



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2013 202 661.7

(51) Int Cl.: F16H 45/02 (2006.01)

(22) Anmelddatag: 19.02.2013

F16H 41/28 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 05.09.2013

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21.12.2023

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

61/605,733 01.03.2012 US

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	11 40 040	A
US	7 445 099	B2
US	2008 / 0 044 285	A1
EP	0 125 428	A1
JP	2011- 69 464	A

(73) Patentinhaber:

Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074  
Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:

Lindemann, Patrick, Wooster, Ohio, US;  
Steinberger, Markus, Macedonia, Ohio, US

(54) Bezeichnung: Drehmomentwandler mit einem Turbinenkolben

(57) Hauptanspruch: Drehmomentwandler (100, 200, 300, 400), der aufweist:

ein Laufrad (104, 204), das aufweist:

eine Vielzahl von Laufradschaufeln (106, 206, 306, 406); und

eine Schale (108, 208, 308, 408) mit einer radialen Wand (116, 216, 316, 416), die radial außerhalb der Schaufeln (106, 206, 306, 406) angeordnet ist;

einen Deckel (118, 218, 318, 418), der an der Laufradschale (108, 208, 308, 408) befestigt ist, um ein Gehäuse zu bilden; und

eine Turbine (130, 230, 330, 430), die aufweist:

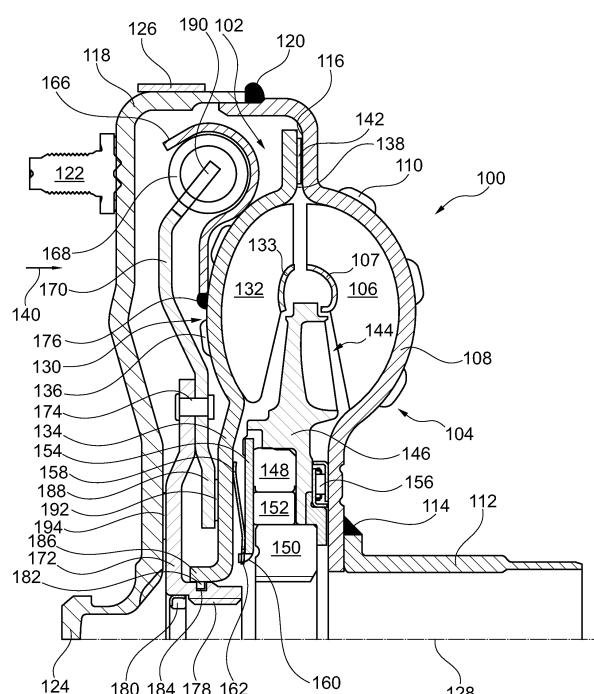
eine Vielzahl von Turbinenschaufeln (132, 232, 332, 432); und

eine Schale (134, 234, 335, 435) mit einer radialen Wand (138, 238, 338, 438), die sich radial außerhalb der Turbinenschaufeln (132, 232, 332, 432) befindet und so angeordnet ist, dass sie durch Reibung mit der radialen Wand (116, 216, 316, 416) der Laufradschale (108, 208, 308, 408) verbunden wird,

der ferner aufweist:

eine Statorbaugruppe (144, 244, 345, 445); und

eine zwischen der Turbinenschale (134, 234, 335, 435) und der Statorbaugruppe (144, 244, 345, 445) angeordnete Rückstellfeder (158, 258), um die Turbine (130, 230, 330, 430) von dem Laufrad (104, 204) wegzudrücken.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft allgemein einen Drehmomentwandler und insbesondere einen Drehmomentwandler mit einem Turbinenkolben.

**[0002]** Drehmomentwandlerturbinen, die Überbrückungskupplungen enthalten, sind bekannt. Ein Beispiel wird in der an denselben Anmelder abgetretenen US-Patentschrift 7 445 099 gezeigt. Weitere Drehmomentwandlerturbinen sind in den Veröffentlichungen EP 0 125 428 A1, DE 11 40 040 A und JP 2011 - 69 464 A offenbart.

**[0003]** Es ist Aufgabe der Erfindung, einen weiteren, verbesserten Drehmomentwandler mit einer Überbrückungskupplung bereitzustellen.

**[0004]** Beispielhafte Aspekte weisen allgemein einen Drehmomentwandler auf, der ein Laufrad mit einer Vielzahl von Laufradschaufeln und einer Schale mit einer radialen Wand enthält, die radial außerhalb der Schaufeln angeordnet ist. Der Wandler enthält auch einen Deckel, der an der Laufradschale befestigt ist und ein Gehäuse bildet, und eine Turbine. Die Turbine enthält eine Vielzahl von Turbinenschaufeln und eine Schale mit einer radialen Wand, die radial außerhalb der Turbinenschaufln angeordnet ist. Die radiale Wand der Turbine ist so angeordnet, dass sie durch Reibung eine Verbindung zu der radialen Wand der Laufradschale herstellt. Dabei enthält der Drehmomentwandler eine Statorbaugruppe und eine zwischen der Turbinenschale und der Statorbaugruppe angeordnete Rückstellfeder, um die Turbine von dem Laufrad wegzu drücken. Gemäß einigen beispielhaften Ausführungsformen weist die Turbinenschale eingeprägte Schlitze auf, und die Turbinenschaufeln weisen in den Schlitzen angeordnete Zungen auf. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform werden die Turbinenschaufeln durch Hartlöten an der Turbinenschale befestigt.

**[0005]** Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform weist die radiale Wand der Laufradschale oder die radiale Wand der Turbinenschale einen Ring aus Reibungsmaterial auf, um durch Reibung eine Verbindung mit der jeweils anderen radialen Wand, der radialen Wand der Laufradschale oder der radialen Wand der Turbinenschale, herzustellen

**[0006]** Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform beinhaltet der Drehmomentwandler eine an der Turbinenschale befestigte Dämpfungsfederhalterung und eine in der Federhalterung angeordnete Dämpferfeder. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform enthält der Drehmomentwandler einen Dämpferflansch, der so angeordnet ist, dass er eine drehfeste und dichte Verbindung mit der Antriebswelle eines Getriebes eingeht. Die Turbinenschale

ist gegen den Dämpferflansch abgedichtet. Gemäß einigen beispielhaften Ausführungsformen enthält der Dämpferflansch eine axial zwischen dem Flansch und der Turbinenschale angeordnete Druckplatte, um eine Druckbelastung von der Turbinenschale an den Deckel zu übertragen. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform weist die Druckplatte oder die Turbinenschale einen Ring aus Reibungsmaterial auf, und der Flansch oder der Deckel weist einen Ring aus Reibungsmaterial auf. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform enthält die Druckplatte eine Zunge, die drehfest mit der Dämpfungsfeder verbunden ist.

