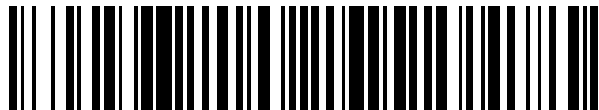


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 856 000**

51 Int. Cl.:

E01B 9/68

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2014 PCT/EP2014/068752**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036304**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2014 E 14759163 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2021 EP 3044372**

54 Título: **Sistema que consiste de un sistema de fijación de carriles y una vía sin balasto**

30 Prioridad:

13.09.2013 DE 102013218424

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

27.09.2021

73 Titular/es:

**SCHWIHAG AG (100.0%)
Konstanzerstrasse 70-72
8274 Tägerwilen, CH**

72 Inventor/es:

BUDA, ROLAND

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 856 000 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

Sistema que consiste de un sistema de fijación de carriles y una vía sin balasto

- 5 La invención se refiere a un sistema que comprende al menos un sistema de fijación de carriles para la fijación de un elemento de carril a una vía sin balasto y a una vía sin balasto, en la que se dispuso una estructura intermedia entre un elemento de carril y la vía sin balasto, mediante la cual el elemento de carril está conectado operativamente de forma elástica con la vía sin balasto.
- 10 En el estado de la técnica ya se conocen sistemas genéricos de fijación de carriles para poder sujetar los elementos de los carriles a una base adecuadamente diseñada. Por ejemplo, una base adecuadamente diseñada a este respecto comprende una vía sin balasto o una vía con balasto. Para poder garantizar unas propiedades de vibración suficientemente buenas, en particular cuando se utiliza una vía sin balasto, los sistemas de fijación de los carriles utilizados deben estar diseñados para ser elásticos debido a la construcción rígida del subsuelo. Estas propiedades elásticas pueden garantizarse mediante una estructura intermedia de diseño elástico en forma de una combinación de componentes elásticos y altamente elásticos, que se disponen entre los elementos del carril y los componentes de la vía fija, como una traviesa de hormigón, de modo que estos requisitos pueden cumplirse mediante el uso de estos componentes elásticos y altamente elásticos, especialmente con cargas de vía completa (en Europa normalmente 22,5 t) o en el tráfico de alta velocidad (hasta 350 km/h). Los componentes elásticos y altamente elásticos tienen, por ejemplo, por un lado, una capa intermedia elástica dispuesta directamente debajo de un pie de carril del elemento de carril con un índice de resorte entre 100 kN/mm y 500 kN/mm y, por otro lado, una placa intermedia altamente elástica que se encuentra debajo de una placa de distribución de carga de acero acanalada o de acero con un índice de resorte entre 15 kN/mm y 40 kN/mm. Sin embargo, debido al gran número de componentes necesarios, estos conocidos sistemas de fijación de carriles resultan muy costosos de fabricar e instalar. Además de los diversos componentes elásticos, los sistemas de fijación de carriles según la presente invención suelen comprender placas de fijación de carriles con placas guía angulares dispuestas en ellas, así como al menos dos primeras abrazaderas de tensión para tensar un pie de carril del elemento de carril con la placa de fijación de carriles y, además, una pluralidad de tornillos para atornillar el sistema de fijación de carriles a los componentes de la vía fija o de la vía de balasto.
- 20 Los documentos FR 2 899 605 A1 y FR 2 086 643 A5 divulgan un sistema genérico de fijación de carriles. Además, el documento EP 0 295 685 A1 describe un dispositivo para la fijación de raíles ferroviarios a una vía sin balasto, en el que, para la fijación de un raíl a un soporte, se dispone una placa intermedia elástica y, sobre ella, una placa de distribución de la presión entre el pie del raíl y el soporte. También se proporcionan placas guía fijadas al soporte para guiar lateralmente el pie del carril y abrazaderas que actúan sobre el pie del carril y sujetan el carril al soporte. La placa intermedia, que es elástica en ambos lados bajo el pie del riel, se extiende respectivamente en un espacio de recepción formado por la placa guía. En el documento JPH07238501 A, a su vez, da a conocer un sistema de fijación de carriles adecuado para una vía sin balasto como base, en el que una superficie elástica está dispuesta entre el pie del carril y la vía fija. Sin embargo, los sistemas de fijación de raíles conocidos en el estado de la técnica son complejos y costosos de fabricar y montar.
- 30 La invención se basa en la tarea de conformar un sistema del tipo genérico más simple en su construcción manteniendo la elasticidad requerida.
- 35 La tarea de la invención se resuelve mediante un sistema que comprende al menos un sistema de fijación de carril para la fijación de un elemento de carril a una vía sin balasto y una vía sin balasto que tiene las características de la reivindicación 1. Mediante el uso del único elemento de soporte intermedio elástico conformado de acuerdo con la invención, se puede prescindir de otra placa intermedia altamente elástica o similar, con lo que la estructura del sistema de fijación de carriles puede simplificarse de manera significativa. Esto simplifica, en particular, el montaje del sistema de fijación de carriles, lo que, teniendo en cuenta el gran número de sistemas de fijación de carriles de este tipo que se utilizan a lo largo de una línea ferroviaria, supone un enorme potencial de ahorro en términos de material y tiempo de montaje.
- 40 La variante de realización de una distribución variable de la elasticidad tanto en la dirección de la extensión longitudinal del elemento interpuesto elástico único como en la dirección de la extensión transversal del elemento interpuesto elástico único debe destacarse aquí especialmente, ya que, en particular, la distribución variable de la elasticidad en la extensión transversal tiene un efecto positivo en el comportamiento de la elasticidad del sistema de fijación de carriles.
- 45 En el presente caso, es posible, por lo tanto, lograr toda la elasticidad requerida con respecto a la vía sin balasto mediante la construcción únicamente por medio del único elemento interpuesto elástico del sistema de fijación de carriles de acuerdo con la invención.
- 50 El término "vías sin balasto" describe, no sólo en el sentido de la invención, sino también en la literatura técnica, un subsuelo ferroviario esencialmente sin balasto, en el que, en particular, las traviesas de hormigón a las que se sujetan los sistemas de fijación de los carriles no se apoyan en el balasto, sino que suelen estar firmemente hormigonadas sobre una estructura rígida del subsuelo. Como alternativa, los sistemas de fijación de carriles de este tipo se fijan
- 55
- 60
- 65

directamente a losas de hormigón prefabricadas sin traviesas. Debido a la rigidez de la estructura del subsuelo o de la estructura de hormigón, estos sistemas de fijación de carriles deben estar conformados de manera resistente.

5 Preferiblemente, el elemento de la capa intermedia elástica simple está dispuesto directamente adyacente a una parte inferior del elemento de carril, de modo que el elemento de carril puede alojarse directamente con buena flexibilidad elástica.

10 Se pueden obtener propiedades de elasticidad especialmente buenas si el elemento interpuesto de elasticidad única presenta un área interior elástica que está completamente separada de los bordes del elemento interpuesto de elasticidad única.

15 En este contexto, es especialmente ventajoso que el área interior de conformación más elástica presente una distancia mínima de 20 mm respecto de todos los bordes del único elemento intercalado elástico para garantizar una buena estabilidad del único elemento intercalado elástico en su conjunto.

A este respecto, una realización ventajosa también prevé que la distancia del área interior de conformación más elástica desde los bordes del único elemento elástico intercalado sea inferior a 30 mm, preferiblemente inferior a 20 mm.

20 Además, es ventajoso si un área exterior de conformación de menor elasticidad rodea completamente el área interior de conformación más elástica. De este modo, el área exterior de menor elasticidad puede formarse de forma continua, con lo que se consigue una muy buena estabilidad del único elemento interpuesto elástico.

25 Se entiende que el área interior de conformación más elástica puede configurarse de diversas maneras.

De acuerdo con la invención, el elemento intercalado monocapa elástico presenta un área interior de conformación más elástica y dispuesta de forma concéntrica alrededor de un punto central, de modo que se puede lograr una distribución ventajosa de la elasticidad en el elemento intercalado monocapa elástico.

30 El único elemento intercalado elástico puede experimentar ventajosamente una mayor rigidez a lo largo de su área de borde periférico si el único elemento intercalado elástico tiene un área interior elástica circular, elíptica u ovalada que está de conformación más elástica que un área exterior de elasticidad de conformación menos elástica adyacente a la área interior elástica circular, elíptica u ovalada.

35 Se puede conseguir una muy buena distribución de la elasticidad en el único elemento interpuesto de configuración elástica si el área interior de conformación más elástica tiene un diámetro de entre 60 mm y 100 mm, preferiblemente de 80 mm.

40 Se entiende que las áreas de conformación elástica de forma diferente en el único elemento interpuesto elástico pueden generarse de forma estructuralmente diferente, por ejemplo, mediante áreas de material contiguas que tengan diferentes propiedades de elasticidad.

45 Una realización preferida prevé que el área interior de conformación más elástica esté configurada para ser más delgada que un área exterior adyacente de conformación menos elástica del elemento interpuesto simple. En particular, mediante un debilitamiento central del material del elemento de la capa intermedia elástica configurado de forma correspondiente, se puede conseguir la distribución de elasticidad deseada actualmente de forma estructuralmente sencilla.

