(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 620 642**

(51) Int. CI.:

B21F 1/02 (2006.01)
B21F 23/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2014 PCT/IB2014/059275**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO2014132207**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2014 E 14715666 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 2961543**

(54) Título: **Aparato para estirar y enderezar alambre metálico y método de estiramiento y enderezamiento correspondiente**

(30) Prioridad:

28.02.2013 IT UD20130029

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.06.2017

(73) Titular/es:

M.E.P. MACCHINE ELETTRONICHE PIEGATRICI S.P.A. (100.0%)
Via Leonardo da Vinci, 20
33010 Reana del Rojale , IT

(72) Inventor/es:

DEL FABRO, GIORGIO

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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 para estirar y enderezar alambre metálico y método de estiramiento y enderezamiento correspondiente

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de estiramiento y enderezamiento para la alimentación de máquinas que trabajan productos de metal alargados, tal como barras, piezas redondas o alambre metálico, del tipo utilizable para fabricar refuerzos para el sector de la construcción.

En particular, el aparato de estiramiento y enderezamiento según la presente invención se aplica preferentemente, pero no solamente, a máquinas de flexión/conformación que pueden trabajar simultáneamente dos alambres metálicos a la vez, realizando una alimentación constantemente uniforme, coordinada y simultánea.

La invención también se refiere al correspondiente método de estiramiento y enderezamiento.

Antecedentes de la invención

Se conocen máquinas de flexión/conformación o de fabricación de estribos, a partir de ahora, máquinas de conformación. Las unidades o dispositivos de flexión de estas máquinas se alimentan con productos metálicos alargados, tal como alambre metálico desde un rodillo, o barras precortadas, para fabricar estribos de refuerzo para el sector de la construcción. A continuación, estos materiales de base, ya sea que provengan de un rodillo o que ya están en barras, se denominarán genéricamente como alambre metálico.

También se sabe que, aguas arriba de la unidad de flexión, las máquinas de conformación incluyen medios de alargamiento y enderezamiento para alimentar el alambre metálico a las unidades operativas de la máquina, tal como tijeras y al menos una unidad de flexión.

Ejemplos de medios de estiramiento y enderezamiento de la técnica anterior se describen en los documentos WO-A-2010/043611 y EP-A-0.824.982.

Se conocen las dificultades encontradas en la etapa de estiramiento y enderezamiento del alambre metálico que llega enrollado, cuyas dificultades aumentan cuando el alambre metálico se alimenta a la máquina de conformación desde un rodillo. En el alambre metálico que llega enrollado hay tensiones que permanecen latentes hasta que se induce una flexión simple u otra. Este problema aumenta en el caso de alambre metálico que llega desde un rodillo, ya que el alambre debe ser extraído de un carrete que puede girar o no alrededor de su propio eje para facilitar el desenrollado del alambre.

Por otra parte, en el caso de alambres metálicos destinados a la fabricación de estribos para refuerzos para hormigón, ha parecido que aleaciones metálicas confieren al alambre metálico propiedades físicas y/o químicas que no tenían antes, propiedades que acentúan las dificultades de trabajo.

Estos problemas son más evidentes en el caso de alambres metálicos para varillas de refuerzo.

Debido a los nervios de superficie presentes, dichos alambres metálicos tienen superficies discontinuas y una forma que no siempre es perfecta.

Por lo tanto, es obvio que una simple operación de flexión realizada en el alambre metálico está condicionada por las tensiones presentes en el mismo, de manera que las posibles formas geométricas realizadas con el alambre metálico no solo no mantienen la disposición geométrica deseada, sino que ni siquiera mantienen la disposición espacial plana.

En el caso de estribos de refuerzo, por lo tanto, se obtienen formas no deseadas con diferentes ángulos y/o con los lados espacialmente tridimensionales.

Los estribos, por lo tanto, son inutilizables, o son de mala calidad y baja fiabilidad cuando se instalan y, hablando en general, deben ser desechados. Además, en el caso de alambre metálico para varillas de refuerzo, dada la variación continua en su sección, el estiramiento y/o el enderezamiento correcto y exacto se convierte en incierto, no constante y no uniforme.

Hay que decir aquí que los alambres metálicos para refuerzos tienen un amplio intervalo de medidas, que pueden ir desde 5 mm a 24 mm y más en diámetro, y que una máquina de conformación debe ser capaz de trabajar en todo este intervalo de tamaños siempre y, en cualquier caso, obteniendo un producto perfecto.

