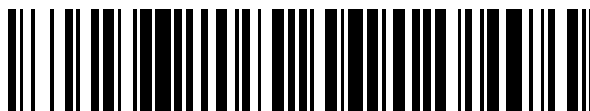


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 491**

51 Int. Cl.:

B61F 5/32 (2006.01)

B61F 3/04 (2006.01)

B61D 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2008** **E 08788001 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015** **EP 2142412**

54 Título: **Bogie para vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

05.04.2007 FR 0754306

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

06.10.2015

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
3, AVENUE ANDRÉ MALRAUX
92300 LEVALLOIS-PERRET, FR**

72 Inventor/es:

**RODET, ALAIN;
ECHE, CHRISTOPHE y
LONGUEVILLE, YVES**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 547 491 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 para vehículo ferroviario

5 **[0001]** La invención se refiere en general a los vehículos ferroviarios, especialmente los tranvías.

[0002] Más precisamente, la invención se refiere, según un primer aspecto, a un bogie para vehículo ferroviario, siendo el bogie del tipo que comprende:

10 - un chasis;

- dos ruedas delanteras y dos ruedas traseras;

15 - para cada rueda delantera y para cada rueda trasera, un órgano de guiado en rotación de dicha rueda y un dispositivo de suspensión primario del chasis sobre dicho órgano de guiado, más particularmente un bogie según las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1.

[0003] Tal bogie se conoce por el documento WO-00/64721 que describe un tranvía que consta de una caja y al menos un bogie motorizado de este tipo. Los largueros del chasis de bogie están colocados inmediatamente en el interior de las ruedas, estando colocados los motores de accionamiento de las ruedas en el exterior del bogie con respecto a las ruedas.

[0004] Tal bogie presenta la ventaja de permitir la disposición de un corredor central bajo en el chasis de la caja, permitiendo un acceso sin marcha a todo el tranvía. El corredor central bajo pasa entre los largueros del chasis de bogie.

[0005] Este bogie no se puede montar fácilmente por unos medios de conexión pivote bajo la caja. En efecto, sería necesario entonces reducir la anchura del corredor central de manera que se creen unos espacios entre dicho corredor central bajo y los largueros, en vista de permitir el desplazamiento del bogie con respecto a la caja. El corredor se volvería entonces tan estrecho que ya no sería posible hacer pasar una silla de ruedas para personas discapacitadas o un carrito.

[0006] En este contexto, la invención tiene como objetivo proponer un bogie que permita disponer en el chasis de la caja un corredor bajo de gran anchura, sea cual sea el modo de conexión entre la caja y el bogie.

[0007] Con este fin, la invención se refiere a un bogie del tipo precitado, caracterizado porque las dos bielas se desplazan longitudinalmente una con respecto a la otra.

[0008] El bogie puede presentar igualmente una o varias de las características siguientes, consideradas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario, las dos bielas son casi paralelas una a otra y presentan entre su primer y segundo punto de conexión respectivos casi la misma longitud longitudinalmente;

45 - en cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario, el o cada órgano elástico es un sándwich que comprende una pluralidad de capas de un material elástico y una pluralidad de placas metálicas interpuestas entre las capas de material elástico y adherentes a las capas elásticas;

50 - en cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario, el o cada órgano elástico presenta un eje de compresión que forma un ángulo β comprendido entre 0° y 90° con respecto a un eje que pasa por los primeros puntos de conexión de las dos bielas;

- en cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario, cada una de las dos bielas está unida al órgano de guiado correspondiente a su segundo punto de conexión por una articulación elástica cilíndrica y al chasis en su primer punto de conexión igualmente por una articulación elástica cilíndrica;

- las dos bielas de cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario están dispuestas a un nivel vertical inferior a la cima del órgano de guiado correspondiente;

- cada dispositivo de suspensión primario está dispuesto hacia el interior del bogie con respecto a la rueda asociada;
- el chasis comprende dos largueros longitudinales dispuestos hacia el interior del bogie con respecto a las ruedas;
- 5 - los largueros y los órganos de guiado de las ruedas están dispuestos casi en un mismo plano paralelo al plano de rodamiento del bogie;
- cada larguero se extiende entre dos órganos de guiado, presentando dicho larguero unas partes de extremos delantero y trasero alineados con y que se detienen a distancia longitudinalmente de los dos órganos de guiado;
- 10 - el bogie comprende al menos un motor y un dispositivo apto para acoplar en rotación al menos una rueda del bogie al motor, estando dispuestos el o cada motor y el dispositivo de acoplamiento hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas;
- 15 - el bogie comprende dos motores y dos dispositivos aptos cada uno para acoplar en rotación un par de ruedas del bogie a un motor, estando dispuestos uno de los dos motores y uno de los dos dispositivos de acoplamiento hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas situadas en el primer lado lateral del bogie, estando dispuestos el otro de los dos motores y el otro de los dos dispositivos de acoplamiento hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas situadas en el lado opuesto del primer lado lateral del bogie;
- 20 - uno de los dos motores está acoplado a las dos ruedas delanteras y el otro de los dos motores está acoplado a las dos ruedas traseras;
- el bogie comprende al menos un motor, unos medios de acoplamiento de las ruedas delanteras al o a un motor y
- 25 unos medios de acoplamiento de las ruedas traseras al o a un motor, estando dispuestos el o cada motor y los medios de acoplamiento delanteros y traseros entre, por una parte, un plano longitudinal mediano de las dos ruedas delantera y mediano de las dos ruedas traseras y, por otra parte, un plano longitudinal que pasa por la rueda delantera y la rueda trasera situadas en el segundo lado lateral del bogie;
- 30 - los medios de acoplamiento delanteros y traseros están dispuestos en unas posiciones simétricas una de otra con respecto a un plano transversal mediano de las ruedas delantera y trasera;
- el bogie comprende un solo motor de accionamiento alineado longitudinalmente entre los medios de acoplamiento delanteros y traseros;
- 35 - el bogie comprende unos órganos de frenado de las ruedas delanteras y traseras y unos órganos de suspensión secundarios aptos para colgar una caja del vehículo ferroviario al chasis de bogie, estando colocados los órganos de frenado y los órganos de suspensión secundarios hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas;
- 40 - el larguero situado en el segundo lado lateral del bogie comprende una parte central que se extiende a lo largo del motor y dos partes de extremo situadas, con respecto al plano de rodamiento del bogie, a un nivel más elevado que la parte central, extendiéndose las partes de extremo por encima de los órganos de guiado en rotación de las ruedas situadas en el segundo lado lateral del bogie, estando situado el motor a un nivel inferior al de las partes de extremos con respecto al plano de rodamiento del bogie;
- 45 - el larguero situado en el primer lado lateral del bogie y los órganos de guiado de las ruedas situadas en el primer lado lateral del bogie se extienden casi en un mismo plano paralelo al plano de rodamiento del bogie; y
- el bogie comprende unos medios de conexión pivote aptos para unir el bogie a la caja del vehículo ferroviario.
- 50 **[0009]** Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un vehículo ferroviario que comprende al menos un bogie tal como se ha descrito anteriormente.
- [0010]** Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción que se da a
- 55 continuación, a título indicativo y en modo alguno limitativo, en referencia a las figuras anexas entre las cuales:
 - la figura 1 es una vista en sección transversal de un bogie de tranvía, motorizado, pivotante, conforme a un primer modo de realización de la invención, estando igualmente representada la caja del tranvía, estando cortados los elementos de la caja y del bogie según diferentes planos para mayor claridad;

- la figura 2 es una vista parcial en sección longitudinal del bogie y de la caja de la figura 1;
 - la figura 3 es una vista en perspectiva del bogie de la figura 1, no estando representados los reductores para mayor claridad;
 - la figura 4 es una vista en perspectiva similar a la de la figura 3, para una variante no motorizada del bogie de las figuras de 1 a 3;
 - 10 - la figura 5 es una vista en perspectiva similar a la de la figura 3, para una variante no pivotante del bogie de las figuras de 1 a 3;
 - la figura 6 es una vista en sección transversal similar a la de la figura 1, para el bogie de la figura 5;
 - 15 - las figuras 7, 8 y 9 son unas vistas similares a las de las figuras de 1 a 3, para un segundo modo de realización de la invención, siendo no pivotante el bogie representado en las figuras de 7 a 9, siendo realizado el corte de la figura 8 según una línea quebrada;
 - la figura 10 es una vista en perspectiva similar a la de la figura 9, para una variante pivotante del segundo modo de realización de la invención;
 - 20 - la figura 11 es una vista en sección transversal similar a la de la figura 7, para el bogie pivotante de la figura 10;
 - la figura 12 es una vista de lado de una parte delantera del bogie de la figura 1, que muestra en detalle la constitución de un órgano de suspensión primario bajo de este bogie, estando representadas las dos bielas del órgano de suspensión en líneas continuas en reposo y estando representadas en líneas discontinuas desplazadas bajo el efecto de una sollicitación vertical desde abajo hacia arriba aplicada a la rueda; y
 - 25 - la figura 13 es una vista en sección de una articulación de la biela superior de la figura 11, considerada siguiendo la incidencia de las flechas XII.
 - 30
- [0011]** En la descripción que se muestra a continuación, la derecha y la izquierda, la parte delantera y la trasera se entenderán relativamente en el sentido de desplazamiento normal del tranvía.
- 35 **[0012]** El tranvía 10 representado parcialmente en las figuras 1 y 2 comprende una caja 12 provista de un chasis de caja 14, y por ejemplo dos bogies 16, cada uno unido a la caja 12 y dispuesto debajo del chasis 14. La caja 12 es de forma alargada siguiendo una dirección principal. Consta de un espacio interior de recepción de los pasajeros 18, delimitado hacia abajo por el chasis 14 y unos asientos 20 fijados al chasis 14. Los asientos 20 están dispuestos típicamente en varias filas que se extienden perpendicularmente a la dirección principal. Los asientos están
- 40 orientados de tal modo que los pasajeros sentados en los asientos miren según la dirección principal.
- [0013]** Los bogies 16 son aptos para soportar y guiar la caja 12 cuando el tranvía se desplaza a lo largo de una vía.
- 45 **[0014]** En un primer modo de realización de la invención, cada bogie consta, como los muestra la figura 3 de:
- un chasis de bogie 22;
 - dos ruedas delanteras 24 y dos ruedas traseras 26;
 - 50 - un motor 28 de accionamiento de las ruedas delanteras 24 y de los medios 29 aptos para acoplar el motor 28 a las ruedas delanteras 24;
 - un motor 30 de accionamiento de las ruedas traseras 26 y de los medios 31 aptos para acoplar el motor 30 a las
 - 55 ruedas traseras 26;
 - para cada rueda delantera 24 y cada rueda trasera 26, una caja de ejes 32 y un dispositivo de suspensión primario 33 del chasis 22 sobre dicha caja de ejes;

- unos medios de conexión pivote 34 aptos para unir el bogie 16 a la caja 12;

- unos frenos delanteros y traseros 35.

5 **[0015]** Las ruedas delanteras 24 son coaxiales, espaciadas transversalmente una de la otra y están unidas al chasis 22. Del mismo modo, las ruedas traseras 26 son coaxiales, espaciadas transversalmente una de la otra y unidas al chasis 22. Las ruedas delanteras 24 están espaciadas longitudinalmente de las ruedas traseras 26.

10 **[0016]** Los medios de acoplamiento delanteros 29 comprenden por ejemplo un eje delantero 36 que une en rotación las ruedas delanteras 24 entre ellas, un reductor delantero 38 y un acoplamiento delantero 40 interpuesto entre el motor delantero 28 y el reductor delantero 38.

15 **[0017]** El reductor 38 consta de una entrada unida en rotación al árbol del motor 28 por medio del acoplamiento 40 y una salida directamente fijada a una rueda delantera 24. El árbol del motor 28 se extiende longitudinalmente, comprendiendo el acoplamiento 40 típicamente un árbol de transmisión de orientación longitudinal unido en rotación por unos cardanes con el árbol del motor y con la entrada del reductor 38.

20 **[0018]** Los medios de acoplamiento traseros 31 son del mismo tipo que los medios de transmisión delanteros 29 y comprenden igualmente un eje trasero 46 que une en rotación las dos ruedas traseras 26 entre ellas, un reductor trasero 48 y un acoplamiento trasero 50 interpuesto entre el motor trasero 30 y el reductor 48.

25 **[0019]** Cada uno de los ejes 36 y 46 es guiado en rotación por dos cajas de ejes 32, dispuestas inmediatamente en el interior de las ruedas asociadas al eje y que se extienden solamente sobre una fracción de la longitud transversal del eje. Cada eje atraviesa las dos cajas de eje 32 y es guiado en rotación al interior de estas por unos cojinetes, por ejemplo unos rodamientos de bolas.

[0020] El chasis 22 consta de dos largueros longitudinales 52 casi paralelos uno al otro y al menos dos travesaños 54 transversales casi paralelos uno al otro, acoplando los dos largueros uno al otro.

