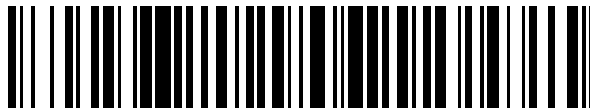


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 856**

51 Int. Cl.:

**B61F 5/38** (2006.01)

**B61F 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2008 PCT/EP2008/056440**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2008 WO08145641**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2008 E 08760038 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2158114**

54 Título: **Vehículo sobre carriles con suspensión de etapa única**

30 Prioridad:

**29.05.2007 DE 102007025163**

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

**07.07.2017**

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH  
(100.0%)  
SCHÖNEBERGER UFER 1  
10785 BERLIN, DE**

72 Inventor/es:

**AUER, WOLFGANG;  
REUTER, FRANK;  
BLOESS, BERNHARD y  
PFETZING, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 622 856 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 sobre carriles con suspensión de etapa única

5 La presente invención se refiere a un vehículo sobre carriles de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 con una caja de vagón y un primer bastidor, que al menos presenta una primera unidad de rueda con dos ruedas acopladas a la velocidad de giro, presentando la caja de vagón un eje longitudinal, un eje transversal y un eje vertical y estando la caja de vagón apoyada mediante una etapa de suspensión directamente sobre la primera unidad de rueda.

10 En el caso de vehículos sobre carriles, en particular, locomotoras, a menudo se emplean bastidores en forma de bogies con una suspensión bietapa. En el caso de estos bastidores, en principio, está apoyado un bastidor de bogie denominada etapa de suspensión primaria sobre las unidades de rueda, mientras que la caja de vagón entonces se apoya son una así llamada etapa de suspensión secundaria sobre el bastidor de bogie. Con esto sí se puede lograr un buen comportamiento de giro del bastidor con respecto a la caja de vagón, lo que es ventajoso al circular por vías en curva. La estructuración del bastidor como bogie, sin embargo, por un lado, tiene la desventaja de que es comparativamente laboriosa y requiere comparativamente mucho espacio. Por otro lado, en el caso de la transmisión de fuerza de tracción de las ruedas a la caja de vagón comparativamente se deben recorrer largos trayectos y los elementos de construcción se deben dimensionar de manera correspondiente en el flujo de fuerza.

15 Además, se conocen los vehículos en forma de construcción de plataforma baja con una suspensión de etapa única, en los que la caja de vagón está apoyada directamente mediante solo una etapa de suspensión sobre las unidades de rueda del bastidor. Un vehículo genérico de este tipo es por ejemplo el tranvía denominado con el nombre "Citadis" de la empresa Alstom, FR, en el que se emplean bastidores denominados con el nombre "Arpege". En el caso de estos vehículos genéricos los apoyos de ruedas de ambas unidades de rueda de un bastidor están unidos de forma articulada en dirección longitudinal en los lados del bastidor respectivamente mediante un soporte longitudinal, de modo que ambas unidades de rueda se guían en dirección transversal del vehículo relativas una a otra del tipo de una guía paralela. Esto tiene la desventaja de que las unidades de rueda al circular por las vías en curva sí pueden seguir el respectivo desplazamiento transversal con respecto a la caja de vagón, pero a este respecto comparativamente se generan ángulos de ataque inclinados de las llantas en los raíles, que están unidos con correspondiente desgaste de rueda y rail y correspondiente generación de ruido.

20 Finalmente, por el documento EP 0 177 460 A2 se conoce un vehículo sobre carriles, en el que una caja de vagón está apoyada mediante una etapa de suspensión directamente sobre unidades de rueda con ruedas giratorias respectivamente independientes unas de otras. Las unidades de rueda a este respecto respectivamente están articuladas por un acoplamiento de dos bazos alrededor de un eje giratorio vertical de manera pivotable en la caja de vagón. A este respecto al circular por las vías en curva sí se logra un movimiento de viraje del respectivo par de ruedas alrededor de un eje vertical, que reduce algo el ángulo de ataque de las llantas en los raíles, aun así, los ángulos de ataque aquí también son comparativamente altos.

25 El documento US 4.823.706 A describe un vehículo sobre carriles genérico. Los documentos EP 0 649 782 AI, EP 0 803 425 A1 y DE 876 249 C describen otros vehículos sobre carriles con pares de ruedas acoplados.

30 Por tanto, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un vehículo sobre carriles del tipo mencionado al principio, que no presenta las desventajas arriba mencionada o al menos en una medida notablemente reducida y, en particular, con una fabricabilidad sencilla y económica presenta al circular por las vías en curva un comportamiento de desgaste más ventajoso.

35 La presente invención consigue este objetivo partiendo de un vehículo sobre carriles de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 por las características indicadas en la parte que caracteriza de la reivindicación 1.

40 La presente invención tiene la enseñanza técnica de que con un vehículo sobre carriles genérico con fabricabilidad sencilla y económica al circular por las vías en curva se puede lograr un comportamiento de desgaste más ventajoso, cuando la primera unidad de rueda está articulada de tal manera en la caja de vagón, que a la primera unidad de rueda durante el desplazamiento respecto a la caja de vagón en dirección al eje transversal, como tiene lugar al circular por las vías en curva, se aplica un movimiento de viraje alrededor de un eje de viraje que transcurre en dirección al eje vertical. Por este movimiento de viraje se genera una reducción del ángulo de ataque, que de manera ventajosa se sigue apoyando mediante el acoplamiento de velocidad de giro de las ruedas de la primera unidad de rueda y por el momento de viraje en la unidad de rueda que resulta de esto, que actúa en la misma dirección, de modo que en resumen con respecto a los vehículos sobre carriles conocidos resulta una notable reducción del ángulo de ataque y con ello del desgaste de rueda y rail, así como de la rumorosidad.

45 De acuerdo con un aspecto la presente invención por tanto se refiere a un vehículo sobre carriles con una caja de vagón y un primer bastidor, que al menos presenta una primera unidad de rueda con dos ruedas acopladas a la velocidad de giro, presentando la caja de vagón un eje longitudinal, un eje transversal y un eje vertical y estando la caja de vagón apoyada mediante una etapa de suspensión directamente sobre la primera unidad de rueda. La primera unidad de rueda está articulada por un dispositivo de viraje en la caja de vagón, estando configurado el dispositivo de

viraje de tal manera, que aplica a la primera unidad de rueda en caso de una desviación de una rueda de la primera unidad de rueda en dirección del eje longitudinal de la caja de vagón un movimiento de viraje alrededor de un eje vertical.

5 El acoplamiento de velocidad de giro de las ruedas de la primera unidad de rueda puede tener lugar de manera adecuada discrecional, por ejemplo, por medio de un engranaje correspondiente. Sin embargo, la estructuración es especialmente sencilla y robusta, cuando la primera unidad de rueda está configurada como par de ruedas, es decir, como unidad de rueda con un árbol de par de ruedas que une de manera resistente a torsión ambas ruedas. Por supuesto esto también vale para todas las unidades de rueda mencionadas a continuación.

10 El dispositivo de viraje puede estar articulado en un lugar adecuado discrecional en la unidad de rueda. De esta manera, por ejemplo, puede atacar en el espacio intermedio entre las ruedas. Además, puede atacar en un componente discrecional de la unidad de rueda, por ejemplo, en el caso de un par de ruedas atacar por un acoplamiento correspondiente en un árbol de par de ruedas. El dispositivo de viraje preferentemente está articulado en los apoyos de par de ruedas de la unidad de rueda, ya que a este respecto es posible una articulación especialmente sencilla con una alta anchura de apoyo. Es especialmente ventajoso cuando la primera unidad de rueda presenta apoyos de ruedas que se encuentran en el exterior y el dispositivo de viraje está articulado en el apoyo de ruedas.

15 El primer bastidor comprende una segunda unidad de rueda con dos ruedas acopladas a la velocidad de giro, en particular un par de ruedas, sobre el que la caja de vagón está apoyada directamente mediante una etapa de suspensión. El dispositivo de viraje entonces está unido de tal manera con la segunda unidad de rueda, que aplica a la segunda unidad de rueda en caso de una desviación de una rueda de la segunda unidad de rueda en dirección del eje longitudinal de la caja de vagón también un movimiento de viraje alrededor de un eje de viraje que transcurre en dirección del eje vertical.

20 El dispositivo de viraje está configurado de tal manera, que aplica a la primera unidad de rueda y a la segunda unidad de rueda movimientos de viraje que transcurren igual.

25 El dispositivo de viraje puede estar formado en principio de una manera adecuada discrecional para lograr el movimiento de viraje deseado en caso de la desviación de una rueda de las unidades de rueda en dirección al eje longitudinal. De acuerdo con la invención el dispositivo de viraje presenta al menos una traviesa. La primera traviesa se extiende a este respecto en dirección transversal de la caja de vagón y presenta un primer extremo, un segundo extremo y una sección central que se encuentra entre el primer extremo y el segundo extremo. La primera traviesa está articulada en su sección central alrededor de un eje de pivotado que transcurre en dirección al eje vertical de manera pivotable en la caja de vagón, mientras que en su primer extremo y su segundo extremo está acoplado con la primera unidad de rueda. A este respecto, en particular, se puede lograr de manera especialmente rápida por medio de pocos elementos de construcción una aplicación de fuerza definida de la primera unidad de rueda a la caja de vagón, por lo que se reduce notablemente la estructuración de los elementos de construcción que se encuentran en el flujo de fuerza y con ello el esfuerzo para el bastidor.

30 La articulación de la primera traviesa en la primera unidad de rueda en principio, puede tener lugar de manera adecuada discrecional. De esta manera, por ejemplo, puede estar previsto que una unión de articulación sencilla con uno o varios ejes esté prevista entre la primera traviesa y la primera unidad de rueda. De acuerdo con la invención, la primera traviesa en su primer extremo y en su segundo extremo está acoplada con la primera unidad de rueda por respectivamente un primer dispositivo de brazo eslabón. A este respecto preferentemente se usan brazos eslabones con elementos de apoyo de caucho de manera suficientemente conocida, que son capaces de compensar desviaciones de separación y/o de ángulo. Además, de manera preferente el respectivo primer dispositivo de brazo eslabón comprende un primer brazo eslabón longitudinal, que transcurre en estado no cargado del bastidor en un plano, que transcurre paralelo al plano central longitudinal del vehículo, ya que con esto se puede lograr una aplicación de fuerza especialmente buena de la unidad de rueda a la traviesa y con ello a la caja de vagón.

35 En el caso de variantes ventajosas del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención está prevista otra unidad de rueda, que también está articulada en la primera traviesa y que por ello aplica un correspondiente movimiento de viraje (por norma general transcurre igual). De acuerdo con esto el primer bastidor comprende una segunda unidad de rueda con dos ruedas acopladas a la velocidad de giro, en particular, un par de ruedas, estando apoyada la caja de vagón directamente por una etapa de suspensión sobre la segunda unidad de rueda. La primera traviesa entonces está acoplada en su primer extremo y en su segundo extremo con la segunda unidad de rueda.

40 También aquí puede tener lugar el acoplamiento de la primera traviesa en la segunda unidad de rueda de nuevo de manera adecuada discrecional. Sin embargo, aquí se prefiere que la primera traviesa por otro lado esté acoplada en su primer extremo y su segundo extremo con la segunda unidad de rueda por respectivamente un segundo dispositivo de brazo eslabón. Preferentemente también aquí el segundo dispositivo de brazo eslabón comprende un segundo brazo eslabón longitudinal, que transcurre en estado no cargado del bastidor en un plano, que transcurre paralelo al plano central longitudinal del vehículo.

45 Sin embargo, en el caso de otras variantes del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención también puede

estar prevista una segunda traviesa separada del dispositivo de viraje, por el que se aplica a la segunda unidad de rueda un correspondiente movimiento de viraje. De manera correspondiente el primer bastidor comprende a este respecto una segunda unidad de rueda con dos ruedas acopladas a la velocidad de giro, en particular un par de ruedas, sobre el que la caja de vagón está apoyada directamente por una etapa de suspensión. El dispositivo de viraje entonces presenta al menos una segunda traviesa, que se extiende en dirección transversal de la caja de vagón y presenta un primer extremo, un segundo extremo, así como una sección central que se encuentra entre el primer extremo y el segundo extremo. La segunda traviesa está articulada en su sección central alrededor de un eje de pivotado que transcurre en dirección al eje vertical de manera pivotable en la caja de vagón y en su primer extremo y su segundo extremo está acoplada con la segunda unidad de rueda.

El prever una traviesa separada para las dos unidades de rueda tiene la ventaja que de manera sencilla se puede lograr una relación deseada entre el movimiento de viraje de la primera unidad de rueda y de la segunda unidad de rueda. Por ejemplo, por un correspondiente acoplamiento de las dos traviesas, por ejemplo, un engranaje correspondiente, se puede lograr una transmisión definible discrecional entre los dos movimientos de viraje.

También aquí puede tener lugar la articulación de la segunda traviesa en la segunda unidad de rueda de nuevo de manera adecuada discrecional. Preferentemente también aquí por su parte está previsto, que la segunda traviesa esté acoplada en su primer extremo y en su segundo extremo con la segunda unidad de rueda por respectivamente un dispositivo de brazo eslabón. Preferentemente el dispositivo de brazo eslabón comprende también aquí debido a la aplicación de fuerza conveniente de nuevo un brazo eslabón longitudinal, que transcurre en estado no cargado del primer bastidor en un plano, que transcurre paralelo al plano central longitudinal del vehículo.

La primera traviesa y la segunda traviesa pueden estar conformadas sin un acoplamiento mecánico mutuo, de modo que los movimientos de viraje de la primera unidad de rueda y de la segunda unidad de rueda son independientes uno de otro. Sin embargo, preferentemente está previsto, que la primera traviesa y la segunda traviesa estén acopladas una con otra por un dispositivo de acoplamiento, para lograr una relación conveniente deseada entre el movimiento de viraje de la primera unidad de rueda y de la segunda unidad de rueda.

