

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 387**

51 Int. Cl.:

B65H 51/20 (2006.01)

B65H 65/00 (2006.01)

B65H 67/052 (2006.01)

B65H 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2013 PCT/EP2013/058013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14005734**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2013 E 13721291 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2870096**

54 Título: **Transferencia de un elemento alargado desde una bobina a otra bobina**

30 Prioridad:

04.07.2012 EP 12174962

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

01.02.2017

73 Titular/es:

**NV BEKAERT SA (100.0%)
Bekaertstraat 2
8550 Zwevegem, BE**

72 Inventor/es:

**HUGELIER, JOHAN y
PRIEM, JOHAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 599 387 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

Transferencia de un elemento alargado desde una bobina a otra bobina

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un método para transferir un elemento alargado desde una bobina completa a una bobina vacía durante el suministro del elemento alargado.

10 Antecedentes de la técnica

Muchas realizaciones anteriores y mucho conocimiento están disponibles en la técnica de los intercambios de bobina automáticos.

15 El documento US-A-4.477.033 divulga una máquina de enrollamiento para enrollamiento continuo de material flexible en bobinas montadas en primeros y segundos husos que funcionan de manera independiente. Una vez que una primera bobina se ha llenado, el material flexible se transfiere a la segunda bobina. En esta segunda bobina, cerca del núcleo, en el reborde de la bobina, se encuentran ubicados una agarradora y un mecanismo de cuchilla. Por esto el material flexible solo se agarra y se corta una vez que está en contacto con la segunda bobina. La agarradora y el mecanismo de cuchilla comprenden un pistón, un cilindro de pistón, un brazo y un reborde móvil. La construcción de este mecanismo de agarradora y cuchilla en o sobre las bobinas complica la realización. Además, esta realización solo permite la transferencia de material flexible desde la primera bobina a la segunda bobina y viceversa.

25 El documento US-A-4.938.428 divulga un sistema de enrollamiento de alambre con una pluralidad de estaciones. Cada estación tiene una única placa giratoria de recogida accionada por un motor de velocidad variable. Un carrito móvil de transferencia puede moverse a una estación seleccionada para llevar a cabo una transferencia de alambre. El alambre se transfiere desde la bobina completa en la placa giratoria al carrito de transferencia móvil. La bobina completa se retira y se sustituye por una bobina vacía. Después, el carrito de transferencia móvil realiza la transferencia del alambre de enrollamiento a la bobina vacía en la placa giratoria.

35 El documento US-A-4.971.264 divulga un método y un aparato para el cambio continuo de carretes durante el funcionamiento continuo de estaciones de enrollamiento estacionarias para material similar a una hebra. Para iniciar un intercambio de carretes, un carrete completo y un carrete vacío se conectan entre sí mediante un brazo rotativo. El brazo rota y coloca el carrete completo en el lugar del carrete vacío y viceversa, mientras que el material similar a una hebra todavía se enrolla en la bobina completa. El material similar a una hebra se corta y así puede iniciarse la fijación y enrollamiento en el carrete vacío. Después, el carrete completo y el brazo rotativo se retiran de la posición de enrollamiento. La conexión del carrete completo y el carrete vacío durante la operación de enrollamiento continuo, así como la retirada de la bobina continua también durante la operación de enrollamiento continuo, requieren un mecanismo bastante complejo.

40 El documento DE-A1-38 10 875 divulga una mejora en la realización con el brazo rotativo del documento US-A-4.971.264. El brazo rotativo se instala en un carril y se mueve a lo largo de una serie de estaciones de enrollamiento. Solo se necesita un mecanismo de brazo rotativo para una pluralidad de estaciones de enrollamiento.

45 Los documentos GB 1207321 y GB 1456638 divulgan métodos de transferencia de un alambre o una hebra desde una bobina a otra bobina. En el documento GB 1207321 el alambre sin cortar se engancha en el árbol de la bobina vacía y solo después se corta el alambre. De manera similar, en el documento GB 1456638 la hebra sin cortar se atrapa entre las placas recogedoras adyacentes a uno de los bordes de la bobina vacía. Estos métodos tienen dos inconvenientes. El primer inconveniente es que después de que el alambre o hebra se atrape o se enganche y se corte, el extremo posterior del alambre o hebra es relativamente largo ya que su extremo posterior abarca la distancia entre las dos bobinas. Siempre y cuando la bobina completa siga rotando, este extremo posterior largo puede provocar problemas. Un segundo inconveniente se experimenta durante el desenrollamiento. Ya que el extremo anterior entre alambre o hebra se atrapa bien en el árbol de la bobina vacía o entre las placas recogedoras, el alambre o la hebra no pueden mantenerse en o cerca del núcleo de la bobina hasta el último enrollamiento. Al contrario, se forma un extremo suelto relativamente largo. Este extremo suelto y largo se denomina a menudo "coleta" y debe evitarse.