No hace falta decir que los problemas planteados por un alambre metálico con un diámetro de 5 mm son, por lo tanto, mucho menores de los planteados por un alambre metálico con un diámetro de 24 mm, al menos en términos

de tamaño.

Debe señalarse también que, en una máquina de conformación, los medios de estiramiento y de enderezamiento tienen otra importancia considerable, ya que también tienen la función de definir las medidas necesarias en cada ocasión entre una operación de flexión y la siguiente.

Cuando los medios de estiramiento y de enderezamiento no realizan su función de manera constante y sin errores, no es posible hacer estribos u otras formas de alambre metálico con los tamaños deseados, o para hacer una pluralidad de estribos idénticos, ya sea en secuencia o no.

Se entiende que los medios de estiramiento y de enderezamiento deben configurarse para alimentar un único alambre metálico, y también dos o más alambres metálicos alimentados en paralelo y de forma simultánea.

El propósito de la presente invención es obtener un aparato de estiramiento y de enderezamiento que pueda funcionar de forma continua y precisa con cualquier tipo de alambre metálico, en particular, alambre metálico para refuerzos. Esto sirve para garantizar que el avance del alambre metálico es constante, uniforme y el valor correcto en cada ocasión, también evitando rotaciones del alambre metálico sobre sí mismo durante el avance. Para este propósito, se ha realizado una recalificación total de la forma de abordar el aparato de estiramiento y enderezamiento.

El solicitante ha ideado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes del estado de la técnica y obtener estos y otros propósitos y ventajas.

Sumario de la invención

La presente invención se expone y se caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

De acuerdo con el propósito anterior, un aparato de estiramiento y enderezamiento de al menos un alambre metálico comprende una unidad de estiramiento proporcionada para mover el alambre metálico a lo largo de una dirección de avance, y provisto de un primer rodillo principal motorizado, de gran tamaño, en parte de cuya periferia están dispuestos unos primeros rodillos de contraste inactivos, con un diámetro menor que el del primer rodillo principal. Debido a la acción de contraste de los primeros rodillos de contraste inactivos, el accionamiento del primer rodillo principal motorizado hace que el alambre metálico avance entre los mismos hacia una máquina de conformación dispuesta aguas abajo, por ejemplo, del tipo utilizado para fabricar estribos de refuerzo para el sector de la construcción.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el aparato también comprende una única unidad de enderezamiento del alambre metálico, independiente de la unidad de estiramiento, dispuesta a lo largo de la dirección de avance y aguas arriba de la unidad de estiramiento, y que comprende también un segundo rodillo principal inactivo, de gran tamaño, en parte de cuya periferia están dispuestos unos segundos rodillos de contraste inactivos, con un diámetro menor que el segundo rodillo principal.

La única unidad de enderezamiento tiene una configuración generalmente del mismo tipo que la unidad de estiramiento, y ejerce sobre el alambre metálico en tránsito una deformación plástica, tal como para reducir las tensiones internas presentes en este último.

En particular, la presencia simultánea de la unidad de estiramiento con el rodillo de gran tamaño principal y los rodillos de contraste correspondientes, y la única unidad de enderezamiento situada aguas arriba, que también tiene un rodillo principal de gran tamaño y un rodillo de contraste, facilita el avance del alambre y, en particular, su desenrollado de la bobina, si está presente.

De hecho, en el alambre de avance se forman al menos dos bucles consecutivos, ajustables en amplitud, causados por la presencia de los rodillos de contraste, alrededor de parte de la periferia del rodillo principal de gran tamaño. La formación de bucles al mismo tiempo garantiza altas fuerzas de extracción, reduciendo considerablemente la posibilidad de rotación del alambre.

Esta solución es particularmente ventajosa desde el punto de vista de producción, ya que se reducen el número de diferentes componentes y la complejidad de la producción.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la unidad de estiramiento y/o la única unidad de enderezamiento comprenden al menos un elemento de enderezamiento, dispuesto aguas arriba o aguas abajo del primer rodillo principal y/o un segundo rodillo principal, y también provisto de respectivos rodillos. La función del elemento de enderezamiento es aumentar el efecto de la deformación inducida en el alambre metálico y también, si es que está dispuesto aguas arriba del primer y/o segundo rodillo principal, para guiar su introducción en uno de

estos últimos.

La presente invención también se refiere al método para estirar y enderezar al menos un alambre metálico que utiliza una unidad de estiramiento y enderezamiento como se describe anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma preferida de realización, dada como un ejemplo no restrictivo con referencia al dibujo adjunto, en el que:

- la figura 1 muestra un aparato de estiramiento y de enderezamiento de acuerdo con la invención.

