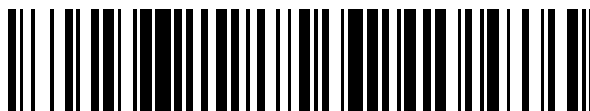


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 543**

51 Int. Cl.:

B01D 15/00	(2006.01)
B01J 20/26	(2006.01)
B01J 20/28	(2006.01)
B01J 20/30	(2006.01)
B01J 20/32	(2006.01)
G01N 1/40	(2006.01)
B01J 20/10	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2010 PCT/US2010/023754**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.08.2010 WO10093694**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2010 E 10741662 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2396095**

54 Título: **Disco de extracción de fase sólida y método de fabricación**

30 Prioridad:

10.02.2009 US 151362 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2019

73 Titular/es:

**HORIZON TECHNOLOGY, INC. (100.0%)
16 Northwestern Drive
Salem, New Hampshire 03079, US**

72 Inventor/es:

**DINNEAN, KEVIN;
JOHNSON, ROBERT S. y
MACDONALD, STEPHEN J.**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 711 543 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

Disco de extracción de fase sólida y método de fabricación

5 CAMPO

La presente invención se refiere generalmente a productos y técnicas de prueba de muestras, y más particularmente a los discos de filtración para extracción de fase sólida (SPE por sus siglas en inglés) y a procedimientos mejorados para su fabricación.

10

Antecedentes

En la técnica que puede describirse ampliamente como ciencia de separación, se proporcionan medios para aislar, separar y analizar mezclas de soluciones mediante adsorción selectiva en materiales tales como materiales poliméricos (p. ej., polidivinilbenceno (PDVB) y gel de polímero), alúmina, sílice y sílice ligada. El proceso se basa en las diferencias en las proporciones de distribución de los componentes de las mezclas entre un móvil mutuamente inmiscible y una fase estacionaria fija.

La extracción de fase sólida (SPE) es una técnica de laboratorio para analizar muestras líquidas y líquidas/sólidas mixtas. El objetivo básico de este aparato consiste en filtrar la parte sólida de la muestra y adsorber selectivamente compuestos de la parte líquida en un sorbente. Los analitos de interés pueden extraerse posteriormente con el disolvente y eluirse del sorbente con una cantidad mínima de un disolvente apropiado.

Los dispositivos de disco de SPE típicos pueden disponer de un disco de SPE impregnado de sorbente entre un embudo superior y una base inferior. Se puede verter una muestra en el embudo y se puede aplicar una fuente de vacío a la base para extraer la muestra a través del disco. El proceso puede continuarse hasta que toda la muestra por filtrar haya pasado a través del disco.

Los analitos ligados por los sorbentes y atrapados en sólidos filtrados por el disco pueden ser recogidos por elución. Se puede desconectar el vacío y aplicar una pequeña cantidad de disolvente de extracción. El procedimiento puede incluir un período de remojo, donde los analitos ligados por los sorbentes dentro del disco se desorben y se dividen en el disolvente de extracción. Después de embeber, se puede volver a aplicar vacío y recoger el disolvente.

El documento US 6.492.183 describe un artículo multicapa de una sola pieza para usar en extracción de fase sólida que incluye al menos dos capas de soporte poroso y un medio de extracción de fase sólida. Más concretamente, el artículo puede incluir una primera capa de soporte porosa termomecánicamente unida a una segunda capa de soporte porosa en al menos un sitio de unión, y entre ellos, se dispone un medio de extracción de fase sólida que comprende un fluoropolímero. Preferiblemente, al menos una de las capas de soporte porosa está hecha de material termoplástico.

40

El documento US 5.258.126 describe un procedimiento para procesar la sangre donada, particularmente una solución que contiene plaquetas, como plasma que contenga plaquetas, que implica separar la sangre en un glóbulo rojo que contiene la capa de sedimento y una capa de sobrenadante, y pasar la capa del sobrenadante a través de un filtro hasta que se bloquee el filtro, dejando así plaquetas para cosechar. El filtro preferido comprende un medio poroso que tiene una pluralidad de zonas de densidad progresivamente creciente.

45

El documento US 5.454.951 describe una placa para apoyar un medio de la ciencia de separación de una manera tal que un líquido depositado centralmente en el medio de la ciencia de separación pueda llegar a estar uniformemente distribuido sobre toda la superficie del medio. La placa de soporte tiene ranuras de extensión radial (A) que proporcionan un paso de fluido a través de la placa en las aberturas ubicadas en la periferia, en lugar de a través de un pasillo situado centralmente. Las aberturas de ubicación periférica, junto con las ranuras concéntricas espaciadas radialmente y las ranuras de extensión radial (B), permiten que un fluido se distribuya uniformemente sobre el lado ascendente de la placa antes de pasar a través de la placa de soporte al lado descendente.

55

RESUMEN

Un primer aspecto de la invención es un disco de filtración para extracción de fase sólida (10) que comprende: un miembro interno ubicado dentro de un miembro externo (12);

60

el miembro interno en forma de torta circular (14) que comprende un sorbente mezclado con microfibras de

vidrio, donde la torta tiene un primer lado circular (11), un lado cilíndrico (13) y un segundo lado circular (15);

donde el miembro externo (12) comprende una primera porción circular que cubre el primer lado circular (11) de la torta, una porción del anillo cilíndrico (12A) que cubre el lado cilíndrico (13) de la torta, y una segunda porción circular (12B) que cubre el segundo lado circular (15) de la torta;

la primera porción circular del miembro externo (12B) que comprende una malla de microfibras; caracterizada porque

la parte del anillo cilíndrico del miembro externo (12A) comprende microfibras de vidrio moldeadas sobre el lado cilíndrico (13) de la torta (14); y

la segunda porción circular del miembro externo (12B) comprende microfibras de vidrio moldeadas sobre el segundo lado circular (15) de la torta.

