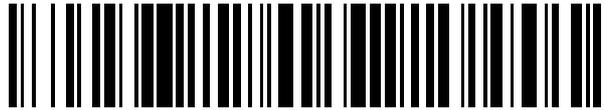


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 548**

51 Int. Cl.:

B65B 59/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2013 PCT/GB2013/051479**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13182845**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2013 E 13737351 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2858909**

54 Título: **Método y sistema de calibrado de cartones**

30 Prioridad:

08.06.2012 GB 201210170

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

26.08.2020

73 Titular/es:

**WESTROCK LINKX SYSTEMS LIMITED (100.0%)
Millenium Way West, Phoenix Centre
Nottingham, Nottinghamshire NG8 6AW, GB**

72 Inventor/es:

**BENTERMAN, DANIEL y
HAYWARD, DAVID**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 780 548 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

Método y sistema de calibrado de cartones

5 Esta invención se refiere en general a un método y un dispositivo o sistema de calibrado de recipientes para modificar las dimensiones de un recipiente. Más específicamente, aunque no exclusivamente, esta invención se refiere a un método y un dispositivo o sistema de calibrado de recipientes o cajas o cartones, para alterar el tamaño de una caja o cartón con el fin de adaptarlo a su contenido.

10 Una aplicación en la que los dispositivos de calibrado de cartones son particularmente útiles es en el campo de los paquetes hechos por encargo, en donde los pedidos se realizan para diferentes tipos y cantidades de productos, y los paquetes que contienen tales productos deben prepararse para su envío. Estas aplicaciones dan como resultado un número infinito de combinaciones de productos que se colocan en cartones de tamaño estándar y, por lo tanto, ocupan diferentes alturas y volúmenes dentro de tales cartones. Los costes de envío de paquetes generalmente dependen del peso y las dimensiones del paquete que se ha de enviar. La amplia variación en el nivel de llenado a menudo da como resultado un vacío en la parte superior del cartón, que requiere material de embalaje adicional, lo que genera desperdicios y tamaños de cartón innecesariamente grandes, lo que lleva a mayores costes de envío.

15 Las soluciones conocidas a este asunto implican el uso de un solo tamaño de pieza bruta de cartón que se modifica de alguna manera para adaptarse al contenido que se va a empaquetar. El documento EP0645309, por ejemplo, describe un sistema de cartonaje en el que el cartón armado se corta a una altura equivalente al contenido que se ha de empaquetar. Luego se desecha el exceso de material y se coloca una tapa en la parte abierta por arriba, lo que da como resultado material desperdiciado.

20 El documento FR2612885 propone una pieza bruta de cartón en la que los paneles plegables superiores están provistos de una pluralidad de líneas de plegado para que se pueda seleccionar la línea de plegado más apropiada con el fin de adaptarse a la altura del contenido que se va a empaquetar. La adaptabilidad de tales cartones se limita a los intervalos entre las líneas de plegado, se requieren piezas brutas de cartón a medida, lo que puede ser costoso, y las líneas de plegado múltiples pueden causar problemas en la erección y cierre de los cartones en uso.

25 El documento FR2606367 describe un sistema de cartonaje en el que las piezas brutas de cartón se pliegan antes de armarse y llenarse sobre la base de una configuración conocida del contenido a empaquetar. Esta disposición requiere un conocimiento previo del contenido que se va a empaquetar y es particularmente adecuada para tiradas cortas de producción de la misma configuración de contenido, donde se requerirá una pluralidad de tales configuraciones de cartón. En los paquetes de pedido por encargo mencionados anteriormente, el contenido de cada paquete tiende a ser personalizado y los productos generalmente ni se reúnen ni se apilan antes de que el cartón se arme de tal manera que se adapte a este sistema.

30 El documento US3953956 describe un sistema cartonaje en el que un cartón abierto por arriba precargado se raya a la altura del contenido, la parte superior de las esquinas verticales se corta al nivel de las líneas de rayado para crear unas solapas definidas por las líneas de rayado, unas esquinas cortadas y un borde superior y las solapas laterales se cortan a menos de la mitad del ancho del cartón para que no se solapen cuando se plieguen. El sistema de cartonaje es reconfigurable para acomodar diferentes tamaños de cartones quitando y reemplazando las cuchillas de rayado y presionando unos miembros montados en un bastidor auxiliar con tornillos para adaptarse al tamaño del cartón y ajustando el bastidor auxiliar mediante tornillos de ajuste. Al igual que con el documento FR260367, esta disposición es particularmente adecuada para tiradas de producción cortas, donde se requerirá una pluralidad de tales configuraciones de cartón, pero no es muy adecuada para paquetes hechos por encargo en los que la configuración de cartón requerida varía ampliamente y de un paquete al siguiente.

35 El documento US 2009/031676 A1 describe un sistema de calibrado de cartones que comprende un controlador, cortadores y marcadores montados de forma móvil que están conectados operativamente al controlador, y medios de medición conectados operativamente al controlador y configurados para determinar, en uso, la altura de uno o más objetos contenidos dentro del cartón, en donde el controlador está configurado para cortar bordes verticales del cartón basándose en la altura determinada, estando configurado además el controlador para colocar los marcadores basándose en la altura determinada y para plegar las paredes verticales del cartón entre los bordes verticales hasta definir al menos parcialmente unos paneles plegables.

40 Por lo tanto, es un primer objeto no exclusivo de la presente invención proporcionar un dispositivo de calibrado de recipientes que sea particularmente adecuado para aplicaciones de empaquetado hechas a medida. Es otro objeto no exclusivo más general de la invención proporcionar un dispositivo de calibrado de recipiente mejorado, preferiblemente uno que al menos mitigue uno o más problemas con los dispositivos de la técnica anterior.

45 Este problema se resuelve con un sistema de calibrado de cartones que comprende las características de la reivindicación 1 y con un método de cartonaje que comprende las características de la reivindicación 15.

55 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema de calibrado de recipiente o cartón que comprende un bastidor o caballete, un controlador, uno o más cortadores montados de forma móvil en el bastidor o caballete y conectados operativamente al controlador, uno o más cortadores montados de forma móvil en el bastidor

