

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 020**

51 Int. Cl.:

B29C 49/04	(2006.01) B29C 49/62	(2006.01)
F02M 35/10	(2006.01) B29C 49/78	(2006.01)
B29C 49/48	(2006.01) B29C 49/60	(2006.01)
B29L 31/00	(2006.01) B29L 23/00	(2006.01)
B29L 31/24	(2006.01) B29C 49/66	(2006.01)
B29L 31/60	(2006.01)	
B29C 47/00	(2006.01)	
B29C 47/16	(2006.01)	
B29C 47/54	(2006.01)	
B29K 105/04	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2012** **E 12178721 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** **EP 2565011**

54 Título: **Espuma moldeada tubular con una parte en forma de placa y método para conformar la misma**

30 Prioridad:

31.08.2011 JP 2011188855

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.05.2018

73 Titular/es:

KYORAKU CO., LTD. (100.0%)
598-1 Tatsumae-cho, Nakadachiuri-sagaru,
Karasumadori, Kamigyo-ku
Kyoto-shi, Kyoto 602-0912, JP

72 Inventor/es:

TANI, NAOTO;
MISHIMA, MASAYUKI y
KIMURA, ISAO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 020 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

Espuma moldeada tubular con una parte en forma de placa y método para conformar la misma

La presente descripción se refiere a una espuma moldeada tubular que tiene una parte en forma de placa (por ejemplo, una parte en forma de pestaña para conectar a otro miembro) unida a un cuerpo de tubo, y también se refiere a un método para conformar la misma.

En los conductos, por ejemplo, se usa ampliamente espuma moldeada provista de una parte de pestaña para conectar a otro miembro tubular en las proximidades de la abertura del cuerpo de tubo.

En particular, con el fin de usar como conducto que permita que sople aire procedente de un aire acondicionado, se puede lograr un conducto liviano que tenga excelentes propiedades de aislamiento térmico utilizando una espuma moldeada tubular. Además, en dicho conducto que usa la espuma moldeada tubular, las propiedades de aislamiento térmico y el peso ligero del conducto se pueden mejorar aún más aumentando la relación de expansión durante la fabricación para aumentar el número de espumas dentro de la espuma. En consecuencia, el uso de la espuma moldeada tubular es más eficaz. Los conductos de aire acondicionado de material de espuma y los métodos para su fabricación se describen en los documentos de patente JP 2001124394 y JP 2005193726. Como método para fabricar la espuma moldeada, es bien conocido un método para conformar una espuma moldeada sujetando una resina fundida dentro de un bloque de molde dividido. En los últimos años, la producción en serie de espuma tubular con una relación de expansión mejorada se está haciendo posible junto con la mejora en las técnicas de moldeo.

Adicionalmente, como una técnica para la cual el autor de esta solicitud presentó previamente una solicitud, existe una técnica para fabricar una pieza de moldeo que tiene una parte tubular y una parte de placa, sujetando una lámina de resina conformada a partir de resina espumada y una lámina de resina conformada a partir de resina sólida dentro de un bloque de molde dividido (por ejemplo, véase el Documento de patente 1).

Documento de patente 1: Solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública nº 2011-131776.

Sin embargo, en el caso de proporcionar una parte de pestaña al conducto descrito anteriormente, por ejemplo, se requiere una resistencia estructural predeterminada en muchos casos. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 18, en el caso de unir una parte de placa Y8 con un cuerpo de tubo X8, se requiere que esta parte de placa Y8 tenga una resistencia estructural predeterminada para conectarse de manera fiable a otro miembro en la parte de pestaña.

A este respecto, como se describió anteriormente, en el caso de aumentar la relación de expansión de la resina conformada P8 y de aumentar la resistencia estructural de la parte de placa Y8 durante la fabricación de la espuma tubular, las espumas dentro de la resina espumada P8 se han comprimido al prensar la parte de placa Y8 durante la sujeción con el bloque de molde dividido.

En este caso, la parte de placa Y8 se une con el cuerpo de tubo X8, y se forma un espacio dentro del cuerpo de tubo X8. Por consiguiente, cuando la resina espumada P8 que tiene una alta relación de expansión es fuertemente presionada por la parte de placa Y8, las espumas dentro de la resina conformada P8 en contacto con la parte de placa Y8 se mueven hacia el espacio del cuerpo de tubo X8 mediante una fuerza de presión Z generada debido a la sujeción. Por lo tanto, los autores de la presente solicitud han descubierto que como resultado de la sujeción con el bloque de molde dividido, la resina espumada P8 es elevada por las espumas desplazadas al espacio dentro del cuerpo de tubo X8, lo que puede generar algún tipo de deformación tal como una protuberancia.

Cuando la protuberancia 81 se genera debido a las espumas como se describió anteriormente, la forma interna del cuerpo de tubo X8 adquiere una forma diferente a la forma diseñada. Por lo tanto, cuando la forma interna adquiere una forma diferente de la forma diseñada, existe la posibilidad de que disminuya la eficacia de fluidez de un fluido que pasa a través del cuerpo de tubo X8.

Por ejemplo, existe el problema de que se puedan producir alófonos y vibraciones dependiendo de la velocidad del gas que pasa a través del cuerpo de tubo X8. Existe otro problema de que los alófonos y las vibraciones aumenten aún más cuando se produce una despumación debida a la acumulación de las espumas en la protuberancia 81.

En la técnica descrita en el Documento de patente 1 descrito anteriormente, no se ha tenido en cuenta el problema a ser causado por el movimiento de las formas dentro de la resina espumada.

El documento de patente DE-A-19637925 describe un tubo de combustible de plástico moldeado por soplado que tiene una sección tubular con una parte de placa conectada al exterior de la sección tubular pero en el que la rigidez/resistencia estructural de la parte de placa se debilita deliberadamente mediante la inclusión de una línea de debilidad con la finalidad de permitir la fractura en esa línea de debilidad en lugar de la fractura de la parte tubular en el momento del impacto potencialmente perjudicial.

Se ha llevado a cabo una realización de la presente descripción a la vista de las circunstancias anteriormente mencionadas, y un objeto de la presente descripción es proporcionar una espuma moldeada tubular y método y aparato de formación relacionados, que tengan ventajas sobre espumas moldeadas, métodos y aparatos conocidos.

En particular, la invención busca evitar la generación de deformación tal como una protuberancia indeseada en el interior de un cuerpo de tubo incluso en el caso de fabricar el molde usando una resina fundida con una alta relación de expansión.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para conformar una espuma moldeada tubular que tiene un cuerpo de tubo y una parte de placa de acuerdo con la reivindicación 1. La invención también proporciona una espuma moldeada tubular según se forma por dicho método de acuerdo con la reivindicación 3. Como se describió anteriormente, de acuerdo con una realización de la presente descripción, es posible evitar de forma fiable la generación de una deformación indeseada tal como una protuberancia en el interior de un cuerpo de tubo incluso cuando se conforma la pieza de moldeo usando una resina fundida que tiene una alta
10 relación de expansión.

A continuación, la invención se describe adicionalmente sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva del aspecto para explicar una configuración esquemática de una espuma moldeada tubular de acuerdo con una realización de la presente descripción;

15 La Figura 2 es una vista en planta para explicar las proximidades de una parte de empalme de la espuma moldeada tubular.

La Figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea D-D' de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista esquemática para explicar un primer procedimiento de un método de fabricación de la espuma moldeada tubular de acuerdo con una realización de la presente descripción;

20 La Figura 5 es una vista esquemática para explicar un segundo procedimiento del método de fabricación de la espuma moldeada tubular de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La Figura 6 es una vista esquemática para explicar el segundo procedimiento del método de fabricación de la espuma moldeada tubular de acuerdo con una realización de la presente descripción;

25 La Figura 7A es una vista en sección que muestra un flujo de una aguja en forma de lanza de bambú, y la Figura 7B es una vista en sección que muestra un flujo de una aguja en forma de cohete.

La Figura 8 es una vista en sección que muestra las proximidades de la parte de empalme durante la sujeción con un bloque de molde dividido.

La Figura 9 es un diagrama para explicar una operación de una protuberancia durante la sujeción con el bloque de molde dividido.

30 La Figura 10 es una vista esquemática para explicar una realización de la espuma moldeada tubular de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La Figura 11 es una vista esquemática para explicar otro ejemplo del método de fabricación de la espuma moldeada tubular de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La Figura 12 es una vista esquemática para explicar otro ejemplo de una posición formada de una ranura rebajada.

35 La Figura 13 es una vista esquemática para explicar adicionalmente otro ejemplo de la posición formada de la ranura rebajada.

La Figura 14 es una vista esquemática para explicar un ejemplo en el que la ranura rebajada está formada en ambas superficies de una parte de placa.

40 La Figura 15 es una vista esquemática para explicar otro ejemplo en el que la ranura rebajada está formada en ambas superficies de la parte de placa.

La Figura 16 es una vista esquemática para explicar adicionalmente otro ejemplo en el que la ranura rebajada está formada en ambas superficies de la parte de placa.

La Figura 17 es una vista esquemática para explicar adicionalmente otro ejemplo en el que la ranura rebajada está formada en ambas superficies de la parte de placa; y

45 La Figura 18 es una vista esquemática para explicar un cambio estructural generado en una espuma moldeada tubular con una parte de placa de una técnica relacionada.

Con referencia primero a las figuras 1 a 3, se describirá un ejemplo de configuración de una espuma moldeada tubular 100 de acuerdo con esta realización. La Figura 1 es una vista general en perspectiva para explicar una configuración esquemática de la espuma moldeada tubular 100 de acuerdo con una realización de la presente

descripción. La Figura 2 es una vista en planta que muestra las proximidades de una parte de empalme 102a de la espuma moldeada tubular 100. La Figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea D-D' de la Figura 2.

- 5 La espuma moldeada tubular 100 de esta realización es un miembro de peso liviano usado para hacer circular aire frío o caliente suministrado desde una unidad de aire acondicionado, por ejemplo, a una parte deseada. La espuma moldeada tubular 100 se conforma sujetando una resina termoplástica que tiene un agente espumante incorporado en la misma y llevando a cabo un moldeo por soplado.

- 10 Como se muestra en la Figura 1, la espuma moldeada tubular 100 tiene una configuración en la que un cuerpo de tubo X1 y las partes de pestaña 103 (103a a d) se unen entre sí. El cuerpo de tubo X1 incluye una parte de tubo 101 y un puerto de suministro 105 formado en un extremo de la parte de tubo 101. La parte de tubo 101 incluye una pluralidad de partes de tubo 101a a 101d. Estas partes de tubo 101a a 101d están abiertas en un extremo de los mismos al puerto de suministro 105. Este puerto de suministro 105 es una abertura para conectar la parte de tubo 101 con una unidad de aire acondicionado (no mostrada). Además, los otros extremos de las partes de tubo 101 (101a a 101d) están provistos respectivamente de partes de empalme 102 (102a a 102d).

- 15 El cuerpo de tubo X1 está formado por una estructura de celdas cerradas (contenido de celdas cerradas del 70% o más) que incluye una pluralidad de celdas de espuma con una relación de expansión de 2,5 veces o más. El diámetro medio de celda de cada celda de espuma en la dirección del espesor del cuerpo de tubo X1 es menor que 300 μm , preferiblemente menor que 100 μm .

- 20 El interior del cuerpo de tubo X1 está provisto de un canal para hacer circular un fluido. El aire frío o caliente procedente de la unidad de aire acondicionado puede circular dentro de este canal.

- 25 En la espuma moldeada tubular 100 de esta realización, el canal anteriormente mencionado se forma según se describe a continuación. Es decir, el canal del fluido suministrado desde el puerto de suministro 105 se divide en cuatro canales A, B-1, B-2, y C que pasan a través de las partes de tubo 101a a 101d, respectivamente, como se muestra en la Figura 1. El fluido suministrado desde el puerto de suministro 105 se expulsa desde la abertura de la parte de empalme 102a en el canal A. El fluido se expulsa desde la abertura de la parte de empalme 102b en el canal B-1. El fluido se expulsa desde la abertura de la parte de empalme 102c en el canal B-2. El fluido se expulsa desde la abertura de la parte de empalme 102d en el canal C.

- 30 En este punto, se describirán miembros constitucionales proporcionados alrededor del canal A de la espuma moldeada tubular 100. El canal A incluye la parte de tubo 101a, el puerto de suministro 105 formado en un extremo por la parte de tubo 101a, y la parte de empalme 102a colocada en el otro extremo de la parte de tubo 101a. Como se muestra en la Figura 1, la parte de pestaña 103a se proporciona en una superficie periférica en las proximidades de la parte de empalme 102a de la parte de tubo 101a. Esta parte de pestaña 103a forma una parte del cuerpo de tubo X1 junto con la parte de tubo 101a. Una ranura rebajada 106a (rebaje) se forma en las proximidades de una superficie de unión entre la parte de pestaña 103a y la parte de tubo 101a.

- 35 La parte de pestaña 103a incluye una pluralidad de orificios de fijación 107a. Estos orificios de fijación 107a se usan para fijar otro miembro tubular para ser conectado a la parte de tubo 101a a través de la parte de empalme 102a. Específicamente, se permite que los pernos (no mostrados) penetren en los orificios de fijación 107a y se sujeten con tuercas, lo que hace posible fijar la espuma moldeada tubular 100 a otro miembro tubular a conectar.

- 40 A continuación, se describirán los miembros constitucionales proporcionados alrededor del canal B-1 de la espuma moldeada tubular 100. El canal B-1 incluye la parte de tubo 101b, el puerto de suministro 105 formado en un extremo de la parte de tubo 101b, y la parte de empalme 102b formada en el otro extremo de la parte de tubo 101b. Como se muestra en la Figura 1, la parte de pestaña 103b se proporciona en una superficie periférica en las proximidades de la parte de empalme 102b de la parte de tubo 101b. Esta parte de pestaña 103b forma una parte del cuerpo de tubo X1 junto con la parte de tubo 101b. Además, se forma una ranura rebajada 106b (rebaje) en las proximidades de la superficie de unión entre la parte de pestaña 103b y la parte de tubo 101b.

- 45 La parte de pestaña 103b incluye una pluralidad de orificios de fijación 107b. Estos orificios de fijación 107b se usan para fijar otro miembro tubular para ser conectado a la parte de tubo 101b a través de la parte de empalme 102b. Específicamente, se permite que los pernos (no mostrados) penetren en los orificios de fijación 107b y se sujeten con tuercas, lo que hace posible fijar la espuma moldeada tubular 100 a otro miembro tubular a conectar.

- 50 La parte de tubo 101a y la parte de tubo 101b están conformadas en una forma ramificada desde el puerto de suministro 105. Por consiguiente, en las proximidades del puerto de suministro 105, la distancia entre la parte de tubo 101a y la parte de tubo 101b es pequeña. En esta realización, se proporciona una parte de puente 104e para mantener la resistencia en esta parte. Específicamente, la parte de puente 104e está conformada para unirse con la parte de tubo 101a y la parte de tubo 101b. La superficie de unión entre la parte de tubo 101a y la parte de tubo 101b de la parte de puente 104e tiene una ranura rebajada 106e formada en la misma.

A continuación, se describirán los miembros constitucionales proporcionados alrededor del canal B-2 de la espuma moldeada tubular 100. El canal B-2 incluye la parte de tubo 101c, el puerto de suministro 105 formado en un extremo

de la parte de tubo 101c, y la parte de empalme 102c dispuesta en el otro extremo de la parte de tubo 101c. Como se muestra en la Figura 1, la parte de pestaña 103c está situada en una superficie periférica en las proximidades de la parte de empalme 102c de la parte de tubo 101c. Esta parte de pestaña 103c forma una parte de cuerpo de tubo X1 junto con la parte de tubo 101c. Una ranura rebajada 106c se forma en las proximidades de la superficie de unión entre la parte de pestaña 103c y la parte de tubo 101c.

