

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 630**

51 Int. Cl.:

D01H 15/013 (2006.01)

D01H 9/10 (2006.01)

D01H 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2020 PCT/IB2020/055608**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2020 WO20254954**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2020 E 20743775 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023 EP 3987090**

54 Título: **Un robot de servicio para una máquina de hilado anillos, una máquina de hilado anillos y un método de funcionamiento de un robot de servicio**

30 Prioridad:

19.06.2019 CZ 20190390

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

13.06.2024

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK RIETER AG (100.0%)
Klosterstrasse 20
8406 Winterthur, CH**

72 Inventor/es:

**MORAVEC, MILAN;
BROZEK, TOMÁS y
SEMRÁD, PETR**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 972 630 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

Un robot de servicio para una máquina de hilado anillos, una máquina de hilado anillos y un método de funcionamiento de un robot de servicio

5

Campo de la Invención

La presente invención está dirigida a un robot de servicio para una máquina de hilado de anillos para la producción de hilo.

10

La presente invención también está dirigida a una máquina de hilado de anillos para la producción de hilo que comprende una hilera de estaciones de hilado idénticas dispuestas una al lado de la otra y que comprende un robot de servicio según la presente invención que está dispuesto de forma reversible y desplazable a lo largo de la hilera de estaciones de hilado.

15

Además, la invención también está dirigida a un método de funcionamiento de un robot de servicio según la presente invención en una estación de hilado de una máquina de hilado de anillos,

Antecedentes de la Invención

20

Las máquinas de hilado de anillos constan normalmente de una hilera de estaciones de hilado dispuestas una al lado de la otra, cada una de las cuales comprende un sistema de estiraje de la mecha desde el que se alimenta la mecha que se va a procesar a un dispositivo de retorcido, desde el que el hilo producido se traslada a un dispositivo de bobinado en el que se enrolla en un tubo apoyado en un husillo, lo que da lugar a la formación del cobre, es decir, la formación de un tubo con un paquete.

25

Si el proceso de fabricación del hilo se interrumpe, por ejemplo, debido a una rotura del hilo, debe reanudarse la producción de hilo en la estación de hilado correspondiente. Durante la reanudación del proceso de hilado en la estación de hilado, después de interrumpir el proceso de hilado, los rodillos de alimentación de la mecha que alimentan la mecha al sistema de estiraje se detienen, o bien los rodillos de alimentación y el sistema de estiraje siguen funcionando y las fibras de la mecha son aspiradas hacia los residuos aguas abajo del sistema de estiraje, etc.

30

Posteriormente, se detiene el movimiento del cursor sobre el anillo en el banco de anillas, que suele registrarse mediante un sensor del movimiento del cursor. Para reanudar el funcionamiento de la estación de hilado, es necesario encontrar un extremo de hilo enrollado en un paquete de mecha, desenrollar parte del hilo del paquete, conducir el hilo a través del cursor, luego a través de un limitador de mecha, y después también a través de un guíahilos (ojal) situado encima del limitador de mecha y, por último, llevar el extremo de hilo entre los cilindros finales del sistema de estiraje, de modo que durante la reanudación de la hilado, este extremo de hilo se conecte al extremo de mecha y se reanude la producción de hilo en la estación de hilado respectiva. Todas estas operaciones de servicio se llevan a cabo mientras el banco de anillos y el limitador de globos se mueven continuamente de forma vertical reversible, ya que el banco de anillos y el portador del limitador de globos son comunes a todas las estaciones de hilado de la hilera respectiva de estaciones de hilado y las demás estaciones de hilado de esta hilera de estaciones de hilado siguen produciendo hilo, para lo cual es necesario el movimiento del banco de anillos y del portador del limitador de globos.

35

40

Las máquinas de hilado de anillos actuales se manejan en gran medida a mano por varias razones. Una de las razones es el espacio de trabajo limitado para los mecanismos de servicio del robot de servicio, ya que sólo hay distancias cortas entre las estaciones de hilado (70 y 75 mm). Otra razón es la dificultad de resolver las actividades funcionales de los mecanismos de servicio sin limitación espacial y temporal de los mecanismos de servicio dentro de lo ya limitado. Y por último, aunque importante, en muchas partes del mundo el servicio manual es ventajoso también por razones de precio.

45

50

Sin embargo, se conocen varias configuraciones de un robot de servicio automático para el servicio de estaciones de hilado en una máquina de hilado de anillos.

Por ejemplo, EP 0 394 671 A2 divulga la utilización de un robot de servicio para reanudar el proceso de trabajo tras una rotura del hilo producido en una estación de hilado de una máquina de hilado de anillos, cuyos medios de manipulación están dispuestos en elementos de sujeción separados y su transferencia a la posición de trabajo se realiza mediante un miembro de accionamiento asociado, lo que conlleva un mayor peso de todo el robot de servicio y aumenta su coste.

55

DD300111 describe una realización en la que el movimiento vertical de los medios de manipulación se realiza mediante una correa dentada sobre una guía vertical dispuesta en la carcasa de un robot de servicio, por lo que la guía vertical y la correa dentada sirven para mover un solo mecanismo de servicio, lo que aumenta la complejidad, el peso y el coste del robot de servicio. Este es un inconveniente general de otras disposiciones conocidas de un robot de servicio de una máquina de hilado de anillos.

60

Breve descripción de la invención

65

El objeto de la invención es, por tanto, superar o al menos reducir al menos uno de los problemas mencionados.

En esta divulgación, a menos que se especifique lo contrario y/o a menos que el contexto particular dicte claramente lo contrario, el término "vertical" (o "verticalmente") debe entenderse como la dirección esencialmente perpendicular al plano del horizonte cuando el robot de servicio se encuentra en una condición operativa en una máquina de hilado de anillos (es decir, la dirección esencialmente perpendicular al suelo sobre el que está posicionada una máquina de hilado de anillos). Y, a menos que se especifique lo contrario y/o que el contexto particular dicte claramente lo contrario, debe entenderse que el término "vertical" (o "verticalmente") incluye las direcciones que tienen una desviación de hasta 20 grados con respecto a la dirección perpendicular al plano del horizonte.

El objeto de la invención se consigue mediante un robot de servicio para una estación de hilado de una máquina de hilado de anillos para la producción de hilo, cuyo principio consiste en que un dispositivo de manipulación de hilo 3D está montado verticalmente de forma reversible desplazable en una primera guía lineal vertical y además en la primera guía lineal vertical está montado verticalmente de forma reversible desplazable un dispositivo de enhebrado de hilo, que está adaptado para enhebrar el hilo en un cursor de un anillo de la estación de hilado respectiva. Un dispositivo de manipulación del cobre está montado de forma desplazable y reversible verticalmente en una segunda guía lineal vertical y, además, en la segunda guía lineal vertical está montado de forma desplazable y reversible verticalmente un dispositivo de búsqueda del extremo del hilo, que está adaptado para buscar un extremo del hilo en el cobre .

Un robot de servicio para una máquina de hilado de anillos para la producción de hilo según la presente invención comprende típicamente un bastidor vertical que está provisto de una primera guía lineal vertical y una segunda guía lineal vertical. En la primera guía lineal vertical está dispuesto un dispositivo de manipulación del hilo 3D desplazable verticalmente de forma reversible e interconectado con un accionamiento controlable y un dispositivo de control. Además, en la primera guía lineal vertical está dispuesto e interconectado un dispositivo enhebrador de hilo desplazable verticalmente de forma reversible con un accionamiento controlable y un dispositivo de control, estando el dispositivo enhebrador de hilo adaptado para enhebrar hilo en un cursor de un anillo de una estación de hilado respectiva de una máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio. En la segunda guía lineal vertical se ha dispuesto un dispositivo de manipulación de los hilos desplazable verticalmente de forma reversible e interconectado con un accionamiento controlable y un dispositivo de control y, además, en la segunda guía lineal vertical se ha dispuesto un dispositivo de búsqueda de los extremos del hilo desplazable verticalmente de forma reversible e interconectado con un accionamiento controlable y un dispositivo de control, estando el dispositivo de búsqueda de los extremos del hilo adaptado para buscar un extremo del hilo en un cobre de una estación de hilado de la máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio. Por lo tanto, en el contexto de la presente invención, a menos que se especifique lo contrario y/o a menos que el contexto particular dicte claramente lo contrario, un "bastidor vertical" debe entenderse como un bastidor que se extiende esencialmente en dirección vertical.

Pueden obtenerse buenos resultados si el dispositivo de manipulación del hilo 3D y el dispositivo de enhebrado del hilo están interconectados con el mismo accionamiento controlable (un primer accionamiento controlable). Así se puede obtener un robot de servicio muy rentable y ligero. Sin embargo, para algunas aplicaciones, el dispositivo de manipulación del hilo 3D y el dispositivo de enhebrado del hilo pueden estar interconectados con diferentes accionamientos controlables (un primer y un segundo accionamiento controlable). Con una realización de este tipo, la velocidad de funcionamiento del robot de servicio puede incrementarse en ciertos casos y/o puede aumentarse el número de operaciones que pueden realizarse con el robot de servicio.

De acuerdo con una variante de la presente invención, el dispositivo de manipulación del cobre y el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo están interconectados con el mismo accionamiento controlable (un tercer accionamiento controlable). Así se puede obtener un robot de servicio muy rentable y ligero. Sin embargo, para algunas aplicaciones, el dispositivo de manipulación del hilo 3D y el dispositivo de enhebrado del hilo pueden estar interconectados con diferentes accionamientos controlables (un tercer y un cuarto accionamiento controlable). Con una realización de este tipo, de nuevo la velocidad de funcionamiento del robot de servicio puede incrementarse en ciertos casos y/o puede aumentarse el número de operaciones que pueden realizarse con el robot de servicio.

Pueden obtenerse buenos resultados si el dispositivo de manipulación de hilos 3D está provisto de un dispositivo de succión para succionar y sujetar el hilo (parte del hilo) durante la manipulación de hilos 3D en la estación de hilado de una máquina de hilado de anillos a la que va a prestar servicio el robot de servicio, en el que el dispositivo de succión comprende típicamente una boca que puede dirigirse al espacio de la estación de hilado a la que va a prestar servicio el robot de servicio y que es posicionable espacialmente por medios de posicionamiento del dispositivo de manipulación 3D dentro del rango (un área espacial de operación) definido por la altura y la anchura de la estación de hilado a la que va a prestar servicio. Se puede obtener un robot de servicio particularmente versátil si el alcance se define por la altura, la anchura y la longitud de la estación de hilado a la que se va a servir.

Con el fin de mejorar el posicionamiento del dispositivo de enhebrado con respecto al anillo de una máquina de hilado de anillos a la que se va a servir, es ventajoso que el dispositivo de enhebrado comprenda un dedo de apoyo diseñado para poder apoyarse contra el lado superior de un banco de anillos de la máquina de hilado de anillos a la que se va a servir con el fin de levantar y bajar el dispositivo de enhebrado simplemente por la acción del banco de anillos, por lo que el dispositivo de enhebrado comprende un brazo de manipulación del hilo (preferiblemente basculante), situado oblicuamente con respecto a la primera guía lineal vertical, que tiene un extremo libre en el que está dispuesto un cabezal

de enhebrado del hilo con al menos un pasador de hilo (el pasador de hilo diseñado para guiar o desviar mecánicamente el hilo) adaptado para formar una sección oblicua de enhebrado del hilo en el reborde del anillo con el cursor y con al menos una boquilla de aire para mover el cursor sobre el anillo y guiar el cursor sobre la sección oblicua de enhebrado del hilo en el reborde del anillo. Según una realización preferida, el dispositivo de manipulación del cobre comprende un cuerpo y un husillo vertical giratorio controlable, que tiene un extremo superior y un extremo inferior, estando el extremo superior montado de forma giratoria en el cuerpo, donde también está acoplado a un accionamiento giratorio, estando el extremo inferior provisto de un expansor adaptado para agarrar un cobre dispuesto en la estación de hilado respectiva de una máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio mediante el contacto con la pared interior del tubo del cobre, lo que constituye una solución bien controlable y fiable. Alternativa o adicionalmente, el husillo vertical puede comprender un elemento de sujeción (preferiblemente dispuesto en el extremo inferior del husillo vertical) configurado para rodear y sujetar, al menos parcialmente, el tubo (u otras partes de el cobre) desde el exterior. De este modo, se puede obtener un dispositivo de manipulación del cobre especialmente duradero.

