

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 601**

51 Int. Cl.:

**E01B 9/30** (2006.01)

**E01B 9/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2009 E 09836101 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2370634**

54 Título: **Pinza de presión elástica y fijación de raíl para la misma**

30 Prioridad:

**29.12.2008 EP 08172979**

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

**10.12.2015**

73 Titular/es:

**VOSSLOH-WERKE GMBH (100.0%)  
Vosslohstrasse 4  
58791 Werdohl, DE**

72 Inventor/es:

**BÖSTERLING, WINFRIED;  
ESFANDIYARI, FARHAD y  
STEIDL, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 553 601 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**

Pinza de presión elástica y fijación de raíl para la misma

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a una disposición de fijación de raíl con una pinza de presión elástica según el preámbulo de la reivindicación de patente 1.

10 Las pinzas de presión para fijación de raíl se conocen desde hace mucho tiempo y han demostrado su valía con una amplia utilización. Las pinzas de presión elásticas ejercen presión sobre el patín del raíl por medio de tornillos que han de anclarse en las traviesas, como se describe por ejemplo en el documento DE 32 43 895 A1. La pinza de presión descrita en el mismo puede venir ya preensamblada (premontada) de la fábrica de traviesas y puede girarse con respecto a su posición preensamblada 180° hasta adoptar la posición ensamblada para presionar (pinzar) de  
15 manera definitiva el raíl en la vía. La pinza de presión comprende una parte central en forma de arco así como dos patas conectadas a la parte central. En su posición ensamblada, la parte central en forma de arco y las patas conectadas a la misma rodean el vástago de un tornillo de traviesa para su fijación sobre una traviesa. La fijación elástica del raíl se efectúa por medio de secciones de pinza de presión conectadas a las patas internas, que ejercen presión sobre el patín de un raíl. Además de la pinza de presión elástica, la disposición de fijación de raíl comprende  
20 una placa de guía que descansa sobre la traviesa a cada lado del patín de raíl y cuyo contorno superficial está adaptado a la pinza de presión elástica de modo que las fuerzas procedentes del raíl pueden guiarse hacia la traviesa.

25 Debido a un aumento de la automatización en la construcción de vías dentro del marco del preensamblaje se ha desarrollado una fijación de raíl adicional que ya no necesita girarse con respecto a su posición preensamblada hasta adoptar la posición ensamblada, sino que puede desplazarse horizontalmente y en perpendicular al raíl. Una pinza de presión de este tipo se describe en el documento DE 33 34 119 C2. Además esta pinza de presión actúa conjuntamente con una placa de guía adaptada especialmente a la pinza de presión con el fin de guiar las fuerzas que se originan hacia la traviesa.

30 A partir del documento EP 1 246 970 B1 se ha dado a conocer una pinza de presión elástica que está configurada de modo que evita una concatenación de una pluralidad de pinzas de presión idénticas en cuanto a construcción en un depósito de almacenamiento. Además esta medida sirve para permitir un aumento de la automatización de la construcción de vías durante el preensamblaje en la fábrica de traviesas.

35 Sin embargo, en la instalación de vías en traviesas que tienen disposiciones de fijación de raíl preensambladas aparecen problemas. A menudo, los raíles pesados no se elevan suficientemente antes de hacerse descender al canal de raíl entre dos disposiciones de fijación de raíl.

40 Con ese fin, la figura 6 ilustra un ejemplo del estado de la técnica. En ella se muestra una traviesa 10, el canal de raíl 14 junto a una disposición de fijación de raíl preensamblada así como una pinza de presión 30 que descansa sobre una placa de guía en ángulo 18 y que se monta previamente sobre la traviesa en el estado sin carga por medio de un tornillo de traviesa 24, donde la cabeza 26 del tornillo de traviesa 24 se apoya sobre la pinza de presión 30.

45 Ahora, si el raíl 32 no se eleva lo suficiente durante el ensamblaje de raíl, el raíl 32 se apoyará sobre la cabeza 26 del tornillo de traviesa 24, tal como se muestra en la figura 6. Si entonces el raíl se mueve adicionalmente en la dirección del canal de raíl 14 indicada por la flecha A, los tornillos de traviesa 24 se ven "arrastrados" debido al elevado peso de los raíles y se doblan por los mismos. Dicho de otro modo, con un elevado peso de apoyo del raíl sobre la cabeza del tornillo de traviesa, la fuerza de fricción generada de ese modo puede llegar a ser tan grande  
50 que la cabeza del tornillo de traviesa ya no puede deslizarse bajo el patín de raíl sino que se dobla en la dirección de movimiento A. El resultado de esto es que en el posterior ensamblaje de la disposición de fijación de raíl, los tornillos de traviesa doblados han de desenroscarse y sustituirse por nuevos tornillos, lo que requiere mucho tiempo y resulta costoso, pero por encima de todo crea problemas sustanciales dentro del marco de un ensamblaje de raíl automatizado. A menudo, las máquinas de tendido de raíles existentes no están configuradas para elevar  
55 suficientemente el raíl con el fin de evitar de manera segura un apoyo del raíl sobre el tornillo de traviesa.

El documento US 5.096.119 A describe una pinza de presión elástica fabricada en acero para resortes para fijación de raíl. La pinza de presión tiene un lazo central con dos patas internas conectadas por una parte central en forma de arco y bucles conectados a las patas internas del lazo central y que discurren hacia los extremos libres de la pinza de presión. El documento US 5.096.119 representa la técnica anterior más cercana.

60 Sin embargo, la misma geometría general de las pinzas de presión elásticas se conocen también a partir de los documentos EP 1 693 514 A2, EP 1 116 827 A1 así como DE 10 2004 033 723 A1.

**65 Sumario de la invención**

Es un objeto de la invención proporcionar una disposición de fijación de raíl con una pinza de presión elástica que tenga propiedades mejoradas con respecto al esfuerzo de ensamblaje.

5 Este objeto se consigue por medio de una disposición de fijación de raíl que tiene las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones restantes se definen realizaciones preferidas.

10 La pinza de presión elástica para fijación de raíl según la invención está fabricada en acero para resortes y comprende un lazo central que tiene dos patas internas conectadas por una parte central en forma de arco así como bucles (lóbulos) conectados a las patas internas del lazo central y que discurren hacia el extremo libre de la pinza de presión. Los bucles de la pinza de presión elástica están conformados de modo que tienen una altura máxima de al menos 20 mm cada uno en el estado sin carga y de manera preferible aproximadamente 24 mm por encima del plano superior del lazo central en la región de las dos patas internas. El plano superior del lazo central está definido discuriendo a través de las superficies orientadas hacia arriba de las patas internas sobre las que descansa la cabeza de tornillo de un tornillo de traviesa. Por tanto, el plano superior del lazo central se apoya sobre las patas internas de la pinza de presión, al igual que la cabeza de un tornillo de traviesa.

