



(11)

EP 3 680 493 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

(51) Int Cl.:
F15B 11/044 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19218530.4**

(22) Anmeldetag: **20.12.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Bruck, Peter**
66484 Althornbach (DE)
• **Veit, Markus**
66620 Nonnweiler-Primstal (DE)
• **Hans, Patrick**
66121 Saarbrücken (DE)

(30) Priorität: **12.01.2019 DE 102019000212**

(71) Anmelder: **Hydac Fluidtechnik GmbH**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

(74) Vertreter: **Bartels und Partner, Patentanwälte**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(54) SCHALTUNGSANORDNUNG

(57) 2. Eine Schaltungsanordnung zum lastdruckoptimierten Absenken von Lasten mittels einer fluidisch antriebbaren Arbeitseinrichtung (28), insbesondere in Form mindestens eines hydraulischen Arbeitszylinders, die von einer Motor-Pumpeneinheit (4) mit einem Fluid vorgebbaren Drucks im Zulauf (12) zum Heben der jeweiligen Last versorgbar ist, und mit einem Rücklauf (18) zur Abfuhr von Fluid aus der Arbeitseinrichtung (28) beim Senken dieser Last, in den ein Proportionalventil (24; 38) geschaltet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass in den Rücklauf (18) ein Proportional-Druckbegrenzungsventil (38) geschaltet ist, das eine Doppelfunktion wahrnimmt, indem es beim Heben und Senken der Last mittels der hydraulischen Arbeitseinrichtung (28) als Druckbegrenzungsventil bzw. als Proportionalventil dient.

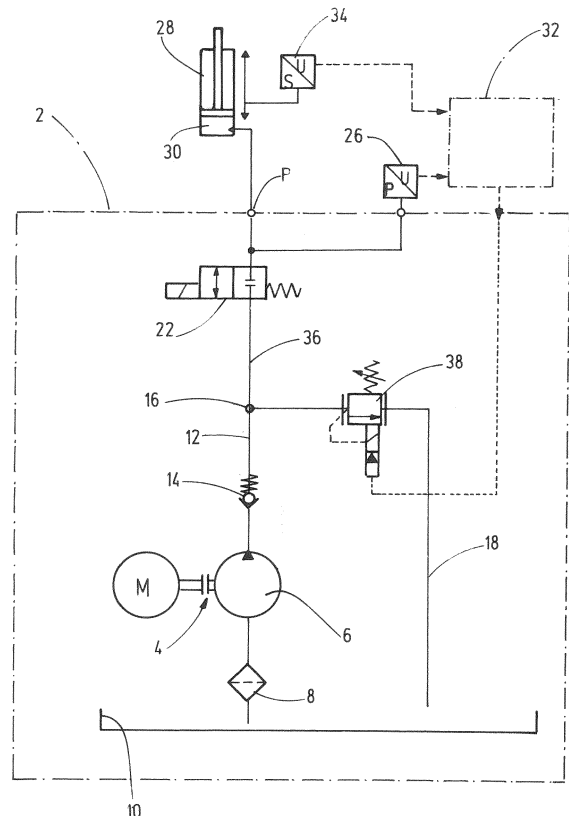


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum lastdruckoptimierten Absenken von Lasten mittels einer fluidisch antreibbaren Arbeitseinrichtung, insbesondere in Form mindestens eines hydraulischen Arbeitszylinders, die von einer Motor-Pumpeneinheit mit einem Fluid vorgebbaren Drucks im Zulauf zum Heben der jeweiligen Last versorgbar ist, und mit einem Rücklauf zur Abfuhr von Fluid aus der Arbeitseinrichtung beim Senken dieser Last, in den ein Proportionalventil geschaltet ist.

