

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 399**

51 Int. Cl.:

B01D 63/02 (2006.01)

B01D 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2008 PCT/JP2008/060020**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2009 WO09144813**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2008 E 08777031 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2292318**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas para desaireación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2019

73 Titular/es:

**DIC CORPORATION (100.0%)
35-58, Sakashita 3-chome Itabashi-ku
Tokyo 174-8520, JP**

72 Inventor/es:

**SUGANUMA, YOUHEI;
TAKEUCHI, MISAO;
FUJIEDA, SHIGEAKI;
SUGANUMA, TOSHIKAZU y
KAWASE, KOUJI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 728 399 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

Procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas para desaireación

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas para desaireación utilizado para desairear en un procedimiento de diafragma que suprime el aire o las burbujas de aire y similares existentes en un líquido, por medio de una pared lateral (membrana) de una fibra hueca.

Técnica antecedente

Un módulo de fibras huecas de desaireación fabricado de acuerdo con la presente invención puede ser utilizado por ejemplo para: agua desoxigenada para agua de alimentación de caldera; superdesaireación, como por ejemplo desoxigenación, descarbonatación, desnitrificación y procedimientos similares en una etapa de producción de agua hiperpura en un procedimiento de fabricación de semiconductor; desaireación de una solución de capa protectora y de revelador en un procedimiento de litografía; desaireación de aguas herrumbrosas para edificios, condominios y similares; desaireación de agua para tratamiento médico; desaireación y despumación de chorro de tinta; etc.

Recientemente, con la precisión incluso mayor de las impresoras por chorro de tinta, se demanda un módulo de fibras huecas de desaireación para desairear y desespumar (retirar las burbujas de la tinta) de un líquido como por ejemplo un chorro de tinta. Con respecto a la desaireación y la despumación de tinta, por ejemplo, los Documentos de Patente 1 y 2 divulgan un módulo de fibras huecas de desaireación de un denominado tipo de perfusión interna que desairea mediante la tinta de alimentación sobre el interior de una fibra hueca y a continuación reduce la presión sobre el exterior de la fibra hueca.

Así mismo, en la desaireación general, por ejemplo, en los Documentos de Patente siguientes 3 y 4 etc., se divulga que un denominado tipo de perfusión externa en el que un líquido se deja fluir en contacto con el exterior de una fibra hueca y la presión se reduce dentro de la fibra hueca, es superior en el rendimiento de la retirada del gas disuelto. En el caso de tipo de perfusión externa, al tiempo que se suministra la tinta que contiene burbujas para desairear el módulo de fibras huecas de manera que toque el exterior de la fibra hueca, el interior de la fibra hueca es evacuado. Las burbujas contenidas en la tinta pasan a través de la membrana debido a la diferencia de presión entre el interior y el exterior de la fibra hueca, y son eliminadas hacia el lado de presión inferior. La tinta de la cual han sido retiradas las burbujas, es descargada del módulo sin que pase a través de la fibra hueca.

En el caso de desaireación del chorro de tinta, cualquiera de estos dos procedimientos puede ser utilizado. Sin embargo, desde el punto de vista de la eficacia de la desaireación y de la pérdida de presión por unidad de área de la membrana, el tipo de perfusión externa se utiliza de modo más preferente con respecto al tipo de perfusión interna.

Para la fibra hueca utilizada en la presente invención, el material, la forma de la membrana y la estructura de la membrana son opcionales con tal de que sea una membrana en forma de fibra hueca la que pase el gas pero no pase el líquido, y puede utilizarse una fibra hueca que se utilice en un módulo de fibras huecas de desaireación convencional. Ejemplos del material para la fibra hueca incluyen, resina de poliolefina, como por ejemplo polipropileno, poli (4 - metilpenteno - 1), o similares, o una resina de fibra de silicio como por ejemplo polidimetil siloxano y un copolímero de esta, y una resina a base de flúor como por ejemplo PTFE, fluoruro de polivinilideno y similares. Para la forma de la pared lateral (membrana) de la fibra hueca, puede utilizarse cualquier membrana entre: una membrana porosa, una membrana microporosa, o una membrana homogénea (membrana no porosa) que no tenga porosidad. Como estructura de membrana, puede utilizarse una membrana cualquiera entre: una membrana simétrica (membrana homogénea) en la que una estructura química o física de la membrana total sea homogénea o una membrana asimétrica (membrana no uniforme) en la que la estructura química o física de la membrana difiera dependiendo de la parte de la membrana. La membrana asimétrica es una denominada membrana no uniforme que es una capa compacta de una membrana no porosa y de una membrana con porosidad. La capa compacta puede ser una porción de superficie de la membrana, o una porción dentro de la membrana porosa, y no importa dónde se forme la capa compacta dentro de la membrana. Esta membrana no uniforme también incluye una denominada membrana composite en las que las estructuras químicas son diferentes y una membrana de estructura multicapa como por ejemplo una estructura de tres capas. En particular, dado que la membrana no uniforme que utiliza la resina poli (4 - metilpenteno - 1) presenta una capa compacta que bloquea el líquido, entonces resulta particularmente conveniente para un líquido de desaireación distinto del agua, por ejemplo tinta. Así mismo, en el caso de una fibra hueca utilizada para el tipo de perfusión externa, entonces, de modo preferente, la capa compacta se forma sobre la superficie exterior de la fibra hueca.

El módulo de fibras huecas de desaireación convencional, como se indica, por ejemplo, en los Documentos de Patente 6, 7 y 8, presenta un núcleo cilíndrico y una multiplicidad de fibras huecas empaquetadas alrededor del núcleo. El núcleo cilíndrico asegura la rigidez del módulo de fibras huecas de desaireación y funciona como base para mantener la multiplicidad de fibras huecas en el momento de la fabricación del módulo. Así mismo, desempeña un papel como paso de suministro de líquido para controlar el flujo de líquido, sin embargo también se convierte en una causa de la pérdida de presión.

Documento de Patente 2: Solicitud de Patente no Examinada japonesa, Primera Publicación No. H10-287470

Documento de Patente 3: Solicitud de Patente no Examinada japonesa, Primera Publicación No. H02-107317

Documento de Patente 4: Solicitud de Patente no Examinada japonesa, Primera Publicación No. H05-245347

Documento de Patente 5: Solicitud de Patente no Examinada japonesa, Primera Publicación No. H05-245348

5 Documento de Patente 6: Solicitud de Patente no Examinada japonesa, Primera Publicación No. S52-99978

Documento de Patente 7: Solicitud de Patente no Examinada japonesa, Primera publicación No. 2002-361050

Documento de Patente 8: Solicitud de Patente no Examinada japonesa, Primera Publicación No. 2005-305432

10 Entre otra técnica prioritaria, el documento US 5,284,584 A divulga un procedimiento de fabricación de un cartucho que contiene un tejido de membrana de fibras huecas de tipo en espiral que incluye unas hojas de tubo que presentan una durabilidad mecánica y una resistencia a los disolventes mejorada, que comprende las etapas de formar una pluralidad de membranas de fibra hueca cada una de las cuales presenta una luz, dentro de una red a modo de tejido que incluye una urdimbre y una trama, que enrolla la red sobre un eje geométrico sustancialmente
15 paralelo a las fibras huecas dentro de un paquete de membranas enrolladas en espiral y simultáneamente extruir en forma fundida una resina termoplástica de gran resistencia, resistente a los disolventes.

Así mismo, el documento WO 03/041847 A1 divulga un módulo de filtro que comprende unas fibras huecas compuestas mediante el enrollamiento de una hoja de fibra hueca alrededor de un núcleo que puede ser retirada después del enrollamiento.

20 Así mismo, el documento EP 0 970 738 A1 divulga un módulo de membranas de fibras huecas producido por el enrollamiento de una membrana de fibras huecas que presenta una permeabilidad selectiva en un estado diagonal para formar un haz rígido de membrana de fibras huecas.

