

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091747 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 15/02 (2006.01) E04G 21/04 (2006.01)
F04B 9/117 (2006.01) F15B 7/00 (2006.01)
F04B 49/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/079962

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2017 (21.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 122 392.1
21. November 2016 (21.11.2016) DE

(71) Anmelder: SCHWING GMBH [DE/DE]; Heerstr. 9 - 27, 44653 Herne (DE).

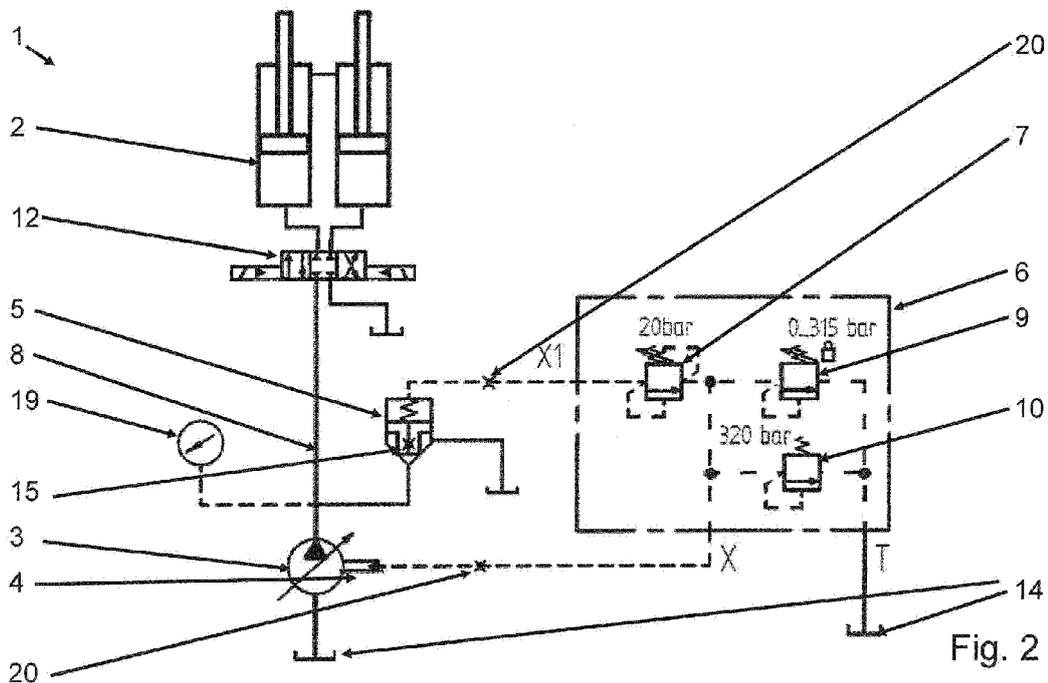
(72) Erfinder: LEHMANN, Andreas; Sandförter Str. 4b, 47441 Moers (DE). WIEDERMANN, Anke; Priesterwiese 1, 44265 Dortmund (DE).

(74) Anwalt: SCHNEIDERS & BEHRENDT PARTMBB et al.; Huestr. 23, 44787 Bochum (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: VISCOUS MATERIAL PUMP WITH ADJUSTABLE LIMITATION OF THE DELIVERY PRESSURE

(54) Bezeichnung: DICKSTOFFPUMPE MIT EINSTELLBARER BEGRENZUNG DES FÖRDERDRUCKS



(57) Abstract: The invention relates to a viscous material pump (1) comprising at least one hydraulically driven two-cylinder piston pump (2) for generating a viscous material delivery pressure, and a hydraulic pump (3), which supplies the two-cylinder piston pump (2) with hydraulic fluid via a drive line (8), wherein the viscous material delivery pressure is adjustably limited. To limit the viscous material delivery pressure, the hydraulic pump (3) comprises a pressure controller which is adjustable to a setpoint pressure of the hydraulic fluid, wherein the pressure of the hydraulic fluid in the drive line (8) is limited to an adjustable maximum pressure by means of an adjustable pressure limiting valve (5), and the setpoint pressure of the pressure controller and the maximum pressure of the hydraulic fluid are adjustable by means of a common adjusting element (6).



WO 2018/091747 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Dickstoffpumpe (1) umfassend mindestens eine hydraulisch angetriebene Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe (2) zur Erzeugung eines Dickstoffförderdrucks, und eine Hydraulikpumpe (3), welche die Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe (2) über eine Antriebsleitung (8) mit Hydraulikfluid beaufschlagt, wobei der Dickstoffförderdruck einstellbar begrenzt ist. Die Hydraulikpumpe (3) weist zur Begrenzung des Dickstoffförderdrucks eine auf einen Solldruck des Hydraulikfluids einstellbare Druckregelung auf, wobei der Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung (8) über ein einstellbares Druckbegrenzungsventil (5) auf einen einstellbaren Maximaldruck begrenzt ist, und wobei der Solldruck der Druckregelung und der Maximaldruck des Hydraulikfluids durch ein gemeinsames Stellelement (6) einstellbar sind.

Dickstoffpumpe mit einstellbarer Begrenzung des Förderdrucks

- 5 Die Erfindung betrifft eine Dickstoffpumpe umfassend eine hydraulisch angetriebene Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe zur Erzeugung eines Dickstoffförderdrucks, und eine Hydraulikpumpe, welche die Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe über eine Antriebsleitung mit Hydraulikfluid beaufschlagt, wobei der Dickstoffförderdruck einstellbar begrenzt ist.
- 10 Solche Dickstoffpumpen werden beispielsweise zur Förderung von Beton aus einem Aufgabetrichter in eine Förderleitung verwendet. Der Dickstoffförderdruck in der Förderleitung kann bei stationären Dickstoffpumpen weit über 200 bar betragen. Die verwendeten Förderleitungen müssen für einen solchen Dickstoffförderdruck ausgelegt sein.
- 15 Beim Bau hoher Bauwerke, wie zum Beispiel Hochhäusern oder Brückenpylonen, werden die Förderleitungen senkrecht an dem Gebäude nach oben verlegt und können Höhen von bis zu 500 m oder mehr überbrücken. Am oberen Ende der Förderleitungen wird oftmals ein Betonverteilmast angeschlossen, um den am Gebäude nach oben geförderten Beton auf der
- 20 obersten Ebene der Baustelle zu verteilen. Ein derartiger Betonverteilmast umfasst in der Regel einen Knickmast mit dem der Beton verteilt wird. Aus Gewichtsgründen weist der Knickmast in der Regel Förderrohre auf, die auf eine Belastung durch einen Dickstoffförderdruck von etwa 85 bar begrenzt sind. Kommt es in den Förderleitungen oder Förderrohren des Verteilmastes durch
- 25 Verstopfungen zu einem Stillstand kann sich, insbesondere wenn der Betonverteilmast in geringerer Höhe an die Förderleitung angeschlossen ist,

ein kritischer Dickstoffförderdruck einstellen, der die Förderleitung oder die schwächeren Förderrohre des Verteilmastes zum Bersten bringt. Für diesen Anwendungsfall ist eine einfache und sichere einstellbare Begrenzung des Dickstoffförderdrucks erforderlich.

