

(19)



(11)

EP 3 660 304 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(51) Int Cl.:
F04B 7/00 (2006.01) **F04B 9/117** (2006.01)
F04B 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19212083.0**

(22) Anmeldetag: **28.11.2019**

(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

(71) Anmelder: **Liebherr-Mischtechnik GmbH**
88427 Bad Schussenried (DE)

(72) Erfinder: **Fetzer, Johannes**
89278 Nersingen (DE)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(30) Priorität: **30.11.2018 DE 102018130480**

(54) ZWEIZYLINDER-DICKSTOFFPUMPE

(57) Die Erfindung betrifft eine Zweizylinder-Dickstoffpumpe, insbesondere zur Förderung von Beton, bei der zwei Förderzylinder alternierend Dickstoff durch eine Saugleitung in eine Förderleitung fördern, wobei die Förderzylinder über hydraulisch angetriebene Antriebszylinder (12) angetrieben sind. Erfindungsgemäß sind die Antriebszylinder über einen Steuerblock (20) mit einer ersten verstellbaren, in eine Richtung fördernden Hydraulikpumpe (18) verbunden, wobei die erste Hydraulikpumpe auf ihrer Druckseite mit der Hochdruckseite des Steuerblocks und mit ihrer Saugseite mit dem Rücklauf-

anschluss des Steuerblocks verbunden ist. Weiterhin ist eine zweite verstellbare, in eine Richtung fördernde Hydraulikpumpe (34) mit kleinerem Fördervolumen als die erste Hydraulikpumpe vorgesehen, welche auf ihrer Druckseite mit der Hochdruckseite des Steuerblocks und mit ihrer Saugseite mit einem Hydrauliktank (26) verbunden ist. Das von der zweiten Hydraulikpumpe erzeugte, überschüssige Hydrauliköl wird aus dem Hydraulikkreislauf gegen einen Staudruck vorbestimmter Größe zum Hydrauliktank ausgespeist.

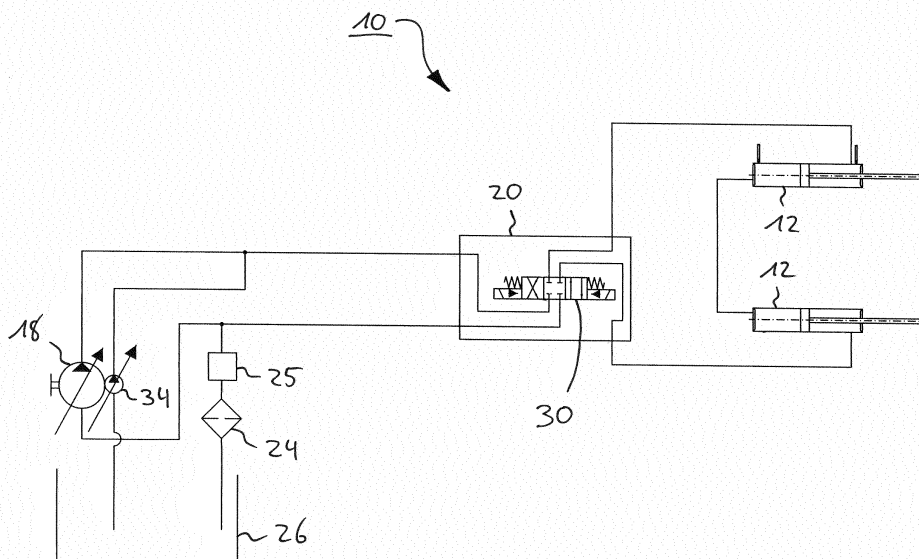


Fig. 3

EP 3 660 304 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zweizylinder-Dickstoffpumpe insbesondere zur Förderung von Beton nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zweizylinder-Dickstoffpumpen umfassen üblicherweise zwei Förderzylinder, welche schaltungstechnisch miteinander verknüpft und in ihrem Bewegungsablauf so synchronisiert sind, dass beim Pumpen des einen Förderzylinders der andere Förderzylinder einen Saughub ausführt. Am Ende jedes Hubes wird die Bewegungsrichtung des Zylinderkolbens jeweils umgesteuert, sodass ein ständiger Wechsel zwischen Pump- und Saughüben erfolgt.

[0003] Der Saughub dient dazu, einen Dickstoff wie Beton in den jeweils saugenden Förderzylinder zu fördern. Bei der darauffolgenden Pumpbewegung wird der zuvor angesaugte Dickstoff aus dem nunmehr pumpenden Förderzylinder in eine Förderleitung gedrückt. Damit dieser Vorgang stets in richtiger Art und Weise erfolgt, ist üblicherweise eine Rohrweiche vorhanden, welche zwischen zwei Schaltendstellungen hin- und herbewegbar ist, um die jeweils richtige Verbindung zwischen der Förderzylinderöffnung, dem Förderleitungsanschluss und der Dickstoffzuführung herzustellen.