Entre otra técnica anterior, el documento WO 2007/116908 A1 se refiere a un diseño de un módulo de membrana de fibras huecas de desaireación y atañe al problema de la optimización de la distribución de las fibras.

25 **Divulgación de la invención**

Problemas a resolver por la invención

En relación con la desaireación y despumación referidas en una impresora por chorro de tinta, en particular en una impresora industrial, se utiliza un módulo de fibras huecas de desaireación montado dentro de la impresora, y se requiere que la desaireación se lleve a cabo durante el tratamiento de impresión. En este caso, para desairear el
30 módulo de fibras huecas, uno de los cuales es lo más pequeño posible y para lo que es necesario que la pérdida de presión sea mínima. También en el módulo de fibras huecas de desaireación existe una tendencia a requerir la miniaturización. Sin embargo, dado que el núcleo cilíndrico anteriormente descrito tiene una función de asegurar la rigidez del módulo de fibras huecas de desaireación, y como base de soporte de la fibra hueca, la pérdida de presión que se produce cuando la tinta es introducida y se lleva a cabo un proceso de desaireación y despumación,
35 se convierte en un problema considerable..

La presente invención tiene en cuenta las circunstancias descritas, con la finalidad de proporcionar un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación que fabrique un módulo de fibras huecas de desaireación de manera sencilla y con una alta precisión y que satisfaga las exigencias de una reducción considerable de las pérdidas de presión y la miniaturización.

40 Medios para resolver el problema

El procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención incluye las etapas de:

envolver una hoja (4) que contiene una multiplicidad de fibras huecas (2) alrededor de un núcleo (11) temporal de manera que la forma de la hoja sea una forma tubular;

45 mantener en forma tubular dicha hoja (4) envuelta alrededor de dicho núcleo (11) temporal;

suministrar una resina de sellado (E1) a un extremo de la hoja (4) que es mantenida en forma tubular, cubrir el cuerpo (5a) principal del alojamiento por encima de dicha hoja mantenida en forma tubular, dejar que se endurezca la resina de sellado (E1) y, después del endurecimiento retirar el núcleo (11) temporal, por medio de lo cual, se cierran las aberturas (2a) de las fibras huecas (2), las fibras huecas (2) son empaquetadas las

unas con las otras y al cuerpo principal del alojamiento en el primer extremo y un agujero (3a) central se abre en el primer extremo de la hoja (4) en forma tubular;

5 suministrar una resina de sellado (U) al otro extremo de la hoja (4) en forma tubular, dejar que la resina de sellado (U) se endurezca, suministrar una resina de sellado (E2) por medio de un cabezal (5d) formado sobre el cuerpo principal del alojamiento sometiendo al tiempo la hoja (4) en forma tubular a centrifugación para forzar la resina hacia el otro extremo de la hoja (4) en forma tubular, dejar que se endurezca la resina de sellado (E2) y cortar el cuerpo del alojamiento y la hoja (4) en forma tubular, por medio de lo cual se abren las aberturas (2a) de fibras huecas, las fibras huecas (2) quedan unidas entre sí, y el agujero (3a) central se cierra en el otro extremo de la hoja (4) en forma tubular.

10 Efectos de la invención

De acuerdo con el procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de aireación de la presente invención, una hoja que contiene una multiplicidad de hojas huecas es envuelta alrededor del núcleo temporal y mantenida en forma tubular, y el alojamiento cilíndrico es cubierto sobre la hoja mantenida en forma tubular. Después de ello, el núcleo temporal es retirado de la hoja cubierta con el alojamiento. Como resultado de ello, al no ofrecer el núcleo elementos para asegurar la rigidez y que sirven como base de soporte de las fibras huecas, se pueden satisfacer las exigencias de miniaturización y, así mismo, se minimiza el módulo de fibras huecas para lo cual la pérdida de presión que se produce en el momento del flujo del producto puede ser tratado, y puede ser fabricado fácilmente y con una elevada precisión.

Breve descripción de los dibujos

20 La FIG. 1 es un dibujo que muestra una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en sección transversal del módulo de fibras huecas de desaireación fabricado por la presente invención.

- La FIG. 2 es una vista en sección en despiece ordenado del módulo de fibras huecas de desaireación mostrado en la FIG. 1.

25 - La FIG. 3 es una vista en sección de tamaño aumentado de un extremo inferior de un haz de fibras mostrado en la FIG. 1.

- La FIG. 4 es una vista en sección de tamaño aumentado de un extremo superior del haz de fibras mostrado en la FIG. 1.

30 - La FIG. 5 es una vista en perspectiva de tamaño aumentado de una hoja de fibras huecas que es la base del haz de fibras de la FIG. 1.

- La FIG. 6 es un diagrama esquemático para explicar el comportamiento del módulo de fibras huecas de desaireación mostrado en la FIG. 1.

35 - La FIG. 7 es un diagrama que muestra una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar la etapa de envolver la hoja de fibras huecas alrededor de un tubo de resina.

- La FIG. 8 es un diagrama que muestra una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar una etapa de adherencia del módulo de fibras huecas con una hoja de adherencia.

40 - La FIG. 9 es un diagrama que muestra una forma de realización de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar una etapa de corte de un rollo original.

- La FIG. 10 es un diagrama que muestra una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar una etapa para el sellado fijo de un extremo del haz de fibras.

45 La FIG. 11 es una vista en perspectiva para explicar una etapa de sellado fijo de un extremo del haz de fibras similar a la FIG. 10.

La FIG. 12 es un diagrama que muestra una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar una etapa de extracción de un tubo de resina a partir de un rollo.

50 La FIG. 13 es un diagrama que muestra una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar una etapa de sellado centrífugo de otro extremo del haz de fibras.

La FIG. 14 es una vista en perspectiva para explicar una etapa de sellado centrífugo del otro extremo del haz, similar a la FIG 13.

5 La FIG. 15 es un diagrama que muestra una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención que es una vista en perspectiva para explicar una etapa de corte de un cabezal respecto del cuerpo principal del alojamiento.

La FIG. 16 es un diagrama que muestra un ejemplo 1 modificado del procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar una etapa de envoltura de la hoja de fibras huecas alrededor de un tubo de resina

10 La FIG. 17 es diagrama que muestra un ejemplo 2 modificado del procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, que es una vista en perspectiva para explicar una etapa de envoltura de la hoja de fibras huecas alrededor del tubo de resina.

Descripción de los símbolos de referencia

- 1 Módulo de fibras huecas
- 2 Fibra hueca
- 15 2a Agujero
- 2b Urdimbre
- 3 Haz de fibras
- 3a Agujero central
- 4 Hoja de fibras huecas
- 20 5 Alojamiento
- 5a Cuerpo principal del alojamiento
- 5a, 5b Tapa
- 5d Cabezal
- 6 Salida de tinta
- 25 7 Brida circular
- 8 Enganche
- 9 Entrada de tinta
- 10 Orificio de aspiración
- 11 Tubo de resina
- 30 12 Hoja de adherencia
- 13 Aparato de montaje fijo
- 14 Eje
- 15 Aparato de montaje de sellado centrífugo
- E1, E2, U Resina de sellado

Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación se describirán formas de realización del procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención.

40 El procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, comprende una etapa de envolver una hoja que contiene una multiplicidad de fibras huecas alrededor de un núcleo temporal y mantener una forma tubular, suministrar una resina al primer extremo de la hoja que está mantenida en forma tubular, unir el primer extremo de la multiplicidad de fibras huecas alineadas sobre el primer extremo de la hoja entre sí, y cerrar herméticamente los agujeros de las respectivas fibras huecas que están abiertas en el primer

extremo de la hoja. Antes de endurecer la resina, el cuerpo principal del alojamiento está cubierto sobre la hoja, y después del endurecimiento de la resina, el núcleo temporal es retirado de la hoja. La hoja que contiene la multiplicidad de hojas huecas puede ser una hoja en la que las fibras huecas están entretrejidas en forma de malla. Sin embargo, en el caso de que un líquido, por ejemplo una tinta fluya, el líquido puede contactar de manera uniforme con todas las fibras huecas, de manera que pueda llevarse a cabo de manera eficaz un procedimiento de despumación. Por tanto, es preferente, incorporar una hoja en la que todas entre la multiplicidad de fibras huecas estén dispuestas sustancialmente en paralelo.

