

(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
5. Juni 2008 (05.06.2008)

PCT

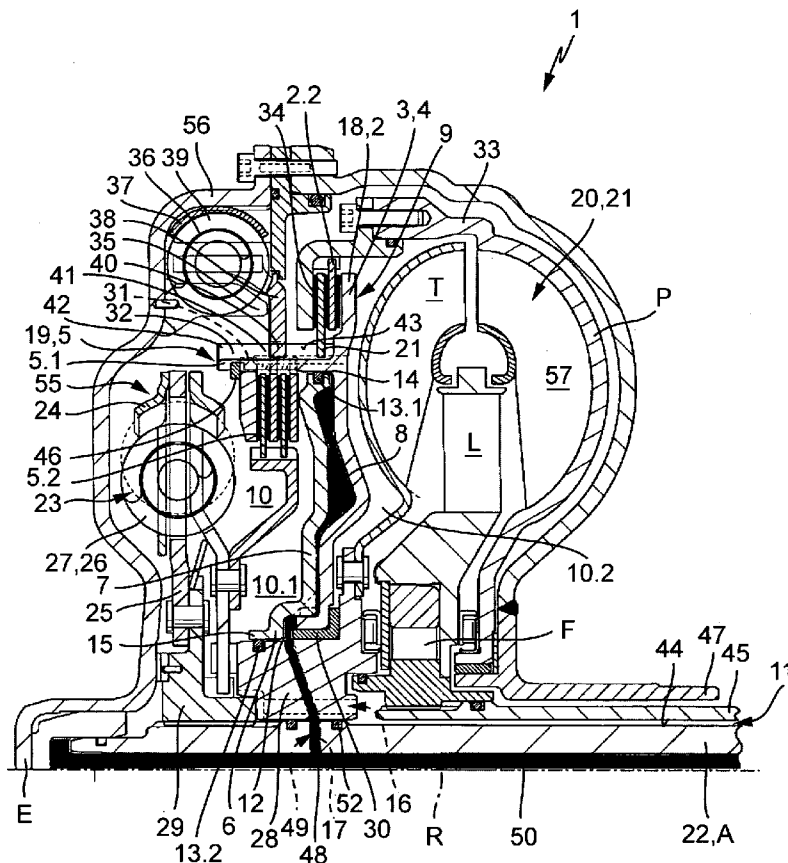
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/064641 A1

- | | |
|---|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation:
<i>F16H 45/02</i> (2006.01) | 10 2006 061 541.7
27. Dezember 2006 (27.12.2006) DE |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/002046 | 10 2006 061 552.2
27. Dezember 2006 (27.12.2006) DE |
| (22) Internationales Anmeldedatum:
13. November 2007 (13.11.2007) | 60/934,235 12. Juni 2007 (12.06.2007) US
60/962,772 31. Juli 2007 (31.07.2007) US
60/964,855 15. August 2007 (15.08.2007) US |
| (25) Einreichungssprache: Deutsch | |
| (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch | |
| (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 056 299.2
29. November 2006 (29.11.2006) DE
60/874,104 11. Dezember 2006 (11.12.2006) US
10 2006 061 553.0
27. Dezember 2006 (27.12.2006) DE | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOMBOWSKI, Eugen [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Str. 26, 77815 Bühl (DE). |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) Bezeichnung: KRAFTÜBERTRAGUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a power transmission device (1) to be interposed in a drive train between a driving engine and a transmission. Said power transmission device comprises an input (E) and an output (A) configured by a shaft, and two switchable clutch devices (2, 5) - a first and a second clutch device - that are arranged in an interior (10) that is enclosed by a housing (56) and defines a first pressure compartment (55), every clutch device having at least one piston element (4, 7) that can be supplied with a pressure medium. The invention is characterized in that both piston elements are guided on the output or an element (28) that is non-rotatably connected thereto, while defining a second pressure compartment (8) that is pressure and liquid-tight in relation to the interior. The individual pressure compartments can be supplied with a pressure medium via intersecting channels (16, 17) that are arranged off-set from one another in the peripheral direction in the output or the non-rotatably connected element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/064641 A1



MÜLLER, Bruno [DE/DE]; Alter Sportplatz 2, 77880 Sasbach (DE).

SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(74) **Gemeinsamer Vertreter:** LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, 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, 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, SV,

(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung (1) zur Anordnung in einem Antriebsstrang zwischen einer Antriebsmaschine und einem Getriebe, umfassend einen Eingang (E) und einen von einer Welle gebildeten Ausgang (A) und zwei in einem von einem Gehäuse (56) umschlossenen und einen ersten Druckraum (55) bildenden Innenraum (10) angeordnete schaltbare Kupplungseinrichtungen (2, 5) - eine erste und eine zweite Kupplungseinrichtung - mit jeweils zumindest einem mit einem Druckmittel beaufschlagbaren Kolbenelement (4, 7). Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass beide Kolbenelemente unter Bildung eines zweiten gegenüber dem Innenraum druck- und flüssigkeitsdichten weiteren Druckraum (8) am Ausgang oder einem drehfest mit diesem gekoppelten Element (28) geführt sind und die einzelnen Druckräume über im Ausgang oder dem drehfest gekoppelten Element in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordneten und sich kreuzenden Kanäle (16,17) mit Druckmittel beaufschlagbar sind.

Kraftübertragungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung, im Einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kraftübertragungsvorrichtungen, welche zwischen einer Antriebsmaschine und einer Getriebebaueinheit angeordnet sind, sind in einer Vielzahl von Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt. Diese umfassen in der Regel einen Eingang und zumindest einen Ausgang, wobei der Eingang wenigstens mittelbar, das heißt direkt oder über weitere Übertragungselemente mit der Antriebsmaschine koppelbar ist und mindestens einen Ausgang, der mit einer der Kraftübertragungsvorrichtung nachgeordneten Getriebebaueinheit, in der Regel einem Wechselgetriebe, verbunden ist und von einer Getriebeeingangswelle gebildet wird. Zwischen dem Eingang und dem Ausgang ist eine hydrodynamische Komponente, vorzugsweise in Form eines hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandlers angeordnet. Dieser umfasst zumindest ein Pumpenrad und ein Turbinenrad. Zur Überbrückung der hydrodynamischen Leistungsübertragung ist eine Einrichtung vorgesehen, welche auch als Überbrückungskupplung bezeichnet wird. Diese umfasst einen ersten Kupplungsteil und einen zweiten Kupplungsteil, die wenigstens mittelbar miteinander in Wirkverbindung bringbar sind. Die Überbrückungskupplung dient dabei der Kopplung zwischen dem Eingang oder der Verbindung zwischen dem Eingang und dem Pumpenrad und dem Turbinenrad. Die Betätigung der schaltbaren Kupplung erfolgt über eine Betätigungseinrichtung, welche im einfachsten Fall eine Stelleinrichtung in Form eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Kolbenelementes umfasst. Je nach Ausführung ist der hydrodynamische Drehzahl-/Drehmomentwandler beziehungsweise die gesamte Kraftübertragungsvorrichtung als Zweikanal- oder Dreikanaleinheit ausgeführt. Bei Ausbildung in Dreikanalbauweise wird dabei die Stelleinrichtung mit einem separat steuerbaren Druck beaufschlagt. Die übrigen Anschlüsse an den Arbeitsraum der hydrodynamischen Komponente sowie der Zwischenräume zwischen hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler und Überbrückungskupplung sowie Stelleinrichtung werden dann entweder zentripetal oder zentrifugal durchflossen, je nach Kopplung der Anschlüsse in einem Druckmittelversorgungssystem zur Erzielung eines internen Kreislaufes, der extern zum sich einstellenden Strömungskreislauf im hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler im Betrieb ist und entweder innerhalb der Kraftübertragungsvorrichtung geführt wird oder extern. In der Regel wird dabei die Leistung in einem Betriebsbereich über den hydrodynamischen Leistungszweig rein hydrodynamisch übertragen. In diesem Fall erfolgt der Kraftfluss zwischen dem Eingang und dem Ausgang über die hydrodynamische Komponente. Das als Pumpenrad fungierende Primärrad ist dabei direkt mit der Antriebsmaschine gekoppelt und das Turbinenrad mit dem Ausgang beziehungsweise dem Eingang eines nachgeordneten

