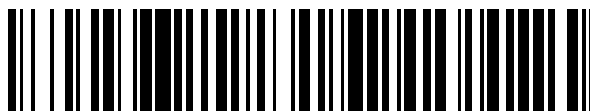


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 283**

51 Int. Cl.:

<b>B62D 27/02</b>	(2006.01)
<b>B23K 101/00</b>	(2006.01)
<b>B23K 103/04</b>	(2006.01)
<b>B62D 25/00</b>	(2006.01)
<b>B62D 25/04</b>	(2006.01)
<b>B60R 19/18</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2016 PCT/EP2016/081489**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.06.2017 WO17103148**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2016 E 16823225 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3390204**

54 Título: **Viga estructural con placa de cubierta y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

**18.12.2015 EP 15382644**

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

**19.05.2020**

73 Titular/es:

**AUTOTECH ENGINEERING, A.I.E. (100.0%)  
AIC-Automotive Intelligence Center Parque  
Empresarial Boroa P2-A4  
48340 Amorebieta-Etxano (Vizcaya/Bizkaia), ES**

72 Inventor/es:

**MARQUEZ DURAN, SERGI y  
CANALES LARIOS, XAVIER**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 761 283 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**

Viga estructural con placa de cubierta y procedimiento de fabricación

5 La presente solicitud reivindica el beneficio y la prioridad del documento EP 15382644.1, presentada el 18 de diciembre de 2015. La presente divulgación se refiere a vigas estructurales, y, en particular, a vigas estructurales que incorporan una placa de cubierta. La presente divulgación también se refiere en particular a parachoques, pilares B y pilares A.

ANTECEDENTES

10

Vehículos tales como coches incorporan un esqueleto estructural diseñado para soportar todas las cargas a las que se puede someter el vehículo durante su vida útil. El esqueleto estructural está diseñado además para soportar y absorber impactos, en caso de, por ejemplo, colisiones con otros coches.

15

El esqueleto estructural de un vehículo, por ejemplo un coche, puede incluir en este sentido, por ejemplo, un parachoques, pilares (pilar A, pilar B, pilar C), vigas de impacto lateral, un panel oscilante y amortiguadores. Estos componentes pueden incorporar una viga y placas adicionales alrededor de dicha viga. Dichas vigas se pueden fabricar de varias formas y pueden estar hechas de una variedad de materiales.

20

Para el esqueleto estructural de un coche, o al menos para un número de sus componentes, en la industria automotriz se ha vuelto habitual usar los denominados aceros de resistencia ultraalta (UHSS), que presentan una resistencia máxima optimizada por unidad de peso y propiedades de conformabilidad ventajosas. Los UHSS pueden tener una resistencia máxima a la tracción de al menos 1000 MPa, preferentemente de aproximadamente 1500 MPa o de hasta 2000 MPa o más.

25

Un ejemplo de acero usado en la industria automotriz es el acero 22MnB5. La composición de 22MnB5 se resume a continuación en porcentajes de peso (el resto es hierro (Fe) e impurezas):

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti
0,20-0,25	0,15-0,35	1,10-1,35	<0,025	<0,008	0,15-0,30	0,02-0,05
B	N					
0,002-0,004	<0,009					

30

Varios aceros 22MnB5 que tienen una composición química similar están disponibles comercialmente. Sin embargo, la cantidad exacta de cada uno de los componentes de un acero 22MnB5 puede variar ligeramente de un fabricante a otro. En otros ejemplos, el 22MnB5 puede contener aproximadamente un 0,23 % de C, un 0,22 % de Si y un 0,16 % de Cr. El material puede comprender además Mn, Al, Ti, B, N, Ni en diferentes proporciones.

35

Usibor® 1500P disponible comercialmente en Arcelor Mittal, es un ejemplo de un acero 22MnB5 disponible comercialmente usado en piezas en bruto a medida y en forma de mosaico. Las piezas en bruto a medida (soldadas) y en forma de mosaico proporcionan una pieza en bruto con grosor variable antes de un procedimiento de deformación, por ejemplo, estampación en caliente. La variación del grosor en una pieza en bruto a medida no se debe confundir con un refuerzo (local). En este sentido, en su lugar, se añaden refuerzos a un componente después de un proceso de deformación.

40

Usibor® 1500P se suministra en fase ferrítica-perlítica. Es una estructura de grano fino distribuida en un patrón homogéneo. Las propiedades mecánicas se relacionan con esta estructura. Después del calentamiento, un procedimiento de estampación en caliente, y su posterior enfriamiento, se crea una microestructura martensítica. Como resultado, la resistencia máxima y el límite elástico aumentan de forma notable.

45

La composición de Usibor® se resume a continuación en porcentajes de peso (el resto es hierro (Fe) e impurezas inevitables):

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti	B	N
0,24	0,27	1,14	0,015	0,001	0,17	0,036	0,003	0,004

50

También se pueden usar otras composiciones diversas de acero de UHSS en la industria automotriz. En particular, las composiciones de acero descritas en el documento EP 2 735 620 A1 se pueden considerar adecuadas. Se puede hacer referencia específica a la tabla 1 y a los párrafos 0016 - 0021 del documento EP 2 735 620, y a las consideraciones de los párrafos 0067 - 0079. En algunos ejemplos, el UHSS puede contener aproximadamente un 0,22 % de C, un 1,2 % de Si y un 2,2 % de Mn.

55

El acero de cualquiera de estas composiciones (tanto acero 22MnB5, tal como, por ejemplo, Usibor®, como las otras composiciones mencionadas o a las que se hace referencia anteriormente) se puede suministrar con un recubrimiento para evitar daños por corrosión y oxidación. Este recubrimiento puede ser, por ejemplo, un recubrimiento de aluminio-silicio (AlSi) o un recubrimiento que comprenda principalmente cinc o una aleación de cinc.

En un pilar B, un problema importante es garantizar que no se produzca ninguna deformación o poca deformación en la región central, dado que la intrusión puede provocar daños a los ocupantes del vehículo. Un pilar B puede estar hecho de UHSS, por ejemplo, Usibor®, y puede tener zonas de diferente grosor. En particular, una región central (alrededor de la mitad de la altura del pilar B) puede ser más robusta (es decir, más gruesa) para evitar la intrusión mencionada anteriormente pero, por lo tanto, aumenta el peso de la estructura. Otra solución aplicada en la región central para evitar su deformación incluye la adición de refuerzos, pero el peso de la estructura aumenta en consecuencia.

