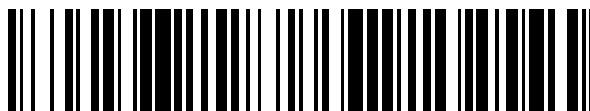


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 348**

51 Int. Cl.:

B61D 19/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2014 E 14185631 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **12.10.2022 EP 2899089**

54 Título: **Módulo de puerta oscilante-corredera para un vehículo ferroviario con varios bloqueos de punto muerto superior acoplados a través de un cable Bowden**

30 Prioridad:

23.09.2013 AT 506092013
23.09.2013 AT 506112013
29.10.2013 DE 102013111890

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
02.03.2023

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

DESCRIPCIÓN

Módulo de puerta oscilante-corredera para un vehículo ferroviario con varios bloqueos de punto muerto superior acoplados a través de un cable Bowden

5 La invención se refiere a un módulo de puerta oscilante-corredera para un vehículo ferroviario, que comprende una hoja de puerta que puede moverse en una dirección de apertura hacia fuera y en una dirección de deslizamiento, y un primer bloqueo de punto muerto superior que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta.

10 Tal disposición se conoce en principio. Por ejemplo, el documento EP 1 314 626 B1 divulga a este respecto una puerta oscilante-corredera para vehículos con al menos una hoja de puerta que puede deslizarse en su dirección longitudinal y que está suspendida de una guía de soporte y es guiada de manera deslizante. La guía de soporte puede moverse
15 junto con la hoja de puerta desde una posición cerrada a una posición de deslizamiento, en la que la hoja de puerta se sitúa por fuera frente a la pared del vehículo. A este respecto, la disposición es tal que la guía de soporte en la posición cerrada llega a una posición de punto muerto, de modo que la puerta ya no puede abrirse desde dentro tampoco empujando. El guiado y el apoyo de la hoja de puerta tiene lugar en la zona del borde inferior a través de
20 guías de rodillos, que están conectadas en cada caso con una primera palanca oscilante dispuesta en una columna giratoria dispuesta verticalmente en el marco de la puerta. En su extremo superior, la columna giratoria lleva una segunda palanca oscilante, que está conectada a través de una varilla de conexión con la guía de soporte, de modo que un deslizamiento de la guía de soporte provoca un movimiento giratorio de la columna giratoria. En el módulo de
25 puerta oscilante-corredera de acuerdo con el documento US 5 483 769 A, un primer bloqueo de punto muerto superior, dispuesto arriba y que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta, y un segundo bloqueo de punto muerto superior, dispuesto abajo y que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta, está
30 conectados mediante una columna giratoria. El documento DE 20 2008 012 500 U1 muestra una disposición de puerta con acoplamiento de trinquete mecánico.

25 Resulta desventajoso en este sentido que la hoja de puerta solo esté fijada de manera insuficiente en la zona inferior y que, por tanto, pueda empujarse allí hacia fuera también en la posición cerrada. Por lo tanto, podrían caerse pequeños objetos del vehículo pese al bloqueo de punto muerto superior del soporte. Fluctuaciones de presión al pasar por túneles y en cruces de vía pueden causar, al menos, problemas de estanqueidad o un ruido excesivo si la
30 hoja de puerta se despegas de la junta hermética y se crea, así, al menos brevemente, una conexión directa entre el espacio interior del tren y el espacio exterior. Esto perjudica en cualquier caso la sensación subjetiva de seguridad de los viajeros y condiciona también una disminución de la comodidad en el viaje. Además, la columna giratoria requiere
relativamente mucho espacio y limita en determinadas circunstancias la anchura de paso de la puerta oscilante-corredera.

35 Un objetivo de la invención es, por lo tanto, indicar un módulo de puerta oscilante-corredera mejorado. En particular, la hoja de puerta deberá permanecer pegada a la junta hermética en su posición cerrada, también en caso de las más diversas influencias sobre la misma. Además, la anchura de paso de la puerta oscilante-corredera no deberá limitarse en la medida de lo posible.

El objetivo de la invención se consigue con un módulo de puerta oscilante-corredera que presenta las características de la reivindicación 1.

40 De esta manera, la hoja de puerta no solo es retenida en su sitio en una posición por medio de un bloqueo de punto muerto superior, sino también en una segunda posición. De este modo, la hoja de puerta permanece pegada a la junta hermética en su posición cerrada, también en caso de las más diversas influencias sobre la misma. La sensación subjetiva de seguridad de los viajeros y su comodidad durante el viaje mejoran así. Tampoco pueden caerse ya
45 pequeños objetos del tren. Alternativa o adicionalmente, el primer y el segundo bloqueo de punto muerto superior también pueden servir en la posición abierta para el bloqueo en la posición cerrada. Además, mediante el uso de un cable Bowden puede evitarse una columna giratoria y aumentarse así la anchura de paso en caso de anchuras de
instalación iguales del módulo de puerta oscilante-corredera. Una ventaja adicional viene dada por el hecho de que los bloqueos de punto muerto superior no tienen que orientarse en o hacia un eje, como es el caso, por ejemplo, cuando se usa una columna giratoria.

50 Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos adicionales de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes así como de la descripción en asociación con las figuras. El alma de cable Bowden está hecha de plástico. De este modo pueden evitarse problemas de corrosión e implementarse también radios de flexión estrechos. Además, el rozamiento también es bajo al activar un cable Bowden de este tipo.

55 Resulta especialmente ventajoso que el acoplamiento entre el primer bloqueo de punto muerto superior y el segundo bloqueo de punto muerto superior presente un elemento amortiguador. De esta manera pueden desacoplarse ambos bloqueos de punto muerto superior en cuanto a su comportamiento dinámico o su comportamiento vibratorio. Influencias dinámicas que surgen en un vehículo ferroviario, en particular vibraciones, pueden hacer por sí mismas

que un bloqueo de punto muerto superior supere el punto muerto y que una puerta se abra repentinamente de golpe. En particular a altas velocidades esto puede dar lugar a situaciones de peligro, en el peor de los casos a lesiones o incluso al fallecimiento de viajeros. Mediante el mencionado amortiguador puede lograrse ahora, sin embargo, que uno de los dos bloqueos de punto muerto superior permanezca cerrado, incluso aunque el otro se abra de golpe – disparado por fenómenos dinámicos. La puerta permanece, por tanto, incluso entonces, cerrada aunque uno de los bloqueos de punto muerto superior supere el punto muerto. La seguridad de los viajeros se aumenta así notablemente.

Resulta ventajoso que el elemento amortiguador esté configurado como amortiguador lineal. Por ejemplo, el cable Bowden está partido para ello en su recorrido, y hay un amortiguador lineal añadido en el punto de partición. Es decir que los extremos que aparecen con la partición están conectados con el amortiguador lineal. En esta variante, un movimiento de entrada lineal se convierte directamente en un movimiento de salida lineal. En particular, los dos extremos del cable Bowden están orientados coaxialmente. El amortiguador lineal puede estar realizado, por ejemplo, como amortiguador elastomérico, amortiguador por gas o amortiguador hidráulico.

Resulta ventajoso, además, que el acoplamiento entre el primer bloqueo de punto muerto superior y el segundo bloqueo de punto muerto superior presente una palanca giratoria. Por ejemplo, el cable Bowden está partido para ello en su recorrido, y hay una palanca giratoria añadida en el punto de partición. Es decir que los extremos que aparecen con la partición están conectados con la palanca giratoria. En esta variante, un movimiento de entrada lineal se convierte, a través del movimiento de la palanca giratoria, en un movimiento de salida lineal. Los dos extremos del cable Bowden no están orientados a este respecto, por regla general, de manera coaxial. Por medio de la palanca giratoria puede lograrse una multiplicación distinta de 1:1 entre los movimientos de los extremos del cable Bowden, si los puntos de unión con el cable Bowden presentan longitudes de palanca diferentes con respecto al punto de giro de la palanca giratoria. En particular, también son posibles multiplicaciones negativas entre los movimientos de los extremos del cable Bowden, es decir, la inversión de los movimientos de dichos extremos, situando los puntos de unión con el cable Bowden de manera opuesta con respecto al punto de giro de la palanca giratoria. La palanca giratoria puede presentar, adicionalmente, propiedades elásticas y/o amortiguadoras especiales, de modo que los extremos del cable Bowden pueden (adicionalmente) desacoplarse dinámicamente.

En otra forma de realización ventajosa, el módulo de puerta oscilante-corredera comprende un soporte orientado a lo largo de la dirección de deslizamiento de la hoja de puerta, que está montado de manera que puede deslizarse transversalmente a su extensión longitudinal en dirección horizontal, y una guía lineal por medio de la cual la al menos una hoja de puerta está montada de manera deslizante, estando previsto el primer bloqueo de punto muerto superior para la fijación posicional del soporte en la dirección de apertura hacia fuera. De esta manera puede implementarse adecuadamente el movimiento de deslizamiento de la hoja de puerta, ya que la longitud de guía es relativamente grande con una construcción de este tipo. Además se produce también una distribución de masas asimétrica ventajosa en el interior del módulo de puerta oscilante-corredera y, con ello, un comportamiento vibratorio diferente del primer y el segundo bloqueo de punto muerto superior. Mediante la mencionada distribución de masas puede lograrse ahora que uno de los dos bloqueos de punto muerto superior permanezca cerrado, incluso aunque el otro se abra de golpe –disparado por fenómenos dinámicos. Mediante la utilización de un elemento amortiguador en el desarrollo del cable Bowden que acopla los dos bloqueos de punto muerto superior puede mejorarse aún más este comportamiento y también influirse sobre el mismo de manera controlada.

Resulta favorable que un extremo del cable Bowden esté conectado con una palanca del bloqueo de punto muerto superior. De este modo tiene lugar la transmisión del movimiento de manera especialmente directa. A este respecto, el extremo accionador y/o el accionado del cable Bowden puede estar conectado con una palanca del bloqueo de punto muerto superior.

Sin embargo, resulta también favorable que un extremo del cable Bowden esté conectado con el soporte deslizante horizontalmente. De esta manera puede dirigirse el movimiento lineal del soporte directamente al o desde el cable Bowden.

