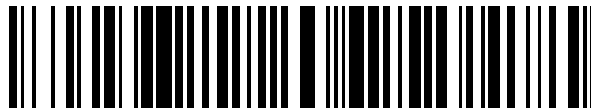


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 624**

51 Int. Cl.:

**B61F 3/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2006 E 06018619 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 1897776**

54 Título: **Boje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.11.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MACKOWIAK, GREGOR y**  
**DANIEL, LAURENT**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 730 624 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

Boje

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una disposición que comprende un boje Jacobs según el preámbulo de la reivindicación 1.
- [0002]** La combinación de boje y carrocería de vagón con ayuda de un brazo oscilante longitudinal se requiere, entre otras cosas, en vehículos ferroviarios con boje Jacobs para transferir las fuerzas de tracción y de frenado del  
10 boje a la carrocería de vagón.
- [0003]** Cuando se emplean bojes Jacobs, los extremos de dos carrocerías de vagón se encuentran apoyados sobre un boje común. Las carrocerías de vagón están conectadas entre sí de manera móvil mediante un acoplamiento articulado, mientras que el boje y una de las carrocerías de vagón están interconectados por medio de un brazo  
15 oscilante longitudinal. Un boje Jacobs de este tipo se da a conocer, por ejemplo, en el documento DE 196 38 763 C2.
- [0004]** Del documento DE 552 538 C se conoce un boje Jacobs de un solo eje en el que los extremos de las carrocerías de vagón y el boje están acoplados entre sí a través de un paralelogramo articulado. Con ello se consigue que el boje esté siempre en la bisectriz de la carrocería de vagón. Los ejes de giro del paralelogramo articulado se  
20 extienden en dirección vertical. En la dirección vertical encima del paralelogramo articulado se encuentra un acoplamiento que conecta las carrocerías de vagón entre sí. En la dirección vertical debajo del paralelogramo articulado se encuentra el eje de la rueda del boje. Esto da como resultado, en dirección vertical, una gran altura de este boje según el estado de la técnica.
- 25 **[0005]** En los tranvías, trenes ligeros, trenes de cercanías modernos, u otros vehículos ferroviarios automotores, es deseable colocar los suelos de las carrocerías de vagón lo más bajo que sea posible para facilitar la entrada y salida de los pasajeros. El resultado de estos esfuerzos son los llamados vehículos de suelo bajo cuya altura del suelo es menor o igual a 350 mm, y los vehículos de suelo medio, cuya altura del suelo está entre 400 mm y 600  
30 mm.
- [0006]** Las alturas del suelo bajas, en particular en el ámbito de los bojes, son difíciles de implementar, ya que en esos casos se deben reubicar, por ejemplo, los juegos de ruedas, los motores de accionamiento, los dispositivos de frenado y otros elementos más.
- 35 **[0007]** La invención tiene el objetivo de proporcionar un boje Jacobs cuya conexión a una de las carrocerías de vagón sea muy compacta y que requiera, en particular en la dirección vertical, un espacio reducido.
- [0008]** Este objetivo se logra según la invención con una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1 con las propiedades características de la reivindicación 1.  
40
- [0009]** A partir de la disposición según la invención de los ejes de giro del cojinete se reduce la altura vertical, de modo que, para la misma distancia del brazo oscilante longitudinal hasta el balasto de la vía férrea, se puede bajar el suelo de la carrocería de vagón y/o aumentar el espacio disponible en el boje.
- 45 **[0010]** Otra ventaja de la disposición según la invención está dada por el hecho de que el espacio que requiere un brazo oscilante longitudinal para cargas más grandes en la dirección vertical no aumenta o solo lo hace en un grado muy pequeño. Un brazo oscilante longitudinal más resistente requiere más espacio en la primera línea ortogonal a los ejes de giro del rodamiento, ya que aumenta el diámetro del cojinete. Esto significa que el espacio que requiere el brazo oscilante longitudinal dispuesto según la invención en la dirección vertical es casi independiente de su rigidez y  
50 resistencia.
- [0011]** Otra ventaja de la disposición del brazo oscilante longitudinal según la invención consiste en que, debido a la menor altura en la dirección vertical, los puntos de aplicación de la fuerza del brazo oscilante longitudinal tanto en la carrocería de vagón como en el boje se pueden colocar más abajo. Como resultado, los momentos aplicados en el  
55 boje producidos a consecuencia de las fuerzas de tracción y compresión se reducen, dando como resultado una mejora del rendimiento del boje.
- [0012]** Una configuración particularmente ventajosa de la invención prevé que el acoplamiento articulado presente elementos de acoplamiento que estén acoplados de forma que se puedan mover espacialmente, que estén  
60 fijados cada uno a una de las carrocerías de vagón, y que el brazo oscilante longitudinal esté montado de forma que pueda girar en uno de los elementos de acoplamiento.
- [0013]** Como resultado, el número de componentes se reduce y es suficiente para formar en el extremo de las carrocerías de vagón una zona que puede propagar las fuerzas de tracción y compresión que actúan entre las  
65 carrocerías de vagón y/o entre la carrocería de vagón y el boje. Además, esta forma de realización permite un diseño

particularmente compacto.