Un pilar B puede comprender además una zona blanda en la parte inferior de la viga central de pilar B, que posee menos rigidez que la región central. Esto es para concentrar la disipación de energía lejos de la región central y para controlar la cinemática de la deformación. Por tanto, la región central permanece sin deformación y la zona blanda se deforma.

Un pilar B en algunos ejemplos puede comprender una viga central, una placa externa y una placa interna (o placa de cubierta), y opcionalmente un refuerzo central adicional (central significa en el presente documento entre la placa externa y la interna). La placa interna puede servir para unir partes al interior del vehículo, por ejemplo, un coche. La placa externa puede servir, en particular, para proporcionar una forma complementaria a la puerta de un coche.

En el caso de placas de cubierta, estas se pueden soldar al pilar B mediante soldadura por puntos.

El documento WO 2015/071412 muestra un ejemplo de una viga que comprende una primera porción que tiene una sección transversal con forma de U. La forma de U comprende una parte inferior y una primera y una segunda pared lateral que se extienden sustancialmente perpendiculares a la parte inferior. La primera y/o la segunda pared lateral comprende una primera porción sustancialmente recta, una segunda porción sustancialmente recta y una zona de transición lateral entre la primera y la segunda porción sustancialmente recta. Una placa de cubierta se puede unir a la primera porción de la viga.

La soldadura por puntos une dos piezas de metal mediante dos electrodos que hacen que una corriente de soldadura de alta intensidad atraviese ambas piezas en un área concentrada (o punto), derritiendo el material en ese punto y formando la soldadura. Sin embargo, esta técnica tiene algunas desventajas tales como la imposibilidad de formar una soldadura continua o la posible dificultad de soldar determinadas regiones o piezas debido al laborioso acceso al punto de soldadura. Esta técnica requiere una porción plana (en la cual la primera viga y la placa de cubierta se sueldan entre sí) en una anchura de aproximadamente 15 mm.

Por otra parte, las compañías automotrices intentan reducir el peso del coche tanto como sea posible, dado que un vehículo más pesado no solo implica costes de fabricación más altos, sino también un consumo de combustible mayor y mayor dificultad al acelerar, frenar y/o girar debido a la alta inercia de una gran masa.

En conclusión, existe la necesidad de mejorar el comportamiento mecánico del esqueleto estructural de los vehículos en casos de choque, mientras se reduce al mismo tiempo tanto como sea posible el peso del mismo esqueleto.

## SUMARIO

En un primer aspecto, se proporciona una viga estructural que comprende una primera viga y una placa de cubierta que se va a unir a la primera viga. La primera viga tiene una sección transversal sustancialmente con forma de U a lo largo de al menos una primera porción de su longitud. La forma en U comprende una pared inferior y dos paredes laterales. La sección transversal mencionada comprende además una pestaña lateral sobresaliente hacia afuera en un extremo de al menos una de las dos paredes laterales, y una ranura en un punto de unión entre la pared lateral y la pestaña lateral sobresaliente hacia afuera. La ranura tiene una primera región de unión en o cerca de la parte inferior de la ranura que es sustancialmente plana. La placa de cubierta de la viga estructural tiene una segunda región de unión sustancialmente plana. La placa de cubierta está soldada a la primera viga en una primera y segunda regiones de unión. La primera región de unión y la segunda región de unión tienen una anchura de aproximadamente 2-10 mm.

El uso de una sección transversal sustancialmente con forma de U y de las ranuras entre las pestañas y la forma de U permite un mejor comportamiento bajo las fuerzas de flexión a medida que aumenta el momento de inercia alrededor del eje pertinente. La incorporación de las regiones de unión planas, tanto en las ranuras como en la placa de cubierta, permite la soldadura en las ranuras. Mientras que, en las disposiciones de la técnica anterior, las placas de cubierta se soldaban normalmente en las pestañas, la anchura de la placa de cubierta se puede reducir si se unen en las ranuras. Esto puede reducir el peso de la placa de cubierta (y de la viga resultante), mientras que mantiene prácticamente el mismo rendimiento en caso de impacto o colisión.

Además, tener la primera y segunda regiones de unión de una anchura de aproximadamente 2 - 10 mm permite soldar la placa de cubierta en la primera ranura de la viga, es decir, no se requieren pestañas para propósitos de soldadura. Como no se añade material adicional para fabricar las pestañas, se logra una reducción de peso.

5 En algunos ejemplos, la viga estructural comprende una pestaña lateral sobresaliente hacia afuera en un extremo de cada una de las dos paredes laterales, y una ranura en el punto de unión entre las paredes laterales y cada pestaña sobresaliente hacia afuera, teniendo cada ranura una primera región de unión en o cerca de la parte inferior de la ranura, siendo la primera región de unión sustancialmente plana.

10 En algunos ejemplos, la viga estructural comprende además una ranura en la pared inferior de la forma de U.

En algunos ejemplos, la viga estructural comprende además al menos una zona de transición en al menos una de las paredes laterales de la forma de U.

15 De acuerdo con otro ejemplo, la placa de cubierta se puede extender a lo largo de casi toda la longitud de la primera viga y, de esta manera, forma una estructura cerrada conjuntamente con la primera viga. La ventaja de una estructura cerrada es una mayor rigidez torsional y, por lo tanto, se crea una estructura reforzada.

En algunos ejemplos, la placa de cubierta se puede soldar con láser a la primera viga.

20

De acuerdo con otro ejemplo, la placa de cubierta se suelda a la primera viga mediante soldadura por láser. En comparación con la soldadura por puntos, la soldadura por láser permite una soldadura continua y, por lo tanto, la posibilidad de formar estructuras cerradas. La soldadura por láser también facilita la reducción del peso, ya que la anchura de unión mínima requerida puede ser menor que para la soldadura por puntos, es decir, 2 milímetros en contraste con los 15 necesarios en la soldadura por puntos.

25

Como se necesita una región plana más pequeña en la primera viga y en la placa de cubierta, es posible unir la placa de cubierta a la primera viga sin tener que modificar, por ejemplo, la forma de la ranura. El uso de una región plana más pequeña también mejora la inercia de una viga en sección transversal con forma de U sin cambiar su peso.

