

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 876**

51 Int. Cl.:

B61F 5/04 (2006.01)

B61F 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2017** **E 17189430 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020** **EP 3450280**

54 Título: **Vehículo ferroviario con un dispositivo de resorte de emergencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.02.2021

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)
Eichhornstraße 3
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

WALLET, DOMINIQUE

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 805 876 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

Vehículo ferroviario con un dispositivo de resorte de emergencia

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un vehículo ferroviario soportado sobre un tren de rodadura por medio de una disposición de suspensión secundaria, en el que la disposición de suspensión secundaria comprende un dispositivo de suspensión secundaria y un dispositivo de resorte de emergencia.

Un vehículo ferroviario de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 0 794 099 A1.

Con el fin de garantizar la seguridad contra el descarrilamiento de un vehículo ferroviario de este tipo en una operación de emergencia en caso de que falle un dispositivo de suspensión secundaria del vehículo ferroviario, la unidad de resorte de emergencia tiene que proporcionar la suspensión y permitir el movimiento de balanceo del tren de rodadura con respecto al vehículo.

En muchos vehículos ferroviarios conocidos, el resorte de emergencia está integrado dentro de los componentes de la suspensión secundaria (por ejemplo, dentro de los elementos laterales de resorte de aire de la suspensión secundaria), como se conoce, por ejemplo, por el documento US 4.841.874. En una operación de emergencia, es decir, en caso de fallo de la suspensión secundaria, la transmisión de la fuerza de soporte entre la unidad de carrocería del vagón y la unidad del tren de rodadura se realiza principalmente por medio del o de los resorte o resortes de emergencia. Estos diseños tienen la desventaja de que la rigidez de los resortes de emergencia en la dirección de la altura del vehículo suele ser considerablemente mayor que la rigidez correspondiente de los resortes neumáticos (fallidos). Este aumento de la rigidez se suma a la rigidez de la barra estabilizadora y aumenta considerablemente la rigidez de rodadura de la disposición del vehículo y, por consiguiente, aumenta considerablemente el riesgo de descarrilamiento.

Los intentos para solucionar este problema se conocen por el documento EP 0 301 304 B1, en el que un dispositivo de seguridad para suspensiones neumáticas está integrado en la suspensión secundaria de un vehículo ferroviario. El dispositivo de seguridad se monta entre la carrocería del vagón y el tren de rodadura. Un elemento de soporte de forma troncocónica está integrado en la suspensión secundaria y soportado por anillos elásticos dentro de un elemento base en la parte inferior de la suspensión secundaria conectada al tren de rodadura.

Durante el funcionamiento regular e inflado del resorte neumático existe un espacio entre el elemento de resorte mecánico dentro del resorte neumático y el elemento de soporte. En caso de una pérdida de aire de la suspensión secundaria, este espacio se cierra y la carrocería del vagón es soportado en el tren de rodadura por el elemento de resorte mecánico y el elemento de soporte.

Sin embargo, las soluciones de este tipo aumentan la rigidez de rodadura, causando así un mayor riesgo de descarrilamiento y, en consecuencia, una reducción de la velocidad permitida y una pérdida de comodidad. Además, aumenta el espacio de construcción, que suele ser muy limitado en los vehículos ferroviarios modernos.

Además, el diseño del vehículo ferroviario determina la ubicación y el diseño de la suspensión secundaria y, por lo tanto, también la ubicación y el diseño del resorte de emergencia, lo que lo hace bastante inflexible para los cambios de diseño del vehículo ferroviario o del resorte de emergencia.

Además, es imposible equipar los vehículos existentes con un resorte de emergencia de este tipo. La creciente demanda de mayor velocidad permitida y de comodidad, incluso en caso de fallo de una suspensión secundaria, aumenta la complejidad del diseño del vehículo ferroviario y, por lo tanto, incrementa enormemente el costo.

Sumario de la invención

De esta manera, el objeto de la presente invención es proporcionar un vehículo ferroviario que no presente las desventajas que se han descrito más arriba, o al menos las muestre en menor medida, y que, en particular, facilite un movimiento de rodadura mejorado de la carrocería del vagón y del tren de rodadura. La invención apunta, además, a un dispositivo de resorte de emergencia que facilita un diseño y una configuración más flexible, relajando las limitaciones de espacio de construcción.

Los objetos anteriores se logran con un vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1.

La presente invención está basada en la enseñanza técnica de que se puede lograr un mejor movimiento de rodadura de la unidad de carrocería del vagón y del tren de rodadura, si el dispositivo de resorte de emergencia está configurado de manera que no restrinja o casi no restrinja el movimiento de rodadura de la unidad de carrocería del vagón sobre el tren de rodadura. En tal caso, la rigidez de rodadura del vehículo está definida esencialmente por el

soporte de rodadura y es esencialmente similar al funcionamiento normal (es decir, con una suspensión secundaria que funcione correctamente, por ejemplo, con resortes de aire inflados).

Esto se puede lograr configurando el dispositivo de resorte de emergencia con una sección de desacoplamiento que esencialmente desacopla mecánicamente la unidad de carrocería del vagón y el tren de rodadura alrededor de un eje de rodadura (paralelo a la dirección longitudinal del vehículo). En otras palabras, el soporte en la dirección de la altura del vehículo y el movimiento de rodadura del vehículo están separados funcionalmente y son realizados por elementos separados del dispositivo de resorte de emergencia, de manera que, en una operación de emergencia después de un fallo de la suspensión secundaria, la carrocería del vagón puede llevar a cabo el movimiento de rodadura alrededor de este eje de rodadura.

Se apreciará que la invención también tiene efectos beneficiosos en los casos en los que se desactiva intencionalmente la suspensión normal, por ejemplo, cuando se desinflan intencionadamente los resortes de aire de una suspensión secundaria, con el fin de bajar el nivel de la altura de la carrocería del vagón (para cumplir con las limitaciones de la envolvente de la vía en los túneles o debajo de los puentes, etc.).

La unidad de desacoplamiento desacopla mecánicamente la unidad de carrocería del vagón del tren de rodadura alrededor de un eje de rotación de desacoplamiento. Preferiblemente, para ello, la unidad de desacoplamiento comprende una primera superficie de contacto y una segunda superficie de contacto. La primera superficie de contacto está configurada para que entre en contacto con la segunda superficie de contacto en al menos una posición de contacto para definir el eje de desacoplamiento. El eje de rotación de desacoplamiento se extiende a lo largo de un eje longitudinal de la carrocería del vagón. De esta manera se mejora la capacidad de rodadura en una operación de emergencia en caso de fallo de un dispositivo de suspensión secundaria del vehículo ferroviario.