30 **[0021]** Los largueros longitudinales 52 y las cajas de ejes 32 están casi dispuestos en un mismo plano paralelo al plano de rodamiento. Cada larguero se extiende longitudinalmente entre dos cajas de ejes 32 asociadas a la rueda delantera y a la rueda trasera situadas en un mismo lado lateral del bogie. Cada larguero 52 presenta unas partes de extremo delantero y trasero, respectivamente 56 y 58, alineadas con y que se detienen a distancia longitudinalmente de las dos cajas de ejes 32. Estas partes de extremo delantera y trasera 56 y 58 están unidas a las cajas de ejes 32 por los dispositivos de suspensión primarios 33.

40 **[0022]** Los motores 28 y 30 están fijados de manera rígida sobre el chasis 22 del bogie. El motor de accionamiento de las ruedas delanteras 28 está dispuesto en un lado lateral derecho del bogie. El motor 28, el reductor 38 y el acoplamiento 40 están dispuestos hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas delanteras 24 y traseras 26 derechas. El motor 28 es casi equidistante de los ejes delantero y trasero 36 y 46. El reductor delantero 38 está dispuesto en la prolongación transversal del eje delantero 36.

45 **[0023]** De manera simétrica, el motor de accionamiento de las ruedas traseras 30, el reductor trasero 48 y el acoplamiento trasero 50 están dispuestos en un lado lateral izquierdo del bogie, hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas delanteras y traseras izquierdas. El motor 30 es también equidistante de los ejes delantero y trasero 36 y 46. El reductor trasero 48 está colocado en la prolongación del eje trasero 46.

50 **[0024]** Los medios de conexión pivote 34 entre el bogie y la caja comprenden un travesaño oscilante 60, una corona 62 interpuesta entre el chasis de caja 14 y el travesaño oscilante 60 y unos órganos de suspensión secundarios 64 del travesaño oscilante 60 sobre el chasis de bogie 22. El travesaño oscilante 60 se extiende transversalmente, casi a equidistancia de los ejes 36 y 46. Comprende una parte central rebajada 66 que lleva la corona 62, dos partes de extremo elevadas 68 y dos brazos inclinados 70 que unen la parte central 66 a las plataformas de extremo 68. La corona 62 forma un rodamiento de bolas y consta por ejemplo de un anillo interno 72 fijado al travesaño oscilante 60 y un anillo externo 74 fijado al chasis de caja y móvil en rotación con respecto al anillo interno.

[0025] Las partes 68 del travesaño oscilante están situadas a plomo de las partes medianas 76 de los largueros y están unidas a estos largueros por los órganos de suspensión secundarios 64.

- [0026]** Cada órgano de suspensión secundario 64 comprende dos sándwiches elásticos caucho/metal, dispuestos en espigas a ambos lados de la plataforma 68 correspondiente. Los sándwiches son del tipo descrito en FR-1 536 401. Cada sándwich 78 comprende una pluralidad de capas de un material elástico tal como el caucho paralelas unas a otras, una pluralidad de placas metálicas intermedias interpuestas entre las capas de material elástico y unas 5 placas metálicas de extremo dispuestas en la base y en la cima del sándwich. Las placas intermedias y las placas de extremo son paralelas entre ellas y son paralelas a las capas de caucho. Cada capa de caucho está dispuesta así entre dos placas metálicas y se adhiere a estas placas. Las placas de extremo están fijadas de manera rígida una a la plataforma 68 y la otra al larguero 52.
- 10 **[0027]** Los frenos delanteros y traseros 35 son unos frenos de discos. El bogie comprende un freno para cada eje. El freno delantero 35 está dispuesto hacia el exterior del bogie con respecto a la rueda delantera izquierda, en una posición casi simétrica a la del reductor delantero 38. Consta de un disco 80 acoplado en rotación al eje delantero 36 y al menos un estribo 82 montado en el chasis 22 y susceptible de pinzar el disco 80.
- 15 **[0028]** El freno trasero 35 está situado hacia el exterior del bogie con respecto a la rueda trasera derecha 26, en la prolongación del eje trasero 46. Comprende también un disco de freno 80 acoplado al eje trasero 46 y un estribo 82.
- [0029]** El bogie consta igualmente de dos amortiguadores verticales 84 interpuestos entre las partes medianas 76 de los largueros y las plataformas 68 del travesaño oscilante y dos amortiguadores transversales 85 interpuestos 20 entre el chasis de bogie 22 y el travesaño oscilante 60. El bogie consta igualmente de una barra antibalaneo 86 (figura 2) casi transversal que une los dos largueros 52 uno a otro y dos palancas verticales 87 que unen la barra antibalaneo 86 a las dos plataformas 68 del travesaño oscilante. La barra antibalaneo 86 está acoplada en unos cojinetes 88 transversales fijados a los largueros 52. Por otro lado, unas barras rígidas 89 (visibles en las figuras 4 y 5) unen el mecanismo 90 de control de los estribos de freno 82 al chasis de bogie 22.
- 25 **[0030]** Como se puede ver en las figuras 2 y 12, los dispositivos de suspensión primarios 33 situados en los dos lados laterales del bogie son unos dispositivos denominados «bajos».
- [0031]** Cada dispositivo de suspensión primario 33 comprende:
- 30 - dos bielas 91 y 92, unidas por unos primeros puntos de conexión respectivos 94 y 96 a un larguero 52 y por unos segundos puntos de conexión respectivos 98 y 100 a la caja de eje 32;
- un órgano elástico 102 interpuesto entre las dos bielas 91 y 92 en vista de definir al menos la rigidez vertical del 35 órgano de suspensión primario 33.
- [0032]** Las dos bielas 91 y 92 están colocadas en un mismo plano vertical, es decir en un mismo plano perpendicular al plano de rodamiento del bogie, siendo llamada la biela 91, situada por encima de la biela 92, en la descripción que aparece a continuación la biela superior y la biela 92, la biela inferior.
- 40 **[0033]** En reposo, las dos bielas 91 y 92 son casi paralelas una a otra y se extienden siguiendo una dirección longitudinal correspondiente casi a la dirección de los largueros del chasis 22. Son así perpendiculares a los ejes 36 y 46. Las bielas 91 y 92 presentan entre sus primer y segundo puntos de conexión respectivos casi la misma longitud longitudinal.
- 45 **[0034]** Como lo muestra la figura 12, las dos bielas 91 y 92 se desplazan longitudinalmente una con respecto a la otra cuando el dispositivo de suspensión primario está en reposo e igualmente cuando está bajo carga. Así, como lo muestra la figura 12, la biela superior 91 se desplaza hacia la derecha de la figura 12, es decir hacia el larguero 52 con respecto a la biela inferior 92. De manera que se distribuya la carga entre las dos bielas 91 y 92, los segundos 50 puntos de conexión 98 y 100 de las bielas superior e inferior 91 y 92 se desplazan longitudinalmente de manera simétrica a ambos lados del cuerpo del eje 36 ó 46. Así, el punto de conexión 98 de la biela superior se desplaza con respecto al cuerpo central transversal del eje una distancia d hacia el larguero 52. Simétricamente, el punto de conexión 100 de la biela inferior 92 se desplaza con respecto al cuerpo central del eje la misma distancia d siguiendo la dirección longitudinal, en el lado opuesto del larguero 52. Con esta disposición, existe igual distribución de la 55 carga entre las dos bielas 91 y 92 cuando el órgano elástico 102 está centrado entre los puntos de conexión 94 y 96, es decir cuando el centro del órgano elástico 102 está colocado a equidistancia de los puntos 94 y 96 a la derecha que pasa por los dos puntos 94 y 96.
- [0035]** El dispositivo de suspensión primario 33 se denomina «bajo» ya que, en reposo o bajo carga, las bielas 91

y 92 están situadas completamente a un nivel vertical inferior a la cima 104 de la caja de eje 32. La cima 104 de la caja de eje es el punto de esta envoltura situado más alto con respecto al plano de rodamiento del bogie. Este punto 104 se desplaza en la dirección vertical con la caja de eje 32 según la posición de las bielas 91 y 92.

5 **[0036]** El órgano elástico 102 es un sándwich caucho-metal del tipo descrito en la solicitud de patente FR-1 536 401. El órgano elástico 102 comprende una pluralidad de capas de caucho 106 paralelas unas a otras, una o varias placas metálicas 108 interpuestas entre las capas de caucho 106 y unas placas metálicas de extremo 110 dispuestas en la base y en la cima del sándwich. Las placas 108 y 110 son paralelas entre ellas y son paralelas a las capas de caucho 106. Cada capa de caucho 106 está dispuesta así entre dos placas metálicas 108 y/o 110 y se
10 adhiere a estas placas.

[0037] El eje de compresión de tal órgano elástico es perpendicular a las placas 108 y 110 y a las capas de caucho 106.

15 **[0038]** Tal sándwich presenta una rigidez definida a la vez en compresión y en cizallamiento, es decir respectivamente en respuesta a un esfuerzo ejercido siguiendo una dirección perpendicular al plano de las placas 108, 110 y de las capas 106 y paralelamente al plano de estas placas y de estas capas.

[0039] Las bielas superior e inferior 91 y 92 comprenden cada una, una prolongación lateral respectivamente 112 y 114, que define unas superficies de apoyo frente a frente respectivamente 116 y 118, para el órgano elástico 102. El
20 órgano elástico 102 se toma entre las superficies 116 y 118. Estas superficies 116 y 118 son paralelas una a otra, estado las placas de extremo 110 pegadas sobre las superficies de apoyo y fijadas rígidamente a estas.

[0040] Las superficies de apoyo 116 y 118 están orientadas de tal modo que el eje de compresión del órgano
25 elástico 102 forme, en posición de referencia, un ángulo β comprendido entre 0° y 90° con respecto al eje que pasa por los primeros puntos de conexión 94 y 96 de las dos bielas. Preferentemente, el ángulo β está comprendido entre 20° y 50° y tiene un valor típicamente de 30° .

[0041] Las dos bielas 91 y 92 están unidas a la caja de eje 32 del bogie por sus segundos puntos de conexión
30 respectivos 98 y 100 por medio de articulaciones elásticas cilíndricas. Las dos bielas están unidas al larguero 52 en sus primeros puntos de conexión respectivos 94 y 96 igualmente por unas articulaciones elásticas cilíndricas.

[0042] Las bielas 91 y 92 constan en cada uno de los puntos de conexión 94, 96, 98 y 100 de un extremo de eje transversal 120 acoplado en un orificio cilíndrico 122 proporcionado, según los casos, ya sea en la caja de eje 32 o
35 en el larguero 52 (véase la figura 13). Un manguito elástico 124, por ejemplo de caucho natural o sintético, de forma cilíndrica, está interpuesto entre el extremo de eje 120 y la pared periférica del orificio 122. El extremo de eje 120, el orificio 122 y el manguito 124 son coaxiales, de eje transversal. El manguito 124 se adhiere por una cara interna al extremo de eje 120 y por una cara externa a la pared periférica del orificio 122.

40 **[0043]** Cada dispositivo de suspensión primario 33 está situado, tanto en reposo como en carga, completamente bajo un nivel por encima del plano de rodamiento del bogie comprendido entre 200 mm y 400 mm, preferentemente comprendido entre 250 mm y 350 mm y que tiene un valor típicamente de 300 mm para unas ruedas que tengan sus diámetros como nuevos de 590 mm.

45 **[0044]** El funcionamiento del dispositivo de suspensión primario anterior se va a describir ahora brevemente en conexión con la figura 12.

[0045] Bajo el efecto de una carga o de un defecto de vía que hace volver a subir la ruda 24, las bielas 91 y 92 accionan la caja de eje 32 en un movimiento vertical. El conjunto constituido por el larguero 52, las dos bielas 91 y
50 92 y la caja de eje 32, unidos por los puntos de conexión 94, 96, 98 y 100 constituye un paralelogramo deformable.

[0046] Cuando la rueda sufre un esfuerzo vertical F de abajo hacia arriba, en el caso de un defecto de vía por ejemplo, las bielas 91 y 92 retoman cada una, una fracción del esfuerzo F en sus segundos puntos de conexión respectivos 98 y 100, por el hecho de que estos primeros puntos de conexión están colocados de manera simétrica
55 con respecto al eje. La distribución del esfuerzo F entre las dos bielas 91 y 92 es en función de la posición del bloque elástico entre los puntos 94 y 96.

[0047] Bajo el efecto de este esfuerzo, las bielas 91 y 92 pivotan hacia arriba con respecto al larguero 52 alrededor de los primeros puntos de conexión 94 y 96, es decir en el sentido horario en la figura 12. Bajo el efecto de estos

pivotamientos, las superficies de apoyo 116 y 118 tienden a acercarse. En el ejemplo de realización de la figura 12, para el cual el ángulo β tiene un valor de aproximadamente 30° , el pivotamiento de las bielas 91 y 92 lleva a ejercer sobre el órgano elástico 102 a la vez un esfuerzo de compresión y un esfuerzo de cizallamiento. Para un ángulo β de 90° , el órgano elástico trabaja en compresión pura. Para un ángulo β de 0° , el órgano elástico trabaja en cizallamiento puro.

[0048] Paralelamente, las bielas 91 y 92 pivotan con respecto a la caja de eje 32 alrededor de los segundos puntos de conexión 98 y 100, que se desplazan verticalmente hacia arriba como lo representa la figura 12 con líneas discontinuas. Por supuesto, la caja de eje 32 y su cima 104 soportan igualmente un movimiento vertical hacia arriba, pero que no está representado en la figura 12. Las bielas 91 y 92 pivotan en el sentido horario en la figura 12 con respecto a la caja de eje 32 y permanecen a un nivel inferior a la cima 104 de la caja de eje, que se desplaza hacia arriba.

