

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 065**

51 Int. Cl.:

**B65G 1/02** (2006.01)

**E01F 15/14** (2006.01)

**A47B 95/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2005 E 05742605 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 1738030**

54 Título: **Protector de impactos de estantería para cargas paletizadas**

30 Prioridad:

**20.04.2004 GB 0408722**

**10.01.2005 GB 0500388**

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

**14.10.2014**

73 Titular/es:

**RACK ARMOUR LIMITED (100.0%)**  
**Unit 3, Shawfield Road Carlton Industrial Estate**  
**Barnsley S71 3HS, GB**

72 Inventor/es:

**THELWELL, GORDON**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 507 065 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**

Protector de impactos de estantería para cargas paletizadas

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de protección de impactos para una instalación de estanterías.

5 **Antecedentes de la invención**

La logística de existencias sin embalar y transporte de mercancías y materiales requiere un uso eficaz y eficiente del espacio de almacenamiento. Las estanterías para cargas paletizadas ofrecen la posibilidad de almacenar artículos usando cada vez mayores capacidades de espacio vertical hasta la altura y la profundidad de las propias dimensiones de las estanterías. Las estanterías regulables para cargas paletizadas (APR) son el tipo más habitual de sistema de estanterías para cargas paletizadas en uso en todo el mundo. El APR es un sistema esquelético de elementos de acero de interconexión verticales, diagonales y horizontales. Las instalaciones APR se construyen normalmente con un tramo en profundidad de estanterías para cargas paletizadas a ambos lados de un pasillo de operación. Si solo puede accederse a las estanterías desde un solo lado por el equipo mecánico de manipulación (MHE) entonces esto se denomina tramo de entrada única. Si puede accederse a las estanterías desde ambos lados entonces esto se denomina tramo de entrada doble.

Haciendo referencia a la figura 1 en el presente documento, la estantería 100 conocida consiste normalmente en dos componentes principales, los bastidores verticales y las vigas. Los bastidores 101 verticales se montan usando unos pares de montantes 102, 103 perforados de manera continua conectados por elementos 104, 105 de arriostamiento con juntas atornilladas, remachadas o soldadas.

Los bastidores verticales están interconectados por unas vigas 106, 107 en pares para formar una fila de módulos como se muestra en la figura 2 en el presente documento. Los pares de vigas 200, 201 se separan verticalmente en cada módulo en un número de niveles para proporcionar localizaciones para las cargas paletizadas o unitarias. Cada par de vigas en cada nivel puede sostener una, dos o más cargas unitarias dependiendo de su longitud y resistencia. La resistencia, rigidez y estabilidad de la estantería se proporciona por los bastidores verticales y sus conexiones 202 a la losa de hormigón del suelo, debiendo mantenerse ambos dentro de los parámetros de operación de los fabricantes con el fin de ser seguros.

En general, las estanterías para cargas paletizadas se disponen para maximizar el uso del espacio de almacenamiento disponible, lo que significa que el espaciamiento de pasillo entre tramos adyacentes de estanterías para cargas paletizadas se mantiene en un mínimo compatible con la consecución del acceso a las estanterías para la carga o la descarga de las estanterías. Por la propia naturaleza de su tarea diseñada, un equipo de manipulación mecánica (MHE), tal como una carretilla elevadora de horquilla, debe funcionar y maniobrar muy cerca del equipo de estanterías para cargas paletizadas con el fin de transportar, almacenar y recuperar las cargas unitarias entre y dentro de la estructura de estanterías, respectivamente. Durante estas operaciones, existe la probabilidad de que puedan producirse fuerzas de impacto dinámicas destructivas entre el movimiento del MHE y las estanterías para cargas paletizadas.

Los montantes de estantería dañados tienen tolerancias específicas dentro de las que deben funcionar con el fin de que puedan usarse de forma segura. El montante y las secciones de arriostamiento de un bastidor de estantería están diseñados para soportar una carga vertical. Los impactos laterales pueden provocar, potencialmente, graves problemas de seguridad y pérdidas económicas. Las recomendaciones proporcionadas en el Código de prácticas de la Asociación de fabricantes de equipos de almacenamiento (SEMA) se consideran dentro de la industria del almacenamiento como la norma mínima de seguridad con la que medir las condiciones de seguridad de las estanterías. Estas recomendaciones incluyen:

- “Para un doblado vertical en una dirección lateral desde su parte frontal, una abolladura cóncava vertical que supera los 5 mm a lo largo de un plano de medición de 1000 mm se considera peligrosa y debería darse de baja y sustituirse”.
- “Para un doblado vertical en el plano del arriostamiento de bastidor, una abolladura vertical que supera los 3 mm a lo largo de un plano de medición de 1000 mm se considera peligrosa y debería darse de baja y sustituirse”.
- Para un montante que se ha dañado de tal manera que hay una doblez simultánea tanto en dirección longitudinal como lateral, la deformación izquierda o derecha y delantera o trasera debe medirse por separado...y observarse los límites adecuados”.

Aunque dominado por la visión, el operación de un MHE es una tarea altamente cognitiva. Normalmente, se produce en un entorno abarrotado visualmente, requiere el uso simultáneo de la visión central y periférica e implica actividades de control del MHE relativamente complejas. Mientras que las diferencias funcionales entre los campos visuales centrales y periféricos están bien documentadas, la vinculación entre los dos es menos conocida. En un ensayo típico del campo visual, el operario se fija en el punto en el que está situada la carga paletizada elevada. Por

lo tanto, un ensayo visual convencional no puede predecir cómo un operario puede usar eficientemente la información visual periférica en tareas complejas tales como el operación de un MHE. La sensibilidad de la retina periférica, en condiciones de iluminación (artificial) fotópica y mesópica, (tal como se encuentra en un entorno típico de almacén), se reduce considerablemente en comparación con la retina central. Esto significa, que para que un objeto pueda verse periféricamente necesitaría ser de mayor intensidad que si tuviera que detectarse de manera central. Esto puede atribuirse fácilmente a las características de distribución de los fotorreceptores humanos (bastones y conos) en la retina. Se ha demostrado que la sensibilidad de la retina periférica puede limitarse a medida que aumenta la cantidad de información que se requiere para procesar mentalmente el objeto. Este "estrechamiento" del campo visual se aplica al entorno de almacén y otras tareas, tales como el control simultáneo de la velocidad y la dirección del MHE y de su carga, guiándose con señales de pasillo y usando sistemas de información en el MHE.

Como consecuencia, pueden permanecer sin detectarse importantes estímulos visuales en la periferia de la visión de una persona cuando se realizan tareas más exigentes cognitivamente que implican la visión central. Por lo tanto, la proximidad del MHE a las secciones inferiores vulnerables de una sección vertical es difícil de controlar de una manera que sea razonablemente factible y aumenta el riesgo de que se produzcan impactos. Invariablemente, estos daños tienen costes directos en los recursos de una organización. El mantenimiento del almacén puede absorber un promedio de solo el cinco por ciento de los costes de almacén totales, pero cualquier descuido de esta cuestión puede tener consecuencias costosas mucho más allá de esa fracción. Los daños en las estanterías provocan tanto costes directos (por ejemplo, la sustitución de los componentes y los costes laborales, daños en la mercancía, daños en el MHE, accidentes e incidentes) como costes indirectos (por ejemplo, reducción de la capacidad de almacenamiento, costes de administración, absentismo laboral, litigios, aumento de las primas de seguros, publicidad adversa y perturbación general del negocio).

Un tipo de protector de columna conocido comprende un blindaje de metal que se atornilla al suelo, habitualmente de hormigón, en la base de una columna, y protege la columna de los impactos transmitiendo la fuerza de impacto hacia abajo a través del suelo, y que tiene un hueco de aire entre el blindaje de metal y la columna. Sin embargo, tales protectores de columna requieren pernos de expansión penetrantes, que comprometen la integridad del suelo de hormigón, y con el tiempo se someten a degradación o pérdida de operatividad. Además, durante el impacto, son propensos al pandeo y la flexión, o los pernos se arrancan del hormigón cuando se someten al impacto de un vehículo o un MHE. También lleva mucho tiempo sustituirlos cuando se dañan, y la sustitución pueden hacerse más difícil cuando los pernos se han cortado o doblado, o han dañado el suelo de hormigón. La sustitución de un solo protector puede llevar hasta 25 minutos. En el documento US 5.369.925 se encuentran ejemplos de tales protectores.

Otro tipo de protector de columna comprende una cubierta de plástico moldeada en una sola pieza, que tiene una cara externa lisa y porciones laterales rectas conectadas por porciones redondeadas con el fin de formar un elemento de una sola pieza en forma sustancialmente de "U" que proteja un lado de un poste de columna. Estos protectores se ajustan alrededor de una columna mediante correas o bandas de alambre tensadas y protegen un lado de la columna. Cuando se requiere la protección total de la columna o del poste, dos de estos protectores pueden ajustarse espalda contra espalda alrededor del poste, y retenerse por correas o bandas de alambre más largas. Sin embargo, este tipo de protector es voluminoso porque se basa en una sola pieza moldeada para absorber todas las fuerzas de impacto, y por lo tanto esa pieza moldeada tiene que ser relativamente gruesa. Esto significa que deben separarse más las estanterías para permitir el acceso de vehículos y el equipo de manipulación mecánica. Además, la retirada de los protectores para la inspección de la columna requiere cortar las correas y ajustar nuevas correas. Con este tipo de protector conocido, pueden pasar desapercibidos daños graves en una columna después de un impacto debido a que la retirada del protector no es fácil. En el documento US 6.242.070 se desvela un ejemplo de este tipo de protector de impactos.

Otro tipo de protector de columna conocido comprende una carcasa externa cuadrada o rectangular rígida, un primer revestimiento interno elástico, y un segundo revestimiento interno elástico intermedio entre la carcasa externa y el primer revestimiento interno. El revestimiento interno se enrolla alrededor de una columna, y se ajusta estrechamente a la columna. Se acoplan a la columna por medio de tirantes o correas entre los bordes libres de la carcasa externa en la parte trasera del protector. Las carcasas externas e internas se conforman para ser rectangulares o cuadradas, ajustándose alrededor de las porciones orientadas hacia fuera sustancialmente rectangulares de las columnas. Tales protectores de columna son ineficientes en las fuerzas de impacto disipadas debido a su forma, teniendo superficies externas que se sitúan en paralelo a las superficies de las columnas subyacentes, y actúan para transferir las fuerzas de impacto no desviadas, en una dirección directamente hacia las columnas subyacentes. También sufren el problema de la división en sus bordes cuando se someten a un impacto. Además, su retirada y sustitución requiere, en general, herramientas y nuevos alambres, lazos o correas para acoplar el protector al montante de columna de estantería, lo que a su vez disuade de la inspección de las partes de la columna que se ocultan a la vista por los protectores. Un daño significativo puede pasar desapercibido en las partes ocultas de las columnas.

El documento US 2001/049909 (Homolka) desvela un dispositivo para la protección de jambas de puerta contra los daños resultantes del contacto con personas u objetos. El sistema de protección de jamba en el documento US 2001/0049909 comprende una carcasa externa cilíndrica parcial y un revestimiento interno que se ajusta dentro de

la carcasa externa, en el que la carcasa externa se ajusta alrededor de la jamba de puerta y rodea parcialmente los elementos externos y laterales de la jamba de puerta. El dispositivo está destinado a proteger el aspecto estético de las jambas de puerta de los arañazos, abolladuras o rayones provocados durante los trabajos de construcción, o cuando los inquilinos de un edificio se están mudando y moviendo muebles y similares a través de las puertas. El dispositivo también protege a las personas contra las lesiones por los bordes afilados de las jambas de puerta durante la construcción de edificios o cuando los inquilinos del edificio se están mudando.

