



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 260**

51 Int. Cl.:

**B61B 1/02** (2006.01)

**B65G 69/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07866458 .8**

96 Fecha de presentación : **29.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2084046**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.08.2009**

54

Título: **Dispositivo para tapar un vacío entre un andén y un vehículo ferroviario.**

30

Prioridad: **30.10.2006 FR 06 09508**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.07.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.07.2011**

73

Titular/es:  
**Régie Autonome Des Transports Parisiens (RATP)**  
**54 quai de la Rapée**  
**75012 Paris, FR**

72

Inventor/es: **Lomberty, Marc;**  
**Korver, Florian;**  
**Launay, Bertrand y**  
**Barbe, François**

74

Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 363 260 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**

Dispositivo para tapar un vacío entre un andén y un vehículo ferroviario.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para tapar un vacío que separa un andén de estacionamiento de vehículos ferroviarios y un umbral de acceso a un vehículo ferroviario.

10 En el campo del transporte ferroviario de personas, por ejemplo por metro, se producen numerosos accidentes durante el embarque y el desembarque de los pasajeros. Una de las causas de estos accidentes está relacionada con la presencia de un espacio libre no despreciable, denominado habitualmente vacío, entre el andén a lo largo del cual está estacionado un vehículo ferroviario y las aberturas de acceso del vehículo que desembocan en su habitáculo interno: en efecto, el pasajero debe franquear este vacío cuando entra o sale del vehículo, enlazando el andén y el umbral de acceso al vehículo. En la práctica, este vacío presenta generalmente una dimensión horizontal de una veintena de centímetros, lo cual resulta particularmente peligroso para los niños, las personas ancianas, las personas que padecen una minusvalía motora, etc.

15 Incluso construyendo un andén con su borde ajustado lo más próximo posible a los vehículos ferroviarios susceptibles de circular a lo largo de este andén, los juegos de posicionamiento de estos vehículos obligan a prever una separación mínima sustancial, y por tanto peligrosa, entre el andén y el contorno exterior del vehículo.

20 Para evitar este problema, una primera solución conocida consiste en equipar el andén con unos dispositivos capaces de tapar una parte del espacio libre que separa el andén de un vehículo ferroviario en la parada. Existen diversas formas de realización de este tipo de dispositivos, denominados habitualmente tapa-vacíos. Los más eficientes de estos tapa-vacíos en términos de reducción del espacio libre que separa el andén de un vehículo, comprenden una parte fija integrada de forma permanente en el andén y una parte móvil que se despliega desde la parte fija en dirección al vehículo estacionado a lo largo del andén con el fin de limitar la extensión del vacío a franquear por los pasajeros para embarcar o desembarcar. Un ejemplo de este tipo de tapa-vacíos se da a conocer en el documento ES-A-2 128 234. En la práctica, el despliegue de esta parte móvil está motorizado y, gracias a la intervención de un operario o por medio de un sistema de supervisión, se sincroniza este despliegue con la parada en andén del vehículo.

25 No obstante, este tipo de tapa-vacíos con parte móvil no proporciona satisfacción en numerosos casos prácticos. En efecto, si el andén es curvo, el dimensionamiento del despliegue de la parte móvil está basado en la posición de parada del vehículo más favorable desde el punto de vista de la separación entre el andén y el vehículo, es decir, para la separación más pequeña, mientras que, en servicio, los vehículos se detienen en posiciones menos favorables, es decir con una separación más importante que la parte móvil del tapa-vacíos sólo compensa parcialmente, e incluso casi no la compensa. Además, incluso para un andén rectilíneo, si varios gálibos de vehículo son susceptibles de detenerse a lo largo del andén, el dimensionamiento del despliegue de la parte móvil del tapa-vacíos se basa en el gálibo del vehículo más grande para evitar cualquier interferencia mecánica con los contornos exteriores de los diversos vehículos, cualquiera que sea su gálibo. Además, la carrera del despliegue de la parte móvil se reduce generalmente en un factor de seguridad para tener en cuenta una eventual deriva del vehículo en el andén, por ejemplo a consecuencia de un efecto de arrastre inercial del vehículo, un inicio prematuro de su marcha, etc.

35 Otra solución conocida para evitar el problema evocado en la introducción consiste en equipar el umbral de las puertas de un vehículo con un estribo móvil. El documento DE-A-37 08 498 propone incluso integrar en la parte móvil de este tipo de estribo unos sensores sin contacto de tipo neumático o de ultrasonidos. Dicha solución teórica es costosa y muy difícil de realizar en un entorno ferroviario, en particular debido a las tensiones de servicio particularmente agotadoras para los materiales embarcados. Además, el despliegue del estribo propuesto en este documento es incapaz de tener en cuenta la deriva potencial del vehículo en el andén, como se ha evocado anteriormente, lo cual induce un riesgo de caída para los pasajeros si el vacío residual aumenta durante el embarque/desembarque, o un riesgo de colisión con el andén si este vacío residual disminuye.

40 El objetivo de la presente invención es proponer un tapa-vacíos con parte móvil, que sea a la vez fiable y más seguro, en particular adaptándose de manera eficaz a una eventual deriva de los vehículos ferroviarios en el andén.

45 Con este fin, la invención tiene por objeto un dispositivo para tapar un vacío que separa un andén de estacionamiento de vehículos ferroviarios y un umbral de acceso a un vehículo ferroviario, tal como se define en la reivindicación 1.

