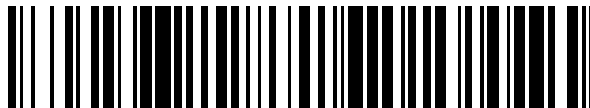


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 299**

51 Int. Cl.:

B29C 70/38 (2006.01)

B65H 57/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2012 PCT/FR2012/000195**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012 WO12160270**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2012 E 12728641 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2709832**

54 Título: **Máquina de aplicación de fibras con tubos flexibles de direccionamiento de fibras provistas de lamas flexibles**

30 Prioridad:

20.05.2011 FR 1154449

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

03.04.2019

73 Titular/es:

**COROLIS GROUP (100.0%)
ZA du Mourillon, Rue Condorcet
56530 Quéven, FR**

72 Inventor/es:

**CAFFIAU, JOHANN;
LE BORGNE, OLIVIER;
HARDY, YVAN y
HAMLYN, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 707 299 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

Máquina de aplicación de fibras con tubos flexibles de direccionamiento de fibras provistas de lamas flexibles

5 La presente invención se refiere a una máquina de aplicación de fibras para la realización de piezas de materiales compuestos, y más particularmente de medios de direccionamiento de fibras particulares de dicha máquina para transportar las fibras entre medios de almacenamiento de fibras y el cabezal de aplicación.

Se conoce máquinas de aplicación de fibras, denominadas normalmente máquinas de colocación de fibras, para la aplicación por contacto en una herramienta de drapeado, tal como un molde macho o hembra, de una banda grande formada de varias placas de fibras continuas, de tipo de cintas, secas impregnadas de resina termoendurecible o termoplástica, en particular fibras de carbono, constituida de una multitud de hilos o filamentos de carbono.

10 Estas máquinas comprenden un sistema de desplazamiento de un cabezal de aplicación de fibras, dicho cabezal que comprende un rodillo de aplicación destinado a entrar en contacto contra el molde para aplicar la banda y medios de guiado de las fibras sobre dicho rodillo de aplicación, medios de almacenamiento de fibras, y medios de direccionamiento de fibras desde dichos medios de almacenamiento hacia el cabezal de aplicación.

15 En el documento de patente WO 2008122709, se ha propuesto utilizar medios de direccionamiento que comprenden tubos flexibles que conectan los medios de almacenamiento al cabezal de aplicación, cada tubo flexible que es apto para recibir una fibra en su pasaje interno. Los tubos flexibles son fijados por sus extremos al cabezal de aplicación y a los medios de almacenamiento respectivamente mediante medios de fijación aguas arriba y aguas abajo, y presentan una longitud y una flexibilidad suficientes para no limitar los movimientos del sistema de desplazamiento del cabezal. Cada tubo flexible está provisto de al menos una Lama flexible longitudinal de sección transversal rectangular, dicha
20 Lama flexible que está dispuesta sensiblemente de forma paralela al plano de direccionamiento de la fibra recibida en el pasaje interno del tubo flexible.

Dichos tubos flexibles forman medios de direccionamiento simples en su concepción, de volumen y coste reducidos, permitiendo obtener velocidades de desplazamiento altas, retirar los medios de almacenamiento del sistema de desplazamiento, suprimir los sistemas motorizados de recuperación de holgura para las bobinas de fibras, aislar las
25 fibras del exterior y simplificar el sistema de desplazamiento del cabezal de aplicación, en particular utilizar un sistema de desplazamiento tal como un brazo poli-articulado de tipo robot de seis ejes.

La lama flexible asociada a cada tubo limita o prohíbe la sección transversal del tubo en el plano de la lama, lo que permite suprimir, o más o menos limitar, los riesgos de retorno de la fibra dispuesta en el pasaje interno del tubo flexible paralelamente a la lama, en particular durante ciertos desplazamientos del robot, debido a las flexiones
30 demasiado importantes de los tubos flexibles y/o de los rozamientos demasiado importantes de las fibras en los tubos flexibles. El tubo flexible puede efectuar movimientos de dirección en una dirección perpendicular al plano de la lama y movimientos de torsión para permitir el desplazamiento del cabezal de colocación de fibras en todas las direcciones.

El montaje de la lama y el tubo flexible se efectúa por medio de una banda adhesiva, la banda adhesiva que está enrollada de forma helicoidal alrededor del tubo y de la lama para aplastar este último contra el tubo flexible. El conjunto
35 está recubierto por una funda de protección.

Este montaje resulta ser, sin embargo, largo y tedioso de realizar.

El objetivo de la presente invención es proponer una máquina provista de medios de direccionamiento que garanticen un buen transporte de las fibras, y que sean simples de realizar.

A tal efecto, la presente invención pone una máquina de aplicación de fibras según la reivindicación 1, que comprende

40 - un cabezal de aplicación de fibras, que comprende un rodillo de aplicación y medios de guiado de las fibras sobre dicho rodillo de aplicación,

- con preferencia, un sistema de desplazamiento para desplazar el cabezal de aplicación de fibras,

- medios de almacenamiento de fibras, y

45 - medios de direccionamiento de fibras desde dichos medios de almacenamiento hacia el cabezal de aplicación, dichos medios de direccionamiento que comprenden primeros tubos flexibles, denominados de transporte, que se basan en los medios de almacenamiento en el cabezal de aplicación, siendo cada primer tubo flexible apto para recibir una fibra en su pasaje interno, estando montados los primeros tubos flexibles en el extremo del cabezal de aplicación y en los medios de almacenamiento respectivamente mediante sistemas de fijación, cada tubo flexible que está provisto de al menos una lama flexible longitudinal de sección transversal rectangular, dicha lama flexible que está dispuesta
50 sensiblemente paralela al plano de direccionamiento de la fibra recibida en el pasaje interno del tubo flexible,

caracterizado porque cada primer tubo flexible y su lama flexible asociada están colocados en un segundo tubo flexible, denominado de sujeción o de guiado, de manera que dicho segundo tubo flexible mantiene dicha lama flexible

sensiblemente contra el primer tubo flexible, permitiendo al mismo tiempo un desplazamiento longitudinal relativo de la lama flexible con respecto al primer tubo flexible.

5 Según la invención, el montaje del primer tubo flexible y de una lama distinta se realiza mediante un segundo tubo flexible, este sistema de montaje mantiene a la lama sensiblemente en contacto con el tubo flexible al mismo tiempo permitiendo un destacamento longitudinal relativo de la lama flexible con respecto al primer tubo. Dicho montaje resulta ser simple de realizar. El segundo tubo flexible de sujeción asegura una conexión de tipo deslizante entre el primer tubo flexible de direccionamiento y la lama flexible.

10 Además, dicho montaje que permite un desplazamiento o deslizamiento longitudinal entre el primer tubo flexible y el segundo tubo flexible, facilita las direcciones longitudinales del tubo flexible en una dirección perpendicular al plano de la lama flexible, en los dos sentidos opuestos, el tubo flexible que presenta sensiblemente la misma rigidez en dichos dos sentidos opuestos, aunque la lama flexible este colocada a un lado del tubo. Las flexiones longitudinales pueden ser efectuadas en los dos sentidos opuestos, sin deterioro del montaje entre el tubo flexible y la lama flexible.

15 Según invención, la lama flexible se extiende a lo largo de sensiblemente toda la longitud del primer tubo flexible, el primer tubo flexible y la lama flexible que están montados por sus posiciones extremas a dichos sistemas de fijación de manera que permiten un desplazamiento longitudinal relativo de la lama flexible con respecto al primer tubo flexible.

Según la invención, uno de los elementos entre la lama flexible y el primer tubo flexible se monta de manera fija por sus porciones extremas a los sistemas de fijación, estando montado el segundo elemento con una libertad de desplazamiento longitudinal por al menos una de sus porciones extremas a uno de los sistemas de fijación.

20 Según un modo de realización, dicho segundo elemento se monta por una de sus porciones extremas a un sistema de fijación con una libertad de desplazamiento longitudinal, y se monta sin libertad de desplazamiento por su otra porción extrema al otro sistema de fijación.

Según un modo de realización, la lama flexible está montada sin libertad de desplazamiento por sus porciones extremas a los sistemas de fijación.

25 Según un modo de realización, el primer tubo flexible es montado sin libertad de desplazamiento por un extremo denominado aguas arriba del sistema de fijación denominado aguas abajo, montado a los medios de almacenamiento, y se monta con una libertad de desplazamiento longitudinal por su posición extrema aguas abajo al sistema de fijación denominado aguas abajo montado al cabezal de aplicación.

