

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 903**

51 Int. Cl.:

B29C 70/38 (2006.01)

B29C 70/56 (2006.01)

B29C 70/54 (2006.01)

B29C 31/08 (2006.01)

B25J 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2016 PCT/AT2016/050050**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16179616**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2016 E 16715991 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3294533**

54 Título: **Garra con al menos un elemento de sujeción**

30 Prioridad:

12.05.2015 AT 503892015

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

08.10.2020

73 Titular/es:

FILL GESELLSCHAFT M.B.H. (100.0%)

Fillstrasse 1

4942 Gurten, AT

72 Inventor/es:

HEIECK, FRIEDER;

SCHNEIDERBAUER, MICHAEL;

SEHRSCHÖN, HARALD y

SZCESNY, MARKO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 785 903 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

Garra con al menos un elemento de sujeción

- 5 La invención se refiere a un dispositivo según la reivindicación 1 para fabricar una pieza de trabajo a partir de al menos un material en forma de lámina, teniendo el dispositivo un molde para el material en forma de lámina correspondiente a la pieza de trabajo.
- 10 Además, la invención se refiere un procedimiento según la reivindicación 7 para fabricar una pieza de trabajo a partir de un material en forma de lámina.
- 15 En el presente contexto, el término lámina o lámina se entiende como una estructura plana que es flexible al menos en la dirección longitudinal, preferentemente también en la dirección transversal, en particular tejidos y tejidos preimpregnados, materiales preimpregnados, materiales textiles, etc.
- 20 En la actualidad, los compuestos reforzados con fibra se usan en muchos sectores industriales, especialmente en las industrias aeroespacial y automovilística, donde se están haciendo cada vez más populares debido a su alto potencial de construcción ligera. La fabricación de un gran número de componentes compuestos de fibra requiere el desarrollo de nuevos procesos automatizados que permitan una fabricación rentable.
- 25 Para la fabricación automatizada de componentes compuestos de fibra con productos semiacabados de carbono o de fibra de vidrio, se requieren procesos que permitan depositar de manera definida los materiales textiles sobre una superficie de forma tridimensional.
- 30 En la fabricación de palas de rotor para turbinas eólicas, por ejemplo, se sabe que se colocan correas longitudinalmente a lo largo de la pared interna de la pala del rotor para aumentar la rigidez del pandeo. Estas correas suelen fabricarse a partir de cintas con refuerzo metálico de ancho constante en un proceso de laminación. Estas cintas con refuerzo metálico pueden ser, por ejemplo, laminados de lámina GFK. Además de la fabricación de las palas del rotor, estas correas con refuerzo metálico también pueden usarse como elementos de refuerzo o estructuración en otras numerosas aplicaciones, como en la industria automovilística. Sin embargo, cuando los productos planos 2D semiacabados se conforman en un molde 3D de doble curva, el material tiene que ser deformado para lograr una aplicación sin arrugas de alta calidad. En particular, es necesario que el material sea capaz de compensar las diferencias de longitud en la dirección de aplicación sobre la superficie del molde permitiendo que los haces de fibras individuales se deslicen unos junto a otros (deformación por cizallamiento). Esto es tanto más importante cuanto más compleja sea la geometría y más ancha sea la franja de material en forma de lámina que va a depositarse de una sola vez.
- 35 Un dispositivo del tipo mencionado al principio se conoce del documento FR2535355A1. Un dispositivo para fabricar una pieza de trabajo a partir de al menos un material en forma de lámina, que tiene un molde para el material en forma de lámina correspondiente a la pieza de trabajo, también se ha dado a conocer en el documento DE20105644 U1. Los documentos DE102010040970, EP1920908A1, EP2151517A1 y DE1020122181 82A1 muestran procedimientos relevantes para proporcionar una preforma para un componente compuesto de fibra de gran superficie.
- 40 Del documento WO2010129492 A se conoce también un dispositivo en el que, para colocar/aplicar la lámina a lo largo de un molde longitudinal con una sección cóncava para la fabricación de una correa para la pala de un rotor, en un extremo del molde hay dispuestos de manera estacionaria en un bastidor varios rollos de almacenamiento del material en forma de lámina. De cada uno de estos rollos se extrae una capa de lámina y se coloca en el molde. Después de completar la estructura de capas, las capas individuales de la lámina se unen entre sí por medio de laminación para formar la correa. Una desventaja del estado de la técnica conocido es que en el caso de una geometría de la superficie tridimensional más complicada del molde, puede producirse el arrugamiento y/o la distorsión del material. Esto se debe principalmente al hecho de que con la solución conocida no es posible tensar o estirar la lámina por secciones con diferentes intensidades. Hasta ahora, no se han encontrado soluciones que permitan sujetar o aprisionar una lámina sobre un borde entero del material y, por lo tanto, estirar de manera diferente las distintas áreas del material.
- 45 Por lo tanto, es objetivo de la invención superar las desventajas mencionadas del estado de la técnica y poder depositar, sin que se formen arrugas, materiales en forma de lámina, en particular productos de fibra semiacabados unidireccionales, automáticamente sobre superficies de herramientas tridimensionales de alta complejidad. Este objetivo se consigue con un dispositivo según la reivindicación 1.
- 50 La garra segmentada permite compensar las diferencias de longitud dentro de la tira que se producen durante la colocación del material en forma de lámina. Esto puede lograrse liberando de manera parcial secciones individuales o de fibras o de haces de fibras del material deslizándolo fuera del apriete. La fuerza de sujeción puede ajustarse para que la tira no se salga de la sujeción por su propio peso. Sin embargo, si se tensa una sección cuando se presiona contra un molde, puede moverse hasta que se establezca de nuevo el equilibrio de fuerzas. La sección adyacente o el haz de fibras adyacente permanecen en su posición, ya que sobre ellas no actúan fuerzas de tracción o actúan
- 55
- 60
- 65

fuerzas menores. De esta manera, el cambio de longitud puede ser compensado cuando el material en forma de lámina se drapea dentro de la tira.

5 A fin de garantizar una extensibilidad definida de manera exacta del material en forma de lámina en toda la longitud de la ranura de sujeción, se puede prever que los segmentos tengan la misma longitud paralela a la extensión longitudinal de la ranura de sujeción.

10 Puesto que las mordazas de la garra pueden seguir el movimiento de una sección de la lámina durante la sujeción, en esta variante del invento se puede evitar que la lámina se deslice hacia fuera entre los elementos de sujeción y que la garra se ensucie, por ejemplo con una resina de la lámina.

15 Además, la garra puede tener una cuchilla. De esta manera se puede recortar de manera sencilla un borde de la lámina que esté tensada entre los elementos de sujeción, de modo que no sea necesario un recorte posterior de este borde.

20 En otra versión, se puede prescindir de la cuchilla si en el corte del material en forma de lámina se conservan los diferentes cambios de longitud de las distintas secciones del material. En este caso, la longitud del material en forma de lámina que se va a aplicar se determina por segmentos mediante la geometría de la herramienta usando un algoritmo, en particular un programa de CAD-CAM, y el corte se selecciona de manera que el borde resultante del corte del material forme el borde del componente. La precisión del borde del componente resultante depende de la segmentación de la garra. La ventaja de este procedimiento es que no se producen piezas de desecho y se ahorra material, así como la ganancia de tiempo de proceso, ya que el corte se realiza en paralelo al tiempo principal de mecanizado.

