



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 063**

51 Int. Cl.:
B65D 77/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04727514 .4**

86 Fecha de presentación : **15.04.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1618047**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.01.2006**

54 Título: **Contenedor paletizado.**

30 Prioridad: **25.04.2003 DE 203 06 550 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **MAUSER-WERKE GmbH & Co. KG.**
Schildgesstrasse 71 - 163
50321 Brühl, DE

72 Inventor/es: **Przytulla, Dietmar**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 267 063 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

Contenedor paletizado.

5 La presente invención se refiere a un contenedor paletizado con un recipiente interior de pared delgada, hecho de material sintético termoplástico, para el transporte de productos de carga líquidos o fluyentes, con un bastidor de tubos de rejilla que abraza apretadamente al recipiente de plástico en calidad de envolvente de apoyo y con un palet de fondo sobre el cual descansa el recipiente de plástico y el cual está unido sólidamente con la envolvente de apoyo, estando
10 constituido el bastidor de tubos de rejilla por barras tubulares verticales y horizontales soldadas una con otra en los sitios de cruce.

Estado de la técnica

15 Se utilizan contenedores paletizados para el transporte y el almacenamiento de productos de carga líquidos o fluyentes. Durante el transporte de contenedores paletizados llenos - especialmente en el caso de productos de carga de alto peso específico (por ejemplo, más de $1,6 \text{ g/cm}^3$) - por carreteras en mal estado con camiones de suspensión dura en el transporte por ferrocarril o en el transporte marítimo se somete el bastidor de tubos de rejilla a una sollicitación considerable debido a las fuerzas del oleaje del producto de carga. Estas sollicitaciones dinámicas de transporte generan en el bastidor de tubos de rejilla unas considerables tensiones de flexión y de torsión continuamente cambiantes
20 que, tras tiempos de actuación correspondientemente largos, conducen irremisiblemente a fisuras por fatiga y a una subsiguiente rotura de las barras.

Se conocen en general, en diferentes ejecuciones, contenedores paletizados de esta clase con envolvente de apoyo constituida por un bastidor de tubos de rejilla; sin embargo, todas las ejecuciones actuales de la envolvente de apoyo
25 adolecen de considerables inconvenientes.

Las ejecuciones de bastidores de tubos de rejilla con perfil uniformemente continuo del tubo de rejilla, por ejemplo las conocidas por los documentos EP 0 755 863-A (Fu), DE 297 19 830-A (V L) o US 6 224 453 B1 (Mam), están expuestas de manera relativamente muy rápida bajo esfuerzos alternativos de flexión originados por las condiciones
30 de transporte, a consecuencia de la presión oscilante del oleaje del producto de carga líquido, a una rotura de las barras que comienza o se inicia siempre en la zona de tracción de las barras tubulares de rejilla. La rotura de las barras tiene lugar principalmente en la zona cercana de los sitios de cruce soldados de las barras tubulares de rejilla.

Los bastidores de tubos de rejilla con tubos redondos soldados, por ejemplo los conocidos por el documento
35 EP 0 734 967 B1 (Sch), y con una altura considerablemente reducida de la sección transversal del tubo, prevista en la zona de los sitios de cruce (ausencia de perfil de tubo continuo, huellas de igual profundidad en todas partes o altura reducida de la sección transversal del tubo), adolecen del gravoso inconveniente de que en estas zonas de la sección transversal reducida del tubo se presentan considerables puntas de sollicitación y se forman así sitios de rotura o de pandeo nominal, por ejemplo en pruebas de caída libre, bajo tensiones alternativas de flexión por
40 sollicitaciones del transporte y durante el ensayo hidráulico de presión interna. Las zonas de las barras entre los sitios de cruce son considerablemente demasiado rígidas e inflexibles bajo todas las sollicitaciones dinámicas y no absorben deformaciones; éstas tienen lugar solamente en la zona de cruce con las secciones transversales de tubo reducidas. Además, están previstas aquí forzosamente otras reducciones de la sección transversal o zonas de alivio de carga en todos los tubos de rejilla horizontales y verticales junto a todos los sitios de soldadura, por ejemplo
45 EP 0 734 967 B1 (Sch), para proteger estas zonas contra su rotura/desprendimiento bajo tensiones alternativas de flexión originadas por sollicitaciones de transporte. No obstante, se considera como muy desventajoso que las secciones transversales de tubo más débiles estén dispuestas en la zona cercana directa de los puntos de soldadura de las barras de rejilla cruzadas y tenga lugar así una deformación alternativa permanente en un lugar inmediatamente adyacente a los puntos de soldadura. Esto tiene la consecuencia de que los puntos de soldadura son sobrecargados
50 y tienden a romperse. Una teoría de construcción conocida para el experto en soldadura consiste en que no se sueldan piezas estructurales sometidas a esfuerzos dinámicos precisamente allí donde tiene lugar la máxima deformación dinámica.

Se conoce también por los documentos WO 01/89954-A y WO 01/89955-A un contenedor paletizado con un perfil
55 de tubo de forma de trapecio de las barras de rejilla, en el que las barras tubulares verticales y/u horizontales presentan cada una de ellas un entrante conformado en posición lateral junto al sitio de cruce. Estos entrantes conformados parciales deberán funcionar como una "bisagra de flexión" y aminorar el momento resistente a la flexión de las barras tubulares. Se ha visto que estos entrantes conformados limitados conducen a tiempos de vida útil perceptiblemente más largos, pero las puntas de tensión concentradas en un sitio bajo esfuerzos de larga duración no pueden excluir
60 completamente una rotura de las barras.

Por el contrario, los bastidores de tubos de rejilla conocidos hasta ahora con un perfil uniformemente continuo del tubo de rejilla adolecen conjuntamente del inconveniente de que las barras tubulares de rejilla horizontales y
65 verticales son en conjunto o en toda su longitud demasiado rígidas a la flexión y a la torsión bajo esfuerzos alternativos de flexión; como consecuencia, se presentan ya después de un tiempo de esfuerzo relativamente corto fisuras de fatiga y rotura de barras, especialmente en la zona cercada de los sitios de cruce soldados de las barras tubulares de rejilla.

ES 2 267 063 T3

Frente a esto, los bastidores de tubos de rejilla conocidos a base de tubo redondo soldado (Sch) con una sección transversal del tubo reducida en los sitios de cruce y con zonas laterales parciales adicionales de alivio de carga, adolecen de los inconvenientes siguientes:

5 - La altura de las secciones transversales reducidas de los tubos tiene que ser igual en todos los sitios de cruce soldados y no puede adaptarse a una sollicitación alternativa de flexión diferente.

- Los tubos redondos con sección transversal circular junto a los sitios de cruce soldados en huellas son muy rígidos a la flexión y no se deforman bajo esfuerzos alternativos de flexión.

10 - Los tubos redondos junto a los sitios de cruce soldados son, además, muy rígidos a la torsión y no se deforman bajo esfuerzos de torsión.

15 Las barras perfiladas de rejilla horizontales se torsionan bajo esfuerzos alternativos de flexión debido a movimientos radiales de las barras verticales con las que están soldadas. Se producen así cargas adicionales de tracción y de compresión sobre los puntos de soldadura.

20 - Todas las sollicitaciones o tensiones originadas por esfuerzos de transporte, como, por ejemplo, sollicitaciones de compresión, de tracción, de torsión, pueden ser directamente absorbidas junto a los sitios de cruce exclusivamente por las huellas parciales localmente limitadas (sitios de pandeo nominal o sitios de rotura nominal).

Cometido

25 El cometido de la presente invención consiste en indicar un contenedor paletizado con un bastidor de tubos de rejilla constituido por barras tubulares soldadas, que no presente ya los inconvenientes del estado de la técnica y en el que - teniendo en cuenta la carga de aislamiento de un contenedor paletizado apilado lleno (apilamiento doble), además de las sollicitaciones de transporte usuales del producto de carga líquido que se mueve constantemente en vaivén - especialmente las barras tubulares verticales son más consistentes y duraderas frente a fisuras por fatiga y roturas de las barras.

30 Este problema se resuelve según la presente invención en el contenedor paletizado del género expuesto, cuyas barras tubulares de rejilla presentan un perfil continuamente cerrado, por el hecho de que al menos las barras de rejilla verticales presentan solamente en la zona de sus sitios de cruce a soltar un momento resistente a la flexión más alto y presentan en todas las zonas restantes entre dos sitios de cruce un momento resistente a la flexión relativamente más bajo. Las barras tubulares soldadas una con otra presentan en los sitios de cruce una mayor altura del perfil de tubo y representan así zonas limitadas con una alta rigidez a la flexión y a la torsión, mientras que las barras de rejilla situadas por fuera de un sitio de cruce presentan una menor altura del perfil de tubo y representan las zonas con una menor rigidez a la flexión y a la torsión. Además, se ha previsto a este respecto que las barras tubulares de rejilla presenten en toda su longitud dos secciones transversales diferentes alternativamente dispuestas, una con una altura reducida del perfil de tubo y un momento resistente a la flexión reducido en una longitud relativamente mayor de la barra y otra sección transversal con una altura parcialmente aumentada del perfil de tubo con mayor momento resistente a la flexión, que se extiende por una longitud de barra relativamente corta en la zona de los sitios de cruce soldados. Mediante la ejecución según la invención, en la que las zonas con altura reducida del perfil de tubo y menor momento resistente a la flexión están dispuestas en forma continuamente centrada entre dos sitios de cruce, la zona de los sitios de cruce soldados se encuentra eficazmente protegida contra fisuras por fatiga y rotura de barras, es decir que está protegida no por un sitio de flexión nominal local directamente adyacente a los puntos de soldadura con zonas rígidas entre los sitios de cruce, sino por toda la zona entre los sitios de soldadura soldados, que está configurada como una zona elástica y flexible.

50 Dado que los contenedores paletizados presentan un lado más largo y un lado más corto (dimensiones 1200 x 1000 mm), las máximas deformaciones dinámicas se producen lógicamente en las paredes laterales más largas de la envolvente de apoyo de la rejilla de tubos, en donde se presentan usualmente también la mayoría de los sitios de rotura de las barras tubulares. Mediante la ejecución según la invención de las barras tubulares, en las que las zonas con altura reducida del perfil de tubo - considerado en la dirección longitudinal de la barra tubular - son considerablemente más largas que las zonas con mayor altura de perfil de tubo y con mayor momento resistente a la flexión (al menos el doble de largas), especialmente la pared más larga de la envolvente de apoyo de la rejilla de tubos se ajusta en conjunto como una unidad de vibración tan elástica, conservando una rigidez suficiente contra sollicitaciones de apilamiento, que no se presenten ya roturas de barras tubulares originadas por sacudidas del transporte ni siquiera bajo sollicitaciones de larga duración.

60 Los nocivos esfuerzos alternativos de flexión y de torsión que se presentan bajo sollicitaciones de transporte usuales y, además, debido al apilamiento doble (sollicitación de presión aditiva superpuesta) son absorbidos por todas las zonas elásticas entre los sitios de soldadura rígidos, de modo que no se originan ya puntas de tensión locales superelevadas en o junto a los sitios de cruce soldados.

65 Asimismo, la barra tubular de rejilla según la invención es más blanda a la torsión en las zonas largas con menor altura del perfil de tubo por fuera de los sitios de cruce, es decir que ya no hace posible una torsión o bien, bajo el mismo ángulo de torsión, genera menos tensiones de compresión y de tracción en los sitios de cruce soldados.