[0004] Die Rohrweiche wird üblicherweise durch hydraulisch angetriebene Schwenkzylinder zwischen zwei Endstellungen hin- und hergeschwenkt, in welchen sie die jeweils notwendige Verbindung zwischen den Zylinderöffnungen der Förderzylinder und dem Förderleitungsanschluss bzw. der Dickstoffzuführung herstellen. Dabei ist die Rohrweiche mit ihrem einen Ende ständig mit der Förderleitung verbunden, während das andere Ende jeweils die Zylinderöffnung des gerade pumpenden Förderzylinders überdeckt. Die Zylinderöffnung des Saugzylinders steht damit zu einem Vorrückbehälter hin offen, aus dem der Dickstoff angesaugt wird.

[0005] Die die Förderzylinder antreibenden Antriebszylinder werden typischerweise im Stand der Technik hydraulisch betrieben. Hierzu sind im Stand der Technik einerseits offene Hydraulikkreise (vgl. Figur 1) und andererseits geschlossene Hydraulikkreisläufe (vgl. Figur 2) bekannt.

[0006] In der Figur 1 ist ein typischer offener Hydraulikkreislauf 10 dargestellt, der die beiden Antriebszylinder 12 der Förderzylinder (nicht dargestellt) einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe hydraulisch antreibt. In dem in Figur 1 dargestellten offenen Kreis ist die Hydraulikpumpe 18 als verstellbare, in eine Richtung fördernde Hydraulikpumpe 18 dargestellt. Die Hydraulikpumpe 18 fördert auf die Druckseite eines Steuerblocks 20, in welchem, wie üblicherweise vorgesehen, ein 4/3-Wegeventil 22 angeordnet ist. Da es sich hierbei um einen offenen Hydraulikkreislauf 10 handelt, wird das rücklaufende Hydrauliköl vom Steuerblock 20 über einen Ölfilter 24 in einen Hydrauliktank 26 geleitet. Bei diesem System erfolgt das Umschalten der Kolbenhübe der beiden Antriebszylinder 12 in einer rein hydraulischen Folgesteuerung. Es zeich-

net sich durch seine Einfachheit und durch die einfachen Komponenten aus. Allerdings ist ein vergleichsweise großes Hydraulikölvolumen notwendig. Das erforderliche Hydraulikölvolumen hängt hierbei entscheidend davon ab, wieviel Hydrauliköl über den Hydrauliktank 26 geschleust wird, da das Hydrauliköl vor Wiedereinspeisung in den Hydraulikkreislauf 10 im Tank 26 durch das Ölvolumen beruhigt werden muss. Bei einem offenen Hydraulikkreislauf 10 ist somit wegen des hohen Hydrauliköldurchflusses ein relativ groß dimensionierter Hydrauliktank 26 erforderlich. Das gesamte System ist daher aufgrund des notwendigerweise groß dimensionierten Hydrauliktanks 26 enorm wartungsintensiv. Der Steuerblock 20 ist vergleichsweise schwer aufgebaut und groß dimensioniert.

[0007] Eine alternative Ansteuerung der Antriebszylinder 12 über einen geschlossenen Hydraulikkreis 10, wie er ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannt ist, wird im Folgenden beispielhaft anhand der Figur 2 erläutert. Auch hier ist eine Hydrauliktandempumpe 18 vorhanden, welche allerdings als verstellbare Hydraulikpumpe mit zwei Förderrichtungen ausgebildet ist, da sie dazu dient, durch den Wechsel der Förderrichtung der Pumpe 18 (Reversieren) das Umschalten der Kolbenhübe der Antriebszylinder 12 zu steuern. In der hier dargestellten Ausführungsvariante ist folglich in dem die Antriebszylinder 12 antreibenden Hydraulikkreis 10 kein Steuerblock mehr vorhanden. An die Stelle des Steuerblocks tritt hier die Richtungsumkehr der Hydraulikpumpe 18. Der geschlossene Hydraulikkreislauf 10 weist darüber hinaus ein Ausspeiseventil 27 auf, über welches jeweils ein Teil des Hydrauliköls über einen Ölfilter 24 in einen Hydrauliktank 26 abgeleitet werden kann. Das aus dem geschlossenen Hydraulikkreislauf 10 entnommene Hydrauliköl, welches auch zusätzlich das Leckageöl umfasst, wird durch eine zusätzlich vorgesehene Speisepumpe 19 aus dem Tank 26 heraus über zwei Rückschlagventile 16 wieder dem Hydraulikkreislauf 10 zugeführt. Da hier die Richtungsumkehr der Antriebszylinder 12 durch das Reversieren, d.h. den Richtungswechsel der Hydrauliktandempumpe 18 erfolgt, ist bei diesem System ein Umschalten der Kolbenhubrichtungen nur mit einer elektrischen Folgesteuerung möglich.