[0049] El pivotamiento de las bielas 91 y 92 comporta una torsión, para cada biela, unos manguitos elásticos 124 del primer punto de conexión e igualmente del segundo punto de conexión.

[0050] De manera que se permita el montaje de las bielas 91 y 92 sobre el chasis, las partes de extremo delantero y trasero 56 y 58 de cada larguero están conformadas en horquillas. Cada una de estas partes de extremo está dividida en dos bridas 125 dispuestas frente a frente (figura 3). Las bridas 125 son casi perpendiculares a la dirección transversal. Las bielas 91 y 92 están montadas por sus puntos de conexión respectivos 94 y 96 entre las bridas 125.

[0051] Como lo muestra la figura 1, el chasis de caja 14 presenta una primera parte elevada 126 al nivel de las ruedas delantera y trasera derechas, una segunda parte elevada 128 al nivel de las ruedas delantera y trasera izquierdas y una parte baja 130 entre la primera y segunda partes elevadas 126 y 128. Las partes elevadas 126 y 128 se extienden, paralelamente a la dirección principal, en toda la longitud del bogie. Perpendicularmente a la dirección principal, la parte 126 presenta una anchura suficiente para cubrir el motor delantero 28, el reductor delantero 38, el acoplamiento delantero 40, el freno trasero 35, las ruedas delanteras 24 y traseras 26 derechas. La parte elevada 126 cubre igualmente una gran parte del larguero derecho 52.

[0052] La parte elevada 128 presenta la misma anchura que la parte 126 y, de manera simétrica, cubre el motor trasero 30, el reductor trasero 48, el acoplamiento trasero 50, el freno delantero 35, las ruedas delanteras 24 y traseras 26 izquierdas y una gran parte del larguero izquierdo 52.

[0053] La parte baja 130 forma un corredor de circulación en el interior de la caja, siendo este corredor casi paralelo a la dirección principal. El corredor 130, considerado en un plano perpendicular a la dirección principal, se extiende en medio de la caja, es decir a media distancia de las dos paredes laterales de la caja.

[0054] El suelo 132 del corredor de circulación está situado a un nivel de casi 480 mm con respecto al plano de rodamiento del bogie, considerando que las ruedas del bogie poseen su diámetro como nuevo. Como se puede ver en la figura 1, el chasis, los ejes, las cajas de ejes, los órganos de suspensión primarios, el travesaño oscilante y los órganos de suspensión secundarios están situados todos completamente a un nivel inferior al del suelo 132. Este resultado se obtiene gracias a la utilización de dispositivos de suspensión primarios bajos tal como se ha descrito anteriormente.

[0055] El corredor 130 presenta una anchura, perpendicularmente a la dirección principal, de 800 mm aproximadamente. Recubre ligeramente los dos largueros 52. No obstante, una distancia significativa está prevista entre las paredes laterales 134 de la parte baja 130 y las ruedas 24 y 26, de manera que se permita el desplazamiento en rotación del bogie con respecto a la caja.

[0056] Como lo muestra la figura 2, cada una de las partes elevadas 126 y 128 consta, considerada desde delante hacia atrás, de unas zonas de niveles diferentes. Más precisamente, cada parte consta primero de una zona de nivel medio 138, después una zona 140 de nivel más elevado que la zona 138, después una zona 142 de nivel más reducido que la zona 138, después una zona 144 de mismo nivel que la zona 140 y, por último, una zona 146 de mismo nivel que la zona 138. La zona 142 se extiende al nivel de una plataforma 68 del travesaño oscilante y de uno de los motores. Está situada a un nivel intermedio entre el de la plataforma 68 y la cima de las ruedas 24 y 26.

[0057] Al contrario, las zonas 138, 140, 144 y 146 están situadas todas a un nivel superior al de la cima de las ruedas.

[0058] Como se comprende considerando las figuras 1 y 2, dos asientos 20 se fijan de lado a lado en cada una de las zonas 138, 140, 144 y 146. Los asientos de las zonas 140 y 144 están frente a frente, permitiendo la zona 142 a los pasajeros sentados en estos asientos poner sus pies. Los asientos de las zonas 138 y 140 están dispuestos de espaldas, al igual que los asientos de las zonas 144 y 146.

[0059] La corona 62 está fijada bajo el suelo 132 del corredor. La cara 148 del suelo 132 girada hacia el suelo presenta, considerada perpendicularmente a la dirección principal, un perfil que sigue casi el del travesaño oscilante.

10 **[0060]** La figura 4 ilustra una primera variante de realización no motorizada del bogie de las figuras de 1 a 3. Solo se precisarán aquí las diferencias con el bogie descrito anteriormente. Los elementos idénticos, o que aseguren la misma función, se designarán con los mismos números de referencia.

15 **[0061]** Este bogie no consta de los motores delantero y trasero 28 y 30, ni de los reductores delantero y trasero 38 y 48, ni de los acoplamientos 40 y 50. Consta en cambio de dos frenos 35 suplementarios, dispuestos en lugar de los reductores delantero y trasero 38 y 48. El bogie dispone por tanto, para cada eje, de dos frenos 35 dispuestos hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas.

20 **[0062]** El nivel del corredor de circulación, su anchura y la disposición de los asientos 20 al nivel del bogie en la caja con idénticos para esta variante a lo que se ha descrito más arriba en referencia al modo de realización de las figuras de 1 a 3.

25 **[0063]** Las figuras 5 y 6 ilustran una segunda variante de realización no pivotante del bogie de las figuras de 1 a 3. Solo se detallarán aquí las diferencias con respecto al bogie de las figuras de 1 a 3, los elementos idénticos o que aseguran la misma función, se designarán con las mismas referencias.

30 **[0064]** El bogie 16 está desprovisto de travesaño oscilante 60 y de corona 62. Los medios 34 de conexión entre el bogie y la caja comprenden en cambio unas plataformas de soporte 149 fijadas rígidamente al chasis de caja 14 e interpuestas entre los órganos de suspensión secundarios 64 y el chasis de caja 14. El bogie es así no pivotante, en el sentido en que sus medios de conexión a la caja solo autorizan un pivotamiento muy limitado alrededor de un eje perpendicular al plano de rodamiento, generalmente inferior a 2°.

35 **[0065]** Debido a la amplitud muy reducida del desplazamiento posible entre el bogie y la caja, las paredes laterales 134 del corredor de circulación pueden estar dispuestas mucho más cerca de las ruedas que en el modo de realización de las figuras de 1 a 3, correspondiente a un bogie pivotante. En este caso, la parte rebajada 130 del chasis de caja recubre una gran parte de los largueros 52 y presenta una anchura, perpendicularmente a la dirección principal, de casi un metro. El suelo 132 está situado aquí incluso a un nivel de 480 mm con respecto al plano de rodamiento del bogie, para unas ruedas que presentan su diámetro como nuevo.

40 **[0066]** Un segundo modo de realización de la invención se va a describir ahora relativamente a las figuras de 7 a 9. Los elementos idénticos o que aseguran la misma función que en el primer modo de realización se designarán con los mismos que en el primer modo de realización se designarán con los mismos números de referencia.

45 **[0067]** Solo se van a detallar a continuación los puntos por los cuales el segundo modo de realización difiere del primero.

50 **[0068]** Cada bogie 16 consta de un motor único 150 apto para accionar a la vez las ruedas delanteras y las ruedas traseras. El reductor delantero 38 se acopla al árbol del motor único 150 por medio del acoplamiento delantero 40, estando acoplado el reductor trasero 48 al árbol del motor 150 por medio del acoplamiento trasero 50.

55 **[0069]** El motor 150, los reductores 38 y 48 y los acoplamientos 40 y 50 están dispuestos entre, por una parte, un plano P1 longitudinal mediano de las ruedas delanteras 24 y mediano de las ruedas traseras 26 y, por otra parte, un plano P2 que pasa por las ruedas derechas delantera y trasera 24 y 26 (véase la figura 7). Así, el motor 150, los reductores 38 y 48 y los acoplamientos 40 y 50 están dispuestos todos en el lado derecho del bogie, hacia el interior del bogie con respecto a las ruedas. Los reductores 38 y 48 están colocados respectivamente inmediatamente en el interior de las ruedas derechas delantera 24 y trasera 26.

[0070] Como lo muestra la figura 9, los reductores 38 y 48 desempeñan la función de cajas de ejes y comprenden unos medios de guiado en rotación respectivamente de los ejes delantero y trasero 36 y 46, tales como unos

rodamientos de bolas. La salida del reductor 38 está fijada directamente a la rueda delantera derecha 24 o al eje delantero 36. Del mismo modo, la salida del reductor trasero 48 está fijada directamente a la rueda trasera 26 o al eje trasero 46.

5 **[0071]** Los reductores 38 y 48, los acoplamientos 40 y 50 y el motor 150 están alineados longitudinalmente. El motor 150 está colocado longitudinalmente entre los reductores 38 y 48, estando los acoplamientos 40 y 50 respectivamente interpuestos entre el reductor 38 y el motor 150 y entre el reductor trasero 48 y el motor 150.

[0072] Los acoplamientos 40 y 50 comprenden cada uno un árbol de transmisión de orientación longitudinal, unido
10 en rotación por unos cardanes al árbol del motor 150 y a la entrada del reductor 38 ó 48.

[0073] El motor 150 es equidistante de los ejes 36 y 46. Por otro lado, las posiciones de los reductores delantero y trasero 38 y 48 son simétricas una de otra con respecto a un plano transversal P3, mediano de las ruedas delantera y trasera 24 y 26. Como lo muestra la figura 8, el plano P3 es equidistante de los ejes 36 y 46. Del mismo modo, las
15 posiciones de los acoplamientos 40 y 50 son simétricas una a otra con respecto al plano P3.

[0074] Los reductores delantero y trasero 38 y 48 son diferentes uno de otro y se seleccionan de manera que accionen las ruedas delantera y trasera en un mismo sentido de rotación.

20 **[0075]** El bogie 16 es asimétrico, siendo el larguero derecho 52 diferente del larguero izquierdo 52 y siendo diferentes los dispositivos de suspensión primarios 33 asociados a las ruedas derechas de los dispositivos de suspensión primarios 33 asociados a las ruedas izquierdas.

[0076] Como lo muestran las figuras 8 y 9, el larguero derecho 52 consta de una parte central baja 152 que se
25 extiende a lo largo del motor 150 y dos partes de extremo elevadas 154 y 156.

[0077] El larguero izquierdo 52, los travesaños 54 y la parte baja 152 del larguero derecho están dispuestos en un mismo plano casi paralelo al plano de rodamiento del bogie. La parte 152 está dispuesta hacia el exterior del bogie con respecto al motor 150. Se extiende longitudinalmente de un travesaño 54 al otro. El motor 150 está fijado
30 rígidamente a la parte 152. Su árbol motor está situado al nivel del cuerpo de los ejes 36 y 46, a un nivel intermedio entre la parte 152 y las partes de extremo 154 y 156.

[0078] Las partes de extremo elevadas 154 y 156 del larguero derecho se extienden longitudinalmente, por encima respectivamente del reductor delantero 38 y del reductor trasero 48. Las partes 154 y 156 están fijadas rígidamente
35 a la parte central 152 por unas patas 158.

[0079] Los dispositivos de suspensión primarios 33 asociados a las ruedas derechas delantera y trasera comprenden cada uno dos órganos de suspensión primarios 160 del tipo sándwich caucho/metal (figuras 8 y 9). Tales sándwiches se describen en FR-1 536 401. Cada órgano comprende una pluralidad de capas de un material
40 elástico tal como caucho y una pluralidad de placas metálicas interpuestas entre las capas de material elástico y adherentes a estas capas. Cada uno de los órganos 160 está conformado en espigas.

[0080] Los órganos 160 del dispositivo de suspensión primario asociado a la rueda trasera derecha están interpuestos entre la parte elevada trasera 156 del larguero derecho y el reductor trasero 48. Uno de los órganos 160
45 está situado delante del eje 46 y el otro detrás del eje 46.

[0081] Del mismo modo, en el dispositivo de suspensión primario asociado a la rueda delantera derecha, los órganos 160 están interpuestos entre la parte elevada delantera 154 del larguero derecho y el reductor delantero 38. Uno de los órganos de suspensión primario está situado delante del eje 36 y el otro detrás del eje 36.
50

[0082] El larguero izquierdo 52 del chasis es similar a los largueros del chasis del primer modo de realización de la invención. Los dispositivos de suspensión primarios 33 asociados a las ruedas delantera y trasera izquierdas son unos dispositivos bajos idénticos a los dispositivos de suspensión primarios del primer modo de realización de la invención. Están interpuestos entre las partes de extremo 56 y 58 del larguero izquierdo y las cajas de eje 32 de las
55 ruedas izquierdas, como se ha descrito anteriormente. Cada dispositivo bajo 33 está situado en reposo por completo bajo un nivel por encima del plano de rodamiento del bogie comprendido entre 200 mm y 400 mm, preferentemente comprendido entre 250 mm y 350 mm y que tiene un valor típicamente de 300 mm, para unas ruedas que tienen sus diámetros como nuevos de 590 mm.