ES 2 267 063 T3

Se explica y describe seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización esquemáticamente representados en los dibujos. Muestran:

- 5 La figura 1, un contenedor paletizado según la invención en alzado frontal,
- La figura 2, el contenedor paletizado según la invención en alzado lateral con un segundo contenedor paletizado apilado encima (apilamiento doble),
- 10 La figura 3a, la distribución de presión hidrostática en el recipiente de plástico,
- La figura 3b, el abombamiento de la pared lateral del recipiente de plástico,
- La figura 4, deformaciones del contenedor paletizado por fuerzas de oleaje con solicitud de apilamiento superpuesta (alzado lateral),
- 15 La figura 5, deformaciones del contenedor paletizado por fuerzas de oleaje y solicitud de apilamiento (vista en planta),
- La figura 6, deformaciones laterales de una barra de rejilla vertical en sección: a) normal, b) con combado hacia fuera y c) hacia dentro,
- 20 La figura 7a, consideraciones de fuerzas en un sitio de cruce soldado de barras de rejilla,
- La figura 7b, formación de fisuras por esfuerzo de flexión en un sitio de cruce,
- 25 La figura 7c, desgarramiento de un punto de soldadura en un sitio de cruce,
- Las figuras 8a, b, modelos de viga en T con distribución correspondiente de tensiones bajo flexión,
- 30 Las figuras 9a, b, perfiles de trapecio con distribución correspondiente de tensiones bajo flexión,
- La figura 10, barras tubulares de rejilla según la invención con altura incrementada del perfil de tubo en la zona de cruce (perfil cuadrado-rectangular),
- 35 La figura 11, una forma de realización preferida de barras tubulares de rejilla según la invención con altura incrementada del perfil de tubo en la zona de cruce,
- La figura 12, una sección transversal a través de una barra de rejilla de tubos perfilados según la invención en un sitio de cruce soldado (altura grande del perfil de tubo),
- 40 La figura 13, una sección transversal a través de una barra de rejilla de tubos perfilados por fuera de los sitios de cruce soldados (pequeña altura del perfil de tubo),
- La figura 14, otra sección transversal a través de una barra de rejilla de tubos perfilados por fuera de los sitios de cruce soldados (pequeña altura del perfil de tubo),
- 45 La figura 15, otra sección transversal a través de una barra de rejilla de tubos perfilados por fuera de los sitios de cruce soldados (pequeña altura del perfil de tubo),
- 50 La figura 16, otra sección transversal a través de una barra de rejilla de tubos perfilados por fuera de los sitios de cruce soldados (pequeña altura del perfil de tubo),
- La figura 17a, una sección longitudinal de barras de rejilla de tubos en un sitio de cruce soldado (altura grande del perfil de tubo),
- 55 La figura 17b, una sección transversal en la barra vertical de la rejilla de tubos (altura grande del perfil de tubo),
- La figura 17c, una sección transversal en la barra vertical de la rejilla de tubos (pequeña altura del perfil de tubo),
- 60 La figura 18, una vista exterior de zonas de cruce soldadas del bastidor de tubos de rejilla con barras de rejilla de tubo perfilado según la invención,
- La figura 19, una vista interior de las zonas de cruce soldadas del bastidor de tubos de rejilla con barras de rejilla de tubo perfilado según la invención, y
- 65 La figura 20, deformaciones elásticas de una barra de rejilla vertical preferida por efecto de fuerzas de oleaje y solicitud de apilamiento a) normal, b) combado hacia fuera y c) combado hacia dentro.

ES 2 267 063 T3

En la figura 1 se representa un contenedor paletizado 10 según la invención con un recipiente interior 12 de plástico, una envolvente de apoyo 14 de tubos de rejilla y un palet de fondo 16, en alzado frontal y con grifo de extracción inferior (anchura del palet 1000 mm).

5 El contenedor paletizado 10 se muestra en la figura 2 en alzado lateral (longitud del palet 1200 mm), estando apilado encima un segundo contenedor paletizado idéntico. En este caso, se tiene que durante el transporte, por ejemplo sobre un camión, el contenedor paletizado inferior es perjudicado de manera considerable y superpuesta no sólo por las solicitaciones alternativas debidas a la presión del oleaje del producto de carga líquido, sino también por la
10 solicitación de apilamiento del contenedor paletizado apilado encima y que oscila hacia arriba y hacia abajo y en vaivén (apilamiento doble).

Cuando se llena un recipiente interior 12 de plástico con un producto de carga líquido 18, se origina una evolución - mostrada en la figura 3a - de la presión interna hidrostática P_i , la cual aumenta linealmente de arriba abajo, encontrándose el centro de gravedad de masa S del producto de carga líquido en aproximadamente un tercio de la
15 altura del recipiente interior. Esto provoca bajo solicitaciones dinámicas de transporte un abombamiento alternativo del recipiente interior 12, ilustrado en la figura 3b, con un abombamiento lateral máximo exactamente en la posición en altura del centro de gravedad de masa S . Bajo las oscilaciones dinámicas del sistema "bombea" el recipiente interior, variando la altura del nivel de llenado del producto de carga líquido en la medida de la altura L (nivel), mientras que la pared lateral se deforma elásticamente hacia fuera y hacia dentro en la cuantía "O" (lado exterior) e "I" (lado
20 interior) en torno a la posición normal y el fondo inferior (oscilación ascendente y descendente) se deforma de manera correspondiente elásticamente hacia fuera y hacia dentro en el centro en la cuantía "O" e "I" (en forma amplificada en el contenedor paletizado apilado debajo).

En la figura 4 se representa este estado de oscilación con una solicitación de apilamiento adicional "StP" para una
25 pared lateral larga del contenedor paletizado, teniendo que participar forzosamente las barras tubulares de la jaula de rejilla en estas deformaciones elásticas hacia fuera y hacia dentro.

La figura 5 muestra la pared lateral larga del contenedor paletizado en vista en planta. Se pone claramente de
30 manifiesto que la deformación de la pared lateral hacia fuera es aproximadamente el doble que el ballesteo elástico de la pared lateral hacia dentro.

En la consideración de estados de solicitación se ha de tener en cuenta cada vez el sitio más débil o la zona más solicitada. Las dos barras verticales en el centro de las paredes laterales largas de la jaula de rejilla, en la zona del
35 máximo abombamiento, están sometidas también a las máximas solicitaciones, ya que estas barras verticales resultan perjudicadas adicionalmente las más de las veces en forma desventajosa por la acción de la solicitación de apilamiento (StP) del contenedor paletizado adicional apilado encima. Los daños producidos casi siempre aquí en estas barras verticales pueden ser pandeo o rotura por debajo de la barra horizontal inferior y desgarramiento de las uniones soldadas con la barra horizontal periférica más superior. El contenedor paletizado apilado encima (figura 2) representa también bajo sacudidas de transporte un sistema oscilante independiente en sí propio. El palet de fondo descansa
40 periféricamente por el lado exterior sobre el bastidor de rejilla o sobre la barra de rejilla horizontal más superior del contenedor paletizado apilado debajo y oscila entonces las más de las veces hacia abajo - también en el centro de la pared lateral larga - y solicita adicionalmente en alta medida (como golpes de martillo) a las barras verticales centrales del contenedor paletizado apilado debajo.

En las figuras 6a, 6b y 6c se considera una barra tubular vertical 20 en la zona de un sitio de cruce inferior "X" con una
45 barra tubular horizontal inferior 22 soldada encima. La figura 6a muestra la posición estándar (estado normal), mientras que en la figura 6b se ilustra el estado del máximo combado (cuantía "O" hacia fuera) y en la figura 6c se muestra el estado del máximo combado (cuantía "I" hacia dentro). Al producirse un combado de la barra tubular vertical hacia fuera (figura 6b), el lado exterior de la barra está sometido a altas tensiones de tracción y el lado interior de la barra está sometido a tensiones de compresión correspondientes. Por el contrario, al producirse un combado de la barra tubular vertical hacia dentro (figura 6c), el lado exterior de la barra está sometido a menores tensiones de compresión y el lado interior de la barra está sometido a tensiones de tracción correspondientes. Estos estados de
50 reformación se desarrollan bajo solicitaciones de transporte dinámicas en rápida alternancia de aproximadamente 3 Hz (oscilaciones/s = aproximadamente 180 golpes/minuto).

55 Considerando la figura 4 se advierte claramente que la barra tubular vertical se comba más fuertemente por debajo del sitio de cruce "X" que por encima de este sitio de cruce. La causa de ello es que el extremo inferior de las barras tubulares verticales está sólidamente fijado al palet de fondo 16 y la distancia del sitio de cruce "X" al palet de fondo 16 es relativamente corta. Esto a su vez tiene como consecuencia situaciones de solicitación especiales que se ilustran
60 en las figuras 7a, 7b y 7c. Debido al diferente combado de las barras verticales (arriba, en centro y abajo; y en el lado exterior y en el centro en la pared lateral larga del bastidor de rejilla) se torsionan sobre sí mismas las barras tubulares horizontales, con lo que se origina una tensión de torsión que se manifiesta como una tensión de tracción adicional "Z" aditiva en su acción en los puntos de soldadura inferiores del sitio de cruce considerado "X" (figura 7a). Esto puede conducir, por un lado, a una fisura de fatiga o a una rotura de barra (figura 7b) o, por ejemplo, en el caso de perfiles de
65 tubo circulares, a un arranque/desprendimiento de los puntos de soldadura (figura 7c).

En las figuras 8a y 8b se ilustra como modelo, para explicar tensiones de tracción/compresión producidas, una viga en T con su estado de tensión correspondiente bajo solicitación de flexión. La capa de fibra neutra (= línea elástica)

ES 2 267 063 T3

pasa por el centro de gravedad de superficie S_F de una viga de flexión (viga en T). En el caso de una sección transversal simétrica (por ejemplo, tubo redondo, sección transversal cuadrada o sección transversal rectangular), la capa de fibra neutra está situada en el centro de la viga de flexión, ya que allí también está situado el centro de gravedad de superficie. Como se ilustra en la figura 8a, el centro de gravedad de superficie S_F en la viga en T está desplazado hacia abajo en dirección al lado ancho de dicha viga en T. Resulta de esto que el momento resistente de la viga en T es más grande para las fibras de borde inferiores en el lado ancho que para las fibras de borde superiores en el lado estrecho y, por tanto, las tensiones son más pequeñas abajo que arriba. Usualmente, casi cualquier material puede someterse a una sollicitación a compresión considerablemente más alta que a tracción, es decir que las tensiones de compresión más altas se soportan como tensiones de tracción peligrosas. Esto es importante para la posición de montaje correcta de una pieza estructural dinámicamente sollicitada.

De manera semejante, es decir, aproximada, a una viga en T se comporta una barra tubular con perfil de trapecio (con lado ancho y lado estrecho), tal como puede apreciarse en las figuras 9a y 9b. Cuando se considera el caso de sollicitación más desfavorable sobre un lado largo del bastidor de rejilla con el máximo combado hacia fuera de una barra tubular vertical en la zona del perfil de trapecio, resultan sobre el lado ancho exterior de la barra tubular, allí donde están dispuestos los puntos de soldadura en las zonas de cruce, unas tensiones de tracción más bajas que las tensiones de compresión en el lado estrecho de la barra tubular vertical orientado hacia dentro (véase la figura 9b): $\sigma_z < \sigma_D$.

