

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 198**

51 Int. Cl.:

B61F 5/32 (2006.01)

B61F 5/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2014 PCT/EP2014/075475**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15078839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2014 E 14808543 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3046824**

54 Título: **Chasis para un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

29.11.2013 DE 102013224582

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

13.11.2020

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München, DE

72 Inventor/es:

MEYER, HEIKO;

MÄRKL, HANS JÜRGEN y

SCHOLLE, PHILIPP

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 793 198 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

Chasis para un vehículo ferroviario

5 La invención se refiere a un chasis para un vehículo ferroviario, en particular para una locomotora, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En el caso de los chasis para vehículos ferroviarios existe un conflicto de objetivos fundamental entre el comportamiento de rodadura dinámico en la conducción en curvas y la estabilidad de marcha en la conducción en línea recta a alta velocidad. El conflicto de objetivos se conoce desde hace mucho tiempo y para ello existen muchos enfoques diferentes en la historia de la tecnología ferroviaria. Precisamente en el pasado reciente, este conflicto de objetivos ha adquirido de nuevo importancia debido a las condiciones más estrictas para el acceso a la red ferroviaria por parte de los operadores de infraestructuras en Europa y antes de la discusión en curso sobre la introducción de tarifas de uso relacionadas con el desgaste de la red ferroviaria.

15 La publicación para información de solicitud de patente DE 44 24 884 A1 describe un chasis para vehículos ferroviarios con al menos dos juegos de ruedas. Cada juego de ruedas está dispuesto en ambos lados a través de brazos de suspensión entre el cojinete de eje y el bastidor de vehículo o el bastidor de bogie. Cada brazo de suspensión del juego de ruedas está configurado como un brazo de suspensión triangular, donde los puntos de articulación están formados por receptáculos con pernos asociados en las áreas de las esquinas. Dos puntos de articulación están dispuestos en una parte y otro punto de articulación en la otra parte. El punto de articulación que determina la rigidez transversal del eje presenta una baja rigidez horizontal como receptáculo suave, mientras que los otros dos puntos de articulación presentan una alta rigidez horizontal como receptáculos duros. La desventaja de esto es que la rigidez transversal del eje es constante independientemente de la velocidad de marcha y, por lo tanto, se debe aceptar un compromiso insuficiente entre la posición radial de los juegos de ruedas en la conducción en curvas y la estabilidad de marcha en la conducción en línea recta.

20 La traducción DE 699 20 527 T2 de la patente EP 1 228 937 B1 muestra un dispositivo para guiar los ejes del bogie de un vehículo ferroviario. El dispositivo comprende al menos una articulación de accionamiento elástico-hidráulica, que está conectada a lo largo de un eje horizontal entre una carcasa de cada eje montado y el bastidor del bogie. La articulación de accionamiento se controla mediante un control activo del bastidor inferior primario del bogie para la orientación radial de los ejes a una curva de la vía y actúa como un cilindro hidráulico. Esta solución va acompañada de la desventaja de una dirección hidráulica compleja y controlada activamente.

35 Por la publicación de la solicitud de patente EP 1 457 706 A1 se conoce un brazo de suspensión triangular, especialmente para vehículos ferroviarios. Comprende un perno de brazo giratorio alrededor de una dirección transversal y al menos un elemento de resorte que está dispuesto entre el perno de brazo y el ojal de brazo del brazo de suspensión del eje. El elemento de resorte comprende un casquillo hidráulico que presenta una carcasa exterior y una interior, que se encierran entre sí a una distancia radial para formar un intersticio anular. Está previsto un elemento elástico de goma en el intersticio anular, que delimita al menos parcialmente al menos dos cámaras diametralmente opuestas, que están llenas con un fluido hidráulico y conectadas entre sí a través de un canal de desbordamiento. La característica de rigidez del cojinete está influenciada por la geometría del elemento elástico de goma y la configuración geométrica de las cámaras. El brazo de suspensión del eje descrito está conectado inelásticamente a la carcasa del cojinete del juego de ruedas en su región central y acoplado al chasis del vehículo ferroviario en su extremo opuesto al ojal del brazo a través de un amortiguador.

40 Por el modelo de utilidad CN 201914271 U se conoce un chasis para un vehículo ferroviario. El chasis presenta un bastidor de chasis apoyado sobre un primer juego de ruedas y un segundo juego de ruedas. Para el guiado de eje horizontal del juego de ruedas, el chasis presenta cada vez un brazo de suspensión triangular en ambos lados del chasis. Un brazo de suspensión triangular está conectado de forma articulada con uno de los dos cojinetes de eje de un juego de ruedas mediante un cojinete del lado del juego de ruedas y con el bastidor de chasis mediante dos cojinetes del lado del bastidor. Los cojinetes de cada brazo de suspensión triangular están dispuestos en las esquinas respectivamente de un triángulo isósceles, orientado horizontalmente, cuya punta forma el cojinete del lado del juego de ruedas y cuya base forma los cojinetes del lado del bastidor. Los cojinetes del lado del bastidor presentan casquillos de elastómero con rigidez longitudinal y transversal constante.

50 La publicación para información de solicitud de patente DE 10 2010 033811 A1 da a conocer un cojinete hidráulico, compuesto por un perno interno metálico, que está recubierto por un elastómero, de modo que dos cámaras simétricas y diametralmente opuestas se forman por un casquillo intermedio vulcanizado de dos piezas en forma de semicubierta, que sirve para recibir el fluido de amortiguación hidráulica. Un casquillo exterior se tira sobre esto. Mediante el elastómero se posibilita un desplazamiento radial relativo del perno interno respecto al casquillo externo, que, según la curva característica, influye en el movimiento elástico del cojinete en función de la amortiguación o rigidez. Al insertar adicionalmente labios de sellado en las cámaras entre el casquillo externo e intermedio se logra un sellado hermético y permanente de las cámaras.

