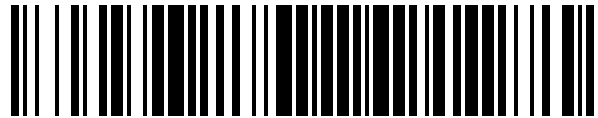


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 177 483**

21 Número de solicitud: 201730135

51 Int. Cl.:

E01B 9/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

13.02.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.02.2017

71 Solicitantes:

**SOMTECH TECHNOLOGIES, S.L. (100.0%)
Calle Llauradors, 10. Pº Ind. 2
46530 PUZOL (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

GIMENO DURAN, Jose Vicente

74 Agente/Representante:

MUÑOZ GARCÍA, Antonio

54 Título: **DISPOSITIVO DE FIJACIÓN PARA RAILES DE VIAS FERREAS**

ES 1 177 483 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de fijación para raíles de vías férreas

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece al sector ferroviario, y más concretamente a aparatos o herramientas para la fijación de raíles de vías férreas.

10 El objeto principal de la presente invención es un dispositivo de fijación compacto y adherizado para raíles de vías férreas, de aplicación tanto en vías principales (vía corrida o general), como en puntos de desvío, y que permite evitar desplazamientos transversales y longitudinales de su material elastómero interno, proporcionando un valor elevado de elasticidad en vía, al mismo tiempo que se atenúan las vibraciones y se mejora la robustez y eficiencia de fijación de los raíles.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Dentro del trazado de cualquier vía ferroviaria existen básicamente dos tipos de tramos: a) los "tramos generales de vía", los cuales pueden ser rectos, o con cierta curvatura; y b) los denominados "tramos con aparatos de vía", que permiten la ramificación y cruce de los diferentes trazados de vía. En la actualidad es conocido el empleo de aparatos de sujeción de raíles, rieles o carriles de vías férreas, quizá más conocidos en el sector como fijaciones. Así, es en los tramos con aparatos de vía donde existe una mayor complejidad de colocación de los sistemas de fijación, ya que el raíl se bifurca y no existe espacio suficiente para colocar adecuadamente los sistemas de fijación individuales para cada uno de los 20 raíles.

25

Más en particular se conocen los sistemas de fijación "estándar" destinados a fijar un sólo raíl, y utilizados en los tramos generales de vía, así como en determinados puntos de los aparatos de vía, donde las distancias entre raíles contiguos lo permiten. De acuerdo con otro criterio de clasificación, se conocen los sistemas de fijación "adherizados", empleados en aquellos tipos de vías que requieren una elasticidad elevada, como pueden ser las vías férreas urbanas y/o subterráneas (vías de metro, cercanías, tranvías, etc.).

30

Desde finales de los años 80 existen en el mercado diversos dispositivos de fijación basados en soluciones adherizadas, en las que se emplean conjuntos compactos con unas

35

dimensiones predeterminadas. Los términos “compacto” y “adherizado” se refiere aquí a un conjunto o estructura monobloque constituida a su vez por una placa superior metálica, un material elastómero intermedio y una placa inferior metálica, estando las placas metálicas unidas entre sí por la propia adhesión del elastómero a las placas, y sobre las cuales se montan el resto de componentes del sistema de fijación (anclajes, clips, tirafondos, tornillería, etc.)

Un ejemplo de este tipo de fijación estándar mediante placas adherizadas compactas se describe en el modelo de utilidad español ES1135135U, relativo a un conjunto de soporte y fijación de raíles ferroviarios, dotado de una pluralidad de resaltes y depresiones en sus respectivas placas superior e inferior, y entre las cuales se encuentra dispuesto un elastómero. Así, se ha detectado que los actuales sistemas de fijación adherizados, y en particular aquellos que incluyen una pluralidad de resaltes y pluralidad de depresiones, como es el caso del modelo de utilidad arriba citado, tienen varios inconvenientes, entre los que destacan al menos:

- Presentan problemas de ensamblaje, pues al tener un área no homogéneo, esto es, formado por múltiples resaltes y depresiones, no es posible definir con facilidad el área de ajuste entre las placas superior e inferior, haciendo más complejo y dificultoso su correcto ensamblaje.

- Presentan serias dificultades a la hora de variar el comportamiento elástico de la pieza final, en concreto a la hora de modificar los espesores del material elastómero, debido principalmente al hecho de tener que recubrir cada uno de los resaltes y depresiones de las placas.

- Los puntos anteriores se traducen en una mayor complejidad del proceso de obtención de cada una de las piezas del dispositivo de fijación, un mayor tiempo de trabajo por pieza obtenida, y en consecuencia unos mayores costes económicos.

- Por otro lado, la mayoría de los aparatos de fijación actuales (1) tienen sus dos anclajes (2) y sus dos clips de fijación (3) ubicados en una disposición “no alineada” con el eje de simetría longitudinal de la placa, estando instalados en dos ejes paralelos imaginarios, ver figura 1A correspondiente al estado de la técnica. Esto implica que las cargas aplicadas sobre el raíl generen momentos de torsión sobre los anclajes, adicionales

al resto de cargas, produciendo importantes daños sobre dichos anclajes, que pueden llegar incluso a su ruptura y pérdida total de funcionalidad.

5 - Existen otro tipo de fijaciones cuya geometría externa tiende a una configuración de elipse (4), tal y como se muestra en la figura 1B, pero que no permiten solucionar la problemática anteriormente citada de choque o interferencia entre fijaciones próximas por limitación de espacio, dado que, en dichas fijaciones de elipse, las zonas (5) en que se disponen los anclajes a la losa de hormigón son externos a la propia placa de asiento, creando interferencias entre placas contiguas.

10

- Por otra parte, se ha detectado que las placas actuales tienen sus reguladores de posición transversal al raíl situados en dos de las esquinas de la placa, siendo por tanto estas zonas más susceptibles a presentar roturas, al estar menos amparadas por refuerzos y estar sometidas a mayores esfuerzos debido a los momentos de torsión.

15

- Otro inconveniente adicional radica en el hecho de que las placas superiores de algunos sistemas actuales, debido a que los clips están descentrados, tienen un tabique de tope del tornillo de gancho (tornillo con cabeza de martillo) de sujeción del clip con una sección más pequeña en el lado exterior de la pieza, lo que es susceptible de partirse debido a golpes durante la propia instalación en vía y/o a la sollicitación mecánica ejercida por los clips.

20

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Mediante la presente invención se solucionan los inconvenientes anteriormente citados proporcionando un dispositivo de fijación para raíles de vías férreas, de aplicación tanto en 25 vías principales, o vía corrida, como en puntos de desvío, y que permite evitar desplazamientos transversales y longitudinales de su componente elastómero interno, mejorando así la seguridad, robustez y eficiencia de sujeción, al mismo tiempo que se permite variar su elasticidad gracias a la posibilidad de regular el área de material 30 elastómero inyectado que trabaja a compresión.