60 Divulgación de la invención

El objeto primario de la invención es evitar las desventajas de la técnica anterior. Otro objeto de la invención es proporcionar una realización alternativa para la transferencia automática de un elemento alargado desde una bobina completa a una bobina vacía.

Otro objeto adicional de la invención es conseguir una transferencia de un elemento alargado desde una bobina a otra sin interrumpir el suministro del elemento alargado e incluso sin disminuir la velocidad de suministro del elemento alargado.

- 5 Otro objeto adicional de la presente invención es simplificar el aparato y método de transferencia de un elemento alargado desde una bobina a otra.

De acuerdo con la invención, se proporciona un método de transferencia de un elemento alargado desde una segunda bobina a una primera bobina durante el suministro continuo del elemento alargado. El método comprende las siguientes etapas:

- 10 a) guiar un elemento alargado a una segunda bobina por ejemplo mediante un cabrestante y una o más poleas;
b) enrollar el elemento alargado en la segunda bobina;
c) proporcionar una primera bobina vacía adyacente a la segunda bobina;
15 d) ubicar una abrazadera en el elemento alargado corriente arriba de la segunda bobina;
e) una vez que la segunda bobina ha alcanzado un grado suficiente de llenado o una vez que un operador o un sistema automatizado decide la transferencia del alambre a una bobina adyacente, agarrar el elemento alargado mediante la abrazadera y cortar el elemento alargado entre la abrazadera y la segunda bobina dejando por tanto un extremo anterior del elemento alargado;
20 f) colocar la abrazadera con el extremo anterior en el nivel de la primera bobina vacía;
g) rotar la abrazadera alrededor del eje de la primera bobina para formar enrollamientos del elemento alargado en la primera bobina y fijar el elemento alargado en la primera bobina;
h) hacer que la abrazadera libere el elemento alargado.

25 Dentro del contexto de la presente invención, el término "bobina" también se refiere a un carrete o una canilla.

También dentro del contexto de la presente invención, los términos 'elemento alargado' se refieren a un alambre, cordel, hilo, cuerda o cable, más en particular a un alambre de metal, cordel de metal, hilo de metal, cuerda de metal o cable de metal, y más particularmente un alambre de acero, cordel de acero, hilo de acero, cuerda de acero o cable de acero, también refiriéndose a estructuras híbridas tanto con piezas metálicas como no metálicas.

30 Todavía dentro del contexto de la presente invención, los términos 'grado suficiente de llenado' se refieren a un intervalo del 80 % al 100 % de la capacidad máxima de la bobina, por ejemplo, un intervalo del 90 % al 100 %.

35 El término "cabrestante" se refiere a cualquier dispositivo que proporcione el accionamiento o fuerza tensora para llevar los elementos alargados a las bobinas.

La invención es particularmente ventajosa para instalaciones de recubrimiento de múltiples alambres tales como instalaciones de lacado para alambres metálicos o para instalaciones de electro-enchapado o enchapado químico para alambres de acero. Los diámetros de esos alambres metálicos o alambres de acero pueden ir desde 0,50 mm a 3,50 mm, por ejemplo, desde 0,65 mm a 2,0 mm. La velocidad lineal de suministro de estos alambres a las unidades de enrollamiento puede ir desde 50 m/minuto, por ejemplo, desde 65 m/minuto hasta 100 m/minuto incluso 120 m/minuto y más.

45 El método de la invención tiene la ventaja de ofrecer un mecanismo simple para transferir un elemento alargado desde una bobina a una bobina adyacente.

Tal como se explicará a continuación, la invención permite la transferencia sin disminución en la velocidad de suministro del elemento alargado. Además, dependiendo de la manera particular de fijación del elemento alargado en la bobina vacía, un acumulador puede omitirse o excluirse.

50 La invención no requiere un mecanismo complejo para fijar el extremo anterior del elemento alargado en la bobina vacía.

55 La invención no requiere un almacenamiento temporal del elemento alargado ya que la transferencia se realiza directamente a la bobina vacía.

Otro aspecto ventajoso particular de la invención es que no existe necesidad de un brazo rotativo o mesa de rotación que soporte las bobinas e intercambie la posición de las bobinas. Por tanto, no existe un límite severo en cuanto al peso de las bobinas. La invención es aplicable a bobinas de pesos relativamente altos.

