

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. November 2007 (08.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/124714 A1

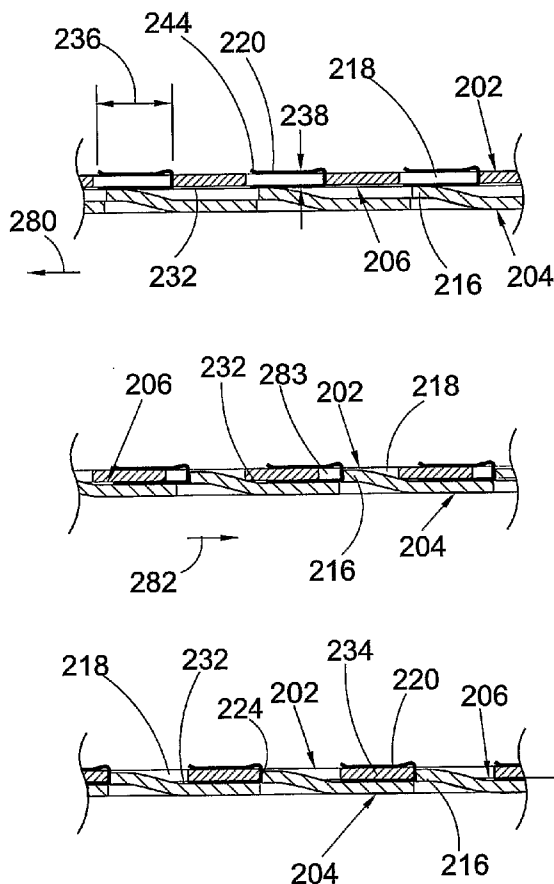
(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 41/24 (2006.01) *F16D 41/00* (2006.01)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/000642
(22) Internationales Anmeldedatum:
13. April 2007 (13.04.2007)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
60/796,482 1. Mai 2006 (01.05.2006) 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): BREES, William
(Bill) [US/US]; 1044 Point of View Drive, Wooster,
OH 44691 (US). SHAMIE, Christopher [US/US]; 187
Fairview, Wadsworth, OH 44281 (US). GEORGE, Phillip
[GB/US]; 1264 Frank Drive, Wooster, OH 44691 (US).
HEMPHILL, Jeff [US/US]; 4400 Wyndham Way, Cop-
ley, OH 44321 (US).
(74) Gemeinsamer Vertreter: LUK LAMELLEN UND
KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; Industries-
trasse 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FREEWHEEL WITH DAMPING MEANS

(54) Bezeichnung: FREILAUF MIT DÄMPFUNG



(57) Abstract: The present invention comprises generally a free-wheel in a motor vehicle drive component. According to a number of aspects, the component is a stator, and the freewheel contains a first, second and third element arranged in the radial direction. The first and the second element latch into one another. The third element is located between the first and second discs and damps the energy hydraulically or mechanically when latching occurs. According to a number of aspects, the third element forms structures in order to partially enclose the fluid of the torque converter, and the rotation of one of the two elements, the first or second element, causes the fluid to be expelled. According to a number of aspects, the freewheel comprises a fourth element which is arranged in the radial direction and which at least partially blocks off the openings in the first or second elements. According to a number of aspects, the third element contains at least one elastically deformable widened portion, and the rotation of one of the two elements, the first or second element, causes the at least one elastically deformable widened portion to be compressed.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung umfasst im Allgemeinen einen Freilauf in einer Automobil- Antriebskomponente. Gemäß einigen Aspekten ist die Komponente ein Stator, und der Freilauf beinhaltet ein erstes, ein zweites und ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element. Das erste und das zweite Element rasten ineinander ein. Das dritte Element befindet sich zwischen der ersten und der zweiten Scheibe und dämpft die Energie beim Einrasten hydraulisch oder mechanisch. Gemäß einigen Aspekten bildet das dritte Element Strukturen, um die Flüssigkeit des Drehmomentwandlers teilweise einzuschließen, und die Drehung eines der beiden Elemente, des ersten oder des zweiten Elements, bewirkt eine Verdrängung der Flüssigkeit. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet der Freilauf ein viertes in

dialer Richtung angeordnetes Element, das die Öffnungen im ersten oder im zweiten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

Freilauf mit Dämpfung

GEBIET DER ERFINDUNG

Die Erfindung betrifft Verbesserungen an einer Vorrichtung zur Kraftübertragung zwischen einer rotatorischen Antriebseinheit (zum Beispiel dem Motor eines Motorfahrzeugs) und einer rotatorisch angetriebenen Einheit (zum Beispiel dem Automatikgetriebe in dem Motorfahrzeug). Insbesondere betrifft die Erfindung einen Freilauf mit Schwingungsdämpfung in einem Stator eines Drehmomentwandlers. Der Freilauf beinhaltet eine Dämpfungsscheibe zwischen den Reibungsscheiben des Freilaufs, um die mit dem Übergang vom Freilaufmodus zum eingerasteten Modus im Stator verbundenen Stöße, Geräusche und Schwingungen möglichst gering zu halten.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die Figuren 13A bis 13C sind Teilquerschnittsansichten eines Freilaufs ohne Dämpfung. Die folgende Beschreibung ist in Verbindung mit den Figuren 13A bis 13C zu sehen. Der Freilauf wird in Statoren zur Trennung der Schaufeln des Stators in Drehrichtung von der Welle des Stators während eines Freilaufmodus und zur Verriegelung der Schaufeln und der Statorwelle während eines eingerasteten Modus verwendet. Während des Übergangs vom Freilaufmodus zum eingerasteten Modus wechselt der Stator vom freien Rotieren (Freilauf) zum Übertragen eines Drehmoments. Zum Einrasten des Freilaufs werden verschiedene Freilaufkomponenten in Kontakt miteinander gebracht. Der damit verbundene Stoß kann zur Entstehung von unerwünschten Geräuschen und Schwingungen führen.

Zum Beispiel ist die Scheibe 802 in Fig. 13A drehbar und beinhaltet Öffnungen 804. Die Scheibe 806 ist in Drehrichtung festgelegt und beinhaltet Vorsprünge 808. Die Scheibe 806 wird durch ein (nicht gezeigtes) elastisches Mittel in Richtung 809 gedrückt. In Fig. 13A befindet sich der Freilauf in einem Freilaufmodus (die Scheibe 802 dreht sich in Richtung 810). Segmente 816 der Scheibe 802 greifen in die Segmente 814 ein, und die Scheibe 812 dreht sich auch in Richtung 810. Die Zwischenscheibe 812 gleitet so über die Scheibe 806 und die Vorsprünge 808, dass die Vorsprünge 808 nicht in die Öffnungen 804 gelangen.

In Fig. 13B wechselt der Freilauf in einen eingerasteten Modus, und die Scheibe 802 dreht sich in Richtung 818. Durch diese Drehung beginnen sich die Öffnungen 820 in der Scheibe 812 auf die Öffnungen 804 auszurichten. Die Scheibe 812 dreht sich so weit, bis sich die Öffnungen 804 und 820 so weit ausgerichtet haben, dass die Vorsprünge 808 in die Öffnungen 804 gedrückt werden können. Sobald die Vorsprünge in die Öffnungen 804 gedrückt sind, greifen die Segmente 814 in die Vorsprünge ein. In Fig. 13C drehen sich die Segmente 816 so weit in die Segmente 814 hinein, dass die Scheiben 802 und 806 ineinander eingerastet sind. Während jedoch die Segmente 816 in die Segmente 814 gedrückt werden, verursacht das mit den Scheiben 802 und 812 verbundene Trägheitsmoment oder die Energie unerwünschte Schwingungen und Geräusche. Das heißt, die Bewegung der Scheiben 802 und 812 in die Scheibe 806 hinein wird nur geringfügig oder gar nicht abgebremst.

Die Energiemenge und somit das Ausmaß der Geräusche und Schwingungen hängen mit dem Spiel zusammen, das während des Übergangs bei der Bewegung der Komponenten auftritt. Zur Verringerung des Spiels im Freilauf ist das Einfügen von Ausgleichskomponenten bekannt. Diese Komponenten erfordern eine hohe Genauigkeit, damit sie ordnungsgemäß funktionieren. Leider kann dieser Genauigkeitsgrad größer als die Genauigkeit der übrigen Komponenten im Freilauf oder sogar mit dieser unvereinbar sein. Zum Beispiel können gestanzte Komponenten im Freilauf die Kosten und die Komplexität des Freilaufs deutlich verringern. Die oben erwähnten Ausgleichskomponenten unter Verwendung gestanzter Komponenten einzubeziehen kann jedoch schwierig oder sogar unmöglich sein.

Somit besteht seit langem ein Bedarf an einem Mittel zur Verringerung der Geräusche und Schwingungen im Stator eines Freilaufs bei gleichzeitiger Ermöglichung der Verwendung kostengünstigerer Verfahren, Anordnungen und Komponenten.

KURZZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung umfasst im Allgemeinen einen Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, der ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element, das in Drehrichtung in Bezug auf eine Längsachse des Stators feststeht, ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar ist und so angeordnet ist,

dass es in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet, und ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element beinhaltet, das um die Achse drehbar ist und in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element angeordnet ist. Das dritte Element ist so angeordnet, dass es die mit dem Einrasten verbundene Energie dämpft. Gemäß einigen Aspekten ist das dritte in radialer Richtung angeordnete Element so angeordnet, dass es eine hydraulische Dämpfung bewirkt, der Drehmomentwandler beinhaltet eine Flüssigkeit, und das dritte Element umfasst ein im Wesentlichen in radialer Richtung angeordnetes Element, das in axialer Richtung vom dritten Element getrennt ist und so angeordnet ist, dass es in Verbindung mit dem dritten Element einen Teil der Flüssigkeit teilweise einschließt. Das zweite Element ist so angeordnet, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung während des Einrastens eine wesentliche Verdrängung des Teils der Flüssigkeit bewirkt.

Gemäß einigen Aspekten umfasst das erste oder das zweite Element ferner mindestens eine erste Öffnung und eine erste und eine zweite in axiale Richtung zeigende Seite, ein Teil des dritten Elements ist in der mindestens einen ersten Öffnung angeordnet, das dritte Element befindet sich in der Nähe der ersten in axiale Richtung zeigenden Seite, und das in radialer Richtung angeordnete Segment befindet sich in der Nähe der zweiten in axiale Richtung zeigenden Seite. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet der Freilauf ein viertes in radialer Richtung angeordnetes Element, das erste oder das zweite Element umfasst ferner mindestens eine zweite Öffnung, und das vierte Element versperrt die mindestens eine zweite Öffnung zumindest teilweise. Gemäß einigen Aspekten ist das vierte Element mit dem dritten Element verbunden. Gemäß einigen Aspekten umfasst das erste oder das zweite Element ferner eine dritte und eine vierte in axiale Richtung zeigende Seite, das dritte Element ist in der Nähe der dritten in axiale Richtung zeigenden Seite angeordnet, und das vierte Element ist in der Nähe der vierten in axiale Richtung zeigenden Seite angeordnet. Gemäß einigen Aspekten umfasst das vierte Element ferner mindestens eine dritte Öffnung, das dritte Element umfasst ferner mindestens eine Zunge, und die mindestens eine Zunge ist in der mindestens einen dritten Öffnung angeordnet. Gemäß einigen Aspekten ist das dritte in radialer Richtung angeordnete Element so angeordnet, dass es eine mechanische Dämpfung bewirkt, das dritte Element umfasst ferner mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung, und das zweite Element ist so angeordnet, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung das erste und das zweite Element veranlasst, die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung zusammenzudrücken. Gemäß einigen Aspekten umfasst das erste Element ferner

mindestens eine vierte Öffnung mit einer ersten Seite, und das zweite Element ist so angeordnet, dass es die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen die erste Seite drückt, oder das zweite Element umfasst ferner mindestens eine fünfte Öffnung mit einer zweiten Seite, und die zweite Seite ist so angeordnet, dass sie die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen das erste Element drückt.