Para facilitar la comprensión, los mismos números de referencia se han utilizado, cuando sea posible, para identificar elementos comunes idénticos en los dibujos.

Descripción detallada de una forma de realización

Con referencia a la figura 1, un aparato de estiramiento y de enderezamiento 10 de acuerdo con la presente invención puede estar asociado con una máquina de conformación, no mostrada en los dibujos, para trabajar productos alargados tales como alambres metálicos F.

El aparato de estiramiento y de enderezamiento 10 es adecuado para realizar ambas funciones de estiramiento y también las funciones de enderezamiento simultáneamente.

El aparato de estiramiento y de enderezamiento 10 en este caso comprende dos unidades operativas distintas, respectivamente, una primera unidad operativa 11, o unidad de enderezamiento, configurada para realizar solamente operaciones de enderezamiento y anti-rotación en el alambre metálico F, y una segunda unidad operativa 12, o unidad de estiramiento, configurada para ejercer sobre el alambre metálico F no sólo una acción de enderezamiento y anti-rotación, sino también una acción de estiramiento en una dirección de avance D, que coincide sustancialmente con la dirección de avance que tendría un alambre metálico F ya linealizado, para llegar a los dispositivos dispuestos aguas abajo.

La primera unidad operativa 11 está dispuesta aguas arriba, con respecto a la dirección de avance D del alambre metálico F, de la segunda unidad operativa 12. Esta configuración garantiza la uniformidad y la continuidad en el avance del alambre metálico F, evitando problemas de bloqueo del alambre metálico F en la primera unidad operativa 11, y una extracción más eficaz del alambre metálico F.

Con referencia a la figura 1, se describe la configuración de la primera unidad operativa 11 que, a menos que se indique lo contrario, debe entenderse como válida también para la segunda unidad operativa 12.

La primera unidad operativa 11 comprende un bastidor de soporte 13 sobre el que está montado un rodillo principal, giratorio alrededor de su eje de rotación dispuesto sustancialmente ortogonal a la dirección de avance del alambre metálico F. A continuación, el rodillo principal de la primera unidad operativa 11 se indica mediante el número de referencia 14a, mientras que el de la segunda unidad operativa 12 se indica mediante 14b.

En este caso, dos rodillos de contraste 15a o 15b, respectivamente, con referencia a la primera unidad operativa 11 y a la segunda unidad operativa 12 actúan sobre la periferia del rodillo principal 14a o 14b, y, formando un bucle en la zona de contacto con el correspondiente rodillo principal 14a, 14b, ejercen una acción de enderezamiento y anti-rotación en el alambre metálico F alrededor de parte de la periferia del rodillo principal 14a o 14b.

El rodillo principal 14a o 14b tiene un diámetro más grande que el diámetro de los rodillos de contraste 15a o 15b. Meramente a modo de ejemplo, el rodillo principal 14a o 14b puede tener un diámetro comprendido entre 300 mm y 600 mm, mientras que los rodillos de contraste 15a o 15b pueden tener un diámetro comprendido entre 100 mm y 200 mm.

Los rodillos de contraste 15a o 15b están montados en una corredera 16 que se puede trasladar en una dirección ortogonal a la dirección de avance D del alambre metálico F para variar la presión y, por lo tanto, la acción anti-rotación que los rodillos de contraste 15a o 15b ejercen sobre el alambre metálico F y, por consiguiente, sobre el rodillo principal 14a o 14b, también en relación con el diámetro del alambre metálico F y/o los requisitos de avance uniforme.

La corredera 16 está a su vez montada sobre una estructura de soporte fija 17, solidaria con el bastidor de soporte 13.

Un actuador 18 está asociado con la estructura de soporte 17 y la corredera 16, y es adecuado para mover la corredera 16 hacia el rodillo principal 14a o 14b.

El actuador 18 puede comprender actuadores hidráulicos, neumáticos, eléctricos, mecanismos de tornillo sin fin, cremalleras o similares.

Aguas arriba y aguas abajo del rodillo principal 14a o 14b, se proporciona un primer elemento de enderezamiento 19, y respectivamente, un segundo elemento de enderezamiento 20.

El primer elemento de enderezamiento 19 y el segundo elemento de enderezamiento 20 están provistos de respectivos rodillos 21 que cooperan durante el uso con rodillos de contraste 22 asociados con el bastidor de soporte 13.

