

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 837 148**

51 Int. Cl.:

B29B 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2017** **E 17196681 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2020** **EP 3470196**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para impregnar haces de fibras con un polímero fundido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.06.2021

73 Titular/es:

FEDDEM GMBH & CO. KG (100.0%)
Mosaikweg 19
53489 Sinzig, DE

72 Inventor/es:

GROSS, DIETER y
JOST, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 837 148 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

Dispositivo y procedimiento para impregnar haces de fibras con un polímero fundido

El invento se refiere a un dispositivo para la impregnación de haces de fibras con un polímero fundido según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 11.

5 En muchos campos de la industria se emplean materiales de plástico que se utilizan para elementos ligeros de la construcción y otras piezas moldeadas, a los cuales para ahorrar peso con al mismo tiempo alta resistencia se les añade materiales de fibra de vidrio o de plástico. Tales materiales se utilizan muy a menudo en la industria del automóvil y en la construcción de aviones.

10 Para el refuerzo de materiales de construcción extendidos longitudinalmente, como tubos, cables, mangueras, etc. se utilizan materiales de fibra también extendidos longitudinalmente que están embebidos en plástico y a los materiales de construcción les aportan especialmente una resistencia longitudinal. Precisamente un pequeño porcentaje de fibra en los plásticos lleva a un aumento considerable de la resistencia.

15 La fabricación de piezas de plástico reforzadas con fibra se produce por lo general en instalaciones de inyección, extrusión, embutición o colada continua a las cuales se conducen los granulados/pellets de plástico o pequeñas bandas/cintas de plástico reforzadas con fibras.

20 Los granulados o pequeñas cintas producidos con este fin son fabricados habitualmente de manera que primeramente mediante un dispositivo de tensado desde un almacén se extienden fibras sin fin en forma de los llamados errantes, como haces de las más finas fibras de vidrio, plástico, carbono u otros materiales como por ejemplo, aramid, después son empapados con una colada de plástico, después calibrados y enfriados y finalmente cortados en granulados de 3-50 mm de longitud o bobinados como cinta sin fin. Estos granulados o cintas son suministrados al procesador del plástico que a partir de estos materiales de partida fabrican elementos constructivos de diferente tipo.

25 Un paso crítico en el desarrollo del proceso es la impregnación con plástico del haces de fibra. Ya se conoce el hacer pasar bajo tensión a través de un paso a través los haces de fibra extendidos entre dos placas de guía que contienen superficies onduladas correspondientes en donde en la entrada del paso a través los haces de fibras son impregnados por un polímero fundido introducido por arriba o por abajo. Mediante múltiples cambios de dirección y contactado del haz de fibras en las ondas de las placas de guía, en el restante recorrido entre las placas de guía se mejora la impregnación con polímero fundido.

30 Por el documento EP 2701886 se conoce una herramienta adecuada para impregnar un errante de fibra con una resina de polímero en donde el canal de alimentación para el camino a través presenta una construcción especial de la sección transversal para conseguir una entrada uniforme del polímero fundido para atravesar entre las placas de guía.

35 El documento EP 2517854B1 se refiere a un aspecto parcial de la herramienta, que se ocupa con el lugar de entrada del polímero fundido en el paso a través. Allí se presenta una unidad de impregnación en la que la entrada para el haz de fibras en el paso a través entre las placas de guía está construida de manera que antes de la entrada en el paso a través el errante es levantado de manera que entre la salida del polímero fundido y el errante en forma de cinta queda minimizada una rendija.

Con ello el polímero fundido introducido por la cara superior se encuentra a su salida del canal de introducción directamente sobre el errante y puede penetrar en él directamente.

En el documento US 5.277.566 se presenta una herramienta para impregnar en la que el polímero fundido es dirigido a un primer valle de onda de la placa de guía inferior. El errante discurre en ese lugar en la zona central del paso a través.

40 El documento EP 2 701 886 publica un dispositivo para impregnar haces de fibras en forma de cordón con un polímero fundido en el que los haces de fibras introducidos paralelos uno a otro en una entrada en forma de rendija de una unidad para impregnar son guiados a través entre dos placas de guía con superficies en forma de onda situadas complementarias una a otra con una separación definida y son entregados fuera de la unidad de impregnación por una salida, en donde los haces de fibras durante su recorrido a través de la unidad para impregnar se empapan con el polímero fundido el cual a continuación es introducido en la entrada en forma de rendija entre las placas de guía del paso a través (figuras 1, 4, 5, 45 15). Este documento publica una única unidad para impregnar con una única entrada de polímero.

50 El documento WO 2009/045190 describe por referencia a la característica "como mínimo dos pasos a través", las mismas ventajas que la presente reivindicación. Ese documento no publica dos unidades para impregnar acopladas que cada una de las cuales presenta una entrada en forma de rendija así como cada una presenta una entrada para el polímero fundido.

La alimentación uniforme del polímero fundido por toda la anchura de la unidad para impregnar es crítica. Especialmente en el caso de que haya que procesar un gran número de haces de fibras simultáneamente es solo es posible con dificultad ajustar o controlar con suficiente exactitud las condiciones de presión, la temperatura y la velocidad de flujo para la colada en el recorrido a través.

Por lo tanto, el invento tiene como base la misión de presentar un dispositivo mejorado para la impregnación de haces de fibras con un polímero fundido en el que se mejore la homogeneidad de la penetración de los haces de fibras, el dispositivo pueda ser fácilmente adaptado a las diferentes necesidades y también, esté en disposición de con un diseño de la instalación poder procesar diferentes materiales plásticos.

