

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 266**

51 Int. Cl.:

B61D 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2014 E 14185559 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2907720**

54 Título: **Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante para un vehículo ferroviario con construcción soporte elástica**

30 Prioridad:

23.09.2013 AT 506032013

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

21.11.2019

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG (100.0%)
Beethovengasse 43-45
2340 Mödling, AT**

72 Inventor/es:

**MAIR, ANDREAS y
ZARL, HEINZ**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 732 266 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

Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante para un vehículo ferroviario con construcción soporte elástica.

5 La presente invención hace referencia a un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante para un vehículo ferroviario, el cual comprende al menos una hoja de la puerta, un soporte orientado a lo largo de la dirección de desplazamiento de la hoja de la puerta, el cual en particular está montado de forma que puede desplazarse en dirección horizontal, transversalmente con respecto a su extensión longitudinal, y una guía lineal con un riel de perfil y al menos una corredera guía/un carro guía. El riel de perfil está fijado en el soporte o es comprendido por el mismo en forma de un área de perfil. Al menos una corredera guía/carro guía está montado en el riel de perfil, y la hoja de la puerta está montada de forma desplazable con la ayuda de al menos una corredera guía/un carro guía. Un módulo de puerta corrediza de esa clase se conoce por ejemplo por la solicitud DE 692 04 556 T2, en correspondencia con la solicitud EP 0 517 334 A. Los módulos de puerta corrediza/módulos de puerta corrediza de la clase mencionada, en principio son conocidos. De este modo, al menos una hoja de la puerta o dos hojas de la puerta están montadas de forma desplazable, las cuales para la apertura, en el caso de un módulo de puerta corrediza pivotante, se colocan primero con la ayuda de un sistema mecánico de colocación y después se empujan o sólo se empujan en el caso de un módulo de puerta corrediza. Favoreciendo un funcionamiento suave, las hojas de la puerta, en general, están montadas con la ayuda de guías de rodillos lineales. Esas guías de rodillos lineales principalmente son conocidas por la construcción de máquinas herramienta, en donde es indispensable el guiado exacto de las partes de las máquinas. Por lo tanto, las mismas están diseñadas en lo posible sin juego y requieren una construcción inferior comparativamente rígida para evitar una fijación de las guías de rodillos lineales y asegurar una vida útil prolongada. Las construcciones utilizadas según el estado del arte, por lo tanto, están diseñadas igualmente de forma comparativamente rígida, debido a lo cual impactos que actúan en el vehículo ferroviario se transmiten prácticamente sin una atenuación al módulo de puerta corrediza/al módulo de puerta corrediza pivotante. A causa de esto se reduce a su vez la vida útil de la guía lineal. Además, las soluciones conocidas son comparativamente pesadas, afectando negativamente al peso total del vehículo ferroviario. En particular en el tráfico urbano, en donde los vehículos ferroviarios aceleran en distancias cortas y frenan nuevamente, una construcción soporte de esa clase empeora la eficiencia energética del vehículo ferroviario.

Por consiguiente, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante mejorado. En particular deben evitarse las desventajas antes descritas o al menos sus efectos deben atenuarse.

El objeto de la presente invención se soluciona con un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante de la clase mencionada en la introducción, en el cual la deflexión estática máxima del soporte, referido a sus puntos de apoyo, al encontrarse (levemente) abierta la hoja de la puerta, en el rango de un diámetro interno de la puerta LW de 800 mm a 2300 mm, asciende al menos a

$$35 \quad y1 = 0,007 \cdot \left(e^{\left(\frac{LW}{800} \right)} - 1 \right)$$

milímetros por kilogramo del peso de la hoja de la puerta. La deflexión estática máxima se mide con el vehículo ferroviario detenido y se presenta en una posición determinada del soporte, en el caso de una posición determinada de la hoja de la puerta o de las hojas de la puerta. En general, la deflexión más intensa del soporte, en el caso de una puerta corrediza de doble hoja, se presenta en el centro del soporte al encontrarse las hojas de la puerta levemente abiertas (con un espacio), y en el caso de una puerta corrediza de una hoja en el centro del soporte, al encontrarse la puerta corrediza semiabierta, y puede determinarse con exactitud, por ejemplo en una simulación por ordenador o en un ensayo.

El "diámetro interno de la puerta" denomina la anchura del paso al encontrarse completamente abierta la puerta corrediza y se mide entre el marco de la puerta y una hoja de la puerta, o entre las dos hojas de la puerta, dependiendo de cuánto se abre la hoja de la puerta o de cuánto se abren las mismas.

La deflexión se indica con respecto al peso de la hoja de la puerta o de las hojas de la puerta. Para obtener la deflexión absoluta, el valor indicado debe multiplicarse respectivamente por el peso total de la hoja de la puerta. Si el peso de una hoja de la puerta asciende por ejemplo a 32,5 y se trata de una puerta corrediza de doble hoja, con un diámetro interno de 1600 mm, entonces resulta una deflexión estática máxima absoluta del soporte, de al menos

$$y1_{abs} = y1 \cdot m_{TF} = 0,007 \cdot \left(e^{\left(\frac{LW}{800}\right)} - 1 \right) \cdot m_{TF}$$

$$y1_{abs} = 0,007 \cdot \left(e^{\left(\frac{1600}{800}\right)} - 1 \right) \cdot 65 = 2,91 \text{ mm}$$

Además, se considera conveniente que la deflexión estática máxima del soporte, referido a sus puntos de apoyo, al encontrarse abiertas las hojas de la puerta, en el rango de un diámetro interno de la puerta LW de 8000 mm a 2300 mm, ascienda al menos a

$$y1 = 0,007 \cdot \left(e^{\left(\frac{LW}{900}\right)} - 1 \right)$$

5

o a

$$y1 = 0,007 \cdot \left(e^{\left(\frac{LW}{1000}\right)} - 1 \right)$$

milímetros por kilogramo del peso de la hoja de la puerta.

Además, se considera conveniente que la deflexión estática máxima del soporte entre los puntos de contacto extremos de las correderas guía/los carros guía que soportan la hoja de la puerta, con el riel de perfil (es decir, en toda la longitud de guiado), al encontrarse abierta la hoja de la puerta, de manera adicional o alternativa, ascienda al menos a 0,0075 mm, en particular sin embargo también a 0,015 mm, 0,030 mm o incluso a 0,075 mm por kilogramo del peso de la hoja de la puerta. Si la guía lineal se trata de una guía de rodillos lineal, entonces la deflexión estática máxima del soporte puede referirse también a los puntos de contacto de los cuerpos de rodillos extremos que soportan la hoja de la puerta, con el riel de perfil. También en este caso puede mantenerse la deflexión absoluta multiplicando el valor indicado por el peso total de las hojas de la puerta.

En comparación con los módulos de puerta corrediza/módulos de puerta corrediza pivotante conocidos por el estado del arte, el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante antes descrito presenta una deformación comparativamente intensa. El soporte del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, por tanto, de forma selectiva, está diseñado "blando", de manera que el mismo actúa esencialmente como un muelle de láminas, suavizándose así la transmisión de impactos que actúan en el vehículo ferroviario hacia el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante. Debido a que los impactos ya casi no afectan la guía lineal, ésta presenta una vida útil incrementada. Mediante el peso reducido del soporte no sólo se mejora la eficiencia energética del vehículo ferroviario, sino que también la frecuencia de resonancia del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante se desplaza en la dirección de frecuencias más elevadas, debido a lo cual no pueden provocarse vibraciones con amplitudes considerables o sólo pueden provocarse en un grado reducido.

La solución antes presentada puede implementarse tanto en una guía de rodillos lineal, en la cual una corredera guía está montada en un riel de perfil con la ayuda de cuerpos de rodillos, como también en una guía deslizante lineal, en la cual un carro guía se desliza sobre el riel de perfil. Las guías de rodillos lineales ofrecen un buen funcionamiento suave con un juego de soporte sólo reducido o con nada de juego, pero debido a las presiones superficiales elevadas entre los cuerpos de rodillos y el riel de perfil son muy susceptibles con respecto a una sobrecarga, en particular con respecto a impactos. Mediante la conformación blanda del soporte, sin embargo, los impactos de esa clase se atenúan muy bien, debido a lo cual la ventaja de la invención se destaca en el caso de la utilización de guías de rodillos lineales.

Las guías de rodillos lineales pueden realizarse por ejemplo con esferas o rodillos como cuerpos de rodillos. Los cuerpos de rodillos, en un área de contacto, forman el elemento de unión entre el riel del perfil y la corredera guía. Los cuerpos de rodillos que momentáneamente no se encuentran en contacto con el riel de perfil, mediante un área de retorno (por ejemplo un canal de retorno), se deslizan desde el extremo del área de contacto hacia su inicio, o de forma inversa. Los cuerpos de rodillos, por tanto, se desplazan en una trayectoria cerrada. En general, esa trayectoria está dispuesta esencialmente en un plano, el "plano circunferencial". De este modo puede proporcionarse una trayectoria ovalada o pueden proporcionarse varias trayectorias ovaladas o circulares, unas detrás de otras, las cuales están dispuestas en el mismo plano y en su totalidad forman un área de contacto. Además, varias trayectorias pueden situarse también en planos diferentes, pero paralelos unos con respecto a otros. Finalmente, las

trayectorias también pueden entrecruzarse. Por ejemplo, una trayectoria circunferencial puede abandonar el plano circunferencial en el área de inversión para posibilitar un cruce con otra trayectoria circunferencial. Eventualmente, los cuerpos de rodillos también pueden estar dispuestos en una jaula de cuerpos de rodillos.

5 En este punto cabe señalar que las características de la invención son adecuadas en particular para la utilización en el caso de una puerta corrediza pivotante, o en el caso de un módulo de puerta corrediza pivotante. No obstante, la invención puede utilizarse también para una puerta corrediza o un módulo de puerta corrediza en la cual o en el cual no se encuentre presente un mecanismo pivotante.

