

(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  
14. Juni 2018 (14.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2018/103873 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 41/24 (2006.01) B60K 6/405 (2007.10)  
F16H 45/02 (2006.01) B60K 6/485 (2007.10)  
F16H 57/02 (2012.01) F16C 19/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/001253

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Oktober 2017 (25.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102016014673.7 09. Dezember 2016 (09.12.2016) DE

(71) Anmelder: DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstraße  
137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: SCHUSTER, Tobias; Heidestr. 55, 73733 Esslingen (DE). ZIEGLER, Bernhard; Kernerstr. 21, 73098 Rechberghausen (DE). VELTHAUS, Jan; Danielweg 7, 70327 Stuttgart (DE). SCHLEGEL, Sebastian; Bernsteinstraße 2b, 70619 Stuttgart (DE). GUTSCHE, Rayk; Kappelbergstr. 14, 70327 Stuttgart (DE). HEUKELBACH, Kai; Weißdornweg 10, 73257 Köngen (DE). RUBE, Lukas; Hofenerstraße 72, 70372 Stuttgart (DE). KOPPITZ, Bernd; Wiesenstr. 10, 73650 Winterbach (DE). HOLT-MANN, Ulrich; Feldgärten 18, 71640 Ludwigsbug (DE). KOFLER, Hans; Kruppenackerstrasse 87, 73733 Esslingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: TORQUE CONVERTER DEVICE, IN PARTICULAR FOR A DRIVE TRAIN OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: DREHMOMENTWANDLERVORRICHTUNG, INSBESONDERE FÜR EINEN ANTRIEBSSTRANG EINES KRAFTFAHRZEUGS

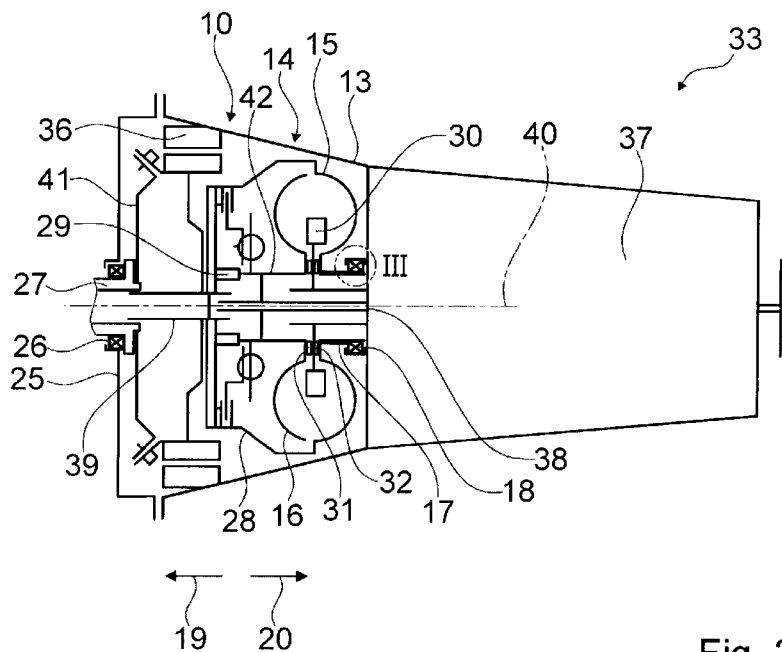


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a torque converter device, in particular for a drive train (11) of a motor vehicle (12), comprising at least one converter housing (13), at least one converter unit (14) comprising an impeller (15) and a turbine (16), also comprising a bearing element (18) arranged on a flange (17) of the impeller (15), which is provided for mounting the impeller (15) on the converter housing (13), the bearing element (18) being provided to support the converter unit (14) radially and axially, at least in a direction (19) from the impeller (15) to the turbine (16), on the converter housing (13).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Drehmomentwandlervorrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang (11) eines Kraftfahrzeugs (12), mit zumindest einem Wandlergehäuse (13), mit zumindest einer Wandlereinheit (14), welche ein Pumpenrad (15)



WO 2018/103873 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

und ein Turbinenrad (16) aufweist, und mit einem an einem Flansch (17) des Pumpenrads (15) angeordneten Lagerelement (18), welches zu einer Lagerung des Pumpenrads (15) an dem Wandlergehäuse (13) vorgesehen ist, wobei das Lagerelement (18) dazu vorgesehen ist, die Wandlereinheit (14) radial und axial, zumindest in eine Richtung (19) von dem Pumpenrad (15) zu dem Turbinenrad (16), an dem Wandlergehäuse (13) abzustützen.

## Drehmomentwandlervorrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Drehmomentwandlervorrichtung und ein Kraftfahrzeuggetriebe mit einer Drehmomentwandlervorrichtung.

Aus der US 2008/0072586A1 ist bereits eine Drehmomentwandlervorrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit zumindest einem Wandlergehäuse, mit zumindest einer Wandlereinheit, welche ein Pumpenrad und ein Turbinenrad aufweist, und mit einem an einem Flansch des Pumpenrads angeordneten Lagerelement, welches zu einer Lagerung des Pumpenrad an dem Wandlergehäuse vorgesehen ist, bekannt.

Aus der DE 10 2009 040376 A1 ist ebenfalls eine Drehmomentwandlervorrichtung bekannt, wobei diese Drehmomentwandlervorrichtung ein nachteiliges Axiallagerkonzept aufweist.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine kompakte Drehmomentwandlervorrichtung mit einer vibrationsgünstigen Lagerung bereitzustellen. Sie wird durch eine erfindungsgemäße Ausgestaltung entsprechend dem Anspruch gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung geht aus von einer Drehmomentwandlervorrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit zumindest einem Wandlergehäuse, mit zumindest einer Wandlereinheit, welche ein Pumpenrad und ein Turbinenrad aufweist, und mit einem an einem Flansch des Pumpenrads angeordneten Lagerelement, welches zu einer Lagerung des Pumpenrads an dem Wandlergehäuse vorgesehen ist.

