

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50556/2020 (51) Int. Cl.: **F15B 13/04** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 01.07.2020 **F15B 13/042** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2022 **F16K 11/07** (2006.01)
B25D 9/20 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3594511 A1
EP 2607117 A1
CN 202451682 U
CN 105501018 A
CN 108679029 A
US 2471285 A
US 3318333 A

(73) Patentinhaber:
BBG Baugeräte GmbH
8605 Kapfenberg (AT)

(72) Erfinder:
Kaindlbauer Stefan Dipl.-Ing.
8192 Strallegg (AT)

(74) Vertreter:
Wildhack & Jelinek Patentanwälte OG
1030 Wien (AT)

(54) **Schaltmittel für ein Arbeitsfluid**

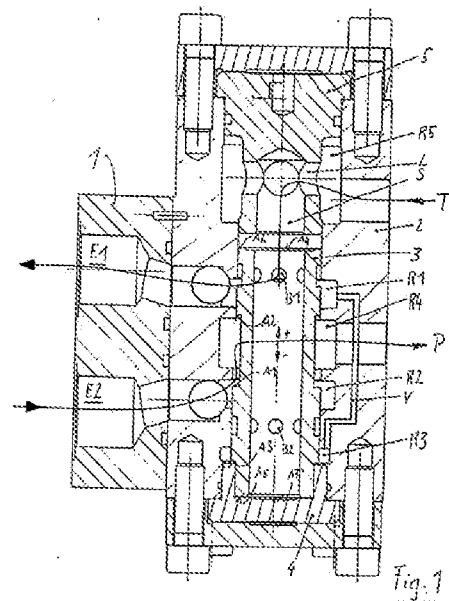
(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltmittel für Arbeitsfluid mit selbständiger Polung der Zu- und Rückführung des Arbeitsfluids zum und vom Verbraucher. Das Schaltmittel umfasst einen Anschlussteil (1) mit Anschlüssen (E1, E2), von denen einer mit Arbeitsfluid unter Druck versorgt wird und der andere an einen Tank angeschlossen ist, einen Ventilkörper (2) mit Anschlüssen (P, T) für Zulauf (P) und Abführung (T) des Arbeitsmediums zum und vom Verbraucher, einen rohrförmigen, im Ventilkörper axial verschiebbaren Schaltteil (3) mit radialen Bohrungen (B1, B2) in zwei axial beabstandeten Ebenen, einen Basisteil (4) und einen Topteil (5). Um bei unrichtiger Versorgung der Anschlüsse (E1, E2) in Hydrauliknetzwerken eine richtige Anspeisung des Verbrauchers über die Anschlüsse (P, T) sicher zu stellen, sind im Bereich der Innenoberfläche des Ventilkörpers (2) und der Außenoberfläche des Schaltteils (3) kooperierende Ringräume (R1-R5) zur jeweiligen Führung von Arbeitsfluid ausgeformt, wobei die Ringräume R1 und R3 fluidisch permanent verbunden sind und die Ringflächen (A1-A7) folgende Größenrelationen aufweisen:

I. $A_2 = A_3 > 0,5 \times A_1$

II. $A_4 > A_5 + A_7$

III. $A_3 + A_7 > A_4 + A_6$

IV. $A_1 = 2A_2 - A_4 + A_5 - A_6 + A_7$



Beschreibung

SCHALTMITTEL VON ARBEITSFLUID

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Schaltmittel zur Polung der Zu- und Rückführung eines Arbeitsfluids für Verbraucher unabhängig von einer Anspeisungspolarität.

[0002] Hydraulische Verbraucher, wie beispielsweise hydraulische Schlagwerke, weisen gegebenenfalls Hochdruckanschlüsse für Arbeitsfluid und Anschlüsse zur Rückführung desselben mit gleichen Verbindungsmitteln wie gleichartigen Gewindeteilen und dergleichen auf. Bei einer Installation oder insbesondere bei einem Austausch von hydraulischen Schlagwerken zur Reparatur oder zu Servicezwecken im praktischen Einsatz können in nachteiliger Weise Verwechslungen der Anschlüsse von Zu- und Rückführungen von Arbeitsfluid erfolgen.