En el caso de variantes preferentes del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención la primera traviesa y la segunda traviesa presentan en estado no cargado del bastidor una posición neutra. El dispositivo de acoplamiento entonces comprende al menos un dispositivo de suspensión de acoplamiento, que está configurado y/o dispuesto de tal manera, que contrapone una fuerza de retroceso elástica de la posición neutral alrededor de la primera traviesa y de la segunda traviesa. Por ello por ejemplo al pasar las vías en curva es posible un ajuste curvo-radial de las unidades de rueda contra la fuerza de retroceso del dispositivo de acoplamiento, mientras que el dispositivo de acoplamiento en la sección de vía recta provoca un retroceso ventajoso a la posición neutral bajo el punto de vista dinámico de conducción. Se entiende que el dispositivo de acoplamiento en este caso de manera adicional puede comprender un dispositivo amortiguador unido con ambas traviesas, que amortiguan el movimiento relativo entre ambas traviesas y de esta manera aportan al mejoramiento de las propiedades de rodadura sobre el rail recto.

El dispositivo de acoplamiento en principio puede estar unido en un punto adecuado discrecional en ambas traviesas. A este respecto solo puede estar unido con la traviesa. En el caso de variantes ventajosas del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención tiene lugar el acoplamiento pivotable al menos de una traviesa en la caja de vagón por el dispositivo de acoplamiento, que entonces está dispuesto de manera correspondiente pivotable en la caja de vagón. Preferentemente por ello el dispositivo de acoplamiento está articulado por un pivote de bogie alrededor de un eje de pivotado que transcurre en dirección del eje vertical de manera pivotable en la caja de vagón.

Para lograr en estas variantes un movimiento definido de la correspondiente traviesa en la caja de vagón, preferentemente está previsto, que el dispositivo de acoplamiento al menos esté unido alrededor de un eje esencialmente rígido que transcurre en dirección del eje vertical con la primera traviesa. La compensación de los movimientos relativos entre la caja de vagón y la correspondiente unidad de rueda en dirección al eje vertical, como por ejemplo se generan al suspender elásticamente la etapa de suspensión entre la caja de vagón y unidad de rueda, por ejemplo, puede tener lugar por una estructuración correspondiente de los respectivos acoplamientos entre el dispositivo de acoplamiento y la primera traviesa. Por ejemplo, puede estar previsto un acoplamiento pivotable alrededor de un eje que transcurre en dirección transversal. En particular, el dispositivo de acoplamiento sin embargo también puede estar configurado de una pieza con la primera traviesa. Una compensación de movimientos relativos entre la caja de vagón y la correspondiente unidad de rueda en dirección del eje vertical, por ejemplo, puede tener lugar entonces por una correspondiente estructuración del pivote de bogie.

La unión entre la segunda traviesa y el dispositivo de acoplamiento dado el caso puede corresponder a la unión entre la primera traviesa y el dispositivo de acoplamiento. En el caso de otras variantes del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención está previsto, que el dispositivo de acoplamiento esté unido alrededor de un eje que transcurre en dirección del eje vertical de manera pivotable con una segunda traviesa. Por ello es posible un acoplamiento en sentido contrario entre el movimiento de viraje de la primera unidad de rueda y el movimiento de viraje de la segunda unidad de rueda, que por ejemplo, hace posible un ajuste curvo-radial de las unidades de rueda al pasar las vías en curva.

Al final de la unión del dispositivo de acoplamiento con la primera traviesa también aquí el dispositivo de acoplamiento

puede estar unido al menos alrededor de un eje esencialmente rígido que transcurre en dirección del eje vertical con la segunda traviesa. En particular, también aquí el dispositivo de acoplamiento puede estar configurado de una pieza con la segunda traviesa.

5 La primera traviesa y/o la segunda traviesa pueden estar formadas en principio de manera adecuada discrecional. Preferentemente la primera traviesa y/o la segunda traviesa presenta una estructuración angular con un primer y un segundo extremo dirigido en dirección de la unidad de rueda correspondiente. Por ello se puede lograr un flujo de fuerza favorable en la traviesa.

10 La invención se puede usar tanto para bastidores accionados como para no accionados. El accionamiento a este respecto puede estar formado de manera discrecional. En particular, la transmisión del par de fuerzas de accionamiento a las ruedas de la unidad de rueda puede tener lugar de manera conocida discrecional. De esta manera, por ejemplo, puede estar previsto que el par de fuerzas de accionamiento se transmita por un correspondiente engranaje desde un motor dispuesto en el exterior del bastidor a las ruedas de la unidad de rueda. Preferentemente  
15 está previsto un accionamiento interno del bastidor. De manera preferente para ello está prevista una primera unidad de motor de accionamiento apoyada en la primera unidad de rueda, por ejemplo, por una suspensión por la nariz. En este caso la primera traviesa de manera preferente esencialmente rígida está unida con la primera unidad de motor de accionamiento, de modo que se produce una unidad compacta y robusta. Además, está previsto preferentemente, que la primera traviesa sea un componente integral de la primera unidad de motor de accionamiento, por ejemplo, se  
20 forma por la carcasa de la unidad de motor de accionamiento para lograr una configuración que especialmente ahorra espacio.

Para el apoyo del par de fuerzas de accionamiento la primera unidad de motor de accionamiento puede estar apoyada por un primer dispositivo de apoyo, en particular, al menos un primer apoyo de par de fuerzas, en la caja de vagón.  
25 Preferentemente el primer dispositivo de apoyo entonces, en particular, está dispuesto sobre el lado apartado de la primera unidad de motor de accionamiento de la primera traviesa. Por ello se produce una gran longitud de apoyo y de acuerdo con esto una fuerza de apoyo reducida en el apoyo de par de fuerzas, por lo que por un lado los componentes implicados en el apoyo pueden estar formados correspondiente sencillos. Además, esto también es ventajoso en cuanto a una menor reducción (resultante en el caso de una dirección de giro determinada del  
30 accionamiento) de las fuerzas de contacto de rueda en la unidad de rueda. De acuerdo con esto siempre se puede transmitir un alto rendimiento de tracción sobre los railes.

De forma análoga al accionamiento de la primera unidad de rueda también puede estar previsto un correspondiente accionamiento para la segunda unidad de rueda. Preferentemente también aquí por su parte está prevista una  
35 segunda unidad de motor de accionamiento apoyada en la segunda unidad de rueda, estando la segunda traviesa unida esencialmente rígida con la segunda unidad de motor de accionamiento, en particular, siendo un componente integral de la segunda unidad de motor de accionamiento. Asimismo, la segunda unidad de motor de accionamiento por su parte puede estar apoyada por un segundo dispositivo de apoyo, en particular, al menos un segundo apoyo de par de fuerzas, en la caja de vagón, estando el segundo dispositivo de apoyo dispuesto, en particular, sobre el lado  
40 apartado de la segunda unidad de motor de accionamiento de la segunda traviesa.

En el caso de otros vehículos sobre carriles el dispositivo de viraje comprende una primera unidad de viraje y una segunda unidad de viraje, estando la primera unidad de viraje y la segunda unidad de viraje con respecto al plano central longitudinal de la caja de vagón articuladas sobre diferentes lados de la caja de vagón en la caja de vagón y  
45 en la primera unidad de rueda. La primera unidad de viraje y la segunda unidad de viraje están acopladas de manera mecánica por una unidad de acoplamiento una con otra de tal manera, que aplican a la primera unidad de rueda en caso de una desviación de una rueda de la primera unidad de rueda en dirección del eje longitudinal de la caja de vagón un movimiento de viraje alrededor del eje vertical.

50 La primera unidad de viraje y la segunda unidad de viraje, así como la unidad de acoplamiento pueden estar configuradas de manera adecuada discrecional. De esta manera, por ejemplo, puede estar previsto que las unidades de viraje estén formadas respectivamente un cilindro hidráulico articulado por un lado en la caja de vagón y por otro lado en la unidad de rueda, cuyos espacios de trabajo están acoplados en sentido contrario por una o varias guías hidráulicas como unidad de acoplamiento para generar el movimiento de viraje deseado. Asimismo, pueden estar  
55 previstos engranajes mecánico adecuados discrecionales, que generan un movimiento de viraje deseado. Se entiende que por supuesto también son posibles combinaciones discrecionales de engranajes hidráulicos o mecánicos. De esta manera, por ejemplo, la unidad de acoplamiento puede estar configurada como componente hidráulico, mientras que las unidades de viraje lo están como componentes puramente mecánicos.

60 Preferentemente la primera unidad de viraje comprende una primera palanca de ángulo con un primer extremo de palanca libre y un segundo extremo de palanca libre, mientras que la segunda unidad de viraje comprende una palanca de ángulo con un tercer extremo de palanca libre y un cuarto extremo de palanca libre. La respectiva palanca de ángulo está articulada alrededor de un eje de pivotado que transcurre transversal al eje longitudinal de manera pivotable en la caja de vagón. El primer extremo de palanca de la primera palanca de ángulo, en particular, está  
65 articulada por un primer brazo eslabón de unión en la primera unidad de rueda, mientras que el tercer extremo de palanca de la segunda palanca de ángulo, en particular, está articulado en el segundo brazo eslabón de unión en la

primera unidad de rueda. El segundo extremo de palanca de la primera palanca de ángulo y el cuarto extremo de palanca de la segunda palanca de ángulo por su parte están unidos con la unidad de acoplamiento uno con otro. Por ello se logra una estructuración especialmente sencilla, construida pequeña con pocos componentes robustos.

5 La unidad de acoplamiento puede estar formada de manera ventajosa discrecional. Por ejemplo, puede estar previsto un acoplamiento hidráulico, actuando el segundo extremo de palanca y el cuarto extremo de palanca respectivamente sobre el cilindro hidráulico, cuyos espacios de trabajo están acoplados de manera correspondiente. Asimismo, puede tener lugar un acoplamiento puramente mecánico por una barra de acoplamiento que se extiende de manera sencilla en dirección transversal de la caja de vagón o similar. Preferentemente el primer bastidor comprende una segunda  
10 unidad de rueda con dos ruedas, en particular un segundo par de ruedas, sobre el que se apoya la caja de vagón directamente por una etapa de suspensión y que forma la unidad de acoplamiento. Por ello de manera ventajosa por un lado se puede prescindir de un componente adicional para el acoplamiento de la palanca de ángulo. Por otro lado, las palancas de ángulo pueden tomar la guía transversal de la segunda unidad de rueda.

15 En el caso de otros vehículos sobre carriles el dispositivo de viraje presenta al menos una unidad de viraje con un primer árbol de acoplamiento, una primera palanca de acoplamiento y una segunda palanca de acoplamiento. El árbol de acoplamiento presenta a este respecto un eje longitudinal, que está se extiende en dirección del eje transversal de la caja de vagón y que está apoyado alrededor de un eje giratorio paralelo al eje transversal de la caja de vagón de manera que se puede girar en la caja de vagón. La primera palanca de acoplamiento está dispuesta en un primer  
20 extremo del árbol de acoplamiento y está articulada en la primera unidad de rueda, en particular, por un primer brazo eslabón de acoplamiento. La segunda palanca de acoplamiento está dispuesta en un segundo extremo del árbol de acoplamiento y articulada en una primera unidad de rueda, en particular, por un segundo brazo eslabón de acoplamiento. La primera palanca de acoplamiento y la segunda palanca de acoplamiento están dispuestas giradas una a otra con respecto al eje longitudinal del árbol de acoplamiento de tal manera, que la primera unidad de rueda en el caso de desviación de una rueda de la primera unidad de rueda en dirección al eje longitudinal de la caja de  
25 vagón aplica el movimiento de viraje alrededor del eje vertical. Por el uso de un árbol de torsión de este tipo se puede lograr una configuración que ahorra especialmente espacio, ya que el árbol de torsión solo se tiene que girar alrededor de su eje longitudinal, de modo que para el paso del árbol de torsión de un lado del vehículo al otro lado del vehículo solo es necesario poco espacio.

30 La primera palanca de acoplamiento y la segunda palanca de acoplamiento en principio, pueden estar giradas una a la otra en un ángulo adecuado discrecional, mientras que se garantiza, que a la primera unidad de rueda al girar el árbol de acoplamiento se le sigue aplicando un movimiento de viraje correspondiente. Preferentemente la primera palanca de acoplamiento y la segunda palanca de acoplamiento están dispuestas con respecto al eje longitudinal del  
35 árbol de acoplamiento giradas una a otra al menos en 60°, preferentemente al menos en 120°, más preferente en 180°. En el caso de una disposición de las palancas divergente de 180°, por las diferencias resultantes dado el caso en el movimiento de las dos unidades de rueda se puede influenciar de manera ventajosa la dinámica de conducción y/o el comportamiento de desgaste.

40 La unidad de viraje con el árbol de acoplamiento con la palanca de acoplamiento se puede usar para unidades de rueda individuales. De manera especialmente ventajosa sin embargo se puede emplear en el caso de bastidores con varias unidades de rueda, ya que de manera sencilla hace posible una transmisión que se puede elegir casi libremente entre el movimiento de viraje en la primera unidad de rueda y una segunda unidad de rueda adyacente. De acuerdo con esto preferentemente está previsto, que el primer bastidor comprenda una primera unidad de rueda con ruedas  
45 acopladas a la velocidad de giro, en particular un par de ruedas, sobre las que se puede apoyar la caja de vagón directamente por una etapa de suspensión, y la unidad de viraje esté acoplada con la segunda unidad de rueda.

El acoplamiento de la unidad de viraje con la segunda unidad de rueda puede tener lugar por otra palanca de acoplamiento. Sin embargo, preferentemente está previsto, que la primera unidad de rueda esté unida por un primer  
50 brazo eslabón de acoplamiento con la primera palanca de acoplamiento y por un segundo brazo eslabón de acoplamiento con una segunda palanca de acoplamiento y la segunda unidad de rueda está unida por un tercer brazo eslabón de acoplamiento con la primera palanca de acoplamiento y un cuarto brazo eslabón de acoplamiento con el segundo brazo eslabón de acoplamiento. La separación radial de los puntos de articulación de los brazos eslabón de acoplamiento en la primera palanca de acoplamiento y la segunda palanca de acoplamiento al eje longitudinal del  
55 árbol de acoplamiento entonces se elige de tal manera, que se genera una transmisión determinada entre el movimiento de viraje de la primera unidad de rueda y el movimiento de viraje de la segunda unidad de rueda.

