(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 320 999**

(51) Int. Cl.:
B60G 17/052 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **04765913 .1**
(96) Fecha de presentación : **09.10.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1687159**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

(54) Título: **Dispositivo de válvulas para una instalación de suspensión neumática para un vehículo.**

(30) Prioridad: **19.11.2003 DE 103 54 056**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2009

(73) Titular/es: **WABCO GmbH**
Am Lindener Hafen 21
30453 Hannover, DE

(72) Inventor/es: **Stender, Axel;**
Risse, Rainer;
Lucas, Johann y
Witte, Norbert

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 320 999 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 válvulas para una instalación de suspensión neumática para un vehículo.

El invento se refiere a un dispositivo de válvulas para una instalación de suspensión neumática para un vehículo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un dispositivo de válvulas del género indicado es conocido por el documento DE 42 02 729 A1.

Las instalaciones de suspensión neumática para vehículos presentan normalmente un dispositivo para la regulación de nivel de la carrocería del vehículo con respecto al tren de ruedas o a la calzada. En lo referente a tales dispositivos de regulación de nivel se diferencia entre dos principios, a saber, entre un dispositivo de regulación de nivel que trabaja de forma puramente mecánica por medio de una válvula de resorte neumático por una parte y de un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente por otra parte. Un dispositivo de regulación de nivel con válvula de resorte neumático es conocido por ejemplo por el estado de la técnica citado al principio. Como un ejemplo para un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente se mencionaría el documento EP 0 779 167 B1.

En los dispositivos de regulación de nivel con válvula de resorte neumático por lo general está prevista adicionalmente a la válvula de resorte neumático una válvula accionable manualmente, que con frecuencia se designa también válvula distribuidora giratoria. Por medio de la válvula distribuidora giratoria dejando aparte la válvula de resorte neumático puede ser ajustada manualmente por una persona de servicio una situación de nivel deseada de la carrocería del vehículo, siendo colocada esta válvula distribuidora giratoria en las posiciones “Subir”, “Bajar” o “Stop”. Con ello por ejemplo puede ajustarse una situación de nivel deseada para una carga del vehículo en una rampa de carga. Una válvula distribuidora giratoria semejante presenta además una posición “Marcha”, en la cual la válvula de resorte neumático queda activa de nuevo. Para reponer la válvula manual desde la posición “Stop” a la posición “Marcha” en el estado de la técnica mencionado al principio está prevista adicionalmente una válvula accionable electromagnéticamente.

El documento GB 2 237 780 A da a conocer un sistema de suspensión neumática para un vehículo de carga con resortes neumáticos, un dispositivo de control de altura, que está conectado a los resortes neumáticos y puede unirse neumáticamente con un suministro de aire comprimido, y un primer dispositivo de válvulas, por medio del cual el dispositivo de control de altura en funcionamiento puede ser sobrecargado o derivado, para modificar la altura de la superficie de carga del vehículo con relación a un eje del vehículo partiendo de una altura de calzada normal. El primer dispositivo de válvulas está conectado a los resortes neumáticos mediante un segundo dispositivo de válvulas, el segundo dispositivo de válvulas presenta una primera y una segunda condición de funcionamiento y está acoplado al dispositivo de válvulas de control de altura, por lo que en la primera condición los resortes neumáticos mediante el dispositivo de válvulas de control de altura pueden ser inflados/descargados y en la segunda condición los resortes neumáticos son conectados al primer dispositivo de válvulas, por lo que los resortes neumáticos pueden ser inflados/descargados.

El documento EP 1 382 469 A2 da a conocer una válvula magnética para vehículos industriales con suspensión neumática con al menos dos conexiones, con una bobina y una armadura guiada en la bobina, que está unida con un cuerpo de válvula, el cual puede ser controlado mediante el movimiento de la armadura con respecto al menos a un asiento de válvula asignado al cuerpo de válvula, estando la armadura configurada descargada de presión en correspondencia al diámetro del asiento de válvula. Un vástago accionable manualmente está previsto para accionar a voluntad la válvula formada entre el cuerpo de válvula y el asiento de válvula.

En los dispositivos de regulación de nivel controlados electrónicamente el control de la situación de nivel se efectúa de todos modos mediante válvulas accionables electromagnéticamente, tanto en caso de la regulación electrónica de la situación de nivel como de una actuación manual mediante una unidad de servicio eléctrica.

A pesar de las concluyentes ventajas que ofrece un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente frente a la forma de realización con válvula de resorte neumático, como por ejemplo considerablemente mejor comodidad de regulación y mayor seguridad de marcha debido a los perfeccionados algoritmos de regulación, por razones de costes todavía se emplean en la práctica válvulas de resorte neumático.

Sirve por eso de base al invento el problema de especificar un dispositivo de válvulas para una instalación de suspensión neumática para un vehículo, que de manera sencilla y económica pueda aplicarse tanto en un dispositivo de regulación de nivel con válvula de resorte neumático como en un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente.

Este problema es solucionado por el invento especificado en la reivindicación 1. Perfeccionamientos y configuraciones ventajosas de los inventos están especificados en las reivindicaciones subordinadas.

El invento tiene la ventaja de ofrecer una económica solución universal tanto para dispositivos de regulación de nivel con válvula de resorte neumático como para dispositivos de regulación de nivel controlados electrónicamente. El invento puede ser fabricado como bloque de válvulas compacto, que por una parte puede venderse por separado, y por otra parte también puede venderse como una unidad electrónica compacta de regulación de nivel conectada con un dispositivo de control electrónico. Debido a la capacidad de empleo universal del dispositivo de válvulas, en la

fabricación en serie resultan ventajas de coste frente a diferentes dispositivos de válvulas para los distintos principios de los dispositivos de regulación de nivel, puesto que el dispositivo de válvulas según el invento debido a su capacidad de empleo universal puede ser fabricado en mayor número de piezas.

Otra ventaja del invento es que un vehículo provisto primero por razones de coste de un dispositivo de válvulas según el invento así como de una válvula de resorte neumático, con relativamente poco gasto puede ser equipado con un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente. Aquí puede conservarse el dispositivo de válvulas según el invento y únicamente debe cambiarse la válvula de resorte neumático por un denominado sensor de recorrido para detectar la situación de nivel de la carrocería del vehículo. Además debe conectarse eléctricamente el dispositivo de válvulas con un dispositivo de control electrónico. El necesario dispositivo de control electrónico por lo general aquí ya está previsto en un vehículo, por ejemplo en forma de un módulo electrónico que esté previsto para un sistema antibloqueo y adicionalmente ofrezca posibilidades de conexión para el dispositivo de válvulas según el invento y el sensor de recorrido.