Gemäß einigen Aspekten wird vom ersten, zweiten, dritten und vierten Element mindestens ein Element durch Stanzen gebildet.

Die vorliegende Erfindung umfasst im Allgemeinen auch einen Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, der ein in radialer Richtung angeordnetes Element mit einer Öffnung, ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einem Vorsprung, der so angeordnet ist, dass er in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet, und ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element beinhaltet. Das dritte Element ist um eine Längsachse des Stators drehbar, in axialer Richtung zwischen der ersten und der zweiten Scheibe angeordnet und ferner so angeordnet, dass es eine hydraulische Dämpfung der mit dem Einrasten verbundenen Energie bewirkt. Das dritte Element bildet eine Struktur, die einen Teil einer Flüssigkeit im Drehmomentwandler teilweise einschließt, das erste oder das zweite Element ist in Drehrichtung in Bezug auf die Achse feststehend, das jeweils andere der beiden Elemente ist um die Achse drehbar, und die Drehung des jeweils anderen Elements ist so ausgerichtet, dass während des Einrastens der Teil der Flüssigkeit im Wesentlichen verdrängt wird.

Ferner umfasst die vorliegende Erfindung im Allgemeinen einen Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, der ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einer Öffnung, ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einem Vorsprung, der so angeordnet ist, dass er in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet, und ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element beinhaltet. Das dritte Element ist um eine Längsachse des Stators drehbar, in axialer Richtung zwischen der ersten und der zweiten Scheibe angeordnet und ferner so angeordnet, dass es eine hydraulische Dämpfung der mit dem Einrasten verbundenen Energie bewirkt. Der Freilauf beinhaltet auch ein viertes in radialer Richtung angeordnetes Element, das so mit dem dritten Element verbunden ist, dass das vierte Element die mindestens eine Öffnung zumindest teilweise versperrt. Das erste oder das zweite Element sind in Drehrichtung in Bezug auf die Achse feststehend, das jeweils andere der

beiden Elemente ist um die Achse drehbar, und die Drehung des jeweils anderen Elements ist so ausgerichtet, dass während des Einrastens der zwischen dem dritten und dem vierten Element befindliche Teil der Flüssigkeit im Wesentlichen verdrängt wird.

Des Weiteren umfasst die vorliegende Erfindung im Allgemeinen einen Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, der ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einer Öffnung, ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einem Vorsprung, der so angeordnet ist, dass er in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet, und ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element beinhaltet. Das dritte Element ist um eine Längsachse des Stators drehbar, in axialer Richtung zwischen der ersten und der zweiten Scheibe angeordnet und ferner so angeordnet, dass es eine hydraulische Dämpfung der mit dem Einrasten verbundenen Energie bewirkt. Das dritte Element umfasst mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung, das erste oder das zweite Element sind in Drehrichtung in Bezug auf die Achse feststehend, das jeweils andere der beiden Elemente ist um die Achse drehbar, und die Drehung des jeweils anderen Elements veranlasst das erste und das zweite Element, die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung zusammenzudrücken.

Die vorliegende Erfindung umfasst im Allgemeinen einen Freilauf in einer Komponente eines Automobil-Antriebs, die ein erstes in radialer Richtung in Bezug auf eine Achse der Komponente feststehendes Element mit mindestens einer ersten Rasteinrichtung und ein zweites um die Achse drehbares Element mit mindestens einer zweiten Rasteinrichtung beinhaltet. Die erste und die zweite Rasteinrichtung sind so angeordnet, dass sie in einer ersten Drehrichtung ineinander einrasten, um das erste und das zweite Element in der ersten Drehrichtung gegenseitig zu verriegeln. Der Freilauf ist so angeordnet, dass er einen Stoß der ersten und der zweiten Rasteinrichtung beim Einrasten hydraulisch dämpft. Gemäß einigen Aspekten dient als erste Rasteinrichtung eine Öffnung oder eine Vertiefung und als zweite Rasteinrichtung ein Vorsprung.

Gemäß einigen Aspekten ist das erste Element ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element, und das zweite Element ist ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element, und der Freilauf beinhaltet ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar und in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element angeordnet und so gestaltet ist, dass es die hydraulische Dämpfung bewirkt. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet die Antriebskomponente eine

Flüssigkeit, das dritte Element beinhaltet ein im Wesentlichen in radialer Richtung angeordnetes Segment, das in axialer Richtung gegenüber dem dritten Element verschoben und so angeordnet ist, dass es zusammen mit dem dritten Element einen Teil der Flüssigkeit teilweise einschließt. Das zweite Element ist so angeordnet, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung während des Einrastens eine wesentliche Verdrängung des Teils der Flüssigkeit bewirkt.

Gemäß einigen Aspekten beinhaltet der Freilauf ein viertes in radialer Richtung angeordnetes Element, und das erste oder das zweite Element beinhaltet mindestens eine zweite Öffnung, und das vierte Element sperrt die zweite Öffnung zumindest teilweise. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet das erste oder das zweite Element eine dritte und eine vierte in axiale Richtung zeigende Seite, das dritte Element ist in der Nähe der dritten in axiale Richtung zeigenden Seite angeordnet, und das vierte Element ist in der Nähe der vierten in axiale Richtung zeigenden Seite angeordnet.

Gemäß einigen Aspekten beinhaltet der Freilauf ein fünftes und ein sechstes in radialer Richtung angeordnetes Element und eine Flüssigkeit. Das erste und das zweite Element sind in axialer Richtung zwischen dem fünften und dem sechsten in radialer Richtung angeordneten Element angeordnet, und das fünfte und das sechste in radialer Richtung angeordnete Element sind so angeordnet, dass sie die Flüssigkeit zumindest teilweise zwischen der ersten und der zweiten Rasteinrichtung einschließen.

Gemäß einigen Aspekten stellt die Komponente ein Getriebe, eine Zusatzantriebseinheit oder einen Drehmomentwandler dar. Bei einem Drehmomentwandler kann der Freilauf ein Freilauf in einem Stator sein.

Außerdem umfasst die vorliegende Erfindung auch einen Freilauf in einer Automobil-Antriebskomponente, die ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element, das in Drehrichtung in Bezug auf eine Achse der Komponente feststeht und mindestens eine erste Rasteinrichtung aufweist, ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar ist und mindestens eine zweite Rasteinrichtung aufweist, und ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element beinhaltet, das um die Achse drehbar ist und in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element angeordnet ist. Die erste und die zweite Rasteinrichtung sind so angeordnet, dass sie in einer ersten Drehrichtung ineinander einrasten, um das erste und das zweite Element in

der ersten Drehrichtung gegeneinander zu verriegeln, und die dritte Scheibe ist so angeordnet, dass sie während des Einrastens einen Stoß der ersten und der zweiten Rasteinrichtung mechanisch dämpft. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet das dritte Element mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung, und das zweite Element ist so angeordnet, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung das erste und das zweite Element veranlasst, die elastisch verformbare Erweiterung zusammenzudrücken.

Gemäß einigen Aspekten beinhaltet das erste Element mindestens eine erste Öffnung mit einer ersten Seite, und das zweite Element ist so angeordnet, dass es die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen die erste Seite drückt. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet das zweite Element mindestens eine zweite Öffnung mit einer zweiten Seite, und die zweite Seite ist so angeordnet, dass sie die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen das erste Element drückt.

Eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Freilauf in einer Automobil-Antriebskomponente bereitzustellen, der beim Schalten in einen eingerasteten Modus möglichst wenig Schwingungen und Geräusche erzeugt.

Eine weitere allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Freilauf in einem Stator bereitzustellen, der beim Schalten in einen eingerasteten Modus möglichst wenig Schwingungen und Geräusche erzeugt.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Freilauf in einem Stator mit Dämpfung zwischen Komponenten bereitzustellen, der zur Übertragung eines Drehmoments während eines eingerasteten Modus verwendet wird.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, gestanzte Teile in einem Freilauf bereitzustellen, um eine Baugruppe zu schaffen, die beim Wechsel des Stators in einen eingerasteten Modus möglichst wenig Schwingungen und Geräusche erzeugt.

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

Im Folgenden werden das Wesen und die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung im Rahmen der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen beschrieben, wobei:

Fig. 1 eine Rückansicht eines Freilaufs gemäß der vorliegenden Erfindung in Explosionsdarstellung ist;

Fig. 2 eine Vorderansicht des in Fig. 1 gezeigten Freilaufs in Explosionsdarstellung ist;

Fig. 3 eine Teilquerschnittsansicht eines Dreischeibenfreilaufs gemäß der vorliegenden Erfindung mit hydraulischer Dämpfung in einem Drehmomentwandler ist;

die Figuren 4A bis 4C Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittrlinie 4-4 in Fig. 3 sind;

Fig. 5 eine Teilquerschnittsansicht eines Dreischeibenfreilaufs gemäß der vorliegenden Erfindung mit hydraulischer Dämpfung in einem Drehmomentwandler ist;

die Figuren 6A bis 6C Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittrlinie 6-6 in Fig. 5 sind;

Fig. 7 eine Teilquerschnittsansicht eines Vierscheibenfreilaufs gemäß der vorliegenden Erfindung mit hydraulischer Dämpfung in einem Drehmomentwandler ist;

die Figuren 8A bis 8C Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittrlinie 8-8 in Fig. 7 sind;

Fig. 9 eine Teilquerschnittsansicht eines Dreischeibenfreilaufs gemäß der vorliegenden Erfindung mit hydraulischer Dämpfung in einem Drehmomentwandler ist;

die Figuren 10A bis 10C Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittrlinie 10-19 in Fig. 9 sind;

die Figuren 11A bis 11C perspektivische Teilrückansichten einer Zwischenscheibe und elastisch verformbarer Elemente in dem in Fig. 9 gezeigten Freilauf sind;

die Figuren 12A bis 12C perspektivische Teilrückansichten einer Zwischenscheibe und elastisch verformbarer Elemente in dem in Fig. 9 gezeigten Freilauf sind; und

die Figuren 13A bis 13C Teilquerschnittsansichten eines Freilaufs ohne Dämpfung sind.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Von vornherein sollte klar sein, dass gleiche Bezugsnummern in verschiedenen Zeichnungsansichten identische oder funktionell ähnliche Strukturelemente der Erfindung bezeichnen. Obwohl die vorliegende Erfindung in Bezug auf die als bevorzugt angesehenen Aspekte beschrieben wird, muss klar sein, dass die Erfindung nicht auf die beschriebenen Aspekte beschränkt ist.

