

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 042**

51 Int. Cl.:

B60T 13/66 (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01)
B60T 8/88 (2006.01)
B60T 8/92 (2006.01)
B60T 17/22 (2006.01)
B60T 8/32 (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01)
B60T 8/36 (2006.01)
B61H 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2020** **PCT/EP2020/063460**
87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2020** **WO20234109**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2020** **E 20730977 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023** **EP 3972879**

54 Título: **Sistema de válvula de freno de emergencia para un sistema de freno neumático**

30 Prioridad:

23.05.2019 DE 102019113753

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.02.2024

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**LOUCA, SEBASTIAN y
SCHMIDT, MAXIMILIAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 960 042 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

Sistema de válvula de freno de emergencia para un sistema de freno neumático

La invención se refiere a un sistema de válvula de freno de emergencia para un sistema de freno neumático en un vehículo, en particular en un vehículo ferroviario. Mediante el sistema de válvula de freno de emergencia es posible, en una situación de emergencia, proporcionar de forma segura la presión de frenado necesaria para frenar cambiando a una vía alternativa y, a continuación, volver a cambiar a una presión de frenado controlable.

En los sistemas de frenado actuales de los vehículos ferroviarios, en caso de frenado de emergencia, se pasa de una presión regulada a una presión estática para alimentar ésta como presión de frenado segura a los cilindros de freno y garantizar un frenado ininterrumpido y seguro. Para este propósito se suele conmutar eléctricamente un sistema de válvulas de freno de emergencia, normalmente equipado con una válvula de solenoide.

La presión regulada, que puede utilizarse como presión de frenado en el funcionamiento normal, puede controlarse y purgarse si no es necesario frenar. Se genera, por ejemplo, con ayuda de un control de presión electrónico o de una válvula de control neumática.

En cambio, la presión estática, que se suministra a los cilindros de freno en caso de frenado de emergencia, se fija normalmente al nivel de presión de frenado necesario para el frenado de emergencia, a fin de poder proporcionar una presión de frenado segura al nivel adecuado en caso de emergencia. Por lo tanto, normalmente no puede purgarse.

Para poder cambiar la presión regulada a la presión estática en caso de emergencia, se suele utilizar un sistema de válvula de freno de emergencia ya mencionado anteriormente. Este suele contener una válvula de solenoide para controlar el sistema, que recibe corriente ("low active") en funcionamiento normal y en este estado conduce una presión regulada a los cilindros de freno a través de otra válvula de pistón. En caso de frenado de emergencia se interrumpe el suministro eléctrico a la válvula de solenoide, lo que hace que ésta pase a su posición inicial sin corriente, en cuyo caso la válvula de solenoide está configurada de tal manera que la presión regulada queda así aislada y se conduce una presión estática a los cilindros de freno como presión de frenado.

Para anular el frenado de emergencia, se debe suministrar de nuevo corriente a la válvula de solenoide para que pueda abandonar su posición inicial sin corriente y pueda conducirse de nuevo la presión regulada a los cilindros de freno como presión de frenado. Si no es posible suministrar corriente a la válvula de solenoide en situaciones de emergencia, la presión estática se aplica siempre a los cilindros de freno como presión de frenado. Sin embargo, ésta no puede controlarse ni liberarse o purgarse, por ejemplo, para remolcar el vehículo. Por lo tanto, sólo se puede aislar y purgar la presión estática, por lo cual, sin embargo, no se aplica más presión de frenado a los cilindros de freno y, por lo tanto, no es posible un manejo controlado del frenado.