- o caballete y conectados operativamente al controlador y medios de medición conectados operativamente al controlador y configurados para determinar, en uso, la huella de un recipiente o cartón abierto por arriba y para determinar la altura de uno o más objetos contenidos dentro del recipiente o cartón, en el que el controlador está dispuesto o configurado o programado para colocar el uno o más cortadores basándose en la huella determinada y para cortar los bordes verticales del recipiente o cartón basándose en la altura determinada, estando dispuesto además el controlador o configurado o programado para colocar el uno o más marcadores basándose en la huella y altura determinadas y para rayar o plegar las paredes verticales del recipiente o cartón entre los bordes verticales, por ejemplo, para definir unos paneles plegables.
- Esta disposición proporciona una solución más flexible, aunque simple que se puede adaptar dinámicamente para adaptarse a recipientes o cartones de diferentes tamaños.
- El uno o más cortadores son preferiblemente móviles a lo largo de dos o más, preferiblemente tres o más ejes, por ejemplo, para posicionar y/u orientar selectivamente uno o más o cada cortador. Al menos uno de los cortadores puede comprender un filo y/o estar montado en un montura o plantilla, por ejemplo, que está montado de forma móvil con respecto al bastidor o caballete.
- En una realización particularmente preferida, al menos un cortador o elemento de corte o filo del cortador está montado en un brazo, tal como un brazo robótico o articulado, por ejemplo en el extremo de un brazo robótico o articulado, que puede moverse alrededor de múltiples ejes, por ejemplo, tres o más ejes. El brazo puede comprender un brazo robótico articulado de tres, cuatro, cinco o seis ejes. Además, o alternativamente, el brazo puede formar parte de un robot cartesiano o un sistema de caballete robótico o estar comprendido en ellos.
- En algunas realizaciones, el controlador está dispuesto o configurado o programado para colocar, en uso, el cortador o uno de los cortadores para cortar un primer borde vertical y luego colocar el mismo cortador para cortar un segundo borde vertical, diferente del primer borde vertical. Además, el controlador también puede estar dispuesto, configurado o programado para colocar el mismo cortador con el fin de cortar un tercer borde vertical, diferente de los bordes verticales primero y segundo. El controlador puede además estar dispuesto o configurado o programado para colocar el mismo cortador con el fin de cortar un cuarto borde vertical y/o uno o más bordes verticales adicionales, diferentes de los bordes verticales primero, segundo, tercero y/o cualquier otro.
- El uno o más marcadores son preferiblemente móviles a lo largo de dos o más, preferiblemente tres o más ejes, por ejemplo, para posicionar y/u orientar selectivamente uno o más o cada marcador. Al menos uno de los marcadores puede estar montado en una montura o plantilla que está montada de forma móvil con respecto al bastidor o caballete.
- En una realización particularmente preferida, al menos un marcador o elemento de marcado o superficie de marcado o borde de marcado está montado en un brazo, tal como un brazo robótico o articulado, por ejemplo, en el extremo de un brazo robótico o articulado, que puede ser móvil alrededor de ejes múltiples, por ejemplo, tres o más ejes. El brazo puede comprender un brazo robótico de tres, cuatro, cinco o seis ejes. Además, o alternativamente, el brazo puede formar parte de un robot cartesiano o un sistema de caballete robótico o estar comprendido en éste.
- En algunas realizaciones, el controlador está dispuesto o configurado o programado para colocar, en uso, el marcador o uno de los marcadores para rayar o plegar una primera pared vertical, por ejemplo, entre un primer par de bordes verticales, y luego colocar el mismo marcador para plegar una segunda pared vertical, diferente de la primera pared vertical, por ejemplo, entre un segundo par de bordes verticales. El controlador también puede estar dispuesto, configurado o programado para colocar el mismo marcador con el fin de rayar o plegar una tercera pared vertical, diferente de las paredes verticales primera y segunda, por ejemplo, entre un tercer par de los bordes verticales. Además, el controlador puede estar dispuesto, configurado o programado para colocar el mismo marcador con el fin de rayar o plegar una cuarta pared vertical y/o una o más paredes verticales adicionales, diferentes de la primera, segunda, tercera y/o cualquier otra pared vertical, por ejemplo, entre un cuarto y/o uno o más pares adicionales de los bordes verticales.
- En una realización particularmente preferida, los medios de medición comprenden un sistema de visión o sistema de formación de imágenes o cámara, que puede configurarse para capturar una o más imágenes desde una o más posiciones o ángulos. El controlador o un controlador o procesador del sistema de visión o sistema de formación de imágenes o cámara está preferiblemente dispuesto o configurado o programado para determinar o medir, en uso, por ejemplo, a partir de una imagen o imágenes capturadas, una o más características o dimensiones del recipiente o cartón o su contenido, por ejemplo, una cualquiera o más de la altura de uno o más objetos contenidos en el recipiente o cartón, un ancho y/o largo y/o altura del recipiente o cartón y un grosor del recipiente o cartón.
- Adicional o alternativamente, los medios de medición pueden comprender uno o más sensores para medir o determinar, en uso, una o más dimensiones del recipiente o cartón o su contenido, por ejemplo, una cualquiera o más de la altura de uno o más objetos contenidos en el recipiente o cartón, un ancho y/o longitud y/o altura del recipiente o cartón y un grosor del recipiente o cartón. El uno o más sensores pueden comprender cualquier sensor de medición adecuado.

5 El controlador está preferiblemente dispuesto o configurado o programado para determinar o calcular la posición y/u orientación del cortador requerida para cortar uno o más, por ejemplo, de cada uno de los bordes verticales del recipiente o cartón, por ejemplo, basándose en una o más de las dimensiones medidas o determinadas del recipiente o cartón o su contenido, por ejemplo, basándose en uno o más de la altura medida o determinada de uno o más objetos contenidos en el recipiente o cartón, ancho y/o largo y/o altura del recipiente o cartón y grosor del recipiente o cartón.

10 Además o alternativamente, el controlador está preferiblemente dispuesto o configurado o programado para determinar o calcular la posición y/u orientación del marcador requerido para rayar o plegar una o más, por ejemplo, de cada una de las paredes verticales del recipiente o cartón, por ejemplo, basándose en una o más dimensiones medidas o determinadas del recipiente o cartón o su contenido, por ejemplo, basándose en uno o más de la altura medida o determinada de uno o más objetos contenidos en el recipiente o cartón, ancho y/o largo y/o altura del recipiente o cartón y grosor del recipiente o cartón.

15 El cortador comprende preferiblemente una cuchilla que puede estar montada de forma móvil o pivotante en un soporte o bloque de soporte y/o una guarda que también puede estar montada o asegurada al soporte o bloque de soporte, por ejemplo, en la que la cuchilla puede ser móvil o pivotante entre un posición desplegada o condición en la cual una esquina o borde de la cuchilla está expuesta para cortar y/o una posición o condición retraída, por ejemplo, en la cual está al menos parcialmente cubierta u oculta por o dentro de la guarda. El cortador incluye más preferiblemente un actuador o unos medios de accionamiento, por ejemplo, para mover la cuchilla entre las posiciones o condiciones retraídas y desplegadas. El actuador o los medios de accionamiento pueden estar
20 conectados operativamente, por ejemplo, conectado de manera pivotante, al soporte o al bloque de soporte y/o a la cuchilla, por ejemplo, mediante un brazo de extensión que puede ser integral o estar asegurado a la cuchilla y/o que puede extenderse en ángulo u ortogonalmente con respecto al o al filo de la cuchilla. El actuador o los medios de accionamiento puede comprender un actuador o cilindro neumático o hidráulico o un actuador electromecánico o cualquier otro actuador o medios de accionamiento adecuados.

25 En una realización alternativa, el cortador puede comprender un miembro o elemento de yunque que puede montarse en un brazo articulado, por ejemplo en el extremo de un brazo articulado, que puede ser móvil alrededor de múltiples ejes, por ejemplo, tres o más ejes, y una cuchilla que está montada en un brazo articulado, por ejemplo, en el extremo de un brazo articulado, que puede moverse sobre varios ejes, por ejemplo, tres o más ejes. El brazo o brazos articulados pueden comprender un brazo articulado de tres, cuatro, cinco o seis ejes, tal como un brazo robótico. El brazo robótico puede ser parte de un sistema de posicionamiento de robot de caballete, por ejemplo, un sistema de posicionamiento de robot de caballete de cuatro ejes. Tal cortador puede ser adecuado para cortar esquinas, por ejemplo, cuando el miembro o elemento de yunque se puede mover con respecto a la superficie externa del recipiente o cartón y la cuchilla permanece dentro del recipiente o cartón y el cartón o recipiente se puede cortar cuando la cuchilla se mueve hacia el miembro o elemento de yunque.

35 El marcador puede comprender un plegador y/o un rayador para plegar y/o rayar la o cada una o una de las paredes verticales del recipiente o cartón. En algunas formas de realización, el marcador comprende un miembro o elemento de proyección o cuchilla, que puede ser romo, tal como para plegar la pared vertical, o afilado, tal como para rayar la pared vertical, y/o un miembro o elemento de yunque, por ejemplo contra el cual se puede empujar a la proyección o al miembro o elemento de cuchilla para crear un pliegue o una marca o línea de rayado. El miembro o elemento de proyección o cuchilla puede comprender un borde de plegado o rayado y/o el miembro o elemento de yunque puede comprender una superficie plana de yunque o, preferiblemente, una depresión dentro de la cual está recibido en uso el borde de plegado o rayado del miembro o elemento de proyección o cuchilla. El miembro o elemento de proyección o cuchilla y/o el borde plegado o rayado y/o el miembro o elemento de yunque y/o la superficie o depresión del yunque pueden adaptarse y/o calibrarse y/o configurarse para que sean menos que un cartón que se ha de plegar, por ejemplo, en el que cada pared de cartón que se ha de plegar se pliega varias veces. En algunas realizaciones, el marcador comprende un par de rodillos entre los cuales la pared se comprime y se raya o se pliega moviendo los rodillos, por ejemplo, el brazo, a lo largo de la pared. Uno de los rodillos puede comprender el miembro o elemento de proyección o cuchilla y/o el miembro o elemento de yunque.