15 La disposición de fijación de raíl según la invención comprende una pinza de presión tal como se describió anteriormente así como un tornillo de traviesa que tiene una cabeza de tornillo configurada de modo que descansa sobre las patas internas de lazo central. En este caso, la cabeza de tornillo y la pinza de presión están dimensionadas de manera que, en el estado preensamblado de la fijación de raíl que tiene una cabeza de tornillo apoyada sobre las patas internas sin fuerza de presión, la cabeza de tornillo no se extiende por encima de la altura máxima de los bucles. Por tanto, debido a la presencia de dos bucles a cada lado del lazo central, la cabeza del tornillo de traviesa está protegida en la región del lazo central y no puede dañarse.

20 La invención se basa en el concepto de configurar los bucles de la pinza de presión elástica conectados a las dos patas internas del lazo central de manera que en el estado sin carga se extiendan al menos una altura H de 20 mm por encima del plano superior del lazo central definido anteriormente, lo que corresponde, en el estado preensamblado, a una altura H de aproximadamente 7 a 8 mm más que en el estado sin carga debido a que, en el estado preensamblado, el tornillo de traviesa presiona elásticamente hacia abajo el lazo central aproximadamente esta medida. Por tanto, en el estado preensamblado, la altura de los bucles está situada muy por encima de la superficie de apoyo de la cabeza de tornillo de un tornillo de traviesa por encima de las patas internas de modo que la cabeza preensamblada de un tornillo de traviesa está ya protegida en el estado preensamblado, puesto que ahora ya no se produce un posible descanso del raíl sobre la pinza de presión preensamblada en la región del tornillo de traviesa sino en la región de los bucles de la pinza de presión.

30 Al dimensionar la curvatura externa de los bucles de modo que se extienden ligeramente sobre la extensión vertical de la cabeza del tornillo de traviesa, puede evitarse que se doble el tornillo de traviesa. Al mismo tiempo, los bucles de la pinza de presión están configurados de manera que no tienen ninguna transición a modo de escalón y pueden servir como una especie de rampa con el fin de poder guiar el raíl sobre la rampa en la dirección del canal de raíl. La cabeza de un tornillo de traviesa no está definida exactamente en lo que respecta a sus dimensiones. Sin embargo, con el fin de garantizar la funcionalidad en el transcurso del ensamblaje, han de observarse determinadas dimensiones mínimas para la cabeza de un tornillo de traviesa. Por tanto, no resulta conveniente dotar la cabeza del tornillo de traviesa de una altura inferior a 30 mm, para seguir con las dimensiones inventivas de los bucles con respecto a las patas internas.

35 Como a menudo las máquinas de tendido de railes existentes no están configuradas para poder elevar suficientemente el raíl, se prefiere que la altura máxima de los bucles por encima del plano superior del lazo central en la región de las dos patas internas no supere aproximadamente los 42 mm. Una altura máxima demasiado grande sería desventajosa debido a que las máquinas de tendido de railes existentes que no pueden elevar el raíl suficientemente, en general tendrían que empujar los railes sobre las rampas formadas por las pinzas de presión en la dirección del canal de raíl. Por tanto, es ventajosa una altura máxima por encima del plano superior del lazo central, con el fin de mantener bajo el necesario trabajo de elevación mientras que al mismo tiempo se garantiza la protección deseada de un tornillo de traviesa que tiene una altura usada de la cabeza a menudo de aproximadamente 40 mm.

40 Según la realización preferida, las patas internas discurren sustancialmente paralelas entre sí. Esto permite desplazar la pinza de presión elástica tanto horizontalmente en perpendicular al raíl desde su posición preensamblada hasta adoptar la posición ensamblada como usar la pinza de presión como sustituto para pinzas de presión que es necesario girar de su posición preensamblada hasta adoptar la posición ensamblada 180° para la presión definitiva del raíl en la vía. Finalmente, el preensamblaje automático se facilita por la acción de guiado paralela de las patas internas sin una restricción del lazo central.

45 Se prefiere dotar las patas internas en el lado superior en la posición ensamblada de un chaflán (parte plana) en la región de apoyo de un tornillo de traviesa que sujeta la pinza de presión en una posición de montaje. Tales chaflanes permiten que la cabeza de un tornillo de traviesa descansa posiblemente por toda la superficie sobre las

patas internas y por tanto evitan deformaciones no deseadas de la cabeza de tornillo en posiciones que tienen una alta presión (esfuerzo) local.

Con el fin de transferir de manera óptima, tras la fijación del tornillo de traviesa, las fuerzas que actúan sobre el lazo central sobre el patín de raíl que ha de sujetarse, ha resultado ser ventajoso conectar los bucles por medio de un arco de soporte trasero a las patas internas, donde los bucles están conformados de modo que tienen un recorrido en forma de arco en la posición ensamblada tanto en una dirección horizontal como en una dirección vertical. Este recorrido en forma de arco en dos direcciones permite una buena transferencia de los momentos de torsión y flexión deseados en la dirección hacia los extremos libres de la pinza de presión que descansa sobre el patín de raíl.

Según una realización particularmente preferida, la pinza de presión tiene un límite de resistencia a la fatiga de más de 3 millones de alternaciones de carga (inversiones de carga), preferiblemente más de 5 millones de alternaciones de carga, a una fuerza de presión, es decir fuerza de aguante hacia abajo de entre 10 kN y 15 kN y preferiblemente a aproximadamente 12,5 kN. Mediante esto, no solo se minimiza el esfuerzo de ensamblaje sino también el esfuerzo de mantenimiento de la disposición de fijación de raíl. El límite de resistencia a la fatiga superior preferido a una presión normal de la pinza de presión y a una amplitud (anchura de oscilación) de al menos 2,2 kN contribuyen a un límite de resistencia a la fatiga ilimitado *de facto* de la pinza de presión como el componente más sometido a esfuerzo de una disposición de fijación de raíl. El límite de resistencia a la fatiga, que es la anchura de oscilación de la pinza de presión, es de al menos 2,2 mm y por tanto cumple con las rigurosas exigencias en cuanto a una fijación de raíl segura.

Preferiblemente, la pinza de presión está configurada de modo que el arco de soporte trasero está formado de modo que la distancia D entre la pata interna y el plano tangencial sobre el bucle que discurre paralelo al mismo es  $D \geq 50$  mm y preferiblemente  $D \geq 60$  mm. Las patas internas y los bucles en la región de la extensión lo más alejada de la pata interna en una dirección horizontal no se encuentran en un plano horizontal. Por tanto, la distancia entre la pata interna y el plano tangencial que discurre paralelo a la misma se define porque es la distancia relevante para la trayectoria de torsión. Proporcionar una trayectoria de torsión alta es ventajoso porque la trayectoria de torsión actúa conjuntamente con la rigidez elástica del material con el fin de proporcionar la característica deseada de la fijación de raíl. Sin embargo, aparte de la distancia D y la rigidez elástica de la pinza de presión, la geometría del propio bucle también es decisiva. Por tanto, se prefiere particularmente que los bucles de la pinza de presión describan un arco en una vista desde arriba, cuyas secantes S son sustancialmente paralelas a la extensión de las patas internas.