- 2 -

Wechselgetriebes, was unter Zwischenschaltung einer Dämpfungsvorrichtung erfolgen kann. Um insbesondere beim Einsatz in Fahrzeugen die Nachteile hydrodynamischer Leistungsübertragung, die sich bei höheren Drehzahlen ergeben, zu vermeiden, wird die Überbrückungskupplung aktiviert und die Leistung zwischen dem Eingang und dem Ausgang der Kraftübertragungsvorrichtung mechanisch unter Umgehung des hydrodynamischen Leistungszweiges übertragen. Bei Leerlauf der Antriebsmaschine, insbesondere im Schubbetrieb, kann im mechanischen Zweig die Überbrückungskupplung die Antriebsmaschine vom Ausgang trennen. Bleibt jedoch die hydrodynamische Komponente befüllt, was beim hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler auch im überbrückten Zustand der Fall ist, wird im Schubbetrieb ein Drehmoment in die hydrodynamische Komponente eingeleitet, welches wiederum im Leerlauf der Antriebsmaschine zu Verlusten führen. Ferner werden Drehmomentstöße von Seiten des Abtriebes in die hydrodynamische Komponente eingeleitet. Zur Entkopplung der Antriebsmaschine vom Getriebe ist daher eine Kupplungseinrichtung vorgesehen, die zur Entkopplung des Pumpenrades und damit zum Abkoppeln der Antriebsmaschine von einer der Kraftübertragungsvorrichtung nachgeordneten Getriebebaueinheit dient. Die Pumpenradkupplung wird dabei nur in diesem Betriebsbereich zur Trennung benötigt. Diese ist häufig in einem Bereich angeordnet, der zur Vergrößerung des erforderlichen Bauraumes in radialer oder axialer Richtung führt. Zur Ansteuerung dieser weiteren Kupplungseinrichtung sind entsprechende Druckräume bereitzustellen, denen zumindest ein Anschluss zur Versorgung mit Druckmittel zuzuordnen ist, wofür entsprechende weitere Kanäle bereitzustellen sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kraftübertragungsvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass diese als Multifunktionswandler ausgebildet ist, das heißt, mindestens noch eine weitere schaltbare Kupplungseinrichtung zusätzlich zur Überbrückungskupplung aufweist und ferner das für Kraftübertragungsvorrichtungen bereits bekannte Dreikanalprinzip beibehalten wird, das heißt mehr als drei Anschlüsse nach Möglichkeit vermieden werden.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Eine Kraftübertragungsvorrichtung zur Anordnung in einem Antriebsstrang zwischen einer Antriebsmaschine und einem Getriebe, umfassend einen Eingang und einen von einer Welle gebildeten Ausgang und zwei in einem von einem Gehäuse umschlossenen und einen ersten Druckraum bildenden Innenraum angeordnete schaltbare Kupplungseinrichtungen – eine ers-

- 3 -

te und eine zweite Kupplungseinrichtung – mit jeweils zumindest einem mit einem Druckmittel beaufschlagbaren Kolbenelement, ist erfindungsgemäß dadurch charakterisiert, dass beide Kolbenelemente unter Bildung eines zweiten gegenüber dem Innenraum druck- und flüssigkeitsdichten weiteren Druckraum am Ausgang oder einem drehfest mit diesem gekoppelten Element geführt sind und die einzelnen Druckräume über im Ausgang oder dem mit diesem drehfest gekoppelten Element in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordneten und sich kreuzenden Kanälen mit Druckmittel beaufschlagbar sind.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht eine bauraumsparende Anordnung der einzelnen Betätigungseinrichtungen sowie eine unabhängig voneinander erfolgende Versorgung der einzelnen Druckräume mit Betriebs- bzw. Druckmittel, in der Regel Öl. Die Bezeichnung Druckraum steht dabei allgemein für einen Raum, der mit einem beliebigen Druck beaufschlagt sein kann.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die zweite schaltbare Kupplungseinrichtung am ersten Kolbenelement, d.h. dem Kolbenelement der ersten Kupplungseinrichtung angeordnet und das zweite Kolbenelement am ersten Kolbenelement unter Bildung des mit Druckmittel beaufschlagbaren Druckraumes in axialer Richtung verschiebbar geführt. Das erste Kolbenelement ist dadurch durch eine hohe Funktionskonzentration charakterisiert.

Vorzugsweise sind zur gleichmäßigen Versorgung jeweils eine Mehrzahl der einzelnen Kanäle – erste Kanäle und/oder zweite Kanäle vorgesehen, die in Umfangsrichtung betrachtet wechselweise zueinander angeordnet sind. Zur Vermeidung von Unwuchten erfolgt die Anordnung der Kanäle in vorteilhafter Weise in Umfangsrichtung symmetrisch.

Die Versorgung des zweiten Druckraumes mit Druckmittel erfolgt durch den ersten Druckraum hindurch. Dazu erfolgt eine Unterteilung des ersten Druckraumes im Anschlussbereich in axialer Richtung in zwei Teilkammern, die wieder über wenigstens einen Kanal miteinander gekoppelt werden. Die Verbindungskanäle erstrecken sich in axialer Richtung betrachtet durch das Anschlusselement beziehungsweise Führungselement für die einzelnen Kolbenelemente hindurch, so dass die Teildruckräume beidseitig der Kolbenanordnung miteinander gekoppelt sind. Vorzugsweise ist eine Vielzahl derartiger sich in axialer Richtung erstreckender Kanäle in Umfangsrichtung vorgesehen. Diese sind zueinander beabstandet angeordnet. Zwischen zwei einander benachbart angeordneten Kanälen ist wenigstens ein Verbindungskanal zur Kopplung einer zentralen Versorgungsleitung mit dem zweiten Druckraum in radialer Richtung ausgerichtet. Dies bedeutet, dass die einzelnen Druckräume über in Umfangsrichtung zuein-

- 4 -

ander versetzt angeordnete und bei Projizierung in eine Ebene sich kreuzende Kanäle mit Betriebsmittel beziehungsweise Steuermittel beaufschlagt werden. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es damit zum einen eine hohe Funktionskonzentration im Bezug auf die Anordnung und Lagerung der einzelnen Kolbenelemente sowie der einzelnen Kupplungseinrichtungen zu schaffen, wobei gleichzeitig unter Beibehaltung des Dreikanalprinzips eine Versorgung der beiden Kolbenelemente der beiden schaltbaren Kupplungseinrichtungen getrennt voneinander erfolgen kann, indem die beiden Kolbenelemente relativ zueinander in axialer Richtung verschiebbar sind und durch die Einstellung der Drücke beziehungsweise Druckdifferenz der einzelnen die Kolbenanordnung umgebenden Druckräume.

Bei dem Anschlusselement zur Lagerung beziehungsweise Führung der Kolbenanordnung beziehungsweise der einzelnen Kolbenelemente kann es sich dabei je nach Ausführung der Kraftübertragungsvorrichtung und der Funktionen der einzelnen schaltbaren Kupplungseinrichtungen entweder um eine Getriebeeingangswelle einer nachgeordneten Getriebebaueinheit handeln, welche gleichzeitig den Ausgang der Kraftübertragungsvorrichtung bildet, ein drehfest mit einer Getriebeeingangswelle koppelbares Element, beispielsweise in Form eines Nabenelementes. Im letzten Fall kann das Nabenelement selbst drehfest mit der Getriebeeingangswelle direkt oder wenigstens mittelbar, das heißt über weitere Übertragungselemente, beispielsweise eine Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen, verbunden sein. Bei dem Nabenelement kann es sich dabei um die mit einem Turbinenrad koppelbare Nabe oder beispielsweise ein Nabenelement einer Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen, insbesondere des mit dem Sekundärteil verbundene Nabenelement, handeln.

Im Fall der Führung direkt an der Getriebeeingangswelle ist diese in radialer Richtung im Führungsbereich mit einem Vorsprung versehen, der sich in axialer Richtung zumindest über den gesamten Verschiebebereich der Kolbenanordnung erstreckt. Diese Lösung bietet den Vorteil, dass die Anzahl der erforderlichen Dichteinrichtungen zur Abdichtung der einzelnen Druckräume miteinander, insbesondere erster und zweiter Druckraum, gering gehalten werden kann. Demgegenüber bietet die Ausführung mit Abstützung auf einer separaten zwischengeordneten Nabe, die entweder drehfest mit der Getriebeeingangswelle oder aber wenigstens mittelbar über weitere Übertragungselemente mit dieser gekoppelt ist, wobei in diesem Fall zumindest eine druck- und flüssigkeitsdichte Führung gegenüber dem ersten Druckraum im Anschlussbereich für den zweiten Druckraum vorzusehen ist, den Vorteil, dass die Getriebeeingangswelle nach wie vor sehr einfach und kompakt ausgestaltet werden kann und für eine Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungsfällen geeignet ist sowie die entsprechende Nabengestaltung nur für die konkrete Konfiguration in dieser Ausführung festzulegen ist.

- 5 -

Bezüglich der Querschnittsgeometrie sowie der Führung der einzelnen Verbindungskanäle bestehen keine Restriktionen. Der Verbindungskanal für die einzelnen Druckraumbereiche des ersten Druckraumes ist vorzugsweise parallel zur Rotationsachse ausgerichtet und erstreckt sich damit quasi in horizontaler Richtung. Denkbar sind je nach Ausführung und Platzverhältnissen auch geneigte Ausbildungen über die Erstreckung in axialer Richtung sowie Ausführungen des Kanales mit Teilabschnitten, die hinsichtlich ihrer Lage zueinander durch Richtungsänderungen charakterisiert sind. Dadurch kann in optimaler Weise auf die baulichen Gegebenheiten Einfluss genommen werden. In Analogie gilt dies auch für den in radialer Richtung in Einbaulage betrachtet ausgeführten Verbindungskanal zur Kopplung mit dem zweiten Druckraum. Auch hier können Lagedifferenzen beabsichtigter oder unbeabsichtigter Art durch die entsprechende Führung realisiert und ausgeglichen werden.

Bezüglich der Anzahl und Art der Anordnung bestehen eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Dabei sind Ausführungen in Umfangsrichtung betrachtet mit symmetrischer Anordnung denen mit unsymmetrischer Anordnung vorzuziehen, um hier keine zusätzlichen Unwuchten ins System einzubringen. Vorzugsweise werden die jeweiligen Verbindungskanäle für die Teilkammern des ersten Druckraumes und für den zweiten Druckraum jeweils wechselweise in Umfangsrichtung mit gleichmäßigen Abständen zueinander angeordnet.

Bezüglich der Art der Führung des zweiten Kolbenelementes am ersten Kolbenelement besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten. Die Führung kann dabei an einem, einen Innenumfang bildenden Teilbereich oder aber einem einen Außenumfang bildenden Teilbereich erfolgen. Dies hängt jedoch von der Einbausituation und der Funktion der einzelnen Kolbenelemente in Bezug auf die diesen zugeordneten Kupplungseinrichtungen ab.

