

(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  
3. Januar 2008 (03.01.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2008/000212 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:  
F16H 45/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/000994

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Juni 2007 (04.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
60/816,932 28. Juni 2006 (28.06.2006) US

(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): SWANK, Michael (Mike) [US/US]; 8234 Aylsworth Road, Wooster, OH 44691 (US). OLSEN, Steven [US/US]; 1932 Blair Boulevard, Wooster, OH 44691 (US). JAMESON, Jonathan (Jon) [US/US]; 2710 Winchester Dr., Wooster, OH 44691 (US).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

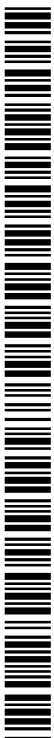
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: THREE-COMPONENT TURBINE DAMPER

(54) Bezeichnung: DREIZÜGIGER TURBINENDÄMPFER

(57) Abstract: Disclosed is a torque converter comprising the following parts: a torque converter clutch that is arranged so as to transmit torque from a torque converter housing to a turbine; a piston plate which is attached to a driving hub; a clutch disk that is fastened to a turbine hub, said turbine hub being functionally positioned so as to rotate at the speed of the transmission drive shaft; a pressure chamber which is enclosed by a cover and a clutch piston plate; and a flow chamber that is enclosed by the piston plate and the clutch disk. Also disclosed is a method for converting torque in a motor vehicle. Said method encompasses the following steps: a torque converter housing is driven by an engine; a liquid is transferred to a turbine within the torque converter; a transmission drive shaft is made to rotate by transferring the liquid to the turbine; the engine torque is transmitted by means of a mechanical bridging device; the flow of the liquid for the bridging device through a flow chamber is controlled; and the liquid is discharged from the flow chamber through a hole.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Drehmomentwandler beschrieben, der Folgendes umfasst: eine Drehmomentwandlerkupplung, die so angeordnet ist, dass sie ein Drehmoment von einem Gehäuse des Drehmomentwandlers zu einer Turbine überträgt, eine Kolbenplatte, die an einer Antriebsnabe befestigt ist, eine Kupplungsscheibe, die an einer Turbinennabe befestigt ist, wobei die Turbinennabe funktionell so angeordnet ist, dass sie sich mit der Drehzahl der Antriebswelle des Getriebes dreht, eine von einem Deckel und einer Kupplungskolbenplatte eingeschlossene Druckkammer und eine Strömungskammer, wobei die Strömungskammer von der Kolbenplatte und der Kupplungsscheibe eingeschlossen ist. Ferner wird ein Verfahren zum Wandeln eines Drehmoments in einem Motorfahrzeug beschrieben, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Antreiben des Gehäuses eines Drehmomentwandlers durch einen Motor, Übertragen einer Flüssigkeit zu einer Turbine innerhalb des Drehmomentwandlers, Versetzen einer Antriebswelle des Getriebes in Drehung durch die Übertragung der Flüssigkeit zur Turbine, Übertragen des Motordrehmoments durch einen mechanischen Überbrückungsmechanismus, Steuern der Strömung der Flüssigkeit für den Überbrückungsmechanismus durch eine Strömungskammer und Ablassen der Flüssigkeit aus der Strömungskammer durch eine Öffnung.



WO 2008/000212 A2

## Dreizügiger Turbinendämpfer

### GEBIET DER ERFINDUNG

Die Erfindung betrifft im Allgemeinen Drehmomentwandler und im Besonderen einen dreizügigen Turbinendämpfer für einen Drehmomentwandler.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Bekanntlich wird ein Drehmomentwandler zur Übertragung eines Drehmoments von einem Motor zu einem Getriebe eines Motorfahrzeugs verwendet. Fig. 1 veranschaulicht in einem allgemeinen Blockschaubild die Beziehung zwischen dem Motor 7, dem Drehmomentwandler 10, dem Getriebe 8 und der Differenzial-/Achsbaugruppe 9 in einem typischen Fahrzeug.

Die drei Hauptkomponenten des Drehmomentwandlers sind die Pumpe 37, die Turbine 38 und der Stator 39. Aus dem Drehmomentwandler wird eine dicht abgeschlossene Kammer, wenn die Pumpe am Deckel 11 angeschweißt ist. Der Deckel ist mit der Wandlermitnehmerscheibe (Flexplate ) 41 verbunden, die wiederum mit der Kurbelwelle 42 des Motors 7 verschraubt ist. Der Deckel kann unter Verwendung von Stegen oder Zapfen mit der Wandlermitnehmerscheibe verbunden sein, die an den Deckel angeschweißt sind. Die Schweißverbindung zwischen der Pumpe und dem Deckel überträgt das Motordrehmoment zur Pumpe. Deshalb dreht sich die Pumpe immer mit der Motordrehzahl. Die Funktion der Pumpe besteht darin, unter Verwendung dieser Drehbewegung die Flüssigkeit in radialer Richtung nach außen und in axialer Richtung zur Turbine zu befördern. Deshalb dient als Pumpe eine Kreiselpumpe, welche die Flüssigkeit von einem kleinen radialen Einlass zu einem großen radialen Auslass befördert und so die Energie der Flüssigkeit erhöht. Der Druck zum Einkuppeln der Getriebekupplungen und der Wandlerkupplung wird durch eine zusätzliche Pumpe im Getriebe erzeugt, die durch die Pumpennabe angetrieben wird.

Im Drehmomentwandler 10 wird durch die Pumpe (mitunter auch als Laufrad bezeichnet), die Turbine und den Stator (mitunter auch als Reaktor bezeichnet) ein Flüssigkeitskreislauf gebildet. Durch den Flüssigkeitskreislauf kann der Motor weiter laufen, wenn das

- 2 -

Fahrzeug anhält, und das Fahrzeug wieder beschleunigen, wenn das durch einen Fahrer gewünscht wird. Ähnlich wie bei einer Getriebeuntersetzung unterstützt der Drehmomentwandler das Motordrehmoment durch ein Drehmomentverhältnis. Das Drehmomentverhältnis ist das Verhältnis von Abtriebsdrehmoment zu Antriebsdrehmoment. Das Drehmomentverhältnis ist am höchsten, wenn die Drehzahl der Turbine niedrig oder gleich null ist (auch als Abwürgen bezeichnet). Die Drehmomentverhältnisse beim Abwürgen liegen üblicherweise im Bereich von 1,8 bis 2,2. Das bedeutet, dass das Abtriebsdrehmoment des Drehmomentwandlers 1,8- bis 2,2-mal so groß ist wie das Antriebsdrehmoment. Die Abtriebsdrehzahl hingegen ist wesentlich niedriger als die Antriebsdrehzahl, da die Turbine mit der Abtriebsseite verbunden ist und sich nicht dreht, während die Antriebsseite mit der Motordrehzahl läuft.

