



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.08.2024 Patentblatt 2024/32

(21) Anmeldenummer: 24153296.9

(22) Anmeldetag: 23.01.2024

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F15B 11/16 (2006.01) F15B 13/02 (2006.01)
F15B 13/04 (2006.01) F15B 13/01 (2006.01)
F15B 20/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F15B 13/026; F15B 11/163; F15B 13/0417;
F15B 13/01; F15B 13/0402; F15B 20/002;
F15B 2211/30515; F15B 2211/30535;
F15B 2211/40515; F15B 2211/50572;
F15B 2211/511; F15B 2211/526; F15B 2211/57;
F15B 2211/575; F15B 2211/5753; (Forts.)

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: 06.02.2023 DE 102023200946

(71) Anmelder: Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)

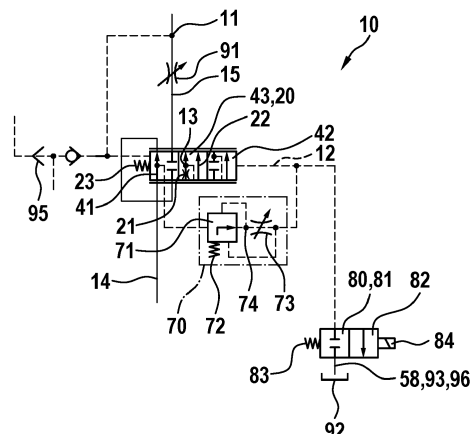
(72) Erfinder:
• Bollero, Vincenzo
20064 Gorgonzola (Milano) (IT)
• Knoell, Burkhard
97775 Burgsinn (DE)

(54) DRUCKWAAGENANORDNUNG MIT SCHALTBARER FLOW-CUT-FUNKTION

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckwaagenanordnung (10) mit einem linearbeweglichen Steuerschieber (20), welcher eine erste und eine zweite Blende (21; 22) definiert, die durch Bewegung des Steuerschiebers (20) gemeinsam verstellbar ist, wobei die zweite Blende (22) eine Lasthaltung bewirkt, wobei der Steuerschieber (20) von einer Regelfeder (23) und einem Druck an einer ersten Steuerstelle (11) in Richtung der ersten Endstellung (41) beaufschlagt ist, wobei er von einem Druck an einer zweiten Steuerstelle (12) in Richtung der zweiten Endstellung (42) beaufschlagt ist, wobei eine dritte Steuerstelle (13) unmittelbar stromabwärts der ersten Blende (21) zur Ausgangsstelle (15) hin angeordnet ist, wobei die dritte Steuerstelle (13) über zumindest eine dritte Blende (73) mit der zweiten Steuerstelle (12) fluidisch verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist ein Steuerventil (80) mit einer geschlossenen und einer offenen Schaltstellung (81; 82) vorgesehen, wobei die zweite Steuerstelle (12) über das Steuerventil in der offenen Schaltstellung (82) mit einem Fluidrücklauf (96) derart verbunden ist, dass die zweite Blende (22) ganz geschlossen ist, gleich, welcher Druck an der Eingangsstelle (14) anliegt.

Fig. 1



(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
F15B 2211/5756; F15B 2211/6052;
F15B 2211/6355; F15B 2211/862

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckwaagenanordnung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der DE 196 31 803 B4 ist eine Druckwaagenanordnung bekannt, deren Steuerschieber eine erste und eine zweite Blende bildet, die bei einer Bewegung des Steuerschiebers gemeinsam und gegenläufig verstellt werden. Mit der ersten Blende wird eine Ist-Druckdifferenz zwischen einer ersten Steuerstelle und einer Ausgangsstelle auf eine vorgegebene Soll-Druckdifferenz eingeregelt, welche durch die Vorspannung einer Regelfeder definiert ist. Die zweite Blende bewirkt eine Lasthaltung. Die erste und die zweite Blende sind fluidisch in Reihe geschaltet, wobei zwischen der ersten und der zweiten Blende eine dritte Steuerstelle angeordnet ist. Anzumerken ist, dass die zweite Blende in der DE 196 31 803 B4 nur in der Figur gezeigt, aber nicht im Text beschrieben ist.

[0003] Aus der DE 10 2020 202 985 A1 ist eine Druckwaagenanordnung bekannt, die eine Flow-Boost-Funktion umfasst. Dabei wird die Druckwaage mittels eines zugeordneten Ventils so verstellt, dass die erste Blende maximal geöffnet ist.

[0004] Hinzuweisen ist noch auf die DE 103 03 385 B4, bei welcher Druckwaagen mit einer einzigen Blende mittels Schaltventilen beeinflusst werden.

[0005] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll eine sogenannte Flow-Cut-Funktion realisiert werden, d. h. der Fluidstrom, welcher von der Eingangsstelle zum verbundenen Arbeitsanschluss fließt (Hauptstrom), soll absperrbar sein, und zwar unabhängig von der Stellung der Hauptblende bzw. des Hauptschiebers.

