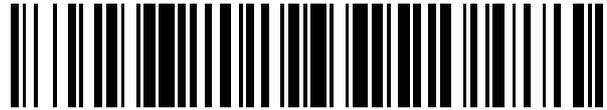


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 950**

51 Int. Cl.:

B61F 5/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2013 E 13157493 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2636570**

54 Título: **Bogie pendular para vehículo ferroviario, vehículo y tren correspondiente**

30 Prioridad:

05.03.2012 FR 1251994

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

13.11.2015

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR**

72 Inventor/es:

**COTTIN, FABRICE y
LIODENOT, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 550 950 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

Bogie pendular para vehículo ferroviario, vehículo y tren correspondiente

- 5 **[0001]** Bogie pendular para vehículo ferroviario, vehículo y tren correspondiente. La invención se refiere en general a los bogies pendulares para vehículo ferroviario.
- [0002]** Más precisamente, la invención se refiere según un primer aspecto a un bogie pendular para un vehículo ferroviario, del tipo que comprende un chasis, una estructura móvil en rotación alrededor de un eje longitudinal con respecto al chasis y destinado a estar unido a la caja del vehículo ferroviario y al menos un dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo de la estructura con respecto al chasis, comprendiendo el dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo: - un gato de amortiguación, unido por un extremo al chasis por una primera unión rótula; - un elemento de unión que une un segundo extremo del gato de amortiguación a la estructura.
- 10
- 15 **[0003]** Tal bogie se conoce por el documento US-A-4440093.
- [0004]** Es posible unir el segundo extremo del gato de amortiguación a un pie de la estructura por medio de una unión rótula. El pie está formado por ejemplo en un lado lateral de la estructura y sobresale hacia abajo.
- 20 **[0005]** Tal bogie debe respetar diferentes limitaciones. Cuando la estructura está al final del recorrido de rotación alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis, la estructura y especialmente los pies de fijación, no deben afectar al gálibo y especialmente al gálibo de volumen transversal.
- 25 **[0006]** Por otro lado, la estructura y especialmente los pies, no deben interferir con los largueros del chasis de bogie.
- [0007]** Por otro lado, independientemente del ángulo de balanceo, es decir el ángulo de la estructura móvil con respecto al chasis alrededor del eje longitudinal, e independientemente del ángulo de serpenteo, el gato de amortiguación no debe adoptar un ángulo demasiado importante con respecto a la dirección longitudinal. Esto permite evitar los componentes de esfuerzos parásitos en vertical en el dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo y esto permite igualmente no perder demasiada eficacia para el componente longitudinal del esfuerzo de amortiguación anti-serpenteo.
- 30
- 35 **[0008]** En el bogie descrito anteriormente, es difícil respetar estas limitaciones.
- [0009]** En este contexto, la invención tiene como objetivo proponer un bogie pendular cuya concepción permite satisfacer los criterios anteriores.
- 40 **[0010]** Con este fin, la invención trata de un bogie pendular del tipo precitado, **caracterizado porque** el elemento de unión comprende:
- una biela superior, unida por una parte al segundo extremo del gato por una segunda unión rótula y por otra parte a la estructura por un dispositivo de unión pivote alrededor de un eje de pivotamiento longitudinal;
- 45
- una biela inferior, unida por una parte a la biela superior y/o al segundo extremo del gato de amortiguación por una tercera unión rótula y por otra parte al chasis por una cuarta unión rótula.
- [0011]** La cinemática del dispositivo de amortiguación se modifica así considerablemente. Cuando la estructura móvil está al final del recorrido de rotación alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis, esta estructura, o los elementos del dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo, no supera(n) los límites del gálibo. No existe interferencia con el chasis de bogie. Es posible disponer los diferentes elementos del dispositivo de amortiguación de manera que el gato de amortiguación forme un ángulo reducido con la dirección longitudinal y esto independientemente de la posición angular de la estructura alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis e
- 50
- 55 independientemente del ángulo de serpenteo de la estructura con respecto al chasis.
- [0012]** Se entiende aquí por movimiento de serpenteo de la estructura con respecto al chasis los movimientos de rotación de la estructura con respecto al chasis alrededor de un eje perpendicular al plano de rodamiento del bogie. La dirección longitudinal corresponde aquí a la dirección de desplazamiento normal del bogie. La dirección

transversal corresponde a la dirección a la vez perpendicular a la dirección longitudinal y paralela al plano de rodamiento del bogie.