El protector de jamba en el documento US 2001/0049909 está diseñado y destinado a proteger contra el impacto incidental ligero del tipo provocado cuando se transportan materiales de construcción dentro o fuera de un edificio o cuando se mueven muebles a través de las puertas en un edificio. El dispositivo desvelado en el documento US 2001/0049909 no está destinado a absorber los fuertes impactos de un equipo de manipulación mecánica y no está destinado a absorber el impacto de un vehículo, o una magnitud de impacto que podría dañar la integridad estructural de una jamba de puerta subyacente.

El documento GB 2 321 688 desvela un dispositivo protector de columna de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y, en particular, que comprende una carcasa externa cilíndrica que tiene una sección transversal cuadrada con esquinas redondeadas, un revestimiento interno cilíndrico de forma correspondiente y que se ajusta estrechamente alrededor de una columna con o sin fijaciones, teniendo el revestimiento interno un canal en forma de U para encapsular la cara frontal y los elementos laterales de la columna.

### **Sumario de la invención**

Un objeto de las realizaciones desveladas en el presente documento es evitar o reducir la probabilidad de daños en los montantes de estantería.

Otro objeto de las realizaciones desveladas en el presente documento es mitigar el daño real en los montantes de estantería hasta los niveles más bajos en la medida que sea razonablemente factible.

El dispositivo de protección de montantes de estantería para cargas paletizadas de acuerdo con una realización específica desvelada en el presente documento se acopla por sí mismo a la parte frontal y a las laterales de un montante de estantería orientado hacia un pasillo. El dispositivo de protección de material compuesto se compone de dos o más componentes principales. Un componente exterior está fabricado a partir de un material resiliente, elastomérico basado en polímero que tiene una forma semitubular. Este componente externo sirve para desviar y difundir la energía cinética del movimiento con el fin de evitar o minimizar los daños por impacto en el montante y los componentes del bastidor en el mismo. Un componente interno del dispositivo de protección está fabricado a partir de un material elastomérico relativamente menos denso. Este componente interno es sinérgico en forma y función al componente externo, y sirve para recibir y absorber y difundir aún más la energía cinética del movimiento de los impactos y para promover la recolocación de todo el dispositivo en una posición similar a la de antes de que se produjera el impacto.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo protector de columna que comprende las características de la reivindicación 1.

Preferentemente, dicho dispositivo protector de columna está configurado para acoplarse a la parte frontal y a las laterales de un montante de estantería orientado hacia un pasillo.

Preferentemente, dicha carcasa externa comprende un elemento alargado que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de "C".

Dicha carcasa externa comprende un tubo sustancialmente cilíndrico parcial.

Preferentemente, el canal en forma de "U" comprende una superficie sustancialmente plana orientada transversalmente hacia las superficies de pared enfrentadas.

Dicho elemento cilíndrico puede extenderse sobre un ángulo en el intervalo de 260° a 280°, alrededor de una línea central longitudinal de dicha carcasa externa.

Dicha carcasa externa tiene una altura en el intervalo de 30 cm a 120 cm.

Dicha carcasa externa puede tener un diámetro exterior en el intervalo de 10 cm a 14 cm. Dicha carcasa externa puede tener un espesor de pared en el intervalo de 7 mm a 9 mm.

Dicha carcasa externa puede tener una distancia entre los bordes longitudinales opuestos en el intervalo de 5 cm a 11 cm.

Dicha carcasa externa puede comprender un borde biselado colocado en un extremo de la carcasa, entre una cara superior de la carcasa externa y una superficie interna de la carcasa.

Dicha carcasa externa puede fabricarse a partir de un material resiliente, elastomérico basado en polímero.

## ES 2 507 065 T3

Al menos un material de la carcasa externa puede seleccionarse a partir del conjunto: polietileno; polipropileno; policarbonato; cloruro de polivinilo; plástico de poliestireno; o una mezcla de plásticos.

Dicha carcasa externa puede fabricarse a partir de un material de polietileno de alta densidad.

- 5 De acuerdo con la invención, dicho revestimiento interno comprende un elemento cilíndrico sustancialmente sólido que tiene una superficie externa sustancialmente cilíndrica, y un canal sustancialmente en forma de "U" formado en un lado de dicho revestimiento opuesto a dicha superficie externa sustancialmente cilíndrica.

Dicho revestimiento interno puede comprender un material elastomérico que sea relativamente menos denso que un material de dicha carcasa externa.

- 10 Dicho revestimiento interno puede comprender un material seleccionado a partir del conjunto: polietileno; polipropileno; policarbonato; cloruro de polivinilo; poliestireno; espuma de caucho natural; espuma de caucho sintético; un material compuesto por compresión.

Dicho revestimiento interno puede comprender un material de espuma de SBR de célula cerrada.

Preferentemente, dicho revestimiento interno tiene una altura en el intervalo de 30 cm a 120 cm.

Preferentemente, dicho revestimiento interno tiene un diámetro exterior en el intervalo de 10 cm a 14 cm.

- 15 Dicho revestimiento interno puede tener un canal en forma de "U" de anchura en el intervalo de 7 cm a 12 cm.

Dicho revestimiento interno puede tener un canal en forma de "U" de profundidad en el intervalo de 2 cm a 4 cm.

Dicho revestimiento interno puede tener un canal en forma de "U", y en el que una distancia máxima de una superficie externa del canal en forma de "U" a la superficie cilíndrica externa está en el intervalo de 2 cm a 5 cm.

- 20 Preferentemente, dicho revestimiento interno está configurado de tal manera que, después de recibir un impacto, el revestimiento interno promueve la recolocación de todo el dispositivo en una posición similar a una posición del dispositivo antes de que se produjera un impacto.

De acuerdo con la invención, dicha carcasa externa, cuando se ajusta a una columna vertical, que tiene un elemento frontal y unos elementos laterales primero y segundo, rodea el elemento frontal, y rodea parcialmente los elementos laterales primero y segundo protegiendo de este modo el elemento frontal y partes de los elementos laterales del impacto directo y rodea parcialmente cada uno de los elementos laterales primero y segundo.

- 25 Preferentemente, dicha carcasa externa también rodea dicho revestimiento interno, que se aloja, durante su uso, entre una superficie interna sustancialmente cilíndrica de la carcasa externa, y una cara externa del elemento frontal, una cara externa del primer elemento lateral y una cara externa del segundo elemento lateral.

- 30 En algunas realizaciones, dicho revestimiento interno y dicha carcasa externa pueden deslizarse uno con respecto a la otra en una dirección a lo largo de un eje central principal de dicha carcasa externa.

En otras realizaciones, dicho revestimiento interno está adherido a una superficie interna de la carcasa externa, de tal manera que el revestimiento interno se fija en relación con la carcasa externa y no puede deslizarse en relación con la carcasa externa.

- 35 El dispositivo protector de columna puede comprender además una envoltura externa de policarbonato que se ajusta fuera de la carcasa externa y que se selecciona de tal manera que solo cede a la propagación de grietas a partir de fuerzas que superan la máxima tolerancia a los impactos diseñada del dispositivo.

- 40 El dispositivo protector de columna puede comprender además un elemento de inserto de policarbonato que es capaz de insertarse entre el dispositivo y la cara frontal del montante de columna y que es capaz de deslizarse hacia fuera de dicha posición para la retirada y es capaz de volver a insertarse, con fines de inspección visual sin la necesidad de retirar la carcasa externa o el revestimiento interno del montante de columna.

De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la invención, se proporciona un dispositivo protector de columna para la protección de una columna vertical de un sistema de estanterías, comprendiendo dicho dispositivo:

una carcasa externa tubular sustancialmente cilíndrica parcial; y

un revestimiento interno conformado para ajustarse dentro de dicha carcasa externa.

- 45 De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la invención, se proporciona un dispositivo protector de columna vertical que comprende:

un conjunto de componentes de compuesto sintético elastomérico que encapsulan parcialmente los elementos principales de las secciones verticales de una estantería metálica para cargas paletizadas con el fin de evitar los

daños por impacto provocados en la estantería para cargas paletizadas por el equipo de manipulación mecánica.

Preferentemente, el conjunto de componentes semitubulares multilaterales tiene una ductilidad, una resiliencia al impacto y una persistencia de forma mayores que las del componente de estantería metálica al que se acopla.

5 Preferentemente, el conjunto de los componentes no es esencialmente concomitante con un mecanismo o mecanismos de unión o de sujeción integrados o independientes o un agente adhesivo con el que debe fijarse a una estantería para cargas paletizadas.

Preferentemente, hay un componente externo que tiene forma semitubular y se fabrica de un material seleccionado a partir de: polietileno, polipropileno, policarbonato, cloruro de polivinilo o plástico de poliestireno; o una mezcla de plásticos.

10 Preferentemente, hay un componente interno que es sinérgico en forma y función al del componente externo y se fabrica de un material seleccionado a partir de: polietileno, polipropileno, policarbonato, cloruro de polivinilo o poliestireno, espumas de caucho natural o sintético o materiales compuestos por compresión.

Otros aspectos están de acuerdo con las reivindicaciones del presente documento.

### **Breve descripción de los dibujos**

15 Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar cómo puede realizarse la misma, a continuación se describirán, solo a modo de ejemplo, realizaciones, métodos y procedimientos específicos de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 muestra esquemáticamente en vista en perspectiva, un módulo de un sistema de estanterías para cargas paletizadas conocido;

20 La figura 2 muestra esquemáticamente en vista en perspectiva desde arriba, las filas de módulos primera y segunda, comprendiendo cada fila un par de módulos de estanterías;

La figura 3 muestra en vista en perspectiva un dispositivo protector de columna de acuerdo con una primera realización específica;

25 La figura 4 muestra en vista en perspectiva, desde la parte trasera, una carcasa externa que comprende el dispositivo protector de columna de la figura 3;

La figura 5 muestra en vista en perspectiva, desde la parte trasera, una carcasa interna que comprende el dispositivo protector de columna de la figura 3;

La figura 6 muestra en vista transversal desde arriba, el dispositivo protector de columna de la figura 3 en el lugar ajustado a una columna de un sistema de estanterías;

30 La figura 7 muestra esquemáticamente en vista desde arriba, el dispositivo protector de columna de la figura 3 ajustado a una columna vertical de un sistema de estanterías;

La figura 8 muestra esquemáticamente en vista en perspectiva desde arriba, un solo módulo de estanterías regulables para cargas paletizadas, equipado con dos dispositivos protectores de columna como se muestra en la figura 3 en el presente documento;

35 La figura 9 muestra esquemáticamente un revestimiento interno del dispositivo protector de columna de la figura 3 ajustado a una columna, sin la carcasa externa;

40 La figura 10 muestra esquemáticamente el dispositivo protector de columna de la figura 3 en el lugar ajustado a una columna y que ilustra el movimiento de la carcasa externa del dispositivo en relación con el revestimiento interno, y el movimiento de la carcasa externa para ajustarse a y retirarse de la columna, y para la inspección de la columna;

La figura 11 ilustra esquemáticamente en vista transversal desde arriba, la absorción y la dispersión de las fuerzas de impacto que inciden en un dispositivo protector de columna ajustado a un montante de columna de un sistema de estanterías; y

45 La figura 12 muestra una vista del dispositivo protector de columna ajustado en el lugar a una columna, que muestra la visibilidad del interior de la columna durante la inspección visual en busca de los daños de la columna.

### **Descripción detallada**

A continuación, se describirá a modo de ejemplo un modo específico contemplado por los inventores. En la siguiente

descripción se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa. Sin embargo, será evidente para los expertos en la materia, que la presente invención puede ponerse en práctica sin limitarse a estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito en detalle procedimientos y estructuras bien conocidas con el fin de no complicar innecesariamente la descripción.