- 5 Auch bei anderen Anwendungsfällen ist zur Absicherung von an die Dickstoffpumpe angeschlossenem Equipment, wie z.B. Betonförderschläuchen, die einstellbare Begrenzung des Dickstoffförderdrucks sinnvoll.

In jedem Fall ist der Dickstoffförderdruck der Dickstoffpumpe an die Situation auf der Baustelle anzupassen, sodass sich in den an die Dickstoffpumpe
10 angeschlossenen Förderrohren oder -leitungen kein kritischer Dickstoffförderdruck aufbauen kann, der die Rohre oder Leitungen zum Bersten bringen kann.

Um eine Begrenzung des Dickstoffförderdrucks vorzusehen, weisen heute verwendete Dickstoffpumpen eine voreingestellte Druckregelung des
15 hydraulischen Antriebes der Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe auf, die in der Regel vor der ersten Inbetriebnahme werkseitig fest eingestellt wird und nur schwer zugänglich ist. Das Verhältnis vom Dickstoffförderdruck zum Hydraulikdruck bei einer Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe ist prinzipiell einfach über das Verhältnis der
20 Kolbenflächen der Hydraulikzylinder und der Dickstoff-Förderzylinder zueinander ableitbar. Steigt der Hydraulikdruck über einen fest vorgegebenen Sollwert wird durch die Druckregelung die Förderleistung der Hydraulikpumpe automatisch zurückgenommen, um den Hydraulikdruck, und damit auch den Dickstoffförderdruck zu begrenzen. Diese Art der Druckregelung wird auch als Druckabschneidung bezeichnet.

25 Um die Dickstoffpumpe gegen Fehler in der voreingestellten Druckregelung abzusichern, ist zudem im Stand der Technik ein einstellbares Druckbegrenzungsventil vorgesehen, das den Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung auf einen maximalen Wert begrenzt. Wenn aber der eingestellte Maximaldruck niedriger eingestellt ist als der Solldruck der Druckregelung führt
30 dies dazu, dass die voreingestellte Druckregelung außer Kraft gesetzt wird, so dass die Förderleistung der Hydraulikpumpe nicht mehr automatisch

zurückgenommen wird. Hierdurch entstehen unnötige Verluste und das Hydraulikfluid wird erhitzt.

Wird hingegen nur die Druckregelung der Hydraulikpumpe verändert, wird ein Fehler in dieser Regelung unter Umständen nicht durch das
5 Druckbegrenzungsventil, das den Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung auf einen maximalen Wert begrenzt, früh genug abgefangen, was zu einer Herabsetzung der Betriebssicherheit der Dickstoffpumpe mit den an diese angeschlossenen Förderleitungen und -rohren führt.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte
10 Dickstoffpumpe bereitzustellen. Insbesondere sollen der Solldruck der Druckregelung und der Maximaldruck des Hydraulikfluids einfach und sicher an die individuellen Gegebenheiten auf der jeweiligen Baustelle anpassbar sein.

Diese Aufgabe löst die Erfindung ausgehend von einer Dickstoffpumpe der eingangs genannten Art dadurch, dass die mindestens eine Hydraulikpumpe zur
15 Begrenzung des Dickstoffförderdrucks eine auf einen Solldruck des Hydraulikfluids einstellbare Druckregelung aufweist und der Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung über ein einstellbares Druckbegrenzungsventil auf einen einstellbaren Maximaldruck begrenzt ist, wobei der Solldruck der Druckregelung und der Maximaldruck des
20 Hydraulikfluids durch ein gemeinsames Stellelement einstellbar sind.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile ergeben sich daraus, dass der Solldruck der Druckregelung und der Maximaldruck des Hydraulikfluids durch ein gemeinsames Stellelement einfach und fehlerunanfällig einstellbar sind. Die
25 auf diese Weise einfach einstellbare Druckregelung vereinfacht die Begrenzung des Dickstoffförderdrucks durch die einstellbar geregelte Hydraulikpumpe. Um weiterhin ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten, wird der Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung über ein einstellbares Druckbegrenzungsventil automatisch auf einen zu dem Sollwert der Druckregelung passenden Maximalwert begrenzt.

Die oben erwähnten Nachteile des Standes der Technik werden dadurch behoben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 5 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Stellelement ausgelegt ist, den Solldruck der Druckregelung und den Maximaldruck des Hydraulikfluids in der Weise gleichlaufend einzustellen, dass der Maximaldruck stets um einen vorgegebenen Differenzdruck oberhalb des Solldrucks liegt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Einstellungen über
10 das gemeinsame Stellelement zu keiner Veränderung der Sicherheitsvorkehrungen und Effizienz der Dickstoffpumpe führen.

Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass das Stellelement ein auf den Solldruck des Hydraulikfluids einstellbares erstes Vorsteuerventil aufweist, das
15 eingangsseitig mit einem Stellschieber der Druckregelung der Hydraulikpumpe verbunden ist und ausgangsseitig in ein Hydraulikreservoir entlastet ist, wobei das erste Vorsteuerventil ab Erreichen des Solldrucks öffnet. Mit diesem ersten Vorsteuerventil ist eine einfache, aber sichere Möglichkeit gegeben den Druck des Hydraulikfluids bei dem Solldruck abzuschneiden.

Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung, dass das Stellelement ein zweites
20 Vorsteuerventil aufweist, das eingangsseitig mit einer Hauptstufe des Druckbegrenzungsventils und ausgangsseitig mit der Eingangsseite des ersten Vorsteuerventils verbunden ist, wobei das zweite Vorsteuerventil ab dem vorgegebenen Differenzdruck zwischen Eingangs- und Ausgangsseite öffnet. Dieses zweite Vorsteuerventil stellt somit sicher, dass der durch das
25 Druckbegrenzungsventil vorgegebene Maximaldruck in der Antriebsleitung automatisch immer um den Differenzdruck oberhalb des Solldrucks der Druckabschneidung liegt, d.h. der Maximaldruck wird automatisch mit der Einstellung des Solldrucks korrekt auf einen dazu passenden Maximaldruck eingestellt. Damit kommt es zuverlässig nicht zu unerwünschten
30 Wechselwirkungen zwischen der Druckregelung der Hydraulikpumpe und der Druckentlastung durch das Druckbegrenzungsventils. Gleichzeitig ist die

Sicherheit stets gewährleistet, da die Hauptstufe des Druckbegrenzungsventils öffnet, wenn der Druck in der Antriebsleitung den Sollwert überschreitet und einen um den geeignet gewählten Differenzdruck oberhalb des Solldrucks liegenden Druckwert erreicht. Der vorgegebene Differenzdruck zwischen
5 Eingangs- und Ausgangsseite des zweiten Vorsteuerventils beträgt optimalerweise etwa 20 bar, da hierdurch eine ausreichende Betriebssicherheit der Dickstoffpumpe gewährleistet ist.

Weiter vorteilhaft ist die Ausgestaltung, dass das zweite Vorsteuerventil nicht einstellbar ist. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass die
10 Einstellmöglichkeiten über das Stellelement nicht durch manuelle Einstellungen am zweiten Vorsteuerventil zu einer eingeschränkten Betriebssicherheit der Dickstoffpumpe führen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das erste Vorsteuerventil über ein Handrad einstellbar ist. Die Einstellmöglichkeit des
15 ersten Vorsteuerventils über ein Handrad macht die Anpassung der Dickstoffpumpe an die Gegebenheiten auf der jeweiligen Baustelle für den individuellen Einsatzzweck besonders einfach und sicher.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Handrad feststellbar und / oder abschließbar ist. Eine Feststellmöglichkeit
20 des Handrades verhindert ungewollte Veränderungen der Einstellungen an dem ersten Vorsteuerventil und damit an dem Stellelement. Die Abschließmöglichkeit des Handrades stellt zudem sicher, dass Veränderungen an der Stellung des Handrades nur durch befugtes Personal erfolgen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung ist, dass das Stellelement ein
25 zu dem ersten Vorsteuerventil parallel geschaltetes, nicht einstellbares drittes Vorsteuerventil aufweist, das ab Erreichen eines maximal zulässigen Drucks öffnet. Ein zu dem ersten Vorsteuerventil parallel geschaltetes drittes Vorsteuerventil, welches bei einem maximal zulässigen Druck öffnet und die Druckregelung in ein Hydraulikreservoir entlastet, bietet eine zusätzliche
30 Absicherung bei Störungen oder zu hoher Einstellung des einstellbaren ersten Vorsteuerventils.

Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass dem ersten Vorsteuerventil ein Umschaltventil vorgeschaltet ist, in der Weise, dass das dritte Vorsteuerventil zu der Anordnung aus erstem Vorsteuerventil und Umschaltventil parallel geschaltet ist, wobei das Umschaltventil die Verbindung der Eingangsseite des ersten Vorsteuerventils mit dem Stellschieber der Druckregelung wahlweise herstellt oder trennt. Ein solches Umschaltventil ermöglicht die einfache Verstellung des Solldruckes der Druckregelung zwischen dem am ersten Vorsteuerventil eingestellten Solldruck und dem maximal zulässigen Druck der Druckregelung, der durch das dritte Vorsteuerventil vorgegeben ist. Hierdurch kann die Begrenzung des Dickstoffförderdrucks an der Dickstoffpumpe auf den maximal zulässigen Druck sehr schnell angepasst werden, ohne dass eine Änderung am ersten einstellbaren Vorsteuerventil nötig ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Umschaltventil rastend und / oder abschließbar ist. Eine Einrastmöglichkeit des Umschaltventils verhindert unbeabsichtigte Stellungsänderungen an dem Umschaltventil und damit an dem Stellelement. Die Abschließmöglichkeit des Umschaltventils stellt zudem sicher, dass Veränderungen an der Stellung des Umschaltventils nur durch befugtes Personal erfolgen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aufgrund der nachfolgenden Beschreibung sowie anhand der Zeichnungen. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den folgenden Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen

25 Figur 1: Dickstoffpumpe nach dem Stand der Technik

 Figur 2: erfindungsgemäße Dickstoffpumpe,

 Figur 3: erfindungsgemäße Dickstoffpumpe mit Umschaltventil,

30 Figur 4: erfindungsgemäßes Stellelement,

Figur 5: Variante der Dickstoffpumpe mit fernsteuerbarem Vorsteuerventil.

Die Darstellung gemäß Figur 1 zeigt schematisch und ausschnittsweise eine Dickstoffpumpe 1 mit einer hydraulisch angetriebenen Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 zur Erzeugung eines Dickstoffförderdrucks gemäß dem Stand der Technik. Die beiden Hydraulikzylinder sind schematisch angedeutet und über Verbindungsleitungen und eine Umschaltsteuerung 12, hier beispielsweise ein elektrohydraulisch vorgesteuertes 4/3-Wegeventil, mit einer Antriebsleitung 8 verbunden, über welche die Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 von einer Hydraulikpumpe 3, beispielweise eine Axialkolben-Verstellpumpe, mit Hydraulikfluid beaufschlagt wird. Über die Umschaltsteuerung 12 erfolgt eine abwechselnde Beaufschlagung der beiden Hydraulikzylinder der Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe. An den oberen Enden der schematisch angedeuteten Kolbenstangen der Hydraulikzylinder, die nach oben aus den Hydraulikzylindern herausragen, sind nicht dargestellte Förderkolben angeordnet, die in Förderzylindern von den Hydraulikzylindern hin und her geschoben werden und somit den Dickstoffförderdruck erzeugen.

Die in den Figuren mit durchgängigen Linien dargestellten Hydraulikleitungen sind sogenannte Arbeitsleitungen, die für hohe Hydraulikfluidströme ausgelegt sind, während die mit unterbrochenen Linien dargestellten Hydraulikleitungen Steuer- oder Messleitungen darstellen die für kleinere Hydraulikfluidströme ausgelegt sind.

An der Antriebsleitung 8, zwischen der Umschaltsteuerung 12 und der Hydraulikpumpe 3, ist ein Manometer 19 angekoppelt, an dem der momentane Druck des Hydraulikfluids ablesbar ist.

