

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 873 774**

51 Int. Cl.:

B62D 25/20 (2006.01)

B62D 29/00 (2006.01)

B62D 33/06 (2006.01)

B21D 22/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2017 PCT/IB2017/057296**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.05.2018 WO18092113**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2017 E 17804966 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021 EP 3541687**

54 Título: **Elemento de refuerzo que comprende una pestaña doblada en frío**

30 Prioridad:

21.11.2016 WO PCT/IB2016/057002

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

03.11.2021

73 Titular/es:

**ARCELORMITTAL (100.0%)
24-26 Boulevard d'Avranches
1160 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

**LAM, JIMMY;
WILSIUS, JOËL y
SCHNEIDER, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 873 774 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 de refuerzo que comprende una pestaña doblada en frío

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un elemento de refuerzo para un vehículo del tipo que comprende un cuerpo hecho de un acero endurecido a presión que tiene una resistencia a la tracción superior o igual a 1200 MPa recubierto con un recubrimiento a base de cinc o con un recubrimiento a base de aluminio, extendiéndose dicho cuerpo a lo largo de una dirección principal, comprendiendo además el elemento de refuerzo al menos una pestaña que se extiende desde el cuerpo en una dirección transversal formando un ángulo distinto de cero con la dirección principal, definiendo la curvatura entre el cuerpo y la pestaña un intradós y un extradós. El documento DE 10 2013 010024 A1 describe tal elemento de refuerzo.
- 10
- [0002]** La invención se refiere también a un montaje de refuerzo de techo que comprende tal elemento de refuerzo, a un montaje de travesaño de asiento que comprende tal elemento de refuerzo, a un procedimiento para producir tal elemento de refuerzo, tal montaje de refuerzo de techo y tal montaje de travesaño de asiento.
- 15
- [0003]** Los elementos de refuerzo hechos de un acero de alta resistencia tal como un acero endurecido a presión que tiene una resistencia a la tracción superior o igual a 1200 MPa y recubiertos con un recubrimiento a base de cinc o con un recubrimiento a base de aluminio son particularmente satisfactorios para reforzar las piezas del vehículo que no se deben deformar en caso de impacto contra el vehículo. Dichos elementos de refuerzo son sustancialmente indeformables en caso de un impacto y, por lo tanto, pueden evitar la deformación de la pieza del vehículo al que está fijado el elemento de refuerzo, por ejemplo, un asiento del vehículo o un panel de suelo, etc.
- 20
- [0004]** El elemento de refuerzo se fija a su entorno, por ejemplo, soldando una pieza del elemento de refuerzo a una pieza circundante. En algunos casos, el elemento de refuerzo se fija a una pieza que no se extiende en la misma dirección que el elemento de refuerzo. En este caso, la unión del elemento de refuerzo a la pieza circundante puede requerir una pieza de sujeción adicional que comprenda una pestaña que se extienda en la dirección del elemento de refuerzo y que esté fijada a este elemento y otra pestaña que se extienda en la dirección de la pieza circundante y fijada a esta pieza. Tal solución requiere muchas operaciones de fijación y puede ser problemática en términos de propiedades mecánicas de la fijación. Si la fijación no es lo suficientemente fuerte, puede romperse en caso de un impacto, lo que inutilizaría al elemento de refuerzo para evitar la deformación de la pieza reforzada del vehículo. Por consiguiente, es preferible fijar el elemento de refuerzo directamente a la pieza circundante. En este caso, se puede doblar una pestaña del elemento de refuerzo de tal manera que la pestaña se extienda en la dirección de la pieza circundante, estando la pestaña fijada a la pieza circundante. Sin embargo, la operación de flexión puede provocar una fractura del elemento de refuerzo, o al menos puede deteriorar la calidad de la pestaña al producir grietas en el recubrimiento. Estas grietas son susceptibles de propagarse al acero de alta resistencia, lo que puede provocar una fractura de la pestaña en caso de impacto. Además, estas grietas también reducen la resistencia a la corrosión del elemento de refuerzo que, por lo tanto, tiene una vida útil reducida. Este problema de fractura y/o agrietamiento se produce con aceros endurecidos a presión, en particular con radios de flexión elevados de la pestaña y/o con espesores aumentados del elemento de refuerzo.
- 25
- 30
- 35
- 40
- [0005]** Uno de los objetivos de la invención es superar estos inconvenientes al proponer un elemento de refuerzo adaptado para fijarse de manera fiable a una pieza circundante de un vehículo.
- 45
- [0006]** Para este fin, la invención se refiere a un elemento de refuerzo del tipo mencionado anteriormente en el que dicha pestaña está hecha de una pieza doblada en frío del cuerpo, estando el alargamiento del extradós comprendido entre el 10 % y el 25 %.
- [0007]** Doblar en frío una pestaña del cuerpo, de modo que el alargamiento del extradós esté comprendido sustancialmente entre el 10 % y el 25 %, permite doblar la pestaña en un ángulo importante sin causar la fractura del elemento de refuerzo y/o dañar el recubrimiento de la pestaña y, por lo tanto, el acero de alta resistencia, incluso con un elemento de refuerzo con un gran espesor.
- 50
- [0008]** Las características particulares del elemento de refuerzo se enumeran en las reivindicaciones 2 a 7.
- 55
- [0009]** La invención también se refiere a un montaje de refuerzo de techo para un vehículo pesado, que comprende una estructura de refuerzo de techo para recibir un panel de techo del vehículo pesado, extendiéndose dicha estructura de refuerzo de techo sustancialmente a lo largo de un plano de techo y estando una estructura de refuerzo de compartimento sustancialmente paralela a la estructura de refuerzo de techo, en el que la estructura de refuerzo de techo se conecta a la estructura de refuerzo de compartimento mediante al menos un elemento de refuerzo como se ha descrito anteriormente, extendiéndose dicho elemento de refuerzo desde la estructura de refuerzo de techo a la estructura de refuerzo de compartimento a lo largo de una dirección que forma un ángulo distinto de cero con el plano de techo.
- 60
- [0010]** El elemento de refuerzo descrito anteriormente es particularmente adecuado para usarse en un montaje
- 65

de refuerzo de techo de un vehículo pesado para garantizar una protección adecuada del compartimento del vehículo en caso de un impacto contra el techo del vehículo, por ejemplo, en caso de vuelco. En el caso de vuelco, primero se aplica una fuerza importante contra el elemento de refuerzo según una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección principal y a continuación se aplica una fuerza importante contra la parte superior del montaje de refuerzo de techo en la dirección principal cuando el compartimento del vehículo está al revés. Gracias al elemento de refuerzo según la invención, la primera fuerza aplicada no deforma el elemento de refuerzo que puede cumplir entonces su función con la estructura de refuerzo de techo de evitar el aplastamiento del compartimento del vehículo cuando se aplica la segunda fuerza.

10 **[0011]** Las características particulares del elemento de refuerzo de techo se enumeran en las reivindicaciones 9 a 14.

[0012] La invención también se refiere a un montaje de travesaño de asiento para un vehículo automotor, que comprende al menos una estructura de refuerzo de suelo dispuesta para recibir al menos un asiento del vehículo automotor, y el asiento está fijado a la estructura de refuerzo de suelo a través de al menos un elemento de refuerzo como se ha descrito anteriormente, estando dicho elemento de refuerzo fijado a dicha estructura de refuerzo de suelo.

15 **[0013]** El elemento de refuerzo descrito anteriormente es particularmente adecuado para utilizarse en un elemento de travesaño de asiento de un vehículo automotor para garantizar una protección adecuada de los ocupantes sentados en el asiento fijado por encima del elemento de refuerzo al evitar una deformación del asiento en caso de un impacto contra la estructura del suelo.

20 **[0014]** Las características particulares del montaje de travesaño de asiento se enumeran en las reivindicaciones 16 y 17.

25 **[0015]** La invención también se refiere a un procedimiento para producir un elemento de refuerzo como se ha descrito anteriormente, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- proporcionar una preforma recubierta previamente con un prerrecubrimiento a base de cinc o con un prerrecubrimiento a base de aluminio,
- conformar por prensado en caliente la preforma en la forma del cuerpo para obtener un cuerpo hecho de un acero endurecido a presión con una resistencia a la tracción superior o igual a 1200 MPa,
- doblar una pestaña del cuerpo cuando el cuerpo se enfría de tal manera que el alargamiento del extradós de la curvatura entre el cuerpo y la pestaña esté comprendido sustancialmente entre el 10 % y el 25 %.

30 **[0016]** Una característica particular del procedimiento se menciona en la reivindicación 19.