50 Por ejemplo, el elemento interpuesto monoestable tiene una escotadura de material que preferentemente está dispuesta en el centro y que está dimensionada de tal manera que el área del borde del elemento interpuesto monoestable tiene una menor elasticidad y, por lo tanto, una mayor rigidez inherente que el área interior de elasticidad, que presenta una conformación más elástica. De este modo, se reduce significativamente el balanceo o la inclinación del elemento del carril causados por las fuerzas transversales que actúan sobre el mismo.

55 Esta escotadura de material es preferiblemente de forma circular, elíptica u ovalada.

Preferiblemente, el área interior de conformación más elástica presenta un grosor entre 3 mm y 10 mm, preferiblemente un grosor de 5,5 mm, para lograr la distribución de elasticidad deseada.

60 La distribución de la elasticidad, que puede variarse en la sección transversal del único elemento intercalado elástico, puede realizarse de forma especialmente ventajosa si el área interior de conformación más elástica tiene una relación diámetro / espesor de aproximadamente 15:1.

65 Preferiblemente, el área interior de conformación más elástica tiene un diámetro de 80 mm con un grosor de 5,5 mm que equivale a una relación diámetro-grosor de 14,55, que en el sentido de la invención corresponde a una relación diámetro-grosor de aproximadamente 15: 1.

ES 2 856 000 T3

5 En particular, el único elemento intercalado elástico del presente sistema de fijación de carriles también puede integrarse en sistemas de fijación de carriles existentes si el único elemento intercalado elástico tiene dimensiones externas con una relación de ancho : profundidad : altura de 21 : 15 : 1, preferentemente de 210 mm x 148 mm x 10 mm.

10 A este respecto, las dimensiones exteriores del único elemento intercalado elástico son preferentemente 210 mm x 148 mm x 10 mm, es decir, las dimensiones exteriores tienen una relación de 21: 15: 1, en la que el diámetro del área interior de conformación más elástica es preferentemente de 80 mm con un espesor del área interior de 15: conformación más elástica de 5,5 mm.

15 Además, es ventajoso si el único elemento interpuesto elástico tiene una relación de soporte de 1,2 con respecto a un área de cobertura total del elemento de carril con respecto al área de soporte de carga real del único elemento interpuesto elástico.

Preferiblemente, la superficie total cubierta por el elemento de carril de la placa de una capa elástica es de 31,080 mm² con una superficie de apoyo efectiva, mediante la cual la placa de una capa elástica está permanentemente en contacto operativo con el elemento de carril, de 26,053 mm².

20 Es más ventajoso si el único elemento interpuesto elástico tiene una tasa de resorte estática de 35 kN/mm (+/- 15 %), siendo esta tasa de resorte estática medida como una secante entre 28 kN y 78 kN.

25 Además, es ventajoso si el único elemento interpuesto elástico tiene una característica de resorte dinámico de < 45 kN/mm (+/- 15 %), siendo que esta característica de resorte dinámico se mide como una secante entre 28 kN y 78 kN a temperatura ambiente (21°) y a una frecuencia de 15 Hz.

En este contexto, es más ventajoso si el único elemento interpuesto elástico presenta una relación entre el coeficiente de resorte dinámico y el coeficiente de resorte estático con un factor de rigidez < 1,3.

30 Se entiende que el único elemento interpuesto elástico puede estar hecho de diferentes materiales, en particular para satisfacer las propiedades requeridas en el sentido de la invención. Por ejemplo, los plásticos espumados o similares son generalmente adecuados para este propósito. Se ha demostrado que, en particular, los elastómeros terpoliméricos, como por ejemplo el caucho de etileno-propileno-dieno, en forma abreviada EPDM, el poliuretano (PU) espumado y de célula cerrada o similares, pueden cumplir los presentes requisitos de forma especialmente satisfactoria a largo plazo.

35 A este respecto, es ventajoso que el único elemento interpuesto elástico comprenda un cuerpo de caucho microcelular o de poliuretano.

40 Se puede conseguir fácilmente un mayor ahorro de peso en el elemento intercalado elástico único si dicho elemento intercalado elástico presenta en cada caso una entalladura alargada del material en al menos dos de sus bordes.

45 Preferiblemente, la entalladura alargada del material se extiende hacia los lados largos del único micro celular elemento intercalado elástico, por lo que las entalladuras del material alargada pueden ser más grandes desde el elemento intercalado elástico único.

50 Además, se puede conseguir un enclavamiento ventajoso del único elemento intercalado elástico con una o más placas guía angulares del sistema de fijación de carriles si el único elemento intercalado elástico presenta dos porciones de dientes salientes en cada uno de al menos dos de sus bordes. Estas piezas dentadas sobresalen más allá de la entalladura del material, de modo que pueden encajar bien con una placa guía angular complementaria.

55 De acuerdo con la invención, además del elemento interpuesto elástico simple ya descrito en detalle anteriormente, la estructura intermedia también comprende un elemento interpuesto trapezoidal duro para poder utilizar elementos de traviesas polivalentes en una vía sin balasto mediante el presente sistema de fijación de carriles.

60 Aunque el presente elemento interpuesto trapezoidal también puede tener cierta elasticidad inherente, ésta es insignificante en el sentido de la invención y específicamente en comparación con el único elemento intercalado elástico, de tal manera que el elemento interpuesto trapezoidal es significativamente más duro en su diseño que el único elemento intercalado elástico. A este respecto, la estructura intermedia comprende además un solo elemento interpuesto elástico en total.

65 Para poder introducir las fuerzas transversales ejercidas sobre los elementos del carril en la vía sin balasto, el sistema de fijación del carril comprende preferentemente placas guía angulares con elevaciones de forma trapezoidal que pueden encajar en las ondulaciones trapezoidales de formación complementaria de las traviesas de hormigón o similares, de modo que las fuerzas transversales que se producen durante el funcionamiento puedan introducirse en la vía sin balasto.

En el caso de un elemento de traviesa polivalente, es necesario disponer de cuatro ondulaciones trapezoidales en cada lado del elemento de traviesa debido a los dos anchos de vía requeridos, lo que requiere dos posiciones de instalación diferentes del sistema de fijación del carril.

5 Pero esto también significa que una de las ondulaciones trapezoidales queda cubierta cuando se instala un sistema de fijación de carriles.

10 En tal sentido existe la necesidad que este reborde trapezoidal sea rellenado con un elemento de relleno para que el único elemento interpuesto elástico colocado bajo el pie del carril pueda apoyarse completamente en el elemento de la traviesa.

15 Según el estado de la técnica, se instala una cuña trapezoidal como elemento de relleno de la ondulación trapezoidal cubierta en un elemento de traviesa polivalente, lo cual, sin embargo, sólo es adecuado para una vía clásica con balasto y no para la vía sin balasto, ya que los sistemas de fijación del carril utilizados hasta ahora no alcanzan la elasticidad necesaria para poder garantizar el contacto de toda la superficie del pie del carril en el elemento de traviesa polivalente. Sin embargo, el inconveniente es que no puede fijarse la cuña trapezoidal.

20 La estructura del presente sistema de fijación de carriles puede simplificarse aún más si el elemento interpuesto trapezoidal duro se fija al carril fijo mediante placas guía angulares laterales. De este modo, la pieza trapezoidal del elemento de la capa intermedia trapezoidal dura, que actúa como elemento de relleno, puede sujetarse sencillamente al elemento de la traviesa polivalente mediante una placa guía angular de por sí conocida, por lo que se fija en el lugar. Debido a ello son superfluos otros medios de fijación.

25 El presente sistema de fijación de carriles o el elemento interpuesto trapezoidal duro provisto de la pieza trapezoidal también puede utilizarse sin problemas en elementos de traviesas polivalentes disponibles en el mercado, si la pieza trapezoidal del elemento interpuesto trapezoidal duro está orientada hacia la vía sin balasto.

30 Ventajosamente, la pieza trapezoidal del elemento de la capa intermedia trapezoidal dura puede fijarse en el correspondiente cordón trapezoidal mediante el elemento deslizante.

Por lo tanto, es conveniente que la pieza trapezoidal esté dispuesta debajo del elemento de carril.

35 El elemento trapezoidal puede estar configurado para ser particularmente estable en el elemento interpuesto trapezoidal duro, si la pieza trapezoidal comprende un cuerpo trapezoidal reforzado por elementos de nervaduras transversales.

40 De manera acumulativa o alternativa, es ventajoso que la pieza trapezoidal comprenda un cuerpo hueco. Esto permite que la pieza trapezoidal se adapte mejor a la forma del talón trapezoidal, intensificando así el contacto efectivo entre el elemento de la capa intermedia trapezoidal y el elemento de la traviesa polivalente. Además, el elemento interpuesto trapezoidal duro puede fabricarse con una proporción menor de material.

45 Si el cuerpo hueco tiene una cavidad de dos partes que está dividida espacialmente por una red interna transversal, la pieza trapezoidal hueca puede realizarse con una mejor estabilidad.

Se puede conseguir un mayor ahorro de material en el elemento interpuesto trapezoidal duro, si el elemento interpuesto trapezoidal duro en cada caso presenta una escotadura de material alargada en al menos dos de sus bordes.

50 Preferiblemente, las escotaduras de material alargadas se extienden hacia los lados largos del elemento interpuesto trapezoidal duro, por lo que las escotaduras de material alargadas también pueden extraerse del único elemento intercalado elástico en un tamaño mayor.