[0008] Der geschlossene Hydraulikkreislauf 10 hat den Vorteil, dass lediglich ein geringes Hydraulikölvolumen und somit ein kleiner dimensionierter Hydrauliktank 26 nötig ist und dass kein Hauptsteuerblock vorhanden ist. Es besteht hier auch keine Begrenzung der Pumpengröße und der Hydraulikfilter 24 kann vergleichsweise klein dimensioniert werden. Andererseits ist es nachteilig, dass die zusätzlich vorzusehende Speisepumpe 19 das einzuspeisende Hydrauliköl bei einem sehr hohen Druckniveau von beispielsweise 30 bar einspeisen muss. Dadurch werden hier recht teure Komponenten benötigt, das gesamte System ist sehr komplex. Eine Fehlersuche im Hydrauliksystem 10 bzw. eine Einstellung des Hydrauliksystems 10 gestaltet sich enorm aufwendig. Ferner unterliegt die sehr häufig reversierende

Pumpe 18 einer hohen Beanspruchung bzw. Wechselbelastung und damit einem erhöhten Verschleiß.

[0009] Insbesondere bei mobilen Betonpumpen stellt das erforderliche Hydraulikölvolumen bezüglich des Gewichts eine entscheidende Größe dar, bei einem Ölwechsel auch für den Betreiber hinsichtlich der Kosten.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine gattungsgemäße Zweizylinder-Dickstoffpumpe derart weiterzubilden, dass sie energieeffizient und mit einem möglichst einfach bauenden und robusten Hydraulikkreislauf mit möglichst geringem Hydraulikölvolumen betreibbar ist.

[0011] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Kombination der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Demnach wird eine Zweizylinder-Dickstoffpumpe, insbesondere zur Förderung von Beton, vorgesehen, bei der zwei Förderzylinder alternierend den Dickstoff durch eine Saugleitung in eine Förderleitung fördern, wobei die Förderzylinder über hydraulisch angetriebene Antriebszylinder angetrieben sind.

[0012] Erfindungsgemäß ist die Zweizylinder-Dickstoffpumpe dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebszylinder über einen Steuerblock mit einer ersten verstellbaren, in eine Richtung fördernden Hydraulikpumpe verbunden sind, wobei die erste Hydraulikpumpe auf ihrer Druckseite mit der Hochdruckseite des Steuerblocks und mit ihrer Saugseite mit dem Rücklaufanschluss des Steuerblocks verbunden ist, dass eine zweite verstellbare, in eine Richtung fördernde Hydraulikpumpe mit kleinerem Fördervolumen als die erste Hydraulikpumpe vorgesehen ist, welche auf ihrer Druckseite mit der Hochdruckseite des Steuerblocks und mit ihrer Saugseite mit einem Hydrauliktank verbunden ist, wobei das von der zweiten Hydraulikpumpe erzeugte, überschüssige Hydrauliköl aus dem Hydraulikkreislauf gegen einen Staudruck vorbestimmter Größe zum Hydrauliktank ausgespeist wird.

[0013] Das Hydrauliksystem weist also grundsätzlich zwei verstellbare Hydraulikpumpen auf, welche beide in die Hochdruckseite des Steuerblocks fördern. Dabei ist die größere erste Hydraulikpumpe von einer Bauart wählbar, wie sie typischerweise in offenen Hydraulikkreisläufen verwendet wird. Die erste Hydraulikpumpe unterliegt somit einer geringeren Belastung und ist dadurch weniger schadensanfällig und robuster bzw. haltbarer. Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird die erste Hydraulikpumpe aber in einem geschlossenen Hydraulikkreislauf verwendet. Die kleinere zweite Hydraulikpumpe entspricht in ihrer Baugröße ungefähr der Speisepumpe, wie sie zuvor anhand des in Figur 2 gezeigten geschlossenen Hydraulikkreislaufs nach dem Stand der Technik erläutert wurde. Die zweite Hydraulikpumpe wird erfindungsgemäß jedoch als eine verstellbare Hydraulikpumpe in einem offenen Hydraulikkreislauf eingesetzt. Der geschlossene Hydraulikkreislauf wird bei der ersten Hydraulikpumpe erfindungsgemäß dadurch hergestellt, dass deren Saugseite mit dem Rücklaufanschluss des Steuerblocks verbunden ist.

[0014] Der Hydraulikkreislauf der erfindungsgemäßen

Zweizylinder-Dickstoffpumpe vereint in sich die Vorteile des geschlossenen und des offenen Hydraulikkreislaufs ohne die jeweiligen Nachteile. Gegenüber dem offenen Hydraulikkreislauf wird das benötigte Hydrauliktankvolumen verringert bzw. im Wesentlichen halbiert, und zwar dadurch, dass lediglich die kleinere Hydraulikpumpe aus dem Hydrauliktank ansaugt, die größere Hydraulikpumpe jedoch nicht. Insbesondere bei gewichtskritischen Anwendungen, beispielsweise bei mobilen Betonpumpen mit Verteilermast, ist die Einsparung von Hydrauliköl von erheblichem ökonomischem Vorteil.