[0017] La invención también se refiere a un procedimiento para producir un montaje de refuerzo de techo como se ha descrito anteriormente, que comprende las etapas de:

- proporcionar una estructura de refuerzo de techo y una estructura de refuerzo de compartimento,
- fijar la estructura de refuerzo de techo a la estructura de refuerzo de compartimento mediante al menos un elemento de refuerzo soldando al menos una pestaña del elemento de refuerzo a la estructura de refuerzo de techo y/o a la estructura de refuerzo de compartimento.

40 **[0018]** La invención también se refiere a un procedimiento para producir un montaje de travesaño de asiento como se ha descrito anteriormente, que comprende las etapas de:

- proporcionar una estructura de refuerzo de suelo,
- fijar al menos un elemento de refuerzo a la estructura de refuerzo de suelo soldando al menos una pestaña del elemento de refuerzo a dicha estructura de refuerzo de suelo.

45 **[0019]** Otros aspectos y ventajas de la invención aparecerán después de leer la siguiente descripción, dada a modo de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un elemento de refuerzo según la invención,
- la Fig. 2 es una vista en sección transversal a lo largo del eje principal A del elemento de refuerzo de la Fig. 1,
- la Fig. 3 es una vista en perspectiva de una pieza de un montaje de refuerzo de techo según la invención,
- la Fig. 4 es una vista en perspectiva de un compartimento de vehículo pesado que comprende un montaje de refuerzo de techo según la invención,
- la Fig. 5 es una vista en perspectiva del compartimento de vehículo pesado de la Fig. 4 después de un impacto contra el techo del compartimento del vehículo, y
- la Fig. 6 es una vista en perspectiva de un montaje de travesaño de asiento según la invención.

60 **[0020]** En la siguiente descripción, los términos «trasero» y «frontal» se definen de acuerdo con las

instrucciones habituales de un vehículo montado. El término «longitudinal» se define según la dirección trasera-frontal del vehículo.

5 **[0021]** Con referencia a las figuras 1 y 2, se describe un elemento de refuerzo 1 para un vehículo. Tal elemento de refuerzo 1 puede usarse para reforzar una pieza de un vehículo para evitar la deformación de la pieza del vehículo. Por ejemplo, el elemento de refuerzo 1 puede usarse como un travesaño del asiento, que se extiende debajo del asiento del vehículo o como una pieza de un montaje de refuerzo de techo, como se describirá posteriormente.

10 **[0022]** El elemento de refuerzo 1 comprende un cuerpo 2 hecho de un acero endurecido a presión que tiene una resistencia a la tracción superior o igual a 1200 MPa recubierto con un recubrimiento a base de cinc o con un recubrimiento a base de aluminio.

15 **[0023]** La composición de dicho acero puede comprender, por ejemplo, en % en peso: $0,15 \% \leq C \leq 0,5 \%$, $0,5 \% \leq Mn \leq 3 \%$, $0,1 \% \leq Si \leq 1 \%$, $0,005 \% \leq Cr \leq 1 \%$, $Ti \leq 0,2 \%$, $Al \leq 0,1 \%$, $S \leq 0,05 \%$, $P \leq 0,1 \%$, $B \leq 0,010 \%$, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración.

20 **[0024]** Según otra realización preferida, la composición de acero comprende, por ejemplo, en % en peso: $0,20 \% \leq C \leq 0,25 \%$, $1,1 \% \leq Mn \leq 1,4 \%$, $0,15 \% \leq Si \leq 0,35 \%$, $Cr \leq 0,30 \%$, $0,020 \% \leq Ti \leq 0,060 \%$, $0,020 \% \leq Al \leq 0,060 \%$, $S \leq 0,005 \%$, $P \leq 0,025 \%$, $0,002 \% \leq B \leq 0,004 \%$, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración. Con este intervalo de composición, la resistencia a la tracción de la pieza endurecida a presión está comprendida entre 1300 y 1650 MPa.

25 **[0025]** Según otra realización preferida, la composición de acero comprende, por ejemplo, en % en peso: $0,24 \% \leq C \leq 0,38 \%$, $0,40 \% \leq Mn \leq 3 \%$, $0,10 \% \leq Si \leq 0,70 \%$, $0,015 \% \leq Al \leq 0,070 \%$, $Cr \leq 2 \%$, $0,25 \% \leq Ni \leq 2 \%$, $0,015 \% \leq Ti \leq 0,10 \%$, $Nb \leq 0,060 \%$, $0,0005 \% \leq B \leq 0,0040 \%$, $0,003 \% \leq N \leq 0,010 \%$, $S \leq 0,005 \%$, $P \leq 0,025 \%$, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración. Con este intervalo de composición, la resistencia a la tracción de la pieza endurecida a presión es superior a 1800 MPa.

30 **[0026]** La microestructura de tal acero comprende una fracción de gran volumen de martensita, por ejemplo, superior al 80 % o incluso al 90 %. Tal acero tiene características mecánicas muy altas, lo que lo hace adecuado para formar un elemento de refuerzo destinado a permanecer sin deformar en caso de una carga importante aplicada contra el elemento de refuerzo.

35 **[0027]** El recubrimiento se obtiene a partir de un prerrecubrimiento. El prerrecubrimiento antes del conformado por prensado en caliente es, por ejemplo, un prerrecubrimiento a base de cinc (es decir, en el que el cinc es el constituyente principal del prerrecubrimiento), o un prerrecubrimiento a base de aluminio (es decir, en el que el aluminio es el componente principal del prerrecubrimiento). Tal prerrecubrimiento se aplica al cuerpo 2 del elemento de refuerzo antes de que el cuerpo 2 se conforme por prensado en caliente para formar el elemento de refuerzo, como se describirá posteriormente. Durante la etapa de calentamiento anterior a la etapa de conformado por prensado, el prerrecubrimiento se transforma en un recubrimiento. El prerrecubrimiento antes del conformado por prensado en caliente puede comprender, por ejemplo, aluminio, silicio (entre el 7 % y el 11 %) y hierro (entre el 2 % y el 3 %) o cinc, aluminio (aproximadamente el 3,7 %) y magnesio (aproximadamente el 3 %). Después del conformado por prensado en caliente, el recubrimiento comprende compuestos intermetálicos. Se sabe que tales compuestos intermetálicos generalmente no son fácilmente deformables a temperatura ambiente. De manera sorprendente, los inventores han
45 descubierto que la flexión en frío de recubrimientos que tienen compuestos intermetálicos es posible en las condiciones que se describirán posteriormente.

50 **[0028]** El elemento de refuerzo es una parte de una pieza, es decir, una parte integral hecha de una sola preforma, como se describirá posteriormente.

[0029] El cuerpo 2 se extiende a lo largo de una dirección principal A entre un primer extremo 4 y un segundo extremo 6. El cuerpo 2 tiene una sección transversal en forma de U en un plano perpendicular al eje principal A. Por consiguiente, el cuerpo 2 comprende una parte inferior 8 y dos ramificaciones 10 que se extienden sustancialmente perpendiculares a ambos lados de la parte inferior 8. En el extremo de cada ramificación 10, opuesto a la parte inferior 8, el cuerpo 2, por ejemplo, comprende una brida de fijación 11 que se extiende sustancialmente perpendicular a la ramificación 10 y paralela a la parte inferior 8 hacia el exterior del cuerpo 2. La sección transversal del cuerpo 2 puede ser diferente, por ejemplo, una sección transversal «omega» o cualquier otra sección transversal adecuada.

60 **[0030]** El cuerpo 2 comprende una cara interna 12, definida por el interior de la forma en U, es decir, la cara orientada hacia el espacio definido entre la parte inferior 8 y las ramificaciones 10, y una cara externa 14, definida por el exterior de la forma en U, es decir, la cara opuesta a la cara interna 12.

65 **[0031]** El espesor de pared e del cuerpo 2 se define como la distancia entre la cara interna 12 y la cara externa 14. En un mismo plano perpendicular al eje principal A, el espesor de pared de la parte inferior 8 es igual al espesor de pared de las ramificaciones 10, mientras que dicho espesor puede variar a lo largo del eje longitudinal A entre el

primer extremo 4 y el segundo extremo 6. Según una realización, el espesor de pared e del cuerpo 2 está comprendido sustancialmente entre 0,6 mm y 3 mm.

5 **[0032]** Al menos una pestaña 16 se extiende desde la parte inferior 8 y/o desde las ramificaciones 10 en el primer extremo 4 y/o el segundo extremo 6 del cuerpo. Como se describirá posteriormente, la pestaña 16 se obtiene doblando en frío una parte final del cuerpo conformado por prensado en caliente 2, lo que significa que la pestaña 16 está integrada con el cuerpo 2.