Preferiblemente, al menos una de entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto de la unidad de desacoplamiento es una superficie curva que tiene al menos un eje principal de curvatura para definir el eje de rotación de desacoplamiento. De esta manera, se puede lograr un movimiento de rotación suave sobre el eje de desacoplamiento. Este eje principal de curvatura se extiende preferiblemente en paralelo al eje de desacoplamiento de la rotación para definir el eje de desacoplamiento de la rotación de una manera muy sencilla. Además o como alternativa, una de entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto es una superficie plana. Esta realización puede proporcionar un diseño simple con una contrapartida para la segunda superficie de contacto y la primera superficie de contacto respectivamente, teniendo una forma diferente para proporcionar al menos una ubicación de contacto para definir el eje de desacoplamiento. Además o como alternativa, al menos una de entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto es una superficie cilíndrica. Por este medio, de manera muy sencilla, se puede obtener una rotación definida sobre el eje de desacoplamiento. Además o como alternativa para definir el eje de desacoplamiento, al menos una de entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto define un borde de contacto que entra en contacto con el otro de la primera superficie de contacto y de la segunda superficie de contacto. El borde de contacto se extiende preferiblemente en paralelo al eje de desacoplamiento de rotación para definir el eje de desacoplamiento de rotación de manera muy sencilla.

Se apreciará que cualquiera de las realizaciones que se han mencionado más arriba puede combinarse para configurar la posición de contacto entre la primera y la segunda superficie de contacto y definir de esta manera el eje de desacoplamiento.

Por lo tanto, con ciertas realizaciones de la invención, la unidad de desacoplamiento está configurada de tal manera que, en la operación de emergencia tras el fallo del dispositivo de suspensión secundaria, el contacto realizado entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto en la posición de contacto sea sustancialmente en forma de un contacto puntual o de un contacto de línea o de un contacto de superficie.

Además, se pueden obtener soluciones particularmente ventajosas que permitan configuraciones que ahorren espacio, si al menos una parte de la unidad de resorte de emergencia está integrada en un dispositivo de conexión. Preferiblemente, el dispositivo de conexión está configurado para proporcionar una conexión entre la unidad de carrocería del vagón y el tren de rodadura. Se apreciará que el dispositivo de conexión puede ser un dispositivo de pivote configurado para definir un pivote entre la unidad de carrocería del vagón y la unidad del tren de rodadura alrededor del eje de la altura. Además o como alternativa al dispositivo de conexión, el dispositivo de conexión puede ser un dispositivo de enlace de tracción configurado para proporcionar la transmisión de las fuerzas de tracción entre la unidad de carrocería del vagón y el tren de rodadura a lo largo del citado eje longitudinal.

Básicamente, se puede utilizar cualquier configuración deseada y adecuada para el dispositivo de conexión, que garantice la conexión entre la unidad de carrocería del vagón y el tren de rodadura. Con ciertas realizaciones preferidas, el dispositivo de conexión comprende una unidad de brazo de conexión que se extiende a lo largo del citado eje de la altura. En otras variantes, el brazo de conexión está configurado para conectarse, en un extremo, a un primer componente formado por una de las unidades de carrocería de los vagones y el tren de rodadura y, en una posición distanciada a lo largo del citado eje de la altura de uno de los extremos, a un segundo componente formado por la otra de las unidades de carrocería de los vagones y el tren de rodadura.

Preferiblemente, la unidad de desacoplamiento comprende un primer elemento de desacoplamiento y un segundo elemento de desacoplamiento. En una realización preferida, el primer elemento de desacoplamiento se extiende, en un plano perpendicular al eje de la altura, a través de un rebaje en la unidad de brazo de conexión. De esta manera se puede lograr un diseño más compacto y que ahorra espacio. Se apreciará que el primer elemento de desacoplamiento, en particular, se extiende a lo largo del eje longitudinal a través del rebaje en la unidad de brazo de conexión. Además o como alternativa, el primer elemento de desacoplamiento, en particular, se conecta a la unidad de resorte de emergencia.

En ciertas realizaciones preferidas, el primer elemento de desacoplamiento comprende un elemento de viga de desacoplamiento que se extiende a través del rebaje en la unidad de brazo de conexión. Esta variante proporciona una configuración particular para ahorrar espacio. Además o como alternativa, el primer elemento de desacoplamiento, en particular en ambos extremos, tiene una primera superficie de contacto que entra en contacto con una segunda superficie de contacto del segundo elemento de desacoplamiento de la unidad de desacoplamiento para definir el eje de desacoplamiento. De este modo, la unidad de desacoplamiento puede ser soportada en una operación de emergencia y el balanceo alrededor del eje de desacoplamiento puede estar bien equilibrado

Con ciertas realizaciones, el segundo elemento de desacoplamiento, en particular en ambos extremos, tiene una primera superficie de contacto deslizante y la primera superficie de contacto deslizante está configurada para formar un contacto deslizante con una segunda superficie de contacto deslizante en la operación de emergencia. Aquí, preferiblemente, la unidad de desacoplamiento está formada de tal manera que, a lo largo del eje de la altura, se forma un espacio entre la primera superficie de contacto de deslizamiento y la segunda superficie de contacto de deslizamiento durante el funcionamiento normal del vehículo, mientras que en la operación de emergencia la primera superficie de contacto de deslizamiento hace contacto de deslizamiento con la segunda superficie de contacto de deslizamiento. Además o como alternativa, la segunda superficie de contacto de deslizamiento puede estar formada por un componente de una de las unidades de carrocería del vagón y del tren de rodadura. De este modo, se podrá proporcionar un buen soporte al elemento de desacoplamiento durante una operación de emergencia. Esto puede proporcionar una posición fija del eje de desacoplamiento a lo largo de la dirección longitudinal de la carrocería del vagón, proporcionando una mejor capacidad de balanceo alrededor del eje de desacoplamiento.

Con otras realizaciones adicionales, la unidad de desacoplamiento comprende un primer elemento de desacoplamiento que forma una primera superficie de contacto y un segundo elemento de desacoplamiento que forma una segunda superficie de contacto. Preferiblemente la unidad de desacoplamiento está formada de manera que, a lo largo del eje de la altura, se forme un rebaje entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto durante el funcionamiento normal del vehículo. Además, la unidad de desacoplamiento está formada de manera que, en la operación de emergencia, la primera superficie de contacto entra en contacto con la segunda superficie de contacto al menos en una posición de contacto para definir el citado eje de desacoplamiento. Por este medio, de manera muy sencilla, ahorrando espacio y de manera eficiente, se puede lograr una operación de emergencia fiable.

