

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 928**

51 Int. Cl.:

E05F 15/49 (2015.01)

E05F 15/50 (2015.01)

E05F 15/53 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2012 E 12150385 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2503086**

54 Título: **Módulo de circuito de accionamiento para una puerta de vehículo**

30 Prioridad:

22.03.2011 DE 102011001478

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

03.06.2016

73 Titular/es:

**SCHULTE, REINHOLD (100.0%)
Eichengrund 9
33106 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

SCHULTE, REINHOLD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 572 928 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

Módulo de circuito de accionamiento para una puerta de vehículo

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un módulo de circuito de accionamiento hidráulico que sirve para la apertura y el cierre de al menos una puerta de vehículo de un vehículo, por ejemplo un autobús. La invención se refiere también a una unidad de regulación para un módulo de circuito de accionamiento hidráulico de este tipo.

10

Estado de la técnica

Los autobuses convencionales habitualmente están dotados de instalaciones de aire comprimido, por ejemplo una instalación neumática de freno y/o un sistema neumático de amortiguación. En consistencia con este tipo de instalaciones de aire comprimido existentes, en el pasado se usaban principalmente accionamientos neumáticos de ajuste para la apertura y el cierre de las puertas de vehículo del automóvil.

15

El documento DE102006031477B4 de la solicitante da a conocer un accionamiento de giro neumático para puertas de vehículo pesadas de un autobús. Dentro de una carcasa del accionamiento de giro está soportado un husillo de forma giratoria y de forma limitadamente deslizable axialmente. El husillo atraviesa la carcasa, estando acoplado a la puerta de vehículo pivotante un extremo de árbol libre que sobresale de la carcasa. El accionamiento de giro posee una unidad doble de émbolo y cilindro en la que un solo émbolo delimita cámaras de presión que actúan en ambos lados frontales de forma opuesta. El émbolo puede deslizarse axialmente dentro del cilindro, pero está guiado de forma no giratoria como consecuencia de dos bielas guía que atraviesan el émbolo. El émbolo también está atravesado por un husillo. El husillo está en unión activa con el émbolo a través de dos rodillos soportados y estanqueizados con respecto al émbolo, que ruedan en pasos de rosca opuestos del husillo. Por lo tanto, con un deslizamiento del émbolo como consecuencia de un cambio de la presurización de las cámaras de aire se puede producir por tanto un movimiento de giro del husillo que tiene como consecuencia un movimiento de pivotamiento de la puerta de vehículo asignada. Como consecuencia del peso propio de la puerta de vehículo, durante ello no se produce ningún movimiento axial del husillo. En una posición final del émbolo, correlacionada con la posición de cierre de la puerta de vehículo, los rodillos alcanzan una zona de salida o un tope de los pasos de rosca. Una presurización adicional de la cámara de presión que actúa en dirección a esta posición final por lo tanto no conduce a un movimiento relativo adicional entre el husillo y el émbolo. Más bien, esta presurización adicional tiene como consecuencia un movimiento axial común del émbolo y del husillo que hace que en la posición de cierre de la puerta de vehículo se eleva la puerta de vehículo. Con este movimiento de la puerta de vehículo verticalmente hacia arriba, pivotes de enclavamiento de la puerta de vehículo pueden entrar en alojamientos correspondientes del marco de puerta, con lo que se enclava la puerta de vehículo, de tal forma que la puerta de vehículo no puede traquetear o bailotear durante la marcha. Un movimiento de elevación vertical correspondiente se produce cuando durante el movimiento de cierre de la puerta de vehículo es obstaculizado el movimiento de la puerta de vehículo, por ejemplo por una persona que bloquea la puerta de vehículo. Es deseable una especie de "amortiguación de posición final" que debe hacer que la velocidad de movimiento de la puerta de vehículo se reduzca al aproximarse a las posiciones finales. Para ello, la patente mencionada propone reducir o estrangular la sección de acceso del aire comprimido a las cámaras de presión en la zona de las posiciones finales.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

El documento DE102010002625A1 de la solicitante propone en lugar del uso de un accionamiento de ajuste neumático o eléctrico para una puerta de vehículo de un autobús un dispositivo hidráulico de ajuste, mediante el que la puerta de vehículo puede ser cargada a la posición de apertura o de cierre. En el accionamiento de ajuste, la generación de un movimiento de giro de una columna giratoria de la puerta de vehículo se realiza a través de una rueda dentada que está acoplada a la columna giratoria de forma fija al accionamiento y que engrana con una cremallera. Un movimiento de la cremallera en la dirección de apertura o la dirección de cierre es provocado por dos cámaras de presión hidráulicas que actúan respectivamente en una zona final sobre la cremallera en la dirección de apertura y la dirección de cierre. Las cámaras de presión son alimentadas a través de ramales de conducto hidráulico que están unidos entre sí a través de una bomba reversible. Por lo tanto, según la dirección de accionamiento de la bomba, el medio hidráulico es transportado de una cámara de presión a la otra cámara de presión y viceversa, lo que conlleva un movimiento de apertura y de cierre de la puerta de vehículo. Además del grado de libertad giratorio mencionado de la rueda dentada y de la columna giratoria alrededor de un eje de rotación, los elementos de accionamiento de la puerta de vehículo tienen también un grado de libertad de traslación en la dirección del eje de rotación, para posibilitar con un movimiento de elevación una elevación de la columna giratoria con la puerta de vehículo para el enclavamiento de la puerta de vehículo. Para generar el movimiento de elevación enclavador está prevista otra unidad elevadora de émbolo y cilindro que con una sollicitación hidráulica actúa de forma opuesta al peso propio de la columna giratoria y de la puerta de vehículo en la dirección de elevación. La cámara de presión de la unidad elevadora de émbolo y cilindro que actúa en la dirección de elevación está acoplada hidráulicamente a la cámara de presión que actúa en la dirección de cierre, a través de una válvula de retención que abre en la dirección de la cámara de presión de la unidad elevadora de émbolo y cilindro. La presión de apertura de la válvula de retención está ajustada de tal forma que para pequeñas presiones en la cámara de presión fuera de la posición final de cierre, la válvula de retención mantiene su posición de cierre, mientras que al alcanzar la posición

de cierre y al aumentar la presión en la cámara de presión, que actúa en la dirección de cierre, y en el ramal de conducto de cierre asignado se abre la válvula de retención. De esta manera, se separan en el tiempo la generación del movimiento de giro por la cámara de presión por una parte y la generación del movimiento de elevación por otra parte, de manera que el movimiento de elevación se inicia sólo después de alcanzar la posición de cierre. Lo análogo es válido para la unión de la cámara de presión de la unidad elevadora de émbolo y cilindro, a través de una válvula de retención adicional, a un sumidero de presión, para provocar un desbloqueo antes de la generación del movimiento de apertura: partiendo de la posición de cierre bloqueada, la válvula de retención sólo se desbloquea para permitir una evacuación del fluido hidráulico de la cámara de presión de la unidad elevadora de émbolo y cilindro, cuando la presión ha alcanzado en la cámara de presión que actúa en la dirección de apertura un nivel de presión superior al nivel de presión habitual para el movimiento de la puerta de vehículo en la dirección de apertura para un bloqueo soltado.

Otros accionamientos de ajuste para puertas de vehículo, especialmente puertas pivotantes, que se hacen funcionar con un medio de presión, se dieron a conocer por los documentos DE2727506C3 y EP0279237B2.