- [0083]** El bogie consta típicamente de cuatro órganos de suspensión secundarios 162 comprendiendo cada uno un resorte helicoidal interpuesto entre el chasis de bogie 22 y el chasis de caja 14. Los cuatro órganos de suspensión secundarios 162 están dispuestos de manera simétrica con respecto al plano longitudinal P1 y con respecto al plano P3. Dos órganos 162 están colocados en el lado derecho del bogie hacia el exterior del bogie con respecto a las 5 ruedas derechas 24 y 26. Los otros dos resortes helicoidales están dispuestos en el lado izquierdo el bogie hacia el exterior de este bogie con respecto a las ruedas izquierdas 24 y 26. Los órganos de suspensión secundarios 162 están situados longitudinalmente entre las ruedas delanteras 24 y las ruedas traseras 26. Presentan verticalmente casi la misma dimensión que el motor 150 y están situados al mismo nivel que este con respecto al plano de rodamiento (véase la figura 7).
- [0084]** Los frenos delantero y trasero 35 son unos frenos de disco del mismo tipo que los descritos relativamente al primer modo de realización de la invención.
- [0085]** Estos frenos están dispuestos en el lado izquierdo del bogie, hacia el exterior del bogie con respecto a las 15 ruedas delantera y trasera izquierdas 24 y 26. Están dispuestos en la prolongación transversal de los ejes delanteros y traseros 36 y 46.
- [0086]** El bogie comprende un amortiguador transversal 164 y dos amortiguadores verticales 166, todos interpuestos entre el chasis de bogie 22 y el chasis de caja 14. Comprende igualmente una biela rígida longitudinal 168 apta para transmitir los esfuerzos entre el chasis de bogie y el chasis de caja. Por otro lado, el mecanismo 90 de accionamiento de los estribos de frenos está unido al chasis de bogie por medio de las bielas 174.
- [0087]** Como lo muestra la figura 7, la parte elevada derecha 126 del chasis de caja cubre los órganos de suspensión secundarios 162, las ruedas derechas delantera y trasera, el motor 150, los reductores delantero y 25 trasero 38 y 48 y los acoplamientos delantero y trasero 40 y 50.
- [0088]** La parte elevada izquierda 128 cubre solamente los órganos de suspensión secundarios 162, las ruedas izquierdas delantera y trasera y los frenos delantero y trasero 35.
- [0089]** Considerada perpendicularmente a la dirección transversal, la primera parte elevada 126 es relativamente 30 más ancha que la segunda parte elevada 128. El corredor de circulación 130 se desliza de este modo transversalmente hacia la parte elevada izquierda 128 con respecto al plano P4 mediano de la caja 12 y que se extiende paralelamente a la dirección principal.
- [0090]** El suelo 132 del corredor de circulación está situado a un nivel de 480 mm aproximadamente con respecto 35 al plano de rodamiento del bogie, considerando el diámetro como nuevo de las ruedas. El corredor de circulación 130 se extiende prácticamente, considerado en un plano perpendicular a la dirección principal de la caja, desde los reductores 38 y 48 hasta las ruedas izquierdas. Presenta una anchura de 900 mm aproximadamente.
- [0091]** Como en el primer modo de realización de la invención, cada una de las partes elevadas del chasis de caja 40 comprende unas zonas de 138 a 146 de niveles diferentes, que permiten disponer dieciséis asientos al nivel del bogie.
- [0092]** La figura 10 ilustra una variante de realización pivotante del bogie de las figuras de 7 a 9. Solo se 45 precisarán aquí las diferencias con el bogie de las figuras de 7 a 9. Los elementos idénticos o que aseguran la misma función, se designarán con los mismos números de referencia.
- [0093]** El bogie 16 comprende unos medios de conexión pivote 176 aptos para unir el bogie a la caja 12. Los 50 medios 176 constan de un travesaño oscilante transversal 178 y un pivote 180 interpuesto entre el travesaño 178 y el chasis de caja 14. El pivote 180 presenta un eje de rotación casi perpendicular al plano de rodamiento del bogie.
- [0094]** El travesaño 178 presenta una forma de balancín similar a la del travesaño 60 del primer modo de realización. Las partes de extremo elevadas 182 del travesaño oscilante están adaptadas en plataforma. Los 55 órganos de suspensión secundarios 162 están interpuestos entre las plataformas 182 y el chasis 22. El pivote 180 está unido a la parte central baja 184 del travesaño oscilante.
- [0095]** El suelo 132 del corredor 130 está situado a un nivel de aproximadamente 520 mm por encima del plano de rodamiento del bogie, considerando el diámetro como nuevo de las ruedas. El corredor 130 presenta una anchura de 660 mm solamente aproximado, perpendicularmente a la dirección principal de la caja, de manera que se deje entre

las paredes laterales 134 del corredor y los órganos del bogie un espacio libre que permita el desplazamiento en rotación del bogie con respecto a la caja.

[0096] Los bogies descritos anteriormente presentan múltiples ventajas.

5

[0097] La utilización de una suspensión primaria baja permite disponer en el chasis de caja un corredor de circulación bajo, particularmente ancho, incluso cuando el bogie está montado por unos medios de conexión pivote bajo la caja.

10 **[0098]** Por el hecho de que los reductores presentan unas salidas fijadas directamente sobre las ruedas, los acoplamientos delantero y trasero están dispuestos longitudinalmente entre los motores y los reductores. La dimensión transversal de las transmisiones del motor hacia las ruedas se disminuye.

15 **[0099]** Por otro lado, los árboles de salida de los motores son longitudinales, lo que permite reducir el engranaje de los reductores con respecto al caso en que los motores presentan unos árboles de salida transversales.

20 **[0100]** Por el hecho de que las suspensiones primarias están colocadas en el interior del bogie con respecto a las ruedas, es posible hacer descender las paredes laterales de la caja casi hasta el eje de las ruedas, incluso más abajo, al mismo tiempo que le confiere un perfil. Como lo muestran las figuras 1 y 7, las paredes no son planas sino que, al contrario, están ligeramente curvadas hacia el exterior de la caja. Por otro lado, esta disposición de las suspensiones primarias facilita el acceso a las ruedas y a los discos de freno, en vista de su mantenimiento o de su reemplazo.

25 **[0101]** En el primer modo de realización de la invención, el hecho de que los motores y los reductores estén colocados hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas y el hecho de que el chasis y las cajas de ejes estén dispuestos en un mismo plano casi paralelo al plano de rodamiento del bogie, facilitan incluso la disposición de un corredor de circulación bajo y ancho en el chasis de la caja.

30 **[0102]** Por otro lado, el hecho de que los motores estén colocados hacia el exterior del bogie, verticalmente al nivel del chasis de bogie y el hecho de que las suspensiones secundarias estén colocadas en el interior del bogie con respecto a las ruedas, al mismo nivel que los motores, permite crear en el chasis de caja dos zonas bajas laterales entre las ruedas delantera y trasera del bogie. Así es posible disponer dieciséis asientos en la caja por encima de cada bogie. En efecto, dos asientos pueden estar dispuestos delante de cada zona baja y otros dos detrás de dicha zona baja, frente a frente de los asientos delanteros. Las zonas bajas sirven para alojar las piernas de los pasajeros
35 sentados sobre los cuatro asientos que están frente a frente.

[0103] El segundo modo de realización de la invención presenta igualmente múltiples ventajas.

40 **[0104]** El hecho de que el motor y los reductores estén reunidos en un lado lateral del bogie, en el lado opuesto de los órganos de suspensión primarios bajos, facilita incluso la disposición de un corredor de circulación a la vez bajo y ancho en el chasis de caja.

45 **[0105]** La disposición simétrica del o de los motores y de los reductores con respecto al plano transversal mediano de las ruedas va igualmente en este sentido.

50 **[0106]** El motor de accionamiento del bogie puede estar ventajosamente alineado longitudinalmente entre los dos reductores. El o cada motor y los reductores presentan transversalmente casi la misma dimensión, de tal modo que subsista un espacio libre importante entre el motor y los reductores, por una parte, y las ruedas situadas en el lado opuesto del bogie, por otra parte, para dejar pasar el corredor de circulación de la caja.

[0107] Por el hecho de que los reductores están reunidos en un mismo lado del bogie, el corredor de circulación se desplaza con respecto al plano mediano de la caja y paralelo a la dirección principal de la caja.

55 **[0108]** Los frenos y los resortes de suspensión secundarios del bogie están colocados en este caso hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas, de manera que no se incomode el paso del corredor de circulación de la caja.

[0109] El hecho de que el motor esté colocado a lo largo de una parte central baja del larguero derecho, hacia el exterior del bogie, y el hecho de que el motor esté colocado a un nivel inferior al de las partes de extremos elevadas

del larguero derecho permite crear en el chasis de caja dos zonas bajas laterales entre las ruedas delantera y trasera del bogie.

5 **[0110]** Así, es posible disponer hasta cuatro filas de tres asientos sin interferir demasiado en el corredor para una caja estrecha (menos de 2.400 mm de anchura), o sea doce asientos por encima del bogie. Dos asientos de cada fila están en este caso dispuestos por encima de la parte elevada 126, más ancha, y uno solo por encima de la parte elevada 128, más estrecha. En el caso de una caja más ancha (más de 2.400 mm de anchura), es posible disponer cuatro filas de cuatro asientos por encima del bogie sin interferir demasiado en el corredor, o sea dieciséis asientos en total. Dos asientos de cada fila están dispuestos entonces por encima de la parte elevada 126 y otros dos por encima de la parte elevada 128. Los asientos de las filas centrales están dispuestos frente a frente delante y detrás de las zonas bajas, pudiendo los pasajeros alojar así sus piernas en las zonas bajas.

15 **[0111]** La arquitectura del bogie permite montar este bogie sobre la caja ya sea pivotante alrededor de un pivote casi perpendicular al plano de rodamiento del vehículo, o no pivotante, es decir con un desplazamiento angular inferior o igual a 2° con respecto a la caja.

[0112] Los bogies descritos anteriormente pueden presentar múltiples variantes.

20 **[0113]** El bogie puede ser un bogie portador, es decir desprovisto de motor.

[0114] El bogie puede ser pivotante o no pivotante, pudiendo ser aumentada la anchura del corredor de circulación proporcionada en el chasis de caja por encima del bogie en este último caso.

25 **[0115]** Los ejes delantero y trasero pueden ser del tipo acoplado, como se describe en EP-0 911 239 o del tipo desacoplado, como se describe en la solicitud de patente con el número de registro FR 06 00834. En los dos casos, es posible disminuir la altura del corredor de circulación por debajo de 480 mm.

30 **[0116]** Los órganos de suspensión secundarios pueden ser de todo tipo, y comprender unos sándwiches caucho/acero en espigas o unos resortes helicoidales. El bogie puede comprender dos o cuatro órganos de suspensión secundarios.

[0117] Los frenos no son necesariamente unos frenos de discos, sino que pueden ser de todo tipo, por ejemplo unos frenos de tambor.

35 **[0118]** El travesaño oscilante puede estar unido al chasis de caja por una corona, por un pivote o por un órgano análogo.

40 **[0119]** En el primer modo de realización, el bogie puede estar equipado con suspensiones primarias bajas únicamente en un solo lado, a la derecha o a la izquierda.

[0120] Puede comprender únicamente un solo motor. En este caso, los dos reductores están dispuestos en un mismo lado del bogie, hacia el exterior del bogie con respecto a las ramas, estando el motor acoplado a los dos reductores.

45 **[0121]** En el segundo modo de realización, el bogie puede comprender dos motores, que accionan cada uno las dos ruedas asociadas a un mismo eje. En este caso, los dos motores están alineados longitudinalmente entre los reductores.