Este acoplamiento se puede usar en un lugar discrecional en el vehículo. Es especialmente ventajoso en la zona del bastidor final del vehículo, ya que, con esto, por ejemplo, se puede generar un movimiento de viraje más fuerte en la  
60 unidad de rueda que se encuentra más cerca del extremo del vehículo que en otra unidad de rueda más lejos del extremo del vehículo. Esto lleva finalmente al pasar las vías en curva al menos a un acercamiento a un ajuste curvo-radial ventajoso de las unidades de rueda. De esta manera la primera unidad de rueda preferentemente es una unidad de rueda que se encuentra cerca del extremo del vehículo. Para lograr una reducción entre el primer movimiento de viraje y el segundo movimiento de viraje la separación radial de los puntos de articulación del primer brazo eslabón de  
65 acoplamiento y del segundo brazo eslabón de acoplamiento en la primera palanca de acoplamiento y en la segunda palanca de acoplamiento entonces es más grande que la separación radial de los puntos de articulación del tercer

brazo eslabón de acoplamiento y del cuarto brazo eslabón de acoplamiento en la primera palanca de acoplamiento y la segunda palanca de acoplamiento.

5 Los brazos eslabón de acoplamiento por su parte pueden estar dispuestos de manera discrecional. Preferentemente también ellos transcurren en estado no cargado del bastidor respectivamente en un plano, que transcurre paralelo al plano central longitudinal del vehículo para lograr una aplicación de fuerza ventajosa.

10 La presente invención puede usarse en el caso de una cantidad discrecional de bastidores de un vehículo sobre carriles. De esta manera es posible solo empalmar uno de los bastidores del vehículo sobre carriles en la caja de vagón de la manera descrita arriba. Preferentemente sin embargo están empalmados varios bastidores en la caja de vagón de la manera descrita arriba. En variantes ventajosas del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención está previsto un bastidor, que con respecto a un plano transversal de la caja de vagón perpendicular al eje longitudinal de la caja de vagón está configurado y dispuesto esencialmente simétrico al primer bastidor. Las unidades de rueda de los dos bastidores entonces dado el caso también están acopladas de manera simétrica al eje transversal por correspondientes dispositivos de viraje unas con otras, de modo que, en particular, en el caso de pasar una curva independientemente de la dirección de conducción del vehículo puede tener lugar un ajuste correspondiente ventajoso de las unidades de rueda.

20 Las etapas de suspensión, por las que la caja de vagón se apoya directamente sobre la respectiva unidad de rueda, pueden estar formadas de manera ventajosa discrecional y empalmadas en la caja de vagón. Preferentemente al menos una de las etapas de suspensión, por la que la caja de vagón está apoyada directamente sobre una unidad de rueda, unida por un raíl balanceante con la caja de vagón, por lo que se facilita girar la unidad de rueda con respecto a la caja de vagón.

25 La presente invención se puede usar para vehículos sobre carriles discrecionales. Es especialmente ventajoso el uso en relación a locomotoras. Preferentemente el vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención está configurado de acuerdo con el tipo de una locomotora.

30 Otras conformaciones preferentes de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes o de la descripción a continuación de ejemplos de realización preferentes, que se remite a los dibujos adjuntos. Muestra:

la figura 1 una vista lateral esquemática de una forma de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención;

35 la figura 2 un corte esquemático a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

la figura 3 un corte esquemático por otra forma de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención;

40 la figura 4 un corte esquemático por otro vehículo sobre carriles, que no es parte de la invención;

la figura 5 un corte esquemático por otra forma de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención;

45 la figura 6 un corte esquemático por otro vehículo sobre carriles, que no es parte de la invención;

la figura 7 un corte esquemático por otro vehículo sobre carriles, que no es parte de la invención;

50 la figura 8 un corte esquemático por otro vehículo sobre carriles, que no es parte de la invención;

la figura 9 una vista lateral esquemática de otro vehículo sobre carriles, que no es parte de la invención;

la figura 10 un corte esquemático a lo largo de la línea X-X de la figura 9.

55 Primer ejemplo de realización

A continuación, con referencia a las figuras 1 y 2 se describe un primer ejemplo de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención. Las figuras 1 y 2 muestran representaciones esquemáticas de una parte de un vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención en forma de una locomotora 101. El vehículo 101 comprende una caja de vagón 102, que está apoyada sobre varios bastidores, entre otras cosas sobre un primer bastidor 103.

60 La caja de vagón 102 comprende un eje longitudinal 102.1, un eje transversal 102.2 y un eje vertical 102.3, que en la posición de reposo del vehículo 101 representada en las figuras 1 y 2 transcurren paralelos en el raíl horizontal recto paralelos ejes de coordenadas x, y, z.

65 La caja de vagón 102 está apoyada por una suspensión de etapa única sobre el bastidor, es decir, se apoya por una

sola etapa de suspensión 104 sobre una primera unidad de rueda en forma de un primer par de ruedas 105 y por una sola etapa de suspensión 106 sobre una segunda unidad de rueda en forma de un segundo par de ruedas 107. La etapa de suspensión 104 comprende a este respecto una primera unidad de suspensión 104.1, por la que está apoyada la caja de vagón 102 directamente sobre el primer apoyo de par de ruedas 105.1 del primer par de ruedas  
 5 105, y una segunda unidad de suspensión 104.2, por la que está apoyada la caja de vagón 102 directamente sobre el segundo apoyo de par de ruedas 105.2 del primer par de ruedas 105. De manera análoga la etapa de suspensión 106 comprende una tercera unidad de suspensión 106.1, por la que está apoyada la caja de vagón 102 directamente sobre el tercer apoyo de par de ruedas 107.1 del segundo par de ruedas 107 y una cuarta unidad de suspensión 106.2, por la que está apoyada la caja de vagón 102 directamente sobre el cuarto apoyo de par de ruedas 107.2 del segundo par de ruedas 107.

Entre las unidades de suspensión 104.1, 104.2, 106.1, 106.2 y la caja de vagón respectivamente está previsto un rail balanceante 104.3 o. 106.3 suficientemente conocido, por lo que se facilita girar el respectivo par de ruedas 105, 106 con respecto a la caja de vagón 102.

15 El primer par de ruedas 105 y el segundo par de ruedas 108 además están unidos por un dispositivo de viraje 108 con una caja de vagón 102. El dispositivo de viraje 108 está dispuesto en un espacio intermedio entre el primer par de ruedas 105 y el segundo par de ruedas 106.

20 El dispositivo de viraje comprende una primera traviesa 108.1, que en su zona central alrededor de un eje de pivotado paralelo al eje vertical 102.3 de la caja de vagón 102 de manera pivotable está montado sobre un pivote de bogie 108.2 fijado en la caja de vagón 102. la primera traviesa 108.1 se extiende a este respecto en dirección al eje transversal 102.2 de la caja de vagón desde uno de los lados longitudinales del vehículo al otro lado longitudinal del vehículo.

25 En su primer extremo la primera traviesa 108.1 por un lado está acoplada por un primer dispositivo de eslabón longitudinal en forma de un primer brazo eslabón longitudinal 108.3 con el primer apoyo de ruedas 105.1 del primer par de ruedas 105. Por el otro lado la primera traviesa 108.1 en su primer extremo está acoplada por un segundo dispositivo de brazo eslabón longitudinal en forma de un segundo brazo eslabón longitudinal 108.4 con el tercer apoyo de ruedas 107.1 del segundo par de ruedas 107.

30 En su segundo extremo la primera traviesa 108.1 por un lado está acoplada por otro primer dispositivo de brazo eslabón longitudinal en forma de un primer brazo eslabón longitudinal 108.5 con el segundo apoyo de ruedas 105.2 del primer par de ruedas 105. Por el otro lado la primera traviesa 108.1 en su segundo extremo está acoplada por otro segundo dispositivo de brazo eslabón longitudinal en forma de un segundo brazo eslabón longitudinal 108.6 con el cuarto apoyo de ruedas 107.2 del segundo par de ruedas 107.

35 Los brazos eslabón longitudinales 108.3 a 108.6 respectivamente de manera suficientemente conocida están atados por elementos elásticos en la primera traviesa 108.1 o el correspondiente par de ruedas 105, 107. A este respecto la elasticidad de estos elementos se puede ajustar de manera ventajosa a las propiedades de conducción deseadas, en particular las propiedades dinámicas deseadas. De esta manera por ejemplo por una alta resistencia a la torsión de los elementos alrededor del eje vertical se puede alcanzar una buena estabilidad de rodadura con altas velocidades, mientras que con una baja resistencia en dirección al eje longitudinal se favorece un ajusta curvo-radial de los pares de ruedas 105, 107 al conducir sobre las vías en curva.

40 Los brazos eslabón longitudinales 108.3 a 108.6 además respectivamente están dispuestos en un plano, que (en el estado de reposo representado) transcurre paralelo al plano central longitudinal de la caja de vagón 102, por lo tanto, entonces perpendicular al eje transversal 108.2 de la caja de vagón. Por ello permiten entre otras cosas tanto un movimiento relativo del correspondiente par de ruedas 105, 107 con respecto a la caja de vagón 102 en dirección al eje transversal 102.2 y al eje vertical 102.3 de la caja de vagón 102.

45 El dispositivo de viraje 108 provoca, por un lado, que al respectivo par de ruedas 105, 107 en el caso de una desviación de una de las ruedas de uno de los pares de ruedas 105, 107 en dirección al eje longitudinal 102.1 se le aplique un movimiento de viraje definido alrededor de un eje vertical 102.3 (representado en estado de reposo) de la caja de vagón paralelo al eje de viraje, lo que es ventajoso al pasar las vías en curva, en cuanto a la reducción del ángulo de ataque de las llantas en el raíl y con ello el desgaste de rueda y raíl, así como la rumorosidad.

50 Por otro lado, por el dispositivo de viraje por pocos elementos de construcción en un breve tramo se logra una aplicación de fuerza definida de los pares de ruedas 105, 107 a la caja de vagón 102. Esto es ventajoso en cuanto a que una construcción especialmente compacta se logra con pocos elementos de construcción conformados de manera sencilla, que en el bastidor 103 pone a disposición suficiente espacio para otros componentes, como, por ejemplo, unidades de motor de accionamiento 109 con alto rendimiento, frenos (por motivos de claridad no representados en las figuras) etc. Particularmente este es ventajoso en el caso de locomotoras, en las que es necesario un alto rendimiento de accionamiento. Sin embargo, se entiende que la estructuración por supuesto también se puede usar en un bastidor sin motores de accionamiento internos en el bastidor.



Como se puede deducir se la figuras 1 y 2, a los dos pares de ruedas 105, 107 por el dispositivo de viraje 108 se le aplica un movimiento de viraje transcurre igual alrededor de un eje de viraje. Este movimiento de viraje de los pares de ruedas 105, 107 presenta en el presente ejemplo el mismo tamaño, ya que los puntos de articulación de los brazos eslabón longitudinales 108.3 a 108.6 presentan idéntica separación distancia del eje giratorio del pivote de bogie 108.2.

5 Sin embargo, se entiende que, por ejemplo, por una separación divergente de estos puntos de articulación entre los primeros brazos eslabón longitudinales 108.3 y 108.5 y los segundos brazos eslabón longitudinales 108.4 y 108.6 en la primera traviesa se puede lograr una correspondiente transmisión o reducción entre el movimiento de viraje del primer par de ruedas 105 o del segundo par de ruedas 107. De esta manera, por ejemplo, por una reducción de la separación de los puntos de articulación de los primeros brazos eslabón longitudinales 108.3 y 108.5 en la primera  
10 traviesa 108.1 (véase el contorno 108.10 línea discontinua en la figura 2) y con ello una disposición inclinada hacia el eje longitudinal 102.1 de los primeros brazos eslabón longitudinales 108.3 y 108.5 se puede lograr, que el movimiento de viraje del primer par de ruedas difiera del movimiento de viraje del segundo par de ruedas 107. Por ello, por ejemplo, en la vía en curva con el primer par de ruedas 105 adelantadas al menos se puede lograr un acercamiento a una alineación curvo-radial de los pares de ruedas 105, 107. Asimismo, por supuesto también de manera adicional o como  
15 alternativa los segundos brazos eslabón longitudinales 108.4 y 108.6 pueden presentar una disposición adecuada al eje longitudinal 102.1.

Las unidades de motor de accionamiento 109 por un lado están apoyadas respectivamente de manera suficientemente conocida por una suspensión por la nariz sobre el árbol de par de ruedas de respectivo par de ruedas 105, 107. Por  
20 otro lado, las unidades de motor de accionamiento 109 respectivamente están apoyadas por una palanca de apoyo 109.1 y un péndulo de motor 109.2 como apoyo de par de fuerzas en la caja de vagón 102. La palanca de apoyo 109.1 se extiende a este respecto tanto en dirección del eje longitudinal 102.1 de la caja de vagón 102, que el péndulo de motor 109.2 está dispuesto sobre el lado apartado de la unidad de motor de accionamiento 109 de la primera traviesa 108.1. De esto resulta que una gran longitud de apoyo y de acuerdo con esto una reducida fuerza de apoyo vertical  
25 en el apoyo de par de fuerzas 109.2: Con esto se obtiene por un lado una estructuración correspondientemente sencilla de la palanca de apoyo 109.1 y del péndulo de motor 109.2. Como ya se ha explicado anteriormente, esta estructuración por el otro lado es ventajosa bajo el punto de vista del rendimiento de tracción que transmite. De la fuerza de apoyo reducida en comparación en el apoyo de par de fuerzas 109.2 se obtiene (con una dirección de giro determinada del respectivo accionamiento 109) en el equilibrio de fuerzas vertical una menor reducción de las fuerzas  
30 de contacto de rueda en uno de los pares de ruedas 105, 107. De acuerdo con esto de manera ventajosa siempre se puede transmitir un alto rendimiento de tracción a los raíles.

Sin embargo, se entiende que en el caso de otras variantes de la invención también puede estar dispuesto en el lado apartado de la unidad de motor de accionamiento 109 de la primera traviesa 108.1 un apoyo de par de fuerzas de este tipo. En la figura 1 en este caso entonces el apoyo de par de fuerzas 109.2 derecho estaría asignado a la palanca de apoyo (acortada) del accionamiento 109 en el primer par de ruedas 105 derecho y el apoyo de par de fuerzas 109.2  
35 izquierdo a la palanca de apoyo (acortada) del accionamiento 109 en el segundo par de ruedas 107 izquierdo (véase el contorno 109.4 con línea discontinua en la figura 2).

#### 40 Segundo ejemplo de realización

A continuación, con referencia a la figura 3 se describe un segundo ejemplo de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención en forma de una locomotora 201. La figura 3 muestra la locomotora 201 a este respecto en una vista esquemática, parecida a la figura 2. La locomotora 201 se corresponde en su estructuración  
45 fundamental y en su manera de funcionamiento en gran parte a la locomotora 101 de las figuras 1 y 2, de modo que aquí en gran parte se hace referencia a las realizaciones de arriba y solo se deben tomar en consideración las diferencias. En particular, los componentes idénticos o parecidos están provistos de con referencias aumentadas por el valor 100.

