



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 285**

51 Int. Cl.:
B29C 70/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06119534 .3**

96 Fecha de presentación : **25.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1757433**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2007**

54 Título: **Aparato compacto de colocación de fibras.**

30 Prioridad: **25.08.2005 US 711290 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.04.2010

73 Titular/es: **Ingersoll Machine Tools, Inc.**
707 Fulton Avenue
Rockford, Illinois 61103, US

72 Inventor/es: **Hoffmann, Klaus**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 337 285 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato compacto de colocación de fibras.

5 La presente invención se refiere a la formación de estructuras compuestas con máquinas automáticas de colocación de fibras y, más concretamente, a unas cabezas de colocación de fibras y a unas estructuras de soporte articuladas para su uso en dichas máquinas de colocación de fibras.

10 Las máquinas automáticas de colocación de fibras son ampliamente utilizadas para fabricar partes, componentes y estructuras a partir de un material compuesto. Los materiales utilizados en el emplazamiento de fibras están típicamente compuestos de fibras longitudinales y cohesionadas con resina adoptando la forma de cintas, o finas listas, habitualmente conocidas como "cables". Las cintas o cables o individuales son manipuladas por la máquina de fabricación de las fibras para formar una banda de material que se deposita sobre un utensilio. Unas partes son ensambladas capa por capa con cintas o cables de material compuesto, determinándose con precisión el ángulo en el cual cada "pliegue" de capa es depositada sobre el utensilio mediante la máquina de colocación de fibras.

15 La colocación automática de fibras posibilita la construcción de complejas estructuras compuestas con trayectorias de las fibras desviadas o curvilíneas. Este procedimiento de fabricación de estructuras compuestas es más rentable que los procedimientos manuales. Proporciona una eficacia estructural mejorada debido a su capacidad para orientar las fibras a lo largo de las trayectorias locales de las cargas internas, lo que potencialmente se traduce en unas estructuras más ligeras y en un coste menor que las estructuras fabricadas mediante otros procedimientos de fabricación.

20 El documento EP 1 719 610 A1 divulga el desplazamiento de la cabeza de colocación de las fibras en dirección longitudinal y también un antebrazo susceptible de desplazamiento alrededor de un pivote con respecto al deslizamiento transversal. La Figura 2 de dicho documento claramente indica un motor externo dispuesto al efecto.

25 Así mismo, una cabeza de colocación de fibras está fijada al extremo del antebrazo mediante una muñequilla que permite la rotación alrededor de varios ejes, por ejemplo alrededor del eje definido por una abrazadera oscilatoria y un manguito oscilatorio cuya rotación es regulada por un motor externo, como se muestra en la figura 4.

30 Hay también un motor externo dispuesto para bascular.

35 El documento WO 2004/101413 A2, en la página 14, línea 28, hasta la página 15, línea 6, se refiere al control de la muñequilla robótica mediante unos accionadores, los cuales, de acuerdo con la figura 1 se muestran con claridad como motores dispuestos fuera de los cojinetes rotatorios respectivos, de forma que estos accionadores no pueden ser nunca motores de par de torsión en el sentido definido con anterioridad.

40 El documento WO 2005/105415 A2 muestra, en la figura 4, varios motores fuera de los cojinetes rotatorios utilizados para impulsar los movimientos de basculación.

Constituye un objetivo de la invención proporcionar el máximo de flexibilidad de uso.

45 Este objetivo se consigue mediante un aparato de colocación de fibras de acuerdo con las características distintivas de la reivindicación 1.

La ventaja del concepto inventivo es que la cabeza de colocación de fibras y una estructura de soporte destinada a la cabeza de colocación de fibras forman un conjunto lo más compacto posible. Esto es particularmente cierto, cuando resulta deseable fabricar estructuras con secciones cóncavas dentro de las cuales la cabeza de emplazamiento de fibras debe descender durante la fabricación de la pieza.

50 De acuerdo con la Enciclopedia Wikipedia el motor de par de torsión es una transmisión directa sin engranajes que proporciona elevados momentos de rotación a una velocidad relativamente baja. Ventajas adicionales del concepto inventivo constituyen el objeto de las reivindicaciones 2 a 19.

55 Para una velocidad máxima de la colocación de las fibras es ventajoso poder llevar a cabo una colocación bidireccional de las fibras. Para llevar a cabo la colocación bidireccional de las fibras es necesario que la cabeza de colocación de las fibras sea capaz de cortar de forma casi simultánea los cables en un borde de la pieza, y bascular rápidamente hasta una orientación opuesta para depositar los cables en la dirección opuesta en sentido transversal a la pieza.

60 Es así mismo ventajoso que tanto la cabeza de colocación de las fibras como la estructura de soporte de la cabeza de colocación de las fibras sean una estructura simple, compacta y robusta, y que permita el máximo acceso para hilvanar los múltiples cables de fibra a través de la estructura de soporte y de la cabeza de colocación.

65 En una forma de la invención, un aparato compacto de colocación de fibras incluye una cabeza de colocación de fibras, y/o una estructura de soporte destinada al efecto, que incorpora uno o más motores de par de torsión para situar la cabeza de colocación de las fibras. Los motores de par de torsión pueden estar contruidos con un núcleo hueco para el paso a través del mismo de los múltiples cables de material. El uso de motores de par de torsión, de acuerdo con la invención, permite que la cabeza de colocación de las fibras y/o la estructura de soporte destinada al efecto sean más

ES 2 337 285 T3

pequeños que las cabezas y estructuras de soporte de la técnica anterior, en las cuales la cabeza estaba situada mediante motores de accionamiento mediante trenes de accionamiento mecánicos, con engranajes, poleas, cadenas, etc. El uso del motor de par de torsión proporciona así mismo un posicionamiento y reposicionamiento considerablemente más rápidos de la cabeza, que lo que podía conseguirse con las disposiciones de accionamiento de la técnica anterior.

5 Un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, puede adoptar la forma de una estructura de soporte articulada, para una cabeza de colocación de fibras, que incluye un primer elemento de montaje con una base configurada para su fijación rotatoria a una máquina de colocación de fibras. Un segundo elemento de montaje con una base de aquél configurada para su fijación rotatoria con aquél de una cabeza de colocación de fibras, estando
10 los primero y segundo elementos de montaje fijados mediante pivote entre sí, de tal manera que la basculación de los elementos de montaje unos con respecto a otros modifica un ángulo relativo entre los ejes de rotación que se extienden a través de las primera y segunda bases de los primero y segundo elementos de montaje, respectivamente. Los primero y segundo elementos de montaje pueden adoptar la forma de unas horquillas de montaje que ofrecen la conexión de basculación entre los primero y segundo elementos de montaje constituidos mediante la unión de
15 unos correspondientes brazos de horquilla de los primero y segundo elementos de montaje. En algunas formas de la invención, un par de brazos de horquilla pueden ser eliminados para proporcionar un acceso mejorado para conducir los cables de filamentos entre las bases de los primero y segundo elementos de montaje.

Las bases de los primero y segundo elementos de montaje de una estructura de montaje articulada, de acuerdo con
20 la invención, pueden proporcionar unas aberturas a través de aquellas, para el paso de los cables de filamento entre la máquina de colocación de filamentos y la cabeza de colocación de fibras.

Un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, puede incluir la redirección de elementos fijados de manera funcional a uno u otro o ambos de los primero y segundo elementos de montaje.
25

Una estructura de soporte articulada, de acuerdo con la invención, puede incluir uno o más motores de par de torsión, para conectar funcionalmente uno u otro o ambos de las primera y segunda bases con la máquina de colocación de fibras y/o la cabeza de colocación de fibras, respectivamente. Los motores de par de torsión situados en una u otra o ambas bases de los primero y segundo elementos pueden tener forma anular, incluyendo una abertura central para el
30 paso a través de ellas de múltiples cables de fibras.

Un motor de par de torsión puede así mismo estar funcionalmente acoplado entre los primero y segundo elementos de montaje para proporcionar un movimiento de basculación entre los primero y segundo elementos de montaje.

35 Un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención puede incluir una cabeza de colocación de fibras y un motor de par de torsión de rotación de la cabeza. El motor de par de torsión de rotación de la cabeza puede incorporar un miembro rotatorio de aquél, que define un eje rotacional del miembro rotatorio del miembro de par de torsión de rotación de la cabeza, y una abertura que pase axialmente a través del motor del par de torsión de rotación de la cabeza y dispuesto alrededor del eje rotacional del miembro rotatorio. La cabeza de colocación de fibras puede incluir un bastidor de colocación de fibras, que incorpore una placa de montaje de este que esté adaptada para su
40 acoplamiento fijo al miembro rotatorio del motor de par de torsión de rotación de la cabeza. La placa de montaje del bastidor de la cabeza de colocación de fibras puede presentar un orificio que se extienda a través de aquella, estando el orificio sustancialmente alineado con la abertura existente en el miembro rotatorio del motor de par de torsión de rotación de la cabeza, cuando el bastidor de la cabeza de colocación de fibras esté fijado al miembro rotatorio del
45 motor de par de torsión de rotación de la cabeza.

Un aparato compacto de colocación de fibras de acuerdo con la invención, puede así mismo incluir un aparato de montaje de muñequilla articulado, que incorpora un primero y un segundo elementos de muñequilla de aquél, funcionalmente conectados entre sí, y adaptados para conectar funcionalmente una cabeza de colocación de fibras con
50 una máquina de colocación de fibras. El primer elemento de muñequilla puede presentar una base de éste adaptada para su fijación operativa rotatoria con la máquina de colocación de fibras, definiendo la base del primer elemento de muñequilla una superficie de montaje del primer elemento de muñequilla el cual está adaptado para su acoplamiento con una correspondiente superficie de acoplamiento de fibras. El primer elemento de muñequilla puede así mismo definir un eje rotacional del primer elemento de muñequilla que se extienda sustancialmente
55 en dirección perpendicular a la superficie de montaje de la base del primer elemento de muñequilla.

El segundo elemento de muñequilla puede incorporar una base de éste adaptada para su fijación rotatoria operativa con aquél del cabezal de colocación de fibras, definiendo la base del segundo elemento de muñequilla una superficie de montaje del segundo elemento de muñequilla que está adaptada para su acoplamiento con una correspondiente superficie de acoplamiento de la cabeza de colocación de fibras. El segundo elemento de muñequilla define así mismo un eje rotacional de la segunda muñequilla, que se extiende sustancialmente en perpendicular con respecto a la superficie de montaje de la base del segundo elemento de muñequilla.
60

Las primera y segunda muñequillas pueden estar fijadas mediante pivote una a otra a lo largo de un eje de pivote común de los elementos de muñequilla, extendiéndose ortogonalmente con respecto a los ejes rotacionales de los primero y segundo elementos de muñequilla, de tal manera que, cuando los elementos de muñequilla estén situados con sus respectivas superficies de montaje extendiéndose en paralelo una respecto de otra, el eje rotacional del primer elemento de muñequilla sea sustancialmente coincidente con el eje rotacional del segundo elemento de muñequilla. En
65

ES 2 337 285 T3

virtud de esta disposición, cuando los primero y segundo elementos de muñequilla sean basculados hasta un ángulo de basculación de muñequilla, uno con respecto a otro, alrededor del eje de pivote común los ejes rotaciones de los primero y segundo elementos de muñequilla continúan cruzándose uno con otro y con el eje de pivote, coincidiendo el ángulo relativo entre los ejes rotacionales del primero y segundo elementos de muñequilla con el ángulo de pivote.

5

La base de cada uno de los primero y segundo elementos de muñequilla puede incluir una abertura que pase a través de aquella, alrededor de los ejes rotacionales, y adaptada para el paso a su través de una pluralidad de cables de fibras.

10

Un aparato compacto de colocación de fibras de acuerdo con la invención, puede incluir un motor de par de torsión de rotación de la cabeza que incorpore unos primero y segundo miembros de aquél, conectados de manera funcional para su rotación uno con respecto a otro alrededor de un eje del motor de par de torsión de rotación de la cabeza que se extiende sustancialmente de manera coincidente con el eje rotacional del segundo elemento de muñequilla. El primer miembro del motor de par de torsión de rotación de la cabeza puede estar acoplado de manera fija a la base del segundo elemento de muñequilla, y el segundo miembro del motor de par de torsión de rotación de la cabeza puede estar adaptado para su acoplamiento fijo a aquél de una cabeza de colocación de fibras.