5 **[0014]** Ha demostrado ser ventajoso que uno de los elementos de acoplamiento presente un orificio de fijación para un perno de cojinete de uno de los cojinetes del brazo oscilante longitudinal. En este caso, es posible reemplazar el perno de cojinete si es necesario, sin reemplazar todo el elemento de acoplamiento. Por supuesto, también es posible implementar el perno de cojinete con el elemento de acoplamiento como una sola pieza.

10 **[0015]** Se ha demostrado que es ventajoso que un primer elemento de acoplamiento esté diseñado en forma de horquilla y un segundo elemento de acoplamiento esté diseñado como un brazo de acoplamiento, en el que, entre el primer elemento de acoplamiento en forma de horquilla y el brazo de acoplamiento, se dispone una junta de rótula elástica.

15 **[0016]** Esta articulación de acoplamiento permite, por ejemplo, al transitar por un patio de maniobras ferroviario y al transitar por una curva, los movimientos relativos entre las dos carrocerías de vagón y al mismo tiempo asume una función de amortiguación y reducción de los impactos.

20 **[0017]** El espacio disponible en el boje puede aumentarse aún más haciendo que el brazo oscilante longitudinal sobresalga al menos parcialmente en dirección vertical hacia abajo sobre uno o ambos soportes longitudinales del bastidor del boje.

**[0018]** Si, como ocurre en casi cualquier boje, este presenta al menos dos soportes transversales que están dispuestos entre los soportes longitudinales, también ha demostrado ser ventajoso disponer de al menos un cojinete del brazo oscilante longitudinal entre dos soportes transversales.

25 **[0019]** También en este caso es posible que el brazo oscilante longitudinal sobresalga al menos parcialmente en dirección vertical hacia abajo sobre uno o ambos soportes transversales.

30 **[0020]** Con el fin de no obstaculizar la compresión de la suspensión de la carrocería de vagón en los resortes secundarios, que están dispuestos entre el boje y la carrocería de vagón, los cojinetes de los brazos oscilantes longitudinales según la invención están diseñados de modo que permiten un movimiento giratorio del brazo oscilante longitudinal en un plano que se sujeta a través del eje de giro vertical del cojinete y un eje longitudinal (que básicamente se extiende longitudinalmente) de los brazos oscilantes longitudinales.

35 **[0021]** Este grado de libertad se puede conseguir de una manera sencilla si los cojinetes del brazo oscilante longitudinal están implementados como cojinetes de caucho-metal (a menudo denominados «silentblock»).

40 **[0022]** Otras ventajas y configuraciones ventajosas de la invención se pueden deducir de los siguientes dibujos, sus descripciones y las reivindicaciones. Todas las características dadas a conocer en los dibujos, sus descripciones y las reivindicaciones dadas a conocer pueden ser esenciales para la invención tanto individualmente como también a través de cualquier combinación entre sí.

### Dibujos

**[0023]** Muestran:

Figura 1 una vista en planta de un boje según la invención equipado con un brazo oscilante longitudinal;

Figura 2 una sección a lo largo de la línea AA de la figura 1;

Figura 3 una vista detallada del brazo oscilante longitudinal según la invención;

Figura 4 el brazo oscilante longitudinal según la invención en sección longitudinal y

Figura 5 una vista ampliada del detalle X del acoplamiento articulado de la figura 4.