De acuerdo con el procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención, antes de retirar el núcleo temporal de la hoja que es mantenida en forma tubular, la resina es suministrada al primer extremo de la hoja de forma tubular y el primer extremo de la multiplicidad de fibras huecas alineadas sobre el primer extremo de la hoja quedan unidas entre sí, y los agujeros de las respectivas fibras huecas que se abren al primer extremo de la hoja quedan cerradas herméticamente. Como resultado de ello, en el caso de que todas entre la multiplicidad de fibras huecas estén dispuestas sustancialmente en paralelo, es posible formar un agujero central paralelo con la dirección longitudinal de las fibras huecas de la hoja en forma tubular. Con respecto al agujero central de la hoja, en el módulo convencional de fibras huecas de desaireación se asegura que el núcleo sirva como base de soporte. Sin embargo, en el módulo de fibras huecas de desaireación de acuerdo con la presente invención, incluso si no se dispone el núcleo, el agujero central puede fácilmente asegurarse.

En el procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de la presente invención, puede disponerse una etapa de suministrar resina al otro extremo de la hoja del cual el núcleo temporal ha sido retirado, unir los otros extremos de la multiplicidad de fibras huecas alineadas sobre el otro extremo de la hoja entre sí, y llenar la resina dentro de un agujero que se abre al otro extremo de la hoja.

De acuerdo con la presente invención, después de retirar el núcleo temporal de la hoja mantenida en forma tubular, la resina puede ser suministrada al otro extremo de la hoja en forma tubular, y los demás extremos de la multiplicidad de fibras huecas alineadas sobre el otro extremo de la hoja pueden quedar unidos entre sí, y la resina puede ser llenada dentro del otro extremo del agujero (el agujero central antes mencionado) y que se abre al otro extremo de la hoja. Con respecto al otro extremo del agujero central de la hoja, en el módulo convencional de fibras huecas de desaireación, está cerrado por el núcleo que sirve como base de soporte. Sin embargo, en el módulo de fibras huecas de desaireación de acuerdo con la presente invención, incluso si el núcleo no se dispone, en otro extremo del agujero central puede ser fácilmente cerrado.

(Formas de Realización)

Una forma de realización del procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente invención se describe con referencia a los dibujos.

En primer lugar, la FIG. 1 y la FIG. 2 muestran una configuración de un módulo de fibras huecas de desaireación que no incorpora un núcleo cilíndrico. Este módulo 1 de fibras huecas de desaireación sin núcleo comprende en el haz 3 una multiplicidad de fibras huecas, y un alojamiento 15 que acomoda el haz 3 de fibras. El haz 3 de fibras, como se muestra en la FIG. 5, es uno en el que una hoja 4 con una multiplicidad de fibras huecas 2 alineadas en la misma dirección y enlazadas con una urdimbre 2b, está enrollado adoptando una forma tubular centrada sobre un eje geométrico paralelo con la dirección en sentido longitudinal de la multiplicidad de fibras huecas 2. En el centro de la sección transversal ortogonal con la dirección en sentido longitudinal en haz 3 de fibras, se dispone un agujero 3a central paralelo con la dirección longitudinal de las fibras huecas 2.

Como se muestra en la FIG. 3, los primeros extremos de las fibras huecas 2 alineadas sobre el primer extremo (el extremo de fondo) del haz 3 de fibras, están unidos entre sí mediante la resina E1 de sellado (por ejemplo resina epoxi, resina de uretano resina de endurecimiento ultravioleta, y similares). La resina E1 de sellado está también llena en los agujeros 2a de las respectivas fibras huecas 2 que se abren al primer extremo en el haz 3 de fibras, y los respectivos agujeros 2a están bloqueados por la resina E1 de sellado que llena su interior. Sin embargo, la resina E1 de sellado no queda llenada dentro de la abertura sobre el primer lado del agujero 3a central.

Como se muestra en la FIG. 4, los demás extremos de las fibras huecas 2 alineados sobre el otro lado (extremo superior) del haz 3 de fibras, están unidos entre sí mediante una resina E2 de sellado (por ejemplo, resina epoxi, resina de uretano, resina de endurecimiento ultravioleta y similares). La resina E2 de sellado no se llena en los agujeros 2a de las respectivas fibras huecas 2 que se abren al otro extremo del haz 3 de fibras, de manera que los agujeros 2a quedan abiertos. Sin embargo, la resina E2 de sellado es llenada dentro del agujero 3a central, de manera que la abertura sobre el otro lado terminal del agujero 3a central que queda cerrada herméticamente por la resina E2 de sellado es llenada en su interior. Esto es, el agujero 3a central está solo abierto sobre el primer extremo del haz 3 de fibras, y está cerrado sobre el otro extremo del haz 3 de fibras.

Como se muestra en la FIG. 1 y en la FIG. 2, el alojamiento 5 comprende un cuerpo 5a principal cilíndrico del alojamiento, una primera tapa 5b que está acoplada sobre un primer extremo (el extremo inferior) del cuerpo 5a principal del alojamiento, y una segunda tapa 5c que está adherida al otro extremo (extremo superior) del cuerpo 5a

principal del alojamiento. En el cuerpo 5a principal del alojamiento está formada una salida 6 de tinta encarada en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del cuerpo 5a principal del alojamiento.

5 Sobre la cara periférica externa del primer extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento está formada, alrededor de la dirección circunferencial, una brida 7 circular para fijar la primera tapa 5b. Por otro lado, sobre la primera tapa 5b está formado un enganche 8 que está retenido con la brida 7 circular cuando la tapa 5b está acoplado al primer extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento. El enganche 8 está retenido sobre la brida 7 circular para esta de manera fijar la primera tapa 5b sobre el primer extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento. Un adhesivo puede ser llenado de manera suplementaria entre la primera tapa 5b y el primer extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento.

10 Así mismo, sobre la cara periférica externa del otro extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento está formada, alrededor de la dirección circunferencial, una brida 7 circular para fijar la segunda tapa 5c. Por otro lado, sobre la segunda tapa 5c también se forma un enganche 8 que queda retenido con la brida 7 circular cuando la tapa 5c queda acoplada al otro extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento. El enganche 8 está retenido sobre la brida 7 circular, para de esta manera fijar la segunda tapa 5c al otro extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento. Aquí, también un adhesivo puede ser llenado de manera suplementaria entre la segunda tapa 5c y el otro extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento.

Con el fin de incrementar las resistencias de fijación del cuerpo 5a principal del alojamiento, y las primera y segunda tapas 5b y 5c, en lugar de la configuración de retención entre el enganche 8 y la brida 7 circular, se puede adoptar una configuración de tornillo entre un filete macho y un filete hembra.

20 En el centro de la primera tapa 5b está formada, en la dirección longitudinal del cuerpo 5a principal del alojamiento, una entrada 9 para introducir tinta (que contiene burbujas) sobre el módulo 1 de fibras huecas de desaireación, y en el centro de la segunda tapa 5c se forma, en la dirección longitudinal del cuerpo 5a principal del alojamiento un orificio 10 de aspiración para evacuar el módulo 1 de fibras huecas de desaireación.