Die Kolbenanordnung aus den beiden Kolbenelementen kann dabei derart konzipiert sein, dass die einzelnen Kolbenelemente im Hinblick auf die Schließrichtung der einzelnen Kupplungseinrichtungen durch die gleiche Betätigungsrichtung oder aber unterschiedliche Betätigungsrichtungen charakterisiert sind. Der erstgenannte Fall bietet den Vorteil, dass die Betätigung der einen Kupplungseinrichtung bei Beaufschlagung des zweiten Druckraumes gleichzeitig ein Öffnen der anderen Kupplungseinrichtung bewirkt beziehungsweise ein dem Schließdruck entgegenwirkender Druck am anderen Kolbenelement erzeugt wird. Diese Ausführung ist quasi durch eine Art Zwangskopplung charakterisiert, die durch den Druck im zweiten Druckraum und dem Umgebungsdruck, d.h. im Innenraum bestimmt wird.

- 6 -

Ist die Betätigungsrichtung einer der beiden Kolbenelemente einander entgegengerichtet, sind zumindest an einem Kolbenelement eine weitere der den Druckraum begrenzenden Kolbenfläche entgegengerichtete Kolbenfläche vorzusehen, die eine Beaufschlagung des Kolbenelementes über den ersten Druckraum ermöglicht.

Bei den Kraftübertragungsvorrichtungen handelt es sich in der Regel um hydrodynamisch-mechanische Kraftübertragungsvorrichtungen, das heißt, diese sind zumindest durch die Möglichkeit der Leistungsübertragung über einen ersten Leistungsweig und einen zweiten Leistungsweig charakterisiert, wobei der erste Leistungsweig durch die hydrodynamische Leistungsübertragung zwischen dem Eingang und mindestens einem Ausgang der Kraftübertragungsvorrichtung charakterisiert ist, während der zweite Leistungsweig die rein mechanische Leistungsübertragung zwischen dem Eingang und dem Ausgang beinhaltet. Die hydrodynamische Leistungsübertragung wird dabei durch die Anordnung einer hydrodynamischen Komponente realisiert. Diese umfasst zumindest ein mit dem Eingang wenigstens mittelbar koppelbares Pumpenrad und ein mit dem Ausgang wenigstens mittelbar koppelbares Turbinenrad, wobei je nach Ausbildung diese entweder frei von einem Leitrad in Form einer hydrodynamischen Kupplung vorliegt oder aber mit mindestens einem Leitrad als hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler ausgeführt ist. Letztere bietet den Vorteil gerade im Anfahrbereich einer stufenlosen Drehzahl- und gleichzeitigen Drehmomentwandlung zwischen Eingang und Ausgang.

Je nach Art des Multifunktionswandlers kann es sich bei der ersten Kupplungseinrichtung um eine sogenannte Pumpen- beziehungsweise Primärradkupplung handeln. Diese ermöglicht eine wahlweise Kopplung oder Entkopplung des Pumpenrades vom Eingang. Ferner ist es denkbar, die erste Kupplungseinrichtung als Turbinenkupplung auszugestalten. In diesem Fall ist das Turbinenrad wahlweise vom Ausgang, insbesondere der Getriebeeingangswelle, entkoppelbar oder mit dieser koppelbar. Die erstgenannte Ausführung bietet den Vorteil, dass bei Leistungsübertragung zwischen Eingang und Ausgang die hydrodynamische Komponente im überbrückten Zustand vollständig vom Eingang entkoppelt ist, das heißt kein Mitschleppen des Pumpenrades erfolgt. Die zweite Ausführung mit einer möglichen Turbinenradkupplung bietet den Vorteil einer vollständigen Entkopplung der hydrodynamischen Komponente von der Getriebeausgangswelle im Schubetrieb, so dass hier insbesondere im Leerlauf die Leerlaufverluste erheblich gesenkt werden können. Dabei ist bei Ausführung mit einer Pumpenradkupplung noch ein separates mitrotierendes Gehäuse erforderlich, während bei Ausführungen mit Turbinenradkupplung auf dieses verzichtet werden kann und das Gehäuse von einem mit einer drehfesten Pumpenradschale gekoppelten Element gebildet wird.

- 7 -

Aufgrund der Ausbildung eines Druckraumes durch Kombination der beiden Kolbenelemente der einzelnen Kupplungseinrichtungen zu einer Kolbenanordnung können die einzelnen Kupplungseinrichtungen auf minimalstem Bauraum angeordnet werden. Vorzugsweise erfolgt die Anordnung in axialer Richtung nebeneinander mit minimalem Versatz. Dementsprechend sind die einzelnen Kolbenflächen auszulegen. Bei den Kolbenelementen selbst handelt es sich in der Regel um scheibenförmige Elemente, die in axialer Richtung im Querschnitt betrachtet durch eine entsprechende Formgebung charakterisiert sind, um die möglichen Anlageflächen beziehungsweise Anpressflächen zu gewährleisten. In radialer Richtung sind dabei die einzelnen Kupplungseinrichtungen mit unterschiedlichem Durchmesser, insbesondere Außen- und Innendurchmesser, ausgebildet, so dass eine möglichst einfache Ausgestaltung des ersten Kolbenelementes mit Anbindungsmöglichkeit für die zweite Kupplungseinrichtung gegeben ist. Bezüglich der konkreten Ausführung der Kopplungsmöglichkeiten zwischen dem ersten Kupplungsteil der zweiten Kupplungseinrichtung und dem Kolbenelement besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Dies gilt in Analogie auch für die Anbindung des ersten Kupplungsteiles an das erste Kolbenelement. Vorzugsweise werden kraft- oder formschlüssige Verbindungen gewählt, die eine drehfeste Verbindung in Umfangsrichtung gewährleisten, jedoch in axialer Richtung im Querschnitt betrachtet, eine Verschiebbarkeit gewährleisten.

Die erfindungsgemäße Kraftübertragungsvorrichtung ist für den Einsatz in Antriebssträngen, insbesondere zur Kopplung mit einer Antriebsmaschine und einem Getriebe geeignet. Diese ist durch drei Druckräume charakterisiert, einen ersten Druckraum, der vom Innenumfang des Gehäuses und dem Außenumfang der hydrodynamischen Komponente gebildet wird, einem zweiten Druckraum, der von der Kolbenanordnung gebildet wird und einem dritten Druckraum, der von der hydrodynamischen Komponente, insbesondere dem Arbeitsraum, gebildet wird. Jedem dieser Druckräume ist ein entsprechender Anschluss zur Kopplung mit einem Betriebsmittelversorgungs- oder Führungssystem zugeordnet. Der Begriff Anschluss ist dabei hinsichtlich seiner Funktion zu verstehen und nicht hinsichtlich einer konkreten konstruktiven Ausführung. Es ist daher verständlich, dass auch eine Mehrzahl von entsprechenden Anschlüssen in Umfangsrichtung betrachtet vorgesehen werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

Figur 1 verdeutlicht anhand eines Axialschnittes eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung einer Kraftübertragungsvorrichtung, insbesondere Multifunktionswandlereinheit gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 verdeutlicht anhand eines Schnittes in einer Ansicht von rechts die Betriebsmittelführung in den ersten und zweiten Kanälen;

Figur 3 verdeutlicht eine weitere mögliche zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgeführten Kraftübertragungsvorrichtung mit einer als Turbinenradkupplung ausgeführten Kupplungseinrichtung.

Die Figur 1 verdeutlicht in einem Axialschnitt eine besonders vorteilhafte Ausführung einer erfindungsgemäß ausgeführten Kraftübertragungsvorrichtung 1. Diese ist in einem Antriebsstrang zwischen einer hier nicht dargestellten Antriebsmaschine und einem hier im Einzelnen nicht dargestellten Getriebe angeordnet und dient der Leistungs-, insbesondere Drehmomentübertragung. Dazu weist die Kraftübertragungsvorrichtung 1 mindestens einen Eingang E und einen Ausgang A auf. Der Eingang E ist dabei wenigstens mittelbar mit der hier nicht dargestellten Antriebsmaschine koppelbar, während der Ausgang A mit einem Abtrieb, in der Regel einem der Kraftübertragungsvorrichtung 1 nachgeordneten Getriebe verbindbar ist und von einer Welle, insbesondere Getriebeeingangswelle 22 gebildet wird. Zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A ist eine erste schaltbare Kupplungseinrichtung 2 vorgesehen. Diese weist eine Stelleinrichtung 3 auf, umfassend zumindest ein erstes mit Druckmittel beaufschlagbares Kolbenelement 4. Ferner ist eine weitere zweite schaltbare Kupplungseinrichtung 5 vorgesehen. Die dieser zugeordnete Stelleinrichtung 6 umfasst mindestens ein mit Druckmittel beaufschlagbares Kolbenelement 7. Jede der schaltbaren Kupplungseinrichtungen – erste schaltbare Kupplungseinrichtung 2 und zweite schaltbare Kupplungseinrichtung 5 – umfassen mindestens einen ersten Kupplungsteil 2.1 bzw. 5.1 und einen zweiten Kupplungsteil 2.2 bzw. 5.2, die wenigstens mittelbar miteinander in Wirkverbindung bringbar sind. Die Wirkverbindung wird dabei über Stelleinrichtungen 3 beziehungsweise 6 erzeugt. Beide Kupplungseinrichtungen 2 und 5 sind in einem, einen Innenraum 10 umschließendes Gehäuse 56 angeordnet. Der Innenraum 10 fungiert dabei als mit Druckmittel beaufschlagbare erste Druckkammer 55. Erfindungsgemäß stützen sich beide Kolbenelemente 4 und 7 in einer Kolbenanordnung 9 unter Ausbildung einer weiteren zweiten mit Druckmittel beaufschlagbaren Kammer 8, die gegenüber der ersten Druckkammer 10 druck- und flüssigkeitsdicht ist, an einem gemeinsamen Anschlusselement wenigstens mittelbar am Ausgang A ab. Dazu ist die zweite Kupplungseinrichtung 5 an der Stelleinrichtung 3 der ersten schaltbaren Kupplungseinrichtung 2 angeordnet, insbesondere ist eines der Kupplungsteile, hier 5.1 an dem mit Druckmittel beaufschlagbaren ersten Kolbenelement 4 gelagert. Ferner ist das zweite Kolbenelement 7 der zweiten schaltbaren Kupplungseinrichtung 5 am ersten Kolbenelement 4 unter Bildung der mit Druckmittel beaufschlagbaren Kammer 8 in axialer Richtung verschiebbar ge-