En esta divulgación, a menos que se especifique lo contrario y/o a menos que el contexto particular dicte claramente lo contrario, el término "extremo superior" se refiere al extremo que tiene una mayor distancia al suelo y el término "extremo inferior" se refiere al extremo que tiene una menor distancia al suelo cuando el robot de servicio se encuentra en una condición operativa en una máquina de hilar anillos situada en dicho suelo.

Según otra realización preferida, el dispositivo de manipulación del cobre comprende un cuerpo y un expansor adaptados para sujetar un cobre dispuesto en la estación de hilado respectiva de una máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio, por lo que en el bastidor vertical del robot, dentro del alcance (p. ej. rango de funcionamiento espacial) del expansor, se dispone un husillo vertical, adaptado para colocar el cobre sobre él mientras el cobre es sujetado por el expansor, con lo que el husillo vertical se sitúa al mismo tiempo dentro del rango del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo en el cobre para encontrar el hilo en el cobre colocado sobre el husillo, lo que permite en particular reducir el peso del dispositivo de manipulación con todas las consecuencias para los accionamientos, la duración de las operaciones de manipulación, etc.

Para encontrar eficazmente el extremo del hilo en un cobre, el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo en el cobre puede incluir una correa de búsqueda móvil que está dispuesta en un bucle sin fin en el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo, estando la correa de búsqueda asociada por su superficie exterior a un husillo vertical, por lo que la correa de búsqueda está asociada a un sistema de succión para que el extremo del hilo sea liberado por la correa de búsqueda del paquete de hilo dispuesto en el cobre.

Dispuesto en el bastidor vertical hay un deflector de correa adaptado para desconectar el husillo de accionamiento respectivo de la correa de transmisión que acciona el husillo de accionamiento de la máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio, de modo que el husillo de accionamiento pueda desconectarse fácil y automáticamente.

Desde el punto de vista del proceso de fabricación y de la durabilidad, es ventajoso que el deflector de la correa comprenda al menos un brazo móvil en cuyo extremo haya una polea deflectora giratoria adaptada para hacer tope en el lado interior de la correa de transmisión y desviar la correa de transmisión moviendo los brazos móviles.

Dado que los frenos mecánicos (de mano) del cobre constituyen una parte estándar de las máquinas de hilar a anillos en cada estación de hilado, para mejorar la controlabilidad de la estación de hilado y el uso de los medios existentes de la estación de hilado, puede ser ventajoso que un dispositivo de control del freno mecánico (de mano) del cobre esté montado en el bastidor vertical del robot en una estación de hilado respectiva de una máquina de hilado de anillos que vaya a ser atendida por el robot de servicio.

Para mejorar la rigidez del bastidor vertical del robot de servicio, así como para ampliar el espacio para los elementos y dispositivos auxiliares del robot de servicio, es ventajoso que una segunda viga vertical extrema esté dispuesta en el bastidor del robot, junto a la segunda guía lineal vertical hacia el borde del robot de servicio, estando montada de forma oscilante (pivotable) en la viga una palanca de control para un guíahilos en la estación de hilado respectiva, que tiene un extremo libre que está adaptado para controlar el guíahilos de una máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio.

Además, desde un punto de vista constructivo y operativo, puede ser ventajoso que la palanca de control esté diseñada como una palanca de manivela que tiene un primer extremo montado transversalmente en un eje horizontal giratorio del accionamiento giratorio que está montado rigidamente en una segunda viga vertical extrema del robot de servicio, tal y como se describe en el presente documento.

Para una utilización eficaz de los medios de control del robot de servicio, puede ser ventajoso que la palanca de control también esté adaptada para controlar la apertura de un limitador de globo de una estación de hilado de una máquina de hilar anillos en la que el robot de servicio vaya a realizar una operación de servicio.

Para mejorar la rigidez de la posición de un cobre durante la búsqueda del extremo del hilo en ella, puede ser ventajoso que durante la búsqueda del extremo del hilo en el cobre, se monte en el bastidor del robot un soporte para el extremo

libre del cobre (el extremo del cobre no agarrado directamente por el dispositivo de manipulación del cobre).

Para controlar mejor el funcionamiento y supervisar el estado, puede ser ventajoso que al menos un nodo de trabajo o medio de trabajo del robot de servicio esté provisto de al menos un sensor de su posición y/o de su estado. En el contexto de la presente invención, un nodo de trabajo o un medio de trabajo puede ser, por ejemplo: un dispositivo de manipulación del hilo 3D, un dispositivo de manipulación del cobre , un dispositivo de búsqueda del extremo del hilo, un dispositivo de enhebrado del hilo, un deflector de cinta, una palanca de control de un guíahilo de una máquina de hilado de anillos a la que se preste servicio, un soporte para el extremo inferior de una cobre o un tubo, tal como se describe en el presente documento, y/o componentes de los mismos.

Desde el punto de vista del proceso de control y debido a su bajo peso y buen rendimiento, es ventajoso si los accionamientos del movimiento vertical del dispositivo de manipulación del hilo 3D, del dispositivo de enhebrado del hilo (para enhebrar el hilo en el cursor de una máquina de hilado de anillos a la que se va a servir), del dispositivo de manipulación del cobre y del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo en las guías lineales verticales primera y segunda están formados, al menos parcialmente, por motores paso a paso y/o motores lineales conectados al dispositivo de control.

Desde el punto de vista del proceso de control y debido al bajo peso y al buen rendimiento, es ventajoso si los nodos de trabajo y los grupos de trabajo del dispositivo de manipulación del hilo 3D, del dispositivo de enhebrado del hilo, de los medios de manipulación del cobre , del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo, del deflector de la cinta, de la palanca de control (para el guíahilos) y del soporte del extremo inferior del cobre están acoplados a unidades de accionamiento mecánicas y/o neumáticas y/o electrónicas que están interconectadas con el dispositivo de control.

Para reducir costes y peso, puede resultar ventajoso que los componentes del robot de servicio que requieran vacío o aire comprimido para su funcionamiento, especialmente el dispositivo de succión del dispositivo de manipulación del hilo en 3D, el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo y el dispositivo de enhebrado del hilo, estén conectados a una fuente de aire comprimido, que preferiblemente está montada en la parte inferior del robot. Preferiblemente, una fuente de aire comprimido puede disponerse en dirección vertical por debajo de la primera y la segunda guías lineales verticales, lo que permite obtener un robot de servicio especialmente compacto.

Además, resulta ventajoso que los componentes del robot de servicio que requieren vacío o aire comprimido para su funcionamiento estén provistos de al menos un eyector conectado a la fuente de aire comprimido, ya que de este modo se genera vacío/succión de forma fácil y eficaz incluso a partir de la fuente común de aire comprimido.

Desde el punto de vista de la optimización del funcionamiento del robot, es ventajoso que el dispositivo de manipulación del hilo 3D esté dispuesto en la primera guía lineal vertical por encima del dispositivo de enhebrado del hilo, y que el dispositivo de manipulación del cobre esté dispuesto en la segunda guía lineal vertical por encima del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo.

El principio de la máquina de hilado de anillos para la producción de hilos que comprende una hilera de estaciones de hilado idénticas dispuestas una al lado de la otra, cada una de las cuales comprende un sistema de estiraje de mechas y está adaptada para guiar el material fibroso a través de la guía, el limitador de globos y el viajero en el banco de anillos hasta el cobre , que está colocado en un husillo de accionamiento rotativo, por lo que el robot de servicio diseñado como se describe en el presente documento está dispuesto de forma reversible y desplazable a lo largo de la hilera de estaciones de hilado.

El principio del método de funcionamiento de un robot de servicio en una estación de hilado de una máquina de hilado de anillos consiste en que

- antes de encontrar el extremo del hilo en el cobre: el guíahilos está inclinado hacia fuera,
- el expansor del dispositivo de manipulación se proyecta por encima del cobre en la estación de hilado respectiva,
- el cobre es agarrado por el expansor, levantado por encima del husillo de accionamiento y por encima del banco de anillas y desplazado hacia el interior del robot hasta el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo;
- se encuentra el extremo del hilo;
- el hilo se estira en una trayectoria definida entre el cobre y el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo
- la boca del dispositivo de succión del dispositivo de manipulación del hilo en 3D se desplaza hacia esta trayectoria definida del hilo,
- el hilo es aspirado por el dispositivo de succión y es recogido por el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo,

- el cobre vuelve al eje motor,
- el cabezal de enhebrado del hilo se inclina hacia el hilo entre el cobre y el dispositivo de succión del dispositivo de manipulación tridimensional,
- se forma una sección oblicua de enhebrado del hilo, que se desplaza hacia el anillo con el cursor,
- el cursor comienza a moverse en la dirección deseada sobre el anillo y se enhebra en la sección oblicua de enhebrado del hilo, tras lo cual el cabezal de enhebrado vuelve a su posición inicial en el robot y el dispositivo de manipulación del hilo en 3D comienza a moverse de forma controlada hacia el sistema de estiraje de la mecha y simultáneamente también hacia los lados para guiar el hilo por su trayectoria y entre los rodillos finales del sistema de estiraje de la mecha,
- se inicia el proceso de hilado.

En una variación de un método de funcionamiento de un robot de servicio como el aquí descrito también puede describirse como, cuando se dispone en una estación de hilado de una máquina de hilado de anillos para servir a la estación de hilado respectiva, la estación de hilado que comprende un cobre dispuesto en un huso motriz y un guía hilos que incluye los pasos de: desconectar el accionamiento de un huso motriz o frenar el huso motriz; realizar una búsqueda de un extremo de hilo en el cobre ; guiar el hilo de vuelta a su trayectoria de desplazamiento en la estación de hilado hasta entre los rodillos finales del sistema de estiraje de mechas; iniciar el hilado. En esta variante del método, la búsqueda del extremo del hilo en el cobre comprende los pasos siguientes: bascular el guía hilos del estación de hilado respectivo; colocar el expansor del dispositivo de manipulación del cobre por encima del cobre en el estación de hilado respectivo; agarrar el cobre por el expansor y elevar el cobre por encima del huso motriz y del banco de anillos desplazando posteriormente el cobre hacia el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo. De este modo, una vez encontrado el extremo del hilo, se realizan los siguientes pasos: estirar el hilo en una trayectoria definida entre el cobre y el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo; desplazar la boca del dispositivo de succión del dispositivo de manipulación del hilo 3D hacia dicha trayectoria definida del hilo; succionar el hilo en el dispositivo de succión tomándolo así del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo; devolver el cobre al huso motriz mediante el dispositivo de manipulación del cobre ; inclinar un cabezal de enhebrado del hilo hacia el hilo entre el cobre y el dispositivo de succión del dispositivo de manipulación tridimensional para formar una sección oblicua de enhebrado del hilo y desplazar la sección oblicua de enhebrado del hilo hacia el anillo con el cursor; desplazar el cursor sobre el anillo en una dirección determinada y enhebrar el cursor en la sección oblicua de enhebrado del hilo. A continuación, el cabezal de enhebrado del hilo vuelve a su posición inicial en el robot de servicio y el dispositivo de manipulación del hilo en 3D se desplaza de forma controlada hacia el sistema de estiraje de mechas y simultáneamente también hacia los lados para guiar el hilo en su trayectoria de desplazamiento y entre los rodillos finales del sistema de estiraje de mechas y, posteriormente, se reanuda el proceso de hilado.