**[0007]** Gemäß einigen beispielhaften Ausführungsformen enthält der Drehmomentwandler eine Dämpfungsfederhalterung zum drehfesten Verbinden mit der Antriebswelle eines Getriebes und eine in der Federhalterung angeordnete Dämpfungsfeder. Die Turbinenschale enthält eine axiale Zunge, die in die Dämpferfeder eingreift. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist die axiale Zunge radial auf die radiale Wand der Turbinenschale ausgerichtet. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform enthält der Drehmomentwandler eine Dämpfernabe, die durch Druckeinwirkung mit der Federhalterung verbunden ist. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform enthält der Drehmomentwandler eine Turbinenschalenbuchse zum Abdichten gegen die Antriebswelle eines Getriebes.

**[0008]** Weitere beispielhafte Aspekte weisen allgemein eine Drehmomentwandler-Baugruppe auf, die einen Ringwulstabschnitt und eine Überbrückungskupplung beinhaltet. Der Ringwulstabschnitt enthält ein Laufrad, eine Turbine und einen Stator. Die Überbrückungskupplung dient zum Verbinden des Laufrads mit der Turbine. Die Kupplung ist axial auf den Stator ausgerichtet. Gemäß einigen beispielhaften Ausführungsformen ist die Überbrückungskupplung radial außerhalb des Ringwulstabschnitts angeordnet. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform weist die Überbrückungskupplung jeweils eine radiale Wand des Laufrads und der Turbine auf. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform enthält der Drehmomentwandler einen Dämpfer mit einer Dämpferfeder, die radial auf die Überbrückungskupplung ausgerichtet und axial gegenüber dieser versetzt ist.

**[0009]** Das Wesen und die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung werden nunmehr in der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Figuren ausführlich beschrieben, wobei:

**Fig. 1A** eine perspektivische Ansicht eines Zylinderkoordinatensystems ist, das die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe veranschaulicht;

**Fig.** 1B eine perspektivische Ansicht eines Objekts in dem Zylinderkoordinatensystem von **Fig.** 1A ist, das die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe veranschaulicht;

**Fig.** 2 eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte einer ersten Ausführungsform eines Drehmomentwandlers mit einem Turbinenkolben gemäß einem beispielhaften Aspekt ist;

**Fig.** 3 eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte einer zweiten Ausführungsform eines Drehmomentwandlers mit einem Turbinenkolben gemäß einem beispielhaften Aspekt ist;

**Fig.** 4 eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte einer dritten Ausführungsform eines Drehmomentwandlers mit einem Turbinenkolben gemäß einem beispielhaften Aspekt ist;

**Fig.** 5 eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte einer vierten Ausführungsform eines Drehmomentwandlers mit einem Turbinenkolben gemäß einem beispielhaften Aspekt ist.

**[0010]** Von vornherein sollte klar sein, dass gleiche Zeichnungsnummern in verschiedenen Zeichnungsansichten identische oder funktionell ähnliche Strukturelemente bezeichnen. Darüber hinaus ist klar, dass diese Erfindung nicht auf die speziellen hierin beschriebenen Ausführungsformen, Verfahren, Materialien und Änderungen beschränkt ist und insoweit natürlich variieren kann. Ferner ist klar, dass die hierin gebrauchten Begriffe nur zur Beschreibung einzelner Aspekte dienen und nicht den Schutzmfang der vorliegenden Erfindung einschränken sollen, der nur durch die beiliegenden Ansprüche eingeschränkt wird.

**[0011]** Sofern nicht anderweitig definiert, weisen alle hierin gebrauchten technischen und wissenschaftlichen Begriffe dieselben Bedeutung auf, wie sie dem Fachmann geläufig sind, an den sich diese Erfindung richtet. Obwohl zum Durchführen oder Testen der Erfindung beliebige Verfahren, Einheiten oder Materialien verwendet werden können, die den hierin beschriebenen ähnlich oder gleichwertig sind, werden nunmehr die folgenden beispielhaften Verfahren, Einheiten und Materialien beschrieben.

**[0012]** **Fig.** 1A ist eine perspektivische Ansicht eines Zylinderkoordinatensystems 80, das die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe veranschaulicht. Die vorliegende Erfindung wird zumindest teilweise in Zusammenhang mit einem Zylinderkoordinatensystem beschrieben. Das System 80 weist eine Längsachse 81 auf, die als Bezugspunkt für die folgenden räumlichen und Richtungsbegriffe dient. Die Begriffe „axial“, „radial“ und „Umfangs-“ beziehen sich auf eine Ausrichtung parallel zur Achse 81, zum Radius 82 (der senkrecht

zur Achse 81 steht) bzw. zum Umfang 83. Die Begriffe „axial“, „radial“ und „Umfangs-“ beziehen sich auch auf eine Ausrichtung parallel zu entsprechenden Ebenen. Zur Verdeutlichung der Lage der verschiedenen Ebenen dienen die Objekte 84, 85 und 86. Die Fläche 87 des Objekts 84 bildet eine axiale Ebene. Das heißt, die Achse 81 bildet eine Linie entlang der Fläche. Die Fläche 88 des Objekts 85 bildet eine radiale Ebene. Das heißt, der Radius 82 bildet eine Linie entlang der Fläche. Die Fläche 89 des Objekts 86 bildet eine Umfangsfläche. Das heißt, der Umfang 83 bildet eine Linie entlang der Fläche. Gemäß einem weiteren Beispiel verlaufen eine axiale Bewegung oder Verschiebung parallel zur Achse 81, eine radiale Bewegung oder Verschiebung parallel zum Radius 82 und eine Umfangsbewegung oder-Verschiebung parallel zum Umfang 83. Eine Rotation erfolgt um die Achse 81.

**[0013]** Die Begriffe „axial“, „radial“ und „Umfangs-“ beziehen sich auf eine Ausrichtung parallel zur Achse 81, zum Radius 82 bzw. zum Umfang 83. Die Begriffe „axial“, „radial“ und „Umfangs-“ beziehen sich auch auf eine Ausrichtung parallel zu entsprechenden Ebenen.