Otras variantes ventajosas y perfeccionamientos de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes, así como de la descripción, junto con las figuras.

10 Se considera ventajoso que el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante presente una pluralidad de correderas guía/carros guía separados (por ejemplo dos), en particular distanciados unos de otros en la dirección de desplazamiento de la hoja de la puerta, asociados sólo a una hoja de la puerta. En particular, las correderas guía/los carros guía mencionados están montados sólo sobre un riel de perfil. En principio, sin embargo, a una hoja de la puerta puede estar asociada también una pluralidad de correderas guía/carros guía que están
15 montados en diferentes rieles de perfil. De ese modo, el par de rotación causado por el peso de la hoja de la puerta, debido a las correderas guía/los carros guía distanciados, puede transmitirse bien al soporte; por otra parte, la guía lineal, debido a la longitud de guiado relativamente corta de las correderas guía/los carros guía individuales, sin embargo, también es menos susceptible con respecto a contracciones.

20 De manera ventajosa, en el contexto anterior, se considera en especial ventajoso que las longitudes de guiado de las correderas guía/de los carros guía en total sean como máximo de la mitad del largo de la longitud de guiado total, por tanto de la distancia entre los puntos de contacto de las correderas guía/de los carros guía que soportan la hoja de la puerta, con el riel de perfil. Gracias a esto, el soporte de las correderas guía/de los carros guía se mantiene con un funcionamiento suave también en el caso de una deflexión comparativamente intensa del soporte o del riel de perfil. En el caso de una guía de rodillos lineales, la longitud de guiado y la longitud de guiado total pueden
25 referirse nuevamente a los cuerpos de rodillos extremos que soportan la hoja de la puerta.

Se considera conveniente que las correderas guía/ los carros guía estén unidos de forma rígida o de forma articulada con un soporte transversal, o que respectivamente estén unidos unos con otros de forma articulada con la hoja de la puerta. Gracias a esto resulta una construcción sencilla y robusta del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante.

30 Se considera conveniente que las correderas guía/ los carros guía estén unidos de forma articulada con un soporte transversal, o que respectivamente estén unidos unos con otros de forma articulada con la hoja de la puerta. De ese modo puede compensarse aún mejor una deflexión del soporte, ya que las correderas guía/ los carros guía pueden seguir una orientación local del soporte o del riel guía, reduciendo con ello el riesgo de una contracción de la guía lineal.

35 Se considera conveniente que el soporte, referido a su extensión longitudinal, esté montado esencialmente en sus puntos del extremo. De ese modo puede alcanzarse un efecto de amortiguación comparativamente bueno de los impactos que actúan sobre el vehículo ferroviario. Además, en esta disposición resulta en general una situación de instalación ventajosa.

40 Sin embargo, también se considera conveniente que el soporte, referido a su extensión longitudinal, esté montado esencialmente en los puntos de Bessel. Gracias a esto puede reducirse el peso del soporte, con el mismo efecto de amortiguación. Los puntos de Bessel son posiciones ventajosas de los apoyos de un soporte cargado, y se ubican aproximadamente en el 22% de la longitud del soporte. No obstante, su posición concreta depende del diseño del soporte y de los componentes montados sobre el mismo, así como de la distribución del peso.

45 También se considera especialmente conveniente que uno de los puntos de apoyo del soporte esté diseñado como cojinete fijo y el otro punto de apoyo o los otros puntos de apoyo esté/estén diseñado/s como cojinetes sueltos. De ese modo puede compensarse una variación de la longitud del soporte, condicionada por ejemplo por la temperatura, así como una variación de la distancia entre los puntos del extremo del soporte, en el caso de una deflexión del mismo.

50 Se considera ventajoso que el soporte, en la sección transversal, a ambos lados del riel de perfil, sea más elevado que en el área del riel de perfil. En particular, el soporte, en la sección transversal, sobre su lado superior y su lado inferior, al costado del riel de perfil, presenta para ello una elevación. En especial, el soporte puede presentar también una sección transversal esencialmente en forma de H, en forma de X o en forma de T. Debido a esto, por una parte, puede incrementarse la resistencia a la flexión vertical, pero por otra parte también la resistencia a la flexión horizontal del soporte, en el caso del mismo peso, o su peso puede reducirse, con la misma resistencia a la

flexión. En conjunto, el soporte, puede realizarse con paredes relativamente delgadas, debido a lo cual se reduce aún más el peso total del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante y, con ello, pueden mejorarse las potencias de conducción del vehículo ferroviario. Junto con el mejoramiento del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, en cuando a las fuerzas verticales, se logra también un aumento de la resistencia a la flexión en dirección horizontal, así como un aumento de la resistencia a la torsión alrededor del eje longitudinal del soporte.

También se considera conveniente que el soporte, en el área de las fibras de flexión neutras, presente una cavidad, es decir, que la fibra neutra esté dispuesta en la cavidad mencionada. Debido a esto, el soporte presenta un peso relativamente reducido, con una buena estabilidad.

Se considera especialmente ventajoso que el sistema de guiado presente dos guías lineales, donde un primer riel de perfil está montado en el lado superior del soporte y un segundo riel de perfil está montado en el lado inferior del soporte. De este modo puede utilizarse un único soporte para sostener una puerta corrediza pivotante de hoja doble. De manera correspondiente, un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante comprende una primera puerta corrediza pivotante fijada en la guía lineal inferior y una segunda puerta corrediza pivotante fijada en la guía lineal superior. La altura de construcción del sistema de guiado es especialmente reducida en esta disposición. En particular se considera también ventajoso que el soporte esté estructurado simétricamente con respecto a su eje horizontal, puesto que entonces no debe observarse ninguna dirección de montaje especial.

Se considera ventajoso que el riel de perfil presente una sección transversal esencialmente en forma de C o en forma de U, y que la corredera guía/el carro guía esté montado entre las caras del extremo opuestas de la sección transversal en forma de C, así como en forma de U. Una guía de rodillos lineales de esa clase apenas es susceptible en cuanto a contracciones, debido a lo cual la misma, en el caso de la utilización en el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, presenta una vida útil comparativamente elevada.

A este respecto, esto se considera especialmente ventajoso además cuando los cuerpos de rodillos están dispuestos en una hilera entre una cara del extremo del riel de perfil y la corredera guía/el carro guía. Debido a esto, la guía lineal es particularmente tolerante con respecto a deformaciones del sistema de guiado y, con ello, es particularmente muy adecuada para la utilización en vehículos ferroviarios. Por los motivos antes mencionados, además, la guía lineal es muy duradera.

Se considera especialmente ventajoso que un accionamiento para la hoja de la puerta está dimensionado de modo que se reduzca la deflexión del soporte al cerrarse la hoja de la puerta. Una hoja de la puerta que queda suspendida hacia fuera debido a la deflexión del soporte, al cerrarse, es desplazada contra el marco de la puerta o contra otra puerta corrediza y se endereza en el caso de otra acción del accionamiento dimensionado con una magnitud suficiente. Mediante el punto de contacto de la hoja de la puerta con el marco de la puerta o con otra hoja de la puerta y la fuerza de accionamiento que actúa sobre la misma, un par de rotación actúa sobre los mismos. De este modo, sin embargo, también el soporte es presionado hacia arriba en su centro, de manera que se reduce la deflexión. Mediante esa contracción no sólo se reduce la deflexión del soporte, sino que también se modifica el comportamiento de vibración del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, es decir que se desplaza en la dirección de frecuencias de resonancia más elevadas. Por tanto, puede afirmarse que el comportamiento de vibración del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante puede controlarse mediante el accionamiento para las hojas de la puerta. Como accionamiento se considera toda clase de motores de rotación o motores lineales, por ejemplo accionamientos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Concretamente, la construcción soporte para una hoja de la puerta puede desplazarse por ejemplo con la ayuda de un husillo o de una tracción por cable a lo largo del soporte.

Finalmente, también se considera conveniente que la hoja de la puerta esté montada de forma giratoria alrededor de un eje que se extiende en la dirección longitudinal del soporte. Debido a esto, por una parte, pueden compensarse tolerancias, por otra parte un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza de esa clase puede instalarse bien también en vehículos ferroviarios cuyas paredes laterales están inclinadas. Por ejemplo, la rotación puede posibilitarse de manera que la hoja de la puerta se fije en el soporte transversal con la ayuda de un perno montado de forma giratoria. También es posible, sin embargo, que la hoja de la puerta esté unida de forma fija, pero que esté montada de forma giratoria con respecto al riel del perfil.

Para una mejor comprensión de la invención, la misma se explica en detalle mediante las siguientes figuras. Las figuras muestran:

Figura 1: un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante de un vehículo ferroviario, representado a modo de ejemplo, y muy simplificado, con una deformación exagerada;

Figura 2: el soporte y la corredera guía del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, representados de forma aislada;

Figura 3: un soporte del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante con sólo una corredera guía para una hoja de la puerta;

Figura 4: como la figura 1, sólo con hojas de la puerta cerradas y, debido a esto, con una deformación reducida del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante;

5 Figura 5: un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, en el cual un soporte transversal que une dos correderas guía está unido con las mismas de forma articulada;

Figura 6: un sistema de guiado representado a modo de ejemplo y de forma esquemática, para un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, en una vista oblicua;

Figura 7: el sistema de guiado de la figura 1 en la sección transversal;

10 Figura 8: el sistema de guiado de la figura 1 en la sección longitudinal;

Figura 9: como en la figura 8; sólo con un elemento elástico entre la ménsula y el soporte opuesto;

Figura 10: una articulación con superficies de rodamiento en general cilíndricas, con ejes que se sitúan transversalmente unos sobre otros;

Figura 11: una articulación con superficies de rodamiento arqueadas de forma multidimensional, y

15 Figura 12: un sistema de guiado con correderas guía dispuestas de forma vertical.

A modo de introducción debe señalarse que en las formas de ejecución descritas de diferente modo las mismas partes están indicadas con los mismos símbolos de referencia o con las mismas denominaciones de componentes, donde las descripciones contenidas en toda la descripción, de manera correspondiente, pueden trasladarse a las mismas partes con el mismo o con los mismos símbolos de referencia. También los datos de posición seleccionados en la descripción, como por ejemplo arriba, abajo, lateralmente, etc., se refieren a la figura directamente descrita, así como representada y, en el caso de una variación de la posición, pueden trasladarse de manera correspondiente a la nueva posición. Además, también características individuales o combinaciones de características de los distintos ejemplos de ejecución mostrados y descritos pueden representar en sí mismos soluciones independientes, inventivas o según la invención.

