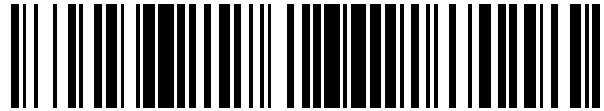


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 898**

21 Número de solicitud: 201831179

51 Int. Cl.:

B23K 31/02 (2006.01)

B23K 37/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

04.12.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.06.2020

71 Solicitantes:

**REMOLQUES Y VOLQUETES, S.L. (100.0%)
AVD. PROGRESS, 17, POL. IND. CAMPO ANIBAL
46530 PUZOL (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**MARTÍNEZ ESTEVE , Juan Carlos ;
MARTÍNEZ GARCÉS , Isidoro y
MARTÍNEZ GARCÉS , Juan Luis**

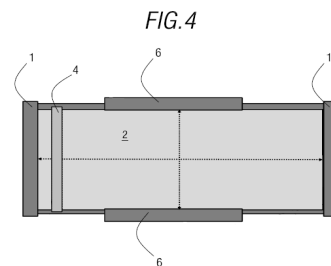
74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

54 Título: **SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE SUBCONJUNTOS DE CARROCERÍA O CARROCERÍAS**

57 Resumen:

Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, estando conformado el subconjunto de carrocería o carrocería por un piso y/o laterales que están constituidos por una chapa principal o base metálica, y sobre la que queda unida al menos una pieza de refuerzo a modo de travesaño, y estando dichas piezas de refuerzo unidas a la chapa principal mediante soldadura, que comprende unos medios de estirado principales en al menos una dirección de la extensión superficial de la chapa principal constitutiva del piso y/o laterales.



DESCRIPCIÓN

SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE SUBCONJUNTOS DE CARROCERÍA O CARROCERÍAS

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud de invención tiene por objeto el registro de un sistema y procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, que incorpora notables innovaciones y ventajas frente a las técnicas utilizadas hasta el momento.

10

Más concretamente, la invención propone el desarrollo de un sistema y procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, que por su particular disposición, permite mejorar sustancialmente el acabado y prestaciones finales de los subconjuntos de carrocería o carrocerías para vehículos de carga.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son conocidas en el actual estado de la técnica las construcciones de subconjuntos con elementos metálicos, destinados a la fabricación de carrocerías para vehículos industriales basculantes, por ejemplo, destinados preferentemente a albergar cargas a granel.

20

Habitualmente se utilizan instalaciones y procedimientos en los que se aplican diferentes tratamientos para perfeccionar su acabado y sus condiciones de fabricación, y posteriormente de servicio.

25

En tal sentido, es bien conocido que, al efectuar diversas operaciones de soldadura sobre diferentes elementos metálicos, preferentemente una chapa, se producen diferentes tensiones y deformaciones, que pueden afectar a la integridad de la misma, tanto durante el proceso de fabricación, como posteriormente al mismo y una vez en servicio.

30

La presente invención contribuye a solucionar y solventar la presente problemática, pues permite mejorar sustancialmente el acabado y prestaciones finales acorde con las necesidades del cliente de los subconjuntos de carrocería o carrocerías para vehículos de carga.

35

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar un sistema de
5 fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, estando conformado el
subconjunto de carrocería o carrocería por un piso y/o laterales que están constituidos por
una chapa principal o base metálica, y sobre la que queda unida al menos una pieza de
refuerzo a modo de travesaño, y estando dichas piezas de refuerzo unidas a la chapa
principal mediante soldadura, que se caracteriza esencialmente por el hecho de que
10 comprende unos medios de estirado principales en al menos una dirección de la extensión
superficial de la chapa principal constitutiva del piso y/o laterales.

Preferentemente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías,
la chapa principal está dispuesta en posición horizontal.

15 Adicionalmente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías,
la chapa principal y/o las piezas de refuerzo están hechas de aluminio.

Preferentemente, el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías,
20 comprende además una superficie de apoyo y posicionado de la chapa principal.

Alternativamente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías,
la superficie de apoyo y posicionado de la chapa principal presenta una geometría cóncava.

25 Alternativamente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías,
la superficie de apoyo y posicionado de la chapa principal presenta una geometría convexa.

Alternativamente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías
con tensado de chapa, la superficie de apoyo (5) está dispuesta horizontalmente.

30 Adicionalmente, el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías,
comprende además otros medios adicionales de posicionado y/o estirado, habilitados y
dispuestos para un estiramiento de la chapa principal en una dirección ortogonal a la
dirección de estiramiento aportada desde los medios de estirado principales.