15

20

Un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, puede incluir un motor de par de torsión de rotación de muñequilla, que incorpore unos primero y segundo miembros de aquél, conectados de manera funcional para su rotación uno con respecto a otro alrededor de un eje del motor de par de torsión de rotación de muñequilla que se extienda sustancialmente de forma coincidente con el eje rotacional del primer elemento de muñequilla. El primer miembro del motor de par de torsión de rotación de muñequilla puede estar acoplado de manera fija a la base del primer elemento de muñequilla, y el segundo miembro del motor de par de torsión del elemento de muñequilla puede estar adoptado para su acoplamiento fijo con la máquina de colocación de fibras.

25

30

La base de cada uno de los primero y segundo elementos de muñequilla puede incluir una abertura que pase a través de aquella, alrededor del eje rotacional y adaptada para el paso a través de ella con una pluralidad de cables de fibras. Cada uno de los motores de par de torsión de rotación de la cabeza y muñequilla puede incluir una abertura que pase a través de ellos, alrededor de los ejes rotacionales, y adaptados para el paso a través de ellos de una pluralidad de cables de fibras que pasen a través de las aberturas existentes en las bases de los primero y segundo elementos de muñequilla.

35

40

Un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, puede incluir un elemento de accionamiento de pivote, funcionalmente conectado entre los primero y segundo elementos de muñequilla para la aplicación de un par de basculación al primero y segundo elementos de muñequilla alrededor del eje de basculación común de los elementos de muñequilla. El elemento de accionamiento basculante puede incluir un motor de par de torsión basculante, que incorpore unos primero y segundo miembros de aquél funcionalmente conectados para su rotación uno con respecto al otro alrededor de un eje de par de torsión basculante que se extienda sustancialmente de manera coincidente con el eje de basculación común. El primer miembro del miembro de par de torsión de basculación puede estar acoplado de manera fija al primer elemento de muñequilla, y el segundo miembro del motor de par de torsión de basculación puede estar acoplado de manera fija al segundo elemento de muñequilla.

45

50

55

Los primero y segundo elementos de muñequilla, en un aparato compacto de colocación de fibras de acuerdo con la invención, pueden incorporar unas horquillas de un solo diente, con forma genérica de L que presenten un brazo de soporte que se extienda sustancialmente en sentido perpendicular desde sus respectivas bases, estando los extremos distales de los brazos de soporte unidos de manera rotatoria para la rotación de los primero y segundo elementos de muñequilla alrededor del eje de basculación común. En un aparato compacto de colocación de fibras que presenta unos primero y segundo elementos de muñequilla con forma genérica de L, el aparato compacto de colocación de fibras puede incluir unos primero y segundo brazos de soporte desmontables, teniendo cada uno un extremo de fijación y un extremo distal de aquellos, estando los extremos distales de aquellos funcionalmente unidos entre sí para el desplazamiento independiente basculante de los primero y segundo brazos de deslizamiento desmontables, uno con respecto a otro, alrededor del eje de basculación común. El primer brazo de soporte desmontable puede tener su extremo de fijación adaptado para su fijación desmontable a la base del primer elemento de muñequilla opuesto, y separado del brazo de soporte del primer elemento de muñequilla a lo largo del eje de basculación. El segundo brazo de soporte desmontable puede tener su extremo de fijación adaptado para su fijación desmontable a la base del segundo elemento de muñequilla opuesto, y separado del brazo de soporte del segundo elemento de muñequilla a lo largo del eje de basculación.

60

65

En algunas formas de la invención, un elemento de accionamiento de basculación de un aparato de muñequilla de acuerdo con la invención, puede incluir un motor de par de torsión basculante, que incorpore unos primero y segundo miembros de aquél funcionalmente conectados para su rotación uno con respecto a otro alrededor de un eje del motor de par de torsión de basculación que se extienda sustancialmente de forma coincidente con el eje de basculación común. El primer miembro del motor de par de torsión de basculación puede estar acoplado de manera fija al primer elemento de muñequilla y el segundo miembro del par de torsión de basculación puede estar acoplado de manera fija al segundo elemento de muñequilla.

En algunas formas de la invención, una disposición de redirección puede estar funcionalmente conectada al aparato de muñequilla. La disposición de redirección puede incluir una disposición de redirección del ángulo de basculación

de la muñequilla, que incluya una guía la cual esté funcionalmente montada a lo largo del eje de basculación común, para la dirección de una pluralidad de cables de fibras que pase a través del aparato de muñequilla de tal manera que: cuando los ejes rotacionales de los primero y segundo elementos de muñequilla sean coincidentes, en un ángulo de basculación de 0°, no se proporcione ninguna redirección angular de los cables alrededor del eje de basculación; y, cuando los ejes rotacionales no son coincidentes, en un ángulo de basculación de no cero, los cables de fibras sean redirigidos angularmente alrededor del eje de basculación mediante un ángulo de redirección de basculación sustancialmente igual al ángulo de basculación de no cero.

Un aparato de accionamiento de la redirección del ángulo de basculación, puede estar funcionalmente conectado entre al menos uno de los primero y segundo elementos de muñequilla y la disposición del ángulo de redirección del ángulo de basculación, para accionar la redirección del ángulo de basculación de tal manera que la disposición de redirección del ángulo de basculación sea rotada hasta la mitad del ángulo de basculación al redirigir angularmente los cables de fibras alrededor del eje de basculación a través del ángulo de basculación. En algunas formas de la invención, el motor del par de torsión de basculación tiene una salida adicional de éste, la cual está operativamente fijada a la redirección del ángulo de basculación para funcionar como accionamiento de redirección del ángulo de basculación, para accionar el ángulo de basculación a la mitad de la velocidad angular de los primero y segundo miembros del par de torsión de basculación cuando se estén desplazando uno con respecto al otro.

Una disposición de accionamiento de redirección de acuerdo con la invención, puede incluir una guía de cables de fibras que incorpore una pluralidad de pasos orientados sustancialmente de forma axial que se extiendan a través de aquella, para guiar una pluralidad de cables a través de la abertura existente en el motor de par de torsión de rotación de la cabeza. La guía de cables de fibras puede estar montada de forma rotatoria dentro del motor de par de torsión de rotación de la cabeza, de una manera que permita que la guía de cables de fibras rote libremente con respecto al par del motor de torsión de rotación de la cabeza alrededor del eje rotacional del motor de par de torsión de rotación de la cabeza. La guía de cables de fibras puede incluir un miembro cilíndrico sustancialmente circular, y una o más barras de guía. El miembro cilíndrico está montado funcionalmente de forma rotatoria dentro del motor de par de torsión de rotación de la cabeza de una manera que permite que el miembro cilíndrico rote libremente con respecto al motor de par de torsión de rotación de la cabeza alrededor del eje rotacional del motor de par de torsión de rotación de la cabeza. La barra de guía está acoplada de manera fija al miembro cilíndrico de la guía de cables de fibras, incluyendo la barra de guías una pluralidad de pasos orientados de forma sustancialmente axial que se extienden a través de ella, para guiar la pluralidad de cables a través de la abertura y del motor de par de torsión de rotación de la cabeza y de la abertura existente en la base del segundo elemento de muñequilla.

Una disposición de redirección, de acuerdo con la invención, puede así mismo incluir una guía de cables de guía que incorpore una pluralidad de pasos orientados sustancialmente de forma axial que se extienda a través de ella, para guiar una pluralidad de cables a través de la abertura existente en el motor de par de torsión de rotación de las muñequillas. La guía de cables de fibras adicionales puede estar conectada funcionalmente de manera rotatoria al segundo miembro del motor de par de torsión de rotación de muñequilla de una manera que permita que la guía de cables de fibras adicionales rote libremente con respecto al motor del par de torsión de muñequillas, alrededor del eje rotacional del motor de par de torsión de rotación de muñequilla.

Un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, puede así mismo incluir un primer adaptador de montaje de muñequilla, que incorpore una primera superficie de montaje de aquél adaptada para su acoplamiento de manera fija a la máquina de colocación de fibras, y una segunda superficie de montaje de aquél adaptada para su acoplamiento de manera fija al segundo miembro del motor de par de torsión de rotación de muñequilla. En formas de la invención que incluyen una disposición de redirección, la guía de cables de fibras adicional puede estar conectada funcionalmente de manera rotatoria al adaptador de montaje de muñequilla, de una manera que permita que la guía de cables de fibras adicional rote libremente con respecto al motor de par de torsión de rotación de muñequilla, y al adaptador del montaje de muñequilla, alrededor del eje rotacional del motor de par de torsión de rotación de muñequilla.

La invención puede así mismo llevarse a la práctica bajo la forma de un procedimiento para proporcionar o accionar un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención.

Otros aspectos, objetivos y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción subsecuente de formas de realización ejemplares tomadas en combinación con las figuras que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se acompañan, incorporados a y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran diversos aspectos de la presente invención y, conjuntamente, con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

La Fig. 1 es una ilustración en perspectiva de una primera forma de realización ejemplar de un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, montado sobre una máquina de colocación de fibras estilo pórtico, para la colocación de cables de fibras sobre una superficie de un utensilio;

ES 2 337 285 T3

la Fig. 2 es una vista lateral parcial de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 3 es una sección transversal de la vista lateral de la forma de realización ejemplar del aparato de colocación de fibras mostrado en las Figs. 1 y 2;

la Fig. 4 es una vista lateral en despiece ordenado de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras mostrado en las Figs. 1 a 3;

la Fig. 5 es una ilustración en perspectiva de una disposición de redirección de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras mostrado en las Figs. 1 a 4;

la Fig. 6 es una ilustración en perspectiva en despiece ordenado de una porción de la disposición de redirección mostrada en la Fig. 5; y

las Figs. 7 a 11 son vistas desde un extremo de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, que ilustra de manera secuencial los aspectos funcionales de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención.

Aunque la invención se describirá en conexión con determinadas formas de realización preferentes, no se pretende limitarla a esas formas de realización. Por el contrario, la intención es amparar todas las alternativas, modificaciones y equivalentes considerándolas incluidas dentro del alcance de la invención tal y como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 ilustra una primera forma de realización ejemplar de un aparato compacto de colocación de fibras 100, de acuerdo con la invención, operativamente fijado a una máquina 102 de colocación de fibras tipo pórtico, para la colocación de cables de fibras 104, suministrados a partir de una fileta situada sobre una superficie de utensilio 108 de un utensilio 110.

Como se muestra en las Figs. 1 a 4, y 7 a 11, la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras de acuerdo con la invención, incluye una cabeza de colocación de fibras 112, un aparato de muñequilla articulado 114, un adaptador 116 del montaje de muñequilla, un motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118, un motor de par de torsión de rotación de cabeza 120, un motor de par de torsión de basculación de muñequilla 122, y una disposición de redirección 124. La cabeza de colocación de fibras 112 no se ilustra en las Figs. 2 a 4, de manera que los componentes restantes de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100 puedan ser ilustrados en tamaño ampliado para una mayor claridad de comprensión.

Tal y como se ilustra de forma esquemática en la Fig. 3, el adaptador de montaje de muñequilla 116 tiene una primera superficie de montaje 126 de aquél, adaptada para su acoplamiento de manera fija a un brazo verticalmente amovible de la máquina de colocación de fibras 102. El adaptador de montaje de muñequilla 116, incluye así mismo una segunda superficie de montaje 130 de aquél, adaptada para el acoplamiento fijo a ésta de un segundo miembro no rotatorio 132 del motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118. El motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118 incluye así mismo un primer miembro 134 de aquél, el cual está dispuesto dentro del segundo miembro 132 del motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118, y puede rotar alrededor de un eje de rotación de muñequilla 136.

Como se muestra de forma óptima en la Fig. F4, el aparato de muñequilla articulado 114 incluye unos primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140 de aquél, funcionalmente conectados entre sí, y adaptados para conectar de manera funcional la cabeza de colocación de fibras 112 al adaptador de montaje de muñequilla 116, estando el adaptador de montaje de muñequilla 116 conectado a la máquina de colocación de fibras 102, de la manera descrita con anterioridad e ilustrada en la Fig. 1 y en la Fig. 3

El primer elemento de muñequilla tiene una base 142 de aquél, que presenta una superficie de montaje 144 adaptada para su acoplamiento fijo al primer miembro rotatorio 134 del motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118, de la manera ilustrada en la Fig. 3. El primer elemento de muñequilla define así mismo el eje de rotación de muñequilla 136, extendiéndose la superficie de montaje 144 de la base 142 del primer elemento de muñequilla 138 sustancialmente en perpendicular con el eje de rotación de muñequilla 136.

