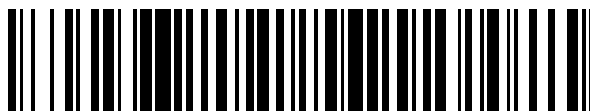


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 206**

51 Int. Cl.:

B60T 17/16 (2006.01)

B61H 5/00 (2006.01)

F16D 55/224 (2006.01)

B61H 15/00 (2006.01)

F16D 65/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.01.2014** **PCT/EP2014/050232**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014** **WO14117969**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2014** **E 14700825 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2934975**

54 Título: **Unidad de frenado para un vehículo y vehículo con una unidad de frenado de este tipo**

30 Prioridad:

31.01.2013 DE 102013201635

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2017

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es:

BILDSTEIN, MARKUS;
GAILE, ANTON y
SCHIFFERS, TONI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 629 206 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

Unidad de frenado para un vehículo y vehículo con una unidad de frenado de este tipo

5 La invención hace referencia a unidad de frenado para un vehículo, en particular un vehículo sobre raíles, con un cilindro de freno, un émbolo de freno guiado axialmente en el cilindro de freno y unos medios para ajustar un juego de aflojamiento, que forman dos primeros topes asociados mutuamente que, al abrir la unidad de frenado, chocan el uno con el otro, en donde uno de los primeros topes está configurado sobre un elemento de bloqueo unido activamente al émbolo de freno.

10 Se conoce una unidad de frenado de este tipo por ejemplo del documento US 4,319,671 A, en el que como elemento de bloqueo se usa un émbolo, que está unido activamente a través de un líquido hidráulico al émbolo de freno y que al abrir la unidad de frenado choca con una arista de una carcasa parcial del cilindro de freno.

Con fines de mantenimiento, por ejemplo para cambiar guarniciones de freno desgastadas, es deseable poder abrir la unidad de frenado a través del juego de aflojamiento.

El objeto de invención consiste en hacer posible una apertura de este tipo de la unidad de frenado de forma sencilla y que ahorre tiempo.

15 La invención resuelve este objeto partiendo de una unidad de frenado con las características del preámbulo de la reivindicación 1, por medio de que un órgano de bloqueo engrana con el elemento de bloqueo bajo la fuerza de un muelle de pre-tensado, de tal manera que el elemento de bloqueo al chocar con los primeros topes está bloqueado mediante el órgano de bloqueo, y que están configurados unos medios de accionamiento de forma apropiada para desplazar el órgano de bloqueo, que está engranado con el elemento de bloqueo, en contra de la fuerza del muelle de pre-tensado hasta una posición liberada del elemento de bloqueo. Mediante la liberación del engrane el émbolo de freno puede desplazarse mucho más allá del juego de aflojamiento, de tal manera que la unidad de frenado conforme a la invención tiene un mantenimiento particularmente sencillo. A este respecto la apertura completa de la unidad de frenado requiere solamente unas manipulaciones muy sencillas. A partir de la estructura sencilla de la unidad de frenado se obtiene además una reducción de peso y coste.

25 Los medios de accionamiento son de forma preferida mecánicos, de tal manera que la unidad de frenado pueda abrirse manualmente sin complejidad para trabajos de mantenimiento.

De una forma constructivamente aplicable de modo sencillo, el elemento de bloqueo puede ser una corredera de bloqueo, que se solapa con un pitón de arrastre configurado sobre el émbolo de freno, y el órgano de bloqueo puede ser un trinquete, que engrana en un dentado de la corredera de bloqueo bajo la fuerza del muelle de pre-tensado.

30 Alternativamente a esto el elemento de bloqueo puede ser una rueda de bloqueo y el órgano de bloqueo puede ser un husillo roscado, que está acoplado al émbolo de freno a través de un mecanismo roscado y está apoyado en el cilindro de freno a través de un cojinete.

A este respecto el husillo roscado es de forma preferida un husillo roscado sin auto-retenida atornillado concéntricamente en el émbolo de freno.

35 Además de esto los medios de accionamiento presentan a este respecto un tirante, un tornillo de tirante así como una clavija que puede desplazarse axialmente en el tirante al girar el tornillo de tirante a través de una guía, en donde el muelle de pre-tensado está apoyado en el tirante y en donde el husillo roscado forma unas superficies de accionamiento que penetran en la trayectoria de movimiento de la clavija, las cuales están configuradas de tal manera que el husillo roscado, al desplazar la clavija en contra de la fuerza del muelle de pre-tensado, se desplaza hasta la posición liberada del elemento de bloqueo.

40 Mediante un breve giro del tirante puede provocarse por lo tanto un desplazamiento axial del husillo roscado sin retenida en contra del muelle de pre-tensado y, de esta forma, deshacerse el engrane dentado entre la rueda de bloqueo (elemento de bloqueo) y el husillo roscado y llevarse completamente hacia atrás el émbolo de freno – por ejemplo bajo la fuerza elástica de unos muelles recuperadores. A este respecto puede acoplarse el tornillo de tirante a través de un adaptador con una herramienta, que hace posible el giro del tornillo de tirante desde un punto bien accesible. A este respecto es además ventajoso que los componentes mecánicos, que participan en el ajuste del juego de aflojamiento y en la recuperación del émbolo de freno para abrir por completo la unidad de frenado, se encuentren en la zona hidráulica, de tal manera que se reduzca considerablemente el riesgo de un agarrotamiento de estos componentes así como el desgaste de estos componentes.

Por lo tanto se considera ventajoso que el elemento de bloqueo y el órgano de bloqueo presenten unos dentados asociados para su engrane mutuo. La unión entre el elemento de bloqueo y el órgano de bloqueo puede estar también realizada como unión por fricción en lugar del engrane dentado.

5 Además de esto se considera ventajoso que esté configurada una uña de retención de forma apropiada, para bloquear el elemento de bloqueo en la posición cerrada de la unidad de frenado. En el caso de un bloqueo de este tipo del elemento de bloqueo la unidad de frenado actúa como freno de aparcamiento (freno de mano).

10 Además de esto se considera ventajoso que los medios para ajustar el juego de aflojamiento formen dos segundos topes mutuamente asociados, que choquen entre ellos al cerrar la unidad de frenado, en donde uno de los segundos topes esté configurado sobre el elemento de bloqueo, con el que engrana el órgano de bloqueo bajo la fuerza del muelle de pre-tensado de tal modo, que el elemento de bloqueo al chocar los segundos topes pueda seguir encastrándose o deslizándose con relación al órgano de bloqueo bajo la fuerza del émbolo de freno y, de esta manera, en el caso de un desgaste del participante en la fricción, se reajuste automáticamente el juego de aflojamiento.

15 La invención hace también referencia a un vehículo, en particular un vehículo sobre raíles, con un mecanismo de traslación, al que está fijada una unidad de frenado conforme a la invención para su unión por fricción a medios de frenado de un juego de ruedas del mecanismo de traslación.

Para una explicación adicional de la invención se muestran en

la figura 1 un vehículo conforme a la invención en forma de un vehículo sobre raíles, en el que a juegos de ruedas de bogies está asociada respectivamente al menos una unidad de frenado conforme a la invención, en

20 la figura 2 una primera forma de realización de la unidad de frenado conforme a la invención, en

las figuras 3 y 4 una segunda forma de realización de la unidad de frenado conforme a la invención, en

las figuras 5 y 6 una instalación de émbolo de freno de la unidad de frenado mostrada en las figuras 3 y 4 en diferentes exposiciones en corte, y en

25 las figuras 7 a 12 partes de la instalación de émbolo de freno mostrada en las figuras 5 y 6 en diferentes posiciones de su desarrollo de movimiento.

30 Conforme a la figura 1 el vehículo sobre raíles 1 posee unos vagones 2.1, 2.2, ..., 2.n, cuyas cajas de vagón son soportadas de una forma no mostrada aquí respectivamente a través de una suspensión secundaria de dos mecanismos de traslación en forma de bogies 3. Los bogies 3 presentan respectivamente dos juegos de ruedas 4. Los juegos de ruedas 4 presentan respectivamente un árbol 5, a cuyos extremos se sujetan unas ruedas 6. A este respecto los árboles 5 de los juegos de ruedas 4 están montados de forma giratoria, de un modo no mostrado aquí, en unos cojinetes de juego de ruedas que, a través de una carcasa y de una suspensión primaria, están conectados a un bastidor de bogie 7 del respectivo bogie 3. Asimismo el vehículo sobre raíles 1 posee un sistema de frenado designado aquí en conjunto con 8.

35 A cada árbol 5 del vehículo sobre raíles 1 está asociada habitual y respectivamente al menos una unidad de frenado 9 conforme a la invención. De este modo cada uno de los vagones 2.1, 2.2, ..., 2.n posee al menos cuatro de estas unidades de frenado 9.

40 Cada una de las unidades de frenado 9 presenta un actuador de freno 10 y unos primeros medios de frenado 11 accionados por el actuador de freno 10 en forma de un dispositivo de inmovilización 13 equipado con unas guarniciones de freno 12. A este respecto los primeros medios de frenado 11 de cada una de estas unidades de frenado 9 cooperan respectivamente con unos segundos medios de frenado 14 en forma de un disco de freno 16 equipado con unas superficies de freno 15. Las superficies de freno 15 están formadas aquí por dos discos de freno parciales 16.1, 16.2, que están fijados a los lados de una rueda 6 asociada a la unidad de frenado 9, de tal manera que la rueda 6 equipada con los dos discos de freno parciales 16.1, 16.2 forma el disco de freno 16 en forma de un disco de freno de rueda (véanse las figuras 2 y 3).