35

Alternativamente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, los medios de estirado principales comprenden unas mordazas.

5 Alternativamente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, los medios adicionales de posicionado y/o estirado comprenden unas mordazas.

Procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, que se caracteriza esencialmente por el hecho de que comprende las etapas de:

- Posicionado de una chapa principal sobre una superficie de apoyo.
- 10 - Fijación de la chapa principal en unos medios de estirado principales.
- Estiramiento de la chapa principal con los medios de estirado principales.
- Posicionado de al menos una pieza de refuerzo sobre la chapa principal.
- Soldadura de cada una de las piezas de refuerzo existentes sobre la chapa principal.
- Liberación de la chapa principal de los medios de estirado principales.
- 15 - Retirada del subconjunto de carrocería o carrocería resultante del soldado de la chapa principal y las piezas de refuerzo.

Adicionalmente, en el procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, después de la fijación de la chapa principal en los medios de estirado
20 principales tiene lugar otra fijación de la chapa principal en unos medios adicionales de posicionado y/o estirado; y simultáneamente al estiramiento con los medios de estirado principales estirando a la chapa principal en una dirección de estirado, tiene lugar otro estiramiento añadido de la chapa principal con los medios adicionales de posicionado y/o estirado estirando a la chapa principal en una dirección ortogonal a la otra dirección del
25 estiramiento aportada con los medios de estirado principales; y tras la soldadura de la pieza de refuerzo sobre la chapa principal tiene lugar también otro estiramiento de la chapa principal; y tras la soldadura y además de la liberación de la chapa principal de los medios de estirado principales tiene lugar otra liberación de la chapa principal de los medios adicionales de posicionado y/o estirado.

30

Gracias a la presente invención, se consigue mejorar sustancialmente el acabado de los subconjuntos de carrocerías o carrocerías para vehículos de carga, permitiendo la creación de un producto completamente personalizado con las prestaciones óptimas para cada cliente.

35

Otras características y ventajas del sistema y procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figuras 1, 2 y 3.- Son unas vistas esquemáticas en alzado de diferentes modalidades de realización preferida del sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la presente invención.

10

Figura 4.- Es una vista esquemática en planta de una modalidad de realización preferida del sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la presente invención.

15

Figura 5.- Es una vista esquemática de una modalidad de realización preferida de los medios de estirado principales, e indicadora de su actuación sobre la chapa a retener y estirar.

20

Figuras 6 y 7.- Son unas vistas esquemáticas de unas realizaciones preferidas del procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE

El sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la presente invención, está concebido para la fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, que resultan conformadas por un piso y/o laterales, los cuáles a su vez están constituidos por una chapa 2 principal o base metálica, y además sobre dicha chapa 2 principal quedan unidas diferentes piezas 4 de refuerzo a modo de travesaños. Dichas piezas 4 de refuerzo están unidas a la chapa 2 principal mediante soldadura.

30

Tal y como se representa esquemáticamente en la figura 1, el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la invención comprende unos medios de estirado principales 1 en al menos una dirección de la extensión superficial de la chapa 2 principal constitutiva del piso y/o laterales de la carrocería.

Los medios de estirado principales 1 pueden comprender unas mordazas, u otros elementos o sistemas conocidos en el estado de la técnica.

5 Preferentemente, en el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la presente invención, la chapa 2 y/o las piezas 4 de refuerzo están hechas de aluminio, lo que supone que las deformaciones que provoca el calentamiento y enfriamiento de la soldadura sobre la chapa 2 se minimizarán debido a las fuerzas internas de tracción provocadas por el sistema de tensionado.

10

En esta modalidad de realización representada en la figura 1, la chapa 2 está dispuesta en posición horizontal.

Tal y como se aprecia en las figuras 2 y 3, el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la invención, para mejorar sus prestaciones, también puede comprender además una superficie de apoyo 5 y posicionado de la chapa 2 principal. Dicha superficie de apoyo 5 y posicionado puede presentar una geometría convexa como se aprecia en la figura 2, o bien una geometría cóncava como se representa en la figura 3.

15 20 La chapa 2 dispuesta en posición horizontal está soportada por la superficie de apoyo 5, la cual está dispuesta por tanto horizontalmente.

En otras modalidades de realización preferidas, el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la presente invención, puede comprender también además otros medios adicionales de posicionado y/o estirado 6, tal y como se puede apreciar en la vista en planta de la figura 4.