55 Puede lograrse un enclavamiento ventajoso del elemento interpuesto trapezoidal duro con una o más placas guía angulares del sistema de fijación de carriles si el elemento intercalado elástico único tiene dos porciones de dientes salientes en cada uno de al menos dos de sus bordes. Estas piezas dentadas salientes sobresalen de la escotadura del material de tal manera que pueden encajar de forma excelente con una placa guía angular de configuración complementaria correspondiente.

60 En este punto, se señala nuevamente en forma expresa que las características relativas al elemento interpuesto trapezoidal duro por sí solas se utilizan ventajosamente para seguir desarrollando sistemas de fijación de carriles de acuerdo con la invención, de modo que esta combinación de características ya es ventajosa sin las demás características de la invención.

65 En particular, un sistema de fijación de carriles equipado con el presente elemento interpuesto trapezoidal cumple los requisitos para su uso en una vía de placa en combinación con elementos de traviesas polivalentes. Según un aspecto

adicional de la invención, también es ventajoso, independientemente de las demás características de la invención, que el sistema de fijación de carriles comprenda una placa guía angular que tenga dos escotaduras de material en cada uno de al menos dos extremos de la placa.

5 A este respecto, en otra realización independiente del sistema de fijación de carriles, se propone una realización particular de placas guía angulares.

10 En este caso, se implementaron las dos escotaduras de material en la placa guía angular de tal manera que tanto las dos partes dentadas salientes del elemento de la única capa intermedia elástica como las dos partes dentadas salientes del elemento interpuesto trapezoidal duro pueden encajar en la placa guía angular, como resultado de lo cual puede producirse una conexión operativa especialmente íntima entre el único elemento interpuesto elástico y la placa guía angular, por un lado, y el elemento interpuesto trapezoidal duro y la placa guía angular, por el otro. Esto permite que los componentes individuales del sistema de fijación de carriles se engranen especialmente bien entre sí.

15 A este respecto, la placa guía angular respectiva puede transmitir fuerzas transversales mayores que actúan sobre los elementos del carril a la vía sin balasto o a los correspondientes elementos de la traviesa.

20 Preferiblemente, las dos escotaduras de material están dispuestas en forma de cubo en un área de borde de las placas guía angulares.

Preferiblemente, las dos escotaduras de material están dispuestas en los lados longitudinales de la placa guía angular, de modo que las piezas dentadas salientes puedan insertarse en la placa guía angular con un ajuste preciso.

25 Si las dos escotaduras de material están dispuestas en los ángulos de la placa guía angular, ésta puede montarse más fácilmente en el sistema de fijación del carril.

30 Si las escotaduras de material solo ocupan parcialmente la placa guía angular con respecto a su espesor de placa, se pueden formar en la placa guía angular ventajosas cavidades de recepción de piezas dentadas, que preferentemente están abiertas en tres lados.

En general, se puede lograr una reducción de peso mediante las escotaduras de material previstas en las placas guía angulares, con el fin de facilitar el montaje, por un lado, y garantizar un uso económico del material, por el otro.

35 De manera ideal, tanto el único elemento de la capa intermedia elástica como el elemento de la capa intermedia trapezoidal dura pueden estar conectados operativamente a la placa guía angular.

40 Tan solo por esa razón se puede desarrollar ventajosamente un sistema de fijación de carriles según la invención, de modo que también las características con respecto a la placa guía angular ya son ventajosas sin las otras características de la invención.

En resumen, puede señalarse que el aspecto esencial de la invención es que la estructura intermedia entre el elemento de carril y la vía sin balasto del presente sistema comprende solamente el único elemento interpuesto elástico descrito en el presente documento.

45 Por otro lado, en el caso de una vía sin balasto para aplicaciones polivalentes, se contempla el uso del elemento de la capa intermedia trapezoidal de acuerdo con la presente invención.

50 Por medio del sistema de fijación de carriles descrito en el presente documento con respecto a los tres aspectos, se prescinde de la necesidad de proporcionar placas de acero utilizadas habitualmente y además placas intermedias altamente elásticas, por lo que los sistemas genéricos de fijación de carriles pueden ser sustancialmente simplificados en su estructura. La invención puede, por lo tanto, utilizarse para cualquier tipo de vía sin balasto, por lo tanto, en particular, pero no exclusivamente, para los sistemas polivalentes descritos en el presente documento.

55 Otras características, efectos y ventajas de la presente invención se explican con referencia al dibujo adjunto y a la siguiente descripción, en la que se ilustran y describen a modo de ejemplo componentes de un sistema de acuerdo con la invención.

60 Los componentes que en las figuras individuales se corresponden al menos sustancialmente con respecto a su función pueden marcarse aquí con las mismas líneas de referencia, por lo que no es necesario numerar y explicar los componentes en todas las figuras.

En el dibujo las figuras muestran:

65 Figura 1A una vista superior esquemática de un elemento intercalado elástico de un sistema de fijación de carriles que tiene una distribución de elasticidad variable en la sección transversal;

- Figura 1B una vista esquemática en sección transversal del único elemento intercalado elástico de la figura 1A a lo largo de la línea de sección A-A;
- Figura 1C una vista esquemática en perspectiva del único elemento intercalado elástico de las figuras 1A y 1B;
- Figura 1D una vista esquemática en perspectiva del único elemento intercalado elástico de las figuras 1A a 1C;
- 5 Figura 2A una vista esquemática en perspectiva de un elemento interpuesto trapezoidal duro de un sistema de fijación de carriles que comprende una parte trapezoidal;
- Figura 2B una vista superior esquemática del elemento interpuesto trapezoidal duro de la figura 2A;
- Figura 2C una vista lateral longitudinal esquemática del elemento interpuesto trapezoidal duro de las figuras 2A y 2B;
- 10 Figura 2D una vista lateral transversal esquemática del elemento interpuesto trapezoidal duro de las figuras 2A a 2C;
- Figura 3A una vista esquemática en perspectiva del elemento interpuesto trapezoidal dura alternativo que presenta una pieza trapezoidal, de un sistema de fijación de carriles;
- Figura 3B una vista superior esquemática del elemento interpuesto trapezoidal duro trapezoidal alternativo de la figura 3A;
- 15 Figura 3C una vista lateral longitudinal esquemática del elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo de las figuras 3A y 3B;
- Figura 4A una vista esquemática en perspectiva de otro elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo que presenta una pieza trapezoidal hueca, de un sistema de fijación de carriles;
- 20 Figura 4B una vista esquemática en sección longitudinal del elemento interpuesto trapezoidal alternativo de la figura 4A;
- Figura 4C una vista esquemática detallada en sección transversal de la pieza trapezoidal hueca del otro elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo de las figuras 4A y 4B;
- Figura 4D una vista esquemática detallada longitudinal de la pieza trapezoidal hueca del elemento interpuesto duro alternativo de las figuras 4A a 4C;
- 25 Figura 5A una vista inferior esquemática de una placa guía angular de un sistema de fijación de carriles que tiene dos escotaduras de material en cada uno de al menos dos extremos de la placa para alojar piezas dentadas salientes;
- Figura 5B una vista lateral del lado largo esquemática de la placa guía angular de la figura 5A;
- 30 Figura 5C una vista superior esquemática de la placa guía angular de las figuras 5A y 5B;
- Figura 5D una vista lateral del lado transversal esquemática de la placa guía angular de las figuras 5A a 5C; y
- Figura 6 una vista esquemática de un sistema de fijación de carriles indicado a modo de ejemplo.

35 El primer posible elemento elástico interpuesto 1 mostrado en las figuras 1A a 1D puede ser el único elemento elástico interpuesto 1 de una estructura intermedia 2 de un sistema de fijación de carriles S mostrado a modo de ejemplo (cf. Figura 6) para la fijación de un elemento de carril 3 a un elemento de traviesa de hormigón 4 de una vía sin balasto 5 de un lecho de vía (no mostrado), en el que el único elemento elástico interpuesto 1, visto en su sección transversal 6 (véase también la figura 1B), presenta una distribución de elasticidad variable tanto en la dirección longitudinal 7A de su extensión longitudinal 8 como en la dirección transversal 7B transversal a su extensión longitudinal 8 (extensión transversal).

40

Este único elemento elástico interpuesto 1 es directamente adyacente a un pie de carril 9 del elemento de carril 3 y, por tanto, a la parte inferior 10 del elemento de carril 3 (véase también la figura 6).

45 El único elemento elástico interpuesto 1 posee dos áreas de elasticidad diferentes, a saber, un área interior elástica circular 15 de diseño más elástico y un área exterior de elasticidad 16 de diseño menos elástico, donde esta área interior de elasticidad 15 de diseño más elástico puede ser alternativamente también de conformación elíptica u ovalada si el único elemento elástico interpuesto 1 es de diseño correspondiente.

50 El área interior elástica circular 15, de configuración más elástica, se extiende concéntricamente alrededor del centro 17 del único elemento elástico interpuesto 1 y está completamente separada de los lados o bordes circunferenciales 18, 19, 20 y 21 del único elemento elástico interpuesto 1.

55 Como puede apreciarse bien, en particular, sobre la base de las realizaciones mostradas en las Figuras 1A y 1C, el área exterior 16, menos elástica, rodea completamente el área interior 15, más elástica y circular.

El área interior circular de conformación más elástica 15 tiene un diámetro D de 80 mm.

60 En este caso, el área interior circular de conformación más elástica 15 tiene una distancia mínima de 20 mm desde todos los bordes 18 a 21 para garantizar a largo plazo una estabilidad suficiente del único elemento elástico interpuesto 1 en su conjunto.