45 En lugar del disco de freno, sin embargo, también podría estar previsto un disco de freno solidario al árbol, en el que después un disco separado dispuesto sobre el árbol 5 de forma solidaria en rotación junto a la rueda estaría equipado con superficies de freno. Asimismo los primeros medios de frenado podrían cooperar también con un segundo medio de frenado en forma de una rueda o en forma de un tambor de freno.

El dispositivo de inmovilización 13 equipado con las guarniciones de freno 12 puede inmovilizarse bajo la acción del actuador de freno 10, para establecer una unión por fricción entre los primeros medios de frenado 11 y los segundos medios de frenado 14 a través del disco de freno 16.

El actuador de freno 10 es un actuador de freno electro-hidráulico.

- 5 El sistema de frenado 8 presenta un aparato de control 17a central así como en cada uno de los vagones 2.1, 2.2,..., 2.n un control de frenado 17b, que está formado por uno o dos aparatos de control de frenado 17b.1 y 17b.2. A este respecto los aparatos de control de frenado 17b.1 y 17b.2 pueden activarse a través de un bus de tren 18a desde el aparato de control 17a central del sistema de frenado 8, que está formado por ejemplo por un control de vehículo central.
- 10 A través del control de frenado 17b los actuadores de freno 10 de las unidades de frenado 9 o los grupos de actuadores de freno obtienen respectivamente una orden de frenado. A este respecto las órdenes de frenado pueden transmitirse a los actuadores de freno 10 a través de una o varias líneas de control 18b y/o BUS y/o a través de radio.
- 15 La figura 2 muestra esquemáticamente una segunda forma de realización 109 de la unidad de frenado conforme a la invención con una primera forma de realización 110 del actuador de freno.

Las figuras 3 y 4 muestran una segunda forma de realización 209 de la unidad de frenado conforme a la invención con una segunda forma de realización 210 del actuador de freno, y las figuras 5 a 12 muestran detalles de esta segunda forma de realización 210 del actuador de freno.
- 20 Las dos formas de realización 109 y 209 de la unidad de frenado se diferencian sin embargo fundamentalmente solo en la conformación constructiva de una instalación de émbolo de freno designado en conjunto con 119 ó 219 de sus actuadores de freno 11 ó 210, de tal manera que los componentes de las dos formas de realización 109 y 209 de la unidad de frenado, que están configuradas fundamentalmente iguales, en las figuras 2 ó 3 a 12 se designan respectivamente con los mismos símbolos de referencia.
- 25 Ambas formas de realización 109 y 209 de la unidad de frenado 9 presentan, para su fijación (suspensión) al bastidor de bogie 7, una parte de unión designada en conjunto con el 20, a la que se sujeta el dispositivo de inmovilización 13. La parte de unión 20 comprende un puente de freno 20.1 y está posicionada fijamente al bastidor de bogie 7 a través de unas uniones atornilladas 20.2. Las unidades de frenado 109; 209, sin embargo, también pueden estar fijadas a otro punto del mecanismo de traslación, por ejemplo a una caja de engranaje o a una brida de juego de ruedas del bogie.
- 30 El dispositivo de inmovilización 13 está configurado como mordaza de freno mediante dos palancas de freno 21. El dispositivo de inmovilización, sin embargo, podría configurarse también alternativamente como pinza-soporte

Durante el primer montaje de la unidad de frenado 109; 209 en el bastidor de bogie 7 es posible mediante la unión atornillada 10.2 un ajuste de la posición de la unidad de frenado 109; 209 sobre el bastidor de bogie 7, pero un ajuste a posteriori es sin embargo bastante complicado.
- 35 A causa de un desgaste irregular de las guarniciones de freno 12 y de las superficies de freno 15 del disco de freno 16, de un movimiento relativo del bogie 3 o también de la dureza del dispositivo de inmovilización 13, puede producirse a pesar de ello en uso operacional después del primer montaje de la unidad de frenado 109; 209, que sólo haga contacto una de las guarniciones de freno 12 con la superficie de freno 15 del disco de freno 16 asociada al mismo, respectivamente que un juego de aflojamiento L de las dos guarniciones de freno 12 para las superficie de freno 15 tenga una dimensión diferente. Por lo tanto, en uso operacional puede producirse un contacto unilateral de los medios de frenado 11, 14.
- 40 Por ello a cada una de las dos palancas de freno 21 está asociado respectivamente un elemento elástico 22. Los elementos elásticos 22 se apoyan respectivamente con un primer extremo en la palanca de freno 21 asociada y con un segundo extremo en el puente de freno 20.1 de la parte de unión.
- 45 La fuerza tensora de cada uno de los dos elementos elásticos 22 puede ajustarse. Sin embargo, aquí esto sólo se muestra en la segunda forma de realización 209 de la unidad de frenado. Conforme a las figuras 3 y 4 aquí se realiza el ajuste de la fuerza tensora de cada uno de los elementos elásticos 22, respectivamente mediante un dispositivo de ajuste designado en conjunto con 23.
- 50 Los dispositivos de ajuste 23 comprenden respectivamente un tornillo de ajuste 23.1 (también llamado "tornillo de graduación" o "tornillo de tope"), un taladro roscado de la palanca de freno 20 asociada para el engrane del tornillo

de ajuste 23.1 y una rendija de guiado configurada en la respectiva palanca de freno para guiar el extremo del elemento elástico apoyado en la palanca de freno, que está configurado como brazo de tipo palanca.

El ajuste de las fuerzas tensoras de los elementos elásticos 22 ofrece la posibilidad de poder reaccionar de forma rápida y sencilla, en uso operacional, a un contacto unilateral de los medios de frenado 11, 14. Por lo tanto puede compensarse por ejemplo un desplazamiento relativo de la fijación de la unidad de frenado 109; 209 en dirección transversal y con relación a las superficies de freno 15 del disco de freno 16 y, de este modo, centrarse la unidad de frenado 109; 209 con relación al disco de freno 16.

Para formar la mordaza de freno, las dos palancas de freno 21 están unidas respectivamente mediante unos pernos de unión 24 de forma articulada a la parte de unión 20.

Unos primeros brazos de palanca de la palanca de freno 21 están unidos de forma articulada a unos alojamientos 25, 26 del actuador de freno 110; 210. A través de un movimiento elevador del alojamiento 25 los alojamientos 25, 26 se separan uno del otro y de este modo se abren los primeros brazos elevadores uno hacia fuera del otro. Sobre los segundos brazos de palanca de la palanca de freno 21 están dispuestos las guarniciones de freno 12, que se inmovilizan a través del disco de freno al abrirse los primeros brazos de palanca uno hacia fuera del otro.

Aparte de la función de conformar igual (función de centrado) el juego de aflojamiento L de las guarniciones de freno 12 por ambos lados del disco de freno 16, los elementos elásticos 22 cumplen también una función de recuperación. La función de recuperación consiste en abrir la mordaza de freno cuando el actuador de freno 110; 210 no aplica ninguna fuerza de accionamiento para inmovilizar el dispositivo de inmovilización 13 en el dispositivo de inmovilización.

La segunda forma de realización 209 de la unidad de frenado conforme a la invención está equipada también con un dispositivo designado en conjunto con 27 para el guiado paralelo de las guarniciones de freno, cuyos detalles no se han descrito aquí sin embargo ulteriormente.

Las dos formas de realización 110 y 210 del actuador de freno comprenden respectivamente una electrónica local 30, un dispositivo sensor 31 y un dispositivo de conversión valor nominal-fuerza electro-hidráulico 132; 232, en donde el actuador de freno 110; 210 con sus componentes 30, 21 y 132; 232 y los primeros medios de frenado 11 están unidos mediante la parte de unión 20 para formar una unidad constructiva.

A continuación se describen con más detalle detalles esenciales de la electrónica local 30, del dispositivo sensor 31 y del dispositivo de conversión valor nominal-fuerza electro-hidráulico 132; 232, en base a la primera forma de realización 110 del actuador de freno mostrada en la figura 2. Siempre que se muestren en las figuras 3 a 6 unas partes correspondientes de la segunda forma de realización del actuador de freno 210, las mismas están designadas de forma correspondiente.

La electrónica local 30 forma una unidad de detección de valor nominal 33, que está equipada con un dispositivo corrector de valor nominal 34. Además de esto la electrónica local forma un dispositivo regulador de valor nominal 35, un dispositivo de monitorización 36, un dispositivo de reactivación 37 y un dispositivo de conmutación 38.

En función de la orden de frenado, la unidad de detección de valor nominal 33 solicita un valor nominal de frenado al menos a uno de los aparatos de control de frenado 17a.1 o 17b.2 del control de frenado 17b. Mediante el dispositivo corrector de valor nominal 34 se realiza, en función de una señal reductora de un dispositivo protector contra deslizamiento no mostrado aquí, una corrección protectora contra deslizamiento y, en función de un valor real de carga I. Last, una corrección de carga del valor nominal de frenado, en donde el valor nominal de frenado corregido de esta manera se transmite al dispositivo regulador de valor nominal 35 como valor nominal $S.Cp_B$; $S.Fv_B$ de una magnitud de apriete Cp_B ; Fp_B o como valor nominal SF_B ; $S.Mv_B$ de una magnitud de retardo Fv_B ; Mv_B .

Para determinar el valor real de carga I.Last se detecta el estado de carga de los vagones 2.1, 2.2, ..., 2.n del vehículo sobre raíles 1 en al menos una posición en el vehículo y se comunica con seguridad a una de las unidades de frenado 109; 209 asociadas o a un grupo de las unidades de frenado, p.ej. a un grupo de las unidades de frenado en uno de los bogie.