[0002] Schaltungsanordnungen dieser Art sind Stand der Technik und kommen bevorzugt bei Flurförderzeugen zur Steuerung von Arbeitszylindern in Form von Hubzylindern für Hebezeuge, wie Hubgabeln, zum Heben von Lasten zum Einsatz. Das durch Schwerkraft bewirkte Absenken angehobener Lasten erfolgt über elektromagnetisch betätigbare Senkventile, die im Fluidrücklauf angeordnet und durch Eingabebefehle eines Bedieners ansteuerbar sind. Um eine lastunabhängige Regelung der Senkgeschwindigkeit zu ermöglichen, weisen die bekannten Schaltungsanordnungen neben einem den Rücklauf sperrenden oder freigebenden Hauptsenkventil ein Proportionalstromregelventil als zweites Senkventil auf, über das der Bediener die Senkgeschwindigkeit einstellen kann. Des Weiteren weist die bekannte Schaltungsanordnung im Zulauf ein Absenken über die Pumpe verhinderndes Rückschlagventil sowie ein Druckbegrenzungsventil auf, das die Anordnung gegen unzulässigen Überdruck sichert und das Anheben zu schwerer Lasten verhindert. Zwar stellt die Anordnung zweier Senkventile, dem Hauptsenkventil und dem Proportionalventil, eine Redundanz zur Verfügung, die ein Abstürzen der Last bei Versagen eines der Senkventile verhindert, die bekannte Schaltungsanordnung ist jedoch aufgrund des Vorhandenseins von insgesamt vier Ventilen verhältnismäßig bauaufwendig.

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, die sich, bei Beibehalten der Vorteile, wie der Redundanz, der bekannten Schaltungsanordnung durch eine demgegenüber einfachere und kostengünstigere Bauweise auszeichnet.

[0004] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch eine Schaltungsanordnung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

[0005] Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ist bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung in den Rücklauf ein Proportional-Druckbegrenzungsventil geschaltet, das eine Doppelfunktion wahrnimmt, indem es beim Heben und Senken der Last mittels der hydraulischen Arbeitseinrichtung als Druckbegrenzungsventil bzw. als Proportionalventil dient. Die Doppelfunktion des Proportional-Druckbegrenzungsventils, das einerseits den beim Heben der Last den im Zulauf herrschenden Lastdruck auf einen zulässigen Druck be-

grenzt und andererseits beim Senken der Last als proportional arbeitendes Senkventil dient, ermöglicht die Einsparung eines Ventils und eine entsprechende Kosteneinsparung bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung. Gleichzeitig ermöglicht das proportionale Verhalten ein feinfühliges, lastunabhängiges Absenken. In Verbindung mit dem durch ein Sperrventil gebildeten, im Rücklauf angeordneten Haupt-Senkventil bleibt trotz der Einsparung eines Ventils die Redundanz als Sicherung gegen Abstürzen der Last bei Versagen eines der Ventile erhalten. Bei vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist das Proportional-Druckbegrenzungsventil elektromagnetisch ansteuerbar und erhält seine elektrische Sollwertvorgabe von einer Steuerung, in der ein Kennlinienfeld für dieses Proportional-Druckbegrenzungsventil hinterlegt ist.

[0006] Mit Vorteil ist hierbei die Anordnung so getroffen, dass die Steuerung zur weiteren Verarbeitung als Eingangsgrößen Sensordaten erhält in Form des aktuellen Fluiddrucks der Arbeitseinrichtung in Abhängigkeit von deren Bewegungszustand und in Form der zurückgelegten Wegstrecke in Abhängigkeit von der Position der hydraulischen Arbeitseinrichtung oder in Form der Bewegungsgeschwindigkeit dieser Arbeitseinrichtung. Dadurch lassen sich für zu hebende Lasten unterschiedlichen Gewichts und sich dadurch ergebenden Lastdrücken die Werte der Bestromung des Proportional-Druckbegrenzungsventils ermitteln, bei denen der Rücklauf-Volumenstrom den gewünschten Kennlinienverlauf besitzt und damit die gewünschte Senkgeschwindigkeit resultiert.