Como se muestra en las Figs. 3 y 4, el segundo elemento de muñequilla 140 tiene una base 146 de aquél, la cual define una superficie de montaje 148 del segundo elemento de muñequilla 140, estando la base 148 adaptada para su acoplamiento con una correspondiente superficie de acoplamiento de un primer miembro no rotatorio 150, del motor de par de torsión de rotación 120 de la cabeza. El motor de par de torsión de rotación 120 de la cabeza incluye así mismo un segundo miembro rotatorio 152 de aquél, el cual está dispuesto dentro del primer miembro 150 del motor de par de torsión de rotación 120 de la cabeza, para el desplazamiento rotatorio del segundo miembro 152 alrededor de un eje de rotación 154 de la cabeza. La cabeza de colocación de fibras 112 está acoplada de manera fija al segundo

ES 2 337 285 T3

miembro 152 del motor de par de torsión de rotación 118 de la cabeza, para el desplazamiento rotatorio de la cabeza de colocación de fibras 112 alrededor del eje de rotación 154 de la cabeza. El eje de rotación 154 de la cabeza está definido por el segundo elemento de muñequilla y se extiende sustancialmente en perpendicular hasta la superficie de montaje 148 de la base 146 del segundo elemento de muñequilla 140.

5 Como se aprecia de forma óptima en la Fig. 4, los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140 son unas horquillas de un solo diente con forma genérica de L, teniendo el primer elemento de muñequilla 138 una superficie de soporte 156 que se extiende sustancialmente en perpendicular desde la base 142 del primer elemento de muñequilla 138 y, teniendo, de manera similar, el segundo elemento de muñequilla 140 un brazo de soporte 148 que se extiende
10 sustancialmente en perpendicular desde la base 146 del segundo elemento de muñequilla 140.

Los pies de soporte 156, 158 están unidos mediante pivote, por el motor de par de torsión de basculación de muñequilla 122, para el desplazamiento basculante de los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140, uno con respecto a otro, alrededor de un eje de basculación común 160, como se ilustra en las Figs. 3 y 4. Concretamente,
15 como se muestra de forma óptima en la Fig. 3, el motor de par de torsión de basculación de muñequilla 122 incluye unos primero y segundo miembros 162, 164 de aquél, los cuales pueden rotar uno con respecto a otro, alrededor de un eje rotacional del motor de par de torsión de basculación de muñequilla 122, el cual está alineado de manera coincidente con el eje de basculación común 160. El primer miembro 162 del motor del par de torsión de muñequilla 122 está acoplado de manera fija a un brazo de soporte 156 del primer elemento de muñequilla 138, y el segundo
20 miembro 164 del motor de par de torsión de basculación de muñequilla 122 está acoplado de manera fija al brazo de soporte 158 del segundo elemento de muñequilla 140.

Los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140, están así mismo configurados de tal manera que, cuando están fijados mediante pivote uno con respecto a otro para su desplazamiento basculante alrededor del eje de basculación común 160, y las respectivas superficies de montaje 142, 148 que se extienden en paralelo una respecto
25 de otra, el eje de rotación de montaje de muñequilla 136, del primer elemento de muñequilla 138, está sustancialmente alineado de manera coincidente con el eje de rotación 154 de la cabeza del segundo elemento de muñequilla 140. Tal y como se ilustra en la Fig. 7, en virtud de esta disposición, cuando los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140 son basculados alrededor del eje de basculación común 160, el eje de rotación de muñequilla 136 y el eje de rotación 154 de la cabeza continúan cruzándose entre sí con el eje de basculación 160, para definir un ángulo de
30 basculación 165 entre los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140.

Como se muestra en las Figs. 3, 4 y 7, la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100 incluye así mismo unos primero y segundo brazos de soporte desmontables 166, 168, cada uno de los
35 cuales presenta unos respectivos extremos de fijación y de extremo distal de aquél. Los extremos distales 172, 176, de los brazos de soporte desmontables 166, 168 están funcionalmente fijados entre sí mediante una disposición de cojinete 178 para el desplazamiento basculante independiente uno respecto de otro, alrededor del eje de basculación común 160. El extremo de basculación 170 del primer brazo de soporte desmontable 166 está adaptado para la fijación empernada desmontable a la base 142 del primer elemento de guía 138, opuesto y separado del brazo de soporte 156
40 del primer elemento de muñequilla 138, a lo largo del eje de basculación 160. De forma similar, el extremo de fijación 164 del segundo brazo de soporte desmontable 168 está adaptado para su fijación desmontable con perno a la base 174 del segundo elemento de muñequilla 140, opuesto y separado a lo largo del eje de basculación 160 respecto del brazo de soporte 158 del segundo elemento de muñequilla 140.

45 Debe entenderse que no todas las formas de realización de un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, incluirán los brazos de soporte desmontables 165, 168 y la disposición de cojinete asociada 178. Dicho de otra forma, en algunas formas de realización de la invención, los primero y segundo elementos de muñequilla en forma de L 138, 140 pueden estar fabricados con la suficiente robustez, de forma que no se requiera un mecanismo de soporte adicional que una los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140. Cuando, sin embargo, se requiera
50 dicho soporte adicional, es altamente deseable contar con unos brazos de soporte 166, 168 que sean desmontables, para facilitar el acceso al área situada dentro del aparato de muñequilla articulado 114, para enhebrar los múltiples cables de fibras 104 a través del interior del aparato compacto de colocación de fibras 100.

Como se muestra en la Fig. 3, las bases 142, 146 de los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140, respectivamente, incluyen cada una una abertura 180, 182 practicada en su interior, respectivamente dispuestas alrededor
55 del eje de rotación de muñequilla 136 del eje de rotación 154 de la cabeza. El primer miembro 134 del motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118, el cual está acoplado de manera fija a la base 142 del primer miembro de muñequilla 138, para su rotación alrededor del eje de rotación de muñequilla 136, de la manera descrita con anterioridad, incluye un paso 184 que se extiende a través del primer miembro 134 del motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118, a lo largo del eje de rotación de muñequilla 136, para el paso a través de aquél de los múltiples cable de fibras 104 cuando los cables de fibras 104 se desplazan desde la fileta 106 hasta la cabeza de colocación de fibras
60 112, para su aplicación sobre la superficie del utensilio 108.

De forma similar, el segundo miembro 152 del motor de par de torsión de rotación 120 de la cabeza, incluye un
65 paso 186 que se extiende a través del segundo miembro 152 del motor de par de torsión de rotación 120 de la cabeza, para permitir el paso de los múltiples cables de fibras 104 a través del motor de par de torsión de rotación 120 de la cabeza hasta la cabeza de colocación de fibras 112.

ES 2 337 285 T3

Como se muestra en la Fig. 5, la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras incluye una disposición de redirección, de elegante simplicidad, cuyos componentes están configurados y montados funcionalmente de manera que permite que la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras para funcionar a lo largo de ángulos pronunciados mayores de 90°, como por ejemplo, más y menos, de 110°, y a lo largo de ángulos rotacionales mayores de 180°, como por ejemplo, más y menos, de 185°, mientras se redirigen adecuadamente 32 los cables de fibras separadas 104, en la configuración ilustrada en la Fig. 5.

La disposición de redirección 124 incluye una disposición de redirección 188 del ángulo de basculación de muñequilla que presenta cuatro filas de ruedas de guía fijadas de manera rotatoria a cuatro árboles (no mostrados) de las ruedas de guía, los cuales se extienden sustancialmente en paralelo con el eje de basculación común 160 en un plano de montaje que incluye el eje de basculación común 160. Los extremos de los árboles de montaje de las ruedas de guía 190 están fijados a un par de barras de soporte 192, 194 de las ruedas de guía fijados a un árbol de accionamiento 196 de redirección del ángulo de basculación, el cual se extiende hacia fuera desde el motor de par de torsión de basculación de muñequilla 122 a lo largo del eje de basculación común 160. Las filas de ruedas de guía 190 están dispuestas de tal manera que dos filas de las ruedas de guía 190 están situadas lado con lado, a cada lado de basculación 160, con la pluralidad de ruedas, y estando su configuración seleccionada en base al número de cables de fibras 104 que necesitan redirección, pasando la mitad de los cables de fibras 104 entre las filas de ruedas 190 sobre un lado del eje de basculación 160 y pasando la mitad de los cables de fibras 104 entre las filas de ruedas 190 sobre el lado opuesto del eje de basculación 160.

Como se muestra en las Figs. 5 y 6, la disposición de redirección del ángulo de basculación incluye así mismo dos conjuntos de barras de guía superiores e inferiores 198, 200 de redirección de basculación, los cuales están fijados mediante pivote por unos pernos de tope 202 a las barras de soporte 192 y 194 de las ruedas de guía de redirección del ángulo de basculación. Las barras de guía superiores e inferiores 198, 200 de redirección de basculación incluyen una pluralidad de orificios de guía en su interior, a través de los cuales se enhebra la mitad de los cables de fibras 104 dispuestos a ambos lados del eje de basculación 160. Las barras de guía de redirección 198, 200 están situadas por encima y por debajo de las ruedas de guía 190, para redirigir los cables de fibras 104 hasta el interior de los espacios existentes entre las filas de las ruedas de guía a los lados opuestos del eje de basculación 160. Las barras superiores 198 de guía de redirección de basculación incluyen un contrapeso 204 para orientar las barras de guía superiores 198 de redirección de basculación de una manera que facilite el enhebrado de los cables de fibras 104 a través de las barras superiores de guía 198 de redirección de basculación.

Tal y como se ilustra, de forma esquemática, en las Figs. 3 y 5, el árbol de accionamiento de redirección del ángulo de basculación es accionado mediante un aparato 206 de accionamiento de redirección del ángulo de basculación, funcionalmente conectado entre al menos uno de los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140 y la disposición de redirección 188 del ángulo de basculación, de tal manera que la disposición de redirección 188 del ángulo de basculación rota alrededor del eje de basculación 160 a la mitad de la velocidad angular a la cual los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140 se están desplazando uno con respecto a otro. En virtud de esta disposición, las barras de soporte 192, 194 de las ruedas de guía de la disposición de redirección 188 del ángulo de basculación siempre se mantendrá en una dirección posicional alrededor del eje de basculación 160 que es la mitad del ángulo de basculación actual 165. Como resultado de esta disposición de accionamiento a la mitad de la velocidad, y de la estructura de la disposición de redirección 188 del ángulo de basculación, la cabeza de colocación de fibras 112 puede ser basculada a lo largo de unos ángulos de basculación 165 muy amplios, siendo los cables de fibras individuales 104 adecuadamente redirigidos alrededor del eje de basculación 160 sin que los cables de fibras individuales 104 se sitúen en contacto unos con otros.

Tal y como se ilustra, de forma esquemática, en la Fig. 5, en la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100, el motor de par de torsión de basculación de muñequilla 122 tiene una salida adicional de aquél, que está conectada por medio de una cadena y de una disposición de accionamiento por rueda dentada 210 al árbol de accionamiento de redirección 196 del ángulo de basculación, de tal manera que el árbol de accionamiento de redirección del ángulo de basculación es accionado alrededor del eje de basculación 160 a la mitad de la rotación angular del segundo elemento de muñequilla 140 del aparato de muñequilla articulado 114. En otras formas de realización de la invención, sin embargo, pueden utilizarse otras disposiciones y fuentes de accionamiento para el posicionamiento adecuado de la disposición de redirección 188 del ángulo de basculación, de acuerdo con la invención. En otra forma de realización de la invención, la disposición de redirección del ángulo de basculación puede, así mismo, adoptar formas distintas a la ilustrada en la presente memoria con respecto a la forma de realización ejemplar 100 de la invención.

Como se muestra en la Fig. 5, la disposición de redirección 124, de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100, incluye dos adicionales primera y segunda guías 212, 214 de cables rotatorios, de estructura sustancialmente idéntica, que incluyen un miembro cilíndrico 216 que incorpora unos pares de barras de guía 218 separados uno de otro y que se extienden en forma de cuerda a través de la abertura existente dentro de la parte cilíndrica 216 de las guías de cables rotatorias 212, 214.

La primera guía de cables rotatoria 212 está funcionalmente montada de forma rotatoria dentro del motor de par de torsión 120 de rotación de la cabeza, de una manera que permite que la primera guía de cables rotatoria rote libremente alrededor del eje de rotación 154 de la cabeza. La segunda guía de cables rotatoria 214 está montada rotatoriamente

ES 2 337 285 T3

de forma operativa dentro del motor de par de torsión de rotación de muñequilla 118, de una manera que permite que la segunda guía de cables rotatoria rote libremente alrededor del eje de rotación de muñequilla 136.