10 **[0033]** La pestaña 16 se extiende a lo largo de un eje transversal B que forma un ángulo distinto de cero α con el eje principal A. Según una realización, el ángulo α está sustancialmente comprendido entre 45° y 100°, por ejemplo, comprendido entre 85° y 95°, por ejemplo, igual a 90°. El valor del ángulo α depende de la dirección de la pieza a la que se va a unir el elemento de refuerzo 1, como se describirá posteriormente. Dicho ángulo corresponde a un radio de curvatura R de la curvatura 18 comprendido entre 3 mm y 7 mm.

15 **[0034]** La curvatura 18 entre el cuerpo 2 y la pestaña 16 define un intradós 20 y un extradós 22, como se ve más claramente en la figura 2. La curvatura 18 se define como la porción arqueada que se extiende entre el cuerpo 2 y la pestaña 16. El intradós 20 se define como la superficie interna de la curvatura 18, es decir, la superficie orientada hacia la concavidad de la curvatura 18. El extradós 22 es el definido como la superficie externa de la curvatura 18, es decir, la superficie opuesta al intradós 20. Según la realización mostrada en las figuras, la pestaña 16 es tal que el
20 intradós 20 se extiende sobre la cara externa 14 del cuerpo 2 y el extradós 22 se extienden sobre la cara interna 12 del cuerpo 2, de manera que la pestaña 16 se extiende hacia el exterior del elemento de refuerzo 1. Como alternativa, la pestaña 16 podría ser tal que el intradós 20 se extienda sobre la cara interna 12 del cuerpo 2 y el extradós 22 se extienda sobre la cara externa 14 del cuerpo 2, de manera que la pestaña 16 se extiende hacia el interior del elemento de refuerzo 1.

25 **[0035]** Durante la flexión de la pestaña 16, el extradós 22 se somete a un alargamiento, mientras que el intradós 20 se somete a una compresión. La curvatura 18 es tal que el extradós 22 se somete a un alargamiento comprendido sustancialmente entre el 10 % y el 25 %. El alargamiento se define como la variación de la longitud del extradós 22 a lo largo del eje principal A debido a la flexión de la pestaña 16. El valor del alargamiento del extradós debido a la
30 flexión depende del radio de curvatura R de la curvatura 18, del espesor de pared e del cuerpo 2 y de la posición del «eje neutro» N del cuerpo 2 entre el intradós 20 y el extradós 22. El eje neutro N, mostrado en la figura 2, se define como el eje a lo largo del cual el cuerpo 2 no se alarga ni se comprime durante la flexión de la pestaña 16. La distancia entre el intradós 20 y el eje neutro N se designa por t en la figura 2.

35 **[0036]** El alargamiento del extradós 22 se define mediante la siguiente fórmula: $E = \frac{R+e}{R+ke} - 1$ en la que E es el alargamiento del extradós, R es el radio de curvatura de la curvatura 18, e es el espesor de pared del cuerpo 2 y k es un factor que define la posición del eje neutro N entre el intradós 20 y el extradós 22. El factor k es igual a $\frac{t}{e}$, es decir, la relación entre la distancia t entre el intradós 20 y el eje neutro N y el espesor e con respecto al cuerpo 2. El factor es comprendido, por ejemplo, entre 0,45 y 0,5, lo que significa que el eje neutro N es generalmente más cercano al
40 intradós 20 que al extradós 22 o está sustancialmente a la misma distancia entre el intradós 20 y el extradós 22. El alargamiento del material del extradós 22 está comprendido, por ejemplo, entre el 10 % y el 25 % con respecto al cuerpo 2. Más particularmente, el alargamiento está comprendido, por ejemplo, entre el 22 % y el 25 %.

45 **[0037]** Las siguientes tablas muestran que la flexión de la pestaña 16 no produce grietas o no rompe el elemento de refuerzo 1 en el intervalo anterior cuando la flexión es una operación de flexión en frío. Las siguientes tablas se obtienen para un elemento de refuerzo 1 hecho de un acero que tiene una resistencia a la tracción sustancialmente igual a 1500 MPa, para diferentes espesores de cuerpo e, para un factor k igual a 0,45 y para diferentes prerrecubrimientos.

Prerrecubrimiento	Prerrecubrimiento: Aluminio, silicio (9 %) y hierro (3 %) 25 μ m de espesor a cada lado del cuerpo			
Espesor del cuerpo (mm)	1,5			
Radio de curvatura en el intradós (mm)	2	3	5	6
Alargamiento del extradós	30,8 %	22,4 %	14,5 %	12,4 %
Resultados:	fractura	OK	OK	OK

50

Prerrecubrimiento	Prerrecubrimiento: Aluminio, silicio (9 %) y hierro (3 %) 25 µm de espesor a cada lado del cuerpo		
Espesor del cuerpo (mm)	2		
Radio de curvatura en el intradós (mm)	3	5	6
Alargamiento del extradós	28,2 %	18,6 %	15,9 %
Resultados:	fractura	OK	OK

Prerrecubrimiento	Prerrecubrimiento: Cinc y hierro (10 %) 10 µm de espesor a cada lado del cuerpo		
Espesor del cuerpo (mm)	1,5		
Radio de curvatura en el intradós (mm)	2	3	5
Alargamiento del extradós	30,8 %	22,4 %	14,5 %
Resultados:	fractura	OK	OK

[0038] Como se puede ver en estas tablas, el intervalo de alargamiento aceptable para el extradós de la curvatura 18 está entre el 10 % y el 25 %. Cuando el alargamiento es mayor del 25 %, se producen daños y fracturas. Cuando el alargamiento es menor del 10 %, el radio de curvatura es demasiado alto, lo que hace que la pestaña no sea apta para fijarse a una pieza circundante.

[0039] La longitud de la pestaña 16 medida a lo largo del eje transversal B está dispuesta de tal manera que la pestaña 16 puede formar una superficie de soldadura para fijar el elemento de refuerzo a una pieza circundante. La pestaña 16 se puede fijar a una porción de la pieza circundante que también se extiende a lo largo del eje transversal B, lo que significa que la pestaña 16 se puede aplicar contra esta porción que se extiende en la misma dirección y se puede soldar a la misma. Por lo tanto, la pestaña 16 permite fijar el elemento de refuerzo 1 a una pieza circundante que se extiende a lo largo de una dirección transversal B soldando la pestaña 16 a la pieza circundante sin requerir una pieza adicional que una el elemento de refuerzo 1 a la pieza circundante.

[0040] Según la realización mostrada en la figura 1, las pestañas 16 se proporcionan en ambos extremos 4 y 6 del elemento de refuerzo 1 de tal manera que el elemento de refuerzo 1 se pueda fijar a dos piezas circundantes que se extienden a ambos lados del elemento de refuerzo 1. Además, cada extremo comprende varias pestañas 16, por ejemplo, una que se extiende desde la parte inferior 8 y una que se extiende desde cada ramificación 10. En este caso, las pestañas 16 que se extienden desde las ramificaciones 10 se extienden a lo largo de un eje transversal que es sustancialmente perpendicular al eje transversal a lo largo del cual se extiende la pestaña 16 que se extiende desde la parte inferior 8. Se debe entender que las pestañas se podrían proporcionar en un extremo del elemento de refuerzo 1 y que se podría proporcionar más de una pestaña en la parte inferior y/o en las ramificaciones, dependiendo de los requisitos de sujeción del elemento de refuerzo 1.

[0041] Ahora se describirá el procedimiento para producir el elemento de refuerzo descrito anteriormente.

[0042] Una preforma plana que tiene el espesor de pared e del cuerpo 2 y está hecha del material del cuerpo, se recubre primero con un prerrecubrimiento como se ha descrito anteriormente.

[0043] A continuación, la preforma plana se conforma por prensado en caliente (que es equivalente al endurecimiento a presión) en el cuerpo 2. La preforma se corta para comprender una o más extensiones destinadas a formar la pestaña o pestañas 16 después de la flexión como se describirá a continuación.

[0044] La operación de conformado por prensado en caliente se realiza a una temperatura comprendida entre 750 °C y 950 °C. Durante esta operación, la preforma se moldea para adquirir su forma tridimensional mediante una sola operación de una herramienta de prensa. Sin embargo, la pestaña 16 no se realiza durante la operación de conformado por prensado en caliente, lo que significa que las extensiones no se conforman durante la etapa de conformado por prensado en caliente. Como se ha explicado anteriormente, la operación de conformado por prensado en caliente hace que el prerrecubrimiento se transforme en un recubrimiento que tiene compuestos intermetálicos, debido a la difusión de elementos de sustrato del cuerpo 2 en el prerrecubrimiento.

[0045] Una vez que se obtiene un cuerpo recubierto 2, el cuerpo 1 se enfría, por ejemplo, a una temperatura comprendida sustancialmente entre 10 °C y 40 °C. Por ejemplo, el cuerpo 2 se enfría a la temperatura ambiente.

