

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 995 870**

(51) Int. Cl.:

B25J 9/16 (2006.01)
B65B 11/04 (2006.01)
B25J 15/06 (2006.01)
B65B 27/06 (2006.01)
B65B 25/14 (2006.01)
B65B 13/18 (2006.01)
B25J 15/04 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2023 E 23151560 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024 EP 4230536**

(54) Título: **Sistema y método para el envasado de bobinas de chapa**

(30) Prioridad:

17.01.2022 SE 2250032

(73) Titular/es:

**LAMIFLEX GROUP AB (100.00%)
Gasverksvägen 4-6
611 35 Nyköping, SE**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2025

(72) Inventor/es:

**OLSSON, KRISTOFFER;
JÄRTE, PETTER;
FORSSBLAD, MARCUS y
MOLIN, BJÖRN**

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 995 870 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 el envasado de bobinas de chapa

Descripción

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere en general a sistemas y métodos para el envasado de bobinas de chapa.

Antecedentes

Las bobinas de chapa metálica deben envolverse adecuadamente para proteger la chapa durante el transporte y el almacenamiento. El documento WO 2021/219861 describe la envoltura de bobina de chapa usando dos brazos robóticos y una herramienta de envoltura. Durante una secuencia de envoltura, el primer brazo robótico inserta la herramienta de envoltura en el orificio central de la bobina de chapa y la entrega al segundo brazo robótico, que transporta la herramienta de envoltura a lo largo del exterior de la bobina de chapa y la devuelve al primer brazo robótico.

Especialmente los bordes de las bobinas de chapa metálica deben protegerse adecuadamente, para que la chapa metálica no se dañe a lo largo de los bordes. El documento WO 2020/193868 describe un método para el envasado de bobina de chapa, donde la protección de borde interior se utiliza para proteger el borde interior de la bobina de chapa.

15 El documento KR 2020 0074765 A divulga un aparato para envasar bobinas de acero. En el dispositivo conocido, un aparato de envasado de bobinas de acero comprende una unidad de transferencia de bobinas que soporta una bobina de acero y transfiere la bobina de acero en una primera dirección que cruza la dirección axial de la bobina. Una primera unidad de envasado realiza un primer proceso de envasado para unir un primer material de envasado al borde periférico interior de la bobina, una segunda unidad de envasado realiza un segundo proceso de envasado para unir un segundo material de envasado al borde periférico exterior de la bobina, una tercera unidad de envasado realiza un tercer proceso de envasado para envolver un tercer material de envasado en la superficie circunferencial interior, la superficie circunferencial exterior y ambas superficies extremas de la bobina, y una unidad de rotación de bobina que hace rotar la bobina de modo que el segundo proceso de envasado y el tercer proceso de envasado se desarrollen simultáneamente.

Problemas con la técnica anterior

25 Dado que la chapa metálica puede dañarse tanto a lo largo de los bordes interiores como de los bordes exteriores de la bobina de chapa, sería ventajoso disponer también una protección de los bordes exteriores durante el proceso de envoltura de bobina de chapa.

Por lo tanto, existe la necesidad de sistemas y métodos mejorados para el envasado de bobina de chapa.

Compendio

30 La presente divulgación se refiere a un sistema de envasado de bobina de chapa. El sistema comprende una herramienta de montaje de protección de borde interior, dispuesta para ser movida por robots industriales primero y segundo para disponer el material de protección de borde en los bordes interiores de la bobina de chapa, alrededor del orificio central, antes de envolver la bobina de chapa, una disposición de rotación de bobina de chapa, dispuesta para rotar una bobina de chapa para permitir su envoltura; robots industriales primero y segundo, que tienen brazos robóticos primero y segundo, dispuestos para envolver la bobina de chapa con una herramienta de envoltura, utilizando secuencias de primer brazo robótico que inserta la herramienta de envoltura en un orificio central de la bobina de chapa y entrega la herramienta de envoltura al segundo brazo robótico, y el segundo brazo robótico transporta la herramienta de envoltura a lo largo de la parte exterior de la bobina de chapa y la devuelve al primer brazo robótico, conforme se rota la bobina de chapa mediante la disposición de rotación de bobina de chapa; y dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior, dispuestos en los extremos opuestos de la bobina de chapa para alimentar material de protección de borde a lo largo de un borde exterior o reborde de la bobina de chapa conforme se hace rotar la bobina de chapa mediante la disposición de rotación de bobina de chapa. Los robots industriales primero y segundo se disponen para envolver la bobina de chapa en sincronía con la alimentación del material de protección de borde, fijando así el material de protección de borde a los bordes exteriores de la bobina de chapa mediante la envoltura a medida que se hace rotar la bobina de chapa mediante la disposición de rotación de bobina de chapa. Los brazos robóticos primero y segundo se disponen para usarse para mover la herramienta de montaje de protección de borde interior al crear el anillo de material de protección de borde y colocarlo en los bordes interiores de la bobina de chapa.

45 La presente divulgación se refiere además a un método para el envasado de bobina de chapa. El método comprende: hacer rotar una bobina de chapa utilizando una disposición de rotación de bobina de chapa para permitir envolver la bobina de chapa; envolver la bobina de chapa utilizando robots industriales primero y segundo, que tienen brazos robóticos primero y segundo, y una herramienta de envoltura que utiliza secuencias en las que el primer brazo robótico inserta la herramienta de envoltura en un orificio central de la bobina de chapa y entrega la herramienta de envoltura al segundo brazo robótico, y el segundo brazo robótico transporta la herramienta de envoltura por el exterior de la bobina de chapa y la devuelve al primer brazo robótico, a medida que se hace rotar la bobina de chapa por la

disposición de rotación de bobina de chapa; y suministrar material de protección de borde a lo largo del borde exterior o reborde de la bobina de chapa a medida que rota la bobina de chapa, mediante el uso de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior dispuestos en extremos opuestos de la bobina de chapa. La envoltura de la bobina de chapa por parte de los robots industriales primero y segundo tiene lugar de forma sincronizada con la alimentación del material de protección de borde, fijando así el material de protección de borde a los bordes exteriores de la bobina de chapa mediante la envoltura a medida que se hace rotar la bobina de chapa mediante la disposición de rotación de bobina de chapa. El método comprende usar un primer y un segundo brazo robótico para mover la herramienta de montaje de protección de borde interior al crear el anillo de material de protección de borde y disponerlo en los bordes interiores de la bobina de chapa, donde la disposición de envoltura de bobina de chapa comprende robots industriales primero y segundo provistos de brazos robóticos primero y segundo.

Esto permite la aplicación de la protección de borde exterior durante un proceso de envoltura de bobina de chapa utilizando dos brazos robóticos y una herramienta de envoltura, de modo que el material de protección de borde se fije a la bobina de chapa mediante la envoltura a medida que se rota la bobina de chapa mediante la disposición de rotación de bobina de chapa.

15 En realizaciones, la herramienta de montaje de protección de borde interior comprende una disposición de recogida de material de protección de borde, dispuesta para crear un anillo de material de protección de borde que se dispondrá en un borde interior de la bobina de chapa. Esta es una forma conveniente de crear un anillo de material de protección de borde para disponerlo en un borde interior de la bobina de chapa.

20 En realizaciones, la disposición de recogida de material de protección de borde se dispone para recoger el material de protección de borde directamente de uno de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior. Por lo tanto, no es necesario almacenar por separado el material de protección de borde, y el dispositivo de montaje de protección de borde exterior puede cortar el material de protección de borde en la longitud deseada.

25 En realizaciones, la disposición de recogida de material de protección de borde comprende medios para mantener el material de protección de borde unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior hasta que el material de protección de borde se posiciones en el orificio central, alrededor de un borde interior de la bobina de chapa.

30 En realizaciones, la disposición de recogida de material de protección de borde comprende medios para empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde hacia el borde interior de la bobina de chapa. Sin embargo, el anillo de material de protección de borde también puede expandirse por su propio movimiento una vez que se ha liberado de los medios para mantener el material de protección de borde unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior.

En realizaciones, la disposición de recogida de material de protección de borde comprende al menos tres ventosas.

En realizaciones, al menos algunas de las ventosas se disponen para ser expulsadas de la disposición de recogida de material de protección de borde con el fin de empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde hacia el borde interior de la bobina de chapa.

35 En realizaciones, el sistema comprende además una disposición de rotación de bobina de chapa adicional y dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior adicionales, con el fin de permitir que los brazos de robot envuelvan las bobinas de chapa en dos posiciones diferentes. Esto permite un sistema más eficiente, donde los mismos dos robots industriales pueden envolver bobinas de chapa en estaciones de bobinas de chapa a ambos lados de los robots industriales.

40 En realizaciones, la bobina de chapa es una bobina de chapa metálica.

En realizaciones, el material de protección de borde comprende plástico y/o cartón.

45 La presente divulgación se refiere también a un sistema de envasado de bobina de chapa. El sistema comprende: una herramienta de montaje de protección de borde interior, que comprende una disposición de recogida de material de protección de borde, dispuesta para crear un anillo de material de protección de borde y disponerlo en un borde interior de una bobina de chapa, alrededor de un orificio central de la bobina de chapa, antes de envolver la bobina de chapa; una disposición de rotación de bobina de chapa, dispuesta para hacer rotar la bobina de chapa para permitir que se envuelva; y dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior, dispuestos en extremos opuestos de la bobina de chapa para alimentar material de protección de borde a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa conforme se hace rotar la bobina de chapa mediante la disposición de rotación de bobina de chapa durante la envoltura de la bobina de chapa. La disposición de recogida de material de protección de borde se dispone para recoger el material de protección de borde directamente de uno de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior.