[0003] Derartige Schlagwerke und Verbraucher weisen zumeist einen höchstzulässigen Rücklaufdruck beziehungsweise maximalen Druck im Bereich der Abführung des Arbeitsmediums von 8 bar auf, so dass bei Fehlanschlüssen mit einer Hochdruckbeaufschlagung dieses Rücklaufbereiches Funktionsstörungen der Arbeitsweise oder Beschädigungen eines Verbrauchers erfolgen können.

[0004] Aus dem Stand der Technik, zB aus den CN 108679029 A (NINGBO ZHENGE HYDRAULIC TECH CO LTD) vom 19. Oktober 2018, US 2471285 A (RICE) vom 24. Mai 1949 und US 3318333 A (MCCOLLUM) vom 09. Mai 1967, sind 4/3- oder 4/2-Wegeventile mit rohrförmigem Ventilschiebern bekannt, die zur Polung der Zu- und Rückführung eines Arbeitsmittels zum Verbraucher unabhängig von der Anspeisungspolarität geeignet sind.

[0005] Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu beseitigen und ein Schaltmittel zu schaffen, welches unabhängig von einer Polung der Anschlüsse eine vorgesehene Anschlusspolarität eines Verbrauchers sicherstellt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Schaltmittel gelöst, gebildet im Wesentlichen mit einem Anlussteil an einen Ventilkörper mit jeweils einem oder mehreren Anschlüssen für einen Zulauf und einer Abführung des Arbeitsmediums mit einem rohrförmigen, am Ventilkörper axial in Grenzen verschiebbaren Schalteil mit radialen Bohrungen in zwei axial distanzierten Ebenen mit einem Basisteil und einem Topteil, jeweils die Verschiebungsgrenzen für das Schaltmittel bildend, wobei im Bereich der Innenoberfläche des Ventilkörpers und der Außenoberfläche des Schaltmittels kooperierende Ringräume zur jeweiligen Führung von Arbeitsfluid ausgeformt sind und die am Schaltmittel zum Topteil hin mit Fluid beaufschlagbare Ringflächen und die zum Basisteil hin beaufschlagbare Ringflächen und bestimmte Größenrelationen aufweisen mit der Maßgabe, dass von einem mit einem Anschlusspol verbundenen Ringraum und einem Ringraum mit einer zum Topteil hin beaufschlagbaren Ringfläche des Ventilkörpers eine permanente fluiddale Verbindung vorliegt.

[0007] Eine erfindungsgemäße einseitige Limitierung der Größenrelationen der zum Topteil und zum Basisteil hin mit Hochdruckfluid beaufschlagbaren Ringflächen des Schalteiles hat den Vorteil, dass bei größer werdender Ungleichheit der Werte die Intensität einer hydraulischen Schaltung einer erforderlichen Polarität der Anspeisung für einen Verbraucher erhöht wird. Mit anderen Worten: Ein sogenannter Schaltstoss bei einer Erstellung einer erforderlichen Anspeisungspolarität für einen Verbraucher kann mittels einer Wahl der Größenrelationen der axialen Ringflächen des Schalteiles eingestellt werden.

[0008] Ein konstruktiver Aufbau eines erfindungsgemäßen Schaltmittels ist den Patentansprüchen und den prinzipiellen Zeichnungen gemäß Fig.1 und Fig. 2 zu entnehmen.

[0009] Zur Erleichterung des Überblickes hinsichtlich der Funktionsteile des Schaltmittels soll nachfolgende Bezugszeichenliste dienen.

[0010] Es stellen dar:

1	Anschlusssteil
E1, E2	Anschlüsse
P	Hochdruckzulauf zum Verbraucher
T	Abführung von Arbeitsfluid vom Verbraucher
2	Ventilkörper
3	Schaltteil
4	Basisteil
5	Topsteil
R1	Ringraum verbunden mit E1
R2	Ringraum verbunden mit E2
R3	Ringraum verbunden mit R1
R4	Ringraum verbunden mit P
R5	Ringraum verbunden mit T
V	Permanente fluidale Verbindung
A	Ringflächen am Schaltteil 3, beaufschlagbar mit Hochdruckfluid in Richtung der Teile
A1	Richtung Teil 4
A2	Richtung Teil 5
A3	Richtung Teil 5
A4 + A6	Ringflächen Richtung Teil 4
A5 + A7	Ringflächen Richtung Teil 5
B1	Bohrung in 3 zu R1
B2	Bohrung in 3 zu R2
S	Axiales Sackloch in 5
L	Einleitbohrung in Lochwand S von 5

[0011] Varianten bei unterschiedlicher Anspeisungspolarität eines vor einem Verbraucher angeordneten erfindungsgemäßen Schaltmittels zeigen prinzipiell die graphischen Darstellungen.

