

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 125**

51 Int. Cl.:

**B61F 5/30** (2006.01)

**B61F 5/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2017** **E 17162240 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018** **EP 3222485**

54 Título: **Bogie de vehículo ferroviario que comprende un dispositivo de suspensión primaria desplazado**

30 Prioridad:

**25.03.2016 FR 1652639**

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

**09.05.2019**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)**  
**48, rue Albert Dhalenne**  
**93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**COTTIN, FABRICE**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 712 125 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 de vehículo ferroviario que comprende un dispositivo de suspensión primaria desplazado

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un bogie de vehículo ferroviario, del tipo que comprende un chasis que comprende al menos un larguero que se extiende según una dirección longitudinal y al menos una rueda, estando montada dicha rueda sobre una caja de eje y siendo móvil en rotación con respecto a dicha caja de eje alrededor de un eje de rotación casi perpendicular a la dirección longitudinal, estando fijada dicha caja de eje al larguero por un dispositivo de suspensión primaria que comprende un elemento elástico fijado por una parte al
- 10 larguero y por otra parte a la caja de eje y dispuesto para autorizar una desviación según una dirección de elevación del chasis con respecto a la caja de eje y a la rueda, siendo la dirección de elevación casi perpendicular a la dirección longitudinal y al eje de rotación.
- [0002]** En un bogie de vehículo ferroviario, se conoce la suspensión del chasis del bogie con respecto a los
- 15 ejes por medio de suspensiones primarias que se extienden entre las cajas de eje sobre las que las ruedas están montadas móviles en rotación y los largueros del bogie. Tales suspensiones primarias permiten amortiguar las deformaciones, tales como los carriles de izquierda de vías, entre los ejes y el chasis.
- [0003]** Como se representa en la figura 1 que muestra una parte de un bogie convencional, cada suspensión
- 20 primaria comprende generalmente un elemento elástico 1, tal como un resorte helicoidal, que se extiende entre una plataforma 2 dispuesta sobre la caja de eje 4 y una superficie de apoyo 6 que se extiende bajo un larguero 8 del chasis. Así, una desviación según una dirección de elevación, casi vertical cuando el vehículo ferroviario circula, está autorizada entre el eje y el chasis, lo que permite la amortiguación deseada. Tal disposición es necesaria para permitir la recuperación de los esfuerzos aplicados por la masa del vehículo que se extienden por encima del bogie.
- 25 No obstante, tal arquitectura del bogie necesita que el larguero 6 se extienda por encima de la caja de eje, lo que aumenta el volumen del bogie según la dirección de elevación.
- [0004]** Tal volumen puede ser molesto, especialmente para unos vehículos ferroviarios cuyos vagones tienen dos niveles, lo que necesita tener un suelo inferior. En el caso de un bogie demasiado voluminoso, no es posible
- 30 tener dos niveles al nivel del bogie sin limitar significativamente el volumen del habitáculo, lo que no es confortable para la circulación de los pasajeros. Ciertos vehículos ferroviarios prevén tener solo un paso, denominado paso de interconexión, a un solo nivel al nivel de los bogies, lo que obliga a tomar prestada una escalera para pasar de un vagón a otro cuando un pasajero no está al nivel al que se extiende el paso de interconexión.
- 35 **[0005]** El documento EP 2 476 600 A1 describe un bogie de vehículo ferroviario que comprende un chasis y al menos una rueda montada sobre una caja de eje y que es móvil con respecto a la caja de eje. La caja de eje está fijada a una traviesa del chasis por un dispositivo de suspensión primaria que comprende un elemento de suspensión diagonal.
- 40 **[0006]** Uno de los objetos de la invención es paliar estos inconvenientes proponiendo un bogie cuyo volumen, especialmente según la dirección de elevación, se reduce.
- [0007]** Con este efecto, la invención se refiere a un bogie del tipo precitado, en el que el dispositivo de suspensión primaria comprende al menos una biela de transmisión de esfuerzo articulada por una parte en la caja
- 45 de eje y por otra parte en una palanca articulada sobre el larguero, estando dicha palanca además articulada en el elemento elástico de modo que el elemento elástico esté fijado a la caja de eje por medio de la palanca y de la biela de transmisión.
- [0008]** La biela de transmisión y la palanca permiten traslada el elemento elástico a un emplazamiento en el
- 50 que no añade al volumen por encima de la caja de eje. Además, esta disposición permite disponer el elemento elástico de tal forma que se extienda en otra dirección distinta de la dirección de elevación. Así, la longitud del elemento elástico puede ser aumentada para mejorar la recuperación de esfuerzos soportada por el elemento elástico sin aumentar el volumen según la dirección de elevación del dispositivo de suspensión primaria.
- 55 **[0009]** Según otras características del bogie según la invención, tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicas posibles:
- la biela de transmisión y la palanca están dispuestas para que el elemento elástico se extienda según una
  - 60 - la biela de transmisión se extiende casi según la dirección de elevación;
  - la biela de transmisión está dispuesta entre el eje de rotación y un extremo longitudinal del larguero según la dirección longitudinal;
  - los ejes de articulación de la biela de transmisión y de la palanca son paralelos al eje de rotación;
  - el dispositivo de suspensión primaria comprende además una biela inferior articulada por una parte en un
  - 65 punto de articulación inferior del larguero y por otra parte en un punto de articulación inferior de la caja de