**Descripción de ejemplos de realización**

- 5 **[0023]** La figura 1 muestra una vista en planta de un boje Jacobs. El boje tiene un bastidor 1 en forma de H, que consta de dos soportes longitudinales 3 y dos soportes transversales 5. Sobre los soportes transversales 5 están firmemente unidos entre sí los soportes longitudinales 3. Cada uno de los extremos de los soportes longitudinales 3 presenta un juego de ruedas 7. Los juegos de ruedas 7 están conectados al bastidor del boje 1 a través de una suspensión primaria (no visible en la figura 1).
- 10 **[0024]** Los motores de accionamiento de los juegos de ruedas 7 no se muestran en la figura 1 por razones de claridad.
- 15 **[0025]** Sobre los soportes longitudinales 3 se disponen un total de cuatro resortes secundarios 9. Sobre los resortes secundarios 9.1 se coloca un extremo de una primera carrocería de vagón, no mostrada, mientras que sobre los resortes secundarios 9.2 se coloca una segunda carrocería de vagón, tampoco mostrada.
- 20 **[0026]** Las carrocerías de vagón, no mostradas, están conectadas entre sí a través de un acoplamiento articulado 12, de modo que las carrocerías de vagón pueden moverse entre sí cuando se toma una curva o cuando se transita por una bajada o una subida. Además, el acoplamiento articulado 12 evita las diferencias de altura entre las carrocerías de vagón en la dirección vertical, que se producen, por ejemplo, por diferentes cargas de las carrocerías de vagón o cargas dinámicas.
- 25 **[0027]** Cuando los juegos de ruedas 7 son impulsados por los motores de accionamiento, no mostrados, o cuando las ruedas 11 de los juegos de ruedas 7 frenan, surgen entre el boje 1 y el las carrocerías de vagón (no mostradas), colocadas sobre el boje 1, fuerzas de tracción o compresión. En un boje con juegos de ruedas 7 sometidos a un accionamiento, surgen fuerzas de tracción cuando se accionan los juegos de ruedas 7. En un boje en marcha surgen fuerzas de compresión en caso de que se frene.
- 30 **[0028]** Para que los resortes secundarios 9 estén exentos de estas fuerzas de tracción y de compresión, está dispuesto un brazo oscilante longitudinal 13 en un soporte transversal 5.1 del boje 1. Dado que el brazo oscilante longitudinal 13 está dispuesto debajo del acoplamiento articulado 12, se muestra en la figura 1 mediante una línea discontinua.
- 35 **[0029]** El brazo oscilante longitudinal 13 está soportado de manera giratoria por medio de un primer cojinete 15 en el soporte transversal 5.1 del bastidor del boje 1. El extremo más alejado del primer cojinete 15 del brazo oscilante 13 está soportado de manera giratoria en un segundo cojinete 19.
- 40 **[0030]** El acoplamiento articulado 12 comprende un primer elemento de acoplamiento en forma de horquilla 22, un brazo de acoplamiento 23 y una junta de rótula 24 dispuesta entre ellos.
- 45 **[0031]** El primer elemento de acoplamiento en forma de horquilla 22 está fijado a un travesaño 25 de una carrocería de vagón (no mostrada) que descansa sobre los resortes secundarios 9.1.
- [0032]** El brazo de acoplamiento 23 está fijado a un travesaño 26 de una carrocería de vagón (no mostrada) que descansa sobre los resortes secundarios 9.2.
- 50 **[0033]** El segundo cojinete 19, a su vez, está unido al brazo de acoplamiento 23.
- [0034]** Dado que el brazo oscilante longitudinal 13 está conectado con el primer cojinete 15 en el bastidor del boje 1 y con el segundo cojinete 19 a través de la carrocería de vagón (no mostrada) que apoya en los resortes secundarios 9.2, el brazo oscilante longitudinal 13 permite la transmisión de las fuerzas de tracción y compresión entre la carrocería de vagón no mostrada y el boje.
- 55 **[0035]** Al mismo tiempo, los cojinetes 15 y 19 permiten un movimiento de giro de la carrocería de vagón respecto al boje. Los ejes de giro (sin números de referencia) de los cojinetes 15 y 19 transcurren básicamente en dirección vertical y, por lo tanto, perpendiculares al plano del dibujo en la figura 1.
- 60 **[0036]** La capacidad de carga del brazo oscilante longitudinal 13 está determinada básicamente por su anchura y los diámetros de los cojinetes 15 y 19. Esto significa que mediante un aumento en las dimensiones de los cojinetes o un refuerzo del brazo oscilante longitudinal 13, aumenta el espacio requerido, sobre todo en la dirección lateral, es decir, en el plano de dibujo de la figura 1.
- 65 **[0037]** El espacio requerido para el brazo oscilante longitudinal 13 y los cojinetes 15 y 19 en dirección vertical, es decir, perpendicular al plano del dibujo, es casi independiente del diámetro de los cojinetes 15 y 19, así como del ancho del brazo oscilante longitudinal 13.

**[0038]** La figura 2 muestra una sección a lo largo de la línea A-A. Componentes iguales tienen los mismos números de referencia y esto aplica a todo lo mencionado en referencia a la figura 1.

**[0039]** En la figura 2 se esbozan de forma muy simplificada una carrocería de vagón 27, que descansa sobre los resortes secundarios 9.1, y una carrocería de vagón 28 que descansa sobre los resortes secundarios 9.2.

**[0040]** El travesaño 26 está unido rígidamente a la carrocería de vagón 28. En el travesaño 26 se atornilla el brazo de acoplamiento 23. El segundo cojinete 19 del brazo oscilante longitudinal 13 está fijado en el brazo de acoplamiento 23.

10

**[0041]** Los ejes de giro de los cojinetes 15 y 19 están indicados mediante líneas discontinuas 29.

**[0042]** En la figura 2 se ve claramente que los ejes de giro 29 transcurren básicamente en dirección vertical y, por esta razón, el espacio requerido para el brazo oscilante longitudinal 13 según la invención es relativamente bajo en dirección vertical.

**[0043]** En la figura 2 se muestra el resorte secundario 9.2 con la carrocería de vagón 28 vacía, es decir, en un estado en el que la amortiguación no está comprimida. Como resultado, el extremo del brazo oscilante longitudinal 13, que está fijado al segundo cojinete 19, está dispuesto algo más arriba en dirección vertical que el extremo del brazo oscilante longitudinal 13 que está fijado de manera giratoria en el primer cojinete 15. Cuando el resorte secundario 9.2 se comprime, la carrocería de vagón 28 se mueve en la dirección del boje. Como resultado, el travesaño 26, y con él el brazo de acoplamiento 23, se hunde algo con el segundo cojinete 19.

**[0044]** El brazo oscilante longitudinal 13 según la invención está fijado al primer cojinete 15 y al segundo cojinete 19 de una forma que resulta ventajosa, de tal manera que transcurre básicamente horizontal cuando el resorte secundario 9.2 está completamente comprimido. En la figura 2, un eje longitudinal del brazo oscilante longitudinal 13 está identificado con el número de referencia 30. Lo que se ha mencionado anteriormente se explicará en más detalle a continuación haciendo referencia a las figuras 4a) y 4b).