**[0014]** **Fig.** 1B ist eine perspektivische Ansicht eines Objekts 90 in dem Zylinderkoordinatensystem 80 von **Fig.** 1A, welche die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe veranschaulicht. Das zylindrische Objekt 90 ist für ein zylindrisches Objekt in einem Zylinderkoordinatensystem repräsentativ und in keiner Weise als Einschränkung der vorliegenden Erfindung anzusehen. Das Objekt 90 beinhaltet eine axiale Fläche 91, eine radiale Fläche 92 und eine Umfangsfläche 93. Die Fläche 91 ist Teil einer axialen Ebene, die Fläche 92 ist Teil einer radialen Ebene und die Fläche 93 ist Teil einer Umfangsebene.

**[0015]** Die folgende Beschreibung nimmt Bezug auf **Fig.** 2. **Fig.** 2 ist eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte eines Drehmomentwandlers 100 mit einem Turbinenkolben 102. Der Wandler 100 enthält ein Laufrad 104 mit einer Vielzahl von Laufradschaufeln 106, einen Zentralring 107 und eine Schale 108. Die Schaufeln 106 enthalten (nicht gezeigte) Zungen, die in eingravierte Schlüsse 110 der Schale 108 gesteckt sind. Die Schaufeln 106 sind wie in der Technik bekannt durch Hartlöten mit der Schale verbunden. Das Laufrad 104 enthält eine Nabe 112, die durch eine Schweißnaht 114 mit der Schale 108 verbunden ist. Die Nabe 112 ist drehfest mit einer Hydraulikpumpe eines (nicht gezeigten) Getriebes verbunden.

**[0016]** Die Schale 108 weist eine radiale Wand 116 auf, die radial außerhalb der Schaufeln 106 angeordnet ist. Der Wandler 100 beinhaltet einen Deckel 118, der an der Schweißnaht 120 mit der Schale 108 verbunden ist, um ein in der Technik bekanntes

Gehäuse zu bilden. Der Deckel 118 weist einen Bolzen 122, der drehfest mit einer (nicht gezeigten) Mitnehmerscheibe verbunden ist, und einen Führungsring 124 zum Zentrieren des Wandlers 100 in Bezug auf eine Kurbelwelle des (nicht gezeigten) Motors auf. Der Deckel kann ein Ausgleichsgewicht 126 zum Auswuchten des Wandlers 100 in Bezug auf die Achse 128 aufweisen.

**[0017]** Der Wandler 100 beinhaltet eine Turbine 130 mit einer Vielzahl von Turbinenschaufeln 132, einen Mittelring 133 und eine Schale 134. Die Schale 134 ist im Allgemeinen dicker als übliche Turbinenschalen, um den im Folgenden beschriebenen Druckkräften zu widerstehen. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform weisen die Schaufeln 132 (nicht gezeigte) Zungen auf, die in geprägten Schlitten 136 der Schale 134 stecken. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform werden die Schaufeln 132 durch Hartlöten an der Schale befestigt. Die Schale 134 weist eine radiale Wand 138 auf, die sich radial außerhalb der Schaufeln 132 befindet. Die Wand 138 ist so angeordnet, dass sie durch Reibung eine Verbindung mit der Wand 116 herstellt. Das heißt, durch Ausüben einer Druckkraft auf die Schale 134 in Richtung 140 wird die Wand 138 gegen die Wand 116 gedrückt, sodass das durch die Schale 108 über den Deckel 118 von dem (nicht gezeigten) Motor empfangene Drehmoment direkt zur Turbinenschale 134 übertragen wird und den teilweise durch die Schaufeln 106 und 132 gebildeten Flüssigkeitskreislauf umgeht. Die Wände 116 und 138 zusammen können als Überbrückungskupplung bezeichnet werden.

**[0018]** Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform weist die Wand 138 einen Ring aus Reibungsmaterial 142 auf, um die Reibwirkung zu verstärken. Der Ring 142 verhindert den Metall/Metall-Kontakt zwischen den Wänden 116 und 138 und verringert die durch die Reibverbindung verursachte Verunreinigung. Die Reibungseigenschaften des Rings 142 können ferner das Einkuppeln durch Erhöhen des Reibungskoeffizienten zwischen den Kupplungskomponenten oder durch Ändern des Gradienten des Reibungskoeffizienten verbessern, sodass die Kupplung besser beherrscht wird und nicht rattert. Obwohl gezeigt wird, dass der Ring 142 an der Wand 138 befestigt ist, können andere (nicht gezeigte) Ausführungsformen einen Ring 142 aufweisen, der an der Wand 116 befestigt ist.

**[0019]** Der Wandler 100 beinhaltet eine Statorbaugruppe 144 mit einem Gehäuse 146, einem mit Presspassung in das Gehäuse 146 eingepassten äußeren Laufring 148 einer Freilaufkupplung, deren innerem Laufring 150 und Kugellagerring 152 sowie einem Seitenblech 154. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist die Überbrückungskupplung axial auf die Statorbaugruppe ausgerichtet. Das Sei-

tenblech 154 haltert die Komponenten der Freilaufkupplung innerhalb des Gehäuses 146. Ein Axialalager 156 ist zwischen dem Gehäuse 146 und der Schale 108 wirksam. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist zwischen der Turbinenschale 134 und der Statorbaugruppe 144, insbesondere dem Seitenblech 154, eine Rückstellfeder 158 angeordnet, um die Turbine 130 vom Laufrad 104 wegzu drücken. Bei der Rückstellfeder 158 kann es sich zum Beispiel um eine Membranfeder handeln. Das Seitenblech 154 weist eine Zunge 160 und die Feder 158 eine Zunge 162 auf, die in die Zunge 160 eingreift, um die Feder drehfest mit dem Seitenblech zu verbinden.

**[0020]** Der Wandler 100 beinhaltet eine Dämpferbaugruppe mit einer Federhalterung 166, einer Feder 168, einer Antriebsscheibe 170 und einem Flansch 172. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform wird die Antriebsscheibe 170 durch einen Niet 174 an dem Flansch 172 befestigt. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform wird die Federhalterung 166 zum Beispiel durch eine Schweißnaht 176 an der Turbinenschale 134 befestigt und die Dämpferfeder 168 in der Federhaltung angeordnet. Unter „darin angeordnet“ ist zu verstehen, dass die Federhalterung die Feder zumindest teilweise umgibt und haltert. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist die Dämpferfeder radial auf die Überbrückungskupplung ausgerichtet.

