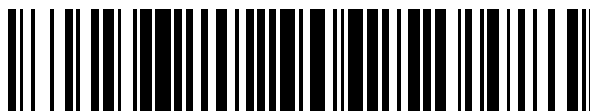


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 854**

51 Int. Cl.:

G01L 1/20 (2006.01)

B65H 18/26 (2006.01)

B65H 23/04 (2006.01)

B65B 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2015 PCT/IB2015/053151**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015 WO15166447**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2015 E 15728169 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3137402**

54 Título: **Dispositivo, sistema y método de medición para medir una fuerza de embalaje**

30 Prioridad:

02.05.2014 IT BO20140255

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

16.11.2018

73 Titular/es:

**AETNA GROUP S.P.A. (100.0%)
Strada Provinciale Marecchia, 59
47826 Verucchio (RN), IT**

72 Inventor/es:

CERE', MAURO

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E
INVENCIONES, SLP**

ES 2 689 854 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**DISPOSITIVO, SISTEMA Y MÉTODO DE MEDICIÓN PARA MEDIR UNA FUERZA DE EMBALAJE**

La invención se refiere a dispositivos e instrumentos para detectar y medir una fuerza de embalaje de una película hecha de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga mediante una máquina de embalaje. De forma específica, la invención se refiere a un dispositivo de medición aplicable en una carga y a un sistema y un método que usan dicho dispositivo de medición para detectar la tensión o fuerza de embalaje o apriete de la película de plástico envuelta alrededor de una carga.

Las máquinas de embalaje conocidas, fijas o de propulsión automática, comprenden un aparato de desenrollado que soporta una bobina desde la que la película de plástico se desenrolla para envolver con la misma la carga, a efectos de formar una serie de tiras o bandas parcialmente superpuestas que tienen una disposición helicoidal, gracias a la combinación del movimiento vertical del aparato de desenrollado y el giro relativo entre este último y la carga. Normalmente, la carga está compuesta por uno o más productos u objetos agrupados y dispuestos en una mesa, paleta o palé.

En las máquinas de embalaje de propulsión automática el aparato de desenrollado es móvil verticalmente a lo largo de una columna montada en un vehículo que es móvil alrededor de la carga.

En las máquinas de embalaje dotadas de una mesa giratoria para soportar la carga, esta última gira alrededor de un eje vertical, mientras que el aparato de desenrollado se mueve verticalmente con un movimiento alterno a lo largo de una columna fija.

En las máquinas de embalaje con un anillo giratorio o un brazo giratorio horizontal, la carga permanece estática durante el embalaje, mientras que el aparato de desenrollado se mueve con respecto a la carga de forma giratoria alrededor del eje vertical y en traslación a lo largo de este último. Con tal fin, el aparato de desenrollado está fijado a un anillo o a un brazo, soportado de forma giratoria mediante una estructura fija de la máquina para girar alrededor de la carga.

En las máquinas de embalaje con un anillo giratorio vertical, la carga se mueve horizontalmente a través del anillo, mientras que el aparato de desenrollado está fijado al anillo y gira alrededor de un eje horizontal.

El aparato de desenrollado comprende normalmente un par de rodillos de estiramiento previo dispuestos para desenrollar la película desde el rollo y estirar o alargar la película y uno o más rodillos de desviación o retorno dispuestos para desviar la película hacia la carga. Ajustando de forma adecuada la diferencia entre las velocidades de giro de los rodillos de estiramiento previo es posible estirar una cantidad determinada la película que sale del aparato de desenrollado.

El estiramiento de la película se expresa generalmente en porcentaje, como la relación entre el alargamiento de la película (es decir, la diferencia entre la longitud final de la película estirada y la longitud original) y la longitud original. Normalmente, el alargamiento transmitido a la película está comprendido entre el 50 y el 400%.

Ajustando la velocidad de giro de los rodillos de estiramiento previo también es posible variar la velocidad de desenrollado de la película desde la bobina, es decir, la velocidad a la que la película sale del aparato de desenrollado.

La película de plástico se estira antes de enrollarla alrededor de la carga, ya que el estiramiento o el alargamiento permite usar mejor la película y otorgar a esta última unas características físicas y mecánicas tales que permiten que la misma resulte más adecuada para resistir las fuerzas que actúan sobre la carga durante su manipulación y transporte posteriores. De forma específica, cuando la fuerza de estiramiento finaliza, el retorno elástico de la película provoca una tensión o fuerza de embalaje o bloqueo sobre la carga, lo que asegura la contención de esta última.

La fuerza de embalaje de la película es un parámetro funcional importante cuyo valor depende estrictamente de la forma y la disposición de los productos agrupados en el palé y de los propios tipos de productos. De hecho, el valor de la fuerza de embalaje debe ser tal que asegure la estabilidad y solidez de la carga embalada durante todas las etapas de manipulación y transporte de la misma. En otras palabras, la película envuelta alrededor de la carga, cuando esta última es sometida a tensiones dinámicas y/o físicas, tales como aceleración, vibraciones, variaciones de temperatura, etc., no debe soltarse y/o permitir desplazamientos relativos de los productos y/o la deformación e inestabilidad de dicha carga. Debido a una deformación considerable, la carga también puede colapsar, dañando en consecuencia los productos y/o haciendo imposible manipular la carga posteriormente.

Por lo tanto, la fuerza de embalaje debe ser suficientemente alta para asegurar la estabilidad del embalaje, aunque no tanto como para aplastar y/o dañar los productos agrupados en el palé. En algunos casos, los productos mencionados anteriormente tienen una forma y composición (material, estructura) tales que son

fácilmente deformables cuando se embalan con una tensión excesiva con la película.

Finalmente, los valores de la fuerza de embalaje deben ser sustancialmente constantes a lo largo de todo el perímetro de la carga para no crear fuerzas de torsión sobre esta última que podrían provocar una deformación de la carga.

- 5 La necesidad de encontrar un valor para la fuerza de embalaje de la película que permita obtener un embalaje correcto y estable de la carga sin dañar los productos o deformar la carga fuerza a los fabricantes de máquinas de embalaje y/o los usuarios finales a llevar a cabo pruebas preventivas sobre las cargas a embalar.

- 10 No obstante, dichas pruebas son especialmente prolongadas y laboriosas. De hecho, una vez identificado el valor óptimo o el intervalo de valores óptimo de la fuerza de embalaje para un tipo específico de producto (forma, estructura, material) agrupado para formar una carga específica (anchura, longitud, altura), es necesario ajustar cada máquina de embalaje que debe embalar dicha carga, a efectos de obtener el valor deseado de la fuerza de embalaje, actuando sobre la velocidad de embalaje y/o el estiramiento de la película.

