(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
29. Juli 2010 (29.07.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/084043 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 9/09 (2006.01) *F15B 13/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/050199

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Januar 2010 (11.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102009005998.9 23. Januar 2009 (23.01.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St. Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SCHABER, Hubert** [DE/DE]; Drolleweg 22, 71277 Rutesheim (DE).

(74) Anwalt: **DREISS PATENTANWÄLTE**; Gerokstr. 1, 70188 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: HYDRAULIC DRIVE DEVICE HAVING TWO PRESSURE CHAMBERS AND METHOD FOR OPERATING A HYDRAULIC DRIVE DEVICE HAVING TWO PRESSURE CHAMBERS

(54) Bezeichnung : HYDRAULISCHE ANTRIEBSVORRICHTUNG MIT ZWEI DRUCKRÄUMEN UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER HYDRAULISCHEN ANTRIEBSVORRICHTUNG MIT ZWEI DRUCKRÄUMEN

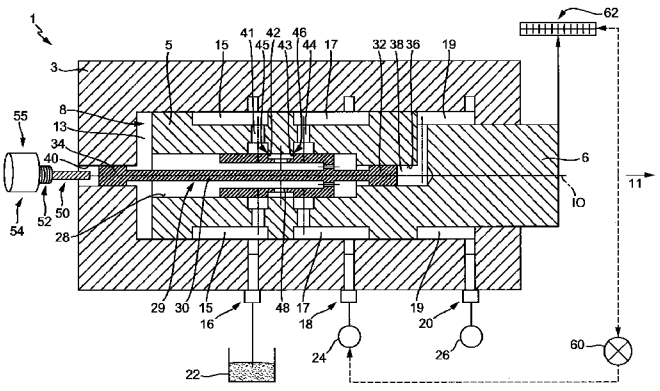


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic drive device, comprising a piston which is guided displaceably in a cylinder chamber along a working axis and adjoins a working pressure chamber that can be pressurized by hydraulic fluid, and comprising a control means that is guided in the piston at least in some sections between different control states in order to control the flow of the hydraulic fluid from a high pressure supply into the working pressure chamber to move the piston in the working direction and from the working pressure chamber to a return flow chamber, wherein the region of the piston facing away from the working pressure chamber delimits a low pressure chamber that is pressurized by a low pressure supply for hydraulic fluid during the operation of the device such that the piston is moved back against the working direction when the control means connects the working pressure chamber to the return flow chamber. The invention furthermore relates to a method for operating a hydraulic drive device.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/084043 A1

Die Erfindung betrifft eine Hydraulische Antriebsvorrichtung mit einem in einem Zylinderraum längs einer Arbeitsachse verschiebbar geführten, einen mit Hydraulikflüssigkeit druckbeaufschlagbaren Arbeitsdruckraum begrenzenden Kolben und mit einem wenigstens abschnittsweise im Kolben zwischen verschiedenen Steuerzuständen geführten Steuermittel zur Steuerung des Durchflusses der Hydraulikflüssigkeit von einer Hochdruckversorgung in den Arbeitsdruckraum zum Bewegen des Kolbens in Arbeitsrichtung und vom Arbeitsdruckraum zu einem Rücklaufraum, wobei der dem Arbeitsdruckraum abgewandte Bereich des Kolbens einen Niederdruckraum begrenzt, der im Betrieb der Vorrichtung von einer Niederdruckversorgung für Hydraulikflüssigkeit derart druckbeaufschlagt ist, dass der Kolben entgegen der Arbeitsrichtung rückbewegt wird, wenn das Steuermittel den Arbeitsdruckraum mit dem Rücklaufraum verbindet. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Betreiben einer hydraulische Antriebsvorrichtung.

Titel: Hydraulische Antriebsvorrichtung mit zwei Druckräumen und Verfahren zum Betreiben einer hydraulischen Antriebsvorrichtung mit zwei Druckräumen

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Arbeitsvorrichtung mit einem in einem Zylinderraum längs einer Arbeitsachse verschiebbar geführten Kolben, der einen mit Hydraulikflüssigkeit druckbeaufschlagbaren Arbeitsdruckraum begrenzt, ferner mit einem wenigstens abschnittsweise im Kolben zwischen verschiedenen Steuerzuständen geführten Steuermittel zur Steuerung des Durchflusses der Hydraulikflüssigkeit von einer Hochdruckversorgung in den Arbeitsdruckraum zum Bewegen des Kolbens in Arbeitsrichtung und vom Arbeitsdruckraum zu einem Rücklaufraum. Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Antriebsvorrichtung, mit einem in einem Zylinderraum verschiebbar geführten Kolben, welcher einen Arbeitsdruckraum begrenzt, wobei der Arbeitsdruckraum zum Bewegen des Kolbens in Arbeitsrichtung mit Hydraulikflüssigkeit druckbeaufschlagt wird.

[0002] Hydraulische Antriebsvorrichtungen und Verfahren der genannten Art sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Insoweit wird zum Stand der Technik beispielsweise auf die EP 0 296 104 B1 verwiesen. Gemeinsames Merkmal im Stand der Technik ist, dass Ein- und Ausfahrbewegungen des Kolbens mittels Hydraulikflüssigkeit von einer Hochdruckversorgung bewirkt werden. Derartige Vorrichtungen finden insbesondere bei Stanz-, Präge-, Nibbel-, Biege- oder Umformmaschinen Verwendung. Bei diesem typischerweise hochdynamischen Arbeitsbetrieb treten prinzipbedingt hohe Volumenströme der Hydraulikflüssigkeit von der Hochdruckversorgung auf, und es muss ausreichend Energie bereitgestellt werden.

[0003] Aus der DE 37 20 266C2 und der EP 0 296 104 B1 sind weitere hydraulische Antrieb bekannt geworden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen energiesparenden hydraulischen Arbeitsbetrieb, insbesondere für den Einsatz in Stanz-, Präge-, Nibbel-, Biege- oder Umformmaschinen zu ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Es ist demnach erfindungsgemäß vorgesehen, dass der dem Arbeitsdruckraum abgewandte Bereich des Kolbens einen Niederdruckraum begrenzt, der im Betrieb der Vorrichtung von einer Niederdruckversorgung für Hydraulikflüssigkeit derart druckbeaufschlagt ist, dass der Kolben entgegen der Arbeitsrichtung rückbewegt wird, wenn das Steuermittel den Arbeitsdruckraum mit dem Rücklaufraum verbindet.