5 El invento parte de un dispositivo para la impregnación de haces de fibras con un polímero fundido en el que los haces de fibras introducidos paralelos entre sí en una entrada en forma de rendija de una unidad para impregnar son guiados a través entre dos placas de guía con superficies en forma de onda situadas complementarias una a otra con una separación definida. Los haces de fibras durante su recorrido a través de la unidad para impregnar se impregnan con el polímero fundido el cual es introducido entre las placas de guía a continuación de la entrada en forma de rendija del
10 paso a través.

Según el invento, la unidad para impregnar presenta como mínimo dos pasos a través cada uno para un numero definido de haces de fibras, en donde los pasos a través presentan cada uno una entrada para el polímero fundido.

Según el invento, la unidad para impregnar se compone por tanto de como mínimo dos unidades parciales situadas paralelas que están acopladas lateralmente una con otra y cada una presenta una entrada para el polímero fundido,
15 en donde cada una de las unidades parciales comprende una entrada y una salida en forma de rendija para un numero definido de haces de fibras. En lugar de una unidad para impregnar lo más grande posible, el invento recorre el camino inverso, en el que divide la unidad para impregnar en unidades más pequeñas a las cuales se les suministra el polímero fundido separadamente una de otra. De esto se obtiene la ventaja de que el dispositivo puede adaptarse con flexibilidad a diferentes necesidades, en donde al mismo tiempo se mantiene la garantía de un control completo sobre
20 los parámetros del dispositivo.

Esta partición hace posible también trabajar en la instalación con distintos parámetros en cada unidad parcial, por ejemplo, con diferentes materiales plásticos o grados de llenado.

En el caso de una carga pequeña en la instalación, también se puede desactivar una unidad parcial e incluso desacoplarla sin problemas. A la inversa, en el caso de grandes necesidades se pueden conectar unidades
25 adicionales. Con esto se obtiene una alta flexibilidad de la instalación y también un ahorro de energía y costes.

Para mejorar todavía más la calidad de impregnación el invento prevé preferiblemente el proveer la entrada para los haces de fibras con una zona de altura de rendija reducida que desvía el haz de fibras antes de la entrada en el paso a través de tal manera que sobre el haz de fibras impregnado que está circulando se puede ejercer una fuerza de tracción aumentada.

30 La entrada del polímero fundido en el paso a través entre las placas de guía se encuentra, en una construcción preferida del invento, entre un valle y una cima de las ondas de las placas de guía, en donde la altura del paso a través entre las placas de guía en la zona de entrada del polímero fundido está maximizada. Con ello se puede construir un control mejorado de la temperatura de la colada alimentada con penetración interna definida mejorada y empapado de los haces de fibras. Además, mediante una reducción en la entrada de la colada se impone una dirección aguas
35 abajo que sirve para mejor llenado de la zona de impregnación.

Las unidades parciales de la unidad para impregnar están formadas especialmente de una unidad principal, que contiene las placas de guía, piezas laterales, una placa frontal y una placa de toberas aguas abajo. La entrada del haz de fibras se encuentra preferiblemente entre la cara superior de la placa frontal y un suplemento delantero de la placa de guía superior. Cuando varias unidades parciales están acopladas directamente unas a otras, entre dos unidades
40 parciales solo es necesaria una parte lateral común o en otra construcción, las unidades parciales pueden estar también acopladas directamente sin pieza lateral común.

El correspondiente canal de alimentación para la alimentación del polímero fundido se encuentra entre la cara frontal de la pieza principal y la placa frontal. Aquí también se ha formado una zona de distribución para la distribución del polímero fundido por toda la anchura de una unidad parcial. La construcción de unidades parciales facilita por tanto,
45 considerablemente, la distribución del polímero fundido.

Con preferencia cada unidad parcial puede procesar un numero de 3-70, preferiblemente 10-30 haces de fibras.

El procedimiento acorde con el invento prevé preferiblemente que antes de su entrada a la unidad de impregnación el haz de fibras sea dividido en como mínimo dos o más grupos de haces de fibras que son introducidos en una unidad parcial separados uno de otro.

50 En cada unidad parcial se puede ajustar o regular variablemente las tensiones de tracción, velocidades de paso, temperatura y presiones según sea necesario.

Finalmente, las placas de guía también pueden ser llevadas a un movimiento oscilante, especialmente de baja frecuencia, de forma sinusoidal para mejorar más la penetración de las fibras con el polímero fundido.

El invento será aclarado a continuación con más detalle, sobre la base de un ejemplo de realización. Se muestra:

- Fig. 1 una vista general para la fabricación de granulados de plástico reforzados con material de fibra, en una vista lateral,
- Fig. 2 una instalación de la figura 1 en vista superior,
- Fig. 3 una unidad para impregnar compuesta por unidades parciales,
- 5 Fig. 4 una vista en despiece ordenado de las piezas individuales de una unidad parcial,
- Fig. 5 una vista delantera de la placa frontal de una unidad parcial,
- Fig. 6 una vista en sección a través de una unidad parcial,
- Fig. 7 una vista delantera de la pieza principal,
- Fig. 8 una vista de la disposición de las placas de guía, y
- 10 Fig. 9 una vista en detalle de la entrada para polímero fundido en el recorrido a través entre las placas de guía.

El dispositivo acorde con el invento está en disposición de impregnar con material polímero haces de fibras de diferente tipo. Bajo fibras de todo tipo hay que entender las que presentan una alta resistencia longitudinal, fibras de vidrio, fibras de carbono, trenzados finos, hilados textiles, fibras de Aramid o productos similares. Como materiales polímeros adecuados para impregnar se pueden mencionar especialmente PA, PP, PE y otros plásticos termoplásticos que son adecuados para envolver e impregnar materiales de fibra. Sin embargo, los plásticos termoplásticos son difíciles de unir con materiales de fibra de manera que es necesaria una penetración intensiva de los materiales de fibra en una unidad para impregnar.