En la aplicación del dispositivo de válvulas según el invento en un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente otra ventaja consiste en que ya están previstos elementos de servicio manuales para la alimentación de aire y evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático, es decir, para modificar manualmente la situación de nivel de la carrocería del vehículo. De esa manera también en caso de falta de suministro de corriente del dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente puede realizarse una modificación manual de la situación de nivel. Otra ventaja aquí es que es que en particular para vehículos de remolque no existe necesidad ninguna de prever una batería propia a bordo o de aprovisionar externamente de otra manera de corriente un vehículo de remolque parado, para poder modificar manualmente la situación de nivel, por ejemplo en una rampa de carga.

En la aplicación del dispositivo de válvulas según el invento en un dispositivo de regulación de nivel con válvula de resorte neumático otra ventaja consiste en que ya está prevista una válvula accionable eléctricamente, por medio de la cual la función de regulación de la válvula de resorte neumático por ejemplo en caso de parada del vehículo puede desconectarse, para posibilitar una modificación manual de la situación de nivel, y por medio de la cual en caso de restablecimiento de la marcha la válvula de resorte neumático puede ser activada de nuevo, para garantizar una situación de nivel segura para el funcionamiento en marcha del vehículo.

Según un ventajoso perfeccionamiento del invento está prevista una válvula de relé. Las válvulas de relé pueden fabricarse de manera relativamente económica y ofrecen una gran sección de flujo para la alimentación de aire y evacuación de aire de los fuelles de suspensión neumática de la suspensión neumática, así pues por lo tanto son posibles modificaciones de la situación de nivel relativamente rápidas. Según un ventajoso perfeccionamiento del invento la válvula de relé está dispuesta en la caja del dispositivo de válvulas. De esa manera puede conseguirse una estructura compacta del dispositivo de válvulas. Además en la instalación del dispositivo de válvulas en el vehículo se suprime una colocación por separado de conductos de aire comprimido hacia la válvula de relé.

Según un ventajoso perfeccionamiento del invento en la caja está previsto un sensor de recorrido que trabaja sin contacto para la detección de la distancia del dispositivo de válvulas desde la calzada. El sensor de recorrido puede estar configurado por ejemplo como sensor de ultrasonidos, como sensor de radar o como un sensor que trabaja según el principio de la reflexión de la luz. El sensor de recorrido, debido a su disposición en la caja del dispositivo de válvulas ya durante el montaje del dispositivo de válvulas en el vehículo, lo que normalmente se realiza en el bastidor del vehículo, está montado en una zona adecuada para emitir una señal caracterizadora de la situación de nivel de la carrocería del vehículo. Por lo tanto puede ser ahorrado un montaje y cableado por separado del sensor de recorrido.

El invento es explicado en detalle a continuación mencionando otras ventajas con ayuda de ejemplos de realización y empleando dibujos.

Muestran:

La Figura 1 una primera forma de realización del dispositivo de válvulas según el invento en el empleo en un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente y

la Figura 2 la aplicación del dispositivo de válvulas antes citado en un dispositivo de regulación de nivel con válvula de resorte neumático y

la Figura 3 una segunda forma de realización del dispositivo de válvulas según el invento y

la Figura 4 una tercera forma de realización del dispositivo de válvulas según el invento.

En las Figuras se emplean signos de referencia iguales para piezas que corresponden unas a otras.

La instalación de suspensión neumática para un vehículo representada en la Figura 1 presenta fuelles de resorte neumático (3), que están previstos en el vehículo para el apoyo de la carrocería del vehículo con respecto a las ruedas (4) o los ejes del vehículo. La instalación de suspensión neumática presenta además un dispositivo de regulación de nivel (1, 5, 22, 23) controlado electrónicamente, el cual para la alimentación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) controla una afluencia de aire comprimido desde una fuente (2) del medio de presión conectada con el dispositivo

de regulación de nivel hacia los fuelles de resorte neumático (3) y para la evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) controla una salida de aire comprimido desde los fuelles de resorte neumático (3) a la atmósfera.

El dispositivo de regulación de nivel (1, 5, 22, 23) controlado electrónicamente presenta como dispositivo de control electrónico un aparato de control electrónico (5), que tiene que ser aprovisionado por una fuente de energía eléctrica no representada en la Figura 1. El aparato de control electrónico (5) recibe de un sensor de recorrido (22), que sirve para el cálculo de la distancia de la carrocería del vehículo desde un punto de referencia con respecto a las ruedas (4) y por lo tanto determina la situación de nivel de la carrocería del vehículo, una señal de situación de nivel a través de una conducción eléctrica. El sensor de recorrido (22) puede estar configurado por ejemplo como sensor de ultrasonidos, como sensor de radar o como un sensor que trabaja según el principio de la reflexión de la luz.

Además el aparato de control electrónico (5) a través de una conducción eléctrica recibe una señal de presión de un sensor de presión (23). El sensor de presión (23) está conectado en el lado de presión con los fuelles de resorte neumático (3). La señal de presión emitida indica por lo tanto la presión de aire existente en los fuelles de resorte neumático (3).

El aparato de control electrónico (5) está conectado mediante conducciones eléctricas (8, 9) con un dispositivo de válvulas (1). El dispositivo de válvulas (1) presenta una caja (55), en la cual está dispuesta una válvula de alimentación de aire (10) accionable manualmente para la alimentación de aire de los fuelles de resorte neumático (3), una válvula de evacuación de aire (11) accionable manualmente para evacuar el aire de los fuelles de resorte neumático (3), y una primera válvula (7) accionable eléctricamente mediante la conducción (9) así como una segunda válvula (6) accionable eléctricamente mediante la conducción (8). Las válvulas (6, 7) accionables eléctricamente son accionables por el aparato de control electrónico (5) mediante aplicación de corriente en cada caso a un electroimán (20, 21) a través de las conducciones eléctricas (8, 9).

Según un ventajoso perfeccionamiento del invento la caja (55) presenta conexiones de aire comprimido separadas (52, 54) para el suministro de aire comprimido de las válvulas (6, 7) accionables eléctricamente por una parte y de las válvulas (10, 11) accionables manualmente por otra parte desde una fuente (2) del medio de presión. De esa manera el dispositivo de válvulas (1) puede emplearse de forma especialmente flexible. En la aplicación del dispositivo de válvulas (1) en un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente, como está representado en la Figura 1, las conexiones de aire comprimido (52, 54) ventajosamente están conectadas una con otra. Aquí la primera válvula (7) accionable eléctricamente está unida mediante la conexión de aire comprimido (52) con la fuente (2) del medio de presión. Además la válvula de alimentación de aire (10) accionable manualmente está unida mediante la conexión de presión (54) con la fuente (2) del medio de presión.