[0015] Gegenüber einem geschlossenen Hydraulikkreislauf hebt sich das erfindungsgemäße System durch die Verwendung einfacherer, kostengünstigerer und weniger schadensanfälliger einseitig fördernder, d.h. nicht reversierender, Hydraulikpumpen ab, was ebenfalls einen ökonomischen Vorteil darstellt. Darüber hinaus benötigen aus dem Stand der Technik bekannte geschlossene Hydraulikkreisläufe einen separaten Ölkreislauf zur Kühlung des Hydrauliköls, wohingegen beim erfindungsgemäßen System eine Kühlung im Niederdruckbereich des Hydraulikkreislaufs bzw. auf der Niederdruckseite des Steuerblocks untergebracht werden kann. Der in der erfindungsgemäßen Zweizylinder-Dickstoffpumpe realisierte Hydraulikkreislauf hat ferner den Vorteil, dass weniger gekühlt werden muss und vergleichsweise wenig Energie vernichtet wird, da im geschlossenen Hydraulikkreis der ersten Hydraulikpumpe ein vergleichsweise hoher Hydraulikdruck verbleibt.

[0016] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den sich an den Hauptanspruch anschließenden Unteransprüchen.

[0017] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Größenverhältnis der ersten Hydraulikpumpe zur zweiten Hydraulikpumpe ca. 5 zu 1 ist.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Staudruck von einem Ventil erzeugt wird, welches den Rücklaufanschluss des Steuerblocks mit dem Hydrauliktank verbindet.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der erzeugte Staudruck 3 bis 15 bar, insbesondere ca. 5 bar beträgt. Durch das Ventil ist es somit beispielsweise möglich, den Rücklaufdruck auf ca. 5 bar konstant zu halten.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein Ölfilter vorhanden ist, über den das aus dem Hydraulikkreislauf ausgespeiste Hydrauliköl geführt wird.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass im Steuerblock ein 4/3-Wegeventil zur Ansteuerung der Antriebszylinder angeordnet ist.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass im Niederdruckbereich zwischen dem Rücklaufanschluss des Steuerblocks und der Saugseite der ersten Hydraulikpumpe eine Kühleinrichtung zur Kühlung des Hydrauliköls vorgesehen ist.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Ventil, der Ölfilter, die Kühleinrichtung und

der Hydrauliktank seriell miteinander hydraulisch verbunden sind. Somit wird das von der zweiten Hydraulikpumpe erzeugte überschüssige Hydrauliköl über das Ventil, den Ölfilter und den Ölkühler zum Hydrauliktank ausgeleitet.

[0024] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: einen offenen Hydraulikkreislauf zum Betreiben einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach dem Stand der Technik;

Figur 2: einen geschlossenen Hydraulikkreislauf zum Betreiben einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach dem Stand der Technik; und

Figur 3: ein Ausführungsbeispiel eines Hydraulikkreislaufs zum Betreiben einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0025] In der Figur 3 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zweizylinder-Dickstoffpumpe gezeigt. Mit dem Bezugszeichen 10 ist der Hydraulikkreis bezeichnet, über den zum einen zwei jeweils einen Förderzylinder antreibende Antriebszylinder 12 derartig hydraulisch angesteuert werden, dass die Förderzylinder (nicht dargestellt) alternierend den Dickstoff, in der Regel Beton, durch eine Saugleitung in eine Förderleitung (nicht dargestellt) fördern.

[0026] Die Antriebszylinder 12 werden durch einen Steuerblock 20 mit Hydraulikflüssigkeit, in der Regel Hydrauliköl, versorgt und sind zur Gegensynchronisation der Kolbenhübe untereinander hydraulisch verbunden. Zur hydraulischen Ansteuerung der Antriebszylinder 12 dient ein in dem Steuerblock 20 angeordnetes 4/3-Wegeventil 30, welches über eine verstellbare, in eine Richtung fördernde erste Hydraulikpumpe 18 mit Hydrauliköl versorgt wird. Diese ist auf ihrer Druckseite mit der Hochdruckseite des Steuerblocks 20 bzw. des 4/3-Wegeventils 30 verbunden. Die Saugseite der ersten Hydraulikpumpe 18 ist mit dem Rücklaufanschluss des Steuerblocks 20 bzw. des 4/3-Wegeventils 30 verbunden, so dass die erste Hydraulikpumpe 18 in einem geschlossenen Hydraulikkreislauf gefahren wird.

[0027] Parallel zur ersten Hydraulikpumpe 18 ist eine in ihrer Größe um ca. ein Fünftel kleinere zweite Hydraulikpumpe 34 vorgesehen, welche ebenfalls eine verstellbare, in eine Richtung fördernde Hydraulikpumpe darstellt. Diese ist auf ihrer Saugseite mit einem Hydrauliktank 26 verbunden, um von dort Hydrauliköl aufzunehmen und auf die Hochdruckseite des Steuerblocks 20 bzw. in die Hochdruckleitung, welche die Druckseite der ersten Hydraulikpumpe 18 mit dem Hochdruckanschluss des Steuerblocks 20 bzw. des 4/3-Wegeventils 30 verbindet, einzuspeisen. Somit fördern beide verstellbaren,

in eine Richtung fördernden Hydraulikpumpen 18, 34 auf die Hochdruckseite des Steuerblocks 20.

