

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 680**

51 Int. Cl.:

**B65G 57/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2012** **PCT/US2012/070574**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013** **WO13101589**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2012** **E 12815916 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** **EP 2723662**

54 Título: **Aparato y método para apilar artículos**

30 Prioridad:

**28.12.2011 US 201161580812 P**

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

**14.05.2018**

73 Titular/es:

**ALLIANCE MACHINE SYSTEMS  
INTERNATIONAL, LLC (100.0%)**

**8020 Forsyth Blvd.  
St. Louis, MO 63105, US**

72 Inventor/es:

**ROTH, CURTIS, A. y  
KOX, ARNOLDUS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 667 680 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

Aparato y método para apilar artículos

Campo de la invención

La presente descripción se refiere de forma general a dispositivos de apilamiento automatizados y, de forma específica, a dispositivos de apilamiento automatizados que optimizan el proceso de apilar artículos.

Antecedentes de la invención

Los dispositivos de apilamiento automatizados, a los que se hace referencia en ocasiones como "paletizadores", se utilizan normalmente en fábricas para organizar o apilar artículos. Los artículos que estos paletizadores apilan pueden incluir varias cosas, tales como cajas hechas de panel corrugado, cartón y/o panel de fibra. Los artículos se apilan normalmente en bastidores o palés hechos de madera, metal y/o plástico. Estos palés soportan los productos para su transporte.

Un problema de los paletizadores convencionales se produce cuando los artículos se apilan sucesivamente unos sobre los otros. Muchos paletizadores convencionales, al intentar apilar un segundo artículo encima de un artículo apilado previamente, alteran la posición del artículo apilado previamente. Por ejemplo, un paletizador convencional puede volcar accidentalmente una caja apilada previamente al intentar disponer una segunda caja encima de la caja apilada previamente.

Además, muchos paletizadores convencionales transportan los artículos a apilar a lo largo de unas cintas transportadoras. Estas cintas transportadoras pueden contactar con un artículo apilado previamente al transportar un segundo artículo y hacer que el artículo apilado previamente se desplace al contactar con la cinta transportadora. En una tentativa de resolver el problema del contacto de las cintas transportadoras con los artículos apilados previamente, algunos paletizadores convencionales intentan separar verticalmente la unidad de cinta transportadora suficientemente lejos del apilamiento con el objetivo de que la cinta transportadora y/o el paletizador no entren en contacto con los artículos apilados previamente. Desafortunadamente, en esta solución, la unidad de cinta transportadora que transporta el segundo artículo está en este caso demasiado alejada del artículo apilado previamente, haciendo por lo tanto que el segundo artículo caiga desde alturas excesivas sobre el artículo apilado previamente, lo que puede provocar que los artículos apilados se dañen por el impacto.

Otros aparatos de apilamiento convencionales utilizan horquillas de metal progresivamente más delgadas para apilar artículos. Un aparato de este tipo, según el preámbulo de la reivindicación 4, se describe en la patente US 4.902.195, titulada "Device for Automatically Piling up Flat Elements", concedida el 20 de febrero de 1990 (la "patente '195"). Los aparatos de apilamiento de este tipo utilizan con frecuencia un mecanismo de tope, tal como el artículo 33 de la patente '195, retrayéndose las horquillas de metal contra dichos mecanismos de tope para disponer un artículo encima de un artículo apilado previamente. En estos aparatos, las horquillas pueden disponerse cerca del artículo apilado previamente. Desafortunadamente, el rozamiento de la horquilla de metal al desplazar el artículo contra el tope puede alterar la posición de un artículo dispuesto previamente y/o dejar marcas en el artículo que se está apilando.

La patente '195 también describe un método de apilamiento de objetos según el preámbulo de la reivindicación 1.

Como parte del proceso de apilamiento automatizado, los dispositivos de apilamiento llevan a cabo con frecuencia dos operaciones básicas (elevación y alineación en disposición de cuadrado). La elevación implica de forma general mover artículos hasta posiciones verticales adecuadas para su apilamiento, mientras que la alineación en disposición de cuadrado implica de forma general alinear múltiples artículos entre sí de modo que los artículos forman ángulos rectos. Los dispositivos de apilamiento convencionales utilizan con frecuencia mecanismos de alineación en disposición de cuadrado además de mecanismos de elevación. Esto puede provocar un rendimiento general más lento del dispositivo de apilamiento, por ejemplo, en algunas realizaciones convencionales, el mecanismo de elevación debe permanecer en su posición hasta que un apilamiento de artículos se ha completado y ha salido del mecanismo de alineación en disposición de cuadrado. El aparato descrito en la patente '195 presenta este problema, ya que incluye una mesa 7 móvil verticalmente con el mecanismo 33 de tope unido. Los artículos 71 entran en el dispositivo de apilamiento en la mesa 7 móvil verticalmente y el tope 33 se usa para alinear en disposición de cuadrado los artículos después de quedar dispuestos en el apilamiento. Ver, p. ej., la Figura 3 de la patente '195. Debido a que el tope 33 forma de hecho parte de la mesa 7, la mesa 7 permanece estacionaria hasta que el artículo 71 se ha alineado en disposición de cuadrado mediante el tope 33, y es posible que la misma no permita obtener otro artículo para su disposición en el apilamiento. En consecuencia, el rendimiento general del dispositivo de apilamiento está limitado.

Las solicitudes de patente GB 2136404 A y US 4043459 A son documentos de la técnica anterior que describen métodos de apilamiento de elementos y el aparato de apilamiento asociado a los mismos.

En consecuencia, existe una necesidad continua en la técnica de dispositivos de apilamiento automatizados que superen una o más de las limitaciones de las realizaciones convencionales.

#### Breve resumen de la invención

La presente descripción se refiere a un aparato y a un método para apilar artículos que tienen una aplicación específica para apilar láminas de panel corrugado, cartón, panel de fibra u otro material laminar desde un transportador de entrada o de línea u otros medios de transporte.

- 5 La presente descripción se refiere a un método para apilar objetos según la reivindicación 1 y a un aparato de apilamiento según la reivindicación 4.

- 10 Aunque se describen múltiples realizaciones, otras realizaciones adicionales de la presente descripción resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe realizaciones ilustrativas de la invención. Tal como podrá observarse, las diversas realizaciones de la presente descripción permiten realizar modificaciones en varios aspectos evidentes, todo ello sin apartarse del alcance de la invención, definido por las reivindicaciones adjuntas.

En consecuencia, los dibujos y la descripción detallada se considerarán de naturaleza ilustrativa, y no limitativa.

#### Breve descripción de los dibujos

- 15 Aunque la memoria descriptiva concluye con las reivindicaciones, que describen de forma específica y reivindican de forma distintiva el objeto considerado como constituyente de las diversas realizaciones de la presente descripción, se considera que la invención resultará más comprensible a partir de la siguiente descripción, en combinación con las figuras que se acompañan, en las que:

La Figura 1a es una vista isométrica frontal de un dispositivo de apilamiento según una realización de la presente descripción.

- 20 La Figura 1b es una vista isométrica posterior de un dispositivo de apilamiento según una realización de la presente descripción.

La Figura 1c es una vista isométrica posterior de una pluralidad de horquillas de una realización de la presente descripción.

La Figura 2a es una vista en perspectiva de una horquilla de una realización de la presente descripción.

- 25 La Figura 2b es una vista en perspectiva superior de una horquilla vista desde el extremo distal de una realización de la presente descripción.

La Figura 2c es una vista en perspectiva inferior de una horquilla vista desde el extremo distal de una realización de la presente descripción.

La Figura 2d es una vista en sección de una horquilla de una realización de la presente descripción.

- 30 La Figura 3a es una vista en sección tomada a lo largo de la línea AA' de la Figura 1b.

La Figura 3b es una vista en sección tomada a lo largo de la línea BB' de la Figura 3a.

La Figura 3c es una vista en sección de la realización de la Figura 2d.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de las operaciones que pueden llevarse a cabo según un método de la invención.

- 35 La Figura 5 es una vista en sección de un tope y de una placa de alineación en disposición de cuadrado de una realización de la presente descripción.

Las Figuras 6a-6c son unas vistas lateral e isométricas de la realización mostrada en la Figura 5.

El uso de los mismos números de referencia en los distintos dibujos indica artículos similares o idénticos.

#### Descripción detallada

- 40 Las Figuras 1a y 1b muestran unas vistas isométricas frontal y posterior, respectivamente, de una realización de un aparato de este tipo. Haciendo referencia a las Figuras 1a y 1b, se muestra un dispositivo 10 de apilamiento que incluye un bastidor o pórtico 15. Dependiendo de la realización implementada en última instancia, el dispositivo 10 de apilamiento y el pórtico 15 pueden estar conformados usando materiales metálicos, semi-metálicos, plásticos, otros materiales o combinaciones de los mismos. El pórtico 15 se muestra con dos partes sustancialmente verticales con respecto al suelo, no obstante, debe observarse que el pórtico 15 puede estar situado en cualquier posición adecuada con respecto al suelo. El pórtico 15 puede estar conectado a un pie o base 16 que, en la realización mostrada, se muestra como una estructura de bastidor que está orientada de forma sustancialmente perpendicular con respecto al pórtico 15 o en cualquier otra orientación adecuada. Otras realizaciones pueden comprender una

base 16 implementada como unas ruedas o ruedecitas para que el dispositivo 10 de apilamiento sea móvil.

El pórtico 15 también puede incluir una pluralidad de vástagos 20 y 22 generalmente horizontales que se extienden sustancialmente entre las dos partes verticales del pórtico 15. Los vástagos 20 y 22 pueden estar conectados a uno o más piñones o engranajes 25 y 27 en el interior del pórtico 15 (mostrados más claramente en la Figura 1a). El vástago 20 también puede estar conectado a un primer motor vertical 30 que permite el movimiento del vástago 20 en dirección horaria y/o anti horaria. De forma similar, el vástago 22 también puede estar conectado a un segundo motor vertical 32 que permite el movimiento del vástago 22 en dirección horaria y/o anti horaria.

El engranaje 25 puede estar conectado a una correa 35 (mostrada más claramente en la Figura 1a) y puede estar orientado en una dirección sustancialmente paralela con respecto al eje mayor del pórtico 15, que en la realización mostrada es generalmente vertical. De forma similar, el engranaje 27 puede estar conectado a una correa 37 y puede estar orientado en una dirección que es sustancialmente paralela con respecto al eje mayor del pórtico 15, que en la realización mostrada es generalmente vertical. Aunque las correas 35 y 37 se muestran en las Figuras 1a y 1b como correas de accionamiento de cadena que interactúan con los dientes de los engranajes 25 y 27, las correas 35 y 37 pueden tener diversas formas y pueden estar hechas de diversos materiales. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las correas 35 y 37 pueden ser correas serpentinas, sustituyéndose los engranajes 25 y 27 por poleas que tienen unas ranuras en las que se asientan las correas serpentinas. Además, en algunas realizaciones, los engranajes 25 y 27 y los vástagos 20 y 22 pueden ser una única pieza unitaria o pueden ser una transmisión directa o funcionar como tal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la periferia exterior de los vástagos 20 y 22 puede incluir unos dientes, de modo que los extremos de los vástagos 20 y 22 accionan directamente las correas 35 y 37.