Algunas formas de realización prevén que el bastidor de soporte 13 de la primera unidad operativa 11 y la segunda unidad operativa 12 sean independientes entre sí y capaces de ponerse selectivamente adyacentes y acoplados entre sí mediante medios de conexión recíprocos adecuados.

En la forma de realización de la figura 1, el primer elemento de enderezamiento 19 y el segundo elemento de enderezamiento 20 están montados en respectivos bastidores 23 que se pueden mover, por medio de respectivos actuadores 24, hacia los rodillos de contraste 22 para regular la presión que los rodillos 21 ejercen sobre el alambre metálico F, también en relación con el diámetro de este último y/o los requisitos de avance uniforme.

Los actuadores 24 pueden comprender actuadores hidráulicos, neumáticos, eléctricos, mecanismos de tornillo sin fin, cremalleras o similares.

Los rodillos 21 y los rodillos de contraste 22 están montados en reposo, respectivamente, sobre los bastidores 23 y el bastidor de soporte 13, y giran alrededor de ejes de rotación sustancialmente ortogonales a la dirección de avance del alambre metálico F.

El alambre metálico F se deforma para enderezarse pasando a través de una trayectoria con segmentos curvados, en la primera unidad operativa 11 y la segunda unidad operativa 12, que se define por la cooperación entre el primer elemento de enderezamiento 19 y los rodillos de contraste 22, entre el rodillo principal 14a o 14b y los rodillos de contraste 15a o 15b, y entre el segundo elemento de enderezamiento 20 y los rodillos de contraste 22. El alambre metálico F se somete a enderezamiento en un plano sustancialmente ortogonal al eje de rotación de los rodillos 14a o 14b, 15a o 15b, 21, 22.

Aguas abajo del segundo elemento de enderezamiento 20 se proporciona un elemento de acabado 25, que ejerce una acción de enderezamiento sobre el alambre metálico F en un plano sustancialmente ortogonal al plano de enderezamiento de los otros rodillos.

El elemento de acabado 25 está provisto de un rodillo de acabado 26 dispuesto en un plano sustancialmente paralelo al plano de disposición del rodillo principal 14a o 14b y es selectivamente desplazable mediante medios de movimiento adecuados en una dirección paralela a su eje de rotación.

Algunas formas de realización se pueden prever que el aparato 10 comprenda un rodillo de presión 27, que coopere durante el uso con el rodillo de acabado 26 de por lo menos uno de la primera unidad operativa 11 o la segunda unidad operativa 12, en este caso el rodillo de presión 27 de la segunda unidad operativa 12.

El rodillo de presión 27 es selectivamente móvil en una dirección ortogonal a la dirección de avance D mediante un actuador 28 respectivo, para mantener el alambre metálico F, plásticamente deformada por el rodillo de acabado 26, en el interior de la ranura o ranuras de la este último, y para ejercer una acción de enderezamiento adecuada.

Aguas arriba de la primera unidad operativa 11, se proporciona una unidad de introducción 29, que permite la introducción correcta y guiar el alambre metálico F hacia las unidades dispuestas aguas abajo.

Aguas abajo de la segunda unidad operativa 12 se proporciona otro elemento de acabado 30, sustancialmente análogo al elemento de acabado 25, pero que actúa sobre el alambre metálico F en el lado opuesto con respecto al mismo.

Aguas abajo del otro elemento de acabado se proporciona otra unidad de introducción 31 hacia las unidades operativas situadas aguas abajo, tal como, por ejemplo, un rodillo contrario, una cizalla, o rodillos de guía para el alambre metálico F.

Según la presente invención, el rodillo principal 14a o 14b de una de cualquiera de la primera unidad operativa 11 o la segunda unidad operativa 12, en este caso de la segunda unidad operativa 12, está motorizado.

Para este fin, un motor 32 está asociado al rodillo principal 14b de la segunda unidad operativa 12, y determina una acción de estiramiento sobre el alambre metálico F almacenado, por ejemplo, en un dispositivo de recogida de

alambre dispuesto aguas arriba.

El dispositivo de recogida de alambre comprende, en general, un carrete sobre el que se enrolla el alambre metálico F en bobinas. El carrete puede estar asociado con dispositivos auxiliares que desenrollan el cable de metal F cuando se acciona el aparato de estiramiento y enderezamiento 10. En otras formas de realización, la bobina está montada fija y el aparato de estiramiento y enderezamiento 10 se proporciona para extraer de la bobina la cantidad de alambre metálico F requerido en cada ocasión.

