

(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
11. August 2011 (11.08.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/095321 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60T 1/08 (2006.01) **B60T 10/02** (2006.01)
B60T 1/087 (2006.01) **B60W 10/18** (2006.01)
B60T 8/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000455

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2011 (01.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 007 149.8
5. Februar 2010 (05.02.2010) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LAUKEMANN, Dieter** [DE/DE]; Sonnenstraße 10/1, 74564 Crailsheim (DE).

(74) Anwalt: **WEITZEL & PARTNER**; Friedenstrasse 10,
89522 Heidenheim (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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: FILLING CONTROL DEVICE FOR A HYDRODYNAMIC MACHINE

(54) Bezeichnung : FÜLLUNGSSTEUERUNGSVORRICHTUNG FÜR EINE HYDRODYNAMISCHE MASCHINE

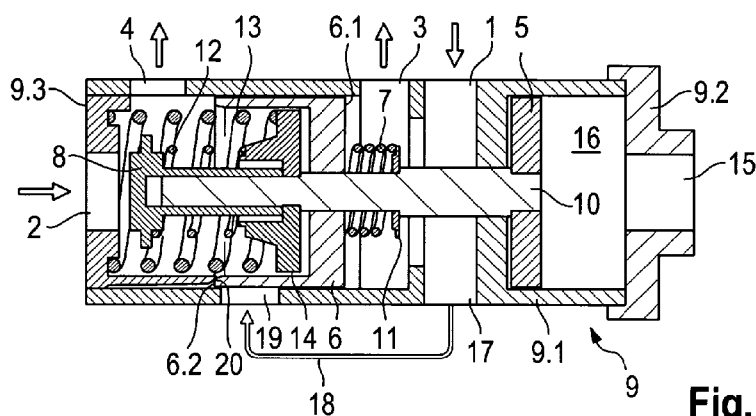


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a filling control device of a hydrodynamic machine having two inlets and two outlets and also two valve bodies. The two valve bodies can be displaced by means of a piston rod in order to control or to regulate the flow of operating medium in the inlets and outlets. The invention is characterized in that the first valve body is resiliently connected to the piston rod, and a stationary stop is provided for the first valve body, against which the first valve body strikes in the event of continued displacement of the second valve body by means of the piston rod.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Füllungssteuervorrichtung einer hydrodynamischen Maschine mit zwei Einlassen und zwei Auslässen sowie zwei Ventilkörpern. Die zwei Ventilkörper sind mittels einer Kolbenstange verschiebbar, um die Arbeitsmediumströmung in den Ein- und Auslässen zu

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



steuern oder zu regeln. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ventilkörper elastisch an der Kolbenstange angeschlossen ist und ein stationärer Anschlag für den ersten Ventilkörper vorgesehen ist, an welchem er bei einer weitergeführten Verschiebung des zweiten Ventilkörpers mittels der Kolbenstange anschlägt.

Füllungssteuerungsvorrichtung für eine hydrodynamische Maschine

Die Erfindung betrifft das Gebiet der hydrodynamischen Maschinen, und insbesondere eine Füllungssteuerungsvorrichtung einer hydrodynamischen Maschine, beziehungsweise eine hydrodynamische Maschine - beispielsweise einen Retarder - mit einer solchen Füllungssteuerungsvorrichtung.

Hydrodynamische Maschinen weisen einen Arbeitsraum auf, der mit einem Arbeitsmedium befüllbar ist, um Antriebsleistung beziehungsweise Drehmoment vom Primärrad der hydrodynamischen Maschine, auch Pumpenrad genannt, auf das Sekundärrad der hydrodynamischen Maschine, auch Turbinenrad genannt, zu übertragen. Bei einem hydrodynamischen Retarder ist das Turbinenrad stationär und wird daher auch Stator genannt.

Die vom Pumpenrad auf das Turbinenrad übertragene Antriebsleistung beziehungsweise das übertragene Moment ist abhängig vom Füllungsgrad des Arbeitsraums der hydrodynamischen Maschine, welcher durch die beiden Schaufelräder, Pumpenrad und Turbinenrad, ausgebildet wird. Insbesondere nimmt mit zunehmendem Füllungsgrad, beginnend in einem vollständig oder weitgehend entleerten Zustand (Leerlauf) bis zu einem vollgefüllten Zustand die übertragene Leistung beziehungsweise das übertragene Drehmoment zu. Über die Einstellung eines bestimmten Füllungsgrads des Arbeitsraums mit Arbeitsmedium kann somit die Leistungsübertragung der hydrodynamischen Maschine gesteuert werden.

Herkömmlich erfolgt die Steuerung der hydrodynamischen Maschine, beispielsweise eines Retarders, der beispielsweise als Wasserretarder ausgeführt ist, wie ihn die vorliegende Erfindung gemäß einer Ausführungsform betrifft, das heißt dessen Arbeitsmedium Wasser, beispielsweise aus dem Kühlwasserkreislauf eines Kraftfahrzeugs ist, über zwei getrennt voneinander angesteuerte Ventile.

Das erste Ventil ist ein Schaltventil, beispielsweise ein 3/2-2 Wegeventil, welches nur die Zustände Ein und Aus aufweist. Der Arbeitsmediumstrom wird mittels dieses Schaltventils entweder vollständig zum Retarder oder an diesem vorbei, das heißt durch einen Bypass zu dem Retarder, geleitet. Das zweite Ventil ist ein Regelventil, welches in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen hinter dem Arbeitsmediumauslass des Retarders vorgesehen ist und den Arbeitsmediumdruck im Arbeitsraum des Retarders und damit die übertragene Leistung und das übertragene Bremsmoment regelt.

Die bekannten Ausführungen erfordern somit zwei nebeneinander vorgesehene Ventile, welche jeweils mit einem Steuerdruck angesteuert werden müssen.

Eine bekannte Weiterentwicklung sieht vor, die Funktion der beiden getrennten Ventile in einem sogenannten Kombiventil zu vereinen. So beschreibt die DE 10 2006 008 110 eine Füllungssteuerungsvorrichtung für eine hydrodynamische Maschine, insbesondere einen Retarder, mit zwei Einlässen und zwei Auslässen zum Zuführen von Arbeitsmedium in die und Abführen von Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine. Ferner sind zwei Ventilkörper sowie ein Kraft- und/oder Weggeber vorgesehen, welche zusammen mit den Ein- und Auslässen in einem gemeinsamen Steuerventil vereint sind und die Arbeitsmediumströmung in den Ein- und Auslässen in Abhängigkeit der Position der Ventilkörper, die durch die Beaufschlagung mittels des Kraft- und/oder Weggebers bestimmt wird, steuern oder regeln. Die Merkmale dieser Füllungssteuerungsvorrichtung sind im Oberbegriff des Anspruchs 1 zusammengefasst.

Untersuchungen an einem hydrodynamischen Wasserretarder, welcher mit obiger Füllungssteuerungsvorrichtung ausgestattet war, haben nun ergeben, dass das tatsächliche Bremsmoment, welches mit dem Retarder erzielt wird, in Abhängigkeit der Motordrehzahl einer Verbrennungskraftmaschine, in deren

Antriebsstrang der Retarder angeordnet ist, variiert. Dabei wurde festgestellt, dass bei steigender Motordrehzahl das Retarderbremsmoment zunimmt.