Adicionalmente, se prefiere que la distancia libre entre la parte central en forma de arco del lazo central y los extremos libres de la pinza de presión sea menor que el diámetro del acero para resortes en la región del extremo libre de la pinza de presión. Mediante esto, se hace posible un sencillo preensamblaje de las pinzas de presión debido a que se contrarresta una concatenación de las pinzas de presión en un depósito de almacenamiento. Por tanto, durante el preensamblaje puede realizarse una retirada automática de pinzas de presión individuales de un depósito de almacenamiento. Incluso en un preensamblaje manual, la retirada de pinzas de presión individuales proporciona la ventaja de que no tienen que desacoplarse unas de otras concatenaciones de pinzas de presión posiblemente formadas. Sin embargo, meramente por la definición de la distancia entre los extremos libres y la parte central en forma de arco del lazo central, todavía no puede excluirse el peligro de una concatenación de varias pinzas de presión, ya que puede producirse un enganche de dos pinzas de presión en cualquier ubicación debido a la restricción entre los bucles y la parte central puede disponerse además a una distancia con respecto al extremo libre y, además, ha de considerarse la secuencia complicada de movimientos en un posible enganche de pinzas de presión construidas de manera idéntica. Sin embargo, el peligro de un enganche se reduce sustancialmente mediante los medios mencionados anteriormente. Un enganche o bloqueo que se produce esporádicamente de dos pinzas de presión no es peligroso siempre que no conduzca a la formación de largas cadenas que han de separarse unas de otras con un gran esfuerzo.

En la posición ensamblada, la pinza de presión descansa sobre el lado superior del patín de raíl y en la traviesa por medio de una placa de guía en ángulo situada en un rebaje del lado superior de la traviesa. Esta medida tiene la finalidad de dirigir las fuerzas transversales que se producen en la región del raíl a lo largo de una zona lo más grande posible hacia la traviesa. Sin embargo, al mismo tiempo, el tornillo de traviesa está protegido de nuevo frente a un esfuerzo cortante o de flexión excesivo.

### Breve descripción de los dibujos

Ventajas y características adicionales de la disposición de fijación de raíl según la invención con una pinza de presión elástica resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida ilustrada en las siguientes figuras.

La Fig. 1 muestra una vista en tres dimensiones de una pinza de presión según la invención;

la Fig. 2 muestra una vista lateral asociada de una pinza de presión según la invención;

la Fig. 3 muestra una vista desde arriba de una pinza de presión según la invención;

la Fig. 4a muestra una fijación de raíl a modo de ejemplo que utiliza la pinza de presión según la invención, en una posición preensamblada y en una posición ensamblada;

5 la Fig. 4b muestra una vista en sección de una disposición de fijación de raíl según la invención, en una posición ensamblada durante la inserción de un raíl;

la Fig. 5 muestra un gráfico de fuerza frente a desviación elástica de la pinza de presión según la invención;

10 la Fig. 6 muestra una disposición de fijación de raíl convencional según la ilustración de la figura 4 durante la inserción de un raíl.

### Descripción detallada

15 Para facilitar la referencia, en las siguientes figuras los mismos componentes y piezas o componentes y piezas similares de la pinza de presión están indicados mediante los mismos números de referencia.

La pinza de presión 40 ilustrada en la figura 1 comprende dos bucles (lóbulos) 42 conectados a una parte central 44 que está formada sustancialmente por dos patas internas 46 conectadas por una parte central 48 en forma de arco. Como puede deducirse a partir de la figura 3, en particular, las patas internas discurren sustancialmente paralelas entre sí. Entre las patas internas 46, tanto en el estado preensamblado como en el estado ensamblado, hay un tornillo de traviesa no mostrado en las figuras 1 a 3, en el que puede realizarse un desplazamiento del tornillo de presión en la dirección longitudinal de las patas internas y en relación con el tornillo de traviesa debido a la disposición paralela de las patas internas 46. De este modo, la pinza de presión puede llevarse de una posición preensamblada a una posición ensamblada por medio de un movimiento de desplazamiento. Para ello es necesario un desplazamiento debido a que la pinza de presión puede no adentrarse en la región del canal de raíl mientras se encuentra en la posición preensamblada, mientras que en la posición de ensamblaje los extremos libres 50 de la pinza de presión descansan sobre el patín de raíl. A partir de la figura 3, puede observarse que las patas internas 46 tienen una curva 57 una hacia la otra en la región de transición a los bucles 42, que está en el lado orientado en sentido contrario al patín de raíl en la posición ensamblada, curva a través de la cual se evita una caída de la pinza de presión en la posición preensamblada ya que el tornillo de traviesa no puede salirse de la región entre las patas internas 46 en una dirección hacia la curva 57.

Adicionalmente, pueden proporcionarse chaflanes 52 (partes planas) en las patas internas, sobre los que descansa la cabeza de un tornillo de traviesa (no mostrado), posiblemente mediante la interposición de una arandela. Tras el ensamblaje, el tornillo de traviesa se enrosca en un accesorio de anclaje de plástico en la traviesa de una manera conocida por medio de una llave de carraca o dinamométrica que se acopla a la cabeza del tornillo de traviesa, hasta que se establece la fuerza de presión deseada.

40 Los bucles 42 se conectan en el lado de las patas internas 46 opuesto a la parte central 48 en forma de arco, bucles que a su vez consisten en un arco de soporte trasero 54, patas externas 56 y los extremos libres 50 alineados entre sí.

Las patas externas 56 de los bucles 42 tienen forma de arco tanto en una vista vertical como en una vista horizontal, como puede observarse en particular a partir de una comparación de las Figs. 2 y 3. En la Fig. 3, se ilustra una vista desde arriba de la pinza de presión mostrada en la Fig. 1. Como puede observarse a partir de las Figs. 1 y 3, la pata externa 56 de los bucles 42 tiene una configuración en forma de arco y está formada de modo que los bucles describen un arco si se ven desde arriba, cuyas secantes discurren sustancialmente paralelas a la extensión (recorrido) de las patas internas 46. La extensión en forma de arco es lo más uniforme posible con el fin de transferir la fuerza y momentos de flexión de manera uniforme hacia los extremos libres 50 de la pinza de presión.