REIVINDICACIONES

1. Bogie (16) para vehículo ferroviario, comprendiendo el bogie:
 - 5 - un chasis (22);
 - dos ruedas delanteras (24) y dos ruedas traseras (26);
 - para cada rueda delantera (24) y cada rueda trasera (26), un órgano (32, 38, 48) de guiado en rotación de dicha
 - 10 rueda y un dispositivo (33) de suspensión primario del chasis (22) sobre dicho órgano de guiado (32, 38, 48); al menos los dispositivos de suspensión primarios (33) asociados a las ruedas delantera y trasera (24, 26) dispuestas en un mismo primer lado lateral del bogie (16) comprendiendo cada uno:
 - dos bielas (91, 92) longitudinales, unida cada una por un primer punto de conexión (94, 96) al chasis (22) y por un
 - 15 segundo punto de conexión (98, 100) al órgano de guiado (32) correspondiente,
 - al menos un órgano elástico (102) interpuesto entre las dos bielas (91, 92) en vista de definir al menos la rigidez vertical del dispositivo de suspensión primario (33),
 - 20 **caracterizado porque** las dos bielas están desplazadas longitudinalmente una con respecto a la otra.
2. Bogie según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario (33), las dos bielas (90, 92) son casi paralelas una a la otra y presentan entre sus primer y
- 25 segundo puntos de conexión (94, 98; 96, 100) respectivos casi la misma longitud longitudinalmente.
3. Bogie según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque**, en cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario (33), el o cada órgano elástico (102) es un sándwich que comprende una pluralidad de capas (106) de un material elástico y una pluralidad de placas metálicas (108, 110) interpuestas entre las capas (106) de material elástico y adherentes a las capas elásticas (106).
- 30 4. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 3, **caracterizado porque**, en cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario (33), el o cada órgano elástico (102) presenta un eje de compresión que forma un ángulo (β) comprendido entre 0° y 90° con respecto a un eje que pasa por los primeros de conexión (94, 96) de las dos bielas (91, 92).
- 35 5. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, **caracterizado porque**, en cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario (33), cada una de las dos bielas (90, 92) está unida al órgano de guiado (32) correspondiente a su segundo punto de conexión (98, 100) por una articulación elástica cilíndrica y al chasis (22) en su primer punto de conexión (94, 96) igualmente por una articulación elástica cilíndrica.
- 40 6. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 5, **caracterizado porque** las dos bielas (91, 92) de cada uno de dichos dispositivos de suspensión primario (33) están dispuestas a un nivel vertical inferior a la cima (104) del órgano de guiado (32) correspondiente.
- 45 7. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** cada dispositivo de suspensión primario (33) está dispuesto hacia el interior del bogie (16) con respecto a la rueda (24, 26) asociada.
8. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el chasis (22) comprende dos largueros longitudinales (52) dispuestos hacia el interior del bogie (16) con respecto a las ruedas
- 50 (24, 26).
9. Bogie según la reivindicación 8, **caracterizado porque** los largueros (52) y los órganos (32) de guiado de las ruedas (24, 26) están dispuestos casi en un mismo plano paralelo al plano de rodamiento del bogie (16).
- 55 10. Bogie según la reivindicación 9, **caracterizado porque** cada larguero (52) se extiende entre dos órganos de guiado (32), presentando dicho larguero (52) unas partes de extremos delantero y trasero (56, 58) alineados con y que se detienen a distancia longitudinalmente de los dos órganos de guiado (32).
11. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado porque** comprende al menos un

motor (28, 30) y un dispositivo (29, 31) apto para acoplar en rotación al menos una rueda (24, 26) del bogie (16) al motor (28, 30), estando dispuestos el o cada motor (28, 30) y el dispositivo de acoplamiento (29, 31) hacia el exterior del bogie (16) con respecto a las ruedas (24, 26).

5 12. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado porque** comprende dos motores (28, 30) y dos dispositivos (29, 31) aptos cada uno para acoplar en rotación un par de ruedas (24, 26) del bogie (16) a un motor (28, 30), estando dispuestos uno de los dos motores (30) y uno de los dos dispositivos de acoplamiento (31) hacia el exterior del bogie (16) con respecto a las ruedas (24, 26) situadas en el primer lado lateral del bogie, estando dispuestos el otro de los dos motores (28) y el otro de los dos dispositivos de acoplamiento (29) hacia el exterior del bogie con respecto a las ruedas (24, 26) situadas en el lado opuesto del primer lado lateral del bogie.

13. Bogie según la reivindicación 12, **caracterizado porque** uno de los dos motores (28) está acoplado a las dos ruedas delanteras (24) y el otro de los dos motores (30) está acoplado a las dos ruedas traseras (26).

15 14. Bogie según la reivindicación 8, **caracterizado porque** comprende al menos un motor (150), unos medios de acoplamiento (29) de las ruedas delanteras (24) al o a un motor (150) y unos medios de acoplamiento (31) de las ruedas traseras (26) al o a un motor (150), estando dispuestos el o cada motor (150) y los medios de acoplamiento delantero y trasero (29, 31) entre, por una parte, un plano (P1) longitudinal mediano de las dos ruedas delanteras (24) y mediano de las dos ruedas traseras (26) y, por otra parte, un plano (P2) longitudinal que pasa por la rueda delantera (24) y la rueda trasera (26) situadas en el segundo lado lateral del bogie (16).

15. Bogie según la reivindicación 14, **caracterizado porque** los medios de acoplamiento delantero y trasero (29, 31) están dispuestos en unas posiciones simétricas una de la otra con respecto a un plano (P3) transversal mediano de las ruedas delantera y trasera (24, 26).

25 16. Bogie según la reivindicación 14 ó 15, **caracterizado porque** comprende un solo motor de accionamiento (150) alineado longitudinalmente entre los medios de acoplamiento delantero y trasero (29, 31).

17. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones de 14 a 16, **caracterizado porque** comprende unos órganos de frenado (35) de las ruedas delantera y trasera (24, 26) y unos órganos de suspensión secundarios (162) aptos para suspender una caja (12) del vehículo ferroviario al chasis de bogie (22), estando colocados los órganos de frenado (35) y los órganos de suspensión secundarios (162) hacia el exterior del bogie (16) con respecto a las ruedas (24, 26).

35 18. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones de 14 a 17, **caracterizado porque** el larguero (52) situado en el segundo lado lateral del bogie comprende una parte central (152) que se extiende a lo largo del motor (150) y dos partes de extremo (156, 158) situadas, con respecto al plano de rodamiento del bogie, a un nivel más elevado que la parte central (152), extendiéndose las partes de extremo (156, 158) por encima de los órganos de guiado en rotación de las ruedas (24, 26) situadas en el segundo lado lateral del bogie, estando situado el motor (150) a un nivel inferior al de las partes de extremos (154, 156) con respecto al plano de rodamiento del bogie.

19. Bogie según la reivindicación 18, **caracterizado porque** el larguero (52) situado en el primer lado lateral del bogie y los órganos (32) de guiado de las ruedas (24, 26) situadas en el primer lado lateral del bogie se extienden casi en un mismo plano paralelo al plano de rodamiento del bogie (16).

45 20. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende unos medios (34) de conexión pivote aptos para unir el bogie (16) a la caja (12) del vehículo ferroviario.