Según un modo de realización, el primer tubo flexible presenta la porción longitudinal de superficie exterior sensiblemente plana, a lo largo de la cual se mantiene la lama flexible por el segundo tubo flexible.

30 Según un modo de realización, el primer tubo flexible tiene una sección transversal sensiblemente rectangular, estando mantenida la lama flexible por el segundo tubo flexible a lo largo de uno de los dos lados de dimensión mayor del primer tubo flexible.

Según un modo de realización, el segundo tubo flexible tiene una sección transversal sensiblemente rectangular.

35 Según un modo de realización, dicha lama flexible es metálica y/o el primer tubo flexible es de un material plástico, con preferencia polietileno de alta densidad, mejor aún de polietileno de alta densidad antiestático, y con preferencia el segundo tubo flexible es de un material plástico.

Según un modo de realización, el segundo tubo flexible es corrugado. Un segundo tubo tal corrugado presenta una gran flexibilidad en todas las direcciones y no limita por tanto o poco la flexión longitudinal del primer tubo en la dirección perpendicular al plano de la lama flexible.

40 Según un modo de realización, cada sistema de fijación comprende un soporte o casete para cada primer tubo flexible, cada soporte que presenta un pasaje principal transversal en el cual se monta el primer tubo flexible por una porción extrema, y un pasaje secundario en el cual se monta la lama flexible por una porción extrema.

45 Según un modo de realización, cada sistema de fijación comprende medios de rigidización secundarios que actúan contra el primer tubo flexible en el lado opuesto de dicha lama flexible y eventualmente contra la lama flexible para al menos limitar la flexión longitudinal del primer tubo flexible en una dirección perpendicular al plano de la lama a la salida de dichos sistemas de fijación. Según un modo de realización, los medios de rigidización secundarios comprenden al menos una primera lama flexible secundaria, con preferencia de sección transversal rectangular, montada en el sistema de fijación, y que se apoya contra el primer tubo flexible en el lado opuesto de la lama flexible. Dichos medios de rigidización secundarios pueden comprender para cada sistema de fijación, al menos un par de primeras lamas flexibles secundarias, con preferencia de sección transversal rectangular, montadas en los sistemas de fijación de manera que una se apoya contra la lama flexible, y la otra se apoya contra el primer tubo flexible en el lado opuesto de la lama flexible. Un par de segundas lamas flexibles secundarias se pueden apoyar contra las primeras lamas flexibles secundarias.

50

- Según un modo de realización, las primeras lama secundarias de los dos sistemas de fijación que están apoyadas contra el primer tubo flexible tienen partes extremas libres que se superponen, la parte extrema libre de una primera lama secundaria de un sistema de fijación, desde la cual se insertará el primer tubo flexible para su montaje, están intercaladas entre primer tubo flexible y la parte extrema libre de la primera lama secundaria del otro sistema de fijación. Según otro modo de realización, las primeras lama secundarias de los sistemas de fijación que se dispone contra el primer tubo flexible son formadas por una sola lama flexible continua, dicha lama que está montada con una libertad de desplazamiento longitudinal por al menos una de sus porciones extremas a uno de los sistemas de fijación.
- Los tubos flexibles son, con preferencia, montados en al menos una fila por sus porciones extremas en el cabezal de aplicación y en los medios de almacenamiento por los sistemas de fijación, para recibir y entregar fibras en forma de un mantel, los casetes que están, por ejemplo, montados en plano unos contra otros sobre una placa de soporte.
- Los medios de direccionamiento pueden comprender además medios de fluidización aptos para fluidificar una fibra durante su transporte en el pasaje interno de un primer tubo flexible, dichos medios de fluidización pueden comprender medios de inyección de aire, por ejemplo montados en el sistema de fijación aguas arriba, aptos para inyectar el aire o cualquier otro tipo de gas, en el pasaje interno de cada tubo flexible al nivel de su porción extrema aguas arriba, para crear un flujo de aire en la dirección de transporte de las fibras. El flujo de aire está con preferencia climatizado, es decir regulado en temperatura y/o en higrometría, y purificado para evitar cualquier contaminación de las fibras. Los medios de fluidización pueden comprender además medios de vibración aptos para hacer vibrar dichos tubos flexibles. De forma ventajosa, dichos medios de fluidización son montados sobre los medios de fijación aguas arriba.
- La máquina comprende, de forma ventajosa, un sistema de desplazamiento apto para desplazar el cabezal de aplicación según al menos tres direcciones perpendiculares unas a otras. Dicho sistema de desplazamiento comprende de forma ventajosa un robot que comprende un puño o brazo poli-articulado en el extremo en el cual se monta dicho cabezal de aplicación. El sistema de desplazamiento puede estar formado por un brazo poli-articulado del tipo robot estándar de seis ejes, dispuesto en el suelo o montado en un eje lineal o en un pórtico.
- Los medios de almacenamiento de fibras pueden comprender una fileta en el caso de fibras embaladas en forma de bobinas y/o estantes en el caso de fibras embaladas en forma de bolas o en cartones. Estos medios de almacenamiento pueden estar dispuestos en el suelo, por ejemplo en el caso de un robot estándar fijo, o ser montados en un elemento del sistema de desplazamiento por ejemplo en un carro seguidor que desliza sobre el eje lineal del robot.
- La invención se comprenderá mejor y otros objetivos, detalles características y ventajas aparecerán más claramente en el transcurso de la descripción explicativa detallada que va a seguir de los modos de realización particulares actualmente preferidos de la invención, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos en los cuales:
- la figura 1 es una vista esquemática lateral de una máquina de colocación según la invención;
 - la figura 2 es una vista esquemática parcial en perspectiva de los medios de direccionamiento que ilustran un tubo flexible de direccionamiento y los sistemas de fijación aguas arriba y aguas abajo según la invención;
 - la figura 3 es una vista esquemática en sección según el plano III-III de la figura 2;
 - la figura 4 es una vista esquemática parcial en perspectiva de un tubo flexible de direccionamiento;
 - la figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de un tubo flexible de direccionamiento;
 - la figura 6 es una vista esquemática despiezada en perspectiva de diferentes elementos constitutivos de los medios de direccionamiento;
 - las figuras 7 y 8 vistas aumentadas parciales de la figura 3 respectivamente al nivel del sistema de fijación aguas arriba y al nivel del sistema de fijación aguas abajo;
 - la figura 9 es una vista esquemática parcial en perspectiva de medios de direccionamiento según una variante de realización;
 - la figura 10 es una vista en sección longitudinal de medios de direccionamiento de la figura 9;
 - las figuras 11 y 12 son vistas esquemáticas respectivamente en perspectiva parcial y en sección transversal del tubo flexible de direccionamiento de la figura 9;
 - la figura 13 es una vista esquemática en sección longitudinal del segundo tubo flexible para la sujeción de la lama flexible y del tubo flexible de direccionamiento; y
 - las figuras 14 y 15 son vistas esquemáticas parciales despiezada sin perspectiva y en sección longitudinal de medios de direccionamiento según una segunda variante de realización.