- 15 La fuerza de embalaje se mide detectando la fuerza necesaria para separar la película envuelta de la carga. Normalmente, se usa un instrumento de medición especial para llevar a cabo esta medición, envolviéndolo previamente con la película conjuntamente con la carga o introduciéndolo posteriormente entre las bandas o tiras de embalaje de la película, girando el instrumento de medición sobre sí mismo moviéndolo linealmente a lo largo de una pared de la carga.

- 20 De forma alternativa, el instrumento de medición comprende una placa también introducida entre las bandas de la película y que se separa posteriormente de la carga en una dirección ortogonal con respecto a su pared. Midiendo la fuerza necesaria para mover el instrumento de medición (para girarlo o separarlo) con un dinamómetro es posible calcular la fuerza de tensión de la película alrededor de la carga. No obstante, estos métodos de medición totalmente manuales son largos, laboriosos y están sujetos a errores, ya que estos métodos de medición son llevados a cabo por un operario.

- 25 Además, es necesario llevar a cabo numerosas pruebas de embalaje antes de obtener el valor deseado de la fuerza de embalaje, con un desperdicio consecuente de tiempo y recursos.

- 30 US 2010/300049 describe una máquina de embalaje de películas en la que es posible detectar, determinar y utilizar posteriormente diversas condiciones y datos de funcionamiento para características de diagnóstico, de rendimiento funcional y de seguridad, así como para implementar mejoras en el rendimiento funcional, no solamente para obtener unas características de rendimiento óptimas o predeterminadas, sino también para conseguir un uso económico de la película de embalaje o envasado.

- 35 EP 1083126 se refiere a una máquina de embalaje por estiramiento que utiliza un dispositivo de entrada de panel táctil como medios de entrada para establecer los datos de embalaje de la película en el controlador. Una pantalla del dispositivo de entrada de panel táctil permite la presentación digital de la información basada en valores de ajuste de los datos de embalaje de la película o en un fallo de la máquina. Las condiciones de embalaje pueden ser computadas automáticamente mediante la simple introducción de datos de embalaje de la película basados en el número de vueltas sobre la carga, la cantidad de solapamiento de la película, la tensión de embalaje de la película, la relación de estiramiento de la película, etc. La máquina de embalaje también comprende una unidad de detección de carga para detectar una carga impuesta sobre una película suministrada desde el rodillo de suministro en un artículo. Aunque se computa constantemente la diferencia entre un valor medido de la tensión de embalaje que se deriva del valor detectado de la carga y un valor establecido de la tensión de embalaje mediante los medios de entrada, el número de giros del rodillo de suministro es controlado por retroalimentación de manera que la diferencia disminuye a cero.

- 45 US 4458467 describe una unidad de tensado que estira previamente una banda de película antes de compactar una carga de palé. La banda de película pasa por tres etapas de estiramiento por parte de la unidad de tensado, que incluye dos rodillos accionados y un rodillo libre desviado elásticamente. El rodillo libre contacta con la película y la mantiene con una carga de tensión continua a medida que la carga del palé gira. Un circuito de control utiliza una señal de control eléctrica proporcional a la posición angular del rodillo libre para variar la velocidad de giro de los rodillos de accionamiento de tensión previa. La banda de película se estira en una primera etapa entre un rodillo de suministro y el primer rodillo de accionamiento. Una segunda etapa de estiramiento se produce entre el primer rodillo accionado y el segundo rodillo accionado. Finalmente, la banda de película pasa a una tercera etapa de estiramiento entre el segundo rodillo accionado y la carga de palé, manteniéndose la banda bajo tensión en todo momento mediante el rodillo libre desviado elásticamente.

- 55 Un objetivo de la invención consiste en mejorar los dispositivos de medición conocidos y los sistemas y métodos conocidos para medir la fuerza o tensión de embalaje de una película hecha de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga.

Otro objetivo consiste en dar a conocer un dispositivo de medición asociable a una carga a embalar y un sistema y método de medición correspondientes que permiten detectar y medir de manera rápida, sencilla y precisa la fuerza de embalaje ejercida sobre la carga mediante la película envuelta.

5 Otro objetivo consiste en dar a conocer un dispositivo, un sistema y un método que permiten detectar y medir en tiempo real durante el proceso de embalaje la fuerza de embalaje de la película en la carga en cualquier punto de la misma.

Otro objetivo consiste en dar a conocer un dispositivo de medición modular que puede asociarse y usarse con cargas con cualquier forma y tamaño a embalar con la película.

10 Otro objetivo consiste en dar a conocer un dispositivo de medición resistente y fiable, que es sencillo y económico de fabricar.

En un primer aspecto de la invención se da a conocer un dispositivo de medición según la reivindicación 1.

En un segundo aspecto de la invención se da a conocer un sistema de medición que comprende el dispositivo de medición del primer aspecto y según la reivindicación 10.

15 En un tercer aspecto de la invención se da a conocer un método de medición según el sistema de medición del segundo aspecto y según la reivindicación 13.

Es posible mejorar la comprensión y la implementación de la invención haciendo referencia a las figuras adjuntas, que muestran una realización ilustrativa y no limitativa, en donde:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva frontal del dispositivo de medición según la invención;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva posterior del dispositivo de la Figura 1;
- 20 - la Figura 3 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, del dispositivo de la Figura 1, que muestra una unidad de control;
- la Figura 4 es una vista en planta del dispositivo de la Figura 1;
- la Figura 5 es una sección a lo largo de la línea V-V de la Figura 4;
- 25 - las Figuras 6 y 7 son, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista frontal de un elemento de soporte para montar el dispositivo de medición de la invención en una carga;
- la Figura 8 es una vista en perspectiva de un sistema de medición de la invención que comprende una pluralidad de dispositivos de la Figura 1 y asociados a una carga a embalar;
- la Figura 9 es una vista en planta parcial ampliada del sistema y la carga de la Figura 8;
- 30 - la Figura 10 es una vista en perspectiva del sistema de medición de la invención aplicado en una carga y en una máquina de embalaje con mesa giratoria.

Haciendo referencia a las Figuras 1 a 10, se muestra un dispositivo 1 de medición según la invención para detectar y medir una fuerza F de tensión o embalaje de una película 50 hecha de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga 100 mediante una máquina 60 de embalaje.