60 El método de la invención separa la etapa de cambio de bobina de la etapa de transferencia del elemento alargado.

Finalmente, el método de la invención permite la automatización completa de la transferencia del elemento alargado.

65 La fijación del elemento alargado de la primera bobina puede realizarse de diversas maneras.

Esto puede realizarse mediante un pegamento unido al extremo anterior del elemento alargado y con la unión, al menos durante el almacenamiento, del elemento alargado en el núcleo de la bobina.

5 Esto puede realizarse también mediante una cinta adhesiva que puede unirse con antelación al núcleo de la bobina. Esta cinta adhesiva puede cubrir parcial o totalmente la superficie del núcleo de la bobina.

10 Otra alternativa es el uso de un orificio en el núcleo de la bobina. Este extremo anterior está provisto de una pieza doblada, corta y afilada dirigida hacia abajo. Esta pieza doblada se coloca en el orificio, por ejemplo, con la ayuda de un sensor óptico.

También puede hacerse uso de una grapa en el núcleo o en uno de los rebordes de la segunda bobina, preferentemente cerca del núcleo de la bobina. Esta grapa puede funcionar como un resorte que empuja el extremo anterior del elemento alargado contra el núcleo o contra el reborde de la bobina.

15 Otra manera de fijar el elemento alargado en la primera bobina es doblar el extremo anterior del elemento alargado y formar al menos uno o más de los primeros enrollamientos sobre esta pieza doblada. El término "enrollamiento" se refiere a un giro de 360° del elemento alargado en la bobina.

20 La fijación del elemento alargado en la primera bobina también puede ser una combinación de una o más de las maneras antes mencionadas.

25 En una realización de la invención, la primera bobina se encuentra estacionaria durante la fijación del elemento alargado en esta primera bobina, o como alternativa, rota a una velocidad inferior a la velocidad rotativa necesaria para recoger directamente, es decir, sin almacenamiento intermedio, todo el elemento alargado que llega desde el cabrestante o las poleas. En esta realización, el elemento alargado se mantiene temporalmente en el acumulador para garantizar el suministro continuo del elemento alargado a una velocidad igual. Este acumulador se coloca corriente arriba del cabrestante. El acumulador puede formarse mediante una polea de guía que viaja por un carril y mantiene la tensión en el elemento alargado sustancialmente constante.

30 En otra realización ventajosa y preferente de la invención, la primera bobina rota a una velocidad adaptada para admitir directamente, es decir, sin almacenamiento intermedio o acumulador, todo el elemento alargado que llega desde el cabrestante y las poleas.

35 El método de la invención es adecuado para instalaciones de múltiples elementos alargados, es decir, más de dos. En caso de que la primera transferencia del elemento alargado sea desde la segunda bobina a la primera bobina, la segunda transferencia puede ser desde la tercera a una segunda bobina. La tercera transferencia puede ser desde una cuarta bobina a una tercera bobina.

40 El método de la invención también es adecuado para instalaciones con dos posiciones de bobina para cada elemento alargado. En caso de que la primera transferencia del elemento alargado sea desde la segunda bobina a una primera bobina, la segunda transferencia es desde la primera bobina a una segunda bobina y la tercera transferencia de nuevo desde la segunda bobina a una primera bobina.

45 En una realización preferente de la invención, en la etapa g) los primeros enrollamientos en la bobina vacía se llevan a cabo con una tensión de enrollamiento incrementada. Las ventajas de lo mismo se experimentan durante el desenrollamiento. La tensión de enrollamiento incrementada proporciona que el elemento alargado se mantenga en la bobina hasta el último enrollamiento ayudando por tanto a evitar la llamada coleta.

50 Breve descripción de las figuras en los dibujos

La Figura 1a, la Figura 1b y la Figura 1c ilustran etapas posteriores de una manera de transferencia de un alambre de acero desde una bobina a una bobina adyacente;

la Figura 2a muestra una vista delantera de un armazón donde se instalan una abrazadera y una cuchilla;

la Figura 2b muestra una vista lateral de una abrazadera;

55 la Figura 3 ilustra el funcionamiento de un acumulador de alambre.

Modos de llevar a cabo la invención

60 La Figura 1a ilustra una primera etapa en una transferencia de alambre desde una bobina a una bobina adyacente.

Un alambre de acero 10 se guía sobre una polea 11 y se acciona mediante un cabrestante 12 para enrollarse sobre una segunda bobina 13. Adyacente a la segunda bobina 13 se encuentra una primera bobina vacía 14. Los ejes de la segunda bobina 13 y de la primera bobina 14 son paralelos. Las bobinas 13, 14 se accionan independientemente entre sí. Poco tiempo antes de que la segunda bobina 13 se llene o después de que un operador proporcione la instrucción de transferencia al alambre 10, una abrazadera 16 de alambre se coloca corriente abajo del cabrestante

65

12 cerca del alambre 10, por ejemplo, alrededor del alambre 10. La abrazadera 16 no toca todavía ni agarra el alambre. La abrazadera puede fabricarse de un metal duro tal como carburo de tungsteno.