Die Turbine 38 nutzt die mit der Flüssigkeit von der Pumpe 37 aufgenommene Energie zum Antreiben des Fahrzeugs. Das Turbinengehäuse 22 ist mit der Turbinennabe 19 verbunden. Die Turbinennabe 19 überträgt das Drehmoment der Turbine mittels einer Keilnutverbindung auf die Antriebswelle 43 des Getriebes. Die Antriebswelle ist über Zahnräder und Wellen im Getriebe 8 sowie ein Achsdifferenzial 9 mit den Rädern des Fahrzeugs verbunden. Die auf die Turbinenschaufeln einwirkende Kraft der Flüssigkeit wird von der Turbine in Form eines Drehmoments abgegeben. Axiale Drucklager 31 nehmen die durch die Flüssigkeit auf die Komponenten einwirkenden axialen Kräfte auf. Sobald das Abtriebsdrehmoment zur Überwindung der Trägheit des stehenden Fahrzeugs ausreicht, setzt sich das Fahrzeug in Bewegung.

Nachdem die Energie der Flüssigkeit durch die Turbine in ein Drehmoment umgesetzt wurde, enthält die Flüssigkeit noch restliche Energie. Die aus der kleinen radialen Auslassöffnung 44 austretende Flüssigkeit tritt normalerweise so in die Pumpe ein, dass sie der Drehung der Pumpe entgegenwirkt. Der Stator 39 dient zum Umlenken der Flüssigkeit, um zur Beschleunigung der Pumpe beizutragen und dadurch das Drehmomentverhältnis zu erhöhen. Der Stator 39 ist durch einen Freilauf 46 mit der Statorwelle 45 verbunden. Die Statorwelle ist mit dem Getriebegehäuse 47 verbunden und dreht sich nicht. Der Freilauf 46 verhindert, dass sich der Stator 39 bei niedrigen Drehzahlverhältnissen dreht (wenn sich die Pumpe schneller dreht als die Turbine). Die vom Turbinenauslass 44 in den Stator 39 eintretende Flüssigkeit wird durch die Statorschaufeln 48 umgelenkt, sodass sie in Drehrichtung in die Pumpe 37 eintritt.

- 3 -

Die Ein- und Austrittswinkel der Schaufeln, die Form des Pumpen- und des Turbinengehäuses sowie der Gesamtdurchmesser des Drehmomentwandlers beeinflussen dessen Leistungsparameter. Zu den Parametern für die Konstruktion gehören das Drehmomentverhältnis, der Wirkungsgrad und die Fähigkeit des Drehmomentwandlers, ein Motordrehmoment aufzunehmen, ohne dass der Motor „durchdrehen“ kann. Dazu kommt es, wenn der Drehmomentwandler zu klein ist und die Pumpe den Motor nicht abbremsen kann.

Bei niedrigen Drehzahlverhältnissen arbeitet der Drehmomentwandler zufriedenstellend, indem er den Motor laufen lässt, während das Fahrzeug steht, und das Motordrehmoment zur Leistungssteigerung unterstützt. Bei hohen Drehzahlverhältnissen ist der Drehmomentwandler weniger wirksam. Indem sich die Drehzahl der Turbine an die Drehzahl der Pumpe angleicht, geht das Drehmomentverhältnis des Drehmomentwandlers von einem hohen Wert von ungefähr 1,8 bis 2,2 auf ein Drehmomentverhältnis von ungefähr 1 zurück. Das Drehmomentverhältnis von 1 wird als Kupplungspunkt bezeichnet. An diesem Punkt braucht die in den Stator eintretende Flüssigkeit nicht mehr umgelenkt zu werden, und der Freilauf im Stator lässt die Drehung in derselben Richtung wie die Pumpe und die Turbine zu. Da der Stator die Flüssigkeit nicht umlenkt, ist das vom Drehmomentwandler abgegebene Drehmoment gleich dem aufgenommenen Drehmoment. Der gesamte Flüssigkeitskreislauf dreht sich als eine Einheit.

Aufgrund von Verlusten in der Flüssigkeit liegt der maximale Wirkungsgrad des Drehmomentwandlers bei 92 bis 93 %. Deshalb wird zur mechanischen Verbindung der Antriebsseite mit der Abtriebsseite des Drehmomentwandlers eine Drehmomentwandlerkupplung 49 eingesetzt, die den Wirkungsgrad auf nahezu 100 % erhöht. Die Kupplungskolbenplatte 17 wird durch Befehle von der Getriebesteuerung hydraulisch betätigt. Die Kolbenplatte 17 ist an ihrem Innendurchmesser durch einen O-Ring 18 gegen die Turbinennabe 19 und an ihrem Außendurchmesser durch einen Ring 51 aus Reibungsmaterial gegen den Deckel 11 abgedichtet. Diese Dichtungen bilden eine Druckkammer und drücken die Kolbenplatte 17 gegen den Deckel 11. Diese mechanische Verbindung umgeht den Flüssigkeitskreislauf des Drehmomentwandlers.

- 4 -

Die mechanische Verbindung der Drehmomentwandlerkupplung 49 überträgt wesentlich mehr Torsionsschwankungen an den Antriebsstrang. Da der Antriebsstrang im Grunde ein Federn-Massen-System darstellt, können Torsionsschwankungen vom Motor Resonanzschwingungen des Systems anregen. Um die Resonanzschwingungen des Antriebsstrangs aus dem Fahrbereich zu entfernen, wird ein Dämpfer verwendet. Der Dämpfer beinhaltet in Reihe angeordnete Federn 15, um die wirksame Federkonstante des Systems und so die Resonanzfrequenz zu verringern.

Die Wandlerkupplung 49 umfasst im Allgemeinen vier Komponenten: eine Kolbenplatte 17, Deckplatten 12 und 16, Federn 15 und einen Flansch 13. Die Deckplatten 12 und 16 übertragen das Drehmoment von der Kolbenplatte 17 auf die Druckfedern 15. An der Deckplatte sind um die Federn 15 herum Nasen 52 gebildet, um die Federn in axialer Richtung zu halten. Das Drehmoment wird über eine genietete Verbindung von der Kolbenplatte 17 auf die Deckplatten 12 und 16 übertragen. Die Deckplatten 12 und 16 lassen das Drehmoment durch den Kontakt mit einer Kante einer Aussparung für die Feder auf die Druckfedern 15 einwirken. Die beiden Deckplatten unterstützen gemeinsam die Feder auf beiden Seiten ihrer Mittelachse. Die Federkraft wird durch den Kontakt mit einer Kante der Aussparung für die Flanschfeder auf den Flansch 13 übertragen. Mitunter weist der Flansch auch eine drehfeste Zunge oder einen drehfesten Schlitz auf, der in einen Teil der Deckplatte eingreift, um während der Übertragung hoher Drehmomente ein zu starkes Zusammendrücken der Federn zu verhindern. Das Drehmoment wird vom Flansch 13 auf die Turbinennabe 19 und auf die Antriebswelle 43 des Getriebes übertragen.