eje y una biela superior articulada por una parte en un punto de articulación superior del larguero y por otra parte en un punto de articulación superior de la caja de eje, extendiéndose el punto de articulación inferior y el punto de articulación superior del larguero, respectivamente de la caja de eje uno por debajo del otro según la dirección de elevación;

- 5 - el punto de articulación inferior y el punto de articulación superior de la caja de eje están dispuestos a ambos lados del eje de rotación según la dirección de elevación;
- el punto de articulación inferior y el punto de articulación superior de la caja de eje están dispuestos a ambos lados del eje de rotación según la dirección longitudinal;
- la biela inferior y la biela superior son de la misma longitud; y
- 10 - el larguero se extiende a una altura, medida según la dirección de elevación, inferior a la altura de la rueda.

**[0010]** Otros aspectos y ventajas de la invención se mostrarán con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos, en los que:

- 15 - la figura 1 es una representación esquemática de lado de una parte de un bogie según la técnica anterior,
- la figura 2 es una representación esquemática de lado de una parte de un bogie según la invención, y
- la figura 3 es una representación esquemática simplificada desde arriba de un bogie según la invención.

**[0011]** En la descripción, el término «longitudinal» se define con respecto a la dirección de circulación de un vehículo ferroviario sobre unos raíles. El término «transversal» se define según una dirección perpendicular a la dirección longitudinal y correspondiente a la dirección según la que los raíles están separados. El término «elevación» se define según una dirección perpendicular a la dirección longitudinal y a la dirección transversal. Cuando el vehículo ferroviario circula sobre unos raíles horizontales, las direcciones longitudinal y transversal son casi horizontales y la dirección de elevación es casi vertical. Los términos «por debajo» y «por encima» se definen con respecto a la dirección de elevación.

**[0012]** En referencia a las figuras 2 y 3, se describe un bogie 10 que comprende un chasis 12 y al menos una rueda 14 unida a un larguero 16 del chasis 12 por medio de una caja de eje 18 y de un dispositivo de suspensión primaria 20.

30 **[0013]** Según el modo de realización representado en la figura 3, el bogie 10 comprende, de forma convencional, cuatro ruedas 14 unidas cada una al chasis 12 por medio de una caja de eje 18 y un dispositivo de suspensión primaria 18. Las ruedas 14 están unidas de dos en dos por un árbol 22 de modo que formen dos ejes montados cada uno móvil en rotación en un par de cajas de eje 18. El chasis 12 comprende dos largueros 16 que unen cada uno una de las cajas de eje 18 de un par a una de las cajas de eje 18 del otro par de cajas de eje 18. Los largueros 16 están por ejemplo unidos uno a otro por dos traviesas 24. No obstante, esta estructura particular de bogie 10 solo se da a título de ejemplo y otras estructuras podrían ser consideradas. Así, cada rueda podría estar montada móvil en rotación en una caja de eje independientemente de otras. El bogie podría comprender más de dos largueros, por ejemplo, articulados entre ellos. Las ruedas han sido representadas como extendiéndose al exterior del bogie 10, pero podrían estar dispuestas en el interior. El bogie puede estar motorizado o no, es decir que puede comprender, o no, uno o dos motores para accionar en rotación uno o los dos ejes del bogie 10.

