(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
16. Juli 2009 (16.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/086876 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 33/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010506

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Dezember 2008 (11.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 003 165.8 3. Januar 2008 (03.01.2008) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KLEY, Markus** [DE/DE]; Dürerstrasse 7, 73479 Ellwangen (DE). **MAYER, Andreas-Nicolas** [DE/DE]; Haupstrasse 51, 89160 Dornstadt (DE). **ADLEFF, Kurt** [DE/DE]; Reinthalerstrasse 54, 74564 Crailsheim (DE). **ADAMS, Werner** [DE/DE]; Melanchthonstrasse 9, 74564 Crailsheim (DE).

(74) Anwalt: **DR. 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, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRODYNAMIC CLUTCH

(54) Bezeichnung: HYDRODYNAMISCHE KUPPLUNG

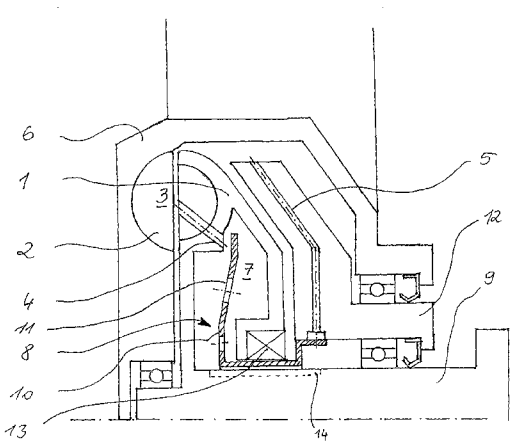


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a hydrodynamic clutch having an impeller (1) and a turbine rotor (2) forming a working chamber (3) that can be filled with a working medium, an inlet channel (4) for feeding the working medium into the working chamber and a return channel (5) for removing working medium from the working chamber being connected to the working chamber, said clutch having a housing (β) at least indirectly enclosing the working chamber, an auxiliary chamber (7) being disposed within the housing and/or on the housing and being connected to the working chamber by means of the inlet channel and the return channel, diverting the working medium, so that the working medium can be conveyed in a circulation flow from the auxiliary chamber into the working chamber via the inlet channel and from the working chamber into the auxiliary chamber via the return channel. The invention is characterized in that a valve (8) is provided within the housing and/or on the housing, by means of which a working medium volume flow in the inlet channel and in the return channel can be simultaneously and alternately switched on and off, or can be continuously adjusted, or can be variably adjusted by time-synchronized actuation.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Kupplung mit, einem Pumpenrad (1) und einem Turbinenrad (2), die einen mit Arbeitsmedium befüllbaren Arbeitsraum (3) ausbilden; am Arbeitsraum ist ein Zulaufkanal (4) zum Zuführen von Arbeitsmedium in den Arbeitsraum und ein Rücklauf kanal (5) zum Abführen von Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum angeschlossen; mit einem Gehäuse (β), welches

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/086876 A1

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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

den Arbeitsraum zumindest mittelbar umschließt; innerhalb des Gehäuses und/oder am Gehäuse ist ein Nebenraum (7) angeordnet, welcher über den Zulaufkanal und den Rücklaufkanal arbeitsmediumleitend mit dem Arbeitsraum verbunden ist, so dass Arbeitsmedium in einer Kreislauf Strömung aus dem Nebenraum über den Zulaufkanal in den Arbeitsraum und aus dem Arbeitsraum über den Rücklaufkanal in den Nebenraum förderbar ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Gehäuses und/oder am Gehäuse ein Ventil (8) vorgesehen ist, mittels welchem gleichzeitig ein Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulauf kanal und im Rücklauf kanal wechselseitig ein- und ausschaltbar ist, oder stetig einstellbar oder durch zeitlich getaktete Betätigung variabel einstellbar ist.

Hydrodynamische Kupplung

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Kupplung, insbesondere eine hydrodynamische Kupplung ohne externen Arbeitsmediumkreislauf, im Einzelnen mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1.

Hydrodynamische Kupplungen, die ohne externen Arbeitsmediumkreislauf auskommen, das heißt, bei welchen das Arbeitsmedium, mit welchem Antriebsleistung hydrodynamisch vom Pumpenrad auf das Turbinenrad der hydrodynamischen Kupplung übertragen werden kann, stets innerhalb der hydrodynamischen Kupplung gehalten wird, weisen neben dem Arbeitsraum, in welchem zur Leistungsübertragung das Arbeitsmedium eine Kreislaufströmung ausbildet, einen Nebenraum, auch Verzögerungskammer genannt, auf, wobei das in dem Nebenraum befindliche Arbeitsmedium nicht an einer Leistungsübertragung zwischen Pumpenrad und Turbinenrad teilnimmt. Der Nebenraum dient einzig der Bevorratung jenes Anteils von Arbeitsmedium innerhalb der hydrodynamischen Kupplung, der sich momentan nicht im Arbeitsraum befindet, wobei in der Regel der Nebenraum derart bemessen ist, dass er auch sämtliches in der hydrodynamischen Kupplung befindliche Arbeitsmedium aufnehmen kann, um den Arbeitsraum vollständig oder nahezu vollständig zu entleeren und so die Leistungsübertragung zu unterbrechen.

Während anfänglich der Austausch von Arbeitsmedium zwischen dem Arbeitsraum und dem Nebenraum ausschließlich über Fliehkraftventile gesteuert wurde, so dass ein Einschalten und Ausschalten der Leistungsübertragung der hydrodynamischen Kupplung in Abhängigkeit der Drehzahl von Pumpenrad oder Turbinenrad möglich war, ist in jüngerer Zeit auch vorgeschlagen worden, ein steuerbares Ventil entweder im Zulaufkanal oder im Ablaufkanal der hydrodynamischen Kupplung vorzusehen. Der Zulaufkanal verbindet den Nebenraum derart strömungsleitend mit dem Arbeitsraum, dass Arbeitsmedium aus dem Nebenraum in den Arbeitsraum geleitet werden kann. Der Ablaufkanal verbindet den Arbeitsraum derart strömungsleitend mit dem Nebenraum, dass

Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum in den Nebenraum geleitet werden kann. Wenn nun in einem der beiden Kanäle ein steuerbares Ventil vorgesehen ist, so kann der Strömungsquerschnitt des Kanals mehr oder minder geöffnet werden und so der durch den Kanal strömende Arbeitsmediumvolumenstrom geregelt werden, wodurch eine Regelung des Füllungsgrades des Arbeitsraumes, das heißt des Verhältnisses zwischen der sich tatsächlich im Arbeitsraum befindlichen Arbeitsmediummenge zu der in diesem Betriebszustand maximal möglichen in den Arbeitsraum einbringbaren Arbeitsmediummenge, möglich ist. Beispiele für solche hydrodynamischen Kupplungen finden sich in der Patentschrift DE 39 39 802 C1 und der Patentschrift DE 33 18 462 C2.