21. Vehículo ferroviario que comprende al menos un bogie según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

50

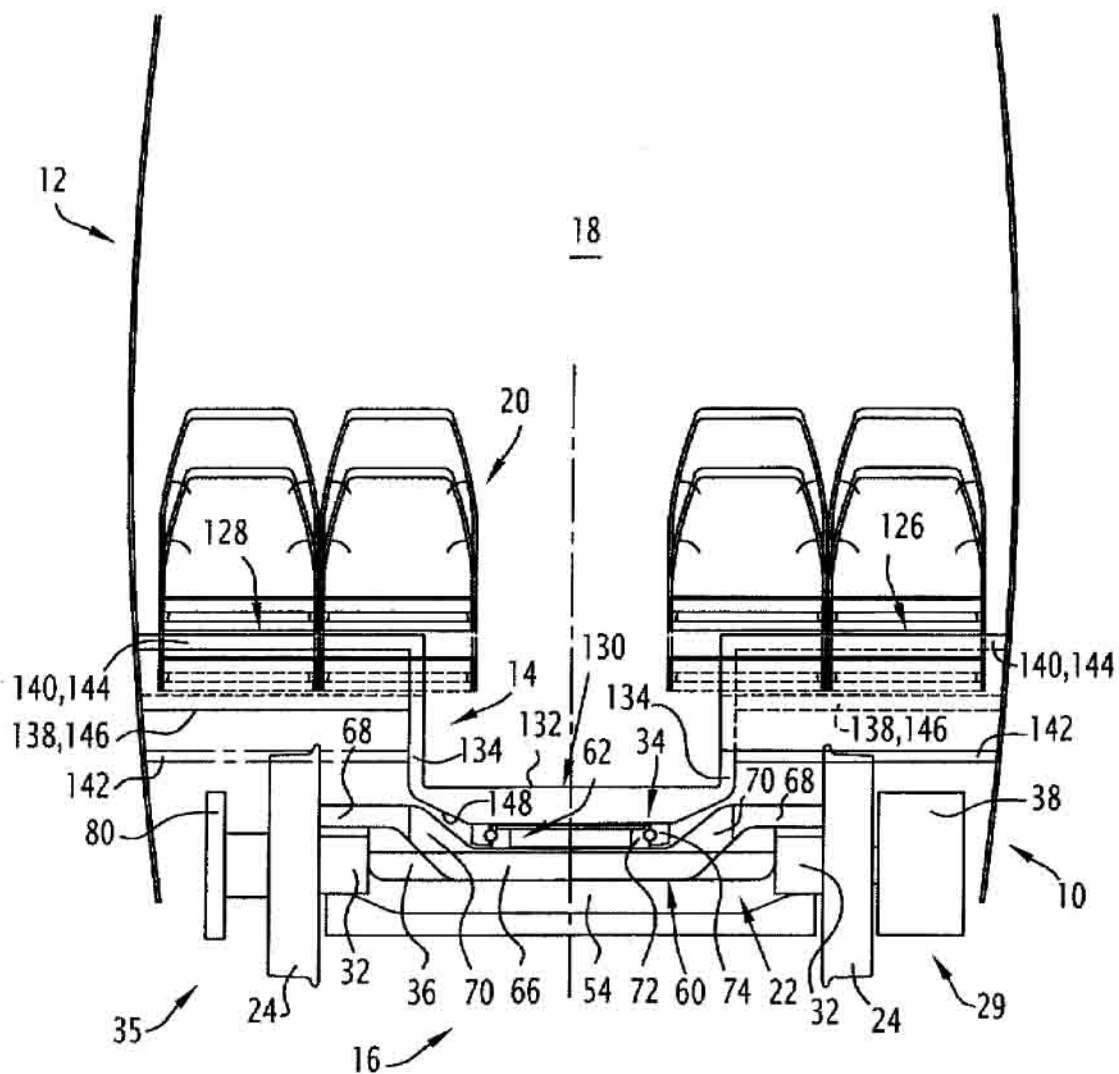


FIG.1

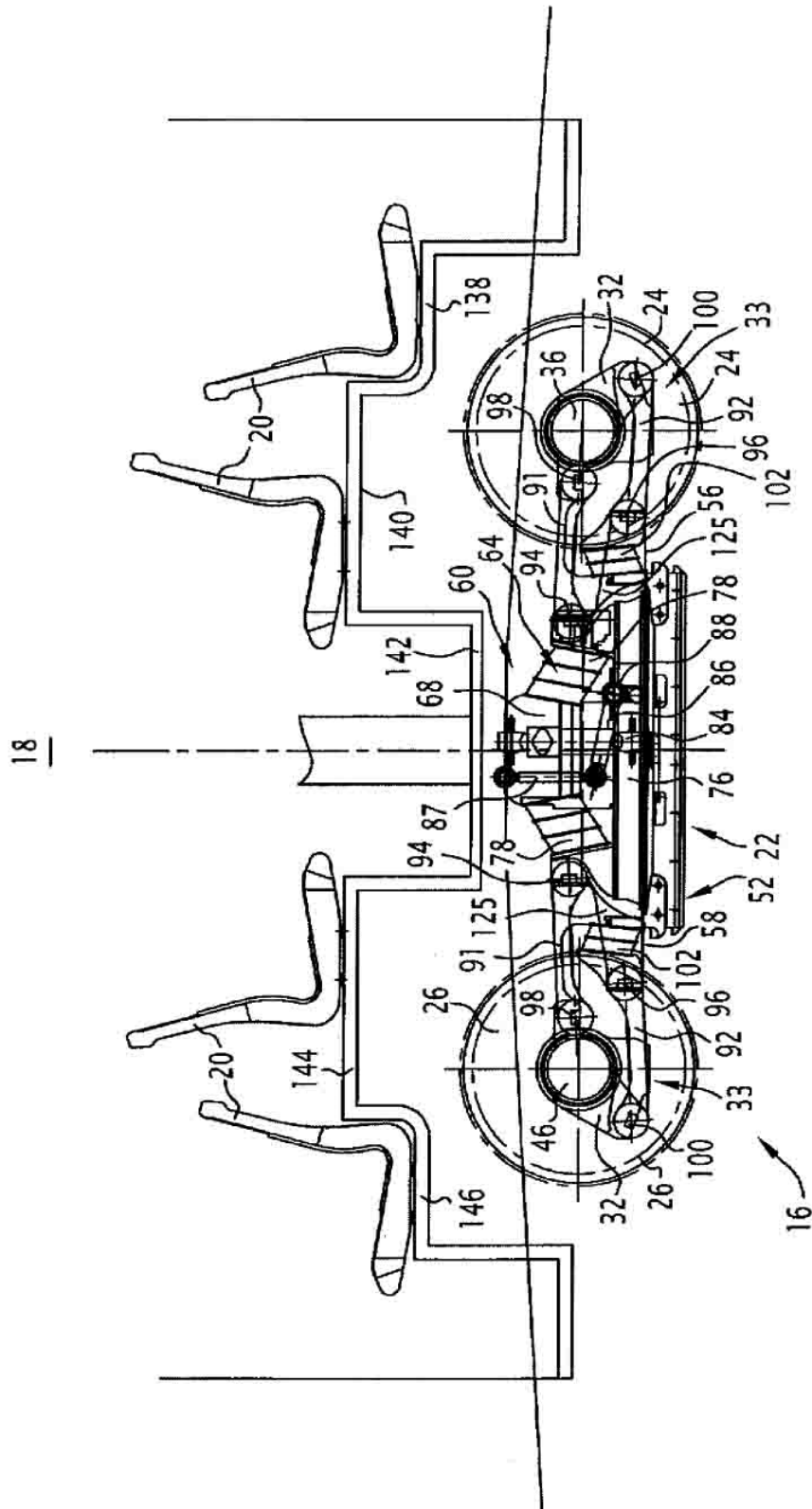


FIG. 2

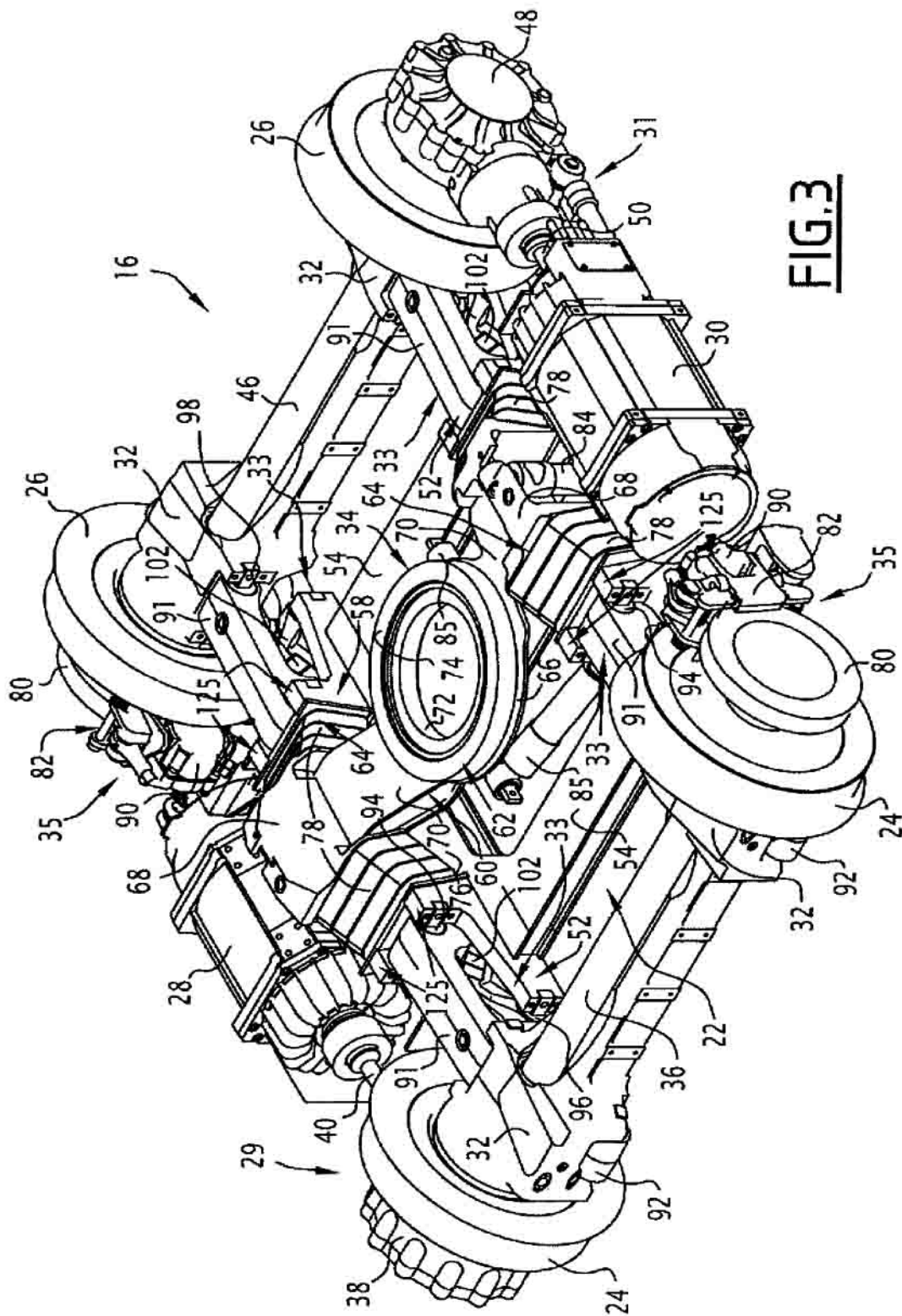


FIG. 3

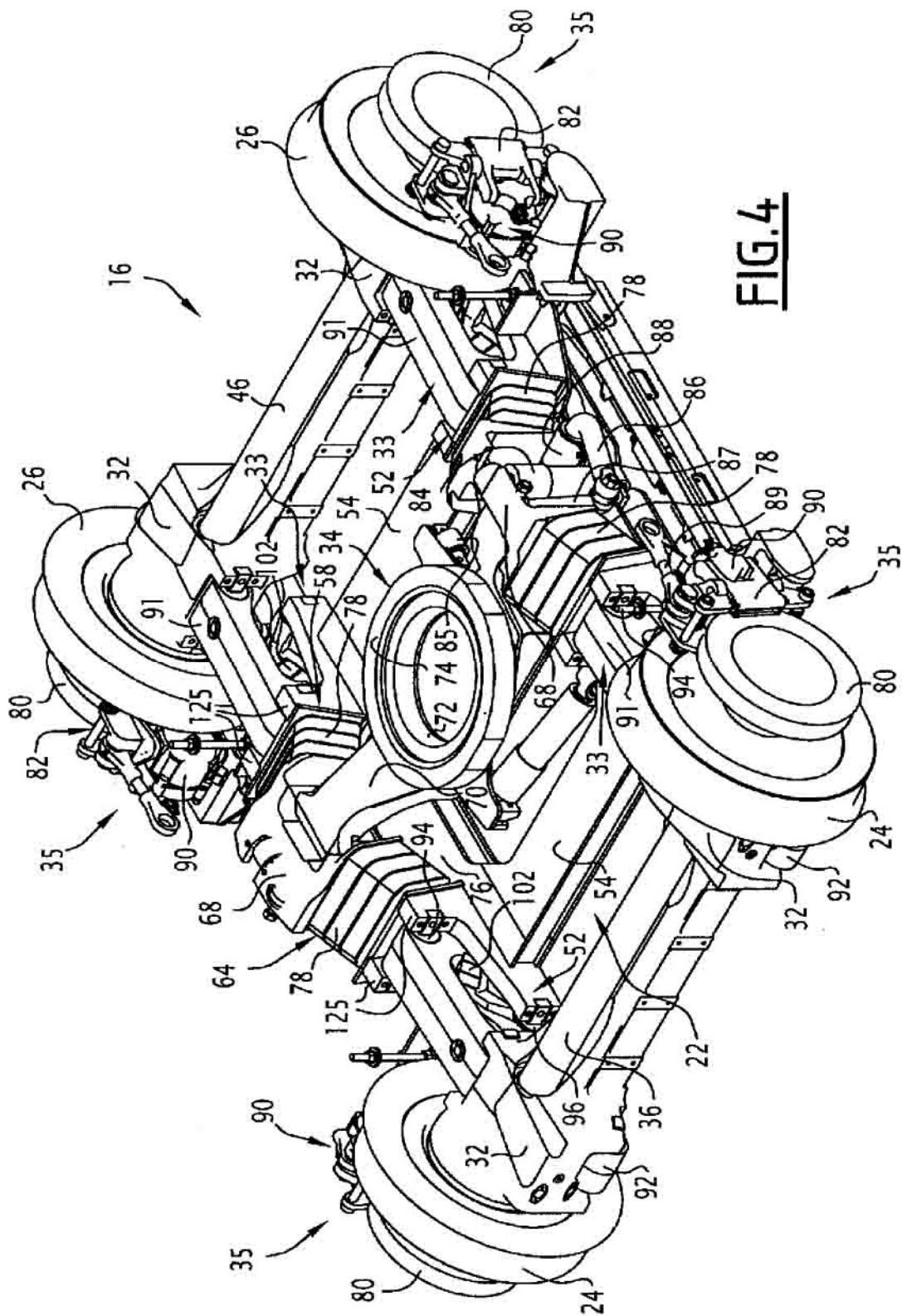
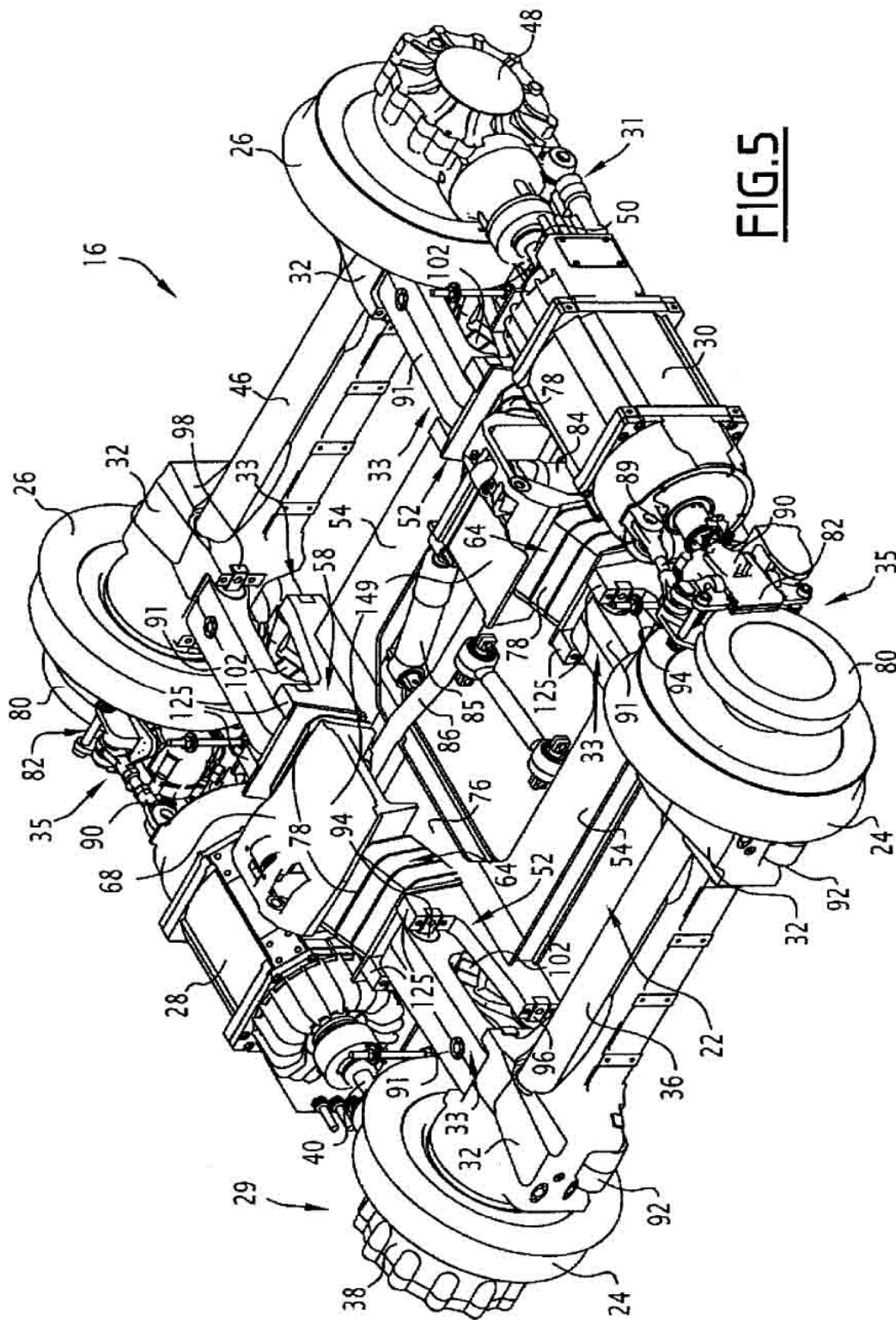