Zum weiteren druckschriftlichen Stand der Technik wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

DE 198 33 891 A1

DE 29 23 406 C3

DE 26 35 154 A1

DE 12 85 902 A

DE 74 29 240 U

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die beschriebene Füllungssteuerungsvorrichtung einer hydrodynamischen Maschine, insbesondere eines Retarders, derart zu verbessern, dass die unerwünschte Abweichung des übertragenen Drehmomentes, insbesondere des Bremsmomentes eines Retarders, nicht mehr beziehungsweise nicht mehr in dem bekannten Ausmaß auftritt. Insbesondere soll der Aufbau der erfindungsgemäßen Füllungssteuerungsvorrichtung dabei einfach und kostengünstig herstellbar sowie wartungswarm realisiert werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine Füllungssteuerungsvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Füllungssteuerungsvorrichtung einer hydrodynamischen Maschine, insbesondere eines Retarders, weist einen ersten Einlass zum Zuführen von Arbeitsmedium für die hydrodynamische Maschine in die Füllungssteuerungsvorrichtung auf. Ferner ist ein zweiter Einlass zum Zuführen von Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine in die

Füllungssteuerungsvorrichtung vorgesehen. Neben einem ersten Auslass zum Abführen von Arbeitsmedium in die hydrodynamische Maschine ist ein zweiter Auslass zum Abführen von Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine und/oder von Arbeitsmedium aus einem Bypass, der das Arbeitsmedium an der hydrodynamischen Maschine vorbeileitet, vorgesehen.

Demnach wird das Arbeitsmedium, das über den ersten Einlass in die Füllungssteuerungsvorrichtung eingeführt wird, entweder über den ersten Auslass in die hydrodynamische Maschine geleitet und gelangt von der hydrodynamischen Maschine über den zweiten Einlass wieder in die Füllungssteuerungsvorrichtung, aus welcher es dann über den zweiten Auslass wieder abgeführt wird, oder das über den ersten Einlass in die Füllungssteuerungsvorrichtung eingeströmte Arbeitsmedium kann gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform durch einen Bypass an der hydrodynamischen Maschine vorbeigeleitet werden und tritt, nachdem es den Bypass durchströmt hat, der in oder außerhalb der Füllungssteuerungsvorrichtung geführt sein kann, durch den zweiten Auslass wieder aus der Füllungssteuerungsvorrichtung aus.

Besonders vorteilhaft ist an dem ersten Einlass und an dem zweiten Auslass ein externer Arbeitsmediumkreislauf, insbesondere Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugs, angeschlossen, sodass das Arbeitsmedium (Kühlmedium), welches über den ersten Einlass in die Füllungssteuerungsvorrichtung eingeleitet wird, über den zweiten Auslass wieder in den externen Kreislauf eingespeist wird.

Erfindungsgemäß weist die Füllungssteuerungsvorrichtung einen Kraft- und/oder Weggeber oder einen Anschluss für einen solchen auf, um die Arbeitsmediumströmung in den Ein- und Auslässen und/oder zwischen diesen mit wenigstens zwei Ventilkörpern, wie sie nachfolgend noch beschrieben werden, in Abhängigkeit der Steuerkraft oder des Steuerweges zu steuern oder zu regeln. Beispielsweise kann ein Steuerdruckanschluss vorgesehen sein zum Zuführen

eines Steuerdruckes, mit welchem der Öffnungszustand des Steuerventils, das durch die Füllungssteuerungsvorrichtung ausgebildet wird, bestimmt wird. Insbesondere ist dieser Steuerdruckanschluss der einzige Steuerdruckanschluss, sodass jeglicher Öffnungszustand (oder Schließzustand) der Füllungssteuerungsvorrichtung über einen einzigen Steuerdruck geregelt beziehungsweise gesteuert wird.

Am Steuerdruckanschluss kann beispielsweise Druckluft aus einem Steuerluftsystem anliegen.

Wenn ein solcher Steuerdruckanschluss vorgesehen ist, kann mit dem Steuerdruck beispielsweise ein Ventilkolben beaufschlagt werden, der über eine Kolbenstange den ersten Ventilkörper und den zweiten Ventilkörper verschiebt. Der Begriff Kolbenstange ist dabei derart auszulegen, dass er jegliches mechanisches Element abdeckt, das eine Verschiebung des ersten Ventilkörpers und des zweiten Ventilkörpers in Abhängigkeit der Betätigung durch den Kraft- und/oder Weggeber verschieben kann. So kann die Kolbenstange beispielsweise als länglicher Stab, insbesondere aus Vollmaterial, ausgeführt sein oder abweichend hiervon in Form eines Hohlkörpers. Auch ist die Ausführung der Kolbenstange in Form von einem oder mehreren Abstandselementen oder noch abweichend gestaltet möglich.

Alternativ oder zusätzlich zum Vorsehen eines Steuerdruckanschlusses können die Ventilkörper beziehungsweise die Kolbenstange auch über eine Zug- und/oder Druckstange, an der ein Stellantrieb oder dergleichen angreift, bewegt werden. Eine solche Zug- und/oder Druckstange kann auch durch die Kolbenstange selbst ausgeführt sein. Auch ein magnetischer Kraft- oder Weggeber innerhalb des Steuerventils oder angeschlossen hieran könnte vorgesehen sein. Andere Kraft- und/oder Weggeber sind möglich.

Erfindungsgemäß sind die genannten Ein- und Auslässe zusammen mit dem Kraft- und/oder Weggeber oder dem Anschluss für einen solchen in einem gemeinsamen Steuerventil vorgesehen, welches den ersten und den zweiten Ventilkörper aufweist, die durch den Kraft- und/oder Weggeber zu ihrer gemeinsamen Verschiebung derart beaufschlagt werden, dass sie die Arbeitsmediumströmung in den Ein- und Auslässen und/oder zwischen diesen in Abhängigkeit der Beaufschlagung durch den Kraft- und/oder Weggeber aufgrund ihrer Verschiebung wenigstens mittelbar steuern oder regeln, wobei die Verschiebung mittels der genannten Kolbenstange bewirkt wird.

Der erste Ventilkörper ist in Richtung der Verschiebung durch den Arbeitsmediumdruck in dem ersten Einlass oder einem hiervon abhängigen Druck beaufschlagt. Dieser abhängige Druck kann beispielsweise proportional zu dem Arbeitsmediumdruck im ersten Einlass sein.

Der zweite Ventilkörper verändert durch seine Verschiebung den Druck des Arbeitsmediums und/oder den freien Strömungsquerschnitt für Arbeitsmedium in dem zweiten Einlass. Insoweit entspricht die erfindungsgemäße Ausführungsform weitgehend jener der in der eingangs beschriebenen DE 10 2006 008 110.

Der Erfindung liegt nun die Erkenntnis zugrunde, dass die eingangs beschriebene Abhängigkeit des eingestellten Momentes in der hydrodynamischen Maschine, insbesondere des Bremsmomentes eines Retarders, von der Motordrehzahl der Verbrennungskraftmaschine auf einer Veränderung des im ersten Einlass anliegenden Arbeitsmediumdruckes beruht. So variiert dieser Druck nämlich beim Einbinden des Retarders in einen externen Arbeitsmediumkreislauf mit der Drehzahl einer in diesem Kreislauf vorgesehenen Förderpumpe, die von der Verbrennungskraftmaschine angetrieben wird. Herkömmlich führt dies dazu, dass über den ersten Ventilkörper, der starr mit der Kolbenstange verbunden ist, mit zunehmendem Arbeitsmediumdruck im ersten Einlass eine zunehmende

Betätigungskraft auf die Kolbenstange und damit den zweiten Ventilkörper, welcher das übertragene Moment in der hydrodynamischen Maschine regelt, ausgeübt wird. Der zweite Ventilkörper verschließt mit zunehmender Betätigungskraft zunehmend den zweiten Einlass und somit den freien Strömungsquerschnitt für das Arbeitsmedium, das aus der hydrodynamischen Maschinen in die Füllungssteuerungsvorrichtung einströmt, was eine Erhöhung des in der hydrodynamischen Maschine übertragenen Momentes, insbesondere des Bremsmomentes, mit sich bringt. Dieser Effekt ist besonders stark, wenn der erste Ventilkörper einen vorgesehenen Bypass verschlossen hat und somit kein Druckausgleich zwischen den beiden axialen Seiten des ersten Ventilkörpers mehr stattfindet.

