

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 934**

21 Número de solicitud: 202200109

51 Int. Cl.:

E01D 19/10 (2006.01)

F16B 2/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

27.12.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.08.2024

71 Solicitantes:

UNIVERSIDADE DE VIGO (75.0%)
Campus Universitario de Vigo s/n
36310 Vigo (Pontevedra) ES y
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A
DISTANCIA (UNED) (25.0%)

72 Inventor/es:

CABALEIRO NÚÑEZ, Manuel;
CONDE CARNERO, Borja y
GONZÁLEZ GAYÁ, Cristina

54 Título: **Pasarela desmontable con nivelación para inspección estructural y mantenimiento en puentes de acero**

57 Resumen:

El sistema de pasarela desmontable está compuesto por unas vigas en L (1) colocadas en ménsula mediante el anclaje con una grapa de amarre (2), a el ala exterior del perfil del puente y una placa avellanada (6), la cual haría la función de tope contra el ala interior del perfil. Por otro lado, la grapa de amarre estará provista de tornillos horizontales (10) los cuales permitirían asegurar el posicionamiento mediante la presión ejercida durante su apriete contra el ala exterior del perfil, haciendo tope la placa avellanada en el ala interior del perfil. Por otro lado, para conseguir que la pasarela se mantenga siempre nivelada la viga en L estará provista de una pletina de regulación en altura (11) que se amarra a la cara de la L a través de unos rasgados. Sobre estas pletinas de regulación será montado la rejilla de paso (13) y finalmente la barandilla (14-17).

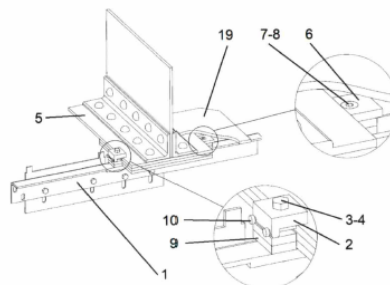


Figura 2

ES 2 976 934 A1

DESCRIPCIÓN

Pasarela desmontable con nivelación para inspección estructural y mantenimiento en puentes de acero

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se encuadra en el sector de la técnica de las labores de inspección de salud estructural y de mantenimiento en puentes de acero, especialmente los roblonados.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Hoy en día existe una gran cantidad de estructuras de acero que, aunque tienen más de un siglo desde que se pusieron en funcionamiento, aún siguen en servicio. Entre estas estructuras están los puentes los cuales muchos de ellos aún siguen en servicio bien sea para su uso inicial como era el paso de trenes o el paso de vehículos o reconvertidos a uso peatonal. Uno de los grandes problemas de las estructuras de acero es la corrosión que sufren con el tiempo y que obliga a realizar periódicas inspecciones de salud estructural. Las labores de control de la salud de estructuras históricas son una labor fundamental para poder preservarlas. Debido a la ubicación de este tipo de infraestructuras (habitualmente a grandes alturas ya que su función es salvar grandes desniveles), en la mayoría de los casos para estas labores de inspección es necesario cortar durante varios días el tráfico en el puente, para realizar dichas tareas, siendo también necesario normalmente montar andamios suplementarios o emplear escaladores, especialmente en las partes exteriores del puente donde habitualmente no hay pasarelas fijas. La misma casuística surge para el caso de las labores de mantenimiento.

15

20

25

En base a esto, una de las necesidades actuales para poder realizar estas labores de inspección y mantenimiento es el poder disponer de pasarelas o estructuras secundarias de fácil acceso para estos trabajos, pero sin tener que parar el servicio de dicha infraestructura y no teniendo que recurrir a escaladores con el consiguiente riesgo humano o al montaje de complejos sistemas de andamiaje. También estas pasarelas podrían ser utilizadas de forma permanente para el acceso peatonal entre ambos extremos del puente.

30

Para la instalación de estas pasarelas se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

35

a) Las estructuras históricas de acero son, en la mayoría de los casos, estructuras patrimoniales las cuales hay que preservar y no se pueden o deben realizar operaciones sobre ellas invasivas como son la soldadura o taladrado.

40

b) Cualquier estructura montada sobre estas estructuras históricas deben ser fácilmente desmontables y retirables de la estructura.

c) Las estructuras históricas tipo puentes o similares normalmente están situados a grandes alturas y son de muy difícil acceso y cualquier sistema a instalar debe ser de fácil montaje y desmontaje. Debido a esto, el sistema desarrollado tiene que permitir ir montando y desmontando la pasarela desde ella misma, y cualquier elemento a emplear debe ser fácilmente manipulable por una sola persona.

45

d) Una vez montada la pasarela de mantenimiento, ésta tiene que estar totalmente plana para poder montar sobre ellas equipos, escaleras y otros medios que permitan acceder para inspección a zonas donde no se accede directamente desde la pasarela.