El documento AT409521B da a conocer un módulo de circuito de accionamiento hidráulico con un cilindro hidráulico de doble acción que presenta dos cámaras de presión que actúan de forma opuesta, cuyo movimiento de ajuste está acoplado a una puerta pivotante de vehículo. Una sollicitación de las cámaras de presión se realiza a través de un ramal de conducto de apertura y un ramal de conducto de cierre que son alimentados por una bomba reversible en cuanto a la dirección de transporte. Sensores de recorrido lineales en el cilindro hidráulico o sensores de giro en un eje de giro de la puerta de vehículo pueden monitorizar el movimiento de la puerta de vehículo. Además, la presión del medio hidráulico en el módulo de circuito de accionamiento se monitoriza por sensores de presión. Mediante esta monitorización se señalará entonces el alcance de una posición final. Adicionalmente, se ha de realizar una protección antiaprisionamiento o una protección contra el arranque durante el movimiento de pivotamiento generalmente no obstaculizado. Entre las cámaras de presión del cilindro hidráulico está insertada una válvula de retención proporcional, cuya presión de apertura puede ser ajustada por medio de un aparato de control. Cuando la válvula de sujeción proporcional adopta una posición de cierre, el accionamiento automático de la puerta de vehículo puede producirse mediante una alimentación alternativa de las cámaras de presión de acción opuesta del cilindro hidráulico. En cambio, por la apertura de la válvula de retención proporcional puede producirse una conexión entre las dos cámaras de presión, que puede ser atravesada libremente y que permite un traslado del medio hidráulico sin acción de la bomba y, por tanto, un movimiento manual de la puerta de vehículo. La presión de apertura de la válvula de retención proporcional puede estar concebida conforme a la carga de peso máxima en la posición más desfavorable del vehículo, de manera que en caso de otro exceso de presión, por ejemplo cuando la puerta de vehículo choca contra un obstáculo, se abre la válvula de retención proporcional, de modo que (de forma correspondiente a una válvula de limitación de presión fijamente ajustada mecánicamente) quedan realizadas de manera sencilla una protección antiaprisionamiento y una protección contra daños. Adicionalmente, el documento propone que a través de un sensor se registre una inclinación del vehículo o que un sensor registre el movimiento de la puerta de vehículo, pudiendo ser tenido en consideración también un desarrollo del momento en la puerta de vehículo, que varía a lo largo del trayecto recorrido y que resulta por las condiciones de palanca cambiantes y de la cinemática de la suspensión de la puerta de vehículo. A través de una señal de control de una unidad de control, la presión de apertura de la válvula de retención proporcional puede adaptarse de tal forma que un accionamiento de la puerta de vehículo se produzca siempre con la misma fuerza causante del movimiento, por lo que resulta una fuerza de apriete constante y eventualmente limitada a un mínimo. El documento también propone detectar a través de sensores de presión y/o de un captador de recorrido una tracción o presión manual sobre la puerta de vehículo. Entonces, a través de un aparato de control, el nivel de presión en las cámaras de presión se ajusta de tal forma que resulte una presión de trabajo máxima que justo no basta para el accionamiento de la puerta de vehículo por el cilindro hidráulico, pero que sí apoya el accionamiento manual de este con una fuerza variable en cada situación y posición de la puerta de vehículo. Entonces, el usuario puede mover la puerta de vehículo en cualquier situación de la puerta de vehículo manualmente con una fuerza constante, lo que resulta ventajoso por ejemplo cuando cerca del vehículo está aparcado otro vehículo que podría dañarse en caso de un accionamiento automático de la puerta.

Otro estado de la técnica se dio a conocer por los documentos AT409656B y EP1134431A1.

Objetivo de la invención

La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un módulo de circuito de accionamiento hidráulico para la apertura y el cierre de al menos una puerta de vehículo, por ejemplo de un autobús, que esté mejorado especialmente en cuanto a

- la seguridad de funcionamiento,
- garantizar posiciones predefinidas de la puerta de vehículo,
- el transcurso de apertura y de cierre,
- las fuerzas de apertura y de cierre,
- la complejidad de la estructura,
- el gasto de montaje y el gasto de sensores y/o
- la detección de fallos o de situaciones de emergencia.

Solución

El objetivo de la invención se consigue según la invención con las características de la reivindicación independiente 1. Otras realizaciones de esta solución resultan conforme a las reivindicaciones dependientes 2 a 14.

5

Descripción de la invención

Según la invención, en primer lugar, en lugar de un circuito de accionamiento eléctrico o un circuito de accionamiento neumático se usa un módulo de circuito de accionamiento que se hace funcionar de forma hidráulica. En comparación con un accionamiento neumático de ajuste neumático, con un accionamiento de ajuste hidráulico se puede conseguir otro comportamiento de apertura y de cierre de la puerta de vehículo. En los accionamientos de ajuste neumáticos resultan problemáticas por ejemplo las características elásticas del medio neumático que pueden conducir a que una posición de la puerta de vehículo, por ejemplo la posición de cierre, asegurada de forma exclusivamente neumática, se abandone de forma no deseada en caso de la acción de fuerzas bajo la sollicitación elástica del medio neumático. Esto tiene como consecuencia especialmente que la puerta de vehículo con un accionamiento de ajuste hidráulico tiene una menor tendencia a un traqueteo o bailoteo durante la marcha. Aunque no obstante es posible que con el módulo de circuito de accionamiento hidráulico según la invención se siga produciendo un bloqueo de la puerta de vehículo, al usar el módulo de circuito de accionamiento hidráulico eventualmente incluso es posible prescindir totalmente de un bloqueo de la puerta de vehículo, que requiere una construcción complicada, mientras el aseguramiento de la posición de cierre se produce por el medio hidráulico y el accionamiento de ajuste hidráulico.

10

15

20

Según la invención, el módulo de circuito de accionamiento hidráulico presenta al menos un ramal de conducto hidráulico que puede unirse o está unido a la cámara de presión de un actuador hidráulico. Con la sollicitación de dicho actuador hidráulico se puede producir una sollicitación de la puerta de vehículo en la dirección de apertura o la dirección de cierre. En el marco de la presente invención es posible cualquier realización del al menos un actuador. Por ejemplo, un solo actuador puede estar dotado de una sola cámara de presión que trabaja contra un muelle, de tal forma que el movimiento del actuador no generado con la presurización del actuador es producido por el muelle. Pero preferentemente se usan dos ramales de conducto con cámaras de presión asignadas de un actuador, que entonces realizan respectivamente con presurización la generación de fuerzas y/o movimiento en la dirección de apertura y la dirección de cierre. También pueden estar realizados por separado entre sí actuadores con las cámaras de presión para las dos direcciones mencionadas. Pero preferentemente se usan actuadores de doble acción, con lo que resulta una realización especialmente compacta.

25

30

35

El módulo de circuito de accionamiento hidráulico según la invención presenta una unidad de regulación electrónica. La unidad de regulación electrónica dispone de una salida de control. A través de la salida de control se puede regular el número de revoluciones del módulo de accionamiento eléctrico, por lo que con ello se producen también una regulación de la capacidad de transporte o del caudal de la bomba y una regulación de la sollicitación hidráulica de al menos un ramal de conducto, preferentemente tanto del ramal de conducto de apertura como del ramal de conducto de cierre. Por lo tanto, a través de la entrada de control se produce finalmente también la regulación del comportamiento de apertura y de cierre de la puerta de vehículo.

40

Además, la unidad de regulación electrónica del módulo de circuito de accionamiento hidráulico según la invención presenta dos conexiones de entrada que pueden estar realizadas respectivamente por separado o como conexión combinada y que pueden formar una interfaz externa del módulo de circuito de accionamiento hidráulico o estar realizadas como conexión interna de la unidad de regulación en el interior del módulo de circuito de accionamiento.

45

Una primera conexión de entrada de la unidad de regulación electrónica puede unirse o está unida a un sensor de posición que detecta directamente o indirectamente la posición de la puerta de vehículo o de un elemento de accionamiento acoplado con la puerta de vehículo. El "sensor de posición" según la patente abarca cualquier sensor que detecte de forma binaria, digital o analógica una posición de la puerta de vehículo. Para mencionar tan sólo algunos ejemplos no restrictivos, el sensor de posición puede ser un interruptor de fin de carrera, un sensor de ángulo de giro, un sensor de recorrido o similar.

50

A la segunda conexión de entrada de la unidad de regulación electrónica se suministra una señal que corresponde a la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico de la bomba. En esta sollicitación eléctrica se trata por ejemplo de una corriente del grupo de accionamiento eléctrico, de una tensión o de una absorción de potencia eléctrica del grupo de accionamiento eléctrico o de una magnitud correlacionada con las mismas. Esta forma de realización está basada en el conocimiento de que la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico no depende sólo de la señal de control en la salida de control de la unidad de regulación electrónica, a través de la que se realiza la regulación del número de revoluciones del módulo de accionamiento eléctrico. Más bien, la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico de la bomba varía según el estado operativo del módulo de circuito de accionamiento hidráulico. Para mencionar tan sólo un ejemplo, una mayor presión en el lado de salida de la bomba, es decir, por ejemplo una mayor presión en el ramal de conducto de apertura y/o en el ramal de conducto de cierre requiere para el mismo número de revoluciones del módulo de accionamiento eléctrico una mayor sollicitación eléctrica de lo que es el caso para una menor presión en el lado de salida de la bomba. Por lo tanto, según la

55

60

65

invención, la solicitud eléctrica se puede utilizar como magnitud auxiliar o indicio para la presión en el lado de salida de la bomba, es decir, también la presión en un ramal de conducto de apertura, en un ramal de conducto de cierre o en una cámara de presión. Sin que sea el caso obligatoriamente, por la realización según la invención incluso se puede hacer prescindible un sensor de presión en el módulo de circuito de accionamiento hidráulico.