Es wird vorgeschlagen, dass das Lagerelement dazu vorgesehen ist, die Wandlereinheit radial und axial, zumindest in eine Richtung von dem Pumpenrad zu dem Turbinenrad, an dem Wandlergehäuse abzustützen. Vorzugsweise wird die Wandlereinheit durch das Lagerelement getriebeseitig fixiert. Bevorzugt ist das Lagerelement dazu vorgesehen, die Wandlereinheit axial zumindest in einer Richtung parallel zu einer Rotationsachse des Pumpenrads von dem Pumpenrad zu einer Flexplate an dem Wandlergehäuse abzustützen. Besonders bevorzugt ist das Lagerelement dazu vorgesehen, die Wandlereinheit axial zumindest in einer Richtung parallel zu einer Rotationsachse des Pumpenrads von dem Kraftfahrzeuggetriebe zu einer Antriebseinheit des Kraftfahrzeugs an dem Wandlergehäuse abzustützen. Das Lagerelement ist insbesondere an einem dem Turbinenrad abgewandten Ende des Pumpenrads angeordnet. Dadurch kann insbesondere die Wandlereinheit mit nur einem Lagerelement gelagert werden. Es kann insbesondere eine kompakte Drehmomentwandlervorrichtung mit einer vibrationsgünstigen Lagerung bereitgestellt werden. Durch die Anordnung des Lagerelements kann die Wandlereinheit vorteilhaft exakt positioniert werden. Es kann insbesondere auch ohne eine montierte Antriebseinheit des Kraftfahrzeugs eine exakte Positionierung der Wandlereinheit erreicht werden. Hieraus ergeben sich insbesondere Bauraumvorteile in einem Kraftfahrzeuggetriebe, da sich Toleranzen minimieren lassen. Ferner kann eine Verbesserung im Montageprozess erreicht werden, da die Wandlereinheit exakt positioniert ist. Durch die exakte Fixierung des Wandlers im Getriebe, kann beispielsweise auch eine Transportfixierung vorteilhaft einfach ausgeführt werden. Bei einer Hybridanwendung können die E-Komponenten, wie beispielsweise ein Rotor zu einem Stator bzw. in einem Rotorlagesensor, einer an die Wandlereinheit angeordneten E-Maschine vorteilhaft positioniert werden. Die hat wiederum Auswirkungen auf ein E-Motormoment und/oder eine Sensorgüte eines Drehwinkelsensors. Ferner kann auch eine Flexplate, welche die Wandlereinheit mit der Antriebseinheit, insbesondere einem Verbrennungsmotor, des Kraftfahrzeugs verbindet, axial sehr weich ausgelegt werden. Hierdurch können geringere Belastung der Getriebebauteile, insbesondere durch reduzierte Durchleitung von Verbrennungsmotorvibrationen, erreicht werden. Es können insbesondere Vorteile im Bereich Noise, Vibration, Harshness erreicht werden, da die Vibrationen nicht in den Triebstrang der Drehmomentwandlervorrichtung und/oder des Kraftfahrzeuggetriebes eingeleitet werden. Unter einer „Drehmomentwandlervorrichtung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest ein Teil eines Drehmomentwandlers verstanden werden, der dazu vorgesehen ist, insbesondere bei einem Anfahrvorgang ein Drehmoment einer Antriebseinheit in ein Drehmoment zu wandeln, das auf eine mit den Rädern des Kraftfahrzeugs verbundene Abtriebseinheit wirkt. Vorzugsweise ist die

Drehmomentwandlervorrichtung von einem Drehmomentwandler gebildet. Bevorzugt ist die Drehmomentwandlervorrichtung für einen Antriebsstrang eines Hybridkraftfahrzeug vorgesehen. Unter einem „Wandlergehäuse“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bauteil verstanden werden, das zumindest ein Bauteil der Drehmomentwandlervorrichtung umschließt und/oder zumindest im Wesentlichen einen Außenumfang und/oder eine axiale Erstreckung der Drehmomentwandlervorrichtung definiert. Vorzugsweise ist das Wandlergehäuse gegenüber einer Karosserie des Kraftfahrzeugs zumindest drehfest, insbesondere ortsfest. Das Wandlergehäuse kann beispielsweise fest mit einem Getriebegehäuse verbunden sein und/oder zumindest teilweise ein Getriebegehäuse ausbilden. Das Wandlergehäuse bildet insbesondere ein einer Antriebseinheit abgewandtes Gehäuse der Drehmomentwandlervorrichtung, welches zumindest eine Wandlereinheit der Drehmomentwandlervorrichtung umschließt. Unter einer „Wandlereinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine drehmomentwandelnde Einheit der Drehmomentwandlervorrichtung verstanden werden. Vorzugsweise umfasst die Wandlereinheit zumindest ein Pumpenrad, ein Turbinenrad und ein Leitrad. Unter einem „Pumpenrad“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bauteil, insbesondere Rad, verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, mit der Antriebseinheit des Kraftfahrzeugs verbunden zu werden. Ferner soll in diesem Zusammenhang unter einem „Turbinenrad“ insbesondere ein zu dem Pumpenrad korrespondierendes Bauteil, insbesondere Rad, verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, von dem Pumpenrad insbesondere hydrodynamisch angetrieben zu werden. Des Weiteren soll in diesem Zusammenhang unter einem „Lagerelement“ ein Element verstanden werden das, insbesondere entkoppelt von einer elastischen Verformung des Elements, eine Bewegungsmöglichkeit des Pumpenrads relativ zu dem Wandlergehäuse um zumindest eine Achse, insbesondere um eine Rotationssymmetrieachse des zumindest einen Pumpenrads, aufweist. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Lagereinheit dazu vorgesehen, das Pumpenrad relativ zu dem Wandlergehäuse frei drehbar zu lagern. Es sind verschiedene, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Lagerelemente denkbar, wie beispielsweise Wälzlager. Unter „axial“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere axial gegenüber einer Rotationsachse des Pumpenrads verstanden werden. Eine Rotationsachse des Pumpenrads erstreckt sich insbesondere parallel, vorzugsweise koaxial zu einer Kurbelwelle der Antriebseinheit des Kraftfahrzeugs. Darunter, dass „das Lagerelement dazu vorgesehen ist, die Wandlereinheit axial, zumindest in Richtung von dem Pumpenrad zu dem Turbinenrad, an dem Wandlergehäuse abzustützen“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass das Lagerelement dazu vorgesehen ist, eine Bewegung der Wandlereinheit parallel zu einer Rotationsachse des

Pumpenrads, in eine Richtung von dem Pumpenrad zu dem Turbinenrad gegenüber dem Wandlergehäuse zu unterbinden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Lagerement dazu vorgesehen ist, die Wandlereinheit axial in eine Richtung von dem Turbinenrad zu dem Pumpenrad, an dem Wandlergehäuse abzustützen. Vorzugsweise ist das Lagerement dazu vorgesehen die Wandlereinheit axial in beide Richtungen an dem Wandlergehäuse abzustützen. Dadurch kann insbesondere die Wandlereinheit mit nur einem Lagerement gelagert werden. Es kann insbesondere eine kompakte Drehmomentwandlervorrichtung mit einer vibrationsgünstigen Lagerung bereitgestellt werden. Durch die Anordnung des Lagerements kann die Wandlereinheit vorteilhaft exakt positioniert werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Drehmomentwandlervorrichtung zumindest ein Fixierelement aufweist, welches das Lagerement, axial in die Richtung von dem Turbinenrad zu dem Pumpenrad, gegen das Wandlergehäuse abstützt. Vorzugsweise ist das Fixierelement als Sprengring ausgebildet. Vorzugsweise ist der Sprengring auf einer dem Pumpenrad angewandten Seite des Lagerements angeordnet. Bevorzugt liegt der Sprengring an das Lagerement an. Dadurch kann insbesondere eine zuverlässige axiale Sicherung und Abstützung des Lagerements in axialer Richtung erreicht werden. Es kann insbesondere eine zuverlässige und genaue Positionierung des Lagerements relativ zu dem Wandlergehäuse erreicht werden. Ferner kann insbesondere eine vorteilhaft einfache Montage erreicht werden. Unter einem „Sprengring“ soll insbesondere ein Sicherungsring verstanden werden, welcher zu einer formschlüssigen, axialen Sicherung von Bauteilen vorgesehen ist. Vorzugsweise besteht der Sprengring aus einem Federstahl.

Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Drehmomentwandlervorrichtung ein weiteres Fixierelement aufweist, welches das Lagerement, axial in die Richtung von dem Turbinenrad zu dem Pumpenrad, gegen das Pumpenrad abstützt. Vorzugsweise ist das weitere Fixierelement als Sprengring ausgebildet. Und weiterhin vorzugsweise ist der Sprengring auf einer dem Pumpenrad angewandten Seite des Lagerements angeordnet. Bevorzugt liegt der Sprengring an dem Lagerement an. Bevorzugt weist die Drehmomentwandlervorrichtung zwei Sprengringe auf, welche jeweils einer dem Pumpenrad angewandten Seite des Lagerements angeordnet sind. Vorzugsweise ist ein erster Sprengring insbesondere an einem Außenumfang des Lagerements angeordnet, während ein zweiter Sprengring insbesondere an einem Innenumfang des Lagerements angeordnet ist. Dadurch kann insbesondere eine zuverlässige axiale

Sicherung und Abstützung des Lagerelements in axialer Richtung erreicht werden. Es kann insbesondere eine zuverlässige und genaue Positionierung des Pumpenrads relativ zu dem Wandlergehäuse erreicht werden. Ferner kann insbesondere eine vorteilhaft einfache Montage erreicht werden.

Es wird weiter vorgeschlagen, dass das Lagerelement von einem Festlager gebildet ist. Dadurch kann insbesondere die Wandlereinheit mit nur einem Lagerelement gelagert werden. Es kann insbesondere eine vorteilhaft exakte Positionierung der Wandlereinheit erreicht werden. Unter einem „Festlager“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Lager verstanden werden, welches Translationsbewegungen des gelagerten Körpers unterbindet. Vorzugsweise ist das Festlager zu einer rotatorischen Lagerung des gelagerten Körpers vorgesehen. Es werden daher rotatorische Bewegungen des gelagerten Körpers um eine Achse zugelassen.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Drehmomentwandlervorrichtung zumindest einen Dichtring zu einer Abdichtung eines Spalts zwischen dem Pumpenrad und dem Wandlergehäuse aufweist, welcher zwischen dem Turbinenrad und dem Lagerelement angeordnet ist. Vorzugsweise ist der zumindest eine Dichtring in axialer Richtung auf einer der Wandlereinheit zugewandten Seite des Lagerelements angeordnet. Der abzudichtende Spalt ist insbesondere von einem in Umfangsrichtung um die Rotationsachse des Pumpenrads verlaufenden Spalt gebildet. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Anordnung des Dichtrings erreicht werden. Es kann insbesondere eine Abdichtung eines Innenraums der Drehmomentwandlervorrichtung gegenüber dem Lagerelement erreicht werden. Insbesondere kann ein vorteilhaft kompakter Aufbau der Drehmomentwandlervorrichtung erreicht werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Lagerelement an dem Wandlergehäuse axial in beide Richtungen abgestützt ist. Vorzugsweise ist das Lagerelement ortsfest an dem Wandlergehäuse angeordnet. Dadurch kann insbesondere eine zuverlässige Anordnung des Lagerelements bereitgestellt werden. Es kann insbesondere eine vorteilhaft positionssichere Anordnung des Lagerelements erreicht werden.

Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Drehmomentwandlervorrichtung ein Kurbelgehäuse und zumindest ein weiteres Lagerelement zu einer radialen und axialen Lagerung einer Kurbelwelle in dem Kurbelgehäuse aufweist. Vorzugsweise ist das weitere Lagerelement zu einer Lagerung der Kurbelwelle an der Drehmomentwandlervorrichtung vorgesehen. Bevorzugt ist das Kurbelgehäuse getrennt von dem Wandlergehäuse

ausgebildet. Dadurch kann insbesondere eine zuverlässige und positionsgetreue Lagerung der Kurbelwelle erreicht werden. Unter einem „Kurbelgehäuse“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bauteil verstanden werden, das zumindest ein Bauteil der Drehmomentwandlervorrichtung umschließt und/oder zumindest im Wesentlichen einen Außenumfang und/oder eine axiale Erstreckung der Drehmomentwandlervorrichtung definiert. Vorzugsweise bilden das Kurbelgehäuse und das Wandlergehäuse ein Gehäuse der Drehmomentwandlervorrichtung aus. Vorzugsweise ist das Kurbelgehäuse gegenüber einer Karosserie des Kraftfahrzeugs zumindest drehfest, insbesondere ortsfest. Das Kurbelgehäuse kann beispielsweise über das Wandlergehäuse fest mit einem Getriebegehäuse verbunden sein und/oder zumindest teilweise ein Getriebegehäuse ausbilden. Das Kurbelgehäuse bildet insbesondere ein einer Antriebseinheit zugewandtes Gehäuse der Drehmomentwandlervorrichtung, welches zumindest ein Ende einer Kurbelwelle und/oder besonders bevorzugt zumindest eine Flexplate der Drehmomentwandlervorrichtung, an welche die Kurbelwelle angebunden ist, umschließt.

Vorzugsweise bilden das weitere Lagerelement und das Lagerelement die einzigen Axiallager zur axialen Lagerung des Pumpenrades gegenüber dem Wandlergehäuse und dem Kurbelgehäuse. Das Pumpenrad ist dabei unmittelbar über das Lagerelement an dem Wandlergehäuse axial gelagert, und das Pumpenrad ist dabei mittelbar über das weitere Lagerelement axial an dem Kurbelgehäuse gelagert.

Es wird weiter vorgeschlagen, dass die Drehmomentwandlervorrichtung einen Wandlerdeckel und zumindest ein an dem Wandlerdeckel angeordnetes weiteres Lagerelement zu einer axialen Lagerung des Turbinenrads gegenüber dem Wandlerdeckel aufweist. Vorzugsweise ist das weitere Lagerelement zu einer rein axialen Lagerung des Turbinenrads gegenüber dem Wandlerdeckel vorgesehen. Dadurch kann insbesondere eine zuverlässige Lagerung des Turbinenrads bereitgestellt werden. Unter einem „Wandlerdeckel“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Abdeckung der Drehmomentwandlervorrichtung verstanden werden, welche zumindest ein Teil der Drehmomentwandlervorrichtung antriebsseitig überdeckt. Vorzugsweise soll darunter insbesondere eine Abdeckung verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, zu einem Antrieb eines Pumpenrads eine Lamellenkupplung und/oder ein Turbinenrad der Drehmomentwandlervorrichtung zu übergreifen. Bevorzugt ist der Wandlerdeckel in zumindest einem Betriebszustand angetrieben. Vorzugsweise ist der Wandlerdeckel in zumindest einem Betriebszustand zu einer Übertragung einer Antriebsbewegung auf das Pumpenrad vorgesehen.