El pórtico 15 puede estar conectado a un compartimento 40 de control. El compartimento 40 de control puede incluir la circuitería para programar y/o controlar el movimiento del dispositivo 10 de apilamiento. En algunas realizaciones, esta circuitería puede incluir microcontroladores, un microprocesador, dispositivos de detección, dispositivos de interfaz de usuario y/o una memoria. El pórtico 15 también puede estar conectado a una mesa 45 a través de la correa 35 y otros engranajes. Tal como se describirá de forma más detallada a continuación, la correa 35 y el motor 30 pueden mover la mesa 45, incluyendo un movimiento generalmente vertical, con respecto al pórtico 15. El pórtico 15 puede estar conectado a un tope vertical 50 (mostrado más claramente en la Figura 1b) que limita el movimiento generalmente vertical general de la mesa 45 al moverse.

La mesa 45 puede estar conectada a un vástago 55 generalmente horizontal que se extiende entre unas partes generalmente horizontales de la mesa 45. Cada extremo del vástago 55 puede estar conectado a uno o más piñones o engranajes 56 que permiten el movimiento de la mesa 45 lateralmente con respecto al pórtico 15. Aunque la mesa 45 se muestra en una disposición sustancialmente horizontal en la realización mostrada, la mesa 45 puede estar orientada en muchos ángulos diferentes con respecto al pórtico 15. De forma similar a los vástagos 20 y 22, el vástago 55 y los engranajes 56 pueden ser una única pieza unitaria en algunas realizaciones. Los engranajes 56 pueden estar conectados a un motor lateral 60.

La mesa 45 comprende una pluralidad de horquillas 65 de metal. La Figura 1c muestra una vista isométrica posterior de las horquillas 65 con algunas partes del dispositivo 10 de apilamiento no mostradas a efectos descriptivos. Dependiendo de la realización implementada en última instancia, las horquillas 65 de metal pueden estar dispuestas según diversas configuraciones. Por ejemplo, en la realización mostrada de las Figuras 1a-1c, las horquillas 65 se muestran en una configuración sustancialmente plana en la que cada una de las horquillas está dispuesta sustancialmente en el mismo plano que una horquilla inicial 66, no obstante, son posibles otras realizaciones en las que horquillas alternas de la pluralidad de horquillas están sustancialmente en la misma posición que la horquilla 66 y las otras horquillas de la pluralidad de horquillas están desplazadas con respecto a la posición de la horquilla 66. La horquilla 66 se describirá de forma más detallada a continuación haciendo referencia a las Figuras 2a-2d.

Haciendo referencia a las Figuras 1b y 1c, las horquillas 65 pueden estar conectadas a una lengüeta 67 de tope (mostrada en la Figura 1b) a través de una lengüeta 68 de conexión. Cuando el motor 30 gira, la correa 35 puede hacer que la mesa 45 se mueva verticalmente dentro del pórtico 15. Cuando la lengüeta 67 de tope coincide con el tope vertical 50, el movimiento vertical de las horquillas 65 puede quedar limitado. Modificando las dimensiones del tope 50 y/o de la lengüeta 67 de tope es posible variar el movimiento generalmente vertical general de la mesa 45 entre realizaciones.

El motor 60 puede mover las horquillas 65 lateralmente con respecto al pórtico 15. Las horquillas 65 pueden estar conectadas a un tope lateral 70 a través de una curva 71 en la lengüeta 68 de conexión (mostrándose más claramente en las Figuras 1b y 1c), evitando el tope 70 que las horquillas 65 se muevan lateralmente hacia el pórtico 15 (es decir, hacia la derecha en las Figuras 1a y 1b) cuando la curva 71 coincide con el tope lateral 70. En consecuencia, el movimiento lateral de las horquillas 65 puede modificarse modificando las dimensiones del tope 70 y/o las dimensiones de la curva 71.

Haciendo referencia todavía a las Figuras 1a y 1b, la correa 37 puede estar conectada a un segundo bastidor o pórtico 75 a través de una conexión 77 (mostrada más claramente en la Figura 1b). Tal como puede observarse, la conexión 77 puede estar conectada a la correa 37 y desplazarse a lo largo del pórtico 15. De esta manera, cuando

el motor 32 gira y la correa 37 se mueve, la conexión 77 puede mover el pórtico 75 de forma sustancialmente vertical con respecto al pórtico 15. Aunque no se muestra de forma específica en las Figuras 1a y 1b, la mesa 45 puede tener un mecanismo de conexión similar al pórtico 15. Debido a que el pórtico 75 y la mesa 45 pueden desplazarse a lo largo del pórtico 15, en algunas realizaciones, el pórtico 15 puede fabricarse usando materiales que son sustancialmente más espesos y/o más resistentes que los otros materiales del dispositivo 10 de apilamiento.

En algunas realizaciones, el pórtico 75 puede estar configurado para suspender un tope 80 a través de una bisagra 81 (la bisagra 81 puede observarse más claramente en la Figura 1b). Tal como se muestra, el tope 80 puede incluir una pluralidad de dientes 85. A diferencia de las realizaciones convencionales, en las que los artículos son transportados usando una cinta que se extiende toda la anchura del dispositivo 10 de apilamiento, las realizaciones del dispositivo 10 de apilamiento que implementan las horquillas 65 permiten la interposición de los dientes 85 del tope 80 en las horquillas 65. Tal como se describirá de forma más detallada a continuación, debido a que los dientes 85 quedan interpuestos en las horquillas 65, el tope 80 puede extenderse debajo de las horquillas 65, haciendo de este modo que los artículos sucesivos queden alineados con los artículos apilados previamente.

A medida que el pórtico 75 se mueve de forma sustancialmente vertical con respecto al pórtico 15, los artículos, tales como el tope 80, pueden moverse de forma sustancialmente vertical con respecto al pórtico 15 y de forma sustancialmente independiente con respecto al movimiento vertical de las horquillas 65. Por lo tanto, a diferencia de las realizaciones convencionales, los artículos apilados pueden alinearse en disposición de cuadrado de forma separada con respecto a la elevación o disposición de forma vertical. Esto se describirá de forma más detallada más adelante.

Dependiendo de la realización implementada en última instancia, el tope 80 puede ser accionado con respecto a las horquillas 65 de diversas maneras. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el tope 80 puede moverse angularmente alrededor de la bisagra 81. El tope 80 puede elevarse en una dirección sustancialmente vertical con respecto al pórtico 15 cuando el pórtico 75 se mueve en una dirección sustancialmente vertical con respecto al pórtico 15. De esta manera, los artículos en las horquillas 65 pasan debajo del tope 80. Independientemente del método de accionamiento del tope 80 con respecto a las horquillas 65, los dientes 85 y las horquillas 65 pueden mantener una separación suficiente entre los dientes 85 y las horquillas 65 para que los artículos no queden atrapados entre los dientes 85 y las horquillas 65 al ser transportados a través del dispositivo 10 de apilamiento.

Haciendo referencia todavía a las Figuras 1a y 1b, el dispositivo 10 de apilamiento también incluye una placa 90 de alineación en disposición de cuadrado. Tal como se muestra en la realización mostrada, la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado puede estar conectada al pórtico 75. El pórtico 75 puede estar conectado a un motor 92 y puede estar conectado a un tope 94 (mostrándose más claramente en la Figura 1a). El motor 92 permite mover la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado lateralmente hacia el tope 80 y en alejamiento con respecto al tope 80. Tal como se describirá de forma más detallada a continuación, la operación de alineación en disposición de cuadrado de artículos apilados usando el tope 80 y la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado puede llevarse a cabo de forma separada con respecto a las operaciones de elevación vertical realizadas por las horquillas 65. De esta manera, las horquillas 65 pueden quedar libres para obtener otros artículos para su apilamiento mientras se llevan a cabo las operaciones de alineación en disposición de cuadrado, aumentando de este modo el rendimiento del dispositivo de apilamiento.

Las Figuras 2a-2d muestran la horquilla individual 66 de las Figuras 1a-1c de forma más detallada. Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 2a, se muestra una vista en perspectiva de la horquilla 66. La horquilla 66 puede incluir un bastidor metálico 200 que está generalmente estrechado o que disminuye su espesor a medida que se extiende longitudinalmente de un extremo proximal 205 a un extremo distal 210. Por supuesto, el grado general de estrechamiento mostrado en las Figuras 2a-2d es puramente representativo y puede variar dependiendo de la realización implementada en última instancia. La disminución del espesor puede permitir que la pluralidad de horquillas 65 (mostradas en las Figuras 1a y 1b) queden dispuestas más cerca de un apilamiento de artículos que si las horquillas 65 no estuviesen estrechadas. Por ejemplo, si la horquilla 66 tuviese un espesor uniforme en la dirección longitudinal, entonces el extremo distal 210 podría ser demasiado voluminoso, haciendo de este modo imposible que la horquilla 66 quede dispuesta cerca de un artículo apilado previamente sin modificar su posición. Además, si la horquilla 66 tuviese un espesor uniforme en la dirección longitudinal, pero fuese relativamente delgada para que el extremo distal 210 no fuese voluminoso, entonces la horquilla 66 no sería suficientemente rígida para soportar el peso de los artículos al ser transportados a través de la pluralidad de horquillas 65.

Aunque la Figura 2a muestra una realización de la horquilla 66 fabricada usando metal (tal como aluminio), en otras realizaciones, la horquilla 66 podría estar fabricada usando plástico, materiales compuestos o combinaciones de los mismos.

Haciendo referencia todavía a la Figura 2a, la horquilla 66 también puede incluir una banda o cinta 215 que se extiende longitudinalmente a lo largo de la horquilla 66. Dependiendo de la realización implementada en última instancia, la cinta 215 puede estar realizada en diversos materiales y configuraciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la cinta 215 puede estar realizada a partir de una única capa de caucho. En otras realizaciones, la cinta 215 puede estar realizada en múltiples capas que incluyen una capa subyacente que proporciona resistencia lineal y una capa de cubierta encima de la capa subyacente. En estas realizaciones, la capa subyacente puede ser

de algodón y/o de compuestos metálicos y la capa de cubierta puede ser de plástico, caucho o combinaciones de los mismos. De forma adicional, en algunas realizaciones, la cinta 215 puede incluir una o más ranuras para aumentar la resistencia de sujeción de la pluralidad de horquillas 65. Tal como se muestra en la Figura 2a, el extremo proximal 205 puede incluir una polea libre 220 por la que se desplaza la cinta 215.

5 Las Figuras 2b y 2c muestran, respectivamente, unas vistas en perspectiva superior e inferior de la horquilla 66 vista desde el extremo distal 210. Haciendo referencia en este caso a las Figuras 2b y 2c, el extremo distal 210 también puede incluir una polea libre 225 por la que se desplaza la cinta 215. En la realización mostrada, la polea 225 se desplaza por una ranura 226, de modo que la tensión de la cinta 215 puede ajustarse ajustando la posición de la polea 225 en la ranura 226.

