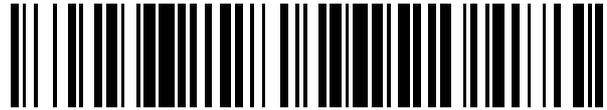


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 440**

51 Int. Cl.:

B62D 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2016 PCT/EP2016/055705**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16146694**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2016 E 16711221 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3271237**

54 Título: **Balancines para vehículos y vehículos que comprenden dichos balancines**

30 Prioridad:

17.03.2015 FR 1552203

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

21.07.2020

73 Titular/es:

**AUTOTECH ENGINEERING, S.L. (100.0%)
Parque Empresarial Boroa P2-A4
48340 Amorebieta-Etxano, ES**

72 Inventor/es:

**LEROY, EMMANUEL y
BARELLI, VINCENT**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 774 440 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

Balancines para vehículos y vehículos que comprenden dichos balancines

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente francesa n.º 1.552.203 presentada el 17 de marzo de 2015.

10 La presente divulgación se refiere al campo de las partes estructurales implicadas en la fabricación de chasis de vehículos, específicamente, a balancines de una carrocería de vehículo, así como a vehículos que comprenden dichos balancines.

ANTECEDENTES

15 Las prestaciones de resistencia a la flexión son esenciales para las estructuras laterales de la carrocería inferior central de vehículos ("balancín" de acuerdo con la terminología inglesa bien conocida) para garantizar que los pasajeros del vehículo estén protegidos en caso de impactos laterales que provoquen que los balancines se doblen.

20 Se conocen numerosos balancines. Por ejemplo, los documentos: EP0619215, WO2012095991, US2013/0140854, WO2013/076818 y US8439430.

No obstante, ninguno de estos documentos divulga estructuras de carrocería inferior de vehículos que permitan un compromiso satisfactorio entre la resistencia a la flexión y la reducción de masa.

25 Existe una necesidad en el mercado de disminuir la masa de los chasis de vehículos en un grado incluso mayor para reducir el consumo de combustible, sin reducir las prestaciones mecánicas del chasis.

30 El objetivo de la presente divulgación es proporcionar balancines, así como vehículos que comprendan dichos balancines, que mejoren las prestaciones mecánicas en lo que respecta a la resistencia a la flexión para garantizar la protección de los pasajeros de un vehículo, al tiempo que tengan una masa mínima para, en particular, garantizar las prestaciones óptimas del vehículo en lo que respecta al consumo de combustible.

35 El documento FR 2909351 A1 describe una carrocería de vehículo automóvil con un suelo ajustable que muestra las características del preámbulo de la reivindicación 1.

SUMARIO

40 El objetivo mencionado anteriormente se logra por medio de un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 y de un balancín para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 12. Los modos de realización preferentes de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

45 En un primer aspecto, se proporciona un vehículo que comprende un balancín. El vehículo y el balancín comprenden un eje de alargamiento principal, un eje de anchura y un eje de altura, una porción inferior y una porción superior. El balancín también comprende un núcleo central que comprende una longitud que se extiende a lo largo del eje de alargamiento principal y una altura que se extiende a lo largo del eje de altura y dos unidades huecas que se extienden a lo largo de la longitud del núcleo central y se disponen en un lado y el otro lado del núcleo central, de modo que una de las unidades está más cerca de un exterior del vehículo que la otra unidad y de modo que una sección transversal de las unidades, en el eje de alargamiento principal (X), forma un polígono cerrado en la longitud del núcleo central. El balancín comprende además dos pestañas que sobresalen desde la porción inferior y la porción superior del balancín, en el que las unidades comprenden una altura que se extiende a lo largo del eje de altura, y la suma de la altura de las dos unidades no es superior a la altura del núcleo central que separa las dos pestañas. El balancín se adapta de modo que, cuando se somete a una flexión creada mediante la aplicación de una fuerza dirigida a lo largo del eje de anchura o del eje de altura, este comprende un eje de alargamiento neutro situado entre las dos unidades y que delimita una primera área del balancín que se somete a tensión y una segunda región del balancín que se somete a compresión. Al menos un 80 % de una de las unidades se sitúa en la primera área y al menos un 80 % de la otra unidad se sitúa en la segunda área. Además, la unidad que se dispone más cerca del exterior del vehículo se sitúa más cerca de la porción superior del vehículo que la otra unidad.

60 De acuerdo con este aspecto, el hecho de que un vehículo comprenda un balancín de este tipo, en particular el hecho de que una unidad que se dispone más cerca del exterior del vehículo se sitúe más cerca de la porción superior del vehículo que la otra unidad, en combinación con las otras características de las unidades, permite aumentar la resistencia a la flexión máxima y la energía absorbida cuando el balancín se deforma en comparación con las estructuras conocidas, con una masa idéntica. También permite limitar la penetración de un objeto que colisiona lateralmente contra el vehículo. Además, un balancín de este tipo se adapta particularmente para que la resistencia a la flexión y la absorción de energía del mismo sean máximas en caso de que la flexión se cree

mediante la aplicación de una fuerza dirigida a lo largo de la anchura del vehículo, desde el exterior hacia el interior del vehículo (típicamente, la colisión lateral con otro vehículo).

5 En algunos ejemplos, la divulgación se puede complementar además por las siguientes características técnicas que se pueden tomar o bien solas o bien en cualquiera de las posibles combinaciones técnicas de las mismas.

En algunos ejemplos, cada unidad puede comprender una pared que puede ser transversal a la longitud del núcleo central. La pared se puede inclinar en un ángulo comprendido entre 90° y 105° con respecto al eje de altura.

10 En algunos ejemplos, cada unidad se puede formar al ensamblar refuerzos con el núcleo central. En algunos de estos casos, los refuerzos ensamblados con el núcleo central pueden tener un límite elástico mayor que el del núcleo central.

15 En algunos ejemplos, el balancín se puede formar al ensamblar dos refuerzos laterales para formar el núcleo central, las dos unidades y las pestañas.

20 En algunos ejemplos, el núcleo central puede comprender refuerzos para ser más rígido. En algunos de estos casos, el núcleo central puede comprender una nervadura lateral situada opuesta a cada una de las unidades a lo largo del eje de anchura, y la nervadura lateral se puede dirigir de modo que sobresalga opuesta a la unidad.

En algunos ejemplos, la totalidad de una unidad se puede situar en la primera área y la totalidad de la otra unidad se puede situar en la segunda área.

25 En algunos ejemplos, las unidades pueden tener la misma conformación. En otros, las unidades pueden tener diferente conformación. En más ejemplos, las unidades pueden comprender etapas o niveles.

30 En otro aspecto, la divulgación se refiere a un balancín de un vehículo sustancialmente como se ha descrito anteriormente. El balancín comprende un núcleo central que comprende una longitud que se extiende a lo largo del eje de alargamiento principal y una altura que se extiende a lo largo del eje de altura. El balancín comprende además dos unidades huecas que se extienden a lo largo de la longitud del núcleo central y que se disponen en un lado y el otro lado del núcleo central, de modo que una unidad está más cerca del exterior del vehículo que la otra unidad, y de modo que una sección transversal de las unidades, en el eje de alargamiento principal, forma un polígono cerrado en la longitud del núcleo central. Además, el balancín comprende adicionalmente dos pestañas que sobresalen desde la porción inferior y la porción superior del balancín.