**[0014]** En la siguiente descripción solo se describirá la relación entre una rueda, una caja de eje y un larguero, siendo esta relación idéntica para todas las ruedas, cajas de eje y largueros.

45 **[0015]** La rueda 14 es móvil en rotación con respecto a la caja de eje 18 alrededor de un eje de rotación A casi transversal y presenta una altura  $h$ , medida según la dirección de elevación, igual al diámetro de la rueda 14. La altura  $h$  está comprendida por ejemplo casi entre 750 mm y 1250 mm.

50 **[0016]** El larguero 16 se extiende según una dirección longitudinal a una altura  $h'$ , medida según la dirección de elevación, inferior a la altura  $h$  de la rueda. Por inferior, se entiende que el larguero 16 no presenta ninguna parte que se extienda a una altura superior a la de la rueda. El larguero 16 no comprende especialmente parte que se eleve por encima de la caja de eje 18, como se representa en la figura 2. La altura  $h'$  está comprendida por ejemplo casi entre 475 mm y 725 mm. Tal resultado puede ser obtenido gracias al dispositivo de suspensión primaria 20 según la invención como se describirá posteriormente.

**[0017]** Cuando el dispositivo de suspensión primaria 20 no se tensa, un extremo longitudinal 26 del larguero 16 se extiende casi a la misma altura que la caja de eje 18 enfrente de esta, como se representa en la figura 2.

60 **[0018]** El dispositivo de suspensión primaria 20 comprende al menos un elemento elástico 28 que se extiende entre una plataforma 30 incorporada a la caja de eje 18 y una superficie de apoyo 32 incorporada al larguero 16, que se extiende enfrente de la plataforma 30.

**[0019]** La plataforma 30 está incorporada a la caja de eje 18 por medio de una biela de transmisión 34 y una palanca 36.

**[0020]** La biela de transmisión 34 está articulada en uno 38 de sus extremos en la caja de eje y en su otro extremo 40 en la palanca 36 alrededor de ejes de articulación casi paralelos al eje de rotación A.

5 **[0021]** La biela de transmisión 34 se extiende casi según la dirección de elevación entre el eje de rotación A y el extremo longitudinal 26 del larguero 16 según la dirección longitudinal. Más particularmente, el extremo 38 de la biela de transmisión 34 está articulado en una parte inferior 42 de la caja de eje. Por parte inferior, se entiende una parte que se extiende bajo el eje de rotación A según la dirección de elevación. La parte inferior 42 está desplazada además hacia el larguero 16 según la dirección longitudinal.

10 **[0022]** La palanca 36 presenta casi una forma de V que comprende dos ramas 44 que se unen en un punto de articulación 46 articulado en el larguero 16 alrededor de un eje de articulación casi paralelo al eje de rotación A. Más particularmente, el punto de articulación 46 está articulado en una parte superior 48 del larguero 16 que se extiende en saliente del extremo longitudinal 26 del larguero 16 hacia la caja de eje 18. Por parte superior, se entiende una parte que se extiende por encima del eje de rotación A según la dirección de elevación.

15 **[0023]** El extremo 40 de la biela de transmisión 34 está articulado en el extremo de una de las ramas 44 de la palanca 36 alrededor de un eje de articulación casi paralelo al eje de rotación A. Más particularmente, el extremo 40 está articulado en una rama 44 que se extiende casi según la dirección longitudinal hacia la caja de eje 18 a partir del punto de articulación 46.

**[0024]** El extremo de la otra rama 44 de la palanca 36 está articulado en la plataforma 30 alrededor de un eje de articulación casi paralelo al eje de rotación A. Esta rama 44 articulada en la plataforma 30 se extiende casi según la dirección de elevación en saliente de la parte superior 48 del larguero 16 a partir del punto de articulación 46.

25 **[0025]** Así, la plataforma 30 se extiende casi en un plano que contiene una dirección de elevación y una dirección transversal.

**[0026]** La superficie de apoyo 32 se extiende casi paralelamente a la plataforma 30 y está articulada en el larguero 16 alrededor de un eje de articulación casi paralelo al eje de rotación A. Más particularmente, la superficie de apoyo 32 está articulada en un punto de articulación 50 que se extiende en saliente de una parte intermedia del larguero 16 dispuesta en la proximidad del extremo longitudinal 26 del larguero.