Zudem wird vorgeschlagen, dass die Drehmomentwandlervorrichtung zumindest ein zwischen dem Turbinenrad und einem Leitrad der Wandlereinheit angeordnetes weiteres Lagerelement aufweist, welches zu einer axialen Lagerung des Turbinenrads gegenüber dem Leitrad vorgesehen ist. Vorzugsweise wird das Turbinenrad mittels dem Lagerelement definiert gegenüber dem Leitrad beabstandet. Das Turbinenrad wird insbesondere mittels dem Lagerelement relativ zu dem Leitrad positioniert. Dadurch kann insbesondere eine zuverlässige Lagerung innerhalb der Wandlereinheit erreicht werden. Insbesondere kann dadurch eine zuverlässige Positionierung des Turbinenrads innerhalb der Wandlereinheit erreicht werden. Unter einem „Leitrad“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein zwischen dem Pumpenrad und dem Turbinenrad angeordnetes Bauteil, insbesondere Rad, verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, ein von dem Turbinenrad in Richtung des Pumpenrads gefördertes Fluid zumindest teilweise umzuleiten. Vorzugsweise ist das Leitrad dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebszustand einen Rückstau an dem Turbinenrad zu erzeugen, der an dem Turbinenrad eine Vergrößerung des Drehmoments zur Folge hat. Bevorzugt ist das Leitrad in zumindest einem Betriebszustand drehfest gegenüber dem Wandlergehäuse angeordnet.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Drehmomentwandlervorrichtung zumindest ein zwischen dem Pumpenrad und einem Leitrad der Wandlereinheit angeordnetes weiteres Lagerelement, welches zu einer axialen Lagerung des Leitrads gegenüber dem Pumpenrad vorgesehen ist. Vorzugsweise wird das Leitrad mittels dem Lagerelement definiert gegenüber dem Pumpenrad beabstandet. Das Leitrad wird insbesondere mittels dem Lagerelement relativ zu dem Pumpenrad positioniert. Dadurch kann insbesondere eine zuverlässige Lagerung innerhalb der Wandlereinheit erreicht werden. Insbesondere kann dadurch eine zuverlässige Positionierung des Leitrads innerhalb der Wandlereinheit erreicht werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Figurenbeschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs mit einer Antriebseinheit und mit einem Kraftfahrzeuggetriebe, welches eine erfindungsgemäße Drehmomentwandlervorrichtung aufweist, in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 2 das Kraftfahrzeuggetriebe mit der erfindungsgemäßen Drehmomentwandlervorrichtung in einer schematischen Schnittdarstellung und
- Fig. 3 ein Teilausschnitt II-II des Kraftfahrzeuggetriebes mit der erfindungsgemäßen Drehmomentwandlervorrichtung in einer schematischen Schnittdarstellung.

Die Figur 1 zeigt schematisch ein Kraftfahrzeug 12. Das Kraftfahrzeug 12 ist von einem Hybrid-Kraftfahrzeug gebildet. Das Kraftfahrzeug 12 umfasst einen Antriebsstrang 11 über welchen nicht weiter sichtbar Antriebsräder 34 des Kraftfahrzeugs 12 angetrieben werden. Der Antriebsstrang 11 umfasst eine Antriebseinheit 35. Die Antriebseinheit 35 ist von einem Verbrennungsmotor gebildet. Ferner umfasst das Kraftfahrzeug 12 eine weitere Antriebseinheit, welche in ein Kraftfahrzeuggetriebe 33 des Kraftfahrzeugs 12 integriert ist. Die weitere Antriebseinheit bildet ein Teil des Kraftfahrzeuggetriebes 33. Die weitere Antriebseinheit ist von einer E-Maschine 36 gebildet. Die E-Maschine 36 ist von einem Elektromotor gebildet.

Die Antriebseinheit 35 weist eine angetriebene Kurbelwelle 27 auf, welche in das Kraftfahrzeuggetriebe 33 ragt. Das Kraftfahrzeug 12 weist das Kraftfahrzeuggetriebe 33 auf. Das Kraftfahrzeuggetriebe 33 bildet einen Teil des Antriebsstrangs 11 des Kraftfahrzeugs 12. Das Kraftfahrzeuggetriebe 33 ist entlang des Antriebsstrangs 11, insbesondere entlang eines Kraftflusses des Antriebsstrangs 11, hinter der Antriebseinheit 35 angeordnet. Das Kraftfahrzeuggetriebe 33 wird in zumindest einem Betriebszustand über die Antriebseinheit 35 angetrieben. Das Kraftfahrzeuggetriebe 33 weist eine Drehmomentwandlervorrichtung 10 und ein Automatikgetriebe 37 auf. Die Drehmomentwandlervorrichtung 10 ist entlang eines Kraftflusses vor dem Automatikgetriebe 37 angeordnet. Die Kurbelwelle 27 der Antriebseinheit 35 ragt in die Drehmomentwandlervorrichtung 10 des Kraftfahrzeuggetriebes 33. Die Drehmomentwandlervorrichtung 10 ist für den Antriebsstrang 11 des Kraftfahrzeugs 12 vorgesehen.

Die Drehmomentwandlervorrichtung 10 ist von einem Drehmomentwandler gebildet. Die Drehmomentwandlervorrichtung 10 weist ein Wandlergehäuse 13 auf. Das Wandlergehäuse 13 nimmt eine Wandlereinheit 14 auf. Das Wandlergehäuse 13 und die Wandlereinheit 14 bilden insbesondere ein eigenständiges Modul. Die Drehmomentwandlervorrichtung 10 weist zumindest eine Wandlereinheit 14 auf. Die Wandlereinheit 14 weist ein Pumpenrad 15 und ein Turbinenrad 16 auf. Ferner weist die Wandlereinheit 14 ein Leitrad 30 auf. Das Pumpenrad 15, das Turbinenrad 16 und das Leitrad 30 sind für eine hydrodynamische Drehmomentübertragung vorgesehen. Das Pumpenrad 15 weist eine Mehrzahl von Schaufeln auf, die dazu vorgesehen sind, ein Betriebsmittel, wie insbesondere ein Öl, zu erfassen und zu beschleunigen. Das Pumpenrad 15 ist dazu vorgesehen, im Wesentlichen drehfest mit der Kurbelwelle 27 der Antriebseinheit 35 verbunden zu werden. Das Pumpenrad 15 ist über einen Wandlerdeckel 28 der Drehmomentwandlervorrichtung 10, welcher das Turbinenrad 16 und das Leitrad 30 übergreift, mit einer Eingangswelle 39 der Drehmomentwandlervorrichtung 10 verbunden. Die Eingangswelle 39 der Drehmomentwandlervorrichtung 10 ist wiederum über eine Flexplate 41 der Drehmomentwandlervorrichtung 10 mit der Kurbelwelle 27 der Antriebseinheit 35 verbunden. Durch die axiale Weichheit der Flexplate 41 werden Schwingungen und Taumelbewegungen der Antriebseinheit 35 aufgenommen und reduziert. Durch die axiale Weichheit der Flexplate 41 werden Schwingungen und Taumelbewegungen der Antriebseinheit 35 aufgenommen und reduziert. Zusätzlich werden axiale Toleranzen und Verformungen zwischen den Lagerstellen (26) und (18) über die axial besonders weich ausgeführte Flexplate (41) ausgeglichen., ohne große axiale Kräfte auf die Festlager (26) und (18) auszuüben. Durch die Übernahme der Funktion der axialen Positionierung durch die Lagerstelle (18), kann die Flexplate (41) besonders weich ausgeführt werden.

Ein Rotor der E-Maschine 36 ist ebenfalls mit der Eingangswelle 39 verbunden. Die Kurbelwelle 27, die Flexplate 41, der Rotor der E-Maschine 36 und das Pumpenrad 15 sind dabei in dieser Reihenfolge miteinander verbunden. Die Kurbelwelle 27 ist abtriebsseitig mit der Flexplate 41 verbunden, die Flexplate 41 ist abtriebsseitig mit dem Rotor der E-Maschine 36 verbunden, der Rotor der E-Maschine 36 ist abtriebsseitig mittelbar mit dem Pumpenrad 15 verbunden.