Weitere hydrodynamische Kupplungen mit einem entsprechenden Steuerventil im Rücklaufkanal werden in den nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldungen 10 2007 030 281 und 10 2007 030 282 offenbart.

Obwohl mit den beschriebenen Ausführungsformen bereits eine variable Einstellung des Füllungsgrades des Arbeitsraumes in einer hydrodynamischen Kupplung ohne externem Arbeitsmediumkreislauf möglich ist, ermöglichen die vorgeschlagenen Lösungen noch keine optimale Regelung des Füllungsgrades bezüglich der Regelgenauigkeit und der Regelgeschwindigkeit.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten hydrodynamischen Kupplungen derart zu verbessern, dass ein schnelleres Ein- und Ausschalten der Leistungsübertragung und insbesondere eine exaktere und schnellere Regelung des Füllungsgrades des Arbeitsraumes ermöglicht wird. Zugleich soll der bauliche Aufwand minimiert und ein zuverlässiges Betriebsverhalten sichergestellt werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine hydrodynamische Kupplung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind

vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Erfindungsgemäß ist ein Ventil, insbesondere ein einziges Ventil, vorgesehen, mittels welchem sowohl der Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulaufkanal als auch der Arbeitsmediumvolumenstrom im Rücklaufkanal wechselseitig ein- und ausschaltbar ist und insbesondere stetig und gleichzeitig einstellbar beziehungsweise veränderbar ist. Somit können durch die Ansteuerung von nur einem Ventil beide Arbeitsmediumvolumenströme gemeinsam geregelt werden, im Unterschied zu Ausführungsformen, bei welchen sowohl im Zulaufkanal als auch im Rücklaufkanal jeweils wenigstens ein Ventil vorgesehen ist. Wenn beispielsweise das Ventil als elektromagnetisches Ventil ausgeführt ist, so kann durch Verändern der am Elektromagneten anliegenden Spannung beziehungsweise des anliegenden Stromes als Stellgröße der Arbeitsmediumvolumenstrom sowohl im Zulaufkanal als auch im Rücklaufkanal durch Verändern des Strömungsquerschnittes im jeweiligen Kanal gezielt variiert werden.

Gemäß einer ersten Ausführungsform weist das Ventil einen einzigen Ventilkörper, auch Drosselelement genannt, auf, welches derart in den Zulaufkanal und den Rücklaufkanal eingreift, dass durch Verschieben, Verdrehen, Verkippen oder dergleichen des Ventilkörpers der Strömungsquerschnitt im Zulaufkanal und im Rücklaufkanal variiert werden kann. Gemäß einer alternativen Ausführungsform sind zwei oder mehr Ventilkörper vorgesehen, die zwar gleichzeitig als Bestandteil eines einzigen Ventils betätigt werden, jedoch getrennt voneinander ausgeführt sind. Beispielsweise können die beiden Ventilkörper bei Ausführung des Ventils als elektromagnetisches Ventil gleichzeitig durch die magnetische Kraft des Ventils beaufschlagt und dadurch betätigt werden, indem die Ventilkörper vollständig oder teilweise aus einem magnetischen oder magnetisierbaren Werkstoff hergestellt sind.

Besonders vorteilhaft ist der Ventilkörper oder bei einer Vielzahl von Ventilkörpern sind die Ventilkörper als Axialschieber ausgeführt, das heißt als Kolben oder allgemein strömungsbeeinflussende Elemente, die in Axialrichtung der hydrodynamischen Kupplung durch Betätigung des Ventils verschiebbar angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich kommt auch eine Verdrehung oder Verkippung des oder der Ventilkörper durch Betätigen des Ventils in Betracht. Bei einer Verdrehung des wenigstens einen Ventilkörpers kann dieser beispielsweise Öffnungen aufweisen, die mehr oder minder mit strömungsleitenden Öffnungen eines zugeordneten Bauteils der hydrodynamischen Kupplung zur Überdeckung gebracht werden können und so der Strömungsquerschnitt im Zulaufkanal beziehungsweise Rücklaufkanal verringert oder vergrößert werden kann. Bei einer Verschiebung, insbesondere in Axialrichtung, des wenigstens einen Ventilkörpers kann dieser sich einem Bauteil in der hydrodynamischen Kupplung mit einer strömungsleitenden Öffnung mehr oder minder annähern und damit die in diese Öffnung einströmende oder ausströmende Arbeitsmediummenge beziehungsweise den Arbeitsmediumvolumenstrom vergrößern oder verringern. Selbstverständlich kommt auch eine Verschiebung in eine andere Richtung als die Axialrichtung der hydrodynamischen Kupplung in Betracht, beispielsweise in Radialrichtung oder diagonal.

Gemäß einer ersten Ausführungsform ist der wenigstens eine Ventilkörper insgesamt linear verschiebbar. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann der Ventilkörper einen Kipphebelmechanismus aufweisen, der einen Teil des Ventilkörpers bei Betätigung des Ventils verkippt oder verschwenkt. Selbstverständlich ist es auch möglich, den gesamten Ventilkörper zu verkippen oder zu verschwenken.

Neben der Ausführung des Ventils als elektromagnetisches Ventil kommen auch andere Ein-/Aus-Ventile oder Stetigventile in Betracht, beispielsweise elektrisch, pneumatisch, magnetisch, hydraulisch oder mechanisch betätigbare Ventile, insbesondere Proportional-, Regel- oder Servoventile.

Auch ein gleichzeitiges Verdrehen und Verschieben des wenigstens einen Ventilkörpers kann vorgesehen sein, indem der Ventilkörper beispielsweise auf einem Gewinde getragen wird.

Um ein Verschieben des Ventilkörpers zu erleichtern, können außerhalb des Bereiches des Ventilkörpers, der dazu bestimmt ist, eine zugeordnete Öffnung mehr oder minder abzudecken, zusätzliche Druckausgleichsöffnungen vorgesehen sein, durch welche das Arbeitsmedium beim Verschieben des Ventilkörpers strömen kann. Dies ist insbesondere dann zweckdienlich, wenn der Ventilkörper innerhalb des Nebenraums oder in einem anderen arbeitsmediumführenden Bereich der hydrodynamischen Kupplung positioniert ist.

Der wenigstens eine Ventilkörper kann entweder auf einem umlaufenden Bauteil der hydrodynamischen Kupplung, insbesondere umlaufend mit diesem, angeordnet sein, beispielsweise auf der Antriebswelle der hydrodynamischen Kupplung oder einer Abtriebswelle der hydrodynamischen Kupplung. Alternativ ist es auch möglich, den oder einen Ventilkörper an einem ortsfesten, das heißt nicht umlaufenden Bauteil der hydrodynamischen Kupplung zu lagern, insbesondere an einem Zwischenelement, das sich in Radialrichtung zwischen der Antriebswelle und einem Gehäuse der hydrodynamischen Kupplung erstreckt, und welches vorteilhaft den Zulaufkanal und/oder den Rücklaufkanal für das Arbeitsmedium ausbildet oder begrenzt.