La parte de pestaña 103c tiene una pluralidad de orificios de fijación 107c. Estos orificios de fijación 107c se usan para fijar otro miembro tubular para ser conectado a la parte de tubo 101a a través de la parte de empalme 102c. Específicamente, se permite que los pernos (no mostrados) penetren en los orificios de fijación 107c y se sujeten con tuercas, haciendo de este modo posible fijar la espuma moldeada tubular 100 a otro miembro tubular a conectar.

La parte de tubo 101c y la parte de tubo 101d están conformadas en una forma ramificada desde el puerto de suministro 105. Por consiguiente, en las proximidades del puerto de suministro 105, la distancia entre la parte de tubo 101c y la parte de tubo 101d es pequeña. Por lo tanto, también se proporciona una parte de puente 104f para mantener la resistencia en esta parte. Específicamente, se proporciona la parte de puente 104f para unirse con la parte de tubo 101c y la parte de tubo 101d. La superficie de unión entre la parte de tubo 101c y la parte de tubo 101d en la parte de puente 104f tiene una ranura rebajada 106f formada en la misma.

A continuación, se describirán los miembros constitucionales proporcionados alrededor del canal C de la espuma moldeada tubular 100. El canal C incluye la parte de tubo 101d, el puerto de suministro 105 formado en un extremo de la parte de tubo 101d, y la parte de empalme 102d dispuesta en el otro extremo de la parte de tubo 101d. Como se muestra en la Figura 1, se proporciona la parte de pestaña 103d en una superficie periférica en las proximidades de la parte de empalme 102d de la parte de tubo 101d. Una ranura rebajada 106d se forma en las proximidades de la superficie de unión entre la parte de pestaña 103d y la parte de tubo 101c.

La parte de pestaña 103d tiene una pluralidad de orificios de fijación 107d. Estos orificios de fijación 107d se usan para fijar otro miembro tubular que se va a conectar a la parte de tubo 101d a través de la parte de empalme 102d. Específicamente, se permite que los pernos (no mostrados) penetren en los orificios de fijación 107d y se sujeten con tuercas, lo que hace posible fijar la espuma moldeada tubular 100 a otro miembro tubular a conectar.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, las ranuras rebajadas 106, que se conforman en las partes de pestaña 103 (103a a 103d) y las partes de puente 104 (104e, 104f), se conforman a lo largo de la superficie de unión en las proximidades de la superficie de unión entre una parte de placa Y1 (que corresponde a la parte de pestaña 103 y la parte de puente 104) y el cuerpo de tubo X1. En este caso, sin embargo, las ranuras rebajadas 106 no se conforman en las proximidades de una parte de borde en la parte de placa Y1, sino que se conforman en posiciones distintas a las proximidades de la parte de borde. Por lo tanto, las ranuras rebajadas 106 no se conforman en las proximidades de la parte de borde, proporcionando de ese modo el mismo espesor que el de las otras partes. En consecuencia, la resistencia estructural de la parte de placa Y1 se puede garantizar suficientemente incluso cuando se conforman las ranuras rebajadas 106.

La espuma moldeada tubular 100 de esta realización se realiza a partir de una resina a base de polipropileno. Preferiblemente, la espuma moldeada tubular 100 se realiza a partir de una resina de mezcla obtenida mezclando de 1 a 20% en peso de resina a base de polietileno y/o de 5 a 40% en peso de elastómero termoplástico basado en estireno hidrogenado. La espuma moldeada tubular 100 tiene preferiblemente un alargamiento a la fractura por tracción de 40% o más a -10°C , y un módulo de elasticidad a la tracción de 1.000 kg/cm^2 o más a temperatura ambiente. Además, la espuma moldeada tubular 100 tiene preferiblemente un alargamiento a la fractura por tracción del 100% o más a -10°C . Los términos usados en esta realización se definen a continuación.

Relación de expansión: una relación de expansión es un valor obtenido al dividir la densidad de la resina termoplástica utilizada para el método de fabricación de esta realización, que se describe más adelante, por la densidad aparente en el cuerpo de tubo X1 de la espuma moldeada tubular 100, que se obtiene mediante el método de fabricación de esta realización.

Alargamiento a la fractura por tracción: un alargamiento a la fractura por tracción es un valor obtenido recortando el cuerpo de tubo X1 de la espuma moldeada tubular 100 obtenida mediante el método de fabricación de esta realización, que se describe más adelante, y midiendo una velocidad de tensión a 50 mm/min como una pieza de ensayo nº 2 de acuerdo con JIS K-7113 después de almacenamiento a -10°C .

Módulo elástico de tracción: un módulo elástico de tracción es un valor obtenido recortando el cuerpo de tubo X1 de la espuma moldeada tubular 100 obtenida mediante el método de fabricación de esta realización, que se describe más adelante, y midiendo una velocidad de tensión a 50 mm/min como una pieza de ensayo nº 2 de acuerdo con JIS K-7113 a temperatura ambiente (23°C).

En referencia a las figuras 4 a 6, se describirá un ejemplo del método de fabricación de la espuma moldeada tubular 100 de esta realización. La Figura 4 es una vista esquemática que muestra el estado abierto de cada uno de los bloques de molde divididos 12a y 12b. La figura 5 es una vista esquemática que muestra el estado cerrado de cada uno de los bloques de molde divididos 12a y 12b que se muestran en la Figura 4 cuando se ven desde una superficie lateral del bloque de molde. La Figura 6 es una vista en sección transversal que muestra el lado del

bloque de molde dividido 12a en la superficie de contacto de los dos bloques de molde divididos 12a y 12b para explicar el estado cerrado mostrado en la Figura 5.

En primer lugar, como se muestra en la Figura 4, se inyecta un macarrón de espuma hacia los bloques de molde divididos 12a y 12b desde un dado anular 11, y se extruye un macarrón de espuma cilíndrico 13 entre los bloques de molde divididos 12a y 12b.

A continuación, como se muestra en la Figura 5, los bloques de molde divididos 12a y 12b se sujetan para permitir así que el macarrón de espuma 13 quede intercalado entre los bloques de molde divididos 12a y 12b. Como resultado, el macarrón de espuma 13 se aloja en las cavidades 10a y 10b de los bloques de molde divididos 12a y 12b.

A continuación, como se muestra en las figuras 5 y 6, en el estado de sujeción de los bloques de molde divididos 12a y 12b, se permite que una aguja de soplado entrante 14 y una aguja de soplado saliente 15 penetren a través de orificios predeterminados provistos en los bloques de molde divididos 12a y 12b, y el macarrón de espuma 13 es perforado por la aguja de soplado entrante 14 y la aguja de soplado saliente 15 al mismo tiempo. Cuando los extremos delanteros de la aguja de soplado entrante 14 y de la aguja de soplado saliente 15 entran en el macarrón de espuma 13, se insufla inmediatamente gas comprimido, tal como aire, en el macarrón de espuma 13 desde la aguja de soplado entrante 14. El gas comprimido soplado al interior se expulsa hacia afuera desde la aguja de soplado saliente 15 por el interior del macarrón de espuma 13. Como resultado, el moldeo por soplado se lleva a cabo a una presión de soplado predeterminada.

A continuación, la aguja de soplado entrante 14 y la aguja de soplado saliente 15 se describirán con más detalle. La posición que atraviesa la aguja de soplado entrante 14 es una posición que se corresponde con la abertura del puerto de suministro 105 de la espuma moldeada tubular 100 que se muestra en la Figura 1. Al insertar la aguja de soplado entrante 14, se forma un puerto de soplado entrante para permitir que el gas comprimido sea soplado al interior del macarrón de espuma 13. Además, la posición en la que se inserta la aguja de soplado saliente 15 es una posición que se corresponde con cada abertura de las partes de empalme 102 (102a a 102d) de la espuma moldeada tubular 100 mostradas en la Figura 1. Al insertar la aguja de soplado entrante 15, se forma un puerto de salida para permitir que el gas comprimido salga del macarrón de espuma 13.

Como resultado, el gas comprimido suministrado desde la aguja de soplado entrante 14 se sopla en el macarrón de espuma 13, y el gas comprimido suministrado desde la aguja de soplado saliente 15 se expulsa por el interior del macarrón de espuma 13, lo que permite un moldeo por soplado a la presión de soplado predeterminada.

Como se describió anteriormente, la aguja de soplado entrante 14 perfora desde la abertura del puerto de suministro 105 de la espuma moldeada tubular 100. Por consiguiente, como se muestra en la Figura 5, la aguja de soplado entrante 14 se inserta en el bloque de molde partido 12b desde la superficie en el lado opuesto del bloque de molde dividido 12a en el bloque de molde dividido 12b.

Como se describió anteriormente, la aguja de soplado saliente 15 se inserta en los bloques de molde divididos 12a y 12b desde la superficie de contacto entre los bloques de molde divididos 12a y 12b como se muestra en la Figura 6, para perforar desde cada abertura de las partes de empalme 102 (102a a 102d) de la espuma moldeada tubular 100.

Una aguja en forma de lanza de bambú como se muestra en la figura 7A se usa preferiblemente como la aguja de soplado entrante 14. Esta aguja en forma de lanza de bambú tiene la ventaja de que la dirección de inserción de la aguja coincide con la dirección de soplado entrante/soplado saliente y la aguja en forma de lanza de bambú se puede procesar fácilmente. Sin embargo, si la aguja en forma de lanza de bambú se utiliza como aguja de soplado saliente, la resina puede entrar desde un orificio del extremo delantero de la aguja, lo que puede impedir que se expulse el aire.

Por esta razón, se usa preferiblemente una aguja en forma de cohete como se muestra en la Figura 7B como la aguja de soplado saliente 15. La aguja en forma de cohete se conforma de tal manera que la dirección de soplado entrante/soplado saliente intersecta la dirección de inserción de la aguja.

La presión de soplado es una presión diferencial entre el regulador 16 y el regulador de contrapresión 17. En el estado en el que el bloque de molde dividido 12a y el bloque de molde dividido 12b están herméticamente cerrados, el regulador 16 y el regulador de contrapresión 17 se ajustan a una presión predeterminada, y el moldeo por soplado se lleva a cabo a la presión de soplado predeterminada. Por ejemplo, se permite insuflar el gas comprimido que tiene una presión predeterminada en el macarrón de espuma 13 desde la aguja de soplado entrante 14 durante un período de tiempo predeterminado, aumentando de ese modo la presión (presión interna) dentro del macarrón de espuma 13 desde la presión atmosférica hasta un estado de presión predeterminado.

La presión de soplado se establece en un valor de 0,5 a 3,0 kg/cm², preferiblemente, de 0,5 a 1,0 kg/cm². Cuando la presión de soplado excede de 3,0 kg/cm², el espesor del cuerpo de tubo X1 de la espuma moldeada tubular 100 se reduce fácilmente o la relación de expansión se reduce fácilmente. Además, cuando la presión de soplado es inferior a 0,5 kg/cm², es difícil ajustar la presión diferencial entre el regulador 16 y el regulador de contrapresión 17. En este

caso, es difícil deformar la forma superficial de una vía de aire 205 dentro de la espuma moldeada tubular 100 a lo largo de una dirección de canal F del gas comprimido introducido en el macarrón de espuma 13. Por esta razón, la presión de soplado se ajusta a intervalo de 0,5 a 3,0 kg/cm², preferiblemente de 0,5 a 1,0 kg/cm².

En el caso de llevar a cabo el moldeo por soplado a la presión de soplado predeterminada, se puede proporcionar una instalación para ajustar la temperatura del gas comprimido. Esta instalación de aire acondicionado permite calentar el gas comprimido, que se suministra al macarrón de espuma 13 desde la aguja de soplado entrante 14, a una temperatura predeterminada. Como resultado, el gas comprimido suministrado al macarrón de espuma 13 se ajusta a la temperatura predeterminada. Esto facilita la formación de espuma del agente espumante presente en el macarrón de espuma 13. Obsérvese que la temperatura predeterminada se ajusta preferiblemente a una temperatura adecuada para espumar el agente espumante.

También es posible suministrar el gas comprimido al macarrón de espuma 13 desde la aguja de soplado entrante 14 a temperatura ambiente, sin proporcionar ninguna instalación de aire acondicionado. Esto elimina la necesidad de proporcionar cualquier instalación de aire acondicionado para ajustar la temperatura del gas comprimido. Por lo tanto, la espuma moldeada tubular 100 se puede fabricar a bajo coste. Después del moldeo por soplado, la espuma moldeada tubular 100 necesita ser enfriada. Por lo tanto, la ejecución del moldeo por soplado a temperatura ambiente contribuye a una reducción en el tiempo necesario para enfriar la espuma moldeada tubular 100 después del moldeo por soplado.

En esta realización, el gas comprimido suministrado desde la aguja de soplado entrante 14 se sopla dentro del macarrón de espuma 13 y se expulsa de las cavidades 10a y 10b de los bloques de molde divididos 12a y 12b. Además, el espacio entre las cavidades 10a y 10b del macarrón de espuma 13 se elimina para obtener un estado de presión negativa. Por lo tanto, se genera una diferencia de presión (una presión a la que la presión interna del macarrón 13 es superior a la presión externa) dentro y fuera del macarrón de espuma 13 alojado en las cavidades 10a y 10b en los bloques de molde divididos 12a y 12b. Como resultado, el macarrón de espuma 13 se presiona contra la superficie de la pared de cada una de las cavidades 10a y 10b. De esta manera, se forma la espuma moldeada tubular 100 que tiene el canal de fluido dentro del cuerpo de tubo X1. Obsérvese que en el procedimiento de fabricación descrito anteriormente, no hay necesidad de llevar a cabo simultáneamente el procedimiento de permitir que el gas comprimido sea insuflado en el macarrón de espuma 13 y el procedimiento de generar la presión negativa fuera del macarrón de espuma 13, y es posible llevar a cabo estos procedimientos en tiempos diferentes. También es posible presionar el macarrón de espuma 13 contra la superficie de la pared de cada una de las cavidades 10a y 10b de los bloques de molde divididos 12a y 12b realizando sólo uno de los procedimientos. Esto permite la formación de la espuma moldeada tubular 100 que tiene el canal de fluido dentro del cuerpo de tubo X1.

Como se muestra en la Figura 8, el macarrón de espuma 13 es sujetado por los bloques de molde divididos 12a y 12b con la fuerza de presión Z. Por consiguiente, como se describió anteriormente, la parte correspondiente al cuerpo de tubo X1 del macarrón de espuma 13 se presiona contra las superficies de las cavidades 10a y 10b mediante la presión de soplado predeterminada. La parte correspondiente a la parte de placa Y1 de una de las partes de pestaña 103 (103a a 103d) y las partes de puente 104 (104e, 104f) se presiona en la dirección del espesor, y se comprime al espesor que hay entre las superficies de las cavidades 10a y 10b de los bloques de molde divididos 12a y 12b.

La Figura 9 muestra las proximidades de la parte de placa Y1 en el estado de sujeción.

Como se describió anteriormente, el macarrón de espuma 13 está formado por una estructura de celda cerrada (contenido de celda cerrada de 70% o más) que tiene una pluralidad de celdas de espuma con una relación de expansión de 2,5 veces o más. Obsérvese que el diámetro medio de celda de cada celda de espuma es inferior a 300 µm, preferiblemente, inferior a 100 µm. En la parte de placa Y1, la fuerza de presión Z causada debido a la sujeción se aplica también a estas celdas de espuma.