Con ciertas realizaciones preferidas, el primer elemento de desacoplamiento está formado por la unidad de resorte de emergencia, en particular, por un elemento de resorte, preferiblemente un elemento de resorte de tipo ballesta, de la unidad de resorte de emergencia. Además o como alternativa, el segundo elemento de desacoplamiento está formado por un componente de una de las citadas unidades de carrocería de vagón y el citado tren de rodadura. De este modo, se puede lograr una configuración muy sencilla con una complejidad reducida, en particular, un número reducido de componentes para el dispositivo de resorte de emergencia, ya que el dispositivo de resorte de emergencia integra la unidad de desacoplamiento. Esto, en general, puede conducir a una reducción considerable de los costos y del espacio de construcción necesario.

Preferiblemente, la unidad de resorte de emergencia comprende un elemento de resorte laminado, en particular, un elemento de resorte de metal - goma laminado. Esto asegura una suspensión simple y fiable de la unidad de carrocería del vehículo en el tren de rodadura del vehículo en una operación de emergencia. Además, o como alternativa, la unidad de resorte de emergencia puede estar configurada para ser montada en un componente de una unidad de carrocería de vagón y del tren de rodadura. Cualquiera de estas variantes permite configuraciones que ahorran espacio.

Se apreciará que la ventaja de las realizaciones que se han mencionado más arriba es que es posible utilizarlas como una solución complementaria para los vehículos ya existentes. Puesto que casi no se requiere ninguna modificación del vehículo, las realizaciones mencionadas pueden dar lugar a una solución que ahorre espacio y costos para proporcionar a cualquier vehículo, en particular a los vehículos ferroviarios, un soporte de emergencia resistente de la unidad de carrocería del vehículo en el tren de rodadura del vehículo, al menos en la dirección de un eje de la altura de la carrocería del vagón en una operación de emergencia en caso de que se produzca un fallo en un dispositivo de suspensión secundaria del vehículo ferroviario.

Preferiblemente, la disposición de suspensión secundaria comprende un dispositivo de soporte de balanceo que actúa entre la unidad de carrocería del vagón y el tren de rodadura. Por lo tanto, con las realizaciones preferidas, el dispositivo de resorte de emergencia actúa cinemáticamente en paralelo al dispositivo de soporte de rodadura. En

realizaciones preferidas adicionales, la unidad de desacoplamiento, en particular, está configurada para desacoplar mecánicamente la unidad de carrocería del vagón con respecto a la unidad de tren de rodadura de tal manera que una resistencia de rodamiento de la unidad de carrocería del vagón con respecto a la unidad de tren de rodadura es solamente definida sustancialmente por el dispositivo de soporte de rodadura. De este modo, el dispositivo de resorte de emergencia y el dispositivo de soporte de rodadura son independientes el uno del otro. Esto simplifica la fase de diseño del vehículo, ya que el dispositivo de resorte de emergencia puede ser incorporado a las partes existentes del vehículo o puede ser una solución complementaria.

Con las realizaciones preferidas, la unidad de carrocería del vagón comprende al menos una de entre refuerzo y una carrocería del vagón. Además o como alternativa, la unidad del tren de rodadura comprende un bastidor de tren de rodadura.

Otras realizaciones adicionales de la presente invención se harán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas que se refiere a las figuras adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral esquemática de un vehículo ferroviario con un dispositivo de resorte de emergencia de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección en perspectiva esquemática de una primera realización del dispositivo de resorte de emergencia de acuerdo con la invención.

la figura 3 es una vista esquemática de una segunda realización del dispositivo de resorte de emergencia de acuerdo con la invención.

la figura 4 es una vista esquemática de una tercera realización del dispositivo de resorte de emergencia de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

Primera realización

Con referencia a las figuras 1 y 2, se describirá a continuación con mayor detalle la realización preferente de un vehículo ferroviario 101 de acuerdo con la presente invención que comprende la realización preferente de un dispositivo de resorte de emergencia 105.

Con el fin de simplificar las explicaciones que se dan a continuación, se ha introducido en las figuras un sistema de coordenadas x,y,z, en el que (en una vía recta y nivelada T) el eje x designa la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 101, el eje y designa la dirección transversal del vehículo ferroviario 101, mientras que el eje z designa la dirección de la altura del vehículo ferroviario 101 (lo mismo, por supuesto, se aplica al dispositivo de resorte de emergencia 105). Se apreciará que todas las afirmaciones que se hacen a continuación con respecto a la posición y la orientación de los componentes del vehículo ferroviario, a menos que se indique otra cosa, se refieren a una situación estática con el vehículo ferroviario 101 en posición sobre una vía recta nivelada bajo carga nominal.

El vehículo 101 comprende una unidad de carrocería de vagón en forma de un refuerzo 102.1 de una carrocería de vagón 102 soportada por una disposición de suspensión secundaria 104 en una unidad de tren de rodadura en forma de bogie 103 con un bastidor de bogie 103.1. Se apreciará que, con otras variantes, la unidad de carrocería de vagón 102.1 también puede estar formada por un componente estructural de la carrocería de vagón 102. La disposición de la suspensión secundaria 104 comprende un dispositivo de suspensión secundaria (no mostrado) y un dispositivo de resorte de emergencia 105.

El dispositivo de suspensión secundaria está formado por dos resortes neumáticos situados de manera convencional a ambos lados de la carrocería del vagón 102 y soportando la carrocería del vagón 102 en el bastidor del bogie 103.1. En una operación de emergencia, es decir, en caso de avería del dispositivo de suspensión secundaria (por ejemplo, desinflado de los resortes de aire), la carrocería del vagón 102 estará soportada en el bastidor del bogie 103.1 mediante el dispositivo de resorte de emergencia 104, que está situado centralmente (en dirección transversal) entre los resortes de aire del dispositivo de suspensión secundaria.

Como se puede ver, en particular, en la figura 2, el dispositivo de resorte de emergencia 105 está integrado en un área de rebaje central 106.1 de un dispositivo de conexión que está configurado como un pivote 106. El pivote 106, de manera convencional, tiene una unidad de brazo de conexión 106.2 que, en la dirección de la altura (eje z), se extiende hacia abajo y llega a un receptáculo correspondiente del tren de rodadura 103 (no mostrado). El brazo de conexión 106.2 del pivote 106 está montado en el refuerzo 102.1 de la carrocería del vagón 102. En su extremo inferior (no mostrado), el pivote 106 se conecta al bastidor del bogie 103.1 para transmitir las fuerzas de tracción y de frenado entre el bogie 103 y la carrocería del vagón 102. Por lo tanto, en otras palabras, el pivote 106 también

forma un dispositivo de enlace de tracción. Sin embargo, se apreciará que en lugar de un pivote se puede utilizar cualquier otro dispositivo de enlace de tracción 106 deseado y adecuado para integrar el dispositivo de resorte de emergencia 105.