[0006] Dadurch, dass die Rückbewegung des Kolbens durch Hydraulikflüssigkeit von einer Niederdruckversorgung bewirkt wird, wird bei einem Arbeitszyklus aus Vorfahren und Rückfahren des Kolbens der Energiebedarf der Vorrichtung erheblich verringert. Insbesondere im Einsatz in Stanz-, Präge-, Nibbel-, Biege- oder Umformmaschinen mit prinzipbedingt hohen Wiederholungszahlen der Arbeitszyklen ergibt sich eine große Energieersparnis. Bei den bisher aus dem Stand der Technik bekannten hydraulischen Antriebsvorrichtungen ist dagegen auch die Rückbewegung des Kolbens mit einem Volumenstrom von Hydraulikflüssigkeit aus einer Hochdruckversorgung verbunden, was einen erheblichen energetischen Verlust mit sich bringt.

[0007] Der Kolben begrenzt vorteilhafterweise nicht nur den Arbeitsdruckraum und den Rücklaufraum, sondern auch einen Hochdruckraum und einen Niederdruckraum. Eine Druckbeaufschlagung des Arbeitsdruckraums mit Hydraulikflüssigkeit bewirkt dabei eine Kraft auf den Kolben in Arbeitsrichtung, während eine Druckbeaufschlagung des Niederdruckraums eine Kraft auf den Kolben entgegen der Arbeitsrichtung bewirkt. Der Rücklaufraum ist insbesondere über einen Tankanschluss mit einem Tank verbunden und dient zum Abführen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Arbeitsdruckraum. Der Hochdruckraum ist insbesondere über einen Hochdruckanschluss mit der Hochdruckversorgung verbunden und dient zur Versorgung des Arbeitsdruckraums mit Hydraulikflüssigkeit. Davon getrennt ist der Niederdruckraum insbesondere über einen Niederdruckanschluss mit der Niederdruckversorgung verbunden. Der Hochdruckraum und der Niederdruckraum sind dabei insbesondere so

ausgebildet, dass bei Druckbeaufschlagung keine auf den Arbeitskolben in oder gegen die Arbeitsrichtung resultierende Kräfte

[0008] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Niederdruckraum unabhängig vom Steuerzustand des Steuermittels von der Hochdruckversorgung getrennt ist. Der Hochdruckversorgung wird damit nur während des Arbeitsschritts (d.h. während des Vorfahrens) Hydraulikflüssigkeit entnommen, bei dem durch Befüllen des Arbeitsdruckraums mit Hydraulikflüssigkeit der Kolben in Arbeitsrichtung bewegt wird. Beim Rückbewegen des Kolbens fließt keine Hydraulikflüssigkeit von der Hochdruckversorgung.

[0009] Als bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sind Einstellmittel vorgesehen, mittels welchen der Druck der Hochdruckversorgung abhängig vom Verfahrweg des Kolbens und/oder der Arbeitslast des Kolbens einstellbar ist. Damit wird eine weitere Energieersparnis ermöglicht, da die volle Kraftwirkung des Kolbens oftmals nur für einen Bruchteil der gesamten Kolbenbewegung benötigt wird. Es wird folglich nicht nur beim Rückfahren des Kolbens, wie vorstehend beschrieben, Energie eingespart, sondern es kann auch während des Vorfahrens des Kolbens der Energiebedarf verringert werden.

[0010] Vorteilhafterweise sind die Einstellmittel derart ausgebildet, dass der Druck der Hochdruckversorgung zum Bewegen des Kolbens aus seiner rückgefahrenen Endlage in Arbeitsrichtung bis zur oder bis kurz vor der Aufnahme einer Arbeitslast einen Wert p1 und anschließend, insbesondere während der Arbeitslast, einen Wert p2 aufweist. Dabei ist p1 kleiner als p2.

[0011] Ferner sind die Einstellmittel vorteilhafterweise derart ausgebildet, dass bei einem weiteren Bewegen des Kolbens in Arbeitsrichtung nach der Überwindung der Arbeitslast der Druck der Hochdruckversorgung einen Wert p3 aufweist, wobei p3 kleiner als p2 und/oder p3 gleich p1 ist.

[0012] Damit wird erreicht, dass ein erhöhter Leistungsbedarf der Hochdruckquelle nur im Bereich der Arbeitslast auftritt, beispielsweise während des Umformens eines Werkstücks durch die Kolbenbewegung.

Das Vorfahren des Kolbens bis zum Einsetzten der Arbeitslast erfolgt unter geringerem Energieaufwand.

[0013] Als vorteilhafte Weiterbildung ist ein Wegmesssystem zur Bestimmung des Verfahrwegs (d.h. der Position) des Kolbens und/oder ein Lastmesssystem zur Bestimmung der Arbeitslast des Kolbens vorgesehen. Im Zusammenwirken mit den Einstellmitteln für den Druck der Hochdruckversorgung ermöglichen diese Messsysteme eine optimierte Hochdruckzuschaltung zur weiteren Energieersparnis.

[0014] Als weitere Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Steuermittel in dem Bereich, in dem es im Kolben geführt ist, längs der Arbeitsrichtung einen Druckraum begrenzt, der mit dem Niederdruckraum druckverbunden ist.

[0015] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich daraus, dass das Steuermittel als ein längs der Arbeitsachse geführter Steuerschieber ausgeführt ist, welcher wenigstens abschnittsweise im Inneren des Kolbens geführt wird, und welcher Steuerkanten aufweist, die zur Zusammenwirkung mit weiteren Steuerkanten am Kolben ausgebildet sind, um den Durchfluss von Hydraulikflüssigkeit in den oder aus dem Arbeitsdruckraum zu steuern. Wenn der Steuerschieber wie vorhergehend beschrieben in dem Bereich, in dem er im Kolben geführt ist, längs der Arbeitsrichtung einen Druckraum begrenzt, der mit dem Niederdruckraum druckverbunden ist, erfährt der Steuerschieber ununterbrochen eine Kraft gegen die Arbeitsrichtung. Zur Betätigung muss der Steuerschieber daher lediglich in Arbeitsrichtung geschoben, nicht entgegengesetzt gezogen werden. Alternativ ist auch denkbar, ein um seine Längsachse rotierbares Steuermittel zu verwenden.

[0016] Der Steuerschieber kann dabei einstückig oder auch mehrteilig ausgebildet sein, wobei einzelne Teile des Steuerschiebers insbesondere über Gelenke miteinander verbunden sein können. Hierdurch können insbesondere Fluchtungsfehler ausgeglichen werden.