[0007] Mit Vorteil ist hierbei die Wegstrecke oder die Geschwindigkeit über ein Wegmess- bzw. Geschwindigkeits-Messsystem an der hydraulischen Arbeitseinrichtung erfasst, und der aktuelle Fluiddruck ist durch einen Druckwertaufnehmer im unmittelbaren Zulauf der Arbeitseinrichtung erfasst.

[0008] Für die Wahl der Arbeitsgeschwindigkeit beim Betrieb der jeweiligen Arbeitseinrichtung, wie dem Hubzylinder, verarbeitet die Steuerung als weitere Eingangsgröße Steuereingaben einer Bedienperson.

[0009] Bei vorteilhaften Ausführungsbeispielen mündet der Rücklauf mit dem Proportional-Druckbegrenzungsventil in eine Verbindungsstelle im Zulauf ein, und zwischen der Verbindungsstelle und der Arbeitseinrichtung ist ein Sperrventil, insbesondere in Form eines 2/2-Wege-Sperrventils, geschaltet. Mit dem das Haupt-Senkventil bildenden Sperrventil und dem Proportional-Druckbegrenzungsventil ist so die redundante Absicherung des Ablaufs respektive des Senkpfades gebildet.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Sperrventil zwischen der Verbindungsstelle und einem Druckversorgungsanschluss für die Arbeitseinrichtung geschaltet ist. Durch diese Anordnung ist eine Redundanz sowohl im Zulauf als auch im Ablauf erreicht.

[0011] Als Sicherung gegen ein Absenken durch Rückstrom im Zulauf ist zwischen der Motor-Pumpeneinheit

und der Verbindungsstelle ein Rückschlagventil geschaltet, das in Richtung der Arbeitseinrichtung öffnet.

[0012] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zum Betrieb der Schaltungsanordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, wobei das Verfahren die Merkmale des Patentanspruchs 9 aufweist.

[0013] Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung im Einzelnen erläutert.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1 in Symboldarstellung eine Schaltungsanordnung für die Versorgung einer fluidisch antreibbaren Arbeitseinrichtung gemäß dem Stand der Technik; und

Fig. 2 in Symboldarstellung eine entsprechende Darstellung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0015] Die in Fig. 1 gezeigte Schaltungsanordnung 2 des Standes der Technik weist für den Anschluss einer nicht dargestellten fluidisch antreibbaren Arbeitseinrichtung, wie einem Hubzylinder eines Flurförderzeuges, einen mit P bezeichneten Druckversorgungsanschluss auf, der beim Einsatz der Schaltungsanordnung beispielsweise mit dem kolbenseitigen Arbeitsraum des betreffenden, nicht gezeigten Hubzylinders unmittelbar verbunden ist. Für die Druckversorgung weist die Anordnung 2 eine elektromotorisch antreibbare Motor-Pumpeneinheit 4 auf, deren Hydropumpe 6 mit ihrer Saugseite über ein Saugfilter 8 mit einem Fluid-Vorratstank 10 in Verbindung ist. Die Druckseite der Hydropumpe 6 ist über eine Zulaufleitung 12 mit dem Versorgungsanschluss P in Verbindung. In der Zulaufleitung 12 ist ein Rückschlagventil 14 angeordnet, das in Richtung zum Druckversorgungsanschluss P öffnet und verhindert, dass bei stillgesetzter Motor-Pumpeneinheit 4 ein durch den Lastdruck am Druckversorgungsanschluss P bewirkter Rückstrom über die Pumpe 6 erfolgt und damit ein Absenken einer angehobenen Last über die Pumpe 6 verhindert. An einer zwischen Rückschlagventil 14 und Druckversorgungsanschluss P gelegenen Verbindungsstelle 16 der Zulaufleitung 12 ist eine Rücklaufleitung 18 angeschlossen, die zum Tank 10 führt. Zwischen der Pumpe 6 und dem Rückschlagventil 14 ist des Weiteren an der Zulaufleitung 12 ein Druckbegrenzungsventil 20 angeschlossen, das die Zulaufleitung 12 zur Rücklaufleitung 18 und damit zum Tank 10 hin gegen unzulässigen Überdruck sichert und dadurch auch eine Sicherung gegen das Anheben zu schwerer Lasten bildet.