[0006] Gemäß Anspruch 1 wird vorgeschlagen, dass ein Steuerventil mit einer geschlossenen und einer offenen Schaltstellung vorgesehen ist, wobei die zweite Steuerstelle über das Steuerventil in der offenen Schaltstellung mit einem Fluidrücklauf derart verbunden ist, dass die zweite Blende ganz geschlossen ist, gleich, welcher Druck an der Eingangsstelle anliegt. Um das gewünschte Ergebnis zu erreichen, können eine dritte Blende mit konstantem Strömungswiderstand und der Strömungswiderstand des Steuerventils in der geöffneten Schaltstellung in geeigneter Weise aufeinander abgestimmt sein. Es ist denkbar, dass der genannte Strömungswiderstand des Steuerventils erheblich kleiner gewählt wird als der Strömungswiderstand der dritten Blende, so dass sich an der ersten Steuerstelle im Wesentlichen der Druck im Fluidrücklauf einstellt. Diese besonders einfache Lösung hat jedoch den Nachteil, dass sehr viel Druckfluid zum Tank hin verloren gehen kann, wenn die Flow-Cut-Funktion aktiviert ist. Dieser Fluidverlust ist besonders groß, wenn die Schaltung zuverlässig funktionieren soll. Wie diesem Problem zu begegnen ist, wird weiter unten erläutert.

[0007] Die Druckwaagenanordnung wird vorzugsweise mit einem Druckfluid verwendet, bei dem es sich höchst vorzugsweise um eine Flüssigkeit und insbeson-

dere um Hydrauliköl handelt. Der Fluidrücklauf ist vorzugsweise mit einem Tank eines offenen hydraulischen Kreislaufs verbunden. Bei dem Fluidrücklauf kann es sich um einen Arbeitsfluidrücklauf handeln, an welchen auch die Aktuatoren (Zylinder, Hydromotore) des Hydrauliksystems angeschlossen sind. Es kann sich um einen gesonderten Steuerfluidrücklauf handeln, an welchen nur solche Hydraulikkomponenten angeschlossen sind, durch die ein kleiner Fluidstrom fließt, beispielsweise Vorsteuerventile. Zwischen die Ausgangsstelle und die erste Steuerstelle ist vorzugsweise zumindest eine stetig verstellbare Hauptblende geschaltet.

[0008] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung angegeben.

[0009] Es kann vorgesehen sein, dass in der geschlossenen Schaltstellung des Steuerventils ein unmittelbarer Fluidaustausch zwischen der zweiten Steuerstelle und dem Fluidrücklauf unterbunden ist. Damit arbeitet die Druckwaagenanordnung in der geschlossenen Schaltstellung so, als wäre die Flow-Cut-Funktion nicht vorhanden. Insbesondere wird die Regelung des Druckabfalls an der Hauptblende nicht nachteilig beeinflusst.

[0010] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Blende zwischen der dritten Steuerstelle und der Ausgangsstelle angeordnet ist. Damit kann bei geschlossener dritter Blende kein Druckfluid über die dritte Steuerstelle abfließen. Die Lasthaltung durch die zweite Blende ist somit zuverlässig gewährleistet.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass die dritte Blende Bestandteil eines 2-Wege-Stromregelventils ist. Damit ist der Fluidstrom, welcher durch die dritte Blende fließt, definiert oder zumindest nach oben begrenzt, gleich, welcher Druck an der Eingangsstelle anliegt.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass das 2-Wege-Stromregelventil eine Hilfsdruckwaage umfasst, welche der dritten Blende fluidisch in Reihe geschaltet ist, wobei die Hilfsdruckwaage von einer Hilfsfeder und vom Druck unmittelbar stromabwärts der dritten Blende in eine Öffnungsrichtung beaufschlagt ist, wobei sie vom Druck unmittelbar stromaufwärts der dritten Blende in eine Schließrichtung beaufschlagt ist. Dieses 2-Wege-Stromregelventil ist besonders einfach aufgebaut. Die Vorspannung der Hilfsfeder legt den Druckabfall an der dritten Blende fest oder begrenzt diesen zumindest nach oben. Damit hängt der Fluidstrom durch die dritte Blende im Wesentlichen allein von deren Strömungswiderstand ab.

[0013] Es kann vorgesehen sein, dass das Steuerventil von einer Rückstellfeder in die geschlossene Stellung vorgespannt ist, wobei es von einem Betätigungsmagnet in die geöffnete Stellung bewegbar ist. Mit dieser Belegung der genannten Schaltstellungen braucht der Betätigungsmagnet nur dann bestromt zu werden, wenn die Flow-Cut-Funktion aktiv sein soll, also in seltenen Ausnahmefällen. Die Kraft des Betätigungsmagnetes wirkt vorzugsweise unmittelbar auf den Ventilschieber des Steuerventils, wobei kein Vorsteuerventil vorgesehen ist.

Der Betätigungsmagnet umfasst vorzugsweise einen Elektromagnet mit einer elektrischen Spule.

[0014] Es kann vorgesehen sein, dass das Steuerventil von einer Rückstellfeder in die offene Stellung vorgespannt ist, wobei es von einem Betätigungsmagnet in die geschlossene Stellung bewegbar ist. Hierdurch wird insbesondere erreicht, dass die Flow-Cut-Funktion bei Stromausfall aktiviert wird. Der an die Druckwaagenanordnung angeschlossene Aktuator wird damit nicht mehr hydraulisch angetrieben. Er kann sich allenfalls durch sein Eigengewicht oder durch äußere Lasten bewegen. Die Kraft des Betätigungsmagnetes wirkt vorzugsweise unmittelbar auf den Ventilschieber des Steuerventils, wobei kein Vorsteuerventil vorgesehen ist.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass zumindest die dritte Blende und vorzugsweise das gesamte 2-Wege-Stromregelventil innerhalb des Steuerschiebers angeordnet ist. Hierbei ist anzumerken, dass über das 2-Wege-Stromregelventil nur sehr kleine Fluidströme fließen, wobei dessen Regelgenauigkeit nicht besonders hoch sein muss. Es kann daher problemlos ein sehr kleines 2-Wege-Stromregelventil verwendet werden.