[0012] Liegt im Anschlusssteil 1 Hochdruckfluid am Anschluss E2 des Anschlusssteiles 1 an (Fig.1), so besteht bei einer Positionierung eines Schaltteiles 3 am Basisteil 4 eine Verbindung zum Ringraum R2. Dieser Ringraum 2 hat zwischen Schaltteil 3 und Ventilkörper 2 einen coaxialen Durchlass zum Ringraum R4 und somit zum Hochdruckzulauf eines Verbrauchers.

[0013] Eine Abführung T von Arbeitsfluid vom Verbraucher ist im Ventilkörper 2 mit einem Ringraum R5 verbunden. In den Ringraum R5 ragt ein Topsteil 5 mit einem axialen Sackloch S und Einleitbohrungen L durch die Lochwand, welche Hohlräume eine Führung des Hydraulikfluids in ein rohrförmiges Schaltteil 3 bilden. Das am Basisteil 4 positionierte Schaltteil 3 weist in zwei axial distanzierten Ebenen radiale Bohrungen B1 und B2 auf, von welchen lediglich die Bohrung B1 eine Verbindung zum Ringraum R1 und weiter zum Anschluss E1 für eine Rückführung des Arbeitsfluids mit niedrigem Druck haben.

[0014] Es folgt nun (Fig. 2) eine Einleitung von Hochdruckfluid am Anschluss E1. So ist bei einem Anschlag des Schaltteiles 3 am Topsteil 5 eine Weiterleitung des Hochdruckfluids in den Ringraum R1 und von diesem durch einen coaxialen Durchlass zum Ringraum R4 und folglich zum Hoch-

druckzulauf P eines Verbrauchers gegeben.

[0015] Arbeitsfluid mit geringem Druck in einer Abführung T vom Verbraucher kann in einen Ringraum R5 und weiter durch Einleitbohrungen L in ein axiales Sackloch S eines Topteiles 5 und folglich in ein rohrförmiges Schaltteil 3 geführt werden. In einem am Topteil 5 anliegenden Schaltteil 3 ergeben die Bohrungen B2 eine Verbindung in den Ringraum R2 und in der Folge eine solche um Anschluss E2 für eine Rückführung des Arbeitsfluids vom Verbraucher.

[0016] Eine Positionierung des Schaltteiles 3 am Basisteil 4 ist durch eine Beaufschlagung der Ringflächen A1 minus der Ringfläche A2 mit Hochdruckfluid P bei Berücksichtigung der Ringflächen $(A4 + A6)$ minus der Ringflächen $(A3 + A5 + A7)$ mit Niederdruck vom Ableitungsfluid begründet.

[0017] Eine Positionierung des Schaltteiles 3 am Topteil ist durch eine Beaufschlagung der Ringflächen $(A2 + A3)$ minus der Ringfläche A1 mit Hochdruckfluid P bei Berücksichtigung der Ringflächen $(A5 + A7)$ minus der Ringflächen $(A6 + A4)$ mit Niederdruck vom Ableitungsfluid begründet.