50 El marcador puede comprender una base desde la cual se extienden un par de brazos, cada uno de los cuales incorpora o incluye uno del miembro o elemento de proyección o cuchilla y el miembro o elemento de yunque. Uno de los brazos puede estar fijo o asegurado en relación con la base y/o el otro de los brazos puede estar conectado o acoplado de manera pivotante con la base o en relación con ella. El marcador puede comprender además un actuador o unos medios de accionamiento, por ejemplo, para mover el brazo pivotante con respecto al brazo fijo o asegurado, tal como para separar selectivamente o juntar el miembro o elemento de proyección o cuchilla y el miembro o elemento de yunque. El actuador o los medios de accionamiento pueden estar conectados operativamente, por ejemplo, conectados de manera pivotante, a la base o al brazo fijo o asegurado, por ejemplo, mediante un brazo de extensión que puede ser integral con, o estar asegurado a, el brazo fijo o asegurado y/o que puede extenderse en ángulo u ortogonalmente con respecto al miembro del yunque, por ejemplo con respecto a la superficie del yunque. El actuador o los medios de accionamiento pueden estar conectados operativamente, por ejemplo conectados de manera pivotante, al brazo pivotante, por ejemplo, mediante un brazo de extensión que puede ser integral con, o estar asegurado a, el brazo pivotante y/o que puede extenderse en ángulo u ortogonalmente con respecto al miembro o elemento de proyección o cuchilla, por ejemplo con respecto al borde de

pliegue o rayado. El actuador o medios de accionamiento puede comprender un actuador o cilindro neumático o hidráulico o un actuador electromecánico o cualquier otro actuador o medios de accionamiento adecuados.

5 Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para formar un recipiente o cartón, por ejemplo usando un dispositivo como se describió anteriormente, el método comprende determinar la huella de un recipiente o cartón abierto por arriba usando medios de medición, determinar la altura de uno o más objetos contenidos dentro del recipiente o cartón utilizando los medios de medición, determinar automáticamente la posición de los bordes verticales del recipiente o cartón basándose en la huella determinada utilizando un controlador, determinar automáticamente la altura requerida del recipiente o cartón basándose en la altura determinada de uno o más objetos usando el controlador, hacer que el controlador coloque el uno o más cortadores en una posición adyacente a cada uno de los bordes verticales, cortar cada uno de los bordes verticales entre un borde superior del recipiente o cartón y una posición a la altura del recipiente o cartón requeridos, hacer que el controlador coloque el uno o más marcadores en una posición adyacente a cada una de las paredes verticales y raye o pliegue cada una de las paredes verticales entre los bordes verticales en una posición en o adyacente a la altura requerida del recipiente o cartón, por ejemplo, de tal modo que una o más solapas o paneles plegables queden definidas en las paredes verticales, por ejemplo, entre las líneas de rayado o plegado y/o los bordes verticales cortados y/o el borde superior del recipiente o cartón.

El método según este aspecto de la invención puede comprender uno o más pasos relacionados con la implementación de cualquiera de las características de configuración del dispositivo según el primer aspecto de la invención.

20 El paso de corte puede comprender desplegar un filo desde una posición o condición retraída hasta una posición o condición desplegada. El paso de corte puede comprender mover un único cortador desde un primer borde vertical adyacente hasta un segundo borde vertical, por ejemplo, diferente del primer borde vertical, por ejemplo de tal modo que el cortador único corte dos o más, por ejemplo todos, de los bordes verticales.

25 El paso de rayar o plegar puede comprender accionar el marcador, por ejemplo para reunir unos elementos de cuchilla y yunque, por ejemplo, para rayar un pliegue de una primera de las paredes verticales o sólo una parte de la primera pared vertical. El marcador puede entonces operarse para separar los elementos de cuchilla y yunque y/o puede moverse a lo largo de la primera pared de un cartón, tal como hasta una porción allí adyacente que, por ejemplo, luego puede rayarse o plegarse. El marcador puede entonces ser movido y/o reorientado, tal como para repetir uno o más de los pasos mencionados anteriormente en relación con una o más paredes verticales de cartón, por ejemplo todas las paredes verticales de un cartón.

El método comprende preferiblemente el paso adicional de doblar una o más, preferiblemente todas, de las solapas o paneles plegables, por ejemplo usando el o un puesto de plegado y/o cierre y/o encolado y/o encintado.

35 Para evitar dudas, el término "vertical", como se usa en la presente memoria, significa que se extiende en general verticalmente en lugar de una orientación específica. Del mismo modo, el término "controlador" quiere significar cualquier sistema de control adecuado que incluye, entre otros, una sola unidad con uno o varios procesadores, múltiples unidades con uno o más procesadores que no necesitan estar físicamente conectados entre ellos.

Se describirán ahora realizaciones de la invención a modo de ejemplo sólo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

40 La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de calibrado de cartones según una realización de la invención con las guardas delanteras omitidas con fines ilustrativos;

La figura 2 es una vista frontal parcial del dispositivo de la figura 1 que muestra los puestos de corte y plegado;

La figura 3 es una vista más detallada del puesto de corte de las figuras 1 y 2;

La figura 4 es una vista similar a la de la figura 3 con el cartón omitido para mostrar el cortador;

45 La figura 5 es una vista más detallada del puesto de plegado de las figuras 1 y 2 con el cartón omitido para mostrar el marcador;

La figura 6 es una vista más detallada del marcador de la figura 5;

La figura 7 es una vista detallada de un sistema de posicionamiento de robot de caballete;

La figura 8 es una vista en perspectiva de un puesto de corte según una realización alternativa; y

La figura 9 es una vista en perspectiva de un puesto de plegado según una realización alternativa.

50 Con referencia ahora a las figuras, se muestra un sistema 1 de calibrado de cartones según una realización de la invención para adaptar el tamaño o la configuración de un cartón 10 parcialmente lleno con uno o más productos (no mostrados). El sistema 1 de calibrado de cartones incluye un bastidor 2, una cinta transportadora 3, un controlador 4

ES 2 780 548 T3

alojado en una porción superior 20 del bastidor 2, un puesto de corte 5, un puesto de plegado 6 y un sistema de visión 7.

5 El bastidor 2 incluye una pluralidad de miembros de bastidor 21 interconectados para formar un conjunto de bastidor rectangular 2 con cuatro pies ajustables 22 en sus esquinas exteriores y una pluralidad de paneles 23a, 23b que se extienden a través de los miembros de bastidor para encerrar el sistema 1 de calibrado de cartones. El bastidor 2 incluye dos secciones, a saber, una sección de corte 24 y una sección de plegado 25, con una almohadilla de montaje 26 asegurada en los miembros de bastidor superiores 21 y que se extiende a lo largo del bastidor 2 para formar un techo del mismo. El transportador 3 está montado en el bastidor 2 en una posición elevada verticalmente y se extiende transversalmente y por los lados cortos del recinto para proporcionar una sección de entrada 30 y una
10 sección de salida 31, cada una de las cuales está encerrada por una respectiva guarda en forma de U invertida 32, 33 que se extiende desde un panel extremo respectivo 23a del bastidor 2 hasta un extremo respectivo del transportador 3.