20 25 Todos los datos relativos a los rangos de valor en la descripción concreta pueden entenderse de manera que éstos comprenden también cualquier rango parcial y todos los rangos parciales, por ejemplo, el dato 1 a 10 puede entenderse de manera que están comprendidos todos los rangos parciales, partiendo desde el límite inferior 1 y el límite superior 10, es decir que todos los rangos parciales comienzan con un límite inferior de 1 o superior y terminan en un límite superior de 10 o inferior, por ejemplo 1 a 1,7 ó 3,2 a 8,1 o 5,5 a 10.

30 La figura 1 muestra un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 para un vehículo ferroviario en una representación muy simplificada. El módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 comprende dos hojas de la puerta 2 y un soporte 3 orientado a lo largo de la dirección de desplazamiento de la hoja de la puerta 2, el cual, en el caso de un módulo de puerta corrediza, puede desplazarse en dirección horizontal transversalmente con respecto a su extensión longitudinal o, en el caso de un módulo de
35 puerta corrediza, está montado de forma fija. Además, el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 comprende una guía lineal que, en este ejemplo en concreto, está realizada como guía de rodillos lineales. La guía de rodillos lineales comprende un riel de perfil y dos correderas guía 4, donde el riel de perfil está fijado en el soporte 3 o está comprendido por el mismo en forma de un área del perfil. En la figura 1, con el fin de una mayor claridad, el riel de perfil no está representado de forma explícita (para detalles, sin embargo, véanse las
40 figuras 6 y 7). Para las siguientes observaciones, por lo tanto, el mismo puede comprenderse como abarcado por el soporte 3.

En el ejemplo mostrado, por cada hoja de la puerta 2 están dispuestas en cada caso dos correderas guía 4. Para ello, las mismas están unidas de forma rígida una con otra, mediante un soporte transversal 5. La hoja de la puerta 2, mediante una ménsula 6, está fijada en el soporte transversal 6. En el ejemplo representado en la figura 1, un
45 primer riel de perfil está fijado en el lado superior del soporte 3, el cual se encuentra asociado a la hoja de la puerta derecha 2. Un segundo riel de perfil montado en el lado inferior del soporte 3 se encuentra asociado a la hoja de la puerta izquierda 2.

En el ejemplo concreto, el soporte 3, referido a su extensión longitudinal, está montado esencialmente en sus puntos del extremo. De este modo, el punto de apoyo izquierdo del soporte 3 está diseñado como cojinete fijo 7 y el punto de apoyo derecho como cojinete suelto 8. Con los dos cojinetes 7 y 8, el soporte 3 está montado en un vehículo ferroviario (no representado).

- 5 Tal como está representado (de forma exagerada) en la figura 1, el soporte 3, debido al peso del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1, se curva hacia abajo, debido a lo cual las dos hojas de la puerta 2 se ladean hacia el exterior. La deflexión máxima estática y1 del soporte 1, al encontrarse abierta la hoja de la puerta 2, referido a sus puntos de apoyo 7, 8; en el rango de un diámetro interno LW de 800 mm a 2300 mm, asciende por lo menos a

$$10 \quad y1 = 0,007 \cdot \left(e^{\left(\frac{LW}{800} \right)} - 1 \right)$$

15 milímetros por kilogramo del peso de la hoja de la puerta. Puesto que el soporte 3, en sus extremos, está montado en los cojinetes 7 y 8, la deflexión estática máxima y1 se produce en el centro del soporte 3, en especial cuando la puerta se encuentra abierta con una gran abertura. Dependiendo del montaje del soporte 3, sin embargo, la deflexión estática máxima y1 puede producirse también en otro punto del soporte 3. La deflexión absoluta puede obtenerse utilizando el diámetro interno en la fórmula y multiplicando el valor indicado por el peso total de las hojas de la puerta.

20 De manera adicional o alternativa con respecto a ello, la deflexión máxima y2 del soporte 3 entre los puntos de contacto de los cuerpos de rodillos más extremos, que soportan una hoja de la puerta 2, con el riel de perfil, al encontrarse abierta la puerta, asciende al menos a 0,0075 mm, en particular al menos a 0,015 mm, 0,030 mm o 0,075 mm por kilo del peso de la hoja de la puerta. La deflexión absoluta puede obtenerse respectivamente multiplicando el valor indicado por el peso total de las hojas de la puerta.

25 La figura 2 muestra una representación más simplificada. De este modo, solamente se representan las correderas guía 4 de la hoja de la puerta derecha 2 en el soporte 3, así como el riel de perfil. Las correderas guía 4 están montadas en el riel de perfil mediante cuerpos de rodillos 9 circunferenciales. Mediante la hoja de la puerta 2, el par M se imprime en la estructura soporte, debido a lo cual se cargan comparativamente en alto grado la esfera inferior de la guía lineal izquierda 4 y la esfera superior derecha de la guía lineal derecha 4. Esas dos esferas 9 están representadas respectivamente negras y, con el riel de perfil, forman los puntos de contacto extremos 10 y 11. Mediante esos dos puntos 10 y 11 está definida la longitud de guiado total g, en la cual se mide la deflexión y2. Las dos guías lineales 4 presentan respectivamente la longitud de guiado f. En base a la figura 2 puede observarse también que las longitudes de guiado f de las correderas guía 4 en total (por tanto aquí 2f) son más reducidas que la distancia de los puntos de contacto 10 y 11 mencionados, es decir, más reducidas que la longitud de guiado total g. De ese modo se previene una contracción de la guía lineal. En la figura 2 debe prestarse atención a que la deflexión y2, de forma estrictamente aleatoria, corresponde a la mitad de la altura del soporte 3. Naturalmente esto no es una condición obligatoria y la deflexión y2 también puede ser menor o mayor que la mitad de la altura del soporte 3.

35 En realidad, en el soporte 3 no sólo se presentan deflexiones en dirección vertical, sino también en dirección horizontal. Esto sucede debido a que las hojas de la puerta 2 producen fluctuaciones de presión, de modo que pueden doblar también el soporte 3 en dirección horizontal. De este modo se produce también un par de flexión normalmente en el par M representado en la figura 2 y, con ello, una superposición de pares. Los valores indicados para la deflexión, sin embargo, se refieren a un vehículo detenido, sin la influencia de fluctuaciones presión, de manera que el par M relevante para ello (sólo) se produce mediante el peso.

45 En comparación con los módulos de puerta corrediza/módulos de puerta corrediza pivotante conocidos por el estado del arte, el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante representado en las figuras 1 y 2 presenta una deflexión estática comparativamente intensa. El soporte 3, por tanto, de forma selectiva, está diseñado "blando", de manera que el mismo actúa esencialmente como un muelle de láminas, suavizándose así la transmisión de impactos que actúan en el vehículo ferroviario hacia el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1. Mediante el peso reducido del soporte 3, también la frecuencia de resonancia del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 se desplaza en la dirección de frecuencias más elevadas, debido a lo cual no pueden provocarse vibraciones con una amplitud notable o sólo pueden provocarse en un grado reducido.

50 Para reducir aún más el peso del soporte 3, en el caso de la misma deflexión y1, y2, puede preverse también desplazar un poco hacia el interior los puntos de apoyo. En la figura 2, para ello, los puntos de apoyo 12 y 13 alternativos se representan desplazados hacia el interior en la longitud x. Preferentemente, los puntos de apoyo 12 y 13 se disponen en los puntos de Bessel, para los cuales x asciende a ≈0,22. En esa disposición no sólo se considera ventajoso el peso reducido, sino también la longitud de vibración libre reducida del soporte 3, ya que en los puntos de apoyo 7, 8, 12 y 13 forzosamente se encuentran presentes nodos de vibración. La vibración de

resonancia del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante, de este modo, se desplaza aún más en la dirección de frecuencias más elevadas (y eventualmente también de amplitudes más reducidas).

5 En la figura 2, las dos correderas guía 4 se extienden sólo sobre un riel de perfil. También sería posible que las mismas sean conducidas sobre dos rieles de perfil distanciados uno de otro. Sin embargo, también en el caso de una disposición de esa clase puede proporcionarse la longitud de guiado total g , es decir que las dos correderas guía 4 pueden estar distanciadas una de otra en la dirección de desplazamiento. Si los rieles de perfil se sitúan unos detrás de otros, entonces la figura 2 puede considerarse directamente como la proyección de una disposición de esa clase en el plano de la hoja (la corredera guía 4 posterior, sin embargo, debería representarse como oculta por el riel de perfil situado adelante).

10 La figura 3 muestra un ejemplo de ejecución alternativo en el cual, en lugar de dos correderas guía, está proporcionada sólo una corredera guía 4 comparativamente larga. En general, una disposición de esa clase permite deflexiones más reducidas que una disposición según las figuras 1 y 2. Sin embargo, puede evitarse una contracción de la guía lineal cuando se utilizan sistemas de guiado tolerantes. Por ejemplo, los sistemas de guiado de una hilera (es decir con una hilera de esferas), con riel en forma de C o en forma de U (véanse también las figuras 5 y 7), en general son comparativamente resistentes con respecto a contracciones y, por lo tanto, pueden utilizarse convenientemente para un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1.

