



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 906**

51 Int. Cl.:
B62D 23/00 (2006.01)
B62D 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04021407 .4**
96 Fecha de presentación : **09.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1516802**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2005**

54 Título: **Columna de pared lateral de un autobús.**

30 Prioridad: **17.09.2003 DE 103 42 842**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft**
Dachauer Strasse 667
80995 München, DE

72 Inventor/es: **Junginger, Jörg;**
Riebeck, Lars y
Schöttl, Christoph

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

ES 2 316 906 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

Columna de pared lateral de un autobús.

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a una columna de pared lateral de un autobús, que se puede conectar en extremos opuestos con un elemento de bastidor respectivo y que presenta un elemento de perfil hueco cerrado, que se extiende entre los dos extremos.

10 **Estado de la técnica**

Las estructuras de carrocería, que están constituidas por una pluralidad de columnas de paredes laterales así como soportes longitudinales, transversales, de suelo y de techo, se conocen desde hace mucho tiempo en la construcción de vehículos y se emplean muchas veces sobre todo en la construcción de autobuses. Un componente esencial de una estructura de carrocería representa la columna de la pared lateral, que está prevista tanto para soportar elementos de techo y de suelo como también para la fijación de ventanas así como revestimientos de chapa- Para que los revestimientos de chapa en la parte superior de un autobús y la superficie de las tapas de maletero formen una superficie plana, se realiza la columna de la pared lateral dividida. Mientras que la parte superior de la columna de la pared lateral representa en la estructura de la carrocería la unión entre los soportes de techo y el perfil longitudinal, la parte inferior de la columna de la pared lateral se extiende ligeramente desplazada hacia atrás desde el perfil longitudinal hacia los soportes del suelo. Además, en la zona del punto nodal, formado por la columna superior y la columna inferior de la pared lateral así como del perfil longitudinal, está prevista habitualmente una consola, que sirve como soporte para el suelo.

La unidad formada por columnas de la pared lateral, elementos de techo así como elementos de suelo o bien por soportes transversales que elementos de suelo forman una llamada cuaderna anular, que puede estar expuesta durante la circulación a cargas de vibraciones y solicitaciones a flexión, especialmente en el caso de un accidente. Para cumplir los requerimientos de seguridad en la construcción de vehículos, a pesar de que los tipos de construcción son cada vez más ligeros, se prevén en las estructuras de carrocería, por ejemplo también en el punto nodal formado por la columna de la pared lateral, el perfil longitudinal y el soporte del suelo, estructuras internas especiales que refuerzan localmente la pared lateral o se montan en forma de elementos angulares entre soportes adyacentes.

Un refuerzo nodal de este tipo para estructuras de armazón de vehículos comerciales se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 199 29 219 A1. En la solución propuesta en esta publicación, se sueldan en las aberturas de una estructura, por ejemplo para una puerta o una ventana, unos refuerzos en las paredes laterales de los soportes de bastidor que se extienden perpendiculares entre sí. A través de esta unión adicional de soportes de bastidor adyacentes se refuerza la rigidez de la estructura de armazón. La fijación de realiza en este caso por soldadura por puntos o por soldadura. En el sistema descrito es un inconveniente que se necesita un número considerable de refuerzos nodales y, además, la fabricación de las uniones soldadas necesarias es muy costosa de tiempo.

Además, se conoce a partir del documento DE 199 03 722 A1 una pared lateral de caja de coche para autobuses, que dispone de columnas de paredes laterales de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente. Las columnas de paredes laterales descritas disponen en este caso especialmente de flexiones en diferentes zonas de la columna.

Además de los problemas descritos anteriormente, en la construcción de vehículos se plantea con frecuencia el problema de que no está disponible el espacio necesario para un refuerzo, puesto que el refuerzo se proyecta, por ejemplo, en el espacio de los pies de la zona de los pasajeros y, por lo tanto, perjudicaría a los pasajeros.

Por lo tanto, partiendo del estado conocido de la técnica, la invención tiene el cometido de indicar una columna de soporte para una estructura de carrocería de un automóvil, que cumple los requerimientos de seguridad, especialmente con relación al espacio de supervivencia necesario dentro de la célula de los pasajeros y al mismo tiempo se puede fabricar con coste favorable y con un gasto técnico de producción relativamente reducido. Además, la columna de soporte debe estar realizada a ser posible ahorrando espacio, para que no se limite el espacio disponible para una utilización.

El cometido en el que se basa la invención se soluciona con una columna de la pared lateral de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente. Los desarrollos ventajosos de la idea de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes así como se pueden deducir a partir del texto de la descripción siguiente y de los ejemplos de realización.