Para mejorar el proceso de búsqueda del extremo del hilo en el cobre , puede ser ventajoso que antes de realizar la búsqueda del extremo del hilo en el copo, un extremo libre del cobre se apoye contra un soporte dispuesto en el bastidor vertical del robot de servicio.

Para facilitar el manejo, es ventajoso que el guía hilos se incline hacia fuera empujando un extremo libre de una palanca de control montada de forma oscilante (pivotante) en el robot de servicio y, opcionalmente, que se abra un limitador de globo de la estación de hilado a la que se va a prestar servicio debido a que el guía hilos está inclinado hacia fuera.

Las ventajas de esta solución incluyen una disposición espacial y de peso económica del robot de servicio que permite realizar operaciones de servicio en máquinas de hilar a anillos en las que las estaciones de hilado están dispuestas con una separación muy pequeña entre sí. Además, permite ahorrar medios de accionamiento y acorta el tiempo necesario para realizar las operaciones de servicio en la estación de hilado de la máquina de hilado de anillos. Otra ventaja es la reducción de los costes de fabricación y los gastos operativos del robot de servicio.

Breve Descripción de los Dibujos

La invención descrita en la presente se comprenderá mejor a partir de la descripción detallada que se ofrece a continuación y de los dibujos adjuntos, que no deben considerarse limitativos de la invención descrita en las reivindicaciones adjuntas.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista frontal oblicua de una disposición de un robot de servicio;

La figura 2 muestra esquemáticamente una vista posterior de una disposición de los medios de manipulación del robot y sus medios de accionamiento;

La figura 3 muestra esquemáticamente una vista lateral de una estación de hilado y un interruptor de accionamiento del husillo del robot;

La figura 4 muestra esquemáticamente una disposición de un guíahilos inclinable por encima de la posición de trabajo del cobre ;

5 La figura 5 muestra esquemáticamente una disposición del guíahilos inclinable con un control de la apertura de un limitador de globo;

La figura 6 muestra un ejemplo de disposición de un dispositivo de manipulación del cobre con respecto al cobre en el estación de hilado;

10 La figura 7 muestra esquemáticamente un ejemplo de disposición de un dispositivo de búsqueda del extremo del hilo en un paquete de cobre ;

15 La figura 8 muestra esquemáticamente un ejemplo de disposición de un dispositivo de succión y un dispositivo de manipulación del hilo en el robot;

La figura 9 muestra esquemáticamente un ejemplo de disposición de un dispositivo para enhebrar el hilo en el cursor.

Descripción Detallada de la Invención

20 La invención se describirá con referencia a una realización ejemplar de un robot de servicio 1 para una máquina de hilado de anillos productora de hilo.

25 La breve descripción anterior, así como la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, se entenderán mejor cuando se lean junto con los dibujos anexos. Para los propósitos de ilustrar la invención, una encarnación que se prefiere actualmente, en la cual los números semejantes representan partes similares a través de las varias vistas de los dibujos, siendo entendido, sin embargo, que la invención no está limitada a los métodos e instrumentalidades específicos divulgados.

30 La máquina de hilado de anillos comprende una hilera de puestos de hilado idénticos dispuestos uno al lado del otro, por lo que cada uno de los puestos de hilado comprende, como se muestra esquemáticamente en **la Figura 3**, un tren de estiraje de mechas 0, a partir del cual el material fibroso 01, que se entrega al tren de estiraje 0 desde una bobina de suministro no ilustrada, es guiado a través de un guíahilos 02, un limitador de globo 03 y un cursor 04, que es móvil sobre un anillo 05 montado en un banco de anillos 06, aquí desplazable verticalmente de forma reversible, hasta una cobre 07 en la que el material fibroso 01 se enrolla ahora como material de hilado retorcido. El limitador de globo 03 es aquí desplazable verticalmente de forma reversible junto con el banco anular 06. El cobre 07, que es un tubo 070 con un paquete de hilo, se coloca en un husillo de accionamiento 08 montado de forma giratoria en un bastidor 09 de la máquina, por el que se acciona, aquí, por ejemplo, mediante una correa de transmisión 090. En una realización ejemplar no ilustrada, el husillo de accionamiento 08 está provisto de un accionamiento individual, por ejemplo, con un motor eléctrico incorporado.

40 El robot de servicio 1 está dispuesto de forma reversible y desplazable a lo largo de la fila de estaciones de hilado, por ejemplo, sobre una pista 10. En la realización ejemplar mostrada, la pista 10 está asociada a un sistema sensor de posición 11 a lo largo de la hilera de estaciones de hilado para controlar y detener el movimiento del robot de servicio 1 en la estación de hilado respectiva que requiera una operación de servicio. En una realización ejemplar no ilustrada, el sistema para controlar el movimiento del robot de servicio 1 a lo largo de la hilera de puestos de hilado y para detener el robot de servicio 1 en la estación de hilado concreto se forma mediante otro método adecuado, por ejemplo, disponiendo los sensores del sistema de sensores de posición 11 frente a la parte rígida del montaje del husillo de accionamiento 08 de cada estación de hilado, cuando se detecta directamente esta parte rígida del montaje del husillo de accionamiento 08 de cada estación de hilado. En otra realización ejemplar no ilustrada, el sistema para controlar el movimiento del robot de servicio 1 a lo largo de la fila de las estaciones de hilado y para detener el robot de servicio 1 en la estación de hilado respectiva se crea como una combinación de las disposiciones antes mencionadas o incluso como otra disposición.

50 Cuando se produce una rotura de hilo durante la producción y el bobinado del hilo, este hecho es registrado por un sensor no ilustrado dispuesto en la estación de hilado y esta información se transmite a una unidad de control de la máquina que, tras evaluar la información de otras estaciones de hilado y la información del robot de servicio 1, decide desplazar el robot de servicio 1 a la estación de hilado respectiva para realizar una operación de servicio.

60 El robot de servicio 1 comprende un bastidor vertical 12 en el que están montadas una primera guía lineal vertical 120 y una segunda guía lineal vertical 121, en las que están montados algunos dispositivos de servicio de la estación de hilado desplazables verticalmente, por lo que estos dispositivos de servicio desplazables verticalmente están acoplados a un accionamiento controlable, por ejemplo mediante correas dentadas sin fin que están en un extremo de las guías lineales verticales primera y segunda 120, 121 enrolladas alrededor de una polea motriz que está acoplada a un accionamiento giratorio, por lo que en el otro extremo de las guías lineales verticales primera y segunda 120, 121 las correas están enrolladas alrededor de una polea tensora y libremente giratoria, como se describe con más detalle en la solicitud de patente checa CZ PV 2018-35.

5 Sobre la primera guía lineal vertical 120, está montado de forma desplazable y reversible un dispositivo 3D de manipulación del hilo 13, adaptado para aspirar y sujetar el hilo y manipularlo espacialmente. El dispositivo de manipulación tridimensional del hilo 13, que se muestra en detalle en **la Figura 8**, está provisto de un dispositivo de succión 130 para succionar y sujetar el hilo durante la manipulación tridimensional (es decir, una manipulación (por ejemplo, desplazamiento) en el espacio) con el hilo en la estación de hilado, por lo que una boca 1300 del dispositivo de succión 130 está dirigida a la zona de la estación de hilado a la que se presta servicio, es decir, al espacio situado antes de la parte delantera del robot de servicio 1. Además, la boca 1300 del dispositivo de succión 130 es ajustable espacialmente mediante los medios de posicionamiento espacial del dispositivo de manipulación 3D 13 en coordinación con la elevación y el descenso del dispositivo de manipulación 13 sobre la primera guía lineal vertical 120 dentro del rango necesario determinado por la altura y la anchura de la estación de hilado. El dispositivo 3D de manipulación del hilo 13 está diseñado, por ejemplo, según la solicitud de patente checa CZ PV 2018-48 o según la solicitud de patente checa CZ 2019389.

15 En la primera guía lineal vertical 120, se monta además desplazable verticalmente un dispositivo de enhebrado del hilo, adaptado para enhebrar el hilo en el cursor 04 del anillo 05 de la estación de hilado respectiva. En la realización ejemplar mostrada, el dispositivo de enhebrado del hilo 16 está montado en la primera guía lineal vertical 120 bajo el dispositivo tridimensional de manipulación del hilo 13. En una realización ejemplar no ilustrada, el dispositivo de enhebrado del hilo 16 en la primera guía lineal vertical 120 está montado por encima del dispositivo de manipulación del hilo 3D 13.

20 El dispositivo de enhebrado del hilo 16 se muestra en detalle en **la Figura 9**. El dispositivo enhebrador de hilo 16 comprende un dedo de apoyo 162, mediante el cual el dispositivo enhebrador de hilo 16 se apoya contra la cara superior del banco anular 06, con lo cual es posible desconectar el dispositivo enhebrador de hilos 16 de su accionamiento vertical sobre la primera guía lineal vertical 120 y a partir de ese momento el dispositivo enhebrador de hilos 16 sobre la primera guía lineal vertical 120 se eleva y desciende únicamente debido a la acción y al movimiento del banco de anillos 06 y, en consecuencia, el dispositivo enhebrador de hilos 16 se nivela y se ajusta automáticamente con respecto al anillo 05 con el cursor 04 independientemente de la variabilidad de la posición de altura instantánea del banco de anillos 06 debido a la producción continuada de hilos en las otras estaciones de hilado de la hilera respectiva de estaciones de hilado. El dispositivo de enhebrado del hilo 16 comprende un brazo de manipulación del hilo 160 inclinado oblicuamente con respecto a la primera guía lineal vertical 120. El brazo basculante de manipulación del hilo 160 tiene un extremo libre en el que está montado un cabezal giratorio de enhebrado del hilo 161. El cabezal enhebrador de hilo giratorio 161 está provisto de al menos uno, pero preferiblemente de dos pasadores de hilo 1610 adaptados para formar una sección oblicua de enhebrado del hilo en la pestaña del anillo 05 con el cursor 04. El cabezal enhebrador de hilo giratorio 161 está provisto además de al menos una, pero preferiblemente de dos toberas de aire no ilustradas para mover el cursor 04 en la dirección requerida en el anillo 05 y para guiar el cursor 04 a la sección de enhebrado oblicuo del hilo en la pestaña del anillo 05, como se describe con más detalle en la solicitud de patente checa CZ PV 2018-34 en la que también se describe detalladamente el funcionamiento y las realizaciones ejemplares de la construcción del dispositivo enhebrador del hilo 16 para enhebrar el hilo en el cursor 04 en el anillo 05.

40 En la segunda guía lineal vertical 121, se monta de forma desplazable verticalmente un dispositivo de manipulación de la copia 14, que se muestra en detalle en **la Figura 6** y que comprende un cuerpo 141. En la realización ejemplar mostrada, un husillo vertical 140 está con su extremo superior 1400 montado de forma giratoria controlable por el accionamiento 142 en el cuerpo 141. En su extremo inferior 1401, el husillo 140 está provisto de un expansor 143 adaptado para agarrar el cobre 07 dispuesta en la estación de hilado respectivo al entrar en contacto con la pared interior del tubo 070.

