(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 078 456 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(21) Anmeldenummer: **15163170.2**

(22) Anmeldetag: **10.04.2015**

(51) Int Cl.:
B25B 27/02 *(2006.01)* ***B25B 27/14*** *(2006.01)*
B25B 27/10 *(2006.01)* ***H01R 43/042*** *(2006.01)*
F15B 13/042 *(2006.01)* ***F15B 11/15*** *(2006.01)*

(54) **HYDRAULIKANTRIEB**

HYDRAULIC DRIVE

ENTRAÎNEMENT HYDRAULIQUE

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.2016 Patentblatt 2016/41

(73) Patentinhaber: **HAWE Hydraulik SE**
81673 München (DE)

(72) Erfinder: **Jemüller, Georg**
81673 München (DE)

(74) Vertreter: **Grosse Schumacher Knauer von Hirschhausen**
Patent- und Rechtsanwälte
Nymphenburger Strasse 14
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 711 560
EP-A1- 2 835 540
DE-A1- 19 825 160

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 078 456 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hydraulikantrieb gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1. Bei dem aus EP 2835540 A, Fig. 3, bekannten Hydraulikantrieb kann der Werkzeugkolben beim Rücklauf in Offenstellung des Umschaltventils an jeder beliebigen Position dadurch abgestoppt werden, dass die zuvor mit Ansprechen des Druckbegrenzungsventils abgeschaltete Pumpe erneut eingeschaltet wird und einen Druckimpuls erzeugt. Das Umschaltventil enthält einen Ringraum, in welchem der Übersetzungskolben in Schließrichtung des Ventilkegels mit dem Druckimpuls beaufschlagbar ist, um eine im Umschaltventil enthaltene, den Ventilkegel in der Offenstellung festlegende Verrastung zu überwinden und das Umschaltventil in die Sperrstellung einzustellen. Hingegen kann der Rücklauf des Werkzeugkolbens durch Nutzen der mechanischen Betätigung des Druckbegrenzungsventils nicht abgestoppt werden. Es gibt jedoch Anwender, die das Abstoppen des Rücklaufs des Werkzeugkolbens durch Wiedereinschalten der Pumpe als nicht zweckmäßig ansehen, sondern den Werkzeugkolben durch mechanische Betätigung des Druckbegrenzungsventils abzustoppen wünschen.

[0002] In dem aus DE 19825160 A1 bekannten Hydraulikantrieb werden die Umschalt- und Druckbegrenzungs- und Abstoppfunktionen von einem kleinen Fortsatz eines großdurchmessrigen Kolbens und einem engen, dem Fortsatz zugeordneten Sitz einer einzigen, relativ aufwendigen Ventilbaugruppe im Abströmweg vom Arbeitsraum des Werkzeugkolbens zum Rücklauf ausgeführt. Diese Mehrfachfunktionen können aufgrund gegenseitiger Beeinflussung die Funktionssicherheit gefährden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Hydraulikantrieb der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem der Rücklauf des Werkzeugkolbens durch eine mechanische Betätigung des Druckbegrenzungsventils abstoppbar ist, sowie das durch mechanische Betätigung des Druckbegrenzungsventils in die Absperrstellung einstellbare Umschaltventil baulich einfach, funktionssicher und kostengünstigist.

[0004] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Bei dem Hydraulikantrieb lässt sich trotz des baulich einfachen, funktionssicheren und kostengünstigen Umschaltventils der Rücklauf des Werkzeugkolbens an jeder beliebigen Position innerhalb des gesamten Rücklaufhubs durch eine mechanische Betätigung des Druckbegrenzungsventils abstoppen. Denn der Ventilkegel, der während des Rücklaufs des Werkzeugkolbens in der Offenstellung ist, und z. B. durch zwischen dem Auslass des dann geschlossenen Druckbegrenzungsventils und dem Druckanschluss des Übersetzungskolbens wirksamen Restdruck in der Offenstellung gehalten wird, geht nach mechanischem Öffnen des Druckbegrenzungsventils unter der Wirkung seiner Schließfeder selbsttätig in die Absperrstellung, wodurch der Werkzeugkolben angehalten wird. Durch das Öffnen des Druckbegrenzungsventils wird nämlich der Restdruck abgebaut, der zuvor am Übersetzungskolben wirkte, sodass der Übersetzungskolben und der Ventilkegel, auch unterstützt durch die Strömungsdynamik des aus dem Arbeitsraum des Werkzeugkolbens zum Rücklauf ausgeschobenen Hydraulikmediums, das Umschaltventil in die Absperrstellung bringen. Sollte der Übersetzungskolben z. B. auf Grund des größeren Führungsdurchmessers gegenüber dem Führungsdurchmesser des Ventilkegels in Schließrichtung des Umschaltventils unwillig ansprechen, entsperrt der Ventilkegel das Rückschlagventil, sodass sich der Druck am Druckanschluss durch den Abströmweg zum Rücklauf abbaut. Es ist zum Abstoppen des Rücklaufs des Werkzeugkolbens nicht notwendig, die Pumpe kurzfristig wieder einzuschalten. In dem Umschaltventil halten der mit Schieberpassung im Gehäuse geführte Übersetzungskolben und das im Abströmkanal angeordnete Rückschlagventil in dessen Absperrstellung den Druck am Druckanschluss aufrecht, um das Umschaltventil in der Offenstellung zu halten. Zweckmäßig ist das Umschaltventil als Umschaltventil-Patrone, vorzugsweise Einschraubpatrone, ausgebildet, die direkt am Arbeitsraum des Werkzeugkolbens verbaubar ist.