La invención se refiere a una columna de pared lateral de un autobús, que se puede conectar en extremos opuestos en cada caso con al menos un elemento de carrocería y que presenta un elemento de perfil hueco (2) que se extiende entre los dos extremos, que está realizado en una sola pieza y presenta un eje medio longitudinal, que está curvado o presenta al menos dos secciones no paralelas, de manera que en los extremos opuestos se conectan secciones exteriores de las columnas, entre las cuales está prevista una sección central de la columna, y que se caracteriza porque el eje medio longitudinal está curvado en la zona de la sección central de la columna, que conecta las dos secciones exteriores de la columna o presenta al menos dos secciones no paralelas y la sección central de la columna dispone, al menos en

ES 2 316 906 T3

una dirección de solicitación, de un momento de resistencia contra la flexión mayor que las secciones exteriores de la columna, de manera que en la zona de la sección central de la columna está previsto al menos un elemento de refuerzo, que presenta, al menos por secciones, una zona de contacto con el elemento de perfil hueco y que está dispuesto dentro del elemento de perfil hueco.

5

Para elevar el momento de resistencia de la columna de soporte en la sección central de la columna, se incrementa en esta zona la sección transversal activa de la columna y/o se mejoran en una medida correspondiente las propiedades del material. Esto se realiza opcionalmente a través de la previsión de un elemento de refuerzo adicional, la inserción por secciones de un material de calidad más elevada y/o la selección de un espesor de pared mayor, frente a las secciones exteriores de la columna, del elemento de perfil hueco en la sección central de la columna. Además del empleo de un material de calidad más elevada en la sección central de la columna, también es concebible evidentemente bonificar el material previsto para el elemento de perfil hueco en esta zona, de tal manera que este material disponga de propiedades mejoradas de material.

10

Por lo tanto, con la invención se realiza, por una parte, una columna de soporte para una estructura de carrocería de un automóvil, que se puede emplear, en virtud de la forma en zonas en las que las relaciones de espacio son limitadas. Por otra parte, a través de la realización de una sola pieza del elemento de perfil hueco y el refuerzo de la columna de soporte en la zona central de la columna se asegura una fabricación y un montaje sencillos o bien la fijación de la columna en una estructura de carrocería, sin que deben tolerarse en este caso mermas con respecto a la resistencia y la rigidez. Además, con la columna de soporte de acuerdo con la invención se pone a disposición un elemento de soporte, que no tiene que dividirse tampoco en nudos de unión, por ejemplo en un soporte longitudinal de una estructura de carrocería de un autobús, sino que, en virtud de su forma. Se puede conducir en una sola pieza por delante del soporte. De esta manera, la solución de acuerdo con la invención posibilita el empleo flexible de columnas de soporte de alta resistencia en diferentes lugares de una estructura de carrocería también teniendo en cuenta requerimientos especiales de diseño.

25

El elemento de perfil hueco, que se extiende entre los extremos de la columna de soporte en la dirección longitudinal, está constituido en una sola pieza. Esto significa que en el elemento de perfil hueco o bien se trata de un componente o que el elemento de perfil hueco ha sido ensamblado todavía antes del montaje en una estructura de carrocería constituida por varios componentes, por ejemplo por medio de soldadura, para obtener un componente de una sola pieza. En este caso, solamente es importante que la columna de soporte esté disponible, en el momento del montaje en una estructura de carrocería, como un componente, para que la columna correspondiente se pueda insertar fácilmente en la estructura y se pueda conectar con los elementos correspondientes de la carrocería. La columna de soporte se puede conectar, en extremos opuestos, con elementos de la carrocería, como por ejemplo un soporte de suelo así como un soporte de techo. Esto no excluye, sin embargo, que la columna de soporte se conecte con otros elementos de la carrocería. Así, por ejemplo, es concebible que en la zona central de la columna se fijen consolas como soportes de fijación de un suelo intermedio o que se coloque, al menos por secciones, un revestimiento en la columna de soporte.

30

35

En una forma de realización especial, la columna de soporte se puede dividir de forma imaginaria en tres secciones, cuyas secciones exteriores de la columna se encuentran de una manera preferida en cada caso, al menos parcialmente, en paralelo a planos dispuestos adyacentes entre sí. La sección central de la columna está configurada, en una columna de este tipo, de tal forma que esta sección representa el elemento de unión entre las dos secciones exteriores de la columna. Tal fin, la sección central de la columna dispone de dos extremos, que están unidos en cada caso con las secciones exteriores de la columna y de esta manera contactan al menos en un plano, en el que están dispuestas las secciones exteriores de la columna, o bien al menos las zonas extremas de las secciones exteriores de la columna que están dirigidas hacia la sección central de la columna.

40

45

El elemento de perfil hueco de la columna de soporte de acuerdo con la invención dispone de una manera preferida de una sección transversal al menos aproximadamente rectangular, especialmente de dimensiones $60 \times 40 \text{ mm}^2$. Pero también es concebible que la sección transversal presente otro contorno poligonal o incluso redondo. Otra forma de realización especial prevé un elemento de perfil hueco con una sección transversal cuadrada con dimensiones preferidas de 40×40 , 50×50 u $80 \times 80 \text{ mm}^2$.