Insbesondere wenn ein einziges Ventil in Form eines Elektromagnetventils zur Betätigung des oder der Ventilkörper vorgesehen ist, kann ein elastisches Element oder können mehrere elastische Elemente vorgesehen sein, um den oder die Ventilkörper elastisch in Öffnungsrichtung oder Schließrichtung vorzuspannen. Die Magnetkraft des Ventils wirkt dann entgegen der elastischen Vorspannkraft.

Durch die erfindungsgemäße gleichzeitige Steuerung oder Regelung der Arbeitsmediummenge beziehungsweise des Arbeitsmediumvolumenstroms im

Zulaufkanal und im Rücklaufkanal ist eine im Vergleich zu herkömmlichen Ausführungen schnellere und präzisere Regelung des Füllungsgrades des Arbeitsraumes oder zumindest ein schnelleres Ein- und Ausschalten der hydrodynamischen Leistungsübertragung möglich. Dabei kann zur Füllungsgradregelung/-steuerung entweder ein sogenanntes Stetigventil zur variablen Einstellung der durch den Zulaufkanal und den Rücklaufkanal strömenden Arbeitsmediummenge beziehungsweise des Arbeitsmediumvolumenstromes vorgesehen sein, oder das Ventil wird zeitlich getaktet betätigt, das heißt in mehr oder minder kurzen Intervallen aktiviert und deaktiviert, so dass sich ein gewünschter, über der Zeit gemittelter größerer oder kleinerer Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulaufkanal und im Rücklaufkanal einstellt. Im letzteren Fall kann das Ventil dann auch als einfaches Auf-/Zu-Ventil ausgeführt sein, dessen Ventilkörper im Unterschied zu einem Stetigventil nicht in definierte Zwischenstellungen bewegt werden kann/können.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen exemplarisch beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform mit einem einzigen Ventilkörper, der sowohl den Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulaufkanal als auch im Rücklaufkanal variiert;

Figur 2 eine Ausführungsform entsprechend der Figur 1, jedoch mit einem Ventil, das zwei Ventilkörper - einem ersten Ventilkörper im Zulaufkanal und einem zweiten Ventilkörper im Rücklaufkanal - aufweist, die gleichzeitig betätigt werden;

Figur 3 eine weitere Ausführungsform, wobei das Ventil zwei Ventilkörper aufweist, von denen ein einziger mittels eines Elektromagneten betätigt wird.

In der Figur 1 erkennt man eine hydrodynamische Kupplung mit einem beschaufelten Pumpenrad 1 und einem beschaufelten Turbinenrad 2, die miteinander einen mit Arbeitsmedium befüllbaren torusförmigen Arbeitsraum 3 ausbilden. Vorliegend radial innerhalb des Arbeitsraumes 3 ist ein Nebenraum 7 vorgesehen, der über einen arbeitsmediumführenden Zulaufkanal 4 und einen arbeitsmediumführenden Rücklaufkanal 5 mit dem Arbeitsraum 3 verbunden ist. Vorliegend ist der Zulaufkanal 4 innerhalb des Pumpenrads 1 ausgebildet, und der Rücklaufkanal 5 wird durch eine oder mehrere Bohrungen in einem Zwischenelement 12 gebildet.

Selbstverständlich ist es auch möglich, den Nebenraum 7 nicht nur radial innerhalb des Arbeitsraumes 3 zu positionieren, sondern alternativ oder zusätzlich auch in Axialrichtung neben dem Arbeitsraum 3 und/oder radial außerhalb des Arbeitsraumes 3.

Das Zwischenelement 12 kann stationär, das heißt nicht umlaufend, ausgeführt sein oder mit einer Relativdrehzahl gegenüber dem Pumpenrad 1 und dem Turbinenrad 2 umlaufen. Gemäß einer Ausführungsform weist das Zwischenelement 12 wenigstens zwei Betriebszustände auf, einen ersten Betriebszustand, in welchem es stationär gehalten wird, und einen zweiten Betriebszustand, in welchem es mit einer Relativdrehzahl gegenüber dem Pumpenrad 1 und dem Turbinenrad 2, insbesondere langsamer als das Pumpenrad 1 und das Turbinenrad 2 umläuft. Somit ist es möglich, das Zwischenelement 12 als Abschöpfeinrichtung zu verwenden, wobei aufgrund eines Staudruckes des Arbeitsmediums vor der Einlassöffnung des Rücklaufkanals 5 und/oder einer auf das Arbeitsmedium im Rücklaufkanal 5 wirkenden verminderten Fliehkraft das Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum 3 beziehungsweise dem Raum innerhalb des Kupplungsgehäuses 6, in welchen das

Zwischenelement 12 radial nach außen hineinragt, in den Rücklaufkanal 5 und in diesem radial nach innen zu fördern. Dabei ist die auf das Arbeitsmedium wirkende Fliehkraft im Rücklaufkanal 5 geringer, da das Arbeitsmedium in diesem Rücklaufkanal 5 mit einer geringeren Drehzahl in Umfangsrichtung der hydrodynamischen Kupplung umläuft, als das Arbeitsmedium in dem genannten Raum innerhalb des Gehäuses 6, in welchen das Zwischenelement 12 eingetaucht ist.

In der gezeigten Ausführung wird das Turbinenrad 2 durch das Gehäuse 6 gebildet. Selbstverständlich ist es alternativ auch möglich, das Turbinenrad 2 als eigenständiges beschaufeltes Laufrad, beispielsweise entsprechend dem Pumpenrad 1, auszubilden, und das Gehäuse 6 einteilig beziehungsweise drehfest mit dem Pumpenrad 1 auszuführen oder als eigenständiges Bauteil, das sowohl das Pumpenrad 1 als auch das Turbinenrad 2 umschließt.