FIG. 4



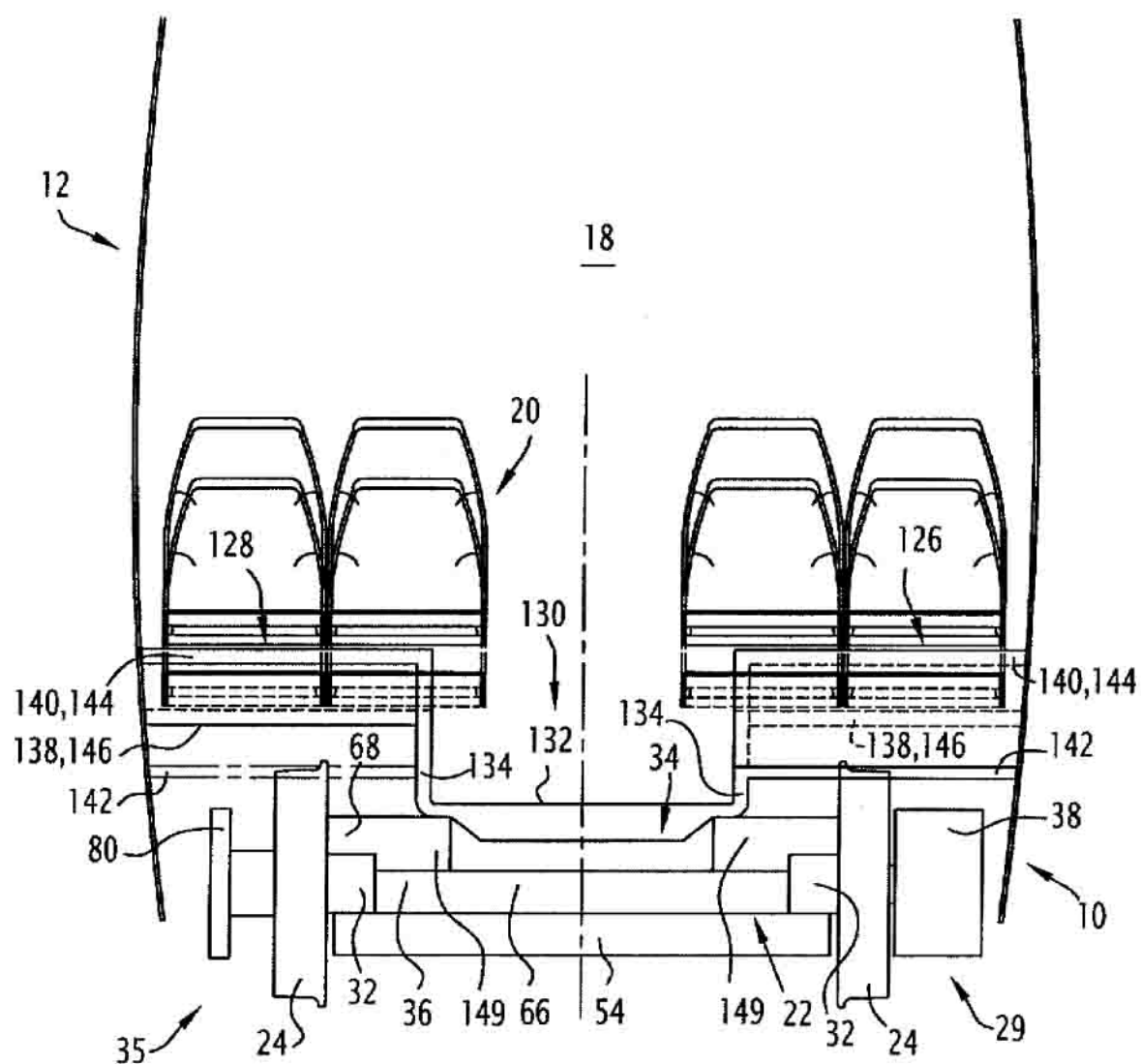


FIG. 6

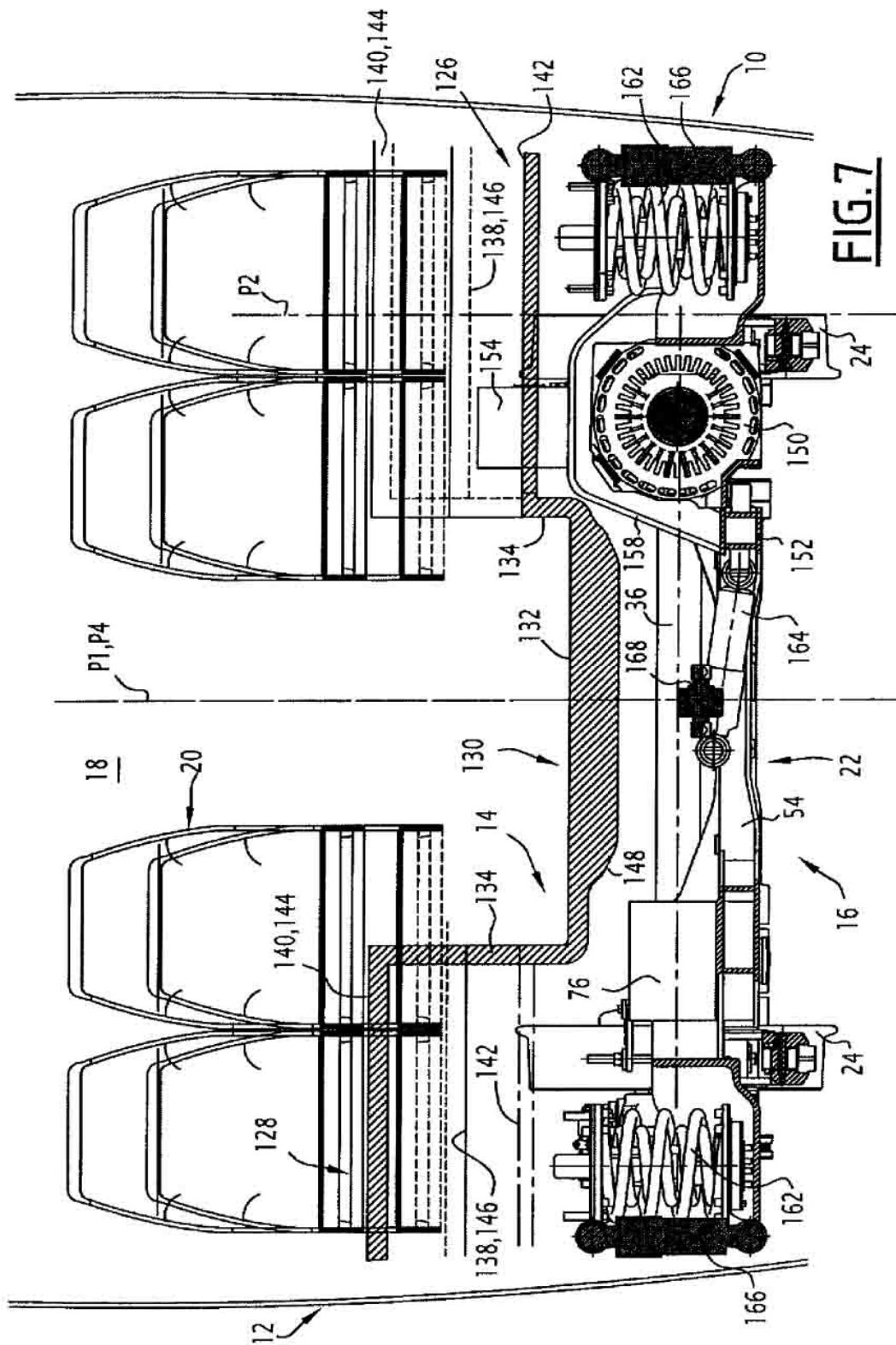


FIG. 7

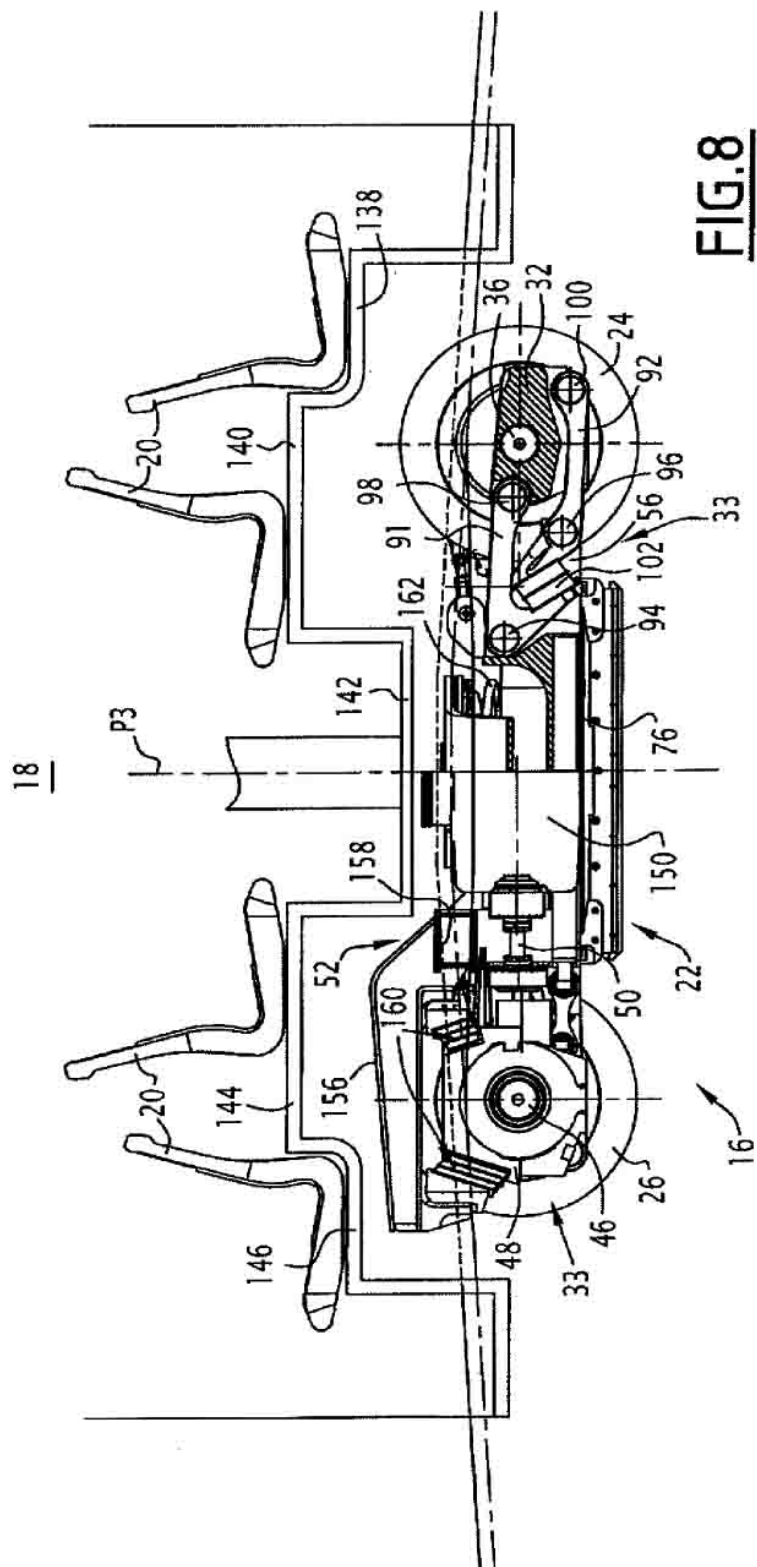


FIG. 8

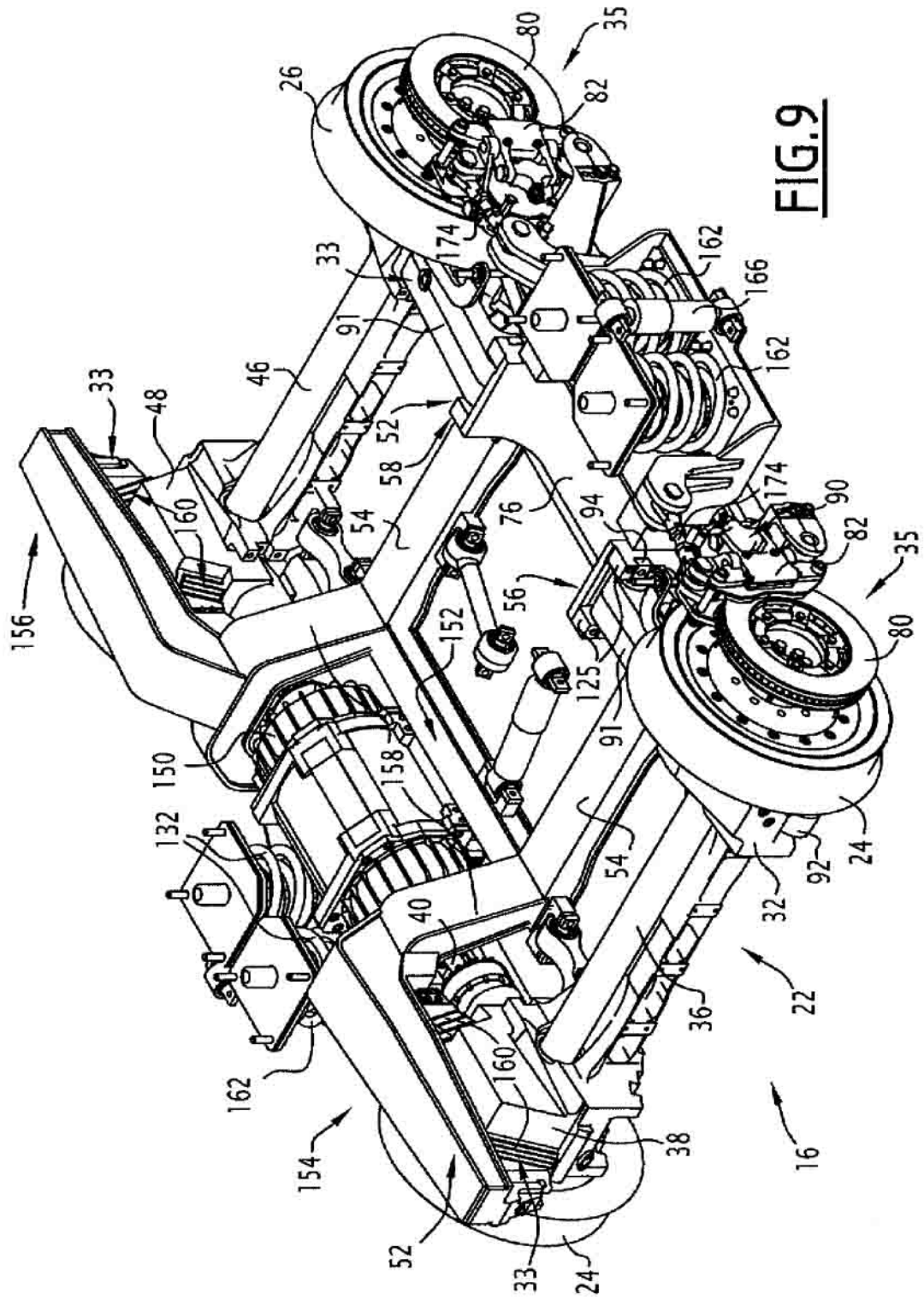


