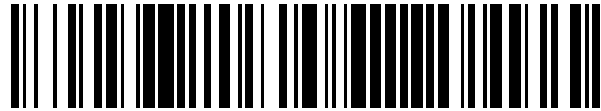


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 877**

51 Int. Cl.:

**B60T 15/48** (2006.01)

**B60T 17/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010 E 10194569 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2371644**

54 Título: **Instalación de aire comprimido**

30 Prioridad:

**22.12.2009 DE 102009055210**

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

**22.06.2016**

73 Titular/es:

**HALDEX BRAKE PRODUCTS GMBH (100.0%)  
Mittelgewannweg 27  
69123 Heidelberg, DE**

72 Inventor/es:

**AUMÜLLER, RALF**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 574 877 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

Instalación de aire comprimido

5 **Campo técnico de la invención**

La invención se refiere a una instalación de aire comprimido según el preámbulo de la reivindicación 1.

**Estado de la técnica**

10 Por el documento DE 102 20 790 C1 se conoce una instalación de aire comprimido de tipo genérico para un  
vehículo industrial, al que se alimenta aire comprimido a través de un compresor. El aire comprimido llega a través  
de un cartucho desecador a un conducto central. Desde el conducto central, el aire comprimido puede alimentarse  
15 interponiendo válvulas de protección de circuito, en este caso válvulas de descargas controladas, por un lado a  
contenedores para circuitos consumidores I y II, que están configurados como circuitos de freno de servicio, y por  
otro lado correspondientemente a circuitos consumidores III-V, que no tienen que estar equipados necesariamente  
con contenedores de aire comprimido. La instalación de aire comprimido dispone aguas arriba del conducto central  
de un regulador de presión, a través del cual, en caso no de necesitarse aire comprimido en la instalación de aire  
20 comprimido, puede derivarse el aire comprimido proporcionado por el compresor al entorno. Una válvula de  
regulación de presión utilizada para ello se controla a través de una válvula magnética. Otra válvula magnética está  
configurada de manera multifuncional: en su primera función se crea a través de la válvula magnética en una  
posición de ventilación una unión de aire comprimido entre el conducto central y dos entradas de control de las  
25 válvulas de descarga controladas de los circuitos consumidores I, II. Con una solicitud con presión  
correspondiente de estas entradas de control puede reducirse la presión de apertura de las válvulas de descarga. En  
la posición de ventilación de la válvula magnética puede conseguirse por tanto que los circuitos consumidores I, II se  
llenen prioritariamente antes que los circuitos consumidores III-V. Además la válvula magnética establece en su  
segunda función una unión de aire comprimido entre el conducto central y un conducto de regeneración que  
30 conduce al cartucho desecador, que puentea una válvula de retención dispuesta en el lado de entrada del conducto  
central y a través de la cual una cantidad de aire de regeneración puede fluir en sentido de flujo inverso a través del  
cartucho desecador con vistas a la regeneración del mismo. Para la operación de llenado de los circuitos  
consumidores I, II, como consecuencia del paso de la válvula magnética a la posición de ventilación el  
establecimiento de la unión de aire comprimido con respecto al conducto de regeneración no tiene efecto, ya que  
35 como consecuencia de la operación de impulso del compresor y de la alta presión presente en el cartucho  
desecador no se forma en realidad ningún flujo de aire de regeneración. Por consiguiente, a pesar de la unión de  
conducto creada con respecto al conducto de regeneración, puede producirse un llenado del conducto central y de  
los circuitos consumidores I, II. En cambio, si realmente se desea una regeneración del cartucho desecador, se  
disminuye en el cartucho desecador mediante una solicitud adecuada del regulador de presión el nivel de presión  
40 de tal manera que, para la válvula magnética en la posición de ventilación, pueda fluir una cantidad de aire de  
regeneración en sentido de flujo inverso a través del cartucho desecador. En este caso también es ventajoso que a  
través de la posición correspondiente de la válvula magnética se solicite la conexión de control de las válvulas de  
descarga controladas, ya que se desea una posición abierta de la válvula de protección de circuito para el  
funcionamiento de regeneración, para el que pueden usarse entonces para la regeneración aire comprimido  
45 procedente de los contenedores de aire comprimido de los circuitos consumidores I, II. En el documento se utiliza  
para el control de las válvulas de protección de circuito de los circuitos consumidores III, IV en cada caso una válvula  
magnética adicional.

El documento DE 10 2007 013 672 A1 describe una instalación de aire comprimido con dos circuitos de freno de  
servicio alimentados por un conducto central a través de válvulas de descarga controlables neumáticamente, que  
50 están acoplados en paralelo aguas debajo de las válvulas de descarga en cada caso a través de una válvula de  
retención con circuitos consumidores adicionales. Además el conducto central alimenta a través de una válvula de  
descarga no controlada neumáticamente un circuito de muelle neumático. Las válvulas de descarga asociadas a los  
circuitos de freno de servicio se controlan a través de una válvula magnética, que en función de la posición de  
conmutación ventila la conexión de control de las válvulas de descarga o se une al otro circuito consumidor, que está  
55 conectado en paralelo a los dos circuitos de freno de servicio. La válvula magnética también forma parte de un  
trayecto de aire de regeneración.

**Objetivo de la invención**

60 La presente invención se basa en el objetivo de proponer una instalación de aire comprimido, que pretende reducir  
el esfuerzo constructivo, en particular el número de válvulas magnéticas necesarias para el control de los circuitos  
consumidores, de las válvulas de protección de circuito y/o de una válvula de regeneración.

**Solución**

65 El objetivo de la invención se alcanza por medio de una instalación de aire comprimido con las características de la  
reivindicación 1. Configuraciones adicionales de la solución según la invención se derivan de manera

correspondiente de las reivindicaciones dependientes 2-7.

### Descripción de la invención

5 Según la invención, a diferencia del estado de la técnica, una válvula magnética es responsable no solamente del control de la regeneración y del control de una conexión de control de una válvula de protección de circuito, que está dispuesta en un conducto de alimentación a un circuito consumidor asociado a un freno de servicio (o a ambos circuitos consumidores asociados a los frenos de servicio). Más bien, según la invención esta válvula magnética (en lo sucesivo también "válvula magnética multifuncional") también se encarga de la solicitud con presión de una  
10 conexión de control de una válvula de protección de circuito, que está dispuesta en un conducto de alimentación a otro circuito consumidor (en particular al circuito consumidor III para el freno de remolque).

Asimismo, la invención se basa en el reconocimiento de que es ventajoso que la presión de control, aplicada a la conexión de control de la válvula de protección de circuito en el otro circuito consumidor, dependa tanto de la  
15 posición de la válvula magnética multifuncional como de la presión en el otro circuito consumidor. Debido a la dependencia que tiene la presión con respecto a la presión en el otro circuito consumidor es posible, a pesar del control de tres circuitos consumidores a través de una única válvula magnética multifuncional, procurar que los circuitos consumidores I, II asociados a los circuitos de freno de servicio, en determinadas circunstancias en un primer llenado o un llenado repetido, por ejemplo para una puesta en marcha del vehículo tras una parada o el  
20 estacionamiento, se llenen de manera prioritaria antes de llenarse los circuitos consumidores III dispuestos aguas abajo. En cambio, si en el otro circuito consumidor está presente una presión suficiente, puede producirse a continuación, en determinadas circunstancias, al mismo nivel que los circuitos consumidores I, II, un control del circuito consumidor III exclusivamente mediante la válvula magnética multifuncional, ya que hay suficiente presión en el otro circuito consumidor.