Al igual que en el caso de los medios de estirado principales 1, los medios adicionales de posicionado y/o estirado 6 pueden comprender unas mordazas u otros elementos o sistemas conocidos en el estado de la técnica.

Los medios adicionales de posicionado y/o estirado 6 también pueden incorporar unos elementos de apoyo y posicionamiento de la chapa 2, siempre y cuando no sea necesario un tensionado o estirado de la chapa 2, es decir, que cuando únicamente se esté estirando la chapa 2 en su dirección longitudinal puede no ser necesario un estirado transversal, por lo

35

que los medios adicionales de posicionado y/o estirado 6 únicamente pueden comprender unos elementos de apoyo y posicionado de la chapa 2.

5 Tal y como se aprecia por las flechas a trazos o punteadas en la misma figura 4, los medios adicionales de posicionado y/o estirado 6 están habilitados y dispuestos para un estiramiento de la chapa 2 principal en una dirección ortogonal a la dirección de estiramiento aportada desde los medios de estirado principales 1.

10 En la figura 5 se puede apreciar una representación esquemática de los medios de estirado principales 1, indicando como actúan sobre la chapa 2 a retener y estirar, con la acción de unas mordazas 101 y de unos pistones 102 de accionamiento que desplazarían longitudinalmente en su conjunto a dichos medios de estirado 1 para provocar el estirado deseado.

15 Con el citado estiramiento adicional aportado desde los medios adicionales de posicionado y/o estirado 6, además del estiramiento aportado por los medios de estirado principales 1, se puede favorecer a la minimización de deformaciones en el subconjunto de carrocería o carrocería a fabricar, tanto en sentido longitudinal como transversal o vertical.

20 Estas deformaciones, que aparecen en el actual estado de la técnica previo a la presente invención, que cuantitativamente pueden oscilar de forma convencional entre los 5 y 30 mm por cada 10 m lineales del subconjunto de carrocería o carrocería, son las que se disminuyen con el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la presente invención.

25 Aunque los valores numéricos citados puedan parecer mínimos para carrocerías de dimensiones considerables, y en concreto para los subconjuntos de carrocerías de vehículos industriales, las tolerancias admitidas en los pisos y/o laterales para su montaje y su fabricación son mínimas, y por lo tanto, estas deformaciones pueden ocasionar un problema de ajuste global de la carrocería, en las líneas de ensamblaje correspondientes, así como introducir tensiones innecesarias si las deformaciones iniciales son demasiado pronunciadas.

35 Los medios de estirado principales 1 proporcionan a la chapa 2 principal una condición de estabilización, ya que la contracción del material durante enfriamiento tras la soldadura

introduce tensiones internas que provocan alabeos. Con esta tensión adicional se consiguen suavizar los gradientes de tensiones residuales con el fin de que, al enfriarse la pieza, las dilataciones y contracciones térmicas tras el proceso de unión de las piezas 4 de refuerzo no provoquen deformaciones fuera de las tolerancias del proceso debido a las tensiones
5 residuales.

La invención también incluye un procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, apto para llevarse a cabo por el sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías descrito en la misma invención, y que utiliza
10 algunos elementos ya citados en la descripción ya efectuada del sistema de la misma invención.

Tal y como se representa esquemáticamente en la figura 6, el procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, comprende diferentes etapas sucesivas.

15 Primeramente, tiene lugar un posicionado 10 de una chapa 2 principal sobre una superficie de apoyo 5.

A continuación, se efectúa una fijación 11 de la chapa 2 principal en unos medios de
20 estirado principales 1.

Tras ello, se produce un estiramiento 12 de la chapa 2 principal, preferentemente con los medios de estirado principales 1 y por tanto en la dirección longitudinal de la chapa 2.

25 Seguidamente, se procede a un posicionado 13 de al menos una pieza 4 de refuerzo a modo de travesaño sobre la chapa 2 principal.

Después, se procede a una soldadura 14 de cada pieza 4 de refuerzo sobre la chapa 2 principal.

30 Tras la conclusión de la soldadura 14, se procede a una liberación 15 de la chapa 2 principal de los medios de estirado principales 1, y a continuación a una retirada 16 del subconjunto de carrocería o carrocería resultante del soldado de la chapa 2 principal y las piezas 4 de refuerzo.