10 La Figura 2c ilustra mejor la trayectoria de movimiento de la cinta 215 al pasar por la polea 225. Tal como se muestra en la Figura 2c, la cinta 215 puede pasar a través de un canal 230. En funcionamiento normal, la cinta 215 puede girar alrededor de la polea 225 y pasar a través del canal 230 en su trayectoria de retorno al extremo proximal 205. En la realización mostrada en la Figura 2c, el canal 230 se muestra incluyendo una muesca o abertura 235, no obstante, son posibles otras realizaciones en las que el canal 230 se extiende sustancialmente a través de la cinta 215 sin ninguna abertura. La muesca 235 puede permitir disponer la cinta 215 en el canal 230.

Haciendo referencia todavía a la Figura 2c, el canal 230 incluye una tira o lengüetas 240a y 240b izquierda y derecha a través de las que pasa la cinta 215. Tal como puede observarse, estas lengüetas 240a y 240b pueden estar redondeadas en los extremos para obtener un borde liso para interactuar con la cinta 215. Aunque la realización de la Figura 2c muestra las lengüetas 240a y 240b con una dimensión sustancialmente simétrica, algunas realizaciones pueden implementar las lengüetas 240a y 240b asimétricamente, de modo que una u otra lengüeta 240a o 240b puede ser más grande que la otra y la muesca 235 puede no estar centrada a través de la horquilla 66. Tal como se describirá de forma más detallada a continuación, las lengüetas 240a y 240b pueden apoyarse en uno o más artículos apilados previamente mientras la horquilla 66 transporta el siguiente artículo en el apilamiento. Una realización de este tipo permite superar los problemas de las realizaciones convencionales, ya que la cinta 215 puede transportar el siguiente artículo en el apilamiento sin engancharse a artículos apilados previamente.

Además, aunque la realización mostrada en la Figura 2c muestra un único canal 230, otras realizaciones pueden incluir múltiples canales conformados progresivamente uno encima del otro. Por ejemplo, las lengüetas 240a y 240b pueden tener un grupo adicional de lengüetas conformadas debajo de las mismas para interactuar con un palé u otro dispositivo mecánico.

De forma adicional, tal como se muestra en la realización alternativa de la Figura 2d, la horquilla 66 puede incluir una cinta adicional 260 que discurre conjuntamente con la cinta 215. En la realización mostrada, la cinta 260 se muestra funcionando en dirección anti horaria, mientras que la cinta 215 funciona en dirección horaria, aunque las cintas podrían funcionar en la misma dirección, de manera horaria o anti horaria, y las cintas podrían funcionar a velocidades diferentes o iguales. Las cintas 215 y 260 pueden girar en canales separados 230 y 265 a efectos de no interferir entre sí. De forma similar a la cinta 215 que gira y pasa por el interior del canal 230 creado por las lengüetas 240a y 240b, la cinta 260 puede girar y pasar por el interior del canal 265 creado por las lengüetas 270a y 270b (270b no se muestra de forma específica en la Figura 2d). Esta disposición puede resultar deseable cuando la horquilla 66 se usa sin el tope 80, pudiendo transportar la cinta superior 215 el artículo a apilar mientras que la cinta inferior 260 se apoya en el artículo apilado previamente y facilita la retracción de la horquilla 66 cuando el artículo a apilar se apila en el artículo apilado previamente. Por supuesto, la realización de la Figura 2d también puede usarse en realizaciones que implementan el tope 80.

Haciendo referencia a la Figura 2a, la horquilla 66 puede incluir una polea 245 de accionamiento. La polea 245 de accionamiento puede estar conectada a un vástago 250. Otras horquillas de la pluralidad de horquillas 65 (la pluralidad 65 se muestra de forma más detallada en la Figura 1c) pueden estar conectadas al vástago 250. El vástago 250 también puede estar conectado a un conector 255 que también puede estar conectado a uno o más motores de accionamiento (no mostrados de forma específica en la Figura 2a). El giro del vástago 250 puede hacer que la polea 245 y, en consecuencia, la cinta 215, giren en dirección horaria y/o en dirección anti horaria. Por lo tanto, haciendo referencia a las Figuras 2a-2c, cuando el vástago 250 gira, la trayectoria seguida por la cinta 215 puede incluir (en dirección horaria) la polea 245, la polea 220 en el extremo proximal 205, la polea 225 en el extremo distal 210, y su retorno a la polea 245 a través del canal 230. Aunque las Figuras 2a-2c muestran que la trayectoria de desplazamiento de la cinta 215 incluye cierto número de poleas (p. ej., las poleas 245, 220 y 225), la trayectoria de desplazamiento real puede variar entre realizaciones para incluir un número mayor o menor de poleas libres y/o de accionamiento que las realizaciones mostradas en las Figuras 2a-2c.

La Figura 3a muestra una vista en sección de las horquillas 65 tomada a través de la línea AA' mostrada en la Figura 1b. La línea AA' de sección pasa entre los dientes 85 y las horquillas 65. Por lo tanto, los dientes 85 de la Figura 3a se muestran ocultos al estar interpuestos en las horquillas 65. La Figura 3b muestra una vista en sección de las horquillas 65 tomada a lo largo de la línea BB' mostrada en la Figura 3a. Para facilitar la descripción, las otras partes del dispositivo 10 de apilamiento, tales como el pórtico 75 y el tope 80 mostrados en las Figuras 1a y 1b, no se muestran de forma específica en las Figuras 3a y 3b.

Haciendo referencia a las Figuras 3a y 3b, se muestra un artículo 300 siendo transportado a lo largo de las horquillas 65 para su apilamiento en un artículo 305 apilado previamente. En funcionamiento normal, en las realizaciones que utilizan el tope 80, el artículo 300 puede entrar en el dispositivo 10 de apilamiento por la derecha del tope 80. Esto se muestra en la Figura 3a mediante la representación del artículo 300 en línea discontinua, a la derecha del tope 80. A medida que la cinta 215 gira, el artículo 300 puede desplazarse del extremo proximal 205 al extremo distal 210 de las horquillas 65. Cuando el artículo 300 se carga en primer lugar en las horquillas 65, el tope 80 puede estar desplazado verticalmente de forma general con respecto a las horquillas 65. Esto se muestra en la Figura 3a mediante la versión en línea discontinua del tope 80. El desplazamiento vertical general preciso puede variar basándose en el tamaño previsto del artículo 300.

A medida que el artículo 300 pasa más allá de la posición del tope 80, el tope 80 puede moverse hacia abajo de forma generalmente vertical, de modo que los dientes 85 quedan interpuestos en las horquillas 65. En la realización mostrada en las Figuras 3a y 3b, los dientes 85 pueden extenderse hacia la parte inferior de las horquillas 65, no obstante, son posibles otras realizaciones en las que los dientes 85 están interpuestos en las horquillas 65 y se extienden justo encima o justo debajo de la parte inferior de las mismas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los dientes 85 se extienden debajo de las horquillas 65 para alinear el artículo 300 con el artículo 305 apilado previamente. Haciendo referencia todavía a la Figura 3a, el artículo 300 puede retraerse contra el tope 80 para desplazar el artículo 300 hacia la izquierda en una dirección longitudinal a lo largo de las horquillas 65. Esto puede llevarse a cabo haciendo girar la cinta 215 o desplazando las horquillas 65 en una dirección lateral hacia la derecha, contra el tope 80, o combinando el giro de la cinta 215 mientras las horquillas 65 se desplazan contra el tope 80. Por supuesto, en una realización, que no forma parte de la presente invención, en la que no se usa el tope 80, la cinta 215 puede desplazar el artículo 300 a lo largo de las horquillas 65. Por ejemplo, la Figura 3c muestra la vista en sección de la Figura 3a, con la horquilla 66 sustituida por la realización de la Figura 2d. En esta realización, el artículo 300 a apilar puede ser transportado por la cinta superior 215, mientras la cinta inferior 260 se apoya en el artículo 305 apilado previamente. Cuando el artículo 300 a apilar es transportado a lo largo de la cinta superior 215, con el movimiento en dirección anti horaria de la cinta 215 en la Figura 3c, la cinta inferior 260 puede ser estacionaria. De este modo, a medida que el artículo 300 se separa de la cinta 215, la cinta inferior 260 puede empezar a moverse en dirección horaria para retirar la horquilla 65 del artículo 305 apilado previamente de forma coordinada con el apilamiento del artículo 300 en el artículo 305 apilado previamente.

Haciendo referencia a las Figuras 3a y 3b, con los dientes 85 extendiéndose hacia la parte inferior de las horquillas 65, a medida que el artículo 300 se desplaza hacia el artículo 305 apilado previamente, la parte inferior de los dientes 85 puede contactar con el artículo 305 apilado previamente, alineando de este modo el artículo 300 y el artículo 305 apilado previamente de forma generalmente vertical como la cinta 215. Por lo tanto, el contacto del tope 80 con el artículo 305 apilado previamente puede determinar la posición generalmente horizontal del apilamiento de los artículos 300 y 305. Tal como se describirá a continuación, el tope 80 se usa conjuntamente con la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado para alinear en disposición de cuadrado los artículos 300 y 305.

Haciendo referencia momentánea nuevamente a las Figuras 1a y 1b, tal como se ha mencionado anteriormente en el contexto de las Figuras 1a y 1b, las horquillas 65 pueden disponerse de forma generalmente vertical moviendo las horquillas 65 de forma generalmente vertical dentro del pórtico 15 mediante el uso del motor 30. Haciendo referencia en este caso a las Figuras 3a y 3b, cuando las horquillas 65 se disponen de forma generalmente vertical, las mismas pueden disponerse de modo que las lengüetas 240a y 240b se apoyan sobre el artículo 305 apilado previamente, que puede estar apilado en el suelo, tal como se muestra en las Figuras 3a y 3b, o apilado en otro mecanismo de elevación móvil verticalmente. El tope 80 también puede contactar con el artículo 300 para empezar a desplazar el artículo 300 separándolo de las horquillas 65 cuando la cinta 215 gira. Con las lengüetas 240a y 240b apoyadas en el artículo apilado previamente, y con el tope 80 en contacto con el artículo 300, la cinta 215 puede girar para desplazar el artículo 300 separándolo de las horquillas 65. Por lo tanto, es posible usar la cinta 215 para desplazar el artículo 300 a lo largo de las horquillas 65, así como para facilitar el apilamiento del artículo 300 en un artículo 305 apilado previamente.

De forma específica, en esta realización, la cinta 215 puede moverse dentro de las horquillas 65 sin contactar con el artículo 305 apilado previamente. A diferencia de los dispositivos de apilamiento convencionales, el movimiento de la cinta 215 permite evitar caídas considerables del artículo 300 y los daños consecuentes provocados por dicha caída cuando el artículo 300 se separa de la cinta 215 y se dispone encima del artículo 305 gracias a la configuración estrechada de las horquillas 65. Además, a diferencia de los dispositivos de apilamiento convencionales, debido a que la cinta 215 puede seguir girando dentro de las horquillas 65 durante su apoyo en el artículo 305 apilado previamente, es posible minimizar la cantidad de rozamiento entre el artículo 300 y la cinta 215 cuando el tope 80 desplaza el artículo 300 separándolo de las horquillas 65. Esto puede resultar deseable cuando se apilan artículos en cajas o recipientes que tienen un aspecto agradable y uno de los objetivos del proceso de apilamiento es minimizar la presencia de marcas en las cajas o recipientes. Asimismo, mientras que las realizaciones convencionales derriban con frecuencia el apilamiento de artículos 300 y 305 cuando la horquilla sin cinta convencional se retrae, las realizaciones que utilizan la cinta 215 permiten minimizar alteraciones del apilamiento general de los artículos 300 y 305.

