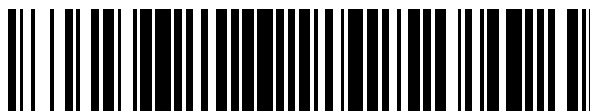


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 244**

51 Int. Cl.:
B29C 70/44 (2006.01)
B29C 70/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09175007 .5**
96 Fecha de presentación: **04.11.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2319683**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Aparato y método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.11.2012

73 Titular/es:
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
16-5, Konan 2-chome Minato-ku
Tokyo 108-8215, JP

72 Inventor/es:
SHINDO, KENTARO y
KAWASETSU, NOZOMU

74 Agente/Representante:
VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 391 244 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

Aparato y método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra que puede aplicarse a una estructura grande tal como un fuselaje de avión, un barco, un vehículo ferroviario y una pala de turbina eólica.

10

Estado de la técnica

15 El uso de plástico reforzado con fibra (PRF) abarca hoy en día diversos campos. Una varilla de fibra de carbono se usa adecuadamente para una caña de pescar y un palo *putter* de golf. Se usa adecuadamente un plástico reforzado con fibra multicapa para un cuerpo de barco tal como un bote o un yate. Recientemente se ha deseado un plástico reforzado con fibra que tenga propiedades de ser ligero y bastante resistente para usarse para una estructura grande tal como un fuselaje de avión y una pala de turbina eólica.

20 Para garantizar la resistencia y las propiedades físicas estables de este tipo de estructura reforzada con fibra, es importante impedir la entrada de espumas en un plástico reforzado con fibra o la generación de sopladuras en el mismo durante los procesos de fabricación. En un método de flujo de plástico fluido en un material laminado de fibra dispuesto en un molde y de impregnación del plástico fluido en la capa de fibra, pueden generarse sopladuras en la capa de plástico. Un método de conformación a vacío, dado a conocer, por ejemplo, en la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 60-83826, se conoce como técnica para impedir la generación de sopladuras en una capa.

25 En la técnica dada a conocer en la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 60-83826, se realiza la generación de vacío en un lado de una cavidad de molde cerrada por una superficie interna de un molde y una película de vacío, y se inyecta plástico fluido desde el otro lado. El aire en la cavidad se sustituye por el plástico fluido, y mediante lo cual se fabrica una estructura de plástico reforzado con fibra con menos espumas y sopladuras.

30 Es necesaria una mejora en una técnica de conformación a vacío para esta técnica para distribuir y asignar plástico fluido de manera espacialmente uniforme en una capa de fibra. Los ejemplos de una mejora de este tipo incluyen las técnicas dadas a conocer en las patentes estadounidenses n.ºs 4902215 y 5904972.

35 Las técnicas conocidas tienen en común que, tal como se muestra de manera abstracta y esquemática en la figura 7, un medio (103) de flujo de plástico tal como una estructura que tiene orificios de rejilla, especialmente una red de nailon, se pone en el lado de la superficie superior de un material (106) laminado de plástico en una cavidad formada por un molde (101) y una película (102) de vacío, y tal como se muestra en la figura 8, se inyecta plástico (105) fluido desde varios orificios abiertos en un manguito (104) de inyección de plástico, se realiza la generación (107) de vacío desde el borde de la cavidad, y el plástico se filtra a través de las mallas de rejilla del medio (103) de flujo de plástico para impregnarse en un material (106) laminado de fibra de la capa de base. El medio (103) de flujo de plástico se usa para conseguir una uniformidad de difusión bidimensional de plástico fluido.

40 Cuando se fabrica un producto de PRF grueso mediante esta técnica, es difícil hacer que la velocidad de flujo sea uniforme. Tal como se muestra en la figura 8, dado que el plástico fluido no fluye uniformemente, tiende a generar un sitio (108) no impregnado en el que no se impregna plástico en un material laminado de fibra, y es probable que se produzcan defectos de impregnación.

45 Por tanto, se exige suprimir la generación de defectos de impregnación mejorando la fluidez y la capacidad de difusión de un plástico inyectado simultáneamente. Por consiguiente, se desea acortar un ciclo de fabricación aumentando una velocidad de inyección de plástico.

50 Cuando se usa el medio (103) de flujo de plástico, existe una diferencia en la capacidad de difusión de un plástico inyectado que fluye cerca del medio (103) de flujo de plástico y que fluye en el lado del molde (101), y se desea suprimir la generación de defectos de impregnación resolviendo la diferencia. Especialmente, en la fabricación de una estructura grande, gruesa o larga, se generan frecuentemente partes no impregnadas. Por tanto, se desea impedir la generación de partes no impregnadas.

55 El documento US 5.665.301 da a conocer un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1.

En vista de los problemas, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y un método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra que puede resolver la generación de defectos de impregnación.