Erfindungsgemäß sind daher der erste Ventilkörper und der zweite Ventilkörper nicht nur über die Kolbenstange – oder, wie dargestellt, ein anderes nicht stangenförmiges Element – und/oder über ein elastisches Element miteinander verbunden, sondern der erste Ventilkörper ist auch elastisch an der Kolbenstange (oder dem anderen Stangenelement) angeschlossen. Ferner ist ein stationärer Anschlag für den ersten Ventilkörper, insbesondere im Ventilgehäuse, vorgesehen, an welchem der erste Ventilkörper bei einer weitergeführten Verschiebung des zweiten Ventilkörpers mittels der Kolbenstange anschlägt. Das Anschlagen des ersten Ventilkörpers an dem Anschlag, der insbesondere auf der entgegengesetzten Seite der Druckbeaufschlagung durch den Arbeitsmediumdruck im ersten Einlass angeordnet ist, bewirkt, dass bei einer Druckerhöhung des Arbeitsmediumdruckes im ersten Einlass keine Überlagerungskraft über den ersten Ventilkörper auf die Kolbenstange ausgeübt wird. Somit kann die beschriebene, unerwünschte Erhöhung des in der hydrodynamischen Maschine übertragenen Momentes vermieden werden.

Vorteilhaft ist der erste Ventilkörper über eine erste Feder, insbesondere eine Druckfeder, beispielsweise Spiraldruckfeder, an der Kolbenstange abgestützt.

Zusätzlich oder alternativ kann der zweite Ventilkörper über eine zweite Feder, die vorteilhaft als Druckfeder, beispielsweise Spiraldruckfeder, ausgeführt ist, an der Kolbenstange und/oder am ersten Ventilkörper abgestützt sein.

Günstig ist es, wenn der zweite Ventilkörper über die zweite Feder an einer ersten Seite eines Vorsprungs, der insbesondere in Form einer durch die Kolbenstange getragenen oder durch diese ausgebildete Scheibe ausgeführt ist, der Kolbenstange abgestützt ist, und der erste Ventilkörper mittels der ersten Feder an eine zweite, der ersten Seite entgegengesetzte Seite des Vorsprungs geschoben wird, solange, bis der erste Ventilkörper an dem stationären Anschlag anschlägt, wobei er sich dann bei fortgesetzter Verschiebung des zweiten Ventilkörpers mittels der Kolbenstange von dem Vorsprung, insbesondere der Scheibe, hier zweite Scheibe genannt, abhebt.

Alternativ kann der zweite Ventilkörper mittels der zweiten Feder an einer ersten axialen Seite des ersten Ventilkörpers abgestützt sein, und der erste Ventilkörper mit einer zweiten axialen Seite, die entgegengesetzt zu der ersten axialen Seite positioniert ist, über die erste Feder an der Kolbenstange abgestützt sein. Bei dieser Ausführungsform gleitet der erste Ventilkörper vorteilhaft auf der oder in der Kolbenstange, ohne an einem mechanischen Anschlag der Kolbenstange anzuschlagen.

Das Steuerventil kann eine dritte Feder aufweisen, vorteilhaft in Form einer Druckfeder, beispielsweise Spiraldruckfeder, mittels welcher der erste Ventilkörper, insbesondere entgegen der Kraft der ersten Feder, an dem Ventilgehäuse abgestützt ist.

Ferner kann ein dritter Einlass zum Zuführen von Arbeitsmedium aus dem Bypass in die Füllungssteuerungsvorrichtung und ein dritter Auslass zum Abführen von Arbeitsmedium in den Bypass vorgesehen sein, und der erste Ventilkörper kann

dann durch seine Verschiebung durch mehr oder minder starkes Verschließen des dritten Einlasses und/oder des dritten Auslasses die Arbeitsmediumströmung durch den Bypass variieren und dadurch gezielt einstellen.

In der Regel wird der erste Ventilkörper durch seine Verschiebung durch mehr oder minder starkes Verschließen des ersten Auslasses auch die Arbeitsmediumströmung durch den ersten Auslass variieren und damit gezielt einstellen. In Zwischenstellungen des ersten Ventilkörpers wird somit Arbeitsmedium, welches über den ersten Einlass in die Füllungssteuerungsvorrichtung einströmt, teilweise über den ersten Auslass in die hydrodynamische Maschine und anschließend über den zweiten Einlass zurück in die Füllungssteuerungsvorrichtung geleitet und teilweise über den dritten Auslass in den Bypass und weiter über den dritten Einlass wieder in die Füllungssteuerungsvorrichtung, wobei anschließend das über den dritten Einlass und den zweiten Einlass in die Füllungssteuerungsvorrichtung eingeleitete Arbeitsmedium zusammen über den zweiten Auslass wieder in den externen Arbeitsmediumkreislauf gespeist wird.

Gemäß einer ersten Ausführungsform kann der Bypass durch eine an dem Steuerventil angeschlossene Rohrleitung, einen Schlauch oder eine andere separate Leitung ausgebildet sein. Gemäß einer zweiten Ausführungsform wird der Bypass durch die Füllungssteuerungsvorrichtung beziehungsweise das Steuerventil selbst gebildet, indem ein entsprechender Kanal in diesem vorgesehen ist, beispielsweise in dem Ventilgehäuse.

Das Steuerventil, welches insbesondere alleine die Füllungssteuerungsvorrichtung bildet, kann ein einziges Ventilgehäuse aufweisen, das jedoch aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt sein kann. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist das Ventilgehäuse einen sich in Axialrichtung erstreckenden Hohlkörper auf, der an seinen beiden Stirnseiten jeweils durch

einen Deckel, einen Einsatz oder dergleichen verschlossen wird. Bei einer axialen Anordnung kann eine Stirnseite unmittelbar durch den Arbeitsmediumauslass der hydrodynamischen Maschine, insbesondere durch einen Retarderauslass, gebildet werden, sodass das Arbeitsmedium axial in den genannten Hohlkörper einströmt.

Innerhalb des Hohlkörpers kann der erste Ventilkörper axial verschiebbar angeordnet sein, derart, dass er mit einer oder mehreren Steuerkanten abdichtend am Hohlkörper angreift, um so durch seine axiale Stellung die Strömung von Arbeitsmedium durch das Steuerventil zu bestimmen.

Vorteilhaft weist die zweite Feder, mit welcher der zweite Ventilkörper beaufschlagt ist, und die beispielsweise entgegen dem Druck des Arbeitsmediums im zweiten Einlass wirkt, und die sich zugleich am ersten Ventilkörper beziehungsweise an der Kolbenstange, letzteres insbesondere über einen Vorsprung, wie beispielsweise die genannte Scheibe, abstützt, eine kleinere Federkraft als die erste Feder und/oder dritte Feder auf.

Eine hydrodynamische Maschine, welche beispielsweise als Retarder, insbesondere als Wasserretarder, ausgebildet ist, kann zur Füllungssteuerung mit einer einzigen Füllungssteuerungsvorrichtung auskommen, wenn die Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß der Erfindung ausgebildet und insbesondere unmittelbar an der hydrodynamischen Maschine angeschlossen ist.

Die Erfindung soll nun nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und den Figuren exemplarisch erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine erste bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Füllungssteuerungsvorrichtung in einem Querschnitt durch die

Längsachse und einer ersten Stellung des zweiten Ventilkolbens, in welcher kein Arbeitsmedium zu der hydrodynamischen Maschine geleitet wird;

Figur 2 die Füllungssteuerungsvorrichtung aus der Figur 1 in einer zweiten Stellung, in welcher das gesamte der Füllungssteuerungsvorrichtung zugeleitete Arbeitsmedium der hydrodynamischen Maschine zugeführt wird;

Figur 3 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Füllungssteuerungsvorrichtung, umfassend ein einziges Steuerventil, in einer ersten Stellung, in welcher kein Arbeitsmedium zu der hydrodynamischen Maschine geleitet wird.