Una vez el artículo 300 se ha dispuesto encima del artículo 305 apilado previamente, es posible disponer otro artículo encima de las horquillas 65 en el lado derecho de la Figura 3a y las horquillas 65 pueden disponerse de

forma generalmente vertical de modo que las lengüetas 240a y 240b se apoyan en ese momento en el artículo 300, siendo posible repetir a continuación el proceso de apilamiento.

La Figura 4 muestra las operaciones 400 que pueden llevarse a cabo para apilar artículos con el dispositivo 10 de apilamiento. Haciendo referencia en este caso a la Figura 4, también a las Figuras 1a-3b, las operaciones 400 pueden iniciarse con la operación 405, en la que el dispositivo 10 de apilamiento recibe el artículo 300. Esto puede implicar que las horquillas 65 estén articuladas de forma generalmente vertical dentro del pórtico 15. Por ejemplo, si el dispositivo 10 de apilamiento está dispuesto en una fábrica y otro dispositivo suministra el artículo 300, entonces las horquillas 65 pueden estar articuladas de forma generalmente vertical para asegurar una transición sin problemas del artículo 300 al dispositivo 10 de apilamiento.

A continuación, en la operación 410, el artículo 300 puede ser transportado a lo largo de las horquillas 65 en una dirección lateral hacia el tope 80. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, moviendo la cinta 215 en dirección anti horaria. En algunas realizaciones, el tope 80 puede estar desplazado verticalmente de forma general encima de las horquillas 65, de modo que el artículo 300 pasa por la posición lateral del tope 80. El dispositivo 10 de apilamiento puede incluir uno o más detectores de posición de infrarrojos para determinar cuándo el artículo 300 ha alcanzado su posición.

Una vez el artículo 300 ha alcanzado la posición lateral deseada a lo largo de las horquillas 65, el tope 80 puede ser accionado de forma generalmente vertical para que los dientes 85 queden interpuestos en las horquillas 65. Esto se muestra en la operación 415. Tal como se ha mencionado anteriormente, dependiendo de la realización implementada en última instancia, la profundidad de interposición de los dientes 85 en las horquillas 65 puede variar.

A continuación, en la operación 420, las horquillas 65 pueden articularse para apoyarse encima del artículo 305 apilado previamente. Aunque las lengüetas 240a y 240b se muestran en la Figura 3a apoyadas en el borde del artículo 305 apilado previamente, la posición generalmente horizontal general de las horquillas 65 puede variar entre realizaciones, de modo que las horquillas 65 pueden apoyarse sustancialmente en la totalidad del artículo 305 apilado previamente en algunas realizaciones. Además, tal como se ha mencionado anteriormente, la combinación de las horquillas 65 y el tope 80 puede disponerse de modo que los dientes 85 del tope 80 contactan con el artículo 305 apilado previamente para disponer las horquillas 65 de modo que el artículo 300 estará alineado de forma sustancialmente y generalmente vertical con respecto al artículo 305 apilado previamente. Debe observarse que, debido a que el tope 80 y la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado funcionan de forma sustancialmente independiente con respecto a las horquillas 65, esta operación de alineación en disposición de cuadrado puede llevarse a cabo en un momento posterior mientras las horquillas 65 están obteniendo otro artículo a apilar. Por lo tanto, las operaciones de alineación en disposición de cuadrado pueden llevarse a cabo independientemente de las operaciones de disposición vertical.

Una vez las horquillas 65 están apoyadas en el artículo apilado previamente y están alineadas de forma generalmente vertical con el artículo 305 apilado previamente, la cinta 215 puede girar para retirar el artículo 300 de las horquillas 65 sobre el artículo 305 apilado previamente mediante la operación 425. Haciendo referencia a la Figura 3a, este giro puede ser en dirección anti horaria, del extremo proximal 205 al extremo distal 210. Por supuesto, en las realizaciones del tipo mostrado en la Figura 3c, el giro de la cinta 215 puede estar coordinado con el giro de la cinta 260.

A medida que la cinta 215 gira, mediante la operación 425, las horquillas 65 pueden retraerse contra el tope 80 y las horquillas 65 pueden moverse en una dirección lateral hacia la derecha, de modo que el artículo 300 quedará apilado de forma gradual sobre el artículo 305 apilado previamente. Esto se muestra en la operación 430. Por supuesto, el artículo 300 puede moverse lateralmente separándose de las horquillas 65 sin usar el tope 80 de las realizaciones, omitiendo el tope 80, tal como en la realización mostrada en la Figura 3c.

Si es necesario apilar artículos adicionales, ver la operación 435, el dispositivo 10 de apilamiento puede determinar una nueva posición generalmente vertical para las horquillas 65 en la operación 440. Por ejemplo, la nueva posición generalmente vertical puede representar la parte superior del apilamiento que incluye en ese momento los artículos 300 y 305. Tal como se describe de forma más detallada a continuación, en las realizaciones en las que el apilamiento de artículos 300 y 305 se alinea en disposición de cuadrado independientemente del funcionamiento de las horquillas 65, la posición de la parte superior del apilamiento puede ser comunicada a las horquillas 65 a efectos de coordinar futuras operaciones de apilamiento. Independientemente de si las horquillas 65 determinan la nueva posición de apilamiento por sí mismas o si la posición de apilamiento es comunicada a las horquillas 65 desde otro dispositivo, una vez se ha determinado esta nueva posición de apilamiento, es posible repetir las operaciones 405 a 435 para apilar el nuevo artículo. Si no hay ningún nuevo artículo a apilar (ver la operación 435), es posible finalizar las operaciones 400 y es posible procesar adicionalmente el apilamiento mediante otra maquinaria. Por ejemplo, al final de las operaciones 400, el apilamiento de artículos 300 y 305 puede ser transferido a un palé o puede ser envuelto en celofán.

La Figura 5 muestra una vista en sección del tope 80 y la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado. La realización mostrada en la Figura 5 representa una operación de alineación en disposición de cuadrado que puede llevarse a cabo, por ejemplo, después de la operación de apilamiento mostrada en las Figuras 3a-3c. Tal como



puede observarse, las horquillas 65 pueden obtener otro artículo 505 a apilar mientras el tope 80 y la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado llevan a cabo operaciones de alineación en disposición de cuadrado sobre los artículos 300 y 305 apilados previamente. Dichas operaciones de alineación en disposición de cuadrado y de elevación independientes permiten mejorar el rendimiento general del dispositivo 10 de apilamiento en comparación con las realizaciones convencionales. Este funcionamiento independiente puede resultar especialmente útil si se llevan a cabo múltiples operaciones de alineación en disposición de cuadrado sobre los artículos apilados 300 y 305.

La placa 90 de alineación en disposición de cuadrado y/o el tope 80 pueden incluir uno o más dispositivos de detección que determinan la parte superior del apilamiento de artículos 300 y 305. Cuando el mecanismo 500 se mueve verticalmente en el interior del dispositivo 10 de apilamiento, la parte superior del apilamiento de artículos 300 y 305 también puede moverse verticalmente. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el mecanismo 500 puede incluir dispositivos de detección para determinar la posición general del apilamiento, incluyendo la parte superior del apilamiento. Dependiendo de la realización implementada en última instancia, estos detectores pueden basarse en tecnologías diferentes, incluyendo sonido (detectores acústicos), opacidad (detectores ópticos y de infrarrojos y procesadores de imagen de vídeo), geomagnetismo (detectores magnéticos, magnetómetros), reflexión de energía transmitida (radar de láser de infrarrojos, detectores ultrasónicos y detectores de radar de microondas), inducción electromagnética (detectores de bucle de inducción) y vibración (detectores triboeléctricos, sísmicos y de conmutador de inercia). En algunas realizaciones, estos detectores pueden estar dispuestos en el tope 80 y/o en la placa 90 de alineación en disposición de cuadrado. Por supuesto, estos detectores pueden estar dispuestos en diversas posiciones en el dispositivo 10 de apilamiento, tal como en el vástago 250, a efectos de indicar la posición de la cinta 215 y/o 260, o en los motores 30, 32, 60 y/o 92, a efectos de indicar la posición de diversas partes del dispositivo 10 de apilamiento.

La posición del apilamiento medida por el detector puede ser transmitida al dispositivo 10 de apilamiento y/o a las horquillas 65, de modo que las mismas permiten disponer el artículo entrante 505 en la parte superior del apilamiento. Esto permite evitar que las horquillas 65 deban determinar la parte superior del apilamiento y reducir la cantidad general de tiempo necesaria para apilar el artículo 505.

Las Figuras 6a-6c son unas vistas lateral e isométricas de la realización mostrada en la Figura 5 según una realización de la presente descripción.

Aunque se han descrito diversas realizaciones de la presente descripción, los expertos en la técnica entenderán que es posible realizar cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la presente invención, definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Método para apilar objetos, que incluye las etapas de  
recibir un primer objeto (300) en una pluralidad de horquillas (65);  
mover dicha pluralidad de horquillas (65) a una posición encima de un segundo objeto (305);  
5 mover dicho primer objeto (300) lateralmente hacia una posición encima de dicho segundo objeto (305);  
disponer un tope (80) con respecto a dicho segundo objeto (305) e interpuesto en dicha pluralidad de horquillas (65),  
extendiéndose el tope (80) debajo de la pluralidad de horquillas (65); y  
alineal dicho primer objeto (300) con respecto a dicho tope (80) y dicho segundo objeto;  
10 caracterizándose el método por el hecho de que al menos una de dicha pluralidad de horquillas (65) incluye una  
cinta giratoria (215);  
por el hecho de que dicha etapa de mover dicho primer objeto (300) lateralmente hacia una posición encima de  
dicho segundo objeto incluye la etapa de girar dicha cinta (215) con respecto a una o más de dichas horquillas (65),  
siendo transportado dicho primer objeto (300) en una dirección de giro de dichas cintas;  
15 por el hecho de que dicha etapa de alinear dicho primer objeto (300) con respecto a dicho tope (80) y dicho segundo  
objeto incluye la etapa de mover dicho tope (80) lateralmente hacia dicho segundo objeto (305) para contactar con el  
segundo objeto mientras dicho primer objeto (300) se mueve en una pluralidad de horquillas (65); y  
por el hecho de que el método incluye la etapa de alinear en disposición de cuadrado el primer y el segundo objetos  
moviendo una placa (90) de alineación en disposición de cuadrado lateralmente hacia el tope (80).  
2. Método según la reivindicación 1,  
20 en el que dicha etapa de mover dicho primer objeto (300) lateralmente hacia una posición encima de dicho segundo  
objeto (305) incluye la etapa de mover dicha pluralidad de horquillas (65) lateralmente hacia dicho tope (80).  
3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
en el que dicha etapa de disponer un tope (80) con respecto a dicho segundo objeto (305) e interpuesto en dicha  
pluralidad de horquillas (65) incluye las etapas de  
25 mover dicho tope (80) verticalmente; y  
interponer dicho tope (80) en dicha pluralidad de horquillas (65).  
4. Aparato para apilar objetos, que comprende:  
una mesa (45) que incluye una pluralidad de horquillas (65), estando conectada dicha mesa (45) a un primer  
elemento (15) de elevación,  
30 un primer elemento de movimiento lateral conectado a dicha mesa (45) para disponer dicha pluralidad de horquillas  
(65) en acercamiento y en alejamiento con respecto a una posición de apilamiento; y  
un tope (80) que define uno o más vacíos a través de los que dichas horquillas (65) pueden penetrar, estando  
conectado dicho tope (80) a un segundo elemento de elevación y a un segundo elemento de movimiento lateral,  
35 caracterizado por el hecho de que al menos una de dicha pluralidad de horquillas (65) incluye una cinta giratoria  
(215) y por el hecho de que el aparato comprende además una placa (90) de alineación en disposición de cuadrado  
y medios para mover la placa (90) de alineación en disposición de cuadrado lateralmente en acercamiento y en  
alejamiento con respecto al tope (80) para alinear en disposición de cuadrado una pila de objetos.