- 5 Con referencia la figura 1, la máquina de colocación comprende un sistema 1 de desplazamiento formado de un brazo 11 poli-articulado, del tipo de robot de seis ejes, conocido por sí mismo, montado móvil sobre un eje 12 lineal. Un cabezal 2 de aplicación montado en un puño 11a extremo del brazo poli-articulado, medios de almacenamiento de fibras 3, medios de direccionamiento para dirigir las fibras desde dichos medios de almacenamiento hacia el cabezal de aplicación.
- El brazo 11 poli-articulado está fijado por su base 112 sobre un carro 13 desmontado deslizante sobre el eje 12 lineal, dicho eje lineal que está constituido de dos raíles 121 paralelos fijados al suelo. El carro está equipado de medios de accionamiento, por ejemplo del tipo de ruedecillas motorizadas, controlados por una unidad de control para el desplazamiento del cabezal de colocación a lo largo de estos raíles.
- 10 El cabezal 2 de aplicación de fibras denominado del mismo modo cabezal de colocación de fibras, comprende de manera conocida, un rodillo 21 de aplicación acto para ponerse en contacto con un molde para aplicar una banda formada de varias fibras, por ejemplo pre-impregnadas de resina.
- La máquina está prevista para la aplicación de fibras, por ejemplo de tipo de fibras de carbono F, embaladas en forma de bobinas. Los medios de almacenamiento están formados de una fileta, representada de forma esquemática con la referencia 3, para recibir las bobinas de fibras. Cada bobina está montada en un mandril de la fileta, de forma ventajosa equipado con un sistema de frenado automático controlado en un bucle cerrado en función de la tensión de la fibra, tal como se describe en el documento de patente EP 697990. La fileta está del mismo modo montada en un carro 31 seguidor, dispuesto sobre los raíles 121 y conectado mecánicamente al carro 13 que porta el robot.
- 20 La máquina comprende una unidad de control (no representada) para controlar los desplazamientos del robot según secuencias programadas, el cabezal de colocación de fibras, en particular los cilindros de sistema de corte individuales y de sistemas de redireccionamiento. Los circuitos eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos para el control del cabezal de colocación están dispuestos en una tubería (no representada) que se extiende desde el cabezal de colocación a la unidad de control, a lo largo del brazo del robot.
- 25 Los medios de direccionamiento comprenden primeros tubos flexibles, denominados de direccionamiento, equipados de lamas flexibles de rigidización. Las fibras son dirigidas individualmente en los tubos de direccionamiento de la fileta 3 al cabezal 2 de colocación de fibras.
- Con referencia a las figuras 4 y 5, cada tubo 41 de direccionamiento presenta una pared 411 de sección transversal rectangular, con dos lados 411a pequeños y dos lados 411b grandes. La pared 411 presenta una superficie interna y una superficie externa sensiblemente planas. Cada tubo de direccionamiento está equipado exteriormente a lo largo de sensiblemente toda su longitud y una lama 42 metálica flexible, denominada del mismo modo hoja metálica fina. La lama metálica y el tubo de direccionamiento están colocados en un segundo tubo 44 flexible, denominado de sujeción, de sección sensiblemente rectangular de manera que mantiene la lama sensiblemente paralela a la superficie exterior de un lado 411b grande del tubo de direccionamiento, y sensiblemente en contacto con dicha superficie, a la vez que autoriza un desplazamiento longitudinal relativo de la lama con respecto al tubo de direccionamiento. La lama tiene una longitud inferior o igual a la de un lado grande, con preferencia inferior. El tubo de direccionamiento equipado de su lama es colocado en el tubo de sujeción y designado por la referencia 4. Cada tubo de direccionamiento está destinado a recibir una placa de fibra F en su pasaje 412 interno de sección rectangular, sensiblemente paralelamente a sus lados mayores, y por tanto paralelamente a la lama metálica.
- 30 La lama metálica prohíbe cualquier flexión transversal del tubo flexible en el plano de la lama, pero permite flexiones longitudinales del tubo flexible en una dirección perpendicular al plano de la lama así como torsiones del tubo flexible. Durante los desplazamientos del robot para las operaciones de colocación de fibras, los tubos flexibles se van a deformar por flexión perpendicularmente al plano de la lama y/o torsión, de manera que la fibra F permanece en el plano paralelamente a la lama metálica.
- 35 Los tubos son agrupados en un haz, representado de forma esquemática con las referencias 4A en la figura 1, y se colocan en el pasaje interno de una funda 4 flexible, tal como la descrita en el documento de patente WO 2010/049424. Esta funda se enfría por medios de enfriamiento, colocados en el armario de la fileta, aptos para inyectar un gas frío en dicho pasaje interno de dicha funda para enfriar y mantener las fibras a una temperatura baja, a la cual las fibras permanecen poco pegajosas. La funda, montada por su extremo aguas arriba y su extremo aguas abajo, respectivamente a la fileta y al cabezal de aplicación, presenta una longitud y una flexibilidad suficientes para no limitar los movimientos del brazo poli-articulado. Para evitar que la funda no interfiera con los desplazamientos del cabezal y/o no vaya en contra del molde, la máquina comprende un sistema de recuperación de holgura, que actúa sobre dicha funda de manera que la parte aguas abajo de la funda permanece sensiblemente tendida, en particular a nivel del puño, sea cual sea la posición del cabezal. Dicho sistema de recuperación de holgura comprende al menos un arrollador de cable automático, por ejemplo del tipo de un resorte de espiral, montado en una viga de soporte fijada a la fileta, y cuyo extremo libre del cable está fijado a la funda.
- 40 Los tubos de direccionamiento están fijados en los extremos a la fileta 3 y el cabezal respectivamente por sistemas de dirección aguas arriba y aguas abajo representados de forma esquemática con las referencias 6 y 8. Para permitir un desplazamiento longitudinal entre cada tubo de direccionamiento y su lama, cada tubo de direccionamiento está

montado de manera fija, es decir fija sin libertad de desplazamiento, por su porción extrema al sistema 6 de fijación aguas arriba y montada de manera móvil en traslación longitudinal, es decir fijo con una libertad de desplazamiento longitudinal, al sistema 8 de fijación aguas abajo mientras que su lama asociada está montada de manera fija por sus porciones extremas al sistema de fijación aguas arriba y aguas abajo.

5 Con referencia particular a las figuras 2, 3 y 7, el sistema 6 de fijación aguas arriba comprende para cada tubo de direccionamiento un soporte 7 aguas arriba en forma de una placa paralelepípeda, denominada del mismo modo casete aguas arriba, que tiene dos caras 71 principales opuestas, un borde 72a aguas arriba, un borde 72b aguas abajo, un borde 72c superior y un borde 72d inferior. El casete presenta un pasaje 73 principal longitudinal, de sección transversal rectangular, que desemboca en los bordes 72a, 72b aguas arriba y aguas abajo en el cual se monta un tubo de direccionamiento por su porción 41a extrema aguas arriba. Los casetes son montados de manera fija por su borde 72d inferior sobre una placa 61 de soporte, en forma de una fila, estando dispuestos los casetes en un plano unos contra otros por sus caras 71 principales, la placa de soporte que está montada sobre la fileta.

10 La sección de pasajes 73 principal está definida de manera que el tubo de direccionamiento se ha bloqueado en rotación en dicho pasaje principal. Para su bloqueo longitudinal en el pasaje principal, la porción 41a extrema aguas arriba del tubo presenta un collarín 413 que se apoya contra el borde 72a aguas arriba del casete, el collarín que se alberga por ejemplo en un refuerzo de dicho borde aguas arriba, y una placa 62 de ojal fijada a la placa 61 de soporte, que se apoya contra los bordes aguas arriba de los casetes 7. La placa de ojal está provista de ojales, por ejemplo de teflón, para facilitar la entrada de fibras en los tubos de direccionamiento.

15 El casete está provisto de un primer pasaje 74a secundario longitudinal, paralelo al pasaje principal, que desemboca en el borde 72b aguas abajo del casete, y en el cual está montada la porción 42a aguas arriba extrema de la lama flexible, paralelamente a los lados grandes del tubo de direccionamiento. La lama flexible está bloqueada en traslación longitudinal en este primer pasaje secundario por medio de un tornillo 75a, atornillado desde el borde 72d inferior del casete y que pasa dentro de un agujero 421a de la porción extrema aguas arriba de la lama.

20 Para aumentar la rigidez de la lama 42 flexible a la salida de los casetes, y por tanto disminuir la flexión longitudinal del tubo flexible en la dirección perpendicular al plano de la lama a la salida de los casetes, se montan lamas flexibles secundarias sobre el casete a ambos lados del tubo de direccionamiento, que se apoyan de un lado contra el tubo de direccionamiento y del otro lado contra la lama flexible. Dos lamas flexibles secundarias dispuestas en un plano una contra la otra se montan en el primer pasaje secundario que recibe a la lama 42 flexible: una primera lama 76a secundaria está dispuesta en un plano contra la cara principal de la lama flexible que es opuesta al tubo de direccionamiento, y una segunda lama 76b secundaria, más corta que la primera lama secundaria, se dispone en un plano contra la primera lama secundaria. Las lamas 76a, 76b secundarias de sección transversal sensiblemente idéntica a la de la lama flexible, presentan agujeros 761a, 761b dentro de los cuales pasa el tornillo 75a citado anteriormente para su bloqueo en el primer pasaje 74a secundario. Uno o varios tornillos de presión (no representados) atornillados desde el borde inferior del casete pueden además estar previstos para apoyarse contra la segunda lama 76b secundaria para completar el bloqueo de las tres lamas 42, 76a, 76b en el pasaje 74a secundario.