30

Otro aspecto de la soldadura por láser es la capacidad de soldar en regiones de difícil acceso, dado que solo se usa un instrumento al soldar, a diferencia de, por ejemplo, los dos electrodos de la soldadura por puntos.

En algunos ejemplos, la primera viga puede ser de acero 22MnB5.

35

De acuerdo con algunos ejemplos, la viga estructural puede formar parte de un pilar B.

De acuerdo con otros ejemplos, la viga estructural puede formar parte de un pilar A.

40 De acuerdo con otros ejemplos, la viga estructural puede formar parte de un parachoques.

En un segundo aspecto, se divulga un procedimiento para fabricar una viga estructural para vehículos. En primer lugar, se proporcionan una primera viga y una placa de cubierta de acuerdo con cualquiera de los ejemplos divulgados en el presente documento. A continuación, la primera viga y la placa de cubierta se sueldan en la primera y segunda regiones de unión.

45

En algunos ejemplos, la soldadura comprende soldadura por láser. En otros ejemplos, la soldadura por láser puede ser soldadura por láser remota.

50 En algunos ejemplos, proporcionar una primera viga y una placa de cubierta puede comprender estampar en caliente la primera viga y/o la placa de cubierta.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

la Figura 1 ilustra una viga central de pilar B común;

60 la Figura 2a ilustra una vista trasera de una viga central de pilar B;

las Figuras 2b y 2c ilustran una vista trasera de un ejemplo de vigas centrales de pilar B con una o más placas de cubierta;

65 la Figura 3 ilustra una viga estructural soldada de acuerdo con la técnica anterior;

la Figura 4 ilustra una viga estructural soldada en un ejemplo;

las Figuras 5a y 5b ilustran ejemplos de diferentes formas para la primera viga y las placas de cubierta de la estructura de acuerdo con los ejemplos de un pilar B;

las Figuras 6a - 6b ilustran ejemplos de diferentes formas para la primera viga y la placa de cubierta de la estructura de acuerdo con ejemplos de un parachoques;

la Figura 7 ilustra un ejemplo de una posible configuración de la viga estructural en una región donde la primera viga tiene un orificio; y

la Figura 8 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un posible procedimiento para fabricar una viga estructural.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS

La Figura 1 representa una viga central de pilar B 100 que, por regla general, está soldada al oscilador en la parte inferior 105 y al panel de techo de un vehículo, por ejemplo, un coche, en la parte superior 101. Se sitúa entre los asientos delanteros y traseros del vehículo y es útil para diferentes propósitos. Como se ha dicho anteriormente, le da soporte estructural al esqueleto del vehículo y proporciona una barrera de seguridad en el choque de un vehículo.

En algunos ejemplos un pilar B puede comprender una primera viga (o viga central), una placa externa y una placa interna (o placa de cubierta). La placa de cubierta puede servir para unir partes al interior del vehículo, por ejemplo, un coche. La placa externa puede servir, en particular, para proporcionar una forma complementaria a la puerta de un coche. Tanto una placa de cubierta como una placa externa, dependiendo de la implementación específica, pueden contribuir a la resistencia y a la rigidez estructurales del pilar B resultante.

Por otro lado, una viga central de pilar B también se usa como amarre para muchos elementos que se anclan en los orificios proporcionados para cada propósito. La viga central de pilar B 100 de la Figura 1 puede tener un orificio para montar el anclaje del cinturón de seguridad y otro orificio donde se pueda disponer la cerradura de una puerta. Una viga central de pilar B puede presentar además orificios de fijación de diferentes formas y tamaños, por ejemplo, para unir equipamiento o revestimientos de plástico de las estructuras internas del vehículo. La Figura 1 representa además unas pestañas 106 que sobresalen hacia afuera.

La parte central 103 de la viga central de pilar B es la parte más crítica en el choque lateral de un vehículo. El impacto puede provocar una intrusión en la estructura que puede provocar daños a los ocupantes del vehículo. Por lo tanto, es importante garantizar que no se produzca ninguna deformación en dicha región central 103 y, en consecuencia, la zona se refuerza o fortalece.

En la Figura 2a, se muestra una vista trasera de una viga central de pilar B. La viga central de pilar B 200 tiene pestañas 211 que sobresale hacia afuera y una ranura 212.

Una viga central y una placa de cubierta se pueden soldar entre sí y, como la soldadura por láser permite un punto de unión continua, ambas piezas pueden formar una estructura cerrada. Una entidad tubular resiste mejor las fuerzas de giro o torsionales y, por lo tanto, puede ser interesante para una estructura tal como un pilar B. En la Figura 2b se representa un ejemplo en el cual una viga central de pilar B 200 y una placa de cubierta 220 están soldadas para formar una estructura cerrada. Como se muestra en el ejemplo, una placa de cubierta también puede comprender orificios 221 para, por ejemplo, la reducción de peso o permitir el acceso a la cerradura de una puerta.

Por otra parte, las placas de cubierta colocadas localmente se pueden soldar a la viga central de la estructura, por ejemplo, un pilar B, en diferentes regiones sobre una porción de la longitud de, por ejemplo, una viga central de pilar B. De esta manera, puede que no se forme una estructura cerrada, pero se pueden fortalecer áreas específicas. Se puede encontrar un ejemplo en la Figura 2c en la cual dos placas de cubierta 230 están soldadas a una viga central de pilar B 200 que endurece su parte central e inferior.

Un efecto de las placas de cubierta colocadas localmente es la reducción del material usado para fortalecer la estructura y, por lo tanto, se ahorran costes de fabricación. Otro efecto de las placas de cubierta colocadas localmente es la reducción del peso no solo en comparación con la técnica de soldadura previa, sino también en comparación con un ejemplo en el cual la placa de cubierta se extiende en casi toda la longitud de una viga central de pilar B, como se muestra en la Figura 2b.

En la Figura 3, una placa de cubierta 320 y una viga central de pilar B 300 se muestran esquemáticamente de acuerdo con una disposición de la técnica anterior. En la Figura, ambos elementos están provistos de pestañas horizontales 301, 321 que sobresalen hacia afuera. La placa de cubierta está unida en las pestañas, usando soldadura por puntos en los puntos de soldadura 340. La placa de cubierta 320 está unida en las pestañas, ya que la soldadura por puntos requiere acceso y aproximadamente 30 mm de superficie plana, que solo están disponibles en las pestañas.