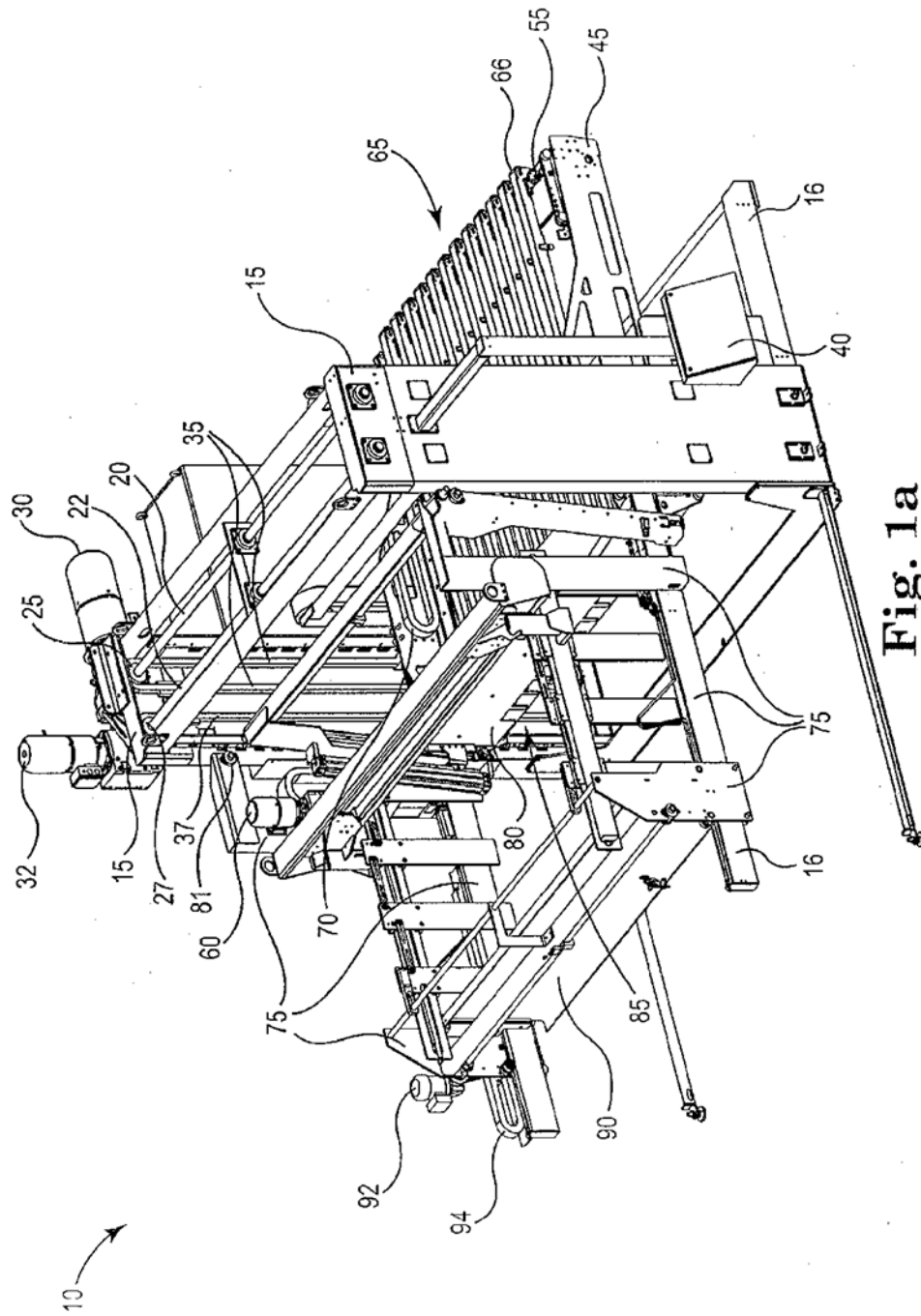


Fig. 1a

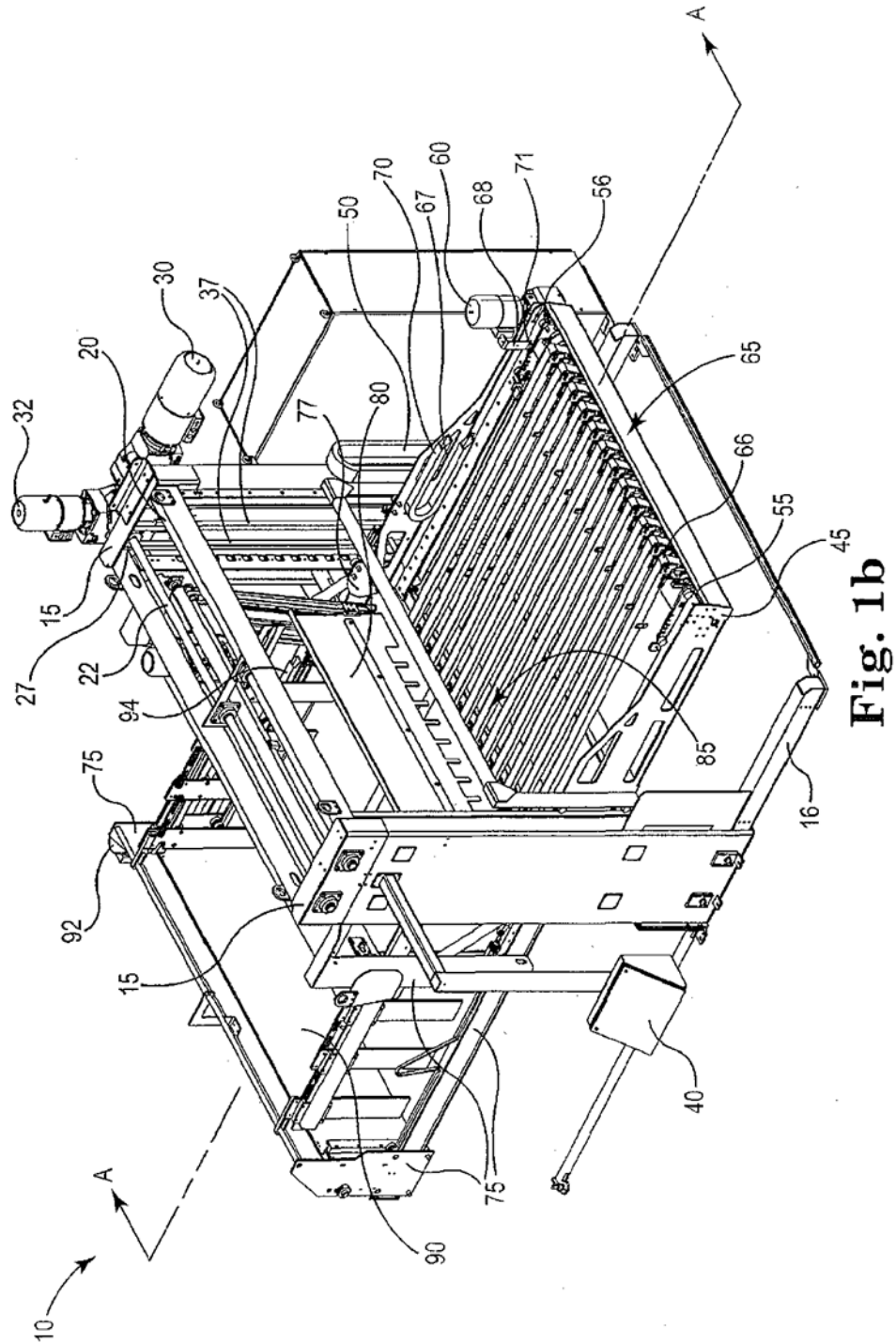


Fig. 1b

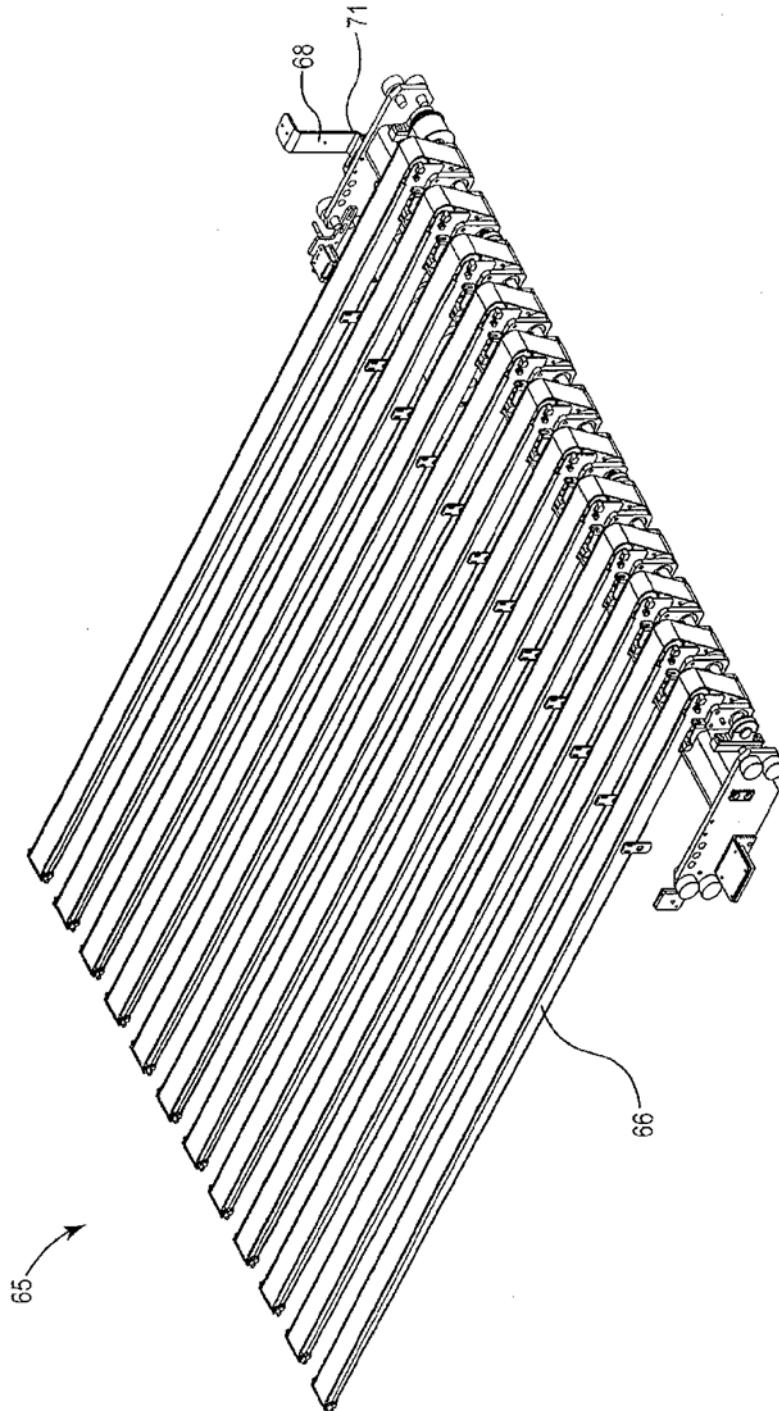


Fig. 1c