**[0021]** Ein Dämpferflansch 172 ist so angeordnet, dass er zum Antreiben und Abdichten zum Beispiel am Zahnwellenprofil 178 und an der Dichtung 180 in die Antriebswelle des Getriebes eingreift. Die Turbinenschale 134 wird an der Dichtung 182 gegen den Flansch 172 abgedichtet. Das heißt, der Flansch 172 weist eine Nut 184 zum Aufnehmen der Dichtung 182 und die Schale 134 einen zylindrischen Vorsprung 186 auf, der mit der Dichtung verbunden ist, die die Schale durch die Dichtungen 180 und 182 und den Flansch 172 gegen die Antriebswelle abdichtet.

**[0022]** Gemäß einigen Ausführungsformen weist der Flansch 172 eine Druckplatte 188 auf, die axial zwischen dem Flansch und der Turbinenschale angeordnet ist, um eine Druckkraft von der Turbinenschale an den Deckel zu übertragen. Das heißt, der Druck von der Turbine 130 wird durch die Platte 188 an den Deckel 118 übertragen. Die Druckplatte 188 kann integraler Bestandteil der Antriebsscheibe 170 sein und weist eine Zunge 190 auf, die in die Feder 168 eingreift. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform weist die Druckplatte einen Ring aus Reibungsmaterial 192 und der Flansch einen Ring aus Reibungsmaterial 194 auf. Die Ringe verhindern den Stahl/Stahl-Kontakt, um die oben unter Bezug auf den Ring 142 beschriebene Verunreinigung zu verringern. Obwohl gezeigt wird, dass die Ringe 192 und 194 an der Druckplatte bzw. am Flansch befe-

tigt sind, kann der Ring 192 an der Schale 134 und der Ring 194 am Deckel 118 befestigt werden.

**[0023]** Die folgende Beschreibung nimmt Bezug auf **Fig. 3**. **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte des Drehmomentwandlers 200 mit einem Turbinenkolben 202. Allgemein kann die Beschreibung des Drehmomentwandlers 100 auf den Drehmomentwandler 200 angewendet werden, indem die Bezugsnummern 1XX unter Beachtung der im Folgenden angegebenen Ausnahmen durch die Bezugsnummern 2XX ersetzt werden. Der Flansch 172 erstreckt sich in radialer Richtung nach außen, um eine drehfeste Verbindung mit der Feder 269 einzugehen. Die Antriebsscheibe 270 greift an der Zunge 290 in die Feder 268 ein und ist durch einen Niet 275 an der Deckelplatte 271 befestigt. Die Platten 270 und 271 sind drehfest mit der Feder 269 verbunden, sodass das Drehmoment von der Schale 234 durch die Halterung 266, die Feder 268, die Platten 270 und 271 und die Feder 269 an den Flansch 272 übertragen wird.

**[0024]** Die folgende Beschreibung nimmt Bezug auf **Fig. 4**. **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte des Drehmomentwandlers 300 mit einem Turbinenkolben 302. Allgemein kann die obige Beschreibung des Drehmomentwandlers 100 auf den Drehmomentwandler 300 angewendet werden, indem die Bezugsnummern 1XX durch die Bezugsnummern 2XX ersetzt und die unten angegebenen Ausnahmen berücksichtigt werden. Der Drehmomentwandler 300 beinhaltet eine Dämpferfederhalterung 367, die drehfest mit der (nicht gezeigten) Antriebswelle eines Getriebes und der in der Federhalterung angeordneten Dämpferfeder 368 verbunden ist. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform wird die Dämpfernabe 373 durch Andrücken mit der Halterung 367 verbunden. Das heißt, die Nabe 373 und die Halterung 367 werden unter Verwendung des Verfahrens miteinander verbunden, das in der an denselben Anmelder abgetretenen anhängigen vorläufigen US-Patentanmeldung 61/548 424 beschrieben wird, die durch Bezugnahme hierin aufgenommen wird, wie wenn sie hierin vollständig dargelegt wäre.

**[0025]** Die Nabe 373 beinhaltet einen Zahnwellenkranz 379, der drehfest mit der Antriebswelle eines Getriebes und den Ringen 393 und 395 aus Reibungsmaterial verbunden ist. Zusammen bilden die Nabe 373 und die Ringe 393 und 395 einen Druckübertragungspfad zum Deckel, der dem Druckübertragungspfad über den Flansch 172, die Platte 188 und die Ringe 192 und 194 in **Fig. 2** ähnlich ist. Die Feder 158 wird durch einen Ring aus Reibungsmaterial 359 ersetzt, sodass die Schale 335 allein durch eine Druckkraft in Richtung 341 freigegeben wird, die der Richtung 340 entgegengesetzt ist. Der Ring 359 verhindert den Stahl/Stahl-Kontakt zwischen der

Schale und dem Seitenblech 354, bei eingerückter Kupplung, wenn die Schale 335 in Richtung 340 gedrückt wird oder wenn der Stator 345 in Richtung 341 der Schale 335 drückt. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform wird das Lager 156 durch einen Ring aus Reibungsmaterial 357 ersetzt, um den direkten Kontakt zwischen dem Statorgehäuse 347 aus Aluminium und der Laufradschale 108 aus Stahl zu verhindern. Der Ring 357 kann an der Schale 308 oder am Gehäuse 347 befestigt werden, obwohl es wahrscheinlich einfacher mit dem Stahlgehäuse verbunden werden kann.

**[0026]** Die Turbinenschale 335 weist eine axiale Zunge 391 auf, die in die Dämpferfeder eingreift. Die Zunge 391 ist radial auf die radiale Wand 338 ausgerichtet. Das heißt, der Radius R1 der Zunge 391 liegt zwischen dem inneren Radius R2 und dem äußeren Radius R3 der Wand 338. Die Turbinenschale 335 weist eine Buchse 396 zum Abdichten gegen die Antriebswelle des Getriebes auf. Das heißt, anstelle der Abdichtung durch einen Flansch wie in den beispielhaften Ausführungsformen in **Fig. 2** und **Fig. 3** beschrieben wird die Schale 335 durch die Buchse 396 direkt gegen die Antriebswelle abgedichtet.