En este caso, una protuberancia 18 para formar cada ranura rebajada 106 de la espuma moldeada tubular 100 se proporciona en las proximidades de la superficie de unión entre la parte de placa Y1 y el cuerpo de tubo X1 en la superficie de la cavidad 10b del bloque de molde dividido 12b en esta realización.

De este modo, la parte de placa Y1 se comprime al espesor que hay entre las superficies de las cavidades 10a y 10b. Como resultado, también en el estado en el que se forma un espacio en la parte interna del cuerpo de tubo X1, la protuberancia 18 funciona como un dique con respecto al movimiento de las celdas de espuma, de modo que el movimiento de las celdas de espuma es detenido por la protuberancia 18. Por consiguiente, las celdas de espuma dentro de la parte de placa Y1 permanecen en la parte de placa Y1 incluso cuando las celdas de espuma son movidas por el prensado de sujeción, y son enfriadas directamente por los bloques de molde divididos 12a y 12b.

La parte correspondiente al cuerpo de tubo X1 del macarrón de espuma 13 se forma de la siguiente manera. Es decir, como se describió anteriormente, el gas comprimido, tal como aire, se insufla en el macarrón de espuma 13 desde la aguja de soplado entrante 14. El aire comprimido se expulsa desde la aguja de soplado saliente 15 a través del interior del macarrón de espuma 13. En este caso, las superficies de las cavidades 10a y 10b se presionan con

la presión de soplado predeterminada. Después de eso, el interior del macarrón de espuma 13 se enfría con la presión de soplado predeterminada.

La temperatura del gas comprimido a suministrar al macarrón de espuma 13 desde la aguja de soplado entrante 14 con el fin de enfriarlo se ajusta a un intervalo de 10°C a 30°C, preferiblemente a temperatura ambiente (por ejemplo, 23°C). El ajuste de la temperatura del gas comprimido a la temperatura ambiente elimina la necesidad de proporcionar cualquier instalación de aire acondicionado para ajustar la temperatura del gas comprimido. Por lo tanto, la espuma moldeada tubular 100 se puede fabricar a bajo coste. Además, cuando se proporciona una instalación de aire acondicionado para ajustar la temperatura del gas comprimido que se suministrará al macarrón de espuma 13 desde la aguja de soplado entrante 14 a una temperatura inferior a la ambiente, el tiempo para enfriar la espuma moldeada tubular 100 puede ser acortado. Hay que tener en cuenta que es preferible enfriar durante 30 a 80 segundos, aunque depende de la temperatura del gas comprimido.

De esta manera, se forma el canal de fluido dentro del cuerpo de tubo X1 de la espuma moldeada tubular 100. Como resultado, se puede formar el cuerpo de tubo X1 que tenga una superficie de canal lisa dentro del cuerpo de tubo X1.

También es posible fabricar la espuma moldeada tubular 100 que tenga la vía de aire 205 a través de la cual fluye un fluido más fácilmente en la dirección de canal F que en la dirección opuesta del canal. Esta dirección de canal F es la misma dirección que la dirección de circulación de fluido en los canales A, B-1, B-2, y C de la espuma moldeada tubular 100. Por consiguiente, se puede fabricar la espuma moldeada tubular 100 en la que el fluido fluye fácilmente en la dirección de circulación del fluido en cada canal.

En el caso de formar la espuma moldeada tubular 100 de esta realización, se usa preferiblemente polipropileno que tenga una tensión en masa fundida que varíe de 30 a 350 mN a 230°C como resina basada de polipropileno que se puede usar como la resina espumada como el material de moldeo. En particular, la resina basada en polipropileno se prepara preferiblemente a partir de homopolímeros de propileno que tienen una estructura de ramificación de cadena larga. Más preferiblemente, se añaden copolímeros de bloque de etileno-propileno a esta resina basada en polipropileno.

Para mejorar la resistencia al impacto y mantener la rigidez como la espuma moldeada tubular 100, se añade elastómero termoplástico basado en estireno hidrogenado a la resina basada en polipropileno. La cantidad de aditivo del elastómero termoplástico basado en estireno hidrogenado es de 5 a 40% en peso, preferiblemente de 15 a 30% en peso con respecto a la resina basada en polipropileno.

Específicamente, los ejemplos del elastómero termoplástico basado en estireno hidrogenado incluyen polímeros hidrogenados tales como copolímeros de bloque de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloque de estireno-isopreno-estireno y copolímeros aleatorios de estireno-butadieno. El elastómero termoplástico basado en estireno hidrogenado tiene un contenido de estireno de menos del 30% en peso, preferiblemente de menos del 20% en peso, y un MRF a 230°C (medido a una temperatura de ensayo de 230°C y una carga de ensayo de 2,16 kg en de acuerdo con JIS K-7210) de 10 g/10 min o menos, preferiblemente de 5,0 g/10 min o menos y de 1,0 g/10 min o más.

En el caso de preparar resina de espuma, el copolímero de etileno- α -olefina que tiene una densidad baja se mezcla preferiblemente en el intervalo de 1 a 20% en peso como polímeros basados en poliolefina para mezclar con la resina basada en polipropileno. El copolímero de etileno- α -olefina de baja densidad a utilizar tiene preferiblemente una densidad de 0,91 g/cm³ o menos. Más específicamente, se usan preferiblemente los copolímeros de etileno- α -olefina obtenidos al copolimerizar etileno con α -olefina que tiene de 3 a 20 átomos de carbono. Como ejemplos preferidos, se puede utilizar propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno, 1-dodeceno, 4-metil-1-penteno y 4-metil-1-hexeno. Como ejemplos particularmente preferidos, se utilizan 1-buteno, 1-hexeno y 1-octeno. La α -olefina que tiene de 3 a 20 átomos de carbono descrita anteriormente se puede utilizar sola, o en combinación de dos o más.

El contenido de unidades monoméricas basadas en etileno presentes en copolímeros de etileno- α -olefina está preferiblemente en el intervalo de 50 a 99% en peso con respecto a los copolímeros de etileno- α -olefina. El contenido de unidades monoméricas basadas en α -olefina está preferiblemente en el intervalo de 1 a 50% en peso con respecto a los copolímeros de etileno- α -olefina. En particular, se usa preferiblemente polietileno de cadena lineal y muy bajo peso molecular o elastómero basado en etileno de cadena lineal polimerizado usando catalizador basado en metalloceno, o elastómero basado en propileno.

Los ejemplos del agente espumante que se pueden usar cuando se conforma la espuma moldeada tubular 100 de esta realización incluyen el agente espumante físico, el agente espumante químico, y la mezcla de los mismos. Como agente espumante físico, se puede usar agente espumante físico inorgánico tal como aire, dióxido de carbono, gas nitrógeno, o agua, se puede usar un agente físico orgánico tal como butano, pentano, hexano, diclorometano o dicloroetano, y fluidos supercríticos de los mismos. Los fluidos supercríticos se preparan preferiblemente usando dióxido de carbono, nitrógeno o similares. Por ejemplo, en el caso de usar nitrógeno, el fluido supercrítico se puede preparar a una temperatura crítica de -149,1°C y a una presión crítica de 3,4 MPa o

más. Por otro lado, en el caso de usar dióxido de carbono, el fluido supercrítico se puede preparar a una temperatura crítica de 31°C y a una presión crítica de 7,4 MPa o más.

A continuación, se describirá un ejemplo específico de la realización descrita anteriormente con referencia a la Figura 10. Sin embargo, el ejemplo que se describirá a continuación se ilustra solamente a modo de ejemplo, y la presente divulgación no se limita al siguiente ejemplo.

En este ejemplo, la espuma moldeada tubular 100 se conformó mediante el método de fabricación descrito anteriormente siendo el espesor L del macarrón de espuma 13 de 3 mm. Las dimensiones de la espuma moldeada tubular 100 conformada fueron las siguientes. Es decir, el espesor N del cuerpo de tubo X1 (parte de empalme 102a en el ejemplo de la Figura 10) fue de 2,5 mm; un espesor M2 de la parte de placa Y1 (parte de pestaña 103a en el ejemplo de la Figura 10) fue de 5 mm; y el espesor M1 en la parte más profunda de cada ranura rebajada 106 de la parte de placa Y1 fue de 2,5 mm.

En este ejemplo, el macarrón de espuma 13 en la parte que sirve como el cuerpo de tubo X1 se presionó contra las superficies de las cavidades 10a y 10b de los bloques de molde divididos 12a y 12b a la presión de soplado predeterminada mediante moldeo por soplado. Como resultado, un espesor N del cuerpo de tubo X1 fue ligeramente menor que el espesor L del macarrón de espuma 13. La parte de placa Y1 se ajustó para obtener un espesor de 2L al superponer dos macarrones de espuma 13 y se apretó entre los bloques de molde divididos 12a y 12b. Los dos macarrones de espuma 13 superpuestos se comprimieron en la dirección del espesor hasta el espesor entre las superficies de las cavidades 10a y 10b. Como resultado, el espesor M2 de la parte de placa Y1 fue inferior a dos veces el espesor L del macarrón de espuma 13.

Por lo tanto, en este ejemplo, la pieza de moldeo se conformó al ser sujeta entre los bloques de molde divididos 12a y 12b de manera que el espesor M1 en la parte más profunda de cada ranura rebajada 106 de la parte de placa Y1 se ajustó a aproximadamente la mitad del espesor M2 de la parte de placa Y1. Como resultado, la espuma moldeada tubular 100 se conformó en una forma favorable como se diseñó.

Es decir, la aparición (véase la Figura 18) de la protuberancia en el interior del cuerpo de tubo mediante el método de fabricación de la técnica relacionada como se describió anteriormente no se generó en absoluto en este ejemplo. Por lo tanto, en este ejemplo, cuando se sujeta mediante el método de fabricación de acuerdo con esta realización descrita anteriormente, se confirmó que la protuberancia 18 para conformar cada ranura rebajada 106 actuó de la siguiente manera. Específicamente, como se muestra en la Figura 9, la protuberancia 18 actuó como un dique con respecto al movimiento de las celdas de espuma en la resina espumada en la parte que sirve como la parte de placa Y1, y las celdas de espuma se desplazaron hacia el espacio dentro del cuerpo de tubo X1 desde la parte de placa Y1. Como resultado, las celdas de espuma permanecieron en la parte de placa Y1.

Cuando el espesor de la parte de placa Y1 no es uniforme, el espesor M1 de la parte de placa Y1 en la parte más profunda de cada ranura rebajada 106 descrita anteriormente se fija para que sea aproximadamente la mitad del espesor M2 de las proximidades de la ranura rebajada 106 en la parte de placa Y1.

A continuación, se describirán los efectos ventajosos de la espuma moldeada tubular 100 de esta realización en comparación con una espuma moldeada tubular con una parte de placa de una técnica relacionada en la que no se conforman las ranuras rebajadas 106.

Como se describió anteriormente con referencia a la Figura 18, en la espuma moldeada tubular con una parte de placa de la técnica relacionada, cuando el macarrón de espuma se sujeta con el bloque de molde dividido, la resina espumada que sirve como la parte de placa Y8 se comprime en la dirección del espesor al espesor entre las superficies de las cavidades del bloque de molde partido. Como resultado, las celdas de espuma dentro de la resina espumada en la parte que sirve como la parte de placa Y8 se mueven en la dirección del espacio formado dentro del cuerpo de tubo X8. Las celdas de espuma se concentran dentro del cuerpo de tubo X8, lo que da como resultado la generación de una protuberancia.

Si se genera dicha protuberancia, la forma interior del cuerpo de tubo X8 difiere de la forma diseñada. Como resultado, se cambia la resistencia de curso del agua tras la circulación de un fluido tal como aire por el canal dentro del cuerpo de tubo X8, de modo que se reduce la eficacia de la fluidez del fluido. Además, se puede producir alófonos y vibraciones debido a la presencia de la protuberancia dependiendo de las condiciones tal como la velocidad de circulación del fluido.

Además, los alófonos y las vibraciones producidos tras la circulación del fluido pueden aumentar aún más cuando se produce la despumación debido al engrosamiento de las espumas en la protuberancia generada dentro del cuerpo de tubo X8.

Cuando la parte de pestaña se dispone fuera de la parte de ajuste, se inserta otro miembro tubular a conectar y se acopla en la parte de empalme. En este caso, si se genera una protuberancia debido a la concentración de las celdas de espuma dentro de la parte de empalme como se describió anteriormente, es difícil insertar otro miembro tubular en la parte de empalme dependiendo del tamaño de la protuberancia.

Si se produce este problema, la espuma moldeada tubular conformada con una parte de placa no se puede usar en lo absoluto. De acuerdo con esto, es necesario raspar una parte de las protuberancias generadas una por una mediante operación manual. Sin embargo, raspar la protuberancia por parte de un operario conlleva mucha mano de obra y coste elevado. Teniendo en cuenta la mano de obra y el coste, la espuma moldeada tubular con una protuberancia se debe tratar como un producto defectuoso en un producto producido en serie. Como resultado, es difícil producir en serie espumas moldeadas tubulares con una parte de placa a bajo coste.

Por otro lado, de acuerdo con la espuma moldeada tubular 100 de esta realización, no se genera ninguna protuberancia debida a las espumas por los siguientes motivos. Específicamente, las ranuras rebajadas 106 se conforman en las proximidades de la superficie de unión de la parte de placa Y1 con el cuerpo de tubo X1. Así, como se describió anteriormente con referencia a la Figura 9, la protuberancia 18 para conformar cada ranura rebajada 106 funciona como un dique para detener el movimiento de las celdas de espuma también cuando se sujeta el macarrón 13 con los bloques de molde divididos 12a y 12b. Esta protuberancia 18 evita que las celdas de espuma dentro de la parte de placa Y1 se desplacen hacia al espacio formado dentro del cuerpo de tubo X1 y mantiene las celdas de espuma en la parte de placa Y1.

Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, incluso en el caso de producir en serie la espuma moldeada tubular 100, es suficiente llevar a cabo sólo una operación de moldeo típica de extrusión del macarrón de espuma 13 y sujetarlo e insuflarlo en los bloques de molde dividido 12a y 12b. Esto hace posible fabricar la espuma moldeada tubular 100 con una forma casi diseñada, sin generar una protuberancia, a diferencia del producto convencional.

Por consiguiente, la espuma moldeada tubular 100 de peso ligero que tiene altas propiedades termoaislantes se puede producir en serie a bajo coste con una precisión dimensional precisa, utilizando una resina fundida que tiene una alta relación de expansión.

Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, se puede lograr una alta relación de expansión en el cuerpo de tubo X1. Por otro lado, se puede lograr una resistencia estructural suficiente en la parte de placa Y1 (parte de pestaña 103 y parte de puente 104). Además, la espuma moldeada tubular 100 se puede producir en serie a bajo coste. También en el caso de hacer circular un fluido tal como aire dentro del cuerpo de tubo X1, la espuma moldeada tubular 100 producida en serie tiene la ventaja de que la eficacia de fluidez del fluido es excelente y se evita la aparición de alófonos o vibraciones.

En consecuencia, también en el caso de usar la espuma moldeada tubular 100 como un conducto para un aire acondicionado, se pueden conseguir excelentes propiedades de aislamiento térmico y peso ligero. Al mismo tiempo, se puede garantizar suficientemente la resistencia estructural para conectar otro miembro en la parte de pestaña.