**[0045]** En la figura 2 se puede apreciar que el brazo oscilante longitudinal 13 dispuesto según la invención, sobre todo en la zona del primer cojinete 15, sobresale hacia abajo en dirección vertical, así como sobre el soporte transversal 5.1 y sobre los soportes longitudinales 3. Como resultado, por una parte se gana espacio entre los soportes longitudinales 3 y por otra entre los soportes transversales 5.1 y 5.2.

**[0046]** La figura 3 muestra el acoplamiento articulado 12 y la fijación del brazo oscilante longitudinal 13 ligeramente ampliados.

**[0047]** En la figura 4 se muestran en sección el acoplamiento articulado 12 y el brazo oscilante longitudinal 13. En estas figuras se puede apreciar claramente, entre otras cosas, la conexión del primer cojinete 15 en el soporte transversal 5.1 y la fijación del segundo cojinete 19 por medio de un orificio de fijación 31 en el brazo de acoplamiento 23.

**[0048]** En la figura 4a se muestra el resorte secundario 9.2 (ver figura 2) cuando la carrocería de vagón 28 está vacía. Por esta razón está dispuesto un borde inferior del segundo cojinete 19 más arriba una dimensión D que un borde inferior del primer cojinete 15. La dimensión D corresponde a una primera aproximación de la compresión del resorte secundario 9.2.

**[0049]** En la figura 4b, el resorte secundario 9.2 está completamente comprimido, de modo que el borde inferior del brazo oscilante longitudinal 13 en la zona del segundo cojinete 19 está aproximadamente a la misma altura que el borde inferior del brazo oscilante longitudinal 13 en la zona del primer cojinete 15. En otras palabras: cuando el resorte secundario 9.2 está completamente comprimido, el borde inferior del brazo oscilante longitudinal 13 transcurre aproximadamente en horizontal. De esta manera se garantiza, cuando las carrocerías de vagón tienen los amortiguadores totalmente comprimidos, que todas las zonas del brazo oscilante longitudinal 13 tengan la misma distancia al balasto de la vía férrea y, por lo tanto, el brazo oscilante longitudinal 13 esté dispuesto en el punto más bajo posible.

**[0050]** En las figuras 4a) y 4b) también se puede apreciar el diseño estructural de los cojinetes 15 y 19 (construidos idénticamente) y su funcionamiento. La estructura de los cojinetes 15 y 19 se describirá a continuación a modo de ejemplo, en primer lugar, haciendo referencia al detalle X que se muestra ampliado.

60

**[0051]** En el soporte transversal 5.1 está previsto un orificio de fijación 31. En el orificio de fijación 31 se inserta una tapa de cojinete 33 desde arriba. La tapa de cojinete 33 presenta una rosca interna 35 dispuesta centralmente.

**[0052]** En la tapa de cojinete 33 se inserta un perno de cojinete 37 desde abajo y se conecta mediante un tornillo central 39 a la tapa de cojinete 33. Así se consigue una unión en arrastre de fuerza entre el perno 37 y la tapa

65

de cojinete 33 a través de un cono 41.

**[0053]** El perno 37 está implementado en la zona del brazo oscilante longitudinal. Esta parte convexa (sin número de referencia) del perno 37 está rodeada por un elemento de goma 43 con una forma correspondiente. El elemento de goma 43 está conectado directamente con el brazo oscilante longitudinal 13 o a través un casquillo metálico 45 con el brazo oscilante longitudinal 13. En este ejemplo de realización, el elemento de goma 43 se vulcaniza directamente en el perno 37.

**[0054]** En la forma de realización mostrada en el detalle X, la cabeza del tornillo central 39 está rebajada en el perno 37, de modo que el requisito de espacio del primer cojinete 15 en la dirección vertical se reduce aún más.

**[0055]** El cojinete 15 permite tanto los giros alrededor del eje de giro dispuesto verticalmente 29 (grado de libertad principal) como también las flexiones del brazo oscilante longitudinal 13 en un plano que está fijado a través del eje de giro del primer cojinete 15 y el eje longitudinal 30 del brazo oscilante longitudinal 13. Como resultado, los movimientos relativos en dirección vertical del boje y de la carrocería de vagón pueden compensarse a través del cojinete 15.

**[0056]** Dado que el segundo cojinete 19 en principio presenta la misma estructura que el primer cojinete 15, en consecuencia, aplica lo que se ha mencionado anteriormente con respecto al primer cojinete 15.

**[0057]** De lo mencionado anteriormente se deduce que la disposición según la invención del brazo oscilante longitudinal 13 representa una disposición que ahorra mucho espacio en dirección vertical, lo que supone directamente una ganancia en el espacio disponible en la zona del boje y/o permite bajar el nivel del suelo del vagón de la carrocería de vagón 27 y 28. Como es lógico, ambas ventajas también pueden combinarse entre sí en función de las necesidades.