60 **Objeto de la invención**

- Según un aspecto de la presente invención, un aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra en el que una cavidad está formada por un primer molde y un segundo molde y una película que cubre el primer molde, y el plástico se impregna en un material laminado de fibra previsto en la cavidad en un estado despresurizado, el aparato incluye: un medio de flujo de plástico de malla que se dispone en un lado del segundo molde y aumenta un volumen del plástico que va a impregnarse en el material laminado de fibra; y un elemento de supresión de flujo de plástico que se dispone en cualquiera de un lado del primer molde y el lado del segundo molde o ambos del medio de flujo de plástico, y suprime el avance de un frente de flujo de plástico fluido inyectado desde una unidad de suministro de plástico principal.
- 5
- 10 Ventajosamente, en el aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra, el elemento de supresión de flujo de plástico se dispone cerca de un orificio de inyección de una subunidad de suministro de plástico que inyecta plástico tras la unidad de suministro de plástico principal, y en un lado para suprimir un frente de flujo de plástico que fluye desde la unidad de suministro de plástico principal a través del medio de flujo de plástico.
- 15 Ventajosamente, en el aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra, el elemento de supresión de flujo de plástico es uno cualquiera de un material blando, una esponja y un elemento que se aplasta mediante la presión atmosférica durante la generación de vacío y bloquea las mallas del medio de flujo de plástico.
- 20 Según un aspecto de la presente invención, un método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra incluye: proporcionar un elemento de supresión de flujo de plástico en una posición predeterminada de un medio de flujo de plástico; e impregnar plástico en un material laminado de fibra mientras que se suprime un flujo de un frente de flujo de plástico en un lado del medio de flujo de plástico que avanza rápido.
- 25 Según un aspecto de la presente invención, un método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra incluye: proporcionar un elemento de supresión de flujo de plástico en una posición predeterminada de un medio de flujo de plástico que aumenta un volumen de flujo de plástico para suprimir un flujo de un frente de flujo en un lado del medio de flujo de plástico de plástico suministrado desde una unidad de suministro de plástico principal y que avanza rápido; suministrar plástico posteriormente desde una subunidad de suministro de plástico después de suprimir el flujo de plástico desde la unidad de suministro de plástico principal; e impregnar el plástico uniformemente en un material laminado de fibra.
- 30
- 35 Ventajosamente, en el método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra, el elemento de supresión de flujo de plástico es uno cualquiera de un material blando, una esponja y un elemento que se aplasta mediante la presión atmosférica durante la generación de vacío y bloquea las mallas del medio de flujo de plástico.
- 40 Ventajosamente, en el método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra, la estructura reforzada con fibra es una estructura grande.
- Breve descripción de los dibujos**
- 40 La figura 1A es una vista esquemática de un aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según una realización de la presente invención;
- 45 la figura 1B es una vista esquemática de un aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según otra realización de la presente invención;
- la figura 2 es una vista esquemática de un procedimiento 1 de una etapa de fabricación de una estructura de plástico reforzado con fibra según una realización de la presente invención;
- 50 la figura 3 es una vista esquemática de un procedimiento 2 de la etapa de fabricación de la estructura de plástico reforzado con fibra según la realización;
- la figura 4 es una vista esquemática de un procedimiento 3 de la etapa de fabricación de la estructura de plástico reforzado con fibra según la realización;
- 55 la figura 5 es una vista esquemática de un procedimiento 4 de la etapa de fabricación de la estructura de plástico reforzado con fibra según la realización;
- 60 la figura 6 es una vista esquemática de un procedimiento 5 de una etapa de fabricación la estructura de plástico reforzado con fibra según la realización;
- la figura 7 es una vista esquemática de un aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según una técnica convencional; y
- 65 la figura 8 es una vista en planta de la figura 7.

Descripción detallada de la invención

5 Las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención se explican en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. La presente invención no está limitada por las realizaciones. Los componentes en las realizaciones incluyen aquéllos que pueden diseñarse fácilmente por un experto en la técnica, y aquéllos que son sustancialmente idénticos a los componentes.

10 Se explica un aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según una realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Las figuras 1A y 1B son vistas esquemáticas del aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según una realización de la presente invención.

15 Tal como se muestra en la figura 1A, en el aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según la presente realización, se usa una lámina de vacío junto con un molde sin deformación.

20 Tal como se muestra en la figura 1A, este aparato (10-1) para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra incluye una cavidad formada por un primer molde (11) y un segundo molde (12) de película que cubre el primer molde (11), y se impregna plástico (16) en un material (15) laminado de fibra previsto en la cavidad en un estado despresurizado. El aparato (10-1) incluye un medio (22) de flujo de plástico de malla que está previsto en el lado del segundo molde (12) y aumenta un volumen de flujo del plástico (16) que va a impregnarse en el material (15) laminado de fibra, y los elementos (21) de supresión de flujo de plástico que no están previstos en el lado del primer molde (11) del medio (22) de flujo de plástico y suprimen el avance de un frente de flujo de plástico fluido inyectado desde una unidad (14-1) de suministro de plástico principal (una primera unidad de suministro de plástico).

25 En la presente realización, una cavidad está formada por el primer molde (11) y el segundo molde (12) que cubre el primer molde (11), y el espacio en la cavidad se despresuriza mediante una bomba de vacío (no mostrada). Una banda (13) de sello impide la fuga de aire.

30 El segundo molde (12) está formado por una lámina de vacío tal como una película de plástico transparente y una lámina de plástico transparente, puede deformarse libremente en una línea normal de cada superficie, y es transparente o translúcido. El segundo molde (12) es ópticamente transparente, y un trabajador puede ajustar la uniformidad de difusión del plástico mientras que observa el estado de la difusión y controla una posición de inyección y una presión de inyección.

35 En la presente realización, las unidades (14-1) a (14-3) de suministro de plástico primera a tercera, que son una pluralidad de orificios de inyección de plástico, se disponen en el segundo molde (12) tal como se muestra en la figura 1A.

40 En la presente realización, la primera unidad (14-1) de suministro de plástico es una unidad de suministro de plástico principal, y las unidades (14-2, 14-3) de suministro de plástico segunda y tercera son subunidades de suministro de plástico que suministran plástico tras la unidad de suministro de plástico principal.

45 Por ejemplo, cuando se moldea una estructura larga y grande, se disponen tuberías de suministro en las unidades (14-1) a (14-3) de suministro de plástico en la dirección longitudinal, y los orificios de inyección de plástico se forman con intervalos predeterminados entre los mismos. Pueden proporcionarse dos o más subunidades de suministro de plástico cuando se fabrica una estructura grande.

