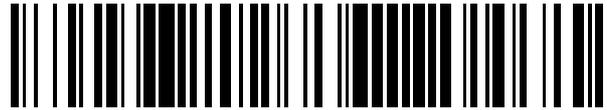


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 727**

51 Int. Cl.:

**B62D 25/20** (2006.01)

**B62D 29/04** (2006.01)

**B62D 33/04** (2006.01)

**E04D 3/35** (2006.01)

**E04B 5/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2014 PCT/SE2014/050658**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14193301**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2014 E 14735695 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 3003836**

54 Título: **Elemento sándwich y un suelo de carga hecho como tal elemento**

30 Prioridad:

**30.05.2013 SE 1350656**

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

**24.07.2018**

73 Titular/es:

**SSAB TECHNOLOGY AB (100.0%)**

**P.O. Box 70**

**101 21 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**ISAKSSON, ANDERS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 676 727 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

Elemento sándwich y un suelo de carga hecho como tal elemento

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de elementos sándwich que están provistos de vigas o perfiles de rigidización. Los elementos sándwich que tienen tal rigidización son sobre todo adecuados para suelos de carga, por ejemplo, en camiones, remolques y similares. Los elementos sándwich son del tipo que consiste en un núcleo espumado como material separado entre una primera superficie y una segunda superficie.

### Técnica antecedente

10 Por el documento EP 1 457 408, se conoce de por sí un suelo de un espacio de carga de un vehículo, por ejemplo, de un camión o un remolque. El suelo está formado por una capa de soporte inferior horizontal conformada como una placa perfilada que forma bandas paralelas que tienen un lado superior uniforme dirigido a soportar una capa de cubierta superior. La capa de cubierta superior está hecha de un material de fibra moldeado o de un material plástico o de una placa metálica dispuesta para colocarse de forma lisa sobre la placa perfilada y de tal manera formar un suelo con bandas de rigidización. La capa de cubierta está hecha de material de fibra moldeado que se fija por remachado o atornillado en la placa perfilada. Tal capa de cubierta debe ser lo suficientemente rígida para no doblarse en la dirección transversal cuando está cargada y ser lisa para estar cerca también de las partes lisas de la capa de soporte. Esto implica que la capa de cubierta y, por lo tanto, todo el suelo será bastante pesada en comparación con la carga que tiene que transportar. Además, las uniones de remaches o uniones de tornillo que conectan la capa de cubierta con la capa de soporte implicarán indicaciones de fractura no deseadas en la capa de cubierta.

25 Por el documento US 5 403 063 se conoce de por sí un suelo para un vehículo, que tiene la forma de una construcción de placa de pared doble que tiene una capa superior y una capa inferior, y se aplica un material de relleno entre las capas para aumentar la resistencia y el aislamiento térmico del suelo. Además, la parte inferior del suelo está provista de vigas para aumentar aún más la resistencia a la flexión. La construcción de la placa implica una serie de bandas que conectan las dos capas entre ellas y donde el material de relleno está dispuesto dentro de las áreas confinadas por las bandas y las capas. Aunque la construcción de la placa tiene la forma de un material compuesto, éste será bastante pesado en comparación con la carga que debe transportar. Además, el método de suministro del relleno a las áreas confinadas por las bandas y las capas es complicado y requiere mucho tiempo. La construcción de la placa puede armarse para aumentar la solidez y la resistencia, pero en tal caso el peso de la construcción será aún mayor.

35 Por el documento US 3 715 846 se conoce de por sí un elemento de aislamiento autoportante, que consiste en una primera capa de restricción y una segunda capa de restricción, entre las capas hay un material de espuma duro. Además, la capa inferior tiene perfiles integrados que se enfrentan hacia adentro contra la capa superior y, por consiguiente, están incrustados en el material de espuma. En una realización descrita, los perfiles tienen la forma de un perfil hueco que tiene una sección transversal triangular, donde un lado de la sección transversal es paralelo a la primera capa de restricción. Un problema de este elemento de aislamiento previamente conocido es que los perfiles huecos triangulares contribuyen sólo a un rigidización restringido del elemento de aislamiento cuando se colocan dentro del elemento de aislamiento y tienen el lado paralelo uniforme de los perfiles huecos triangulares cerca de la primera capa de restricción. Además, la orientación de los perfiles huecos triangulares es tal que el elemento de aislamiento tiende a doblarse hacia abajo en la dirección transversal ya que los perfiles se abrirán cuando se expongan a una carga vertical suficientemente grande. El elemento de aislamiento mostrado se ha de usar para techos y paredes con cargas bajas en los elementos autoportantes. Estos elementos de aislamiento no son adecuados para usar como suelos donde las cargas son considerablemente más altas y aún menos adecuadas para suelos en vehículos de carga que tienen cargas aún más altas.