En una ventajosa configuración del invento en la caja (55) están dispuestos adicionalmente el aparato de control electrónico (5) así como el sensor de presión (23). De esa manera resulta un compacto dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente, que puede instalarse con poco gasto en un vehículo. Según otra ventajosa configuración del invento en la caja (55) está dispuesto adicionalmente el sensor de recorrido (22). De esa manera puede conseguirse una reducción adicional del gasto de instalación del dispositivo de regulación de nivel en el vehículo.

El aparato de control electrónico (5) calcula según algoritmos predeterminados si en base a la situación de nivel calculada de la carrocería del vehículo es necesaria una alimentación de aire o una evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3), para mantener una situación de nivel nominal deseada, y en caso necesario mediante accionamiento de las válvulas (6, 7) accionables eléctricamente efectúa la alimentación de aire o evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3), para por medio del sensor de recorrido (22) adaptar la situación de nivel calculada a la situación de nivel nominal.

La válvula (6) configurada como válvula distribuidora de 3 vías y 2 posiciones de maniobra sirve como válvula combinada de admisión/descarga, que en estado de no aplicación de corriente del electroimán (20), como está representado en la Figura 1, toma una posición de admisión, y en estado de aplicación de corriente del electroimán (20) toma una posición de descarga. La válvula (7) configurada como válvula distribuidora de 2 vías y 2 posiciones de maniobra sirve como válvula de retención, que en estado de no aplicación de corriente del electroimán (21), como está representado en la Figura 1, toma una posición de cierre y en estado de aplicación de corriente del electroimán (21) toma una posición de paso. Para una alimentación de aire a los fuelles de resorte neumático (3) el aparato de control electrónico (5) conecta la válvula de admisión/descarga (6) en la posición de admisión y adicionalmente la válvula de retención (7) en la posición de paso. De esa manera la fuente (2) del medio de presión es conectada con los fuelles de resorte neumático (3), de manera que a través de los conductos de aire comprimido (13, 15, 17) y las válvulas (6, 7) puede fluir aire comprimido desde la fuente (2) del medio de presión en los fuelles de resorte neumático (3). Para una evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) el aparato de control electrónico (5) conecta la válvula de admisión/descarga (6) en la posición de descarga y adicionalmente la válvula de retención (7) en la posición de cierre. De esa manera la fuente (2) del medio de presión se cierra, y los fuelles de resorte neumático (3) se unen con una conexión de evacuación de aire de la válvula de admisión/descarga (6), de manera que a través del conducto de aire comprimido (17) y de la válvula (6) puede fluir aire comprimido desde los fuelles de resorte neumático (3) a la atmósfera. Para mantener la presión de aire existente en los fuelles de resorte neumático (3) el aparato de control electrónico (5) controla la válvula de retención (7) en la posición de cierre y la válvula de admisión/descarga (6) en la posición de admisión.

En la instalación de suspensión neumática representada en la Figura 1 todos los fuelles de resorte neumático (3) son controlados en común y presentan siempre la misma presión. Es asimismo usual coordinar los fuelles de resorte neumático a grupos de ruedas o grupos de ejes o también controlar individualmente cada fuelle de resorte neumático. En tal caso el dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente debe ser ampliado en las correspondientes válvulas para el control individual de los fuelles de resorte neumático o de los grupos de fuelles de resorte neumático.

Adicionalmente a las partes ya explicadas de la instalación de suspensión neumática están previstos como elementos de accionamiento manuales dos pulsadores (18, 19), mediante cuyo accionamiento manual en caso de falta de suministro de corriente del dispositivo de regulación de nivel (1) controlado electrónicamente o del aparato de control electrónico (5) también puede realizarse una alimentación de aire y/o descarga de aire de los fuelles de resorte neumático (3).

Según una ventajosa configuración del invento, en una derivación de aire comprimido (12, 14, 16) paralela a las válvulas (6, 7) accionables eléctricamente, inmediatas a las válvulas (6, 7) accionables eléctricamente, están previstas las válvulas (10, 11) accionables manualmente mediante los elementos de accionamiento manuales (18, 19). Las válvulas (10, 11) accionables manualmente están configuradas ventajosamente en forma de una válvula distribuidora neumática (10) de 2 vías y 2 posiciones de maniobra y de una válvula distribuidora neumática (11) de 3 vías y 2 posiciones de maniobra. Semejantes válvulas distribuidoras son sencillas y económicas de fabricar y muy fiables en servicio.

Según una ventajosa configuración del invento los pulsadores (18, 19) están unidos mecánicamente con las válvulas distribuidoras neumáticas (10, 11). Mediante los pulsadores (18, 19) las válvulas distribuidoras (10, 11) son accionables en cada caso contra la fuerza de un muelle antagonista. La válvula distribuidora (10) sirve como válvula de alimentación de aire, que en estado no accionado del pulsador (18), como está representado en la Figura 1, adopta una posición de cierre y en estado accionado del pulsador (18) adopta una posición de admisión. La válvula distribuidora (11) sirve como válvula combinada de evacuación de aire, que en estado no accionado del pulsador (19), como está representado en la Figura 1, adopta una posición de paso y en estado accionado del pulsador (19) adopta una posición de evacuación de aire.

En caso de falta de suministro de corriente puede realizarse una modificación manual de la situación de nivel mediante alimentación de aire o evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) como sigue:

Para una alimentación de aire se acciona manualmente el pulsador (18), es decir, la válvula distribuidora (10) se coloca en la posición de admisión. De esa manera, a través de los conductos de aire comprimido (12, 14, 16), mediante la válvula distribuidora (10) así como la válvula distribuidora (11), que en estado no accionado del pulsador (19) se encuentra en la posición de paso, puede fluir aire comprimido desde la fuente (2) del medio de presión hacia los fuelles de resorte neumático (3). Si se desea un mantenimiento de la presión de aire o de la situación de nivel, simplemente se suelta el pulsador (18), por lo que se cierra el flujo del medio de presión. Para una evacuación de aire se acciona manualmente el pulsador (19), es decir, la válvula distribuidora (11) se coloca en la posición de evacuación de aire. De esa manera, a través de la conducción de aire comprimido (16) y a través de una conexión de evacuación de aire de la válvula distribuidora (11), puede escaparse aire comprimido de los fuelles de resorte neumático (3) a la atmósfera. Si desde este estado se desea un mantenimiento de la presión de aire o de la situación de nivel, simplemente se suelta el pulsador (19).

La Figura 2 muestra el empleo del antes explicado dispositivo de válvulas (1) en una instalación de suspensión neumática con una válvula de resorte neumático (53). Como puede observarse, en esta aplicación del dispositivo de válvulas (1) las conexiones de aire comprimido (52, 54) no están unidas una con otra. La conexión de aire comprimido (52) está conectada a la válvula de resorte neumático (53), que a su vez está conectada a la fuente (2) del medio de presión. La conexión de aire comprimido (54) está conectada directamente a la fuente (2) del medio de presión. De esa manera por una parte es posible una modificación manual de la situación de nivel mediante accionamiento de los pulsadores (18, 19), como se ha explicado antes, dejando aparte la válvula de resorte neumático (53).