45 El dispositivo de manipulación de copas 14 está diseñado, por ejemplo, según la solicitud de patente checa CZ PV 2018-47.

50 En una realización ejemplar no ilustrada, sólo el expansor está montado en el cuerpo 141 del dispositivo de manipulación 14, estando el expansor 143 adaptado para agarrar el cobre 07 dispuesto en la estación de hilado respectiva. En el bastidor 12 del robot de servicio 1, el husillo vertical 140 adaptado para recibir la copia 07 sostenida por el expansor 143 está montado de forma giratoria dentro del alcance del expansor 143, por lo que el husillo vertical 140 está situado al mismo tiempo dentro del alcance de un dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 para buscar el hilo en la copia 07 colocada sobre el husillo vertical 140.

55 Además, en la segunda guía lineal vertical 121, el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15, adaptado para encontrar un extremo del hilo en el cobre 07 retirado del husillo de accionamiento 08, está montado de forma desplazable verticalmente. El dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 se muestra en una vista en planta en **la Figura 7**. En la realización ejemplar mostrada, el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 está montado en la segunda guía lineal vertical 121 bajo el dispositivo de manipulación del cobre 07 14. Alternativamente, en una realización ejemplar no ilustrada, el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 está montado en la segunda guía lineal vertical 121, por encima del dispositivo de manipulación del cobre 07 14.

65 El dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 comprende una correa de búsqueda móvil 150, que está dispuesta en un bucle sin fin en el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15, por lo que la correa de búsqueda móvil 150 está asociada por su superficie exterior al husillo vertical 140 con el cobre 07, asociando así el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 con la circunferencia exterior del paquete de hilo en el cobre 07. La cinta de búsqueda 150 está

asociada además a un sistema de succión 151 que aspira el hilo liberado por la cinta de búsqueda 150 del paquete sobre el cobre 07, ya que la cinta de búsqueda 150 durante la búsqueda del extremo del hilo sobre el cobre 07 por su superficie exterior roza "suavemente" el paquete sobre el cobre 07. Para mejorar el proceso de búsqueda del extremo del hilo en el cobre 07, se asocia un dispositivo auxiliar de succión (no mostrado) al lado interior de la cinta de búsqueda 150 en la zona en la que la cinta 150 roza el paquete en el cobre 07. Por ejemplo, el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 como tal está construido según la solicitud de patente checa CZ PV 2016-746.

Si la máquina de hilado de anillos no está provista de accionamientos individuales de los husillos de accionamiento 08, sino que está provista de un accionamiento por correa, u, opcionalmente, de un accionamiento por correa común a los husillos de accionamiento 08 de al menos dos estaciones de hilado adyacentes, entonces se monta un deflector de correa 17 en el bastidor 12, idealmente en el nivel correspondiente a la posición de las correas 090 del accionamiento del husillo de accionamiento 08 en la estación de hilado respectiva, por lo que el deflector de correa 17 está adaptado para desconectar el accionamiento del respectivo husillo de accionamiento 08, por ejemplo, alejando la correa 090 del accionamiento del respectivo husillo de accionamiento 08. Como resultado, este husillo de accionamiento se desconecta del accionamiento y se detiene junto con el cobre 07 colocado sobre él. En una realización ejemplar, el deflector de correa 17 comprende al menos un brazo móvil 170 en cuyo extremo hay una polea deflectora giratoria 171 adaptada para hacer tope en el lado interior de la correa de transmisión 090 y desviar la correa de transmisión 090 moviendo los brazos móviles 170 en la dirección deseada. En una realización ejemplar no ilustrada, un dispositivo de control de un freno mecánico manual del cobre 07 está montado en el bastidor vertical 12 del robot de servicio 1. El freno mecánico (manual) del cobre 07 es un componente estándar de la estructura de la máquina de hilado de anillos. En consecuencia, el freno mecánico manual del cobre 07 en la estación de hilado respectiva de la máquina está controlado por el robot de servicio 1.

En la realización ejemplar mostrada, el bastidor 12 del robot de servicio 1 comprende además una primera viga vertical extrema 122 y una segunda viga vertical extrema 123. Puede haber vigas verticales extremas adicionales. La primera y la segunda viga vertical extrema 122, 123 están dispuestas cada una entre las guías lineales verticales adyacentes primera y segunda 120, 121 y el borde lateral 124 del bastidor vertical del robot de servicio 1.

En el segundo travesaño vertical extremo 123 se monta pivotantemente una palanca de control 18 para el guíahilos 02 en el espacio de la estación de hilado a la que se presta servicio, como se muestra en **la figura 1**. La palanca de control 18 tiene un extremo libre 180 y está adaptada para hacer tope mediante este extremo libre 180 en el extremo de control 0200 del soporte 020 del guíahilos 02, para aplicar presión sobre el mismo y girar el soporte 020 del guíahilos 02 hasta su posición elevada indicada por una línea discontinua en **la Figura 3**. En su posición elevada, tanto la guía 02 como su soporte 020 se sitúan fuera del plano de apoyo del cobre 07 y, por tanto, no interfieren en la manipulación con el cobre 07 por parte del dispositivo de manipulación del cobre 14. En la realización ejemplar mostrada, la palanca de control 18 está diseñada como una palanca de manivela cuyo primer extremo 181 está montado transversalmente en un pasador horizontal giratorio 182 acoplado a un accionamiento giratorio 183 que está montado rígidamente en la segunda viga vertical extrema 123. La palanca de control 18 se acciona mediante una manivela de modo que, cuando se inclina por su extremo libre hacia el espacio de la estación de hilado a la que se presta servicio para desplazar el guíahilos 02 a su posición elevada, no interfiere con el movimiento vertical ni con el funcionamiento general tanto del dispositivo de manipulación del cobre 07 14 como del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15. En esta realización, el guíahilos inclinable 02 puede diseñarse como se muestra, por ejemplo, en la solicitud de patente checa CZ PV 2018-50.

La Figura 5 muestra un acoplamiento del soporte 020 del guíahilos inclinable 02 mediante un cable Bowden 030 al accionamiento de la abertura del limitador de globo 03, en el que el soporte 020 del guíahilos 02 se inclina debido a la acción de la palanca de mando 18, simultáneamente, el primer pasador horizontal 031 y el segundo pasador horizontal 032 pueden girar mediante el cable Bowden 030, lo que da lugar a la rotación de una primera mitad 0310 y una segunda mitad 0320 del limitador de globo 03, dando lugar a una apertura del limitador de globo 03, que en estado abierto no obstaculiza la manipulación con el cobre 07 por parte del dispositivo de manipulación 14.

En el bastidor 12 está montado además un soporte 19 para el extremo inferior del cobre 07 o el tubo, durante la búsqueda del extremo del hilo en el cobre 07. En una realización mostrada, el soporte 19 comprende un brazo basculante 190 con una superficie de apoyo no ilustrada para el extremo inferior del cobre 07 o del tubo, por lo que el soporte 19 está dispuesto en la segunda viga vertical extrema 123 por debajo (en dirección vertical) de la palanca de control 18 del guíahilos 02.

Para mejorar el control del robot de servicio 1, al menos algunos nodos de trabajo y grupos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 pueden estar provistos preferentemente de al menos un sensor para adquirir su posición espacial y/o su estado.

Los accionamientos del movimiento vertical del dispositivo de manipulación del hilo 3D 13, del dispositivo de enhebrado 16 del hilo en el cursor 04, del dispositivo de manipulación del cobre 07 14 y del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 en las guías lineales verticales primera y segunda 120, 121 están formados por motores paso a paso y/o motores lineales, que son medios altamente controlables con una relación rendimiento-peso favorable. Estos accionamientos están provistos de medios para controlar su velocidad y/o posición y/o dirección de movimiento para mejorar aún más la controlabilidad del robot de servicio 1 y están acoplados al dispositivo de control 2, que está dispuesto en la parte inferior del robot de servicio 1.

Los distintos nodos y grupos de trabajo del dispositivo de manipulación del hilo 3D 13, del dispositivo de enhebrado del

5 hilo 16 en el cursor 04, del dispositivo de manipulación del cobre 14 y del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 del deflector de la cinta 17, de la palanca de mando 18 para el guíahilos 02 y del soporte 19 para el extremo inferior del cobre 07 pueden estar acoplados a unidades de accionamiento mecánicas y/o neumáticas y/o electrónicas que permiten obtener las prestaciones requeridas con dimensiones reducidas y poco peso y que están acopladas al dispositivo de mando 2.

10 Los dispositivos que requieren aire comprimido o vacío para su funcionamiento, en particular, el dispositivo de aspiración 130 del dispositivo de manipulación del hilo 3D 13, el dispositivo de búsqueda de los extremos del hilo y el dispositivo de enhebrado del hilo, están conectados mediante un control no ilustrado a una fuente común de aire comprimido 3 (por ejemplo, un compresor de aire con depósito de presión) que en la realización mostrada está dispuesta en la parte inferior del robot de servicio 1. Para generar succión o vacío se utilizan los llamados eyectores, que están conectados a una fuente de aire comprimido 3 que genera entonces vacío o un efecto de succión en su boca de aspiración.

15 En la realización mostrada, un cobre 4 con hilo de reserva está dispuesto en la parte inferior derecha del robot de servicio 1 cuando se mira a la parte frontal del robot de servicio 1, es decir, cuando se mira a ese lado del robot de servicio 1, con el que el robot de servicio 1 de la máquina se enfrenta a la estación de hilado a la que se presta el servicio.

20 Una realización preferida de un robot de servicio 1 según la invención funciona de tal manera que la operación consiste en un primer paso en desconectar el accionamiento del husillo de accionamiento 08 y/o (directamente) frenar el husillo de accionamiento 08, encontrar el extremo del hilo en el cobre 07, guiar el hilo de vuelta a su trayectoria de desplazamiento en la estación de hilado hasta entre los rodillos finales del tren de estiraje e iniciar la hilado. Antes de encontrar el extremo del hilo en el cobre 07, el guíahilos 02 se inclina hacia fuera, el dispositivo de manipulación del cobre 14 se proyecta por encima del cobre 07 en la estación de hilado correspondiente, el cobre 07 se agarra y se eleva por encima del husillo de accionamiento 08 y por encima del banco de anillos 06 y se desplaza hacia el interior del robot de servicio 1 en dirección al dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 y se encuentra el extremo del hilo. Posteriormente, el hilo se estira en una trayectoria definida entre el cobre 07 y el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15, por lo que también la boca 1300 del dispositivo de succión 1300 del dispositivo de manipulación del hilo 3D 13 se desplaza a esta trayectoria definida del hilo. A continuación, el hilo es aspirado por el dispositivo de succión 130 y retirado del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15. A continuación, el cobre 07 vuelve al husillo de accionamiento 08, el cabezal de enhebrado de hilo 161 se inclina hacia el hilo entre el cobre 07 y el dispositivo de succión 130 del dispositivo de manipulación de hilo 3D 13, formando una sección de enhebrado de hilo oblicuo que se desliza hacia el anillo 05 con el cursor 04 que comienza a moverse en la dirección deseada sobre el anillo 05 y se enhebra en la sección de enhebrado de hilo oblicuo. A continuación, el cabezal de enhebrado del hilo 161 vuelve a su posición inicial en el robot de servicio 1 y el dispositivo de manipulación del hilo 3D 13 comienza a moverse de forma controlada hacia el tren de estiraje de mechas 0 y simultáneamente también hacia los lados para guiar el hilo en su trayectoria de desplazamiento y entre los cilindros finales del tren de estiraje de mechas y, a continuación, comienza el proceso de hilado.