[0006] Um das Umschaltventil aus der Offenstellung in die Absperrstellung umzustellen, braucht nur der Druck am Druckanschluss abgebaut zu werden, sodass dann der Ventilkegel unter der Kraft seiner Schließfeder in die Absperrstellung am Sitz kommt. Falls der Übersetzungskolben der Bewegung des Ventilkegels zur Absperrstellung des Umschaltventils wegen Restdrucks nicht schnell genug folgen sollte, entsperrt der Ventilkegel das Rückschlagventil im Abströmweg, sodass der Druck am Druckanschluss auch über das dann offene Rückschlagventil zum Rücklauf rasch abgebaut wird. Das Umschaltventil ist baulich einfach, funktionssicher und kostengünstig, u. a. weil es keine Verrastung benötigt und auch keine zusätzliche, mit dem Pumpendruck beaufschlagbare Ringkammer zum Überwinden der Verrastung. Es weist das Rückschlagventil einen im Übersetzungskolben verschiebbar geführten, zweckmäßig federbelasteten, Schließkörper auf, sowie einen im Übersetzungskolben geformten Sitz für den Schließkörper. Der Schließkörper ist entweder durch einen sich in der Funktion des Umschaltventils ergebenden Druckunterschied vom Sitz abhebbar, oder/und durch den relativ zum Übersetzungskolben verstellbar angeordneten Ventilkegel und dessen Schließfeder. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Schließfeder des Schließkörpers schwächer ist als die Schließfeder des Ventilkegels.

[0007] Zweckmäßig wird bei dem Hydraulikantrieb zum wählbaren Abstoppen des Rücklaufs des Werkzeugkolbens innerhalb dessen gesamten Rücklaufhubs in der Offenstellung des Umschaltventils der Ventilkegel durch mechanische Betätigung des Druckbegrenzungsventils, vorzugsweise gleichlaufend mit einer Umstellung des Rückschlagventils in dessen Offenstellung, dadurch

in die Absperrstellung gebracht, dass der Ventilkegel durch die Schließfeder assistiert von der Strömungsdynamik des aus dem Arbeitsraum ausgeschobenen Druckmediums selbsttätig in die Absperrstellung am Sitz kommt.

[0008] Besonders wichtig ist es, wenn in der Offenstellung des Umschaltventils der Ventilkegel innerhalb eines Endabschnitts des Rücklaufs des Werkzeugkolbens vom Werkzeugkolben selbst, vorzugsweise durch direkt mechanischen Kontakt, in die Absperrstellung auf den Sitz und gleichzeitig oder nacheilend das Rückschlagventil vom Ventilkegel in die Offenstellung gebracht werden. Denn der Werkzeugkolben kann mit beträchtlicher Geschwindigkeit und Kraft am Ventilkegel anschlagen. Würde dann am Druckanschluss noch Restdruck auf dem Übersetzungskolben wirken, so könnte dieser Restdruck über den dann versperrten Auslass des Druckbegrenzungsventils nicht schnell genug abgebaut werden und hohe mechanische Belastungen im Umschaltventil erzeugen. Da jedoch der Ventilkegel das Rückschlagventil unter dem Einfluss des Werkzeugkolbens entsperrt, kann nach wie vor wirkender Restdruck am Übersetzungskolben unmittelbar zum Rücklauf abgebaut werden und werden mechanische Belastungen zwischen beweglichen Komponenten des Umschaltventils minimiert.