25 En una configuración adicional, según la invención está prevista una válvula de conmutación neumática. La válvula de conmutación neumática controla la presión en la conexión de control de la válvula de protección de circuito, que está dispuesta en el conducto de alimentación al otro circuito consumidor III. A la válvula de conmutación neumática se le alimenta una presión (inicial) de la válvula magnética multifuncional. Además, a la válvula de conmutación neumática se le alimenta la presión en el otro circuito consumidor o de su conducto de alimentación. Por medio de la  
30 válvula de conmutación neumática se genera entonces una presión (inicial), que se alimenta a la conexión de control de la válvula de protección de circuito. Esta presión depende entonces tanto de la posición de la válvula magnética como de la presión en el otro circuito consumidor. El uso de una válvula de conmutación neumática de este tipo constituye una solución muy sencilla, pero fiable, que garantiza aun así que durante el llenado de la instalación puede producirse un llenado prioritario de los circuitos consumidores I, II.

En una configuración adicional de la invención, la válvula magnética multifuncional está unida a través de la válvula de conmutación neumática a la conexión de control de la válvula de protección de circuito del otro circuito  
40 consumidor III. Una conexión de control de la válvula de conmutación neumática está unida al otro circuito consumidor (o de un conducto de alimentación al mismo). Por tanto, si aumenta la presión en el otro circuito consumidor, esto lleva a un incremento de la presión en la conexión de control de la válvula de conmutación neumática. Si se supera un valor umbral de la presión en la conexión de control de la válvula de conmutación neumática como consecuencia del incremento de la presión en el otro circuito consumidor, esto lleva a que la válvula de conmutación neumática conmute automáticamente.

45 En una configuración adicional de la invención, la válvula de conmutación neumática está configurada como una válvula de 3/2 vías. Con la conexión de control sin presión, la válvula de conmutación neumática adopta una posición de aireación. En esta posición de aireación, la conexión de control de la válvula de protección de circuito está aireada. En esta posición de conmutación se produce la ventilación prioritaria de los circuitos consumidores I, II, mientras que la válvula de protección de circuito del circuito consumidor III adopta una posición de bloqueo. Según la  
50 invención, la válvula de 3/2 vías adopta una posición de ventilación, cuando se produce una solicitud con presión suficiente de la conexión de control de la válvula de 3/2 vías. En esta posición de ventilación, la conexión de la válvula magnética está unida a través de la válvula de 3/2 vías a la conexión de control de la válvula de protección de circuito. Esta posición de ventilación tiene por tanto como consecuencia que la presión de apertura de la válvula de protección de circuito se reduce o la válvula de protección de circuito se abre, con lo cual puede producirse entonces un llenado del circuito consumidor III también para una presión inferior en el conducto central.

En una configuración alternativa, la válvula de conmutación neumática está configurada como válvula de 2/2 vías. La  
60 válvula de 2/2 vías adopta con la conexión de control sin presión, es decir con el circuito consumidor III sin presión, una posición de bloqueo. En cambio, si aumenta la presión en el circuito consumidor III lo suficiente, la válvula de 2/2 vías adopta una posición de ventilación. En esta posición de ventilación, la conexión de la válvula magnética multifuncional está unida a través de la válvula de 2/2 vías a la conexión de control de la válvula de protección de circuito. Esto lleva igualmente a una conmutación de la válvula de protección de circuito, con lo cual se vuelve posible el llenado del circuito consumidor III.

65 En una configuración adicional de esta idea de solución, en paralelo a la válvula de 2/2 vías está dispuesta una

válvula de retención. La válvula de retención posibilita un flujo de aire comprimido desde la conexión de control de la válvula de protección de circuito hacia la válvula magnética multifuncional, mientras que la válvula de retención bloquea un flujo de aire comprimido desde la válvula magnética hacia la válvula de protección de circuito. Mediante el uso de esta válvula de retención puede evitarse de manera muy sencilla la siguiente disfuncionalidad: con una posición de ventilación de la válvula magnética multifuncional y con la válvula de conmutación neumática en posición de paso se aplica en primer lugar una presión a la conexión de control de la válvula de protección de circuito. Si después en el otro circuito consumidor III cae la presión, esto puede llevar a una conmutación de la válvula de conmutación neumática de la posición de paso a la posición de bloqueo. La posición de bloqueo tiene entonces sin embargo como consecuencia que la presión aplicada a la conexión de control de la válvula de protección de circuito se "recluye". Si después tiene que volver a llenarse la instalación, la válvula de protección de circuito asociada al otro circuito consumidor se encuentra, como consecuencia de la presión recluida, en su posición de paso, con lo cual ya no puede cumplirse con el requisito de que debe producirse un llenado prioritario de los circuitos consumidores I, II.

Para una idea de solución alternativa, la válvula magnética multifuncional está unida a la conexión de control de la válvula de conmutación neumática. En este caso, la válvula de conmutación neumática une en una posición de conmutación un conducto de alimentación del otro circuito consumidor a la conexión de control de la válvula de protección de circuito. Mediante la activación de la válvula magnética multifuncional puede conmutarse por tanto la válvula de conmutación neumática de una posición a otra posición. Mientras que en una posición se ventila la conexión de control de la válvula de protección de circuito, en la otra posición se solicita la conexión de control de la válvula de protección de circuito con la presión en el otro circuito consumidor III. Con un incremento de la presión suficiente en el circuito consumidor III puede provocarse por tanto (con una posición correspondiente complementaria de la válvula magnética) una conmutación de la válvula de protección de circuito. Perfeccionamientos ventajosos de la invención se derivan de las reivindicaciones, la descripción y los dibujos. Características adicionales pueden deducirse de los dibujos - en particular de las geometrías representadas y las dimensiones relativas de varios componentes entre sí así como su disposición relativa y su interacción.

#### Breve descripción de las figuras

A continuación se explicará y describirá adicionalmente la invención con ayuda de ejemplos de realización preferidos representados en las figuras.

- La **figura 1** muestra una instalación de aire comprimido según el estado de la técnica, en la que los circuitos consumidores I, II y III están controlados previamente en cada caso a través de válvulas magnéticas.
- La **figura 2** muestra una primera instalación de aire comprimido según la invención en representación esquemática.
- La **figura 3** muestra una segunda instalación de aire comprimido según la invención en representación esquemática.
- La **figura 4** muestra una tercera instalación de aire comprimido según la invención en representación esquemática.
- La **figura 5** muestra una cuarta instalación de aire comprimido según la invención en representación esquemática.

#### Descripción de las figuras

La **figura 1** muestra una instalación de aire comprimido 1 para un vehículo industrial. Para las formas de realización representadas en este caso de la instalación de aire comprimido, esta está formada con una unidad física 2, en la que los componentes mencionados a continuación están dispuestos en la carcasa 3 representada mediante línea de rayas y puntos en las figuras. Si salirse por ello del marco de la invención, los componentes pueden estar dispuestos en cualquier número de subunidades físicas con carcasas separadas, que están unidas entre sí en particular a través de líneas eléctricas y/o conductos neumáticos. También es posible que las subunidades físicas estén configuradas de manera modular y puedan colocarse directamente unas junto a otras.