El dispositivo de resorte de emergencia 105 comprende una unidad de resorte de emergencia 107, un primer elemento de desacoplamiento en forma de un eje 108 (que forma un elemento de viga de desacoplamiento) y dos segundos elementos de desacoplamiento en forma de dos elementos de soporte 109 situados en cada extremo del árbol 108. Se apreciará que, con otras variantes, un solo segundo elemento de desacoplamiento 109 puede ser suficiente. El árbol 108 y el resorte de emergencia 107 están dispuestos cinemáticamente en serie entre la carrocería del vagón 102 y el bastidor del bogie 103.1. Los elementos de soporte 109 y el árbol 108 están configurados de tal manera que el árbol 108 es rotativo en los elementos de soporte 109 sobre un eje de desacoplamiento 105.1. Por lo tanto, se dispone de una unidad de desacoplamiento 110 a ambos lados del árbol 108. El eje longitudinal del árbol 108 (en la situación estática) está situado en el plano de altura de la línea central (plano xz) del vehículo 101 y orientado a lo largo del eje longitudinal del vehículo 101. Por lo tanto, el eje de desacoplamiento 105.1 es sustancialmente paralelo al eje longitudinal del vehículo 101.

Como se indica en el contorno de trazos 114, durante el funcionamiento normal (es decir, con resortes neumáticos inflados que funcionan correctamente), existe un espacio D en la dirección de la altura entre una primera superficie de contacto de deslizamiento 109.1 del elemento de soporte respectivo 109 y una segunda superficie de contacto de deslizamiento 103.3 del bastidor del tren de rodadura 103.1. En una operación de emergencia (es decir, al fallar y desinflarse los resortes neumáticos), la carrocería del vagón 102 se desplaza hacia abajo, hacia el bastidor del tren de rodadura 103.1, cerrando así la abertura D y activando el dispositivo de resorte de emergencia 105. Las primeras superficies de contacto de deslizamiento 109.1 y las segundas superficies de contacto de deslizamiento 103.3 proporcionan un movimiento lateral de deslizamiento y de rotación (alrededor del eje de la altura) durante la citada operación de emergencia.

La unidad de resorte de emergencia 107 está configurada para soportar la carrocería del vagón 102 en el bastidor del tren de rodadura 103.1 en la dirección de la altura del vehículo 101. La unidad de desacoplamiento 110 desacopla mecánicamente el movimiento de rodadura entre la carrocería del vagón 102 y el bogie en torno al eje de desacoplamiento 105.1. Este desacoplamiento del movimiento de rodadura está garantizado por un rodamiento rotativo con una primera superficie de contacto en forma de superficie de contacto exterior cilíndrica 111 del árbol 108 y una segunda superficie de contacto de acoplamiento en forma de superficie de contacto interior 112 de cada elemento de soporte 109. La primera superficie de contacto respectiva 111 y la segunda superficie de contacto 112 asociada se ponen en contacto en un punto de contacto 113 (en un área de contacto). El eje principal de curvatura de la superficie de contacto exterior cilíndrica 111 del árbol 108 define el eje de desacoplamiento de la rotación 105.1 que se extiende a lo largo del eje longitudinal del vehículo 101. El eje de rotación de desacoplamiento 105.1 de la unidad de desacoplamiento 110 permite el movimiento de rodadura del refuerzo 102.1 y la carrocería del vagón 102 con respecto al tren de rodadura 103, que en esencia no está restringido por el dispositivo de resorte de emergencia 105.

Por lo tanto, durante la operación de emergencia, se puede lograr un mejor movimiento de rodadura entre la carrocería del vagón 102 y el bogie 103, ya que el dispositivo de resorte de emergencia 105 está configurado de tal manera que no restringe o casi no restringe el movimiento de rodadura de la carrocería del vagón 102 en el bogie 103. En tal caso, la rigidez de rodadura del vehículo 101 (es decir, la resistencia a la rodadura que actúa contra el movimiento de rodadura de la carrocería del vagón 102 con respecto al bogie 103 alrededor del eje de rodadura) se define esencialmente de forma exclusiva por el soporte de rodadura (no mostrado), que actúa de forma convencional entre la carrocería del vagón 102 y el bogie 103 para definir la rigidez de rodadura. Por lo tanto, la rigidez de rodadura, de manera ventajosa, no aumenta en comparación con el funcionamiento normal (es decir, con una suspensión secundaria inflada que funcione correctamente). Normalmente, dependiendo de la resistencia a la rotación (preferiblemente ajustable) alrededor de al eje de rotación 105.1 de la unidad de desacoplamiento 105, la rigidez de rodadura de la operación de emergencia es aún menor o puede ser esencialmente similar al funcionamiento normal (es decir, con una suspensión secundaria inflada que funcione correctamente).

En el presente ejemplo, la unidad de resorte de emergencia 107 es un elemento de resorte laminado, es decir, un resorte de metal - caucho, y proporciona el soporte de la carrocería del vagón 102 en la dirección de la altura. Sin embargo, con otras realizaciones de la invención, cualquier otro tipo de elemento de resorte 107 (por ejemplo, un resorte helicoidal convencional o uno o más resortes de disco, etc.) puede ser utilizado en la unidad de resorte de emergencia 107 para soportar la carrocería del vagón 102 en el tren de rodadura 103.

Se apreciará que, con otras realizaciones, es posible cualquier otro orden o secuencia cinemática en serie deseada y adecuada para disponer la(s) unidad(es) de desacoplamiento 110 y la unidad de resorte de emergencia 107 (entre la carrocería del vagón 102 y el bogie 103).

Se apreciará adicionalmente que, además de integrar la unidad de resorte de emergencia 107 en un elemento de la carrocería del vagón 102, es decir, en una viga (no mostrada) o en un refuerzo (no mostrado), como se ha descrito

más arriba, también es posible invertir la secuencia e integrar la unidad de resorte de emergencia 107 en el tren de rodadura 103.