15

Un errante es un agrupamiento en un cordón de numerosas de las mencionadas fibras, que aquí esencialmente será identificado como haz de fibras. El número de las fibras en un cordón puede ser de hasta varios miles y un errante puede ser de varios kilómetros de largo. Habitualmente está enrollado en una bobina.

20

Después de la impregnación y haber envuelto un errante el cordón generado es cortado en cortos trozos y como granulado es puesto a disposición de los procesadores de plásticos para su procesado. A partir del granulado estos pueden fabricar productos muy sólidos o ligeros, como tubos y otras piezas moldeadas. En el caso de la fabricación de cintas los errantes impregnados son bobinados como cinta sin fin.

25 En la figura 1 está representada una instalación para la fabricación de granulados en una vista lateral. Una fileta de bobinas 1 contiene en un bastidor un gran número de haces de fibras desenrollables que están enrollados con forma aproximadamente de cordón sobre ruedas de la fileta de bobina 1 y bajo control pueden ser desenrollados. Los haces de fibras individuales son introducidos en una unidad de tensado 3 en la que aquellos son colocados paralelos uno junto a otro y cada uno es ensanchado por extensión.

30 Desde la unidad de tensado los haces de fibras son llevados a la unidad para impregnar 4 donde serán tratados con polímero fundido. En un tramo 5 de baño con agua situado a continuación se enfría el compuesto de fibra y polímero y al final del tramo de baño con agua es colocado en una forma cilíndrica mediante ruedas de moldeo 6. Le sigue una salida de cinta 7 mediante la que en la instalación se puede mantener la tensión longitudinal del compuesto fibra-polímero. El compuesto fibra-polímero es llevado entonces a un granulador 8 y cortado en pellets/granulado.

35 La figura 2 muestra una vista sobre una instalación acorde con la figura 1. La fileta de bobina está formada por dos filetas parciales 9 y 10 de bobina situadas una junto a otra en ángulo, que cada una aloja una cantidad de bobinas. Los haces de fibras extraídos de ellas llegan a la unidad de tensado 3 en la que son tensados y precalentados y después son conducidos a la unidad para impregnar 4 que está formada por dos unidades parciales situadas paralelas.

40 Con la unidad para impregnar está asociado un extrusor 2 que pone a disposición el polímero fundido para la impregnación de los haces de fibras. Los grupos de haces de fibras son procesados en paralelo en otro desarrollo del proceso pero si es necesario, también recorren otros pasos de proceso diferentes.

45 La figura 3 muestra una unidad para impregnar 4 que está compuesta por dos unidades parciales 11 y 12. Las unidades parciales están construidas de igual tipo y cada una de ellas puede tratar un grupo de haces de fibras. La unidad para impregnar 4 puede también estar formada por más de dos unidades parciales. En el caso de tener que procesar un número de 20 haces de fibras con esto, con tres unidades parciales pueden ser procesados 60 haces de fibras simultáneamente. Las unidades parciales están abridadas una a otra preferiblemente por medio de una atornilladura 25. Sin embargo también pueden ser independientes una de otra.

50 La figura 5 muestra una unidad parcial despiezada. Esta se compone de una pieza principal 19 que en la cara superior soporta a una placa de guía 17 inferior. La pieza principal 19 está limitada en dirección transversal por piezas laterales 13 y 14. En la cara frontal de la pieza principal (vista en contra de la dirección de entrada de las fibras) se encuentra una placa frontal y en la cara superior de la pieza principal está situada una placa de guía 16 superior. Al extremo posterior está sujeta una placa de toberas 18.

5 Placas de guía 16 y 17 inferior y superior presentan un paso a través con una pequeña distancia entre ellas de 0,5-8 mm, a través del que son introducidos los haces de fibras. Las superficies superiores de las placas de guía 16 y 17 están provistas complementariamente una de otra con una superficie superior 22 o 23 onduladas. En la cara frontal de la pieza principal se puede ver una mitad del canal de alimentación 21 cuya otra mitad (no representada) está construida en la cara posterior de la pieza frontal 15. El canal de alimentación 21 desemboca dirigido hacia arriba en una zona de distribución 20 en la que el polímero fundido alimentado se distribuye en anchura y con ello discurre por toda la anchura de la cara frontal de la pieza principal.

La figura 5 muestra una vista frontal de la placa frontal 15 con piezas laterales 13 y 14. La figura muestra especialmente la entrada 27 por la que los haces de fibras son introducidos en la unidad para impregnar.

10 Figura 6 muestra una vista en sección de una unidad parcial con pieza principal 19, placa frontal 15, placa de guía 16 superior, placa de guía inferior 17 y el paso a través 29 entre las placas de guía 16 y 17 superior e inferior. Por la entrada 27 se introducen los haces de fibras en la unidad para impregnar, pasan a través del paso a través 29 bajo tensión longitudinal hasta que salen por la salida 28 del paso a través 29 y entonces, calibrados en la placa de toberas 18 que hay a continuación salen de la unidad para impregnar. La alimentación del polímero fundido se realiza desde abajo a través del canal de alimentación 21 el cual está conectado a un extruder.

15 En la figura 7 se muestra una vez más la zona de distribución en la cara frontal de la pieza principal 19, en donde la zona de distribución contiene varios nervios de distribución y desvíos que se ocupan de que el polímero fundido se distribuya uniformemente por toda la anchura de la unidad parcial.

20 La figura 8 muestra una representación aumentada de la disposición de las placas de guía 16 y 17 una respecto de otra. La disposición de las placas define un paso a través 29 de 0,5-8 mm, a través del cual el haz de fibras 32 es estirado desde la entrada 27 hasta la salida 28. Debido a la tensión longitudinal aplicada sobre el haz de fibras, durante su recorrido a través del paso a través el haz de fibras hace contacto en una serie de lugares de las correspondientes cimas de las placas de guía moldeadas con forma de olas y con ello es atravesado mejor por el polímero fundido. Mediante un dispositivo de calefacción 30 se mantiene correctamente la plasticidad necesaria durante el recorrido del haz de fibras.