### 45 El propósito de la invención

La presente invención se orienta a obtener un elemento sándwich mejorado que tenga las mismas cualidades y funciones buenas o mejoradas en comparación con elementos sándwich conocidos anteriores, en particular cuando se usan como suelos de carga en vehículos. Los suelos de carga según la invención obtienen una rigidización y resistencia correspondientes a un peso reducido y un método de fabricación simplificado que, en conjunto, dan como resultado una economía de carga mejorada.

### Sumario de la invención

Por la presente invención según se define en la reivindicación independiente, se satisfacen los fines anteriormente mencionados. Se definen mediante las reivindicaciones subordinadas realizaciones adecuadas de la invención.

55 La invención tiene la finalidad de obtener un elemento sándwich provisto de una capa de restricción que incluye un perfil hueco cerrado, el cual actúa como un elemento de rigidización. Tal perfil hueco cerrado contribuye a aumentar también el rigidización de rotación y la resistencia a la flexión del elemento sándwich.

Además, la invención tiene el objetivo de obtener un elemento sándwich que tenga un núcleo delgado, pero provisto de elementos de rigidización integrados en la parte inferior. Las ventajas de un elemento sándwich de este tipo son que tiene un peso reducido ya que las dos capas pueden estar hechas con paredes delgadas y que el material del núcleo tiene baja densidad y la capa que incluye los elementos de rigidización es fácil de producir doblando, presionando o enrollando una placa lisa. Por encima de esto soportará cargas más pesadas en proporción a su peso que los elementos sándwich conocidos de por sí, ya que el material de los elementos de rigidización puede salir del núcleo y de esta manera contribuir a una mayor resistencia a la flexión del elemento sándwich. Especialmente tales elementos sándwich son adecuados para su uso como suelos, que se ven afectados por cargas dirigidas verticalmente y en particular como suelos en vehículos de carga, ya que las cargas dirigidas verticales en el suelo del vehículo, que tienden a doblar el suelo del vehículo, se acumulan efectivamente mediante un elemento sándwich resistente a la flexión conformado según la invención. Las ventajas de tal elemento sándwich son, por un lado, que los elementos de rigidización están integrados con la segunda capa de restricción del elemento sándwich y, por otro lado, que un material máximo de los elementos de rigidización está a una distancia del núcleo delgado del elemento sándwich.

La invención se refiere a un elemento sándwich que incluye una primera capa de restricción y una segunda capa de restricción. Entre estas capas de restricción hay un núcleo de distancia de un material ligero. Preferiblemente, el núcleo de distancia está hecho de un material de espuma que se inyecta y se deja endurecer. Alternativamente, el núcleo de distancia puede estar hecho de placas macizas encoladas a las dos capas de restricción. La segunda capa de restricción está conformada, por ejemplo, doblada para incluir elementos de rigidización dispuestos en paralelo entre ellos y que individualmente o conjuntamente con un elemento de apoyo y rigidización correspondiente forman un perfil hueco cerrado. El elemento de rigidización obtenido mediante la conformación en frío del perfil hueco está situado y fijado al lado inferior de la segunda capa de restricción y apunta hacia fuera desde la segunda capa de restricción del elemento sándwich y, por lo tanto, queda fuera del núcleo de distancia. De este modo, el perfil hueco se integra con la segunda capa de restricción que, a su vez, es una parte del elemento sándwich. Tener un perfil hueco cerrado tiene la ventaja de que el material de distancia no penetra en el perfil. El perfil hueco se puede cerrar doblándolo o enrollándolo para apoyarse, remacharse o soldarse a lo largo de una línea de contacto en la capa de restricción. También los métodos de fabricación, incluido el prensado, pueden ser adecuados para la formación de la segunda capa de restricción con los perfiles huecos integrados o las partes de los perfiles huecos. Todos los métodos de formación implican los que normalmente se incluyen bajo el concepto de conformado en frío, tales como doblado, presionado o enrollamiento. Mediante estos métodos de fabricación, un sobredoblado de la segunda capa de restricción es un método de formación favorable para obtener un apoyo entre superficies de conexión y, de este modo, evitar huecos entre las superficies. Además, las superficies que se apoyan entre ellas en el núcleo de distancia se tensarán aún más después de la inyección y el endurecimiento del núcleo de distancia o cuando se encole el mismo en el caso de que tenga la forma de placas macizas. El perfil hueco de los elementos de rigidización también puede estar formado por dos partes similares diseñadas o coincidentes de la segunda capa de restricción que se añaden al elemento de rigidización y se mantienen juntas mediante unos medios de conexión, por ejemplo, mediante una acción de prensa. Alternativamente, la unión de los medios de conexión al elemento/elementos de rigidización se puede realizar mediante cola, cinta, soldadura láser, etc.