Die Energie kann bei Bedarf durch Reibung, die mitunter auch als Hysterese bezeichnet wird, aufgenommen werden. Die Hysterese ergibt sich aus der Torsion und der Entspannung der Dämpfungsplatten und ist somit doppelt so groß wie das eigentliche Reibungsdrehmoment. Die Hysteresebaugruppe besteht im Allgemeinen aus einer Membranfeder (oder Bellevillefeder) 14 zwischen dem Flansch 13 und einer der Deckplatten 16, um den Flansch 13 gegen die andere Deckplatte 12 zu drücken. Durch die Steuerung der auf die Membranfeder 14 ausgeübten Kraft kann auch das Reibungsdrehmoment gesteuert werden. Typische Hysteresewerte liegen im Bereich von 10 bis 30 Nm.

- 5 -

Somit besteht seit langem ein Bedarf an einem Drehmomentwandler mit einer Strömungskammer. Ferner besteht seit langem auch ein Bedarf an einem Verfahren zur genauen Steuerung der Flüssigkeit in einem Drehmomentwandler.

#### **KURZZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

Die vorliegende Erfindung umfasst im Allgemeinen einem Drehmomentwandler, der eine Drehmomentwandlerkupplung umfasst, die so angeordnet ist, dass sie ein Drehmoment von einem Gehäuse des Drehmomentwandlers zu einer Turbine des Drehmomentwandlers überträgt. Das Gehäuse ist funktionell so angeordnet, dass es sich mit der Motordrehzahl dreht. Die Kolbenplatte ist fest mit einer Antriebsnabe verbunden, die wiederum funktionell so angeordnet ist, dass sie sich mit der Drehzahl der Antriebswelle des Getriebes dreht. Die Kupplungsscheibe ist fest mit einer Turbinennabe verbunden, die funktionell so angeordnet ist, dass sie sich mit der Drehzahl der Antriebswelle des Getriebes dreht. Die Druckkammer ist von einem Deckel und einer Kolbenplatte der Kupplung eingeschlossen. Die Strömungskammer ist von der Kolbenplatte und der Kupplungsscheibe eingeschlossen.

Die Erfindung beinhaltet auch ein Verfahren zur Drehmomentwandlung in einem Motorfahrzeug, welches die folgenden Schritte umfasst: Antreiben eines Wandlergehäuses durch einen Motor, Übertragen einer Flüssigkeit zu einer Turbine innerhalb des Drehmomentwandlers, Versetzen der Antriebswelle des Getriebes in Drehung durch die Übertragung der Flüssigkeit zur Turbine, Übertragen des Motordrehmoments durch einen mechanischen Überbrückungsmechanismus, Steuern des Flüssigkeitsstroms des Überbrückungsmechanismus durch eine Strömungskammer und Ablassen der Flüssigkeit aus der Strömungskammer durch eine Öffnung.

Eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Drehmomentwandler mit einer Strömungskammer bereitzustellen, die von einer Kolbenplatte und einer Kupplungsscheibe eingeschlossen ist.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Steuerung des Flüssigkeitsstroms in einem Drehmomentwandler bereitzustellen.

- 6 -

Diese sowie weitere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsarten der Erfindung und den beiliegenden Zeichnungen und Ansprüchen klar.

#### **KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**

Das Wesen und die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung werden nun in der folgenden detaillierten Beschreibung der Erfindung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen ausführlicher beschrieben, wobei:

Fig. 1 die Darstellung eines allgemeinen Blockschaubildes des Kraftflusses in einem Motorfahrzeug ist, welche zur Erläuterung der Beziehung und der Funktion eines Drehmomentwandlers in dessen Antriebsstrang dient;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht eines Drehmomentwandler nach dem Stand der Technik ist, der in Einbaulage an einem Motor eines Motorfahrzeugs dargestellt ist;

Fig. 3 eine Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Drehmomentwandlers von der linken Seite entlang der Linie 3-3 in Fig. 2 ist;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht des in den Figuren 2 und 3 gezeigten Drehmomentwandlers entlang der Schnittlinie 4-4 in Fig. 3 ist;

Fig. 5 eine erste Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Drehmomentwandlers in Explosionsdarstellung aus der Sicht eines Betrachters des Drehmomentwandlers in Explosionsdarstellung von der linken Seite ist; und

Fig. 6 eine zweite Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Drehmomentwandlers in Explosionsdarstellung aus der Sicht eines Betrachters des Drehmomentwandlers in Explosionsdarstellung von der rechten Seite ist;

Fig. 7 eine Querschnittsansicht der Wandlerbaugruppe gemäß der Erfindung ist; und

Fig. 8 eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 7 gezeigten kreisförmigen Ausschnitts ist.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht eines Drehmomentwandlers 10. Der Drehmomentwandler 10 umfasst eine Wandlerkupplung 49. Die Wandlerkupplung 49 umfasst eine Kolbenplatte 17. Eine Dichtung 104 ist so angeordnet, dass sie eine flüssigkeitsdichte Abdichtung zwischen der Kolbenplatte 17 und dem Deckel 11 erzeugt. Eine Dichtung 106 ist so angeordnet, dass sie eine flüssigkeitsdichte Abdichtung zwischen der Kolbenplatte 17 und dem Dichtungsbauteil 153 erzeugt. Ein (nicht gezeigtes) drehfestes Verbindungsmittel verbindet die Kolbenplatte 17 und den Deckel 11 drehfest miteinander, um einen durch die Drehung der Kolbenplatte 17 im Deckel 11 bedingten Verschleiß an den Dichtungen 104 und 106 zu verhindern. Gemäß einigen Aspekten umfasst das drehfeste Verbindungsmittel einen Vorsprung am Deckel 11 und eine komplementäre Vertiefung in der Kolbenplatte 17. Das Dichtungsbauteil 151 ist ferner durch eine Dichtung 152 gegen die (nicht gezeigte) Antriebswelle abgedichtet. Der Deckel 11, das Dichtungsbauteil 151 und die Kolbenplatte 17 umfassen gemeinsam mit den Dichtungen 152, 104 und 106 einen Außenrand der Druckkammer 200.

Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt des in Fig. 7 markierten kreisförmigen Bereichs „Fig. 8“. Die Wandlerkupplung 49 umfasst ferner ein Kupplungspaket 108. Das Kupplungspaket 108 besteht aus einer Vielzahl von Kupplungsscheiben 110, 112, 114 und 116 und Ringen 118, 120, 122 und 124 aus einem Reibungsmaterial. Gemäß einigen Aspekten ist der Ring 118 aus Reibungsmaterial mit einer Reibungskupplungsscheibe verbunden, der Ring 120 aus Reibungsmaterial ist mit der Kupplungsscheibe 112 verbunden, der Ring 122 aus Reibungsmaterial ist mit der Kupplungsscheibe 114 verbunden, und der Ring 124 aus Reibungsmaterial ist mit der Kupplungsscheibe 116 verbunden. Die Kupplungsscheibe 110 ist durch eine Blattfeder 126 drehfest mit dem Deckel 11 verbunden. Die Kupplungsscheibe 114 ist durch eine Blattfeder 128 drehfest mit dem Deckel 11 verbunden. Die Kupplungsscheibe 112 ist durch einen Zahnkranz 132 mit der Deckplatte 130 drehbar verbunden. Eine Betätigungsscheibe 155 ist durch eine Schweißnaht 160 drehfest mit dem Pumpengehäuse 20 verbunden. Die Betätigungsscheibe 155 umfasst eine Durchflussöffnung 24.