Resulta favorable que el módulo de puerta oscilante-corredera comprenda un sistema de accionamiento de puerta que actúa sobre el primer bloqueo de punto muerto superior y, a través del cable Bowden, sobre el segundo bloqueo de punto muerto superior. De este modo, la hoja de puerta puede moverse solamente mediante el accionamiento de uno de los dos bloqueos de punto muerto superior en la dirección de apertura hacia fuera. Mediante el acoplamiento implementado mediante el cable Bowden se transmite el movimiento de la parte accionada a motor a la parte no accionada a motor. Resulta favorable, además, que el sistema de accionamiento de puerta comprenda un accionamiento lineal acoplado con la hoja de puerta y que actúa en su dirección de deslizamiento. De este modo, la hoja de puerta también puede moverse en su dirección de deslizamiento. El módulo de puerta oscilante-corredera comprende, por tanto, un sistema de accionamiento de puerta, que provoca un movimiento de apertura hacia fuera y un movimiento de deslizamiento de la hoja de puerta, comprendiendo el sistema de accionamiento de puerta un primer bloqueo de punto muerto superior que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta sobre el soporte.

Resulta especialmente ventajoso que el sistema de accionamiento de puerta solo presente un único motor. De esta

manera, el módulo de puerta oscilante-corredera puede construirse muy compacto y también de manera sencilla desde el punto de vista de la tecnología de control.

Resulta favorable que el soporte esté dispuesto en la zona superior de la hoja de puerta y que el segundo bloqueo de punto muerto superior esté dispuesto en la zona inferior de la hoja de puerta. De esta manera, la hoja de puerta puede fijarse de manera especialmente adecuada

Resulta ventajoso, asimismo, que el módulo de puerta oscilante-corredera presente un segundo bloqueo de punto muerto superior adicional, que está directa o indirectamente acoplado con el primer bloqueo de punto muerto superior a través de un cable Bowden y que, en particular, está dispuesto en la zona central de la hoja de puerta. De este modo, la hoja de puerta puede fijarse aún mejor, ya que se retiene en su sitio en otros puntos adicionales por medio de un bloqueo de punto muerto superior.

También resulta especialmente ventajoso que se establezca un acoplamiento del movimiento entre el primer bloqueo de punto muerto superior y el segundo bloqueo de punto muerto superior de tal manera que el movimiento de apertura hacia fuera del primer bloqueo de punto muerto superior tenga lugar a una velocidad distinta a la del movimiento de apertura hacia fuera del segundo bloqueo de punto muerto superior y/o que dichos movimientos de apertura hacia fuera comiencen o terminen de manera desfasada en el tiempo. De esta manera puede lograrse que la hoja de puerta gire, durante el movimiento de apertura hacia fuera, alrededor de un eje horizontal, que discurre en el plano de la hoja de puerta. De este modo tiene lugar entre la hoja de puerta y la junta hermética de la puerta una especie de movimiento de cizallamiento, de modo que la hoja de puerta y la junta hermética solo se tocan en una pequeña área y solo se producen fuerzas de rozamiento relativas. En particular, en caso de congelación en la zona de la junta hermética, pueden mantenerse así reducidas las fuerzas motrices para la apertura de la puerta, durante la cual se desprende el hielo.

El mencionado movimiento giratorio puede implementarse moviendo la hoja de puerta en la parte de arriba a una velocidad distinta a en la parte de abajo. Si se mueve más rápido en la parte de arriba, la hoja de puerta basculará en la parte de arriba hacia fuera durante la apertura. Si se mueve más lento en la parte de arriba, basculará en la parte de arriba hacia dentro. Un efecto similar puede lograrse si el movimiento se introduce desfasado en el tiempo. Si la hoja de puerta se abre hacia fuera primero en la parte de arriba y, de manera desfasada en el tiempo, en la parte de abajo, la hoja de puerta basculará hacia fuera en la parte de arriba durante la apertura. Si el movimiento se introduce primero en la parte de abajo, basculará entonces hacia dentro en la parte de arriba. Evidentemente, ambos modos de proceder pueden combinarse, es decir, el movimiento puede introducirse desfasado en el tiempo en la parte de arriba y de abajo y tener lugar a una velocidad diferente. Alternativa o adicionalmente a una basculación vertical también puede tener lugar una basculación horizontal, que hace bascular primero la hoja de puerta por tanto en la parte izquierda o en la parte derecha. Si la basculación horizontal se combina con la vertical, se ponen especialmente de manifiesto las ventajas mencionadas, ya que las fuerzas de rozamiento entre la junta hermética y la puerta son especialmente bajas debido a la basculación "en triángulo".

Para comprender mejor la invención, esta se explicará más detalladamente con ayuda de las siguientes figuras. Muestran

- la Figura 1: un primer ejemplo representado esquemáticamente de un módulo de puerta oscilante-corredera, en el que una hoja de puerta está conectada con dos bloqueos de punto muerto superior acoplados a través de un cable Bowden;
- la Figura 2: una vista en detalle de un bloqueo de punto muerto superior;
- la Figura 3: un segundo ejemplo representado esquemáticamente de un módulo de puerta oscilante-corredera, en el que las hojas de puerta están montadas de manera deslizante sobre un soporte que puede abrirse lateralmente hacia fuera;
- la Figura 4: igual que la figura 3, solo que con segundos bloqueos de punto muerto superior activables de manera inversa;
- la Figura 5: igual que la figura 3, solo que con una palanca giratoria en el desarrollo del cable Bowden;
- la Figura 6: un ejemplo de un módulo de puerta oscilante-corredera, en el que el cable Bowden está directamente conectado con el soporte que puede abrirse lateralmente hacia fuera;
- la Figura 7: igual que la figura 6, solo que con el cable Bowden unido de manera inversa y una palanca giratoria;
- la Figura 8: otro ejemplo representado esquemáticamente de un módulo de puerta oscilante-corredera con segundos bloqueos de punto muerto superior adicionales en la zona central de las hojas de puerta;
- la Figura 9: un amortiguador lineal representado esquemáticamente;
- la Figura 10: una palanca giratoria con una unión del cable Bowden, que no provoca ninguna inversión del movimiento;
- la Figura 11: un ejemplo representado esquemáticamente de un cable Bowden hidráulico, que no forma parte de la invención;
- la Figura 12: igual que la figura 11, solo que con el conducto hidráulico unido de otra manera;

- la Figura 13: igual que la figura 11, silo que con cilindros hidráulicos de doble función;
 la Figura 14: igual que la figura 11, solo que con una inversión del movimiento de los émbolos de los cilindros hidráulicos;
 la Figura 15: igual que la figura 13, solo que con una inversión del movimiento de los émbolos de los cilindros hidráulicos;
 la Figura 16: igual que la figura 11, solo que con un elemento de amortiguación en el conducto hidráulico;
 la Figura 17: un ejemplo de un sistema de guía lineal para las hojas de puerta y
 la Figura 18: un ejemplo representado esquemáticamente, en el que la hoja de puerta bascula, durante el movimiento de apertura hacia fuera, arriba, hacia fuera.

Para empezar cabe señalar que, en las distintas formas de realización descritas, las partes iguales están provistas de las mismas referencias o de las mismas denominaciones de componente, pudiendo trasladarse las divulgaciones contenidas en la descripción completa, *mutatis mutandis*, a partes iguales con las mismas referencias o las mismas denominaciones de componente. Las indicaciones posicionales elegidas en la descripción, como por ejemplo arriba, abajo, lateralmente, etc. se refieren a la figura inmediatamente descrita y representada y en caso de cambio de posición han de trasladarse, *mutatis mutandis*, a la nueva posición. Además, características individuales o combinaciones de características de los distintos ejemplos de realización mostrados y descritos también pueden representar soluciones autónomas en sí mismas, inventivas o de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra una representación muy simplificada de un primer módulo de puerta oscilante-corredera 101 para un vehículo ferroviario. El módulo de puerta oscilante-corredera 101 comprende una hoja de puerta 20 y un sistema de accionamiento de puerta acoplado con la hoja de puerta 20, el cual provoca un movimiento de apertura hacia fuera y un movimiento de deslizamiento de la hoja de puerta 20. El sistema de accionamiento de puerta está representado únicamente en algunas partes para una mejor comprensión de la disposición en la figura 1. En concreto, la figura 1 muestra un primer bloqueo de punto muerto superior 30 (de arriba), que forma parte del sistema de accionamiento de puerta y que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta 20. Además, en la figura 1 hay un segundo bloqueo de punto muerto superior 40 (de abajo), que también forma parte del sistema de accionamiento de puerta y que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta 20. Adicionalmente, la hoja de puerta 20 comprende una junta hermética de puerta 5. Finalmente, en la figura 1 está representada también, esquemáticamente, una pared 6 con un cerco de puerta 7. En la posición de cierre, la junta hermética de puerta 5 es comprimida en el cerco de puerta 7, de modo que la hoja de puerta 2 queda herméticamente cerrada.

En la figura 1 está representada, solo en el borde delantero de la hoja de puerta 20, una junta hermética de puerta 5. Naturalmente, esto es meramente esquemático. Por regla general, la junta hermética de puerta 5 rodea la hoja de puerta 20, de modo que la cierra herméticamente por todos los lados. Además es concebible que, de manera alternativa o adicional a la junta hermética de puerta 5, esté prevista una junta hermética de cerco en el cerco de puerta 7.

El segundo bloqueo de punto muerto superior 40 que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta 20 está acoplado con el primer bloqueo de punto muerto superior 30 a través de un cable Bowden 80 y una palanca giratoria 90. El cable Bowden 80 está partido en su recorrido, y los dos extremos que se originan están conectados con la palanca giratoria 90. Si el primer bloqueo de punto muerto superior 30 se mueve en la dirección indicada en el dibujo, para provocar una apertura de la hoja de puerta 20, esto provoca un movimiento de tracción/fuerza de tracción en el extremo superior del cable Bowden 80. A través de la palanca giratoria 90, el movimiento de tracción/fuerza de tracción en el extremo superior del cable Bowden 80 se convierte en un movimiento de compresión en el extremo inferior del cable Bowden 80, con lo cual el segundo bloqueo de punto muerto superior 40 se mueve igualmente en la dirección indicada en el dibujo.