En realizaciones de la invención, el perfil hueco se forma con una acumulación de material con forma de rigidización a una distancia máxima del núcleo de distancia. Puede tener forma de un grosor aumentado de material o estar hecho por una barra de rigidización. El grosor aumentado del material en un perfil hueco triangular puede producirse encolando una tira de acero liso sobre la superficie lisa en un perfil hueco triangular que es paralelo a la primera capa de restricción.

En una realización de la invención, la segunda capa de restricción entre dos elementos de rigidización adyacentes es lisa, por lo que la primera y la segunda capas de restricción son paralelas entre ellas. En esta realización, la segunda capa de restricción con los respectivos elementos de rigidización está formada con un grosor invariable de material. Esta realización puede desarrollarse adicionalmente haciendo su grosor de material más grueso dentro del área alrededor del perfil hueco, especialmente en el perfil hueco donde su superficie está más alejada del núcleo de distancia.

Según una realización del elemento sándwich, la segunda capa de restricción entre dos elementos de rigidización adyacentes tiene la forma de una única superficie doblada. Esta realización acumula cargas en el elemento mediante la introducción de esfuerzos de compresión de una manera correspondiente a un arco en una construcción de puente. De esta forma, el elemento sándwich puede hacerse más liviano para la misma clase de peso.

Según otra realización del elemento sándwich, la superficie doblada se coloca para que tenga su mayor distancia desde la primera capa de restricción en la línea de contacto en la segunda capa de restricción. Esta realización distribuye el esfuerzo de compresión hacia abajo en los elementos de rigidización.

Según una realización, dicha superficie doblada única en una sección transversal siguiendo una normal al elemento sándwich y a través del mismo, hecha en ángulo recto con la extensión del elemento de rigidización, es simétrica alrededor de una normal a la primera capa de restricción colocada justo entre dos elementos de rigidización.

En otras realizaciones de la invención, el elemento de rigidización en una sección transversal normal a su dirección longitudinal tiene la forma de un triángulo isósceles.

En otras realizaciones de la invención, el elemento de rigidización en una sección transversal normal a su dirección longitudinal tiene la forma de un triángulo equilátero.

- 5 Las ventajas de tales elementos de rigidización de diseño triangular consisten en colocar tanto material como sea posible lo más lejos posible del centro de gravedad, lo que da como resultado la mejor resistencia en la dirección longitudinal. Un perfil hueco cerrado, independientemente de que sea triangular o que tenga otra sección transversal, da como resultado una sección rígida de rotación que contribuye a una resistencia también en la dirección débil, la dirección transversal. De esta forma, el núcleo, que determina principalmente la resistencia en la dirección transversal, puede hacerse más delgado. Dado que el elemento de rigidización está integrado en la segunda capa de restricción inferior, se obtiene un proceso más sencillo que da como resultado un producto final más rentable.

En realizaciones adicionales de la invención, el elemento de rigidización tiene un lado liso posicionado en paralelo a la primera capa de restricción.

- 15 En otras realizaciones de la invención, el lado liso del elemento de rigidización y las partes de los lados adyacentes del elemento de rigidización se rigidizan mediante un grosor aumentado de material en comparación con el resto del grosor de la segunda capa de restricción o en comparación con el resto del grosor del elemento de rigidización. El grosor aumentado del material puede localizarse alrededor del conjunto o alrededor de las partes o en lugares especiales del perfil hueco.

- 20 Para estos elementos de rigidización triangulares, se ha obtenido un grosor aumentado de material porque una barra de rigidización está encerrando el lado liso paralelo de los medios triangulares. La realización es ventajosa también en aquellas realizaciones en las que los elementos de rigidización están formados por dos partes complementarias, que se han conectado en el medio del respectivo elemento de rigidización para mantener juntas las partes complementarias. También se rigidiza mediante una tira de metal encolada lisa, como se mencionó anteriormente, un rigidización adecuado del perfil hueco. Este tipo de rigidización es especialmente adecuado cuando el perfil hueco está formado por dos partes complementarias.