50

Como elemento de perfil hueco se contemplan especialmente componentes, que disponen de un espesor de pared de al menos 2 mm. Como material es especialmente adecuada la utilización de un acero de alta resistencia con un límite de estiramiento mínimo de 420 N/mm^2 , con preferencia de S 460. No obstante, también es concebible emplear para el elemento de perfil hueco, otros materiales, que cumplen el requerimiento mencionado anteriormente con respecto al límite de estiramiento mínimo y que se pueden procesar como materiales del tipo de acero.

55

60

En otra forma de realización especial de la columna de soporte de acuerdo con la invención, el elemento de perfil hueco dispone, en la zona de la sección central de la columna, al menos en parte, de un espesor de pared mayor que en la zona de las secciones exteriores de la columna. El espesor de pared del perfil hueco se refuerza en este caso de tal manera que la sección central de la columna de soporte de acuerdo con la invención presenta, al menos en una dirección de solicitación posible, un momento de resistencia a la flexión mayor que las secciones exteriores de la columna. Además de una elevación del espesor de pared, también es posible prever en la sección central de la columna al menos un elemento de refuerzo adicional, que se dispone fuera del perfil hueco, por ejemplo como manguito, o dentro del perfil hueco, de tal manera que se forma, al menos por secciones, una superficie de contacto entre el perfil

65

hueco y el elemento de refuerzo. En este caso, es incluso concebible realizar el elemento de refuerzo encajado varias veces, es decir, que se enchufan varios perfiles huecos unos sobre otros o bien unos dentro de otros. En cualquier caso, hay que asegurar que el perfil hueco y al menos un elemento de refuerzo establezcan una unión íntima en la zona de la superficie de contacto. Para el establecimiento de tal unión son adecuadas casi todas las técnicas de unión conocidas.

5 A tal fin se pueden emplear, por ejemplo, tanto procedimientos de fabricación como estañado, encolado, soldadura o remachado, que requieren para la realización de la unión una sustancia auxiliar, como también procedimientos como flexión, prensado o retracción interior o exterior, con los que se genera una conexión en unión positiva entre el elemento de perfil hueco y el elemento de refuerzo. En una forma de realización muy especialmente adecuada de la columna de soporte de acuerdo con la invención, se conecta el elemento de refuerzo con la ayuda de soldaduras de tapón con el
10 elemento de perfil hueco.

De una manera alternativa a la variante descrita anteriormente de elevar al menos parcialmente el momento de resistencia contra flexión en la sección central de la columna en comparación con las secciones exteriores de la columna, evidentemente también es concebible prever en la sección central de la columna un elemento de refuerzo y seleccionar
15 un perfil hueco con espesor de pared aproximadamente constante. Para la conexión del elemento de perfil hueco con el elemento de refuerzo se pueden emplear también en esta forma de realización especial las técnicas de unión ya descritas.

Otra forma de realización muy especialmente adecuada de la columna de soporte de acuerdo con la invención se caracteriza porque el elemento de refuerzo está dispuesto en la sección central de la columna dentro del elemento de perfil hueco y está configurado del tipo de perfil hueco, especialmente con una sección transversal rectangular o incluso cuadrada. Además, es evidente que también es posible seleccionar otra sección transversal poligonal o también redonda para el elemento de refuerzo del tipo de perfil hueco. Además, una forma de realización alternativa de la columna de soporte de acuerdo con la invención prevé configurar el elemento de refuerzo en forma de un perfil en T, de doble T,
25 de I, de U o de L. También el elemento de refuerzo presenta de una manera preferida al menos parcialmente un acero de alta resistencia con un límite de estiramiento mínimo de 420 N/mm², especialmente S 460. En este contexto, es especialmente adecuado seleccionar el mismo material para toda la columna de soporte, es decir, especialmente para el elemento de perfil hueco y para el elemento de refuerzo.

30 En otra forma de realización especialmente adecuada de la columna de soporte de acuerdo con la invención, se consigue, además, una adaptación exacta del momento de resistencia contra flexión a través de la disposición de una pluralidad o bien una combinación de diferentes elementos de los elementos de refuerzo ya descritos en una columna de soporte.

35 La presente columna de soporte para una estructura de carrocería de un automóvil se describe a continuación con la ayuda de ejemplos de realización sin limitación de la idea general de la invención. En este caso:

La figura 1 muestra una columna de soporte con elemento de refuerzo.

40 La figura 2 muestra una columna de soporte de una sola pieza con zona central reforzada.

La figura 3 muestra la columna de soporte del estado de la técnica.

45 La figura 4 muestra una estructura de carrocería en el caso de carga.

En las figuras 1 a) y 2 a) se pueden ver vistas laterales y en las figuras 1 b) y 2 b) se pueden ver representaciones tridimensionales de una columna de soporte realizada de acuerdo con la invención, que se diferencian de la columna de soporte representada en la figura 3 y de la columna de soporte conocida a partir del estado de la técnica, especialmente porque a pesar de una desviación en S, presentan dentro de la columna de soporte un perfil hueco continuo, que se
50 extiende en este caso desde un soporte de suelo hasta un soporte de techo. Los mismos componentes están provistos en las figuras con los mismos signos de referencia.