La carcasa 3 tiene una conexión 4, que se alimenta desde una fuente de aire comprimido, en este caso un compresor 5, con aire comprimido. La conexión 4 está unida en la carcasa 3 a través de un conducto de entrada 48, un desecador de aire 6 y una válvula de retención 7 a un conducto central 8, abriéndose la válvula de retención 7 en dirección a un llenado del conducto central 8. El conducto central 8 está unido, interponiendo válvulas de protección de circuito 9, 10, 11, 12, 13, a conductos de alimentación 14-18, que conducen a conexiones 19-23 de la carcasa 3. Las conexiones 19-23 están unidas en el orden mencionado a circuitos consumidores I-V. Los circuitos consumidores I, II son circuitos de freno de servicio, en los que pueden estar dispuestos contenedores de reserva 24, 25.

Entre el conducto central 8 y los conductos de alimentación 14, 15 a los circuitos consumidores I, II está interpuesta en cada caso una válvula de descarga controlada neumáticamente 26, 27, que constituyen las válvulas de protección de circuito 9, 10. Además, en los conductos de alimentación 14, 15 se encuentra en cada caso un sensor de presión 28, 29, cuyas señales de salida se alimentan a través de líneas eléctricas no representadas a una unidad de control 60 de la instalación de aire comprimido 1.

En el circuito consumidor III, la válvula de protección de circuito 11 está formada con una válvula de descarga controlada neumáticamente 30, aguas debajo de la cual está dispuesta una válvula de limitación de presión 31. Aguas debajo de la válvula de limitación de presión 31, el conducto de alimentación 16 se ramifica en conductos de alimentación 16a, 16b. El conducto de alimentación 16a está unido directamente a una conexión 21a, a la que está conectado un freno de remolque. En cambio el conducto de alimentación 16b está unido a una conexión 21b, a la que está conectado un freno de muelle del vehículo tractor. En el conducto de alimentación 16b está dispuesta una válvula de retención 32, que se abre para un flujo de aire comprimido en dirección al freno de muelle. Aguas debajo de la válvula de retención 32, el conducto de alimentación 16b se ramifica a través de una válvula de seguridad 33 hacia un orificio de aireación 34, de modo que la presión en la conexión 21b puede mantenerse por debajo de una presión predeterminada por la válvula de seguridad 33.

Entre el conducto de alimentación 17 y el conducto central 8 está interpuesta como válvula de protección de circuito 12 la combinación de una válvula de descarga no controlable neumáticamente 35 y una válvula de limitación de presión 36. A la conexión 22 unida al conducto de alimentación 17 están conectados consumidores secundarios.

En el conducto de alimentación 18 a la conexión 23, que está acoplada con una instalación de suspensión neumática, está integrada una válvula de descarga no controlada neumáticamente 37, que constituye la válvula de protección de circuito 13.

Las válvulas de descarga conmutables neumáticamente 26, 27, 30 tienen en cada caso una conexión de control 55, 56, 57. Para una conexión de control 55, 56, 57 no solicitada con presión o una solicitud con presión con una presión de control por debajo de la presión de conmutación, las válvulas de descarga 26, 27, 30 funcionan en una primera posición operativa como válvulas de descarga con retorno. Para una solicitud con presión suficiente de las conexiones de control 55, 56, 57, las válvulas de descarga conmutables 26, 27, 30 adoptan su segunda posición operativa, en la que las válvulas de descarga 26, 27, 30 adoptan una posición de paso o una presión de apertura reducida, véanse las válvulas de descarga utilizadas en el documento DE 102 20 790 C1 con control neumático. En la primera posición operativa, las presiones de aperturas de las válvulas de descarga 26, 27 son menores que las presiones de apertura de la válvula de descarga 30 en la primera posición operativa así como las presiones de apertura de las válvulas de descarga 35, 37, de modo que para la puesta en marcha de la instalación de aire comprimido 1 se produce un llenado prioritario de los depósitos de reserva 24, 25 de los circuitos de freno de servicio I, II.

En un conducto de derivación 41 que rodea la válvula de retención 7 está dispuesta una válvula de 2/2 vías conmutable neumáticamente configurada como válvula de bloqueo 42 con mariposa 43 dispuesta aguas arriba o aguas abajo. Si en la conexión de control 44 de la válvula de bloqueo 42 se aplica suficiente presión de control, la válvula de bloqueo 42 conmuta a su posición de paso, de modo que puede fluir aire comprimido desde el conducto central 8, que con un nivel de presión suficiente para superar las válvulas de descarga con retorno puede proceder también de los circuitos consumidores, a través del conducto de derivación 41 pasando por la válvula de retención 7 y en el sentido de flujo invertido para el llenado puede fluir atravesando el desecador de aire 6 para la regeneración de un agente secante, para derivarse a través de un regulador de presión 46, que está conmutado neumáticamente en su posición de paso, y un orificio de aireación 45 al entorno.

En la dirección de llenado aguas arriba del desecador de aire 6 está dispuesto el regulador de presión 46, en el que a través de una válvula de 2/2 vías configurada como válvula de bloqueo 47 el conducto de entrada 48 que une la conexión 4 al desecador de aire 6 puede unirse al orificio de aireación 45. La válvula de bloqueo 47 tiene una conexión de control 49 y se encuentra sin solicitud con presión de la conexión de control 49 en su posición de bloqueo. La conexión de control 49 está unida a través de una válvula magnética 50 configurada como válvula de 3/2 vías al conducto central 8. Para una conexión de control 51 no alimentada con corriente de la válvula magnética 50, la válvula magnética 50 se encuentra en su posición de aireación, en la que la conexión de control 49 de la válvula de bloqueo 47 se airea a través de la válvula magnética 50. En cambio, si la conexión de control 51 está alimentada con corriente, la válvula magnética 50 adopta su posición de ventilación, en la que se alimenta aire comprimido desde el conducto central 8 a través de la válvula magnética 50 a la conexión de control 49, con lo cual es posible una conmutación de la válvula de bloqueo 47 a su posición de paso en función de la solicitud de la conexión de control eléctrica 51. En una ramificación paralela al regulador de presión 46 está dispuesta una válvula de seguridad 73, que garantiza que la presión en el conducto de entrada no supera una presión máxima.

Una válvula magnética 52 también está configurada como válvula de 3/2 vías con posición de ventilación y aireación con una conexión de control eléctrica 53. La válvula magnética 52 está interpuesta entre el conducto central 8 y un conducto de control central 54. En la posición de aireación no alimentada con corriente de la válvula magnética 52, esta airea el conducto de control central 54, mientras que en la posición de ventilación alimentada con corriente el conducto central 8 está unido al conducto de control central 54. El conducto de control central 54 se utiliza de manera multifuncional:

- El conducto de control central 54 está unido a conexiones de control 55, 56 de las válvulas de descarga 26, 27.
- Además el conducto de control central 54 está unido a la conexión de control 44 de la válvula de bloqueo 42.

En la posición de ventilación alimentada con corriente de la válvula magnética 52, las válvulas de descarga 26, 27 están por tanto puenteadas o sus presiones de apertura se han reducido. Además, la válvula de bloqueo 42 se encuentra en su posición de paso, de modo que para una regeneración del agente secante en el desecador de aire 6 la válvula de retención 7 puede puentearse a través del conducto de derivación 41. En cambio, si la válvula magnética 52 no está alimentada con corriente, las válvulas de descarga 26, 27 se encuentran en la primera posición operativa, en la que las válvulas de descarga están activas sin reducción de la presión de apertura. Además, en la posición de aireación no alimentada con corriente de la válvula magnética 52, la válvula de bloqueo 42 se encuentra en su posición de bloqueo.