Die hydrodynamische Kupplung weist ein Ventil 8 auf, das unabhängig von der Drehzahl der hydrodynamischen Kupplung beziehungsweise von einer Fliehkraft wahlweise betätigbar ist. Vorliegend ist das Ventil 8 als elektromagnetisches Ventil ausgebildet, umfassend einen Ventilkörper 10 und einen Elektromagneten 13. Der Ventilkörper 10 ist magnetisch oder aus einem magnetisierbaren Werkstoff hergestellt und wird somit durch die Magnetkraft des Elektromagneten 13 magnetisch angezogen oder abgestoßen, je nach Polarität. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der Ventilkörper 10 in Axialrichtung der hydrodynamischen Kupplung gleitend auf einer Antriebswelle 9, welche integral mit dem Pumpenrad 1 ausgebildet ist oder dieses drehfest trägt, gelagert. Der Ventilkörper 10 ist einstückig ausgeführt und weist einen ersten Bereich auf, der in Abhängigkeit der axialen Position des Ventilkörpers 10 die Einlassöffnung für Arbeitsmedium des Zulaufkanals 4 abdeckt, sowie einen zweiten Bereich, der in Abhängigkeit der axialen Position des Ventilkörpers 10 die Austrittsöffnung für Arbeitsmedium aus dem Rücklaufkanal 5 abdeckt. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der erste Bereich an einem ersten Ende des Ventilkörpers 10 positioniert, und der genannte

zweite Bereich ist am anderen, zum ersten Ende entgegengesetzten Ende des Ventilkörpers 10 vorgesehen.

Vorliegend verläuft der erste Bereich des Ventilkörpers 10, der zum Abdecken der Einlassöffnung des Zulaufkanals 4 bestimmt ist, in Radialrichtung der hydrodynamischen Kupplung, und der zweite Bereich, der zum Abdecken der Austrittsöffnung des Rücklaufkanals 5 bestimmt ist, verläuft in Axialrichtung der hydrodynamischen Kupplung, jeweils entsprechend des Verlaufs der Eintrittsöffnung beziehungsweise der Austrittsöffnung. Selbstverständlich ist es auch möglich, die entsprechenden Verläufe anders auszurichten.

Je stärker die Einlassöffnung des Zulaufkanals 4 durch den Ventilkörper 10 abgedeckt wird, das heißt, je geringer der Strömungsquerschnitt für Arbeitsmedium ist, das aus dem Nebenraum 7 in den Zulaufkanal 4 einströmt, desto weniger wird die Auslassöffnung des Rücklaufkanals 5 durch den Ventilkörper 10 abgedeckt, das heißt, desto größer ist der Strömungsquerschnitt für Arbeitsmedium, das aus dem Rücklaufkanal 5 ausströmt und in den Nebenraum 7 einströmt. Die Strömungsverbindung zwischen dem Raum, in welchem der Rücklaufkanal 5 mit seiner Austrittsöffnung mündet, und dem Nebenraum 7 ist bei der gezeigten Ausführungsform durch einen oder mehrere Kanäle 14 in der Antriebswelle 9 ausgeführt, siehe die gestrichelte Linie. Selbstverständlich ist es auch möglich, andere strömungsleitende Verbindungen herzustellen oder den Rücklaufkanal 5 unmittelbar im Nebenraum 7 mündend auszuführen.

Um die Kraft, die zur Verschiebung des Ventilkörpers 10 in Axialrichtung erforderlich ist, zu vermindern, weist der Ventilkörper 10 Druckausgleichsöffnungen 11 auf, durch welche das Arbeitsmedium und/oder Luft während der Verschiebebewegung strömen kann. Selbstverständlich können zusätzlich oder alternativ zu den gezeigten Druckausgleichsöffnungen 11 weitere Ausgleichsöffnungen vorgesehen sein.

In einer besonders einfachen Ausführungsform ist der Ventilkörper 2 mittels des Elektromagneten 13 ausschließlich zwischen zwei Endstellungen schaltbar, wobei in der ersten Endstellung die Einlassöffnung für Arbeitsmedium in den Zulaufkanal 4 soweit wie möglich, insbesondere vollständig freigegeben wird und die Auslassöffnung für Arbeitsmedium aus dem Rücklaufkanal 5 soweit wie möglich, insbesondere vollständig verschlossen wird, und in der zweiten Endstellung umgekehrt die Einlassöffnung im Zulaufkanal 4 soweit wie möglich, insbesondere vollständig verschlossen wird, und die Auslassöffnung des Rücklaufkanals 5 soweit wie möglich, insbesondere vollständig freigegeben wird. Um neben dieser Ausführungsform, die dementsprechend nur ein wechselseitiges Ein- und Ausschalten des Ventils 8 beziehungsweise Öffnen und Schließen der Strömungsquerschnitte im Zulaufkanal 4 und Rücklaufkanal 5 ermöglicht, gemäß einer weiteren Ausführungsform eine gezielte Steuerung oder Regelung des Arbeitsmediumvolumenstroms im Zulaufkanal 4 und Rücklaufkanal 5 zu ermöglichen, kann das Ventil 8 entweder als Stetigventil ausgeführt sein, bei welchem der Ventilkörper 10 auch in Zwischenstellungen zwischen den beiden genannten Endstellungen verbringbar ist, oder das Ventil 8 kann zeitlich getaktet betrieben werden, um so den über der Zeit gemittelten Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulaufkanal 4 und Rücklaufkanal 5 zu steuern beziehungsweise zu regeln. Zeitlich getaktet bedeutet dabei, dass der Ventilkörper 10 in vorgegebenen zeitlichen Abständen jeweils aus der ersten Endposition in die zweite Endposition und anschließend aus der zweiten Endposition in die erste Endposition bewegt wird beziehungsweise für vorbestimmte Zeitspannen in der jeweiligen Endposition gehalten wird. Dementsprechend kann eine entsprechende Steuervorrichtung in die hydrodynamische Kupplung integriert oder an dieser angeschlossen sein, welche eine entsprechende zeitlich getaktete Bestromung beziehungsweise Spannungsanlegung am Elektromagneten 13 bewirkt.

Eine Besonderheit bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist die einteilige Gestaltung des Ventilkörpers 10, der vorliegend als Hohlwelle ausgeführt ist. Gemäß der gezeigten Ausführungsform ist der Ventilkörper 10 als über dem

Umfang der hydrodynamischen Kupplung geschlossener Ring ausgeführt. Selbstverständlich könnten alternativ auch einzelne, in Umfangsrichtung hintereinander geschaltete und aneinander angeschlossene Ringsegmente vorgesehen sein, beispielsweise in der Anzahl entsprechend der Anzahl von Bohrungen, die den Zulaufkanal 4 und den Rücklaufkanal 5 ausbilden. Im letzteren Fall könnte dann möglicherweise auf Druckausgleichsbohrungen 11 verzichtet werden.

Die in der Figur 2 gezeigte Ausführungsform entspricht weitgehend jener der Figur 1. Abweichend weist der Ventilkörper 10 jedoch hier zwei in Axialrichtung der hydrodynamischen Kupplung hintereinander geschaltete und voneinander getrennte Teile auf, beziehungsweise – in anderen Worten – sind mehrere in Axialrichtung hintereinander geschaltete Ventilkörper 10 vorgesehen, die gemeinsam durch den Elektromagneten 13 betätigt werden. Der erste Ventilkörper 10 dient dem wahlweise Verschließen und Öffnen des Strömungsquerschnittes des Zulaufkanals 4. Der zweite Ventilkörper 10 dient dem wahlweisen Öffnen beziehungsweise Verschließen des Rücklaufkanals 5. Beide Ventilkörper können entweder synchron zueinander bewegt werden oder auch unsynchron, je nach Ausführungsform des Ventils 8. Entscheidend ist nur, dass die beiden Ventilkörper 10 gemeinsam und hinsichtlich ihrer Öffnungs- beziehungsweise Verschließfunktion wechselseitig zueinander bewegt werden, um immer dann, wenn der Zulaufkanal 4 stärker oder vollständig verschlossen wird, den Rücklaufkanal 5 stärker oder vollständig freizugeben.