Die Flexplate 41 ist in einem Kurbelgehäuse 25 der Drehmomentwandlervorrichtung 10 angeordnet. Vorzugsweise bildet das Kurbelgehäuse 25 mit der Flexplate 41 ein eigenständiges Modul. Das Kurbelgehäuse 25 umgreift die Flexplate 41 und ist dazu vorgesehen, ein Ende der Kurbelwelle 27 aufzunehmen. Für eine Übertragung des von

der Antriebseinheit 35 bereitgestellten Drehmoments wandelt das Pumpenrad 15 eine von der Antriebseinheit 35 bereitgestellte mechanische Energie in Strömungsenergie um. Das Pumpenrad 15 bildet eine Primärseite der Drehmomentwandlervorrichtung 10 aus (Figur 2).

Das Turbinenrad 16 ist dazu vorgesehen, die von dem Pumpenrad 15 bereitgestellte Strömungsenergie aufzunehmen und als mechanische Energie bereitzustellen. Das Turbinenrad 16 ist dazu vorgesehen, mit einer nicht näher dargestellten Getriebeeingangswelle 38 des der Drehmomentwandlervorrichtung 10 nachgeschalteten Automatikgetriebes verbunden zu werden. Das Turbinenrad 16 bildet eine Sekundärseite der Drehmomentwandlervorrichtung 10 aus (Figur 2).

Die Wandlereinheit 14 umfasst ferner einen Freilauf, der dazu vorgesehen ist, das Leitrad 30 gehäusefest abzustützen. Weist das Pumpenrad 15 eine höhere Drehzahl auf als das Leitrad 30, erzeugt das Pumpenrad 15 einen Betriebsmittelstrom, der an dem Turbinenrad 16 und an dem Leitrad 30 umgelenkt wird. Ein auf das Leitrad 30 dabei wirkendes Drehmoment ist in eine Sperrichtung des Freilaufs gerichtet. Das Leitrad 30 ist dadurch gehäusefest angeordnet. Durch den zweifach abgelenkten Betriebsmittelstrom wirkt auf das Turbinenrad 16 ein Drehmoment, das größer sein kann als das von der Antriebseinheit 35 bereitgestellte Drehmoment. Weisen das Pumpenrad 15 und das Turbinenrad 16 eine gleiche oder ähnliche Drehzahl auf, wirkt die Wandlereinheit 14 als hydrodynamische Kupplung. Das Leitrad 30 wird durch den Ölstrom mitgenommen. Ein auf das Leitrad 30 dabei wirkendes Drehmoment ist entlang einer Freilaufichtung gerichtet. Das Leitrad 30 dreht mit. Zusätzlich weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 eine Überbrückungskupplung auf, die dazu vorgesehen ist, das Pumpenrad 15 und das Turbinenrad 16 mechanisch miteinander zu verbinden (Figur 2).

Ferner weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 ein an einem Flansch 17 des Pumpenrads 15 angeordnetes Lagerelement 18 auf. Das Lagerelement 18 ist zu einer Lagerung des Pumpenrads 15 an dem Wandlergehäuse 13 vorgesehen ist. Das Lagerelement 18 ist dazu vorgesehen, die Wandlereinheit 14 radial und axial, zumindest in eine Richtung 19 von dem Pumpenrad 15 zu dem Turbinenrad 16, an dem Wandlergehäuse 13 abzustützen. Ferner ist das Lagerelement 18 dazu vorgesehen ist, die Wandlereinheit 14 axial auch in eine Richtung 20 von dem Turbinenrad 16 zu dem Pumpenrad 15, an dem Wandlergehäuse 13 abzustützen. Die Wandlergehäuse 13 weist auf einer dem Automatikgetriebe 37 zugewandten Seite eine Ausnehmung auf, in welche

der Flansch 17 des Pumpenrads 15 eingreift. Die Ausnehmung ist von einer durchgehenden Ausnehmung gebildet, durch welche die Getriebeeingangswelle 38 ragt. Das Lagerelement 18 ist in der Ausnehmung des Wandlergehäuses 13 angeordnet. Das Lagerelement 18 ist von einem Wälzlager gebildet. Das Lagerelement 18 ist von einem Kugellager gebildet. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausbildung des Lagerelements 18 denkbar. Das Lagerelement 18 ist von einem Festlager gebildet.

Die Drehmomentwandlervorrichtung 10 weist ferner ein Fixierelement in Form eines Sprenglings 21 auf. Der Sprengling 21 stützt das Lagerelement 18 axial in die Richtung 20 von dem Turbinenrad 16 zu dem Pumpenrad 15 gegen das Wandlergehäuse 13 ab. Der Sprengling 21 ist auf einer dem Pumpenrad 15 angewandten Seite des Lagerelements 18 angeordnet. Der Sprengling 21 liegt an das Lagerelement 18 an. Der Sprengling 21 ist in einem montierten Zustand teilweise in einer umlaufenden Nut des Wandlergehäuses 13 angeordnet. Des Weiteren weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 ein weiteres Fixierelement in Form eines weiteren Sprenglings 22 auf. Der weitere Sprengling 22 stützt das Lagerelement 18 axial in die Richtung 20 von dem Turbinenrad 16 zu dem Pumpenrad 15, gegen das Pumpenrad 15 ab. Der weitere Sprengling 22 ist auf einer dem Pumpenrad 15 angewandten Seite des Lagerelements 18 angeordnet. Der weitere Sprengling 22 liegt an das Lagerelement 18 an. Der weitere Sprengling 22 ist in einem montierten Zustand teilweise in einer umlaufenden Nut des Flansches 17 des Pumpenrads 15 angeordnet.

Das Lagerelement 18 ist an dem Wandlergehäuse 13 axial in beide Richtungen 19, 20 abgestützt. Das Lagerelement 18 ist in einer axialen Richtung 20 über den Sprengling 21 abgestützt, welcher wiederum an dem Wandlergehäuse 13 abgestützt ist. In die entgegengesetzte Richtung 19 ist das Lagerelement 18 an einer umlaufenden Stufe des Wandlergehäuses 13 abgestützt.

Des Weiteren weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 einen Dichtring 23 zu einer Abdichtung eines Spalts 24 zwischen dem Pumpenrad 15 und dem Wandlergehäuse 13 auf. Der Dichtring 23 ist zwischen dem Turbinenrad 16 und dem Lagerelement 18 angeordnet. Der Dichtring 23 ist in axialer Richtung auf einer der Wandlereinheit 14 zugewandten Seite des Lagerelements 18 angeordnet. Der Dichtring 23 ist von einer Rotationsdichtung gebildet. Der Dichtring 23 ist fest an dem Wandlergehäuse 13 angeordnet, wobei das Pumpenrad 15 gegenüber dem Dichtring 23 drehbar ausgeführt ist. Der Dichtring 23 ist in einer umlaufenden Nut des Wandlergehäuses 13 angeordnet,

welche zu dem Flansch 17 des Pumpenrads 15 hin geöffnet ist. Der abzudichtende Spalt 24 ist von einem in Umfangsrichtung um die Rotationsachse 40 des Pumpenrads 15 verlaufenden Spalt gebildet. Der Spalt 24 trennt das Pumpenrad 15 von dem Wandlergehäuse 13 (Figur 3).