15 En otra variante también pueden utilizarse varias correderas guía 4 (en particular dos), que se tocan unas con otras. La longitud total de la disposición corresponde entonces a la suma de las longitudes de las correderas guía 4 individuales. En comparación con la disposición representada en la figura 3, una división de esa clase en correderas guía 4 individuales ofrece sin embargo la ventaja de que las mismas se ladean unas contra otras, de modo que pueden seguir mejor una deflexión del soporte 3. No obstante, esas disposiciones se mantienen compactas en las dimensiones externas.

20 En una variante ventajosa del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1, un accionamiento para las hojas de la puerta 2 está dimensionado de manera que la deflexión y_1, y_2 del soporte 3 se reduce al cerrarse las hojas de la puerta 2. La figura 4 muestra la disposición de la figura 1 con las puertas cerradas. Las hojas de la puerta 2 que se suspenden hacia fuera, mediante el accionamiento mencionado (no representado) se desplazan una hacia otra, hasta tocarse unas con otras en el área inferior. Si el accionamiento está dimensionado con una magnitud suficiente, entonces un movimiento posterior conduce a un enderezamiento de las hojas de la puerta 2, puesto que sobre las mismas actúa un par de rotación, debido a la fuerza de accionamiento que actúa en el área del soporte 3 y a su punto de contacto en el área inferior. De este modo, sin embargo, también el soporte 3 es presionado hacia arriba en el centro, de manera que se reduce la deflexión y_1, y_2 . Por último, se mejora con ello también el comportamiento de vibraciones del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1, es decir que se desplaza en la dirección de frecuencias de resonancia más elevadas. De este modo, es importante también el hecho de que las hojas de la puerta 2, debido al efecto de palanca, son presionadas una contra otra con una fuerza elevada y, en cuanto al comportamiento de vibración, actúan como una única hoja de la puerta 2 con masa doble y, de manera correspondiente, con una frecuencia de resonancia reducida. En el caso de una puerta corrediza de una hoja, la hoja de la puerta 1 es presionada contra la pared del vagón más o menos rígida, debido a lo cual vibraciones igualmente sólo pueden provocarse en un grado reducido.

25 Por tanto, puede afirmarse que el comportamiento de vibración del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 puede controlarse mediante el accionamiento. Como accionamiento se considera toda clase de motores de rotación o motores lineales, por ejemplo accionamientos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Concretamente, la construcción soporte 4, 5, 6 para una hoja de la puerta 2 puede desplazarse por ejemplo con la ayuda de un husillo, de una tracción por cable o de una tracción por cremallera, a lo largo del soporte 3.

30 La figura 5 muestra ahora otra variante de ejecución a modo de ejemplo de un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1, en el cual las correderas guía 4 están unidas de forma articulada con el soporte transversal 5, así como están unidas unas con otras, con la hoja de la puerta 2. De manera simbólica, en la figura 5 se representan a este respecto cojinetes giratorios 14 en ambas correderas guía 4. Además, la figura 5 muestra que un cojinete fijo y un cojinete suelto no deben proporcionarse obligatoriamente para el montaje del soporte 3. En lugar de ello pueden proporcionarse también dos cojinetes fijos en los puntos de apoyo 7 y 8. Por último, la figura 5 muestra también que un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 no debe estar realizado forzosamente de dos hojas, sino que también puede comprender sólo una hoja de la puerta 2.

35 Las figuras 6 y 7 muestran ahora un sistema de guiado a modo de ejemplo para un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante en una representación un poco más detallada, en una vista oblicua (figura 6), así como en un corte oblicuo (figura 7). El sistema de guiado comprende el soporte 3, así como las guías de rodillos lineales con dos rieles de perfil 15 que están fijados en el soporte 3 (por ejemplo están atornillados con el mismo) o que están comprendidos por el mismo en forma de un área de perfil. En este ejemplo, el riel de perfil 15 presenta una sección transversal esencialmente en forma de C o esencialmente en forma de U, donde una

corredera guía 4 está montada entre las caras del extremo opuestas de la sección transversal en forma de C o en forma de U. Naturalmente no es obligatoria la utilización de ese riel guía 15 especial, y pueden utilizarse también otras clases de guías de rodillos lineales.

5 Además, el sistema de guiado comprende un soporte transversal 6 con una ménsula 6 unida a éste de forma fija, en donde una placa de montaje 16 para una hoja de la puerta 2 está montada de forma giratoria con la ayuda de un perno 17. En la figura 6, el riel de perfil 15 no se extiende sobre toda la longitud del soporte 3. Pero por supuesto eso también puede ser posible. El soporte 3 está montado de forma desplazable en dirección horizontal, de forma transversal con respecto a su extensión longitudinal, lo cual en la figura 6 está simbolizado mediante las flechas dobles dispuestas de forma lateral.

10 De este modo, el soporte 3 está colocado transversalmente con respecto a la dirección de desplazamiento de la hoja de la puerta, de modo que las hojas de la puerta pueden desplazarse. En particular en el caso de un modo de construcción de esa clase debe prestarse atención al peso reducido de toda la disposición, ya que el mismo, comparativamente, carga en alto grado el sistema de guiado del soporte 3 (no representado). Sin embargo, el soporte 3 también puede estar unido de forma fija al vehículo ferroviario.

15 En la figura 6 puede observarse claramente que en este ejemplo están proporcionadas dos guías lineales, donde un primer riel de perfil 15 está montado sobre el lado superior del soporte 3, y un segundo riel de perfil 15 está montado sobre el lado inferior del soporte 3. De este modo puede utilizarse un único soporte 3 para sostener una puerta corrediza pivotante de hoja doble. En particular se considera también ventajoso que el soporte 3 esté estructurado simétricamente con respecto al eje horizontal, puesto que entonces no debe observarse ninguna dirección de montaje especial.

20 En la figura 6 puede observarse claramente también que los soportes transversales 5 y las ménsulas 6 de la guía lineal inferior y superior, en este ejemplo, están conformados esencialmente de forma idéntica y están rotados en 180° alrededor de un eje horizontal y orientado normalmente con respecto al riel de perfil 15. Debido a esto se reduce la cantidad de distintos componentes del sistema de guiado y, con ello, se simplifica la fabricación, así como el almacenamiento.

30 Como puede observarse claramente en particular en la figura 7, los rieles de perfil 15, en este ejemplo, sobrepasan el soporte 3 en el área de montaje de los rieles de perfil 15, en dirección vertical. En la figura 7 puede observarse además que en esta forma de ejecución una línea de unión imaginaria de dos cuerpos de rodillos 9 que tocan el riel de perfil 5 y que se sitúan de forma opuesta con respecto a un eje pivotante 18 de la sección transversal del perfil, orientado normalmente con respecto a la superficie de montaje, esencialmente está orientada de forma horizontal. Además, un plano circunferencial de los cuerpos de rodillos 9 está orientado esencialmente de forma horizontal. Además, en la figura 7 también puede observarse que una trayectoria circunferencial 19 de los cuerpos de rodillos 9 está dispuesta en la corredera guía 4. De este modo, la profundidad de la construcción del sistema de guiado puede mantenerse reducida. Por último, la figura 7 muestra también que los cuerpos de rodillos 9 están dispuestos en hilera, entre una cara del extremo del riel de perfil 15 y la corredera guía 4. Por este motivo, la guía lineal es particularmente tolerante con respecto a deformaciones del sistema de guiado, así como del soporte 3 y, con ello, es especialmente duradera.

40 En la figura 7 puede observarse además que el soporte 3, en el ejemplo representado, en la sección transversal a ambos lados de los rieles de perfil 15 es más elevada que en el área del riel de perfil 15. El soporte 3, en la sección transversal, sobre su lado superior e inferior, al costado de los rieles de perfil 15, presenta una elevación. En este ejemplo, el soporte 3 presenta de este modo una sección transversal esencialmente en forma de H, o en forma de X, o en forma de T. Debido a esto puede incrementarse por una parte la resistencia a la flexión vertical y por otra parte también la resistencia a la flexión horizontal, del soporte 3. El soporte 3 también puede estar realizado hueco. En particular la cavidad puede estar dispuesta en la fibra neutral del soporte 3.

45 Las figuras 8 y 9 muestran ahora dos variantes de ejecución detalladas para un cojinete giratorio 14 (véase también la figura 5).

50 La figura 8 muestra un corte BB, a partir del cual puede observarse que el soporte transversal 5, en el área de la corredera guía 4, presenta una sección convexa que se apoya sobre la superficie plana de la corredera guía 4, debido a lo cual se forma una articulación de rotación, así como un cojinete giratorio 14 con dos superficies de rodamiento que ruedan una sobre otra. Debido a que la corredera guía 4 en general se compone de acero de alta resistencia y acero templado, la superficie de una corredera guía que puede adquirirse a través del comercio puede actuar como superficie de rodamiento, sin medidas adicionales.

55 Concretamente, la superficie de rodamiento dispuesta en el soporte transversal 5 presenta una forma cilíndrica, donde los extremos de la proyección se sitúan normalmente sobre el plano de la hoja. El soporte transversal 5 y, con ello, una hoja de la puerta 2 fijada en el mismo, pueden rotar de este modo alrededor de un eje de rotación orientado

esencialmente de forma horizontal y transversal con respecto a la dirección de desplazamiento, debido a lo cual pueden compensarse deflexiones verticales del riel de perfil 15.