5 A continuación, se ilustra en los dibujos adjuntos una realización de un protector de columna vertical de acuerdo con la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3 en el presente documento, se ilustra esquemáticamente un dispositivo protector de columna de acuerdo con una primera realización específica de la presente invención. El dispositivo protector de columna comprende una carcasa 300 externa tubular alargada de una forma sustancialmente cilíndrica parcial que  
10 tiene, en sección transversal, una forma sustancialmente circular "C"; y un revestimiento 301 interno que se ajusta dentro de la carcasa externa y, durante su uso, se ajusta entre la carcasa externa y un montante de columna de un sistema de estanterías, al que se acopla el dispositivo protector de columna.

En la primera realización específica, la carcasa 300 externa puede deslizarse con respecto al revestimiento 301 interno en una dirección a lo largo de una longitud principal de la carcasa externa, que también es sustancialmente paralela a una longitud principal del revestimiento interno. Preferentemente, el revestimiento interno tiene una dimensión de longitud principal menor que o igual a una longitud principal de la carcasa 300 externa, de modo que, durante su uso, la carcasa 300 externa se extiende ligeramente más allá del revestimiento 301 interno. En el caso general, la carcasa 300 externa está destinada a proteger el revestimiento 301 interno contra el impacto directo de un equipo de manipulación mecánica, vehículos o similares. Cualquier impacto de fuentes externas, no penetrará, en general, la carcasa 300 externa. Sin embargo, la carcasa externa transferirá, en general, la fuerza del impacto al revestimiento 301 interno, que actúa para absorber y difundir la energía resultante de cualquier incidente de impacto en la carcasa externa, extendiendo la energía y la fuerza a través de un área relativamente grande.

En la primera realización específica, la carcasa externa puede deslizarse con respecto al revestimiento interno, de manera que la carcasa externa puede deslizarse hacia arriba cuando se sujeta por una persona, lo que permite la inspección visual del revestimiento interno y/o el montante de estantería en el que se ajusta el dispositivo, sin tener que retirar todo el dispositivo. En consecuencia, la comprobación visual de rutina en busca de los daños de los montantes a lo largo de una fila de módulos puede lograrse rápidamente por una sola persona.

Haciendo referencia a la figura 4 en el presente documento, se ilustra esquemáticamente en vista en perspectiva la carcasa 300 externa. La carcasa externa comprende un elemento 400 tubular sustancialmente cilíndrico que tiene una superficie 401 externa sustancialmente cilíndrica lisa que se extiende entre un primer extremo 402 y un segundo extremo 403; una superficie 404 interna sustancialmente cilíndrica lisa dispuesta concéntricamente con la superficie 401 externa, formando de este modo una pared sustancialmente cilíndrica de una sección transversal en forma de "C" sustancialmente circular, en la forma de un tubo cilíndrico tubular que tiene una sección de su pared externa retirada.

Habitualmente, la carcasa externa puede formarse a partir de un tubo sustancialmente cilíndrico semitubular hueco, del que se ha retirado parte de la pared externa a lo largo de toda la longitud del tubo, de tal manera que la carcasa externa forma un canal que tiene unas superficies 405, 406 periféricas primera y segunda que se extienden entre los extremos primero y segundo y a lo largo de toda la longitud de la carcasa externa, y que se oponen entre sí a través de un hueco. Habitualmente, la pared puede extenderse sobre un ángulo en el intervalo de 260° a 280°, alrededor de una línea central longitudinal de dicha carcasa externa, con un hueco en la pared que se extiende sobre el resto, de 100° a 80°, de un círculo completo. En las realizaciones mostradas, las superficies 405, 406 que se extienden longitudinalmente primera y segunda son sustancialmente paralelas entre sí, pero en otras realizaciones, las superficies pueden extenderse sustancialmente de manera radial desde un punto central de la línea central del elemento tubular de la carcasa externa sustancialmente tubular.

En el primer extremo 402, puede proporcionarse un borde biselado entre la cara superior de la carcasa externa y la superficie 404 interna, para facilitar el deslizamiento del revestimiento interno con respecto a la carcasa externa desde una posición por encima de la carcasa externa, y viceversa, para facilitar el deslizamiento de la carcasa externa con respecto al revestimiento interno. De manera similar, puede proporcionarse un borde biselado inferior equivalente en el segundo extremo 403 entre una cara inferior de la carcasa externa y la superficie 404 interna, de manera que la carcasa externa es simétrica, y puede darse la vuelta hacia abajo con un efecto equivalente. El borde biselado inferior puede ayudar a evitar los enganchones del extremo inferior de la carcasa externa en el revestimiento interno a medida que la carcasa externa se desliza a lo largo del revestimiento interno en una dirección desde arriba del revestimiento interno.

Preferentemente, la carcasa externa se forma a partir de un material de polietileno de alta densidad (HDPE) de calidad balística. Tales materiales tienen una alta resistencia al impacto a temperaturas en el intervalo por encima de 5 °C, y tienen buenas propiedades de resistencia al impacto a temperaturas en el intervalo de 5 °C hasta -40 °C. La carcasa externa puede pintarse en un color de alta visibilidad tal como amarillo brillante, rojo anaranjado brillante, o verde.

## ES 2 507 065 T3

Haciendo referencia a la figura 5 en el presente documento, se ilustra esquemáticamente en vista en perspectiva desde arriba, el revestimiento 301 interno.

5 El revestimiento interno comprende un cuerpo 500 sólido alargado que tiene una superficie externa que comprende una porción 501 sustancialmente cilíndrica, y una porción 502 de canal sustancialmente en forma de "U", alojándose el canal 502 sustancialmente en forma de "U" dentro de una parte de la porción externa de forma sustancialmente cilíndrica para proporcionar las superficies 506, 504 de pared primera y segunda, respectivamente, que se enfrentan entre sí. El canal en forma de "U" comprende una superficie sustancialmente plana, que cruza entre las posiciones opuestas de la superficie 501 externa sustancialmente cilíndrica parcial, y se dispone transversalmente a la superficie de canal plana, una primera superficie 506 de pared sustancialmente plana y lisa que se orienta hacia dentro hacia el centro del cilindro, y una segunda superficie 504 de pared sustancialmente plana y lisa que se enfrenta a la primera superficie 506 de pared. Las dos superficies de pared planas se oponen entre sí y se separan una de otra por una distancia de anchura de la superficie de canal plana.

10 Sin limitación a la gama general de formas y tamaños de la carcasa externa, en diversas realizaciones la carcasa externa puede tener las siguientes dimensiones:

15 Altura en el intervalo de 30 cm a 120 cm, y preferentemente en el intervalo de 55 cm a 65 cm.

Diámetro exterior en el intervalo de 10 cm a 14 cm, teniendo las realizaciones preferidas un diámetro de carcasa exterior en el intervalo de 10,3 cm a 11 cm.

Espesor de pared en el intervalo de 7 mm a 9 mm.

Distancia entre las superficies 405, 406 longitudinales opuestas en el intervalo de 5 cm a 11 cm.

20 Sin limitación a la gama general de formas y tamaños del revestimiento interno, en diversas realizaciones el revestimiento interno puede tener las siguientes dimensiones:

Altura en el intervalo de 30 cm a 120 cm.

Diámetro exterior en el intervalo de 10 cm a 14 cm.

Anchura del canal en "U" en el intervalo de 7 cm a 12 cm.

25 Profundidad del canal en "U" en el intervalo de 2 cm a 4 cm.

Distancia máxima de la superficie externa del canal en forma de "U" a la superficie cilíndrica parcial externa de 2 cm a 5 cm.

30 Los expertos en la materia apreciarán que los conjuntos específicos de dimensiones tienen ventajas para su ajuste en tamaños específicos de montantes de estantería para cargas paletizadas. En particular, se ha comprobado que las realizaciones que tienen conjuntos de dimensiones como las siguientes son especialmente ventajosas:

### Primera realización:

	Carcasa externa: Altura:	59 cm ± 5 mm.
	Diámetro:	10,7 cm ± 2 mm
	Espesor de pared:	7 mm ± 1,5 mm
35	Ángulo transversal:	85° ± 5°
	Circunferencia alrededor de la carcasa externa entre los bordes longitudinales:	27,3 cm ± 5 mm
	Revestimiento interno: Altura:	59 cm ± 5 mm
	Diámetro:	9 cm ± 1 mm
40	Anchura del canal en "U":	7.8 cm ± 2 mm
	Profundidad del canal en "U":	2,6 cm ± 2 mm
	Máxima distancia de la superficie del canal en "U" a la superficie externa:	3,6 cm ± 2 mm

### 45 Segunda realización:

## ES 2 507 065 T3

5	Carcasa externa:	Altura:	60 cm ± 5 mm.
		Diámetro:	12,5 cm ± 2 mm
		Espesor de pared:	8 mm ± 0,5 mm
		Ángulo transversal:	90° ± 5°
	5	Circunferencia alrededor de la carcasa externa entre los bordes longitudinales:	28,8 cm ± 5 mm
10	Revestimiento interno:	Altura:	59 cm ± 5 mm
		Diámetro:	10,6 cm ± 1 mm
		Anchura del canal en “U”:	9,0 cm ± 5 mm
		Profundidad del canal en “U”:	1,4 cm ± 7 mm
		Máxima distancia de la superficie del canal en “U” a la superficie externa:	3,0 cm ± 4 mm

15 Haciendo referencia a la figura 6 en el presente documento, se ilustra esquemáticamente en sección transversal cortada desde arriba, un poste 600 de columna de un sistema de estanterías, que tiene instalado el dispositivo protector de columna. El poste conocido comprende un elemento 600 de metal alargado que tiene forma de canal en sección transversal, y que presenta un aspecto frontal sustancialmente rectangular, comprendiendo el elemento un elemento 601 frontal; un primer elemento 602 lateral externo conectado al elemento 601 frontal en un borde del mismo y que se extiende lateralmente desde el elemento frontal; un primer elemento 603 lateral interno dispuesto hacia dentro del primer elemento 602 lateral externo, y que se extiende aproximadamente en paralelo al mismo, y en transversal a un plano principal del elemento frontal; un primer elemento 604 lateral de conexión, que conecta el primer elemento lateral externo y el primer elemento lateral interno, y que se extiende en un plano transversal a un plano principal del elemento frontal, transversal a un plano principal del primer elemento lateral externo, transversal a un plano principal del primer elemento lateral interno; y un primer elemento 605 de reborde que se extiende desde un borde del primer elemento lateral interno y se extiende en un plano aproximadamente paralelo al plano principal del elemento frontal; un segundo elemento 606 lateral externo, conectado a un borde opuesto del elemento 601 frontal en el primer elemento lateral externo, y que se extiende lateralmente desde el elemento frontal; un segundo elemento 608 lateral interno dispuesto hacia dentro del segundo elemento 606 lateral externo, y que se extiende aproximadamente en paralelo al mismo, y transversal a un plano principal del elemento frontal; un segundo elemento 607 lateral de conexión, que conecta el segundo elemento 606 lateral externo y el segundo elemento 608 lateral interno, y que se extiende en un plano transversal a un plano principal del elemento frontal, transversal a un plano principal del segundo elemento lateral externo, transversal a un plano principal del segundo elemento lateral interno; y un segundo elemento 609 de reborde que se extiende desde un borde del segundo elemento lateral interno, opuesto a un borde en el que el segundo elemento lateral interno se conecta con el segundo elemento de conexión, y que se extiende en un plano aproximadamente paralelo al plano principal del elemento frontal.