[0016] Es kann vorgesehen sein, dass das Steuerventil Bestandteil einer gesonderten Hilfsbaugruppe ist, welche fest mit einem gesonderten Ventilgehäuse verbunden, insbesondere verschraubt, ist, wobei der Steuerschieber im Ventilgehäuse angeordnet ist. Hierdurch ist es möglich, eine Ventilscheibe ohne Flow-Cut-Funktion mit geringem Aufwand in eine Ventilscheibe mit Flow-Cut-Funktion umzubauen. Hierdurch vereinfacht sich die serienmäßige Herstellung der entsprechenden Baugruppen, weil die Anzahl an Bauteilvarianten minimiert ist. Das Steuerventil ist vorzugsweise als Einbauventil, insbesondere als Einschraubventil, ausgeführt.

[0017] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen hydraulischen Schaltplan einer erfindungsgemäßen Druckwaagenanordnung;
- Fig. 2 eine Alternative für das 2-Wege-Stromregelventil in Fig. 1; und
- Fig. 3 eine Ventilscheibe mit der Druckwaagenanordnung nach Fig. 1.

[0019] Fig. 1 zeigt einen hydraulischen Schaltplan einer erfindungsgemäßen Druckwaagenanordnung 10. Mit der Druckwaagenanordnung 10 wird in erster Linie die Differenz zwischen dem Druck an der ersten Steuerstelle 11 und dem Druck an der Ausgangsstelle 15 (Ist-Druckdifferenz) auf einen konstanten Wert (Soll-Druck-

differenz) eingeregelt, welcher durch die Vorspannung der Regelfeder 23 bestimmt wird. Damit hängt die Bewegungsgeschwindigkeit des an den ersten und den zweiten Arbeitsanschluss angeschlossenen Aktuators allein von der Stellung des Hauptschiebers (Nr. 53 in Fig. 2) ab und nicht von der am genannten Aktuator angreifenden Last. Dabei bildet der genannte Hauptschieber die Hauptblende 91, welche durch Bewegung des Hauptschiebers stetig verstellt wird. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Hauptschieber ist für die beiden Bewegungsrichtungen des Aktuators jeweils eine gesonderte Hauptblende (Nr. 91a; 91b in Fig. 3) vorgesehen, die in Fig. 1 zu einer Hauptblende 91 zusammengefasst sind. Die erste Steuerstelle 11 ist unmittelbar stromabwärts der Hauptblende 91 angeordnet, wobei die Ausgangsstelle 15 unmittelbar stromaufwärts der Hauptblende 91 angeordnet ist. Die oben erläuterte Ist-Druckdifferenz ist dementsprechend der Druckabfall an der Hauptblende 91. Die Stellgröße der oben erläuterten Regelung ist die Einstellung der stetig verstellbaren ersten Blende 21, welche vom beweglichen Steuerschieber 20 definiert wird.

[0020] Darüber hinaus bewirkt die Druckwaagenanordnung 10 eine Lasthaltung, d.h. es kann kein Druckfluid von der Ausgangsstelle 15 zur Eingangsstelle 14 fließen, insbesondere, wenn der Druck an der Eingangsstelle 14 nicht ausreicht, um die am genannten Aktuator angreifende Last zu halten. Die Lasthaltung wird mit der zweiten Blende 22 bewirkt.

[0021] Die erste und die zweite Blende 21; 22 sind zwischen der Eingangsstelle 14 und der Ausgangsstelle 15 fluidisch in Reihe geschaltet, wobei die erste Blende 21 zwischen der Eingangsstelle 14 und der zweiten Blende 22 angeordnet ist.

[0022] Die erste und die zweite Blende 21; 22 werden von einem linearbeweglichen Steuerschieber 20 gebildet, so dass sie bei einer Bewegung des Steuerschiebers 20 gemeinsam verstellt werden. In der ersten Endstellung 41 des Steuerschiebers 20, welche durch die Regelfeder 23 vorgespannt ist, ist die zweite Blende 22 ganz geschlossen, wobei die stetig verstellbare erste Blende 21 maximal weit offen ist. Wird der Steuerschieber 20 ausgehend von der ersten Endstellung 41 in Richtung der gegenüberliegenden zweiten Endstellung 42 bewegt, so sinkt der kombinierte Strömungswiderstand von erster und zweiter Blende 21; 22 zuerst vergleichsweise schnell, weil die zweite Blende 22 schnell öffnet. In einer Mittelstellung 43 ist der gemeinsame Strömungswiderstand von erster und zweiter Blende 21; 22 minimal.

[0023] Wird der Steuerschieber 20 ausgehend von der Mittelstellung 43 weiter in Richtung der zweiten Endstellung 42 bewegt, so steigt der gemeinsame Strömungswiderstand von erster und zweiter Blende 21; 22 langsam an, weil die erste Blende 21 sanft und stetig schließt. In diesem Bereich findet die oben erläuterte Regelung der Druckdifferenz zwischen erster Steuerstelle 11 und Ausgangsstelle 15 statt. In diesem Bereich ist der Druck an der dritten Steuerstelle 13, welche zwischen der ersten und der zweiten Blende 21; 22 angeordnet ist, im We-

sentlichen gleich dem Druck an der Ausgangsstelle 15. Dieser Druck wird über das 2-Wege-Stromregelventil 70 an die der Regelfeder 23 gegenüberliegenden Stirnseite des Steuerschiebers 20 geleitet, wobei der dortige Fluidraum die zweite Steuerstelle 12 bildet.