[0046] Una vez que el cuerpo 2 se enfría, cada extensión se dobla para formar la pestaña o pestañas. Cada pestaña 16 se dobla para que sea como se ha descrito anteriormente, es decir, con un extradós 22 de la curvatura 18 sometido a un alargamiento comprendido sustancialmente entre el 10 % y el 25 %.

5 **[0047]** Dado que el cuerpo se enfría cuando se produce la flexión, la etapa de flexión adicional es una etapa de flexión en frío. Tal etapa de flexión en frío permite obtener la pestaña o pestañas sin causar la fractura del elemento de refuerzo y/o dañar el recubrimiento y, por lo tanto, el acero del cuerpo 2 formando grietas en la curvatura entre el cuerpo 2 y las pestañas 16. Más particularmente, el extradós 22 se conserva y no se daña durante la operación de flexión en frío, incluso con grandes ángulos α (por ejemplo, aproximadamente 90°) y pequeños radios de curvatura
10 (por ejemplo, aproximadamente 5 mm). En consecuencia, las propiedades mecánicas del elemento de refuerzo 1 se conservan incluso en el área de las curvaturas 18 entre las pestañas 16 y el cuerpo 2. Además, dado que el recubrimiento no está dañado, la resistencia a corrosión del elemento de refuerzo se conserva y la vida útil del elemento de refuerzo no se ve afectada. Por lo tanto, el elemento de refuerzo 1 según la invención es adecuado para fijarse directamente a una pieza circundante sin añadir una pieza de sujeción adicional y sin riesgo de un fallo de la
15 fijación entre la pestaña 16 y la pieza circundante en caso de una carga importante aplicada en el elemento de refuerzo 1.

[0048] Como se ha mencionado anteriormente, el elemento de refuerzo 1 se puede usar en un montaje de refuerzo de techo 24 para un compartimento de vehículo de un vehículo pesado, como se muestra en las figuras 3 a
20 5. Tal vehículo pesado, también conocido como camión, es un vehículo que tiene un peso de 3,5 toneladas o más. La estructura de tal vehículo pesado comprende un cuerpo de vehículo, que lleva las ruedas y, por ejemplo, medios para fijar un remolque de camión y un compartimento de vehículo 26 unido al cuerpo de vehículo.

[0049] El montaje de refuerzo de techo 24 forma la parte superior del cuerpo de compartimento de vehículo y
25 está destinado a cubrirse con paneles exteriores que forman el techo del compartimento de vehículo, como se muestra en la figura 4. El cuerpo de compartimento de vehículo está formado por un montaje de elementos que forman «el esqueleto» del compartimento de vehículo.

[0050] El montaje de refuerzo de techo 24 comprende una estructura de refuerzo de techo 28 formada por una
30 pluralidad de elementos que se extienden sustancialmente a lo largo de un plano de techo, que está destinada a ser horizontal en el uso normal del vehículo pesado. Más particularmente, según la realización mostrada en las figuras 3 a 5, la estructura de refuerzo de techo 28, por ejemplo, comprende dos elementos longitudinales 30 y dos elementos transversales 32.

35 **[0051]** Los elementos longitudinales 30 son paralelos entre sí y se extienden sustancialmente a lo largo de una dirección longitudinal correspondiente a la dirección frontal-trasera del vehículo. Cada elemento longitudinal 30 se extiende entre un extremo frontal 34 y un extremo trasero 36.

[0052] Los elementos transversales 32 son paralelos entre sí y se extienden sustancialmente a lo largo de una
40 dirección transversal sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal y correspondiente a la dirección izquierda-derecha del vehículo. Cada elemento transversal se extiende entre dos extremos laterales 38.

[0053] Los elementos longitudinales 30 y los elementos transversales 32 definen juntos un armazón que rodea
45 un espacio rectangular 40. Los extremos frontales 34, los extremos traseros 36 y los extremos laterales 38 se extienden cada uno en el exterior del armazón, es decir, fuera del espacio rectangular 40. La estructura de refuerzo de techo 28 tiene una sección transversal en forma de U en un plano perpendicular al plano de techo, abriéndose la U hacia el exterior del vehículo de tal manera que, cuando se dispone un panel de techo 29 en la estructura de refuerzo de techo 28, la forma en U se cierra por el panel de techo 29.

50 **[0054]** La estructura de refuerzo de techo 28 se hace, por ejemplo, integral, lo que significa que los elementos longitudinales 30 y los elementos transversales 32 están hechos en una sola pieza. Como alternativa, la estructura de refuerzo de techo 28 puede estar hecha de elementos de refuerzo separados, unidos entre sí, por ejemplo, mediante soldadura. La estructura de refuerzo de techo 28 está hecha, por ejemplo, de un acero endurecido por coacción que tiene una resistencia a la tracción comprendida sustancialmente entre 300 y 360 MPa.

55 **[0055]** En cada extremo frontal 34 y en cada extremo lateral 38, se fija un elemento de refuerzo 1, como se ha descrito previamente, a la estructura de refuerzo de techo 28. El elemento de refuerzo 1 se fija a la estructura de refuerzo de techo 28 por su primer extremo 4 soldando el primer extremo 4 hasta el final de la estructura de refuerzo de techo 28, de manera que la cara interna 12 del cuerpo 2 se gire hacia el exterior del vehículo. Esto significa que la
60 forma en U del cuerpo 2 y la forma en U de la estructura de refuerzo de techo 28 se extienden en la continuidad de cada una, como se muestra en la figura 3.

[0056] Los elementos de refuerzo 1 se extienden principalmente a lo largo de una dirección que forma un
65 ángulo distinto de cero con el plano de techo. Más particularmente, los elementos de refuerzo 1 son, por ejemplo, sustancialmente perpendiculares al plano de techo, lo que significa que los elementos de refuerzo 1 se extienden a lo

largo de una dirección vertical en uso normal del vehículo. Según la realización mostrada en las figuras, el elemento de refuerzo está ligeramente curvado, en particular en la proximidad de su primer extremo 4, de manera que el primer extremo 4 se extiende a lo largo del plano de techo y el resto del cuerpo 2 se extiende a lo largo de la dirección sustancialmente perpendicular al plano de techo. Según esta realización, el primer extremo 4 no está dotado de pestañas 16, ya que el primer extremo 4 se extiende a lo largo de la misma dirección que el extremo de la estructura de refuerzo de techo 28 a la que se fija el primer extremo 4. En este caso, el cuerpo 2 se fija directamente a la estructura de refuerzo de techo 28 soldando la sección transversal en forma de U del cuerpo al extremo en forma de U de la estructura de refuerzo del techo 28. Como alternativa, el primer extremo 4 de los elementos de refuerzo 1 podría fijarse a la estructura de refuerzo de techo 28 mediante pestañas 16. En este caso, los elementos de refuerzo 1 podrían ser elementos rectos 1 que se extienden a lo largo de una sola dirección sustancialmente perpendicular al plano de techo.

[0057] Dado que los elementos de refuerzo 1 se fijan a cada extremo frontal 34 de los elementos longitudinales 30 y a cada extremo lateral 38 de los elementos transversales 32, el montaje de refuerzo de techo comprende dos elementos de refuerzo frontales 1A y cuatro elementos de refuerzo laterales 1B según la realización mostrada en las figuras.

[0058] Los elementos de refuerzo 1A y 1B forman unas patas que soportan la estructura de refuerzo de techo 28 y que unen la estructura de refuerzo de techo 28 a una estructura de refuerzo de compartimento 42 mostrada en las figuras 4 a 5.

[0059] La estructura de refuerzo de compartimento 42 se extiende alrededor del compartimento de vehículo sustancialmente por encima de los asientos dispuestos en el compartimento de vehículo. La estructura de refuerzo de compartimento 42 comprende un elemento transversal frontal 44 sustancialmente paralelo a los elementos transversales 32 de la estructura de refuerzo de techo 28 y que se extiende por encima del parabrisas del compartimento de vehículo. La estructura de refuerzo de compartimento 42 también comprende dos elementos longitudinales laterales 46 sustancialmente paralelos a los elementos longitudinales 30 de la estructura de refuerzo de techo 28 y que se extienden por encima de las puertas del compartimento de vehículo. Los extremos frontales de los elementos longitudinales laterales 46 están fijados a los extremos laterales del elemento transversal frontal 44. Por lo tanto, la estructura de refuerzo de compartimento 42 se extiende a lo largo de un plano sustancialmente paralelo al plano de techo.