65 El único elemento elástico interpuesto 1 presenta una conformación más delgada en el área elástica circular interior 15, de conformación más elástico, que en el área de conformación menos elástica 16, como resultado de lo cual, al menos en este ejemplo de realización, la distribución de elasticidad, que puede ser variada en la sección transversal 6, puede ser generada y ajustada de manera más sencilla en su estructura.

ES 2 856 000 T3

El único elemento elástico interpuesto 1 tiene un grosor d de sólo 5,5 mm en el área circular interior más elástica 15, mientras que tiene un grosor o altura h de 10 mm en el área exterior de conformación menos elástica 16.

5 Además, el único elemento elástico interpuesto 1 en este ejemplo de realización tiene un cuerpo 22 realizado de caucho de etileno-propileno-dieno, o en forma abreviada EPDM.

10 El único elemento elástico interpuesto 1 tiene un índice de resorte estático de 35 kN/mm, un índice de resorte dinámico de < 45 kN/mm, y por lo tanto un factor de rigidez $< 1,3$ con respecto a la relación entre el índice de resorte dinámico y el índice de resorte estático.

15 Además, el único elemento elástico interpuesto 1 tiene en cada uno de sus bordes laterales largos 18 y 20 una entalladura alargada en el material 23 y 24, respectivamente, que se extiende con su longitud (no cuantificada por separado) en la dirección 7 de la extensión longitudinal 8 del único elemento elástico interpuesto 1.

20 Como resultado de estas entalladuras alargadas del material 23 y 24, respectivamente, el único elemento elástico interpuesto 1 tiene dos porciones dentadas salientes 25 y 26 y dos porciones dentadas salientes 27 y 28, respectivamente, en cada uno de sus bordes laterales largos 18 y 20. 27 y 28, respectivamente, en sus bordes laterales largos 18 y 20, por lo que el único elemento elástico interpuesto 1 puede encajar con otro componente del sistema de fijación de carriles S, como por ejemplo con una placa de guía angular 90 (véase en particular las figuras 5A a 5D) del sistema de fijación de carriles S, de forma especialmente adecuada, por ejemplo para mejorar un flujo de fuerzas dentro del sistema de fijación de carriles S. Para ello, las porciones dentadas salientes 25 y 26 o 27 y 28 sobresalen de las respectivas entalladuras del material 23 o 24.

25 En el presente caso, el único elemento elástico interpuesto 1 con su distribución de elasticidad que puede ser variada sobre la sección transversal 6 se construye de una manera concebiblemente simple en la que el área interior elástica circular 15, que tiene una conformación más elástica, se produce por medio de una escotadura circular de material 30 correspondientemente grande que se trabaja centralmente en el único elemento elástico interpuesto 1. Esta escotadura circular de material 30 se crea concéntricamente alrededor del centro 17 del único elemento elástico interpuesto 1.

30 Mientras que el único elemento elástico interpuesto 1 tiene esta escotadura circular de material 30 en su lado superior 31, es completamente plana en su lado inferior 32.

35 Como resultado del hecho de que el único elemento elástico interpuesto 1 está formado por la escotadura circular de material 30 en el área interior elástica circular 15, de conformación más elástica, sólo es aproximadamente la mitad de delgada que en el área elástica exterior 16, de conformación menos elástica, la distribución de elasticidad variable del único elemento elástico interpuesto 1 no cambia de forma continua en la dirección 7 de la extensión longitudinal 8, sino que cambia abruptamente en el borde 33 de la escotadura circular de material 30.

40 No sólo el área interior circular más elástica 15 es generada por la escotadura circular de material 30, sino también el área exterior de conformación menos elástica 16.

45 El primer posible elemento interpuesto trapezoidal duro 40 mostrado en las figuras 2A a 2D puede ser el único otro componente, aparte del único elemento elástico interpuesto 1, de la estructura intermedia 2 del sistema de fijación de carriles S mostrado ejemplarmente en la figura 6 para la fijación del elemento de carril 3 al elemento de traviesa de hormigón 4 de la vía sin balasto 5.

50 El elemento interpuesto trapezoidal duro 40 está caracterizado en particular por una pieza trapezoidal 41 que está formada complementariamente a un reborde trapezoidal 42 presente en el elemento de traviesa de hormigón 4 (véase a modo de ejemplo, la figura 6) y es insertable en este reborde trapezoidal 42. De este modo, las fuerzas transversales que actúan sobre el elemento de carril 4 por medio del elemento interpuesto trapezoidal duro 40 pueden ser introducidas o desviadas directamente por medio de la estructura intermedia 2 en la vía sin balasto 5 o en el respectivo elemento de traviesa de hormigón 4.

55 El elemento interpuesto trapezoidal duro 40 está dispuesto entre el elemento elástico interpuesto 1 y el elemento de traviesa de hormigón 4 de la vía sin balasto 5, de tal manera bajo el elemento de carril 4 (véase la figura 6 ejemplar) que específicamente la pieza trapezoidal 41 puede colocarse en un reborde trapezoidal 42 situado bajo el elemento de carril 4. A este respecto, la pieza trapezoidal 41 está dispuesta debajo del elemento de carril 4.

60 El elemento interpuesto trapezoidal duro 40 está conformado de forma plana, excepto la pieza trapezoidal 41, y tiene una escotadura de material alargada 45 y 46 en cada uno de sus dos bordes laterales largos 43 y 44, respectivamente, extendiéndose las escotaduras de material alargadas 45 y 46 en la dirección 47 de la extensión longitudinal 48 del elemento interpuesto trapezoidal duro 40.

65

5 El elemento interpuesto trapezoidal duro 40 también presenta, en cada uno de los dos bordes laterales largos 43 y 44, dos porciones dentadas salientes 49 y 50, o bien 51 y 52 respectivamente, por lo que el elemento interpuesto trapezoidal duro 40 también puede encajar en sus bordes laterales largos 43 y 44 con otro componente del sistema de fijación de carriles S, como por ejemplo con una placa guía angular 90 (véase en particular las figuras 5A a 5D) del sistema de fijación de carriles S, de forma especialmente positiva, por ejemplo para mejorar un flujo de fuerzas dentro del sistema de fijación de carriles S. Para ello, las piezas dentadas salientes 49 y 50 o 51 y 52 sobresalen del respectivo hueco de material 45 o 46.

10 La pieza trapezoidal 41 se extiende con su extensión longitudinal trapezoidal 54 desde un primer borde lateral corto 55 hasta un segundo borde lateral corto 56 del elemento interpuesto trapezoidal duro 40 y, por lo tanto, también en la dirección 47 de la extensión longitudinal 48 del elemento interpuesto trapezoidal duro 40, estando la pieza trapezoidal 41 colocada excéntricamente en el elemento interpuesto trapezoidal duro 40, como puede verse en particular bien según la representación según la figura 2B.

15 En esta realización, la pieza trapezoidal 41 comprende una pluralidad de elementos transversales 57 (numerados sólo a título de ejemplo) dispuestos transversalmente con respecto a su extensión longitudinal trapezoidal 54, que condicionan un cuerpo trapezoidal 59 de la pieza trapezoidal 41 sobre un cuerpo base plano 58 del elemento interpuesto trapezoidal duro 40, cuyo espesor es de aproximadamente 3 mm.

20 Los elementos de nervadura transversal 57 están dispuestos en una fila 60 y de forma adyacente con una separación 61 de 3 mm. Aquí, los elementos transversales 57 presentan una sección de base 62 de unos 5 mm, mediante la cual se funden en el cuerpo de base plana 58 del elemento interpuesto trapezoidal duro 40.

25 A partir de esta sección de base 62 de aproximadamente 5 mm de espesor, los elementos transversales 57 se proyectan hacia arriba un total de aproximadamente 18 mm por encima del cuerpo base plano 58, mientras que continúan teniendo un espesor de 3 mm en su respectiva punta 63. Al estrecharse así, los elementos de la nervadura transversal 57 dispuestos de forma adyacente conforman un ángulo 64 de 6° entre sí.

30 Los elementos de nervadura transversal 57 se estrechan en la punta 63 de aproximadamente 10 mm de ancho, con sus respectivos dos flancos 65 y 66 que conforman un ángulo de flanco 67 de 60° entre sí.

35 El posible elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140 mostrado en las figuras 3A a 3C puede ser también el único otro componente, aparte del único elemento elástico interpuesto 1, de la estructura intermedia 2 del sistema de fijación de carriles S mostrado de manera ejemplar en la figura 6 para fijar el elemento de carril 3 al elemento de traviesa de hormigón 4 de la vía sin balasto 5.

40 El elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140 tiene una pieza trapezoidal 141 que es complementaria a un reborde trapezoidal 42 presente en el elemento de traviesa de hormigón 4 (véase la figura 6 a modo de ejemplo), de modo que también mediante el elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140 se pueden introducir o disipar directamente por medio de la estructura intermedia 2 en la vía sin balasto 5 o en el respectivo elemento de traviesa de hormigón 4. El elemento interpuesto trapezoidal duro 140 está dispuesto entre el elemento elástico único interpuesto 1 y el elemento de traviesa de hormigón 4 de la vía sin balasto 5, de tal manera bajo el elemento de carril 4 (véase la figura ejemplar 6) que especialmente la pieza trapezoidal 141 puede colocarse en un reborde trapezoidal 42 situado bajo el elemento de carril 4.