Außerdem ist klar, dass diese Erfindung nicht auf die bestimmten Verfahren, Materialien und Modifikationen der Beschreibung beschränkt ist und insofern natürlich variieren kann. Ferner ist klar, dass die hier gebrauchten Begriffe nur zur Beschreibung bestimmter Aspekte dienen und nicht den Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung einschränken sollen, der nur durch die angehängten Ansprüche beschränkt wird.

Sofern nicht anders definiert, haben alle hier verwendeten technischen und wissenschaftlichen Begriffe dieselbe Bedeutung, die einem Fachmann verständlich sind, an den sich diese Erfindung richtet. Obwohl zum Ausführen oder Testen der Erfindung beliebige Verfahren, Vorrichtungen oder Materialien verwendet werden können, die den hier beschriebenen ähnlich oder gleichwertig sind, werden im Folgenden die bevorzugten Verfahren, Vorrichtungen und Materialien beschrieben.

Der Begriff „Vorderseite“ bezeichnet eine axiale Richtung, die zu einem Motor zeigt, mit dem ein Drehmomentwandler verbunden ist, und der Begriff „Rückseite“ bezeichnet eine axiale Richtung, die zu einem Getriebe zeigt, mit dem der Drehmomentwandler verbunden ist. Es sollte klar sein, dass die Bedeutungen dieser Begriffe umgekehrt werden können. Ferner sollte klar sein, dass ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung nicht auf die in den Figuren gezeigte axiale Ausrichtung beschränkt ist. Zum Beispiel kann für ein und dieselbe Anordnung von Motor und Getriebe die Ausrichtung in axialer Richtung umgekehrt werden.

Gemäß einigen Aspekten beinhaltet ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Automobil-Antriebskomponente die Basisanordnung eines ersten Elements, das in

Drehrichtung in Bezug auf eine Achse der Komponente feststeht und mindestens eine erste Rasteinrichtung aufweist, und eines zweiten Elements, das um die Achse drehbar ist und mindestens eine zweite Rasteinrichtung aufweist. Wie bei einem Freilauf üblich sind die erste und die zweite Rasteinrichtung so angeordnet, dass sie in einer ersten Drehrichtung ineinander einrasten, um das erste und das zweite Element in der ersten Drehrichtung gegeneinander zu verriegeln. Die Elemente können in axialer oder in radialer Richtung voneinander getrennt sein. Im ersten Fall sind die Rasteinrichtungen üblicherweise in axialer Richtung voneinander getrennt, und im zweiten Fall sind die Rasteinrichtungen üblicherweise in radialer Richtung voneinander getrennt. Ferner ist der Freilauf so angeordnet, dass er beim Einrasten den Stoß der ersten und der zweiten Rasteinrichtung hydraulisch dämpft. Gemäß einigen Aspekten sind sowohl das erste als auch das zweite Element um die Achse drehbar.

Gemäß einigen Aspekten dient als erste Rasteinrichtung eine Öffnung oder eine Vertiefung und als zweite Rasteinrichtung ein Vorsprung, zum Beispiel eine keilförmige Nase. Im Allgemeinen gelten die Erörterungen in den folgenden Beschreibungen zu den Figuren für diejenigen Aspekte, bei denen das erste und das zweite Element in axialer Richtung voneinander getrennt sind. Unter axialer Richtung ist eine Richtung zu verstehen, die parallel zu einer Längsachse des Freilaufs ist. Das heißt, die Trennung zwischen den Elementen erfolgt in einer axialen Richtung. Bei den Aspekten, bei denen das erste und das zweite Element in radialer Richtung voneinander getrennt sind, beinhaltet der Freilauf zwei in radialer Richtung angeordnete Elemente. Unter radialer Richtung ist eine Richtung zu verstehen, die parallel zu einem Radius des Freilaufs ist. Somit erfolgt die Trennung zwischen dem ersten und dem zweiten Element in einer radialen Richtung. Das erste und das zweite Element sind in axialer Richtung zwischen den in radialer Richtung angeordneten Elementen angeordnet, und die in radialer Richtung angeordneten Elemente sind so angeordnet, dass sie die Flüssigkeit in der Komponente zwischen der ersten und der zweiten Rasteinrichtung zumindest teilweise einschließen. Zum Beispiel bilden das erste und das zweite Element und die Rasteinrichtungen zumindest Teile der Umfangsseiten von Taschen, und die in radialer Richtung angeordneten Elemente bilden zumindest Teile der radialen Seiten der Taschen. Unter Umfang ist ein geometrischer Ort zu verstehen, der durch einen gleichmäßigen Abstand von der Längsachse definiert ist. Zum Beispiel beschreibt das Ende eines Radius um die Achse eine Umfangslinie. Die Taschen schließen die Flüssigkeit ein, und die Rasteinrichtungen müssen mit dem Beginn des Einrastens die in den Taschen befindliche

Flüssigkeit verdrängen. Die in radialer Richtung angeordneten Elemente behindern den Flüssigkeitsstrom aus dem Raum zwischen den Rasteinrichtungen und erhöhen so die zum Verdrängen der Flüssigkeit erforderliche Energie. Der Energieaufwand vonseiten des rotierenden Elements zum Verdrängen der Flüssigkeit dämpft den Stoß der Rasteinrichtungen. Dieser Prozess der Flüssigkeitsverdrängung ist dem im Folgenden für die Figuren beschriebenen Prozess ähnlich.

Als Komponente kann eine beliebige Automobil-Antriebskomponente infrage kommen, zum Beispiel, aber nicht darauf beschränkt, ein Getriebe und eine Zusatzantriebseinheit, um beispielsweise eine Klimaanlage anzutreiben, während eine Antriebseinheit in einem Fahrzeug ausgeschaltet ist. Ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung kann für jede beliebige Anwendung eines Freilaufs in einem Drehmomentwandler eingesetzt werden. Gemäß einigen Aspekten dient als Freilauf ein Freilauf in einem Stator, wie er in Verbindung mit den folgenden Figuren beschrieben wird.

Gemäß einigen Aspekten beinhaltet ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Automobil-Antriebskomponente die Basisanordnung eines ersten in radialer Richtung angeordneten Elements, das in radialer Richtung in Bezug auf eine Achse der Komponente feststeht und erste Rasteinrichtungen aufweist, und eines zweiten in radialer Richtung angeordneten Elements, das um die Achse drehbar ist und zweite Rasteinrichtungen aufweist. Wie bei einem Freilauf üblich sind die erste und die zweite Rasteinrichtung so angeordnet, dass sie in einer ersten Drehrichtung ineinander einrasten, um das erste und das zweite Element in der ersten Drehrichtung gegeneinander zu verriegeln. Der Freilauf beinhaltet auch ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, das in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element angeordnet ist, um die mit dem Einrasten verbundene Energie mechanisch zu dämpfen. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet das dritte Element mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung, und das zweite Element ist so angeordnet, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung das erste und das zweite Element veranlasst, die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung zusammenzudrücken. Dieser elastische Verformungsprozess ist dem in Verbindung mit den folgenden Figuren beschriebenen Prozess ähnlich.

Die folgenden Figuren und Beschreibungen betreffen einen Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung in einem Drehmomentwandler, jedoch sollte klar sein, dass die

Figuren und Beschreibungen allgemein für einen Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Automobil-Antriebskomponente gemäß der obigen Beschreibung gelten. Das heißt, dass die in den Figuren gezeigten Freilaufbaugruppen auf eine andere Automobil-Antriebskomponente als einen Drehmomentwandler angewendet werden können, zum Beispiel auf ein Getriebe oder eine Zusatzantriebseinheit. Mit anderen Worten, die hydraulische oder mechanische Dämpfung eines Freilaufs und die Anordnung der in den Figuren gezeigten und in den Beschreibungen der Figuren erörterten Komponenten des Freilaufs sind auch auf eine andere Automobil-Antriebskomponente als einen Drehmomentwandler anwendbar, zum Beispiel auf ein Getriebe oder eine Zusatzantriebseinheit.

Fig. 1 ist eine Rückansicht eines Freilaufs 100 gemäß der vorliegenden Erfindung in Explosionsdarstellung.

Fig. 2 ist eine Vorderansicht des Freilaufs 100 in Explosionsdarstellung. Die folgende Beschreibung ist in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 zu sehen. Im Allgemeinen ist der Freilauf 100 Teil eines (nicht gezeigten) Stators in einem (nicht gezeigten) Drehmomentwandler.

In radialer Richtung angeordnete Elemente 102 und 104 oder Scheiben 102 und 104 sind so angeordnet, dass ineinander einrasten, wenn sich eine der Scheiben in einer Richtung dreht, die einem eingerasteten Modus des Stators entspricht, zum Beispiel in Richtung 108. Der Begriff „in radialer Richtung angeordnetes Element“ betrifft eine Komponente in der Freilaufbaugruppe, die zumindest Teile aufweist, die im Wesentlichen scheibenförmig und im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsachse 110 sind. Die Komponente kann aus einer durchgehenden Scheibe oder aus einem Ring bestehen. Die Begriffe „in radialer Richtung angeordnetes Element“ und „Scheibe“ werden hier austauschbar gebraucht. Die Rastanordnung im Freilauf 100, zum Beispiel die Anordnung der Scheiben 102 und 104, kann durch ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel gebildet werden. Gemäß einigen Aspekten werden zumindest Teile eines in axialer Richtung ein- und auskuppelnden Freilaufmechanismus für einen Drehmomentwandler verwendet, wie er in der an denselben Anmelder abgetretenen provisorischen US-Patentanmeldung Nr. 60/710 828 mit dem Titel „Stator Having an Axially Engaging and Disengaging One-Way Clutch Mechanism for a Torque Converter“ von Brees et al., eingereicht am 24. August 2005, gezeigt wird. Die obige Erörterung bezüglich des Einrastens eines Freilaufs gemäß

der vorliegenden Erfindung kann auf andere unten beschriebene Freilaufbaugruppen gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet werden und wird aus Platzgründen im Folgenden nicht wiederholt.

Die Scheiben 102 und 104 sind in radialer Richtung in Bezug auf die Längsachse 110 angeordnet. Gemäß einigen Aspekten ist die Scheibe 102 Teil der Nabe 112. Da die Nabe 112 in Drehrichtung durch ein Keilprofilsegment 114 mit der (nicht gezeigten) Statorwelle verbunden ist, ist die Scheibe 102 in Drehrichtung feststehend. Das heißt, die Scheibe 102 ist in Drehrichtung in Bezug auf die Achse 110 feststehend und kann sich nicht um die Achse 110 drehen. Die Scheibe 102 kann integraler Bestandteil der Nabe 112 oder von der Nabe getrennt gebildet und unter Verwendung eines beliebigen in der Technik bekannten Mittels mit der Nabe verbunden sein. Die Scheibe 104 ist mit (nicht gezeigten) Schaufeln des Stators verbunden und dreht sich zusammen mit den Schaufeln. Gemäß einigen Aspekten rasten Vorsprünge 116 auf der Scheibe 104 in Öffnungen 118 in der Scheibe 102 ein. Es sollte jedoch klar sein, dass diese Anordnung auch umgekehrt werden kann. Gemäß einigen (nicht gezeigten) Aspekten ist zum Beispiel die in radialer Richtung festgelegte Scheibe mit Vorsprüngen und die rotierende Scheibe mit Öffnungen versehen.