REIVINDICACIONES

1. Disposición que comprende dos carrocerías de vagón (27, 28), un boje Jacobs (1), en la que los extremos de dos carrocerías de vagón (27, 28) descansan sobre el boje Jacobs, y una articulación de boje para el boje Jacobs (1), con un acoplamiento articulado (12) para unir de forma articulada las carrocerías de vagón (27, 28), y con un brazo oscilante longitudinal (13), en la que el brazo oscilante longitudinal (13) une entre sí una carrocería de vagón (28) y un bastidor del boje (1), y en la que el brazo oscilante longitudinal (13) presenta en cada uno de sus extremos un cojinete (15, 19), en la que al menos uno de los ejes de giro (29) de los cojinetes (15, 19) transcurre en dirección vertical, **caracterizada porque** uno de los elementos de acoplamiento (22, 23) del acoplamiento articulado (12) y un soporte transversal (5.1) del bastidor del boje (1) presenta un orificio de fijación (31) para un perno de cojinete (37) de un cojinete (19) del brazo oscilante longitudinal (13).
2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los ejes de giro (29) de ambos cojinetes (15, 19) transcurren en dirección vertical.
3. Disposición según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el acoplamiento articulado (12) presenta elementos de acoplamiento (22, 23) que están acoplados de forma que se pueden mover espacialmente, que están fijados cada uno a una de las carrocerías de vagón (27, 28), y por el hecho de que el brazo oscilante longitudinal (13) está montado de forma que puede girar en uno de los elementos de acoplamiento (22, 23).
4. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un primer elemento de acoplamiento (22) está diseñado en forma de horquilla y un segundo elemento de acoplamiento (23) está diseñado como un brazo de acoplamiento, en el que entre el primer elemento de acoplamiento (22) en forma de horquilla y el brazo de acoplamiento (23), se dispone una junta de rótula (24) elástica.
5. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el bastidor del boje (1) comprende dos soportes longitudinales (3) y por el hecho de que el brazo oscilante longitudinal (13) sobresale hacia abajo al menos parcialmente en dirección vertical sobre uno o ambos soportes longitudinales (3) del bastidor del boje (1).
6. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** entre los soportes longitudinales (3) hay dispuestos al menos dos soportes transversales (5.1, 5.2) y por el hecho de que al menos un cojinete (15) del brazo oscilante longitudinal (13) está dispuesto entre dos soportes transversales (13).
7. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el brazo oscilante longitudinal (13) sobresale al menos parcialmente en dirección vertical hacia abajo sobre uno o ambos soportes transversales (5.1, 5.2).
8. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los cojinetes (15, 19) permiten un movimiento de giro del brazo oscilante longitudinal (13) en un plano que está fijado a través de los ejes de giro verticales (29) de los cojinetes (15, 19) y un eje longitudinal (30) del brazo oscilante longitudinal (13).
9. Disposición según la reivindicación 9, **caracterizada porque** los cojinetes (15, 19) del brazo oscilante longitudinal (13) están implementados como uniones de caucho-metal.
10. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los pernos de cojinete de fijación están atornillados con una tapa (33) colocada en el orificio de fijación (31).
11. Disposición según la reivindicación 10, **caracterizada porque** el perno de cojinete (37) está unido a un cono (41) en arrastre de fuerza con la tapa (33).