De acuerdo con esta realización, también dentro de la parte de empalme 102 del cuerpo de tubo X1, no se genera protuberancias debido a las celdas de espuma como se describió anteriormente, y la pieza de moldeo se puede fabricar en una forma casi diseñada. Esto permite que otro miembro tubular se conecte, inserte y ajuste de forma fiable en la parte de empalme 102. Específicamente, la espuma moldeada tubular 100 de acuerdo con esta realización tiene una configuración en la que la parte de pestaña 103 se une con el exterior de la parte de empalme 102, al tiempo que tiene una configuración en la que otro miembro tubular se ajusta de forma fiable en la parte de empalme 102. Como resultado, la espuma moldeada tubular 100 se puede producir en serie a bajo coste.

El problema de que se genera una protuberancia dentro del cuerpo de tubo como se describió anteriormente con referencia a la Figura 18 en la espuma moldeada tubular de la técnica relacionada aparece de manera notable, particularmente cuando la relación de expansión es 2,5 veces o más.

De acuerdo con esta realización, incluso cuando la pieza de moldeo se fabrica con la relación de expansión del macarrón de espuma 13 de 2,5 veces o más, la generación de la protuberancia en el cuerpo de tubo X1 se puede suprimir de forma fiable. Como resultado, la espuma moldeada tubular 100 se puede obtener como una pieza de moldeo que tiene una forma diseñada.

De acuerdo con esta realización, las ranuras rebajadas 106 se proporcionan en posiciones distintas a las proximidades de la parte de borde en la parte de placa Y1 como se describió anteriormente. Por lo tanto, la espuma moldeada tubular 100 puede producir los efectos ventajosos descritos anteriormente, y se puede garantizar suficientemente la resistencia estructural en la parte de la unión entre la parte de placa Y1 y el cuerpo de tubo X1.

A continuación, se describirá otro método de fabricación de la espuma moldeada tubular 100 de acuerdo con la realización descrita anteriormente con referencia a la Figura 11.

De acuerdo con otro método de fabricación descrito en la presente memoria, se conforma una resina fundida en forma de lámina al extruirla entre los bloques de molde divididos 12a y 12b como se muestra en la Figura 11, en lugar de formar el macarrón de espuma cilíndrico 13 extruyéndolo entre los bloques de molde divididos 12a y 12b mediante el método de fabricación descrito anteriormente.

Como se muestra en la Figura 11, un aparato de moldeo usado en otro método de fabricación incluye dos dispositivos de extrusión 50a y 50b y los bloques de molde divididos 12a y 12b similares a los utilizados en el ejemplo de método de fabricación descrito anteriormente.

Los dispositivos de extrusión 50 (50a y 50b) se colocan de manera que las láminas de resina fundida P1 y P2 de resina espumada en estado fundido, preparadas a partir de material similar al macarrón de espuma 13 en el ejemplo del método de fabricación descrito anteriormente, queden suspendidas sustancialmente en paralelo entre sí a intervalos predeterminados entre los bloques de molde divididos 12a y 12b. Los rodillos de ajuste 30a y 30b se colocan debajo de las boquillas en T 28a y 28b para extruir las láminas de resina fundida P1 y P2. Estos rodillos de ajuste 30a y 30b ajustan el espesor o similar de cada una de las láminas de resina fundida P1 y P2. Las láminas de resina fundida extruidas P1 y P2 se conforman al ser intercaladas y sujetadas entre los bloques de molde divididos 12a y 12b.

Dado que los dos dispositivos de extrusión 50 (50a y 50b) tienen la misma configuración, se describirá un dispositivo de extrusión 50 con referencia a la Figura 11.

Cada dispositivo de extrusión 50 incluye un cilindro 22 provisto de una tolva 21, un tornillo (no mostrado) proporcionado en el cilindro 22, un motor hidráulico 20 conectado al tornillo, un acumulador 24 que se comunica con el cilindro 22, un émbolo 26 proporcionado en el acumulador 24, boquilla en T 28, y un par de rodillos de ajuste 30.

Una carga de pellets de resina introducida a través de la tolva 21 se funde y amasa debido a la rotación del tornillo llevada a cabo por el motor hidráulico 20 en el cilindro 22. A continuación, se transfiere una cierta cantidad de resina en estado fundido y se acumula en el acumulador 24. Además, la resina fundida se envía a la boquilla en T 28 accionando el émbolo 26. En la boquilla en T 28, la resina fundida se prensa en forma de lámina. Específicamente, se extruyen láminas de resina fundida consecutivas a través de aberturas de extrusión formadas en los extremos inferiores de la boquilla en T 28. Las láminas de resina fundida extruidas se envían hacia abajo mientras son pasadas y prensadas por el par de rodillos de ajuste 30 dispuestos en un intervalo. Posteriormente, las láminas de resina fundida se suspenden entre los bloques de molde divididos 12a y 12b.

Específicamente, la boquilla en T 28 está provista de un perno de boquilla 29 para ajustar el intervalo de las aberturas de extrusión. Como mecanismo de ajuste para ajustar el intervalo de abertura, no sólo se puede proporcionar el mecanismo mecánico que usa el perno de boquilla 29, sino también varios mecanismos de ajuste bien conocidos.

Específicamente, como se describió anteriormente, las láminas de resina fundida P1 y P2 que tienen celdas de espuma conformadas en ellas se extruyen a través de las aberturas de extrusión de las dos boquillas en T 28a y 28b. Las láminas de resina fundida extruidas P1 y P2 se ajustan en un estado con un espesor uniforme en la dirección vertical (dirección de extrusión) mediante los pernos de boquilla 29 y los rodillos de ajuste 30, y se suspenden entre los bloques de molde divididos 12a y 12b.

De esta manera, cuando las láminas de resina fundida P1 y P2 se colocan entre los bloques de molde divididos 12a y 12b, estos bloques de molde divididos 12a y 12b avanzan en la dirección horizontal. A continuación, los moldes (no mostrados) colocados en la periferia externa de cada uno de los bloques de molde divididos 12a y 12b se ponen en estrecho contacto con las láminas de resina fundida P1 y P2. De esta manera, los moldes posicionados en la periferia externa de cada uno de los bloques de molde divididos 12a y 12b mantienen las láminas de resina fundida P1 y P2. Después de eso, en las superficies de las cavidades 10a y 10b de los bloques de molde divididos 12a y 12b, las láminas de resina fundida P1 y P2 se someten a succión por vacío. Como resultado, las láminas de resina fundida P1 y P2 se conforman en formas a lo largo de las cavidades 10a y 10b, respectivamente.

A continuación, los bloques de molde divididos 12a y 12b avanzan y se sujetan en la dirección horizontal. Como en el método de fabricación descrito anteriormente, se hace que la aguja de soplado entrante 14 y la aguja de soplado saliente 15 perforen respectivamente las láminas de resina fundida P1 y P2. Después de eso, se inyecta gas comprimido, tal como aire, en cada una de las láminas de resina fundida P1 y P2 desde la aguja de soplado entrante 14. El aire comprimido se expulsa desde la aguja de soplado saliente 15 a través del interior de cada una de las láminas de resina fundida P1 y P2. De esta manera, se enfría el interior de la parte que sirve como el cuerpo de tubo X1 de la espuma moldeada tubular 100. A continuación, los bloques de molde divididos 12a y 12b disminuyen en la dirección horizontal, y los bloques de molde divididos 12a y 12b se retiran de la espuma moldeada tubular 100.

Obsérvese que es necesario ajustar individualmente el espesor, la velocidad de extrusión, la distribución del espesor en la dirección de extrusión y similares de cada una de las láminas de resina fundida P1 y P2 suspendidas entre el par de los bloques de molde divididos 12a y 12b, con el fin de evitar que se produzcan variaciones en el espesor debido a fenómenos como estrechamiento, inestabilidad al estiramiento, o similares.

El espesor, la velocidad de extrusión, el espesor en la dirección de extrusión, y similares de las láminas de resina se pueden ajustar usando diversos métodos bien conocidos.

Como se describió anteriormente, también en otro ejemplo del método de fabricación mostrado en la Figura 11, la espuma moldeada tubular 100 en esta realización se puede fabricar adecuadamente como en el método de

fabricación descrito anteriormente con referencia a las figuras 4 a 9. También es posible conformar la espuma moldeada tubular 100 correspondiente a diversas condiciones usando diferentes materiales, diferentes relaciones de expansión, diferentes espesores, o similares para las dos láminas de resina fundida P1 y P2 en otro ejemplo del método de fabricación mostrado en la Figura 11.

- 5 Obsérvese que la realización descrita anteriormente es una realización preferida de la presente descripción, y la presente descripción no se limita a la misma y se puede modificar de varias maneras en base a la idea técnica de la presente descripción.

Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, las ranuras rebajadas 106 se conforman a lo largo de la superficie X2 de la pared exterior del cuerpo de tubo en toda el área excepto en la parte del borde cerca de la superficie de unión de la parte de placa Y1 con el cuerpo del tubo X1. Sin embargo, como se muestra en la Figura 12, las ranuras rebajadas 106 se pueden formar sólo en las proximidades de la parte de unión de la parte de placa Y1 (parte de pestaña 103a en el ejemplo de la Figura 12) con la parte de empalme 102.

De esta manera, incluso cuando las ranuras rebajadas 106 se forman sólo en las proximidades de la parte de unión con la parte de empalme 102, no se genera ninguna protuberancia dentro de la parte de empalme 102 como se describió anteriormente. En consecuencia, la espuma moldeada tubular 100 que se puede ajustar de forma fiable dentro de otro miembro tubular se puede producir en serie a bajo coste.

Así, cuando se proporciona la parte de placa Y1 para unirse con el exterior de una parte del cuerpo de tubo X1 que incluye al menos una fracción de la parte de empalme 102, las ranuras rebajadas 106 se pueden formar en una fracción de la parte de placa Y1 que incluye al menos una parte de las proximidades de la superficie de unión con la parte de empalme 102 para evitar de ese modo la generación de una protuberancia dentro de la parte de empalme 102.

Por lo tanto, las ranuras rebajadas 106 se pueden formar sólo en las proximidades de la superficie de unión entre el cuerpo de tubo X1 y una parte específica de la parte de placa Y1 donde se debe evitar particularmente la aparición de una protuberancia dentro del cuerpo de tubo X1.

25 Como se muestra en la Figura 13, las ranuras rebajadas 106 no se forman necesariamente en una forma continua, sino que las ranuras rebajadas 106 se pueden formar a partir de una pluralidad de ranuras intermitentes. Por lo tanto, las ranuras rebajadas intermitentes 106 se pueden formar, siempre que se formen cerca de la superficie de unión de la parte de placa Y1 con el cuerpo de tubo X1.

La realización se ha descrito anteriormente suponiendo que la protuberancia 18 para formar cada ranura rebajada 106 se proporciona en la superficie de la cavidad 10b del bloque de molde dividido 12b como se muestra en las figuras 8 y 9. Sin embargo, la protuberancia 18 se puede proporcionar en la superficie de la cavidad 10a del bloque de molde dividido 12a.

En el caso de proporcionar varias partes de placa Y1 unidas con el cuerpo de tubo X1 como en la realización descrita anteriormente, las ranuras rebajadas 106 no se forman necesariamente en el mismo lado sino que se pueden formar en lados diferentes.

En la realización descrita anteriormente, se han descrito las ranuras rebajadas 106 formadas en una superficie de la parte de placa Y1. Sin embargo, las ranuras rebajadas 106 no están limitadas a esta configuración, sino que las ranuras rebajadas se pueden formar en ambas superficies de la parte de placa Y1, siempre que cada ranura rebajada funcione como un dique con respecto al movimiento de celdas de espuma tras prensar entre los bloques de molde divididos 12a y 12b.

Las figuras 14 a 17 muestran esquemáticamente un ejemplo en el que las ranuras rebajadas 106 se forman en ambas superficies de la parte de placa Y1. Los ejemplos de formación de las ranuras rebajadas 106 mostradas en las figuras 14 a 17 se pueden aplicar a cualquiera de las ranuras rebajadas 106a a 106f en las partes de empalme 103a a 103d y a las partes de puente 104e y 104f de la realización descrita anteriormente, o se pueden aplicar sólo a una parte de las ranuras rebajadas 106a a 106f.

En el ejemplo de conformación de la ranura rebajada 106 mostrado en la Figura 14, las ranuras rebajadas se conforman alternadamente en una superficie y en la otra superficie con respecto a la parte de placa Y1 tal como la parte de pestaña 103 y la parte de puente 104. Por lo tanto, la rigidez de la parte de placa Y1 se puede mantener formando las ranuras rebajadas alternadamente. Específicamente, por ejemplo, las ranuras rebajadas 106 se abren en la dirección del plano y en la dirección vertical de la parte de placa Y1, y se extienden a lo largo de la superficie de unión con el cuerpo de tubo X1. Sin embargo, debido a que las ranuras rebajadas 106 se forman intermitentemente, incluso cuando se aplica una fuerza a la parte de placa Y1 desde el lado sobre el que se forman las ranuras rebajadas 106, la rigidez de la parte de placa Y1 se puede mantener con respecto a la fuerza desde la dirección. La rigidez de la parte de placa Y1 se puede mantener también con respecto a la fuerza aplicada desde cada dirección.

A continuación, se describirá la sección transversal de la parte en la que se forma la ranura rebajada 106 en la parte de placa Y1. En la Figura 14, la sección transversal tomada a lo largo de la línea G-G' es una sección transversal tomada a lo largo de la dirección longitudinal de la ranura rebajada 106. La sección transversal tomada a lo largo de la línea E-E' es una sección transversal tomada a lo largo de la dirección del ancho de la ranura rebajada 106 formada en una superficie de la parte de placa Y1. La sección transversal tomada a lo largo de la línea F-F' es una sección transversal tomada a lo largo de la dirección del ancho de la ranura rebajada 106 formada en la otra superficie de la parte de placa Y1. Como se muestra en la Figura 14, un espesor M3 de una parte entre las ranuras rebajadas formadas alternadamente 106 es preferiblemente más pequeño que el espesor M1 en la parte más profunda de cada ranura rebajada 106 de la parte de placa Y1. Es decir, la relación posicional entre las ranuras rebajadas 106 formadas alternadamente en una superficie y en la otra superficie satisface $M3 \leq M1$.

La conformación alternada de las ranuras rebajadas en ambas superficies de la parte de placa Y1 con esta relación posicional evita que las celdas de espuma se muevan desde el espacio entre las ranuras rebajadas formadas alternadamente, incluso cuando el macarrón de espuma es sujetado entre los bloques de molde divididos para formar la espuma moldeada tubular 100 como se describió anteriormente. En consecuencia, como en el caso de formar las ranuras rebajadas sólo en una superficie como en la realización descrita anteriormente, se puede detener el movimiento de las celdas de espuma en las partes correspondientes a las ranuras rebajadas 106. Además, las celdas de espuma dentro de la parte de placa Y1 se pueden mantener dentro de la parte de placa Y1.

Por lo tanto, la configuración en la que las ranuras rebajadas 106 se forman alternadamente en una superficie y en la otra superficie de la parte de placa Y1 también puede aumentar la rigidez de la parte de placa Y1 como se describió anteriormente, y puede producir los mismos efectos ventajosos que los de la realización descrita anteriormente.

La Figura 15 muestra otro ejemplo de formación de la ranura rebajada 106 de la parte de placa Y1. En la Figura 15, la sección transversal tomada a lo largo de la línea G-G' es una sección transversal tomada a lo largo de la dirección longitudinal de las ranuras rebajadas 106. La sección transversal tomada a lo largo de la línea H-H' es una sección transversal tomada a lo largo de la dirección del ancho de cada ranura rebajada 106 formada en ambas superficies de la parte de placa Y1. Como se muestra en la figura 15, las ranuras rebajadas se pueden formar de manera que las ranuras rebajadas 106 se formen alternadamente en una superficie y en la otra superficie de la parte de placa Y1 superponiéndose parcialmente entre sí. En este caso, como se muestra en la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea G-G', el espesor M1 en la parte más profunda de cada ranura rebajada 106 de la parte de placa Y1 se forma para que sea más grande que la mitad del espesor M2 de la parte de placa Y1.