Der Dickstoffförderdruck kann über das Verhältnis der wirksamen Kolbenflächen der Hydraulikzylinder und der Dickstoff-Förderzylinder zueinander abgeleitet werden.

Die Einstellung des maximalen Sollwertes der Druckregelung der Hydraulikpumpe wird mittels eines an der Hydraulikpumpe 3 angeordneten

Stellschiebers 4 manuell eingestellt. Sobald der Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung 8 diesen Sollwert erreicht, wird die Pumpleistung der Hydraulikpumpe 3 automatisch verringert, so dass bei Erreichen dieses Grenzwertes keine Verluste im Hydrauliksystem entstehen. Dieser Sollwert wird
5 in der Regel bei der ersten Inbetriebnahme an der Hydraulikpumpe werksseitig fest voreingestellt und sollte in der Regel nicht verändert werden.

Falls die Druckbegrenzung an der Hydraulikpumpe 3, z.B. durch einen klemmenden Stellschieber 4, nicht anspricht, ist zur Sicherheit noch eine Druckbegrenzungseinheit 5a an die Arbeitsleitung 8 angeschlossen. Diese
10 Druckbegrenzungseinheit 5a umfasst die Hauptstufe des Druckbegrenzungsventils 15, mit einem nachgeschalteten Vorsteuerventil 18. Der Hydraulikdruck der Antriebsleitung 8 wird durch den mit einer Düse ausgestatteten Durchlasskanal 17 durch die Hauptstufe 15 durch eine weitere Dämpfungsdüse 20 zu dem Vorsteuerventil 18 durchgeleitet. Bei Erreichen
15 eines Grenzdruckes, der etwas höher als der Sollwert des an der Hydraulikpumpe 3 eingestellten Sollwertes liegen sollte, öffnet das Vorsteuerventil 18 und damit auch die Hauptstufe 15 der Druckbegrenzungseinheit 5a, so dass die Antriebsleitung 8 direkt mit dem Hydraulikreservoir 14 verbunden wird und damit der von der Hydraulikpumpe 3
20 aufgebaute Druck abgebaut wird. Weil das Öffnen der Druckbegrenzungseinheit 5a aber eine hohe Verlustleistung verursacht, sollte dieses nur beim Versagen der Druckreglung über die Hydraulikpumpe 3 geschehen. Aus diesem Grund ist der Grenzdruck der Druckbegrenzungseinheit 15 auch immer etwas höher, beispielsweise 20 bar, als der Sollwert an der Hydraulikpumpe 3 einzustellen.

25 Falls eine Verringerung des maximal zulässigen Dickstoffförderdruckes notwendig ist, wenn beispielsweise Förderleitungen an die Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 1 angeschlossen sind, die nur geringere Förderdrücke vertragen, müssten deshalb beide Grenzwerte manuell getrennt verstellt werden, was aber in der Praxis nur mit sehr hohem Aufwand möglich ist.

30 Die Darstellung gemäß Figur 2 zeigt schematisch und ausschnittsweise eine Dickstoffpumpe 1 mit einer hydraulisch angetriebenen Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 zur Erzeugung eines Dickstoffförderdrucks gemäß der

Erfindung. Die Funktionsweise entspricht weitestgehend der in Figur 1 dargestellten Pumpe 1, weshalb im Folgenden nur auf die erfindungsgemäße Einstellung des Dickstoffförderdruckes eingegangen wird.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird ein sogenanntes offenes
5 Hydrauliksystem eingesetzt bei dem die Hydraulikpumpe 3 das Hydraulikfluid immer in die gleiche Richtung pumpt und das Hydraulikfluid aus einem Hydraulikreservoir (Tank) 14 ansaugt. Die Erfindung ist aber beispielsweise auch auf bekannte geschlossene Hydrauliksysteme anwendbar, bei der die
10 Umschaltung der Pumprichtung der Hydraulikzylinder der Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 erfolgt, indem die Pumprichtung der Hydraulikpumpe 3 über eine Umschaltsteuerung umgekehrt wird.

Um die hohen Volumenströme in Verbindung mit den hohen Pumpdrücken des Hydraulikfluids umzusetzen, werden auch oftmals zwei parallel geschaltete
15 Hydraulikpumpen 3 eingesetzt, was aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nicht dargestellt ist.

Der durch die Dickstoffpumpe 1 erzeugte Dickstoffförderdruck lässt sich einstellbar begrenzen. Hierzu weist die Dickstoffpumpe 1 ein Stellelement 6 auf, über das der Solldruck einer Druckregelung und der Maximaldruck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung 8 gemeinsam einstellbar sind. Über die
20 Druckregelung kann die Hydraulikpumpe 3 zur Abschneidung des Dickstoffförderdrucks geregelt werden, indem ein Solldruck des Hydraulikfluids in der Druckregelung eingestellt wird. Hierzu ist das Stellelement 6 über den Anschluss X mit dem Steuerschieber 4 der Druckregelung an der Hydraulikpumpe 3 verbunden. Der durch die Hydraulikpumpe 3 in der
25 Antriebsleitung 8 erzeugte Druck des Hydraulikfluids wird auf einen durch das Druckbegrenzungsventil 5 einstellbaren Maximaldruck begrenzt. Hierzu ist das Stellelement 6 über den Anschluss X1 mit der Hauptstufe 15 des Druckbegrenzungsventils 5 verbunden. Das Stellelement 6 ist derart ausgelegt, dass der Solldruck der Druckregelung und der Maximaldruck des Hydraulikfluids
30 in der Antriebsleitung 8 gleichlaufend eingestellt werden können. Auf diese Weise liegt der Maximaldruck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung 8 stets um einen vorgegebenen Differenzdruck oberhalb des Solldrucks der