50 La caja de vagón (no representada) también está apoyada en el caso de la locomotora 201 por una suspensión de etapa única directamente sobre el primer bastidor 203, es decir, se apoya por una sola etapa de suspensión 204 sobre los apoyos de ruedas 205 y por una sola etapa de suspensión 206 sobre los apoyos de ruedas de un segundo par de ruedas 207.

55 Como se puede deducir de la figura 3, una diferencia esencial con respecto a la realización de la figura 1 consiste en que el dispositivo de viraje 208 unido con los pares de ruedas 205, 207 y con la caja de vagón, dispuesto entre los pares de ruedas 205, 207 comprende aparte de la primera traviesa 208.1 una segunda traviesa 208.7.

60 Mientras que la primera traviesa 208.1 en su zona central alrededor de un eje de pivotado paralelo al eje vertical 202.3 de la caja de vagón 202 de manera pivotable está montada sobre un primer pivote de bogie 208.2 fijado en la caja de vagón. la segunda traviesa 208.7 en su zona central alrededor de un eje de pivotado paralelo al eje vertical (eje z) de la caja de vagón de manera pivotable está montada sobre un segundo pivote de bogie 208.8 fijado en la caja de vagón. Las traviesas 208.1,208.7 se extienden a este respecto respectivamente en dirección al eje transversal 202.2 de la caja de vagón desde uno de los lados longitudinales del vehículo al otro lado longitudinal del vehículo.

65 Las traviesas 208.1,208.7 respectivamente presentan zonas de extremo angulares, en cuya zona están unidos con el

- respectivo par de ruedas 205, 207 correspondiente. De esta manera la primera traviesa 208.1 en su primer extremo está acoplada por un primer brazo eslabón longitudinal 208.3 con el primer apoyo de ruedas 205.1 del primer par de ruedas 205, mientras que la segunda traviesa 208.7 en su primer extremo está acoplada por un segundo brazo eslabón longitudinal 208.4 con el tercer apoyo de ruedas 207.1 del segundo par de ruedas 207. En su segundo extremo la
- 5 primera traviesa 208.1 está acoplado por otro primer brazo eslabón longitudinal 208.5 con el segundo apoyo de ruedas 205.2 del primer par de ruedas 205, mientras que la segunda traviesa 208.7 en su segundo extremo está acoplada por otro segundo brazo eslabón longitudinal 208.6 con el cuarto apoyo de ruedas 207.2 del segundo par de ruedas 207.
- 10 Los brazos eslabón longitudinales 208.3 a 208.6 respectivamente de manera suficientemente conocida están atadas por elementos elásticos en la primera traviesa 208.1 o el correspondiente par de ruedas 205, 207. Los brazos eslabón longitudinales 208.3 a 208.6 además respectivamente están dispuestos en un plano, que (en el estado de reposo representado) transcurre paralelo al plano central longitudinal de la caja de vagón 202, por lo tanto, entonces perpendicular al eje transversal 208.2 de la caja de vagón. Por ello permiten entre otras cosas tanto un movimiento
- 15 relativo del correspondiente par de ruedas 205, 207 con respecto a la caja de vagón 202 en dirección al eje transversal 202.2 y al eje vertical 202.3 de la caja de vagón 202.
- Sin embargo, se entiende que en el caso de otras variantes de la invención también puede estar previsto que falten los brazos eslabón longitudinales 208.3 a 208.6 y que la primera traviesa 208.1 está unida directamente con los apoyos
- 20 de rueda 205.1,205.2 del primer par de ruedas 205, mientras que la segunda traviesa 208.7 esté unida directamente con los apoyos de rueda 207.1,207.2 del segundo par de ruedas 207. La unión entre la respectiva traviesa 208.1, 208.7 y el correspondiente par de ruedas 205, 207 puede estar configurado de manera articulada. Particularmente a este respecto puede tener lugar usando elementos elásticos (elementos de elastómero, suspensiones en caucho por capas). Preferentemente la unión entre la respectiva traviesa 208.1,208.7 y el correspondiente par de ruedas 205, 207
- 25 está configurado esencialmente rígida, ya que con esto se puede lograr una configuración especialmente sencilla.
- La movilidad transversal (en dirección del eje transversal 202.2) y/o la movilidad de cabeceo (alrededor de eje transversal 202.2) de la disposición de la respectiva traviesa 208.1,208.7 y el correspondiente par de ruedas 205, 207 se puede lograr por una correspondiente estructuración de la disposición de pivotes de bogie con el correspondiente
- 30 pivote de bogie 208.2,208.8, por ejemplo, una correspondiente elasticidad de la disposición de pivotes de bogie y/o un correspondiente juego dentro de la disposición de pivotes de bogie (por ejemplo, un pivote de bogie conducido en un orificio longitudinal en una traviesa).
- El dispositivo de viraje 208 provoca, por un lado, que al respectivo par de ruedas 205, 207 en el caso de una desviación
- 35 de una de las ruedas de uno de los pares de ruedas 205, 207 en dirección del eje longitudinal 202.1 se aplica un movimiento de viraje definido alrededor del eje vertical (representado en estado de reposo) de la caja de vagón paralelo al eje de viraje, lo que es ventajoso al pasar las vías en curva, en cuanto a la reducción del ángulo de ataque de las llantas en el rail y con ello el desgaste de rueda y rail, así como la rumorosidad.
- 40 Por otro lado, por el dispositivo de viraje por pocos elementos de construcción en un breve tramo se logra una aplicación de fuerza definida de los pares de ruedas 205, 207 en la caja de vagón 202. Esto es ventajoso en cuanto a que una construcción especialmente compacta se logra con pocos elementos de construcción conformados de manera sencilla, que en el bastidor 203 pone a disposición suficiente espacio para otros componentes, como por ejemplo
- 45 unidades de motor de accionamiento de alto rendimiento (como están indicadas en la figura 3 por un contorno 209 con línea discontinua), frenos (por motivos de claridad no representados en la figura 3) etc. Particularmente este es ventajoso en el caso de locomotoras, en las que es necesario un alto rendimiento de accionamiento. Sin embargo, se entiende que la estructuración por supuesto también se puede usar en un bastidor sin motores de accionamiento internos en el bastidor.
- 50 Las dos traviesas 208.1 y 208.7 están acopladas una con otra por un dispositivo de acoplamiento 210. El dispositivo de acoplamiento 210 comprende para ello un dispositivo de suspensión de acoplamiento en forma de una suspensión de acoplamiento 210.1, que por un lado está unida con la primera traviesa 208.1 y por otro lado con la segunda traviesa 208.7. Además, el dispositivo de acoplamiento 210 comprende un amortiguador 210.2, que también por un lado está
- 55 unido con la primera traviesa 208.1 y por otro lado con la segunda traviesa 208.7.
- La suspensión de acoplamiento 210.1 contrapone a una desviación mutua de la primera traviesa 208.1 y de la segunda traviesa 208.7 de la posición neutral mostrada en la figura 3 una fuerza de retroceso elástica. Por ello, por ejemplo, al pasar las vías en curva al menos es posible un ajuste aproximadamente curvo-radial de los pares de ruedas 205, 207
- 60 contra la fuerza de retroceso de la suspensión de acoplamiento 210.1, mientras que la suspensión de acoplamiento 210.1 en la sección de vía recta provoca bajo los puntos de vista dinámicos de conducción un retroceso ventajoso de los pares de ruedas 205, 207 a la posición neutral. El amortiguador 210.2 amortigua a este respecto el movimiento relativo entre las dos traviesas 208.1, 208.7 y contribuye de así de manera ventajosa al mejoramiento de las propiedades de rodadura en la vía recta. Sin embargo, se entiende la suspensión de acoplamiento 210.1 y/o el
- 65 amortiguador 210.2 en el caso de otros vehículos de acuerdo con la invención, en particular vehículos, que están pensados para velocidades de conducción reducidas, también puede faltar.

Tercer ejemplo de realización

- A continuación, con referencia a la figura 4 se describe un tercer vehículo sobre carriles en forma de una locomotora 301. La figura 4 muestra la locomotora 301 a este respecto en una vista esquemática, similar a la figura 2. La locomotora 301 se corresponde en su estructuración fundamental y en su manera de funcionamiento en gran parte a la locomotora 201 de la figura 3, de modo que aquí en gran parte se hace referencia a las realizaciones de arriba y solo se deben tomar en consideración las diferencias. En particular, los componentes idénticos o parecidos están provistos de con referencias aumentadas por el valor 100.
- La caja de vagón (no representada) también está apoyada en el caso de la locomotora 301 por una suspensión de etapa única directamente sobre el primer bastidor 303, es decir, se apoya por una sola etapa de suspensión 304 sobre los apoyos de ruedas 305 y por una sola etapa de suspensión 306 sobre los apoyos de ruedas de un segundo par de ruedas 307.
- Como se puede deducir de la figura 4, una diferencia esencial con respecto a la realización de la figura 3 consiste en la función de la primera y de la segunda traviesa del dispositivo de viraje 308 se asume por la respectiva unidad de motor de accionamiento 309.1, por lo tanto, la primera y la segunda traviesa del dispositivo de viraje 308 es componente integral de la respectiva unidad de motor de accionamiento 309.1. Por ello se produce una disposición especialmente compacta con pocos elementos de construcción.
- Las unidades de motor de accionamiento 309 a este respecto están apoyadas de manera conocida por un lado por una suspensión por la nariz sobre el correspondiente par de ruedas 305, 307. Por otro lado, están articuladas por una palanca de apoyo 309.1 respectivamente alrededor de un eje de pivotado paralelo al eje vertical (eje z) de la caja de vagón de manera pivotable en un primer pivote de bogie 308.2 o un segundo pivote de bogie 308.8 fijados en la caja de vagón.
- La respectiva palanca de apoyo 309.1 de las unidades de motor de accionamiento 309 presenta a este respecto una articulación, que entre otras cosas presenta un eje de pivotado 309.3, que es paralelo al eje transversal 302.2 de la caja de vagón (en una posición neutral representada), mientras que es esencialmente rígido alrededor del eje vertical de la caja de vagón. Por ello, por ejemplo, se hace posible suspender elásticamente la respectiva etapa de suspensión 304, 306, mientras que se asegura el movimiento de viraje definido del respectivo par de ruedas 305, 307. Cuando el respectivo pivote de bogie, por ejemplo, se encuentra en un orificio longitudinal de la palanca de apoyo 309.1 que transcurre (en la posición neutral representada) en dirección al eje transversal 302.2 también son posibles desplazamientos del respectivo par de ruedas 305, 307 en dirección del eje transversal. Asimismo, se pueden asimilar tales movimientos transversales también por correspondiente elasticidad de las correspondientes disposiciones de pivotes de bogie con el pivote de bogie 308.2, 308.8.
- La respectiva palanca de apoyo 309.1 además está apoyada por un péndulo de motor 309.2 dispuesto en la zona del eje de pivotado 309.3 como apoyo de par de fuerzas en la caja de vagón. Esto tiene la ventaja, que en el caso de suspender elásticamente la respectiva etapa de suspensión 304, 306 no se generan tensiones.
- Sin embargo, se entiende que la articulación con el eje de pivotado 309.3 puede faltar en otras variantes y el movimiento de cabeceo en el caso de suspender elásticamente la respectiva etapa de suspensión 304, 306 se puede asimilar por correspondientes elasticidades de la disposición de pivote de bogie con el respectivo pivote de bogie 308.2, 308.8.
- El dispositivo de viraje 308 integrado en las unidades de motor de accionamiento 309 provoca, por un lado, que al respectivo par de ruedas 305, 307 en el caso de desviación de una de las ruedas de uno de los pares de ruedas 305, 307 en dirección del eje longitudinal 302.1 se aplique un movimiento de viraje definido alrededor de un eje de viraje (representado en estado de reposo) paralelo al eje vertical de la caja de vagón, lo que al pasar las vías en curva es ventajoso en cuanto a la reducción del ángulo de ataque de las llantas en el raíl y con ello para el desgaste de la rueda y raíl, así como la rumorosidad.
- Por otro lado, por el dispositivo de viraje por pocos elementos de construcción en un breve tramo se logra una aplicación de fuerza definida de los pares de ruedas 305, 307 en la caja de vagón 302. Esto es ventajoso en cuanto a que una construcción especialmente compacta se logra con pocos elementos de construcción conformados de manera sencilla, que en el bastidor 303 pone a disposición suficiente espacio para otros componentes, como, por ejemplo, frenos (por motivos de claridad no representados en la figura 4) etc. Particularmente este es ventajoso en el caso de locomotoras, en las que es necesario un alto rendimiento de accionamiento.
- Las dos unidades de motor de accionamiento 309 por su parte están acopladas por un dispositivo de acoplamiento 310 una con otra. El dispositivo de acoplamiento 310 comprende para ello un dispositivo de suspensión de acoplamiento en forma de una suspensión de acoplamiento 310.1, que está unida con las dos unidades de motor de accionamiento 309. Además, el dispositivo de acoplamiento 310 comprende un amortiguador 310.2, que también está unido con ambas unidades de motor de accionamiento 309.

Una suspensión de acoplamiento 310.1 contrapone a una desviación mutua de los soportes transversales 309 de la posición neutral representada en la figura 4 una fuerza de retroceso elástica. Por ello, por ejemplo, al pasar las vías en curva al menos es posible un ajuste aproximadamente curvo-radial de los pares de ruedas 305, 307 contra la fuerza de retroceso de la suspensión de acoplamiento 310.1, mientras que la suspensión de acoplamiento 310.1 en la sección de vía recta provoca bajo los puntos de vista dinámicos de conducción un retroceso ventajoso de los pares de ruedas 305, 307 a la posición neutral. El amortiguador 310.2 amortigua a este respecto el movimiento relativo entre los dos soportes transversales 309 y contribuye de así de manera ventajosa al mejoramiento de las propiedades de rodadura en la vía recta. Sin embargo, se entiende la suspensión de acoplamiento 310.1 y/o el amortiguador 310.2 en el caso de otros vehículos, en particular vehículos, que están pensados para velocidades de conducción reducidas, también puede faltar.