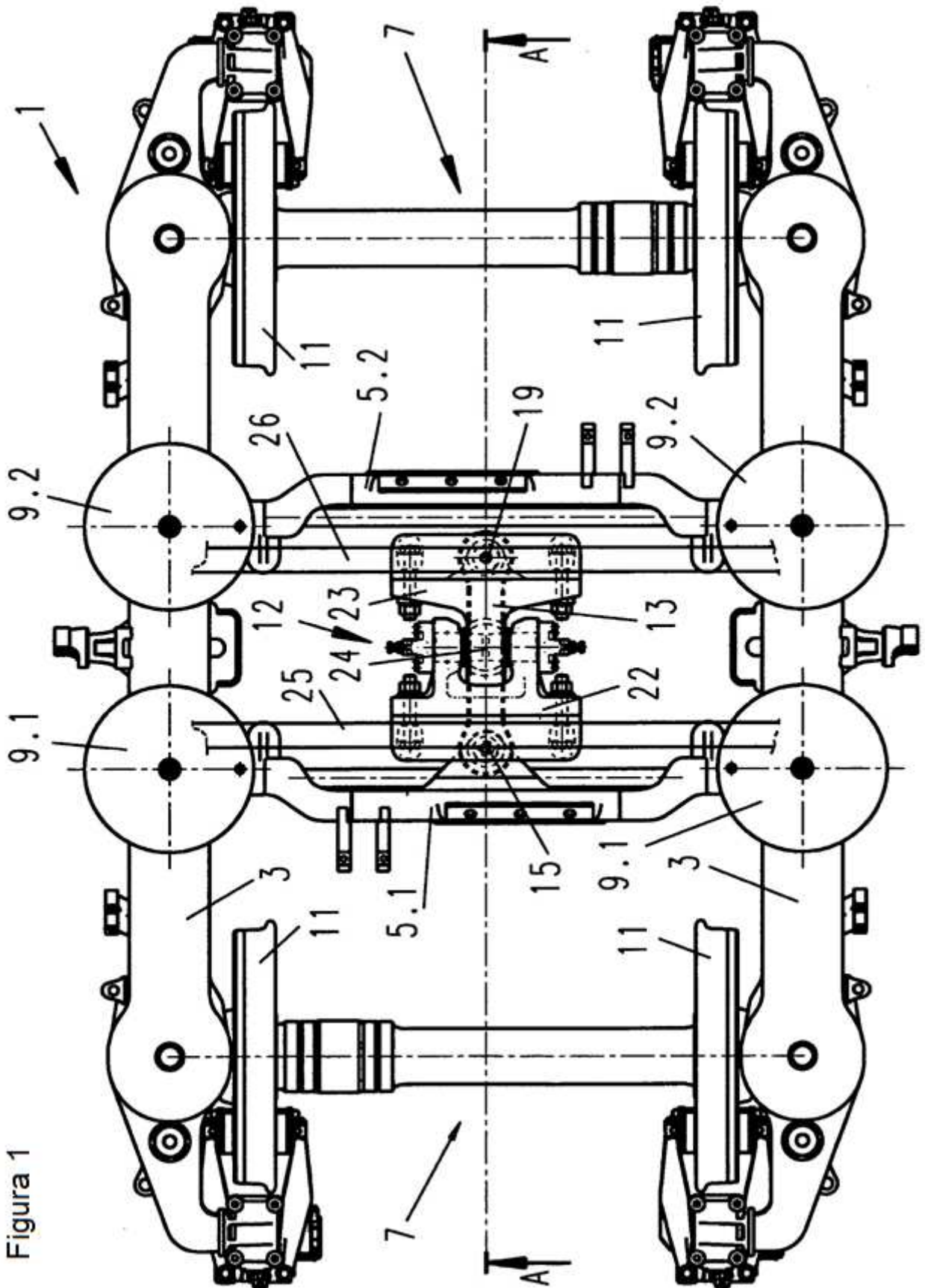


Figura 1



Figura 2

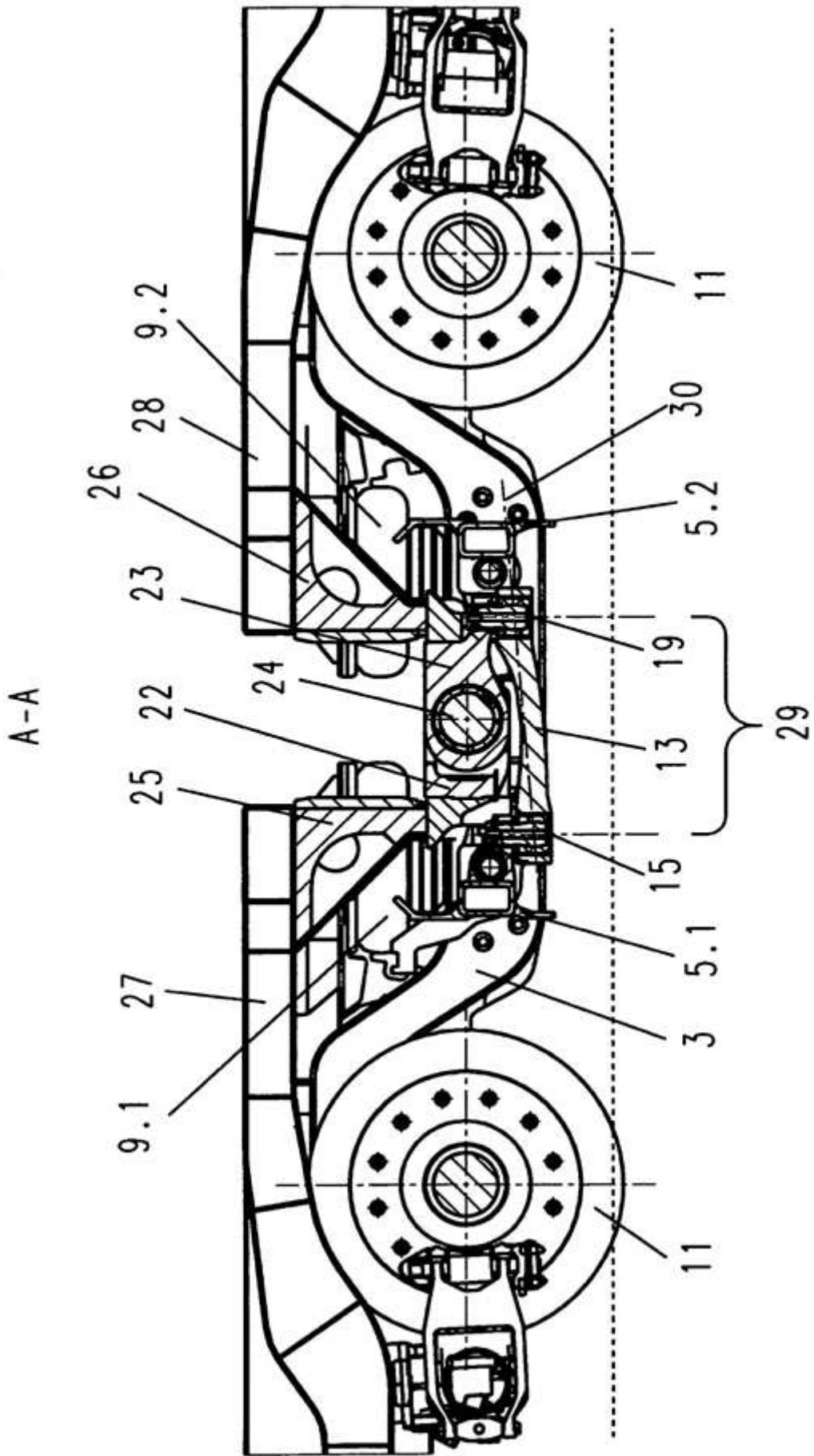