Como puede observarse a partir de la Fig. 2, la altura máxima H de las patas externas 56 en el estado sin presión de la pinza de presión es superior una cantidad H de 24 mm en comparación con la altura de las patas internas. Preferiblemente la diferencia de altura está en el intervalo entre 20 mm y 30 mm y es de aproximadamente 25 mm. La diferencia de altura está definida de modo que, en el estado sin presión de la pinza de presión, se define un plano horizontal indicado por E1 en la Fig. 2 en la región de la elevación más alta sobre los bucles 42 dispuestos de manera simétrica uno con respecto a otro. Adicionalmente, se define un plano E2 que está alineado horizontalmente del mismo modo y descansa sobre las posiciones de las patas internas 46, sobre las que descansa el tornillo de traviesa en la posición preensamblada. La distancia entre los dos planos E1 y E2 constituye la diferencia de altura H que es al menos de 20 mm. Esta diferencia de altura se elige de modo que sea más grande en el estado preensamblado de la Fig. 4a que la altura de una cabeza de un tornillo de traviesa o, si se usa una arandela, la suma de las alturas de la arandela y la cabeza de un tornillo de traviesa. Estableciendo previamente la diferencia de altura, se garantiza que, como se explicará por medio de la Fig. 4b, el tornillo de traviesa no resulte dañado durante el tendido del raíl en el ensamblaje. Sin embargo, ha de considerarse que, en el estado preensamblado, las patas internas de la pinza de presión presionan hacia abajo mediante el tornillo de traviesa y la pinza de presión ya está deformada elásticamente. En el estado preensamblado, la altura H aumenta aproximadamente en 8 mm.

La pinza de presión según la invención se fabrica a partir de acero para resortes y tiene una sección transversal sustancialmente circular.

5 Con el fin de impedir que dos pinzas de presión idénticas se queden enganchadas, los extremos libres 50 de la pinza de presión se disponen a una distancia con respecto a la parte central 48 en forma de arco de la parte central 44, que es menor que el diámetro del acero para resortes a partir del que se dobla la pinza de presión durante una o más etapas de la deformación en frío. Esta distancia libre no puede interpretarse a partir de ninguna de las figuras ilustradas ya que solo una vista paralela a la extensión superficial de la distancia libre entre los extremos libres y la parte central en forma de arco representará las relaciones dimensionales correctas sin distorsión.

10 Como puede observarse a partir de la Fig. 3, la distancia horizontal máxima D entre el eje longitudinal de la pata interna y el plano tangencial E3 que linda con el eje central de la pata externa en paralelo a la pata interna es  $D \geq 50$  mm y preferiblemente  $D \geq 60$  mm, de modo que puede garantizarse una trayectoria de torsión alta. Esta geometría es particularmente ventajosa si se usa la pinza de presión en partes de vía difíciles debido a que se producen oscilaciones de alta frecuencia, por ejemplo en regiones cuesta arriba debido al deslizamiento de las ruedas de los vagones, que provocan un movimiento del raíl en una dirección longitudinal a pesar de las pinzas de presión sujetas de manera apropiada. Proporcionar una parte de torsión mayor aumenta el límite de resistencia a la fatiga de la conexión de raíles ya que no solo aumenta la parte de torsión del bucle sino que tiene lugar un aumento relativo del radio de curvatura en la dirección de la vía.

15 La pinza de presión según la invención tiene un límite de resistencia a la fatiga de más de 3 millones de alternaciones de carga, preferiblemente más de 5 millones de alternaciones de carga con una fuerza de presión entre 10 kN y 15 kN, y preferiblemente con una fuerza de presión de aproximadamente 12,5 kN. Por tanto, tanto eligiendo un acero para resortes adecuado, por ejemplo 38 Si 7, y mediante el diseño de la forma de la pinza de presión, puede garantizarse el alto límite de resistencia a la fatiga deseado con una elevada fuerza de presión.

20 Un alto límite de resistencia a la fatiga junto con el diseño de la forma de la pinza de presión según la invención permite una disposición de fijación de raíl con un bajo esfuerzo de ensamblaje. En primer lugar, el esfuerzo de ensamblaje adicional tras el preensamblaje se evita debido a que se evita una flexión de los tornillos de traviesa tras tender el raíl. Adicionalmente, se evita una reinstalación de una fijación de raíl tras alcanzar su vida útil máxima debido al muy elevado límite de resistencia a la fatiga. Finalmente, debido al diseño de la forma de la pinza de presión que tiene un arco D muy grande en la extensión horizontal, se evita un desacoplamiento involuntario en partes de vía difíciles, o al menos se reduce la necesidad de tener que volver a apretar o ajustar la disposición de fijación de raíl. Finalmente, mediante el diseño de la forma de la pinza de presión que tiene una distancia libre entre la parte central en forma de arco del lazo central y los extremos libres de la pinza de presión, que es menor que el diámetro del acero para resortes en la región de los extremos libres de la pinza de presión, se consigue una simplificación adicional del ensamblaje porque al menos puede reducirse significativamente una concatenación o enganche no deseados de pinzas de presión idénticas en un depósito en el que están sueltas y envasadas a granel.

30 Por tanto, todas estas medidas actúan conjuntamente de una manera sinérgica con el fin de reducir el esfuerzo de ensamblaje total de la disposición de fijación de raíl usando la pinza de presión según la invención.

35 La Fig. 5 enfatiza la rigidez de la pinza de presión según la invención mediante el diagrama de desplazamiento de carga que se midió en la décima aplicación y retirada de la carga y por tanto ya no se ve influida por el fenómeno de asentamiento que se produce durante los primeros eventos de carga. Puede observarse que con el aumento de las cargas, ilustrado mediante la fuerza representada en el eje de ordenadas, hasta ligeramente por encima de una carga de 13 kN, se obtiene como resultado un desplazamiento elástico de hasta 16,3 mm y que aumenta proporcionalmente a la carga, como puede leerse del valor de abscisas asociado con el valor de ordenadas de 13 kN. Por encima de esta carga de aproximadamente 13 kN, el lazo central de la pinza de presión llega a descansar sobre el patín de raíl de modo que el desplazamiento elástico no aumenta de manera apreciable con un aumento adicional de las cargas. Como puede observarse a partir de la Fig. 5, la pinza de presión según la invención puede recibir una carga muy alta de hasta 13 kN con un desplazamiento elástico largo.

40 Las Figs. 4a y 4b muestran la pinza de presión según la invención como parte de una fijación de raíl. En este caso, la Fig. 4b se modela de manera intencionada según el estado de la técnica según la Fig. 6 en lo que respecta a la forma de todos los componentes, y resalta la ventaja de la pinza de presión 40 según la invención. En las Figs. 4a y 4b, se muestra la sección de una traviesa 10 que tiene un rebaje 12, que por un lado se convierte en la región mencionada anteriormente del canal de raíl 14 y por el lado opuesto comprende un flanco de tope 16. En el rebaje 12 y en contacto con el flanco de tope 16, se usa una placa de guía en ángulo 18 que está adaptada en su forma al rebaje 12 y al flanco de tope 16 de la traviesa 10. Además, la placa de guía en ángulo 18 comprende un rebaje 20 a modo de hendidura en el que se inserta la pinza de presión 40 con sus arcos de soporte traseros 28 en la posición ensamblada. En la región del canal de raíl pueden insertarse una o más capas intermedias 22 elásticas entre las placas de guía en ángulo de los puntos de fijación, según sea necesario. La capa intermedia elástica, por un lado, tiene la finalidad de actuar como aislante y, por otro lado, de establecer la amortiguación deseada de la cabeza de raíl de manera dirigida según los componentes restantes.