50 Según la invención, el o los telémetros y los medios de control permiten que la parte móvil del tapa-vacíos se adapte a variaciones de la distancia horizontal entre el borde libre de esta parte móvil y el umbral de acceso del vehículo en el andén. Dicho de otra forma, a diferencia de una carrera de despliegue cuyo valor se fijará por adelantado, la carrera de despliegue de la parte móvil del dispositivo según la invención es variable con el fin de adaptarse a la posición efectiva del umbral de acceso del vehículo con respecto al andén, desplegando suficientemente la parte móvil para que la separación residual entre su borde libre y el umbral de acceso sea inferior a un valor

predeterminado, típicamente del orden de 15 mm. Esta capacidad de adaptación en servicio de la carrera de despliegue de la parte móvil, para disponer su borde libre lo más cerca posible del umbral de acceso del vehículo en el andén, hace que el dispositivo según la invención sea particularmente eficiente en términos de seguridad para los pasajeros que embarcan o desembarcan, incluso en los casos más particularmente peligrosos, tales como, por ejemplo, para un andén curvo y/o para un andén a lo largo del cual diferentes gálibos de vehículos son susceptibles de circular. Además, gracias a la invención, la adaptación del tapa-vacíos se realiza en tiempo real, lo cual permite ajustar la posición relativa entre la parte móvil y el vehículo teniendo en cuenta una deriva de este último. La seguridad de los viajeros está reforzada, puesto que la separación residual permanece entonces inferior a un valor de seguridad predeterminado, evitando a la vez una colisión entre la parte móvil y el vehículo, destacándose que las velocidades en juego, tanto la del vehículo que deriva, como la de la parte móvil accionada, son suficientemente pequeñas como para no desestabilizar a los viajeros que desembarcan o embarcan.

Unas características adicionales ventajosas de este dispositivo, consideradas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles, están enunciadas en las reivindicaciones subordinadas 2 a 10.

Gracias a la disposición de acuerdo con la reivindicación 5, la parte móvil del tapa-vacíos integra otra función de seguridad, puesto que si se encuentran desafortunadamente un pasajero o un obstáculo en la trayectoria de despliegue de la parte móvil o bien si un pasajero permanece apoyado sobre la parte móvil mientras se ordena el escamoteado de esta última, la presencia de este pasajero o de este obstáculo es detectada por el sensor o los sensores sensibles a la presión integrados en la parte móvil. Por medio de una señal de alerta proporcionada por este o estos sensores y tratada ventajosamente por una unidad *ad hoc*, los riesgos de accidente son limitados, en particular ordenando la parada de cualquier movimiento de la parte móvil susceptible de lesionar al pasajero en dificultades o de dañar el dispositivo. Gracias a esta disposición, el dispositivo según la invención se puede utilizar ventajosamente sin estar asociado a una puerta cancela solidaria del andén, estando integrada en la parte móvil la función de seguridad garantizada por este tipo de puerta.

La invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la descripción siguiente, dada únicamente a título de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en alzado desde arriba de una estación de metro equipada con dispositivos según la invención;
- la figura 2 es una sección parcial según la línea II-II de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en perspectiva y parcialmente arrancada de uno de los dispositivos de la figura 1, representado parcialmente,
- la figura 4 es una vista en perspectiva de la parte móvil del dispositivo de la figura 3 bajo un ángulo de visión diferente al de la figura 3; y
- las figuras 5 y 6 son unas secciones según respectivamente los planos V y VI de la figura 3, correspondiendo el plano II indicado en esta figura al plano de la figura 2.

En la figura 1 está representada una estación de metro 1 que comprende un andén 2 curvo, es decir, un andén cuyo borde presenta, visto desde arriba como en la figura 1, un perfil curvado. La estación 1 comprende asimismo un par de raíles 3 sobre los cuales están destinados a circular trenes de metro para el transporte de viajeros. En la figura 1 se observan así unos vagones 4 de un tren 5 estacionado a lo largo del andén 2 para permitir el embarque, indicado por unas flechas 6, y el desembarque, indicado por unas flechas 7, de pasajeros entre cada vagón y el andén. Con este fin, cada vagón 4 delimita unas aberturas 8 de acceso al vagón que están asociadas a unas puertas, no representadas, integradas en el vagón y destinadas a cerrar las aberturas cuando el tren 5 está en movimiento, mientras que se ordena el desbloqueo de las aberturas por estas puertas cuando el vagón está estacionado de manera sustancialmente inmóvil a lo largo del andén 2, como en la figura 1.

Como es bien visible en la figura 2, un espacio libre 9, denominado vacío a continuación, separa horizontalmente los vagones 4 del andén 2, en particular a nivel de cada abertura 8. En la práctica, este vacío presenta una dimensión horizontal del orden de una veintena de centímetros.

Para permitir que los pasajeros que embarcan o desembarcan franqueen el vacío 9 con seguridad, el andén 2 está equipado con varios tapa-vacíos 10, es decir, con dispositivos respectivamente previstos para tapar por lo menos parcialmente las zonas del vacío que separan horizontalmente el andén y los umbrales 8A de las aberturas 8 de acceso a los vagones 4. Por comodidad, se describirá a continuación con detalle uno solo de estos dispositivos, entendiéndose que los diferentes dispositivos implantados a lo largo del andén presentan disposiciones análogas unas a otras.