**[0027]** Así, la plataforma 30 y la superficie de apoyo 32 definen entre ellas un espacio que se extiende casi según la dirección longitudinal al nivel y por encima de una parte extrema longitudinal del larguero 16. El elemento elástico 28 está dispuesto en este espacio de modo que el elemento elástico 28 se extienda según un eje casi longitudinal. El elemento elástico 28 está formado, por ejemplo, por un resorte helicoidal cuyo eje se extiende casi según la dirección longitudinal y cuyos extremos se apoyan sobre la plataforma 30 por una parte y sobre la superficie de apoyo 32 por otra parte. La longitud del elemento elástico 28 puede elegirse para absorber eficazmente los esfuerzos entre el eje y el chasis posicionando el punto de articulación 50 a una distancia adaptada en consecuencia del extremo longitudinal 26 del larguero 16.

**[0028]** La palanca 36 forma un retorno que permite transformar un movimiento según la dirección de elevación de la biela de transmisión 34, debido a un movimiento relativo del larguero 16 con respecto a la caja de eje 18 según la dirección de elevación, en un movimiento según la dirección longitudinal aplicada sobre el elemento elástico 28. El elemento elástico 28 es así apto para retomar los esfuerzos según la dirección de elevación entre el larguero 16 y la caja de eje 18 y cumplir así su función de suspensión.

**[0029]** El posicionamiento del elemento elástico 28 por encima del larguero y de modo que se extienda según una dirección casi longitudinal permite reducir el volumen al nivel de la caja de eje. En efecto, gracias a esta disposición, no es necesario, para colocar la superficie de apoyo enfrente de la plataforma, prever que el larguero pase por encima de la caja de eje 18 como es usualmente el caso. Así, al comparar el bogie tradicional representado en la figura 1 y el bogie según la invención, se puede ganar un espacio comprendido entre 200 mm y 450 mm por encima de la caja de eje 18.

55 **[0030]** El dispositivo de suspensión primaria comprende además una biela inferior 52 y una biela superior 54 que unen cada una el extremo longitudinal 26 del larguero 16 a la caja de eje 18.

**[0031]** Las bielas inferiores 52 y superior 54 son idénticas, es decir que presentan la misma forma y la misma longitud, y se extienden paralelamente según unas direcciones casi longitudinales cuando el dispositivo de suspensión primaria no se tensa. Cada biela 52, 54 está articulada por una parte en uno de sus extremos en la caja de eje 18 y por otra parte en su extremo en el larguero 16 alrededor de ejes de articulación casi paralelos al eje de rotación A.

65 **[0032]** Más particularmente, la biela inferior 52 está articulada en la parte inferior 42 de la caja de eje 18 por

una parte y en una parte inferior 56 del larguero 16 por otra parte. El punto de articulación inferior 58 entre la biela inferior 52 y la parte inferior 42 se desplaza longitudinalmente y según la dirección de elevación con respecto al eje de rotación A. Así, el punto de articulación inferior 58 se desplaza hacia el larguero según la dirección longitudinal y está dispuesto bajo el eje de rotación A según la dirección de elevación, como se puede ver en la figura 2.

5

**[0033]** La biela superior 54 está articulada en una parte superior 60 de la caja de eje por una parte y en el extremo de la parte superior 48 del larguero 16 por otra parte. El punto de articulación superior 62 entre la biela superior 54 y la parte superior 60 se desplaza longitudinalmente y según la dirección de elevación con respecto al eje de rotación A. Así, el punto de articulación superior 62 se desplaza hacia el exterior del bogie según la dirección longitudinal y está dispuesto por encima del eje de rotación A según la dirección de elevación, como se puede ver en la figura 2.

10

**[0034]** Así, los puntos de articulación inferior 58 y superior 62 están dispuestos a ambos lados del eje de rotación A según la dirección longitudinal y según la dirección de elevación. Según el modo de realización representado en la figura 2, los puntos de articulación inferior 58 y superior 62 y el eje de rotación A están alineados según una recta inclinada con respecto a la dirección longitudinal y la dirección de elevación.

