



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

(51) Int Cl.:
E05F 15/02^(2006.01) E05F 15/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12150385.8**

(22) Anmeldetag: **06.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **22.03.2011 DE 102011001478**

(71) Anmelder: **Schulte, Reinhold**
33106 Paderborn (DE)

(72) Erfinder: **Schulte, Reinhold**
33106 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Rehberg Hüppe + Partner**
Patentanwälte
Nikolausberger Weg 62
37073 Göttingen (DE)

(54) **Antriebskreis-Baugruppe für eine Fahrzeughür**

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebskreis-Baugruppe (62) für einen hydraulischen Antriebskreis (1), mit welchem eine Fahrzeughür (4, 5) eines Omnibusses in eine Öffnungsrichtung (10) und eine Schließrichtung (11) bewegt werden kann.

Erfindungsgemäß wird in dem Antriebskreis (1) sowohl die Stellung der Fahrzeughür (4, 5) über einen Stellungssensor (52, 53) erfasst als auch der Druck in einem Öffnungsleitungszweig (20) und in einem Schließleitungszweig (18) über einen Drucksensor (41) erfasst. Unter Berücksichtigung der Ausgangssignale des Stellungssensors (52, 53) und des Drucksensors (41) erzeugt eine Regeleinheit (47) an einem Steuerausgang (50) ein Steuersignal, über welches die hydraulische Beaufschlagung des hydraulischen Antriebskreises (1) gesteuert wird. Beispielsweise kann für den Fall, dass der Stellungssensor (52) indiziert, dass eine Endlage der Fahrzeughür (4, 5) erreicht ist, aber der Drucksensor (41) bereits einen Druckanstieg indiziert, darauf geschlossen werden, dass eine Person von der Fahrzeughür (4, 5) eingeklemmt wird.

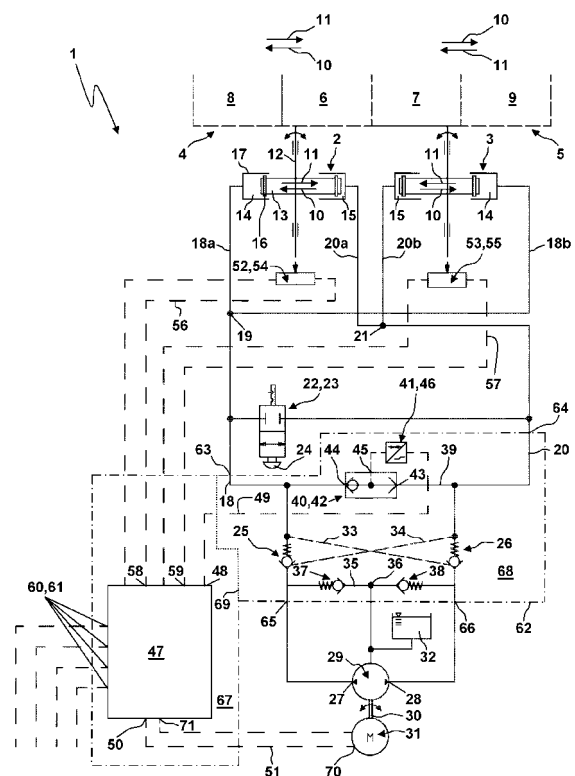


Fig. 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Antriebskreis-Baugruppe, die dem Öffnen und Schließen mindestens einer Fahrzeughür eines Fahrzeugs, beispielsweise eines Omnibusses, dient. Die Erfindung betrifft auch eine Regeleinheit für eine derartige hydraulische Antriebskreis-Baugruppe.

STAND DER TECHNIK

[0002] Herkömmliche Omnibusse sind üblicherweise mit Druckluftanlagen, beispielsweise einer pneumatischen Bremsanlage und/oder einem Luftfederungssystem, ausgestattet. Konsistent zu derartigen vorhandenen Druckluftanlagen fanden in der Vergangenheit vorrangig pneumatische Stellantriebe für ein Öffnen und Schließen der Fahrzeughüren des Omnibusses Einsatz.

[0003] DE 10 2006 031 477 B4 der Anmelderin offenbart einen pneumatischen Drehantrieb für schwenkbare Fahrzeughüren eines Omnibusses. In einem Gehäuse des Drehantriebs ist eine Spindel verdrehbar und begrenzt axial verschieblich gelagert. Die Spindel durchsetzt das Gehäuse, wobei ein freies, aus dem Gehäuse ausragendes Wellenende mit der verschwenkbaren Fahrzeughür gekoppelt ist. Der Drehantrieb besitzt eine Doppel-Kolben-Zylinder-Einheit, in welcher ein einziger Kolben auf beiden Stirnseiten entgegengesetzt wirkende Druckräume begrenzt. Der Kolben ist in dem Zylinder axial verschieblich, aber infolge von zwei den Kolben durchsetzenden Führungsstangen drehfest geführt. Der Kolben ist auch durchsetzt von einer Spindel. Die Spindel steht mit dem Kolben in Wirkverbindung über zwei gegenüber dem Kolben gelagerte und abgedichtete Rollen, welche an gegenüberliegenden Schraubengängen der Spindel abwälzen. Mit einer Verschiebung des Kolbens infolge einer Veränderung der Druckbeaufschlagung der Druckräume kann somit eine Drehbewegung der Spindel verursacht werden, welche eine Schwenkbewegung der zugeordneten Fahrzeughür zur Folge hat. Infolge des Eigengewichts der Fahrzeughür erfolgt hierbei keine Axialbewegung der Spindel. In einer mit der Schließstellung der Fahrzeughür korrelierenden Endlage des Kolbens erreichen die Rollen einen Auslaufbereich oder Anschlag der Schraubengänge. Eine weitere Druckbeaufschlagung des in Richtung dieser Endlage wirkenden Druckraums führt somit nicht zu einer weiteren Relativbewegung zwischen Spindel und Kolben. Vielmehr hat diese weitere Druckbeaufschlagung eine gemeinsame Axialbewegung von Kolben und Spindel zur Folge, die dazu führt, dass in der Schließstellung der Fahrzeughür die Fahrzeughür angehoben wird. Mit dieser Bewegung der Fahrzeughür vertikal nach oben können Verriegelungszapfen der Fahrzeughür in entsprechende Aufnahmen des Türrahmens eintreten, womit die Fahrzeughür verriegelt wird, so dass die Fahrzeughür während einer Fahrt

nicht klappern oder flattern kann. Eine entsprechende vertikale Hubbewegung tritt ein, wenn während der Schließbewegung der Fahrzeughür die Bewegung der Fahrzeughür behindert wird, beispielsweise durch eine die Fahrzeughür blockierende Person. Wünschenswert ist eine Art "Endlagendämpfung", welche bewirken soll, dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Fahrzeughür mit Annäherung an die Endlagen verringert ist. Hierzu schlägt das genannte Patent vor, den Zugangsquerschnitt der Druckluft zu den Druckräumen im Bereich der Endlagen zu verringern oder zu drosseln.

[0004] DE 10 2010 002 625.5-23 der Anmelderin schlägt anstelle des Einsatzes eines pneumatischen oder elektrischen Stellantriebs für eine Fahrzeughür eines Omnibusses eine hydraulische Stelleinrichtung vor, mittels welcher die Fahrzeughür in Öffnungs- und Schließrichtung beaufschlagt werden kann. Bei dem Stellantrieb erfolgt die Erzeugung einer Drehbewegung einer Drehsäule der Fahrzeughür über ein antriebsfest mit der Drehsäule gekoppeltes Zahnrad, welches mit einer Zahnstange kämmt. Eine Bewegung der Zahnstange in Öffnungs- oder Schließrichtung wird veranlasst durch zwei hydraulische Druckräume, welche jeweils in einem Endbereich auf die Zahnstange in Öffnungs- und Schließrichtung einwirken. Die Druckräume werden gespeist über hydraulische Leitungszweige, die über eine reversierbare Pumpe miteinander verbunden sind. Je nach Antriebsrichtung der Pumpe wird somit das Hydraulikmedium von einem Druckraum in den anderen Druckraum gefördert und umgekehrt, was mit einer Öffnungs- und Schließbewegung der Fahrzeughür einhergeht. Neben dem genannten rotatorischen Freiheitsgrad des Zahnrades und der Drehsäule um eine Rotationsachse besitzen die Antriebselemente der Fahrzeughür auch einen translatorischen Freiheitsgrad in Richtung der Rotationsachse, um mit einer Hubbewegung ein Anheben der Drehsäule mit Fahrzeughür zwecks Verriegelung der Fahrzeughür zu ermöglichen. Für die Erzeugung der verriegelnden Hubbewegung ist eine weitere Hub-Kolben-Zylinder-Einheit vorgesehen, welche mit hydraulischer Beaufschlagung entgegengesetzt zu dem Eigengewicht der Drehsäule und der Fahrzeughür in Hubrichtung wirkt. Der Druckraum der in Hubrichtung wirkenden Hub-Kolben-Zylinder-Einheit ist über ein in Richtung des Druckraums der Hub-Kolben-Zylinder-Einheit öffnendes Rückschlagventil mit dem in Schließrichtung wirkenden Druckraum hydraulisch gekoppelt. Der Öffnungsdruck des Rückschlagventils ist dabei so eingestellt, dass für kleine Drücke in dem Druckraum abseits der Schließ-Endlage das Rückschlagventil seine Sperrstellung behält, während mit Erreichen der Schließstellung und ansteigendem Druck in dem in Schließrichtung wirkenden Druckraum und dem zugeordneten Schließleitungszweig das Rückschlagventil öffnet. Hiermit werden die Erzeugung der Drehbewegung durch den Druckraum einerseits und die Erzeugung der Hubbewegung andererseits zeitlich getrennt, so dass die Hubbewegung erst nach dem Erreichen der Schließstellung eingeleitet wird.