25 La recogida de la lámina terminada así como el transporte de la lámina recogida al molde y la colocación de la lámina en el molde por medio de la garra puede lograrse montando al menos una garra de manera que pueda moverse linealmente en al menos dos direcciones ortogonales entre sí.

30 La colocación óptima de la lámina o del material en el molde adaptados al contorno del mismo puede lograrse al montar al menos una de las garras de manera que pueda girar alrededor de al menos un eje.

Para asegurar una tensión óptima de la lámina, puede estar previsto que las garras estén montadas cada una de ellas en guías que pueden desplazarse verticalmente a lo largo del soporte transversal.

35 Para poder compensar la desviación que surge transversalmente a la extensión longitudinal en el caso de las geometrías de herramienta muy curvadas diferentes, es ventajoso que las garras puedan ser desplazadas transversalmente a la extensión longitudinal. Esto es particularmente necesario si las garras están dispuestas en un soporte transversal común. La desviación es el resultado de la diferente longitud de proyección de las mismas láminas en superficies curvadas diferentes. Estas desviaciones se suman en varias tiras de material depositado que discurren paralelas entre sí.

40 Para lograr un resultado óptimo de colocación con curvaturas muy variables transversalmente a la extensión longitudinal, es ventajoso que las láminas o el material también estén prefabricados a lo largo del borde longitudinal. Especialmente si el borde longitudinal es el borde componente. Debido a que posiblemente las secciones de lámina y/o los haces de fibra ya no son continuos, se prevé un ajuste de las fuerzas de sujeción para la sección de lámina que no sea continua.

45 También se puede prever que las garras estén montadas en las guías de manera que puedan girar sobre al menos un eje, preferentemente paralelo al soporte transversal. Como alternativa al uso de portales, también la al menos una garra se puede disponer en al menos un brazo robótico.

Se ha demostrado que es particularmente ventajoso si el cabezal de apriete tiene al menos un rodillo de apriete.

50 Para permitir fácilmente diferentes direcciones de colocación del material en forma de lámina en el molde, se puede prever que el molde se monte de forma rotativa alrededor de al menos un eje.

El premontaje del material se logra fácilmente por el hecho de que el dispositivo tiene un soporte para un rodillo de almacenamiento del material y al menos un dispositivo de corte para cortar el material a medida.

60 El objetivo mencionado anteriormente también puede lograrse mediante un procedimiento según la reivindicación 7.

65 A fin de garantizar la posibilidad de diferentes desplazamientos longitudinales de las franjas de tira de material, puede preverse que antes del paso ii) se hagan en la tira cortes paralelos entre sí, siendo la distancia entre dos cortes preferentemente menor que la longitud de un segmento del al menos un elemento de sujeción dividido en segmentos de cada una de las garras o igual a la longitud de un segmento del al menos un elemento de sujeción dividido en segmentos de cada una de las garras. Para mantener la posición de los segmentos en relación con los demás, es

ventajoso que los cortes se compensen. Los cortes longitudinales reducen así la resistencia al corte entre dos secciones y tampoco pueden realizarse de forma continua en profundidad.

5 Para permitir fácilmente diferentes direcciones de colocación del material en forma de lámina en el molde, se puede prever que el molde esté montado de manera que pueda girar sobre al menos un eje.

El premontaje del material puede lograrse fácilmente por el hecho de que el dispositivo tiene un soporte para un rodillo de almacenamiento del material y al menos un dispositivo de corte para cortar el material a medida.

10 El objetivo mencionado también puede lograrse mediante un procedimiento del tipo mencionado anteriormente según la invención, en un paso i) cortando una tira del material en forma de lámina y recogiendo esta tira en un paso ii) por medio de dos garras, que están diseñadas de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, y posicionándolo sobre un molde, en donde en un paso iii) se presiona la tira contra el molde mediante un cabezal de apriete y se adapta al contorno del molde moviendo el cabezal de apriete, tensando durante el paso iii) la tira por medio de las garras. Al mismo tiempo, 15 en el paso iii) es posible controlar de manera definida la colocación, desde el borde longitudinal de la tira hasta el borde longitudinal ya depositado de la tira previamente depositada, mediante los movimientos de las garras. De esta manera se puede evitar la superposición de las tiras depositadas o evitar superar una dimensión máxima definida de la ranura. En particular, el proceso según la invención puede llevarse a cabo con un dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 18.

20 A fin de garantizar la posibilidad de diferentes desplazamientos longitudinales de las tiras de la tira de material, puede preverse que antes del paso ii) se hagan en la tira cortes paralelos entre sí, siendo la distancia entre dos cortes preferentemente menor que la longitud de un segmento del al menos un elemento de sujeción dividido en segmentos de cada una de las garras o igual a la longitud de un segmento del al menos un elemento de sujeción dividido en 25 segmentos de cada una de las garras. Para mantener la posición de los segmentos en relación con los demás, es ventajoso que los cortes se compensen. Los cortes longitudinales reducen así la resistencia al corte entre dos secciones y no pueden realizarse de forma continua en profundidad.

30 Para una mejor comprensión de la invención, se explica esta con más detalle mediante las siguientes figuras.

Cada una de ellas muestra en una representación esquemática muy simplificada simplificada:

Fig. 1 una vista en perspectiva de una primera variante de una garra según la invención;
 Fig. 2 una vista en perspectiva de una segunda variante de una garra según la invención;
 35 Fig. 3 una vista en perspectiva de una tercera variante de una garra según la invención;
 Fig. 4 una sección transversal de la garra mostrada en la Fig. 3;
 Fig. 5 una vista en perspectiva de una cuarta variante de una garra según la invención;
 Fig. 6 una vista en perspectiva de una primera variación de un dispositivo según la invención.
 40 Fig. 7 una vista en perspectiva de una segunda variante de un dispositivo según la invención.

A modo de introducción, cabe señalar que en las formas de realización descrita de maneras diferentes, las partes idénticas o similares van provistas de símbolos de referencia idénticos o de las mismas designaciones de componentes, por lo que las revelaciones contenidas en toda la descripción pueden transferirse de forma análoga a partes idénticas con marcas de referencia idénticas o designaciones de componentes idénticas. Además, la 45 información posicional seleccionada en la descripción, por ejemplo, superior, inferior, lateral, etc., está relacionada con la figura directamente descrita y representada y esta información posicional debe ser transferida a la nueva posición en caso de cambio de posición.

50 Según la Fig. 1, una garra 1 según la invención tiene un primer elemento de sujeción 2 y un segundo elemento de sujeción 3. El primer elemento de sujeción 2 está dispuesto en un primer lado de la ranura de sujeción 4 y el segundo elemento de sujeción 3 en uno de los lados opuestos de la ranura de sujeción 4. En la forma de realización mostrada, el elemento de sujeción 2 está dividido en segmentos 5, que están separados entre sí al menos en una dirección paralela a una extensión longitudinal de la ranura de sujeción 4. El segundo elemento de sujeción 3 está diseñado como un rodillo en la forma de realización que se muestra. Los distintos segmentos 5 pueden estar sometidos a la 55 misma fuerza o a fuerzas diferentes, lo que puede hacerse, por ejemplo, mediante los correspondientes actuadores, por ejemplo, cilindros hidráulicos, neumáticos, hidroneumáticos o actuadores mecánicos o electromecánicos. Los segmentos individuales 5 también se pueden cargar todos juntos o cada uno individualmente con un resorte que presiona los segmentos 5 contra el segundo elemento de sujeción 3.