Cuarto ejemplo de realización

A continuación, con referencia a la figura 5 se describe un cuarto ejemplo de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención en forma de una locomotora 401. La figura 5 muestra la locomotora 401 a este respecto en una vista esquemática, similar a la figura 2. La locomotora 401 se corresponde en su estructuración fundamental y en su manera de funcionamiento en gran parte a la locomotora 201 de la figura 3, de modo que aquí en gran parte se hace referencia a las realizaciones de arriba y solo se deben tomar en consideración las diferencias. En particular, los componentes idénticos o parecidos están provistos de con referencias aumentadas por el valor 200.

La caja de vagón (no representada) también está apoyada en el caso de la locomotora 401 por una suspensión de etapa única directamente sobre el primer bastidor 403, es decir, se apoya por una sola etapa de suspensión 404 sobre los apoyos de ruedas 405 y por una sola etapa de suspensión 406 sobre los apoyos de ruedas de un segundo par de ruedas 407.

Como se puede deducir de la figura 4, la diferencia con respecto a la realización de la figura 3 consiste en que la articulación pivotable alrededor del eje vertical (eje z) de la primera traviesa 408.1 y de la segunda traviesa 408.7 tiene lugar en la caja de vagón por el dispositivo de acoplamiento 410, que acopla la primera traviesa 408.1 y la segunda traviesa 408.7 una con otra.

Para ello un elemento de acoplamiento 410.3 se encuentra alrededor del eje vertical (eje z) de manera pivotable sobre un pivote de bogie 408.2 fijado en la caja de vagón. El elemento de acoplamiento 410.3 por un lado está unido con la primera traviesa 408.1 y por otro lado con la segunda traviesa 408.7. Ya que los dos traviesas 408.1,408.7 por su parte están unidas por brazos eslabón longitudinales 408.3 a 408.6 con los dos pares de ruedas 405, 407 el elemento de acoplamiento 410.3 puede estar acoplado de manera rígida con las dos traviesas, de modo que a los dos pares de ruedas se le aplique un movimiento de viraje que transcurre igual.

En el ejemplo mostrado el elemento de acoplamiento 410.3 sin embargo está unido por una primera articulación de acoplamiento 410.4 alrededor del eje vertical (eje z) de manera pivotable con la primera traviesa 408.1. Por ello es posible, que las dos traviesas 408.1, 408.7 lleven a cabo movimientos de viraje en sentido contrario o al menos diferentes. Se entiende seguramente que en el caso de otras variantes de la invención también puede estar previsto que la primera articulación de acoplamiento 410.4 condice con el pivote de bogie 408.2, por lo tanto, entonces ambas traviesas 408.1,408.7 están articuladas de manera pivotable en el pivote de bogie 408.2.

Una suspensión de acoplamiento 410.1 del dispositivo de acoplamiento 410 por su parte contrapone a una desviación mutua de las traviesas 408.1 y 408.7 de la posición neutral representada en la figura 5 una fuerza de retroceso elástica. Por ello, por ejemplo, al pasar las vías en curva al menos es posible un ajuste aproximadamente curvo-radial de los pares de ruedas 405, 407 contra la fuerza de retroceso de la suspensión de acoplamiento 410.1, mientras que la suspensión de acoplamiento 410.1 en la sección de vía recta provoca bajo los puntos de vista dinámicos de conducción un retroceso ventajoso de los pares de ruedas 405, 407 a la posición neutral. El amortiguador 410.2 amortigua a este respecto el movimiento relativo entre las dos traviesas 408.1 y 408.7 y contribuye de así de manera ventajosa al mejoramiento de las propiedades de rodadura en la vía recta. Sin embargo, se entiende la suspensión de acoplamiento 410.1 y/o el amortiguador 410.2 en el caso de otros vehículos de acuerdo con la invención, en particular vehículos, que están pensados para velocidades de conducción reducidas, también puede faltar.

Además, se entiende que en el caso de otras variantes de la invención también puede estar previsto que las dos traviesas no puedan estar atadas por los brazos eslabón longitudinales 408.2 a 408.6 sino (como ya se ha descrito arriba en relación al segundo ejemplo de realización) directamente, en particular, esencialmente rígidos, en los pares de ruedas 405, 407. En este caso aparte de la primera articulación de acoplamiento 410.4 puede estar prevista una segunda articulación de acoplamiento (indicada en la figura 5 por un contorno 410.5 con línea discontinua), por la que el elemento de acoplamiento 410.3 está unido con la segunda traviesa 408.7. En este caso la primera y la segunda articulación de acoplamiento 410.4, 410.5 están formadas de tal manera, que hacen posible suspender elásticamente las etapas de suspensión 404, 406. Para ello la segunda articulación de acoplamiento 410.5, por ejemplo (como está representado en la figura 5) puede presentar un eje de pivotado, que transcurre (en la posición neutral representada) paralelo al eje transversal 402.2. Asimismo, también puede estar previsto, que la primera articulación de acoplamiento 410.4 y la segunda articulación de acoplamiento 410.5 estén configuradas idénticas. Por lo tanto, entonces a ambos

lados del pivote de bogie 408.2 puede estar prevista respectivamente una articulación de acoplamiento según el tipo de la primera articulación de acoplamiento 410.4 o alguna vez una articulación de acoplamiento según el tipo de la segunda articulación de acoplamiento 410.5.

- 5 A este respecto se entiende que los respectivos ejes de pivotado de las articulaciones de acoplamiento 410.4, 410.5 por supuesto no se tienen que poner a disposición por ejes de pivotado físicos. Más bien los ejes de pivotado por su parte pueden estar realizados por una correspondiente elasticidad del correspondiente cuerpo de articulación (elementos de elastómero, suspensiones en caucho por capas, etc.).
- 10 Una movilidad transversal (en dirección del eje transversal 402.2) y/o una movilidad de cabeceo (alrededor del eje transversal 402.2) de toda la disposición desde la traviesa 408.1, 408.7 y los correspondientes pares de ruedas 405, 407 por lo demás se puede lograr por una correspondiente estructuración de la disposición de pivotes de bogie con el pivote de bogie 408.2, por ejemplo, una correspondiente elasticidad de la disposición de pivotes de bogie y/o un correspondiente juego en el interior de la disposición de pivotes de bogie (por ejemplo, pivote de bogie conducido en un orificio longitudinal).

15 El dispositivo de viraje 408 provoca, por un lado, que al respectivo par de ruedas 405, 407 en el caso de desviación de una de las ruedas de uno de los pares de ruedas 405, 407 en dirección del eje longitudinal 402.1 se aplique un movimiento de viraje definido alrededor de un eje de viraje (representado en estado de reposo) paralelo al eje vertical de la caja de vagón, lo que al pasar las vías en curva es ventajoso en cuanto a la reducción del ángulo de ataque de las llantas en el raíl y con ello para el desgaste de la rueda y raíl, así como la rumorosidad.

20 Como está indicado en la figura 5 por los contornos 409 con línea discontinua, en el bastidor 403 por su parte pueden estar integradas unidades de motor de accionamiento. Particularmente estas pueden estar acopladas con las correspondientes traviesas 408.1, 408.7, encontrándose en el caso de un acoplamiento rígido entre la unidad de motor de accionamiento 409 y la respectiva traviesa 408.1,408.7 entonces por supuesto un acoplamiento esencialmente rígido entre la traviesa 408.1, 408.7, y el correspondiente par de ruedas 405, 407 y preferentemente se elige una variante de estructuración del dispositivo de acoplamiento 410 expuesta para este caso. En este caso además está previsto de manera preferente, que la respectiva traviesa 408.1,408.7 esté apoyada por un apoyo de par de fuerzas en forma de un péndulo de motor 409.2 en la caja de vagón.

#### Quinto ejemplo de realización

35 A continuación, con referencia a las figuras 6 a 8 se describe un quinto vehículo sobre carriles en forma de una locomotora 501. La figura 6 muestra la locomotora 501 a este respecto en una vista esquemática, similar a la figura 2. La locomotora 501 se corresponde en su estructuración fundamental y en su manera de funcionamiento en gran parte a la locomotora 101 de las figuras 1 y 2, de modo que aquí en gran parte se hace referencia a las realizaciones de arriba y solo se deben tomar en consideración las diferencias. En particular, los componentes idénticos o parecidos están provistos de con referencias aumentadas por el valor 300.

40 La caja de vagón (no representada) también está apoyada en el caso de la locomotora 501 por una suspensión de etapa única directamente sobre el primer bastidor 503, es decir, se apoya por una sola etapa de suspensión 504 sobre los apoyos de ruedas 505 y por una sola etapa de suspensión 506 sobre los apoyos de ruedas de un segundo par de ruedas 507.

45 Como se puede deducir de la figura 6, una diferencia esencial con respecto a la realización de la figura 1 consiste en que el dispositivo de viraje 508 unido con los pares de ruedas 505, 507 y con la caja de vagón, dispuesto entre los pares de ruedas 505, 507 solo comprende dos unidades de viraje 508.9, 508.10, que están dispuestas en ambos lados del bastidor 503 y están acopladas por el segundo par de ruedas 507 como unidad de acoplamiento.

50 La primera unidad de viraje 508.9 comprende una primera palanca de ángulo 508.11 con un primer extremo de palanca libre y un segundo extremo de palanca libre, mientras que la segunda unidad de viraje 508.10 comprende una segunda palanca de ángulo 508.12 con un tercer extremo de palanca libre y un cuarto extremo de palanca libre. La respectiva palanca de ángulo 508.11, 508.12 está articulada entre sus extremos de palanca libres alrededor de un eje de pivotado que transcurre transversal al eje longitudinal 502.1 de manera pivotable en la caja de vagón. En el presente ejemplo este eje de pivotado (en la posición neutral representada) transcurre respectivamente paralelo al eje vertical (eje z).

55 El primer extremo de palanca de la primera palanca de ángulo 508.11 está articulado por el primer brazo eslabón longitudinal o brazo eslabón de unión 508.3 con el primer par de ruedas 505, mientras que el tercer extremo de palanca de la segunda palanca de ángulo 508.12 está articulado por el segundo brazo eslabón longitudinal o brazo eslabón de unión 508.5 en el primer par de ruedas 505. El segundo extremo de palanca de la primera palanca de ángulo 508.11 y el cuarto extremo de palanca de la segunda palanca de ángulo 508.12 están articulados en el segundo par de ruedas 507, por lo tanto, entonces unidos por el segundo par de ruedas 507 uno con otro como unidad de acoplamiento. Por ello se logra una estructuración especialmente sencilla, construida pequeña con pocos componentes robustos.

60 Los brazos eslabón longitudinales 508.3 y 508.5 respectivamente de manera suficientemente conocida están atados

por elementos elásticos en la respectiva palanca de ángulo 508.11,508.12 o el primer par de ruedas 505. Los brazos eslabón longitudinales 508.3 a 508.6 además están dispuesto respectivamente en un plano, que (en el estado de reposo representado) transcurre paralelo al plano central longitudinal de la caja de vagón 502, por lo tanto, entonces perpendicular al eje transversal 508.2 de la caja de vagón. Por ello permiten entre otras cosas tanto un movimiento relativo del primer par de ruedas 505 con respecto a la caja de vagón en dirección al eje transversal 502.2 y el eje vertical 502.3 de la caja de vagón.

Además, el punto de pivotado de la respectiva palanca de ángulo 508.11,508.12 y su punto de articulación se encuentran en el segundo par de ruedas 507 en el estado de reposo representado o la posición neutral representada en un plano perpendicular a un eje transversal 508.2 de la caja de vagón. De acuerdo con esto las dos palancas de ángulo 508.11,508.12 forman una guía transversal del segundo par de ruedas 507, que guía un movimiento relativo del segundo par de ruedas 507 con respecto a la caja de vagón 502 en dirección al eje transversal 502.2 y al eje vertical 502.3 de la caja de vagón 502.

El dispositivo de viraje 508 provoca, por un lado, que le primer par de ruedas 505 en el caso de una desviación de una de las ruedas en dirección al eje longitudinal 502.1 se le aplique un movimiento de viraje definido alrededor de un eje vertical (representado en estado de reposo) de la caja de vagón paralelo al eje de viraje. El segundo par de ruedas 507 a este respecto se desplaza en dirección al eje transversal 502.2. Ambos son ventajosos al pasar las vías en curva, en cuanto a la reducción del ángulo de ataque de las llantas en el raíl y con ello el desgaste de rueda y raíl, así como la rumorosidad.

A este respecto se entiende que, por una inclinación del plano, en la que se puede encontrar el punto de pivotado de la respectiva palanca de ángulo 508.11, 508.12 y su punto de articulación en el segundo par de ruedas 507, (en la posición neutral) al eje transversal 508.2 a la caja de vagón se puede lograr, que el segundo par de ruedas también lleve a cabo un movimiento de viraje alrededor de un eje vertical. Cuando, por ejemplo, como se indica en la figura 6 por el contorno 508.13 con línea discontinua, los puntos de pivotado de la palanca de ángulo 508.11, 508.12 se desplazan con respecto al punto de articulación al segundo par de ruedas 507 hacia el interior del plano central longitudinal, los dos pares de ruedas 505, 507 (con una cierta transmisión influenciada por el desplazamiento) llevan a cabo un movimiento de viraje que transcurre igual.

Cuando los puntos de pivotado de las palancas de ángulo 508.11, 508.12 sin embargo se desplazan más hacia el exterior, se genera un movimiento de viraje de los pares de ruedas 505, 507 que transcurre igual. Por otro lado, por el dispositivo de viraje por pocos elementos de construcción en un breve tramo se logra una aplicación de fuerza definida de los pares de ruedas 505, 507 en la caja de vagón 502. Esto es ventajoso en cuanto a que una construcción especialmente compacta se logra con pocos elementos de construcción conformados de manera sencilla, que en el bastidor 503 pone a disposición suficiente espacio para otros componentes, como por ejemplo unidades de motor de accionamiento de alto rendimiento (como están indicadas en la figura 6 por un contorno 509 con línea discontinua), frenos (por motivos de claridad no representados en la figura 6) etc. En particular, por el uso del segundo par de ruedas 507 como unidad de acoplamiento entre las dos unidades de viraje 508.9 y 508.10 se genera otro ahorro de espacio. Particularmente este es ventajoso en el caso de locomotoras, en las que es necesario un alto rendimiento de accionamiento. Sin embargo, se entiende que la estructuración por supuesto también se puede usar en un bastidor sin motores de accionamiento internos en el bastidor.