Entsprechendes gilt für die Verbindung des Druckraums der Hub-Kolben-Zylinder-Einheit über ein weiteres Rückschlagventil mit einer Drucksenke, um vor der Erzeugung der Öffnungsbewegung eine Entriegelung herbeizuführen: ausgehend von der verriegelten Schließstellung wird das Rückschlagventil erst entsperrt, um eine Abfuhr des Hydraulikfluids aus dem Druckraum der Hub-Kolben-Zylinder-Einheit zu ermöglichen, wenn der Druck in dem in Öffnungsrichtung wirkenden Druckraum ein Druckniveau erreicht hat, welches höher ist als das übliche Druckniveau für die Bewegung der Fahrzeugtür in Öffnungsrichtung für gelöste Verriegelung.

[0005] Weitere mit einem Druckmittel betriebene Stellantriebe für Fahrzeugtüren, insbesondere Schwenktürflügel, sind aus DE 27 27 506 C3 und EP 0 279 237 B2 bekannt.

[0006] AT 409 521 B offenbart eine hydraulische Antriebskreis-Baugruppe mit einem doppelt wirkenden, zwei entgegengesetzt wirkende Druckräume aufweisenden Hydraulikzylinder, dessen Stellbewegung mit einer verschwenkbaren Fahrzeugtür gekoppelt ist. Eine Beaufschlagung der Druckräume erfolgt über einen Öffnungsleitungszweig sowie einen Schließleitungszweig, die von einer hinsichtlich der Förderrichtung reversiblen Pumpe gespeist werden. Lineare Wegsensoren an dem Hydraulikzylinder oder Drehsensoren an einer Drehachse der Fahrzeugtür können die Bewegung der Fahrzeugtür überwachen. Des Weiteren wird der Druck des Hydraulikmediums in der Antriebskreis-Baugruppe durch Drucksensoren überwacht. Mittels dieser Überwachung soll dann das Erreichen einer Endlage signalisiert werden. Zusätzlich soll ein Einklemmschutz oder ein Anfahrerschutz während der normalerweise ungehinderten Schwenkbewegung realisiert werden. Zwischen den Druckräumen des Hydraulikzylinders ist ein Proportional-Halteventil eingesetzt, dessen Öffnungsdruck über ein Steuergerät einstellbar ist. Nimmt das Proportional-Halteventil eine Schließstellung ein, kann durch alternatives Versorgen der entgegengesetzt wirkenden Druckräume des Hydraulikzylinders die automatische Betätigung der Fahrzeugtür erfolgen. Hingegen kann durch Öffnen des Proportional-Halteventils eine frei durchströmbare Verbindung zwischen den beiden Druckräumen erfolgen, die ein Überschieben des Hydraulikmediums ohne Pumpenleistung und somit eine manuelle Bewegung der Fahrzeugtür ermöglicht. Hierbei kann der Öffnungsdruck des Proportional-Halteventils entsprechend der maximalen Gewichtsbelastung in der ungünstigsten Fahrzeugstellung ausgelegt sein, so dass bei weiterer Drucküberschreitung, beispielsweise beim Auflaufen der Fahrzeugtür auf ein Hindernis, das Proportional-Halteventil öffnet, womit (entsprechend einem mechanisch fest eingestellten Druckbegrenzungsventil) ein einfacher Einklemmschutz und Beschädigungsschutz realisiert ist. Ergänzend schlägt die Druckschrift vor, dass über einen Sensor eine Fahrzeugneigung erfasst wird oder ein Sensor die Bewegung der Fahrzeugtür erfasst, wobei auch ein entlang des durchlaufenden Weges ver-

änderlicher Momentenverlauf an der Fahrzeugtür berücksichtigt werden kann, der sich aus den wechselnden Hebelverhältnissen und der Kinematik der Aufhängung der Fahrzeugtür ergibt. Über ein Steuersignal einer Steuereinheit kann der Öffnungsdruck des Proportional-Halteventils so angepasst werden, dass eine Betätigung der Fahrzeugtür immer mit derselben, die Bewegung verursachenden Kraft erfolgt, womit sich eine konstante und unter Umständen auf ein Mindestmaß beschränkte Einklemmkraft ergibt. Die Druckschrift schlägt auch vor, über Drucksensoren und/oder einen Wegaufnehmer einen manuellen Zug oder Druck auf die Fahrzeugtür festzustellen. Über ein Steuergerät wird dann das Druckniveau in den Druckkammern so eingestellt, dass sich ein maximaler Arbeitsdruck ergibt, der gerade nicht zur Betätigung der Fahrzeugtür durch den Hydraulikzylinder ausreicht, sehr wohl aber dessen manuelle Betätigung mit in jeder Lage und Stellung der Fahrzeugtür variabler Kraft unterstützt. Der Benutzer kann dann in jeder Lage der Fahrzeugtür die Fahrzeugtür manuell mit konstanter Kraft bewegen, was beispielsweise von Vorteil ist bei einem nahe dem Fahrzeug parkenden anderen Fahrzeug, welches bei automatischer Betätigung der Tür beschädigt werden könnte.

[0007] Weiterer Stand der Technik ist aus AT 409 656 B bekannt.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine insbesondere hinsichtlich

- der Betriebssicherheit,
- der Gewährleistung von vorgegebenen Stellungen der Fahrzeugtür,
- des Öffnungs- und Schließverlaufs,
- der Öffnungs- und Schließkräfte,
- der Komplexität des Aufbaus,
- des Montageaufwandes und des Aufwandes an Sensoren und/oder
- der Erkennung von Störungen oder Notfallsituationen

verbesserte hydraulische Antriebskreis-Baugruppe zum Öffnen und Schließen mindestens einer Fahrzeugtür, beispielsweise eines Omnibusses, vorzuschlagen.

LÖSUNG

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen dieser Lösung ergeben sich entsprechend den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 16.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0010] Erfindungsgemäß wird zunächst anstelle eines

rein elektrischen Antriebskreises oder eines pneumatischen Antriebskreises eine Antriebskreis-Baugruppe eingesetzt, welche hydraulisch betrieben wird. Gegenüber einem pneumatischen Stellantrieb kann mit einem hydraulischen Stellantrieb ein anderes Öffnungs- und Schließverhalten der Fahrzeugtür erreicht werden. Problematisch bei pneumatischen Stellantrieben sind beispielsweise die federnden Eigenschaften des Pneumatikmediums, welche dazu führen können, dass eine ausschließlich pneumatisch gesicherte Stellung der Fahrzeugtür, beispielsweise die Schließstellung, bei einwirkenden Kräften unter elastischer Beaufschlagung des Pneumatikmediums auf unerwünschte Weise verlassen wird. Dies hat insbesondere zur Folge, dass die Fahrzeugtür mit hydraulischem Stellantrieb eine verringerte Neigung zu einem Klappen oder Flattern während der Fahrt besitzt. Während dennoch durchaus möglich ist, dass mit der erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe weiterhin eine Verriegelung der Fahrzeugtür erfolgt, ist mit Einsatz der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe unter Umständen sogar ermöglicht, dass auf eine Verriegelung der Fahrzeugtür, die konstruktiv aufwendig ist, gänzlich verzichtet wird, während eine Sicherung der Schließstellung durch das Hydraulikmedium und den hydraulischen Stellantrieb erfolgt.

[0011] Erfindungsgemäß besitzt die hydraulische Antriebskreis-Baugruppe mindestens einen hydraulischen Leitungszweig, der mit einem Druckraum eines hydraulischen Aktuators verbindbar ist oder verbunden ist. Mit Beaufschlagung dieses hydraulischen Aktuators kann eine Beaufschlagung der Fahrzeugtür in Öffnungs- oder Schließrichtung erfolgen. Hierbei sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung beliebige Ausgestaltungen des mindestens einen Aktuators möglich. Beispielsweise kann lediglich ein Aktuator lediglich mit einem Druckraum ausgestattet sein, welcher gegen eine Feder arbeitet, so dass die nicht mit Druckbeaufschlagung des Aktuators erzeugte Bewegung des Aktuators durch die Feder veranlasst wird. Vorzugsweise finden aber zwei Leitungszweige mit zugeordneten Druckräumen eines Aktuators Einsatz, die dann mit Druckbeaufschlagung jeweils für die Erzeugung von Kräften und/oder Bewegungen in Öffnungs- und Schließrichtung zuständig sind. Hierbei können auch Aktuatoren mit den Druckräumen für die beiden genannten Richtungen separat voneinander ausgebildet sein. Vorzugsweise finden aber doppelt wirkende Aktuatoren Einsatz, wodurch sich eine besonders kompakte Ausgestaltung ergibt.

[0012] Die erfindungsgemäße hydraulische Antriebskreis-Baugruppe besitzt eine elektronische Regeleinheit. Die elektronische Regeleinheit verfügt über einen Steuerausgang. Über den Steuerausgang ist die Drehzahl des elektrischen Antriebsaggregates regelbar, womit damit auch eine Regelung der Förderleistung oder des Förder-Volumenstroms der Pumpe erfolgt und eine Regelung der hydraulischen Beaufschlagung mindestens eines Leitungszweigs, vorzugsweise sowohl des Öff-

nungsleitungszweigs als auch des Schließleitungszweigs, erfolgt. Letztendlich erfolgt damit über den Steuereingang auch die Regelung des Öffnungs- und Schließverhaltens der Fahrzeugtür.

