambos extremos se unen entre sí de una manera adecuada, en particular mediante soldadura por ultrasonido. En esta realización, el segundo lado 2 se encuentra sobre el lado interior del elemento de filtro correspondiente a la invención. Las zonas de unión 3a, 3b sobresalen lateralmente hacia afuera más allá del contorno plegado en estrella del elemento de filtro.

.

La figura 5 muestra una vista en planta perpendicular desde arriba sobre una segunda forma de realización de un elemento de filtro plegado en estrella. El anillo formado por el material filtrante correspondiente a la invención se cierra colocando el segundo lado 2 con el sistema aglutinante no reticulado UB del primer extremo del anillo, que forma la primera zona de unión 3a, sobre el segundo lado 2 con el sistema aglutinante no reticulado UB del otro extremo, que forma la segunda zona de unión 3b y ambos extremos o zonas de unión se unen entre sí de una manera adecuada, en particular mediante soldadura por ultrasonido. En esta forma de realización se encuentra el segundo lado 2 sobre el lado exterior del elemento de filtro correspondiente a la invención, penetrando las zonas de unión 3a, 3b en el interior del elemento de filtro

REIVINDICACIONES

1. Material filtrante que comprende una tela no tejida tendida en húmedo, una tela no tejida tendida en seco, un tejido o un espumado,
caracterizado porque el material filtrante está impregnado por un primer lado (1) con un sistema aglutinante pre-reticulado (VB), que está endurecido en 30 - 80 % del endurecimiento final teóricamente posible y por el otro segundo lado (2) con un sistema aglutinante reticulable (UB), pero aún no reticulado o no reticulado en amplia medida, que está endurecido en como máximo un 30 % del endurecimiento final teóricamente posible.

2. Material filtrante según la reivindicación 1,
caracterizado porque el sistema aglutinante pre-reticulado (VB) está pre-reticulado térmicamente, estando reticulado después de un tratamiento térmico a menos de 120 °C al 30 – 80 % de su reticulación final teórica.

3. Material filtrante según la reivindicación 1 o 2,
caracterizado porque el sistema aglutinante reticulable (UB), pero aún no reticulado, es reticulable térmicamente, estando reticulado después de un tratamiento térmico a menos de 120 ºC hasta un máximo de 30 % de su reticulación final teórica.

4. Material filtrante según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque al menos uno de los dos sistemas aglutinantes diferentes (VB, UB) penetra en el material filtrante hasta al menos la mitad y como máximo hasta tres cuartas partes de su grosor.

5. Material filtrante según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque cada uno de los dos sistemas aglutinantes diferentes (VB, UB) penetra en el material filtrante hasta al menos la mitad y como máximo hasta tres cuartas partes de su grosor.

6. Material filtrante según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el material filtrante tiene un extracto de acetona del 50 - 100% en el lado pre-reticulado (1) y 0 – 50 % en el lado no reticulado (2).

7. Elemento de filtro con un material filtrante según la reivindicación 1 a 6.

8. Elemento de filtro según la reivindicación 7,
caracterizado porque están unidas y soldadas térmicamente entre sí zonas de unión (3a, 3b) del material filtrante en cada caso con el segundo lado (2), que está impregnado con el sistema aglutinante aún no reticulado (UB).