La válvula de resorte neumático (53) está conectada con los fuelles de resorte neumático a través de las válvulas (6, 7) accionables eléctricamente. La válvula (7) accionable eléctricamente en esta aplicación del dispositivo de válvulas (1) está conectada mediante la conducción eléctrica (9) con un dispositivo de control electrónico (5), que en este caso está configurado como un módulo electrónico ya previsto para otros fines en el vehículo. El módulo electrónico (5) realiza por ejemplo las funciones de un sistema antibloqueo y para este fin está conectado mediante conducciones eléctricas (51) con sensores de velocidad (50) para el cálculo de las velocidades de giro de las ruedas (4) así como con válvulas reguladoras de la presión de freno no representadas. Adicionalmente el módulo electrónico (5) ofrece posibilidades de conexión para el dispositivo de válvulas (1) y el sensor de recorrido (22). El módulo electrónico (5) evalúa las señales de los sensores de velocidad (50) y deriva de ello una señal, que indica si el vehículo se encuentra parado o en marcha. En parada el módulo electrónico (5) conecta la válvula (7) accionable eléctricamente en la posición de cierre, de manera que la válvula de resorte neumático (53) está inactiva. Si el vehículo se encuentra en estado de marcha, el módulo electrónico (5) conecta la válvula (7) accionable eléctricamente en la posición de paso, de manera que la válvula de resorte neumático (53) está conectada con los fuelles de resorte neumático (3) y puede efectuar una regulación de nivel de la carrocería del vehículo. La válvula (6) accionable eléctricamente no es utilizada en esta aplicación del dispositivo de válvulas (1).

Según otra ventajosa configuración del invento las válvulas (6, 7) accionables eléctricamente están acopladas mecánicamente de forma directa con los elementos de accionamiento manuales, aquí de nuevo configurados como pulsadores (18, 19), y adicionalmente son accionables manualmente mediante los elementos de accionamiento manuales. De esa manera se obtiene otra mejora con respecto a compacidad y costes de fabricación del dispositivo de válvulas (1). Las válvulas (6, 7) son accionables contra la fuerza de resorte a elección mediante sus respectivos pulsadores (18, 19) o mediante sus respectivos electroimanes (20, 21).

En la Figura 3 está representada otra configuración de la instalación de suspensión neumática representada en la Figura 1 o en la Figura 2, estando representada por secciones en la Figura 3 sólo la parte de la instalación de suspensión neumática que afecta al dispositivo de válvulas (1). Las partes restantes de la instalación de suspensión neumática corresponden a la Figura 1 o la Figura 2.

Según la Figura 3 como válvulas accionables eléctricamente están previstas dos válvulas distribuidoras (32, 33) de 2 vías y 2 posiciones de maniobra, que análogamente a la representación de la Figura 1 son accionables por el aparato de control electrónico (5) mediante electroimanes (20, 21) y conducciones eléctricas (8, 9). Como válvulas accionables manualmente están previstas dos válvulas distribuidoras (34, 35) de 2 vías y 2 posiciones de maniobra, las cuales son accionables manualmente mediante los pulsadores (18, 19) ya mencionados. Las válvulas (32, 33, 34, 35) están conectadas en el lado de entrada con la conexión de aire comprimido (54) a unir con la fuente (2) de aire comprimido en todos los casos de aplicación del dispositivo de válvulas (1).

Según una ventajosa configuración del invento está previsto adicionalmente de acuerdo con la Figura 3 un dispositivo de servoválvulas (30, 31) para la alimentación de aire y/o evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3), siendo accionable el dispositivo de servoválvulas (30, 31) al menos mediante las válvulas (32, 33) accionables eléctricamente y mediante accionamiento manual de los elementos de accionamiento manuales (18, 19), aquí indirectamente mediante accionamiento por aire comprimido a través de las válvulas distribuidoras (34, 35).

El dispositivo de servoválvulas (30, 31) se compone de una válvula distribuidora (30) de 2 vías y 2 posiciones de maniobra accionable por el medio de presión y de una válvula distribuidora (31) de 3 vías y 2 posiciones de maniobra accionable asimismo por el medio de presión. La válvula (30) sirve como válvula de retención, y la válvula (31) sirve como válvula combinada de admisión/descarga, correspondiendo las funciones de las válvulas (30, 31) en cada caso a las respectivas funciones de las válvulas (6, 7) de la Figura 1 ya explicadas. A diferencia de las válvulas (6, 7) las válvulas (30, 31) son accionables por el medio de presión a través de las respectivas entradas de control del medio de presión. La válvula de retención (30) está conectada con su entrada de control del medio de presión con salidas del medio de presión de las válvulas (32, 34). La entrada de control del medio de presión de la válvula de admisión/descarga (31) está conectada con salidas del medio de presión de las válvulas (33, 35). La válvula (30) según el caso de aplicación está conectada a través del conducto de aire comprimido (13) con la fuente (2) de aire comprimido o con la conexión de aire comprimido (52) a unir a la válvula de resorte neumático (53).

El control de la situación de nivel mediante activación adecuada del dispositivo de válvulas (32, 33) accionable eléctricamente se efectúa como ya se ha descrito respecto a la Figura 1. Aquí las válvulas (32, 33) accionables eléctricamente actúan respectivamente como válvulas piloto para las válvulas (30, 31). Para el accionamiento manual, asimismo como ya se ha descrito respecto a la Figura 1, para una alimentación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) debe accionarse manualmente el pulsador (18), y para una evacuación de aire debe accionarse manualmente el pulsador (19). Aquí las válvulas (34, 35) actúan asimismo respectivamente como válvulas piloto para las válvulas (30, 31). En una alimentación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) fluye aire comprimido desde la fuente (2) de aire comprimido a través de los conductos de aire comprimido (13, 15, 17) hacia los fuelles de resorte neumático (3). En una evacuación de aire el aire comprimido fluye desde los fuelles de resorte neumático (3) a la atmósfera a través del conducto de aire comprimido (17) mediante una conexión de evacuación de aire de la válvula de admisión/descarga (31).

En el caso de aplicación del dispositivo de válvulas (1) con una válvula de resorte neumático (53) el módulo electrónico (5) en estado de parada del vehículo conecta la válvula (30) en la posición de cierre mediante no accionamiento de la válvula (32) accionable eléctricamente, de manera que la válvula de resorte neumático (53) está inactiva. Cuando el vehículo se encuentra en estado de marcha, el módulo electrónico (5) conecta la válvula (30) en la posición de paso mediante accionamiento de la válvula (32) accionable eléctricamente, de manera que la válvula de resorte neumático (53) está conectada con los fuelles de resorte neumático (3) y puede efectuar una regulación de nivel de la carrocería del vehículo. La válvula (33) accionable eléctricamente no se utiliza en esta aplicación del dispositivo de válvulas (1).