60 Al separar los segmentos 5, es posible que, en el caso de las fuerzas de tracción que actúan localmente de manera diferente en un material sujeto en la garra 1, las secciones individuales del material, cada una de las cuales corresponde a un segmento 5 en términos de anchura, puedan ser desplazadas en relación a las demás y así lograr diferentes expansiones longitudinales o desplazamientos longitudinales del material en un mismo material.

65 La garra 1 o la ranura de sujeción 4 pueden abrirse mediante uno o más actuadores que para este fin mueven el primer elemento de sujeción 2 y/o el segundo elemento de sujeción 3.

Como se puede ver más adelante en la Fig. 1, los segmentos 5 pueden tener la misma longitud paralela a la extensión longitudinal de la ranura de sujeción.

5 Según la Fig. 2, tanto el primer elemento de sujeción 2 como el segundo elemento de sujeción 3 pueden dividirse en segmentos 5, 6, que están separados entre sí al menos en una dirección paralela a una extensión longitudinal de la ranura de sujeción 4. Cada segmento 5 del primer elemento de sujeción 2 puede estar enfrente de un segmento 6 del segundo elemento de sujeción 3. Un segmento 5 del primer elemento de sujeción 2 y un segmento 6 del segundo elemento de sujeción 3 forman cada uno de ellos un par de mordazas de sujeción entre las cuales se puede sujetar un material en forma de lámina, en particular de un material compuesto a base de fibras. Los segmentos 5, 6 que forman un par de mordazas de sujeción pueden montarse de manera que puedan desplazarse normalmente o transversalmente a la extensión longitudinal de la ranura de sujeción 4. De esta manera las mordazas de la garra pueden moverse en la dirección de esta fuerza de tracción en caso de que una fuerza de tracción actúe sobre la sección del material sujetado en ella. Esto evita el ensuciamiento que podría ocurrir si los segmentos 5, 6 se dispusieran inmóviles en la garra 1 en dirección a la fuerza de tracción. Los ensuciamientos de este tipo pueden deberse al hecho de que una parte del material atrapado podría ser extraído de un par de segmentos 5, 6 y podría arrancarse un material del material que sirve de matriz, tal como la resina.

Debido a la movilidad lineal de los segmentos 5, 6 transversal a la ranura de sujeción 4, las garras 2 mostradas en las Figs. 2 y 3, a diferencia de la garra (pasiva) mostrada en la Fig. 1, pueden generar activamente una fuerza de tensión al desplazar al menos un par de mordazas de sujeción y así desplazar haces adyacentes de fibras del material entre sí en dirección longitudinal. Los pares individuales de mordazas, que están formados por los segmentos 5, 6, pueden ser controlados individualmente o desplazados individualmente por medio de actuadores. Las mordazas o los segmentos 5 y 6 pueden moverse linealmente por medio de los cilindros 27, por ejemplo, cilindros neumáticos o hidráulicos o hidroneumáticos, para generar una fuerza de tracción activa.

Los pares de segmentos 5, 6 pueden ser cargados cada uno de ellos con un resorte 20 que comprime las secciones de soporte 21 de los segmentos 5 y 6 a modo de pinzas, tal como se muestra en la Fig. 5. Las mordazas de la garra se cierran con los muelles 20. Para abrir, se pueden abrir de nuevo las mordazas mediante actuadores que actúan contra la fuerza de los muelles 20.

Como puede verse en la Fig. 4, en lugar de los muelles 20, también se pueden los cilindros 22 para accionar los segmentos 5, 6. Aplicando presión a un pistón del cilindro 22, se gira el segmento 6 de la mandíbula de la garra alrededor de la articulación giratoria 26 y se cierra la sección de sujeción delantera 21 de la mandíbula de la garra.

Las secciones de soporte 21 de los segmentos 5 y 6 pueden alejarse entre sí de nuevo aplicando una fuerza de apertura y abriendo de este modo las mordazas. La fuerza de apertura puede generarse mediante uno o más actuadores correspondientes, por ejemplo mediante cilindros, tales como cilindros neumáticos o hidráulicos o cilindros hidroneumáticos.

Además, la garra 1 puede tener una cuchilla para recortar un borde de un material atascado.

Según la Fig. 6, un dispositivo 8 según la invención para fabricar una pieza de trabajo a partir de un material en forma de lámina, por ejemplo un material preimpregnado u otro material textil provisto de una resina, tiene un molde 9 correspondiente a la pieza de trabajo, en el que se coloca el material. Además, el dispositivo 8 tiene dos garras 1, que pueden diseñarse tal como se ha descrito anteriormente y se muestra en la Fig.1 o en las Fig. 2 - Fig. 5.

Las garras 1 pueden montarse de manera que puedan moverse linealmente en al menos dos direcciones que sean ortogonales entre sí y puedan girarse alrededor de al menos un eje. Las direcciones de movimiento de la garra 1 se indican con flechas en la Fig. 3.

Las garras 1 pueden, por ejemplo, estar dispuestas en dos portales opuestos 10 del dispositivo 8 de modo que puedan moverse linealmente. Un soporte transversal 12 que une dos soportes longitudinales 11 de los portales puede estar dispuesto entre los dos portales 10. El soporte transversal 12 puede ser guiado en los soportes longitudinales 11 para que se pueda mover en dirección longitudinal. Las garras 1, a su vez, pueden montarse a lo largo del soporte transversal 12 y transversalmente a la extensión longitudinal de los soportes longitudinales 11. Además, cada una de las garras 1 puede desplazarse verticalmente en las guías 13 que pueden moverse a lo largo del soporte transversal 12. Cada una de las garras 1 también puede ser montada en las guías 13 de manera que pueda girar sobre al menos un eje, preferentemente paralelo al soporte transversal 12. En este punto cabe señalar que en lugar de las formas de realización con portales 10 que se muestran en la Fig. 3, también son posibles formas de realización sin estos portales, en donde las garras 1 pueden estar dispuestas, por ejemplo, en al menos un brazo del robot 23, 24, tal como se muestra en la Fig. 7. La garra 1 puede tener una brida 25 para la unión a uno de los brazos de robot 23, 24, tal como se muestra en la Fig. 3.

El dispositivo 8 tiene un cabezal de apriete 14 para el material, que coopera con el molde 9. El cabezal de apriete 14 puede tener, por ejemplo, un rodillo de apriete 15. El molde 9 se puede montar para que gire sobre un eje (vertical).

Además, el dispositivo 8 puede tener un soporte 16 para un rodillo de almacenamiento 17 para el material, así como al menos un dispositivo de corte para cortar a medida el material. El soporte 16 está indicado en la Fig. 3 mediante un eje de rotación que atraviesa transversalmente el rodillo de almacenamiento 17.