[0009] Damit der im Druckanschluss auf den Übersetzungskolben wirkende Druck das Umschaltventil zuverlässig in der Offenstellung hält, solange der Rücklauf des Werkzeugkolbens nicht gewollt abgestoppt werden soll, ist es zweckmäßig, dass der Übersetzungskolben mit einer Schieberpassung im Gehäuse geführt ist. Die Schieberpassung erlaubt einerseits eine relativ leichtgängige Bewegung des Übersetzungskolbens, unterbindet aber einen unkontrolliert raschen Druckabbau über die Schieberpassung zum Rücklauf. Ein weiterer wichtiger Aspekt besteht darin, dass der Absperrdurchmesser des Rückschlagventils größer ist als der Absperrdurchmesser des Ventilkegels am Sitz. Dieses Größenverhältnis stellt die ordnungsgemäße Funktion des Umschaltventils sicher.

[0010] Die Schließfeder des Schließkörpers, falls überhaupt vorgesehen, ist zweckmäßig in einem im Abströmweg im Übersetzungskolben vorgesehenen Anschlag so abgestützt, dass der Abströmweg dadurch nicht behindert wird.

[0011] Baulich einfach ist der Anschlag ein im Übersetzungskolben angeordneter Querstift.

[0012] Anhand der Zeichnung wird eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes erläutert. Das zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild mit im Axialschnitt gezeigten Ausstattungskomponenten eines Hydraulikantriebs eines Werkzeugs, und

Fig. 2 eine vergrößerte Axialschnittdarstellung eines in Fig. 1 gezeigten Umschaltventils.

[0013] Fig. 1 verdeutlicht schematisch ein hydraulisches Werkzeug W, das beispielsweise zum Verpressen von Kabelschuhen benutzt wird. Das Werkzeug W ist zweckmäßig ein Handwerkzeug, das entweder über ein Kabel an das Netz anschließbar ist oder einen Akku oder Powerpack für eine elektrisch im Abschaltbetrieb betreibbare Pumpe P aufweist.

[0014] Ein Werkzeugkolben K ist über eine Druckleitung 2 in einem Arbeitsraum 33 gegen eine Last 1 (z. B. eine Rückstellfeder) zwischen einer voll zurückgezogenen, gezeigten Stellung und einer mit Druck in der Druckleitung 2 verfahrenen Stellung bewegbar, in der maximaler Werkzeugdruck erzeugt ist. Dieser maximale Werkzeugdruck wird durch ein Druckbegrenzungsventil D begrenzt. Die Umstellung zwischen dem Verfahren des Arbeitskolbens K gegen die Last 1 und dem Rücklauf des Werkzeugkolbens K nach Ansprechen des Druckbegrenzungsventils D wird von einem Umschaltventil U gesteuert, das direkt beim Arbeitsraum 3 verbaut sein kann.

[0015] Von der Druckleitung 2 führt ein Druckleitungszweig 3 zum Druckbegrenzungsventil D, von dessen Federraum ein Rücklaufkanal 5 zu einem an das Umschaltventil U angeschlossenen Rücklauf 4 (Tank T) führt.

[0016] Ein Auslass 6 des Druckbegrenzungsventils D ist mit einem Druckanschluss 7 eines großdurchmessigen Übersetzungskolbens 22 des Umschaltventils U verbunden.

[0017] Im Druckbegrenzungsventil D ist ein Kolben 8 verschiebbar geführt, der einen zentralen Fortsatz 9 aufweist, der mit einer zentralen Bohrung 10 zusammenwirkt, in welcher der Druck der Druckleitung 2, 3 auf den Fortsatz 9 wirkt. Der Kolben 8 hat eine gegenüber dem Fortsatz 9 wesentlich größeren Kolbenteller 11, der durch eine Regelfeder 12 belastet wird. Ein Schaft 13 des Kolbens 8 erstreckt sich abgedichtet nach außen aus dem Druckbegrenzungsventil D und weist eine mechanische Betätigung 14 auf, an der beispielsweise zum Öffnen des Druckbegrenzungsventils D von Hand oder über eine entsprechende Übersetzung angegriffen werden kann.