El dispositivo de conversión valor nominal-fuerza electro-hidráulico 132; 232 comprende un recipiente 41 para proporcionar líquido hidráulico, un cilindro de freno 143; 243 unido al recipiente 41 a través de un sistema de conductos hidráulicos 42 con émbolo de freno 144; 244 así como unos medios de control 45, 46. Los medios de control 45, 46 están configurados de forma apropiada para, bajo la acción de unas señales de salida eléctricas AS1, AS2 del dispositivo regulador de valor nominal 35, que se emiten a través del dispositivo de conmutación 38, ajustar en el cilindro de freno 143; 243 un valor real I.Cp_B de una presión hidráulica Cp_B, que impulsa el émbolo de freno 144; 244.

Un valor real $I.Fp_B$ de una fuerza de apriete Fp_B , resultante de impulsar el émbolo de freno 144; 244 con la presión hidráulica Cp_B , se transforma mediante la unión por fricción entre el primer medio de frenado 11 a los segundos medios de frenado 14 en un valor nominal $I.Fv_B$ de una fuerza de retardo Fv_B o en un valor real $I.Mv_B$ de un momento de retardo Mv_B .

5 Uno de los medios de control es un grupo de bombeo 45, mediante el cual puede bombearse líquido hidráulico desde el recipiente 41 al cilindro de freno 43. Otro de los medios de control es una válvula de freno 46. La válvula de freno 46 está configurada de forma adecuada para dejar fluir líquido hidráulico desde el cilindro de freno 43 hasta el recipiente 41.

10 El dispositivo sensor 31, que forma parte de la unidad de frenado 109 ó 209, establece mediante un primer sensor 31.1 (detector de presión) el valor real $I.Cp_B$ de la presión hidráulica o mediante un segundo sensor 31.2 el valor real $I.Fp_B$ de la fuerza de apriete como valor real de la magnitud de apriete y/o mediante un tercer sensor 31.2 el valor real $I.Fv_B$ de la fuerza de retardo o bien, mediante un cuarto sensor 31.4, el valor real $I.Mv_B$ del momento de retardo como valor real de la magnitud de retardo.

15 El dispositivo regulador de valor nominal 35, que también forma parte de la electrónica 30 de la unidad de frenado 109 ó 209, está configurado de forma apropiada, para regular la magnitud de retardo Fv_B ; Mv_B , para emitir las señales de salida AS1, AS2 de tal manera que el valor real detectado $I.Fv_B$; $I.Mv_B$ de la magnitud de retardo Fv_B ; Mv_B se corresponda con el valor nominal $S.Fv_B$; $S.Mv_B$ de la magnitud de retardo Fv_B ; Mv_B , o para regular la magnitud de apriete Cp_B ; Fp_B , introducir las señales de salida AS1, AS2 de tal manera, que el valor real detectado $I.Cp_B$; $I.Fp_B$ se corresponda con la magnitud de apriete Cp_B ; Fp_B y el valor nominal $S.Cp_B$; $S.Fp_B$ con la magnitud de apriete Cp_B ; Fp_B .

A continuación se describen con más detalle el aumento y la disminución de una fuerza de frenado regulada F_B y la provisión de una fuerza de frenado de emergencia pasiva F_N corregida en carga del émbolo de freno 144; 244.

25 El disco de freno 16 se frena apretando las guarniciones de freno 12 contra las superficies de freno 15. El apriete se realiza bajo la acción de la fuerza de frenado regulada F_B o bajo la acción de la fuerza de frenado de emergencia pasiva F_N corregida en carga del émbolo de freno 144; 244, que se absorbe en el cilindro de freno 143; 243 y bajo la acción de la presión hidráulica Cp_B aumentada de forma regulada en el cilindro de freno 143; 243, o bien bajo la acción de una presión hidráulica pasiva Cp_N corregida en carga dada en el cilindro de freno. La fuerza de frenado regulada F_B o la fuerza de frenado de emergencia F_N del émbolo de freno 44 se transforma a través del dispositivo de inmovilización 13 en la fuerza de apriete regulada Fp_B o en la fuerza de apriete pasiva Fp_N , es decir, a través del dispositivo de inmovilización 13 se conduce como fuerza de apriete Fp_B o Fp_N hasta las guarniciones de freno 12.

30 El aumento de la fuerza de frenado regulada F_B se realiza a este respecto a través del aumento regulado de la presión hidráulica Cp_B en una cámara de extracción 143.1; 243.1 del cilindro de freno 43 mediante el grupo de bombeo 45. Para ello el grupo de bombeo 45 bombea líquido hidráulico en forma de aceite hidráulico desde el recipiente 41, a través de una válvula de retención 47, hasta la cámara de extracción 143.1; 243.1 del cilindro de freno 143; 243. La válvula de retención 47 impide, con el grupo de bombeo 45 desconectado, un flujo de retorno de aceite hidráulico hasta el recipiente 41.

35 La disminución regulada de la fuerza de frenado F_B se realiza a través de una disminución regulada de la presión hidráulica Cp_B en la cámara de extracción 143.1; 243.1 del cilindro de freno mediante la válvula de freno 46. La válvula de freno 46 es de forma preferida una válvula de asiento de conmutación discreta, la cual presenta unas fugas muy reducidas.

Unas válvulas de mariposa hidráulicas 48 y 49 limitan la velocidad del aumento de la presión hidráulica en la cámara de extracción 143.1; 243.1 del cilindro de freno 143; 243 y de la disminución de la presión hidráulica en la cámara de extracción 143.1; 243.1 del cilindro de freno 143; 243.

45 Debido a que el peso y con ello la masa a frenar del vehículo sobre raíles 1 puede variar en función del estado de carga, una fuerza de frenado de emergencia F_N aplicada excesivamente elevada podría llevar a un sobre-frenado o una fuerza de frenado de emergencia F_N aplicada excesivamente baja a un infra-frenado del vehículo sobre raíles 1. El sobre-frenado podría conducir a deslizamientos y puntos planos sobre la rueda 6 y el raíl S. El infra-frenado podría conducir a unos recorridos de frenado inadmisiblemente altos.

50 Para evitar esto están previstos en la unidad de frenado 9; 109; 209 conforme a la invención unos medios para proporcionar la fuerza de frenado de emergencia F_N como fuerza de frenado de emergencia corregida en carga. A este respecto el ajuste de esta fuerza de frenado de emergencia – es decir la adaptación de esta fuerza de frenado de emergencia al peso actual del vehículo – se realiza dentro de los límites admisibles (vacío/cargado), si:

a) el vehículo está detenido o/y

- b) se ha retirado un desbloqueo de puerta y/o las puertas están cerradas y/o
- c) está aplicada una orden de freno suelto y/o
- d) está aplicada una orden de circulación y/o
- e) la velocidad del vehículo es inferior a 10 km/h.

5 La provisión de la fuerza de frenado de emergencia F_N corregida en carga se realiza por medio de que la presión hidráulica pasiva C_{pN} corregida en peso se obtiene en la cámara de extracción 143.1; 243.1 del cilindro de freno. Para ello el dispositivo de conversión valor nominal-fuerza 132; 232 presenta un transmisor de presión 50 conectado bajo una presión de pre-tensado p_N a un segmento de conexión 42.1 del sistema de conductos hidráulicos 42, y unos medios de control adicionales 51, en donde los medios de control 51 adicionales están configurados de forma apropiada para, bajo la acción de una señal de salida eléctrica AS3 del dispositivo de reactivación 37, que se emite a través del dispositivo de conmutación 38 al entrar una señal de conmutación US del dispositivo de monitorización, desbloquear de tal manera el transmisor de presión 50 que el valor real $I.C_{pN}$ de la presión hidráulica C_{pN} se obtiene en la cámara de extracción del cilindro de freno.

El transmisor de presión 50 es un acumulador a presión de gas o alternativamente un acumulador elástico.

15 Mediante el dispositivo de reactivación 37 se realiza en función del valor real de carga I . Last una corrección de carga de un valor nominal de frenado de emergencia prefijado, en donde el valor de frenado de emergencia así corregido en carga se proporciona como valor nominal $S.p_N$ corregido en carga de la presión de pre-tensado del transmisor de presión 50.

20 El dispositivo de conversión valor nominal-fuerza 132; 232 comprende unos medios correctores de carga, mediante los cuales para aumentar la presión de pre-tensado p_N pasiva corregida en carga del transmisor de presión 50 de la presión hidráulica C_{pN} en el segmento de conexión 42.1, el sistema de conductos hidráulicos puede ajustarse, en función de unas señales de salida eléctricas AS4, AS5 del dispositivo de reactivación, al valor nominal corregido en carga $S.C_{pN} = S.p_N$.

25 Aquí los medios de control 45, 46 forman al mismo tiempo los medios correctores de carga y están configurados de forma apropiada, para pre-tensar el transmisor de presión 50 bajo la acción de las señales de salida eléctricas AS4, AS5 del dispositivo de reactivación 37, que se emiten a través del dispositivo de conmutación 38, para ajustar el valor real $I.C_{pN}$ de la presión hidráulica en el segmento de conexión 42.1, en donde mediante el grupo de bombeo 45 puede bombearse líquido hidráulico desde el recipiente 41 al segmento de conexión 42.1, y en donde mediante la válvula de freno 46 puede descargarse líquido hidráulico desde el segmento de conexión 42.1 al recipiente 41. Un quinto sensor en forma de un detector de presión conectado al segmento de conexión 42.1 establece el valor real $I.C_{pN}$ de la presión hidráulica en el segmento de conexión 42.1 y de este modo al mismo tiempo el valor real $I.p_N$ de la presión de pre-tensado, en donde el dispositivo de reactivación 37 está configurado de forma apropiada, para regular la presión de pre-tensado p_N del transmisor de presión 50, para emitir las señales de salida AS4, AS5 de tal manera, que el valor real detectado p_N corregido en carga $I.C_{pN} = I.p_N$ se corresponda con el valor nominal corregido en carga $S.C_{pN} = S.p_N$.