[0013] Darüber hinaus besitzt die elektronische Regeleinheit der erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe zwei Eingangsanschlüsse, die jeweils separat oder als kombinierter Anschluss ausgebildet sein können, die eine externe Schnittstelle der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe bilden können oder als interner Anschluss der Regeleinheit im Inneren der Antriebskreis-Baugruppe ausgebildet sein können.

[0014] Ein Eingangsanschluss der elektronischen Regeleinheit ist mit einem Stellungssensor verbindbar oder verbunden, der unmittelbar oder mittelbar die Stellung der Fahrzeugtür oder eines mit der Fahrzeugtür gekoppelten Antriebselements erfasst. Hierbei umfasst der patentgemäße "Stellungssensor" einen beliebigen Sensor, der binär, digital oder analog eine Stellung der Fahrzeugtür erfasst. Um lediglich einige nicht beschränkende Beispiele zu nennen, kann es sich bei dem Stellungssensor um einen Endlagenschalter, einen Drehwinkelsensor, einen Wegsensor o. ä. handeln.

[0015] Dem anderen Eingangsanschluss der elektronischen Regeleinheit wird ein Signal zugeführt, welches der elektrischen Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates der Pumpe entspricht. Bei dieser elektrischen Beaufschlagung handelt es sich beispielsweise um einen Strom des elektrischen Antriebsaggregates, eine Spannung oder eine elektrische Leistungsaufnahme des elektrischen Antriebsaggregates oder eine hiermit korrelierende Größe. Dieser Ausgestaltung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die elektrische Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates nicht nur von dem Steuersignal an dem Steuerausgang der elektronischen Regeleinheit, über welches die Regelung der Drehzahl des elektrischen Antriebsaggregates erfolgt, abhängig ist. Vielmehr ändert sich die elektrische Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates der Pumpe je nach Betriebszustand der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe. Um lediglich ein Beispiel zu nennen, erfordert ein höherer ausgangsseitiger Druck der Pumpe, also beispielsweise ein höherer Druck in dem Öffnungsleitungszweig und/oder in dem Schließleitungszweig, für dieselbe Drehzahl des elektrischen Antriebsaggregates eine höhere elektrische Beaufschlagung als dies der Fall ist für einen kleineren ausgangsseitigen Druck der Pumpe. Erfindungsgemäß kann somit die elektrische Beaufschlagung als Hilfsgröße oder Indiz für den ausgangsseitigen Druck der Pumpe, also auch dem Druck in einem Öffnungsleitungszweig, einem Schließleitungszweig oder einem Druckraum, genutzt werden. Ohne dass dies zwingend der Fall ist, kann sogar ein Drucksensor durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung in der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe entbehrlich gemacht werden.

[0016] Erfindungsgemäß ist die Regeleinheit mit Steuerlogik ausgestattet oder derart programmiert, dass die-

se ein Steuersignal an dem Steuerausgang erzeugt. Dieses Steuersignal kann zur Regelung der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregats der Pumpe oder unmittelbar zur elektrischen Beaufschlagung und damit zur Regelung der hydraulischen Beaufschlagung des mindestens einen hydraulischen Leitungszweigs, vorzugsweise von beiden hydraulischen Leitungszweigen, genutzt werden. Hierbei nutzt die erfindungsgemäße Ausgestaltung die Erkenntnis aus, dass es für einen optimalen Betrieb der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe nicht ausreichend ist, wenn die Regeleinheit die elektrische Beaufschlagung des Antriebsaggregates der Pumpe und damit die hydraulische Beaufschlagung lediglich auf Grundlage des Signals des Stellungssensors regelt. Es hat sich aber auch gezeigt, dass es ebenso wenig ausreichend ist, die hydraulische Beaufschlagung lediglich auf Grundlage des Signals eines Drucksensors (oder der elektrischen Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates) zu regeln. Vielmehr hat die Erfindung erkannt, dass eine verbesserte Regelung nur möglich ist, wenn die Steuerlogik der Regeleinheit sowohl das Signal des Stellungssensors der Fahrzeugtür als auch das Signal der elektrischen Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates, welches mit dem Druck korreliert, verarbeitet. Für die Art der Verarbeitung dieser beiden Signale gibt es vielfältige Möglichkeiten. Um lediglich einige Beispiele zu nennen, kann die Regeleinheit in ausgewählten Betriebssituationen das Signal des Stellungssensors zur Regelung der Antriebsdrehzahl und in anderen Betriebssituationen das Signal der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates für die Regelung der Antriebsdrehzahl des Antriebsaggregates heranziehen und/oder für eine Regelung der Antriebsdrehzahl des Antriebsaggregates in derselben Betriebssituation beide Signale heranziehen und aus diesen gemeinsam das Steuersignal für die Antriebsdrehzahl erzeugen. Ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann darin bestehen, dass grundsätzlich die Regelung der Antriebsdrehzahl auf Grundlage eines der genannten Signale erfolgt, während über das andere Signal eine Überwachung erfolgt, um den ordnungsgemäßen Betrieb der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe zu überwachen, eine Fehleranzeige zu erzeugen und/oder notfalls einen Notbetriebsmodus der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe einzuleiten.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besitzt die Regeleinheit einen zusätzlichen Eingangsanschluss, der mit einem Drucksensor verbindbar oder verbunden ist. Dieser Drucksensor kann der Erfassung des Drucks in einem der Druckräume oder eines Differenzdrucks zwischen den Druckräumen dienen, wobei der Drucksensor auch binär, insbesondere als Druckschalter mit einer Umschaltung bei einem vorgegebenen Schwellenwert, digital oder analog arbeiten kann. Hierbei kann der Druck in dem Druckraum unmittelbar über den Drucksensor oder mittelbar, indem beispielsweise ein Druck in einem Leitungszweig zu dem Druckraum gemessen

wird, gemessen werden. Für diese Ausgestaltung der Erfindung wird das Steuersignal an dem Steuerausgang der Regeleinheit zur Regelung der Drehzahl des elektrischen Antriebsaggregates zusätzlich von dem Signal des Drucksensors abhängig gemacht, wodurch beispielsweise eine redundante oder exaktere Erfassung der Betriebssituation ermöglicht ist, eine Überwachung von Betriebsstellungen von Ventilen innerhalb der Antriebskreis-Baugruppe und ähnliches erfolgen kann.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe ein Öffnungsleitungszweig vorhanden. An diesen Öffnungsleitungszweig ist ein in Öffnungsrichtung wirkender Druckraum anschließbar oder angeschlossen. Des Weiteren ist ein Schließleitungszweig vorhanden, an welchen ein in Schließrichtung wirkender Druckraum anschließbar oder angeschlossen ist. Es versteht sich, dass auch ein Öffnungsleitungszweig und/oder ein Schließleitungszweig für die hydraulische Beaufschlagung von mehreren Druckräumen, die unterschiedlichen Fahrzeugtüren zugeordnet sind, verantwortlich sein kann.

[0019] Durchaus möglich ist, dass die Druckverhältnisse in dem Öffnungsleitungszweig und dem Schließleitungszweig über unterschiedliche Druckquellen und Drucksinken veränderbar sind. Ebenfalls möglich ist aber auch, dass lediglich eine Druckquelle, insbesondere eine immer in eine Förderrichtung arbeitende Pumpe, eingesetzt ist, die über eine umschaltbare Ventileinrichtung den Öffnungsleitungszweig oder den Schließleitungszweig mit Hydraulikfluid unter Druck beaufschlagen kann, während der andere Druckraum mit einer Drucksenke verbunden wird. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist allerdings zwischen den Öffnungsleitungszweig und den Schließleitungszweig eine Pumpe zwischenschaltbar oder zwischengeschaltet. Die Regeleinheit erzeugt an dem Steuereingang ein Steuersignal, mittels dessen die Pumpe umschaltbar ist von einer Förderung in eine Öffnungsrichtung in eine Förderung in eine Schließrichtung und umgekehrt. Dies stellt eine besonders einfache, aber effiziente Ausgestaltung der Versorgung der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe mit dem unter Druck stehenden Hydraulikfluid dar.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die hydraulische Beaufschlagung mindestens eines Leitungszweigs regelbar durch eine Veränderung der Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates der Pumpe. Hierbei kann die Regeleinheit unterschiedliche diskrete Werte für die Antriebsdrehzahl aussteuern, insbesondere zwei, drei oder vier unterschiedliche Antriebsdrehzahlen. Es versteht sich, dass auch eine kontinuierliche Aussteuerung einer Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates der Pumpe erfolgen kann.

[0021] Möglich ist, dass lediglich einem Leitungszweig, also dem Öffnungsleitungszweig oder dem Schließleitungszweig oder den zugeordneten Druckräumen, ein Drucksensor zugeordnet ist, wobei ebenfalls möglich ist, dass sowohl im Öffnungsleitungszweig als

auch im Schließleitungszweig jeweils ein Drucksensor vorhanden ist. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung kann aber die Erfassung des Drucks sowohl in dem Öffnungsleitungszweig als auch in dem Schließleitungszweig erfolgen, obwohl lediglich ein Drucksensor eingesetzt ist: Für diese Ausgestaltung ist zwischen den Öffnungsleitungszweig und den Schließleitungszweig ein Ventil zwischengeschaltet oder zwischenschaltbar. Dieses Ventil verbindet den Drucksensor je nach Betriebszustand oder hydraulische Beaufschlagung des Öffnungsleitungszweigs und/oder des Schließleitungszweigs mit dem Öffnungsleitungszweig oder Schließleitungszweig. Hierbei kann ein derartiges Ventil beispielsweise in Abhängigkeit des Drucks in den genannten Leitungszweigen umgeschaltet werden. Möglich ist auch, dass das Ventil elektrisch umgeschaltet wird in Abhängigkeit von einem Steuersignal der Regeleinheit. Um hier lediglich ein mögliches Beispiel zu nennen, kann die Regeleinheit das Ventil so ansteuern, dass das Ventil je nach Förderichtung der reversierbaren Pumpe, die zwischen den Leitungszweige zwischengeschaltet ist, einen der genannten Leitungszweige mit dem Drucksensor verbindet.