En este contexto, el documento EP 0 738 640 A2 también divulga, por ejemplo, un sistema de frenos de aire comprimido para un vehículo comercial, que tiene un circuito de frenos para el eje delantero y un circuito de frenos para el eje trasero y depósitos de aire comprimido asignados individualmente a cada uno de ellos, así como una disposición de válvulas de freno que puede accionarse mediante un pedal para controlar la deceleración del vehículo y que tiene salidas de presión asignadas individualmente a cada uno de los dos circuitos de freno. En este caso, el cilindro neumático previsto para accionar un freno de la rueda delantera está conectado directamente a la salida de presión del eje delantero del dispositivo de válvula de freno, mientras que el cilindro neumático previsto para el otro freno de la rueda delantera está conectado a esta salida de presión a través de un dispositivo de válvula de solenoide de conmutación, controlable eléctricamente, que, en caso de fuga en el circuito de frenos del eje delantero, pasa de una posición básica asignada al estado intacto del sistema de frenos a una posición funcional asignada a una operación de frenado de emergencia cuando la señal eléctrica de salida de un sensor electrónico de presión que vigila la presión en el depósito de aire comprimido del circuito de frenos del eje delantero sólo corresponde a un valor mínimo predeterminado. En el funcionamiento de emergencia, el cilindro de freno de la rueda, que se desconecta de la salida de presión del eje delantero de la disposición de válvulas de freno a través de la disposición de válvulas de solenoide, se puede presurizar desde otro depósito de aire comprimido del vehículo con una presión que se puede controlar mediante la presión que se puede proporcionar en la salida de presión del eje trasero de la disposición de válvulas de freno.

El documento DE 10 2009 016 986 A1 se refiere a un procedimiento para controlar la fuerza de frenado transmitida a un disco de freno en un eje de rueda de un vehículo ferroviario, en particular un vehículo ferroviario de alta velocidad, por medio de una pinza de freno, en donde el control tiene lugar dependiendo de la velocidad del vehículo.

El documento DE 10 2008 012 700 B3 da a conocer un dispositivo de freno electroneumático para un vehículo con regulación de la presión de frenado corregida en función de la carga, en el que un regulador electroneumático de la presión de frenado suministra una presión de pilotaje adaptada al peso del vehículo para una válvula de relé situada a continuación para aplicar sobre un cilindro de freno neumático, con la que se puede llenar un acumulador de presión de pilotaje, en donde el regulador de presión de frenado, durante el funcionamiento normal de conducción en un

acumulador adicional de presión de frenado de emergencia, regula una presión de pilotaje de frenado de emergencia corregida en función de la carga que se utiliza en caso de frenado de emergencia para pilotar la válvula de relé.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un sistema de válvula de freno de emergencia para un sistema de freno neumático, que permita volver a utilizar una presión regulada como presión de frenado después de una aplicación de freno de emergencia, cuando la presión estática se ha aislado y purgado.

Este objetivo se logra se resuelve mediante un sistema de válvula de freno de emergencia según la reivindicación principal. Otros desarrollos avanzados ventajosos de la invención están contenidos en las reivindicaciones dependientes.

El sistema de válvula de freno de emergencia según la invención forma parte de un sistema de control de freno de un vehículo y comprende dos válvulas. La primera válvula está configurada para conducir una presión auxiliar a la segunda válvula o para aislar la presión auxiliar de la segunda válvula. La segunda válvula, por su parte, está configurada para proporcionar una presión estática o regulada en función de la presión auxiliar. Además, en funcionamiento normal, la primera válvula está configurada para aislar la presión auxiliar de la segunda válvula y, de este modo, conmutar la segunda válvula de modo que ésta proporcione la presión regulada. En el funcionamiento de emergencia, por el contrario, la primera válvula está configurada para conducir la presión auxiliar a la segunda válvula, de modo que la segunda válvula proporcione una presión estática en la salida de presión. En caso de frenado de emergencia, la presión estática está disponible como presión de frenado.

El sistema de válvula de freno de emergencia según la invención permite que la presión regulada vuelva a estar disponible como presión de frenado después de un frenado de emergencia por la presión estática mediante un simple aislamiento y purga de la presión auxiliar, por ejemplo, mediante una válvula mecánica. Esto permite soltar el freno después de un frenado de emergencia sin accionar la primera válvula, remolcar el vehículo y mediante la presión regulada proporcionar una presión de frenado ajustable.

En una forma de realización ventajosa de la invención, la presión proporcionada por la segunda válvula es la presión de salida del sistema de válvula de freno de emergencia.