La carcasa 300 externa, una vez ajustada a la columna, rodea el elemento 601 frontal, los elementos 602, 606 laterales externos primero y segundo y los elementos 604, 607 de conexión primero y segundo, protegiéndolos de este modo del impacto directo con vehículos, MHE y similares, y rodea parcialmente cada uno de los elementos 603, 608 laterales internos primero y segundo. La carcasa externa también rodea el revestimiento 301 interno, que se aloja, durante su uso, entre la superficie interna sustancialmente cilíndrica de la carcasa 300 externa y una cara externa del elemento 601 frontal, una cara externa del primer elemento 602 lateral externo y una cara externa del segundo elemento 606 lateral externo.

45 El dispositivo de protección de estanterías para cargas paletizadas encapsula directamente la fachada externa y las partes laterales de un montante de bastidor orientado hacia el pasillo. El dispositivo no requiere necesariamente ningún dispositivo de unión adicional para sujetarlo en su lugar debido a las propiedades elastoméricas innatas del material del que se fabrica. De hecho, el dispositivo protector de columna simplemente se “sujeta firmemente” en un montante de columna, y puede instalarse en menos de 10 segundos, por una persona que solo tenga un poco de práctica en el ajuste del protector de columna, y sin la necesidad de ningún elemento de fijación o de unión diferente. Después de que se produzca una incidencia de impacto, la construcción elastomérica de los materiales de polímero vuelve a sus configuraciones de equilibrio y, por lo tanto, el dispositivo vuelve a sus dimensiones originales.

55 Sin este dispositivo, el movimiento de la energía cinética se concentra instantáneamente en un área relativamente pequeña en el montante. Por lo tanto, se transmite una gran fuerza dinámica desde el MHE al montante. Este cambio acentuado en la velocidad y el intercambio de energía de impacto supera las tolerancias estructurales de las estanterías provocando daños y el aumento de los peligros y los riesgos asociados con el hundimiento de las

estructuras de soporte de peso.

La carcasa 300 externa actúa como un componente “deflector de choque” externo. Preferentemente, la carcasa 300 externa se fabrica a partir de, pero no necesariamente, un material basado en polímero, preferentemente polietileno de alta densidad. Además, el componente de carcasa externa es de tales dimensiones y masa con el fin de virar y difundir la energía cinética del movimiento que recibe lejos y alrededor del montante al que se acopla. Además, se fabrica de tal forma con el fin de poseer una composición de polímero reticulado interna muy fuerte que mejore sus propiedades de desviación de impactos y de difusión de choques. La forma semitubular de la sección transversal en forma de anillo circular junto con las propiedades innatas del polietileno de alta densidad extrudido tubular da a este componente externo una superficie de bajo coeficiente de fricción con propiedades de alta densidad. Esta forma también se adapta a la propagación de las fuerzas de choque internamente a lo largo de su estructura curvada lejos y hacia la parte trasera del montante en la atmósfera ambiental. Esta “curvatura” en forma de anillo circular del componente también aumenta la longitud de la trayectoria de penetración en  $1/\text{seno}$  del ángulo de inclinación para cualquier impacto descentrado. La acción de desviación y difusión simultánea reducirá en gran medida las fuerzas de impacto que se transmiten a la cara frontal y a las laterales vulnerables del montante de estantería. Además, el “deflector” externo es de tal dimensión que también ofrece protección de desviación a la parte trasera del montante de las cargas que se retiran de las estanterías mitigando de este modo la probabilidad de que el montante reciba una deformación de torsión dentro de su propio eje.

El revestimiento 301 interno actúa como un componente “aislador de choques” interno. El revestimiento interno del dispositivo se moldea y se forma de tal manera con el fin de proporcionar una interfaz empotrada entre el perfil interno del componente de revestimiento 301 interno y diversos tipos de perfiles externos de diferentes tipos de fabricación de montantes de estantería. El componente de revestimiento interno encapsula la cara frontal y porciones de las partes laterales del montante. Este componente se fabrica a partir de, pero no necesariamente, espuma de SBR de células cerradas. La forma, masa, densidad y estructura interna del aislador de choques tiene tales propiedades con el fin de inducir la inercia y una trayectoria exagerada a las fuerzas de choque. El revestimiento interno recibe la energía cinética residual del movimiento del componente de carcasa externa, almacena momentáneamente esta energía y la libera durante un período de tiempo relativamente más largo y sobre un área de superficie interna relativamente más grande en todas las direcciones ambientales. Una proporción de esta energía rebota hacia atrás a través de la carcasa externa lejos de las estanterías. Este procedimiento completo logrará eliminar o dirigir una fuerza dinámica más pequeña al montante que entonces estará dentro del umbral de impacto seguro del montante, y evitará un daño residual a los componentes de las estanterías y los productos almacenados en las mismas.

Haciendo referencia a la figura 7 en el presente documento, se muestra esquemáticamente en vista desde arriba, el dispositivo protector de columna de la figura 3 ajustado en una columna vertical de un sistema de estanterías.

Haciendo referencia a la figura 8 en el presente documento, se ilustra esquemáticamente un solo módulo de un sistema de estanterías equipado con dos dispositivos protectores de acuerdo con una realización específica en el presente documento. El bastidor de estantería consiste en una pluralidad de montantes 800, teniendo cada uno de los mismos una plataforma 801 convencional y una pluralidad de riostras 802 cruzadas en diagonal, y una pluralidad de riostras 803 cruzadas en horizontal. El módulo de estanterías se fija al suelo con fijaciones de pernos de anclaje mecánico a través de las plataformas.

Haciendo referencia a la figura 9 en el presente documento, se ilustra esquemáticamente una primera etapa de ajuste de la primera realización específica del dispositivo protector de columna en una columna 900 vertical de un sistema de estanterías. El revestimiento 301 interno se coloca adyacente al montante 900 de manera que descansa contra el montante, en contacto flojo con y apoyándose en la columna vertical. El revestimiento interno está diseñado para ajustarse alrededor de una primera cara 901 frontal externa de la columna, y para ajustarse parcialmente alrededor de una primera cara 902 externa lateral y una segunda cara 903 externa lateral de la columna, y puede poner en contacto la cara frontal externa y las caras laterales primera y segunda.

Haciendo referencia a la figura 10 en el presente documento, la carcasa 300 externa se ajusta a continuación en y alrededor de la columna 900, en una posición en la columna por encima del revestimiento interno, y a continuación se desliza hacia abajo sobre el revestimiento interno, de manera que la carcasa externa se coloca para encerrar parcialmente la columna, como se muestra en la figura 5 en el presente documento. La carcasa externa tiene un grado de flexibilidad tal que puede forzarse sobre la parte relativamente más ancha del montante de columna, de manera que la columna se aloja dentro del canal formado por la carcasa externa, y los bordes 405, 406 periféricos se sitúan adyacentes a las partes laterales de la columna en una posición en la que la columna es relativamente más estrecha.

Como alternativa, la carcasa externa puede ajustarse a la columna en primer lugar, antes que el revestimiento interno. En este procedimiento de ajuste, la carcasa externa se desliza alrededor de la parte orientada hacia el exterior más ancha de la columna, y se fuerza sobre la parte más ancha en una posición en la que la carcasa externa encierra parcialmente la columna, pero sin el revestimiento interno interpuesto entre la carcasa externa y la columna. A continuación, el revestimiento interno se desliza hacia abajo en el espacio entre el interior de la carcasa externa y la cara frontal de la columna. El revestimiento interno tiene una deformabilidad suficiente para apretarse

entre la carcasa externa y la columna, y tiene una resiliencia suficiente para recuperar, o recuperar de manera aproximada, su forma no comprimida normal una vez en el lugar entre la carcasa externa y la columna.

5 El hueco es lo suficientemente ancho para ajustarse en un montante de estantería, de manera que puede maniobrarse la carcasa externa en el revestimiento interno colocado adyacente y apoyarse en el montante, y alrededor del montante de estantería de metal para colocarse con las superficies 405, 406 adyacentes a los lados del montante de estantería.

La figura 11 muestra una clara ventaja de la forma curvada del dispositivo de protección. Las fuerzas 1103 de impacto descentradas en el componente de la carcasa externa exterior se someten a un aumento de la longitud de penetración 1102, ofreciendo de este modo un aumento de la resistencia al impacto por el diseño de corte.

10 La fuerza de impacto, mostrada en este caso como un vector 1103 comprende un primer componente 1104 en una dirección normal a la cara frontal de la columna, y un segundo componente 1105 en una dirección paralela a la cara frontal de la columna. La energía del impacto se disipa en el material de la carcasa externa y el revestimiento interno a través de una distancia 1102 relativamente más larga en el material del revestimiento interno y la carcasa externa que en el caso de un protector de impacto de la técnica anterior conocido que tiene una forma sustancialmente cuadrada o rectangular, y un revestimiento externo que tiene una cara paralela a la parte frontal de la columna.

15 Además, para un impacto en una dirección 1106 aproximadamente normal a la cara frontal de la columna, el impacto puede desviarse por la forma de anillo circular redonda de la carcasa externa sustancialmente cilíndrica parcial, de manera que es más probable que el vehículo u otra maquinaria que choque con el protector de columna se desvíe lejos de la columna y se deslice fuera del protector de columna.

20 En una segunda realización específica, el revestimiento interno se une a una superficie interna de la carcasa externa, de manera que el revestimiento interno se fija en relación con la carcasa externa y no puede deslizarse en relación con la carcasa externa.

#### Modos de protección de impactos

25 Las realizaciones pueden proporcionar una protección para estanterías para cargas paletizadas mediante tres modos distintos, (1) detección de los montantes por seres humanos; (2) desviación de las fuerzas de impacto, y (3) difusión de la energía de impacto.

30 Detección: En el primer caso, se evitan los impactos debido a la naturaleza visible del dispositivo protector, especialmente cuando las realizaciones son de colores brillantes. La carcasa externa cilíndrica que sobresale es muy visible en una instalación de estanterías. Mientras que un operario de un MHE se concentra en las cargas en altura, el dispositivo mejora su presencia en el campo de visión periférica de los operarios.

35 Desviación: El componente de carcasa externa exterior, que en algunas realizaciones se fabrica preferentemente a partir de polietileno de alta densidad de calidad balística, tiene un bajo coeficiente de fricción, lo que combinado con la forma de anillo circular de la carcasa da como resultado un buen rendimiento en la maquinaria de desviación. El polietileno tiene una "persistencia de forma" lo que significa que después del impacto, tiene la capacidad de volver a su forma original. La propiedad de desviación reduce en gran medida las fuerzas de impacto que se transmiten a la porción delantera y a las laterales vulnerables del montante de columna.

40 Difusión: El revestimiento interno se moldea y se forma de manera que proporciona una interfaz empotrada entre el perfil interno de su canal sustancialmente en forma de "U" y los diversos tipos de perfiles rectangulares externos de las columnas verticales de estantería conocidas de diferentes fabricantes. El revestimiento interno ocupa el espacio entre la pared de la carcasa externa y la columna, con un material de absorción de choques y difusión de la energía, que encapsula la cara frontal y porciones de la parte lateral de la columna. En las realizaciones en las que se usa espuma de polietileno de célula cerrada para el revestimiento interno, este es un material muy resistente y duradero. La forma, masa y estructura interna del revestimiento interno induce la inercia y presenta una trayectoria exagerada para las fuerzas de choque.

#### 45 **Inspección visual de los daños**

De manera periódica, pueden inspeccionarse los daños por impacto de las estanterías para evitar un hundimiento accidental y con fines de mantenimiento de rutina. Las realizaciones específicas en el presente documento pueden permitir una inspección visual rápida y eficiente de las columnas de las siguientes maneras:

50 En primer lugar, puesto que el dispositivo no rodea completamente la columna a la que se acopla, las superficies internas traseras del elemento 601 frontal, los elementos 602, 606 laterales externos primero y segundo y los elementos 603, 608 laterales internos primero y segundo pueden verse desde la parte trasera de la columna en busca de abolladuras o grietas, sin la necesidad de tocar el dispositivo y permaneciendo el dispositivo en el lugar en su posición en la columna.