5 De acuerdo con el procedimiento de fabricación de una pieza 19 según la invención, una tira 18 del material se corta a medida en un paso i). El material puede, por ejemplo, extraerse del rodillo de almacenamiento 17 y cortarse a medida mediante el dispositivo de corte mencionado en el último párrafo. En un paso ii), la tira 18 es agarrada por las garras 1 y posicionada sobre el molde 9. En un paso iii), la tira 18 es presionada contra el molde 9 por medio de un cabezal de apriete 14 y se la adapta al contorno del molde moviendo el cabezal de apriete, para lo cual se sujeta la tira 18 por medio de las garras 1. La colocación de la tira 18 puede ser controlada por ordenador y supervisada por una cámara, por ejemplo en lo que respecta a la formación de huecos o arrugas, y las garras 1 pueden controlarse en consecuencia para evitar errores al adaptar la tira 18 al molde 9. Las garras compensan automáticamente las diferencias de longitud en la tira para evitar las arrugas durante la colocación. Después de que la tira 18 ha sido depositada, las garras 1 pueden volver a una posición de recogida y recoger una nueva tira 18. Los pasos y los componentes necesarios para depositar los productos de fibra semiacabados en una geometría que no se puede desenrollar se separan unos de otros en el espacio y el tiempo. Para poder recoger incluso tiras 18 con bordes inclinados, las mordazas individuales de la garra 1 pueden moverse a diferentes distancias en la posición de recogida.

20 Varias capas de las tiras 18 pueden ser colocadas una encima de la otra para fabricar la pieza 19, pudiéndose cambiar entonces la orientación de las tiras 18 en relación las unas con las otras. Por ejemplo, las tiras 18 también pueden depositarse en ángulo o transversalmente entre sí. Las tiras 18 son preferentemente esteras de material compuesto con fibras, en particular esteras unidireccionales de material compuesto con fibras, es decir, esteras con fibras que discurren esencialmente paralelas entre sí, que están incrustadas en una matriz, por ejemplo de resina, adhesivo o un material termoplástico.

25 También hay que mencionar aquí que es ventajoso si el prensado de la tira 18 contra el molde 9 comienza en una zona central del molde 9 o en el punto más alto del molde 9, ya que de esta manera se puede lograr una mayor precisión de colocación.

30 El molde 9 puede ser girado a la posición deseada o alineada con respecto a la tira 18 antes de que la tira sea colocada. Además, el molde 9 y/o el cabezal de apriete 14 pueden calentarse para facilitar o permitir la unión (laminación) de las capas individuales de las tiras 18 colocadas una encima de la otra.

35 Para asegurar un buen desplazamiento longitudinal de los haces de fibras de la tira 18, que son sujetados por diferentes segmentos adyacentes 5, 6 de la garra 1, se pueden hacer cortes paralelos en la tira 18 antes del paso ii). La distancia entre dos cortes puede ser igual a la longitud de un segmento 5, 6 o puede ser también más pequeña o más grande. Los productos de fibra semiacabados unidireccionales, tal como se pueden usar aquí para la tira 18, suelen estabilizarse con hilos adhesivos o hilos de coser para asegurar que el material resulte fácil de manejar. Sin embargo, estos hilos impiden que, con los movimientos individuales de la tira, se muevan en relación unos con los otros. Por lo tanto, es aconsejable cortar de antemano estos hilos de urdimbre en zonas con un alto grado de deformación. Esto puede hacerse en el sistema diseñado de acuerdo con la invención, por ejemplo mediante un cortador CNC que corta los hilos de fijación a lo largo de la fibra sin dañar significativamente la estructura de la misma. El cortador también puede cortar el producto semiacabado en la longitud de tira requerida en cada momento. De esta manera, los productos semiacabados disponibles en el mercado pueden adaptarse fácilmente a las necesidades del momento. Además, el material puede compensar las diferencias de longitud en una dirección de la capa en la superficie del molde permitiendo que los haces de fibras individuales se deslicen entre sí (deformación por cizallamiento).

Lista de signos de referencia

- 50 1 Garra
2 Elemento de sujeción
3 Elemento de sujeción
4 Ranura de sujeción
5 Segmento
55 6 Segmento
7 Actuador
8 Dispositivo
9 Molde
10 Portal
60 11 Soporte longitudinal
12 Soporte transversal
13 Guía
14 Cabezal de apriete
15 Rodillo de apriete
65 16 Soporte
17 Rodillo de almacenamiento

ES 2 785 903 T3

- 18 Tira
- 19 Pieza de trabajo
- 20 Resorte
- 21 Sección de soporte
- 5 22 Cilindro
- 23 Brazo del robot
- 24 Brazo del robot
- 25 Brida
- 26 Articulación giratoria
- 10 27 Cilindro
- 28 Pistón