Más ventajosa es la forma de realización cuando la presión de salida, proporcionada por la segunda válvula, del sistema de válvula de freno de emergencia es la presión de freno aplicada a los cilindros de freno del sistema de freno neumático.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, la primera entrada de presión y la segunda entrada de presión se proporcionan en la segunda válvula. Del mismo modo, en una forma de realización ventajosa de la invención, la salida de presión se proporciona en la segunda válvula. Una forma de realización de este tipo tiene la ventaja de que la posición de la segunda válvula puede influir directamente si la presión estática o la presión regulada se aplica a la salida de presión.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, la tercera entrada de presión se proporciona en la primera válvula.

En una forma de realización ventajosa de la invención, la primera válvula es una válvula de solenoide. El objetivo de la primera válvula de permitir el paso de una presión auxiliar o bloquearla puede lograrse de manera particularmente simple y efectiva por una válvula de solenoide, ya que pueden abrirse o cerrarse en dependencia del flujo de corriente. Además, una válvula de solenoide representa un tipo de válvula simple, generalmente de bajo coste y bajo mantenimiento.

La forma de realización es aún más ventajosa si la válvula de solenoide está configurada para ser activada en funcionamiento regular y, por lo tanto, para conducir la presión aplicada en la entrada de presión a la segunda válvula.

La forma de realización es igualmente ventajosa cuando la válvula de solenoide está configurada para estar sin corriente durante el funcionamiento de emergencia, y en esto aislar la presión aplicada a la entrada de presión de la segunda válvula.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, la segunda válvula es una válvula de pistón controlada por la presión auxiliar proporcionada por la primera válvula. Una válvula de pistón también representa un tipo de válvula simple, económica y de bajo mantenimiento.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, la primera válvula está configurada para purgar la presión auxiliar (p_{aux}) presente en la segunda válvula en funcionamiento de emergencia durante la transición de vuelta al funcionamiento normal. En un caso en el que la primera válvula está inicialmente en funcionamiento normal, luego entra en funcionamiento de emergencia y posteriormente vuelve al funcionamiento normal, la presión auxiliar presente en la segunda válvula puede ser purgada y el funcionamiento normal puede continuar sin más intervención. Tal caso podría ocurrir, por ejemplo, si la primera válvula es una válvula de solenoide operada eléctricamente, en cuyo caso

una pérdida temporal de la fuente de alimentación al solenoide daría lugar a un funcionamiento de emergencia y luego volvería al funcionamiento regular.

La invención se explicará ahora en más detalle con referencia a las figuras adjuntas. Las figuras muestran en detalle:

La figura 1 muestra un sistema de válvula de freno de emergencia según el estado de la técnica.

5 La figura 2 muestra una tabla que ilustra el suministro de la presión de salida según el estado de la técnica.

La figura 3 muestra un sistema de válvula de freno de emergencia según la invención.

La figura 4 muestra una tabla que ilustra el suministro de la presión de salida con una válvula de freno de emergencia según la invención.

10 La figura 5 muestra parte de una arquitectura de sistema en la que está integrado el sistema de válvula de freno de emergencia.

La figura 1 muestra un sistema de válvula de freno de emergencia 10 según el estado de la técnica. Muestra una salida de presión 4A y tres entradas de presión 1A, 2A y 3A. En la salida de presión 4A se proporciona una presión de salida p_{sal} ajustada por el sistema de válvula de freno de emergencia 10. Una presión regulada p_{reg} se aplica a la entrada de presión 1A, una presión estática p_{est} se aplica a la entrada de presión 2A y una presión auxiliar p_{aux} se aplica a la entrada de presión 3A. La presión de salida p_{sal} se ajusta mediante una válvula de solenoide 11 y una válvula de pistón 12, que están situadas dentro del sistema de válvulas del freno de emergencia.

