

(19)



(11)

**EP 2 711 560 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.03.2014 Patentblatt 2014/13**

(51) Int Cl.:  
**F15B 11/042<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12185472.3**

(22) Anmeldetag: **21.09.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Zwinger, Engelbert**  
**85625 Baiern / Antholing (DE)**  
• **Aneder, Georg**  
**82275 Emmering (DE)**

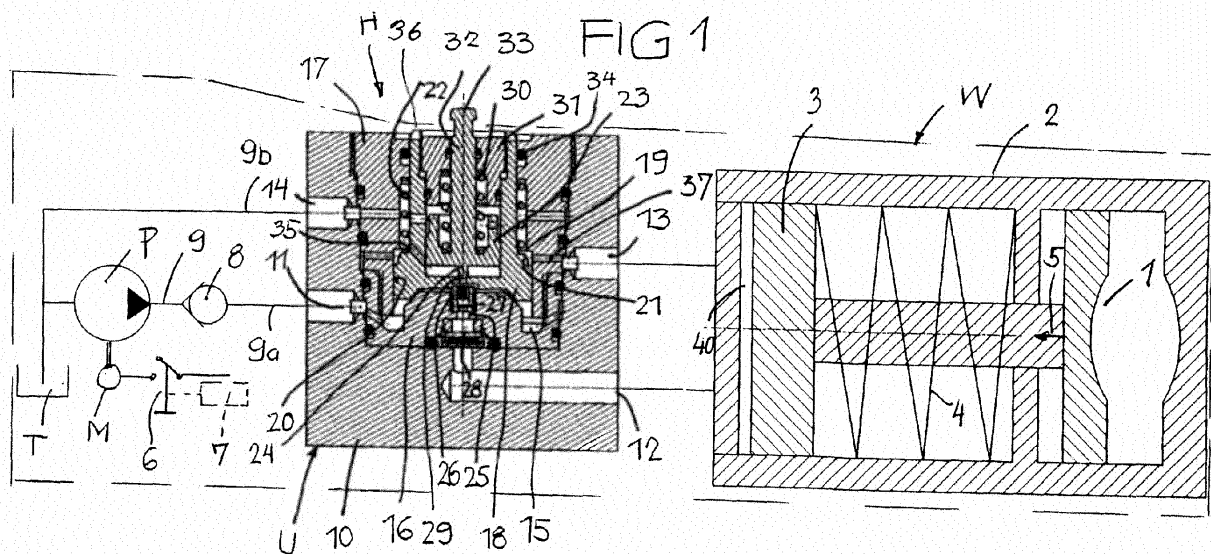
(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE**  
**81673 München (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser**  
**Leopoldstrasse 4**  
**80802 München (DE)**

**(54) Hydraulikantrieb und hydraulisch betätigbares Werkzeug**

(57) In einer Hydrauliksteuerung, beispielsweise eines hydraulisch betätigbaren Werkzeugs (W), mit einem über eine Druckquelle (P) einseitig gegen eine permanente Kraft (4; 5) beaufschlagbaren Hydroverbraucher (2), und einem Druck- und/oder Volumenstrom abhängig gegen Federkraft ansprechenden Umschaltventil mit Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion, da für einen Rückhub des Hydroverbrauchers (2) bei abgeschalteter

Druckquelle (P) den Hydroverbraucher (2) mit einem Tank (T) verbindet, ist der Hydroverbraucher (2) beim Rückhub über die Druckquelle (P) hydraulisch durch einen Druck- und/oder Volumenstrom-Impuls abstoppbar. In einem hydraulisch betätigbaren Werkzeug ist der Hydroverbraucher beim Rückhub auch vor Erreichen einer vorbestimmten Endstellung durch Einschalten der Druckquelle hydraulisch abstoppbar.

**EP 2 711 560 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Hydraulikantrieb gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein hydraulisch betätigbares Werkzeug gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

**[0002]** In einem beispielsweise als Kabelschuh-Pressen verwendbaren, tragbaren, hydraulisch betätigbaren Werkzeug (mit Akku- oder Netzkabel) wird ein bekannter Hydraulikantrieb verwendet, dessen Umschaltventil mit Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion (letztere durch ein integriertes Druckbegrenzungsventil) in einem von einer Arbeitsleitung von der Druckquelle zum Hydroverbraucher abzweigenden Ablasskanal zum Tank angeordnet ist. Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Werkzeugs wird über die Druckbegrenzungsfunktion bei Erreichen einer Arbeitsstellung die Arbeitskraft durch Öffnen des Druckbegrenzungsventils begrenzt. Das Druckbegrenzungsventil verharrt dann in seiner Offenstellung, so dass nach Abschalten der Druckquelle die permanent wirkende Kraft (entweder eine Feder oder eine Last) den Hydroverbraucher über seinen Rückhub bis in eine vorbestimmte Endstellung bewegt und dabei das Druckmittel aus dem Beaufschlagungsraum über das in der Durchgangsstellung befindliche Umschaltventil zum Tank abströmen lässt. Dann stellt sich das Druckbegrenzungsventil wieder in die Ausgangsstellung zurück. Das Umschaltventil erfordert, da es auch die Druckbegrenzungsfunktion steuert, hohe Federkraft und eine relativ enge Drosselstelle, was einerseits wenigstens eine sehr große Druckbeaufschlagungsfläche und andererseits eine relativ begrenzte Rückhubgeschwindigkeit bedingt. Der Hydroverbraucher fährt stets über den gesamten Rückhub bis in die Endstellung zurück, selbst wenn beim Rückhub die Druckquelle wieder eingeschaltet wird. Der Rückhub ließe sich nur durch Betätigen einer Handnoteneinrichtung manuell stoppen. Dies erfordert jedoch komplizierte Handgriffe und erheblichen Kraftaufwand. Da der Hydroverbraucher stets den vollen Rückhub ausführt, wird bis zur neuen Inbetriebnahme auch wegen der langsamen Rückhubgeschwindigkeit viel Zeit vergeudet. In vielen Einsatzfällen würde es nämlich ausreichen, beispielsweise beim Verpressen von Kabelschuhen, den vom Hydroverbraucher gesteuerten Werkzeugeinsatz nur geringfügig zu lockern, bis er sich an eine neue Arbeitsposition umsetzen lässt, ohne die lange Zeitdauer für den Rückhub in Kauf nehmen zu müssen. Die große Druckbeaufschlagungsfläche im Umschaltventil resultiert in hohem baulichem Aufwand. Ferner ist eine relativ hohe permanente Kraft (Federspeicher) am Hydroverbraucher erforderlich.