35 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

En lo que sigue, se describirán ejemplos no limitantes de la presente divulgación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

40 - La figura 1 muestra una vista superior de un vehículo que comprende dos balancines de acuerdo con un ejemplo;

45 - la figura 2 muestra una vista lateral del vehículo mostrado en la figura 1 en la que se muestra un balancín de acuerdo con un ejemplo;

- la figura 3a muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un ejemplo en el que se aplica una fuerza dirigida a lo largo del eje de anchura;

50 - la figura 3b muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un ejemplo en el que se aplica una fuerza dirigida a lo largo del eje de altura;

55 - la figura 4a muestra una vista en sección transversal del vehículo que comprende una puerta y un balancín de acuerdo con un ejemplo, donde el vehículo está a punto de ser golpeado por un segundo vehículo;

- la figura 4b muestra la misma vista que la figura 4a, donde el segundo vehículo colisiona con el vehículo a la altura de la puerta del mismo y del balancín;

60 - la figura 4c muestra una vista en sección transversal de un vehículo que comprende una puerta y un balancín que no se incluye en la presente divulgación, donde el vehículo está a punto de ser golpeado por un segundo vehículo;

65 - la figura 4d muestra la misma vista que la figura 4c, donde el segundo vehículo colisiona con el vehículo a la altura de la puerta del mismo y del balancín;

- la figura 5 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de una primera variante de un balancín;
- 5 - la figura 6 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de una segunda variante de un balancín;
- la figura 7 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un primer ejemplo;
- 10 - la figura 8 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un segundo ejemplo;
- la figura 9 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un tercer ejemplo;
- 15 - la figura 10 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un cuarto ejemplo;
- la figura 11 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un quinto ejemplo;
- 20 - la figura 12 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín de acuerdo con un sexto ejemplo;
- 25 - la figura 13 muestra una vista en sección transversal a lo largo de un eje de alargamiento principal de un balancín para representar características particulares;
- la figura 14a representa una vista en sección transversal del balancín de la figura 2 de acuerdo con el eje A-A;
- 30 - la figura 14b representa una vista en sección transversal del balancín de la figura 2 de acuerdo con el eje B-B;
- la figura 14c representa una vista en sección transversal del balancín de la figura 2 de acuerdo con el eje C-C;
- 35 - la figura 15 representa las figuras 15a, 15b de los ejemplos de los balancines de acuerdo con la presente divulgación; las figuras 15c, 15d, 15e de los balancines del fondo; y la figura 15f de las curvas que representan la resistencia a la flexión creada por la aplicación de una fuerza dirigida a lo largo del eje de anchura, así como la energía absorbida de los diferentes balancines mostrados en las figuras 15a-15e.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS

40 Como se muestra en las figuras 1 y 2, un vehículo 1 de acuerdo con la presente divulgación puede comprender:

- un eje de alargamiento principal X a lo largo del cual se puede extender la longitud del vehículo 1;
- 45 - un eje de anchura Y a lo largo del cual se puede extender la anchura del vehículo 1;
- un eje de altura Z a lo largo del cual se puede extender la altura del vehículo 1.

50 El vehículo 1 también puede comprender dos balancines 2, que se pueden situar por debajo de las puertas del vehículo 1. Los balancines 2 pueden comprender una longitud que se extiende a lo largo del eje de alargamiento principal X, una anchura que se extiende a lo largo del eje de anchura Y, y una altura que se extiende a lo largo del eje de altura Z.

55 El vehículo 1 también puede comprender una porción superior y una porción inferior. En una posición de funcionamiento normal, el vehículo 1 puede comprender un techo dispuesto en la porción superior del vehículo 1, y los balancines 2 se pueden situar en la porción inferior del vehículo 1.

60 Los balancines 2 pueden comprender además una porción inferior y una porción superior. Cuando el vehículo 1 está en una posición de funcionamiento normal, la porción inferior de los balancines 2 se puede orientar hacia el suelo, mientras que la porción superior de los balancines 2 se puede orientar hacia el techo del vehículo 1.

Como se muestra en las figuras 3a y 3b, el balancín 2 puede comprender:

- 65 - un núcleo central 3 que puede comprender una longitud que se extiende a lo largo del eje de alargamiento principal X, una anchura que se extiende a lo largo del eje de anchura Y, y una altura que se extiende a lo largo del eje de altura Z;

- dos unidades huecas 4 y 5 que se pueden extender a lo largo de la longitud del núcleo central 3 y se pueden disponer en un lado y el otro lado del núcleo central 3, de modo que la unidad 4 puede estar más cerca del exterior del vehículo 1 que la unidad 5, y de modo que una sección transversal de las unidades 4, 5 en el eje de alargamiento principal X puede formar un polígono cerrado en la longitud del núcleo central. Las unidades pueden comprender una longitud que se extiende a lo largo del eje de alargamiento principal X, una anchura que se extiende a lo largo del eje de anchura Y, y una altura que se extiende a lo largo del eje de altura Z; y
- dos pestañas 6 que pueden sobresalir desde la porción inferior y desde la porción superior del balancín 2, de modo que el balancín 2 se puede ensamblar con otros elementos de la carrocería del vehículo 1.

La suma de la altura de las dos unidades 4 y 5 puede ser no superior a la altura del núcleo central 3 que separa las dos pestañas 6, de modo que las unidades 4 y 5 no se superpongan a lo largo del eje de altura Z.

La unidad 4 que se puede disponer más cerca del exterior del vehículo 1 se puede situar más cerca de la porción superior del vehículo que la unidad 5.

Cada unidad 4 y 5 puede estar formada por varias paredes. Más específicamente, cada unidad 4 y 5 puede comprender:

- al menos una pared superior 41, 42, 51, 52, que puede ser una pared transversal al núcleo central 3 y al eje de altura Z y que puede formar parte de la unidad 4 o 5 más cercana a la porción superior del vehículo 1;
- al menos una pared inferior 43, 44, 53, 54, que puede ser una pared transversal al núcleo central 3 y al eje de altura Z y que puede formar parte de la unidad 4 o 5 más cercana a la porción inferior del vehículo 1;
- al menos una pared lateral externa 45, 55, que puede ser una pared que une las paredes superiores 42, 52 e inferiores 43, 53 y que puede formar parte de la unidad 4 o 5 más cercana al exterior del vehículo 1. De forma alternativa, la pared lateral externa 45, 55 puede ser paralela al núcleo central 3 y/o al eje de altura Z; y
- al menos una pared lateral interna 46, 56, que puede ser una pared que une las paredes superiores 42, 52 e inferiores 44, 54 y que puede formar parte de la unidad 4 o 5 más cercana al interior del vehículo 1. De forma alternativa, la pared lateral externa 46, 56 puede ser paralela al núcleo central 3 y/o al eje de altura Z y/o a la pared lateral externa 45, 55.

En más ejemplos, las unidades 4 y 5 pueden formar cada una un cuadrilátero, por ejemplo, cualquier trapezoide. En aún más ejemplos, tal como el que se muestra en las figuras 3a y 3b, las unidades 4 y 5 pueden formar cada una un hexaedro. El hexaedro puede tener dos lados paralelos.

Los polígonos formados por la sección transversal de las unidades 4 y 5 a lo largo del eje de alargamiento principal X que se muestran en las figuras 3a y 3b pueden tener vértices en ángulo. Sin embargo, las unidades 4 y 5 de la presente divulgación no se limitan a este ejemplo, y la sección transversal de las mismas a lo largo del eje de alargamiento principal X puede formar polígonos en los que los vértices entre las caras sean redondeados. De hecho, en circunstancias relacionadas con la concentración de tensión o las limitaciones de fabricación, puede ser deseable formar vértices redondeados.

Cuando el balancín 2 se somete a una fuerza F dirigida a lo largo del eje de anchura Y y orientada desde el exterior hacia el interior del vehículo 1, el balancín 2 se puede doblar hacia el interior del vehículo 1. Durante esta flexión, el balancín 2 se puede dividir en dos áreas diferentes separadas por un eje de alargamiento neutro ψ situado entre las dos unidades 4 y 5, y que puede ser perpendicular a la fuerza F. Una primera área se puede someter a compresión, mientras que una segunda área se puede someter a tensión.

El eje de alargamiento neutro ψ se puede situar entre las unidades 4 y 5 de modo que al menos un 80 % de la unidad 4 se puede situar en la primera área y puede funcionar en compresión, y al menos un 80 % de la unidad 5 se puede situar en la segunda área y puede funcionar en tensión.

Cuando el balancín se somete a una fuerza F' que se extiende a lo largo del eje de altura Z y se orienta desde la porción inferior hacia la porción superior del vehículo 1, el balancín 2 se puede doblar hacia la porción superior del vehículo 1. Durante esta flexión, el balancín se puede dividir en dos áreas diferentes separadas por un eje de alargamiento neutro ψ' situado entre las dos unidades 4 y 5, y que puede ser perpendicular a la fuerza F'. Una primera área se puede someter a compresión, mientras que una segunda área se puede someter a tensión.

