

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 909 092**

51 Int. Cl.:

B65H 19/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2018 PCT/NL2018/050265**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2018 WO18208146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2018 E 18722247 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2022 EP 3621907**

54 Título: **Sistema y método para enrollar una banda**

30 Prioridad:

10.05.2017 NL 2018889

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

05.05.2022

73 Titular/es:

**VMI HOLLAND B.V. (100.0%)
Gelriaweg 16
8161 RK Epe, NL**

72 Inventor/es:

**HAMMER, JAAP y
MEIJERS, PIETER CORNELIS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 909 092 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

Sistema y método para enrollar una banda

5 Antecedentes

La invención se refiere a un sistema y método de enrollamiento para enrollar una banda.

10 US 2012/0248651 A1 describe un método y un aparato para controlar el enrollamiento de un elemento alargado en una bobina de recogida con la interposición de un tejido de servicio. El aparato incluye una primera estación de trabajo y una segunda estación de trabajo sustancialmente idéntica a la primera estación de trabajo y dispuesta hacia abajo de dicha primera estación de trabajo. El aparato está dispuesto para alimentar el elemento alargado alternativamente en la bobina de recogida de la primera estación de trabajo o en la bobina de recogida de la segunda estación de trabajo, permitiendo la recogida y la descarga de una bobina de recogida mientras el elemento alargado y el tejido de servicio se enrollan en la otra bobina de recogida. El aparato está provisto de un dispositivo de alimentación que tiene una primera banda transportadora cerca de la bobina de recogida y una segunda banda transportadora dispuesta operativamente entre la primera banda transportadora y la bobina de recogida. La segunda banda transportadora puede aproximarse y/o alejarse de dicha bobina de recogida automáticamente, con claras ventajas desde el punto de vista operativo.

20 Se ha comprobado que los elementos alargados, en particular las bandas destinadas a la utilización en capas de falso cinturón para neumáticos, se comportan de forma imprevisible en los transportadores del dispositivo de alimentación. Además, cuando se alimenta una longitud del elemento alargado hacia la bobina de recogida, el elemento alargado tiene una porción libre que está a punto de ser depositada desde el segundo transportador en la bobina de recogida. Dado que las especificaciones de la bobina de recogida suelen ser del dominio del cliente, puede ser difícil depositar con precisión el elemento alargado en bobinas de recogida de diferentes especificaciones. El proceso puede tener que interrumpirse temporalmente para permitir que un operario coloque correctamente la parte libre del elemento alargado. Esta es una operación potencialmente peligrosa, en particular cuando el elemento alargado tiene bordes afilados, por ejemplo, debido a los alambres de acero.

30 US 2015/0122096 A1, KR 10-1357273 B1 y DE 202014101081 U1 describen aparatos similares que incluyen transportadores y elementos alargados que tienen una parte suspendida libremente de dichos transportadores antes de la deposición en la bobina de recogida.

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema y un método para enrollar una banda, donde al menos uno de los inconvenientes mencionados pueda reducirse.

Resumen de la invención

40 Según un primer aspecto, la invención proporciona un sistema de enrollamiento para enrollar una banda, donde el sistema de enrollamiento comprende una primera estación de trabajo y un primer elemento de suministro para suministrar la banda a dicha primera estación de trabajo en una dirección de suministro, donde la primera estación de trabajo comprende:

45 una primera zona de recogida para sostener una primera bobina de recogida que está dispuesta para recoger y enrollar la banda en una pluralidad de devanados;

50 una primera zona de revestimiento para sostener una primera bobina de revestimiento que está dispuesta para desenrollar un revestimiento; y

55 una primera zona de guía que se extiende desde la primera zona de revestimiento a la primera zona de recogida, donde el revestimiento desenrollado está preparado para ser desenrollado de la primera bobina de revestimiento en la primera zona de revestimiento a través de la primera zona de guía en la primera bobina de recogida en la primera zona de recogida;

60 donde el sistema de enrollamiento comprende además un elemento de recogida y colocación para recoger un extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y para colocar el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía.

65 Mediante la recogida y la colocación, la posición del extremo delantero de la banda puede ser controlada con precisión en la posición de recogida, en la posición de colocación y entremedio. Se puede eliminar la necesidad de reposicionar manualmente el extremo delantero en el revestimiento. Por lo tanto, el proceso de recogida y colocación del extremo delantero puede ser totalmente automatizado y ya no requiere la intervención de un operador.

5 En una realización preferida, el sistema de enrollamiento comprende un manipulador para mover el elemento de recogida y colocación desde la posición de recogida por encima del primer elemento de suministro hasta la posición de colocación en el revestimiento desenrollado dentro de la primera zona de guía. El manipulador puede automatizar el movimiento del elemento de recogida y colocación desde la posición de recogida a la posición de colocación, eliminando así la necesidad de intervención por parte de un operador.

10 En una realización adicional, el elemento de recogida y colocación comprende un cabezal y uno o más elementos de retención para retener el extremo delantero de la banda en el cabezal desde el momento en que se ha recogido, al menos hasta que el extremo delantero de la banda se haya colocado en el revestimiento. Por lo tanto, el extremo delantero puede ser manejado de una manera donde nunca se suelta durante la transferencia desde la posición de recogida a la posición de colocación.

15 En otra realización, la banda está compuesta de metal, y uno o más elementos de retención comprenden al menos un imán. Una banda que comprende metal, por ejemplo, una capa de falso cinturón, puede ser retenida fácil y firmemente en el cabezal con el uso de la atracción magnética generada por el imán. Alternativamente, el uno o más elementos de retención comprenden al menos un elemento de vacío que puede ser utilizado para retener componentes de neumáticos no magnéticos, por ejemplo, componentes de neumáticos con refuerzos textiles o sin refuerzos.

20 Preferiblemente, el manipulador es un dispositivo de accionamiento XY. El dispositivo de accionamiento XY, por ejemplo, un pórtico XY, tiene dos grados de libertad de traslación, preferiblemente horizontal, por ejemplo, paralelo a la dirección de suministro, y vertical. Al mover el dispositivo de accionamiento XY en ambos grados de libertad al mismo tiempo, se puede generar una trayectoria de movimiento compleja.

25 En otra realización, el elemento de recogida y colocación comprende un elemento de alimentación para alimentar el extremo delantero colocado de la banda desde la posición de colocación dentro de la primera zona de guía hacia y a contacto con la primera bobina de recogida en la primera zona de recogida. Por lo tanto, el elemento de recogida y colocación no sólo está dispuesto para colocar el extremo delantero recogido en el revestimiento en la posición de colocación, sino que también puede avanzar o alimentar dicho extremo delantero hacia la primera bobina de recogida. Por lo tanto, no sólo la recogida y la colocación, sino también la alimentación hasta el enganche del extremo delantero con respecto a la primera bobina de recogida, pueden ser controladas con precisión con el mismo elemento de recogida y colocación.

35 En una realización, el elemento de alimentación es un transportador de alimentación. Usando un elemento de alimentación del tipo de transportador, la banda puede ser alimentada moviendo simplemente el transportador de alimentación, sin mover el elemento de recogida y colocación como un todo. Por lo tanto, el elemento de recogida y colocación puede permanecer espaciado de la primera bobina de recogida en la primera zona de guía mientras el extremo delantero se avanza hacia y a enganche con la primera bobina de recogida.

40 En otra realización, el elemento de alimentación define un plano de alimentación y está dispuesto para alimentar la banda a través de dicho plano de alimentación, donde el elemento de recogida y colocación comprende un rodillo de deflexión que se encuentra hacia abajo del elemento de alimentación con respecto a la dirección de suministro. En este caso, el rodillo de deflexión puede girar con respecto al elemento de alimentación en torno a un eje de deflexión que se extiende paralelo al plano de alimentación y perpendicular a la dirección de suministro, y el rodillo de deflexión puede colocarse en una posición de deflexión donde el rodillo de deflexión se cruza, al menos parcialmente, con el plano de alimentación para desviar la banda fuera del plano de alimentación. De este modo, la banda relativamente rígida puede ser desviada eficazmente hacia la primera estación de trabajo.

50 En una realización preferida, el elemento de recogida y colocación comprende un elemento de retención adicional en o dentro del rodillo de deflexión. El elemento de retención adicional puede retener de forma fiable el extremo delantero de la banda, en particular, cuando dicho extremo delantero es relativamente largo y extiende mucho más allá del cabezal del elemento de recogida y colocación.

55 En otra realización, el elemento de recogida y colocación está provisto de una bisagra de inclinación que está dispuesta para conectar el elemento de recogida y colocación al manipulador de tal manera que el elemento de recogida y colocación pueda bascular con respecto al manipulador alrededor de un eje de inclinación extendiéndose paralelo a la banda en la posición de recogida y paralelo al revestimiento desenrollado en la posición de colocación. El elemento de recogida y colocación puede colocarse así en orientaciones diferentes dependiendo de la orientación de la banda a recoger o la orientación del revestimiento sobre el que la banda enrollada tiene que ser colocada.

60 En otra realización, el sistema de enrollamiento comprende una unidad de control que está conectada operativamente al primer elemento de suministro para controlar la velocidad de suministro del primer elemento de suministro, donde la unidad de control también está conectada operativamente al elemento de alimentación para alimentar la banda a una velocidad de alimentación en la dirección de suministro que es igual a la velocidad de suministro cuando se recoge la banda en la posición de recogida. Por lo tanto, el elemento de recogida y colocación puede recoger la banda mientras está estacionario con respecto al primer elemento de suministro. Tan pronto como

el elemento de recogida y colocación empieza a moverse con la banda recogida, la velocidad de alimentación puede reducirse.

5 En una realización, la unidad de control está preparada para ajustar la velocidad de enrollamiento para que coincida con la velocidad de la primera bobina de recogida cuando se alimenta la banda desde la posición de colocación hacia la primera bobina de recogida. Por lo tanto, el estiramiento o la compresión de la banda entre el elemento de recogida y colocación y la primera bobina de recogida puede evitarse.

10 En otra realización, la primera estación de trabajo comprende una primera zona de aflojamiento que se extiende entre el primer elemento de suministro y la primera zona de guía para guiar una porción de aflojamiento de la banda desde el primer elemento de suministro hacia la primera zona de guía, donde el sistema de enrollamiento está provisto de un primer sensor en dicha primera zona de aflojamiento para detectar la cantidad de aflojamiento de la banda, donde la unidad de control está dispuesta para reducir la velocidad de alimentación a una velocidad inferior a la velocidad de suministro en el momento en que la banda se coloca sobre el revestimiento y para ajustar la velocidad de alimentación para que coincida con la velocidad de enrollamiento de la primera bobina de recogida cuando se detecta una cantidad umbral de aflojamiento. Al permitir que la banda se afloje hasta dicha cantidad umbral, se genera una longitud de amortiguación de la banda para compensar las variaciones de la velocidad de enrollamiento en la primera bobina de recogida, por ejemplo, como resultado del aumento del diámetro de cada enrollamiento.

20 En una realización, la unidad de control está conectada operacionalmente con el elemento de recogida y colocación para liberar la banda del elemento de recogida y colocación cuando el extremo delantero ha sido enganchado por la primera bobina de recogida. Por lo tanto, la banda puede ser retenida por el elemento de recogida y colocación hasta que haya sido enganchada por la primera bobina de recogida. Esto puede mejorar mucho la exactitud de la colocación y el enganche subsiguiente de la banda.

30 En una realización alternativa, el manipulador comprende un brazo robótico. Preferiblemente, dicho manipulador tiene al menos cuatro grados de libertad. En contraposición con el manipulador XY de acuerdo con una de las realizaciones descritas anteriormente, el brazo robótico tiene significativamente más grados de libertad y por lo tanto puede realizar movimientos más complejos del elemento de recogida y colocación. Este manipulador alternativo se utiliza preferiblemente en sistemas con variables más complejas y/o desconocidas, como un sistema donde las especificaciones de la bobina de recogida y/o la bobina de revestimiento son del dominio del cliente.