[0013] El bogie puede presentar igualmente una o varias de las características que aparecen más abajo, 5 consideradas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- la biela superior comprende dos ramales, estando cada ramal unido al segundo extremo del gato por la segunda unión rótula, comprendiendo el dispositivo de unión pivote dos uniones pivotes alrededor del eje de pivotamiento que une cada uno de los dos ramales a la estructura;

10

- la biela superior comprende un tramo inferior común, cuyo extremo inferior está unido al segundo extremo del gato por la segunda unión rótula, estando los dos ramales incorporados a un extremo superior del tramo inferior común opuesto al extremo inferior;

15 - el dispositivo de amortiguación está dispuesto para que el gato de amortiguación se desplace con respecto a la dirección longitudinal en un cono de ángulo inferior a 30°;

- el gato de amortiguación está unido por su primer extremo a un larguero del chasis;

20 - la biela inferior está unida por la cuarta unión rótula a un larguero del chasis;

- el bogie comprende dos dispositivos de amortiguación de los movimientos de serpenteo de la estructura con respecto al chasis, dispuestos en los dos lados laterales opuestos de la estructura;

25 - el bogie comprende un dispositivo con gato de control del desplazamiento de la estructura en rotación alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis.

[0014] Según un segundo aspecto, la invención trata de un vehículo ferroviario que comprende al menos un bogie que tiene las características anteriores y una caja unida a la estructura del bogie.

30

[0015] Según un tercer aspecto, la invención trata de un tren que comprende una pluralidad de vehículos ferroviarios que tienen las características anteriores.

[0016] Otras características y ventajas de la invención resultarán de la descripción detallada que se da a 35 continuación, a título indicativo y en absoluto limitativo, en referencia a las figuras anexas, entre las cuales:

- la figura 1 es una vista en elevación, esquemática, de un vehículo ferroviario conforme a la invención;

40 - la figura 2 es una representación más detallada de la estructura móvil y del dispositivo de control del desplazamiento de la estructura en rotación alrededor del eje longitudinal, estando representado el dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo de manera esquemática, estando representado el bogie en una situación en la que la estructura móvil no se desplaza angularmente alrededor del eje longitudinal;

45 - la figura 3 es una vista similar a la de la figura 2, en una situación en la que la estructura móvil está al final del recorrido de rotación alrededor del eje longitudinal, de un primer lado lateral del bogie;

- la figura 4 es una vista de lado del bogie de la figura 1, no estando la estructura desplazada angularmente alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis, siendo el ángulo de serpenteo nulo;

50 - la figura 5 es una vista similar a la de la figura 4, estando representada la estructura móvil en una posición en la que su recorrido angular de un primer lado lateral alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis es máximo y donde el ángulo de serpenteo es máximo de igual modo;

55 - la figura 6 es una vista similar a la de la figura 5, siendo máximo el desplazamiento angular de la estructura alrededor del eje longitudinal hacia el segundo lado lateral del chasis y siendo también el ángulo de serpenteo máximo.

[0017] El vehículo 1 representado en la figura 1 es un coche ferroviario. Este vehículo consta de una caja 3 y uno o varios bogie(s) 5 de soporte de la caja. La caja 3 está prevista típicamente para alojar a unos pasajeros o

mercancía. Descansa sobre el bogie 5 por medio de su fondo 7.

5 **[0018]** El bogie 5 consta de unas ruedas 9, unos cojinetes 11 de guiado en rotación de las ruedas, un chasis 13, una suspensión primaria 15 por medio de la cual el chasis 13 está suspendido sobre los cojinetes 11, una estructura 17 móvil en rotación alrededor de un eje longitudinal con respecto al chasis 13, una suspensión secundaria 19 por medio de la cual la caja 3 está suspendida sobre la estructura 17, un dispositivo 21 de control del desplazamiento de la estructura 17 en rotación alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis 13 y varios dispositivos 23 de amortiguación de los movimientos de serpenteo de la estructura 17 con respecto al chasis 13 (visibles en las figuras de 2 a 6).

10

[0019] Las ruedas 9 ruedan sobre unos raíles de circulación del tren. El bogie 5 consta típicamente de cuatro ruedas, distribuidas sobre dos árboles, pero podría constar solamente de dos ruedas o más de cuatro ruedas.

15 **[0020]** El chasis de bogie 13 es una estructura rígida, que consta típicamente de dos largueros longitudinales 25, conectados uno a otro por dos travesaños transversales 27.

20 **[0021]** La estructura 17 consta de un travesaño de inclinación transversal 29, representada de manera detallada en la figura 2. Como aparece en las figuras 2 y 3, la estructura 17 puede desplazarse en rotación con respecto al chasis de bogie 13 en un plano perpendicular al eje longitudinal. La caja 3 está unida a la estructura 17 y se desplaza de una pieza con la estructura 17 alrededor del eje longitudinal. La caja 3 puede desplazarse así de manera pendular con respecto al chasis de bogie.

25 **[0022]** El bogie 5 consta incluso de un conjunto 31 destinado a guiar el desplazamiento de la estructura 17 en rotación alrededor del eje longitudinal. Este conjunto 31 consta de dos rodillos 33, unido cada uno a un larguero 25 del chasis de bogie 13. Los rodillos 33 cooperan con dos superficies de rodamiento 35 proporcionadas en los dos extremos laterales del travesaño de inclinación 29.