[0024] Die Stirnseite des Steuerschiebers 20, auf welche die vorgespannte Regelfeder 23 wirkt, wird außerdem vom Druck der ersten Steuerstelle 11 beaufschlagt. Wenn die Ist-Druckdifferenz die Soll-Druckdifferenz (Vorspannung der Regelfeder) überschreitet, schließt die erste Blende 21, wodurch sich der Fluidstrom über die Hauptblende 91 verringert. In der Folge sinkt die Ist-Druckdifferenz. Im umgekehrten Fall öffnet die erste Blende 21, wodurch die Ist-Druckdifferenz ansteigt.

[0025] Im Rahmen der Erfindung soll eine Möglichkeit geschaffen werden, den Fluidstrom von der Eingangsstelle 14 zum damit verbundenen Arbeitsanschluss (Nr. 51; 52 in Fig. 3) zu sperren, und zwar unabhängig von der Einstellung der Hauptblende 91. Die Hauptblende 91 kann handbetätigt sein, wobei die Erfindung beispielsweise eine Absperrung im Notfall ermöglichen soll, die automatisch erfolgt, wenn der entsprechende Notfall erkannt wird.

[0026] Die genannte Absperrung wird bewirkt, indem der Steuerschieber 20 mittels des Steuerventils 80 in die geschlossene Stellung der zweiten Blende 22 bewegt wird. Das Steuerventil 80 hat eine geschlossene und eine offene Schaltstellung 81; 82. Die geschlossene Schaltstellung 81 ist vorliegend mittels einer Rückstellfeder 83 vorgespannt, wobei die offene Schaltstellung 82 mittels eines Betätigungsmagnetes 84 eingestellt werden kann. Wenn die Flow-Cut-Funktion insbesondere bei Stromausfall aktiv sein soll, sind die beiden Schaltstellungen 81; 82 vorzugsweise zu vertauschen. Mit der in Fig. 1 gezeigten Belegung der beiden Schaltstellungen 81; 82 verhält sich die Druckwaagenanordnung 10 im stromlosen Zustand so wie eine Druckwaagenanordnung ohne Flow-Cut-Funktion.

[0027] In der geschlossenen Schaltstellung 81 führt die Druckwaagenanordnung 10 die oben erläuterte Regelung der Ist-Druckdifferenz an der Hauptblende 91 durch. Dementsprechend ist die Fluidverbindung zwischen der zweiten Steuerstelle 12 und dem Fluidrücklauf 96 zum Tank 92 hin gesperrt. Die entsprechende Regelung findet bei der Ausführungsform nach Fig. 1 also nur statt, wenn der Betätigungsmagnet 84 nicht bestromt ist.

[0028] Wenn der Betätigungsmagnet 84 des Steuerventils 80 bestromt wird, wird die offene Schaltstellung 82 eingestellt. Ausgehend von der dritten Steuerstelle 13 kann Druckfluid über das 2-Wege-Stromregelventil 70, weiter über die zweite Steuerstelle 12, weiter über das Steuerventil 80, weiter über den Fluidrücklauf 96 zum Tank 92 fließen. An der zweiten Steuerstelle 12 stellt sich also ein Druck ein, der zwischen dem Druck der dritten Steuerstelle 13 und dem Druck im Tank 92 liegt. Damit die Flow-Cut-Funktion zuverlässig aktiviert wird bzw. damit die zweite Blende 82 ganz geschlossen ist, muss der Druck der ersten Steuerstelle 12 möglichst nah am Druck

im Tank liegen, so dass die Regelfeder 23 die entsprechende Druckkraft überwinden kann.

[0029] Kritisch sind an dieser Stelle Betriebszustände, in welchen an der Eingangsstelle 14 ein sehr hoher Druck anliegt. Dies kann vorkommen, wenn die Druckwaagenanordnung 10 Bestandteil eines Ventilblocks ist, mittels dem mehrere Aktuatoren von einer gemeinsamen Pumpe her mit Druckfluid versorgt werden. Der Förderdruck der Pumpe, welcher dem Druck an der Eingangsstelle 14 entspricht, wird dann vom lasthöchsten Aktuator bestimmt, wobei die erfindungsgemäße Druckwaagenanordnung einem anderen Aktuator zugeordnet sein kann. Würde man nun wie in Fig. 2 dargestellt anstelle des 2-Wege-Stromregelventils 70 ausschließlich die feste dritte Blende 73 zwischen die dritte und die zweite Steuerstelle 13; 12 schalten, so könnte bei aktivierter Flow-Cut-Funktion ein großer Fluidstrom von der Eingangsstelle 14 über das Steuerventil 80 zum Tank 92 fließen. Man müsste das Steuerventil 80 sehr widerstandsarm und damit sehr groß auslegen, um den gewünschten niedrigen Druck an der zweiten Steuerstelle 12 zu erreichen. Dieser Fluidstrom wäre überdies mit erheblichen Energieverlusten verbunden.

[0030] Um diesem Problem abzuweichen, ist die dritte Blende 73 Bestandteil eines 2-Wege-Stromregelventils 70. Der Fluidstrom über die dritte Blende 73 hängt damit im Wesentlichen nur noch von der Vorspannung der Hilfsfeder an der entsprechenden Hilfsdruckwaage ab, welcher der dritten Blende 73 fluidisch in Reihe geschaltet ist. Der genannte Fluidstrom ist im Wesentlichen unabhängig vom Druck an der Eingangsstelle 14. Das 2-Wege-Stromregelventil 70 kann sehr einfach und klein ausgeführt sein, da es nur kleine Fluidströme durchlassen soll, wobei es nur bei großen Drücken wirksam sein soll, um den Fluidstrom nach oben zu begrenzen. Für die Regelfunktion der Druckwaagenanordnung 10 kommt es allein darauf an, dass der genannte Fluidstrom ausreicht, um kleine Leckagen auszugleichen. In der Folge sind die Drücke an der zweiten und der dritten Steuerstelle 12; 13 im Wesentlichen gleich, wenn am Steuerventil 80 die geschlossene Stellung 81 eingestellt ist.