Se advierte claramente por esto que la barra tubular vertical en la zona del perfil de trapecio favorable bajo combado crítico hacia fuera está sometida a menores tensiones de tracción peligrosas (modelo de viga en T) que si se presentara una sección transversal de tubo simétrica, tal como, por ejemplo, en un tubo redondo.

En la figura 10 se representa una forma de realización según la presente invención. El perfil de base de las barras tubulares de rejilla está configurado aquí como un perfil cuadrado (longitud de arista, por ejemplo, 16 mm = perfil rectangular alto). En las zonas de cruce las barras tubulares horizontales y verticales 20, 22 presentan una altura grande "H" del perfil de tubo de, por ejemplo, 16 mm, mientras que en las zonas libres de las barras tubulares por fuera de los sitios de cruce está previsto un perfil rectangular bajo con una altura reducida menor "h" del perfil de tubo de, por ejemplo, 12 mm. La reducción de la altura del perfil de tubo de "H" a "h" se ha efectuado aquí siempre desde el lado en el que las barras tubulares horizontales y verticales están soldadas una con otra.

En la figura 11 se representa una forma de realización preferida según la presente invención. El perfil de base de las barras tubulares de rejilla es aquí un perfil de trapecio. Las barras tubulares horizontales y verticales 20, 22 en las zonas de cruce presentan también una altura grande "H" del perfil de tubo de 16 mm y en las zonas libres de las barras tubulares por fuera de los sitios de cruce tienen una altura reducida menor "h" del perfil de tubo de aproximadamente 12 mm en una sección transversal aproximadamente de forma rectangular (perfil rectangular bajo). No obstante, la reducción de la altura del perfil tubular de "H" a "h" se ha introducido en este caso siempre desde el lado que está enfrente de los puntos de soldadura. Esto tiene la ventaja de que los lados en los que las barras tubulares horizontales y verticales están soldadas una con otra son linealmente continuos y están si deformar. De este modo, no resultan variaciones o saltos sustanciales en la magnitud de las tensiones de tracción máximas bajo combado (cuantía "O") de una barra tubular vertical hacia fuera.

En la zona inferior de la barra tubular vertical 20 está representada aquí otra variante de ejecución ventajosa en la que la reducción de la altura del perfil de tubo de "H" a "h" se ha realizado cada vez desde ambos lados (lado soldado y lado opuesto a los puntos de soldadura), con lo que resultan ventajas técnicas de fabricación y no se producen tensiones de deformación unilaterales. Asimismo, en la reducción bilateral de la altura de la barra tubular hay que conformar en entrante en el perfil de base alto por cada lado solamente una menor diferencia de altura, es decir, la mitad de la diferencia de altura $(H-h)/2$ (por cada lado, por ejemplo, 2-3 mm).

La figura 12 muestra un perfil de tubo preferido de forma de trapecio como perfil de base alto en sección transversal a través de una barra de rejilla de tubos perfilados según la invención en un sitio de cruce soldado (altura grande del perfil de tubo). La altura "H" asciende aquí a 16 mm y la anchura a aproximadamente 18 mm. En la figura 13 se muestra la sección transversal a través de la barra de rejilla de tubos perfilados según la figura 12 por fuera del punto de cruce soldado con pequeña altura "h" del perfil de tubo. La altura "h" asciende aquí a 12 mm y la anchura a aproximadamente 20 mm. La reducción de la altura del perfil de tubo de "H" a "h" se ha efectuado aquí desde el lado ancho del perfil de base de forma de trapecio. La figura 14 representa otra versión de la sección transversal de una barra de rejilla de tubos perfilados por fuera del sitio de cruce soldado con pequeña altura "h" del perfil de tubo. La altura "h" asciende aquí a 12 mm y la anchura a aproximadamente 19 mm. La reducción de la altura del perfil de tubo de "H" a "h" se ha realizado aquí desde el lado estrecho del perfil de base de forma de trapecio; el perfil es de forma aproximadamente rectangular. En la figura 15 se muestra otra versión de una sección transversal de tubo reducida en altura. En este caso, se ha conformado también el lado estrecho en entrante hacia dentro en la sección transversal del tubo para reducir la altura H del perfil de tubo del perfil de base de forma de trapecio; resulta también un perfil de forma aproximadamente rectangular.

En la figura 16 se ilustra otra versión de una sección transversal de tubo reducida en altura. La reducción de la altura H del perfil de tubo se ha efectuado aquí conformando un entrante hacia dentro de la sección transversal del tubo en las dos paredes laterales oblicuas opuestas del perfil de base de forma de trapecio.

ES 2 267 063 T3

La figura 17 muestra la forma de realización preferida con perfil de base H de forma circular sobre el sitio de cruce y con perfil h de la barra tubular reducido en altura realizado en forma de rectángulo entre los sitios de cruce. La reducción de la altura del perfil de tubo de "H" a "h" se ha realizado siempre en las barras tubulares horizontales y verticales 20, 22 desde el lado opuesto a los puntos de soldadura.

5

En la figura 18 se ilustra un fragmento de un bastidor de rejilla en vista en planta desde fuera con cuatro sitios de cruce. Las barras horizontales y verticales de la rejilla de tubos están soldadas una con otra por medio de cuatro puntos de soldadura por cada sitio de cruce (a través de nervios exteriores de las barras de la rejilla de tubos que se superponen uno a otro y se cruzan mutuamente).

10

La longitud total L_h de la barra tubular entre dos sitios de cruce con pequeña altura h del perfil de tubo se ha aplanado (o laminado, aplastado, conformado en entrante) respecto de la altura grande H del perfil de tubo = perfil de base y está comprendida entre 100 mm y 260 mm, ascendiendo preferiblemente a unos 130 mm.

15

La longitud de barra tubular relativamente corta L_h , que se extiende sobre un sitio de cruce, con una altura grande H del perfil de tubo, está comprendida entre 40 mm y 120 mm, ascendiendo preferiblemente a alrededor de 60 mm (= 3 x anchura de barra tubular de 20 mm).

20

En la figura 19 se muestra de manera correspondiente la vista desde dentro (sobre los resaltos H de las barras tubulares verticales 20).

25

Para conseguir una alta rigidez a la flexión en la zona de los sitios de cruce soldados con una rigidez a la flexión más baja o una elasticidad mayor en toda la zona de las barras de rejilla por fuera de los sitios de cruce, se pueden materializar diferentes medidas ventajosas. Por un lado, puede estar previsto que las barras horizontales 22 de la rejilla de tubos situadas por fuera de los sitios de cruce presenten una altura del perfil de tubo igual o más pequeña que la de las barras verticales 20 de la rejilla de tubos situadas por fuera de los puntos de cruce. Por otro lado, puede estar previsto que las barras verticales 20 de la rejilla de tubos situadas por dentro de las zonas de cruce presenten una altura del perfil de tubo igual o mayor que la de las barras horizontales 22 de la rejilla de tubos. Asimismo, las barras verticales o/y horizontales 20, 22 de la rejilla de tubos situadas por dentro de las zonas de cruce pueden extenderse sobre una longitud L_H de la respectiva barra tubular 20, 22 - en la dirección longitudinal de dicha barra tubular - de al menos el doble de la anchura de barra tubular (2 x 20 mm) hasta el séxtuplo de la anchura de barra tubular, preferiblemente alrededor del triple de la anchura de barra tubular. Para el perfil de barra bajo (pequeña altura del perfil de tubo) de las barras verticales o/y horizontales 20, 22 de la rejilla de tubos situadas por fuera de las zonas de cruce se recomienda una longitud L_h de la respectiva barra tubular 20, 22 - en la dirección longitudinal de dicha barra tubular - de al menos el triple de la anchura de la barra tubular (3 x 20 mm) hasta el óctuplo de la anchura de la barra tubular, preferiblemente alrededor del séxtuplo de la anchura de la barra tubular.

30

35

Es ventajoso a este respecto desde el punto de vista técnico de la fabricación que la menor altura h del perfil de tubo esté formada por zonas de conformación lateral en entrante (hundimiento con rodillo en entrante) en ambos lados de la barra perfilada de partida con una altura continuamente grande H del perfil de tubo.

40

Otra posibilidad de reducción de la altura H del perfil de tubo puede materializarse por medio de zonas de conformación unilateral o/y bilateral en entrante (hundimiento con rodillo, laminación en entrante) de dos lados opuestos de la barra perfilada de partida (perfil de base).

45

Estas medidas conducen, individualmente o en una combinación ventajosa, a una considerable mejora de todo el comportamiento de elasticidad de un plano de pared de rejilla y a un alivio de carga de las zonas de los sitios de cruce soldados y produce una perceptible reducción de la sensibilidad a la rotura de las barras (= rotura por fatiga) bajo grandes esfuerzos alternativos de flexión de larga duración, tal como, por ejemplo, bajo solicitaciones de transporte extraordinarias de contenedores paletizados llenos en transportes por camión por trayectos de recorrido en mal estado.

50

En las barras verticales o/y horizontales de la rejilla de tubos las diferencias en la altura del perfil de tubo pueden consistir en las variantes siguientes:

55

1. diferente en toda la longitud de las barras de la rejilla de tubos,

2. solamente en barras verticales de la rejilla de tubos,

3. en barras verticales y horizontales de la rejilla de tubos o/y

60

4. sólo en ciertas zonas de las barras de la rejilla de tubos allí donde son necesarias de conformidad con el esfuerzo producido.

65

En la figura 20a se representa en posición normal una barra tubular vertical 20 en una ejecución preferida según la invención. Bajo sollicitación dinámica, la barra tubular 20 oscila alrededor de esta posición normal y se comba hacia fuera según la figura 20b y hacia dentro según la figura 20c.

ES 2 267 063 T3

Debido a esta ejecución de las barras tubulares según la invención se hace posible - en comparación con los contenedores paletizados conocidos -, especialmente para las paredes laterales largas del bastidor de rejilla, una mayor cuantía “O” del máximo combado elástico hacia fuera y una mayor cuantía “I” del máximo combado elástico hacia dentro, sin que las puntas de tensión producidas alcancen valores tan altos que conduzcan en un tiempo muy corto a fisuras por fatiga y a rotura quebradiza de las barras de rejilla verticales más solicitadas.

Por tanto, la jaula de rejilla con sus muchas zonas “largas” de pequeña altura de la barra perfilada se manifiesta como un sistema de muelle sensiblemente más elástico en comparación con jaulas de rejilla conocidas de contenedores paletizados convencionales.

10

Lista de símbolos de referencia

10	Contenedor paletizado
15	12 Recipiente interior de HD-PE
	14 Envoltorio de apoyo de tubos de rejilla
	16 Palet de fondo
20	18 Producto de carga líquido
	20 Barra tubular vertical
25	22 Barra tubular horizontal
	“Z” Tensión de tracción
	M Punto medio
30	S _F Centro de gravedad de superficie
	A ₁ Superficie rectángulo 1
35	A ₂ Superficie rectángulo 2
	L _H Longitud altura de barra tubular grande
	L _h Longitud altura de barra tubular reducida
40	P _i Presión interna hidrostática
	S Centro de gravedad de masa
45	O Combado hacia fuera
	I Combado hacia dentro
	O' Combado hacia fuera
50	I' Combado hacia dentro
	“X” Sitio de cruce inferior
55	H Altura grande de barra tubular
	h Altura reducida de barra tubular
	σ_z Tensión de tracción
60	σ_D Tensión de compresión
	e ₁ Distancia S _F -A ₁
65	e ₂ Distancia S _F -A ₂ .