55 La presente divulgación se refiere además a un método para el envasado de bobina de chapa. El método comprende: crear un anillo de material de protección de borde para disponerlo en un borde interior de una bobina de chapa, utilizar una disposición de recogida de material de protección de borde comprendida en una herramienta de montaje de protección de borde interior, recoger el material de protección de borde directamente de uno de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior dispuestos en extremos opuestos de la bobina de chapa; disponer el anillo

de material de protección de borde en los bordes interiores de una bobina de chapa, alrededor de un orificio central de la bobina de chapa, utilizar la herramienta de montaje de protección de borde interior, antes de envolver de la bobina de chapa; y suministrar material de protección de borde a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa conforme se rota la bobina de chapa mediante una disposición de rotación de bobina de chapa durante la envoltura de la bobina de chapa, utilizar los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior.

5 El alcance de la invención se define por las reivindicaciones. Los expertos en la técnica tendrán al alcance realizaciones de la invención, así como una comprensión de las ventajas adicionales de la misma, teniendo en cuenta la siguiente descripción detallada de una o más realizaciones. Se hará referencia a las hojas de dibujos adjuntas que se describirán brevemente en primer lugar.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 muestra un sistema de envasado de bobina de chapa, según una o más realizaciones descritas en esta memoria.

La Fig. 2 muestra un par de dispositivos de montaje de protección de borde exterior en un sistema de envasado de bobina de chapa, según una o más realizaciones descritas en esta memoria.

15 La Fig. 3 muestra dos robots industriales en un sistema de envasado de bobina de chapa, según una o más realizaciones descritas en esta memoria.

La Fig. 4 muestra una herramienta de envoltura provista de un vástago portarrollos para sujetar un rollo de material de envoltura y que se configura para su entrega entre brazos robóticos, según una o más realizaciones descritas en esta memoria.

20 La Fig. 5 muestra la herramienta de envoltura de la Fig. 4 con un rollo de material de envoltura colocado en el vástago portarrollos, según una o más realizaciones descritas en esta memoria.

Las Figs. 6a-d muestran una herramienta de montaje de protección de borde interior, según una o más realizaciones descritas en esta memoria.

25 La Fig. 7 ilustra esquemáticamente un método para el envasado de bobina de chapa, según una o más realizaciones descritas en esta memoria.

Las realizaciones de la presente divulgación y sus ventajas se entienden mejor haciendo referencia a la descripción detallada que sigue. Debe apreciarse que se usan números de referencia similares para identificar los elementos similares ilustrados en una o más de las figuras.

Descripción detallada

30 La presente divulgación se refiere a sistemas y métodos para el envasado de bobinas de chapa. Las realizaciones de la solución divulgada se presentan con más detalle en relación con las figuras.

La Fig. 1 muestra un sistema de envasado de bobina de chapa 100. El sistema 100 ilustrado en la Fig. 1 comprende dos robots industriales 112, 113 y dos pares de dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220; 230, 240, cada par dispuesto junto con una disposición de rotación de bobina de chapa 120 dispuesta para hacer rotar una bobina de chapa 116 para permitir que se envuelva. Los dos robots industriales 112, 113 se disponen para envolver una bobina de chapa 116 conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120. En el sistema 100 ilustrado en la Fig. 1, los mismos dos robots industriales 112, 113 pueden envolver así las bobinas de chapa 116 en estaciones de bobinas de chapa a cada lado de los robots industriales 112, 113 en sincronización con la alimentación del material de protección de borde 250 desde el par de dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 actualmente activos, de modo que el material de protección de borde 250 se fije a la bobina de chapa 116 por la envoltura a medida que se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120. Sin embargo, el sistema 100 puede comprender solo una estación de bobina de chapa y, por lo tanto, solo un par de dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 y una disposición de rotación de bobina de chapa 120.

35 La Fig. 2 muestra un par de dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 en un sistema de envasado de bobina de chapa 100. Los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 se disponen en extremos opuestos de una bobina de chapa 116 para alimentar el material de protección de borde 250 a lo largo de los bordes exteriores de la bobina de chapa 116 conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120. El material de protección de borde 250 se dispone preferiblemente en una bobina de material de protección de borde 255 que puede montarse, por ejemplo, en una mesa rotatoria, que puede accionarse mediante un motor. Las bobinas de material de protección de borde 255 pueden de este modo hacerse bastante grandes, lo que significa que se pueden envolver muchas bobinas de chapa 116 antes de que sea necesario reemplazar una bobina de material de protección de borde 255.

40 La Fig. 3 muestra dos robots industriales 112, 113 en un sistema de envasado de bobina de chapa 100. Los robots industriales 112, 113 se disponen para envolver una bobina de chapa 116 en estaciones de bobinas de chapa a cada lado de los robots industriales 112, 113 en sincronización con la alimentación del material de protección de borde 250 desde el par de dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 actualmente activos, de modo que el material de protección de borde 250 se fije a la bobina de chapa 116 por la envoltura a medida que se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120. Sin embargo, el sistema 100 puede comprender solo una estación de bobina de chapa y, por lo tanto, solo un par de dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 y una disposición de rotación de bobina de chapa 120.

45 La Fig. 4 muestra una herramienta de envoltura 200 provista de un vástago portarrollos 210 para sujetar un rollo de material de protección de borde 250. La herramienta de envoltura 200 incluye un soporte 212 para sujetar el vástago portarrollos 210 y un dispositivo de rotación 220 para girar el vástago portarrollos 210. El dispositivo de rotación 220 incluye un motor 222 y un engranaje 224 para girar el vástago portarrollos 210.

50 La Fig. 5 muestra la herramienta de envoltura 200 de la Fig. 4 con un rollo de material de protección de borde 250 colocado en el vástago portarrollos 210. La herramienta de envoltura 200 se dispone para sujetar el rollo de material de protección de borde 250 y girar el vástago portarrollos 210 para enrollar el material de protección de borde 250 en la bobina de chapa 116.

El material de protección de borde 250 se pliega preferiblemente antes de salir del dispositivo de montaje de protección

de borde exterior 210, 220. El material de protección de borde 250 se almacena preferiblemente desplegado, envuelto en una bobina de material de protección de borde 255, pero a medida que se pliega en el dispositivo de montaje de protección de borde exterior 210, 220, se vuelve más rígido. El material de protección de borde 250 comprende preferiblemente plástico y/o cartón, y puede tener rendijas espaciadas uniformemente de manera que se forman una serie de lengüetas cuando se pliega, como se muestra en la Fig. 2.

Los dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 se mueven preferiblemente hacia abajo, hacia los bordes exteriores de la bobina de chapa 116 para aplicar el material de protección de borde plegado 250 a lo largo de los bordes exteriores de la bobina de chapa 116 conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120. La bobina de chapa 116 se envuelve preferiblemente, como se explica a continuación en relación con la Fig. 3, a medida que rota la bobina de chapa 116 y se extrae el material de protección de borde plegado 250.

Si también se usa la protección de borde interior alrededor del orificio central 118 de la bobina de chapa 116, esta se aplica antes de la protección de borde exterior, como se ilustra en la Fig. 2. La aplicación de la protección del borde interior se explica a continuación, en relación con las Figs. 6a-d.

La Fig. 3 muestra dos robots industriales 112, 113 en un sistema de envasado de bobina de chapa 100. Cada uno de los robots industriales 112, 113 tiene un brazo robótico 108, 109 dispuesto para envolver la bobina de chapa 116 utilizando una herramienta de envoltura 110. El primer brazo robótico 108 inserta la herramienta de envoltura 110 en un orificio central 118 de la bobina de chapa 116 y entrega la herramienta de envoltura 110 al segundo brazo robótico 109. El segundo brazo robótico 109 transporta entonces la herramienta de envoltura 110 a lo largo del exterior de la bobina de chapa 116 y la devuelve al primer brazo robótico 108. Esta secuencia continúa entonces conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120, como se describe en el documento WO 2021/219861. Sin embargo, en el sistema 100, los dos robots industriales 112, 113 se disponen para envolver la bobina de chapa 116 en sincronización con la alimentación del material de protección de borde 250, de modo que el material de protección de borde 250 se fije a la bobina de chapa 116 por la envoltura a medida que se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120. Preferiblemente, hay una disposición de corte integrada en cada dispositivo de montaje de protección de borde exterior 210, 220, 230, 240, de modo que el material de protección de borde 250 se pueda cortar a la longitud deseada antes de terminar la envoltura. La longitud se calcula preferiblemente en función del diámetro determinado del orificio central 118 en la bobina de chapa 116.

Como se muestra en la Fig. 3, cada uno de los brazos robóticos 108, 109 puede comprender una pinza de material de envoltura 146, 147 configurada para sujetar una tira de material de envoltura, preferiblemente montada cerca del extremo distal del brazo robótico 108, 109. Cuando una bobina de chapa 116 se ha envuelto completamente, una tira del material de envoltura puede sujetarse en la estación de sujeción 156 y cortarse la tira. Con el fin de cortar el material de envoltura, una tira del material de envoltura puede girarse alrededor de un vástago 159 en la estación de sujeción 156, para realizar un seguimiento de dónde está el material de envoltura en el espacio de robot y, a continuación, la tira puede cortarse. Antes de cortar la tira de material de envoltura, la tira también puede sujetarse mediante la pinza 146, 147 de uno de los brazos del robot 108, 109, de modo que el material de envoltura restante en un rollo 106 de la herramienta de envoltura 110 esté listo para un nuevo procedimiento de envoltura. Una tira suelta del material de envoltura girada alrededor de la bobina puede disponerse, por ejemplo, para que se adhiera a la envoltura mediante propiedades autoadhesivas. El material de envoltura puede ser, por ejemplo, una película estirable en un material plástico.

Después de la operación de envoltura en la estación de envoltura, se puede utilizar una grúa o similar para sacar la bobina de chapa envuelta hasta una estación de posprocesamiento, donde las operaciones de envoltura complementarias se pueden llevar a cabo de forma manual o semiautomática.