Gemäß der obigen Beschreibung kann es in einem Freilauf in einem Stator während des Übergangs vom Freilaufmodus zum Sperrmodus zu unerwünschten Geräuschen und Schwingungen kommen. Die Scheibe 106 ist in axialer Richtung zwischen den Scheiben 102 und 104 so angeordnet, dass sie die mit dem Ineinanderrasten der Scheiben 102 und 104 verbundene Energie dämpft. Gemäß einigen Aspekten erfolgt die Dämpfung hydraulisch. Das heißt, zum Bewirken der Dämpfung werden hydraulische Elemente und/oder Funktionen verwendet. Zum Beispiel beinhaltet der Drehmomentwandler mit dem eingebauten Freilauf 100 eine (nicht gezeigte) Flüssigkeit, die zur Übertragung eines Drehmoments und zur Kühlung dient. Die Scheibe 106 beinhaltet hydraulische Dämpfungselemente oder -strukturen 119, die so angeordnet sind, dass sie in Verbindung mit der Scheibe 106 einen Teil der Flüssigkeit einschließen. Gemäß einigen Aspekten beinhalten die Elemente 119 im Wesentlichen in radialer Richtung angeordnete Segmente 120, die in axialer Richtung von der Scheibe 106 getrennt sind. Die Segmente 120 sind so angeordnet, dass sie in Verbindung mit der Scheibe 106, insbesondere mit dem Hauptkörper 122, einen Teil der Flüssigkeit einschließen. Das heißt, das Segment 120 und der Körper 122 bilden einen Teil einer Tasche, in welcher die Flüssigkeit eingeschlossen

wird. Gemäß der folgenden Beschreibung bewirkt die Verdrängung der eingeschlossenen Flüssigkeit eine Dämpfung in einer hydraulisch gedämpften Freilaufbaugruppe gemäß der vorliegenden Erfindung.

Die Scheibe 106 beinhaltet mindestens ein im Wesentlichen in axialer Richtung angeordnetes Segment 124, das mit dem Hauptkörper 122 und dem Segment 120 verbunden ist. Mindestens ein Teil der Segmente 124 ist in Öffnungen 118 angeordnet. Das Segment 124 bildet einen Teil der oben erwähnten Tasche. Die Scheibe 104 wird durch ein elastisches Mittel 128 in Richtung 126 gedrückt. Als elastisches Mittel 128 kann ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel verwendet werden.

Es sollte klar sein, dass der Freilauf 100 nicht auf die gezeigte Anordnung beschränkt ist. Zum Beispiel sind die Scheiben 102 und 106 nicht auf die gezeigte Anzahl, Größe oder Gestaltung der Öffnungen 118 bzw. 132 beschränkt. Die Scheibe 104 ist nicht auf die gezeigte Anzahl, Größe oder Gestaltung der Vorsprünge 116 beschränkt. Die Segmente 120 und 124 sind nicht auf die gezeigte Anzahl, Größe oder Gestaltung beschränkt. Zum Beispiel sind eine Umfangslänge des Teils 120 und eine axiale Länge des Segments 124 nicht auf bestimmte Werte beschränkt. Die axiale Länge steht jedoch typischerweise in einem Zusammenhang mit der axialen Dicke 140 der Scheibe 102, und die Umfangslänge steht in einem Zusammenhang mit der Umfangsbreite 142 der Öffnungen 118. Die Umfangslänge und die axiale Länge werden unten ebenfalls dargestellt (Bezugsnummern 236 bzw. 238 in Fig. 4). Die obige Erörterung bezüglich der Anzahl, Größe, Gestaltung, Form oder der Abmessungen der Scheiben, Öffnungen, Vorsprünge und im Allgemeinen der Komponenten eines Freilaufs gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch auf andere im Folgenden beschriebene Freilaufbaugruppen gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet werden und wird aus Platzgründen im Folgenden nicht wiederholt.

Die Scheiben 102, 104 und 106 sowie die Nabe 112 können durch ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel gebildet werden. Gemäß einigen Aspekten sind einige oder alle Scheiben und die Nabe gestanzt. Die Scheibe 104 kann durch ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel mit den Schaufeln des Stators verbunden sein. Gemäß einigen Aspekten wird ein Verbindungselement 146 verwendet. Die Scheibe 104 ist mit dem Verbindungselement 146 in Drehrichtung durch Zungen 148 fest verbunden, die durch Öffnungen 150 im Verbindungselement gesteckt sind. Das Verbindungselement wiederum ist durch Kanäle 152 mit den Statorschaufeln verbunden. Gemäß einigen (nicht gezeigten)

Aspekten ist die Scheibe 104 darüber hinaus integraler Bestandteil des Stators, wie dies zum Beispiel in der an denselben Anmelder abgetretenen provisorischen US-Patentanmeldung mit dem Titel „Stator and One-Way Clutch Assembly for a Torque Converter“ von Hamphill et al., eingereicht am 24. März 2006, beschrieben wird.

Fig. 3 ist eine Teilquerschnittsansicht eines Dreischeibenfreilaufs 200 gemäß der vorliegenden Erfindung mit hydraulischer Dämpfung in einem Drehmomentwandler.

Die Figuren 4A bis 4C sind Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittlinie 4-4 in Fig. 3. Die folgende Beschreibung ist in Verbindung mit den Figuren 3 bis 4C zu sehen. Die Scheiben 202, 204 und 206 weisen zumindest teilweise eine analoge Funktion wie die bei der Beschreibung von Fig. 1 erörterten Scheiben 102, 104 und 106 auf. Die Funktionsbeschreibung der Scheiben 102 und 104 in Fig. 1 in Bezug auf den Freilauf- und den Rastmodus können im Wesentlichen auch auf die Scheiben 202 und 204 angewendet werden. Die Öffnungen 218 und die Vorsprünge 216 weisen eine analoge Funktion wie die Öffnungen 118 bzw. die Vorsprünge 116 in Fig. 1 auf. Die Scheibe 206 ist in axialer Richtung zwischen den Scheiben 202 und 204 angeordnet und beinhaltet Öffnungen 232 und Segmente 220 und 224, die den Öffnungen 132 und den Segmenten 120 und 124 in Fig. 1 analog sind. Gemäß einigen Aspekten beinhalten die Segmente 220 gebördelte Teile 224. Die Scheibe 204 ist im Freilauf 200 in Drehrichtung fest mit der Nabe 262 verbunden, wobei die Nabe 262 wiederum in Drehrichtung in eine (nicht gezeigte) Statorwelle eingerastet ist. Somit ist die Scheibe 204 in Drehrichtung in Bezug auf die Achse 263 feststehend. Die Scheibe 202 ist mit einem drehbaren Element 264 des Stators 266 verbunden. Die Scheibe 204 wird durch ein elastisches Mittel 270 in Richtung 268 gedrückt. Als elastisches Mittel 270 kann ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel dienen. Das heißt, im Gegensatz zum Freilauf 100 in Fig. 1 ist die Scheibe in Drehrichtung in die Vorsprünge eingerastet, und die Scheibe mit den Öffnungen dreht sich zusammen mit dem Stator.

Es sollte klar sein, dass ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung mit der rotierenden Scheibe, die Aufnahmeelemente wie beispielsweise Öffnungen aufweist, und mit der feststehenden Scheibe, die Vorsprünge aufweist, gebildet werden kann, oder dass ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung mit der feststehenden Scheibe, die Aufnahmeelemente wie beispielsweise Öffnungen aufweist, und mit der rotierenden Scheibe, die Vorsprünge aufweist, gebildet werden kann.

In Fig. 4A befindet sich der Freilauf 200 im Freilaufmodus (die Scheibe 202 dreht sich in Richtung 280). Teile 234 der Scheibe 202 sind mit Segmenten 224 gekoppelt, und die Scheibe 206 dreht sich auch in Richtung 280. Die Zwischenscheibe 206 gleitet so über die Scheibe 204 und die Vorsprünge 216, dass sie nicht in die Öffnungen 218 ragen. In Fig. 4B wechselt der Freilauf in einen eingerasteten Modus, und die Scheibe 202 dreht sich in Richtung 282. Während dieser Drehung beginnen sich die Öffnungen 232 auf die Öffnungen 218 auszurichten. Die Scheibe 206 dreht sich, bis die Öffnungen 208 und 232 so weit ausgerichtet sind, dass die Vorsprünge 216 in die Öffnungen 218 springen. Sowie die Vorsprünge in die Öffnungen 218 springen, liegen die Segmente 224 an den Vorsprüngen an.

In Fig. 4C drehen sich die Teile 234 in die Segmente 224 hinein, um die Scheiben 202 und 204 ineinander einzurasten. Damit sich die Teile 234 auf die Segmente 224 zu drehen können, muss die Flüssigkeit verdrängt werden, die in den Taschen, zum Beispiel in der Tasche 283, die durch die Scheiben 202 und 206, insbesondere durch die Teile 234, den Hauptkörper der Scheibe 202 und die Segmente 220 und 224, gebildet werden, eingeschlossen ist. Die Energie oder das Trägheitsmoment der Scheibe 202 liefert die zum Verdrängen der Flüssigkeit erforderliche Kraft. Indem die Energie der Scheibe 202 die Flüssigkeit verdrängt, gelangen die Teile 234 in Kontakt mit den Segmenten 224, das heißt, die Scheiben 202 und 204 werden in Drehrichtung miteinander verriegelt. Die Energie oder die Kraft der Scheibe 202 wird durch die Verdrängung der Flüssigkeit auf vorteilhafte Weise verbraucht, und die Drehgeschwindigkeit der Scheibe nimmt ab. Somit wird die Trägheit oder die Energie der Scheibe 202 so weit gedämpft, dass die beim Einrasten der Scheiben 204 und 202 auftretenden Schwingungen und Geräusche, das heißt, beim Zusammentreffen der Teile 234 und der Segmente 224, deutlich verringert werden. Mit anderen Worten, die Verdrängung der Flüssigkeit bremst die Scheibe 202 ab.

Fig. 5 ist eine Teilquerschnittsansicht eines Dreischeibenfreilaufs 300 gemäß der vorliegenden Erfindung in einem Drehmomentwandler 301 mit hydraulischer Dämpfung.

Die Figuren 6A bis 6C sind Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittlinie 6-6 in Fig. 5. Die folgende Beschreibung ist in Verbindung mit den Figuren 5 bis 6C zu sehen. Die Scheiben 302, 304 und 306 weisen zumindest teilweise eine analoge Funktion wie die Scheiben 202, 204 und 206 auf, die in den entsprechenden Beschreibungen der Figuren 3

bis 4C erörtert wurden. Die Funktionsbeschreibung der Scheiben 102 und 104 in Fig. 1 in Bezug auf den Freilaufmodus und den eingerasteten Modus kann im Wesentlichen auch auf die Scheiben 302 und 304 angewendet werden. Die Öffnungen 318 und die Vorsprünge 316 sind den Öffnungen 218 bzw. den Vorsprüngen 216 in den Figuren 3 bis 4C analog. Die Scheibe 306 ist in axialer Richtung zwischen den Scheiben 302 und 304 angeordnet und beinhaltet Öffnungen 332 und Segmente 320 und 324, die den Öffnungen 232 bzw. den Segmenten 220 und 224 in den Figuren 3 bis 4C analog sind. Die Scheibe 302 beinhaltet Segmente 356. Die Scheibe 304 ist in Drehrichtung fest mit der Nabe 362 verbunden, und die Nabe 362 ist in Drehrichtung mit einer (nicht gezeigten) Statorwelle verriegelt. Die Scheibe 302 ist mit dem drehbaren Element 364 des Stators 366 verbunden. Die Scheibe 304 wird durch ein elastisches Mittel 370 in Richtung 368 gedrückt. Als elastisches Mittel 370 kann ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel verwendet werden.