[0060] Los elementos de refuerzo frontales 1A están fijados al elemento transversal frontal 44, dos de los elementos de refuerzo laterales 1B están fijados a uno de los elementos longitudinales laterales 46 y los otros dos de los elementos de refuerzo laterales 1B están fijados al otro elemento longitudinal lateral 46. Los elementos de refuerzo 1 están fijados a la estructura de refuerzo de compartimento 42 por sus segundos extremos 6 a través de las pestañas 16 proporcionadas en los segundos extremos 6 de los elementos de refuerzo 1. Las pestañas 16 están soldadas a una pared del elemento correspondiente de la estructura de refuerzo de compartimento 42, extendiéndose dicha pared en la misma dirección que las pestañas 16 y extendiéndose entre los extremos del elemento correspondiente de la estructura de refuerzo de compartimento 42.

[0061] Según una realización, el montaje de refuerzo de techo 24 comprende además un elemento frontal 48 que se extiende entre los dos elementos de refuerzo frontal 1A en una dirección sustancialmente paralela al elemento transversal frontal 44. Este elemento frontal, por ejemplo, sirve como soporte para un tablero superior que se extiende encima del parabrisas en el compartimento de un vehículo pesado.

[0062] El montaje de refuerzo de techo 24 descrito anteriormente forma un montaje particularmente robusto dispuesto para evitar el aplastamiento del techo en el compartimento de vehículo en caso de un impacto contra el techo del compartimento de vehículo, por ejemplo, en el caso de un vuelco del vehículo.

[0063] En caso de tal impacto, el montaje de refuerzo de techo 24, y más particularmente los elementos de refuerzo 1, se someten primero a una carga impartida en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección en la que se extienden los elementos de refuerzo. Esta carga se imparte cuando el compartimento del vehículo se golpea primero en el lateral cuando el compartimento del vehículo vuelca. Gracias a las altas características mecánicas del acero de alta resistencia de los elementos de refuerzo 1, esta carga transversal no causa una deformación del montaje de refuerzo de techo 24 en la dirección transversal y en el lateral contra el que se aplica la carga transversal, como sería el caso con una estructura de refuerzo convencional. En consecuencia, cuando el compartimento del vehículo está al revés y se aplica una carga importante en la dirección de los elementos de refuerzo 1, el montaje de refuerzo 24 puede cumplir su función de absorber energía a través de la estructura de refuerzo de techo 28 y de transmitir la energía a través de los elementos de refuerzo 1 a la estructura de refuerzo de compartimento 42, lo que da como resultado un aplastamiento controlado del montaje de refuerzo de techo 24 sin riesgo de golpear al conductor y los pasajeros del compartimento del vehículo, como se muestra en la figura 5.

[0064] El elemento de refuerzo y el montaje de refuerzo de techo asociado son particularmente adecuados para responder a los requisitos de la Prueba C (o Prueba de resistencia de techo) de la regulación ECE-R29/03 de la ECE (Comisión Económica para Europa, por sus siglas en inglés).

- [0065]** Como se ha descrito anteriormente, el elemento de refuerzo 1 también se puede usar en un montaje de travesaño de asiento como se muestra en la figura 6. Tal montaje de travesaño de asiento puede usarse en cualquier tipo de vehículo automotor. Tal montaje de travesaño de asiento comprende una estructura de refuerzo de suelo 50
- 5 dispuesta para soportar los paneles de suelo del vehículo automotor. Tal estructura de refuerzo de suelo 50, por ejemplo, comprende dos rieles laterales 52 que se extienden sustancialmente en una dirección longitudinal y que forman los extremos laterales de la estructura de refuerzo de suelo. La estructura de refuerzo de suelo comprende además un túnel central 54 que se extiende en una dirección longitudinal entre los rieles laterales 52. El túnel central 54 está conectado a cada riel lateral 52 por al menos un elemento de refuerzo 1 como se ha descrito anteriormente.
- 10 Cada elemento de refuerzo 1 se extiende sustancialmente de forma transversal entre uno de los rieles laterales 52 y el túnel central 54 y está unido al riel lateral 52 y/o al túnel central 54 soldando una pestaña 16 del elemento de refuerzo 1 al riel lateral 52 y/o al túnel central 54. Como se muestra en la figura 6, las pestañas 16 permiten soldar directamente el elemento de refuerzo 1 al riel lateral 52 y/o al túnel central 54 sin requerir una pieza de sujeción adicional. Los elementos de refuerzo 1 se utilizan como travesaños de asiento, lo que significa que un asiento en el vehículo
- 15 automotor se dispone por encima y fijado a un elemento de refuerzo para proteger el asiento en caso de un impacto contra la estructura de refuerzo de suelo formando una pieza indeformable debajo del área para sentarse del asiento.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de refuerzo (1) para un vehículo que comprende un cuerpo (2) hecho de un acero endurecido a presión que tiene una resistencia a tracción superior o igual a 1200 MPa recubierto con un recubrimiento a base de cinc o con un recubrimiento a base de aluminio, extendiéndose dicho cuerpo (2) a lo largo de una dirección principal (A), comprendiendo además el elemento de refuerzo al menos una pestaña (16) que se extiende desde el cuerpo (2) a lo largo de una dirección transversal (B) que forma un ángulo distinto de cero (α) con la dirección principal (A), definiendo la curvatura (18) entre el cuerpo (2) y la pestaña (16) un intradós (20) y un extradós (22), **caracterizado porque** dicha pestaña (16) está hecha de una pieza doblada en frío del cuerpo (2), estando el alargamiento del extradós (22) comprendido entre el 10 % y el 25 %.
2. Elemento de refuerzo según la reivindicación 1, en el que el ángulo (α) entre la dirección principal (A) y la dirección transversal (B) está sustancialmente comprendido entre 45° y 100°.
3. Elemento de refuerzo según la reivindicación 2, en el que dicho ángulo (α) está comprendido entre 85° y 95°.
4. Elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el radio de curvatura (R) de la curvatura (18) entre el cuerpo (2) y la pestaña (16) está comprendido sustancialmente entre 3 mm y 7 mm.
5. Elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el acero endurecido a presión comprende en % en peso:
- 0,15 % \leq C \leq 0,5 %, 0,5 % \leq Mn \leq 3 %, 0,1 % \leq Si \leq 1 %, 0,005 % \leq Cr \leq 1 %, Ti \leq 0,2 %, Al \leq 0,1 %, S \leq 0,05 %, P \leq 0,1 %, B \leq 0,010 %, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración; o
 - 0,20 % \leq C \leq 0,25 %, 1,1 % \leq Mn \leq 1,4 %, 0,15 % \leq Si \leq 0,35 %, \leq Cr \leq 0,30 %, 0,020 % \leq Ti \leq 0,060 %, 0,020 % \leq Al \leq 0,060 %, S \leq 0,005 %, P \leq 0,025 %, 0,002 % \leq B \leq 0,004 %, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración; o
 - 0,24 % \leq C \leq 0,38 %, 0,40 % \leq Mn \leq 3 %, 0,10 % \leq Si \leq 0,70 %, 0,015 % \leq Al \leq 0,070 %, Cr \leq 2 %, 0,25 % \leq Ni \leq 2 %, 0,015 % \leq Ti \leq 0,10 %, Nb \leq 0,060 %, 0,0005 % \leq B \leq 0,0040 %, 0,003 % \leq N \leq 0,010 %, S \leq 0,005 %, P \leq 0,025 %, %, siendo el resto hierro e impurezas inevitables resultantes de la elaboración.
6. Elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el cuerpo (2) tiene sustancialmente una sección transversal en forma de U, comprendiendo el cuerpo (2) una cara interior (12) que se extiende en el interior de la sección transversal en forma de U y una cara externa (14) que se extiende en el exterior de la sección transversal en forma de U, extendiéndose el intradós (20) en la cara externa (14) y extendiéndose el extradós (22) en la cara interna (12).
7. Elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el cuerpo (2) tiene sustancialmente una sección transversal en forma de U, comprendiendo el cuerpo (2) una cara interior (12) que se extiende en el interior de la sección transversal en forma de U y una cara externa (14) que se extiende en el exterior de la sección transversal en forma de U, extendiéndose el intradós (20) en la cara interna (12) y extendiéndose el extradós (22) en la cara externa (12).
8. Montaje de refuerzo de techo para un vehículo pesado, que comprende una estructura de refuerzo de techo (28) para recibir un panel de techo (29) del vehículo pesado, extendiéndose dicha estructura de refuerzo de techo (28) sustancialmente a lo largo de un plano de techo y estando una estructura de refuerzo de compartimento (42) sustancialmente paralela a la estructura de refuerzo de techo (28), **caracterizado porque** la estructura de refuerzo de techo (28) se conecta a la estructura de refuerzo de compartimento (42) mediante al menos un elemento de refuerzo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, extendiéndose dicho elemento de refuerzo (1) desde la estructura de refuerzo de techo (28) a la estructura de refuerzo de compartimento (42) a lo largo de una dirección que forma un ángulo distinto de cero con el plano de techo.
9. Montaje de refuerzo de techo según la reivindicación 8, en el que el elemento de refuerzo (1) se extiende sustancialmente perpendicular al plano de techo.
10. Montaje de refuerzo de techo según la reivindicación 8 o 9, en el que la pestaña (16) del elemento de refuerzo (1) está soldada a la estructura de refuerzo de compartimento (42).
11. Montaje de refuerzo de techo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende una pluralidad de elementos de refuerzo (1) que conectan la estructura de refuerzo de techo (28) a la estructura de refuerzo de compartimento (42).
12. Montaje de refuerzo de techo según la reivindicación 11, en el que la estructura de refuerzo de techo (28) comprende dos elementos longitudinales (30) paralelos entre sí y que se extienden sustancialmente a lo largo de