La figura 2 muestra el primer bloqueo de punto muerto superior 30, ahora en detalle. Este comprende una palanca de apertura hacia fuera 10 montada de manera giratoria, una palanca de conexión 11 conectada de manera articulada a la misma así como un tope 12. Por motivos de simplicidad, para el siguiente ejemplo se asume que la palanca de conexión 11 está conectada de manera fija a la hoja de puerta 20 y que, para el movimiento de deslizamiento de la hoja de puerta 20, toda la disposición representada se desplaza lateralmente en el plano de la hoja de puerta 20. Sin embargo, también es factible de manera equivalente que la palanca de conexión 11 esté montada de manera desplazable en la hoja de puerta 20, de modo que, para el movimiento de deslizamiento de la hoja de puerta 20, esta se desplace relativamente con respecto a la palanca de conexión 11. El segundo bloqueo de punto muerto superior 40 está construido de manera idéntica y son válidas consideraciones idénticas.

Durante la operación de cierre, la hoja de puerta 20 se mueve de manera conocida en sí misma alrededor de un recorrido de punto muerto superior o ángulo de punto muerto superior pasando por un punto muerto TP, y llega hasta el tope 12. De este modo, la hoja de puerta 20 no puede abrirse en caso de que una fuerza estática externa actúe sobre la hoja de puerta 20. Si la fuerza mencionada actúa hacia fuera (en la representación, hacia abajo), tan solo se empuja la palanca de conexión 11 con más intensidad contra el tope 12, sin que se produzca un movimiento de la hoja de puerta 20. Si la fuerza mencionada actúa hacia dentro (en la representación, hacia arriba), entonces la palanca de apertura hacia fuera 10 puede ser empujada –al menos si la operación tiene lugar con la suficiente lentitud– como

máximo hasta el punto muerto TP, pero no más. Por lo tanto, la puerta corredera permanece igualmente cerrada. En la figura 2 no solo está indicada la posición final estática de la hoja de puerta 20, sino también, mediante una línea delgada, una posición metida hacia dentro.

La figura 3 muestra otra forma de realización a modo de ejemplo de un módulo de puerta oscilante-corredera 102. El módulo de puerta oscilante-corredera 102 comprende dos hojas de puerta 21, 22 y un soporte 13 orientado a lo largo de la dirección de deslizamiento de las hojas de puerta 21, 22, el cual está montado de manera que puede deslizarse transversalmente a su extensión longitudinal en dirección horizontal. En o sobre el soporte 13 está dispuesta una guía lineal, por medio de la cual está montada la hoja de puerta 21, 22 de manera deslizante. El soporte 13 se desplaza, durante la apertura de la puerta, en la dirección de apertura hacia fuera, lo que puede tener lugar, por ejemplo, por medio de dos primeros bloqueos de punto muerto superior 31 y 32.

El movimiento de los dos primeros bloqueos de punto muerto superior 31 y 32 es transmitido, por medio de dos cables Bowden 81 y 82, a los segundos bloqueos de punto muerto superior 41 y 42. A este respecto, el movimiento del primer bloqueo de punto muerto superior 31 es transmitido con el cable Bowden 82 directamente al segundo bloqueo de punto muerto superior 42 y el movimiento del primer bloqueo de punto muerto superior 32 es transmitido con el cable Bowden 81 directamente al segundo bloqueo de punto muerto superior 41. Los bloqueos de punto muerto superior 31, 32, 41, 42 comprenden en cada caso una palanca de apertura hacia fuera montada de manera giratoria, una palanca de conexión conectada de manera articulada a la misma así como un tope (véase también la figura 2).

Para comprender el funcionamiento cabe indicar también que los puntos de apoyo 141 y 142 están anclados de manera fija al vehículo ferroviario y, así, sirven de apoyo para la palanca de conexión. Si ahora se hacen rotar las palancas de apertura hacia fuera de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31 y 32 (de arriba), las palancas de conexión se apoyan en los puntos de apoyo 141 y 142 y bloquean el soporte 13 en la dirección de apertura hacia fuera.

El movimiento de apertura hacia fuera y el movimiento de deslizamiento de las hojas de puerta 21, 22 pueden tener lugar con varios motores independientes. Por ejemplo, un primer motor pone en movimiento el soporte 13 y, con ello, también los bloqueos de punto muerto superior 31, 32, 41, 42 (o también a la inversa), mientras que está previsto un segundo motor para el movimiento de deslizamiento de las hojas de puerta 21, 22. Por ejemplo, el primer motor puede hacer rotar la palanca de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31 y 32. De manera desfasada en el tiempo se activa el segundo motor y este provoca con ello el movimiento de deslizamiento, que puede implementarse, por ejemplo, de manera conocida en sí misma, con un accionamiento de cremallera, un accionamiento de husillo o también a través de tracción por cable.

Sin embargo, es especialmente ventajoso que el sistema de accionamiento de puerta presente un único motor, que provoque tanto el movimiento de apertura hacia fuera como el movimiento de deslizamiento de las hojas de puerta 21, 22. Por ejemplo, el motor puede estar conectado a un engranaje que presenta dos árboles secundarios. Uno de los árboles puede estar conectado, entonces, con la palanca de apertura hacia fueran (véase la figura 2) de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31 y 32, el otro árbol con el sistema de accionamiento lineal. También sería concebible el uso de un engranaje planetario o también de un motor en el que tanto el rotor como el estator constituyan una respectiva toma de fuerza. El estator no está entonces, como suele ser habitual, conectado de manera fija al módulo de puerta oscilante-corredera 102, sino que está montado de manera giratoria igual que el rotor.

Resulta especialmente ventajoso que una hoja de puerta 21, 22 esté guiada en una corredera dispuesta de manera fija con respecto al vehículo ferroviario y que, por tanto, el movimiento de apertura hacia fuera y el movimiento de deslizamiento siempre tengan lugar en una relación predefinida uno respecto a otro, es decir, que ambos movimientos se combinan. Esta corredera puede presentar, para ello, un primer tramo recto, que está orientado en la dirección de deslizamiento de la puerta corredera, un segundo tramo que está orientado en perpendicular al primer tramo, así como una porción curva que conecta ambos tramos rectos. En el primer tramo solo se permite, por consiguiente, el movimiento de deslizamiento y, en el segundo tramo, solo el movimiento de apertura hacia fuera, mientras que el movimiento de deslizamiento y el movimiento de apertura hacia fuera tienen lugar simultáneamente en el tramo en arco.

La figura 3 muestra, para ello, una corredera 14 a modo de ejemplo (representada con una línea delgada), en la que es guiado un vástago 15. En la figura 3 solo se guía una de las hojas de puerta 22 en una corredera 14, ya que se asume que la hoja de puerta 21 está acoplada cinemáticamente con la hoja de puerta 22 guiada en la corredera 14, por ejemplo a través de un husillo de accionamiento de un accionamiento lineal para el movimiento de deslizamiento. Evidentemente, también podrían guiarse ambas hojas de puerta 21, 22 en una corredera 14.

Los bloqueos de punto muerto superior 31, 32, 41 y 42 están contruidos, en el ejemplo representado en la figura 3, de manera análoga al bloqueo de punto muerto superior 30 y 40 de las figuras 1 y 2, fijando los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32 en primer lugar el soporte 13 y actuando así solo indirectamente sobre las hojas de puerta 21, 22. Para el movimiento de apertura hacia fuera del soporte 13 se hace rotar la correspondiente palanca de

apertura hacia fuera de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32. Evidentemente, el uso de un bloqueo de punto muerto superior no se limita a la variante concretamente representada, sino que son concebibles naturalmente también variaciones del principio de funcionamiento.

En general cabe indicar que los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32 y los segundos bloqueos de punto muerto superior 41, 42 pueden estar contruidos de manera distinta debido a las relaciones cinemáticas, en particular con respecto a sus longitudes de palanca y/o al ángulo de rotación de las mismas. Para implementar una relación de multiplicación entre los movimientos de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32 y los segundos bloqueos de punto muerto superior 41, 42 puede estar previsto que los extremos de los cables Bowden 81 y 82 estén colocados a una distancia diferente con respecto a los puntos de giro de las palancas de apertura hacia fuera, es decir que presenten diferentes longitudes de palanca con respecto a los puntos de giro. De este modo, un giro de las palancas de apertura hacia fuera de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32 no se transmite 1:1 a las palancas de apertura hacia fuera de los segundos bloqueos de punto muerto superior 41, 42, sino en otra relación. También es concebible que, con este fin, estén previstas palancas giratorias 90 (véanse también las figuras 5 y 10).

La figura 4 muestra ahora un ejemplo de un módulo de puerta oscilante-corredera 103, que es muy similar al módulo de puerta oscilante-corredera 102 representado en la figura 3. A diferencia de este, los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32 y los segundo bloqueos de punto muerto superior 41, 42 se mueven de manera diametralmente opuesta para un movimiento de apertura hacia fuera de las hojas de puerta 21, 22. Es decir que la palanca de apertura hacia fuera del primer bloqueo de punto muerto superior 31 se gira, para un movimiento de apertura hacia fuera de la hoja de puerta 21 en la dirección de apertura, visto desde arriba, en sentido antihorario, mientras que la palanca de apertura hacia fuera del segundo bloqueo de punto muerto superior 41 se gira, para dicho movimiento de apertura hacia fuera, en sentido horario. Por este motivo, el movimiento del primer bloqueo de punto muerto superior 31 es transmitido con el cable Bowden 81 directamente al segundo bloqueo de punto muerto superior 41 y el movimiento del primer bloqueo de punto muerto superior 32 es transmitido con el cable Bowden 82 directamente al segundo bloqueo de punto muerto superior 42.

La figura 5 muestra otro ejemplo de un módulo de puerta oscilante-corredera 104, que es muy similar al módulo de puerta oscilante-corredera 102 representado en la figura 3. A diferencia del módulo de puerta oscilante-corredera 102 representado en la figura 3, el movimiento del primer bloqueo de punto muerto superior 32 es transmitido con el cable Bowden 82 al segundo bloqueo de punto muerto superior 42. Con este fin, de manera análoga a como ya está representado en la figura 1, se añade una palanca giratoria 92 en el desarrollo del cable Bowden 82, para invertir los movimientos de los extremos del cable Bowden 82, por ejemplo para implementar también una relación de multiplicación entre los movimientos de dichos extremos.