Figura 3

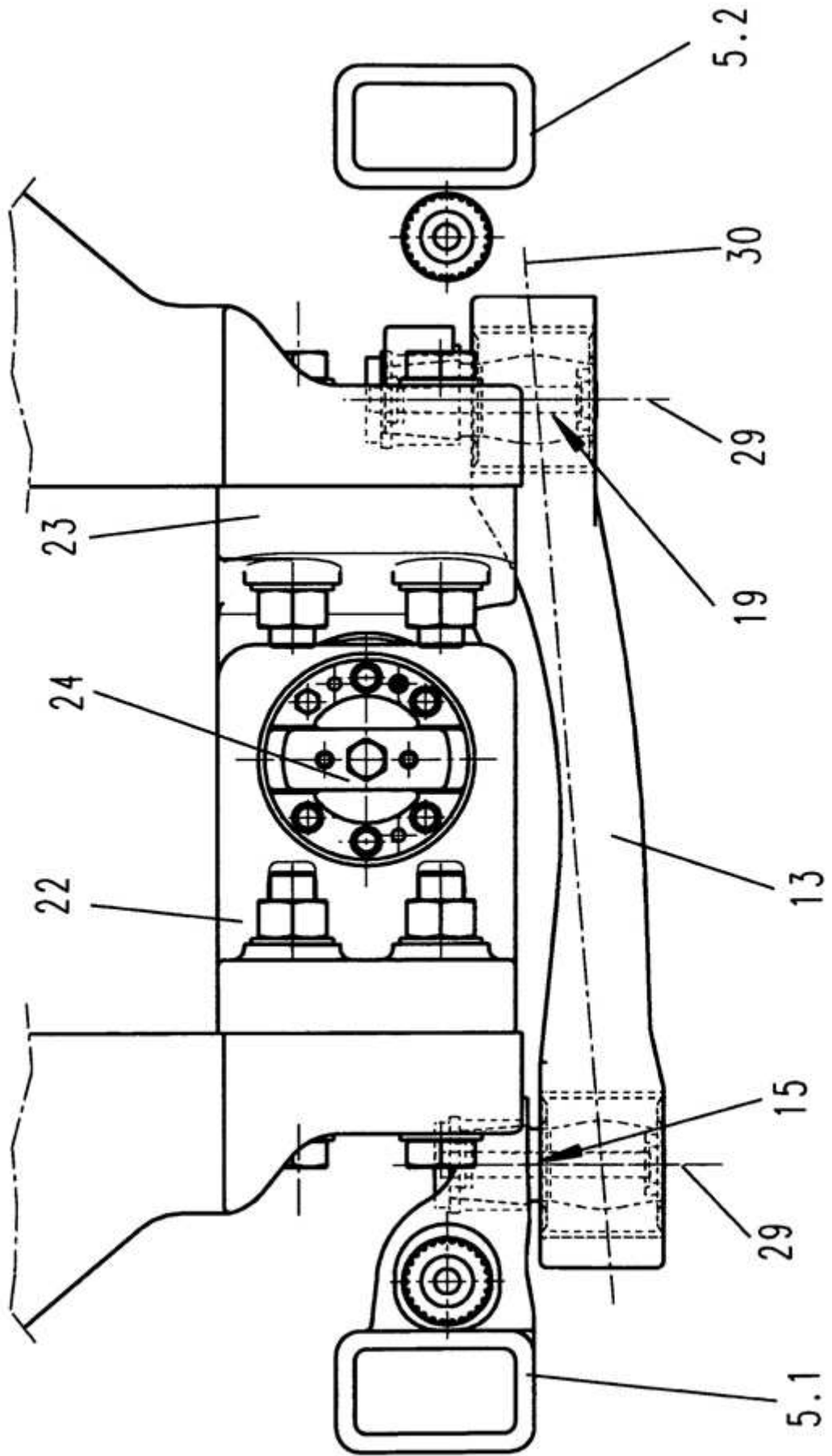


Figura 4