[0016] In der an der Verbindungsstelle 16 von der Zulaufleitung 12 abzweigenden Rücklaufleitung 18 sind für über die Rücklaufleitung 18 erfolgende Senkvorgänge angehobener Lasten zwei Senkventile angeordnet. Zum einen handelt es sich um ein Sperrventil 22 in Form eines elektromagnetisch betätigbaren 2/2-Wege-Ventils, das als Haupt-Senkventil die Rücklaufleitung 18 sperrt oder freigibt. Um eine Regelung der Senkgeschwindigkeit zu

ermöglichen, ist in der Rücklaufleitung 18 als zweites Senkventil ein Proportionalregelventil 24 geschaltet. Eine zur Ansteuerung des elektromagnetisch betätigbaren Proportionalregelventils 24 in Schieber- oder Sitzausführung vorgesehene elektrische Steuereinheit erhält von einem Druckwertgeber 26 ein Drucksignal, das dem Lastdruck einer jeweiligen Last entspricht, die durch vorausgegangenes Einschalten der Motor-Pumpeneinheit 4 angehoben ist und nach Stillsetzen der Pumpe 6 abgesenkt werden soll. Anhand des vom Druckwertgeber 26 gelieferten Lastdrucksignals und aufgrund von Befehlssignalen, die der betreffende Bediener zur Wahl der Senkgeschwindigkeit eingibt, ist eine feinfühlige Regelung der Senkgeschwindigkeit durch Ansteuern des Proportionalstromregelventils 24 ermöglicht. Durch die Anordnung zweier in Reihe geschalteter Ventile 22 und 24 in der Rücklaufleitung 18 steht eine Redundanz zur Verfügung, die im Falle des Versagens eines der Ventile 22, 24 ein Abstürzen der angehobenen Last verhindert.

[0017] In Fig. 2, die ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zeigt, sind Elemente, die solchen von Fig. 1 funktionsmäßig entsprechen, mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Die dahingehenden Elemente sind zu der erfindungsgemäßen Lösung nach der Fig. 2 zugehörig. Wie bei Fig. 1 ist eine zum Druckversorgungsventil P führende Zulaufleitung 12 mit der Druckseite der Hydropumpe 6 einer Motor-Pumpeneinheit 4 verbunden, deren Saugseite über ein Saugfilter 8 mit dem Fluid-Vorratstank 10 in Verbindung ist. Als zu versorgende Arbeitseinrichtung ist in Fig. 2 ein Hubzylinder 28 dargestellt, dessen kolbenseitiger Arbeitsraum 30 unmittelbar mit dem Druckversorgungsanschluss P verbunden ist. Die Fig. 2 zeigt auch die in Fig. 1 nicht dargestellte, mit 32 bezeichnete elektrische Steuereinheit. Wie bei Fig. 1 erhält diese ein Lastdrucksignal von dem mit dem Druckversorgungsanschluss P verbundenen Druckwertgeber 26. Zusätzlich erhält die Steuereinheit von einem am Hubzylinder 28 vorgesehenen Wegmesssystem 34 ein Wegsignal, das die Kolbenposition des Hubzylinders 28 darstellt.

[0018] Anders als bei der bekannten Anordnung von Fig. 1 ist das Sperrventil 22 in die Zulaufleitung 12 in einem Bereich 36 eingeschaltet, der zwischen der Verbindungsstelle 16, an der die Rücklaufleitung 18 abzweigt, und dem Druckversorgungsanschluss P gelegen ist. Das Sperrventil 22 bildet so nicht nur das Haupt-Senkventil, sondern auch ein den Zulauf steuerndes Element. Für den Senkvorgang bildet bei dieser Anordnung der Leitungsabschnitt 36 der Zulaufleitung 12, der zwischen dem Sperrventil 22 und der Verbindungsstelle 16 gelegen ist, den ersten Teil des Rücklaufs 18, dessen zweiter Abschnitt sich an der Verbindungsstelle 16 anschließt und zum Tank 10 führt. In dem an die Verbindungsstelle 16 angeschlossenen Teil befindet sich ein Proportional-Druckbegrenzungsventil 38. Beim Heben der Last sichert es die Zulaufleitung 12 in gleicher Weise wie das Druckbegrenzungsventil 20 der bekannten Anordnung von Fig. 1 gegen unzulässigen Überdruck ab. Als pro-