**[0027]** Die folgende Beschreibung nimmt Bezug auf **Fig. 5**. **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht der oberen Hälfte des Drehmomentwandlers 400 mit einem Turbinenkolben 402. Allgemein kann die obige Beschreibung des Drehmomentwandlers 300 auf den Drehmomentwandler 400 angewendet werden, indem die Bezugsnummern 3XX durch die Bezugsnummern 4XX ersetzt und die unten angegebenen Ausnahmen berücksichtigt werden. Der Drehmomentwandler 400 beinhaltet eine Statorbaugruppe mit einem Gehäuse 441, einem keilförmigen äußeren Laufring 449 einer Freilaufkupplung, einem inneren Laufring 451 und keilförmigen Platten 453 der Freilaufkupplung sowie dem Seitenblech 455. Bei den Laufringen 449 und 451 und den Platten 453 kann es sich um eine Reibungsfreilaufkupplung handeln, wie sie in der an denselben Anmelder abgetretenen US-Patentanmeldung 2009/0159390 beschrieben wird, die hierin durch Bezugnahme einzogen wird, wie wenn sie hierin vollständig dargelegt wäre. Der Ring aus Reibungsmaterial 457 kann mit der Platte 455 oder der Schale 408 verbunden werden. Der Ring 459 verhindert den Kontakt zwischen der Schale 435 und dem Gehäuse 441 bei eingerückter Kupplung, wenn die Schale 435 in Richtung 440 gedrückt wird oder wenn der Stator 449 in Richtung 441 gegen die Schale 435 drückt.

**[0028]** Natürlich sollten dem Fachmann Änderungen und Modifikationen an den obigen Beispielen der Erfindung offensichtlich sein, ohne vom Wesensgehalt oder dem Schutzmfang der beanspruchten Erfindung abzuweichen. Obwohl die Erfindung unter

Bezugnahme auf bevorzugte und/oder beispielhafte Ausführungsformen beschrieben wird, ist klar, dass daran Änderungen vorgenommen werden können, ohne vom Schutzmfang oder dem Wesensgehalt der beanspruchten Erfindung abzuweichen.

### Patentansprüche

1. Drehmomentwandler (100, 200, 300, 400), der aufweist:

ein Laufrad (104, 204), das aufweist:

eine Vielzahl von Laufradschaufeln (106, 206, 306, 406); und

eine Schale (108, 208, 308, 408) mit einer radialen Wand (116, 216, 316, 416), die radial außerhalb der Schaufeln (106, 206, 306, 406) angeordnet ist; einen Deckel (118, 218, 318, 418), der an der Laufradschale (108, 208, 308, 408) befestigt ist, um ein Gehäuse zu bilden; und

eine Turbine (130, 230, 330, 430), die aufweist:

eine Vielzahl von Turbinenschaufeln (132, 232, 332, 432); und

eine Schale (134, 234, 335, 435) mit einer radialen Wand (138, 238, 338, 438), die sich radial außerhalb der Turbinenschaufeln (132, 232, 332, 432) befindet und so angeordnet ist, dass sie durch Reibung mit der radialen Wand (116, 216, 316, 416) der Laufradschale (108, 208, 308, 408) verbunden wird, der ferner aufweist:

eine Statorbaugruppe (144, 244, 345, 445); und eine zwischen der Turbinenschale (134, 234, 335, 435) und der Statorbaugruppe (144, 244, 345, 445) angeordnete Rückstellfeder (158, 258), um die Turbine (130, 230, 330, 430) von dem Laufrad (104, 204) wegzudrücken.

2. Drehmomentwandler (100, 200, 300, 400) nach Anspruch 1, wobei die Turbinenschale (134, 234, 335, 435) eingeprägte Schlüsse (136, 236, 336, 436) aufweist und die Turbinenschaufeln (132, 232, 332, 432) in die Schlüsse (136, 236, 336, 436) gesteckte Zungen aufweisen.

3. Drehmomentwandler (100, 200, 300, 400) nach Anspruch 2, wobei die Turbinenschaufeln (132, 232, 332, 432) durch Hartlöten an der Turbinenschale (134, 234, 335, 435) befestigt werden.

4. Drehmomentwandler (100, 200, 300, 400) nach Anspruch 1, wobei die radiale Wand (116, 216, 316, 416) der Laufradschale (108, 208, 308, 408) oder die radiale Wand (138, 238, 338, 438) der Turbinenschale (134, 234, 335, 435) einen Ring aus Reibungsmaterial (142, 242, 342, 442) aufweist, um mit der jeweils anderen radialem Wand, der radialem Wand (116, 216, 316, 416) der Laufradschale (108, 208, 308, 408) oder der radialem Wand (138, 238, 338, 438) der Turbinenschale (134, 234, 335, 435), durch Reibung eine Verbindung herzustellen.

5. Drehmomentwandler (300, 400) nach Anspruch 1, der ferner eine Dämpferfederhalterung (367, 467), die an der Turbinenschale (335, 435) befestigt ist, und eine Dämpferfeder (368, 468) aufweist, die in der Federhalterung (367, 467) angeordnet ist.

6. Drehmomentwandler (100, 200) nach Anspruch 1, der ferner einen Dämpferflansch (172, 272) aufweist, der drehfest und zum Abdichten gegen die Antriebswelle eines Getriebes angeordnet ist, wobei die Turbinenschale (134, 234) gegen den Dämpferflansch (172, 272) abgedichtet ist.