El sistema 100 puede comprender una plantilla de robot 114 que tiene una primera pata 148 y posiblemente una segunda 149 que intersecan. La primera pata 148 del posicionador de robot 114 se configura con los primeros 150 y segundos 151 soportes de base de robot colocados separados en dicha primera pata 148. La segunda pata 149 del posicionador de robot 114 puede configurarse con un primer tope de rodillo de bobina 152 colocado en un extremo de la segunda pata 149. La disposición de rotación de bobina de chapa 120 puede posicionarse, por ejemplo, en relación con el posicionador de robot 114 con la ayuda de posicionar vigas con tope, de modo que la disposición de rotación de bobina de chapa 120 no esté en contacto físico o mecánico con el posicionador de robot 114 durante el funcionamiento, a fin de evitar que se transmitan fuerzas dinámicas al posicionador de robot 114.

En realizaciones configuradas con dos estaciones de bobina de chapa, como se muestra en la Fig. 1, el posicionador de robot 114 puede comprender dos disposiciones de rotación de bobina de chapa 120 y, por lo tanto, un segundo pilar de rodillo de bobina 153 colocado en el otro extremo de la segunda pata 149.

El posicionador de robot 114 mostrado en la Fig. 3 se configura, por lo tanto, con dos soportes de base de robot 150, 151 colocados separados en una primera pata de la geometría transversal, así como un primer y un segundo tope de rodillo de bobina 152, 153 colocados separados en una segunda pata de la geometría transversal. Los robots industriales primeros 112 y segundos 113 se montan en los respectivos soportes de base de robots 150, 151. Las

disposiciones de rotación de bobina de chapa primera y segunda 120 se colocan en los respectivos topes de rodillo de bobina 152, 153. Dichas disposiciones de rotación de bobina de chapa 120 son conocidas de por sí y, por lo general, comprenden una cuna de dos rodillos que se pueden accionar para dar a una bobina de chapa 116 colocada en la cuna un movimiento rotatorio.

- 5 En la realización mostrada en la Fig. 3, el posicionador de robot 114 se configura con una geometría transversal general de patas sustancialmente perpendiculares con una o más barras, es decir, las barras que forman las patas y, por lo tanto, una o más barras que intersecan en ángulos sustancialmente rectos. Otros ángulos de intersección pueden configurarse con configuraciones adaptadas de los robots, su alcance y sus movimientos. En la realización mostrada en la Fig. 3, cada pata comprende dos barras paralelas. Otras realizaciones incluyen solo una primera pata, 10 como se ha descrito anteriormente.

Las bobinas de chapa 116 aparecen en diferentes tamaños. Una bobina grande puede tener una longitud de 2300 mm, los tamaños normales están en el intervalo de 1200 a 1500 mm de longitud y hasta un mínimo que puede ser de 800 mm de longitud. El orificio central 118 a menudo tiene un diámetro interior de 508 o 610 mm, y hay diámetros tan pequeños como 420 mm. El diámetro exterior de una bobina puede variar de, por ejemplo, 1 a 2,5 metros.

- 15 El sistema 100 puede comprender además una estación de sujeción de material de envoltura 156 colocada al alcance de al menos un brazo robótico 108, 109, por ejemplo, colocada sustancialmente a medio camino entre los robots industriales 112, 113. La estación de sujeción de material de envoltura 156 puede proveerse de una o más pinzas de material de envoltura 157, 158 configuradas para sostener una tira de material de envoltura. La estación de sujeción de material de envoltura 156 puede colocarse, por ejemplo, sustancialmente en la intersección de las patas primera y 20 segunda 148, 149 de la plantilla de robot 114, por ejemplo, sustancialmente a medio camino entre los soportes de base de robot 150, 151. La estación de sujeción de material de envoltura 156 puede proveerse de una o más pinzas de material de envoltura 157, 158 configuradas para sostener una tira de material de envoltura.

El sistema 100 puede comprender además un cargador de rollos 160 para almacenar una pluralidad de rollos 106 de material de envoltura disponibles para uno o más de los robots industriales 112, 113. El cargador de rollos 160 puede 25 configurarse, por ejemplo, con uno o más lugares de rollo 164 y una pinza de material de envoltura 162, 166 asociada para cada rollo de material de envoltura. Cada una de las pinzas de material de envoltura 162, 166 puede configurarse para sostener una tira de material de envoltura. Durante el uso, el cargador de rollos 160 puede posicionarse y colocarse al alcance de al menos uno de los robots, por ejemplo, al lado de la configuración de robot o frente a uno de los robots, por ejemplo, al lado del rodillo de bobina.

- 30 El sistema 100 puede comprender además una disposición de medición configurada para medir la posición y las dimensiones de una bobina de chapa 116 posicionada en una disposición de rotación de bobina de chapa 120 para envasarla con material de envoltura. En realizaciones, el sistema de medición comprende una o más herramientas de medición láser, por ejemplo montadas en uno o ambos brazos robóticos 108, 109. Con una herramienta de medición láser de este tipo montada en el brazo del robot, es preferible que esté posicionada de manera que tiene una línea óptica que no está obstruida por un rollo de material de envoltura unido a la herramienta de envoltura 110. Al medir la 35 posición y las dimensiones, el sistema 100 se configura para encontrar el centro de la bobina, seguir los contornos y calcular la posición y las dimensiones.

El sistema 100 puede comprender además un sistema de control de robots 170 configurado para controlar el movimiento de los robots industriales 112, 113 en relación con una bobina de chapa 116 posicionada una disposición 40 de rotación de bobina de chapa 120 en el sistema 100. El sistema de control de robot 170 puede comprender interfaces de entrada/salida configuradas para poder acoplarse de manera comunicativa a los robots industriales 112, 113, a una o más disposiciones de rotación de bobina de chapa 120 y/o a una interfaz hombre/máquina (no mostrada), por ejemplo, en forma de una GUI que genera un tablero. El sistema de control de robot 170 puede usarse para determinar las dimensiones de una bobina de chapa 116 antes de aplicar la protección de borde.

- 45 La Fig. 4 muestra una herramienta de envoltura 110 provista de un vástago portarrollos 104 para sostener un rollo 106 de material de envoltura y que se configura para su entrega entre los brazos robóticos 108, 109, y la Fig. 5 muestra la herramienta de envoltura 110 de la Fig. 4 con un rollo 106 de material de envoltura colocado en el vástago portarrollos 104.

La herramienta de envoltura 110 comprende preferiblemente dos extremos opuestos 102, 103, cada extremo se provee de una pieza de herramienta de acoplamiento 122, 123 configurada para interactuar con un brazo robótico 108, 109. La herramienta de envoltura 110 comprende además preferiblemente un vástago portarrollos 104 configurado para sostener un rollo 106 de material de envasado, estando montado el eje portarrollos 104 en un extremo de forma rotatoria sustancialmente a medio camino entre dichos extremos 102, 103, preferiblemente opuestos, y sobresaliendo sustancialmente perpendicularmente a un eje que se extiende entre dichos extremos 102, 103, 55 preferiblemente opuestos. La herramienta de envoltura 110 puede proveerse de una carcasa 105 que comprende una o más placas de cubierta 107A, 107B.

En realizaciones, cada uno de los brazos robóticos 108, 109 se provee de una pieza robótica de acoplamiento 124, 125, por ejemplo, una abrazadera o una pieza maestra de un cambiador de herramientas, configurada para poder

agarrar o acoplarse con una pieza de herramienta de acoplamiento 122, 123 respectiva de la herramienta de envoltura 110. Como se muestra en la Fig. 4, un brazo robótico 109 puede acoplarse a la herramienta de envoltura 110 mediante una pieza robótica de acoplamiento 124 que se acopla con la pieza de herramienta de robot 122 a la izquierda en la Fig. 4 en un extremo 102. En el otro extremo 103 de la herramienta de envoltura 110, a la derecha en la Fig. 4, está disponible una segunda pieza de herramienta de acoplamiento 123 para acoplarse a otro brazo robótico 108 no mostrado en la Fig. 4.

Las piezas de herramienta de acoplamiento 122, 123 de la herramienta de envoltura 110 se configuran para poder transportar la energía de accionamiento desde una línea de suministro de energía de un robot, tal como un robot industrial. La energía de accionamiento puede, en diferentes realizaciones, por ejemplo, ser en forma de energía neumática, energía hidráulica o energía eléctrica. El acoplamiento puede configurarse normalmente para poder acoplarse mediante un acoplamiento de bayoneta y/o bloquearse en su posición mediante una energía de accionamiento controlada por los robots respectivos.

El acoplamiento configurado para interactuar entre los robots industriales y la herramienta de envoltura 110 puede configurarse en forma de un cambiador de herramientas robótico, con la pieza de herramienta de acoplamiento 122, 123 configurada para poder emparejarse con una pieza maestra de acoplamiento 124, 125 de dicho cambiador de herramientas montada en un brazo robótico respectivo 108, 109. Dichos acoplamientos pueden configurarse con un sensor de presencia adaptado para detectar o indicar que la herramienta de envoltura 110 está unida al brazo robótico 108, 109. El sensor de presencia puede, por ejemplo, integrarse en la funcionalidad de cambio de herramientas del acoplamiento y basarse en señales neumáticas o eléctricas que son legibles por el sistema de control de robot, o disponerse en el lateral del acoplamiento, por ejemplo, en forma de un detector de presencia eléctrico acoplado al sistema de control de robot.