15

**[0035]** Siendo las bielas inferiores 52 y superior 54 idénticas, el punto de articulación inferior 64 entre la biela inferior 52 y la parte inferior 56 del larguero y el punto de articulación superior 66 entre la biela superior 54 y la parte superior 48 del larguero son también desplazados entre sí según la dirección longitudinal y según la dirección de elevación.

20

**[0036]** Así, los puntos de articulación 58, 62, 64, 66 forman un paralelogramo deformable según el movimiento de las bielas inducido por el movimiento del larguero 16 con respecto a la caja de eje 18. Tal paralelogramo deformable permite retomar los esfuerzos aplicados entre el chasis y la parte rodante del bogie según la dirección de elevación y retomar el par generado por el montaje en voladizo del elemento elástico con respecto al eje de rotación A, es decir el montaje desplazado según la dirección longitudinal y según la dirección de elevación del elemento elástico 28 con respecto al eje de rotación A.

25

**[0037]** En el bogie 10 descrito más arriba, el volumen del chasis 12 según la dirección de elevación se reduce, puesto que la altura  $h'$  en la que se extiende el larguero 16 puede ser inferior que la altura  $h$  de la rueda, como se ha descrito anteriormente, mientras se conserva un dispositivo de articulación primaria 20 eficaz apto para suspender el chasis 12 con respecto a la caja de eje 18.

30

**[0038]** Tal bogie está particularmente adaptado para unos vehículos ferroviarios de suelo bajo, en los que se desea que el suelo bajo se extienda igualmente al nivel del bogie sin limitar el volumen disponible al nivel del volumen. Este es por ejemplo el caso en un vehículo ferroviario con dos niveles en el que el paso de interconexión que une dos vagones que se extienden por encima del bogie comprende igualmente dos niveles.

35

**[0039]** En tal vehículo ferroviario, el paso de interconexión comprende un suelo inferior que une los suelos inferiores de dos vagones adyacentes y un suelo superior que une los suelos superiores de estos dos vagones, pasando el suelo inferior por encima del bogie. En la medida en que los largueros 16 del chasis se extienden a una altura reducida, la altura del suelo inferior del paso de interconexión puede reducirse igualmente, lo que permite aumentar el espacio disponible en el paso de interconexión.

40

**[0040]** Tal bogie se puede utilizar igualmente cuando se extiende directamente bajo un vagón en el suelo inferior reducido.

45

## REIVINDICACIONES

1. Bogie (10) de vehículo ferroviario que comprende un chasis (12) que comprende al menos un larguero (16) que se extiende según una dirección longitudinal y al menos una rueda (14), estando montada dicha rueda (14) sobre una caja de eje (18) y siendo móvil en rotación con respecto a dicha caja de eje (18) alrededor de un eje de rotación (A) casi perpendicular a la dirección longitudinal, estando fijada dicha caja de eje (18) al larguero (16) por un dispositivo de suspensión primaria (20) que comprende un elemento elástico (28) fijado por una parte al larguero y por otra parte a la caja de eje y dispuesto para autorizar una desviación según una dirección de elevación del chasis (12) con respecto a la caja de eje (18) y a la rueda (14), siendo la dirección de elevación casi perpendicular a la dirección longitudinal y al eje de rotación (A), **caracterizado porque** el dispositivo de suspensión primaria (20) comprende al menos una biela de transmisión (34) de esfuerzo articulada por una parte en la caja de eje (18) y por otra parte en una palanca (36) articulada sobre el larguero (16), estando dicha palanca (36) además articulada en el elemento elástico (28) de modo que el elemento elástico (28) esté fijado a la caja de eje (18) por medio de la palanca (36) y de la biela de transmisión (34).
2. Bogie según la reivindicación 1, en el que la biela de transmisión (34) y la palanca (36) están dispuestas de manera que el elemento elástico (28) se extienda según una dirección casi longitudinal al nivel de una parte extrema longitudinal del larguero (16).
3. Bogie según la reivindicación 1 ó 2, en el que la biela de transmisión (34) se extiende casi según la dirección de elevación.
4. Bogie según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la biela de transmisión (34) está dispuesta entre el eje de rotación (A) y un extremo longitudinal (26) del larguero (16) según la dirección longitudinal.
5. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los ejes de articulación de la biela de transmisión (34) y la palanca (36) son paralelos al eje de rotación (A).
6. Bogie según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo de suspensión primaria (20) comprende además una biela inferior (52) articulada por una parte en un punto de articulación inferior (64) del larguero (16) y, por otra parte, en un punto de articulación inferior (58) de la caja de eje (18) y una biela superior (54) articulada por una parte en un punto de articulación superior (66) del larguero (16) y, por otra parte, en un punto de articulación superior (62) de la caja de eje (18), el punto de articulación inferior (64, 58) y el punto de articulación superior (66, 62) del larguero (16), respectivamente, de la caja de eje (18), que se extienden uno debajo del otro según la dirección de elevación.
7. Bogie según la reivindicación 6, en el que el punto de articulación inferior (58) y el punto de articulación superior (62) de la caja de eje (18) están dispuestos a ambos lados del eje de rotación (A) según la dirección de elevación.
8. Bogie según la reivindicación 6 ó 7, en el que el punto de articulación inferior (58) y el punto de articulación superior (62) de la caja del eje (18) están dispuestos a ambos lados del eje de rotación (A) según la dirección longitudinal.
9. Bogie según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la biela inferior (52) y la biela superior (54) son de la misma longitud.
10. Bogie según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el larguero (16) se extiende a una altura (h'), medida según la dirección de elevación, inferior a la altura (h) de la rueda (14).