Más en particular, el dispositivo de fijación de la invención comprende un conjunto monobloque, compacto y adherizado formado por una placa superior metálica, una placa inferior metálica, y un material elastómero situado entre ambas placas, tal que no existe 35 contacto directo entre dichas placas. Además, la placa superior tiene un saliente central,

mientras que la placa inferior tiene una cavidad central delimitada por un contorno cerrado, estando dicha cavidad central de la placa inferior dimensionalmente adaptada para recibir el saliente central de la placa superior; tal que el encaje solidario entre las placas superior e inferior genera una unión machihembrada de las mismas a través del material elastómero intermedio.

De esta manera, la placa superior queda encajada en la placa inferior, de modo que se limita tanto el desplazamiento longitudinal como el desplazamiento transversal de la placa superior en ambos sentidos por la propia compresión del elastómero inyectado en el hueco entre placas, dando así lugar a una sujeción elástica del raíl sin contacto directo entre partes rígidas, esto es, las placas metálicas. Así, las geometrías de la cavidad central y el saliente central son semejantes, es decir tienen la misma forma pero de tamaños ligeramente diferentes para permitir un óptimo encaje entre ambos, con el material elastómero situado entre ambos.

Además preferentemente, la placa inferior presenta una pluralidad de orificios pasantes para permitir la inyección del material elastómero, así como un vaciado situado en correspondencia con la cavidad central, donde dicho vaciado puede presentar una dimensiones superiores a las de los orificios pasantes. Dicho vaciado permite regular el área que trabaja a compresión de material elastómero inyectado en el dispositivo de fijación, y con ello, poder variar la elasticidad de la placa inferior dentro de unos márgenes determinados.

Por otro lado, de acuerdo con una realización preferente, se ha previsto que la placa superior comprenda unos primeros alojamientos para la instalación de unos clips de fijación del raíl; mientras que la placa inferior comprende unos segundos alojamientos para la instalación de unos anclajes de inserción en una solera o losa de hormigón; y donde además estos segundos alojamientos presentan unas zonas regulación para ajustar la posición transversal del dispositivo de fijación respecto a los anclajes colocados previamente en la losa de hormigón. Así, los primeros alojamientos de los clips, los segundos alojamientos de los anclajes y las zonas de regulación de posición transversal se encuentran todos ellos alineados entre sí, esto es, según un único eje de simetría. Esta particular característica de alineamiento de todos los elementos con respecto al mismo eje axial permite eliminar los momentos de torsión generados sobre los anclajes, y reducir la sollicitación de los sistemas de anclaje a la solera o losa de hormigón.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1A.- Muestra una vista de un conjunto de soporte según el actual estado de la técnica, y que incluye los clips de fijación, los anclajes y tornillería.

10

Figura 1B.- Muestra otro tipo de fijación actual, de configuración elíptica, perteneciente también al estado de la técnica.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de fijación para raíles de vías férreas de la presente invención.

15

Figuras 3A y 3B.- Muestran sendas vistas superior e inferior de la placa superior del dispositivo de fijación de la invención.

Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva de la placa inferior del dispositivo de fijación.

20

Figura 5.- Muestra una vista del dispositivo de fijación seccionada transversalmente, donde se observa el particular encaje y acoplamiento entre sus diferentes elementos componentes, placas metálicas y material elastómero.

25

Figura 6.- Muestra una vista de la cara inferior del dispositivo de fijación, donde se aprecia un vaciado, que puede ser de área variable, practicado en el centro de la placa inferior para la inyección de elastómero.

Figura 7.- Muestra una vista en planta del dispositivo de la presente invención, fijando y asegurando un raíl ferroviario, y donde se aprecia ese particular alineamiento de los alojamientos de los clips y los anclajes, así como las zonas de regulación según un mismo eje de simetría.

30

Figura 8.- Muestra una vista general de un punto de desvío ferroviario en el cual se observa

35

la total ausencia de contacto o interferencia entre dos dispositivos de fijación de la presente invención, instalados próximos entre sí.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5 Se describe a continuación un ejemplo de realización preferente haciendo mención a las figuras arriba citadas, sin que ello limite o reduzca el ámbito de protección de la presente invención.

10 En la figura 2 se puede apreciar el dispositivo de fijación (10) de la invención, el cual comprende un conjunto monobloque, compacto y adherizado formado por:

- una placa superior (20) metálica, mostrada en las figuras 3A y 3B, que comprende unos primeros alojamientos (22) para la instalación de unos clips (11) de fijación del raíl (R);
- una placa inferior (30) metálica, mostrada en la figura 4, que comprende unos segundos alojamientos (34) para la instalación de unos anclajes (12) de inserción en una solera o losa de hormigón, presentando además estos segundos alojamientos (34) unas zonas regulación (35) para calibrar la posición transversal del dispositivo de fijación (10) respecto a los anclajes (12); y
- un material elastómero (40) situado entre ambas placas (20, 30), tal que no existe contacto directo entre dichas placas (20, 30), tal y como representa la figura 5.

Así, la placa superior (20) tiene un saliente central (21) mostrado en la figura 3B; mientras que la placa inferior (30) tiene una cavidad central (31) tal y como representa la figura 4, la cual está delimitada por un contorno cerrado (32). Más en particular, esta cavidad central (31) de la placa inferior (30) está dimensionalmente adaptada para recibir el saliente central (21) de la placa superior (20); tal que el encaje solidario entre las placas superior e inferior (20, 30) genera una unión machihembrada de las mismas a través del material elastómero (40) intermedio.

30 Tal y como se puede apreciar en la vista seccionada de la figura 5, esta particular unión machihembrada entre placas (20, 30) a través del acoplamiento solidario de sus geometrías macho y hembra, junto con la compresión ejercida por el propio material elastómero (40) sobre dichas placas (20, 30), permite obtener una importante mejora significativa, como es el hecho de poder limitar los desplazamientos longitudinales y transversales de la placa superior (20) en ambos sentidos, lo cual hace posible la obtención de una sujeción elástica

del raíl (R) sin contacto directo entre las placas (20, 30) metálicas.

Además, tal y como se observa en las figuras 4 y 6, la placa inferior (30) presenta una pluralidad de orificios pasantes (33A) para permitir la inyección del material elastómero (40),
5 ayudada en este caso por un vaciado (33B) situado en correspondencia con la cavidad central (31). Este vaciado (33B) puede presentar unas dimensiones superiores a las de los orificios pasantes (33A). De esta manera, gracias a este vaciado (33B) central de mayores dimensiones es posible regular el área de material elastómero (40) que trabaja a compresión e inyectado en el dispositivo de fijación (10), consiguiendo con ello poder variar
10 la elasticidad de la placa inferior (30) dentro de unos márgenes determinados.