65 Por la publicación FR 2 747 166 A1 se conoce un casquillo de soporte hidráulico antivibraciones para unidades

de suspensión de vehículos de motor. Presenta dos tubos rígidos, uno de los cuales encierra el otro tubo. Los tubos están conectados entre sí a través de un cuerpo de elastómero, a fin de formar estancas, dos cámaras opuestas diametralmente que están conectadas entre sí a través de un canal estrecho. Las cámaras y el canal están llenos con un líquido. Las cámaras se definen parcialmente por una membrana de sellado flexible que las separa de una cámara de aire.

El objetivo de la invención es proporcionar un chasis del tipo mencionado al inicio, que resuelva el conflicto de objetivos entre el comportamiento de rodadura dinámico en la conducción en curvas y la estabilidad de marcha en la conducción en línea recta a alta velocidad.

El objetivo se consigue según la invención mediante un vehículo ferroviario genérico con las características especificadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

En consecuencia, el chasis para un vehículo ferroviario, en particular para una locomotora, presenta un bastidor de chasis soportado al menos sobre un primer juego de ruedas y un segundo juego de ruedas. Por cada juego de ruedas, el chasis presenta en ambos lados cada vez un brazo de suspensión triangular para el guiado de eje horizontal del juego de ruedas. A este respecto, un brazo de suspensión triangular está conectado de forma articulada con uno de los dos cojinetes de eje de un juego de ruedas mediante un cojinete del lado del juego de ruedas y con el bastidor de chasis mediante dos cojinetes del lado del bastidor. Los cojinetes del lado del bastidor presentan casquillos de elastómero con rigidez longitudinal y transversal constante. Según la invención, los cojinetes del lado del juego de ruedas presentan casquillos hidráulicos con rigidez transversal constante y rigidez longitudinal variable. A este respecto, los cojinetes de cada brazo de suspensión triangular están dispuestos en las esquinas respectivamente de un triángulo isósceles, orientado horizontalmente, cuya punta forma el cojinete del lado del juego de ruedas y cuya base forma los cojinetes del lado del bastidor. Gracias a la disposición de los cojinetes en las esquinas de un triángulo isósceles, que se distribuye simétricamente respecto a la dirección longitudinal, se consigue una rigidez transversal particularmente elevada del brazo de suspensión triangular, que está determinada por las propiedades del elastómero en los cojinetes. La rigidez longitudinal variable del cojinete hidráulico depende de la frecuencia de las fuerzas de guiado a transferir, que se excitan en función de la velocidad por el movimiento ondulatorio de un juego de ruedas. El cojinete hidráulico presenta una gran rigidez longitudinal a altas frecuencias de excitación y una baja rigidez longitudinal a bajas frecuencias de excitación. Una marcha en curva del vehículo ferroviario se caracteriza por bajas frecuencias de excitación de las fuerzas de guiado a transmitir por el brazo de suspensión triangular, de modo que la baja rigidez longitudinal asociada del cojinete hidráulico permite una posición radial del primer y segundo juego de ruedas. En la conducción en línea recta a altas velocidades, las fuerzas de guiado se excitan a altas frecuencias, de modo que la alta rigidez longitudinal asociada del cojinete hidráulico logra una alta estabilidad de funcionamiento del chasis. Según la invención, cada casquillo hidráulico presenta una cámara de fluido que se sitúa fuera en la dirección longitudinal y una cámara de fluido que se sitúa dentro en la dirección longitudinal, que están dispuestas una frente a otra en la dirección longitudinal y están llenas con un fluido hidráulico, donde un canal de fluido está conectado con cada cámara de fluido para la entrada o salida de fluido hidráulico dentro o fuera de la cámara de fluido, donde la rigidez longitudinal del casquillo hidráulico se modifica en función de la frecuencia de excitación de los flujos de fluido forzados por las fuerzas de guiado del juego de ruedas dentro o fuera de una cámara de fluido. La resistencia al flujo que el canal de fluido opone a un flujo de fluido hidráulico determina la rapidez con que el fluido hidráulico puede salir de una cámara de fluido presurizada por fuerzas de guiado o el fluido hidráulico a sobrepresión puede fluir desde un canal de fluido a una cámara de fluido. A este respecto, la sección transversal y la longitud del canal de fluido desempeñan un papel decisivo aquí. Aquí que se sitúa dentro o que se sitúa fuera están designados en relación con la dirección longitudinal, que está definida como discurriendo en paralelo a la dirección de marcha o de carril. En la dirección longitudinal, el primer y el segundo juego de ruedas están dispuestos uno detrás del otro; en otras palabras, a ambos lados de un centro del chasis, donde una cámara de fluido que se sitúa dentro está dispuesta dirigida hacia el centro del chasis y una cámara de fluido que se sitúa fuera está dispuesta alejada del centro del chasis. Los casquillos hidráulicos dispuestos en el mismo lado del chasis están conectados a través de canales de fluido externos, de tal manera que la cámara de fluido externa del primer juego de ruedas está acoplada hidráulicamente con la cámara de fluido interior del segundo juego de ruedas y la cámara de fluido interior del primer juego de ruedas está acoplada hidráulicamente con la cámara de fluido exterior del segundo juego de ruedas. Las cámaras de fluido de diferentes casquillos hidráulicos se pueden acoplar hidráulicamente a través de canales de fluido externos, configurados como líneas rígidas o mangueras flexibles. El acoplamiento se realiza de forma simétrica a la dirección longitudinal en ambos lados del chasis. La dirección del primer y segundo juego de ruedas se realiza aquí asimismo de forma puramente pasiva. Mediante el acoplamiento se favorece la posición radial de los juegos de ruedas en la curva y garantiza la alta rigidez longitudinal requerida al arrancar con una alta fuerza de tracción o al frenar. Con las fuerzas en el mismo sentido en ambos cojinetes del lado del juego de ruedas, por ejemplo, al arrancar o frenar los juegos de ruedas, no hay intercambio de fluido entre las cámaras de fluido acopladas, los cojinetes del lado del juego de ruedas reaccionan duramente. En el caso de fuerzas en sentido opuesto, como en una conducción en curva, el fluido hidráulico se intercambia entre las cámaras de fluido acopladas, los cojinetes del lado del juego de ruedas reaccionan suavemente. Debido al acoplamiento hidráulico entre el primer y el segundo juego de ruedas y gracias a la misma presión hidráulica en las cámaras de fluido acopladas, los juegos de ruedas se colocan radialmente a la curva.