40 Los medios de control adicionales 51 están formados por una válvula de frenado rápido. Con la válvula de frenado rápido 51 abierta (sin corriente) se llena el transmisor de presión 50 – por lo tanto se aumenta la presión de pre-tensado del transmisor de presión en el caso de una presión de pre-tensado en función de la carga excesivamente baja a través del grupo de bombeo 45 (unidad motor-bomba) y se disminuye, en el caso de una presión de pre-tensado en función de la carga excesivamente alta, controlada a través de la válvula de freno 46. Con el transmisor de presión 50 lleno se cierra de nuevo la válvula de frenado rápido 51 y permanece cerrada en funcionamiento normal.

45 Con el transmisor de presión 50 lleno se retiene además en contra de la fuerza de un muelle de pre-tensado 154; 254 un émbolo de bloqueo 153; 253, a través de una válvula 52 accionada hidráulicamente, que está realizada de forma preferida ajustable.

También mediante un accionamiento mecánico 155; 255 puede retraerse el émbolo de bloqueo y abrirse una válvula de descarga de presión 56. De este modo se hace posible un desbloqueo manual de la unidad de frenado 109; 209.

El émbolo de bloqueo 153; 253 podría retraerse sin embargo también mediante un accionamiento hidráulico.

50 Si en funcionamiento la electrónica 30 detecta que es necesario un frenado pasivo a través de la presión de pre-tensado p_N del transmisor de presión 50, mediante la emisión de la señal de salida A3 se abre la válvula de frenado rápido 51 para, de este modo, aplicar al cilindro de freno 143; 243 la presión de pre-tensado p_N del transmisor de

presión 50 a través de la presión hidráulica C_{pN} . El quinto sensor 31.5 en forma de detector de presión mide continuamente el valor real $I.C_{pN} = I.p_N$ y utiliza el mismo en particular para mantener la presión de pre-tensado p_N del transmisor de presión 50 dentro de unos valores límite de funcionamiento prefijados y para indicar la disponibilidad de esta presión de pre-tensado p_N y con ello la disponibilidad del frenado pasivo. En el caso de que la presión de pre-tensado p_N del transmisor de presión descienda excesivamente, se hace necesario rellenar el transmisor de presión 50. Además de esto una válvula de sobrepresión 57 limita la presión hidráulica C_{pN} como dispositivo de seguridad pasivo.

El recipiente 41 es un depósito de aceite, que está encerrado por la atmósfera ambiente para minimizar la entrada de humedad. Sólo en el caso de que se produzca una depresión en el depósito de aceite se compensa esta depresión a través de una disposición de válvulas 59.

Las dos instalaciones de émbolo de freno 119; 219 presentan un medio de retención designado en conjunto con 158; 258 que, en una posición de bloqueo, está configurado de forma apropiada para retener mecánicamente el émbolo de freno para un frenado de aparcamiento.

Además de esto las dos instalaciones de émbolo de freno 119; 219 presentan unos medios designados en conjunto con 159; 259 para preajustar el juego de aflojamiento L de los primeros medios de frenado 11 con relación a los segundos medios de frenado 14 a un valor de juego de aflojamiento prefijado S.L. Estos medios 159; 259 están configurados de forma apropiada para, en caso de un desgaste de los medios de frenado 11, 14, reajustar automáticamente el juego de aflojamiento L al valor de juego de aflojamiento prefijado S.L.

Además de esto las dos instalaciones de émbolo de freno 119; 219 presentan unos medios de reposición designados en conjunto con 160; 260, mediante los cuales la unidad de frenado puede transferirse a un estado de apertura completa, por ejemplo para un cambio de las guarniciones de freno. Con apertura completa se quiere definir a este respecto un estado, en el que la separación entre el primer medio de frenado 11 y el segundo medio de frenado 14 es bastante mayor que el valor de juego de aflojamiento prefijado S.L. del juego de aflojamiento L.

En la primera forma de realización 109 de la unidad de frenado conforme a la invención mostrada en la figura 2 los medios de retención 158, para la retención mecánica del émbolo de freno, están separados físicamente de los medios 159 para preajustar el juego de aflojamiento L y los medios de recuperación 160.

A continuación se explica con más detalle en primer lugar la retención mecánica del émbolo de freno 144 y con ello el mantenimiento mecánico permanente de la fuerza de frenado F_B o la fuerza de apriete F_{pB} – es decir, una función de freno de aparcamiento.

Como consecuencia de una fuga de componentes hidráulicos del dispositivo de conversión valor nominal-fuerza electro-hidráulico 132, a los que se aplica la presión hidráulica C_{pB} , puede disminuir a lo largo del tiempo la presión hidráulica C_{pB} y de este modo en último término también la fuerza de apriete F_{pB} . Para limitar una disminución de este tipo de la fuerza de apriete F_{pB} , puede retenerse mecánica y opcionalmente en el caso de frenado de aparcamiento el movimiento del émbolo de freno 144. Esto se consigue mediante los medios de retención 158.

Los medios de retención 158 comprenden para ello un husillo roscado 161 sin auto-retención, el cual está atornillado concéntricamente en el émbolo de freno 144 y se apoya en el cilindro de freno 143. Una rueda de bloqueo 162, que está unida al husillo roscado 161, no puede girar en la posición de bloqueo del émbolo de bloqueo 153, ya que en la posición de bloqueo una uña de retención 153.1 del émbolo de bloqueo 153 engrana en una ranura de bloqueo 162.1 de la rueda de bloqueo 162. De este modo se impide un movimiento del émbolo de freno 144 y con ello se mantiene el valor real $I.F_{pB}$ en ese momento imperante para aparcar (inmovilizar) el vehículo sobre raíles 1. Mediante el accionamiento mecánico 155 puede retraerse el émbolo de bloqueo 153 desde su posición de bloqueo a una posición de desbloqueo y abrirse la válvula de descarga de presión 56. De este modo se hace posible el desbloqueo manual de la unidad de frenado 109.

A continuación se explica el reajuste del juego de aflojamiento L.

En una posición de desbloqueo de la unidad de frenado, en la que la fuerza de los muelles recuperadores 22 es mayor que la fuerza de apriete F_{pB} resultante de la fuerza de frenado F_B , un primer tope 144.1 del émbolo de freno 144 bajo la fuerza de los muelles recuperadores 22 hace contacto con un primer tope 163.1 asociado de un elemento de bloqueo 163, configurado como corredera de bloqueo. Al aumentar la presión hidráulica C_{pB} se mueve el émbolo de freno 144 mediante el giro del husillo roscado 161 durante un recorrido de ajuste, que se corresponde con el valor de juego de aflojamiento prefijado S.L., desde el primer tope 163.1 hasta un segundo tope 163.2 de la corredera de bloqueo. En el caso de unos medios de frenado 11, 14 no desgastados, el émbolo de freno 114 choca, con un valor máximo prefijado de la fuerza de frenado F_B con un segundo tope 144.2, con el segundo tope 163.2. Sin embargo, si a causa del desgaste de los medios de frenado 11, 12 se alcanza el segundo tope 163.2, antes de que actúe el valor máximo de la fuerza de frenado F_B , un aumento ulterior de la presión hidráulica C_{pB} conduce a

que el émbolo de freno 144, mediante el arrastre de la corredera de bloqueo 163 en la que están configurados los dos topes 163.1 y 163.2, se sigue moviendo durante un recorrido de reajuste. Por lo tanto se produce un reajuste del émbolo de freno 144.

- 5 La corredera de bloqueo 163 está equipada con un dentado fino 163.3, en el que bajo la fuerza de un muelle de pre-tensado 164 engrana un elemento de bloqueo 165 configurado como uña de bloqueo, de tal manera que la corredera de bloqueo 163 desplazada en el recorrido de reajuste al final del reajuste está de nuevo retenida.

Al disminuir la presión hidráulica C_{pB} , el émbolo de freno 144 no cubre de vuelta el recorrido de reajuste sino solamente el recorrido de ajuste desde el segundo tope 163.2 hasta el primer tope 163.1 y, de este modo, produce de nuevo el valor de juego de aflojamiento prefijado S.L. del juego de aflojamiento L.

- 10 A continuación se explica con más detalle la reposición del émbolo de freno 144. La uña de bloqueo 165 forma el elemento de bloqueo que, mediante el muelle de pre-tensado 164, se sujeta en una posición de engrane con la corredera de bloqueo 163, en donde la corredera de bloqueo 163 limita la apertura del freno al valor de juego de aflojamiento prefijado, ya que los primeros topes 144.1 y 163.1 chocan entre ellos. El accionamiento mecánico 155, que se usa al mismo tiempo como medio de accionamiento para accionar el órgano de bloqueo 165, está configurado de forma apropiada para desplazar el órgano de bloqueo 165 en contra de la fuerza del muelle de pre-tensado 164 hasta una posición de liberación de la corredera de bloqueo 144.

En la segunda forma de realización 209 de la unidad de frenado conforme a la invención, mostrada en las figuras 3 a 12, no están separados físicamente unos de otros los medios de retención 258 para retener mecánicamente el émbolo de freno 244, los medios 259 para preajustar el juego de aflojamiento L y los medios de recuperación 260.

- 20 También aquí puede retenerse mecánicamente el movimiento del émbolo de freno 144, mediante los medios de retención 258, en un caso de frenado de aparcamiento.