30 **[0023]** Como se puede ver en la figura 2, este travesaño presenta una forma en U, con una parte central 37 casi rectilínea y transversal y dos partes de extremo 39 que prolongan la parte central 37 en oblicuo hacia la caja 3. Las superficies de rodamiento 35 están fijadas a las partes de extremo oblicuas 39 y se giran hacia abajo y lateralmente hacia el exterior del bogie. Descansan sobre los rodillos 33.

35 **[0024]** Como se puede ver en la figura 2, la estructura 17 consta incluso de una plataforma 41, fijada de manera rígida bajo el fondo 7 de la caja.

[0025] En el ejemplo representado, las suspensiones secundarias 19 son de tipo neumático y están interpuestas entre las dos partes de extremo 39 del travesaño de inclinación 29 y la plataforma 41.

40 **[0026]** El dispositivo 21 de control del desplazamiento de la estructura en rotación alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis 13 consta de un gato de inclinación 43 dispuesto en un plano casi perpendicular al eje longitudinal. Un primer extremo de este gato está fijado a un travesaño del chasis de bogie 13. Un segundo extremo del gato de inclinación 43 está fijado por una unión pivote a un pie 45 incorporado al travesaño de inclinación 29. El gato 43 está pilotado por un calculador 47. Este está compuesto por un sensor 49, por ejemplo por un acelerómetro. El sensor 49 está previsto para medir la aceleración siguiendo una dirección transversal al nivel del bogie.

45

[0027] El bogie 5 está equipado con dos dispositivos 23 de amortiguación de los movimientos de serpenteo de la estructura 17 con respecto al chasis de bogie, dispuestos en los dos lados laterales opuestos de la estructura 17. En la figura 2, uno está situado a la derecha y el otro situado a la izquierda de la estructura 17. Los dos dispositivos de amortiguación son idénticos y uno solo de estos dispositivos se describirá aquí por tanto.

50

[0028] Como variante, el bogie 5 está equipado con un solo dispositivo de amortiguación 23 o dos dispositivos de amortiguación 23 de cada lado o más de cuatro dispositivos en total.

55 **[0029]** Cada dispositivo 23 de amortiguación de los movimientos de serpenteo comprende, como se puede ver en la figura 4:

- un gato de amortiguación 51, unido por un primer extremo 53 al chasis de bogie 13 por una primera unión rótula 55;

- una biela superior 57, unida por una parte a un segundo extremo 59 del gato de amortiguación por una segunda unión rótula 61 y por otra parte a la estructura 17 por un dispositivo de unión pivote 63 que tiene un eje de pivotamiento longitudinal;

5 - una biela inferior 65, unida por una parte a la biela superior 57 y/o al segundo extremo 59 del gato de amortiguación 51 por una tercera unión rótula 67 y, por otra parte, al chasis de bogie 13 por una cuarta unión rótula 69.

10 **[0030]** El gato de amortiguación 51 es de orientación casi longitudinal y presenta un eje de compresión igualmente casi longitudinal. El dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo está dispuesto para que el gato de amortiguación 51 se desplace con respecto a la dirección longitudinal en un cono de ángulo inferior a 30°.

15 **[0031]** La primera unión rótula 55 une el gato de amortiguación 51 a una parte de extremo de un larguero 25. El gato 51 se extiende a partir de la primera unión rótula 55 hacia una parte longitudinalmente central del bogie. Al contrario, la biela inferior 65 está unida por la cuarta unión rótula 69 a una parte longitudinalmente central del larguero 25.

20 **[0032]** La biela inferior 65 es por ejemplo rectilínea. En cambio, la biela superior 57 consta, como se puede ver en las figuras de 4 a 6, de dos ramales 71 y un tramo inferior común 73. El tramo inferior 73 presenta un extremo inferior 75 unido al segundo extremo 59 del gato de amortiguación por la segunda unión rótula 61. Los dos ramales 71 están por su parte cada uno incorporado al extremo superior 77 del tramo común 73. Cada uno de los ramales 71 se extiende a partir del extremo superior 77 hasta la plataforma 41. Cada uno de los ramales 71 está unido a la plataforma 41 por una unión pivote 79 que le corresponde. Las dos uniones pivote 79 constituyen juntas el dispositivo de unión pivote 63. Los ejes respectivos de las dos uniones pivote 79 están alineados y son paralelos a la
25 dirección longitudinal.

30 **[0033]** El funcionamiento de los dispositivos de amortiguación de los movimientos de serpenteo y del dispositivo de control 21 del desplazamiento pendular de la estructura en rotación alrededor del eje longitudinal se va a detallar ahora.

