

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 144**

51 Int. Cl.:

**B60G 21/00** (2006.01)

**B60G 21/06** (2006.01)

**B60G 21/10** (2006.01)

**B62D 53/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2014** **E 14000203 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** **EP 2777965**

54 Título: **Dispositivo de bloqueo automático para el movimiento de pivotado de la articulación de rodamiento entre las dos partes de bastidor de un vehículo con dirección articulada o con dirección convencional**

30 Prioridad:

**30.01.2013 IT BZ20130004**

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

**09.05.2018**

73 Titular/es:

**WM AGRI TECHNICS SRL (100.0%)  
Via Briè 15  
39053 Cornedo all'Isarco (BZ), IT**

72 Inventor/es:

**MULSER, WILLY**

74 Agente/Representante:

**ESPIELL VOLART, Eduardo María**

ES 2 667 144 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**

DISPOSITIVO DE BLOQUEO AUTOMÁTICO PARA EL MOVIMIENTO DE PIVOTADO DE LA ARTICULACIÓN DE RODAMIENTO ENTRE LAS DOS PARTES DE BASTIDOR DE UN VEHÍCULO  
5 CON DIRECCIÓN ARTICULADA O CON DIRECCIÓN CONVENCIONAL

Es conocido que, por ejemplo, máquinas de movimiento de tierras que presentan un bastidor articulado para la dirección articulada, que están equipadas con un eje de rotación vertical para la dirección y con una articulación de rodamiento con eje de rotación horizontal para los movimientos de  
10 pivotado entre las partes del bastidor articulado para posibilitar el pivotado entre las dos partes de bastidor para que los dos ejes de rueda puedan adaptarse a las irregularidades del suelo, en situaciones de maniobra especiales, por ejemplo, en caso de inclinación máxima en terrenos muy escarpados, se encuentran en una posición con equilibrio inestable y corren peligro de vuelco. Dicho equilibrio inestable lógicamente también depende de la posición del baricentro del vehículo y de la  
15 posición eventualmente cambiante de la carga transportada por el vehículo. Dicha posición cambiante de la carga se da en particular en máquinas de trabajo con pala de carga que puede adoptar diferentes posiciones en relación con el baricentro de la máquina.

Por la patente DE 10317302 es conocida la detección del ángulo de giro entre las dos partes del bastidor articulado de un vehículo para actuar sobre el bloqueo del diferencial, además, está prevista  
20 una amortiguación de los movimientos de pivotado entre las dos partes del bastidor articulado. Esta solución posibilita la mejora de la adherencia al suelo de las ruedas de manera individual sobre terrenos accidentados sin evitar los peligros del equilibrio inestable en maniobras extremas y/o en condiciones de suelo difíciles que a menudo se incrementan aún más por la posición desfavorable de la carga transportada por el vehículo.

Por la patente EP2058439 es conocida un vehículo articulado que está equipado con una pala de carga que se puede inclinar hacia delante o hacia los lados y que puede girar en torno a un eje vertical, pudiendo pivotar las partes del bastidor unidas de manera articulada en torno al eje longitudinal del vehículo por medio de una articulación de rodamiento bloqueable y pudiendo ser  
25 activado dicho bloqueo por el conductor en caso de peligro de vuelco. El bloqueo del movimiento de pivotado entre las dos partes del bastidor se efectúa por medio de un pistón hidráulico que mueve una espiga de bloqueo desplazable y que es activado por el conductor o también automáticamente como consecuencia "del estado en que se encuentra el vehículo" (*...automatically controlled in response to the state of the vehicle*). Por la patente PL 334929 es conocida un sistema para mejorar la estabilidad dinámica de máquinas de trabajo con dirección articulada y con articulación de rodamiento entre las  
30 partes del bastidor del vehículo articulado. Este sistema supervisa de manera continua las cargas en las ruedas o los ángulos de giro entre las partes de bastidor para evitar un vuelco del vehículo  
35

mediante bloqueo del movimiento de elevación de la carga y/o mediante acción sobre el sistema de bloqueo adicional, por ejemplo, en la articulación de rodamiento entre las partes del bastidor de vehículo. Además, por la patente EP1975045 se conoce un vehículo con una articulación de rodamiento bloqueable de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Todos estos sistemas conocidos emplean, para bloquear el movimiento de pivotado entre las partes de bastidor articulado, cilindros hidráulicos que están montados en una de las partes del bastidor y actúan sobre los brazos que están situados en la otra parte de bastidor. Debido a que la articulación de rodamiento, con el fin de que los ejes de rueda se adapten a las irregularidades del suelo, está posicionada ventajosamente en la cercanía inmediata de la articulación con eje vertical para la  
10 dirección, se presenta el inconveniente de que los dispositivos de bloqueo, que ocupan cierto espacio y requieren espacio adicional para el accionamiento, limitan el espacio para la dirección. Además, estos sistemas de bloqueo provocan el bloqueo del movimiento de pivotado en las dos direcciones, con el inconveniente de que, durante la duración del bloqueo, no es posible una adaptación repentina de los ejes de rueda mediante pivotado en la dirección contraria, en respuesta a una eventual  
15 corrección de la dirección o en respuesta a un cambio de las condiciones del suelo durante el trayecto del vehículo y/o en respuesta a un desplazamiento de la carga.

La invención se plantea el objetivo de mejorar la maniobrabilidad y la seguridad de un vehículo con dirección articulada o con dirección convencional que está equipado con un bloqueo automático para el pivotado conforme al eje horizontal para evitar de manera efectiva el peligro del vuelco del vehículo  
20 sin perjudicar a este respecto la adherencia al suelo de las ruedas; además, la invención se plantea el objetivo de configurar el bloqueo de manera que se ahorre mucho espacio, de tal modo que sea posible el montaje en la cercanía inmediata de la articulación sin obstaculizarla.