35 El dispositivo 1 comprende un primer elemento angular 2 alargado, asociable a una parte de la carga 100, uno o más detectores 10 de fuerza, por ejemplo, dos, fijados al primer elemento angular 2, separados entre sí a lo largo de una dirección A de extensión longitudinal del primer elemento angular 2, un segundo elemento angular 3 sustancialmente alargado, fijado a dichos detectores 10 de fuerza y soportado por los mismos, y una unidad 5 de control, conectada a los detectores 10 de fuerza y dispuesta para recibir de estos últimos una señal relacionada con una fuerza F de embalaje ejercida sobre el segundo elemento angular 3 mediante
40 la película 50 envuelta alrededor de la carga 100 y el dispositivo 1, fijado a la misma antes del embalaje.

El primer elemento angular 2 comprende una barra de sección metálica rígida, por ejemplo, hecha de aleación de aluminio, con una sección transversal en forma de "L" y formada por dos primeras partes planas 21 sustancialmente ortogonales entre sí y unidas por un primer borde 22 de unión.

45 Los detectores 10 de fuerza, por ejemplo, dos, están fijados al primer elemento angular 2 y por el primer borde 22 de unión y a lo largo del mismo. Con tal fin, el primer borde 22 de unión tiene una cara 22a exterior plana que está dispuesta para recibir los detectores 10 de fuerza respectivos.

El segundo elemento angular 3 comprende una barra de sección metálica, por ejemplo, hecha de aleación de aluminio, también con una sección transversal en forma de "L" y compuesta por dos segundas partes 31 planas sustancialmente ortogonales entre sí y unidas por una segunda unión 32 de borde. El segundo

elemento angular 3 está fijado a los detectores 10 de fuerza a lo largo de una cara interior 32a de la segunda unión 32 de borde plana.

Los detectores 10 de fuerza incluyen, por ejemplo, células de carga respectivas o transductores de fuerza equivalentes, de tipo conocido y no descritos ni ilustrados de forma detallada en las figuras.

- 5 El dispositivo 1 comprende además medios 6, 7 de fijación para enganchar el dispositivo a la carga 100.

En la realización mostrada, los medios de fijación comprenden una pluralidad de ganchos 6 separados entre sí y fijados a límites longitudinales 21a del primer elemento angular 2 y medios flexibles 7 conectados de forma amovible a los ganchos 6 y que pueden envolver la carga 100.

- 10 De forma específica, los ganchos 6 están fijados de forma sustancialmente ortogonal a los límites longitudinales 21a. Los medios flexibles 7 comprenden cintas elásticas o no estirables que se fijan a los ganchos 6 mediante medios elásticos.

Los medios 6, 7 de fijación permiten fijar firmemente el dispositivo 1 a la carga 100 en la posición deseada en la que desea medirse la fuerza de embalaje de la película.

- 15 Tal como se muestra en las figuras, la forma del dispositivo 1 de medición, que comprende dos elementos angulares 2, 3, permite su disposición fácil y estable a lo largo de los bordes longitudinales 101 de la carga 100. También es posible disponer el dispositivo 1 de medición en una pared plana 102 de la carga 100 disponiendo los límites longitudinales 21a del primer elemento angular 2 orientados hacia la pared plana 102.

- 20 También se usa un elemento 8 de soporte para asociar el dispositivo 1 a la pared plana 102 y para facilitar y estabilizar su disposición. El elemento 8 de soporte comprende una placa dotada de un asiento 18 adaptado para su conexión a los límites longitudinales 21a del primer elemento angular 2.

- 25 El dispositivo 1 puede estar dotado de medios de conexión de tipo conocido y no mostrados en las figuras, dispuestos en los extremos opuestos del primer elemento angular 2 y que pueden estar conectados de manera reversible a medios de conexión respectivos de otro dispositivo 1. Los medios de conexión hacen que el dispositivo 1 sea modular, permitiendo de esta manera conectar en serie una pluralidad de dispositivos 1 de medición según el tamaño de la carga 100, por ejemplo, según la longitud del borde longitudinal 101.

- 30 La unidad 5 de control está fijada en el interior de una cavidad 35 conformada en una de las segundas partes planas 31 del segundo elemento angular 3, y comprende medios para alimentar eléctricamente los detectores 10 de fuerza, medios para recibir y procesar la señal recibida por los detectores 10 de fuerza y medios de transmisión para transmitir inalámbricamente la señal a una unidad 45 de recepción externa, es decir, un ordenador de sobremesa o portátil, un transceptor móvil de datos, tal como una tableta, un teléfono inteligente, etc. Los medios de transmisión pueden transmitir por radiofrecuencia mediante tecnología Wi-Fi o Bluetooth.

La unidad 5 de control es alimentada mediante baterías e incluye un botón 15 de encendido, que puede ser activado fácilmente por el usuario.

- 35 Haciendo referencia de forma específica a las Figuras 8 a 10, el sistema 40 de medición de la invención dispuesto para detectar y medir una fuerza F de embalaje de una película 50 de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga 100 comprende uno o más dispositivos 1, por ejemplo, dos en la realización mostrada, asociados y fijados a la carga 100 por un borde 101 y una pared plana 102 de esta última, y una unidad 45 de recepción externa, dispuesta para recibir la señal transmitida por los dispositivos 1 de medición y relacionada con las fuerzas 50 de embalaje ejercidas mediante la película F envuelta sobre la carga 100 y los dispositivos 1 de medición.

- 45 Los dispositivos 1 de medición, fijados de forma adecuada al palé 100 antes del proceso de embalaje, son capaces de detectar y medir en tiempo real durante el embalaje de la película 50 la fuerza de embalaje o de tensión ejercida mediante la película en diversos puntos del palé 100, donde están dispuestos dichos dispositivos 1. De forma específica, cada dispositivo 1 de medición transmite los dos valores de la fuerza de embalaje medidos por los dos detectores 10 de fuerza.

La fuerza F de embalaje varía durante el embalaje y presenta diferentes valores en puntos diferentes de la carga (bordes longitudinales 101, paredes planas 102).

- 50 Por lo tanto, gracias al dispositivo 1 de medición y al sistema 40 de medición de la invención, es posible medir de forma exacta y precisa, en tiempo real, durante el embalaje de la carga 100, la fuerza F de embalaje, y actuar dependiendo de información de retroalimentación sobre la máquina 40 de embalaje. De forma específica, es posible cambiar los parámetros funcionales de la máquina 60 de embalaje para variar la fuerza F de embalaje ejercida mediante la película 50 hasta alcanzar un valor predefinido de dicha fuerza de embalaje que garantiza la estabilidad y firmeza de la carga embalada 100 y, en cualquier caso, que no

deforma y daña los productos que componen la carga.