La pinza de presión 40 se fija a la traviesa 10 mediante un tornillo de traviesa 24 y se presiona contra la misma. El tornillo de traviesa comprende un vástago (meramente esbozado) dotado de una rosca externa y sujeto dentro de la traviesa 10 en un accesorio de anclaje no mostrado en las Figs. 4a y 4b. Además, el tornillo de traviesa 24 tiene una cabeza 26 ampliada que o bien descansa sobre la pinza de presión elástica que está sin presión, es decir sin carga, en la posición preensamblada mostrada en la Fig. 4a, o se enrosca en la traviesa en la medida en la que se dispone al menos a una pequeña distancia con respecto a la pinza de presión en el estado sin carga.

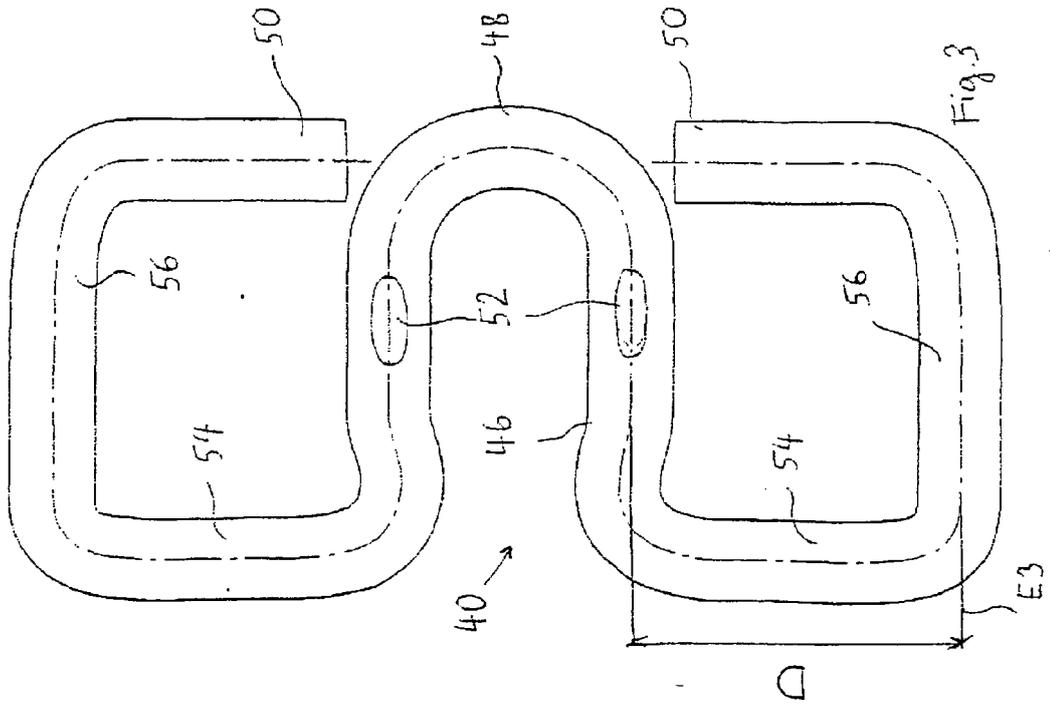
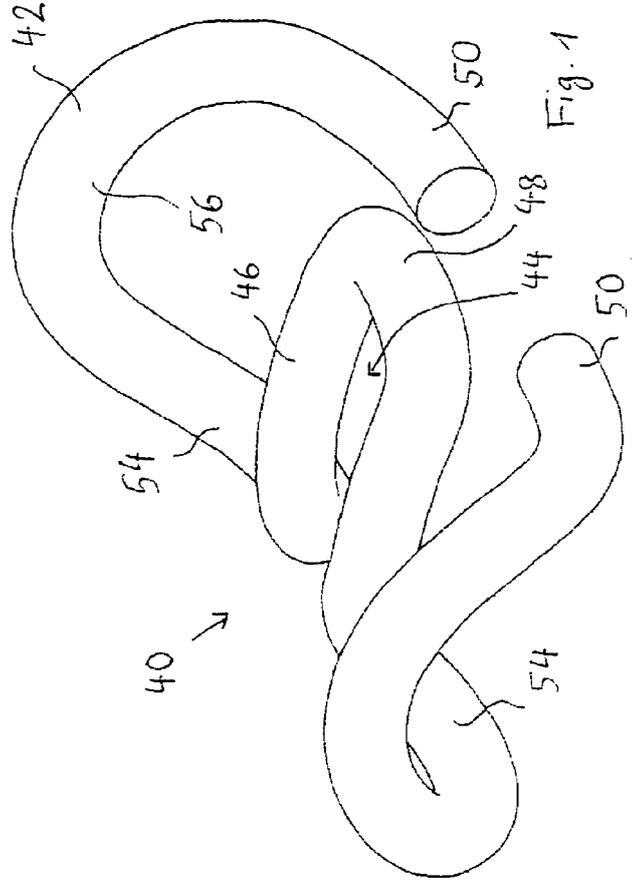
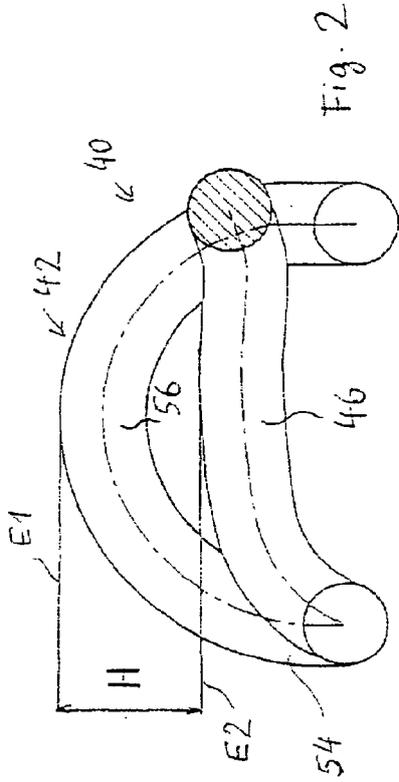
Como puede observarse a partir de la comparación de las indicaciones de altura de la pinza de presión 40 por encima del lado superior de la traviesa, la pinza de presión en la posición preensamblada mostrada a la derecha en la Fig. 4a tiene una altura mayor por encima de la traviesa que en la posición ensamblada mostrada a la izquierda en la Fig. 4a. Esto se debe, por un lado, a que los arcos de soporte traseros 28 de la pinza de presión todavía no se han recibido en el rebaje 20 a modo de hendidura de la placa de guía en ángulo 18 en la posición preensamblada y, por otro lado, a que las patas internas 46 se presionan elásticamente hacia abajo por la elasticidad del tornillo de traviesa en la posición ensamblada. Como puede observarse a partir de la Fig. 4a, la cabeza 26 del tornillo de traviesa está dimensionada o adaptada a las dimensiones de la pinza de presión de modo que la cabeza 26 no sobresale hacia arriba por encima del plano definido por la terminación superior de la pinza de presión.