40 En la realización mostrada, a la llegada del robot de servicio a la estación de hilado que requiere una operación de servicio, es decir, a la estación de hilado después de una rotura de hilo, el husillo de accionamiento 08 de esta estación de hilado, se desconecta, por ejemplo desconectando el accionamiento individual o mediante el movimiento de vaivén del deflector de correa 17, que mediante su polea 171 desvía la correa de accionamiento 090 del husillo de accionamiento 08, u, opcionalmente, el husillo de accionamiento 08 se frena mediante la activación automática del freno mecánico del cobre 07 por un actuador no ilustrado del robot de servicio 1. Mientras tanto, la palanca de control 18 del guíahilos 02 oscila hacia el espacio de la estación de hilado servida, empuja el extremo de control 0200 del soporte 020 del guíahilos 02 y hace girar el guíahilos 02 hasta su posición elevada (indicada por una línea discontinua en **la Figura 3**), en la que tanto el guíahilos 02 como su soporte 020 se sitúan fuera de la planta del cobre 07. Al levantar el guíahilos 02, se abre el limitador de globo 03, con lo que el dispositivo de manipulación del cobre 07 14 de la estación de hilado se proyecta por encima del cobre 07, que entretanto se ha detenido, y desplazándose sobre la segunda guía lineal vertical 121 hacia abajo, introduce el extremo inferior 1401 del husillo vertical 140 provisto de un expansor 143 en el espacio interior del tubo 070 del cobre 07, sujetando así el cobre 07. Alternativa o adicionalmente, en el extremo inferior del husillo vertical 140 puede disponerse un elemento de sujeción que rodee y sujete desde el exterior el tubo 070 (u otras partes del cobre). A continuación, el husillo 140 con el cobre 07 unido a él se eleva por encima del husillo de accionamiento 08 y por encima del banco anular 06 y se desplaza hacia el robot de servicio 1 hasta el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 que actúa sobre el cobre 07. El brazo basculante 190 del soporte 19 para el extremo inferior del cobre 07 oscila y el extremo inferior del cobre 07 se apoya contra una superficie de apoyo en este brazo basculante 190. El dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 que actúa sobre el cobre 07 encuentra el extremo del hilo y lo aspira hacia su sistema de aspiración 151. Como resultado, el hilo se estira en una trayectoria definida entre el cobre 07 y el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 que actúa sobre el cobre 07. En esta trayectoria definida del hilo entre el cobre 07 y el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 que actúa sobre el cobre 07, el dispositivo de manipulación del hilo 3D 13 llega a través de la boca 1300 de su dispositivo de aspiración 130, aspira el hilo y lo toma del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo 15 que actúa sobre el cobre 07. Ahora el hilo se estira entre el cobre 07 y la boca 1300 del dispositivo de succión 130 del dispositivo de manipulación del hilo 3D 13, estando el cobre 07 aún sujeto por el dispositivo de manipulación del cobre 14, que ahora se desplaza de nuevo a la estación de hilado y coloca el cobre 07 desde la parte superior en el husillo de accionamiento 08, que aún está desconectado del accionamiento, suelta el cobre 07 y se desplaza de nuevo al robot de servicio 1. Simultáneamente con el retorno del cobre 07 sobre el husillo de accionamiento 08, el dispositivo tridimensional de manipulación del hilo 13 se desplaza hacia abajo, de modo que el hilo entre el cobre 07, que

ahora está de nuevo sobre el husillo de accionamiento 08, y la boca 1300 del dispositivo de succión 130 del dispositivo tridimensional de manipulación del hilo 13 pasa a través de la zona en la que se inclina posteriormente hacia abajo el cabezal giratorio de enhebrado del hilo 161 en el extremo del brazo basculante de manipulación del hilo 160 del dispositivo de enhebrado del hilo 16 del hilo en el cursor 04 sobre el anillo 05. A continuación, el cabezal enhebrador 161 forma la sección oblicua de enhebrado del hilo y se desplaza hacia el anillo 05, con lo que la sección oblicua de enhebrado del hilo se aproxima oblicuamente al reborde del anillo 05 sobre el que está montado el cursor 04. Posteriormente, debido a las toberas de aire (no mostradas) que actúan sobre el cabezal enhebrador de hilo 161, mediante las cuales las toberas de aire soplan aire en el espacio entre el anillo 05 y el cobre 07, el cursor 04 comienza a moverse en la dirección deseada sobre el anillo 05 y se enhebra en la sección oblicua de enhebrado del hilo en la pestaña del anillo 05, tal y como se describe con más detalle en la solicitud de patente checa CZ PV 2018-34. Tras enhebrar el hilo en el cursor 04, el cabezal enhebrador 161 vuelve a su posición inicial fuera del espacio de trabajo de la estación de hilado y el dispositivo de manipulación del hilo 3D 13 comienza a moverse hacia arriba de forma controlada y simultáneamente a través de la boca 1300 de su dispositivo de succión 130 hacia los lados, guiando el hilo desde el cobre 07, a través del cursor 04, de vuelta a su trayectoria de desplazamiento, es decir, al limitador de globo 03, al guíahilos 02 y más allá, hasta entre los cilindros finales del tren de estiraje de mechas. Al hacerlo, el dispositivo 3D de manipulación del hilo 13 guía el hilo hasta el limitador del globo 03 y hasta el guíahilos 02 según una realización específica del limitador del globo 03, ya sea guiando simplemente el hilo hasta la zona adecuada, donde el hilo llega "por sí mismo", por ejemplo, hasta el limitador del globo 03 simplemente cerrando el limitador del globo 03 (por ejemplo, como se muestra en la figura 5), por ejemplo, después de bascular la palanca de control 18 del guíahilos 02, o el dispositivo 3D de manipulación del hilo 13 realiza un movimiento espacial a través de la boca 1300 de su dispositivo de succión 130 para enhebrar el hilo, por ejemplo, entre los extremos superpuestos de las mitades primera y segunda 0310, 0320 del limitador del globo 03, o para enhebrar el hilo en un guíahilos 02 como se muestra en la solicitud de patente checa CZ PV 2018-50y/o en un guíahilos retorcido convencional conocido como "pig tail" o en cualquier otro tipo de guíahilos.. Tras introducir el hilo entre los cilindros finales del tren de estiraje, la estación de hilado está lista para la reanudación de la producción de hilo y se inicia la secuencia de hilado y producción de hilo, incluido el accionamiento del husillo de accionamiento 08. Los nodos y grupos del robot de servicio 1 se alejan de la estación de hilado y el robot de servicio 1 se desplaza a otra estación de hilado que requiera una operación de servicio.

La invención es aplicable a robots de servicio para realizar operaciones de servicio en estaciones de hilado de máquinas textiles de fabricación de hilo, especialmente en máquinas de hilado de anillos que presentan un espacio extremadamente reducido entre las estaciones individuales, y se requiere un periodo de tiempo mínimo de un ciclo de servicio.

Números de referencia

- 0 Sistema de estiraje
- 01 Material fibroso
- 02 Guía del hilo
- 020 Soporte del guíahilos
- 0200 Extremo de control del soporte
- 03 Limitador de globo
- 030 Cable Bowden
- 031 Primer pasador horizontal
- 0310 Primera mitad del globo limitador
- 032 Segundo pasador horizontal
- 0320 Segunda mitad del globo limitador
- 04 Cursor
- 05 Anillo
- 06 Banco de anillas
- 07 Cobre
- 070 Tubo
- 08 husillo de accionamiento
- 09 Bastidor de la máquina
- 090 Correa de transmisión
- 1 Robot de servicio
- 2 Dispositivo de control
- 3 Fuente de aire comprimido
- 10 Pista
- 11 Sistema de sensores de posición
- 12 Bastidor vertical
- 120 Primera guía lineal vertical
- 121 Segunda guía lineal vertical
- 122 Primera viga vertical extrema
- 123 Segunda viga vertical extrema
- 13 Dispositivo de manipulación del hilo en 3D
- 130 Dispositivo de succión
- 1300 Boca (del dispositivo de succión)

ES 2 972 630 T3

	14	Dispositivo de manipulación de cobre
	140	Husillo vertical
	141	Cuerpo (del dispositivo de manipulación del poli)
	142	Accionamiento del husillo vertical
5	143	Expansor
	1400	Extremo superior (del husillo vertical)
	1401	Extremo inferior (del husillo vertical)
	15	Dispositivo de búsqueda del extremo del hilo
	150	Cinta de búsqueda (del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo)
10	151	Sistema de aspiración
	16	Dispositivo de enhebrado del hilo
	160	Brazo de manipulación del hilo
	161	Cabezal de enhebrado del hilo
	1610	Pasador de hilo
15	162	Dedo de apoyo
	17	Deflector de la correa 170 Brazo (del deflector de la correa)
	171	Polea deflectora
	18	Palanca de mando (para un guíahilos de una máquina de hilado de anillos para servir)
	180	Extremo libre (de la palanca de mando)
20	181	Primer extremo de la palanca de mando (realización de la palanca de manivela)
	182	Pasador horizontal
	183	Accionamiento giratorio
	19	Soporte (para el extremo inferior del cobre o del tubo)
	190	Brazo basculante (del soporte)