- 9 -

führt. Die beiden Kolbenelemente 7 und 4 bilden dadurch eine Kolbenanordnung 9, die in dem als ersten Druckraum 55 fungierenden Innenraum 10 der Kraftübertragungsvorrichtung 11 angeordnet ist, wobei das erste Kolbenelement 4 über den Innenraum 10 mit Druckmittel beaufschlagbar ist. Dabei sind dem Innenraum 10 und der mit Druckmittel beaufschlagbaren Kammer 8 jeweils mindestens ein Anschluss 11 und 12 zugeordnet, über welche die Druckmittelführung, insbesondere Betriebsmittelführung erfolgt. Der Begriff Anschluss ist dabei im funktionalen Sinne zu verstehen und nicht auf eine konkrete bauliche Ausführung beschränkt. Anschluss bedeutet lediglich eine Verbindung zum jeweiligen Innenraum 10 beziehungsweise zur Kammer 8 hin zum Zwecke der Beaufschlagung mit Druckmittel, insbesondere Zufuhr oder Abfuhr und/oder Anlegen von Drücken. Die Kammer 8 wird dabei wie bereits ausgeführt von den beiden Kolbenelementen 4 und 7 begrenzt, wobei das zweite Kolbenelement 7 druck- und flüssigkeitsdicht am ersten Kolbenelement 4 geführt ist. Diese Führung erfolgt beispielsweise über eine Dichteinrichtung 13.1 im Bereich des radialen Außenumfanges 14 des zweiten Kolbenelementes 7. Ferner ist zur Bildung der Kammer 8 das zweite Kolbenelement 7 am Ausgang A oder an einem drehfest mit dem Ausgang A gekoppelten Element ebenfalls druck- und flüssigkeitsdicht in axialer Richtung verschiebbar geführt. Dies erfolgt hier beispielsweise über eine weitere Dichteinrichtung 13.2, die in radialer Richtung im Bereich des Innenumfanges beziehungsweise einem einen Innenumfang bildenden Teilbereich des Kolbenelementes 7, welcher hier mit 15 bezeichnet ist, angeordnet ist. Die Kammer 8 liegt somit quasi im Innenraum 10 und wird vom gebildeten Druckraum 55 umschlossen. Damit eine entsprechende Druckmittelbeaufschlagung erfolgen kann, sind an den in radialer Richtung innenliegenden Anschlusselementen für die Druckkammern zur Beaufschlagung des ersten und zweiten Kolbenelementes 4, 7 sich kreuzende Kanäle 16 und 17 vorgesehen, die in Umfangsrichtung des Anschlusselementes betrachtet versetzt zueinander angeordnet sind, das heißt, strömungstechnisch voneinander entkoppelt sind. Diese Kanäle 16 und 17 sind durch die die Kolbenelemente 4 und 7 abstützenden Elemente in radialer beziehungsweise in axialer Richtung geführt, bei welchem es sich um die den Ausgang A bildende Getriebeeingangswelle 22 oder aber ein drehfest mit dieser koppelbares Nabenelement 28 handelt.

Die Figur 1 verdeutlicht dabei eine Ausführung, bei welcher die erste schaltbare Kupplungseinrichtung 2 als sogenannte Pumpenradkupplung 18 ausgebildet ist, während die zweite schaltbare Kupplungseinrichtung 5 als Überbrückungskupplung 19 ausgeführt ist. Die Überbrückungskupplung 19 fungiert dabei im Hinblick auf die Umgehung eines hydrodynamischen Leistungszweiges, welcher durch eine hydrodynamische Komponente 20, welche vorzugsweise in Form eines hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandlers 21 ausgebildet ist und wenigstens ein erstes als Pumpenrad P bei Leistungsübertragung vom Eingang E zum Ausgang A fungierendes Schaufelrad und ein zweites, bei Leistungsübertragung zwischen Ein-

- 10 -

gang E und Ausgang A als Turbinenrad fungierendes und wenigstens mittelbar mit dem Ausgang A verbundenen Schaufelrad umfasst. Bei Ausführung als hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler 21 ist ferner mindestens ein Leitrad L vorgesehen. Der hydrodynamische Drehzahl-/Drehmomentwandler 21 dient dabei zur gleichzeitigen Wandlung von Drehzahl und Drehmoment bei der Leistungsübertragung. Bei Ausführungen hydrodynamischer Komponenten 20 in Form einer hier nicht dargestellten hydrodynamischen Kupplung ist diese frei von einem Leitrad und fungiert lediglich als Drehzahlwandler bei gleichbleibendem Moment. Die Pumpenradkupplung 18 ist dabei zwischen dem Eingang E und dem Pumpenrad P angeordnet und dient der wahlweisen Kopplung oder Entkopplung des Pumpenrades P von diesem. Die Verbindung zwischen Eingang E und Pumpenradanordnung 18 erfolgt beispielsweise über einen mitrotierenden Gehäuseteil 56, wobei dieser gleichzeitig die Funktion des Einganges E übernehmen kann oder aber mit einem weiteren Element zur drehfesten Kopplung mit diesem verbunden ist. Die als Überbrückungskupplung 19 fungierende zweite schaltbare Kupplungseinrichtung 5 dient der Umgehung der Leistungsübertragung über die hydrodynamische Komponente 20 und somit der direkten Kopplung zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A. Der Ausgang A wird im dargestellten Fall von einer mit dem nachgeordneten Getriebe koppelbaren Welle, welche auch als Getriebeeingangswelle 22 bezeichnet wird, gebildet. Alle Komponenten, insbesondere hydrodynamische Komponente 20, erste schaltbare Kupplungseinrichtung 2 und zweite Kupplungseinrichtung 5 sind koaxial zueinander angeordnet und ferner koaxial zu einer Rotationsachse R der Kraftübertragungseinrichtung 1. Ferner ist im dargestellten Fall eine Vorrichtung 23 zur Dämpfung von Schwingungen vorgesehen. Diese ist als Dreh- beziehungsweise Torsionsschwingungsdämpfer ausgeführt und umfasst zumindest eine Dämpferstufe, welche von einem Primärteil 24 und einem Sekundärteil 25, die in Umfangsrichtung relativ zueinander begrenzt verdrehbar sind, gebildet wird, wobei Primärteil 24 und Sekundärteil 25 dazu über Mittel 26 zur Feder- und/oder Dämpfungskopplung miteinander verbunden. Die Mittel 26 zur Feder- und/oder Dämpfungskopplung können verschiedenartig ausgeführt sein. Bei rein mechanischen Dämpferausführungen erfolgt die Kopplung lediglich über Federeinheiten 27, welche neben der Drehmomentübertragung auch die Funktion der Dämpfung, das heißt Absorption von Drehmomentstößen, übernehmen. Bei anderen Ausführungen, beispielsweise kombinierten hydraulisch mechanischen Dämpferausführungen, sind neben Federeinheiten beispielsweise mit Dämpfungsmedium, insbesondere Fett gefüllte Dämpfungskammern vorgesehen. Die konkrete Auswahl der jeweiligen Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen liegt dabei im Ermessen des zuständigen Fachmannes und hängt auch von den Anforderungen des Anwendungsfalles im Einzelnen ab. Dies gilt ferner für die konkrete konstruktive Ausgestaltung hinsichtlich Primärteil 24 und Sekundärteil 25. Entscheidend ist, dass der Sekundärteil 25 als Ausgangsteil der als elastische Kupplung fungierenden Vorrichtung 23 zur Dämpfung von Schwingungen drehfest mit dem Ausgang A und