25 Para describir brevemente la despumación debido al módulo 1 de fibras huecas de desaireación como se muestra en la FIG. 6, la tinta que contiene burbujas es introducida en el interior del alojamiento 5 a través de la entrada 9. La tinta introducido en el interior del alojamiento 5 es suministrada al haz 3 de fibras a través del agujero 3a central y, mientras se realiza el contacto con el exterior de las respectivas fibras huecas, es descargada al exterior del alojamiento 5 a través de la salida 6 de tinta. Mientras se continúa la introducción de la tinta al interior del alojamiento 5, si el interior del alojamiento 5 es evacuado a través del orificio 10 de aspiración, el interior de las respectivas fibras huecas 2 reduce en cuanto a presión a través de los agujeros 2a de las respectivas fibras huecas 2 que se abren al otro extremo del haz 3 de fibras. Cuando el interior de las respectivas fibras huecas 2 se reducen en cuanto a presión,, la tinta o el gas contenido en la tinta, tiende a desplazarse hacia el interior de las fibras huecas con una presión parcial baja. sin embargo, debido a la presencia de las fibras huecas, la propia tinta no se desplaza hacia el interior de las fibras huecas y, por tanto, solo el gas se desplaza hacia el interior de las fibras huecas, de manera que el gas es retirado de la tinta. El panel del orificio 9 de entrada y de la salida 6 puede invertirse, y no repercute sobre el rendimiento de la retirada.

A continuación se describe de manera específica el procedimiento de fabricación del módulo 1 de fibras huecas de desaireación fabricado de acuerdo con lo anteriormente descrito, con referencia a la FIG. 7 y a la FIG. 15 con el fin de ilustrar el procedimiento de la invención de acuerdo con la reivindicación 1.

40 (Corte del módulo de fibras huecas)

Las fibras huecas 2 con un diámetro interno de 100 µm y un diámetro externo de 180 µm y que presenta una pared lateral (membrana) de una estructura heterogénea con poli - 4 - metilpentano - 1 como materia prima, y una hoja 4 de fibras huecas (remítase a la FIG. 5 y a la FIG. 7) con una multiplicidad de fibras huecas 2 alineadas en la misma dirección y enlazadas mediante una urdimbre 2b, es cortada en el tamaño apropiado. La anchura de la hoja 4 de fibras huecas (la dimensión en la dirección de las fibras huecas 2) es ligeramente más larga que un múltiplo de la longitud del cuerpo 5a principal del alojamiento que aloja el haz 3 de fibras, y la longitud de la hoja 4 de fibras huecas (la dimensión en la dirección de la urdimbre 2b) es tal que, cuando la hoja 4 de fibras huecas cortadas es envuelta alrededor del núcleo temporal como se analiza más adelante, mientras se estira con una fuerza de tracción moderada, el diámetro del rollo original es ligeramente más pequeño que el diámetro interior del cuerpo 5a principal del alojamiento. En la presente forma de realización, el rollo original es cortado en dos, obteniéndose unos rollos unitarios. Por tanto, la anchura de la hoja 4 de fibras huecas es ligeramente más largo que dos veces la longitud del cuerpo 5a principal del alojamiento. Sin embargo, si en la fabricación del rollo original se omite, y, en primer lugar, se fabrica un rollo unitario, la anchura de la hoja 4 de fibras huecas puede ser ligeramente más larga que el cuerpo 5a principal del alojamiento. En este caso, la etapa de corte del rollo original según lo descrito posteriormente también se omite

(Envuelta de la hoja de fibras huecas)

Se prepara un tubo 11 de resina (núcleo temporal) más largo que la anchura de la hoja 4 de fibras huecas. A continuación, como se muestra en la FIG. 7, se hacen coincidir la dirección longitudinal del tubo 11 de resina y la

dirección a lo ancho de la hoja 4 de fibras huecas para que coincidan con ambos extremos del tubo 11 de resina que sobresale ligeramente, y mientras se tracciona la hoja 4 de fibras huecas con una tensión moderada, la hoja es envuelta alrededor del tubo 11 de resina. El número de vueltas de envoltura de la hoja de fibras huecas alrededor del tubo de resina puede ser únicamente uno. Sin embargo, en un punto de vista sustancial, el área de membrana efectiva del haz 3 de fibras dentro del cuerpo 5a principal del alojamiento (el área total de la superficie de las fibras huecas 2 en contacto con el líquido) puede oscilar entre 0,005 m² y 1,0 m², en particular dentro del intervalo entre 0,01 mm² y 0,5 m². Así mismo, la tasa de llenado (un valor donde la suma total del área en sección transversal de las respectivas fibras huecas 2, dividido por la diferencia entre el área en sección transversal del cuerpo 5a principal del alojamiento y el área del agujero 3a central se representa como un porcentaje) puede oscilar entre un 5% y un 50% y, en particular dentro del intervalo de entre un 10% y un 40%, y, más concretamente, dentro del intervalo de un 20% y un 30%.

(Adherencia de la hoja de fibras huecas)

Se prepara una hoja 12 de adherencia elaborada a partir de una resina delgada. A continuación, como se muestra en la FIG. 8, la hoja 12 de adherencia es envuelta en estrecho contacto de manera que no ofrezca ningún juego, sobre la periferia exterior de la hoja 4 de fibras huecas que está envuelta alrededor del tubo 11 de resina. Una vez que la hoja 12 de adherencia es envuelta una vez alrededor de la periferia externa de la hoja 4 de fibras huecas, el extremo trasero de la hoja 12 de adherencia es unido a la propia hoja 12 de adherencia, de manera que la hoja 4 de fibras huecas no quede separada del tubo 11 de resina. Después de ello, es situada en un entorno de temperatura predeterminada y dejada durante un tiempo predeterminado.

(Corte del rollo original)

Para el rollo original con la hoja 4 de fibras huecas envuelta sobre el tubo 11 de resina, como se muestra en la FIG. 9, el tubo 11 de resina es ligeramente desplazado con respecto a la hoja 4 de fibras huecas, y la hoja 4 de fibras huecas es cortada utilizando un cortador de tubo. En este momento, la anchura de la hoja 4 de fibras huecas es ligeramente más larga que el cuerpo 5a principal del alojamiento, que acomoda el haz 3 de fibras. Repitiendo la operación de corte referida, el rollo original con la hoja 4 de fibras huecas envueltas sobre el tubo 11 de resina, es cortado en una pluralidad de rollos unitarios Ru. Después de ello, cada uno de los rollos unitarios, Ru, que ha sido cortado, el tubo 11 de resina es desplazado ligeramente con respecto a la hoja 4 de fibras huecas, sobresaliendo ligeramente ambos extremos del tubo 11 de resina con respecto a la hoja 4 de fibras huecas.

(Sellado del primer extremo del haz de fibras)

Un desmoldeo es extendido sobre un aparato de montaje 13 fijo y una resina E1 de sellado no endurecida (por ejemplo resina de uretano, resina epoxi, resina de endurecimiento ultravioleta, o similares) es vertido sobre una oquedad 13a del aparato de montaje 13 fijo. A continuación, como se muestra en la FIG. 10, un eje 14 dispuesto verticalmente sobre el aparato de montaje 13 fijo es empujado hacia el interior del agujero del tubo 11 de resina, de manera que el rollo unitario, Ru, se mantenga vertical sobre el aparato de montaje 13 fijo. La resina E1 de sellado es suministrada al primer extremo del rollo unitario, Ru, que se sitúa vertical sobre el aparato de montaje 13 fijo. En este momento, de manera que la resina E1 de sellado no se adhiera a la hoja 12 de adherencia, la hoja 12 de adherencia es traccionada hacia arriba con respecto a la hoja 4 de fibras huecas.