Figura 2a

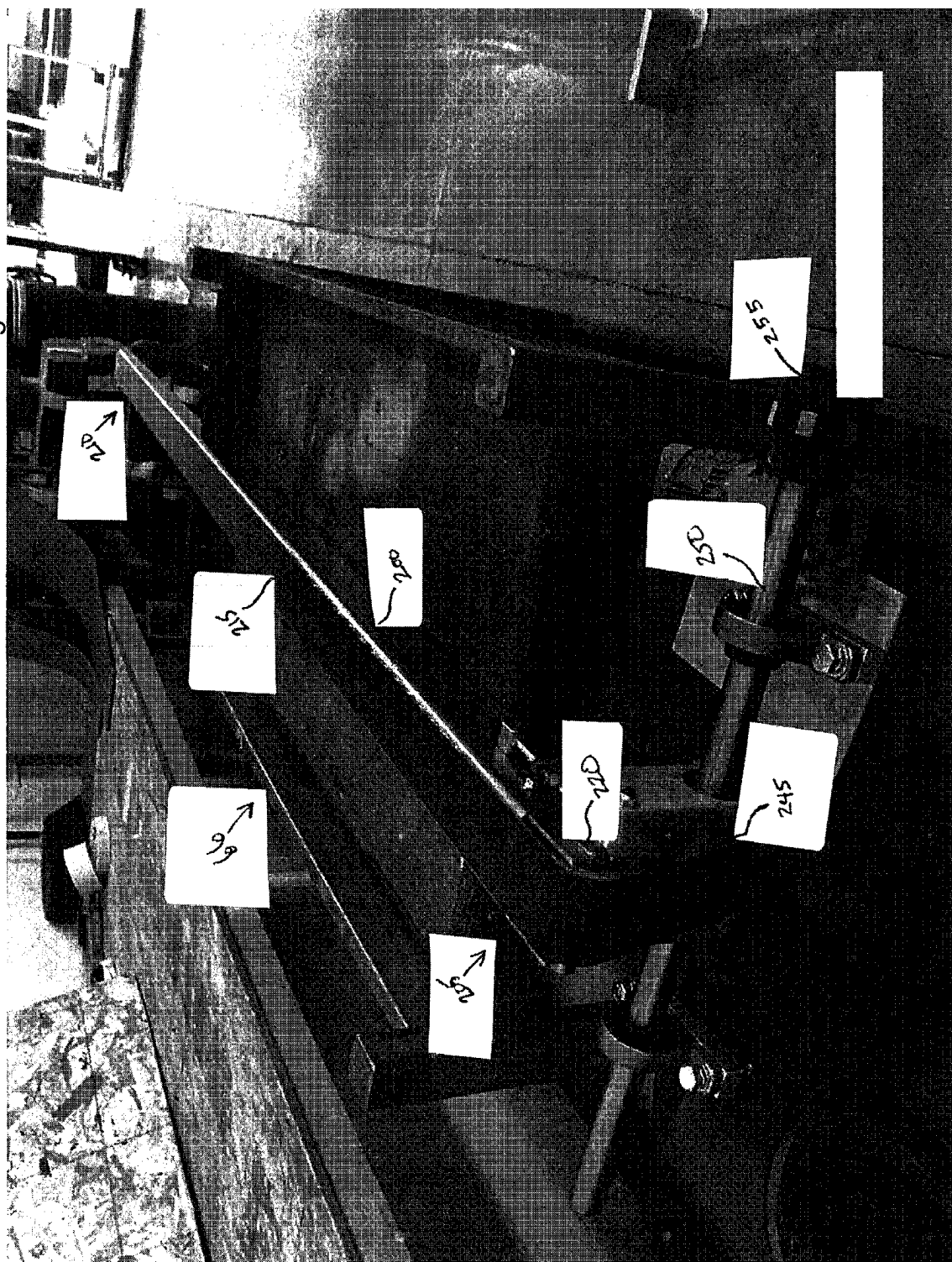


Figura 2b

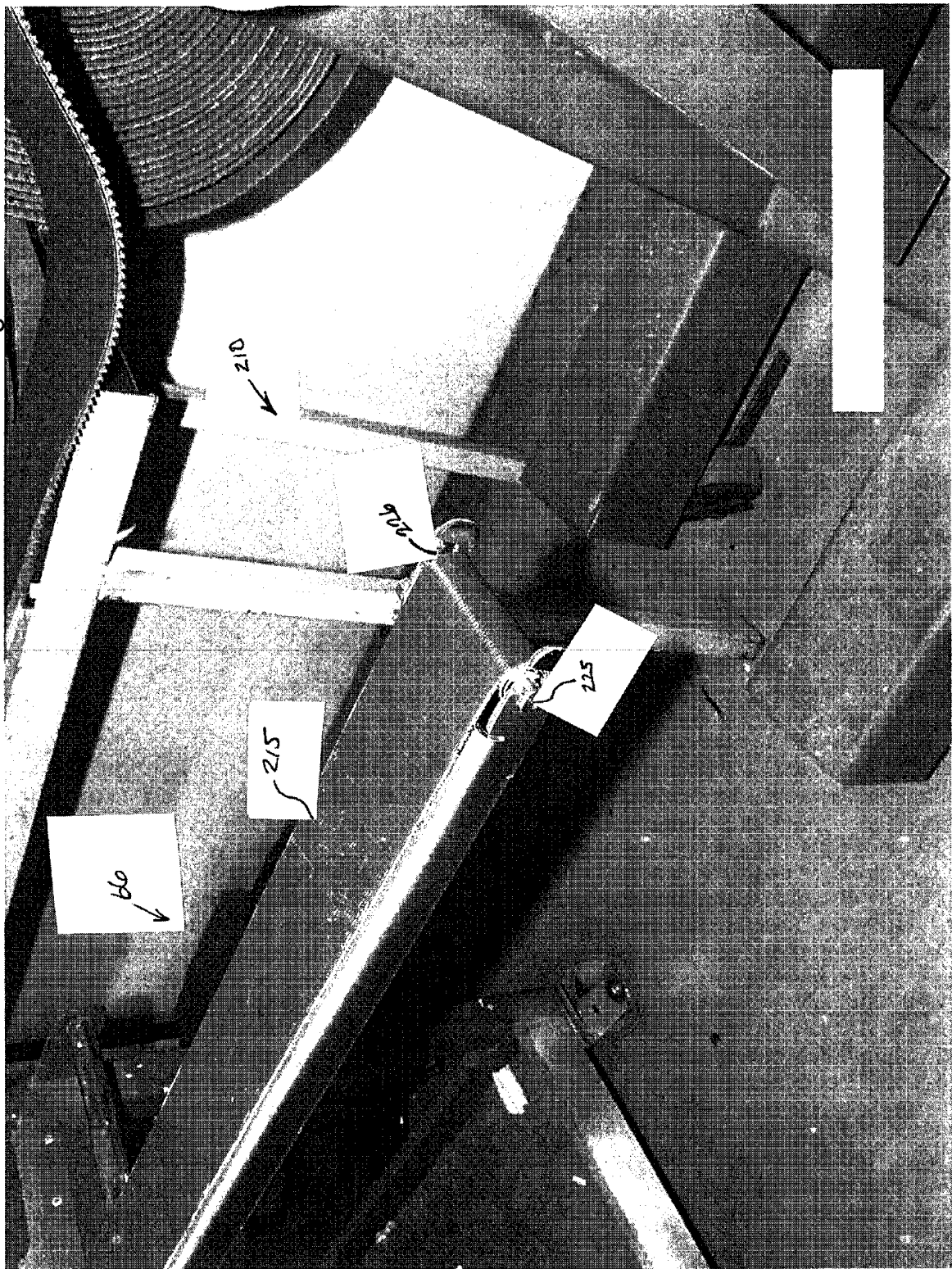
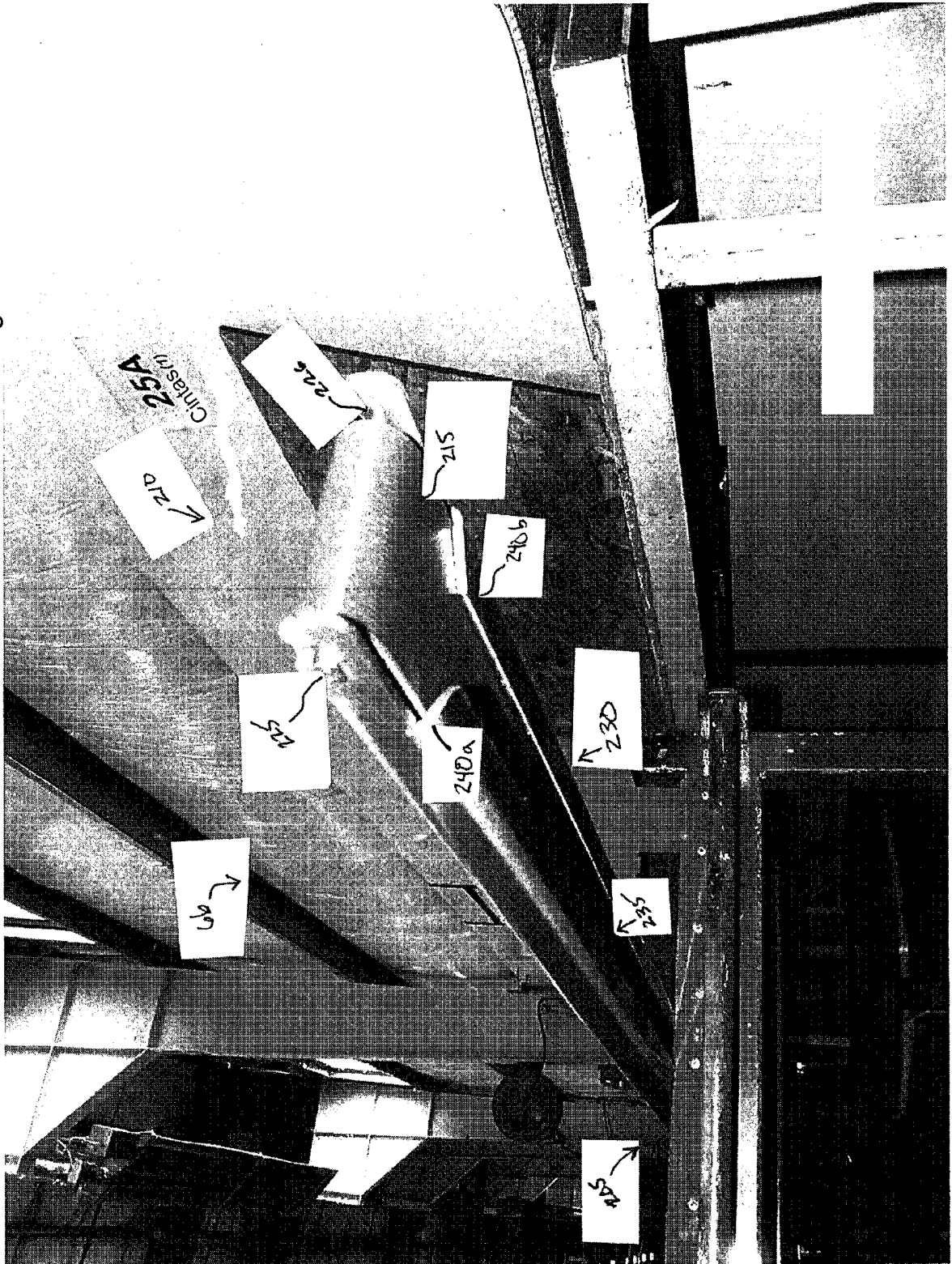