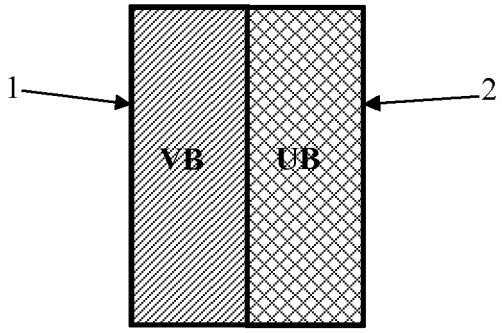

Fig. 1

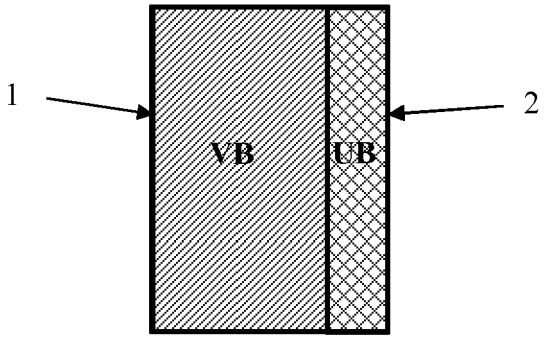

Fig. 2

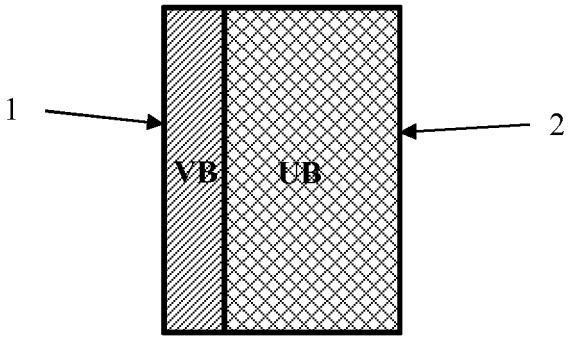

Fig. 3

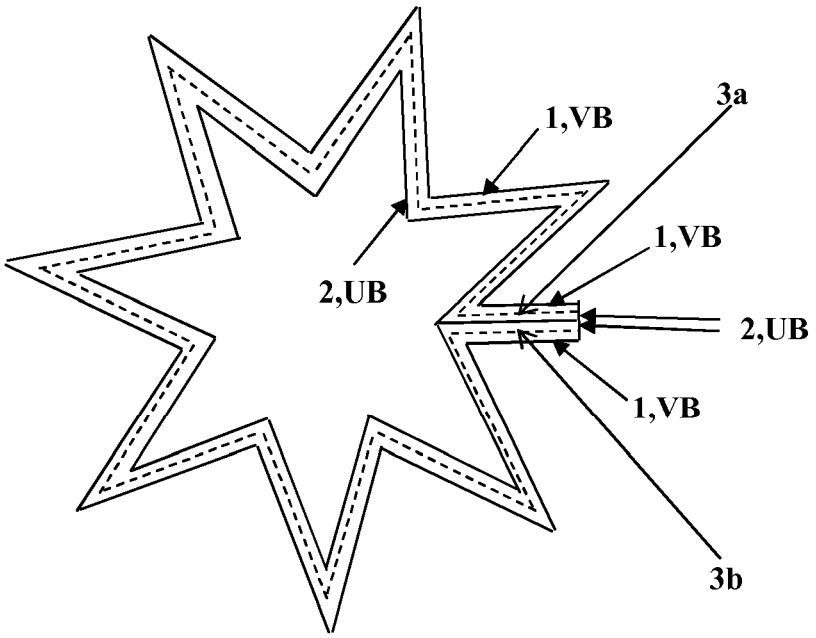

Fig. 4

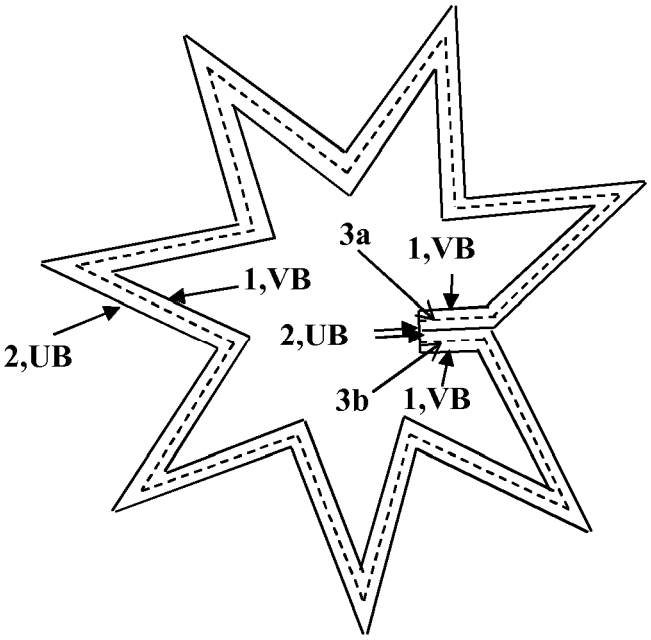

Fig. 5