25 El polímero fundido es conducido al paso a través a través del canal de colada 34 que se extiende por toda la anchura de la unidad parcial, es llevado a la salida de polímero 33 y allí empapa el haz de fibras.

30 La figura 9 muestra una vista todavía más aumentada de la zona en la que el polímero fundido entra en el paso a través 29 por la entrada 26. La salida de polímero se encuentra en un tramo descendente del paso a través 29 en forma ondulada entre un valle y una montaña y está en ángulo en la dirección de marcha del haz de fibras de manera que el ángulo de desviación de la colada en la entrada en el paso a través 29 queda minimizado. Para controlar mejor térmicamente del lugar de salida el paso a través está en esta zona algo más grande para en este lugar concentrar una mayor cantidad de colada. Además, mediante un estrechamiento del canal de colada en la entrada de polímero se le impone a la colada una dirección aguas debajo de la corriente que sirve para el mejor llenado de la zona de impregnación.

35 En otra construcción el canal de colada puede ser estrechado o ensanchado mediante un punto de estrangulación 36 ajustable en forma de carriles para poder variar la presión del polímero fundido.

40 Si ahora la entrada 26 en el paso a través 29 es desplazada más a un tramo siguiente ascendente entre un valle y una cima, se puede conseguir un ángulo más plano de la entrada de la colada en el paso a través. Como alternativa a la representación en la figura 9 la forma de ondas de las placas de guía puede estar construido también reflejado en vertical de manera que la entrada 26 en el paso a través 29 se encuentra precisamente sobre el primer tramo (ascendente) en la dirección de avance del haz de fibras, entre una valle y una montaña.

Mediante una zona de tensado 35 con altura de paso disminuida en conexión a una superficie de entrada 24 y a continuación la forma de arco 31 en el comienzo del paso a través 29 en forma de ondas, en el dispositivo para impregnar se puede aumentar más la tensión necesaria sobre el haz de fibras.

45 Para todavía conseguir otra mejora de la penetración del polímero fundido a través del haz de fibras, el dispositivo para impregnar puede contener también un dispositivo para la generación de un movimiento oscilante muy pequeño, como mínimo de una de las placas de guía.

Símbolos de representación.

- | | | |
|----|----|-----------------------|
| 50 | 1. | fileta de bobina |
| | 2. | extruder |
| | 3. | unidad de pretensado |
| | 4. | unidad para impregnar |
| | 5. | baño de agua |

	6.	ruedas de molde
	7.	extracción de cinta
	8.	granulador
	9.	fileta parcial de bobina
5	10.	fileta parcial de bobina
	11.	unidad parcial
	12.	unidad parcial
	13.	placa lateral
	14.	placa lateral
10	15.	placa frontal
	16.	placa superior de guía
	17.	placa inferior de guía
	18.	placa de toberas
	19.	pieza principal
15	20.	zona de distribución
	21.	canal de alimentación
	22.	superficie inferior
	23.	superficie superior
	24.	superficie de entrada
20	25.	atornilladura
	26.	entrada
	27.	entrada
	28.	salida
	29.	paso a través
25	30.	dispositivo de calefacción
	31.	arco
	32.	haz de fibras
	33.	salida de polímero
	34.	canal de colada
30	35.	zona de tensado
	36.	punto de estrangulamiento,

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para impregnar haces de fibras (32) en forma de cordón con un polímero fundido, en el que varios haces de fibras (32) introducidos paralelos unos a otros en una entrada (27) en forma de rendija de una unidad para impregnar (4) son guiados atravesando entre dos placas de guía (16, 17) con superficie ondulada (22, 23), situadas complementarias entre sí con una distancia definida y por su salida (28) son sacados de la unidad para impregnar (4), en donde los haces de fibras (32) durante su recorrido a través de la unidad para impregnar (4) son empapados con el polímero fundido el cual a continuación de la entrada (27) en forma de rendija es introducido en el paso a través (29) entre las placas de guía (16, 17), caracterizado por que la unidad para impregnar (4) está formada por como mínimo dos unidades parciales (11, 12) situadas paralelas que están acopladas lateralmente una con otra y cada una contiene una entrada (27) en forma de rendija y una salida (28) cada una para un número definido de haces de fibras (32), en donde los pasos a través (29) presenta cada uno una entrada (26) para polímero fundido.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que cada entrada (27) en forma de rendija, en la dirección de avance del haz de fibras, presenta una zona (35) de altura reducida que sin transición se convierte en el correspondiente paso a través entre las placas de guía (16, 17), y por que la altura de paso entre las placas de guía (16, 17) en la zona de la entrada del polímero fundido es mayor en comparación con la de la zona de altura de rendija reducida.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que aumentando la fuerza de tracción sobre el haz de fibras la zona de altura de rendija reducida provoca una desviación del haz de fibras de su dirección de avance en el paso a través (29).
4. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que en la zona de la primera cima o primer valle de onda de las placas de guía (16, 17) la entrada (26) se encuentra entre un valle y una cima de las ondas de las placas de guía (16, 17).
5. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que la salida (33) de polímero presenta un estrechamiento de canal antes de la salida (33) mediante el que se produce una desviación del polímero fundido en la dirección de avance del haz de fibras.
6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que en su salida (28) las unidades parciales (11, 12) contienen cada una una placa de toberas (18) mediante la que se calibra en diámetro el haz de fibras empapado con polímero fundido.
7. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las unidades parciales (11, 12) están formadas de varias piezas con partes laterales (13, 14), una placa frontal (15) y una parte principal (19) que presenta las placas de guía (16, 17), en donde la entrada (27) del haz de fibras está formada entre la cara superior de la placa frontal (15) y una zona en la parte delantera de la placa de guía (16) superior.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que la placa frontal (15) está abridada a la pieza principal (19) y porque entre la cara frontal de la pieza principal (19) y la placa frontal (15) está formado un canal de alimentación (21) hacia cada entrada (26) de polímero fundido.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el canal de alimentación (21) para la alimentación del polímero fundido presenta una zona de distribución (20) en la que el polímero fundido es expandido hasta una cinta de colada que discurre por toda la anchura de la unidad para impregnar (4) o de las unidades parciales (11, 12) que es conducida a la entrada (26) entre las placas de guía (16, 17).
10. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el número de los haces de fibras conducidos a través de cada una de las unidades parciales (11, 12) está entre 3 y 70, preferiblemente entre 10 y 30.
11. Procedimiento para la impregnación de haces de fibras con un polímero fundido mediante la utilización del dispositivo según las reivindicaciones 1 a 10, en el que haces de fibras (32) ampliados en anchura son introducidos a través de dos placas de guía (16, 17) con superficie en forma de ondas situadas separadas una de otra de una unidad para impregnar (4), en donde el polímero fundido es introducido en la zona de entrada de las placas de guía (16, 17) y los haces de fibras durante su recorrido a través de la unidad para impregnar (4) son empapados por el polímero fundido, en donde los haces de fibras antes de su entrada en la unidad para impregnar (4) son separados en como mínimo dos grupos de haces de fibras que son introducidos cada uno en unidades parciales (11, 12) de la unidad para impregnar (4) y cada uno de ellos son empapados por el polímero fundido alimentado por separado desde las unidades parciales (11, 12).
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que las tensiones de tracción y las velocidades de paso a través de los haces de fibras de los haces de grupos de fibras individuales y o las temperaturas y presiones del polímero fundido pueden ser controlados y regulados por separado para cada unidad parcial (11, 12).
13. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que a las unidades parciales (11, 12) se conducen polímeros fundidos de diferentes materiales.

14. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que las placas de guía (16, 17) de la unidad para impregnar (4) pueden moverse.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que como mínimo una de las placas de guía (16, 17) puede ser sometida a un movimiento oscilante.

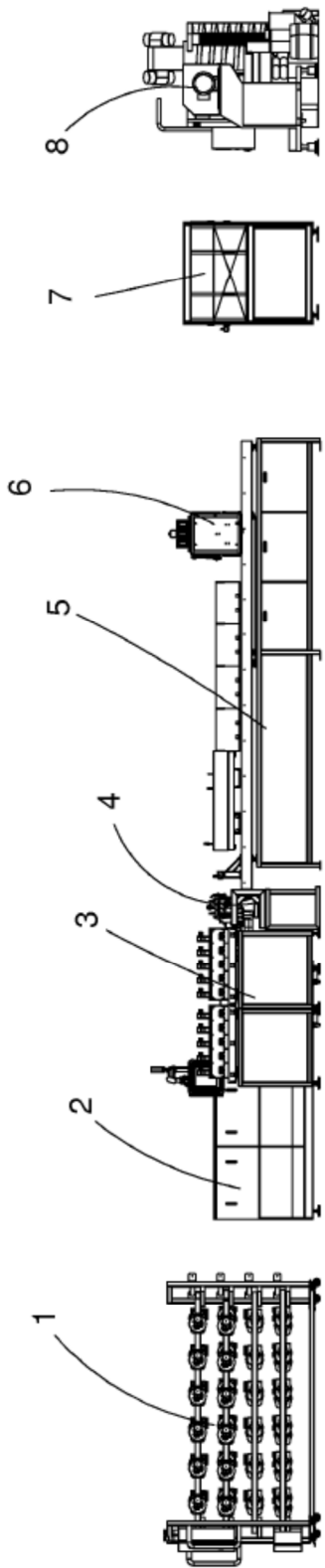


Fig. 1

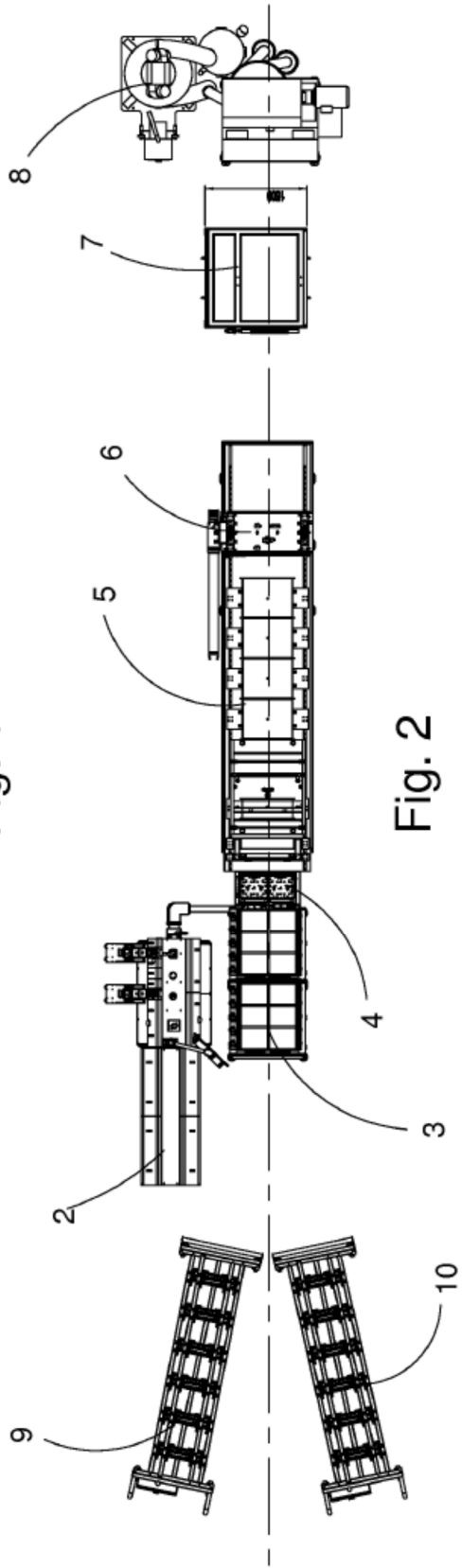