[0017] Der Steuerschieber kann außerdem einerseits in dem an den Niederdruckraum angrenzenden Bereich des Kolbens in einer zylindrischen Führungsöffnung und andererseits im Zylindergehäuse in

einer weiteren zylindrischen Führungsöffnung geführt werden, wobei die Führungsöffnungen den gleichen Durchmesser aufweisen.

[0018] Als Weiterbildung der Erfindung ist eine Koppelstange zur Betätigung des Steuerschiebers derart vorgesehen, dass der Steuerschieber mittels der Koppelstange in Arbeitsrichtung des Kolbens geschoben werden kann. Wenn der Steuerschieber wie oben beschrieben einen Druckraum im Kolben begrenzt, der mit dem Niederdruckraum druckverbunden ist, wirkt damit auf den Steuerschieber ununterbrochen eine Kraft entgegen der Arbeitsrichtung. Die Koppelstange muss daher zur Betätigung des Steuerschiebers diesen lediglich in Arbeitsrichtung schieben, den Steuerschieber aber nicht ziehen. Es ist damit nicht notwendig, dass Steuerstange und Steuerschieber fest miteinander verbunden werden. Insbesondere kann die Koppelstange nur lose am Steuerschieber anliegen.

[0019] Vorteilhafterweise wird die Koppelstange mit einem elektromechanischen Wandler verbunden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der elektromechanische Wandler als Linear-Direktmotor ausgeführt ist und dessen längs der Arbeitsachse bewegbare Läufer mit der Koppelstange fest verbunden ist.

[0020] Zur Lösung der eingangs gestellten Aufgabe wird außerdem ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 bereitgestellt. Bei dem Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Arbeitsvorrichtung mit einem in einem Zylinderraum verschiebbar geführten Kolben, welcher einen Arbeitsdruckraum begrenzt, wird der Arbeitsdruckraum zum Bewegen des Kolbens in Arbeitsrichtung mit Hydraulikflüssigkeit mit einem Hochdruck PH beaufschlagt. Erfindungsgemäß wird zum Rückbewegen des Kolbens entgegen der Arbeitsrichtung ein Niederdruckraum, der durch einen dem Arbeitsdruckraum abgewandten Bereich des Kolbens begrenzt ist, mit einem Niederdruck PN beaufschlagt. Dabei gilt PN <= PH. Zur Durchführung des Verfahrens findet insbesondere eine erfindungsgemäße hydraulische Antriebsvorrichtung Verwendung. Damit wird erreicht, dass die Rückbewegung des Kolbens entgegen der Arbeitsrichtung in energiesparender Weise durch Hydraulikflüssigkeit mit niederem Druck

herbeigeführt wird. Hydraulikflüssigkeit mit hohem Druck wird nur zur Bewegung des Kolbens in Arbeitsrichtung benötigt.

[0021] Das Verfahren kann dadurch weiter ausgestaltet sein, dass der Druck der den Arbeitsdruckraum druckbeaufschlagenden Hydraulikflüssigkeit abhängig vom Verfahrweg des Kolbens und/oder der Arbeitslast des Kolbens eingestellt wird.

[0022] Als weitere Ausgestaltung wird der Niederdruckraum ununterbrochen mit Niederdruck beaufschlagt.

[0023] Besonders bevorzugt ist, wenn der Hochdruck der den Arbeitsdruckraum druckbeaufschlagenden Hydraulikflüssigkeit zum Bewegen des Kolbens aus seiner rückgefahrenen Endlage in Arbeitsrichtung bis zur oder bis kurz vor der Aufnahme einer Arbeitslast einen Wert p1 und anschließend, insbesondere während der Arbeitslast, einen Wert p2 aufweist, wobei p1 kleiner als p2 ist. Für den Fall, dass ein weiteres Bewegen des Kolbens nach der Überwindung der Arbeitslast in Arbeitsrichtung vorgesehen ist, weist der Hochdruck einen Wert p3 auf, wobei p3 kleiner p2 und/oder p3 gleich p1 ist.

[0024] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer die in den Figuren dargestellte Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben und erläutert wird.

[0025] Es zeigen:

[0026] Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße hydraulische Antriebsvorrichtung in Ruhestellung,

[0027] Figur 2 einen Teil der Antriebsvorrichtung gemäß Figur 1 im Zustand zum Ausfahren des Kolbens als Längsschnitt,

[0028] Figur 3 einen Teil der Antriebsvorrichtung gemäß Figur 1 im Zustand zum Rückfahren des Kolbens als Längsschnitt,

[0029] Figur 4 den Zeitverlauf des Verfahrweges des Kolbens und des eingestellten Druckes der Hochdruckversorgung.

[0030] Die in den Figuren 1 – 3 dargestellten hydraulische Arbeitsvorrichtung weist einen Zylinder 3 und einen Kolben 5 auf. Der Kolben 5 ist in einem Zylinderraum 8 längs einer Arbeitsachse 10 verschiebbar und dichtend

geführt. Der Kolben 5 ist einstückig mit einer Kolbenstange 6 verbunden, die den Zylinder 3 in einer Arbeitsrichtung 11 überragt. Die Kolbenstange 6 kann beispielsweise mit einem Stanzwerkzeug (nicht dargestellt) zum Umformen eines Werkstücks (nicht dargestellt) verbunden werden. Der Kolben 5 begrenzt einen Arbeitsdruckraum 13, einen Rücklaufraum 15, einen Hochdruckraum 17 und einen Niederdruckraum 19, welche zum Betrieb der Vorrichtung in der weiter unten beschriebenen Weise mit Hydraulikflüssigkeit befüllt werden. Eine Druckbeaufschlagung des Arbeitsdruckraums 13 mit Hydraulikflüssigkeit bewirkt dabei eine Kraft auf den Kolben 5 in Arbeitsrichtung 11, während eine Druckbeaufschlagung des Niederdruckraums 19 eine Kraft auf den Kolben 5 entgegen der Arbeitsrichtung 11 bewirkt. Der Rücklaufraum 15 ist über einen Tankanschluss 16 mit einem Tank 22 verbunden und dient zum Abführen der Hydraulikflüssigkeit. Der Hochdruckraum 17 ist über einen Hochdruckanschluss 18 mit einer Hochdruckversorgung 24 für Hydraulikflüssigkeit verbunden und dient zur Versorgung des Arbeitsdruckraums 13 mit Hydraulikflüssigkeit. Davon getrennt ist der Niederdruckraum 19 über einen Niederdruckanschluss 20 mit einer Niederdruckversorgung 26 für Hydraulikflüssigkeit verbunden.