- Los medios de retención 258 comprenden para ello de nuevo un husillo roscado 261 sin auto-retención, el cual está atornillado concéntricamente en el émbolo de freno 244 y se apoya en el cilindro de freno 243. Una rueda de bloqueo 262, que está unida a través de un dentado 262.2, aquí dentado frontal, a un dentado 261.2 del husillo roscado 261, no puede girar en la posición de bloqueo a causa de la uña de retención 253.1 del émbolo de bloqueo 253. De este modo se impide un movimiento del émbolo de freno 244 y con ello se mantiene la fuerza de frenado F_B . Mediante el accionamiento mecánico 255 puede retraerse el émbolo de bloqueo 253 y abrirse la válvula de descarga de presión 56. De este modo se hace posible un desbloqueo manual de la unidad de frenado 209. El accionamiento mecánico 255 abarca un émbolo de tracción 255.1 con un pasador transversal 255.2, que engrana en el émbolo de bloqueo 253, y una guía 255.3 para el émbolo de tracción.

A continuación se explica el reajuste del juego de aflojamiento.

- En una posición de desbloqueo de la unidad de frenado 209, en la que la fuerza de los muelles recuperadores 22 es mayor que la fuerza de apriete F_{pB} resultante de la fuerza de frenado F_B , la rueda de bloqueo 262 bajo la fuerza de los muelles recuperadores 22 hace contacto, con un primer tope 262.3, con un primer tope 270.1 asociado en el que está apoyado el cilindro de freno. Al aumentar la presión hidráulica C_{pB} se mueve el émbolo de freno 244 mediante un giro de los husillos roscados 261 durante un recorrido de ajuste, hasta que la ruda de bloqueo choca, con un segundo tope 262.4, con un segundo tope 270.2 asociado, que también se apoya en el cilindro de freno.

- En el caso de unos medios de frenado 11, 14 no desgastados, la rueda de bloqueo 262 choca al cerrar la unidad de frenado, con un valor máximo prefijado de la fuerza de frenado F_B , con el segundo tope 270.2. Sin embargo, si a causa del desgaste de los medios de frenado 11, 12 se alcanza el segundo tope 270.2, antes de que actúe el valor máximo de la fuerza de frenado F_B , un aumento ulterior de la presión hidráulica C_{pB} conduce a una rotación entre la rueda de bloqueo 262 y los husillos roscados 261, que están unidos a través de los dentados finos 262.2 y 261.2. Al disminuir la presión hidráulica C_{pB} , el émbolo de freno 244 cubre de nuevo de vuelta el recorrido de ajuste sin el recorrido de reajuste hasta que la rueda de bloqueo choca con el primer tope 270.1 y, de este modo, produce de nuevo el valor de juego de aflojamiento prefijado S.L. Los dos topes 270.1- y 270.2 están realizados ajustables. En lugar de la unión a través de los dentados 262.2 y 261.2 puede elegirse también una unión por fricción entre la rueda de bloqueo y el husillo roscado, p.ej. a través de un cono.

- Para la apertura completa de la unidad de frenado 209 se usan de nuevo los medios de recuperación 260. A estos medios de recuperación pertenecen de nuevo los medios de accionamiento 275, 276, 277, en donde aquí – mediante el muelle de pre-tensado 273 – el husillo roscado 261 se sujeta como órgano de bloqueo en una posición de engrane con el elemento de bloqueo 262 y los medios de accionamiento 275, 276, 277 están configurados de forma apropiada, para desplazar el husillo roscado 261 en contra de la fuerza del muelle de pre-tensado 273 hasta una posición de liberación del elemento de bloqueo 262.

Los medios de accionamiento 275, 276, 277 presentan un tirante 275, un tornillo de tirante 276 así como una clavija 277, que puede desplazarse axialmente mediante el giro del tornillo de tirante 276 a través de una guía 275.1 en el tirante, en donde el muelle de pre-tensado 273 está apoyado en el tirante 275 y en donde el husillo roscado 261 forma unas superficies de accionamiento 261.1 que penetran en la trayectoria de movimiento de la clavija 277, las cuales están configuradas de tal manera que el husillo roscado 261, al desplazar la clavija 277 en contra de la fuerza del muelle de pre-tensado 273, se desplaza hasta la posición de liberación del elemento de bloqueo 262.

A continuación se explica de nuevo con más detalle la introducción del frenado de aparcamiento al mismo tiempo que el reajuste del juego de aflojamiento L, en base en las figuras 7 a 12.

La fig. 7 muestra un estado inicial, en el que la unidad de freno 209 está abierta con un juego de aflojamiento máximo.

Sobre el émbolo de freno 244 actúa una fuerza hidráulica constante Cp_B que abre el freno, debido a que una cámara de inserción 243.2 (véase la figura 5) recibe presión permanentemente desde un acumulador 41. El émbolo de freno 244 se bloquea en la posición que se corresponde con el juego de aflojamiento máximo. El bloqueo del émbolo de freno es provocado conforme a la descripción anterior por el husillo roscado 261, que no puede girar debido a que la rueda de bloqueo 262 choca con el primer tope 270.1. El par de giro del husillo roscado 261 se transmite a la rueda de bloqueo 262 a través del engrane de los dentados 261.1, 262.2 mutuamente asociados. El engrane de los dentados no puede liberarse, ya que el husillo roscado 261 está cargado axialmente con la fuerza del émbolo de freno 244.

Un interruptor de proximidad 271 está abierto, porque una ranura indicadora 262.5 de la rueda de bloqueo está situada en su zona de detección. La uña de retención 253.1 está retraída hidráulicamente.

La fig. 8 muestra un estado intermedio de la unidad de frenado 209, en la que el juego de aflojamiento L de las guarniciones de freno se ha superado y las guarniciones de freno hacen contacto sin fuerza con el disco de freno.

Este estado se ha alcanzado mediante el aumento de la presión hidráulica Cp_N en la cámara de extracción 243.1 del cilindro de freno 243. La fuerza de los muelles recuperadores 22 se ha superado y el émbolo de freno 244 se ha movido a la posición representada. El husillo roscado 261 ha girado de forma correspondiente, ya que por un lado el émbolo de freno 244 está montado de forma no giratoria y, por otro lado, el husillo roscado 261 está montado de tal manera que sólo puede realizar movimientos giratorios. Esta fijación axial se consigue por medio de que el husillo roscado es presionado por un muelle de pre-tensado 272 (véase la figura 5) contra un rodamiento axial 273.1, 273.2, el cual se apoya a su vez en la carcasa del cilindro de freno 243. Esta fuerza axial impide también una liberación del dentado frontal. El interruptor de proximidad 271 está cerrado, ya que la ranura indicadora 262.5 está situada por fuera de su zona de detección.

La fig. 9 muestra el siguiente estado intermedio, en el que la fuerza de frenado aumenta hasta el bloqueo mediante la rueda de bloqueo 262. El émbolo de freno 22 ha seguido moviéndose por lo tanto como consecuencia de un aumento posterior de la presión de frenado, hasta que la rueda de bloqueo 262 choca con el segundo tope 270.2. La fuerza sobre las guarniciones de freno ha aumentado linealmente de forma correspondiente a la rigidez a la elasticidad de la disposición de mordaza de freno.

La fig. 10 muestra el siguiente estado intermedio, en el que la fuerza de frenado F_B aumenta hasta que el dentado frontal 261.2 se separa del dentado frontal 262.2. La presión del cilindro de freno Cp_B ha seguido aumentando, lo que ha tenido como consecuencia que el émbolo de freno 244 – de forma correspondiente a la rigidez de la mordaza de freno – ha seguido extrayéndose. La rueda de bloqueo 262 y el husillo roscado 261, sin embargo, ya no han podido seguir girando. En consecuencia el émbolo de freno 244 tira del husillo roscado 261, de tal manera que se supera la fuerza del muelle de pre-tensado 272. El dentado frontal 261.2 comienza a separarse del dentado frontal 262.2. En comparación directa entre la fig. 9 y la fig. 10 puede verse que el husillo roscado 261 se ha separado de la rueda de bloqueo 262, si bien solamente un poco (a causa del elevado número de dientes de los dentados frontales 261.2, 262.2). El proceso de separación es un movimiento, que resulta de la combinación entre un movimiento axial y una rotación del husillo roscado.

La fig. 11 muestra el siguiente estado intermedio, en el que la fuerza de frenado F_B ha aumentado tanto, que el dentado frontal 261.2 se ha enclavado más que el dentado frontal 262.2 y en el que a continuación la uña de retención 253.1 del émbolo de bloqueo 253 ha encajado en la ranura de bloqueo 262.5 de la rueda de bloqueo 262. La presión del cilindro de freno Cp_B ha seguido aumentando por lo tanto. El husillo roscado 261 ha sufrido asimismo la superposición de separación axial y giro, hasta que las puntas de diente de los dentados frontales 261.1, 262.2 han quedado enfrentadas. En el instante siguiente el dentado frontal 261.2 ha saltado bruscamente a la siguiente división de diente del dentado frontal 262.2 y se encuentra de nuevo engranado con el dentado frontal 262.2, es decir, está enclavado adicionalmente. El engrane completo en la siguiente división de diente ha sido posible geoméricamente, ya que la rueda de bloqueo 262 se ha movido de forma insignificante hacia atrás mediante el

proceso de engrane (separándose del segundo tope 270.2). Este proceso de enclavado adicional de los dentados frontales sólo se produce si el émbolo de freno 244, como consecuencia del desgaste de las guarniciones de freno y del disco, se ha extraído suficientemente. Si todavía no se ha alcanzado este estado de desgaste, el dentado frontal 261.2 al liberarse la unidad de frenado regresa al engrane original con el dentado frontal 262.2. A continuación se suspende la retención hidráulica del émbolo de bloqueo 253 y el mismo encaja mediante una fuerza elástica en la ranura de bloqueo 262.1 de la rueda de bloqueo 262.