5 La Figura 4 representa esquemáticamente un ejemplo en el que una viga central de pilar B 400 y una placa de cubierta 420 están soldadas de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación. La viga central de pilar B 400 puede tener una sección transversal con una forma de U global para oponerse a las fuerzas de flexión al menos a lo largo de una porción de su longitud. La forma en U comprende pestañas 403 que sobresalen hacia afuera y ranuras 401 con una porción sustancialmente plana 402 en el punto de unión entre las paredes laterales de la forma de U y las pestañas. La placa de cubierta 420 puede tener una porción plana 422 donde se puede localizar una zona de soldadura 440.

10 Como se muestra en la Figura 4, la placa de cubierta 420 y la viga central de pilar B 400 se pueden unir en una región más cercana al centro de la estructura representada por el eje A, a diferencia del ejemplo de la Figura 3, en la cual la viga central de pilar B 300 y la placa de cubierta 320 están soldadas en pestañas, en la región externa de la estructura. Por lo tanto, la placa de cubierta 420 mostrada en la Figura 4 puede no necesitar pestañas y la viga central de pilar B 400 posee una región plana 402 lo suficientemente grande como para permitir la soldadura, y en particular la soldadura por láser, o más preferentemente, la soldadura por láser remota.

15 Unir una viga central y una placa de cubierta en los ejemplos de la presente divulgación se puede basar en soldadura por láser en lugar de en soldadura por puntos. Se usan técnicas de soldadura por láser para unir piezas de metal entre sí fundiendo y cristalizando el metal. Adicionalmente, se puede usar un gas protector para evitar la creación de burbujas de oxígeno en el punto de unión.

20 La soldadura por láser se puede automatizar fácilmente, es decir, implicando un aumento de la velocidad y de la precisión, y, en general, no necesita la adición de material (de aportación) adicional porque el metal fundido es la base para el punto de unión. También permite la soldadura continua sin la creación de poros en la soldadura.

25 Por otra parte, la soldadura por láser también permite la creación de soldaduras discontinuas formadas por una pluralidad de soldaduras. Dichas líneas de soldadura más cortas pueden tener una longitud mínima de 10 mm, preferentemente una longitud mínima de 30 mm.

30 Ejemplos de la presente divulgación pueden soldar preferentemente una placa de cubierta y una viga central de la viga estructural mediante soldadura por láser remota. El procedimiento de soldadura por láser remota se caracteriza por una larga distancia focal (de hasta 1600 mm), una fuente de láser y alta potencia, y la desviación de haces por el escáner. En comparación con la soldadura por láser convencional, la tecnología de soldadura remota ofrece una flexibilidad incrementada (dado que se puede tener en cuenta un mayor número de parámetros del procedimiento), una velocidad de trabajo más alta, un número reducido de abrazaderas y un tiempo de ciclo reducido.

35 La soldadura por láser remota normalmente se basa en el uso de un escáner para desviar y colocar el rayo láser sobre la superficie de la pieza de trabajo que se desplaza a alta velocidad y, actualmente, los escáneres 3D son los escáneres más ampliamente adoptados en aplicaciones de soldadura remota, aunque también se pueden usar escáneres 2D. La unidad de escáner puede ser un sistema de galvanómetro, en el que se usan y giran espejos móviles mediante motores para guiar el rayo láser. La unidad de escáner se puede guiar sobre la superficie de la pieza de trabajo junto con un robot. Opcionalmente, se pueden sincronizar los movimientos de la unidad de escáner y el robot en tiempo real para reducir el tiempo de reposicionamiento no productivo de una costura de soldadura a la siguiente costura de soldadura. Esta configuración se conoce comúnmente como "soldadura sobre la marcha". En las configuraciones de "soldadura sobre la marcha", el robot tiene una gran área de trabajo, mientras que la unidad de escáner proporciona movimientos precisos y de alta velocidad.

40 Opcionalmente, el sistema de soldadura por láser remota puede incorporar un sistema de seguimiento de costura, para aumentar la precisión de posicionamiento. Los sistemas de seguimiento de costura se usan en configuraciones de soldadura en ángulo, ya que las configuraciones de soldadura en ángulo son más sensibles a los errores de posición que las juntas superpuestas. Por lo tanto, la costura de soldadura se puede reducir aún más.

50 En algunas configuraciones, se pueden combinar sistemas de seguimiento sobre la marcha y de costura de soldadura.

55 Como se mencionó previamente, la soldadura por láser puede mejorar los resultados sobre la soldadura por puntos, porque la superficie plana mínima requerida para la soldadura por láser es considerablemente menor, es decir, en una anchura de aproximadamente 2 mm perpendicular a la dirección de soldadura, en comparación con la soldadura por puntos que requiere una anchura mínima de 15 mm. En el caso de la soldadura por láser remota, se puede usar soldadura en ángulo con seguimiento de costura. Por lo tanto, se puede crear una pequeña región plana en la ranura de la estructura de la viga central de pilar B adecuada para la soldadura por láser que puede tener al menos 2 mm, y preferentemente entre 3 y 10 mm.

60 Como resultado, se puede lograr una reducción del peso en el ejemplo de la Figura 4, ya que se necesita menos material para la placa de cubierta 420. Como no se necesitan pestañas en la placa de cubierta 420, el peso total de un vehículo, por ejemplo, un coche, se puede reducir en algunos casos en aproximadamente 1 kilogramo, aproximadamente 400 gramos en cada pilar B, en comparación con la práctica previa. La reducción está lejos de ser insignificante, ya que las compañías automotrices buscan una reducción del peso por pequeña que sea.

Las Figuras 5a y 5b representan diferentes ejemplos en sección transversal de una primera viga central de viga estructural 501, 502 y de la placa de cubierta 521, 522 de acuerdo con otros ejemplos de la presente divulgación.

5 La Figura 5a muestra un ejemplo en el que la sección transversal con forma de U de la viga central 501, en este ejemplo una viga central de pilar B, comprende una pared inferior plana 551. El ejemplo comprende además una placa de cubierta 521 con una sección transversal sustancialmente curva. La Figura 5b muestra un ejemplo en el que cada una de las paredes laterales 542 de la sección transversal de la viga central 502, en este ejemplo la viga central de pilar B, está provista de una zona de transición 552 que puede reducir el pandeo. La Figura 5b comprende además una placa de cubierta 522 cuya sección transversal está sustancialmente curvada en su área central y comprende una pared inferior plana.