Fig. 2

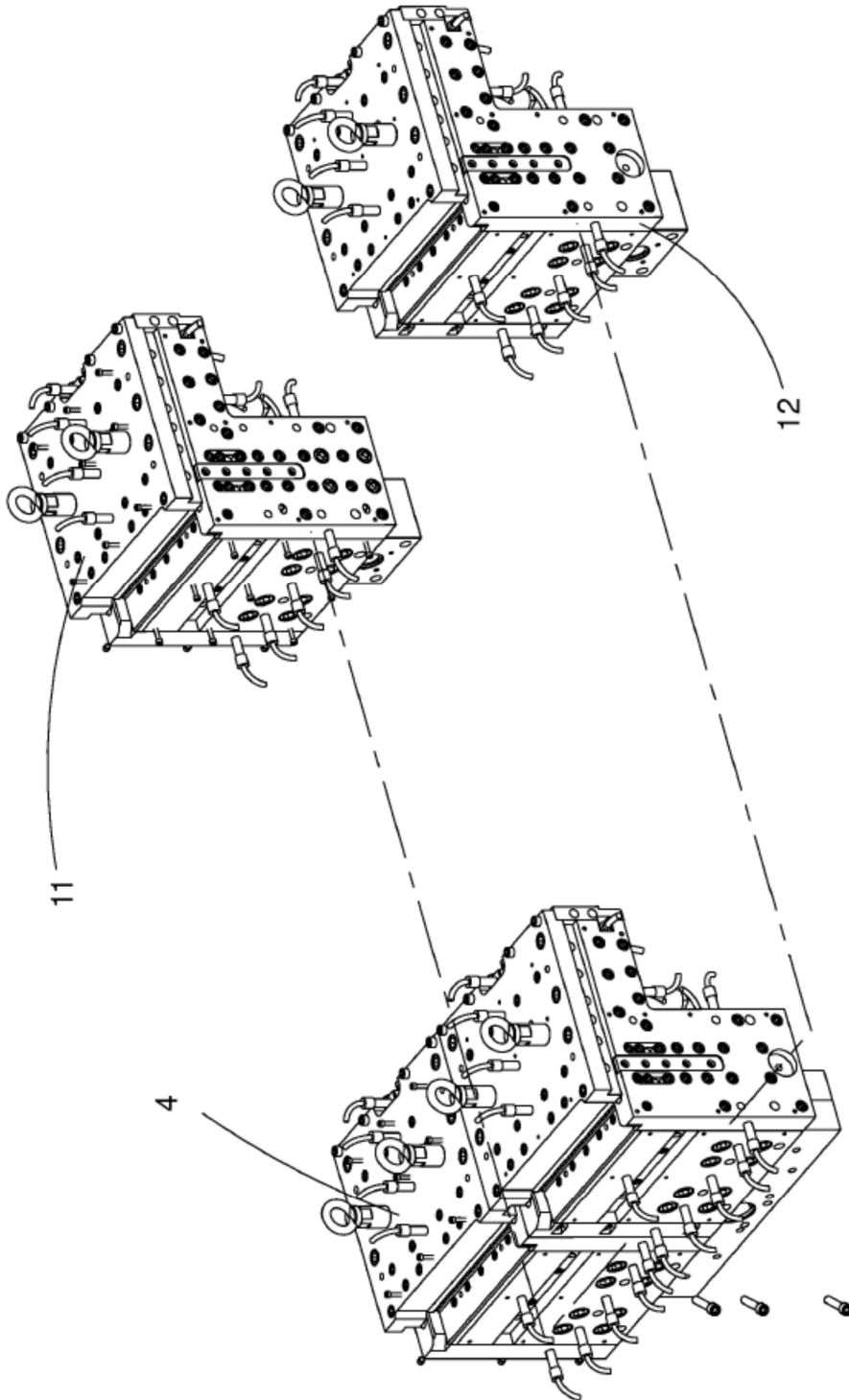


Fig. 3

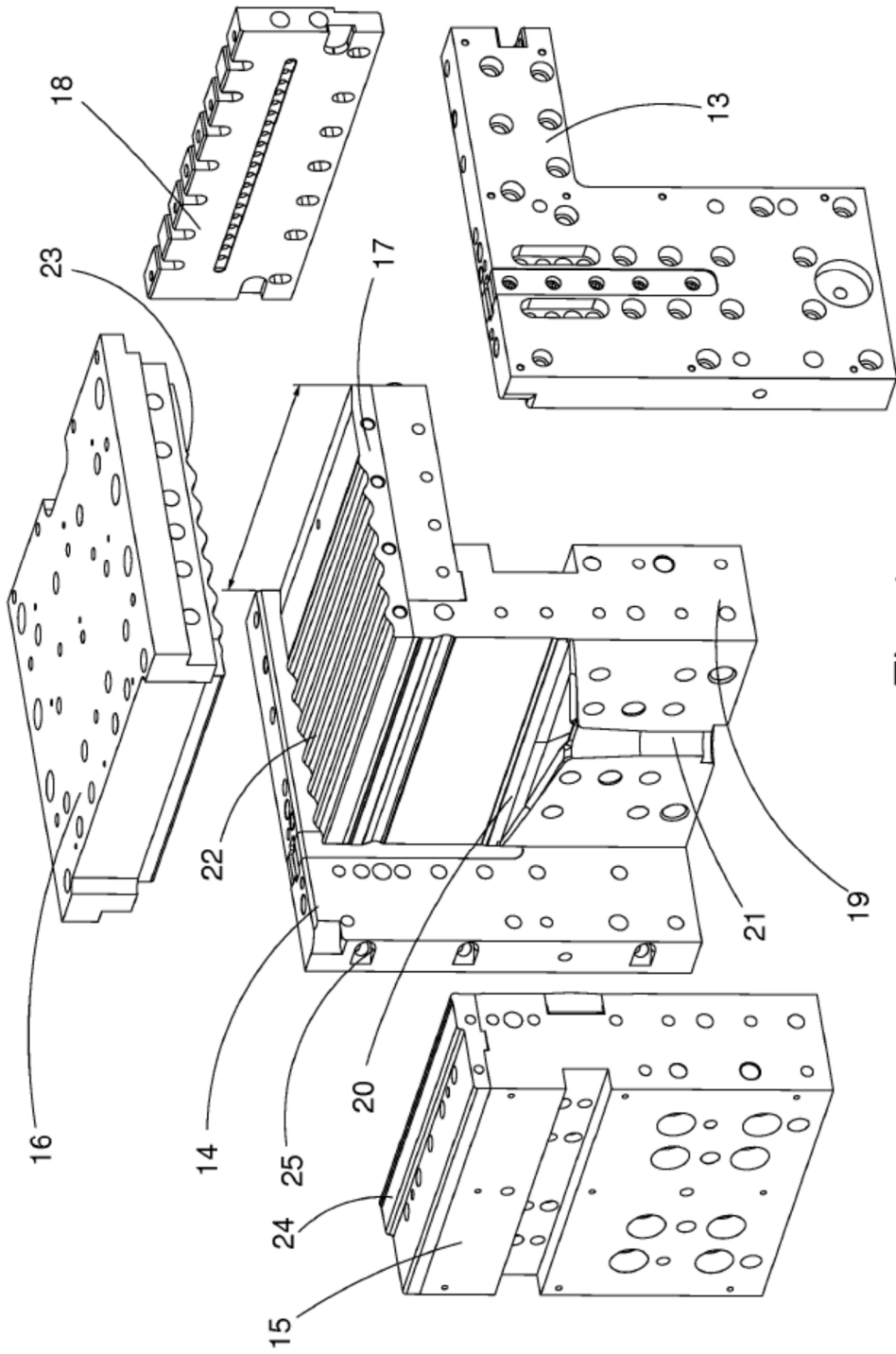


Fig. 4

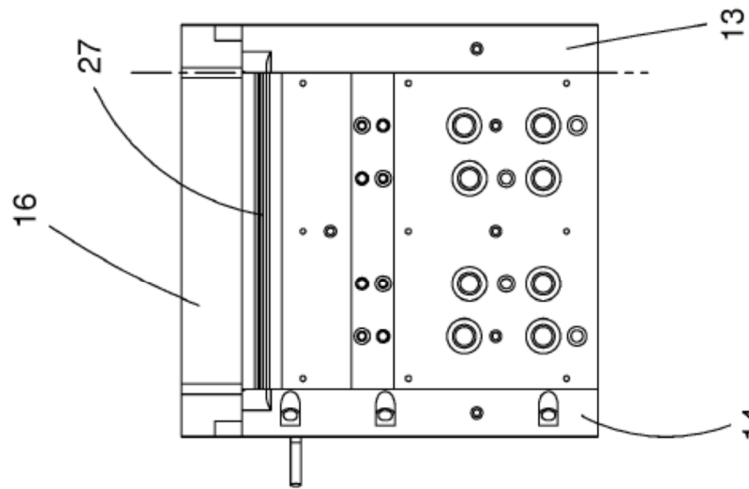


Fig. 5