35 **[0034]** Cuando el vehículo se desplaza en línea recta, el acelerómetro 49 no detecta aceleración transversal. El calculador 47 controla entonces el gato 43 para que adopte la posición ilustrada en la figura 2, en la cual la plataforma 41 es casi horizontal. La parte central 37 del travesaño 29 es igualmente horizontal. En esta posición, el desplazamiento angular de la estructura 17 con respecto al chasis 13 alrededor del eje longitudinal es nulo. Consideradas siguiendo la dirección longitudinal, como en la figura 2, las bielas superior 57 e inferior 65 forman una L que apunta lateralmente hacia el exterior del bogie. La tercera unión rótula 67 se desplaza transversalmente hacia el exterior del bogie con respecto a la cuarta unión rótula 69 y con respecto a las uniones pivote 79.

40 **[0035]** Considerado siguiendo la dirección transversal, como en la figura 4, el gato de amortiguación 51 está ligeramente inclinado con respecto a la dirección longitudinal. La biela inferior 65 se extiende en un plano vertical y transversal.

45 **[0036]** La figura 3 ilustra la situación cuando el vehículo sigue una curva cuyo centro de curvatura se encuentra sobre la derecha del bogie en la representación de la figura 3. El sensor 49 detecta entonces una aceleración transversal hacia la izquierda de la figura 3. Controla entonces el gato 43 para que se alargue, de tal modo que el travesaño de inclinación 29 se desplace también hacia la izquierda de la figura 3. El desplazamiento se realiza por rodamiento de las superficies 35 sobre unos rodillos 33. La figura 3 ilustra el recorrido de inclinación máximo del travesaño 29 hacia la izquierda. La caja 3 es llevada por este movimiento pendular y se inclina hacia la derecha de la figura 3. Esto permite equilibrar el vehículo en su desplazamiento a lo largo de la curva. Las bielas 57, 65 situadas
50 en el lado del centro de curvatura pivotan una con respecto a la otra alrededor de la unión rótula 67, en el sentido de un acercamiento entre sí. El ángulo formado por las bielas superior e inferior 57, 65 tiene tendencia a reducirse. El gato 51 no se emplea, en la ausencia de movimientos de serpenteo de la caja 3 con respecto al chasis de bogie 13.

55 **[0037]** Al contrario, las bielas superior e inferior 57, 65 situadas en el lado opuesto del centro de curvatura, tienen tendencia a separarse una de otra, teniendo tendencia el ángulo formado por las dos bielas a aumentar.

[0038] Por supuesto, los movimientos son inversos si el centro de curvatura está a la izquierda de la figura 3.

[0039] La figura 5 ilustra el comportamiento del dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo 23

si el movimiento pendular de la estructura 17 con respecto al chasis de bogie 13 se acompaña de un movimiento de serpenteo. La figura 5 ilustra la situación del dispositivo de amortiguación 23 en la situación de la figura 3, es decir con un recorrido de inclinación máximo hacia la izquierda de la figura 3, acompañada de un movimiento de serpenteo máximo alrededor de un eje vertical en sentido horario en vista superior del bogie.

5

[0040] Este movimiento tiende a comprimir el gato 51, debido al desplazamiento de la unión rótula 67 hacia la izquierda de la figura 5. La biela inferior 65 se desvía igualmente hacia la izquierda.

10 **[0041]** La figura 6 ilustra la situación del dispositivo de amortiguación de los movimientos de serpenteo 23, para un movimiento de inclinación máximo hacia la derecha de la figura 3 y un movimiento de serpenteo máximo en el mismo sentido que en la figura 5, es decir en sentido horario en vista superior alrededor de un eje vertical. Se observa que el ángulo formado por el gato de amortiguación 51 con respecto a la dirección longitudinal es reducido.

15 **[0042]** Como se puede ver en las figuras 2 y 3, no hay ninguna interferencia entre las bielas inferior y superior y los largueros del chasis de bogie o entre el gato 51 y los largueros del chasis de bogie. El gálibo G, ilustrado en las figuras 2 y 3, no se supera nunca. Por otro lado, la inclinación del gato de amortiguación 51 con respecto a la dirección longitudinal permanece reducida, de tal modo que este gato funcione en unas condiciones de eficacia satisfactorias.