**[0003]** Es ist in der Praxis vorgeschlagen worden, bei einem solchen Werkzeug im Hydraulikantrieb zusätzlich ein elektrisch betätigbares Ventil anzuordnen, mit dem sich der Rückhub des Hydroverbrauchers an jeder beliebigen Stelle stoppen lässt, ehe der Hydroverbraucher die Endstellung erreicht hat. Dies bedeutet jedoch kostenintensiven Mehraufwand und zusätzlichen Bedarf an

elektrischer Energie, was beispielsweise bei einem mit einem Akku betriebenen Werkzeug ungünstig ist. Außerdem ist eine elektrische Ansteuerung des Ventils von Nöten, und ein eigener Betätiger für das Ventil, was die Handhabung des Werkzeugs erschwert und zusätzliche Störungsquellen schafft.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hydrauliksteuerung der eingangs genannten Art sowie ein hydraulisch betätigbares Werkzeug anzugeben, bei denen energiesparend und ohne zusätzliche Ausstattungskomponenten nach einem Arbeitszyklus die Zeitdauer für den vollständigen Rückhub des Hydroverbrauchers bis in die Endstellung nicht abgewartet zu werden braucht.

**[0005]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und des Patentanspruchs 13 gelöst.

**[0006]** Nur durch generieren eines Druck- und/oder Volumenstrom-Impulses über die Druckquelle lässt sich der Hydroverbraucher während des Rückhubs an beliebiger Stelle vor Erreichen der Endstellung still setzen und entweder an dieser Position halten oder von der eingeschalteten Druckquelle gleich wieder in eine Arbeitsstellung bringen, so dass, falls gewünscht, die Zeitdauer für den vollständigen Rückhub und den neuen Hub in Richtung zur Arbeitsstellung zu-mindest bis zur Stopp-Position nicht abgewartet zu werden braucht. Ein wesentlicher Vorteil der Hydrauliksteuerung liegt darin, dass für das Abstoppen des Rückhubs ohnedies für die normal benötigten Funktionen notwendige Komponenten eingesetzt und keine zusätzlichen Ausstattungsteile benötigt werden.

**[0007]** Bei dem hydraulisch betätigbaren Werkzeug bietet die Möglichkeit, den Rückhub an jeder beliebigen Position abzustoppen, diese Position zu halten, oder sofort wieder einen neuen Arbeitszyklus einzuleiten, den erheblichen Vorteil einer deutlichen Zeitersparnis bei mehreren aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen.

**[0008]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist die Druckquelle eine im Abschaltbetrieb elektrisch betreibbare Pumpe (Akkubetrieb oder Netzkabelbetrieb), und lässt sich der zum hydraulischen Abstoppen des Rückhubs notwendige Druck- oder Volumenstrom-Impuls durch zumindest vorübergehendes Einschalten der zunächst abgeschalteten Pumpe generieren. Dies lässt sich für den Anwender komfortabel über den ohnedies vorhandenen Einschalter der Pumpe bewerkstelligen.

**[0009]** Zweckmäßig sind in dem Hydraulikantrieb das Umschaltventil und dessen Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion in einer von der Druckquelle über den Hydroverbraucher und die Drosselstelle zum Tank verlaufenden Arbeitsleitung parallel geschaltet, und ist die Arbeitsleitung sowohl zum Hydroverbraucher als auch vom Hydroverbraucher zum Tank jeweils durch das Umschaltventil hindurchgeführt. Dies stellt eine zweckmäßige Abkehr vom üblichen Prinzip dar, das Umschaltventil nur in der Ablassleitung zum Tank anzuordnen, und schafft eine Voraussetzung, den Rückhub jederzeit nur

auf hydraulischem Weg abzustoppen.

**[0010]** Günstig wird dabei die Arbeitsleitung zwischen der Druckquelle und dem Hydroverbraucher mit einer aus dem Förderdruck oder Förderstrom der Druckquelle eine vorbestimmte Druckdifferenz erzeugende Steuerdrossel-Anordnung ausgestattet, die entweder eine Steuerdrossel und ein in Rückströmrichtung zur Druckquelle sperrendes Rückschlagventil oder nur ein in Rückströmrichtung zur Druckquelle sperrendes, federbelastetes Rückschlagventil mit Steuerdrosselfunktion umfasst. Die Federkraft des Umschaltventils wirkt in Stellrichtung zur Durchgangsstellung, während das Umschaltventil in Stellrichtung zur Absperrstellung von stromauf der Steuerdrossel-Anordnung und in Stellrichtung zur Durchgangsstellung zusätzlich jeweils von stromab der Steuerdrossel-Anordnung druckvorgesteuert ist. Diese Druckvorsteuerungen des Umschaltventils ermöglichen es, die üblichen Funktionen eines solchen Hydraulikantriebs bereitzustellen, und zusätzlich den Rückhub an jeder gewünschten Stelle abzustoppen.

**[0011]** Hierbei kann es wichtig sein, wenn das Umschaltventil während der Ausfahrbewegung des Hydroverbrauchers und in der jeweiligen Arbeitsstellung gegen die Federkraft druckvorgesteuert die Absperrstellung hält.

**[0012]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Umschaltventil für die Absperrstellung zwischen dem Hydroverbraucher und dem Tank einen Sitz und ein Sitzventilschließglied mit einer Dichtfläche auf, vorzugsweise zwischen der eingangs des Umschaltventils angeordneten Drosselstelle und einem Tankanschluss. Das Sitzventilschließglied sperrt unter Förderdruck oder Förderstrom der Druckquelle am Sitz ab und wird vom Sitz abgehoben, ohne Förderdruck oder Förderstrom von der Federkraft des Umschaltventils, wenn die Handnotbetätigung benutzt oder eine Drucksteuerung erfolgt. Dann bricht nämlich der Druck in der Kammer zusammen. Ist dies nicht der Fall, bleibt das Sitzventilschließglied wegen des Drucks aufgrund der permanent im Hydroverbraucher wirkenden Kraft auf dem Sitz. Die Umstellungen des Umschaltventils erfolgen dabei ohne Zeitverlust zügig.

**[0013]** In einer zweckmäßigen Ausführungsform sind in einem Gehäuse des Umschaltventils für die Arbeitskraft-Druckbegrenzungs-Funktion im Sitzventilschließglied eine mit der Druckquelle kommunizierende Durchgangsbohrung, ein von der Federkraft des Umschaltventils belasteter Kolben mit einem mit der Durchgangsbohrung zusammenwirkenden Schließfortsatz, und, vorzugsweise, ein verstellbares Widerlager für eine die Federkraft generierende Feder vorgesehen. Dabei kann das Widerlager entweder im Sitzventilschließglied angeordnet, zum Beispiel verschraubbar festgelegt, und mit dem zur Außenseite des Gehäuses abgedichteten Sitzventilschließglied im Gehäuse verschiebbar geführt sein, oder wird das Widerlager im Gehäuse getrennt vom Sitzventilschließglied angeordnet, zum Beispiel verschraubt, wobei das Sitzventilschließglied im

Gehäuse abgedichtet eingekapselt ist. Die letztgenannte Lösung hat den Vorteil weniger Dichtbereiche zu erfordern, die beim Arbeiten des Umschaltventils beansprucht werden.