5 Según la invención, la unidad de regulación está dotada de una lógica de control o está programada de tal forma que esta genera una señal de control en la salida de control. Dicha señal de control puede ser utilizada para la regulación de la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento de la bomba o directamente para la solicitud eléctrica y por tanto para la regulación de la solicitud hidráulica del al menos un ramal de conducto hidráulico, preferentemente de ambos ramales de conducto hidráulico. La forma de realización según la invención aprovecha el conocimiento de que para un funcionamiento óptimo del módulo de circuito de accionamiento hidráulico no basta con que la unidad de regulación regule la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento de la bomba, y por tanto la solicitud hidráulica, tan sólo sobre la base de la señal del sensor de posición. Pero también se ha mostrado que tampoco basta con regular la solicitud hidráulica tan sólo sobre la base de la señal de un sensor de presión (o de la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico). Más bien, la invención ha encontrado que una regulación mejorada sólo es posible si la lógica de control de la unidad de regulación procesa tanto la señal del sensor de posición de la puerta de vehículo como la señal de la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico, correlacionada con la presión. Para el tipo de procesamiento de estas dos señales existen múltiples posibilidades. Para mencionar sólo algunos ejemplos, en determinadas situaciones de funcionamiento, la unidad de regulación puede, para regular el número de revoluciones de accionamiento y en otras situaciones de funcionamiento, recurrir a la señal de la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento para la regulación del número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento y/o, para una regulación del número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento en la misma situación de funcionamiento, recurrir a ambas señales y generar a partir de estas juntas la señal de control para el número de revoluciones de accionamiento. Otro ejemplo de una forma de realización según la invención puede consistir en que básicamente la regulación del número de revoluciones de accionamiento se realiza sobre la base de una de las señales mencionadas, mientras que a través de la otra señal se realiza una monitorización para monitorizar el funcionamiento correcto del módulo de circuito de accionamiento hidráulico, generar un aviso de error y/o iniciar, en caso de necesidad, un modo de servicio de emergencia del módulo de circuito de accionamiento hidráulico.

30 Para una forma de realización según la invención de la lógica de control, la regulación del número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico de la bomba se realiza en función de la señal en la segunda conexión de entrada que corresponde a la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento de la bomba.

- 35 - Existe la posibilidad de que con una solicitud eléctrica disminuida en al menos un ramal de conducto se deduzca un defecto, por ejemplo una fuga de un conducto hidráulico que causa la solicitud eléctrica disminuida. Por ejemplo, por la lógica de control, la solicitud eléctrica puede ser comparada con un valor umbral y en caso de quedarse por debajo del valor umbral se puede deducir el defecto. En caso de un defecto detectado de esta manera puede ser generado un aviso de error para el usuario o el conductor en forma de una señal acústica u óptica. Igualmente, puede producirse un modo de funcionamiento modificado del módulo de circuito de accionamiento hidráulico, especialmente una reducción del número de revoluciones de accionamiento o una desconexión de una bomba. También es posible que en este caso se produzca una conexión automática entre un ramal de conducto de apertura y un ramal de conducto de cierre, a fin de seguir permitiendo al menos una apertura o un cierre manuales de la puerta de vehículo.
- 45 - Para otra forma de realización de la invención, una solicitud eléctrica aumentada se monitoriza por la lógica de control. Una solicitud eléctrica aumentada de este tipo puede ser evaluada como indicio de si existe una resistencia para el movimiento de la puerta de vehículo o si una persona queda enganchada por la puerta de vehículo. También en este caso, para la realización más sencilla de esta idea, por medio de la unidad de regulación y la lógica de control se puede monitorizar si se produce una solicitud eléctrica aumentada por encima de un valor umbral. Alternativamente o adicionalmente, la lógica de control considera para la regulación también la señal de salida del sensor de posición.
- El número de revoluciones de accionamiento puede disminuirse cuando la señal de salida del sensor de posición indica que se está produciendo una aproximación de la puerta de vehículo a una posición final de la puerta de vehículo, a fin de evitar que la puerta de vehículo choque en la posición final a plena velocidad contra un cuadro de vehículo o similar.
- 55 - Alternativamente o adicionalmente, el número de revoluciones de accionamiento puede reducirse a cero cuando se ha alcanzado una posición final de la puerta de vehículo.
- Igualmente, es posible que la lógica de control esté realizada de tal forma que el número de revoluciones de accionamiento se regule en función de la señal de salida del sensor de posición, es decir, finalmente en función de la posición de la puerta de vehículo.
- 60 - Alternativamente o adicionalmente, también es posible que un número de revoluciones de accionamiento habitual constante o variable para un funcionamiento normal se cambie a un número de revoluciones de accionamiento en caso de defecto en caso de condiciones de presión cambiadas o desarrollos de caudal cambiados. Esto puede iniciarse de forma automatizada cuando la señal de salida del sensor de posición indica que la posición de la puerta de vehículo se encuentra fuera de una posición final, pero una señal de velocidad para un cambio de posición de la puerta de vehículo pasa por debajo de un valor umbral o tiene un pasaje por

5 cero. La señal de velocidad del cambio de posición de la puerta de vehículo puede ser registrada por un sensor separado. También es posible que esta sea generada a partir de la primera derivada temporal de la señal de salida del sensor de posición. Finalmente, con los pasos de evaluación mencionados en último lugar se evalúa si la puerta de vehículo disminuye la velocidad de apertura o de cierre, aunque la puerta de vehículo no haya alcanzado ninguna posición final. Esto se puede evaluar como indicio de que una persona está enganchada en la puerta de vehículo o de que otro tipo de obstáculo en el accionamiento de la puerta de vehículo o en el área de movimiento de la puerta de vehículo obstaculiza el movimiento de apertura o de cierre.

10 Para otra forma de realización según la invención de la lógica de control, la regulación del número de revoluciones de accionamiento se realiza tanto en función de la señal de salida del sensor de posición como en función de la señal en la segunda conexión de entrada que corresponde a la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento de la bomba. Por ejemplo, si la lógica de control detecta una sollicitación eléctrica aumentada del módulo de accionamiento de la bomba, mientras al mismo tiempo existe una señal de salida del sensor de posición que indica que la puerta del conductor no se encuentra en una posición final, la lógica de control lo evalúa como indicio de que se produce un aprisionamiento de una persona o que la puerta del conductor choca contra un obstáculo o que el mecanismo de accionamiento está bloqueado de otra manera. En cambio, si se detecta una sollicitación eléctrica disminuida del módulo de accionamiento de la bomba, mientras al mismo tiempo existe una señal de salida del sensor de posición que indica que la puerta del conductor aún no se encuentra en una posición final, se puede deducir una fuga u otro defecto correspondiente. Por lo tanto, según la invención, en ambas situaciones de funcionamiento mencionadas se puede distinguir si un aumento de la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento se debe a que la puerta de vehículo ha alcanzado una posición final o si la puerta de vehículo está bloqueada fuera de la posición final, lo que no sería posible en el caso de la sola evaluación de una señal de un sensor de presión. Entonces es posible que las situaciones de servicio mencionadas sean utilizadas por la unidad de regulación para iniciar de forma automatizada medidas adecuadas correspondientes, por ejemplo una nueva apertura o un nuevo cierre de la puerta, la generación de una señal de advertencia óptica o acústica o similar.