Como se representa con mayor detalle en las figuras 2 a 6, el tapa-vacíos 10 comprende una parte fija 12 solidarizada de forma permanente al andén 2. Esta parte fija 12 comprende un cajón principal 14 rígido, realizado,

por ejemplo, con chapas plegadas y soldadas. El cajón 14 presenta una forma globalmente paralelepípedica y se ha aplicado de manera fija al andén 2 para que, por una parte, su cara superior se extienda sustancialmente a nivel de la cara superior de la parte del andén 2 que rodea el cajón y, por otra parte, su cara lateral girada hacia los raíles 3 se extienda sustancialmente a nivel de la cara vertical del borde libre del andén 2.

En la forma de realización considerada en este caso, el volumen interno del cajón 14 está subdividido en tres compartimientos distintos distribuidos según la dirección longitudinal del andén, definiendo así, respectivamente, tres módulos para la parte fija 12, a saber, dos módulos terminales  $12_1$  y  $12_2$  a nivel de las partes extremas longitudinales del cajón y un módulo intermedio  $12_3$  entre los módulos terminales  $12_1$  y  $12_2$ .

En la práctica, los volúmenes internos de los módulos  $12_1$  a  $12_3$  están cerrados a nivel de la cara superior del cajón 14 por una placa de cierre común 16 que, por razones de visibilidad, no está representada en la figura 3.

El tapa-vacíos 10 comprende asimismo una parte móvil 20, representada sola en la figura 4, que está unida a la parte fija 12 de manera desplazable, tal como se detalla a continuación. En este caso, la parte móvil 20 está constituida por tres módulos distintos  $20_1$ ,  $20_2$  y  $20_3$ , respectivamente asociados a los módulos  $12_1$  a  $12_3$  de la parte fija 12. En la figura 3, el módulo  $20_2$  no está representado por razones de visibilidad.

Cada módulo  $20_1$ ,  $20_2$ ,  $20_3$  comprende un panel principal 22 sustancialmente horizontal, que presenta ventajosamente una estructura interna en nido de abeja realizada preferentemente en aluminio o en aleación a base de aluminio. Esta estructura en nido de abeja hace fusible al panel, en el sentido de que, en caso de choque accidental entre este panel y uno de los vagones 4, esta estructura absorbe la parte esencial de la energía del choque, aplastándose sin oponer resistencia significativa, lo cual limita el daño del vagón, y sin proyectar residuos peligrosos.

La cara superior de cada panel 22 está recubierta por una cinta transportadora 24 sensible a la presión destinada en particular a detectar la presencia de un viajero apoyado sobre la parte móvil 20. Asimismo, la cara lateral de cada panel girada al contrario de la parte fija 12 está recubierta por un reborde 26 sensible a la presión destinado a detectar la presencia de un obstáculo resistente a lo largo de la parte móvil. La cinta transportadora 24 y el reborde 26 se presentan en forma de cuerpos de polímero, pegados directamente sobre el panel 22 y en los cuales son incrustados uno o varios sensores sensibles a la presión.

El costado lateral de cada panel 22, opuesto al reborde 26, está encastrado en un larguero perfilado 28 coronado por una contraplaca de encastrado 30. En cada uno de sus extremos longitudinales, el larguero 28 está provisto de una corredera inferior 32 adaptada para deslizarse en traslación a lo largo de un raíl de guiado 34 integrado de manera fija en el interior del cajón 14, como es bien visible en la figura 6. De este modo, los desplazamientos de cada módulo  $20_1$ ,  $20_2$ ,  $20_3$  de la parte móvil 20 con respecto al módulo correspondiente  $12_1$ ,  $12_2$ ,  $12_3$  de la parte fija 12 son guiados por la cooperación de las correderas 32 y de los raíles 34: cada módulo  $20_1$ ,  $20_2$ ,  $20_3$  es desplazable así en traslación a lo largo de los raíles 34 del módulo correspondiente  $12_1$ ,  $12_2$ ,  $12_3$  es decir, según una dirección T sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal del andén 2. La parte móvil 20 puede trasladarse así entre dos configuraciones extremas con respecto a la parte fija 12, a saber, una configuración desplegada representada en las figuras, en la que la parte esencial de cada panel 22 está situada en el exterior del cajón 14, en la vertical del vacío 9, y una configuración escamoteada, indicada de manera parcial con líneas de puntos únicamente en la figura 2, en la que la parte móvil 20, en particular los paneles 22, está en esencia, e incluso totalmente, alojada en el interior del cajón 14.