una dirección longitudinal entre un extremo frontal (34) y un extremo trasero (36) y dos elementos transversales (32) paralelos entre sí y sustancialmente perpendiculares a los elementos longitudinales (30) entre dos extremos laterales (38), comprendiendo el montaje de refuerzo de techo dos elementos de refuerzo frontales (1B) que se extienden desde los extremos frontales (34) de los elementos longitudinales (30) y cuatro elementos de refuerzo laterales (1B) que se extienden desde los extremos laterales (38) de los elementos transversales (32).

13. Montaje de refuerzo de techo según la reivindicación 12, que comprende además un elemento frontal (48) que se extiende entre y está unido a los elementos de refuerzo frontales (1A).

10 14. Montaje de refuerzo de techo según la reivindicación 12 o 13, en el que la estructura de refuerzo de compartimento (42) comprende un elemento transversal frontal (44) sustancialmente paralelo a los elementos transversales (32) de la estructura de refuerzo de techo (28), y dos elementos laterales longitudinales (46) sustancialmente paralelos a los elementos longitudinales (30) de la estructura de refuerzo de techo (28), estando los elementos de refuerzo frontales (1A) fijados al elemento transversal frontal (44), estando dos de los elementos de refuerzo laterales (1B) fijados a uno del elemento longitudinal lateral (46) y estando los otros dos de los elementos de refuerzo laterales (1B) fijados al otro elemento longitudinal lateral (46).

15. Montaje de travesaño de asiento para un vehículo automotor, que comprende al menos una estructura de refuerzo de suelo (50) dispuesta para recibir al menos un asiento del vehículo automotor, **caracterizado porque** el asiento está fijado a la estructura de refuerzo de suelo (50) a través de al menos un elemento de refuerzo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, estando dicho elemento de refuerzo (1) fijado a dicha estructura de refuerzo de suelo (50).

16. Montaje de travesaño de asiento según la reivindicación 15, en el que la estructura de refuerzo de suelo (50) comprende al menos un riel lateral (52) que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal y al menos un túnel central (54) sustancialmente paralelo al riel lateral (52), extendiéndose el elemento de refuerzo (1) a lo largo de una dirección transversal entre el riel lateral (52) y el túnel central (54) y estando fijado a dichos rieles laterales y/o a dicho túnel central (54) por al menos una pestaña (16) del elemento de refuerzo (1).

17. Montaje de travesaño de asiento según la reivindicación 16, en el que la estructura de refuerzo de suelo comprende dos rieles laterales que se extienden a cada lado del riel central, estando el riel central conectado a uno de los rieles laterales por al menos un elemento de refuerzo y al otro riel lateral por al menos otro elemento de refuerzo.

18. Procedimiento para producir un elemento de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas de:

- proporcionar una preforma recubierta previamente con un prerrecubrimiento a base de cinc o con un prerrecubrimiento a base de aluminio,
- conformar por prensado en caliente la preforma en la forma del cuerpo (2) para obtener un cuerpo hecho de un acero endurecido a presión con una resistencia a la tracción superior o igual a 1200 MPa,
- doblar una pestaña (16) del cuerpo (2) cuando el cuerpo (2) se enfría de tal manera que el alargamiento del extradós (22) de la curvatura (18) entre el cuerpo (2) y la pestaña (16) esté comprendido sustancialmente entre el 10 % y el 25 %.

19. Procedimiento según la reivindicación 18, en el que la etapa de conformado por prensado en caliente se produce a una temperatura comprendida sustancialmente entre 750 °C y 950 °C y en el que la etapa de flexión en frío se produce a una temperatura comprendida sustancialmente entre 10 °C y 40 °C.

20. Procedimiento para producir un montaje de refuerzo de techo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, que comprende las etapas de:

- proporcionar una estructura de refuerzo de techo (28) y una estructura de refuerzo de compartimento (42),
- fijar la estructura de refuerzo de techo (28) a la estructura de refuerzo de compartimento (42) mediante al menos un elemento de refuerzo (1) soldando al menos una pestaña (16) del elemento de refuerzo (1) a la estructura de refuerzo de techo (28) y/o a la estructura de refuerzo de compartimento (42).

21. Procedimiento para producir un montaje de travesaño de asiento según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, que comprende las etapas de:

- proporcionar una estructura de refuerzo de suelo (50),
- fijar al menos un elemento de refuerzo (1) a la estructura de refuerzo de suelo soldando al menos una pestaña (16) del elemento de refuerzo (1) a dicha estructura de refuerzo de suelo (50).