El vástago portarrollos 104 puede comprender un dispositivo de fijación de rollo 140, 141 configurado para fijar de forma liberable un rollo de material de envoltura al vástago portarrollos 104. Por ejemplo, una parte 140, 141 del vástago portarrollos 104 puede configurarse para que se pueda expandir radialmente para permitir que un dispositivo de fijación de rollo fije de manera liberable un rollo de material de envoltura al vástago portarrollos 104. Esto puede implementarse, por ejemplo, como una o más vejigas inflables 140, 141 que se pueden inflar de manera controlable por medio de energía neumática, es decir, aire presurizado, transportado desde los respectivos robots a través de las interfaces de acoplamiento. Alternativamente, el dispositivo de fijación de rollo 140, 141 puede accionarse, por ejemplo, mediante energía eléctrica o hidráulica. Una realización comprende partes radialmente expandibles primera y una segunda 140, 141 en forma de vejigas inflables en el vástago 104, de manera que la primera parte expansible se configura para fijar un rollo de material de envoltura que tiene una primera anchura menor, y de tal manera que las partes expansibles primera y segunda combinadas se configuran para fijar un rollo de material de envoltura que tiene una anchura mayor.

La herramienta de envoltura 110 puede comprender además al menos un motor configurado para poder accionar, impedir y/o frenar la rotación del vástago portarrollos 104. Esto puede permitir el accionamiento del eje portarrollos 104 en la primera dirección de rotación, por ejemplo, hacia delante, por ejemplo, para desenrollar el material de envoltura del rollo en sincronización con el movimiento de los robots, o en una segunda dirección de rotación, por ejemplo, hacia atrás, por ejemplo, para enrollar arriba o dentro material de envoltura sobre el rollo con el fin de acumular material de envoltura superfluo o aumentar la tensión del material de envoltura. Esto permite además evitar la rotación del rollo, por ejemplo, para mantener una tira enrollada de material de envoltura a una cierta longitud o para mantener una tensión actual del material de envoltura. Además, esto permite frenar la rotación del rollo, por ejemplo, para obtener, variar o mantener una cierta tensión en el rollo.

Las Figs. 6a-d muestran una herramienta de montaje de protección de borde interior 300, provista de una pieza de acoplamiento 310 configurada para interactuar con un brazo robótico 108, 109. La pieza de acoplamiento 310 es preferiblemente similar a las piezas de herramienta de acoplamiento 122, 123 de la herramienta de envoltura 110, ya que preferiblemente interacciona con los mismos brazos robóticos 108, 109. La herramienta de montaje de protección de borde interior 300 es recogida preferiblemente por un brazo robótico 108, 109 de un robot industrial 112, 113 antes de que comience el proceso de envoltura de la bobina de chapa 116.

La herramienta de montaje de protección de borde interior 300 comprende una disposición de recogida de material de protección de borde 320, que en la realización mostrada en las Figs. 6a-d comprende dos placas de montaje circulares 321, 322 que pueden rotar en relación con la pieza de acoplamiento 310. Esto permite la creación de un anillo de material de protección de borde 250 rotando la disposición de recogida de material de protección de borde 320 cuando se recoge el material de protección de borde 250. El material de protección de borde 250 puede ser, por ejemplo, el mismo material de protección de borde 250 que se usa para la protección de los bordes exteriores de la bobina de chapa 116. La disposición de recogida de material de protección de borde 320 preferiblemente comprende medios para mantener el material de protección de borde 250 unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 hasta que el material de protección de borde 250 se posiciones en el orificio central 118, alrededor de un borde interior de la bobina de chapa 116. La disposición de recogida de material de protección de borde 320 puede comprender, por ejemplo, una o más garras 323 y varias ventosas 324. En la realización mostrada en las Figs. 6a-d hay dos garras 323 y seis ventosas 324, pero es posible usar cualquier número de garras 323 y cualquier número de ventosas 324 y, por ejemplo, solo tres ventosas 324 en lugar de seis.

Cuando una nueva bobina de chapa 116 llega a la disposición de rotación de bobina de chapa 120, se prefiere colocar el material de protección de borde 250 a ambos lados del orificio central 118 de la bobina de chapa 116 antes de que comience el proceso de envoltura. Esto se hace usando los brazos robóticos 108, 109 de los robots industriales 112, 113. Cada brazo robótico 108, 109 recoge la herramienta de montaje de protección de borde interior 300, que interactúa con la pieza de acoplamiento 310, como se muestra en la Fig. 6d. Como se ha explicado anteriormente, cada uno de los brazos robóticos 108, 109 puede proveerse de una pieza robótica de acoplamiento 124, 125, por ejemplo, una abrazadera o una pieza maestra de un cambiador de herramientas. Esta pieza de robot de acoplamiento 124, 125 se configura preferiblemente para poder agarrar o emparejarse con la pieza de acoplamiento 310, de la misma manera que con las piezas de herramienta de acoplamiento 122, 123 de la herramienta de envoltura 110.

La pieza de acoplamiento 310 puede configurarse para poder transportar energía de accionamiento desde una línea de suministro de energía del robot industrial 112, 113. La energía de accionamiento puede ser, por ejemplo, en forma de energía neumática, energía hidráulica o energía eléctrica. El acoplamiento puede configurarse normalmente para poder acoplarse mediante un acoplamiento de bayoneta y/o bloquearse en su posición mediante una energía de accionamiento controlada por los robots respectivos. El acoplamiento configurado para interactuar entre los robots industriales 112, 113 y la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 puede configurarse en forma de cambiador de herramientas, con la pieza de acoplamiento 310 configurada para poder emparejarse con una pieza maestra de acoplamiento 124, 125 de dicho cambiador de herramientas montada en un brazo robótico respectivo 108, 109. Dichos acoplamientos pueden configurarse con un sensor de presencia adaptado para detectar o indicar que la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 está unida al brazo robótico 108, 109. El sensor de presencia puede, por ejemplo, integrarse en la funcionalidad de cambio de herramientas del acoplamiento y basarse en señales neumáticas o eléctricas que son legibles por el sistema de control de robot 170, o disponerse en el lateral del acoplamiento, por ejemplo, en forma de un detector de presencia eléctrico acoplado al sistema de control de robot 170.

El brazo robótico 108, 109 mueve entonces la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 a una posición en la que se puede recoger el material de protección de borde 250. Si el material de protección de borde 250 es el mismo material de protección de borde 250 que se usa para proteger los bordes exteriores de la bobina de chapa, el material de protección de borde 250 puede recogerse directamente de uno de los dispositivos de montaje de protección de borde 210, 220, 230, 240. En ese caso, el dispositivo de montaje de protección de borde 210, 220, 230, 240 extrae el material de protección de borde 250 de la longitud deseada, y este es recogido por la disposición de recogida de material de protección de borde 320, por ejemplo, utilizando ventosas 324, durante la rotación de la disposición de recogida de material de protección de borde 320 de modo que se crea un anillo de material de protección de borde 250 alrededor de la disposición de recogida de material de protección de borde 320. Sin embargo, el material de protección de borde 250 puede, por supuesto, recogerse de otro almacenamiento de material de protección de borde 250. Preferiblemente, hay una pequeña superposición del material de protección de borde 250 en el anillo, y los bordes del material de protección de borde 250 pueden mantenerse en su lugar usando las garras 323. La Fig. 6a ilustra las garras abiertas 323, durante la recogida del material de protección de borde 250, y la Fig. 6b ilustra las garras cerradas 323, cuando se ha creado el anillo de material de protección de borde 250 y la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 se aleja del almacenamiento del material de protección de borde 250.

La herramienta de montaje de protección de borde interior 300 se mueve, utilizando el robot industrial 112, 113, hacia el orificio central 118 de la bobina de chapa 116, mientras que el anillo de material de protección de borde 250 se mantiene unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior 300, por ejemplo, utilizando las garras 323 y las ventosas 324. El anillo de material de protección de borde 250 puede entonces empujarse hacia fuera de la herramienta de montaje de protección de borde interior 300, utilizando medios para empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde 250, por ejemplo, al menos algunas de las ventosas 324, como se muestra en la Fig. 6c. Sin embargo, el anillo de material de protección de borde 250 también puede simplemente liberarse de los medios para mantener el material de protección de borde unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 y expandirse por su propio movimiento.

Si los bordes del material de protección de borde 250 se han mantenido en su lugar usando garras 323, las garras 323 se abren preferiblemente antes de que el material de protección de borde 250 se libere de la herramienta de montaje de protección de borde interior 300. Cuando se libera el material de protección de borde 250, el anillo de material de protección de borde 250 se expande ligeramente, de modo que encaje en el borde interior de la bobina de chapa, alrededor del orificio central 118. El robot industrial 112, 113 mueve entonces la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 fuera del orificio central 118 y la entrega al otro robot industrial 112, 113, o la coloca en una posición de almacenamiento.

El anillo de material de protección de borde 250 permanece en el orificio central 118 debido a las propiedades materiales del material de protección de borde 250; cuando el material de protección de borde 250 se pliega, intenta enderezarse. Normalmente, esto es suficiente para mantener el anillo del material de protección de borde 250 en su posición durante la envoltura de la bobina de chapa 116, de modo que el anillo de material de protección de borde 250 se fije a la bobina de chapa 116 por la envoltura a medida que se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120. Se prefiere no usar ningún tipo de adhesivo para mantener el anillo del material de protección de borde 250 en su posición.

El sistema de envasado de bobina de chapa 100 comprende: una disposición de rotación de bobina de chapa 120,

dispuesta para hacer rotar una bobina de chapa 116 para poder envolverla; robots industriales primero 112 y segundo 113, que tienen brazos robóticos primero 108 y segundo 109, dispuestos para envolver la bobina de chapa 116 utilizando una herramienta de envoltura 110, utilizando secuencias en las que el primer brazo robótico 108 inserta la herramienta de envoltura 110 en un orificio central 118 de la bobina de chapa 116 y entrega la herramienta de envoltura 110 al segundo brazo robótico 109, y al segundo brazo robótico 109 transportar la herramienta de envoltura 110 a lo largo del exterior de la bobina de chapa 116 y devolverla al primer brazo robótico 108, conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120; y dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220, dispuestos en extremos opuestos de la bobina de chapa 116 para alimentar el material de protección de borde 250 a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa 116 conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120.