25 De forma análoga, otras dos lamas secundarias, una primera lama 77a secundaria y una segunda lama 77b secundaria se montan en un segundo pasaje 74b secundario dispuesto paralelamente al pasaje principal, del lado del tubo de direccionamiento opuesto a la lama 42 flexible. El bloqueo de las lamas 77a, 77b secundarias en el segundo pasaje secundario se realiza por medio de un tornillo 75b atornillado desde el borde superior y que pasa dentro de agujeros 771a, 771b de las lamas secundarias, así como eventualmente por uno o varios tornillos de presión que se apoyan contra la segunda lama 77b secundaria. A la salida del casete, la primera lama 77a secundaria se pone en un plano contra el lado mayor del tubo de direccionamiento que es opuesto a la lama 42 flexible, la segunda lama secundaria más corta que la primera la más secundaria, que está dispuesta en un plano contra la primera lama secundaria.

30 A título de ejemplo, con referencia las figuras 6 y 7, el casete se realiza por medio de una placa 70a superior, una placa 70b inferior y dos plaquetas 70c, 70d laterales montadas entre dos rebordes 70e de manera que forman entre ellas el pasaje 73 principal y los dos pasajes 74a, 74b secundarios. Con referencia la figura 6, sobre la cual uno de los rebordes ha sido retirado, una porción aguas arriba del pasaje 73 principal está formada entre las placas 70a, 70b superior e inferior, su porción aguas abajo que está definida entre dos plaquetas 70c, 70d. Un pasaje 74a secundario es definido entre la placa 70b inferior y las plaquetas 70d, el otro pasaje 74b secundario que está definido por la placa 70b y la otra plaqueta 70c. Las plaquetas están provistas de agujeros roscados para el atornillado de tornillos 75a y 75b para el bloqueo de las lamas.

35 Del lado del cabezal de colocación, el sistema 8 de fijación aguas arriba comprende para cada tubo de direccionamiento un soporte 9 aguas abajo, denominado del mismo modo casete aguas abajo. Con referencia particular a las figuras 6 y 8, cada casete aguas abajo, en forma de una placa paralelepípeda, presenta dos caras 91 principales opuestas, un borde 92a aguas arriba, un borde 92b aguas abajo, un borde 92c superior y un borde 92d inferior. El casete aguas abajo presenta un pasaje 93 principal longitudinal, de sección transversal rectangular, que desemboca en los bordes 92a, 92b aguas arriba y aguas abajo, en el cual se monta un tubo de direccionamiento por su porción 41b extrema aguas abajo. Los casetes aguas abajo se montan de manera fija por su borde 92d inferior sobre una estructura de soporte del cabezal de colocación de figura, formando una fila, los casetes aguas abajo que están dispuestos en un plano unos contra los otros por sus caras 91 principales.

La porción 41b extrema aguas abajo del tubo se monta deslizante en el pasaje 93 principal. La sección del pasaje 93 principal permite bloquear en rotación el tubo de direccionamiento en dicho pasaje principal, la porción extrema aguas abajo del tubo puede desplazarse libremente longitudinalmente en este pasaje principal.

5 El casete está provisto de un primer pasaje 94a secundario longitudinal, paralelo al pasaje principal, que desemboca sobre el borde 92a aguas arriba del casete, y en el cual se monta la porción 42b extrema aguas abajo de la lama flexible paralelamente a los lados mayores del tubo de direccionamiento. La lama flexible está bloqueada en relación longitudinal en este primer pasaje secundario por medio de un tornillo 95a, atornillado desde el borde 92d inferior del casete y que pasa dentro de un agujero 421b de la porción extrema aguas arriba de la lama.

10 Dos lamas flexibles secundarias dispuestas en un plano una contra la otra se montan en el primer pasaje 94a secundario que recibe a la lama 42 flexible: una primera lama 96a secundaria está dispuesta en un plano contra la cara principal en la lama flexible que es opuesta al tubo de direccionamiento, y una segunda lama 96b secundaria, más corta que la primera la más secundaria, está dispuesta en un plano contra la primera lama secundaria. Las lamas secundarias, deserción transversal sensiblemente idéntica a la de la lama flexible presentan agujeros 961a, 961b dentro de los cuales pasa el tornillo 95a citado previamente para su bloqueo en el primer pasaje 94a secundario. Uno o varios tornillos de presión atornillados desde el borde inferior del casete pueden apoyarse además contra la segunda lama 96b secundaria para completar el bloqueo de las tres lamas 42, 96a, 96b en el pasaje 94a secundario. De manera análoga, otras dos lamas secundarias, una primera lama 97a secundaria y una segunda lama 97b secundaria, se montan en un segundo pasaje 94b secundario dispuesto paralelamente al pasaje principal, del lado del tubo de direccionamiento opuesto a la lama 42 flexible. El bloqueo de las lamas 97a, 97b secundarias en el segundo pasaje se realiza por medio de un tornillo 95b atornillado desde el borde superior y que pasa dentro de los agujeros 971a, 971b de las lamas secundarias, así como eventualmente por uno o varios tornillos de presión que se apoyan contra la segunda lama 97b secundaria. A la salida del casete, la primera lama 97a secundaria se dispone en un plano contra el lado mayor del tubo de direccionamiento que es opuesto a la lama 42 flexible, la segunda lama secundaria más corta que la primera lama secundaria, que está dispuesta en un plano contra la primera lama secundaria.

25 En el extremo, el tubo 44 de sujeción se enfunda a las primeras lamas 76a, 77a, 96a, 97a secundarias y se interrumpe antes de los extremos de las segundas lamas secundarias. Mangas 45 se enfundan, y por ejemplo— por calor, sobre los extremos del tubo de sujeción y sobre las segundas lamas 76b, 77b, 96b, 97b secundarias para bloquear longitudinalmente el tubo de sujeción y mantener las segundas lamas secundarias contra las primeras lamas secundarias.

30 El casete aguas abajo se realiza del mismo modo por medio de una placa 90a superior, una placa 90b inferior y dos plaquetas 90c, 90d montadas entre dos rebordes 90e para formar entre ellas el pasaje 93 principal y los dos pasajes 94a, 94b secundarios. Con referencia la figura 7, en la cual uno de los rebordes ha sido retirado, una porción aguas arriba del pasaje principal se forma entre las placas 90a, 90b superior e inferior, estando definida su porción aguas abajo entre las dos plaquetas 90c, 90d, un pasaje secundario que se define entre la placa 90b superior y una plaqueta 90d, el otro pasaje secundario que se define entre la placa 90a superior y la otra plaqueta 90c. Las plaquetas están provistas de tres agujeros roscados para el atornillado de tornillos 95a y 95b para el bloqueo de las lamas.

40 A título de ejemplo, para dirigir las fibras de 6,35 mm de largo, los tubos de direccionamiento tienen una sección rectangular inferior de 8x2 mm, con un espesor de pared de 1 mm, para una sección exterior de 10x4 mm. Los tubos flexibles están realizados de un material polímero flexible adaptado para el transporte de fibras, que no rompa las fibras, no cargue las fibras de electricidad estática, produzca poco rozamiento, resista el desgaste y posea una buena resistencia a la fatiga y en flexiones repetidas. Los tubos de direccionamiento flexibles son por ejemplo realizados de material polímero tal como un polietileno de alta densidad (PEHD) natural, que comprende un aditivo antiestático. En ausencia de lama metálica, estos tubos de direccionamiento pueden flexionar transversalmente. La lama metálica tiene una anchura de aproximadamente 5 mm, y un espesor del orden de 0,5 mm. El tubo de sujeción tiene por ejemplo la sección rectangular inferior de 7x11 mm, con un espesor de pared de 0,5 mm, para una sección exterior de 10x14 mm. Los tubos de sujeción flexibles están realizados de un material polímero, tal como un poliuretano o una poliamida.

El tubo de direccionamiento puede por ejemplo deslizarse en el pasaje principal del casete aguas abajo con un juego de aproximadamente 20 mm.

50 En el modo de realización ilustrado, el sistema de fijación aguas arriba permite la fijación de una fila de dieciséis tubos de direccionamiento para recibir las fibras de un mantel de dieciséis fibras que salen de la fileta. El sistema de fijación está montado por su placa 61 de soporte sobre la fileta, de manera que los extremos de los tubos de direccionamiento estén dispuestos enfrentados a poleas 31 de salida de la fileta. El sistema de fijación aguas abajo comprende una fila de dieciséis casetes aguas abajo para la fijación de tubos de direccionamiento.