En una forma de realización ventajosa del chasis según la invención, un cojinete del lado del bastidor presenta un perno de cojinete que atraviesa verticalmente el casquillo de elastómero y presenta orificios pasantes que discurren horizontalmente, a través de los que los medios de fijación para conectar el cojinete con el bastidor de chasis son guiados por encima y por debajo del casquillo de elastómero. De este modo se produce una fijación segura del cojinete del lado del bastidor en el bastidor de chasis por medio de dos conexiones de tornillo que discurren en la dirección longitudinal, donde el brazo de suspensión triangular presenta dos grados de libertad para movimientos giratorios alrededor de los pernos de cojinete que discurren verticalmente.

En una configuración preferida del chasis según la invención, un cojinete del lado del juego de ruedas presenta un perno de cojinete que atraviesa verticalmente el casquillo hidráulico con un orificio pasante que discurre verticalmente, a través del que los medios de fijación para conectar el cojinete con el cojinete de eje del juego de ruedas están guiados coaxialmente a través del casquillo hidráulico. Tanto los pernos del brazo como los medios de fijación realizados como conexiones atornilladas aquí presentan un eje vertical común, donde los pernos del brazo están asentados en los receptáculos correspondientes en el cojinete de eje del juego de ruedas por encima y por debajo del casquillo hidráulico.

En una forma de realización preferida del chasis según la invención, respectivamente a las cámaras de fluido acoplado a través de un sensor de fluido se les asigna un sensor de presión que reacciona en el caso de una caída de la presión que reina en el fluido hidráulico por debajo de un valor umbral predeterminable, donde los sensores de presión están conectados individualmente y/o en serie a un dispositivo de supervisión de presión, y donde el dispositivo de supervisión de presión está configurado para transmitir una señal de advertencia a un dispositivo de control central del vehículo ferroviario cuando reaccionan sensores de presión individuales y/o todos los sensores de presión. De este modo es posible el diagnóstico en caso de fallo del sistema hidráulico. Los sensores de presión miden la presión que prevalece en las cámaras de fluido acopladas, donde un interruptor se cierra tan pronto como la presión cae por debajo de un valor umbral. Si los sensores de presión están conectados individualmente al dispositivo de supervisión de presión, se puede determinar allí por separado para cada casquillo hidráulico si existe una caída de presión crítica. Con una conexión en serie de los sensores de presión al dispositivo de supervisión de presión, se puede determinar allí si existe una caída de presión crítica en general en los casquillos hidráulicos. Según la constatación se puede enviar una señal de advertencia sobre la caída de presión crítica a una unidad de control central del vehículo ferroviario. De este modo se puede garantizar la seguridad operativa del vehículo ferroviario.

En otra forma de realización ventajosa del chasis según la invención, un tercer juego de ruedas está dispuesto entre el primer juego de ruedas y el segundo juego de ruedas. La invención descrita hasta ahora para chasis de dos ejes también se puede aplicar para chasis de tres ejes, donde un tercer juego de ruedas internas está dispuesto entre el primer y el segundo juego de ruedas como juegos de ruedas exteriores. En tanto que la posición radial de los juegos de ruedas exteriores se logra mediante los brazos de suspensión triangular según la invención, el tercer juego de ruedas interiores asume una posición radial de todos modos.

Otras propiedades y ventajas del chasis según la invención se deducen de la siguiente descripción mediante los dibujos, en los que están ilustradas esquemáticamente

FIG 1 un ejemplo de realización de dos ejes del chasis según la invención en vista en planta,

FIG 2 un ejemplo de realización de tres ejes del chasis según la invención en vista en planta,

FIG 3 muestra una vista lateral parcialmente seccionada de un brazo de suspensión triangular,

FIG 4 una vista en planta del brazo de suspensión triangular según la FIG. 3,

FIG 5 una representación gráfica de la dependencia de la frecuencia de la rigidez longitudinal de un casquillo hidráulico del brazo de suspensión triangular,

FIG 6 otro ejemplo de realización de dos ejes del chasis según la invención en vista en planta,

FIG 7 un primer circuito de sensores de presión para la transmisión de señales a un dispositivo de supervisión de presión,

FIG 8 un segundo circuito de sensores de presión para la transmisión de señales a un dispositivo de supervisión de presión