La figura 6 muestra otro ejemplo de un módulo de puerta oscilante-corredera 105, que es muy similar al módulo de puerta oscilante-corredera 102 representado en la figura 3. A diferencia del módulo de puerta oscilante-corredera 102 representado en la figura 3, el movimiento del segundo bloqueo de punto muerto superior 42 se deriva, sin embargo, del movimiento de apertura hacia fuera lineal del soporte 13. Con este fin, el primer extremo del cable Bowden 82 está conectado con el soporte 13 y el segundo lo está con el segundo bloqueo de punto muerto superior 42. De esta manera se convierte el movimiento lineal del soporte 13 en un movimiento de giro de la palanca de apertura hacia fuera del segundo bloqueo de punto muerto superior 42. Puesto que el primer bloqueo de punto muerto superior 32 se encarga, igual que antes, del movimiento de apertura hacia fuera del soporte 13, también puede decirse que el primer bloqueo de punto muerto superior 32 y el segundo bloqueo de punto muerto superior 42 están acoplados indirectamente entre sí a través del cable Bowden 82.

La figura 7 muestra otro ejemplo de un módulo de puerta oscilante-corredera 106, que es muy similar al módulo de puerta oscilante-corredera 105 representado en la figura 6. A diferencia del módulo de puerta oscilante-corredera 105 representado en la figura 3, el cable Bowden 82 está montado en el soporte 13, pero ahora en dirección inversa. Para transmitir el movimiento del soporte 13 correctamente al segundo bloqueo de punto muerto superior 42, en el desarrollo del cable Bowden 82 se añade ahora, sin embargo, una palanca giratoria 92 (véanse también las figuras 1 y 5). Por ejemplo, también sería concebible que el segundo bloqueo de punto muerto superior 42 estuviese incorporado en la posición representada en la figura 4. Puede prescindirse entonces de una palanca giratoria 92 para el módulo de puerta oscilante-corredera 106. A la inversa, –si el segundo bloqueo de punto muerto superior 42 estuviese incorporado en la figura 6 en la posición representada en la figura 4– habría que prever para el módulo de puerta oscilante-corredera 105, dado el caso, una palanca giratoria 92.

La figura 8 muestra otro ejemplo de un módulo de puerta oscilante-corredera 107, que es muy similar al módulo de puerta oscilante-corredera 102 representado en la figura 3. A diferencia de este están dispuestos, sin embargo, en la zona del centro de las hojas de puerta 21, 22 segundos bloqueos de punto muerto superior 161, 162 adicionales. De esta manera puede aumentarse adicionalmente la seguridad operativa del módulo de puerta oscilante-corredera 107, ya que las hojas de puerta 21, 22 se retienen aún mejor mediante los bloqueos de punto muerto superior 161, 162 previstos adicionalmente en la zona central. Los movimientos de los segundos bloqueos de punto muerto superior 41, 42, 161, 162 se derivan, a este respecto, del movimiento de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32. Para ello, el primer bloqueo de punto muerto superior 32 está acoplado, a través de un cable Bowden 81, con el

segundo bloqueo de punto muerto superior 41 y, a través de un cable Bowden 171, con el segundo bloqueo de punto muerto superior 161. Asimismo, el primer bloqueo de punto muerto superior 31 está acoplado, de manera análoga, a través de un cable Bowden, con el segundo bloqueo de punto muerto superior 42 y, a través de un cable Bowden adicional, con el segundo bloqueo de punto muerto superior 162. Sin embargo, estos cables Bowden no están representados en la figura 8 por motivos de claridad.

Por lo general, y en particular en los módulos de puerta oscilante-corredera 101..107 representados en las figuras 1 a 8, un acoplamiento entre el primer bloqueo de punto muerto superior 31, 32 y el segundo bloqueo de punto muerto superior 41, 42, 161, 162 puede presentar un elemento amortiguador, en especial un amortiguador lineal.

La figura 9 muestra, para ello, un ejemplo en el que, a modo de ejemplo, en el desarrollo del cable Bowden 80 está incorporado un amortiguador lineal 18. El amortiguador lineal puede estar realizado, por ejemplo, como amortiguador elastomérico, amortiguador por gas o amortiguador hidráulico y, en particular, también puede ser controlable o regulable. Por medio del amortiguador lineal 18 se desacoplan los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 conectados directa o indirectamente a través del cable Bowden 80 en cuanto a su comportamiento dinámico, en particular en cuanto a su comportamiento vibratorio.

Influencias dinámicas que surgen en un vehículo ferroviario, en particular vibraciones, pueden hacer que un bloqueo de punto muerto superior supere el punto muerto TP y que una puerta se abra repentinamente de golpe. Por lo general, mediante un elemento amortiguador (por ejemplo por medio del amortiguador lineal 18) puede lograrse ahora que no todos los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 se exciten de la misma manera y, por tanto, también que no todos se abran de golpe al mismo tiempo. Debido a que siempre uno de los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 permanece cerrado, incluso aunque algunos de los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 se abran de golpe debido a fenómenos dinámicos, la puerta se mantiene siempre cerrada. Debido a la distribución asimétrica de masas de los módulos de puerta oscilante-corredera 102..107 –provocada, en particular, por el soporte 13– se obtiene ciertamente en cualquier caso ya un comportamiento vibratorio favorable, es decir diferente, del primer y el segundo bloqueo de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162. Sin embargo, gracias al uso de un elemento amortiguador 18, esto puede mejorarse aún más y también influir sobre ello de manera controlada. Además del cálculo clásico, también pueden utilizarse simulaciones computarizadas y pruebas para ajustar el sistema.

El alma de cable Bowden está hecha de plástico. De este modo pueden evitarse problemas de corrosión e implementarse también radios de flexión estrechos. Además, el rozamiento también es bajo al activar un cable Bowden 80, 81, 82, 171 de este tipo.

Una ventaja de un alma de cable Bowden fabricada por completo a partir de un plástico consiste, también, en que presenta propiedades elásticas y amortiguadoras seleccionables dentro de límites amplios. También de esta manera pueden "desajustarse" entre sí los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162, sin que se requieran para ello amortiguadores 18 independientes.

Dado el caso, también pueden colocarse en los módulos de puerta oscilante-corredera 101..107 pesos adicionales, o estar realizadas piezas de los mismos, de origen, correspondientemente pesadas, a fin de lograr el comportamiento dinámico deseado. Sería concebible en este contexto, una vez más, el uso de materiales diferentes. Por ejemplo, los primeros bloqueos de punto muerto superior 30, 31 y 32 podrían estar hechos de acero, los segundo bloqueos de punto muerto superior 40, 41, 42, 161, 162, en cambio, de plástico más ligero, de modo que los bloqueos 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 individuales presenten –en caso de una conformación por lo demás igual– un comportamiento vibratorio diferente. De esta manera puede garantizarse una seguridad especialmente alta frente a una apertura de golpe, no deseada, de una puerta corredera.

Por lo general, también sería concebible variar no solo la masa total de un componente, sino la distribución de masas para una masa total igual en sí misma. Por ejemplo, podría influirse de manera controlada en la distribución de masas de la hoja de puerta 21, 22 de tal modo que, en la zona inferior, en caso de excitación, se desarrolle una vibración distinta a en la zona superior. De este modo puede evitarse igualmente que los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 se abran de golpe al mismo tiempo. Otras posibilidades de influencia las ofrecen la palanca de apertura hacia fuera 10 y la palanca de conexión 11, que pueden estar diseñadas de manera correspondiente, por ejemplo, en cuanto a su peso, su distribución de masas, su elasticidad y/o en cuanto a su amortiguación.

En el módulo de puerta oscilante-corredera 107 representado en la figura 8, los bloqueos de punto muerto superior 31, 32, los bloqueos de punto muerto superior 41, 42 y los bloqueos de punto muerto superior 161, 162 pueden presentar, además, ventajosamente en cada caso (por parejas) comportamientos dinámicos o comportamientos vibratorios diferentes. De este modo se mejora adicionalmente la seguridad frente a una apertura de golpe, no deseada, de la puerta.

En este punto cabe señalar que en las figuras 5, 6 y 7 solo está representada una mitad de un módulo de puerta

oscilante-corredera 104, 105, 106. Por lo general, las formas de realización representadas son naturalmente adecuadas para módulos de puerta oscilante-corredera 101..107 tanto de una sola hoja como de varias hojas. En particular, el módulo de puerta oscilante-corredera 101 representado en la figura 1 puede instalarse también en un módulo de puerta oscilante-corredera de varias hojas.

5 Además, cabe señalar que los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 pueden conectarse en cadena a través de cables Bowden 80..82. Por ejemplo, en las figuras 3 o 4 puede prescindirse del cable Bowden 82 y, en lugar de ello, los bloqueos de punto muerto superior 41 y 42 se conectan a través de un cable Bowden. Es igualmente factible que en la figura 8 se prescinda del cable Bowden 81 y, en lugar de ello, los bloqueos de punto muerto superior 161 y 41 se conecten a través de un cable Bowden

10 La figura 10 muestra, ahora, que puede utilizarse una palanca giratoria 90 no solo para invertir los movimientos de los extremos del cable Bowden 80, 81, 82, 171, tal como está representado en las figuras 1, 5 y 7, sino también para implementar una relación de multiplicación positiva. Para ello, los extremos del cable Bowden 80 están dispuestos en el mismo lado del punto de giro de la palanca giratoria 90. Por ejemplo, tal disposición puede utilizarse en las disposiciones representadas en las figuras 3, 4, 6 y 8. En este punto cabe señalar que la palanca giratoria 90 no solo
15 puede utilizarse para implementar una determinada relación de multiplicación, sino que esta puede presentar, adicional o alternativamente, determinadas propiedades elásticas y/o amortiguadoras, a fin de desacoplar dinámicamente los bloqueos de punto muerto superior 30, 31, 32, 40, 41, 42, 161, 162 conectados con el cable Bowden 80. De manera ventajosa, la palanca giratoria 90 está fabricada, con este fin, de plástico.

20 Por lo general, una palanca giratoria 90, 91, 92 no solo puede utilizarse en la posición representada en las figuras 1, 5 y 7, sino que el eje de la palanca giratoria 90, 91, 92 también puede estar orientado de manera distinta, en particular no tiene que estar orientado en la dirección de deslizamiento, sino que también puede estarlo en la dirección de apertura hacia fuera o verticalmente.

25 En los ejemplos anteriores se suponía que los cables Bowden 80, 81, 82, 161 son cables Bowden mecánicos. Sin embargo, también es concebible que, en lugar de ello, se utilicen cables Bowden hidráulicos, que no forman parte de la invención. La figura 11 muestra, a este respecto, un ejemplo en el que dos cilindros hidráulicos 19, 23 están conectados por medio de un conducto hidráulico 24, con lo cual el movimiento del émbolo del primer cilindro hidráulico 19 se transmite al émbolo del segundo cilindro hidráulico 23 y viceversa. En concreto, los volúmenes de carrera traseros de los cilindros hidráulicos 19, 23 se comunican a través del conducto hidráulico 24. Uno de los cilindros hidráulicos 19, 23 es, en este caso, el accionador y el otro el accionado.