[0018] Das Umschaltventil U, das zweckmäßig als Ventilpatrone, vorzugsweise Einschraubpatrone, ausgebildet ist, weist ein Gehäuse 15 auf, das einen an den Rücklauf 4 angeschlossenen Rücklaufkanal 16 und einen Sitz 17 für einen Ventilkegel 18 aufweist. Der Ventilkegel 18 wird durch eine Schließfeder 19 in Schließrichtung zum Sitz 17 beaufschlagt und ist, vorzugsweise mit einer Dichtung 20 abgedichtet, in einer Bohrung 21 des Übersetzungskolbens 22 verschiebbar geführt. Der Übersetzungskolben 22 ist seinerseits in einer Bohrung 23 des Gehäuses 15 mit einer Schieberpassung verschiebbar geführt. Die Schieberpassung kann in einem Bereich zwischen einigen Hundertsteln und einem oder zwei Zehnteln eines Millimeters liegen.

[0019] Im Übersetzungskolben 22 ist ein Sitz 24 für eine Dichtfläche 25 eines Schließkörpers 26 eines Rückschlagventils V gebildet. Der Schließkörper 26 wird durch eine Schließfeder 27 in Schließrichtung zum Sitz 24 beaufschlagt. Die Schließfeder 27 stützt sich an einem Anschlag 28 im Übersetzungskolben 22 ab. Der Anschlag

28 ist beispielsweise ein Querstift in einem Durchgang des Übersetzungskolbens 22. Der Schließkörper 26 kann wenigstens eine seitliche Abflachung 29 aufweisen, um Druckmittel dann den Weg in den Durchgang zu öffnen, wenn die Dichtfläche 25 vom Sitz 24 abgehoben ist.

[0020] Im Anschluss an die Bohrung 21 sind eine Erweiterung 31, und im Anschluss an den Sitz 24 eine weitere Erweiterung 30 im Übersetzungskolben 22 vorgesehen. Die Erweiterungen 31, 30 definieren gemeinsam einen Abströmweg im Inneren des Übersetzungskolbens 22, welcher Abströmweg über Verbindungsbohrungen 32 zum Rücklaufkanal 16 und somit zum Rücklauf 4 führt.

[0021] In den Fig. 1 und 2 ist der Hydraulikantrieb H beim Rücklauf des Werkzeugkolbens K gezeigt. Das Umschaltventil U befindet sich in der Offenstellung mit vom Sitz 17 abgehobenem Ventilkegel 18. Das Rückschlagventil V ist in seiner Absperrstellung. Das Druckbegrenzungsventil D ist in seiner Absperrstellung. Die Pumpe P ist nicht im Betrieb.

[0022] In den Fig. 1 und 2 ist eine Betriebssituation gezeigt, in welcher sich der Werkzeugkolben K beim Rücklauf innerhalb des gesamten Rücklaufhubs und noch vor Erreichen eines Endabschnitts des Rücklaufhubs befindet. Ein beispielsweise am Werkzeugkolben K vorgesehener Vorsprung 34 ist gerade im Begriff, den über den Sitz 17 vorstehenden Ventilkegel 18 zu kontaktieren und in die Sperrstellung am Sitz 17 zu schieben. Die Pumpe P ist abgeschaltet. Das Druckbegrenzungsventil D befindet sich in der Absperrstellung. Zwischen dem Auslass 6 des Druckbegrenzungsventils D und dem Druckanschluss 7 des Übersetzungskolbens 22 wirkt ein Restdruck aus früher beim Ansprechen des Druckbegrenzungsventils D eingespeistem Druck, der den Übersetzungskolben 22 bei geschlossenem Rückschlagventil V in der gezeigten Stellung hält, in welcher der Ventilkegel 18 aus dem Sitz 17 vorsteht, d. h. das Umschaltventil U in seiner Offenstellung ist.

[0023] Wird der Werkzeugkolben K unter der Last 1 weiter in Richtung nach unten in Fig. 1 bis zu seiner Endstellung verschoben, gelangt der Fortsatz 34 in Kontakt mit dem Ventilkegel 18 und wird der Ventilkegel 18 auf den Sitz 17 gedrückt. Das Umschaltventil U ist dann in der Absperrstellung.

[0024] Sollte weiterhin am Druckanschluss 7 Restdruck herrschen, der den Übersetzungskolben 22 in der gezeigten Position hält, dann drückt der Ventilkegel 18 den Schließkörper 26 vom Sitz 24 weg und wird dieser Druck auf dem Übersetzungskolben 22 zum Rücklauf 4 abgebaut, und zwar über den inneren Abströmweg im Übersetzungskolben 22, der demzufolge seine Bewegung mit dem Ventilkegel 18 aufnimmt, zumindest so weit, bis nach Abbau des Restdrucks die Schließfeder 27 das Rückschlagventil V wieder in die gezeigte Absperrstellung bringt.