Para arrastrar la parte móvil entre estas configuraciones desplegada y escamoteada, el tapa-vacíos 10 comprende dos unidades motrices distintas  $40_1$  y  $40_2$  análogas una a otra y dispuestas respectivamente entre los módulos terminales  $12_1$  y  $12_2$  de la parte fija 12 y los módulos terminales  $20_1$  y  $20_2$  de la parte móvil 20. Cada unidad motriz  $40_1$ ,  $40_2$  comprende un motorreductor eléctrico reversible 42 cuyo árbol de salida está acoplado a una correa de transmisión 44 unida en movimiento al larguero 28 del módulo correspondiente  $20_1$ ,  $20_2$  por medio de una platina atornillada 46, como es bien visible en la figura 2. El accionamiento del motorreductor 42 provoca, por medio de la correa 44, el arrastre en traslación del panel 22 del módulo correspondiente  $20_1$ ,  $20_2$ , mientras que el panel 22 del módulo intermedio  $20_3$  es accionado con respecto al módulo intermedio  $12_3$  por medio de ejes 48, de los que uno es visible en la figura 3, que unen mecánicamente, sin holgura, el panel citado con los paneles 22 de los módulos terminales  $20_1$  y  $20_2$ . La presencia de los ejes de unión 48 hace de alguna manera, redundante a la doble motorización asegurada por las unidades  $40_1$  y  $40_2$ , lo cual, sin embargo, garantiza un alto nivel de seguridad y de disponibilidad del tapa-vacíos 10; aplicando los esfuerzos motores a cada extremo longitudinal de la parte móvil 20, se controla mejor la trayectoria de traslación de esta última, evitando, por ejemplo, un comportamiento asimétrico, e incluso si falla una de las unidades  $40_1$  y  $40_2$ , la otra unidad garantiza una continuidad del servicio.

Para controlar el despliegue y el escamoteado de la parte móvil 20, el tapa-vacíos 10 comprende una unidad electrónica de control 50, integrada ventajosamente en la parte fija 12, en particular en una caja dedicada 52 aplicada al cajón 14, por debajo de este último en el ejemplo considerado en las figuras, como es bien visible en la figura 2. La unidad de control 50 representada de manera únicamente esquemática en forma de un bloque, está unida, de manera no representada, a una fuente de alimentación eléctrica que, en la práctica, puede ser la misma

que la que alimenta los motorreductores 42.

Para disponer de informaciones relativas a la posición de la parte móvil 20 con respecto a la parte fija 12, la unidad 50 está unida, por una unión filar o análoga, no representada, a diversos detectores de posición integrados de manera fija en la parte 12: cada módulo terminal  $12_1$ ,  $12_2$  está equipado con los mismos tres detectores de posición, a saber, un detector 54 de la configuración escamoteada de la parte móvil 20, un detector 56 de la configuración desplegada de esta parte móvil y un detector de sobrecarrera 58. Estos detectores 54, 56 y 58 son ventajosamente de naturaleza inductiva, es decir que proporcionan una señal de salida en función de la variación de un flujo magnético en un arrollamiento de medición integrado en el detector, de modo que la señal de salida de este detector se modifique según que uno de los paneles 22 se encuentre o no en la proximidad inmediata de estos detectores. En función de las señales de salida proporcionadas por estos detectores, la unidad de control 50 es apta para determinar una posición aproximada de los paneles 22 con fines de control de las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$ .

El hecho de duplicar el grupo de los tres detectores 54, 56 y 58 a nivel de los módulos  $12_1$  y  $12_2$  proporciona a la unidad 50 unas informaciones redundantes en lo que se refiere a la posición de la parte móvil 20 puesto que los tres paneles 22 están unidos entre sí, pero esto garantiza una gran seguridad de funcionamiento. Esto permite asimismo, como opción, diagnosticar el eventual mal funcionamiento de los detectores. Evidentemente, esta disposición necesita un buen sincronismo de la unidad 50 en lo que se refiere al control de las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$ .

La unidad de control 50 está unida además a un telémetro 60 soportado por la parte móvil 20 y apto para medir la distancia horizontal que separa este telémetro de un obstáculo situado enfrente. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, están previstos dos telémetros 60 con fines de seguridad, funcionando estos dos telémetros de manera idéntica, con lo que el fallo de uno de estos telémetros no implica el mal funcionamiento global del tapa-vacíos 10.

Cada telémetro 60 se aplica de manera fija contra la pared inferior del panel 22 del módulo  $20_1$  en la proximidad de su reborde 26, como es bien visible en la figura 2. Cada telémetro está dirigido al contrario de la parte fija 12, en el sentido en el que emite una señal de medición de naturaleza óptica, acústica, radioeléctrica u otra, en una dirección horizontal opuesta a esta parte fija. De manera particularmente preferida, los telémetros 60 son unos sensores láser, cuyo funcionamiento, que se basa en la reflexión de una radiación láser, soporta de manera fiable y eficaz las tensiones de servicio del entorno ferroviario.

De esta manera, cuando uno de los vagones 4 está estacionado a lo largo del andén 2, cada telémetro 60 está en condiciones de medir la distancia horizontal  $d_{60}$  que le separa del vagón. La medición de esta distancia  $d_{60}$  es proporcionada a la unidad 50 por una unión filar o análoga, no representada, soportada ventajosamente por una cadena portacables 62 que une de manera flexible el larguero 28 del módulo  $20_1$  y el módulo  $12_1$ , como es bien visible en la figura 5.