portional wirkendes, elektromagnetisch betätigbares Ventil übernimmt es in Doppelfunktion gleichzeitig die Regelfunktion des Proportionalventils 24 der bekannten Anordnung.

[0019] Im Betrieb erfolgt das Anheben von Lasten wie beim Stand der Technik durch Betreiben der Hydropumpe 6. Für das Absenken nach Stillsetzen der Pumpe 6 gibt der Bediener die gewünschte Senkgeschwindigkeit über einen Eingabetaster als Sollwertvorgabe in die Steuereinheit 32 ein. Das Sperrventil 22, als Hauptsenkventil, öffnet. Abhängig von der Sollwertvorgabe des Bedieners, dem aus der Last resultierenden, vom Druckwertgeber 26 gemeldeten Druck und der aktuellen, über das Wegmesssystem 34 ermittelten Kolbengeschwindigkeit des Hubzylinders 28, berechnet die Steuereinheit 32 eine Sollwertvorgabe für die Ansteuerung des elektromagnetisch betätigbaren Proportional-Druckbegrenzungsventils 38. Je nach eingesetztem Reglermodul und Parametrierung der Software wird das Proportional-Druckbegrenzungsventil 38 mehr oder weniger geöffnet. Hierfür ist im Regelkreis entsprechend hinterlegt, dass bei zu hoher Senkgeschwindigkeit das Ventil 38 stärker geschlossen und bei zu niedriger Geschwindigkeit mehr geöffnet wird. Bei unterschiedlichen Lasten ist dadurch aufgrund einer Geschwindigkeitseingabe des Bedieners und unabhängig von der Schwere der jeweiligen Last die Senkgeschwindigkeit feinfühlig und stufenlos regelbar. Bei der Anordnung zweier Ventile im Rücklauf, dem Sperrventil 22 und dem Proportional-Druckbegrenzungsventil 38 bleibt die Redundanz im Rücklauf 18 erhalten, so dass auch bei Versagen eines Ventils 22, 38 die Last gegen Abstürzen gesichert ist.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum lastdruckoptimierten Absenken von Lasten mittels einer fluidisch antreibbaren Arbeitseinrichtung (28), insbesondere in Form mindestens eines hydraulischen Arbeitszylinders, die von einer Motor-Pumpeneinheit (4) mit einem Fluid vorgebbaren Drucks im Zulauf (12) zum Heben der jeweiligen Last versorgbar ist, und mit einem Rücklauf (18) zur Abfuhr von Fluid aus der Arbeitseinrichtung (28) beim Senken dieser Last, in den ein Proportionalventil (24; 38) geschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Rücklauf (18) ein Proportional-Druckbegrenzungsventil (38) geschaltet ist, das eine Doppelfunktion wahrnimmt, indem es beim Heben und Senken der Last mittels der hydraulischen Arbeitseinrichtung (28) als Druckbegrenzungsventil bzw. als Proportionalventil dient.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Proportional-Druckbegrenzungsventil (38) elektromagnetisch ansteuerbar ist und seine elektrische Sollwertvorgabe von einer Steuerung (32) erhält, in der ein Kennlinienfeld