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Dispositivo (8) para fabricar una pieza de trabajo a partir de al menos un material en forma de lámina, en donde el dispositivo (8) tiene un molde (9) para la lámina de material y que se corresponde la pieza de trabajo, en donde el dispositivo tiene al menos un cabezal de apriete (14) para la lámina de material y que coopera con el molde (9), en donde el dispositivo tiene al menos dos garras (1) con al menos un primer elemento de sujeción (2) y al menos un segundo elemento de sujeción (3), en donde el al menos un primer elemento de sujeción (2) está dispuesto en un primer lado de la ranura de sujeción (4) y el segundo elemento de sujeción (3) está dispuesto en un segundo lado de la ranura de sujeción (4) opuesto al primer lado, en donde al menos uno de los elementos de sujeción (2, 3) está dividido en segmentos (5, 6) separados entre sí al menos en una dirección paralela a una extensión longitudinal de la ranura de sujeción (4), en donde tanto el al menos un primer elemento de sujeción (2) como el al menos un segundo elemento de sujeción (3) están divididos en segmentos (5, 6) separados entre sí al menos en una dirección paralela a una extensión longitudinal de la ranura de sujeción (4), en donde cada segmento (5) del al menos un primer elemento de sujeción (2) se encuentra opuesto a un segmento (6) del al menos un segundo elemento de sujeción (3), en donde un segmento (5) del al menos un primer elemento de sujeción (2) y un segmento (6) del al menos un segundo elemento de sujeción (3), situado opuesto a este segmento (5), forman un par de mordazas de sujeción, en donde los segmentos (5, 6) que forman un par de mordazas de sujeción están montados de manera que puedan desplazarse en dirección normal o transversal a la extensión longitudinal de la ranura de sujeción (4), en donde las al menos dos mordazas (1) están dispuestas cada una en al menos un brazo del robot (23, 24);
- 10 o el dispositivo tiene por lo menos dos portales (10) opuestos entre sí, pudiéndose desplazar cada una de las al menos dos garras (1) linealmente a lo largo de uno de los al menos dos portales (10), estando un soporte transversal (12), que une un soporte longitudinal (11) de los dos portales, dispuesto entre los dos portales (10), en donde el soporte transversal (12) está montado en una extensión longitudinal de los soportes longitudinales (11) de manera desplazable en estos, y en donde las al menos dos garras (1) están montadas de forma desplazable a lo largo del soporte transversal (12) y de forma transversal a la extensión longitudinal de los soportes longitudinales (11).
- 15 **2.** Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque las garras (1) están cada una de ellas montada de manera que puede desplazarse verticalmente en guías (13) que pueden desplazarse a lo largo del soporte transversal (12).
- 20 **3.** Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque las garras (1) están cada una de ellas montada en las guías (13) de manera que puedan girar alrededor de al menos un eje, preferentemente paralelo al soporte transversal (12).
- 25 **4.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el al menos un cabezal de apriete (14) tiene al menos un rodillo de apriete (15).
- 30 **5.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el molde (9) está montado de manera que pueda girar sobre al menos un eje.
- 35 **6.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque tiene un soporte (16) para un rodillo de almacenamiento (17) del material en forma de lámina así como por lo menos un dispositivo de corte para cortar a medida el material en forma de lámina.
- 40 **7.** Procedimiento para fabricar una pieza de trabajo (19) a partir de un material en forma de lámina, caracterizado porque en un paso i) se corta a medida una tira (18) del material en forma de lámina y esta tira (18) se corta en un paso ii) mediante dos garras (1), cada una de las cuales está formada por al menos un primer elemento de sujeción (2) y al menos un segundo elemento de sujeción (3), estando dispuesto el al menos un primer elemento de sujeción (2) a un primer lado de una ranura de sujeción (4) y el al menos un segundo elemento de sujeción (3) a un segundo lado de la ranura de sujeción (4), opuesto al primer lado, en donde al menos uno de los elementos de apriete (2, 3) está dividido en segmentos (5, 6) que están separados entre sí al menos en una dirección paralela a una extensión longitudinal de la ranura de apriete (4), en donde tanto el al menos un primer elemento de apriete (2) como el al menos un segundo elemento de apriete (3) están divididos en segmentos (5, 6), que están separados entre sí al menos en una dirección paralela a una extensión longitudinal del espacio de sujeción (4), estando situado frente a cada segmento (5) del al menos un primer elemento de sujeción (2) un segmento (6) del al menos un segundo elemento de sujeción (3), en donde un segmento (5) del al menos un primer elemento de sujeción (2) y un segmento (6) del al menos un segundo elemento de sujeción (3), situado opuesto a este segmento (5), forman un par de mordazas de sujeción, en donde los segmentos (5, 6) que forman un par de mordazas de sujeción están apoyados de forma que se pueden desplazar en una dirección que discurre normal o transversal a la extensión longitudinal de la ranura de sujeción (4), son recogidos y situados sobre un molde (9), en donde en un paso iii) se presiona la tira (18) contra el molde (9) mediante un cabezal de apriete (14) y se adapta al contorno del molde desplazando el cabezal de apriete, en donde durante el paso iii) se tensa la tira mediante las mordazas (1).
- 45 **8.** Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque antes del paso ii) se realizan cortes paralelos entre sí en la tira.
- 50
- 55
- 60
- 65

9. Procedimiento según las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque la tira (18) se deposita durante el paso iii) en una tira previamente definida, mediante movimientos de las garras (1), en particular transversalmente a la extensión longitudinal.

5

Fig.1

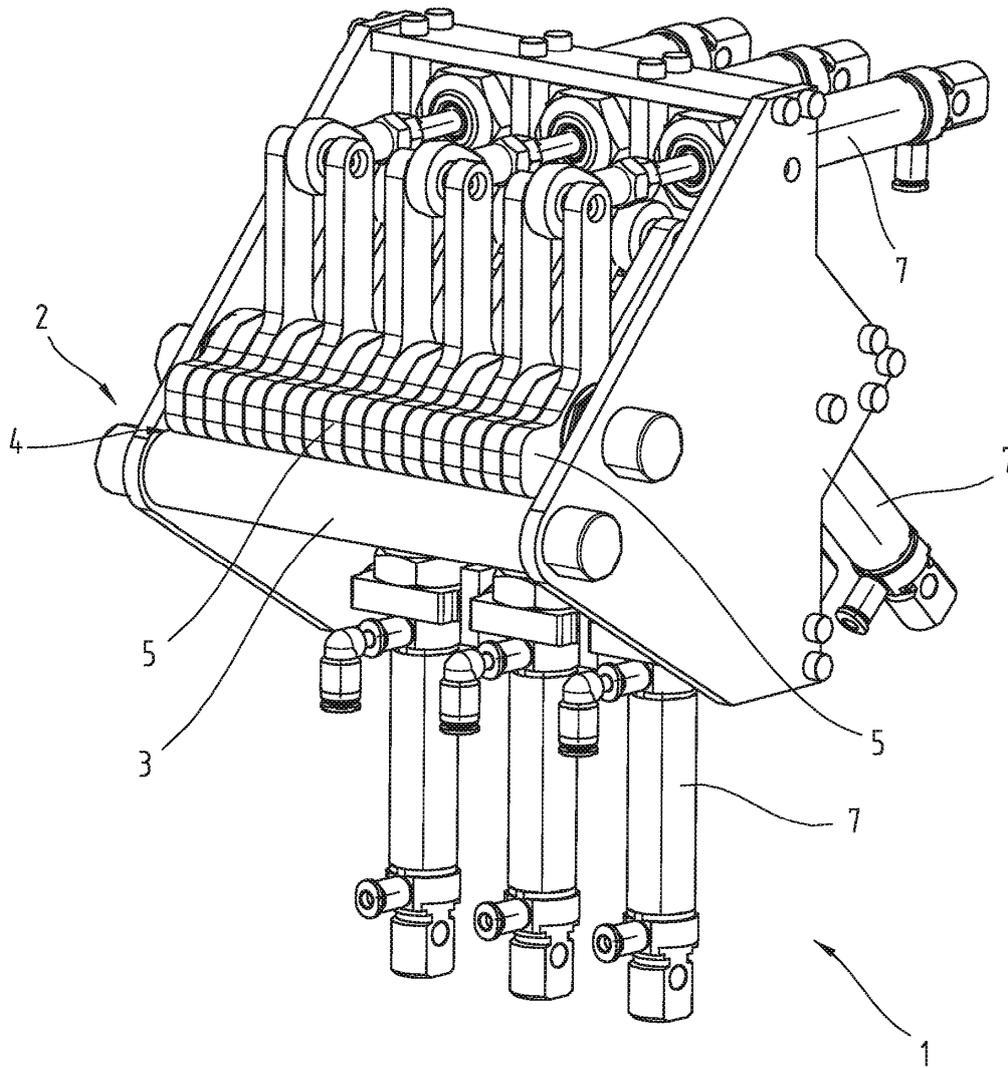
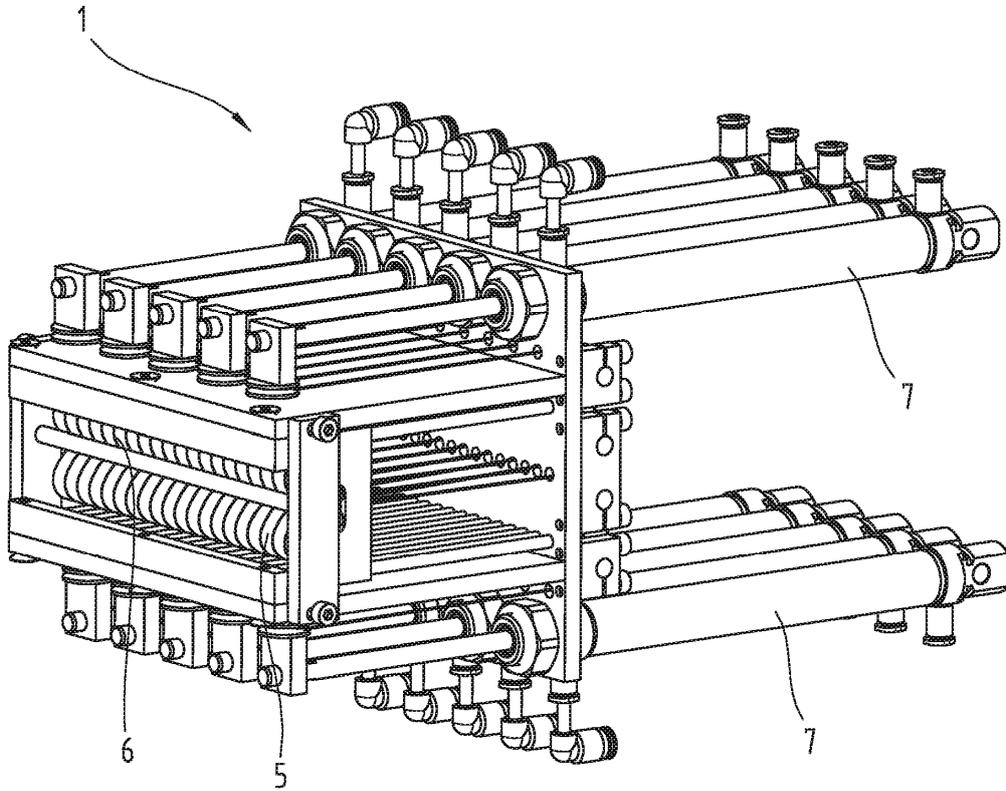