50 Cuando se suministra el plástico (16), el espacio en la cavidad se despresuriza mediante la bomba de vacío (no mostrada) de modo que el segundo molde (12) (la lámina de vacío) se adhiere a las unidades (14-1) a (14-3) de suministro de plástico primera a tercera. Por tanto, no se produce ninguna fuga de aire entre el segundo molde (12) y las unidades (14-1) a (14-3) de suministro de plástico primera a tercera. El estado antes de la despresurización se muestra esquemáticamente en la figura 1A, y en la práctica, se suministra el plástico después de la despresurización.

55 El plástico (16) se impregna en el material (15) laminado de fibra.

60 En la presente realización, los elementos (21) de supresión de flujo de plástico se disponen en el lado inferior del medio (22) de flujo de plástico (en el lado del primer molde (11)) aguas arriba del flujo de entrada de plástico de la segunda unidad (14-2) de suministro de plástico y la tercera unidad (14-3) de suministro de plástico.

65 La figura 1A es una vista en sección transversal, y cuando las unidades de suministro de plástico se proporcionan a lo largo de la dirección longitudinal, los elementos (21) de supresión de flujo de plástico también se proporcionan a lo largo de la dirección longitudinal.

Los elementos (21) de supresión de flujo de plástico se disponen entre una lámina de desprendimiento (no mostrada) y el medio (22) de flujo de plástico, y se separan junto con el medio (22) de flujo de plástico desprendiendo la lámina de desprendimiento después del moldeo.

5 El medio (22) de flujo de plástico facilita la fluidez de plástico fluido y, por ejemplo, es una malla o una lámina que tiene huecos dispuestos de manera continua. El medio (22) de flujo de plástico se dispone para cubrir toda la zona o una parte de la superficie superior del material (15) laminado de plástico.

10 El material (15) laminado de fibra tiene una estructura de material laminado multicapa que incluye una pluralidad de capas de fibra y una pluralidad de capas de plástico espumadas combinadas entre sí. La fibra de la capa de fibra es, por ejemplo, una fibra de vidrio, una fibra de carbono, una fibra de aramida o un tubo de fibra de carbono. La capa de fibra tiene habitualmente múltiples capas que van a reforzarse. La capa de fibra está formada por una fibra de matriz en la que se extienden fibras en una rejilla, y se tejen en una matriz. El elemento que se requiere que tenga rigidez de flexión incluye preferiblemente una intercalación de espuma entre dos capas de fibra.

15 Los elementos (21) de supresión de flujo de plástico en el lado del primer molde (11) del medio (22) de flujo de plástico previsto en la superficie superior del material (15) laminado de fibra suprimen un flujo de un frente de flujo que avanza más rápido en el lado del medio (22) de flujo de plástico entre frentes de flujo de plástico formados por un flujo de plástico que ha fluido desde la unidad de suministro de plástico principal. Por tanto, los flujos de plástico desde la unidad de suministro de plástico principal pueden coincidir en el lado del frente de flujo de plástico y en el lado del lado de base. Después de eso, mediante la inyección de plástico desde la subunidad de suministro de plástico (la segunda unidad de suministro de plástico o la tercera unidad de suministro de plástico), no se genera un sitio no impregnado en el que el plástico no se impregna en el material (15) laminado de fibra. Como resultado, se soluciona el problema del defecto de impregnación.

20 El material del elemento (21) de supresión de flujo de plástico puede ser uno cualquiera de un material blando, una esponja y un elemento que se aplasta mediante la presión atmosférica durante la generación de vacío, y bloquea las mallas de los medios (22) de flujo de plástico y una cavidad formada por el segundo molde.

30 Aunque en el aparato (10-1) para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra mostrada en la figura 1A, los elementos (21) de supresión de flujo de plástico se disponen debajo del medio (22) de flujo de plástico (en el lado del primer molde (11)), la presente invención no se limita a esta configuración. Como en el aparato (10-2) para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra mostrada en la figura 1B, los elementos (21) de supresión de flujo de plástico pueden disponerse encima del medio (22) de flujo de plástico (en el lado del segundo molde (12)). Además, los elementos (21) de supresión de flujo de plástico pueden preverse tanto en el lado del primer molde (11) como en el lado del segundo molde (12). Aunque la disposición de los elementos (21) de supresión de flujo de plástico sea preferiblemente cualquiera de las explicadas anteriormente, los elementos (21) de supresión de flujo de plástico se disponen de manera particularmente preferible en el lado del primer molde (11).

40 Se explica una etapa de inyección para inyectar plástico fluido en una cavidad de modo que no se genere una zona no impregnada en referencia a la figura 2 (procedimiento 1) a la figura 6 (procedimiento 5).

45 El plástico (16) se suministra desde la unidad (14-1) de suministro de plástico como la unidad de suministro de plástico principal a un conducto de plástico, y se impregna en el medio (22) de flujo de plástico. El plástico (16) impregnado en el medio (22) de flujo de plástico se impregna en el material (15) laminado de fibra.

50 En primer lugar, en la figura 2, el plástico (16) suministrado a un orificio de suministro de la primera unidad (14-1) de suministro de plástico se suministra al medio (22) de flujo de plástico uniformemente debido a la presión negativa en la cavidad.

Tal como puede observarse, el espacio en la cavidad se despresuriza, y el plástico (16) fluido bajo la presión atmosférica penetra suavemente la cavidad. El doble flujo del plástico fluido difunde y se mezcla, y además se infiltra hasta capas profundas ya que permea el material (15) laminado de fibra.

55 En la infiltración, el plástico (16) que ha fluido se guía por el medio (22) de flujo de plástico. Debido a que se facilita la fluidez del plástico (16), se potencia el avance del frente (16a) de flujo de plástico más cerca del medio (22) de flujo de plástico.