[0022] Eine besonders einfache Ausgestaltung dieses Lösungsgedankens ergibt sich, wenn das Ventil als Wechselventil ausgebildet ist, welches zwei Eingänge und einen Ausgang besitzt. Hierbei ist erfindungsgemäß ein erster Eingang des Wechselventils mit dem Öffnungsleitungszweig verbunden, während ein zweiter Eingang des Wechselventils mit dem Schließleitungszweig verbunden ist. Der Ausgang des Wechselventils ist dann mit dem Drucksensor verbunden. Das Wechselventil verbindet auf besonders einfache Weise den Ausgang mit dem Eingang, dessen Druck gerade größer ist als der Druck an dem anderen Eingang. Dies kann ohne zusätzliche Steuerungsmaßnahmen der Regeleinheit zuverlässig gewährleistet werden.

[0023] In einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist der Druck in den Druckräumen und den Leitungszweigen gesichert, beispielsweise über Rückschlagventile, wenn keine Veränderung der Stellung der Fahrzeughür gewünscht ist. Dennoch muss, auch bei einem Ausfall beispielsweise der elektrischen Komponenten des hydraulischen Antriebskreises, eine manuelle Notbetätigung möglich sein, um immer gewährleisten zu können, dass die Fahrzeughür geschlossen, insbesondere aber auch geöffnet werden kann. Dies kann in einer Ausgestaltung der Erfindung gewährleistet werden, in dem ein manuell betätigbares Handbetätigungsventil vorhanden ist. Das Handbetätigungsventil verbindet in einer manuell herbeigeführten Notbetätigungsstellung den Öffnungsleitungszweig mit dem Schließleitungszweig, um die zuvor genannte Drucksicherung aufzuheben. Werden dann manuelle Kräfte auf die Fahrzeughür aufgebracht, schieben diese Kräfte das Hydraulikfluid von einem Druckraum über die zugeordneten Leitungszweige und das Handbetätigungsventil in den anderen Druckraum, womit manuell eine Öffnungs- und Schließbewegung her-

beigeführt werden kann. Die für die manuelle Bewegung der Fahrzeughür mit manueller Überführung des Handbetätigungsventils in der Notbetätigungsstellung manuelle aufzubringenden Öffnungs- und Schließkräfte hängen ab von den hydraulischen Eigenschaften des Hydraulikfluids und der Dimensionierung der hydraulischen Komponenten und der Leitungsquerschnitte. Mit größerer Drosselwirkung für die Bewegung des Fluids zwischen den beiden genannten Druckräumen erhöht sich die manuell auf die Fahrzeughür zum Öffnen und Schließen aufzubringende Kraft.

[0024] In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe ist der Druck in dem Öffnungsleitungszweig und/oder der Druck in dem Schließleitungszweig über ein entsperbares Sperrventil, insbesondere ein entsperbares Rückschlagventil, gesichert. Während bspw. auch ein durch die Regeleinheit elektrisch angesteuertes oder elektrohydraulisch vorgesteuertes Entsperrventil von der vorliegenden Erfindung umfasst ist, erfolgt vorzugsweise eine automatisierte Entsperrung des Sperrventils oder Rückschlagventils in Abhängigkeit von einem Druck in dem Öffnungsleitungszweig oder Schließleitungszweig, wobei im einfachsten Fall eine hydraulische Entsperrung mit Überschreiten eines Schwellenwertes des Drucks in dem genannten Leitungszweig erfolgt.

[0025] Während durchaus möglich ist, dass die hydraulische Antriebskreis-Baugruppe lediglich Anschlüsse besitzt, welche mit dem Eingang und Ausgang einer reversierbaren Pumpe koppelbar sind, ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung in die Antriebskreis-Baugruppe eine Pumpe integriert, welche je nach anliegendem Steuersignal an dem Steuerausgang der elektronischen Regeleinheit reversierbar ist.

[0026] Ein weiterer Aspekt der Erfindung widmet sich der konstruktiven Ausgestaltung des Stellungssensors. Für diesen Vorschlag der Erfindung ist der Stellungssensor mit einem entsprechend der Verdrehung einer Dreh säule der Fahrzeughür betätigten Potentiometer ausgebildet. Hierbei kann das Potentiometer selber Bestandteil der erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe sein. Ebenfalls möglich ist, dass ein Ausgangssignal eines derartigen Stellungssensors einem elektrischen Anschluss der elektronischen Regeleinheit zugeführt ist. Ebenfalls denkbar ist, dass der Aktuator über geeignete Leitungen und Anschlüsse mit der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe verbunden ist. In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Aktuator allerdings integrierter Bestandteil der erfindungsgemäßen Antriebskreis-Baugruppe.

[0027] Weitere Ausgestaltungen der Erfindungen widmen sich der Ausgestaltung der Steuerlogik, die in der elektronischen Regeleinheit implementiert ist, um die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates zu regeln:

Für eine Ausgestaltung berücksichtigt die Steuerlo-

gik für die Regelung auch das Ausgangssignal des Stellungssensors.

- Hierbei kann die Antriebsdrehzahl verringert werden wenn das Ausgangssignal des Stellungssensors indiziert, dass eine Annäherung der Fahrzeughür an eine Endlage der Fahrzeughür erfolgt, um zu vermeiden, dass die Fahrzeughür mit voller Geschwindigkeit in der Endlage an einem Fahrzeugarahmen u. ä. anschlägt. 5 10
- Alternativ oder zusätzlich kann die Antriebsdrehzahl auf Null reduziert werden, wenn eine Endlage der Fahrzeughür erreicht ist. 15
- Ebenfalls möglich ist, dass die Steuerlogik derart ausgebildet ist, dass die Antriebsdrehzahl in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des Stellungssensors, also letztendlich in Abhängigkeit von der Stellung der Fahrzeughür, geregelt wird. 20
- Alternativ oder kumulativ ist es auch möglich, dass eine übliche konstante oder veränderliche Antriebsdrehzahl für einen Normalbetrieb in eine Defekt-Antriebsdrehzahl geändert wird mit veränderten Druckverhältnissen oder veränderten Volumenstrom-Verläufen. Dies kann automatisiert eingeleitet werden, wenn das Ausgangssignal des Stellungssensors indiziert, dass die Stellung der Fahrzeughür außerhalb einer Endlage ist, aber ein Geschwindigkeitssignal für eine Stellungsänderung der Fahrzeughür einen Schwellenwert unterschreitet oder einen Nulldurchgang hat. Das Geschwindigkeitssignal der Stellungsänderung der Fahrzeughür kann über einen separaten Sensor erfasst werden. Ebenfalls möglich ist, dass dieses aus der ersten zeitlichen Ableitung des Ausgangssignals des Stellungssensors erzeugt wird. Letztendlich wird mit den letztgenannten Auswertungsschritten ausgewertet, ob die Fahrzeughür die Öffnungs- oder Schließgeschwindigkeit verringert, obwohl die Fahrzeughür keine Endlage erreicht hat. Dieses kann als Indiz gewertet werden, dass eine Person in der Fahrzeughür eingeklemmt ist oder ein anderweitiges Hindernis im Antrieb der Fahrzeughür oder im Bewegungsbereich der Fahrzeughür die Öffnungs- oder Schließbewegung behindert. 25 30 35 40 45 50

Für eine weitere Ausgestaltung der Steuerlogik erfolgt die Regelung der Antriebsdrehzahl auch in Abhängigkeit des Ausgangssignals eines Drucksensors. 55

- Möglich ist hierbei, dass mit einem Druckabfall in mindestens einem Leitungszweig auf einen

Defekt geschlossen wird, beispielsweise eine Leckage einer hydraulischen Leitung, die den Druckabfall verursacht. Beispielsweise kann durch die Steuerlogik der Druck mit einem Schwellenwert verglichen werden und mit Unterschreiten des Schwellenwerts auf den Defekt geschlossen werden. Bei einem derartigen erkannten Defekt kann eine Federmeldung in Form eines akustischen oder optischen Signals für den Bediener oder Fahrer erzeugt werden. Ebenfalls kann eine veränderte Betriebsweise der hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe erfolgen, insbesondere eine Reduzierung der Antriebsdrehzahl oder eine Abschaltung einer Pumpe erfolgen. Möglich ist auch, dass in diesem Fall eine automatische Verbindung zwischen dem Öffnungsleitungszweig und dem Schließleitungszweig erfolgt, um zumindest eine manuelle Öffnung oder Schließung der Fahrzeughür noch zu ermöglichen.

- Für eine weitere Ausgestaltung der Erfindung wird ein Druckanstieg durch die Steuerlogik überwacht. Ein derartiger Druckanstieg kann als Indiz dafür ausgewertet werden, ob ein Widerstand für die Bewegung der Fahrzeughür vorhanden ist oder eine Person durch die Fahrzeughür eingeklemmt wird. Auch hier kann für die einfachste Ausgestaltung dieses Gedankens mittels der Regeleinheit und der Steuerlogik überwacht werden, ob ein Druckanstieg über einen Schwellenwert erfolgt.