**[0014]** Um eine Notausbetätigung auf manuelle Weise zu ermöglichen, zum Beispiel zum Entlüften oder Druckentlasten des Systems, oder dgl., ist es zweckmäßig, wenn sich vom Kolben ein Fortsatz abgedichtet durch das Widerlager nach außen aus dem Gehäuse erstreckt, der am außerhalb des Gehäuses liegenden Endes eine Handnotbetätigung bildet.

**[0015]** In einer günstigen Ausführungsform ist unterhalb des Sitzventilschließgliedes im Gehäuse eine Kammer mit einem Druckquellenanschluss angeordnet, die zum Teil dem Sitzventilschließglied abgewandt durch einen Kammerboden begrenzt wird. Der Kammerboden kann als ins Gehäuse eingesetzter Einsatzteil ausgebildet oder integraler Bestandteil des Gehäuses sein. Der Kammerboden wird von einem zu einem Hydroverbraucher-Anschluss des Gehäuses führenden Durchgang durchsetzt. In dem Durchgang ist z. B. die Steuerdrossel-Anordnung angeordnet. Hierdurch ergeben sich kurze und verlustarme Strömungswege und ein kompakter Aufbau des Umschaltventils.

**[0016]** Im Durchgang des Kammerbodens sind entweder die als Einschraubdrosseleinsatz ausgebildete Steuerdrossel und das als Plättchen-Rückschlagventil ausgebildete Rückschlagventil montiert. Der Einschraubdrosseleinsatz lässt sich bequem gegen einen mit anderem Drosselquerschnitt ausgebildeten ersetzen. Das Plättchen-Rückschlagventil spart Bauraum in Axialrichtung. Alternativ kann im Durchgang direkt das federbelastete Rückschlagventil mit Steuerdrosselfunktion montiert sein.

**[0017]** Um eine leichtgängige und saubere Bewegungen der beweglichen Komponenten des Umschaltventils zu gewährleisten, kann der Kolben für die Druckbegrenzungsfunktion innen im als Topfkolben mit außenumfänglicher konischer Dichtfläche ausgebildeten Sitzventilschließglied geführt sein, und kann das Sitzventilschließglied innen in einer in die Kammer des Gehäuses eingesetzten Buchse verschiebbar geführt werden.

**[0018]** Als periphere Ausstattung kann ein Pumpen-Ein- und -Ausschalter vorgesehen sein, dem, vorzugsweise, funktionell entweder ein Zeitglied oder eine Programmsektion zugeordnet ist, um die Pumpe zum Abstoppen des Rückhubs des Hydroverbrauchers über eine vorbestimmte Zeitdauer einzuschalten, mit der sichergestellt ist, dass der Druck- oder Volumenstromimpuls ausreicht, das Umschaltventil über eine entsprechende Druckdifferenz an der Steuerdrossel-Anordnung aus der Durchgangsstellung in die Absperrstellung umzuschalten und in der Absperrstellung zu halten.

**[0019]** Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild, teilweise im Schnitt, einer ersten Ausführungsform einer Hydrauliksteuer-

rung in einem als nicht beschränkendes Beispiel angedeuteten, hydraulisch betätigbaren Werkzeug,

- Fig. 2 eine Darstellung ähnlich der von Fig. 1 zu einer zweiten Ausführungsform der Hydrauliksteuerung,
- Fig. 3 ein Blockschaltbild mit der Hydrauliksteuerung bei Inbetriebnahme,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild einschließlich der Hydrauliksteuerung in einer Arbeitsphase, und
- Fig. 5 ein Blockschaltbild einschließlich der Hydrauliksteuerung bei Außerbetriebnahme, wobei in den Fig. 3, 4, 5 die Komponenten der Hydrauliksteuerung mit Hydrauliksymbolen dargestellt sind.

**[0020]** Fig. 1 zeigt einen Hydraulikantrieb H, der, ohne darauf beschränkt zu sein, beispielsweise in ein hydraulisch betätigbares Werkzeug W eingegliedert und in drucklosen Zustand gezeigt ist. Das Werkzeug W kann ein tragbares Werkzeug beispielsweise zum Verpressen von Kabelschuhen, ein Schneidwerkzeug wie eine Unfallschere, oder ein Drehwerkzeug, beispielsweise zum Einsatz im Feld sein und weist einen zweckmäßig austauschbaren Werkzeugeinsatz 1 auf, der von einem Hydroverbraucher 2 gesteuert wird, im gezeigten Ausführungsbeispiel von einem einseitig gegen eine permanente Kraft (Federspeicher 4 oder eine Last 5) hydraulisch verfahrbarer Hydrozylinder mit einem Kolben 3.

**[0021]** Im Werkzeug W ist eine Druckquelle P bei einem Tank T vorgesehen, die über einen Elektromotor M im Abschaltbetrieb betreibbar ist. Hierbei kann es sich um eine Konstantpumpe mit einem oder mehreren Pumpenelementen handeln. Der Elektromotor M ist mit einem Ein- und Ausschalter 6 verbunden, der sich am Werkzeug nach Bedarf betätigen lässt. Bei einer optionalen Ausführungsform ist dem Ein- und Ausschalter 6 ein Zeitglied oder eine Programmsektion 7 zugeordnet, die bei nur kurzzeitiger Betätigung des Ein- und Ausschalters 6 zum Einschalten eine vorbestimmte Einschaltzeitdauer sicherstellt, zu der später ausgeführt werden wird.

**[0022]** Von der Druckquelle P führt eine Arbeitsleitung 9 über ein in Rückströmrichtung zur Druckquelle P sperrendes Rückschlagventil 8 zum Hydroverbraucher 2, und zwar ein Ast 9a der Arbeitsleitung 9 durch ein Umschaltventil U mit Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion zu einem Beaufschlagungsraum 40 des Hydroverbrauchers 2, und ein Ast 9b vom Beaufschlagungsraum 40 durch das Umschaltventil U zum Tank.