45 El elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140 está conformado plano con su cuerpo de base plana 158 excepto por la pieza trapezoidal 141, y tiene cada uno en sus dos bordes laterales largos 143 y 144 una escotadura de material alargada 145 y 146, que se extienden en la dirección 147 de la extensión longitudinal 148 del elemento interpuesto trapezoidal duro 140.

50 El elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140 comprende además dos porciones dentadas salientes 149 y 150 y 151 y 152, respectivamente, en cada uno de los dos bordes laterales largos 143 y 144. Las partes dentadas que sobresalen 149 y 150 o 151 y 152 también se proyectan aquí más allá del respectivo hueco de material 145 o 146.

55 La pieza trapezoidal 141 se extiende con su extensión longitudinal trapezoidal 154 desde un primer borde lateral corto 155 hasta un segundo borde lateral corto 156 del elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140, y por lo tanto también en la dirección 147 de la extensión longitudinal 148 del elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140.

60 En este ejemplo de realización alternativo, el elemento trapezoidal 141 comprende también una pluralidad de elementos de nervadura transversales 157 (numerados sólo a título de ejemplo) dispuestos transversalmente con respecto a su extensión longitudinal trapezoidal 154, que forman un cuerpo trapezoidal 159 sobre el cuerpo base plano 158 del elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo 140.

65 Los elementos de nervadura transversal 157 están separados unos de otros y dispuestos de forma adyacente en una fila 160, estando los elementos de nervadura transversal 157 interconectados adicionalmente por medio de una parte central de la nervadura 170. Esto aumenta significativamente la estabilidad del miembro trapezoidal 140.

El elemento interpuesto trapezoidal duro 140 alternativo de las Figuras 3A a 3C está formado de forma idéntica al elemento interpuesto trapezoidal duro 40 mostrado en las Figuras 2A a 2D, excepto por la parte central de la nervadura 170. A este respecto, también se hace referencia a la descripción correspondiente.

El otro posible elemento interpuesto trapezoidal duro 240 mostrado en las figuras 4A a 4D puede ser también, además del único elemento elástico interpuesto 1, el único componente adicional de la estructura intermedia 2 del sistema de fijación de carriles S mostrado ejemplarmente en la figura 6 para fijar el elemento de carril 3 al elemento de traviesa de hormigón 4 de la vía sin balasto 5.

El otro elemento interpuesto trapezoidal duro 240 es sustancialmente idéntico al elemento interpuesto trapezoidal duro 40 (Figuras 2A a 2D) y 140 (Figuras 3A a 3C) anteriormente descrito, excepto por su porción trapezoidal 241. A este respecto, solo se discutirá a continuación la pieza trapezoidal 241 construida de forma diferente, y se hará referencia a la descripción anterior con respecto a la estructura restante del otro elemento interpuesto trapezoidal duro 240, con el fin de evitar también la repetición.

La pieza trapezoidal 241 del elemento interpuesto trapezoidal duro adicional 240 se caracteriza por un cuerpo hueco 275, en el que el cuerpo hueco 275 comprende una cavidad de dos partes 276 que está espacialmente subdividida por una nervadura interna transversal 277 estabilizadora. Debido al cuerpo hueco 275, la pieza trapezoidal 241 se construye con menos material y, por lo tanto, el elemento interpuesto trapezoidal duro adicional 240 es ligero. Las dos cámaras huecas 278 y 279 de la cavidad de dos partes 276 están formadas en este caso de forma cónica por áreas de pared 280 (numeradas sólo a modo de ejemplo) que están reforzadas entre sí, de modo que la pieza trapezoidal 241 es muy estable a pesar del cuerpo hueco 275.

La primera placa guía angular posible 90 del sistema de fijación de carril S mostrado a modo de ejemplo en las figuras 5A a 5D (véase la figura 6) para la fijación del elemento de carril 3 al elemento de traviesa de hormigón 4 de la vía sin balasto 5 de un lecho de vía (no mostrado) presenta dos escotaduras de material 92 y 93 en un extremo de la placa 91, en las que se pueden insertar las porciones dentadas salientes 25, 26 o 27, 28 y 49 o bien 27, 28 y 49, 50 o 51, 52 o 149, 150 o 151, 152, respectivamente, a describir con el fin de entrelazar los componentes correspondientes de la estructura intermedia 2 con la respectiva placa guía angular 90 de manera especialmente íntima.

Las dos escotaduras de material 92 y 93 están colocadas aquí en un lado largo 94 de la placa de guía angular 90 y, además, en los ángulos 95 y 96 del lado largo, de modo que las porciones dentadas salientes 25, 26 o 27, 28 y 49, 50 o 51, 52 o 149, 150 o 151, 152, que están formadas de forma complementaria a las mismas, puedan encajar en las respectivas escotaduras de material 92 o 93 con un ajuste preciso.

La placa guía angular 90 comprende un elemento de cuña trapezoidal 97, mediante el cual puede encajar en otro reborde trapezoidal 98 (véase la figura 6) de la vía sin balasto 5.

El sistema de fijación deslizante S mostrado a modo de ejemplo en la figura 6 comprende la presente estructura intermedia ventajosa 2, que se compone únicamente de un único elemento elástico interpuesto 101 según la invención, de un elemento interpuesto trapezoidal duro 340 que comprende una pieza trapezoidal 341 de acuerdo con la invención (véase las figuras 1 a 4).

El elemento interpuesto trapezoidal duro 340 se fija en el reborde trapezoidal 42 del elemento de traviesa de hormigón 4 mediante su pieza trapezoidal 314, como se ha descrito anteriormente en detalle.

Este único elemento elástico interpuesto 101 y este elemento interpuesto trapezoidal duro 340 están además positivamente enclavados con las placas guía angular 190 de la manera descrita anteriormente (cf. Figura 5).

Tanto el pie de carril 9 como la respectiva placa guía angular 190 están aquí arriostros con respecto al elemento de traviesa de hormigón 4 por medio de una abrazadera tensora convencional 11 (sólo numerada a modo de ejemplo).

Para ello, la abrazadera tensora 11 (numerada sólo a modo de ejemplo) es tensada mediante un tornillo 13 (numerado sólo a modo de ejemplo) que se atornilla de forma conocida en un taco 12 (numerado sólo a modo de ejemplo) que se inserta en el elemento de traviesa de hormigón 4 y que tiene una rosca interior y exterior.

Debe entenderse que las realizaciones explicadas anteriormente son solo primeras realizaciones. A este respecto, la realización de la invención no se limita a estos ejemplos de realización.

Lista de referencias:

- 1 único elemento elástico interpuesto
- 2 estructura intermedia
- 3 elemento del carril
- 4 elemento de traviesa de hormigón

	5	vía sin balasto
	6	sección transversal
	7A	sentido longitudinal
	7B	sentido transversal
5	8	extensión longitudinal
	9	pie del carril
	10	lado inferior
	11	abrazadera tensora
	12	taco
10	13	tornillo
	15	área interior de conformación más elástica
	16	área exterior de conformación menos elástica
	17	centro
	18	primer borde lateral del lado largo
15	19	primer borde lateral del lado corto
	20	segundo borde lateral del lado largo
	21	segundo borde lateral del lado corto
	22	cuerpo
	23	primera entalladura del material
20	24	segunda entalladura del material
	25	primera porción dentada saliente
	26	segunda porción dentada saliente
	27	tercera porción dentada saliente
	28	cuarta porción dentada saliente
25	30	escotadura circular del material
	31	lado superior
	32	lado inferior
	33	borde
	40	elemento interpuesto trapezoidal duro
30	41	pieza trapezoidal
	42	reborde trapezoidal
	43	primer borde lateral del lado largo
	44	segundo borde lateral del lado largo
	45	primera escotadura de material
35	46	segunda escotadura de material
	47	dirección
	48	extensión longitudinal
	49	primera porción dentada saliente
	50	segunda porción dentada saliente
40	51	tercera porción dentada saliente
	52	cuarta porción dentada saliente
	54	extensión longitudinal de la pieza trapezoidal
	55	primer borde lateral del lado corto
	56	segundo borde lateral del lado corto
45	57	elementos de nervadura transversal
	58	cuerpo base plano
	59	cuerpo trapezoidal
	60	en fila
	61	distancia
50	62	sección de base
	63	punta
	64	ángulo
	65	primer flanco
	66	segundo flanco
55	67	ángulo del flanco
	90	placa guía angular
	91	extremo de la placa
	92	primera escotadura de material
	93	segunda escotadura de material
60	94	lado largo
	95	primer ángulo
	96	segundo ángulo
	97	elemento de cuña trapezoidal
	98	otro reborde trapezoidal
65	101	único elemento interpuesto elástico
	140	elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo

	141	pieza trapezoidal
	143	primer borde lateral del lado largo
	144	segundo borde lateral del lado largo
	145	primera escotadura de material
5	146	segunda escotadura de material
	147	dirección
	148	extensión longitudinal
	149	primera porción dentada saliente
	150	segunda porción dentada saliente
10	151	tercera porción dentada saliente
	152	cuarta porción dentada saliente
	154	extensión longitudinal de la pieza trapezoidal
	155	primer borde lateral del lado corto
	156	segundo borde lateral del lado corto
15	157	elementos de nervadura transversal
	158	cuerpo base plano
	159	cuerpo trapezoidal
	160	en fila
	170	parte central de la nervadura
20	190	placa guía angular
	240	otro elemento interpuesto trapezoidal duro alternativo
	241	pieza trapezoidal
	275	cuerpo hueco
	276	cavidad de dos partes
25	277	nervadura interna transversal
	278	primera cámara hueca
	279	segunda cámara hueca
	280	áreas de pared
	340	elemento interpuesto trapezoidal
30	341	pieza trapezoidal
	S	sistema de fijación de carriles
	D	diámetro
	d	espesor
	h	altura
35		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema que consiste de al menos un sistema de fijación de carriles (S) para fijar un elemento del carril (3) a una vía sin balasto (5) y una vía sin balasto (5), en el que se dispuso una estructura intermedia (2) entre un elemento del carril (3) y la vía sin balasto (5), mediante el cual el elemento del carril (3) se conecta elásticamente de forma operativa a la vía sin balasto (5), caracterizado porque la estructura intermedia (2) comprende un solo elemento elástico interpuesto (1; 101) que tiene una distribución de elasticidad variable sobre su sección transversal (6) en la dirección (7A) de su extensión longitudinal (8) y/o en la dirección (7B) transversal a su extensión longitudinal (8), en la que el único elemento elástico interpuesto (1; 101) presenta un área interior de conformación más elástica (15) dispuesta concéntricamente alrededor de un centro (17), y la vía sin balasto (5) comprende elementos de traviesa polivalentes, en los que la estructura intermedia (2) del sistema de fijación de carriles (S) comprende un elemento interpuesto trapezoidal (40; 140; 240; 340) duro provisto de una pieza trapezoidal (41; 141; 241; 341), el que se dispuso entre el único elemento interpuesto elástico (1; 101) y un componente (4) de la vía sin balasto (5).
- 15 2. Sistema (S) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el único elemento elástico interpuesto (1; 101) presenta en al menos dos de sus bordes (18, 20) en cada caso una entalladura alargada del material (23, 24).
- 20 3. Sistema (S) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la pieza trapezoidal (41; 141; 241; 341) del elemento interpuesto trapezoidal duro (40; 140; 240; 340) está orientado hacia la vía sin balasto (5).
- 25 4. Sistema (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la pieza trapezoidal (41; 141) presenta un cuerpo trapezoidal (59; 159) generado por una pluralidad de elementos de nervadura transversal (57; 157).
- 30 5. Sistema (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el elemento interpuesto trapezoidal duro (40; 140; 240; 340) presenta en al menos dos de sus bordes (43, 44, 55, 56; 143, 144, 155, 156) en cada caso una escotadura de material (45, 46; 145, 146) alargada.
- 35 6. Sistema (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el elemento interpuesto trapezoidal duro (41; 141; 241; 341) presenta en al menos dos de sus bordes (43, 44, 55, 56; 143, 144, 155, 156) en cada caso dos porciones dentadas salientes (49, 50, 51, 52; 149, 150, 151, 152).
- 40 7. Sistema (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el sistema de fijación de carriles (S) comprende una placa guía angular (90; 190) que presenta en al menos un extremo de placa (91) dos escotaduras de materiales (92, 93) para alojar porciones dentadas (25, 26, 27, 28; 49, 50, 51, 52; 149, 150, 151, 152).
- 45 8. Sistema (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el único elemento elástico interpuesto (1; 101) se dispuso directamente adyacente en un lado inferior (10) del elemento del carril (3).
- 50 9. Sistema (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el elemento interpuesto trapezoidal duro (40; 140; 240; 340) está fijado mediante placas guía angulares (90) laterales a la vía sin balasto (5).
- 55 10. Sistema (S) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizado porque la entalladura del material (23, 24) alargada se extiende en dirección de los bordes de los lados largos (18, 20) del único elemento elástico interpuesto (1).
- 60 11. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado porque la pieza trapezoidal (41; 141; 241; 341) del elemento interpuesto trapezoidal duro (40; 140; 240; 340) se dispuso por debajo del elemento del carril (4).
- 65 12. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado porque los elementos de nervadura transversal (57; 157) están reforzados por una parte central de las nervaduras (170).
13. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 12, caracterizado porque las escotaduras de materiales (45; 46; 145; 146) alargadas se extienden en dirección (47; 147) de la extensión longitudinal (48; 148) del elemento interpuesto trapezoidal duro (40; 140; 240; 340).
14. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado porque las dos escotaduras del material (92; 93) se dispusieron ambas en un lado largo (94) de la placa guía angular (90; 190).
15. Sistema de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque las dos escotaduras de materiales (92; 93) se dispusieron en ángulos (895; 96) de la placa guía angular (90; 190).

- 5 **16.** Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 15, caracterizado porque el único elemento elástico interpuesto (1; 101) presenta un área interior de conformación más elástica (15) completamente distanciada de los bordes (18; 19; 20; 21) del único elemento elástico interpuesto (1; 101), en el que, en particular, la distancia de los bordes (18; 19; 20; 21) es menor que 30 mm, preferentemente menor que 20 mm, de manera especialmente preferente, un área exterior de conformación menos elástica (16) rodea completamente el área interior de conformación más elástica (15).