30 En otra forma de realización de la invención, la unidad de regulación presenta una tercera conexión de entrada adicional que puede unirse o está unida a un sensor de presión. Dicho sensor de presión puede servir para detectar la presión en una de las cámaras de presión o una presión diferencial entre las cámaras de presión, pudiendo trabajar el sensor de presión también de forma binaria, especialmente como interruptor automático por aumento de presión con una conmutación en caso de un valor umbral predefinido, que puede trabajar de forma digital o analógica. En este caso, la presión en la cámara de presión puede ser medida directamente por medio del sensor de presión o indirectamente, por ejemplo de tal forma que se mide una presión en un ramal de conducto hacia la cámara de presión. Para esta forma de realización de la invención, la señal de control en la salida de control de la unidad de regulación para la regulación del número de revoluciones del módulo de accionamiento eléctrico se hace adicionalmente pendiente de la señal del sensor de presión, por lo que por ejemplo es posible una detección más redundante o más exacta de la situación de servicio y se puede realizar una monitorización de posiciones de servicio de válvulas dentro del módulo de circuito de accionamiento y similares.

40 En otra forma de realización de la invención, en el módulo de circuito de accionamiento hidráulico existe un ramal de conducto de apertura. A dicho ramal de conducto de apertura se puede conectar o está conectada una cámara de presión que actúa en la dirección de apertura. Además, existe un ramal de conducto de cierre al que puede conectarse o está conectada una cámara de presión que actúa en la dirección de cierre. Se entiende que también un ramal de conducto de apertura y/o un ramal de conducto de cierre pueden ser responsables de la sollicitación hidráulica de varias cámaras de presión asignadas a diferentes puertas de vehículo.

50 Es posible que las condiciones de presión en el ramal de conducto de apertura y en el ramal de conducto de cierre puedan ser modificadas a través de diferentes fuentes de presión y sumideros de presión. También es posible emplear una sola fuente de presión, especialmente una bomba que trabaja siempre en una dirección de transporte y que a través de un dispositivo de válvula conmutable puede presurizar con un fluido hidráulico el ramal de conducto de apertura o el ramal de conducto de cierre, mientras que la otra cámara de presión se une a un sumidero de presión. En una forma de realización preferible de la invención, sin embargo, entre el ramal de conducto de apertura y el ramal de conducto de cierre se puede intercalar o está intercalada una bomba. La unidad de regulación genera en la entrada de control una señal de control, mediante la que la bomba puede ser conmutada de una dirección de transporte en una dirección de apertura a un transporte en una dirección de cierre y viceversa. Esto constituye una forma de realización especialmente sencilla, pero eficiente de la alimentación del módulo de circuito de accionamiento hidráulico con un fluido hidráulico bajo presión.

60 En otra forma de realización de la invención, la sollicitación hidráulica de al menos un ramal de conducto puede regularse por una modificación del número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico de la bomba. Para ello, la unidad de regulación puede ajustar diferentes valores discretos para el número de revoluciones de accionamiento, especialmente dos, tres o cuatro números de revoluciones de accionamiento diferentes. Se entiende que también puede realizarse un ajuste continuo de un número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico de la bomba.

Es posible que sólo a un ramal de conducto, es decir, al ramal de conducto de apertura o al ramal de conducto de cierre o a las cámaras de presión asignadas esté asignado un sensor de presión, siendo posible igualmente que tanto en el ramal de conducto de apertura como en el ramal de conducto de cierre exista respectivamente un sensor de presión. Pero para una forma de realización especial de la invención, la detección de la presión puede realizarse tanto en el ramal de conducto de apertura como en el ramal de conducto de cierre, aunque se emplee un solo sensor de presión: Para esta forma de realización, entre el ramal de conducto de apertura y el ramal de conducto de cierre está intercalada o se puede intercalar una válvula. Dicha válvula conecta el sensor de presión, en función del estado operativo o la sollicitación hidráulica del ramal de conducto de apertura y/o del ramal de conducto de cierre, al ramal de conducto de apertura o al ramal de conducto de cierre. Una válvula de este tipo puede ser conmutada por ejemplo en función de la presión en los ramales de conducto mencionados. También es posible que la válvula se conmute eléctricamente en función de una señal de control de la unidad de regulación. Para mencionar sólo un ejemplo posible, la unidad de regulación puede controlar la válvula de tal forma que según la dirección de transporte de la bomba reversible intercalada entre los ramales de conducto, la válvula conecte uno de los ramales de conducto mencionados al sensor de presión.

Una forma de realización especialmente sencilla de esta idea de solución resulta si la válvula está realizada como válvula de múltiples vías que tiene dos entradas y una salida. Según la invención, una primera entrada de la válvula de múltiples vías está unida al ramal de conducto de apertura, mientras que una segunda entrada de la válvula de múltiples vías está unida al ramal de conducto de cierre. Entonces, la salida de la válvula de múltiples vías está unida al sensor de presión. La válvula de múltiples vías es de manera especialmente sencilla la salida a la entrada, cuya presión es justo más grande que la presión en la otra entrada. Esto puede garantizarse de manera fiable sin medidas de control adicionales de la unidad de regulación.

En una forma de realización posible de la invención, la presión en las cámaras de presión y los ramales de conducto está asegurada, por ejemplo a través de válvulas de retención, cuando no se desea ninguna modificación de la posición de la puerta de vehículo. No obstante, en caso de un fallo por ejemplo de los componentes eléctricos del circuito de accionamiento hidráulico debe ser posible un accionamiento manual de emergencia para poder garantizar siempre que la puerta de vehículo pueda cerrarse, pero especialmente también abrirse. En una forma de realización de la invención, esto se puede garantizar porque existe una válvula de accionamiento manual que puede ser accionada a mano. En una posición de accionamiento de emergencia inducida a mano, la válvula de accionamiento manual une el ramal de conducto de apertura al ramal de conducto de cierre para anular el seguro de presión mencionado anteriormente. Ejerciendo entonces fuerzas manuales sobre la puerta de vehículo, estas fuerzas desplazan el fluido hidráulico de una cámara de presión, a través de los ramales de conducto asignados y la válvula de accionamiento manual, a la otra cámara de presión, por lo que es posible inducir manualmente un movimiento de apertura y de cierre. Las fuerzas de apertura y de cierre que han de ejercerse manualmente para el movimiento manual de la puerta estando puesta la válvula de accionamiento manual en la posición de accionamiento de emergencia dependen de las características hidráulicas del fluido hidráulico y del dimensionamiento de los componentes hidráulicos y de las secciones transversales de los conductos. Con un mayor efecto de estrangulación para el movimiento del fluido entre las dos cámaras de presión aumenta la fuerza que ha de ser ejercida manualmente sobre la puerta de vehículo para abrir y cerrarla.

En otra forma de realización del módulo de circuito de accionamiento hidráulico según la invención, la presión en el ramal de conducto de apertura y/o la presión en el ramal de conducto de cierre están aseguradas a través de una válvula de cierre desbloqueable, especialmente una válvula de retención desbloqueable. Aunque la presente invención abarca por ejemplo también un desbloqueo de la válvula de cierre según la presente invención, controlado de forma eléctrica por la unidad de regulación o precontrolado de forma electro-hidráulica, preferentemente, se realiza un desbloqueo automatizado de la válvula de cierre o válvula de retención en función de una presión en el ramal de conducto de apertura o el ramal de conducto de cierre, realizándose en el caso más sencillo un desbloqueo hidráulico cuando se excede un valor umbral de la presión en el ramal de conducto mencionado.

Aunque es posible que el módulo de circuito de accionamiento hidráulico tenga solamente conexiones que puedan acoplarse a la entrada y la salida de una bomba reversible, en otra forma de realización de la invención, en el módulo de circuito de accionamiento está integrada una bomba que es reversible según la señal de control presente en la salida de control de la unidad de regulación electrónica.

Otro aspecto de la invención se dedica a la realización constructiva del sensor de posición. Para esta propuesta de la invención, el sensor de posición está realizado con un potenciómetro accionado conforme al giro de una columna giratoria de la puerta de vehículo. El potenciómetro mismo puede ser parte integrante del módulo de circuito de accionamiento hidráulico según la invención. Igualmente, es posible que una señal de salida de un sensor de posición de este tipo esté suministrada a una conexión eléctrica de la unidad de regulación electrónica.

Igualmente, es posible que el actuador esté unido al módulo de circuito de accionamiento hidráulico a través de conductos y conexiones adecuados. En una forma de realización de la invención, el actuador sin embargo forma parte integrante del módulo de circuito de accionamiento hidráulico según la invención.