REIVINDICACIONES

1. Contenedor paletizado (10) con un recipiente interior (12) de pared delgada, hecho de material sintético termo-
plástico, para el almacenamiento y el transporte de productos de carga líquidos o fluientes, con un bastidor (14) de
5 tubos de rejilla que abraza apretadamente al recipiente (12) de plástico en calidad de envolvente de apoyo y con un
palet de fondo (16) sobre el cual descansa el recipiente (12) de plástico y con el cual está sólidamente unido el bastidor
(14) de tubos de rejilla, comprendiendo el bastidor (14) de tubos de rejilla barras tubulares verticales y horizontales
(20, 22) soldadas una con otra en los sitios de cruce, **caracterizado** porque al menos las barras tubulares verticales
10 (20) presentan zonas con diferente altura del perfil de tubo, estando previstas las zonas con menor altura (h) del perfil
de tubo, de manera uniforme y linealmente continua, entre los sitios de cruce o por fuera de ellos y estando previstas
las zonas con mayor altura (H) del perfil de tubo en los sitios de cruce o por dentro de ellos.

2. Contenedor paletizado según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las barras tubulares (20, 22) presentan
15 en toda su longitud dos secciones transversales diferentes alternativamente dispuestas, una sección transversal con
altura reducida (h) del perfil de tubo y con momento resistente a la flexión reducido sobre una longitud de barra
relativamente grande (L_h) y una sección transversal con altura parcialmente incrementada (H) del perfil de tubo y con
mayor momento resistente a la flexión, que se extiende sobre una longitud de barra relativamente corta (L_H) en la zona
de los sitios de cruce soldados.

3. Contenedor paletizado según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las zonas con pequeña altura (h) del
20 perfil de tubo están formadas de manera que discurren centradamente entre dos sitios de cruce, y las zonas con altura
grande (H) del perfil de tubo están formadas de manera que discurren centradamente sobre cada sitio de cruce.

4. Contenedor paletizado según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque las zonas con pequeña altura
25 (h) del perfil de tubo entre dos sitios de cruce - considerado en la dirección longitudinal de la barra tubular - están
formadas con al menos el doble de longitud ($L_h \geq 2 \times L_H$) que las zonas con altura grande (H) del perfil de tubo que
discurren sobre cada sitio de cruce.

5. Contenedor paletizado según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, **caracterizado** porque las barras (20, 22) de la rejilla
30 de tubos están configuradas respecto de su altura del perfil de tubo como un perfil rectangular bajo por fuera de los
sitios de cruce y como un perfil rectangular alto en la zona de los sitios de cruce.

6. Contenedor paletizado según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, **caracterizado** porque las barras (20, 22) de la rejilla
35 de tubos están configuradas respecto de su altura del perfil de tubo como un perfil rectangular bajo por fuera de los
sitios de cruce y como un perfil de trapecio alto en la zona de los sitios de cruce.

7. Contenedor paletizado según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque las barras hori-
40 zontales (22) de la rejilla de tubos situadas por fuera de los sitios de cruce presentan un perfil de barra igual o más
bajo (altura del perfil de tubo) que el de las barras verticales (20) de la rejilla de tubos situadas por fuera de los sitios
de cruce.

8. Contenedor paletizado según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque las barras verti-
45 cales (20) de la rejilla de tubos situadas por dentro de las zonas de cruce presentan un perfil de barra igual de alto o
más alto (altura del perfil de tubo) que el de las barras horizontales (22) de la rejilla de tubos.

9. Contenedor paletizado según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el perfil de barra
50 alto (altura del perfil de tubo) de las barras verticales o/y horizontales (20, 22) de la rejilla de tubos situadas por dentro
de las zonas de cruce se extiende sobre una longitud (L_H) de la respectiva barra tubular (20, 22) - en la dirección
longitudinal de dicha barra tubular - de al menos el doble de la anchura de la barra tubular hasta el séxtuplo de la
anchura de dicha barra tubular, preferiblemente alrededor del triple de la anchura de la barra tubular.

10. Contenedor paletizado según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el perfil de
55 barra bajo (pequeña altura del perfil de tubo) de las barras verticales o/y horizontales (20, 22) de la rejilla de tubos
situadas por fuera de las zonas de cruce se extiende sobre una longitud (L_h) de la respectiva barra tubular (20, 22) - en
la dirección longitudinal de dicha barra tubular - de al menos el triple de la anchura de la barra tubular hasta el octuplo
de la anchura de dicha barra tubular, preferiblemente alrededor del séxtuplo de la anchura de la barra tubular.

11. Contenedor paletizado según una de las reivindicaciones 1 a 10 anteriores, **caracterizado** porque la altura
60 menor (h) del perfil de tubo está formada por zonas de conformación lateral en entrante (hundimiento con rodillo en
entrante) a ambos lados de la barra perfilada de partida con una altura continuamente grande (H) del perfil de tubo.

12. Contenedor paletizado según una de las reivindicaciones 1 a 11 anteriores, **caracterizado** porque la altura
65 menor (h) del perfil de tubo está formada por zonas de conformación unilateral o/y bilateral en entrante (hundimiento
con rodillo en entrante, laminación en entrante) de dos lados opuestos de la barra perfilada de partida con una altura
continuamente grande del perfil de tubo ($H =$ perfil de base).

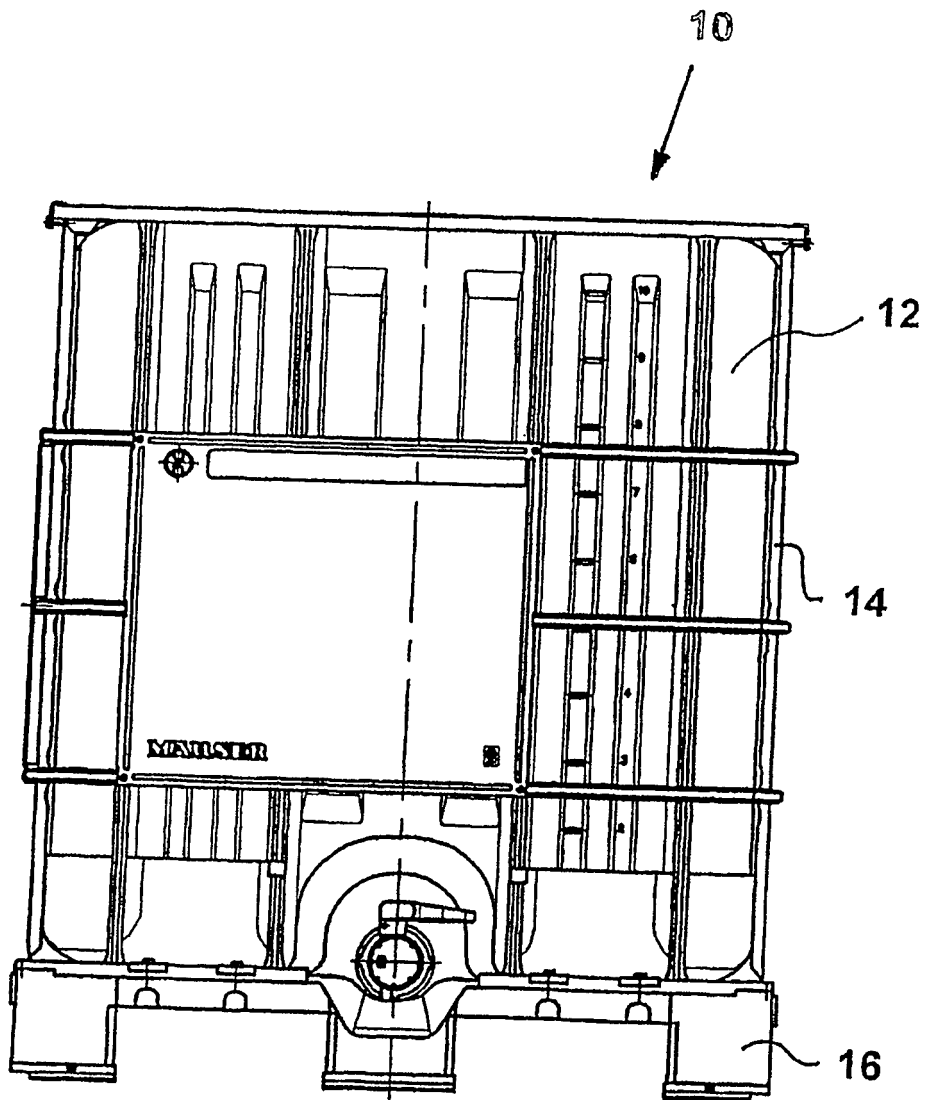
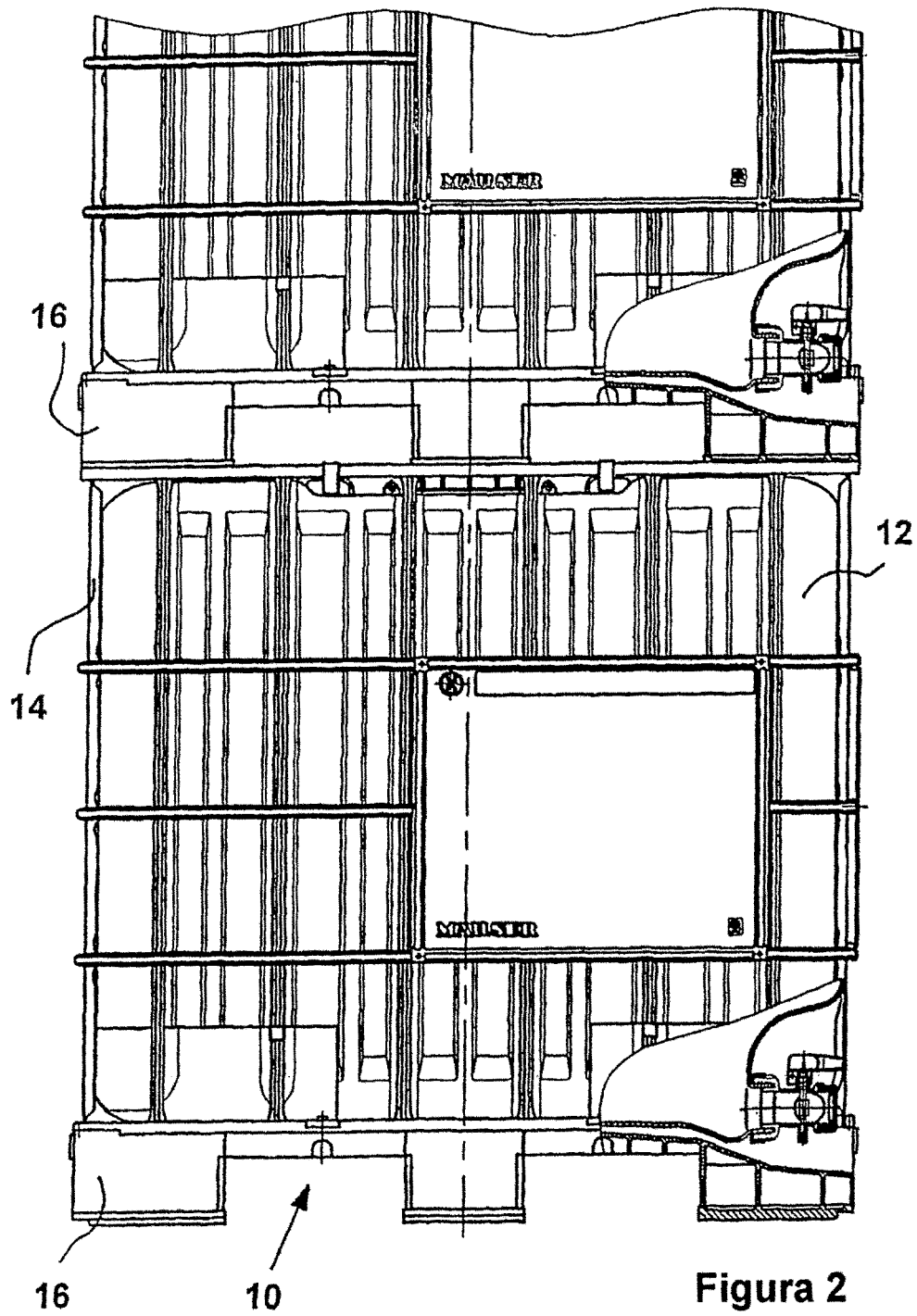