50

Además, las estructuras históricas de acero tienen una serie de características geométricas que deben ser consideradas para el anclaje de las pasarelas a instalar, entre ellas destacar que:

- 5 a) El espesor de los bordes de las alas de cordones longitudinales van cambiando a lo largo del puente, aumentando a medida que el número de chapas necesarias aumenta.
- b) En las caras externas de los perfiles principales suelen estar siempre presentes las cabezas de los roblones, por lo que la superficie no es totalmente lisa.
- 10 c) Las pasarelas a Instalar deberían ser colocadas por la parte exterior del puente, ya que por la interior siempre suele haber ya instalado pasarelas de mantenimiento o el acceso es siempre mucho más fácil. Por otro lado, las pasarelas que sean montadas en la parte exterior deben estar situadas en la parte inferior, ya que desde la parte inferior es más sencillo acceder a puntos de la parte superior mediante escaleras, por lo que el amarre de las pasarelas de mantenimiento
- 15 deberá ser prioritariamente en los cordones inferiores del puente.
- d) También es habitual que en estos puentes existan cartelas horizontales en la parte interior de los perfiles longitudinales, lo que impide acceder a la parte superior del ala interior del perfil.
- 20 Actualmente existen múltiples sistemas de unión para estructuras de acero, algunos permanentes como son la soldadura y otros desmontables como son las uniones atornilladas. Pero todas ellas requieren operaciones previas o durante la realización de la unión que son invasivas. Los sistemas de amarre mediante grapas es un sistema ideal ya empelado para la fabricación de estructuras desmontables, como así recogen las Patentes españolas: ES2432915;
- 25 ES2527338; ES2605021; ES2654110; ES2664388 y la Patente italiana, con número de solicitud: 102016000125768 (artículo: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101989>), el cual permite el amarre a estructuras ya existentes sin tener que realizar operaciones previas, pero es necesario desarrollar un sistema de pasarela que empleando sistema de amarre tipo grapa permita satisfacer las necesidades para la inspección y mantenimiento de puentes de acero expuestas
- 30 en los puntos anteriores.

Explicación de la invención

35 Esta invención consiste en un novedoso sistema de anclaje desmontable no invasivo (sin realizar sobre la estructura existente operaciones invasivas como soldaduras o perforaciones) para el montaje de pasarelas para la inspección y mantenimiento de la salud estructural de las estructuras históricas de acero roblonadas, permitiendo por su diseño ser montado desde la propia pasarela por un solo operario sin necesidad de andamiaje o medios auxiliares. El diseño de este sistema permite el anclaje incluso en zonas de la estructura donde existen cartelas

40 horizontales que impedirían el uso de grapas tradicionales para el anclaje. Además, el sistema permite la regulación en altura de las vigas de apoyo de la pasarela para mantener la pasarela siempre nivelada.

El sistema innovador de amarre de la pasarela (21) a los perfiles laterales (22) del puente de

45 acero (23) (ver figura 1) está compuesto por (ver figura 2) unas vigas en L (1) (figura 3) colocadas en ménsula mediante el anclaje con una grapa de amarre (2) (figura 4), fijada con su tornillo (3) y tuerca correspondiente (4) a el ala del perfil (5) del puente y una placa avellanada (6) (figura 5) con taladro avellanado y fijada con su correspondiente tornillo de cabeza avellanada (7) y tuerca (8) que haría la función de tope contra el ala interior del perfil del puente (ver figura 2), salvando

50 así las cartelas (19) que pueda tener el puente por su parte interior. Por otro lado, la grapa de amarre (2) empleada estaría provista de unos taladros roscados (20) (ver figura 4) en los cuales se colocarían unos tornillos (10) los cuales permitirían asegurar el posicionamiento mediante la

presión ejercida durante su apriete contra el ala exterior del perfil, haciendo tope la placa avellanada (6) en el ala interior del perfil (ver figura 2).

5 Por otro lado, tanto la grapa como la placa avellanada serán reguladas en altura mediante unos suplementos (9) según el espesor del ala del perfil al que se ancla, algo habitual en el caso de puentes de roblonados antiguos donde el número de chapas empleadas en los cordones longitudinales varia a lo largo del puente.

10 Por otro lado, para conseguir que la pasarela se mantenga siempre nivelada, la viga en L (1) de anclaje estará provista de una pletina de regulación y refuerzo (11) (Figura 7) que se amarra a la cara de la L mediante varios tornillos (12) y tuercas (13) a través de unos rasgados (18), los cuales permiten la regulación en altura (ver figura 8).

15 Esta pletina de regulación está diseñada de tal forma que además de permitir la regulación en altura, permite también reforzar dicha viga L en la zona más solicitada R (ver figura 9) para que resista las cargas de mantenimiento a las que va a ser sometida. Se debe tener en cuenta que la viga en L tiene que tener un ancho máximo para poder entrar siempre entre dos filas de cabezas de roblones (ver figura 10), y el ala también un canto máximo para que no superen el peso máximo para manipulación del operario, por lo que su resistencia a flexión está limitada, y
20 es necesario aumentarla, función que realiza la pletina de regulación (11).

En los casos en los que no exista cartelas horizontales en la parte interior de los perfiles longitudinales, se podrá emplear en vez de la placa con avellanado (6), otra grapa (2) con sus
25 consiguientes tornillos (3) y tuercas (4). (figura 11).