Tal como se muestra por medio de un ejemplo en la Fig. 4b, tras la inserción en el canal de raíl 14, un raíl 32 puede no elevarse lo suficientemente por encima de la disposición de fijación de raíl preensamblada de modo que el raíl descansa sobre la disposición de fijación de raíl. En contraposición al estado de la técnica mostrado en la Fig. 6, en la disposición de fijación de raíl según la invención la pinza de presión 40 está configurada de modo que las patas externas 56 de la pinza de presión 40 se extienden tanto por encima de las patas internas 46 que el peso del raíl ya no descansa sobre la cabeza 26 del tornillo de traviesa 24 y, por tanto, no dobla el tornillo de traviesa. En este caso, la altura H ha de proporcionarse de manera que también se tengan en cuenta las deformaciones elásticas que se producen en la región de la pata externa 56 tras tender el raíl largo y pesado.

Al mismo tiempo, debido a la extensión en forma de arco en la vista en sección vertical ilustrada en las Figs. 4a y 4b, la pata externa 56 actúa como una rampa que soporta la elevación de un raíl soportado en la región 60 de modo que el raíl puede introducirse en el canal de raíl 14.

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición de fijación de raíl que comprende:
  - 5 - una pinza de presión (40) elástica fabricada en acero para resortes para fijación de raíl, que comprende:
    - un lazo central (44) que tiene dos patas internas (46) conectadas por una parte central (48) en forma de arco; y
    - 10 - bucles (42) conectados a las patas internas (46) del lazo central (44) y que discurren hacia los extremos libres (50) de la pinza de presión (40); y
    - un tornillo de traviesa (24) que tiene una cabeza (26) del tornillo formada de modo que descansa sobre las patas internas (46) del lazo central (44);
    - 15 caracterizada porque
      - los bucles (42) de la pinza de presión están configurados de modo que tienen, en el estado sin carga, cada uno al menos una altura (H) de 20 mm y de manera preferible aproximadamente 24 mm por encima del plano superior (E2) del lazo central (44) en la región de las dos patas internas (46); y
      - 20 - la cabeza (26) del tornillo y la pinza de presión (40) están dimensionadas de modo que la cabeza (26) del tornillo no se extiende por encima de la altura máxima de la pinza de presión en el estado preensamblado de la fijación de raíl que tiene las patas internas descansando sobre las cabezas (26) del tornillo.
  2. Disposición de fijación de raíl según la reivindicación 1, caracterizada porque la altura (H) es de no más de 42 mm.
  3. Disposición de fijación de raíl según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque las patas internas (46) de la pinza de presión discurren sustancialmente paralelas entre sí.
  4. Disposición de fijación de raíl según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las patas internas (46) de la pinza de presión tienen, en el lado superior en la posición ensamblada, un chafán (52) en la región de contacto de soporte del tornillo de traviesa (24) que fija la pinza de presión (40) en la posición ensamblada.
  5. Disposición de fijación de raíl según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los bucles (42) de la pinza de presión están conectados a las patas internas (46) a través de un arco de soporte trasero (44) y están formados de modo que los bucles (42) tienen, en la posición ensamblada, un recorrido en forma de arco tanto en la dirección horizontal como en la dirección vertical.
  6. Disposición de fijación de raíl según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la pinza de presión tiene un límite de resistencia a la fatiga de más de 3 millones de alternaciones de carga, preferiblemente más de 5 millones de alternaciones de carga.
  7. Disposición de fijación de raíl según la reivindicación 5, caracterizada porque el arco de soporte trasero (54) de la pinza de presión está formado de modo que la distancia D entre la pata interna (46) y el plano tangencial paralelo en la pata externa (56) es  $D \geq 50$  mm y preferiblemente  $D \geq 60$  mm.
  8. Disposición de fijación de raíl según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los bucles (42) de la pinza de presión describen un arco en una vista desde arriba, cuyas secantes (S) son sustancialmente paralelas a la extensión de las patas internas (46).
  9. Disposición de fijación de raíl según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la distancia libre entre la parte central (48) en forma de arco del lazo central (44) y los extremos libres (50) de la pinza de presión (40) es menor que el diámetro del acero para resortes en la región de los extremos libres (50) de la pinza de presión (40).
  10. Disposición de fijación de raíl según la reivindicación 1, caracterizada porque la pinza de presión (40) se apoya sobre el lado superior del patín de raíl del raíl (32) y sobre la traviesa (10) en un rebaje (12) en el lado superior de la traviesa, en la posición ensamblada.