15 El puesto de corte 5 está alojado dentro de la sección de corte 24 del bastidor 2 e incluye un brazo robótico articulado de seis ejes 50 con un cortador 51 montado en el extremo del mismo de tal manera que la posición y orientación del cortador 51 puede variarse para adaptarse a un número infinito de configuraciones. El brazo robótico 50 está asegurado a la parte inferior de la almohadilla de montaje 26 y se extiende hacia abajo desde allí hacia la sección de corte 24 del bastidor 2 en dirección al transportador 3.

20 El cortador 51, mostrado más claramente en las figuras 3 y 4, incluye una cuchilla en forma de gancho 52 montada de forma pivotante en un bloque de soporte 53 y un par de miembros de guarda 54 asegurados al bloque de soporte 53 y que se extienden hacia abajo desde ambos lados de la cuchilla 52. La cuchilla 52 puede pivotar entre una posición desplegada en la que el gancho delantero y el corte el filo de la cuchilla 52 están expuestos para cortar, y una posición retraída (no mostrada) en la que el gancho y el filo de la cuchilla 52 están ocultos y ubicados entre los miembros de guarda 54. La cuchilla 52 en esta realización incluye un brazo de extensión integral 55 que se extiende desde una porción trasera de la cuchilla 52 de manera sustancialmente ortogonal con respecto al filo de la misma. El
25 cortador 51 también incluye un cilindro neumático 56 para mover la cuchilla 52 entre las posiciones retraída y desplegada. El cilindro 56 está conectado de manera pivotante al bloque de soporte 53 en un extremo y al brazo de extensión 55 en su otro extremo. El cilindro 56 está operativamente conectado a y controlado por el controlador 4.

30 El puesto de plegado 6 está alojado dentro de la sección de plegado 25 del bastidor 2 e incluye un brazo robótico articulado de seis ejes 60 con un plegador 61 montado en el extremo del mismo de tal manera que la posición y la orientación del plegador 61 se pueda variar para adaptarse a un número infinito de configuraciones. El brazo robótico 60 está asegurado a la parte inferior de la almohadilla de montaje 26 y se extiende hacia abajo desde allí hacia la sección de plegado 25 del bastidor 2 en dirección al transportador 3.

35 El plegador 61, mostrado más claramente en las figuras 5 y 6, incluye un elemento de cuchilla 62 con un borde de plegado 63, un elemento de yunque 64 con una depresión 65 para recibir el borde de plegado 63 del elemento de cuchilla 62 y una base 66. El borde de plegado 63 del elemento de cuchilla 62 es romo en esta realización para plegar en lugar de rayar por aplastamiento una pared de cartón que se ha de plegar contra el elemento 64 de yunque con el fin de crear una línea de plegado. El plegador también incluye un brazo de cuchilla en forma de L 67 montado de manera pivotante en su esquina a la base 66 y que tiene un extremo en el que está montado el elemento de cuchilla 62, un brazo de yunque 68 fijo o asegurado con respecto a la base 66 con un extremo en el cual está montado el elemento de yunque 64 y un cilindro neumático 69 para mover el brazo de cuchilla 67 con respecto al brazo de yunque 68 y la base 66 con el fin de separar selectivamente o juntar el borde de plegado 63 y la depresión 65. El cilindro 69 está conectado de manera pivotante a una porción de extensión de el brazo de yunque 68 que se extiende ortogonalmente desde el elemento de yunque 64 y hasta el otro extremo del brazo de cuchilla en forma de L 67.

45 El sistema de visión 7 incluye unas cámaras primera y segunda 70 y 71 para capturar imágenes de unos cartones 8 que entran en la sección de alimentación 30 del transportador 3 desde diferentes ángulos respectivos. La primera cámara 70 está montada en la parte superior de la guarda en forma de U 32 invertida de la sección de alimentación 30 del transportador 3 y está dispuesta para tomar una imagen de la parte superior de un cartón 8 cuando entra en la sección de alimentación 30 del transportador 3. La segunda cámara 71 está montada en un lado de la guarda en forma de U invertida 32 de la sección de alimentación 30 del transportador 3 y está dispuesta para tomar una
50 imagen del lado de un cartón 8 a medida que entra en la sección de alimentación 30 del transportador 3.

55 El sistema de visión 7 está configurado para determinar, a partir de las imágenes capturadas, la altura del contenido (no mostrado) del cartón 8, así como el ancho, la longitud y la altura del cartón 8. Estos parámetros se envían al controlador 4, que calcula cada una de las cuatro posiciones y orientaciones de inicio requeridas y trayectorias de corte del cortador 51 para cortar las porciones requeridas de los bordes verticales 80 del cartón 8. El controlador 4 también calcula cada una de las posiciones y orientaciones de plegado requeridas para que el plegador 61 pliegue las paredes verticales 81 del cartón 8.

En uso, un cartón 8 parcialmente lleno ingresa en la sección de alimentación 30 del transportador, las cámaras 70, 71 del sistema de visión 7 capturan imágenes y los parámetros antes mencionados se envían al controlador 4, que

luego calcula automáticamente las posiciones de inicio, orientaciones y trayectorias de corte mencionadas anteriormente. El cartón 8 avanza a lo largo del transportador 4 hasta el puesto de corte 5 y el controlador 4 envía las señales de comando requeridas a los brazos robóticos 50, 60. Con el cartón 8 en el puesto de corte 5, el brazo cortador 50 mueve el cortador 51 a la primera posición y orientación de inicio, despliega el filo 52 y corta el primer borde vertical 80. El brazo cortador 50 luego mueve el cortador 51 hacia cada uno de los otros bordes verticales y los corta a su vez. El brazo cortador 50 se retrae luego fuera del cartón 8, que avanza hacia el puesto de plegado 6.

El plegador 61 es movido por el brazo plegador 60 a la primera posición y orientación de inicio, en donde el elemento de cuchilla 62 se coloca adyacente a una superficie interna de una primera de las paredes de cartón 81 entre dos primeros de los bordes verticales 80 con el elemento de yunque 64 adyacente a una superficie externa correspondiente de la primera pared de cartón 81. El cilindro 69 acciona entonces los brazos plegadores 67, 68 para juntar la cuchilla y los elementos de yunque 62, 64 con el fin de plegar la porción de la pared 81 entre ellos. Se apreciará que el ancho del plegador 61 es significativamente menor que el ancho de la pared de cartón 81 y, por lo tanto, el plegador 61 se acciona para separar la cuchilla y los elementos de yunque 62, 64, el plegador 61 se mueve entonces a lo largo de la siguiente porción de la pared 81 y se repite el proceso de plegado. Este proceso se repite hasta que se forma el pliegue a través de toda la pared 81 y luego se repite para cada una de las otras paredes de cartón 81. El brazo plegador 60 se retrae luego fuera del cartón 8, que avanza a la sección de salida 31 para ser enviada a un puesto de plegado y encolado y/o encintado y/o flejado (no mostrado).

Con referencia ahora a la figura 7, se muestra un sistema de posicionamiento de robot de caballete de cuatro ejes 200 que tiene un soporte vertical 202 y un alojamiento 250 para ajustar la posición del(os) cortador(es) (no mostrados) y/o plegadores (no mostrados). Los brazos (no mostrados) de cortador(es) (no mostrados) y/o plegadores (no mostrados) están conectados al sistema de posicionamiento 200 por una montura giratoria 240 que está conectado al soporte vertical 202 dentro del bastidor 2. La montura giratoria 240 permite que la posición del cortador (no mostrado) o el plegador (no mostrado) se gire o se retuerza en uso.

El soporte vertical 202 y el alojamiento 250 están montados en un primer par de carriles de guía 210a, 210b de modo que, en uso, la posición del soporte vertical 202 (y, por lo tanto, la del brazo cortador o plegador) se pueda ajustar en un primer eje vertical.

El sistema de posicionamiento 200 también tiene un segundo par de carriles de guía 220a, 220b, a lo largo del cual la posición del soporte vertical 202 y el alojamiento 250 (y, por lo tanto, la del brazo cortador o plegador) puede ajustarse en un segundo eje que es perpendicular al primer eje.