Haciendo referencia a la figura 12 en el presente documento, se ilustra esquemáticamente una vista desde la parte

trasera de una realización de un dispositivo protector de columna ajustado en una columna. El interior de la columna es visible desde atrás, lo que permite que pueda realizarse la inspección visual de los daños del interior de la columna, sin retirar el dispositivo protector de la columna.

5 En segundo lugar, para una inspección más detallada, puede retirarse el dispositivo en aproximadamente 10 segundos por una persona sin la necesidad de herramientas especiales, y puede volver a instalarse en aproximadamente la misma cantidad de tiempo, de nuevo sin la necesidad de herramientas especiales.

10 En tercer lugar, en una modificación del dispositivo, puede proporcionarse un elemento de policarbonato en forma de una cubierta externa que se ajusta en el exterior de la carcasa externa, o en forma de una tira alargada que se desliza hacia abajo entre el elemento frontal del montante de estantería y el revestimiento interno. La tira de policarbonato tiene el fin de detectar los impactos que superan el impacto de diseño para el que el protector de columna puede absorber de forma segura la energía sin la necesidad de sustituir una columna, o el elemento de policarbonato puede seleccionarse para detectar los impactos de una energía que no dañen de manera significativa la columna, pero puede requerir la sustitución del dispositivo protector de columna después de haber absorbido tal impacto. Puede inspeccionarse el elemento de policarbonato en busca de grietas u otros daños que indiquen que es necesaria la sustitución de la columna o la sustitución del protector de columna, y tal inspección puede lograrse o mediante inspección visual directa de la cubierta externa de policarbonato, sin la necesidad de retirar el protector de columna de su columna o, cuando se proporciona como una tira, deslizando la tira de policarbonato entre el revestimiento interno y la columna para la inspección visual, de nuevo sin la necesidad de retirar el protector de columna de la columna.

## 20 **Ventajas de las realizaciones**

Las realizaciones del protector de impactos están diseñadas para absorber y disipar el choque de un golpe. La energía cinética potencialmente destructiva del movimiento se extiende sobre un área tan grande como sea posible y una distancia tan grande como sea posible diluyendo y desviando de este modo las fuerzas concentradas que conducirían a un fallo estructural.

25 La forma ergonómica de todo el dispositivo permite que pueda aplicarse a diversos tipos de perfiles verticales de estanterías diferentes para una adaptación universal de las realizaciones. Aunque el usuario final puede cambiar su marca de estanterías, con el uso de las realizaciones actuales podrá evitarse el gasto de cambiar también el protector vertical.

30 Además, el diseño de las realizaciones actuales tiene en cuenta de manera proactiva consideraciones ergonómicas ocupacionales con respecto a la manipulación manual. Es ligero, fácil de instalar, no tiene perfiles afilados y no requiere necesariamente ningún elemento de unión o bolas de anclaje adicionales con el fin de instalarse.

El protector de columna garantiza la estabilidad de las estanterías para cargas paletizadas en una dirección determinada que es directamente proporcional a la distancia horizontal del centro de gravedad desde el borde de la base hacia la dirección determinada de movimiento.

35 La forma externa del dispositivo protector de columna pretende garantizar que el coeficiente de fricción es independiente del área de contacto entre la carga de impacto y las estanterías para cargas paletizadas reduciendo de este modo la probabilidad de daños por impacto.

40 Para cada acción siempre hay una reacción igual y contraria, aunque la mayor parte de la energía cinética del movimiento se distribuye a través de todo el dispositivo, una porción de la energía cinética se transmite de vuelta al cuerpo que inició las fuerzas de impacto, reduciendo de este modo la energía cinética destructiva del movimiento transmitida a los montantes de las estanterías para cargas paletizadas.

45 El bajo perfil del dispositivo es tal que, una vez acoplado al montante de estantería, el dispositivo no vulnera o reduce de manera prohibida las dimensiones del huelgo operativo de seguridad requeridas del sistema de estanterías. Durante la investigación de campo, se identificó que el resto de protectores de montantes de estantería conocidos reducían de manera perjudicial los huelgos requeridos, interferían con la carga y la descarga y en muchos casos se convertían en un instrumento que provocaba daños en el montante de estantería, los palés, la mercancía paletizada, el MHE y el suelo.

50 Los materiales usados para fabricar las realizaciones actuales tienen tales propiedades innatas con el fin de ofrecer una persistencia de forma. Por lo tanto, en el caso probable de que se produzca un impacto, el dispositivo tiene la capacidad de recuperar su forma protectora original. Ninguno de los otros protectores de montantes de estantería conocidos tiene esta capacidad.

55 Además, las realizaciones actuales se fabrican con un material que es completamente reciclable, no corrosible, es resistente químicamente, no alberga la capacidad para el crecimiento bacteriano, no produce, y de hecho evita, la aparición de chispas de ignición por impacto en atmósferas inflamables y no da cabida a la retención de humedad. En prevención de que se degrade o se raye el trabajo de pintura del montante de estantería, el dispositivo evita la probabilidad de que se oxiden y se corroan el montante de estantería y el MHE.

Debido a las propiedades de flexibilidad y cierre del perfil tubular, las realizaciones actuales se sujetan firmemente al montante de estantería y lo protegen, evitando de este modo la necesidad de taladrar y fijar pernos o dispositivos de fijación al suelo mecánicos o químicos. Por lo tanto, no se ve comprometida la importante integridad de los cimientos del suelo sobre los que se construye la estantería, así como se evita una instalación y un mantenimiento costosos.

- 5 Además de estas dificultades potenciales de instalación, el dispositivo está diseñado para fallar de manera segura en el caso poco probable que se enganche con el MHE y liberarse por sí mismo del montante de estantería antes de que se produzca la deformación por torsión del montante de estantería.

- 10 Las realizaciones específicas en el presente documento no se limitan necesariamente al uso de una protección de impactos de estanterías para cargas paletizadas. El inventor comprende que pueden aplicarse a cualquier orientación de cualquier columna o estructura que se beneficiaría de la protección de impactos.

- 15 Se reconoce por el inventor que, mientras que el protector de impactos está en su posición, las inspecciones visuales de seguridad del montante de estantería supondrán deslizar el dispositivo hacia arriba y, a continuación, hacia abajo. Aunque esta tarea puede ser relativamente fácil, puede desarrollarse una característica adicional para las realizaciones una vez que el rendimiento de impacto del dispositivo se establece por una autoridad en ensayos de impacto independiente. La característica adicional comprende una envoltura externa de policarbonato para el dispositivo que solo debería fallar en la propagación de grietas a partir de fuerzas que superen la tolerancia al impacto de los dispositivos. Como alternativa, un inserto de policarbonato similar que podría insertarse entre el dispositivo y la cara frontal de la estantería, podría a continuación retirarse y volver a insertarse fácilmente con fines de inspección visual.

- 20 En diversas realizaciones, las especificaciones técnicas para una carcasa externa y un revestimiento interno pueden seleccionarse a partir de los intervalos siguientes.

Los parámetros que son especialmente importantes incluyen el módulo de elasticidad; el coeficiente de Poisson y el límite aparente de fluencia.

**CARCASA EXTERNA**

- 25 Módulo elástico: Módulo de elasticidad (módulo de Young), 400-1000 N/mm<sup>2</sup>.  
 Coeficiente de Poisson: Coeficiente de Poisson = 0,35 para una carga a corto plazo.  
 Temperatura: T - °C  
 Módulo de deformación Es - kN/m<sup>2</sup>  
 Coeficiente de Poisson: n  
 30 Resistencia la tracción y a la compresión:  $f_t$  &  $f_c$  - kN/m<sup>2</sup>

Límite aparente de fluencia

Propiedad	Procedimiento de ensayo	Unidades SI	Unidades inglesas
Resistencia a la tracción @ máxima	D638	35,1 MPa	5.100 psi
Resistencia a la tracción @ máxima	D638	24,8 MPa	3.600 psi

Propiedades genéricas

Propiedad	Procedimiento de ensayo	Unidades SI	Unidades inglesas
Densidad, natural	D1505	0,949 g/cc	
Densidad, negro	D1505	0,960 g/cc	
Índice de fusión (109 °C/21,6 kg)	D1238	0,08 g/10min.	
Caudal (109 °C/21,6 kg)	D1238	7,5 g/10min	
Alargamiento de rotura	D638	>800%	>800%
Módulo de flexión	D790	1,034 MPa	150.000 psi

## ES 2 507 065 T3

Resistencia F0 al agrietamiento por tensión ambiental secante al 2%, condición C	D1639		
Pent (Pennsylvania Notch Test)	F1473	>3.000 hrs.	>3000 hrs.
Temperatura de fragilidad	D746	≤117 °C	<180 °F
Dureza Shore	D 2240	64	64
Resistencia al impacto Izod (con muesca)	D256	0,42 KJ/m	8 ft-lbf/in
Temperatura de reblandecimiento Vicat	D1525	124 °C	255 °F
Resistividad de volumen	D991	>1015 ohm- cm	
Coefficiente de expansión térmica	D696	$2 \times 10^{-4}$ cm/cm/°C	$1,0 \times 10^{-4}$ in/in/°F

### REVESTIMIENTO INTERNO

En una realización, el componente de revestimiento interno está compuesto de una espuma de polietileno reticulado de celda cerrada, físicamente soplada usando nitrógeno. Las características que se han encontrado que son especialmente adecuadas son las siguientes.

5

Coeficiente de Poisson:	0,4
Módulo de flexión:	0,7 MPa
Resistencia a la tracción:	250 kPa
Densidad nominal:	29 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia al desgarro:	505 N/m
Alargamiento de rotura:	95%
Escala de dureza Shore 00:	43

10

Características de tensión por esfuerzo de compresión

Compresión al 25%	35 kPa
Compresión al 40%	65 kPa
Compresión al 50%	100 kPa
Compresión al 60%	150 kPa

15

Conjunto de compresión:

72 horas de compresión al 50% a 23 °C, 1/2 hora de recuperación	32%
48 horas de compresión al 20% a 23 °C, 1/2 hora de recuperación	8%

20

Propiedades físicas:

i) Procedimiento de ensayo de densidad: ISO 845

BS4443 Parte 1, Procedimiento 2  
DIN 53420 1978

25

Las densidades se miden con pieles de procedimiento a menos que se indique lo contrario.

ii) Procedimiento de ensayo de tamaño celular: interno, usando un microscopio de baja potencia con sistema de medición. Los tamaños celulares medios se proporcionan en la tabla 1, junto con los valores máximos y mínimos del tamaño celular medio (variación entre láminas).

30

iii) Color: se ha encontrado especialmente adecuado que un color sea visualmente uniforme dentro de la estructura de espuma de una lámina. Sin embargo, puede encontrarse una variación menor entre las láminas, u ocasionalmente en pequeñas zonas de una división central debida, por ejemplo, a las diferencias en el tamaño celular.

5 iv) Procedimiento de ensayo de conformabilidad: interno, usando un molde de ensayo que tiene áreas de diferentes relaciones de moldeo de profundidad/anchura. Si se solicita pueden proporcionarse detalles del molde de ensayo. Los productos con densidades nominales de  $29 \text{ kg/m}^3$  o menos y grados disipativos estáticos o conductivos son termoformables en una relación de profundidad/anchura de 1/1,5 sin perder la integridad estructural, por ejemplo, por desgarro superficial. Todos los demás grados son termoformables en una relación de profundidad/anchura de 1/1.