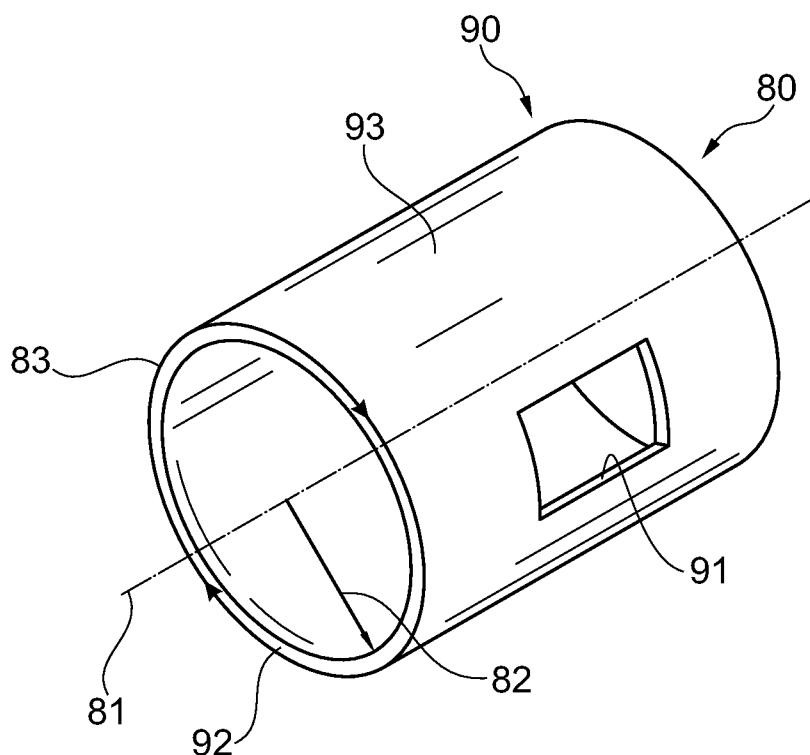
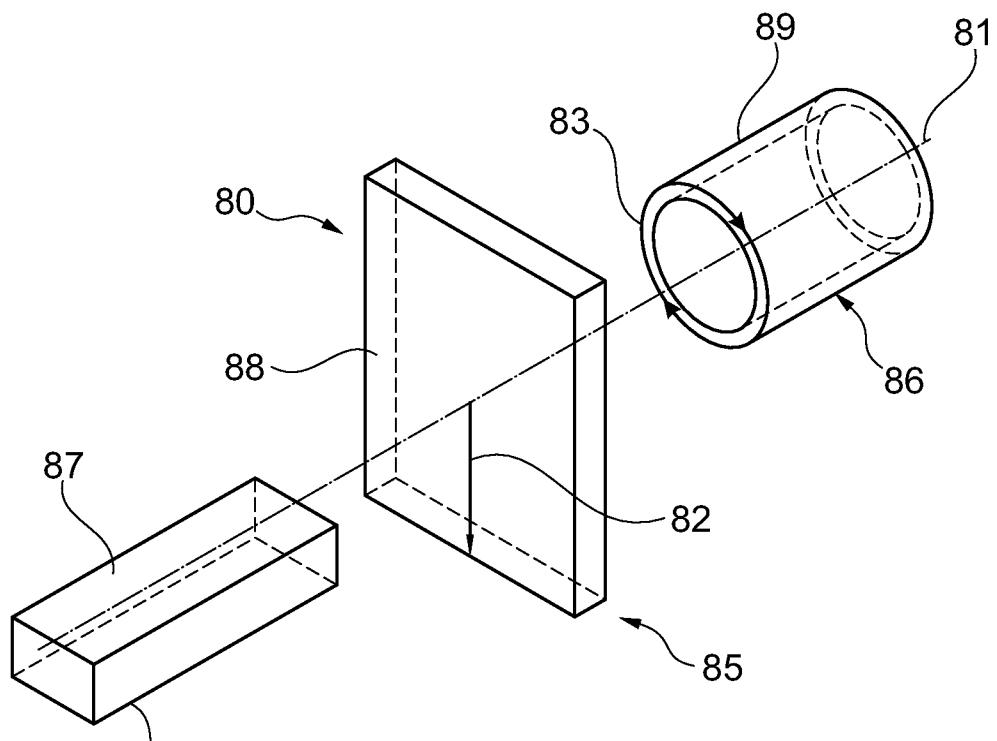
7. Drehmomentwandler (100, 200) nach Anspruch 6, wobei der Dämpferflansch (172, 272) eine axial zwischen dem Flansch und der Turbinenschale (134, 234) angeordnete Druckplatte (188, 288) zum Übertragen einer Druckkraft von der Turbinenschale (134, 234) an den Deckel (118, 218) aufweist.

8. Drehmomentwandler (100, 200) nach Anspruch 7, wobei die Druckplatte (188, 288) oder die Turbinenschale (134, 234) einen Ring aus Reibungsmaterial (192, 292) und der Flansch oder der Deckel (118, 218) einen Ring aus Reibungsmaterial (194, 294) aufweist.

9. Drehmomentwandler (300, 400) nach Anspruch 1, der ferner eine Dämpferfederhalterung (367, 467), die drehfest mit der Antriebswelle eines Getriebes verbunden ist, und eine Dämpferfeder (368, 468) aufweist, die in der Federhalterung (367, 467) angeordnet ist, wobei die Turbinenschale (335, 435) eine axiale Zunge (391, 491) aufweist, die in die Dämpferfeder (368, 468) eingreift.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen



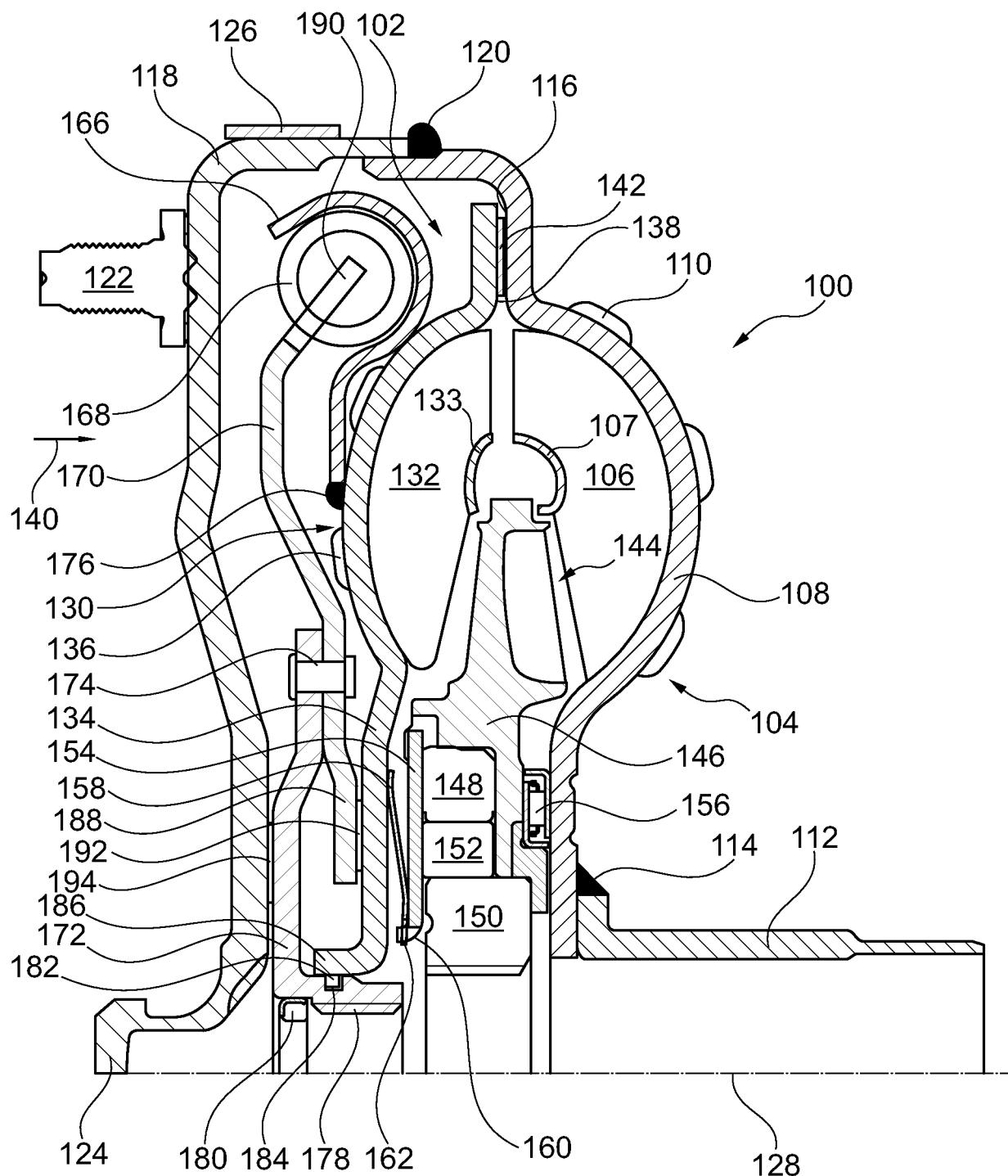


Fig. 2

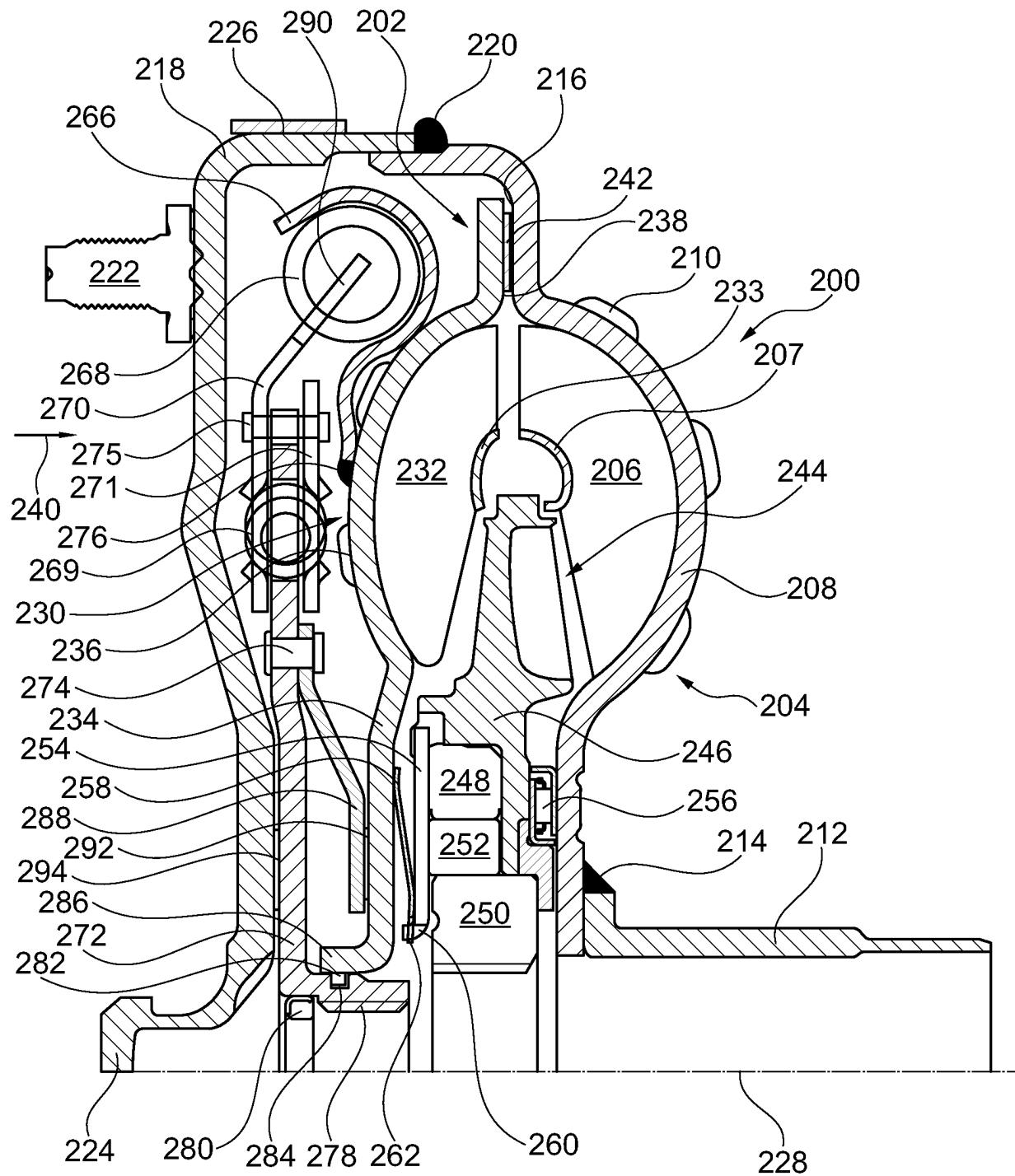


Fig. 3