- 25 Para todas las realizaciones, es ventajoso que la distancia de proyección  $h_2$  del elemento de rigidización desde la segunda capa de restricción en la línea de conexión sobre la segunda capa de restricción sea mayor que la mayor distancia perpendicular  $h_1$  entre la primera capa de restricción y la segunda capa de restricción. En capas de restricción lisas y paralelas,  $h_1$  es constante.

Unos perfiles huecos triangulares son ventajosos ya que estos obtienen la mayor cantidad posible de material del núcleo de distancia en la medida en que están localizados con un lado liso en paralelo con la primera capa de restricción.

- 35 Aunque la forma del elemento de rigidización se ha indicado por una forma de un perfil en sección transversal triangular simétrico, también son concebibles otras formas de perfil cerrado dentro del alcance de la invención. Tales formas de perfil se indican en las figuras adjuntas.

Otras realizaciones del perfil hueco del elemento de rigidización incluyen ranuras de rigidización dobladas o presionadas en la superficie de perfil hueco. Para producir tales ranuras, todo el material básico liso para la segunda capa de restricción se puede formar con tales ranuras.

- 40 Para todas las realizaciones mostradas en los elementos de rigidización en forma de perfiles cerrados en sección transversal, pueden disponerse en una segunda capa de restricción bastante lisa o en una capa de restricción que tiene un arco uniforme entre cada elemento de rigidización.

- 45 En las realizaciones mostradas y descritas, ambas capas de restricción están hechas de material metálico, siendo preferiblemente placas de acero enrolladas que han sido tratadas térmicamente de una manera adecuada en dependencia del rango de aplicación. Otras alternativas son las placas de aluminio que se conforman de una manera adecuada, alternativamente como perfiles huecos extruidos de aluminio. La segunda capa de restricción inferior obtiene una mayor rigidización en la dirección longitudinal si el material de la placa se puede concentrar en el área del perfil hueco y preferiblemente en la superficie más exterior del perfil hueco a la mayor distancia del núcleo de distancia.

- 50 La invención también se refiere a un suelo de carga conformado como un elemento sándwich según lo descrito anteriormente. En tal suelo de carga, la primera capa de restricción es una capa superior del suelo de carga y la segunda capa de restricción es una capa inferior del elemento sándwich en el suelo de carga. Preferiblemente, tales suelos de carga se usan en almacenes o similares.

En un uso ventajoso de suelos de carga según la invención, el suelo de carga es una parte de un vehículo de carga. Tales vehículos de carga también pueden ser remolques, furgonetas de reparto, camiones y vehículos de carga más pesados.

#### Breve descripción de los dibujos

- 5 Ahora la invención se describirá más en detalle con ayuda de realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos, en donde
- La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un suelo de carga según una primera realización de la invención,  
La figura 2 muestra una vista despiezada del suelo de carga según la figura 1,  
La figura 3 muestra una vista lateral del suelo de carga según la figura 1,
- 10 La figura 4 muestra una sección transversal A-A según la figura 3,  
La figura 5 muestra una ampliación según la figura 4,  
La figura 6 muestra una vista en perspectiva de un suelo de carga según una segunda realización de la invención,  
La figura 7 muestra una vista despiezada del suelo de carga según la figura 6,  
La figura 8 muestra una vista lateral del suelo de carga según la figura 6,
- 15 La figura 9 muestra una sección transversal B-B según la figura 8,  
La figura 10 muestra una ampliación según la figura 9,  
La figura 11 muestra una vista en perspectiva de un suelo de carga según una tercera realización de la invención,  
La figura 12 muestra una vista despiezada del suelo de carga según la figura 11,  
La figura 13 muestra una vista lateral del suelo de carga según la figura 11,
- 20 La figura 14 muestra una sección transversal C-C según la figura 13,  
La figura 15 muestra una ampliación según la figura 14,  
La figura 16 muestra una forma alternativa del elemento de rigidización según la figura 5,  
Las figuras 17 a 20 muestran formas alternativas adicionales del elemento de rigidización.