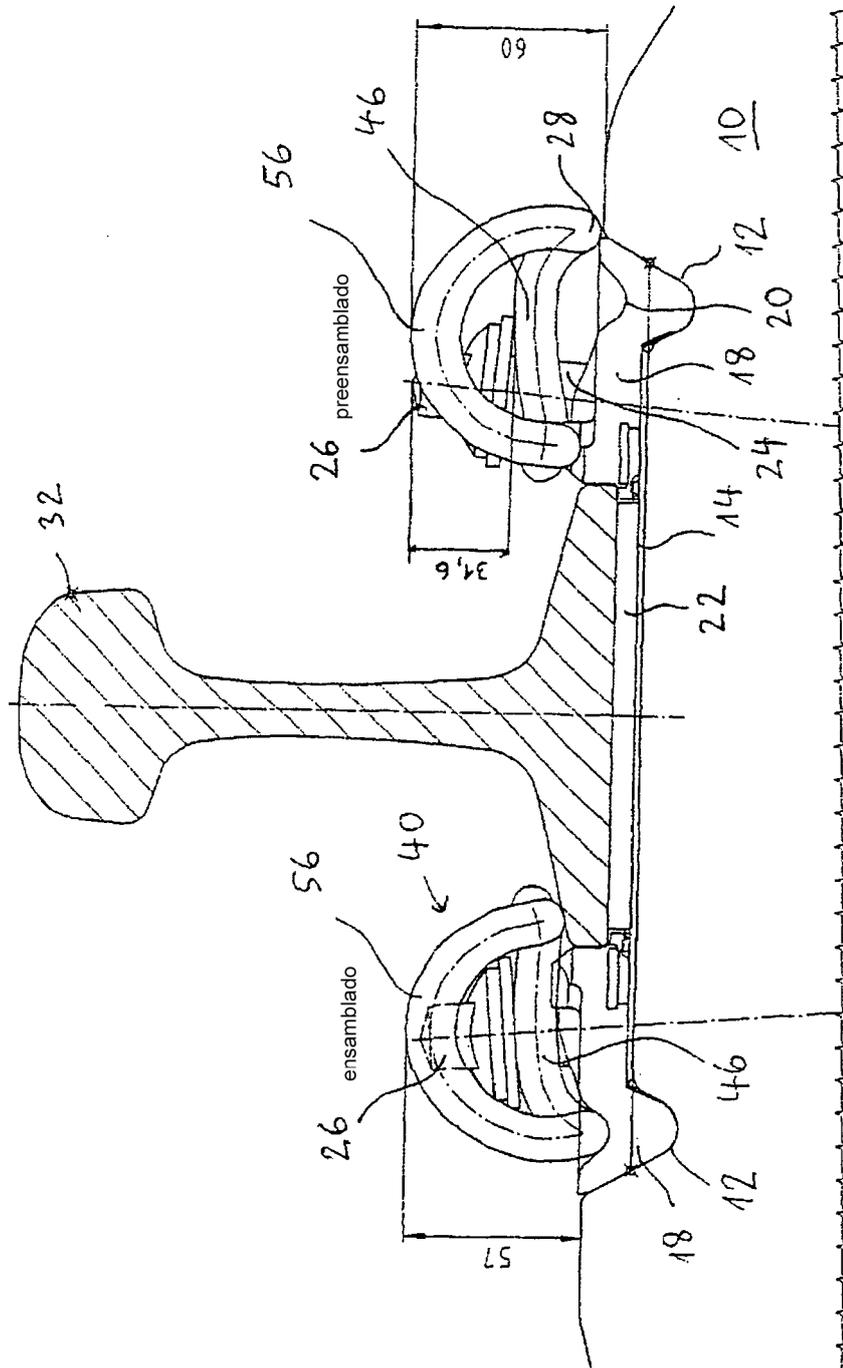


Fig. 4a

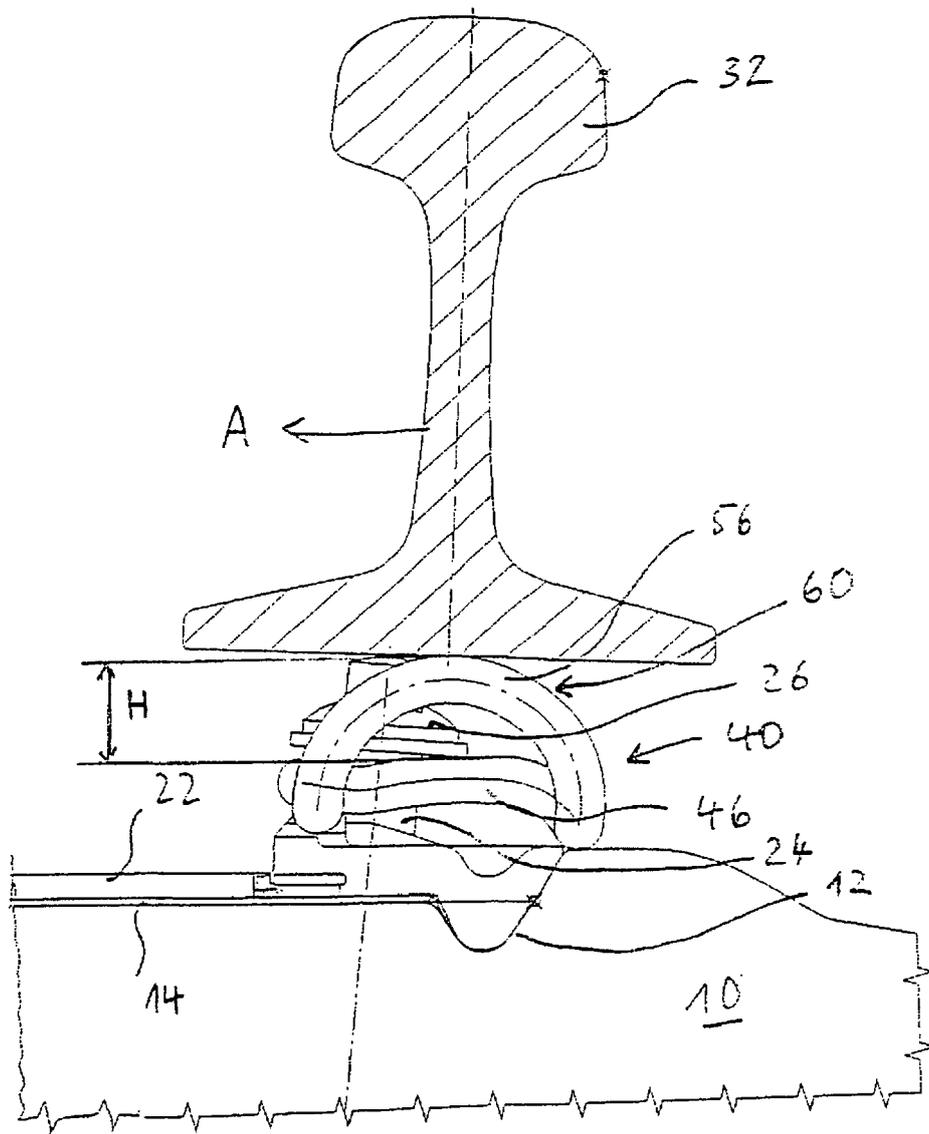


Fig. 4b