Segunda realización

A continuación, se describirá con mayor detalle la segunda realización preferida de un dispositivo de resorte de emergencia 205, con referencia a las figuras 1 y 3. El dispositivo de resorte de emergencia 205, en su diseño básico y su funcionalidad, corresponde al dispositivo de resorte de emergencia 105 y puede sustituir a este último en el vehículo ferroviario 101 de la figura 1. En particular, a los componentes idénticos se les ha dado el mismo número de referencia, mientras que a los componentes similares se les da el mismo número de referencia incrementado por el valor 100. A menos que se den declaraciones explícitamente divergentes en lo que sigue, se hace referencia explícita a las explicaciones que se han dado más arriba en el contexto de la primera realización con respecto a estos componentes.

Como se puede ver en la figura 3, las principales diferencias con respecto a la primera realización radican en el diseño y la ubicación del dispositivo de resorte de emergencia 205.

Más precisamente, la unidad de resorte de emergencia 207 comprende un primer elemento de desacoplamiento 208 en forma de una unidad de resorte de tipo ballesta alargada dispuesta a lo largo del árbol transversal (eje y) de la unidad de carrocería de vagón 102.1. La unidad de resorte de emergencia 207 está montada en el bastidor del tren de rodadura 103.1 de tal manera que proporciona de nuevo, en una operación de emergencia con resortes neumáticos desinflados, un eje de rotación de desacoplamiento que se extiende a lo largo del eje longitudinal (eje x) del vehículo 101. Se apreciará que tal unidad de resorte de tipo ballesta 208 de la unidad de resorte de emergencia 207 puede ser montada hacia adelante y/o hacia atrás (en dirección longitudinal) de un pivote 206. En otra realización, además o como alternativa, una sola unidad de resorte de tipo ballesta 208 de la unidad de resorte de emergencia 207 también se puede extender a través de un rebaje (preferiblemente central) del pivote 206. Ese pivote 206 puede tener las mismas funciones que el pivote 106 de la figura 2. En particular, puede formar parte de un enlace de tracción entre la carrocería del vagón 102 y el bogie 103.

Como se indica por el contorno de trazos 214, durante el funcionamiento normal (es decir, con resortes neumáticos inflados que funcionan correctamente), existe un espacio D entre la unidad de resortes laminados 208 del resorte de emergencia 207 y un segundo elemento de desacoplamiento 209 de la unidad de carrocería del vagón 102.1. En una operación de emergencia (es decir, en caso de fallo y desinflado de los resortes neumáticos), la unidad de carrocería del vagón 102.1 se desplaza hacia abajo hasta que el segundo elemento de desacoplamiento 209 de la unidad de carrocería del vagón 102.1 entra en contacto con la unidad de resorte de tipo ballesta 208 del resorte de emergencia 207 que está montado en la unidad de tren de rodadura 103, cerrando así el espacio D y activando el dispositivo de resorte de emergencia 205.

La unidad de resorte de emergencia 207 está configurada para soportar la carrocería del vagón 102 en el tren de rodadura 103 en la dirección de la altura del vehículo 101. La unidad de desacoplamiento 210 está formada por una superficie de contacto superior curvada 211 de la unidad de resorte de tipo ballesta 208 de la unidad de resorte de emergencia 207 y una superficie de contacto inferior plana 212 del segundo elemento de desacoplamiento 209 de la unidad de carrocería del vagón 102.1, que se ponen en contacto en un punto de contacto 213 (idealmente, es decir, con componentes infinitamente rígidos, en un contacto en línea, pero, en la realidad, también con un contacto de área estrecha y esencialmente rectangular). El eje de curvatura principal de la superficie de contacto superior curvada 211, en el lugar de contacto respectivo 213, genera y define el eje de rotación de la unidad de desacoplamiento 210, en el que este eje de curvatura principal y, por tanto, el eje de rotación de desacoplamiento se extiende a lo largo del eje longitudinal del vehículo 101. El eje de rotación de desacoplamiento 205.1 de la unidad de desacoplamiento 205 permite de nuevo el movimiento de rodadura de la carrocería del vagón 102 con respecto al tren de rodadura 103, que no está esencialmente restringido por la unidad de resorte de emergencia 207.

En otras realizaciones puede ser posible invertir la secuencia de los elementos y, por ejemplo, montar la unidad de resorte de emergencia 207 en la unidad de carrocería de vagón 102.1 en su lugar.

Tercera realización

A continuación, se describirá con mayor detalle la realización preferente de un dispositivo de resorte de emergencia 305, con referencia a las figuras 1 y 4. El dispositivo de resorte de emergencia 305, en su diseño básico y su funcionalidad, corresponde al dispositivo de resorte de emergencia 205 y puede sustituir a este último en el vehículo ferroviario 101 de la figura 1. En particular, a los componentes idénticos se les ha dado los mismos números de referencia, mientras que a los componentes similares se les da el mismo número de referencia incrementado por el valor 100. A menos que se den afirmaciones explícitamente divergentes en lo que sigue, se hace referencia explícita a las explicaciones que se han dado más arriba en el contexto de la segunda realización con respecto a estos componentes.

Como se puede ver en la figura 4, las principales diferencias con respecto a la primera realización radican en el diseño y la ubicación del dispositivo de resorte de emergencia 305.

Más precisamente, la unidad de resorte de emergencia 307 está montada en la unidad de carrocería de vagón 102.1 y comprende una unidad de resorte helicoidal dispuesta y que actúa a lo largo del eje de la altura (eje z) de la unidad de carrocería de vagón 102.1. La unidad de resorte de emergencia 307 comprende un primer elemento de desacoplamiento 308 en forma de un elemento de contacto con una sección transversal triangular que forma un borde de contacto en la primera superficie de contacto 311. La unidad de resorte de emergencia 307 proporciona de nuevo, en una operación de emergencia con resortes neumáticos desinflados, un eje de rotación de desacoplamiento que se extiende a lo largo del eje longitudinal (eje x) del vehículo 101. Se apreciará que tal unidad de resorte helicoidal de la unidad de resorte de emergencia 307 puede montarse hacia adelante y/o hacia atrás (en dirección longitudinal) de un pivote 206. En otra realización, además o como alternativa, una única unidad de resorte de la unidad de resorte de emergencia 307 también se puede extender en un rebaje del pivote 206. Ese pivote 206 puede tener las mismas funciones que el pivote 106 de la figura 2. En particular, puede formar parte de un enlace de tracción entre la carrocería del vagón 102 y el bogie 103.