#### Descripción de la invención

- 25 La figura 1 muestra una primera realización de un elemento sándwich 10 con forma de placa, cuyo elemento sándwich está provisto de elementos de rigidización paralelos 11 en uno de sus lados. En todas las realizaciones mostradas, los elementos de rigidización están situados en la parte inferior del elemento sándwich, lo que significa que el elemento sándwich puede usarse como un suelo de carga.
- 30 La figura 2 muestra una vista despiezada del suelo de carga según la figura 1, donde el elemento sándwich 10 incluye una primera capa de restricción 21 y una segunda capa de restricción 22 y un núcleo de distancia 23 de un material ligero, preferiblemente un material de espuma, entre las capas de restricción 21, 22. El núcleo de distancia en forma de material de placa está encolado sobre las dos capas de restricción. Las capas de restricción y el núcleo de distancia forman conjuntamente el elemento sándwich 10. La segunda capa de restricción 22 tiene, en la realización mostrada, forma de partes de capa lisas 221, 222, cada una de las cuales está doblada para incluir
- 35 elementos de rigidización mutuamente paralelos 241, cada uno de los cuales junto con un elemento de apoyo y rigidización 242 correspondiente forma un perfil hueco 24. El perfil hueco 24 se rigidiza y se mantiene unido con ayuda de una barra de rigidización 25. Los elementos de rigidización en forma de perfiles huecos actúan como vigas consumidoras de carga que se integran en el elemento sándwich.
- 40 La figura 3 muestra en una vista lateral el elemento sándwich 10 con un elemento de rigidización longitudinal 241 y la correspondiente barra de rigidización 25.
- La figura 4 muestra una sección transversal a través del elemento sándwich 10 con la primera capa de restricción 21, la segunda capa de restricción 22, el núcleo de distancia 23 y el perfil hueco 24.
- 45 La figura 5 muestra mediante una ampliación la primera capa de restricción 21, la segunda capa de restricción 22, el núcleo de distancia 23 y el perfil hueco 24. El perfil hueco 24 está formado por las partes de capa lisas 222, 223, cada una de las cuales al menos a lo largo de un lado está doblada hacia una parte que es la mitad del perfil hueco

en la realización mostrada. El perfil hueco se cierra a lo largo de la línea de contacto 51 en la segunda capa de restricción 22. Además, las partes de capa lisas 222, 223 se apoyan entre ellas a lo largo de una línea de unión 52 en el perfil hueco 24 según la realización mostrada. Además, las partes de capa lisas 222, 223 se doblan formando un triángulo isósceles que tiene las patas 53, 54 y su parte superior coincidiendo con la línea de contacto 51. La base 55 del triángulo está orientada en paralelo con la segunda capa de restricción 22, que, en la realización mostrada, es lisa entre los perfiles huecos 24. La figura muestra también la barra de rigidización 25, que está provista de dos ramificaciones 56, 57 que hacen tope con las dos patas 53, 54 del triángulo. La barra de rigidización forma, por un lado, una parte de unión para las dos partes de capa 222, 223 y, por otro lado, una pieza de rigidización del perfil hueco 24. De este modo, el lado liso del elemento de rigidización correspondiente a una parte de la base 55 y las partes de los lados adyacentes 53, 54 del elemento de rigidización están rigidizadas por un grosor de material aumentado en comparación con el resto del grosor del material de la segunda capa de restricción 22, o en comparación con el resto del grosor del material del elemento de rigidización 241, 242 correspondiente a las patas 53, 54 del triángulo. Además, según la realización mostrada en la figura 5, la forma triangular del perfil hueco 24 se corresponde con un triángulo equilátero. En esta realización, el núcleo de distancia 23 puede inyectarse entre las dos capas de restricción 21, 22 o sobre la capa de restricción 22, o aplicarse alternativamente como elementos de placa completos.

La figura 6 muestra una segunda realización del elemento sándwich 10 según la invención. También esta realización está provista de elementos de rigidización paralelos 11 en un lado del mismo.

La figura 7 muestra una vista despiezada de la realización según la figura 6, donde el elemento sándwich incluye una primera capa de restricción 21 y una segunda capa de restricción 22 y un núcleo de distancia 23 de un material ligero, preferiblemente un material de espuma, entre las capas de restricción 21, 22. También en esta realización, el núcleo de distancia en forma de material de placa se puede encolar sobre las dos capas de restricción. Las capas de restricción y el núcleo de distancia forman conjuntamente el elemento sándwich 10. La segunda capa de restricción 22 está en la realización mostrada en forma de placa metálica bastante lisa que tiene un grosor constante, que se ha enrollado para incluir los elementos de rigidización paralelos 11. Como se hace claro de la figura que cada uno de los elementos de rigidización 11 forma un perfil hueco 24. Además, después del enrollado, la placa metálica ha obtenido una forma doblada entre cada elemento de rigidización. De este modo, entre dos elementos de rigidización adyacentes, la segunda capa de restricción tiene la forma de un área doblada. El doblado tiene una forma tal que el núcleo de distancia tiene el grosor más grande delante de los elementos de rigidización. Al proporcionar a la segunda capa de restricción 22 tal forma, se obtiene una construcción más ligera con resistencia mantenida.