Una vez montados un mínimo de dos vigas en L con sus consiguientes pletinas de regulación y sus grapas de amarre, se montará la rejilla de paso (12) con sus amarres (13) y finalmente los pedestales de la barandilla (14) con sus tornillos (15) y tuercas (16) correspondientes y las barras de los pasamanos (17) (Figura 12).

30

Breve descripción de los dibujos

Figura 1. Vista 3D del montaje de la pasarela desmontable con nivelación en el lateral exterior de un puente de acero roblonado.

35

Figura 2. Vista en perspectiva de la unión de la Viga en L a las alas del perfil del puente mediante las correspondiente grapa y placa avellanadas.

Figura 3. Vista en alzado, plata y perfil del ángulo en L.

40

Figura 4. Vistas en perspectiva de las grapas.

Figura 5. Vistas en perspectiva de la placa avellanada.

45 **Figura 6.** Vista en perspectiva por la parte inferior de la unión de la Viga en L a las alas del perfil del puente mediante las correspondiente grapa y placa avellanada.

Figura 7. Vistas en alzado de la placa de regulación.

50 **Figura 8.** Vista en perspectiva del montaje de la pletina de regulación y refuerzo sobre la viga en L de dos vigas sobre ancho de ala diferentes mediante el empleo de suplementos.

Figura 9. Vista de perfil donde se ve la zona reforzada (R) de la viga en L mediante la pletina de regulación.

5 **Figura 10.** Vista inferior donde se ve el máximo ancho admisible para el paso de la viga en L entre dos filas de roblones.

Figura 11. Vista en perspectiva de la unión de la Viga en L a las alas del perfil del puente mediante el empleo de grapas en ambos lados del perfil del puente.

10 **Figura 12.** Vista en perspectiva del montaje de la pasarela con su rejilla de paso y la correspondiente barandilla en el cordón inferior del puente roblonado.

15 **Figura 13.** Vista en perspectiva del montaje de la pasarela con su rejilla de paso y la correspondiente barandilla, con detalle de la grapa de amarre y de la placa avellanada de tope.

Figura 14. Vista en planta del proceso de montaje de la pasarela.

Realización preferente de la invención

20 A continuación, se realiza una descripción de la realización de la invención, haciendo referencia a la numeración adoptada en las figuras (ver pasos del montaje en figura 14).

25 1º Primero (ver figura 2) se monta la grapa de amarre (2), amarradas con su tornillo (3) y tuerca correspondiente (4) en el perfil en L (1) dejándolo sin apretar.

30 Posteriormente se monta en la L (1) una placa tope (6) con taladro avellanado y con sus correspondientes tornillos (7) de cabeza avellanada y tuercas (8) apretándolos firmemente. Después se monta el perfil en L en la viga correspondiente del puente, y se aprietan los tornillos de la grapa (3-4).

Después se montan y aprietan también los tornillos horizontales (10) de la grapa para fijar horizontalmente el sistema de anclaje.

35 Por otro lado, para conseguir que la pasarela se mantenga siempre nivelada se montara (ver figura 8) sobre la viga en L (1) una pletina de regulación y refuerzo (7) que se amarra a la cara de la L mediante los tornillos (8) y tuercas (9) a través de unos rasgados, los cuales permiten la regulación en altura.

40 2º Una vez montada la primera viga con su pletina de regulación pasaremos a repetir el proceso con la segunda viga la cual será colocada a una distancia aproximada de 400 mm (adaptable según la separación entre las cabezas de los roblones). Después se colocarán las placas de regulación niveladas por la cota más baja permitida (ver figura 8).

45 3º Colocación de un primer tramo de rejilla de paso de 500 mm de ancho anclado con los anclajes propios de la rejilla de paso a las vigas en L.

50 4º Colocación de un tercera Viga en L a uno 400 mm aprox. de la última con sus grapas de amarre al perfil del puente. Posterior colocación de la pletina de regulación, nivelada con las anteriores.

5º Cambio del tramo de rejilla de paso de 500 mm por uno de 1000 mm de ancho anclado con los anclajes propios de la rejilla de paso a las vigas en L.

5 6º Colocación de dos nuevas vigas en L con sus grapas de amarre al perfil del puente. La distancia entre la última viga y la siguiente será de unos 200 mm aprox. y la distancia entre las dos nuevas vigas será de aproximadamente 400 mm (adaptable según la separación entre las cabezas de los roblones). Después se colocarán las placas de regulación niveladas por la cota más baja permitida.

10 7º Colocación de un tramo de rejilla de paso de 500 mm de ancho anclado con los anclajes propios de la rejilla de paso a las vigas en L.

15 8º colocación de una nueva viga en L a uno 400 mm aprox. de la última con sus grapas de amarre al perfil del puente. Posterior colocación de la pletina de regulación, nivelada con las anteriores.

9º Cambio del tramo de rejilla de paso de 500 mm por uno de 1000 mm de ancho anclado con los anclajes propios de la rejilla de paso a las vigas en L.

20 10º Repetición del paso 5º y continuación con los siguientes pasos 6º, 7º, ...