55 Para mejorar el deslizamiento de las figuras en los tubos, y por tanto garantizar un buen direccionamiento, el sistema de fijación aguas abajo está equipado de medios de fluidización para fluidificar las fibras durante su transporte en los tubos. Cada casete comprende un canal 79 que desemboca en el pasaje 73 principal, aguas arriba de los bloques por ejemplo aguas arriba de las lamas. La parte extrema del tubo de direccionamiento está provista de una abertura 414 dispuesta enfrentada al canal cuando el tubo de direccionamiento está montado fijo sobre el casete aguas arriba, de manera que cada pasaje 412 interno del tubo desemboca en el canal. Los canales de casete son alimentados

- individualmente con aire comprimido climatizado por conductos conectados a una salida de aire comprimido (no representada), y cada canal está orientado de manera que forma un flujo de aire aguas arriba y aguas abajo en el pasaje interno del tubo. En el caso del transporte de fibras pre-impregnadas cuyo aspecto pegajoso disminuye con la temperatura, se inyectará de forma ventajosa aire frío en los tubos de direccionamiento. Para completar este flujo de
- 5 aire, un sistema vibrador, conocido en sí mismo, se puede montar sobre la placa de soporte para hacer vibrar el conjunto de tubos de direccionamiento durante el transporte de las fibras. El sistema de fijación aguas arriba está por tanto montado a través de su placa de soporte en el centro por conexiones flexibles de tipo bloque silencioso para evitar la transmisión de vibraciones a la fileta. Los casetes aguas abajo, que no comprenden los canales de inyección de aire y sistema vibrador, se montan de todos modos al cabezal de colocación de fibras por conexiones flexibles.
- 10 En el caso de un cabezal de colocación previsto para recibir dos manteles de fibras, los tubos de direccionamiento serán, por supuesto, montados en el extremo en dos filas, por ejemplo por medio de dos sistemas de fijación superpuestos.
- En función a la longitud de los tubos de direccionamiento del tipo de fibra, uno o varios sistemas limitadores de tensión, tales como los descritos en detalle en el documento de patente WO2006/092514 citado anteriormente, comprenden
- 15 un conjunto de cilindros paralelos motorizados sobre los cuales pasan fibras sin rodear los, pudiendo estar previstos entre la fileta y el cabezal de aplicación para reducir la tensión de las fibras al nivel del rodillo. Un sistema limitador puede ser por ejemplo montado en el brazo poli-articulado del robot. En este caso, las fibras que pasan en los primeros tramos del tubo de direccionamiento equipados de la lama flexible y de un tubo de sujeción, fijados en el extremo a la fileta 3, y al sistema limitador respectivamente por primero sistema de fijación aguas arriba y aguas, después en
- 20 segundos tramos de tubo de direccionamiento equipados de lama flexible y de un tubo de sujeción, fijados en el extremo a sistema limitador y al cabezal de colocación de fibra respectivamente por segundos sistemas de fijación aguas arriba y aguas abajo, dichos sistemas de fijación aguas arriba y aguas abajo que son tales como los descritos anteriormente. Un sistema limitador de tensión se puede integrar a la salida de la fileta y/o a la entrada del cabezal de aplicación.
- 25 Las figuras 9 a 13 ilustran medios de direccionamiento según una variante de realización, que se diferencia principalmente de los descritos anteriormente por el hecho de que el tubo de sujeción es corrugado. Como anteriormente, cada fibra es dirigida individualmente en el pasaje interno del tubo 141 de direccionamiento, de sección rectangular. Cada tubo de direccionamiento está equipado con una lama 142 flexible, el tubo de direccionamiento y la lama flexible que están colocados dentro de un tubo 144 de sujeción para mantenerlos sensiblemente en un plano
- 30 uno contra al otro, a la vez que se permite un deslizamiento entre ellos.
- La fijación de cada tubo de direccionamiento es realizada por medio de un casete 7 aguas arriba y de un casete 9 aguas abajo, tales como los descritos anteriormente. El tubo de direccionamiento está montado, sin libertad de desplazamiento, en el pasaje principal del casete aguas arriba, y está ensamblado, con una libertad de desplazamiento longitudinal en el pasaje principal del casete aguas abajo. La lama flexible está montada de manera fija, sin libertad
- 35 de desplazamiento, en los pasajes secundarios de los casetes aguas arriba y aguas abajo. Cada casete está además equipado de lamas secundarias tales como las descritas anteriormente para aumentar la rigidez de la lama flexible en la salida del casete.
- El tubo de sujeción es en este caso un tubo flexible corrugado, de sección sensiblemente rectangular. El tubo 144 corrugado comprende anillos 144a externos que sobresalen hacia el exterior del tubo corrugado y anillos 144b internos que sobresalen hacia el interior del tubo corrugado. Como es visible en la figura 12, el tubo de sujeción permite un ligero desplazamiento trasversal relativo de la lama flexible con respecto al tubo de direccionamiento, así como un desplazamiento relativo en rotación de la lama con respecto al tubo de direccionamiento, pero limitado a algunos
- 40 grados, la lama restante situada entre un lado mayor del tubo de direccionamiento y un lado mayor del tubo de sujeción.
- El tubo de sujeción se extiende sobre la mayor parte del tubo de direccionamiento, su sujeción en posición longitudinal sobre el tubo de direccionamiento se realiza por medio de dos tramos 145, 146 de tubo corrugado, de sección trasversal más importante. Cada tramo está enfundado en un lado y eventualmente pegado en la porción extrema del tubo de sujeción y está enfundado en el otro lado en las lamas secundarias de un casete para bloquear longitudinalmente el tubo de sujeción y plegar progresivamente la lama flexible y las lamas secundarias para traerlas
- 45 contra el tubo de direccionamiento.
- 50 Las figuras 14 y 15 ilustran medios de direccionamiento según una segunda variante de realización, que se diferencia del modo de realización de las figuras 6 a 8 por el hecho de que las primeras ramas secundarias de los casetes aguas arriba y aguas abajo que se disponen contra el tubo de direccionamiento se solapan.
- Los medios de direccionamiento comprenden como anteriormente para cada fibra, un tubo 41 de direccionamiento y una lama 42 flexible, colocados en un tubo 44 de sujeción y montados entre un casete 7 aguas arriba y un casete 9
- 55 aguas abajo. Las lamas flexibles secundarias se montan como anteriormente sobre el casete aguas arriba y el casete aguas abajo, a ambos lados del tubo de direccionamiento, y se apoyan en un lado contra el tubo 41 de direccionamiento, y en el otro lado contra la lama 42 flexible. Las primeras lama 76a, 96a secundarias dispuestas en un plano contra la lama flexible, y las segundas lamas 76a, 96a secundarias dispuestas en un plano contra estas primeras lamas secundarias 76a, 96a son idénticas a las de la figura 6. Por el contrario, la primera lama 177a

- 5 secundaria de la casete 7 aguas arriba que se apoya contra el tubo de direccionamiento se extiende hasta la primera lama 197a secundaria del casete aguas abajo, y su parte 1177a extrema libre se va a situar bajo la parte 1197a extrema libre de la primera lama 197a secundaria del casete aguas abajo. Éste montaje permite un reemplazamiento fácil de los tubos 41 de direccionamiento desde el casete 7 aguas arriba, y evita en particular que el tubo de direccionamiento no haga tope contra el extremo libre de la primera lama 197a secundaria del casete aguas abajo cuando se enfunda en el tubo de sujeción desde el casete aguas arriba. Durante las flexiones longitudinales del tubo flexible, la parte extrema de la parte 1177a extrema libre es apta para desplazarse longitudinalmente el de la parte 1197a extrema libre y el tubo de direccionamiento. Las segundas lamas 77b, 97b secundarias, idénticas a las de la figura 6, se apoyan contra estas primeras lamas 177a, 197a secundarias. Estas primeras lamas 177a, 197a secundarias que se solapan permiten por supuesto disminuir la dirección longitudinal del tubo flexible en la dirección perpendicular al plano de la lama sobre toda su longitud.

10 Como alternativa, los tubos de direccionamiento son enfundados desde el casete aguas abajo del cabezal de aplicación, la parte extrema de la primera lama secundaria del casete aguas abajo está por tanto colocada entre el tubo de direccionamiento y la parte extrema de la primera lama secundaria del casete aguas arriba.