La fig. 12 muestra el estado objetivo en el frenado de aparcamiento, en el que están activados los medios de retención 158 – es decir la retención mecánica del freno de aparcamiento. La presión del cilindro de freno Cp_B ha disminuido por lo tanto, el émbolo de freno 244 ha retrocedido, hasta que su movimiento de retroceso ha quedado bloqueado por el perno de bloqueo 253.

La unidad de frenado conforme a la invención ofrece en particular las siguientes ventajas:

La unidad de frenado no presenta ningún adaptador hidráulico externo y con ello ninguna unión hidráulica mediante conducto, tubo o manguera al vehículo. La unidad de frenado presenta como adaptador externo al vehículo o al control de frenado solamente adaptadores que se usan para alimentar tensión o para transmitir señales. El circuito hidráulico integrado hace posible de este modo, de un modo constructivo compacto, unos frenados de pedal, frenados de emergencia o frenados rápidos regulados activamente a través de la disposición de la fuerza de frenado regulada F_B , una función de frenado de aparcamiento accionada y hidráulica y/o mecánicamente y que puede retenerse, así como unos frenados de emergencia pasivos a través de la aportación de la fuerza de frenado de emergencia F_N .

El ajuste y el reajuste por desgaste del juego de aflojamiento L se han realizado en particular de una forma constructivamente sencilla, y las piezas móviles se encuentran a este respecto en el medio hidráulico, con lo que se reducen el riesgo de agarrotamientos y el desgaste de las piezas móviles.

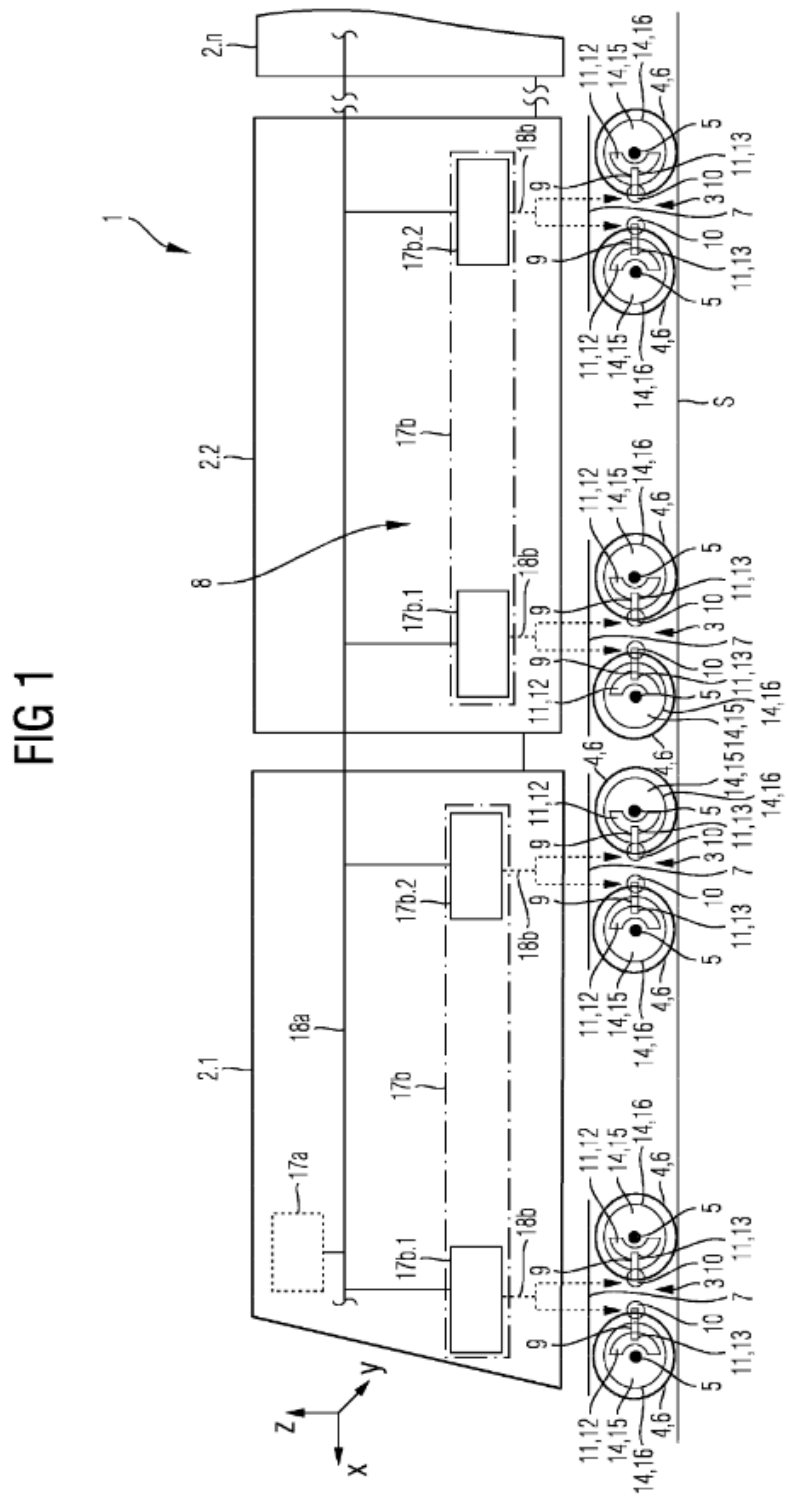
A través de un sensor de distancia 171 y/o del interruptor 271 se detecta con seguridad una unidad de frenado liberada. Además de esto, mediante el dispositivo sensor 31 es posible detectar un freno inmovilizado.

Mediante las unidades de frenado 9; 109; 209 conforme a la invención puede obtenerse un sistema de frenado 8 con regulación de retardo, el cual en funcionamiento ofrece adicionalmente seguridad en el recorrido de frenado.

A través de una parametrización de parámetros de frenado de la unidad de frenado conforme a la invención puede adaptarse fácilmente la unidad de frenado conforme a la invención a cada proyecto específico, de tal manera que puede conseguirse con una unidad de frenado una medida máxima de estandarización.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de frenado (9; 109; 209) para un vehículo, en particular un vehículo sobre raíles (1), con un cilindro de freno (143; 243), un émbolo de freno (144; 244) guiado axialmente en el cilindro de freno y unos medios (159; 259) para ajustar un juego de aflojamiento (L), que forman dos primeros topes asociados mutuamente (144.1, 163.1; 270.1, 262.3) que, al abrir la unidad de frenado, chocan el uno con el otro, en donde uno de los primeros topes (163.1; 262.3) está configurado sobre un elemento de bloqueo (163; 262) unido activamente al émbolo de freno, caracterizada por que un órgano de bloqueo (165; 261) engrana con el elemento de bloqueo (163; 262) bajo la fuerza de un muelle de pre-tensado (164; 273), de tal manera que el elemento de bloqueo (163; 262) al chocar con los primeros topes (144.1, 163.1; 270.1, 262.3) está bloqueado mediante el órgano de bloqueo, en donde están configurados unos medios de accionamiento (155; 275, 276, 277) de forma apropiada para desplazar el órgano de bloqueo (165; 261), que está engranado con el elemento de bloqueo (163; 262), en contra de la fuerza del muelle de pre-tensado (164; 273) hasta una posición liberada del elemento de bloqueo.
2. Unidad de frenado (9; 109; 209) según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios de accionamiento (155; 275, 276, 277) son mecánicos.
3. Unidad de frenado (109) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que el elemento de bloqueo (163) es una corredera de bloqueo, que se solapa con un pitón de arrastre configurado sobre el émbolo de freno (144), y el órgano de bloqueo (165) es un trinquete, que engrana en un dentado (163.3) de la corredera de bloqueo bajo la fuerza del muelle de pre-tensado (164).
4. Unidad de frenado (209) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que el elemento de bloqueo (262) es una rueda de bloqueo y el órgano de bloqueo (261) es un husillo roscado, que está acoplado al émbolo de freno (244) a través de un mecanismo roscado y está apoyado en el cilindro de freno (243) a través de un cojinete (274.1).
5. Unidad de frenado (209) según la reivindicación 4, caracterizada por que el husillo roscado (261) es un husillo roscado sin auto-retenida atornillado concéntricamente en el émbolo de freno (244).
6. Unidad de frenado (209) según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizada por que los medios de accionamiento presentan un tirante (275), un tornillo de tirante (276) así como una clavija (277) que puede desplazarse axialmente en el tirante al girar el tornillo de tirante a través de una guía, en donde el muelle de pre-tensado (273) está apoyado en el tirante (275) y en donde el husillo roscado (261) forma unas superficies de accionamiento (261.2) que penetran en la trayectoria de movimiento de la clavija (277), las cuales están configuradas de tal manera que el husillo roscado (261), al desplazar la clavija (277) en contra de la fuerza del muelle de pre-tensado (273), se desplaza hasta la posición liberada del elemento de bloqueo (262).
7. Unidad de frenado (9; 109; 209) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el elemento de bloqueo (165; 261) y el órgano de bloqueo (165; 261) presentan unos dentados (163.3, 165; 262.2, 261.2) asociados para su engrane mutuo.
8. Unidad de frenado (209) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que está configurada una uña de retención (253.1) de forma apropiada, para bloquear el elemento de bloqueo en la posición cerrada de la unidad de frenado.
9. Unidad de frenado (9; 109; 209) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que los medios (159; 259) para ajustar el juego de aflojamiento (L) forman dos segundos topes (144.1, 163.2; 270.2, 262.4) mutuamente asociados, que chocan entre ellos al cerrar la unidad de frenado, en donde uno de los segundos topes (163.2; 262.4) está configurado sobre el elemento de bloqueo (163; 262), con el que engrana el órgano de bloqueo (164; 273) bajo la fuerza del muelle de pre-tensado (164; 273) de tal modo, que el elemento de bloqueo (165; 261) al chocar los segundos topes puede seguir encastrándose o deslizándose con relación al órgano de bloqueo bajo la fuerza del émbolo de freno.
10. Vehículo, en particular un vehículo sobre raíles (1), con un mecanismo de traslación (3), al que está fijada una unidad de frenado para su unión por fricción a medios de frenado de un juego de ruedas (4) del mecanismo de traslación, caracterizado por que la unidad de frenado (9; 109; 209) está configurada según una de las reivindicaciones 1 a 9.