35

En otra modalidad preferida del procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la invención, y representada esquemáticamente en la figura 7, después de la fijación 11 de la chapa 2 principal en los medios de estirado principales 1 tiene lugar otra fijación 17 de la chapa 2 principal en unos medios adicionales de posicionado y/o estirado 6, es decir, la chapa 2 se puede sujetar tanto por sus lados menores, como por los lados mayores.

Simultáneamente a la actuación 12 de los medios de estirado principales 1 estirando a la chapa 2 principal en una dirección de estirado, tiene lugar otro estiramiento 18 añadido de la chapa 2 principal con los medios adicionales de posicionado y/o estirado 6, estirando a la chapa 2 principal en una dirección ortogonal a la otra dirección del estiramiento 12 aportada con los medios de estirado principales 1.

En esta modalidad de realización preferida representada esquemáticamente en la figura 7, tiene lugar también otro estiramiento 20 de la chapa 2 principal tras la soldadura 14 de la pieza 4 de refuerzo sobre la chapa 2 principal y antes de la liberación 15.

Además de la liberación 15 de la chapa 2 principal de los medios de estirado principales 1, puede tener lugar otra liberación 19 de la chapa 2 principal de los medios de adicionales de posicionado y/o estirado 6, y antes o después la una de la otra, siempre teniendo en cuenta diferentes parámetros como el tiempo, la temperatura de la chapa 2, los requerimientos de fabricación, entre otros factores, puesto que podrá ser posible que para determinadas aplicaciones concretas, la liberación 15, 19 pueda prolongarse en el tiempo.

Al ser la chapa 2 principal de bajo espesor de forma preferida, con el efecto del estirado que confiere la disposición de la invención, se consigue una muy mejorada calidad de acabado, así como una sustancial disminución de las deformaciones en el subconjunto de carrocería o carrocería resultante, al contrario que las operaciones de soldadura llevadas a cabo de manera convencional.

Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, así como los materiales empleados en la fabricación y ejecución de sistema y procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías de la invención, podrán ser convenientemente sustituidos por otros que sean técnicamente equivalentes y no se aparten

de la esencialidad de la invención ni del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, estando conformado el subconjunto de carrocería o carrocería por un piso y/o laterales que están constituidos por una chapa (2) principal o base metálica, y sobre la que queda unida al menos una pieza (4) de refuerzo a modo de travesaño, y estando dichas piezas (4) de refuerzo unidas a la chapa (2) principal mediante soldadura, caracterizado por el hecho de que comprende unos medios de estirado principales (1) en al menos una dirección de la extensión superficial de la chapa (2) principal constitutiva del piso y/o laterales.
2. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la chapa (2) principal está dispuesta en posición horizontal.
3. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la chapa (2) principal y/o las piezas (4) de refuerzo están hechas de aluminio.
4. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende además una superficie de apoyo (5) y posicionado de la chapa (2) principal.
5. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que la superficie de apoyo (5) y posicionado de la chapa (2) principal presenta una geometría cóncava.
6. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que la superficie de apoyo (5) y posicionado de la chapa (2) principal presenta una geometría convexa.
7. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías con tensado de chapa, según las reivindicaciones 2 y 5 o 2 y 6, caracterizado por el hecho de que la superficie de apoyo (5) está dispuesta horizontalmente.
8. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende además otros medios adicionales de posicionado y/o estirado (6), habilitados y dispuestos para un estiramiento

de la chapa (2) principal en una dirección ortogonal a la dirección de estiramiento aportada desde los medios de estirado principales (1).

5 9. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los medios de estirado principales (1) comprenden unas mordazas.

10 10. Sistema de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que los medios adicionales de posicionado y/o estirado (6) comprenden unas mordazas.

15 11. Procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, caracterizado por el hecho de que comprende las etapas de:

- Posicionado (10) de una chapa (2) principal sobre una superficie de apoyo (5).
- Fijación (11) de la chapa (2) principal en unos medios de estirado principales (1).
- Estiramiento (12) de la chapa (2) principal con los medios de estirado principales (1).
- 20 - Posicionado (13) de al menos una pieza (4) de refuerzo sobre la chapa (2) principal.
- Soldadura (14) de cada una de las piezas (4) de refuerzo existentes sobre la chapa (2) principal.
- 25 - Liberación (15) de la chapa (2) principal de los medios de estirado principales (1).
- Retirada (16) del subconjunto de carrocería o carrocería resultante del soldado de la chapa (2) principal y las piezas (4) de refuerzo.