En ese ejemplo, las dos superficies de rodamiento se presionan una contra otra mediante un peso de la hoja de la puerta 2. De manera adicional, las dos superficies de rodamiento que ruedan una sobre otra pueden asegurarse contra un levantamiento con la ayuda de un soporte opuesto 20. El soporte opuesto 20, con la ayuda de pasadores 21, se fija en su posición con respecto al soporte transversal 5 y se atornilla con el mismo con la ayuda de los tornillos 22. A pesar de esto, para posibilitar una rotación del soporte transversal 5 con respecto al riel de perfil 15, como se representa en la figura 8, también el soporte opuesto 20 puede estar conformado convexo y/o puede admitir un juego reducido. En este último caso, por lo tanto, en principio es posible un levantamiento de las superficies de rodamiento superiores, pero la "altura de caída" (por tanto el juego), se selecciona reducida, de manera que puede evitarse un daño de las superficies de rodamiento al dar el soporte transversal 5 contra la corredera 4.

La figura 9 muestra una variante del sistema de guiado que es muy similar a la variante representada en la figura 8. A diferencia de aquella, el soporte opuesto opcional 20 presiona unas contra otras las superficies de rodamiento con la ayuda de una fuerza elástica y/o mediante deformación elástica. Concretamente, el soporte transversal 5 se atornilla con el soporte opuesto 20 mediante dos topes de goma 23 que permiten un pasaje por las superficies de rodamiento mediante una inversión de fuerza moderada, pero que impiden un levantamiento de las superficies de rodamiento o al menos lo dificultan. En el ejemplo representado en la figura 9, el soporte opuesto 20 no presenta un área convexa, pero naturalmente también sería posible que el mismo esté conformado como se representa en la figura 8, debido a lo cual se facilita un pasaje por las superficies de rodamiento.

En principio, para la disposición representada en la figura 9 es suficiente con que el soporte transversal 5 pueda desplazarse de forma traslacional con respecto al soporte opuesto 20. En una variante de la disposición representada en la figura 9, el encaje del pasador 20, sin embargo, también puede seleccionarse de forma relativamente suelta, o el pasador puede estar montado en un manguito de goma, de manera que es posible una inclinación del soporte transversal 5 y del soporte opuesto 20, de uno con respecto a otro. En el caso de un encaje suelto correspondiente, el soporte opuesto 20 incluso puede mantenerse apoyado de forma plana sobre la corredera 4 cuando el soporte transversal 5 se inclina o rota con respecto a la corredera 4.

Si bien las articulaciones representadas en la figura 8 y la figura 9 permiten una rotación del soporte transversal 5 con respecto al riel de perfil 15 alrededor de un eje de rotación orientado esencialmente de forma horizontal y de forma transversal con respecto a la dirección de desplazamiento, las articulaciones representadas, mediante una disposición correspondiente, pueden proporcionarse también para una rotación alrededor de un eje vertical o de un eje de rotación orientado esencialmente de forma paralela con respecto a la dirección de desplazamiento.

La figura 10, de forma muy simplificada, muestra una articulación de rotación 14 que posibilita una rotación alrededor de dos ejes de rotación. Para ello, el soporte transversal 5 y el soporte opuesto opcional 20 presentan superficies de rodamiento en general cilíndricas con ejes que se sitúan de forma transversal uno sobre otro. La corredera guía 4, en cambio, presenta nuevamente superficies de rodamientos planas. Una articulación de rotación 14 de esa clase puede compensar de forma especialmente conveniente las deformaciones de un riel de perfil 15, así como del soporte 3. Debido al contacto en forma de líneas de las superficies de rodamiento, además, pueden transmitirse fuerzas comparativamente elevadas.

La figura 11, de forma muy simplificada, muestra una articulación de rotación 14 que posibilita una rotación alrededor de cualquier eje de rotación. Para ello, el soporte transversal 5 y el soporte opuesto 20 opcional presentan superficies de rodamiento arqueadas de forma multidimensional, en particular superficies de rodamiento esféricas. Una articulación de rotación 14 de esa clase igualmente puede compensar de forma especialmente conveniente las deformaciones de un riel de perfil 15. Debido a la curvatura multidimensional, las superficies de rodamiento, en el caso de una rotación alrededor de cualquier eje, pueden rodar una sobre otra, debido a lo cual se evita un desplazamiento de una contra otra, reduciéndose con ello el desgaste de las superficies de rodamiento.

Proporcionando una articulación de rotación 14 o una pluralidad de articulaciones de rotación 14 se posibilita una deformación del riel de perfil 15 sin una contracción del apoyo entre la corredera guía 4 y el riel de perfil 15. En comparación con los módulos de puerta corrediza/módulos de puerta corrediza pivotante conocidos, un soporte 3, sobre el que se encuentra fijado el riel de perfil 15, por lo tanto, puede realizarse de forma comparativamente frágil, puesto que la hoja de la puerta 2, a pesar de una deformación del riel de perfil 15, siempre mantiene un desplazamiento suave, evitando daños en el apoyo entre la corredera 4 y el riel de perfil 15. Además, en el caso de una realización correspondiente de la articulación de rotación 14 puede prescindirse de la utilización del perno 17, es decir que la rotación de la hoja de la puerta 2 alrededor de un eje que se extiende en la dirección longitudinal del soporte 3 puede ser asumida por la articulación de rotación 14 - al menos en un cierto rango angular. En la figura 10 puede proporcionarse para ello una superficie de rodamiento (adicional) que permita una rotación alrededor del eje longitudinal mencionado.

5 Los apoyos articulados del soporte transversal 5, representados concretamente en las figuras 8 a 11, en particular pueden tener lugar cuando el riel de perfil 15 está montado sólo en sus extremos, de manera que el soporte transversal 4 puede rodear en todos los lados la corredera guía 4, junto con el soporte opuesto 20 (véanse en particular las figuras 10 y 11). Si el riel de perfil 15, como se representa por ejemplo en la figura 6, debe unirse sobre toda su longitud con el soporte 3, entonces por ejemplo puede suprimirse el soporte opuesto 20 o la corredera guía 4 puede presentar una prolongación correspondiente que a su vez puede ser rodeada en todos los lados por el soporte transversal 5, junto con el soporte opuesto 20. En las disposiciones representadas en las figuras 8 y 9, la prolongación mencionada puede estar dispuesta en particular lateralmente en la corredera guía 4, donde en las disposiciones representadas en las figuras 10 y 11 puede extenderse en particular en dirección longitudinal.

10 En general, las deflexiones verticales del riel de perfil 15 pueden compensarse admitiendo una rotación de la ménsula 6 con respecto al riel de perfil 15 alrededor de un eje de rotación orientado esencialmente de forma horizontal y de forma transversal con respecto a la dirección de desplazamiento, deflexiones horizontales admitiendo una rotación alrededor de un eje de rotación orientado esencialmente de forma vertical, y una torsión del riel de perfil 15 admitiendo una rotación alrededor de un eje de rotación orientado esencialmente de forma paralela con respecto a la dirección de desplazamiento.

15 En general, las rotaciones alrededor de varios ejes pueden realizarse mediante articulaciones de rotación individuales conectadas en serie unas detrás de otras (véanse las figuras 5 y 7) y/o mediante articulaciones de rotación que admiten rotaciones alrededor de una pluralidad de ejes (véanse las figuras 10 y 11). Las articulaciones de rotación, además, de manera opcional, pueden estar realizadas mediante superficies de rodamiento que pasan una sobre otra y/o mediante superficies que se deslizan unas contra otras (por ejemplo perno, manguito deslizante). Además, aunque se considera ventajoso el posicionamiento de las articulaciones indicado en los ejemplos anteriores, éste no se considera en absoluto obligatorio. En principio, una articulación de rotación 14 puede proporcionarse en la corredera guía 4 entre el soporte transversal 5 y la corredera guía 4, en la ménsula 6, entre la ménsula 6 y la hoja de la puerta 2 y/o incluso en la hoja de la puerta 2. En el último caso, por ejemplo, una superficie de montaje para la hoja de la puerta 2 en la cual se fija la ménsula 6, puede estar montada de forma articulada alrededor de la hoja de la puerta 2 propiamente dicha.

20 Además, se señala también el hecho de que la utilización de articulaciones de compensación 14 naturalmente no está asociada a una guía de rodillos lineales, si allí una contracción del apoyo, con una gran rapidez, puede tener una consecuencia perjudicial. La invención naturalmente puede aplicarse de igual modo también en guías deslizantes lineales de cualquier clase. Con respecto a la figura 2 cabe señalar que la deflexión máxima y_2 del soporte 3 puede referirse también a los puntos extremos de una corredera guía/carro guía 4 que soporta una hoja de la puerta 2. La longitud de guiado f , así como la longitud de guiado total 9 se mide entonces por fuera en la corredera guía/carro guía 4 y no en los cuerpos de rodillos 9.

25 Por último, cabe señalar también que la utilización de articulaciones de compensación 14 naturalmente tampoco está asociada a una disposición especial de los rieles de perfil 15. Más bien, las superficies de contacto de los rieles de perfil 15 con respecto al soporte 3 también pueden estar orientadas de forma vertical. A este respecto, la figura 12 muestra un ejemplo de un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1, en el cual dos hojas de la puerta 2, mediante ménsulas 6, están fijadas en la corredera guía/carro guía 4 de dos guías lineales dispuestas una sobre otra. Lo expuesto anteriormente, de manera conveniente, puede aplicarse también en una disposición de esa clase.

30 Los ejemplos de ejecución muestran posibles variantes de ejecución de un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 según la invención, donde en este punto cabe señalar que la invención no se limita a las variantes de ejecución de la misma o de las mismas, especialmente representadas, sino que más bien son posibles también diversas combinaciones entre sí de las variantes de ejecución individuales, y que esa posibilidad de variación, debido a lo expuesto con respecto al proceder técnico mediante la invención en concreto, reside en la habilidad del experto que se ocupa de esa área técnica. Por consiguiente, también están comprendidas en el ámbito de protección todas las variantes de ejecución concebibles que sean posibles mediante combinaciones de detalles individuales de la variante de ejecución representada y descrita.