REIVINDICACIONES

1. Bogie pendular (5) para un vehículo ferroviario (1), que comprende un chasis (13), una estructura (17) móvil en rotación alrededor de un eje longitudinal con respecto al chasis (13) y destinada a estar unida a la caja (3) del vehículo ferroviario (1) y al menos un dispositivo (23) de amortiguación de los movimientos de serpiente de la estructura (17) con respecto al chasis (13), comprendiendo el dispositivo (23) de amortiguación de los movimientos de serpiente:
- un gato (51) de amortiguación, unido por un primer extremo (53) al chasis (13) por una primera unión rótula (55);
 - un elemento de unión que une un segundo extremo (59) del gato de amortiguación (51) a la estructura (17);
- caracterizado porque** el elemento de unión comprende:
- una biela superior (57), unida por una parte al segundo extremo (59) del gato (51) por una segunda unión rótula (61) y por otra parte a la estructura (17) por un dispositivo de unión pivote (63) alrededor de un eje de pivotamiento longitudinal;
 - una biela inferior (65), unida por una parte a la biela superior (57) y/o al segundo extremo (59) del gato de amortiguación (51) por una tercera unión rótula (67) y por otra parte al chasis (13) por una cuarta unión rótula (69).
2. Bogie según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la biela superior (57) comprende dos ramales (71), estando cada ramal (71) unido al segundo extremo (59) del gato por la segunda unión rótula (61), comprendiendo el dispositivo de unión pivote (63) dos uniones pivotes (79) alrededor del eje de pivotamiento que une cada uno de los dos ramales (71) a la estructura (17).
3. Bogie según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la biela superior (57) comprende un tramo inferior común (73), cuyo extremo inferior (75) está unido al segundo extremo (59) del gato (51) por la segunda unión rótula (61), estando los dos ramales (71) incorporados a un extremo superior (77) del tramo inferior común (73) opuesto al extremo inferior (75).
4. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el gato de amortiguación (51) es de orientación casi longitudinal y presenta un eje de compresión casi longitudinal, estando dispuesto el dispositivo de amortiguación (23) para que el gato de amortiguación (51) se desplace con respecto a la dirección longitudinal en un cono de ángulo inferior a 30°.
5. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el gato de amortiguación (51) está unido por su primer extremo (53) a un larguero (25) del chasis (13).
6. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la biela inferior (65) está unida por la cuarta unión rótula (69) a un larguero (25) del chasis (13).
7. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende dos dispositivos (23) de amortiguación de los movimientos de serpiente de la estructura (17) con respecto al chasis (13), dispuestos en los dos lados laterales opuestos de la estructura (17).
8. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende un dispositivo (21) con gato de control del desplazamiento de la estructura (17) en rotación alrededor del eje longitudinal con respecto al chasis (13).
9. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la biela superior (57) está unida directamente al segundo extremo del gato de amortiguación (51) por la segunda unión rótula (61).
10. Vehículo ferroviario (1), que comprende al menos un bogie (5) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes y una caja (3) unida a la estructura (17) del bogie (5).
11. Tren, que comprende una pluralidad de vehículos ferroviarios (1) según la reivindicación 10.