En la figura 1 se representa una parte de una estructura de carrocería de un autobús, en la que está prevista una columna de soporte 1 realizada de acuerdo con la invención, la cual asume la función de una columna de la pared lateral. La columna de la pared lateral 1 representa como limitación exterior de una estructura de carrocería de autobús un componente esencial para la estática de la carrocería, puesto que en un extremo está fijado un soporte de techo y en el extremo opuesto está fijado un soporte de suelo (no se representan). Además, en la región de la zona de os pasajeros 9 están colocados revestimientos de chapa 5 así como cristales (no representados) con la ayuda de elementos de fijación correspondientes. En oposición a la columna de la pared lateral 1 dividida, representada en la figura 3, la
60 columna de la pared lateral representada en la figura 1 está realizada en una sola pieza y presenta en la zona central resalte en forma de una desviación en S. Por medio del resalto, previsto dentro de la columna de la pared lateral 1, es posible realizar la columna de la pared lateral en una sola pieza y al mismo tiempo asegurar que el revestimiento de chapa 5 y la superficie de la tapa del maletero 4, que delimita el maletero 10, forman una superficie exterior plana.

65 Para poder garantizar, además de las ventajas técnicas de fabricación en el caso de utilización de una columna de soporte de una sola pieza como columna de la pared lateral 1, también la seguridad de una estructura de carrocería de autobús, en la zona central de la columna de la pared lateral 1 está previsto un elemento de refuerzo 3. El elemento de refuerzo 3 está realizado del tipo de perfil hueco, está dispuesto dentro del elemento de perfil hueco 2 y está conectado

ES 2 316 906 T3

con el elemento de perfil hueco 2 tanto en la zona superior como también en la zona inferior en cada caso por medio de dos uniones por soldadura con tapón 13.

Además, en el lado exterior en la zona central de la columna de la pared lateral 1 está fijado un soporte longitudinal 6, que asegura la rigidez de una estructura de autobús en la dirección longitudinal. Sobre el lado interior de la columna de la pared lateral, en esta zona está fijado un soporte transversal 7, que sirve como consola para el suelo 8 de la zona de pasajeros 9. Para limitar la zona de pasajeros 9, además, también hacia la estructura de la carrocería, está previsto un revestimiento interior 12, que está fijado de la misma manera en la columna de la pared lateral 1 y se ocupa de un cierre limpio de la zona de pasajeros 9.

En la figura 2 se representa el mismo fragmento de una estructura de carrocería de autobús que en la figura 1 en la zona de transición entre la zona de pasajeros 9 y el maletero 10. La construcción de la estructura de la carrocería con los soportes, el suelo, la tapa del maletero así como los revestimientos de chapa corresponde a la mostrada en la figura 1. Sin embargo, la columna de la pared lateral 1 presenta en este caso solamente un elemento de perfil hueco 2, que se extiende desde un extremo de la columna hacia el extremo opuesto y que presenta en la zona central un espesor mayor de la pared. También con esta forma de realización de la columna de soporte de acuerdo con la invención es posible proveer la columna con un resalte realizado en forma de una desviación en S, de manera que en la pared lateral de un autobús se dispone una columna de la pared lateral 1 de una pieza, sin que se produzca ninguna merma con respecto a la seguridad, la comodidad o la apariencia exterior.

Para la comparación con las columnas de la pared lateral mostradas en las figuras 1 y 2, en la figura 2 se representan dos variantes de columnas de pared transversal de un autobús, como se conocen a partir del estado de la técnica. Una característica esencial de las columnas de la pared lateral mostradas en las figuras 3a así como 3b es la realización de dos partes. Así, por ejemplo, la columna de la pared lateral 1 está dividida en un componente superior y un componente inferior de la columna, para obtener una superficie plana formada por el revestimiento de chapa 5 y la superficie de la tapa de maletero 4.

La columna de soporte representada en la figura 3b dispone, además del componente superior y del componente inferior de la columna 1a, 1b, de un elemento de refuerzo adicional 3, que debe absorber las fuerzas que inciden en la columna de la pared lateral, por ejemplo en el caso de un accidente. Este componente adicional debe conectarse, por una parte, con el componente inferior de la columna 1b y, debe establecerse, por otra parte, durante la fabricación de la estructura de la carrocería del autobús, una unión soldada entre el elemento de refuerzo y el componente superior de la columna 1a. La producción de una costura de soldadura de este tipo es, sin embargo, muy costosa, puesto que la costura se encuentra, en el caso de solicitación, en la zona de la máxima solicitación a la flexión.

Las columnas de soporte representadas en las figuras 3a y 3b, respectivamente, conocidas a partir del estado de la técnica representan, por lo tanto, en lo que se refiere a la seguridad y el gasto de fabricación, solamente soluciones técnicas poco satisfactorias.