Como se indica en el contorno de trazos 314, durante el funcionamiento normal (es decir, con resortes neumáticos inflados que funcionan correctamente), existe un espacio D entre el primer elemento de desacoplamiento 308 de la unidad de resortes de emergencia 307 y un segundo elemento de desacoplamiento 309 del bastidor de bogie 103.1. En una operación de emergencia (es decir, al fallar y desinflarse los resortes neumáticos), la unidad de carrocería del vagón 102.1 se desplaza hacia abajo hasta que el segundo elemento de desacoplamiento 209 de la unidad de carrocería del vagón 102.1 entra en contacto con el borde de contacto del elemento de desacoplamiento 308 del resorte de emergencia 307, cerrando así el espacio D y activando el dispositivo de resorte de emergencia 305.

La unidad de resorte de emergencia 307 está configurada para soportar la carrocería del vagón 102 en el tren de rodadura 103 en la dirección de la altura del vehículo 101. La unidad de desacoplamiento 310 está formada por la superficie de contacto 311 del borde de contacto del elemento de desacoplamiento 308 de la unidad de resorte de emergencia 307 y una superficie de contacto superior plana 312 del segundo elemento de desacoplamiento 309 del bastidor del tren de rodadura 103.1 que se ponen en contacto en un punto de contacto 313 (idealmente, es decir, con componentes infinitamente rígidos, en un contacto en línea, pero, en la realidad, también con un contacto de área estrecha y esencialmente rectangular). El borde de contacto que forma la superficie de contacto 311, en el lugar de contacto respectivo 313, genera y define el eje de rotación de la unidad de desacoplamiento 310, en el que el borde de contacto y, por tanto, el eje de rotación de desacoplamiento se extiende a lo largo del eje longitudinal del vehículo 101. El eje de rotación de desacoplamiento de la unidad de desacoplamiento 305 permite de nuevo el movimiento de rodadura de la carrocería del vagón 102 con respecto al tren de rodadura 103, que en esencia no está restringido por la unidad de resorte de emergencia 307.

En otras realizaciones puede ser posible invertir la secuencia de los elementos y, por ejemplo, montar la unidad de resorte de emergencia 307 en el tren de rodadura 103 en su lugar.

La presente invención, en lo que antecede, sólo ha sido descrita en el contexto de los vehículos ferroviarios. Sin embargo, se apreciará que también puede ser utilizada en el contexto de cualquier otro vehículo que requiera la función de soporte de emergencia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un vehículo ferroviario con una unidad de carrocería de vagón (102.1) soportada en una unidad de tren de rodadura (103) mediante un dispositivo de suspensión secundaria (104), en el que
 - el citado dispositivo de suspensión secundaria (104) comprende un dispositivo de suspensión secundaria y un dispositivo de resorte de emergencia (105; 205; 305),
 - 10 - el citado dispositivo de resorte de emergencia (105; 205; 305) que comprende una unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) configurada para proporcionar soporte de emergencia resistente de una unidad de carrocería de vagón (102.1) de un carrocería de vagón (102) del citado vehículo en la citada unidad de tren de rodadura (103) al menos en una dirección de un eje de la altura de la citada carrocería de vagón (102) en una operación de emergencia en caso de fallo del citado dispositivo de suspensión secundaria;
 - 15 - el citado dispositivo de resorte de emergencia (105; 205; 305) que comprende además una unidad de desacoplamiento (110; 210; 310); en el que
 - la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310) y la citada unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) están configuradas para estar dispuestas cinemáticamente en serie entre la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) y el citado tren de rodadura (103);
 - 20 - la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310) está configurada para desacoplar mecánicamente la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) del citado tren de rodadura (103) alrededor de un eje de rotación de desacoplamiento (105.1) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal de la citada carrocería de vagón (102);

caracterizado en que

 - 25 - el citado dispositivo de resorte de emergencia (105; 205; 305) está situado sustancialmente en el centro en dirección transversal del citado vehículo ferroviario.
2. El vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
 - la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310) comprende una primera superficie de contacto (111; 211; 311) y una segunda superficie de contacto (112; 212; 312),
 - 30 - la citada primera superficie de contacto (111; 211; 311) está configurada para contactar con la citada segunda superficie de contacto (112; 212; 312) al menos una ubicación de contacto (113; 213; 313) para definir el citado eje de desacoplamiento (105.1).
 3. El vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 2, en el que
 - al menos una de la citada primera superficie de contacto (111; 211; 311) y de la citada segunda superficie de contacto (112; 212; 312) es una superficie curvada, la citada superficie curvada, para definir el citado eje de desacoplamiento de la rotación, que tiene al menos un eje principal de curvatura;
 - 35 o
 - una de la citada primera superficie de contacto (111; 211; 311) y la citada segunda superficie de contacto (112; 212; 312) es una superficie plana;
 - 40 o
 - al menos una de la citada primera superficie de contacto (111; 211; 311) y de la citada segunda superficie de contacto (112; 212; 312) es una superficie cilíndrica;
 - o
 - 45 - al menos una de la citada primera superficie de contacto (111; 211; 311) y de la citada segunda superficie de contacto (112; 212; 312) define un borde de contacto que contacta con la otra de la citada primera superficie de contacto (111; 211; 311) y de la citada segunda superficie de contacto (112; 212; 312) para definir el citado eje de rotación de desacoplamiento.