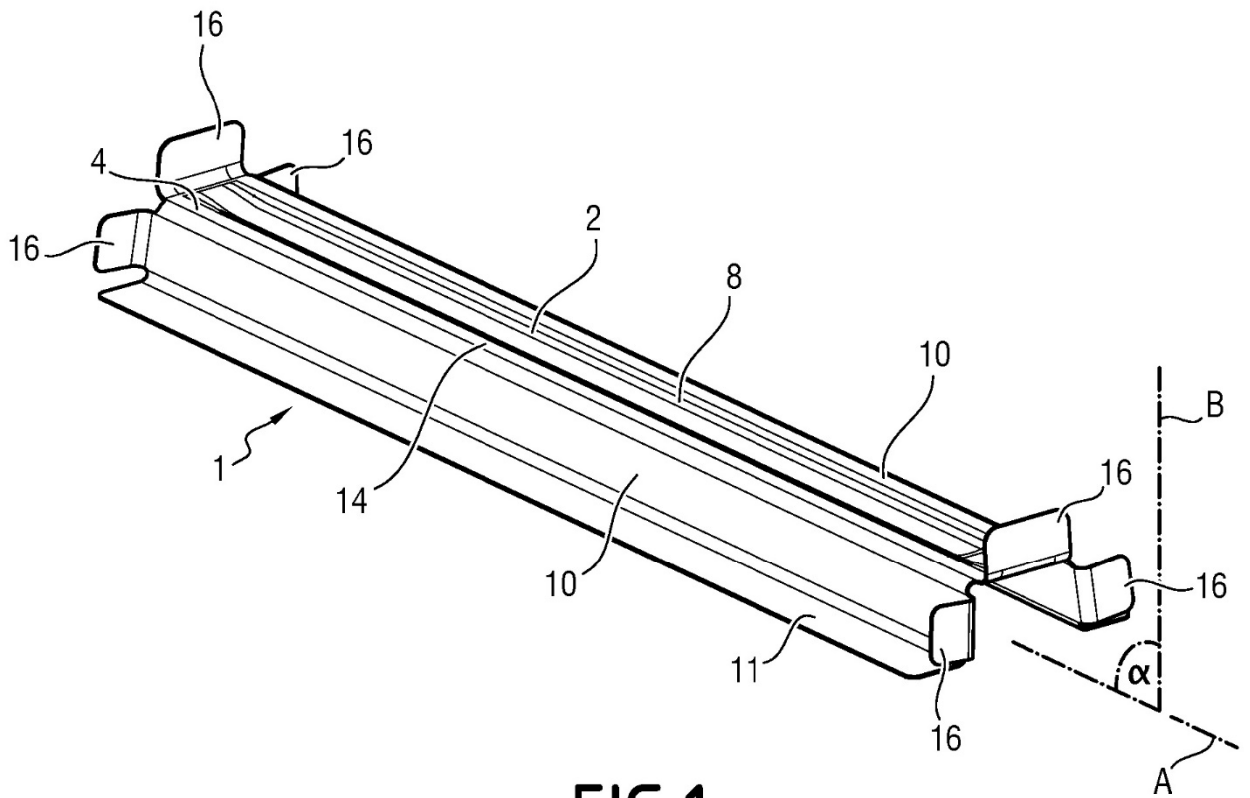


FIG. 1

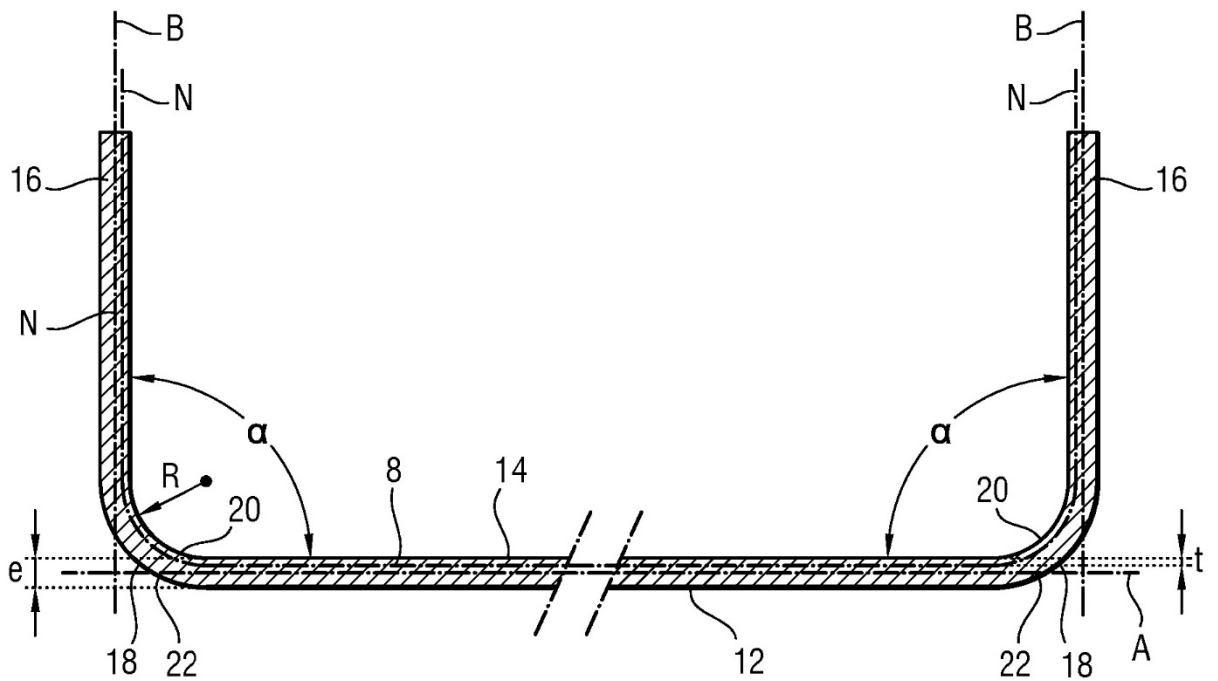


FIG. 2

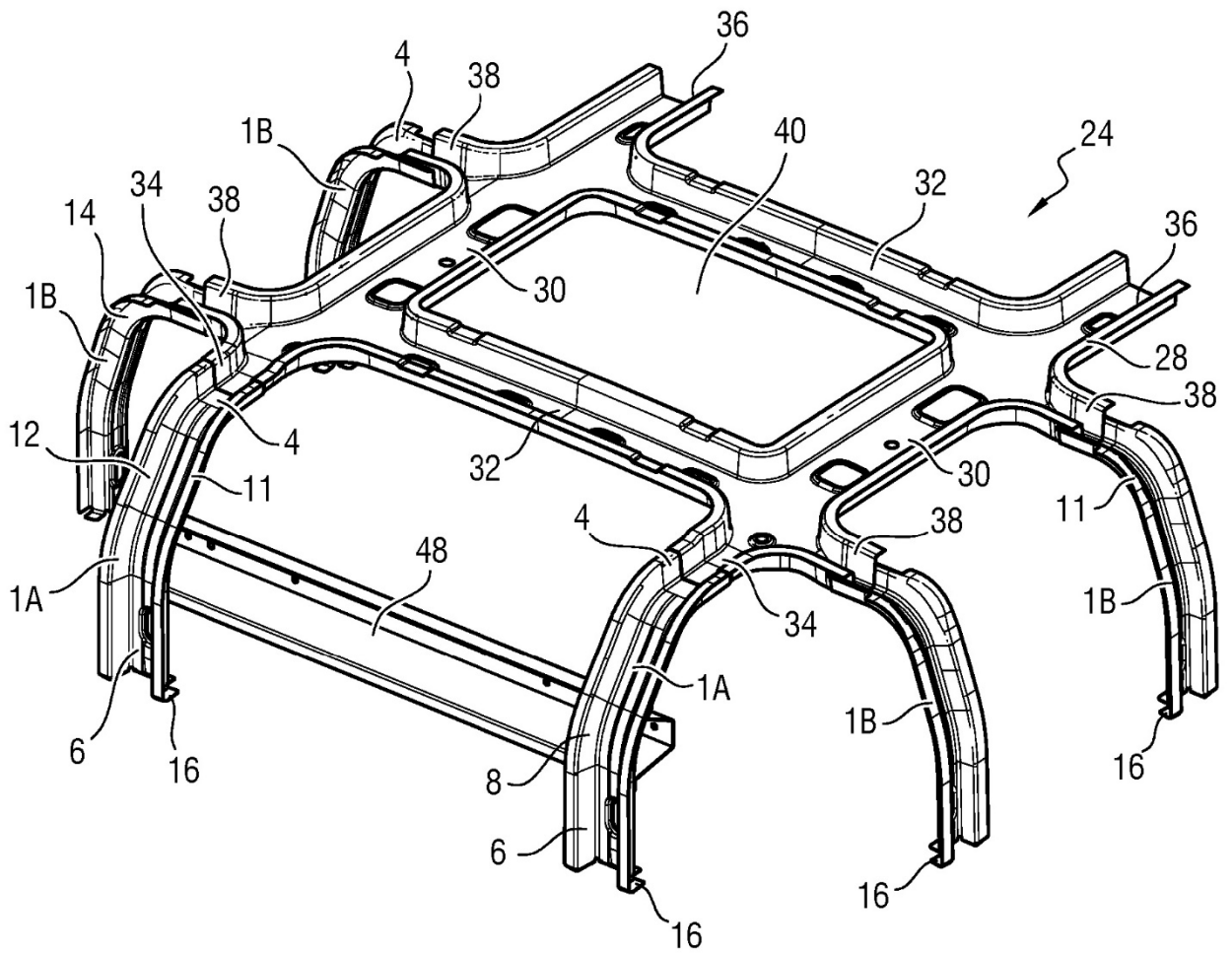


FIG.3