Para resolver este objetivo, la invención propone el empleo de un único pistón de doble efecto ante el cual se mueva un único cilindro que esté montado tangencialmente en la zona de la articulación de  
25 rodamiento con eje horizontal entre las dos partes de bastidor del vehículo. La parte central de dicho pistón está equipada con una cremallera que se engrana con un piñón que está unido con una de las partes del bastidor articulado, mientras que el cilindro está unido con la segunda parte del mismo bastidor articulado. Lógicamente, esta articulación de rodamiento, que posibilita la adaptación de los ejes de rueda a las irregularidades del suelo, puede estar situada antes o después de la articulación  
30 con eje vertical, sin excluir una disposición entre dos articulaciones.

Las sondas, que son apropiadas para detectar la reducción y/o la falta de la carga en una de las ruedas individuales, por ejemplo, en posiciones de flexión extremas y/o sobre terrenos accidentados y/o en caso de desplazamiento de la carga transportada por el vehículo, pueden ser, por ejemplo, conmutadores eléctricos sencillos que, por ejemplo, sean accionados por los bujes de las ruedas  
35 montadas de manera verticalmente desplazable, células de pesaje o pequeños cilindros hidráulicos equipados con sensores de presión. Los impulsos generados por las sondas son procesados por una

unidad de control electrónica que controla las válvulas de cierre electromagnéticas y las válvulas desviadoras previstas en el dispositivo de bloqueo, estando previsto el dispositivo de bloqueo en la articulación de rodamiento con eje de rotación horizontal entre las dos partes del bastidor articulado del vehículo.

- 5 La seguridad del conductor, la comodidad del trayecto y la adherencia al suelo se aseguran de acuerdo con la invención porque el bloqueo de la articulación de rodamiento sólo se efectúa en la dirección de pivotado que provocaría el vuelco del vehículo, mientras que la dirección de pivotado contraria queda libre para posibilitar así en cualquier momento una adaptación de las dos partes del bastidor articulado, o de los ejes de rueda, a las irregularidades del suelo, por ejemplo, en respuesta a
- 10 una corrección de la dirección o al cambio de la irregularidad del suelo como consecuencia del movimiento de avance del vehículo. Únicamente en casos más bien poco frecuentes o en condiciones especiales, cuando se detecta en las dos ruedas en el mismo eje de rueda una reducción o la falta de la carga, se efectúa el bloqueo en las dos direcciones de pivotado de las partes del bastidor articulado durante la duración de este estado de carga.
- 15 Para la realización de este sistema de bloqueo, la invención propone un circuito hidráulico cerrado único o doble entre los dos espacios de desplazamiento del cilindro con pistón de doble efecto, con control del flujo de aceite de un espacio de desplazamiento a otro por medio de dos válvulas desviadoras (circuito único) o válvulas de cierre (circuito doble), estando provista cada una de estas válvulas de una válvula de antirretorno en una de las aberturas de desviación o en la abertura que no
- 20 está unida directamente con el espacio de desplazamiento. Las válvulas desviadoras electromagnéticas, o las válvulas de antirretorno, son controladas por la unidad de control electrónica que procesa los impulsos de las sondas de carga que están previstas en todas las ruedas o bujes o suspensiones. Las dos válvulas desviadoras electromagnéticas, o válvulas de cierre, adoptan una posición de conmutación en ausencia de impulsos generados por los sensores de carga durante la
- 25 cual está asegurada la conexión directa entre los dos espacios de desplazamiento, pudiendo esta posición de conmutación estar definida por un resorte, de tal modo que el aceite pueda fluir libremente en las dos direcciones de flujo de un espacio de desplazamiento a otro, por medio de lo cual es posible un pivotado en las dos direcciones entre las partes del bastidor articulado. Tan pronto como la carga en una de las ruedas en respuesta a una maniobra de dirección extrema sobre un terreno
- 30 escarpado o/y como consecuencia del desplazamiento de la carga caiga notablemente por debajo de un valor umbral determinado o sea igual a cero, por parte del sensor se efectúa la transmisión de impulsos a la unidad de control electrónica, ésta controla, en el caso de un circuito único, una de las válvulas desviadoras de tal modo que el flujo de aceite se desvía en dirección de una válvula de antirretorno, por medio de lo cual tiene lugar la interrupción del flujo de aceite desde el
- 35 correspondiente espacio de desplazamiento y, con ello, se bloquea el movimiento del pistón y, por tanto, se bloquea el movimiento de pivotado entre las dos partes del bastidor articulado, de tal modo

que se actúa contra una mayor reducción de la carga y un mayor levantamiento de la rueda en cuestión. En el caso de un circuito doble, por el contrario, la unidad de control electrónica controla una de las válvulas de cierre para impedir el flujo desde el correspondiente espacio de desplazamiento. El bloqueo del movimiento de pivotado se efectúa en ambos casos siempre de tal modo que el

5

movimiento de pivotado permanece libre en el sentido contrario, de tal manera que, por ejemplo, en respuesta a una maniobra de corrección de dirección, las dos partes del bastidor articulado quedan libres inmediatamente para poder adaptarse a las correspondientes condiciones de suelo y carga. A continuación, se explica con más detalle la invención con ayuda de un ejemplo de realización preferente, representado esquemáticamente en los dibujos adjuntos, de un dispositivo de bloqueo

10

automático para el movimiento de pivotado en la articulación de rodamiento entre las dos partes de un bastidor de vehículo articulado; a este respecto, los dibujos tienen una finalidad puramente explicativa, no restrictiva. La figura 1 muestra una representación esquemática de un vehículo con cuatro ruedas con dirección articulada equipado con articulación de rodamiento con eje de rotación horizontal entre las dos partes

15

del bastidor articulado que está equipado con un bloqueo de acuerdo con la invención. La figura 2 muestra una vista superior sobre el dispositivo de bloqueo de acuerdo con la invención.