10 Debe apreciarse por los expertos en la materia que los parámetros y características anteriores solo son a modo de ejemplo y que, para cada parámetro establecido, la variación de ese parámetro alrededor del valor establecido puede proporcionar un rendimiento aceptable. En particular, al establecer los parámetros anteriores, el solicitante desvela que cada uno de esos parámetros que han variado de manera individual, y o dos o más parámetros que han variado conjuntamente en cualquier combinación en más o menos de un 0% a un 5%, también pueden dar un rendimiento aceptable y factible, y estos intervalos de variación se desvelan explícitamente en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo protector de columna que comprende:

una carcasa (300) externa que comprende un elemento tubular sustancialmente cilíndrico con un par de bordes opuestos sustancialmente paralelos a cada lado de un hueco en dicha carcasa externa; y  
 5 un revestimiento (301) interno conformado para ajustarse dentro de dicha carcasa externa; siendo dicho dispositivo protector de columna un dispositivo protector de columna para la protección de una columna (600) vertical de un sistema de estanterías, consistiendo dicha columna, de un tipo que es un canal conformado en sección transversal y que tiene una porción frontal sustancialmente rectangular, en un elemento (601) frontal, y unos elementos (602, 603, 606, 608) laterales primero y segundo;  
 10 disponiéndose dicho dispositivo protector de columna para sujetarse firmemente en dicha columna vertical con el fin de abrazar dicha columna vertical; en el que dicha carcasa (300) externa está configurada para ajustarse alrededor de dicha columna vertical, de tal manera que la carcasa externa se mantiene en dicha columna en una manera de autoacoplamiento sin la necesidad de ninguna fijación adicional; y  
 15 dicha carcasa (300) externa rodea el elemento (601) frontal y rodea parcialmente los elementos (602, 603, 606, 608) laterales primero y segundo, protegiendo de este modo el elemento frontal y partes de los elementos laterales; y en el que durante su uso dicho revestimiento (301) interno se mantiene entre dicha carcasa externa y dicha columna; y  
 20 en el que el revestimiento interno comprende un elemento cilíndrico sustancialmente sólido que tiene una superficie (501) externa sustancialmente cilíndrica, y un canal (502) sustancialmente en forma de "U" formado en un lado de dicho revestimiento opuesto a dicha superficie externa sustancialmente cilíndrica y en el que el canal en forma de "U" comprende unas superficies (504, 506) de pared enfrentadas y en el que, durante su uso, dicho canal proporciona una interfaz empotrada entre un perfil interno de dicho revestimiento interno y un perfil externo de dicha columna vertical con el fin de que el revestimiento interno encapsule una cara frontal y porciones de los elementos laterales primero y segundo de dicha columna vertical,  
**caracterizado porque**  
 la sección transversal de dicha carcasa externa cilíndrica forma una parte continua de un anillo sustancialmente circular, y la sección transversal de dicha superficie externa cilíndrica del revestimiento interno forma una parte  
 30 continua de un anillo sustancialmente circular.

2. El dispositivo protector de columna de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos elementos laterales primero y segundo comprende un elemento (602, 606) lateral externo y un elemento (603, 608) lateral interno; y  
 la carcasa (300) externa, durante su uso con una columna vertical de un sistema de estanterías para cargas paletizadas rodea dicho elemento (601) frontal, y dichos elementos (602, 606) laterales externos primero y segundo, protegiendo de este modo los mismos; y  
 35 la carcasa externa rodea parcialmente los elementos (603, 608) laterales internos primero y segundo, de manera que los bordes (405, 406) periféricos de la carcasa externa se colocan adyacentes a los lados de la columna en una posición en la que la columna es relativamente más estrecha.

3. El dispositivo protector de columna de acuerdo con la reivindicación 1, en el que durante su uso, la columna se aloja parcialmente dentro de un canal formado por la carcasa externa.

4. El dispositivo protector de columna de acuerdo con la reivindicación 1, configurado para acoplarse a la parte frontal y a las laterales de una columna vertical de una estantería que se enfrenta hacia un pasillo.

5. El dispositivo protector de columna de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha carcasa externa comprende un elemento alargado que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de "C".

6. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el canal (502) en forma de "U" comprende una superficie sustancialmente plana orientada transversalmente a las superficies (504, 506) de pared enfrentadas.

7. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento tubular sustancialmente cilíndrico se extiende sobre un ángulo en el intervalo de 260° a 280°, alrededor de una línea central longitudinal de dicha carcasa externa.

8. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa externa tiene una altura en el intervalo de 30 cm a 120 cm.

9. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa externa tiene un diámetro exterior en el intervalo de 10 cm a 14 cm.

10. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa externa tiene un espesor de pared en el intervalo de 7 mm a 9 mm.

11. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa externa tiene una distancia entre los bordes longitudinales opuestos en el intervalo de 5 cm a 11 cm.
12. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa externa comprende un borde biselado colocado en un extremo de la carcasa, entre una cara (400) superior de la carcasa externa y una superficie (404) interna de la carcasa.
13. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa externa está fabricada a partir de un material resiliente, elastomérico basado en polímero.
14. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicha carcasa externa comprende al menos un material seleccionado del conjunto: polietileno; polipropileno; policarbonato; cloruro de polivinilo; plástico de poliestireno; o una mezcla de plásticos.
15. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicha carcasa externa está fabricada a partir de un material de polietileno de alta densidad.
16. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno comprende un material elastomérico que es relativamente menos denso que un material de dicha carcasa externa.
17. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que dicho revestimiento interno comprende un material seleccionado del conjunto: polietileno; polipropileno; policarbonato; cloruro de polivinilo; poliestireno; espuma de caucho natural; espuma de caucho sintético; un material compuesto por compresión.
18. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno comprende un material de espuma de SBR de célula cerrada.
19. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno tiene una altura en el intervalo de 30 cm a 120 cm.
20. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno tiene un diámetro exterior en el intervalo de 10 cm a 14 cm.
21. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno tiene un canal (502) en forma de "U" de anchura en el intervalo de 7 cm a 12 cm.
22. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno tiene un canal (502) en forma de "U" de profundidad en el intervalo de 2 cm a 4 cm.
23. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno tiene un canal en forma de "U", y en el que una distancia máxima de una superficie externa del canal en forma de "U" a la superficie cilíndrica parcial externa está en el intervalo de 2 cm a 5 cm.
24. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno está configurado de tal manera que, después de recibir un impacto, el revestimiento interno promueve la recolocación de todo el dispositivo en una posición similar a una posición del dispositivo antes de que se produjera un impacto.
25. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa (300) externa, cuando se ajusta a una columna vertical, que tiene un elemento (601) frontal y unos elementos laterales primero y segundo, rodea el elemento frontal, y rodea parcialmente cada uno de los elementos laterales primero y segundo, protegiendo de este modo el elemento frontal y partes de los elementos laterales de un impacto directo, rodeando también dicha carcasa externa dicho revestimiento (301) interno, que se aloja, durante su uso, entre una superficie (404) interna sustancialmente cilíndrica de la carcasa externa, y una cara externa del elemento (601) frontal, una cara externa del primer elemento lateral y una cara externa del segundo elemento lateral.
26. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho revestimiento interno y dicha carcasa externa pueden deslizarse uno con respecto a la otra en una dirección a lo largo de un eje central principal de dicha carcasa externa.
27. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26, en el que dicho revestimiento interno está adherido a una superficie interna de la carcasa externa, de tal manera que el revestimiento interno se fija en relación con la carcasa externa y no puede deslizarse en relación con la carcasa externa.
28. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una envoltura externa de policarbonato que se ajusta fuera de la carcasa externa y que se

selecciona de tal manera que solo cederá a la propagación de grietas a partir de fuerzas que excedan la máxima tolerancia al impacto diseñada del dispositivo.

5 29. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un elemento de inserto de policarbonato que es capaz de insertarse entre el dispositivo y la cara frontal del montante de columna y que es capaz de deslizarse hacia fuera de dicha posición para su retirada y es capaz de volver a insertarse, con fines de inspección visual sin la necesidad de retirar la carcasa externa o el revestimiento interno del montante de columna.

10 30. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo tiene una ductilidad, una resiliencia al impacto y una persistencia de forma mayores que las del componente de estantería de metal al que está unido.

31. El dispositivo protector de columna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurado para acoplarse a dicha columna vertical, sin la necesidad de un mecanismo o mecanismos de unión o de sujeción integrados o independientes, y sin la necesidad de un agente adhesivo.