35 En una realización, el sistema de enrollamiento comprende una unidad de control que está operacionalmente conectada al primer elemento de suministro para controlar la velocidad de suministro del primer elemento de suministro, donde la unidad de control también está conectada operacionalmente al manipulador para mover el elemento de recogida y colocación a una velocidad de recogida en la dirección de suministro que es igual a la velocidad de suministro cuando se recoge la banda en la posición de recogida. Por lo tanto, la velocidad relativa del elemento de recogida y colocación con respecto a la banda puede ser reducida a cero en el momento de la recogida.

45 En una realización adicional, la primera estación de trabajo está provista de un retenedor de alimentación para retener la banda en el revestimiento durante la alimentación de dicha banda hacia la primera bobina de recogida. Siempre que el brazo robótico no esté provisto de un elemento de alimentación como se ha descrito anteriormente, puede estar limitado a la hora de guiar el extremo delantero hasta su enganche con la primera bobina de recogida. En su lugar, se proporciona un retenedor de alimentación en o cerca del revestimiento para tomar la banda del manipulador. Después de que el manipulador haya liberado la banda en la posición de colocación, el retenedor de alimentación puede retener la banda en el revestimiento y evitar el desplazamiento de la banda con respecto a dicho revestimiento cuando el revestimiento sea guiado, junto con la banda apoyada en él, hacia y a enganche con la primera bobina de recogida.

50 Además, es preferible que la unidad de control esté conectada operacionalmente al retenedor de alimentación para liberar la banda del retenedor de alimentación cuando el extremo delantero haya sido enganchado por la primera bobina de recogida. La banda puede ser retenida en el revestimiento hasta el momento en que el extremo delantero es enganchado por la primera bobina de recogida, aumentando así la precisión de la colocación de la banda con respecto al revestimiento hasta la primera bobina de recogida.

60 En otra realización, la banda está compuesta de metal, donde el retenedor de alimentación es un imán que está dispuesto para ser ubicada debajo del revestimiento desenrollado o cerca de la posición de colocación. Una banda que comprende metal, por ejemplo, una capa de falso cinturón, puede ser retenida fácilmente en el revestimiento en el retenedor de alimentación utilizando la atracción magnética generada por el imán. Preferiblemente, la atracción magnética es lo suficientemente fuerte como para retener la banda al revestimiento, permitiendo al mismo tiempo que el laminado del revestimiento y la banda sean alimentados hacia la primera bobina de recogida.

65 En una realización, el elemento de recogida y colocación comprende un cabezal y uno o más elementos de retención para retener el extremo delantero de la banda en el cabezal al menos hasta que el extremo delantero de la

banda se haya colocado en el revestimiento, donde uno o más elementos de retención comprenden al menos un imán, donde la posición del retenedor de alimentación está desplazada con respecto a uno o más elementos de retención. Por lo tanto, se puede evitar la interferencia del imán del retenedor de alimentación y de uno o más imanes en el elemento de recogida y colocación.

5 En una realización altamente eficiente de la invención, el sistema de enrollamiento comprende además una segunda estación de trabajo, donde la segunda estación de trabajo comprende

10 una segunda zona de recogida para sostener una segunda bobina de recogida que está dispuesta para recoger y enrollar la banda sobre una pluralidad de enrollamientos;

una segunda zona de revestimiento para sostener una segunda bobina de revestimiento que está dispuesta para desenrollar un revestimiento; y

15 una segunda zona de guía que se extiende desde la segunda zona de revestimiento hasta la segunda zona de recogida, donde el revestimiento no enrollado está dispuesto para ser desenrollado de la segunda bobina de revestimiento en la segunda zona de revestimiento a través de la segunda zona de guía hasta la segunda bobina de recogida en la segunda zona de recogida,

20 donde el elemento de recogida y colocación está dispuesto para recoger el extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y para colocar alternativamente el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía de la primera estación de trabajo y en una posición de colocación dentro de la segunda zona de guía de la segunda estación de trabajo.

25 Cuando el enrollamiento de la banda en la primera bobina de recogida en la primera estación de trabajo ha sido completado, la banda puede ser cortada y el nuevo extremo delantero puede ser recogido y colocado en el revestimiento en la segunda estación de trabajo, para ser posteriormente enrollado en la segunda bobina de recogida. Mientras tanto, la bobina de recogida y la bobina de revestimiento en la primera estación de trabajo pueden ser reemplazadas por un nuevo conjunto para un ciclo de enrollamiento posterior.

30 En una realización, la primera estación de trabajo y la segunda estación de trabajo están dispuestas en tándem en la dirección de suministro. Por lo tanto, el cambio a la segunda estación de trabajo simplemente requiere guiar la primera banda hacia la segunda estación de trabajo detrás de la primera estación de trabajo.

35 En una realización, el sistema de enrollamiento comprende un segundo elemento de suministro que se extiende en línea con el primer elemento de suministro por encima de la primera estación de trabajo para recibir y guiar la banda por encima de dicha primera estación de trabajo cuando el extremo delantero recogido de la banda se coloca en una posición de colocación dentro de la segunda zona de guía de la segunda estación de trabajo. La banda puede ser guiada así por encima de la primera estación de trabajo, evitando así efectivamente dicha primera estación de trabajo para que la primera bobina de recogida completa pueda ser reemplazada sin interferir con el enrollamiento en la segunda estación de trabajo.

40 En una realización alternativa, la primera estación de trabajo y la segunda estación de trabajo están yuxtapuestas en una dirección transversal a la dirección de suministro. Al disponer las estaciones de trabajo una al lado de la otra, el sistema de enrollamiento puede ser diseñado para ocupar menos espacio en el suelo de la fábrica y/o de manera que sea más compacto.

45 En una realización, la primera estación de trabajo, la segunda estación de trabajo o ambas están en un ángulo oblicuo con respecto a la dirección de suministro. En tal configuración, por ejemplo, una configuración en Y o en V, el elemento de recogida y colocación puede alternar fácil y/o rápidamente entre las estaciones de trabajo girando en un ángulo a alineación con una de las respectivas estaciones de trabajo.

50 En otra realización, el sistema de enrollamiento comprende además una tercera estación de trabajo o estaciones de trabajo adicionales. Dicha tercera o más estaciones de trabajo pueden utilizarse, por ejemplo, para recoger chatarra o para recoger otros tipos de bandas.

55 Según un segundo aspecto, la invención proporciona un método para enrollar una banda utilizando el sistema de enrollamiento según una de las reivindicaciones anteriores, donde el método comprende los pasos de:

60 desenrollar el revestimiento de la primera bobina de revestimiento en la primera zona de revestimiento a través de la primera zona de guía hasta la primera bobina de recogida en la primera zona de recogida;

65 utilizar el elemento de recogida y colocación para recoger un extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y colocar el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía.

En una realización preferida del método, el extremo delantero de la banda es retenido por el elemento de recogida y colocación desde el momento en que ha sido recogido al menos hasta que el extremo delantero de la banda ha sido colocado en el revestimiento.

5 El método y sus realizaciones se refieren a la implementación práctica del sistema de enrollamiento según el primer aspecto de la invención y por lo tanto tienen las mismas ventajas técnicas que dicho sistema de enrollamiento y sus respectivas realizaciones. Estas ventajas no se repetirán en lo sucesivo.

10 En otra realización del método, la banda se alimenta desde la posición de colocación hacia la primera bobina de recogida a una velocidad de alimentación, donde la primera estación de trabajo comprende una primera zona de aflojamiento que se extiende entre el primer elemento de suministro y la primera zona de guía para guiar una porción de aflojamiento de la banda desde el primer elemento de suministro hacia la primera zona de guía, donde la velocidad de alimentación es menor que la velocidad de suministro en el momento en que la banda se coloca en el revestimiento y se ajusta para igualar la velocidad de enrollamiento de la primera bobina de recogida cuando se detecta una cantidad umbral de aflojamiento.

15 En una realización, la banda se libera del elemento de recogida y colocación cuando el extremo delantero ha sido enganchado por la primera bobina de recogida.

20 En una realización adicional de la misma, la banda es retenida en el revestimiento por un retenedor de alimentación durante la alimentación de dicha banda hacia la primera bobina de recogida.

25 En una realización, la banda se libera del retenedor de alimentación cuando el extremo delantero ha sido enganchado por la primera bobina de recogida.

En otra realización preferida del método, el sistema de enrollamiento comprende además una segunda estación de trabajo, donde la segunda estación de trabajo comprende:

30 una segunda zona de recogida para sostener una segunda bobina de recogida que está dispuesta para recoger y enrollar la banda sobre una pluralidad de enrollamientos;

35 una segunda zona de revestimiento para sostener una segunda bobina de revestimiento que está dispuesta para desenrollar un revestimiento; y

40 una segunda zona de guía que se extiende desde la segunda zona de revestimiento hasta la segunda zona de recogida, donde el revestimiento no enrollado está dispuesto para ser desenrollado de la segunda bobina de revestimiento en la segunda zona de revestimiento a través de la segunda zona de guía hasta la segunda bobina de recogida en la segunda zona de recogida,

45 donde el elemento de recogida y colocación recoge el extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y coloca alternativamente el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía de la primera estación de trabajo y en una posición de colocación dentro de la segunda zona de guía de la segunda estación de trabajo.

50 Los varios aspectos y características descritos y mostrados en la memoria descriptiva pueden ser aplicados, individualmente, donde sea posible. Estos aspectos individuales, en particular los aspectos y las características descritos en las reivindicaciones dependientes adjuntas, pueden ser objeto de solicitudes de patentes divisionales.

50 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se explicará sobre la base de una realización ejemplar mostrada en los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

55 Las figuras 1 y 2 muestran vistas laterales de un sistema de enrollamiento con una primera estación de trabajo y una segunda estación de trabajo según una primera realización ejemplar de la invención durante el enrollamiento de una banda en la primera estación de trabajo y en la segunda estación de trabajo, respectivamente;

60 Las figuras 3 y 4 muestran vistas superiores del sistema de enrollamiento según las figuras 1 y 2, respectivamente

La figura 5 muestra una vista lateral de un sistema de enrollamiento alternativo con una primera estación de trabajo y una segunda estación de trabajo según una segunda realización ejemplar de la invención;

La figura 6 muestra una vista superior del sistema de enrollamiento alternativo según la figura 5;

65

Las figuras 7 y 8 muestran vistas superiores del sistema de enrollamiento alternativo según la figura 6 durante el enrollamiento de una banda en la primera estación de trabajo y en la segunda estación de trabajo, respectivamente;

5 Las figuras 9 y 10 muestran vistas laterales de un elemento de recogida y colocación para su uso en el sistema de enrollamiento según las figuras 1-4;

La figura 11 muestra una vista lateral de otro elemento de recogida y colocación alternativo según una tercera realización ejemplar de la invención para su uso en el sistema de enrollamiento según las figuras 1-4; y

10 La figura 12 muestra una vista lateral de otro sistema de enrollamiento alternativo según una cuarta realización ejemplar de la invención.

Descripción detallada de la invención

15 Las figuras 1-4 muestran un sistema de enrollamiento 1 para enrollar una banda 91 según una primera realización ejemplar de la invención. La banda 91 es una banda o tira continua que se almacena en una pluralidad de enrollamientos para su uso posterior en un proceso de construcción de neumáticos. La banda 91 es preferiblemente una banda reforzada, más preferiblemente una banda reforzada con metal, por ejemplo, para la producción de capas de falso cinturón para neumáticos.

20 Como se muestra en las figuras 1 y 2, el sistema de enrollamiento 1 comprende una primera estación de trabajo W1 y una segunda estación de trabajo W2. La banda 91 puede ser enrollada alternativamente en cada una de dichas estaciones de trabajo W1, W2 para permitir la manipulación de una banda previamente enrollada 91 en la estación de trabajo inactiva W1, W2. Como se ve mejor en las figuras 3 y 4, las estaciones de trabajo W1, W2 según esta
25 primera realización de la invención están dispuestas en tándem o en línea.