- 5
 - 10
 - 15
 - 20
 - 25
 - 30
 - 35
 - 40
 - 45
 - 50
 - 55
 - 60
 - 65
 - 70
 - 75
 - 80
 - 85
 - 90
 - 95
- Sin embargo, el sistema 100 también funciona con otros tipos de disposiciones para envolver la bobina de chapa 116; puede que no sea necesario utilizar robots industriales 112, 113.

El sistema de envasado de bobina de chapa 100 comprende además: una herramienta de montaje de protección de borde interior, 300 que comprende una disposición de recogida de material de protección de borde 320, dispuesta para crear un anillo de material de protección de borde 250 y disponerlo en un borde interior de una bobina de chapa 116, alrededor de un orificio central 118 de la bobina de chapa 116, antes de envolver la bobina de chapa 116; una disposición de rotación de bobina de chapa 120, dispuesta para hacer rotar la bobina de chapa 116 para permitir que se envuelva; y dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220, dispuestos en extremos opuestos de la bobina de chapa 116 para alimentar material de protección de borde 250 a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa 116 conforme se hace rotar la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120 durante la envoltura de la bobina de chapa 116. La disposición de recogida de material de protección de borde 320 se dispone preferiblemente para recoger el material de protección de borde 250 directamente de uno de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220.

Realizaciones de método

La Fig. 7 ilustra esquemáticamente un método 700 para el envasado de bobina de chapa. El método 700 comprende:

- Etapa 710: hacer rotar una bobina de chapa 116 usando una disposición de rotación de bobina de chapa 120, para permitir envolver la bobina de chapa 116.
- Etapa 730: crear un anillo de material de protección de borde 250 para disponerlo en un borde interior de la bobina de chapa 116, utilizando una disposición de recogida de material de protección de borde 320 comprendida en la herramienta de montaje de protección de borde interior 300. Esta es una forma conveniente de crear un anillo de material de protección de borde 250 para disponerlo en un borde interior de la bobina de chapa 116.
- Etapa 780: envolver la bobina de chapa utilizando los robots industriales primero 112 y segundo 113, que tienen los brazos robóticos primero 108 y segundo 109, y una herramienta de envoltura 110, utilizando secuencias en las que el primer brazo robótico 108 inserta la herramienta de envoltura en un orificio central 118 de la bobina de chapa 116 y entrega la herramienta de envoltura 110 al segundo brazo robótico 109, y el segundo brazo robótico 109 transporta la herramienta de envoltura 110 a lo largo del exterior de la bobina de chapa 116 y la devuelve al primer brazo robótico 108, conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120.
- Etapa 790: alimentar el material de protección de borde 250 a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa 116 conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120, usando dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220 dispuestos en extremos opuestos de una bobina de chapa 116.
- Etapa 770: disponer el material de protección de borde 250 en los bordes interiores de la bobina de chapa 116, alrededor del orificio central 118, utilizando una herramienta de montaje de protección de borde interior 300 que es movida por los robots industriales primero 112 y segundo 113, antes de envolver la bobina de chapa 116. Esto permite la aplicación de también la protección de borde interior durante un proceso de envoltura de bobina de chapa utilizando dos brazos robóticos 112, 113 y una herramienta de envoltura 110, de modo que el material de protección de borde 250 se fije a la bobina de chapa 116 por la envoltura.

La envoltura 780 de la bobina de chapa 116 por parte de los robots industriales primero 112 y segundo 113 tiene lugar principalmente de forma sincronizada con la alimentación 790 del material de protección de borde 250, fijando así el material de protección de borde 250 a los bordes exteriores de la bobina de chapa 116 mediante la envoltura a medida que se hace rotar la bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa 120.

Tal método permite la aplicación de la protección de borde exterior durante un proceso de envoltura de bobina de

chapa utilizando dos brazos robóticos y una herramienta de envoltura, de modo que el material de protección de borde se fije a la bobina de chapa mediante la envoltura a medida que se rota la bobina de chapa mediante la disposición de rotación de bobina de chapa.

El método 700 puede comprender además uno o más de:

- 5 Etapa 720: recoger el material de protección de borde 250 directamente de uno de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220. Por lo tanto, no es necesario almacenar por separado el material de protección de borde 250, y el dispositivo de montaje de protección de borde exterior 210, 220 puede cortar el material de protección de borde 250 en la longitud deseada.
- 10 Etapa 740: usar medios 323, 324 comprendidos en la disposición de recogida de material de protección de borde 320 para mantener el material de protección de borde 250 unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior 300 hasta que el material de protección de borde 250 se posiciones en el orificio central 118, alrededor de un borde interior de la bobina de chapa 116.
- 15 Etapa 750: usar medios comprendidos en la disposición de recogida de material de protección de borde 320 para empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde 250 hacia el borde interior de la bobina de chapa 116. Sin embargo, el anillo de material de protección de borde 250 también puede expandirse por su propio movimiento una vez que se ha liberado de los medios para mantener el material de protección de borde unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior 300.
- 20 Etapa 755: empujar al menos algunas ventosas 324 comprendidas en la disposición de recogida de material de protección de borde 320 hacia fuera de la disposición de recogida de material de protección de borde 320 para empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde 250 hacia el borde interior de la bobina de chapa 116.
- 25 Etapa 790: hacer rotar otra bobina de chapa 116 usando una disposición de rotación de bobina de chapa adicional 120, y suministrar material de protección de borde 250 a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa adicional 116 conforme rota la otra bobina de chapa 116 mediante la disposición de rotación de bobina de chapa adicional 120, usando otros dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 230, 240 dispuestos en extremos opuestos de la bobina de chapa adicional 116. Esto permite un sistema más eficiente, donde los mismos dos robots industriales 112, 113 pueden envolver bobinas de chapa 116 en estaciones de bobinas de chapa a ambos lados de los robots industriales 112, 113.

En realizaciones, la bobina de chapa 116 es una bobina de chapa metálica.

Sin embargo, el método 700 también funciona con otros tipos de disposiciones para envolver la bobina de chapa 116; puede que no sea necesario utilizar robots industriales 112, 113.

Por lo tanto, el método 700 para el envasado en bobina de chapa puede comprender alternativamente:

- Etapa 760: disponer el anillo de material de protección de borde 250 en los bordes interiores de una bobina de chapa 116, alrededor de un orificio central 118 de la bobina de chapa 116, utilizando la herramienta de montaje de protección de borde interior 300, antes de envolver la bobina de chapa 116.
- 35 Etapa 790: alimentar el material de protección de borde 250 a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa 116 conforme se rota la bobina de chapa 116 mediante una disposición de rotación de bobina de chapa 120 durante la envoltura de la bobina de chapa 116, usando dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior 210, 220.
- 40 La divulgación anterior no pretende limitar la presente invención a las formas precisas o campos de uso particulares divulgados. Se contempla que sean posibles diversas realizaciones y/o modificaciones alternativas de la presente invención, ya sean descritas explícitamente o implícitas en esta memoria, a la luz de la divulgación. En consecuencia, el alcance de la invención se define solamente por las reivindicaciones.

Además, no todas las etapas de las reivindicaciones tienen que llevarse a cabo en el orden indicado. Todas las órdenes técnicamente significativas de las etapas están cubiertas por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de envasado de bobina de chapa (100) que comprende:

una disposición de envoltura de bobina de chapa, dispuesta para envolver una bobina de chapa (116),

5 una herramienta de montaje de protección de borde interior (300), que comprende una disposición de recogida de material de protección de borde (320), dispuesta para crear un anillo de material de protección de borde (250) y disponerlo en un borde interior de la bobina de chapa (116), alrededor de un orificio central (118) de la bobina de chapa (116), antes de que la disposición de envoltura de bobinas (112, 113) comience a envolver la bobina de chapa (116),

10 una disposición de rotación de bobina de chapa (120), dispuesta para hacer rotar la bobina de chapa (116) mientras es envuelta por la disposición de envoltura de bobina de chapa (112, 113); y

15 dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior (210, 220), dispuestos en extremos opuestos de la bobina de chapa (116) para suministrar material de protección de borde (250) a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa (116) conforme se rota la bobina de chapa (116) mediante la disposición de rotación de bobina de chapa (120) mientras es envuelta por la disposición de envoltura de bobina de chapa (112, 113), caracterizado por que la disposición de envoltura de bobina de chapa (112, 113) comprende robots industriales primero (112) y segundo (113), que tienen los brazos robóticos primero (108) y segundo (109), dispuestos para envolver la bobina de chapa (116) usando una herramienta de envoltura (110) adaptada para uso con el sistema, utilizando secuencias en las que el primer brazo robótico (108) inserta la herramienta de envoltura (110) en un orificio central (118) de la bobina de chapa (116) y entrega la herramienta de envoltura (110) al segundo brazo robótico (109), y el segundo brazo robótico (109) transporta la herramienta de envoltura (110) a lo largo del exterior de la bobina de chapa (116) y la devuelve al primer brazo robótico (108), conforme se rota la bobina de chapa (116) mediante la disposición de rotación de bobina de chapa (120);

20 en donde los brazos robóticos primero y segundo (108, 109) se disponen para usarse para mover la herramienta de montaje de protección de borde interior (300) al crear el anillo de material de protección de borde (250) y colocarlo en los bordes interiores de la bobina de chapa (116).

25 2. Sistema (100) según la reivindicación 1, en donde la disposición de envoltura de bobina de chapa (112, 113) se dispone para envolver la bobina de chapa (116) en sincronización con la alimentación del material de protección de borde (250), fijando así el material de protección de borde (250) a los bordes exteriores de la bobina de chapa (116) mediante la envoltura a medida que se hace rotar la bobina de chapa (116) mediante la disposición de rotación de bobina de chapa (120).

30 3. Sistema (100) según la reivindicación 1 o 2, en donde la disposición de recogida de material de protección de borde (320) se dispone para recoger el material de protección de borde (250) directamente de uno de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior (210, 220).