60 Después de eso, tal como se muestra como procedimiento 1 en la figura 2, cuando el frente (16a) de flujo de plástico avanza hasta el punto en el que se dispone el elemento (21) de supresión de flujo de plástico, el frente (16a) de flujo de plástico se vuelve gradualmente vertical debido al efecto de supresión de flujo de plástico del elemento (21) de supresión de flujo de plástico tal como se muestra de manera secuencial como procedimientos 2 a 4 en las figuras 3 a 5.

65 Debido a que el frente (16a) de flujo pasa uniformemente cerca del orificio de entrada de la segunda unidad (14-2) de suministro de plástico como subunidad de suministro de plástico tal como se muestra como procedimiento 5 en la

figura 6, se soluciona la generación de una parte no impregnada de plástico suministrando el plástico (16) desde la segunda unidad (14-2) de suministro de plástico. Los momentos de inyección de plástico de la segunda unidad (14-2) de suministro de plástico y la tercera unidad (14-3) de suministro de plástico como subunidades de suministro de plástico son diferentes dependiendo del estado de un flujo de plástico.

5 El plástico reforzado con fibra formado de esta manera se cura mediante la temperatura ambiente o mediante un entorno de calentamiento activo mientras que se prensa mediante la presión atmosférica a través del segundo molde (12) (la lámina de vacío), y se transforma en una estructura de plástico reforzado con fibra dura. Después de que se fabrique la estructura de plástico reforzado con fibra, el segundo molde (12) (la lámina de vacío) se retira junto con las unidades (14-1) a (14-3) de suministro de plástico primera a tercera, los elementos (21) de supresión de flujo de plástico y el medio (22) de flujo de plástico. Luego, la estructura de plástico reforzado con fibra se extrae del primer molde (11).

15 Aunque en la realización, el medio (22) de flujo de plástico se retira después de la fabricación de la estructura de plástico reforzado con fibra, se vuelve innecesario retirar el medio (22) de flujo de plástico después de la fabricación de la estructura de plástico reforzado con fibra moldeando la estructura con una fibra de vidrio o una estera de fibra de carbono (fieltro) homogénea con la capa de fibra. En este caso, el medio (22) de flujo de plástico se integra completamente con la estructura de plástico reforzado con fibra, y configura una parte del elemento de refuerzo.

20 Por tanto, el procedimiento de fabricación se acorta para mejorar la eficacia de trabajo.

Aunque el medio (22) de flujo de plástico tenga deseablemente una parte hueca tan grande como sea posible y sea tan grueso como sea posible para fijar un conducto de plástico, si es excesivamente grueso, pueden reducirse las propiedades materiales del plástico reforzado con fibra. Por tanto, el material se selecciona según el objeto.

25 Según la realización, el medio (22) de flujo de plástico se dispone en la superficie superior del material (15) laminado de fibra en la fabricación de una estructura de plástico reforzado con fibra, y los elementos (21) de supresión de flujo de plástico se disponen para llenar las mallas del medio (22) de flujo de plástico en el lado más cercano a dónde fluye el plástico desde las unidades (14-2, 14-3) de suministro de plástico dispuestas aguas abajo del flujo de plástico suministrado desde la unidad (14-1) de suministro de plástico como unidad de suministro de plástico principal. Por tanto, puede suprimirse el flujo del frente (16a) de flujo del plástico fluido que ha fluido, y el plástico fluido se impregna uniformemente en el material laminado de plástico. Como resultado, puede fabricarse una estructura de plástico reforzado con fibra sin ningún defecto de impregnación.

35 En la etapa de inyección de la presente invención, se monitoriza la difusión de plástico suministrado desde la unidad de suministro de plástico principal, se controla el grado de apertura/cierre de la subunidad de suministro de plástico, y el volumen de flujo global puede ser constante sin ningún sitio no impregnado. El control se determina deseablemente por un trabajador que observa el estado de flujo desde el exterior a través de la lámina (1) transparente.

40 Además, aunque la estructura de PRF de la presente realización sea una placa, puede moldearse una estructura de PRF complicada y grande que tiene curvas internas/externas diversas y mixtas como característica general de la técnica de moldeo de plástico, particularmente de la técnica de moldeo por inyección con inserción. Un método de moldeo de PRF de este tipo puede usarse de manera beneficiosa para una estructura curvada que se requiere que tenga rigidez y elasticidad (flexibilidad) al mismo tiempo, tal como un bote, un yate, un barco, una carrocería de vehículo, un fuselaje de avión, una pala de barco y una pala de turbina eólica.

50 El material (15) laminado de fibra era una fibra de vidrio (400 x 500 X 1,24 (mm) x 23 capas): coeficiente de impregnación de permeabilidad = $1,16 \times 10^{-11}$ (m²)).

El plástico (16) era plástico de poliéster (viscosidad: 160 mPas, tiempo de gelación: 200 min).

55 El medio (22) de flujo de plástico era una red de pesca de nailon (400 X 500 mm, coeficiente de impregnación de permeabilidad = $2,47 \times 10^{-10}$ (m²)).

El elemento (21) de supresión de flujo de plástico era un caucho esponjoso (80 X 5 X 400 (mm)).

60 Se inyectó el plástico (16) en la cavidad tal como se muestra en la figura 1A a una diferencia de presión de 0,1 MPa, y se impregnó en un material laminado. En este momento, se suprimió el flujo del frente de flujo del plástico inyectado desde la unidad de suministro de plástico principal por el elemento (21) de supresión de flujo de plástico, y pasó la segunda unidad de suministro de plástico como subunidad de suministro de plástico en un flujo uniforme. Después de eso, mediante la inyección de plástico desde la segunda unidad (14-2) de suministro de plástico, se obtuvo una estructura de plástico reforzado con fibra sin ninguna parte no impregnada.