El disco de filtración para extracción de fase sólida (SPE) de la invención comprende una torta, que tiene microfibras de vidrio y uno o más sorbentes, con una malla de fibra que proporciona soporte y una cubierta exterior en al menos un lado de la torta. Una capa de microfibras de vidrio se ha proporcionado en uno o más lados de la torta para aumentar la integridad del disco, con la capa de microfibras de vidrio en capas y/o en disposición adyacente con la torta. El sorbente puede incluir materiales poliméricos, como el poliestireno-divinilbenceno (PS-DVB), y/o materiales de sílice ligados, incluyendo, pero sin limitación, sílice ligada a carbono 18, sílice ligada a carbono 8, sílice ligada a amina terciaria y sus combinaciones. Los materiales adicionales del sorbente también se divulgan en la presente.

El disco de filtración para extracción de fase sólida de la invención comprende un miembro interno ubicado dentro de un miembro externo. El miembro interno tiene forma de una torta circular que comprende un sorbente mezclado con microfibras de vidrio, donde la torta tiene un primer lado circular, un lado cilíndrico y un segundo lado circular. El miembro externo comprende una primera porción circular que cubre el primer lado circular de la torta, una porción cilíndrica del anillo que cubre el lado cilíndrico de la torta y una segunda porción circular que cubre el segundo lado circular de la torta. La primera porción circular del miembro externo comprende una malla de microfibras, mientras que la parte del anillo cilíndrico del miembro externo y la segunda porción circular comprenden una capa de microfibras de vidrio moldeadas sobre el lado cilíndrico de la torta. La malla de microfibras puede ser un medio filtrante de partículas. La malla de microfibras puede comprender una malla de microfibras de vidrio, y la malla de microfibras de vidrio puede ser una microfibras de vidrio y borosilicato sin aglutinante.

La primera porción circular del miembro externo se puede unir directamente con el primer lado circular de la torta.

La porción del anillo cilíndrico del miembro externo y la segunda porción circular del miembro externo pueden comprender cada una microfibras de vidrio que tienen un diámetro en un intervalo de 0,2-10 micrones. La porción del anillo cilíndrico del miembro externo y la segunda porción circular del miembro externo pueden ser de una misma composición, que puede ser de una suspensión líquida. La porción del anillo cilíndrico del miembro externo y la segunda porción circular del miembro externo pueden incluir microfibras de vidrio que tienen un diámetro en un intervalo de 0,2-10 micrones.

La porción del anillo cilíndrico del miembro externo puede ser de una primera composición, y la segunda porción circular del miembro externo puede ser de una segunda composición. La primera composición puede tener una densidad mayor que la segunda composición. La primera composición puede ser de una primera suspensión líquida, y la segunda composición puede ser de una segunda suspensión líquida.

La porción del anillo cilíndrico del miembro externo y la segunda porción circular del miembro externo se pueden moldear in situ al lado cilíndrico de la torta y al segundo lado circular de la torta, respectivamente.

El sorbente puede estar compuesto por al menos uno de un material polimérico o un material de sílice ligada. En un segundo aspecto, la invención se refiere a un procedimiento de suministro de un disco de filtración para extracción de fase sólida que comprende:

proporcionar un aparato de moldeo que tenga una cavidad (32);
colocar una malla de microfibras en la cavidad (32) del aparato de moldeo;

colocar un collar (24) en la cavidad; e

introducir una mezcla de sorbentes y microfibras de vidrio en la cavidad (32) sobre la malla de microfibras; caracterizado por

se moldean el sorbente y las microfibras de vidrio para formar una torta (14) que tiene un lado cilíndrico expuesto y un lado circular expuesto;

se retira el collar (24); y

se moldea una capa de microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular

expuesto de la torta.

En la forma del procedimiento, los discos de extracción de fase sólida (SPE) pueden fabricarse proporcionando una suspensión que comprende microfibras de vidrio y una suspensión que comprende uno o más sorbentes, mezclando las suspensiones, introduciendo la mezcla de suspensiones en un aparato de moldeo y, posteriormente, evacuando la fase líquida de las suspensiones del aparato de moldeo, especialmente con ayuda de un vacío. A esto puede seguirse la aplicación de una suspensión que comprende microfibras de vidrio sobre la torta y evacuando la fase líquida, particularmente con ayuda de un vacío. A esto puede seguirse un procedimiento de secado para crear el disco terminado. Un aparato de moldeo que incluye una base de molde, un collar y un tapón se puede utilizar para establecer el tamaño y la forma de la torta, así como el disco. Un acoplamiento de fibra, tal como una malla de fibra de vidrio, se puede utilizar como base para el sorbente/la torta de fibras. Se proporcionan ejemplos de diversas construcciones y procesos para la formación de los discos.

En una realización ejemplar, un procedimiento para proporcionar un disco de filtración de extracción de fase sólida consiste en proporcionar un aparato de moldeo que tiene una cavidad, colocar una malla de microfibras en la cavidad del aparato de moldeo, introducir una mezcla de sorbente y microfibras de vidrio a la cavidad sobre la malla de microfibras, moldear el sorbente y las microfibras de vidrio para formar una torta que tiene un lado cilíndrico expuesto y un lado circular expuesto, y formar una capa de microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y lado circular expuesto de la torta, y moldear una capa de microfibras de cristal sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto de la torta.

El moldeo de la capa de microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto de la torta se puede realizar aplicando una suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto de la torta y evaluando el líquido.

El moldeo de la capa de microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto de la torta se puede realizar aplicando una primera suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y luego aplicando una segunda suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio sobre el lado circular expuesto de la torta y evaluando el líquido.

El aparato de moldeo puede incluir un miembro poroso; y la etapa de colocación de una malla de microfibras en la cavidad del aparato de moldeo puede comprender además la colocación de la malla de microfibras en la cavidad del aparato de moldeo sobre el miembro poroso.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes en la siguiente descripción detallada de ellos cuando se lean juntamente con los dibujos adjuntos, en los que los mismos números de referencia denotan las mismas piezas o partes similares a lo largo de las diversas vistas.