Como se muestra en la FIG. 11, después de cubrir el cuerpo 5a principal del alojamiento sobre el rollo unitario, Ru, que se sitúa verticalmente sobre el aparato de montaje 13 fijo, la hoja 12 de adherencia es retirada del rollo unitario, Ru, y se deja durante un periodo de tiempo predeterminado. Durante este tiempo, la resina E1 de sellado es endurecida y los primeros extremos de la multiplicidad de fibras huecas 2 alineados sobre el primer extremo del haz 3 de fibras alrededor del tubo 11 de resina quedan unidos entre sí y los agujeros 2a de las respectivas fibras huecas 2 que se abren al primer extremo del haz 3 de fibras quedan bloqueados (remítase a la FIG. 3). Así mismo, el primer extremo del haz 3 de fibras queda unido al cuerpo 5a principal del alojamiento. Sobre el otro extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento se sitúa, formado de manera solidaria, un cabezal 5d para suministrar la resina E2 de sellado al otro extremo del haz 3 de fibras en un procedimiento de sellado centrífugo descrito más adelante. El cabezal 5d es finalmente cortado y separado del cuerpo 5a principal del alojamiento.

(Extracción del tubo de resina)

Después de que se ha endurecido la resina E1 de sellado, como se muestra en la FIG. 12, el rollo unitario, Ru, que está fijado al interior del cuerpo 5a principal del alojamiento es retirado del aparato de montaje 13 fijo, y el tubo 11 de resina es extraído del rollo unitario, Ru. Cuando el tubo 11 de resina es extraído, únicamente el haz 3 de fibras permanece dentro del cuerpo 5a principal del alojamiento y el agujero 3a central se abre.

(Sellado del otro extremo del haz de fibras)

Un desmoldeo es extendido sobre un aparato de montaje 15 de sellado, y la resina de sellado U no endurecida (por ejemplo resina de uretano, resina epoxi, resina de endurecimiento por rayos ultravioletas, o similares) es vertida sobre una oquedad 15a del aparato de montaje 15 de sellado centrífugo. A continuación, como se muestra en la FIG. 13, el cuerpo 5a principal del alojamiento que acomoda el haz 3 de fibras es situado verticalmente sobre el

aparato de montaje 15 de sellado centrífugo con el otro extremo hacia abajo. La resina de sellado U es suministrada al otro extremo del haz 3 de fibras acomodado en el cuerpo 5a principal del alojamiento dispuesto verticalmente sobre el aparato de montaje 15 de sellado centrífugo. A continuación, el cuerpo 5a principal del alojamiento situado verticalmente sobre el aparato de montaje 15 de sellado centrífugo se deja durante un periodo de tiempo predeterminado.

Después de que la resina de sellado U se ha endurecido, como se muestra en la FIG. 14, el cuerpo 5a principal del alojamiento que está unido al aparato de montaje 15 de sellado centrífugo es sometido a centrifugación mediante el dispositivo de sellado centrífugo. El dispositivo de sellado centrífugo, mientras suministra la resina E2 de sellado (por ejemplo de uretano, resina de epoxi, resina de endurecimiento por ultravioleta o similares) al otro extremo del haz 3 de fibras por medio del cabezal 5d formado sobre el cuerpo 5a principal del alojamiento, una fuerza centrífuga es aplicada durante un periodo de tiempo determinado desde el primer extremo del haz 3 de fibras hacia el otro extremo (en la dirección de la flecha F en el dibujo). La resina E2 de sellado llena hasta el nivel de W en el dibujo y endurecida, y los demás extremos de la multiplicidad de fibras huecas 2 alineadas sobre el otro extremo del haz 3 de fibras quedan unidos entre sí, y el agujero 3a central abierto al otro extremo del haz 3 de fibras es cerrado herméticamente (remítase a la FIG. 4).

(Corte del cabezal 5d)

Después de que se ha endurecido la resina E2 de sellado, como se muestra en la FIG. 15, el cuerpo 5a principal del alojamiento que acomoda el haz 3 de fibras es cortado y el cabezal 5d, junto con el aparato de montaje 15 de sellado centrífugo es cortado del cuerpo 5a principal del alojamiento. Cuando el cabezal 5d es cortado, los agujeros 2a de los demás extremos de las respectivas fibras huecas 2 se abren al otro extremo del haz 3 de fibras (un estado en el que el agujero central queda herméticamente cerrado por la resina E2 de sellado).

(Acoplamiento de la tapa)

La primera tapa 5b está acoplada al primer extremo del cuerpo 5a principal del alojamiento y la segunda tapa 5c está alojada al otro extremo. Si es necesario, puede llenarse un adhesivo entre las primera y segunda tapas 5a y 5c, y el cuerpo 5a principal del alojamiento, para proporcionar un refuerzo. Mediante las etapas anteriormente mencionadas, el módulo 1 de fibras huecas de desaireación mostrado en la FIG. 1 a la FIG. 6 se completa.

De la manera expuesta, de acuerdo con el procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente forma de realización, la hoja 4 que contiene la multiplicidad de fibras huecas 2 queda envuelta sobre el tubo 11 de resina que sirve como núcleo temporal, y es mantenido en una forma tubular. Después de ello, el tubo 11 de resina es retirado de la hoja 4 de fibras huecas que se mantiene en la forma tubular. Como resultado de ello, se puede producir un módulo con precisamente la fibra hueca 2 con una caída de presión mínima producida cuando la tinta fluye sin que se incorpore un núcleo para incorporar la rigidez y que sirva como base de soporte a las fibras huecas.

Así mismo, en el procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación de la presente forma de realización, antes de retirar el tubo 11 de resina de la hoja 4 de fibras huecas que se mantiene en una forma tubular, la resina E1 de sellado es suministrada al primer extremo de la hoja 4 de fibras huecas de forma tubular, y los primeros extremos de la multiplicidad de fibras huecas 2 alineadas sobre el primer extremo de la hoja 4 de fibras huecas quedan unidos entre sí, y los agujeros 2a de las respectivas fibras huecas 2 que se abren al primer extremo de la hoja 4 de fibras huecas quedan cerradas herméticamente. Como resultado de ello, es posible formar el agujero 3a central paralelo con la dirección longitudinal de la fibra hueca 2 en la hoja 4 de fibras huecas de forma tubular. Con respecto al agujero 3a central de la hoja 4 de fibras huecas, en el módulo de fibras huecas de desaireación convencional, se asegura mediante el núcleo que sirve como base de soporte. Sin embargo, incluso en el módulo 1 de fibras huecas de desaireación de la presente forma de realización que no incorpora un núcleo, el agujero 3a central puede asegurarse fácilmente mediante el procedimiento anteriormente descrito.

Así mismo, en el procedimiento de fabricación de un procedimiento de fibras huecas de desaireación de la presente forma de realización, después de retirar el tubo 11 de resina de la hoja 4 de fibras huecas mantenido en forma tubular, la resina E2 de sellado es suministrada al otro extremo de la hoja 3 de fibras huecas de forma tubular, y los demás extremos de la multiplicidad de fibras huecas 2 alineados sobre el otro extremo de la hoja 4 de fibras huecas quedan unidos entre sí y la resina E2 de sellado puede ser llenada dentro del otro extremo del agujero 3a central que se abre al otro extremo de la hoja 4 de fibras huecas..

Con respecto al otro extremo del agujero 3a central de la hoja 4 de fibras huecas, en el módulo convencional de fibras huecas de desaireación es cerrada por el núcleo que sirve como base de soporte. Sin embargo, incluso en el módulo 1 de fibras huecas de desaireación de la presente forma de realización que no incorpora un núcleo, el otro extremo de la porción 3a central puede ser fácilmente cerrado.

En la forma de realización expuesta, el primer extremo del haz 3 de fibras queda estáticamente cerrado herméticamente, y el otro extremo es cerrado de manera centrífuga. Sin embargo, el procedimiento de sellado puede ser o bien estático o bien centrífugo. Por ejemplo, un extremo del rollo unitario puede quedar cerrado herméticamente de forma centrífuga y el otro extremo puede quedar cerrado de forma estática.

A continuación, se realiza una descripción de un ejemplo modificado de la forma de realización expuesta.