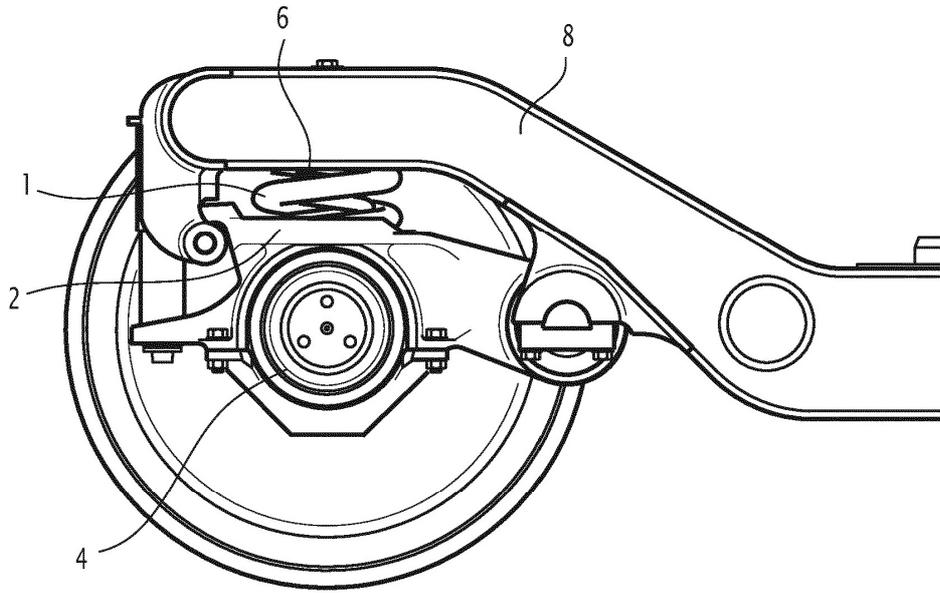


FIG.1

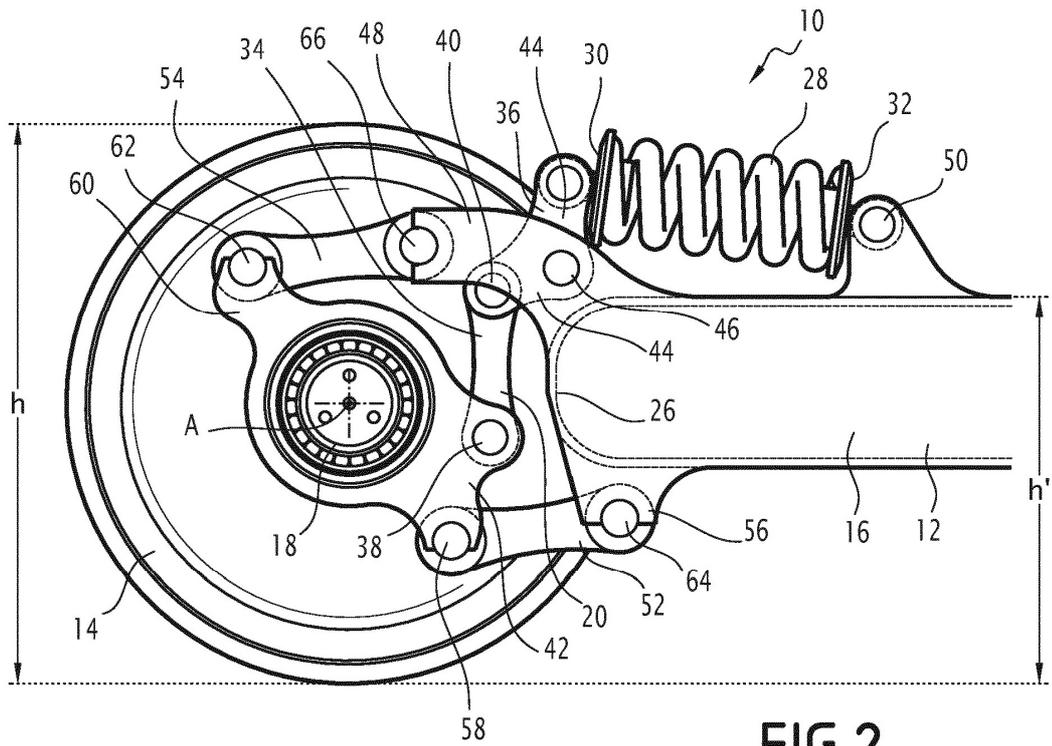