- 40 La fig. 1 es una vista en perspectiva de un disco de SPE de ejemplo de acuerdo con la presente invención;
- La fig. 2 es una vista transversal del disco de SPE de la fig. 1;
- La fig. 3 es otra vista transversal de ejemplo de un disco de SPE;
- La fig. 4 es otra vista transversal de ejemplo de un disco de SPE; y
- 45 La fig. 5 es una vista despiezada del aparato de moldeo utilizado en la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En referencia a los dibujos, la fig. 1 es una vista en perspectiva de un disco de filtración para extracción de fase sólida (SPE) 10 de acuerdo con la presente divulgación. Generalmente, estos discos 10 pueden ser alrededor de 47 mm (milímetros) de diámetro y en un intervalo de incrementos de entre aproximadamente 2-25 mm de grosor, aunque pueden tener otras dimensiones, por ejemplo, diámetros en un intervalo y cualquier incremento de entre 5-100 mm de diámetro, y el grosor en un intervalo y cualquier incremento de entre 1-50 mm de grosor.

El disco 10 puede comprender una disposición de varias combinaciones de un miembro interno, particularmente en forma de una torta circular 14, que puede comprender particularmente una mezcla de microfibras de vidrio y sorbente, en capas y/o en disposición adyacente con un miembro externo que proporciona particularmente una cubierta para la torta 14, que puede incluir particularmente microfibras de vidrio. La fig. 2 es una vista transversal del disco de filtración 10 que ilustra una configuración ejemplar que comprende una torta de microfibras de vidrio y sorbente 14, en la que el sorbente y la microfibras de vidrio se dispersan como una mezcla a lo largo de la torta 14. La torta 14 se apoya y se localiza en capas dentro y entre las porciones adyacentes del miembro externo 12 y 16,

respectivamente, que juntas rodean y encapsulan la torta 14.

Más particularmente, un lado circular más bajo 11 de la torta 14 está cubierto y situado en una porción circular del miembro externo subyacente 16, que proporciona una base para soportar el uso de la torta 14 y del disco 10. Como se muestra más adelante en la fig. 2, el lado cilíndrico restante 13 de la torta 14 y el lado circular superior 15 de la torta 14 se cubren y se rodean por la porción del anillo cilíndrico del miembro externo 12A y la porción circular del miembro externo 12B, respectivamente, del miembro externo 12. Las porciones del miembro externo 12 y 16 pueden proporcionar la integridad al sorbente/la torta de microfibras de vidrio 14, de modo que pueda ser manejada y utilizada para fines de filtración.

Respecto a los materiales para la torta 14, los materiales de sorbentes de ejemplo incluyen materiales poliméricos, tales como polidivinilbenceno (PDVB) y poliestireno-divinilbenceno (PS-DVB), y/o materiales de sílice ligada que incluyen, pero sin limitación, sílice ligada a carbono 18, sílice ligada a carbono 8, sílice ligada a amina terciaria y sus combinaciones. Otros materiales del sorbente pueden incluir polímero impreso molecularmente (MIP), resinas sulfonadas para los intercambiadores de cationes fuertes, restos carboxilados para los intercambiadores catiónicos débiles (a base de resina), aminas cuaternarias ligadas a sílice o a resina para intercambiadores de aniones fuertes y ligandos covalentemente unidos para quelación o medios de reconocimiento molecular (a base de sílice o resina). El sorbente para la torta 14 puede tener un porcentaje de peso en un intervalo y cualquier incremento de entre el 10-90 por ciento de la torta 14, y más particularmente tienen un porcentaje en peso en un intervalo y cualquier incremento de entre el 25-75 por ciento de la torta 14, y aún más particularmente tienen un porcentaje en peso en un intervalo y cualquier incremento de entre el 40-60 por ciento de la torta 14.

Las microfibras de vidrio ejemplares para la torta 14 pueden incluir el número de producto 704BBC de Evanite Fiber Corp. La Evanite 704BBC es una lana de vidrio extremadamente pura. Las microfibras de vidrio no son tratadas en la superficie, por lo que no contienen aditivos que puedan absorber la humedad o hacer que las microfibras se adhieran a sí mismas. Las microfibras de vidrio se dispersan fácilmente en agua y otros líquidos con energía mínima (por ejemplo, permanecen suspendidas en una solución de alcohol en agua). Las microfibras de vidrio pueden tener una longitud en un intervalo y cualquier incremento de entre 1 μm (micrones o micrómetros) y 3 mm, y más particularmente tienen una longitud en un intervalo y cualquier incremento de entre 50 μm y 2 mm, y aún más particularmente tienen una longitud en un intervalo y cualquier incremento de entre 100 μm y 1 mm. Las microfibras de vidrio pueden tener un diámetro en un intervalo y cualquier incremento de entre 0,2-10 μm , y más particularmente tienen un diámetro en un intervalo y cualquier incremento de entre 0,3-8,5 μm . Aún más particularmente, las microfibras de vidrio pueden tener un diámetro en un intervalo y cualquier incremento de entre 0,4-0,6 μm , como 0,5 μm . Las microfibras de vidrio para la torta 14 también pueden tener la capacidad de mantener el sorbente suspendido en una solución suspendida líquida antes de introducir en un molde según lo descrito con mayor detalle más abajo. La microfibra de vidrio para la torta 14 puede tener un porcentaje en peso en un intervalo y cualquier incremento de entre el 10-90 por ciento de la torta 14, y más particularmente tiene un porcentaje en peso en un intervalo y cualquier incremento de entre el 25-75 por ciento de la torta 14, y aún más particularmente tiene un porcentaje en peso en un intervalo y cualquier incremento de entre el 40-60 por ciento de la torta 14.

Para los materiales de la porción del miembro externo 12, la porción del miembro externo 12 también puede incluir particularmente las microfibras de vidrio usadas para la torta 14, y particularmente el número de producto 704BBC de Evanite Fiber Corp con las características del material como se describieron con anterioridad.