- 8 -

Die Kupplungsscheibe 116 in Fig. 7 ist durch das Einrücken eines Zahnkranzes 28 drehbar mit der Turbinennabe 19 verbunden. Die Turbinennabe 19 ist durch einen Niet 32 fest mit dem Turbinengehäuse 22 verbunden. Durch Schweißen oder Kleben ist zwischen der Kupplungsscheibe 116 und der Turbinennabe 19 eine flüssigkeitsdichte Abdichtung gebildet. Eine Dichtung 36 ist so angeordnet, dass sie eine flüssigkeitsdichte Abdichtung zwischen der Turbinennabe 19 und der Antriebsnabe 156 erzeugt. Die Antriebsnabe 156 umfasst eine Öffnung 40. Die Kolbenplatte 102, der Deckel 11, die Betätigungsscheibe 155, der Ring 124 aus Reibungsmaterial, die Kupplungsscheibe 116, die Turbinennabe 19, die Antriebsnabe 156, das Dichtungsbauteil 153, die Dichtungen 152, 36, 104 und 106 sowie die Schweißnaht umfassen einen Außenrand der Strömungskammer 202.

Die Deckplatte 130 ist durch das Einrücken des Zahnkranzes 28 drehbar mit der Turbinennabe 19 verbunden. Die Deckplatte 130 ist durch einen Niet 136 fest mit der Deckplatte 134 verbunden. Die Kanten der Aussparungen in den Deckplatten 130 und 134 liegen gemeinsam an einem ersten Ende der Schraubenfeder 138 an. Die Schraubenfeder 138 wiederum liegt an einer Kante der Aussparung im Flansch 140 an. Der Flansch 140 ist durch einen Zahnkranz 157 drehbar mit der Antriebsnabe 156 verbunden. Die Antriebsnabe ist durch einen Zahnkranz 157 drehbar mit der Antriebswelle verbunden. Ein (nicht gezeigter) Überlastkeil rückt die Turbinennabe 19 und die Antriebsnabe 156 nach einem vorgegebenen Betrag der Verdrehung der Deckplatte 130 gegenüber dem Flansch 140 ein.

Während des Betriebs im Wandlermodus ist das Kupplungspaket 108 nicht eingerückt. Deshalb wird das vom Deckel 11 aufgenommene Drehmoment durch die Schweißnaht 160 zum Pumpengehäuse 20 übertragen. Das durch das Turbinengehäuse 30 von der Pumpe aufgenommene Drehmoment wird durch den Niet 32 zur Turbinennabe 19 übertragen. Der Keil 28 überträgt das Drehmoment zur Deckplatte 130, die wiederum durch eine Nietverbindung 136 mit der Deckplatte 134 verbunden ist. Die Deckplatten 130 und 134 drücken die Feder 138 gegen den Flansch 140. Der Flansch überträgt das Dämpferdrehmoment durch eine Keilnutverbindung 157 zur Antriebsnabe 156. Wenn die Verdrehung den vorgegebenen Betrag überschreitet, rückt der (nicht gezeigte) Überlastkeil die Turbinennabe 19 und die Antriebsnabe 156 direkt ein, wodurch auf vorteilhafte Weise verhindert wird, dass ein zu großes Drehmoment von der Turbine über die Schraubenfedern 138 übertragen wird. Deshalb brauchen die Deckplatten 130 und 134

- 9 -

und der Flansch 140 nur für das Motordrehmoment, nicht aber für das verstärkte Turbinendrehmoment dimensioniert zu werden.

Wenn der Drehmomentwandler im Freilaufmodus laufen soll, wird durch die (nicht gezeigte) Antriebswelle Öl unter Druck in die Druckkammer 200 eingeführt. Das unter Druck stehende Öl in der Druckkammer 200 drückt die Kolbenplatte 102 zur Pumpe 34 und drückt dadurch das Kupplungspaket 108 zusammen. Das durch den Deckel 11 aufgenommene Drehmoment wird durch Blattfedern 126 und 128 zu den Kupplungsscheiben 110 bzw. 114 und über die Schweißnaht 160 zur Betätigungsscheibe 155 übertragen. Durch das Zusammendrücken der Ringe 118, 120, 122 und 124 aus Reibungsmaterial wird das Drehmoment auf die Kupplungsscheiben 112 und 116 übertragen. Die Kupplungsscheibe 112 überträgt durch die Keilnutverbindung 132 einen Teil des Drehmoments zur Deckplatte 130. Die Kupplungsscheibe 116 überträgt durch den Zahnkranz 28 in der Turbinennabe 19 einen restlichen Teil des Drehmoments zur Deckplatte 130. Deshalb sind die Scheiben 116 und 130 eng mit dem Zahnkranz 28 verbunden, sodass ein möglicherweise durch das Spiel der Keilnutverbindung bedingtes Klappern ausgeschlossen ist.

Ein dreizügiges Betätigungssystem ermöglicht die Kühlung des Kupplungspakets 108 bei gleichzeitiger Einhaltung eines gewünschten Drucks in der Druckkammer 200. Der Strom der Kühlflüssigkeit tritt durch eine Öffnung 40 vom Zwischenraum zwischen der Antriebswelle 203 und der Statorwelle 158 in die Kammer 202 ein. Das Öl wird durch die Ringe 118, 120 und 122 aus Reibungsmaterial radial nach außen gedrückt. Gemäß einigen Aspekten sind die Ringe aus Reibungsmaterial mit Rillen versehen, damit das Öl durchfließen kann. Nachdem das Öl durch die Ringe 118, 120 und 122 gelangt ist, verlässt es die Strömungskammer 202 durch die Öffnung 24 in der Betätigungsscheibe 155 oder durch den Ring 124 aus Reibungsmaterial. Das Öl verlässt die Strömungskammer 202 des Drehmomentwandlers durch den Zwischenraum zwischen der Statorwelle 158 und die Pumpennabe 50.