Una cuchilla 18 se coloca corriente abajo de la abrazadera 16 lista para cortar el alambre 10.

La posición de la abrazadera 16 cerca del alambre de acero 10, justo antes de capturar el alambre 10, puede determinarse ópticamente o puede calcularse después de medir la velocidad de suministro del alambre de acero 10 y la velocidad de rotación de la segunda bobina 13. Se entiende, por tanto, que cuanto menor sea esta velocidad de rotación, más se llenará la bobina 13 y menor será el ángulo del alambre de acero 10 respecto a la línea horizontal entre el cabrestante 12 y la segunda bobina 13.

En un momento determinado, la abrazadera 16 captura el alambre de acero 10 y la cuchilla 18 corta el alambre de acero 10.

La Figura 1b ilustra una segunda etapa en una transferencia de alambre desde una segunda bobina 13 a una primera bobina 14 justo después de que el alambre de acero 10 se corte dejando un extremo anterior 19 del alambre de acero 10 en un extremo de la abrazadera 16. La abrazadera 16 viaja con el alambre de acero 10 desde la segunda bobina 13 a la primera bobina 14.

En una realización preferente de la invención, este recorrido se realiza a tal alta velocidad que la velocidad de suministro lineal del alambre de acero 10 permanece sin cambios y no existe necesidad de un acumulador.

Si esta alta velocidad de recorrido no puede lograrse, se usa preferentemente un acumulador para que la velocidad de suministro lineal del alambre de acero 10 permanezca inalterada y que el proceso corriente arriba permanezca sin cambios.

La Figura 1c ilustra una tercera etapa en la transferencia de alambre desde la segunda bobina 13 a la primera bobina 14.

La abrazadera 16 rota unas cuantas rotaciones junto con la primera bobina para fijar el alambre de acero 10 con su extremo anterior 19 en la bobina vacía 14. Como se ha mencionado, esto se realiza preferentemente con una tensión de enrollamiento incrementada.

También, como se ha mencionado antes, esta fijación puede realizarse de diversas maneras.

Después de unas cuantas rotaciones de la abrazadera 16 con la bobina 14, la abrazadera 16 libera el alambre de acero 10 y adopta una posición más remota respecto a la primera bobina 14.

Después de esta transferencia de alambre, la segunda bobina 13 llena con alambre de acero 10 puede retirarse y sustituirse por una bobina vacía.

La Figura 2a y la Figura 2b ilustran cómo pueden realizarse el movimiento y colocación de la abrazadera 16 y la cuchilla 18.

La Figura 2a muestra una vista delantera de un armazón 20. Este armazón 20 puede viajar horizontalmente a lo largo de posiciones de las bobinas. El armazón 20 puede viajar en ruedas (no se muestran) o el armazón 20 puede colgarse en un carril (no se muestra).

Una base de cuchilla 21 se instala por medio de un soporte 22 en un brazo vertical del armazón 20. La cuchilla 18 se conecta con la base de cuchilla 21 (no se muestra). La base de cuchilla puede viajar verticalmente en la dirección de las flechas 23 a lo largo del brazo del armazón 20. Este movimiento vertical puede realizarse mediante carriles o mediante ruedas. El movimiento horizontal del armazón 20 junto con el movimiento vertical de la base de cuchilla 21 permite colocar la cuchilla 18 donde se desee.

Una base de abrazadera 24 se instala por medio de un soporte 25 en otro brazo vertical del armazón 20. La abrazadera 16 se conecta a esta base 24. La base de abrazadera 24 puede viajar verticalmente en las direcciones de las flechas 26 a lo largo del brazo del armazón 20. La abrazadera 16 se conecta con su base 24 por medio de un brazo 27 que puede rotar en la dirección de las flechas 28.

El movimiento horizontal del armazón 20 junto con el movimiento vertical de la base de abrazadera 24 permite colocar la abrazadera 16 cerca o alrededor del alambre de acero 10. El movimiento rotativo permite realizar un número de giros de la abrazadera 16 con un alambre de acero 10 alrededor de una bobina.