La Figura 16 muestra otro ejemplo de formación de la ranura rebajada 106 de la parte de placa Y1. En la Figura 16, la sección transversal tomada a lo largo de la línea G-G' es una sección transversal tomada a lo largo de la dirección longitudinal de la ranura rebajada 106. La sección transversal tomada a lo largo de la línea I-I' es una sección transversal tomada a lo largo de la dirección del ancho de cada ranura rebajada 106 formada en ambas superficies de la parte de placa Y1. Como se muestra en la Figura 16, la ranura rebajada 106 formada en una superficie y la ranura rebajada 106 formada en la otra superficie se pueden formar alternadamente en dos líneas. Específicamente, las ranuras rebajadas 106 que tienen una forma a lo largo de la superficie de unión entre el cuerpo de tubo X1 que incluye la parte de tubo 101, el puerto de suministro 105, y la parte de empalme 102, y la parte de placa Y1 se pueden formar alternadamente en la dirección separada del cuerpo de tubo X1.

La formación de las ranuras rebajadas 106 como se describió anteriormente puede reforzar la fuerza para detener el movimiento de las celdas de espuma en las partes correspondientes a las ranuras rebajadas 106 cuando el macarrón de espuma es sujetado por los bloques de molde divididos para conformar la espuma moldeada tubular 100 como se describió antes. Esto permite que las celdas de espuma dentro de la parte de placa Y1 se mantengan de forma más fiable en la parte de placa Y1.

La Figura 17 muestra otro ejemplo de formación de la ranura rebajada 106 de la parte de placa Y1. En la Figura 17, las secciones transversales tomadas a lo largo de la línea J-J' y la línea H-H son secciones transversales tomadas a lo largo de la dirección del ancho de las ranuras rebajadas 106 formadas en ambas superficies de la parte de placa Y1. Como se muestra en la figura 17, las ranuras rebajadas 106 formadas en dos líneas se pueden formar alternadamente en una superficie y en la otra superficie a lo largo de la superficie de unión entre el cuerpo de tubo X1 y la parte de placa Y1. En este caso, como se muestra en la Figura 17, es preferible formar las dos líneas adyacentes de las ranuras rebajadas en diferentes superficies cuando las ranuras rebajadas 106 formadas en dos líneas se forman alternadamente en una superficie y en la otra superficie. Además, la relación posicional entre las ranuras rebajadas formadas en una superficie y las ranuras rebajadas formadas en la otra superficie, que se forman alternadamente a lo largo de la superficie de unión entre el cuerpo de tubo X1 y la parte de placa Y1, satisface preferiblemente la relación de espesor de $M3 \leq M1$ como se describió anteriormente con referencia a la Figura 14.

Por lo tanto, la formación de las ranuras rebajadas 106 permite que las celdas de espuma dentro de la parte de placa Y1 se mantengan de forma más fiable en la parte de placa Y1 como en el ejemplo de configuración mostrado en la Figura 16. Al mismo tiempo, como en el ejemplo de configuración mostrado en la Figura 14, la rigidez de la parte de placa Y1 se puede aumentar más con respecto a la fuerza aplicada desde cada dirección.

Las formas en sección transversal de las ranuras rebajadas 106 no están limitadas a las mostradas en las figuras 9 y 14 a 17. Las ranuras rebajadas 106 pueden tener cualquier forma siempre que cada ranura rebajada pueda funcionar como un dique con respecto al movimiento de las celdas de espuma tras sujetarlas entre los bloques de molde divididos 12a y 12b.

- 5 La ranura rebajada 106 en la parte de placa Y1 se puede proporcionar en cualquier posición dependiendo de varias condiciones de diseño siempre que la ranura rebajada 106 se sitúe en las proximidades de la superficie de unión de la parte de placa Y1 con el cuerpo de tubo X1.

En la realización descrita anteriormente, la ranura rebajada se forma en las proximidades de la superficie de unión de la parte de placa Y1 con el cuerpo de tubo X1, como un ejemplo del rebaje. Sin embargo, el rebaje no está limitado a eso, sino que se pueden realizar varias modificaciones. Por ejemplo, se puede formar un rebaje a modo de punto en las proximidades de la superficie de unión de la parte de placa Y1 con el cuerpo de tubo X1. El rebaje en forma de punto se puede formar en un sitio. Alternativamente, se puede disponer varios rebajes en forma de punto para formar una línea a lo largo de la superficie de unión a intervalos predeterminados. Dichos rebajes en forma de punto pueden suprimir más eficazmente el movimiento de las espumas hacia el interior del cuerpo de tubo X1.

También en el caso de formar el rebaje en forma de punto, al formar alternadamente los rebajes en una superficie y en la otra superficie como se describió anteriormente, la rigidez se puede mejorar como se describió anteriormente.

La parte de placa Y1 que tiene un rebaje formado en la misma se ha descrito como un miembro en forma de placa plana en la realización descrita anteriormente. Sin embargo, la forma de la parte de placa Y1 no está limitada a un miembro en forma de placa que tiene una superficie plana, sino que puede tener cualquier forma, tal como una forma obtenida al doblar el miembro de una manera complicada.

La forma de sección transversal del cuerpo de tubo X1 no se limita a la forma cilíndrica como se ilustra en la realización descrita anteriormente, sino que puede tener cualquier forma, tal como una forma rectangular con esquinas redondeadas.

- 25 Por lo tanto, la forma y configuración de la espuma moldeada tubular 100 de esta realización no están limitadas a las mostradas en las figuras 1, 2 y similares, sino que se pueden cambiar según sea necesario dependiendo de varias condiciones de diseño.

Una espuma moldeada tubular con una parte de placa de acuerdo con una realización de la presente descripción se puede usar para una variedad de fines tales como conductos para aparatos de aire acondicionado, en maquinarias de transporte tales como automóviles, trenes, barcos, y aeronaves.

Lista de números de referencia

100	Espuma moldeada tubular
101	Parte de tubo
102	Parte de empalme
35 103	Parte en forma de pestaña
104	Parte de puente
105	Puerto de suministro
106	Ranura rebajada (ejemplo de rebaje)
107	Orificio de fijación
40 10a, 10b	Superficies de las cavidades
11	Dado anular
12a, 12b	Bloques de molde divididos
13	Macarrón de espuma
14	Aguja de soplado entrante
45 15	Aguja de soplado saliente
16	Regulador

	17	Regulador de contrapresión
	18	Protuberancia
	A, B, C, F	Dirección del canal
	20	Motor hidráulico
5	21	Tolva
	22	Cilindro
	24	Acumulador
	26	Émbolo
	28	Boquilla en T
10	29	Perno de boquilla
	30	Rodillo de ajuste
	50	Dispositivo de extrusión
	X1	Cuerpo de tubo
	Y1	Parte en forma de placa
15	Z	Fuerza de presión generada debido a la sujeción

REIVINDICACIONES

1. Un método para conformar una espuma moldeada tubular que tiene un cuerpo de tubo (13, 101) y una parte en forma de placa (103) que se extiende desde el exterior del cuerpo de tubo, comprendiendo el método una etapa de restricción del espesor de la parte en forma de placa durante el moldeo, con el fin de formar al menos una ranura rebajada (106) en la zona de unión entre la parte en forma de placa y el cuerpo de tubo, que incluye conformar al menos una restricción (106) configurada para seguir al menos parte de la forma del exterior del cuerpo de tubo (13, 101);
5 en donde la parte en forma de placa se presiona en una dirección del espesor entre las superficies de las cavidades opuestas (10a, 10b) de los bloques de molde divididos (12a, 12b);
10 caracterizado porque
se proporciona una protuberancia (18) para conformar cada ranura rebajada (106) en una superficie de las cavidades de los bloques de molde divididos en las proximidades de una superficie de unión entre la parte en forma de placa y el cuerpo de tubo, de manera que cuando la parte en forma de placa se comprime al espesor que hay entre las superficies de las cavidades, la protuberancia (18) funciona como un dique con respecto al movimiento de
15 las celdas de espuma en la parte en forma de placa, siendo enfriadas las celdas de espuma directamente por los bloques de molde divididos.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la restricción está en la zona de la mitad del espesor de la parte en forma de placa (103) en la zona de rebaje (106).
3. Una espuma moldeada tubular con una parte en forma de placa, que comprende:
20 un cuerpo de tubo (13, 101); y
una parte en forma de placa (103) unida al exterior del cuerpo de tubo,
en donde se proporciona un rebaje (106) en las proximidades de una superficie de unión de la parte en forma de placa con el cuerpo de tubo,
en donde el rebaje es una ranura rebajada, y
25 en donde el rebaje se conforma en una forma que sigue al menos parcialmente la superficie de unión con el cuerpo de tubo,
caracterizado porque
la espuma moldeada tubular se fabrica de acuerdo con el método de la reivindicación 1 o 2, de manera que las celdas de espuma dentro de la parte en forma de placa (Y1) se mantienen dentro de la parte en forma de placa (Y1).
30