El sistema de posicionamiento 200 tiene un tercer par adicional de carriles guía 230a, 230b, a lo largo del cual la posición del soporte vertical 202, el alojamiento 250 y el segundo par de carriles guía 220a, 220b pueden ajustarse en un tercer eje. Esto permite, en uso, que la posición del brazo cortador o plegador (no mostrado) se ajuste en una dirección hacia adelante o hacia atrás en relación con la dirección de desplazamiento de la cinta transportadora (no mostrada).

Con referencia ahora a la figura 8, se muestra un cortador alternativo 510 que es adecuado para cortar las esquinas de un cartón 8. El cortador 510 incluye una cuchilla 511 montada de manera pivotante en una primera porción de brazo 512 y un elemento de yunque 514 montado de forma pivotante en una segunda porción de brazo 516. El elemento de yunque 514 tiene una depresión 515 para recibir la cuchilla 511 y el cortador 510 es operado por un primer actuador 513, mientras que el elemento de yunque 514 es operado por un segundo actuador 517. El cortador 510 está montado en una articulación giratoria 502 de tal manera que pueda orientarse en cualquier dirección. Los actuadores 513, 517 y la articulación giratoria 502 están operativamente conectados al controlador (no mostrado). En uso, la cuchilla 511 se coloca dentro de la caja o cartón (no mostrados) que se ha de cortar, y el elemento de yunque 514 se coloca en el exterior de la caja o cartón (no mostrados). Los actuadores 513 y 517 son operables individualmente o en conjunto para cerrar la cuchilla 511 y el elemento de yunque 514 juntos, cortando así cualquier caja o cartón (no mostrados) colocado entre las dos partes.

Haciendo referencia ahora a la figura 9, se muestra un plegador alternativo 610. El plegador 610 comprende unos rodillos primero y segundo 620 y 640 montados en las respectivas porciones de brazo primera y segunda 622, 642. Un primer rodillo 620 está montado giratoriamente en una extensión fija 622a de la primera porción de brazo 622 e incluye un borde plegador 621. Un segundo rodillo 640 está montado de forma giratoria en una extensión móvil 642 que está montada de manera pivotante en la segunda porción de brazo 642 y es operada por un actuador 643. El segundo rodillo 640 proporciona un miembro de yunque con una depresión 641 para recibir el borde plegador 621 del primer rodillo 620. El borde plegador 621 del rodillo 620 es romo en esta realización para plegar, en lugar de rayar, aplastando una pared de cartón que se ha de plegar contra el elemento de yunque 641 con el fin de crear una línea de plegado. El actuador 643 está conectado operativamente al controlador (no mostrado) y conduce el miembro de yunque 640 hacia el rodillo 620 para efectuar un pliegue. Tanto el rodillo 620 como el miembro de yunque 640 son circulares y giratorios, de tal modo que durante el uso los dos se pueden juntar para formar un pliegue y moverse a lo largo de un cartón 8 con el fin de formar un pliegue único sin requerir movimientos repetidos de apertura y cierre. En una realización alternativa adicional, el rodillo 620 tiene una serie de cuchillas afiladas (no mostradas) alrededor de su circunferencia a intervalos regulares de modo que a medida que la cuchilla se desplaza a lo largo de la superficie del cartón crea una línea perforada.

- Los expertos en la técnica apreciarán que se prevén diversas variaciones de las realizaciones descritas en la presente memoria sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, aunque el marcador de esta realización es un plegador 61, puede reemplazarse con un rayador o un medio de rayado, por ejemplo, una cuchilla afilada (no mostrada) que puede incluir una pluralidad de dientes (no mostrados) para crear perforaciones en el cartón 10.
- 5 Adicional o alternativamente, los medios de medición no necesitan estar dotados de un sistema de visión 7. Pueden comprender, por ejemplo, uno o más sensores para medir o determinar, en uso, una o más dimensiones del recipiente o cartón o su contenido. El recipiente no necesita ser un cartón 8, puede ser cualquier otro recipiente adecuado para el que la presente invención pueda ser útil.
- 10 El sistema 1 también puede incluir una o más puestos de alimentación de pieza bruta de cartón, un puesto de armado, un puesto de plegado y/o cierre y/o encolado y/o encintado, un puesto de flejado, un puesto de apilamiento y un puesto de paletizado.
- Los expertos en la técnica también apreciarán que cualquier número de combinaciones de las características mencionadas anteriormente y/o las que se muestran en los dibujos adjuntos proporcionan claras ventajas sobre la técnica anterior y, por lo tanto, están dentro del alcance de la invención descrita en la presente memoria.
- 15 Las realizaciones de ejemplo anteriores de la presente invención se han descrito con referencia a numerosos términos direccionales tales como "superior", "inferior", "lateral", "extremo", "superior", "hacia adentro", "hacia arriba", "vertical", etc. Debe entenderse que estos términos direccionales se usan exclusivamente para el beneficio de ayudar a la claridad de la descripción de las realizaciones de ejemplo y de ninguna manera limitan el alcance de la descripción.