La Figura 2b proporciona una vista lateral de la disposición de la abrazadera 16. Como se ha mencionado, la abrazadera 16 se conecta a través de un brazo 27 a una base de abrazadera 24. El brazo 26 puede rotar en la dirección de la flecha 28. Una primera pieza del brazo 27 se coloca en línea con el eje de rotación de la primera

bobina 14. Una segunda pieza del brazo 27 se desvía de esta línea de eje y permite que la abrazadera lleve el alambre de acero 10 sobre e reborde 14' al núcleo 14" de la primera bobina 14. Como alternativa, el extremo anterior del alambre de acero 10 también puede fijarse a un lado interior del reborde 14', preferentemente cerca del núcleo 14".

5
Dependiendo de la manera de fijación del extremo anterior del alambre de acero en la bobina vacía 14, la bobina vacía 14 puede estar estacionaria o puede rotar a una velocidad inferior a la necesaria para admitir todo el alambre de acero 10, sin disminuir la velocidad de suministro del alambre de acero 10. En este caso, puede usarse un acumulador de alambre.

10
La Figura 3 ilustra el trabajo principal de un tipo de acumulador de alambre.

15
El alambre de acero 10 se acciona mediante un cabrestante 12 y se guía sobre una primera polea fija 30 y realiza una vuelta de 180° sobre una polea de recorrido 32. Por medio de una segunda polea fija 38 el alambre de acero se lleva a la primera bobina 14.

La polea 32 puede viajar horizontalmente, por ejemplo, mediante la colocación de su eje en una hendidura horizontal 36.

20
Durante este viaje horizontal al lado derecho, la tensión en el alambre de acero 10 se mantiene constante y la longitud del alambre se acumula.

Durante el viaje al lado izquierdo, la longitud acumulada del alambre de acero 10 disminuye, por que la primera bobina 14 rota a una velocidad mayor.

25
Lista de números de referencia

- 10 alambre de acero
- 11 polea de guía
- 30 12 cabrestante
- 13 segunda bobina (llena)
- 14 primera bobina (vacía)
- 14' reborde de la primera bobina
- 14" núcleo de la primera bobina
- 35 16 abrazadera
- 18 cuchilla
- 19 extremo anterior del alambre de acero
- 20 armazón
- 21 base de cuchilla
- 40 22 soporte
- 23 flechas que indican la dirección vertical
- 24 base de abrazadera
- 25 soporte
- 26 flechas que indican la dirección vertical
- 45 27 brazo de abrazadera
- 28 flechas que indican el movimiento de rotación
- 30 primera polea de guía fija
- 32 polea de guía de recorrido
- 34 eje de la polea de guía de recorrido
- 50 36 hendidura
- 38 segunda polea de guía fija

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de transferencia de un elemento alargado desde una segunda bobina (13) a una primera bobina (14) durante el suministro continuo del elemento alargado, comprendiendo dicho método las etapas de:
- a. guiar un elemento alargado a una segunda bobina (13);
 - b. enrollar dicho elemento alargado en dicha segunda bobina (13);
 - c. proporcionar una primera bobina vacía (14) adyacente a dicha segunda bobina (13);
 - 10 d. colocar una abrazadera (16) en dicho elemento alargado corriente arriba de dicha segunda bobina (13);
 - e. agarrar dicho elemento alargado mediante dicha abrazadera (16) y cortar dicho elemento alargado entre dicha abrazadera (16) y dicha segunda bobina (13) dejando por tanto un extremo anterior (19) de dicho elemento alargado;
 - f. colocar dicha abrazadera (16) con dicho extremo anterior (19) en el nivel de dicha primera bobina (14);
 - 15 g. rotar dicha abrazadera (16) alrededor del eje de dicha primera bobina (14) para formar primeros enrollamientos de dicho elemento alargado en dicha primera bobina (14) y fijar dicho elemento alargado en dicha primera bobina (14);
 - h. hacer que dicha abrazadera (16) libere dicho elemento alargado.
- 20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha primera bobina (14) tiene un núcleo (14'') y dos rebordes (14') y en el que dicho elemento alargado en dicha primera bobina (14) se realiza mediante un pegamento, mediante una cinta adhesiva, mediante un orificio en el núcleo (14'') de dicha primera bobina (14), o mediante una grapa en el núcleo (14'') o uno de los rebordes (14') de dicha primera bobina (14), o mediante la flexión de una pieza anterior del elemento alargado mediante la formación de enrollamientos del elemento alargado sobre dicha pieza doblada, o mediante una combinación de uno de los métodos de fijación mencionados.
- 25 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha primera bobina (14) es estacionaria durante la fijación del elemento alargado en dicha primera bobina (14).
- 30 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el elemento alargado se mantiene temporalmente en un acumulador para garantizar el suministro continuo del elemento alargado.
- 35 5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicho acumulador se forma mediante una polea de guía (32) que viaja sobre un carril y mantiene la tensión del elemento alargado sustancialmente constante.
- 40 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha primera bobina (14) rota a tal velocidad rotativa durante la fijación del elemento alargado en dicha primera bobina (14) que se evita la necesidad de un acumulador.
- 45 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las etapas a hasta h se repiten con una segunda bobina (13) en lugar de una primera bobina (14) y una tercera bobina en lugar de una segunda bobina (13).
- 50 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las etapas a hasta h se repiten con una segunda bobina (13) en lugar de una primera bobina (14) y una primera bobina (14) en lugar de una segunda bobina (13).
- 55 9. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho método está automatizado.
10. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos primeros enrollamientos de dicho elemento alargado en dicha primera bobina (14) se llevan a cabo con una tensión de enrollamiento incrementada para minimizar los extremos sueltos durante el desenrollamiento.