FIG.1

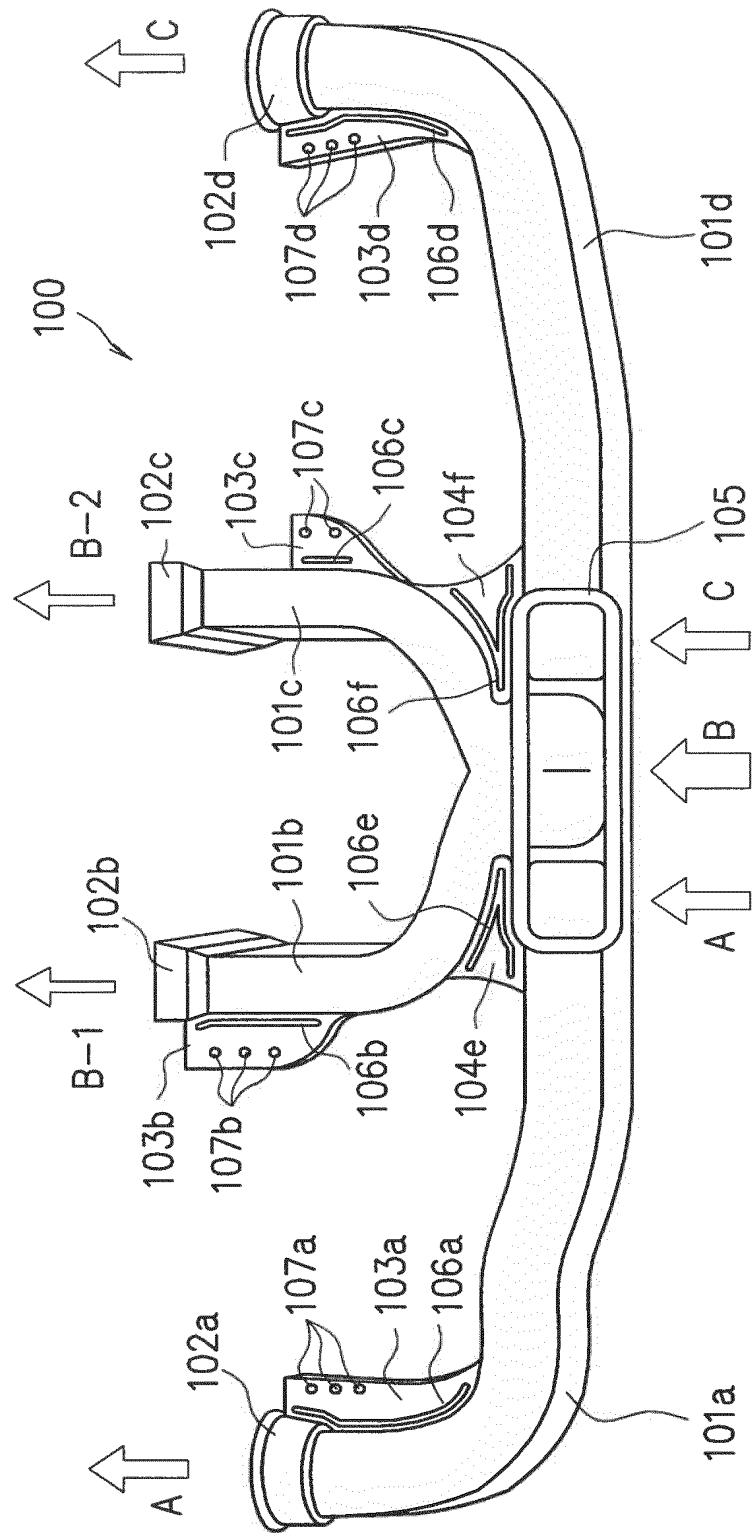


FIG. 2

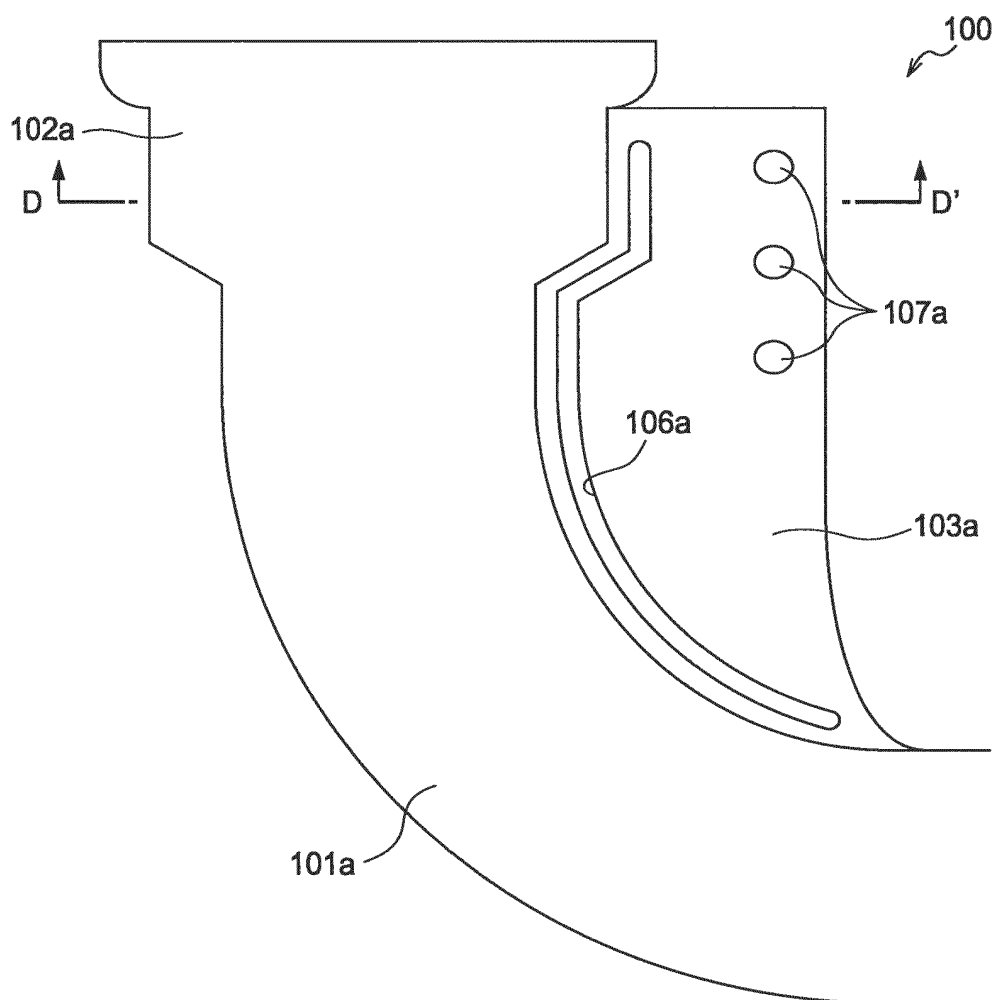


FIG. 3

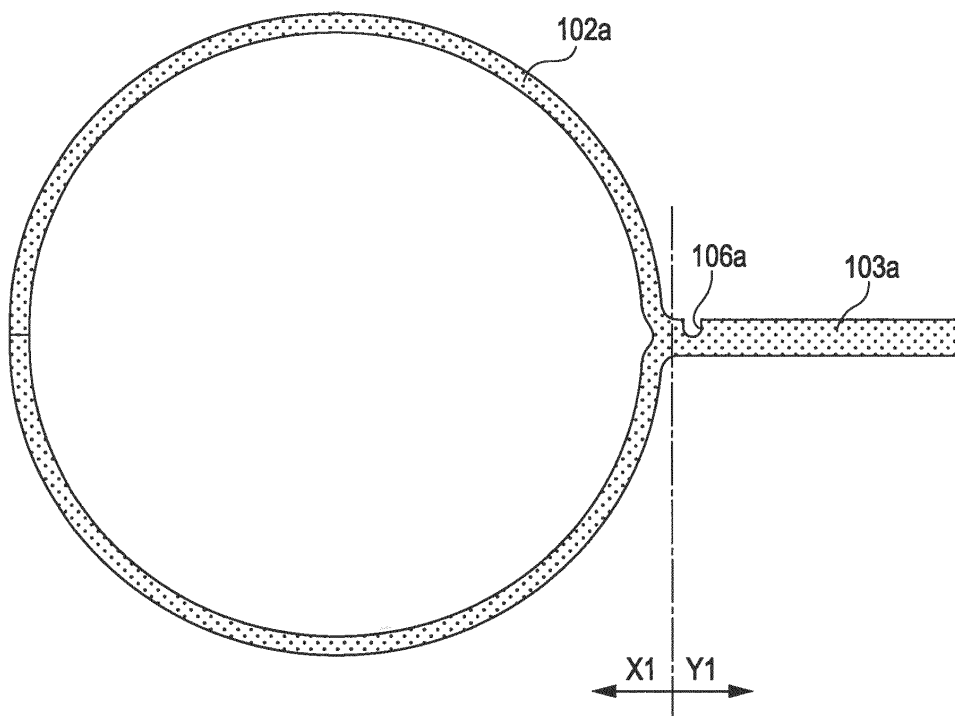


FIG. 4

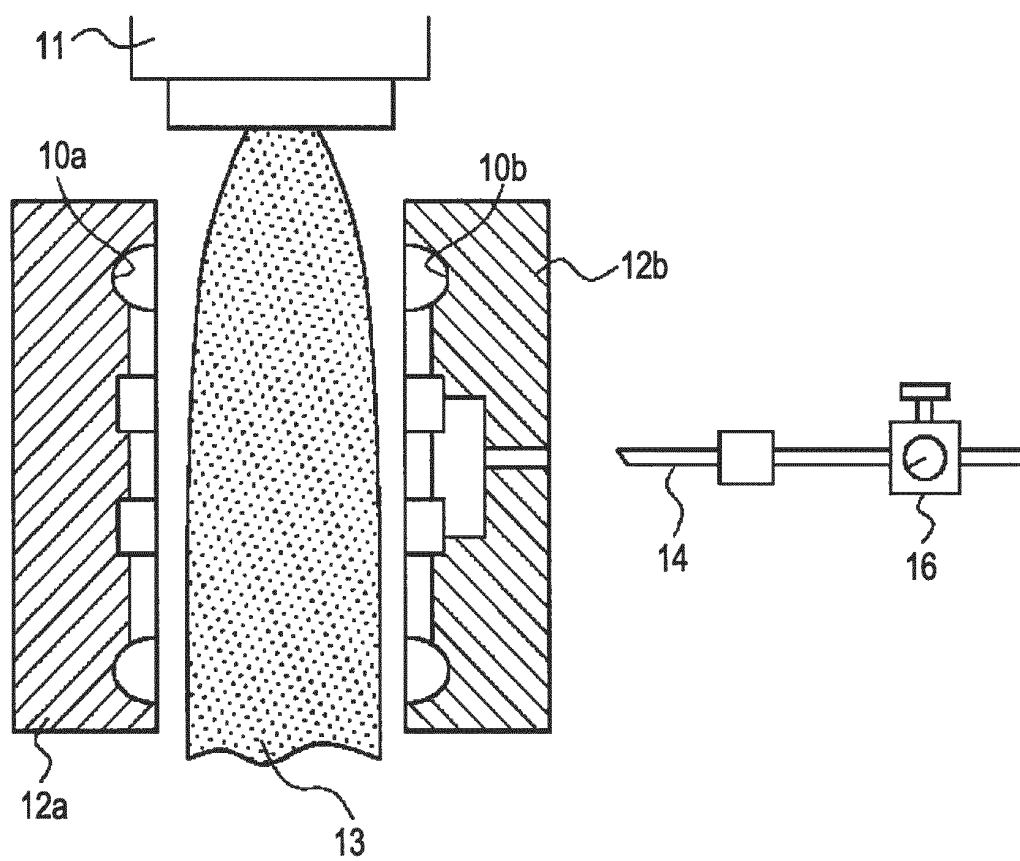


FIG. 5

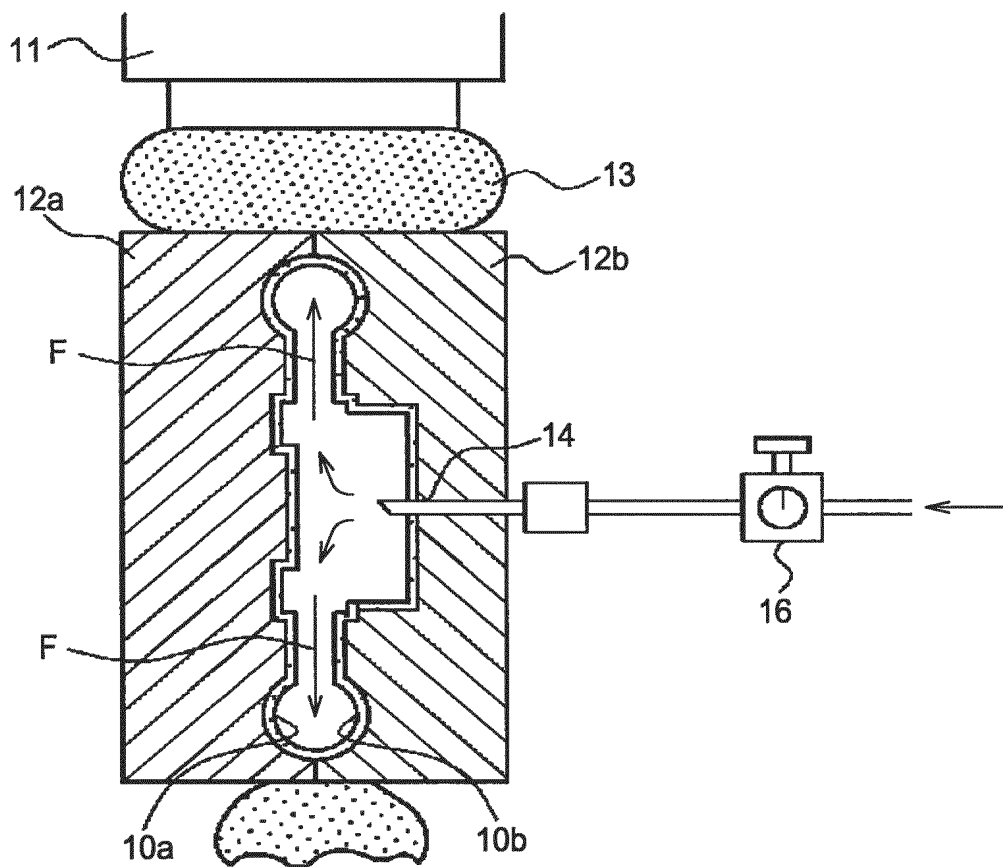


FIG. 6

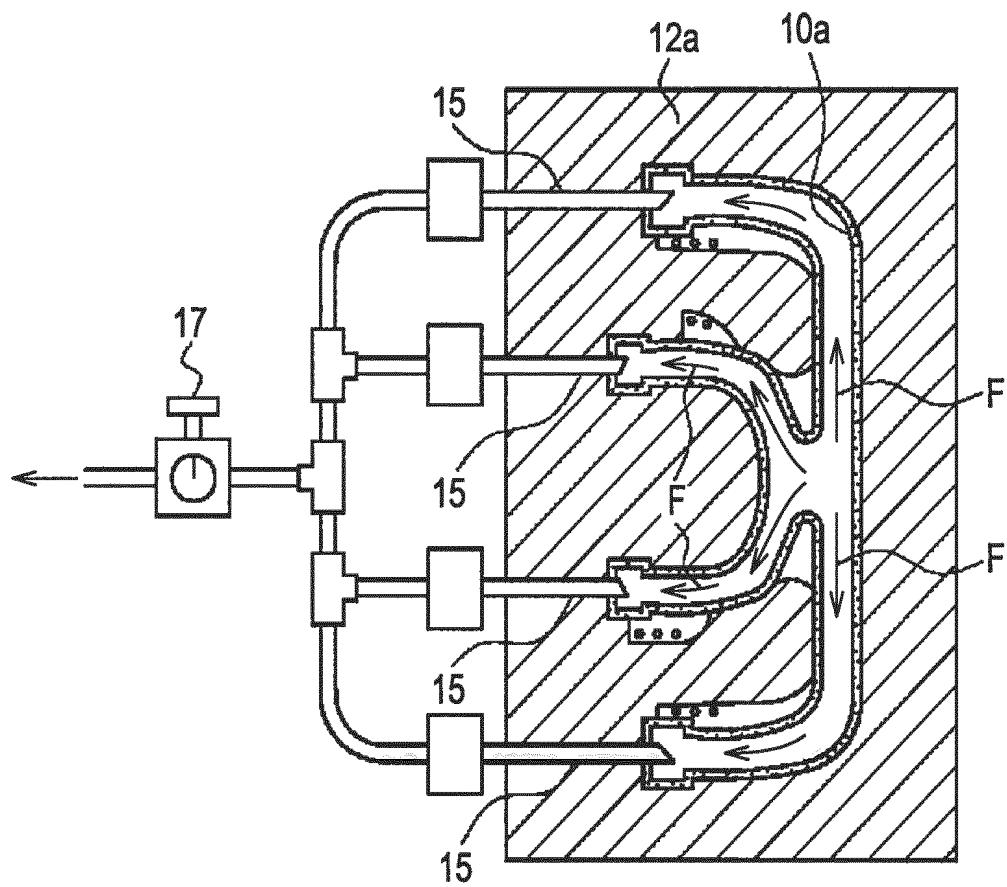


FIG. 7A