In der Figur 2 ist ferner eine alternative Möglichkeit dargestellt, den Raum, in welchem der Rücklaufkanal 5 mündet, mit dem Nebenraum 7 zu verbinden, nämlich über Bohrungen in beiden Ventilkörpern 10. Selbstverständlich können auch hier andere Ausführungsformen zum Einsatz gelangen.

Wie in der Figur 2 angedeutet ist, kann die Magnetkraft des Elektromagneten 13 über einen Magnetkraftüberträger, insbesondere in Form eines magnetisierbaren

Werkstoffes, auf die beiden Ventilkörper 10 übertragen werden, wobei dieser Magnetkraftüberträger 15 insbesondere in Axialrichtung der hydrodynamischen Kupplung zwischen den beiden Ventilkörpern 10 eingeschlossen wird. Somit kann immer dann, wenn auf den ersten Ventilkörper 10 eine abstoßende magnetische Kraft ausgeübt wird, eine anziehende magnetische Kraft auf den zweiten Ventilkörper 10 ausgeübt werden und umgekehrt.

Obwohl dies in den Figuren nicht dargestellt ist, können der oder die Ventilkörper 10 gegen die Kraft des Elektromagneten 13 vorgespannt sein, insbesondere mittels eines elastischen Elementes, beispielsweise mittels einer Zugfeder, Druckfeder oder Tellerfeder. Beispielsweise ist ein solches elastisches Element zwischen dem Ventilkörper 10 und dem Pumpenrad 1 eingebracht und/oder zwischen dem Ventilkörper 10 und dem Zwischenelement 12 beziehungsweise einem zwischen Zwischenelement 12 und Antriebswelle 9 vorgesehenen Lager.

Die Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kupplung unter Weiterbildung der Ausführungsform aus der Figur 2. Dabei ist lediglich einer der beiden oder der Vielzahl von Ventilkörpern mittels des Elektromagneten 13 betätigbar ausgeführt. Im vorliegenden Fall ist dies der in der Figur rechts dargestellte zweite Ventilkörper 10. Dieser ist, wie bereits beschrieben, mittels eines elastischen Elements, hier einer Druckfeder 16 gegen ein Bauteil der hydrodynamischen Kupplung, vorliegend gegen das Zwischenelement 12 vorgespannt. Dabei wirkt die Vorspannkraft der Feder 16 bei Erregung des Elektromagneten 13 der erzeugten Magnetkraft entgegen, wohingegen die Vorspannkraft bei Nichterregung im Sinne einer Rückstellkraft zum Verschieben des zweiten Ventilkörpers 10 in seine Endstellung wirkt.

Gemäß dieser Ausführungsform wird der erste Ventilkörper 10 (hier links dargestellt) mittels der Strömungsverbindung zwischen einem

Raum 18, in welchem der Rücklaufkanal 5 mit dessen Austrittsöffnung mündet und dem Nebenraum 7 zu seiner Verschiebung mit Arbeitsmedium, das aus dem Rücklaufkanal 5 bei wenigstens teilweise freigegebenen Strömungsquerschnitt in den Raum 18 strömt, beaufschlagt. Durch die Erregung des Elektromagneten 13 wird zunächst der zweite Ventilkörper 10 verschoben, wobei sich der Strömungsquerschnitt im Rücklaufkanal 5 beziehungsweise zwischen dem Rücklaufkanal 5 und dem Raum 18 unmittelbar ändert. So wird nämlich dieser Strömungsquerschnitt im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem vollständig geschlossenen Zustand in einen geöffneten Zustand verbracht. Folglich wird der erste Ventilkörper 10 einseitig zu seiner Verschiebung mit Arbeitsmedium beaufschlagt, wobei sich der beaufschlagende Arbeitsmediumdruck im Raum 18 insbesondere in Abhängigkeit der Stellung des zweiten Ventilkörpers 10 zunehmend ändert. Somit ist vorliegend der erste Ventilkörper 10 frei von einer auf ihn wirkenden Magnetkraft des Elektromagneten 13 sowie frei von einer mechanischen Verbindung mit einem weiteren Ventilkörper 10.

Umgekehrt wäre es natürlich denkbar, den Elektromagneten 13 dem ersten Ventilkörper 10 zuzuordnen, so dass dieser in Folge einer Erregung desselben verschoben würde. In dem Fall könnte der zweite Ventilkörper 10 im Wesentlichen als Rückschlagventil ausgebildet sein, umfassend ein elastisches Element, dessen Rückstellkraft der Strömungsrichtung des Arbeitsmediums im Rücklaufkanal 5 entgegenwirkt, so dass der zweite Ventilkörper 10 entgegen der Vorspannkraft des elastischen Elements bewegt würde und den Strömungsquerschnitt des Rücklaufkanals 5 abhängig vom Arbeitsmediumdruck mehr oder minder variieren würde.

Patentansprüche

1. Hydrodynamische Kupplung

1.1 mit einem Pumpenrad (1) und einem Turbinenrad (2), die einen mit Arbeitsmedium befüllbaren Arbeitsraum (3) ausbilden;

1.2 am Arbeitsraum (3) ist ein Zulaufkanal (4) zum Zuführen von Arbeitsmedium in den Arbeitsraum (3) und ein Rücklaufkanal (5) zum Abführen von Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum (3) angeschlossen;

1.3 mit einem Gehäuse (6), welches den Arbeitsraum (3) zumindest mittelbar umschließt;

1.4 innerhalb des Gehäuses (6) und/oder am Gehäuse (6) ist ein Nebenraum (7) angeordnet, welcher über den Zulaufkanal (4) und den Rücklaufkanal (5) arbeitsmediumleitend mit dem Arbeitsraum (3) verbunden ist, so dass Arbeitsmedium in einer Kreislaufströmung aus dem Nebenraum (7) über den Zulaufkanal (4) in den Arbeitsraum (3) und aus dem Arbeitsraum (3) über den Rücklaufkanal (5) in den Nebenraum (7) förderbar ist;
dadurch gekennzeichnet, dass

1.5 innerhalb des Gehäuses (6) und/oder am Gehäuse (6) ein Ventil (8) vorgesehen ist, mittels welchem gleichzeitig ein Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulaufkanal (4) und im Rücklaufkanal (5) wechselseitig ein- und ausschaltbar ist, oder stetig einstellbar oder durch zeitlich getaktete Betätigung variabel einstellbar ist.