El eje de alargamiento neutro ψ' se puede situar entre las unidades 4 y 5 de modo que al menos un 80 % de la unidad 4 se puede situar en la primera área y puede funcionar en compresión, y al menos un 80 % de la unidad 5 se puede situar en la segunda área y puede funcionar en tensión.

ES 2 774 440 T3

En los ejemplos, para la flexión creada por la aplicación de una fuerza dirigida a lo largo del eje de altura Z, las unidades 4 y 5 solo se pueden situar en una única área, de modo que una unidad 4 o 5 solo puede funcionar en compresión mientras que la otra unidad solo puede funcionar en tensión.

5 Cuando el vehículo 1 está en uso, los balancines 2 se pueden someter principalmente a la flexión creada por la aplicación de fuerzas dirigidas a lo largo del eje de anchura Y y el eje de altura Z, y principalmente a lo largo del eje de anchura Y. Por tanto, el hecho de que para estas tensiones mecánicas al menos un 80 % de una unidad 4 o 5 pueda funcionar en compresión, mientras que al menos un 80 % de la otra unidad pueda funcionar en tensión, permite obtener un compromiso óptimo entre la resistencia máxima de los balancines 2, la absorción de energía, la masa y el volumen de los balancines 2.

De hecho, el solicitante ha descubierto que si las dos unidades funcionan tanto en compresión como en tensión, el balancín se pliega más rápidamente que cuando una unidad funciona en compresión mientras que la otra funciona en tensión.

15 Por tanto, es posible fabricar un balancín que tenga una resistencia a la flexión y una absorción de energía máximas durante la deformación superior del mismo de un balancín del estado de la técnica, al tiempo que tenga una masa idéntica.

20 Además, como se muestra en las figuras 4a y 4b, el hecho de que la unidad 4 se disponga más cerca del exterior del vehículo 1 y se sitúe más cerca de la porción superior del vehículo 1 que la unidad 5, permite limitar la penetración de un segundo vehículo 9 que colisiona contra el lateral del vehículo, a la altura de una puerta D.

De hecho, bajo el efecto de la fuerza aplicada por el segundo vehículo 9 y, más específicamente, por los parachoques 90 de dicho segundo vehículo 9, la puerta D del vehículo 1 se puede empujar hacia el interior del vehículo 1. Dado que la unidad 4 se puede situar hacia el exterior y la porción superior del vehículo 1, la puerta, durante la deformación de la misma hacia el interior del vehículo, se puede limitar en su deformación por la unidad 4. Dicha limitación del movimiento de la puerta D hacia el interior del vehículo 1 permite limitar la penetración hacia adentro de dicho vehículo 1, que es un factor de seguridad importante.

30 Como se muestra en la figura 4c y 4d, si la unidad 4 no estaba en esta posición, por ejemplo, situada más cerca del interior del vehículo, la penetración de la puerta hacia el interior del vehículo sería mayor, ya que la deformación de la puerta solo se limitaría hacia el interior del vehículo 1 posteriormente. De hecho, como se puede ver en la figura 4d, hay un hueco E entre la distancia a la que comienza a limitarse la penetración del segundo vehículo 9 y, más específicamente, de los parachoques 90, cuando la unidad 4 se sitúa hacia el exterior y la porción superior del vehículo 1, y cuando no lo está.

35 La porción superior de los balancines 2 de un vehículo 1 se puede situar de hecho, en la mayoría de los casos, al mismo nivel que los parachoques 90 del segundo vehículo 9 (esto varía en la práctica dependiendo del modelo del vehículo 1 y del segundo vehículo 9).

El balancín 2 se puede fabricar de acuerdo con al menos dos variantes posibles.

45 En una primera variante de fabricación, como se muestra en la figura 5, el balancín 2 se puede fabricar al ensamblar dos refuerzos laterales P1 y P2. Los dos refuerzos P1 y P2 pueden comprender partes huecas de modo que su ensamblaje forme el núcleo central 3, las dos unidades 4 y 5, así como las dos pestañas 6. Para hacerlo, los refuerzos P1 y P2 pueden comprender cada uno al menos una parte hueca escalonada a lo largo del eje Z con respecto a la parte hueca de la otra pieza.

50 De forma alternativa, las piezas P1 y P2 pueden comprender varias piezas huecas, de modo que cuando los refuerzos P1 y P2 se ensamblen, el núcleo central 3 sea más rígido.

En una segunda variante de fabricación, como se muestra en la figura 6, el balancín 2 se puede fabricar al ensamblar al menos dos refuerzos R1 y R2 en una placa que forma el núcleo central 3 y las pestañas 6, de modo que se formen las unidades 4 y 5.

De forma alternativa, los refuerzos R1 y R2 pueden ser refuerzos con forma de sombrero que comprendan un cuerpo en forma de U y dos pestañas laterales, y los refuerzos R1 y R2 se pueden ensamblar a la placa que forma el núcleo central 3 a través de las pestañas laterales de la misma.

60 De forma alternativa, las unidades 4 y 5 se pueden formar cada una al ensamblar dos refuerzos en forma de Z.

De acuerdo con un primer ejemplo, como se muestra en la figura 7, las unidades 4 y 5 se pueden separar a lo largo de la altura del núcleo central 3. De hecho, hay una altura del núcleo central 3 entre la pared inferior 43 de la unidad 4 y la pared superior 51 de la unidad 5.

El ejemplo mostrado en la figura 7 se puede llevar a cabo de acuerdo con la segunda variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar los refuerzos en una placa que forma el núcleo central 3 y las pestañas 6.

5 Sin embargo, este ejemplo también se puede llevar a cabo de acuerdo con la primera variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar dos refuerzos para formar el núcleo central 3, las unidades 4 y 5 y las pestañas 6.

De acuerdo con un segundo ejemplo, como se muestra en la figura 8, las unidades 4 y 5 pueden no separarse a lo largo de la altura del núcleo central 3. De hecho, no hay una altura del núcleo central 3 entre la pared inferior 43 de la unidad 4 y la pared superior 51 de la unidad 5.

10 El ejemplo mostrado en la figura 8 se puede llevar a cabo de acuerdo con la segunda variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar los refuerzos en una placa que forma el núcleo central 3 y las pestañas 6.

15 Sin embargo, este ejemplo también se puede llevar a cabo de acuerdo con la primera variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar dos refuerzos para formar el núcleo central 3, las unidades 4 y 5 y las pestañas 6.

20 De acuerdo con un tercer ejemplo, como se muestra en la figura 9, las unidades 4 y 5 pueden tener diferentes anchuras y/o alturas. De hecho, las paredes superior e inferior 41, 43 de la unidad 4 son más cortas en longitud que la longitud de las paredes superior e inferior 51, 53 de la unidad 5, y las paredes laterales externa e interna 45, 46 de la unidad 4 son mayores en longitud que la longitud de las paredes externa e interna 55, 56 de la unidad 5.

25 Las diferencias de altura y de anchura entre las unidades 4 y 5 mostradas en la figura 9 no son limitantes. De hecho, puede ser posible que, por ejemplo, la unidad 5 tenga tanto una altura como una longitud mayor que la unidad 4 o que, por ejemplo, la unidad 4 tenga una anchura mayor que la unidad 5 pero una altura idéntica.

El ejemplo mostrado en la figura 9 se puede llevar a cabo de acuerdo con la segunda variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar los refuerzos en una placa que forma el núcleo central 3 y las pestañas 6.

30 Sin embargo, este ejemplo también se puede llevar a cabo de acuerdo con la primera variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar dos refuerzos para formar el núcleo central 3, las unidades 4 y 5 y las pestañas 6.

De acuerdo con un cuarto ejemplo, como se muestra en la figura 10, el núcleo central 3 se puede inclinar en un ángulo β con respecto al eje de altura Z. En este ejemplo, el ángulo β puede estar comprendido entre 0° y 30° .

35 El ejemplo mostrado en la figura 10 se puede llevar a cabo de acuerdo con la segunda variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar los refuerzos en una placa que forma el núcleo central 3 y las pestañas 6.

40 Sin embargo, este ejemplo también se puede llevar a cabo de acuerdo con la primera variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar dos refuerzos para formar el núcleo central 3, las unidades 4 y 5 y las pestañas 6.

De acuerdo con un quinto ejemplo, como se muestra en la figura 11, las pestañas se pueden inclinar con respecto al eje de altura Z.