REIVINDICACIONES

1. Un robot de servicio (1) para una máquina de hilado de anillos para la producción de hilo, el robot de servicio (1) que comprende un bastidor vertical (12) que está provisto de una primera guía lineal vertical (120) y una segunda guía lineal vertical (121) en donde
- en la primera guía lineal vertical (120) está dispuesto e interconectado un dispositivo 3D de manipulación del hilo (13) desplazable verticalmente de forma reversible, configurado para manipular el hilo espacialmente, con un primer accionamiento controlable y un dispositivo de control (2); y además
 - en la primera guía lineal vertical (120) se dispone un dispositivo enhebrador de hilo (16) desplazable verticalmente de forma reversible e interconectado con un segundo accionamiento controlable y el dispositivo de control (2), estando el dispositivo enhebrador de hilo (16) adaptado para enhebrar hilo en un cursor (04) de un anillo (05) de una estación de hilado respectiva de una máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio (1); en el que el primer accionamiento controlable puede ser al mismo tiempo el segundo accionamiento controlable;
 - en la segunda guía lineal vertical (121), se dispone un dispositivo de manipulación de copias desplazable verticalmente de forma reversible (14) y se interconecta con un tercer accionamiento controlable y el dispositivo de control (2); y además
 - en la segunda guía lineal vertical (121) se dispone un dispositivo de búsqueda del extremo del hilo (15) desplazable verticalmente de forma reversible, interconectado con un cuarto accionamiento controlable y el dispositivo de control (2), en el que el tercer accionamiento controlable puede ser al mismo tiempo el cuarto accionamiento controlable,
- el dispositivo de búsqueda de un extremo de hilo (15) está adaptado para buscar un extremo de hilo en un cobre (07) de una estación de hilado de la máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio (1).
2. El robot de servicio (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **en donde** el dispositivo de manipulación 3D del hilo (13) está provisto de un dispositivo de succión (130) para aspirar el hilo y sujetarlo durante la manipulación 3D con el hilo en una estación de hilado de una máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio (1), en donde el dispositivo de succión (130) comprende una boca (1300), que puede dirigirse hacia el espacio de la estación de hilado a servir y que es posicionable espacialmente por medios de posicionamiento del dispositivo de manipulación 3D (13) dentro del rango de la altura y la anchura de la estación de hilado a servir.
3. El robot de servicio (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **en donde** el dispositivo enhebrador de hilo (16) comprende un dedo de apoyo (162) diseñado para apoyarse contra el lado superior de un banco de anillos (06) de una máquina de hilado de anillos a la que se va a servir para elevar y bajar el dispositivo enhebrador de hilo (16) simplemente por la acción del banco de anillos (06), en el que el dispositivo enhebrador (16) comprende un brazo manipulador del hilo (160) que se inclina oblicuamente con respecto a la primera guía lineal vertical (120) y que tiene un extremo libre en el que está montado un cabezal enhebrador del hilo (161) con al menos un pasador de hilo (1610), el pasador de hilo (1610) está adaptado para formar una sección oblicua de enhebrado del hilo en el reborde del anillo (05) con el cursor (04) de una máquina de hilado de anillos a la que dará servicio el robot de servicio (1), y con al menos una boquilla de aire para mover el cursor (04) sobre el anillo (05) y para guiar el cursor (04) sobre la sección oblicua de enhebrado del hilo en el reborde del anillo (05).
4. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **en donde** el dispositivo de manipulación del cobre (14) comprende un cuerpo (141) y un husillo vertical giratorio controlable (140), que tiene un extremo superior (1400) y un extremo inferior (1401), estando el extremo superior (1400) montado giratoriamente en el cuerpo (141), donde también está interconectado con un accionamiento giratorio (142), estando el extremo inferior (1401) provisto de un expansor (143) adaptado para agarrar una cobre (07) dispuesta en una estación de hilado respectiva de una máquina de hilar anillos a la que dará servicio el robot de servicio (1) mediante el contacto con la pared interior de un tubo (070).
5. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **en donde** el dispositivo de búsqueda de extremos de hilo (15) comprende una cinta de búsqueda móvil (150), que está dispuesta en un bucle sin fin en el dispositivo de búsqueda de extremos de hilo (15), estando la cinta de búsqueda (150) asociada por su superficie exterior a un husillo vertical (140), por lo que se asigna a la cinta de búsqueda (150) un sistema de succión (151) para el extremo de hilo liberado por la cinta de búsqueda (150) de un paquete de hilo dispuesto en el cobre (07).
6. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **en donde** dispuesto en el bastidor vertical (12) hay un deflector de correa (17) que está adaptado para desconectar un respectivo husillo de accionamiento (08) de una hilado anular a servir por el robot de servicio (1) de la correa de accionamiento (090).
7. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **en donde** un dispositivo de control para un freno mecánico de un cobre (07) dispuesto en una estación de hilado respectiva de una máquina de hilado de anillos a la que debe prestar servicio el robot de servicio (1) está montado en el bastidor (12) del robot de servicio (1).
8. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **en donde** una segunda viga vertical extrema (123) está montada en el bastidor vertical (12), junto a la segunda guía lineal vertical (121) hacia el borde del robot de servicio (1), por lo que en la segunda viga vertical extrema (123) está montada pivotablemente una palanca de control (18) para una guía del hilo (02) de la estación de hilado de la máquina de hilado de anillos a la que debe prestar

servicio el robot de servicio (1), teniendo la palanca de control (18) un extremo libre (180) que está adaptado para controlar la guía del hilo (02).

5 9. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **en donde** al menos un nodo o grupo de trabajo (13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) del robot de servicio (1) está provisto de al menos un sensor de su posición y/o estado.

10 10. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **en donde** los nodos de trabajo y los grupos de trabajo del dispositivo de manipulación del hilo 3D (13), del dispositivo de enhebrado del hilo (16), del dispositivo de manipulación del cobre (14), del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo (15), del deflector de la cinta (17), de la palanca de control (18) y del soporte (19) para el extremo inferior de un cobre (07) están acoplados a unidades de accionamiento mecánicas y/o neumáticas y/o electrónicas, las unidades de accionamiento interconectadas con el dispositivo de control (2).

15 11. El robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **en donde** los componentes del robot de servicio (1) que requieren aire comprimido o vacío para su funcionamiento, preferiblemente un dispositivo de succión (130) del dispositivo de manipulación del hilo 3D (13) o el dispositivo de búsqueda de los extremos del hilo (15) y el dispositivo de enhebrado del hilo (16), están conectados a una fuente común de aire comprimido (3), que preferiblemente está dispuesta en la parte inferior del robot (1).

20 12. El robot de servicio (1) de acuerdo con la reivindicación 11, **en donde** los componentes del robot de servicio (1) que requieren vacío o aire comprimido para su funcionamiento están provistos de al menos un eyector conectado a la fuente de aire comprimido (3).

25 13. Una máquina de hilado de anillos para la producción de hilados, que comprende una hilera de puestos de hilado idénticos dispuestos uno al lado del otro, cada uno de los cuales comprende un tren de estiraje (01) y adaptado para guiar el material fibroso (01) a través de una guía (02), un limitador de globo (03) y un desplazador (04) dispuestos sobre un anillo (05) que está dispuesto sobre un banco de anillos (06) hasta un cobre (07) que está dispuesto sobre un husillo de accionamiento giratorio (08), **que comprende** un robot de servicio (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el robot de servicio se desplaza reversiblemente a lo largo de la hilera de estaciones de hilado.

30 14. Un método de funcionamiento de un robot de servicio (1) para una máquina de hilado de anillos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 cuando está dispuesto en una estación de hilado de una máquina de hilado de anillos para prestar servicio a la estación de hilado respectiva, comprendiendo la estación de hilado un cobre (07) dispuesto sobre un husillo de accionamiento (08) y un guíahilos (02), incluyendo los pasos siguientes:

- desconectar el accionamiento de un husillo de accionamiento (08) o frenar el husillo de accionamiento (08);
- realización de una búsqueda de un cabo de hilo en el cobre (07);
- guiar el hilo de vuelta a su trayectoria en la estación de hilado hasta entre los cilindros extremos del tren de estiraje de mechas (0);
- empezar a girar;

en donde la búsqueda del extremo del hilo en el cobre (07) comprende las etapas de

- basculación del guíahilos (02) de la estación de hilado correspondiente;
- colocación del expansor (143) del dispositivo de manipulación del cobre (14) por encima del cobre (07) en la estación de hilado respectiva;
- Sujeción del cobre (07) por el expansor (143) y elevación del cobre (07) por encima del husillo de accionamiento (08) y el banco anular (06) desplazando posteriormente el cobre (07) hacia el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo (15);

en donde, una vez hallado el extremo del hilo, comprende las etapas de

- estirar el hilo en una trayectoria definida entre el cobre (07) y el dispositivo de búsqueda del extremo del hilo (15);
- desplazamiento de la boca (1300) del dispositivo de aspiración (130) del dispositivo de manipulación de hilo 3D (13) hacia dicha trayectoria definida del hilo;
- aspirar el hilo en el dispositivo de aspiración (130) tomándolo así del dispositivo de búsqueda del extremo del hilo (15);
- devolución del cobre (07) al husillo de accionamiento (08) mediante el dispositivo de manipulación del cobre (14);
- inclinación de un cabezal enhebrador de hilo (161) hacia el hilo entre el cobre (07) y el dispositivo de succión (130) del dispositivo de manipulación tridimensional (13) para formar una sección oblicua de enhebrado de hilo y desplazamiento de la sección oblicua de enhebrado de hilo hacia el anillo (05) con el cursor (04);
- desplazamiento del cursor (04) sobre el anillo (05) en una dirección determinada y enhebrado del cursor (04) en la sección de enhebrado oblicuo del hilo;

65 **a continuación**, el cabezal de enhebrado del hilo (161) vuelve a su posición inicial en el robot de servicio (1) y el dispositivo de manipulación del hilo 3D (13) se desplaza de forma controlada hacia el sistema de estiraje de la mecha (0) y simultáneamente también hacia los lados para guiar el hilo en su trayectoria de desplazamiento y entre los rodillos

finales del sistema de estiraje de la mecha (0) y reanudar posteriormente el proceso de hilado.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, **en donde** el guíahilos (02) se bascula empujando un extremo libre (180) de una palanca de control (18) montada pivotablemente en el robot de servicio (1) y, opcionalmente, al menos un
5 limitador de globo (03) de la estación de hilado a la que se va a prestar servicio se abre basculando el guíahilos (02).