Patentansprüche

1. Schaltmittel zur Polung der Zu- und Rückführung eines Arbeitsfluids zu und von einem Verbraucher unabhängig von der Anspeisungspolarität zweier Anspeisepole (E1, E2), wobei das Schaltmittel gebildet ist mit einem Anschlussteil (1) umfassend die Anspeisepole (E1, E2), einem Ventilkörper (2) mit einem Anschluss für einen Zulauf (P) des Arbeitsfluids zum Verbraucher und einem Anschluss für eine Abführung (T) des Arbeitsfluids vom Verbraucher, mit einem rohrförmigen, im Ventilkörper (2) axial in Grenzen verschiebbaren Schaltteil (3) mit radialen Bohrungen (B1, B2) in zwei axial distanzierten Ebenen, mit einem Basisteil (4) und einem Topteil (5), welche die Verschiebungsgrenzen für das Schaltteil (3) bilden, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Innenoberfläche des Ventilkörpers (2) kooperierend mit der Außenoberfläche des Schaltteiles (3) ein erster Ringraum (R1), ein zweiter Ringraum (R2), ein dritter Ringraum (R3), ein vierter Ringraum (R4) und ein fünfter Ringraum (R5) zur jeweiligen Führung von Arbeitsfluid ausgeformt sind, wobei der erste Ringraum (R1) mit dem ersten Anspeisepol (E1) verbunden ist, wobei der zweite Ringraum (R2) mit dem zweiten Anspeisepol (E2) verbunden ist, wobei der dritte Ringraum (R3) im Bereich des Basisteils (4) angeordnet und mit dem ersten Ringraum (R1) verbunden ist, wobei der vierte Ringraum (R4) mit dem Zulauf (P) verbunden ist, wobei der fünfte Ringraum (R5) im Bereich des Topteils (5) angeordnet und mit der Abführung (T) verbunden ist, wobei das Schaltmittel (3) eine Anzahl von Ringflächen (A1 bis A7) aufweist, wobei die erste Ringfläche (A1) am Schaltmittel (3) im Bereich des zweiten und vierten Ringraums (R2, R4) angeordnet ist, wobei die zweite Ringfläche (A2) am Schaltmittel (3) im Bereich des ersten und vierten Ringraums (R1, R4) angeordnet ist, wobei die dritte Ringfläche (A3) am Schaltmittel (3) im Bereich des dritten Ringraums (R3) angeordnet ist, wobei die vierte Ringfläche (A4) und die sechste Ringfläche (A6) an dem dem Topteil (5) zugewandten Ende des Schaltmittels (3) angeordnet sind, wobei die fünfte Ringfläche (A5) und die siebte Ringfläche (A7) an dem dem Basisteil (4) zugewandten Ende des Schaltmittels (3) angeordnet sind, wobei die am Schaltteil (3) zum Topteil (5) hin mit Druckfluid beaufschlagbare zweite Ringfläche (A2), dritte Ringfläche (A3), fünfte Ringfläche (A5), siebte Ringfläche (A7) und am Schaltteil (3) zum Basisteil (4) hin beaufschlagbare erste Ringfläche (A1), vierte Ringfläche (A4), sechste Ringfläche (A6) bei permanenter fluidaler Verbindung (V) des ersten Ringraums (R1) und des dritten Ringraums (R3) folgende Größenrelationen aufweisen:
 - I. $A2 = A3 > 0,5 \times A1$
 - II. $A4 > A5 + A7$
 - III. $A3 + A7 > A4 + A6$
 - IV. $A1 = 2A2 - A4 + A5 - A6 + A7$und wobei die Führung des Schaltteils (3) im Basisteil (4) gegenüber der fünften Ringfläche (A5) und der siebten Ringfläche (A7) abgedichtet ist.
2. Schaltmittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das im Ventilkörper (2) bewegbare Schaltteil (3) abhängig von der Anspeisungspolarität der Anspeisepole (E1, E2) auf Grund der Größenrelationen der mit Hochdruckfluid beaufschlagten Ringflächen (A1 bis A7) am Basisteil (4) oder am Topteil (5) positioniert ist und derart eine Führung des Fluids im Schaltteil (3) bewirkt, welche eine jeweils gleichartige Polung von Zulauf (P) und Abführung (T) zum und vom Verbraucher sicherstellt.
3. Schaltmittel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringraum (R4) in axialer Richtung zwischen den Ringräumen (R1) und (R2) der möglichen Anspeisepole (E1, E2) angeordnet ist und eine jeweilige Lage des Schaltteiles (3) eine Fluidverbindung vom Hochdruck- bzw. aktuellen Zuführungspol (E1, E2) zum Verbraucherzulauf

(P) sowie eine Fluidverbindung von der Abführung (T) zum aktuellen Rückführungspol (E1, E2) sicherstellt.

4. Schaltmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Topenteil (5) mit einem axialen Sackloch (S) und mit radialen Einleitbohrungen (L) eine Lochwand ausbildet, die in den fünften Ringraum (R5) ragt, wobei die Stirnseite der Lochwand eine Verschiebungsgrenze für den rohrförmigen Schaltteil (3) darstellt und das Schaltteil (3) in den Endlagen mit jeweils einer Gruppe aktivierter Radialbohrungen (B1, B2) eine Fluidverbindung zwischen dem Innenraum des rohrförmigen Schaltteils (3), dem ersten oder zweiten Ringraum (R1, R2) und dem aktuellen Rückführungspol (E1, E2) herstellt.
5. Schaltmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ringflächen (A1 bis A7) folgende Größenrelationen aufweisen:

$$A2 = A3 \approx 2/3 A1$$

$$A4 = 1,63 \times A1$$

$$A5 = A6 \approx 1/4 A1$$

$$A7 = 1,30 \times A1$$

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

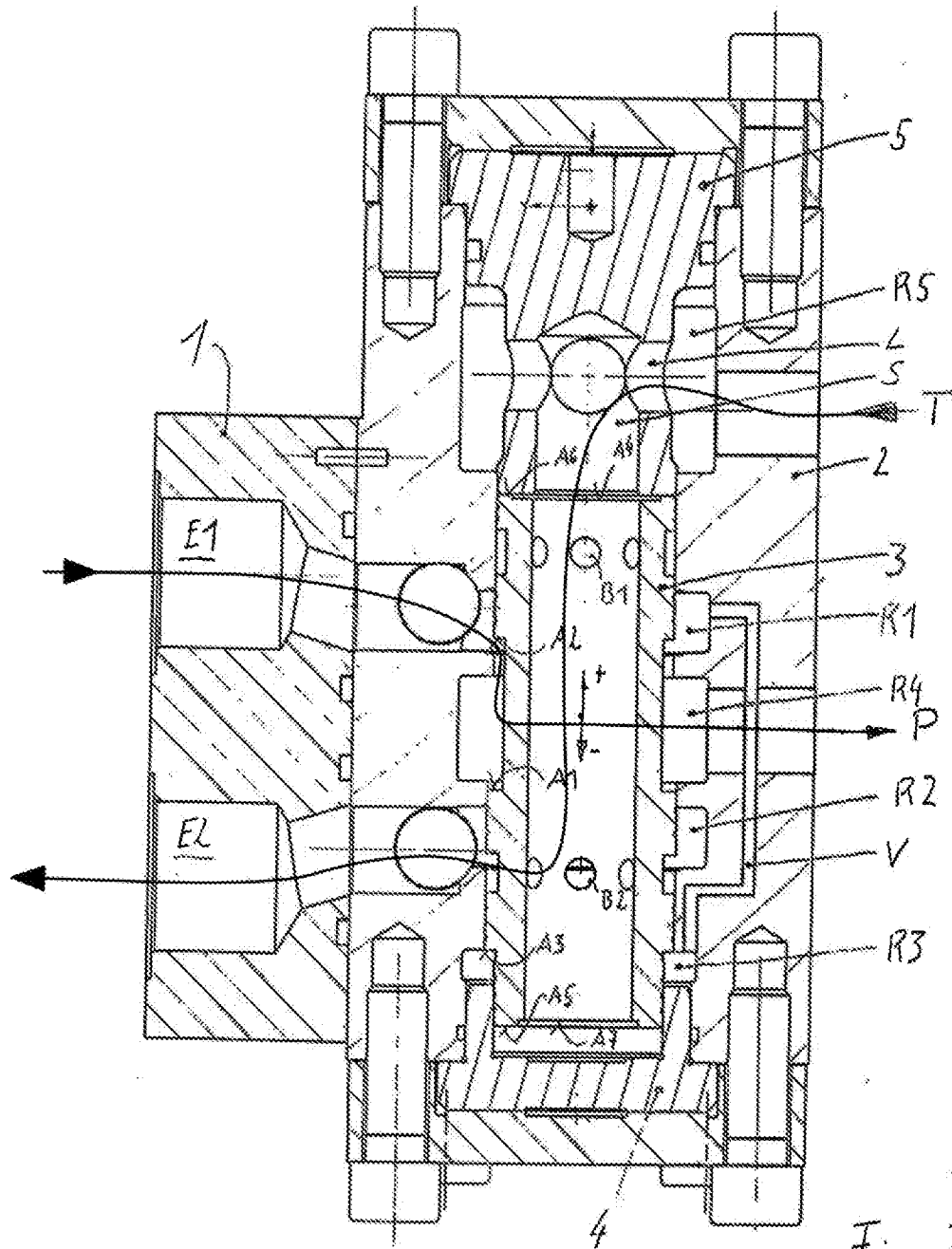


Fig. 2