[0031] Die Hilfsdruckwaage 71 des 2-Wege-Stromregelventils 70 ist der dritten Blende 73 fluidisch in Reihe geschaltet, wobei sie wie dargestellt stromaufwärts der dritten Blende 73 angeordnet sein kann. Die Hilfsdruckwaage 71 kann aber auch stromabwärts der dritten Blende 73 angeordnet sein. Unmittelbar stromaufwärts der dritten Blende 73 zur dritten Steuerstelle 14 hin ist eine vierte Steuerstelle 74 angeordnet. Unmittelbar stromabwärts der dritten Blende 73 ist die zweite Steuerstelle 12 angeordnet. Mit der Hilfsdruckwaage 71 wird die Druckdifferenz zwischen der vierten und der zweiten Steuerstelle 74; 12 auf den durch die Vorspannung der Hilfsfeder 72 vorgegebenen Wert eingeregelt. Der Druck an der vierten Steuerstelle 14 beaufschlagt die Hilfsdruckwaage 71 dementsprechend in Schließrichtung, wobei der Druck an der zweiten Steuerstelle 12 und die Vorspannkraft der Hilfsfeder 72 die Hilfsdruckwaage 71 in Öff-

nungsrichtung beaufschlagen.

[0032] Hinzuweisen ist noch auf das Wechselventil 95, welches Bestandteil einer Wechselventilkaskade ist, mittels derer ein höchster Lastdruck aus mehreren individuellen Lastdrücken bestimmt wird. Der individuelle Lastdruck der erfindungsgemäßen Druckwaagenanordnung 10 ist der Druck an der ersten Steuerstelle 11. Mittels des höchsten Lastdrucks wird beispielsweise der Förderdruck der Pumpe geregelt, welche Druckfluid zur Eingangsstelle 14 fördert.

[0033] Fig. 2 zeigt eine Alternative für das 2-Wege-Stromregelventil in Fig. 1. Im Übrigen ist diese zweite Ausführungsform der Druckwaagenanordnung 10 unverändert gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 1, so dass diesbezüglich auf die Ausführungen zu Fig. 1 verwiesen wird.

[0034] Die Blendenbaugruppe 70' ersetzt das 2-Wege-Stromregelventil nach Fig. 1, wobei die Blendenbaugruppe 70' allein die dritte Blende 73 umfasst. Die dritte Blende 73 hat vorzugsweise einen festen Strömungswiderstand. Die Blendenbaugruppe 70' umfasst vorzugsweise ein einziges Teil, welches an der in Fig. 3 mit 70' markierten Stelle in den Steuerschieber (Nr. 20 in Fig. 3) eingeschraubt ist.

[0035] Fig. 3 zeigt eine Ventilscheibe 50 mit der Druckwaagenanordnung 10 nach Fig. 1. Die Ventilscheibe 50 umfasst einen linearbeweglichen Hauptschieber 53, mit dem eine Fluidverbindung zum ersten und zum zweiten Arbeitsanschluss 51; 52 steuerbar ist. In der in Fig. 3 gezeigten Mittelstellung des Hauptschiebers 53, welche durch die Feder 54 vorgespannt ist, ist sowohl der erste als auch der zweite Arbeitsanschluss 51; 52 gesperrt.

[0036] Wird der Hauptschieber 53 ausgehend von der Mittelstellung mittels der Vorsteuerventile 55 oder mittels des Handhebels 56 nach rechts bewegt, so ist der erste Arbeitsanschluss 51 mit der Ausgangsstelle 15 fluidisch verbunden, wobei der zweite Arbeitsanschluss 52 mit einem Fluidrücklauf 58 fluidisch verbunden ist. Das Bezugszeichen 91a kennzeichnet die Steuerkante der Hauptblende 91, welche dem ersten Arbeitsanschluss 51 zugeordnet ist. Der Druck am ersten Arbeitsanschluss 51 wird mittels eines Lastmeldekanalsystems 59 im Hauptschieber 53 zur ersten Steuerstelle 11 hin gemeldet. Die entsprechende Lastmeldung ist Gegenstand der DE 196 31 803 B4, wobei auch andere Lastmeldesysteme bekannt sind, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung ebenfalls verwendbar sind.

[0037] Wird der Hauptschieber 53 ausgehend von der Mittelstellung nach links bewegt, so ist der zweite Arbeitsanschluss 52 mit der Ausgangsstelle 15 fluidisch verbunden, wobei der erste Arbeitsanschluss 51 mit einem Fluidrücklauf 58 fluidisch verbunden ist. Das Bezugszeichen 91b kennzeichnet die Steuerkante der Hauptblende 91, welche dem zweiten Arbeitsanschluss 52 zugeordnet ist. Der Druck am zweiten Arbeitsanschluss 52 wird mittels des Lastmeldekanalsystems 59 im Hauptschieber 53 zur ersten Steuerstelle 11 hin gemeldet. Anzumerken ist, dass die vorliegende Ventil-

scheibe 50 zwei gesonderte Arbeitsfluidrückläufe 58 umfasst, welche jeweils alle Ventilscheiben 50 eines Ventilblocks senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 durchsetzen. Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung auch mit einem monolithischen Ventilblock verwendbar ist. Die Arbeitsfluidrückläufe 58 sind vorzugsweise an einen Tank (Nr. 92 in Fig. 1) eines offenen hydraulischen Kreislaufs permanent fluidisch angeschlossen.