Gemäß einigen Aspekten sind die Segmente 320 und 324 der Scheibe 306 und die Segmente 356 zueinander passend gebildet. Die Segmente 356 schränken die Öffnungen ein, durch welche die Flüssigkeit in den durch die Scheiben 302 und 306 gebildeten Taschen verdrängt werden kann. Somit nimmt der durch die Flüssigkeit entgegengesetzte Widerstand zu, erhöht die zur Überwindung des Widerstands erforderliche Energiemenge der Scheibe 302 und dämpft zusätzlich das Einrasten der Scheiben 302 und 304. Die Erörterung in Bezug auf die Funktionsweise des Freilaufs 200 in der Beschreibung der Figuren 4A bis 4C gilt im Wesentlichen für die Funktionsweise des in den Figuren 6A bis 6C gezeigten Freilaufs 300 und wird hier aus Platzgründen nicht wiederholt.

Fig. 7 ist eine Teilquerschnittsansicht des Vierscheibenfreilaufs 400 gemäß der vorliegenden Erfindung mit hydraulischer Dämpfung in einem Drehmomentwandler 401.

Die Figuren 8A bis 8C sind Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittlinie 8-8 in Fig. 7. Die folgende Beschreibung ist in Verbindung mit den Figuren 7 bis 8C zu sehen. Die Scheiben 402, 404 und 406 sind zumindest teilweise den Scheiben 202, 204 und 206 analog, die in den entsprechenden Beschreibungen der Figuren 3 bis 4C erörtert wurden. Die Funktionsbeschreibung der Scheiben 102 und 104 in Fig. 1 in Bezug auf den Freilaufmodus und den eingerasteten Modus gilt im Wesentlichen auch für die Scheiben 402 und 404. Die Öffnungen 418 und die Vorsprünge 416 sind den Öffnungen 218 bzw. den Vorsprüngen 216 in den Figuren 3 bis 4C analog. Die Scheibe 406 ist in axialer

Richtung zwischen den Scheiben 402 und 404 angeordnet und beinhaltet Öffnungen 432, die den Öffnungen 232 in den Figuren 3 bis 4C analog sind.

Die Scheibe 404 ist in Drehrichtung fest mit der Nabe 462 verbunden, und die Nabe 462 ist in Drehrichtung mit einer (nicht gezeigten) Statorwelle gekoppelt. Die Scheibe 402 ist mit dem drehbaren Element 464 des Stators 466 verbunden. Die Scheibe 404 wird durch ein elastisches Mittel 470 in Richtung 468 gedrückt. Als elastisches Mittel 470 kann ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel verwendet werden.

Der Freilauf 400 beinhaltet eine vierte Scheibe, die Scheibe 472. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet der Freilauf 100 in den Figuren 1 und 2 eine der Scheibe 472 analoge vierte Scheibe 172. Die axiale Anordnung einer vierten Scheibe und deren Funktionalität wird zwar in Bezug auf die Figuren 1 und 2 beschrieben, jedoch sollte klar sein, dass die Beschreibung auch auf Fig. 7 angewendet werden kann. Die Scheibe 172 ist in der Nähe der Seite 174 der Scheibe 102 angeordnet. Die Scheibe 106 ist in der Nähe der Seite 176 der Scheibe 102 angeordnet. Die Scheiben 106 und 172 sind so miteinander gekoppelt oder verbunden, dass die Scheibe 172 die Öffnungen 118 zumindest teilweise versperrt. Gemäß einigen Aspekten beinhaltet die Scheibe 172 Öffnungen 178, ist mindestens ein Teil des Segments 124 in den Öffnungen 178 angeordnet, und die Segmente 120 und 124 sind mit der Scheibe 172 gekoppelt. Gemäß einigen Aspekten wird der Freilauf 100 somit dadurch gebildet, dass das Segment so gestaltet ist, dass es sich in derselben Ebene erstreckt wie das Segment 124, dass die Segmente 120 und 124 durch entsprechende Öffnungen 118 und 178 ragen und das Segment 120 über die Scheibe 178 gefaltet ist. Es sollte klar sein, dass ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung nicht auf die für eine vierte Scheibe gezeigte Gestaltung der Sperröffnungen beschränkt ist. Gemäß einigen (nicht gezeigten) Aspekten ist die Scheibe 172 zum Beispiel direkt mit der Scheibe 102 verbunden oder gekoppelt. Das heißt, die Scheiben 106 und 172 sind nicht miteinander verbunden.

Gemäß der obigen Erörterung bilden die Scheiben 102 und 106 Taschen, um die Flüssigkeit im Drehmomentwandler einzuschließen. Ohne die Scheibe 172 wird der Teil der Taschen auf der axialen Seite 174 der Scheibe 102 durch die Segmente 120 der Scheibe 106 gebildet. Ein Teil der Taschen in den Figuren 8A bis 8C wird durch die Scheibe 472 gebildet. Die Scheibe 472 schafft eine zusammenhängendere Begrenzung der Taschen als die Segmente 120 in Fig. 1. Das heißt, die Öffnungen der Taschen

werden verkleinert und schränken den Flüssigkeitsstrom aus den Taschen ein. Demzufolge ist zur Verdrängung der in den Taschen eingeschlossenen Flüssigkeit eine größere Kraft erforderlich, sodass mehr Energie der Scheibe 402 verbraucht wird und die Geräusche und Schwingungen beim Einrasten der Scheiben 402 und 404 noch stärker gedämpft werden. Mit anderen Worten, die Teile 434 treffen beim Eindringen in die Taschen auf einen größeren Widerstand, und zur Überwindung des Widerstands muss durch die Scheibe mehr Energie aufgebracht werden. Es sollte klar sein, dass die Form, die Position und die Anordnung der Scheiben 172 und 174 geändert werden können, um das Ausmaß der durch die Scheiben bewirkten Sperrung oder den Ort der Sperrfunktion oder der Öffnungen in den Scheiben zu variieren.

Im Allgemeinen kann die für den Freilauf 200 in den Figuren 4A bis 4C erörterte Funktionsweise auf den Freilauf 400 und die Figuren 8A bis 8C angewendet werden. In Fig. 8A befindet sich der Freilauf 400 im Freilaufmodus (die Scheibe 402 dreht sich in Richtung 480). Teile 434 der Scheibe 402 sind mit Segmenten 424 gekoppelt, und die Scheibe 406 dreht sich auch in Richtung 480. Die Zwischenscheibe 406 gleitet so über die Scheibe 404 und die Vorsprünge 416, dass sie nicht in die Öffnungen 418 ragen. In Fig. 8B wechselt der Freilauf in einen eingerasteten Modus, und die Scheibe 402 dreht sich in Richtung 482. Während dieser Drehung beginnen sich die Öffnungen 432 auf die Öffnungen 418 auszurichten. Die Scheibe 406 dreht sich, bis die Öffnungen 408 und 432 so weit ausgerichtet sind, dass die Vorsprünge 416 in die Öffnungen 418 springen können. Sowie die Vorsprünge in die Öffnungen 418 springen, liegen die Segmente 424 an den Vorsprüngen an.

In Fig. 8C drehen sich die Teile 434 in die Segmente 424 hinein, um die Scheiben 402 und 404 ineinander einzurasten. Damit sich die Teile 434 auf die Segmente 424 zu drehen können, muss die Flüssigkeit verdrängt werden, die in den durch die Scheiben 402, 406 und 472 gebildeten Taschen eingeschlossen ist. Die Energie oder die Trägheit der Scheibe 402 liefert die zum Verdrängen der Flüssigkeit erforderliche Kraft. Indem die Energie der Scheibe 402 die Flüssigkeit verdrängt, gelangen die Teile 434 in Kontakt mit den Segmenten 424, das heißt, die Scheiben 402 und 404 werden in Drehrichtung miteinander verriegelt. Die Flüssigkeit wird durch die Bewegung der Teile 434 verdrängt und verbraucht die Energie oder das Trägheitsmoment der Scheibe 402. Somit wird das Trägheitsmoment oder die Energie der Scheibe 402 so weit gedämpft, dass die beim Einrasten der Scheiben 404 und 402 auftretenden Schwingungen und Geräusche, das

heißt, beim Zusammentreffen der Teile 234 und der Segmente 224, deutlich verringert werden.

Fig. 9 ist eine Teilquerschnittsansicht eines Dreischeibenfreilaufs 500 gemäß der vorliegenden Erfindung mit hydraulischer Dämpfung in einem Drehmomentwandler 501.

Die Figuren 10A bis 10C sind Teilquerschnittsansichten entlang der Schnittlinie 10-10 in Fig. 9. Die folgende Beschreibung ist in Verbindung mit den Figuren 9 bis 10C zu sehen. Gemäß einigen Aspekten verwendet ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung mechanische Mittel zum Dämpfen der beim Übergang vom Freilaufmodus in den eingerasteten Modus auftretenden Energie. Zum Beispiel ist zum Einrasten der Scheiben des Freilaufs ein elastisch verformbares Element angeordnet. Der Freilauf 500 beinhaltet Scheiben 502, 504 und 506, die den Scheiben 202, 204 und 206 in den Figuren 3 bis 4C zumindest teilweise analog sind. Die Scheibe 502 beinhaltet Öffnungen 518 und Teile 534, und die Scheibe 504 beinhaltet Vorsprünge 516. Die Öffnungen 518, die Segmente 534 und die Vorsprünge 516 sind den Öffnungen 218 bzw. den Vorsprüngen 216 in den Figuren 3 bis 4C analog. Die Scheibe 506 ist in axialer Richtung zwischen den Scheiben 502 und 504 angeordnet und beinhaltet Öffnungen 532. Die Öffnungen 532 sind den Öffnungen 232 in den Figuren 3 bis 4C analog. Die Funktionsbeschreibung der Scheiben 102 und 104 in Figur 1 in Bezug auf den Freilaufmodus und den eingerasteten Modus kann im Wesentlichen auf die Scheiben 502 und 504 angewendet werden. Zur mechanischen Dämpfung des Einrastens der Scheiben 502 und 504 beinhaltet die Scheibe 506 elastisch verformbare Erweiterungen 590. Die Erweiterungen 590 beinhalten axiale Segmente 592 und Flügelsegmente 593. Die Segmente 593 sind gemäß der folgenden Beschreibung verformbar.

Die Scheibe 504 ist in Drehrichtung fest mit der Nabe 562 verbunden, und die Nabe 562 ist in Drehrichtung mit einer (nicht gezeigten) Statorwelle verriegelt. Die Scheibe 502 ist mit einem drehbaren Element 564 des Stators 566 verbunden. Die Scheibe 504 wird durch ein elastisches Mittel 570 in Richtung 568 gedrückt. Als elastisches Mittel 570 kann ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel verwendet werden.