Für eine weitere Ausgestaltung der Steuerlogik erfolgt die Regelung der Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregats der Pumpe in Abhängigkeit des Signals an dem Eingangsanschluss, welches der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates der Pumpe entspricht. Hierbei wird anstelle der Auswertung eines Druckabfalls oder eines Druckanstieges wie zuvor beschrieben das Signal für die elektrische Beaufschlagung des Antriebsaggregates entsprechend genutzt.

Für eine weitere Ausgestaltung der Steuerlogik erfolgt die Regelung der Antriebsdrehzahl sowohl in Abhängigkeit des Ausgangssignals des Stellungssensors als auch in Abhängigkeit des Signals an dem Eingangsanschluss, welches der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates der Pumpe entspricht. Stellt beispielsweise die Steuerlogik eine erhöhte elektrische Beaufschlagung des Antriebsaggregates der Pumpe fest, während gleichzeitig ein Ausgangssignal des Stellungssensors vorliegt, welches indiziert, dass sich die Fahrertür nicht in einer Endlage befindet, so wertet die Steuerlogik dies als Indiz dafür aus, dass ein Einklemmen einer Person erfolgt oder die Fahrertür an ein Hindernis

anstoßt oder der Antriebsmechanismus anderweitig blockiert ist. Wird hingegen eine verringerte elektrische Beaufschlagung des Antriebsaggregates der Pumpe festgestellt, während gleichzeitig ein Ausgangssignal des Stellungssensors vorliegt, welches indiziert, dass sich die Fahrertür noch nicht in einer Endlage befindet, kann auf eine Leckage oder einen anderweitigen entsprechenden Defekt geschlossen werden. Somit kann erfindungsgemäß in den beiden genannten Betriebssituationen unterschieden werden, ob ein Anstieg der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates darauf zurückzuführen ist, dass die Fahrzeugtür eine Endlage erreicht hat oder aber die Fahrzeugtür abseits der Endlage blockiert ist, was bei alleiniger Auswertung eines Signals eines Drucksensors nicht möglich wäre. Möglich ist, dass die genannten Betriebssituationen dann über die Regeleinheit genutzt werden, um automatisiert entsprechende geeignete Maßnahmen einzuleiten, beispielsweise ein erneutes Öffnen oder Schließen der Tür, die Erzeugung eines optischen oder akustischen Warnsignals o. ä.

Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist die Steuerlogik der elektronischen Regeleinheit geeignet ausgestaltet, um in Abhängigkeit des Signals an dem Eingangsanschluss, welches der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates der Pumpe entspricht, eine Kalibrierung eines Drucksensors und/oder eine Funktionsprüfung eines Drucksensors durchzuführen. Um lediglich nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann bei bekanntem maximalen ausgangsseitigem Druck der Pumpe maximaler Druck in der Antriebskreis-Baugruppe aufgebaut werden. Das dann vorliegende Signal des Drucksensors kann mit bekanntem Maximaldruck der Pumpe zur Kalibrierung eingesetzt werden. Es versteht sich, dass auch komplexere Druckverläufe zur Kalibrierung herangezogen werden können. Beispielsweise kann mit einem Befüllen der Antriebskreis-Baugruppe, unter Umständen auch bei einer Erstinbetriebnahme, ein Druckanstieg in bekannter Abhängigkeit von der Zeit zur Kalibrierung des Drucksensors verwendet werden. Darüber hinaus kann die Funktionsprüfung eines Drucksensors dadurch erfolgen, dass beispielsweise mittels der Überwachung der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates der Pumpe detektiert wird, dass in der Antriebskreis-Baugruppe Druck vorhanden ist, während dann bei ausbleibendem Signal des Drucksensors darauf geschlossen werden kann, dass der Drucksensor defekt ist.

[0028] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibungseinleitung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich bei-

spielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0029] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Figur dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert und beschrieben. Die einzige Figur zeigt einen hydraulischen Antriebskreis für eine Fahrzeugtür eines Omnibusses mit einer erfindungsgemäßen Antriebskreis-Baugruppe in schematischer Darstellung.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0030] Die einzige Figur zeigt einen hydraulischen Antriebskreis 1 mit zwei gemeinsam gespeisten hydraulischen doppelt wirkenden Aktuatoren 2, 3 für zwei Fahrzeugtüren 4, 5, hier Fahrzeugtürflügel. Die Fahrzeugtür 4 (Fahrzeugtür 5) besitzt eine Schließstellung 6 (Schließstellung 7) sowie eine Öffnungsstellung 8 (Öffnungsstellung 9), zwischen denen die Fahrzeugtüren 4, 5 jeweils in eine Öffnungsrichtung 10 sowie eine Schließrichtung 11 bewegbar sind. Die Aktuatoren 2, 3 sind über eine geeignete Antriebsverbindung mit den Fahrzeugtüren 4, 5 gekoppelt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel besitzt die Antriebsverbindung eine mit der Bewegung in Öffnungsrichtung 10 und Schließrichtung 11 verdrehbare Antriebswelle 12 oder Drehsäule, die entsprechend der Antriebsverbindung gemäß DE 10 2010 002 625.5 mit einem drehfesten Zahnrad (nicht dargestellt) gekoppelt ist, welches mit einer Zahnstange 13 kämmt. Die Zahnstange 13 ist in **Fig. 1** horizontal geführt für eine Bewegung in Öffnungsrichtung 10 sowie Schließrichtung 11. Diese Bewegung wird erzeugt durch die hydraulische Beaufschlagung eines Druckraums 14, der in Schließrichtung 11 wirkt, sowie eines Druckraums 15, der in Öffnungsrichtung 10 wirkt. Die Druckräume 14, 15 werden jeweils begrenzt von einem Kolben 16, der jeweils von einem Endbereich der Zahnstange 13 ausgebildet ist oder hiermit gekoppelt ist, sowie einer Zylindereinheit 17. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel

sind die Aktuatoren 2, 3 jeweils als doppelt wirkende Kolben-Zylinder-Einheiten ausgebildet, ohne dass dieses zwingend der Fall sein muss.

[0031] Die in Schließrichtung wirkenden Druckräume 14 sind hydraulisch gespeist aus einem Schließleitungszweig 18, welcher sich an einer Verzweigung 19 aufteilt auf Schließleitungszweigteile 18a, 18b zu den Druckräumen 14 der beiden Aktuatoren 2, 3. Entsprechend werden die Druckräume 15 der Aktuatoren 2, 3 hydraulisch beaufschlagt über einen Öffnungsleitungszweig 20, welcher über eine Verzweigung 21 in Öffnungsleitungszweigteile 20a, 20b mündet.

[0032] Der Öffnungsleitungszweig 20 und der Schließleitungszweig 18 sind über ein manuell betätigbares Handbetätigungsventil 22 verbindbar. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist das Handbetätigungsventil 22 als 2/2-Wegeventil 23 oder Sperrventil ausgebildet, wobei beide Stellungen des 2/2-Wegeventils stabil sind und beibehalten werden, wenn nicht manuelle Betätigungskräfte auf das 2/2-Wegeventil einwirken. Hierzu kann, wie schematisch dargestellt, das 2/2-Wegeventil mit einer Rasteinrichtung ausgestattet sein, welche beide möglichen Stellungen des 2/2-Wegeventils sichert. Eine Betätigung des 2/2-Wegeventils erfolgt über ein Betätigungsorgan 24, insbesondere einen hereindrückbaren und herausziehbaren Betätigungsknopf, einen Schalter o. ä. In der in der Figur dargestellten wirksamen Schaltstellung sind für den Normalbetrieb des Antriebskreises 1 die Leitungszweige 18, 20 im Bereich des Handbetätigungsventils 22 von einander getrennt. Für eine Notbetätigung kann manuell das Betätigungsorgan 24 betätigt werden, wodurch das 2/2-Wegeventil seine Durchlassstellung einnimmt, in welcher dieses die Leitungszweige 18, 20 miteinander koppelt und "kurzschließt".

[0033] In den Schließleitungszweig 18 und den Öffnungsleitungszweig 20 ist jeweils ein in Richtung des zugeordneten Druckraums 14, 15 öffnendes Rückschlagventil 25, 26 integriert. Die Rückschlagventile 25, 26 sichern jeweils einen einmal in einem zugeordneten Druckraum 14, 15 erreichten Druck. In dem den Druckräumen 14, 15 abgewandten Endbereichen enden die Leitungszweige 18, 20 jeweils an hydraulischen Anschlüssen 27, 28 einer reversierbaren Pumpe 29, die über eine starre, schaltbare und/oder getriebliche Antriebsverbindung 30 reversierbar von einem elektrischen Antriebsaggregat 31 angetrieben wird. Je nach Förderrichtung der reversierbaren Pumpe 29 fördert diese Hydraulikfluid in den Schließleitungszweig 18 oder den Öffnungsleitungszweig 20. Der Antriebskreis 1 ist mit einem Hydraulikbehälter 32 ausgestattet, aus dem die Pumpe 29 Hydraulikfluid in die Leitungszweige 18, 20 fördern kann. Fördert die reversierbare Pumpe 29 beispielsweise Hydraulikfluid in den Schließleitungszweig 18, strömt das Fluid in Öffnungsrichtung des Rückschlagventils 25 in Richtung des Druckraums 14. Während grundsätzlich das Rückschlagventil 26 gesperrt ist, so dass mit zunehmender hydraulischer Beaufschlagung des Druckraums 14 kein