Un chasis 1 según la invención, en el que un cuerpo de vagón no representado de un vehículo ferroviario, por ejemplo una locomotora, se soporta elásticamente alrededor de un eje vertical, presenta un bastidor de chasis 2 según la FIG. 1 y la FIG. 2. El bastidor de chasis 2 se soporta al menos sobre un primer juego de ruedas 3 y un segundo juego de ruedas 4, que se designan a continuación conjuntamente como juegos de ruedas 3 y 4. Cada uno de los juegos de ruedas 3 y 4 presenta dos ruedas de carril 5, que están conectadas a través de un eje de

ruedas 7 montado en dos cojinetes de eje 6. Para el guiado de eje horizontal de los juegos de ruedas 3 y 4, estos están articulados respectivamente en ambos lados del chasis a través de los brazos de suspensión triangular 8 en el bastidor de chasis 2. A este respecto, cada brazo de suspensión triangular 8 está articulado con un cojinete de eje 6 mediante un cojinete del lado del juego de ruedas 9 y con el bastidor de chasis 2 mediante dos cojinetes del lado del bastidor 10. Los cojinetes del lado del bastidor 9 presentan casquillos de elastómero 11 con rigidez longitudinal y transversal constante y los cojinetes del lado del juego de ruedas 10 presentan casquillos hidráulicos con rigidez transversal constante y rigidez longitudinal variable. Los cojinetes 9 y 10 de cada brazo de suspensión triangular 8 están dispuestos en las esquinas respectivamente de un triángulo isósceles, orientado horizontalmente, cuya punta forma el cojinete del lado del juego de ruedas 9 y cuya base forma los cojinetes del lado del bastidor 10. Los cojinetes 9 y 10 de cada brazo de suspensión triangular 8 están dispuestos en las esquinas respectivamente de un triángulo isósceles, orientado horizontalmente, cuya punta forma el cojinete del lado del juego de ruedas 9 y cuya base forma los cojinetes del lado del bastidor 10. A diferencia del chasis de dos ejes 1 representado en la FIG. 1, un chasis de tres ejes 1 según la FIG. 2 presenta un tercer juego de ruedas 13 que está dispuesto en la dirección longitudinal X entre el primer juego de ruedas 3 y el segundo juego de ruedas 4 y está conectado con el bastidor del chasis 2. En una conducción en curva del vehículo ferroviario, los juegos de ruedas exteriores 3 y 4 están orientados radialmente a la curva, lo que está indicado en las FIG. 1 y FIG. 2 mediante una línea de puntos y trazos. Para este propósito, los casquillos hidráulicos 12 presentan una baja rigidez longitudinal a bajas velocidades de marcha, mientras que presentan una alta rigidez longitudinal a altas velocidades de marcha en vías ampliamente rectilíneas, lo que conduce a una alta estabilidad de marcha.

Según las FIG. 3 y FIG. 4, cada uno de los brazos de suspensión triangulares 8 presenta un cuerpo de brazo 14, a través de cuya pared de conexión 15 que se extiende horizontalmente están conectados entre sí dos ojales de brazo más pequeños 16 para recibir los casquillos de elastómero 11 y un ojal de brazo más grande 17 para recibir el casquillo hidráulico 12. El cuerpo de brazo 14 puede estar configurado como una pieza de fundición o como una pieza forjada o como una pieza fresada. En los dos bordes laterales de la pared de conexión 15, que conecta el ojal de brazo más grande 17 con los ojales de brazo más pequeños 16, están formados opcionalmente almas de conexión 18 que se proyectan verticalmente. Cada casquillo de elastómero 11 presenta una cubierta de cojinete interior 19, una cubierta de cojinete exterior 20 y un anillo de elastómero 21 embebido entre ellas. Debido a la estructura simétrica en rotación del casquillo de elastómero 11, este presenta una rigidez constante en la dirección longitudinal X y en la dirección transversal Y. La cubierta del cojinete exterior 20 está asentada en el ojal de brazo más pequeño 16, mientras que la cubierta de cojinete interior 19 está atravesada por un perno de cojinete orientado verticalmente 22. En ambos extremos del perno de cojinete 22 que sobresale de la cubierta de cojinete interior 19 están talladas respectivamente dos superficies de soporte planas y paralelas entre sí, en el área de las cuales se mecaniza cada vez un orificio pasante 23 que discurre horizontalmente. Los agujeros pasantes 23 sirven para el paso de medios de fijación 24 para conectar los cojinetes del lado del bastidor 10 al bastidor de chasis 2 por encima y por debajo de los casquillos de elastómero 11. Cada casquillo hidráulico 12 presenta igualmente una cubierta de cojinete interior 25, una cubierta de cojinete exterior 26 y un elemento de elastómero anular 27 embebido entre ellas. La cubierta del cojinete exterior 26 está asentada en el ojal de brazo más grande 17, mientras que la cubierta de cojinete interior 25 se atraviesa verticalmente por un perno de cojinete 28. El perno de cojinete 28 presenta un orificio pasante 29 que discurre verticalmente, a través del que los medios de fijación 30 para conectar el cojinete del lado del juego de ruedas 9 al cojinete de eje 6 están guiados coaxialmente a través del casquillo hidráulico 12. En los lados que se sitúan opuestos entre sí en la dirección longitudinal X, el elemento de elastómero 27 y la cubierta de cojinete exterior 26 forman dos cavidades en forma de segmento, de las que la cavidad dirigida hacia los casquillos de elastómero 11 forma una cámara de fluido interna 31 y la cavidad alejada de los casquillos de elastómero 11 forma una cámara de fluido externa 32. Según una disposición no reivindicada, las cámaras de fluido 31 y 32 están conectadas entre sí a través de un canal de fluido interno 33 y se llenan con un fluido hidráulico. De este modo, las cámaras de fluido internas y externas 31 y 32 están acopladas hidráulicamente, de tal manera que el fluido hidráulico que fluye fuera de una de las cámaras de fluido 31 o 32 debido a la presurización externa fluye hacia la otra cámara de fluido 32 o 31. Las presurizaciones resultan de fuerzas de guiado entre los cojinetes de eje 6 de los juegos de ruedas 3 y 4 y el bastidor de chasis 2, que transmiten los brazos de suspensión triangulares 8 y pueden conducir a un intercambio de fluido entre las cámaras de fluido 31 y 32 en los casquillos hidráulicos 12.