25 Las vigas de anclaje son colocadas a una corta distancia (máximo 500 mm) distancia que permite a los operarios de montaje ir montando las pletinas a medida que se va avanzando en el montaje de la pasarela lo cual permitirá que no sea necesario ningún tipo de accesorio ni andamio adicional. Además, todos los componentes tienen un bajo peso, que permite su fácil manipulación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de pasarela desmontable y nivelable para labores de inspección y mantenimiento en puentes de acero roblonado, caracterizado por emplear unas vigas en L (1) colocadas en ménsula mediante el anclaje con una grapa de amarre (2), fijadas con su tornillo (3) y tuerca correspondiente (4) a las alas del perfil (5) del puente y una placa avellanada (6) con taladro avellanado y con su correspondiente tornillo (7) de cabeza avellanada y tuercas (8) que haría la función de tope contra el ala interior del perfil del puente. Por otro lado, la grapa de amarre (2) empleada esta provistas de unos taladros roscados en los cuales se colocarían unos tornillos (10) los cuales permitirían asegurar el posicionamiento mediante la presión ejercida durante su apriete contra el ala exterior del perfil, haciendo tope la placa tope (6) en el ala interior del perfil. Además, se emplea también una pletina de regulación y refuerzo (11) que se amarra a la cara de la L (1) mediante varios tornillos (12) y tuercas (13) a través de unos rasgados, los cuales permiten la regulación en altura para la nivelación de la pasarela.
2. Sistema de pasarela desmontable y nivelable para labores de inspección y mantenimiento en puentes de acero roblonado, según reivindicación 1, caracterizado porque las grapas de amarre (2) y placa avellanada (6) serán reguladas en altura mediante unos suplementos (9) según el espesor del ala del perfil al que se ancla.
3. Sistema de pasarela desmontable y nivelable para labores de inspección y mantenimiento en puentes de acero roblonado, según reivindicación 1, caracterizado porque en el caso de que sea posible en la parte interior del perfil se empleara para amarre una grapa de amarre (2) en vez de una placa avellanada.
4. Sistema de pasarela desmontable y nivelable para labores de inspección y mantenimiento en puentes de acero roblonado, según reivindicaciones 1,2 y 3 caracterizado porque debido a su diseño permite ser montado desde la propia pasarela por un solo operario sin necesidad de andamiaje o medios auxiliares.