Somit ist zu erkennen, dass die Aufgaben der vorliegenden Erfindung wirksam gelöst werden, obwohl sich der Fachmann Modifikationen und Änderungen der Erfindung vorstellen kann, die in Geist und Geltungsbereich der beanspruchten Erfindung enthalten sind. Ferner ist klar, dass die obige Beschreibung zur Veranschaulichung der vorliegenden

- 10 -

Erfindung dient und nicht als Einschränkung zu verstehen ist. Deshalb sind andere Ausführungsarten der vorliegenden Erfindung möglich, ohne von Geist und Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

- 11 -

**STÜCKLISTE**

7	Motor
8	Getriebe
9	Differenzial-/Achsbaugruppe
10	Drehmomentwandler
11	Deckel
12	Deckplatten
13	Flansch
14	Membranfeder
15	Federn
16	Deckplatten
17	Kupplungskolbenplatte
18	O-Ring
19	Turbinennabe
22	Turbinengehäuse
24	Öffnung
28	Zahnkranz
30	Turbinengehäuse
31	Axiale Drucklager
32	Niet
34	Pumpengehäuse
36	Dichtung der Turbinennabe
37	Pumpe
38	Turbine
39	Stator
40	Öffnung
41	Wandlermitnehmerscheibe (Flexplate)
42	Kurbelwelle
43	Antriebswelle des Getriebes
44	Turbinenauslass
45	Statorwelle
46	Freilauf

47	Getriebegehäuse
48	Statorschaufeln
49	Wandlerkupplung
50	Pumpennabe
51	Ring aus Reibungsmaterial
52	Ring aus Reibungsmaterial
104	Dichtung am Außendurchmesser
106	Dichtung am Innendurchmesser
108	Kupplungspaket
110	Kupplungsscheibe
112	Kupplungsscheibe
114	Kupplungsscheibe
116	Kupplungsscheibe
118	Ring aus Reibungsmaterial
120	Ring aus Reibungsmaterial
122	Ring aus Reibungsmaterial
124	Ring aus Reibungsmaterial
126	Blattfeder
128	Blattfeder
130	Deckplatte
132	Zahnkranz
134	Deckplatte
136	Niet
138	Schraubenfeder
140	Flansch
152	Dichtung am Innendurchmesser
153	Dichtungsbauteil
155	Betätigungsscheibe
156	Antriebsnabe
157	Keilnutverbindung
158	Statorwelle
160	Schweißnaht
200	Druckkammer

- 13 -

202 Strömungskammer  
203 Antriebswelle

### Ansprüche

1. Drehmomentwandler, der Folgendes umfasst:

eine Wandlerkupplung, die so angeordnet ist, dass sie ein Drehmoment von einem Gehäuse des Drehmomentwandlers zu einer Turbine des Drehmomentwandlers überträgt, wobei das Gehäuse funktionell so angeordnet ist, dass es sich mit der Motordrehzahl dreht;

eine Kolbenplatte, die an einer Antriebsnabe befestigt ist, wobei die Antriebsnabe funktionell so angeordnet ist, dass sie sich mit der Drehzahl der Antriebswelle des Getriebes dreht;

eine von einem Deckel und einer Kupplungskolbenplatte eingeschlossene Druckkammer; und

eine Strömungskammer, wobei die Strömungskammer von der Kolbenplatte und der Kupplungsscheibe eingeschlossen ist.

2. Verfahren zum Wandeln eines Drehmoments in einem Motorfahrzeug, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Antreiben des Gehäuses eines Drehmomentwandlers durch einen Motor;

Übertragen einer Flüssigkeit zu einer Turbine innerhalb des Drehmomentwandlers;

Versetzen einer Antriebswelle des Getriebes in Drehung durch die Übertragung der Flüssigkeit zur Turbine;

Übertragen des Motordrehmoments über einen mechanischen Überbrückungsmechanismus;

Steuern der Strömung der Flüssigkeit für den Überbrückungsmechanismus durch eine Strömungskammer; und

Ablassen der Flüssigkeit aus der Strömungskammer durch eine Öffnung.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem die Flüssigkeit in der Strömungskammer eine Kühlflüssigkeit ist.