In der Figur 1 erkennt man eine erfindungsgemäß ausgeführte Füllungssteuerungsvorrichtung in Form eines Steuerventils mit einem einzigen Ventilgehäuse 9, das einen sich in Axialrichtung des Steuerventils erstreckenden Hohlkörper 9.1, der beispielsweise einen kreisrunden, rechteckigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen kann, umfasst, wobei der Hohlkörper 9.1 an seinen beiden axialen Enden jeweils durch ein angeschlossenes Deckelement verschlossen ist, und in der gezeigten Ausführungsform jedes Deckelement einen strömungsleitenden Durchlass aufweist. Das erste Deckelement (rechts in der Figur 1), welches vorliegend in der Form einer Haube 9.2 von außen auf den Hohlkörper 9.1 aufgesetzt ist, weist einen Steuerdruckanschluss 15 für das Steuerventil auf, wobei dieser Steuerdruckanschluss 15 der einzige Steuerdruckanschluss ist. Letzterer kann beispielsweise an ein Steuerluftsystem angeschlossen sein, sodass die Stellung des Ventilkolbens 5, der innerhalb des Hohlkörpers 9.1 in Axialrichtung gleitet, sich in Abhängigkeit des Steuerdruckes im Steuerdruckanschluss 15 beziehungsweise in einem Steuerdruckraum 16, in welchem der Steuerdruckanschluss 15 mündet und der durch den Ventilkolben 5

begrenzt wird, einstellt. Vorliegend wird der Ventilkolben 5 von einer Kolbenstange 10 getragen und kann einteilig mit dieser ausgeführt sein.

Der Ventilkolben 5 beziehungsweise die Kolbenstange 10 ist über ein elastisches Element, hier eine erste Feder 7, wie zum Beispiel eine Spiraldruckfeder, gegen einen ersten Ventilkörper 6 vorgespannt. Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel stützt sich die erste Feder 7 an der Kolbenstange 10 ab, beispielsweise, wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, über eine erste Scheibe 11, welche sich wiederum an der Kolbenstange 10 abstützt. Das andere Ende der ersten Feder 7 ist an einer Stirnseite des ersten Ventilkörpers 6 abgestützt. Somit ist die erste Feder 7 über die Kolbenstange 10 zwischen dem Ventilkolben 5 und dem ersten Ventilkörper 6 angeordnet und spannt den Ventilkolben 5 und den ersten Ventilkörper 6 gegeneinander vor.

Die Kolbenstange 10 erstreckt sich in Längsrichtung der Füllungssteuerungsvorrichtung im Wesentlichen durch das ganze Steuerventil. Sie ist zum Beispiel durch die Begrenzung des Steuerdruckraumes 16 hindurchgeführt. Auf der Kolbenstange 10 ist dabei der erste Ventilkörper 6 derart gleitend befestigt, dass er sich in Axialrichtung der Kolbenstange 10 relativ entlang dieser bewegen kann. Vorliegend umschließt der erste Ventilkörper 6 die Kolbenstange 10 in Umfangsrichtung und ist koaxial beziehungsweise fluchtend zu dieser angeordnet.

Weiterhin ist ein zweiter Ventilkörper 8 vorgesehen, welcher auf der dem Ventilkolben 5 abgewandten Stirnseite des ersten Ventilkörpers 6 im Bereich des dem Ventilkolben 5 angewandten Endes der Kolbenstange 10 angeordnet ist (linke Seite in Figur 1). Vorliegend ist der zweite Ventilkörper 8 derart ausgeführt, dass er in seinem Inneren die Kolbenstange 10 gleitend aufzunehmen vermag. Zum Beispiel ist der zweite Ventilkörper 8 an seinem der Kolbenstange 10 zugewandten Ende hülsenförmig ausgeführt.

Das zweite axiale Ende des Steuerventils (links in der Figur 1) ist durch einen Einsatz 9.3 verschlossen, welcher wiederum eine strömungsleitende Öffnung trägt. Diese strömungsleitende Öffnung ist der zweite Einlass 2, welcher mit Arbeitsmedium aus dem Arbeitsmediumauslass der hydrodynamischen Maschine (nicht dargestellt) beaufschlagt wird. Der Einsatz 9.3 kann beispielsweise Teil des Gehäuses der hydrodynamischen Maschine, insbesondere des Retardergehäuses sein, welches den Arbeitsmediumauslass der hydrodynamischen Maschine ausbildet. In diesem Fall ist demnach die Füllungssteuerungsvorrichtung beziehungsweise das gezeigte Steuerventil axial am Arbeitsmediumauslass der hydrodynamischen Maschine angeschlossen. Wenn kein strömungsleitendes Element zwischengeschaltet ist, ist der zweite Einlass 2 zugleich der Arbeitsmediumauslass der hydrodynamischen Maschine, insbesondere des Retarders.

Der zweite Ventilkörper 8 ist über eine zweite Feder 12 gegen die Kolbenstange 10 und damit gegen den Ventilkolben 5 vorgespannt, und zwar in dieselbe Richtung wie der erste Ventilkörper 6. Im vorliegenden Fall stützt sich die zweite Feder 12 einerseits an einem Absatz des zweiten Ventilkörpers 8 und andererseits über eine zweite Scheibe 14, welche gegen Verrutschen an der Kolbenstange 10 befestigt oder einteilig mit dieser ausgeführt ist, ab.

Die zweite Feder 12 bestimmt somit die Kraft, mit welcher der Ventilkolben 5 über die Kolbenstange 10 auf den zweiten Ventilkörper 8 entgegen dem Druck des Arbeitsmediums im zweiten Einlass 2 auf der Seite des zweiten Ventilkörpers 8, die dem zweiten Einlass 2 zugewandt ist, drückt. Unterstützt wird die zweite Feder 12 dabei von dem Druck des Arbeitsmediums auf der dem zweiten Einlass 2 abgewandten Seite des zweiten Ventilkörpers 8 (auf der Rückseite des Kolbentellers, der den zweiten Einlass 2 verschließen kann).

Ferner ist eine dritte Feder 13 vorgesehen, die einerseits am Einsatz 9.3 und somit am Ventilgehäuse 9 und andererseits an der Kolbenstange 10, vorliegend wiederum über die zweite Scheibe 14 abgestützt ist. Die dritte Feder 13 wirkt entgegen der Druckkraft des Steuerdruckes im Steuerdruckanschluss 15 beziehungsweise im Steuerdruckraum 16, oder ganz allgemein entgegen der Steuerkraft, mit welcher die Kolbenstange 10 in Richtung des zweiten Einlasses 2 gedrückt wird. Die dritte Feder 13 dient somit zum Erzeugen einer Rückstellkraft, um die Kolbenstange 10 und vorliegend den Ventilkolben 5 entgegen dem Steuerdruck rückzustellen.

Bei der gezeigten Ausführungsform wird die zweite Feder 12 von der dritten Feder 13 in Umfangsrichtung umschlossen. Ferner wird die zweite Feder 12 in der Regel eine deutlich geringere Federkraft als die dritte Feder 13 aufweisen.