La figura 4 muestra el comportamiento de una cuaderna anular de una estructura de carrocería de autobús en un caso de carga, como se puede producir, por ejemplo, durante un vuelco de un autobús en un accidente. En la zona inferior se encuentra el maletero 10, que presenta una pluralidad de tirantes de maletero 11 para el refuerzo de la estructura. Por encima del maletero 10 se encuentra un soporte transversal 7, sobre el que se fija posteriormente el suelo de la zona de los pasajeros. En los dos lados, el soporte transversal 7 está conectado en cada caso con una columna de la pared lateral 1. Las columnas de la pared lateral 1 están conectadas entre sí en los extremos superiores de nuevo por medio de un soporte de techo 15.

Además, en el interior de la zona de los pasajeros 9 se representa el llamado espacio de supervivencia 14. Las dimensiones del espacio de supervivencia 14 están prescritas por el legislador y deben establecer un espacio, en el que no penetran objetos en caso de un accidente. Si se impulsa la cuaderna anular representada en la figura 4 ahora con la fuerza F, por ejemplo a través de vuelco del autobús, se desplaza la cuaderna anular de la manera mostrada. A lo largo de las columnas de la pared lateral 1 se producen tensiones de flexión, que tienen su máximo, sin la previsión de medidas de protección correspondientes, en la zona del punto de fijación del soporte transversal 7, de manera que en el caso de carga se doblaría la columna de la pared lateral 1 en esta zona y llegaría al espacio de supervivencia 1. Por este motivo, en la zona de los puntos de fijación del soporte transversal 7 están previstos elementos de refuerzo 3, que aseguran que, en el caso de carga, el máximo de la relación entre el momento de flexión producido y el momento de resistencia a la flexión se desplaza hacia arriba, es decir, en dirección al soporte del techo. Si se produce ahora una flexión o bien un pandeo de la columna de la pared lateral, se pandea la columna por encima de los puntos de fijación del soporte transversal y al mismo tiempo aproximadamente en paralelo a la limitación lateral del espacio de supervivencia 14.

A través de la previsión de una columna de la pared lateral de una sola pieza, en la que se dispone el elemento de refuerzo 3, como ya se ha explicado al principio, se puede generar, por lo tanto, de una manera especialmente preferida una columna de soporte 1, que tanto se puede fabricar y montar bien como también cumple todos los requerimientos de seguridad de los pasajeros.

ES 2 316 906 T3

Lista de signos de referencia

	1	Columna de soporte
5	1a	Componente superior de la columna
	1b	Componente inferior de la columna
	2	Elemento de perfil hueco
10	3	Elemento de refuerzo
	4	Tapa de maletero
15	5	Revestimiento de chapa
	6	Soporte longitudinal
	7	Soporte transversal
20	8	Suelo
	9	Zona de pasajeros
25	10	Maletero
	11	Tirantes del maletero
	12	Revestimiento interior
30	13	Soldadura de tapón
	14	Espacio de supervivencia
35	15	Soporte de techo

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Columna de pared lateral de un autobús, que se puede conectar en extremos opuestos en cada caso con al menos un elemento de carrocería y que presenta un elemento de perfil hueco (2) que se extiende entre los dos extremos, que está realizado en una sola pieza y presenta un eje medio longitudinal, que está curvado o presenta al menos dos secciones no paralelas, de manera que en los extremos opuestos se conectan secciones exteriores de las columnas, entre las cuales está prevista una sección central de la columna, **caracterizada** porque el eje medio longitudinal está curvado en la zona de la sección central de la columna, que conecta las dos secciones exteriores de la columna o presenta al menos dos secciones no paralelas y la sección central de la columna dispone, al menos en una dirección de sollicitación, de un momento de resistencia contra la flexión mayor que las secciones exteriores de la columna, de manera que en la zona de la sección central de la columna está previsto al menos un elemento de refuerzo, que presenta, al menos por secciones, una zona de contacto con el elemento de perfil hueco y que está dispuesto dentro del elemento de perfil hueco.

2. Columna de soporte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de perfil hueco (2) presenta una sección transversal al menos aproximadamente rectangular.

3. Columna de soporte de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el elemento de perfil hueco (2) dispone de un espesor de pared de al menos 2 mm.

4. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el elemento de perfil hueco (2) presenta, al menos parcialmente, un acero de alta resistencia con un límite de estiramiento mínimo de al menos 420 N/mm², con preferencia S 460.

5. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el elemento de perfil hueco (2) presenta en la zona de la sección central de la columna, al menos parcialmente, un espesor de pared mayor que en la zona de las secciones exteriores de la columna.

6. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el elemento de refuerzo (3) está configurado en forma de perfil hueco.

7. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el elemento de refuerzo (3) presenta una sección transversal al menos aproximadamente rectangular.

8. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque el elemento de refuerzo (3) presenta una sección transversal redonda.