30 La figura 12 muestra una disposición que es muy similar a la disposición representada en la figura 11, pero en la que, a diferencia de esta, son los volúmenes de carrera delanteros de los cilindros hidráulicos 19, 23 los que se comunican a través del conducto hidráulico 24.

35 La figura 13 muestra, además, una disposición en la que los volúmenes de carrera delanteros de los cilindros hidráulicos 19, 23 se comunican a través del conducto hidráulico 24 y los volúmenes de carrera traseros de los cilindros hidráulicos 19, 23 se comunican a través de del conducto hidráulico 25. Se evita así, ventajosamente, que las columnas de líquidos en los conductos hidráulicos 24, 25 puedan interrumpirse, ya que las fuerzas pueden ser provocadas siempre a través de la compresión del líquido que se encuentra en los conductos hidráulicos 24, 25.

40 En las disposiciones representadas en las figuras 11 a 13, los émbolos de los cilindros hidráulicos 19, 23 presentan superficies activas del mismo tamaño, de modo que las fuerzas o movimientos se transmiten 1:1. Además, un movimiento de repliegue en el émbolo del cilindro hidráulico 19 provoca siempre un movimiento de despliegue en el émbolo del cilindro hidráulico 23 y viceversa. Sin embargo, esto no es una condición necesaria, como se expone a continuación.

45 Por ejemplo la figura 14 muestra una disposición en la que el volumen de carrera delantero del cilindro hidráulico 19 se comunica con el volumen de carrera trasero del cilindro hidráulico 23 a través del conducto hidráulico 24. Además, un movimiento de repliegue en el émbolo del cilindro hidráulico 19 provoca siempre un movimiento de repliegue en el émbolo del cilindro hidráulico 23 y viceversa. Es decir que el movimiento de los émbolos está invertido con respecto a las disposiciones representadas en las figuras 11 a 13. De esta manera puede prescindirse de una palanca giratoria 90, 91, 92 para la inversión de un movimiento, tal como se representa en las figuras 1, 5 y 7.

50 Otra característica de la disposición representada en la figura 14 es que los émbolos de los cilindros hidráulicos 19, 23 presenta una superficie activa de diferente tamaño, con lo cual las fuerzas o movimientos no se transmiten en una relación 1:1. Evidentemente, esto no tiene que realizarse comunicando un volumen de carrera delantero con un volumen de carrera trasero, sino que también puede implementarse, por ejemplo, eligiendo cilindros hidráulicos 19, 23 de diferente tamaño.

La figura 15 muestra, además, una disposición que es muy similar a la disposición representada en la figura 13. A

diferencia de esta, los conductos hidráulicos 24, 25 están, sin embargo, cruzados de tal modo que se obtiene el desarrollo de movimiento ya descrito en relación con la figura 14 de los émbolos de los cilindros hidráulicos 19, 23.

La figura 16 muestra, ahora, una disposición que es a su vez muy similar a la disposición mostrada en la figura 11. A diferencia de esta, sin embargo, está previsto en el desarrollo del conducto hidráulico 24 un elemento de amortiguación 26 opcional así como una válvula opcional 27. De esta manera pueden desacoplarse ambos cilindros hidráulicos 19, 23 en cuanto a su comportamiento dinámico o su comportamiento vibratorio. A través de la válvula 27 puede controlarse o regularse, además, la amortiguación. El elemento de amortiguación 26 puede estar configurado, por ejemplo, como vaso de compensación de membrana. Evidentemente, el elemento de amortiguación 26 y la válvula 27 pueden utilizarse no solo en la forma de realización representada en la figura 16, sino también en las variantes de realización representadas en las figuras 12 a 15. Si hay previstos dos conductos hidráulicos 24, 25 (figuras 13 y 15), entonces pueden estar previstos dado el caso también dos elementos de amortiguación 26 y dos válvulas 27. En lugar del elemento de amortiguación 26 también pueden introducirse de manera controlada burbujas de gas en las disposiciones representadas en las figuras 11 a 15, para lograr un determinado comportamiento de amortiguación. Puede prescindirse entonces de un elemento de amortiguación 26 independiente.

Por lo general, el rozamiento que surge al activar el cable Bowden puede mantenerse bajo mediante el uso de un cable Bowden hidráulico. En particular, con un cable Bowden hidráulico también pueden implementarse radios de flexión especialmente estrechos o incluso desarrollos de línea en ángulo. Los cilindros hidráulicos 19, 23 pueden comunicarse de manera conocida en sí misma por medio de tuberías metálicas y/o mangueras hidráulicas. Como medio hidráulico es particularmente apropiado aceite hidráulico.

La figura 17 muestra ahora en algo más de detalle cómo pueden montarse las hojas de puerta 21, 22 de manera deslizante en el soporte 13. En concreto, hay montado un carro de guiado 28 de manera deslizante en un carril perfilado 29. A través de una escuadra 33 hay conectada una placa de montaje 34 con el carro de guiado 28. En particular, la placa de montaje 34, a la que está fijada la hoja de puerta 22, también puede estar montada de manera giratoria en la escuadra 33. En el lado inferior del soporte 13 se encuentra un sistema de guiado construido de manera análoga para la hoja de puerta 21 derecha. Por lo general pueden usarse tanto guías de rodillos lineales como guías de deslizamiento lineales.

Para el accionamiento de las hojas de puerta 21, 22 puede tenderse, por ejemplo, un cable sin fin en la dirección longitudinal alrededor del soporte 3 y estar conectado con los carros de guiado 26. Si se mueve el cable, se mueven también las hojas de puerta 21, 22 de manera diametralmente opuesta. Sería también concebible, por ejemplo, utilizar un accionamiento de cremallera o un accionamiento de husillo.

Finalmente, la figura 18 muestra una forma de realización particular del módulo de puerta oscilante-corredera 105 de la figura 6 en una vista lateral. En este ejemplo, se establece un acoplamiento del movimiento entre los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32 y los segundos bloqueos de punto muerto superior 41, 42 de tal manera que el movimiento de apertura hacia fuera de los primeros bloqueos de punto muerto superior 31, 32 tiene lugar a una velocidad distinta al movimiento de apertura hacia fuera de los segundos bloqueos de punto muerto superior 41, 42 y/o dichos movimientos de apertura hacia fuera comienzan o terminan desfasados en el tiempo. En concreto, las hojas de puerta 21, 22 rotan, en este ejemplo, durante el movimiento de apertura hacia fuera, alrededor de un eje horizontal que discurre en el plano de las hojas de puerta 21, 22. Dicho movimiento de rotación se implementa, en este caso, de tal modo que las hojas de puerta 21, 22 basculan hacia arriba en la parte superior. En la figura 7 se muestra la hoja de puerta 22 para ello ligeramente abierta hacia fuera.

Mediante el movimiento de rotación tiene lugar entre la hoja de puerta 22 y la junta hermética de la puerta una especie de movimiento de cizallamiento, de modo que la hoja de puerta 22 y la junta hermética solo se tocan en una pequeña área y solo se producen fuerzas de rozamiento relativas. En particular, en caso de congelación en la zona de la junta hermética, pueden mantenerse así reducidas las fuerzas motrices para la apertura de la puerta, durante la cual se desprende el hielo. Dicho movimiento de rotación puede implementarse moviendo la hoja de puerta 22 en la parte superior a una velocidad distinta a en la parte inferior y/o introduciendo el movimiento en la parte superior y en la parte inferior de manera desfasada en el tiempo.

Alternativamente al movimiento representado, la hoja de puerta 22 también puede bascular hacia dentro en la parte superior. Alternativa o adicionalmente a la basculación vertical también puede tener lugar una basculación horizontal, que hace bascular primero la hoja de puerta 22 por tanto en la parte izquierda o en la parte derecha. Si la basculación horizontal se combina con la vertical, se ponen especialmente de manifiesto las ventajas mencionadas, ya que las fuerzas de rozamiento entre la junta hermética y la puerta son especialmente bajas debido a la basculación "en triángulo".

Evidentemente, la basculación oblicua hacia fuera de la hoja de puerta 22, explicada en relación con el módulo de puerta oscilante-corredera 105, no se limita a esta forma de realización concreta, sino que puede aplicarse, *mutatis mutandis*, también a los módulos de puerta oscilante-corredera 101..104 así como 106 y 107. Las relaciones de

multiplicación necesarias para ello pueden lograrse, por ejemplo, mediante longitudes de palanca diferentes en las palancas de apertura hacia fuera 10, mediante el uso de una palanca giratoria 90, 91, 92.

5 Los ejemplos de realización de acuerdo con las figuras 1 a 10 y 17 a 18 muestran posibles variantes de realización de un módulo de puerta oscilante-corredera 101..107 de acuerdo con la invención, en donde, en este punto, cabe señalar que la invención no se limita a las variantes de realización de los mismos representadas en especial, sino que más bien son posibles también diversas combinaciones de las variantes de realización individuales entre sí y esta posibilidad de variación, sobre la base de la enseñanza relativa a la actuación técnica mediante la invención objeto, radica en la habilidad del experto especializado en este campo técnico.

10 En particular se establece que los dispositivos representados pueden abarcar en realidad también más componentes de los representados.

Para que quede claro, para terminar cabe indicar que, para una mejor comprensión de la estructura del módulo de puerta oscilante-corredera 101..107, este o sus componentes se han representado, en parte, no a escala y/o ampliados y/o reducidos.

El objetivo en el que se basan las soluciones autónomas de la invención puede deducirse de la descripción.