35 4. Sistema (100) según una de las reivindicaciones 1-3, en donde la disposición de recogida de material de protección de borde (320) comprende medios (323, 324) para mantener el material de protección de borde (250) unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior (300) hasta que el material de protección de borde (250) se posiciones en el orificio central (118), alrededor de un borde interior de la bobina de chapa (116).

40 5. Sistema (100) según una de las reivindicaciones 1-4, en donde la disposición de recogida de material de protección de borde (320) comprende medios para empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde (250) hacia el borde interior de la bobina de chapa (116).

45 6. Sistema (100) según una de las reivindicaciones 1-5, en donde la disposición de recogida de material de protección de borde (320) comprende al menos tres ventosas (324), en donde al menos algunas de las ventosas (324) se disponen para ser expulsadas de la disposición de recogida de material de protección de borde (320) con el fin de empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde (250) hacia el borde interior de la bobina de chapa (116).

7. Método (700) para el envasado de bobina de chapa, el método (700) comprende:

disponer (710) una disposición de envoltura de bobina de chapa para envolver una bobina de chapa (116),

50 crear (730) un anillo de material de protección de borde (250) para disponerlo en un borde interior de la bobina de chapa (116), utilizando una disposición de recogida de material de protección de borde (320) comprendida en una herramienta de montaje de protección de borde interior (300);

disponer (770) el anillo de material de protección de borde (250) en los bordes interiores de la bobina de chapa (116), alrededor de un orificio central (118) de la bobina de chapa (116), usando la herramienta de montaje de protección de borde interior (300), antes de usar la disposición de envoltura de bobina de chapa (112, 113) para envolver la bobina de chapa (116); (120), y

5 alimentar (790) el material de protección de borde (250) a lo largo de un borde exterior de la bobina de chapa (116) conforme se rota una bobina de chapa (116) mediante la disposición de rotación de bobina de chapa (120) durante la envoltura de la bobina de chapa (116), usando dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior (210, 220) dispuestos en extremos opuestos de una bobina de chapa (116), el método caracterizado por

10 usar un primer y un segundo brazo robótico (108, 109) de dicha disposición de envoltura de bobina de chapa para mover la herramienta de montaje de protección de borde interior (300) al crear el anillo de material de protección de borde (250) y disponerlo en los bordes interiores de la bobina de chapa (116), donde la disposición de envoltura de bobina de chapa (112, 113) comprende robots industriales primero (112) y segundo (113) provistos de brazos robóticos primero y segundo (108, 109); y

15 envolver (780) la bobina de chapa utilizando secuencias en las que el primer brazo robótico (108) inserta la herramienta de envoltura en un orificio central (118) de la bobina de chapa (116) y entrega la herramienta de envoltura (110) al segundo brazo robótico (109), y el segundo brazo robótico (109) transporta la herramienta de envoltura (110) a lo largo del exterior de la bobina de chapa (116) y la devuelve al primer brazo robótico (108), conforme se rota la bobina de chapa (116) mediante la disposición de rotación de bobina de chapa (120).

20 8. Método (700) según la reivindicación 7, en donde la envoltura (780) de la bobina de chapa (116) mediante la disposición de envoltura de bobina de chapa (112, 113) tiene lugar en sincronización con la alimentación (780) del material de protección de borde (250), fijando así el material de protección de borde (250) a los bordes exteriores de la bobina de chapa (116) mediante la envoltura a medida que se hace rotar la bobina de chapa (116) mediante la disposición de rotación de bobina de chapa (120).

25 9. Método (700) según la reivindicación 7 u 8, que comprende además recoger (725) el material de protección de borde (250) directamente de uno de los dos dispositivos de montaje de protección de borde exterior (210, 220).

25 10. Método (700) según cualquiera de las reivindicaciones 7-9, que comprende además usar (740) medios (323, 324) comprendidos en la disposición de recogida de material de protección de borde (320) para mantener el material de protección de borde (250) unido a la herramienta de montaje de protección de borde interior (300) hasta que el material de protección de borde (250) se posiciones en el orificio central (118), alrededor de un borde interior de la bobina de chapa (116).

30 11. Método (700) según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, que comprende además usar (750) medios comprendidos en la disposición de recogida de material de protección de borde (320) para empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde (250) hacia el borde interior de la bobina de chapa (116).

35 12. Método (700) según cualquiera de las reivindicaciones 7-11, en donde la disposición de recogida de material de protección de borde (320) comprende al menos tres ventosas (324), y el método comprende además empujar (760) al menos algunas de las ventosas (324) fuera de la disposición de recogida de material de protección de borde (320) para empujar hacia fuera el anillo de material de protección de borde (250) hacia el borde interior de la bobina de chapa (116).