Hydraulikfluid aus dem Druckraum 15 über das Rückschlagventil zu dem Anschluss 26 der reversierbaren Pumpe 29 gelangen kann, steigt mit dem Betrieb der reversierbaren Pumpe 29 der Druck in dem Schließleitungszweig 18a. Das Rückschlagventil 26 ist über eine Steuerleitung 33 entsperrbar, welche in Öffnungsrichtung des Rückschlagventils 25 hinter dem Rückschlagventil 25 von dem Schließleitungszweig 18 abzweigt. Ist der Druck in dem Schließleitungszweig 18 hinreichend angestiegen, wird über die Steuerleitung 33 das Rückschlagventil 26 entsperrt, so dass letztendlich Hydraulikfluid aus dem Druckraum 15 über das Rückschlagventil 25 zu dem Anschluss 28 gefördert werden kann. Somit wird nach Öffnung des Rückschlagventils 26 Hydraulikfluid in einem an sich geschlossenen Kreislauf aus dem Druckraum 15 zu dem Druckraum 14 gefördert. Entsprechendes gilt in umgekehrter Richtung mit Umkehrung der Förderrichtung der reversierbaren Pumpe 29, wozu auch das Rückschlagventil 25 über eine Steuerleitung 34 entsperrbar ist, die abzweigt von dem Öffnungsleitungszweig 20, so dass auch mit einem Betrieb der reversierbaren Pumpe 29 zur Erzeugung einer Öffnungsbewegung der Fahrzeigtüren 4, 5 das Hydraulikfluid in einem an sich geschlossenen Kreislauf gefördert wird. Die beiden Leitungszweige 18, 20 sind in Durchlassrichtung vor den Rückschlagventilen 25, 26 über eine Verbindungsleitung 35 miteinander gekoppelt, welche über eine Verzweigungsstelle 36 mit dem Hydraulikbehälter 32 und mit einem Versorgungsanschluss der reversierbaren Pumpe 29 verbunden ist. In die Verbindungsleitung sind beidseits der Verzweigungsstelle 36 Rückschlagventile 37, 38 integriert, welche, gesehen von der Verzweigungsstelle 38, in Richtung der zugeordneten Leitungszweige 18, 20 sperren.

[0034] Eine weitere Verbindungsleitung 39 verbindet die Leitungszweige 18, 20, wobei die weitere Verbindungsleitung 39 in Öffnungsrichtung der Rückschlagventile 25, 26 gesehen hinter den Rückschlagventilen 25, 26 angeordnet ist. In die Verbindungsleitung 39 ist ein Ventil 40 integriert, über welches die Leitungszweige 18, 20 selektiv mit einem Drucksensor 41, insbesondere einem Druckschalter 46, verbindbar sind. Für das in der einzigen Figur dargestellte Ausführungsbeispiel ist das Ventil 40 als Wechselventil 42 ausgebildet. Dieses besitzt einen ersten Eingang 43, welcher mit dem Öffnungsleitungszweig 20 verbunden ist, sowie einen zweiten Eingang 44, der mit dem Schließleitungszweig 18 verbunden ist. Der Ausgang 45 des Wechselventils 42 ist hydraulisch mit einem Eingang des Drucksensors 41 bzw. Druckschalter 46 verbunden.

[0035] Der Antriebskreis 1 verfügt über eine elektronische Regeleinheit 47. Die Regeleinheit 47 besitzt einen Eingangsanschluss 48, der über die gestrichelt dargestellte elektrische Leitung 49 mit dem Ausgang des Drucksensors 41 verbunden ist, so dass der Regeleinheit 47 das Signal des Drucksensors 41 zugeführt wird. Darüber hinaus verfügt die Regeleinheit 47 über einen Steuerausgang 50, über welchen die hydraulische Beauf-

schlagung der Leitungszweige 18, 20 geregelt werden kann. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Steuerausgang 50 über eine elektrische Steuerleitung 51 mit einem Steueranschluss 70 des elektrischen Antriebsaggregates 31 verbunden, so dass je nach Steuersignal am Steuerausgang 50 die Antriebsrichtung des elektrischen Antriebsaggregates 31 und damit der reversierbaren Pumpe 29 verändert werden kann und/oder die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates 31 und der Pumpe 29 verändert werden kann, was mit einer veränderten hydraulischen Beaufschlagung der Leitungszweige 18, 20 korreliert.

[0036] Der Antriebskreis 1 verfügt über jeweils den Aktuatoren 2, 3, den Fahrzeugtüren 4, 5 oder den zwischen-geschalteten Antriebsverbindungen zugeordnete Stellungssensoren 52, 53. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel sind die Stellungssensoren 52, 53 als mit den Antriebswellen 12 gekoppelte Dreh-Potentiometer 54, 55 ausgebildet. Die Ausgänge der Stellungssensoren 52, 53 sind über elektrische Leitungen 56, 57 mit Eingangsanschlüssen 58, 59 der Regeleinheit 47 verbunden, so dass die Ausgangssignale der Stellungssensoren 52, 53 der Regeleinheit 47 zugeführt werden.

[0037] Möglich ist, dass die Regeleinheit 47 auch zuständig ist für eine elektrische Leistungsverorgung des elektrischen Antriebsaggregats 31, des Drucksensors 41 und/oder der Stellungssensoren 52, 53.

[0038] Weiterhin kann, wie in der einzigen Figur dargestellt, die Regeleinheit 47 über Eingänge 60 und/oder Ausgänge 61 mit anderen Baueinheiten, Steuer- oder Regeleinheiten, Anzeigeeinrichtungen kommunizieren. Um lediglich einige nicht beschränkende Beispiele zu nennen, kann über einen Eingang 60 an die Regeleinheit 47 ein Wunsch hinsichtlich einer Öffnung mindestens einer Fahrzeugtür 4, 8 übertragen werden, beispielsweise von einem entfernt angeordneten Schalter. Andererseits kann über einen Ausgang 61 von der Regeleinheit 47 veranlasst werden, dass im Defektfall an einer unter Umständen ebenfalls entfernt gelegenen Stelle ein akustisches und/oder optisches Warnsignal erzeugt wird. Ohne dass eine Einschränkung der Erfindung auf die genannten Beispiele erfolgen soll, kann auch über einen Ausgang 61 der Regeleinheit eine Kommunikation mit einer weiteren Steuereinheit erfolgen, was beispielsweise der Fall sein kann, wenn die Regeleinheit 47 weiß, dass eine Fahrzeugtür 4, 5 noch nicht geschlossen worden ist, womit einer Regelung für den Antriebsstrang, eine Zündung u. ä. mitgeteilt werden kann, dass das Fahrzeug noch nicht fahrbereit ist, so dass eine Aufnahme des Fahrbetriebs verhindert werden kann.

[0039] Möglich ist, dass eine einzige Regeleinheit 47 für mehrere Türen 4, 5 zuständig ist, die gemeinsam geöffnet und geschlossen werden. Sind zusätzliche, von der Regeleinheit 47 angesteuerte Ventile in den Antriebskreis 1 integriert, kann die Regeleinheit 47 auch veranlassen, dass selektiv die Tür 4, oder die Tür 5 geöffnet oder geschlossen werden kann. Möglich ist, dass ein Omnibus mit mehreren Antriebskreisen gemäß der ein-

zigen Figur für mehrere Gruppen von Fahrzeugtüren ausgestattet ist.

[0040] Bei der mit den Patentansprüchen beanspruchten "hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe" kann es sich um den gesamten, in Fig. 1 dargestellten Antriebskreis 1 handeln. Möglich ist allerdings auch, dass es sich bei der erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebskreis-Baugruppe lediglich um Teilelemente des in der Figur dargestellten Antriebskreises 1 handelt. Exemplarisch ist in der einzigen Figur eine hydraulische Antriebskreis-Baugruppe 62 dargestellt, welche

- die Regeleinheit 47,
- die Verbindungsleitung 35 mit der Verzweigungsstelle 36 und den Rückschlagventilen 37, 38,
- die entsperrbaren Rückschlagventile 25, 26 mit den zugeordneten Steuerleitungen 33, 34,
- einen Teilbereich der Leitungszweige 18, 20,
- die Verbindungsleitung 39 mit dem Ventil 40 bzw. Wechselventil 42 und
- den Drucksensor 41 bzw. den Druckschalter 46

umfasst. Diese Antriebskreis-Baugruppe kommuniziert mit den weiteren Bauelementen des Antriebskreises 1, die nicht Bestandteil der Antriebskreis-Baugruppe 62 sind, über elektrische und hydraulische Schnittstellen, insbesondere mit den Eingangsanschlüssen 58, 59, hydraulischen Anschlüssen 63 bis 66, in welchen Teilbereiche der Leitungszweige 18, 20, die Bestandteil der Antriebskreis-Baugruppe 62 sind, mit Teilbereichen der Leitungszweige 18, 20, die nicht Bestandteil der Antriebskreis-Baugruppe 62 sind, kommunizieren. Eine derartige Antriebskreis-Baugruppe 62 kann aus einzelnen Komponenten bestehen, die über die dargestellten Leitungsverbindungen miteinander verbunden sind. Ebenfalls möglich ist, dass die Bauelemente der Antriebskreis-Baugruppe 62 in ein gemeinsames Gehäuse integriert sind. Schließlich wird erfindungsgemäß auch vorgeschlagen, dass die Antriebskreis-Baugruppe 62 modular ausgebildet ist, bspw. mit einem Regelmodul 67, in welchem die Regeleinheit 47 angeordnet ist, sowie einem weiteren Modul 68, wobei die Module 67, 68 über die in der einzigen Figur gepunktet dargestellte Schnittstelle 69 miteinander gekoppelt sind. Die Schnittstelle 69 kann hierbei einerseits der gegenseitigen Abstützung und Befestigung der Module 67, 68 dienen, wobei vorzugsweise mit der genannten Befestigung auch eine Verbindung von elektrischen und/oder hydraulischen Leitungen erfolgen kann.