La unidad de control 50 está adaptada para tratar las señales de medición proporcionadas por los telémetros 60 con el fin de desplegar la parte móvil 20 lo más cerca posible del umbral 8A de acceso al vagón 4 estacionado enfrente del tapa-vacíos 10, para llenar al máximo la zona correspondiente del vacío 9. Para ello, la unidad 50 es apta, por ejemplo por una programación previa o por un circuito electrónico apropiado, para comparar el valor de las mediciones proporcionadas por los telémetros con una constante prefijada: por ejemplo, mientras que el valor de las mediciones es superior a esta constante de comparación, la unidad 50 está prevista para accionar las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$  con el fin de desplegar más la parte móvil 20, aproximando así su borde libre 20A, constituido por el reborde 26 en el ejemplo de realización considerado en este caso, con respecto al umbral de acceso 8A. Resulta de ello una disminución de la distancia  $d_{60}$  hasta que el valor de las mediciones por los telémetros vuelva a ser igual, o incluso inferior, a la constante de comparación: la distancia entre el borde libre 20A de la parte móvil 20 y el umbral de acceso 8A es inferior entonces a un valor predeterminado  $\Delta$  representativo de la dimensión horizontal de la separación residual máxima a franquear por un pasajero para embarcar o desembarcar. El valor  $\Delta$  es, por ejemplo, de 15 mm, entendiéndose que es regulable antes de la puesta en servicio del tapa-vacíos 10, puesto que depende directamente de la constante de comparación utilizada por la unidad 50, estando el valor de ésta constante, por ejemplo, preprogramado o resultando de un calibrado previo.

En la práctica, el tratamiento de las señales proporcionadas por los telémetros 60 mediante la unidad 50 únicamente presenta un interés práctico cuando la parte móvil 20 está en configuración desplegada, señalada por los detectores 56, con el fin de posicionar entonces finamente el borde libre 20A de la parte móvil enfrente del umbral de acceso 8A del vagón. Además, la unidad 50 efectúa este tratamiento en tiempo real, es decir que trata inmediatamente las señales proporcionadas por los telémetros 60 después de su adquisición y proporciona en respuesta unas señales de accionamiento de las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$  en un mínimo de tiempo, entendiéndose que las mediciones por los telémetros se efectúan de manera sustancialmente continua en el tiempo. Típicamente, los telémetros 60 y la unidad de control 50 funcionan con una frecuencia de por lo menos 100 MHz.

Ventajosamente, la unidad de control 50 está adaptada asimismo para tratar las señales de salida proporcionadas por los sensores sensibles a la presión de la cinta transportadora 24 y del reborde 26. En la práctica, estos sensores están unidos a la unidad 50 por unas uniones filares o análogas, llevadas de la parte móvil 20 a la parte fija 12 por la

cadena portacables 62 entre los módulos  $12_1$  y  $20_1$  y por otras dos cadenas portacables análogas 64, respectivamente, entre los módulos  $12_2$  y  $20_2$  y entre los módulos  $12_3$  y  $20_3$ .

5 Por razones de seguridad, el dispositivo 10 está equipado asimismo con unos topes mecánicos de sobrecarrera para la parte móvil 20: en el ejemplo considerado en las figuras, cada módulo terminal  $12_1$ ,  $12_2$  está provisto, a la vez, de un tope de sobrecarrera 70 para la configuración escamoteada y un tope de sobrecarrera 72 para la configuración desplegada, entendiéndose que la inmovilización de la parte móvil por contacto contra uno u otro de estos topes sólo interviene en caso de fallo de la parada de las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$  por la unidad de control 50.

10 El funcionamiento del tapa-vacíos 10 es el siguiente.

15 Cuando el tren 5 está estacionado a lo largo del andén 2 como en la figura 1, la unidad 50 ordena el despliegue de la parte móvil 20 con el fin de tapar por lo menos una parte sustancial del vacío 9. Basándose en las señales proporcionadas por los detectores 54 y 56, la unidad 50 acciona las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$  para pasar la parte móvil de la configuración escamoteada a la configuración desplegada. Durante este despliegue, el reborde 26 puede detectar un eventual obstáculo y, si es el caso, emite una señal correspondiente que, después de tratamiento por la unidad 50, ordena la parada de las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$ .

20 Cuando los sensores 56 advierten a la unidad 50 de que se ha alcanzado la configuración desplegada, esta unidad trata en tiempo real las señales de medición proporcionadas por los telémetros 60 y mantiene el arrastre en despliegue de la parte móvil por las unidades motrices en tanto la distancia horizontal entre el borde libre 20A de la parte móvil y el umbral 8A de acceso al vagón 4 sea superior al valor  $\Delta$ , y la unidad 50 ordena después la parada de las unidades motrices: el dispositivo 10 está entonces en la configuración representada en la figura 2, con el borde libre 20A de su parte móvil lo más próximo posible al umbral 8A para limitar los riesgos de accidente para los pasajeros que embarcan o desembarcan por la abertura 8 del vagón 4. Se comprende que la carrera de despliegue de la parte móvil con respecto a la parte fija tiene en cuenta la posición efectiva del vagón con respecto al andén 2.

25 Según una disposición ventajosa, la unidad 50 cuida de que, cuando la parte móvil 20 está en configuración desplegada, el valor de la distancia entre el borde 20A y el umbral 8A se mantenga no nulo, e incluso superior a un valor predeterminado  $\delta$  estrictamente inferior al valor predeterminado  $\Delta$ , con el fin de impedir la puesta en contacto del borde 20A contra el umbral 8A.

30 La unidad 50 continúa tratando las señales de medición proporcionadas por los telémetros 60 durante el intercambio de viajeros y, si es necesario, corrige en tiempo real la posición desplegada de la parte móvil 20 accionando de manera correspondiente las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$ . El tapa-vacíos 10 tiene en cuenta así una eventual deriva del vagón 4 a lo largo del andén 2. En la práctica, la velocidad de deriva del vagón es pequeña por naturaleza, de manera que la velocidad y la amplitud de la corrección del desplazamiento de la parte 20 son suficientemente moderadas como para ser casi imperceptibles para los viajeros que se valen de esta parte, tanto los que caminan como los que van en sillas de ruedas. De hecho, en la práctica, el valor predeterminado  $\Delta$  antes citado y la velocidad de corrección en tiempo real de la posición de la parte móvil 20 son parametrizables.