- 11 -

damit der Getriebeeingangswelle 22 verbunden ist, hier über ein Nabenelement 29. Der Primärteil 24 ist dabei wenigstens mittelbar drehfest mit dem Eingang E gekoppelt, wobei die Kopplung je nach Art der Leistungsübertragung – hydrodynamisch oder rein mechanisch – über die hydrodynamische Komponente 20, insbesondere das Turbinenrad T, mit diesem oder einem drehfest mit diesem gekoppelten Element, insbesondere Anschlusselement, welches wiederum drehfest mit dem Primärteil 24 verbunden ist, erfolgt. Bei rein mechanischer Leistungsübertragung erfolgt die Kopplung des Primärteiles 24 mit dem zweiten Kupplungsteil 5.2 der Überbrückungskupplung 19 und damit dem Ausgang der zweiten schaltbaren Kupplungseinrichtung 5. Bei hydrodynamischer Leistungsübertragung erfolgt die Leistungsübertragung durch die Kopplung des Turbinenrades T mit dem Primärteil 24 über ein Nabenelement 28. Dieses Nabenelement 28 dient dabei der Abstützung des ersten Kolbenelementes 4 und ferner wenigstens mittelbar der Führung und Abstützung des zweiten Kolbenelementes 7. Wie bereits ausgeführt, ist das zweite Kolbenelement 7 über die Dichteinrichtung 13.1 am ersten Kolbenelement 4 druck- und flüssigkeitsdicht in axialer Richtung verschiebbar geführt sowie über die zweite Dichteinrichtung 13.2 druck- und flüssigkeitsdicht gegenüber dem Nabenelement 28. Im dargestellten Fall stützt sich die erste Kupplungseinrichtung 2, insbesondere das erste Kolbenelement 4, ebenfalls am Nabenelement 28 über ein entsprechendes Axial- und Radiallager 30 ab. Dieses ist vorzugsweise als Gleitlager ausgeführt. Das erste Kolbenelement 4 ist dabei derart konzipiert, dass dieses bei Ausführung der schaltbaren Kupplungseinrichtungen 2 und 5 als reibschlüssige Kupplungseinrichtungen einen Lamellenträger 31 für den ersten Kupplungsteil 5.1 der zweiten schaltbaren Kupplungseinrichtung 5 bildet. Ferner bildet dieses einen Lamellenträger 32 für den ersten Kupplungsteil 2.1 der ersten Kupplungseinrichtung 2, welche als Pumpenradkupplung 18 ausgebildet ist. Der zweite Kupplungsteil 2.2 der ersten Kupplungseinrichtung 2 ist dabei wenigstens mittelbar drehfest mit dem Pumpenrad P verbunden. Im dargestellten Fall erfolgt dies über die Pumpenradschale 33, wobei die Pumpenradschale 33 als Lamellenträger 34 für die Lamellen des zweiten Kupplungsteiles 2.2 der ersten Kupplungseinrichtung 2 fungiert. Das erste Kolbenelement 4 der ersten schaltbaren Kupplungseinrichtung 2 ist somit im Querschnitt betrachtet mit einem in axialer Richtung ausgebildeten Vorsprung 35 zur Realisierung der genannten Tragfunktionen für die einzelnen Kupplungsteile, hier 2.1 und 5.1 der einzelnen schaltbaren Kupplungseinrichtungen 2 und 5 ausgebildet. Ferner erfolgt an diesem Vorsprung 35, welcher in radialer Richtung betrachtet jeweils als Lamellenträger bei Ausbildung der ersten und zweiten Kupplungseinrichtungen 2.5 als schaltbare reibschlüssige Kupplungseinrichtungen 2.5 in Form von Lamellenkupplungen ausgebildet ist, die drehfeste Kopplung mit dem Eingang E, insbesondere einem drehbaren Gehäuseteil 55. Diese erfolgt im dargestellten Fall über eine weitere Vorrichtung 36 zur Dämpfung von Schwingungen. Diese umfasst ebenfalls einen Primärteil 37 und einen Sekundärteil 38, wobei der Primärteil 37 wenigstens mittelbar drehfest mit dem Eingang E, insbe-

- 12 -

sondere dem Gehäuseteil 55 verbunden ist, während der Sekundärteil 38 wenigstens mittelbar drehfest mit dem Kolbenelement 5 verbunden ist. Auch hier sind der Primärteil 37 und der Sekundärteil 38 wenigstens mittelbar über Mittel 39 zur Feder- und/oder Dämpfungskopplung miteinander gekoppelt und in Umfangsrichtung zueinander begrenzt verdrehbar. Die Mittel 39 zur Feder- und/oder Dämpfungskopplung umfassen dabei je nach Ausführung entweder lediglich Federeinheiten, die der Drehmomentübertragung und gleichzeitig auch der Dämpfung dienen oder aber zusätzliche, anders ausgebildete Dämpfungselemente, beispielsweise Reibdämpfungspaarungen oder mit Dämpfungsmedium befüllbare Kammern etc.

Die drehfesten Verbindungen zwischen den einzelnen Elementen können je nach Funktion und Anforderungen lösbar oder unlösbar, beispielsweise durch Schweißverbindungen, erfolgen. Ferner ist ein Form- oder Kraftschluss oder eine kombinierte Befestigungsart denkbar. Bei gewünschter axialer Verschiebbarkeit erfolgen drehfeste Verbindungen vorzugsweise mittels Keilwellenverbindungen. Zusätzlich kann für die Vorrichtung 23, deren Sekundärteil 25 über das Nabenelement 29 mit dem Ausgang A drehfest verbunden ist, eine Verdrehwinkelbegrenzung zwischen Primärteil 24 und dem Sekundärteil 25 über das Nabenelement 29 realisiert werden, beispielsweise über an diesem in Umfangsrichtung angeordnete und sich erstreckende Ausnehmungen oder Vorsprünge, die in die Vorsprünge oder Ausnehmungen am Primärteil 24 eingreifen, wobei die Toleranzen so bemessen sind, dass ein bestimmter vordefinierter Verdrehwinkel zugelassen wird.

Die Funktion der Kraftübertragungsvorrichtung gestaltet sich dabei wie folgt: Im wesentlichen werden zwei unterschiedliche Betriebsweisen unterschieden, der Leistungsübertragung über den hydrodynamischen Zweig in Form der hydrodynamischen Komponente 20 und die rein mechanische Leistungsübertragung unter Umgehung der hydrodynamischen Komponente 20, insbesondere dem hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler. Im erstgenannten Fall ist die Stelleinrichtung 3, insbesondere das erste Kolbenelement 7, betätigt und bringt die beiden Kupplungsteile 2.1 und 2.2 der ersten schaltbaren Kupplung miteinander in Wirkverbindung, so dass hier eine Kopplung mit dem Eingang E der Kraftübertragungsvorrichtung 1 hergestellt wird, wobei diese Kopplung indirekt über die Vorrichtung 36 zur Dämpfung von Schwingungen erfolgt. Diese, insbesondere deren Sekundärteil 38, ist dabei drehfest mit dem Kolbenelement 4, insbesondere dem Vorsprung, 35 gekoppelt. Die Kopplung kann vielfältig ausgebildet sein. Zur Realisierung einer axialen Verschiebbarkeit des Kolbenelementes 4 beziehungsweise einer Relativbewegung zwischen dem Sekundärteil 38 der Vorrichtung 36 und dem Kolbenelement 4 ist diese beispielsweise als drehfeste Verbindung mit axialer Verschiebbarkeit ausgeführt, wobei im einfachsten Fall hier eine Keilwellenverzahnung gewählt

- 13 -

wird. Im dargestellten Fall weist dazu der Sekundärteil 38 im Bereich seines Innenumfanges 40 Verzahnungselemente 41 auf, die mit dazu komplementären Verzahnungselementen 42 am Kolbenelement 4 beziehungsweise dem Vorsprung 35 in Eingriff stehen, wobei die Anordnung an einem, einen Außenumfang 43 bildenden Teilbereich des Vorsprungs 35 beziehungsweise des Kolbenelementes 4 erfolgt. In diesem Funktionszustand wird über das Kolbenelement 4 eine Anpresskraft erzeugt, die die einzelnen Kupplungsteile 2.1 und 2.2, insbesondere die diese aufweisenden Lamellen, miteinander in Wirkverbindung durch Anpressung bringt. Durch die Kopplung wird das Pumpenrad P angetrieben und aufgrund des im Arbeitsraum 57, welcher von den einzelnen Schaufelrädern gebildet wird, vorhandenen Betriebsmediums das Turbinenrad T entsprechend der Drehzahl-/Drehmomentwandlung über das Leitrad L angetrieben. Die Kolbenanordnung 9, welche von den beiden einzelnen Kolbenelementen 4 und 7 gebildet wird, unterteilt im Zusammenhang mit deren Kopplung mit dem Ausgang A, hier über das Nabenelement 28, dabei den Innenraum 10 in zwei Teilkammern 10.1 und 10.2, deren Größe je nach Stellung der beiden Kolbenelemente 4 und 7 zueinander veränderlich ist. Die Verbindung dieser erfolgt über die Kanäle 16.

Vom Turbinenrad T wird die Leistung über die Kopplung mit der Turbinennabe 28, dem Primärteil 24 der Vorrichtung 23 zur Dämpfung von Schwingungen auf den Sekundärteil 25 sowie die mit diesem gekoppelte Nabe 29 auf die Getriebeeingangswelle 22 übertragen. In dieser Betriebsweise ist die zweite schaltbare Kupplung 5 in Form der Überbrückungskupplung 19 nicht betätigt. Bei gewünschter Überbrückung der hydrodynamischen Komponente 20 ist die Überbrückungskupplung 19 zu betätigen. Dazu wird das zweite Kolbenelement 7 der Kolbenanordnung 9 beaufschlagt, insbesondere die von den beiden Kolbenelementen 4 und 7 gebildete Kammer 8, welche mit dem Anschluss 12 gekoppelt ist. Der Versorgungskanal 50 wird dabei durch die Getriebeeingangswelle 22 geführt und erstreckt sich coaxial zur Rotationsachse R. Von diesem ausgehend erstreckt sich der entsprechende Verbindungskanal zur Kammer 8 in Form eines sich in radialer Richtung erstreckenden Teilkanales 49, der im Nabenelement 28 angeordneten Kanal 16 mündet bis in den Druckraum 8. Der erste Anschluss 11, welcher der Kopplung mit dem Innenraum 10 dient, ist vorzugsweise zwischen der Getriebeeingangswelle 22, insbesondere dem Außenumfang 44 der Getriebeeingangswelle 22, und einer Stützwelle 45, welche vorzugsweise der Stützwelle für das Leitrad L entspricht, vorgesehen. Die Unterteilung des Innenraumes 10 in die beiden Teilkammern 10.1 und 10.2 wird über den Verbindungskanal 16, der sich im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse R durch das Nabenelement 28 erstreckt, aufgehoben. Andere Betriebsmittelführungen sind denkbar. Entscheidend ist hier, dass zumindest ein einzelner Verbindungskanal 16 in axialer Richtung ausgebildet ist, der auch Höhenunterschiede in radialer Richtung ausgleichen kann. Vorzugsweise wird ein Kanal gewählt, der vorzugsweise parallel zur Rotationsachse R verläuft. Durch