2. Hydrodynamische Kupplung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (8) einen einzigen Ventilkörper (10), insbesondere in Form eines Drehschiebers oder in Axialrichtung der Kupplung verschiebbaren Axialschiebers, aufweist, der durch Verdrehen oder Verschieben den Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulaufkanal (4) und im Rücklaufkanal (5) gleichzeitig verändert.

3. Hydrodynamische Kupplung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (8) eine Vielzahl, insbesondere genau zwei Ventilkörper

(10) aufweist, insbesondere in Form von Drehschiebern und/oder in Axialrichtung der Kupplung verschiebbaren Axialschiebern, die durch Verdrehen oder Verschieben den Arbeitsmediumvolumenstrom im Zulaufkanal (4) und im Rücklaufkanal (5) gleichzeitig verändern, wobei die Ventilkörper (10) bei Betätigung des Ventils (8) gleichzeitig und insbesondere synchron verdreht und/oder verschoben werden.

4. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Primärrad (1) drehfest von oder einteilig mit einer Antriebswelle (9), die insbesondere als Vollwelle ausgeführt ist, getragen wird.

5. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (8) als magnetisch, elektrisch, elektromagnetisch, pneumatisch, hydraulisch oder mechanisch betätigbares Ventil oder Stetigventil, insbesondere Proportional-, Regel- oder Servoventil ausgeführt ist.

6. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (8) als Drehschieberventil ausgeführt ist.

7. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (8) als Magnetventil ausgeführt ist.

8. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (8) einen Ventilkörper (10) aufweist, der als Hohlwelle ausgeführt ist.

9. Hydrodynamische Kupplung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (10) im Nebenraum (7) und insbesondere koaxial zur Antriebswelle (9) angeordnet ist.

10. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (10) eine oder mehrere arbeitsmediumleitende Öffnungen, insbesondere Druckausgleichsöffnungen (11), aufweist, und/oder seine radial innere Oberfläche zusammen mit der radial äußeren Oberfläche der Antriebswelle (9) einen oder mehrere arbeitsmediumleitende Öffnungen, insbesondere Druckausgleichsöffnungen (11), begrenzt.

11. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenelement (12) vorgesehen ist, welches in Radialrichtung zwischen der Antriebswelle (9) und dem Gehäuse (6) angeordnet ist, und das Zwischenelement (12) den Rücklaufkanal (5) aufweist oder begrenzt.

12. Hydrodynamische Kupplung gemäß Anspruch 11 und einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich der oder ein Ventilkörper (10) mit seiner radial äußeren Oberfläche auf der radial inneren Oberfläche des Zwischenelements (12) abstützt und in Axialrichtung beweglich auf dieser gelagert ist.

13. Hydrodynamische Kupplung gemäß Anspruch 11 und einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich der oder ein Ventilkörper (10) mit seiner radial inneren Oberfläche auf der radial äußeren Oberfläche der Antriebswelle (9) abstützt und in Axialrichtung beweglich auf dieser gelagert ist.

14. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Ventilkörper (10) einen magnetischen oder magnetisierbaren Werkstoff aufweist, insbesondere aus diesem besteht, und innerhalb oder an der Kupplung wenigstens ein ein- und ausschaltbarer, ein stetig regelbarer oder ein getaktet betätigbarer

Elektromagnet (13) zur Verschiebung und/oder Verdrehung des Ventilkörpers (10) vorgesehen ist.

15. Hydrodynamische Kupplung gemäß Anspruch 11 und Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Elektromagnet (13) durch das Zwischenelement (12) insbesondere ortsfest getragen wird.

16. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (10) mittels eines elastischen Elementes vorgespannt ist, wobei insbesondere der Ventilkörper (10) und das Pumpenrad (1) und/oder der Ventilkörper (10) und das Zwischenelement (12) und/oder der Ventilkörper (10) und die Antriebswelle (9) mittels des elastischen Elements, insbesondere einer Zug- und/oder Druckfeder oder einer Tellerfeder, derart gegeneinander vorgespannt sind, dass der Ventilkörper (10) infolge einer als Rückstellkraft wirkenden Federkraft des elastischen Elements in eine dem Ventilkörper (10) zugeordnete Rückstellposition verbracht wird, wenn der Elektromagnet (13) nicht erregt wird.

17. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vielzahl von Elektromagneten (13) wenigstens ein erster Magnet (13) den Ventilkörper (10) bei Erregung in eine erste Richtung zwangsbewegt, und wenigstens ein zweiter Magnet (13) den Ventilkörper (10) bei Erregung in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzte Richtung zwangsbewegt.

18. Hydrodynamische Kupplung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Ventilkörper (10) derart verdrehbar und/oder verschiebbar ist, dass dieser den Strömungsquerschnitt im Rücklaufkanal (5) wenigstens mittelbar verändert, und ein erster Ventilkörper (10), der einseitig mit Arbeitsmediumdruck

beaufschlagbar ist, den beaufschlagenden Arbeitsmediumdruck in Abhängigkeit der Stellung des zweiten Ventilkörpers (10) ändert.