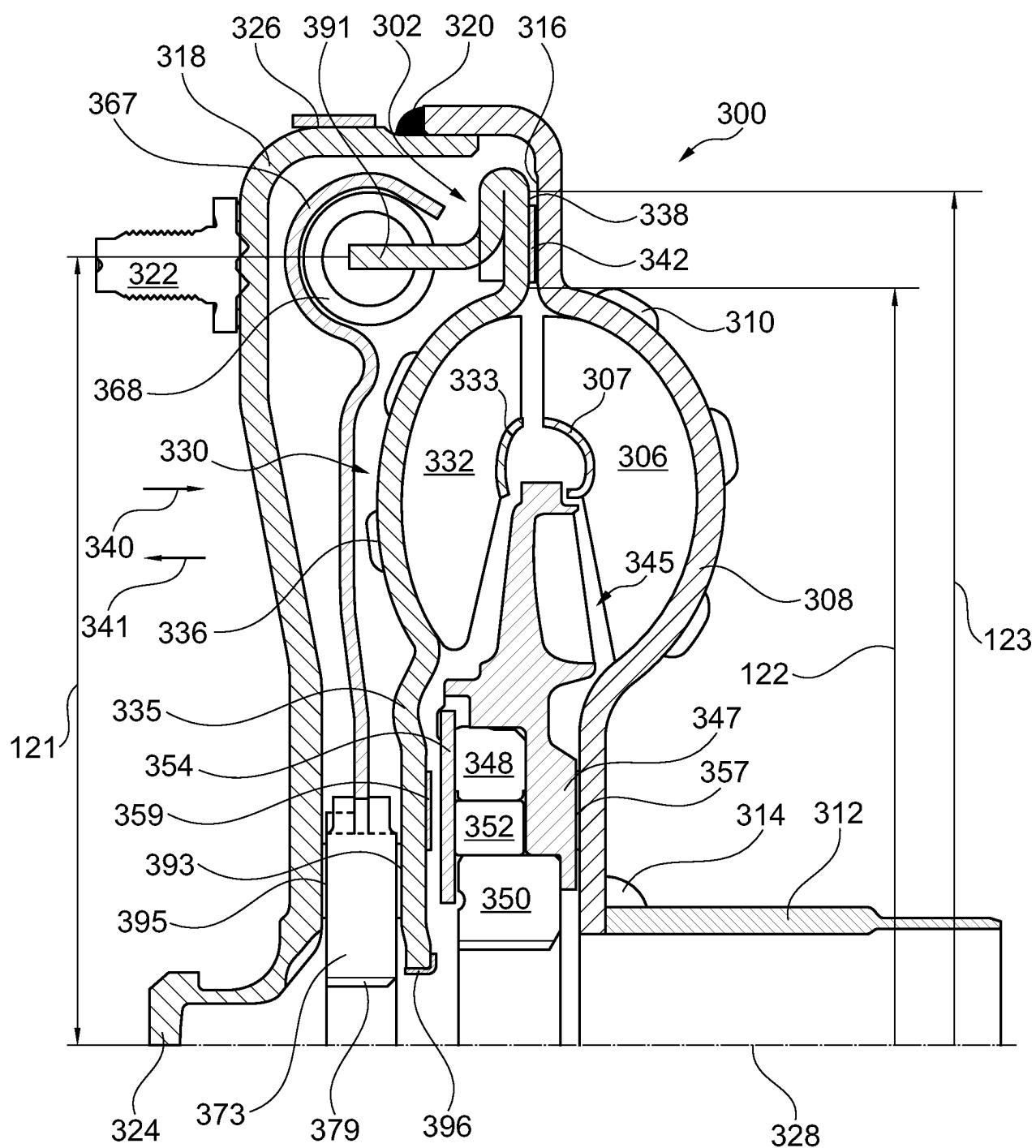


Fig. 4

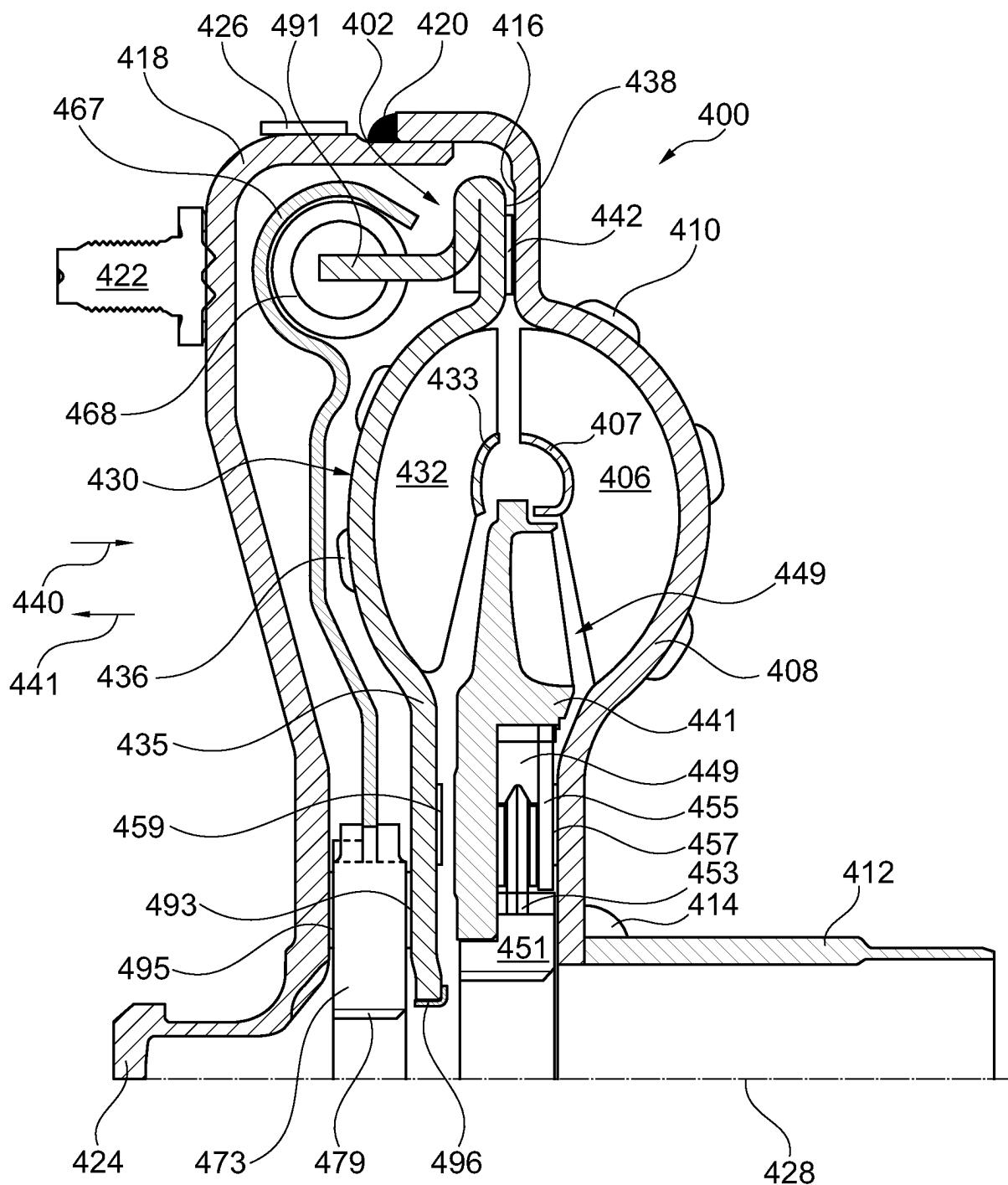


Fig. 5