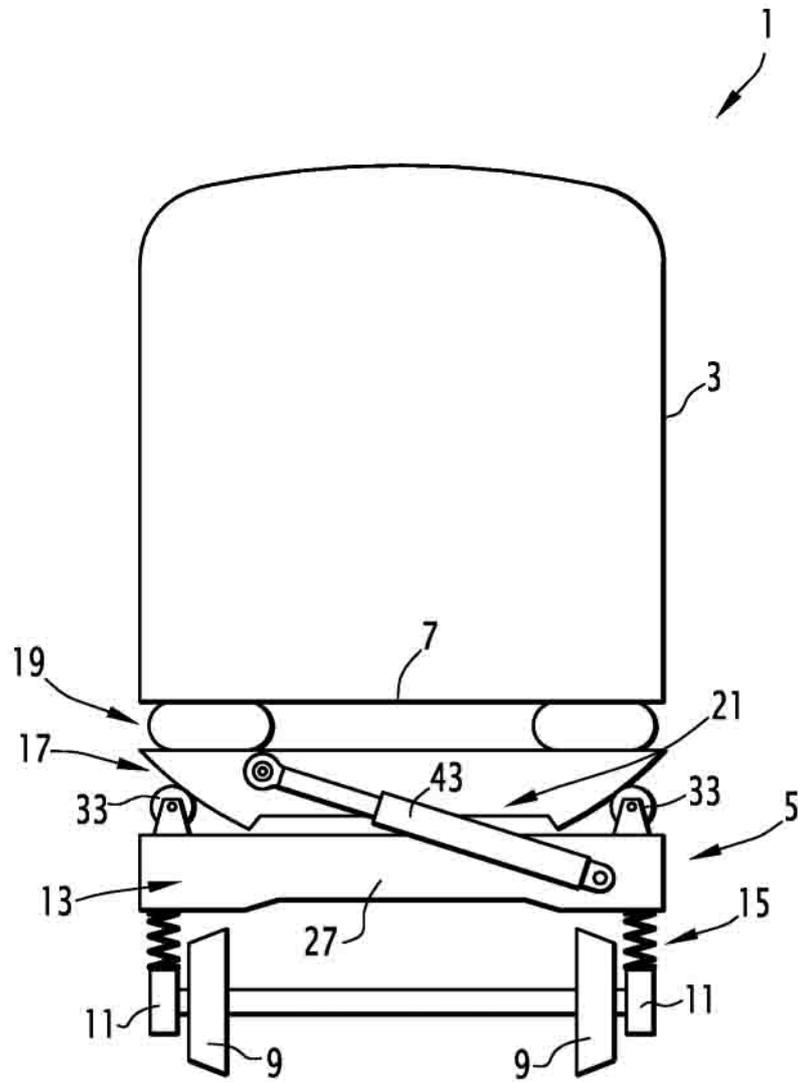


FIG.1

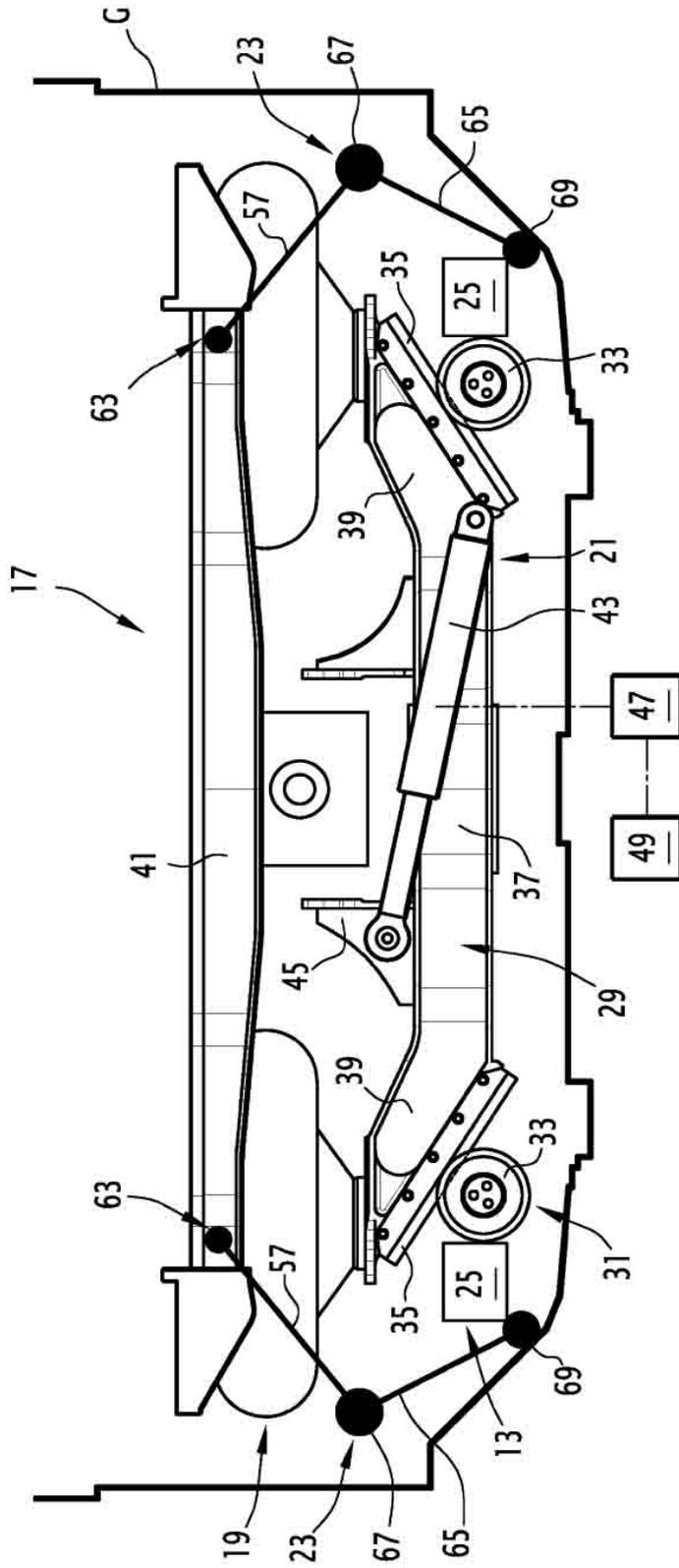