Fig. 1A

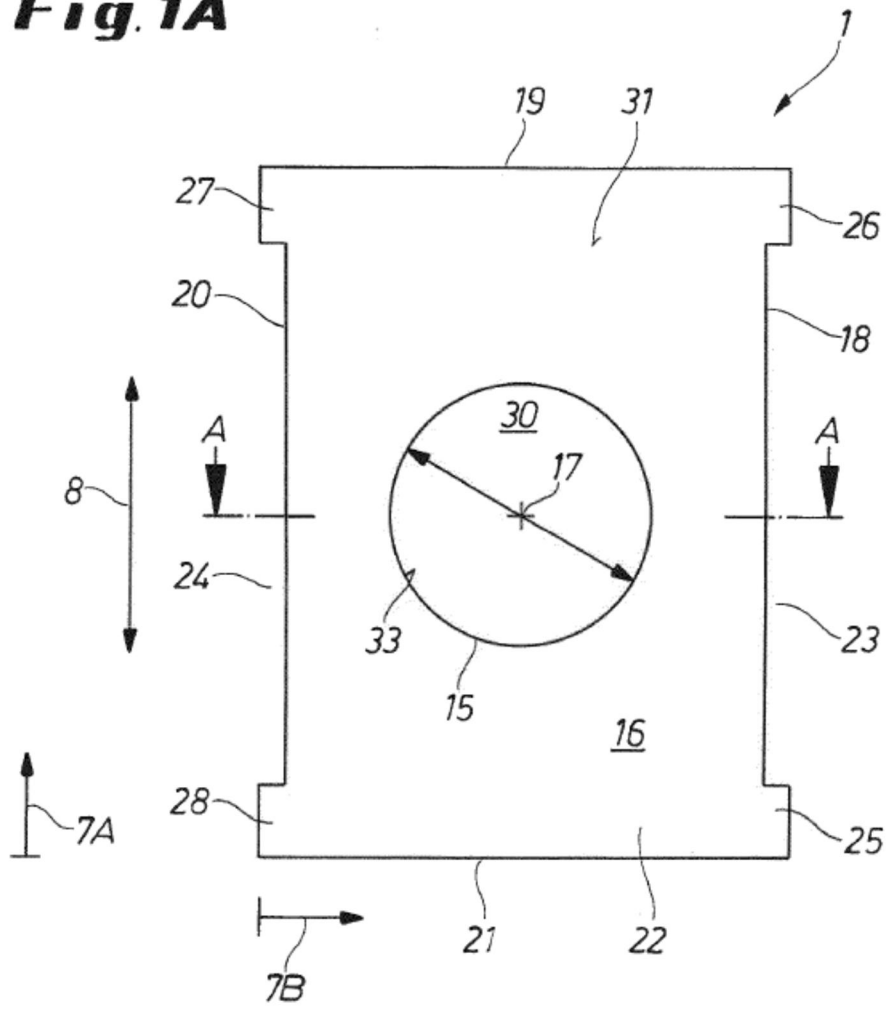


Fig. 1B

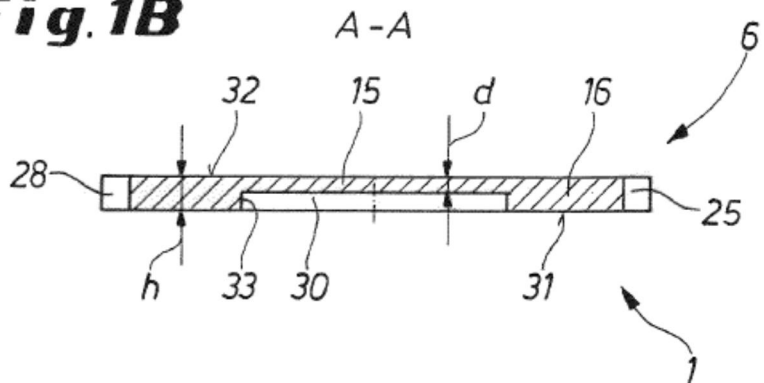


Fig. 1C

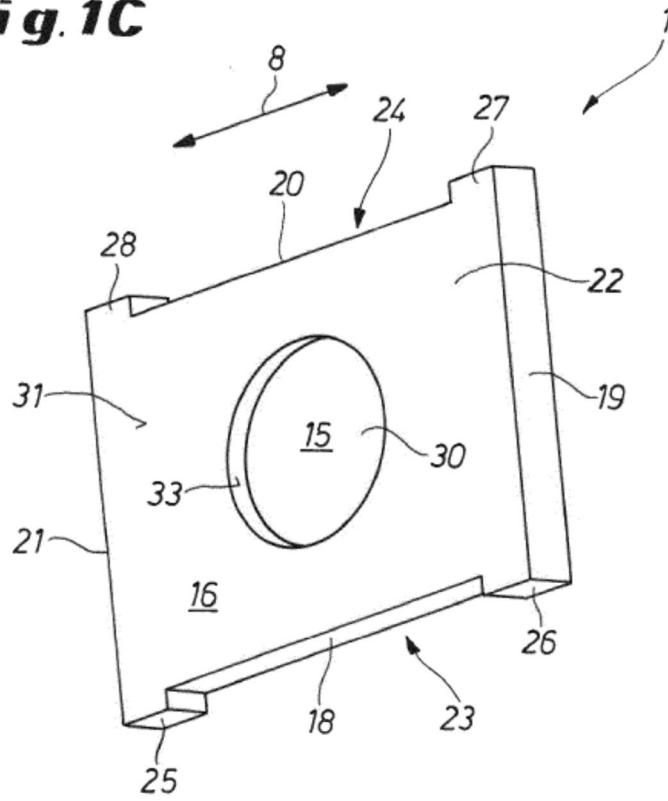


Fig. 1D

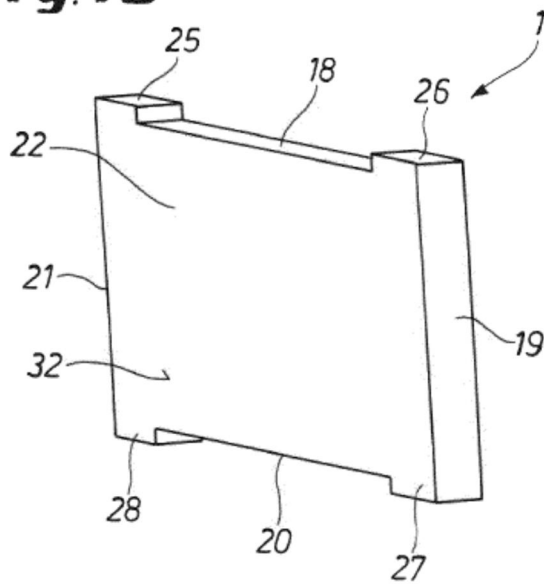


Fig. 2A

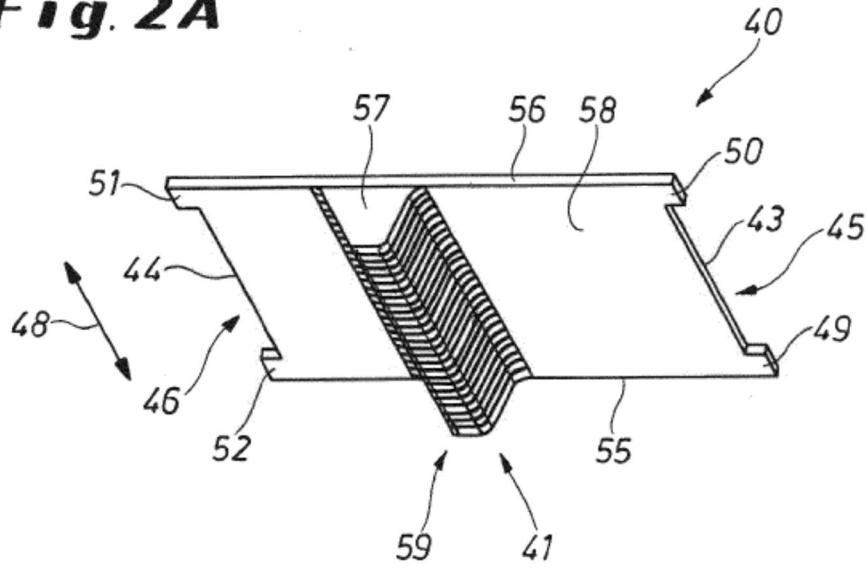


Fig. 2B

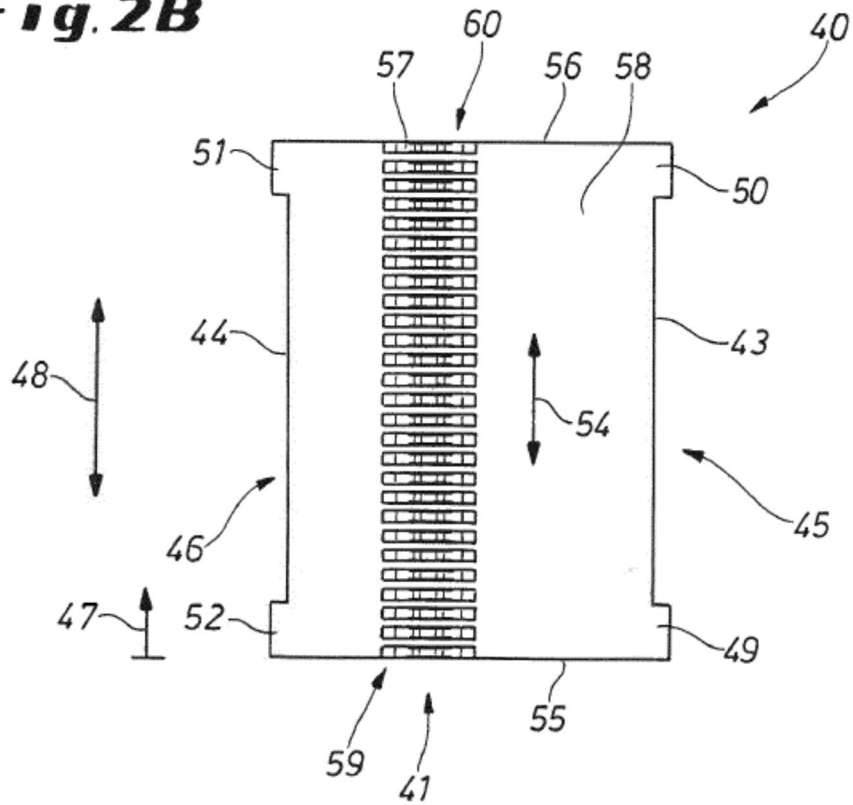


Fig. 2C

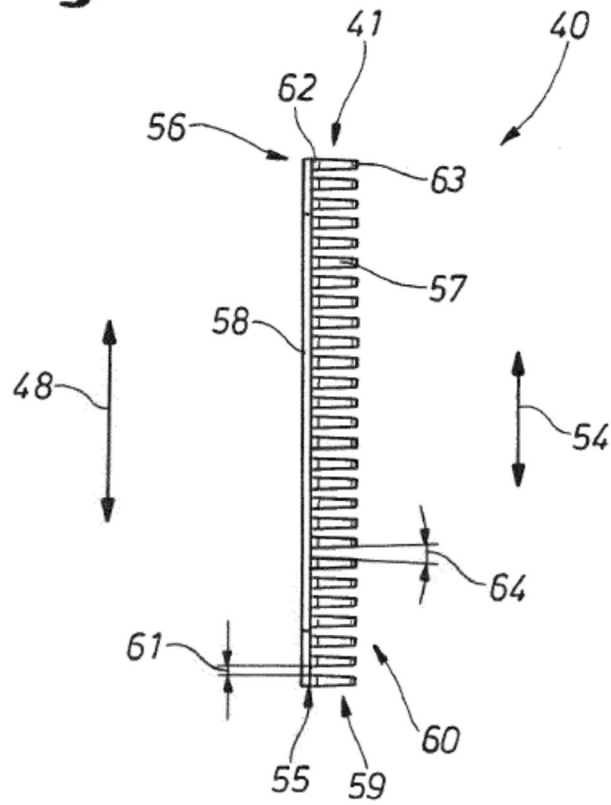


Fig. 2D