45 En el ejemplo mostrado en la figura 11, las pestañas 6 pueden ser paralelas. Sin embargo, las pestañas 6 también pueden no ser paralelas. La orientación de las pestañas 6 se puede elegir dependiendo de las limitaciones de ensamblaje del balancín 2 a la carrocería del vehículo 1.

El ejemplo mostrado en la figura 11 se puede llevar a cabo de acuerdo con la segunda variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar los refuerzos en una placa que forma el núcleo central 3 y las pestañas 6.

50 Sin embargo, este ejemplo también se puede llevar a cabo de acuerdo con la primera variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar dos refuerzos para formar el núcleo central 3, las unidades 4 y 5 y las pestañas 6.

55 De acuerdo con un sexto ejemplo, como se muestra en la figura 12, las pestañas se pueden escalonar a lo largo de la anchura del balancín 2. De hecho, en este ejemplo, el núcleo central 3 comprende dos refuerzos. En este ejemplo, cada uno de estos refuerzos comprende dos brazos y una parte inferior, donde un brazo es más largo que el otro.

60 El ejemplo mostrado en la figura 12 se puede llevar a cabo de acuerdo con la primera variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar dos refuerzos para formar el núcleo central 3, las unidades 4 y 5 y las pestañas 6.

Sin embargo, este ejemplo también se puede llevar a cabo de acuerdo con la segunda variante de fabricación del balancín 2, es decir, al ensamblar los refuerzos en una placa reforzada que forma el núcleo central 3 y las pestañas 6, para formar las unidades 4 y 5.

El tercer, cuarto, quinto y sexto ejemplo divulgados anteriormente se pueden combinar entre sí, así como con el primer o segundo ejemplo divulgado anteriormente. De hecho, el primer y el segundo ejemplo son ejemplos que se excluyen mutuamente.

5 Como se muestra en la figura 13, el núcleo central 3 puede comprender refuerzos de modo que se vuelva más rígido. Más específicamente, el núcleo central 3 comprende una nervadura lateral 7 situada opuesta a cada una de las unidades 4 y 5 a lo largo del eje de anchura Y, la nervadura lateral 7 se puede extender de manera que sobresalga opuesta a la unidad 4 o 5. Sin embargo, los autores de la invención han descubierto que se obtiene un compromiso mejorado entre la masa, la rigidez del núcleo central 3 y el hecho de que una unidad 4 o 5 funciona en compresión mientras que la otra funciona en tensión, cuando la profundidad de la nervadura lateral 7 es un máximo de un 20 % de la anchura de las unidades 4 o 5. Por tanto, al menos un 80 % de una unidad 4 o 5 funciona en compresión mientras que un 80 % de la otra unidad 4 o 5 funciona en tensión.

10 Como se muestra en la figura 13, cada unidad puede comprender una pared que es transversal con respecto a la longitud del núcleo central 3. La pared se puede inclinar en un ángulo α con respecto al eje de altura Z, el ángulo α puede oscilar entre 90° y 105°.

20 Cuando el valor del ángulo α se acerca más a 90°, el material que forma cualquiera de las unidades 4 o 5 se aleja más del eje de deformación neutro ψ . En estos casos, el material funciona (ya sea en compresión o tensión) si está más alejado del eje de deformación neutro ψ , resistiendo así la deformación del balancín 2 y absorbiendo energía. Además, si el ángulo α se acerca a 90°, esto crea un segmento que será eficaz contra la resistencia a una fuerza F dirigida a lo largo del eje de anchura Y. Sin embargo, dichas fuerzas corresponden a las tensiones principales que debe resistir el balancín 2, ya que esto corresponde al impacto lateral del vehículo 1 con un segundo vehículo.

25 Las figuras 14a, 14b, 14c son vistas en sección transversal a lo largo del eje de alargamiento principal X de un ejemplo particular de un balancín 2.

30 Como se muestra en estas vistas, el balancín 2 puede comprender, en este ejemplo, un chasis de contorno 8, que se puede formar, como se muestra en estas figuras, al ensamblar dos piezas con forma de sombrero que se pueden ensamblar juntas. El chasis de contorno 8 puede rodear el núcleo central 3 y las unidades 4 y 5, y se puede ensamblar con el núcleo central 3 al mismo nivel que las pestañas 6.

35 Como se puede ver en la figura 14a, el balancín 2 puede comprender una primera área en la que solo puede comprender el chasis de contorno 8, sin el núcleo central 3 o las unidades 4 y 5. La primera área se puede situar en una porción delantera del balancín 2.

40 Como se puede ver en la figura 14b, el balancín 2 puede comprender una segunda área en la que el balancín 2 puede comprender el chasis de contorno 8, el núcleo central 3 y las unidades 4 y 5. El núcleo central 3 se puede ensamblar con el chasis de contorno 8 a través de las pestañas 6. La segunda área se puede situar en una porción central del balancín 2. De forma alternativa, la segunda área se puede extender a lo largo de la mayor parte del balancín 2.

45 Como se puede ver en la figura 14c, el balancín 2 puede comprender una tercera área en la que el balancín 2 puede comprender el chasis de contorno 8, el núcleo central 3 y solo la unidad 4. El núcleo central 3 se puede ensamblar con el chasis de contorno 8 a través de las pestañas 6. La tercera área se puede situar en una porción trasera del balancín 2.

50 El balancín 2 puede estar hecho de metal, por ejemplo, de acero o aluminio. De forma alternativa, puede estar hecho de un material compuesto, por ejemplo, con un molde de resina epoxi y refuerzos de fibra de carbono.

De acuerdo con un ejemplo, de acuerdo con la segunda variante de fabricación, el núcleo central 3 puede estar hecho de un material con un límite elástico más débil que el material del que se pueden hacer los refuerzos R1 y R2 que forman las unidades 4 y 5.

55 Asimismo, el núcleo central 3 puede tener además un espesor menor que el espesor de los refuerzos R1 y R2.

60 De acuerdo con un ejemplo, de acuerdo con la primera variante de fabricación, las piezas P1 y P2 se pueden fabricar al ensamblar dos elementos con diferentes espesores que se pueden unir entre sí, por ejemplo, mediante soldadura por láser. De acuerdo con una posibilidad de este ejemplo, los dos elementos que forman una pieza P1 o P2 pueden estar hechos de diferentes materiales, por ejemplo, diferentes grados de acero.

Por último, para todos los ejemplos, las paredes que forman las unidades 4 y 5 pueden incluir un escalón (nivel), de modo que se vuelvan más rígidas.

65 Como se puede ver en la figura 15, particularmente en las curvas de la figura 15f que muestran una comparación entre las prestaciones de dos ejemplos de un balancín 2 de acuerdo con la presente divulgación (que se muestra en

las figuras 15a y 15b) y tres balancines de acuerdo con el estado de la técnica (mostrados en las figuras 15c, 15d y 15e), donde todos los balancines tienen la misma masa, un balancín 2 de acuerdo con la presente divulgación tiene una resistencia a la flexión máxima, creada por la aplicación de una fuerza dirigida a lo largo del eje de anchura Y, que es mayor, y una absorción de energía que, asimismo, es mejor que la de los balancines del estado de la técnica.

5 Para llevar a cabo las simulaciones, el balancín 2 mostrado en la figura 15a puede comprender una placa de acero UTS-590 (límite elástico de 390 Mpa) con un espesor de 0,8 mm que forma el núcleo central 3, en la que se pueden ensamblar dos refuerzos R1 y R2 de acero 22MnB5 (límite elástico de 1150 Mpa) con un espesor de 1,5 mm.

10 El balancín 2 mostrado en la figura 15b puede comprender dos refuerzos P1 y P2 que se pueden ensamblar para formar el núcleo central 3 y las unidades 4 y 5. Las piezas P1 y P2 pueden estar formadas por una lámina de acero 22MnB5 (límite elástico de 1150 MPa) con un espesor de 1,3 mm.