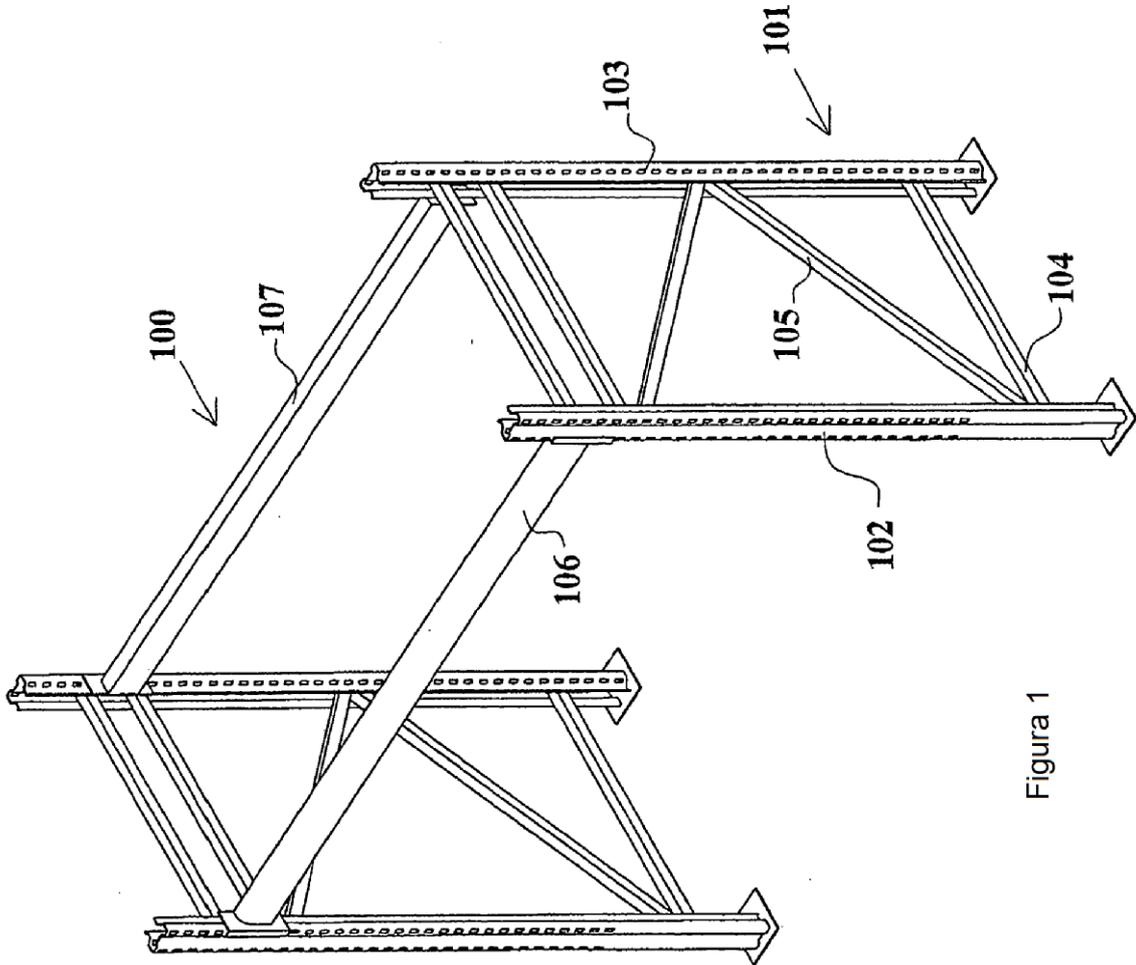


Figura 1

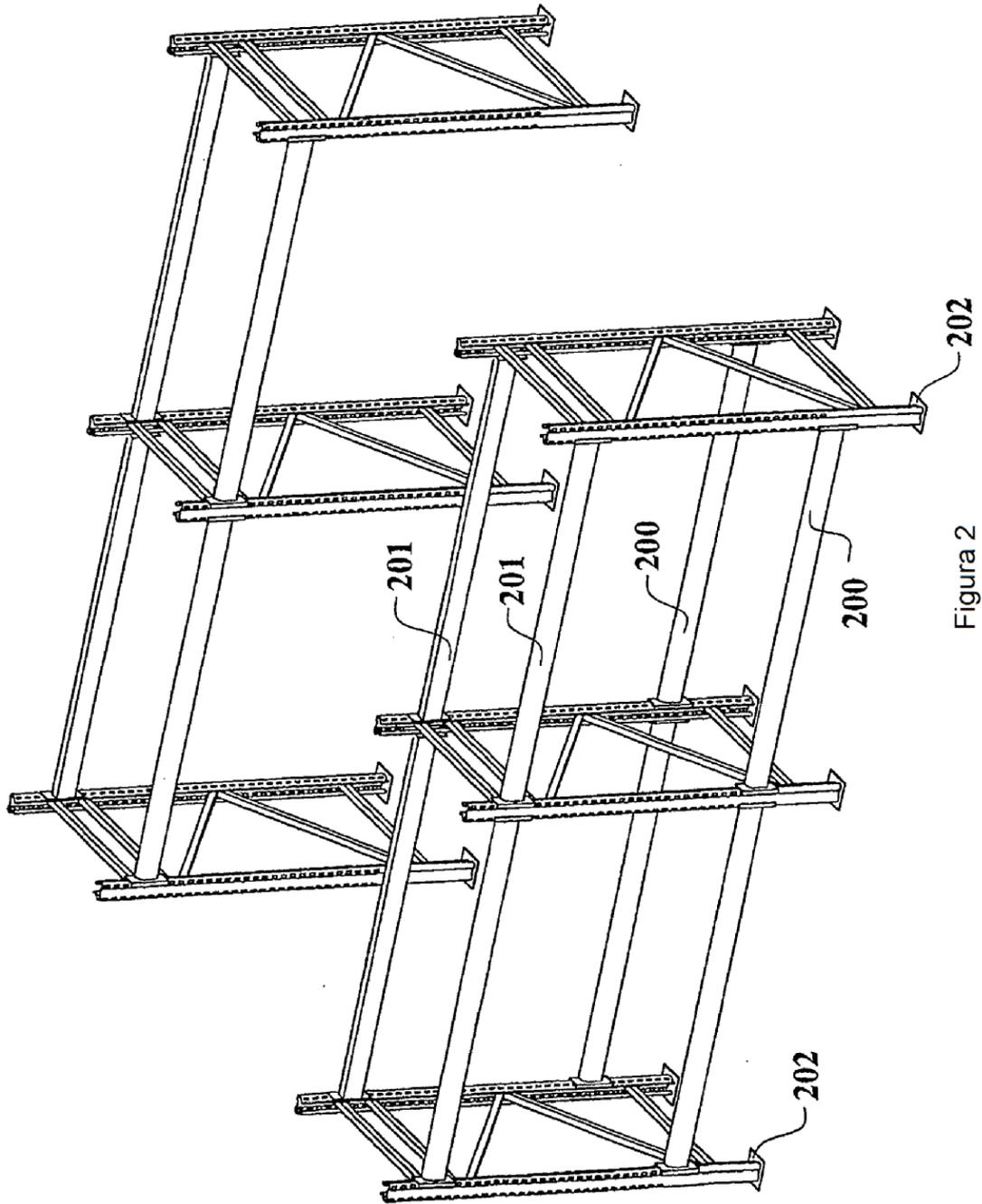


Figura 2

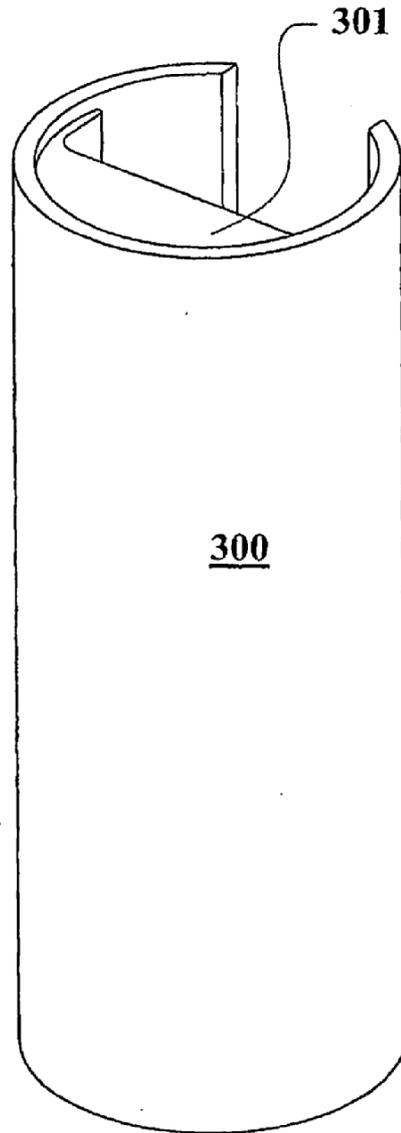


Figura 3

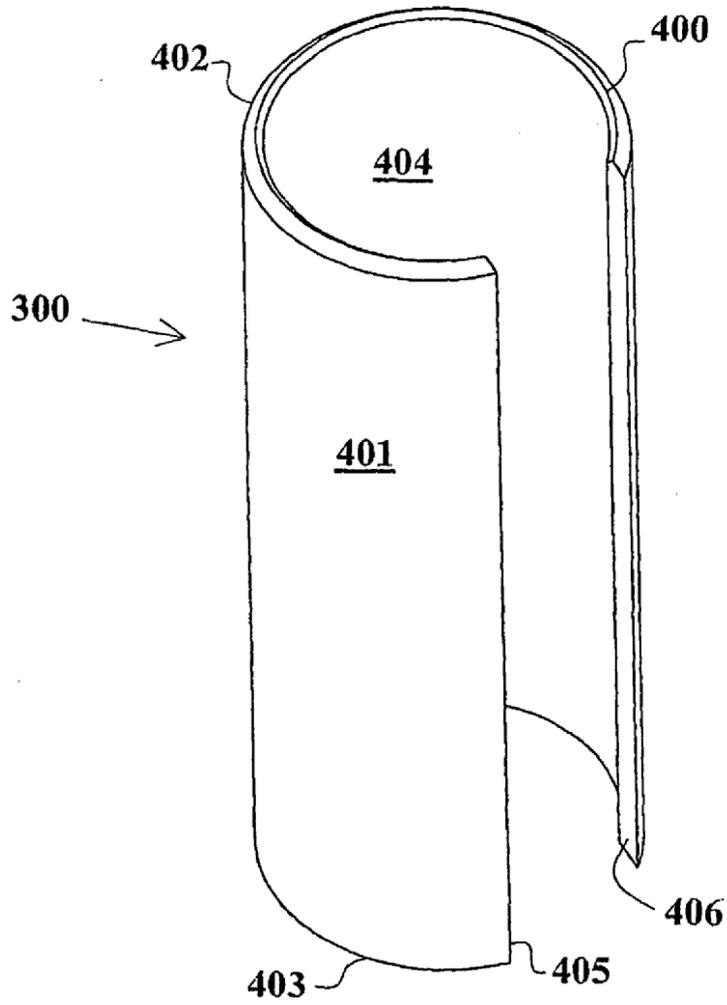


Figura 4

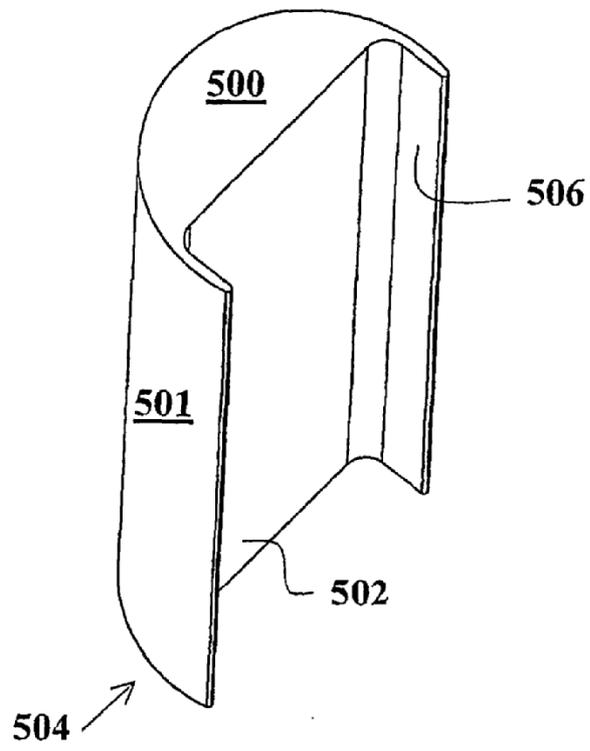


Figura 5

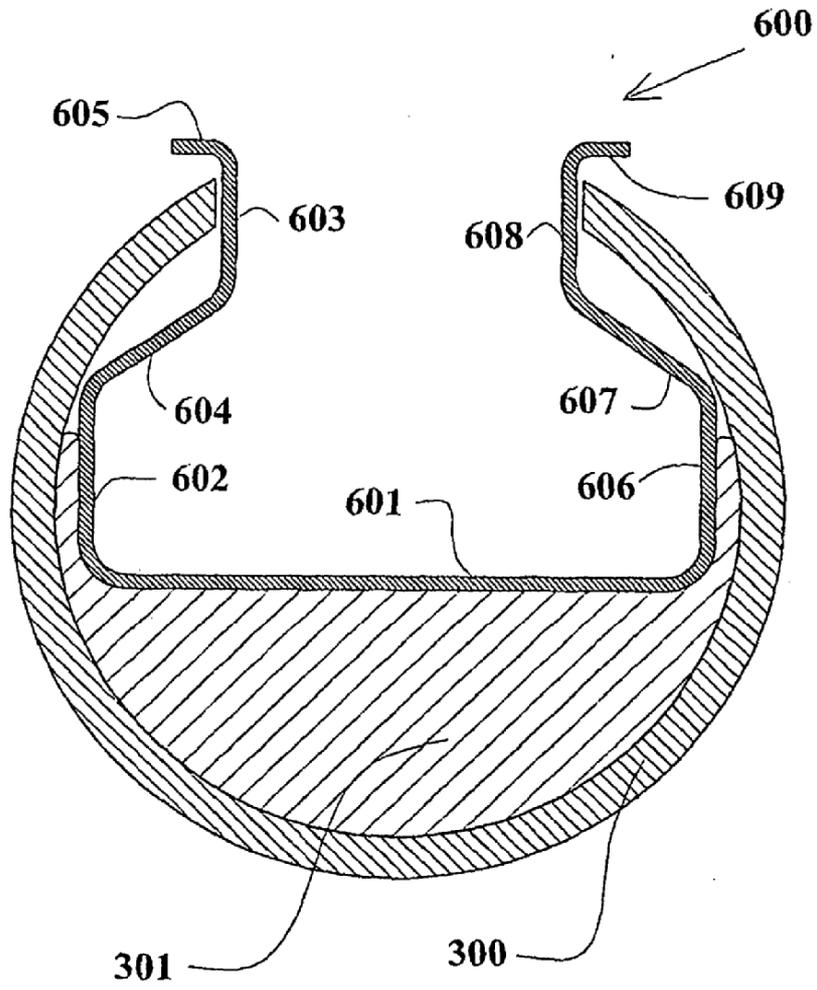


Figura 6