In Fig. 10A befindet sich der Freilauf 500 im Freilaufmodus (die Scheibe 502 dreht sich in Richtung 580). Teile 534 der Scheibe 502 sind mit Segmenten 593 gekoppelt, und die Scheibe 506 dreht sich auch in Richtung 580. Die Zwischenscheibe 506 gleitet so über die

Scheibe 504 und die Vorsprünge 516, dass die Vorsprünge 516 nicht in die Öffnungen 518 ragen. In Fig. 10B wechselt der Freilauf in einen eingerasteten Modus, und die Scheibe 502 dreht sich in Richtung 582. Während dieser Drehung beginnen sich die Öffnungen 532 auf die Öffnungen 518 auszurichten. Die Scheibe 506 dreht sich so weit, bis sich die Öffnungen 508 und 532 so weit ausgerichtet haben, dass die Vorsprünge 516 in die Öffnungen 518 gedrückt werden können. Sobald die Vorsprünge in die Öffnungen 518 gedrückt sind, greifen die Segmente 593 und die Vorsprünge ineinander ein, und die Scheibe 506 wird in Drehrichtung mit der Scheibe 504 verriegelt.

In Fig. 10C drehen sich die Teile 534 in die Segmente 592 hinein. Damit sich die Teile 534 auf die Vorsprünge zu drehen können, muss der Widerstand der Erweiterungen 590 überwunden werden, das heißt, das Segment 592 muss gegen das Segment 593 gedrückt werden. Die Energie oder das Trägheitsmoment der Scheibe 502 liefert die zum Überwinden des Widerstands, das heißt zum Zusammendrücken der Erweiterungen 590, erforderliche Kraft. Die Energie oder Kraft der Scheibe 502 wird beim Zusammendrücken der Erweiterungen 590 auf vorteilhafte Weise verbraucht, und die Drehgeschwindigkeit der Scheibe 502 nimmt ab. Somit wird das Trägheitsmoment oder die Energie der Scheibe 502 so weit gedämpft, dass die Schwingungen und Geräusche beim Einrasten der Scheiben 502 und 504 deutlich verringert werden.

Es sollte klar sein, dass die Erweiterungen 590 nicht auf die in den Figuren 10A bis 10C gezeigten Gestaltungsarten, Formen, Ausrichtungen, Größen oder Anzahlen beschränkt sind und dass andere Gestaltungsarten, Formen, Ausrichtungen, Größen oder Anzahlen in Geist und Geltungsbereich der beanspruchten Erfindung enthalten sind.

Die Figuren 11A und 11B sind perspektivische Teilrückansichten der Zwischenscheibe 506 und der elastisch verformbaren Elemente 590 im Freilauf 500. Die folgende Beschreibung ist in Verbindung mit den Figuren 9 bis 11B zu sehen. Die Figuren 11A und 11B zeigen zwei verschiedene Gestaltungsarten und Ausrichtungen der Erweiterungen 590. Die Erweiterungen 590 in den Figuren 10A bis 10C sind so gebildet, dass die Erweiterung entlang einer in Bezug auf die Achse 594 im Wesentlichen radialen Linie geknickt ist. Zum Beispiel sind in Fig. 10A die Segmente 593 durch das Knicken der Erweiterungen 590 entlang einer solchen radialen Linie gebildet. Zur Bildung der Segmente 595 und 596 ist die Erweiterung 590 jedoch entlang einer im Wesentlichen

axialen Linie geknickt. Die Dämpfung des Freilaufs 500 durch die Segmente 595 erfolgt im Wesentlichen genauso wie bei den Figuren 10A bis 10C beschrieben.

Die Figuren 12A und 12B sind perspektivische Teilrückansichten der Zwischenscheibe 506 und der elastisch verformbaren Elemente 590 im Freilauf 500. Es sollte klar sein, dass die Erweiterungen 590 nicht auf die in den Figuren 11A und 11B gezeigten Gestaltungsarten, Formen, Ausrichtungen, Größen oder Anzahlen beschränkt sind und dass andere Gestaltungsarten, Formen, Ausrichtungen, Größen und Anzahlen in Geist und Geltungsbereich der beanspruchten Erfindung enthalten sind. Gemäß einigen Aspekten sind die Erweiterungen 590 zum Beispiel gemäß der Darstellung in den Figuren 12A und 12B gestaltet. Figur 12A zeigt eine Erweiterung 590 in S-Form, wobei die Teile 598 gegenüber dem Teil 596 einer Spannung ausgesetzt werden, um einen Widerstand gegenüber der Scheibe 502 zu erzeugen. Fig. 12B zeigt eine Erweiterung 590 mit Teilen 599 in einer Hakenform.

Es sollte klar sein, dass die Gestaltungsarten für die in den Figuren 10A bis 12B gezeigten Ausrichtungsanordnungen für die elastisch verformbaren Erweiterungen in einem einzigen Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung miteinander verknüpft werden können. Zum Beispiel kann bei ein und derselben Scheibe 506 ein Teil der Erweiterungen gemäß der Darstellung der Erweiterungen 590 in den Figuren 10A bis 10C und ein Teil der Erweiterungen gemäß der Darstellung der Erweiterungen 590 in den Figuren 11A und 11B oder 12A und 12B gestaltet werden.

Ferner sollte klar sein, dass in ein und demselben Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung eine hydraulische mit einer mechanischen Dämpfung verknüpft werden kann. Zum Beispiel können für ein und dieselbe axiale Zwischenscheibe (zum Beispiel die Scheibe 106 in Fig. 1) hydraulische Dämpfungselemente 119 und elastisch verformbare Erweiterungen, zum Beispiel die Erweiterungen 590 in Fig. 10A, verwendet werden. Ferner kann bei einem Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung eine vierte Scheibe, zum Beispiel die Scheibe 172 in Fig. 1, verwendet werden, die elastisch verformbare Erweiterungen beinhaltet.

Die Scheiben 202/302/402/502, 204/304/404/504 und 206/306/406/506 sowie die Naben 262/362/462/562 können durch ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel gebildet werden. Gemäß einigen Aspekten sind von den Scheiben und der Nabe einige oder alle

Teile gestanzt. Die Scheiben 202/302/402/502 können durch ein beliebiges in der Technik bekanntes Mittel mit den (nicht gezeigten) Schaufeln des Stators verbunden werden.

Gemäß einigen Aspekten sind die Scheiben 202/302/402/502 darüber hinaus integraler Bestandteil des Stators, wie zum Beispiel in der an denselben Anmelder abgetretenen provisorischen US-Patentanmeldung mit dem Titel „Stator and One-Way Clutch Assembly for a Torque Converter“ von Hemphill et al., eingereicht am 24. März 2006, beschrieben wird.

Ferner sollte klar sein, dass ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung nicht auf die Verwendung eines bestimmten Drehmomentwandlers beschränkt ist. Zum Beispiel ist ein Freilauf gemäß der vorliegenden Erfindung nicht auf die Verwendung der in den Figuren gezeigten Drehmomentwandler beschränkt.

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 sollte klar sein, dass die obige Beschreibung zur Veranschaulichung der vorliegenden 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.

Ansprüche

1. Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, wobei der Freilauf Folgendes umfasst:

ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element, das in Drehrichtung in Bezug auf eine Längsachse des Stators feststeht;

ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar und so angeordnet ist, dass es in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet; und

ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar und in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element so angeordnet ist, dass es die mit dem Einrasten verbundene Energie dämpft.
2. Freilauf nach Anspruch 1, bei dem das dritte in radialer Richtung angeordnete Element so angeordnet ist, dass es eine hydraulische Dämpfung bewirkt.
3. Freilauf nach Anspruch 2, bei dem der Drehmomentwandler eine Flüssigkeit beinhaltet, wobei das dritte Element ein im Wesentlichen in radialer Richtung angeordnetes Segment umfasst, das in axialer Richtung vom dritten Element entfernt so angeordnet ist, dass es in Verbindung mit dem dritten Element einen Teil der Flüssigkeit einschließt, und bei der das zweite Element so angeordnet ist, dass die Drehung des zweiten Elements während des Einrastens in der ersten Richtung eine deutliche Verdrängung des Teils der Flüssigkeit verursacht.
4. Freilauf nach Anspruch 3, bei dem vom ersten oder vom zweiten Element ein erstes Element ferner mindestens eine erste Öffnung und eine erste und eine zweite in axialer Richtung zeigende Seite umfasst, wobei ein Teil des dritten Elements in der mindestens einen ersten Öffnung angeordnet ist, sich das dritte Element in der Nähe der ersten in axiale Richtung zeigenden Seite und das in radialer Richtung angeordnete Segment in der Nähe der zweiten in axiale Richtung zeigenden Seite befindet.

5. Freilauf nach Anspruch 3, der ferner Folgendes umfasst: ein viertes in radialer Richtung angeordnetes Element; und wobei vom ersten oder vom zweiten Element ein zweites Element ferner mindestens eine zweite Öffnung umfasst und das vierte Element mindestens eine zweite Öffnung zumindest teilweise versperrt.
6. Freilauf nach Anspruch 5, bei dem das vierte in radialer Richtung angeordnete Element mit dem dritten Element verbunden ist.
7. Freilauf nach Anspruch 5, bei dem vom ersten oder vom zweiten Element das zweite Element ferner eine dritte und eine vierte in axialer Richtung zeigende Seite umfasst, wobei das dritte Element in der Nähe der dritten in axiale Richtung zeigenden Seite und das vierte Element in der Nähe der vierten in axiale Richtung zeigenden Seite angeordnet ist.
8. Freilauf nach Anspruch 5, bei dem das vierte Element ferner mindestens eine dritte Öffnung umfasst, das dritte Element ferner mindestens eine Zunge umfasst und die mindestens eine Zunge in der mindestens einen dritten Öffnung angeordnet ist.
9. Freilauf nach Anspruch 5, bei dem das vierte Element durch Stanzen gebildet ist.
10. Freilauf nach Anspruch 1, bei dem das dritte in radialer Richtung angeordnete Element so angeordnet ist, dass es eine mechanische Dämpfung bewirkt.
11. Freilauf nach Anspruch 10, bei dem das dritte Element ferner mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung umfasst und das zweite Element so angeordnet ist, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung das erste und das zweite Element veranlasst, die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung zusammenzudrücken.
12. Freilauf nach Anspruch 11, bei dem das erste Element ferner mindestens eine vierte Öffnung mit einer ersten Seite umfasst und das zweite Element so angeordnet ist, dass es die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen die erste Seite drückt.
13. Freilauf nach Anspruch 11, bei dem das zweite Element ferner mindestens eine fünfte Öffnung mit einer zweiten Seite umfasst und die zweite Seite so angeordnet

ist, dass sie die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen das erste Element drückt.

14. Freilauf nach Anspruch 1, bei dem vom ersten, zweiten und dritten Element mindestens ein Element durch Stanzen gebildet ist.

15. Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, wobei der Freilauf Folgendes umfasst:

ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einer Öffnung;

ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einem Vorsprung, das so angeordnet ist, dass es in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet; und

ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, wobei das dritte Element um eine Längsachse des Stators drehbar und in axialer Richtung so zwischen der ersten und der zweiten Scheibe angeordnet ist, dass es eine hydraulische Dämpfung der mit dem Einrasten verbundenen Energie bewirkt, wobei das dritte Element eine Struktur bildet, die einen Teil der Flüssigkeit im Drehmomentwandler teilweise einschließt, wobei vom ersten oder vom zweiten Element ein Element in Drehrichtung in Bezug auf die Achse feststeht, das andere der beiden Elemente um die Achse drehbar ist und die Drehung des anderen Elements so verläuft, dass der Teil der Flüssigkeit während des Einrastens verdrängt wird.

16. Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, wobei der Freilauf Folgendes umfasst:

ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einer Öffnung;

ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einem Vorsprung, das so angeordnet ist, dass es in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet; und

ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, wobei das dritte Element um eine Längsachse des Stators drehbar und in axialer Richtung so zwischen der ersten und der zweiten Scheibe angeordnet ist, dass es eine hydraulische Dämpfung der mit dem Einrasten verbundenen Energie bewirkt; und

ein viertes in radialer Richtung angeordnetes Element, wobei das vierte Element so mit dem dritten Element verbunden ist, dass das vierte Element mindestens eine Öffnung zumindest teilweise versperrt, wobei vom ersten oder vom zweiten Element ein Element in Drehrichtung in Bezug auf die Achse feststeht, vom ersten oder vom zweiten Element das andere Element um die Achse drehbar ist und die Drehung des anderen Elements so verläuft, dass der zwischen dem dritten und dem vierten Element befindliche Teil der Flüssigkeit während des Einrastens im Wesentlichen verdrängt wird.

17. Freilauf in einem Stator für einen Drehmomentwandler, wobei der Freilauf Folgendes umfasst:

ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einer Öffnung;

ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einem Vorsprung, das so angeordnet ist, dass es in einer ersten Drehrichtung in das erste Element einrastet; und

ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, wobei das dritte Element um eine Längsachse des Stators drehbar und in axialer Richtung so zwischen der ersten und der zweiten Scheibe angeordnet ist, dass es eine hydraulische Dämpfung der mit dem Einrasten verbundenen Energie bewirkt, wobei das dritte Element mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung umfasst, wobei vom ersten oder zweiten Element ein Element in Drehrichtung in Bezug auf die Achse feststeht, das andere der beiden Elemente um die Achse drehbar ist und die Drehung des anderen Elements so verläuft, dass das erste und das zweite Element veranlasst werden, die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung zusammenzudrücken.

18. Freilauf in einer Automobil-Antriebskomponente, wobei der Freilauf Folgendes umfasst:
- ein erstes in Drehrichtung mit einer Achse der Komponente gekoppeltes Element mit mindestens einer ersten Rasteinrichtung; und
- ein zweites um die Achse drehbares Element mit mindestens einer zweiten Rasteinrichtung, wobei die erste und die zweite mindestens eine Rasteinrichtung so angeordnet sind, dass sie in einer ersten Drehrichtung ineinander einrasten, um das erste und das zweite Element in der ersten Drehrichtung miteinander zu verriegeln, und wobei der Freilauf so angeordnet ist, dass er einen Stoß der ersten und der zweiten mindestens einer Rasteinrichtung während des Einrastens hydraulisch dämpft.
19. Freilauf nach Anspruch 18, wobei die Komponente ein Drehmomentwandler ist.
20. Freilauf nach Anspruch 19, wobei der Freilauf ein Freilauf im Stator ist.
21. Freilauf nach Anspruch 18, wobei die Komponente ein Getriebe ist.
22. Freilauf nach Anspruch 18, wobei die Komponente eine Zusatzantriebseinheit ist.
23. Freilauf nach Anspruch 18, bei dem die mindestens eine erste Rasteinrichtung aus der Gruppe ausgewählt wird, die aus mindestens einer ersten Öffnung und mindestens einer Vertiefung besteht, und bei der die mindestens eine zweite Rasteinrichtung mindestens ein Vorsprung ist.
24. Freilauf nach Anspruch 18, bei dem das erste Element ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element umfasst und das zweite Element ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element umfasst; und wobei der Freilauf ferner Folgendes umfasst: ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar, in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element angeordnet und so gestaltet ist, dass es eine hydraulische Dämpfung bewirkt.

25. Freilauf nach Anspruch 24, bei dem die Antriebskomponente eine erste Flüssigkeit beinhaltet, das dritte Element ein im Wesentlichen in radialer Richtung angeordnetes Segment umfasst, das in axialer Richtung vom dritten Element getrennt und so angeordnet ist, dass es in Verbindung mit dem dritten Element einen Teil der ersten Flüssigkeit teilweise einschließt, und wobei das zweite Element so angeordnet ist, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung während des Einrastens eine wesentliche Verdrängung des Teils der ersten Flüssigkeit bewirkt.
26. Freilauf nach Anspruch 25, der ferner Folgendes umfasst: ein viertes in radialer Richtung angeordnetes Element; und wobei vom ersten oder vom zweiten Element ein Element ferner mindestens eine zweite Öffnung umfasst und das vierte Element die mindestens eine zweite Öffnung zumindest teilweise versperrt.
27. Freilauf nach Anspruch 26, bei dem vom ersten oder vom zweiten Element ein Element ferner eine dritte und eine vierte in axiale Richtung zeigende Seite umfasst, wobei das dritte Element in der Nähe der dritten in axiale Richtung zeigenden Seite und das vierte Element in der Nähe der vierten in axiale Richtung zeigenden Seite angeordnet ist.
28. Freilauf nach Anspruch 18, der ferner Folgendes umfasst: ein fünftes und ein sechstes in radialer Richtung angeordnetes Element und eine zweite Flüssigkeit, wobei das erste und das zweite Element in axialer Richtung zwischen dem fünften und dem sechsten in radialer Richtung angeordneten Element und das fünfte und sechste in radialer Richtung angeordnete Element so angeordnet sind, dass sie die zweite Flüssigkeit zumindest teilweise zwischen der ersten und der zweiten Rasteinrichtung einschließen.
29. Freilauf in einer Automobil-Antriebskomponente, wobei der Freilauf Folgendes umfasst:
- ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element, das in Bezug auf eine Achse der Komponente feststeht und mindestens eine erste Rasteinrichtung aufweist;

ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar ist und mindestens eine zweite Rasteinrichtung aufweist; und

ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, das um die Achse drehbar und in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element angeordnet ist, wobei die erste und die zweite mindestens eine Rasteinrichtung so angeordnet sind, dass sie in einer ersten Drehrichtung ineinander einrasten, um das erste und das zweite Element in der ersten Drehrichtung miteinander zu verriegeln, und wobei die dritte Scheibe so angeordnet ist, dass sie einen Stoß der ersten und zweiten mindestens einen Rasteinrichtung während des Einrastens mechanisch dämpft.

30. Freilauf nach Anspruch 29, bei dem das dritte Element ferner mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung umfasst und das zweite Element so angeordnet ist, dass die Drehung des zweiten Elements in der ersten Richtung das erste und das zweite Element veranlasst, die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung zusammenzudrücken.
31. Freilauf nach Anspruch 30, bei dem das erste Element ferner mindestens eine erste Öffnung mit einer ersten Seite umfasst und das zweite Element so angeordnet ist, dass es die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen die erste Seite drückt.
32. Freilauf nach Anspruch 30, bei dem das zweite Element ferner mindestens eine zweite Öffnung mit einer zweiten Seite umfasst und die zweite Seite so angeordnet ist, dass sie die mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung gegen das erste Element drückt.
33. Freilauf in einer Automobil-Antriebskomponente, der Folgendes umfasst:

ein erstes in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einer ersten Rasteinrichtung;

ein zweites in radialer Richtung angeordnetes Element mit mindestens einer zweiten Rasteinrichtung; und

ein drittes in radialer Richtung angeordnetes Element, das um eine Achse des Freilaufs drehbar und in axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Element angeordnet ist, wobei die erste und die zweite mindestens eine Rasteinrichtung so angeordnet sind, dass sie bezüglich der relativen Drehung des ersten oder zweiten Elements gegenüber dem jeweils anderen der beiden Elemente in einer ersten Drehrichtung ineinander einrasten, um das erste und das zweite Element in Drehrichtung miteinander zu verriegeln, und wobei die dritte Scheibe so angeordnet ist, dass sie einen Stoß der ersten und der zweiten mindestens einen Rasteinrichtung während des Einrastens dämpft.

34. Freilauf nach Anspruch 29, der ferner eine Flüssigkeit umfasst und bei dem das dritte Element zumindest Teile einer Tasche bildet, welche die Flüssigkeit enthält, und bei dem die erste und die zweite Rasteinrichtung so angeordnet sind, dass sie zumindest einen Teil der Flüssigkeit aus der Tasche herausdrücken.
35. Freilauf nach Anspruch 29, bei dem das dritte Element ferner mindestens eine elastisch verformbare Erweiterung umfasst und das erste und das zweite Element so angeordnet sind, dass sie die mindestens eine Erweiterung zusammendrücken.