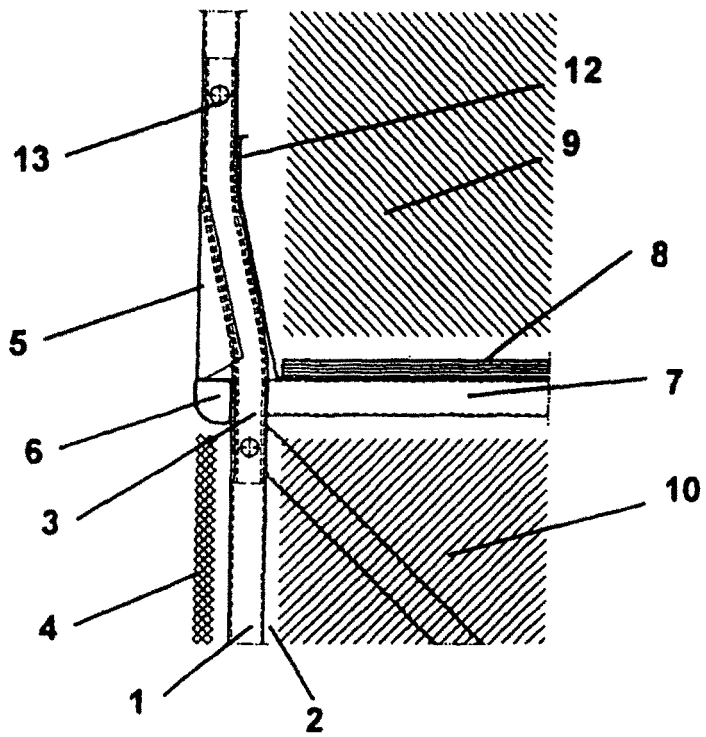
9. Columna de soporte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de refuerzo (3) está configurado en forma de perfil en T, de doble T, de I, de U o de L.

10. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque el elemento de refuerzo (3) presenta, al menos parcialmente, un acero de alta resistencia con un límite de estiramiento mínimo de al menos 420 N/mm², con preferencia S 460.

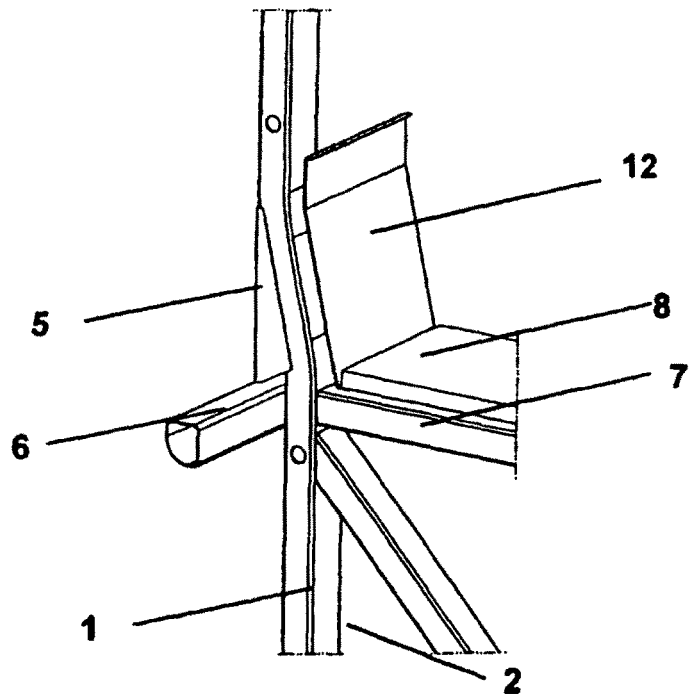
11. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque el elemento de perfil hueco (2) presenta en la zona de la sección central de la columna una desviación en S o dos pandeos.

12. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque el elemento de refuerzo (3) está fijado por medio de uniones por soldadura y/o uniones con remaches en el elemento de perfil hueco (2).

13. Columna de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque el elemento de refuerzo (3) está conectado con el elemento de perfil hueco (2) por medio de al menos una unión por soldadura de tapón (13).



a)



b)