Para los materiales para la porción del miembro externo 16, la porción del miembro externo 16 puede incluir particularmente una malla de la fibra, y más particularmente una malla (aleatoria) no tejida de la fibra de vidrio de la matriz que comprende microfibras que se pueden proporcionar en forma de una configuración plana fina (p. ej., hoja circular plana). Las microfibras de vidrio ejemplares para la porción del miembro externo 16 incluyen la malla de microfibras de vidrio de grado A-E de I.W. Tremont, que comprende el 100% de microfibra de vidrio y borosilicato, sin aglutinante. Puede proporcionar particularmente un filtro para profundidad de partículas para el disco 10 y como tal puede mencionarse como un medio de filtro fibroso poroso o papel que funciona atrapando las partículas dentro de la matriz aleatoria de las fibras encontradas dentro del espesor de los medios. Se puede considerar que el grado A-E tiene una porosidad fina y una tasa de flujo rápido, con una retención de partículas de tamaño de 1,0 μm y una eficacia de DOP del 99,98%. La clasificación de la eficacia del filtro es característica de la estructura compleja del poro que se desarrolla mientras las fibras se superponen. Las propiedades adicionales para el grado A-E, así como otros grados posibles dentro del alcance de la invención, son las siguientes:

TABLA I

Grado	Retención de partículas (µm)	Velocidad de filtración (seg.)	Espesor (mm)	Peso base (g/m ²)
A	1,6	12	0,30	55
B	1,0	30	0,65	140
C	1,2	25	0,28	50
D	2,7	5	0,60	120
E	1,3	12	0,35	70
A-E	1,0	15	0,33	60

Si bien la porción del miembro externo 16 se puede proporcionar particularmente en forma de una malla de fibras, el sorbente/la torta de microfibras de vidrio 14 y la porción del miembro externo 12 de la microfibras de vidrio se pueden proporcionar particularmente por las composiciones formadas de las suspensiones del microfibras de vidrio y de sorbentes en vehículos, como agua desionizada y alcohol, la fundición o la introducción de una cantidad de ellas en un aparato de moldeo (p. ej., molde de disco) y la evacuación o eliminación de la porción líquida, en particular con la ayuda de un vacío. Esto se describirá con mayor detalle en los ejemplos que siguen. El filtro 10 así formado puede entonces ser secado en un horno.

10 La fig. 5 es una vista despiezada de un aparato de moldeo ejemplar utilizado para fabricar el disco de extracción de fase sólida (SPE) 10 de acuerdo con la presente divulgación. Una base de molde 20 se puede proporcionar para actuar como molde de formación incluyendo una cavidad cilíndrica 32, un puerto de evacuación 30 y ranuras de aspiración 28. La base del molde 20 puede incluir además un miembro poroso 22, tal como un tamiz circular de metal, se puede colocar primero en la cavidad 32 de la base del molde 20 (según lo ilustrado por el número de referencia 1), sobre las ranuras de la aspiración 28 para proporcionar una base para soportar la fabricación de la torta 14, e inhibir que el disco 10 se deforme en las ranuras de aspiración 28 durante su fabricación. La porción del miembro externo 16, que puede incluir particularmente una malla de fibras circular de microfibras de vidrio, y que es preformada respecto a la torta 14 (es decir, antes de la formación de la torta 14), se puede entonces colocar en la cavidad 32 de la base del molde 20 sobre el miembro poroso 22. A diferencia de la base porosa 22, la porción del miembro externo 16 se convierte en una parte permanente del disco 10 en la fabricación del disco 10. Por el contrario, la base porosa 22 se reutiliza para la fabricación de discos adicionales 10 y como tal está separada del disco 10 después de que el disco 10 se retire de la cavidad 32 de la base de molde 20.

Un collar cilíndrico 24 que tiene un diámetro exterior aproximado al diámetro interior de la base del molde 20 puede entonces ser utilizado para establecer las dimensiones cilíndricas exteriores (por ejemplo, diámetro) de la torta 14 colocando el collar 24 dentro de la cavidad 32 de la base del molde 20 (como se ilustra en el número de referencia 2).

Para formar la torta 14, una suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio y sorbente puede entonces ser vertida o introducida de otra manera en la cavidad 32 de la base del molde 20 (dentro de los confines del collar 24) y aplicada sobre la porción del miembro externo 16, y cualquier líquido de la suspensión evacuada a través de las ranuras de aspiración 28 y el puerto 30, en particular aplicando un vacío al mismo, en cuyo caso las ranuras de aspiración 28 forman parte de una cámara de vacío. De esta manera, la torta 14 se moldea in situ respecto a la porción del miembro externo 16 para ensamblar la porción del miembro externo 16 directamente en el lado circular inferior 11 de la torta 14 y adherir la porción del miembro externo 16 y la torta 14 juntas.

Después de la formación de la torta 14, el collar 24 puede retirarse de la cavidad 32 de la base del molde 20. El collar 24 se puede quitar particularmente mientras que el vacío todavía se aplica a la torta 14 para impedir que la torta 14 sea quitada de la base del molde 20 con el collar 24. Después de ello, una composición en forma de una suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio se puede verter en la cavidad 32 de la base del molde 20 y por encima y alrededor de la torta 14, y cualquier líquido de la suspensión se puede evacuar a través de ranuras de aspiración 28 y el puerto 30, en particular aplicando un vacío. De esta manera, una porción del anillo cilíndrico 12A y la porción circular superior 12B de la porción del miembro externo 12 se moldean sobre e in situ alrededor de la torta 14 para ensamblar la porción del miembro externo 12 con el lado cilíndrico 13 y el lado circular superior 15 de la torta 14, respectivamente, y adherir la porción del miembro externo 12 y la torta 14 directamente juntas. Además, la porción del anillo cilíndrico 12A de la porción del miembro externo 12 se moldea sobre e in situ a un anillo perimetral de la porción del miembro externo 16 para ensamblar la porción del anillo cilíndrico 12A de la porción del miembro externo 12 con la porción del miembro externo 16 y adhiere la porción del anillo cilíndrico 12A de la porción del miembro externo 12 y de la porción del miembro externo 16 directamente juntas. La porción del anillo cilíndrico 12A, además

de aumentar la integridad estructural del disco 10, también inhibe que se fragmente el material del sorbente de la torta 14 y de pérdida del perímetro del disco 10.

5 Después de la evacuación para eliminar sustancialmente todos los líquidos, se puede formar un disco 10, como se muestra en la fig. 2 con el lado circular 11 del sorbente/torta de microfibras de vidrio 14 cubierto por la porción del miembro externo 16 subyacente y el lado cilíndrico 13 y lado circular 15 de la torta 14 cubiertos por la porción del anillo cilíndrico 12A y la porción circular superior 12B, respectivamente, de la porción del miembro externo 12.