15 Lista de referencias

101..107:	módulo de puerta oscilante-corredera
20..22:	hoja de puerta
30..32:	primer bloqueo de punto muerto superior (de arriba)
40..42:	segundo bloqueo de punto muerto superior (de abajo)
5:	junta hermética de puerta
6:	pared
7:	cerco de puerta
80..82:	cable Bowden
90..92:	palanca giratoria
10:	palanca de apertura hacia fuera
11:	palanca de conexión
12:	tope
13:	soporte
141, 142:	puntos de apoyo
14:	corredera
15:	espiga
161, 162:	segundo bloqueo de punto muerto superior adicional (central)
171, 172:	cable Bowden
18:	amortiguador lineal
19:	cilindro hidráulico
23:	cilindro hidráulico
24:	conducto hidráulico
25:	conducto hidráulico
26:	elemento de amortiguación/ vaso de compensación de membrana
27:	válvula
28:	carro de guiado
29:	carril perfilado
33:	escuadra
34:	placa de montaje
TP:	punto muerto

REIVINDICACIONES

1. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) para un vehículo ferroviario que comprende:
 - una hoja de puerta (20..22), que puede moverse en una dirección de apertura hacia fuera y en una dirección de deslizamiento, y
 - un primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta (20..22),
 - un segundo bloqueo de punto muerto superior (40..42) que actúa en la dirección de apertura hacia fuera de la hoja de puerta (20..22), en donde el segundo bloqueo de punto muerto superior está directa o indirectamente acoplado con el primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) a través de un cable Bowden (80..82), **caracterizado por que** el alma del cable Bowden (80..82) está hecha de plástico.
2. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el acoplamiento entre el primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) y el segundo bloqueo de punto muerto superior (40..42) presenta un elemento amortiguador (18).
3. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el elemento amortiguador (18) está configurado como amortiguador lineal.
4. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el acoplamiento entre el primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) y el segundo bloqueo de punto muerto superior (40..42) presenta una palanca giratoria (90..92).
5. Módulo de puerta oscilante-corredera (100..108) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por** un soporte (13) orientado a lo largo de la dirección de deslizamiento de la hoja de puerta (20..22), que está montado de manera que puede deslizarse transversalmente a su extensión longitudinal en dirección horizontal, y una guía lineal mediante la cual está montada de manera deslizante la al menos una hoja de puerta (20..22), estando previsto el primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) para la fijación posicional del soporte (13) en la dirección de apertura hacia fuera.
6. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** un extremo del cable Bowden (80..82) está conectado a una palanca del bloqueo de punto muerto superior (30..162).
7. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** un extremo del cable Bowden (80..82) está conectado al soporte (13).
8. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por** un sistema de accionamiento de puerta que actúa sobre el primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) y, a través del cable Bowden (80..82), sobre el segundo bloqueo de punto muerto superior (40..42).
9. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el sistema de accionamiento de puerta comprende un accionamiento lineal acoplado con la hoja de puerta (20..22) y que actúa en su dirección de deslizamiento.
10. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según la reivindicación 8 y 9, **caracterizado por que** el sistema de accionamiento de puerta presenta un único motor.
11. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según una de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado por que** el soporte (13) está dispuesto en la zona superior de la hoja de puerta (20..22) y el segundo bloqueo de punto muerto superior (40..42) está dispuesto en la zona inferior de la hoja de puerta (20..22).
12. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por** un segundo bloqueo de punto muerto superior (161, 162) adicional, que está directa o indirectamente acoplado con el primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) a través de un cable Bowden (80..82) y que, en particular, está dispuesto en la zona central de la hoja de puerta (20..22).
13. Módulo de puerta oscilante-corredera (101..107) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** se establece un acoplamiento del movimiento entre el primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) y el segundo bloqueo de punto muerto superior (40..42, 161, 162) de tal manera que el movimiento de apertura hacia fuera del primer bloqueo de punto muerto superior (30..32) tiene lugar a una velocidad distinta a la del movimiento de apertura hacia fuera del segundo bloqueo de punto muerto superior (40..42, 161, 162) y/o dichos movimientos de apertura hacia fuera comienzan o terminan de manera desfasada en el tiempo.