Fig. 1

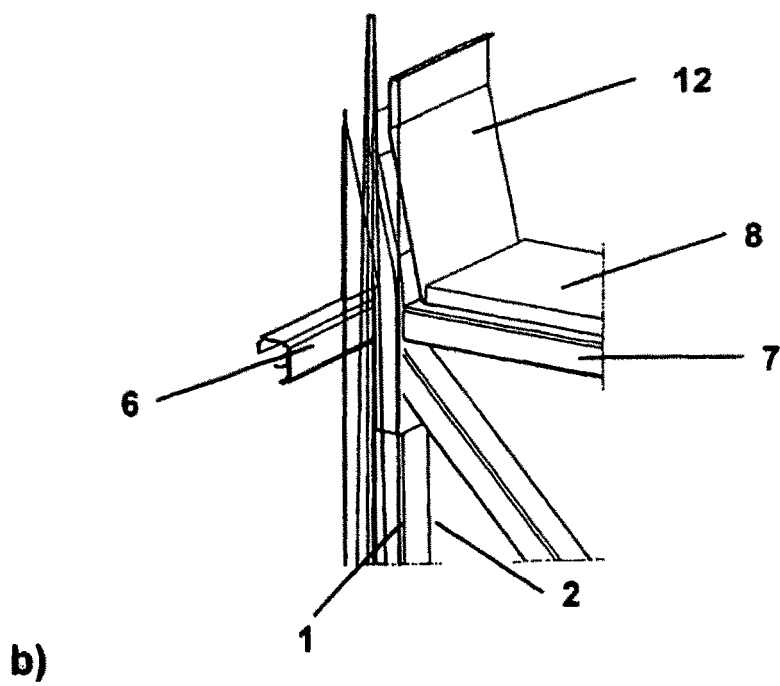
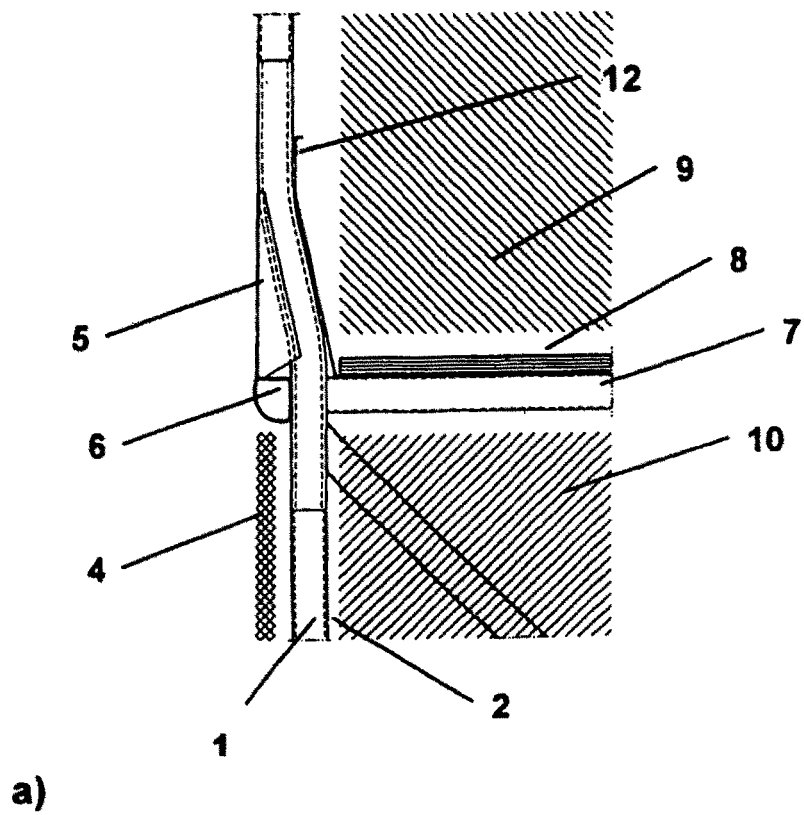
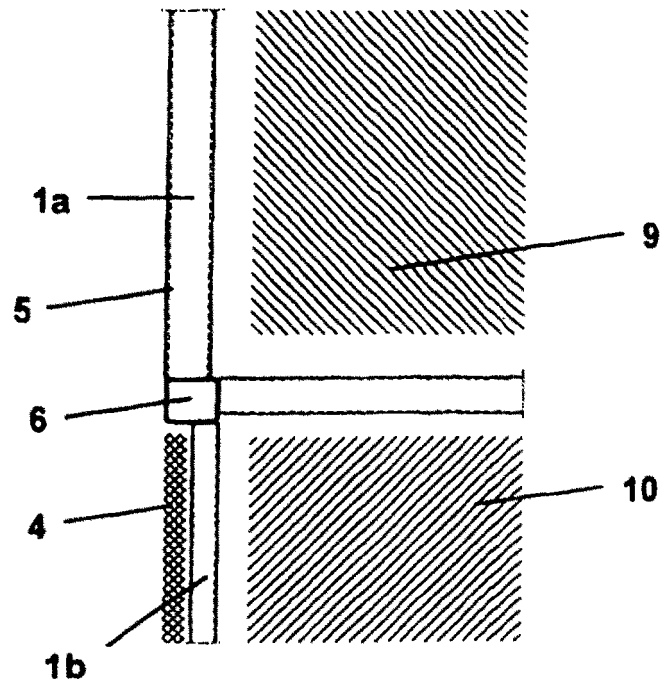
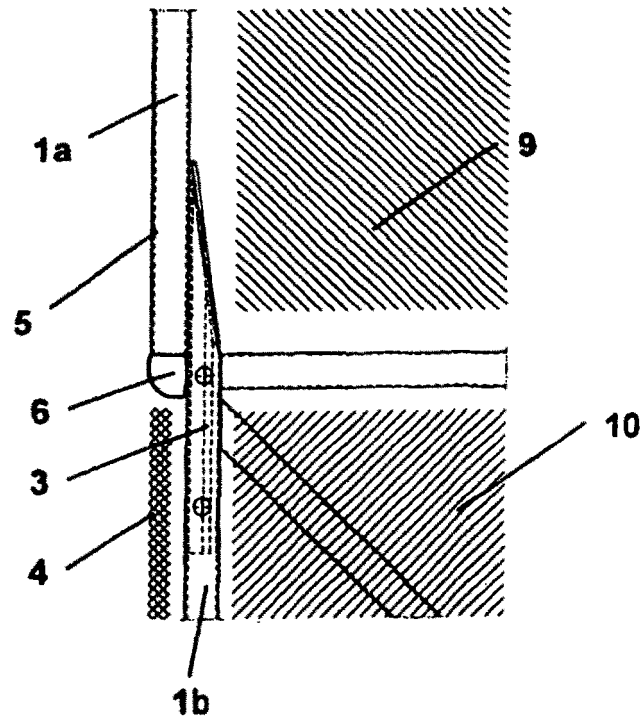