La figura 2a muestra la vista lateral del dispositivo de bloqueo representado en la figura 2. La figura 3 es la sección longitudinal de acuerdo con el plano de corte III-III mostrado en la figura 2. La figura 4 es la sección longitudinal de acuerdo con el plano de corte IV-IV mostrado en la figura 2. La figura 5 es la sección longitudinal de acuerdo con el plano de corte V-V mostrado en la figura 3. La figura 6 es la sección longitudinal de acuerdo con el plano de corte VI-VI mostrado en la figura 3. La figura 7 muestra el esquema del circuito doble del sistema oleohidráulico del mecanismo de bloqueo de acuerdo con la invención con las dos válvulas de cierre en la posición abierta, de tal modo que no se impide el movimiento de pivotado de la articulación de rodamiento.

20

25

La figura 7a muestra el esquema del circuito de acuerdo con la figura 7 con una de las válvulas de cierre en posición cerrada, de tal modo que sólo es posible el movimiento de pivotado de la articulación de rodamiento hacia la izquierda, mientras que está bloqueado hacia la derecha.

La figura 8 muestra el esquema del circuito único del sistema oleohidráulico del mecanismo de bloqueo de acuerdo con la invención con las válvulas desviadoras en una posición de conmutación en la que no se impide el movimiento de pivotado de la articulación de rodamiento entre las dos partes del bastidor articulado del vehículo.

30

La figura 8a muestra el mismo esquema mostrado en la figura 8 con las válvulas desviadoras en una posición de conmutación en la que es posible el movimiento de pivotado hacia la derecha y está bloqueado el pivotado hacia la izquierda.

35

La figura 8b muestra el mismo esquema mostrado en la figura 8 con las válvulas desviadoras en una posición de conmutación en la que es posible el movimiento de pivotado hacia la izquierda y está

bloqueado el movimiento de pivotado hacia la derecha.

La figura 8c muestra el mismo esquema mostrado en la figura 8 con las válvulas desviadoras en una posición de conmutación para bloquear el movimiento de pivotado en las dos direcciones. El dispositivo de bloqueo automático D de la articulación de rodamiento 1h con eje de rotación horizontal

5 H entre las dos partes 1a, 1b del bastidor de un vehículo con dirección articulada K se compone en lo esencial de un pistón 4 de doble efecto que en la zona central está equipado con una cremallera 4a que se engrana con un piñón 11z que está fijado en una parte 11b de la articulación de rodamiento.1h, estando previsto dicho pistón 4 en un cilindro 3 que, por medio de tornillos 5, está fijado en la segunda parte 11a de la misma articulación de rodamiento 1h. Los dos espacios de desplazamiento Va, Vb del cilindro 3, que están cerrados por culatas 3a, 3b, están unidos entre sí por medio de un circuito hidráulico doble C1, C2, presentando cada una de las partes una válvula de cierre M1, M2 y una válvula de antirretorno RA, Rb, estando dispuestas las válvulas de antirretorno de tal modo que impiden la salida del aceite de los espacios de desplazamiento Va, pero posibilitan la entrada en sentido contrario del aceite que llega del otro espacio de desplazamiento y fluye a través de la correspondiente válvula de cierre. Dichas válvulas de cierre M1, M2 están conectadas 2e, 22e con una unidad de control electrónica E que a su vez está conectada 2s con sondas S que son apropiadas para detectar la falta de una carga o el valor umbral mínimo de una carga en las ruedas individuales 2a, 2b, estando suspendidas éstas en las dos partes 1a, 1b del bastidor articulado del vehículo.

20 Con el vehículo en posición de equilibrio estable, las sondas S detectan una determinada carga en todas las ruedas 2a, 2b y las válvulas de cierre M1, M2 están ambas en posición abierta, posibilitando el flujo del aceite en las dos direcciones entre los dos espacios de desplazamiento Va, Vb (figura 7), es decir, que el pistón puede moverse 4t libremente en las dos direcciones y las dos partes del bastidor articulado pueden pivotar T la una respecto a la otra de tal modo que los ejes de rueda se pueden adaptar a las irregularidades del suelo y aseguran un apoyo continuo, así como una adherencia al suelo eficaz para todas las ruedas motrices 2a, 2b. Esto provoca que, tan pronto como una de las sondas S que detectan la falta de la carga o un valor umbral mínimo en una de las ruedas 2a, 2b por inestabilidad del vehículo, la unidad de control electrónico E, que está conectada 2s con las sondas S, controla la válvula de cierre conectada 2e, 22e con el dispositivo de bloqueo D de tal modo que se impide el flujo del aceite desde aquel de los espacios de desplazamiento Va, Vb que se encuentra en el lado situado en frente del lado con la rueda en la que la carga es cero o mínima, por medio de lo cual se efectúa el bloqueo del movimiento 4t del pistón 4 y de la dirección del movimiento de pivotado T que provocaría el empeoramiento de la inestabilidad del vehículo (figura 7).