En la Figura 4 está representada otra ventajosa configuración de la instalación de suspensión neumática según el invento, estando representada como en la Figura 3 sólo la parte de la instalación de suspensión neumática que afecta a los dispositivos de válvulas. Las partes restantes de la instalación de suspensión neumática corresponden a la Figura 1 o la Figura 2.

En la configuración según la Figura 4 está previsto como dispositivo de servoválvulas un dispositivo de válvula de relé (40), que tiene la propiedad de repartir la presión aplicada en una entrada de control de presión (43) en una salida de aire comprimido (42) a igual altura de presión. Al objeto de la evacuación de aire comprimido de los fuelles de resorte neumático (3) a la atmósfera el dispositivo de válvula de relé (40) presenta una conexión de evacuación de aire. Para la alimentación de aire comprimido a los fuelles de resorte neumático (3) el dispositivo de válvula de relé

(40) está unido con una conexión (41) de entrada del medio de presión a través del conducto de aire comprimido (13) con la conexión de aire comprimido (54) a unir con la fuente (2) del medio de presión en todos los casos de aplicación del dispositivo de válvulas (1).

Las válvulas accionables eléctricamente están según la Figura 4 formadas como una válvula combinada de alimentación de aire/retención (44), que está configurada como válvula distribuidora de 3 vías y 2 posiciones de maniobra, así como una válvula de evacuación de aire (45), que está configurada como válvula distribuidora de 2 vías y 2 posiciones de maniobra, las cuales son accionables respectivamente por el aparato de control electrónico (5) mediante electroimanes (20, 21). El dispositivo de válvulas accionable manualmente, de manera análoga al dispositivo de válvulas accionable eléctricamente arriba mencionado, presenta asimismo una válvula combinada de alimentación de aire/retención (46), que está configurada como válvula distribuidora de 3 vías y 2 posiciones de maniobra, así como una válvula de evacuación de aire (47), que está configurada como válvula distribuidora de 2 vías y 2 posiciones de maniobra, las cuales son accionables manualmente en cada caso mediante los pulsadores (18, 19). La válvula de alimentación de aire/retención (44) accionable eléctricamente está unida con una conexión de entrada del medio de presión con la conexión de aire comprimido (52). La válvula de alimentación de aire/retención (46) accionable manualmente está unida con una conexión de entrada del medio de presión a través del conducto de aire comprimido (13) con la conexión de aire comprimido (54). La entrada de control de presión (43) del dispositivo de válvula de relé (40), a través de la válvula de evacuación de aire (45), la válvula de evacuación de aire (47), la válvula de alimentación de aire/retención (46) así como la válvula de alimentación de aire/retención (44), es vuelta a llevar a la salida de aire comprimido (42) del dispositivo de válvula de relé (40). En tanto que las válvulas (44, 45) accionables eléctricamente y las válvulas (46, 47) accionables manualmente estén sin accionar, como está representado en la Figura 4, la entrada de control de presión (43) y la salida de aire comprimido (42) del dispositivo de válvula de relé (40) están unidas una con otra. De este modo el dispositivo de relé (40) realiza una función de mantenimiento de presión, de tal manera que se mantiene la presión existente en el conducto de aire comprimido (17).

En el caso de aplicación de la regulación de nivel controlada electrónicamente el aparato de control electrónico (5), en el marco de las funciones de la regulación de nivel, activa el electroimán (20) mediante la conducción eléctrica (8) para accionar la válvula (44), cuando debe realizarse una alimentación de aire de los fuelles de resorte neumático (3). Así se suministra aire comprimido de la fuente (2) del medio de presión a la entrada de control de presión (43). El dispositivo de válvula de relé (40) intenta ajustar la presión existente en la entrada de control de presión (43) a la salida de aire comprimido (42), dejando el dispositivo de válvula de relé (40) pasar aire comprimido desde la conexión (41) de entrada del medio de presión a la salida de aire comprimido (42). Cuando debe realizarse una evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3), el aparato de control electrónico (5) acciona el electroimán (21) mediante la conducción eléctrica (9) para accionar la válvula (45). Así la entrada de control de presión (43) del dispositivo de válvula de relé (40) se une con la conexión de evacuación de aire de la válvula de evacuación de aire (45) y con ello con la atmósfera. El dispositivo de válvula de relé (40) intenta ajustar la presión existente en la entrada de control de presión (43) a la salida de aire comprimido (42), dejando el dispositivo de válvula de relé (40) escapar aire comprimido desde los fuelles de resorte neumático (3) a la atmósfera a través de la conexión de evacuación de aire del dispositivo de válvula de relé (40).

Para una modificación manual de la situación de nivel debe accionarse manualmente el pulsador (18) para la alimentación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) y el pulsador (19) para la evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3). Aquí el accionamiento del pulsador (18) produce una conmutación de la válvula de alimentación de aire/retención (46), de tal manera que la entrada de control de presión (43) del dispositivo de válvula de relé (40) queda unida con la fuente (2) del medio de presión. El dispositivo de válvula de relé (40) intenta de nuevo ajustar la presión existente en la entrada de control de presión (43) a la salida de aire comprimido (42), dejando el dispositivo de válvula de relé (40) pasar aire comprimido desde la conexión (41) de entrada del medio de presión a la salida de aire comprimido (42). Un accionamiento del pulsador (19) produce una conmutación de la válvula de evacuación de aire (47), de tal manera que la entrada de control de presión (43) del dispositivo de válvula de relé (40) queda unida con la conexión de evacuación de aire de la válvula de evacuación de aire (47). El dispositivo de válvula de relé (40) intenta de nuevo ajustar la presión existente en la entrada de control de presión (43) a la salida de aire comprimido (42), dejando el dispositivo de válvula de relé (40) escapar aire comprimido desde los fuelles de resorte neumático (3) a la atmósfera a través de la conexión de evacuación de aire del dispositivo de válvula de relé (40).

En el caso de aplicación del dispositivo de regulación de nivel que trabaja mecánicamente con una válvula de resorte neumático también en la forma de realización según la Figura 4 la válvula de resorte neumático (53) está conectada a la conexión de aire comprimido (52). En este caso la válvula de resorte neumático (53), con una válvula (44) conectada en posición de paso, efectúa la regulación de nivel mediante modificación de la presión en la entrada de control de presión (43).