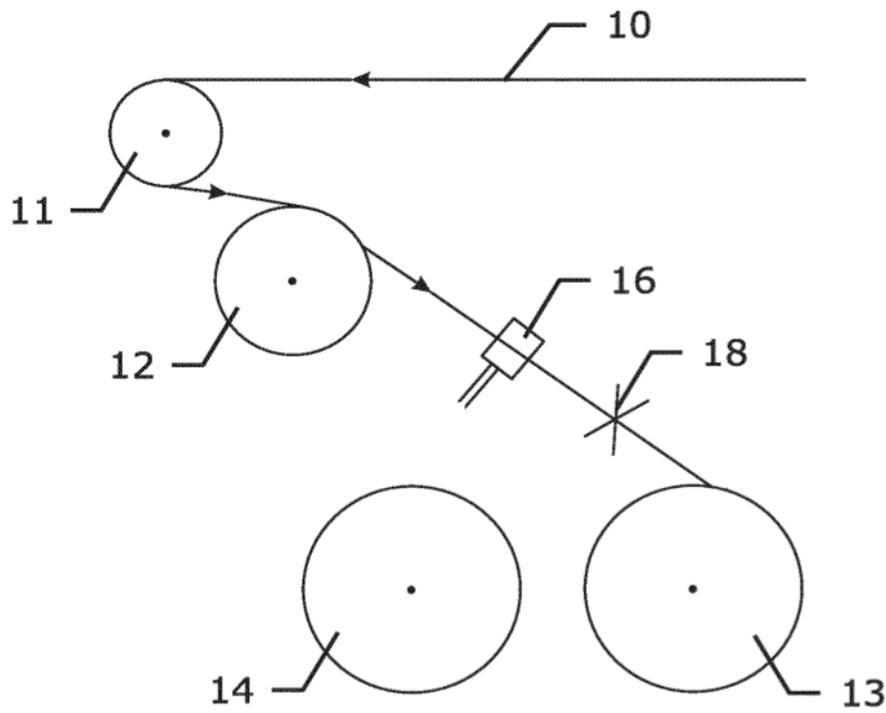


Fig. 1a

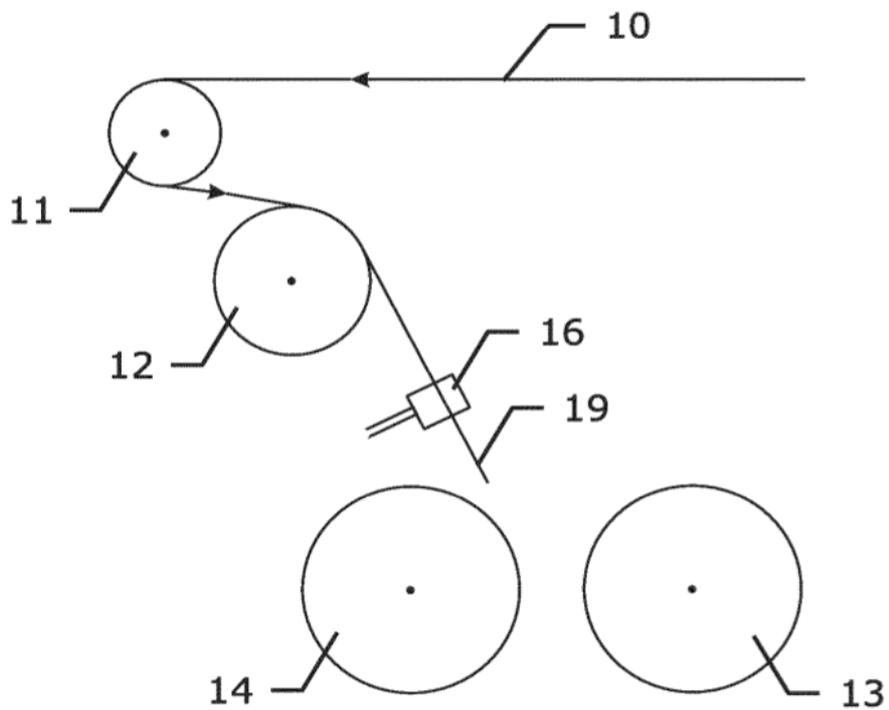