15

En el estado normal, la válvula de solenoide 11 tiene corriente para que conduzca la presión auxiliar p_{aux} a la válvula de pistón 12. Allí, la presión auxiliar p_{aux} acciona la válvula de pistón 12 de tal manera que la válvula de pistón aísla la presión estática p_{est} y conduce la presión regulada p_{reg} a la salida de presión 4A. Como resultado, la presión regulada p_{reg} está presente en la salida de presión 4A en el estado regular y por lo tanto representa la presión de salida p_{sal} .

20

Si se interrumpe el suministro de energía a la válvula de solenoide 11 y por lo tanto se requiere un frenado de emergencia, la presión auxiliar p_{aux} se aísla de la válvula de pistón 12. En este estado, la válvula de pistón 12 conduce la presión estática p_{est} a la salida de presión 4A, de modo que la presión estática p_{est} está ahora disponible como presión de salida. De este modo, se produce un frenado de emergencia.

25 Si la válvula de solenoide 11 tiene corriente y al mismo tiempo no hay presión auxiliar p_{aux} en la entrada de presión 3A, la válvula de pistón 12 tampoco se acciona y la presión estática p_{est} se suministra como presión de salida p_{sal} a la salida de presión 4A. Por lo tanto, en este caso también se produce un frenado de emergencia.

La disposición descrita de la válvula de frenado de emergencia conduce a la lógica de frenado mostrada en la figura 2. Si se garantiza que haya corriente en la válvula de solenoide y exista una presión auxiliar p_{aux} en la entrada de presión 3A, la presión regulada p_{reg} se pone a disposición como presión de salida p_{sal} . Sin embargo, si falla el suministro de corriente a la válvula de solenoide 11 o la presión auxiliar p_{aux} no está presente en la entrada de presión 3A o se dan los dos casos anteriores, la presión estática p_{est} se pone a disposición como presión de salida p_{sal} en la salida de presión 4A y se inicia el frenado de emergencia.

30

La figura 3 ilustra una forma de realización de un sistema de válvula de freno de emergencia 10 de un control de freno de una parte de un tren según la invención. Cabe señalar que en la presente forma de realización existen varios controles de freno de este tipo y, por lo tanto, sistemas de válvulas de freno de emergencia en un tren. El sistema de válvula de freno de emergencia según la invención también tiene una salida de presión 4A en la que se proporciona la presión de salida p_{sal} . Además, el sistema de válvula de freno de emergencia según la invención también contiene una válvula de solenoide 11 y una válvula de pistón 12, así como tres entradas de presión 1A, 2A y 3A. Sin embargo, en comparación con el estado de la técnica, a las entradas se aplican presiones intercambiadas. Mientras que la presión auxiliar p_{aux} se sigue aplicando a la entrada de presión 3A, la presión estática p_{est} se aplica a la entrada de presión 1A y la presión regulada p_{reg} se aplica a la entrada de presión 2A en el sistema de válvula de freno de emergencia según la invención. Así, en comparación con la técnica anterior, la presión estática p_{est} y la presión regulada p_{reg} se han intercambiado en las respectivas entradas de presión.

35

40

En el sistema de válvula de freno de emergencia según la invención, la válvula de solenoide 11 está configurada de tal manera que aísla la presión auxiliar p_{aux} de la válvula de pistón 12 en el caso con corriente. De este modo, la válvula de pistón 12 no se acciona y la presión regulada p_{reg} se conduce desde la entrada de presión 2A a la salida de presión 4A y se pone a disposición como presión de salida p_{sal} .

45

Si la válvula de solenoide 11 está sin corriente, la presión auxiliar p_{aux} se conduce a la válvula de pistón 12, aislando la presión regulada p_{reg} y conduciendo en su lugar la presión estática p_{est} a la salida de presión 4A y la pone a disposición como presión de salida p_{sal} .

50

Si no hay presión auxiliar p_{aux} en la entrada de presión 3A, la válvula de pistón 12 no se acciona y la presión regulada p_{reg} se pone a disposición como presión de salida p_{sal} .