Según una ventajosa configuración del invento el dispositivo de servoválvulas (30, 31, 40) está acoplado mecánicamente con el elemento de accionamiento manual (18, 19) y es accionable manualmente mediante el elemento de accionamiento manual (18, 19). En el caso de la configuración del dispositivo de servoválvulas según la Figura 3 los elementos de accionamiento manual pueden estar en cada caso acoplados mecánicamente con las válvulas (30, 31), es decir, el pulsador (18) está acoplado mecánicamente con la válvula (30) y el pulsador (19) con la válvula (31). En el caso de la configuración del dispositivo de servoválvulas según la Figura 4 los elementos de accionamiento manual pueden estar directamente acoplados mecánicamente con el dispositivo de válvula de relé (40), es decir, por ejemplo desde lados opuestos actuar mecánicamente sobre un émbolo de relé previsto en el dispositivo de válvula de relé (40).

Según un ventajoso perfeccionamiento del invento el dispositivo de regulación de nivel (1) controlado electrónicamente es adecuado para la recepción de al menos un volumen de entrada a predeterminar manualmente, siendo también predeterminable el volumen de entrada con suministro de flujo disponible del dispositivo de regulación de nivel (1) controlado electrónicamente mediante el elemento de accionamiento manual (18, 19). Un volumen de entrada semejante es preferentemente una situación de nivel predeterminada manualmente o una modificación de situación de nivel con respecto a la situación de nivel ajustada hasta entonces. Esto tiene la ventaja de que en cada momento pueden emplearse los mismos elementos de accionamiento para la predeterminación del volumen de entrada, independientemente de si el dispositivo de regulación de nivel es aprovisionado de energía eléctrica o no. No son necesarios elementos de accionamiento adicionales como por ejemplo teclas eléctricas. Así se posibilita además un sencillo modo del servicio, puesto que un servidor no tiene que prestar atención a accionar diferentes elementos de servicio según el estado de suministro de corriente.

Según un ventajoso perfeccionamiento del invento el dispositivo de regulación de nivel (1) controlado electrónicamente es adecuado para la recepción de al menos una señal de recorrido de un sensor de recorrido (22) así como de una señal de presión de un sensor de presión (23). El dispositivo de regulación de nivel (1) o el aparato de control electrónico (5) evalúa continuamente la señal de recorrido y la señal de presión y reconoce con ayuda del desarrollo de estas señales si fue predeterminada manualmente un volumen de entrada, por ejemplo una modificación de situación de nivel. De manera ventajosa el aparato de control electrónico (5) comprueba si con señal de presión en esencia invariable cambia la señal de recorrido. Esto es un índice para una modificación de la situación de nivel predeterminada manualmente, en la cual con peso del vehículo en esencia invariable una determinada cantidad de aire fue dejada escapar de los fuelles de resorte neumático (3) o fue activada en ellos. Puesto que en una modificación de situación de nivel manual semejante se puede partir de una invariabilidad de la carga del vehículo y con ello del peso del vehículo, a consecuencia de ello no varía la presión en los fuelles de resorte neumático (3), sino que por una modificación en la situación de nivel se modifica únicamente el volumen de aire comprimido almacenado en ellos. Si el aparato de control electrónico reconoce sin embargo que la señal de presión y la señal de recorrido cambian, esto es un índice de que la carga del vehículo fue modificada. En este caso no es preparado por el aparato de control electrónico (5) un volumen de entrada predeterminado manualmente.

Los dispositivos de válvulas según la Figura 3 y la Figura 4 pueden aplicarse tanto en un dispositivo de regulación de nivel que trabaja mecánicamente con una válvula de resorte neumático como en un dispositivo de regulación de nivel controlado electrónicamente.

Según una ventajosa configuración del invento en lugar de dos pulsadores separados (18, 19) puede emplearse también una palanca giratoria conocida por las válvulas distribuidoras giratorias convencionales, que en una posición final efectúa una alimentación de aire de los fuelles de resorte neumático (3) y en otra posición final una evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de válvulas (1) para una instalación de suspensión neumática para un vehículo, con una válvula de alimentación de aire (10, 34, 46) accionable manualmente para la alimentación de aire de fuelles de resorte neumático (3) de la instalación de suspensión neumática, una válvula de evacuación de aire (11, 35, 47) accionable manualmente para evacuar aire de los fuelles de resorte neumático (3), así como una primera válvula (7, 32, 44) accionable eléctricamente, estando la válvula de alimentación de aire (10, 34, 46), la válvula de evacuación de aire (11, 35, 47) y la primera válvula (7, 32, 44) accionable eléctricamente dispuestas en una caja común (55), **caracterizado** porque en la caja (55) está dispuesta una segunda válvula (6, 33, 45) accionable eléctricamente, siendo accionables la primera y la segunda válvula (6, 7, 32, 33, 44, 45) accionables eléctricamente para la alimentación de aire y evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3).

2. Dispositivo de válvulas según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la caja (55) presenta conexiones de aire comprimido separadas (52, 54) para el suministro de aire comprimido de las válvulas (6, 7, 32, 44) accionables eléctricamente por una parte y de las válvulas (10, 11, 34, 35, 46, 47) accionables manualmente por otra parte desde una fuente (2) del medio de presión.

3. Dispositivo de válvulas según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque está prevista una válvula de relé (40).

4. Dispositivo de válvulas según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la válvula de relé (40) está dispuesta en la caja (55).

5. Dispositivo de válvulas según al menos una de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado** porque la válvula de relé (40) presenta una entrada de aire comprimido (41), una salida de aire comprimido (42), así como una conexión de control (43) accionable por aire comprimido, pudiendo unirse mediante un conducto de conexión de aire comprimido la salida de aire comprimido (42) con la conexión de control (43).

6. Dispositivo de válvulas según la reivindicación 5, **caracterizado** porque en el conducto de conexión de aire comprimido desde la salida de aire comprimido (42) a la conexión de control (43) está dispuesta al menos una de las válvulas válvula de alimentación de aire (46), de evacuación de aire (47), primera válvula (44) accionable eléctricamente o segunda válvula (45) accionable eléctricamente.

7. Dispositivo de válvulas según la reivindicación 5, **caracterizado** porque en el conducto de conexión de aire comprimido desde la salida de aire comprimido (42) a la conexión de control (43) están dispuestas al menos la válvula de alimentación de aire (46), la válvula de evacuación de aire (47), la primera válvula (44) accionable eléctricamente y la segunda válvula (45) accionable eléctricamente.

8. Dispositivo de válvulas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque en la caja (55) está previsto un sensor de recorrido (22) que trabaja sin contacto para la detección de la distancia del dispositivo de válvulas (1) desde la calzada.

9. Empleo de un dispositivo de válvulas según al menos una de las reivindicaciones precedentes en una instalación de suspensión neumática con una válvula de resorte neumático (53), estando unida la entrada de aire comprimido de la primera válvula (7, 32, 44) accionable eléctricamente con la válvula de resorte neumático (53) mediante la conexión de aire comprimido (52) de la caja (55).