Otras formas de realización de la invención se dedican a la realización de la lógica de control que está implementada en la unidad de regulación electrónica para regular el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico:

5 Para otra forma de realización de la lógica de control, la regulación del número de revoluciones de accionamiento se realiza también en función de la señal de salida de un sensor de posición. En este caso, en lugar de la evaluación de una solicitud eléctrica disminuida o aumentada se usa la señal de salida del sensor de presión tal como se ha descrito anteriormente.

10 Para una forma de realización especial de la invención, la lógica de control de la unidad de regulación electrónica está configurada de manera adecuada para realizar en función de la señal en la segunda conexión de entrada que corresponde a la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento de la bomba, un calibrado de un sensor de presión y/o una prueba de funcionamiento de un sensor de presión. Para mencionar sólo un ejemplo no restrictivo, conociendo la presión máxima en el lado de salida de la bomba, puede establecerse la presión máxima en el módulo de circuito de accionamiento. Conociendo la presión máxima de la bomba, la señal presente entonces del sensor de posición puede usarse para el calibrado. Se entiende que para el calibrado también se puede recurrir a desarrollos de presión más complejos. Por ejemplo, con un llenado del módulo de circuito de accionamiento, eventualmente también durante una primera puesta en servicio, para el calibrado del sensor de presión puede usarse un aumento de presión en dependencia conocida del tiempo. Además, la prueba de funcionamiento de un sensor de presión puede realizarse de tal forma que por ejemplo mediante la monitorización de la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento de la bomba se detecta que hay presión en el módulo de circuito de accionamiento, mientras que cuando falta la señal del sensor de presión se puede deducir que el sensor de presión está defectuoso.

Se obtienen perfeccionamientos ventajosos de la invención por las reivindicaciones, la descripción y los dibujos.

25

Breve descripción de las figuras

En lo sucesivo, la invención se explica y se describe en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización preferible representado en la figura. La única figura muestra un circuito de accionamiento hidráulico para una puerta de vehículo de un autobús con un módulo de circuito de accionamiento según la invención, en una representación esquemática.

30

La única figura muestra un circuito de accionamiento hidráulico 1 con dos actuadores 2, 3 hidráulicos de doble acción, alimentados juntos, para dos puertas de vehículo 4, 5, aquí hojas de puerta de vehículo. La puerta de vehículo 4 (puerta de vehículo 5) tiene una posición de cierre 6 (posición de cierre 7) así como una posición de apertura 8 (posición de apertura 9) entre las que las puertas de vehículo 4, 5 pueden moverse en una dirección de apertura 10 y una dirección de cierre 11. Los actuadores 2, 3 están acoplados a las puertas de vehículo 4, 5 a través de una conexión de accionamiento adecuada. Para el ejemplo de realización representado, la conexión de accionamiento tiene un árbol de accionamiento 12 o columna giratoria, giratorio con el movimiento en la dirección de apertura 10 y la dirección de cierre 11, que conforme a la conexión de accionamiento según el documento DE102010002625A1 está acoplado a una rueda dentada (no representada) resistente al giro que engrana con una cremallera 13. En la figura 1, la cremallera 13 está guiada horizontalmente para un movimiento en la dirección de apertura 10 y la dirección de cierre 11. Este movimiento es generado por la solicitud hidráulica de una cámara de presión 14 que actúa en la dirección de cierre 11, así como de una cámara de presión 15 que actúa en la dirección de apertura 10. Las cámaras de presión 14, 15 están limitadas respectivamente por un émbolo 16 que está formado respectivamente por una zona final de la cremallera 13 o que está acoplado a esta, así como por una unidad de cilindro 17. Para el ejemplo de realización representado, los actuadores 2, 3 están realizados respectivamente como unidades de émbolo y cilindro de doble acción, pero no es imprescindible.

40

45

Las cámaras de presión 14 que actúan en la dirección de cierre son alimentadas hidráulicamente a partir de un ramal de conducto de cierre 18 que en una ramificación 19 se divide en partes de ramal de conducto de cierre 18a, 18b hacia las cámaras de presión 14 de los dos actuadores 2, 3. De manera correspondiente, las cámaras de presión 15 de los actuadores 2, 3 se solicitan hidráulicamente a través de un ramal de conducto de apertura 20 que a través de una ramificación 21 desemboca en partes de ramal de conducto de apertura 20a, 20b.

55

El ramal de conducto de apertura 20 y el ramal de conducto de cierre 17 pueden conectarse a través de una válvula de accionamiento 22 que puede ser accionada a mano. Para el ejemplo de realización representado, la válvula de accionamiento manual 22 está realizada como válvula distribuidora 2/2 23 o como válvula de cierre, siendo estables las dos posiciones de la válvula distribuidora 2/2 que se mantienen mientras no actúen fuerzas de accionamiento manual sobre la válvula distribuidora 2/2. Para ello, según está representado esquemáticamente, la válvula distribuidora 2/2 puede estar equipada con un dispositivo de retención que asegura ambas posiciones posibles de la válvula distribuidora 2/2. Un accionamiento de la válvula distribuidora 2/2 se realiza a través de un órgano de accionamiento 24, especialmente un botón de accionamiento que se puede oprimir y extraer, un interruptor o similar. En la posición activa representada en la figura, para el funcionamiento normal del circuito de accionamiento 1, los ramales de conducto 18, 20 están separados uno de otro en la zona de la válvula de accionamiento manual 22. Para un accionamiento de emergencia, se puede accionar el órgano de accionamiento 24, lo que hace que la válvula

60

65

distribuidora 2/2 adopte su posición de paso en la que acopla los ramales de conducto 18, 20 entre ellos y los "cortocircuítas".

5 En el ramal de conducto de cierre 18 y el ramal de conducto de apertura 20 están integradas sendas válvulas de
 10 retención 25, 26 que abren en dirección hacia la cámara de presión 14, 15 asignada. Las válvulas de retención 25,
 26 aseguran respectivamente una presión una vez alcanzada en una cámara de presión 14, 15 asignada. En las
 15 zonas finales opuestas a las cámaras de presión 14, 15, los ramales de conducto 18, 20 finalizan respectivamente
 en conexiones hidráulicas 27, 28 de una bomba 29 reversible que a través de una unión de accionamiento 30 rígida,
 conmutable y/o por engranaje es accionada de forma reversible por un módulo de accionamiento eléctrico 31. Según
 20 el sentido de transporte de la bomba 29 reversible, esta transporta fluido hidráulico al ramal de conducto de cierre 18
 o al ramal de conducto de apertura 20. El circuito de accionamiento 1 está equipado con un depósito hidráulico 32,
 desde el que la bomba 29 puede transportar fluido hidráulico a los ramales de conducto 18, 20. Cuando la bomba 29
 reversible por ejemplo transporta fluido hidráulico al ramal de conducto de cierre 18, el fluido circula en la dirección
 25 de apertura de la válvula de retención 25 en dirección hacia la cámara de presión 14. Mientras básicamente la
 válvula de retención 26 está cerrada, de tal forma que a medida que aumenta la sollicitación hidráulica de la cámara
 de presión 14 no puede llegar fluido hidráulico de la cámara de presión 15 a través de la válvula de retención a la
 conexión 26 de la bomba 29 reversible, con el funcionamiento de la bomba 29 reversible aumenta la presión en el
 30 ramal de conducto de cierre 18a. La válvula de retención 26 puede ser desbloqueada a través de un conducto de
 control 33 que se deriva del ramal de conducto de cierre 18 detrás de la válvula de retención 25 en la dirección de
 apertura de la RV 25. Cuando la presión en el ramal de conducto de cierre 18 ha aumentado suficientemente, a
 través del conducto de control 33 se desbloquea la válvula de retención 26, de manera que finalmente puede ser
 transportado fluido hidráulico de la cámara de presión 15 a través de la válvula de retención 25 a la conexión 28. Por
 lo tanto, después de la apertura de la válvula de retención 26 se transporta fluido hidráulico, en un circuito cerrado
 en sí, de la cámara de presión 15 a la cámara de presión 14. Lo análogo es válido en el sentido inverso con la
 35 inversión del sentido de transporte de la bomba 29 reversible, para lo que también la válvula de retención 25 puede
 ser desbloqueada a través de un conducto de control 34 que se deriva de un ramal de conducto de apertura 20, de
 manera que también con un funcionamiento de la bomba 29 reversible para generar un movimiento de apertura de
 las puertas de vehículo 4, 5, el fluido hidráulico es transportado en un circuito cerrado en sí. Los dos ramales de
 40 conducto 18, 20 están acoplados entre sí en la dirección de paso delante de las válvulas de retención 25, 26 a través
 de un conducto de unión 35 que a través de un punto de ramificación 36 está unido al depósito hidráulico 32 y a una
 conexión de alimentación de la bomba 29 reversible. En el conducto de unión están integradas a ambos lados del
 punto de ramificación 36 válvulas de retención 37, 38 que, visto desde el punto de ramificación 38, cierran en la
 dirección de los ramales de conducto 18, 20 asignados.