5 Como se muestra en las Figs. 3 y 5, la disposición de redirección 124, de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras incluye un conjunto adicional de barras de guía no rotatorias 220, 224 de los cables de fibras, que presenta una pluralidad de orificios que se extienden a través de aquél para el paso de los cables de fibra 104 los cuales están situados por encima del adaptador 116 del montaje de muñequilla, como se ilustra en la Fig. 3, mediante una estructura de soporte (no mostrada) fijada al adaptador de montaje 116. En la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100, la cabeza 112 de colocación de fibras incluye así mismo
10 un conjunto de barras de guía (no mostrado) acoplado de manera fija a un bastidor de la cabeza de colocación de fibras y que se corresponde con las barras de guía no rotatorias 220, 222 de los cables de fibras.

Debe apreciarse, por parte de los expertos en la materia, que, en virtud de las posiciones ampliamente separadas de los diversos componentes de la disposición de redirección 124 a lo largo de la trayectoria adoptada por los cables de
15 fibras en su desplazamiento a través del aparato compacto de colocación de fibras hasta la cabeza 112 de colocación de fibras, junto con su estructura simple y compacta, la consecuencia es que existe una larga distancia dentro de la cual llevar a cabo la necesaria redirección de la pluralidad de cables 104, a pesar del pequeño tamaño del aparato compacto de colocación de fibras 100 para de esta forma permitir que la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100 pueda funcionar a lo largo de un amplio intervalo de ángulos de basculación y rotacionales.
20

Las Figs. 7 a 11 ilustran de forma secuencial la manera en la cual la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100 puede ser utilizado para depositar de manera rápida, eficaz y eficiente los pliegues de fibras sobre una superficie de utensilio 108 que presenta un contorno acusadamente cóncavo, sobre el cual sería difícil depositar los cables de fibras 104 con los aparatos y procedimientos de colocación de fibras de la
25 técnica anterior. En virtud de esta estructura compacta, un aparato compacto de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, puede bajarse, y funcionar dentro de una cavidad cóncava considerablemente más pequeña que los aparatos y procedimientos de colocación de fibras de la técnica anterior.

En la Fig. 7, la cabeza de colocación de fibras 112 está iniciando una rotación sinistrorso hacia abajo, alrededor del
30 eje de basculación 160, para aplicar una banda de cables de fibras 104 sobre una superficie de utensilio semicircular 108 de forma semiesférica, con un radio sustancialmente igual a la distancia desde el eje de basculación 160 hasta un punto de huelgo de un rodillo de compactación sobre la cabeza de colocación de fibras 112.

La Fig. 8 muestra la cabeza de colocación de fibras 112 en un punto medio, correspondiente a un ángulo de
35 basculación de cero, a lo largo de la superficie de utensilio 108.

En la Fig. 9, la cabeza de colocación de fibras 112 ha completado una primera carrera de aplicación de los cables de fibras 104 a la superficie de utensilio 108 y ha cortado los cables de fibras 104 en un extremo de la superficie de
40 utensilio 108.

En la Fig. 10, la cabeza de colocación de fibras 112 ha virado 180° alrededor del eje de rotación 154 de la cabeza y se está preparando para descender en dirección dextrorso, hasta el interior del utensilio 110 a lo largo de la superficie cóncava 108, para aplicar otra banda de cables 104 a la superficie de utensilio 108 en dirección opuesta a la banda depositada hacia abajo mientras la cabeza de colocación de fibras 112 estaba siendo basculada en dirección sinistrorso,
45 como se muestra en las Figs. 7 a 9.

La capacidad para rápidamente virar en rotación a la cabeza de colocación de fibras 112, de manera que pueda llevarse a cabo la colocación biridireccional de las fibras durante el proceso de colocación de fibras potencia de modo considerable la velocidad, la eficacia y la efectividad con la cual puede llevarse a cabo el proceso de colocación de
50 fibras. Los motores de par de torsión 118, 120, 122, de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100, son capaces de desviar o de cualquier otra forma rotar la cabeza de colocación de fibras 112 de una forma considerablemente más rápida que otros tipos de motores o disposiciones de accionamiento utilizados en aparatos de colocación de fibras de la técnica anterior. Debe entenderse, sin embargo, que en algunas formas de realización de la invención, pueden utilizarse motores o aparatos de accionamiento distintos de los motores de par de torsión 118, 120, 122 dentro del alcance de la invención.
55

Aunque los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140, de la forma de realización ejemplar del aparato compacto de colocación de fibras 100, está cada uno configurado como horquilla de medio montaje, con el fin de proporcionar un acceso optimizado entre las bases de montaje 142, 148 para la dirección de los cables de fibras 104 a través de la disposición de redirección 124, en otras formas de realización de la invención, los expertos en la
60 materia advertirán que los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140 pueden adoptar otras muchas formas, incluyendo la tradicional estructura de horquilla con dos brazos de horquilla extendidos, o cualquier otra configuración apropiada que permita la conexión de basculación entre los primero y segundo elementos de muñequilla 138, 140.

Los expertos en la materia podrán así mismo advertir que, aunque la forma de realización ejemplar utiliza tres
65 motores de par de torsión, en otras formas de realización de la invención, uno o más de estos motores de par de torsión pueden ser sustituidos por otros tipos de mecanismos de accionamiento.

ES 2 337 285 T3

Los expertos en la materia advertirán también sin dificultad que una estructura de soporte articulada, de acuerdo con la invención, permite que las redirecciones sean considerablemente más sencillas que las redirecciones exigidas por las estructuras de soporte de la técnica anterior para cabezas de colocación de fibras.

5 El uso de los términos “un” y “uno” y “el” y referencias similares dentro del contexto de descripción de la invención (especialmente en el contexto de las reivindicaciones posteriores) deben interpretarse en el sentido de que amparan tanto el singular como el plural, a menos que en la presente memoria se indique lo contrario o que resulte claramente
10 contradicho por el contexto. Los términos “que comprende”, “que tiene”, “que incluye” y “que contiene” deben interpretarse como términos de final abierto (esto es, que significan “que incluyen, pero no se limitan a”), a menos que se indique lo contrario. La exposición de los niveles de los valores en la presente memoria pretenden simplemente servir como un procedimiento estenográfico para referirse individualmente a cada valor separado que se incluya dentro del
15 margen, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria, y cada valor separado se incorpora en la memoria descriptiva como si se expusiera de forma individual en dicha presente memoria. Todos los procedimientos descritos en la presente memoria pueden llevarse a cabo en cualquier orden pertinente a menos que se indique lo contrario en la presente memoria o quede claramente contradicho por el contexto. El uso de cualquiera y de todos los ejemplos, o de lenguaje ejemplar (e.g., “como por ejemplo”) contenidos en la presente memoria, pretende simplemente ilustrar mejor la invención y no supone una limitación del alcance de la invención a menos que se reivindique lo contrario. Ningún tipo de lenguaje dentro de la memoria descriptiva debe interpretarse como indicativo de cualquiera elemento no reivindicado como esencial para la práctica de la invención.

20 En la presente memoria se describen formas de realización preferentes de la presente invención, incluyendo el mejor modo conocido por los inventores para poner en práctica la invención. Para los expertos en la materia debe resultar evidente la posibilidad de incorporar variantes de dichas formas de realización preferentes tras la lectura de la descripción anterior. Los inventores esperan que los expertos en la materia empleen dichas variantes cuando sea apropiado, y los inventores pretenden que la invención se ponga en práctica de otra forma distinta de la específicamente descrita
25 en la presente memoria. De acuerdo con ello, la presente invención incluye todas las modificaciones y equivalentes del objeto expuesto en las reivindicaciones adjuntas a ella en cuanto venga autorizado por la ley aplicable. Así mismo, cualquier combinación de los elementos descritos con anterioridad en todas sus posibles variantes queda amparado por la invención a menos que se indique en la presente memoria lo contrario o se venga claramente contradicho por el
30 contexto.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de colocación de fibras (100), que comprende:

5 una cabeza de colocación de fibras (112) que incluye un bastidor de la cabeza de colocación de fibras que incorpora una placa de montaje de aquél;

10 presentando la placa de montaje de la cabeza de colocación de fibras un orificio que se extiende a través de aquella;

15 **caracterizado** porque para obtener un aparato compacto de colocación de fibras (100) se dispone un motor de par torsión (120) de rotación de la cabeza, teniendo dicho motor un par de torsión (120) de rotación de la cabeza un miembro rotatorio (152) de aquél que define un eje rotacional (154) del miembro rotatorio (152) y una abertura que pasa axialmente a través del par de torsión (120) de rotación de la cabeza dispuesta alrededor del eje rotación (154) del miembro rotatorio (152),

20 porque la placa de montaje del bastidor de la cabeza de colocación de fibras está adaptada para su acoplamiento fijo al miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de rotación de la cabeza,

25 porque el orificio existente en dicha placa de montaje está sustancialmente alineado con la abertura existente en el miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de rotación de la cabeza, cuando el bastidor de la cabeza de colocación de fibras está fijado al miembro rotatorio del motor de par de torsión (120) de rotación de la cabeza, y porque el orificio y la abertura definen un paso para cables de filamentos.

2. El aparato compacto de colocación de fibras de la reivindicación 1, que comprende así mismo:

30 una guía (212) de los cables de fibras que incorpora una pluralidad de pasos orientados sustancialmente en dirección axial que se extienden a través de aquélla para guiar una pluralidad de cables a través de la abertura existente en el miembro rotatorio y del orificio existente en la placa de montaje del bastidor de colocación de fibras;

35 estando la guía (212) de los cables de fibras montada de forma rotatoria dentro del miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de la cabeza de fibras de una manera que permite que la guía (212) de los cables de fibras rote libremente con respecto al miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de la cabeza de fibras, alrededor del eje rotacional (154) del miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de la cabeza de fibras.

3. El aparato compacto de colocación de fibras de la reivindicación 2, en el que, la guía (212) de los cables de fibras comprende:

40 un miembro cilíndrico sustancialmente circular (216), montado funcionalmente de manera rotatoria dentro del miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de la cabeza de fibras de una manera que permite que el miembro cilíndrico (216) rote libremente con respecto al miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de la cabeza de fibras, alrededor del eje rotacional (154) del miembro rotatorio (152) del motor de par de torsión (120) de la cabeza de fibras; y

45 una barra de guía (218) acoplado de manera fija al miembro cilíndrico (216) de la guía (212) de los cables de fibras, incluyendo la barra de guía (218) la pluralidad de pasos orientados sustancialmente de forma axial que se extienden a través de aquélla para guiar la pluralidad de cables a través de la abertura existente en el miembro rotatorio (152) y del orificio existente en la placa de montaje del bastidor de la cabeza de colocación de fibras.

4. El aparato compacto de colocación de fibras de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende así mismo:

50 un aparato de muñequilla articulado (114) que incorpora unos primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) de aquél conectados funcionalmente uno a otro y adaptados para conectar funcionalmente una cabeza de colocación de fibras (112) a una máquina de colocación de fibras; presentando el primer elemento de muñequilla (138) una base (142) de aquél adaptada para la fijación rotatoria a la máquina de colocación de fibras (102), definiendo la base (142) del primer elemento de muñequilla (138) una superficie de montaje (144) del primer elemento de muñequilla (138) adaptada para que coincida con una correspondiente superficie coincidente de la máquina de colocación de fibras (102), y definiendo así mismo un eje rotación (136) del primer elemento de muñequilla (138) que se extiende sustancialmente en perpendicular a la superficie de montaje (144) de la base (142) del primer elemento de muñequilla (138);

55 presentando el segundo elemento de muñequilla (140) una base (146) de aquél adaptada para su fijación funcional rotatoria a aquél de la cabeza de colocación de fibras (112), definiendo la base (146) del segundo

ES 2 337 285 T3

elemento de muñequilla (140) una superficie de montaje (148) del segundo elemento de muñequilla (140) adaptada para que coincida con una correspondiente superficie coincidente de la cabeza de colocación de fibras (112) y definiendo así mismo un eje rotacional (154) del segundo elemento de muñequilla (140) que se extiende sustancialmente en perpendicular a la superficie de montaje (148) de la base de montaje (146) del segundo elemento de muñequilla (140); estando los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) fijados mediante pivote entre sí a lo largo de un eje de basculación común (160) de los elementos de muñequilla (138, 140) que se extienden ortogonalmente respecto de los ejes rotacionales (136, 154) de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) de tal manera que, cuando los elementos de muñequilla (138, 140) están situados con sus respectivas superficies de montaje (144, 148) extendidas en paralelo entre sí, el eje rotacional (136) del primer elemento de muñequilla (138), es sustancialmente concéntrico con el eje rotacional (154) del segundo elemento de muñequilla (140);

de tal manera que, cuando los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) son basculados en un ángulo de basculación de muñequilla uno respecto de otro alrededor del eje de basculación común (160), los ejes rotacionales (136, 154) de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) continúan cruzándose entre sí y con el eje de basculación (160), coincidiendo el ángulo de basculación con el ángulo relativo entre los ejes rotacionales (136, 154) de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140).