Aunque el aparato de estiramiento y enderezamiento 10 se ha descrito con referencia al avance de un solo alambre metálico F a la vez, no se excluye que en otras formas de realización pueda ser adecuado para avanzar dos o más alambres metálicos F.

En este caso, el rodillo principal 14a o 14b, el rodillo de contraste 15a o 15b, los rodillos 21, los rodillos de contraste 22, el rodillo de acabado 26 y el rodillo de presión 27 están provistos cada uno de respectivas ranuras de guía dispuestas sustancialmente alineadas y cada una adecuada para guiar uno de los alambres metálicos F.

Algunas formas de realización pueden prever que los rodillos estén hechos en un solo cuerpo y provistos de las ranuras de guía.

Si los rodillos se hacen en un único cuerpo, puede preverse que al menos algunos de los mismos estén asociados a una unidad de pivotamiento en el plano que contiene el eje de rotación y ortogonalmente respecto al eje del alambre metálico F, de modo que siempre puedan presionar con el valor deseado sobre el alambre metálico M en tránsito.

En otras formas de realización, se ha previsto que los rodillos se dividan y que cada parte en la que se dividen esté provista de una respectiva ranura de guía.

Es evidente que modificaciones y/o adiciones de piezas se pueden realizar al aparato de estiramiento y de enderezamiento 10 como se ha descrito hasta ahora, sin apartarse del campo y del alcance de la presente invención.

También es claro que, aunque la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la técnica ciertamente será capaz de conseguir muchas otras formas equivalentes del aparato de estiramiento y de enderezamiento, teniendo las características como se exponen en las reivindicaciones y, por lo tanto, todos estando en el ámbito de la protección definido por las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para estirar y enderezar al menos un alambre metálico (F), que comprende una unidad de estiramiento (12) de dicho alambre metálico (F) a lo largo de una dirección de avance (D) que comprende un primer rodillo principal motorizado (14b), en parte de cuya periferia están dispuestos unos primeros rodillos de contraste inactivos (15b), con un diámetro menor que dicho primer rodillo principal (14b), **caracterizado por que** comprende una unidad de solo enderezamiento (11) de dicho alambre metálico (F), independiente de dicha unidad de estiramiento (12), dispuesta a lo largo de dicha dirección de avance (D) y aguas arriba de dicha unidad de estiramiento (12), comprendiendo dicha unidad de solo enderezamiento (11) un segundo rodillo principal inactivo (14a), en parte de cuya periferia están dispuestos unos segundos rodillos de contraste inactivos (15a), con un diámetro menor que dicho segundo rodillo principal (14a).

2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha unidad de estiramiento (12) y/o dicha unidad de solo enderezamiento (11) comprenden al menos un elemento de enderezamiento (19, 20), dispuesto aguas arriba o aguas abajo de dichos primer rodillo principal (14b) y/o segundo rodillo principal (14a), y provistas de respectivos rodillos (21, 22).

3. Aparato según la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicha unidad de solo enderezamiento (11) y/o dicha unidad de estiramiento (12) comprenden un primer elemento de enderezamiento (19) y un segundo elemento de enderezamiento (20) dispuestos respectivamente aguas arriba y aguas abajo de dichos primero rodillo principal (14b) y/o segundo rodillo principal (14a).

4. Aparato según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** al menos una de o bien dicha unidad de solo enderezamiento (11) o bien dicha unidad de estiramiento (12) comprende un rodillo de acabado (26) dispuesto en un plano sustancialmente paralelo al plano de disposición de dichos primer rodillo principal (14b) y/o segundo rodillo principal (14a) y que puede trasladarse selectivamente en una dirección paralela a su eje de rotación.

5. Aparato según la reivindicación 4, **caracterizado por que** comprende un rodillo de presión (27) que coopera, durante el uso, con dicho rodillo de acabado (26) y que puede moverse selectivamente en una dirección ortogonal a la dirección de avance (D).

6. Aparato según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicha unidad de solo enderezamiento (11) y dicha unidad de estiramiento (12) comprenden un respectivo bastidor de soporte (13).