30 12. Procedimiento de fabricación de subconjuntos de carrocerías o carrocerías, según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que después de la fijación (11) de la chapa (2) principal en los medios de estirado principales (1) tiene lugar otra fijación (17) de la chapa principal en unos medios adicionales de posicionado y/o estirado (6); y simultáneamente al estiramiento (12) con los medios de estirado principales (1) estirando a la chapa (2) principal en una dirección de estirado, tiene lugar otro estiramiento (18)
35 añadido de la chapa (2) principal con los medios adicionales de posicionado y/o estirado (6) estirando a la chapa (2) principal en una dirección ortogonal a la otra dirección del estiramiento (12) aportada con los medios de estirado principales (1); y tras la soldadura

(14) de la pieza (4) de refuerzo sobre la chapa (2) principal tiene lugar también otro estiramiento (20) de la chapa (2) principal; y tras la soldadura (14) y además de la liberación (15) de la chapa (2) principal de los medios de estirado principales (1) tiene lugar otra liberación (19) de la chapa (2) principal de los medios adicionales de posicionado y/o estirado (6).

5

FIG. 1

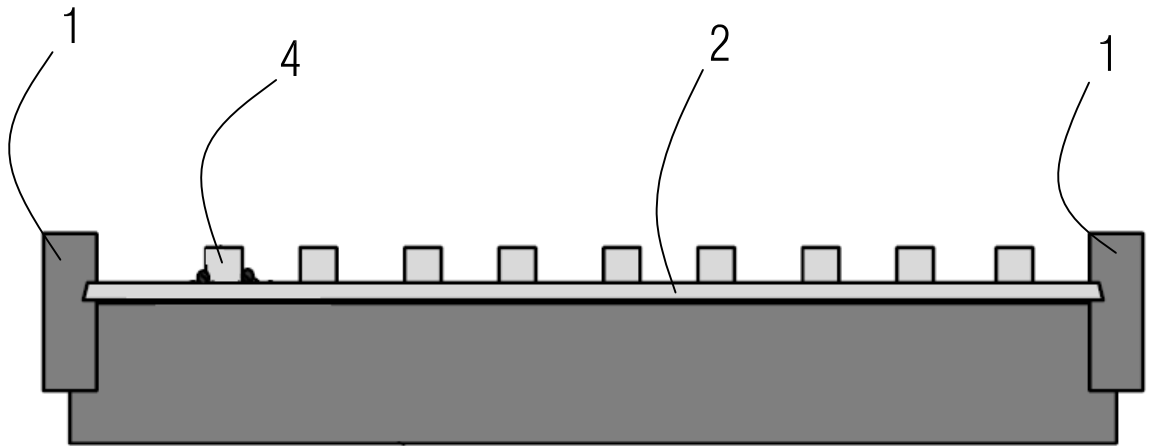


FIG. 2

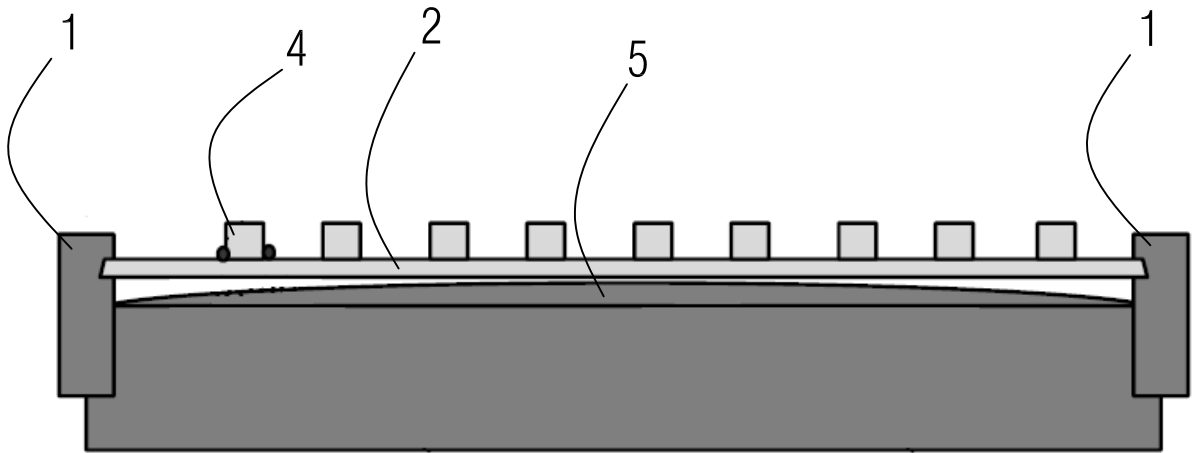


FIG. 3

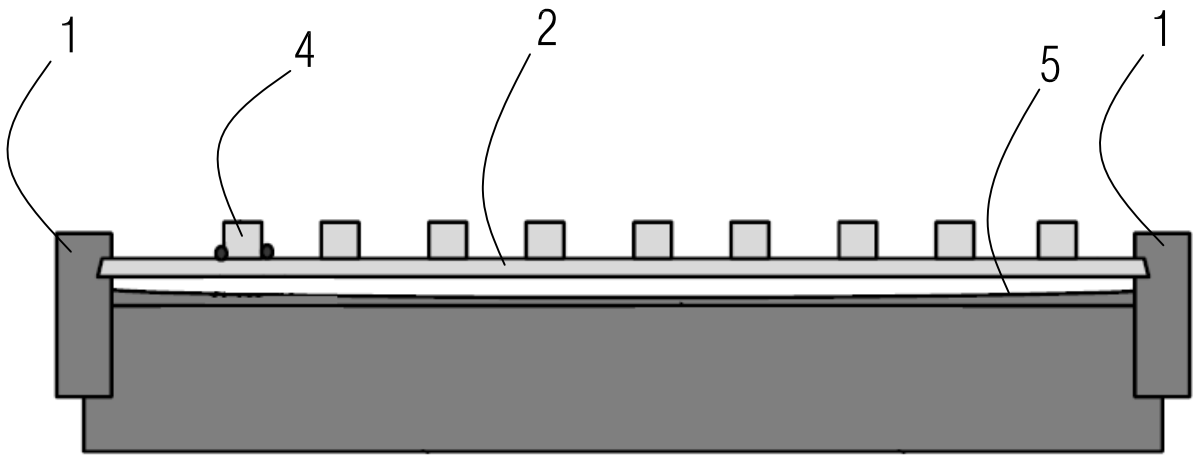


FIG. 4

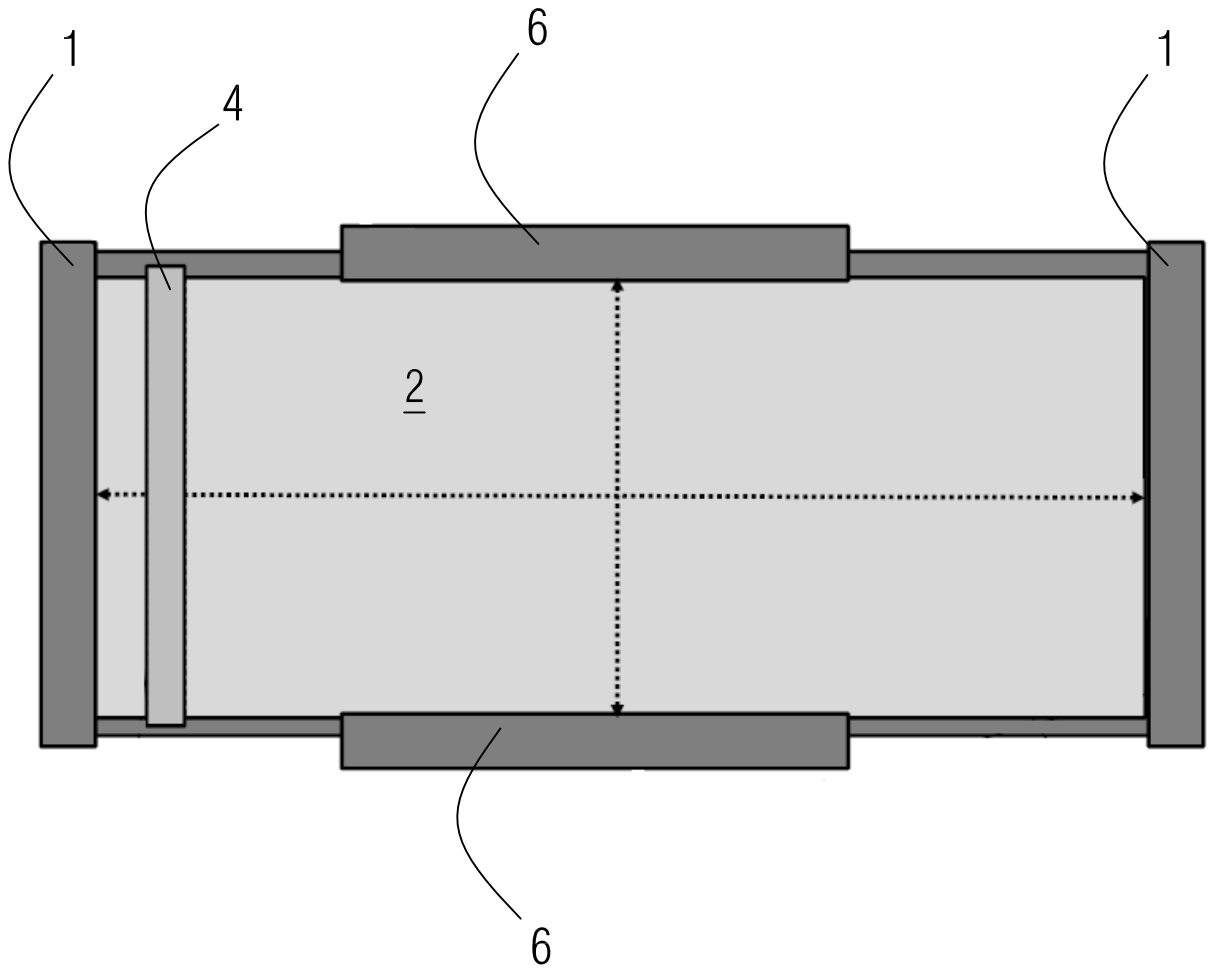


FIG. 5

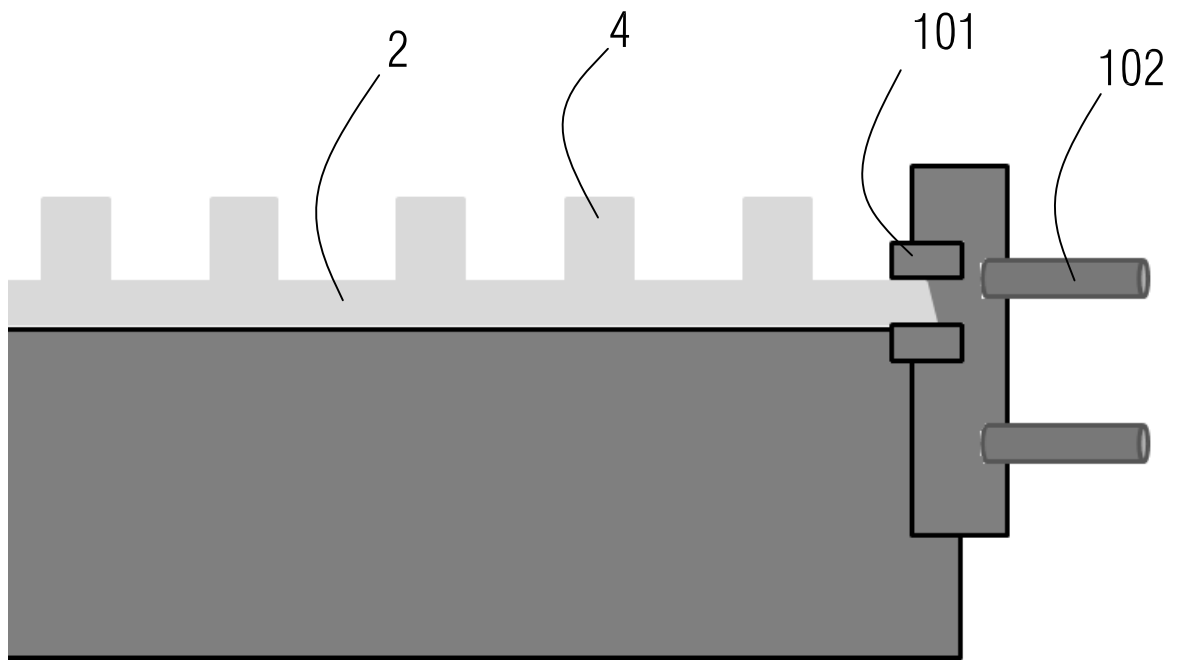