[0028] In der aus dem Steuerblock 20 bzw. dem 4/3-Wegeventil 30 austretenden Rücklaufleitung wird durch ein Ventil 25 ein konstanter Staudruck in Höhe von 5 bar erzeugt. Überschüssiges Hydrauliköl wird aus der Rücklaufleitung gegen diesen Staudruck von 5 bar über das Ventil 25 und einen Ölfilter 24 zum Hydrauliktank 26 hin ausgespeist. Der nichtausgespeiste Rest des Hydrauliköls verbleibt in dem geschlossenen Kreislauf und wird von der ersten Hydraulikpumpe 18, bei welcher ein Druck von 25 bar anliegt, auf die Hochdruckseite des Steuerblocks 20 gefördert.

[0029] Der hier realisierte Hydraulikkreislauf 10 bietet den Vorteil, dass vergleichsweise wenig Energie vernichtet wird. Im geschlossenen Kreis der ersten Hydraulikpumpe 18 verbleibt ein vergleichsweise hoher Hydraulikdruck von etwa 25 bar. Das Hydrauliköl muss nicht so stark gekühlt werden. Die hier verwendete nur in eine Richtung fördernde Hydraulikpumpe 18 entspricht einer Bauart, wie sie auch in einem typischen offenen Hydraulikkreis verwendet werden kann. Diese ist in ihrer Anschaffung und im Betrieb günstiger als die üblicherweise in geschlossenen Kreisläufen verwendeten, in beide Richtungen wirkenden Hydraulikpumpen. Insgesamt wird auch weniger Hydrauliköl benötigt als in einem offenen Kreislauf. Das System ist generell einfach zu installieren und vergleichsweise einfach zu warten.

30 Bezugszeichenliste:

[0030]

10	Hydraulikkreislauf
12	Antriebszylinder
16	Rückstoßventil
18	Erste Hydraulikpumpe
19	Speisepumpe
20	Steuerblock
22	4/3-Wegeventil
24	Ölfilter
25	Ventil
26	Hydrauliktank
27	Ausspeiseventil
30	4/3-Wegeventil
34	Zweite Hydraulikpumpe

Patentansprüche

1. Zweizylinder-Dickstoffpumpe insbesondere zur Förderung von Beton, bei der zwei Förderzylinder alternierend den Dickstoff durch eine Saugleitung in eine Förderleitung fördern, wobei die Förderzylinder über hydraulisch angetriebene Antriebszylinder (12) angetrieben sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebszylinder (12) über einen Steuer-

- block (20) mit einer ersten verstellbaren, in eine Richtung fördernden Hydraulikpumpe (18) verbunden sind, wobei die erste Hydraulikpumpe (18) auf ihrer Druckseite mit der Hochdruckseite des Steuerblocks (20) und mit ihrer Saugseite mit dem Rücklaufanschluss des Steuerblocks (20) verbunden ist, 5
 dass eine zweite verstellbare, in eine Richtung fördernde Hydraulikpumpe (34) mit kleinerem Förder-
 volumen als die erste Hydraulikpumpe (18) vorge- 10
 sehen ist, welche auf ihrer Druckseite mit der Hoch-
 druckseite des Steuerblocks (20) und mit ihrer Saug-
 seite mit einem Hydrauliktank (26) verbunden ist, 15
 wobei das von der zweiten Hydraulikpumpe (34) er-
 zeugte, überschüssige Hydrauliköl aus dem Hydraulik-
 kreislauf (10) gegen einen Staudruck vorbestimm-
 ter Größe zum Hydrauliktank (26) ausgespeist wird.
2. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Größenverhältnis der ersten Hydraulikpumpe (18) zur zweiten Hy- 20
 draulikpumpe (34) ca. 5 zu 1 ist.
3. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staudruck 25
 von einem Ventil (25) erzeugt wird, welches den
 Rücklaufanschluss des Steuerblocks (20) mit dem
 Hydrauliktank (26) verbindet.
4. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach einem der vor- 30
 hergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erzeugte Staudruck 3 bis 15, insbe-
 sondere ca. 5 bar beträgt.
5. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach einem der vor- 35
 hergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ölfilter (24) vorhanden ist, über den
 das aus dem Hydraulikkreislauf (10) ausgespeiste
 Hydrauliköl geführt wird.
6. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach einem der vor- 40
 hergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Steuerblock (20) ein 4/3-Wegeventil
 (30) zur Ansteuerung der Antriebszylinder (12) an-
 geordnet ist. 45
7. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach einem der vor-
 hergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Niederdruckbereich zwischen dem
 Rücklaufanschluss des Steuerblocks (20) und der 50
 Saugseite der ersten Hydraulikpumpe (18) eine Küh-
 leinrichtung zur Kühlung des Hydrauliköls vorge-
 sehen ist.
8. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (25), der 55
 Ölfilter (24), die Kühleinrichtung und der Hydraulik-
 tank (26) seriell miteinander verbunden sind.