Los parámetros funcionales de la máquina 60 de embalaje comprenden una velocidad de desenrollado de la película 50 desde una unidad 61 de desenrollado de la máquina de embalaje, una relación de estiramiento o alargamiento de la película 50 y una velocidad de giro relativa entre una unidad 61 de desenrollado de la máquina 60 de embalaje y la carga 100.

En la realización mostrada, la máquina 60 de embalaje es, por ejemplo, del tipo con plataforma giratoria 63, que soporta de forma giratoria la carga 100 a embalar. La máquina 60 comprende una columna 62, que soporta de forma deslizante la unidad 61 de desenrollado. Esta última se mueve verticalmente con un movimiento alternativo y comprende un par de rodillos de estiramiento previo dispuestos para desenrollar la película desde una bobina y estirar o alargar a continuación la película, y uno o más rodillos de desviación o retorno dispuestos para desviar la película hacia la carga 100. Ajustando de forma adecuada la diferencia entre las velocidades de giro de los rodillos de estiramiento previo es posible estirar una cantidad determinada la película que sale del aparato de embalaje. Ajustando la velocidad de giro de los rodillos de estiramiento previo también es posible variar la velocidad de desenrollado de la película desde la bobina, es decir, la velocidad de la película que sale de la unidad 61 de desenrollado. La velocidad de desenrollado también depende de la velocidad de giro de la plataforma giratoria 63.

Por lo tanto, el dispositivo 1 de medición y el sistema 40 de medición de la invención permiten, de manera rápida, sencilla y automática, obtener una información precisa y exacta sobre los valores de la fuerza F de embalaje de la película 50 alrededor de la carga 100 en los diferentes puntos críticos de la carga 100, a efectos de verificar la ausencia de valores de la fuerza de embalaje o tensión que pueden dañar los productos agrupados que componen la carga y/o verificar la ausencia de fuerzas de torsión que podrían deformar la carga y afectar su estabilidad.

Tal como resulta conocido, las fuerzas de torsión sobre la carga son generadas mediante una fuerza de embalaje que no es uniforme a lo largo del perímetro de la carga, sino que es significativamente variable en puntos diferentes de dicha carga.

Además, el dispositivo 1 de medición y el sistema 40 de medición de la invención permiten determinar de manera fácil, rápida y económica los parámetros funcionales de la máquina 60 de embalaje necesarios para llevar a cabo un embalaje óptimo de la carga 100, según su forma y dimensiones y según la forma y composición (material, estructura) de los productos.

El método de medición de la invención permite el uso de uno o más dispositivos 1 de medición para detectar y medir la fuerza F de embalaje de una película 50 hecha de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga 100 mediante una máquina 60 de embalaje dotada de una unidad 61 de embalaje.

El método consiste en las siguientes etapas:

- asociar y fijar a la carga 100 al menos un dispositivo 1 de medición por un borde longitudinal 101 o una pared plana 102 de dicha carga 100;
- embalar la carga 100 con la película 50;
- detectar una señal transmitida por el dispositivo 1 de medición y relacionada con una fuerza F de embalaje ejercida mediante la película 50 envuelta sobre la carga 100 y sobre el dispositivo 1 de medición.

También se da a conocer la asociación a la carga 100 de una pluralidad de dispositivos 1 de medición fijados por los bordes 101 y/o por las paredes planas 102 de la carga 100 y la detección de las señales respectivas transmitidas por dicha pluralidad de dispositivos 1 de medición y relacionadas con fuerzas de embalaje respectivas ejercidas sobre los dispositivos 1 de medición mediante la película 50.

El método también comprende, durante la detección de las señales relacionadas con la fuerza de embalaje, modificar los parámetros funcionales de la máquina 60 de embalaje para variar la fuerza F de embalaje ejercida mediante la película 50 hasta alcanzar un valor de embalaje predefinido. Los parámetros funcionales comprenden una velocidad de desenrollado de la película 50 desde la unidad 61 de desenrollado y/o una relación de estiramiento de la película 50 y/o una velocidad de giro relativa entre la carga 100 y la unidad de desenrollado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de medición para detectar y medir una fuerza (F) de embalaje de una película (50) hecha de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga (100), **caracterizado por el hecho de que** comprende un primer elemento angular (2), asociable y que puede fijarse a un borde (101) y/o una pared plana (102) de dicha carga (100), al menos un detector (10) de fuerza fijado a dicho primer elemento angular (2), un segundo elemento angular (3), fijado a dicho detector (10) de fuerza y soportado por el mismo, y una unidad (5) de control conectada a dicho detector (10) de fuerza y dispuesta para recibir del mismo una señal relacionada con al menos una fuerza (F) de embalaje ejercida sobre dicho segundo elemento angular (3) mediante dicha película (50) envuelta alrededor de dicha carga (100) y dicho dispositivo (1) de medición.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de detectores (10) de fuerza fijados a dicho primer elemento angular (2), que están separados entre sí a lo largo de una dirección (A) de extensión longitudinal, que soportan dicho segundo elemento angular (3) y que están conectados a dicha unidad (5) de control.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en donde dicho primer elemento angular (2) comprende dos primeras partes planas (21) que son sustancialmente ortogonales entre sí y están unidas por un primer borde (22) de unión, estando fijado dicho detector (10) de fuerza a dicho primer borde (22) de unión, de forma específica, a una cara (22a) exterior plana del mismo.
- 20 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho segundo elemento angular (3) comprende dos segundas partes planas (31) que son sustancialmente ortogonales entre sí y unidas por un segundo borde (32) de unión, estando fijado dicho segundo elemento angular (3) a dicho detector de fuerza (10) por dicho segundo borde (32) de unión, de forma específica, por una cara (32a) interior plana de dicho segundo borde (32) de unión.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios (6, 7) de fijación para unir de forma amovible dicho dispositivo (1) a dicha carga (100).
- 25 6. Dispositivo según la reivindicación 5, en donde dichos medios de fijación comprenden una pluralidad de ganchos (6) separados entre sí y fijados a límites longitudinales (21a) de dicho primer elemento angular (2) y medios flexibles (7) conectados a dichos ganchos (6) y que pueden envolver dicha carga (100).
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un elemento (8) de soporte para asociar dicho dispositivo (1) a una pared plana (102) de dicha carga (100).
- 30 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha unidad (5) de control comprende medios para alimentar eléctricamente dicho detector (10) de fuerza, medios para recibir y procesar dicha señal recibida por dicho detector (10) de fuerza y medios de transmisión para enviar inalámbricamente dicha señal a una unidad (45) de recepción externa.
- 35 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho detector (10) de fuerza comprende una célula de carga o un transductor de fuerza.
- 40 10. Sistema para detectar y medir una fuerza de embalaje de una película (50) hecha de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga (100), que comprende al menos un dispositivo (1) de medición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, asociado y fijado a dicha carga (100) por un borde (101) y/o una pared plana (102) de dicha carga (100), y una unidad (45) de recepción externa, dispuesta para recibir una señal transmitida de dicho dispositivo (1) de medición y pertinente a una fuerza (F) de embalaje ejercida mediante dicha película (50) envuelta sobre dicha carga (100) y dicho dispositivo (1) de medición.
11. Sistema según la reivindicación 10, en donde dicha unidad (45) de recepción externa comprende un ordenador fijo, un ordenador portátil o un transceptor móvil de datos.
- 45 12. Sistema según la reivindicación 10 o 11, que comprende una pluralidad de dispositivos (1) de medición fijados a bordes (101) y/o paredes planas (102) de dicha carga (100) para detectar y medir en tiempo real fuerzas de embalaje ejercidas mediante dicha película sobre puntos diferentes respectivos de dicha carga (100).
- 50 13. Método para detectar y medir una fuerza de tensión de una película (50) hecha de material plástico estirable envuelta alrededor de una carga (100), mediante una máquina (60) de embalaje dotada de una unidad (61) de desenrollado, usando al menos un dispositivo (1) de medición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende:
 - asociar y fijar dicho dispositivo (1) de medición a dicha carga (100) por un borde (101) o una pared plana (102) de esta última;
 - embalar dicha carga (100) con dicha película (50);