Para la forma de realización conocida por el estado de la técnica, el control de la conexión de control neumática 57 de la válvula de descarga 30 se produce – a diferencia de las soluciones según la invención – a través de una válvula magnética 58 adicional configurada como válvula de 3/2 vías. En la posición de aireación no alimentada con corriente se airea a través de la válvula magnética 58 la conexión de control 57 de la válvula de descarga 30, de modo que se adopta la primera posición operativa de la válvula de descarga 30. En cambio, si la válvula magnética 58 se alimenta con corriente, ésta adopta su posición de ventilación, en la que la válvula magnética 58 une el conducto central 8 a la conexión de control 57 de la válvula de descarga 30 con vistas a la conmutación de la misma a la segunda posición operativa, en la que al menos se reduce la presión de apertura de la válvula de descarga 30.

Un control de las conexiones de control 51, 53 y 59 de las válvulas magnéticas 50, 52 y 58 se produce a través de la unidad de control 60.

Las formas de realización según la invención explicadas a continuación coinciden esencialmente con la forma de realización según la figura 1. No obstante, como consecuencia de la configuración según la invención se omite la válvula magnética 58 y la integración de la válvula de protección de circuito 11 o de la válvula de descarga 30 en la instalación de aire comprimido y/o en su control está configurada de manera diferente.

Para el ejemplo de realización representado en la **figura 2** se utiliza en la instalación de aire comprimido 1 una válvula de conmutación neumática 61, que según la figura 2 está configurada como válvula de 3/2 vías y tiene una conexión de control neumática 62. La válvula de conmutación 61 tiene una conexión 63 así como una conexión 64 y una conexión de aireación 65. La conexión de control 62 de la válvula de conmutación neumática 61 está unida al conducto de alimentación 16 para el circuito consumidor III. La conexión 64 está unida a la conexión de control 57 de la válvula de protección de circuito 11 o de la válvula de descarga 30, mientras que la conexión 63 está unida al conducto de control central 54. Para una conexión de control 62 no solicitada con presión o una presión insuficiente en la misma, la válvula de conmutación 61 se encuentra, tal como se representa en la figura 2, en su posición de aireación, de modo que la conexión de control 57 de la válvula de protección de circuito 11 está aireada y la válvula de protección de circuito 11 actúa sin reducción de la presión de apertura como válvula de descarga. En cambio, si aumenta la presión en el conducto de alimentación 16 lo suficiente con un incremento de presión correspondiente en la conexión de control 62, la válvula de conmutación 61 se conmuta neumáticamente a su posición de ventilación, de modo que la presión en el conducto de control central 54 se aplica a la conexión de control 57 de la válvula de protección de circuito 11. En esta posición de conmutación de la válvula de conmutación 61 puede modificarse por tanto a través del control eléctrico de la válvula magnética 52 la presión en la conexión de control 57 de la válvula de protección de circuito 11, de modo que en última instancia la unidad de control 60 puede reducir la presión de apertura de la válvula de protección de circuito 11 o pasar ésta a una posición de paso. En la figura 2 la válvula de conmutación neumática 61 está configurada como válvula de 3/2 vías 66.

Para la forma de realización modificada según la figura 3, la válvula de conmutación neumática 61 está configurada en cambio como válvula de 2/2 vías 67 con una posición de bloqueo y una posición de paso, teniendo la válvula de 2/2 vías 67 únicamente las conexiones 63, 64 así como la conexión de control 62, que están unidas de manera correspondiente a las realizaciones con respecto a la figura 2 a componentes adicionales de la instalación de aire comprimido 1. Para una presión en el conducto de alimentación 16 por debajo de una presión de conmutación, la válvula de 2/2 vías 67 se encuentra en su posición de bloqueo, mientras que para una presión suficiente en el conducto de alimentación 16 la válvula de 2/2 vías 67 se conmuta a su posición de ventilación. En la posición de ventilación puede controlarse entonces la presión de control para la válvula de protección de circuito 11 o válvula de descarga 30 mediante control eléctrico de la válvula magnética 52 por la unidad de control 60. Además, para la forma de realización según la figura 3 la válvula de limitación de presión 31 está dispuesta aguas arriba de la válvula de protección de circuito 11. Además en la figura 3 como opción, el conducto de alimentación 17 para los consumidores secundarios no se ramifica directamente desde el conducto central 8, sino más bien aguas abajo de la válvula de limitación de presión 31, de modo que esta es responsable tanto del conducto de alimentación 16 como del conducto de alimentación 17 con los circuitos consumidores asociados.

Para el ejemplo de realización modificado en la **figura 4**, la válvula de 2/2 vías 67 está puenteadada a través de un conducto de puenteo 68, en el que está dispuesta una válvula de retención 69, que posibilita una aireación de la conexión de control 57, también con la válvula de 2/2 vías 67 bloqueada, a través de la válvula magnética 52 en su posición de aireación no controlada eléctricamente. De este modo puede evitarse que para una presión insuficiente en el conducto de alimentación 16 con la válvula de 2/2 vías 67 en su posición de bloqueo, por ejemplo para una operación de llenado, quede enclaustrado aire comprimido entre la conexión 64 y la conexión de control 57, que

mantiene de manera no deseada la válvula de protección de circuito 11 o válvula de descarga 30 en su posición con presión de apertura reducida o puenteo, con lo cual no sería posible el llenado prioritario de los circuitos de freno de servicio I, II.

5 La **figura 4** muestra otra opción adicional, según la cual el aire comprimido para el circuito consumidor III (freno de estacionamiento del vehículo tractor y freno de remolque) no se alimenta desde el conducto central 8 a la válvula de protección de circuito 11, sino que más el aire comprimido para la válvula de protección de circuito 11 se toma a través de un conducto transversal 70 de los conductos de alimentación 14, 15. A este respecto entre el conducto transversal 70 y los conductos de alimentación 14, 15 están interpuestas válvulas de retención 71, 72, que posibilitan un flujo desde los conductos de alimentación 14, 15 hacia el conducto transversal 70, pero que bloquean un flujo inverso. En el conducto transversal 70 está dispuesta además una válvula de limitación de presión 31. Alternativa o adicionalmente es posible que a través del conducto transversal 70 se alimente el conducto de alimentación 17 con la válvula de descarga 35 dispuesta en el mismo. El objetivo de esta variante de realización es posibilitar una alimentación de los circuitos consumidores III, IV a través de los contenedores de reserva 24, 25 de los circuitos de freno de servicio I, II.

Es común a las formas de realización según las figuras 2 a 4, que a la válvula de conmutación neumática 61 se alimenta como presión de control la presión en el conducto de alimentación 16, según lo cual puede producirse entonces una conmutación de la válvula de conmutación neumática 61. Una vez realizada la conmutación de la válvula de conmutación neumática 61 puede alimentarse entonces a la conexión de control 57 de la válvula de protección de circuito 11 una presión que puede controlarse a través de la válvula magnética 52.