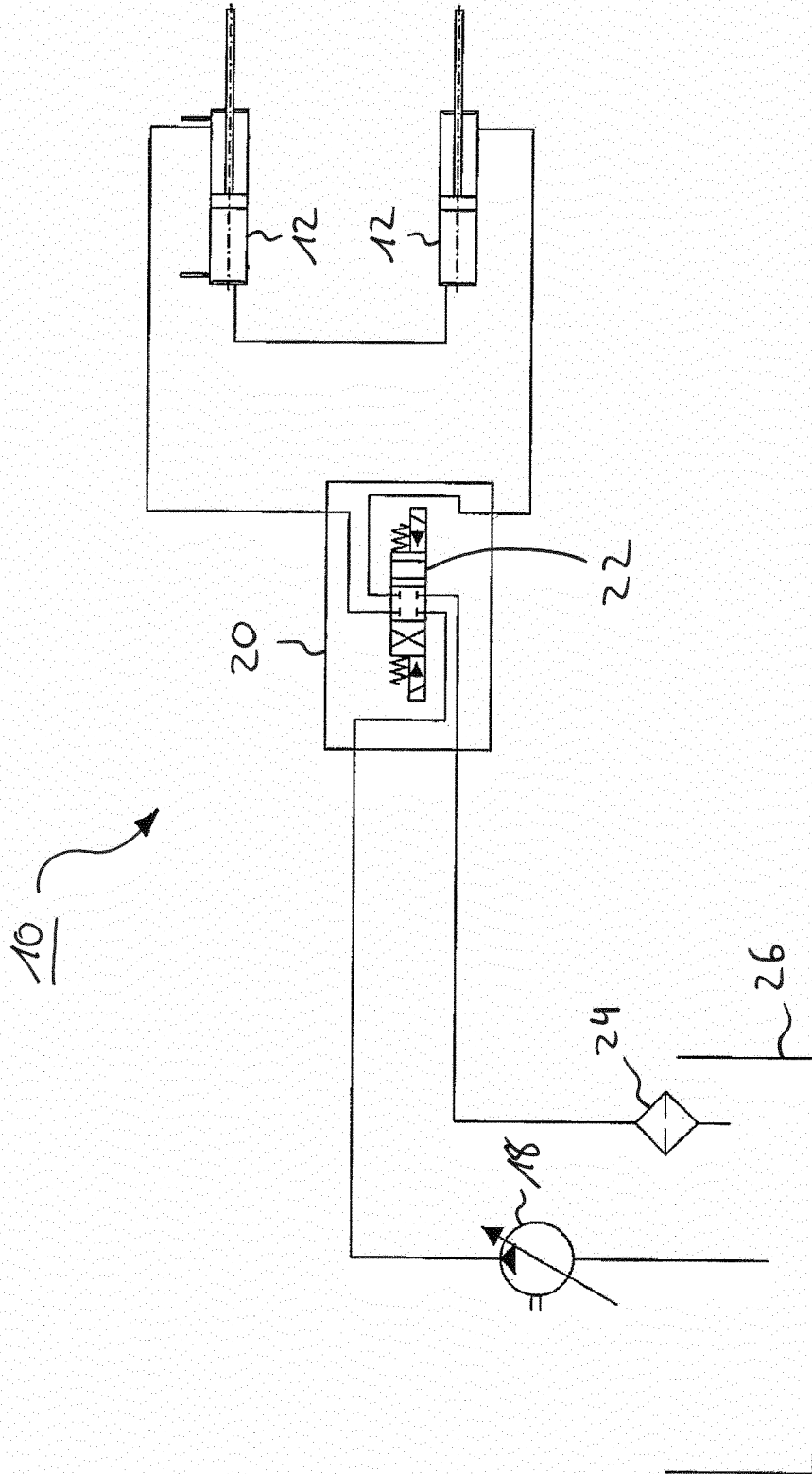


Fig. 1

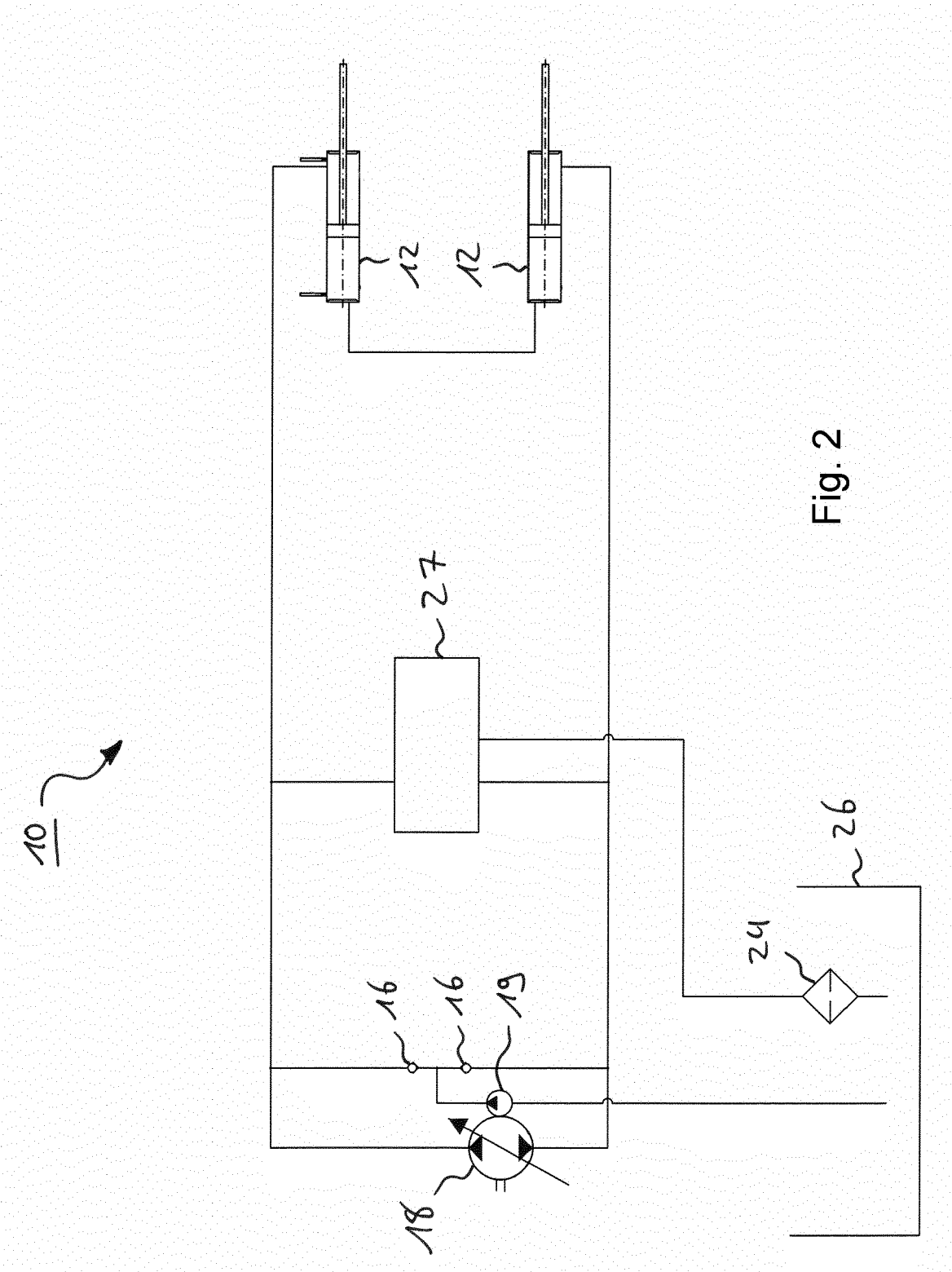


Fig. 2

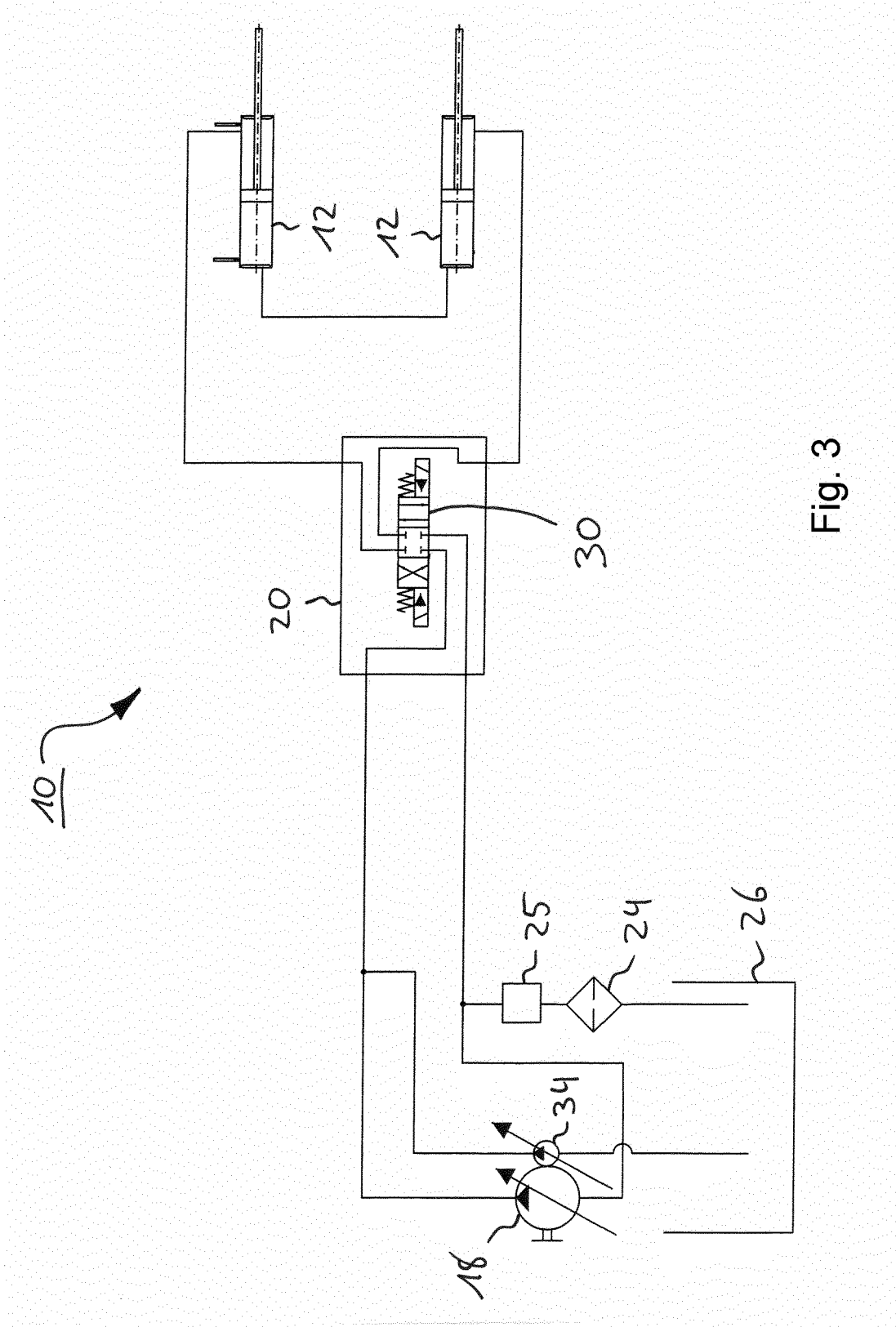


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 21 2083

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	DE 10 2013 006333 A1 (LIEBHERR BETONPUMPEN GMBH [DE]) 16. Oktober 2014 (2014-10-16) * das ganze Dokument * -----	1,2,4-6	INV. F04B7/00 F04B9/117 F04B15/02
A	WO 2013/178373 A1 (PUTZMEISTER ENGINEERING GMBH [DE]) 5. Dezember 2013 (2013-12-05) * das ganze Dokument * -----	1-8	
A	DE 32 43 738 A1 (SCHLECHT KARL) 30. Mai 1984 (1984-05-30) * das ganze Dokument * -----	1-8	
A	WO 90/04103 A1 (PUTZMEISTER MASCHF [DE]) 19. April 1990 (1990-04-19) * das ganze Dokument * -----	1-8	