100

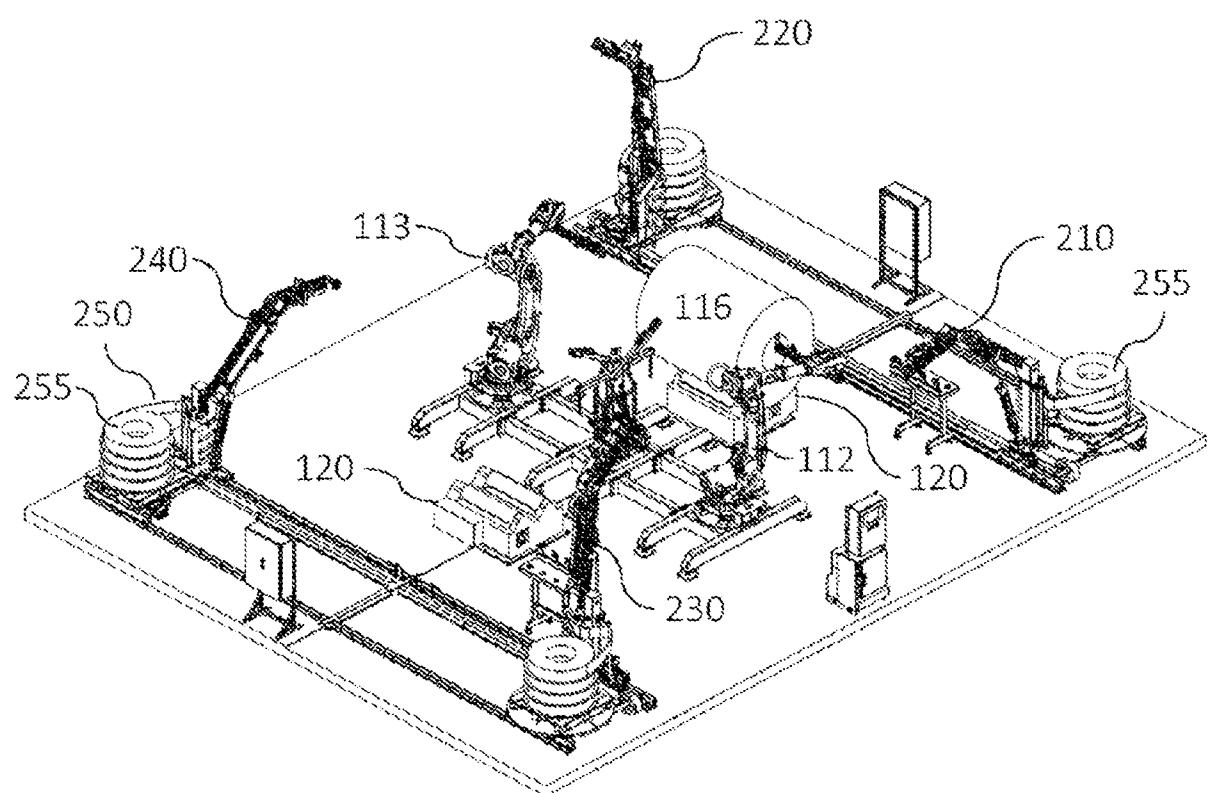


Figura 1

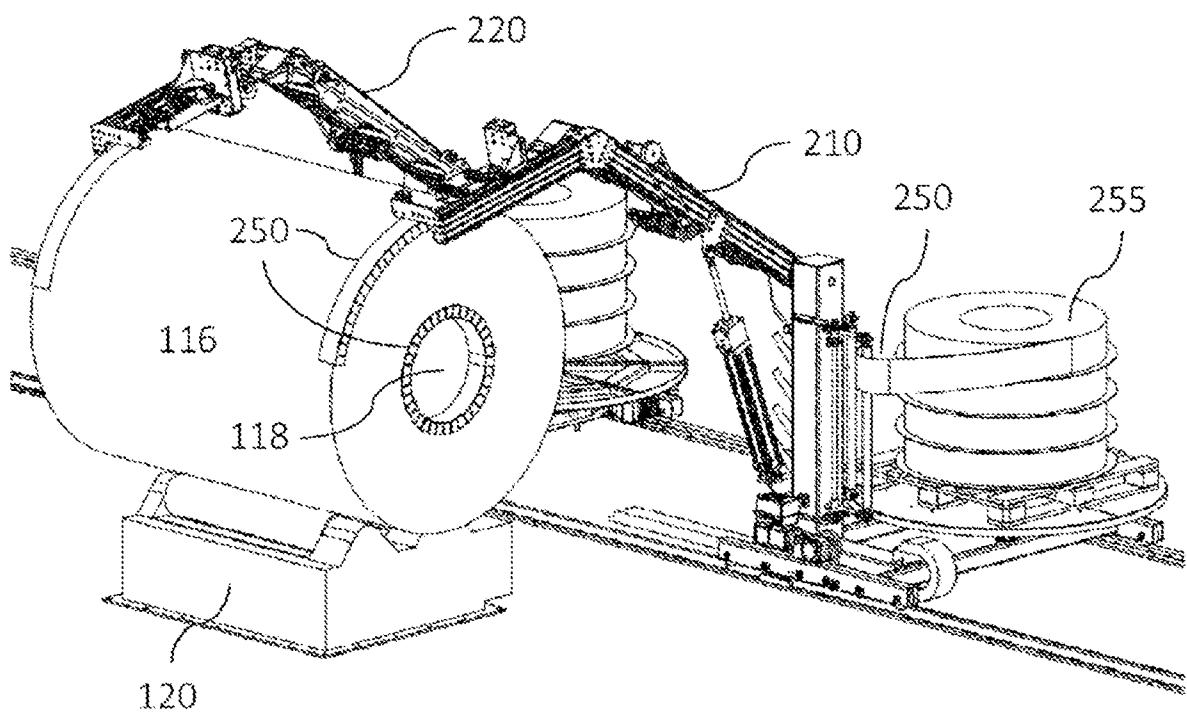


Figura 2

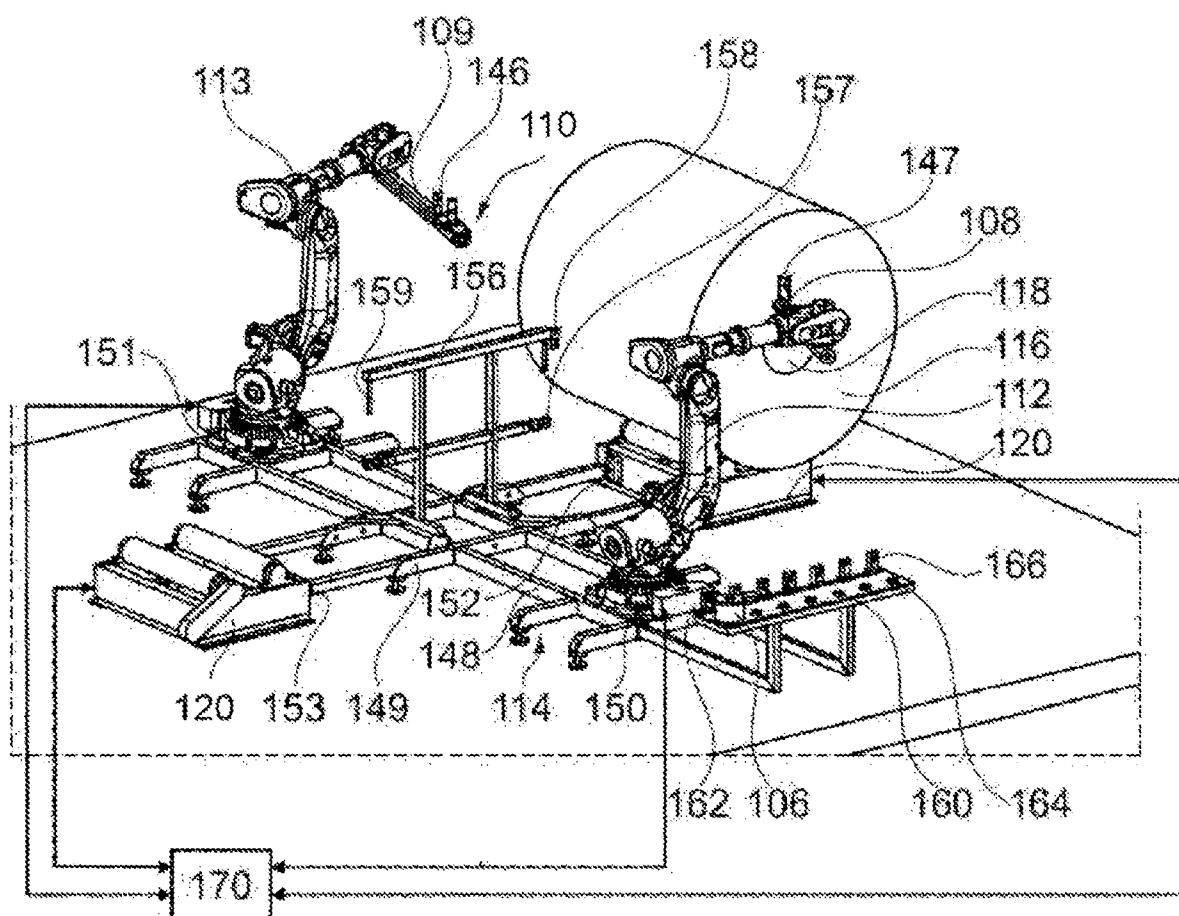


Figura 3

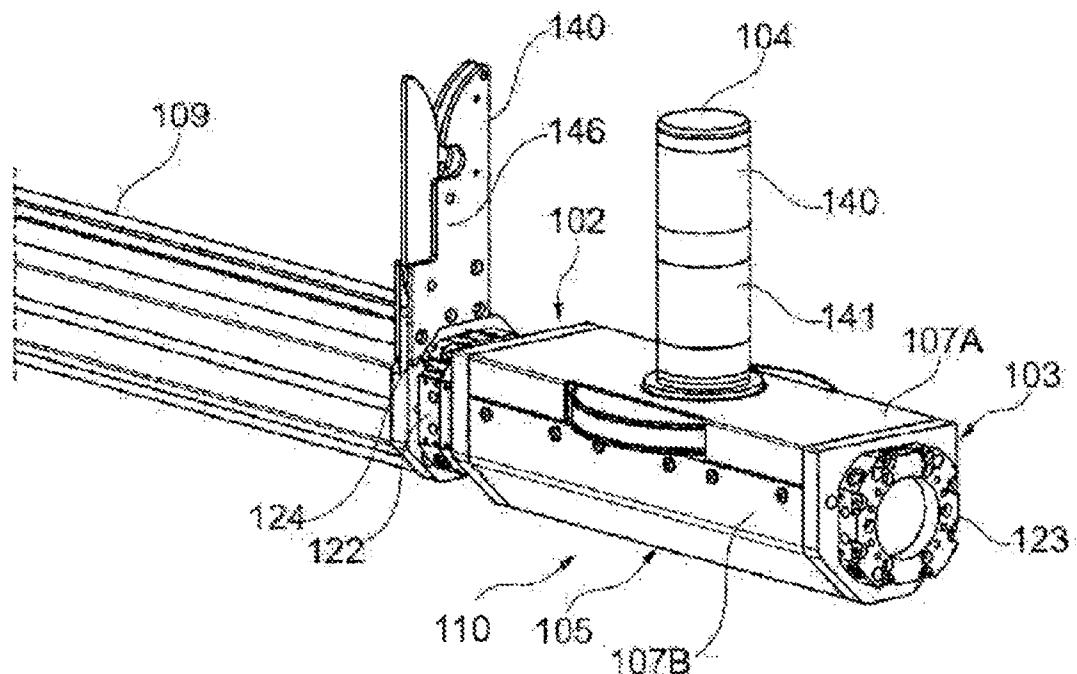


Figura 4

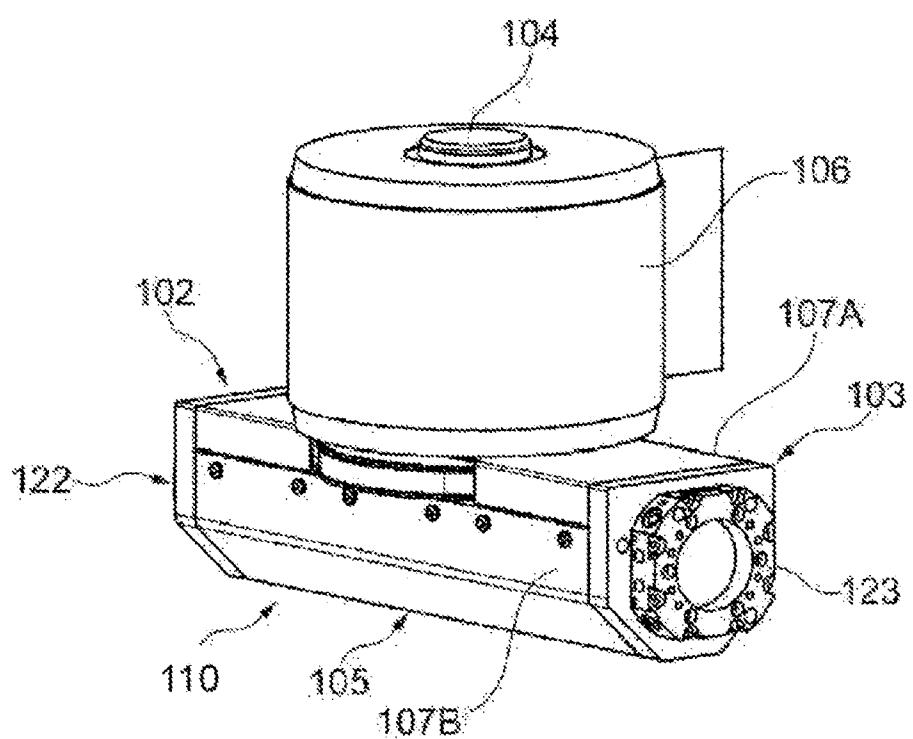


Figura 5