35 De acuerdo con un perfeccionamiento del concepto de la invención, los dos espacios de desplazamiento Va, Vb del cilindro 3 están unidos por medio de un único circuito C con dos válvulas desviadoras Ma, Mb, cada una de las cuales está equipada en la zona de una de las dos aberturas de desviación con una válvula de antirretorno Ra, Rb. Las válvulas desviadoras están conectadas 2e, 22e

con la unidad de control electrónica E, que a su vez está conectada 2s con las cuatro sondas S que están previstas en cada una de las suspensiones de las ruedas 2a, 2b del vehículo. Las sondas S pueden ser células de pesaje u otros dispositivos para la detección de la carga en cada suspensión de las ruedas 2a, 2b como, por ejemplo, pequeños cilindros hidráulicos con sonda de presión o con  
 5 conexión hidráulica con la unidad de control electrónica E, que en este caso está equipada a su vez con sensores de presión. La invención no excluye que se utilicen, en lugar de las válvulas desviadoras electromagnéticas, válvulas accionadas hidráulicamente que estén conectadas hidráulicamente con los cilindros hidráulicos montados, en lugar de las sondas S.

Con equilibrio estable del vehículo, la carga se distribuye sobre las cuatro ruedas 2a, 2b y las válvulas  
 10 desviadoras electromagnéticas Ma, Mb adoptan una posición de conmutación que posibilita el flujo libre del aceite a los dos espacios de desplazamiento Va, Vb del cilindro 3 de un espacio de desplazamiento al otro conforme a las dos direcciones de flujo, por medio de lo cual el movimiento libre 4t de pistón 4 es posible en las dos direcciones y, por tanto, también se efectúa el giro libre T del disco dentado 11z en las dos direcciones, estando unido este con una parte 1a del bastidor articulado  
 15 que puede girar en relación con la segunda parte 1b, de tal modo que los dos ejes de las ruedas del vehículo se pueden adaptar al perfil del terreno. Tan pronto como la sonda S detecta en una de las ruedas 2a, 2b una reducción de la carga por debajo del valor umbral o la falta de la carga, lo que significa que el vehículo está en el límite del equilibrio estable, con peligro de que el vehículo llegue a un equilibrio inestable, lo que provocaría un vuelco, la unidad de control electrónica E controla la  
 20 correspondiente válvula desviadora electromagnética Ma, Mb de tal modo que se bloquea aquella dirección del movimiento 4t del pistón 4 que permitiría un mayor giro T del piñón con empeoramiento de la estabilidad del equilibrio del vehículo hasta alcanzar el equilibrio inestable (figuras 8a, 8b). Este bloqueo en una las direcciones de giro posibilita, sin embargo, siempre el movimiento del pistón en el sentido contrario y, por tanto, el giro del piñón 11z en la dirección contraria, lo que permite la  
 25 adaptación de los ejes de rueda del vehículo al perfil de terreno, por ejemplo, en respuesta a una corrección de la maniobra de dirección en consonancia con el cambio del perfil del suelo y/o como consecuencia del cambio de la posición de la carga montada en el vehículo o transportada por este.

Dicho bloqueo del movimiento 4t del pistón 4 en una dirección con libertad de movimiento en sentido contrario es posibilitado por las válvulas de antirretorno Ra, Rb, junto con las correspondientes  
 30 válvulas desviadoras Ma, Mb. En la figura 8a, el pistón 4 puede desplazarse 4t, por ejemplo, hacia la derecha porque la válvula desviadora electromagnética Ma posibilita el flujo del aceite desde el espacio de desplazamiento Va del cilindro 3 en dirección de la válvula de antirretorno Rb, que está dispuesta de tal modo que tiene lugar el flujo del aceite en dirección de la válvula desviadora Mb por medio de la cual el aceite llega al espacio de desplazamiento Vb del cilindro 3. El mismo pistón 4, por  
 35 el contrario, está bloqueado en dirección contraria porque el aceite llega por medio de la válvula desviadora Mb hasta la válvula de antirretorno Rb que no posibilita el flujo a través de ella.

Sólo en casos poco frecuentes se puede producir un bloqueo del pistón 4 en las dos direcciones (figura 8c) y concretamente cuando las sondas S en las suspensiones de las dos ruedas del mismo eje de rueda detectan la ausencia de la carga o un valor umbral mínimo de la carga.