[0038] Die Eingangsstelle 14 wird von einem Kanal gebildet, welcher alle Ventilscheiben 50 des Ventilblocks senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 durchsetzt, wobei dieser Kanal vorzugsweise an eine Pumpe angeschlossen ist, welche Druckfluid aus dem genannten Tank ansaugt und unter Druck zur Eingangsstelle 14 fördert. Bei dem Druckfluid handelt es sich vorzugsweise um eine Flüssigkeit und höchst vorzugsweise um Hydrauliköl.

[0039] Mit den beiden Druckbegrenzungsventilen 57 wird der Druck am jeweils zugeordneten Arbeitsanschluss 51; 52 nach oben begrenzt. Anstelle eines Druckbegrenzungsventils 57 kann eine Verschlussschraube eingeschraubt sein, so dass die betreffende Bohrung einschließlich der Fluidverbindung zum Fluidrücklauf 58 hin fluiddicht verschlossen ist.

[0040] Die gesonderte Hilfsbaugruppe 90 ist am Ventilgehäuse 16 der Ventilscheibe 50 befestigt, wobei sie insbesondere dort verschraubt ist. Dort ist insbesondere das Steuerventil 80 aufgenommen, wobei die Hilfsbaugruppe 90 die mit Bezug auf Fig. 1 erläuterten Fluidverbindungen bereitstellt. Vorliegend wird für die Verbindung zum Tank hin ein gesonderter Steuerfluidrücklauf 93 benutzt. Beim Steuerfluidrücklauf 93 und beim Steuerfluidzulauf 94 handelt es sich jeweils um Bohrungen, welche alle Ventilscheiben des Ventilblocks senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 durchsetzen. Der Steuerfluidrücklauf 93 ist gesondert vom Arbeitsfluidrücklauf 58 an den Tank angeschlossen, so dass große Fluidströme im Arbeitsfluidrücklauf 58 keine Druckschwankungen im Steuerfluidrücklauf 93 verursachen. Der Steuerfluidzulauf 94 ist beispielsweise über einen zugeordneten Druckregler an die Pumpe angeschlossen. Die beiden Vorsteuerventile 55 sind vorzugsweise an den Steuerfluidrücklauf 93 und den Steuerfluidzulauf 94 fluidisch angeschlossen.

[0041] Hinzuweisen ist noch auf die stirnseitige Aufnahmeausnehmung 97 im Steuerschieber 20. Dort können wahlweise der 2-Wege-Druckregler 70 nach Fig. 1 oder die Blendenbaugruppe 70' nach Fig. 2 aufgenommen sein.

50 Bezugszeichen

[0042]

10 Druckwaagenanordnung
55 11 erste Steuerstelle
12 zweite Steuerstelle
13 dritte Steuerstelle
14 Eingangsstelle

15	Ausgangsstelle		Patentansprüche
16	Ventilgehäuse		
20	Steuerschieber		1. Druckwaagenanordnung (10) mit einem linearbeweglichen Steuerschieber (20), welcher eine erste und eine zweite Blende (21; 22) definiert, die durch Bewegung des Steuerschiebers (20) gemeinsam verstellbar ist, wobei sie fluidisch zwischen eine Eingangsstelle (14) und eine Ausgangsstelle (15) in Reihe geschaltet sind, wobei die erste Blende (21) in einer ersten Endstellung (41) des Steuerschiebers (20) ganz geöffnet ist, wobei die zweite Blende (22) in der ersten Endstellung (41) ganz geschlossen ist, wobei die erste Blende (21) in einer der ersten Endstellung (21) gegenüberliegenden zweiten Endstellung (22) des Steuerschiebers (20) ganz geschlossen ist, wobei ihr Öffnungsquerschnitt von der ersten zur zweiten Endstellung (21; 22) hin stetig abnimmt, wobei die zweite Blende (22) in der zweiten Endstellung (42) ganz geöffnet ist, wobei der Steuerschieber (20) von einer Regelfeder (23) und einem Druck an einer ersten Steuerstelle (11) in Richtung der ersten Endstellung (41) beaufschlagt ist, wobei er von einem Druck an einer zweiten Steuerstelle (12) in Richtung der zweiten Endstellung (42) beaufschlagt ist, wobei eine dritte Steuerstelle (13) unmittelbar stromabwärts der ersten Blende (21) zur Ausgangsstelle (15) hin angeordnet ist, wobei die dritte Steuerstelle (13) über zumindest eine dritte Blende (73) mit der zweiten Steuerstelle (12) fluidisch verbunden ist,
21	erste Blende	5	
22	zweite Blende		
23	Regelfeder		
24	Anschlagfläche		
41	erste Endstellung	10	
42	zweite Endstellung		
43	Mittelstellung		
50	Ventilscheibe		
51	erster Arbeitsanschluss	15	
52	zweiter Arbeitsanschluss		
53	Hauptschieber		
54	Feder		
55	Vorsteuerventil		
56	Handhebel	20	
57	Druckbegrenzungsventil		
58	Arbeitsfluidrücklauf		
59	Lastmeldekanalsystem		
60	Gewindebohrung für Rückschlagventil		
61	erste Bohrung	25	
62	zweite Bohrung		
63	Verschlusschraube		
64	Durchgangsbohrung		
65	Innensechskant		
66	Schraubenkopf	30	
70	2-Wege-Stromregelventil		dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuerventil (80) mit einer geschlossenen und einer offenen Schaltstellung (81; 82) vorgesehen ist, wobei die zweite Steuerstelle (12) über das Steuerventil in der offenen Schaltstellung (82) mit einem Fluidrücklauf (96) derart verbunden ist, dass die zweite Blende (22) ganz geschlossen ist, gleich, welcher Druck an der Eingangsstelle (14) anliegt.
70'	Blendenbaugruppe		
71	Hilfsdruckwaage		
72	Hilfsfeder	35	
73	dritte Blende		
74	vierte Steuerstelle		
80	Steuerventil		
81	geschlossene Schaltstellung	40	2. Druckwaagenanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei in der geschlossenen Schaltstellung (81) des Steuerventils (80) ein unmittelbarer Fluidaustausch zwischen der zweiten Steuerstelle (12) und dem Fluidrücklauf (96) unterbunden ist.
82	offene Schaltstellung		
83	Rückstellfeder		
84	Betätigungsmagnet		
90	Hilfsbaugruppe		
91	Hauptblende	45	
91a	Steuerkante der Hauptblende, welche dem ersten Arbeitsanschluss zugeordnet ist		3. Druckwaagenanordnung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zweite Blende (22) zwischen der dritten Steuerstelle (13) und der Ausgangsstelle (15) angeordnet ist.
91b	Steuerkante der Hauptblende, welche dem zweiten Arbeitsanschluss zugeordnet ist		
92	Tank	50	
93	Steuerfluidrücklauf		
94	Steuerfluidzulauf		
95	Wechselventil		
96	Fluidrücklauf		
97	Aufnahmeausnehmung	55	4. Druckwaagenanordnung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die dritte Blende (73) Bestandteil eines 2-Wege-Stromregelventils (70) ist.
			5. Druckwaagenanordnung (10) nach Anspruch 4, wobei das 2-Wege-Stromregelventil (70) eine Hilfs-