La disposición mostrada en la figura 3 y descrita anteriormente conduce a la lógica para la presión de salida p_{sal} mostrada en la figura 4. En caso de que la presión auxiliar p_{aux} esté disponible y la válvula de solenoide 11 tiene corriente, es decir, en funcionamiento normal, una presión regulada p_{reg} se presenta como presión de salida p_{sal} .

No obstante, si no hay presión auxiliar p_{aux} en la entrada de presión 3A, la presión regulada p_{reg} sigue representando la presión de salida p_{sal} . A este respecto, cabe mencionar que la omisión de la presión auxiliar sólo se produce localmente, es decir, en uno de varios mandos de freno del tren al mismo tiempo, ya que la presión auxiliar no se pone a disposición de todos los sistemas de freno a través de un conducto de aire principal central. En este caso, el frenado del tren puede garantizarse mediante los sistemas de frenado de los demás vagones, lo que significa que no es necesario iniciar un frenado de emergencia en caso de fallo de la presión auxiliar.

Si la presión auxiliar p_{aux} está disponible pero no se garantiza el flujo de corriente por la válvula de solenoide 11, la presión estática p_{est} se proporciona como presión de salida p_{sal} y se inicia el frenado de emergencia.

Después de un frenado de emergencia, durante el cual la presión estática p_{est} estaba disponible como presión de salida, se puede conseguir, retirando (desconectando) la presión auxiliar p_{aux} , que la presión estática p_{est} quede aislada de la salida de presión 4A y, por lo tanto, ya no se aplique en el cilindro de freno, y sea sustituida por la presión regulada p_{reg} . Ésta queda entonces disponible como presión de salida p_{sal} . De esta manera, el freno se puede soltar fácilmente después de un frenado de emergencia y el vehículo se puede remolcar, pero la presión de frenado p_{fr} todavía se puede controlar por medio de la presión regulada p_{reg} , si está presente.

La figura 5 muestra parte de una arquitectura de sistema en la que está integrado el sistema de válvula de freno de emergencia 10. La presión estática p_{est} es suministrada por un recipiente a presión 30 y se alimenta a un regulador de presión 20 y a través de las entradas de presión 1A y 3A al sistema de válvula de freno de emergencia 10. La presión auxiliar p_{aux} (en la fig. 3) es, por tanto, idéntica a la presión estática p_{est} (fig. 3). En funcionamiento normal, la presión regulada p_{reg} se pone a disposición como presión de salida p_{sal} y se transmite al regulador de presión 20. Dentro del regulador de presión hay un circuito de control 21 que regula la presión estática p_{est} del recipiente a presión 30. En funcionamiento normal, tanto la presión regulada por el circuito de control 21, como también la presión de salida p_{sal} de la válvula de freno de emergencia pueden transmitirse como presión de frenado p_{fr} a los cilindros de freno 40 (no mostrados). Por razones de seguridad, las dos presiones se superponen y la presión más elevada se transmite a los cilindros de freno 40. Además, en el recipiente a presión 30 hay una toma de aislamiento 31, a través de la cual se puede cortar el suministro de presión estática p_{est} al sistema de frenado y purgar la presión en los conductos entre la toma de aislamiento 31 y el regulador de presión 20 o la válvula de freno de emergencia 10.

En caso de frenado de emergencia, cuando la presión estática p_{est} se aplica en la salida de presión 4A, ésta es transmitida por el regulador de presión 20 como presión de frenado p_{fr} a los cilindros de freno 40. Sin embargo, después de que el vehículo se haya detenido, la presión regulada p_{reg} , si está presente, debe aplicarse a los cilindros de freno 40 como presión de frenado p_{fr} , por ejemplo, para remolcar el vehículo. En un caso preferido, esto se consigue suministrando corriente de nuevo a la válvula de solenoide después del frenado de emergencia, purgando la presión auxiliar p_{aux} aplicada en la válvula de pistón 12 a través de una ruta en la válvula de solenoide 11 y conduciendo así la válvula de pistón 12 la presión regulada p_{reg} a la salida de presión 4A de nuevo. Si no es posible suministrar corriente a la válvula de solenoide 11, la presión regulada p_{reg} todavía puede ser conducida a la salida de presión 4A aislando y purgando la presión estática p_{est} en los conductos entre la toma de aislamiento 31 y la válvula de freno de emergencia 10 a través de la válvula de aislamiento 31. Esto acciona la válvula de pistón 12 y la presión regulada está presente como presión de salida p_{sal} en la salida de presión 4A. De este modo, el regulador de presión puede proporcionar una presión de frenado p_{fr} ajustable, a través de la cual es posible un frenado controlado, por ejemplo, en caso de remolcar tras un frenado de emergencia. Esto se consigue purgando la presión estática y aislando la presión estática de la válvula de freno de emergencia, de modo que, gracias a la válvula de freno de emergencia según la invención, la presión regulada vuelve a estar disponible como presión de frenado.