**[0023]** Das Umschaltventil U weist ein Gehäuse 10, in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform in Blockform oder als Einschraubpatrone, z. B. aus Stahl, auf, das einen Druckquellenanschluss 11, einen Hydroverbraucheranschluss 12, einen weiteren Hydroverbraucheran-

schluss 13 und einen Tankanschluss 14 mit einem bestimmten Anschlussbild aufweist. Im Gehäuse 10 ist eine mit dem Druckquellenanschluss 11 kommunizierende Kammer 15 geformt, die durch einen Kammerboden 16, eine in das Gehäuse 10 eingeschraubte Buchse 17 und ein als Topfkolben ausgebildetes Sitzventilschließglied 18 begrenzt ist. Der Kammerboden 16 ist optional als Einsatzteil ausgebildet (wie gezeigt), kann aber auch einstückig mit dem Gehäuse 10 ausgebildet werden. Die Buchse 17 führt das Sitzventilglied 18 in einem zylindrischen Führungsbereich 20 und weist einen als umlaufende Kante ausgebildeten Sitz 19 für eine außenseitige konische Dichtfläche 21 des Sitzventilschließglieds 18 auf, der sich zwischen dem zweiten Hydroverbraucheranschluss 13 und dem Tankanschluss 14 befindet. Das Sitzventilglied 18 wird durch eine relativ schwache Feder 22 mit Federkraft in Abheberichtung vom Sitz 19 beaufschlagt. Die Feder 22 kann gegebenenfalls auch entfallen.

**[0024]** Im Inneren des Sitzventilglieds 18 ist ein Kolben 23 verschiebbar geführt, der für die Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion des Umschaltventils U vorgesehen ist und unterseitig einen Schließgliedfortsatz 24 trägt, der mit einem Durchgang 29 im Boden des Sitzventilglieds 18 zusammenarbeitet (Druckbegrenzung-Sitzventilfunktion). Der Kammerboden 16 enthält einen Durchgang zum ersten Hydroverbraucheranschluss 12. In dem Durchgang ist eine Steuerdrossel-Anordnung A angeordnet, die bei der Ausführungsform in Fig. 1 aus einem eingeschraubten Drosseleinsatz 26 mit einer Steuerdrossel 27 einer vorbestimmten Querschnittsgröße besteht und auch ein in Rückströmrichtung zum Druckquellenanschluss 11 sperrendes Rückschlagventil 28 umfasst, das in der gezeigten Ausführungsform als in Achsrichtung kleinbauendes Plättchen-Rückschlagventil ausgebildet ist.

**[0025]** Im Inneren des Kolbens 23 ist eine Feder 30 angeordnet, die die Federkraft zum Zuhalten des Druckbegrenzungsventils 24, 29 erzeugt. Die Feder 30 stützt sich mit ihrem anderen Ende an einem Widerlager 31 ab, das in der Ausführungsform in Fig. 1 in das Sitzventilglied 18 eingeschraubt ist und eine Veränderung der Federkraft ermöglicht. Der Kolben 23 weist einen mittigen Fortsatz 32 auf, der sich abgedichtet durch das Federwiderlager 31 nach außen aus dem Gehäuse 10 erstreckt und außerhalb des Gehäuses eine Handnotbetätigung 33 bildet. Das Sitzventilglied 18 erstreckt sich durch eine Dichtung 34 in der Hülse 17 nach außen aus dem Gehäuse, wo Strukturen 36 angeformt sein können, die beim Verschrauben des Widerlagers 31 eine Drehabstützung ermöglichen. Bei Spielbewegungen des Sitzventilschließglieds 18 bewegt sich dessen Ende 36 an der oberen Außenseite des Gehäuses 10, wobei das Widerlager 31 diese Bewegungen mitmacht. Ferner ist im Sitzventilschließglied 18 ein schräger Durchgangskanal 35 gebohrt, der eine Strömungsverbindung vom Durchgang 29 zum Tankanschluss 14 herstellt, bzw. vom Innenraum des Sitzventilschließglieds 18 zum Ringraum,

in welchem die optional vorgesehene Feder 22 untergebracht ist. Zwischen dem zweiten Hydroverbraucheranschluss 13 und einem Ringraum bei der Dichtfläche 21 des Sitzventilschließglieds 18 ist eine Bohrung 37 vorgesehen, die, falls die Rückhubgeschwindigkeit begrenzt werden soll, eine Drosselstelle bilden könnte.

**[0026]** Die Ausführungsform des Hydraulikantriebs H in Fig. 2 unterscheidet sich von der der Fig. 1 dadurch, dass bei gleichem Anschlussbild des Gehäuses 10a das Widerlager 31 a in der Buchse 17a verschraubt und vom Kolben 23 baulich getrennt ist. Das Sitzventilschließglied 18a ist kürzer als in Fig. 1. Es ist nur die Feder 30 vorgesehen, während die Feder 22 von Fig. 1 weggelassen ist, so dass nur die Feder 30 bei geschlossenem Druckbegrenzungsventil auch das Sitzventilschließglied 18a vom Sitz weg beaufschlagt. Der Kammerboden 16a hat gegenüber Fig. 1 einen bauraumsparenden geänderten Querschnitt. Die nachstehend erläuterte Funktion des Hydraulikantriebs ist bei beiden Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 identisch. Ferner kann in beiden Ausführungsformen die Steuerdrossel-Anordnung A nur durch ein (nicht gezeigtes) in Rückströmrichtung zum Druckquellenanschluss 11 sperrendes, federbelastetes Rückschlagventil mit Steuerdrosselfunktion im Durchgang 25 ersetzt sein. Ferner könnte, alternativ, die Steuerdrossel-Anordnung A an anderer Stelle im Gehäuse 10, 10a oder direkt im Hydroverbraucheranschluss 12 platziert sein.

**[0027]** In Fig. 3 ist das Umschaltventil U mit seinem strichpunktiert angedeuteten Gehäuse 10, 10a so dargestellt, dass die Umschaltventilfunktion (Komponenten 19, 20, 21) und die Druckbegrenzungsfunktion (Komponenten 23, 24, 28), wie auch die jeweilige Federkraft 22, 30 getrennt gezeigt sind, derart, dass in den Ästen 9a, 9b der Arbeitsleitung 9 die Umschaltventil-Funktion und die Druckbegrenzungsfunktion parallel geschaltet sind. Zur Druckvorsteuerung bei der Umschaltventil-Funktion der Komponenten 19, 20, 21 sowie 22 (30) in dem Ast 9b der Arbeitsleitung sind Vorsteuerleitungen 18 und 39 gestrichelt angedeutet, die in den Fig. 1 und 2 einerseits durch die Kammer 15 und andererseits durch die Drosselstelle 37 gebildet sind. Die Vorsteuerleitung 38 führt von stromauf der Steuerdrossel-Anordnung A zur Schließsteuerseite des Sitzventilschließglieds 18, während die Vorsteuerleitung 39 von stromab der Steuerdrossel-Anordnung A zur Öffnungssteuerseite des Sitzventilschließglieds 18 verläuft.