Fig. 1b

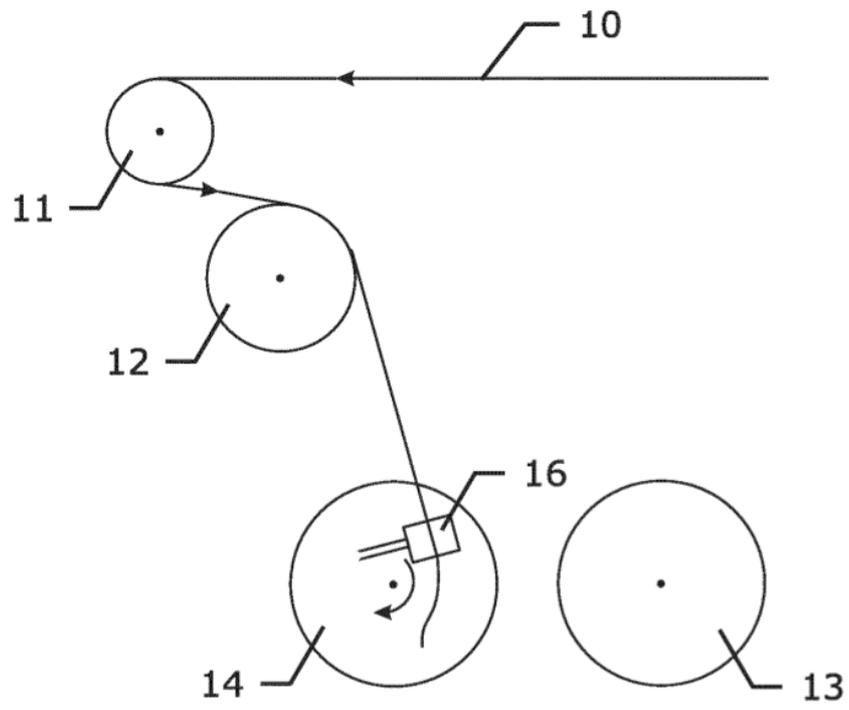


Fig. 1c

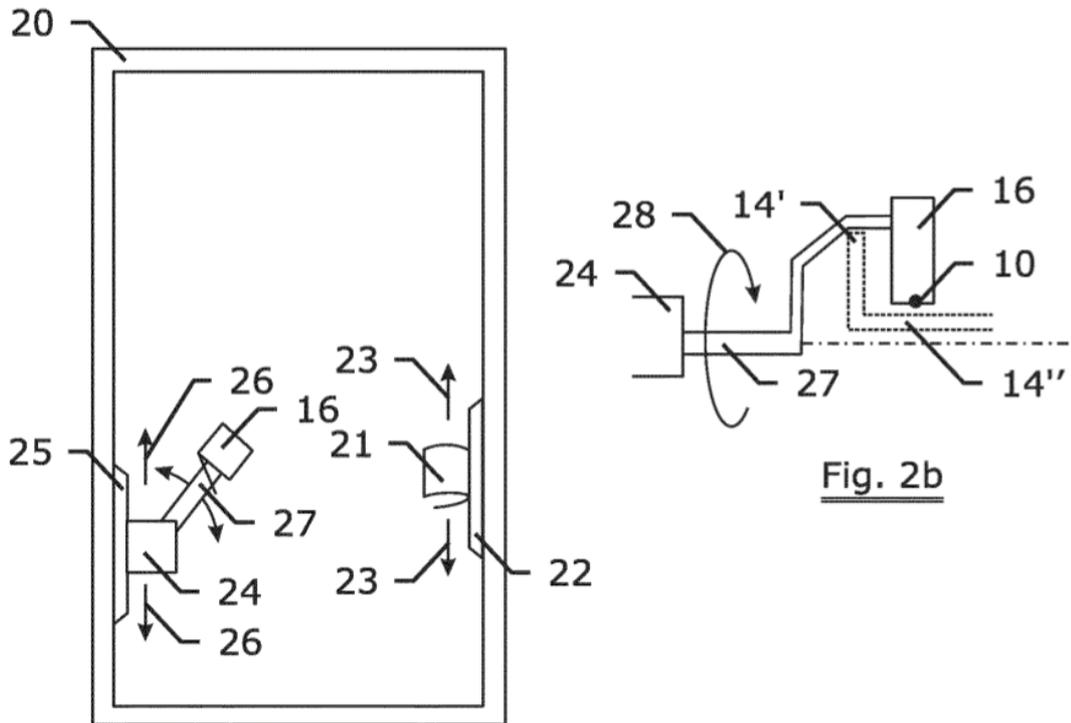