[0025] Für einen neuen Arbeitsvorgang wird die Pumpe P in Betrieb gesetzt, sodass bei dann geschlossenem Umschaltventil U der Arbeitsraum 33 druckbeaufschlagt wird und der Werkzeugkolben K seine Bewegung gegen die Last 1 aufnimmt, bis er eine maximale, vorgewählte Werkzeugkraft erzeugt. Das in seiner Absperrstellung stehende Druckbegrenzungsventil D erhält diesen Druck über die Druckleitung 3 auf dem Fortsatz 9 in der Bohrung 10. Die Regelfeder 12 ist auf den maximalen Werkzeugdruck eingestellt. Sobald der maximale Werkzeugdruck erreicht wird, wird der Kolben 8 gegen die Kraft der Regelfeder 12 verlagert, d. h., das Druckbegrenzungsventil D wird in seine Offenstellung bzw. Regelstellung gebracht.

[0026] Mit dem Ansprechen des Druckbegrenzungsventils D wird die Pumpe P abgeschaltet. Durch das Ansprechen des Druckbegrenzungsventils D (einige Zehntel Millimeter Öffnungshub) wird der große Kolbenteller 11 beaufschlagt, der den Kolben 8 mindestens einen Millimeter anhebt und hält. Dadurch wird am Auslass 6 ein Druckimpuls erzeugt und Druck aufgebaut, der am Druckanschluss 7 auf den Übersetzungskolben 22 (und den Schließkörper 26) einwirkt und diesen in die in Fig. 1 gezeigte Stellung verschiebt, in welcher das Umschaltventil U seine Offenstellung einnimmt. Daraufhin schiebt die Last 1 den Werkzeugkolben K nach unten und wird Druckmittel über das dann offene Umschaltventil U in den Rücklauf 4 ausgeschoben. Sich im Raum der Regelfeder 12 des Druckbegrenzungsventils D aufbauender Druck wird über die Rücklaufleitung 5 abgebaut. Der Werkzeugkolben K kehrt in seine Endstellung zurück, in der er das Umschaltventil U wieder in die Absperrstellung stellt.

[0027] Sollte jedoch innerhalb des möglichen Rücklaufhubs des Werkzeugkolbens K gewünscht werden, den Werkzeugkolben K zu stoppen, dann wird an der mechanischen Betätigung 14 des Druckbegrenzungsventils D angegriffen und dieses zumindest vorübergehen in die Offenstellung verstellt. Dadurch baut sich der Druck am Druckanschluss 7 über die dann zumindest weitestgehend drucklose Druckleitung 2, 3, das offene Umschaltventil U und den Rücklauf 4 zum Tank T ab und wird der Übersetzungskolben 22 zusammen mit dem Ventilkegel 18 in den Figuren nach unten verstellt, bis der Ventilkegel 18 auf den Sitz 17 aufliegt, und der Werkzeugkolben K an einer weiteren Rücklaufbewegung gehindert ist. Sollte der Übersetzungskolben 22 nicht schnell genug nachgeben, da er mit einer Schieberbohrungspassung in der Bohrung 23 geführt ist, oder weil am Druckanschluss 7 noch Restdruck herrscht, dann stellt die Schließfeder 19 den Ventilkegel 18 relativ zum Übersetzungskolben 22 soweit nach unten, dass das Rückschlagventil V geöffnet wird, und der Restdruck über den Abströmweg im Übersetzungskolben 22 zum Rücklauf 4 abgebaut wird.

[0028] In der erneuten Absperrstellung des Umschaltventils 18 wird der Werkzeugkolben entweder angehalten, oder wird er nach erneutem Einschalten der Pumpe P wieder zu einer Arbeitsposition bewegt, bis schließlich erneut der maximale Werkzeugdruck erreicht ist und das Druckbegrenzungsventil D anspricht, um das Umschaltventil U in die Offenstellung zu bringen.