druckwaage (71) umfasst, welche der dritten Blende (73) fluidisch in Reihe geschaltet ist, wobei die Hilfsdruckwaage (71) von einer Hilfsfeder (72) und vom Druck unmittelbar stromabwärts der dritten Blende (73) in eine Öffnungsrichtung beaufschlagt ist, wobei sie vom Druck unmittelbar stromaufwärts der dritten Blende (73) in eine Schließrichtung beaufschlagt ist. 5

6. Druckwaagenanordnung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, 10
wobei das Steuerventil (80) von einer Rückstellfeder in die geschlossene Stellung (81) vorgespannt ist, wobei es von einem Betätigungsmagnet (84) in die geöffnete Stellung (82) bewegbar ist. 15
7. Druckwaagenanordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei das Steuerventil (80) von einer Rückstellfeder in die offene Stellung (82) vorgespannt ist, wobei es von einem Betätigungsmagnet (84) in die geschlossene Stellung (81) bewegbar ist. 20
8. Druckwaagenanordnung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, 25
wobei zumindest die dritte Blende (73) und vorzugsweise das gesamte 2-Wege-Stromregelventil (70) innerhalb des Steuerschiebers (20) angeordnet ist.
9. Druckwaagenanordnung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, 30
wobei das Steuerventil (80) Bestandteil einer gesonderten Hilfsbaugruppe (90) ist, welche fest mit einem gesonderten Ventilgehäuse (16) verbunden, insbesondere verschraubt, ist, wobei der Steuerschieber (20) im Ventilgehäuse (16) angeordnet ist. 35