[0031] Der Kolben 5 hat eine koaxiale zylindrische Bohrung 28, in der ein Steuermittel 29 in Form eines Steuerschiebers 30 entlang der Arbeitsachse 10 längs verschiebbar und dichtend geführt ist. Die axialen Endbereiche 32 und 34 des Steuerschiebers 30 sind kolbenartig ausgebildet. Der kolbenseitige Endbereich 32 wird dabei in einer zylindrischen Führungsbohrung 36 im Kolben 5 dichtend geführt und begrenzt im Kolben 5 einen Druckraum 38, welcher mit dem Niederdruckraum 19 druckverbunden ist. Der dem Kolben 5 abgewandte Endbereich 34 des Steuerschiebers 30 ist in einer zylindrischen Führungsbohrung 40 im Zylinder 3 dichtend geführt. Die Durchmesser der Führungsbohrungen 36 und 40 sind dabei gleich groß.

[0032] Der Steuerschieber 30 weist Durchgangsfenster 48 mit Steuerkanten 42 und 43 auf. Diese sind zur Zusammenwirkung mit Steuerkanten 45 und 46 am Kolben ausgebildet, um eine hydraulische Folgeregelung für Kolben 5

und Steuerschieber 30 bereitzustellen. Der Rücklaufraum 15 und der Hochdruckraum 17 weisen dazu Durchflussöffnungen 41 und 44 auf, welche den Rücklaufraum 15 und den Hochdruckraum mit der axialen Bohrung 28 für den Steuerschieber 30 verbinden. Die kolbenseitigen Steuerkanten 45 stehen dabei mit der Durchflussöffnung 41 und damit mit dem Rücklaufraum 15 in Verbindung, die kolbenseitigen Steuerkanten 46 mit der Durchflussöffnung 44 und damit mit dem Hochdruckraum 17. Die Steuerkanten 42 und 43 am Steuerschieber 30 haben denselben oder einen geringfügig kleineren Abstand voneinander, als die zugeordneten Steuerkanten 45 und 46. Durch Verschieben des Steuerschiebers 30 längs der Arbeitsachse 10 kann folglich der Arbeitsdruckraum 13 entweder mit dem Rücklaufraum 15, oder mit dem Hochdruckraum 17 druckverbunden werden. Der Niederdruckraum 19 weist unabhängig von der Stellung des Steuerschiebers 30 keine Druckverbindung zum Hochdruckraum 17 oder zum Rücklaufraum 15 auf.

[0033] Zur Betätigung des Steuerschiebers 30 ist eine Koppelstange 50 vorgesehen, mittels welcher der Steuerschieber 30 in Arbeitsrichtung 11 geschoben werden kann. Die Koppelstange 50 liegt dabei nur lose am kolbenartigen Endbereich 34 des Steuerschiebers 30 an. Die Koppelstange 50 ist andererseits fest mit dem Läufer 52 eines elektromechanischen Wandlers 54, der insbesondere als Linear-Direktmotor ausgeführt ist, verbunden.

[0034] Zur Einstellung des Drucks der Hochdruckversorgung 24 sind Einstellmittel 60 vorgesehen. Diese stellen den Druck der Hochdruckversorgung 24 abhängig vom Verfahrweg, d.h. der Position des Kolbens 5 entlang der Arbeitsrichtung 11 ein. Die Position des Kolbens 5 längs der Arbeitsachse 10 wird über ein Wegmesssystem 62 ermittelt. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Einstellmittel 60 den Druck der Hochdruckversorgung 24 in Abhängigkeit der Arbeitslast des Kolbens 5 einstellen, welche mittels eines Lastmesssystems (nicht dargestellt) bestimmt werden.

[0035] Im Betrieb arbeitet die hydraulische Antriebsvorrichtung 1 in der nachfolgend beschriebenen Weise. In der in Figur 1 dargestellten

Ruhelage wird der Steuerschieber 30 durch die Koppelstange 50 in Ruhestellung gehalten. Dabei wird die durch den Niederdruck im Druckraum 38 auf den Steuerschieber 30 wirkende Kraft entgegen der Arbeitsrichtung 11 durch die Steuerstange 50 kompensiert. Es herrscht außerdem Kräftegleichgewicht zwischen der in Arbeitsrichtung 11 wirkenden Kraft auf den Kolben 5 durch die im Arbeitsdruckraum 13 befindliche Hydraulikflüssigkeit und die der Arbeitsrichtung 11 entgegenwirkende Kraft auf den Kolben 5 durch die im Niederdruckraum 19 befindliche Hydraulikflüssigkeit. Ein Durchfluss von Hydraulikflüssigkeit vom Hochdruckraum 17 in den Arbeitsdruckraum 13 oder vom Arbeitsdruckraum 13 in den Rücklaufraum 15 wird verhindert, da die Durchflussöffnungen 41 und 44 dichtend vom Steuerschieber 30 bedeckt sind.

[0036] Wird die Koppelstange 50 durch den Linear-Direktmotor 54 in Arbeitsrichtung bewegt, so schiebt die Koppelstange 50 den Steuerschieber 30 ebenfalls in Arbeitsrichtung. Wie in Figur 2 dargestellt, öffnet sich dadurch ein Spalt zwischen den Steuerkanten 43 am Steuerschieber 30 und den Steuerkanten 46 am Kolben 5. Dadurch wird der Hochdruckraum 17 mit dem Arbeitsdruckraum 13 druckverbunden und Hydraulikflüssigkeit strömt von der Hochdruckversorgung 24 über den Hochdruckraum 17 durch die Durchgangsfenster 48 in den Arbeitsdruckraum 13. Dadurch wirkt eine Kraft in Arbeitsrichtung 11 auf den Kolben 5 und der Kolben 5 wird in Arbeitsrichtung 11 bewegt. Der Kolben 5 folgt so lange der Bewegung des Steuerschiebers 30, bis die Steuerkanten 43 und 46 wieder wie in Figur 1 dargestellt schließen, so dass ein Durchfluss von Hydraulikflüssigkeit vom Hochdruckraum 17 in den Arbeitsdruckraum 13 oder vom Arbeitsdruckraum 13 in den Rücklaufraum 15 unterbunden wird. Es stellt sich daraufhin wieder eine Ruhelage ähnlich der in Figur 1 dargestellten Situation ein.