La figura 8 muestra mediante una vista lateral el elemento sándwich 10 con un elemento de rigidización longitudinal 11 y en un lado del elemento sándwich.

La figura 9 muestra una sección transversal a través del elemento sándwich 10 con la primera capa de restricción 21, la segunda capa de restricción 22, el núcleo de distancia 23 y los perfiles huecos 24.

La figura 10 muestra mediante una ampliación la primera capa de restricción 21, la segunda capa de restricción 22, el núcleo de distancia 23 y el perfil hueco 24. El perfil hueco 24 está formado mediante el curvado de la placa metálica lisa, por ejemplo, enrollándola con la segunda capa de restricción completa 22 como se indicó anteriormente. Así, en la realización mostrada, el perfil hueco 24 es una parte integrada de la segunda capa de restricción 22 y, por lo tanto, tiene el mismo grosor de material que el resto de la segunda capa de restricción 22. También en esta realización, el perfil hueco 24 se cierra a lo largo de una línea de contacto 51 en la segunda capa de restricción 22. También en esta realización, el perfil hueco 24 forma un triángulo isósceles con las patas 53, 54 y su parte superior coincidiendo con la línea de contacto 51. La base 55 del triángulo está orientada en paralelo con la segunda capa de restricción 22. Según la realización mostrada en la figura 10, la forma triangular del perfil hueco 24 se corresponde con un triángulo equilátero.

La figura 11 muestra una tercera realización del elemento sándwich 10 según la invención. Además, esta realización está provista de elementos de rigidización paralelos 11 en un lado del mismo.

La figura 12 muestra una vista despiezada de la realización según la figura 11, construida de la misma manera que la ya mostrada en la figura 7, donde el elemento sándwich se muestra con la primera capa de restricción 21, la segunda capa de restricción 22 y el núcleo de distancia 23 entre las capas de restricción 21, 22. Como se describió anteriormente también este elemento sándwich incluye los elementos de rigidización paralelos 11. Como queda claro por la figura, cada uno de los elementos de rigidización 11 forma un perfil hueco 24. También en esta realización, la segunda capa de restricción 22, después de la conformación por enrollamiento, ha obtenido una forma doblada entre cada elemento de rigidización 11. De este modo, entre dos elementos de rigidización adyacentes, la segunda capa de restricción tiene la forma de un área doblada. El doblado tiene una forma tal que el núcleo de distancia tiene el grosor más grande delante de los elementos de rigidización. Al proporcionar a la segunda capa de restricción 22 tal forma, se obtiene una construcción más ligera con resistencia mantenida.

La figura 13 muestra en una vista lateral el elemento sándwich 10 con un elemento de rigidización longitudinal 11 y en un lado del elemento sándwich.

La figura 14 muestra una sección transversal a través del elemento sándwich 10 con la primera capa de restricción 21, la segunda capa de restricción 22, el núcleo de distancia 23 y los perfiles huecos 24.

La figura 15 muestra una sección transversal de una tercera realización correspondiente a la mostrada en la figura 10 para la segunda realización. La figura muestra la primera capa de restricción 21, la segunda capa de restricción 22, el núcleo de distancia 23 y los perfiles huecos 24. En esta realización, el perfil hueco se coloca en correspondencia con la segunda capa de restricción de la misma manera que en las realizaciones mostradas anteriormente, es decir, el perfil hueco tiene un lado liso 55 que es principalmente paralelo a la segunda capa de restricción 22 y paralelo a la primera capa de restricción 21. El perfil hueco 24 está provisto de un refuerzo 150 a lo largo del lado paralelo 55 y hasta la mitad del lado paralelo 55 para los lados conectados 53, 54. El refuerzo 150 tiene la forma de un grosor aumentado de material hasta aproximadamente el doble en comparación con el grosor del resto del material de la segunda capa de restricción. Se pueden concebir realizaciones adicionales en las que el perfil hueco 24 tenga tal grosor aumentado de material. La figura muestra también que el perfil hueco 24 en esta realización está cerrado a lo largo de la línea de contacto 51 en la segunda capa de restricción 22.