Fig.2



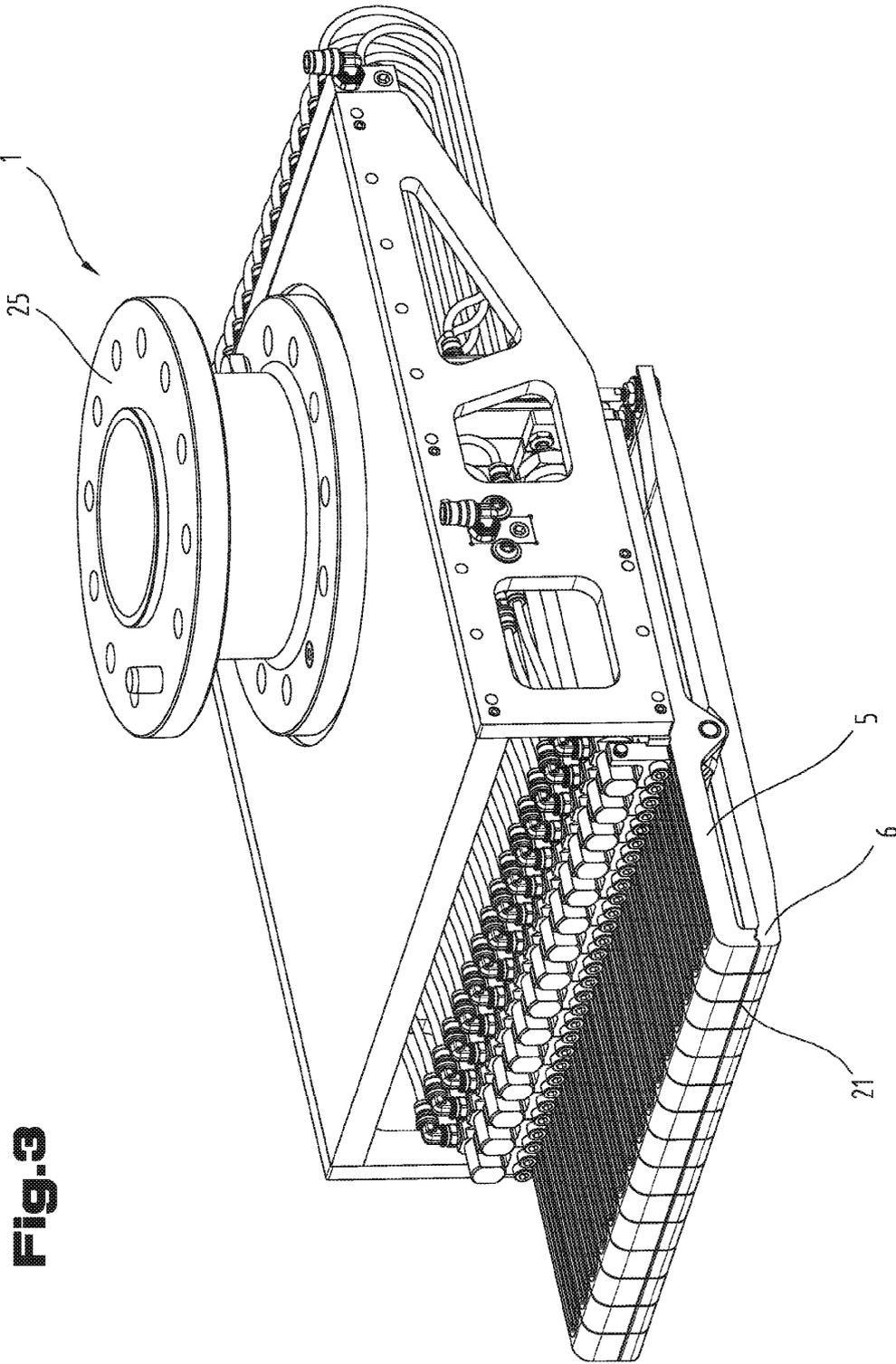


Fig. 3

Fig.4