In der Figur 1 erkennt man ferner den ersten Einlass 1, über welchen Arbeitsmedium aus dem externen Arbeitsmediumkreislauf (nicht gezeigt) in das Steuerventil einströmt, und von dort weiter zu einem dritten Auslass 17 in einen Bypass 18, der die hydrodynamische Maschine (nicht gezeigt) umgeht. Aus dem Bypass 18 strömt das Arbeitsmedium wieder zurück in das Steuerventil, und zwar über einen dritten Einlass 19. Sämtliches Arbeitsmedium, welches über den ersten Einlass 1 in das Steuerventil eingeströmt ist, strömt somit bei der in der Figur 1 gezeigten Stellung des Ventilkolbens 5, der sich in seiner hinteren Endlage befindet, auch über den dritten Einlass 19 in das Steuerventil, weil sich auch der erste Ventilkörper 6 gedrückt durch die dritte Feder 13 in seiner hinteren Endlage an einem Anschlag im Ventilgehäuse 9 befindet und somit den ersten Auslass 3, der mit dem Arbeitsmediumeinlass der hydrodynamischen Maschine verbunden ist, vollständig verschließt. Aufgrund dessen, dass somit auch kein Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine zu dem zweiten Einlass 2 ausströmt, ist der Druck auf der dem zweiten Einlass 2 zugewandten Seite des zweiten Ventilkörpers 8 gering und die Druckkraft der zweiten Feder 12 überwiegt, sodass der zweite

Ventilkörper 8 den zweiten Einlass 2 vollständig verschließend am Gehäuse 9 beziehungsweise am Einsatz 9.3 anliegt. Aufgrund dieses vollständigen Verschließens des zweiten Einlasses 2 kann sogar ein Unterdruck in der hydrodynamischen Maschine beziehungsweise deren Arbeitsraum erzeugt werden.

Vom dritten Einlass 19 strömt das über den Bypass 18 geleitete Arbeitsmedium zu dem zweiten Auslass 4 und über diesen zurück in den externen Arbeitsmediumkreislauf. Der Druck des Arbeitsmediums im beziehungsweise vor dem zweiten Auslass 4 wirkt demnach in dieselbe Richtung auf den zweiten Ventilkörper 8, wie die zweite Feder 12.

Das Arbeitsmedium kann demnach in der in der Figur 1 gezeigten Stellung (erste axiale Endstellung des ersten Ventilkörpers 6) im externen Arbeitsmediumkreislauf zirkulieren, ohne dass es durch die hydrodynamische Maschine strömt. Die gezeigte Steuerstellung des Steuerventils wird daher auch als Leerlaufstellung bezeichnet.

Wie man aus der Figur 1 leicht erkennen kann, wird sich die gezeigte Leerlaufstellung immer dann einstellen, wenn der Steuerdruck im Steuerdruckanschluss 15 beziehungsweise im Steuerdruckraum 16 gering oder drucklos ist und somit die Kraft der dritten Feder 13 überwiegt. Die Kraft der ersten Feder 7 hat dabei keinen weiteren Einfluss, da die dritte Feder 13 die zweite Scheibe 14 an einen an der Kolbenstange 10 vorgesehenen Anschlag drückt, somit die Federkraft der dritten Feder 13 direkt, das heißt ohne weitere Zwischenschaltung einer Feder in die Kolbenstange 10 eingeleitet wird und die erste Feder 7 nur dafür sorgt, dass der erste Ventilkörper 6 nicht von der zweiten Scheibe 14 abhebt, was jedoch auch durch den vorgesehenen Anschlag im Ventilgehäuse 9 erreicht wird.

Die Figur 2 zeigt eine zweite axiale Endstellung des Ventilkolbens 5, welche der ersten in der Figur 1 gezeigten axialen Endstellung entgegengesetzt ist. Um den Steuerkolben 5 in diese zweite axiale Endstellung zu bringen, wurde der Steuerdruck im Steuerdruckanschluss 15 beziehungsweise in dem Steuerdruckraum 16 gegenüber dem in der Figur 1 gezeigten Zustand so weit erhöht, dass die Kolbenstange 10 zusammen mit dem Ventilkörper 5 und der zweiten Scheibe 14 entgegen der Kraft der dritten Feder 13 in Richtung des zweiten Einlasses 2 in die zweite axiale Endstellung bewegt wurde. Hierbei hat sich zunächst der erste Ventilkörper 6 aufgrund der über die erste Feder 7 von der Kolbenstange 10 auf ihn übertragenen Druckkraft synchron mit der Kolbenstange 10 bewegt. Diese synchrone Bewegung konnte jedoch nicht über den gesamten Weg, den die Kolbenstange 10 zurückgelegt hat, erfolgen, da zuvor der erste Ventilkörper 6 an einem Anschlag 20 im Ventilgehäuse 9, vorliegend gebildet durch den Einsatz 9.3, angestoßen ist und gegen eine weitere Verschiebung in Richtung des zweiten Einlasses 2 blockiert wurde. Diese Blockade bewirkt, dass die Kraft, welche bis vor dem Anschlagen des ersten Ventilkörpers 6 am Ventilgehäuse 9 auf den ersten Ventilkörper 6 und durch die Anlage des ersten Ventilkörpers 6 an der zweiten Scheibe 14 auch über die zweite Feder 12 auf den zweiten Ventilkörper 8 übertragen wurde, nun nach dem Anschlagen nicht mehr auf den zweiten Ventilkörper 8 wirken kann, da sich die zweite Scheibe 14 aufgrund der weitergehenden Verschiebung der Kolbenstange 10 vom ersten Ventilkörper 6 abhebt und nur noch am Vorsprung der Kolbenstange 10 anliegt. Somit wird die Kraft nach dem Abheben der zweiten Scheibe 14 vom ersten Ventilkörper 6, die über die zweite Scheibe 14 und die zweite Feder 12 auf den zweiten Ventilkörper 8 übertragen wird, nur noch von der auf die Kolbenstange 10 in Richtung des zweiten Einlasses 2 aufgebrachten Kraft bestimmt. Dies ist bedeutend, da diese Kraft im Gegensatz zu der in Richtung des zweiten Einlasses 2 auf den ersten Ventilkörper 6 wirkenden Kraft weitgehend oder vollständig unabhängig von einer Arbeitsmediumdruckerhöhung am ersten Einlass 1 ist. Eine solche Arbeitsmediumdruckerhöhung am ersten Einlass 1 tritt beispielsweise dann

auf, wenn eine im externen Arbeitsmediumkreislauf vorgesehene Pumpe mit einer vergleichsweise höheren Drehzahl umläuft, beispielsweise weil sie durch den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs in Abhängigkeit der Motordrehzahl angetrieben wird. Der erhöhte Arbeitsmediumdruck am ersten Einlass 1 beaufschlagt eine axiale Seite des ersten Ventilkörpers 6 und drückt diesen verstärkt in Richtung des zweiten Auslasses 2. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Bypass 18, wie in der Figur 2 gezeigt ist, durch den ersten Ventilkörper 6 verschlossen ist, sodass kein Druckausgleich zwischen den beiden axialen Seiten des ersten Ventilkörpers 6 mehr stattfindet.

Wie man sieht, gibt der erste Ventilkörper 6 in seiner zweiten axialen Endstellung, die in der Figur 2 gezeigt ist, und in welcher er an dem Anschlag 20 im Ventilgehäuse 9 beziehungsweise dem Einsatz 9.3 anliegt, den ersten Auslass 3 vollständig frei und verschließt dafür den dritten Einlass 19 und damit den Bypass 18. Somit strömt das durch den ersten Einlass 1 einströmende Arbeitsmedium vollständig durch den ersten Auslass 3 und weiter in die hydrodynamische Maschine und von dort in den zweiten Einlass 2. Aufgrund des im zweiten Einlass 2 im Vergleich zu der Schaltstellung, die in der Figur 1 gezeigt ist, erhöhten Druckes wird der zweite Ventilkörper 8 entgegen der Kraft der zweiten Feder 12 von seinem Ventilsitz, der vorliegend durch den Einsatz 9.3 ausgebildet wird, abgehoben, sodass das Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine am zweiten Ventilkörper 8 vorbei und durch den zweiten Auslass 4 zurück in den externen Arbeitsmediumkreislauf strömen kann.

Da in der gezeigten zweiten axialen Endstellung des Ventilkolbens 5 der zweite Ventilkörper 8 bündig an der Kolbenstange 10 beziehungsweise vorliegend an der zweiten Scheibe 14, die wiederum an der Kolbenstange 10 anliegt, anstößt, spielt die verhältnismäßig „weiche“ zweite Feder 12 keine Rolle mehr. Hierdurch lassen sich auch besonders hohe Drücke im Arbeitsraum der hydrodynamischen Maschine durch Variieren des Steuerdruckes und damit der axialen Position der

Kolbenstange 10 und des an dieser anliegenden zweiten Ventilkörpers 8 steuern oder regeln und somit bei einem Retarder deutlich größere Bremsmomente gezielt erzeugen.

Insbesondere ist es die einzige Aufgabe der zweiten Feder 12, dafür zu sorgen, dass im ausgeschalteten Zustand der hydrodynamischen Maschine deren Arbeitsmediumauslass beziehungsweise der zweite Einlass 2 vollständig verschlossen ist, wohingegen ihre Federkraft überwunden wird, sobald eine nennenswerte Arbeitsmediumströmung am zweiten Einlass 2 anliegt.

Natürlich sind auch axiale Zwischenstellungen zwischen den beiden in den Figuren 1 und 2 gezeigten axialen Endstellungen möglich. So kann der zweite Ventilkörper 6 in einer nicht gezeigten Zwischenstellung den ersten Auslass 3, über welchen Arbeitsmedium in Richtung der hydrodynamischen Maschine strömen kann, teilweise freigeben und zugleich den dritten Einlass 19 teilweise verschließen, sodass insbesondere der Strömungsdruck im Bypass 18 erhöht wird. Ein Teil des Arbeitsmediums, welches über den ersten Einlass 1 in das Steuerventil strömt, strömt somit über den ersten Auslass 3 in die hydrodynamische Maschine, und der Rest dieses Arbeitsmediums strömt über den Bypass 18 in den dritten Einlass 19 und von dort zu dem zweiten Auslass 4 zurück in den externen Arbeitsmediumkreislauf. Die Aufteilung des Arbeitsmediumstromes aus dem ersten Einlass 1 auf den Bypass 18 und die hydrodynamische Maschine wird durch die Größe des Steuerdruckes und die Federkraft der dritten Feder 13 bestimmt, wobei zugleich die erste Feder 7 dafür sorgt, dass der erste Ventilkörper 6 noch an der zweiten Scheibe 14 anliegt, solange er nicht an dem genannten Anschlag 20 im Ventilgehäuse 9 angeschlagen ist. Das bedeutet, dass die erste Feder 7 in ihrem vorgespannten Zustand verbleibt, ohne zusammengedrückt zu werden und somit auch keine zusätzliche Kraft entgegen der Bewegung des Ventilkolbens 5 in Richtung zum zweiten Einlass 2 aufbringt.

Auch in der nicht dargestellten axialen Zwischenstellung wird der zweite Ventilkörper 8 entgegen der Kraft der zweiten Feder 12 von seinem Ventilsitz und dem Einsatz 9.3 abgehoben und gibt den zweiten Einlass 2 frei, sodass das Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine bei einem nur geringen Druck im Arbeitsraum der hydrodynamischen Maschine über den zweiten Einlass 2 und den zweiten Auslass 4 in den externen Arbeitsmediumkreislauf strömen kann. Bei einem hydrodynamischen Retarder lassen sich somit besonders kleine Bremsmomente einstellen, die unterhalb jener Bremsmomente liegen, die bei Retardern mit einem Schaltventil am Einlass, welches nur eine Auf- und eine Zustellung kennt, kombiniert mit einem Regelventil am Auslass, erreicht werden.

Wenn dann der Steuerdruck weiter erhöht wird, stellt sich die in der Figur 2 gezeigte zweite axiale Endstellung des Ventilkolbens 5 und damit des ersten Ventilkörpers 6 ein.

In der gezeigten Ausführung weist der zweite Ventilkörper 6 zwei Steuerkanten 6.1 und 6.2 auf, welche jeweils mit der Innenfläche des Hohlkörpers 9.1 zusammenwirken. Mit der ersten Steuerkante 6.1 wird der Strömungsquerschnitt im ersten Auslass 3 gesteuert, und mit der zweiten Steuerkante 6.2 wird der Strömungsquerschnitt im dritten Einlass 19 in Abhängigkeit der Stellung des zweiten Ventilkörpers 6 in Bezug auf den Hohlkörper 9.1 gesteuert.

Auch ist es denkbar, den Bypass 18 vollständig im Steuerventil zu bilden, sodass dieser insbesondere innerhalb des Ventilgehäuses 9 verläuft. Hierdurch kann man sich wiederum zwei Anschlüsse sparen.

In der Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Füllungssteuerungsvorrichtung mit im Wesentlichen denselben Elementen wie in den vorausgegangenen Figuren gezeigt. Letztere sind dabei mit den gleichen

Bezugszeichen versehen. Auch hier ist eine erste Feder 7, welche den Ventilkolben 5 gegen den ersten Ventilkörper 6 verspannt, gezeigt. Lediglich wurde in diesem Ausführungsbeispiel auf die zweite Scheibe 14 verzichtet. Nun stützen sich die zweite Feder 12 sowie die dritte Feder 13 direkt am ersten Ventilkörper 6 ab, wodurch die Kraft, welche über den Ventilkolben 5 auf die Kolbenstange 10 ausgeübt wird, stets über die erste Feder 7 auf den ersten Ventilkörper 6 übertragen wird, da parallel zu diesem Kraftverlauf keine Kraftübertragung von der dritten Feder 13 über einen mechanischen Anschlag 20 auf die Kolbenstange 10 mehr stattfindet. Umgekehrt wird also auch die Kraft, welche die dritte Feder 13 als Gegenkraft auf den Ventilkolben 5 und die Kolbenstange 10 ausübt, stets über die erste Feder 7 übertragen. Solange der erste Ventilkörper 6 nicht so weit in Richtung des zweiten Einlasses axial verschoben wurde, dass er an dem Anschlag 20 im Ventilgehäuse 9 beziehungsweise im Einsatz 9.3 anschlägt, bilden die dritte Feder 13 und die erste Feder 7 demnach eine Kraftwaage.

Im Übrigen entspricht die Funktionsweise der in der Figur 3 gezeigten Ausführungsform jedoch jener der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsform.

Die Füllungssteuerung einer hydrodynamischen Maschine, insbesondere eines hydrodynamischen Retarders, kann gemäß der in den Figuren gezeigten Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Füllungssteuerungsvorrichtung alleine durch ein Steuerventil mit einem einzigen Ventilgehäuse 9, umfassend sieben Anschlüsse und drei in dem Ventilgehäuse 9 axial verschiebbare Ventilkörper beziehungsweise Ventilkolben, die durch Druckfedern vorgespannt sind, erfolgen. Wenn der Bypass 18 vollständig durch das Steuerventil gebildet wird, insbesondere innerhalb des Ventilgehäuses 9 verläuft, kann das Ventilgehäuse 9 sogar mit nur fünf Anschlüssen auskommen.