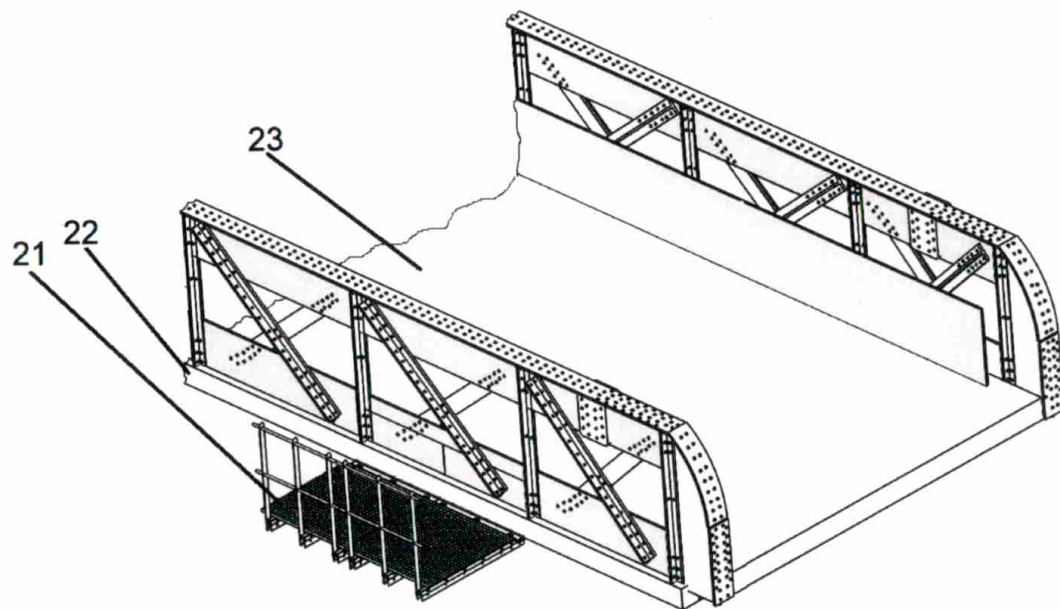


Figura 1

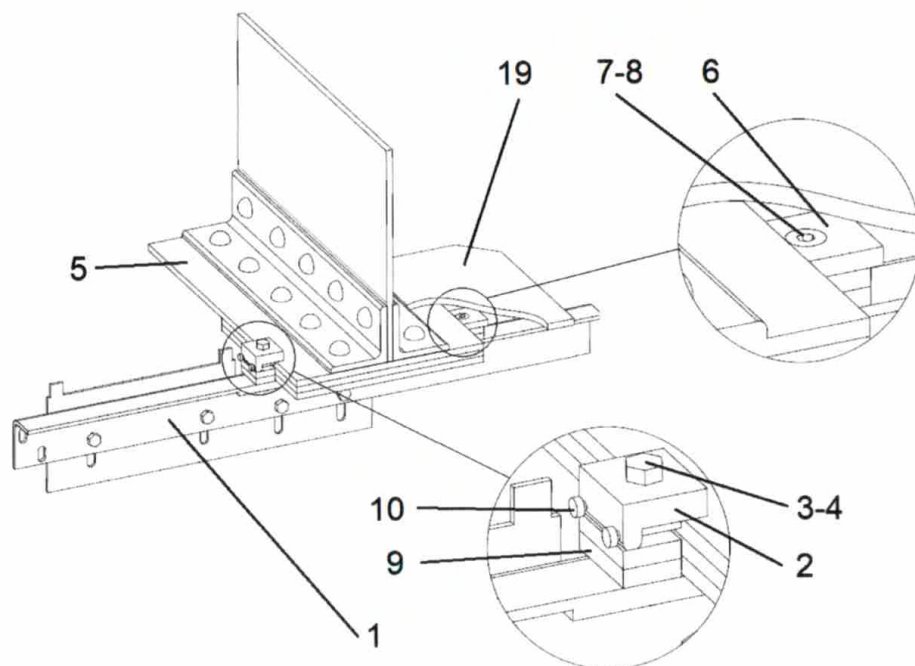


Figura 2

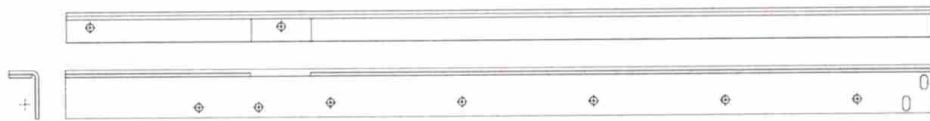


Figura 3

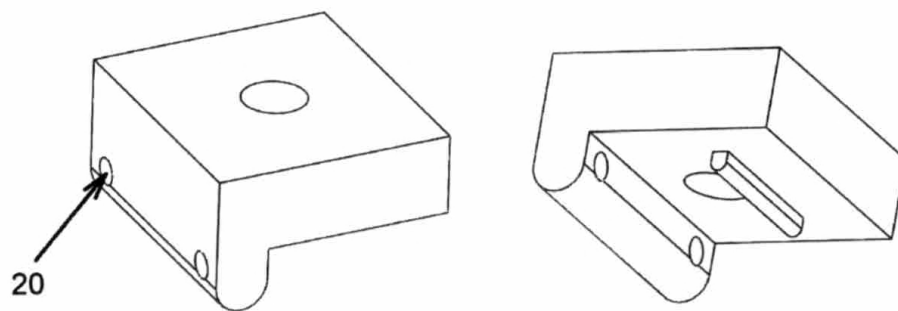


Figura 4

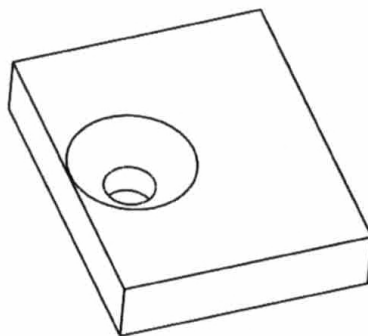


Figura 5

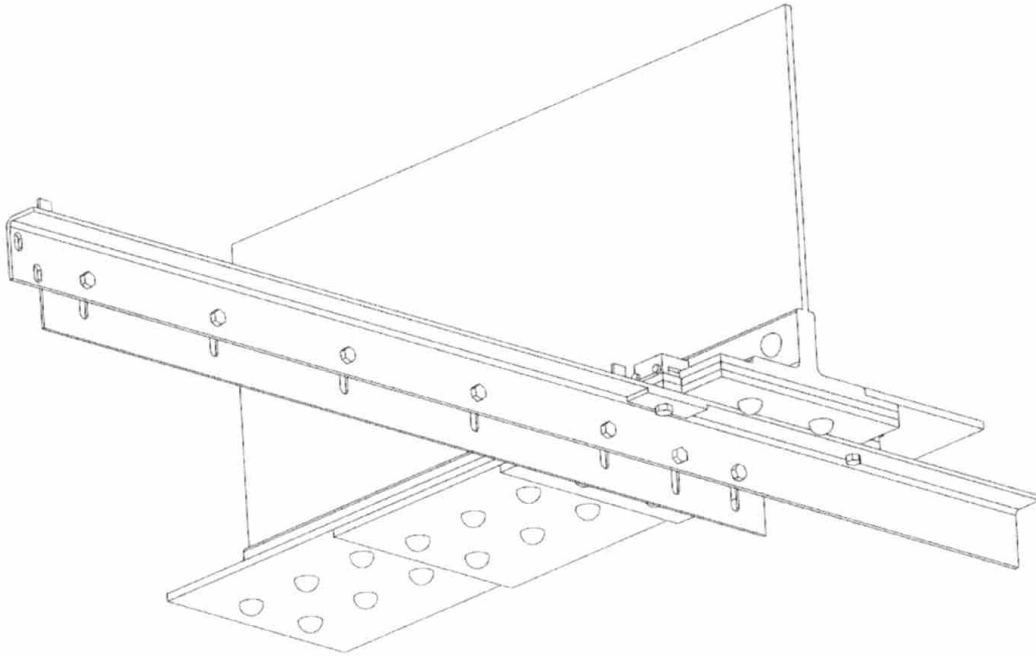


Figura 6



Figura 7

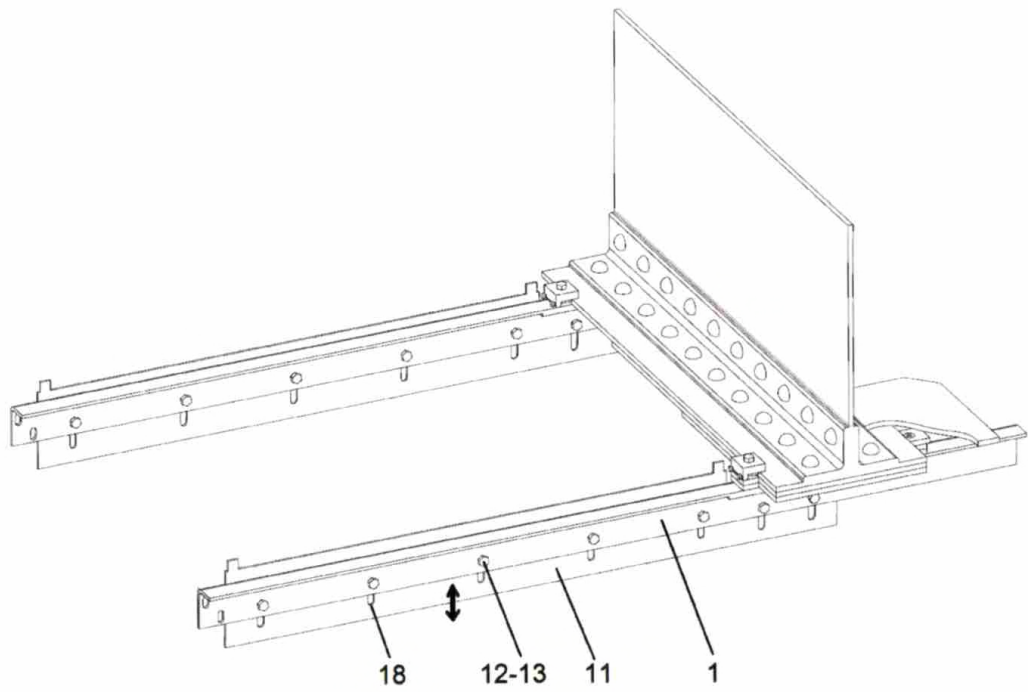