A este respecto la forma de realización según la figura 5 elige un planteamiento diferente, pero que habrá de abarcar la presente invención:

En este caso se utiliza como válvula de conmutación neumática 61 igualmente una válvula de 3/2 vías 66. No obstante, para esta forma de realización la conexión 63 no está unida según la figura 2 al conducto de control central 54, sino más bien con el conducto de alimentación 16. De manera correspondiente, para esta forma de realización la conexión de control 62 no está unida al conducto de alimentación 16, sino en su lugar con el conducto de control central 54. Para esta forma de realización, pasando la válvula magnética 52 a su posición de ventilación o aireación puede ventilarse o airearse la conexión de control 62, de modo que es posible una conmutación de la válvula de 3/2 vías 66 mediante control eléctrico adecuado de la válvula magnética 52. Mientras que en la posición de aireación de la válvula de 3/2 vías 66 activa en la figura 5 con válvula magnética 52 no alimentada con corriente a través de la válvula de 3/2 vías 66 se airea la conexión de control 57, de modo que la válvula de descarga 30 se encuentra en su primera posición operativa activa en la figura 5, mediante la alimentación con corriente de la válvula magnética 52 puede conmutarse la válvula de 3/2 vías 66 a su posición de ventilación. En esta posición de ventilación se aplica a la conexión de control 57 la presión del conducto de alimentación 16. Si en una primera fase de llenado no hay ninguna presión en el conducto de alimentación 16, inicialmente la válvula de descarga 30 permanece en la posición de conmutación activa en la figura 5. En cambio, si tras un primer llenado también se solicita con presión el conducto de alimentación 16 lo suficiente y la válvula de 3/2 vías 66 se encuentra en su posición de paso, la presión del conducto de alimentación se aplica a la conexión de control 57. Para una presión suficiente por encima de la presión de conmutación, la válvula de descarga 30 puede abrirse con una presión de apertura reducida o la válvula de descarga está en su posición puenteadada.

Para las formas de realización de las figuras 2 a 4, la válvula magnética "multifuncional" 52 controla directamente la solicitud con presión de la conexión de control 57 en situaciones operativas en las que la válvula de conmutación neumática 61 se encuentra en su posición de paso, con lo cual entonces la válvula magnética 52 puede predeterminar si la conexión de control 57 se airea o se aplica a la conexión de control 57 la presión del conducto central 8. Además la presión en la conexión de control 57 se ve afectada por la posición de conmutación de la válvula de conmutación 61, que a su vez se controla mediante la presión en el conducto de alimentación 16 o el otro circuito consumidor asociado. Así, en última instancia la presión de control en la conexión de control 57 depende tanto de la presión en el circuito consumidor III como de la posición eléctricamente modificable de la válvula magnética 52.

Para la forma de realización representada en la figura 5, la válvula magnética 52 controla solo de manera indirecta la presión en la conexión de control 57, modificándose en función de la posición de conmutación de la válvula magnética 52 la presión en la conexión de control 62 de la válvula de conmutación 61 de tal manera que se produce una conmutación de la válvula de conmutación 61. Sin embargo, si de esta manera la válvula de conmutación 61 conmuta a su posición de paso, la presión en la conexión de control 57 corresponde a la presión en el conducto de alimentación 16 o a la presión en el otro circuito consumidor III. Por tanto, también en este caso la presión en la conexión de control 57 depende tanto de la posición de conmutación de la válvula magnética 52 (indirectamente) como (en una posición de conmutación de la válvula de conmutación 61) directamente de la presión en el conducto de alimentación 16 o en el circuito consumidor III.

Las válvulas de protección de circuito representadas aquí se han elegido solamente a modo de ejemplo. Ya se ha

indicado que, a diferencia de los símbolos de conmutación representados, también pueden utilizarse válvulas de descarga controlables según el documento DE 102 20 790 C1. En principio, en el marco de la presente invención puede utilizarse cualquier válvula de protección de circuito con válvulas individuales o módulos de válvulas con cualquier control, que desempeñen al menos una de las siguientes funciones:

- 5
- control del orden de llenado de los circuitos consumidores;
  - protección mediante alivio de la presión en el circuito consumidor asociado;
  - posibilitar un retorno para un intercambio de aire comprimido de un circuito consumidor con otro circuito consumidor;
- 10
- bloqueo de uno de los circuitos consumidores en caso de fuga.

Según la invención la válvula magnética 52 está configurada por tanto de manera multifuncional. En una primera función sirve para el control de la regeneración, al estar unido el conducto de control central 54 a la conexión de control 44 de la válvula de bloqueo 42. En una segunda función, la válvula magnética 52 sirve para el control al menos de una válvula de protección de circuito 9, 10, al estar unida al menos una conexión de control 55, 56 al conducto de control central 54. Para las formas de realización representadas en las figuras, la válvula magnética 52 controla ambas válvulas de protección de circuito 9, 10, que son responsables de los circuitos de freno de servicio I, II. En la tercera función según la invención, a través de la válvula magnética 52 se influye directa o indirectamente en las relaciones de presión en la conexión de control 57 de la válvula de protección de circuito 11, que está asociada al circuito consumidor III. De manera correspondiente también puede producirse alternativa o adicionalmente una interacción de la válvula magnética 52 para el control de las válvulas de protección de circuito de otros circuitos consumidores.

25 **Lista de referencias**

1 instalación de aire comprimido	32 válvula de retención
2 unidad física	33 válvula de seguridad
3 carcasa	34 aireación
4 conexión	35 válvula de descarga
5 compresor	36 válvula de limitación de presión
6 desecador de aire	37 válvula de descarga
7 válvula de retención	38
8 conducto central	39
9 válvula de protección de circuito	40
10 válvula de protección de circuito	41 conducto de derivación
11 válvula de protección de circuito	42 válvula de bloqueo
12 válvula de protección de circuito	43 mariposa
13 válvula de protección de circuito	44 conexión de control
14 conducto de alimentación	45 aireación
15 conducto de alimentación	46 regulador de presión
16 conducto de alimentación	47 válvula de bloqueo
17 conducto de alimentación	48 conducto de entrada
18 conducto de alimentación	49 conexión de control
19 conexión	50 válvula magnética
20 conexión	51 conexión de control
21 conexión	52 válvula magnética
22 conexión	53 conexión de control
23 conexión	54 conducto de control central
24 contenedor de reserva	55 conexión de control
25 contenedor de reserva	56 conexión de control
26 válvula de descarga	57 conexión de control
27 válvula de descarga	58 válvula magnética
28 sensor de presión	59 conexión de control
29 sensor de presión	60 unidad de control
30 válvula de descarga	61 válvula de conmutación neumática
31 válvula de limitación de presión	62 conexión de control neumática
63 conexión	
64 conexión	
65 conexión de aireación	
66 válvula de 3/2 vías	
67 válvula de 2/2 vías	
68 conducto de puenteo	
69 válvula de retención	
70 conducto transversal	
71 válvula de retención	



72 válvula de retención  
73 válvula de seguridad

REIVINDICACIONES

1. Instalación de aire comprimido (1) para un automóvil o un vehículo industrial con

5 a) un conducto central (8), que puede unirse en cada caso a través de válvulas de protección de circuito (9-13) a circuitos consumidores (I, II, III), y  
b) una válvula magnética (52), que

10 ba) no solo es responsable del control de la regeneración  
bb) sino que también está unida a conexiones de control (55; 56) de válvulas de protección de circuito (9, 10), que están dispuestas en conductos de alimentación (14, 15) a circuitos consumidores (I, II) asociados a frenos de servicio, en la que

15 c) la válvula magnética (52), que no solo es responsable del control de la regeneración sino que también está unida a conexiones de control (55, 56) de válvulas de protección de circuito (9, 10), que están dispuestas en conductos de alimentación (14, 15) a circuitos consumidores (I, II) asociados a frenos de servicio, también controla la solicitación con presión de una conexión de control (57) de una válvula de protección de circuito (11), que está dispuesta en un conducto de alimentación (16) a otro circuito consumidor (III),  
**caracterizada por que**

20 d) la presión de control aplicada a la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11) en el otro circuito consumidor (III) depende tanto de la posición de la válvula magnética (52) como de la presión en el otro circuito consumidor (III) o en un conducto de alimentación (16) al otro circuito consumidor (III).