Figura 1



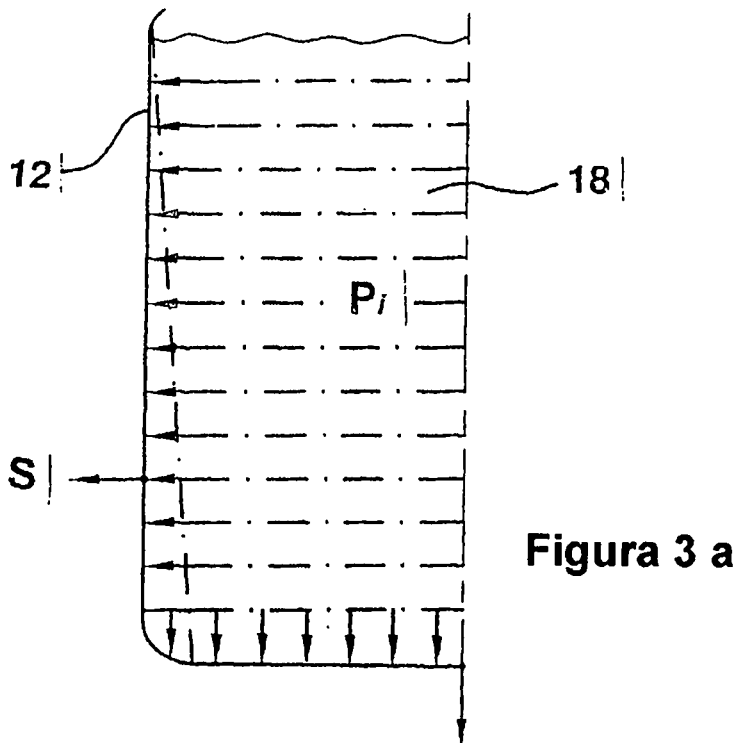


Figura 3 a

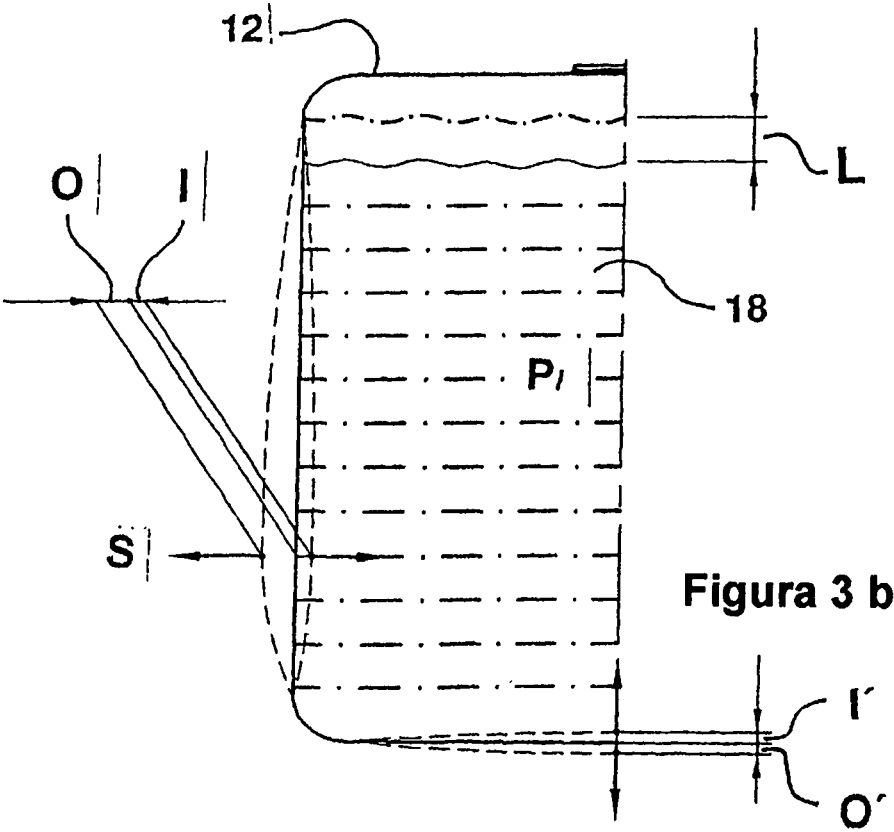


Figura 3 b

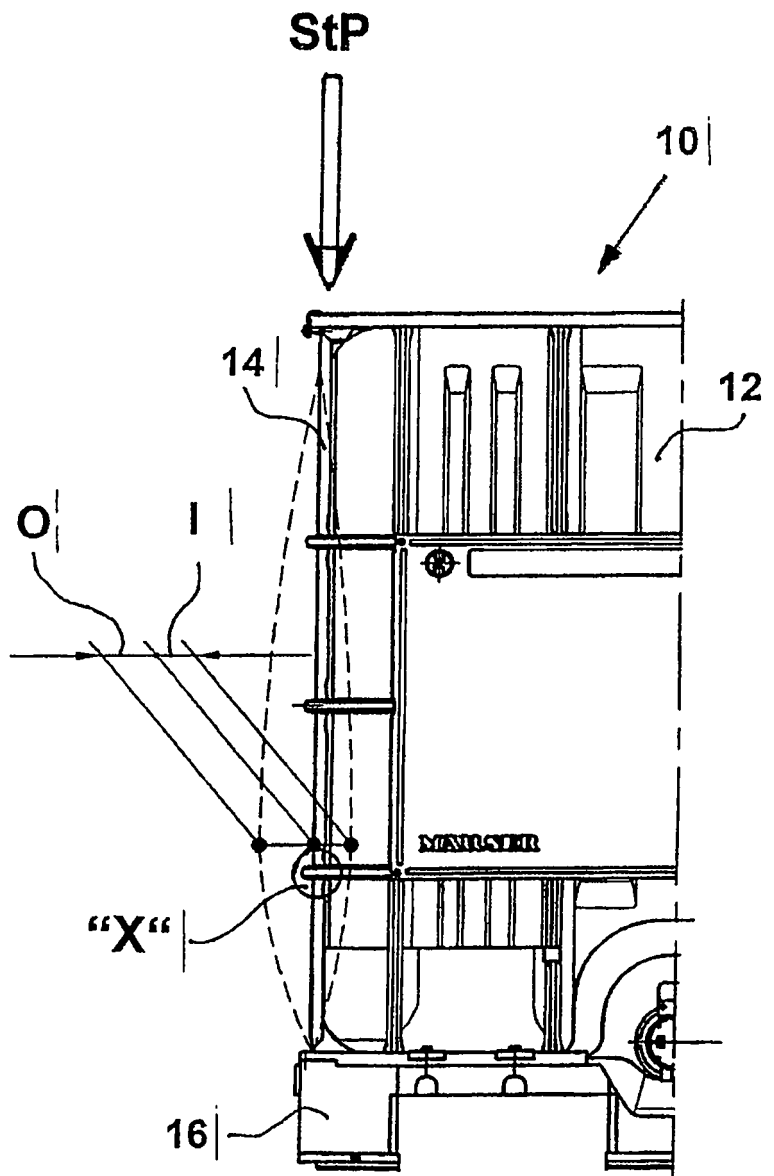


Figura 4

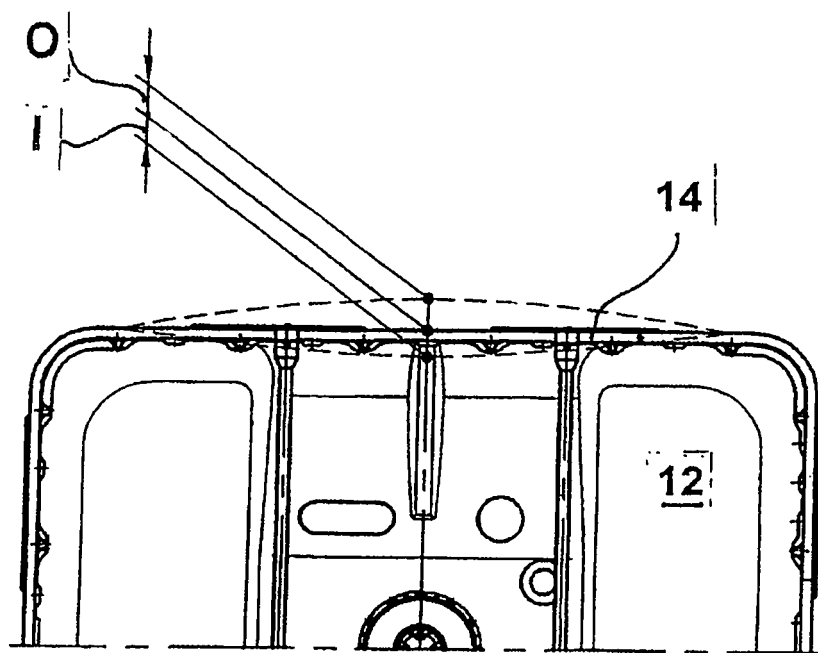
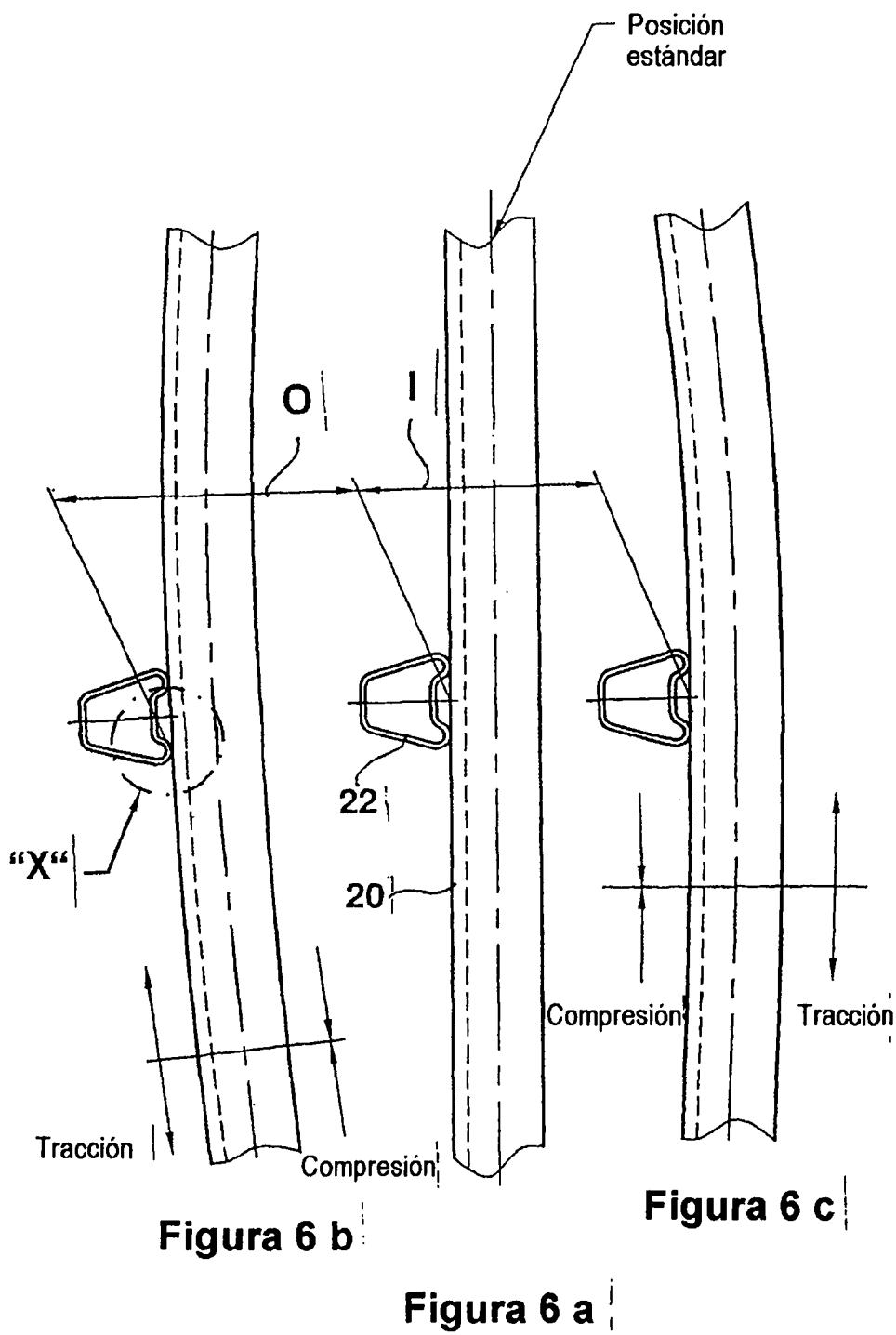