35 Se comprende que el servocontrol de las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$  por la unidad 50 es en bucle cerrado durante el intercambio de viajeros.

40 Una vez que termina el intercambio de pasajeros, la unidad 50 ordena el escamoteado de la parte móvil 20 por accionamiento inverso de las unidades motrices  $40_1$  y  $40_2$ . Sin embargo, esta orden es neutralizada por la unidad 50 si la cinta transportadora 24 detecta la presencia de un viajero sobre la cara superior 20B de la parte móvil constituida esencialmente por esta cinta transportadora.

45 En la práctica, la activación de la unidad de control 50 se puede automatizar colocándola, por ejemplo, bajo la supervisión de un centro de gestión de la estación de metro 1, o puede ser solicitada por un operario, en particular el conductor del tren 5.

50 Todos los tapa-vacíos 10 del andén 2 funcionan de la misma manera, entendiéndose que las carreras de despliegue de las partes móviles de cada uno de estos dispositivos pueden ser ligeramente diferentes unas de otras, en particular debido a la curvatura del andén 2. Por el contrario, gracias a los telémetros 60 y a las unidades de control 50 de cada uno de estos tapa-vacíos, los valores de la distancia horizontal entre los bordes libres 20A de cada una de las partes móviles y cada uno de los umbrales de acceso 8A correspondientes son todos inferiores al valor  $\Delta$  cualesquiera que sean las posiciones de estacionamiento de los vagones 4 a lo largo del andén.

55 Por otra parte, se pueden contemplar diversas disposiciones y variantes del tapa-vacíos descrito anteriormente:

60 - gracias a su concepción modular, las partes fija 12 y móvil 20 permiten adaptar fácilmente la dimensión longitudinal del tapa-vacíos 10 a diversos tipos de andén y/o a diversos tipos de umbral de acceso de vehículo ferroviario; por ejemplo, varios módulos intermedios  $12_3$  y  $20_3$  pueden yuxtaponerse unos al lado de otros, respectivamente entre los módulos terminales  $12_1$  y  $12_2$  y entre los módulos terminales  $20_1$  y  $20_2$ ;

- 5 - un mecanismo de enclavamiento mecánico se puede integrar en el dispositivo con el fin de inmovilizar la parte móvil 20 en configuración escamoteada, en particular durante intervenciones de mantenimiento; asimismo, un cerrojo mecánico asociado a la configuración desplegada se puede integrar en el tapa-vacíos de manera que este cerrojo impida mecánicamente, a título de seguridad, que la parte móvil se repliegue intempestivamente más allá de un valor de vacío residual considerado peligroso; evidentemente, la implantación de este cerrojo está prevista para no entorpecer la regularización, por la unidad 50, del posicionamiento de la parte móvil con respecto al vagón 4 durante el intercambio de los pasajeros, salvo en el caso de mal funcionamiento de esta unidad; y/o
- 10 - unos elementos de señalización sonora y/o luminosa pueden ser incorporados al tapa-vacíos 10, tanto a nivel de su parte móvil 20 como a nivel de su parte fija 12; así, la placa 16 está provista, por ejemplo, de una banda podotáctil, de un sistema de balizaje luminoso, etc.; asimismo, un medio de iluminación puede estar asociado a la parte fija del tapa-vacíos, integrándolo en ella o aplicándolo al andén, con el fin de iluminar permanentemente la zona bajo el tapa-vacíos, de modo que se llame la atención de los viajeros por la luz cuando el vacío no está lleno,
- 15 por ejemplo en caso de avería del tapa-vacíos, mientras que esta luz ya no es visible por los viajeros cuando la parte móvil está desplegada.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (10) para tapar un vacío (9) que separa un andén (2) de estacionamiento de vehículos ferroviarios y un umbral de acceso (8A) a un vehículo ferroviario (4), que comprende:
- una parte fija (12) integrable de forma permanente en un andén (2),
  - una parte móvil (20) unida a la parte fija de manera desplazable entre dos configuraciones distintas, en las que respectivamente la parte móvil está escamoteada y desplegada con respecto a la parte fija, y
- 10 – unos medios motorizados (40<sub>1</sub>, 40<sub>2</sub>) de arrastre de la parte móvil (20) con respecto a la parte fija (12) entre las configuraciones escamoteada y desplegada,
- caracterizado porque la parte móvil (20) está provista de por lo menos un telémetro (60) adaptado para efectuar de manera continua en el tiempo mediciones de la distancia horizontal ( $d_{60}$ ) que le separa de un vehículo ferroviario (4) estacionado a lo largo del andén (2), y porque el dispositivo (10) comprende además unos medios de control (50) unidos al telémetro (60) y adaptados para tratar las mediciones proporcionadas por el telémetro y para proporcionar en respuesta unas señales de accionamiento de los medios de arrastre (40<sub>1</sub>, 40<sub>2</sub>) en tiempo real en función de estas mediciones, de manera que, en la configuración desplegada, la distancia horizontal entre, por una parte, un borde libre (20A) de la parte móvil (20) girada al contrario del andén (2) y, por otra parte, un umbral de acceso (8A) del vehículo estacionado (4) sea inferior a un valor predeterminado ( $\Delta$ ), cualquiera que sea la posición relativa del andén y del vehículo estacionado.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de control (50) están adaptados para accionar los medios de arrastre (40<sub>1</sub>, 40<sub>2</sub>) en función de las mediciones proporcionadas por el telémetro (60) de manera que, en la configuración desplegada, la distancia horizontal entre el borde libre (20A) y el umbral de acceso (8A) se mantenga, además, no nula, cualquiera que sea la posición relativa del andén (2) y del vehículo estacionado (4).
- 25 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el telémetro (60) y los medios de control (50) están adaptados para funcionar con frecuencias de por lo menos 100 MHz.
- 30 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el telémetro (60) está aplicado a la parte móvil (20) de manera adyacente a su borde libre (20A).
- 35 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte móvil (20) está provista de por lo menos un sensor sensible a la presión, integrado en un reborde (26), que constituye por lo menos en parte el borde libre (20A) de la parte móvil, y/o en una cinta transportadora (24) que constituye por lo menos en parte la cara superior (20B) de la parte móvil.
- 40 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de arrastre comprenden dos unidades motrices (40<sub>1</sub>, 40<sub>2</sub>) dispuestas entre la parte móvil (20) y, respectivamente, los extremos (12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub>) de la parte fija (12) opuestos según la dirección longitudinal del andén (2).
- 45 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte fija (12) está subdividida en varios módulos (12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub>, 12<sub>3</sub>) distribuidos según la dirección longitudinal del andén (2) y asociados a unos módulos respectivos (20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>, 20<sub>3</sub>) de la parte móvil (20).
- 50 8. Dispositivo según las reivindicaciones 6 y 7 consideradas juntas, caracterizado porque entre los módulos de la parte fija (12) están previstos respectivamente dos módulos terminales (12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub>) en los extremos opuestos de la parte fija según la dirección longitudinal del andén (2) y están asociados respectivamente a las dos unidades motrices (40<sub>1</sub>, 40<sub>2</sub>), mientras que están previstos uno o varios módulos intermedios (12<sub>3</sub>) entre los módulos terminales.
- 55 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte móvil (20) está constituida esencialmente por un panel fusible (22) con estructura interna en forma de nido de abeja, realizado en particular en aluminio o en aleación a base de aluminio.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, como telémetro, por lo menos dos sensores láser.