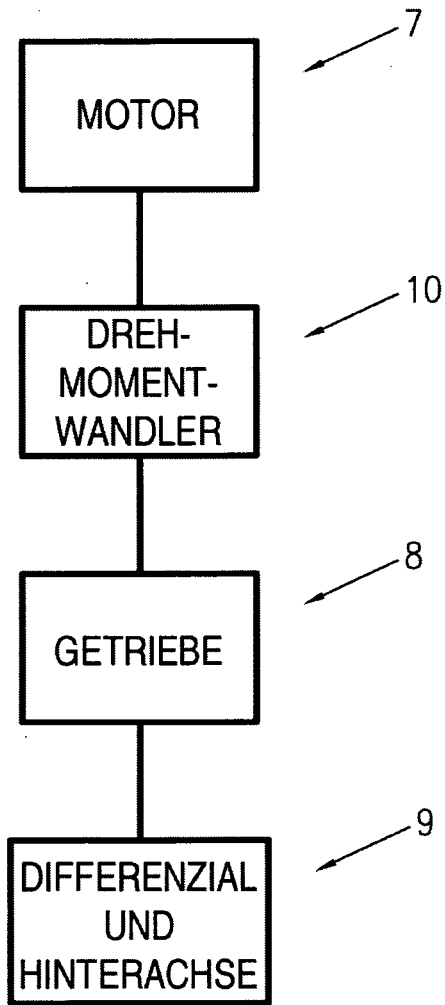


FIG. 1

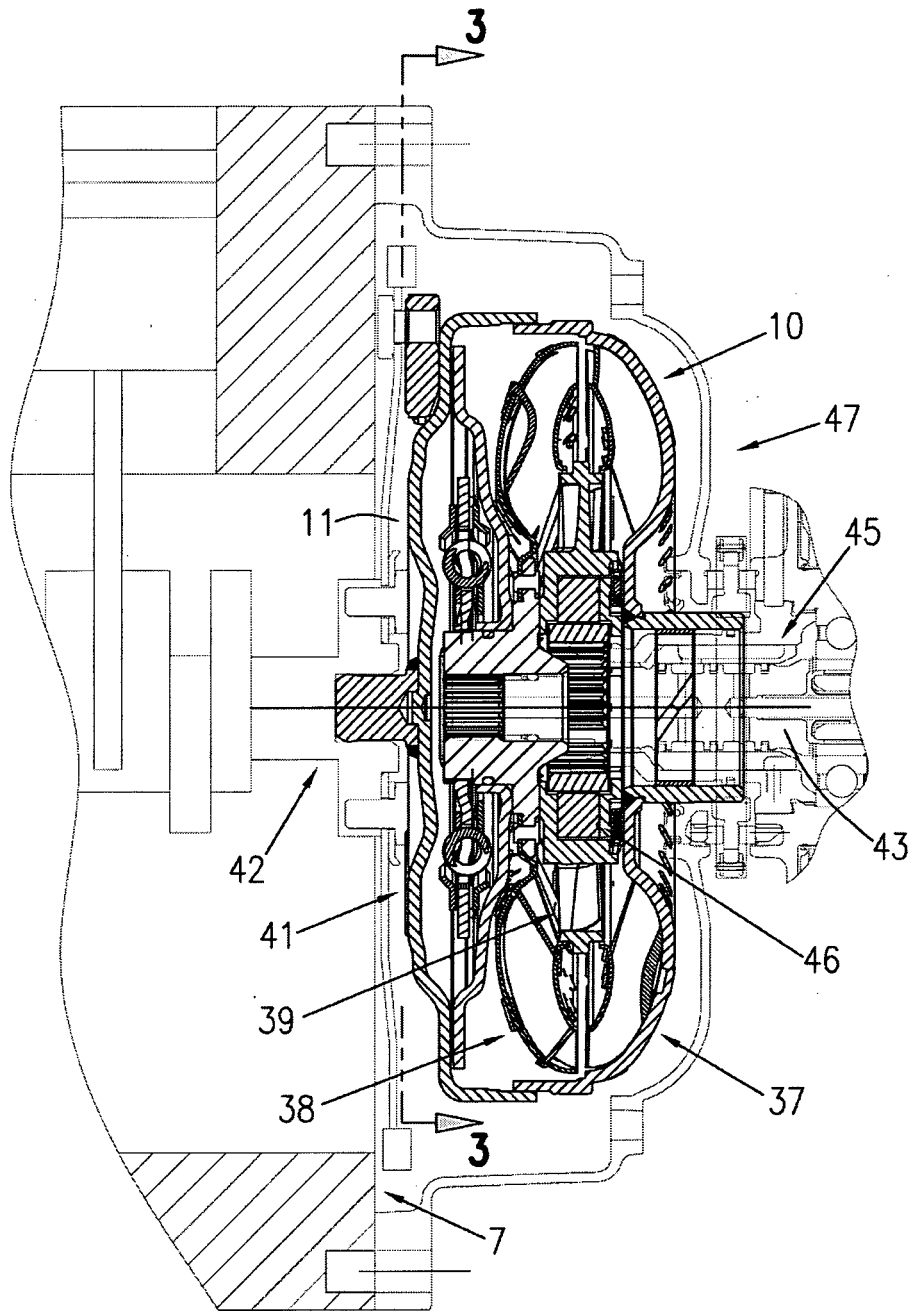


FIG. 2

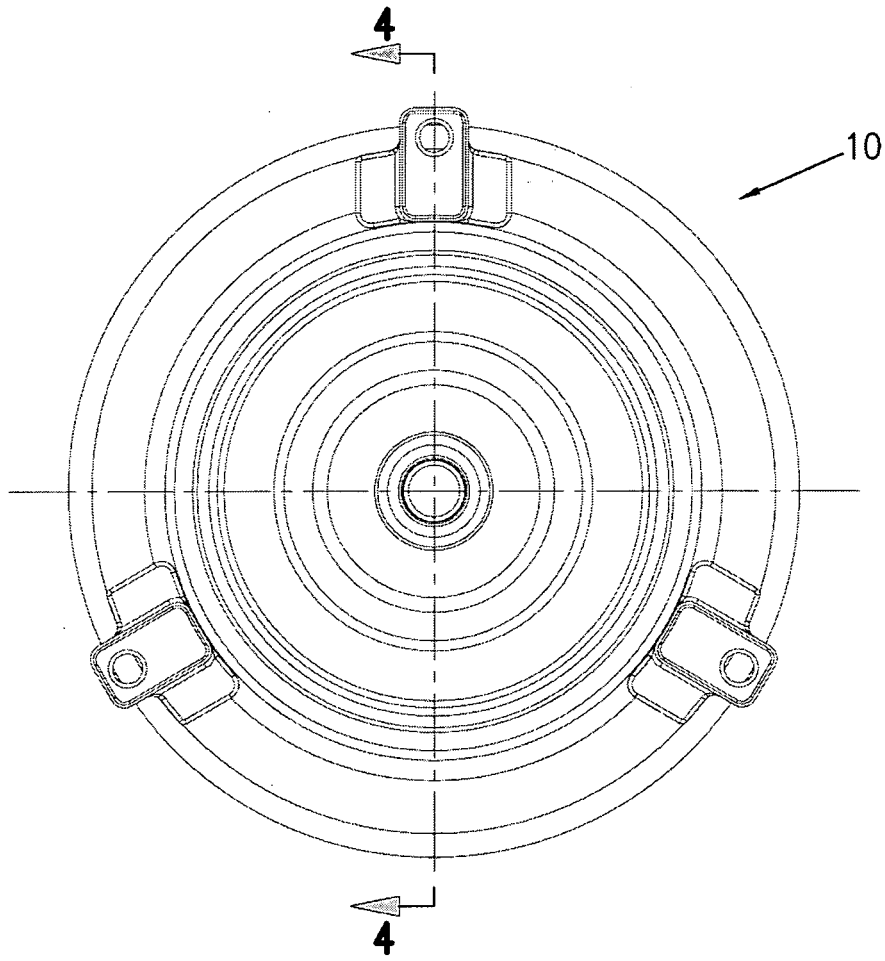