Lista de signos de referencia

- 10 Sistema de válvula de freno de emergencia
- 11 Primera válvula (válvula de solenoide)
- 12 Segunda válvula (válvula de pistón)
- 20 Regulador de presión
- 21 Circuito de control
- 30 Depósito a presión

	31	Toma de aislamiento
	40	Cilindro de freno
	1A	Primera entrada de presión
	2A	Segunda entrada de presión
5	3A	Tercera entrada de presión
	4A	Salida de presión
	p_{reg}	Presión regulada
	p_{est}	Presión estática
	p_{aux}	Presión auxiliar
10	p_{sal}	Presión de salida
	p_{fr}	Presión de frenado

REIVINDICACIONES

1. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) para un sistema de frenado neumático que comprende,
una primera válvula (11) y una segunda válvula (12), en donde la primera válvula (11) está configurada para conducir o aislar de esta una presión auxiliar (p_{aux}) a la segunda válvula (12),
5 y la segunda válvula (12) está configurada para suministrar una presión estática (p_{est}) o una presión regulada (p_{reg}) dependiendo de la presión auxiliar (p_{aux}),
caracterizado porque
la primera válvula (11) está configurada para aislar la presión auxiliar (p_{aux}) de la segunda válvula (12) en funcionamiento normal de modo que, de esta manera, la segunda válvula (12) proporcione la presión regulada (p_{reg}),
10 y está configurada además para conducir dicha presión auxiliar (p_{aux}) a la segunda válvula (12) en funcionamiento de emergencia, de modo que, de esta manera, la segunda válvula (12) proporcione dicha presión estática (p_{est}).
2. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según la reivindicación anterior, en el que la presión proporcionada por la segunda válvula (12) es la presión de salida (p_{sal}) del sistema de válvula de freno de emergencia (10).
3. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según la reivindicación anterior, en el que la presión de salida (p_{sal}) del sistema de válvula de freno de emergencia (10) es la presión de frenado (p_r) del sistema de freno neumático.
15 4. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera entrada de presión (1A) y/o la segunda entrada de presión (2A) se proporcionan en la segunda válvula (12).
5. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la tercera entrada de presión (3A) se proporciona en la primera válvula (11).
20 6. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la salida de presión (4A) se proporciona en la segunda válvula (12).
7. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera válvula (11) es una válvula de solenoide.
8. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según la reivindicación anterior, en el que la válvula de solenoide (11) está configurada para que se le suministre corriente en funcionamiento regular, conduciendo así la presión, aplicada a la entrada de presión (3A), a la segunda válvula (12).
25 9. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula de solenoide (11) está configurada para quedarse sin corriente en funcionamiento de emergencia, aislando así la presión, aplicada en la entrada de presión (3A), de la segunda válvula (12).
30 10. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda válvula (12) es una válvula de pistón.
11. Sistema de válvula de freno de emergencia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera válvula (11) está configurada para purgar la presión auxiliar (p_{aux}) presente en la segunda válvula (12) durante el funcionamiento de emergencia al pasar al funcionamiento normal.