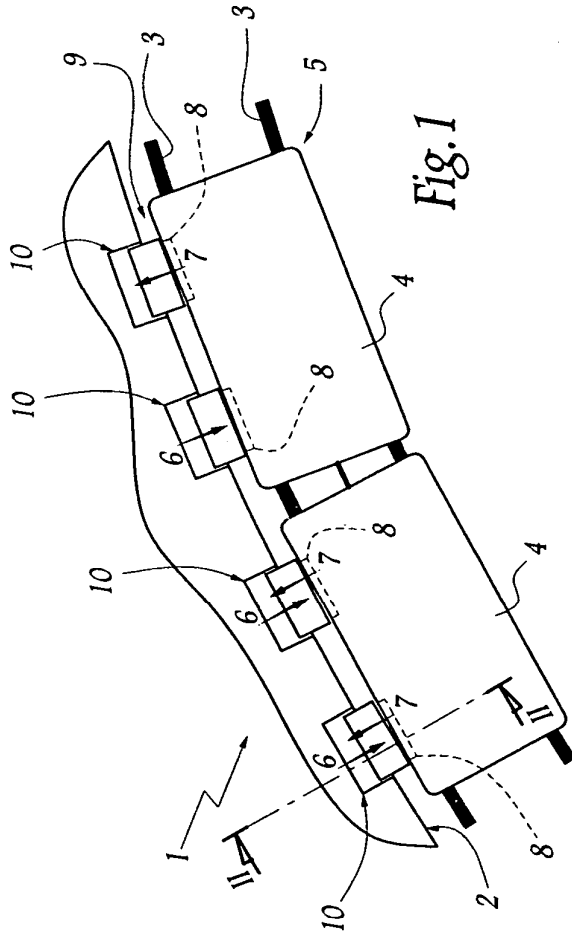


Fig. 1

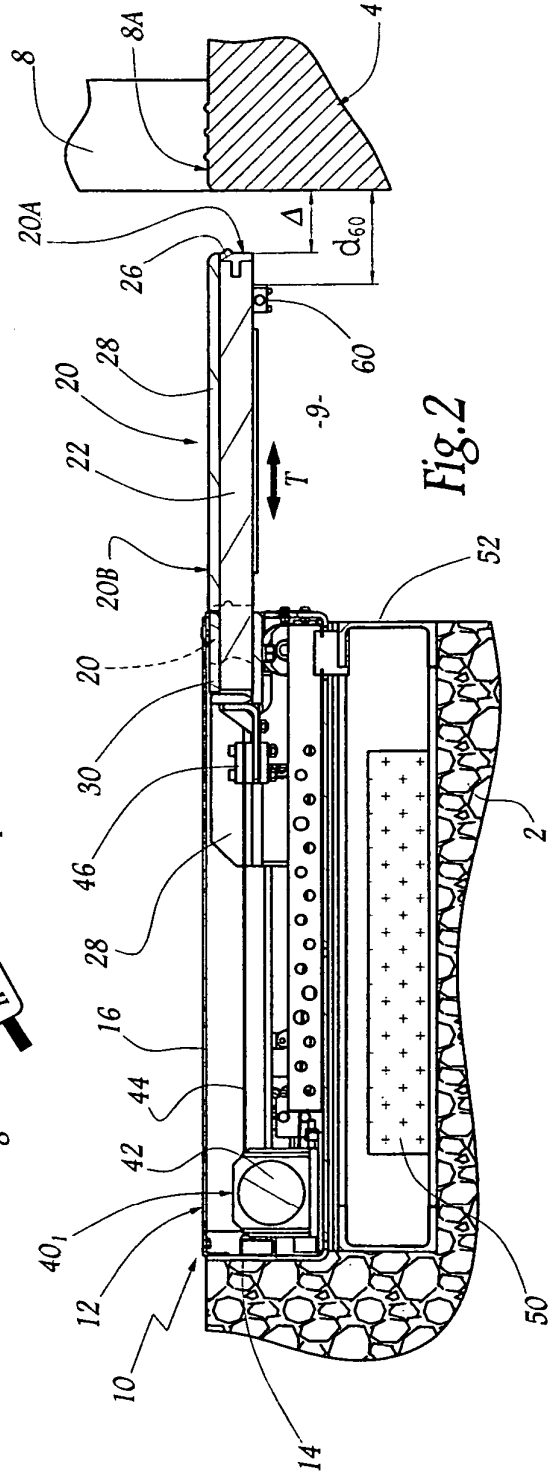