**[0028]** In der in Fig. 3 gezeigten Phase erfolgt die Inbetriebnahme, das heißt die Druckquelle P wird eingeschaltet. Der aus dem Förderdruck bzw. Förderstrom der Druckquelle P entstehende Staudruck erzeugt an der Steuerdrossel 27 eine Druckdifferenz zwischen den Vorsteuerleitungen 38, 39, wodurch das Sitzventilschließglied 18 in seine Absperrstellung geht, das heißt, sich mit der Dichtfläche 21 leakagefrei dicht an den Sitz 19 anlegt. Die Drosselstelle 37 ist dadurch vom Tankanschluss 14 getrennt (Absperrstellung). Der Kolben 23 hält mit der Federkraft 30 über den Schließfortsatz 24 den Durchgang 29 geschlossen, so dass der

Verbindungskanal 35 zum Tank abgesperrt ist. Der Hydroverbraucher 2 fährt aus. Wird die Druckquelle vor Erreichen des durch die Druckbegrenzungsfunktion gewünschten maximalen Arbeitsdrucks wieder abgeschaltet, dann hält der durch die permanente Kraft 4; 5 aufgebaute Druck im Beaufschlagungsraum 40 das Umschaltventil in der Absperrstellung. Der Hydroverbraucher bleibt in der aktuellen Position stehen. Wird in dieser Betriebsphase die Handnotbetätigung 33 benutzt, dann wird der entstandene Druck über den Verbindungskanal 35 im Sitzventilschließglied 18 zum Tank abgebaut und nimmt das Umschaltventil U über die Druckvorsteuerung aus der Vorsteuerleitung 39 seine (nicht gezeigte) Durchgangsstellung ein, worauf der Hydroverbraucher 2 unter der permanent wirkenden Kraft 4; 5 einen Rückhub bis in die Endstellung ausführt.

**[0029]** Fig. 4 verdeutlicht die Arbeitsphase des Hydraulikantriebs H. Der Hydroverbraucher 2 ist bis in eine Arbeitsstellung ausgefahren. Die Druckquelle P erzeugt den notwendigen Arbeitsdruck. Bei Erreichen des gewünschten maximalen Arbeitsdrucks wird (Pfeil 41) das Druckbegrenzungsventil mit seinen Komponenten 23, 24, 29 gegen die Federkraft 30 aufgesteuert. Das Druckbegrenzungsventil bleibt solange geöffnet, bis der Druck in der Kammer 15 so weit abgefallen ist, dass das Umschaltventil U schaltet. Danach schließt das Druckbegrenzungsventil wieder.

**[0030]** Fig. 5 verdeutlicht die Außerbetriebnahme des Hydraulikantriebs H durch Abschalten der Druckquelle P. Da dann nur der Druck im Beaufschlagungsraum 40, bewirkt durch die permanente Kraft 4; 5, wird über die Vorsteuerleitung 39 und die Feder 22 (oder einen Teil der Federkraft der Feder 30) das Sitzventilschließglied 18, wie gezeigt, in die Durchgangsstellung vom Sitz 19 abgehoben und der Hydroverbraucher 2 führt seinen Rückhub bis in seine vorbestimmte Endstellung aus, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die gegebenenfalls durch die Bohrung 37 vorbestimmt ist. Wird gewünscht, den Hydroverbraucher 2 während des Rückhubs an beliebiger Stelle aufzuhalten, das heißt den Rückhub zu stoppen, wird noch während des Rückhubs in Fig. 5 die Druckquelle P erneut eingeschaltet, bis an der Steuerdrossel 27 mittels eines Druck- und/oder Volumenstrom-Impulses Staudruck entsteht, der das Sitzventilglied 18 (Pfeil 42) wieder in seine Absperrstellung bringt. Wird die Druckquelle für die eingangs erwähnte Zeitdauer nur vorübergehend eingeschaltet, und dann wieder abgeschaltet, dann hält der Hydroverbraucher an der gestoppten Position. Bleibt die Druckquelle P hingegen weiterhin eingeschaltet, dann fährt der Hydroverbraucher 2 wieder in eine Arbeitsstellung, in der gegebenenfalls der Maximaldruck wirkt, wobei das Sitzventilschließglied 18 seine Absperrstellung hält.

**[0031]** Wird nach Erreichen des Maximaldrucks (max. Arbeitskraft) die Druckquelle P abgeschaltet, führt der Hydroverbraucher 2 seinen vollständigen Rückhub aus, der jederzeit durch erneutes Einschalten der Druckquelle wieder gestoppt werden kann.

**[0032]** In Fig. 1 wird bei Einschalten der Druckquelle P (des Elektromotors M) aus dem Volumenstrom an der Steuerdrossel 27 eine Druckdifferenz erzeugt, während der Beaufschlagungsraum 40 unter Druck gerät, so dass das Sitzventilschließglied 18 mit seiner Dichtfläche 21 gegen den Sitz 19 fährt und die Absperrstellung einnimmt. Dadurch ist der Ast 9b abgesperrt und fährt der Hydroverbraucher 2 aus. Der Schließfortsatz 24 hält den Durchgang 29 abgesperrt; der Kolben 23 führt in Fig. 1 zusammen mit dem Widerlager 31 die Bewegung des Sitzventilschließgliedes 18 mit aus. Wird in der Arbeitsstellung die Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion aktiviert, dann hebt sich der Schließfortsatz 24 vom Durchgang 29 ab und Druckmittel strömt aus der Kammer 15 durch den Durchgang 29 und den Verbindungskanal 35 zum Tankanschluss 14, wobei gegebenenfalls das Rückschlagventil 28 absperrt. Dabei bewegt sich der Kolben 23 relativ zum Sitzventilschließglied 18 kurzzeitig nach oben gegen die Federkraft 30. Die Verbindung von der Drosselstelle 37 zum Tankanschluss 14 ist abgesperrt. Wird nun die Druckquelle P abgeschaltet (der Elektromotor M), dann baut sich die Druckdifferenz über die Steuerdrossel 27 ab, und wird das Sitzventilschließglied 18 zusammen mit dem Kolben 23 zumindest durch die Federkraft 30 und dem über die Drosselstelle 37 wirkenden Druck im Beaufschlagungsraum 40 in die in Fig. 1 gezeigte Stellung verschoben und vom Sitz 19 abgehoben. Da nun die Drosselstelle 37 mit dem Tankanschluss 14 verbunden ist, drückt die permanente Kraft 4; 5 das Druckmittel aus dem Beaufschlagungsraum 40 in den Tank T, und zwar entweder bis der Hydroverbraucher 2 seinen vollen Rückhub bis in die Endstellung ausgeführt hat, oder die Druckquelle P erneut eingeschaltet wird, um den Rückhub zu stoppen, und gegebenenfalls eine neue Ausfahrbewegung einzuleiten.