Ferner weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 das Kurbelgehäuse 25 auf. Das Kurbelgehäuse 25 ist fest mit dem Wandlergehäuse 13 verbunden. Das Kurbelgehäuse 25 schließt das Wandlergehäuse 13 zu einer dem Automatikgetriebe 37 abgewandten Seite hin ab. Zudem weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 ein weiteres Lagerelement 26 auf, welches zu einer radialen und axialen Lagerung der Kurbelwelle 27 in dem Kurbelgehäuse 25 vorgesehen ist. Das weitere Lagerelement 26 ist zu einer axialen Lagerung des Pumpenrades 15 in dem Kurbelgehäuse 25 vorgesehen. Das Pumpenrad 15 ist über die Kurbelwelle 27 in dem Kurbelgehäuse 25 axial gelagert. Das weitere Lagerelement 26 ist von einem Gleitlager oder von einem Wälzlager gebildet. Das weitere Lagerelement 26 kann von einem Kugellager gebildet sein. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausbildung des weiteren Lagerelements 26 denkbar (Figur 2).

Vorteilhaft sind das Lagerelement 18 und das weitere Lagerelement 26 die einzigen Axiallager zur axialen Lagerung der Kurbelwelle 27, der Flexplate 41, des Rotors der E-Maschine 36 und des Pumpenrades 15, welche miteinander verbunden sind. Insbesondere im Falle der die E-Maschine 36 enthaltenden Drehmomentwandlervorrichtung 10, bei welcher aufgrund großer Massen große axiale Kräfte auftreten, stellt das erfindungsgemäße axiale Lagerkonzept aus dem Lagerelement 18 und dem weiteren Lagerelement 26 eine besonders effiziente und kostengünstige Lösung dar.

Die Drehmomentwandlervorrichtung 10 weist ferner den Wandlerdeckel 28 und zumindest ein an dem Wandlerdeckel 28 angeordnetes drittes Lagerelement 29 auf. Der Wandlerdeckel 28 übergreift das Turbinenrad 16 der Wandlereinheit 14 und ist dazu vorgesehen, eine Antriebsbewegung über das Turbinenrad 16 hinweg auf das Pumpenrad 15 zu übertragen. Das dritte Lagerelement 29 ist zu einer axialen Lagerung des Turbinenrads 16 gegenüber dem Wandlerdeckel 28 vorgesehen. Das dritte Lagerelement 29 ist zu einer axialen Lagerung, in die Richtung 19 von dem Pumpenrad 15 zu dem Turbinenrad 16, des Turbinenrads 16 gegenüber dem Wandlerdeckel 28 vorgesehen. Das dritte Lagerelement 29 ist zu einer rein axialen Lagerung des Turbinenrads 16 gegenüber dem Wandlerdeckel 28 vorgesehen. Das dritte Lagerelement

29 ist dazu auf einem Flansch 42 des Turbinenrads 16 angeordnet und steht in axialer Richtung 19 an einer Stirnseite einer Nabe des Wandlerdeckels 28 an. Das dritte Lagerelement 29 ist von einem Axialkugellager gebildet. Grundsätzlich wäre auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des dritten Lagerelements 29 denkbar. Der Flansch 42 des Turbinenrads 16 ist ferner in der Nabe des Wandlerdeckels 28 geführt. Der Flansch 42 des Turbinenrads 16 ist ferner fest mit der Getriebeeingangswelle 38 verbunden (Figur 2).

Des Weiteren weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 zumindest ein zwischen dem Turbinenrad 16 und dem Leitrad 30 der Wandlereinheit 14 angeordnetes viertes Lagerelement 31 auf. Das vierte Lagerelement 31 ist zu einer axialen Lagerung des Turbinenrads 16 gegenüber dem Leitrad 30 vorgesehen. Das vierte Lagerelement 31 ist zu einer axialen Lagerung des Turbinenrads 16 gegenüber dem Leitrad 30 in die Richtung 20 von dem Turbinenrad 16 zu dem Pumpenrad 15 vorgesehen. Das Turbinenrad 16 wird mittels dem vierten Lagerelement 31 definiert gegenüber dem Leitrad 30 beabstandet. Das Turbinenrad 16 wird mittels dem vierten Lagerelement 31 in axialer Richtung relativ zu dem Leitrad 30 positioniert. Das vierte Lagerelement 31 ist von einem Axiallager gebildet (Figur 2).

Zudem weist die Drehmomentwandlervorrichtung 10 ein zwischen dem Pumpenrad 15 und einem Leitrad 30 der Wandlereinheit 14 angeordnetes fünftes Lagerelement 32 auf. Das fünfte Lagerelement 32 ist zu einer axialen Lagerung des Leitrads 30 gegenüber dem Pumpenrad 15 vorgesehen. Das fünfte Lagerelement 32 ist zu einer axialen Lagerung des Leitrads 30 gegenüber dem Pumpenrad 15 in die Richtung 20 von dem Turbinenrad 16 zu dem Pumpenrad 15 vorgesehen. Das Leitrad 30 wird mittels dem fünften Lagerelement 32 definiert gegenüber dem Pumpenrad 15 beabstandet. Das Leitrad 30 wird mittels dem fünften Lagerelement 32 in axialer Richtung relativ zu dem Pumpenrad 15 positioniert. Das fünfte Lagerelement 32 ist von einem Axiallager gebildet. Ferner ist das Leitrad 30 auf der Getriebeeingangswelle 38 gelagert. Das Leitrad 30 ist in radialer Richtung auf der Getriebeeingangswelle 38 gelagert (Figur 2).

## Bezugszeichenliste

10	Drehmomentwandlervorrichtung
11	Antriebsstrang
12	Kraftfahrzeug
13	Wandlergehäuse
14	Wandlereinheit
15	Pumpenrad
16	Turbinenrad
17	Flansch
18	Lagerelement
19	Richtung
20	Richtung
21	Sprengring
22	Sprengring
23	Dichtring
24	Spalt
25	Kurbelgehäuse
26	Lagerelement
27	Kurbelwelle
28	Wandlerdeckel
29	Lagerelement
30	Leitrad
31	Lagerelement
32	Lagerelement
33	Kraftfahrzeuggetriebe
34	Antriebsrad
35	Antriebseinheit
36	E-Maschine
37	Automatikgetriebe

- 38      Getriebeeingangswelle
- 39      Eingangswelle
- 40      Rotationsachse
- 41      Flexplate
- 42      Flansch

## Patentansprüche

1. Drehmomentwandlervorrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang (11) eines Kraftfahrzeugs (12), mit zumindest einem Wandlergehäuse (13), mit zumindest einer Wandlereinheit (14), welche ein Pumpenrad (15) und ein Turbinenrad (16) aufweist, mit einem an einem Flansch (17) des Pumpenrads (15) angeordneten Lagerelement (18), welches zu einer Lagerung des Pumpenrads (15) an dem Wandlergehäuse (13) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (18) dazu vorgesehen ist, das Pumpenrad (15) sowohl radial an dem Wandlergehäuse (13) abzustützen, als auch axial in eine Richtung (19) von dem Pumpenrad (15) zu dem Turbinenrad (16) an dem Wandlergehäuse (13) abzustützen, als auch axial in eine Richtung (20) von dem Turbinenrad (16) zu dem Pumpenrad (15) an dem Wandlergehäuse (13) abzustützen.
2. Drehmomentwandlervorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zumindest ein Fixierelement (21), welches das Lagerelement (18) axial in die Richtung (20) von dem Turbinenrad (16) zu dem Pumpenrad (15) gegen das Wandlergehäuse (13) abstützt.

3. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein weiteres Fixierelement (22), welches das Lagerelement (18), axial in die Richtung (20) von dem Turbinenrad (16) zu dem Pumpenrad (15), gegen das Pumpenrad (15) abstützt.
4. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (18) von einem Festlager gebildet ist.
5. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest einen Dichtring (23) zu einer Abdichtung eines Spalts (24) zwischen dem Pumpenrad (15) und dem Wandlergehäuse (13), welcher zwischen dem Turbinenrad (16) und dem Lagerelement (18) angeordnet ist.
6. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (18) an dem Wandlergehäuse (13) axial in beide Richtungen (19, 20) abgestützt ist.
7. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Kurbelgehäuse (25) und zumindest ein weiteres Lagerelement (26) zu einer radialen und axialen Lagerung einer Kurbelwelle (27) gegenüber dem Kurbelgehäuse (25)
8. Drehmomentwandlervorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine E-Maschine (36) und eine mit der Kurbelwelle verbundene Flexplate (41), wobei das weitere Lagerelement (26) und das Lagerelement (18) die einzigen Axiallager zur axialen Lagerung der Flexplate (41), eines Rotors der E-Maschine (36) und des Pumpenrades (15) gegenüber dem Wandlergehäuse (13) und dem Kurbelgehäuse (25) sind.

9. Drehmomentwandlervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelwelle 27, die Flexplate 41, der Rotor der E-Maschine 36 und das Pumpenrad 15 in dieser Reihenfolge miteinander verbunden sind.
10. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Wandlerdeckel (28) und zumindest ein an dem Wandlerdeckel (28) angeordnetes drittes Lagerelement (29) zu einer axialen Lagerung des Turbinenrads (16) gegenüber dem Wandlerdeckel (28).
11. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest ein zwischen dem Turbinenrad (16) und einem Leitrad (30) der Wandlereinheit (14) angeordnetes viertes Lagerelement (31), welches zu einer axialen Lagerung des Turbinenrads (16) gegenüber dem Leitrad (30) vorgesehen ist.
12. Drehmomentwandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest ein zwischen dem Pumpenrad (15) und einem Leitrad (30) der Wandlereinheit (14) angeordnetes fünftes Lagerelement (32), welches zu einer axialen Lagerung des Leitrads (30) gegenüber dem Pumpenrad (15) vorgesehen ist.