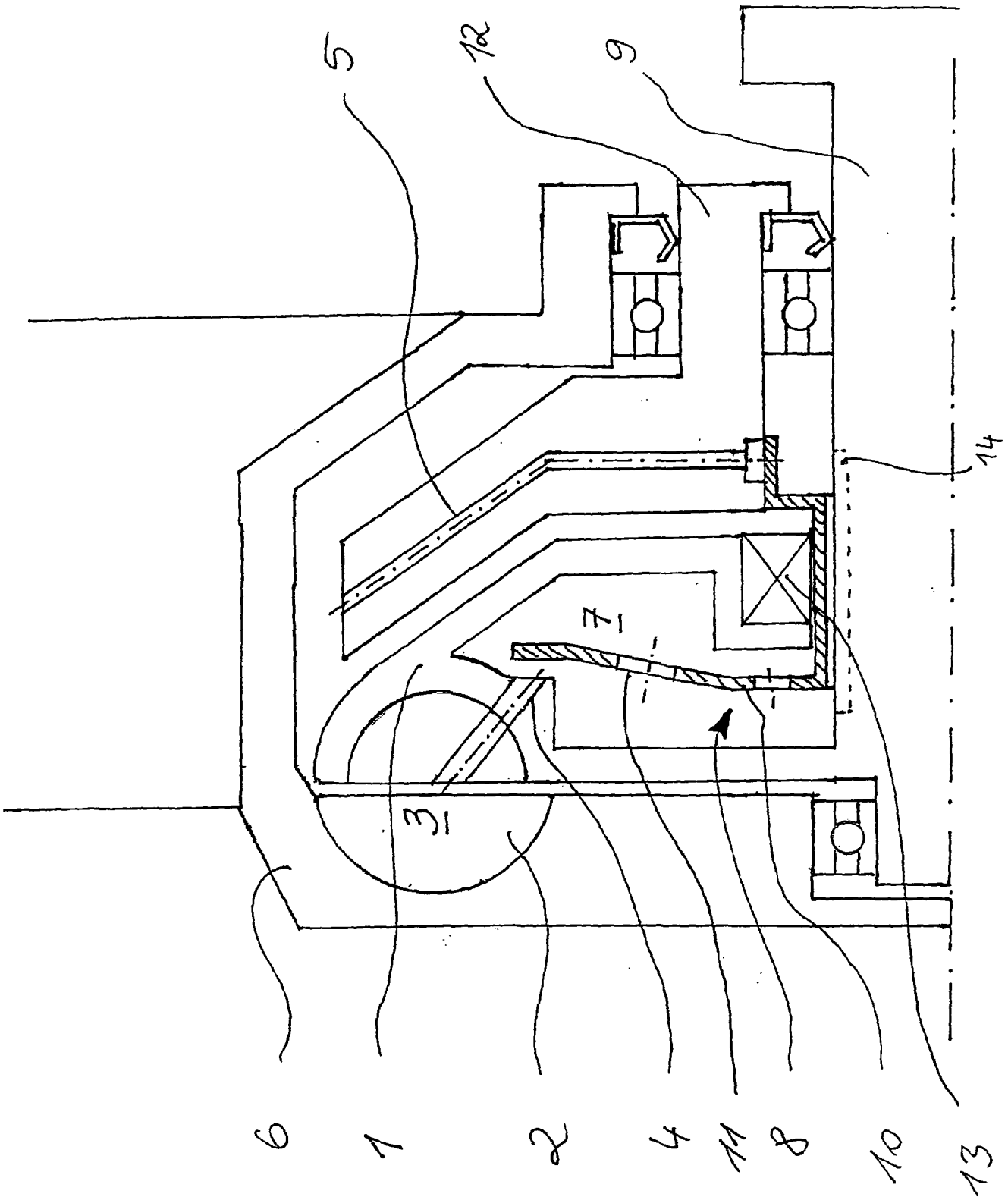


Fig. 1

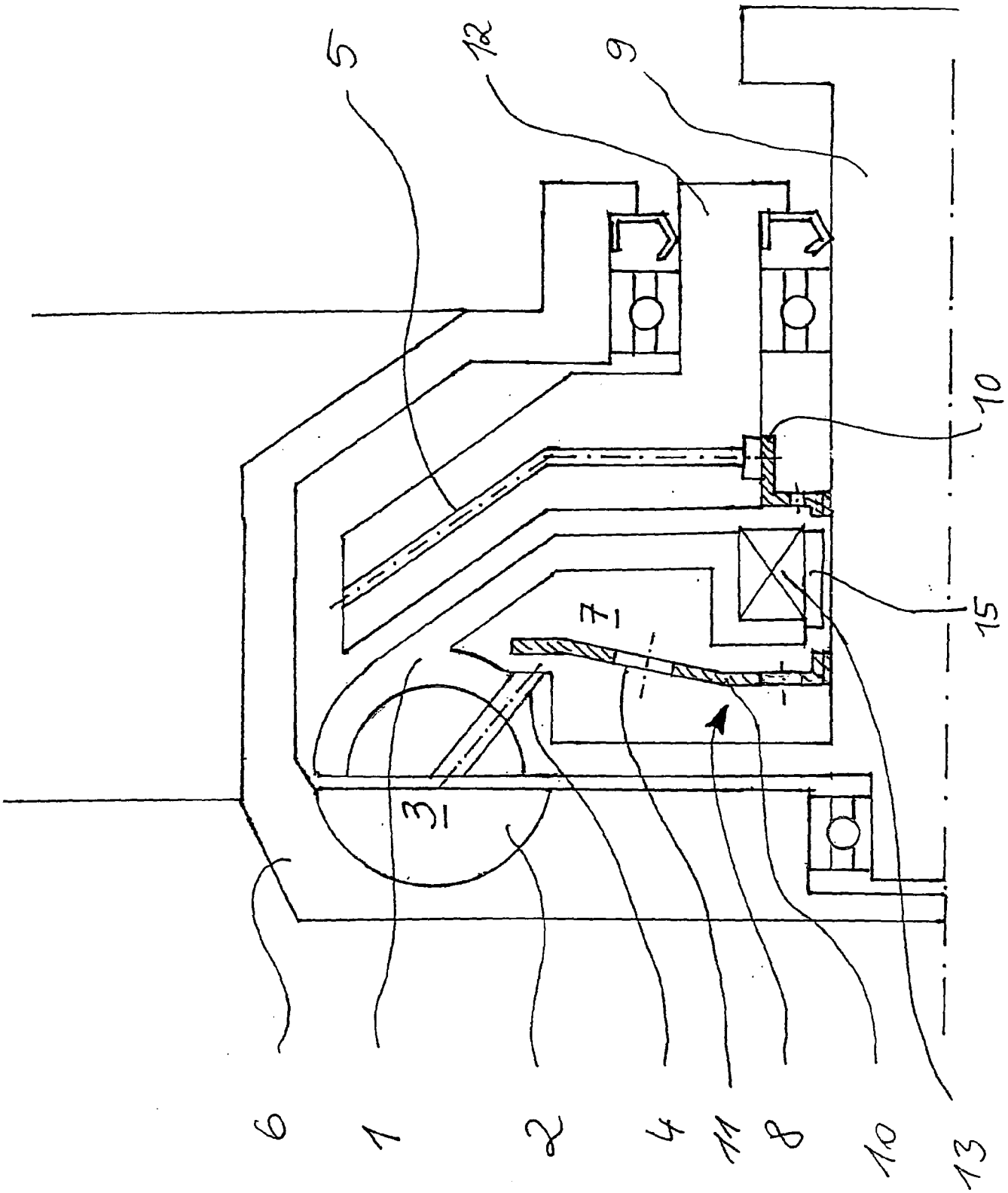


Fig. 2

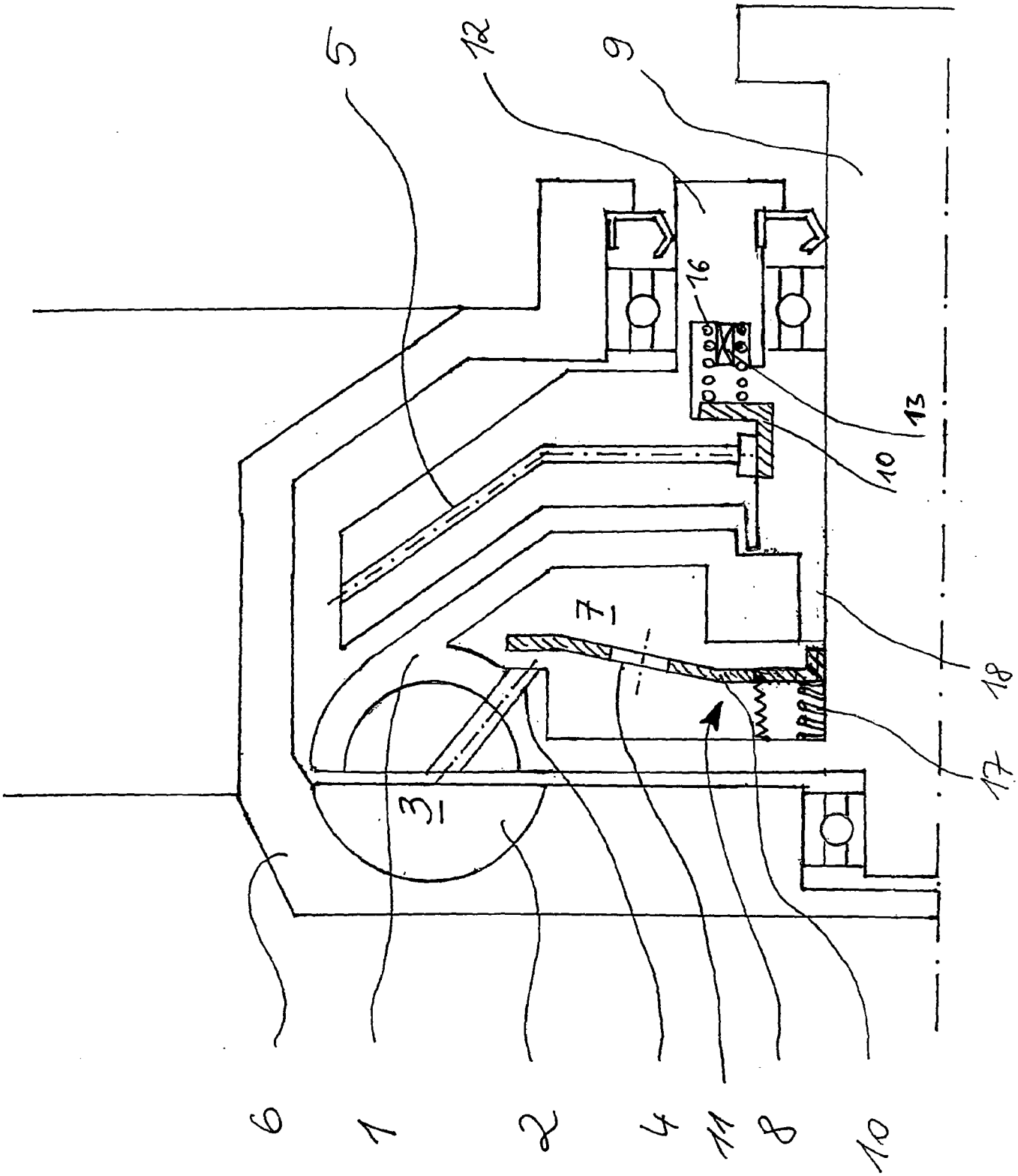


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/010506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D33/10

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)
F16D

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 432 191 A (ROLAND CHILTON) 9 December 1947 (1947-12-09) column 2, line 10 - column 3, line 73; figures 1-4	1,2,4,5, 8-10,16
A		11-13
X	WO 00/55527 A (VOITH TURBO KG [DE]; KLEMENT WERNER [DE]; VOGELSANG KLAUS [DE]; EDELMA) 21 September 2000 (2000-09-21) page 23, line 26 - page 26, line 5; figures 3,4a,4b	1,3,5, 11,16,18
X	GB 756 287 A (DU NORD DE LA FRANCE ATEL CONS) 5 September 1956 (1956-09-05) the whole document	1,2,5,11

-/--

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

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 April 2009	12/05/2009

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

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/010506

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 875 581 A (F.K.KUGEL) 3 March 1959 (1959-03-03) column 5, line 58 - column 6, line 22; figure 7	1,2
X	GB 478 006 A (FRANCOIS JOSEPH GEORGES HENRY) 11 January 1938 (1938-01-11) the whole document	1,3
A	DE 39 39 802 C1 (VOITH TURBO KG [DE]) 3 January 1991 (1991-01-03) cited in the application the whole document	1,3,5-7, 11,14, 15,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/010506

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2432191 A	09-12-1947	NONE	
WO 0055527 A	21-09-2000	AT 225480 T	15-10-2002
		AU 3810000 A	04-10-2000
		BR 0010766 A	15-01-2002
		EP 1159552 A1	05-12-2001
		ES 2183793 T3	01-04-2003
		JP 2002539395 T	19-11-2002
GB 756287 A	05-09-1956	NONE	