FIG. 9

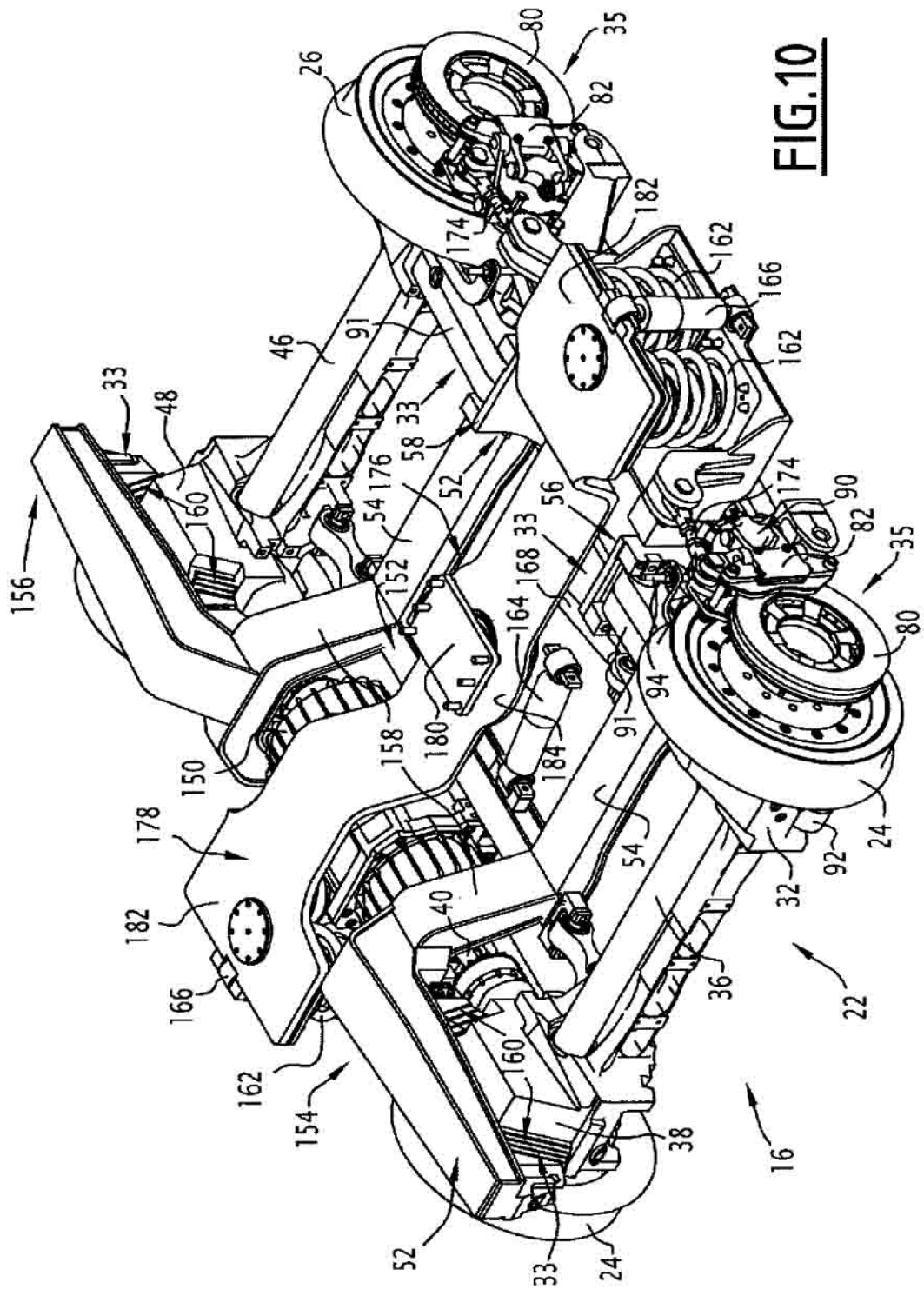


FIG. 10

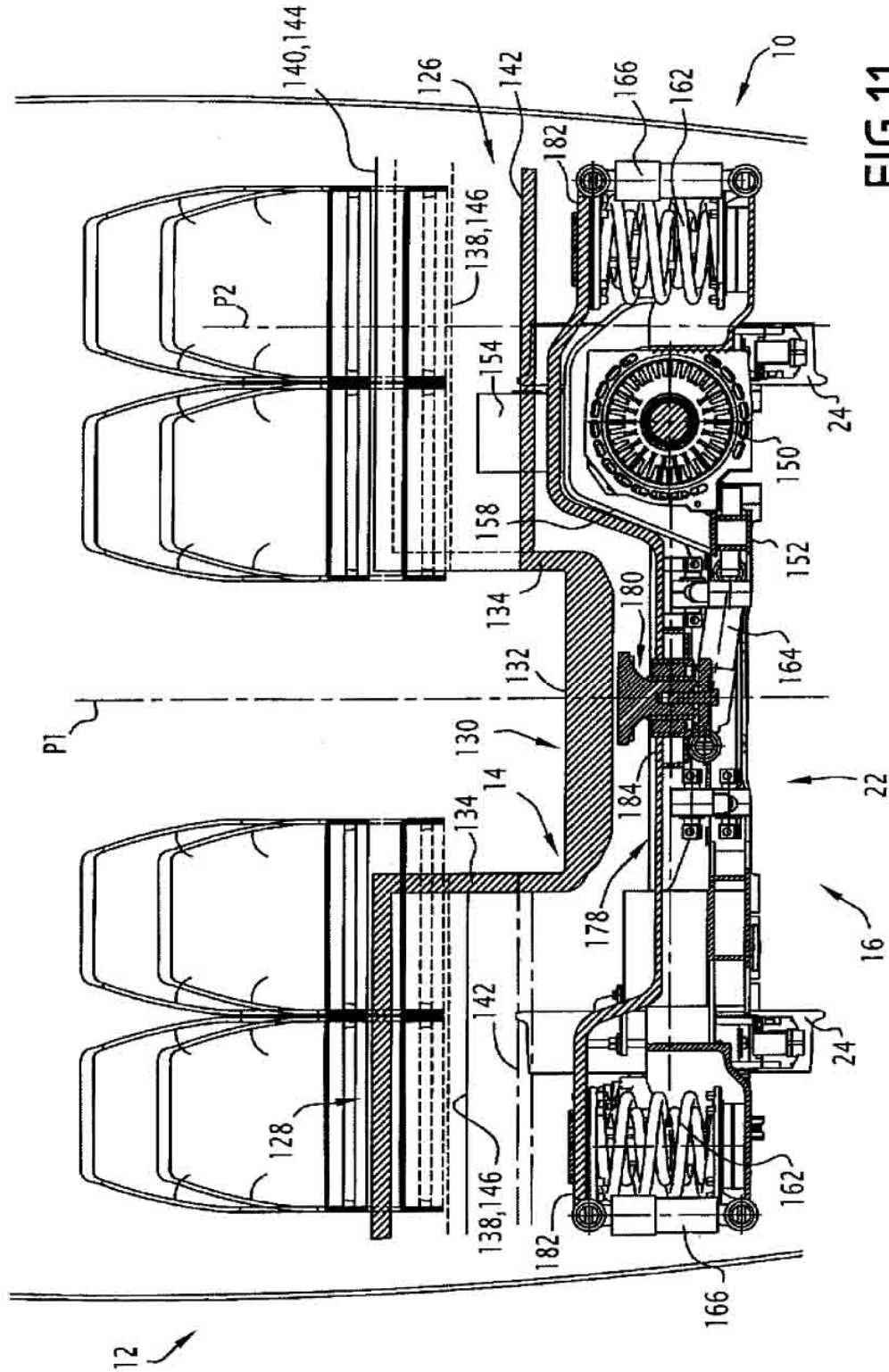


FIG. 11

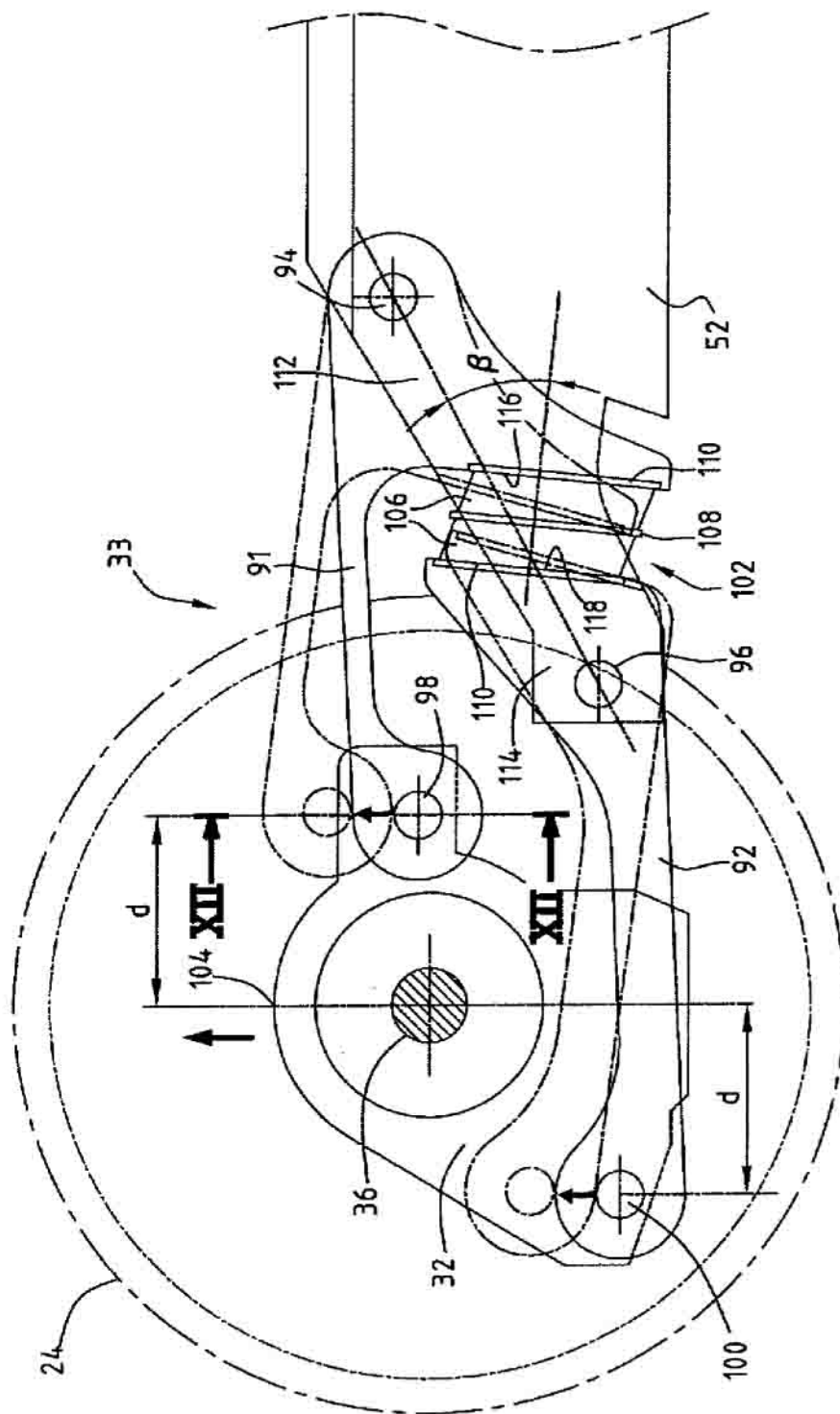


FIG.12

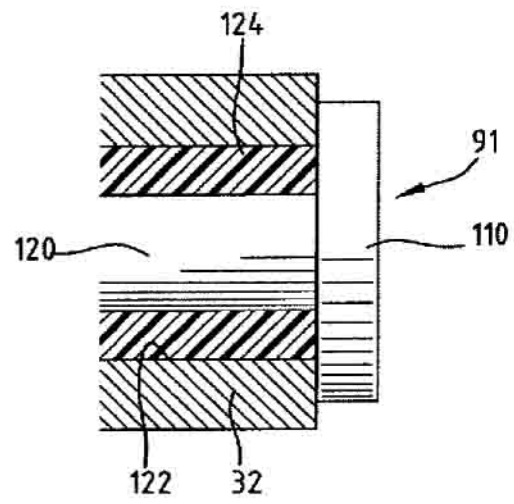


FIG.13