La figura 7 muestra alternativas de la unidad de acoplamiento entre las dos unidades de viraje 508.9, 508.10. De esta manera por un lado puede estar prevista una barra de acoplamiento separada, como está indicado en la figura 7 por un contorno 508.14 con línea discontinua. Asimismo, sin embargo, también puede estar prevista una unidad de acoplamiento 508.15 hidráulica, en la que un extremo de palanca libre de la respectiva palanca 508.11, 508.12 (que entonces, como se deduce de la figura 7, no necesariamente tiene que ser una palanca de ángulo) actúa sobre un cilindro hidráulico 508.16, 508.17, cuyos espacios de trabajo están acoplados hidráulicos de manera correspondiente.

A este respecto además se entiende, que en caso de otras variantes los brazos eslabón longitudinales 508.3, 508.5 y las palancas 508.11, 508.12 también pueden faltar y los cilindros hidráulicos 508.16, 508.17 acoplados hidráulicos (como se indica en la figura 7 por el contorno 508.22 con línea discontinua) por un lado pueden engranar por un lado directamente en la caja de vagón y por otro lado directamente en el correspondiente apoyo de par de ruedas 505.1, 505.2. Con ello puede obtenerse una estructuración especialmente compacta.

La figura 8 muestra una locomotora 501 de cuatro ejes, cuya caja de vagón 502 está apoyada sobre dos bastidores 503 idénticos, como están representadas en la figura 6. Los dos bastidores 503 (en la posición neutral representada) están dispuestos simétricos a un plano central transversal perpendicular al eje longitudinal 502.1 de la caja de vagón 502. Al pasar las vías en curva los dos pares de ruedas exteriores, que se encuentran cerca a los vehículos experimentan respectivamente un movimiento de viraje, mientras que los dos pares de ruedas centrales solo experimentan un desplazamiento en dirección al eje transversal 502.2. Esto es ventajoso en cuanto a la reducción del ángulo de ataque de las llantas en los raíles y con ello el desgaste de rueda y raíl, así como la rumorosidad.

Sexto ejemplo de realización

A continuación, con referencia a las figuras 9 y 10 se describe un sexto vehículo sobre carriles en forma de una locomotora 601. Las figuras 9 y 10 muestran una locomotora 601 a este respecto en una vista esquemática similar a las figuras 1 o 2. La locomotora 601 se corresponde en su estructuración fundamental y en su manera de funcionamiento en gran parte a la locomotora 101 de las figuras 1 y 2, de modo que aquí en gran parte se hace referencia a las realizaciones de arriba y solo se deben tomar en consideración las diferencias. En particular, los componentes idénticos o parecidos están provistos de con referencias aumentadas por el valor 500.

La caja de vagón 602 también en la locomotora 601 está apoyada por una suspensión de etapa única directamente sobre un primer bastidor 603, es decir, se apoya por una sola etapa de suspensión 604 sobre los apoyos de ruedas 605 y por una sola etapa de suspensión 606 sobre los apoyos de ruedas de un segundo par de ruedas 607.

Como se deduce de las figuras 9 y 10, una diferencia esencial con respecto a la realización de la figura 1 consiste en que el dispositivo de viraje 608 unido con los pares de ruedas 605, 607 y con la caja de vagón, dispuesto entre los pares de ruedas 605, 607 una unidad de viraje 608.18 con un árbol de acoplamiento 608.19, una primera palanca de acoplamiento 608.20 y una segunda palanca de acoplamiento 608.21.

El árbol de acoplamiento 608.19 presenta un eje longitudinal, que se extiende en dirección al eje transversal 602.2 de la caja de vagón 602. El árbol de acoplamiento 608.19 está apoyado alrededor de un eje de giro paralelo al eje transversal 602.2 de la caja de vagón 602 de manera que se puede girar en la caja de vagón 602. La primera palanca de acoplamiento 608.20 está fijada resistente a torsión en un primer extremo del árbol de acoplamiento 608.19 y articulada en el primer par de ruedas 605 por un brazo eslabón longitudinal o brazo eslabón de acoplamiento 608.3, así como articulada en un segundo par de ruedas 607 por un brazo eslabón longitudinal o un brazo eslabón de acoplamiento 608.4. La segunda palanca de acoplamiento 608.21 está dispuesta resistente a torsión sobre el otro segundo extremo del árbol de acoplamiento 608.19 y articulada en el primer par de ruedas 605 por un brazo eslabón longitudinal o brazo eslabón de acoplamiento 608.5, así como articulada en un segundo par de ruedas 607 por un brazo eslabón longitudinal o brazo eslabón de acoplamiento 608.6.

La primera palanca de acoplamiento 608.20 y la segunda palanca de acoplamiento 608.21 están dispuestas giradas una a otra con respecto al eje longitudinal del árbol de acoplamiento 608.19 en 180°, apuntando la primera palanca de acoplamiento 608.20 hacia arriba en la posición neutral mostrada a la dirección del eje vertical 602.3 de la caja de vagón. Por ello se logra, que al primer par de ruedas 605 y al segundo par de ruedas 607 en el caso de una desviación de una de sus ruedas en dirección al eje longitudinal 602.1 de la caja de vagón 602 se aplique un movimiento de viraje (en el presente ejemplo que transcurre igual) alrededor de un eje de viraje que transcurre en dirección al eje vertical 602.3. Por el uso de un árbol de acoplamiento 608.19 que representa un árbol de torsión se puede lograr una configuración que ahorra especialmente espacio, ya que el árbol de acoplamiento 608.19 solo se tiene que girar alrededor de su eje longitudinal, de modo que para el paso del árbol de acoplamiento 608.19 de un lado del vehículo al otro lado del vehículo solo es necesario poco espacio.

La primera palanca de acoplamiento 608.20 y la segunda palanca de acoplamiento 608.21 en principio, pueden estar giradas una a la otra en un ángulo adecuado discrecional, mientras que se garantiza, que a los pares de ruedas 605, 607 en el caso de un giro del árbol de acoplamiento 608.19 se sigue aplicando un movimiento de viraje correspondiente.

Por la respectiva separación entre el eje de giro del árbol de acoplamiento 608.19 y por la de los puntos de articulación de los brazos eslabón de acoplamiento 608.3, 608.5 al primer par de ruedas 605 o al brazo eslabón de acoplamiento 608.4, 608.6 al segundo par de ruedas 607 se manera sencilla es posible una transmisión que se puede elegir casi libremente entre el movimiento de viraje del primer par de ruedas 605 y el segundo par de ruedas 607. En particular, también es posible, mientras que los puntos de articulación de los brazos eslabón de acoplamiento 608.3, 608.5 al primer par de ruedas 605 y los puntos de articulación de los brazos eslabón de acoplamiento 608.4, 608.6 al segundo par de ruedas 607 estén dispuestos en lados diferentes con respecto al eje de giro del árbol de acoplamiento 608.19, lograr un movimiento de viraje en sentido contrario de los dos pares de ruedas 605, 607.

Los brazos eslabón de acoplamiento 608.3 a 608.6 están atados respectivamente de manera suficientemente conocida por elementos elásticos en la respectiva palanca de acoplamiento 608.20, 608.21 o el correspondiente par de ruedas 605, 607. Los brazos eslabón longitudinales 608.3 a 608.6 además están dispuestos respectivamente en un plano, que (en el estado de reposo representado) transcurre paralelo al plano central longitudinal de la caja de vagón 602, por lo tanto, entonces perpendicular al eje transversal 608.2 de la caja de vagón. Por ello permiten entre otras cosas tanto un movimiento relativo de los pares de ruedas 605, 607 con respecto a la caja de vagón en dirección al eje transversal 602.2 y al eje vertical 602.3 de la caja de vagón.

El dispositivo de viraje 608 provoca como se ha mencionado, por un lado, que a los pares de ruedas 605, 607 en el caso de una desviación de una de sus ruedas en dirección al eje longitudinal 602.1 se aplique un movimiento de viraje definido alrededor de un eje de viraje (en estado de reposo representado) paralelo al eje vertical de la caja de vagón. Esto es ventajoso al pasar las vías en curva, en cuanto a la reducción del ángulo de ataque de las llantas en el rail y con ello el desgaste de rueda y rail, así como la rumorosidad.

Por otro lado, por el dispositivo de viraje por pocos elementos de construcción en un breve tramo se logra una aplicación de fuerza definida de los pares de ruedas 605, 607 en la caja de vagón 602. Esto es ventajoso en cuanto a que una construcción especialmente compacta se logra con pocos elementos de construcción conformados de manera sencilla, que en el bastidor 603 pone a disposición suficiente espacio para otros componentes, como, por ejemplo,

- 5 unidades de motor de accionamiento 609 con alto rendimiento, frenos (por motivos de claridad no representados en la figura 6) etc. Particularmente este es ventajoso en el caso de locomotoras, en las que es necesario un alto rendimiento de accionamiento. Sin embargo, se entiende que la estructuración por supuesto también se puede usar en un bastidor sin motores de accionamiento internos en el bastidor.
- 10 La presente invención se ha descrito se ha escrito anteriormente solo mediante ejemplos de una locomotora. Sin embargo, se entiende la invención sin embargo también puede emplearse en el caso de otros vehículos sobre carriles discretionales.



**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo sobre carriles con

- 5 - una caja de vagón (102; 202; 402) y  
 - un primer bastidor (103; 203; 403), que presenta al menos una primera unidad de rueda (105; 205; 405) con dos  
 ruedas acopladas a la velocidad de giro y una segunda unidad de rueda (107; 207; 407) con dos ruedas acopladas  
 a la velocidad de giro, presentando  
 10 - la caja de vagón (102; 202; 402) un eje longitudinal (102.1; 202.1; 402.1), un eje transversal (102.2; 202.2; 402.2)  
 y un eje vertical (102.3; 202.3; 402.3),  
 - la caja de vagón (102; 202; 402) está apoyada respectivamente por una etapa de suspensión (104; 204; 404)  
 directamente en la primera unidad de rueda (105; 205; 405) y directamente en la segunda unidad de rueda (107;  
 207; 407), y  
 15 - la primera unidad de rueda (105; 205; 405) está articulada mediante un dispositivo de viraje (108; 208; 408) en la  
 caja de vagón (102; 202; 402), estando  
 - el dispositivo de viraje (108; 208; 408) configurado de tal manera que aplica a la primera unidad de rueda (105;  
 205; 405), en caso de una desviación de una rueda de la primera unidad de rueda (105; 205; 405) en dirección del  
 eje longitudinal (102.1; 202.1; 402.1) de la caja de vagón (102; 202; 402), un movimiento de viraje alrededor de un  
 eje de viraje que transcurre en dirección del eje vertical (102.3; 202.3; 402.3) de la caja de vagón (102; 202; 402),  
 20 y  
 - el dispositivo de viraje (108; 208; 408) unido de tal manera con la segunda unidad de rueda (107; 207; 407), que  
 aplica a la segunda unidad de rueda (107; 207; 407), en el caso de una desviación de una rueda de la segunda  
 unidad de rueda (107; 207; 407) en dirección del eje longitudinal (102.1; 202.1; 402.1) de la caja de vagón (102;  
 202; 402), un movimiento de viraje alrededor de un eje vertical, estando  
 25 - el dispositivo de viraje (108; 208; 408) configurado de tal manera que aplica a la primera unidad de rueda (105;  
 205; 405) y a la segunda unidad de rueda (107; 207; 407) movimientos de viraje que transcurren de igual manera,

**caracterizado por que**

- 30 - el dispositivo de viraje (108; 208; 408) presenta al menos una primera traviesa (108.1; 208.1; 408.1),  
 extendiéndose  
 - la primera traviesa (108.1; 208.1; 408.1) en dirección transversal de la caja de vagón (102; 202; 402),  
 - la primera traviesa (108.1; 208.1; 408.1) presenta un primer extremo, un segundo extremo y una sección central  
 que se encuentra entre el primer extremo y el segundo extremo,  
 35 - la primera traviesa (108.1; 208.1; 408.1), para generar el movimiento de viraje de la primera unidad de rueda  
 (105; 205; 405) en su sección central alrededor de un eje de pivotado que transcurre en dirección del eje vertical  
 (102.3; 202.3; 402.3), está articulada de manera pivotable en la caja de vagón (102; 202; 402) y  
 - la primera traviesa (108.1; 208.1; 408.1) está acoplada en su primer extremo y en su segundo extremo con la  
 primera unidad de rueda (105; 205; 405), estando  
 40 - la primera traviesa (108.1; 208.1; 408.1) acoplada en su primer extremo y en su segundo extremo con la primera  
 unidad de rueda (105; 205; 405) en cada caso mediante un primer dispositivo de brazo eslabón (108.3, 108.5;  
 208.3, 208.5; 408.3, 408.5).

2. Vehículo sobre carriles según la reivindicación 1, **caracterizado por que**

- 45 - la primera unidad de rueda (105; 205; 405) está configurada como par de ruedas con un árbol de par de ruedas  
 que une las dos ruedas  
 y/o  
 - la primera unidad de rueda (105; 205; 405) presenta apoyos de rueda que se encuentran en el exterior y el  
 50 dispositivo de viraje (108; 208; 408) está articulado en los apoyos de rueda.

3. Vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

- 55 - la segunda unidad de rueda (107; 207; 407) es un par de ruedas.

4. Vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

- 60 - el respectivo primer dispositivo de brazo eslabón (108.3, 108.5; 208.3, 208.5; 408.3, 408.5) comprende un primer  
 brazo eslabón longitudinal, que transcurre en estado no cargado del bastidor en un plano, que transcurre paralelo  
 al plano central longitudinal del vehículo.

5. Vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

- 65 - la primera traviesa (108.1) está acoplada en su primer extremo y su segundo extremo con la segunda unidad de  
 rueda (107), estando  
 - en particular la primera traviesa (108.1) en su primer extremo y su segundo extremo acoplada con la segunda

unidad de rueda (107) mediante un respectivo segundo dispositivo de brazo eslabón (108.4, 108.6), comprendiendo el respectivo segundo dispositivo de brazo eslabón (108.4, 108.6) en particular un segundo brazo eslabón longitudinal, que transcurre en estado no cargado del bastidor en un plano, que transcurre paralelo al plano central longitudinal del vehículo.