En esta realización ejemplar, el sistema de enrollamiento 1 comprende un primer elemento de suministro 21 y un segundo elemento de suministro 22 para suministrar la banda 91 a la primera estación de trabajo W1 y a la segunda estación de trabajo W2, respectivamente, en una dirección de suministro S. Como se muestra en las figuras 1 y 3, el
30 primer elemento de suministro 21 está situado por encima y directamente hacia arriba de la primera estación de trabajo W1 con respecto a la dirección de suministro S. Como se muestra en las figuras 2 y 4, el segundo elemento de suministro 22 está situado por encima de la primera estación de trabajo W1 y directamente hacia arriba de la segunda estación de trabajo W2. En este ejemplo, ambos elementos de suministro 21, 22 están formados como transportadores para transportar la banda 91 a lo largo de una trayectoria lineal paralela a la dirección de suministro S. Los transportadores pueden ser transportadores de correa, transportadores de rodillos o cualquier otro tipo de transportadores adecuados. Los elementos de suministro 21, 22 están dispuestos para suministrar la banda 91 a una velocidad de suministro V1 hacia las respectivas estaciones de trabajo W1, W2. En esta primera realización de la invención, los elementos de suministro 21, 22 están dispuestos en línea con la configuración en tándem de las estaciones de trabajo W1, W2, extendiéndose en paralelo a la dirección de suministro S.

40 Como se muestra en la figura 1, la primera estación de trabajo W1 comprende una primera zona de recogida A1 para sostener una primera bobina de recogida vacía 31, una primera zona de revestimiento A2 para sostener una primera bobina de revestimiento cargada 32 y una primera zona de guía A3 entre la primera zona de recogida A1 y la primera zona de revestimiento A2. La primera bobina de revestimiento 32 está dispuesta para desenrollar una longitud de tejido de servicio o revestimiento 92 a través de la primera zona de guía A3 en la primera bobina de recogida 31. La primera parte del revestimiento 92 es guiada de ordinario manualmente hacia la primera bobina de recogida 31 y se acopla a ella. Para facilitar el guiado, la zona de guía A3 está provista de uno o más elementos de guía 33, por ejemplo, en forma de rodillos o poleas. En la figura 1, la primera zona de recogida A1, la primera zona de revestimiento A2 y la primera zona de guía A3 se muestran como zonas distintas. Sin embargo, es evidente que la primera zona de guía A3 se define funcionalmente como la zona a través de la cual se guía el revestimiento 92 desde la primera bobina de revestimiento 32 hasta la primera bobina de recogida 31. Por lo tanto, la primera zona de guía A3 se extiende desde la primera zona de revestimiento A2 hasta la primera zona de recogida A1. Preferiblemente, la primera zona de guía A3 se extiende desde el núcleo de la primera bobina de revestimiento 32 hasta el núcleo de la primera bobina de recogida 31. Cuando la primera bobina de recogida 31 está provista de bridas, la primera zona de guía A3 puede extenderse al menos parcialmente entre dichas pestañas hasta el núcleo de la primera bobina de recogida 31.

El revestimiento 92 está preparado para ser interpuesto y/o colocado entre cada bobina de la banda 91 para evitar que las bobinas de la banda 91 se peguen entre sí. La banda 91 está dispuesta para ser colocada sobre el revestimiento 92 en la primera zona de guía A3 para moverse junto con dicho revestimiento 92 hacia la primera bobina de recogida 31. Tan pronto como el extremo delantero LE de la banda 91 es alimentado a la ranura entre la lámina 92 y la primera bobina de recogida 31 (o un enrollamiento anterior del revestimiento 92 en dicha primera bobina de recogida 31), el extremo delantero LE y el resto de la banda 91 se recogen, arrastran y/o se enrollan en la primera bobina de recogida 31 automáticamente. La primera bobina de recogida 31 está preparada para girar a una velocidad de enrollamiento V2.

La primera bobina de recogida 31 y la primera bobina de revestimiento 32 pueden ser elementos separados dentro de la primera estación de trabajo W1 que son reemplazables individualmente. Más comúnmente, la primera bobina de recogida 31 y la primera bobina de revestimiento 32 se forman a modo de una casete que puede ser fácilmente insertada y retirada de la primera estación de trabajo W1.

La primera estación de trabajo W1 comprende además una primera zona de aflojamiento A4 para permitir que una longitud de la banda 91 se afloje entre el primer elemento de suministro 21 y la primera zona de guía A3. La porción aflojada de la banda 91 forma un amortiguador que puede compensar las variaciones de la velocidad de enrollamiento V2.

Como se muestra en la figura 2, la segunda estación de trabajo W2 tiene las mismas zonas que la primera estación de trabajo W1, teniendo cada zona la misma función. En resumen, la segunda estación de trabajo W2 comprende una segunda zona de recogida B1 para recibir una segunda bobina de recogida 41, una segunda zona de revestimiento B2 para recibir una segunda bobina de revestimiento 42, una segunda zona de guía B3 con segundos elementos de guía 43 para guiar el revestimiento 92 desde la segunda bobina de revestimiento 42 hasta la segunda bobina de recogida 41 y una segunda zona de aflojamiento B4 para amortiguar una longitud de la banda 91.

El sistema de enrollamiento 1 comprende además un elemento de recogida y colocación 5 para recoger un extremo delantero LE de la banda 91 del primer elemento de suministro 21 en una posición de recogida (mostrada en líneas de trazos en la figura 1) y para colocar el extremo delantero LE recogido de la banda 91 sobre el revestimiento 92 en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía A3 (mostrada en líneas continuas en la figura 1). El elemento de recogida y colocación 5 comprende un cabezal 50 y uno o más elementos de retención 51 para retener el extremo delantero LE de la banda 91 en el cabezal 50. Cuando la banda 91 comprende metal, el o los elementos de retención 51 pueden formarse como imanes. En este ejemplo, el elemento de recogida y colocación 5 comprende un primer elemento de retención 51 en forma de un imán permanente que puede aproximarse con respecto al cabezal 50 (véase la figura 10) y alejarse (véase la figura 9) de la banda 91 para retener y liberar la banda 91, respectivamente. Alternativamente, se pueden utilizar electroimanes conmutables o medios de vacío.

En esta primera realización de la invención, el manipulador 6 es un dispositivo de accionamiento XY, por ejemplo, un pórtico XY que está dispuesto para mover el elemento de recogida y colocación 5 con respecto a las estaciones de trabajo W1, W2 en una dirección horizontal, en este ejemplo paralela a la dirección de suministro S, y una dirección vertical.

Como se muestra en la figura 1, el elemento de recogida y colocación 5 según la primera realización de la invención comprende un elemento de alimentación 53 para alimentar el extremo delantero LE de la banda 91 desde la posición de colocación dentro de la primera zona de guía A3 hacia y a contacto con la primera bobina de recogida 31 en la primera zona de recogida A1. Como se muestra con más detalle en las figuras 8 y 9, el elemento de alimentación 53 es un transportador de alimentación, en particular una banda transportadora de alimentación. Dicho elemento de alimentación 53 define un plano de alimentación P y está dispuesto para alimentar la banda 91 a través de dicho plano de alimentación P a una velocidad de alimentación V3. El elemento de alimentación 53 permite alimentar la banda 91 mientras el elemento de recogida y colocación 5 permanece estacionario, por ejemplo, en la posición de colocación. Por lo tanto, la banda 91 puede avanzarse hacia y a enganche con la primera bobina de recogida 31 sin que el elemento de recogida y colocación 5 tenga que moverse hacia la primera bobina de recogida 31.

El elemento de recogida y colocación 5 comprende además un rodillo de deflexión 55 que está situado hacia abajo del elemento de alimentación 53 con respecto a la dirección de suministro S. Dicho rodillo de deflexión 55 puede girar con respecto al elemento de alimentación 53 alrededor de un eje de deflexión X1 que se extiende paralelo al plano de alimentación P y perpendicular a la dirección de suministro S. Como tal, el rodillo de deflexión 55 puede colocarse en una posición de deflexión en la que el rodillo de deflexión 55 se cruza al menos parcialmente con el plano de alimentación P para desviar la banda 91 fuera del plano de alimentación P. Esta característica se utiliza para desviar la banda 91 hacia abajo del primer elemento de suministro 21 hacia la primera estación de trabajo W1 en la figura 1.

Como se muestra en las figuras 8 y 9, el elemento de recogida y colocación 5 está provisto además de una bisagra de inclinación 56 que está dispuesta para conectar el elemento de recogida y colocación 5 al manipulador 6. La bisagra de inclinación 56 permite la inclinación del elemento de recogida y colocación 5 con respecto al manipulador 6 alrededor de un eje de inclinación X2. Dicho eje de inclinación X2 se extiende paralelo al plano de alimentación P y perpendicular a la dirección de suministro S. Por lo tanto, el elemento de recogida y colocación 5 puede inclinarse extendiéndose paralelamente a la banda 91 en la posición de recogida (mostrada en líneas de trazos en la figura 1) y puede inclinarse extendiéndose paralelamente al revestimiento desenrollado 92 en la posición de colocación (mostrada en líneas continuas en la figura 1). Esto permite que el elemento de alimentación 53 esté en una posición óptima para la alimentación de la banda 91.

Como se muestra esquemáticamente en las figuras 1 y 2, el sistema de enrollamiento 1 comprende una unidad de control 8 que está conectada operativamente al primer elemento de suministro 21 y al segundo elemento de suministro 22 para controlar la velocidad de suministro V1. La unidad de control 8 está dispuesta para mover el

elemento de recogida y colocación 5 a la misma o sustancialmente la misma velocidad que la velocidad de suministro V1 en la dirección de suministro S durante la recogida de la banda 91 en la posición de recogida. Alternativamente, la unidad de control 8 puede estar conectada operativamente al elemento de alimentación 53 para alimentar la banda 91 a una velocidad de alimentación V3 en la dirección de suministro S que es igual a la velocidad de suministro V1 cuando se recoge la banda 91 en la posición de recogida. En ambos casos, la velocidad relativa entre el elemento de alimentación 53 y la banda 91 es cero durante la recogida.

La unidad de control 8 está dispuesta además para detectar y/o controlar la velocidad de enrollamiento V2 de la primera bobina de recogida 31. Por lo tanto, la unidad de control 8 también puede ajustar la velocidad de alimentación V3 para que coincida con la velocidad de enrollamiento V2 de la primera bobina de recogida 31 al alimentar la banda 91 desde la posición de colocación hacia la primera bobina de recogida 31. De este modo se puede evitar la compresión o el estiramiento de la banda 91.

La unidad de control 8 está conectada operativamente al elemento de recogida y colocación 5 para liberar la banda 91 del elemento de recogida y colocación 5 cuando el extremo delantero LE ha sido enganchado por la primera bobina de recogida 31. En este ejemplo, la liberación se obtiene alejando el elemento de retención del imán permanente 51 lo suficiente de la banda 91.

Como se muestra en la figura 1, cuando el extremo delantero LE de la banda 91 se coloca sobre y/o en contacto de apoyo con el revestimiento 92 en la posición de colocación, se permite que la parte de la banda 91 situada hacia abajo de dicho extremo delantero LE se afloje o forme un bucle en la primera zona de aflojamiento A4. Para guiar la porción de la banda 91 que se afloja, la primera estación de trabajo W1 está provista de una guía de aflojamiento 71 que está dispuesta para soportar la banda 91 en al menos una parte de la porción de la banda 91 que se afloja, preferiblemente para guiar la banda 91 sobre el revestimiento 92 hacia la posición de colocación. El sistema de enrollamiento 1 está provisto de un primer sensor 73 en la primera zona de aflojamiento A4 para detectar la cantidad de aflojamiento de la banda 91. La unidad de control 8 está dispuesta para ajustar la velocidad de alimentación V3 en el elemento de alimentación 53 a una velocidad que es inferior a la velocidad de suministro V1 en el momento en que la banda 91 se coloca sobre y/o en contacto de apoyo con el revestimiento 92. A medida que el primer elemento de alimentación 21 continúa alimentando la banda 91 a la primera estación de trabajo W1, la banda 91 comienza a aflojarse. La velocidad de alimentación V3 se ajusta entonces para igualar la velocidad de enrollamiento V2 de la primera bobina de recogida 31 tan pronto como se detecte un umbral de aflojamiento.

La segunda zona de aflojamiento B4 en la segunda estación de trabajo W2 comprende una guía de aflojamiento similar 72 y un segundo sensor 74 para detectar el aflojamiento en dicha segunda zona de aflojamiento B4.

A continuación se explicará brevemente un método para enrollar la banda 91 utilizando el sistema de enrollamiento 1 según la primera realización de la invención con referencia a las figuras 1-4.