Patentansprüche

1. Hydraulikantrieb (H) mit einer Pumpe (P), einem einseitig über die im Abschaltbetrieb laufende Pumpe (P) gegen eine Last (1) verstellbaren Werkzeugkolben (K), und mit einem maximalen Werkzeugdruck des Werkzeugkolbens (K) begrenzenden, eine mechanische Betätigung (14) aufweisenden Druckbegrenzungsventil (D) sowie einem in Absperr- und Offenstellungen einstellbaren Umschaltventil (U) zwischen einem an die Pumpe (P) angeschlossenen Arbeitsraum (33) des Werkzeugkolbens (K) und einem Rücklauf (4), wobei ein Auslass (6) des Druckbegrenzungsventils (D) mit einem Druckanschluss (7) eines einen Ventilkegel (18) des Umschaltventils (U) enthaltenden Übersetzungskolbens (22) des Umschaltventils (U) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** innen im Übersetzungskolben (22) des vom Druckbegrenzungsventil (D) getrennten Umschaltventils (U) ein Abströmweg vom Druckanschluss (7) zum Rücklauf (4) angeordnet ist, dass der Übersetzungskolben (22) ein in Strömungsrichtung vom Druckanschluss (7) zum Rücklauf (4) sperrendes Rückschlagventil (V) mit einem Schließkörper (26) enthält, das einen im Übersetzungskolben (22) geformten Sitz (24) für den Schließkörper (26) aufweist, wobei der Schließkörper (26) zum Entsperren des Rückschlagventils (V) druckabhängig und/oder durch den relativ zum Übersetzungskolben (22) verstellten Ventilkegel (18) vom Sitz (24) abhebbar ist, und dass der Ventilkegel (18) in Schließrichtung durch eine Schließfeder (19) belastet ist.

2. Hydraulikantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum wählbaren Abstoppen des Rücklaufs des Werkzeugkolbens (K) innerhalb dessen Rücklaufhub in der Offenstellung des Umschaltventils (U) der Ventilkegel (18) durch mechanische Betätigung des Druckbegrenzungsventils (D), vorzugsweise mit Umstellen des Rückschlagventils (V) in dessen Offenstellung, über die Schließfeder (19) in die Absperrstellung bringbar ist.

3. Hydraulikantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Offenstellung des Umschaltventils (U) der Ventilkegel (18) innerhalb eines Endabschnitts des Rücklaufs des Werkzeugkolbens (K) vom Werkzeugkolben (K), vorzugsweise mechanisch, in die Absperrstellung des Umschaltventils (U) und das Rückschlagventil (V) vom Ventilkegel (18) in die Offenstellung bringbar sind.

4. Hydraulikantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absperrdurchmesser des Rückschlagventils (V) größer ist als der Absperrdurchmesser des Ventilkegels (18).

5. Hydraulikantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schließfeder (27) des Schließkörpers (26) an einem im Abströmweg im Übersetzungskolben (22) vorgesehenen Anschlag (28) abgestützt ist.

6. Hydraulikantrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (28) ein im Übersetzungskolben (22) angeordneter Querstift ist.

Claims

1. A hydraulic drive (H) with a pump (P), a tool piston (K) movable against a load (1) on one side by means of the pump (P) running in standby operation and with a pressure limiting valve (D) limiting the maximum tool pressure of the tool piston (K) and having a mechanical actuator (14) and a switching valve movable into closed and open positions between a working space (33), connected to the pump (P) of the tool piston (K) and a return (4), wherein an outlet (6) of the pressure limiting valve (D) is connected to a pressure connection (7) of a transmission piston (22), containing a valve poppet (18) of the switching valve (U), **characterised in that** arranged internally within the transmission piston (22) of the switching valve (U) separated from the pressure limiting valve (D) there is a discharge path from the pressure connection (7) to the return (4), that the transmission piston (22) includes a non-return valve (V) with a closure body (26) blocking in the flow direction from the pressure connection (7) to the return (4), which includes a seat (24) formed in the transmission piston (22) for the closure body (26), wherein the closure body (26) is liftable from the seat (24) for opening the non-return valve (V) in a pressure dependent manner and/or by the valve poppet (18) moved relative to the transmission piston (22) and that the valve poppet (18) is loaded in the closure direction by a closure spring (19).

2. A hydraulic drive as claimed in Claim 1, **characterised in that** for the purpose of selectively stopping the return of the tool piston (K) within its return stroke into the open position of the switching valve (U), the valve poppet (18) is movable by means of the closure spring (19) into the closed position by mechanical actuation of the pressure limiting valve (D) preferably with shifting the non-return valve (V) into its open position.

3. A hydraulic drive as claimed in Claim 1, **characterised in that** in the open position of the switching valve (U) the valve poppet (18) is movable within an end section of the return of the tool piston (K) by the tool piston (K), preferably mechanically, into the closed position of the switching valve (U) and the

non-return valve (V) is movable by the valve poppet (18) into the open position.

4. A hydraulic drive as claimed in Claim 1, **characterised in that** the closure diameter of the non-return valve (V) is greater than the closure diameter of the valve poppet (18).