10. Empleo de un dispositivo de válvulas según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8 en una instalación de suspensión neumática con una regulación de nivel controlada electrónicamente con un dispositivo de control electrónico (5), siendo la primera y la segunda válvula (6, 7, 32, 33, 44, 45) accionable eléctricamente accionable por el dispositivo de control electrónico (5) para la alimentación de aire y evacuación de aire de los fuelles de resorte neumático (3).

11. Empleo de un dispositivo de válvulas según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la entrada de aire comprimido de la primera válvula (7, 32, 44) accionable eléctricamente está unida mediante la conexión de aire comprimido (52) de la caja (55) con una fuente (2) del medio de presión.

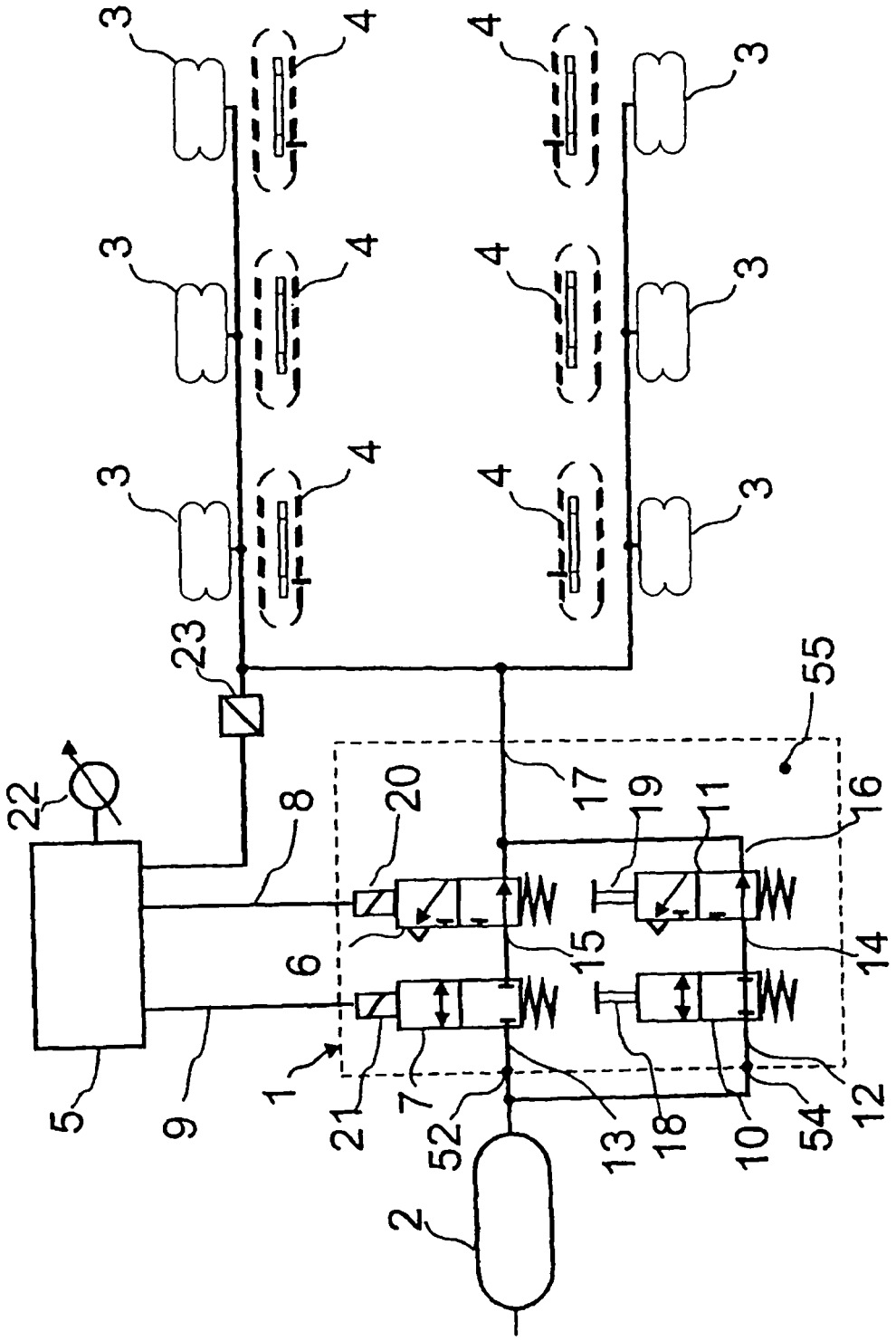
3
4
4
3
3
4
4
3
3
4
4
3
23
22
8
20
17
19
11
16
55
6
15
14
5
9
1
21
7
52
13
18
10
54
12
2