20

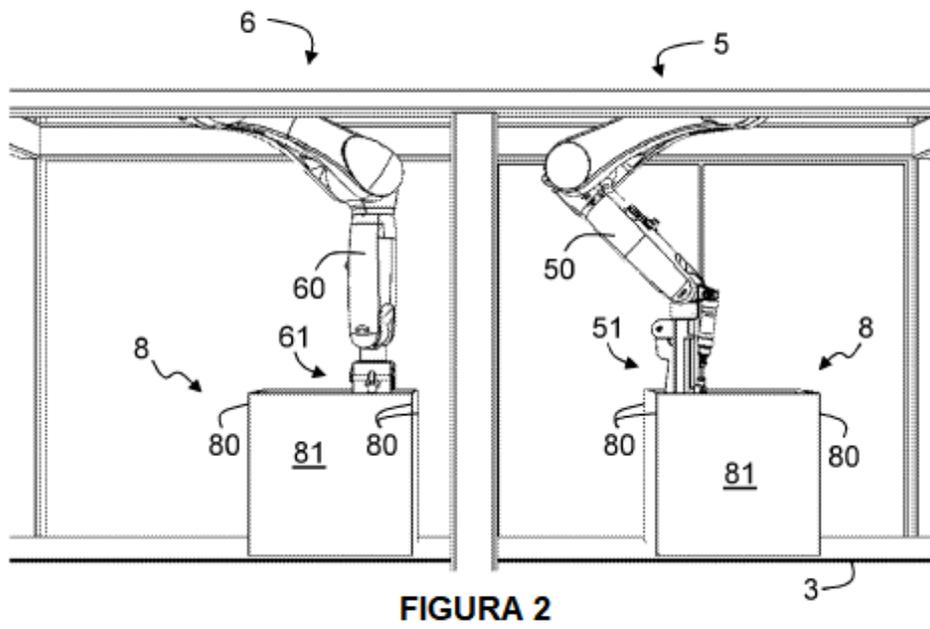
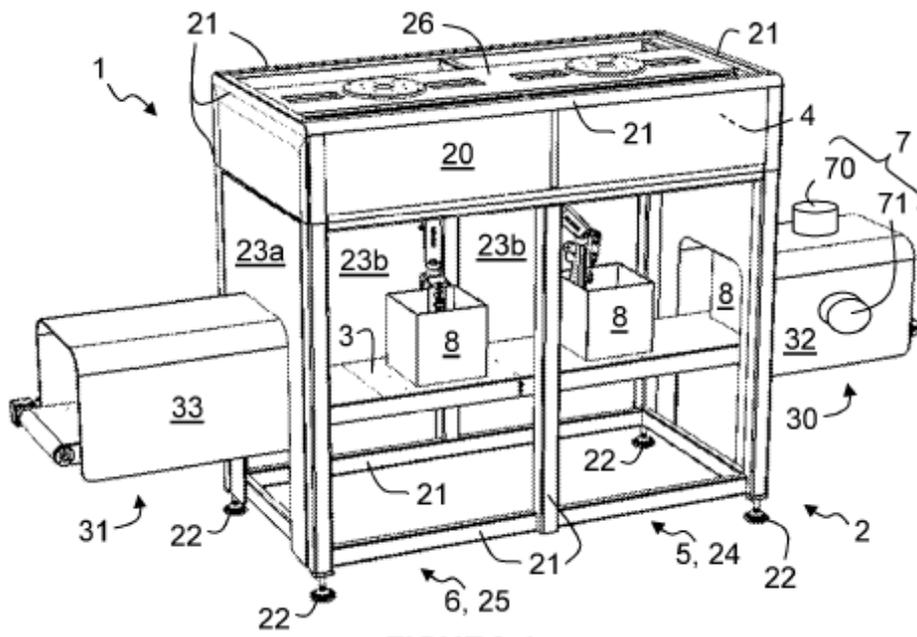
REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema (1) de calibrado de cartones que comprende un bastidor (2), un controlador (4), uno o más cortadores (51, 510) montados de forma móvil en el bastidor (2) y conectados operativamente al controlador (4), uno o más marcadores (61, 610) montados de forma móvil en el bastidor (2) y conectados operativamente al controlador (4) y unos medios de medición (7) conectados operativamente al controlador (4) y configurados para determinar, en uso, la huella de un cartón (8) abierto por arriba y para determinar la altura de uno o más objetos contenidos dentro del cartón (8), en el que el controlador (4) está configurado para colocar el uno o más cortadores (51, 510) basándose en la huella determinada y para cortar unos bordes verticales (80) del cartón (8) basándose en la altura determinada, estando configurado además el controlador (4) para posicionar el uno o más marcadores (61, 610) basándose en la huella y altura determinadas y para rayar o plegar unas paredes verticales (81) del cartón (8) entre los bordes verticales (80) para definir al menos parcialmente unos paneles plegables.
- 10 2. Sistema de calibrado de cartones según la reivindicación 1, en el que cada uno del uno o más cortadores (51, 510) y cada uno del uno o marcadores son móviles en tres o más ejes.
- 15 3. Sistema de calibrado de cartones según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el o cada cortador está montado en el extremo de un brazo robótico de un robot cartesiano o un sistema de caballete robótico.
- 20 4. Sistema de calibrado de cartones según cualquier reivindicación precedente, en el que el o cada cortador (51) comprende una cuchilla (52) montada de manera móvil en un soporte (53) y una guarda (54) montada en el soporte (53), en el que la cuchilla (52) es móvil entre una posición desplegada, en la cual una esquina o filo de la cuchilla (52) está expuesto para cortar, y una posición retraída en la que dicha cuchilla está al menos parcialmente cubierta u oculta por la guarda (54) o dentro de la misma.
- 25 5. Sistema de calibrado de cartones según cualquier reivindicación precedente, en el que el controlador (4) está configurado para colocar, en uso, el cortador (51, 510) o uno de los cortadores (51, 510) para cortar un primer borde vertical (80) del cartón (8) y luego colocar el mismo cortador (51, 510) para cortar un segundo borde vertical (80) del mismo cartón (8), diferente del primer borde vertical (80).
- 30 6. Sistema de calibrado de cartones según la reivindicación 5, en el que el controlador (4) está configurado para colocar en secuencia, durante el uso, el cortador en cada uno de los bordes verticales (80) del mismo cartón.
- 35 7. Sistema de calibrado de cartones según cualquier reivindicación precedente, en el que el o cada marcador (61, 610) está montado en el extremo de un brazo robótico (60) de un robot cartesiano o un sistema de caballete robótico.
- 40 8. Sistema de calibrado de cartones según cualquier reivindicación precedente, en el que el o cada marcador (61) comprende un elemento de cuchilla (62) y un elemento de yunque (64) contra el cual se puede empujar al elemento de cuchilla (62) para crear una marca o línea de plegado o rayado, siendo menor el tamaño del elemento de cuchilla (62) y/o el elemento de yunque (64) que el de la pared del cartón (8) que se ha de plegar de tal modo que se pliegue múltiples veces cada pared de cartón (81) que se ha de plegar.
- 45 9. Sistema de calibrado de cartones según cualquier reivindicación precedente, en el que el controlador (4) está configurado para colocar, en uso, el marcador (61, 610) o uno de los marcadores (61, 610) para rayar o plegar una primera pared vertical (81) del cartón (8) y luego colocar el mismo marcador (61, 610) para rayar o plegar una segunda pared vertical (81) del mismo cartón (8), diferente de la primera pared vertical (81).
- 50 10. Sistema de calibrado de cartones según la reivindicación 9, en el que el controlador (4) está configurado para posicionar, en uso, el marcador (61, 610) para rayar o plegar en secuencia cada una de las paredes verticales (81) del mismo cartón.
11. Sistema de calibrado de cartones según cualquier reivindicación precedente, en el que los medios de medición (7) comprenden un sistema de formación de imágenes (7) configurado para capturar, en uso, una o más imágenes desde una o más posiciones o ángulos y para determinar o medir a partir de la o de cada imagen capturada una o más características o dimensiones del cartón (8) y/o su contenido.
12. Sistema de calibrado de cartones según la reivindicación 11, en el que el sistema de formación de imágenes (7) está configurado para determinar o medir a partir de la o de cada imagen capturada la altura de uno o más objetos contenidos en el cartón (8) y un ancho y una longitud del cartón (8).
13. Sistema de calibrado de cartones según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que el controlador (4) está configurado para determinar o calcular la posición o posiciones y la orientación u orientaciones de cortador requeridas para cortar cada uno de los bordes verticales (80) del cartón basándose en la característica o características o la dimensión o dimensiones determinadas o medidas del cartón (8) y/o su contenido.
14. Sistema de calibrado de cartones según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el controlador (4) está configurado para determinar o calcular la posición o posiciones y la orientación u orientaciones de marcador

requeridas para rayar o plegar cada una de las paredes verticales (81) del cartón (8) basándose en la característica o características o la dimensión o dimensiones determinadas o medidas del cartón (8) y/o su contenido.

5 15. Un método para formar un cartón (8) que comprende los pasos de determinar la huella de un cartón (8) abierto por arriba usando unos medios de medición (7), determinar la altura de uno o más objetos contenidos dentro del
10 del cartón (8) sobre la base de la huella determinada utilizando un controlador (4), determinar automáticamente la altura requerida del cartón (8) sobre la base de la altura determinada del uno o más objetos utilizando el controlador (4), hacer que el controlador (4) coloque el uno o más cortadores (51, 510) en una posición adyacente a cada uno de los bordes verticales (80), cortar cada uno de los bordes verticales (80) entre un borde superior del cartón (8) y una
15 posición a la altura requerida del cartón o adyacente a ella, hacer que el controlador (4) coloque el uno o más marcadores (61, 610) en una posición adyacente a cada una de las paredes verticales (81) del cartón y rayar o plegar cada una de las paredes verticales (81) entre los bordes verticales (80) en una posición a la altura requerida del cartón o adyacente a la misma, de tal modo que se definan una o más solapas o paneles plegables en las paredes verticales (81).