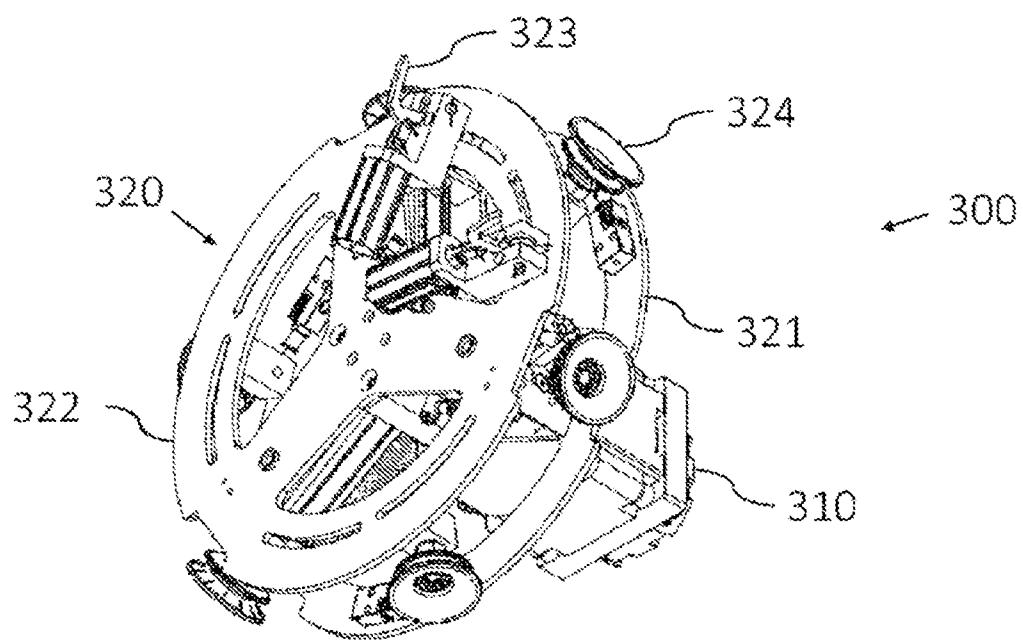


Figura 6a

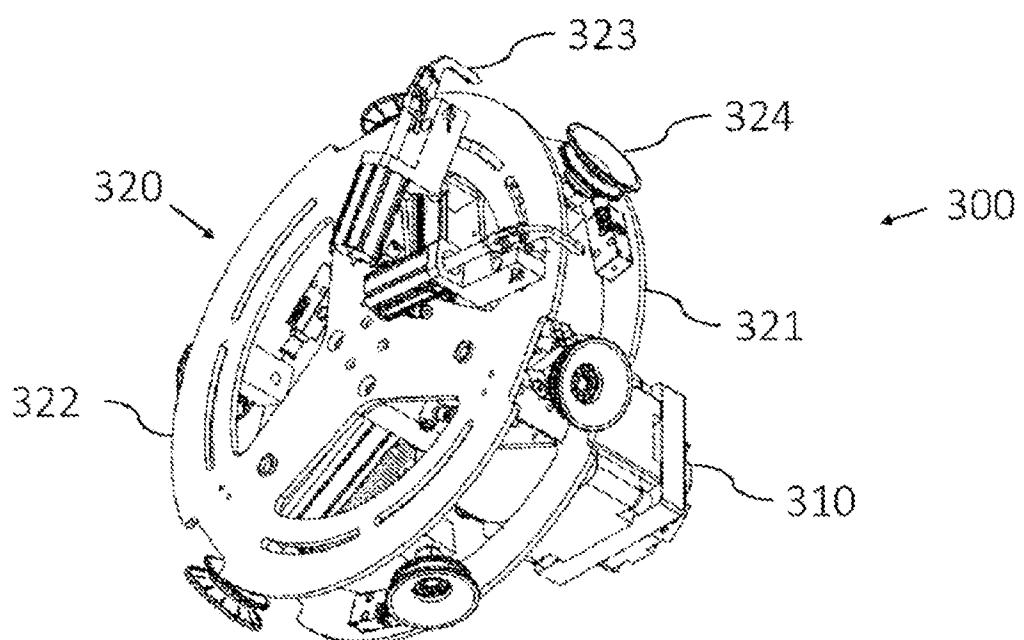


Figura 6b

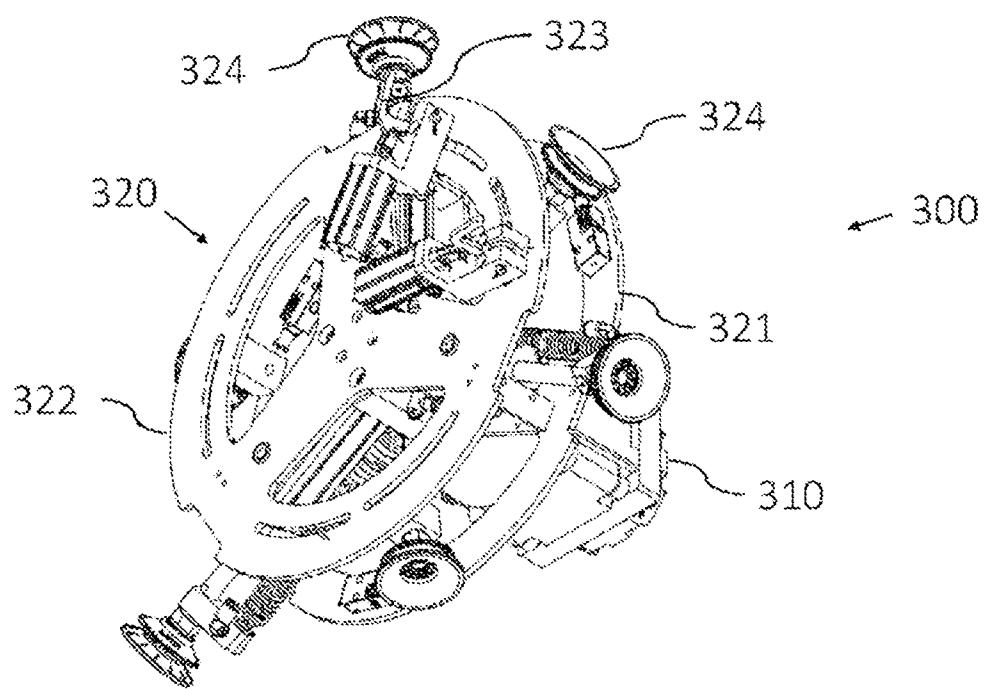


Figura 6c

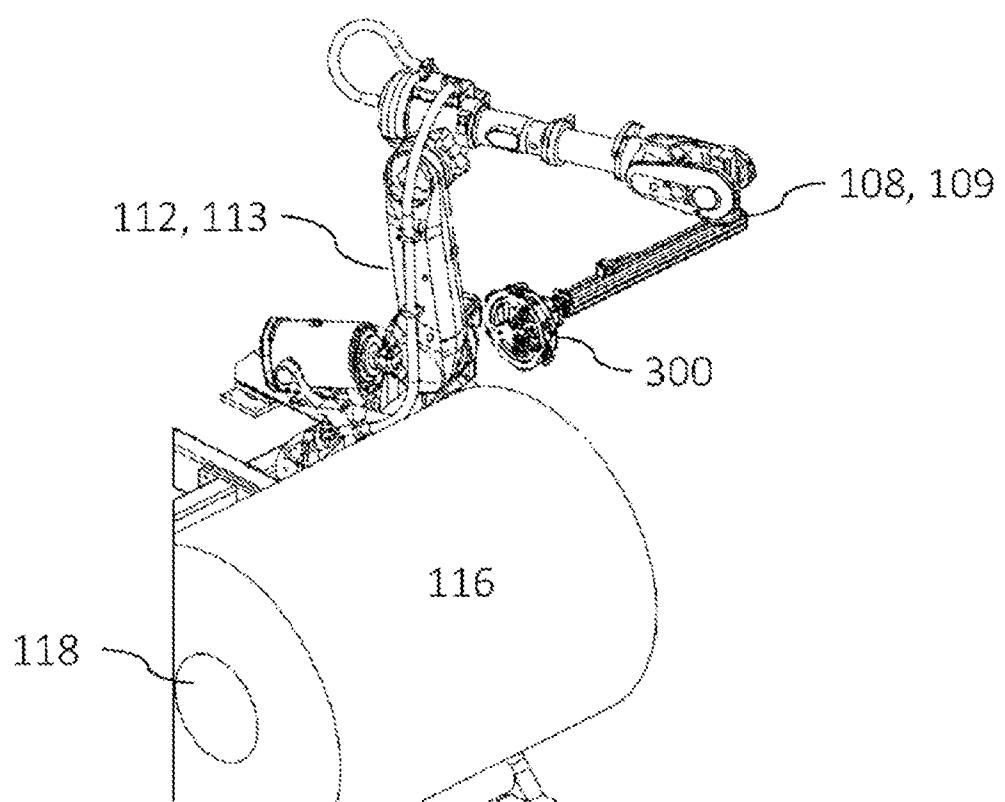


Figura 6d

700

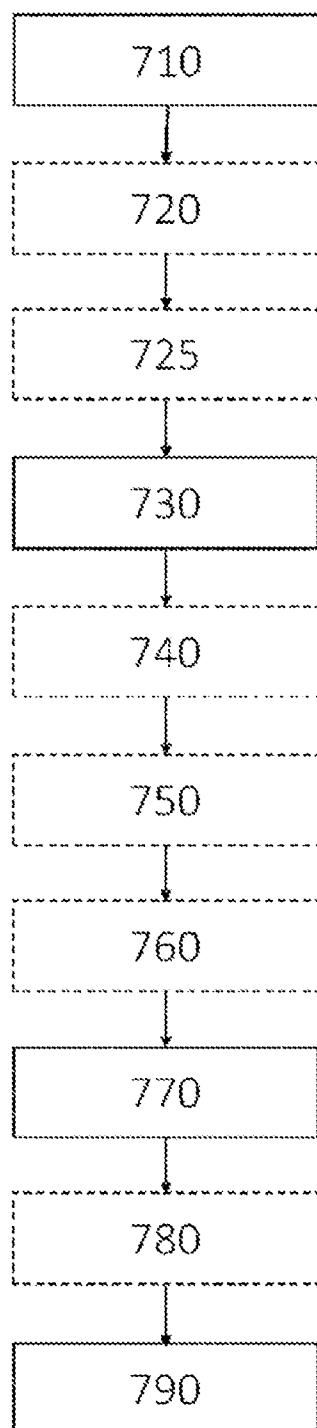


Figura 7