Como se muestra en la figura 1 en líneas de trazos, la banda 91 tiene un extremo delantero LE, ya sea al inicio del proceso o como resultado del corte de una parte previamente enrollada de la banda continua 91, que se soporta en el primer elemento de suministro 21. En la primera estación de trabajo W1, la banda continua 92 se desenrolla de la primera bobina de banda 32 en la primera zona de banda A2 y se guía a través de la primera zona de guía A3 a la primera bobina de recogida 31 en la primera zona de recogida A1. El elemento de recogida y colocación 5 está dispuesto para recoger el extremo delantero LE de una posición de recogida en el primer elemento de suministro 21 mientras la banda 91 está siendo alimentada por el primer elemento de suministro 21 en la dirección de suministro S. El elemento de alimentación 53 es conducido a una velocidad de alimentación V3 que es igual a la velocidad de suministro V1. En cuanto el elemento de recogida y colocación 5 ha recogido el extremo delantero LE, por ejemplo, mediante la atracción magnética del elemento de retención 51, el dispositivo de accionamiento XY del manipulador 6 mueve el elemento de recogida y colocación 5 lateralmente y hacia abajo hacia la posición de colocación en el revestimiento 92, como se muestra en líneas continuas en la figura 1. El movimiento puede tener lugar en la dirección X e Y por separado o como un movimiento combinado.

El elemento de recogida y colocación 5 está dispuesto para colocar el extremo delantero LE recogido en y/o en contacto de apoyo con el revestimiento 92 en la posición de colocación dentro de la primera zona de guía A3 sin soltar dicho extremo delantero LE. Como se ha descrito anteriormente, la velocidad de alimentación V3 puede mantenerse a cero para amortiguar una longitud de la banda 91 en la primera zona de aflojamiento A4. Cuando se ha amortiguado una longitud suficiente de la banda 91, la velocidad de alimentación V3 se incrementa para igualar la velocidad de enrollamiento V2 de la primera bobina de recogida 31 y el extremo delantero LE se introduce en la ranura entre la lámina 92 y la primera bobina de recogida 31 (o el enrollamiento anterior del revestimiento 92 en dicha primera bobina de recogida 31). Cuando el extremo delantero LE se engancha y/o se enrolla en la primera bobina de recogida 31, la banda 91 se libera del elemento de recogida y colocación 5. El elemento de recogida y colocación 5 puede volver entonces al primer elemento de suministro 21 a la espera de un ciclo siguiente del método.

El siguiente ciclo del método puede ser realizado en la segunda estación de trabajo W2 mientras la primera bobina de recogida llena 31 en la primera estación de trabajo W1 está siendo reemplazado, como se muestra en las figuras

2 y 4. Para cambiar a la segunda estación de trabajo W2, hay que cortar la banda 91 que se está enrollando en la primera bobina de recogida 31. Este corte puede tener lugar, por ejemplo, en el primer elemento de suministro 21. Después del corte, el resto de la banda 91 y su extremo trasero se enrollan en la primera bobina de recogida 31. El enrollamiento en la primera estación de trabajo W1 se completa entonces. El extremo de salida LE recién creado en el primer elemento de suministro 21 puede ser recogido posteriormente por el elemento de recogida y colocación 5 sustancialmente de la misma manera que en el ciclo del método descrito anteriormente. Sin embargo, en vez de bajar después del primer elemento de suministro 21, el dispositivo de accionamiento XY del manipulador 6 está dispuesto para mover el elemento de recogida y colocación 5 hacia y sobre el segundo suministro elemento 22 para dejar a un lado la primera estación de trabajo W1, como se representa en líneas de trazos en la figura 2. El elemento de recogida y colocación 5 puede moverse posteriormente hacia abajo del segundo elemento de suministro 22 para colocar el extremo delantero LE en el revestimiento desenrollado 92 en la segunda estación de trabajo W2, de forma sustancialmente igual al ciclo del método descrito anteriormente. Ahora se pueden repetir los pasos del ciclo descritos anteriormente para enrollar la banda 91 en la segunda bobina de recogida 32 en la segunda estación de trabajo W2.

Las figuras 5-8 muestran un sistema de enrollamiento alternativo 101 para enrollar una banda 91 según una segunda realización ejemplar de la invención. Dicho sistema de enrollamiento alternativo 101 difiere del sistema de enrollamiento 1 previamente discutido en que sus estaciones de trabajo W101, W102 están yuxtapuestas en una dirección transversal a la dirección de suministro S. Más en particular, ambas estaciones de trabajo W101, W102 están dispuestas en un ángulo oblicuo con respecto a dicha dirección de suministro S para formar una configuración en forma de Y o en forma de V junto con un único elemento de suministro 21. Debido a la configuración de yuxtaposición, no hay necesidad de un segundo elemento de suministro como en las figuras 1-4 porque no hay necesidad de dejar a un lado la primera estación de trabajo W101. Se puede alternar simplemente entre las estaciones de trabajo W101, W102 cambiando la dirección de la banda 91 desde la dirección de suministro S a alineación con una de las estaciones de trabajo W101, W102.

Para alternar entre las estaciones de trabajo W101, W102, el sistema de enrollamiento alternativo 101 está provisto además de un elemento alternativo de recogida y colocación 105 y un manipulador alternativo 106 para mover dicho elemento alternativo de recogida y colocación 105 entre las estaciones de trabajo W101, W102. En esta realización ejemplar, el manipulador alternativo 106 comprende un brazo robótico, preferiblemente con al menos cuatro grados de libertad, por ejemplo, dos traslaciones y dos rotaciones. Por lo tanto, dicho manipulador alternativo 106 es capaz de causar movimientos complejos del elemento de recogida y colocación 105 con respecto al elemento de suministro 21 y las estaciones de trabajo W101, W102. En esta realización ejemplar, el brazo robótico 160 comprende una pluralidad de segmentos articulados y se apoya en una base rotativa 161 que puede girar con respecto a una base fija 162.

La unidad de control 8 descrita anteriormente puede conectarse ahora operacionalmente al manipulador alternativo 106 para mover el elemento alternativo de recogida y colocación 105 a una velocidad de recogida V3 en la dirección de suministro S que es igual a la velocidad de suministro V1 del elemento de suministro 21 cuando se recoge la banda 91 en la posición de recogida. Los grados de libertad del manipulador alternativo 106 permiten que el movimiento del elemento alternativo de recogida y colocación 105 siga con precisión la banda 91 durante la recogida del extremo delantero LE. En consecuencia, el elemento alternativo de recogida y colocación 105 no requiere un medio de alimentación incorporado en el mismo, ya que el elemento alternativo de recogida y colocación 105 en su conjunto es capaz de moverse junto con la banda 91 durante la recogida y/o colocación. Por lo tanto, el elemento alternativo de recogida y colocación 105 sólo incluye un cabezal 150 y uno o más elementos de retención 151, 152, en este ejemplo en forma de imanes, para retener la banda 91 en el cabezal 150. Preferiblemente, los imanes 151, 152 son electroimanes conmutables para facilitar la retención y liberación instantáneas y/o controladas.

Sin embargo, después de la colocación, el manipulador alternativo 106 puede no ser capaz de retener la banda 91 en el revestimiento interior 92 hasta el momento en que el extremo delantero LE ha sido enganchado y/o enrollado en la bobina de recogida 31, 41 en una de las estaciones de trabajo W101, W102. Por lo tanto, en lugar de tener un medio de alimentación en el elemento alternativo de recogida y colocación 105, el sistema de enrollamiento alternativo 101 incluye un retenedor de alimentación 134 para retener la banda 91 en el revestimiento 92 durante la alimentación de dicha banda (91) hacia la primera bobina de recogida (31). En esta realización ejemplar, el retenedor de alimentación 134 es un imán que está dispuesto para situarse debajo de la banda desenrollada 92 en la posición de colocación o cerca de ella. El retenedor de alimentación 134 puede ser un electroimán conmutable para facilitar la retención y liberación instantánea y/o controlada. Alternativamente, el retenedor de alimentación 134 comprende un imán permanente que es movable hacia y fuera del revestimiento 92. Preferiblemente, la posición del retenedor de alimentación 134 está desplazada con respecto a uno o más elementos de retención 151, 152 para evitar la interferencia entre los campos magnéticos de los imanes de los elementos de retención 151, 152 y el imán del retenedor de alimentación 134.

La atracción magnética generada por el retenedor de alimentación 134 es lo suficientemente fuerte como para retener la banda 91 en el revestimiento 92, permitiendo al mismo tiempo que el laminado del revestimiento 92 y la banda 91 soportada en él avancen hacia la bobina de recogida 31, 41 de la estación de trabajo respectiva W101, W102. La unidad de control 8 descrita anteriormente puede estar conectada operativamente al retenedor de

alimentación 134 para liberar la banda 91 del retenedor de alimentación 134 cuando el extremo delantero LE ha sido enganchado y/o enrollado en la primera bobina de recogida 31.

5 Por lo tanto, en un método alternativo para enrollar la banda 91 utilizando el mencionado sistema de enrollamiento alternativo 101, los pasos de enrollamiento comprenderían:

desenrollar la banda 92 de la primera bobina de banda 32 en la primera zona de revestimiento A2 a través de la primera zona de guía A3 en la primera bobina de recogida 31 en la primera zona de recogida A1;

10 utilizar el elemento alternativo de recogida y colocación 105 para recoger un extremo delantero LE de la banda 91 del primer elemento de suministro 21 en una posición de recogida y para colocar el extremo delantero LE recogido de la banda 91 en y/o en contacto de apoyo con el revestimiento 92 en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía A3;

15 utilizar el retenedor de alimentación 134 para tomar la banda 91 colocada desde el elemento de recogida y colocación alternativo 105 y desconectar los elementos de retención 151, 152 del elemento de recogida y colocación alternativo 105 cuando el retenedor de alimentación 134 ha tomado la banda 91;

20 alimentar la banda 91 hacia la primera bobina de recogida 31 desenrollando más el revestimiento interior 92 y liberando la banda 91 del retenedor de alimentación 134 tan pronto como el extremo delantero LE haya sido enganchado y/o enrollado en la primera bobina de recogida 31.

25 Al cambiar de la primera estación de trabajo W101 a la segunda estación de trabajo W102, la banda 91 se corta y se crea el nuevo extremo delantero LE. Para el corte, el elemento de recogida y colocación alternativo 105 puede estar provisto de un medio de corte, por ejemplo, un cortador calentado. El nuevo extremo delantero LE es recogido por el elemento alternativo de recogida y colocación 105 y movido por el manipulador alternativo 106 hacia y sobre y/o en contacto de apoyo con el revestimiento 92 en la segunda estación de trabajo W102. Por lo tanto, el manipulador alternativo 106 se mueve alternativamente desde el elemento de suministro 21 a la primera estación de trabajo W101 y a la segunda estación de trabajo W102 mediante la rotación del brazo robótico 160 con respecto a su base fija 162 a alineación con la primera estación de trabajo W101 y la segunda estación de trabajo W102, respectivamente.

30 Debe entenderse que la descripción anterior se incluye para ilustrar el funcionamiento de las realizaciones preferidas y no pretende limitar el alcance de la invención. A partir de la discusión anterior, muchas variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica que todavía quedarían abarcadas por el alcance de la presente invención.

35 Por ejemplo, será claro para los expertos en la materia que el brazo robótico del manipulador alternativo 106 puede utilizarse alternativamente para recoger, transferir y colocar la banda 91 en el sistema de enrollamiento 1 según la primera realización de la invención, siempre que el manipulador alternativo 106 sea móvil en un rango que pueda servir a ambas estaciones de trabajo W1, W2. En otra realización alternativa, dos manipuladores alternativos 106 de acuerdo con la segunda realización de la invención pueden ser utilizados en el sistema de enrollamiento 1 de acuerdo con la primera realización de la invención, por ejemplo, un manipulador alternativo 106 en cada estación W1, W2.