5. A hydraulic drive as claimed in Claim 1, **characterised in that** the closure spring (27) of the closure body (26) is supported by an abutment (28) provided in the discharge path in the transmission piston (22).

6. A hydraulic drive as claimed in Claim 5, **characterised in that** the abutment (28) is a transverse pin arranged in the transmission piston (22).

Revendications

1. Entraînement hydraulique (H) avec une pompe (P), un piston d'outil (K) déplaçable contre une charge (1) d'un côté par la pompe (P) fonctionnant de manière intermittente, et avec une soupape de limitation de pression (D) présentant un actionnement mécanique (14) et limitant une pression d'outil maximale du piston d'outil (K), avec également une soupape d'inversion (U) réglable dans des positions de blocage et d'ouverture entre un espace de travail (33), raccordé à la pompe (P), du piston d'outil (K) et un retour (4), dans lequel une sortie (6) de la soupape de limitation de pression (D) est raccordée à un raccord de pression (7) d'un piston de multiplication (22) de la soupape d'inversion (U), lequel comprend un cône de soupape (18) de la soupape d'inversion (U), **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur dans le piston de multiplication (22) de la soupape d'inversion (U) séparée de la soupape de limitation de pression (D) est disposée une trajectoire d'échappement du raccord de pression (7) au retour (4), **en ce que** le piston de multiplication (22) comprend une soupape de non-retour (V), bloquante dans le sens d'écoulement du raccord de pression (7) au retour (4), avec un corps de fermeture (26), qui présente un siège (24) formé dans le piston de multiplication (22) pour le corps de fermeture (26), dans lequel le corps de fermeture (26) peut être enlevé du siège (24) pour débloquer la soupape de non-retour (V) en fonction de la pression et / ou par le cône de soupape (18) déplacé par rapport au piston de multiplication (22), et **en ce que** le cône de soupape (18) est chargé dans le sens de fermeture par un ressort de fermeture (19).

2. Entraînement hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour l'arrêt éligible du retour du piston d'outil (K) au cours de sa course de retour dans la position d'ouverture de la soupape d'inversion (U), le cône de soupape (18) par actionnement mécanique de la soupape de limitation de pression (D), de préférence avec déplacement de la soupape de retour (V) dans sa position d'ouverture, peut être amené par l'intermédiaire du ressort de fermeture (19) dans la position d'obturation.

3. Entraînement hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans la position d'ouverture de la soupape d'inversion (U), le cône de soupape (18) au sein d'une section terminale du retour du piston d'outil (K), peut être amené du piston d'outil (K), de préférence mécaniquement, à la position d'obturation de la soupape d'inversion (U) et la soupape de retour (V) peut être amenée du cône de soupape (18) dans la position d'ouverture.

4. Entraînement hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le diamètre d'obturation de la soupape de retour (V) est supérieur au diamètre d'obturation du cône de soupape (18).

5. Entraînement hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un ressort de fermeture (27) du corps de fermeture (26) est appuyé sur une butée (28) prévue dans la trajectoire d'échappement dans le piston de multiplication (22).

6. Entraînement hydraulique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la butée (28) est une broche transversale disposée dans le piston de multiplication (22).