- detectar una señal transmitida por dicho dispositivo (1) de medición y relacionada con una fuerza (F) de embalaje ejercida mediante dicha película (50) envuelta sobre dicha carga (100) y dicho dispositivo (1) de medición.

5 14. Método según la reivindicación 13, que comprende asociar a dicha carga (100) una pluralidad de dispositivos (1) de medición fijados por bordes (101) y/o paredes planas (102) de dicha carga (100) y detectar señales respectivas transmitidas por dicha pluralidad de dispositivos (1) de medición y relacionadas con fuerzas de embalaje respectivas ejercidas mediante dicha película (50) sobre dichos dispositivos (1) de medición.

10 15. Método según la reivindicación 13 o 14, que comprende, después de dicha detección, modificar parámetros funcionales de dicha máquina (60) de embalaje para variar dicha fuerza (F) de embalaje ejercida mediante dicha película (50) hasta alcanzar un valor predeterminado de la fuerza de embalaje, comprendiendo de forma específica dichos parámetros funcionales una velocidad de desenrollado de dicha película (50) con respecto a dicha unidad (61) de desenrollado, una relación de estiramiento de dicha película (50), una velocidad de giro relativa entre dicha unidad (61) de desenrollado y dicha carga (100).

15

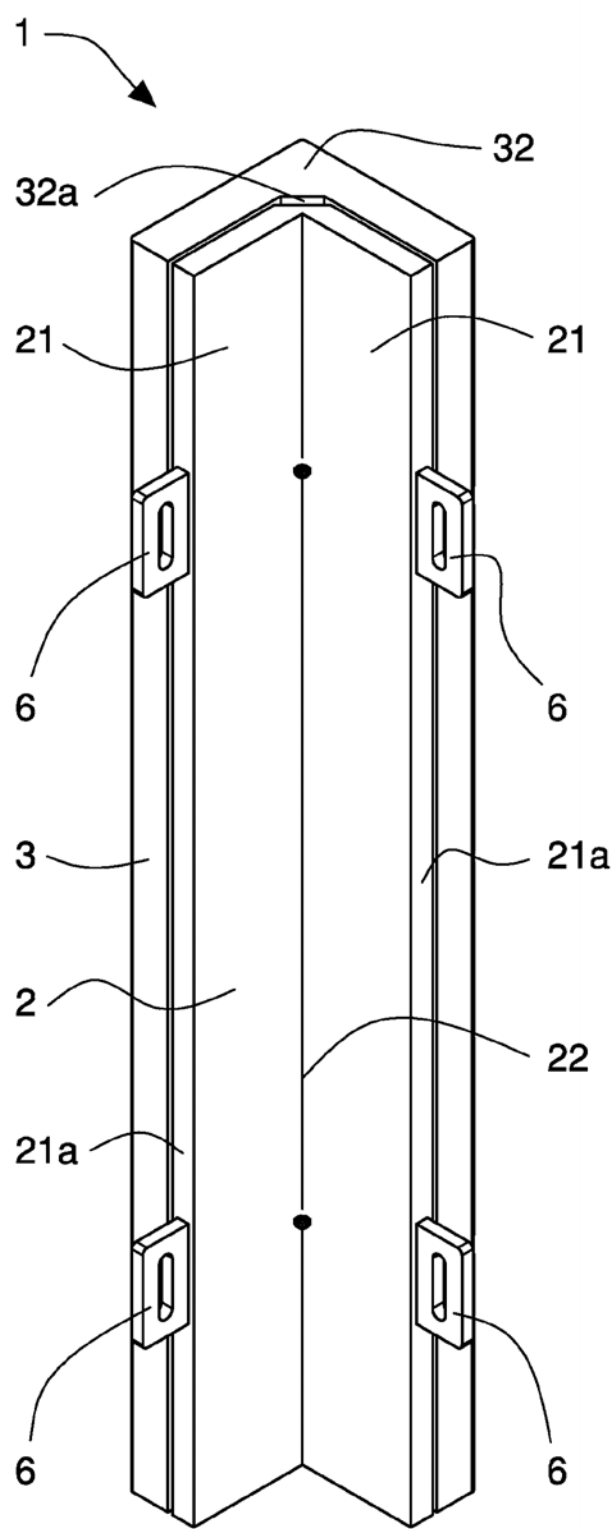


Fig. 1