für dieses Proportional-Druckbegrenzungsventil (38) hinterlegt ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (32) zur weiteren Verarbeitung als Eingangsgrößen Sensordaten erhält in Form des aktuellen Fluid-drucks der Arbeitseinrichtung (28) in Abhängigkeit von deren Bewegungszustand und in Form der zurückgelegten Wegstrecke in Abhängigkeit von der Position der hydraulischen Arbeitseinrichtung (28) oder in Form der Bewegungsgeschwindigkeit dieser Arbeitseinrichtung (28).
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wegstrecke oder die Geschwindigkeit über ein Wegmess- (34) bzw. Geschwindigkeitsmesssystem an der hydraulischen Arbeitseinrichtung (28) erfasst ist und der aktuelle Fluiddruck durch einen Druckwertaufnehmer (26) im unmittelbaren Zulauf der Arbeitseinrichtung (28) erfasst ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (32) als weitere Eingangsgröße Steuereingaben einer Bedienperson verarbeitet.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rücklauf (18) mit dem Proportional-Druckbegrenzungsventil (38) in eine Verbindungsstelle (16) im Zulauf (12) einmündet und dass zwischen der Verbindungsstelle (16) und der Arbeitseinrichtung (28) ein Sperrventil (22), insbesondere in Form eines 2/2-Wege-Sperrventils, geschaltet ist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Motor-Pumpeneinheit (4) und der Verbindungsstelle (16) ein Rückschlagventil (14) geschaltet ist, das in Richtung der Arbeitseinrichtung (28) öffnet.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sperrventil (22) zwischen der Verbindungsstelle (16) und einem Druckversorgungsanschluss (P) für die Arbeitseinrichtung (28) geschaltet ist.
9. Verfahren zum Betrieb einer Schaltungsanordnung gemäß einer Merkmalsausgestaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, abhängig von einer Sollwert-Vorgabe der Bedienperson, dem aus der Last an der Arbeitseinrichtung (28) resultierenden Druck und der aktuellen Geschwindigkeit der Arbeitseinrichtung (28), die Steuerung (32) eine Sollwertvorgabe für die

Ansteuerung des Proportional-Druckbegrenzungsventils (38) berechnet und dass, je nach eingesetztem Reglermodul und Parametrisierung der Software, das Proportional-Druckbegrenzungsventil (38) mehr oder weniger geöffnet wird.

5

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Reglerkreis respektive der Steuerung (32) hinterlegt wird, dass bei zu hoher Senkgeschwindigkeit der Arbeitseinrichtung (28) das Proportional-Druckbegrenzungsventil (38) stärker geschlossen und bei zu niedriger Geschwindigkeit mehr geöffnet wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