FIG. 3

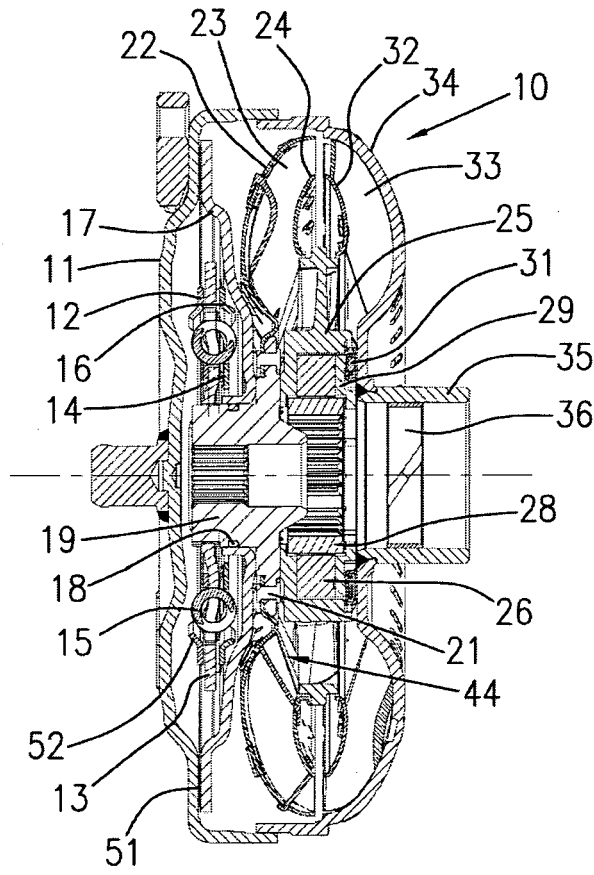


FIG. 4

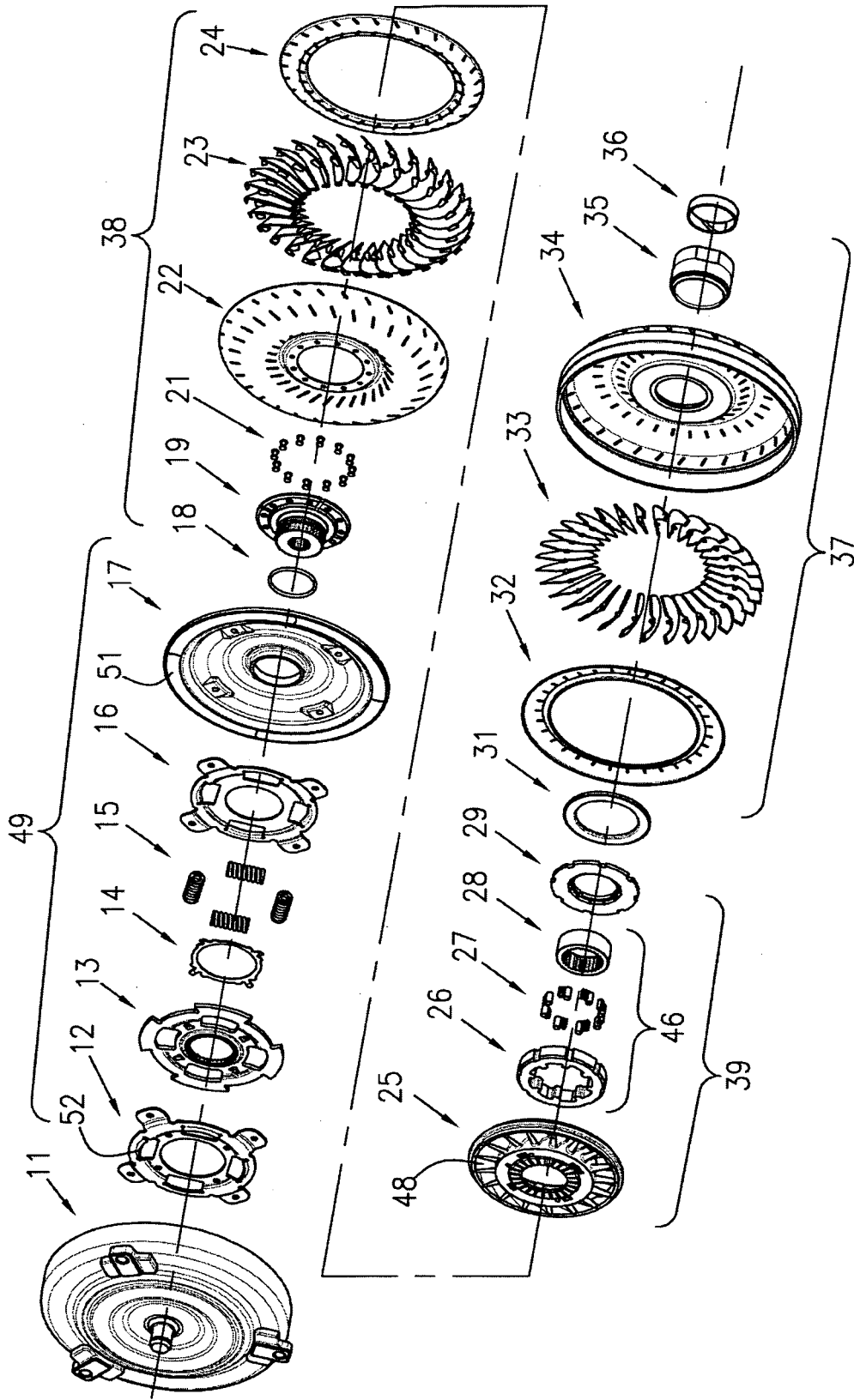


FIG. 5