Druckregelung. Das Stellelement 6 weist ein auf den Solldruck des Hydraulikfluids einstellbares erstes Vorsteuerventil 9 auf, welches eingangsseitig mit dem Steuerschieber 4 der Druckregelung der Hydraulikpumpe 3 verbunden ist und ausgangsseitig in ein Hydraulikreservoir 14 entlastet ist. Das erste Vorsteuerventil 9 öffnet automatisch bei Erreichen des eingestellten Solldrucks in der Druckregelung und stellt auf diese Weise sehr einfach sicher, dass der eingestellte Solldruck eingehalten wird. Bei dem Ausführungsbeispiel kann der Solldruck in der Druckregelung zwischen 0 und 315 bar über das erste Vorsteuerventil 9 eingestellt werden. Ein zweites Vorsteuerventil 7 des Stellelementes 6 ist eingangsseitig mit der Hauptstufe 15 des Druckbegrenzungsventils 5 und ausgangsseitig mit der Eingangsseite des ersten Vorsteuerventils 9 verbunden. Dieses zweite Vorsteuerventil 7 hat die Eigenschaft den Staudruck von der Abgangsseite direkt auf den über die Stellfeder eingestellten Einstellwert aufzuaddieren und öffnet ab einem vorgegebenen Differenzdruck zwischen Eingangs- und Ausgangsseite und stellt somit die zu dem eingestellten Sollwert passende Begrenzung des Drucks in der Antriebsleitung 8 über das Druckbegrenzungsventil 5 sicher. Als vorgegebener Differenzdruck sind bei dem Ausführungsbeispiel 20 bar angegeben. Aus Gründen der Betriebssicherheit ist das hier einstellbar dargestellte zweite Vorsteuerventil 7 vorzugsweise werksseitig fest voreingestellt, d.h. die vorgegebene Druckdifferenz, bei der das Vorsteuerventil 7 schaltet, lässt sich nicht verändern. Auf diese Weise wirkt das zweite Vorsteuerventil 7 auf die Hauptstufe 15 des Druckbegrenzungsventils 5 zur Absicherung in der Weise, dass das Druckbegrenzungsventil 5 die Antriebsleitung 8 druckentlastet, sobald der Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung 8 einen Wert überschreitet, der um die voreingestellte Druckdifferenz oberhalb des am ersten Vorsteuerventil 9 eingestellten Sollwertes der Druckregelung der Hydraulikpumpe 3 liegt. Das Stellelement 6 weist weiter ein optionales, zu dem ersten Vorsteuerventil 9 parallel geschaltetes, nicht einstellbares drittes Vorsteuerventil 10 auf, welches bei Erreichen eines maximal zulässigen Druckes in das Hydraulikreservoir 14 entlastet. Der hier erreichbare maximal zulässige Druck ist im Ausführungsbeispiel mit 320 bar angegeben. Dieser maximal zulässige Systemdruck wird vom Werk voreingestellt. Dieses dritte Vorsteuerventil 10 stellt sicher, dass es bei Fehlern an dem ersten Vorsteuerventil 9 nicht zu einer Überlastung des gesamten Systems der

Dickstoffpumpe kommt. Auf diese Weise wirken das erste Vorsteuerventil 9 und das dritte Vorsteuerventil 10 direkt auf den Steuerschieber 4 für die Druckabscheidung des Hydraulikpumpenreglers. Durch die Parallelschaltung mit dem ersten Vorsteuerventil 9 ist die Absicherung durch das dritte Vorsteuerventil 10 dauerhaft gewährleistet.

Die Düsen 20 dienen dem Zweck, das Durchflussvolumen des Hydraulikfluids, bei gleichzeitigem Durchleiten des Hydraulikdruckes, zu begrenzen, so dass die Vorsteuerventile 7, 9, 10 und der Stellschieber 4 nur gedämpft angesprochen werden.

Die Figur 3 zeigt schematisch und ausschnittsweise eine Dickstoffpumpe 1 gemäß Figur 1, wobei hier das Stellelement 6 ein zusätzliches Umschaltventil 11 aufweist. Das Umschaltventil 11 ist dem ersten Vorsteuerventil 9 vorgeschaltet, in der Weise, dass das dritte Vorsteuerventil 10 zu der Anordnung aus erstem Vorsteuerventil 9 und Umschaltventil 11 parallel geschaltet ist, wobei das Umschaltventil 11 die Verbindung der Eingangsseite des ersten Vorsteuerventils 9 mit dem Stellschieber 4 der Druckregelung wahlweise herstellt oder trennt. Hierdurch ermöglicht das Umschaltventil 11 die einfache Verstellung des Solldruckes der Druckregelung zwischen dem am ersten Vorsteuerventil 9 eingestellten Solldruck und dem maximal zulässigen Systemdruck am dritten Vorsteuerventil 10. Auf diese Weise kann die Begrenzung des Dickstoffförderdrucks sehr schnell angepasst werden, ohne dass Einstellungsänderungen am ersten einstellbaren Vorsteuerventil 9 nötig sind. Vorzugsweise ist das Umschaltventil 11 als Kugelhahn ausgebildet. Das Stellelement 6 kann somit auch einfach wieder über das Umschaltventil 11 auf den niedrigeren, eingestellten Druck zurückgestellt werden. In Figur 4 ist eine konstruktive Realisierung des Stellelementes 6 gemäß Figur 2 schematisch von außen gezeigt. Das Stellelement 6 ist als Sonderblock ausgebildet und an einer durch den Benutzer gut erreichbaren Stelle der Dickstoffpumpe 1 (Fig. 1 oder 2) positionierbar. Wie zu erkennen ist, lässt sich das erste Vorsteuerventil 9 über ein Handrad 13 einstellen. Zudem ist das Handrad 13 feststellbar und abschließbar ausgebildet. Auf diese Weise lässt sich der Einstellwert am ersten Vorsteuerventil 9 sichern. Auch das gezeigte Umschaltventil 11 lässt sich einfach handhaben und ist rastend sowie abschließbar ausgebildet. Das

Stellelement 6 verfügt zudem über Messanschlüsse 16 mit denen sich Informationen zu den Druckverhältnissen im Stellelement 6 abgreifen lassen.

Die Einstellung des Sollwertes der Druckbegrenzung der Hydraulikpumpe 3 kann der Bediener der Maschine am Vorsteuerventil 9 in Verbindung mit dem
5 Manometer 19 vornehmen. Dazu wird die Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 blockiert, indem beispielsweise die Umschaltsteuerung 12 in die Mittel-(Sperr-)stellung und die Hydraulikpumpe 3 auf volle Leistung gestellt wird. Auf dem
10 Manometer 19 wird dann der am Vorsteuerventil 9 eingestellte Druck angezeigt, weil die Leistung der Hydraulikpumpe 3, wie weiter oben beschrieben, automatisch auf diesen Druck begrenzt wird. Bei einem Fehler am Stellschieber 4 an der Hydraulikpumpe 3 führt ein Systemdruck der um 20 bar über den eingestellten Sollwert liegt, immer noch dazu, dass die Antriebsleitung 8 über das Druckbegrenzungsventil 5 entlastet wird.