5. El aparato de la reivindicación 4, en el que, la base (142, 146) de cada uno de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) incluye una abertura que la atraviesa alrededor de los ejes rotacionales (136, 154), y adaptada para el paso a través de ella de una pluralidad de cables de fibras.

6. El aparato compacto de colocación de fibras de las reivindicaciones 4 o 5, en el que:

el motor de par de torsión (120) de rotación de la cabeza tiene unos primero y segundo miembros (150, 152) funcionalmente conectados para la rotación relativa entre sí alrededor de un eje (154) de motor de par de torsión de rotación de la cabeza que se extiende de forma sustancialmente coincidente con el eje rotacional del segundo elemento de muñequilla (140); estando el primer miembro (150) del motor de par de torsión (120) de rotación de la cabeza acoplado de manera fija a la base (142) del segundo elemento de muñequilla (140), y estando el segundo miembro (152) del motor de par de torsión (120) de rotación de la cabeza adaptado a aquél de la cabeza de colocación de fibras (112).

7. El aparato compacto de colocación de fibras de la reivindicación 6, que comprende así mismo:

un motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118) que tiene unos primero y segundo miembros (134, 132) de aquél, funcionalmente conectados para la rotación relativa entre sí alrededor de un eje (136) de un motor de par de torsión de rotación de muñequilla que se extiende de forma sustancialmente coincidente con el eje rotacional (136) del primer elemento de muñequilla (138); estando el primer miembro (134) del motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118) acoplado de manera fija a la base (142) del primer elemento de muñequilla (138), y

estando el segundo miembro (132) del motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118) adaptado para su fijación de manera fija a la máquina de colocación de fibras (102).

8. El aparato compacto de colocación de fibras de la reivindicación 7, en el que:

la base de cada uno de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) incluye una abertura que la atraviesa alrededor de los ejes de rotación, y adaptada para el paso a través de ella de una pluralidad de cables de fibras; y

cada uno de los motores de par de torsión de rotación de muñequilla (120, 118) incluye una abertura (186, 184) que los atraviesa alrededor de los ejes rotacionales (136, 154), y adaptada para el paso a través de ella de la pluralidad de cables de fibras que pasan a través de las aberturas (186, 184) existentes en las bases de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140).

9. El aparato de la reivindicación 4, que comprende así mismo, un elemento de accionamiento de basculación (122) funcionalmente conectado entre los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140), para aplicar un par de torsión de basculación sobre los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) alrededor del eje de basculación (160) de los elementos de muñequilla (138, 140).

10. El aparato de la reivindicación 9, en el que, el elemento de accionamiento de basculación comprende un motor de par de torsión (122), que incorpora unos primero y segundo miembros de aquél funcionalmente conectados para la rotación relativa entre sí alrededor de un eje de motor de par de torsión de basculación (160) que se extiende de manera sustancialmente coincidente con el eje de basculación común (160), estando el primer miembro del motor de par de torsión de basculación (122) acoplado de manera fija al primer elemento de muñequilla (138) y estando el segundo miembro del motor de par de torsión de basculación acoplado de manera fija al segundo elemento de muñequilla (140).

ES 2 337 285 T3

11. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, que comprende así mismo, una disposición de redirección (124) conectada funcionalmente al aparato de muñequilla.

12. El aparato de la reivindicación 11, en el que la disposición de redirección (124) comprende así mismo una disposición de redirección (188) del ángulo de basculación de muñequilla que incluye una guía (190) la cual está funcionalmente conectada a lo largo del eje de basculación común, para dirigir una pluralidad de cables de fibras que pasan a través del aparato de muñequilla, de tal manera que:

cuando los ejes rotacionales (136, 154) de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) coinciden entre sí, en un ángulo de basculación de cero grados, no se dispone ninguna redirección angular de los cables alrededor del eje de basculación; y

cuando los ejes rotacionales (136, 154) no son coincidentes en un ángulo de basculación no igual a cero, los cables de fibras son angularmente redirigidos alrededor del eje de basculación a través de un ángulo de redirección de basculación sustancialmente igual al ángulo de basculación no igual a cero.

13. El aparato de la reivindicación 12, que comprende así mismo un aparato de accionamiento de redirección (206) del ángulo de basculación, funcionalmente conectado entre al menos uno de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) y la disposición de redirección (188) del ángulo de basculación, para accionar la disposición de redirección (188) del ángulo de basculación de tal manera que los cables de fibras sean angularmente redirigidos alrededor del eje de basculación (160) a lo largo de un ángulo de redirección de basculación con un valor que, sustancialmente, sea la mitad del ángulo de basculación, mediante la rotación de la disposición de redirección (188) del ángulo de basculación sustancialmente igual a la mitad del ángulo de basculación.

14. El aparato de la reivindicación 13, en el que, el motor de par de torsión de basculación (122) tiene una salida adicional (108) de aquél funcionalmente fijada a la disposición de redirección (188) del ángulo de basculación y que comprende el dispositivo de accionamiento de redirección del ángulo de basculación.

15. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que la disposición de redirección (124) comprende así mismo:

una guía adicional (214) de los cables de fibras que incorpora una pluralidad de pasos orientados sustancialmente de forma axial que la atraviesan para guiar una pluralidad de cables a través de la abertura (184) existente en el motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118);

estando la guía adicional (214) de los cables de fibras funcionalmente conectada de manera rotatoria al segundo miembro (134) del motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118) de una manera que permite que la guía adicional (214) de los cables de fibras roten libremente con respecto al motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118) alrededor del eje rotación (136) del motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118).

16. El aparato compacto de colocación de fibras de la reivindicación 15, que comprende así mismo un adaptador (116) del montaje de muñequilla, que presenta una primera superficie de montaje (126) de aquél adaptada para su acoplamiento fijo a la máquina de colocación de fibras (102), y una segunda superficie de montaje (130) de aquél adaptada para su acoplamiento fijo a aquél del segundo miembro (132) del motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118).

17. El aparato compacto de colocación de fibras de la reivindicación 15, que comprende así mismo:

un adaptador (116) del montaje de muñequilla, que presenta una primera superficie de montaje (126) de aquél adaptada para su acoplamiento de manera fija a la máquina de colocación de fibras (102), y una segunda superficie de montaje (130) de aquél adaptada para el acoplamiento fijo a aquél del segundo miembro (132) del motor (118) de par de torsión de rotación de muñequilla;

estando la guía adicional (214) de los cables de fibras funcionalmente conectada de manera rotatoria al adaptador (116) del montaje de muñequilla, de una manera que permite que la guía adicional (214) de los cables de fibras rote libremente con respecto al motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118), y el adaptador (116) del montaje de muñequilla, alrededor del eje rotación (136) del motor de par de torsión de rotación de muñequilla (118).

18. El aparato compacto de colocación de fibras de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 17, en el que los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) son horquillas de un solo diente cada uno con forma genérica de L que incorporan un brazo de soporte (156, 158) que se extiende sustancialmente en sentido perpendicular desde sus respectivas bases, estando los brazos de soporte (156, 158) unidos funcionalmente mediante pivote para el desplazamiento basculante de los primero y segundo elementos de muñequilla (138, 140) alrededor del eje de basculación común (160).

ES 2 337 285 T3

19. El aparato compacto de colocación de fibras de la reivindicación 18, que comprende así mismo:

5 un primero y segundo brazos de soporte desmontables (166, 168), teniendo cada uno de los cuales un extremo de fijación y un extremo distal (172, 176) de aquél, estando los extremos distales (172, 176) de aquél funcionalmente fijados uno a otro para el impulso independiente de basculación de los primero y segundo brazos de soporte desmontables (166, 168), uno con respecto a otro, alrededor del eje de basculación común (160);

10 teniendo el primer brazo de soporte desmontable (166) su extremo de fijación adaptado para su fijación desmontable a la base (142) del primero elemento de muñequilla (138), opuesto y separado a lo largo del eje de basculación (160) desde el brazo de soporte (156) del primer elemento de muñequilla (138); y

15 teniendo el segundo brazo de soporte desmontable (168) su extremo de fijación adaptado para su fijación desmontable a la base (146) del segundo elemento de muñequilla (140) opuesto y separado a lo largo del eje de basculación (160) desde el brazo de soporte (158) del segundo elemento de muñequilla (140).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