[0037] Der im Wesentlichen als Ringraum ausgebildete Hochdruckraum 17 erstreckt sich soweit in Axialrichtung, dass der Hochdruckanschluss 18 über den gesamten Hub mit der Durchflussöffnung 44 in Verbindung steht. Im Betrieb wir zwar auch bei vom Steuerschieber 30 verschlossener

Durchflussöffnung 44 der Hochdruckraum 17 mit Hochdruck beaufschlagt; eine daraus resultierende Kraft, die den Kolben 5 in eine Richtung bewegt, resultiert hieraus allerdings nicht. Anstelle des Hochdruckraums 17 könnte auch eine Schlauchverbindung zwischen dem Hochdruckanschluss 18 und der Durchflussöffnung 44 vorgesehen sein.

[0038] Entsprechendes gilt für den ebenfalls als Ringraum ausgebildeten Rücklaufraum 15; er verbindet die Durchflussöffnung 41 mit dem Tankanschluss 16, ohne dass eine auf den Kolben 5 resultierende Kraft wirkt. Auch hier könnte eine Schlauchverbindung zwischen dem Tankanschluss 16 und der Durchflussöffnung 41 vorgesehen sein.

[0039] Zum Rückbewegen des Kolbens entgegen der Arbeitsrichtung 11 wird die Koppelstange 50 durch den Linear-Direktmotor 54 entgegen der Arbeitsrichtung vom Endbereich 34 des Steuerschiebers 30 weg bewegt. Durch den im Druckraum 38 herrschenden Niederdruck wird der Steuerschieber 30 entgegen der Arbeitsrichtung 11 bewegt. Wie in Figur 3 dargestellt, öffnet sich dadurch ein Spalt zwischen den Steuerkanten 42 am Steuerschiebers 30 und den Steuerkanten 45 am Kolben 5, so dass der Arbeitsdruckraum 13 mit dem Rücklaufraum 15 druckverbunden wird. Durch den im Niederdruckraum 19 herrschenden niederen Druck wirkt eine Kraft entgegen der Arbeitsrichtung 11 auf den Kolben 5. Der Kolben 5 kann sich nun entgegen der Arbeitsrichtung 11 bewegen, wobei die sich im Arbeitsdruckraum 13 befindliche Hydraulikflüssigkeit durch die Durchgangsfenster 48 in den Rücklaufraum 15 und von dort in den Tank 22 verdrängt wird. Der Kolben 5 und der Steuerschieber 30 bewegen sich so lange entgegen der Arbeitsrichtung 11, bis eine weitere Bewegung des Steuerschiebers 30 durch ein Anstoßen des Endbereichs 34 des Steuerschiebers 30 an die Koppelstange 50 verhindert wird. Dann verschiebt sich der Steuerschieber wieder in eine Lage, in welcher der Spalt zwischen den Steuerkanten 42 und 45 verschlossen ist. Es stellt sich dann wieder eine Ruhelage ähnlich der Figur 1 dargestellte Ruhelage ein.

[0040] Im typischen Einsatz der beschriebenen hydraulischen Antriebsvorrichtung in einer Stanzmaschine für Metallwerkstücke wird die volle Arbeitskraft des Kolbens 5 in Arbeitsrichtung 11 nicht während des gesamten Arbeitszyklus

aus Vor- und Rückfahren des Kolbens 5 benötigt. Vielmehr wird die volle Arbeitskraft lediglich beim Auftreffen eines mit der Kolbenstange 6 verbundenen Stanzwerkzeugs (nicht dargestellt) auf ein Werkstück (nicht dargestellt) und während des Durchdringens des Werkstücks benötigt. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist daher vorgesehen, dass die Einstellmittel 60 den Druck der Hochdruckversorgung 24 abhängig vom Verfahrweg, d.h. von der Position des Kolbens 5 einstellen.

[0041] In Figur 4 ist der Zeitverlauf der Position des Kolbens 5 zusammen mit dem Zeitverlauf des durch die Einstellmittel 60 eingestellten Drucks der Hochdruckversorgung 24 dargestellt. Ausgehend von der rückgefahrenen Endlage POS0 des Kolbens 5 wird der Kolben 5 in Arbeitsrichtung 11 bis zu der Position POS1 bewegt, in welcher das mit der Kolbenstange verbundene Stanzwerkzeug auf das zu verformende Werkstück auftrifft. Für diesen Verfahrweg wird der Druck der Hochdruckversorgung 24 auf einen niedrigen Wert p1 eingestellt, der insbesondere gleich dem der Niederdruckversorgung 26 gewählt sein kann. Der Verfahrweg wird dabei durch das Wegmesssystem 62 erfasst und mit einem voreingestelltem Wert verglichen, welcher beispielsweise der Distanz des Stanzwerkzeuges in rückgefahrener Endlage des Kolbens 5 zum Werkstück entspricht. Hat sich der Kolben über die genannte Distanz bewegt, so triff das Stanzwerkzeug auf das zu verformende Werkstück. Dies geschieht an der in Figur 4 mit POS1 bezeichneten Position des Kolbens. Dann erhöhen die Einstellmittel 60 den Druck der Hochdruckversorgung 24 auf einen Wert p2, der deutlich höher als p1 ist und typischerweise dem Maximaldruck der Hochdruckversorgung 24 entspricht. Dieser Hochdruck wird für die weitere Bewegung des Kolbens 5 in Arbeitsrichtung 11 so lange aufrechterhalten, bis das an der Kolbenstange 6 angebrachte Stanzwerkzeug das Werkstück durchdrungen hat (Position POS2 des Kolbens 5 in Figur 4). Damit lässt die Arbeitslast auf den Kolben 5 nach. Falls ein weiteres Bewegen des Kolbens 5 in Arbeitsrichtung 11 bis zur Position POS3 vorgesehen ist, verringern die Einstellmittel 60 den Druck der Hochdruckversorgung 24 auf einen Wert p3, der kleiner als der Druck p2 und insbesondere gleich dem Druck der Niederdruckversorgung 26 ist.

[0042] Während der Rückbewegung des Kolbens 5 entgegen der Arbeitsrichtung 11 blockiert der Steuerschieber 30 einen weiteren Durchfluss von Hydraulikflüssigkeit von der Hochdruckversorgung 24 in den Arbeitsdruckraum 13. Ein energieaufwändiger Volumenstrom von Hydraulikflüssigkeit von der Hochdruckversorgung 24 wird daher unterbunden. Die Rückbewegung wird lediglich durch einen Volumenstrom von Hydraulikflüssigkeit von der Niederdruckversorgung 26 bewirkt.