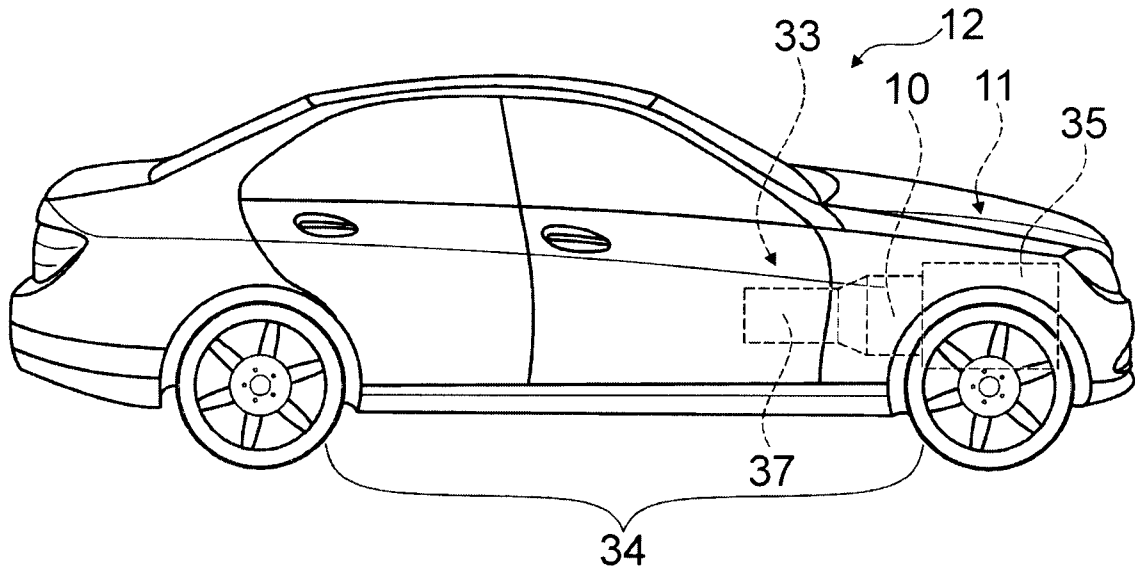


Fig. 1

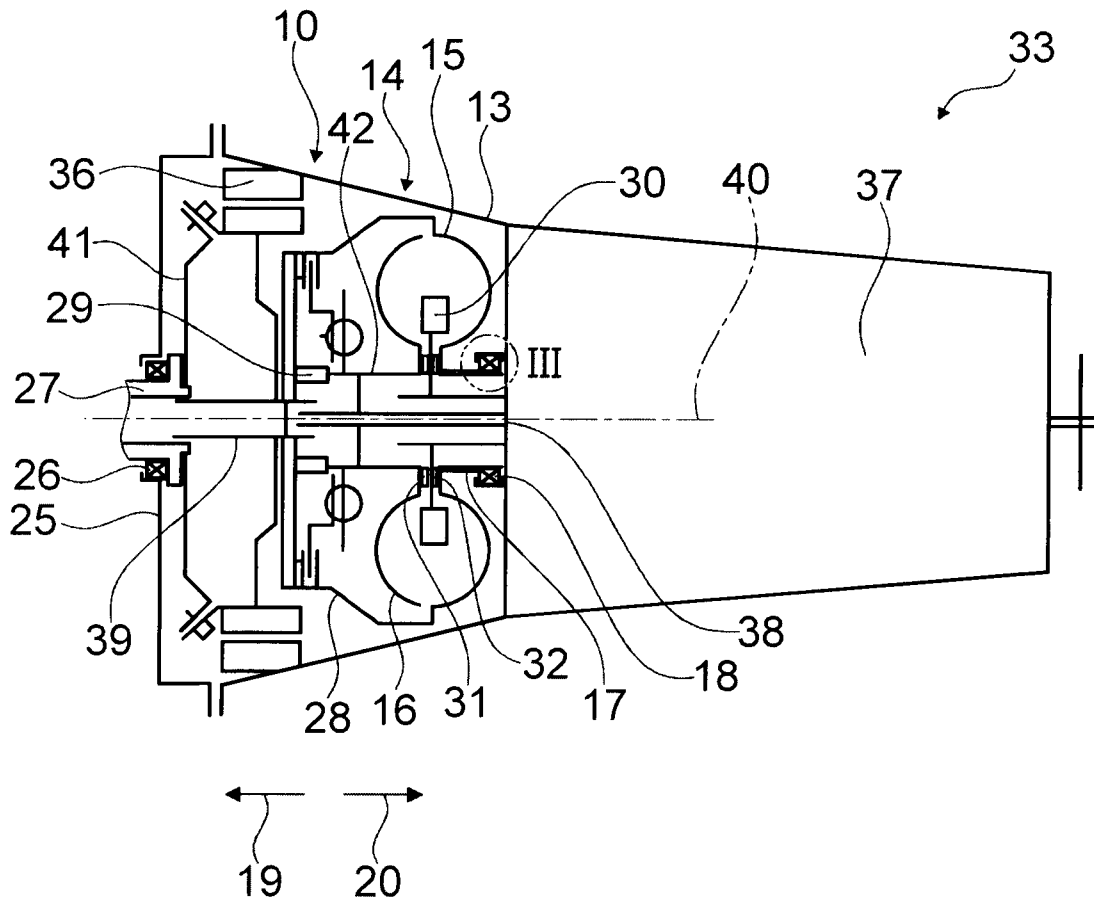


Fig. 2

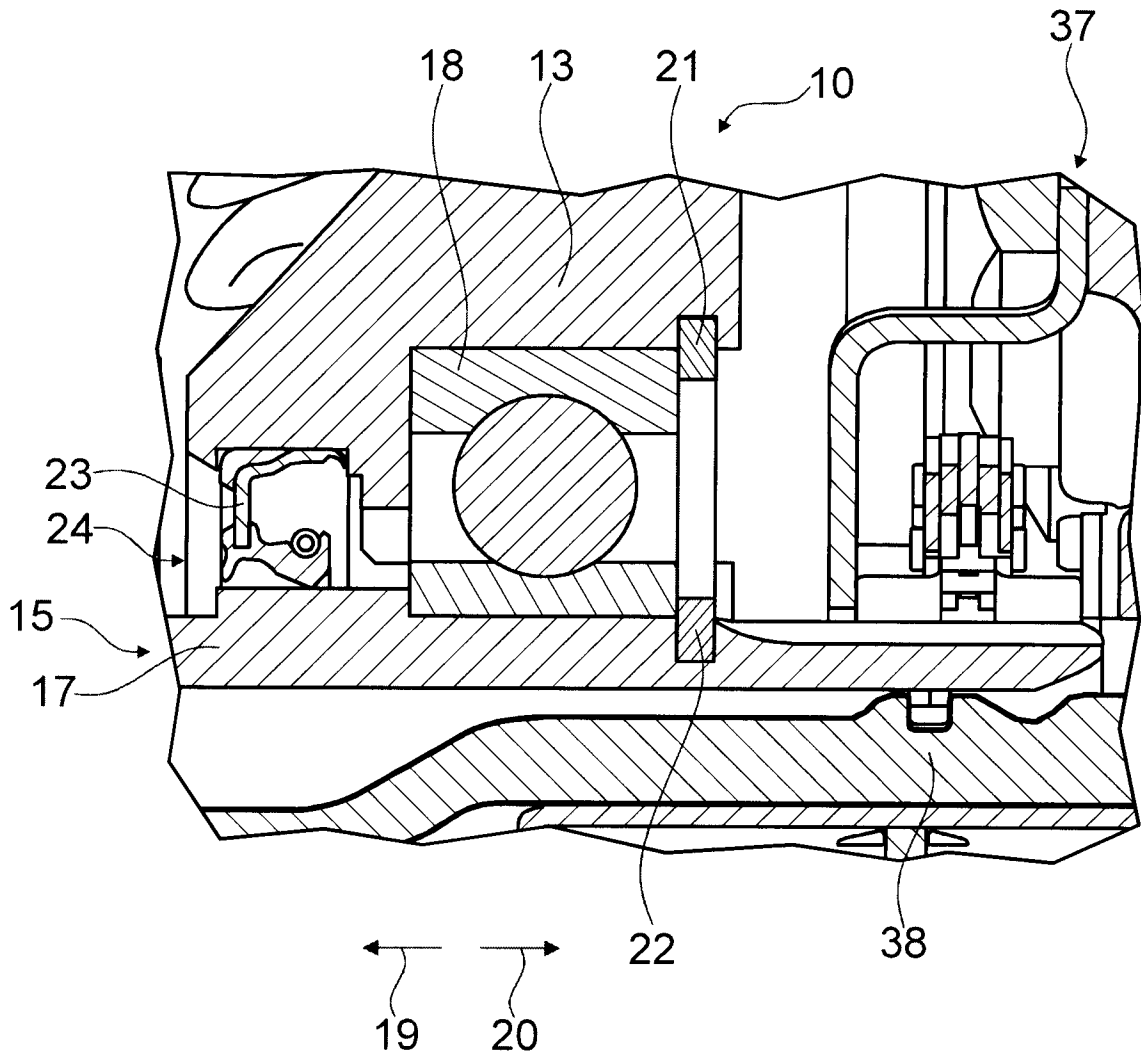


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/001253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. F16H41/24 F16H45/02  
 ADD. F16H57/02 B60K6/405 B60K6/485 F16C19/14  
 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 B60K F16C

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 practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 394 617 A (FRANK DICKENBROCK) 30 July 1968 (1968-07-30) the whole document	1-6
X	US 2003/057004 A1 (MORISHITA NAOHISA [JP] ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27) the whole document	1-6, 10-12
Y		7-9
Y	FR 2 831 491 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 2 May 2003 (2003-05-02) the whole document	7-9
X	US 2010/081540 A1 (KRAUSE THORSTEN [DE] ET AL) 1 April 2010 (2010-04-01) the whole document	1-6
A		7-12
	----- -/--	

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 application or patent 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  18 January 2018	Date of mailing of the international search report  26/01/2018
--	--

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/001253

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 2008/072586 A1 (HAMMOND MATTHEW D [US] ET AL) 27 March 2008 (2008-03-27) cited in the application	1-4,6, 10-12
Y	claim 1; figures 1-2	7-9
A	-----	5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/001253
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3394617 A	30-07-1968	GB 1147248 A US 3394617 A	02-04-1969 30-07-1968
US 2003057004 A1	27-03-2003	JP 2003063263 A US 2003057004 A1	05-03-2003 27-03-2003
FR 2831491 A1	02-05-2003	DE 10152808 A1 FR 2831491 A1 JP 3683564 B2 JP 2003207018 A	15-05-2003 02-05-2003 17-08-2005 25-07-2003
US 2010081540 A1	01-04-2010	DE 102009040367 A1 US 2010081540 A1	08-04-2010 01-04-2010
US 2008072586 A1	27-03-2008	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F16H41/24	F16H45/02
ADD.	F16H57/02	B60K6/405
		B60K6/485
		F16C19/14
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F16H B60K F16C		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 394 617 A (FRANK DICKENBROCK) 30. Juli 1968 (1968-07-30) das ganze Dokument	1-6
X	US 2003/057004 A1 (MORISHITA NAOHISA [JP] ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27)	1-6, 10-12
Y	das ganze Dokument	7-9
Y	FR 2 831 491 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 2. Mai 2003 (2003-05-02) das ganze Dokument	7-9
X	US 2010/081540 A1 (KRAUSE THORSTEN [DE] ET AL) 1. April 2010 (2010-04-01)	1-6
A	das ganze Dokument	7-12
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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
18. Januar 2018		26/01/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Masset, Candie

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/072586 A1 (HAMMOND MATTHEW D [US] ET AL) 27. März 2008 (2008-03-27) in der Anmeldung erwähnt	1-4,6, 10-12
Y	Anspruch 1; Abbildungen 1-2	7-9
A	-----	5

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/001253

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3394617 A	30-07-1968	GB 1147248 A US 3394617 A	02-04-1969 30-07-1968
US 2003057004 A1	27-03-2003	JP 2003063263 A US 2003057004 A1	05-03-2003 27-03-2003
FR 2831491 A1	02-05-2003	DE 10152808 A1 FR 2831491 A1 JP 3683564 B2 JP 2003207018 A	15-05-2003 02-05-2003 17-08-2005 25-07-2003
US 2010081540 A1	01-04-2010	DE 102009040367 A1 US 2010081540 A1	08-04-2010 01-04-2010
US 2008072586 A1	27-03-2008	KEINE	