4. El vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310) está configurada de tal manera que, en la citada operación de emergencia al fallar el citado dispositivo de suspensión secundaria, el contacto realizado entre la citada primera superficie de contacto (111; 211; 311) y la citada segunda superficie de contacto (112; 212; 312) en el citado lugar de contacto es sustancialmente en forma de un contacto puntual o de un contacto de línea o de un contacto de área.
5. El vehículo ferroviario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
 - al menos una parte de la citada unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) está integrada en un dispositivo de conexión (106; 206; 306), estando configurado el citado dispositivo de conexión (106; 206; 306) para proporcionar una conexión entre la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) y el citado tren de rodadura (103);
 - en el que
 - el citado dispositivo de conexión (106; 206; 306), en particular, es un dispositivo de pivote configurado para definir un pivote entre la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) y el citado tren de rodadura (103) sobre el citado eje de la altura;
 - y/o
 - el citado dispositivo de conexión (106; 206; 306), en particular, es un dispositivo de enlace de tracción configurado para proporcionar la transmisión de las fuerzas de tracción entre la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) y el citado tren de rodadura a lo largo del citado eje longitudinal.
6. El vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 5, en la que
 - el citado dispositivo de conexión (106; 206; 306) comprende una unidad de brazo de conexión (106.2) que se extiende a lo del citado eje de la altura,
 - el citado brazo de conexión (106.2) está configurado para conectarse, en un extremo, a un primer componente formado por una de la citadas carrocerías de vagón (102.1) y el citado tren de rodadura (103) y, en un lugar distanciado a lo largo del citado eje de la altura del citado extremo, a un segundo componente formado por el otro de la citadas carrocerías de vagón (102.1) y del citado tren de rodadura (103).
7. El vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 6, en el que
 - la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310) comprende un primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308) y un segundo elemento de desacoplamiento (109; 209; 309),
 - el citado primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308) que se extiende, en un plano perpendicular al citado eje de la altura, a través de un rebaje (106.1) en la citada unidad de brazo de conexión (106.2);
 - en el que
 - el citado primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308), en particular, se extiende a lo largo del citado eje longitudinal a través del citado rebaje (106.1) en la citada unidad de brazo de conexión (106.2);
 - y/o
 - el citado primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308), en particular, está conectado a la citada unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307).
8. El vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 7, en el que
 - el citado primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308) comprende un elemento de viga de desacoplamiento (108; 208; 308) que se extiende a través del citado rebaje (106.1) en la citada unidad de brazo de conexión (106.2);
 - y/o
 - el citado primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308), en particular en ambos extremos, tiene una primera superficie de contacto (111; 211; 311) que se pone en contacto con una segunda superficie de contacto (112; 212; 312) del citado segundo elemento de desacoplamiento (109; 209; 309) de la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310) para definir el citado eje de desacoplamiento (105.1).
9. El vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que

- el citado segundo elemento de desacoplamiento (109; 209; 309), en particular en ambos extremos, tiene una primera superficie de contacto deslizante (109,1; 212; 312),
 - la citada primera superficie de contacto de deslizamiento (109,1; 212; 312) está configurada para formar un contacto de deslizamiento con una segunda superficie de contacto de deslizamiento (103,3; 211; 311) en la citada operación de emergencia,
- 5 en la que
- la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310), en particular, está formada de manera que, a lo largo del citado eje de la altura, se forme un espacio entre la citada primera superficie de contacto de deslizamiento (109,1; 212; 312) y la citada segunda superficie de contacto de deslizamiento (103,3; 211; 311) durante el funcionamiento normal del citado vehículo
- 10 y/o
- la citada segunda superficie de contacto de deslizamiento (103,3; 211; 311), en particular, está formada por un componente de una de la citadas unidades de carrocería de vagón (102.1) y del citado tren de rodadura (103).
- 15 10. El vehículo ferroviario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que
- la citada unidad de desacoplamiento (210; 310) comprende un primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308) que forma una primera superficie de contacto (211; 311) y un segundo elemento de desacoplamiento (209; 309) que forma una segunda superficie de contacto (212; 312),
 - la citada unidad de desacoplamiento (210; 310) está formada de manera que, a lo largo del citado eje de la altura, se forme un espacio D entre la citada primera superficie de contacto (211; 311) y la citada segunda superficie de contacto (212; 312) durante el funcionamiento normal del citado vehículo; y
 - la citada unidad de desacoplamiento (210; 310) está formada de tal manera que, en la citada operación de emergencia, la citada primera superficie de contacto (211; 311) contacta con la citada segunda superficie de contacto (212; 312) por lo menos en un lugar de contacto (213; 313) para definir el citado eje de desacoplamiento (105.1).
- 20 25
11. El vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 10, en el que
- el citado primer elemento de desacoplamiento (108; 208; 308) está formado por la citada unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307), en particular, por un elemento de resorte, preferiblemente un elemento de resorte de tipo ballesta, de la citada unidad de resorte de emergencia (207);
- 30 y/o
- el citado segundo elemento de desacoplamiento (109; 209; 309) está formado por un componente de una de la citadas unidades de carrocería de vagón (102.1) y el citado tren de rodadura (103).
- 35 12. El vehículo ferroviario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que
- la citada unidad de resorte de emergencia (107; 307) comprende un elemento de resorte laminado, en particular, un elemento de resorte laminado de metal - caucho;
- 40 y/o
- la citada unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) está configurada para ser montada en un componente de una de la citadas unidades de carrocería de vagón (102.1) y la citada unidad de tren de rodadura (103).
- 45 13. El vehículo ferroviario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que
- el citado dispositivo de suspensión secundaria (104) comprende un dispositivo de soporte de balanceo que actúa entre la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) y el citado tren de rodadura (103);
 - el citado dispositivo de resorte de emergencia (105; 205; 305) actúa cinemáticamente en paralelo al citado dispositivo de soporte de balanceo,
- en el que

- la citada unidad de desacoplamiento (110; 210; 310), en particular, está configurada para desacoplar mecánicamente la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) del citado tren de rodadura (103) del citado dispositivo de resorte de emergencia (105; 205; 305) de tal manera que la resistencia a la rodadura de la citada unidad de carrocería de vagón (102) con respecto al citado tren de rodadura (103) está definida sustancialmente sólo por el citado dispositivo de soporte de rodadura.
- 5
14. El vehículo ferroviario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que
- la citada unidad de carrocería de vagón (102.1) comprende por lo menos uno de entre un refuerzo y una carrocería de vagón,
- y/o
- 10
- el citado tren de rodadura (103) comprende una carrocería de tren de rodadura (103.1).