A este respecto, el factor decisivo para la rigidez longitudinal c de los casquillos hidráulicos 12 es la frecuencia f con la que las aceleraciones transversales en el elemento elastómero 27 se excitan desde el exterior por el movimiento ondulatorio de los juegos de ruedas 3 y 4. Además de una alta rigidez transversal, los casquillos hidráulicos 12 presentan una rigidez longitudinal variable c , que depende de la frecuencia de excitación, cuyo curso está indicado en la FIG. 5. Las bajas frecuencias f , que aparecen a bajas velocidades de marcha del vehículo ferroviario, por ejemplo, en la marcha en curva, van acompañadas con una baja rigidez longitudinal c_{baja} ; los cojinetes del lado del juego de ruedas 9 son entonces blandos, de modo que es posible un ajuste radial de los juegos de ruedas 3 y 4 en la curva mediante intercambio de fluido. A altas velocidades de marcha del vehículo ferroviario en la marcha en línea recta aparecen altas frecuencias de excitación f , que van acompañadas con una alta rigidez longitudinal c_{alta} ; los cojinetes del lado del juego de ruedas 9 son entonces duros, por lo que se eleva la estabilidad de marcha del chasis 1. La velocidad del intercambio de fluido entre las cámaras de fluido 31 y 32 depende a este respecto de la resistencia al flujo del canal de fluido interno 33, que está determinada esencialmente por su trazado y superficie en sección transversal.

En el modo de realización según la figura 6, las cámaras de fluido 31 y 32 no están conectadas internamente en un casquillo hidráulico 12, sino a través de canales de fluido externos 34, que pueden diseñarse como una línea hidráulica rígida o como mangueras hidráulicas flexibles. Los casquillos hidráulicos 12 dispuestos en el mismo lado del chasis están conectados a través de canales de fluido externo 34, de tal manera que la cámara de fluido externa 32 del primer juego de ruedas 3 está acoplada hidráulicamente con la cámara de fluido interior 31 del segundo juego de ruedas 4 y la cámara de fluido exterior 32 del segundo juego de ruedas 4. El acoplamiento se realiza de forma simétrica a la dirección longitudinal en ambos lados del chasis, por lo que favorece la posición radial de los juegos de ruedas 3 y 4 en la curva y asegura la alta rigidez longitudinal requerida al arrancar con una alta fuerza de tracción o al frenar. Al accionar o frenar los juegos de ruedas 3 y 4, los cojinetes del lado del juego de ruedas 9 están sujetos a las mismas fuerzas, de modo que no se produce un intercambio de fluido entre las cámaras de fluido acopladas 31 y 32, el cojinete 9 reacciona fuertemente. En la marcha en curva aparecen fuerzas en sentido opuesto, de modo que el fluido hidráulico se intercambia entre las cámaras de fluido internas y externas acopladas 32 y se puede llegar a una posición radial de los juegos de ruedas 3 y 4 debido a la reacción de cojinetes blanda. La ventaja de este concepto consiste en una buena transferencia de las fuerzas de tracción y compresión.