[0043] Das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung reduziert den Energiebedarf im typischen Einsatz mit wiederholtem Ausfahren und Rückfahren des Kolbens 5 erheblich. Dies geschieht zum einen dadurch, dass die Rückbewegung des Kolbens 5 entgegen der Arbeitsrichtung 11 grundsätzlich durch Hydraulikflüssigkeit von einer energiesparenden Niederdruckversorgung 26 bewirkt wird. Zum anderen wird durch die beschriebene, vom Verfahrweg und/oder der Arbeitslast des Kolbens 5 abhängige Hochdruckzuschaltung der Hochdruckversorgung 24 der Energiebedarf weiter reduziert.

Ansprüche

1. Hydraulische Antriebsvorrichtung (1) mit einem in einem Zylinderraum (8) längs einer Arbeitsachse (10) verschiebbar geführten, einen mit Hydraulikflüssigkeit druckbeaufschlagbaren Arbeitsdruckraum (13) begrenzenden Kolben (5) und mit einem wenigstens abschnittsweise im Kolben (5) zwischen verschiedenen Steuerzuständen geführten Steuermittel (29) zur Steuerung des Durchflusses der Hydraulikflüssigkeit von einer Hochdruckversorgung (24) in den Arbeitsdruckraum (13) zum Bewegen des Kolbens in Arbeitsrichtung (11) und vom Arbeitsdruckraum (13) zu einem Rücklaufraum (15), dadurch gekennzeichnet, dass der dem Arbeitsdruckraum (13) abgewandte Bereich des Kolbens (5) einen Niederdruckraum (19) begrenzt, der im Betrieb der Vorrichtung von einer Niederdruckversorgung (26) für Hydraulikflüssigkeit derart druckbeaufschlagt ist, dass der Kolben (5) entgegen der Arbeitsrichtung (11) rückbewegt wird, wenn das Steuermittel (29) den Arbeitsdruckraum (13) mit dem Rücklaufraum (15) verbindet.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckraum (19) unabhängig vom Steuerzustand des Steuermittels (29) von der Hochdruckversorgung (24) getrennt ist.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Einstellmittel (60) vorgesehen sind, mittels welchen der Druck der Hochdruckversorgung (24) abhängig vom Verfahrweg längs der Arbeitsrichtung (11) des Kolbens (5) und/oder der Arbeitslast des Kolbens (5) einstellbar ist.
4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellmittel (60) derart ausgebildet sind, dass der Druck der Hochdruckversorgung (24) zum Bewegen des Kolbens (5) aus seiner rückgefahrenen Endlage in Arbeitsrichtung (11) bis zur oder bis kurz vor der Aufnahme einer Arbeitslast einen Wert p1 und anschließend, insbesondere während der Arbeitslast, einen Wert p2 aufweist, wobei $p1 < p2$.
5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellmittel (60) derart ausgebildet sind, dass bei einem weiteren Bewegen des Kolbens (5) in Arbeitsrichtung (11) nach der Überwindung der Arbeitslast

der Druck der Hochdruckversorgung (24) einen Wert p3 aufweist, wobei p3 < p2 und/oder p3 = p1.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wegmesssystem (62) zur Bestimmung des Verfahrweges des Kolbens (3) und/oder ein Lastmesssystem zur Bestimmung der Arbeitslast des Kolbens (3) vorgesehen ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel (29) in dem Bereich, in dem es im Kolben (5) geführt ist, längs der Arbeitsrichtung (11) einen Druckraum (38) begrenzt, der mit dem Niederdruckraum (19) druckverbunden ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel (29) als ein wenigstens abschnittsweise im Inneren des Kolbens (5) längs der Arbeitsachse (10) geführter Steuerschieber (30) ausgeführt ist, welcher Steuerkanten (42, 43) aufweist, die zur Zusammenwirkung mit weiteren Steuerkanten (45, 46) am Kolben (5) ausgebildet sind, um den Durchfluss von Hydraulikflüssigkeit in den oder aus dem Arbeitsdruckraum (13) zu steuern.
9. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerschieber (30) einerseits in dem an den Niederdruckraum (19) angrenzenden Bereich des Kolbens (5) in einer zylindrischen Führungsöffnung (36) und andererseits im Zylindergehäuse (3) in einer weiteren zylindrischen Führungsöffnung (40) geführt wird, wobei die Führungsöffnungen (36, 40)den gleichen Durchmesser aufweisen.
10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Koppelstange (50) zur Betätigung des Steuerschiebers (30) derart vorgesehen ist, dass der Steuerschieber (30) mittels der Koppelstange (50) in Arbeitsrichtung (11) des Kolbens geschoben werden kann.
11. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelstange (50) mit einem elektromechanischen Wandler (54) verbunden ist.
12. Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Antriebsvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem in einem Zylinderraum (8) verschiebbar geführten Kolben (5), welcher einen Arbeitsdruckraum (13)

begrenzt, wobei der Arbeitsdruckraum (13) zum Bewegen des Kolbens (5) in Arbeitsrichtung (11) mit Hydraulikflüssigkeit mit einem Hochdruck PH beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Rückbewegen des Kolbens (5) entgegen der Arbeitsrichtung (11) ein Niederdruckraum (19), der durch einen dem Arbeitsdruckraum (13) abgewandten Bereich des Kolbens (5) begrenzt ist, mit einem Niederdruck PN beaufschlagt wird, wobei PN <= PH.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochdruck der den Arbeitsdruckraum (13) druckbeaufschlagenden Hydraulikflüssigkeit abhängig vom Verfahrweg des Kolbens (5) und/oder der Arbeitslast des Kolbens (5) eingestellt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckraum (19) ununterbrochen mit Niederdruck beaufschlagt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochdruck der den Arbeitsdruckraum (13) druckbeaufschlagenden Hydraulikflüssigkeit zum Bewegen des Kolbens (5) aus seiner rückgefahrenen Endlage in Arbeitsrichtung (11) bis zur oder bis kurz vor der Aufnahme einer Arbeitslast einen Wert p1 und anschließend, insbesondere während der Arbeitslast, einen Wert p2 aufweist, wobei p1 < p2, und für den Fall, dass ein weiteres Bewegen des Kolbens (5) in Arbeitsrichtung (11) nach der Überwindung der Arbeitslast vorgesehen ist, der Hochdruck einen Wert p3 aufweist, wobei p3 < p2 und/oder p3 = p1.