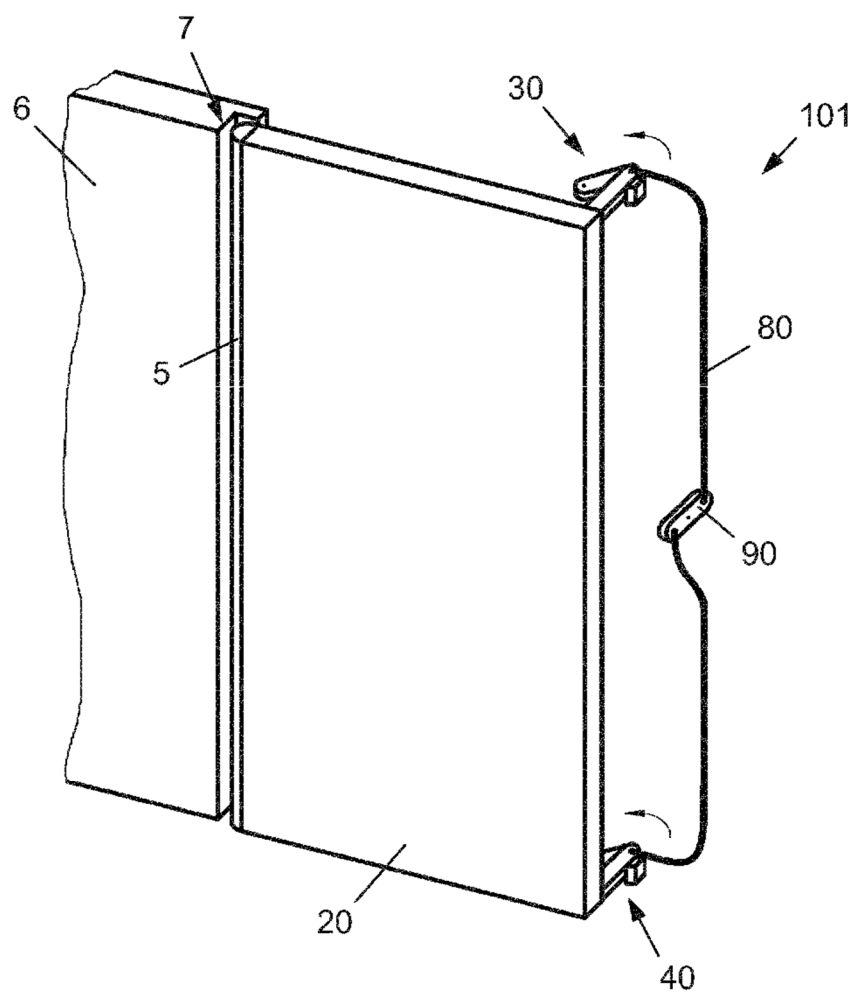


Fig. 1

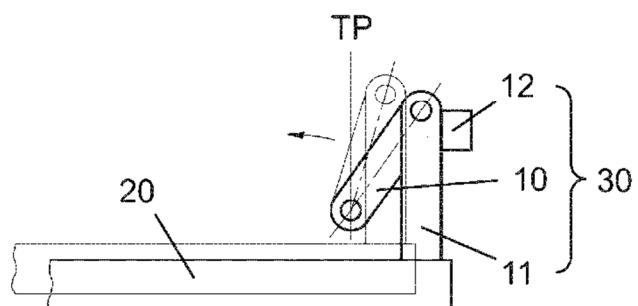


Fig. 2

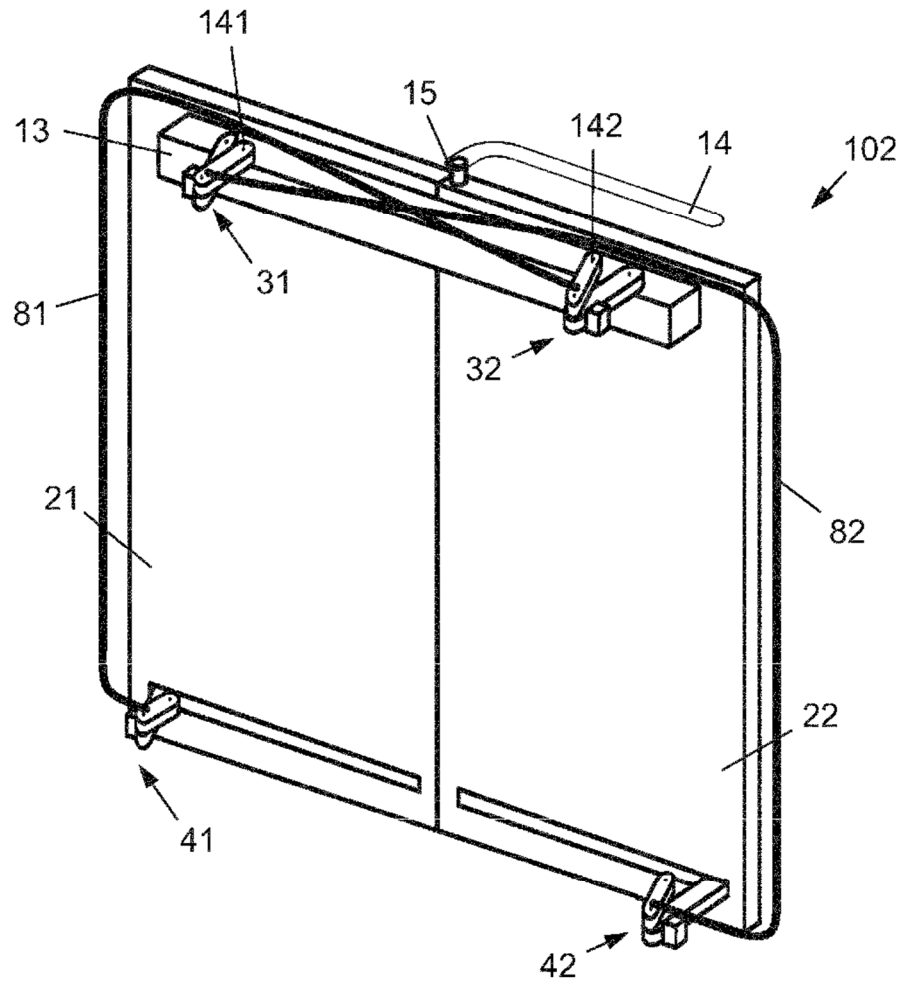


Fig. 3

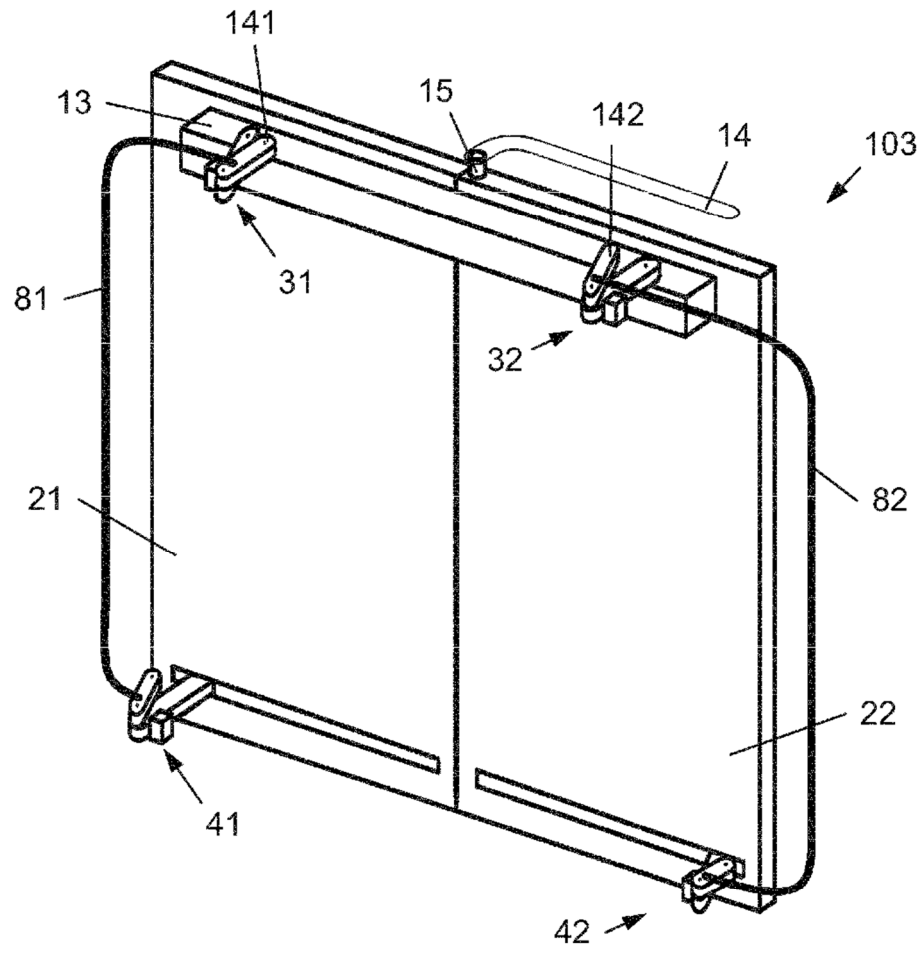


Fig. 4

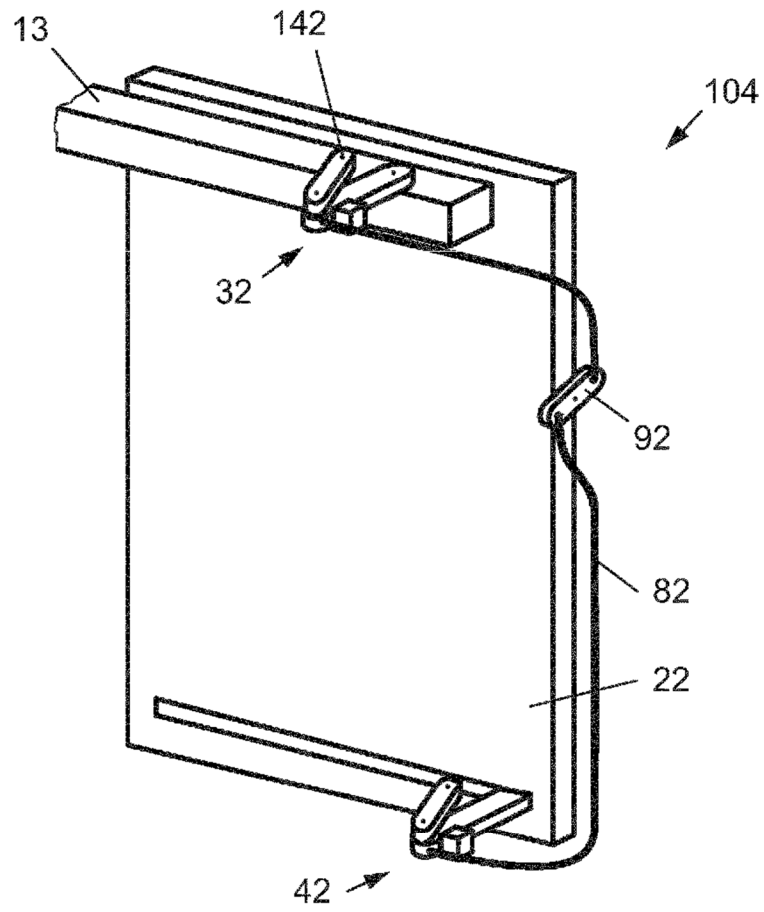


Fig. 5

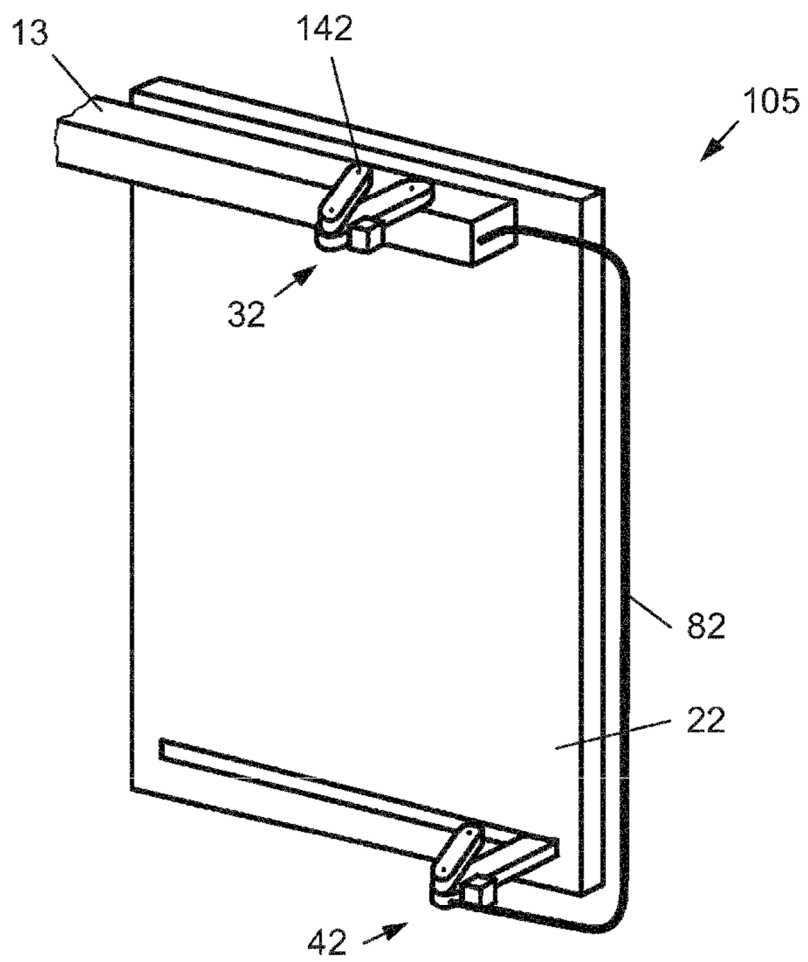


Fig. 6

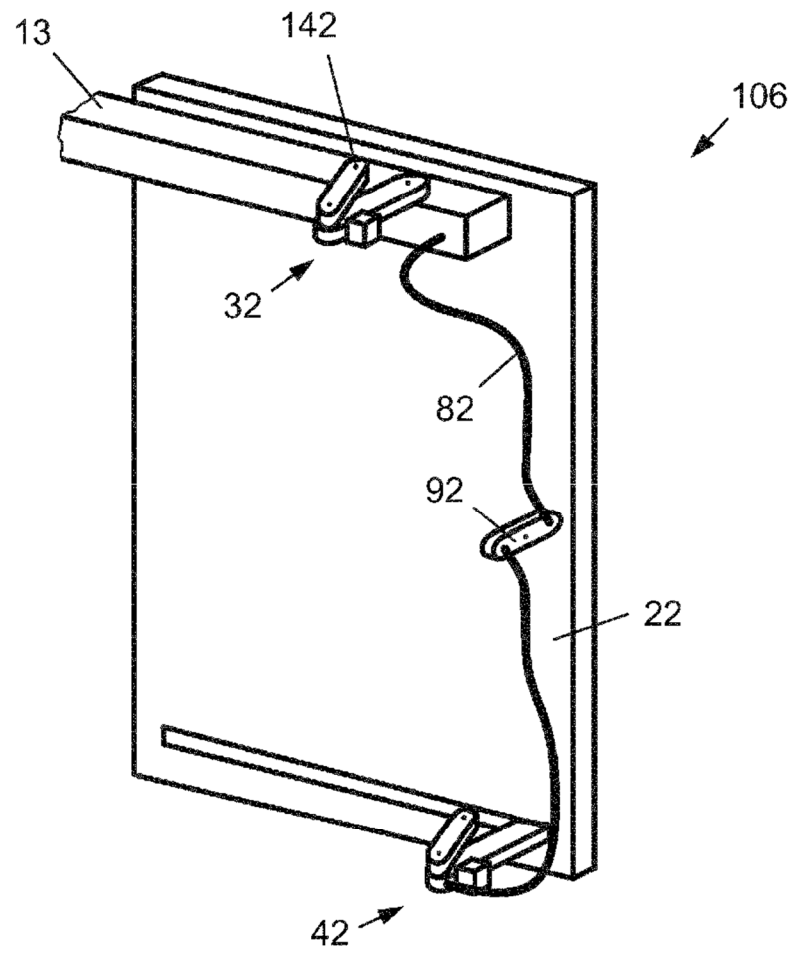


Fig. 7

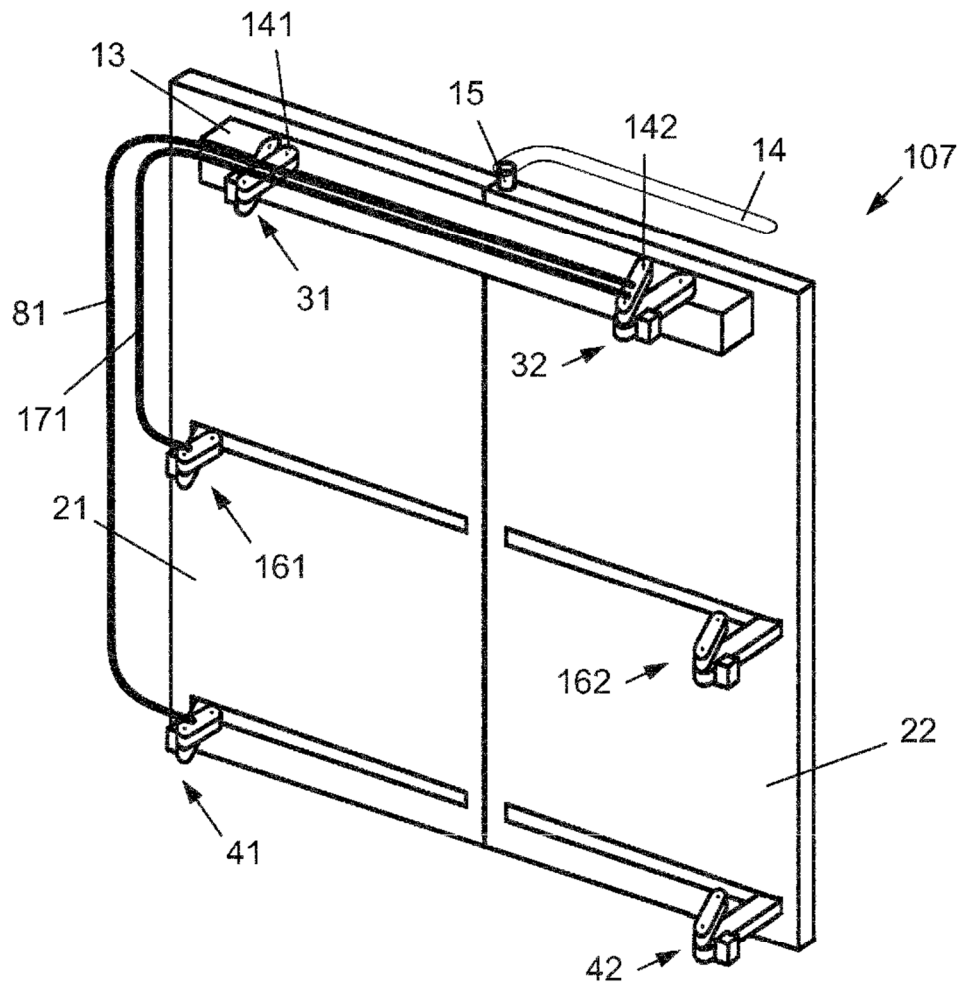


Fig. 8

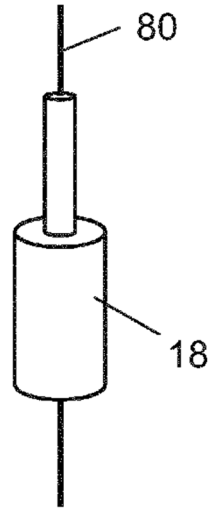


Fig. 9