35

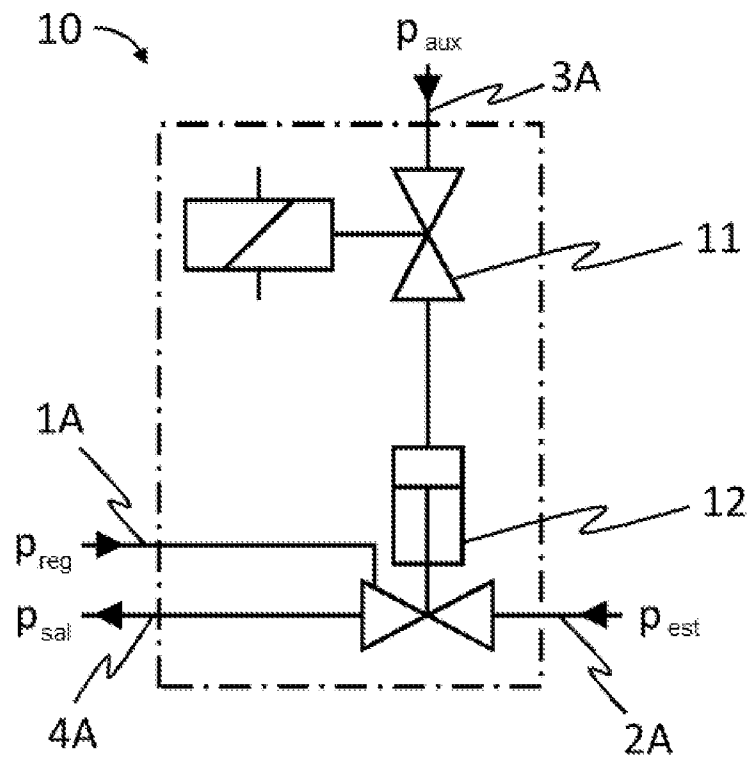


Figura 1

Presión de salida (p_{sal})		Corriente a la válvula de solenóide	
		Si	No
Disponibilidad de presión auxiliar (3A)	Si	p_{reg}	p_{est}
	No	p_{est}	p_{est}

Figura 2

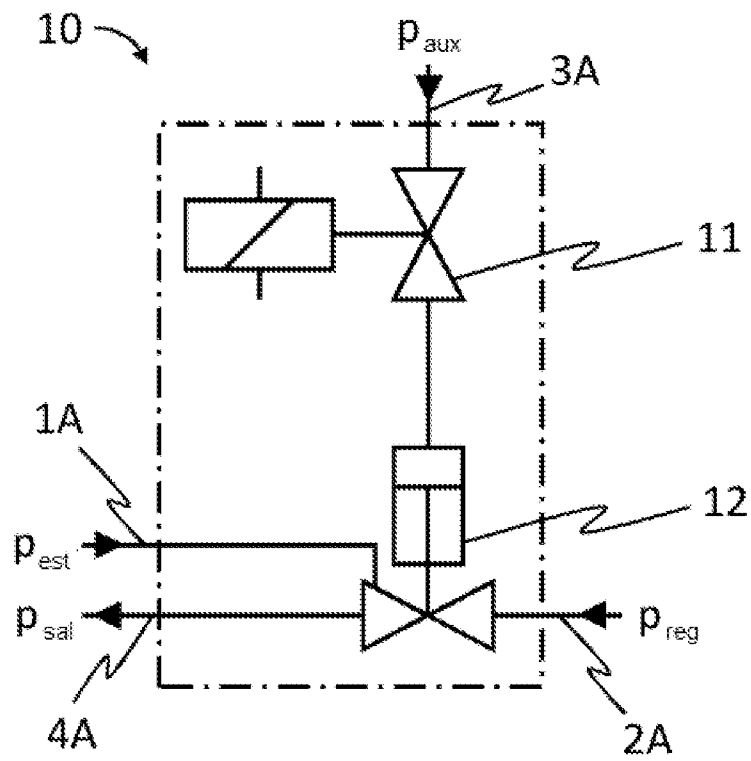


Figura 3

Presión de salida (psal)		Corriente a la válvula de solenoide	
		Si	No
Disponibilidad de presión auxiliar (3A)	Si	p_{reg}	p_{est}
	No	p_{reg}	p_{reg}