(Ejemplo modificado 1)

5 En un ejemplo modificado 1, como se muestra en la FIG. 16, una pluralidad de agujeros 16 pasantes están formados en la pared del tubo 11 de resina. A continuación, evacuando el interior del tubo 11 de resina, el extremo de arranque de la hoja 4 de fibras huecas es aspirado sobre el tubo 11 de resina a través de los agujeros 16 pasantes. Como resultado de ello, la hoja 4 de fibras huecas puede ser fácilmente envuelta alrededor del tubo 11 de resina.

(Ejemplo modificado 2)

10 En un ejemplo modificado 2, como se muestra en la FIG. 17, una pluralidad de ganchos 17 están formados encarados en una dirección en la dirección circunferencial sobre la cara periférica interna del tubo 11 de resina. A continuación, la hoja 4 de fibras huecas es capturada sobre los ganchos y el tubo 11 de resina es rotado en la dirección de los ganchos 17 de manera que la hoja 4 de fibras huecas quede envuelta alrededor del tubo 11 de resina. Después de que la hoja ha sido envuelta, el tubo 11 de resina es rotado en la dirección opuesta de manera que el tubo 11 de resina resulta gradualmente extraído de la hoja 4 de fibras huecas. Como resultado de ello, la hoja 4 de fibras huecas puede quedar fácilmente envuelta sobre el tubo 11 de resina. Puede haber un mecanismo por medio del cual los ganchos 17 pueden ser mecánicamente empujados dentro y fuera de la cara periférica externa del tubo 11 de resina. Cuando la hoja 4 de fibras huecas queda envuelta alrededor del tubo 11 de resina, los ganchos 17 sobresalen por la cara externa periférica del tubo 11 de resina, y el enganche dispuesto sobre la hoja 4 de fibras huecas, y cuando el tubo 11 de resina es extraído de la hoja 4 de fibras huecas, los ganchos 17 son retirados hacia el interior del tubo 11 de resina, de manera que el tubo 11 de resina sea sin que los ganchos 17 interfieran con la hoja 4 de fibras huecas. Por tanto, la hoja 4 de fibras huecas no sufren ningún daño.

Aplicabilidad industrial

25 La presente invención es un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación sin núcleo y se refiere a un procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de desaireación que comprende las etapas de: envolver una hoja que contiene una multiplicidad de fibras huecas alrededor de un núcleo temporal, mantener en forma tubular la hoja envuelta alrededor del núcleo temporal; y retirar el núcleo temporal de la hoja retenida en forma tubular. De acuerdo con el procedimiento de fabricación de un módulo de fibras huecas de la presente invención, al no incorporar un núcleo para asegurar la rigidez y servir como base de soporte de las fibras huecas, pueden satisfacerse los condicionamientos o la miniaturización y puede también reducirse al mínimo el tamaño del módulo de fibras huecas en el cual se produce la pérdida de presión en el momento de que fluya el producto que debe ser tratado, y puede ser fabricado fácilmente y con gran precisión.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento de fabricación de un módulo (1) de fibras huecas de desaireación que comprende las etapas de:

5 envolver una hoja (4) que contiene una multiplicidad de fibras huecas (2) alrededor de un núcleo (11) temporal de manera que una forma de la hoja sea una forma tubular;

mantener en forma tubular dicha hoja (4) envuelta alrededor de dicho núcleo (11) temporal;

10 suministrar una resina (E1) de sellado a un extremo de la hoja (4) que es mantenida en forma tubular, cubrir un cuerpo (5a) principal de alojamiento sobre dicha hoja mantenida en forma tubular, dejar que se endurezca la resina (E1) de sellado y, después del endurecimiento retirar el núcleo (11) temporal, quedando así cerrada la abertura (2a) de las fibras huecas (2), las fibras huecas (2) se unen entre sí y el cuerpo principal del alojamiento en el primer extremo, y un agujero (3a) central se abre en un extremo de la hoja (4) de forma tubular;

15 suministrar una resina de sellado (U) al otro extremo de la hoja (4) en forma tubular, dejando que la resina de sellado (U) se endurezca, suministrar una resina (E2) de sellado por medio de un cabezal (5d) formado sobre el cuerpo principal del alojamiento, al tiempo que se somete la hoja (4) de forma tubular a una centrifugación para forzar la resina hacia el otro extremo de la hoja (4) de forma tubular, dejando que la resina (E2) de sellado se endurezca y cortar el cuerpo del alojamiento y la hoja (4) de forma tubular, de manera que se abran las aberturas (2a) de las fibras huecas (2), las fibras huecas (2) se unen entre sí, y el agujero (3a) central se cierra en el otro extremo de la hoja (4) de forma tubular.