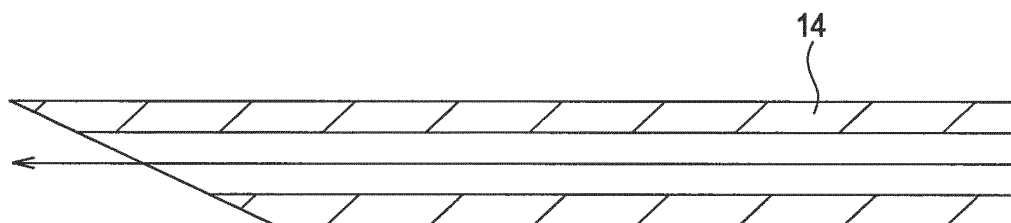


FIG. 7B

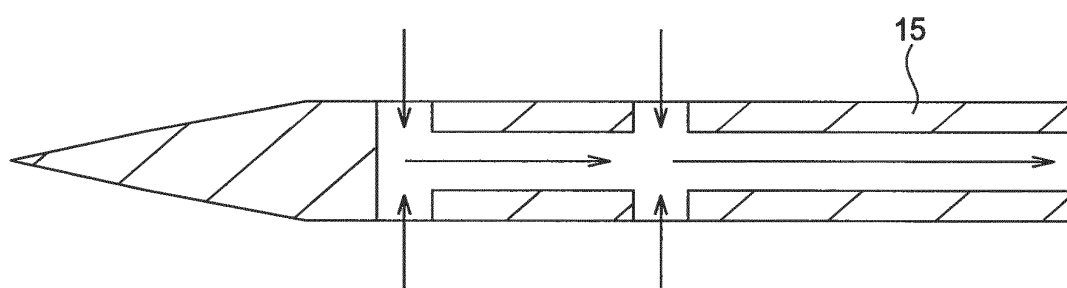


FIG. 8

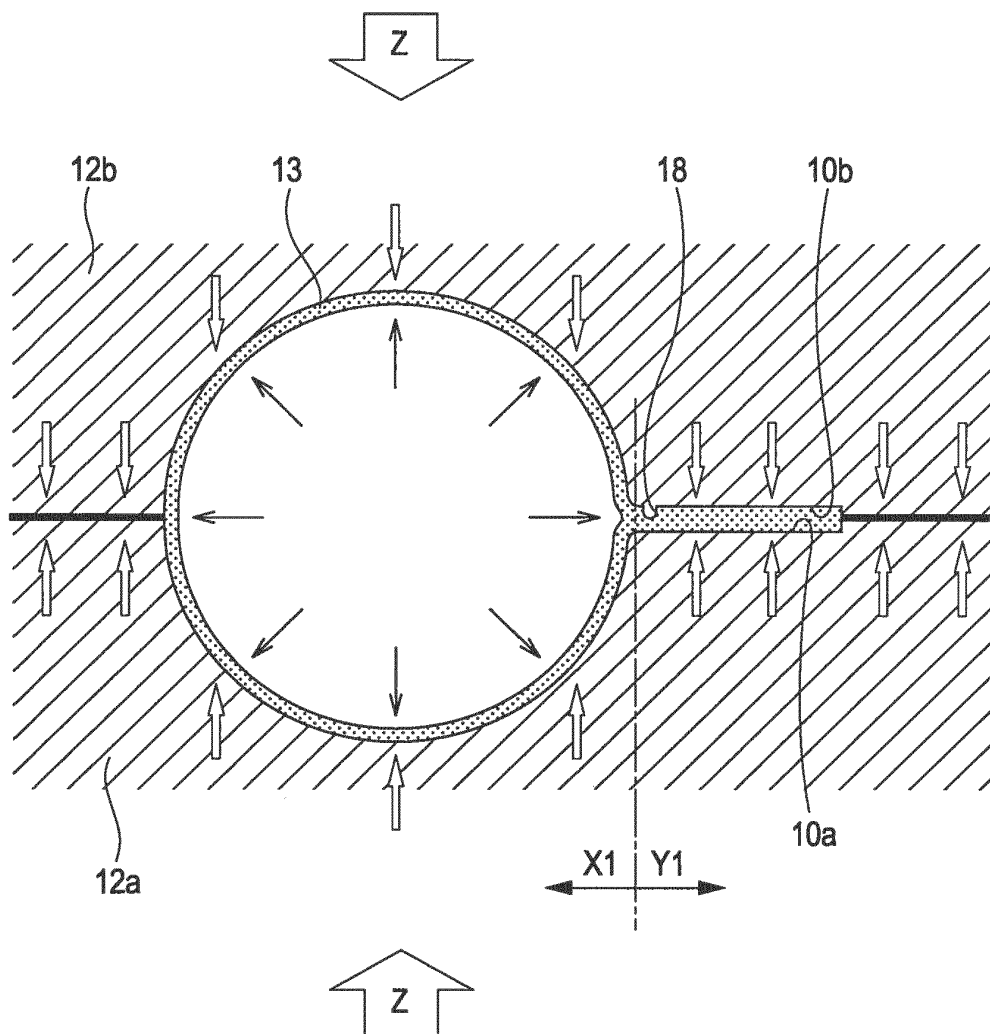


FIG. 9

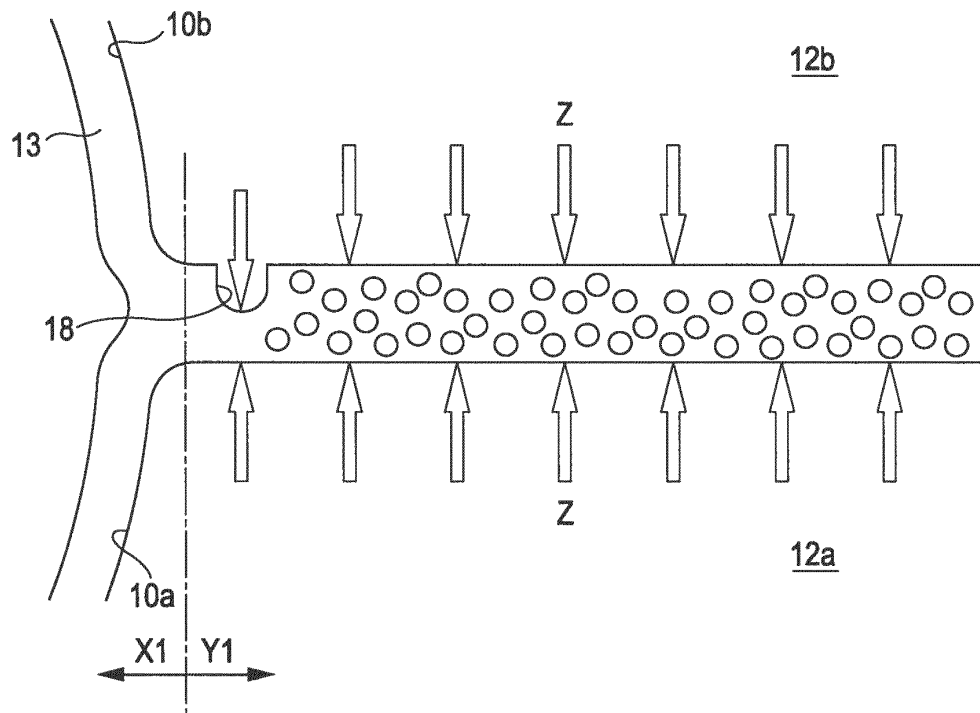


FIG. 10

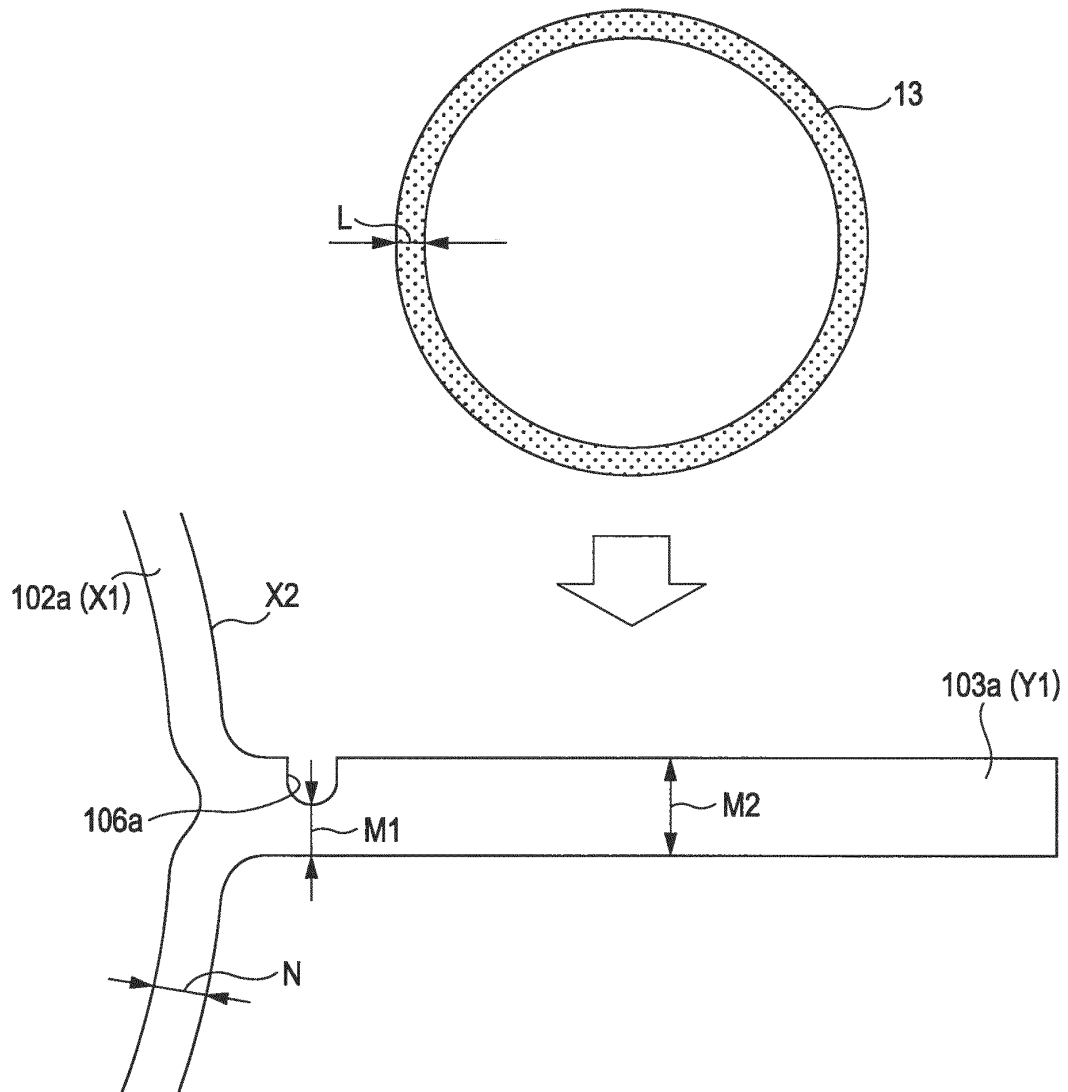


FIG. 11

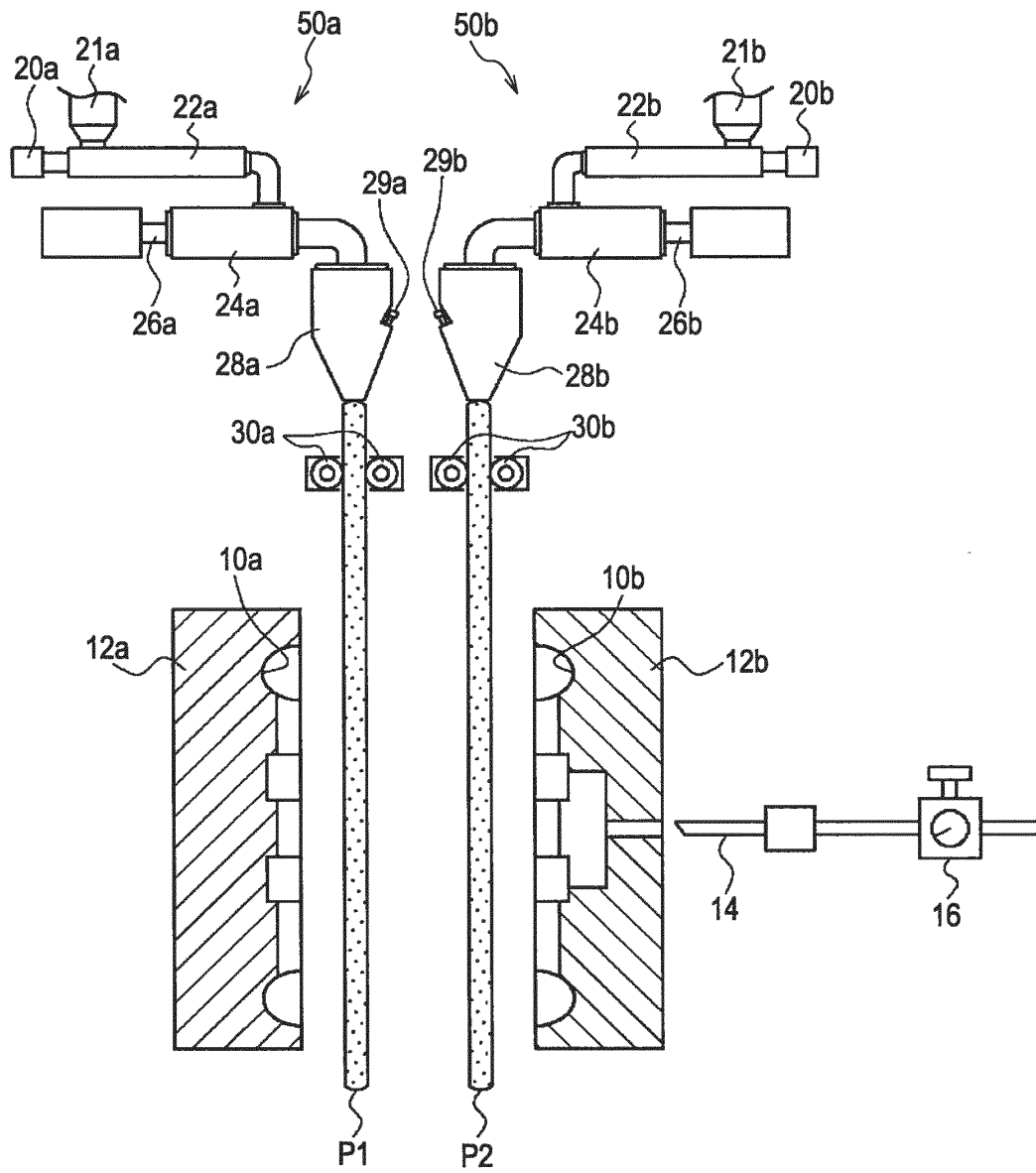


FIG. 12