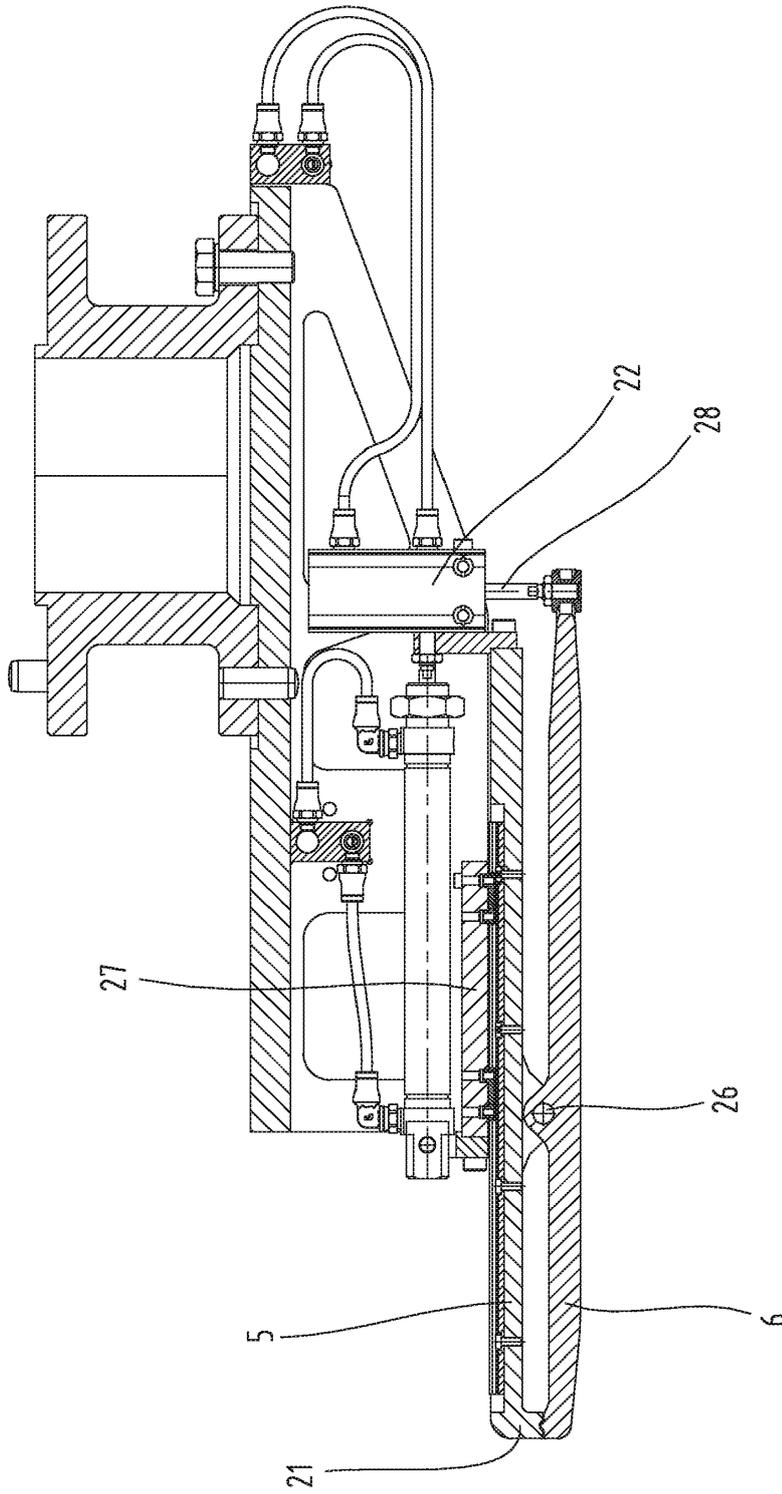
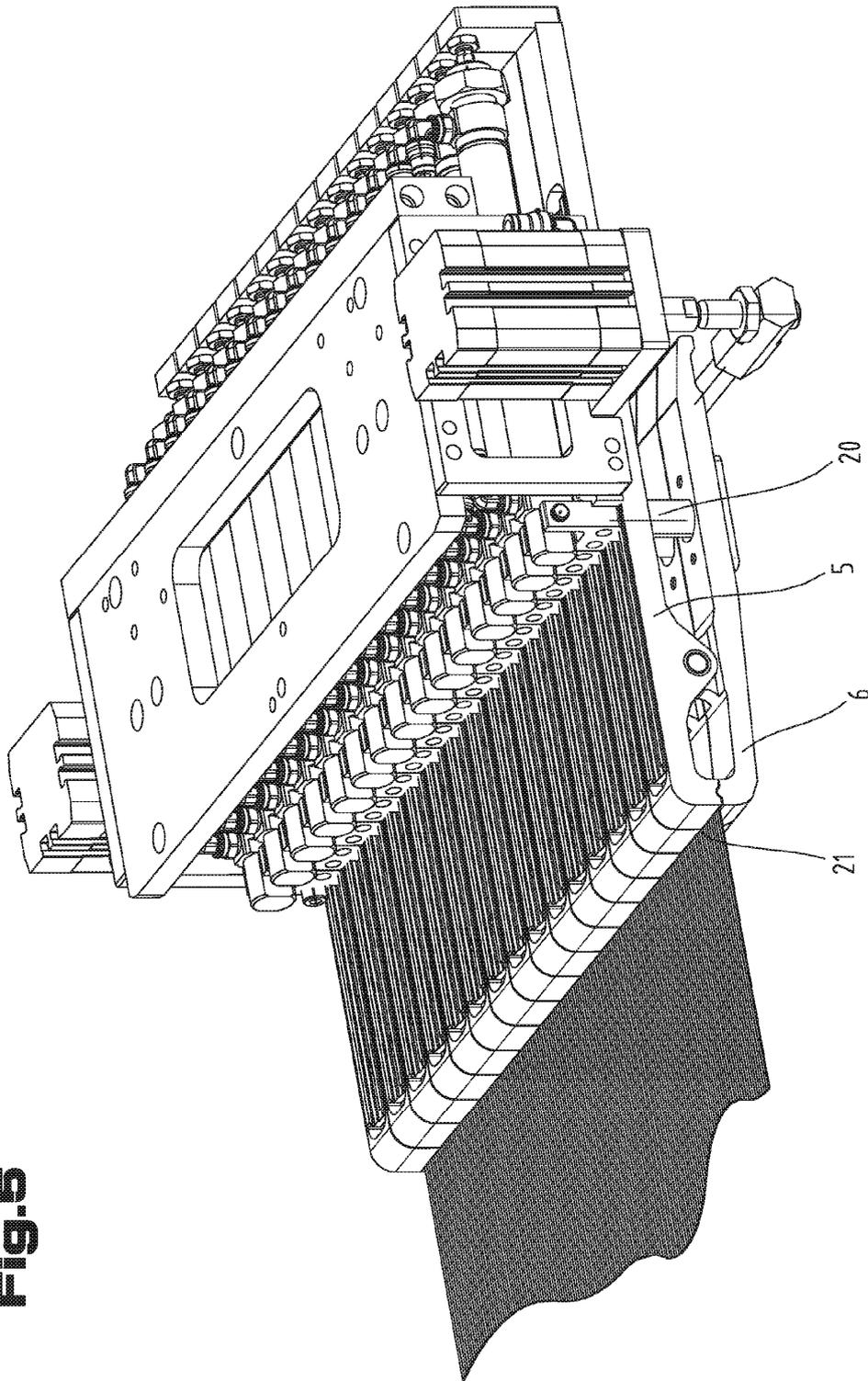