10 En otra realización, un tapón 26, como se muestra en la fig. 5, puede colocarse sobre el lado circular superior 15 de la torta 14 (como se ilustra en el número de referencia 3) y una composición diferente proporcionada por una suspensión líquida diferente que comprende microfibras de vidrio (que no sea la suspensión para la porción del miembro externo 12B), como se muestra en 12A, puede verse o aplicarse de otra manera alrededor del lado periférico cilíndrico 13 de la torta 14 y el líquido después quitado de la suspensión con las ranuras de la aspiración 28 y el puerto 30, especialmente mediante la aplicación de un vacío para formar la porción del anillo cilíndrico 12A de la porción del miembro externo 12 del disco de SPE 10' mostrado en la fig. 3. El tapón 26 puede entonces ser removido y una composición proporcionada por otra suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio se puede aplicar sobre la superficie circular 15 de la torta 14 y la porción del anillo cilíndrico 12A de la porción del miembro externo 12, con el líquido después de ello retirado de la suspensión a través de las ranuras de aspiración 28 y el puerto 30, particularmente aplicando un vacío para formar la porción circular superior 12B del miembro externo 20 12. Así, en esta realización, la porción del anillo cilíndrico 12A y la porción circular superior 12B del miembro externo 12 se forman de diversas composiciones de diferentes suspensiones líquidas, mientras que en la realización anterior, ambas fueron formadas de la misma composición. Con la presente realización, el porcentaje de microfibras de vidrio y la densidad en la porción del anillo cilíndrico 12A se puede aumentar en comparación con la parte circular superior 12B para proporcionar una mayor integridad al disco 10.

25 En otra realización, la fig. 4 ilustra en la sección transversal un disco de 10" formado con una torta 14 de sorbente y microfibras de vidrio rodeadas por la porción del miembro externo 12 y 16A, que pueden proporcionarse especialmente de una suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio formadas (moldeadas) en ambos lados circulares 11 y 13 de la torta 14 en lugar de sólo un lado 13 como se muestra en las realizaciones anteriores.

30 Como se describe en el Ejemplo E, las capas de microfibras de vidrio de la porción del miembro externo circular 16A pueden formarse por primera vez o introduciendo de otra manera en la cavidad 32 de la base del molde 20 una suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio aplicadas en la porción del miembro externo 16 y evacuar la fase líquida a través de las ranuras de aspiración 28 y el puerto 30, particularmente aplicando un vacío. De esta manera, la porción del miembro externo 16A se forma in situ en la porción del miembro externo circular 16 para ensamblar y para adherir la porción del miembro externo 16 y 16A en conjunto. Así, en esta realización, la porción por miembro externo 16, 16A debajo de la torta posteriormente formada 14 comprenderá dos capas. A esto puede seguirlo la inserción del collar 24 en la cavidad 32 de la base del molde 20 para formar una periferia cilíndrica para la torta 14.

40 A continuación, se puede aplicar una suspensión líquida que comprende un sorbente y microfibras de vidrio dentro del collar 24 y cualquier líquido evacuado a través de las ranuras de aspiración 28 y el puerto 30, particularmente aplicando un vacío, para formar la torta 14. De esta manera, la torta 14 se moldea in situ respecto de la porción del miembro externo 16A para ensamblar la porción del miembro externo 16A directamente en el lado circular inferior 11 de la torta 14 y adherir la porción del miembro externo 16A y la torta 14 juntas.

50 Después de ello, el collar 24 se puede quitar particularmente mientras que el vacío todavía se aplica a la torta 14 para inhibir que la torta 14 sea quitada de la base del molde 20 con el collar 24. Después de quitar el collar 24 de la cavidad 32 de la base del molde 20, una capa de microfibras de vidrio para la porción del anillo cilíndrico 12A y la porción circular superior 12B de la porción del miembro externo 12 se puede formar aplicando la suspensión líquida adicional que comprende las microfibras de vidrio por encima y alrededor de la torta 14 y evacuando la fase líquida de la cavidad 32 de la base del molde 20, particularmente aplicando un vacío.

55 Alternativamente, el tapón 26 puede colocarse en el lado circular superior 15 de la torta 14 después de haber retirado el collar 24 y una segunda suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio, que pueden tener una longitud y/o diámetro diferente a la de las microfibras de vidrio para utilizar para la porción del miembro externo 16A, para formar la porción del anillo cilíndrico del miembro externo 12A alrededor del lado cilíndrico 13 de la periferia alrededor de la torta 14. Posteriormente, una capa adicional de microfibras de vidrio para la porción circular superior 12B de la porción del miembro externo 12 se puede formar sobre la torta 14, que puede incluir la misma composición usada para la porción del miembro externo 16A. Los bordes de las capas de las microfibras de vidrio se indican por

las líneas de puntos 18.

Ejemplo A

5 En un primer ejemplo, se puede proporcionar una suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio (S1) añadiendo aproximadamente 11.356 ml (mililitros) de agua desionizada a un recipiente de 19.000 ml, seguido de 51 gramos de microfibras de vidrio, como 704BBC de Evanite Fiber Corp., y alrededor de 10 mL de HCl concentrado. Estos ingredientes se pueden mezclar utilizando un Cuisinart y un mezclador Stir-Pak durante unos 5 minutos a alta velocidad para proporcionar una dispersión relativamente uniforme y, en ciertas realizaciones, para proporcionar una
10 longitud de microfibra que puede ser menor que la longitud de las microfibras antes de mezclar.

Se puede proporcionar una suspensión líquida que comprende sorbente (S2) añadiendo 400 ml de isopropanol a un vaso de precipitados de 1.000 ml seguido de 16 gramos de un sorbente polimérico como el polidivinilbenceno C18 de Jordi Polymeric (p/n 40512MS) y removiendo la mezcla con una espátula hasta que el sorbente esté
15 relativamente disperso de modo uniforme. A continuación, los 416 ml de S2 se pueden combinar con 3.500 ml de S1 y mezclar a fondo para formar una dispersión de vidrio/sorbente (S3).