FIG. 1

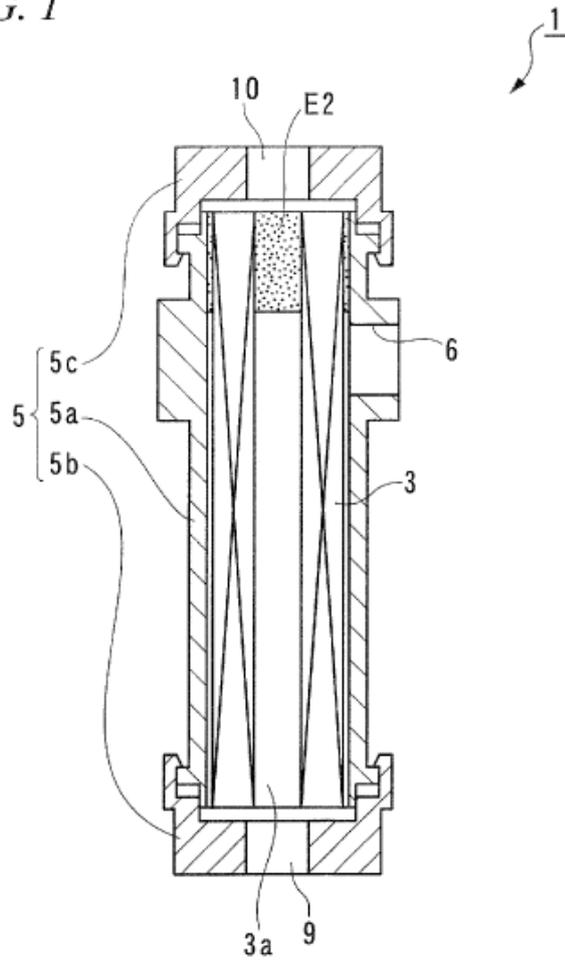


FIG. 3

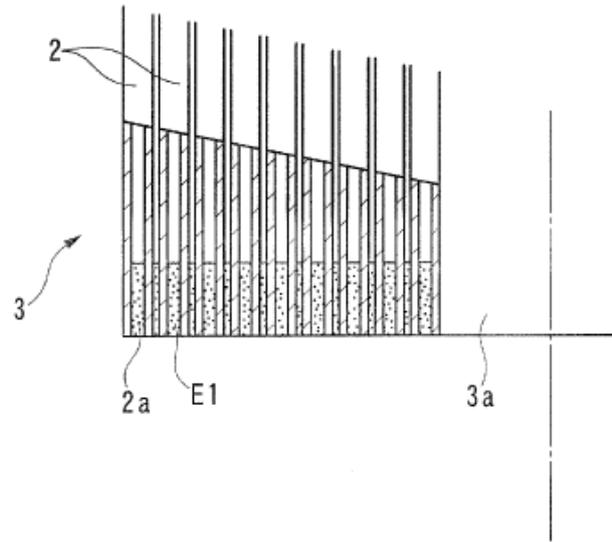


FIG. 4

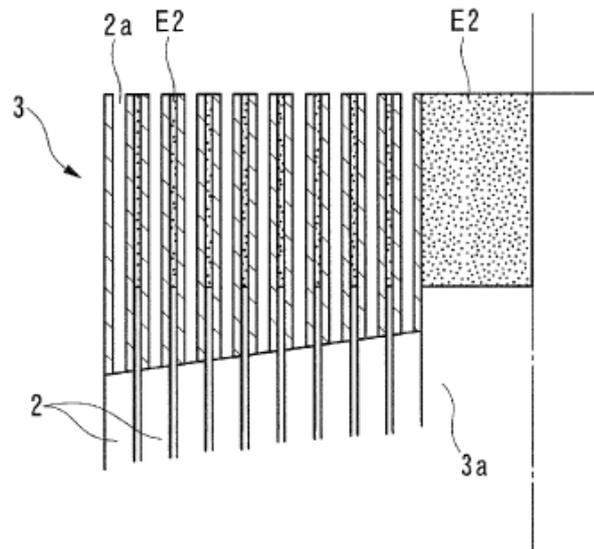


FIG. 5

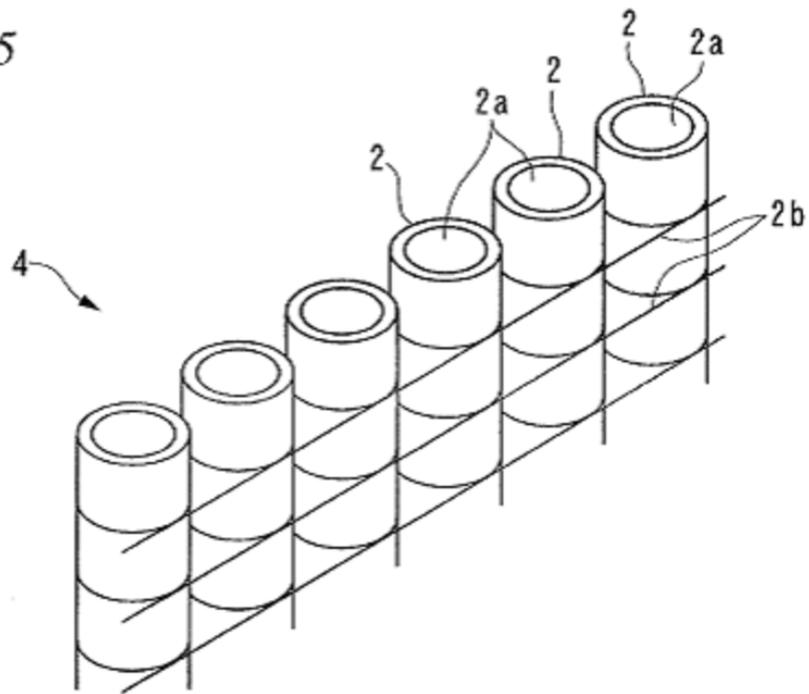


FIG. 6

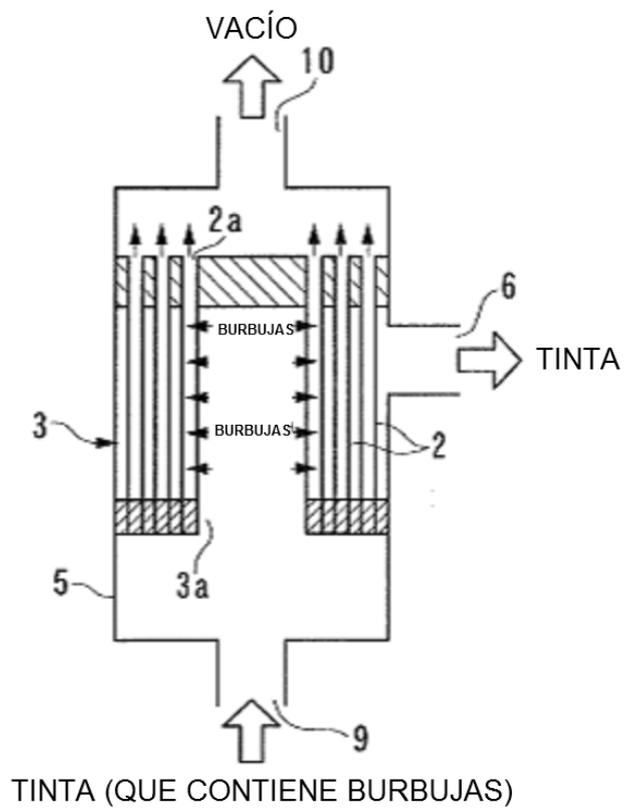


FIG. 7

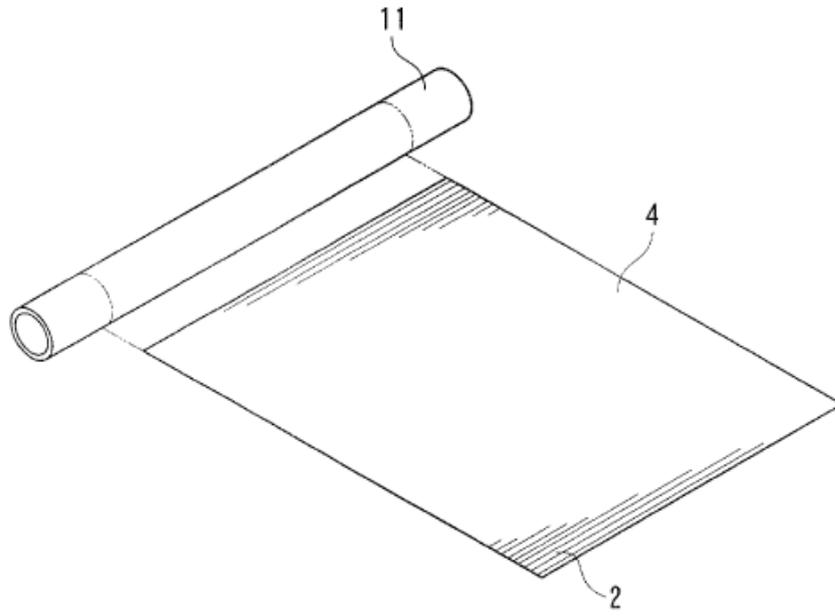


FIG. 8

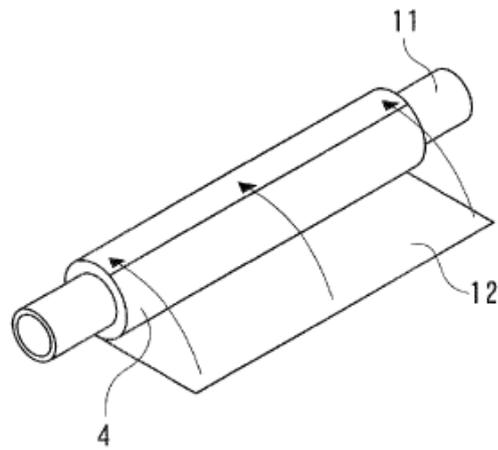


FIG. 9

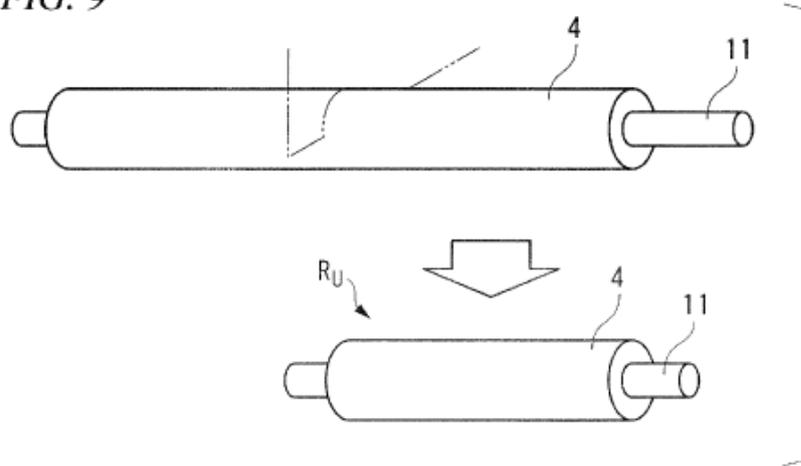