[0041] Es versteht sich, dass durchaus auch eine Aufteilung auf andere oder mehr als die genannten beiden Module 67, 68 erfolgen kann.

[0042] Ebenfalls ist dem Fachmann ersichtlich, dass in einer erfindungsgemäßen Antriebskreis-Baugruppe 62 auch einige der in der einzigen Figur enthaltenen Bauelemente und Leitungsverbindungen nicht enthalten sein können, so dass diese außerhalb der Antriebskreis-Baugruppe 62 angeordnet sein können. Um lediglich ein nicht

beschränkendes Beispiel zu nennen, kann die Verbindungsleitung 35 mit der Verzweigungsstelle 36 und den Rückschlagventilen 37, 38 auch außerhalb der Antriebskreis-Baugruppe 62 angeordnet sein.

[0043] Allerdings ist auch möglich, dass weitere Bauelemente und Verbindungen in die Antriebskreis-Baugruppe 62 integriert sind, die gemäß der einzigen Figur außerhalb der Antriebskreis-Baugruppe 62 angeordnet sind. Um auch hier lediglich ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann die Verbindung über das Handbetätigungsventil 22 ebenfalls in die Antriebskreis-Baugruppe integriert sein.

[0044] In der vorliegenden Beschreibung sind die Begriffe

- "Steuerung", "Steuerausgang", "Steuersignal" u. ä. einerseits und
- "Regelung",
Regelungseingang" und "Regelungssignal" u. ä. andererseits

verwendet worden. Eine strenge Unterscheidung soll hier nicht erfolgen - vielmehr kann eine Regelung auch eine Steuerung sein, während bei Verwendung von "Steuerung" auch eine "Regelung" erfolgen kann.

[0045] Die Regeleinheit 47 besitzt einen Eingangsanschluss 71, über welchen der Regeleinheit 47 ein Signal zugeführt wird, welches der elektrischen Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates der Pumpe entspricht. Hierbei kann es sich um einen Strom, eine Spannung oder eine Leistungsaufnahme des elektrischen Antriebsaggregates 31 handeln. Dieses Signal wird als Indiz für den ausgangsseitigen Druck der Pumpe 29 erfindungsgemäß genutzt. Möglich ist, dass infolge der Nutzung des Signals an dem Eingangsanschluss 71 der Drucksensor 41 oder Druckschalter 46 entfallen kann. Allerdings kann erfindungsgemäß auch redundant der Drucksensor 41 oder der Druckschalter 46 eingesetzt sein mit dem Signal der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates 31, welches an dem Eingangsanschluss 71 anliegt. Dies ist hilfreich für eine "Fall-Back"-Lösung beispielsweise bei Versagen des Drucksensors 41, für eine Kalibrierung des Drucksensors 41, einen Anlernvorgang und ähnliches.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0046]

- 1 Antriebskreis
- 2 Aktuator
- 3 Aktuator
- 4 Fahrzeugtür
- 5 Fahrzeugtür

- 6 Schließstellung
- 7 Schließstellung
- 5 8 Öffnungsstellung
- 9 Öffnungsstellung
- 10 Öffnungsrichtung
- 10 11 Schließrichtung
- 12 Antriebswelle
- 15 13 Zahnstange
- 14 Druckraum (Schließrichtung)
- 15 Druckraum (Öffnungsrichtung)
- 20 16 Kolben
- 17 Zylindereinheit
- 25 18 Schließleitungszweig
- 19 Verzweigung
- 20 Öffnungsleitungszweig
- 30 21 Verzweigung
- 22 Handbetätigungsventil
- 35 23 2/2-Wegeventil
- 24 Betätigungsorgan
- 25 Rückschlagventil
- 40 26 Rückschlagventil
- 27 Anschluss
- 45 28 Anschluss
- 29 reversierbare Pumpe
- 30 Antriebsverbindung
- 50 31 elektrisches Antriebsaggregat
- 32 Hydraulikbehälter
- 55 33 Steuerleitung
- 34 Steuerleitung

35 Verbindungsleitung
 36 Verzweigungsstelle
 37 Rückschlagventil
 38 Rückschlagventil
 39 Verbindungsleitung
 40 Ventil
 41 Drucksensor
 42 Wechselventil
 43 erster Eingang
 44 zweiter Eingang
 45 Ausgang
 46 Druckschalter
 47 Regeleinheit
 48 Eingangsanschluss Drucksensor
 49 elektrische Leitung
 50 Steuerausgang
 51 Steuerleitung
 52 Stellungssensor
 53 Stellungssensor
 54 Potentiometer
 55 Potentiometer
 56 Leitung
 57 Leitung
 58 Eingangsanschluss
 59 Eingangsanschluss
 60 Eingang
 61 Ausgang
 62 Antriebskreis-Baugruppe
 63 Anschluss

64 Anschluss
 65 Anschluss
 5 66 Anschluss
 67 Regelmodul
 68 Modul
 10 69 Schnittstelle
 70 Steueranschluss
 15 71 Eingangsanschluss

Patentansprüche

- 20 1. Hydraulische Antriebskreis-Baugruppe (62) zum Öffnen und Schließen mindestens einer Fahrzeugtür (4; 5), beispielsweise eines Omnibusses, mit
- 25 a) mindestens einem hydraulischen Leitungszweig (Schließleitungszweig 18; Öffnungsleitungszweig 20), der mit einem Druckraum (14; 15) eines hydraulischen Aktuators (2; 3) verbindbar oder verbunden ist, wobei die hydraulische Beaufschlagung des Druckraums (14; 15)
- 30 von der elektrischen Beaufschlagung eines elektrischen Antriebsaggregates (31) einer Pumpe (29) abhängig ist und durch die hydraulische Beaufschlagung des Druckraums (14; 15) die Fahrzeugtür (4; 5) in eine Öffnungsrichtung (10) oder Schließrichtung (11) beaufschlagt wird,
- 35 b) einer elektronischen Regeleinheit (47), welche einen Steuerausgang (50) besitzt, über den die Drehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) regelbar ist,
- 40 c) mit einem Eingangsanschluss (58; 59) der elektronischen Regeleinheit (47), der mit einem Stellungssensor (52; 53) zu Erfassung der Stellung der Fahrzeugtür (4; 5) verbindbar oder verbunden ist,
- 45 d) einem Eingangsanschluss (71) der elektronischen Regeleinheit (47), dem ein Signal, zugeführt wird, welches der elektrischen Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) entspricht,
- 50 e) wobei die Regeleinheit (47) mit Steuerlogik ausgestattet ist, welche
- ea) sowohl auf Grundlage des Signals an dem Eingangsanschluss (58; 59) für das Signal des Stellungssensors (52; 53)
- eb) als auch auf Grundlage des Signals an dem Eingangsanschluss (71), welches der

- elektrischen Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) entspricht,
 ein Steuersignal an dem Steuerausgang (50) zur Regelung der Drehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) erzeugt, anpasst oder regelt, einen Betriebszustand der Fahrzeughür ermittelt und/oder eine Fehleranalyse der Antriebskreis-Baugruppe (62) durchführt.
2. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) die elektronische Regeleinheit (47) einen Eingangsanschluss (48) besitzt, der mit einem Drucksensor (41) zur Erfassung des Drucks in dem Druckraum (14; 15) verbindbar oder verbunden ist, und
 b) die Regeleinheit (47) mit Steuerlogik ausgestattet ist, welche
- ba) auf Grundlage des Signals an dem Eingangsanschluss (58; 59) für das Signal des Stellungssensors (52; 53),
 bb) auf Grundlage des Signals an dem Eingangsanschluss (71), welches der elektrischen Beaufschlagung des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) entspricht, und
 bc) auf Grundlage des Signals an dem Eingangsanschluss (48) für das Signal des Drucksensors (41)
 ein Steuersignal an dem Steuerausgang (50) zur Regelung der Drehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) erzeugt, einen Betriebszustand der Fahrzeughür ermittelt und/oder eine Fehleranalyse der Antriebskreis-Baugruppe (62) durchführt.
3. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) ein Öffnungsleitungszweig (20) vorhanden ist, an welchem ein in Öffnungsrichtung (10) wirkender Druckraum (15) anschließbar oder angeschlossen ist, und
 b) ein Schließleitungszweig (18) vorhanden ist, an welchem ein in Schließrichtung wirkender Druckraum (14) anschließbar oder angeschlossen ist.
4. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Öffnungsleitungszweig (20) und den Schließleitungszweig (18) die Pumpe (29) zwischenschaltbar oder zwischengeschaltet ist und die Regeleinheit (47) an dem Steuerausgang (50) ein Steuersignal erzeugt,
- mittels dessen das elektrische Antriebsaggregat (31) der Pumpe (29) umschaltbar ist von einer Förderung in den Öffnungsleitungszweig (20) in eine Förderung in den Schließleitungszweig (18) und umgekehrt.
5. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulische Beaufschlagung mindestens eines Leitungszweigs (Schließleitungszweig 18; Öffnungsleitungszweig 20) regelbar ist durch Veränderung der Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29).
6. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Öffnungsleitungszweig (20) und den Schließleitungszweig (18) ein Ventil (40) zwischengeschaltet oder zwischenschaltbar ist, welches den Drucksensor (41) je nach hydraulischer Beaufschlagung des Öffnungsleitungszweigs (20) und/oder des Schließleitungszweigs (18) mit dem Öffnungsleitungszweig (20) oder Schließleitungszweig (18) verbindet.
7. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) das Ventil (40) ein Wechselventil (42) ist, dessen
- aa) erster Eingang (43) mit dem Öffnungsleitungszweig (20) verbunden ist,
 ab) zweiter Eingang (44) mit dem Schließleitungszweig (18) verbunden ist,
 ac) Ausgang (45) mit dem Drucksensor (41) verbunden ist,
- b) wobei das Wechselventil (42) den Ausgang (45) mit dem Eingang (43, 44) verbindet, dessen Druck größer ist als der Druck an dem anderen Eingang (44, 43).
8. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein manuell betätigbares Handbetätigungsventil (22) vorhanden ist, welches in einer manuell herbeigeführten Notbetätigungsstellung den Öffnungsleitungszweig (20) mit dem Schließleitungszweig (18) verbindet.
9. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in dem Öffnungsleitungszweig (20) und/oder der Druck in dem Schließleitungszweig (18) über ein entsperbares Sperrventil, insbesondere ein entsperbares Rückschlagventil (25, 26), gesichert ist.

10. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stellungssensor (52, 53) mit einem entsprechend der Verdrehung einer Drehsäule oder einer Antriebswelle (12) der Fahrzeugtür (4, 5) betätigten Potentiometer (54, 55) ausgebildet ist, welches Teil der Antriebskreis-Baugruppe (62) ist und/oder dessen Ausgangssignal einem elektrischen Anschluss (58, 59) der elektronischen Regeleinheit (47) zuführbar ist. 5 10
11. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Aktuator (2, 3) mit mindestens einem Druckraum (14, 15) Bestandteil der Antriebskreis-Baugruppe (62) ist. 15
12. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
- a) Steuerlogik der elektronischen Regeleinheit (47) geeignet ausgestaltet ist, um die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) zu regeln in Abhängigkeit des Ausgangssignals des Stellungssensors (52, 53), 25
 - b) wobei
 - ba) die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) verringert wird, wenn das Ausgangssignal des Stellungssensors (52, 53) indiziert, dass eine Annäherung an eine Endlage der Fahrzeugtür (4, 5) erfolgt, 30 35
 - bb) die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) mit Erreichen einer Endlage auf Null reduziert wird, 40
 - bc) eine vorgegebene Abhängigkeit der Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) und/oder des Drucks von dem Ausgangssignal des Stellungssensors (52, 53) angesteuert wird und/oder 45
 - bd) die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) auf eine Defekt-Antriebsdrehzahl geändert wird, wenn das Ausgangssignal des Stellungssensors (52, 53) indiziert, dass die Stellung der Fahrzeugtür (4, 5) außerhalb einer Endlage ist, aber ein Geschwindigkeitssignal der Stellungsänderung der Fahrzeugtür (4, 5) einen Schwellenwert unterschreitet oder einen Nulldurchgang hat. 50 55
13. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass

- a) Steuerlogik der elektronischen Regeleinheit (47) geeignet ausgestaltet ist, um die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) zu regeln in Abhängigkeit des Ausgangssignals des Drucksensors (41),
- b) wobei

- ba) mit einem Druckabfall auf eine Leckage oder einen anderweitigen Defekt geschlossen wird und/oder

- bb) mit einem Druckanstieg auf einen Widerstand der Fahrzeugtür (4, 5) oder das Einklemmen einer Person durch die Fahrzeugtür (4, 5) oder das Erreichen einer Endlage geschlossen wird.

14. Antriebskreis-Baugruppe (62) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20

- a) Steuerlogik der elektronischen Regeleinheit (47) geeignet ausgestaltet ist, um die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) zu regeln in Abhängigkeit des Signals an dem Eingangsanschluss (71), welches der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) entspricht, 25
- b) wobei

- ba) mit einer verringerten elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) auf eine Leckage oder einen anderweitigen Defekt geschlossen wird und/oder

- bb) mit einer erhöhten elektrischen Beaufschlagung (29) des Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) auf einen Widerstand der Fahrzeugtür (4, 5), das Einklemmen einer Person durch die Fahrzeugtür (4, 5) oder das Erreichen einer Endlage geschlossen wird. 30 35 40 45

15. Antriebskreis-Baugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) Steuerlogik der elektronischen Regeleinheit (47) geeignet ausgestaltet ist, um die Antriebsdrehzahl des elektrischen Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) zu regeln sowohl in Abhängigkeit des Ausgangssignals des Stellungssensors (52, 53) als auch in Abhängigkeit des Signals an dem Eingangsanschluss (71), welches der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) entspricht, 50 55

b) wobei

ba) bei einer erhöhten elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) und für ein Ausgangssignal des Stellungssensors (52, 53), welches indiziert, dass sich die Fahrzeugtür (4, 5) nicht in einer Endlage befindet, auf ein Einklemmen einer Person oder das Anstoßen der Fahrzeugtür (4, 5) an ein Hindernis geschlossen wird, und/oder
 bb) bei einer verringerten elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) und für ein Ausgangssignal des Stellungssensors (52, 53), welches indiziert, dass sich die Fahrzeugtür (4, 5) nicht in einer Endlage befindet, auf eine Leckage oder einen anderen Defekt geschlossen wird.

16. Antriebskreis-Baugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerlogik der elektronischen Regeleinheit (47) geeignet ausgestaltet ist, um in Anhängigkeit des Signals an dem Eingangsanschluss (71), welches der elektrischen Beaufschlagung des Antriebsaggregates (31) der Pumpe (29) entspricht, eine Kalibrierung eines Drucksensors und/oder eine Funktionsprüfung eines Drucksensors durchzuführen.

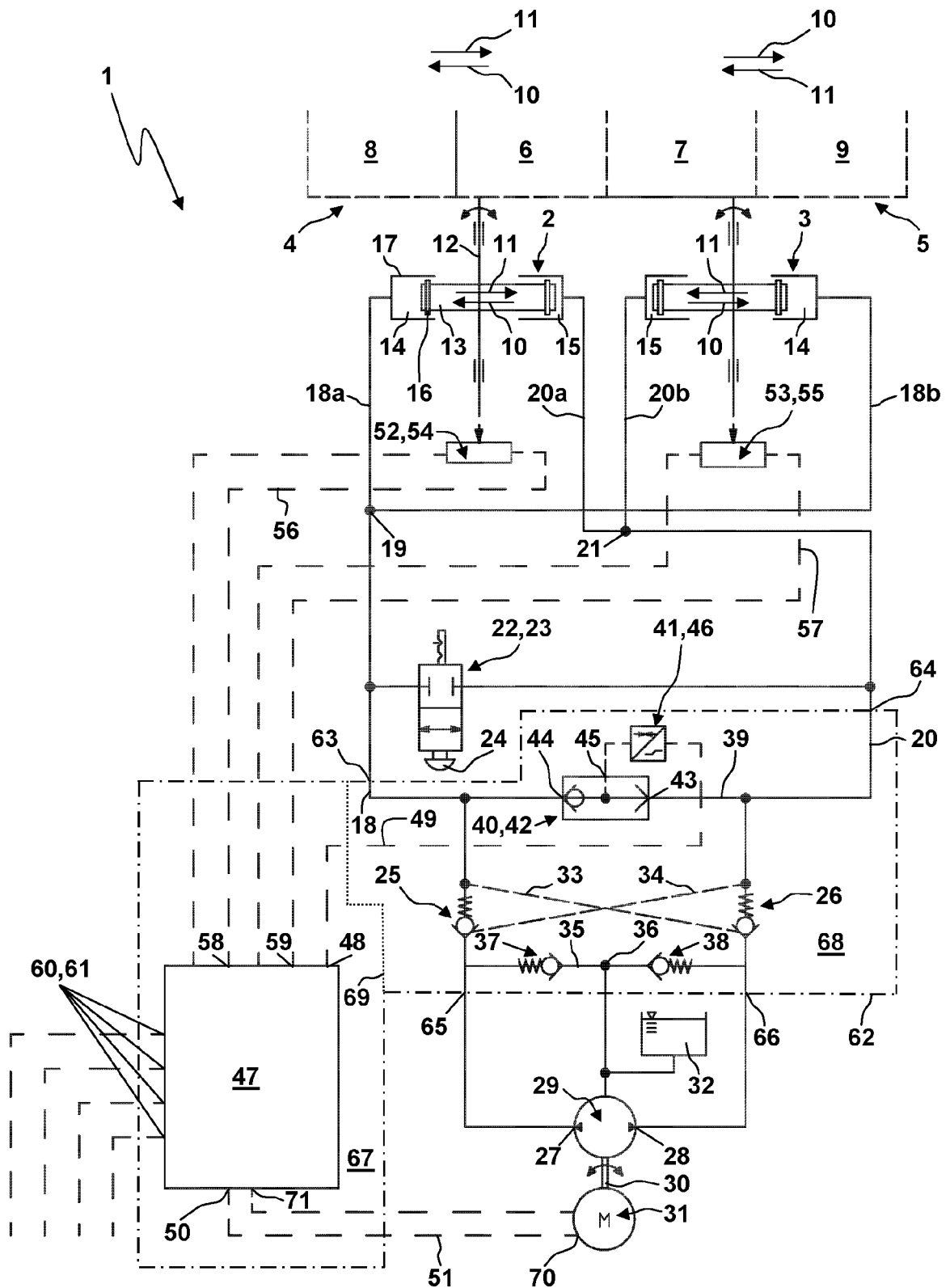


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006031477 B4 **[0003]**
- DE 102010002625523 **[0004]**
- DE 2727506 C3 **[0005]**
- EP 0279237 B2 **[0005]**
- AT 409521 B **[0006]**
- AT 409656 B **[0007]**
- DE 102010002625 **[0030]**