Las Figuras 6a y 6b muestran diferentes ejemplos en sección transversal de una primera viga de viga estructural 601, 621 y de la placa de cubierta 602, 622 de acuerdo con otros ejemplos de la presente divulgación.

15 La Figura 6a representa un ejemplo en el que la sección transversal con forma de U de la primera viga 601 que forma parte de un parachoques. En algunos ejemplos, un parachoques puede comprender una primera viga (o viga de parachoques) y una placa de cubierta. La sección transversal de la primera viga 601 está provista de una ranura 610 en su pared inferior y la placa de cubierta 602 tiene una sección transversal completamente plana. Finalmente, la Figura 6b muestra otro ejemplo de un parachoques en el que la sección transversal con forma de U de la primera viga 621 tiene una pared inferior redondeada 630 y la sección transversal de la placa de cubierta 622 es completamente plana.

En otros ejemplos, la viga estructural puede formar parte de un pilar A.

25 Como se mencionó previamente, una viga central de pilar B puede tener orificios, por ejemplo, para el anclaje del cinturón de seguridad o para la cerradura de la puerta; por lo tanto, una posible configuración para estas regiones se muestra en el ejemplo de la Figura 7. En el ejemplo, se representa que la viga central de pilar B 700 puede tener un orificio 701 en el centro de su pared inferior y que la placa de cubierta 720 puede tener una forma particular para compensar la presencia de un orificio.

30 La primera viga estructural y la placa de cubierta se pueden fabricar por separado, por ejemplo, mediante estampación en caliente. La Figura 8 representa esquemáticamente un procedimiento de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación. El procedimiento comprende dos procesos paralelos en los cuales se fabrica una primera viga de viga estructural mediante estampación en caliente mientras que la placa de cubierta se fabrica mediante estampación en frío y, a continuación, la primera viga y la placa de cubierta se sueldan entre sí.

35 La primera etapa del procedimiento para fabricar una primera viga de viga estructural mediante un procedimiento de estampación en caliente consiste en el calentamiento 811 de una pieza en bruto de acero en un horno, por ejemplo, a una temperatura de entre 900 °C y 950 °C. A continuación, la pieza en bruto se estampa 812 (mientras todavía está caliente) para obtener la forma deseada. Finalmente, la pieza en bruto se enfría 813. La placa de cubierta se puede fabricar por el mismo proceso o por estampación en frío, como se muestra en la Figura 8. La conformación en frío implica la transformación de una lámina de metal a temperatura ambiente dentro de un troquel de conformación bajo presión 821. La lámina de metal se calienta 822 luego y se enfría 823 para obtener una pieza endurecida. Cuando se han fabricado la primera viga y la placa de cubierta, se pueden soldar 830 entre sí, por ejemplo, mediante soldadura por láser.

45 La placa de cubierta también se puede fabricar mediante un proceso de estampación en caliente (no se muestra). Una pieza en bruto de acero se puede calentar en un horno, se puede estampar mientras todavía está caliente y finalmente enfriar. Cuando se han fabricado ambas partes, se pueden soldar entre sí, por ejemplo, mediante soldadura por láser.

50 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.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Una viga estructural, que comprende:  
una primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) y una placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) configurada para unirse a la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700), teniendo la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) una sección transversal con una forma sustancialmente de U a lo largo de al menos una primera porción de su longitud, incluyendo la forma de U una pared inferior (551, 630) y dos paredes laterales (542), y en la que la sección transversal comprende además una pestaña lateral sobresaliente hacia afuera (211, 301, 403) en un extremo de al menos una de las dos paredes laterales (542), y una ranura (401) en un punto de unión entre la pared lateral (542) y la pestaña lateral sobresaliente hacia afuera (211, 301, 403), en la que la ranura (401) tiene una primera región de unión en o cerca de la parte inferior de la ranura, siendo la primera región de unión sustancialmente plana y teniendo la placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) una segunda región de unión sustancialmente plana en la que la placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) se suelda a la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) en una primera y segunda regiones de unión, y en la que la primera región de unión y la segunda región de unión tienen una anchura de aproximadamente 2 - 10 mm.
2. La viga estructural de la reivindicación 1, que comprende una pestaña lateral sobresaliente hacia afuera (211, 301, 403) en un extremo de cada una de las dos paredes laterales (542), y una ranura (401) en el punto de unión entre las paredes laterales (542) y cada pestaña lateral sobresaliente hacia afuera (211, 301, 403), teniendo cada ranura (401) una primera región de unión en o cerca de la parte inferior de la ranura, siendo la primera región de unión sustancialmente plana.
3. La viga estructural de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además una ranura (610) en la pared inferior de la forma de U.
4. La viga estructural de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además al menos una zona de transición (552) en al menos una de las paredes laterales (542) de la forma de U.
5. La viga estructural de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) se extiende a lo largo de casi toda la longitud de la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) y forma una estructura cerrada conjuntamente con la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700).
6. La viga estructural de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) se suelda por láser a la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700).
7. La viga estructural de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, en la que la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) está hecha de acero 22MnB5.
8. Un pilar B que comprende una viga estructural de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Un pilar A que comprende una viga estructural de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
10. Un parachoques que comprende una viga estructural de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
11. Un procedimiento para fabricar una viga estructural para vehículos, comprendiendo el procedimiento:  
proporcionar una primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) y una placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) configurada para unirse a la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700), en la que la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) tiene una sección transversal sustancialmente con forma de U a lo largo de al menos una primera porción de su longitud, comprendiendo la forma de U una pared inferior (551, 630) y dos paredes laterales (542), comprendiendo la forma de U además una pestaña lateral sobresaliente hacia afuera (211, 301, 403) en un extremo de al menos una de las dos paredes laterales (542), y una ranura (401) en un punto de unión entre la pared lateral (542) y la pestaña lateral sobresaliente hacia afuera (211, 301, 403), en la que la ranura (401) tiene una primera región de unión en o cerca de la parte inferior de la ranura, siendo la primera región de unión sustancialmente plana, y teniendo la placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) una segunda región de unión sustancialmente plana, en la que la primera región de unión y la segunda región de unión tienen una anchura de aproximadamente 2 - 10 mm, y soldar la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) y la placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) en la primera y segunda regiones de unión.
12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la soldadura comprende soldadura por láser (830).
13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la soldadura por láser (830) es soldadura por láser remota.