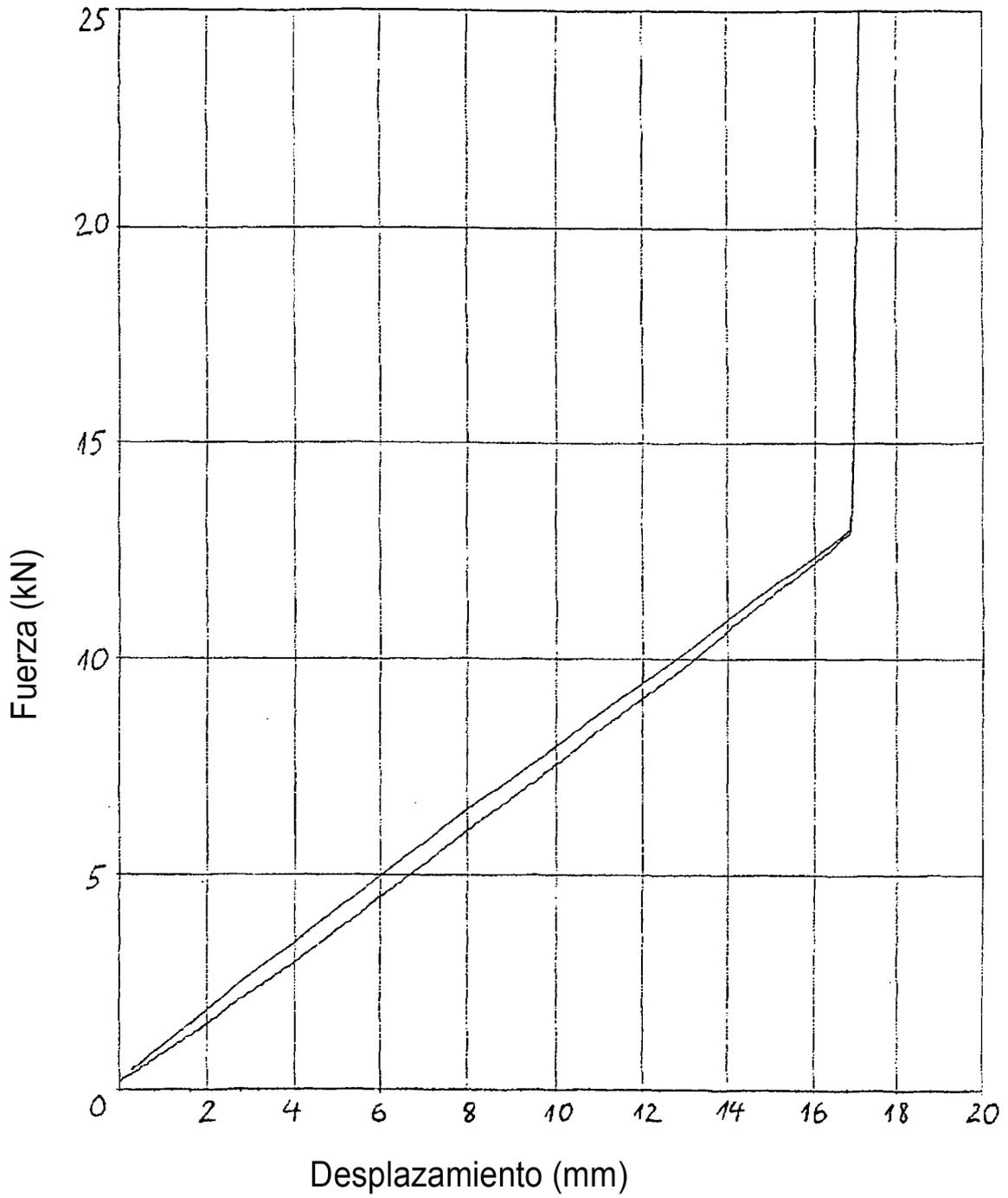


Fig. 5

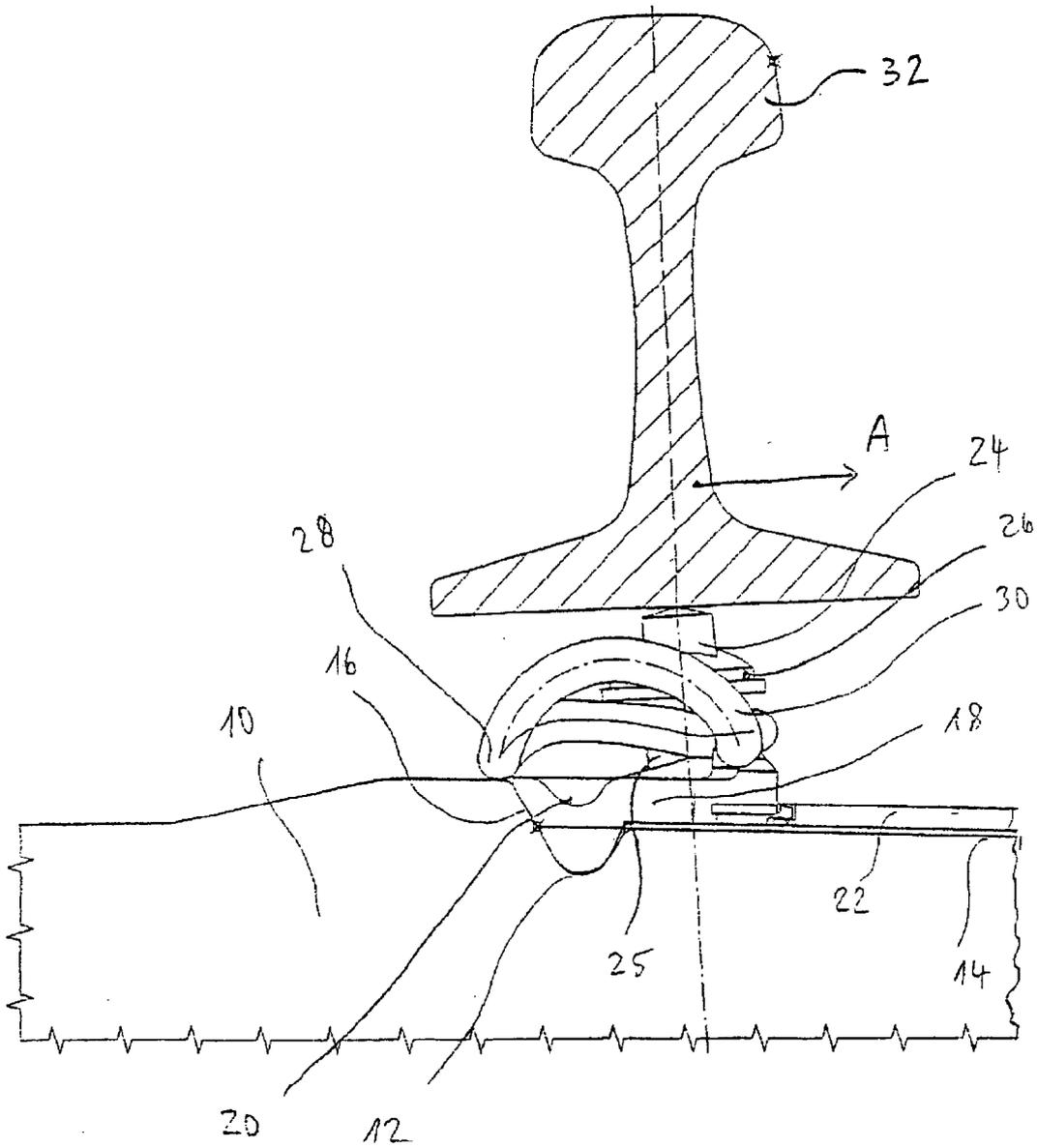


Fig. 6

Estado de la técnica