Figura 5



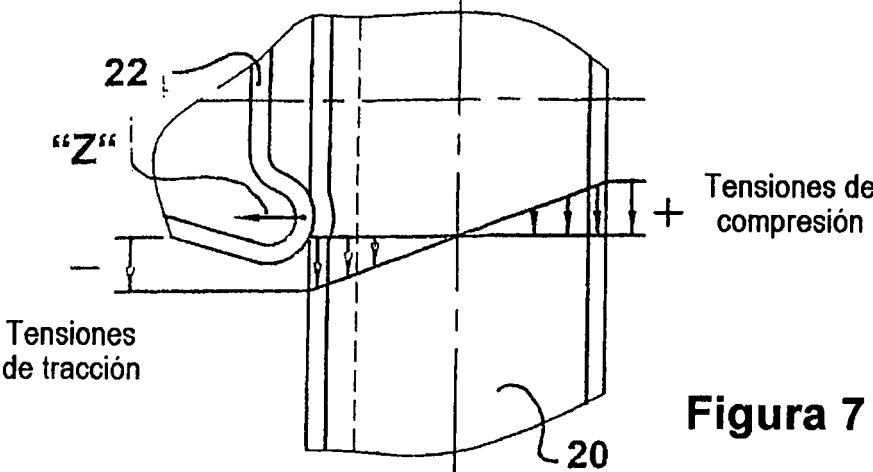


Figura 7 a

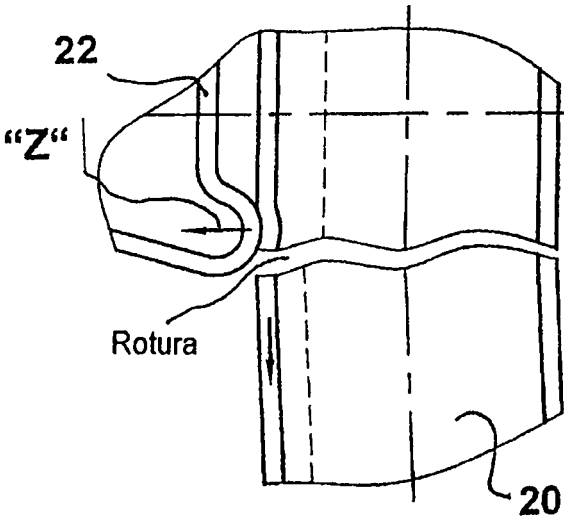


Figura 7 b

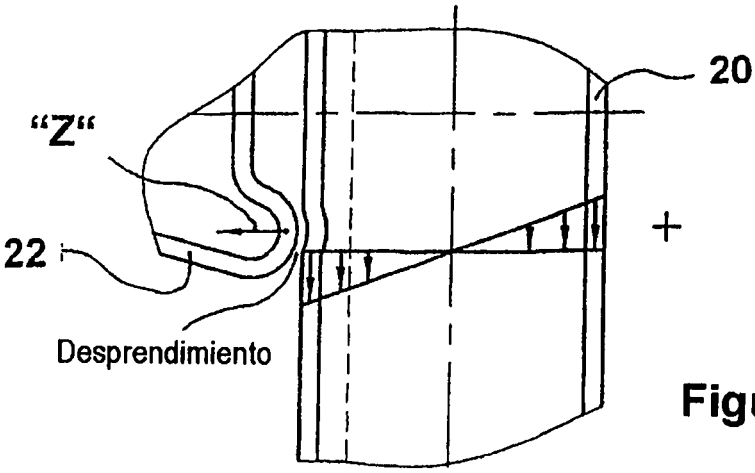
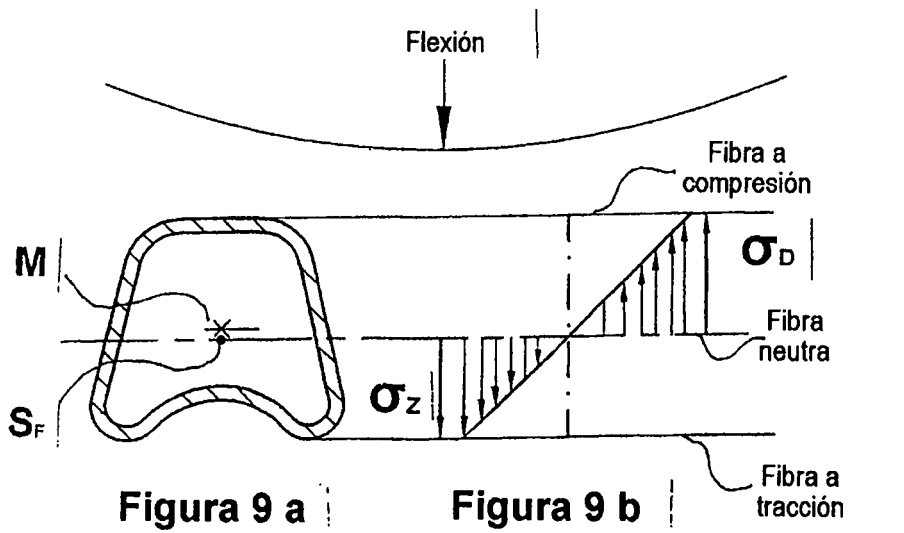
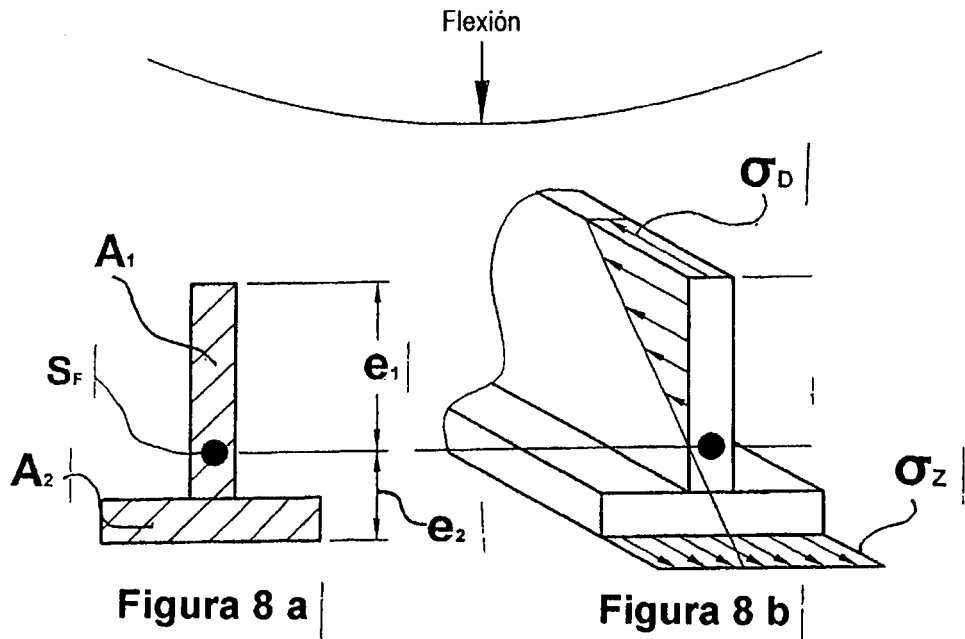