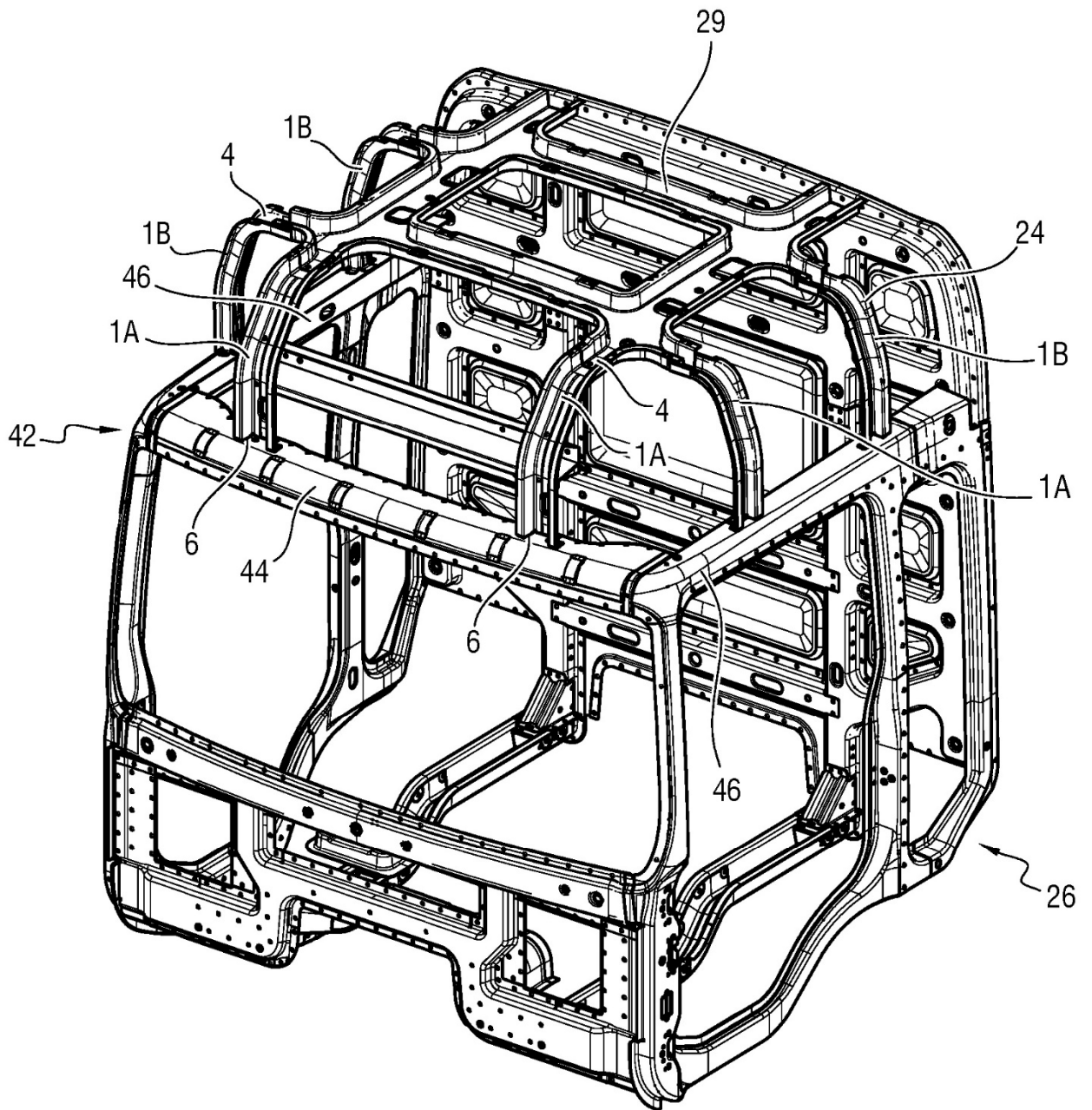


FIG.4

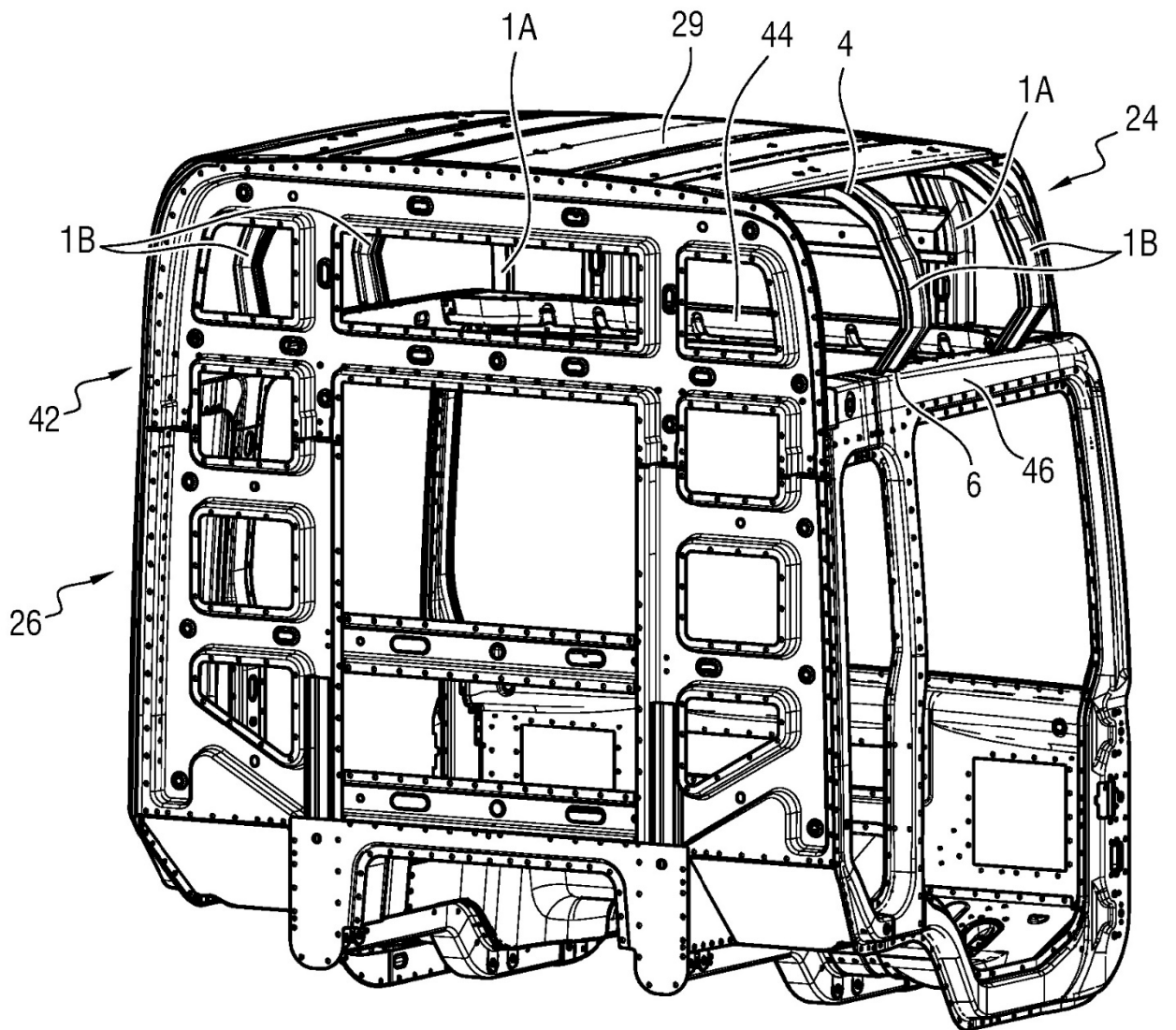


FIG.5

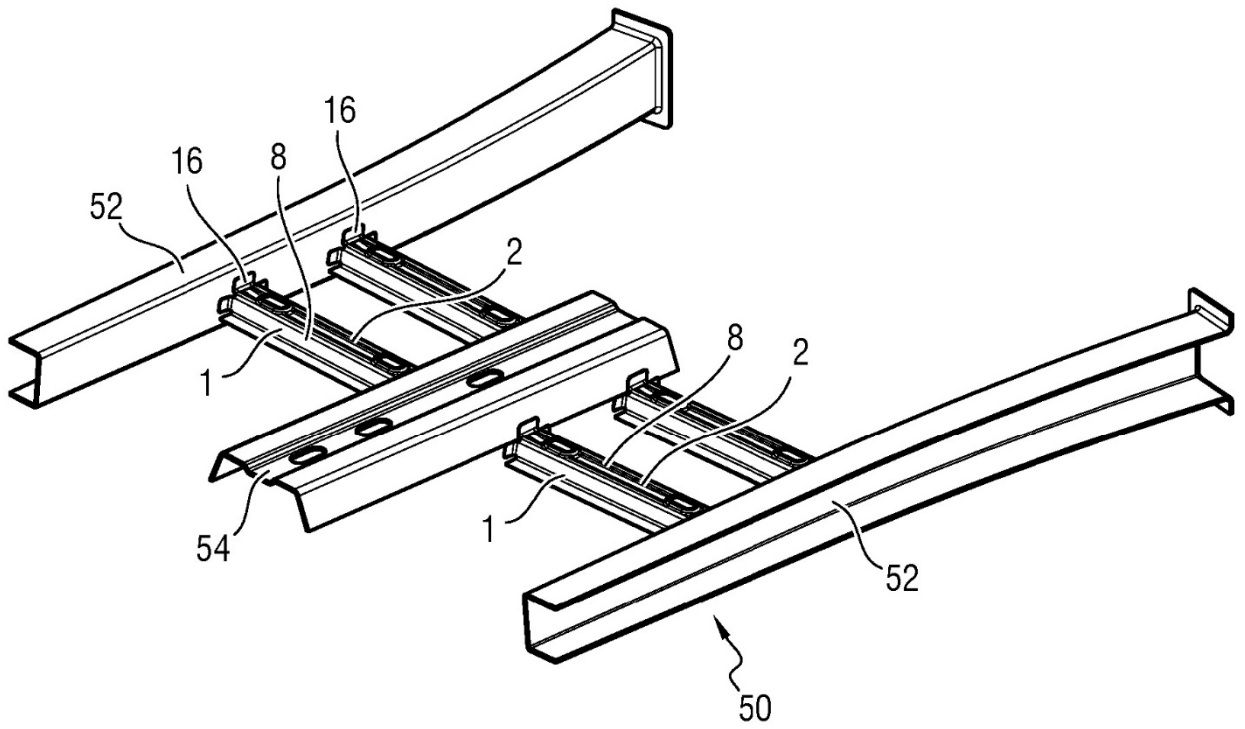


FIG.6