Figura 8

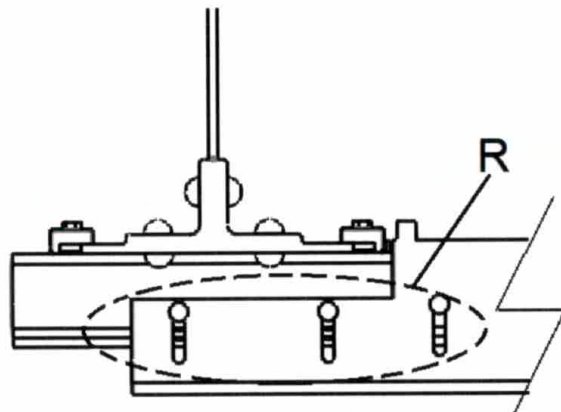


Figura 9

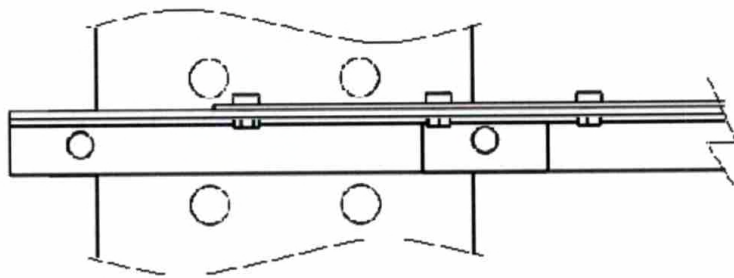


Figura 10

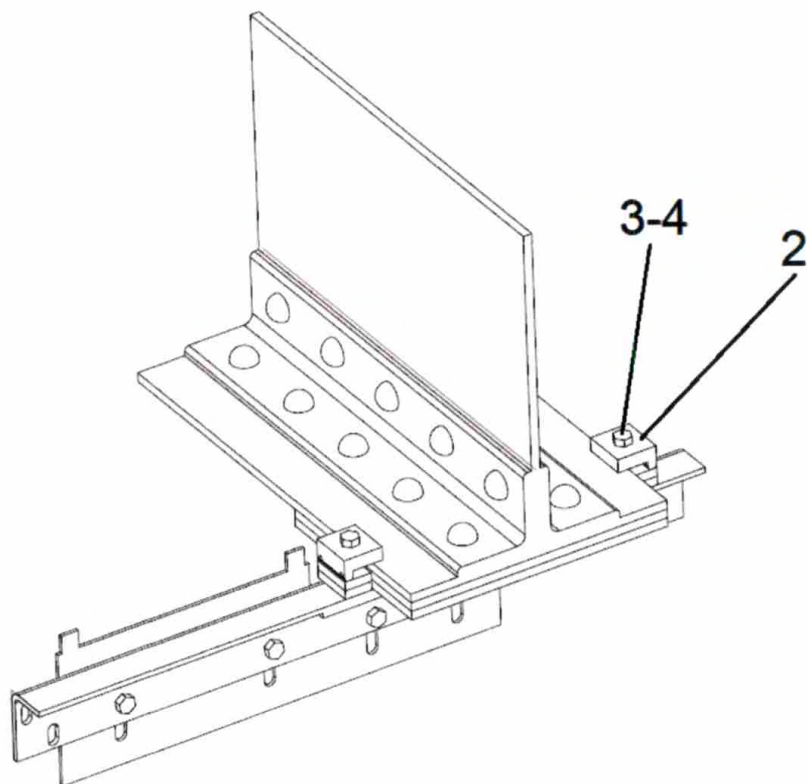


Figura 11

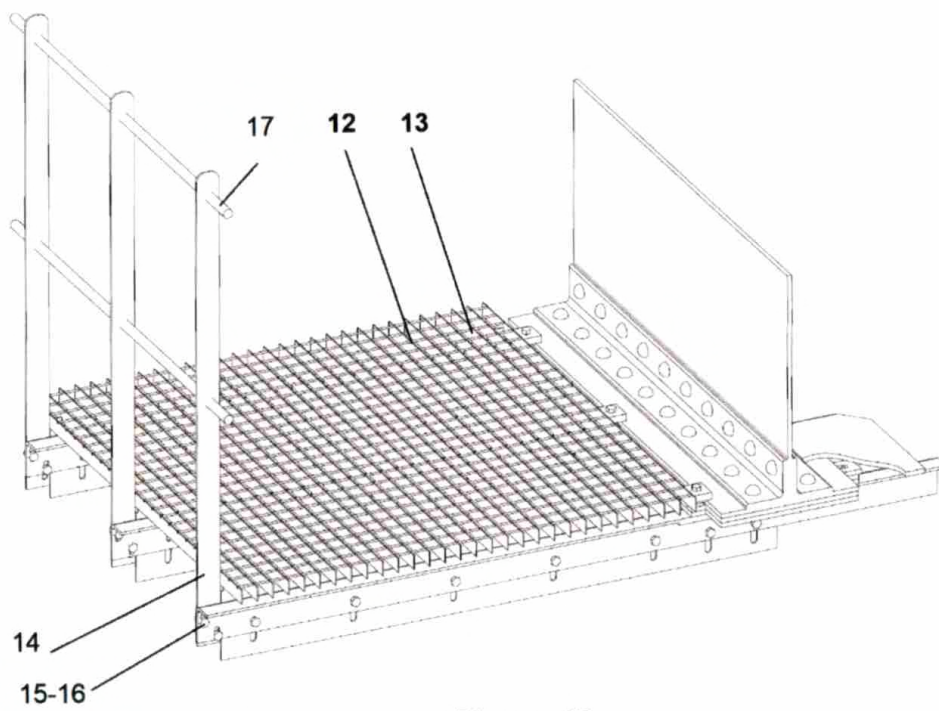


Figura 12

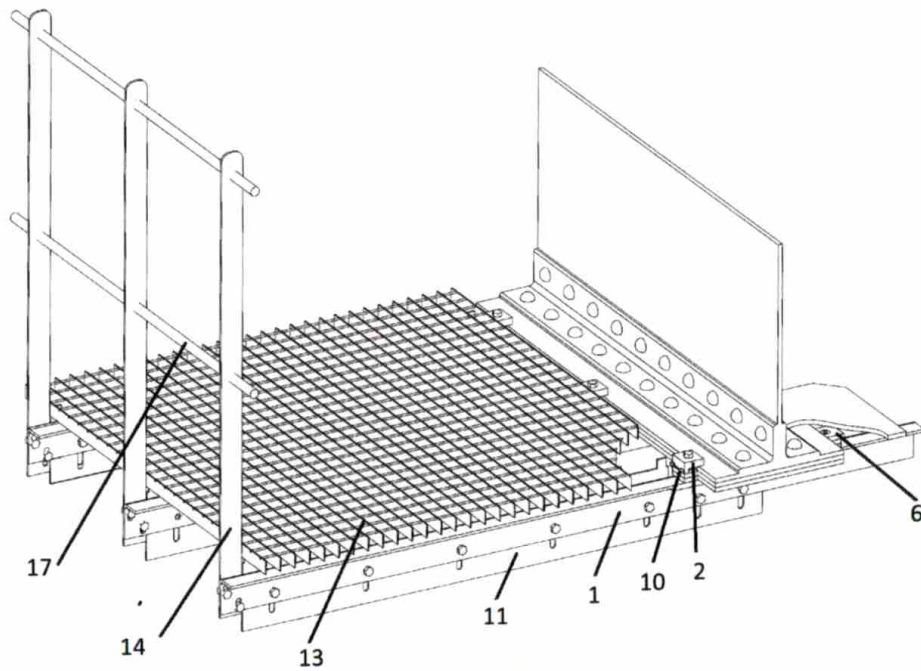


Figura 13

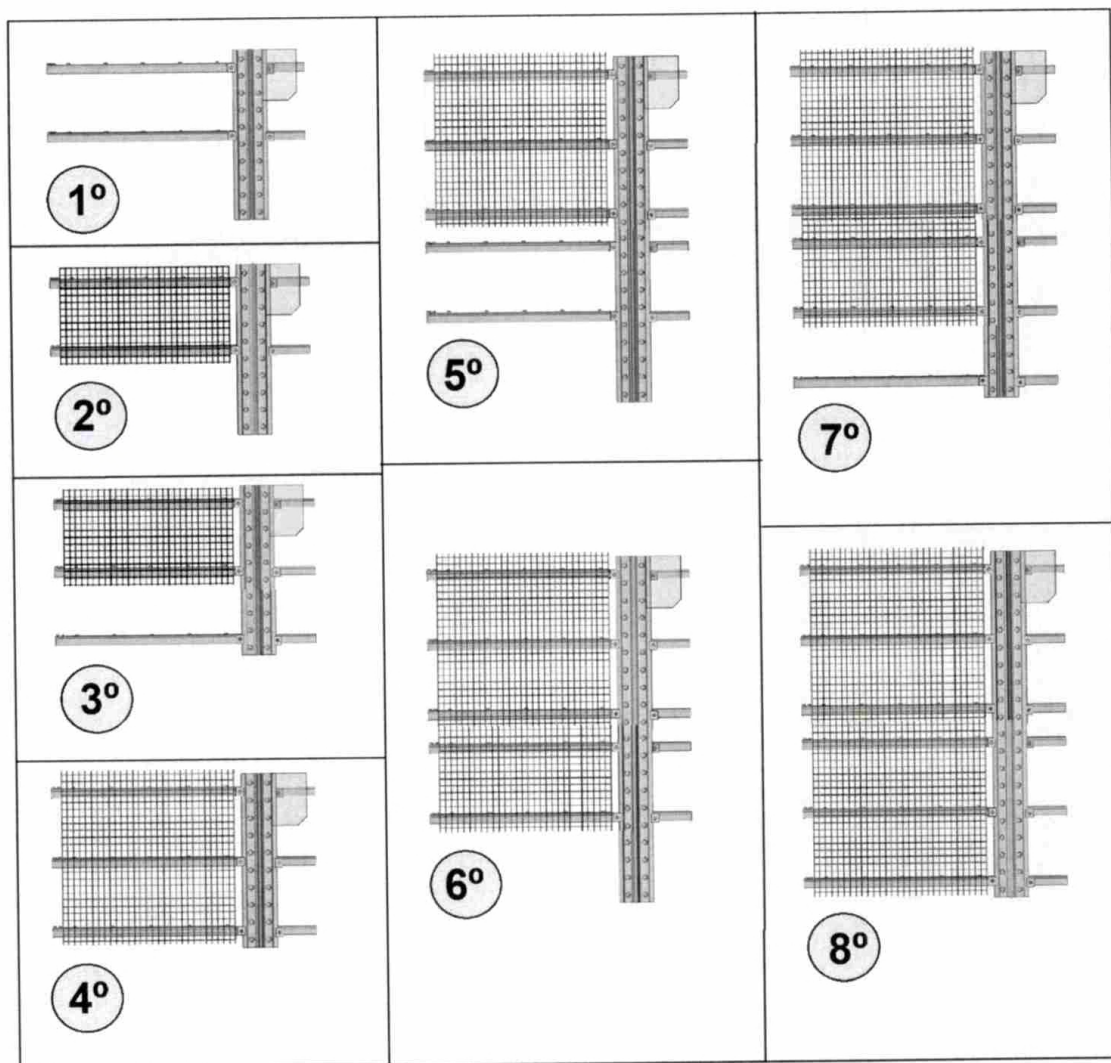


Figura 14



- ②① N.º solicitud: 202200109
②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.12.2022
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. cl.: **E01D19/10** (2006.01)
F16B2/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2255370 A1 (DE VERA SAVERA SA) 16/06/2006, página 1, línea 67 - página 3, línea 13; figuras.	1,3
A	WO 9405918 A1 (VICTAULIC PLC et al.) 17/03/1994, páginas 5 - 9; figuras.	1,3
A	GB 461953 A (HENRY LINDSAY) 26/02/1937, todo el documento.	1,3
A	WO 2017042406 A1 (UNIV VIGO) 16/03/2017, páginas 2 - 5; figuras.	1,3

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
28.07.2023

Examinador
M. B. Hernández Agustí

Página
1/2

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

E01D, F16B

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

INVENES, EPODOC