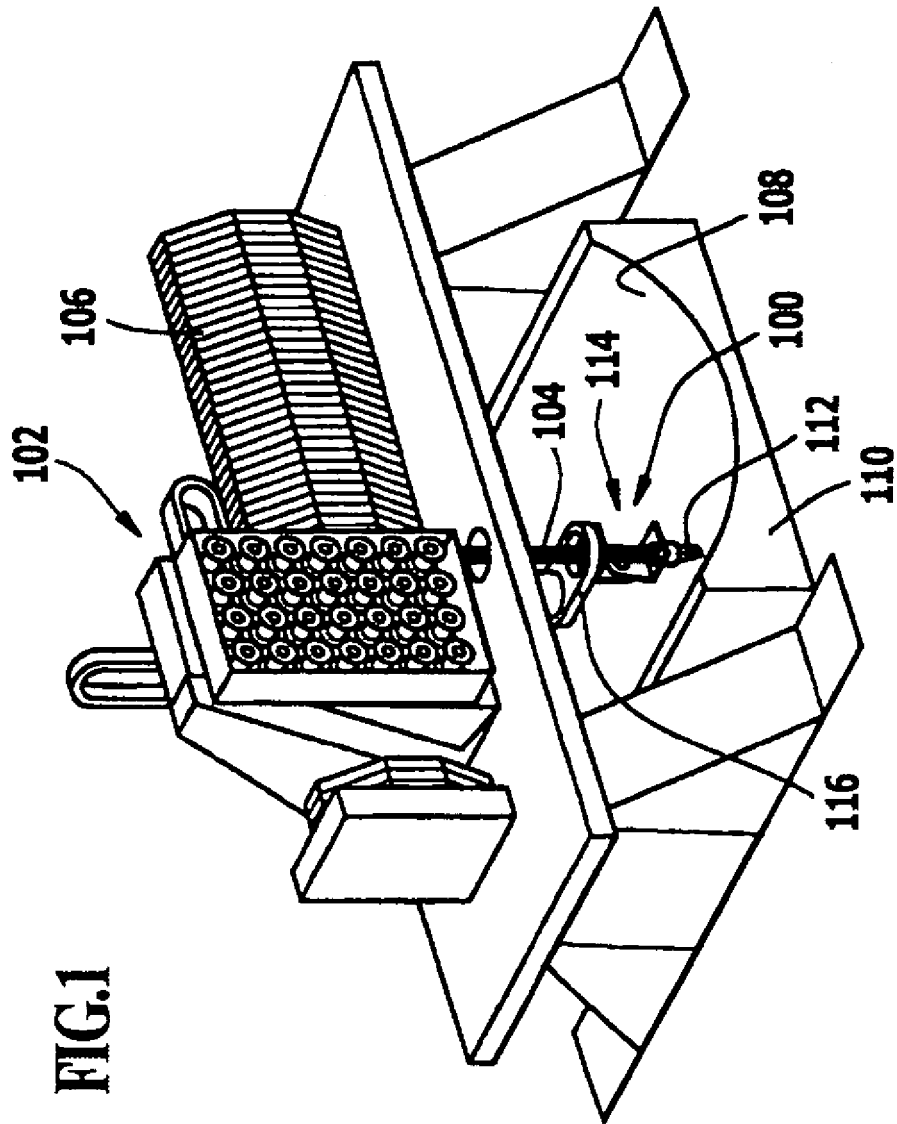


FIG.1

FIG.2

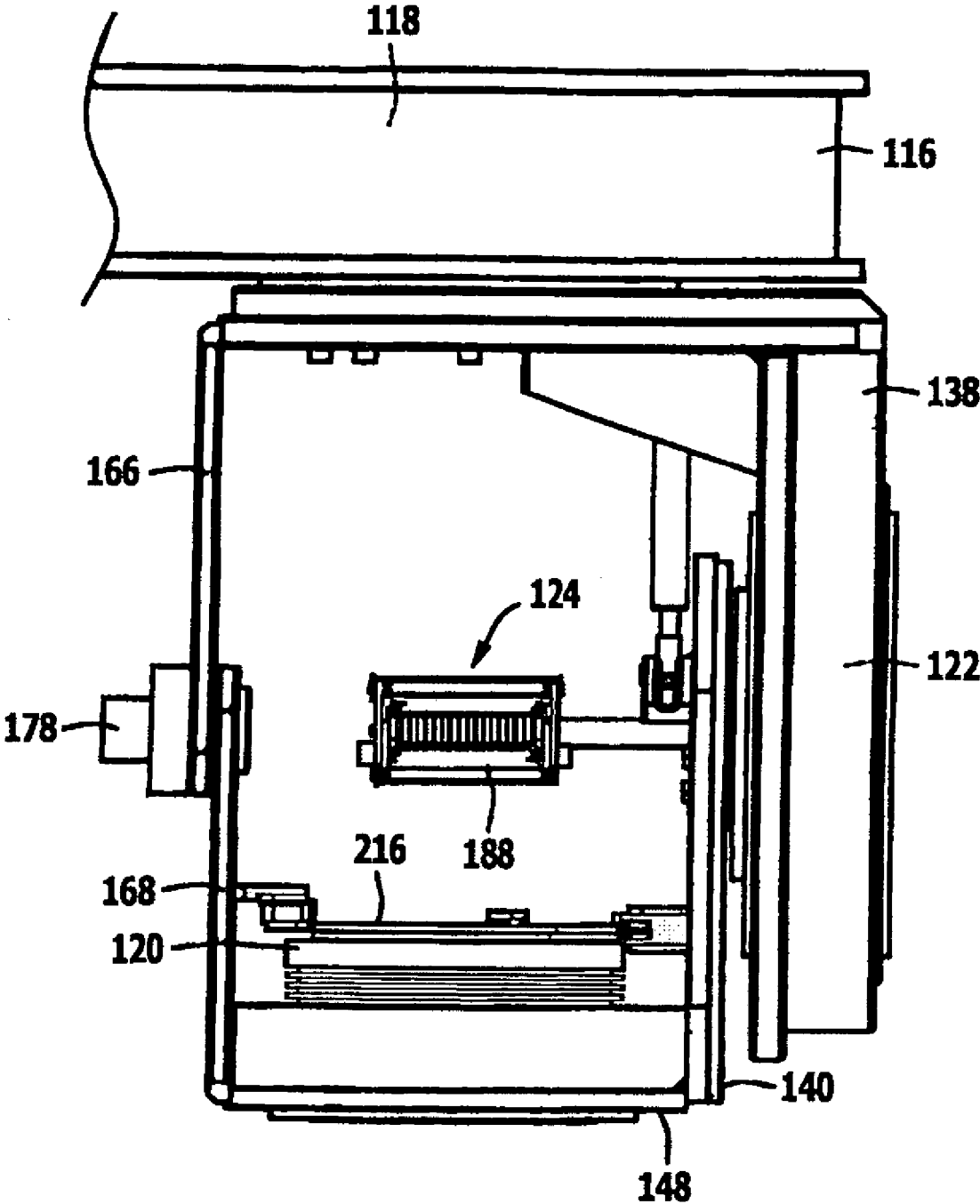
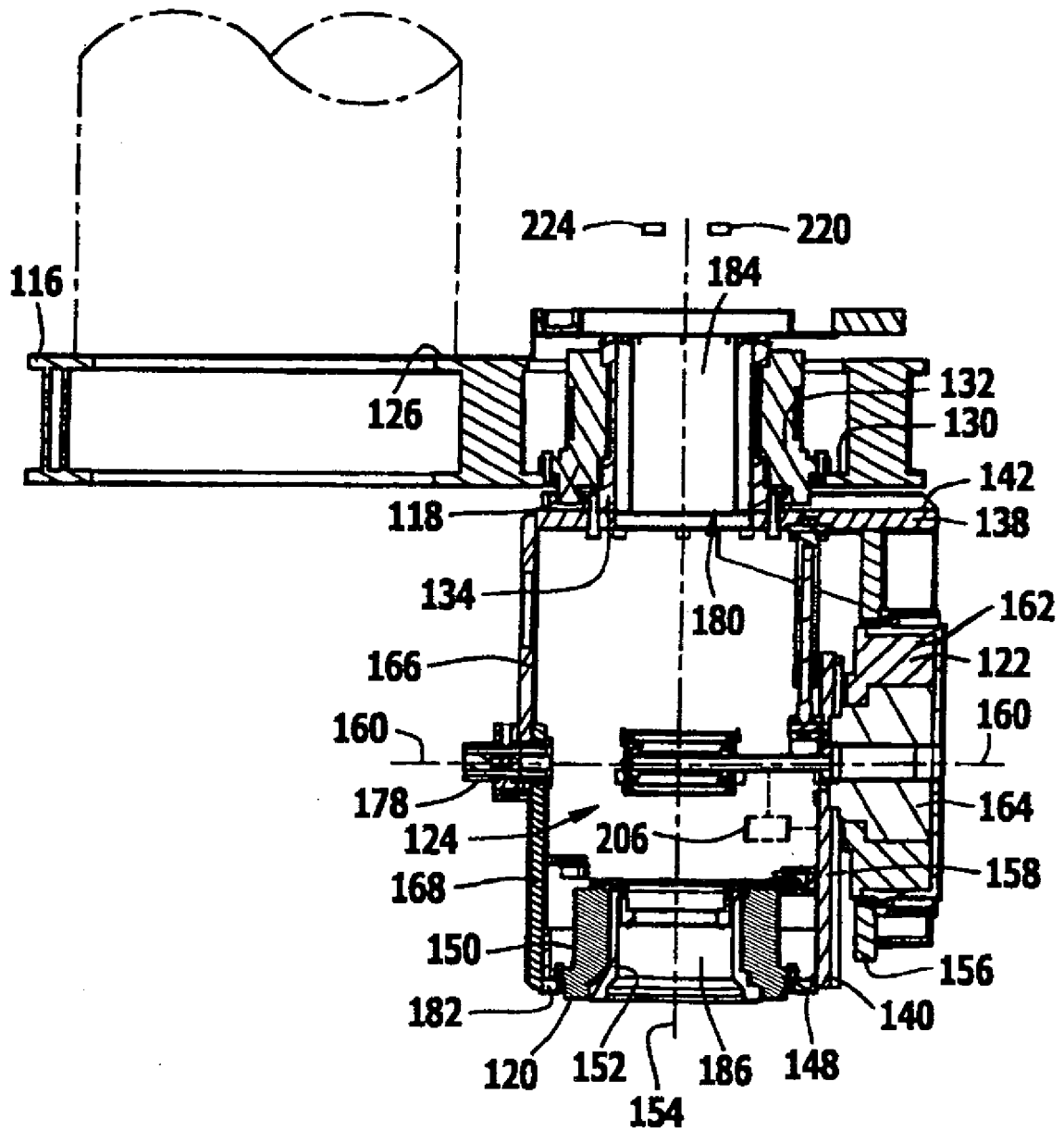