Para supervisar la presión hidráulica p se asigna un sensor de presión 35 a cada par de cámaras de fluido 31 y 32 acopladas a través de un canal de fluido 33 o 34, según las FIG. 7 y FIG. 8. El sensor de presión 35 reacciona cuando la presión p que prevalece en el fluido hidráulico cae por debajo de un valor umbral predeterminable. En el caso de una disposición de circuito en serie de los sensores de presión 35 según la FIG. 7, en un dispositivo de supervisión de presión 36 se constata si existe una caída de presión crítica en general en las cámaras de fluido acopladas 31 o 32. Con la conexión individual de los sensores de presión 35 al dispositivo de supervisión de presión 36 según la FIG. 8 se puede constatar allí por separado para cada par de cámaras de fluido acopladas 31 y 32 si existe una caída de presión crítica. El dispositivo de supervisión de presión 36 está configurado para transmitir una señal de advertencia a un dispositivo de control central 37 del vehículo ferroviario cuando reaccionan los sensores de presión individuales y/o todos los sensores de presión 35. De este modo es posible el diagnóstico en caso de fallo del sistema hidráulico. Según la constatación se puede enviar una señal de advertencia sobre la caída de presión crítica a una unidad de control central 37 del vehículo ferroviario. De este modo se puede garantizar la seguridad operativa del vehículo ferroviario.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Chasis (1) para un vehículo ferroviario, en particular para una locomotora, que presenta un bastidor de chasis (2) soportado al menos sobre un primer juego de ruedas (3) y un segundo juego de ruedas (4) y cada juego de ruedas (3, 4) en ambos lados del chasis presenta cada vez un brazo de suspensión triangular (8) para el guiado de eje horizontal del juego de ruedas (3, 4), donde un brazo de suspensión triangular (8) está conectado de manera articulada con uno de los dos cojinetes de eje (6) de un juego de ruedas (3, 4) a través de un cojinete del lado del juego de ruedas (9) y con el bastidor de chasis (2) a través de dos cojinetes del lado del bastidor (10), donde los cojinetes (9, 10) de cada brazo de suspensión triangular (8) están dispuestos en las esquinas respectivamente de un triángulo isósceles orientado horizontalmente, cuya punta forma el cojinete del lado del juego de ruedas (9) y cuya base forma los cojinetes del lado del bastidor (10), y donde los cojinetes del lado del bastidor (10) presentan casquillos de elastómero (11) con rigidez longitudinal y transversal constante, **caracterizado por que** los cojinetes del lado del juego de ruedas (9) presentan casquillos hidráulicos (12) con rigidez transversal constante y rigidez longitudinal variable (c), donde cada casquillo hidráulico (12) presenta una cámara de fluido (32) que se sitúa fuera en la dirección longitudinal (X) y una cámara de fluido (31) que se sitúa dentro en la dirección longitudinal (X), que están dispuestas una frente a otra en la dirección longitudinal (X) y están llenas con un fluido hidráulico, donde un canal de fluido (33, 34) está conectado con cada cámara de fluido (31, 32) para la entrada o salida de fluido hidráulico dentro o fuera de la cámara de fluido (31, 32), donde la rigidez longitudinal (c) del casquillo hidráulico (12) se modifica en función de la frecuencia de excitación de los flujos de fluido forzados por las fuerzas de guiado del juego de ruedas dentro o fuera de una cámara de fluido (31, 32), y donde los casquillos hidráulicos (12) dispuestos en el mismo lado del chasis están conectados a través de canales de fluido externos (34), de tal manera que la cámara de fluido externa (32) del primer juego de ruedas (3) está acoplada hidráulicamente con la cámara de fluido interior (31) del segundo juego de ruedas (4) y la cámara de fluido interior (31) del primer juego de ruedas (3) está acoplada hidráulicamente con la cámara de fluido exterior (32) del segundo juego de ruedas (4).
- 30 2. Chasis (1) según la reivindicación 1, donde un cojinete del lado del bastidor (10) presenta un perno de cojinete (22) que atraviesa verticalmente el casquillo de elastómero (11) con orificios pasantes (23) que discurren horizontalmente, a través de los que los medios de fijación (24) para conectar el cojinete (10) con el bastidor de chasis (2) están guiados por encima y por debajo del casquillo de elastómero (11).
- 35 3. Chasis (1) según la reivindicación 1 o 2, donde un cojinete del lado del juego de ruedas (9) presenta un perno de cojinete (28) que atraviesa verticalmente el casquillo hidráulico (12) con un orificio pasante (29) que discurre verticalmente, a través del que los medios de fijación (30) para conectar el cojinete (10) con el cojinete de eje (6) del juego de ruedas (3, 4) están guiados coaxialmente a través del casquillo hidráulico (12).
- 40 4. Chasis (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde respectivamente a las cámaras de fluido (31, 32) acoplado a través de un sensor de fluido (34) se les asigna un sensor de presión (35) que reacciona en el caso de una caída de la presión (p) que reina en el fluido hidráulico por debajo de una valor umbral predeterminable, donde los sensores de presión (35) están conectados individualmente y/o en serie a un dispositivo de supervisión de presión (36), y donde el dispositivo de supervisión de presión (36) está configurado para transmitir una señal de advertencia a un dispositivo de control central (37) del vehículo ferroviario cuando reaccionan sensores de presión individuales y/o todos los sensores de presión (35).
- 45 5. Chasis (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde un tercer juego de ruedas (13) está dispuesto entre el primer juego de ruedas (3) y el segundo juego de ruedas (4).