US 2875581 A	03-03-1959	NONE	
GB 478006 A	11-01-1938	NONE	
DE 3939802 C1	03-01-1991	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010506

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D33/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 432 191 A (ROLAND CHILTON) 9. Dezember 1947 (1947-12-09) Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 73; Abbildungen 1-4	1,2,4,5, 8-10,16
A		11-13
X	WO 00/55527 A (VOITH TURBO KG [DE]; KLEMENT WERNER [DE]; VOGELSANG KLAUS [DE]; EDELMA) 21. September 2000 (2000-09-21) Seite 23, Zeile 26 - Seite 26, Zeile 5; Abbildungen 3,4a,4b	1,3,5, 11,16,18
X	GB 756 287 A (DU NORD DE LA FRANCE ATEL CONS) 5. September 1956 (1956-09-05) das ganze Dokument	1,2,5,11

-/--

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. April 2009	12/05/2009

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

3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010506

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 875 581 A (F.K.KUGEL) 3. März 1959 (1959-03-03) Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 22; Abbildung 7	1,2
X	GB 478 006 A (FRANCOIS JOSEPH GEORGES HENRY) 11. Januar 1938 (1938-01-11) das ganze Dokument	1,3
A	DE 39 39 802 C1 (VOITH TURBO KG [DE]) 3. Januar 1991 (1991-01-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,3,5-7, 11,14, 15,17

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010506

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2432191	A	09-12-1947	KEINE		
WO 0055527	A	21-09-2000	AT	225480 T	15-10-2002
			AU	3810000 A	04-10-2000
			BR	0010766 A	15-01-2002
			EP	1159552 A1	05-12-2001
			ES	2183793 T3	01-04-2003
			JP	2002539395 T	19-11-2002
GB 756287	A	05-09-1956	KEINE		
US 2875581	A	03-03-1959	KEINE		
GB 478006	A	11-01-1938	KEINE		
DE 3939802	C1	03-01-1991	KEINE		