FIG.3



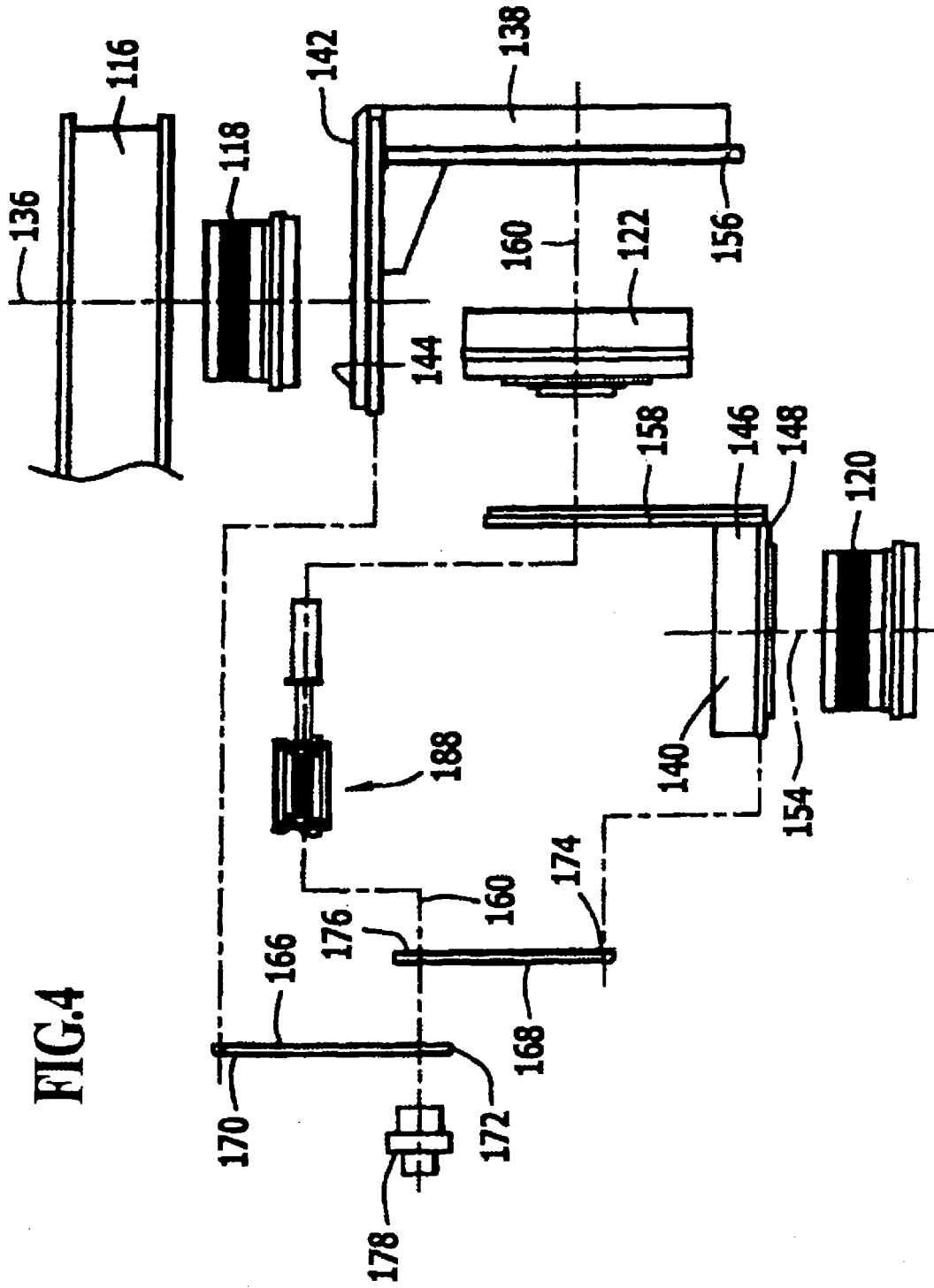


FIG.4

FIG. 5

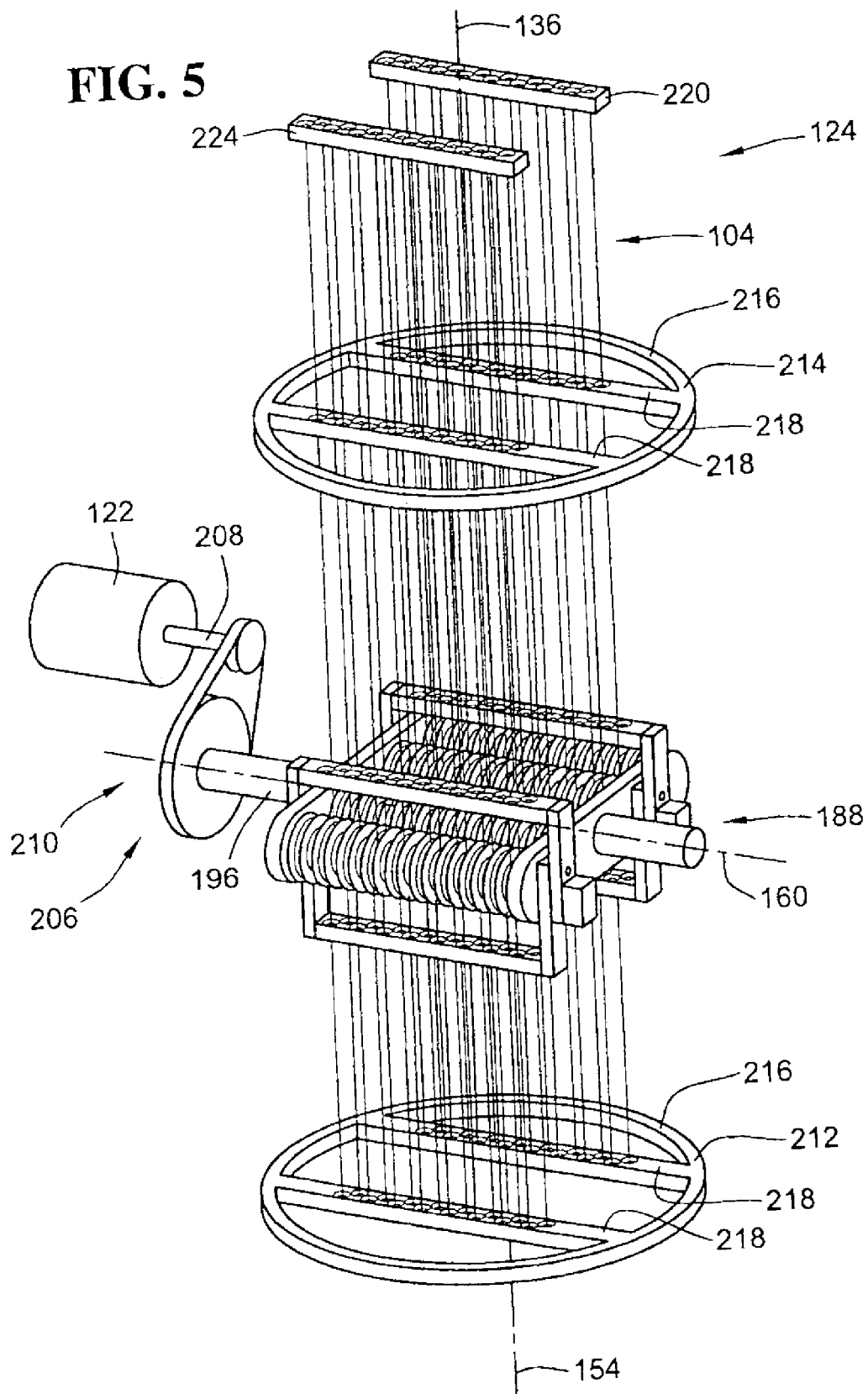
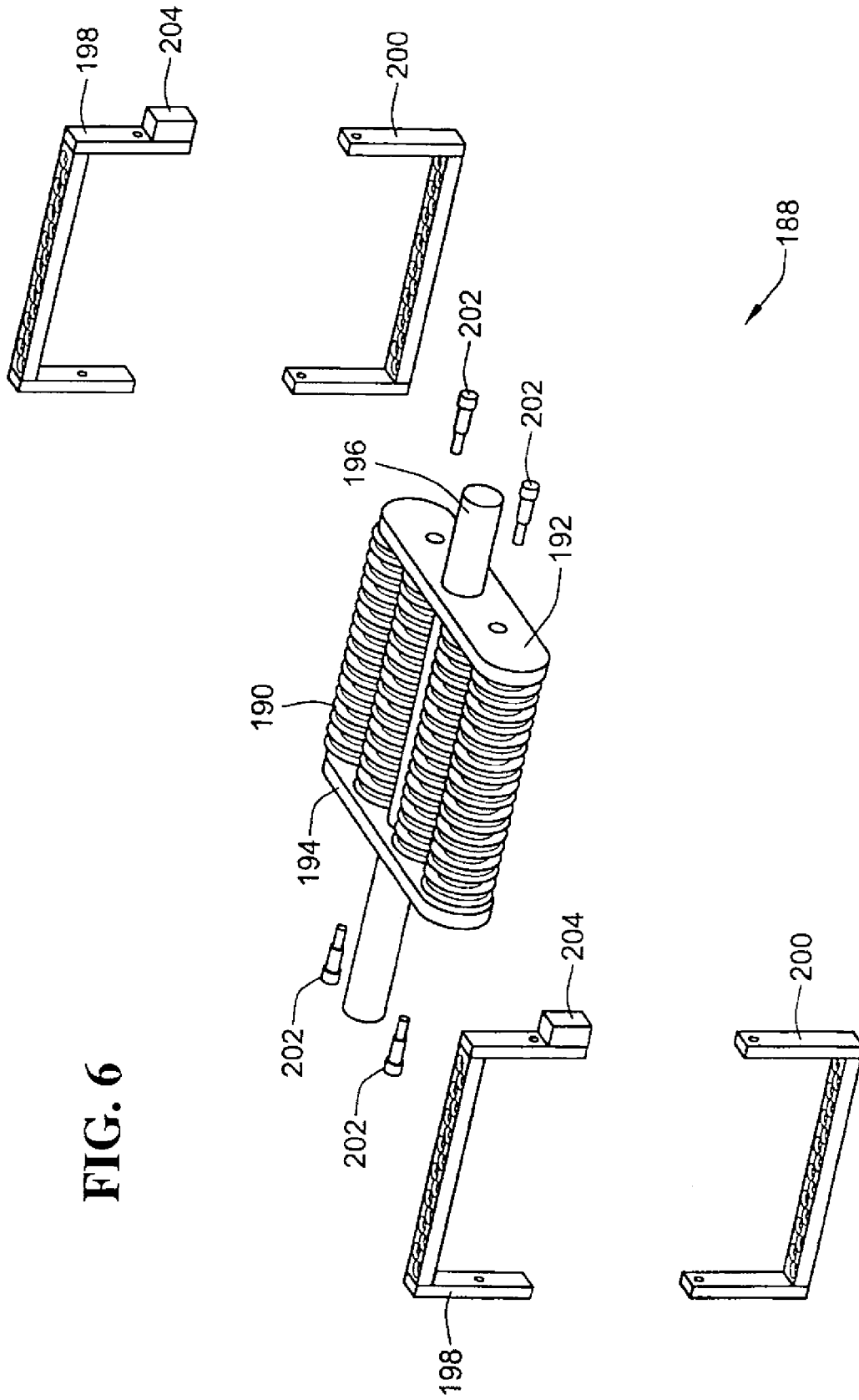