- 15 En otra variante de realización, las primeras lamas secundarias de los casetes aguas arriba y aguas abajo que se disponen contra el tubo de direccionamiento son remplazadas por una misma lama flexible, que se extiende de un casete al otro, dicha lama flexible que está fijada en el extremo a un casete y que es apta para deslizar longitudinalmente en un pasaje del otro casete.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de fabricación de fibras que comprende
 - un cabezal (2) de aplicación de fibras,
 - medios (3) de almacenamiento de fibras, y
- 5 - medios (4) de direccionamiento de fibras de dichos medios de almacenamiento hacia el cabezal de aplicación, dichos medios de direccionamiento que comprenden primeros tubos (41, 141) flexibles que conectan los medios de almacenamiento al cabezal de aplicación, cada primer tubo flexible que es apto para recibir una fibra en su pasaje (412) interno, los primeros tubos flexibles están montados en el extremo en el cabezal de aplicación y en los medios de almacenamiento respectivamente por sistemas (6, 8) de fijación, cada tubo flexible que está provisto de al menos una lama (42, 142) flexible longitudinal de sección transversal rectangular,

10 caracterizada porque cada primer tubo (41, 141) flexible y su lama (42, 142) flexible asociada están colocados en un segundo tubo (44, 144) flexible de manera que dicho segundo tubo flexible sujeta a dicha lama flexible contra el primer tubo flexible, al mismo tiempo permitiendo un desplazamiento longitudinal relativo de la lama flexible con respecto al primer tubo flexible, la lama (42, 142) flexibles extiende sobre sensiblemente toda la longitud del primer tubo (41, 141) flexible, el primer tubo flexible y la lama flexible que están montados por sus porciones (42a, 42b; 41a, 41b) extremas a dichos sistemas (6, 8) de fijación de manera que se permite un desplazamiento longitudinal relativo de la lama flexible con respecto al primer tubo flexible, uno de los elementos entre la lama (42, 142) flexible y el primer tubo (41, 141) flexible está montado de manera fija por sus porciones (42a, 42b; 41a, 41b) extremas a los sistemas (6, 8) de fijación, el segundo elemento que está montado con una libertad de desplazamiento longitudinal por al menos una de sus porciones extremas a uno de los sistemas de fijación.
- 15 2. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho segundo elemento está montado por una de sus porciones extremas a un sistema de fijación con una libertad de desplazamiento longitudinal, y está montado sin libertad de desplazamiento por su otra porción extrema al otro sistema de fijación.
- 20 3. Máquina según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque la lama (42, 142) flexible está montada sin libertad de desplazamiento por sus porciones extremas en los sistemas de fijación.
- 25 4. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada porque el primer tubo (41, 141) flexible está montado sin libertad de desplazamiento por un extremo denominado aguas arriba al sistema de fijación denominado aguas arriba, montado en los medios (3) de almacenamiento, y está montado con una libertad de desplazamiento longitudinal por su porción extrema aguas abajo al sistema de fijación denominado aguas abajo montado en el cabezal de aplicación.
- 30 5. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizada porque el primer tubo flexible (41, 141) presenta una porción longitudinal de superficies exterior sensiblemente plana, a lo largo de la cual se sujeta la lama (42, 142) flexible por el segundo tubo flexible.
- 35 6. Máquina según la reivindicación 5, caracterizada porque el primer tubo (41, 141) flexible tiene una sección transversal sensiblemente rectangular, la lama (42, 142) flexible que está sujeta por el segundo tubo (44, 144) flexible a lo largo de uno de los dos lados (411b) de gran dimensión del primer tubo flexible.
7. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque el segundo tubo (44, 144) flexible tiene una sección transversal sensiblemente rectangular.
8. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque dicha lama (42) flexible es metálica, el primer tubo (41) flexible es de material plástico, el segundo tubo flexible es de material plástico.
- 40 9. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el segundo tubo (44, 144) flexible es corrugado.
10. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque cada sistema (6, 8) de fijación comprende un soporte o casete (7, 9) para cada primer tubo (41, 141) flexible, cada soporte que presenta un pasaje (73, 93) principal pasante en el cual se monta el primer tubo flexible por una porción (41a, 41b) extrema, y un pasaje (74a, 94a) secundario en el cual se monta la lama (42, 142) flexible por una porción (42a, 42b) extrema.
- 45 11. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque cada sistema de fijación comprende medios (76a, 76b, 96a, 96b, 77a, 77b, 97a, 97b; 177a, 197a) de rigidización secundarios que comprenden al menos una primera lama (77a, 97a, 177a, 197a) secundaria flexible montada sobre el sistema (6, 8) de fijación y que se apoya contra el primer tubo (41) flexible en el lado opuesto de la lama (42, 142) flexible.
- 50 12. Máquina según la reivindicación 11, caracterizada porque las primeras lamas (177a, 197a) secundarias de dos sistemas (6, 8) de fijación que se apoyan contra el primer tubo (41) tienen partes (1177a, 1197a) extremas libres que se solapan, la parte (1177a) extrema libre de una primera lama secundaria de un sistema de fijación que está

intercalada entre el primer tubo (41) flexible y la parte (1197a) extrema libre de la primera lama secundaria del otro sistema de fijación.

- 5 13. Máquina según la reivindicación 11, caracterizada porque las primeras la más secundarias de los sistemas de fijación que se disponen contra el primer tubo flexible están formadas de una sola lama flexible continua, dicha lama que está montada con una libertad de desplazamiento longitudinal por al menos una de sus porciones extremas a uno de los sistemas de fijación.