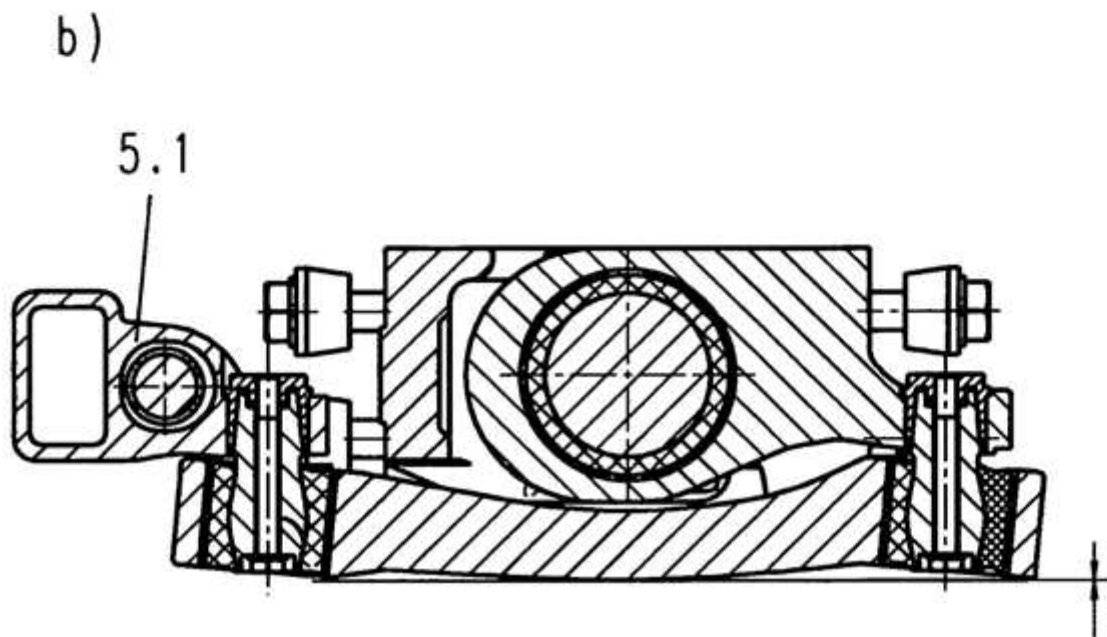
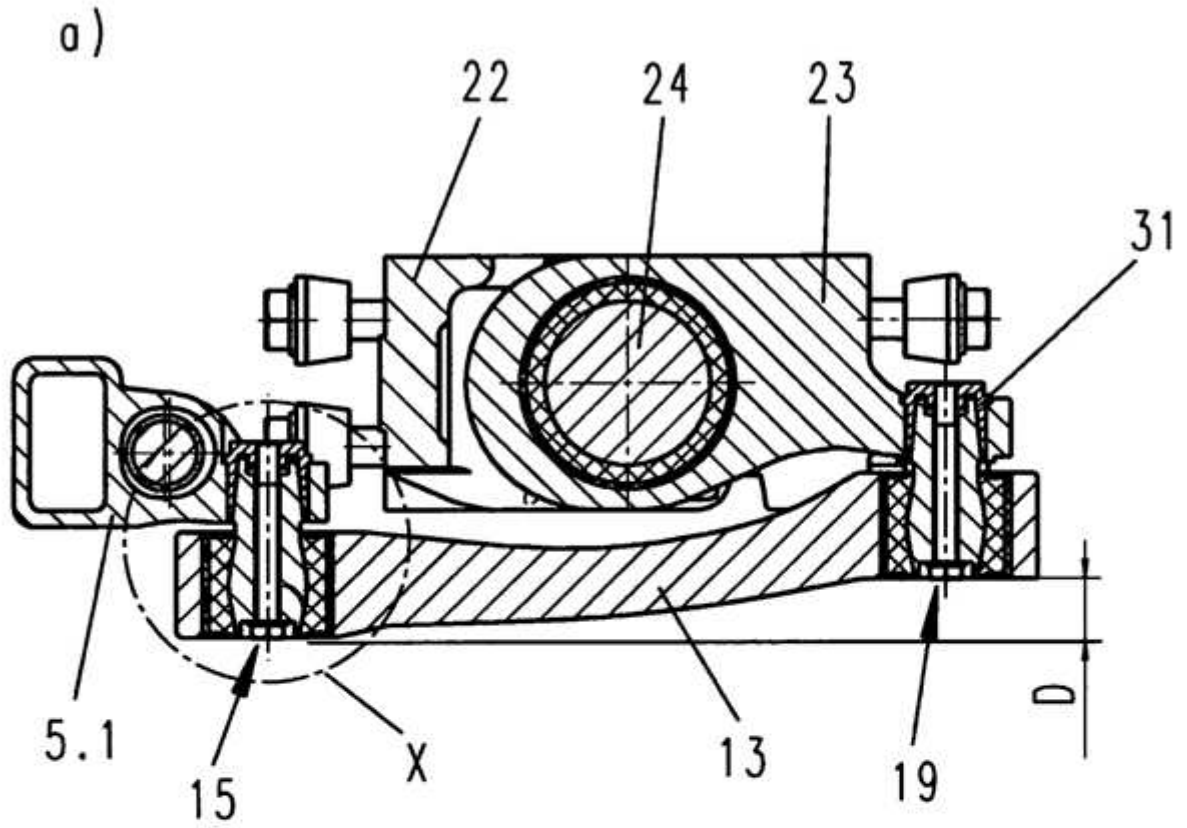


Figura 5