Figura 2c





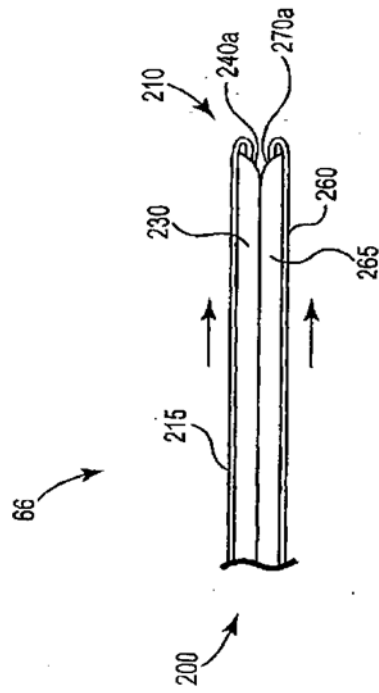
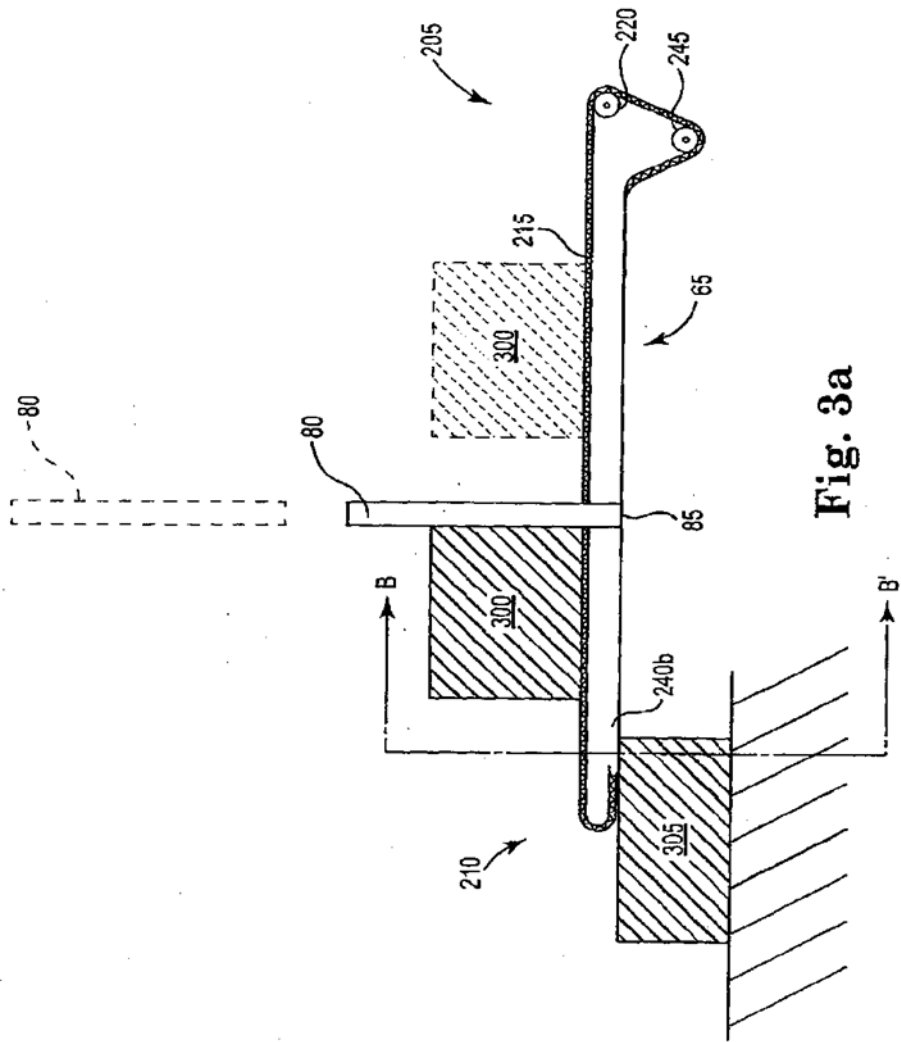


Fig. 2d



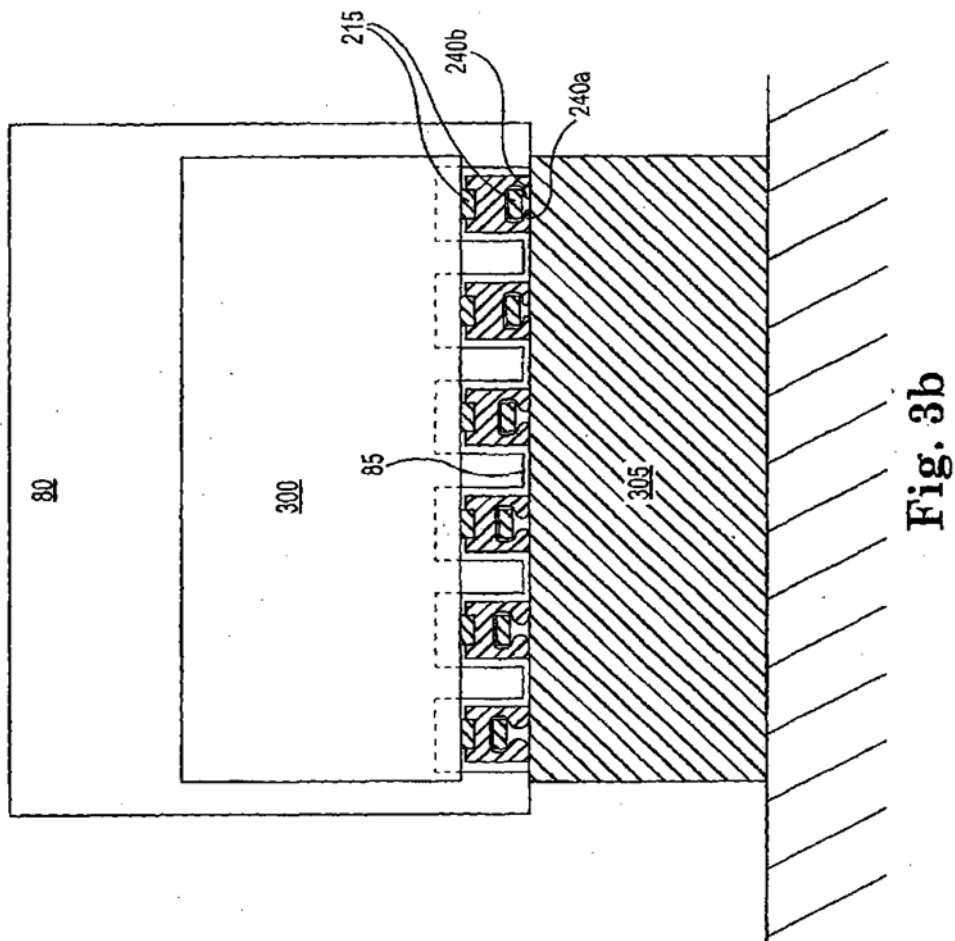


Fig. 3b

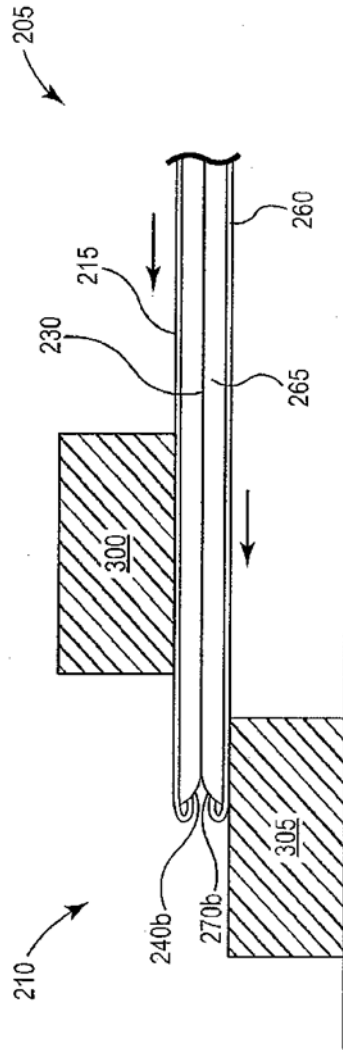
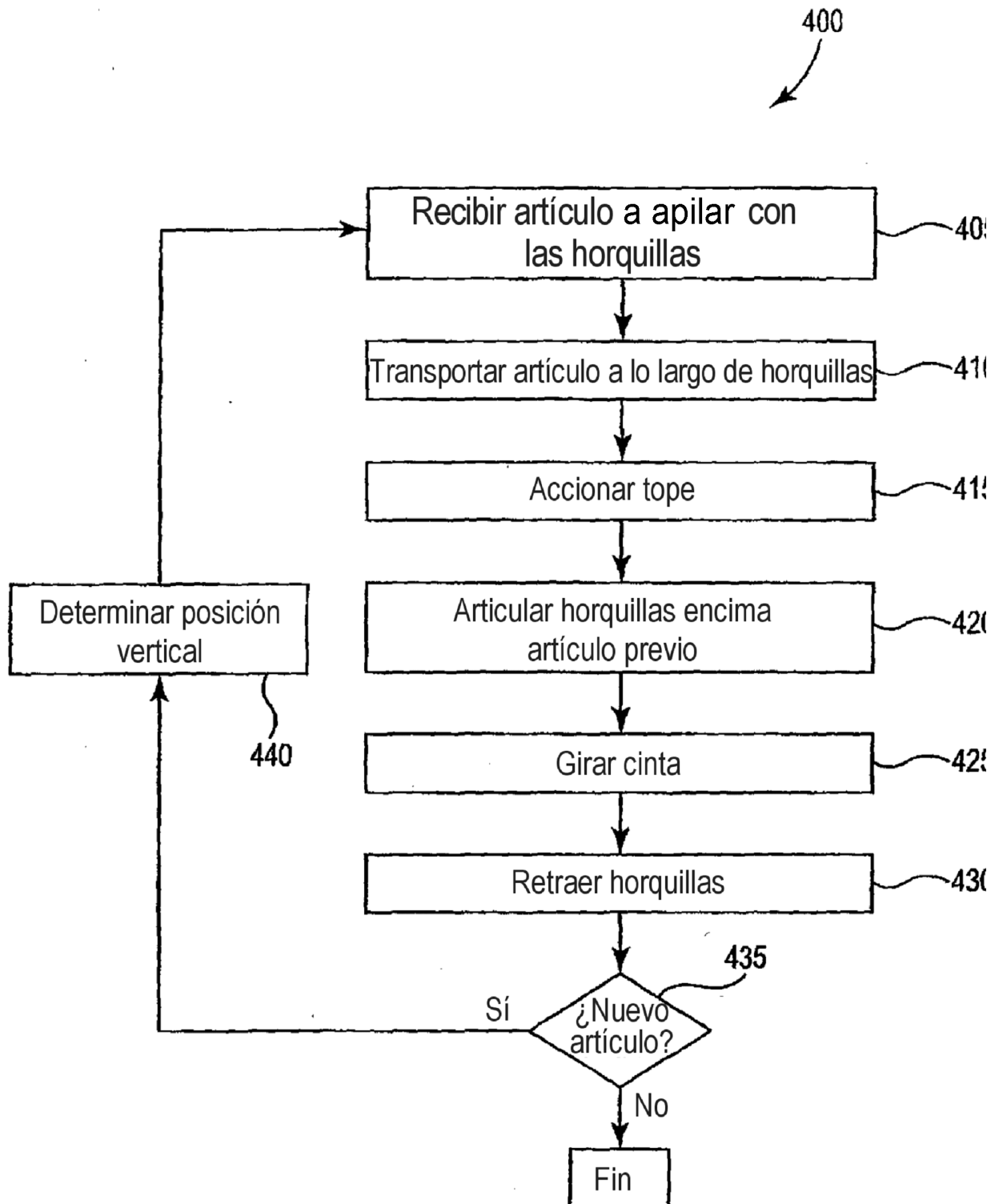