Por otro lado, otro aspecto importante según la presente realización preferente, radica en el hecho de que los primeros alojamientos (22) de los clips (11), los segundos alojamientos (34) de los anclajes (12) y las zonas de regulación (35) de posición transversal arriba
15 citados, se encuentran todos ellos ubicados en disposición alineada, según un mismo eje de simetría (E), tal y como se aprecia claramente en las figuras 3A, 4 o 7. Esta característica no es algo trivial o aleatorio, sino que persigue tres objetivos bien identificados:

- 20 a) Eliminar los momentos de torsión que pueden generarse sobre los anclajes (12).
- b) Reducir la sollicitación y exigencia requerida de los anclajes (12) sobre la solera o losa de hormigón en cuestión, ésta última no representada en las figuras.
- c) Aportar protección y seguridad a la zona de regulación (35), evitando posibles golpes o impactos sobre ésta, procedentes del exterior.

25 Asimismo, según el presente ejemplo de realización, el dispositivo de fijación (10) presenta cuatro chaflanes (50), mostrados en las figuras 2, 6 y 7, situados en cada una de sus esquinas o extremos laterales. Más preferentemente, cada pareja de chaflanes (50) se encuentra estratégicamente ubicada en posición retrasada respecto de los primeros
30 alojamientos (22) de los clips (11), y a cada uno de los lados de los segundos alojamientos (34) de los anclajes (12) y las zonas de regulación (35), como se observa en la figura 7. Esto permite un mejor acomodamiento espacial de las fijaciones en vía, de tal manera que la posibilidad de que dos dispositivos de fijación (10) interfieran entre sí es menor, tal y como se muestra en la figura 8, permitiendo instalar una mayor cantidad de fijaciones de
35 esta tipología en puntos de desvíos donde el área disponible empieza a ser muy limitada y

comprometida, en lugar de las actuales fijaciones (4) de configuración elíptica, como la representada en la figura 1B.

5 Por último, se ha previsto que la placa inferior (30) pueda comprender adicionalmente unos tabiques de refuerzo (36) verticales, representados en la figura 4, situados tanto en la zona correspondiente a los chaflanes (50), como delimitando las zonas de regulación (35) de posición transversal. Esta particular disposición de los tabiques de refuerzo (36) permite proteger aún más si cabe el área en que se encuentran ubicadas las zonas de regulación (35), constituyendo por tanto un punto adicional de protección y seguridad.

10

A este respecto, se ha contemplado también que la placa superior (20) disponga de dos tabiques de tope (23) del tornillo de gancho, mostrados en la figura 3A, para la sujeción de los clips (11), siendo estos tabiques de tope (23) idénticos al estar los clips (11) centrados respecto al eje de simetría (E) longitudinal de la placa superior (20). Estos tabiques de tope
15 (23) están reforzados con nervios a ambos lados y no están expuestos a golpes externos al estar en el centro de la placa superior (20), resultando de esta manera un producto más robusto.

20

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de fijación (10) para raíles (R) de vías férreas, que comprende un conjunto monobloque, compacto y adherizado formado por una placa superior (20) metálica, una placa inferior (30) metálica, y un material elastómero (40) situado entre ambas placas (20, 30), tal que no existe contacto directo entre dichas placas (20, 30), estando el dispositivo de fijación (10) **caracterizado por que** la placa superior (20) tiene un saliente central (21), mientras que la placa inferior (30) tiene una cavidad central (31) delimitada por un contorno cerrado (32) y está dimensionalmente adaptada para recibir el saliente central (21) de la placa superior (20); tal que el encaje solidario entre las placas superior e inferior (20, 30) genera una unión machihembrada de las mismas a través del material elastómero (40) intermedio.

2.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la placa inferior (30) presenta una pluralidad de orificios pasantes (33A) para permitir la inyección del material elastómero (40), así como un vaciado (33B) situado en correspondencia con la cavidad central (31).

3.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el vaciado (33B) presenta una dimensiones superiores a las de los orificios pasantes (33A) de la placa inferior (30).

4.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la placa superior (20) comprende unos primeros alojamientos (22) para la instalación de unos clips (11) de fijación del raíl (R); mientras que la placa inferior (30) comprende unos segundos alojamientos (34) para la instalación de unos anclajes (12) de inserción en una solera o losa de hormigón, presentando además estos segundos alojamientos (34) unas zonas de regulación (35) para calibrar la posición transversal del dispositivo de fijación (10) respecto a los anclajes (12).

5.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que los primeros alojamientos (22) de los clips (11), los segundos alojamientos (34) de los anclajes (12) y las zonas de regulación (35) de posición transversal se encuentran todos ellos alineados, esto es, según un único eje de simetría (E).

- 6.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que presenta cuatro chaflanes (50) situados en cada una de sus esquinas.
- 5 7.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 6, caracterizado por que cada pareja de chaflanes (50) se encuentra ubicada en posición retrasada respecto de los primeros alojamientos (22) de los clips (11), y a cada uno de los lados de los segundos alojamientos (34) de los anclajes (12) y las zonas de regulación (35).
- 10 8.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 6, caracterizado por que la placa inferior (30) comprende adicionalmente unos tabiques de refuerzo (36) verticales, situados tanto en la zona correspondiente a los chaflanes (50), como delimitando las zonas de regulación (35) de posición transversal.
- 15 9.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la placa superior (20) comprende adicionalmente dos tabiques de tope (23) de un tornillo de gancho para la sujeción de los clips (11), siendo estos tabiques de tope (23) idénticos al estar los clips (11) centrados respecto al eje de simetría (E) longitudinal de la placa superior (20).
- 20 10.- Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que los tabiques de tope (23) están reforzados con nervios a ambos lados, tal que al estar ubicados en el centro de la placa superior (20) no están expuestos a golpes externos.