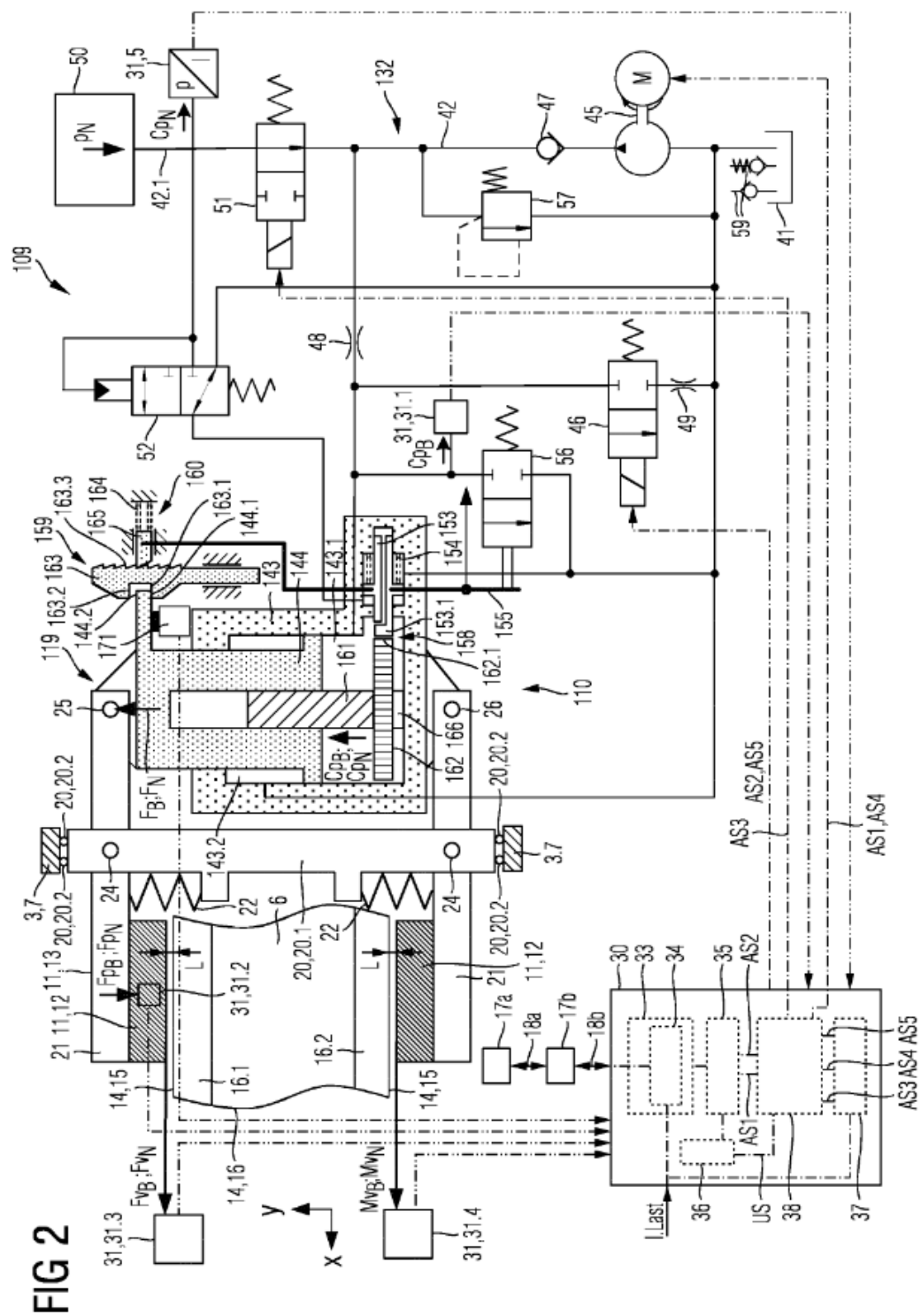


FIG 3

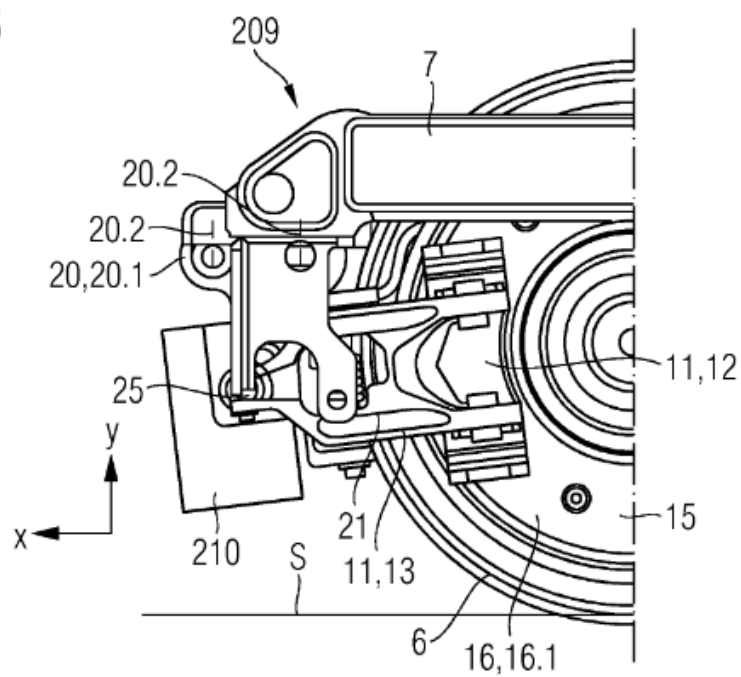


FIG 4

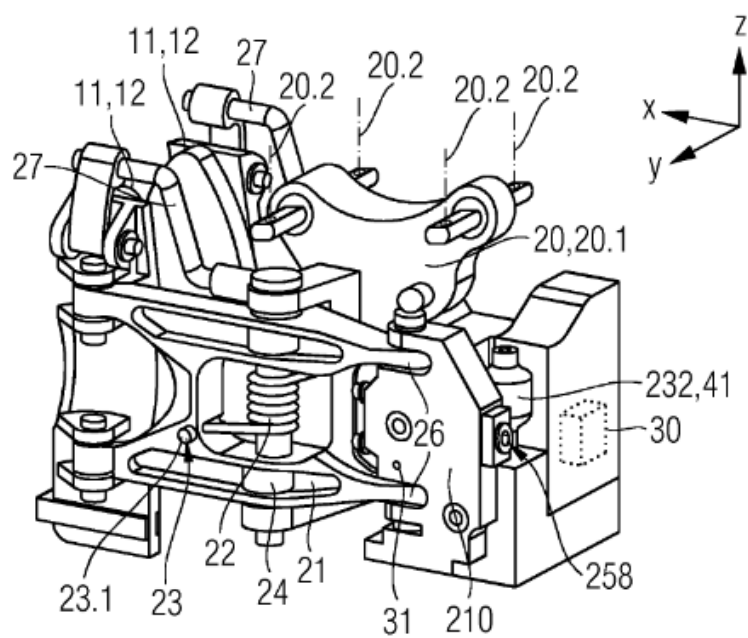


FIG 5

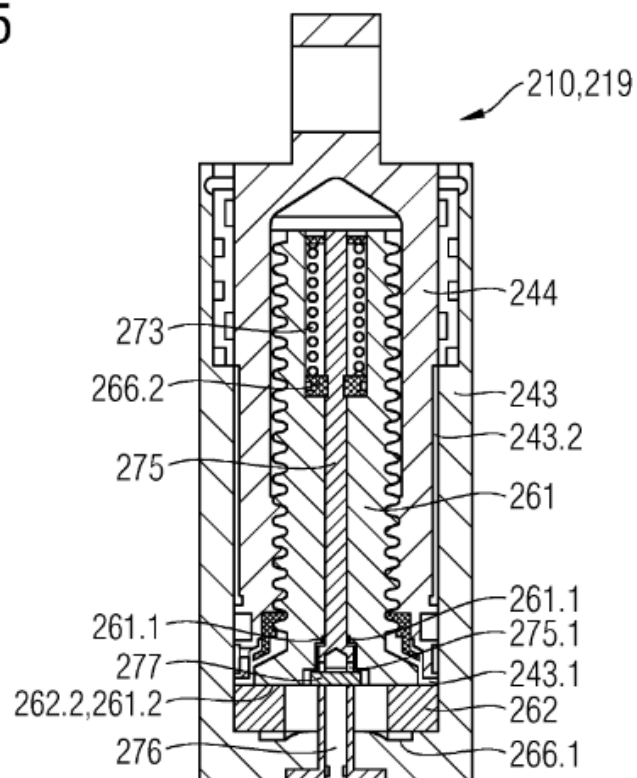


FIG 6

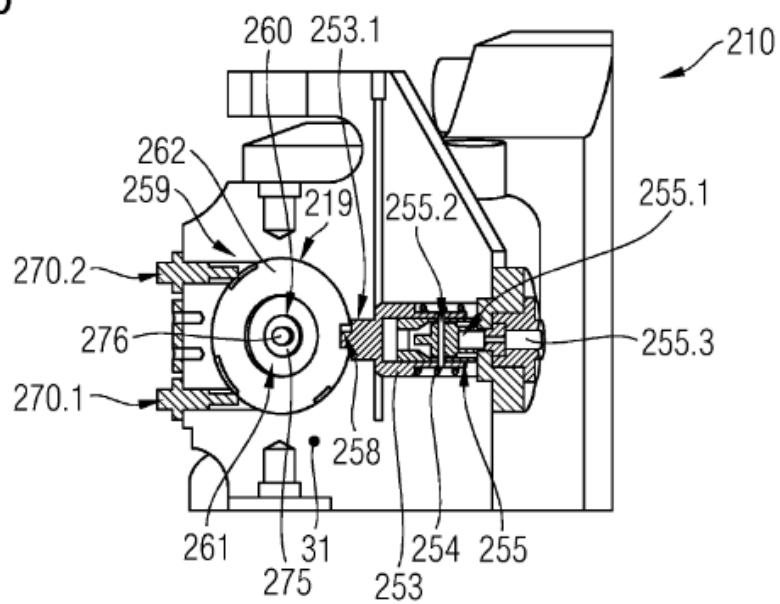


FIG 7