15



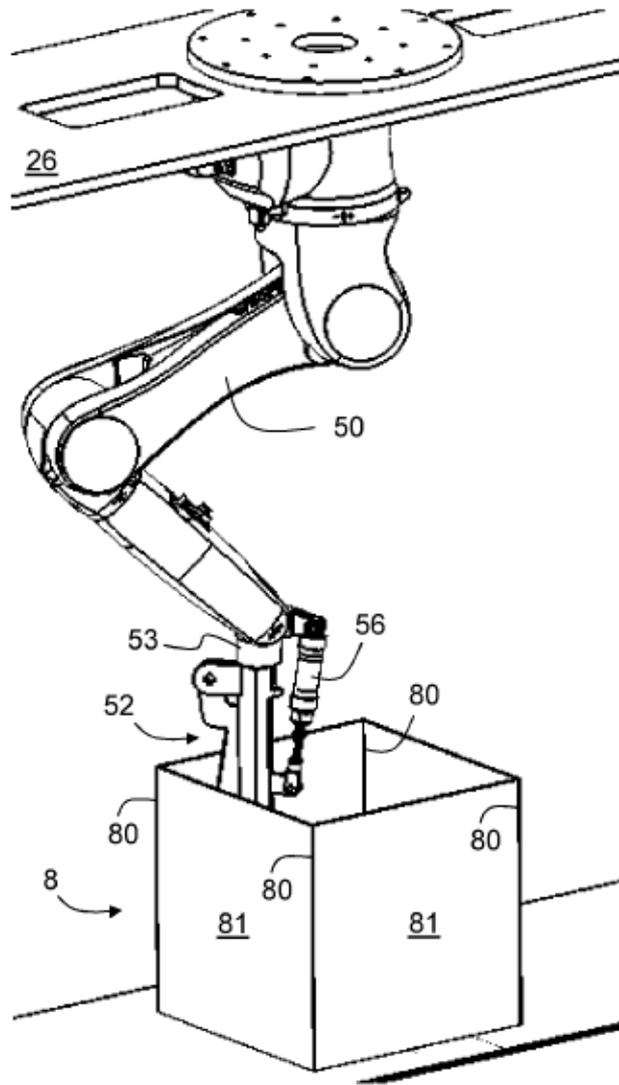


FIGURA 3

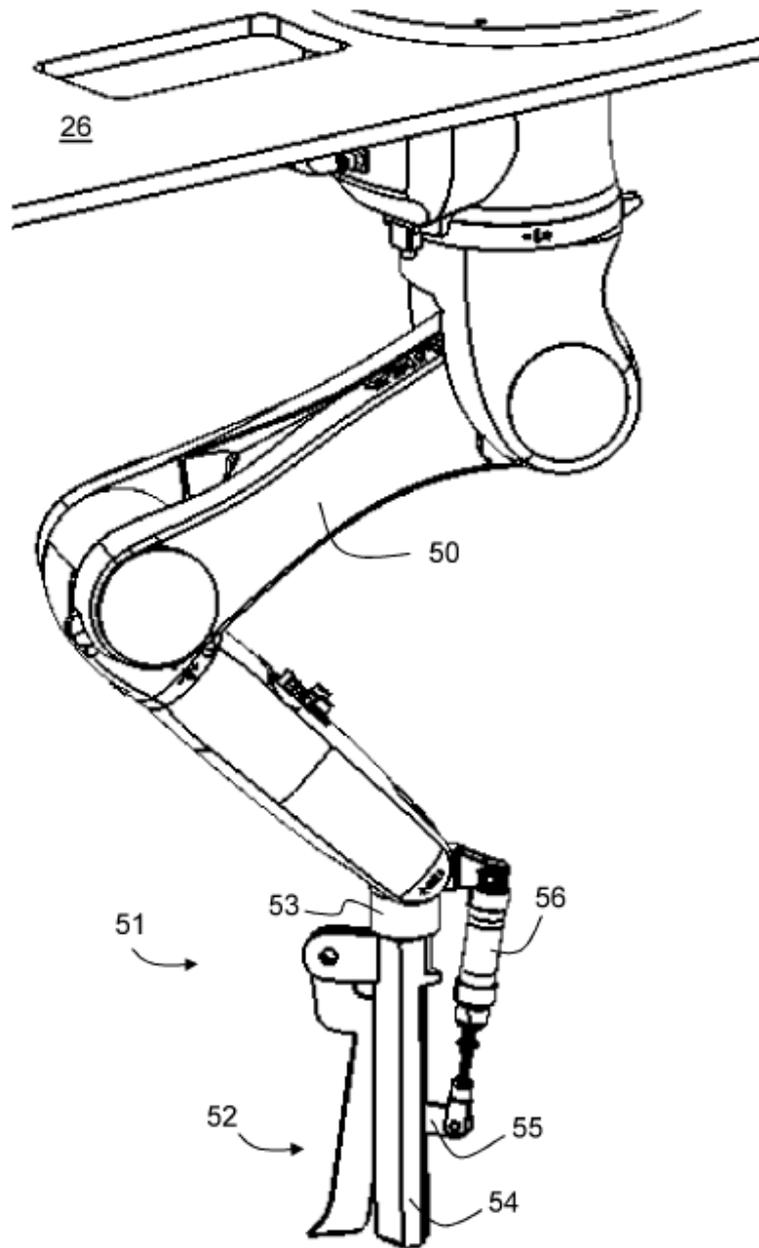
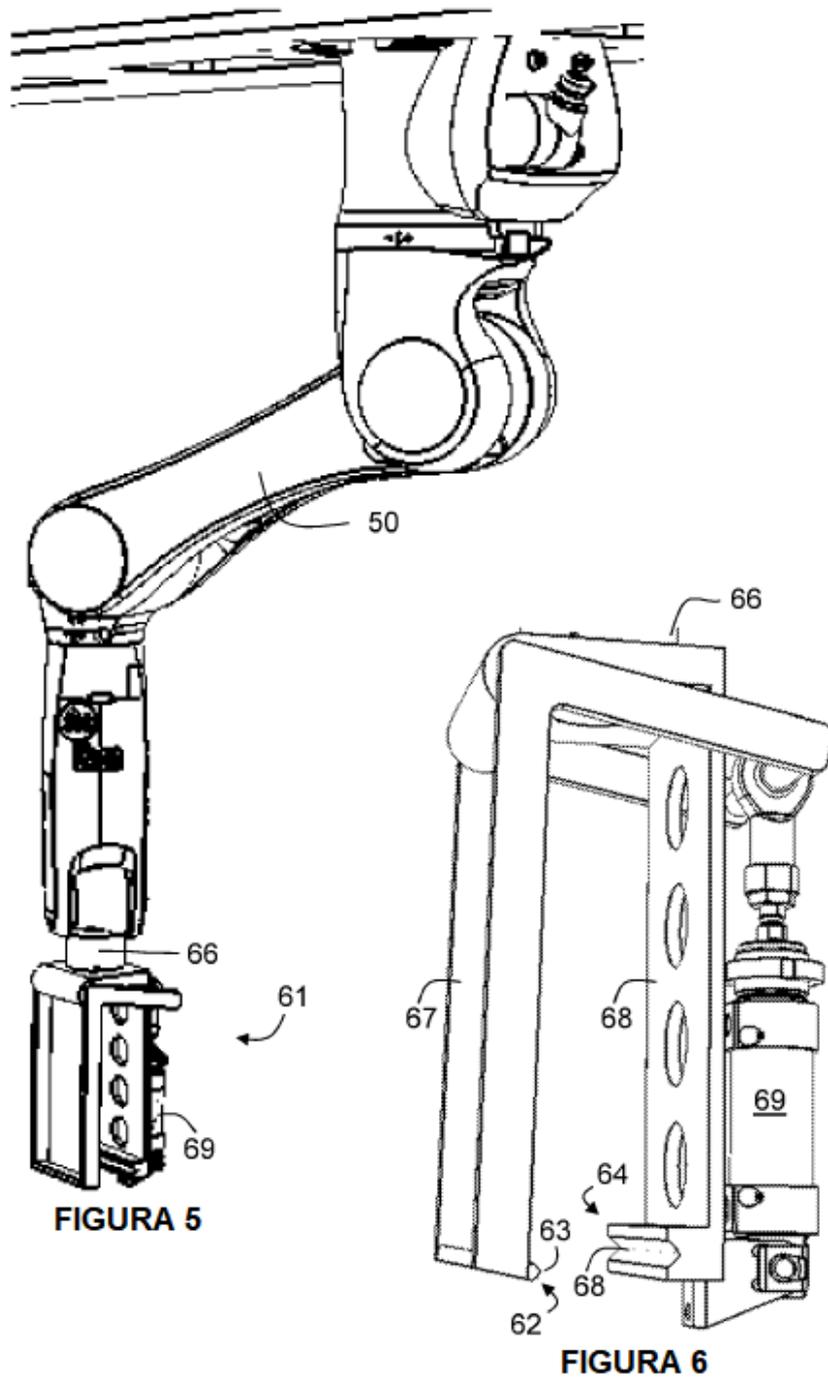