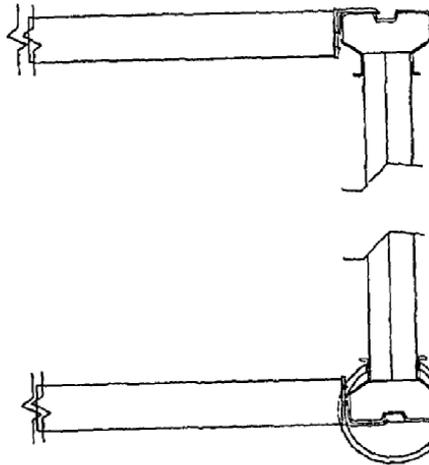


Figura 7

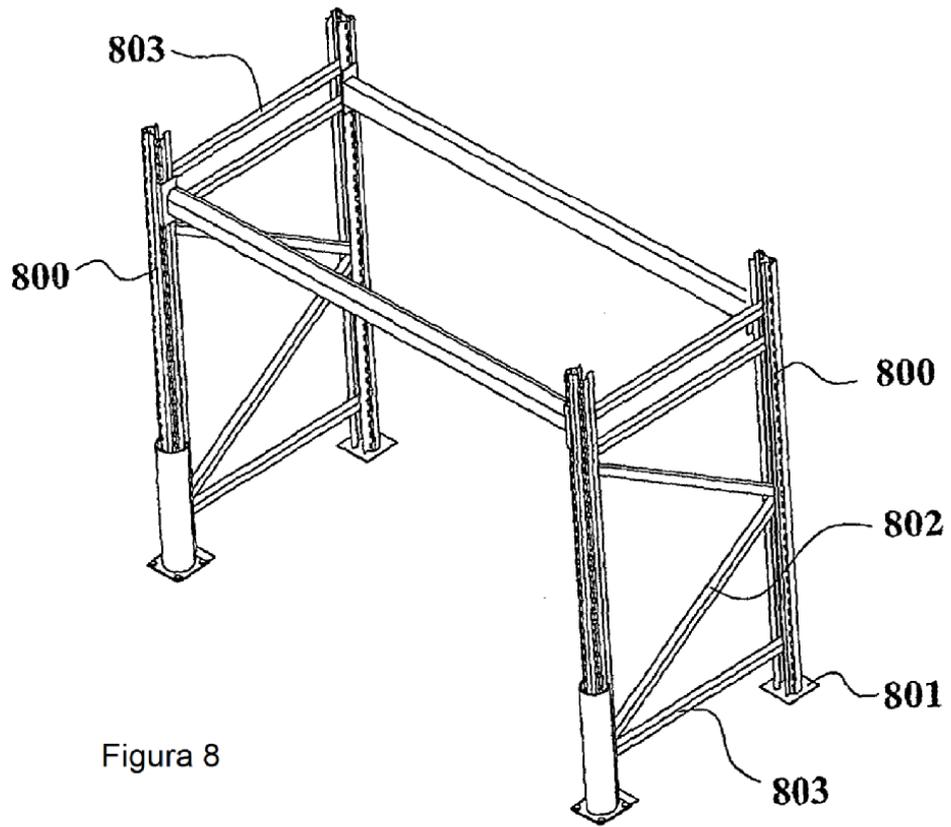


Figura 8

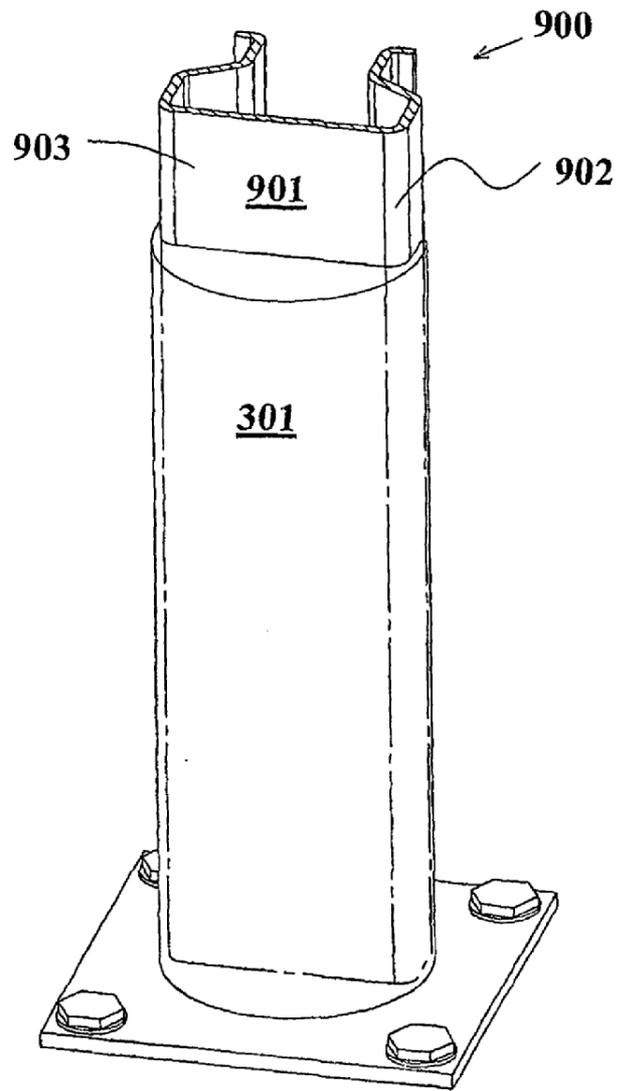


Figura 9

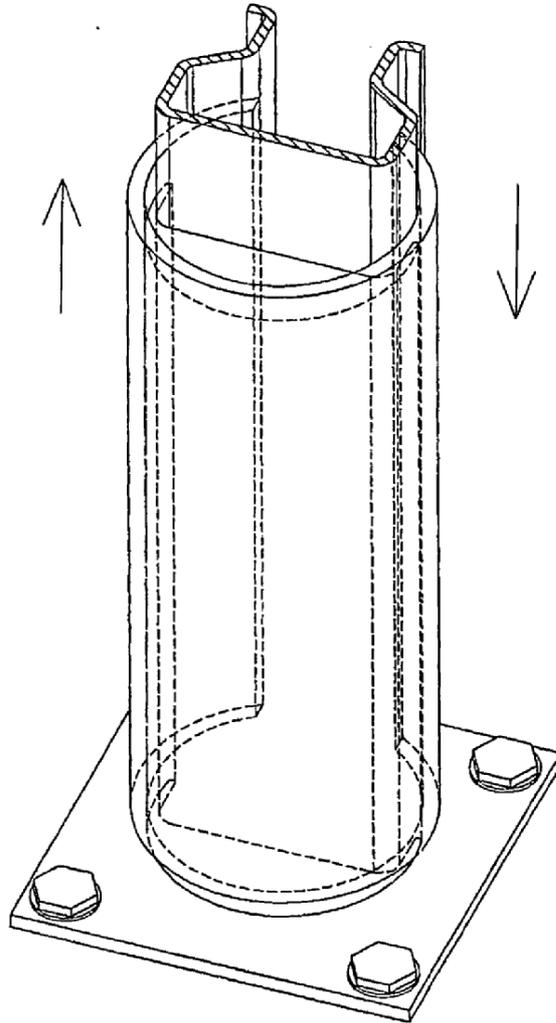


Figura 10

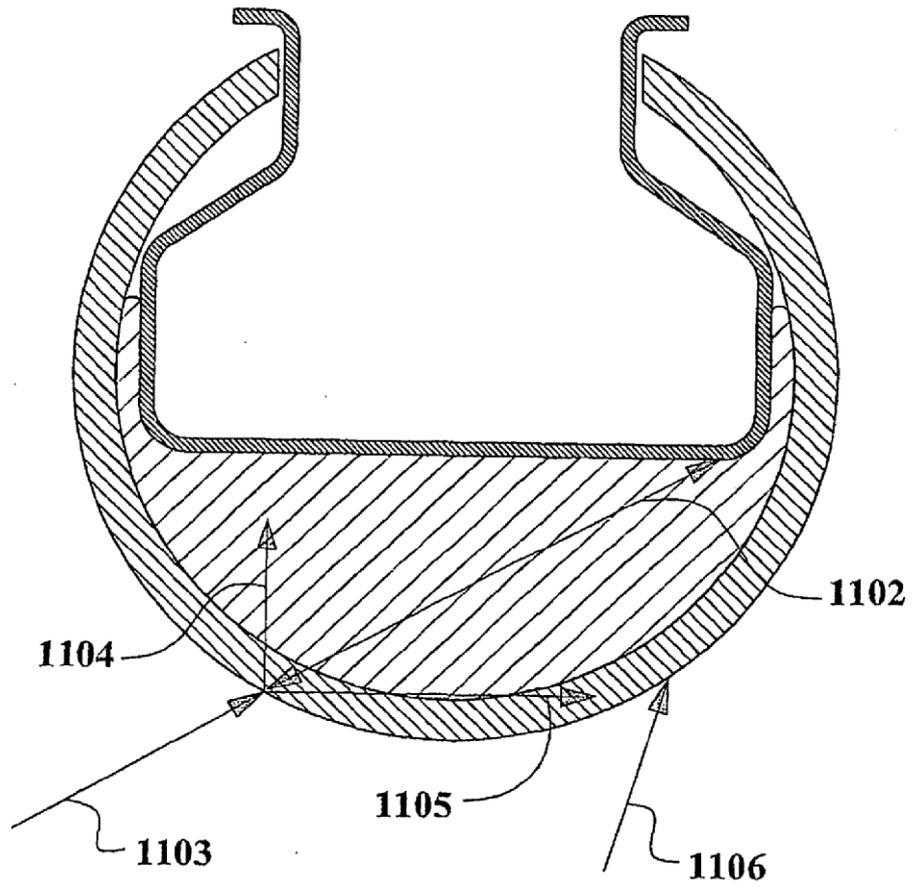


Figura 11

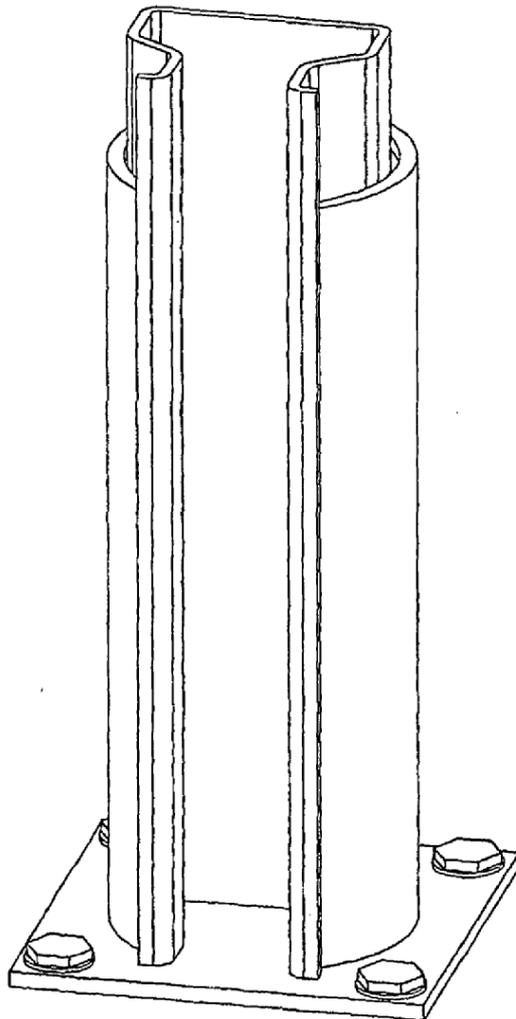


Figura 12