45 La figura 11 muestra otro elemento alternativo de recogida y colocación 205 según una tercera realización de la invención. El elemento de recogida y colocación alternativo 205 difiere del elemento de recogida y colocación 5 anteriormente discutido como se muestra en las figuras 9 y 10 en que está provisto de un elemento de retención adicional 257 en el rodillo de deflexión 255. En particular, dicho elemento de retención adicional 257 está dispuesto en o dentro del rodillo de deflexión 255 para retener la banda en el rodillo de deflexión 255. Por lo tanto, el elemento de retención 257 en o dentro del rodillo de deflexión 255 puede cooperar con uno o más elementos de retención 51 en el cabezal 50 para retener la banda de forma segura. Esto es particularmente útil cuando la banda tiene un extremo delantero relativamente largo, en cuyo caso dicho extremo delantero puede ser retenido con mayor fiabilidad. En este ejemplo particular, el elemento de retención adicional 257 es un imán, preferiblemente un imán permanente. Alternativamente, el elemento de retención adicional 257 puede ser un elemento de vacío. Preferiblemente, el imán está situado dentro del rodillo de deflexión 255, pudiendo girar el rodillo de deflexión 255 independientemente del imán interno. Más preferiblemente, el rodillo de deflexión 255 puede girar libremente alrededor de un eje central y el imán está conectado al eje central para girar junto con dicho eje central desde una posición activa a una posición inactiva, como se muestra en líneas de trazos en la figura 11, lejos de la banda en el plano de alimentación P.

60 La figura 12 muestra otro sistema de enrollamiento alternativo 301 según una cuarta realización de la invención en la que se añade una tercera estación de trabajo W3 junto con un tercer elemento de suministro 23 por encima de la segunda estación de trabajo W2 para dejar a un lado dicha segunda estación de trabajo W2. Pueden añadirse otras estaciones de manera similar. La tercera estación de trabajo W3 puede ser, por ejemplo, una estación de recogida de chatarra o una estación de recogida de diferentes bandas o componentes de neumáticos.

65

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de enrollamiento para enrollar una banda, donde el sistema de enrollamiento comprende una primera estación de trabajo y un primer elemento de suministro para suministrar la banda a dicha primera estación de trabajo en una dirección de suministro, donde la primera estación de trabajo comprende:

una primera zona de recogida para sostener una primera bobina de recogida que está dispuesta para recoger y enrollar la banda en una pluralidad de enrollamientos;

10 una primera zona de revestimiento para sostener una primera bobina de revestimiento que está dispuesta para desenrollar un revestimiento; y

15 una primera zona de guía que se extiende desde la primera zona de revestimiento hasta la primera zona de recogida, donde el revestimiento desenrollado está dispuesto para ser desenrollado de la primera bobina de revestimiento en la primera zona de revestimiento a través de la primera zona de guía hasta la primera bobina de recogida en la primera zona de recogida;

20 **caracterizado porque** el sistema de enrollamiento comprende además un elemento de recogida y colocación para recoger un extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y para colocar el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía.

25 2. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 1, donde el sistema de enrollamiento comprende un manipulador para mover el elemento de recogida y colocación desde la posición de recogida por encima del primer elemento de suministro hasta la posición de colocación en el revestimiento desenrollado dentro de la primera zona de guía, preferiblemente, donde el elemento de recogida y colocación comprende un cabezal y uno o más elementos de retención para retener el extremo delantero de la banda al cabezal desde el momento en que se ha recogido al menos hasta que el extremo delantero de la banda se haya colocado en el revestimiento, más preferiblemente, donde la banda comprende metal, donde el uno o más elementos de retención comprenden al menos un imán o al menos un elemento de vacío.

3. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 2, donde el manipulador es un dispositivo de accionamiento XY.

35 4. Sistema de enrollamiento según una de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de recogida y colocación comprende un elemento de alimentación, en particular un transportador de alimentación, para alimentar el extremo delantero colocado de la banda desde la posición de colocación dentro de la primera zona de guía hacia y a contacto con la primera bobina de recogida en la primera zona de recogida, preferiblemente, donde el elemento de alimentación define un plano de alimentación y está dispuesto para alimentar la banda a través de dicho plano de alimentación, donde el elemento de recogida y colocación comprende un rodillo de deflexión que está situado hacia abajo del elemento de alimentación con respecto a la dirección de suministro, donde el rodillo de deflexión puede girar con respecto al elemento de alimentación alrededor de un eje de deflexión que se extiende paralelo al plano de alimentación y perpendicular a la dirección de suministro, donde el rodillo de deflexión puede colocarse en una posición de deflexión en la que el rodillo de deflexión interseca al menos parcialmente con el plano de alimentación para desviar la banda fuera del plano de alimentación, más preferiblemente donde el elemento de recogida y colocación comprende un elemento de retención adicional en o dentro del rodillo de deflexión.

50 5. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 2, donde el elemento de recogida y colocación está provisto de una bisagra de inclinación que está dispuesta para conectar el elemento de recogida y colocación al manipulador de tal manera que el elemento de recogida y colocación pueda inclinarse con respecto al manipulador alrededor de un eje de inclinación extendiéndose en paralelo a la banda en la posición de recogida y en paralelo al revestimiento desenrollado en la posición de colocación.

55 6. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 4, donde el sistema de enrollamiento comprende una unidad de control que está conectada operativamente al primer elemento de suministro para controlar la velocidad de suministro del primer elemento de suministro, donde la unidad de control está conectada operativamente al elemento de alimentación para alimentar la banda a una velocidad de alimentación en la dirección de suministro que es igual a la velocidad de suministro cuando se recoge la banda en la posición de recogida, preferiblemente donde la unidad de control está dispuesta para ajustar la velocidad de alimentación para que coincida con la velocidad de recogida de la primera bobina de recogida cuando se alimenta la banda desde la posición de colocación hacia la primera bobina de recogida.

65 7. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 6, donde la primera estación de trabajo comprende una primera zona de aflojamiento que se extiende entre el primer elemento de suministro y la primera zona de guía para guiar una porción de aflojamiento de la banda desde el primer elemento de suministro hacia la primera zona de guía, donde el sistema de enrollamiento está provisto de un primer sensor en dicha primera zona de aflojamiento para detectar la cantidad de aflojamiento de la banda, donde la unidad de control está dispuesta para reducir la velocidad

de alimentación a una velocidad inferior a la velocidad de suministro en el momento en que la banda se coloca en el revestimiento y para ajustar la velocidad de alimentación para que coincida con la velocidad de enrollamiento de la primera bobina de recogida cuando se detecta una cantidad umbral de aflojamiento.

5 8. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 6 o 7, donde la unidad de control está conectada operativamente al elemento de recogida y colocación para liberar la banda del elemento de recogida y colocación cuando el extremo delantero ha sido enganchado por la primera bobina de recogida.

10 9. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 2, donde el manipulador comprende un brazo robótico, preferiblemente, donde el manipulador tiene al menos cuatro grados de libertad.

15 10. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 9, donde el sistema de enrollamiento comprende una unidad de control que está conectada operativamente al primer elemento de suministro para controlar la velocidad de suministro del primer elemento de suministro, donde la unidad de control también está conectada operativamente al manipulador para mover el elemento de recogida y colocación a una velocidad de recogida en la dirección de suministro que es igual a la velocidad de suministro cuando se recoge la banda en la posición de recogida.

20 11. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 9 o 10, donde la primera estación de trabajo está provista de un retenedor de alimentación para retener la banda en el revestimiento durante la alimentación de dicha banda hacia la primera bobina de recogida, preferiblemente donde la unidad de control está conectada operativamente al retenedor de alimentación para liberar la banda del retenedor de alimentación cuando el extremo delantero ha sido enganchado por la primera bobina de recogida.

25 12. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 10, donde la banda comprende metal, donde el retenedor de alimentación es un imán que está destinado a colocarse debajo del revestimiento desenrollado en o cerca de la posición de colocación, preferiblemente, donde el elemento de recogida y colocación comprende un cabezal y uno o más elementos de retención para retener el extremo delantero de la banda en el cabezal al menos hasta que el extremo delantero de la banda se haya colocado en el revestimiento, donde el uno o más elementos de retención comprende al menos un imán, donde la posición del retenedor de alimentación está desplazada con respecto al uno o más elementos de retención.

30 13. Sistema de enrollamiento según una de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema de enrollamiento comprende además una segunda estación de trabajo, donde la segunda estación de trabajo comprende:

35 una segunda zona de recogida para sostener una segunda bobina de recogida que está dispuesta para recoger y enrollar la banda sobre una pluralidad de enrollamientos;

40 una segunda zona de revestimiento para sostener una segunda bobina de revestimiento que está dispuesta para desenrollar un revestimiento; y

45 una segunda zona de guía que se extiende desde la segunda zona de revestimiento a la segunda zona de recogida, donde el revestimiento desenrollado está dispuesto para ser desenrollado de la segunda bobina de revestimiento en la segunda zona de revestimiento a través de la segunda zona de guía hacia la segunda bobina de recogida en la segunda zona de recogida,

50 donde el elemento de recogida y colocación está dispuesto para recoger el extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y para colocar alternativamente el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía de la primera estación de trabajo y en una posición de colocación dentro de la segunda zona de guía de la segunda estación de trabajo, preferiblemente donde la primera estación de trabajo y la segunda estación de trabajo están dispuestas en tándem en la dirección de suministro, más preferiblemente donde el sistema de enrollamiento comprende un segundo elemento de suministro que se extiende en línea con el primer elemento de suministro por encima de la primera estación de trabajo para recibir y guiar la banda sobre dicha primera estación de trabajo cuando el extremo delantero recogido de la banda se coloca en una posición de colocación dentro de la segunda zona de guía de la

55 14. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 13, donde la primera estación de trabajo y la segunda estación de trabajo están yuxtapuestas en una dirección transversal a la dirección de suministro, preferiblemente donde la primera estación de trabajo, la segunda estación de trabajo o ambas están en un ángulo oblicuo con respecto a la dirección de suministro.

60 15. Sistema de enrollamiento según la reivindicación 13 o 14, donde el sistema de enrollamiento comprende además una tercera estación de trabajo o más estaciones de trabajo.

65 16. Método para enrollar una banda utilizando el sistema de enrollamiento según una de las reivindicaciones anteriores, donde el método comprende los pasos de:

desenrollar el revestimiento de la primera bobina de revestimiento en la primera zona de revestimiento a través de la primera zona de guía sobre la primera bobina de recogida en la primera zona de recogida;

5 utilizar el elemento de recogida y colocación para recoger un extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y colocar el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía, preferiblemente donde el extremo delantero de la banda es retenido por el elemento de recogida y colocación desde el momento en que ha sido recogido al menos hasta que el extremo delantero de la banda haya sido colocado en el revestimiento.

10 17. Método según la reivindicación 16, donde la banda es alimentada desde la posición de colocación hacia la primera bobina de recogida a una velocidad de alimentación, donde la primera estación de trabajo comprende una primera zona de aflojamiento que se extiende entre el primer elemento de suministro y la primera zona de guía para guiar una porción de aflojamiento de la banda desde el primer elemento de suministro hacia la primera zona de guía, donde la velocidad de alimentación es inferior a la velocidad de suministro en el momento en que la banda se coloca en el revestimiento y se ajusta para que coincida con la velocidad de enrollamiento de la primera bobina de recogida cuando se detecta una cantidad umbral de aflojamiento, preferiblemente donde la banda se libera del elemento de recogida y colocación cuando el extremo delantero ha sido enganchado por la primera bobina de recogida.

15 20 18. Método según la reivindicación 16, donde la banda es retenida en el revestimiento por un retenedor de alimentación durante la alimentación de dicha banda hacia la primera bobina de recogida, preferiblemente donde la banda se libera del retenedor de alimentación cuando el extremo delantero ha sido enganchado por la primera bobina de recogida.

25 19. Método según una de las reivindicaciones 16-17, donde el sistema de enrollamiento comprende además una segunda estación de trabajo, donde la segunda estación de trabajo comprende:

una segunda zona de recogida para sostener una segunda bobina de recogida que está dispuesta para recoger y enrollar la banda en una pluralidad de enrollamientos;

30 una segunda zona de revestimiento para sostener una segunda bobina de revestimiento que está dispuesta para desenrollar un revestimiento; y

35 una segunda zona de guía que se extiende desde la segunda zona de revestimiento hasta la segunda zona de recogida, donde el revestimiento desenrollado está dispuesto para ser desenrollado de la segunda bobina de revestimiento en la segunda zona de revestimiento a través de la segunda zona de guía hasta la segunda bobina de recogida en la segunda zona de recogida,

40 donde el elemento de recogida y colocación recoge el extremo delantero de la banda del primer elemento de suministro en una posición de recogida y coloca alternativamente el extremo delantero recogido de la banda en el revestimiento en una posición de colocación dentro de la primera zona de guía de la primera estación de trabajo y en una posición de colocación dentro de la segunda zona de guía de la segunda estación de trabajo.