FIGURA 4



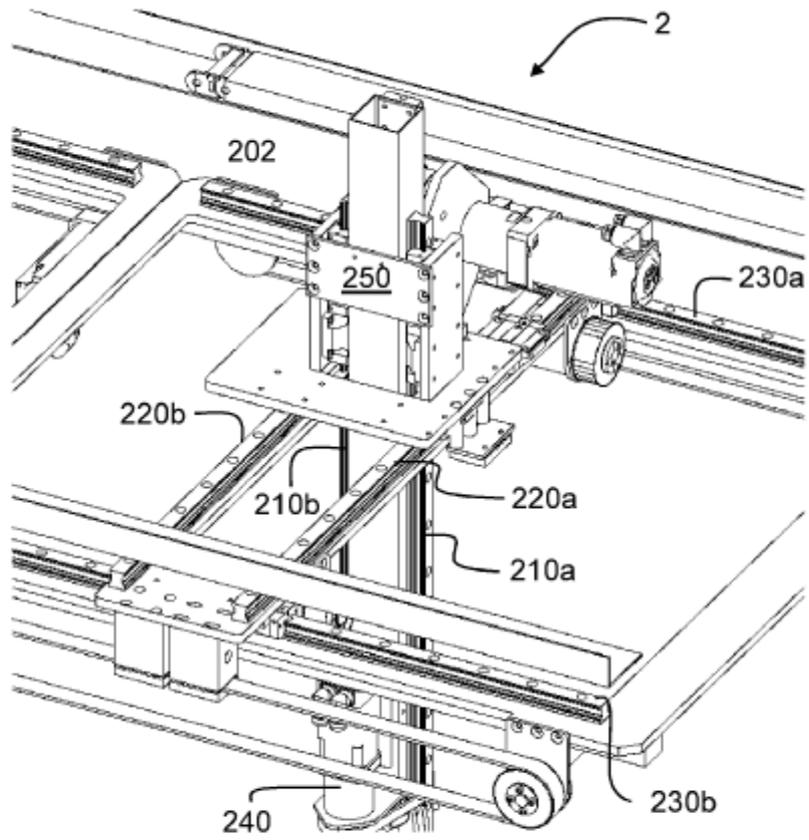


FIGURA 7

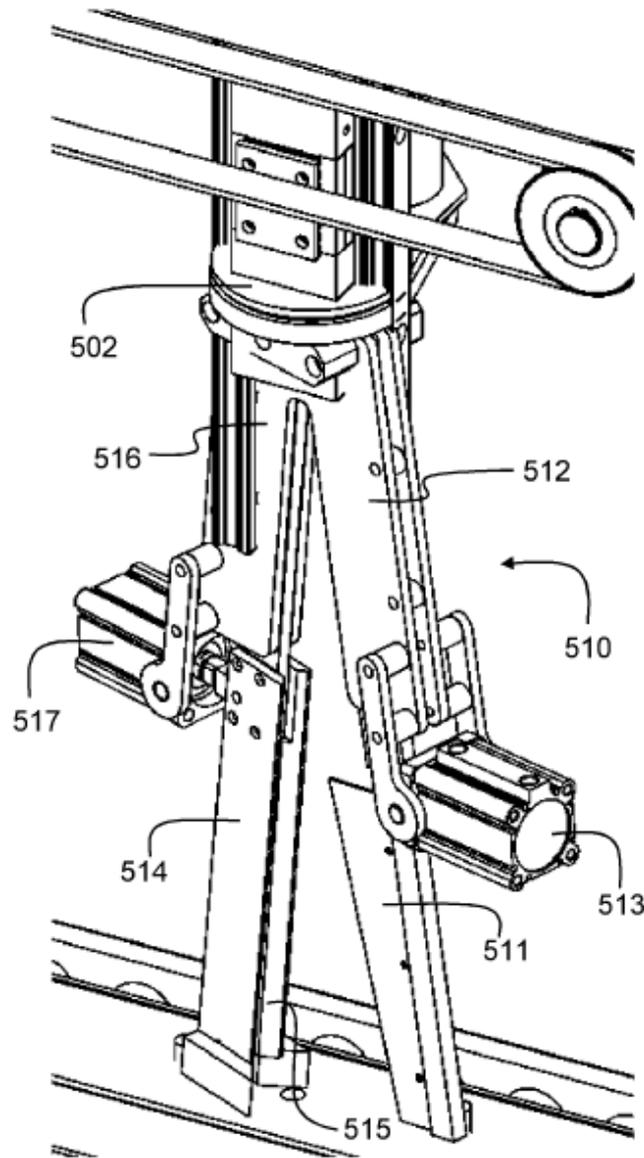


FIGURA 8

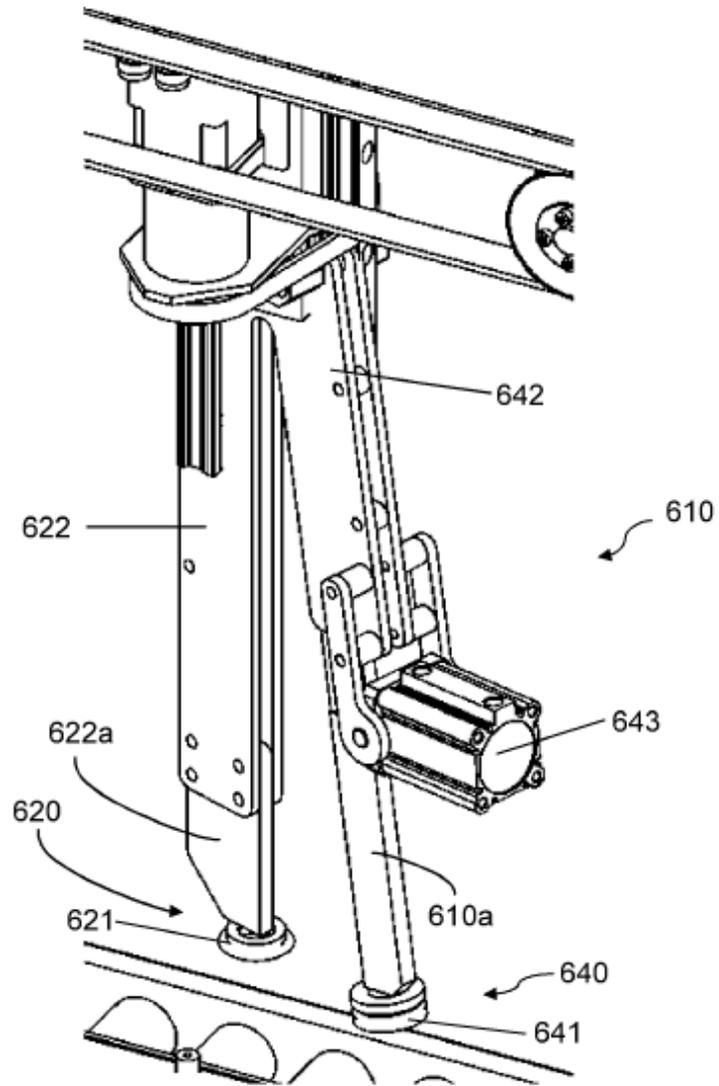


FIGURA 9