FIG. 6



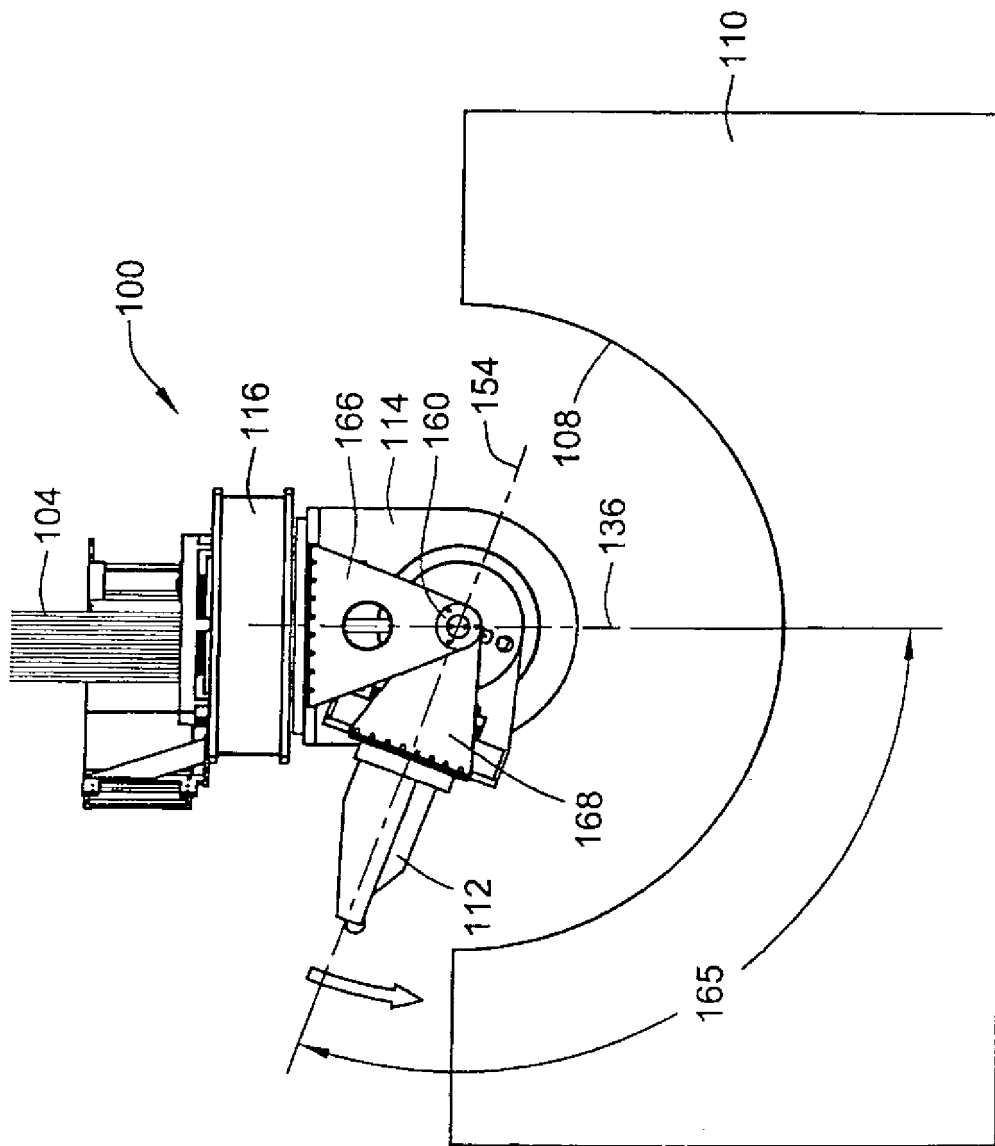


FIG. 7

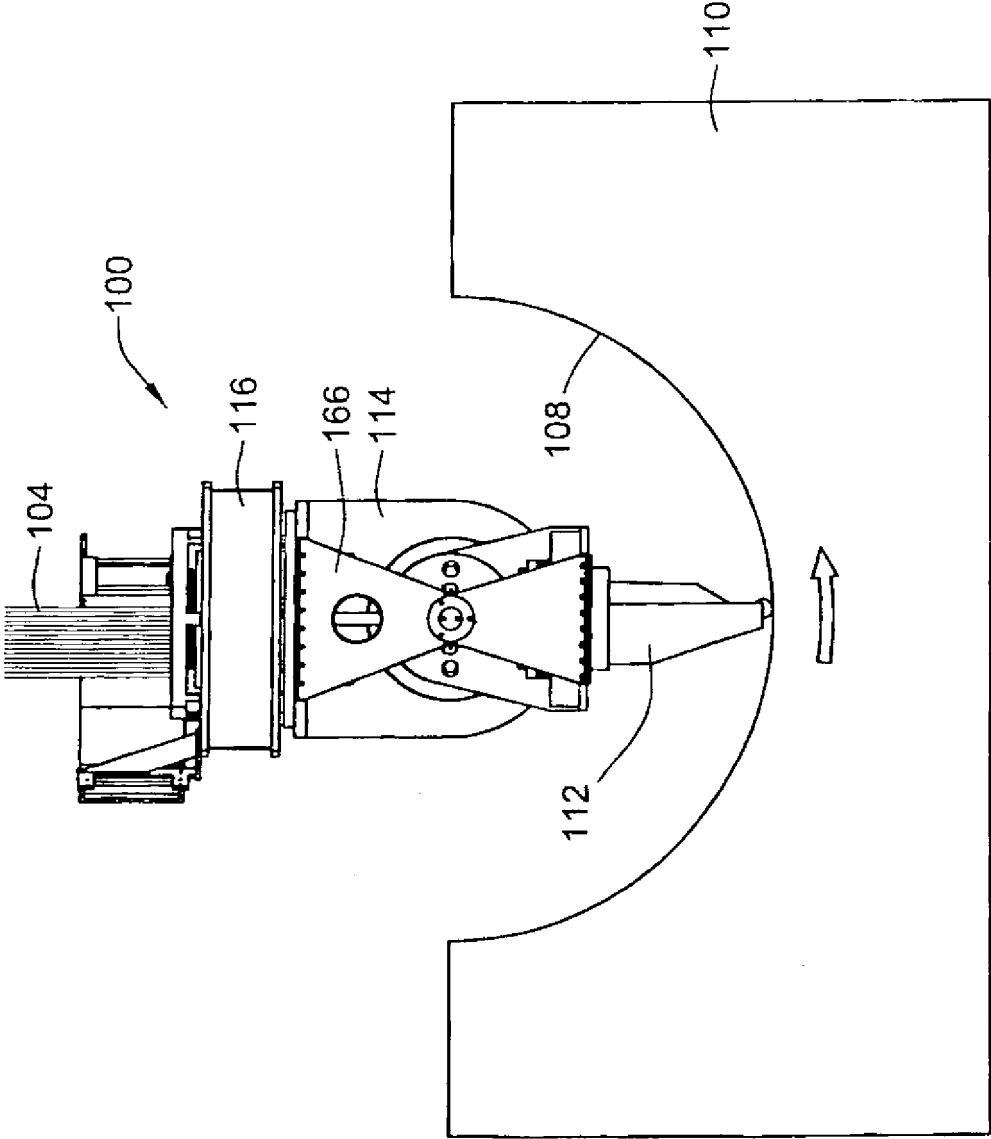


FIG. 8

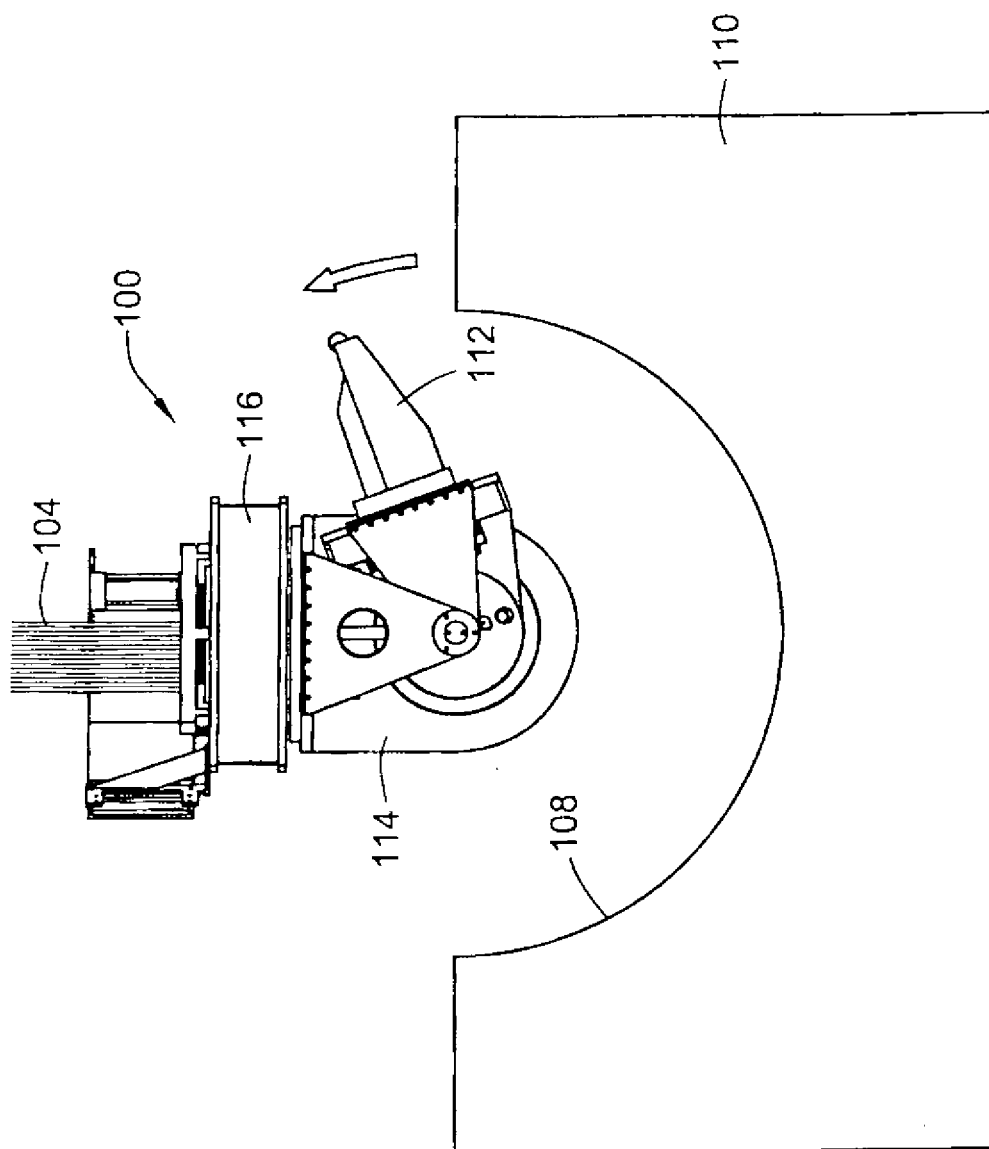


FIG. 9

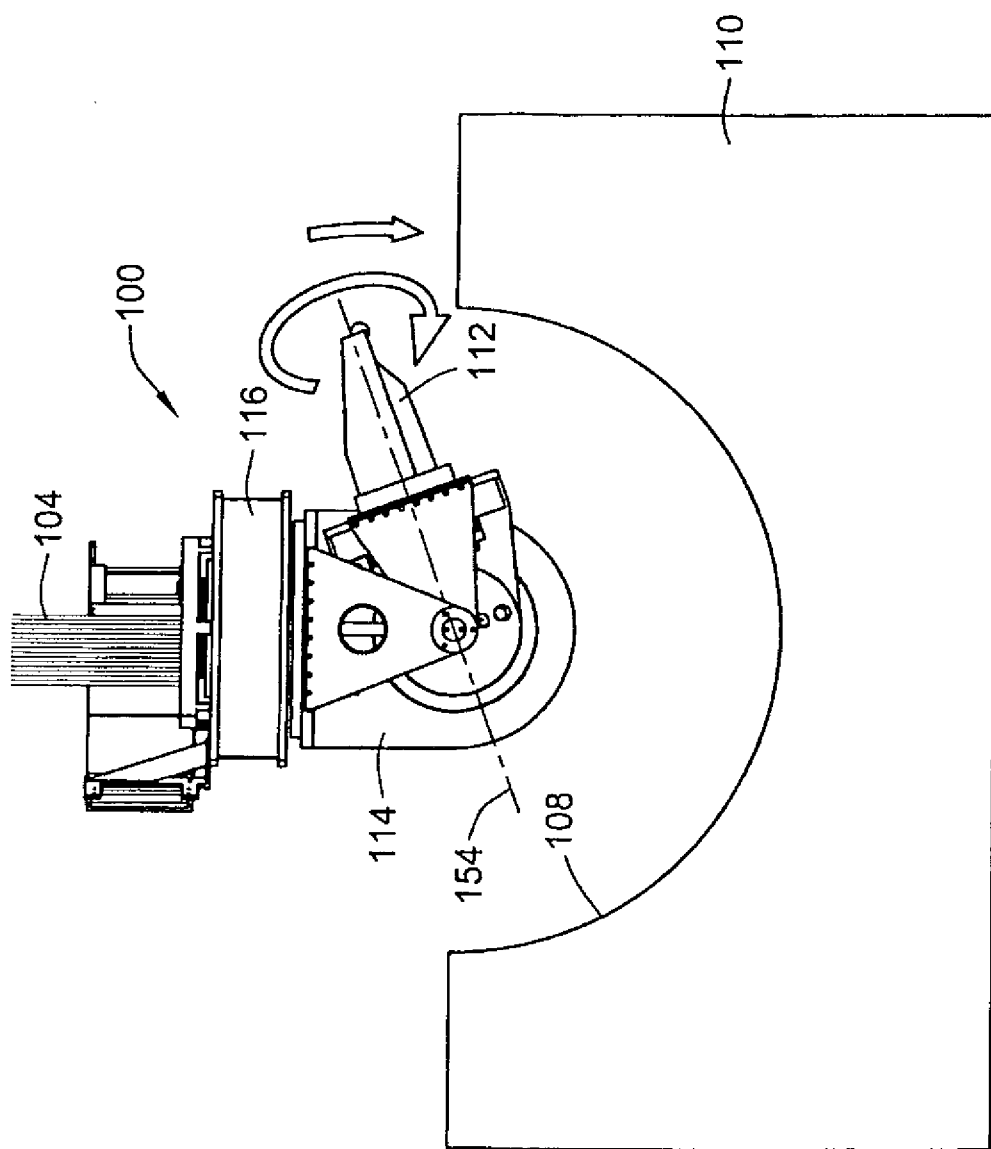


FIG. 10

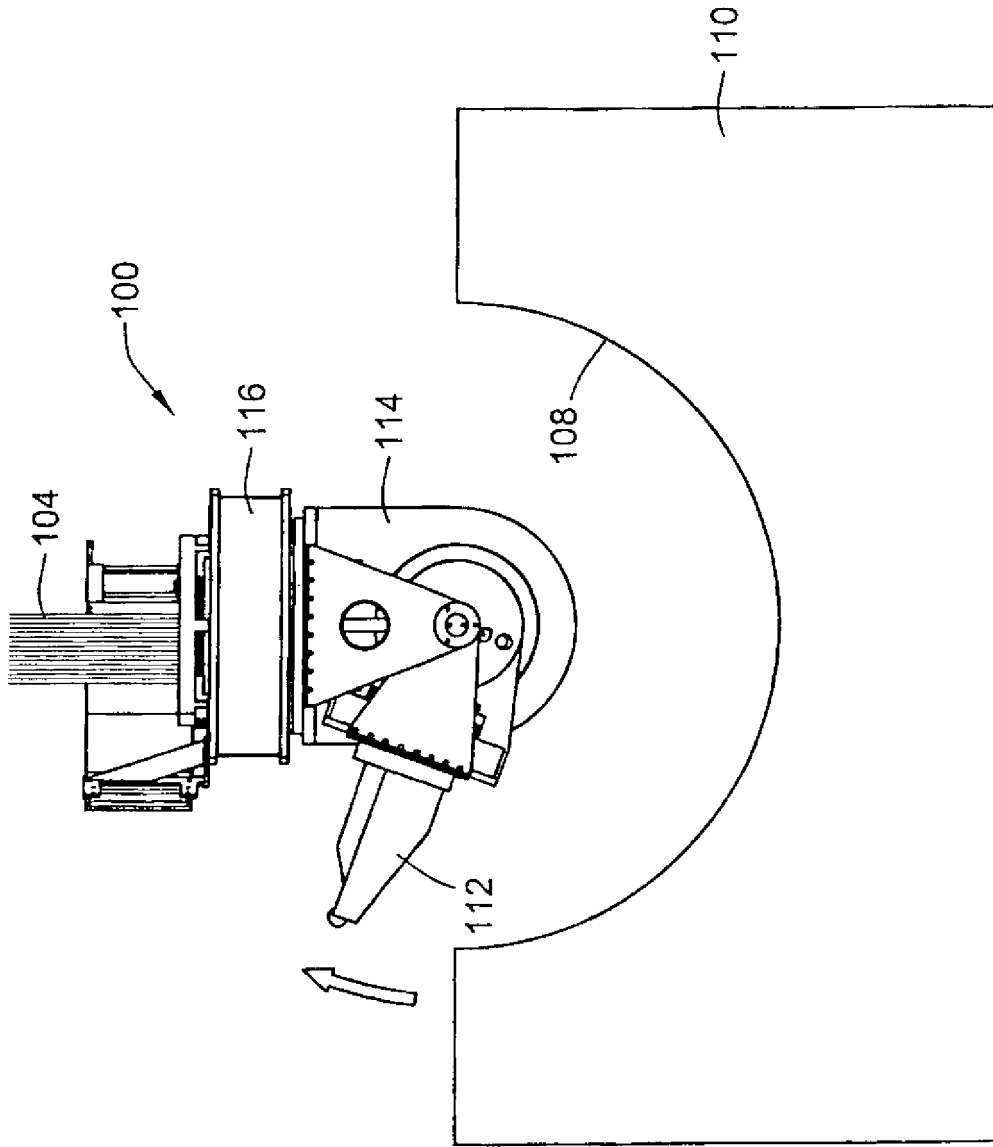


FIG. 11