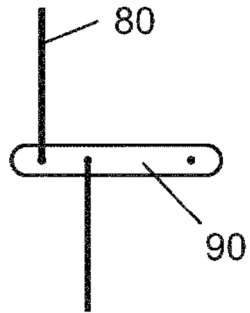


Fig. 10

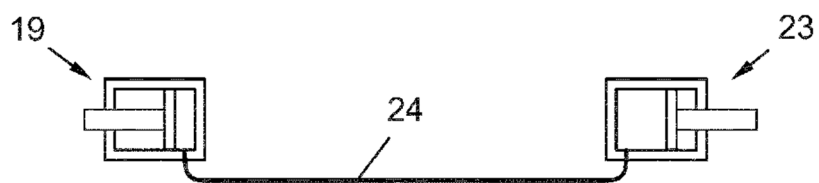


Fig. 11

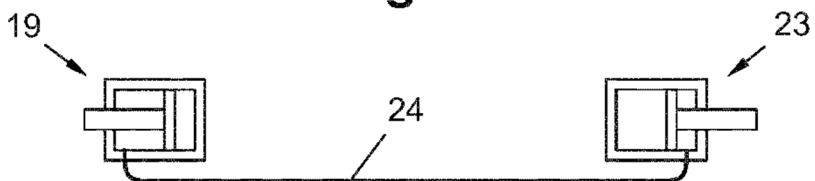


Fig. 12

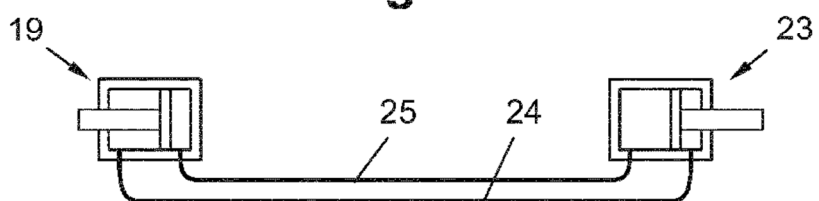


Fig. 13

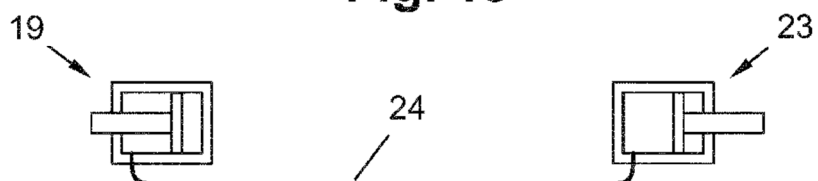


Fig. 14

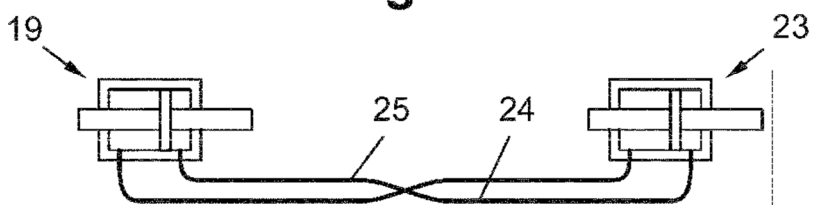


Fig. 15

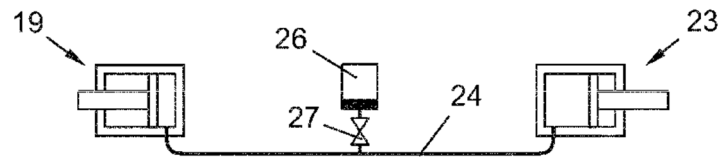


Fig. 16

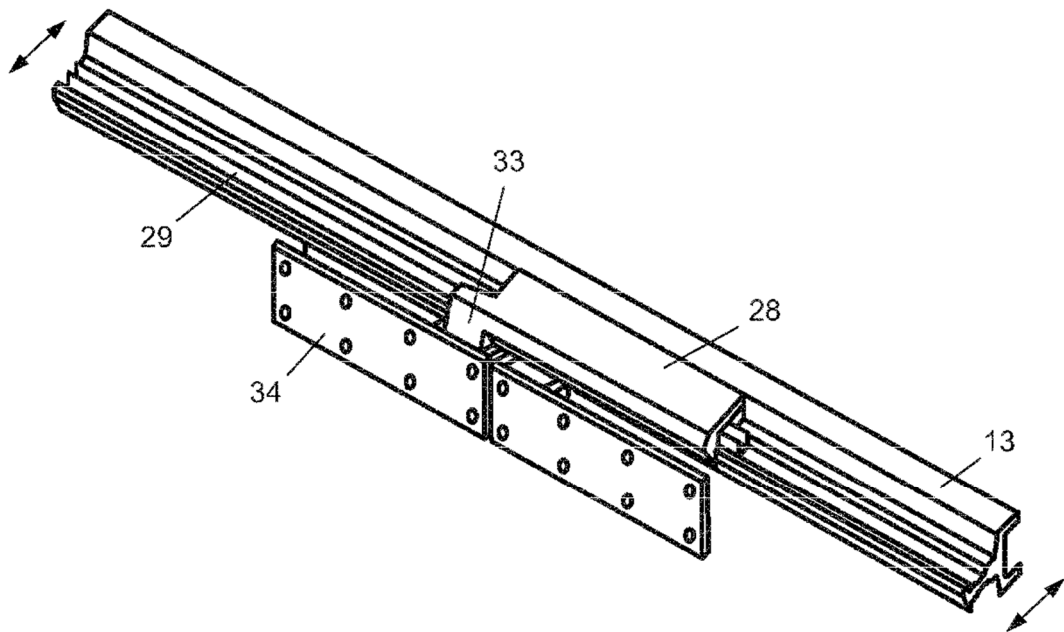


Fig. 17

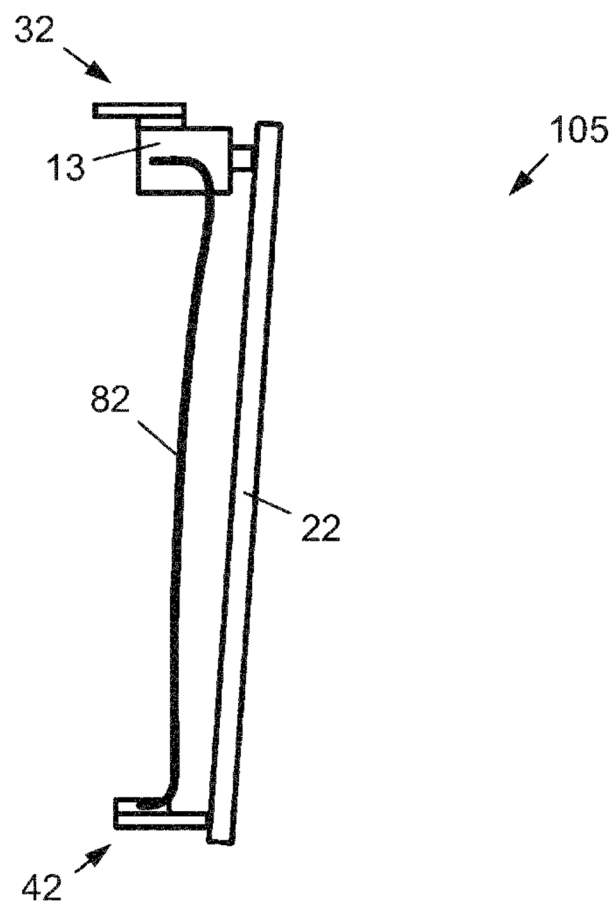


Fig. 18