A	DE 195 42 258 A1 (PUTZMEISTER MASCHF [DE]) 15. Mai 1997 (1997-05-15) * das ganze Dokument * -----	1-8	
A	DE 101 50 467 A1 (PUTZMEISTER AG [DE]) 17. April 2003 (2003-04-17) * das ganze Dokument * -----	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. März 2020	Prüfer Lange, Christian
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 21 2083

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.

13-03-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013006333 A1	16-10-2014	CN 105339658 A	17-02-2016
		DE 102013006333 A1	16-10-2014
		KR 20160003697 A	11-01-2016
		WO 2014166639 A1	16-10-2014

WO 2013178373 A1	05-12-2013	CN 104508307 A	08-04-2015
		DE 102012209142 A1	05-12-2013
		EP 2855945 A1	08-04-2015
		JP 6214639 B2	18-10-2017
		JP 2015518945 A	06-07-2015
		KR 20150018768 A	24-02-2015
		TR 201806948 T4	21-06-2018
		US 2015096290 A1	09-04-2015
WO 2013178373 A1	05-12-2013		

DE 3243738 A1	30-05-1984	KEINE	

WO 9004103 A1	19-04-1990	DE 3833845 A1	12-04-1990
		EP 0437440 A1	24-07-1991
		JP 2522569 B2	07-08-1996
		JP H04500992 A	20-02-1992
		US 5127806 A	07-07-1992
		WO 9004103 A1	19-04-1990

DE 19542258 A1	15-05-1997	DE 19542258 A1	15-05-1997
		EP 0861375 A1	02-09-1998
		US 6171075 B1	09-01-2001
		WO 9718395 A1	22-05-1997

DE 10150467 A1	17-04-2003	AT 407294 T	15-09-2008
		CN 1571886 A	26-01-2005
		DE 10150467 A1	17-04-2003
		EP 1436507 A1	14-07-2004
		ES 2312626 T3	01-03-2009
		JP 2005505721 A	24-02-2005
		KR 20050033531 A	12-04-2005
		US 2006153700 A1	13-07-2006
		WO 03033911 A1	24-04-2003

EPO FORM P0461

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