Fig. 3c



**Fig. 4**

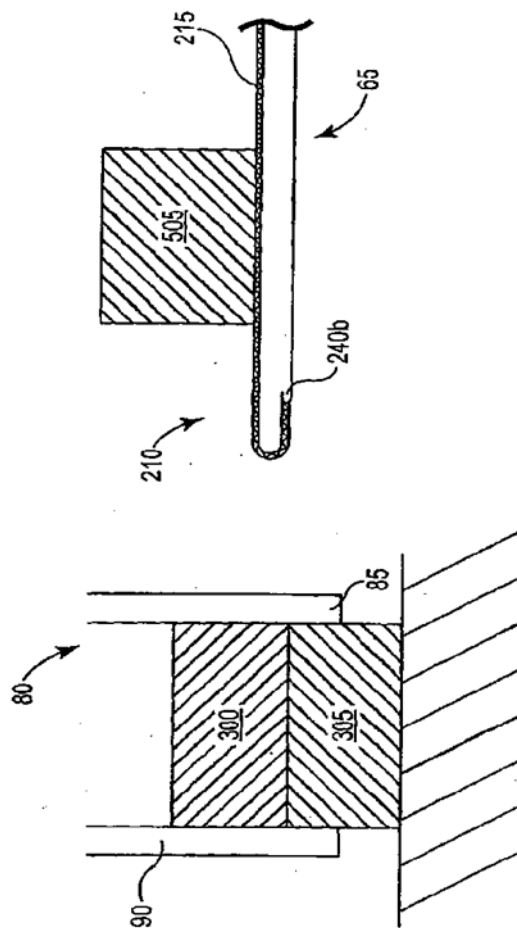


Fig. 5

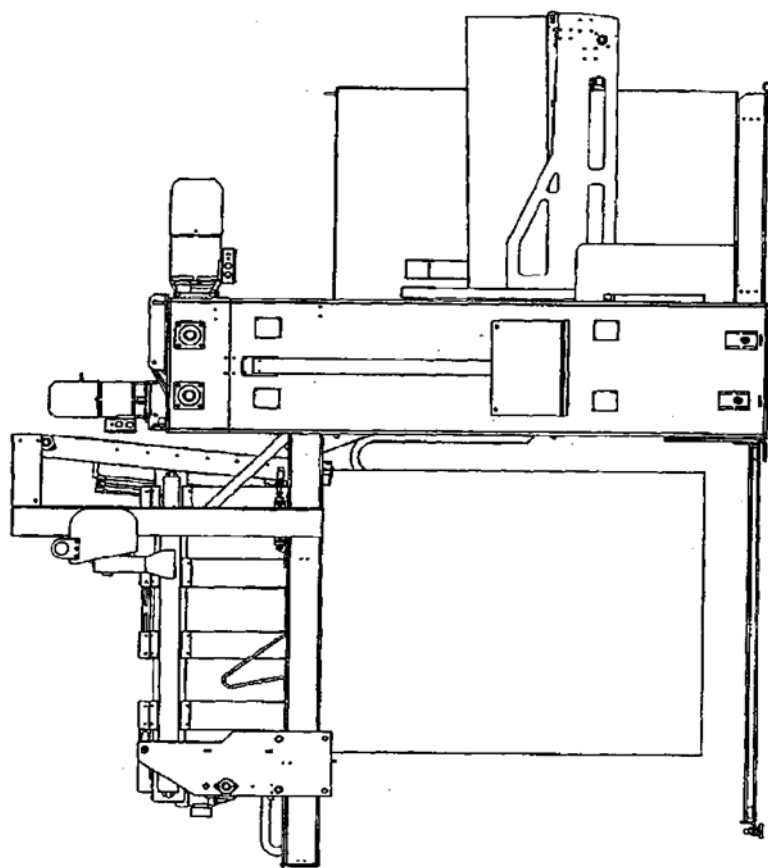
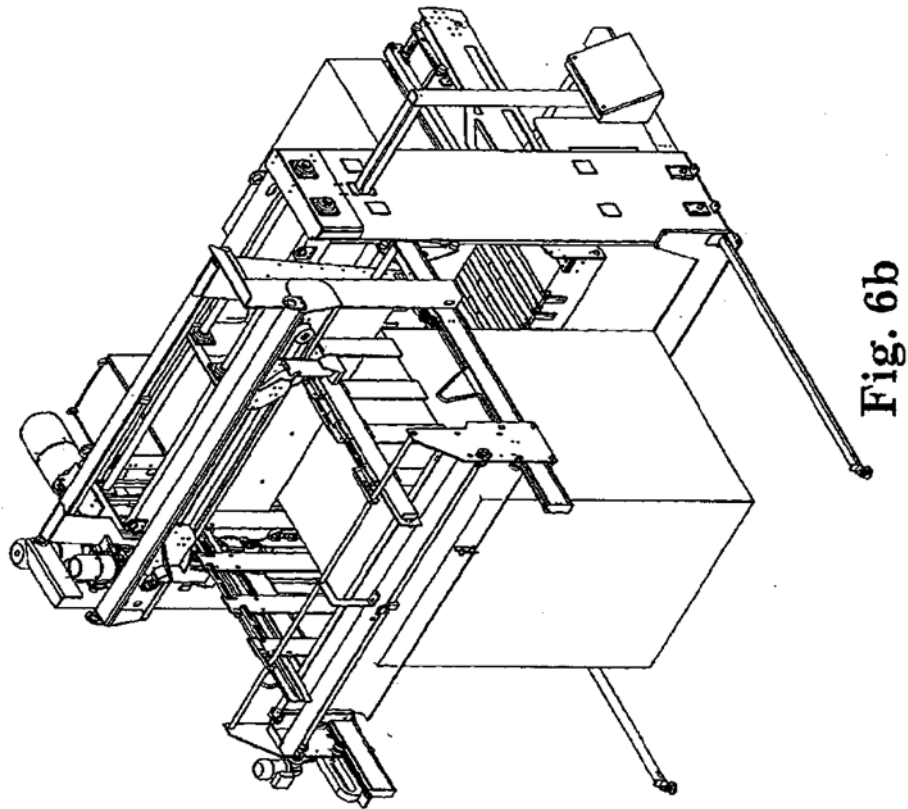


Fig. 6a





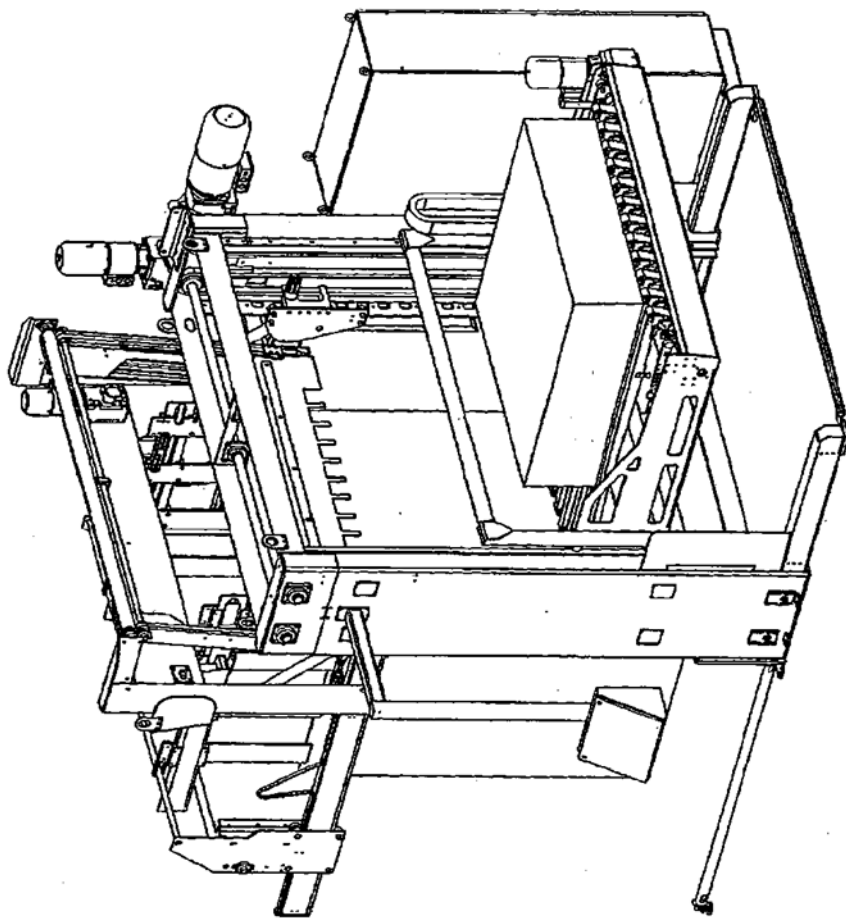


Fig. 6c