5 El cilindro 3 para el pistón 4 contiene ventajosamente los conductos C, C1, C2 para el flujo del aceite interiormente en sus paredes, mientras que las dos culatas 3a, 3b contienen ventajosamente las  
10 válvulas de cierre M1, M2, o las válvulas desviadoras Ma, Mb, y las correspondientes válvulas de antirretorno Ra, Rb, por medio de lo cual se hace posible un modo de construcción extremadamente compacto y los elementos de control y conexión están alojados de manera protegida. El llenado del circuito hidráulico y de los dos espacios de desplazamiento Va, Vb del cilindro 3 tiene lugar por medio de aberturas de llenado propias en las culatas 3a, 3b que pueden cerrarse mediante tapones A, B.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de bloqueo automático para el movimiento de pivotado (T) conforme al eje horizontal (H) entre las partes (1a, 1b) del bastidor articulado de un vehículo con dirección articulada (K) o con  
 5 dirección convencional, que se efectúa mediante la detección de la carga en cada una de las ruedas (2a, 2b) por medio de sondas (S), cuyos impulsos son procesados por una unidad de control electrónica (E) que está conectada (2e, 22e) con el dispositivo de bloqueo hidráulico (D) que actúa sobre la articulación de rodamiento (1h) conectada entre las dos partes (1a, 1b) del bastidor articulado con eje de rotación horizontal (H), **caracterizado porque** el dispositivo de bloqueo está compuesto de  
 10 un pistón de doble efecto (4) en un cilindro (3) con dos culatas (3a, 3b), estando conectados entre sí los dos espacios de desplazamiento (Va, Vb) mediante un único circuito hidráulico (C) o un circuito doble (C1, C2) que comprende dos válvulas desviadoras (Ma, Mb), o dos válvulas de cierre (M1, M2), y dos válvulas de antirretorno (Ra, Rb), porque el mencionado pistón (3) presenta en la zona central una cremallera (4a) que se engrana con un piñón (11z) que está unido de manera fija con una parte  
 15 (11b) de la articulación de rodamiento (1h), porque el cilindro (3) está unido de manera fija con la segunda parte (11a) de la articulación de rodamiento (1h) y porque las válvulas desviadoras electromagnéticas (Ma, Mb) o válvulas de cierre (M1, M2) están conectadas (2e, 22e) con una unidad de control electrónica (E) y son controladas por esta.
- 20 2. Dispositivo de bloqueo automático de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en el caso del circuito hidráulico doble (C1, C2), cada una de las válvulas de cierre (M1, M2) está unida con una válvula de antirretorno (Ra, Rb) que está dispuesta en cada caso de tal modo que se impide el flujo del aceite para posibilitar en la correspondiente válvula de cierre abierta el flujo desde el espacio de desplazamiento con el que esta está conectada al segundo espacio de desplazamiento, estando  
 25 bloqueado, sin embargo, el flujo desde este segundo espacio de desplazamiento al primero.
3. Dispositivo de bloqueo automático de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en el caso del circuito único (C), cada una de las válvulas desviadoras (Ma, Mb) está conectada en una de las aberturas de desviación con una válvula de antirretorno (Ra) que está dispuesta de tal manera que  
 30 se impide el flujo desde dicha abertura de desviación y en el lado opuesto está conectada con el tubo de conexión y (C) para la segunda válvula desviadora.
4. Dispositivo de bloqueo automático de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las válvulas de cierre (M1, M2), o las válvulas desviadoras (Ma, Mb), las válvulas de antirretorno (Ra, Rb)  
 35 y los correspondientes tubos de conexión están instalados o incorporados en la pared del cilindro (3) o en las culatas (3a, 3b).

5. Dispositivo de bloqueo automático de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las sondas (S) para la detección de la carga que actúa sobre cada rueda (2a, 2b) pueden ser células de pesaje, sondas de presión conectadas por medio de interruptores de fin de carrera eléctricos
- 5 accionados por los bujes suspendidos de manera móvil o con pequeños cilindros hidráulicos accionados por los bujes suspendidos de manera móvil, y porque, en este último caso, dichos pequeños cilindros pueden estar conectados hidráulicamente con una unidad de detección de presión o pueden accionar directamente las válvulas de cierre (M1, M2) o las válvulas desviadoras (Ma, Mb) que, en este caso, son del tipo con accionamiento hidráulico.
- 10
6. Dispositivo de bloqueo automático de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la transmisión de la detección del valor umbral mínimo o la falta de carga en una de las ruedas (2a, 2b) a la unidad de control electrónica (E) provoca, junto con el control de las válvulas desviadoras (Ma, Mb), la emisión de una señal de advertencia acústica y/o de una señal de advertencia luminosa.
- 15