- 14 -

die Druckmittelbeaufschlagung bei gewünschter Überbrückung wird das Kolbenelement 7 in Richtung des zweiten Kupplungsteiles 5.2 bewegt und bringt den ersten und den zweiten Kupplungsteil 5.1 und 5.2 miteinander in Wirkverbindung, so dass die drehfeste Kopplung zwischen dem ersten Kupplungsteil 5.1 und dem Primärteil 24 der Vorrichtung 23 zur Dämpfung von Schwingungen über den zweiten Kupplungsteil 5.2 hergestellt wird. Dabei ist im dargestellten Fall vorzugsweise ein Anschlag 46 am ersten Kolbenelement 4 vorgesehen, der gleichzeitig bewirkt, dass bei Druckbeaufschlagung in der Kammer 8 das erste Kolbenelement 4 auf Zug beansprucht wird und in seiner Lage gegenüber dem zweiten Kolbenelement 7 an einem weiteren Anschlag für das Kolbenelement 4 fixiert wird, wobei bei entsprechender Auslegung der Kolbenflächen die gesamte Kolbenanordnung 9 frei von Axialkräften auf andere Anschlusselemente ist. Die gesamte Anordnung kann ferner derart ausgelegt werden, dass im unbelasteten Zustand, insbesondere im unbeaufschlagten Zustand der Druckkammer 8, die erste Kupplungseinrichtung 2 immer betätigt ist, während bei Aktivierung der Überbrückungskupplung 19 aufgrund des sich einstellenden Druckes auf das Kolbenelement 7 die Pumpenradkupplung 18 gelöst ist. Der Anschlag 46 ist dabei vorzugsweise drehfest am Kolbenelement 4 angeordnet, insbesondere dem Vorsprung 35.

Ferner ist der hydrodynamischen Komponente 20 ein weiterer dritter Anschluss 47 zur Koppelung mit dem Arbeitsraum 57 zugeordnet. Je nach Betriebsmittelführung kann die hydrodynamische Komponente 20 dann zentrifugal oder zentripetal, das heißt entweder vom Bereich des Innendurchmessers zum Außendurchmesser oder aber umgekehrt, durchflossen werden. Entscheidend ist, dass bei der Betriebsmittelführung außerhalb der hydrodynamischen Komponente 20 in der Kraftübertragungsvorrichtung 1 der Austausch zwischen den beiden Teilkammern 10.1 und 10.2 über die vorzugsweise waagrecht ausgeführte Querbohrungen, insbesondere die Kanäle 16 erfolgt, während die Beaufschlagung des Druckraumes 8 über den im wesentlichen in radialer Richtung ausgerichteten Kanal 17 erfolgt.

Bezüglich der konkreten Ausgestaltung der entsprechenden Verbindungskanäle 16 und 17 bestehen keine Restriktionen. Dabei kann jeweils ein einzelner derartiger Kanal 16 beziehungsweise 17 vorgesehen sein oder aber eine Mehrzahl von Kanälen, wobei letztere Möglichkeit vorzugsweise angewandt wird. Dabei werden vorzugsweise die einzelnen Verbindungskanäle 16.1 bis 16.n mit den Verbindungskanälen 17.1 und 17.n wechselweise in Umfangsrichtung angeordnet. Wie bereits ausgeführt, kann die Verbindung zwischen den beiden Teilkammern 10.1 und 10.2 unterschiedlich realisiert werden. Im einfachsten Fall erfolgt dies über eine in Einbaulage in horizontaler Richtung, das heißt parallel zur Rotationsachse R ausgerichtete Durchgangsöffnung. Der Querschnittsverlauf kann vorzugsweise über die gesamte

- 15 -

axiale Erstreckung identisch sein. Änderungen sind zur Beeinflussung der Strömungsverhältnisse ebenfalls denkbar. Ferner ist es denkbar, insbesondere in Abhängigkeit der baulichen Gegebenheiten hier auch radiale Unterschiede über einen derartigen Verbindungskanal auszugleichen. In Analogie gelten diese Ausführungen auch für den Verbindungskanal 17 zur Kopplung einer zentralen Versorgungsleitung 50 mit der Druckkammer 8. Vorzugsweise erfolgt die Ausrichtung des Verbindungskanals direkt in radialer Richtung. Bei Ausgestaltungen mit zusätzlichen Nabenelementen 28 ist vorzugsweise im Übergangsbereich zwischen Getriebeeingangswelle 22 und dem Innenumfang des Nabenelementes 28 eine ringförmig umlaufende Nut 48 vorgesehen, in die über den ersten in der Getriebeeingangswelle 22 geführten Teilkanal 49 die zentrale Versorgungsleitung 50 mit dem entsprechenden Verbindungskanal 17 im Nabenelement 28 gekoppelt ist. Da die drehfeste Kopplung zwischen der Turbinennabe, insbesondere dem Nabenelement 28 und der Getriebeeingangswelle 22, nicht direkt sondern indirekt über die Vorrichtung 23 zur Dämpfung von Schwingungen erfolgt, ist hier eine Dichtungsanordnung 52 vorgesehen, die den Druckraum 10 gegenüber 8 in axialer Richtung abdichtet.

Die Figur 2 verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung anhand eines Ausschnittes aus einer Schnittdarstellung durch eine Nabe 28 in einer Ansicht von rechts eine mögliche Kanalführung für die Verbindungskanäle 16.1 bis 16.n und 17.1 bis 17.n. In der dargestellten Ausführung ist ersichtlich, dass hier eine Mehrzahl von derartigen Kanälen vorgesehen werden können, wobei diese in Umfangsrichtung wechselweise angeordnet sind, und jeweils zueinander versetzt, wobei deren Ausrichtung in axialer Richtung frei von der parallelen Lage zueinander erfolgt, so dass diese sich im wesentlichen kreuzen beziehungsweise bei Projektion in eine Ebene geneigt zueinander verlaufen und sich durch das Nabenelement 28 erstrecken.

Die in der Figur 1 dargestellte Ausführung beschreibt die konkrete Ausführung der Unterteilung des Innenraumes 10 mittels der Kolbenanordnung 9 sowie der Kopplung mit der Getriebeeingangswelle 22 durch das Nabenelement 28 in die beiden Teilkammern 10.1 und 10.2. Denkbar wäre auch je nach Ausführung ein entsprechender Vorsprung in radialer Richtung an der Getriebeeingangswelle 22 selbst, wobei in diesem Fall auf zusätzliche Dichtmaßnahmen verzichtet werden kann, jedoch die entsprechenden Verbindungskanäle 16, 17 bereits vorgebohrt werden müssten.

Die Betätigung der einzelnen Kupplungseinrichtungen 2, 5 erfolgt vorzugsweise unabhängig voneinander durch die mögliche Verschiebbarkeit der einzelnen Kolbenelemente 4, 7 in axia-

- 16 -

ler Richtung relativ zueinander durch die Druckdifferenzen zwischen den einzelnen Druckräumen 55, 8 und 57. Dabei ist gemäß Figur 1 die Ausführung derart konzipiert, dass die Kolbenelemente 4 und 7 die gleiche Betätigungsrichtung zum Schließen der Kupplungseinrichtungen 2, 5 aufweisen.

Verdeutlicht die Figur 1 eine Ausführung gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung mit einer Pumpenradkupplung 18, ist es auch denkbar, einen zwischen zwei Kolbenelementen 4 und 7 zweier Kupplungseinrichtungen 2, 5 gebildeten Druckraum 8 zu versorgen, wobei eine der beiden Kupplungseinrichtungen 2, 5 von einer sogenannten Turbinenkupplung 53 gebildet wird. Diese Ausführung ist hier nur stark schematisiert dargestellt. Konkrete konstruktive Ausführungen liegen dann im Ermessen des zuständigen Fachmannes. Die erste Kupplungseinrichtung 2 wird von der Turbinenkupplung 53 gebildet. Diese weist einen ersten Kupplungsteil 53.1 auf, der drehfest mit dem Turbinenrad T verbunden ist und einen zweiten Kupplungsteil 53.2, der wenigstens mittelbar drehfest mit der Getriebeeingangswelle 22 verbunden ist. Die zweite Kupplungseinrichtung 5 wird auch hier von der Überbrückungskupplung 19 gebildet.