35 Por ejemplo, la corredera guía/carro guía 4, en el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 representado en la figura 5, también puede estar unido de forma rígida al soporte transversal 5. Del mismo modo, la corredera guía/carro guía 4, en el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 representado en la figura 1, también puede estar unido de forma articulada al soporte transversal 5. El módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 representado en la figura 1, además, puede presentar dos cojinetes fijos, mientras que el módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 representado en la figura 5 también puede presentar un cojinete fijo y un cojinete suelto. Naturalmente, los módulos de puerta corrediza/módulos de puerta corrediza pivotante 1 representados pueden presentar una corredera guía/carro guía 4 por cada hoja de la puerta 2 o también dos y más correderas guía/carros guía 4 por hoja de la puerta 2.

ES 2 732 266 T3

En particular se constata que un módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1 en realidad puede comprender también más o menos elementos que los representados.

5 Por último, con el fin de una exposición clara, cabe señalar que para comprender mejor la estructura del módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante 1, el mismo, así como sus elementos, parcialmente no se representaron a escala y/o se representaron ampliados y/o reducidos.

El objeto que sirve de base a las soluciones inventivas independientes puede encontrarse en la descripción.

Lista de los símbolos de referencia

- 1 Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante
- 2 Hoja de la puerta
- 10 3 Soporte
- 4 Corredera guía/carro guía
- 5 Soporte transversal
- 6 Ménsula
- 7 Punto de apoyo - soporte
- 15 8 Punto de apoyo - soporte
- 9 Cuerpo de rodillos
- 10 Punto de contacto cuerpo de rodillos/riel de perfil
- 11 Punto de contacto cuerpo de rodillos/riel de perfil
- 12 Punto de apoyo - soporte
- 20 13 Punto de apoyo - soporte
- 14 Cojinete giratorio
- 15 Riel de perfil
- 16 Placa de montaje
- 17 Perno
- 25 18 Eje pivotante
- 19 Trayectoria circunferencial - cuerpo de rodillos
- 20 Soporte opuesto
- 21 Pasador
- 22 Tornillo
- 30 23 Tope de goma
- f Longitud de guiado
- g Longitud de guiado total

M Par de rotación

x Enganche

y1 Deflexión máxima del soporte (absoluta)

y2 Deflexión del soporte entre la corredera guía/carro guía

5

REIVINDICACIONES

1. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) para un vehículo ferroviario, el cual presenta:

- al menos una hoja de la puerta (2),

5 - un soporte (3) orientado a lo largo de la dirección de desplazamiento de la hoja de la puerta (2), el cual en particular está montado de forma que puede desplazarse horizontalmente, transversalmente con respecto a su extensión longitudinal, y

- una guía lineal con un riel de perfil (15) y al menos una corredera guía/un carro guía (4), donde el riel de perfil (15) está fijado en el soporte (3) o está comprendido por el mismo en forma de un área del perfil, donde al menos una corredera guía/un carro guía (4) está montado en el riel de perfil (15), y

10 donde la hoja de la puerta (2) está montada de forma desplazable con la ayuda de al menos una corredera guía/un carro guía (4),

caracterizado porque la deflexión estática máxima (y1) del soporte (3), referido a sus puntos de apoyo (7, 8, 12, 13), al encontrarse abierta la hoja de la puerta (2), en el rango de un diámetro interno de la puerta LW de 800 mm a 2300 mm asciende al menos a

$$y1 = 0,007 \cdot \left(e^{\left(\frac{LW}{800}\right)} - 1 \right)$$

15

milímetros por kilogramo del peso de la hoja de la puerta.

2. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la guía lineal está realizada como guía de rodillos lineal, donde al menos una corredera guía (4) está montada en el riel de perfil (15) mediante cuerpos de rodillo circunferenciales (9).

20 3. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la deflexión estática máxima (y2) del soporte (3) entre los puntos de contacto (10, 11) extremos de la corredera guía/del carro guía (4) que soporta la hoja de la puerta (2) con el riel de perfil (15), al encontrarse abierta la hoja de la puerta (2), asciende al menos a 0,5 mm.

25 4. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por una pluralidad de correderas guía/carros (4) guía separados, en particular distanciados unos de otros en la dirección de desplazamiento de la hoja de la puerta (2), asociados sólo a una hoja de la puerta (2).

5. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque las longitudes de guiado (f) de las correderas guía/de los carros guía (4) en total son como máximo de la mitad del largo de la distancia (g) de los puntos de contacto (10, 11) mencionados.

30 6. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque las correderas guía/ los carros guía (4) están unidos de forma rígida o de forma articulada con un soporte transversal (5), respectivamente están unidos unos con otros de forma articulada con la hoja de la puerta (2).

35 7. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el soporte (3), referido a su extensión longitudinal, está montado esencialmente en sus puntos del extremo.

8. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el soporte (3), referido a su extensión longitudinal, está montado esencialmente en los puntos de Bessel.

40 9. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque uno de los puntos de apoyo (7, 12) del soporte (3) está diseñado como cojinete fijo y el otro punto de apoyo (8, 13) o los otros puntos de apoyo (8, 13) está/están diseñado/s como cojinetes sueltos.

10. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el soporte (3), en la sección transversal, a ambos lados del riel de perfil (15), es más elevado que en el área del riel de perfil (15).

11. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según la reivindicación 10, caracterizado porque el soporte (3), en la sección transversal, en su lado inferior y superior, al costado del riel de perfil (15), presenta una elevación.
- 5 12. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el soporte (3) presenta una sección transversal esencialmente en forma de H, en forma de X o en forma de T.
13. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el soporte (3), en el área de las fibras de flexión neutras, presenta una cavidad.
- 10 14. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por dos guías lineales, donde un primer riel de perfil (15) está montado en el lado superior del soporte (3) y un segundo perfil guía (15) está montado sobre el lado inferior del soporte (3).
- 15 15. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el riel de perfil (15) presenta una sección transversal esencialmente en forma de C o en forma de U, y la corredera guía/el carro guía (4) está montado entre las caras del extremo opuestas de la sección transversal en forma de C o en forma de U.
16. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque los cuerpos de rodillos (9) están dispuestos en una hilera entre una cara del extremo del riel de perfil (15) y la corredera guía (4).
- 20 17. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque un accionamiento para la hoja de la puerta (2) está dimensionado de modo que se reduce la flexión del soporte (3) al cerrarse la hoja de la puerta (2).
18. Módulo de puerta corrediza/módulo de puerta corrediza pivotante (1) según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la hoja de la puerta (2) está montada de forma giratoria alrededor de un eje que se extiende en la dirección longitudinal del soporte (3).