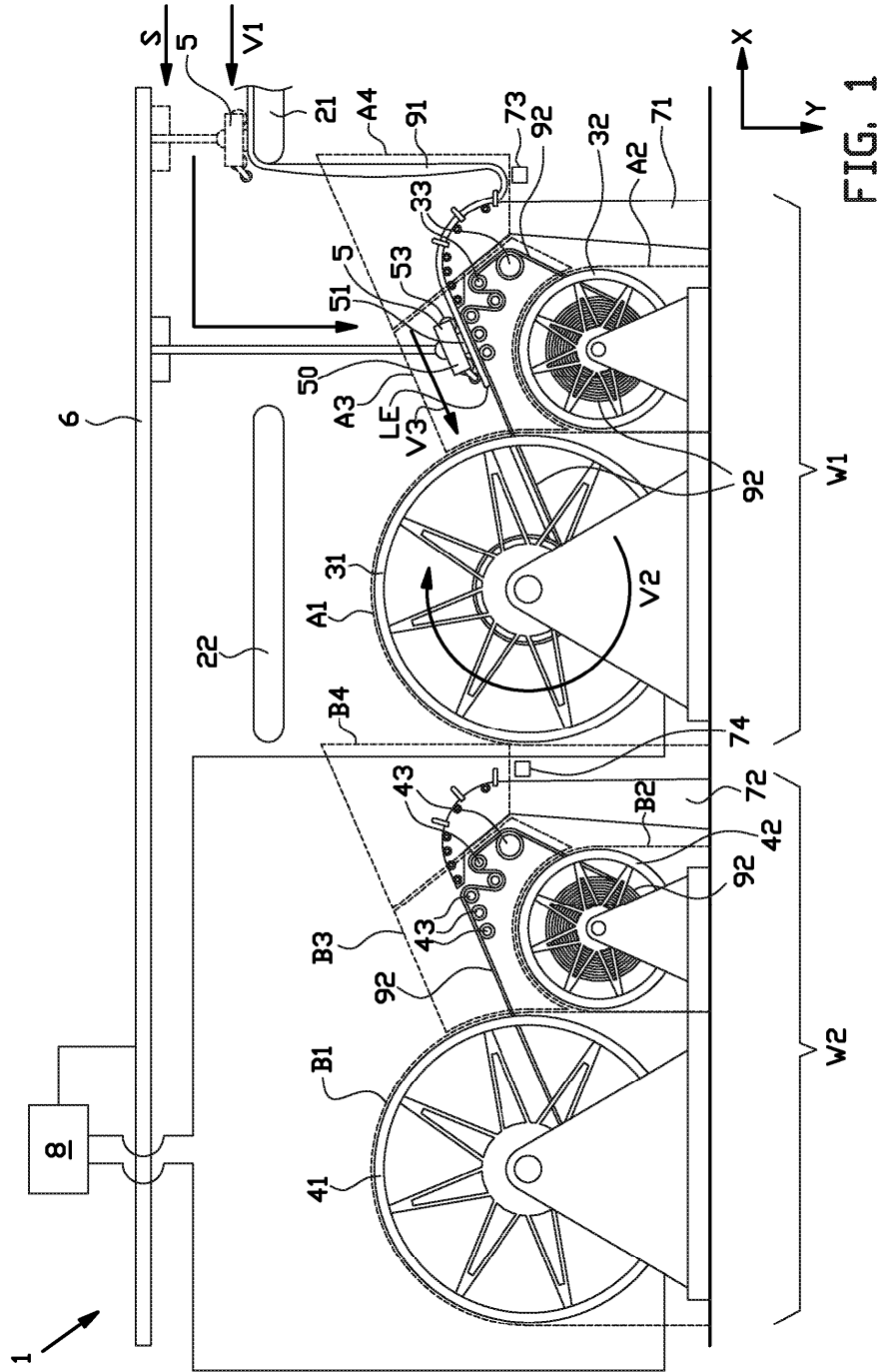
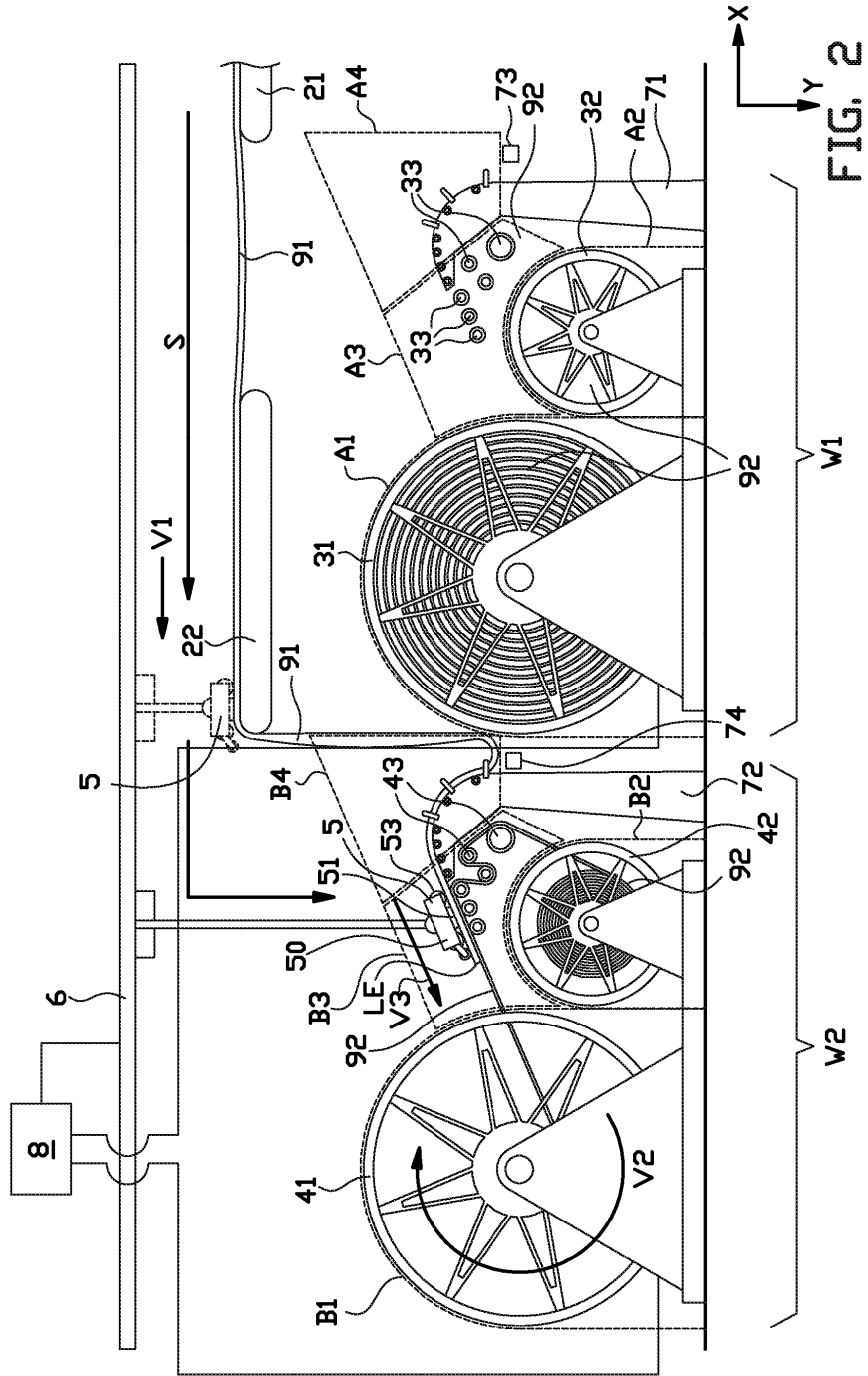