FIG.2

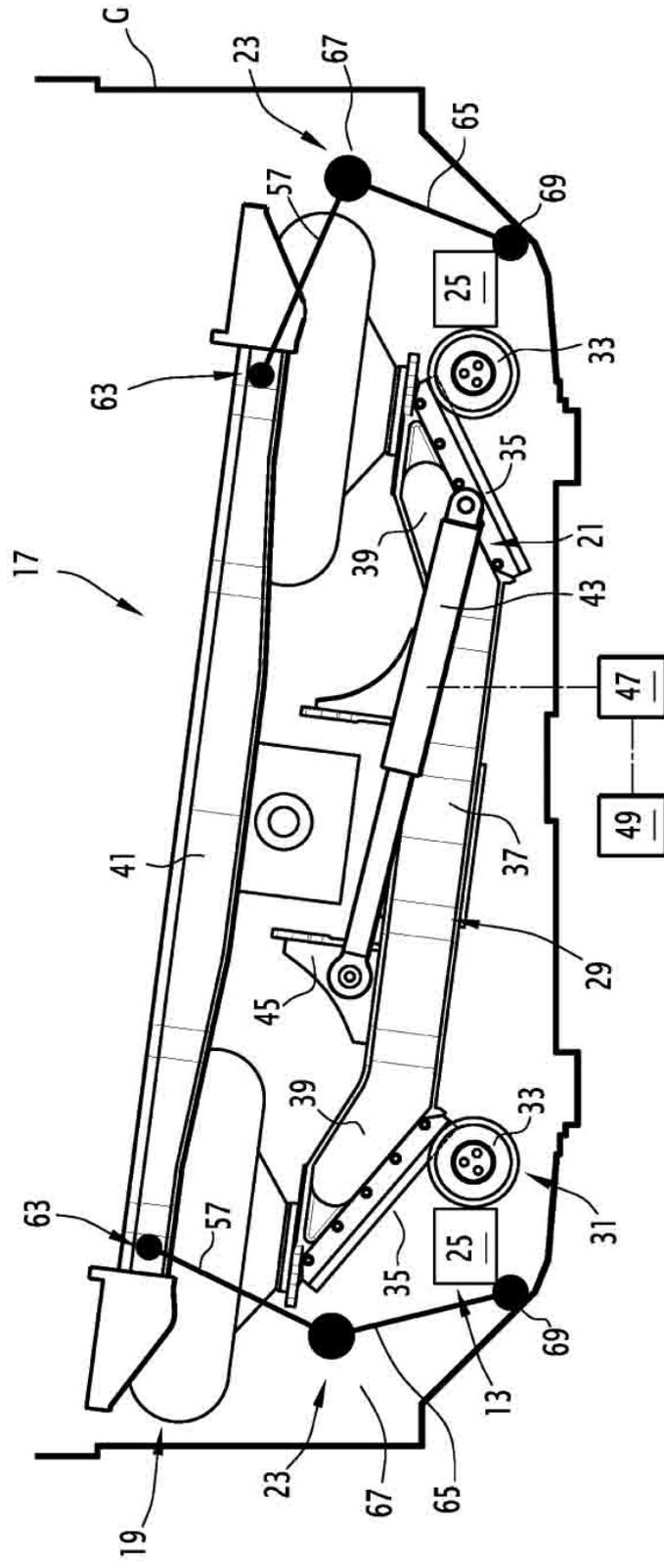


FIG.3