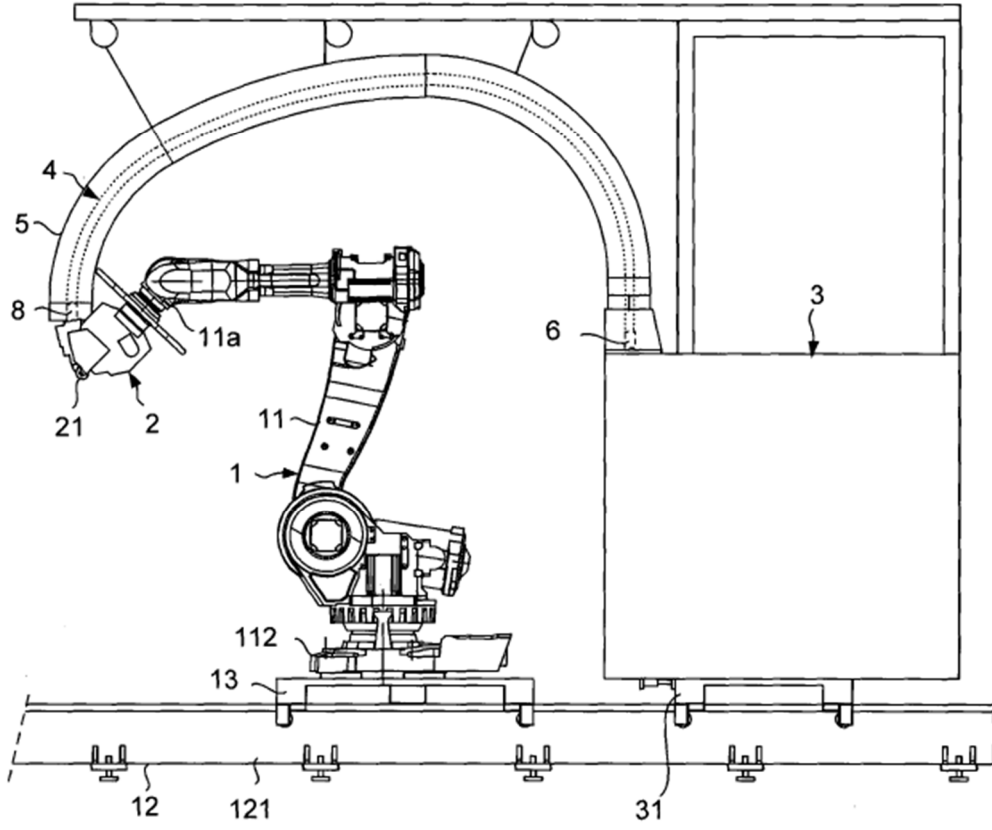


FIG. 1

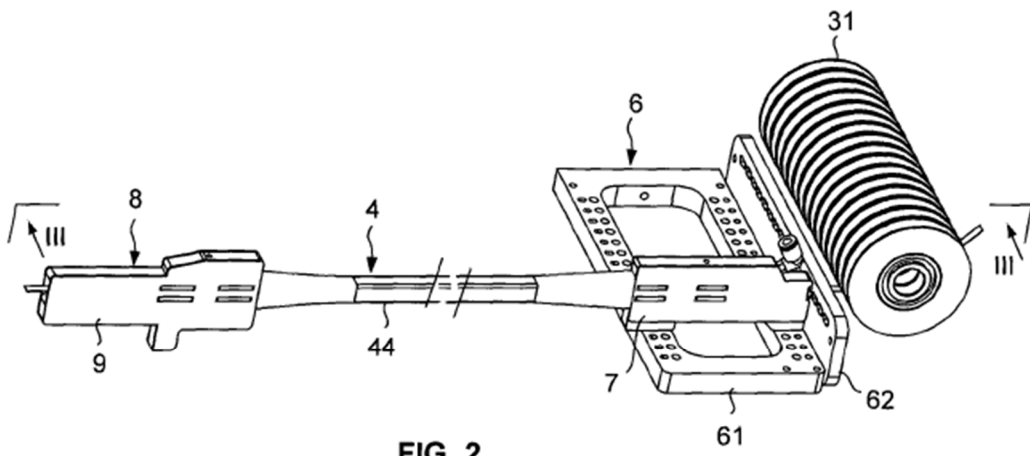


FIG. 2

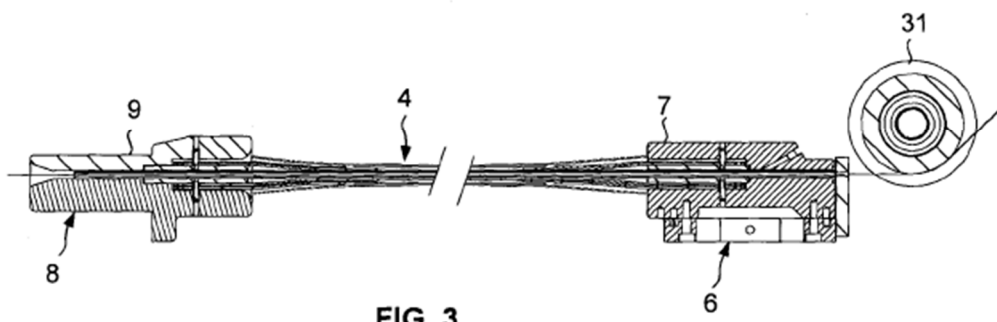


FIG. 3

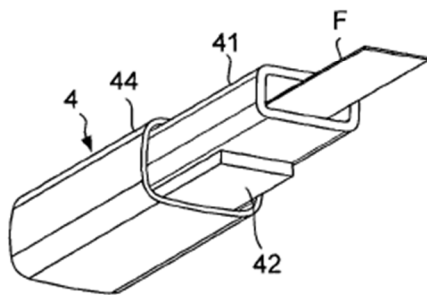


FIG. 4

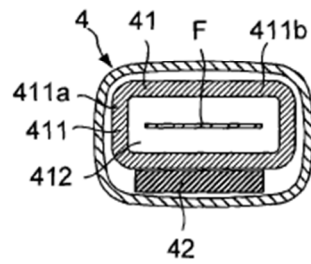


FIG. 5

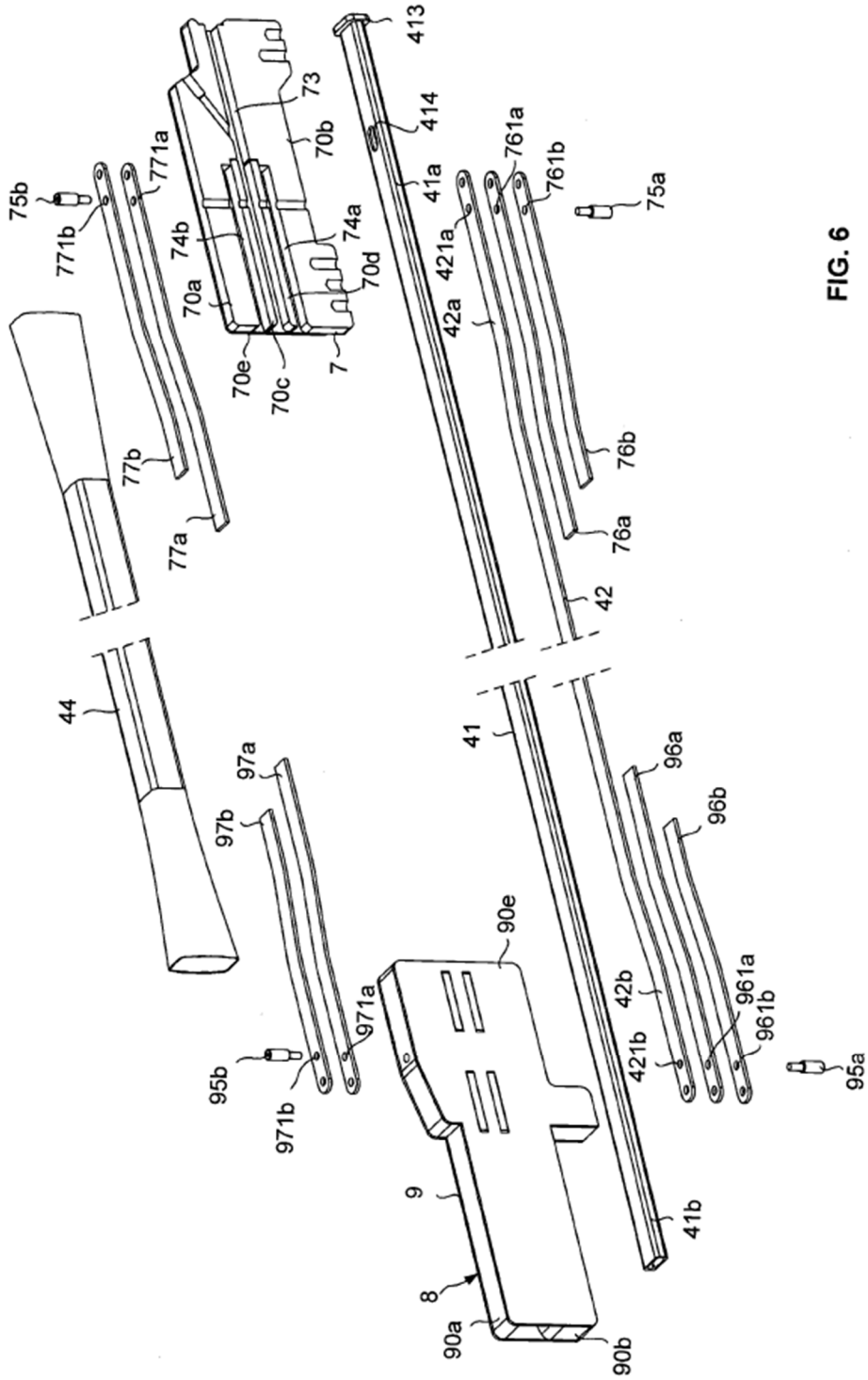


FIG. 6

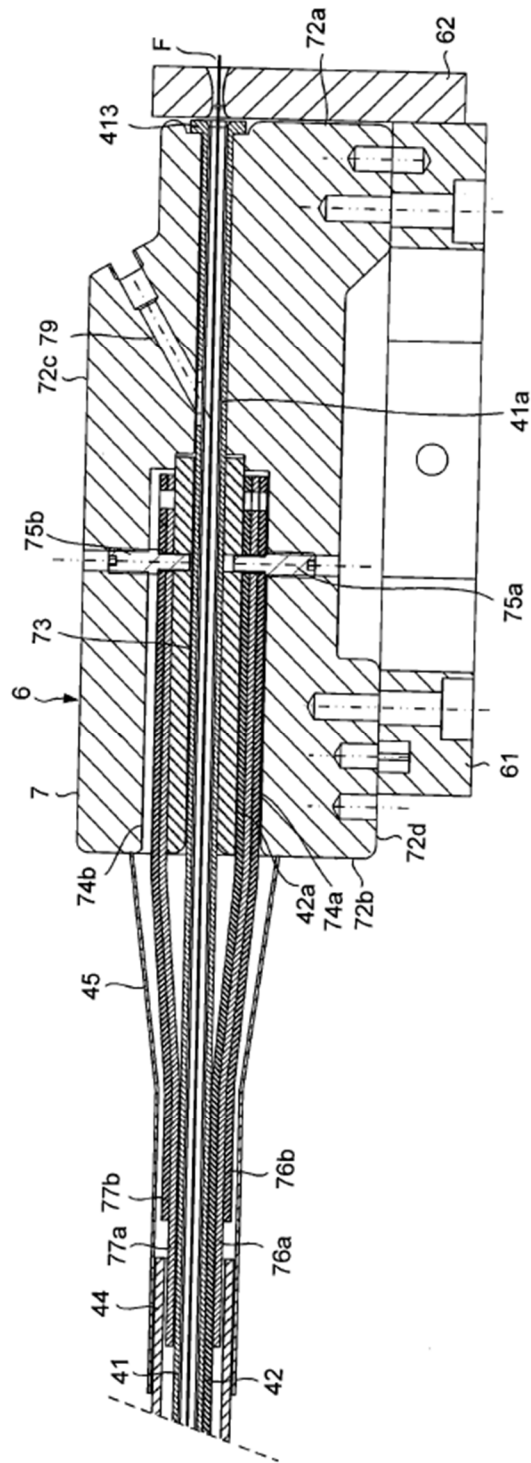


FIG. 7