25 2. Instalación de aire comprimido (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** está prevista una válvula de conmutación neumática (61),

a) que controla la presión en la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11), que está dispuesta en el conducto de alimentación (16) al otro circuito consumidor (III), y  
b) a la que se alimenta

30 - tanto una presión de la válvula magnética (52), que no solo es responsable del control de la regeneración sino que también está unida a conexiones de control (55, 56) de válvulas de protección de circuito (9, 10), que están dispuestas en conductos de alimentación (14, 15) a circuitos consumidores (I, II) asociados a frenos de servicio, como  
35 - la presión en el otro circuito consumidor (III)

de tal manera que la presión de control aplicada a la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11) en el otro circuito consumidor (III) depende tanto de la posición de la válvula magnética (52) como de la presión en el otro circuito consumidor (III).

40 3. Instalación de aire comprimido (1) según la reivindicación 2, **caracterizada por que**

45 a) la válvula magnética (52), que no solo es responsable del control de la regeneración sino que también está unida a conexiones de control (55, 56) de válvulas de protección de circuito (9, 10), que están dispuestas en conductos de alimentación (14, 15) a circuitos consumidores (I, II) asociados a frenos de servicio, está unida a través de la válvula de conmutación neumática (61) a la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11) del otro circuito consumidor (III) y

b) una conexión de control (62) de la válvula de conmutación neumática (61) está unida al otro circuito consumidor (III).

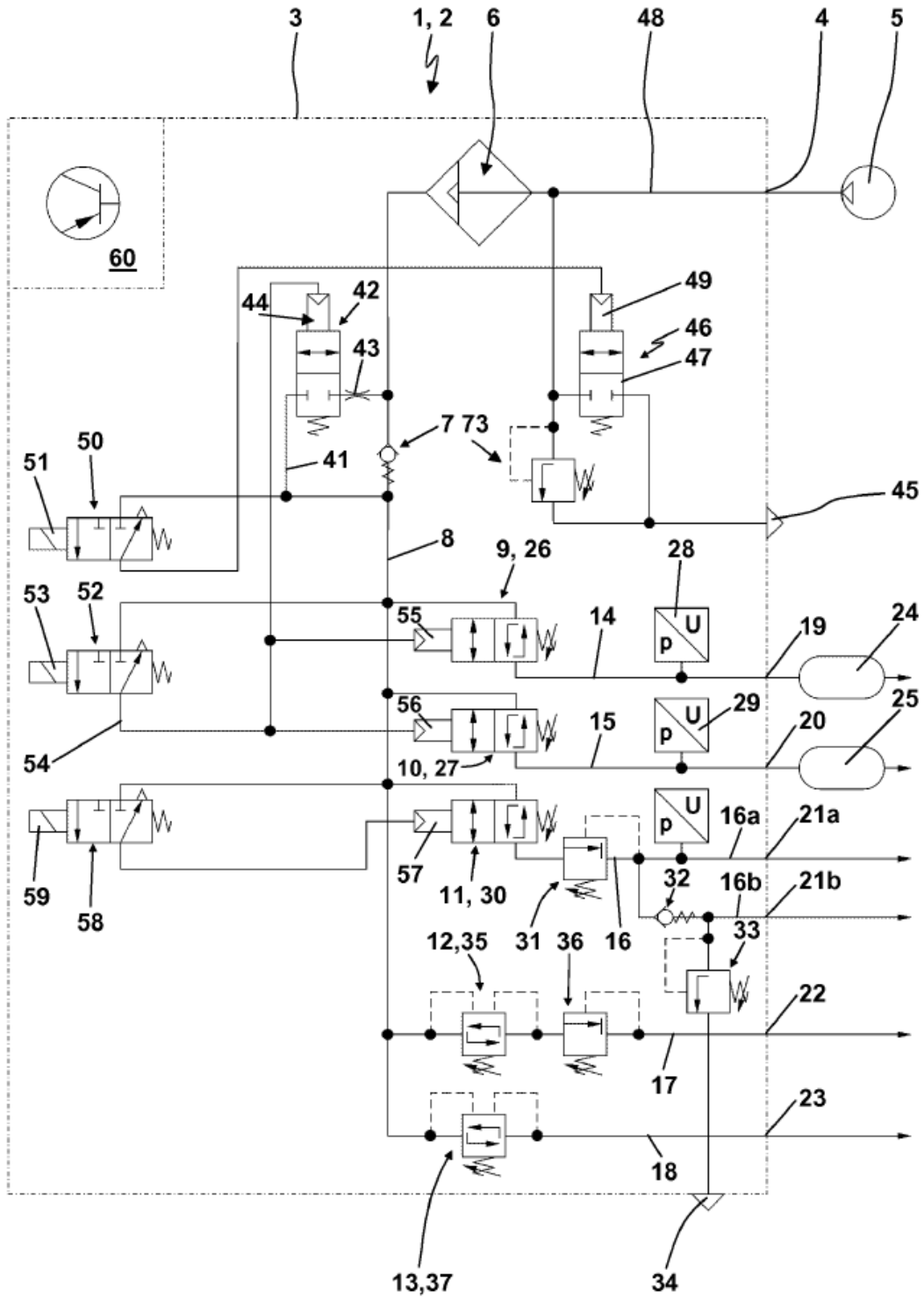
50 4. Instalación de aire comprimido (1) según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la válvula de conmutación neumática (61) es una válvula de 3/2 vías (66), que

55 a) con la conexión de control (62) de la válvula de conmutación neumática (61) sin presión adopta una posición de aireación, de modo que la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11) está aireada, y  
b) con una solicitación con presión suficiente adopta una posición de ventilación, en la que una conexión de la válvula magnética (52) está unida a través de la válvula de 3/2 vías (66) a la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11).