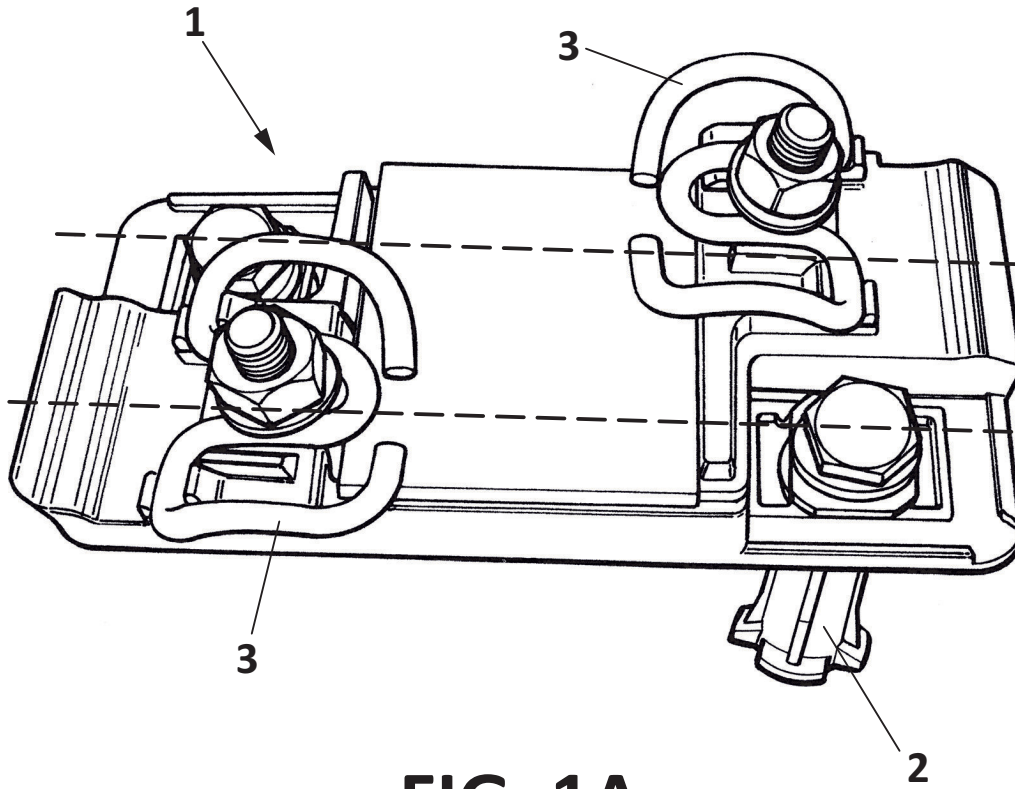


FIG. 1A
ESTADO DE LA TÉCNICA

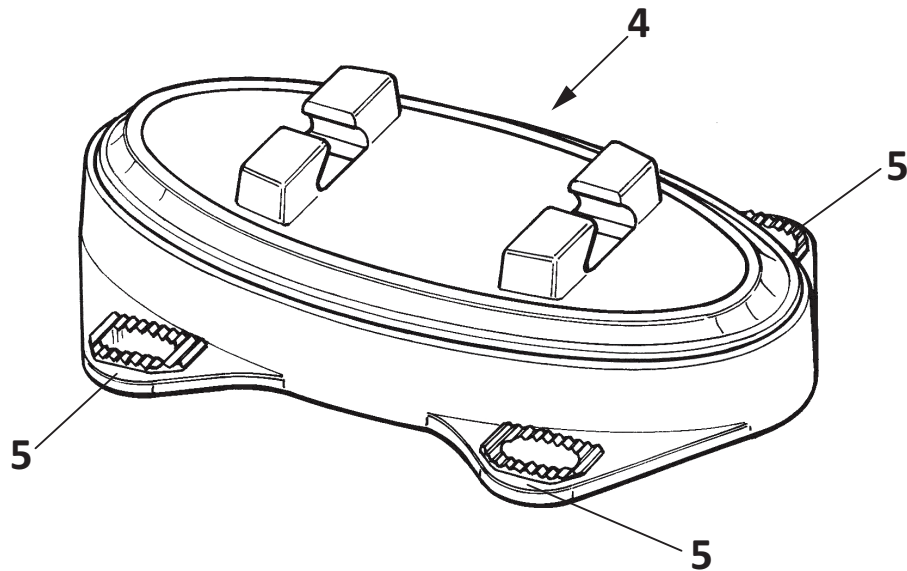


FIG. 1B
ESTADO DE LA TÉCNICA

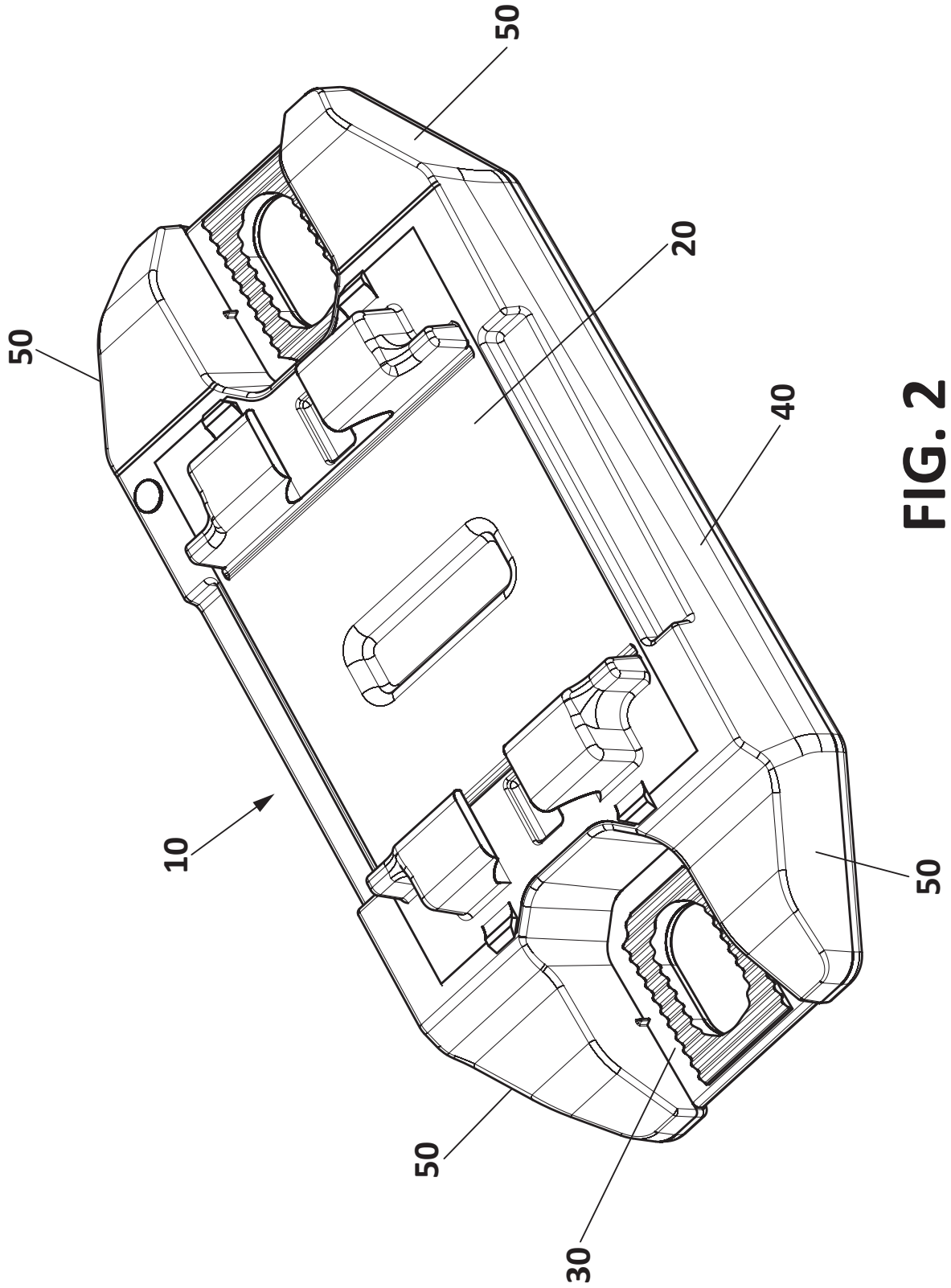


FIG. 2

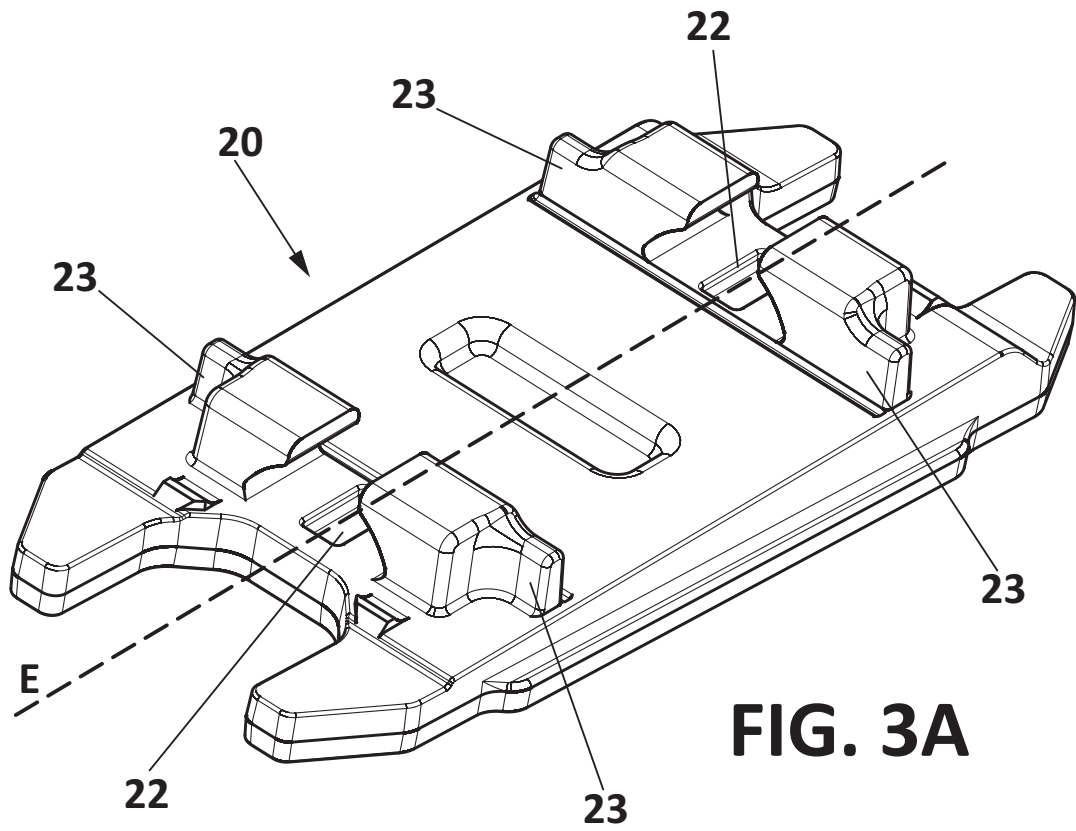


FIG. 3A

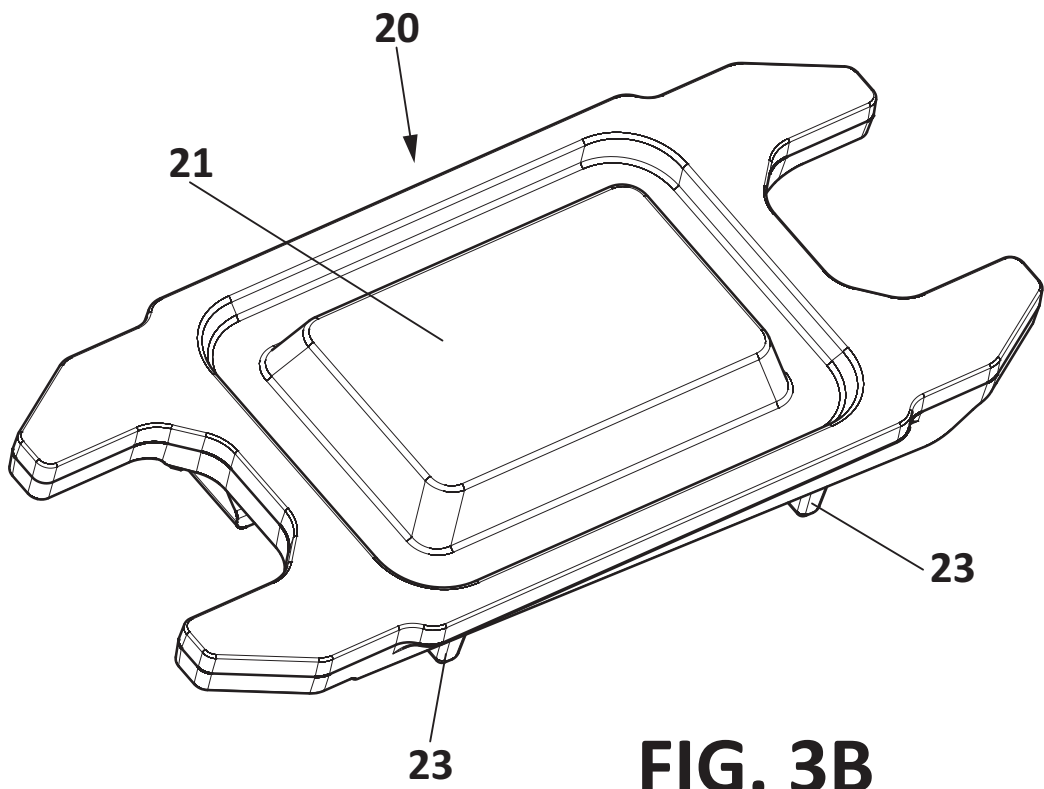


FIG. 3B

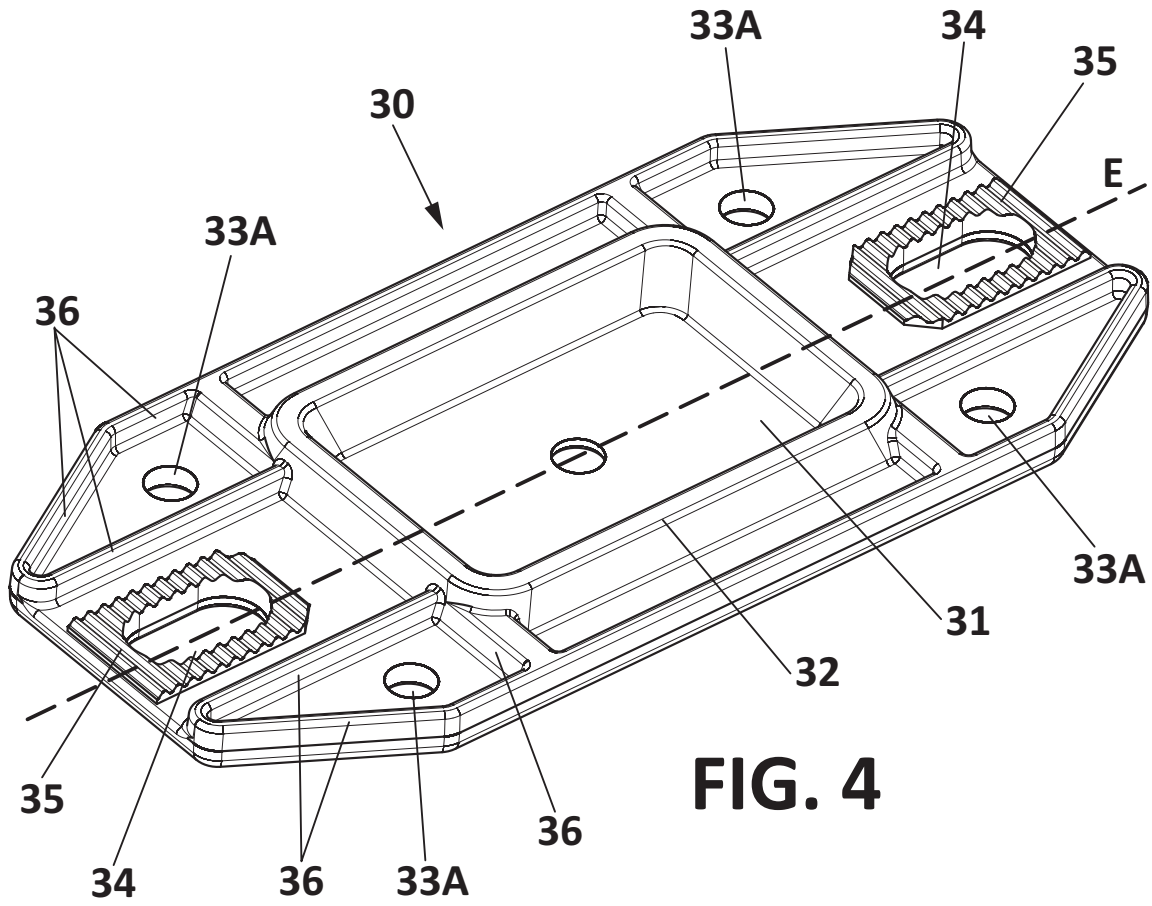


FIG. 4

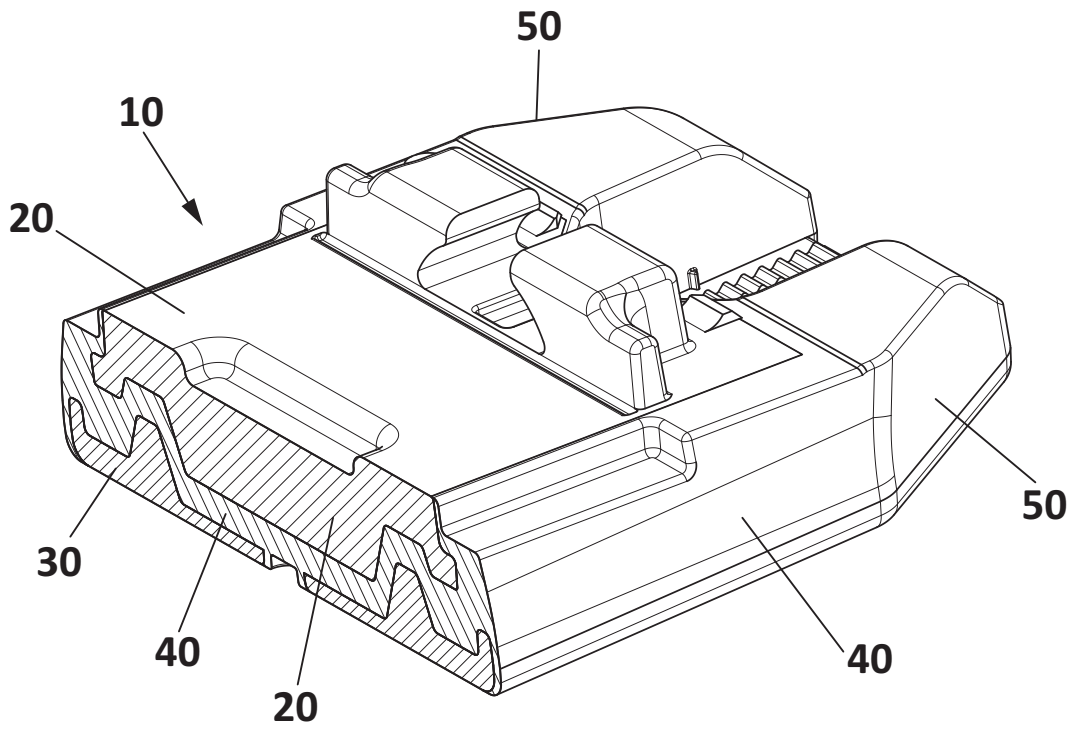


FIG. 5

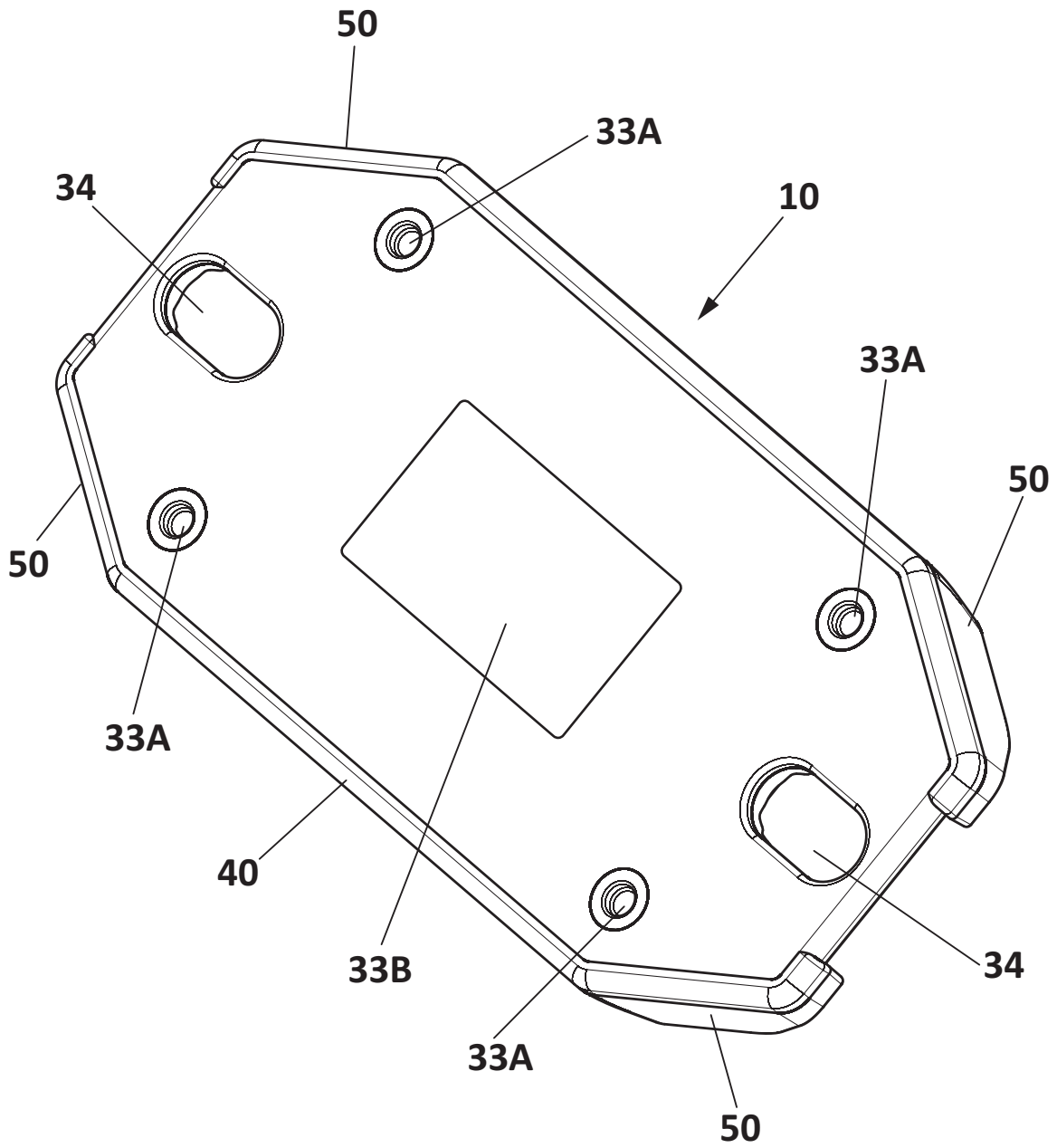


FIG. 6

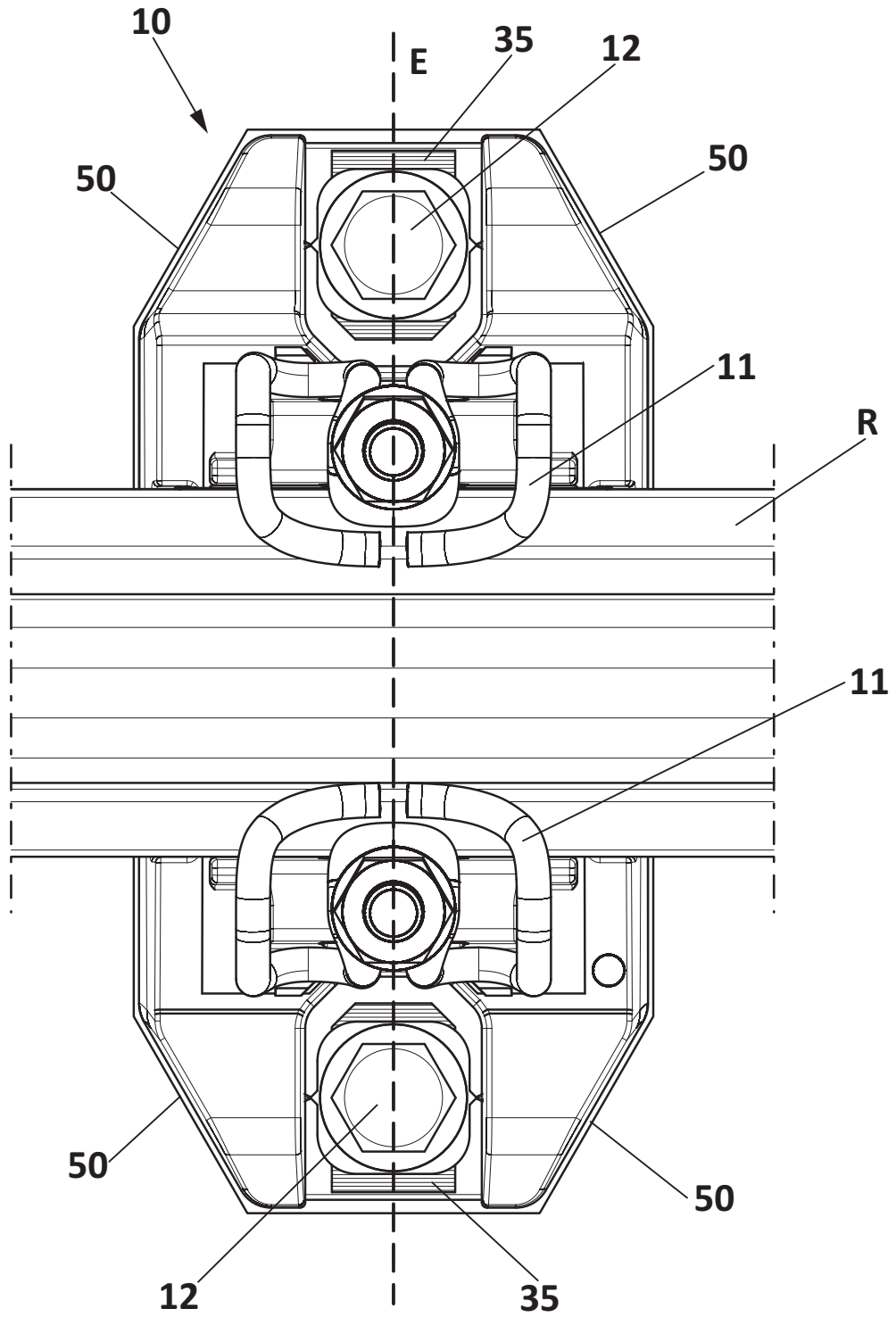


FIG. 7

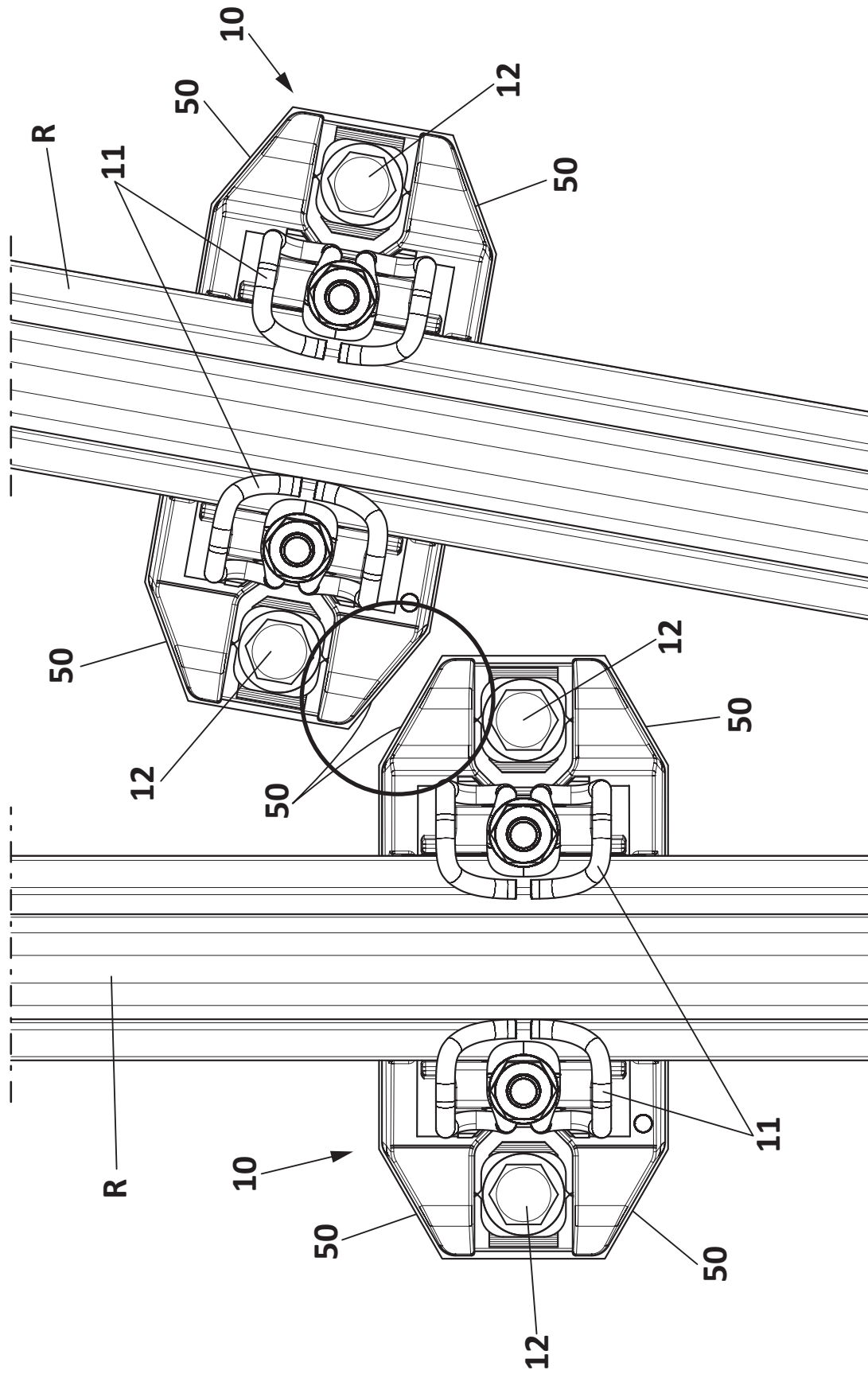


FIG. 8



MODIFICACIÓN DEL FOLLETO DE SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

NUEVAS REIVINDICACIONES RESULTANTES DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CONCESIÓN (EN FASE DE OPOSICIÓN)