Über ein entsprechendes Umrechnungsdiagramm kann der Bediener somit
15 einfach den Hydraulikdruck so einstellen, dass der maximale Dickstoffförderdruck nicht überschritten werden kann.

Das hier als bauliche Einheit dargestellte Stellelement 6 kann beispielsweise auch in einen Hydrauliksteuerblock für die Dickstoffpumpe integriert sein, solange eine einfache Einstellbarkeit und / oder Zugänglichkeit des
20 Vorsteuerventils 9 gegeben ist. Das Vorsteuerventil 9, aber auch das Umschaltventil 11, könnten beispielsweise auch elektrisch ferngesteuert einstellbar sein. Weiterhin ist eine räumlich getrennte Anordnung der Ventile des Stellelementes 6 denkbar.

Eine Variante der Erfindung, bei der das Vorsteuerventil 9 elektrisch
25 ferngesteuert einstellbar ist, ist in Figur 5 dargestellt. Das Vorsteuerventil 9 ist hier als elektrisch gesteuertes Proportional-Druckbegrenzungsventil ausgeführt und wird von einer Steuerelektronik 23 angesteuert. Die Steuerelektronik 23 misst mittels des Drucksensors 21 den Hydraulik-Antriebsdruck der Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 und leitet daraus den Dickstoffförderdruck über das
30 Verhältnis der wirksamen Kolbenflächen der Hydraulikzylinder und der Dickstoff-Förderzylinder zueinander ab.

Mittels einer Bedieneinheit 22, die mit einer Tastatur und einem Bildschirm, wie dargestellt, oder beispielsweise auch mit einem Touchscreen ausgestattet ist, gibt der Bediener hier nur noch den gewünschten maximalen Förderdruck der Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 vor. Die Steuerelektronik 23 bestimmt aus dem vom Drucksensor 21 gemessenen Hydraulikdruck und dem vom Bediener vorgegebenen maximalen Dickstoffförderdruck, wie weiter oben schon beschrieben, bei blockierter Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 die richtige Einstellung des Vorsteuerventils 9 und stellt es über die Steuerleitung entsprechend ein. Anhand einer vorgegebenen, systemseitig abgespeicherten Ventilkennlinie, kann die Steuerelektronik 23 beispielsweise auch ohne die Blockierung der Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe 2 das Vorsteuerventil 9 einstellen. Mit Hilfe des Drucksensors 21 kann die Einstellung kontrolliert und gegebenenfalls nachgeregelt werden.

Mit dem in Figur 5 dargestellten Umschaltventil 11 kann bei Bedarf die voreingestellte ferngesteuerte Reduzierung des Grenzdrucks der Druckabschneidung einfach außer Kraft gesetzt werden. D.h. durch Betätigung des Umschaltventils 11 wird wieder der über das dritte Vorsteuerventil 10 vorgegebene maximale Systemdruck für die Druckabschneidung eingestellt, der in dem hier dargestellten Beispiel 20 bar unter dem Grenzdruck der vom Vorsteuerventil 7 und dem Druckbegrenzungsventil 5 definierten Grenzdruck liegt.

- Bezugszeichenliste -

Bezugszeichenliste

- 1 Dickstoffpumpe
- 2 Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe
- 3 Hydraulikpumpe
- 5 4 Stellschieber
- 5 Druckbegrenzungsventil (Erfindung), 5a Druckbegrenzungseinheit
(St.d.T)
- 6 Stellelement
- 7 zweites Vorsteuerventil
- 10 8 Antriebleitung
- 9 erstes Vorsteuerventil
- 10 drittes Vorsteuerventil
- 11 Umschaltventil
- 12 Umschaltsteuerung (4/3 Wegeventil)
- 15 13 Handrad

- 14 Hydraulikreservoir
- 15 Hauptstufe
- 16 Messanschluss
- 17 Durchlasskanal
- 5 18 Vorsteuerventil (St.d.T.)
- 19 Manometer
- 20 Düsen
- 21 Drucksensor
- 22 Bedieneinheit
- 10 23 Steuerelektronik

Patentansprüche

1. Dickstoffpumpe (1) umfassend mindestens eine hydraulisch angetriebene Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe (2) zur Erzeugung eines Dickstoffförderdrucks, und eine Hydraulikpumpe (3), welche die Zwei-Zylinder-Kolbenpumpe (2) über eine Antriebsleitung (8) mit Hydraulikfluid beaufschlagt,
5 wobei der Dickstoffförderdruck einstellbar begrenzt ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass

- die Hydraulikpumpe (3) zur Begrenzung des Dickstoffförderdrucks
10 eine auf einen Solldruck des Hydraulikfluids einstellbare Druckregelung aufweist und

- der Druck des Hydraulikfluids in der Antriebsleitung (8) über ein einstellbares Druckbegrenzungsventil (5) auf einen einstellbaren Maximaldruck begrenzt ist,

15 wobei der Solldruck der Druckregelung und der Maximaldruck des Hydraulikfluids durch ein gemeinsames Stellelement (6) einstellbar sind.

2. Dickstoffpumpe (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (6) ausgelegt ist, den Solldruck der Druckregelung und den Maximaldruck des Hydraulikfluids in der Weise gleichlaufend einzustellen,
20 dass der Maximaldruck stets um einen vorgegebenen Differenzdruck oberhalb des Solldrucks liegt.

3. Dickstoffpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (6) ein auf den Solldruck des Hydraulikfluids einstellbares erstes Vorsteuerventil (9) aufweist, das
25 eingangsseitig mit einem Stellschieber (4) der Druckregelung der Hydraulikpumpe (3) verbunden ist und ausgangsseitig in ein Hydraulikreservoir

(14) entlastet ist, wobei das erste Vorsteuerventil (9) ab Erreichen des Solldrucks öffnet.

4. Dickstoffpumpe (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (6) ein zweites Vorsteuerventil (7) aufweist, das
5 eingangsseitig mit der Hauptstufe (15) des Druckbegrenzungsventils (5) und ausgangsseitig mit der Eingangsseite des ersten Vorsteuerventils (9) verbunden ist, wobei das zweite Vorsteuerventil (7) ab dem vorgegebenen Differenzdruck zwischen Eingangs- und Ausgangsseite öffnet.

5. Dickstoffpumpe (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
10 dass das zweite Vorsteuerventil (7) nicht einstellbar ist.