Bezugszeichenliste

1	erster Einlass
2	zweiter Einlass
3	erster Auslass
4	zweiter Auslass
5	Ventilkolben
6	erster Ventilkörper
6.1	Steuerkante
6.2	Steuerkante
7	erste Feder
8	zweiter Ventilkörper
9	Ventilgehäuse
9.1	Hohlkörper
9.2	Haube
9.3	Einsatz
10	Kolbenstange
11	erste Scheibe
12	zweite Feder
13	dritte Feder
14	zweite Scheibe
15	Steuerdruckanschluss
16	Steuerdruckraum
17	dritter Auslass
18	Bypass
19	dritter Einlass
20	Anschlag

Patentansprüche

1. Füllungssteuerungsvorrichtung einer hydrodynamischen Maschine, insbesondere für einen Retarder,
 - 1.1 mit einem ersten Einlass (1) zum Zuführen von Arbeitsmedium für die hydrodynamische Maschine in die Füllungssteuerungsvorrichtung;
 - 1.2 mit einem zweiten Einlass (2) zum Zuführen von Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine in die Füllungssteuerungsvorrichtung;
 - 1.3 mit einem ersten Auslass (3) zum Abführen von Arbeitsmedium in die hydrodynamische Maschine;
 - 1.4 mit einem zweiten Auslass (4) zum Abführen von Arbeitsmedium aus der hydrodynamischen Maschine und/oder von Arbeitsmedium aus einem Bypass (10), der Arbeitsmedium an der hydrodynamischen Maschine vorbei leitet;
 - 1.5 mit einem Kraft- und/oder Weggeber oder einem Anschluss für einen solchen; wobei
 - 1.6 alle genannten Ein- und Auslässe (1, 2, 3, 4) zusammen mit dem Kraft- und/oder Weggeber oder dem Anschluss für einen solchen in einem gemeinsamen Steuerventil vorgesehen sind, welches einen ersten und einen zweiten Ventilkörper (6, 8) aufweist, die durch den Kraft- und/oder Weggeber zu deren gemeinsamen Verschiebung derart beaufschlagt werden, dass sie die Arbeitsmediumströmung in den Ein- und Auslässen (1, 2, 3, 4) und/oder zwischen diesen in Abhängigkeit der Beaufschlagung durch den Kraft- und/oder Weggeber aufgrund ihrer Verschiebung wenigstens mittelbar steuern oder regeln; und
 - 1.7 der erste Ventilkörper (6) und der zweite Ventilkörper (8) mittels einer durch den Kraft- und/oder Weggeber verschiebbaren Kolbenstange (10) verschoben werden;

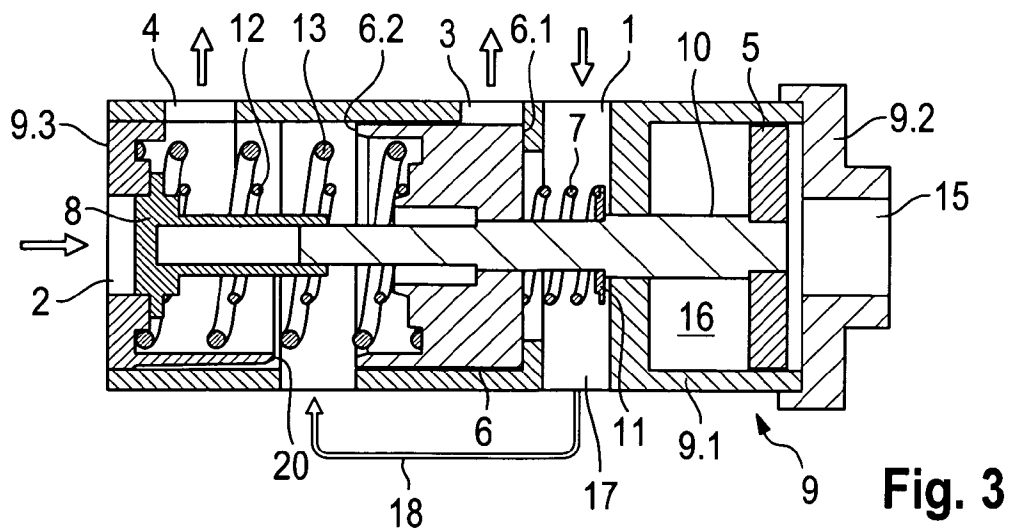
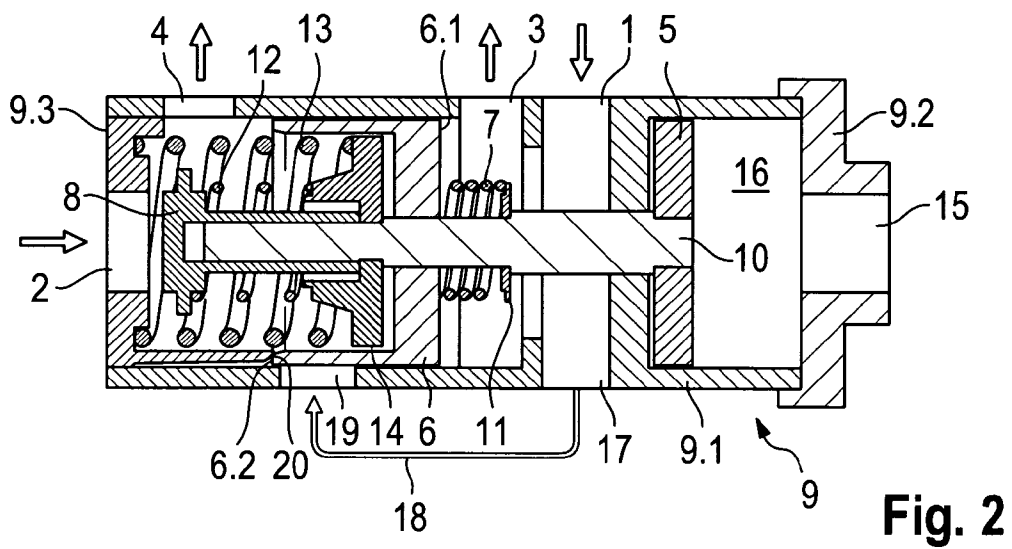
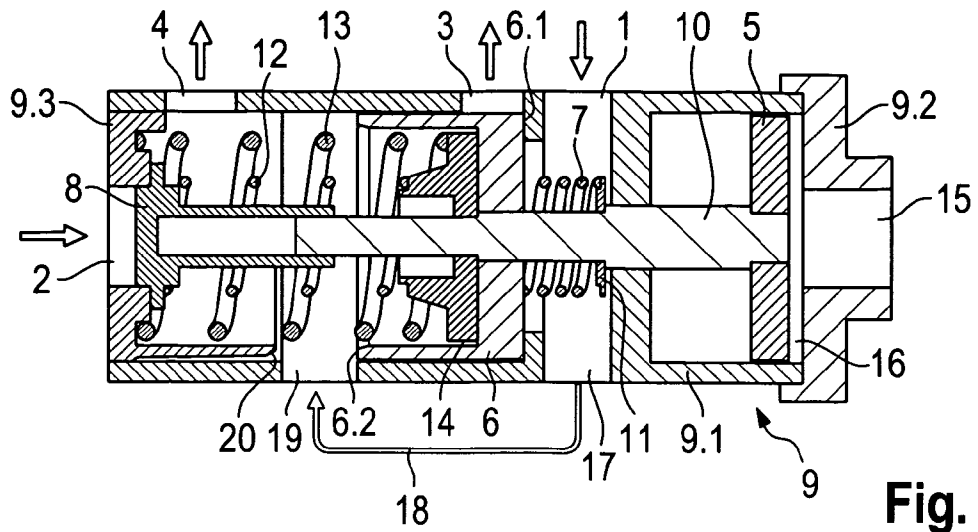
- 1.8 der erste Ventilkörper (6) in einer Richtung der Verschiebung durch den Arbeitsmediumdruck in dem ersten Einlass (1) oder einen hiervon abhängigen Druck beaufschlagt ist, und
 - 1.9 der zweite Ventilkörper (8) durch seine Verschiebung den Druck des Arbeitsmediums und/oder den freien Strömungsquerschnitt für Arbeitsmedium in dem zweiten Einlass (2) verändert; und
 - 1.10 der erste Ventilkörper (6) und der zweite Ventilkörper (8) über die Kolbenstange (10) oder ein anderes starres Element und/oder ein elastisches Element miteinander verbunden sind; dadurch gekennzeichnet, dass
 - 1.11 der erste Ventilkörper (6) elastisch an der Kolbenstange (10) angeschlossen ist, und
 - 1.12 ein stationärer Anschlag (20) für den ersten Ventilkörper (6) vorgesehen ist, an welchem der erste Ventilkörper (6) bei einer weitergeführten Verschiebung des zweiten Ventilkörpers (8) mittels der Kolbenstange (10) anschlägt.
2. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ventilkörper (6) über eine erste Feder (7), insbesondere Druckfeder oder Spiraldruckfeder, an der Kolbenstange (10) abgestützt ist.
 3. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ventilkörper (8) über eine zweite Feder (12), insbesondere Druckfeder oder Spiraldruckfeder, an der Kolbenstange (10) und/oder am ersten Ventilkörper (6) abgestützt ist.
 4. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ventilkörper (8) über die zweite Feder (12)