5  
6. Vehículo sobre carriles según la reivindicación 4, **caracterizado por que**

- el dispositivo de viraje (208; 408) presenta al menos una segunda traviesa (208.7; 408.7), extendiéndose
- la segunda traviesa (208.7; 408.7) en dirección transversal de la caja de vagón (202; 402),
- 10 - la segunda traviesa (208.7; 408.7) presenta un primer extremo, un segundo extremo y una sección central que se encuentra entre el primer extremo y el segundo extremo,
- la segunda traviesa (208.7; 408.7), en su sección central alrededor de un eje de pivotado que transcurre en dirección del eje vertical, está articulada de manera pivotable en la caja de vagón (202; 402) y
- la segunda traviesa (208.7; 408.7) está acoplada en su primer extremo y en su segundo extremo con la segunda
- 15 unidad de rueda (207; 407), estando
- en particular, la segunda traviesa (208.7; 408.7) en su primer extremo y en su segundo extremo está acoplada con la segunda unidad de rueda (207; 407) respectivamente mediante un dispositivo de brazo eslabón (208.4, 208.6; 408.4, 408.6), comprendiendo el respectivo dispositivo de brazo eslabón (208.4, 208.6; 408.4, 408.6) en particular, un brazo eslabón longitudinal, que transcurre en estado no cargado del primer bastidor en un plano, que
- 20 transcurre paralelo al plano central longitudinal del vehículo.

7. Vehículo sobre carriles según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la primera traviesa (208.1; 408.1) y la segunda traviesa (208.7; 408.7) están acopladas una con otra mediante un dispositivo de acoplamiento (210; 410), presentando

25 - en particular, la primera traviesa (208.1; 408.1) y la segunda traviesa (208.7; 408.7) en estado no cargado del primer bastidor (203; 403) una posición neutra y comprendiendo el dispositivo de acoplamiento (210; 410) al menos un dispositivo de suspensión de acoplamiento (210.1; 410.1), estando el dispositivo de suspensión de acoplamiento (210.1; 410.1) configurado y/o dispuesto de tal manera que contrapone a una desviación de la

30 primera traviesa (208.1; 408.1) y de la segunda traviesa (208.7; 408.7), desde una posición neutra, una fuerza de retroceso elástica, y/o

- en particular, el dispositivo de acoplamiento (410), mediante un pivote de bogie alrededor de un eje de pivotado que transcurre en dirección del eje vertical (402.3), está articulado de manera pivotable en la caja de vagón (402), estando

35 - el dispositivo de acoplamiento (210; 410) en particular unido de manera esencialmente rígida, al menos alrededor de un eje que transcurre en dirección del eje vertical (202.3; 402.3), a la primera traviesa (208.1; 408.1), estando configurado en particular de una pieza con la primera traviesa (208.1; 408.1) y/o

- estando el dispositivo de acoplamiento (210; 410) unido de manera pivotable, en particular alrededor de un eje que transcurre en dirección al eje vertical, a la segunda traviesa (208.7; 408.7)

40 o

- estando el dispositivo de acoplamiento (210; 410) unido de manera esencialmente rígida, en particular al menos alrededor de un eje que transcurre en dirección del eje vertical, a la segunda traviesa (208.7; 408.7), configurado en particular de una pieza con la segunda traviesa (208.7; 408.7).

45 8. Vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado por que** la primera traviesa (208.1) y/o la segunda traviesa (208.7) presentan una estructuración angular con un primer y un segundo extremos dirigidos en dirección a la correspondiente unidad de rueda (205, 207).

50 9. Vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado por que** está prevista una primera unidad de motor de accionamiento (209; 309; 409) apoyada en la primera unidad de rueda y

- la primera traviesa (208.1; 408.1) de manera esencialmente rígida está unida a la primera unidad de motor de accionamiento (209; 409), siendo en particular un componente integral de la primera unidad de motor de accionamiento (209; 409),
- 55 y/o
- estado apoyada la primera unidad de motor de accionamiento (109; 209; 409) mediante un primer dispositivo de apoyo, en particular, al menos un primer apoyo de par de fuerzas, en la caja de vagón (102; 202; 402), estando
- el primer dispositivo de apoyo dispuesto, en particular, en el lado apartado de la primera unidad de motor de accionamiento de la primera traviesa.

60

10. Vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** está prevista una segunda unidad de motor de accionamiento (109; 209; 409) apoyada en la segunda unidad de rueda y

65 - estando unida la segunda traviesa (208.7; 408.7) de manera esencialmente rígida a la segunda unidad de motor de accionamiento (209; 409), siendo, en particular, un componente integral de la segunda unidad de motor de accionamiento (209; 409),

y/o

- estando apoyada la segunda unidad de motor de accionamiento (109; 209; 409) mediante un segundo dispositivo de apoyo, en particular al menos un segundo apoyo de par de fuerzas, en la caja de vagón (102; 202; 402), estando

5 - el segundo dispositivo de apoyo, en particular, dispuesto en el lado apartado de la segunda unidad de motor de accionamiento de la segunda traviesa.

11. Vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

10 - está previsto un segundo bastidor (503) que, con respecto a un plano transversal de la caja de vagón (502) perpendicular a un eje longitudinal de la caja de vagón (502), está configurado y dispuesto esencialmente simétrico al primer bastidor (503),

y/o

15 - al menos una de las etapas de suspensión (104, 106; 604, 606), a través de la cual la caja de vagón (102; 602) está apoyada directamente sobre una unidad de rueda (105, 107; 605, 607), está unida mediante un rail balanceante (104.1, 106.1; 604.1, 606.1) a la caja de vagón (102; 602) y/o

- configurada a modo de una locomotora.