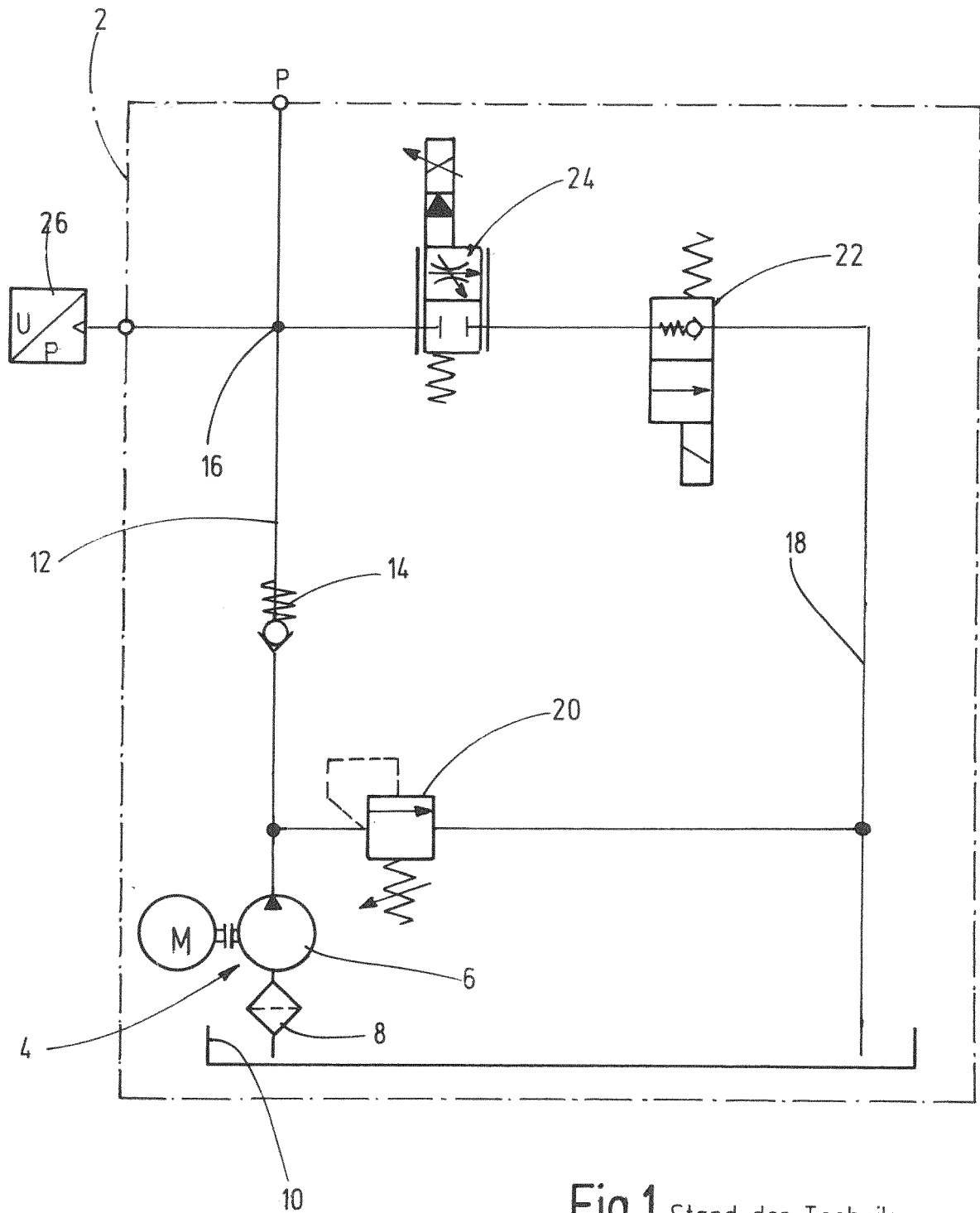


Fig.1 Stand der Technik

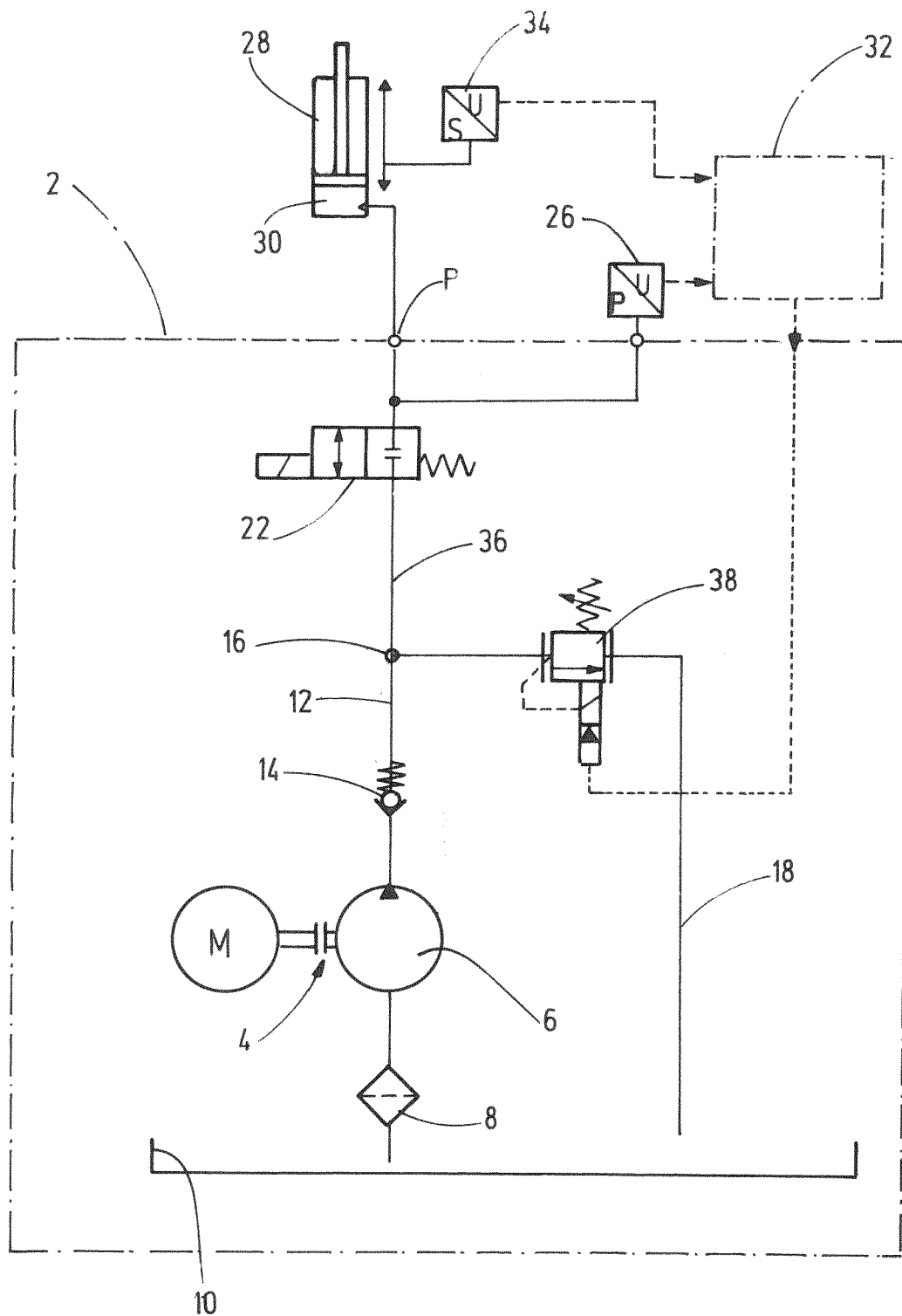


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 8530

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 873 817 A (HARMS LOUIS C [US]) 17. Oktober 1989 (1989-10-17)	1,3-8	INV. F15B11/044
A	* Spalten 1,2,4, Zeilen 54-68,1-31,7-10; Abbildung 1 *	9	

X	DE 10 2007 040877 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05)	1-8	
A	* Absätze [0046] - [0051]; Anspruch 4; Abbildung 1 *	9	

X	EP 2 524 585 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. November 2012 (2012-11-21)	1,3,4, 6-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F15B
A	* Absatz [0040]; Abbildung 2 *	9	

X	DE 10 2016 205582 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Oktober 2017 (2017-10-05)	1,3,4, 6-8	
A	* Absätze [0024] - [0026]; Abbildung 1 *	9	

X	DE 10 2012 005432 A1 (JUNGHEINRICH AG [DE]) 19. September 2013 (2013-09-19)	9,10	
	* Absatz [0020]; Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		6. April 2020	Verger, Paul
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 21 8530

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

06-04-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 4873817 A	17-10-1989	KEINE	
15	DE 102007040877 A1	05-03-2009	DE 102007040877 A1	05-03-2009
			EP 2031256 A2	04-03-2009
			US 2009056531 A1	05-03-2009
20	EP 2524585 A2	21-11-2012	CN 102783283 A	21-11-2012
			DE 102011101553 A1	15-11-2012
			EP 2524585 A2	21-11-2012
			US 2012285318 A1	15-11-2012
25	DE 102016205582 A1	05-10-2017	KEINE	
	DE 102012005432 A1	19-09-2013	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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