**[0033]** Um den Hydraulikantrieb H an die jeweiligen Anforderungen (zum Beispiel hinsichtlich Leistung, Bewegungsrichtung, Hub etc.) bequem anpassen zu können, ist gegebenenfalls der Hydroverbraucher 2 (Hydrozylinder, Hydromotor) leicht austauschbar angeordnet, d. h. die Hydroverbraucheranschlüsse im Gehäuse 10, 10a des Umschaltventils U bilden Schnittstellen zur Kombination mit unterschiedlichen Typen von Hydroverbrauchern 2. Das Umschaltventil U lässt sich beispielsweise durch Austausch des Drosseleinsatzes 26 und/oder Verstellung des Widerlagers 31 zur Änderung der Federkraft 30 (22) auf sich ändernde Anforderungen abstimmen. Das Umschaltventil U ist mit blockförmigem Gehäuse 10, 10a erläutert, könnte jedoch alternativ eine Ventilpatrone oder ein Einschraubventil sein. Das Rückschlagventil 28 könnte im System an einer anderen Position als gezeigt angeordnet werden.

#### Patentansprüche

1. Hydraulikantrieb, insbesondere für ein gegebenenfalls tragbares Werkzeug (W), mit wenigstens einem

zu einer Ausfahrbewegung in Arbeitsstellungen aus einer Druckquelle (P) einseitig gegen eine permanente Kraft (4; 5) beaufschlagbaren Hydroverbraucher (2), und einem Druck- und/oder Volumenstrom abhängig gegen Federkraft (22, 30) ansprechenden Umschaltventil (U) mit einer Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion, das für einen Rückhub des Hydroverbrauchers (2) unter der permanenten Kraft (4, 5) bei abgetrennter oder abgeschalteter Druckquelle (P) einen Beaufschlagungsraum (40) des Hydroverbrauchers (2) eine Durchgangsstellung einnimmt und zumindest über eine Bohrung (37) mit einem Tank (T) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydroverbraucher (2) beim Rückhub über die Druckquelle (P) hydraulisch durch einen Druck- und/oder Volumenstrom-Impuls abstoppar ist.

2. Hydraulikantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckquelle (P) eine im Abschaltbetrieb elektrisch betreibbare Pumpe ist, und dass der Druck- und/oder Volumenstrom-Impuls durch zumindest vorübergehendes Einschalten der abgeschalteten Pumpe über eine vorbestimmte Zeitdauer generierbar ist.

3. Hydraulikantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umschaltventil (U) und dessen Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion in einer von der Druckquelle (P) über den Hydroverbraucher (2) und die Bohrung (37) zum Tank (T) verlaufenden Arbeitsleitung (9, 9a, 9b) parallel geschaltet sind, und die Arbeitsleitung (9, 9a, 9b) sowohl zum Hydroverbraucher (2) als auch vom Hydroverbraucher (2) zum Tank (T) jeweils durch das Umschaltventil (U) verlaufen.

4. Hydraulikantrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsleitung (9a) zwischen der Druckquelle (P) und dem Hydroverbraucher (2) eine aus dem Förderdruck oder Förderstrom der Druckquelle (2) eine Druckdifferenz erzeugende Steuerdrossel-Anordnung enthält, die entweder eine Steuerdrossel (27) und ein in Rückströmrichtung zur Druckquelle (2) sperrendes Rückschlagventil (28) oder nur ein in Rückströmrichtung zur Druckquelle (2) sperrendes, federbelastetes Rückschlagventil mit Steuerdrosselfunktion umfasst, dass die Federkraft (22, 30) des Umschaltventils (U) in Stellrichtung des Umschaltventils (U) zur Durchgangsstellung wirkt, und dass das Umschaltventil (U) in Stellrichtung zur Absperrstellung von stromauf der Steuerdrossel-Anordnung (A) und in Stellrichtung zur Durchgangsstellung von stromab der Steuerdrossel-Anordnung (A) jeweils druckvorgesteuert ist.

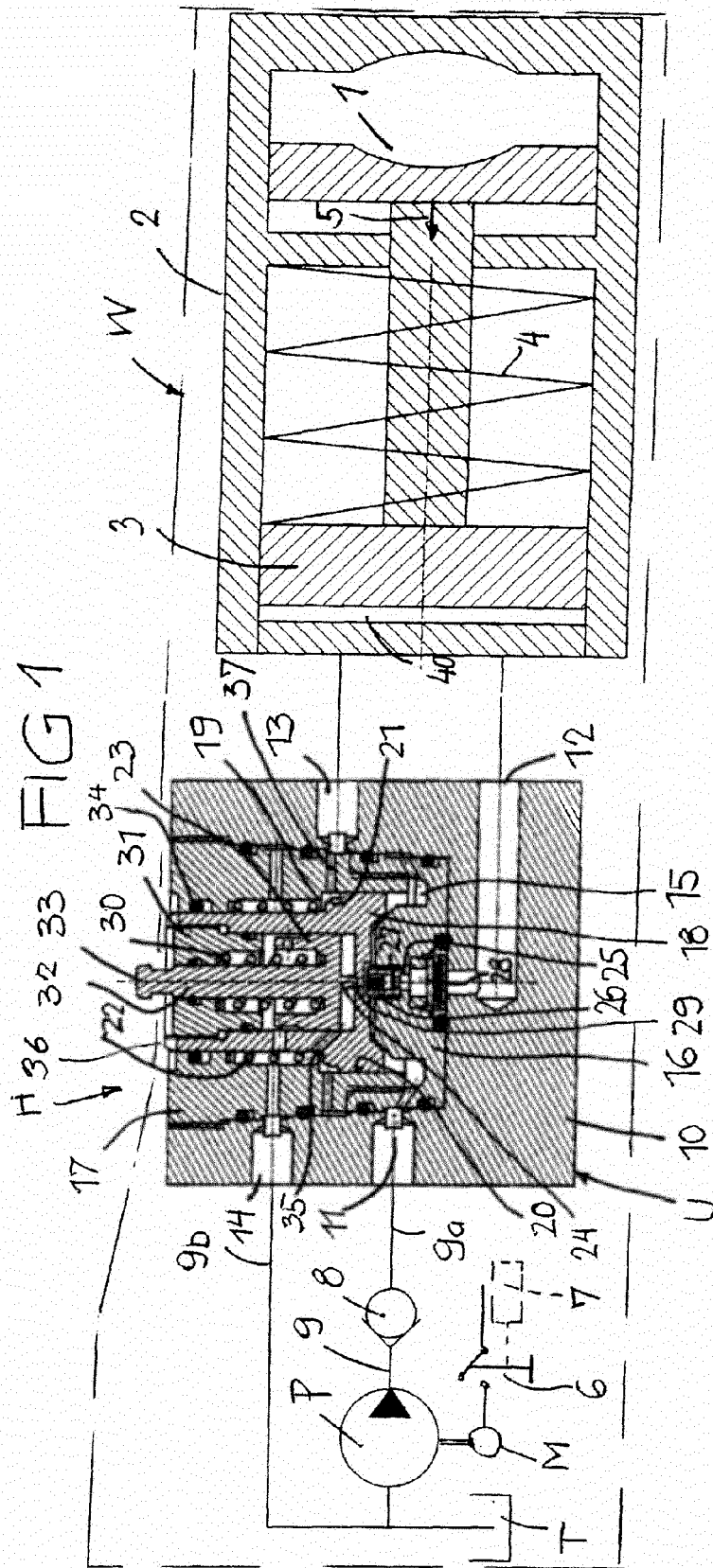
5. Hydraulikantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umschaltventil (U) wäh-

rend der Ausfahrbewegung und in der Arbeitsstellung des Hydroverbrauchers (2) gegen die Federkraft (22, 30) die Absperrstellung hält.