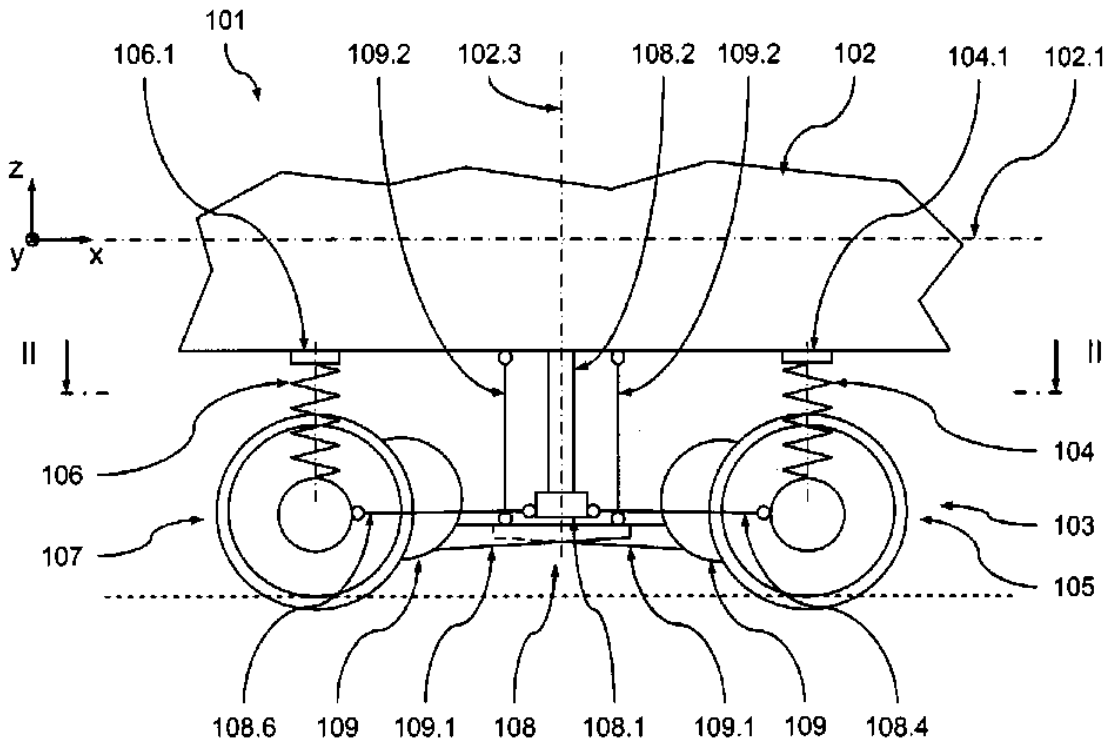


Fig. 1

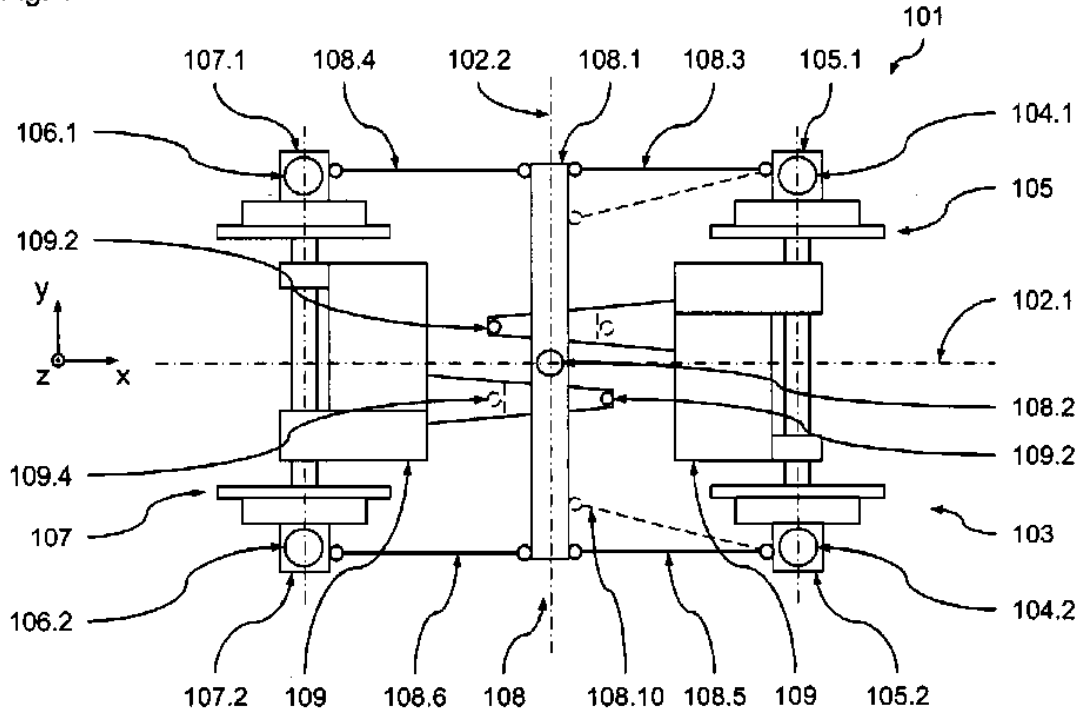


Fig. 2

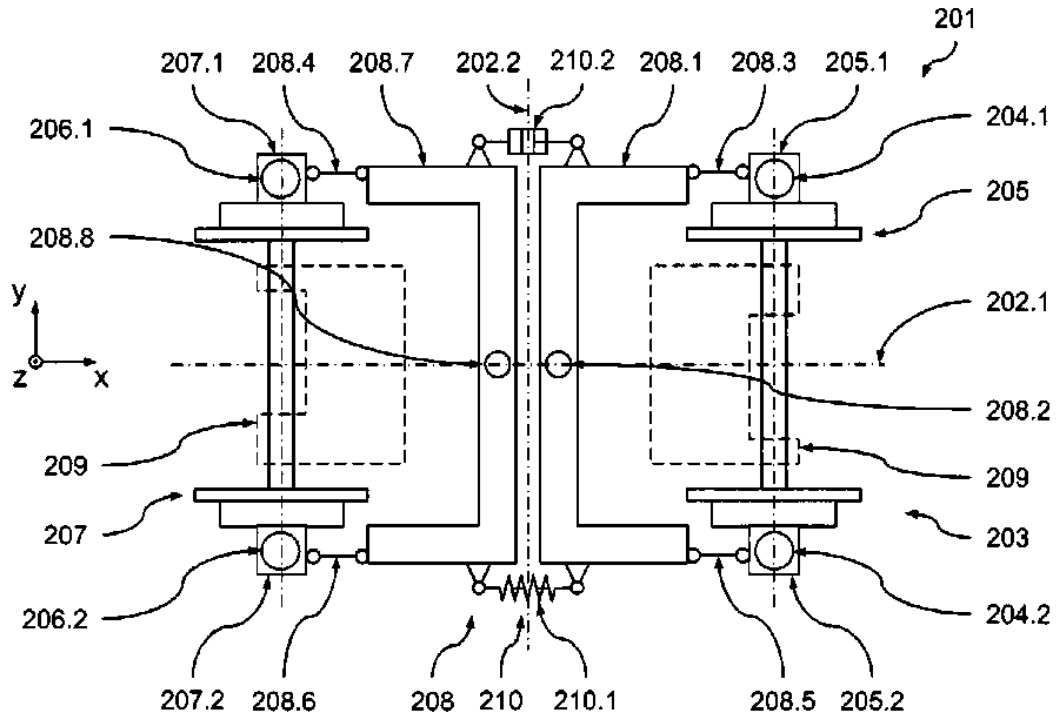


Fig. 3

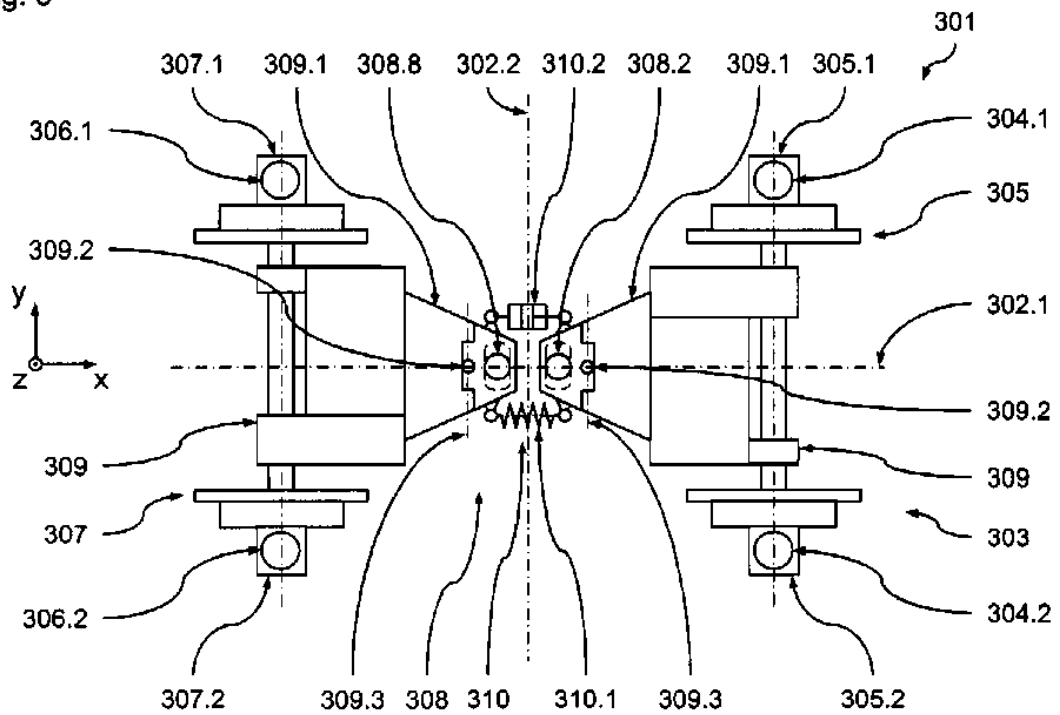


Fig. 4

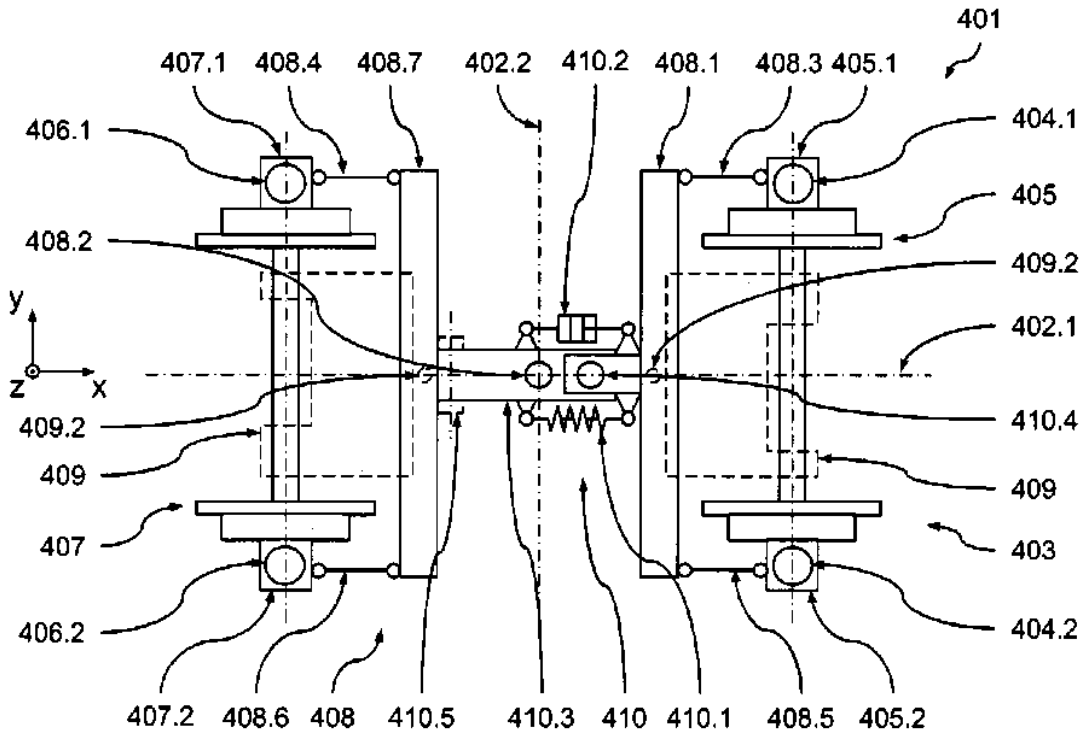


Fig. 5

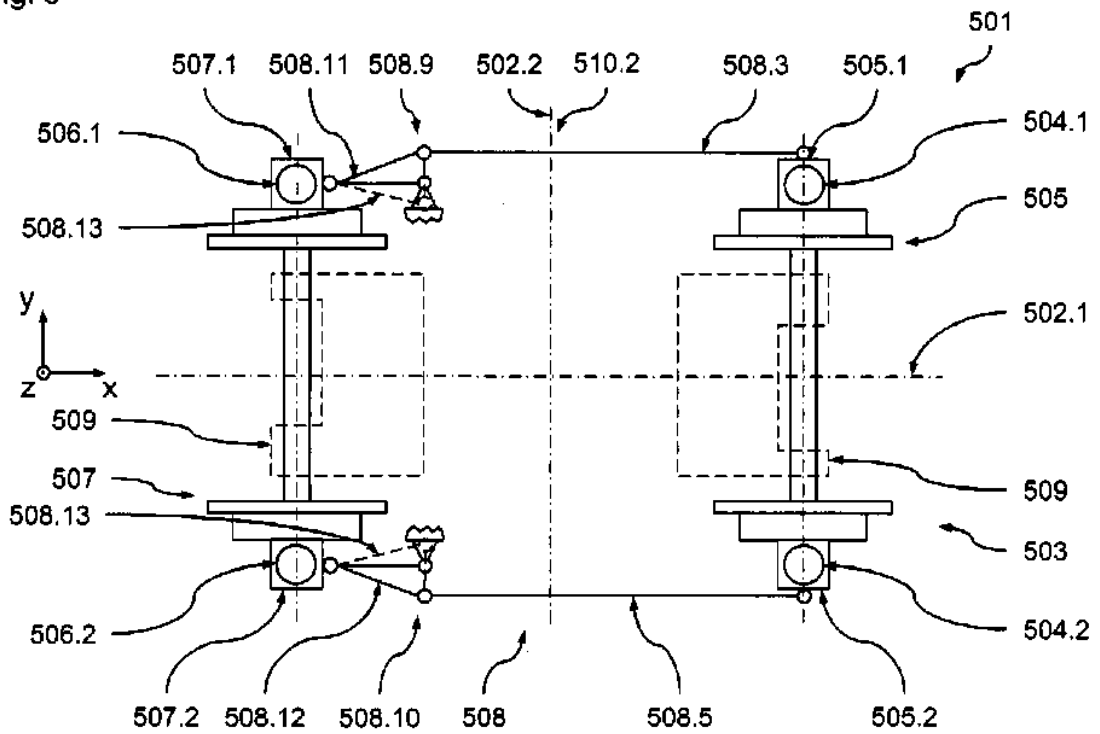


Fig. 6

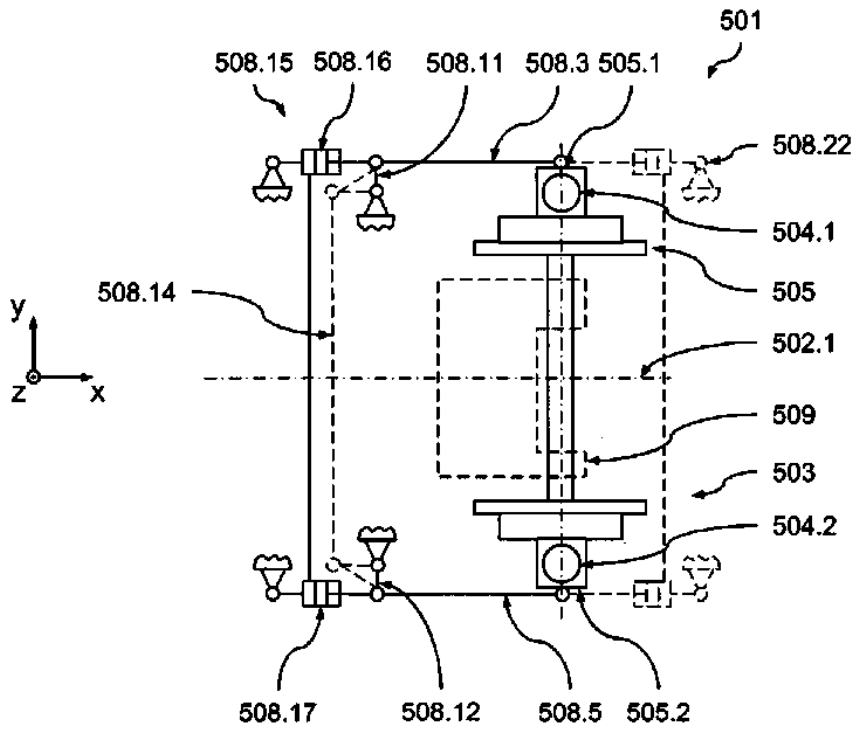


Fig. 7

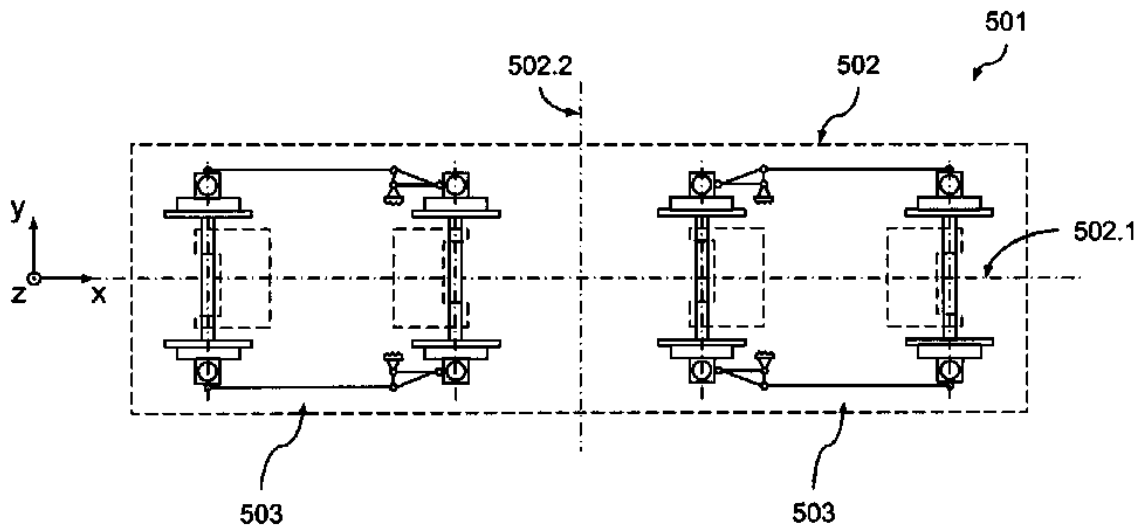


Fig. 8

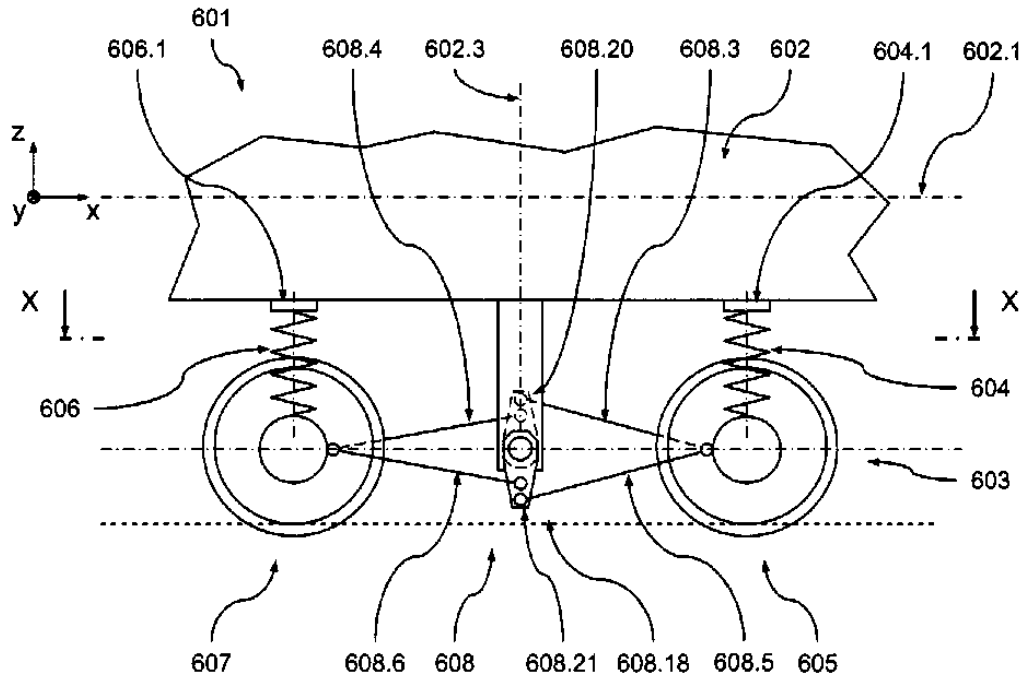


Fig. 9

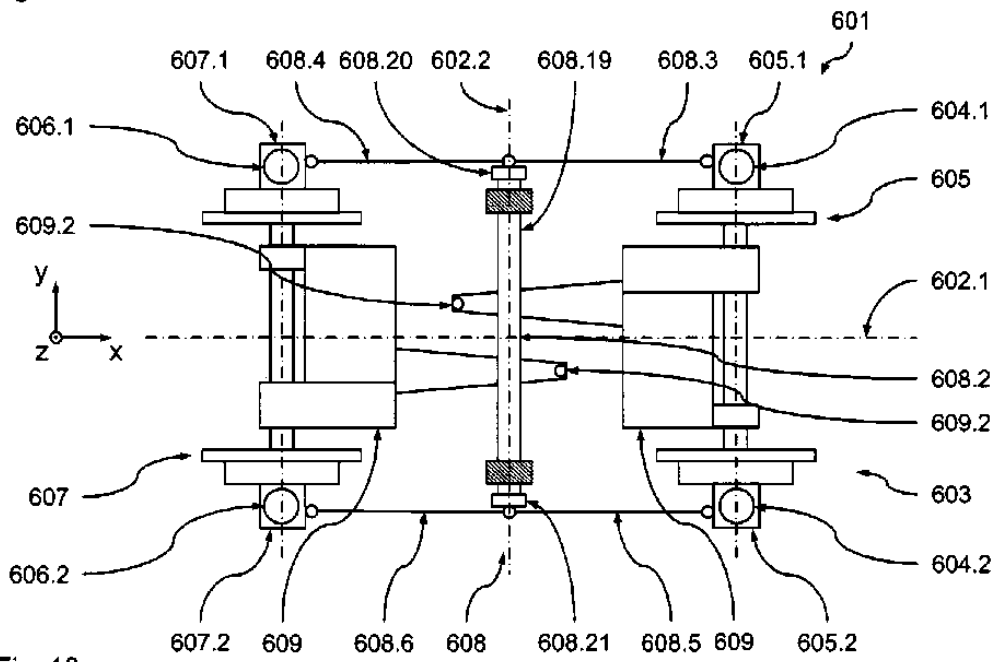


Fig. 10