**14.** El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que se proporciona una primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) y una placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720) comprende la estampación en caliente de la primera viga (100, 200, 300, 400, 501, 502, 601, 621, 700) y/o de la placa de cubierta (220, 230, 320, 420, 521, 522, 602, 622, 720).

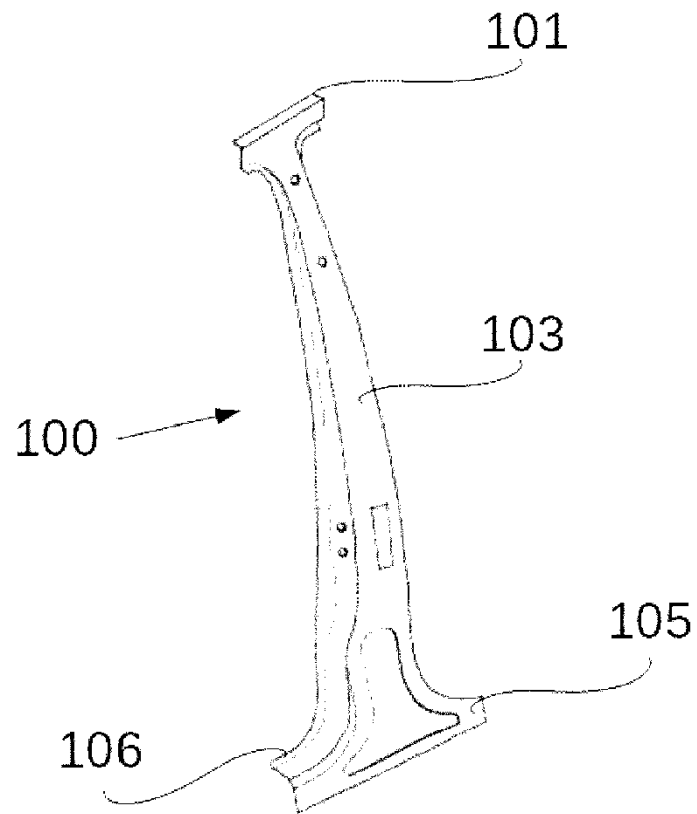


FIG. 1

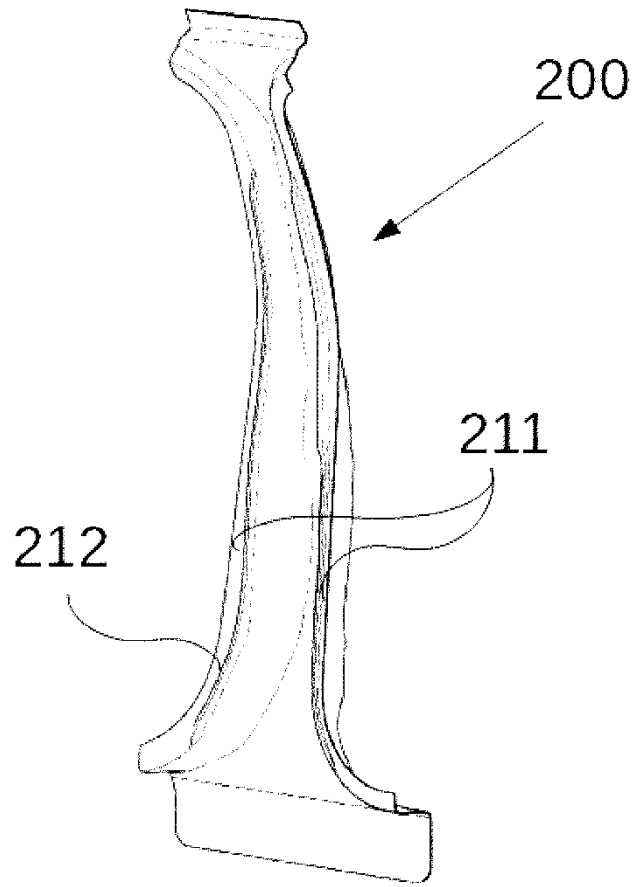


FIG. 2a

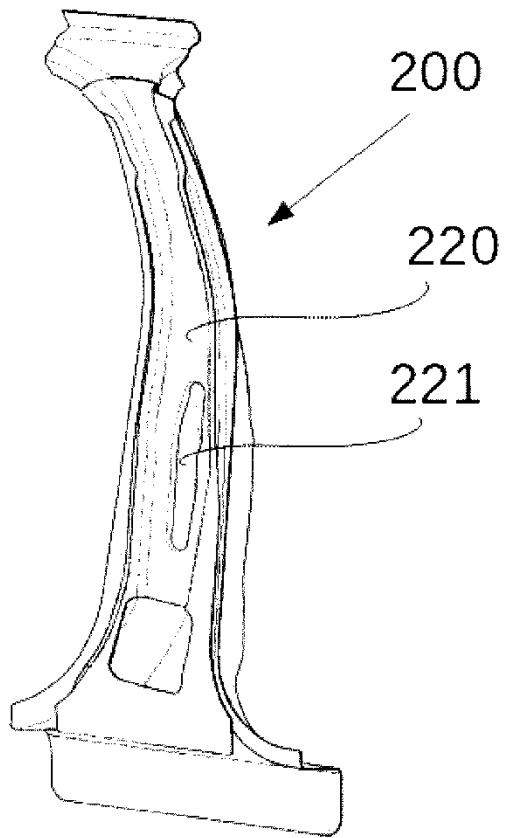


FIG. 2b

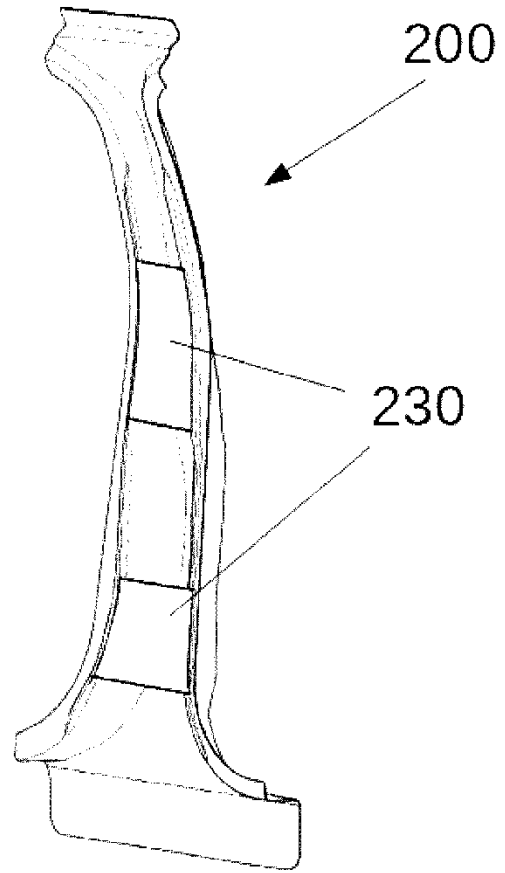


FIG. 2c

Técnica anterior

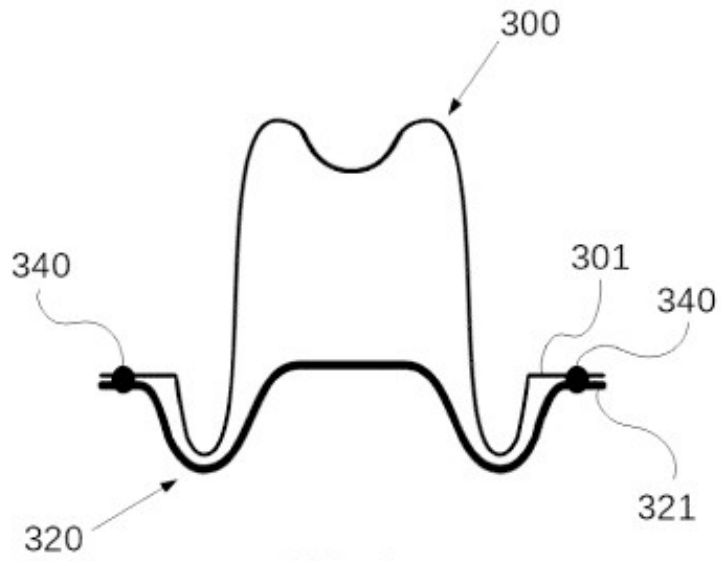


FIG. 3