Fig. 2



a)



b)

Fig. 3

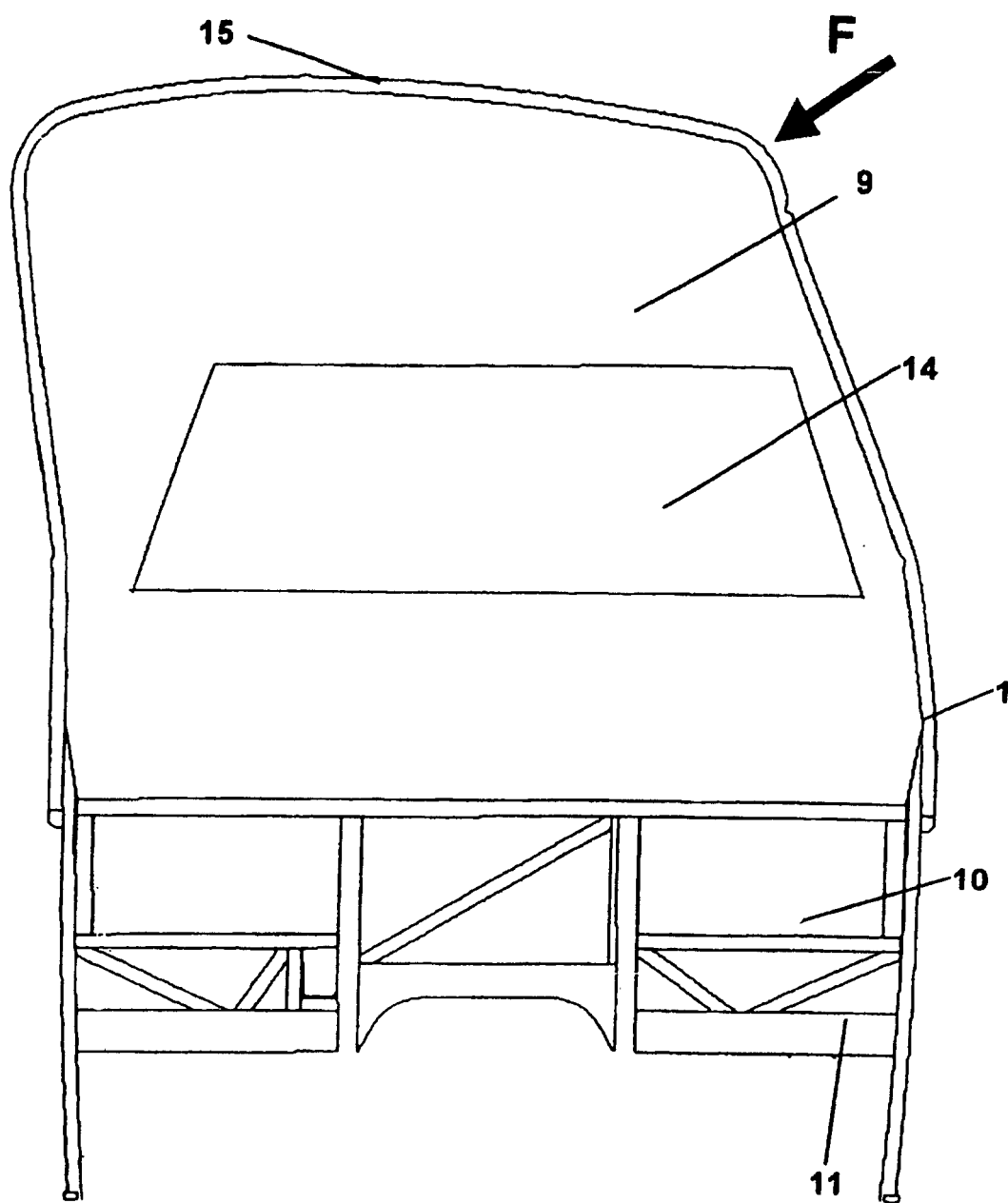


Fig. 4