1. Dispositivo de fijación (10) para raíles (R) de vías férreas, que comprende un conjunto monobloque, compacto y adherizado formado por una placa superior (20) metálica, una placa inferior (30) metálica, y un material elastómero (40) situado entre ambas placas (20, 30), tal que no existe contacto directo entre dichas placas (20, 30), estando el dispositivo de fijación (10) caracterizado porque la placa superior (20) tiene un saliente central (21), mientras que la placa inferior (30) tiene una cavidad central (31) delimitada por un contorno cerrado (32) y está dimensionalmente adaptada para recibir el saliente central (21) de la placa superior (20); tal que el encaje solidario entre las placas superior e inferior (20, 30) genera una unión machihembrada de las mismas a través del material elastómero (40) intermedio, comprendiendo además el dispositivo de fijación (10) cuatro chaflanes (50) situados en cada una de sus esquinas.
2. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la placa inferior (30) presenta una pluralidad de orificios pasantes (33A) para permitir la inyección del material elastómero (40), así como un vaciado (33B) situado en correspondencia con la cavidad central (31).
3. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el vaciado (33B) presenta unas dimensiones superiores a las de los orificios pasantes (33A) de la placa inferior (30).
4. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la placa superior (20) comprende unos primeros alojamientos (22) para la instalación de unos clips (11) de fijación del raíl (R); mientras que la placa inferior (30) comprende unos segundos alojamientos (34) para la instalación de unos anclajes (12) de inserción en una solera o losa de