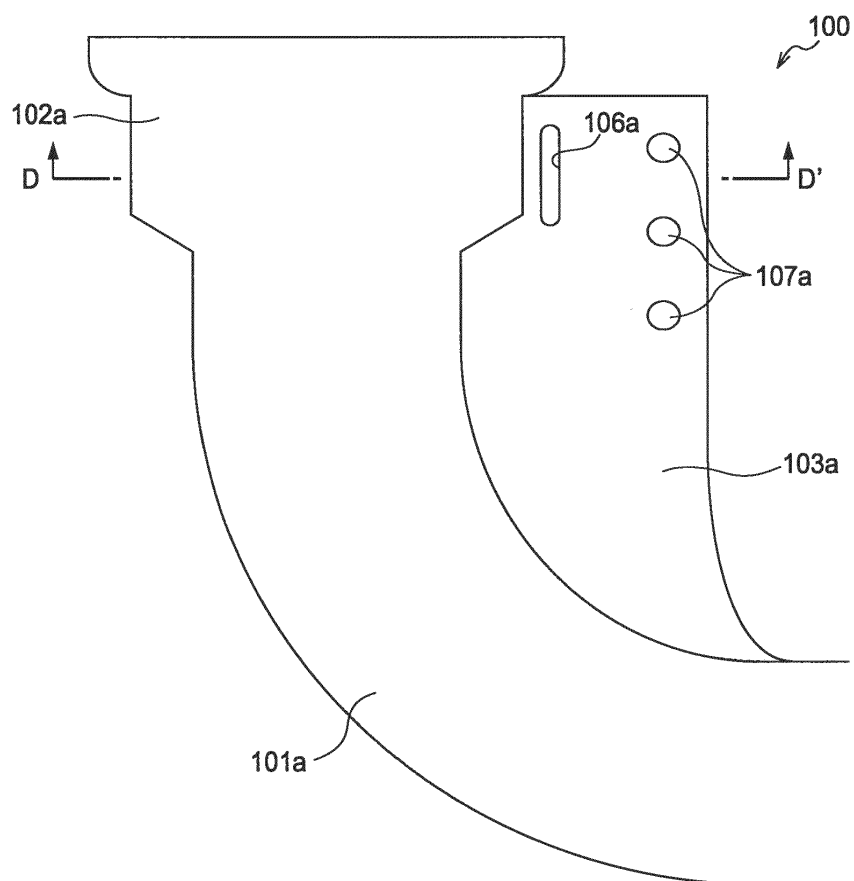


FIG. 13

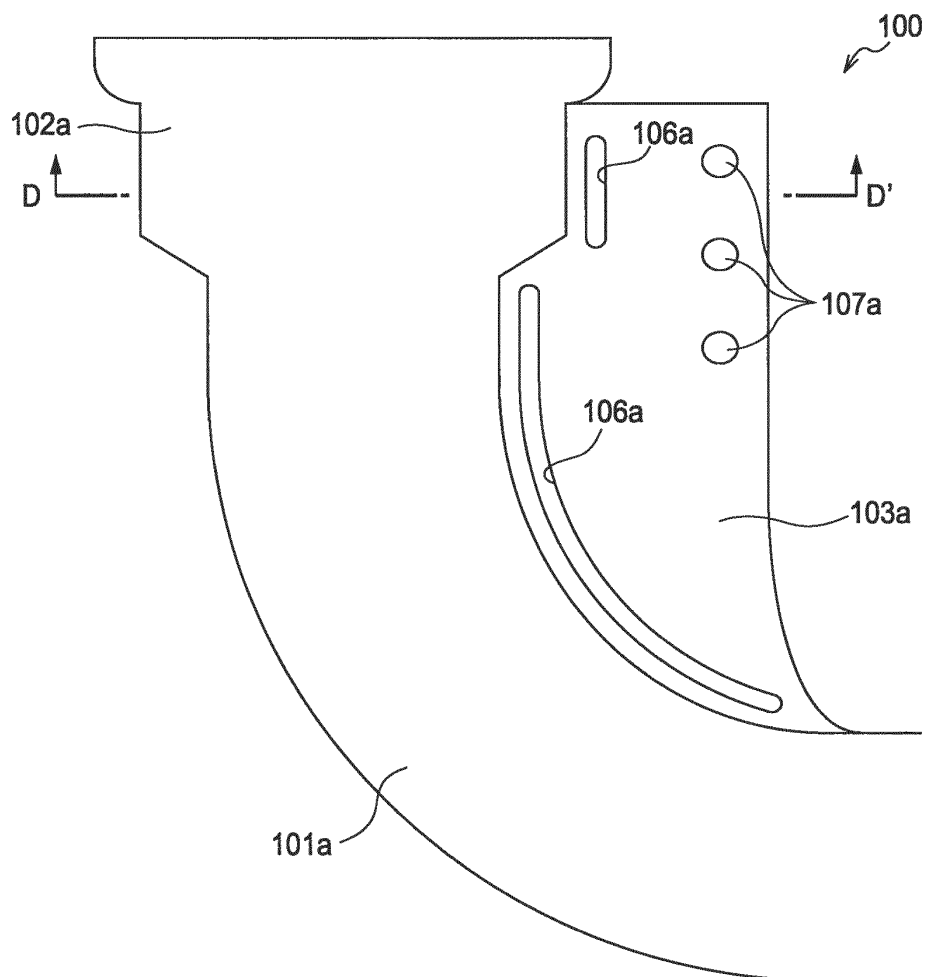


FIG. 14

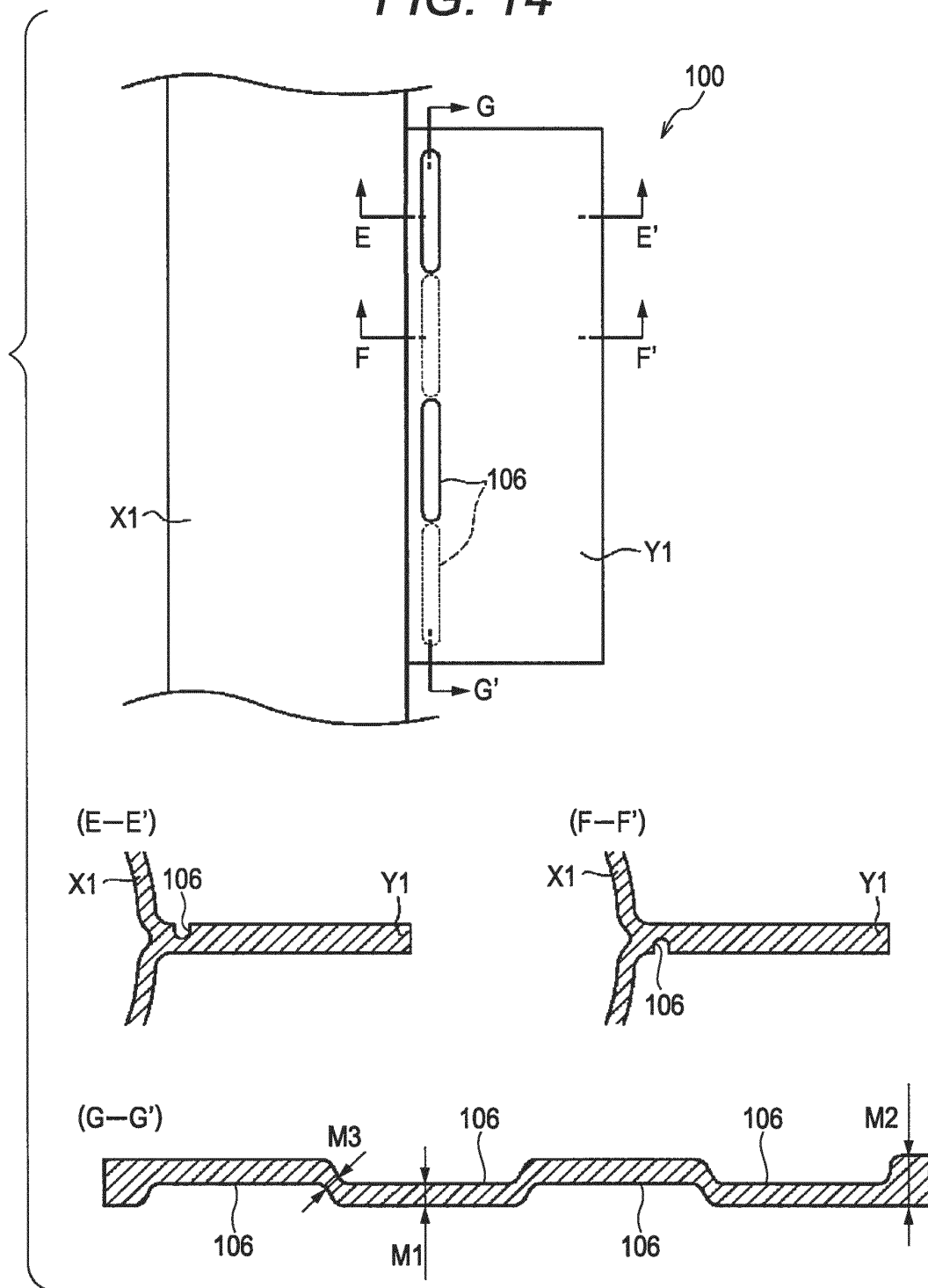


FIG. 15

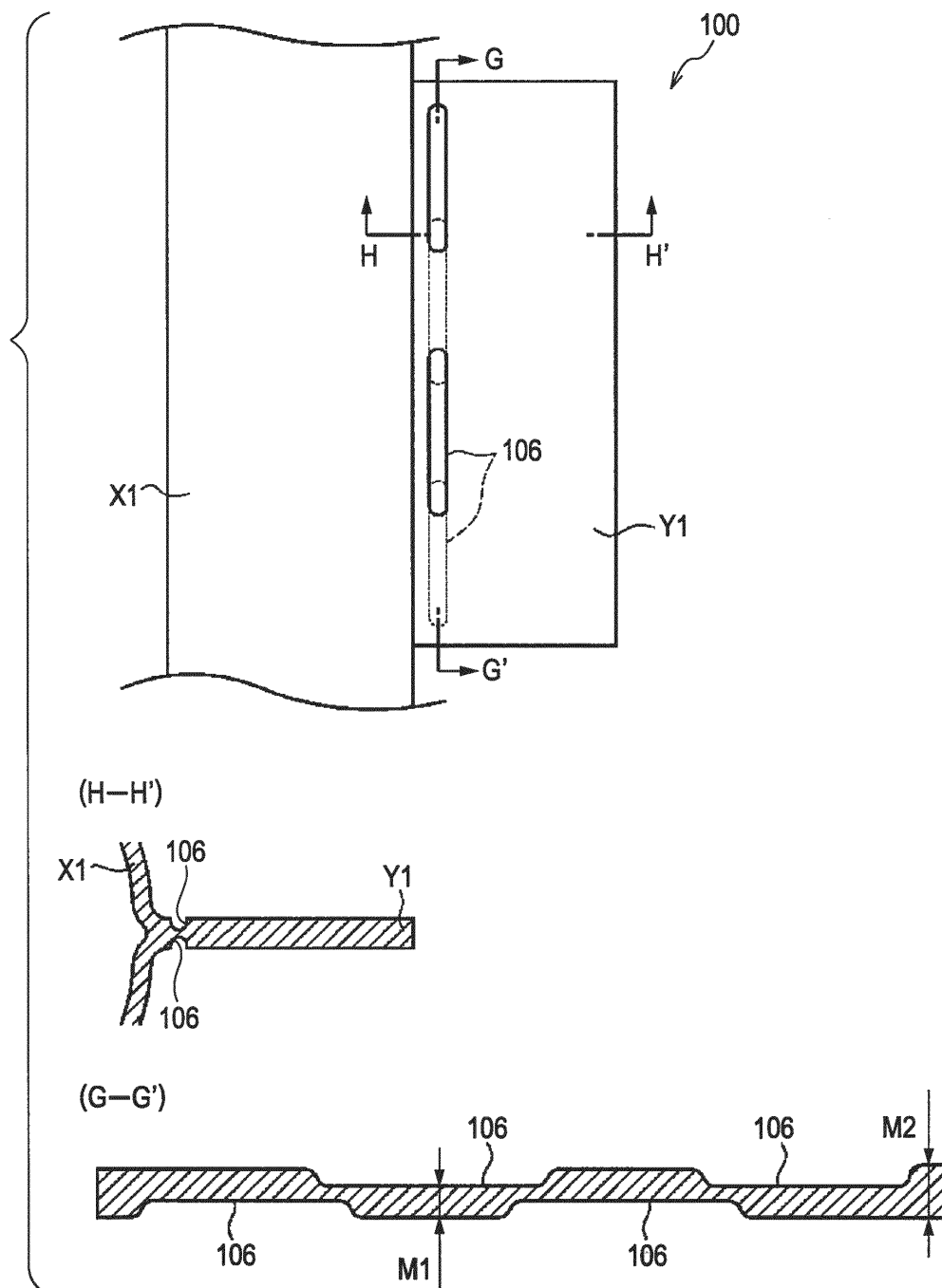


FIG. 16

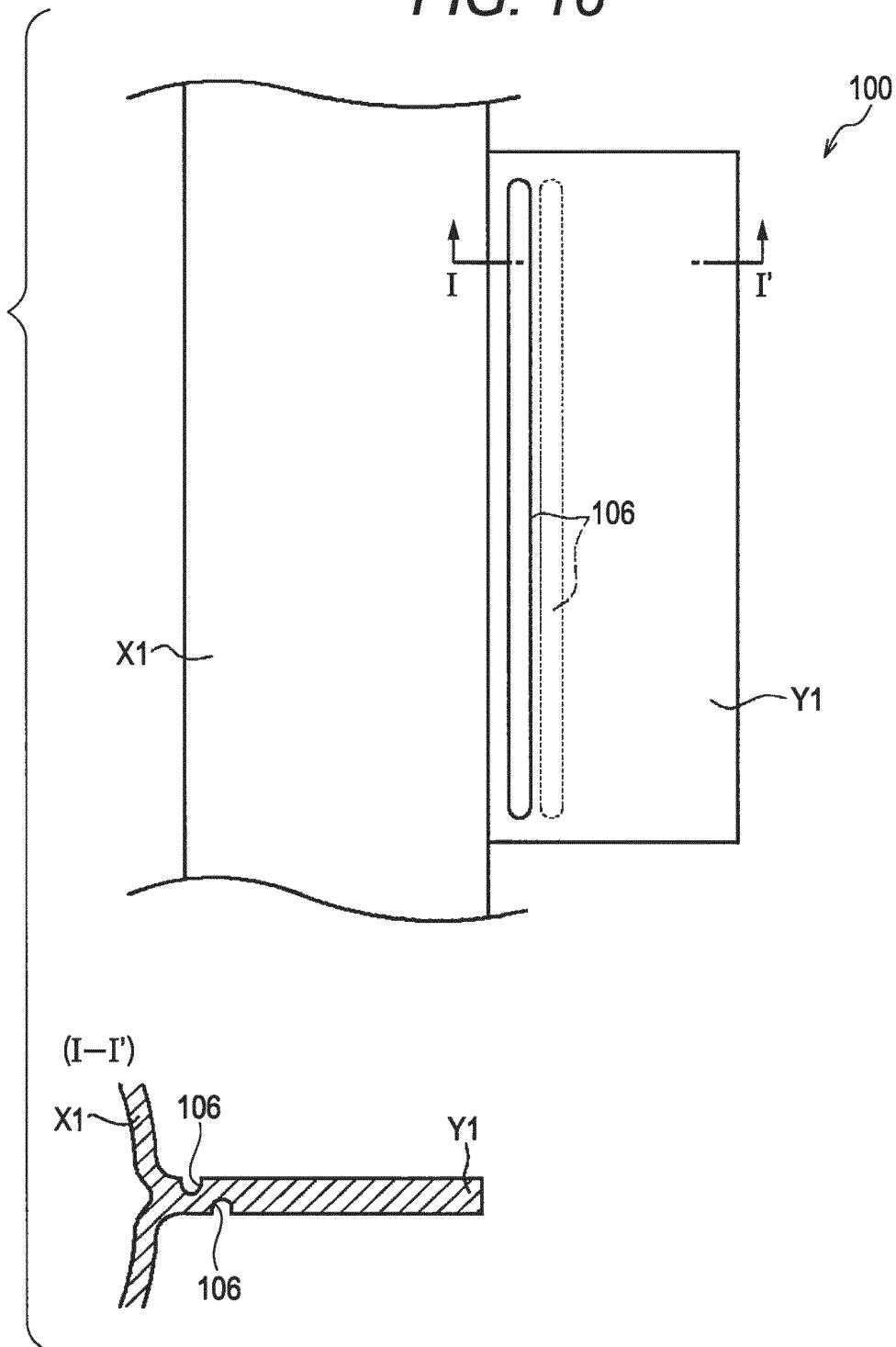


FIG. 17

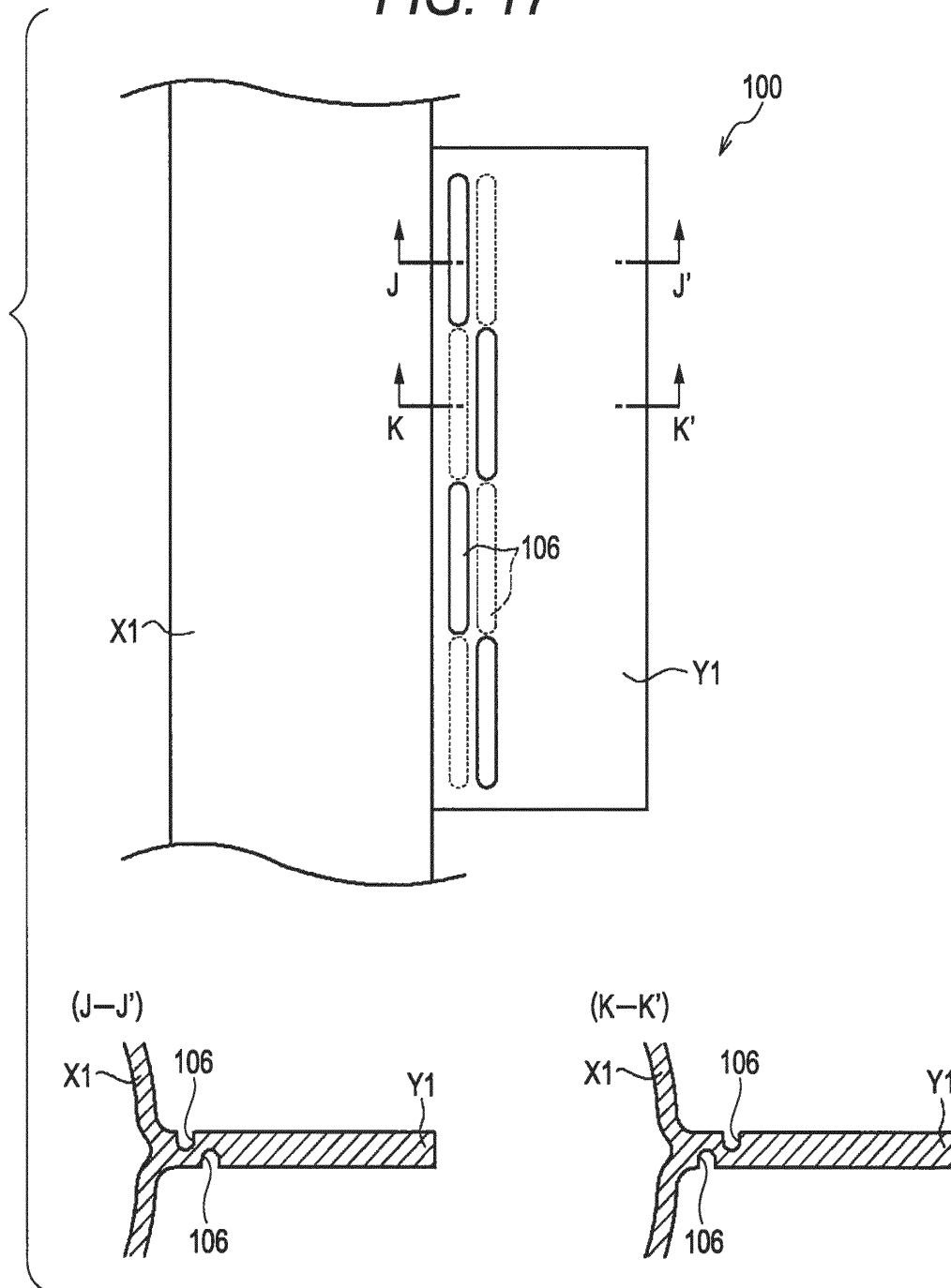


FIG. 18