Según la presente invención, un elemento de supresión de flujo de plástico dispuesto en una posición predeterminada de un medio de flujo de plástico que facilita la fluidez del plástico puede suprimir el flujo de un frente de flujo que avanza rápido, y el plástico puede impregnarse uniformemente en un material laminado de fibra.

- 5 Tal como puede observarse, la presente invención es adecuada para fabricar una estructura grande de plástico reforzado con fibra tal como un fuselaje de avión, un barco, un vehículo ferroviario y una pala de turbina eólica que puede solucionar la generación de un defecto de impregnación.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra en la que una cavidad está formada por un primer molde (11) y un segundo molde (12) de película que cubre el primer molde (11), comprendiendo el aparato:
- una unidad (14-1) de suministro de plástico principal que puede inyectar plástico en la cavidad para impregnar un material (15) laminado de fibra previsto en la cavidad con plástico en un estado despresurizado;
- un medio (22) de flujo que tiene una forma de malla y puede dejar que el plástico fluya a través del mismo, disponiéndose dicho medio (22) de flujo en un lado del segundo molde (12) y aumentando un volumen del plástico que va a impregnarse en el material (15) laminado de fibra; estando dicho aparato caracterizado porque comprende:
- una subunidad (14-2, 14-3) de suministro de plástico que puede inyectar plástico tras la unidad (14-1) de suministro de plástico principal;
- y porque dicho aparato comprende
- un elemento (21) de supresión de flujo de plástico que se dispone en cualquiera de un lado del primer molde (11) y el lado del segundo molde (12) o en ambos lados del medio (22) de flujo, y se dispone entre la unidad (14-1) de suministro de plástico principal y la subunidad (14-2, 14-3) de suministro de plástico, y suprime el avance de un frente de flujo de plástico fluido inyectado desde la unidad (14-1) de suministro de plástico principal.
2. Aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (21) de supresión de flujo de plástico se dispone cerca de un orificio de inyección de la subunidad (14-2, 14-3) de suministro de plástico y puede suprimir el avance de un frente de flujo de plástico que fluye desde la unidad (14-1) de suministro de plástico principal a través del medio (22) de flujo.
3. Aparato para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el elemento (21) de supresión de flujo de plástico es uno cualquiera de un material blando, una esponja y un elemento que se aplasta mediante la presión atmosférica durante la generación de vacío y bloquea las mallas del medio (22) de flujo.
4. Método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra, que comprende las etapas de:
- proporcionar un elemento (21) de supresión de flujo de plástico en un medio (22) de flujo que tiene una forma de malla y puede dejar que el plástico fluya a través del mismo y aumenta un volumen de flujo suprimiendo dicho elemento de supresión un flujo de un frente de flujo en un lado del medio (22) de flujo de plástico suministrado desde una unidad (14-1) de suministro de plástico principal;
- suministrar plástico posteriormente desde una subunidad (14-2, 14-3) de suministro de plástico después de suprimir el flujo de plástico desde la unidad (14-1) de suministro de plástico principal; e
- impregnar el plástico uniformemente en un material (15) laminado de fibra.
5. Método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento (21) de supresión de flujo de plástico es uno cualquiera de un material blando, una esponja y un elemento que se aplasta mediante la presión atmosférica durante la generación de vacío y bloquea las mallas del medio (22) de flujo.
6. Método para fabricar una estructura de plástico reforzado con fibra según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque la estructura reforzada con fibra es una estructura grande.