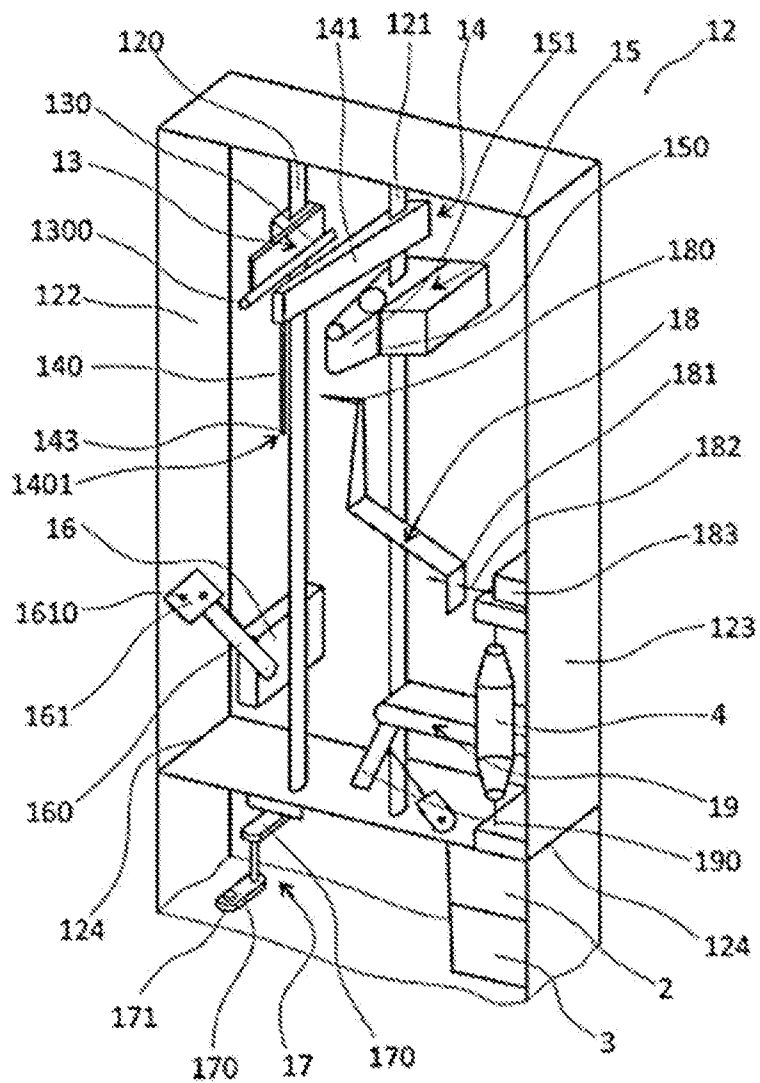


Fig. 1

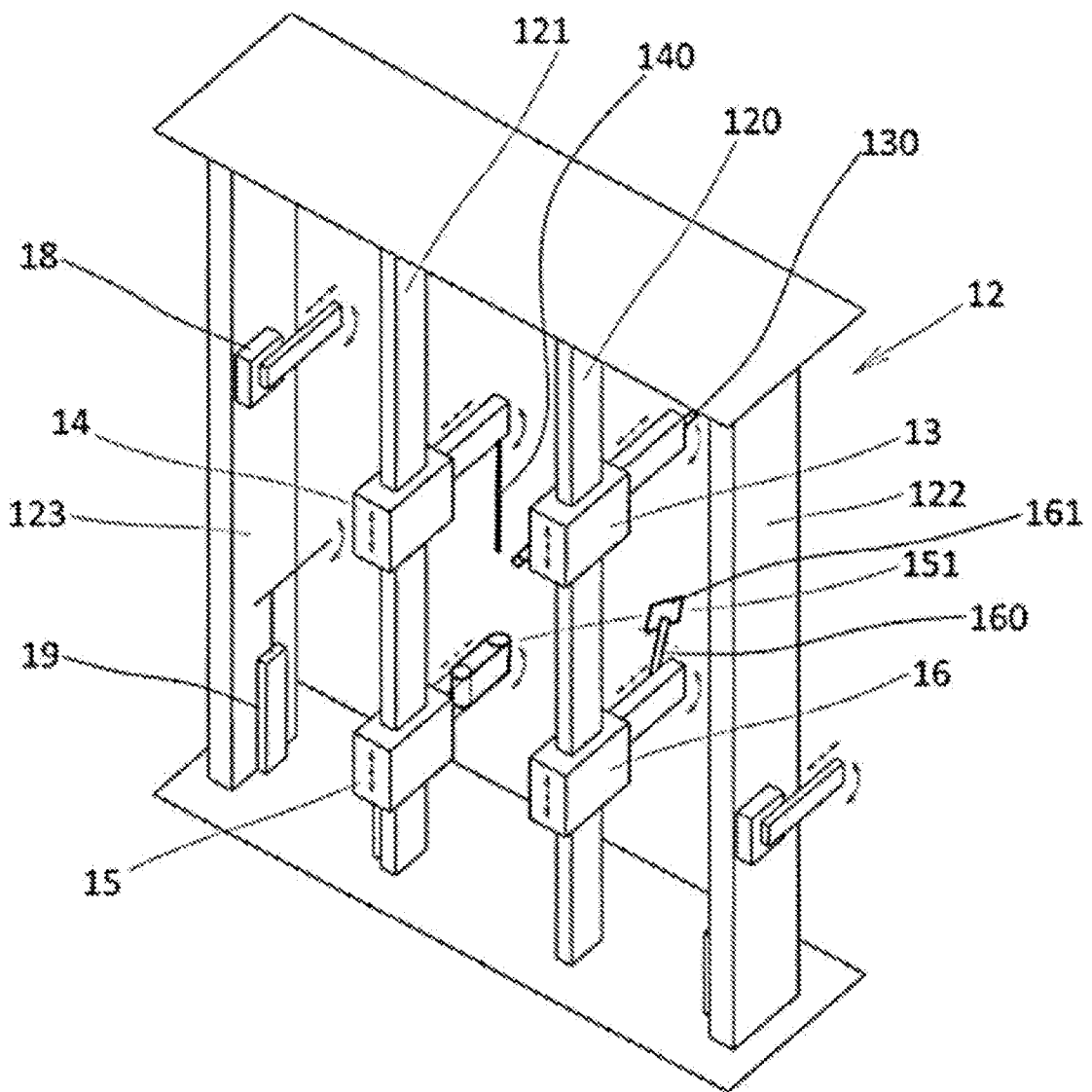


Fig. 2

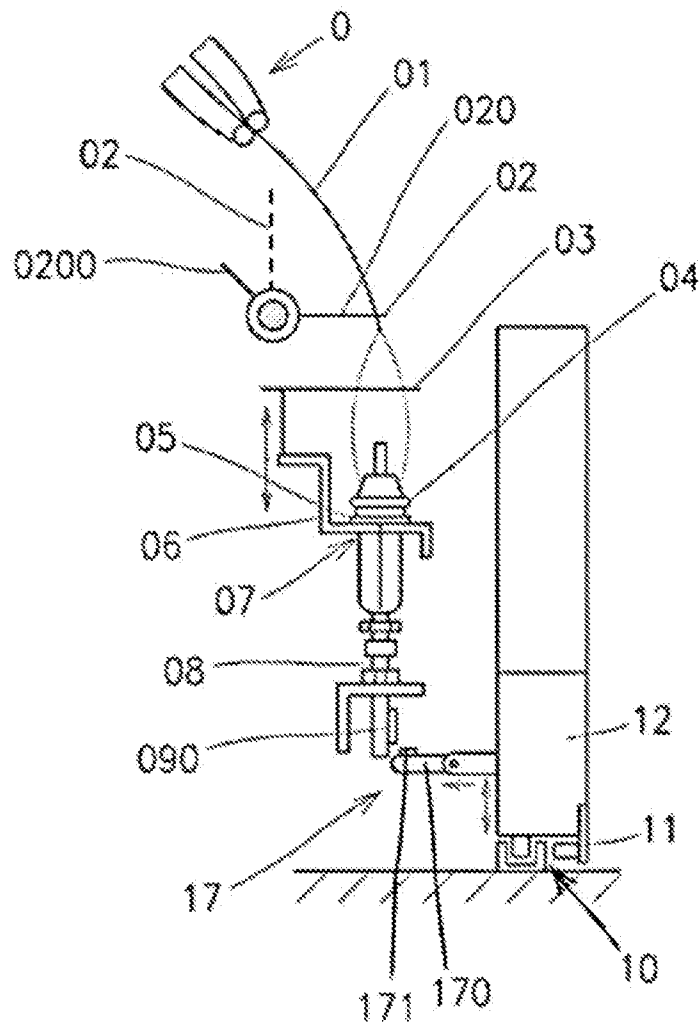


Fig. 3

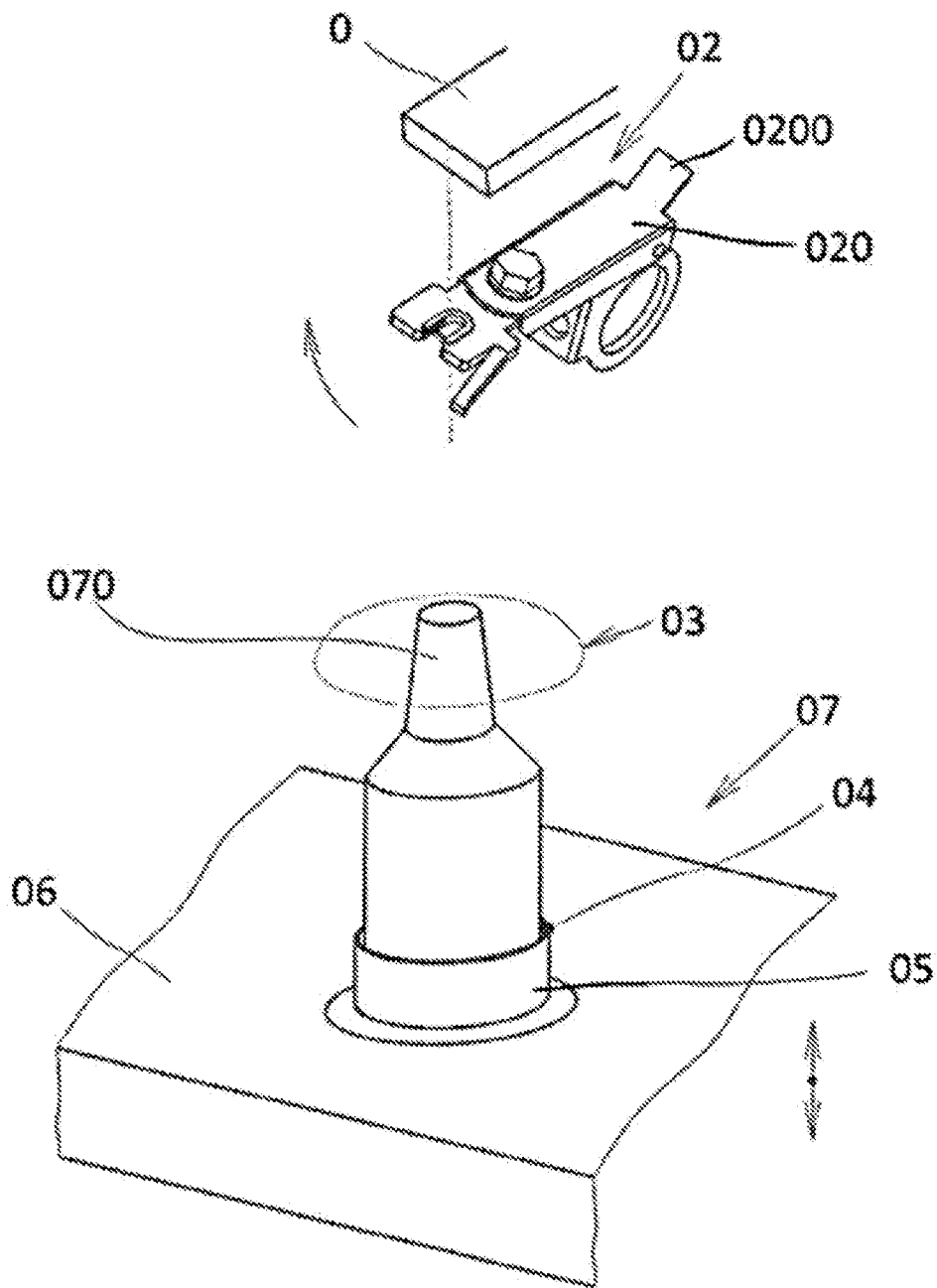


Fig. 4

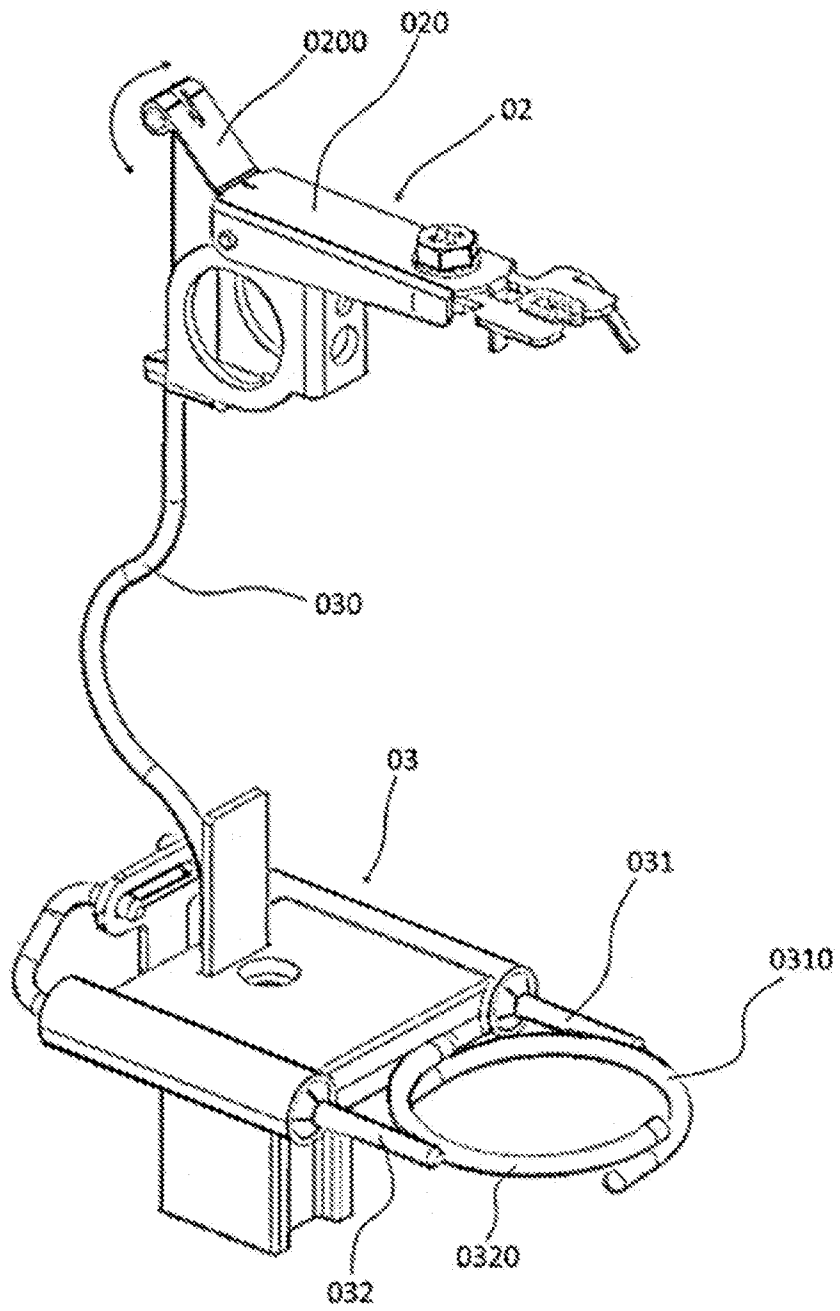