15 El balancín mostrado en la figura 15c puede estar formado por un chasis de contorno en el que los refuerzos R3 se pueden ensamblar de modo que formen unidades. El chasis de contorno se puede hacer a partir del ensamblaje de una primera pieza con forma de sombrero 81 hecha de acero UTS-590 (límite elástico de 390 MPa) con un espesor de 0,8 mm, y una segunda pieza con forma de sombrero 82 hecha de acero 22MnB5 con un espesor de 0,8 mm. Los refuerzos R3 pueden ser refuerzos en forma de Z formados a partir de una lámina de acero 22MnB5 con un espesor de 1 mm. Dicho balancín puede corresponder a una geometría conocida.

20 El balancín mostrado en la figura 15d se puede formar por medio del ensamblaje de dos refuerzos P3 y P4 para formar un núcleo central, dos unidades y dos pestañas. Las piezas P3 y P4 se pueden hacer a partir de una lámina de acero 22MnB5 con un espesor de 1,4 mm. Dicho balancín puede corresponder a una geometría conocida.

25 El balancín mostrado en la figura 15e solo puede estar formado por un chasis de contorno hecho a partir del ensamblaje de una primera pieza con forma de sombrero 81 hecha de acero UTS-590 con un espesor de 1,2 mm, y una segunda pieza con forma de sombrero hecha de acero 22MnB5 con un espesor de 1,4 mm. Dicho balancín puede corresponder a una geometría clásica para balancines bien conocidos en el estado de la técnica.

30 El ejemplo mostrado en la figura 15a puede tener una resistencia a la flexión máxima (para una flexión creada por una fuerza $-F$ dirigida a lo largo del eje de anchura de anchura Y y orientada desde el interior hacia el exterior del vehículo 1) que puede ser un 90 % mayor en el momento de flexión máxima (para la fuerza $-F$) que el balancín mostrado en la figura 15e. Además, el ejemplo mostrado en la figura 15a puede tener una absorción de energía superior a un 75 % en comparación con la absorción de energía del balancín que se muestra en la figura 15e, para la fuerza $-F$.

35 El ejemplo mostrado en la figura 15a puede tener una resistencia a la flexión máxima (para una flexión creada por una fuerza $+F$ dirigida a lo largo del eje anchura de anchura Y y orientada desde el exterior hacia el interior del vehículo 1) que puede ser un 36 % mayor en el momento de flexión máxima (para la fuerza $+F$) que el balancín mostrado en la figura 15e. Además, el ejemplo mostrado en la figura 15a puede tener una absorción de energía superior a un 20 % en comparación con la absorción de energía del balancín mostrado en la figura 15e, para la fuerza $+F$.

40 Aunque solo se ha divulgado una serie de ejemplos en el presente documento, son posibles otras alternativas, modificaciones, usos y/o equivalentes de los mismos. Además, también están cubiertas todas las posibles combinaciones de los ejemplos descritos. Por tanto, el alcance de la presente divulgación no se debería limitar por los ejemplos particulares, sino que se debería determinar solo mediante una lectura correcta de las reivindicaciones que siguen.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un vehículo (1) que comprende un balancín (2) de una carrocería inferior central, comprendiendo el vehículo (1) y el balancín (2)
- un eje de alargamiento principal (X), un eje de anchura (Y) y un eje de altura (Z), una porción inferior y una porción superior, comprendiendo además el balancín (2):
- 10 - un núcleo central (3) que comprende una longitud que se extiende a lo largo del eje de alargamiento principal (X) y una altura que se extiende a lo largo del eje de altura (Z);
 - 15 - dos unidades huecas (4, 5) que se extienden a lo largo de la longitud del núcleo central (3) y que se disponen en un lado y el otro lado del núcleo central (3), de modo que una de las unidades (4) está más cerca del exterior del vehículo (1) que la otra unidad (5), y de modo que una sección transversal de las unidades (4, 5), en el eje de alargamiento principal (X), forma un polígono cerrado en la longitud del núcleo central (3);
 - 20 - dos pestañas (6) que sobresalen de la porción inferior y la porción superior del balancín, **caracterizado por que;**
 - las unidades (4, 5) comprenden una altura que se extiende a lo largo del eje de altura (Z), y la suma de la altura de las dos unidades no es superior a la altura del núcleo central (3) que separa las dos pestañas (6);
 - 25 - el balancín (2) se adapta de modo que, cuando se somete a una flexión creada por la aplicación de una fuerza (F, F') que se extiende a lo largo del eje de anchura (Y) o del eje de altura (Z), comprende un eje alargamiento neutro (ψ , ψ') situado entre las dos unidades (4, 5) y que delimita una primera área del balancín que se somete a tensión y una segunda área del balancín que se somete a compresión, y al menos un 80 % de una de las unidades (4, 5) se sitúa en la primera área y al menos un 80 % de la otra unidad (4, 5) se sitúa en la segunda área;
 - 30 - la unidad (4) que se dispone más cerca del exterior del vehículo (1) se sitúa más cerca de la porción superior del vehículo (1) que la otra unidad (5).
- 35 2. El vehículo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada unidad (4, 5) comprende una pared (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) que es transversal a la longitud del núcleo central (3), donde la pared (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) está inclinada en un ángulo (α) comprendido entre 90° y 105° con respecto al eje de altura (Z).
- 40 3. El vehículo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que cada unidad (4, 5) se forma al ensamblar un refuerzo (R1, R2) con el núcleo central (3).
- 45 4. El vehículo (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los refuerzos (R1, R2) ensamblados con el núcleo central (3) tienen un límite elástico mayor que el del núcleo central (3).
- 50 5. El vehículo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el balancín (2) se forma al ensamblar dos refuerzos laterales (P1, P2) para formar el núcleo central (3), las dos unidades (4, 5) y las pestañas (6).
- 55 6. El vehículo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el núcleo central (3) comprende refuerzos de modo que sea más rígido.
7. El vehículo (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el núcleo central (3) comprende una nervadura lateral (7) situada opuesta a cada una de las unidades (4, 5) a lo largo del eje de anchura (Y), donde la nervadura lateral (7) se extiende para sobresalir opuesta a la unidad (4, 5).
8. El vehículo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la totalidad de una unidad (4, 5) se sitúa en la primera área, y la totalidad de la otra unidad (4, 5) se sitúa en la segunda área.
9. El vehículo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las unidades (4, 5) son idénticas en conformación.
- 60 10. El vehículo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las unidades (4, 5) son diferentes en conformación.
- 65 11. El vehículo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las unidades (4, 5) comprenden escalones.
12. Un balancín (2) para un vehículo (1), que comprende:

un eje de alargamiento principal (X), un eje de anchura (Y) y un eje de altura (Z), una porción inferior y una porción superior, comprendiendo el balancín (2)

- 5
- un núcleo central (3) que comprende una longitud que se extiende de acuerdo con el eje de alargamiento principal (X) y una altura que se extiende a lo largo del eje de altura (Z);
 - dos unidades huecas (4, 5) que se extienden a lo largo de la longitud del núcleo central (3) y dispuestas en un lado y el otro lado del núcleo central (3), de modo que una unidad (4) está destinada a estar dispuesta más cerca del exterior del vehículo (1) que la otra unidad (5), y una sección transversal de las unidades, en el eje de alargamiento principal (X), forma un polígono cerrado en la longitud del núcleo central (3);
 - dos pestañas (6) que sobresalen de la porción inferior y la porción superior del balancín (2);

10

caracterizado por que;

- 15
- las unidades (4, 5) comprenden una altura que se extiende a lo largo del eje de altura (Z), y la suma de la altura de las dos unidades no es superior a la altura del núcleo central (3) que separa las dos pestañas (6);
 - el balancín (2) se adapta de modo que, cuando se somete a una flexión creada por la aplicación de una fuerza (F, F') que se extiende a lo largo del eje de anchura (Y) o del eje de altura (Z), comprende un eje alargamiento neutro (ψ , ψ') situado entre las dos unidades (4, 5) y que delimita una primera área del balancín que se somete a tensión y una segunda área del balancín que se somete a compresión, y al menos un 80 % de una de las unidades (4, 5) se sitúa en la primera área y al menos un 80 % de la otra unidad (4, 5) se sitúa en la segunda área;

20

25

30

la unidad (4) destinada a estar dispuesta más cerca del exterior del vehículo (1) se dispone para situarse más cerca de la porción superior del vehículo (1) que la otra unidad (5).