FIG.1A

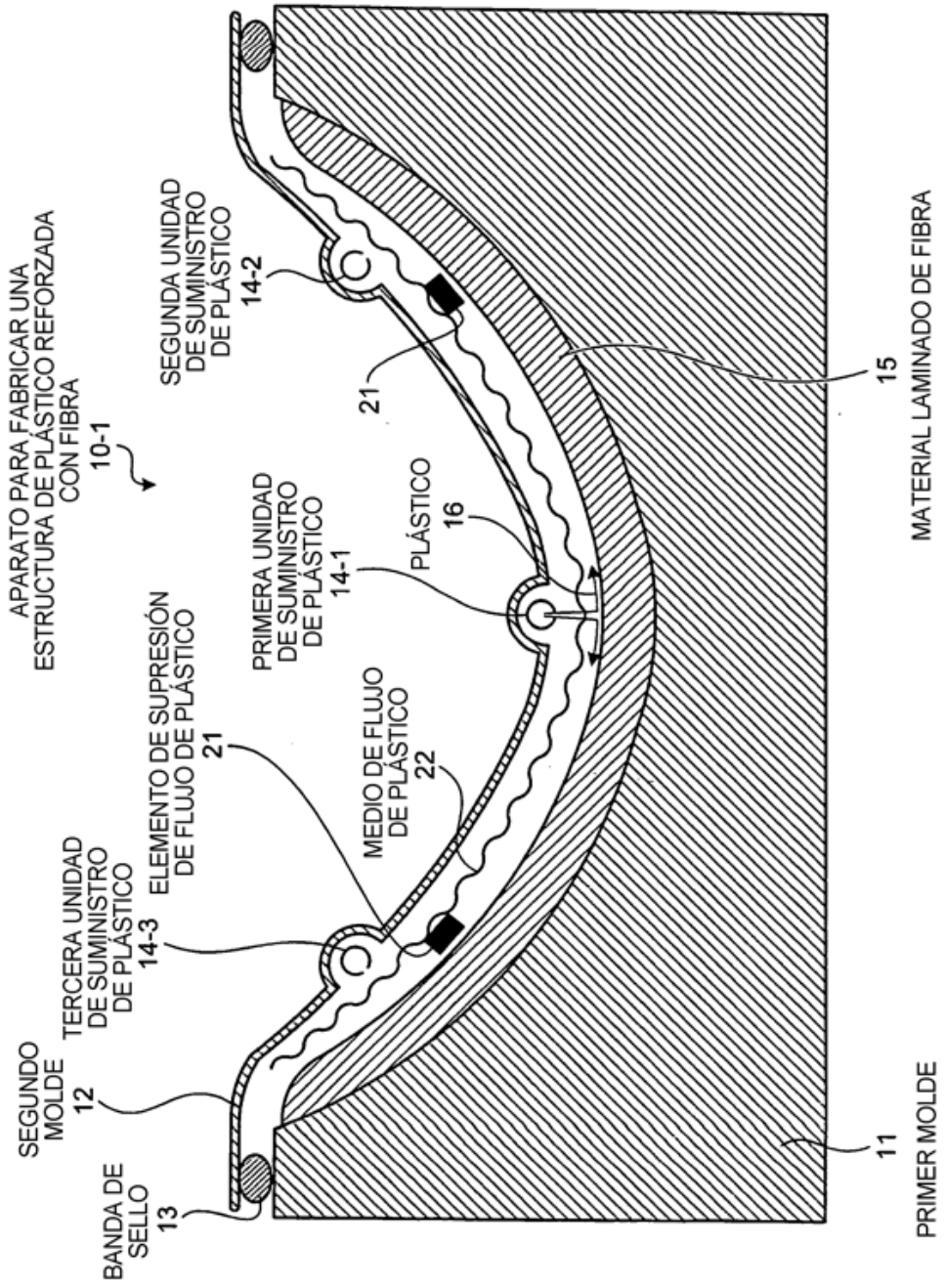


FIG.1B

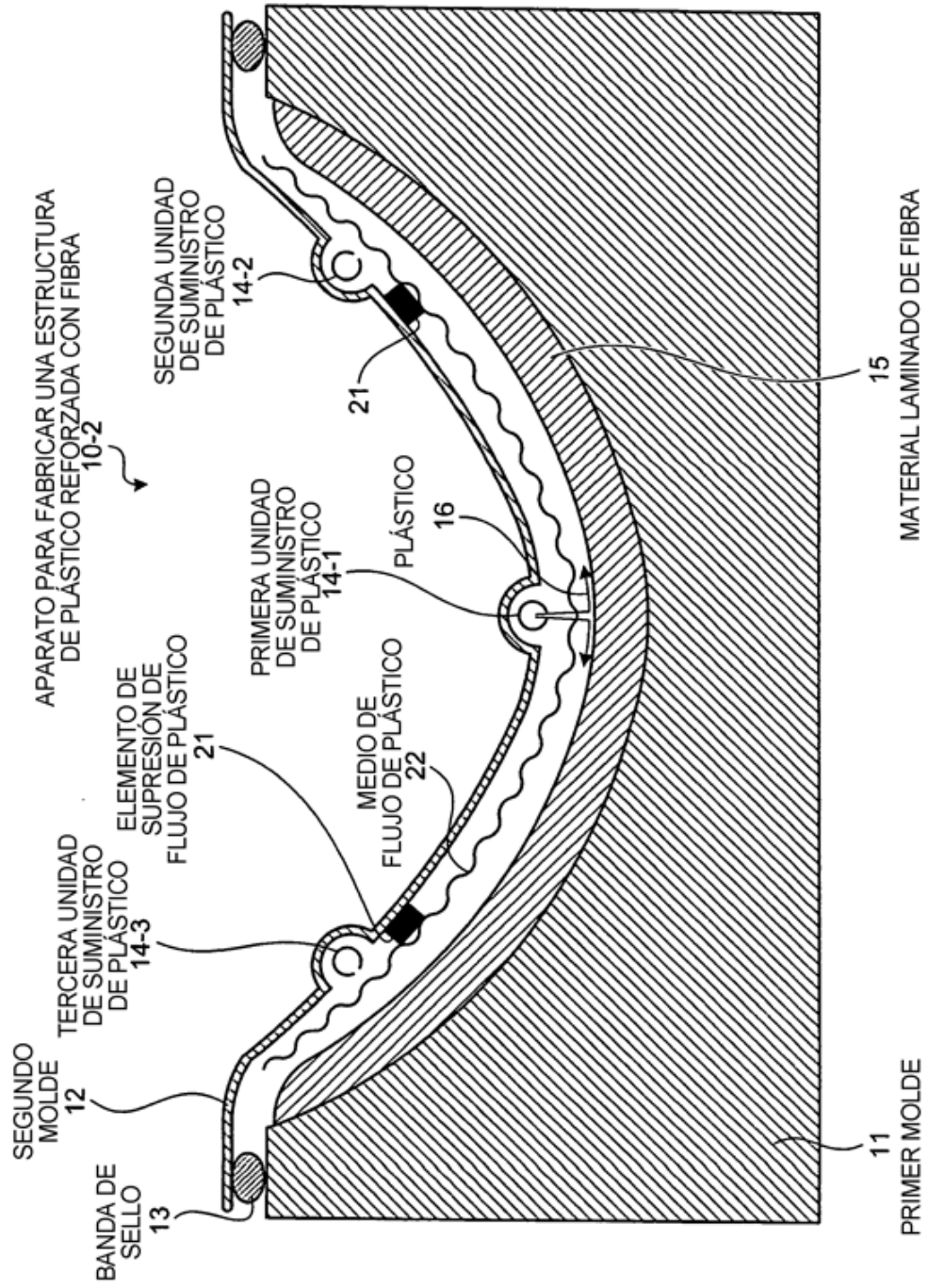


FIG.2

PROCEDIMIENTO 1

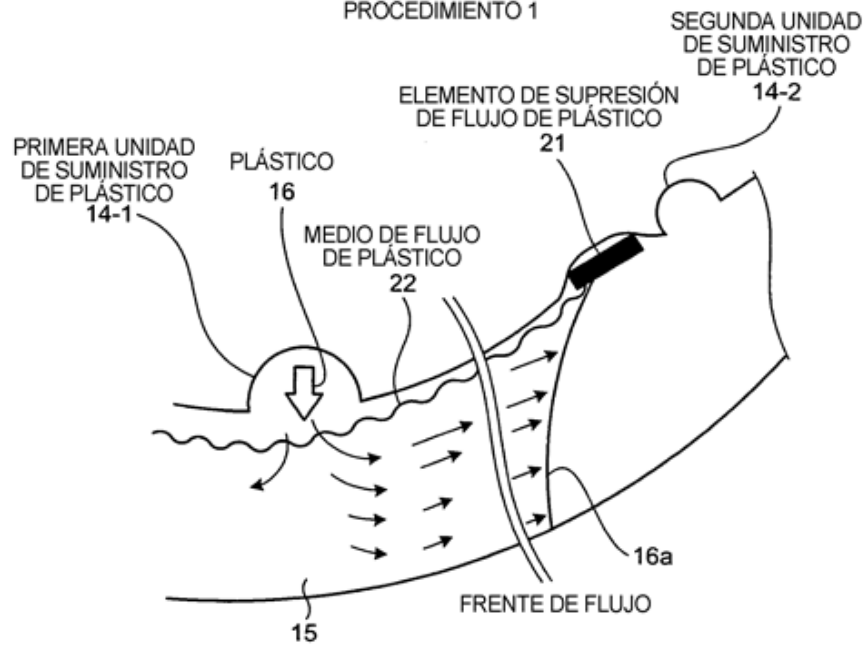