Figura 4

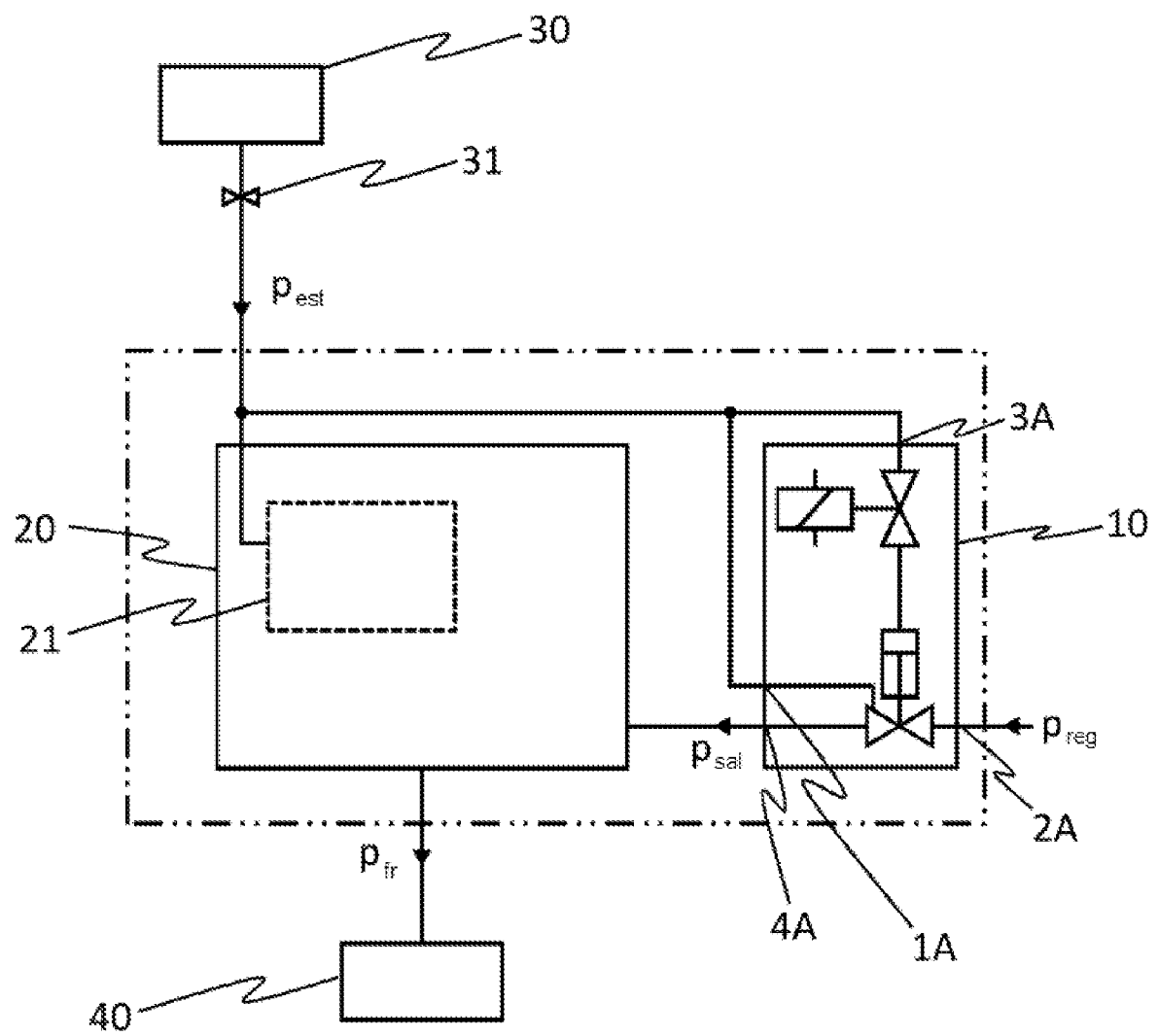


Figura 5