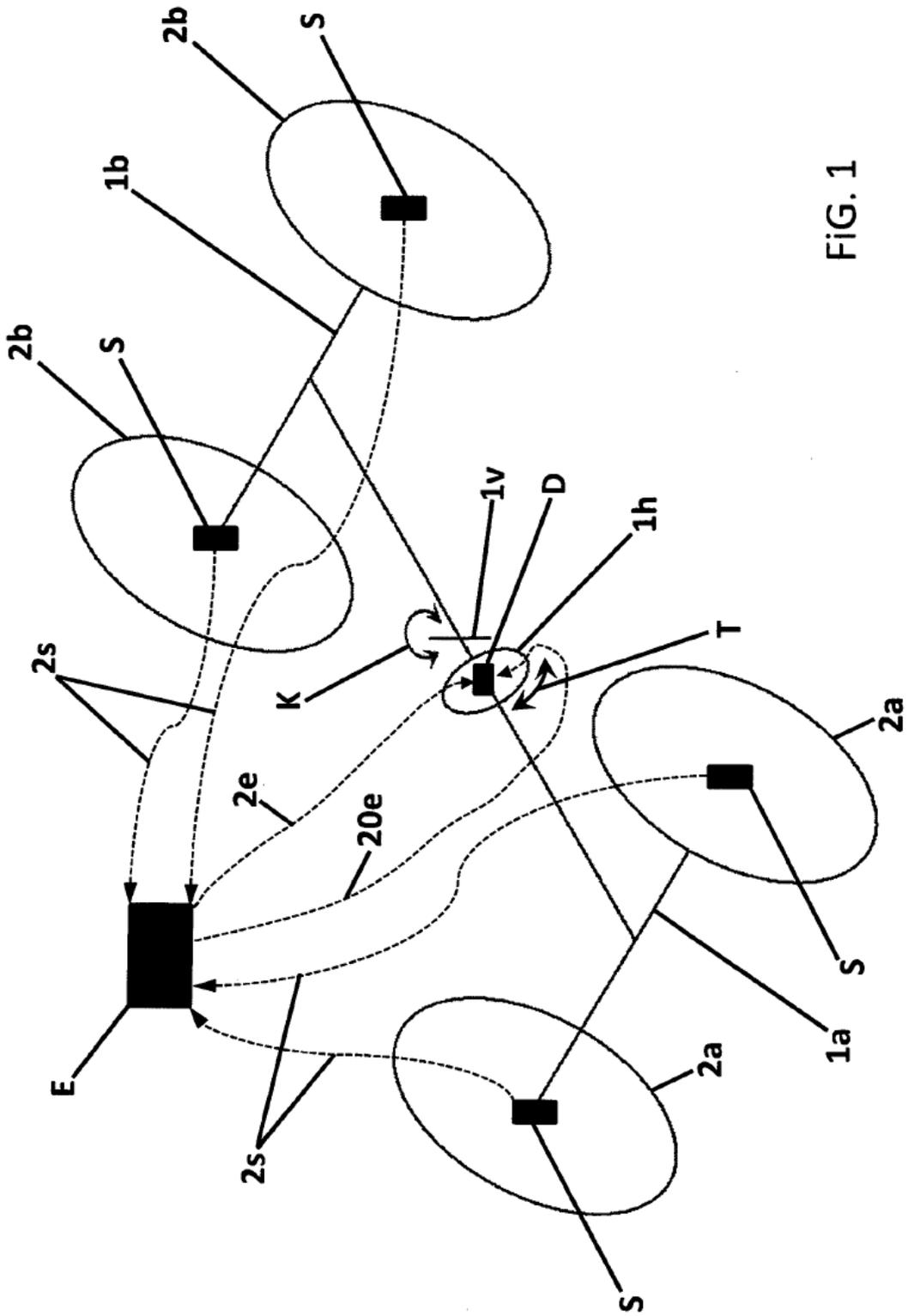
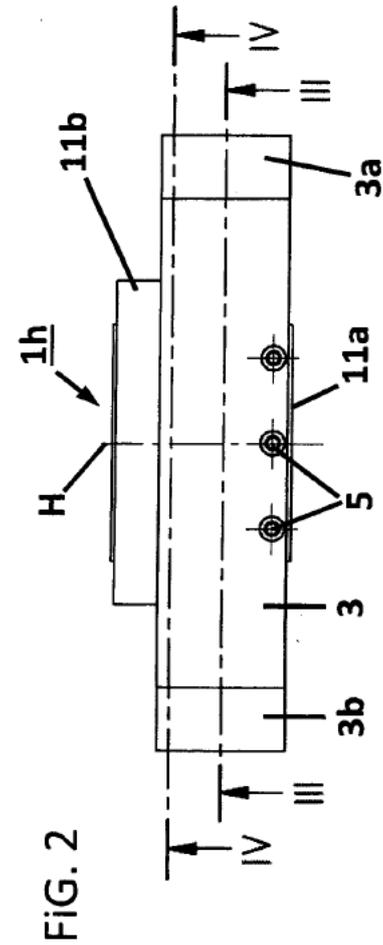
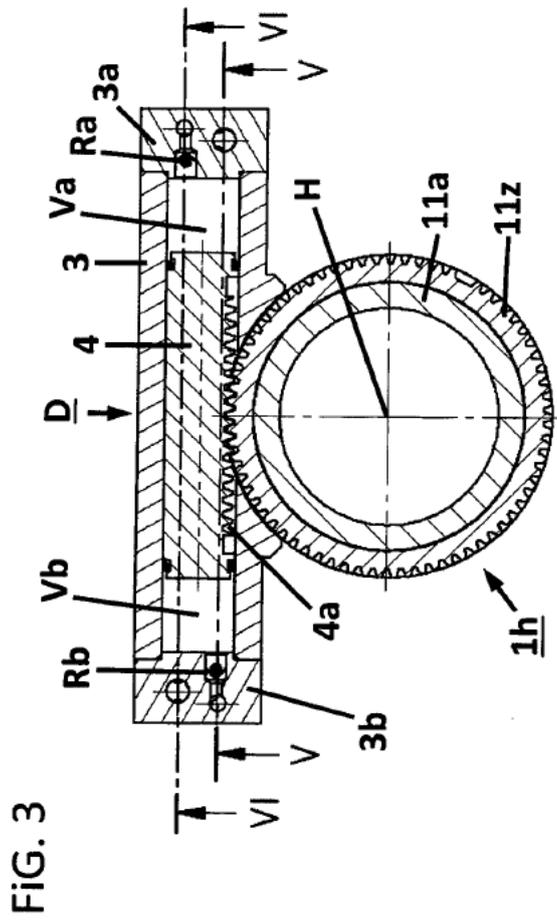
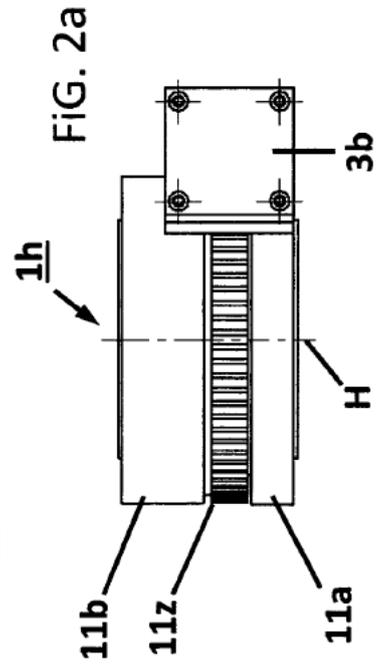
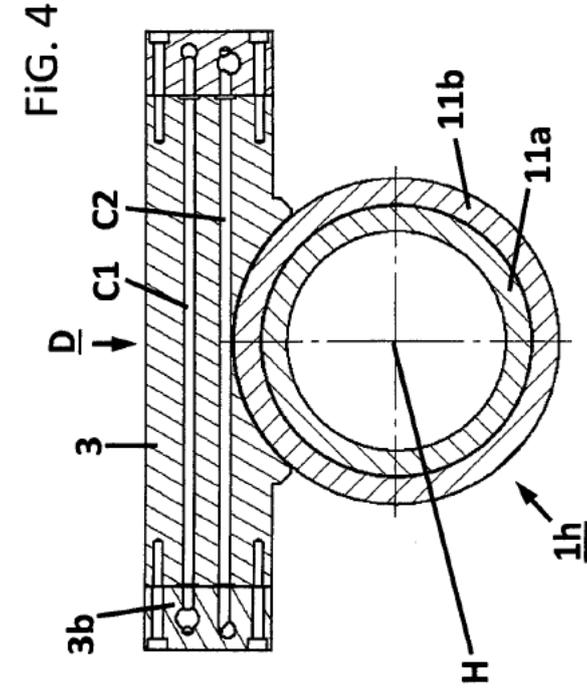
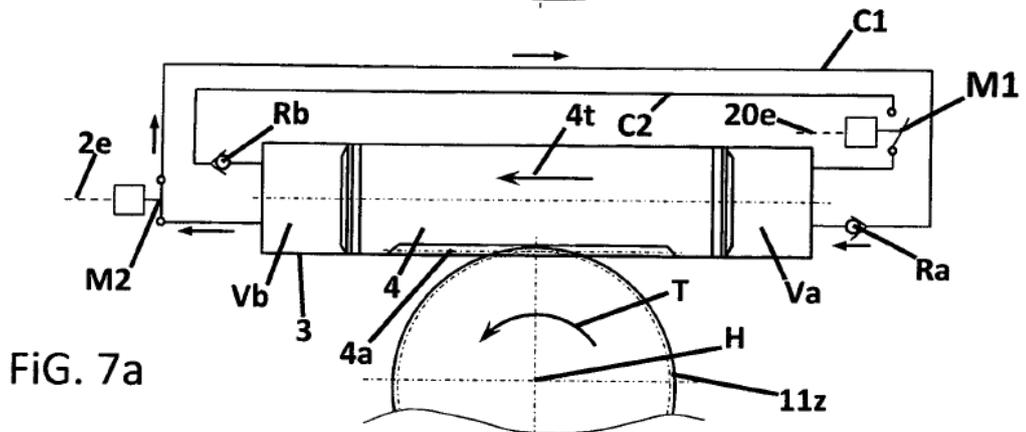
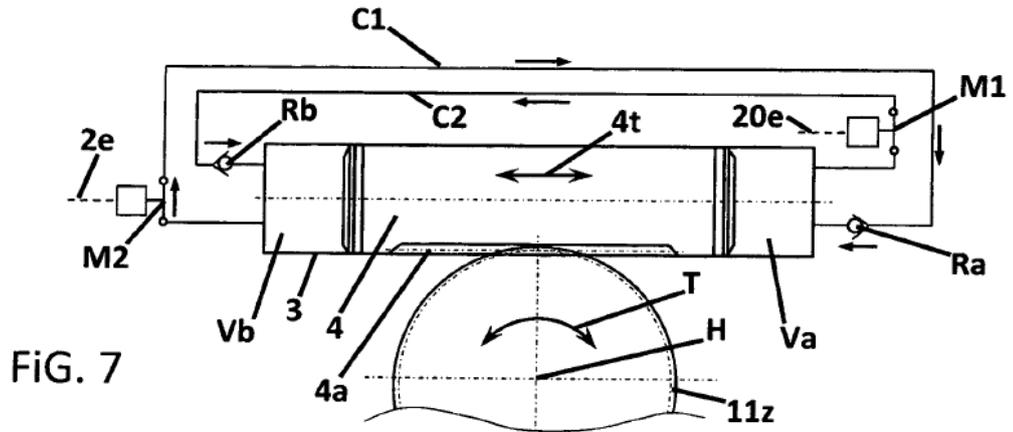
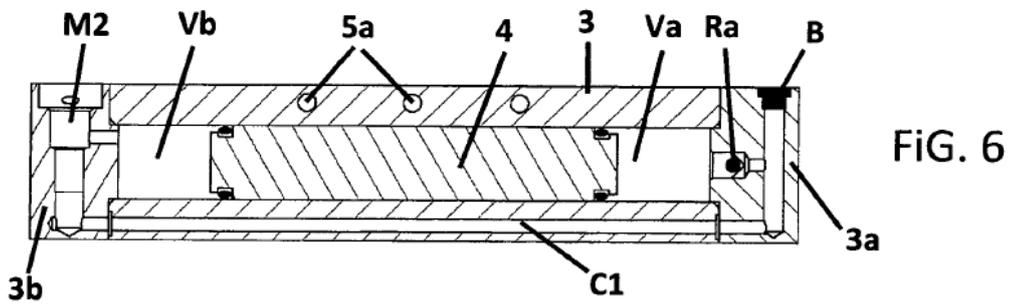
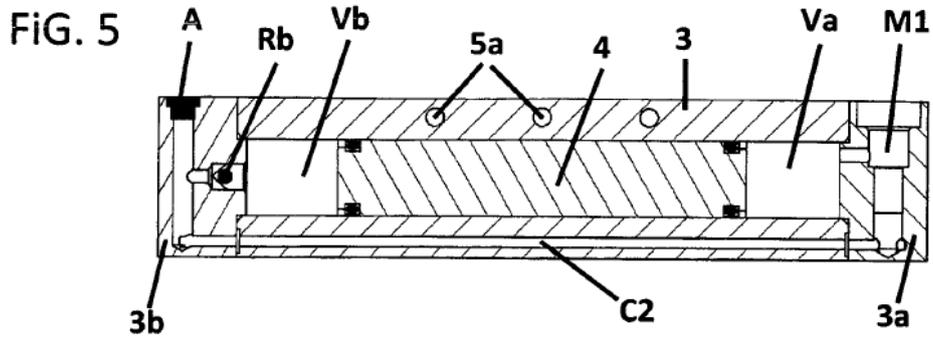
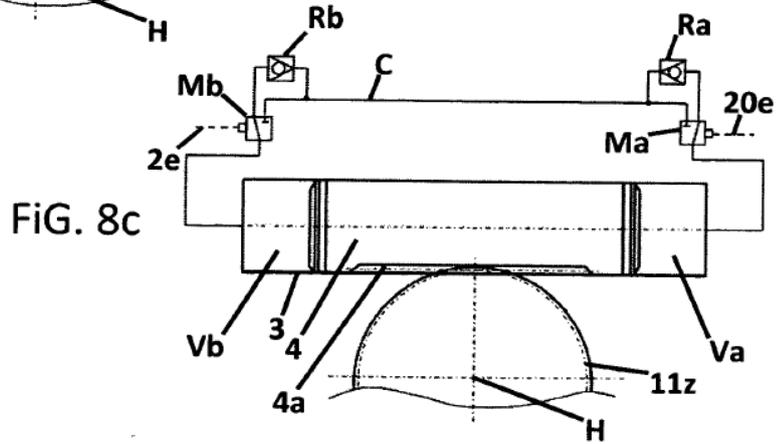
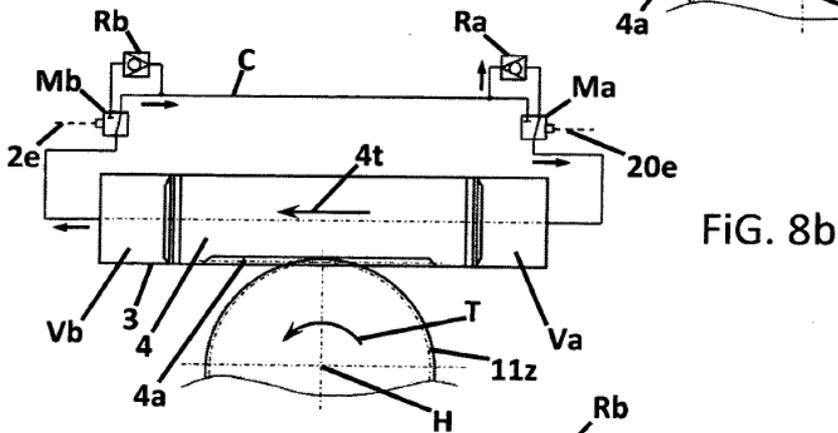