35

13. Balancín de acuerdo con la reivindicación 12, en el que cada unidad (4, 5) comprende una pared (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) que es transversal a la longitud del núcleo central (3), donde la pared (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) está inclinada en un ángulo (α) comprendido entre 90° y 105° con respecto al eje de altura (Z).

14. Balancín de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que:

- 40
- cada unidad (4, 5) se forma al ensamblar un refuerzo (R1, R2) con el núcleo central (3) y en el que los refuerzos (R1, R2) ensamblados con el núcleo central (3) tienen un límite elástico mayor que el del núcleo central (3); o
 - el balancín (2) se forma al ensamblar dos refuerzos laterales (P1, P2) para formar el núcleo central (3), las dos unidades (4, 5) y las pestañas (6).

45

15. Balancín de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que el núcleo central (3) comprende refuerzos de modo que sea más rígido.

FIG. 1

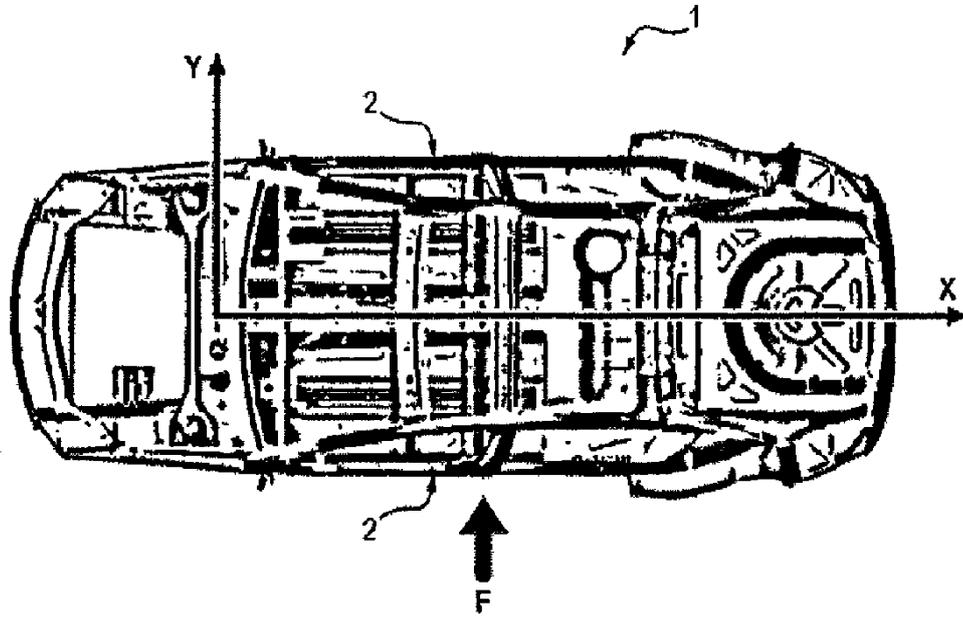


FIG. 2

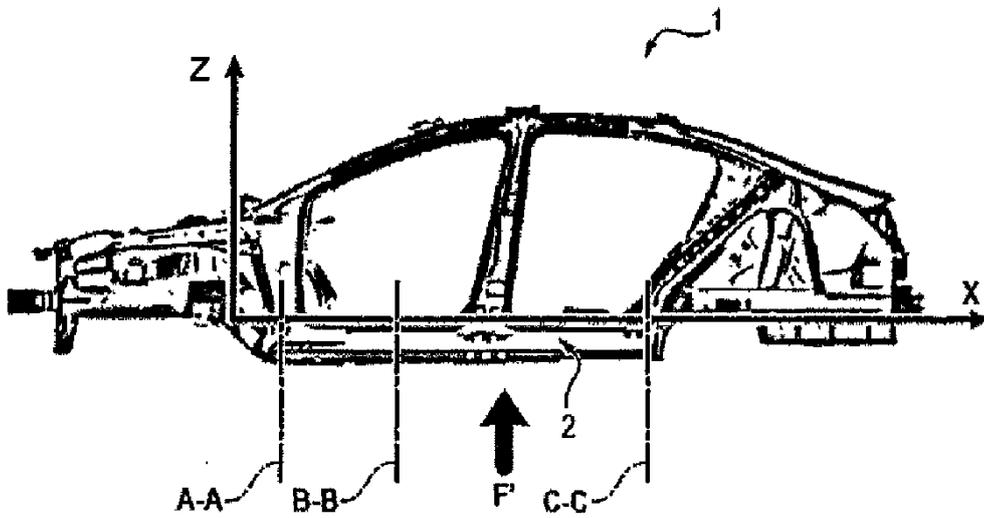


FIG. 4a

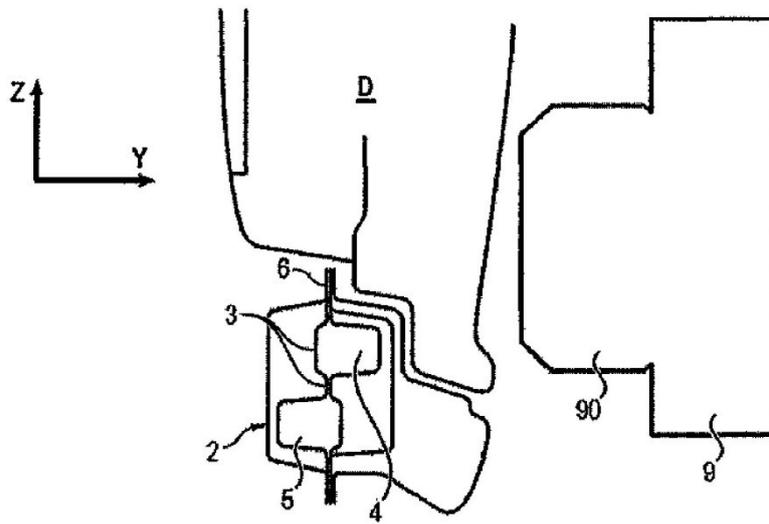


FIG. 4b

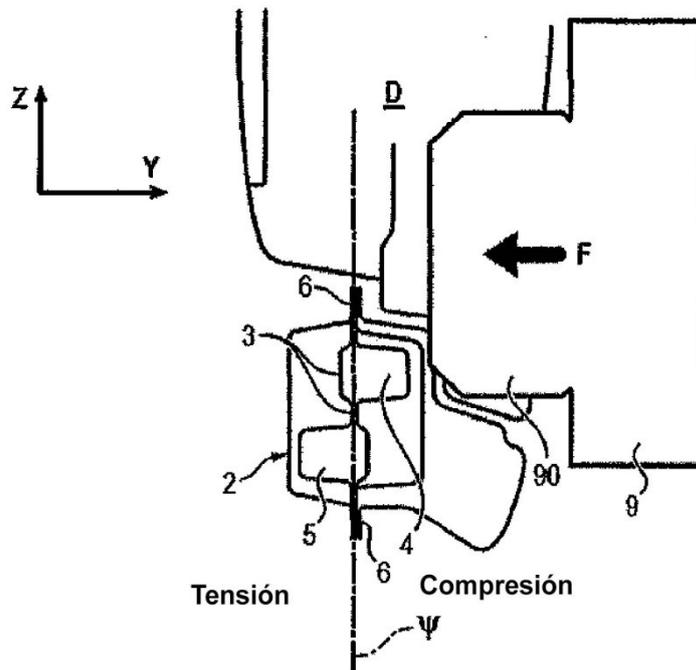


FIG. 4c

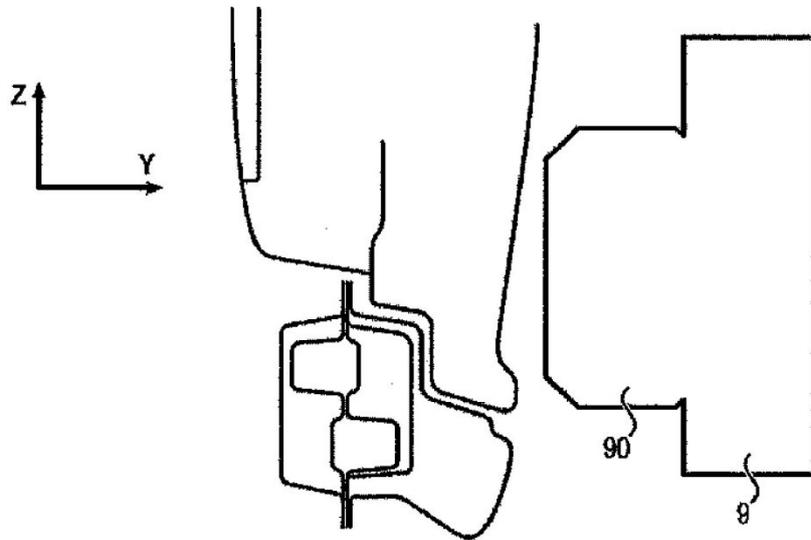