35 Otro conducto de unión 39 une los ramales de conducto 18, 20, estando dispuesto el conducto de unión 39 adicional
 detrás de las válvulas de retención 25, 26, visto en la dirección de apertura de las válvulas de retención 25, 26. En el
 conducto de unión 39 está integrada una válvula 40, a través de la que los ramales de conducto 18, 20 se pueden
 unir de forma selectiva a un sensor de presión 41, especialmente un interruptor automático por aumento de presión
 46. Para el ejemplo de realización representado en la única figura, la válvula 40 está realizada como válvula de
 40 múltiples vías 42. Esta tiene una primera entrada 43 que está unida al ramal de conducto de apertura 20, así como
 una segunda entrada 44 que está unida al ramal de conducto de cierre 18. La salida 45 de la válvula de múltiples
 vías 42 está unida de forma hidráulica a una entrada del sensor de presión 41 o del interruptor automático por
 aumento de presión 46.

45 El circuito de accionamiento 1 dispone de una unidad de regulación electrónica 47. La unidad de regulación 47
 posee una tercera conexión de entrada 48 que a través de la línea eléctrica 49 representada con líneas discontinuas
 está unida a la salida del sensor de presión 41, de manera que a la unidad de regulación 47 se suministra la señal
 del sensor de presión 41. Además, la unidad de regulación 47 dispone de una salida de control 50, a través de la
 que puede regularse la sollicitación hidráulica de los ramales de conducto 18, 20. Para el ejemplo de realización
 50 representado, la salida de control 50 está unida a través de una línea de control 51 eléctrica a una conexión de
 control 70 del módulo de accionamiento eléctrico 31, de manera que según la señal de control en la salida de control
 50 se puede modificar la dirección de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico 31 y por tanto de la
 bomba 29 reversible y/o se puede modificar el número de revoluciones de accionamiento del módulo de
 accionamiento eléctrico 31 y de la bomba 29, lo que está correlacionado con una sollicitación hidráulica modificada
 55 de los ramales de conducto 18, 20.

El circuito de accionamiento 1 dispone de sensores de posición 52, 53 asignados respectivamente a los actuadores
 2, 3, las puertas de vehículo 4, 5 o las conexiones de accionamiento intercaladas. Para el ejemplo de realización
 60 representado, los sensores de posición 52, 53 están realizados como potenciómetros rotatorios 54, 55 acoplados a
 los árboles de accionamiento 12. Las salidas de los sensores de posición 52, 53 están unidas, a través de líneas
 eléctricas 56, 57, a primeras conexiones de entrada 58, 59 de la unidad de regulación 47, de manera que las
 señales de salida de los sensores de posición 52, 53 son suministradas a la unidad de regulación 47.

65 Es posible que la unidad de regulación 47 también sea responsable de una alimentación de potencia eléctrica del
 módulo de accionamiento eléctrico 31, del sensor de presión 41 y/o de los sensores de posición 52, 53.

Además, según está representado en la única figura, la unidad de regulación 47 puede comunicar, a través de entrada 60 y/o salidas 61, con otras unidades constructivas, unidades de control o de regulación, dispositivos de visualización. Para mencionar sólo algunos ejemplos no restrictivos, a través de la una entrada 60 puede transmitirse a la unidad de regulación 47, por ejemplo desde un interruptor dispuesto a distancia, un deseo con respecto a una apertura de al menos una puerta de vehículo 4, 8. Por otra parte, a través de una salida 61, la unidad de regulación 47 puede hacer que en caso de un defecto se genere, en un punto situado eventualmente también a distancia, una señal de advertencia acústica y/u óptica. Sin que se pretenda restringir la invención a los ejemplos mencionados, también puede realizarse a través de una salida 61 de la unidad de regulación una comunicación con una unidad de control adicional, lo que puede ser el caso por ejemplo si la unidad de regulación 47 sabe que una puerta de vehículo 4, 5 aún no se ha cerrado, con lo que a una regulación para la cadena de accionamiento, un encendido y similar se puede comunicar que el vehículo aún no está preparado para la marcha, de manera que se puede impedir el inicio de la marcha.

Es posible que una sola unidad de regulación 47 sea responsable de varias puertas 4, 5 que se abran y se cierren juntas. Si en el circuito de accionamiento 1 están integradas válvulas adicionales, controladas por la unidad de regulación 47, la unidad de regulación 47 también puede hacer que se abran o se cierren de manera selectiva la puerta 4 o la puerta 5. Es posible que un autobús esté equipado con varios circuitos de accionamiento según la única figura para varios grupos de puertas de vehículo.

En el "módulo de circuito de accionamiento hidráulico" solicitado con las reivindicaciones se puede tratar del circuito de accionamiento 1 completo representado en la figura 1. Sin embargo, también es posible que en el módulo de circuito de accionamiento hidráulico según la invención se trate sólo de elementos parciales del circuito de accionamiento 1 representado en la figura. Como ejemplo está representado en la única figura un módulo de circuito de accionamiento hidráulico 62 que comprende

- la unidad de regulación 47,
- el conducto de unión 35 con el punto de ramificación 36 y con las válvulas de retención 37, 38,
- las válvulas de retención 25, 26 desbloqueables con los conductos de control 33, 34 asignado,
- una zona parcial de los ramales de conducto 18, 20,
- el conducto de unión 39 con la válvula 40 o la válvula de múltiples vías 42 y
- el sensor de presión 41 o el interruptor automático por aumento de presión 46.

Este módulo de circuito de accionamiento comunica con los demás componentes del circuito de accionamiento 1 que no son parte integrante del módulo de circuito de accionamiento 62, a través de interfaces eléctricas e hidráulicas, especialmente con las primeras conexiones de entrada 58, 59, con conexiones hidráulicas 63 a 66 en las que zonas parciales de los ramales de conducto 18, 20 que son parte integrante del módulo de circuito de accionamiento 62 comunican con zonas parciales de los ramales de conducto 18, 20 que no son parte integrante del módulo de circuito de accionamiento 62. Un módulo de circuito de accionamiento 62 de este tipo puede componerse de componentes individuales que están unidos entre sí a través de las uniones de conductos representados. Igualmente, es posible que los componentes del módulo de circuito de accionamiento 62 estén integrados en una carcasa común. Finalmente, según la invención también se propone que el módulo de circuito de accionamiento 62 esté realizado de forma modular, por ejemplo con un módulo de regulación 67 en el que está dispuesta la unidad de regulación 47, así como con un módulo 68 adicional, estando acoplados los módulos 67, 68 entre sí a través de la interfaz 69 representada con línea de puntos en la única figura. La interfaz 69 puede servir por una parte para el apoyo mutuo y para la fijación de los módulos 67, 68, pudiendo realizarse preferentemente con la fijación mencionada también una unión de conductos eléctricos y/o hidráulicos.

Se entiende que también se puede realizar una distribución entre otros o entre más de los dos módulos 67, 68 mencionados.

Igualmente, el experto verá que en un módulo de circuito de accionamiento 62 según la invención también pueden no estar contenidos algunos de los componentes y uniones de conductos contenidos en la única figura, pudiendo estar dispuestos estos fuera del módulo de circuito de accionamiento 62. Para mencionar sólo un ejemplo no restrictivo, el conducto de unión 35 con el punto de ramificación 36 y las válvulas de retención 37, 38 también puede estar dispuesto fuera del módulo de circuito de accionamiento 62.

Sin embargo, también es posible que en el módulo de circuito de accionamiento 62 estén integrados elementos y conexiones adicionales que según la única figura están dispuestos fuera del módulo de circuito de accionamiento 62. Para mencionar también aquí sólo un ejemplo no restrictivo, la unión puede estar integrada igualmente en el módulo de circuito de accionamiento, a través de la válvula de accionamiento manual 22.