La figura 16 muestra una ampliación del elemento de rigidización 11 del elemento sándwich con forma de un perfil hueco 24 con una sección transversal triangular redondeada con la base lisa 55 del triángulo en posición paralela a la primera capa de restricción 21 y también a la segunda capa de restricción 22. Las dos patas 53, 54 del triángulo junto con la base 55 del triángulo forman el perfil hueco cerrado 24, que se ha formado en frío a partir de una placa metálica de un grosor homogéneo, de tal manera que las superficies que forman el perfil hueco 24 se apoyan entre ellas en la línea de contacto 51. El núcleo de distancia 23 está posicionado entre la primera capa de restricción 21 y la segunda capa de restricción 22, dicho núcleo de distancia puede tener la forma de un polímero inyectado o como una o más placas que están encoladas a las dos capas de restricción. Como se indica en la figura, el perfil hueco 24 se puede formar porque las dos partes de la capa están conectadas entre ellas a lo largo de una línea de unión 52 como se describió anteriormente. Si se desea una mayor rigidización que la obtenida por el grosor de metal homogéneo de la segunda capa de restricción 22 que incluye el perfil hueco 24, se puede encolar una barra de rigidización lisa 25 sobre la base del triángulo como se indica en la figura. La distancia de proyección  $h_2$  del elemento de rigidización desde la segunda capa de restricción 22 es mayor que la mayor distancia perpendicular  $h_1$  entre la primera capa de restricción y la segunda capa de restricción. En las capas de restricción lisas y paralelas 21, 22  $h_1$  es constante como se muestra en la figura.

Las figuras 17 a 20 muestran realizaciones alternativas de la sección transversal del perfil hueco 24, donde todos los perfiles huecos están cerrados a lo largo de la línea de contacto 51. También estas realizaciones pueden estar hechas de dos partes unidas según lo que se ha enseñado anteriormente. Además, las realizaciones se pueden rigidizar materialmente en las superficies del perfil hueco situado más alejado de la segunda capa de restricción 22 similar a las realizaciones mostradas anteriormente. La figura 17 muestra el perfil hueco 24 en sección transversal como una forma de campana que tiene una superficie de restricción inferior 171 rota simétricamente. La figura 18 muestra el perfil hueco 24 en sección transversal como un círculo con un lado liso paralelo 181. La figura 19 muestra el perfil hueco 24 en sección transversal en forma parcialmente rectangular con un lado paralelo liso 191 y con lados de unión en ángulo 192, 193. La figura 20 muestra el perfil hueco 24 en sección transversal en forma de lágrima, la superficie inferior 201 se muestra con una curva.

Dentro del alcance de la invención, los perfiles huecos pueden variar aún más en mayor grado que los mostrados.

Las aplicaciones preferibles del elemento sándwich son como suelo de carga en un vehículo de carga, donde la segunda capa de restricción corresponde a una capa inferior en forma de una placa de estructura que tiene portadores de carga cerrados en forma de vigas alargadas correspondientes a los perfiles huecos. Cada una de las vigas se forma junto con la placa y donde la placa es algo convexa entre las vigas. Por lo tanto, esta parte de la capa de la construcción está hecha de una placa originalmente lisa. La forma de las vigas enrolladas no necesita ser triangular, tal como se muestra en las realizaciones, sino que puede tener una sección transversal rectangular o circular/semicircular. Además, el núcleo de distancia se corresponde con una capa/núcleo intermedio de un material de peso ligero, por ejemplo, un material de espuma para separación y amortiguación. Este material también puede tener la función de un adhesivo para la capa inferior y superior. La primera capa de restricción se corresponde con una capa superior en forma de una placa metálica lisa estructural, que está destinada a actuar como una superficie de desgaste en el suelo del vehículo de carga.