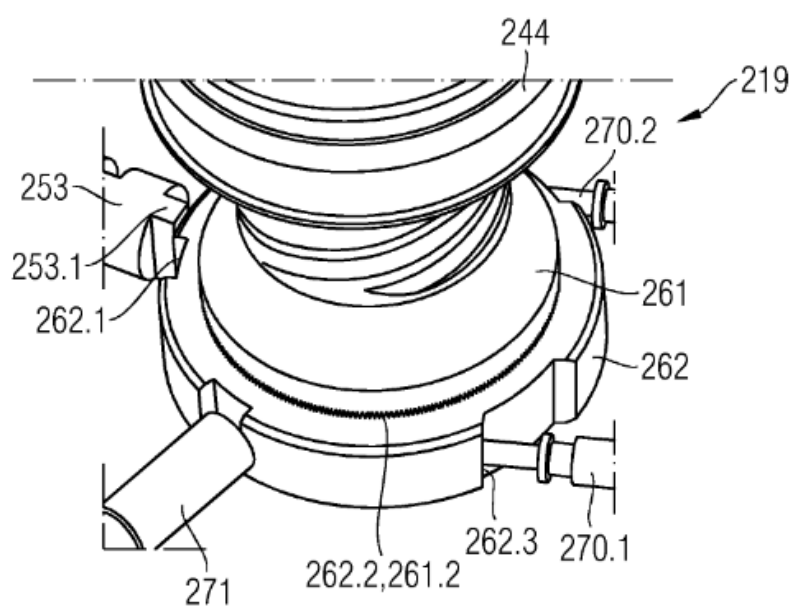


FIG 8

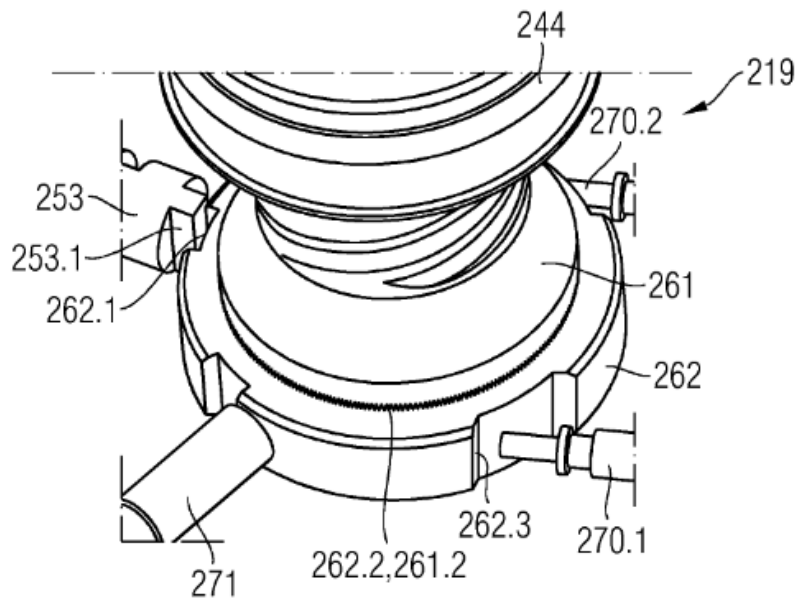


FIG 9

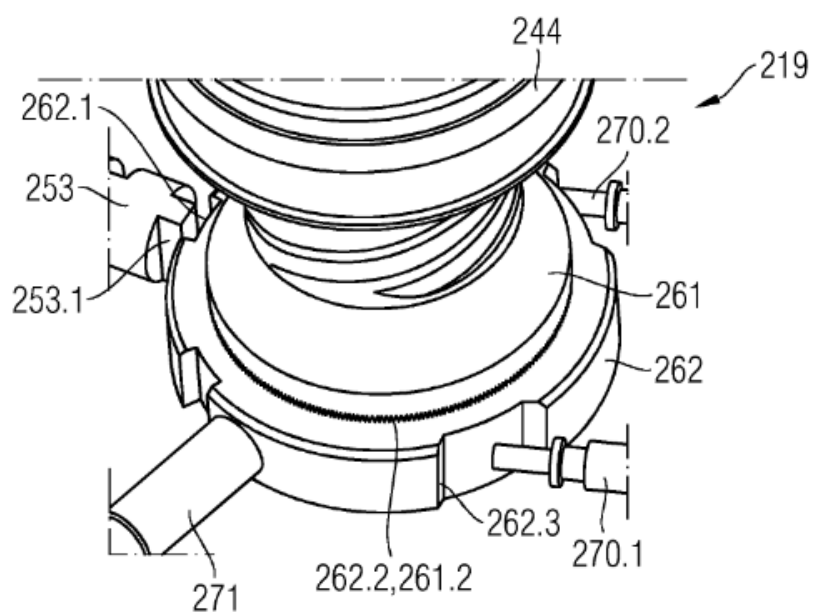


FIG 10

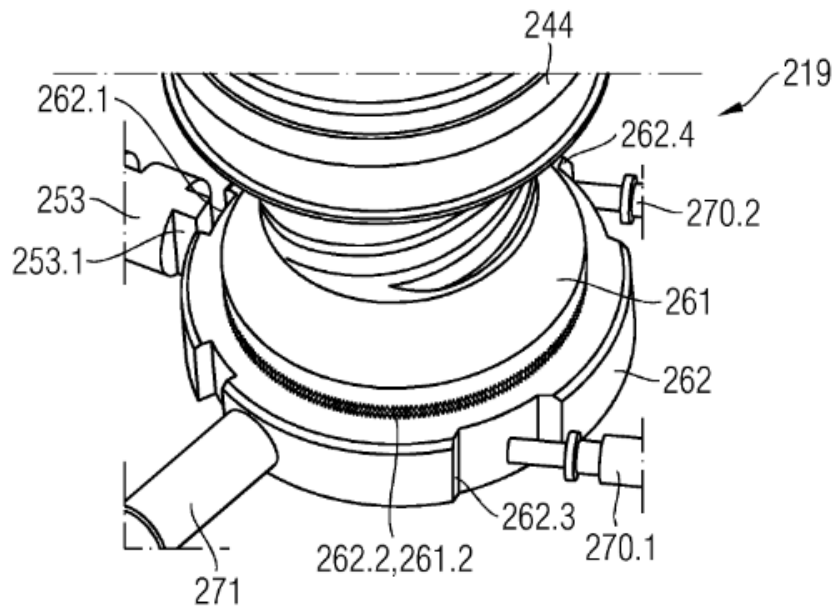


FIG 11

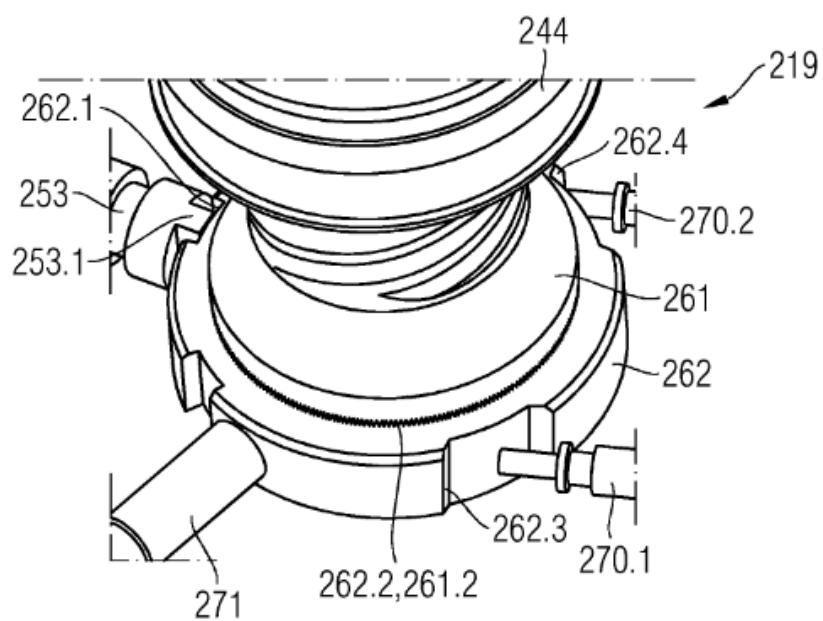


FIG 12