La porción del miembro externo 16 en forma de una malla de microfibra de vidrio A-E de 50 cm se puede colocar en una cavidad 32 de la base de molde 20 (ver fig. 5) y un collar 24 insertado para establecer el área de la torta
20 sorbente 14 que se debe formar. La malla de microfibra de vidrio tipo A-E 16 tiene un diámetro de 50 cm y un grosor de 0,3 mm, y puede comprender microfibra de vidrio y borosilicato sin aglutinante con una retención de tamaño de partícula de 1,0 µm (micrón), como de I.W. Tremont.

Veinticinco (25) ml de suspensión S3 se pueden verter luego en la cavidad 32 de la base del molde 20 (dentro de los
25 confines del collar 24), el miembro poroso extendido 22, y la cavidad 32 y un vacío aplicado a través de la salida 30 hasta que la porción líquida sea sustancialmente eliminada y se forme una torta 14 en la malla de microfibra de vidrio 16. Tener en cuenta que la base de molde 20 puede incluir canales de aspiración 28 para ayudar en la evacuación de la parte líquida de la suspensión y asegurar mejor una distribución uniforme o que se forme una capa de microfibras de vidrio y sorbente sobre la malla de fibras 16. El collar 24 puede ser removido más tarde. El collar 24
30 se puede quitar particularmente mientras que el vacío todavía se aplica a la torta 14 para impedir que la torta 14 sea quitada de la base del molde 20 con el collar 24. Con el vacío encendido, la cavidad 32 de la base del molde 20 se puede llenar a continuación con la suspensión S1 (cerca de 100 mL) y un miembro externo de la capa de vidrio 12 que comprende la porción del anillo cilíndrico 12A y la porción circular superior 12B extraída hacia abajo sobre y alrededor de la torta 14 del sorbente/del vidrio. El disco resultante 10 se puede secar en un horno durante
35 aproximadamente 12 horas a aproximadamente 60 °C. Esta construcción de disco se ilustra en la fig. 2.

Ejemplo B

En un segundo ejemplo, se puede utilizar el mismo procedimiento que en el Ejemplo A para formar un disco 10,
40 excepto que se puede formar una suspensión de sorbente (S4) agitando 400 ml de isopropanol, 11,2 gramos de sorbente polimérico C18 de Jordi Polymeric (p/n 40512MS) y 80 gramos de sorbente de sílice ligada a C18 como octadecilsililo de Alltech (p/n 211503) con una espátula. Para esta suspensión de sorbente (S4), se pueden añadir 3.500 mL de suspensión de microfibra de vidrio S1 y agitar a fondo para formar la suspensión de sorbente/microfibra de vidrio S5. Alrededor de 25 mL de S5 se pueden verter en la cavidad 32 de la base del molde 20 incluyendo la
45 malla de microfibra de vidrio 16, el miembro poroso 22 y el collar 24 y ser evacuados para formar una torta 14, particularmente aplicando un vacío. Tras haber retirado el collar 24 y con el vacío encendido, la cavidad 32 de la base del molde 20 se puede llenar a continuación con la suspensión S1 (cerca de 100 ml) y una capa de vidrio para el miembro externo 12 que comprende la porción del anillo cilíndrico 12A y la porción circular superior 12B extraída hacia abajo sobre y alrededor de la torta 14 del sorbente/vidrio. El disco resultante 10 se puede secar en un horno
50 durante aproximadamente 12 horas a aproximadamente 60 °C.

Ejemplo C

En otro ejemplo, a 11.356 ml de agua desionizada, 51 gramos de microfibras de vidrio 704BBC y 10 ml de HCl (para
55 llevar el pH del agua a 2) pueden añadirse y mezclarse con un mezclador Magic Wand a alta velocidad durante unos 2 minutos.

En ciertos casos, debido al volumen de líquido, se puede lograr una mejor mezcla mezclando una porción fraccionada de las cantidades precedentes, y posteriormente combinando las fracciones mixtas fraccionadas para
60 formar el lote entero (por ejemplo, 3 porciones de 1/3 cada una). La suspensión (S6) se puede dejar reposar durante

unos 5 minutos, para permitir que el dispositivo de mezcla se enfríe, y luego se mezclan de nuevo durante unos 2 minutos para proporcionar una dispersión relativamente uniforme.

5 A continuación, se puede preparar una suspensión de sorbente (S7) suspendiendo suavemente 64 gramos de sorbente de polidivinilbenceno (PDVB) en 500 ml de metanol y sofocando en una placa de agitación. Después de que la suspensión parezca uniforme, el volumen total puede ser de hasta 800 ml. A unos 3 litros de S6, 400 mL de S7 pueden añadirse y doblarse suavemente con una espátula. El volumen total puede entonces ser llevado hasta 4,4 litros agregando más S6 y revolviendo suavemente con una espátula para formar una suspensión de DVB/microfibra (S8).

10

Se pueden proporcionar una o más bases de molde 20. La malla de microfibra de vidrio tipo A-E 16 se puede añadir a cada molde y mojarse con agua desionizada. Alrededor de 60 ml de suspensión S6 se pueden agregar al molde de disco y evacuar rápidamente con un vacío a aproximadamente -20 pulgadas de Hg (mercurio) para formar una capa de microfibras de vidrio.

15

A continuación, se pueden añadir 50 ml de S8 en la parte superior de la capa de microfibras de vidrio S6 y evacuarse con un vacío durante aproximadamente 1 minuto. El disco se puede retirar luego y secar en un horno durante aproximadamente 12-24 horas a 70 °C.

20 Ejemplo D

En otro ejemplo, se puede proporcionar una suspensión (S1) añadiendo 11.356 ml de agua desionizada a un recipiente de 19.000 ml, seguido de 51 gramos de microfibras de vidrio 704 BBC y 10 ml de HCl concentrado. Estos ingredientes pueden mezclarse con los mezcladores Cuisinart y Stir-Pak durante unos 5 minutos a alta velocidad.