La medida global de la construcción de sándwich en una posible realización es de aproximadamente 40 mm, de los cuales la capa superior es de 0,5 mm a 0,6 mm; la capa intermedia es de aproximadamente 5 mm; y la capa inferior sin las vigas es de 0,8 mm a 1,0 mm. Sin embargo, pueden ser adecuadas otras medidas de las capas para otras realizaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un elemento sándwich (10) que incluye una primera capa de restricción (21) y una segunda capa de restricción (22) y un núcleo de distancia (23) de un material ligero, preferiblemente de un material de espuma, entre dichas capas de restricción, en el que la segunda capa de restricción (22) incluye elementos de rigidización (11) dispuestos en paralelo entre ellos e individualmente o junto con un elemento de apoyo y rigidización correspondiente (11) forman un perfil hueco cerrado (24), **caracterizado** por que los elementos de rigidización (11) forman un perfil hueco cerrado (24) en un lado del elemento sándwich (10), estando los elementos de rigidización (11) dirigidos hacia fuera desde la segunda capa de restricción (22) y quedando así fuera del núcleo de distancia (23).
- 10 2. Un elemento sándwich según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los elementos de rigidización (11) están integrados con la segunda capa y en solitario o como dos partes de capa (22, 23) que se apoyan entre ellas formando conjuntamente un elemento de rigidización (11), o por que dichos elementos de rigidización (11) están formados por conformación en frío, por ejemplo, mediante doblado, prensado o enrollamiento.
- 15 3. Un elemento sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** por que el perfil hueco (24) está cerrado a lo largo de una línea de contacto (51) en la segunda capa de restricción (22), o por que el perfil hueco (24) se forma por doblado, prensado o enrollamiento de la segunda capa de restricción (22).
4. Un elemento sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que el perfil hueco (24) está provisto de un refuerzo (25).
5. Un elemento sándwich según la reivindicación 4, **caracterizado** por que dicho refuerzo (150) tiene la forma de un grosor aumentado de material.
- 20 6. Un elemento sándwich según la reivindicación 4, **caracterizado** por que dicha rigidización está hecha como una barra de rigidización (25) que encierra el lado paralelo liso de la forma triangular.
7. Un elemento sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que la segunda capa de restricción (22) entre dos elementos de rigidización adyacentes (11) es lisa, siendo paralelas entre ellas la primera y la segunda capas de restricción (21, 22).
- 25 8. Un elemento sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que la segunda capa de restricción (22) entre dos elementos de rigidización adyacentes (11) tiene forma de una única superficie doblada.
9. Un elemento sándwich según la reivindicación 8, **caracterizado** por que dicha superficie doblada está posicionada para tener su mayor distancia a la primera capa de restricción (21) en la línea de contacto (51) dentro de la segunda capa de restricción (22).
- 30 10. Un elemento sándwich según la reivindicación 9, **caracterizado** por que dicha superficie doblada única en una sección transversal siguiendo una normal al elemento sándwich (10) y a través del mismo, hecha en ángulo recto con la extensión del elemento de rigidización (11), es simétrica alrededor de una normal a la primera capa de restricción (21) posicionada justo entre dos elementos de rigidización (11).
- 35 11. Un elemento sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el elemento de rigidización (11) en una sección transversal normal a su dirección longitudinal tiene la forma de un triángulo isósceles.
12. Un elemento sándwich según la reivindicación 11, **caracterizado** por que el elemento de rigidización (11) en una sección transversal normal a su dirección longitudinal tiene la forma de un triángulo equilátero.
- 40 13. Un elemento sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el elemento de rigidización (11) tiene un lado liso posicionado en paralelo a la primera capa de restricción (21).
14. Un suelo de carga conformado como un elemento sándwich (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por que la primera capa de restricción (21) es una capa superior del suelo de carga y la segunda capa de restricción (22) es una capa inferior del elemento sándwich (10) en el suelo de carga.
- 45 15. Suelo de carga según la reivindicación 14, **caracterizado** por que el suelo de carga es una parte de un vehículo de carga.
16. Un método de fabricación de un elemento sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que una primera capa de restricción (21) y una segunda capa de restricción (22) se disponen a distancia una de otra a cada lado de un núcleo de distancia (23) y se fijan a las dos capas de restricción, **caracterizado** por que la segunda capa de restricción (22) es provista de elementos de rigidización (11) dispuestos en paralelo y dirigidos hacia fuera desde la segunda capa de restricción (22) y el núcleo de distancia (23), formando cada uno de dichos elementos de rigidización un perfil hueco cerrado (24).
- 50

17. Un método de fabricación de un elemento sándwich según la reivindicación 16, **caracterizado** por que dicho perfil hueco (24) se obtienen conformando en frío dicha segunda capa de restricción (22) en solitario o por que dos partes de capa (222, 223), que forman la segunda capa de restricción (22), se conforman en frío y se ponen en contacto de apoyo entre ellas.