FIG. 1



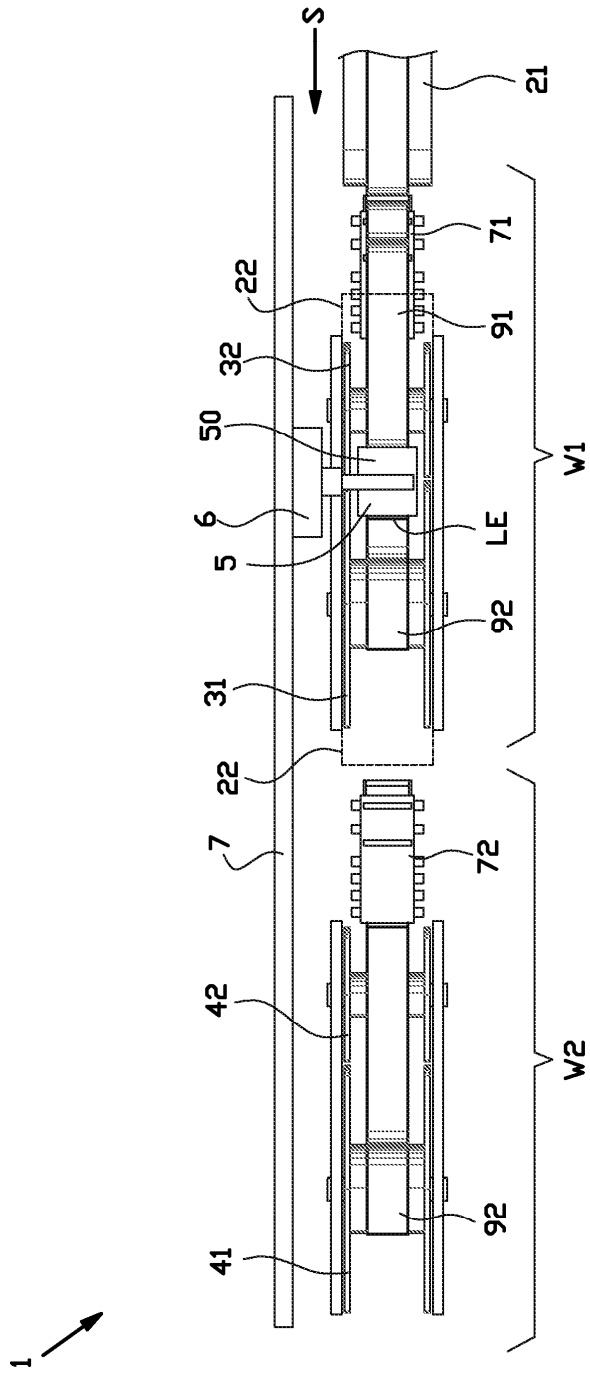


FIG. 3

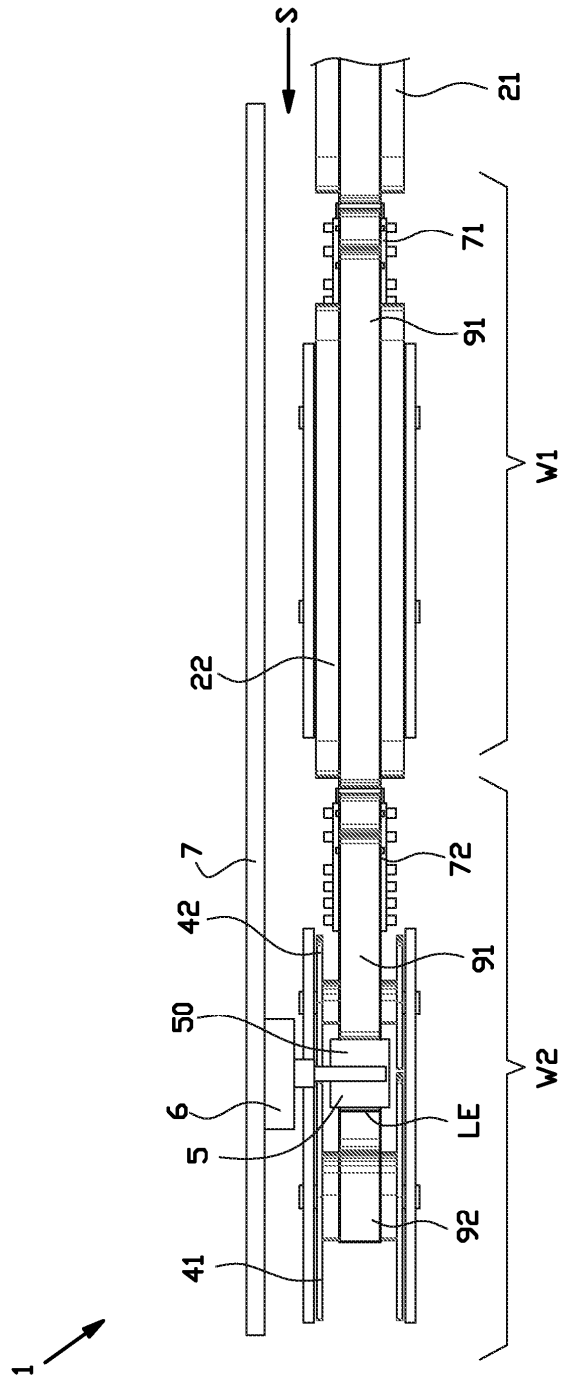


FIG. 4

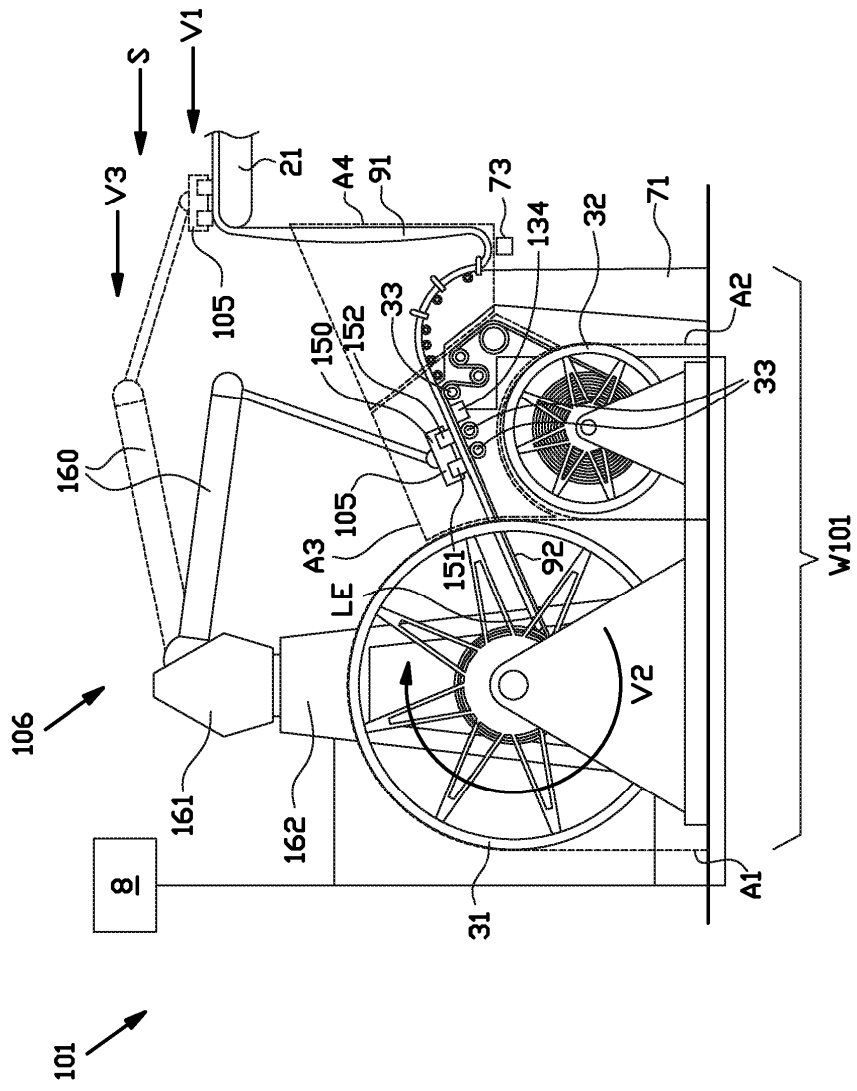


FIG. 5

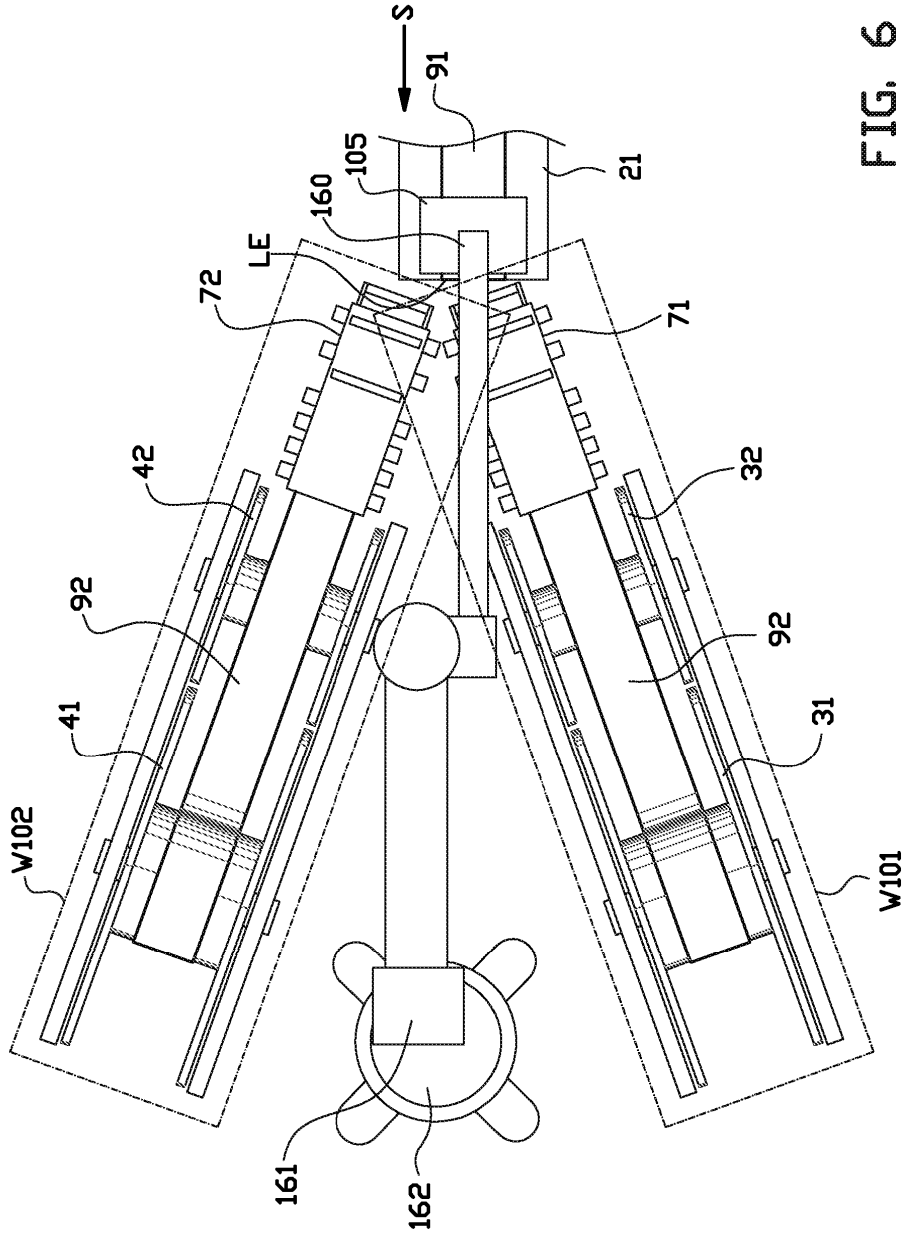


FIG. 6

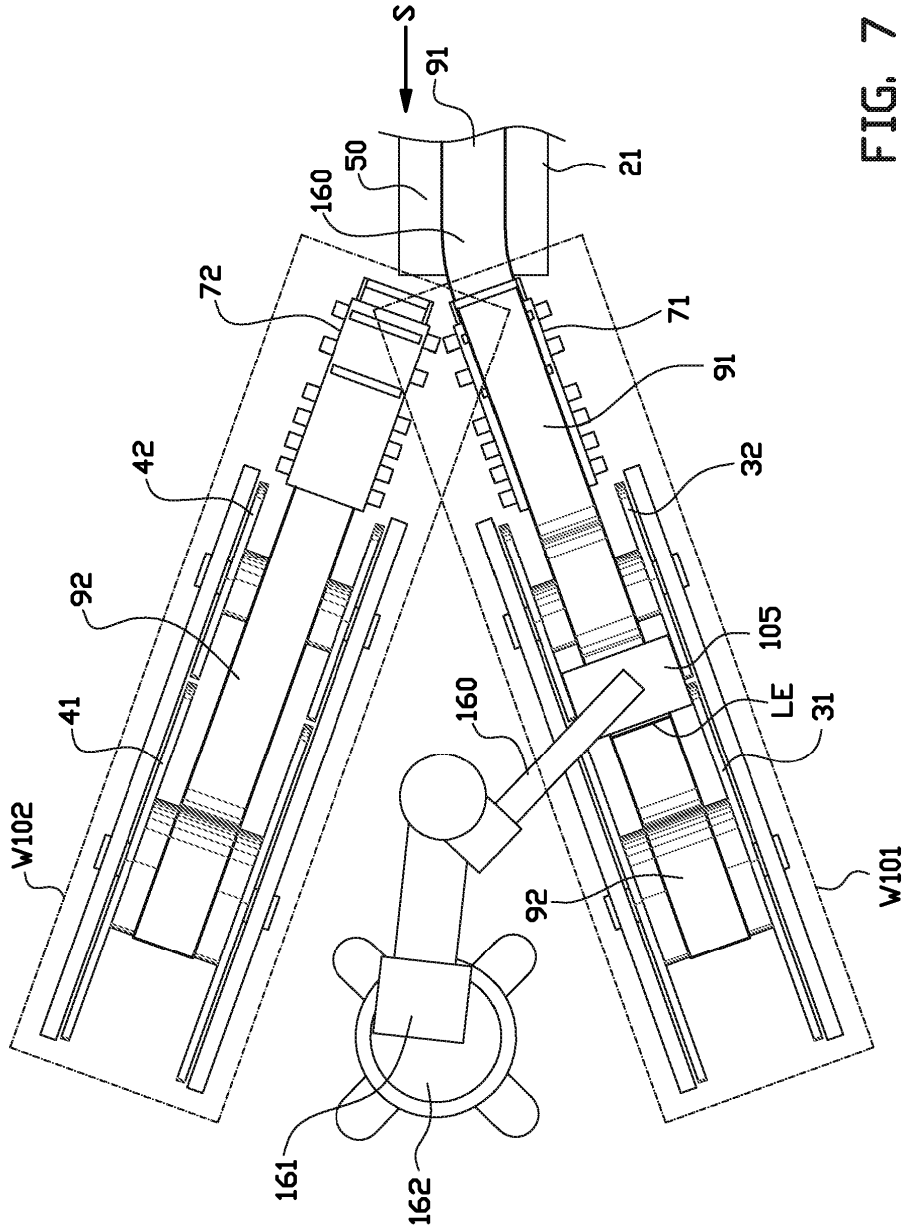