Fig. 5

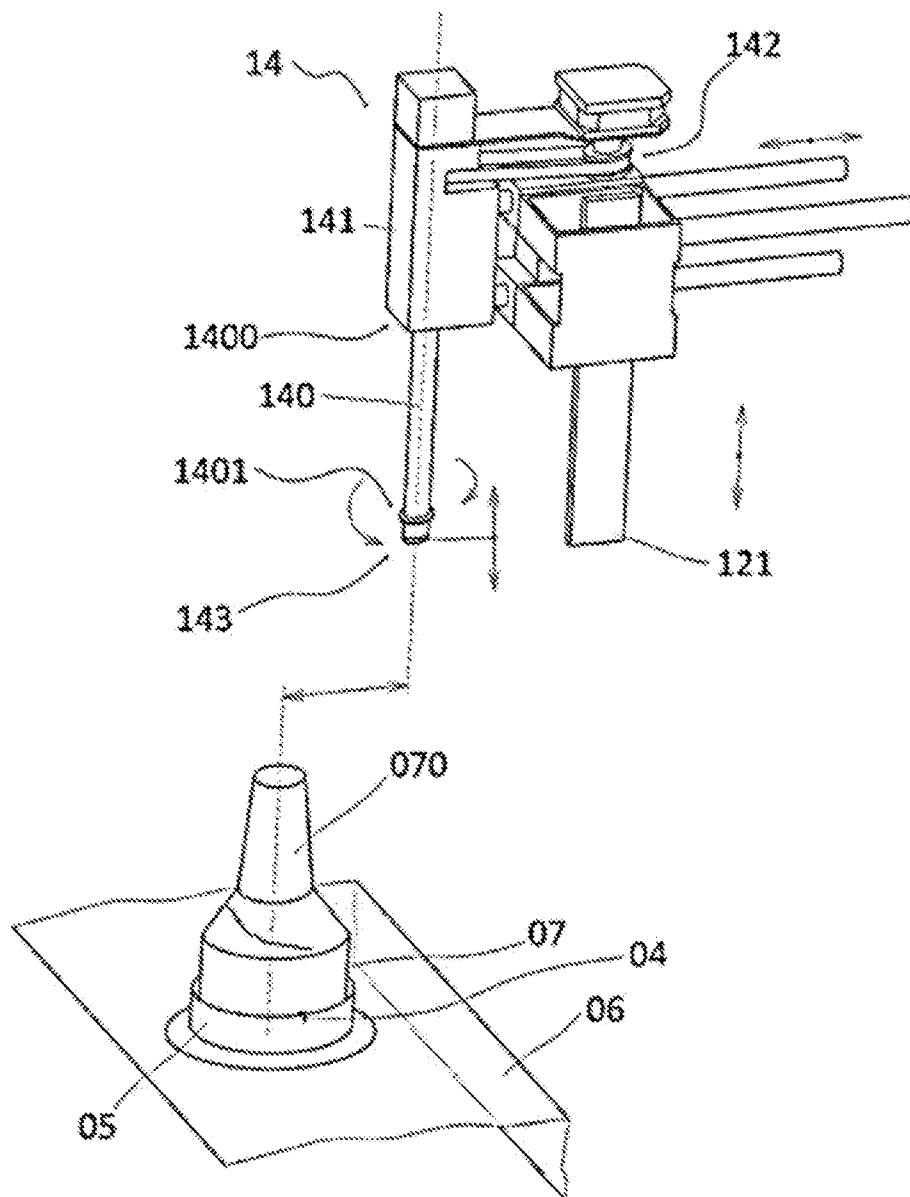


Fig. 6

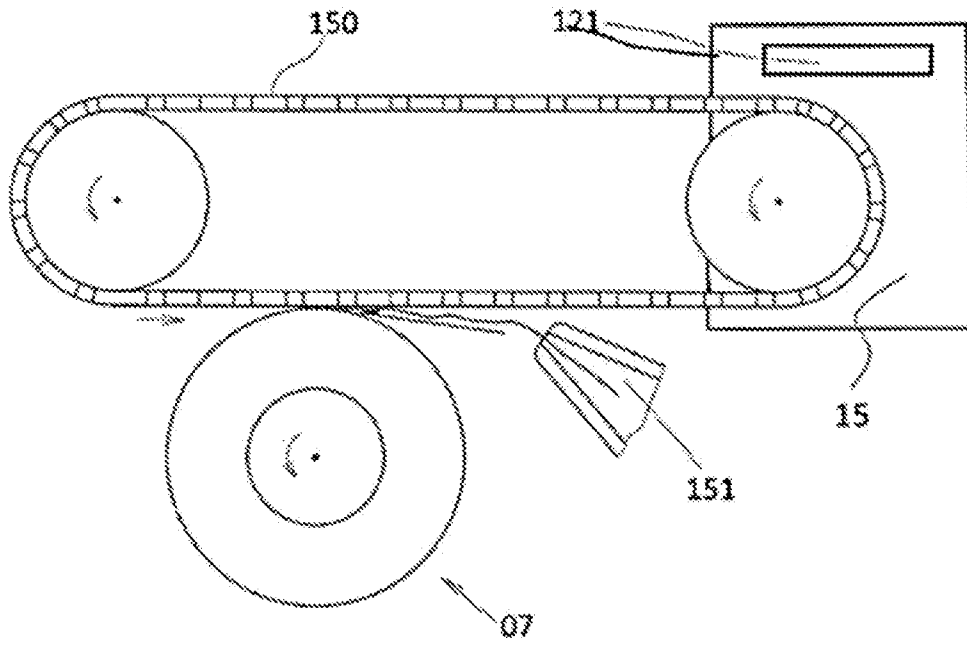


Fig. 7

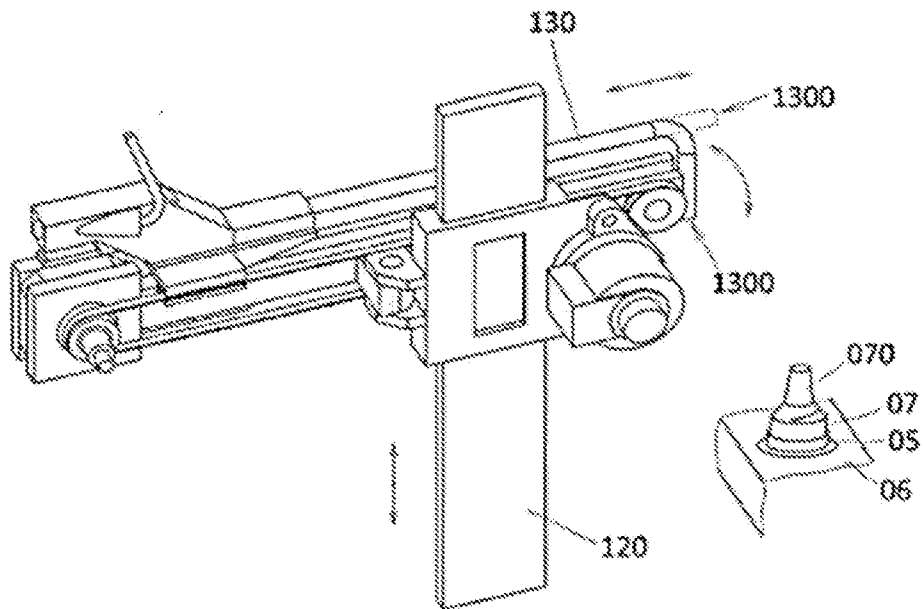


Fig. 8

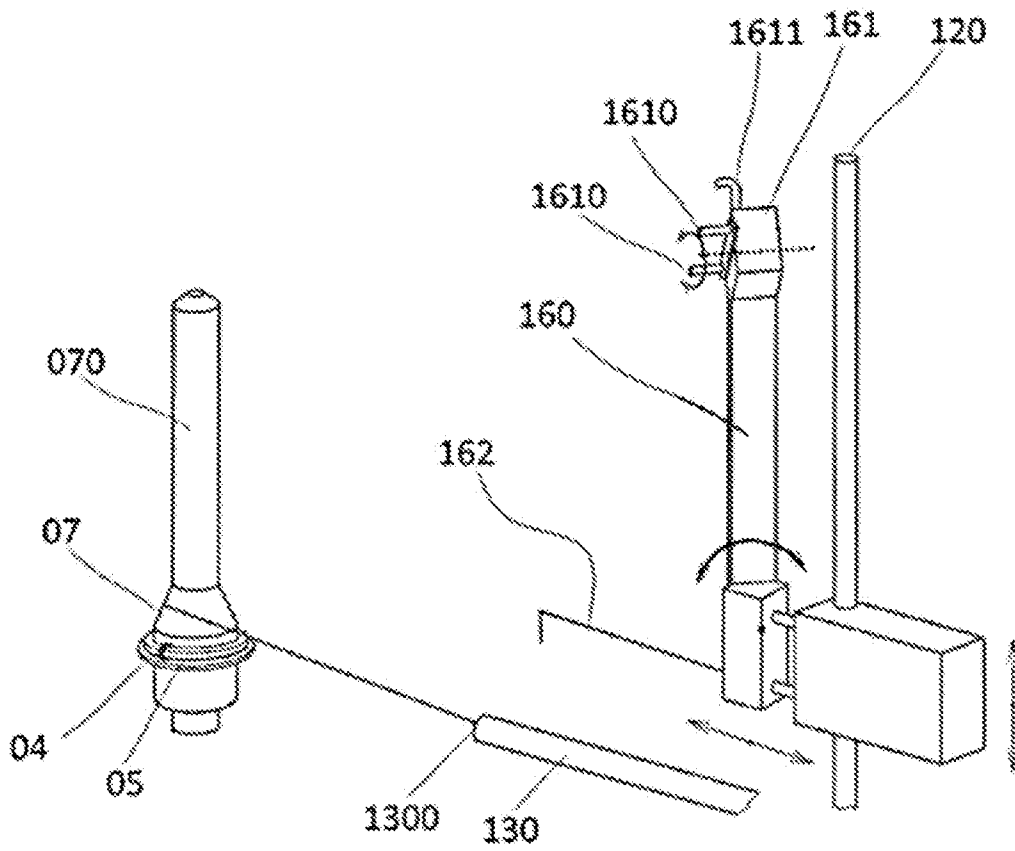


Fig. 9