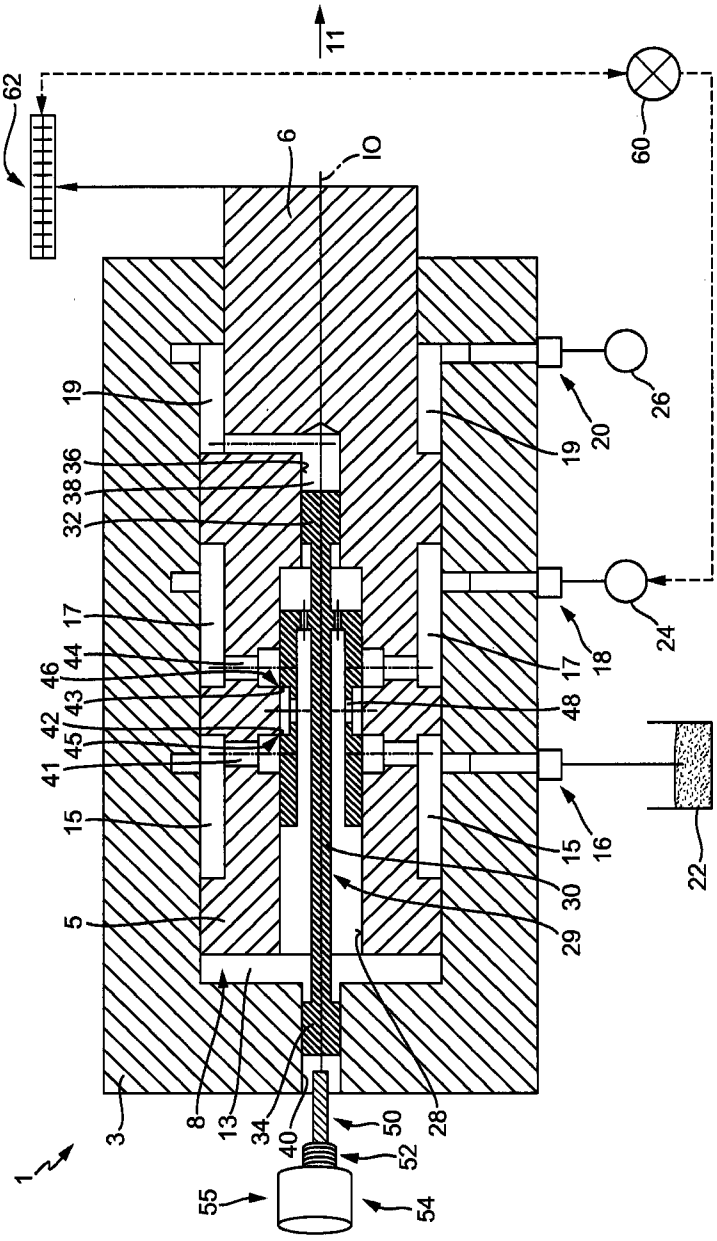

11
62
6
10
60
19
26
20
19
36
38
32
17
24
18
17
44
46
43
48
42
45
41
16
15
15
22
30
5
29
3
8
13
34
40
50
28
52
1
55
54