FIG. 6

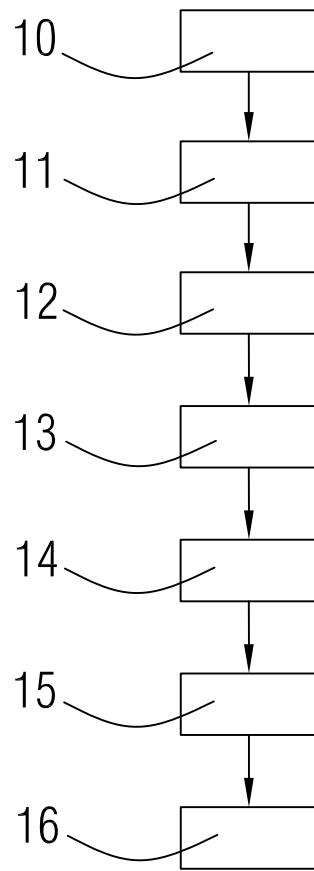
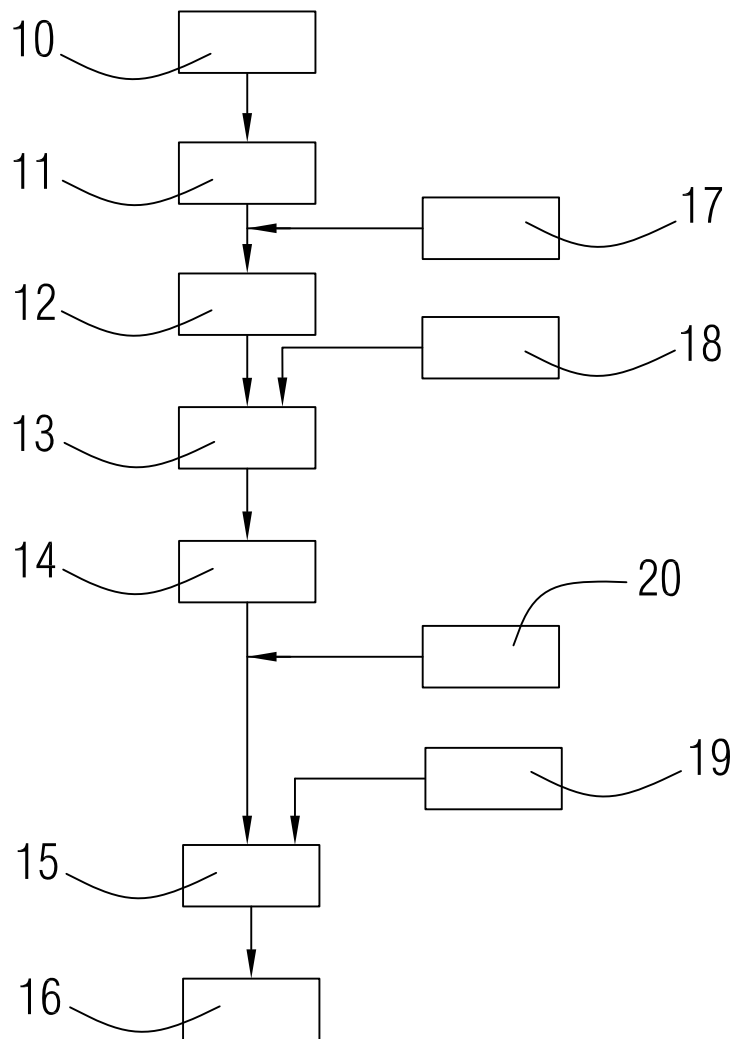


FIG. 7





- ②① N.º solicitud: 201831179
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.12.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B23K31/02** (2006.01)
B23K37/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	SU 1201094 A1 (INST ELEKTROSWARKI PATONA) 30/12/1985, figuras 1-3 & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: 1986-203500.	1-4,8-11
X	SU 1710255 A1 (INST ELEKTROSWARKI PATONA) 07/02/1992, figura única & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: 1992-431269.	1-3,11
A	RU 2443527 C2 (MURAV EV IVAN IVANOVICH) 27/02/2012, figuras 1, 2 & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: 2012-C50396.	1-4,8-11
A	SU 1660908 A1 (INST ELEKTROSWARKI PATONA) 07/07/1991, resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: 1992-190541.	1,11
A	CN 103862142 A (CHINA RAILWAY SHANHAIGUAN BRIDGE GROUP CO LTD) 18/06/2014, figura 4 & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: 2014-Q32226.	1,5-7,11,12
A	CN 105397369 A (SHENYANG ZHONGCHEN STEEL STRUCTURE ENG CO LTD) 16/03/2016, figura 1 & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: 2016-18254N.	1,5-7,11,12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
09.04.2019

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B23K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC