



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 170**

51 Int. Cl.:
B60G 21/00 (2006.01)
B60G 21/05 (2006.01)
B60G 21/055 (2006.01)
B60G 17/015 (2006.01)
B62K 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01912125 .0**
86 Fecha de presentación : **27.02.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1363794**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2003**

54

Título: **Vehículo de tres ruedas con sistema de suspensión basculantes.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73

Titular/es: **PIAGGIO & C. S.p.A.**
Via Rinaldo Piaggio 25
56025 Pontedera, Pisa, IT

72

Inventor/es: **Beggio, Ivano**

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 266 170 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).

ES 2 266 170 T3

DESCRIPCIÓN

Vehículo de tres ruedas con sistema de suspensión basculante.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para bloquear el movimiento de inclinación, es decir, de basculación de un par de ruedas basculantes en un vehículo accionado por propulsión mecánica y/o motor que presenta tres o más ruedas.

10 Un vehículo de esta clase se da a conocer en la solicitud de patente italiana nº PN2000A000034, presentada el 2 de junio de 2000 por este mismo solicitante.

15 Aunque ofrece varias ventajas claras e indiscutibles, estos vehículos adolecen de dos inconvenientes principales, es decir, la necesidad de que el conductor ponga los pies en el suelo cuando se para el vehículo y de que utilice un caballete con el fin de poner el vehículo en un estado de reposo. Desde este punto de vista, no parece existir una diferencia sustancial en el comportamiento de los vehículos con ruedas basculantes y las motocicletas mucho más extendidas provistas sólo de dos ruedas, puesto que todos ellos carecen prácticamente de cualquier equilibrio estático.

20 Un vehículo con ruedas basculantes es un vehículo de doble pista de rodadura que presenta dos ruedas basculantes en el eje delantero y posiblemente también en el trasero. Sus árboles están, de hecho, unidos a una primera parte terminal de muelles respectivos, cuya segunda parte terminal está unida a las partes terminales de una palanca oscilante que presenta su punto de apoyo articulado en el bastidor a lo largo del plano medio longitudinal del vehículo. Cuando se inclinan, dichos muelles se extienden y contraen de la misma manera y esto permite que un vehículo móvil se comporte de la misma manera que una motocicleta tradicional de dos ruedas, es decir, que pueda adoptar una configuración bien definida de equilibrio dinámico. Se proporcionan dispositivos adecuados, que están adaptados para ser accionados por el conductor, para bloquear la inclinación de la palanca oscilante y de las ruedas asociadas de modo que los muelles se mantengan con un alargamiento diferente. El comportamiento del vehículo, cuando está parado o se mueve a muy baja velocidad, es en consecuencia mucho más similar a un automóvil de cuatro ruedas tradicional, es decir, también permite que el vehículo presente una configuración de equilibrio estático.

30 Sin embargo, en esta solución de la técnica anterior, el accionamiento o, respectivamente, la exclusión de dichos dispositivos de bloqueo se produce, si no abruptamente, de manera independiente a las condiciones reales de estado y de configuración del vehículo, excepto por la velocidad de marcha que, tal como se ha establecido anteriormente, debe ser nula o muy baja cuando se bloquea la inclinación de las ruedas. Una cierta dificultad para conducir el vehículo se deriva de estas dos características.

35 Se conoce a partir de "Mechanical Engineering", ASME, Nueva York, Vol. 120, nº 2, un vehículo de tres ruedas que presenta un dispositivo automático para controlar el ángulo de balanceo de las ruedas inclinadas según el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Sin embargo, este documento no enseña que el control del ángulo de balanceo es activo sólo en parada o por debajo de un cierto límite de velocidad.

A partir del documento WO97/27071 se conoce un dispositivo para bloquear el mecanismo de basculación del vehículo sólo a bajas velocidades.

45 Sin embargo, el documento WO97/27071 no enseña a tener en cuenta al menos un segundo parámetro como dato de entrada procedente de la unidad de control del dispositivo automático.

50 Por tanto, sería deseable y es en realidad un objetivo principal de la presente invención, proporcionar un dispositivo de bloqueo que pueda actuar sobre las ruedas basculantes de un vehículo de la clase que se está considerando en la presente memoria, que demuestre ser superior con respecto a la solución dada a conocer en la patente de De Monge citada anteriormente, y que sea en particular fiable y fácil de utilizar.

55 Según la presente invención, se alcanzan éstos y otros objetivos gracias a un dispositivo automático que presenta los rasgos caracterizadores citados en las reivindicaciones adjuntas. Las características y ventajas se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de una forma de realización de la presente invención facilitada a modo de ejemplo no limitativo y mostrada en el dibujo adjunto.

60 - La figura 1 es una vista frontal tridimensional de un vehículo propulsado del tipo que se está considerando en la presente memoria, limitada a las únicas partes del mismo que son directamente relevantes para los fines de la presente invención, en el que las dos ruedas delanteras, mostradas en su estado de basculación, están asociadas a un dispositivo de bloqueo según la presente invención;

65 - la figura 2 es una vista lateral tridimensional limitada al mecanismo de varillaje que conecta las dos ruedas delanteras basculantes entre sí, así como al dispositivo de bloqueo ilustrado en la figura 1;

- la figura 3 es un diagrama funcional relativo a esta parte del mismo dispositivo que se refiere a una de las dos ruedas delanteras.

ES 2 266 170 T3

Para encontrar todas aquellas partes funcionales y constructivas y los detalles que no presentan una relevancia directa con la presente invención, debe hacerse referencia a publicaciones de patente anteriores, en particular, a la solicitud de patente italiana n° PN2000A000034 mencionada anteriormente. La presente invención es aplicable también a vehículos que presentan ruedas basculantes traseras como el descrito en el documento WO-A-98 43872.

5

En la figura 1, sólo se muestran dos tubos 1A, 1B de acero que forman parte del bastidor en bucle y se extienden hacia abajo en la parte delantera del vehículo y los elementos 3A, 3B, 4 y 5 de una estructura 30 de tipo red. La estructura 30 está soldada a los tubos 1A, 1B y soporta un mecanismo 20 de varillaje que conecta la rueda delantera del lado izquierdo 2A y la rueda delantera del lado derecho 2B entre sí tal de modo que no sólo pueden dirigirse, sino también inclinarse, es decir bascular, con respecto al plano medio PM longitudinal del vehículo.

10

El mecanismo 20 de varillaje comprende:

15

- un primer par 21A, 21B y un segundo par 22A, 22B de varillas rígidas dispuestas unas encima de las otras, que parecen estar en una forma bifurcada cuando se observan desde arriba y están provistas de puntos 31, 32 de apoyo centrales para ser soportadas por la estructura 30 de tipo red según los ejes X, Y que son paralelos entre sí y se encuentran en el plano PM citado anteriormente;

20

- dos elementos rígidos 23A, 23B que soportan los árboles 24A, 24B de las ruedas 2A, 2B;

- dos pares de articulaciones de rótula 25A, 26A y 25B, 26B entre las varillas 21A, 21B, 22A, 22B y los elementos rígidos 23A, 23B, véanse las figuras 1 y 2.

25

Cerca de su parte superior, sobre los conductos 1A, 1B, está soldado el soporte 7 al bastidor de un dispositivo de bloqueo según la presente invención, que se indica generalmente por 10 en los dibujos y está constituido sustancialmente por los siguientes componentes mecánicos:

30

- un primer cilindro de doble acción 11A, cuyo pistón está unido a la varilla 21A que está asociada a la rueda delantera del lado izquierdo 2A;

- un segundo cilindro de doble acción 11B, cuyo pistón está unido a la varilla 21B que está asociada a la rueda delantera del lado derecho 2B;

35

- un primer par de conductos de aceite 12A, 13A que pertenecen a un circuito que comprende también el primer cilindro 11A, una válvula de dos vías proporcional (moduladora) 17A, por ejemplo de tipo solenoide, y dos válvulas de una vía 18A previstas para limitar la presión del aceite en los conductos de aceite 12A o 12B, respectivamente, que están dispuestos en paralelo a la válvula proporcional 17A. Todos los medios de válvula mencionados, solamente mostrados en el diagrama hidráulico de la figura 3, están encerrados en un bloque de soporte de válvulas 14A, que puede unirse ventajosamente al bastidor del vehículo bajo el sillín del vehículo y que también encierra un depósito 19A cargado previamente con aceite. Un cable eléctrico 15 garantiza una conexión entre los medios de válvula encerrados en el bloque 14A y una unidad 50 de control, que se describirá con mayor detalle más adelante y que está, a su vez, encerrada en una caja 16 que también está unida al bastidor del vehículo;

40

45

- un segundo par de conductos de aceite 12B, 13B pertenecientes a otro circuito, idéntico al anterior, que también comprende el segundo cilindro 11B. Los medios de válvula y el depósito de aceite (no mostrado) de este circuito están encerrados en un segundo bloque de soporte de válvulas 14B, situado detrás del primer bloque 14A y a su vez conectado a través de un segundo cable eléctrico 15B a la unidad 50 de control.

50

A dicha unidad 50 de control, que entre otras cosas comprende un microprocesador, está conectado adicionalmente, a través de un número correspondiente de hilos 52 conductores, un número $n > 2$ de sensores 51 adaptados para detectar un número igual de señales referidas a los parámetros de estado y configuración del vehículo. Ejemplos de parámetros que son adecuados para una puesta en práctica de la presente invención son: velocidad, aceleración, presión en el circuito de frenado, estado de apertura de la válvula de mariposa del carburador (o la válvula de inyección de combustible). La invención requiere la posibilidad de que al menos parte de las señales detectadas por los sensores 51 se visualicen en el cuadro de instrumentos del vehículo y equipar el vehículo con un control manual accesible para el conductor para accionar o, respectivamente, liberar el dispositivo 10 de bloqueo que también puede estar provisto de una visualización de señales correspondiente en el cuadro de instrumentos y/o una prestación de indicación acústica.

55

60

Según una característica básica de la presente invención, la unidad 50 de control procesa, según un programa operativo definido apropiadamente al diseñar el propio vehículo, datos de entrada que consisten en las señales detectadas por al menos dos de dichos n sensores 51 para obtener un control apropiado de los dos cilindros de doble acción 11A, 11B. Más precisamente, dichos datos de entrada forman una matriz de dimensión n que presenta como resultado un valor porcentual bien definido de apertura (es decir, de la sección transversal libre) de las válvulas proporcionales, tales como la indicada en 17A, en los circuitos que también comprenden los cilindros de doble acción 11A, 11B. Las variaciones en una o más de dicha señal de entrada (concretamente de las condiciones de estado y configuración del vehículo) presentan como resultado valores diferentes correspondientes del porcentaje de apertura de dichas válvulas proporcionales. La dirección del flujo de aceite en los circuitos mencionados anteriormente está determinada por la

65

ES 2 266 170 T3

5 inclinación de las dos ruedas 2A, 2B, es decir por la inclinación de las varillas 21A, 21B (a las que están unidas las partes terminales inferiores de los cilindros 11A, 11B, tal como se ha explicado anteriormente en la presente memoria) en su movimiento relativo alrededor de los ejes X, Y de los puntos 31, 32 de apoyo con respecto al plano medio PM longitudinal del vehículo. El aceite que llega desde los depósitos, tales como el indicado en 19A, hasta los cilindros de doble acción 11A y 11B da como resultado un efecto de bloqueo de la inclinación de las ruedas delanteras 2A, 2B con una progresión que depende del porcentaje citado anteriormente de apertura de las válvulas proporcionales, tales como la indicada en 17A, que a su vez depende de las condiciones reales del vehículo.

10 Uno de los datos de entrada del microprocesador de la unidad 50 de control es preferentemente la velocidad de marcha del vehículo, de tal manera que permita, por evidentes motivos de seguridad, al dispositivo de la presente invención ser realmente operativo sólo cuando el vehículo está parado o en marcha a una velocidad que se sitúa por debajo de una velocidad límite bastante baja.

15 Simplemente a modo de ejemplo, la siguiente tabla muestra el porcentaje de apertura de cada una de las válvulas de dos vías proporcionales, tal como la indicada en 17A, (dato de entrada del microprocesador de la unidad 50 de control) como una función de la velocidad y la aceleración del vehículo (datos de entrada del microprocesador), detectados por los respectivos sensores 51 y recibidos a través de las respectivas líneas de conexión 52.

		% de aceleración máxima ↓					
Velocidad del vehículo ↓		20%	40%	60%	80%	100%	
25	0,5 km/h	100%	100%	100%	100%	80%	% de apertura de las válvulas proporcionales
	1 km/h	100%	100%	100%	75%	70%	
30	1,5 km/h	80%	80%	75%	65%	40%	
	2 km/h	35%	30%	30%	25%	20%	
35	5 km/h	25%	10%	10%	8%	5%	
	≥ 10 km/h	0	0%	0	0	0	

40 Los valores indicados en la tabla anterior (incluyendo los intermedios, obtenidos por interpolación, entre los diversos valores de entrada) se definen exactamente al diseñar el vehículo y, por tanto, normalmente son diferentes para los diversos modelos de un fabricante dado.

45 A medida que acelera el vehículo, por ejemplo tras una parada exigida por un semáforo, dependiendo también de las condiciones de velocidad, las válvulas de dos vías proporcionales, tales como las indicadas en 17A, se abren, permitiendo así que el aceite fluya desde los cilindros de doble acción 11A, 11B con el resultado de que la acción de bloqueo finaliza gradualmente. En consecuencia, mientras sigue moviéndose el vehículo, las dos ruedas delanteras 2A, 2B con el mecanismo 20 de varillaje tendrá de nuevo libertad de inclinación (basculación) con respecto al plano medio PM longitudinal alrededor de los ejes X, Y de los puntos de apoyo 31, 32.

50 En lo que respecta a las válvulas de limitación de la presión de aceite, tales como las indicadas en 18A, el microprocesador de la unidad 50 de control les permite activarse sólo cuando se reciben datos de entrada que indican una situación de emergencia en la conducción del vehículo, tal como por ejemplo una situación de sobrepresión del aceite en el cilindro 11A y/o 11B producida por al menos una de las ruedas 2A, 2B que ha chocado contra un obstáculo, y habiéndose transmitido, por tanto, los efectos de dicho choque a través de los elementos del mecanismo 20 de varillaje.

55 A partir de la descripción anterior se pueden apreciar fácilmente las ventajas de la invención, concretamente:

- 60 - que el vehículo puede adoptar temporalmente una configuración de equilibrio estable, de manera que tiene en cuenta debidamente las condiciones reales del vehículo, representadas por los diferentes parámetros de estado y configuración que son detectados por los sensores conectados a la unidad de control. Por tanto, la transición desde una configuración de equilibrio inestable hasta una configuración de equilibrio estable, y viceversa, tiene lugar suavemente, en una condición de suma seguridad, sin dar lugar a ningún inconveniente o problema para el conductor.
- 65 - el dispositivo de bloqueo hace uso de componentes probados, que están fácilmente disponibles a un coste relativamente bajo y son muy fiables.

ES 2 266 170 T3

- para los diversos modelos de vehículo construidos por un fabricante, los componentes pueden normalizarse mientras que sólo los $n \geq 2$ datos de entrada en la matriz mencionada anteriormente se seleccionan durante la fase de diseño.

5 Se apreciará además que, aunque la descripción anterior se refiere a una forma de realización preferida de la presente invención, pueden desarrollarse diversas variantes y formas de realización diferentes, algunas de las cuales se mencionarán brevemente más adelante, sin apartarse por ello del alcance de la presente invención, definido por las reivindicaciones adjuntas.

10 Una variante simplificada de la presente invención no requiere la utilización de las válvulas de limitación de la presión de aceite de una vía mencionadas anteriormente, tales como las indicadas en 18A.

15 Otra variante simplificada requiere la utilización de ambos cilindros de doble acción 11A y 11B en un único circuito, de modo que se alimenten en paralelo solamente por una válvula de dos vías proporcional 17A y un depósito de compensación de aceite.

20 Una variante adicional, que es más sofisticada que las citadas anteriormente, pero que presenta la ventaja de mejorar adicionalmente la conveniencia en la conducción del vehículo, requiere la utilización de una bomba de aceite reversible que, al bloquearse la inclinación de las ruedas delanteras 2A y 2B, invierte el flujo de aceite en los cilindros 11A, 11B, de modo que anula la inclinación.

25 Una forma de realización diferente de la presente invención requiere la utilización de otros medios operativos distintos de los cilindros de doble acción mencionados anteriormente para bloquear la inclinación de las ruedas. Estos medios pueden ser, por ejemplo, motores eléctricos reversibles que, en respuesta a la salida de la unidad 50 de control, activan o desactivan las conexiones mecánicas que están asociadas a los elementos del mecanismo 20 de varillaje.

Se apreciará, finalmente, que la presente invención se aplica tanto a vehículos con ruedas delanteras basculantes como a vehículos con ruedas traseras basculantes.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo (10) automático para su utilización en un vehículo propulsado que presenta tres o más ruedas y un mecanismo (20) de varillaje para conectar entre sí un par de ruedas (2A, 2B) de modo que puedan bascular con respecto al plano medio (PM) longitudinal del vehículo, que comprende:

- una unidad (50) de control que utiliza como datos de entrada las señales que recibe de sensores (51) dispuestos para detectar parámetros del estado y de configuración del vehículo, y
- 10 - unos medios operativos (11A, 11B) adaptados para accionar elementos (21A, 21B) de dicho mecanismo (20) de varillaje que están asociados a cada una de dichas ruedas basculantes (2A, 2B), de modo que se bloquee la inclinación de dicho par de ruedas (2A, 2B),

15 **caracterizado** porque dicha unidad de control está adaptada para procesar dichos datos de entrada para generar, sólo cuando el vehículo está parado o en marcha a una velocidad que se sitúa por debajo de un límite predeterminado, para cada combinación de $n \geq 2$ datos de entrada, una única señal de salida que da lugar a un funcionamiento modulado de dichos medios operativos (11A, 11B).

20 2. Dispositivo automático según la reivindicación 1, **caracterizado** porque, además de sensores de velocidad, están conectados a dicha unidad (50) de control, con el fin de suministrarle sus datos de entrada, sensores de aceleración y/o sensores de presión del circuito de frenado y/o sensores de inclinación y/o sensores de dirección y/o sensores de velocidad de flujo de combustible.

25 3. Dispositivo automático según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dichos medios operativos (11A, 11B) están unidos a unas partes (1A, 1B) del bastidor de bucle del vehículo así como a unas varillas (21A, 21B) rígidas que están conectadas a los árboles (24A, 24B) de las ruedas basculantes (2A, 2B) y están provistos en el centro de puntos de apoyo (31, 32) a lo largo de ejes (X, Y) que son paralelos entre sí y se encuentran en el plano medio (PM) longitudinal del vehículo.

30 4. Dispositivo automático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos medios operativos (11A, 11B) son cilindros de doble acción, pertenecientes a al menos un circuito hidráulico que también comprende al menos un medio de válvula proporcional (17A), preferiblemente del tipo de doble efecto, que está adaptado para recibir dicha señal de salida procesada por la unidad (50) de control.

35 5. Dispositivo automático según la reivindicación 4, **caracterizado** porque cada uno de dichos cilindros de doble acción (11A, 11B) es un componente de un circuito dedicado que comprende, además de dicho medio de válvula proporcional (17A), un par de conductos de aceite (12A, 12B, 13A, 13B), un depósito (19A) cargado previamente con aceite y un medio de limitación de la presión del aceite (18A) adaptado para activarse solamente en presencia de una condición de emergencia detectada por la unidad (50) de control.

40 6. Dispositivo automático según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los cilindros de doble acción (11A, 11B) están conectados en paralelo en un único circuito que también comprende, entre otras cosas, un único medio de válvula de dos vías proporcional (17A) y un depósito de compensación de aceite.

45 7. Dispositivo automático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque dichos medios operativos (11A, 11B) comprenden motores eléctricos, preferiblemente de tipo paso a paso, cada uno de los cuales recibe dicha señal de salida procesada por la unidad (50) de control, y conexiones mecánicas asociadas que actúan sobre elementos de dicho mecanismo (20) de varillaje.

50 8. Vehículo propulsado con tres ruedas o más, al menos dos (2A, 2B) de las cuales están conectadas entre sí mediante un mecanismo (20) de varillaje que les permite inclinarse con respecto al plano (PM) de la línea central longitudinal, **caracterizado** porque está equipado con un dispositivo (10) automático según al menos una de las reivindicaciones anteriores.

55 9. Vehículo propulsado según la reivindicación 8, **caracterizado** porque comprende medios conocidos *per se* para visualizar al menos parte de las señales que son detectadas por dichos sensores (51) y que constituyen los datos de entrada de la unidad (50) de control.

60

65

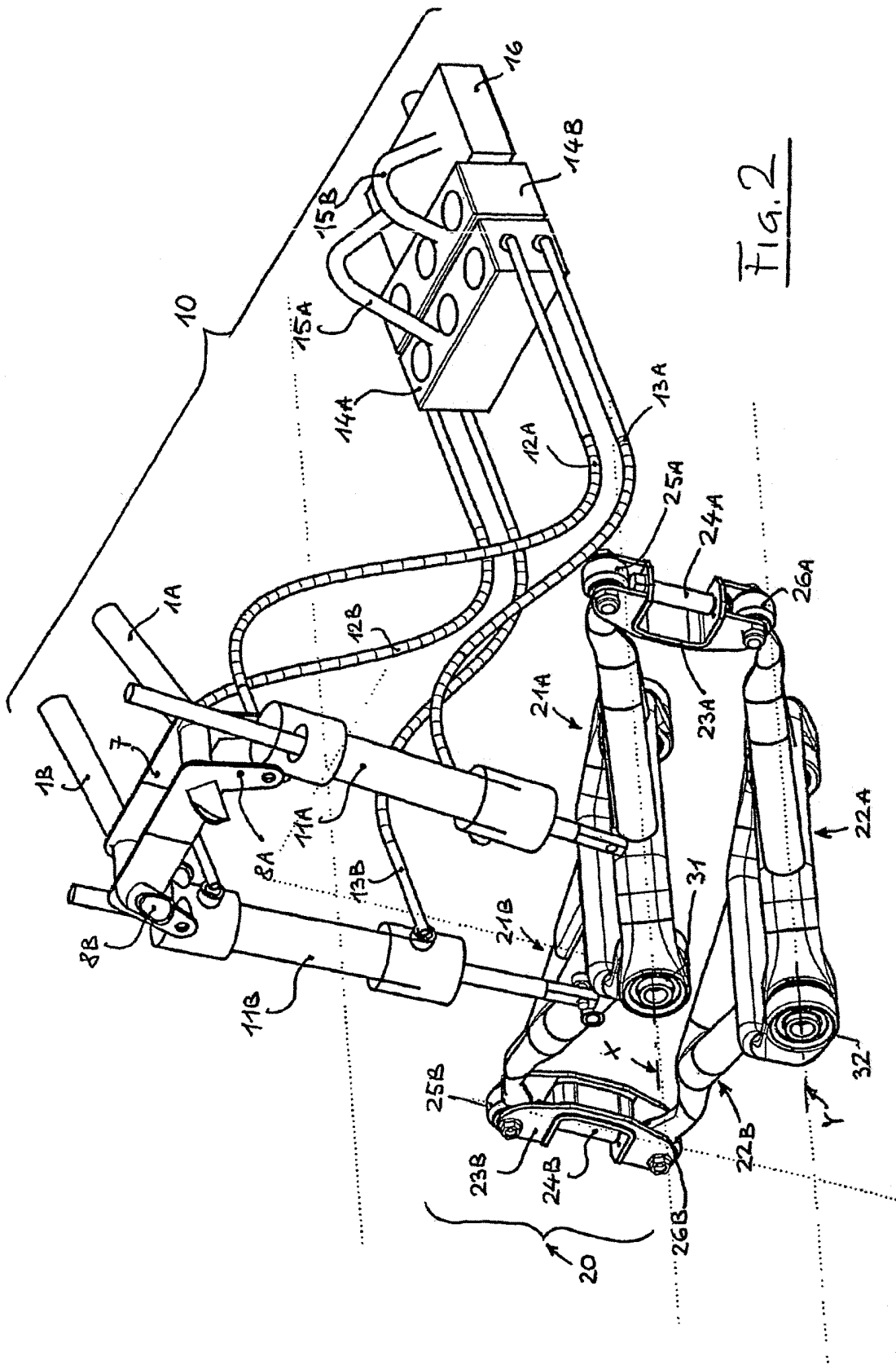


Fig. 2

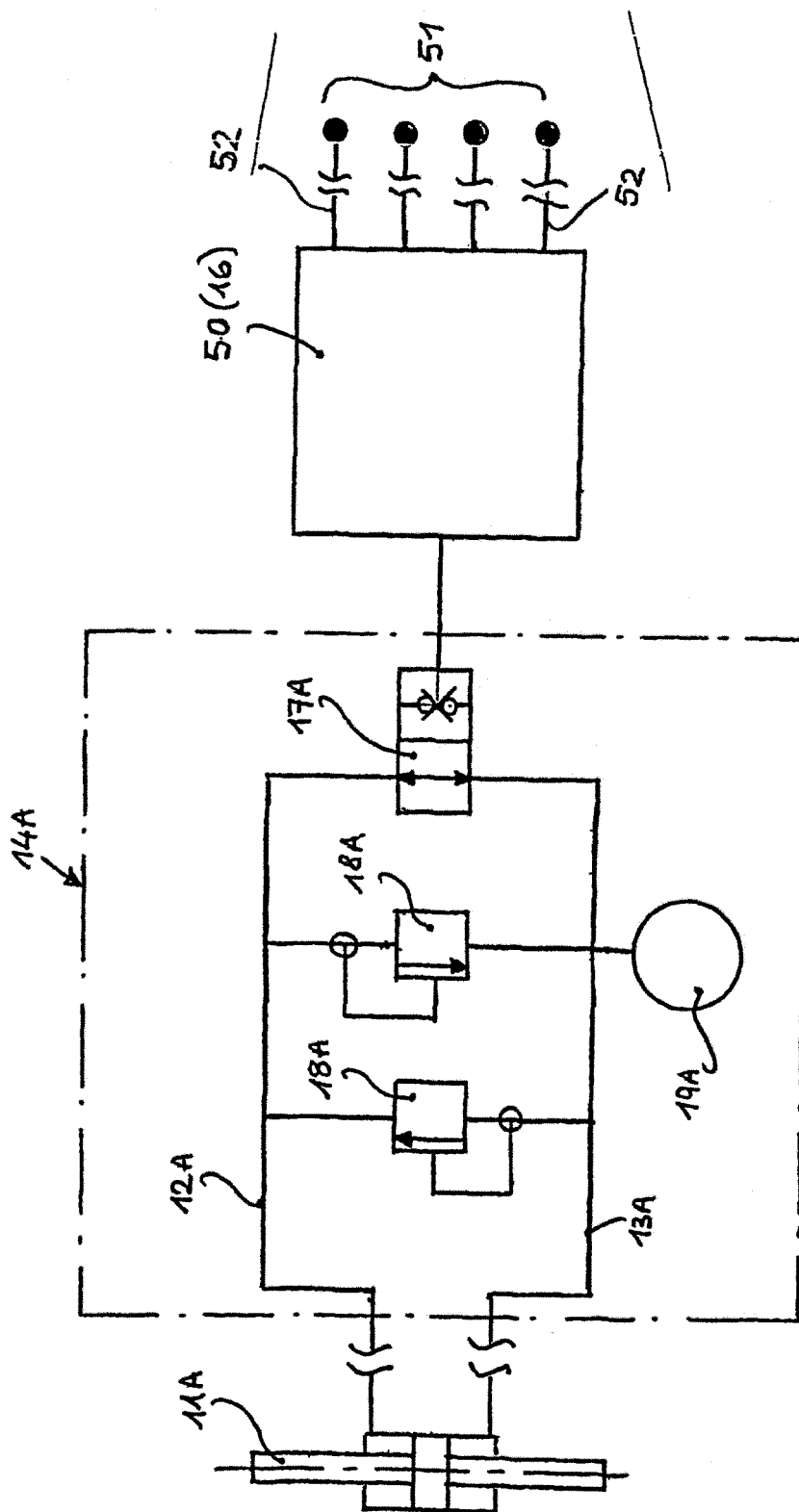


Fig. 3