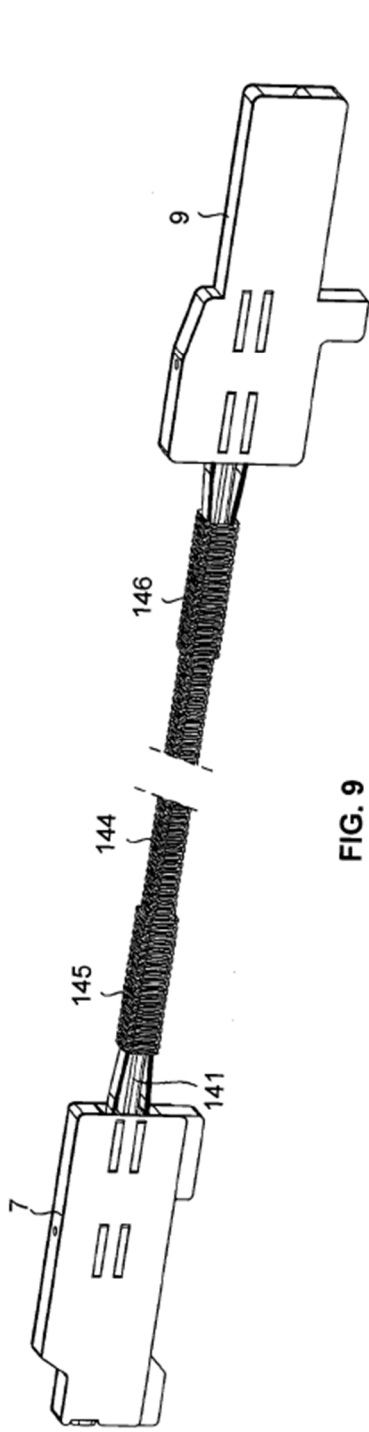


FIG. 9

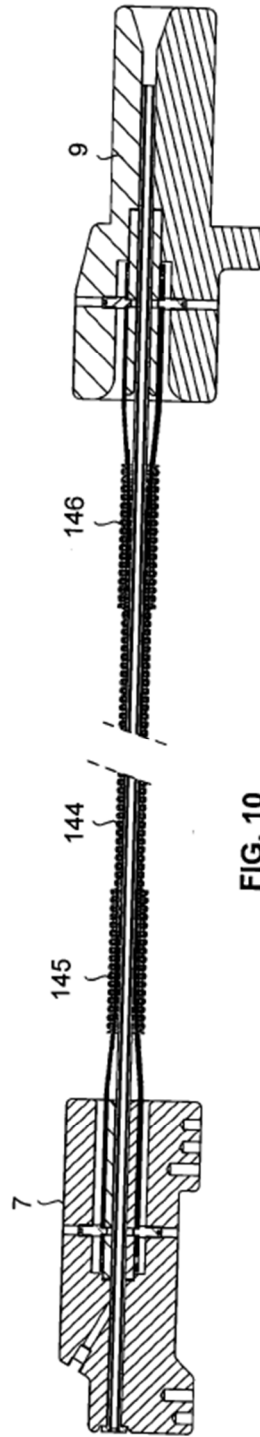


FIG. 10

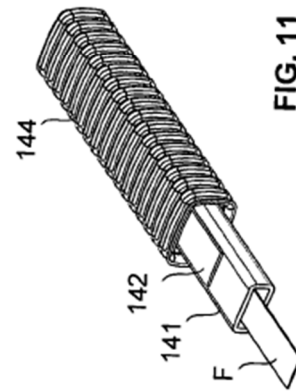


FIG. 11

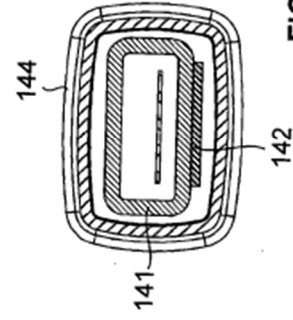


FIG. 12

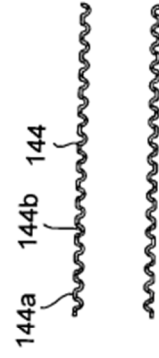


FIG. 13

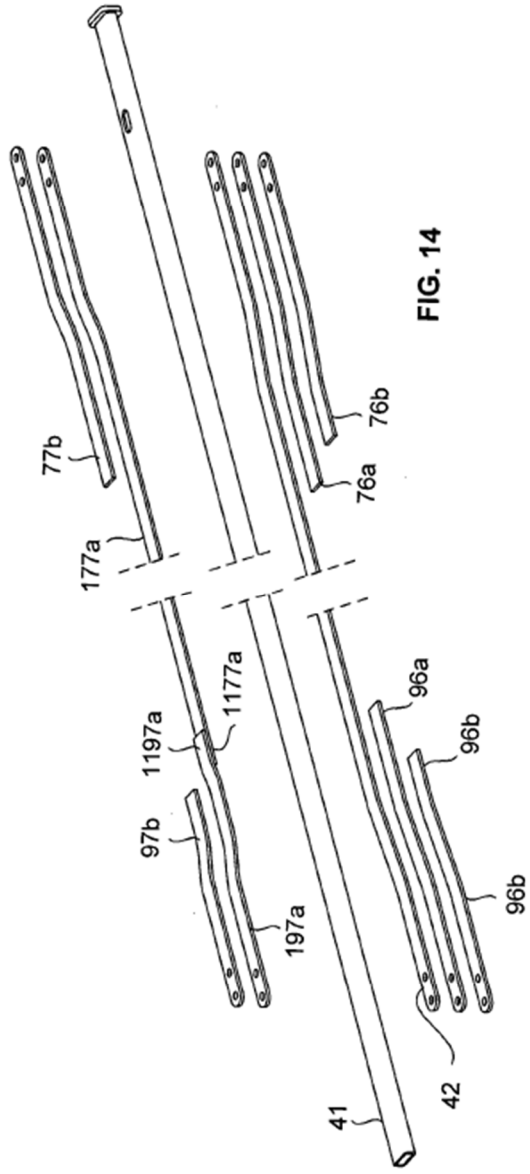


FIG. 14

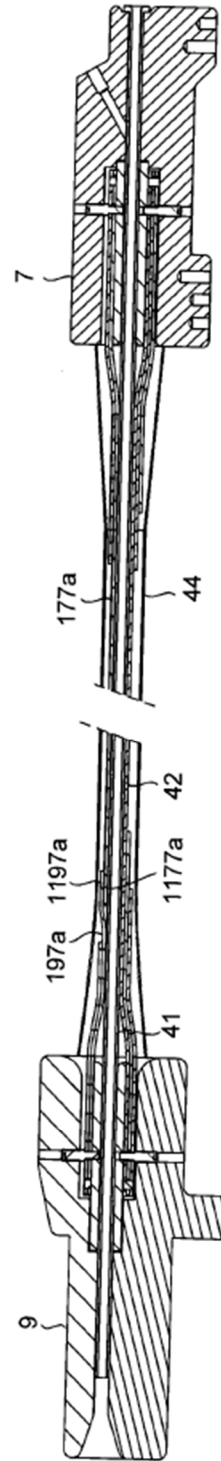


FIG. 15