Fig. 2a

Fig. 2b

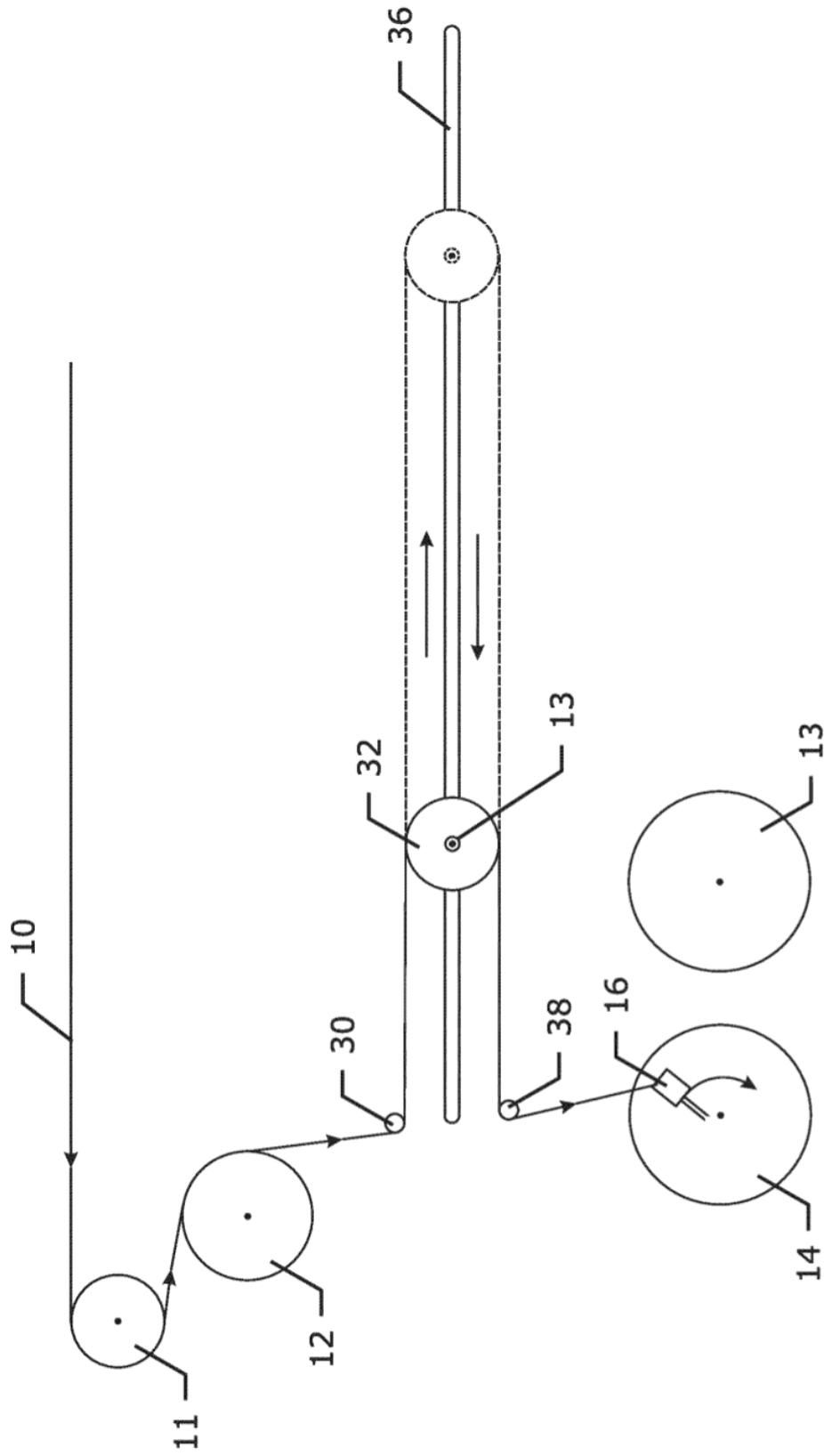


Fig. 3