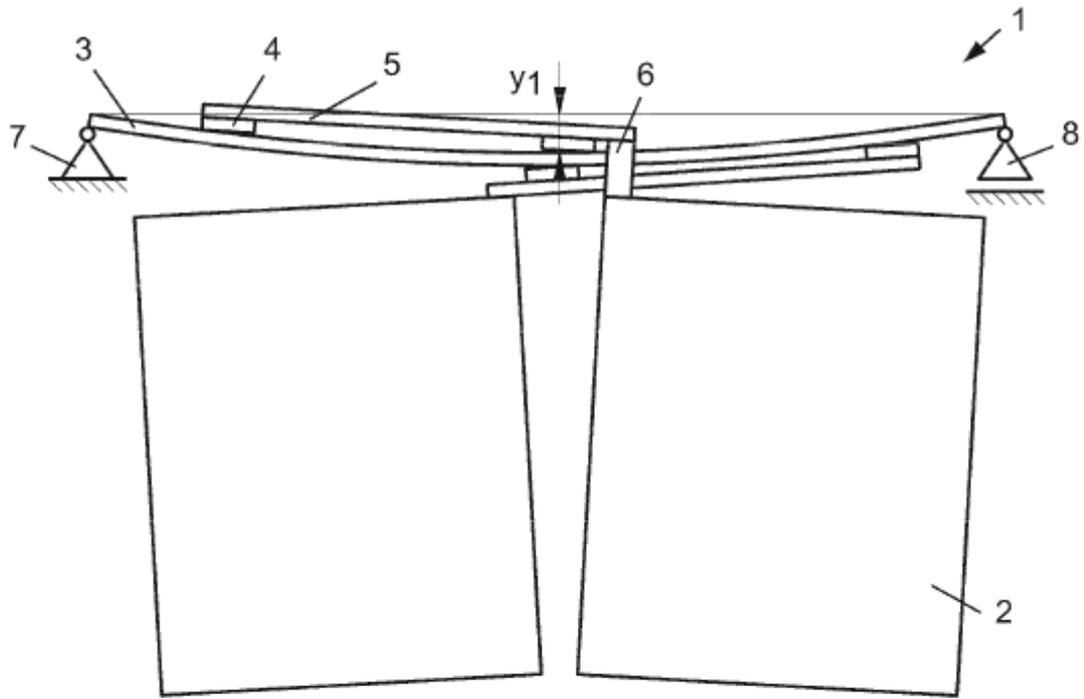


Fig. 1

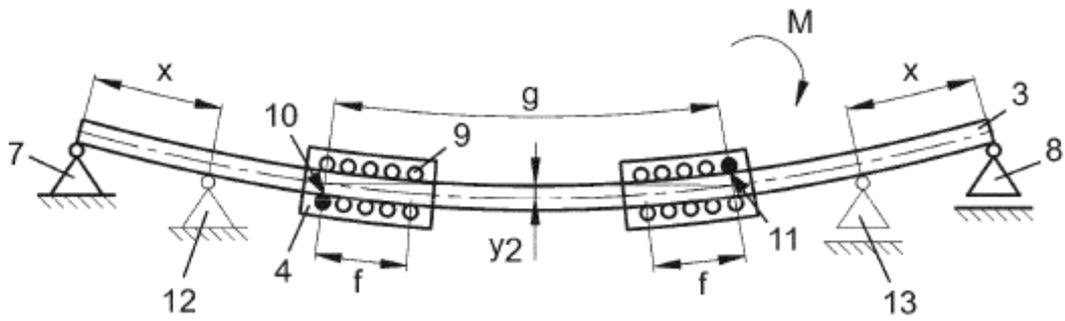


Fig. 2

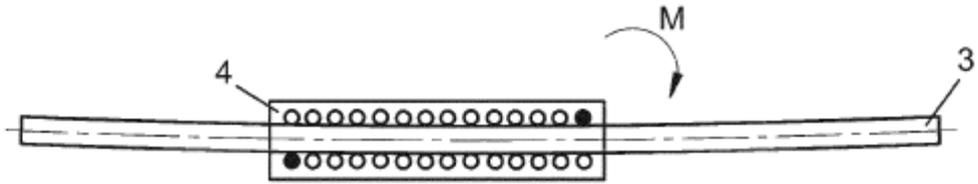


Fig. 3

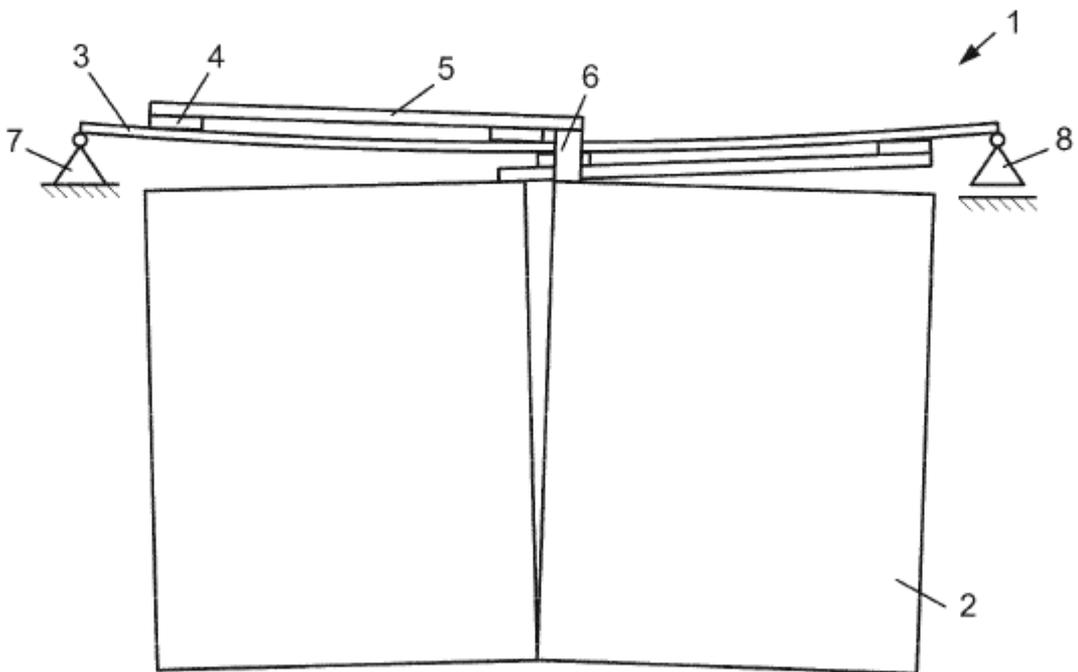


Fig. 4

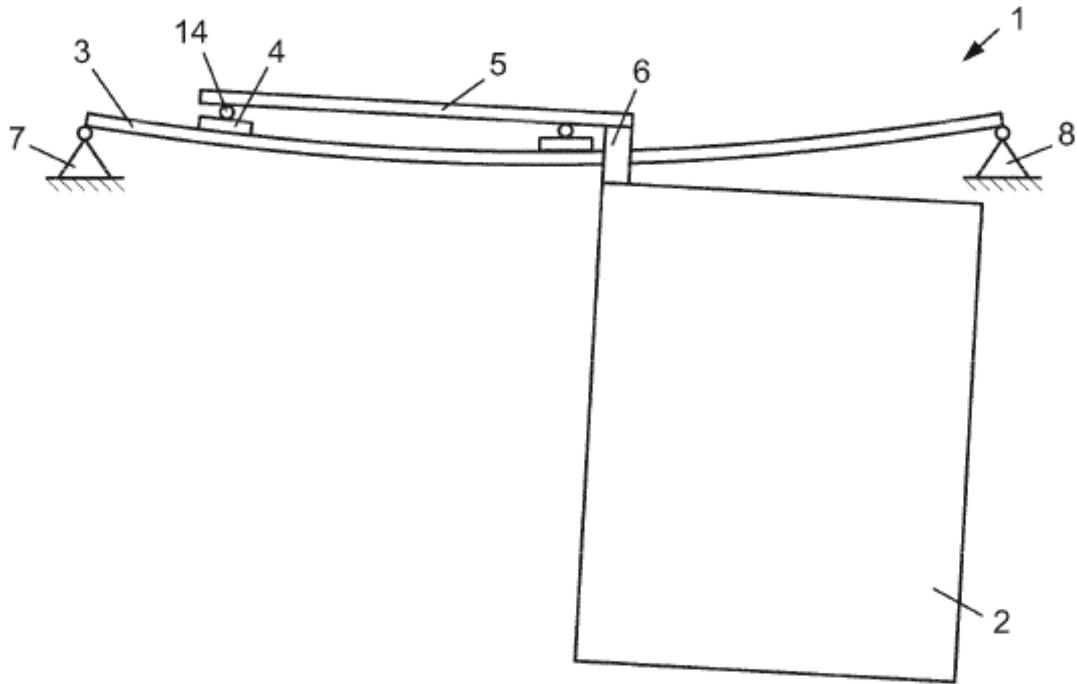


Fig. 5

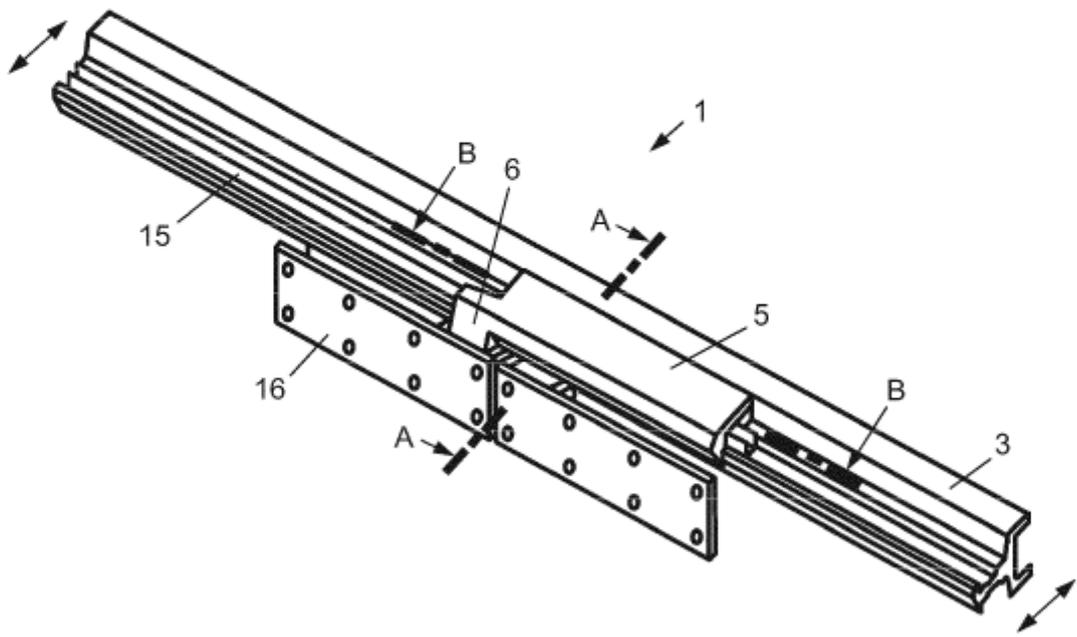


Fig. 6