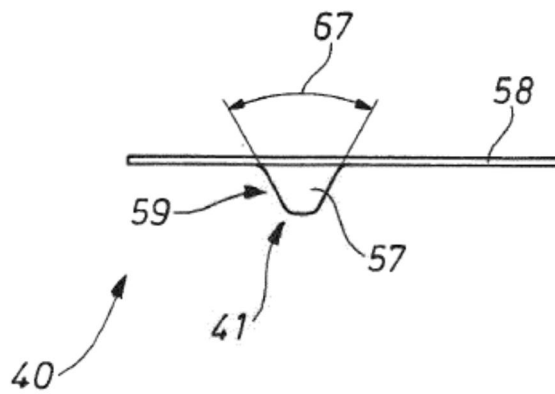


Fig. 3A

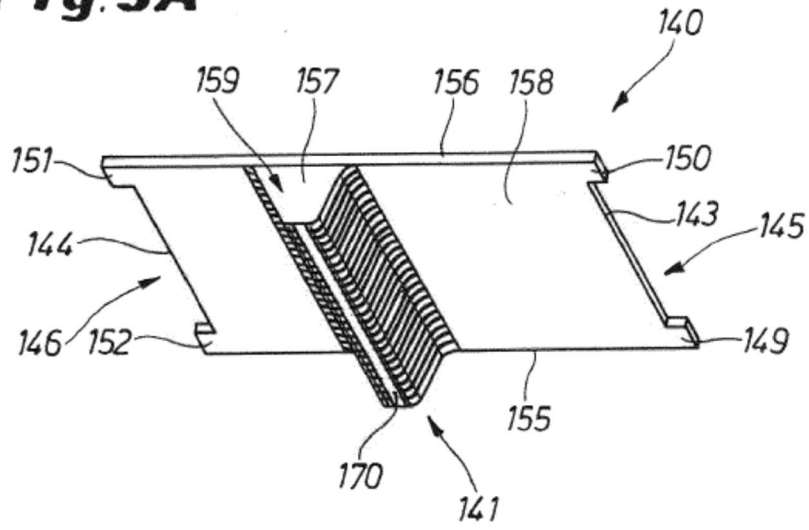


Fig. 3B

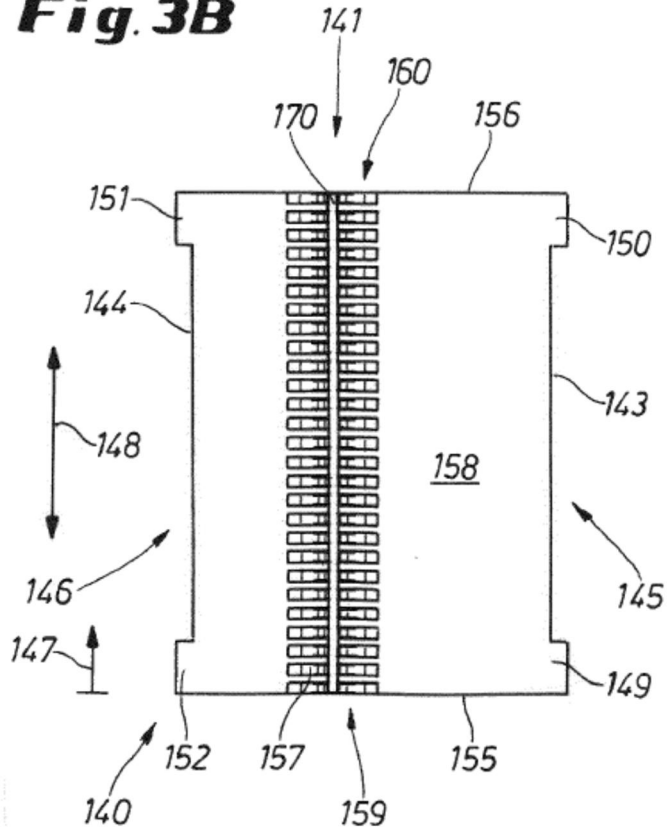


Fig. 3C

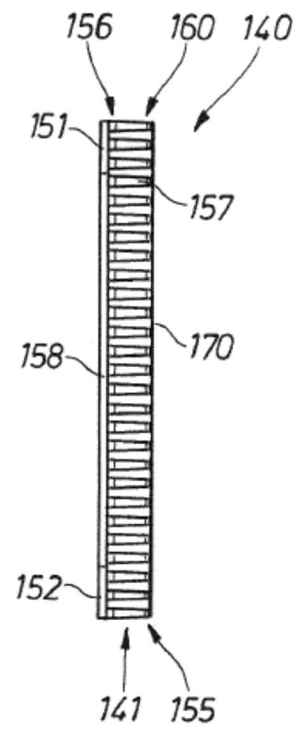


Fig.5A

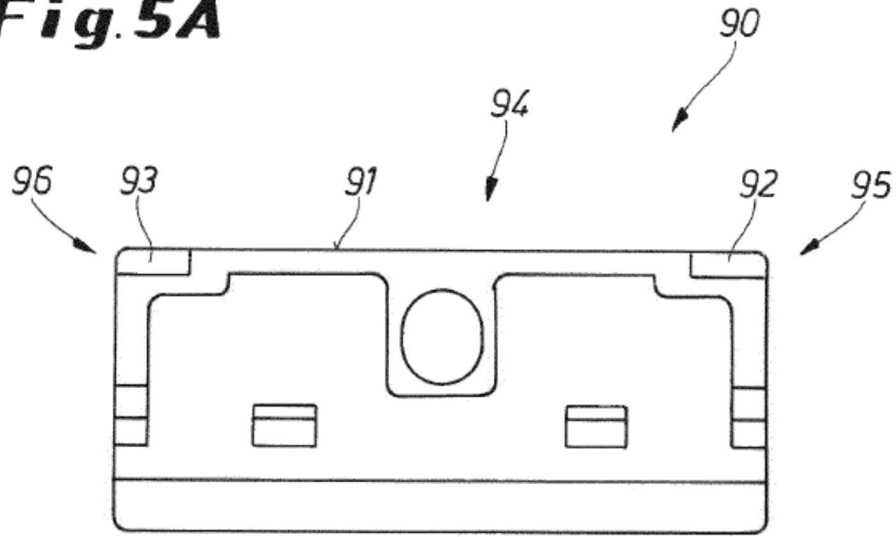


Fig.5B

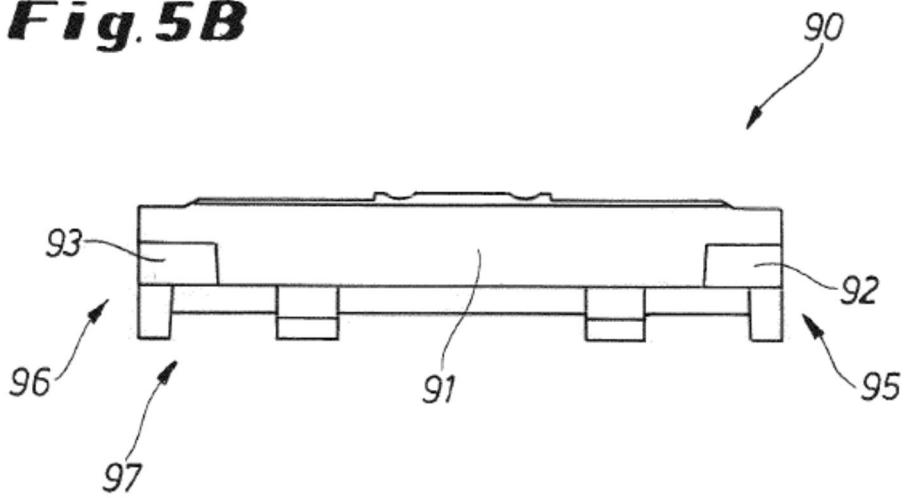


Fig.5C

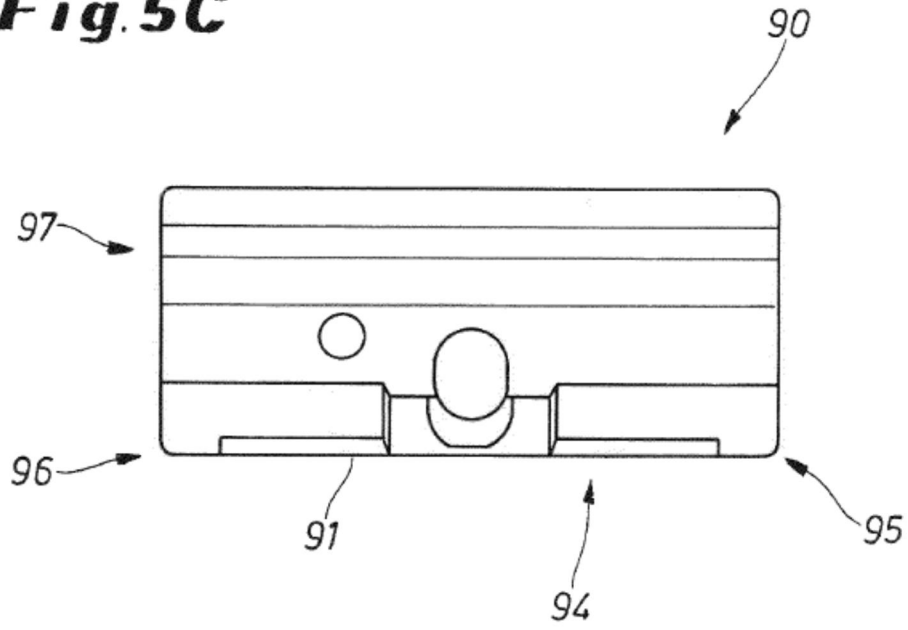


Fig.5D

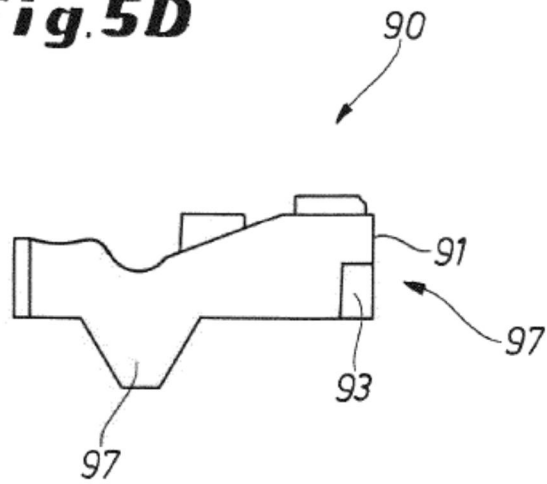


Fig. 6