En la presente descripción, se usan los términos

- "control", "salida de control", "señal de control" y similares, por una parte, y
- "regulación", "entrada de regulación" y "señal de regulación" y similares. No se pretende una diferenciación estricta - más bien, una regulación también puede ser un control, mientras que cuando se usa "control" también

puede realizarse una “regulación”.

La unidad de regulación 47 posee una segunda conexión de entrada 71, a través de la que a la unidad de regulación 47 se suministra una señal que corresponde a la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico de la bomba. Se puede tratar de una corriente, una tensión o una absorción de potencia del módulo de accionamiento eléctrico 31. Esta señal se utiliza según la invención como indicio de la presión en el lado de salida de la bomba 29. Es posible que como consecuencia de la utilización de la señal en la segunda conexión de entrada 71 se puedan suprimir el sensor de presión 41 o el interruptor automático por aumento de presión 46. Sin embargo, según la invención también pueden emplearse de forma redundante el sensor de presión 41 o el interruptor automático por aumento de presión 46 con la señal de la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento 31, presente en la segunda conexión de entrada 71. Esto resulta útil para una solución “Fall-Back”, por ejemplo, en caso de un fallo del sensor de presión 41, para un calibrado del sensor de presión 41, un procedimiento de aprendizaje y similares.

Lista de números de referencia

- 15 1 Circuito de accionamiento
- 2 Actuador
- 3 Actuador
- 4 Puerta de vehículo
- 20 5 Puerta de vehículo
- 6 Posición de cierre
- 7 Posición de cierre
- 8 Posición de apertura
- 9 Posición de apertura
- 25 10 Posición de apertura
- 11 Dirección de cierre
- 12 Árbol de accionamiento
- 13 Cremallera
- 14 Cámara de presión (dirección de cierre)
- 30 15 Cámara de presión (dirección de apertura)
- 16 Émbolo
- 17 Unidad de cilindro
- 18 Ramal de conducto de cierre
- 19 Ramificación
- 35 20 Ramal de conducto de apertura
- 21 Ramificación
- 22 Válvula de accionamiento manual
- 23 Válvula distribuidora 2/2
- 24 Órgano de accionamiento
- 40 25 Válvula de retención
- 26 Válvula de retención
- 27 Conexión
- 28 Conexión
- 29 Bomba reversible
- 45 30 Unión de accionamiento
- 31 Módulo de accionamiento eléctrico
- 32 Depósito hidráulico
- 33 Conducto de control
- 34 Conducto de control
- 50 35 Conducto de unión
- 36 Punto de ramificación
- 37 Válvula de retención
- 38 Válvula de retención
- 39 Conducto de unión
- 55 40 Válvula
- 41 Sensor de presión
- 42 Válvula de múltiples vías
- 43 Primera entrada
- 44 Segunda entrada
- 60 45 Salida
- 46 Interruptor automático por aumento de presión
- 47 Unidad de regulación
- 48 Conexión de entrada sensor de presión
- 49 Conducto eléctrico
- 65 50 Salida de control
- 51 Conducto de control

	52	Sensor de posición
	53	Sensor de posición
	54	Potenciómetro
	55	Potenciómetro
5	56	Conducto
	57	Conducto
	58	Conexión de entrada
	59	Conexión de entrada
	60	Entrada
10	61	Salida
	62	Módulo de circuito de accionamiento
	63	Conexión
	64	Conexión
	65	Conexión
15	66	Conexión
	67	Módulo de regulación
	68	Módulo
	69	Interfaz
	70	Conexión de control
20	71	Conexión de entrada

REIVINDICACIONES

1. Módulo de circuito de accionamiento hidráulico (62) para la apertura y el cierre de al menos una puerta de vehículo (4; 5), por ejemplo de un autobús, con

- 5 a) al menos un ramal de conducto hidráulico (ramal de conducto de cierre 18; ramal de conducto de apertura 20) que puede unirse o está unido a una cámara de presión (14; 15) de un actuador hidráulico (2; 3), dependiendo de la sollicitación hidráulica de la cámara de presión (4; 15) de la sollicitación eléctrica de un módulo de accionamiento eléctrico (31) de una bomba (29) y sollicitándose la puerta de vehículo (4; 5), debido a la sollicitación hidráulica de la cámara de presión (14; 15), en una dirección de apertura (10) o una dirección de cierre (11),
- 10 b) una unidad de regulación electrónica (47) que posee una salida de control (50), a través de la que se puede regular el número de revoluciones del módulo de accionamiento eléctrico (31),
- c) con una primera conexión de entrada (58; 59) de la unidad de regulación electrónica (47), que puede unirse o está unida al sensor de posición (52; 53) para la detección de la posición de la puerta de vehículo (4; 5),
- 15 d) una segunda conexión de entrada (71) de la unidad de regulación electrónica (47), a la que se le suministra una señal que corresponde a la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29), tratándose de una corriente del módulo de accionamiento eléctrico, de una tensión o de una absorción de potencia eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico o de una magnitud correlacionada con las mismas,
- 20 e) estando equipada la unidad de regulación (47) con una lógica de control que
- ea) tanto sobre la base de la señal en la primera conexión de entrada (58; 59) para la señal del sensor de posición (52; 53)
- eb) como sobre la base de la señal en la segunda conexión de entrada (71) que corresponde a la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29)
- 25 genera, adapta o regula una señal de control en la salida de control (50) para la regulación del número de revoluciones del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29), **caracterizado por que** la lógica de control de la unidad de regulación (47) determina un estado operativo de la puerta de vehículo y/o realiza un análisis de errores del módulo de circuito de accionamiento (62) y a este respecto
- 30 f) está configurada de manera adecuada para regular el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) en función de la señal en la segunda conexión de entrada (71) que corresponde a la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento (31) de la bomba (29),
- fa) deduciéndose, en caso de una sollicitación eléctrica disminuida del módulo de accionamiento (31) de la bomba (29), una fuga u otro defecto y/o
- 35 fb) deduciéndose de una sollicitación eléctrica (29) aumentada del módulo de accionamiento (31) de la bomba (29) una resistencia de la puerta de vehículo (4, 5), el aprisionamiento de una persona por la puerta de vehículo (4, 5) o el alcance de una posición final y/o
- 40 g) está configurada de manera adecuada para regular el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) tanto en función de la señal de salida del sensor de posición (52, 53) como en función de la señal en la segunda conexión de entrada (71), que corresponde a la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento (31) de la bomba (29),
- 45 ga) deduciéndose, en caso de una sollicitación eléctrica aumentada del módulo de accionamiento (31) de la bomba (29) y para una señal de salida del sensor de posición (52, 53) que indica que la puerta de vehículo (4, 5) no se encuentra en una posición final, un aprisionamiento de una persona o el choque de la puerta de vehículo (4, 5) contra un obstáculo y/o
- 50 gb) deduciéndose, en caso de una sollicitación eléctrica disminuida del módulo de accionamiento (31) de la bomba (29) y para una señal de salida del sensor de posición (52, 53) que indica que la puerta de vehículo (4, 5) no se encuentra en una posición final, una fuga u otro defecto.

2. Módulo de circuito de accionamiento (62) según la reivindicación 1, **caracterizado por que**

- 55 a) la unidad de regulación electrónica (47) posee una tercera conexión de entrada (48) que puede unirse o está unida a un sensor de presión (41) para la detección de la presión en la cámara de presión (14; 15), y
- b) la unidad de regulación (47) está equipada con una lógica de control que
- 60 ba) sobre la base de la señal en la primera conexión de entrada (58; 59) para la señal del sensor de posición (52; 53),
- bb) sobre la base de la señal en la segunda conexión de entrada (71) que corresponde a la sollicitación eléctrica del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29), y
- 65 bc) sobre la base de la señal en la tercera conexión de entrada (48) para la señal del sensor de presión (41), genera una señal de control en la salida de control (50) para la regulación del número de revoluciones del módulo de accionamiento eléctrico (31), determina un estado operativo de la puerta de vehículo y/o realiza un análisis de errores del módulo de accionamiento (62).

3. Módulo de circuito de accionamiento (62) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que**

- a) existe un ramal de conducto de apertura (20) al que puede conectarse o está conectada una cámara de presión (15) que actúa en la dirección de apertura (10), y
 b) existe un ramal de conducto de cierre (18) al que puede conectarse o está conectada una cámara de presión (14) que actúa en la dirección de cierre.