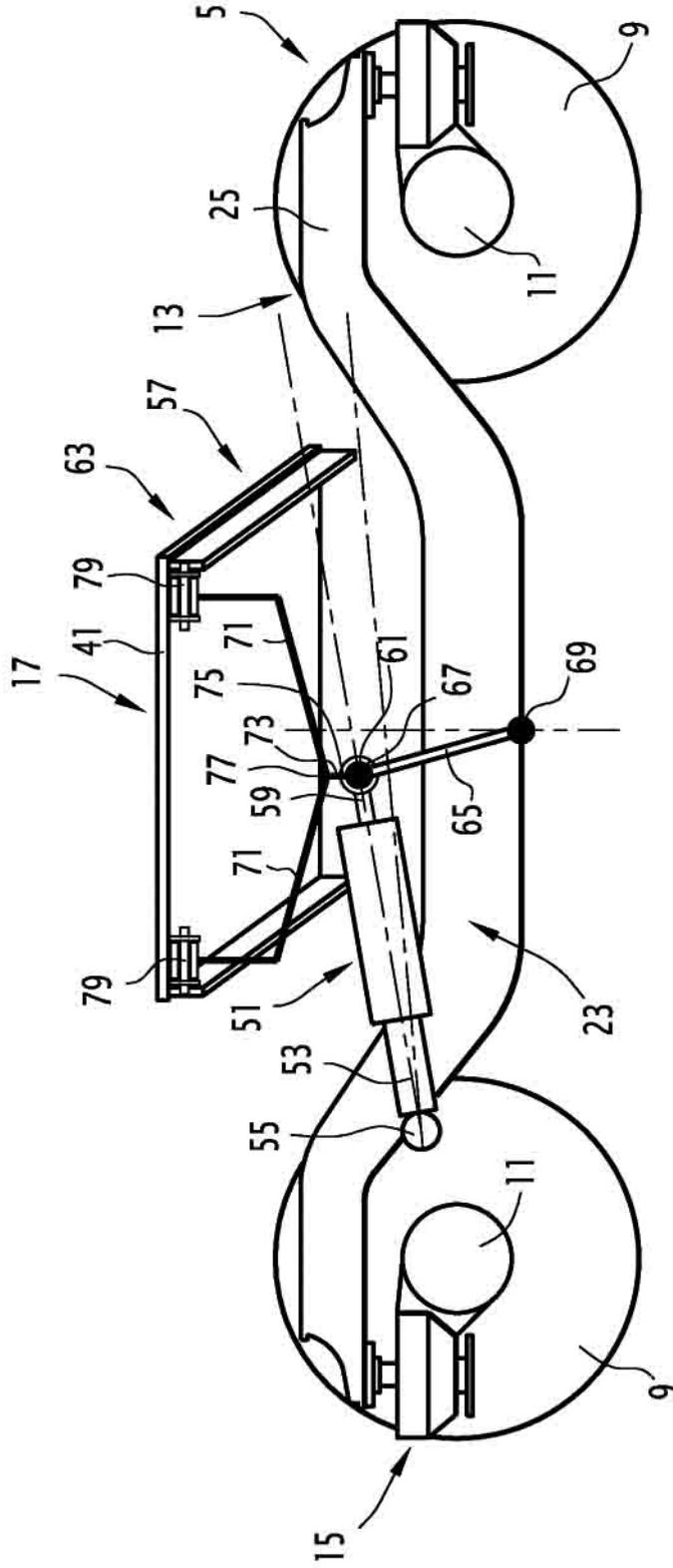


FIG.5

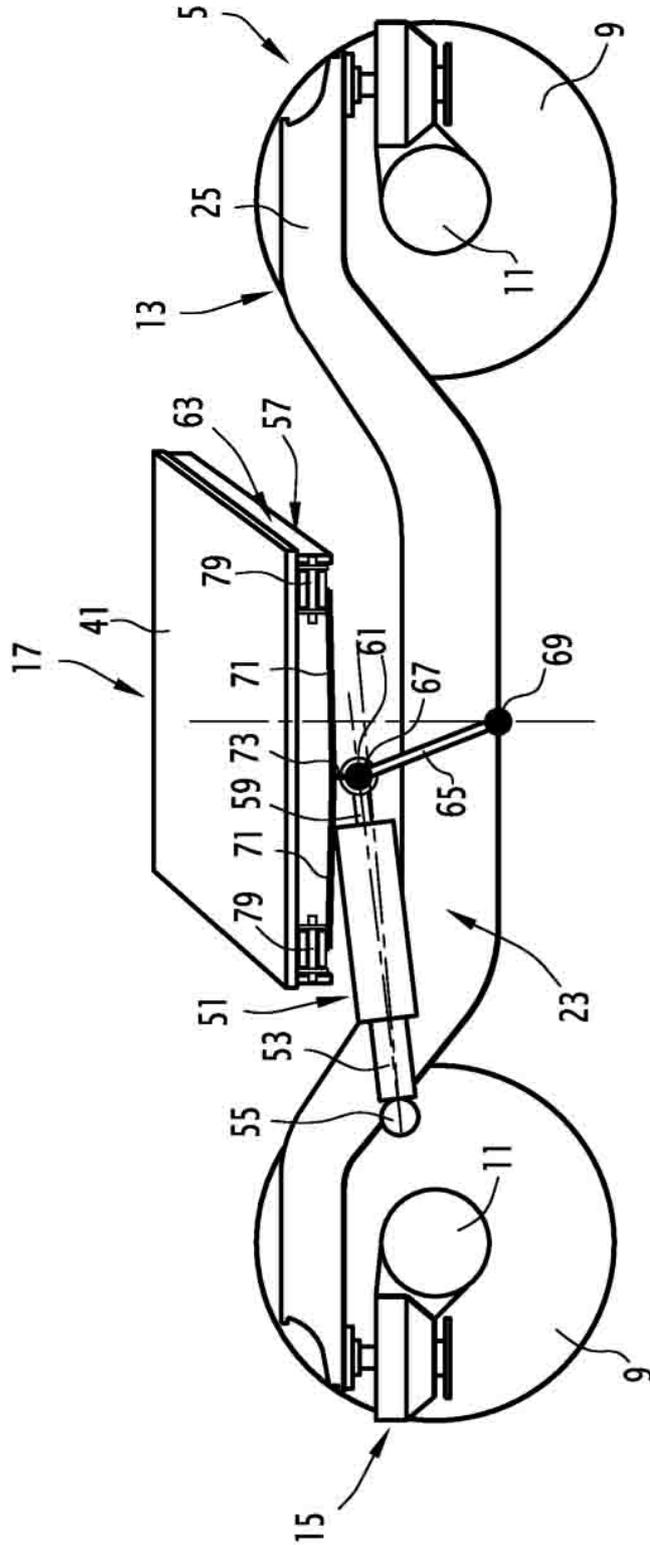


FIG. 6