hormigón, presentando además estos segundos alojamientos (34) unas zonas de regulación (35) para calibrar la posición transversal del dispositivo de fijación (10) respecto a los anclajes (12).
5. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque los primeros alojamientos (22) de los clips (11), los segundos alojamientos (34) de los anclajes (12) y las zonas de regulación (35) de posición transversal se encuentran todos ellos alineados, esto es, según un único eje de simetría (E).
6. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque cada pareja de chaflanes (50) se encuentra ubicada en posición retrasada respecto de los primeros alojamientos (22) de los clips (11), y a cada uno de los lados de los segundos alojamientos (34) de los anclajes (12) y las zonas de regulación (35).
7. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la placa inferior (30) comprende adicionalmente unos tabiques de refuerzo (36) verticales, situados tanto en la zona correspondiente a los chaflanes (50), como delimitando las zonas de regulación (35) de posición transversal.
8. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la placa superior (20) comprende adicionalmente dos tabiques de tope (23) de un tornillo de gancho para la sujeción de los clips (11), siendo estos tabiques de tope (23) idénticos al estar los clips (11) centrados respecto al eje de simetría (E) longitudinal de la placa superior (20).
9. Dispositivo de fijación (10) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los tabiques de tope (23) están reforzados con nervios a ambos lados, tal que al estar ubicados en el centro de la placa superior (20) no están expuestos a golpes externos.