Figura 7 c



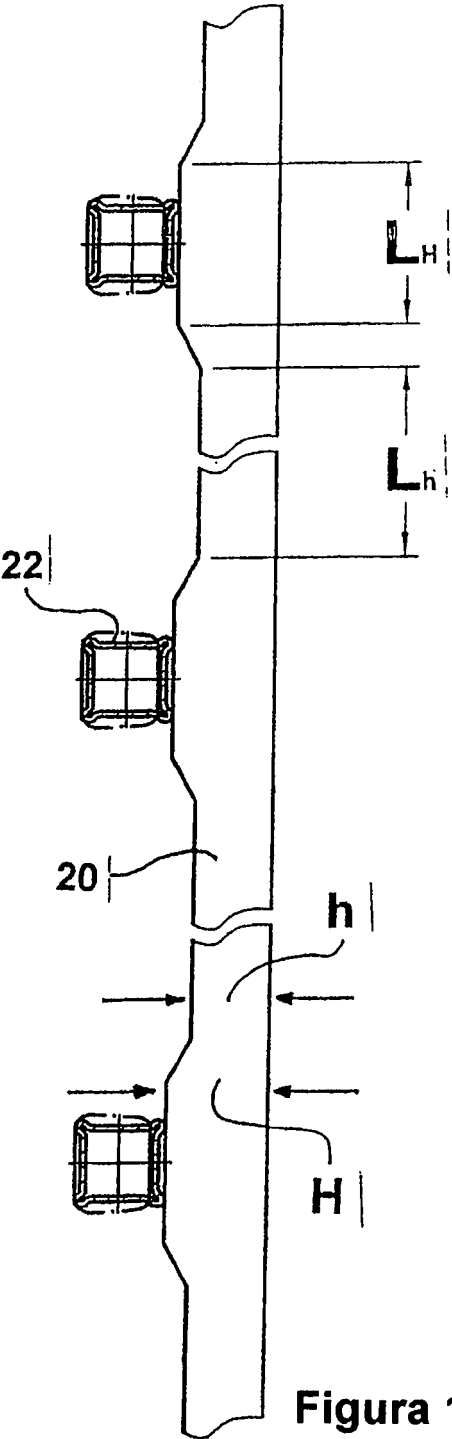


Figura 10

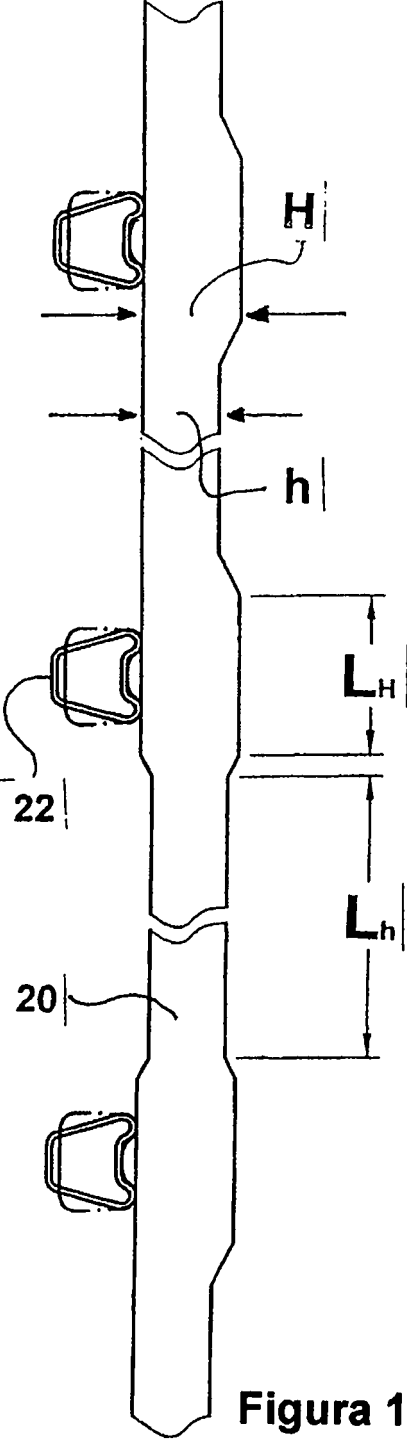
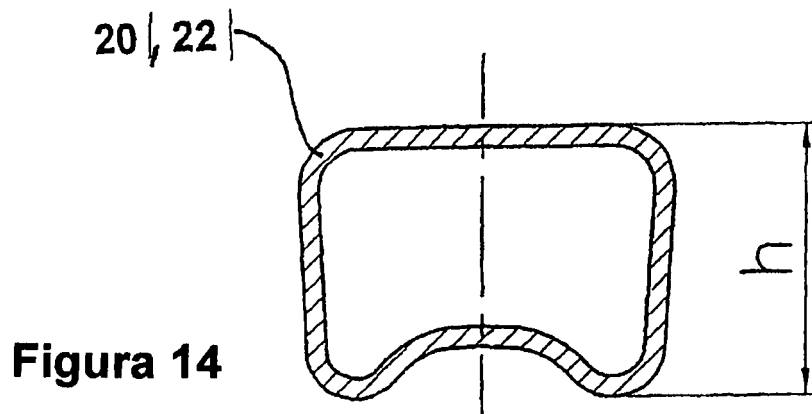
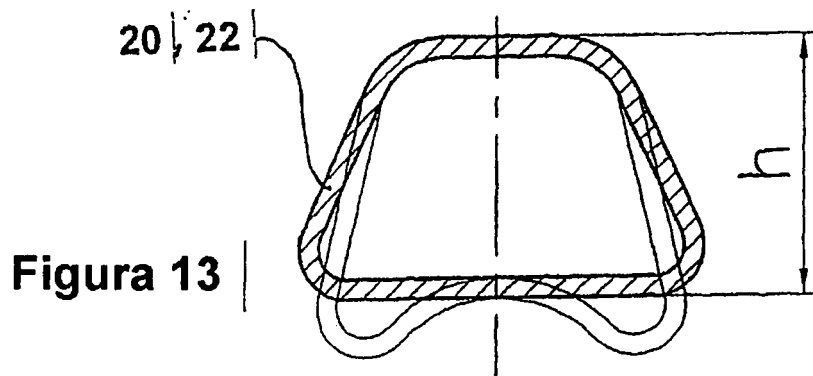
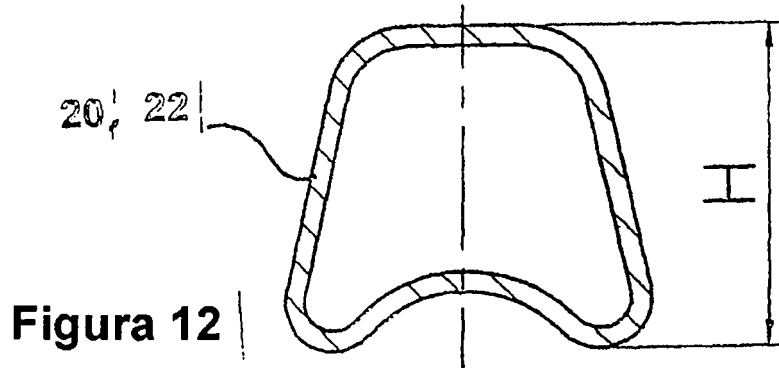


Figura 11



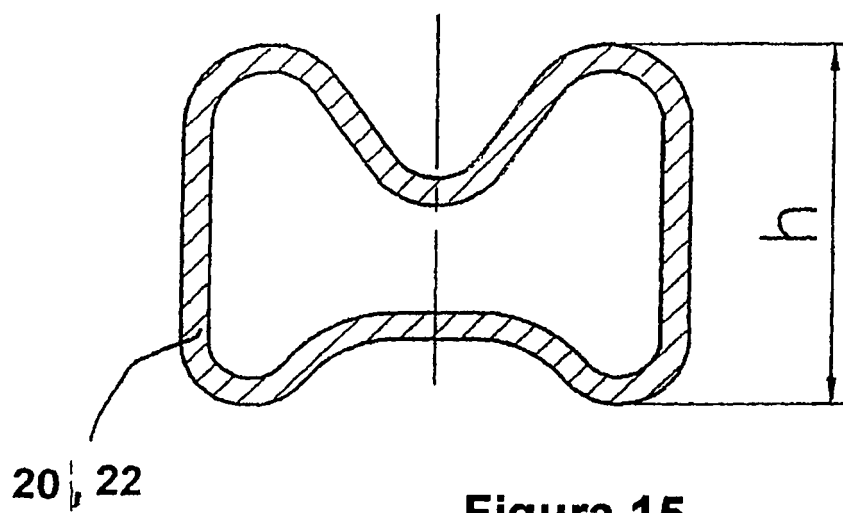


Figura 15

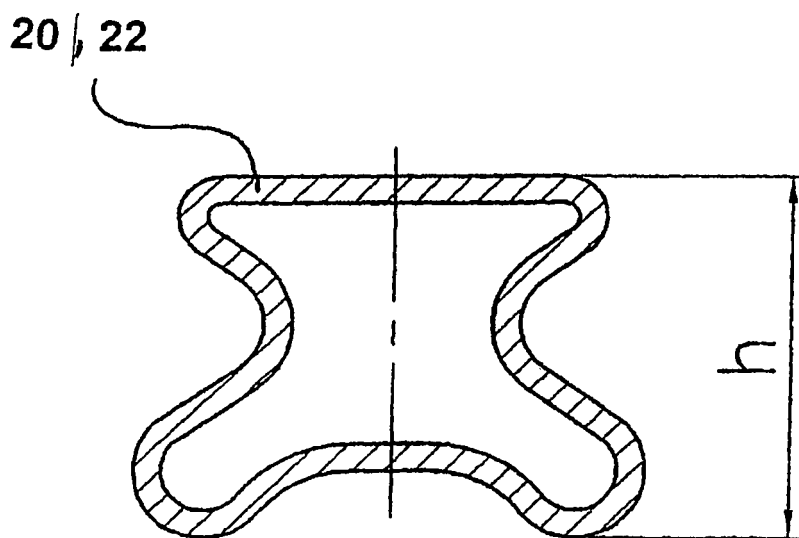
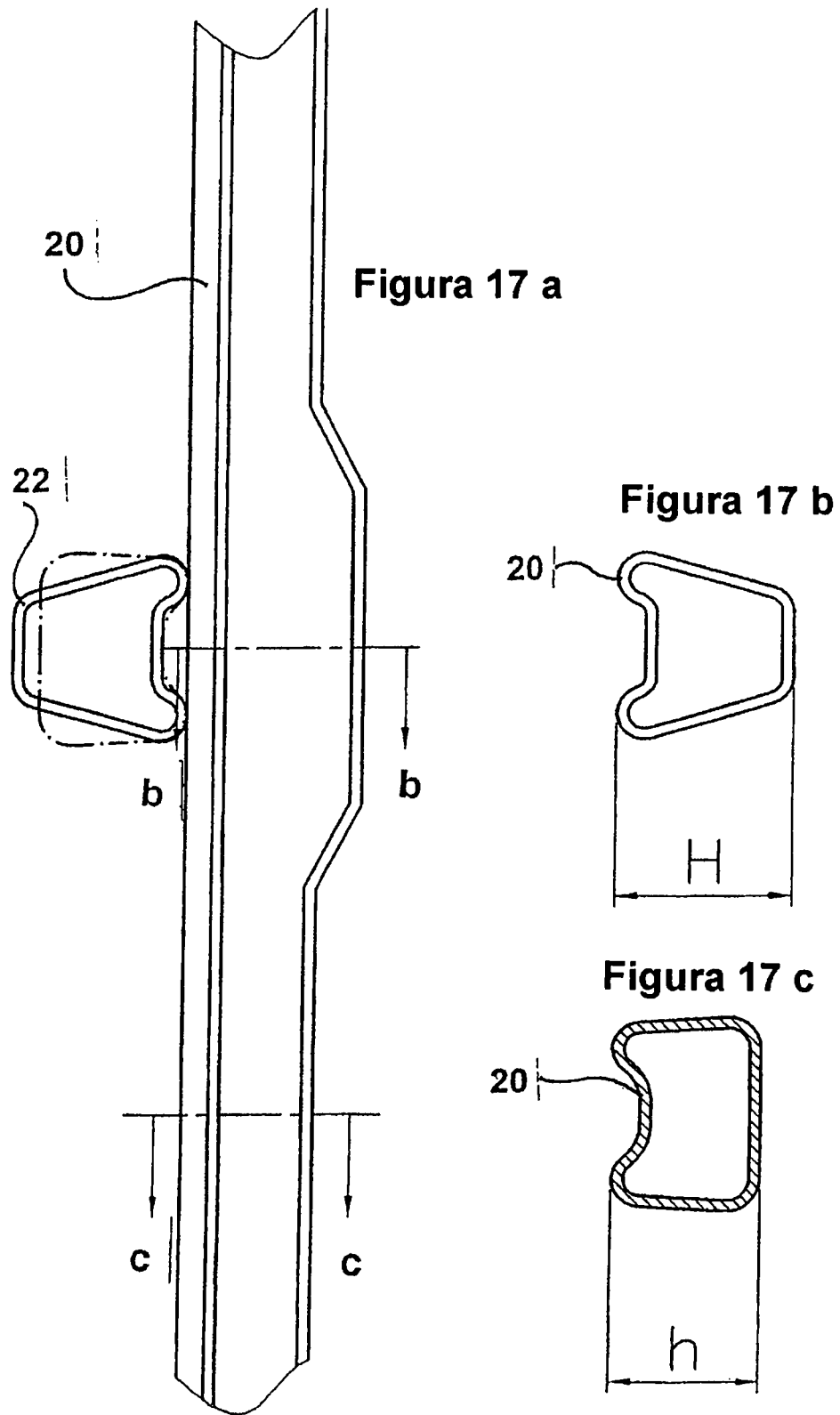