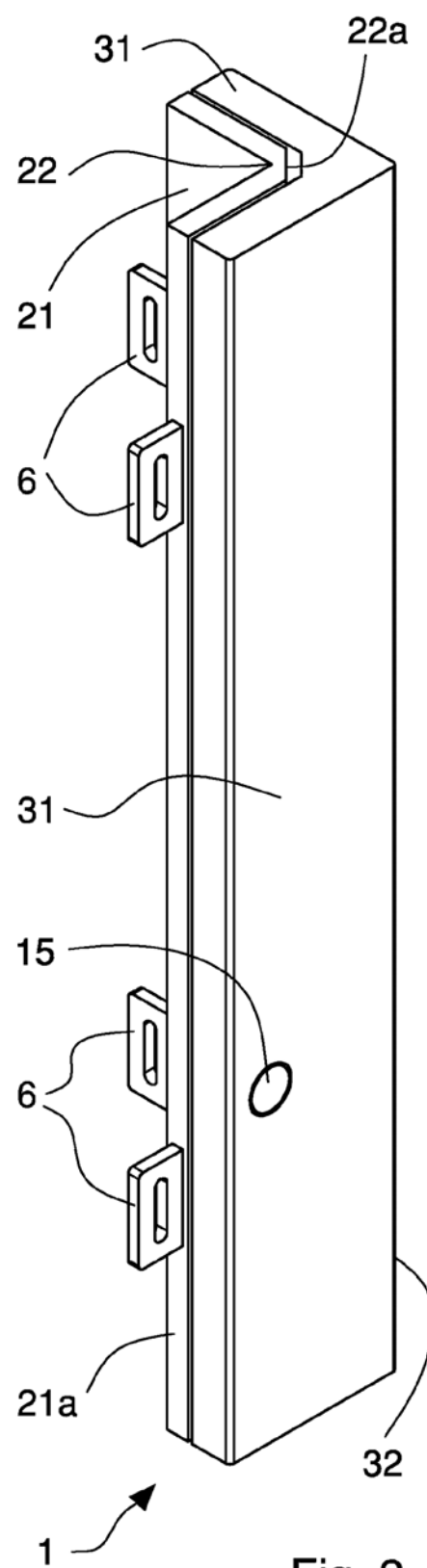


Fig. 2

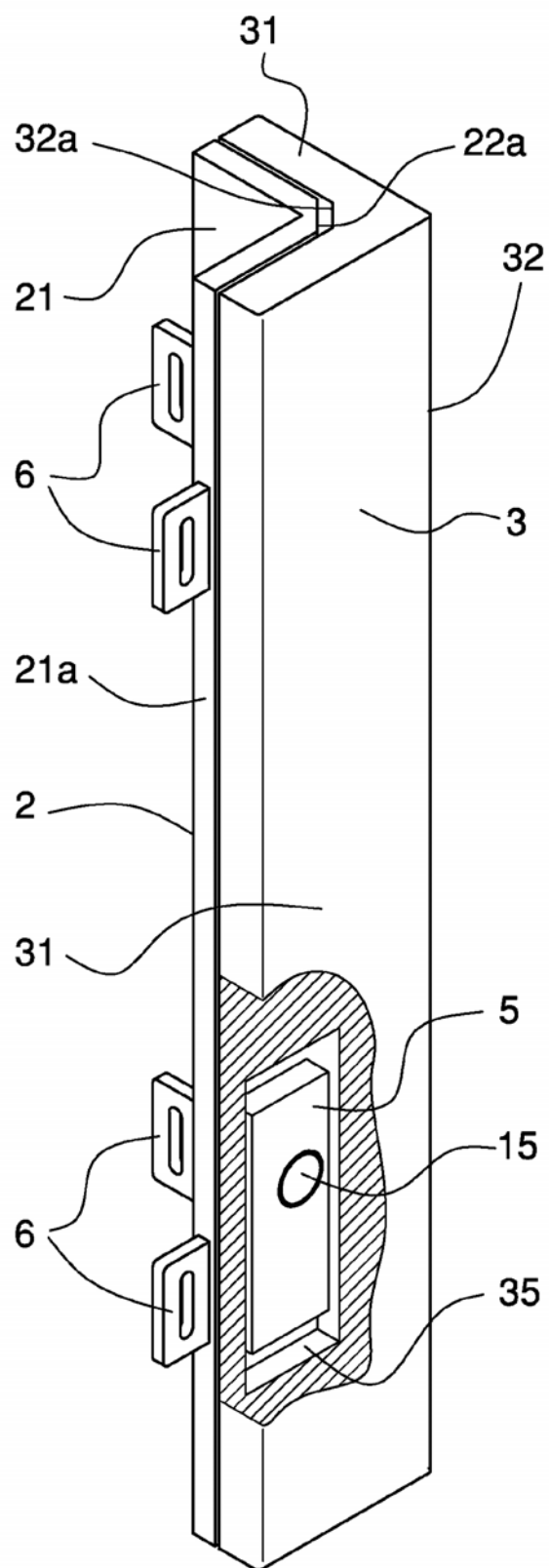


Fig. 3

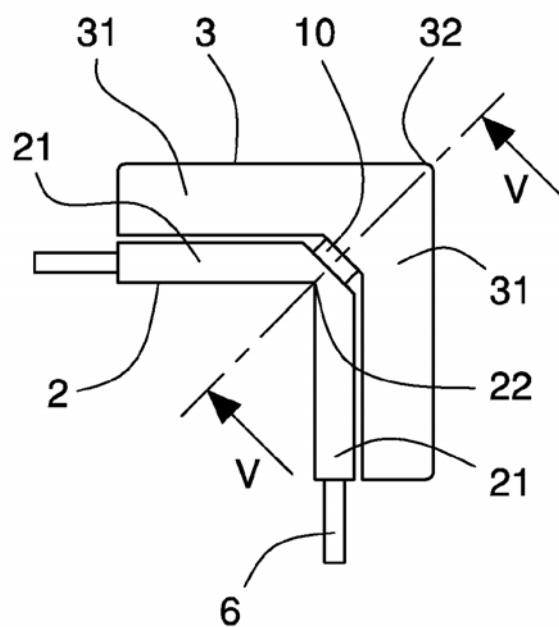


Fig. 4

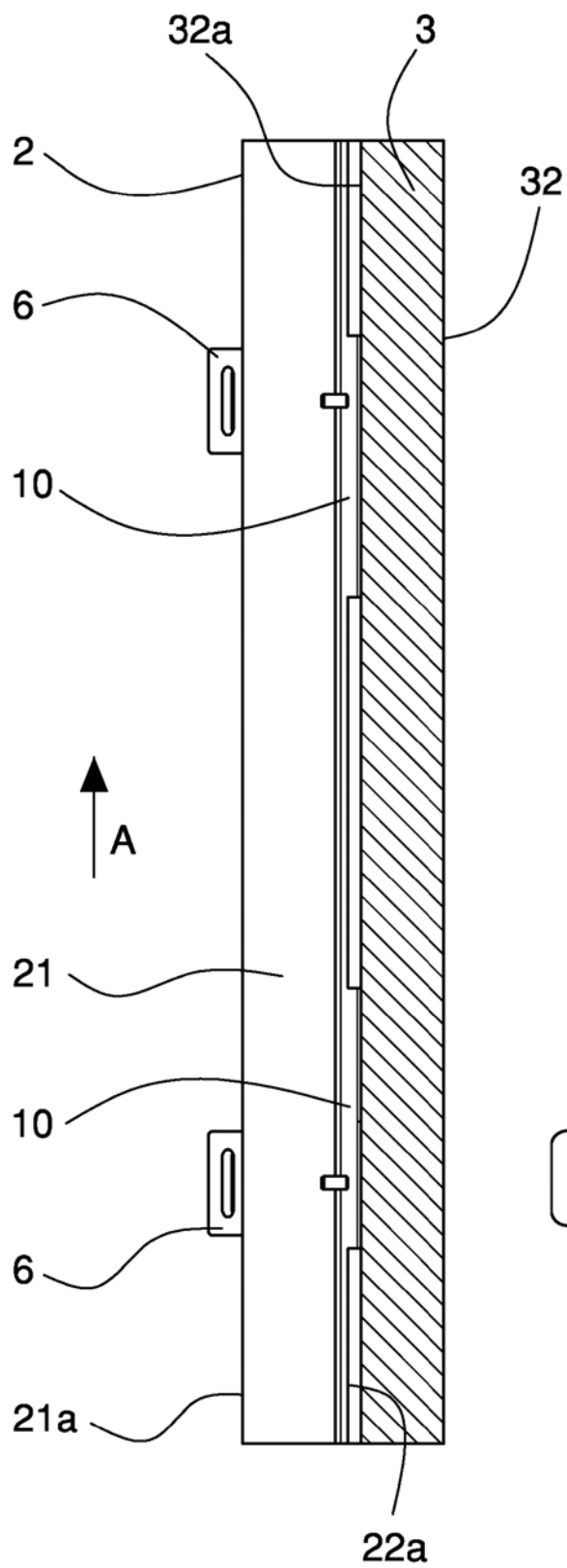


Fig. 5

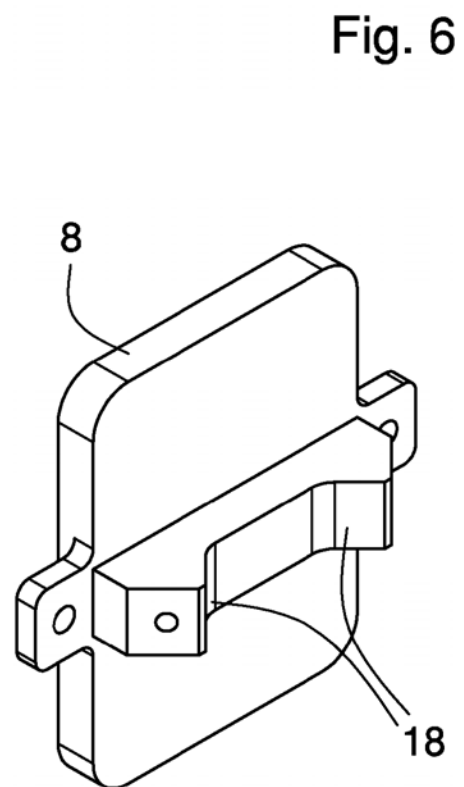


Fig. 6

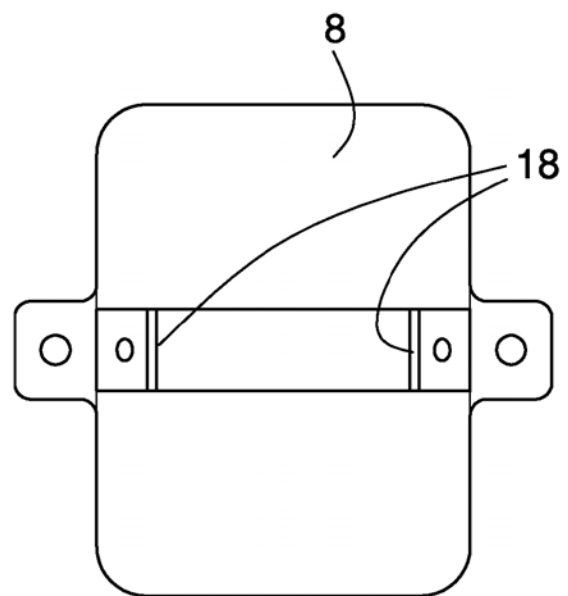


Fig. 7

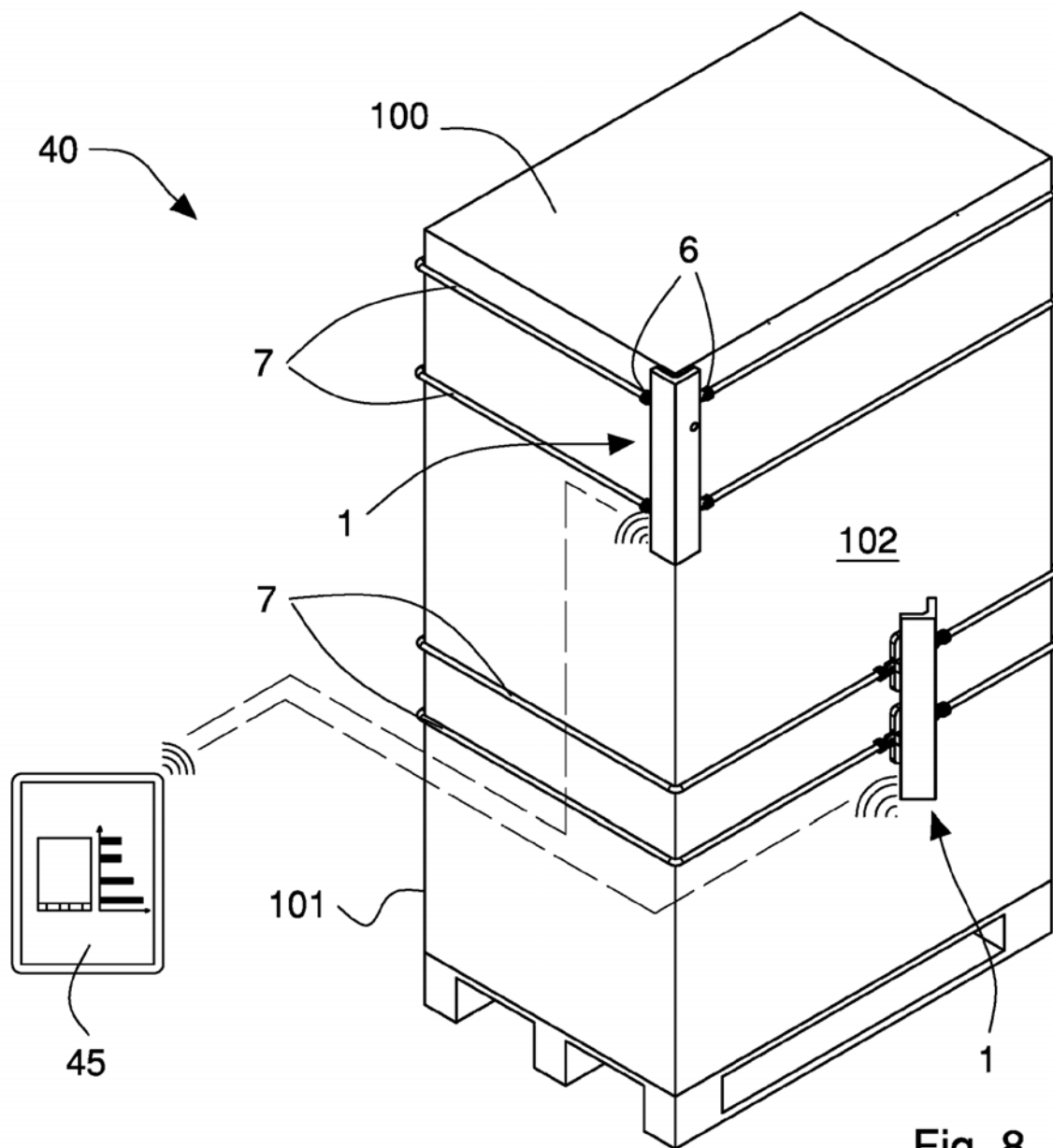


Fig. 8

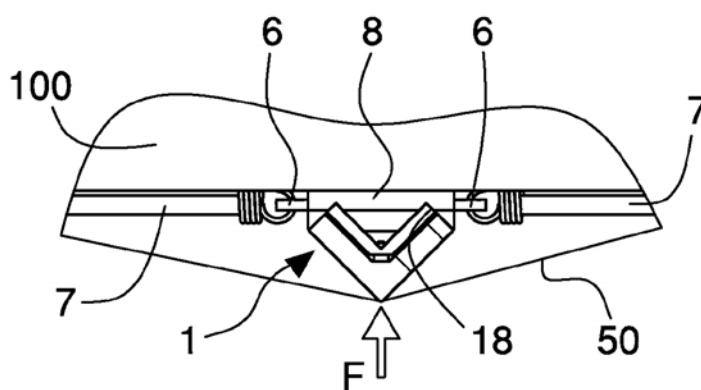


Fig. 9

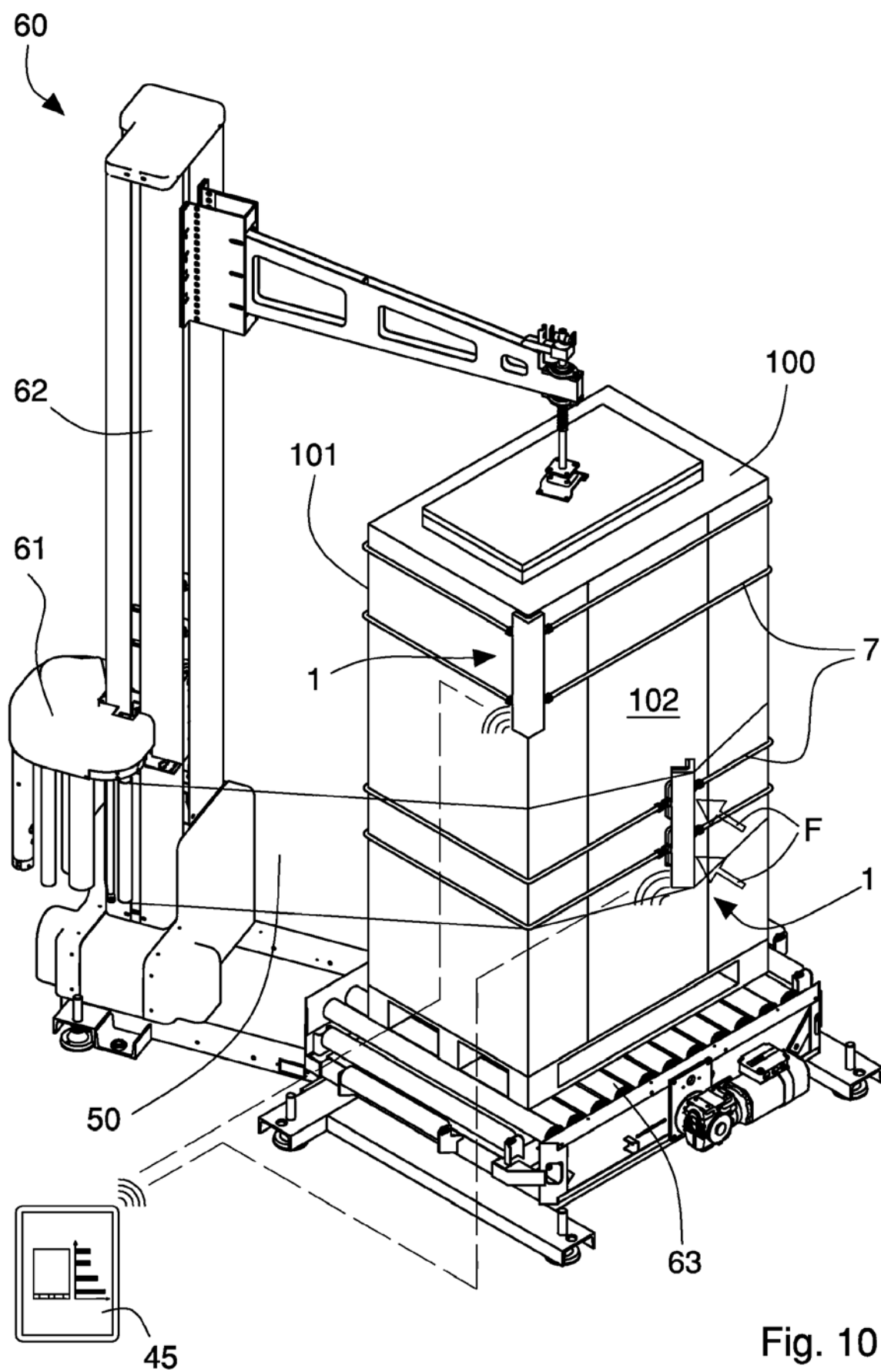


Fig. 10