Die Figuren 1 und 3 verdeutlichen lediglich mögliche Ausführungen. Die Ausführung gemäß Figur 1 ist dadurch charakterisiert, dass die Betätigungs- beziehungsweise Schließrichtung und Öffnungsrichtungen der beiden schaltbaren Kupplungseinrichtungen jeweils identisch ist, bei Figur 3 sind diese einander entgegengerichtet. Die dargestellten Ausführungen sind ferner derart konzipiert, dass hier eine Führung der beiden Kolbenelemente 4, 7 aneinander erfolgt, wobei das erste Kolbenelement 4 am zweiten 7 oder umgekehrt geführt sein kann. Die Führung kann dabei im Bereich eines Innenumfang bildenden Teilbereiches oder eines einen Außenumfang bildenden Teilbereiches erfolgen. Die konkrete Ausführung hängt von den einzelnen Platzverhältnissen sowie der Ausführung der Kraftübertragungsvorrichtung 1 ab. Dabei ist es ferner wesentlich, welche Art die schaltbaren Kupplungen sind, insbesondere ob diese als Überbrückungskupplung oder als entsprechende Turbinen- oder Pumpenradkupplungen ausgebildet sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Kraftübertragungsvorrichtung
- 2 erste schaltbare Kupplungseinrichtung
- 3 Stelleinrichtung
- 4 erstes Kolbenelement
- 5 zweite schaltbare Kupplungseinrichtung
- 6 Stelleinrichtung
- 7 zweites Kolbenelement
- 8 Kammer
- 9 Kolbenanordnung
- 10 Innenraum
- 10.1 erste Teilkammer
- 10.2 zweite Teilkammer
- 11 erster Anschluss
- 12 zweiter Anschluss
- 13 Dichteinrichtung
- 14 Außenumfang des zweiten Kolbenelementes
- 15 Innenumfang bildender Teilbereich
- 16 Kanal
- 17 Kanal
- 18 Pumpenradkupplung
- 19 Überbrückungskupplung
- 20 hydrodynamische Komponente
- 21 hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler
- 22 Welle
- 23 Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen
- 24 Primärteil
- 25 Sekundärteil
- 26 Mittel zur Feder- und/oder Dämpfungskopplung
- 27 Federeinheit
- 28 Nabenelement
- 29 Nabenelement
- 30 Axial- und/oder Radiallager
- 31 Lamellenträger

- 18 -

32	Lamellenträger
33	Pumpenradschale
34	Lamellenträger
35	Vorsprung
36	Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen
37	Primärteil
38	Sekundärteil
39	Mittel zur Feder- und/oder Dämpfungskopplung
40	Innenumfang
41	Verzahnungselement
42	Verzahnungselement
43	Außenumfang
44	Außenumfang
45	Stützwelle
46	Anschlag
47	Anschluss
48	Nut
49	Teilkanal
50	zentraler Versorgungs kanal
51	Verbindungs kanal
52	Dichtungsanordnung
53	Turbinenradkupplung
53.1	erster Kupplungsteil
53.2	zweiter Kupplungsteil
55	erste Druckkammer
56	Gehäuse
57	Arbeitsraum
E	Eingang
A	Ausgang
P	Pumpenrad
T	Turbinenrad
L	Leitrad

Patentansprüche

1. Kraftübertragungsvorrichtung (1) zur Anordnung in einem Antriebsstrang zwischen einer Antriebsmaschine und einem Getriebe, umfassend einen Eingang (E) und einen von einer Getriebeeingangswelle gebildeten Ausgang (A) und zwei in einem von einem Gehäuse(56) umschlossenen und einen ersten Druckraum (55) bildenden Innenraum (10) angeordnete schaltbare Kupplungseinrichtungen (2, 4) – eine erste (2) und eine zweite Kupplungseinrichtung (4) – mit jeweils zumindest einem mit einem Druckmittel beaufschlagbaren Kolbenelement (5, 7), dadurch gekennzeichnet, dass beide Kolbenelemente (5, 7) unter Bildung eines zweiten gegenüber dem Innenraum (10) druck- und flüssigkeitsdichten weiteren Druckraumes (8) am Ausgang (A) oder einem drehfest mit diesem gekoppelten Element (28) geführt sind und die einzelnen Druckräume (55, 8) über im Ausgang (A) oder dem drehfest gekoppelten Element in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnete und sich kreuzende Kanäle (16, 17) mit Druckmittel beaufschlagbar sind.
2. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite schaltbare Kupplungseinrichtung (5) am ersten Kolbenelement (4) angeordnet ist und das zweite Kolbenelement (7) am ersten Kolbenelement (4) unter Bildung des mit Druckmittel beaufschlagbaren Druckraumes (8) in axialer Richtung verschiebbar geführt ist.
3. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Mehrzahl der einzelnen Kanäle (16, 17) – erste Kanäle (16.1 bis 16.n) und/oder zweite Kanäle (17.1 bis 17.n) – vorgesehen sind, die in Umfangsrichtung betrachtet wechselweise zueinander angeordnet sind.
4. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung der Kanäle (16, 17) in Umfangsrichtung symmetrisch erfolgt.

- 20 -

5. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichtung der mit dem ersten Druckraum (55) koppelbaren ersten Kanäle (16) in axialer Richtung erfolgt.
6. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der einzelne zweite Kanal (17) in radialer Richtung sich von der Rotationsachse (R) in Richtung zum Außenumfanges des Ausgangs (A) oder einem drehfest mit diesem verbundenen Element (28) erstreckt.
7. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Kolbenelement (7, 4) eine Kolbenanordnung (9) bilden, wobei die beiden Kolbenelemente (7, 4) unabhängig voneinander relativ zueinander in axialer Richtung verschiebbar sind.
8. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine hydrodynamische Komponente (20) umfasst, welche zumindest ein Pumpenrad (P) und ein Turbinenrad (T) aufweist.
9. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrodynamische Komponente (20) als hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler (21) ausgebildet ist.
10. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenanordnung (9) an der Getriebeeingangswelle (22) geführt ist und diese im Bereich der Anordnung der Kolbenanordnung (9) einen in radialer Richtung ausgerichteten Vorsprung unter Ausbildung eines Stützflächenbereiches für die Kolbenanordnung (9) aufweist.
11. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Ausgang (A) drehfest verbundene Element (28) von einem drehfest mit dem Turbinenrad (T) gekoppelten Nabenelement (28) gebildet wird.

- 21 -

12. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Nabenelement (28) drehfest mit einer Getriebeeingangswelle (22) über die drehfeste Verbindung eines im Kraftfluss zwischen Eingang (E) und Ausgang (A) als Ausgangsteil fungierenden Sekundärteiles (25) einer Vorrichtung (23) zur Dämpfung von Schwingungen verbunden ist.
13. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite schaltbare Kupplungseinrichtung (2, 5) als reibschlüssige Kupplungseinrichtung, insbesondere in Lamellenbauweise, ausgebildet sind, wobei jede schaltbare Kupplungseinrichtung (2, 5) zumindest einen ersten Kupplungsteil (2.1, 5.1) und einen zweiten Kupplungsteil (2.2, 5.2) aufweist, die miteinander wenigstens mittelbar in Wirkverbindung bringbar sind.
14. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kupplungseinrichtung (2) von einer Pumpenradkupplung (18) gebildet wird.
15. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste schaltbare Kupplungseinrichtung (2) von einer Turbinenradkupplung (53) gebildet wird.
16. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kupplungseinrichtung (5) von einer Überbrückungskupplung (19) gebildet wird.
17. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsrichtung der Kolbenelemente (47) in Schließrichtung der einzelnen Kupplungseinrichtungen (2, 5) gleich ist.
18. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsrichtung der Kolbenelemente (4, 7) in Schließrichtung der einzelnen Kupplungseinrichtungen (2, 5) unterschiedlich ist.