Fig. 1

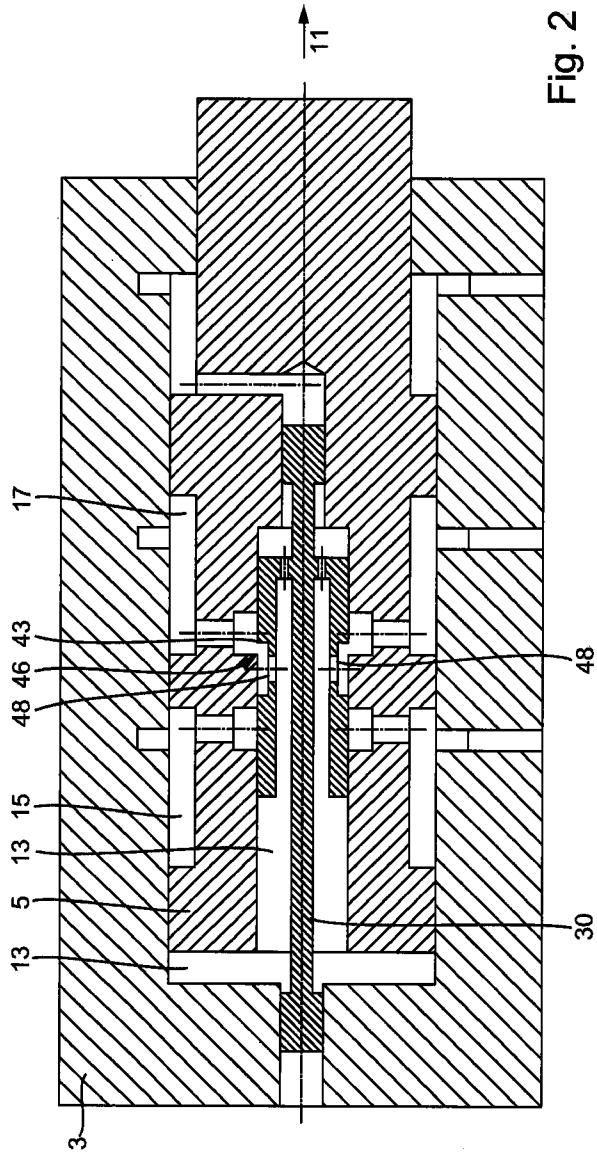


Fig. 2

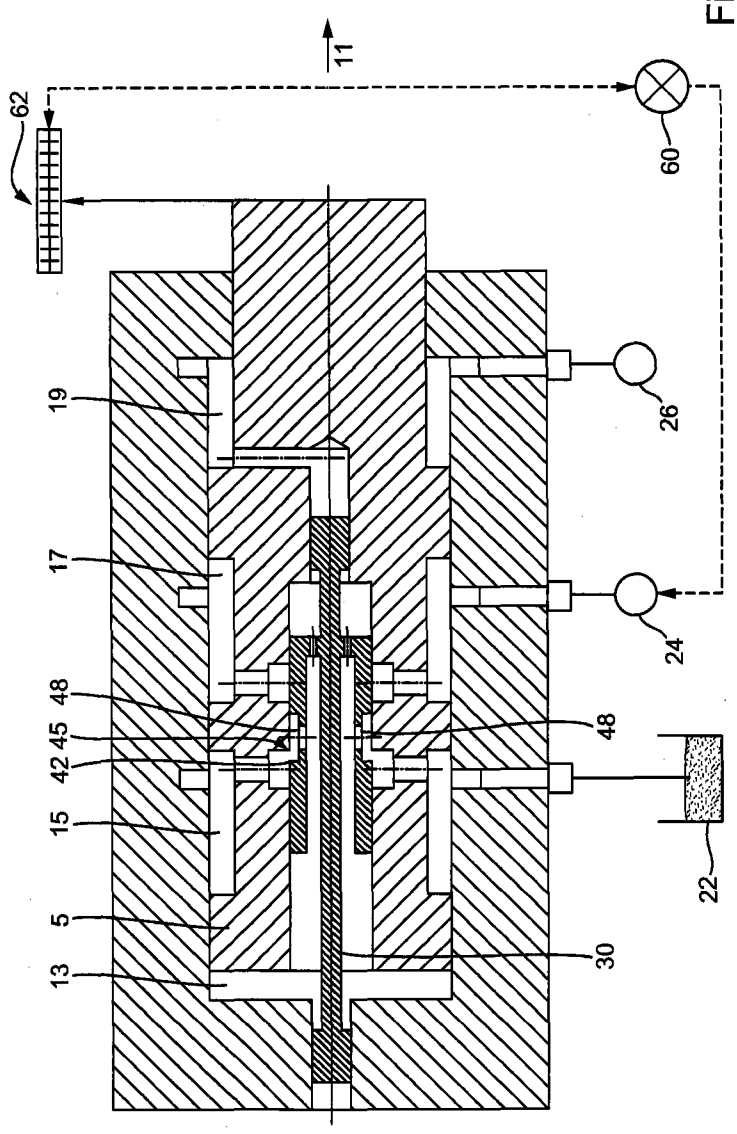


Fig. 3

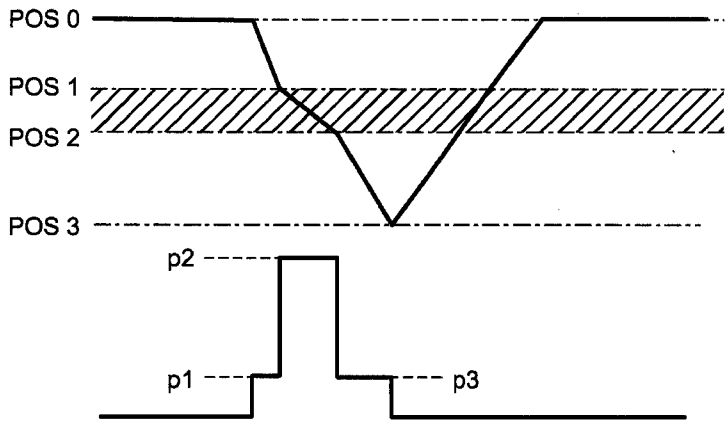


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F15B9/09 F15B13/04
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)
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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 296 104 A1 (SIG SCHWEIZ INDUSTRIEGES [CH]) 21 December 1988 (1988-12-21) cited in the application claim 1; figure 1	1,12
A	DE 37 20 266 A1 (BW HYDRAULIK GMBH [DE]) 29 December 1988 (1988-12-29) cited in the application claim 1; figure 1	1
A	EP 0 104 567 A2 (TIEFENBACH & CO DR H [DE]) 4 April 1984 (1984-04-04) claim 1; figure 1	1,12
A	DE 196 32 368 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 February 1998 (1998-02-12) claims 1,3; figure	1,8,12

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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	Date of mailing of the international search report
27 April 2010	06/05/2010

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050199

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 426 622 A2 (TRIES GMBH & CO KG [DE]) 9 June 2004 (2004-06-09) paragraph [0026] - paragraph [0035]; figure _____	1,8,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/050199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0296104 A1	21-12-1988	DE 3860735 D1	08-11-1990
		US 4907492 A	13-03-1990
DE 3720266 A1	29-12-1988	CH 679691 A5	31-03-1992
		FR 2616854 A1	23-12-1988
		GB 2205976 A	21-12-1988
		IT 1219605 B	18-05-1990
		JP 1012103 A	17-01-1989
		JP 2068675 C	10-07-1996
		JP 7088841 B	27-09-1995
		US 4825745 A	02-05-1989
EP 0104567 A2	04-04-1984	DE 3246738 A1	29-03-1984
		US 4673162 A	16-06-1987
DE 19632368 A1	12-02-1998	NONE	
EP 1426622 A2	09-06-2004	AT 409812 T	15-10-2008
		DE 10255454 A1	09-06-2004
		ES 2316686 T3	16-04-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/050199

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F15B9/09 F15B13/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 296 104 A1 (SIG SCHWEIZ INDUSTRIEGES [CH]) 21. Dezember 1988 (1988-12-21) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 1	1,12
A	DE 37 20 266 A1 (BW HYDRAULIK GMBH [DE]) 29. Dezember 1988 (1988-12-29) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 1	1
A	EP 0 104 567 A2 (TIEFENBACH & CO DR H [DE]) 4. April 1984 (1984-04-04) Anspruch 1; Abbildung 1	1,12
A	DE 196 32 368 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. Februar 1998 (1998-02-12) Ansprüche 1,3; Abbildung	1,8,12

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" älteres Dokument, 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 anderen 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
27. April 2010	06/05/2010

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/050199

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 426 622 A2 (TRIES GMBH & CO KG [DE]) 9. Juni 2004 (2004-06-09) Absatz [0026] - Absatz [0035]; Abbildung	1,8,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/050199

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0296104	A1	21-12-1988	DE	3860735 D1	08-11-1990
			US	4907492 A	13-03-1990
DE 3720266	A1	29-12-1988	CH	679691 A5	31-03-1992
			FR	2616854 A1	23-12-1988
			GB	2205976 A	21-12-1988
			IT	1219605 B	18-05-1990
			JP	1012103 A	17-01-1989
			JP	2068675 C	10-07-1996
			JP	7088841 B	27-09-1995
			US	4825745 A	02-05-1989
EP 0104567	A2	04-04-1984	DE	3246738 A1	29-03-1984
			US	4673162 A	16-06-1987
DE 19632368	A1	12-02-1998	KEINE		
EP 1426622	A2	09-06-2004	AT	409812 T	15-10-2008
			DE	10255454 A1	09-06-2004
			ES	2316686 T3	16-04-2009