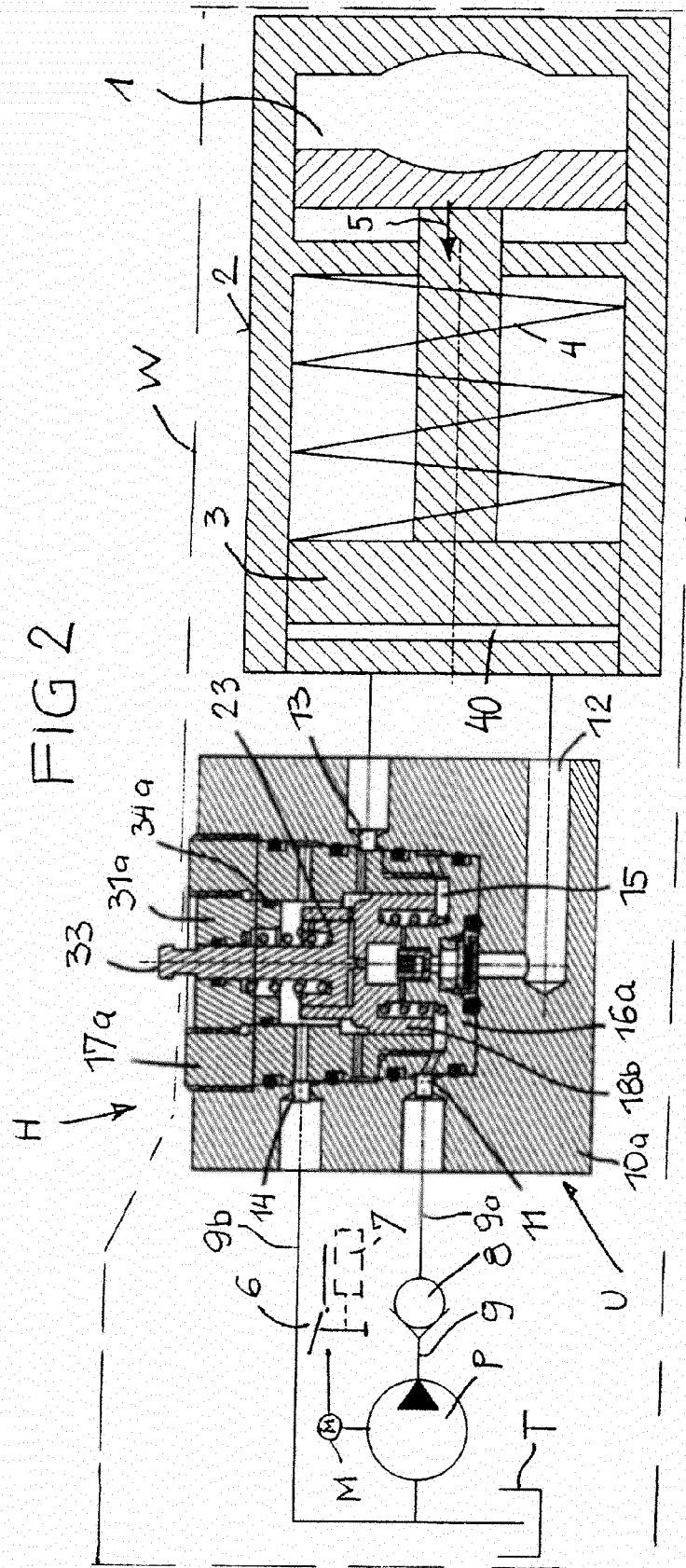
6. Hydraulikantrieb nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umschaltventil (A) für die Absperrstellung zwischen dem Hydroverbraucher (2) und dem Tank (T) einen Sitz (19) und ein Sitzventilschließglied (18, 18a) mit einer Dichtfläche (21) aufweist, vorzugsweise zwischen der eingangs des Umschaltventils (U) angeordneten, gegebenenfalls als Drosselstelle ausgebildeten Bohrung (37) und einem Tankanschluss (14), dass das Sitzventilschließglied (18, 18a) unter Förderdruck oder Förderstrom der Druckquelle (P) am Sitz (19) absperrt, und ohne Förderdruck oder Förderstrom von der Federkraft (22, 30) des Umschaltventils (U) vom Sitz (19) abgehoben ist.
7. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umschaltventil (U) in einem Gehäuse (10, 10a) für die Druckbegrenzungsfunktion im Sitzventilschließglied (18, 18a) eine mit der Druckquelle (P) kommunizierende Durchgangsbohrung (29), einen von der Federkraft (22, 30) des Umschaltventils (U) belasteten Kolben (23) mit einem mit der Durchgangsbohrung (29) zusammenwirkenden Schließfortsatz (24) und, vorzugsweise, ein verstellbares Widerlager (31, 31a) für eine zumindest einen Teil der Federkraft generierende Feder (30) aufweist, und dass entweder das Widerlager (31, 31 a) im Sitzventilschließglied (18) angeordnet und mit dem im Gehäuse (10) nach außen abgedichteten Sitzventilschließglied (18) im Gehäuse (10) verschiebbar geführt, oder das Widerlager (31 a) direkt im Gehäuse (10a) getrennt von dem Gehäuse (10a) abgedichtet eingekapseltes Sitzventilschließglied (18a) angeordnet ist.
8. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich vom Kolben (23) ein Fortsatz (32) abgedichtet durch das Widerlager (31, 31 a) nach außen aus dem Gehäuse (10, 10a) erstreckt, und dass das außenliegende Ende des Fortsatzes (32) eine Handnotbetätigung (33) zumindest zur Druckentlastung und/oder Entlüftung bildet.
9. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des Sitzventilschließgliedes (18, 18a) eine Kammer (15) mit einem Druckquellenanschluss (11) angeordnet ist, dass die Kammer (15) dem Sitzventilschließglied (18, 18a) abgewandt durch einen, vorzugsweise als Einsatztteil ausgebildeten, Kammerboden (16, 16a) begrenzt ist, der von einem zu einem Hydroverbrau-