Fig. 1

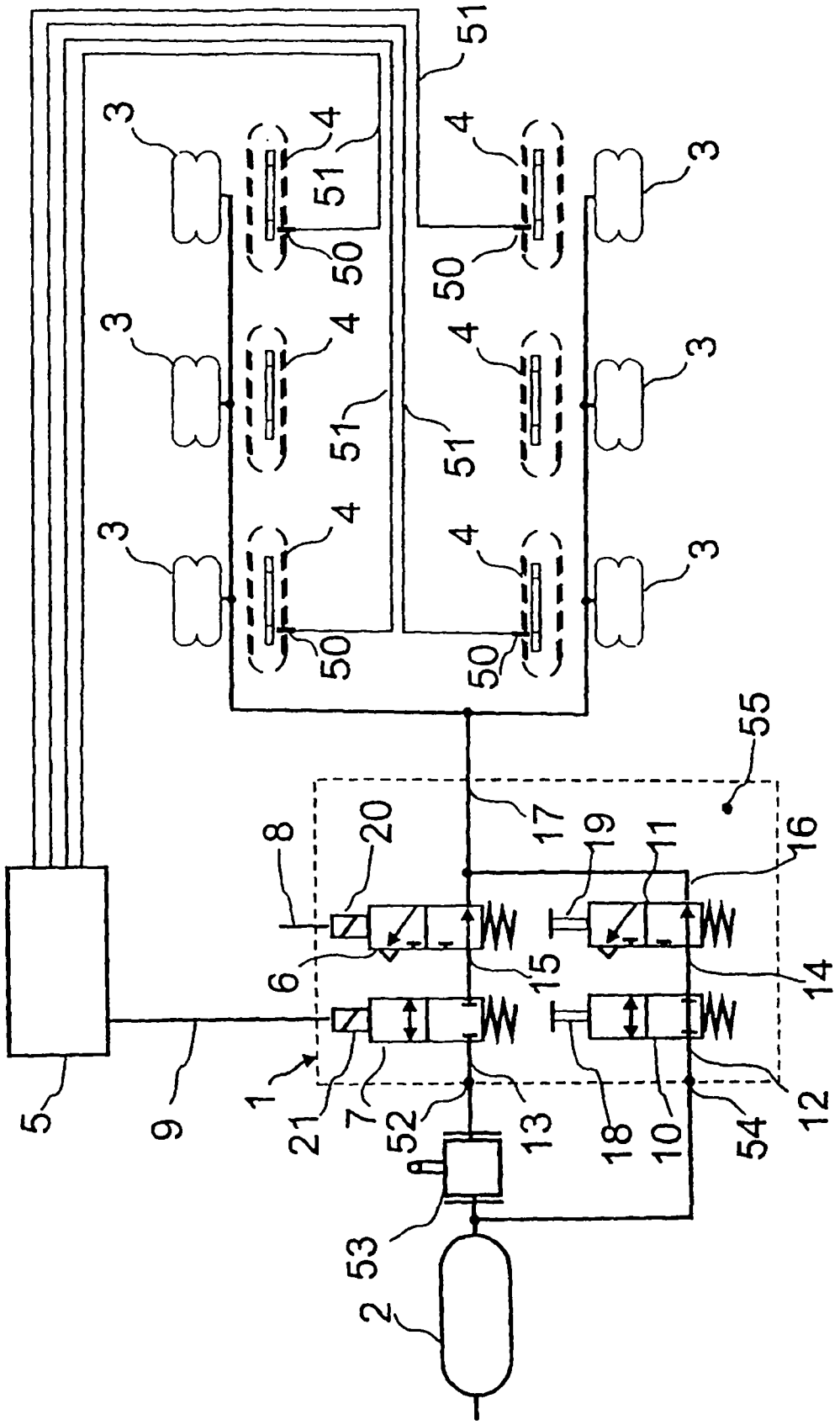

Fig. 2

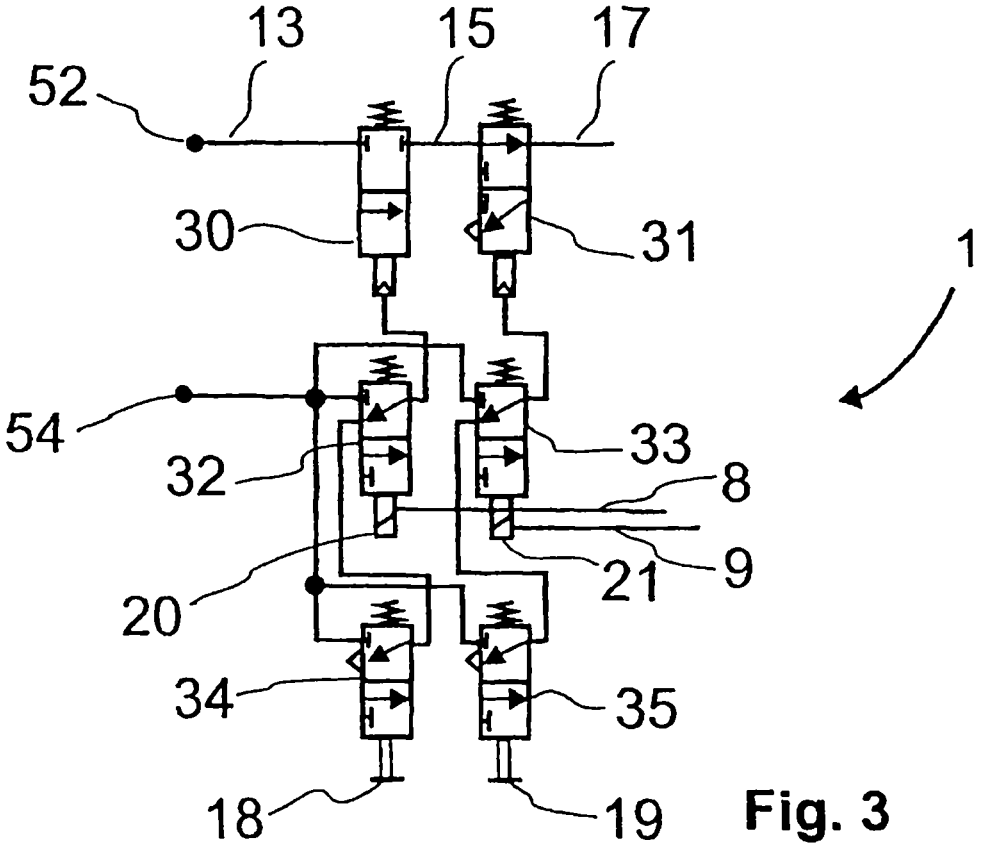
13
15
17
52
30
31
1
54
32
33
8
9
21
20
34
35
18
19

Fig. 3

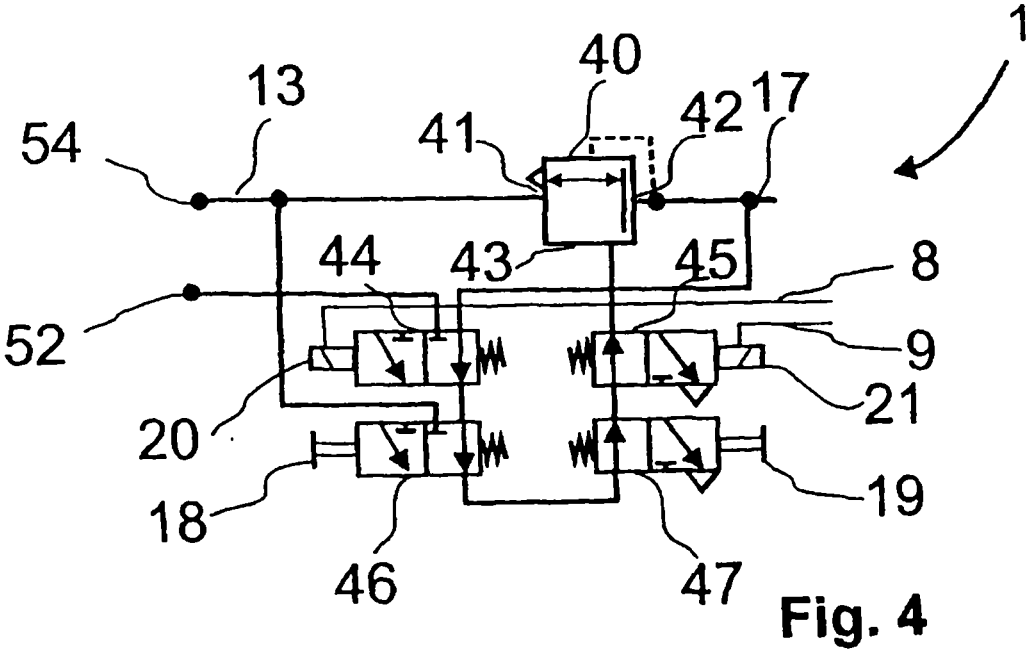
1
40
13
42
17
54
41
44
43
45
8
52
9
21
20
18
19
46
47

Fig. 4