4. Módulo de circuito de accionamiento (62) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** entre el ramal de conducto de apertura (20) y el ramal de conducto de cierre (18) puede intercalarse o está intercalada la bomba (29), y la unidad de regulación (47) produce en la salida de control (50) una señal de control, mediante la que el módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) puede conmutarse de un transporte al ramal de conducto de apertura (20) a un transporte al ramal de conducto de cierre (18) y viceversa.

5. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la sollicitación hidráulica de al menos un ramal de conducto (ramal de conducto de cierre 18; ramal de conducto de apertura 20) puede regularse mediante la modificación del número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29).

6. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** entre el ramal de conducto de apertura (20) y el ramal de conducto de cierre (18) está intercalada o puede intercalarse una válvula (40) que, según la sollicitación hidráulica del ramal de conducto de apertura (20) y/o del ramal de conducto de cierre (18), une el sensor de presión (41) al ramal de conducto de apertura (20) o al ramal de conducto de cierre (18).

7. Módulo de circuito de accionamiento (62) según la reivindicación 6, **caracterizado por que**

- a) la válvula (40) es una válvula de múltiples vías (42), cuya
 aa) primera entrada (43) está unida al ramal de conducto de apertura (20),
 ab) segunda entrada (44) está unida al ramal de conducto de cierre (18),
 ac) salida (45) está unida al sensor de presión (41)
 b) uniendo la válvula de múltiples vías (42) la salida (45) a la entrada (43, 44) cuya presión es mayor que la presión en la otra entrada (44, 43).

8. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** existe una válvula de accionamiento manual (22) que puede ser accionada manualmente y que en una posición de accionamiento de emergencia inducida manualmente une el ramal de conducto de apertura (20) al ramal de conducto de cierre (18).

9. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la presión en el ramal de conducto de apertura (20) y/o la presión en el ramal de conducto de cierre (18) está asegurada a través de una válvula de cierre desbloqueable, especialmente una válvula de retención (25, 26) desbloqueable.

10. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sensor de posición (52, 53) está realizado con un potenciómetro (54, 55) accionado conforme al giro de una columna giratoria o de un árbol de accionamiento (12) de la puerta de vehículo (4, 5), que forma parte del módulo de circuito de accionamiento (62) y/o cuya señal de salida puede suministrarse a la primera conexión de entrada (58, 59) de la unidad de regulación electrónica (47).

11. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un actuador (2, 3) con al menos una cámara de presión (14, 15) forma parte integrante del módulo de circuito de accionamiento (62).

12. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

- a) la lógica de control de unidad de regulación electrónica (47) está configurada de forma adecuada para regular el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) en función de la señal de salida del sensor de posición (52, 53)
 b) en el que
 ba) el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) disminuye cuando la señal de salida del sensor de posición (52, 53) indica que se produce una aproximación a una posición final de la puerta de vehículo (4, 5)
 bb) el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29)

se reduce a cero al alcanzar una posición final,

bc) se ajusta una dependencia predeterminada del número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) y/o de la presión, con respecto a la señal de salida del sensor de posición (52, 53), y/o

5 bd) el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) se modifica a un número de revoluciones de accionamiento por defecto, cuando la señal de salida del sensor de posición (52, 53) indica que la posición de la puerta de vehículo (4, 5) se encuentra fuera de una posición final, pero una señal de velocidad de la modificación de posición de la puerta de vehículo (4, 5) se sitúa por debajo de un valor umbral o tiene un pasaje por cero.

10

13. Módulo de circuito de accionamiento (62) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

a) la lógica de control de la unidad de regulación electrónica (47) está configurada de manera adecuada para regular el número de revoluciones de accionamiento del módulo de accionamiento eléctrico (31) de la bomba (29) en función de la señal de salida del sensor de presión (41),

15

b) en el que

ba) en caso de una caída de presión se deduce una fuga u otro tipo de defecto y/o

20

bb) en caso de un aumento de presión se deduce una resistencia de la puerta de vehículo (4, 5) o el aprisionamiento de una persona por la puerta de vehículo (4, 5) o el alcance de una posición final.

14. Módulo de circuito de accionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la lógica de control de la unidad de regulación electrónica (47) está configurada de manera adecuada para realizar, en función de la señal en la segunda conexión de entrada (71) que corresponde a la solicitud eléctrica del módulo de accionamiento (31) de la bomba (29), un calibrado de un sensor de presión y/o una prueba de funcionamiento de un sensor de presión.

25

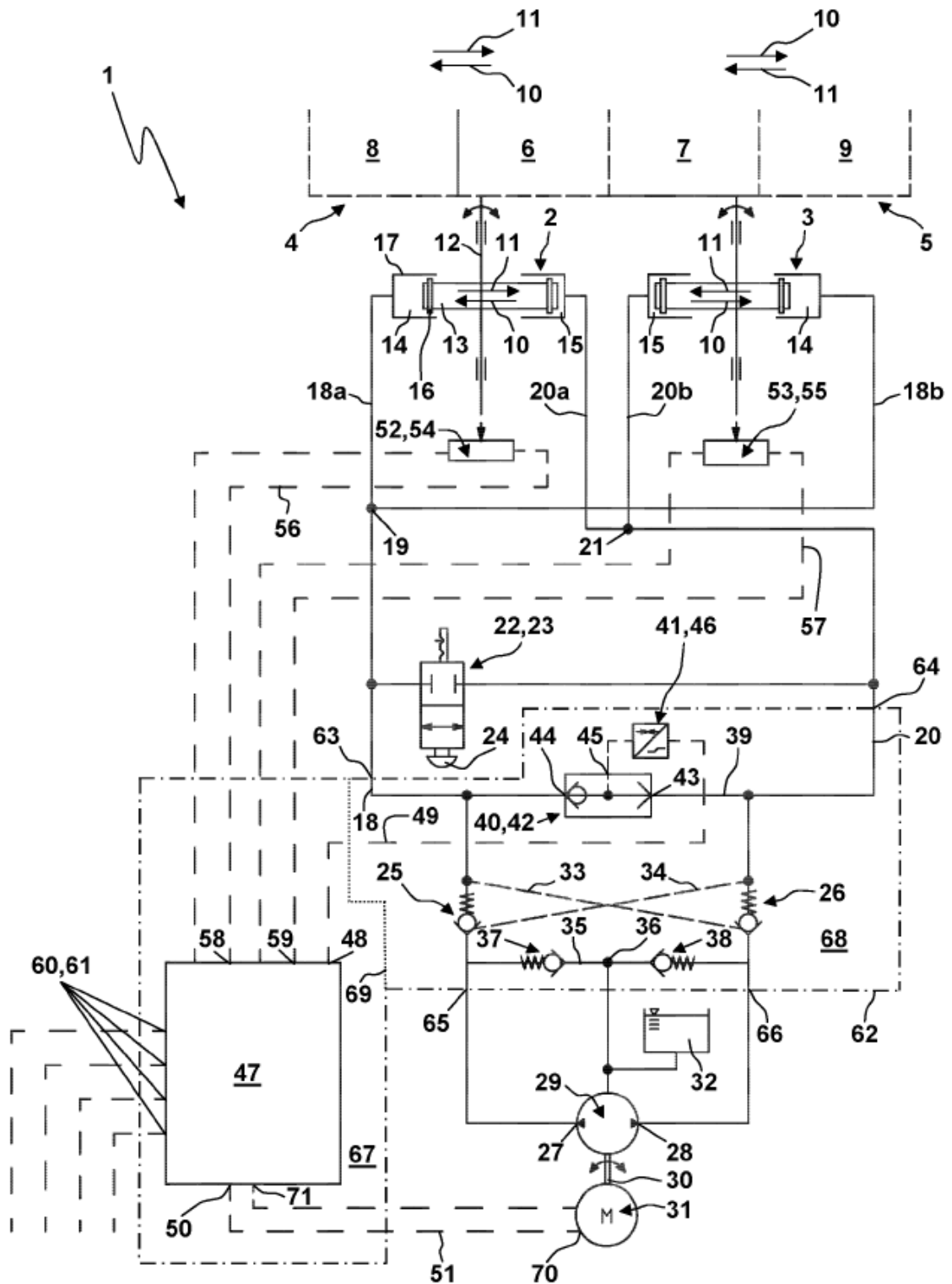


Fig. 1