1/2

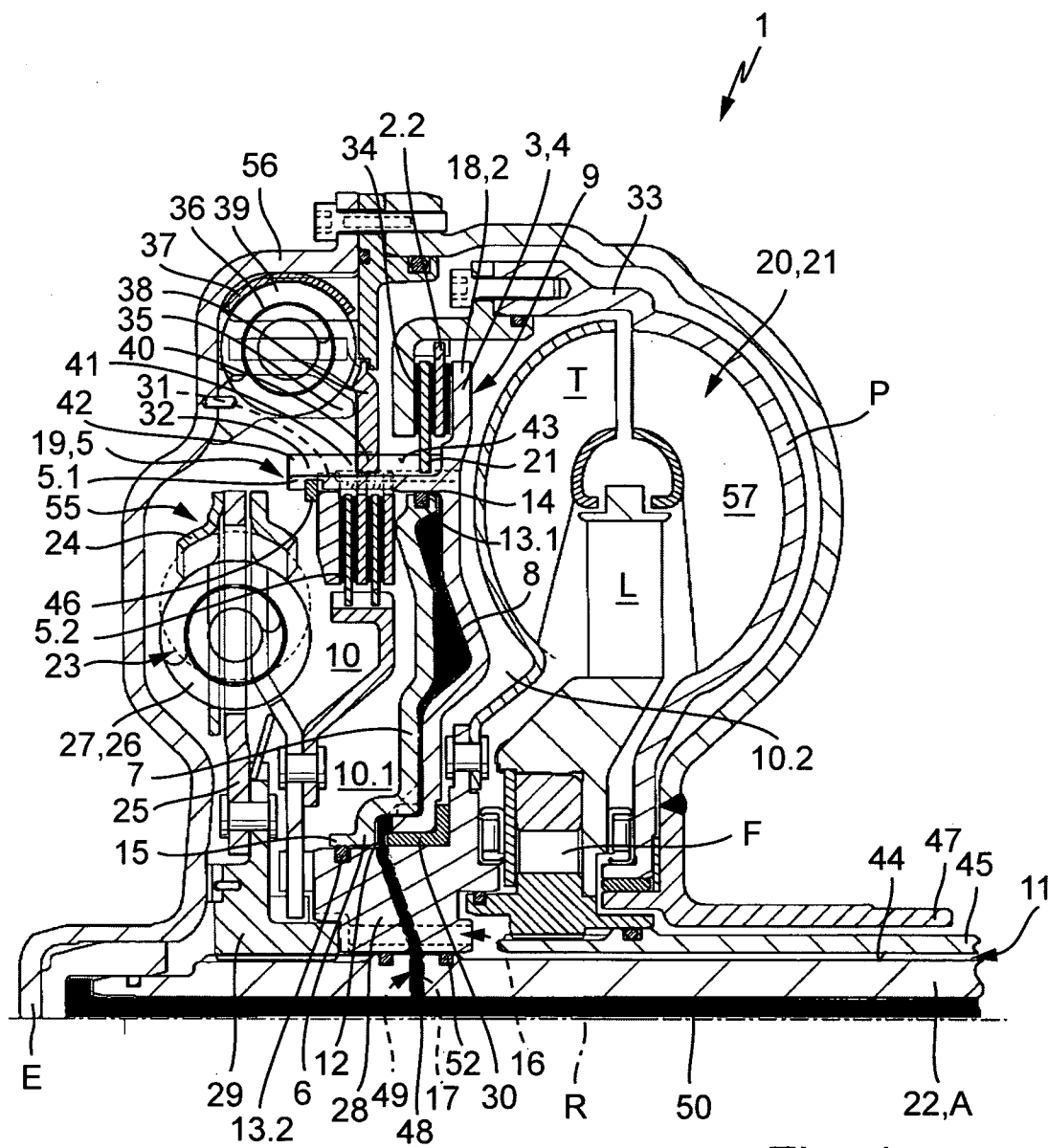


Fig. 1

2/2

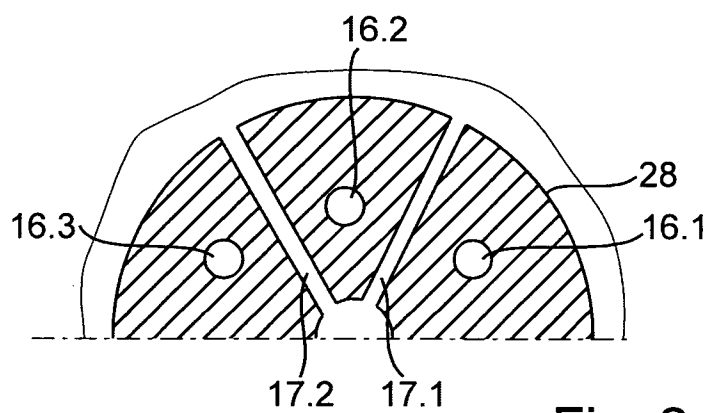


Fig. 2

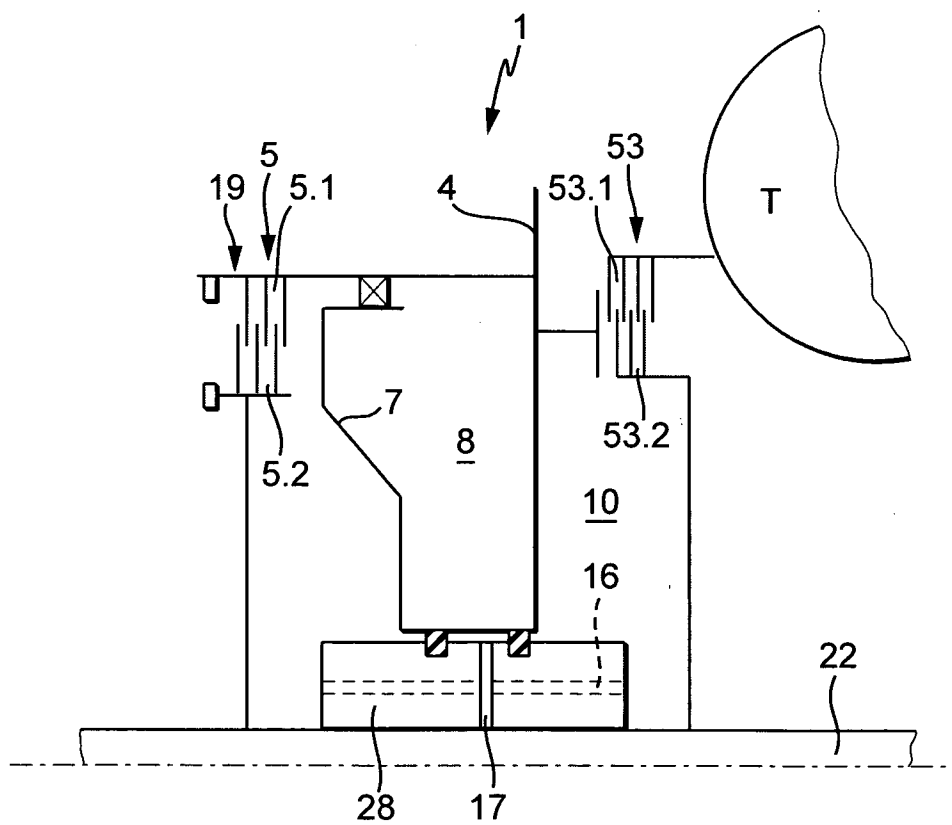


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/002046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H45/02

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)

F16H

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-Interna¹**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 05 506 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) 9 August 2001 (2001-08-09) column 4, line 42 - line 56 column 5, line 43 - line 57 figure 1	1,2,6-9, 11,13, 16,18
A	FR 2 557 658 A (USTAV PRO VYZKUM MOTOROVYCH VO [CS]) 5 July 1985 (1985-07-05) figure 2	1
A	JP 07 317873 A (HINO MOTORS LTD) 8 December 1995 (1995-12-08) abstract; figure 1	1
	----- -/--	

☒ 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 März 2008

Date of mailing of the international search report

03/04/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Truchot, Alexandre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/002046

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 303 614 A (SA FERODO) 14 September 1962 (1962-09-14) figure 1 -----	1
A	EP 0 897 074 A (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 17 February 1999 (1999-02-17) figure 2 -----	1
A	FR 2 512 755 A (USTAV PRO VYZKUM MOTOROVYCH VO [CS]) 18 March 1983 (1983-03-18) figure 4 -----	1
A	EP 0 789 162 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 13 August 1997 (1997-08-13) figures 1,3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/002046

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10005506	A1	09-08-2001	NONE	
FR 2557658	A	05-07-1985	CS 238524 B1 DE 3446616 A1 GB 2153023 A IT 1180250 B JP 60211163 A	13-11-1985 11-07-1985 14-08-1985 23-09-1987 23-10-1985
JP 7317873	A	08-12-1995	NONE	
FR 1303614	A	14-09-1962	NONE	
EP 0897074	A	17-02-1999	DE 69814262 D1 DE 69814262 T2 JP 3781518 B2 JP 11063157 A US 5957799 A	12-06-2003 29-04-2004 31-05-2006 05-03-1999 28-09-1999
FR 2512755	A	18-03-1983	CS 226877 B1 DE 3234235 A1 GB 2108220 A IT 1152578 B JP 58106255 A US 4545264 A	16-04-1984 07-04-1983 11-05-1983 07-01-1987 24-06-1983 08-10-1985
EP 0789162	A	13-08-1997	DE 69633658 D1 DE 69633658 T2 JP 3225810 B2 JP 9112577 A US 5695032 A	25-11-2004 09-03-2006 05-11-2001 02-05-1997 09-12-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/002046

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H45/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16H

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.
X	DE 100 05 506 A1 (MANNESSMANN SACHS AG [DE]) 9. August 2001 (2001-08-09) Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 56 Spalte 5, Zeile 43 - Zeile 57 Abbildung 1	1,2,6-9, 11,13, 16,18
A	FR 2 557 658 A (USTAV PRO VYZKUM MOTOROVYCH VO [CS]) 5. Juli 1985 (1985-07-05) Abbildung 2	1
A	JP 07 317873 A (HINO MOTORS LTD) 8. Dezember 1995 (1995-12-08) Zusammenfassung; Abbildung 1	1



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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. März 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/04/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Truchot, Alexandre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 1 303 614 A (SA FERODO) 14. September 1962 (1962-09-14) Abbildung 1 -----	1
A	EP 0 897 074 A (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 17. Februar 1999 (1999-02-17) Abbildung 2 -----	1
A	FR 2 512 755 A (USTAV PRO VYZKUM MOTOROVYCH VO [CS]) 18. März 1983 (1983-03-18) Abbildung 4 -----	1
A	EP 0 789 162 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 13. August 1997 (1997-08-13) Abbildungen 1,3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/002046

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10005506	A1	09-08-2001	KEINE
FR 2557658	A	05-07-1985	CS 238524 B1 13-11-1985 DE 3446616 A1 11-07-1985 GB 2153023 A 14-08-1985 IT 1180250 B 23-09-1987 JP 60211163 A 23-10-1985
JP 7317873	A	08-12-1995	KEINE
FR 1303614	A	14-09-1962	KEINE
EP 0897074	A	17-02-1999	DE 69814262 D1 12-06-2003 DE 69814262 T2 29-04-2004 JP 3781518 B2 31-05-2006 JP 11063157 A 05-03-1999 US 5957799 A 28-09-1999
FR 2512755	A	18-03-1983	CS 226877 B1 16-04-1984 DE 3234235 A1 07-04-1983 GB 2108220 A 11-05-1983 IT 1152578 B 07-01-1987 JP 58106255 A 24-06-1983 US 4545264 A 08-10-1985
EP 0789162	A	13-08-1997	DE 69633658 D1 25-11-2004 DE 69633658 T2 09-03-2006 JP 3225810 B2 05-11-2001 JP 9112577 A 02-05-1997 US 5695032 A 09-12-1997