FIG. 10

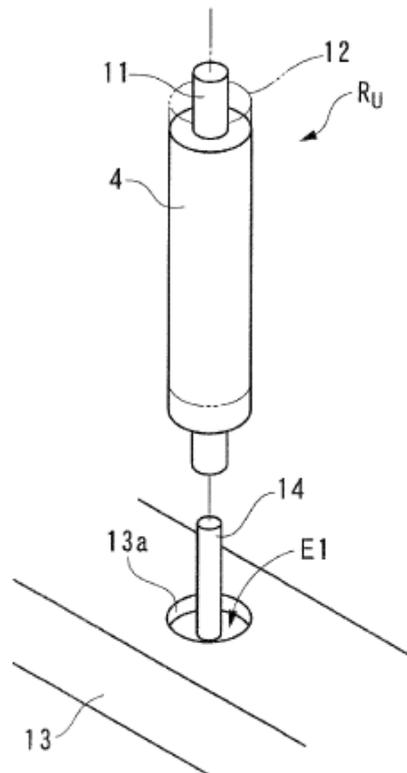


FIG. 11

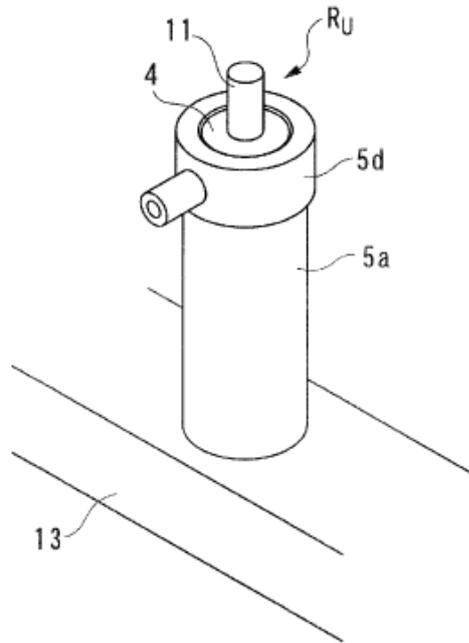


FIG. 12

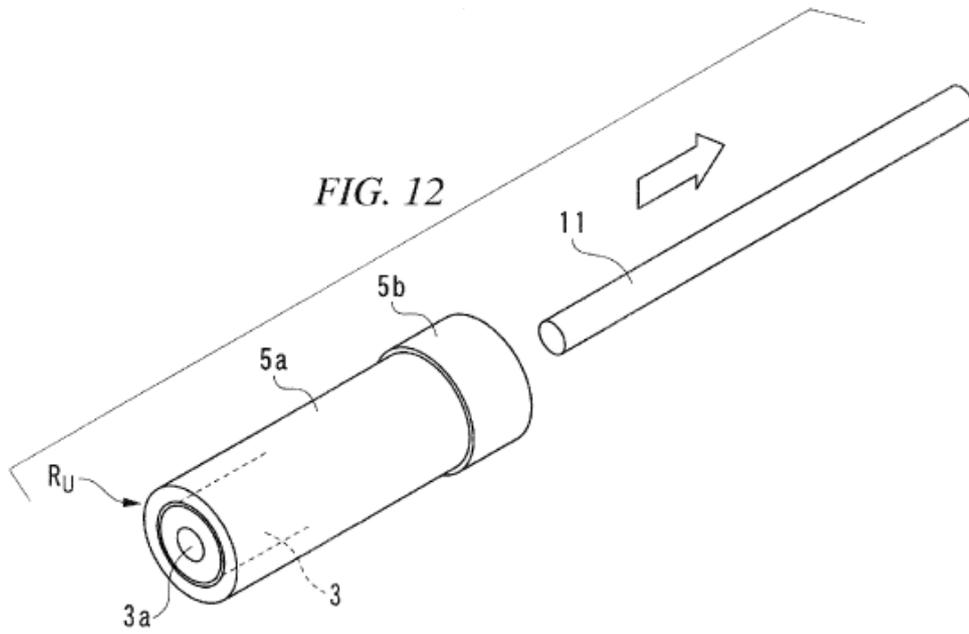


FIG. 13

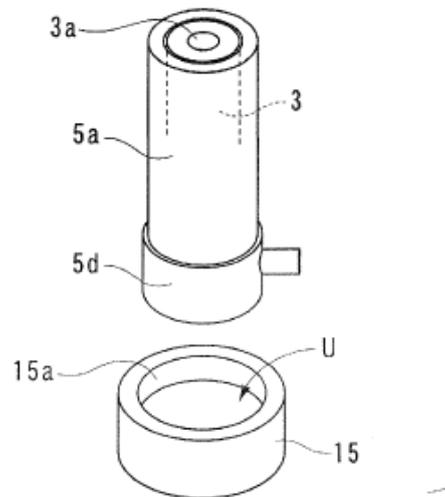


FIG. 14

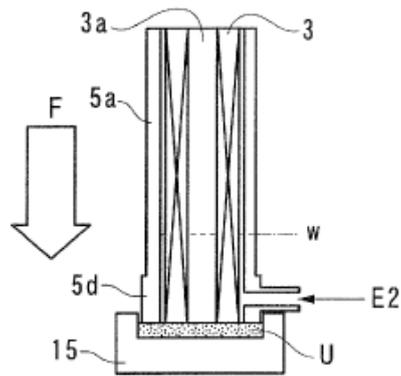


FIG. 15

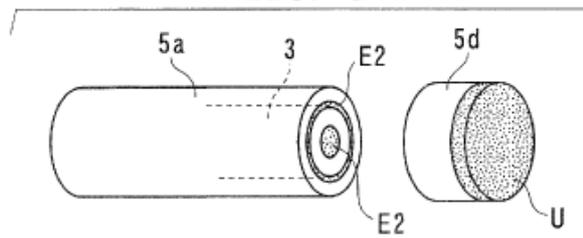


FIG. 16

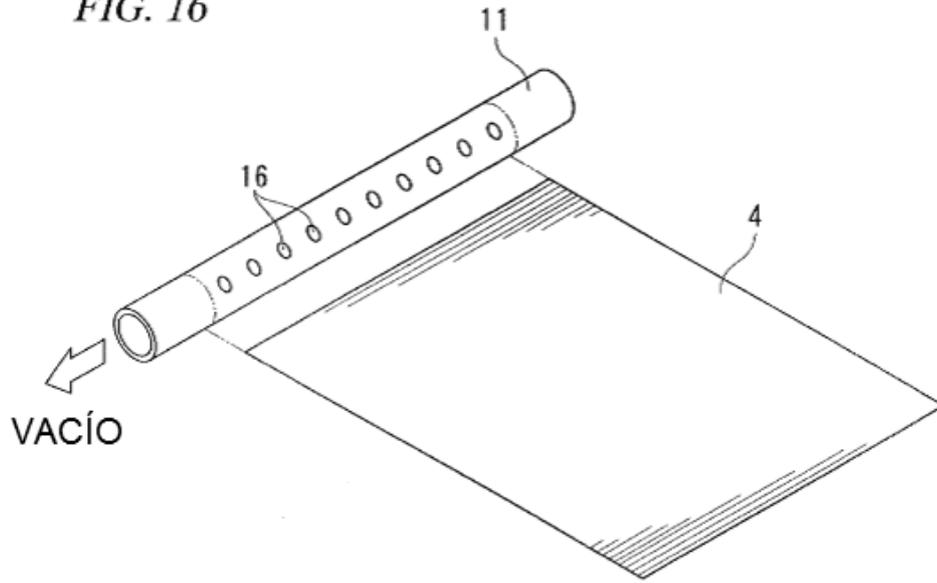


FIG. 17