25

A continuación, se puede preparar una suspensión de microfibras de vidrio (S9) añadiendo 11.356 ml de agua desionizada a un recipiente de 19000 ml, seguido de 51 gramos de microfibras de vidrio 7804BBC y 10 ml de HCl concentrado. Estos ingredientes se pueden mezclar utilizando un Cuisinart y un mezclador Stir-Pak durante unos 6 minutos a alta velocidad para proporcionar una suspensión de microfibras de vidrio S9 con una longitud de fibra más corta que S1. Esta suspensión se puede utilizar alrededor de la porción del anillo cilíndrico de la capa de la torta (ver el número de referencia 12A en la fig. 3) para aumentar su densidad.

30

A esto puede seguirlo la preparación de una suspensión sorbente (S10) que comprende 400 ml de metanol y 75 gramos de sorbente polimérico Oasis (p/n WAT094287). La mezcla puede ser agitada usando una espátula y luego combinada con 3.500 mL de S1 para formar suspensión de sorbente/microfibra de vidrio S11.

35

Una malla de microfibras de vidrio de 50 cm A-E 16 se puede colocar en la cavidad 32 de la base de molde 20, miembro poroso extendido 22, y la cavidad 32 de la base de molde 20 llena al borde (aproximadamente 100 ml) con S1. La cavidad 32 de la base del molde 20 puede ser evacuada, particularmente con un vacío, para extraer la capa de microfibra de vidrio hacia abajo (esta forma 16A) e insertar el collar 24 y apagar el vacío.

40

Cincuenta (50) ml de S11 se pueden agregar al molde del disco y aplicar vacío para formar una torta 14. El collar 24 puede retirarse y el vacío se apaga.

45 A continuación, se puede insertar un tapón 26 en la cavidad 32 de la base del molde 20 centrándolo sobre la torta 14. El espacio cilíndrico del anillo de la cavidad 32 entre el tapón 26 y la base del molde 20 se puede llenar luego con S9 y el vacío se puede aplicar para extraer la capa de microfibras de vidrio. Con el vacío encendido, el tapón 26 puede ser quitado y la cavidad 32 de la base del molde 20 puede ser llenada con S1 y el vacío se puede aplicar hasta que la capa de microfibras de vidrio se extraiga. El extremo romo del collar 24 puede aplicarse para suavizar el borde del disco. A esto puede seguirlo la extracción el disco 10 de la cavidad 32 de la base del molde 20 y el secado en un horno cerca de 12 horas en 70 °C. Esta construcción se ilustra en la fig. 4.

50

Ejemplo E

55 En otro ejemplo, se puede proporcionar una suspensión (S1) añadiendo 11.356 ml de agua desionizada a un recipiente de 19.000 ml, seguido de 51 gramos de microfibras de vidrio 704BBC y 10 ml de HCl concentrado. Estos ingredientes pueden mezclarse con los mezcladores Cuisinart y Stir-Pak durante unos 5 minutos a alta velocidad.

A esto puede seguirlo la preparación de una suspensión de sorbente (S12) que comprende 800 ml de isopropanol y 160 gramos de sorbente polimérico Oasis (p/n WAT094287). La mezcla puede ser agitada usando una espátula y

60

luego combinada con 3.000 ml de S1 para formar suspensión de sorbente/microfibra de vidrio S13.

Una malla de microfibras de vidrio de 50 cm A-E 16 se coloca en la cavidad 32 de la base de molde 20, miembro poroso extendido 22, y la cavidad 32 de la base de molde 20 llena al borde (aproximadamente 100 ml) con S1. La base del molde 20 puede ser evacuada para extraer la capa de microfibra de vidrio hacia abajo y el collar 24 se puede insertar con el extremo afilado hacia abajo y el vacío puede apagarse.

A continuación, se pueden añadir 25 ml de S13 al molde de disco y evacuar para formar una torta 14. El collar 24 se puede extraer y se puede añadir un tapón 26, centrado sobre la torta 14. El espacio, o cavidad, entre el tapón 26 y la base del molde 20 se puede llenar a continuación con S1 y se puede aplicar vacío hasta que la capa de microfibras de vidrio se haya extraído hacia abajo. Con el vacío encendido, el tapón 26 puede quitarse y la base del molde 20 puede llenarse con S1 y el vacío se puede aplicar hasta que la capa de microfibras de vidrio se extraiga. El extremo romo del collar 24 puede aplicarse para suavizar el borde del disco. A esto puede seguirlo la extracción del disco 10 de la base del molde 20 y el secado en un horno cerca de 12 horas a 70 °C. Esta construcción se ilustra en la fig. 4.

15

Debe entenderse que, aunque la presente invención se haya descrito detalladamente en la presente, la invención puede realizarse de otra manera sin apartarse de sus principios, y esas otras realizaciones están destinadas a entrar dentro del alcance de la presente invención.

20 Aunque se ha descrito una realización preferida de la presente invención, debe entenderse que se pueden realizar diversos cambios, adaptaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones anexas. Por lo tanto, el alcance de la invención debe determinarse no con referencia a la descripción anterior, sino que debe determinarse con referencia a las reivindicaciones anexas junto con el alcance completo de sus equivalentes. Además, debe entenderse que las reivindicaciones anexas no comprenden necesariamente el alcance más amplio de la invención que el solicitante tiene derecho a reivindicar, o la única manera en que la invención puede ser reivindicada, o que todas las características mencionadas son necesarias.

REIVINDICACIONES

1. Un disco de filtración para extracción de fase sólida (10) que comprende:
 5 un miembro interno ubicado dentro de un miembro externo (12);
 el miembro interno en forma de torta circular (14) que comprende un sorbente mezclado con microfibras de vidrio, donde la torta tiene un primer lado circular (11), un lado cilíndrico (13) y un segundo lado circular (15);
 donde el miembro externo (12) comprende una primera porción circular que cubre el primer lado circular (11) de la torta, una porción del anillo cilíndrico (12A) que cubre el lado cilíndrico (13) de la torta, y una
 10 segunda porción circular (12B) que cubre el segundo lado circular (15) de la torta;
 la primera porción circular del miembro externo (12B) que comprende una malla de microfibra;
caracterizado porque
 la parte del anillo cilíndrico del miembro externo (12A) comprende microfibras de vidrio moldeadas sobre el
 lado cilíndrico (13) de la torta (14); y
 15 la segunda porción circular del miembro externo (12B) comprende microfibras de vidrio moldeadas sobre el segundo lado circular (15) de la torta.