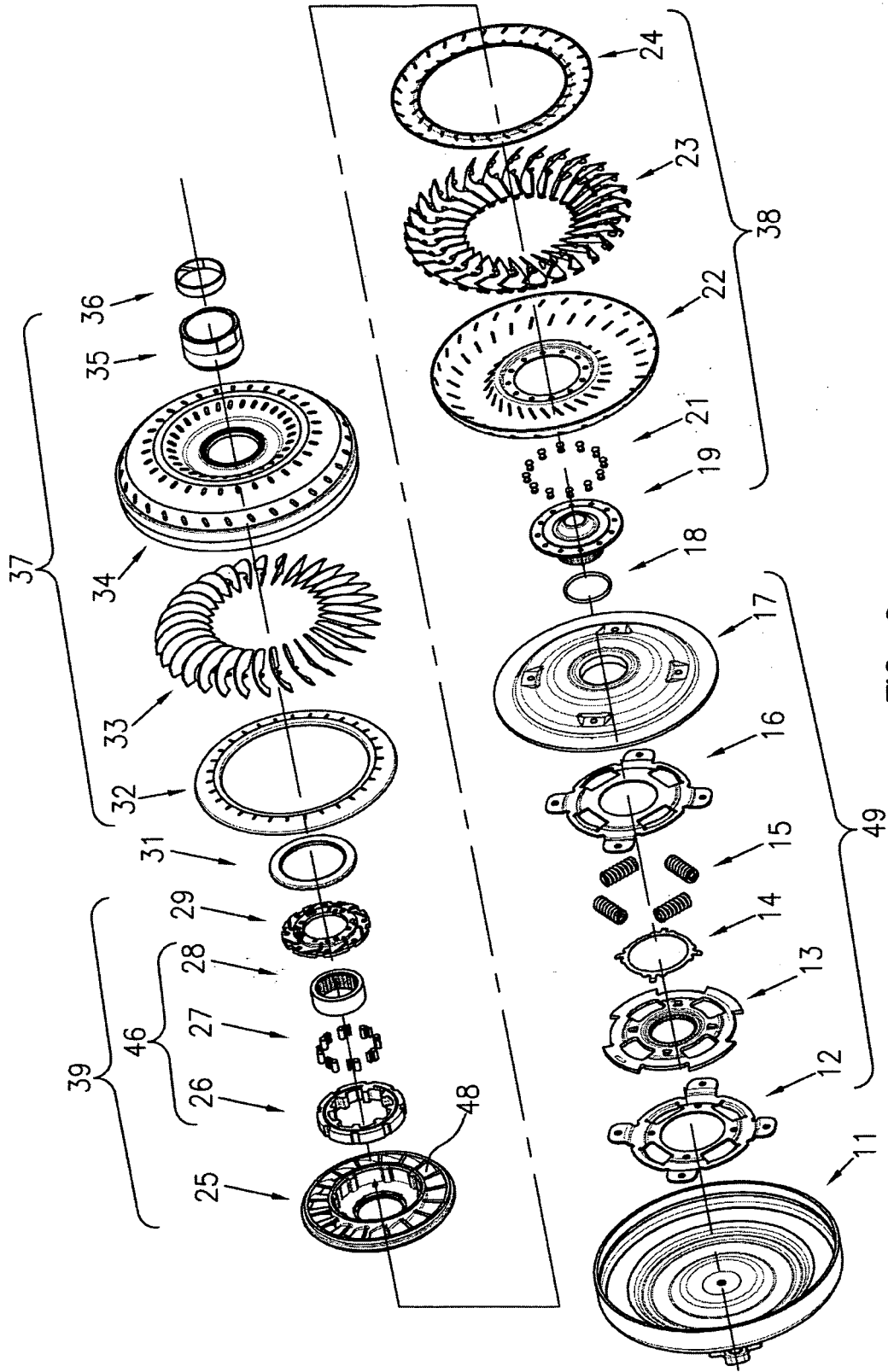


FIG. 6

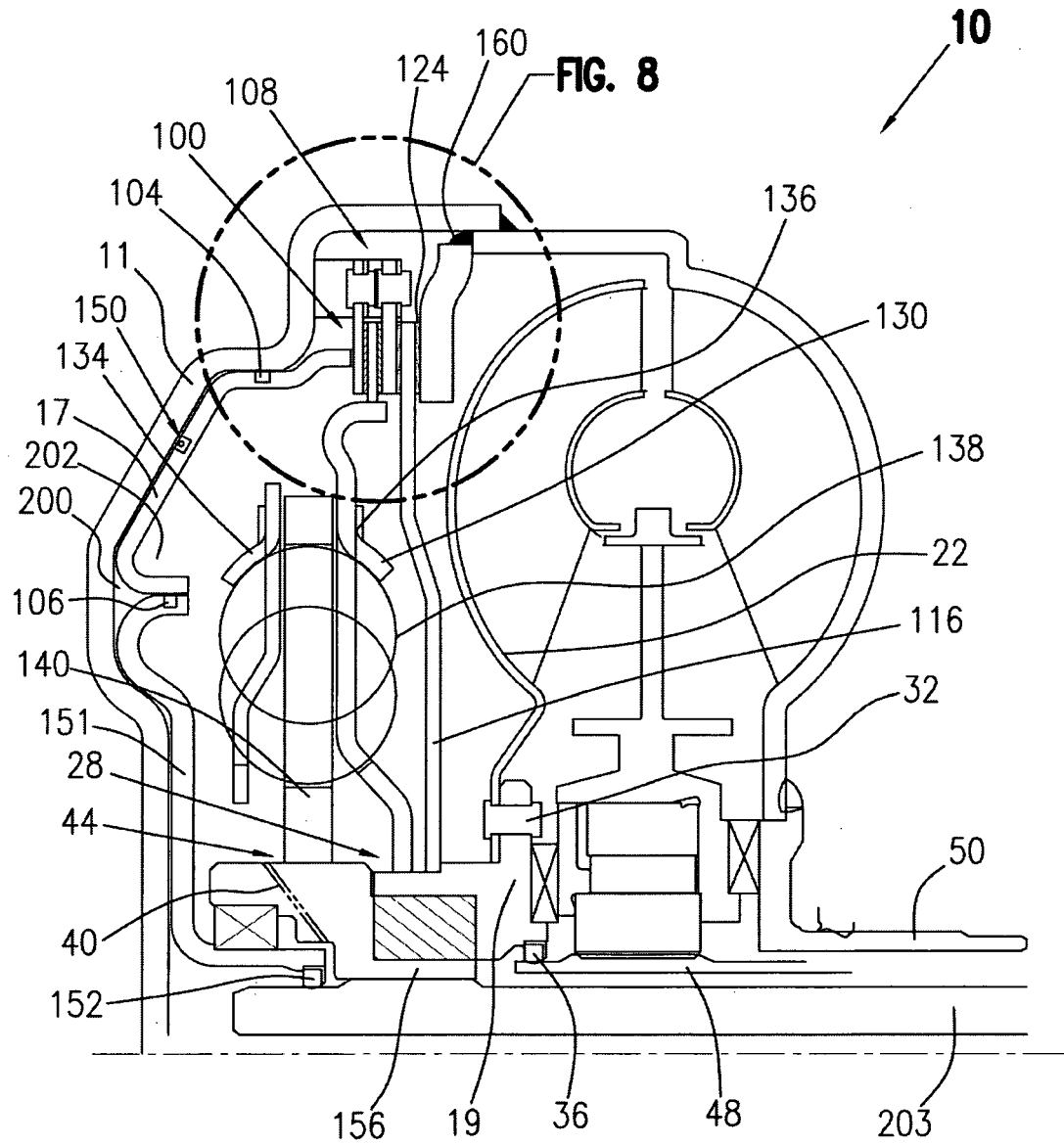


FIG. 7

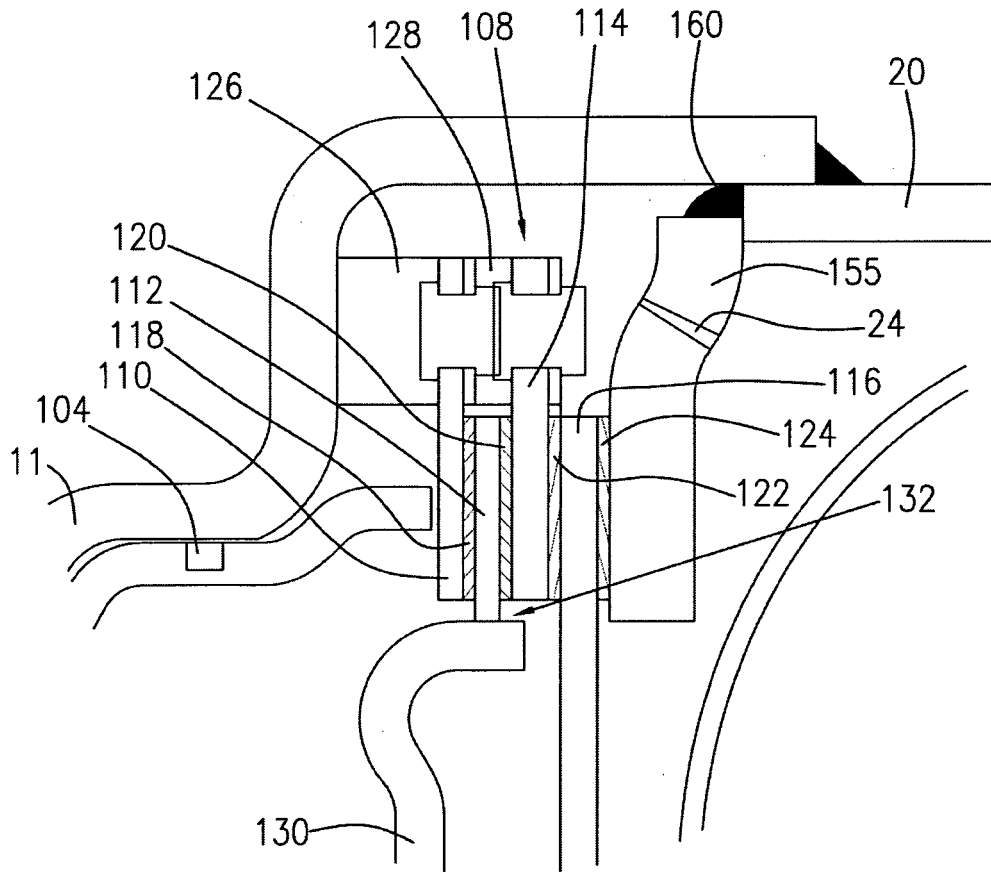


FIG. 8