Fig. 2

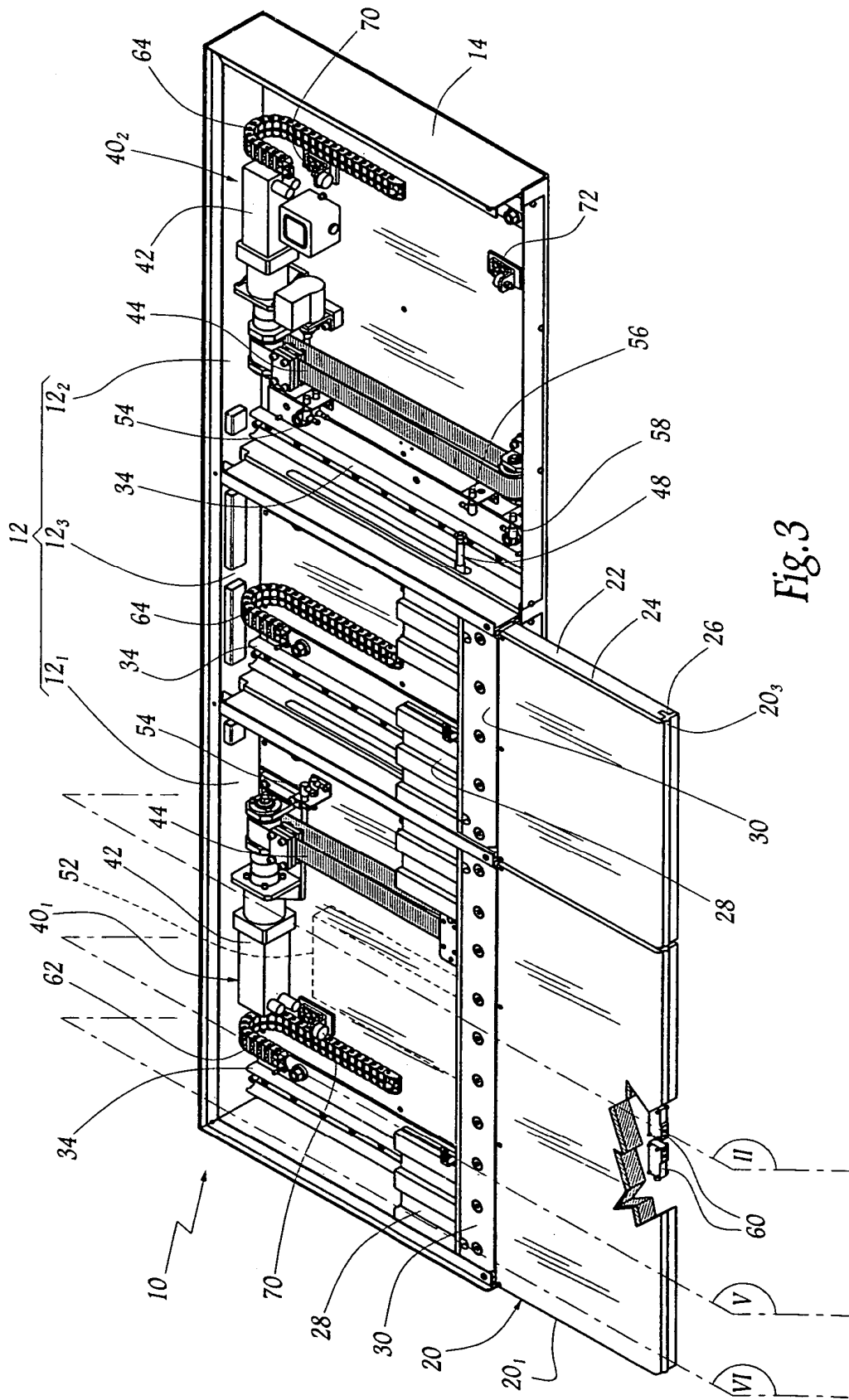


Fig. 3