2. El disco de acuerdo con la reivindicación 1, donde:
 la malla de microfibras es un medio filtrante de partículas que tiene una retención de partículas de tamaño de 1
 20 micrón.

3. El disco de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde:
 la malla de microfibras comprende una malla de microfibras de vidrio.

- 25 4. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 la primera porción circular del miembro externo (12B) se une directamente con el primer lado circular (15) de la torta.

5. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 la porción del anillo cilíndrico del miembro externo (12A) y la segunda porción circular del miembro externo (12B)
 30 pueden incluir microfibras de vidrio que tienen un diámetro en un intervalo de 0,2-10 micrones.

6. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 la porción del anillo cilíndrico del miembro externo (12A) y la segunda porción circular del miembro externo (12B) son
 de una misma composición.
 35

7. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 la porción del anillo cilíndrico del miembro externo (12A) comprende las microfibras de vidrio que tienen un diámetro
 en un intervalo de 0,2-10 micrones.

- 40 8. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 la segunda porción circular del miembro externo (12B) comprende las microfibras de vidrio que tienen un diámetro
 en un intervalo de 0,2-10 micrones.

9. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 45 la porción del anillo cilíndrico del miembro externo (12A) es de una primera composición; y
 la segunda porción circular del miembro externo (12B) es de una segunda composición.

10. El disco de acuerdo con la reivindicación 9, donde:
 la primera composición puede tener una densidad mayor que la segunda composición.
 50

11. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 la porción del anillo cilíndrico del miembro externo (12A) se moldea in situ al lado cilíndrico (13) de la torta.

12. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 55 la segunda porción circular del miembro externo (12B) se moldea in situ al segundo lado circular (15) de la torta.

13. El disco de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde:
 el sorbente puede estar compuesto por al menos uno de un material polimérico o un material de sílice ligada.

- 60 14. Un procedimiento para proporcionar un disco de filtración para extracción de fase sólida que

comprende:

proporcionar un aparato de moldeo que tenga una cavidad (32);
colocar una malla de microfibras en la cavidad (32) del aparato de moldeo;
colocar un collar (24) en la cavidad; e

- 5 introducir una mezcla de sorbentes y microfibras de vidrio en la cavidad (32) sobre la malla de microfibra;
caracterizado porque
se moldean el sorbente y las microfibras de vidrio para formar una torta (14) que tiene un lado cilíndrico expuesto y un lado circular expuesto;
se retira el collar (24); y
- 10 se moldea una capa de microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto de la torta.

15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, donde:

- el moldeo de la capa de microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto
15 de la torta se puede realizar aplicando una suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto de la torta y evaluando el líquido.

16. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, donde:

- el moldeo de la capa de microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y el lado circular expuesto
20 de la torta se puede realizar aplicando una primera suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio sobre el lado cilíndrico expuesto de la torta y luego aplicando una segunda suspensión líquida que comprende microfibras de vidrio sobre el lado circular expuesto de la torta y evaluando el líquido.

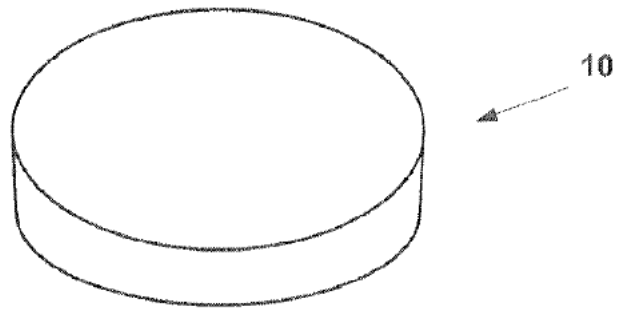


FIG. 1

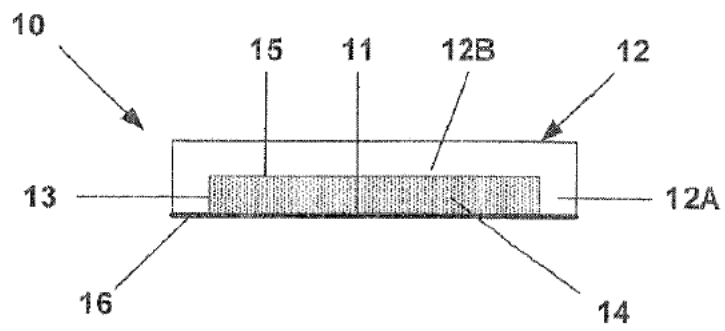


FIG. 2

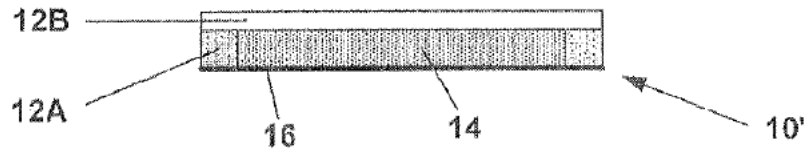


FIG. 3

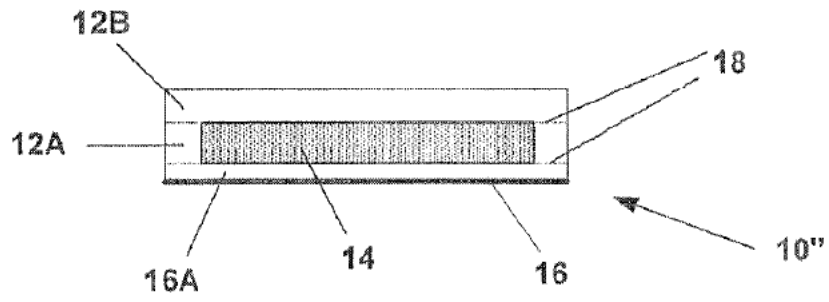


FIG. 4

FIG. 5