an einer ersten Seite eines Vorsprungs, insbesondere in Form einer durch die Kolbenstange (10) getragenen oder durch diese ausgebildete Scheibe (14), der Kolbenstange (10) abgestützt ist, und der erste Ventilkörper (6) mittels der ersten Feder (7) an eine zweite, der ersten Seite (14), der Kolbenstange (10) abgestützt ist, und der erste Ventilkörper (6) mittels der ersten Feder (7) an eine zweite, der ersten Seite entgegengesetzte Seite des Vorsprungs geschoben wird, bis der erste Ventilkörper (6) an dem stationären Anschlag (20) anschlägt.

5. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ventilkörper (8) mittels der zweiten Feder (12) an einer ersten axialen Seite des ersten Ventilkörpers (6) abgestützt ist, und der erste Ventilkörper (6) mit einer zweiten axialen Seite, die entgegengesetzt zu der ersten axialen Seite positioniert ist, über die erste Feder (7) an der Kolbenstange (10) abgestützt ist.
6. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ventilkörper (6) in der oder auf der Kolbenstange (10) frei von einem mechanischen Anschlag an dieser gleiten kann.
7. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Feder (13), insbesondere in Form einer Druckfeder oder Spiraldruckfeder, vorgesehen ist, mittels welcher der erste Ventilkörper (6), insbesondere entgegen der Kraft der ersten Feder (7) an einem Ventilgehäuse (9) des Steuerventils abgestützt ist.
8. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein dritter Einlass (19) zum Zuführen von Arbeitsmedium aus dem Bypass (18) in die Füllungssteuerungsvorrichtung

und ein dritter Auslass (17) zum Abführen von Arbeitsmedium in den Bypass (18) vorgesehen sind, und der erste Ventilkörper (6) durch seine Verschiebung durch mehr oder minder starkes Verschließen des dritten Einlasses (19) und/oder des dritten Auslasses (17) die Arbeitsmediumströmung durch den Bypass (18) variiert.

9. Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ventilkörper (6) durch seine Verschiebung durch mehr oder minder starkes Verschließen des ersten Auslasses (3) die Arbeitsmediumströmung durch den ersten Auslass (3) variiert.
10. Hydrodynamische Maschine, insbesondere Retarder, mit einem Arbeitsmediumeinlass und einem Arbeitsmediumauslass, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrodynamische Maschine mit einer Füllungssteuerungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 versehen ist, und der Arbeitsmediumeinlass arbeitsmediumleitend mit dem ersten Auslass (3) verbunden ist, und der Arbeitsmediumauslass arbeitsmediumleitend mit dem zweiten Einlass (2) verbunden ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/000455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T1/08 B60T1/087 B60T8/32 B60T10/02 B60W10/18
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)

B60T B60W

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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 008110 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 30 August 2007 (2007-08-30) the whole document -----	1
A	DE 12 23 258 B (WESTINGHOUSE BREMSEN APPARATE) 18 August 1966 (1966-08-18) the whole document -----	1
A	DE 30 25 803 A1 (VOITH GETRIEBE KG [DE]) 21 January 1982 (1982-01-21) the whole document -----	1-10
A	GB 2 052 658 A (GEN MOTORS CORP) 28 January 1981 (1981-01-28) the whole document ----- -/--	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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

25 May 2011

Date of mailing of the international search report

06/06/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ranieri, Sebastiano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/000455

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 33 891 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 3 February 2000 (2000-02-03) the whole document -----	1-10
A	GB 2 064 711 A (VOITH GETRIEBE KG) 17 June 1981 (1981-06-17) the whole document -----	1-10
A	DE 21 50 115 B1 (VOITH GETRIEBE KG) 5 April 1973 (1973-04-05) the whole document -----	1-10
A	GB 2 157 023 A (LUCAS IND PLC) 16 October 1985 (1985-10-16) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/000455

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006008110 A1		30-08-2007	EP 1966504 A1 WO 2007096043 A1	10-09-2008 30-08-2007

DE 1223258	B	18-08-1966	BE 605178 A1	16-10-1961

DE 3025803	A1	21-01-1982	NONE	

GB 2052658	A	28-01-1981	BE 883949 A1 CA 1167890 A1 CH 652360 A5 DE 3021483 A1 FR 2459409 A1 IT 1143022 B JP 1380903 C JP 56005252 A JP 61042657 B NL 8003532 A SE 446391 B SE 8004457 A US 4324320 A	16-10-1980 22-05-1984 15-11-1985 22-01-1981 09-01-1981 22-10-1986 28-05-1987 20-01-1981 22-09-1986 23-12-1980 08-09-1986 22-12-1980 13-04-1982

DE 19833891	A1	03-02-2000	NONE	

GB 2064711	A	17-06-1981	CH 650567 A5 FR 2471524 A1 US 4343383 A	31-07-1985 19-06-1981 10-08-1982

DE 2150115	B1	05-04-1973	NONE	

GB 2157023	A	16-10-1985	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000455

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60T1/08 B60T1/087 B60T8/32 B60T10/02 B60W10/18
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60T B60W

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	DE 10 2006 008110 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 30. August 2007 (2007-08-30) das ganze Dokument	1
A	DE 12 23 258 B (WESTINGHOUSE BREMSSEN APPARATE) 18. August 1966 (1966-08-18) das ganze Dokument	1
A	DE 30 25 803 A1 (VOITH GETRIEBE KG [DE]) 21. Januar 1982 (1982-01-21) das ganze Dokument	1-10
A	GB 2 052 658 A (GEN MOTORS CORP) 28. Januar 1981 (1981-01-28) das ganze Dokument	1-10

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" 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

25. Mai 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ranieri, Sebastiano

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000455

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 33 891 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 3. Februar 2000 (2000-02-03) das ganze Dokument -----	1-10
A	GB 2 064 711 A (VOITH GETRIEBE KG) 17. Juni 1981 (1981-06-17) das ganze Dokument -----	1-10
A	DE 21 50 115 B1 (VOITH GETRIEBE KG) 5. April 1973 (1973-04-05) das ganze Dokument -----	1-10
A	GB 2 157 023 A (LUCAS IND PLC) 16. Oktober 1985 (1985-10-16) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000455

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006008110 A1	30-08-2007	EP 1966504 A1 WO 2007096043 A1	10-09-2008 30-08-2007
DE 1223258 B	18-08-1966	BE 605178 A1	16-10-1961
DE 3025803 A1	21-01-1982	KEINE	
GB 2052658 A	28-01-1981	BE 883949 A1 CA 1167890 A1 CH 652360 A5 DE 3021483 A1 FR 2459409 A1 IT 1143022 B JP 1380903 C JP 56005252 A JP 61042657 B NL 8003532 A SE 446391 B SE 8004457 A US 4324320 A	16-10-1980 22-05-1984 15-11-1985 22-01-1981 09-01-1981 22-10-1986 28-05-1987 20-01-1981 22-09-1986 23-12-1980 08-09-1986 22-12-1980 13-04-1982
DE 19833891 A1	03-02-2000	KEINE	
GB 2064711 A	17-06-1981	CH 650567 A5 FR 2471524 A1 US 4343383 A	31-07-1985 19-06-1981 10-08-1982
DE 2150115 B1	05-04-1973	KEINE	
GB 2157023 A	16-10-1985	KEINE	