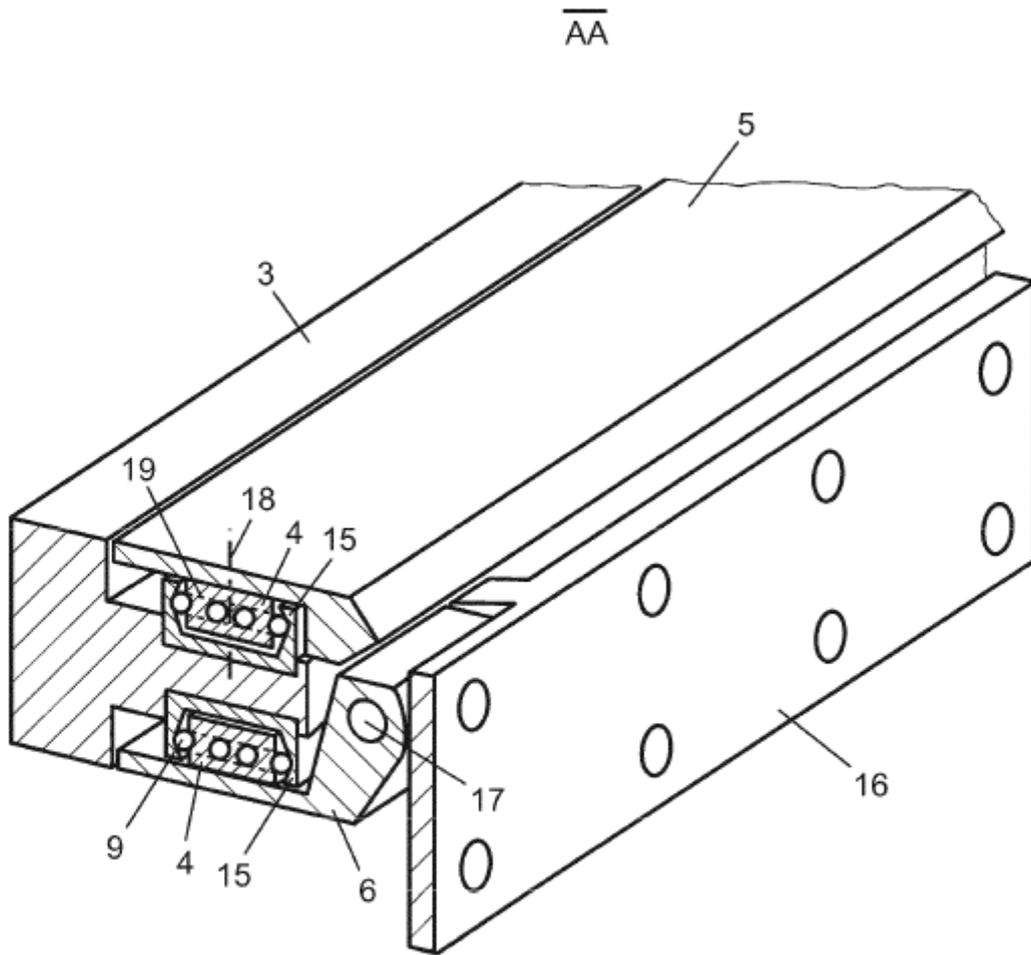


Fig. 7

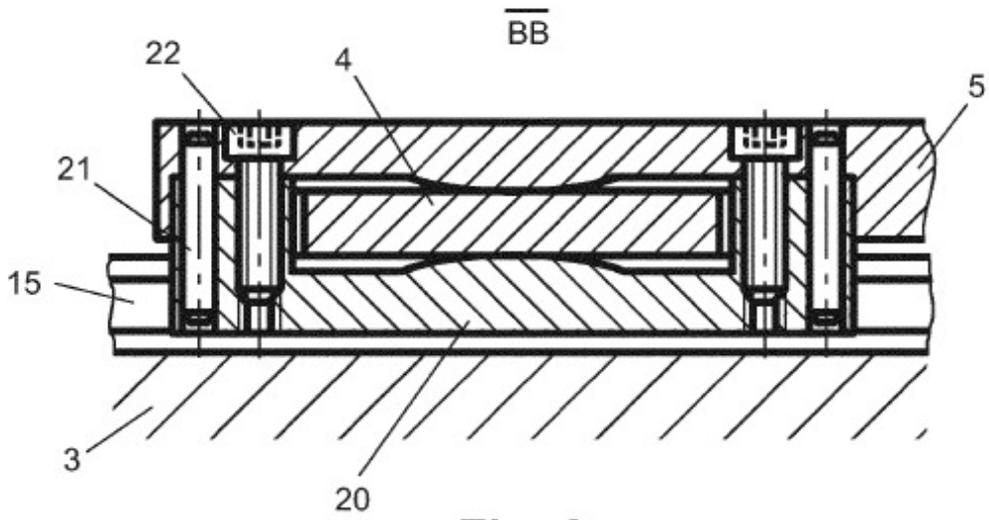


Fig. 8

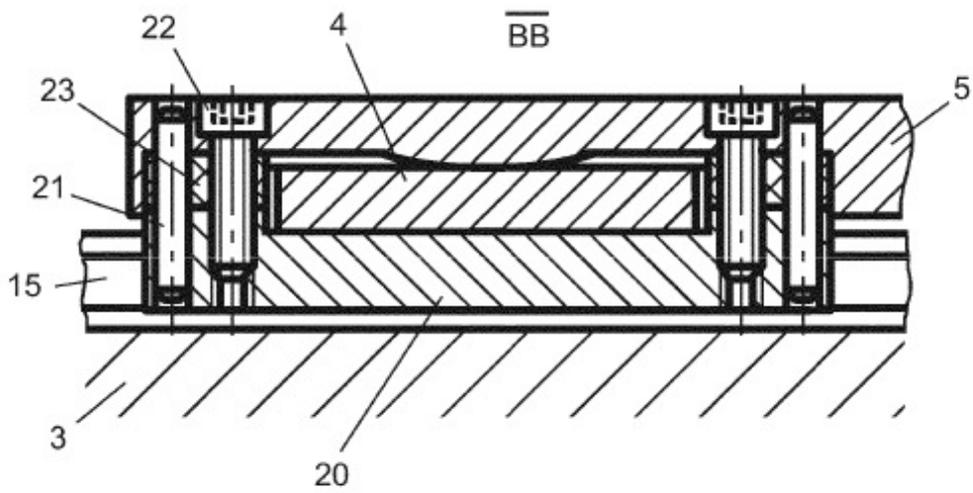


Fig. 9

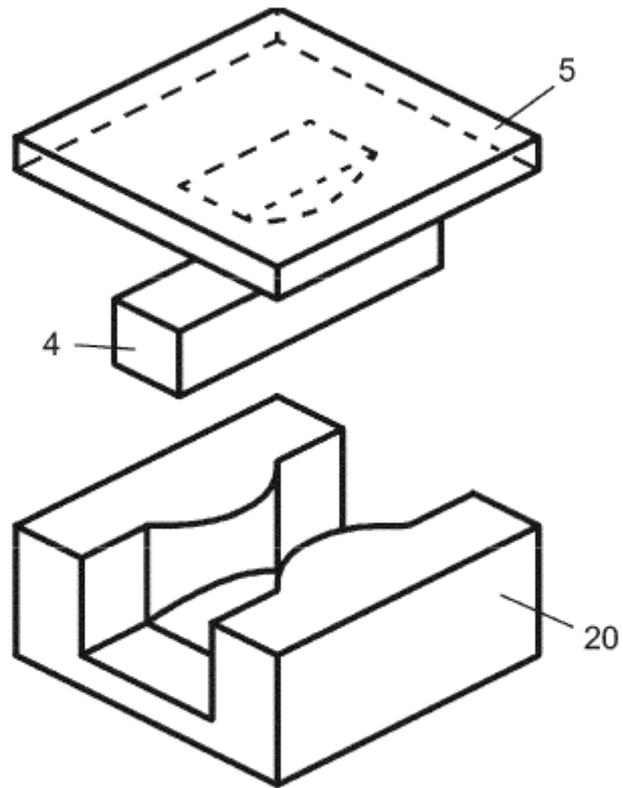


Fig. 10

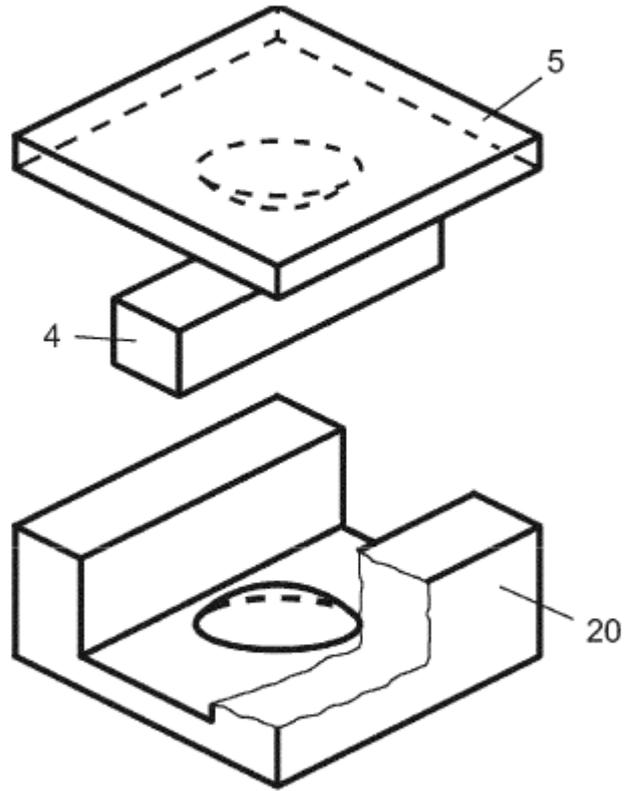


Fig. 11

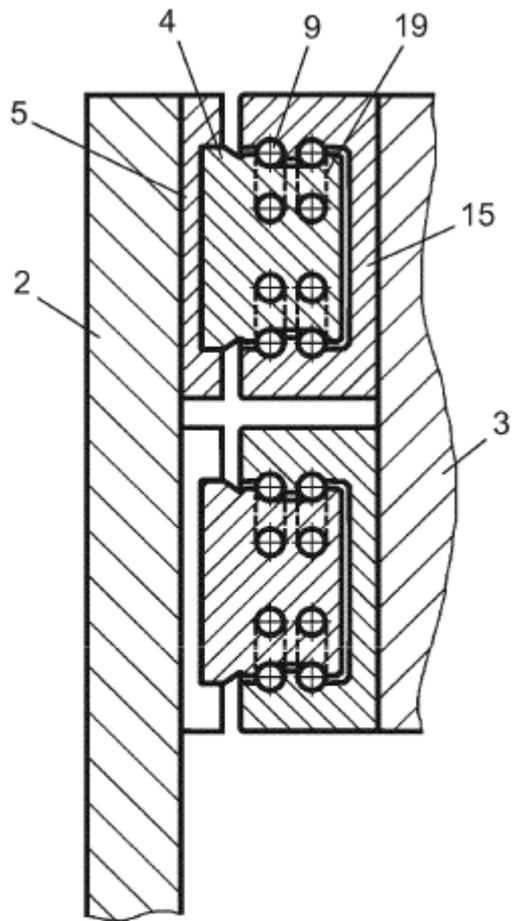


Fig. 12