6. Dickstoffpumpe (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Vorsteuerventil (9) über ein Handrad (13) einstellbar ist.

7. Dickstoffpumpe (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Handrad (13) feststellbar und / oder abschließbar ist.

8. Dickstoffpumpe (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (6) ein zu dem ersten Vorsteuerventil (9) parallel geschaltetes, nicht einstellbares drittes Vorsteuerventil (10) aufweist, das ab Erreichen eines maximal zulässigen Drucks öffnet.

20 9. Dickstoffpumpe (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Vorsteuerventil (9) ein Umschaltventil (11) vorgeschaltet ist, in der Weise, dass das dritte Vorsteuerventil (10) zu der Anordnung aus erstem Vorsteuerventil (9) und Umschaltventil (11) parallel geschaltet ist, wobei das
25 Umschaltventil (11) die Verbindung der Eingangsseite des ersten Vorsteuerventils (9) mit dem Stellschieber (4) der Druckregelung wahlweise herstellt oder trennt.

10. Dickstoffpumpe (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Umschaltventil (11) rastend und / oder abschließbar ist.

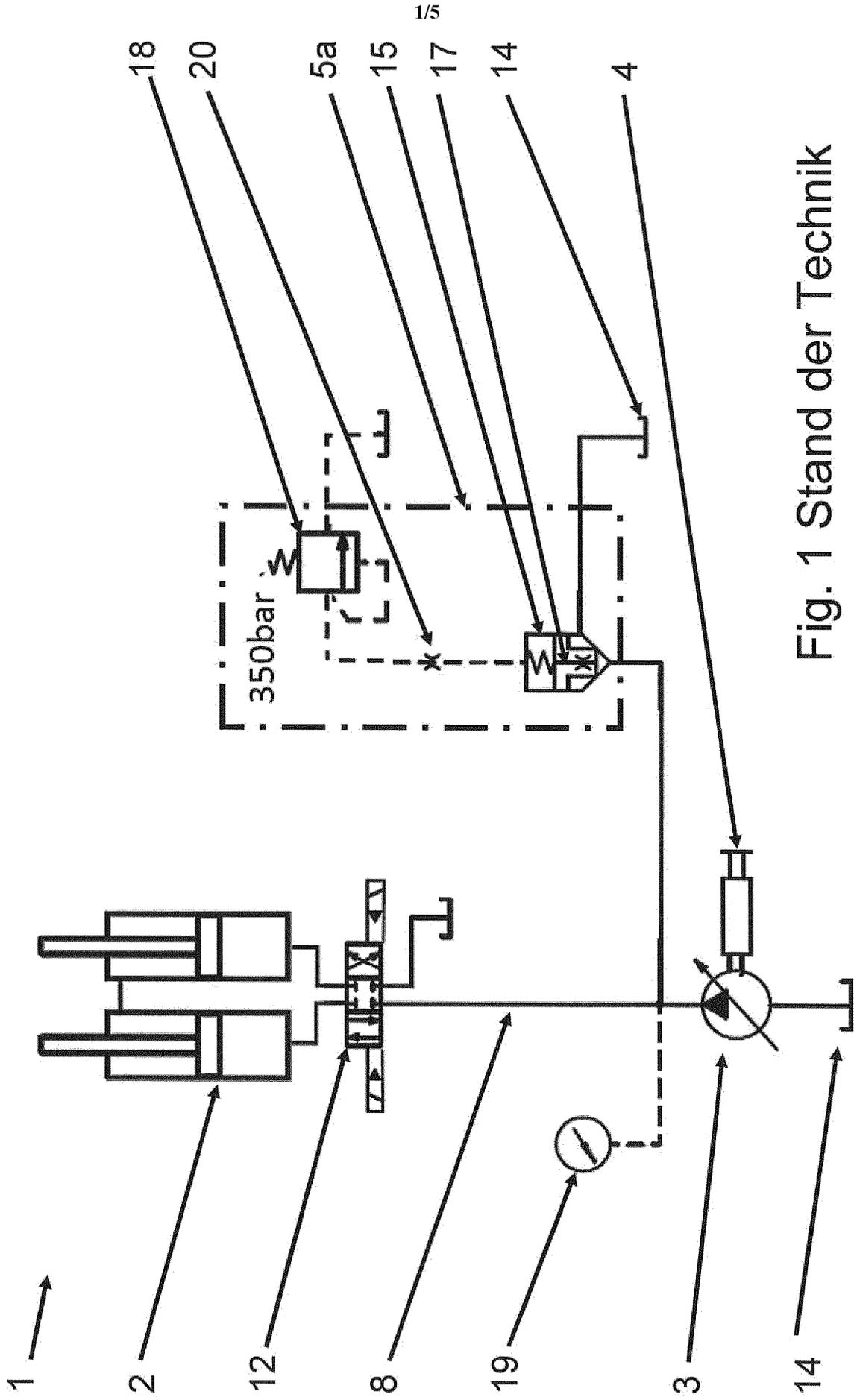


Fig. 1 Stand der Technik

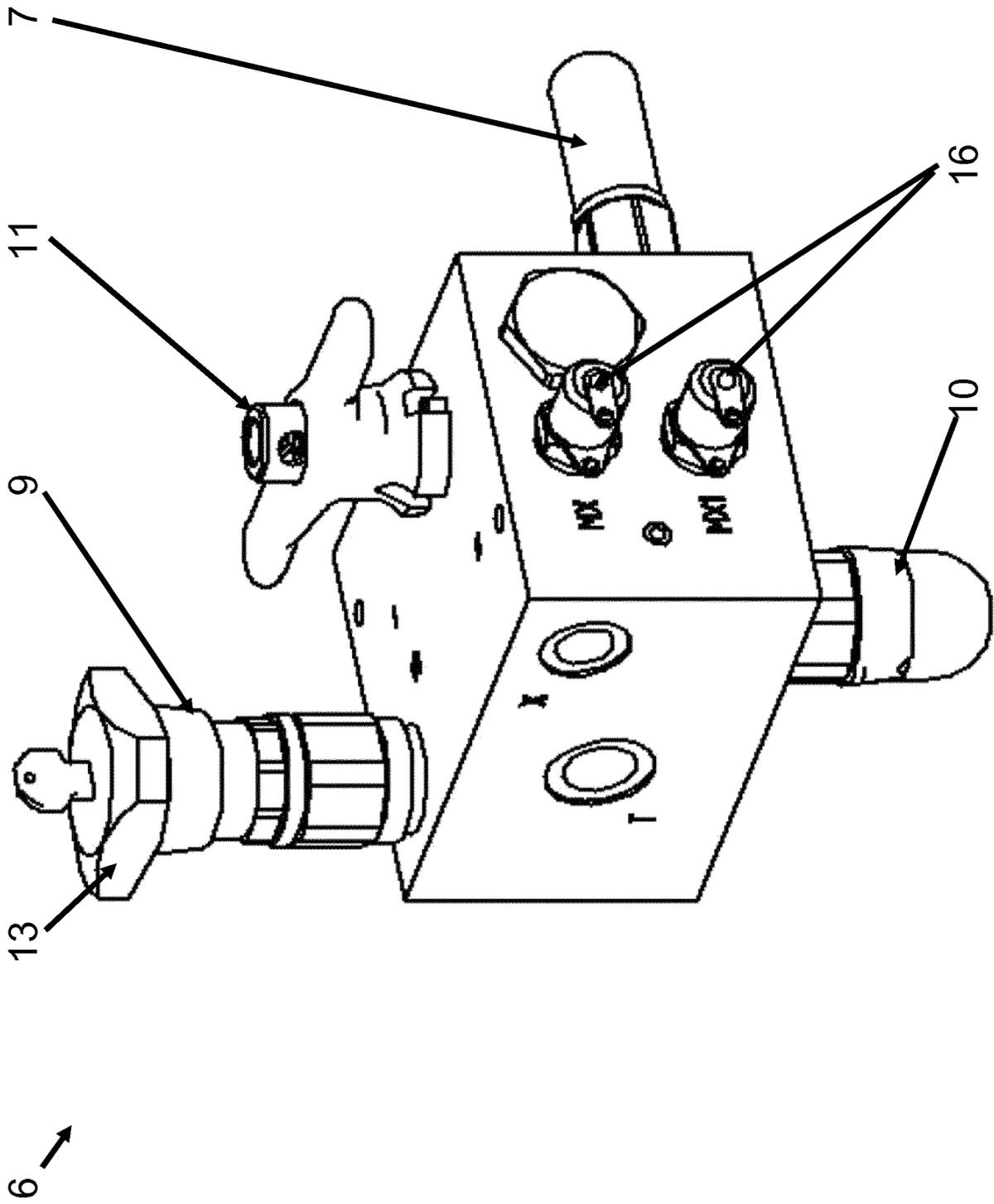


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F04B15/02 F04B9/117 F04B49/00 E04G21/04 F15B7/00
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F04B E04G F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 195 03 986 A1 (HUDELMAIER ULRIKE [DE]; HUDELMAIER JOERG [DE]; HUDELMAIER GOETZ [DE]) 8 August 1996 (1996-08-08) figure 2 -----	1-10
Y	DE 37 09 504 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 6 October 1988 (1988-10-06) column 2, lines 8-10; figure 1 -----	1-10
Y	DE 100 40 737 A1 (MANNESMANN REXROTH AG [DE]) 28 February 2002 (2002-02-28) paragraphs [0005], [0019], [0022] - [0025]; figure 1 -----	1-10
A	DE 10 2012 216242 A1 (PUTZMEISTER ENGINEERING GMBH [DE]) 13 March 2014 (2014-03-13) paragraphs [0017] - [0021]; claim 4 -----	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2018

Date of mailing of the international search report

14/02/2018

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
 Olona Laglera, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/079962

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19503986	A1	08-08-1996	