FIG 1

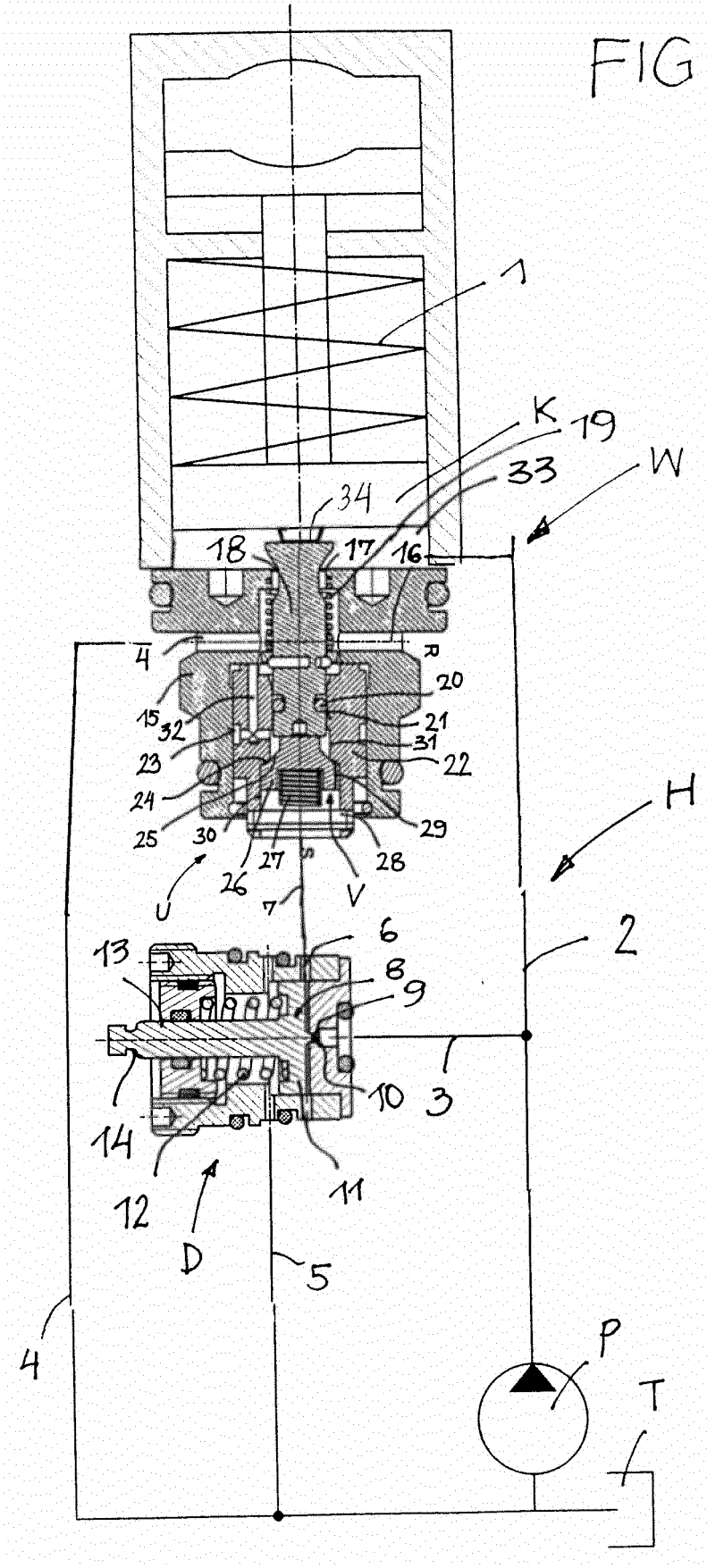
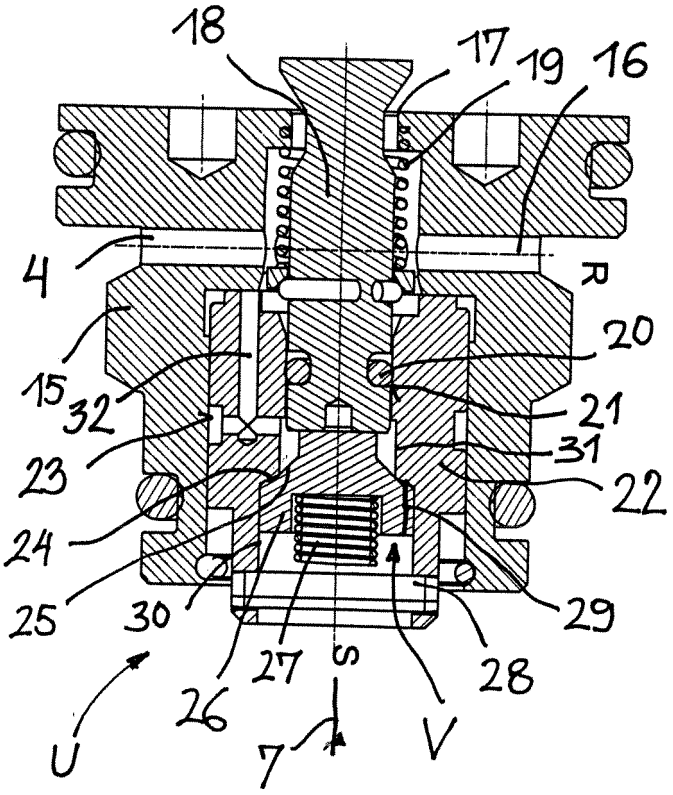

1
K
19
33
W
34
18
17
16
4
20
15
32
21
31
23
22
24
25
30
29
27
28
26
U
V
H
7
6
2
13
8
9
10
3
14
12
11
D
5
4
P
T

FIG 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2835540 A **[0001]**
- DE 19825160 A1 **[0002]**