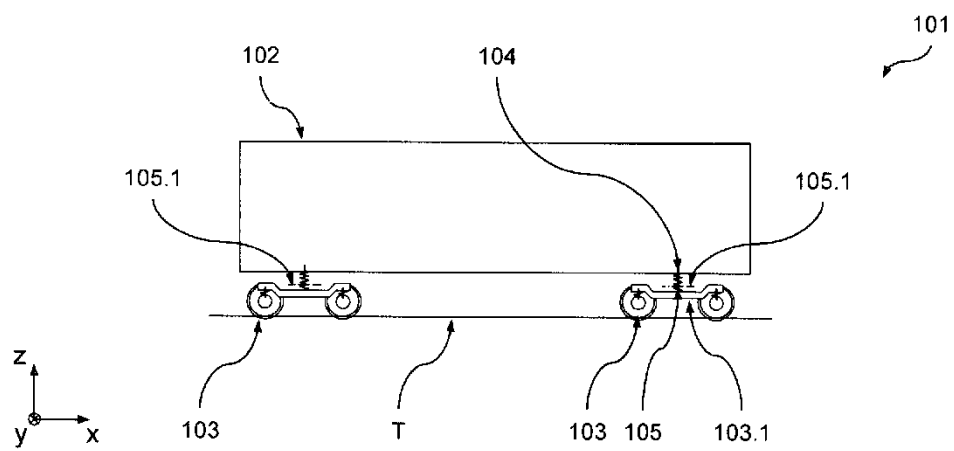


Fig. 1

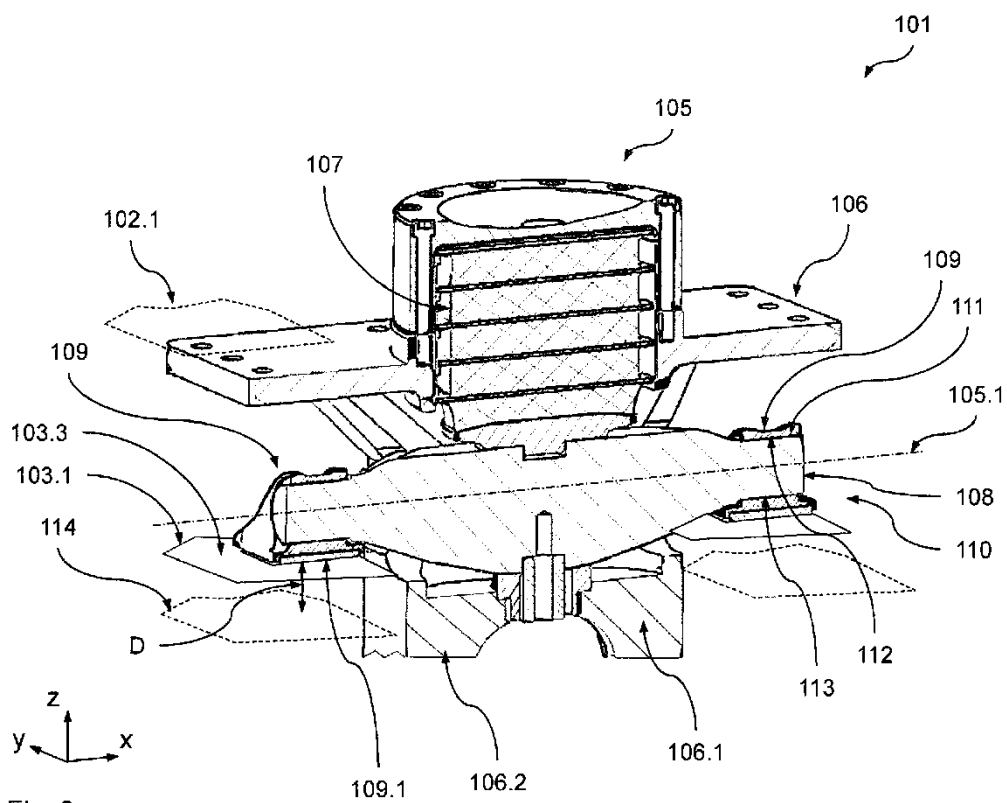


Fig. 2

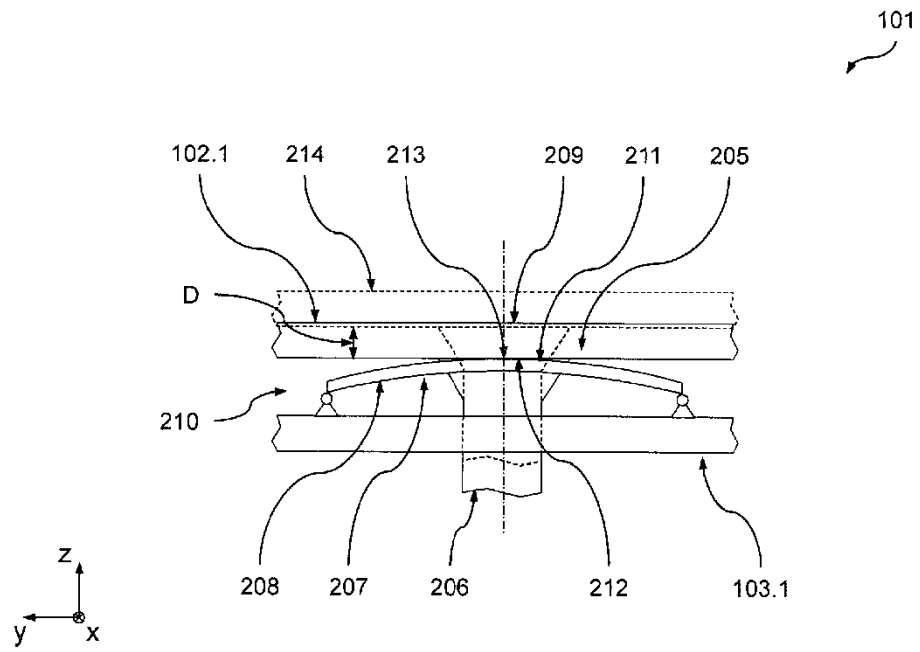


Fig. 3

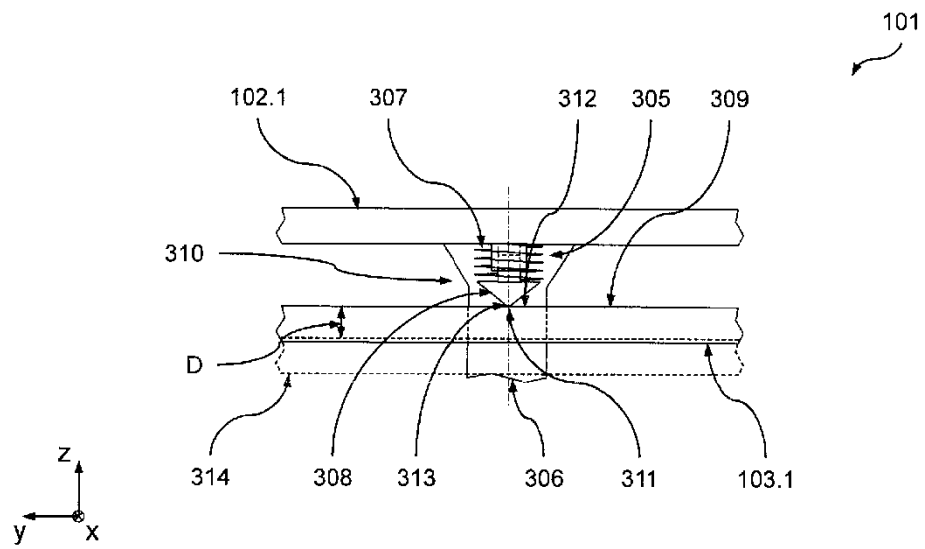


Fig. 4