		CN 1177393 A	25-03-1998
		DE 19503986 A1	08-08-1996
		EP 0808422 A1	26-11-1997
		JP 3081923 B2	28-08-2000
		JP H10505647 A	02-06-1998
		KR 100264234 B1	01-09-2000
		US 5993181 A	30-11-1999
		WO 9624767 A1	15-08-1996
DE 3709504	A1	06-10-1988	NONE
DE 10040737	A1	28-02-2002	
		DE 10040737 A1	28-02-2002
		EP 1180598 A2	20-02-2002
DE 102012216242	A1	13-03-2014	
		CN 104541054 A	22-04-2015
		DE 102012216242 A1	13-03-2014
		EP 2895743 A1	22-07-2015
		JP 6194360 B2	06-09-2017
		JP 2015528541 A	28-09-2015
		KR 20150054805 A	20-05-2015
		US 2015211503 A1	30-07-2015
		WO 2014040769 A1	20-03-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/079962

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04B15/02 F04B9/117 F04B49/00 E04G21/04 F15B7/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04B E04G F15B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 195 03 986 A1 (HUDELMAIER ULRIKE [DE]; HUDELMAIER JOERG [DE]; HUDELMAIER GOETZ [DE]) 8. August 1996 (1996-08-08) Abbildung 2 -----	1-10
Y	DE 37 09 504 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 6. Oktober 1988 (1988-10-06) Spalte 2, Zeilen 8-10; Abbildung 1 -----	1-10
Y	DE 100 40 737 A1 (MANNESMANN REXROTH AG [DE]) 28. Februar 2002 (2002-02-28) Absätze [0005], [0019], [0022] - [0025]; Abbildung 1 -----	1-10
A	DE 10 2012 216242 A1 (PUTZMEISTER ENGINEERING GMBH [DE]) 13. März 2014 (2014-03-13) Absätze [0017] - [0021]; Anspruch 4 -----	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Februar 2018	14/02/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Olona Laglera, C
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/079962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19503986	A1	08-08-1996	
		CN 1177393 A	25-03-1998
		DE 19503986 A1	08-08-1996
		EP 0808422 A1	26-11-1997
		JP 3081923 B2	28-08-2000
		JP H10505647 A	02-06-1998
		KR 100264234 B1	01-09-2000
		US 5993181 A	30-11-1999
		WO 9624767 A1	15-08-1996

DE 3709504	A1	06-10-1988	KEINE

DE 10040737	A1	28-02-2002	
		DE 10040737 A1	28-02-2002
		EP 1180598 A2	20-02-2002

DE 102012216242	A1	13-03-2014	
		CN 104541054 A	22-04-2015
		DE 102012216242 A1	13-03-2014
		EP 2895743 A1	22-07-2015
		JP 6194360 B2	06-09-2017
		JP 2015528541 A	28-09-2015
		KR 20150054805 A	20-05-2015
		US 2015211503 A1	30-07-2015
		WO 2014040769 A1	20-03-2014