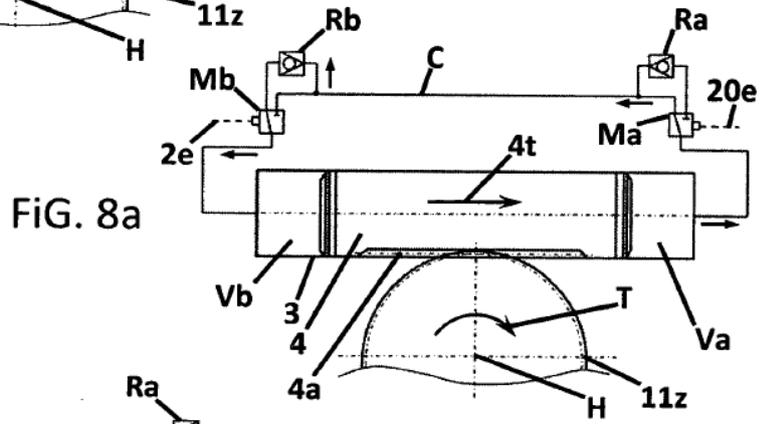
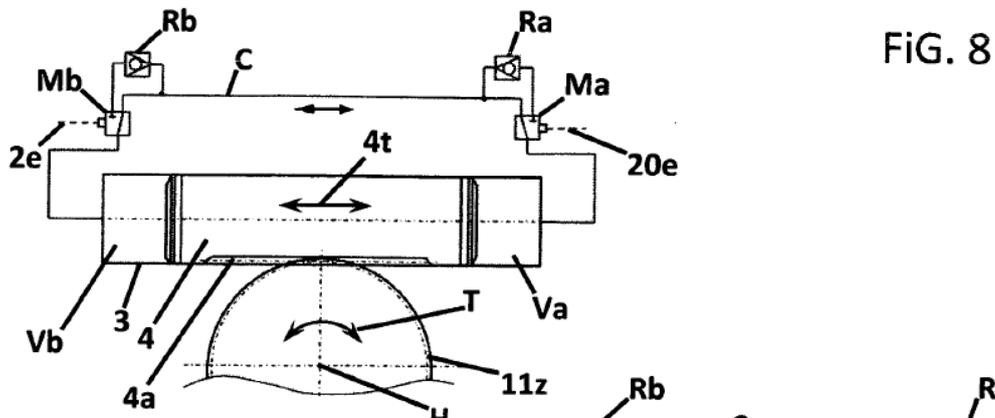


FIG. 1







**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- DE 10317302 [0002]
- EP 2058439 A [0002]
- PL 334929 [0002]
- EP 1975045 A [0002]