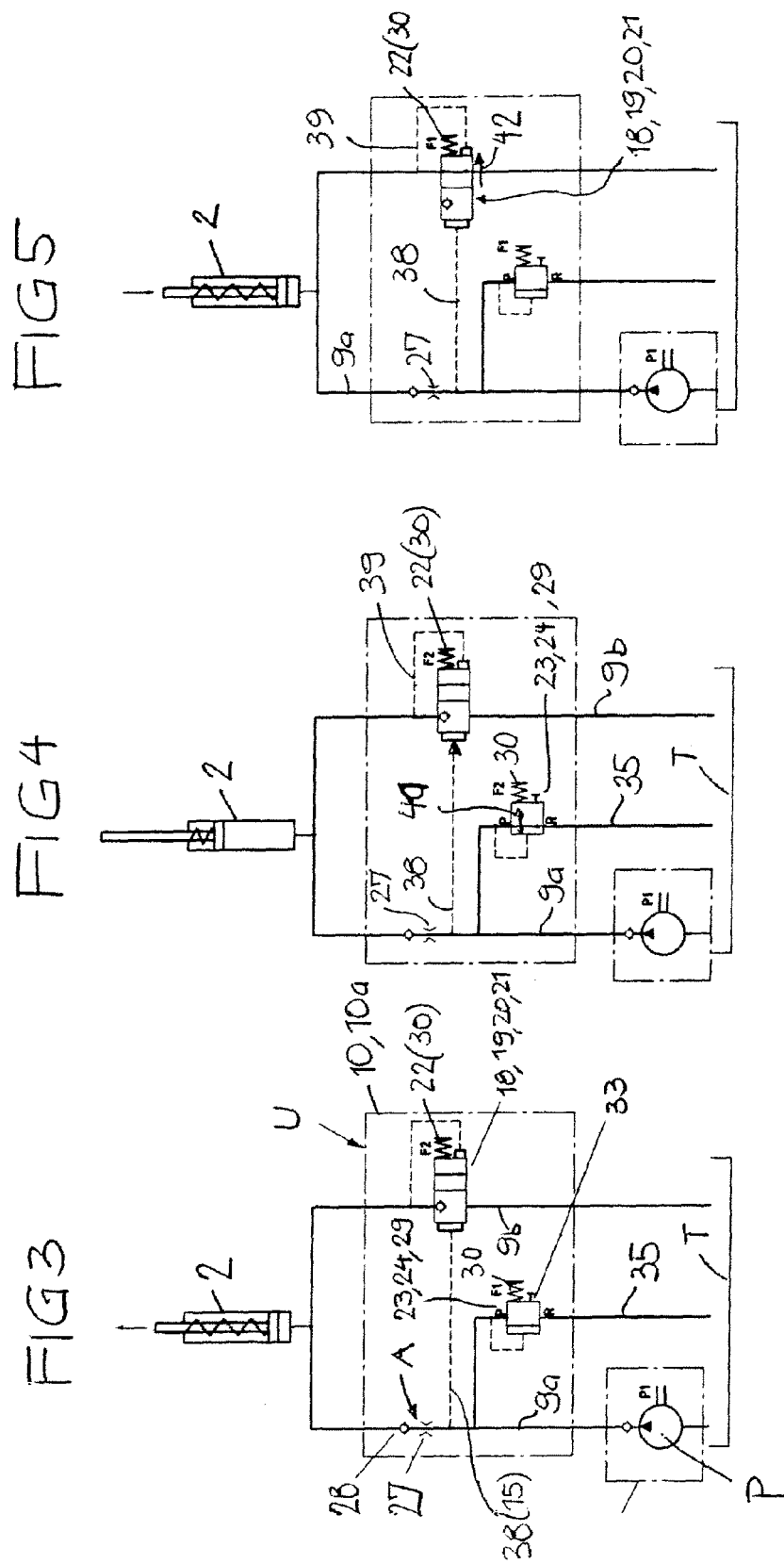
cher-Anschluss (12) führenden Durchgang (25) durchsetzt ist, und dass die Steuerdrossel-Anordnung (A) im Durchgang (25) angeordnet ist.

10. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Durchgang (25) entweder die als Einschraubdrosseleinsatz (26) ausgebildete Steuerdrossel (27) und das als Plättchen-Rückschlagventil ausgebildete Rückschlagventil montiert sind, oder das federbelastete Rückschlagventil mit Steuerdrosselfunktion montiert ist.
11. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (23) innen im als Topfkolben mit außenumfänglicher konischer Dichtfläche (21) ausgebildeten Sitzventilschließglied (18, 18a) und das Sitzventilschließglied (18a, 18) innen in einer in die Kammer (15) eingesetzten Buchse (17, 17a) jeweils verschiebbar geführt sind.
12. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pumpen-Ein- und -Ausschalter (6) vorgesehen ist, und dass dem Pumpen-Ein- und -Ausschalter (16) entweder ein Zeitglied (7) oder eine Programmsektion (7) funktionell zugeordnet ist, um die Pumpe zum Abstoppen des Rückhubs des Hydroverbrauchers (2) über eine vorbestimmte Zeitdauer einzuschalten, mit der sichergestellt ist, dass der Druck- und/oder Volumenstrom-Impuls ausreicht, das Umschaltventil (U) über eine Druckdifferenz der Steuerdrossel-Anordnung (A) aus der Durchgangsstellung in die Absperrstellung umzuschalten und in der Absperrstellung zu halten.
13. Hydraulisch betätigbares Werkzeug (W) mit wenigstens einem einen Werkzeugeinsatz einsteuernden, einseitig gegen eine permanente Kraft (4; 5) hydraulisch beaufschlagbaren Hydroverbraucher (2), insbesondere einem Hydrozylinder, einer im Abschaltbetrieb elektrisch betreibbaren Druckquelle (P), und einem druck- und/oder volumenstromabhängig ansprechenden Umschaltventil (U) mit Arbeitskraft-Druckbegrenzungsfunktion, das bei abgeschalteter Druckquelle für einen Rückhub des Hydroverbrauchers (2) unter der permanenten Kraft (4; 5) einen Beaufschlagungsraum (40) des Hydroverbrauchers (2) mit einem Tank (T) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydroverbraucher (2) beim Rückhub auch vor Erreichen einer vorbestimmten Endstellung durch Einschalten der abgeschalteten Druckquelle (P) hydraulisch durch einen Druck- und/oder Volumenstrom-Impuls abstoppbar ist.











## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 18 5472

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/088797 A1 (NISHIOKA SHIRO [JP]) 21. April 2011 (2011-04-21) * Absätze [0031], [0038] - [0040], [0062], [0063], [0075], [0084]; Abbildungen 1-8 * -----	1-3,5-7, 9,11-13	INV. F15B11/042
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2013	Prüfer Rechenmacher, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 18 5472

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011088797 A1	21-04-2011	JP 2011089535 A	06-05-2011
		US 2011088797 A1	21-04-2011
-----			

EPO FORM P0461

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