FIG. 4d

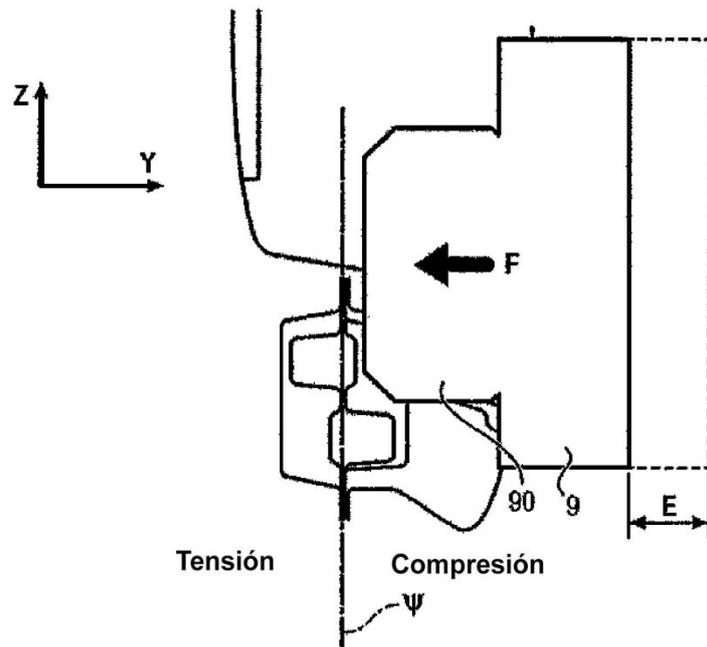


FIG. 5

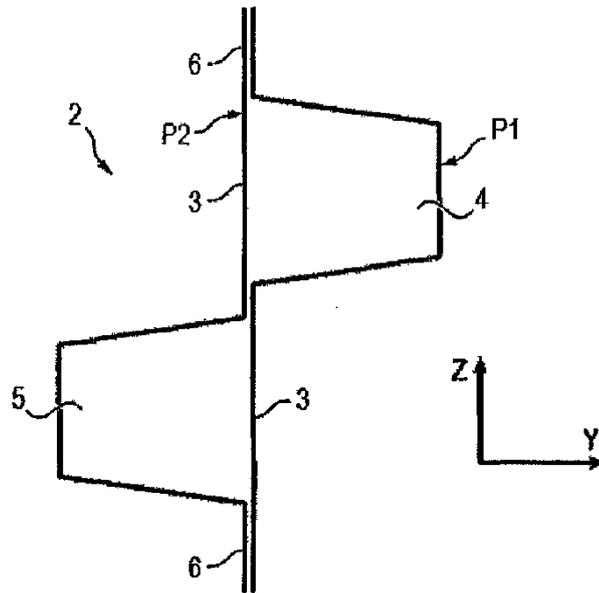


FIG. 6

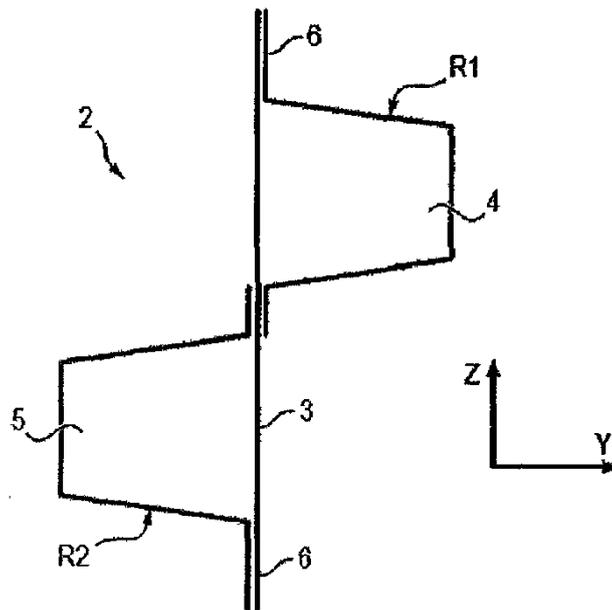


FIG. 7

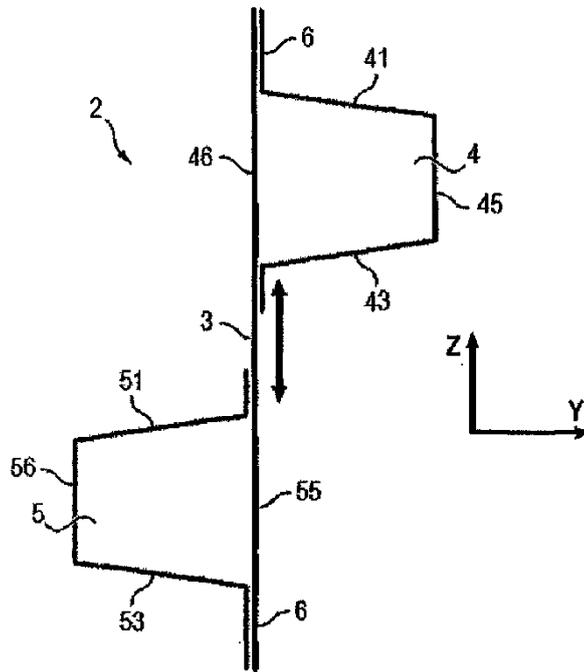


FIG. 8

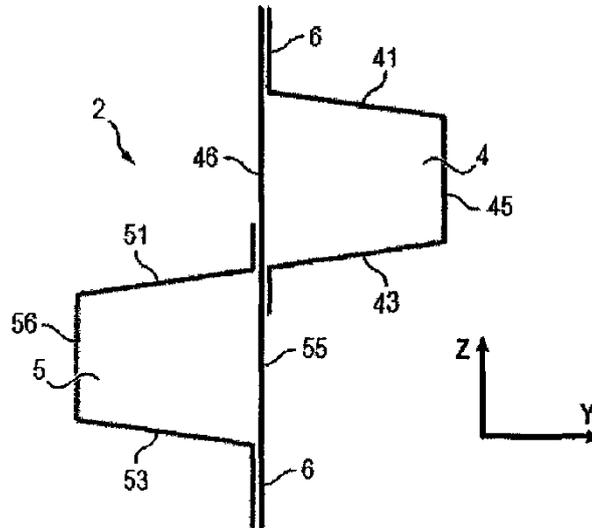


FIG. 9

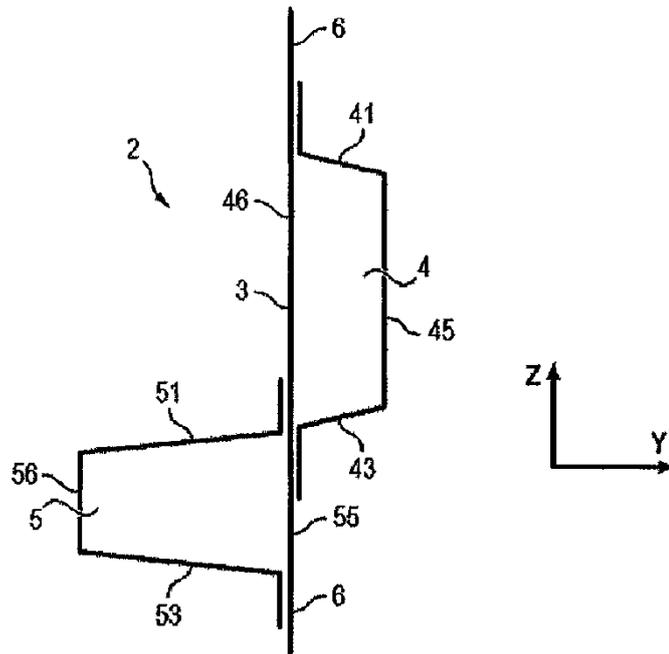


FIG. 10

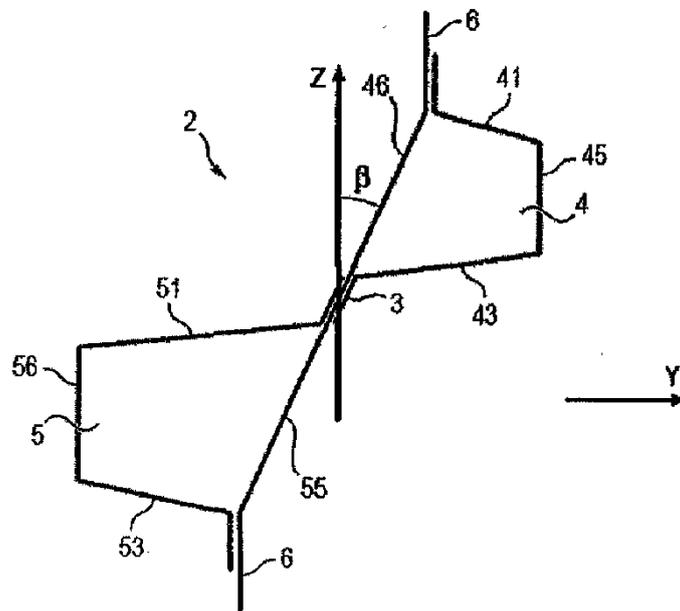


FIG. 11

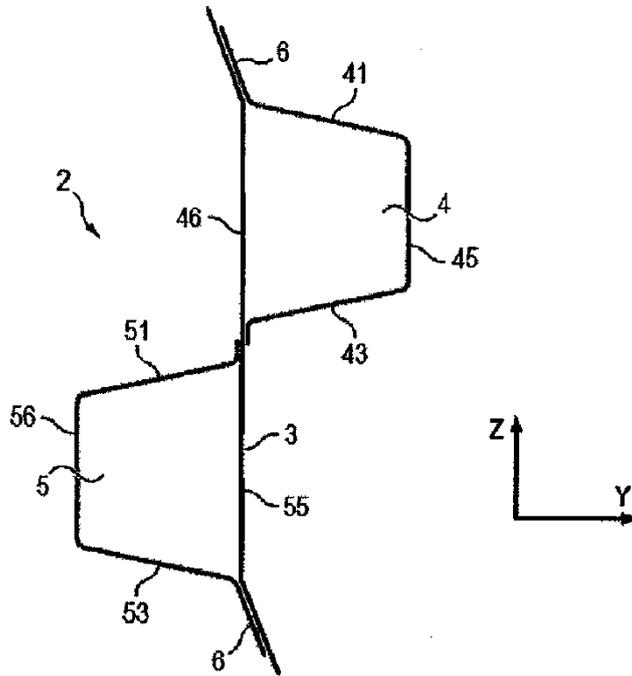


FIG. 12

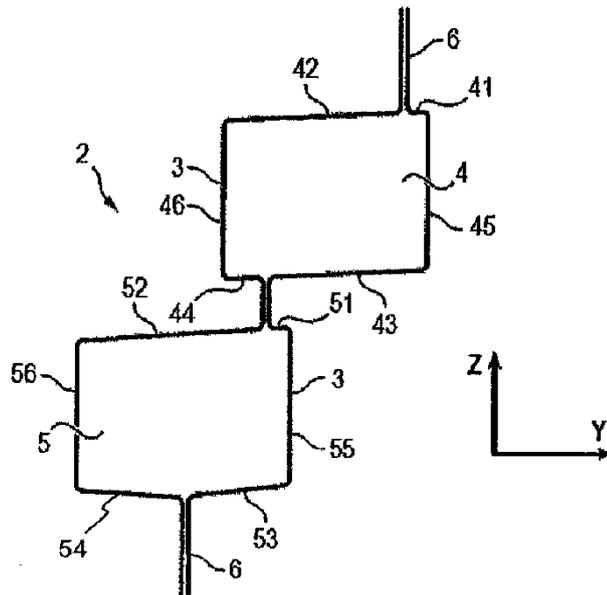


FIG. 13

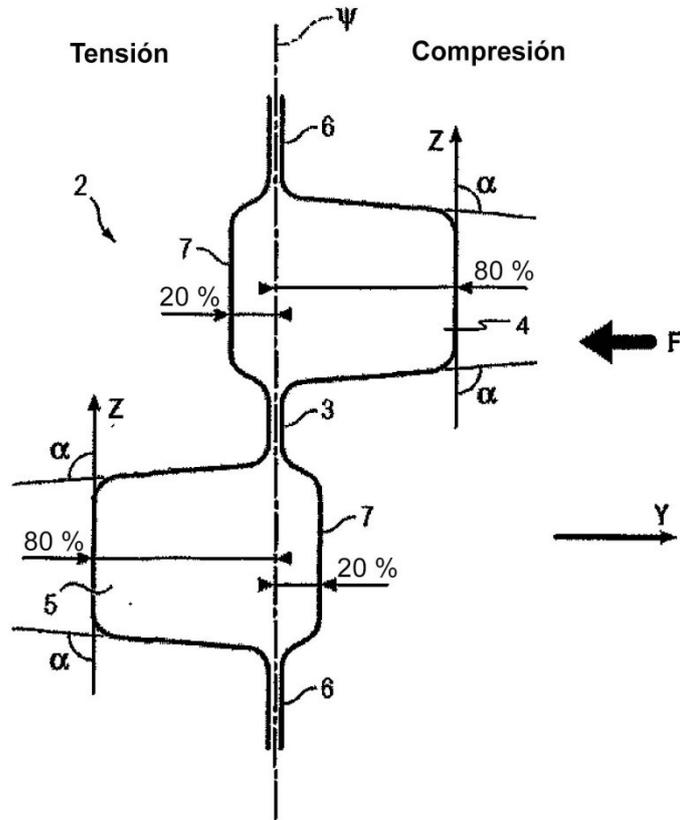


FIG. 14a

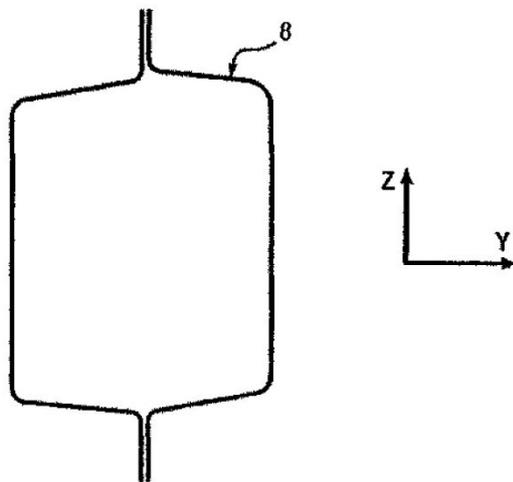


FIG. 14b

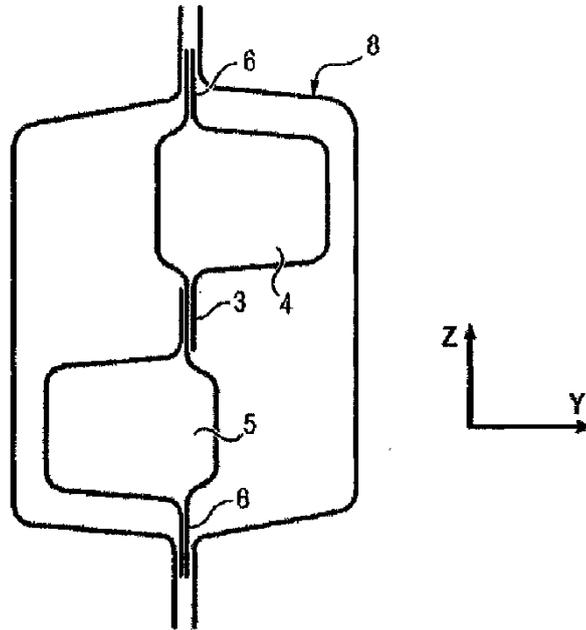


FIG. 14c