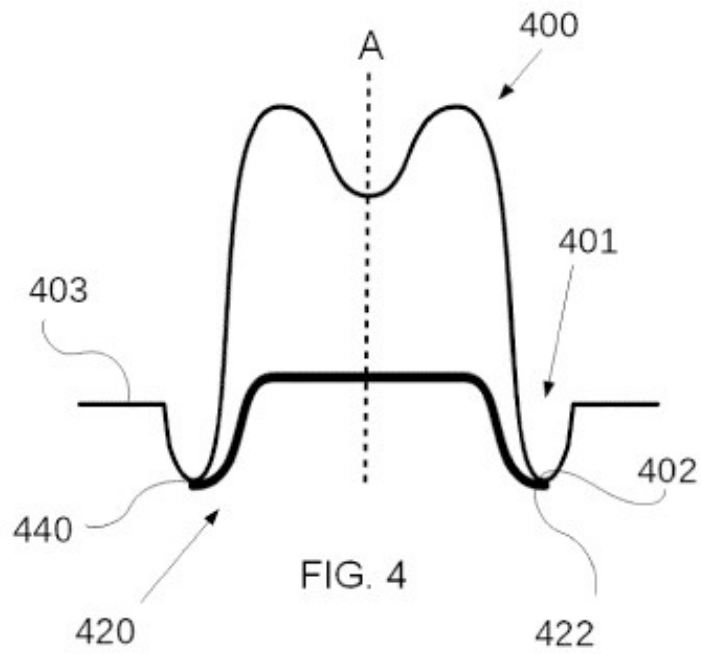


FIG. 4

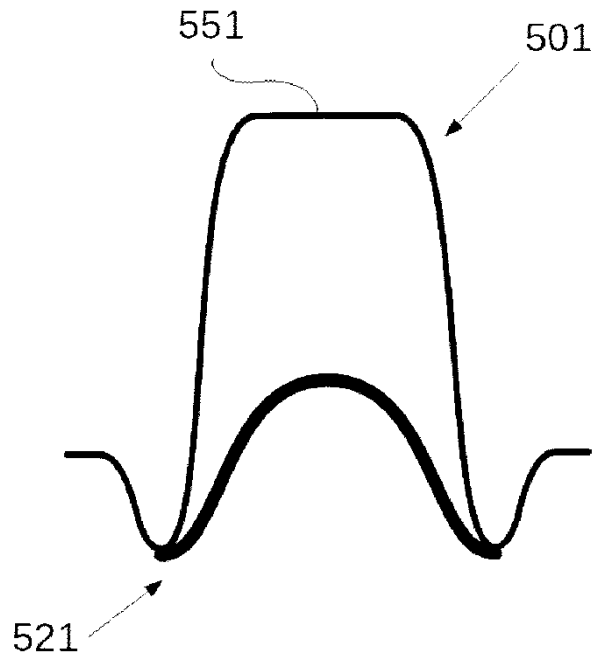


FIG. 5a

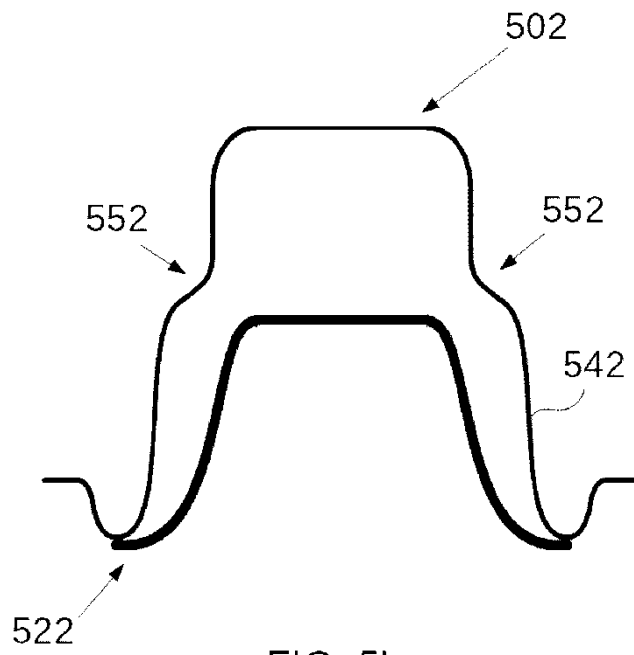


FIG. 5b

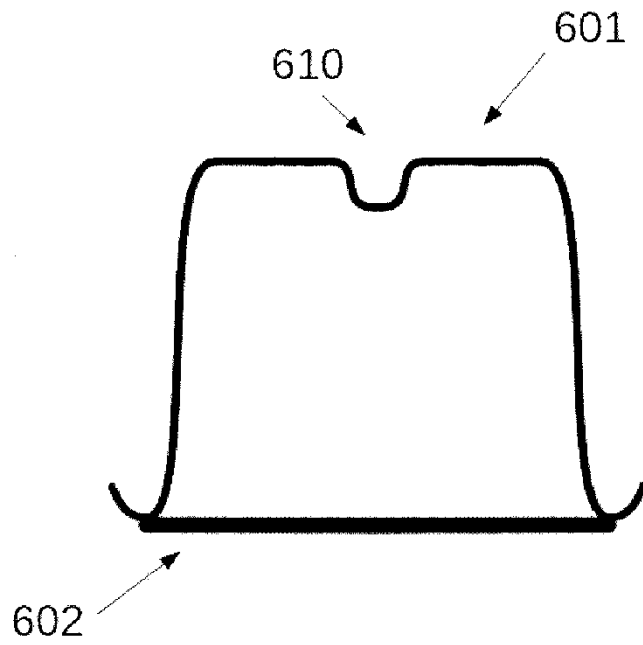


FIG. 6a

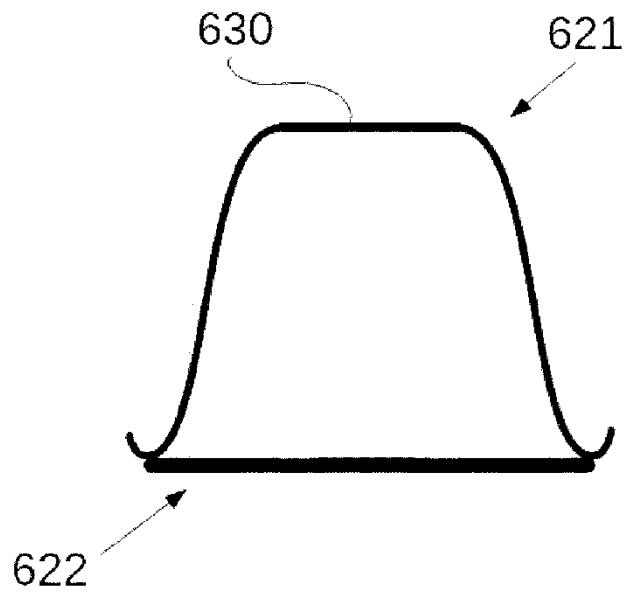


FIG. 6b

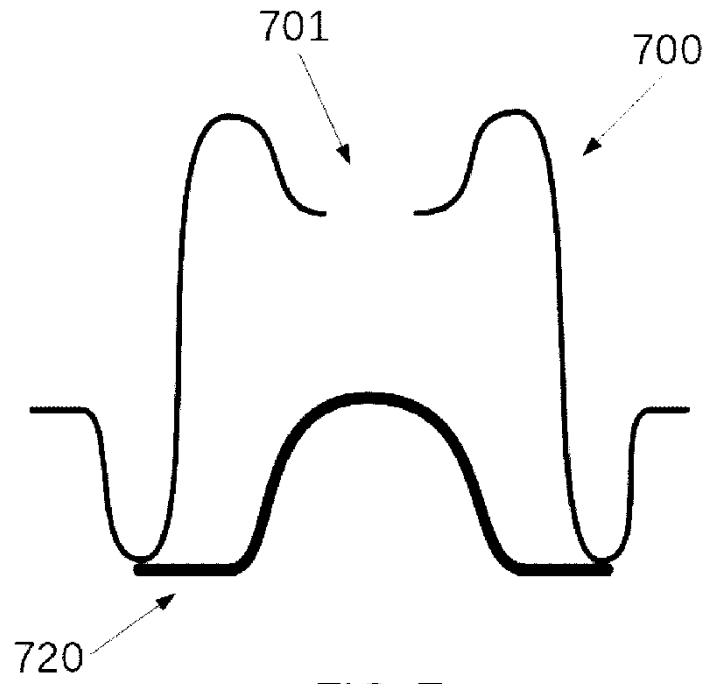


FIG. 7



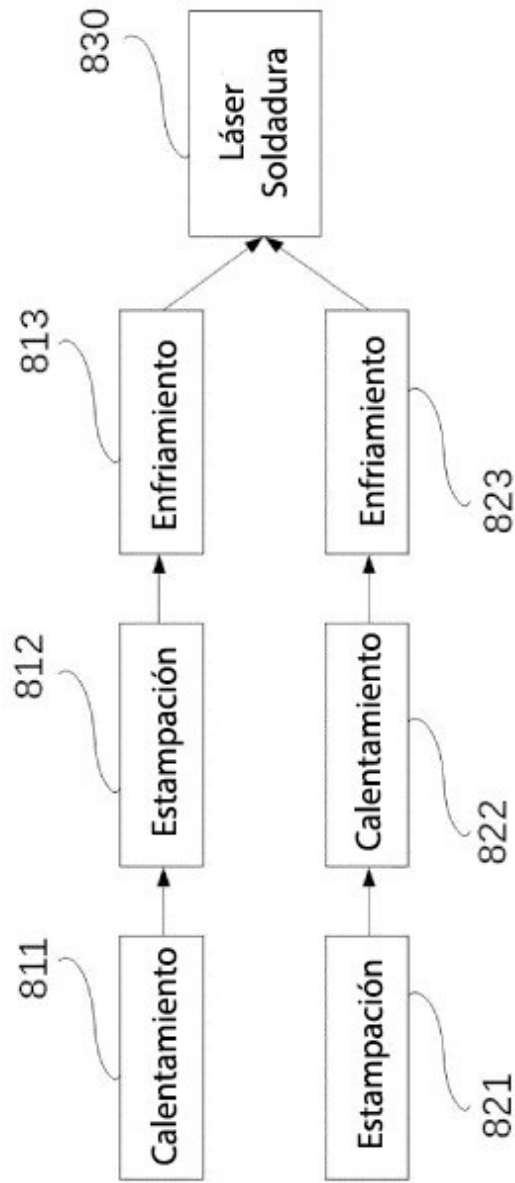


Fig. 8