FIG.2

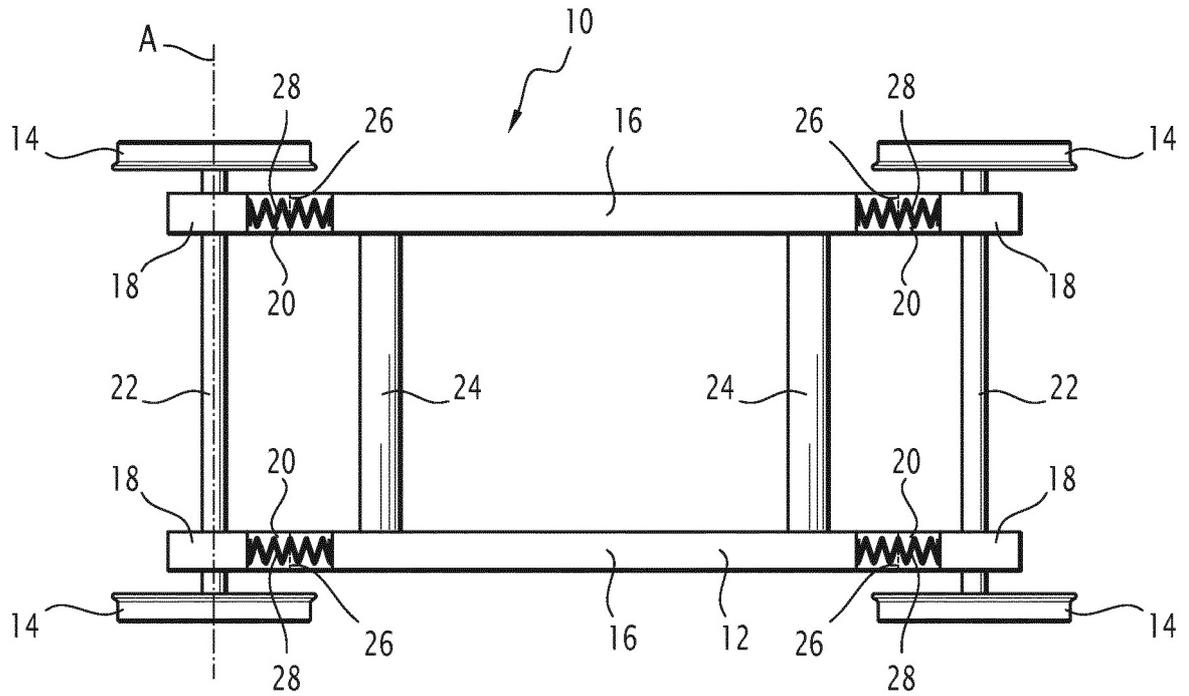


FIG.3