Fig.5



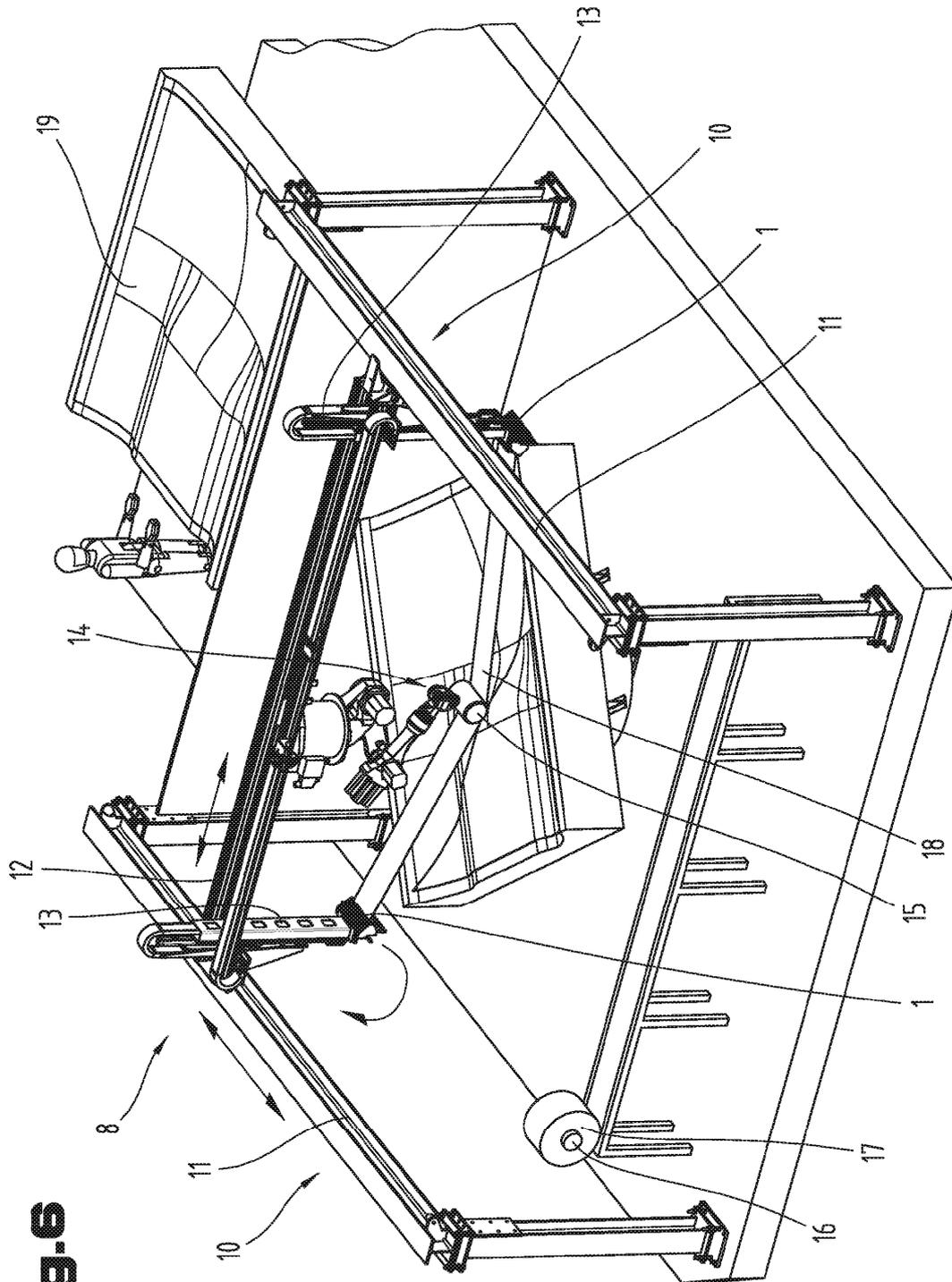


Fig.6

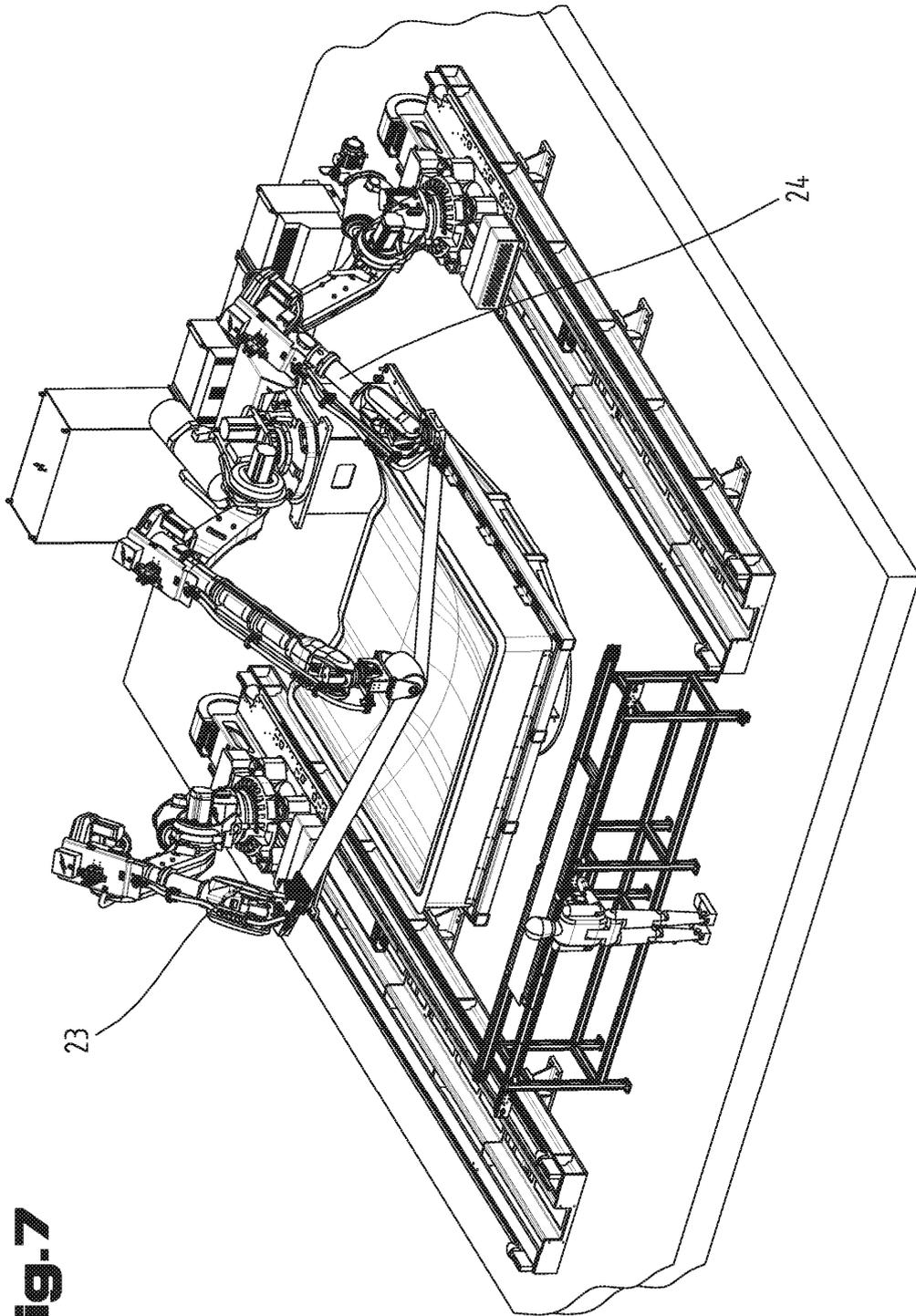


Fig.7