40

45

50

55

Fig. 1

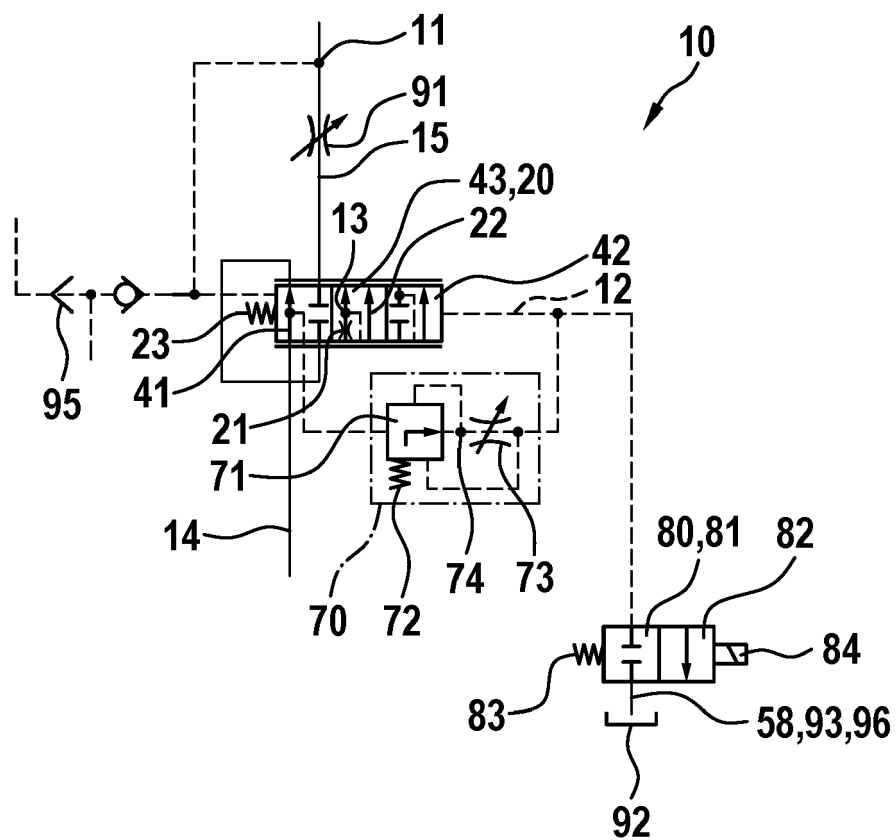


Fig. 2

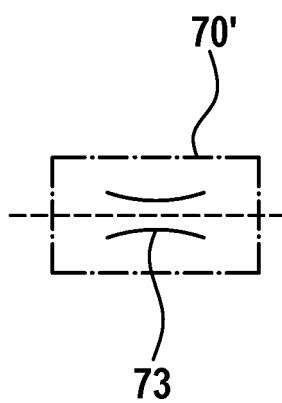
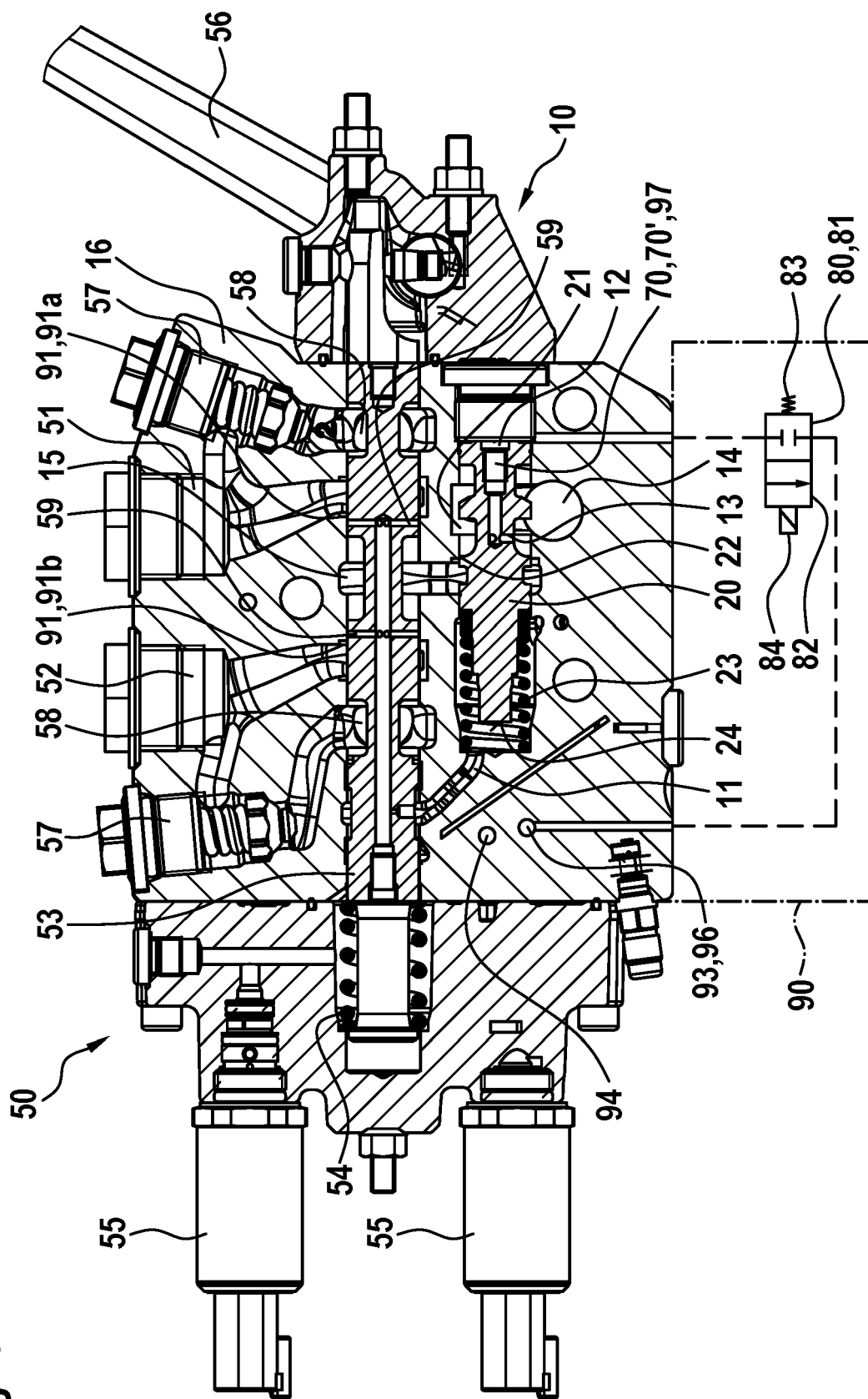


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 3296

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2018 204642 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Oktober 2019 (2019-10-02) * Abbildung 1 *	1-9	INV. F15B11/16 F15B13/02 F15B13/04
A,D	DE 10 2020 202985 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. September 2021 (2021-09-16) * Abbildungen 1-3 *	1-9	ADD. F15B13/01 F15B20/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2024	Prüfer Bindreiff, Romain
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 15 3296

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102018204642 A1	02-10-2019	CN 110307204 A	08-10-2019
			DE 102018204642 A1	02-10-2019
15			US 2019302812 A1	03-10-2019
	-----		-----	
	DE 102020202985 A1	16-09-2021	KEINE	
	-----		-----	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 19631803 B4 [0002] [0036]
- DE 102020202985 A1 [0003]
- DE 10303385 B4 [0004]