FIG 1

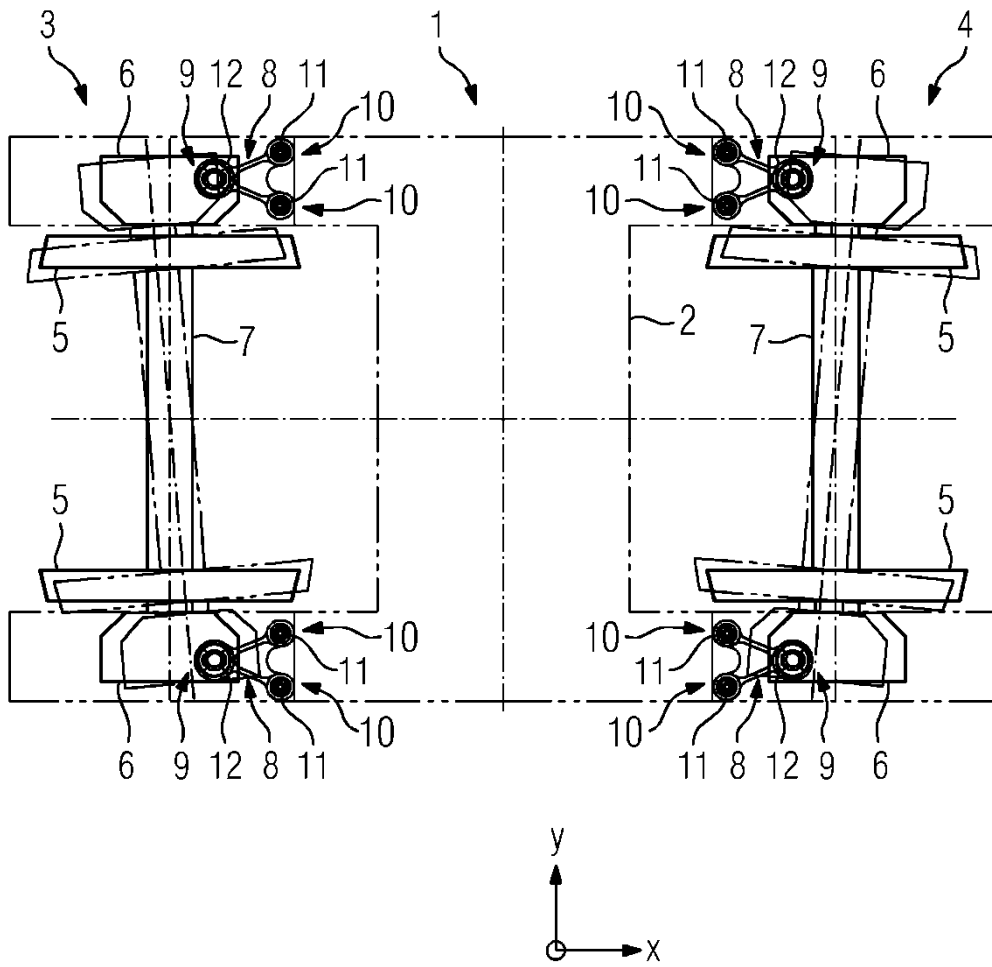


FIG 2

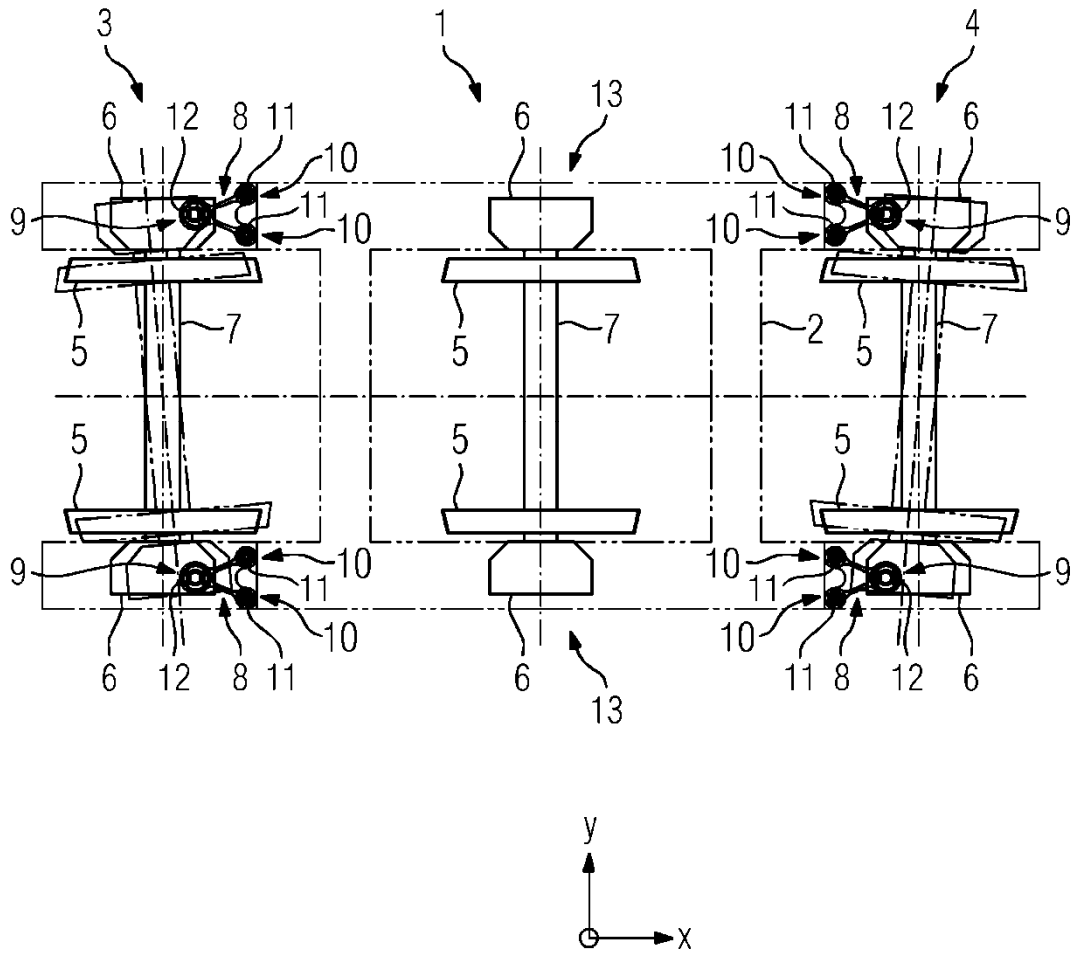


FIG 3

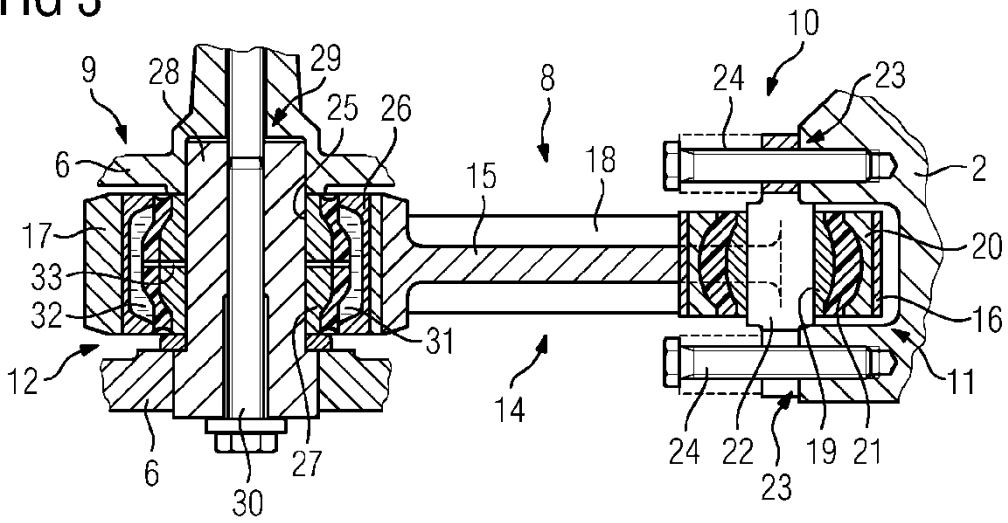


FIG 4