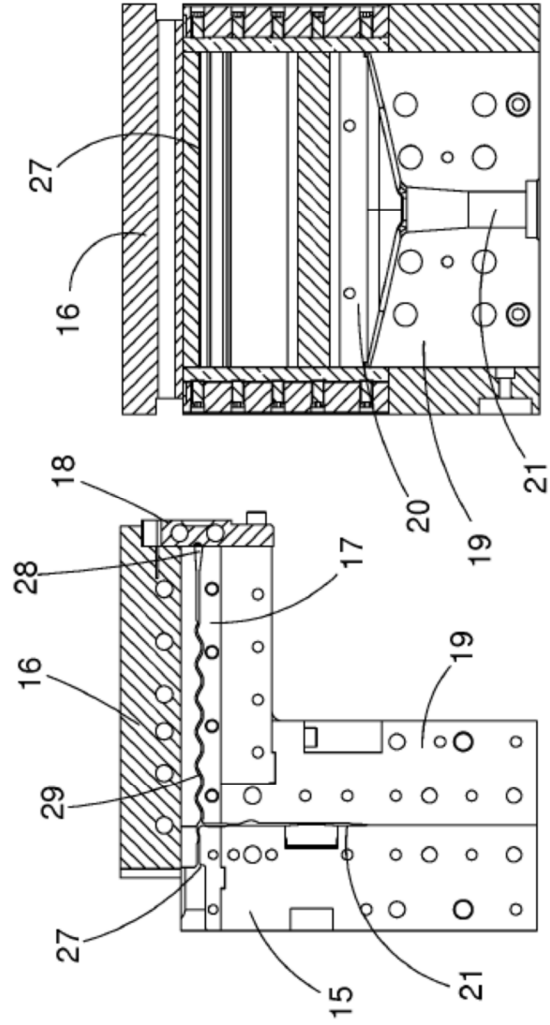


Fig. 6

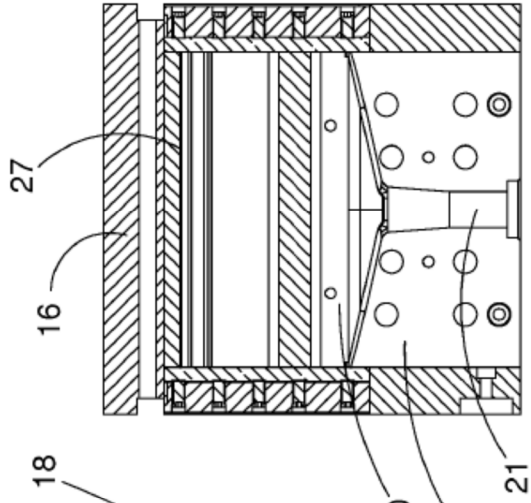


Fig. 7

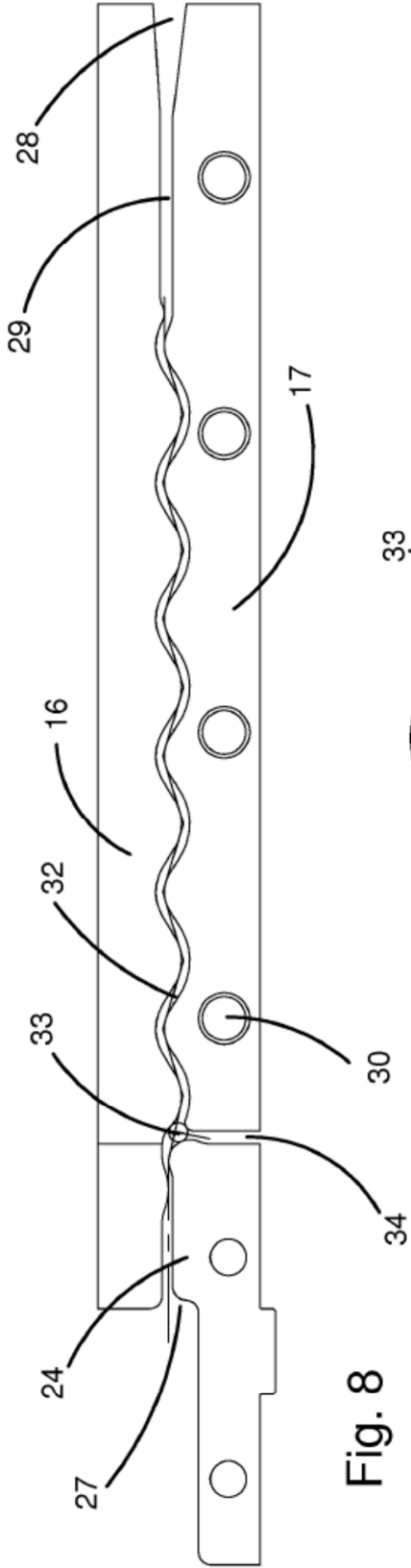


Fig. 8

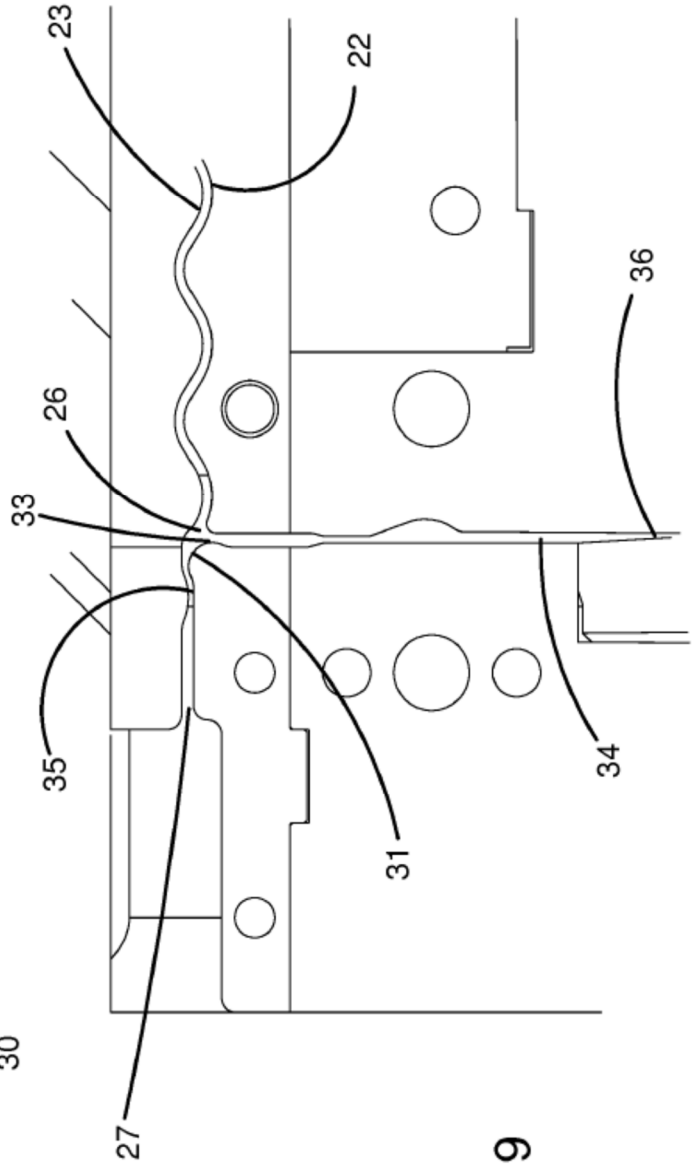


Fig. 9