Figura 16



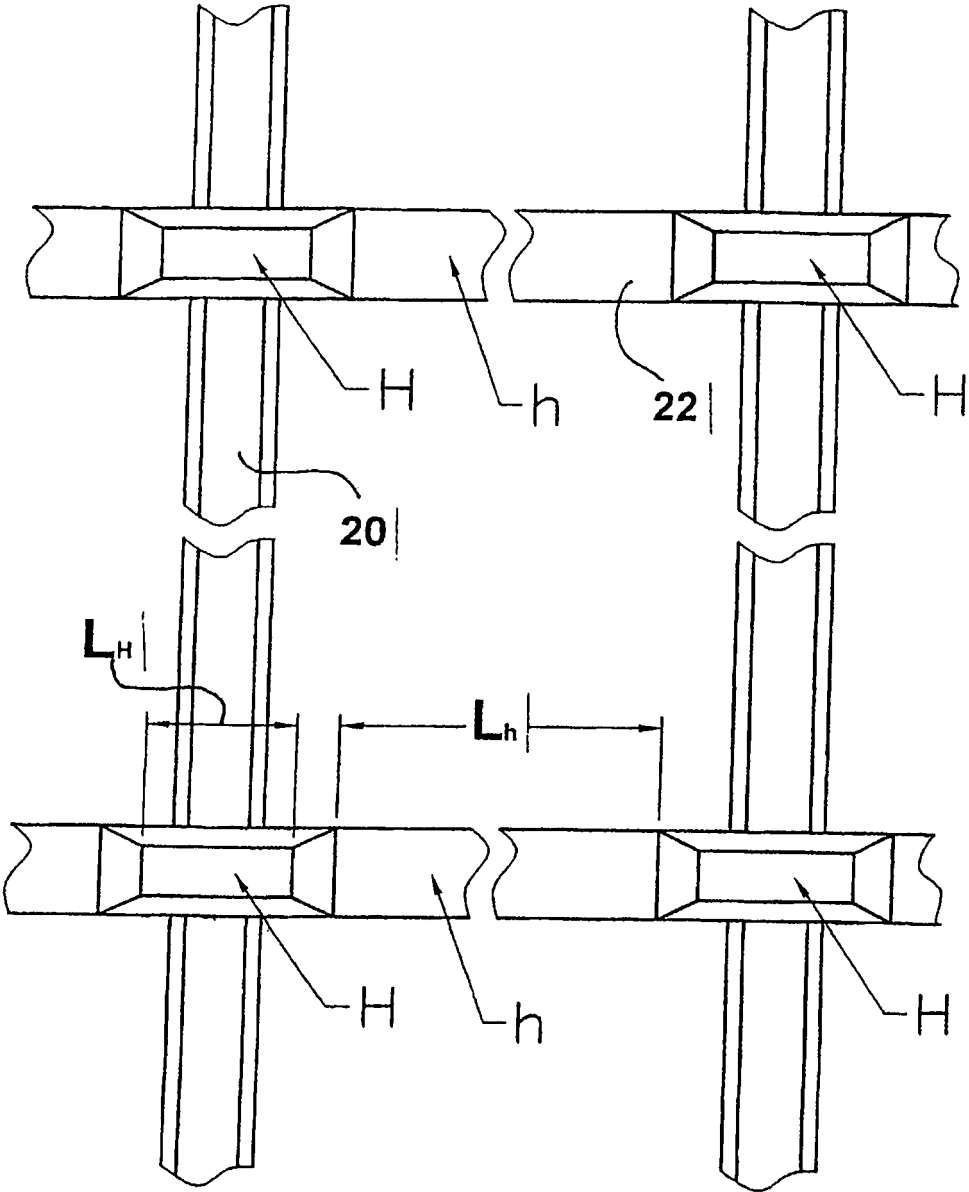


Figura 18

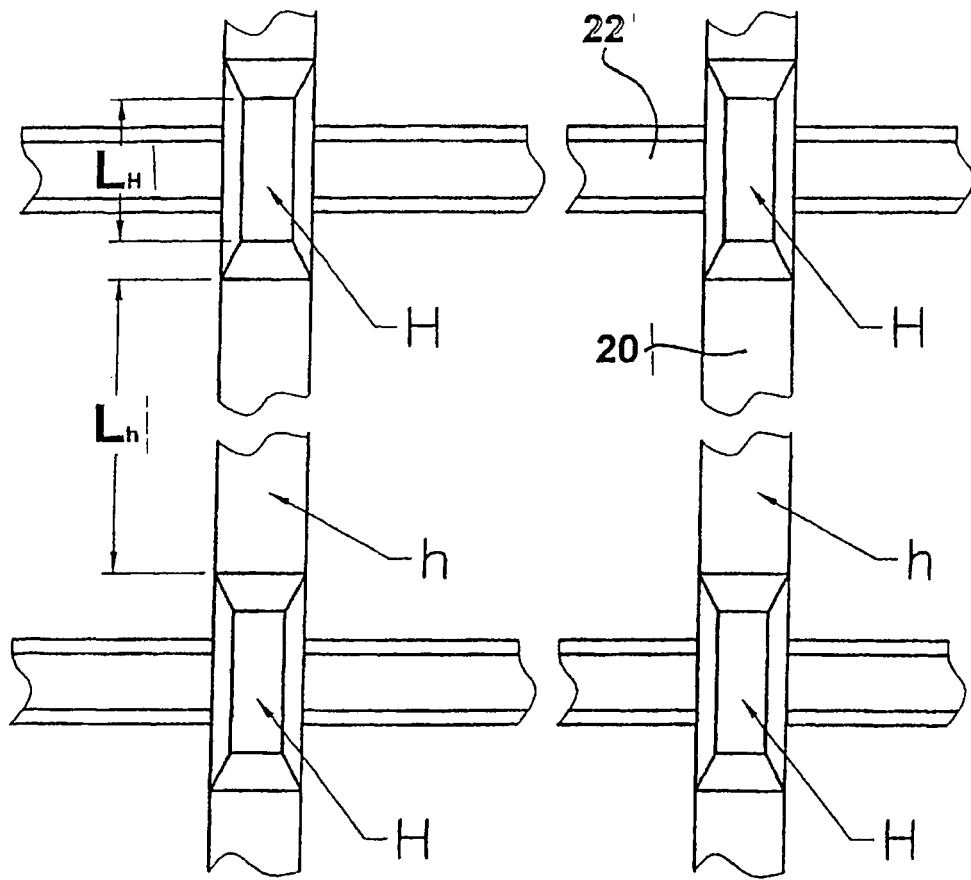


Figura 19

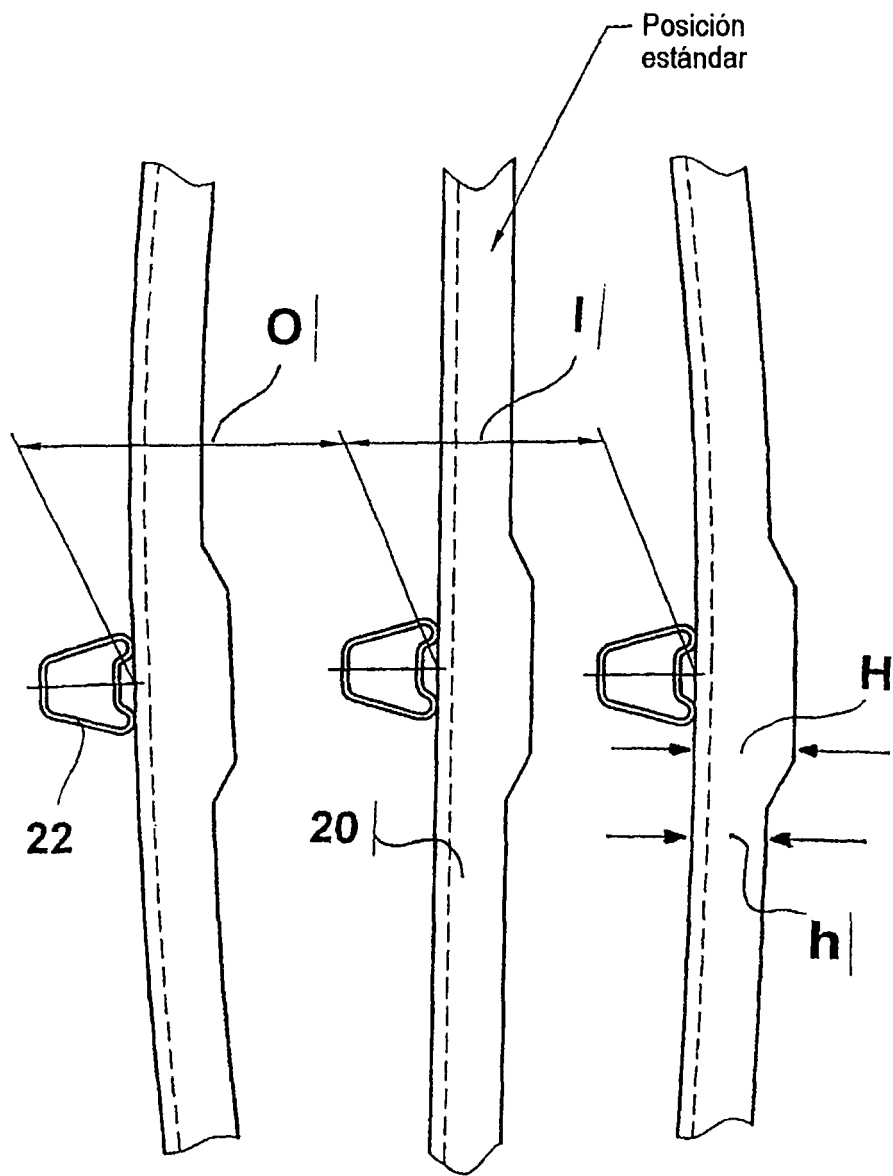


Figura 20 b

Figura 20 a

Figura 20 c