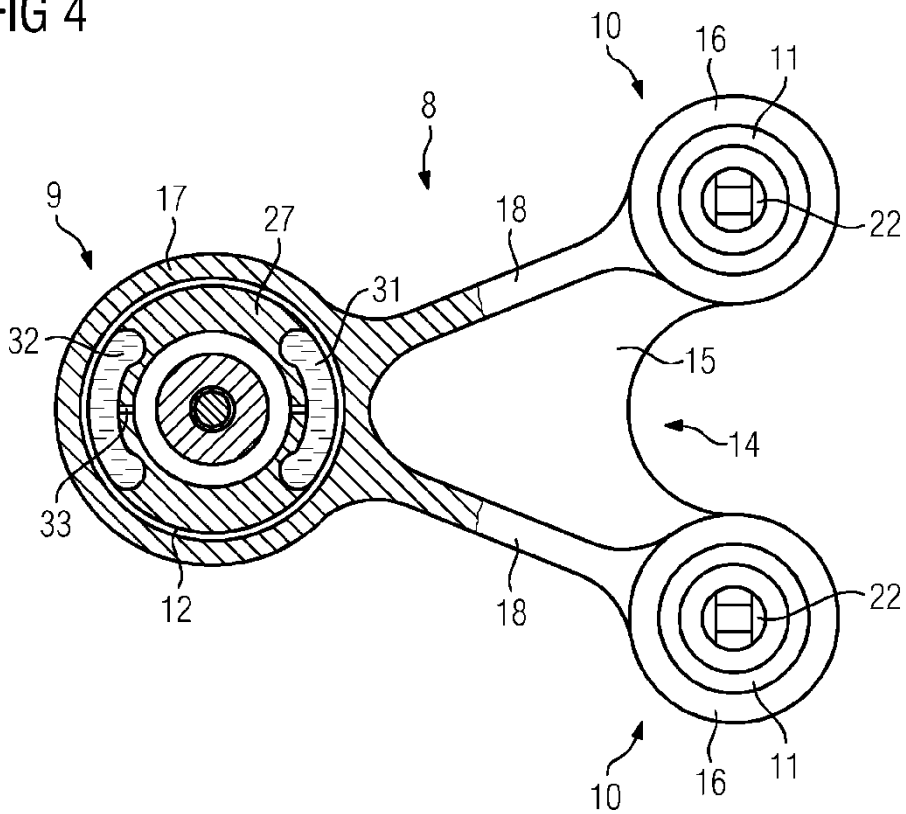


FIG 5



FIG 6

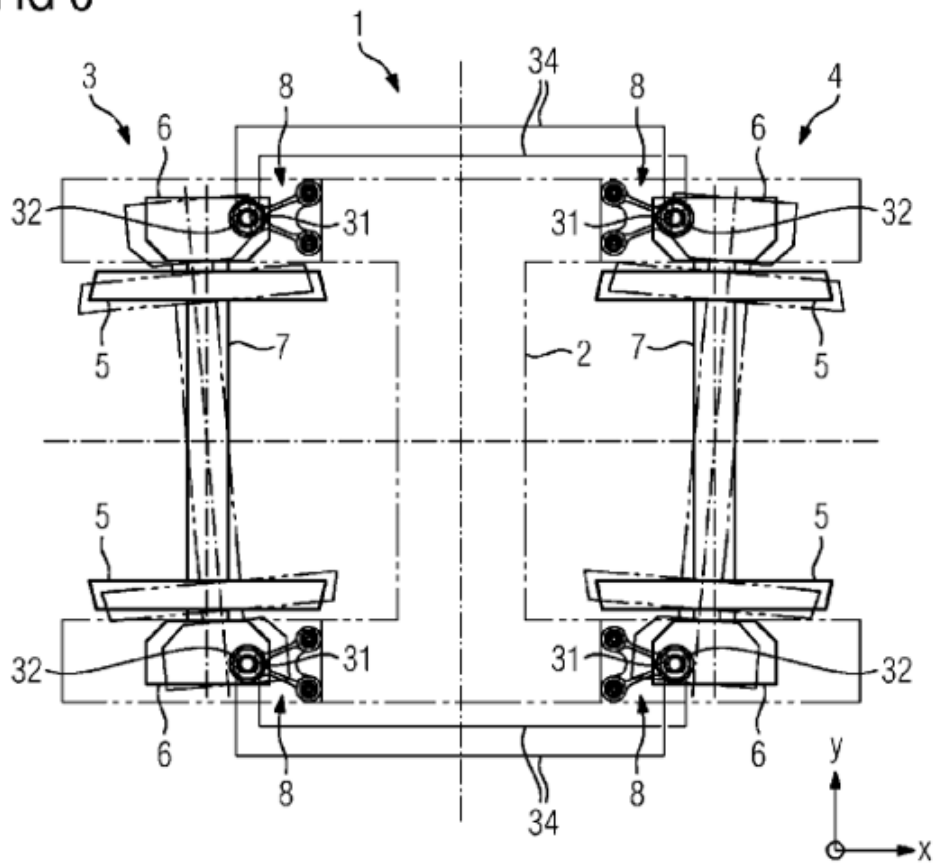


FIG 7

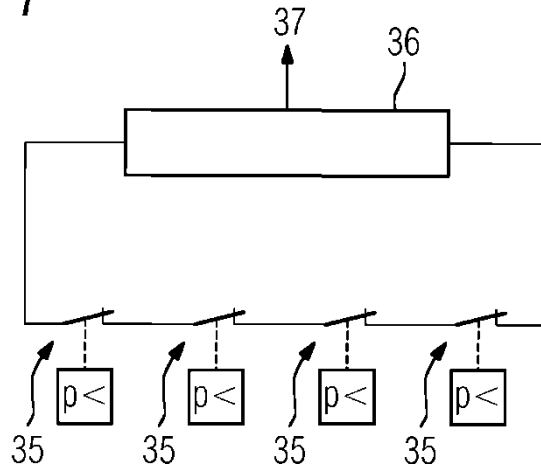


FIG 8