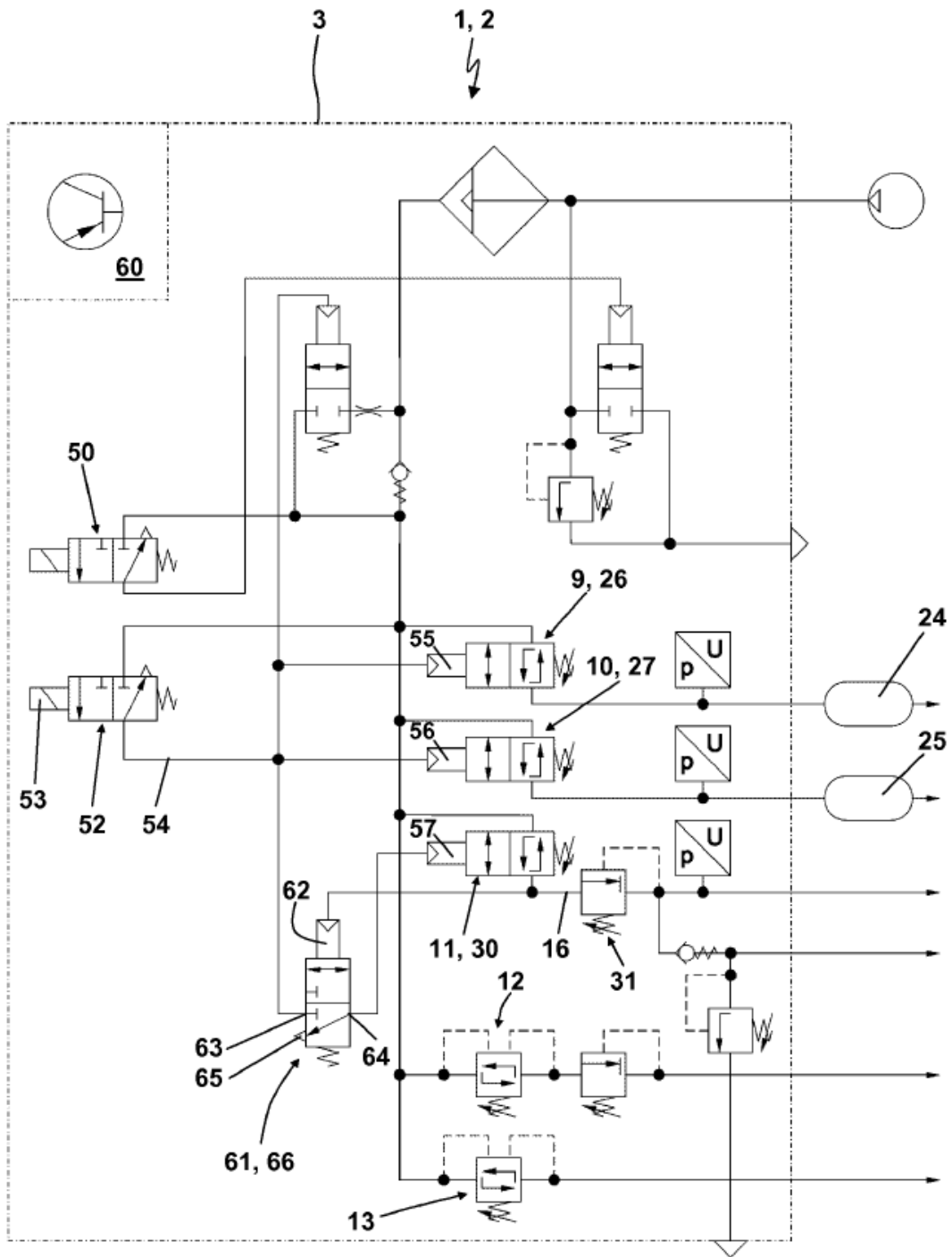
60 5. Instalación de aire comprimido (1) según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la válvula de conmutación neumática (61) es una válvula de 2/2 vías (67), que

65 a) con la conexión de control (62) sin presión adopta una posición de bloqueo y  
b) con una solicitación con presión suficiente adopta una posición de ventilación, en la que una conexión de la válvula magnética (52) está unida a través de la válvula de 2/2 vías (67) a la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito.

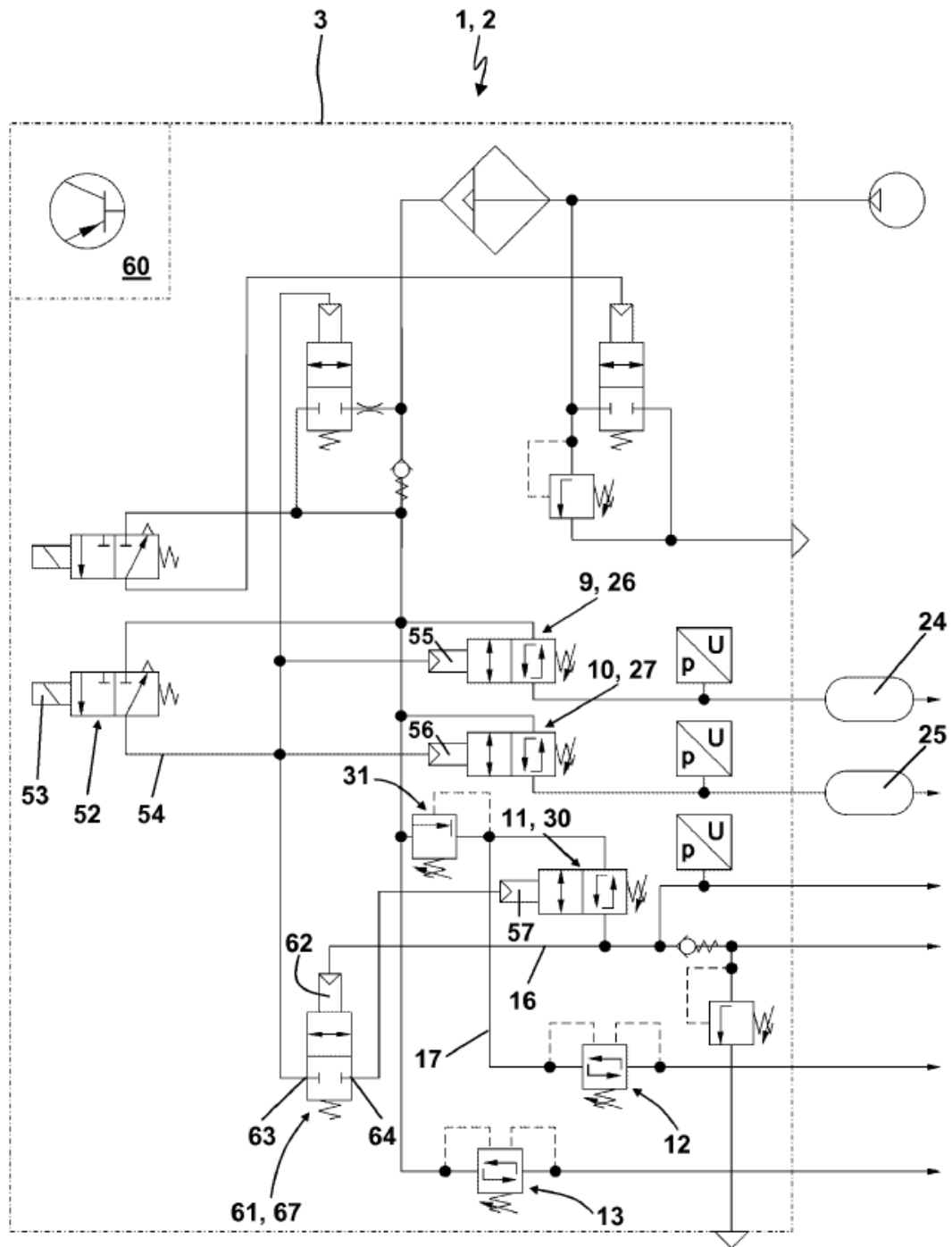
6. Instalación de aire comprimido (1) según la reivindicación 5, **caracterizada por que** en paralelo a la válvula de 2/2 vías (67) está dispuesta una válvula de retención (69), que permite un flujo de aire comprimido desde la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11) hacia la válvula magnética (52), pero que bloquea un flujo de aire comprimido desde la válvula magnética (52) hacia la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11).
7. Instalación de aire comprimido (1) según la reivindicación 2, **caracterizada por que**
- 10 a) la válvula magnética (52), que no solo es responsable del control de la regeneración sino que también está unida a conexiones de control (55, 56) de válvulas de protección de circuito (9, 10), que están dispuestas en conductos de alimentación (14, 15) a circuitos consumidores (I, II) asociados a frenos de servicio, está unida a la conexión de control (62) de la válvula de conmutación neumática (61; 66) y
  - 15 b) una conexión (63) de la válvula de conmutación neumática (61; 66) está unida al conducto de alimentación (16) del otro circuito consumidor y otra conexión (64) de la válvula de conmutación neumática (61; 66) está unida a la conexión de control (57) de la válvula de protección de circuito (11).