FIG.3

PROCEDIMIENTO 2

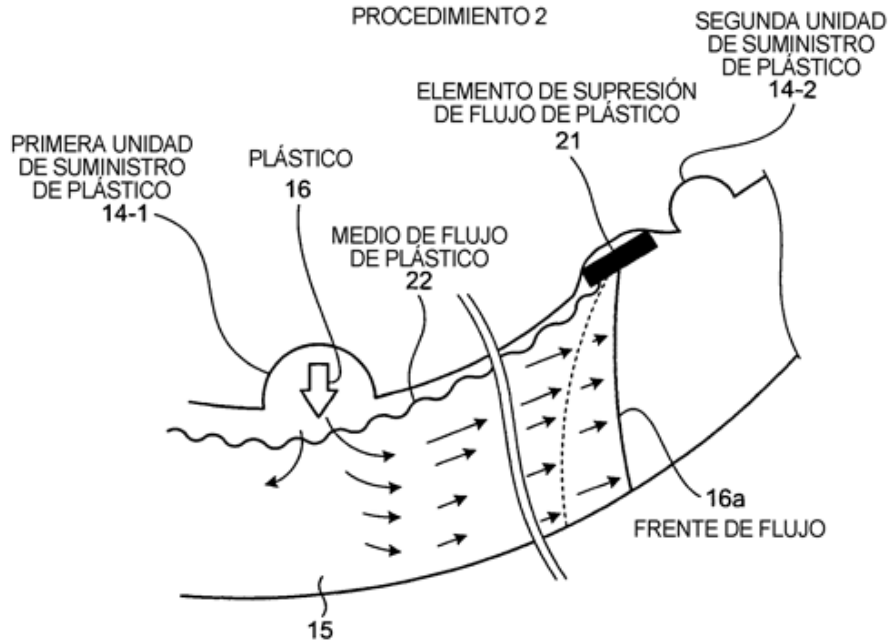


FIG.4

PROCEDIMIENTO 3

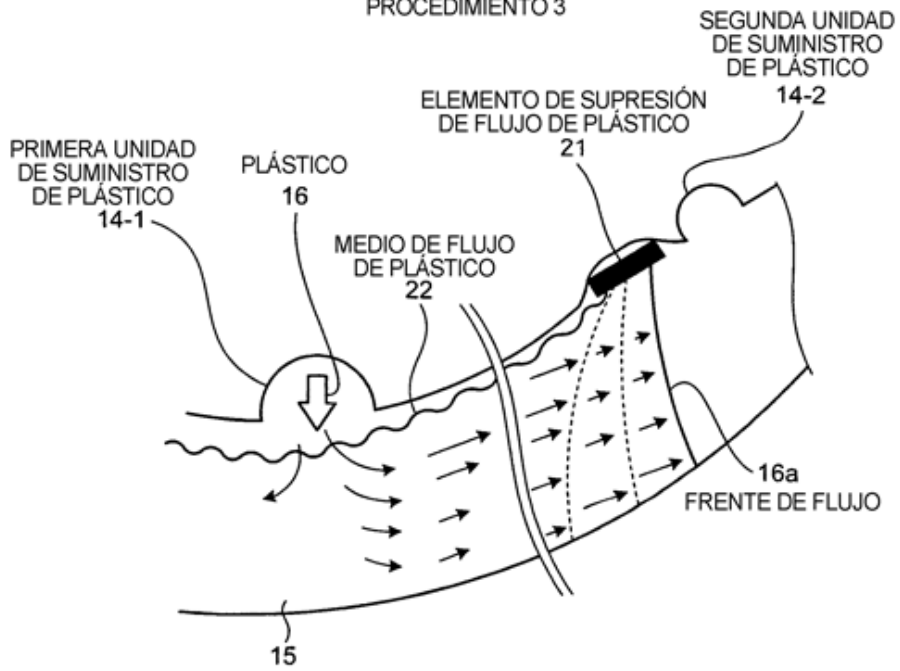


FIG.5

PROCEDIMIENTO 4