FIG. 7

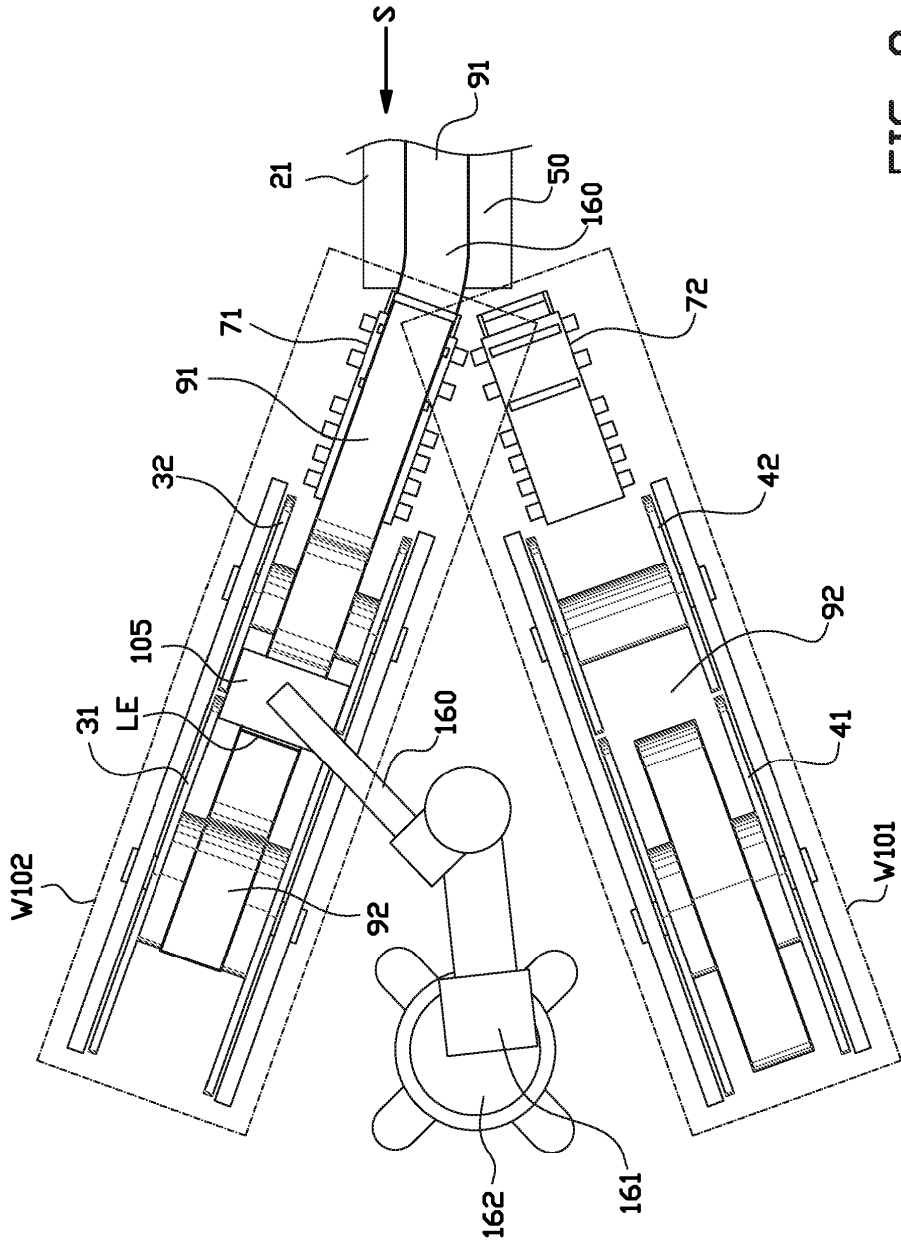


FIG. 8

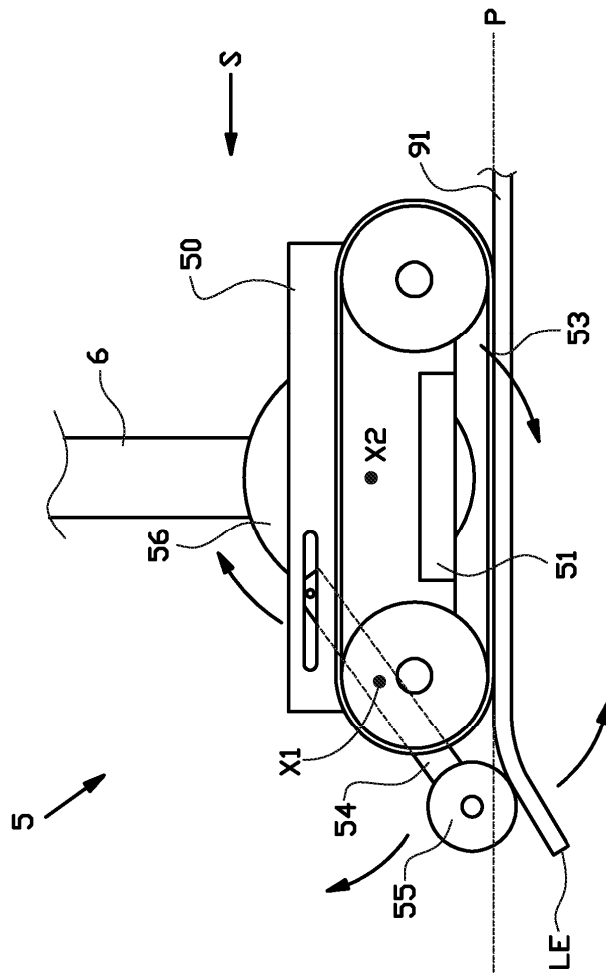


FIG. 9

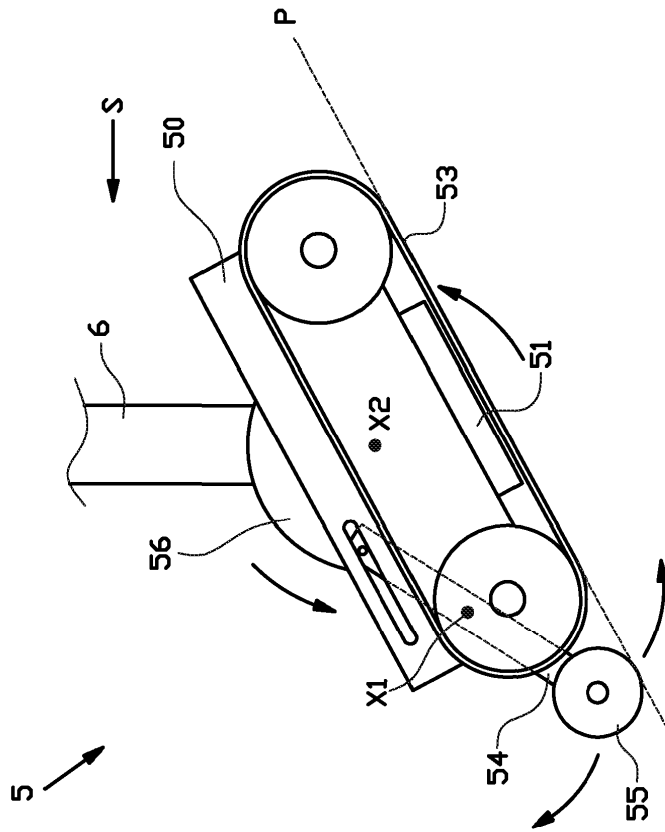


FIG. 10

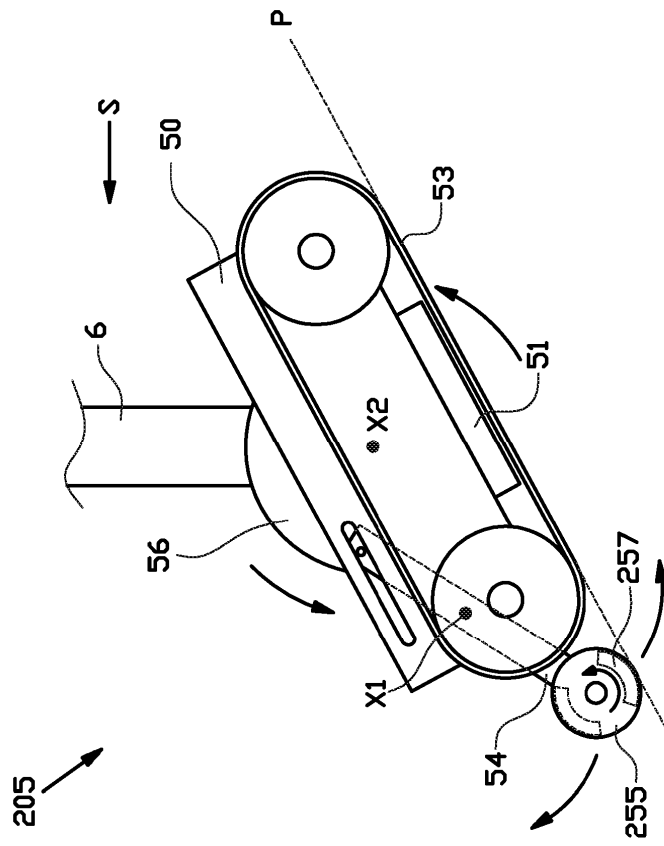


FIG. 11

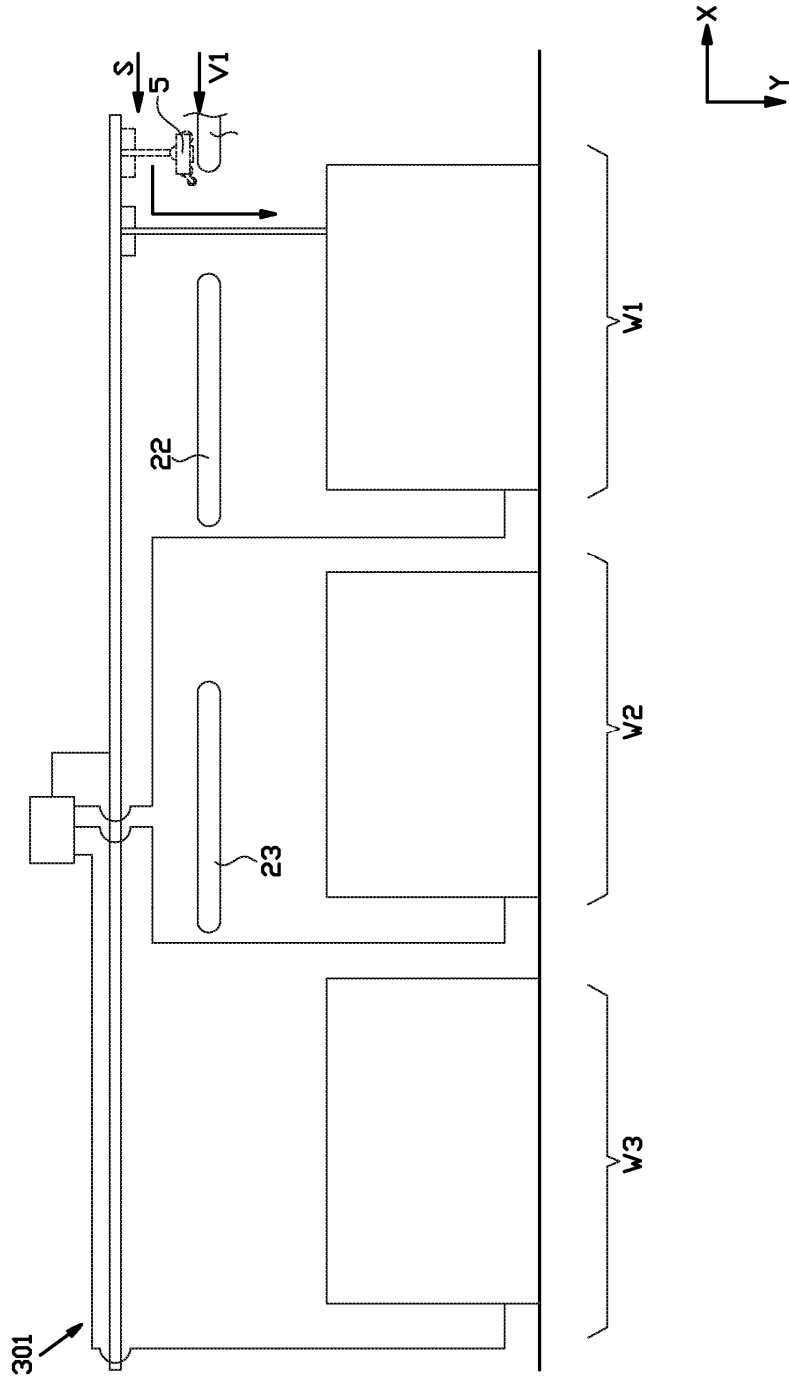


FIG. 12