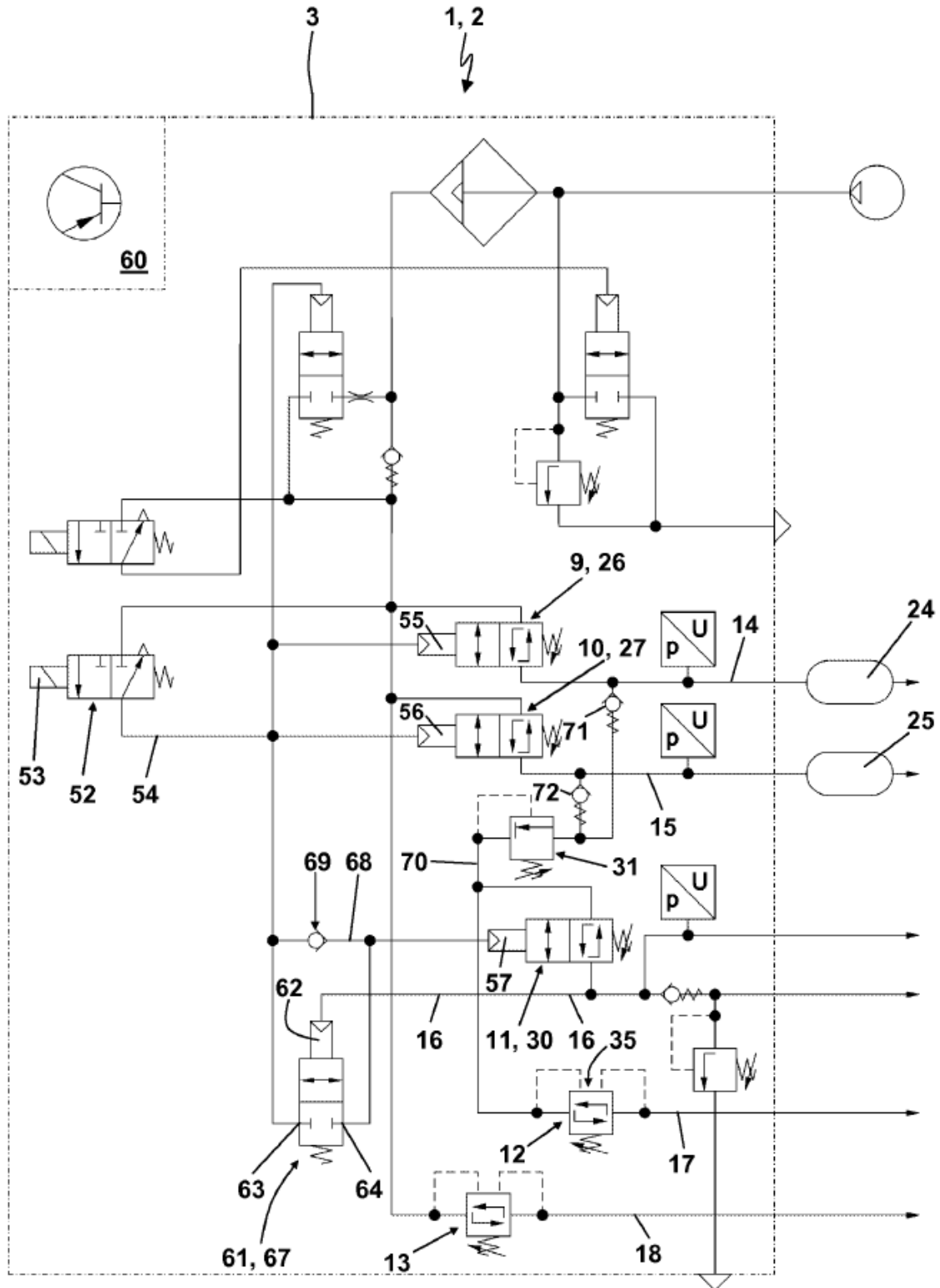
**Fig. 1**



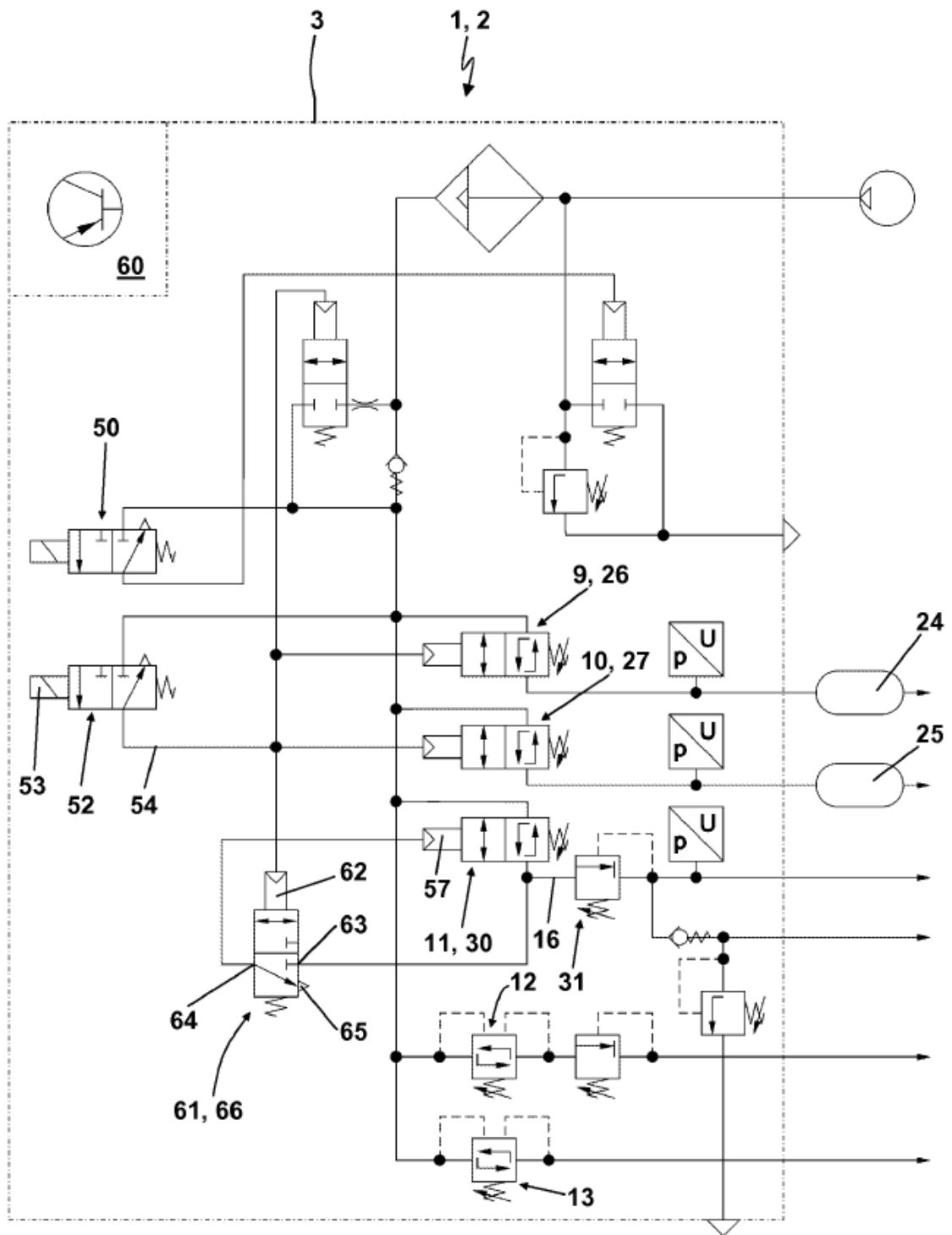
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**