7. Método para estirar y enderezar al menos un alambre metálico (F) que comprende el estiramiento de dicho alambre metálico (F) en una dirección de avance (D) con una unidad de estiramiento (12) provista de un primer rodillo principal motorizado (14b), en parte de cuya periferia están dispuestos unos primeros rodillos de contraste inactivos (15b), con un diámetro menor que el de dicho primer rodillo principal (14b), **caracterizado por que** comprende otra etapa de enderezamiento utilizando una unidad de solo enderezamiento (11) de dicho alambre metálico (F), independiente de dicha unidad de estiramiento (12), dispuesta en dicha dirección de avance (D) aguas arriba de dicha unidad de estiramiento (12) y que comprende un segundo rodillo principal inactivo (14a) en parte de cuya periferia están dispuestos unos segundos rodillos de contraste inactivos (15a), con un diámetro menor que el de dicho segundo rodillo principal (14a).

8. Método según la reivindicación 7, **caracterizado por que** dicho alambre metálico (F) pasa primero a través de dicha unidad de solo enderezamiento (11) y luego a través de dicha unidad de estiramiento (12).

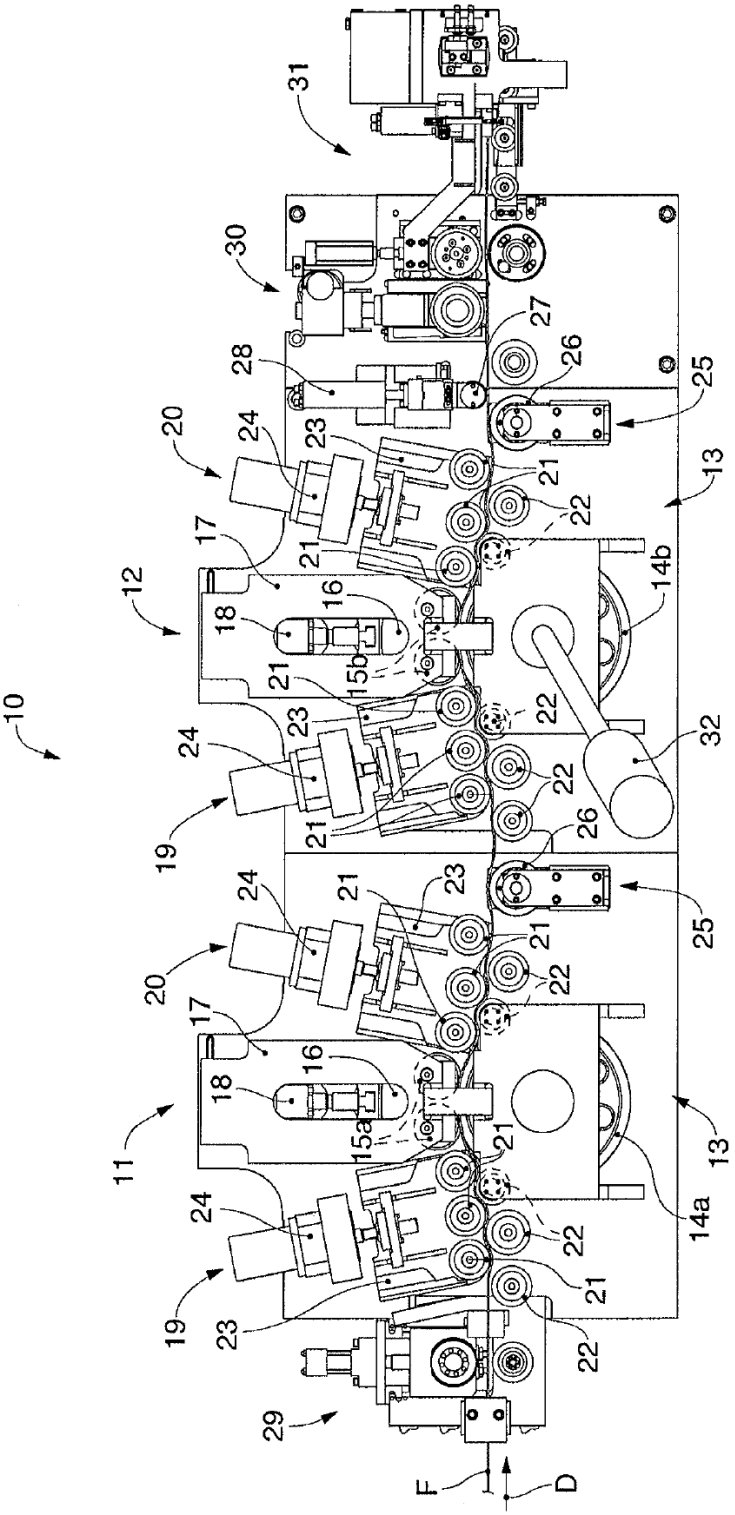

10
11
12
13
14a
14b
15a
15b
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
F
D

fig. 1