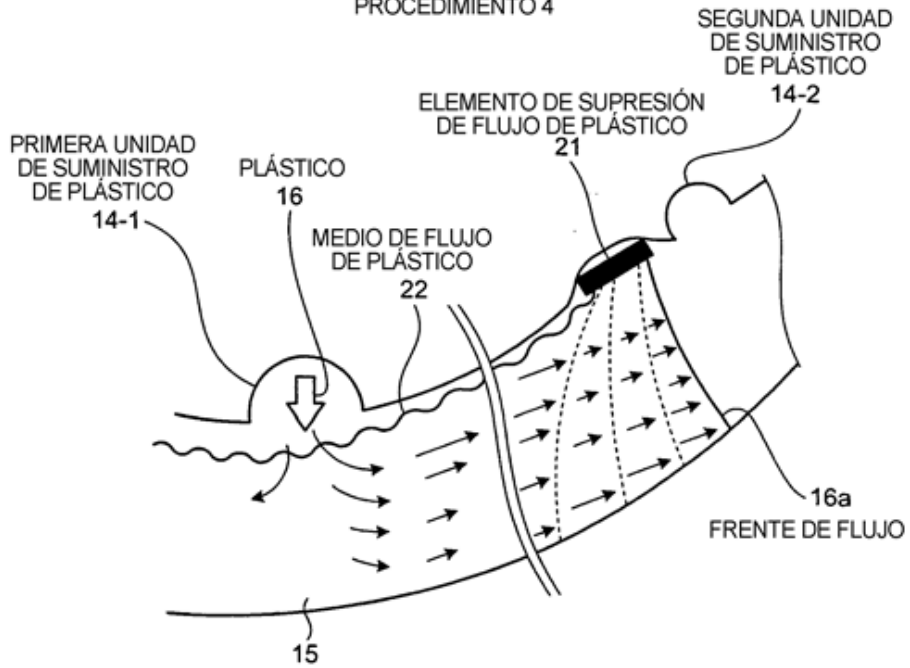


FIG.6

PROCEDIMIENTO 5

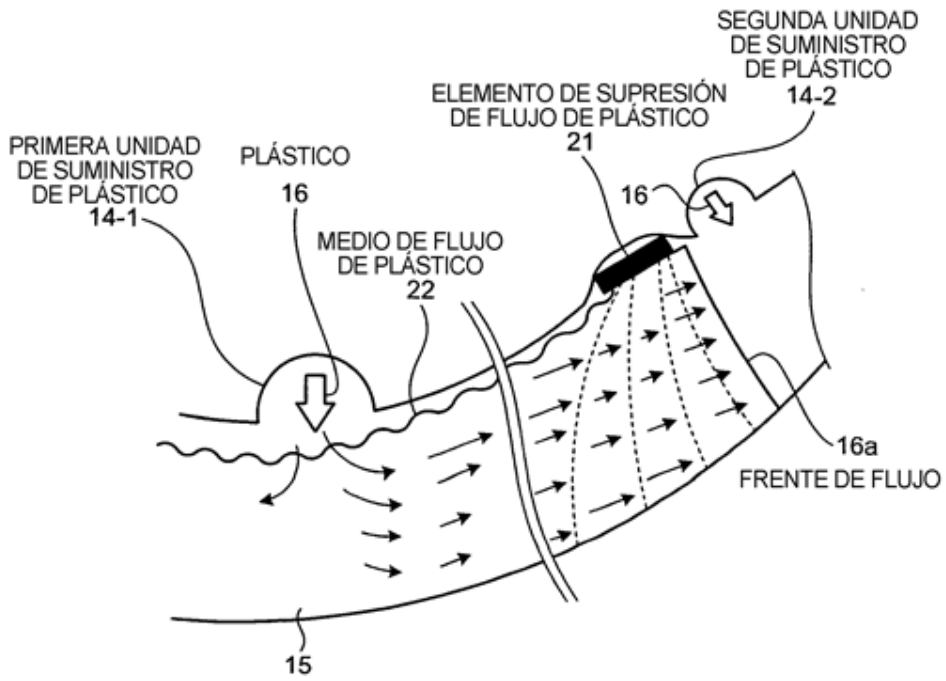


FIG.7

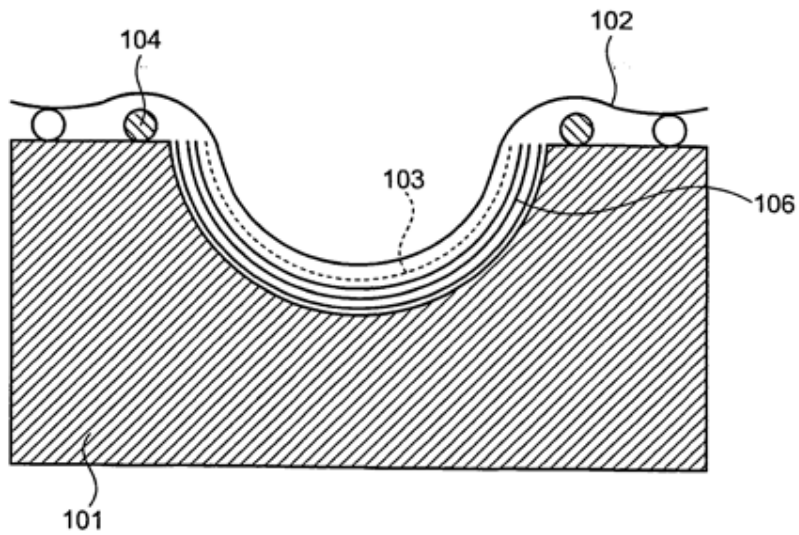


FIG.8