1/13

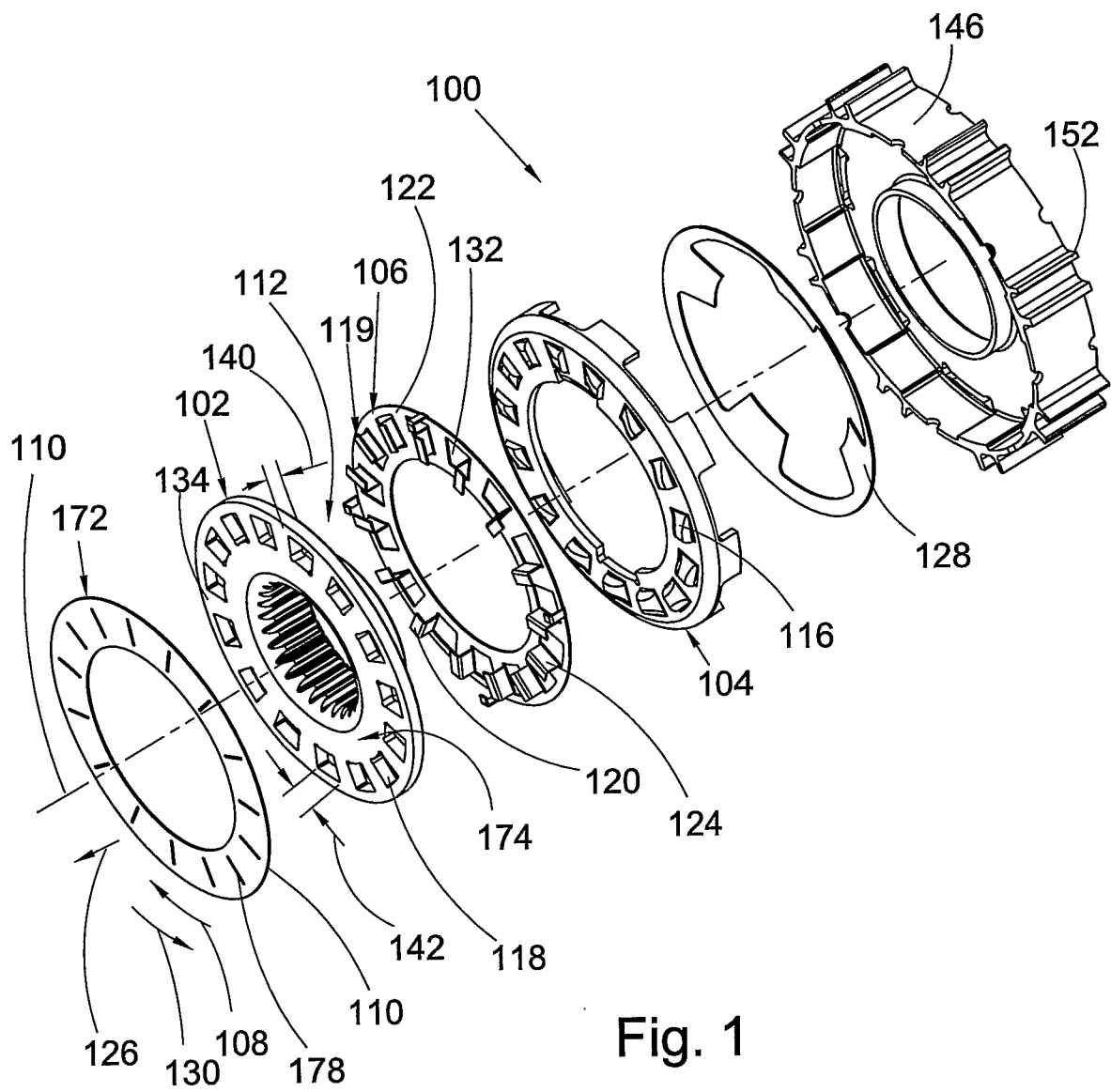


Fig. 1

2/13

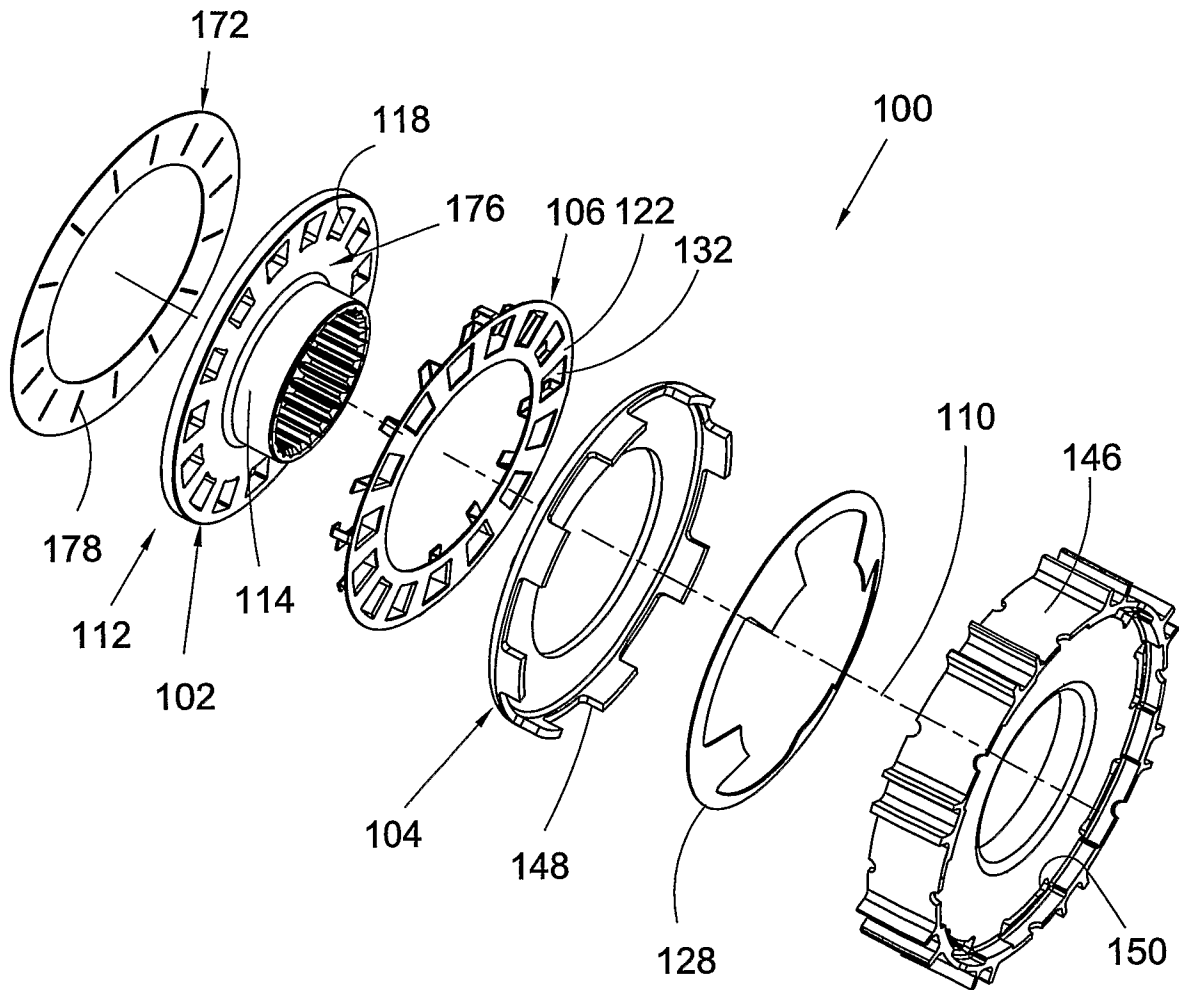


Fig. 2

3/13

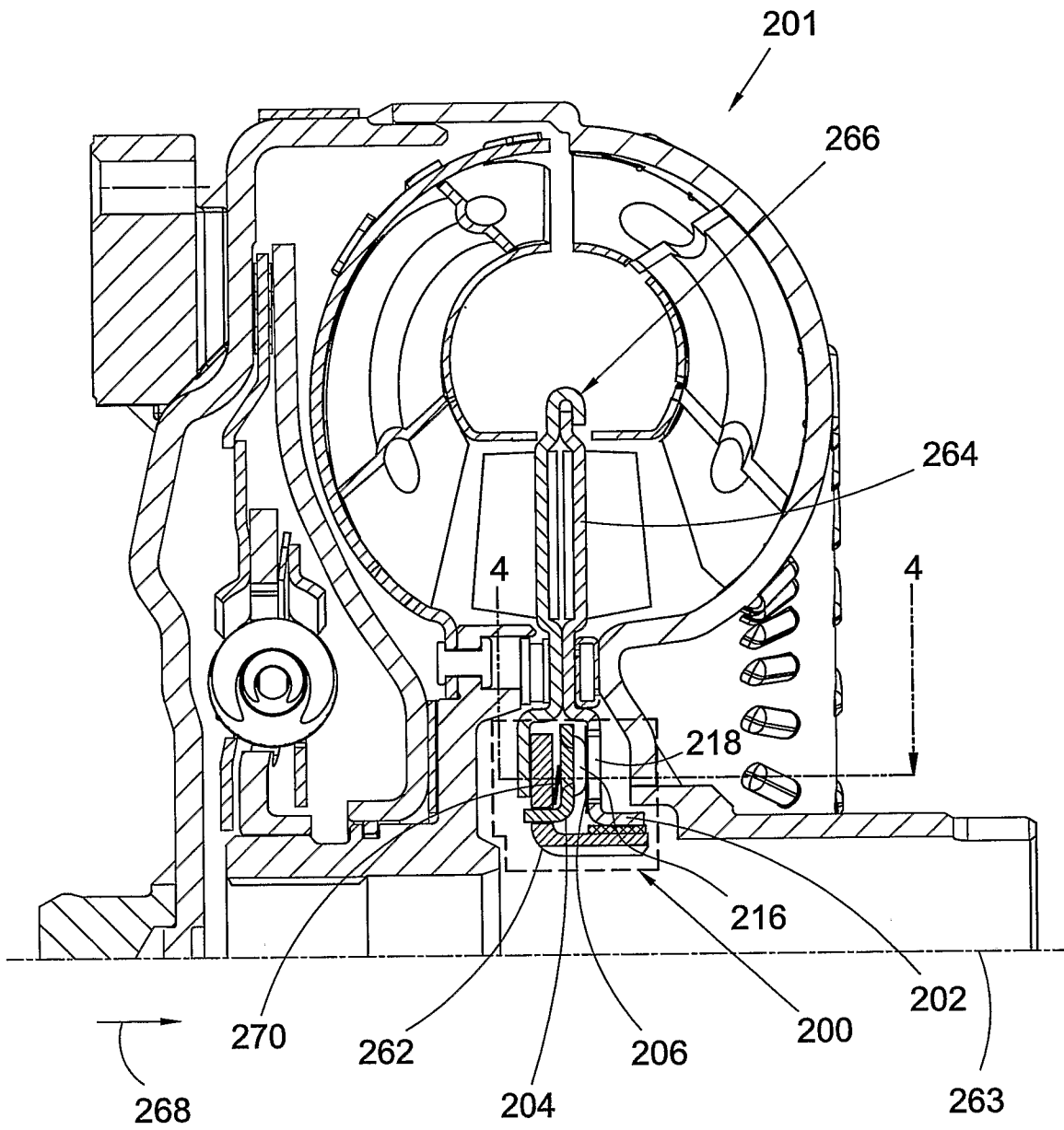


Fig. 3

4/13

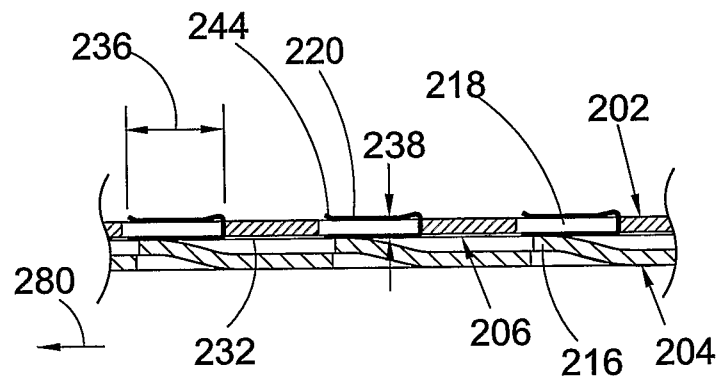


Fig. 4A

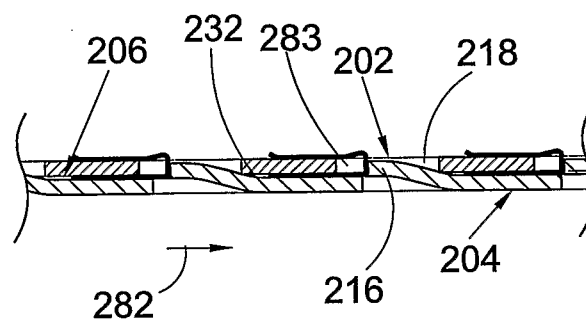


Fig. 4B

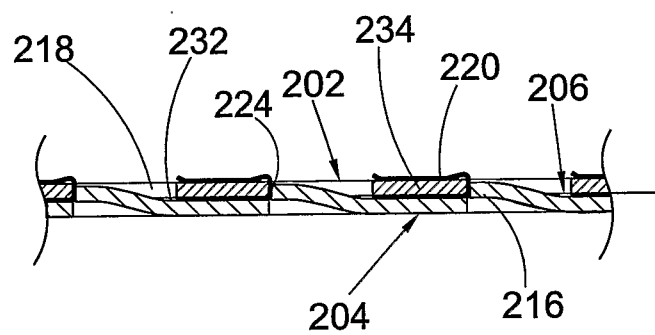


Fig. 4C

5/13

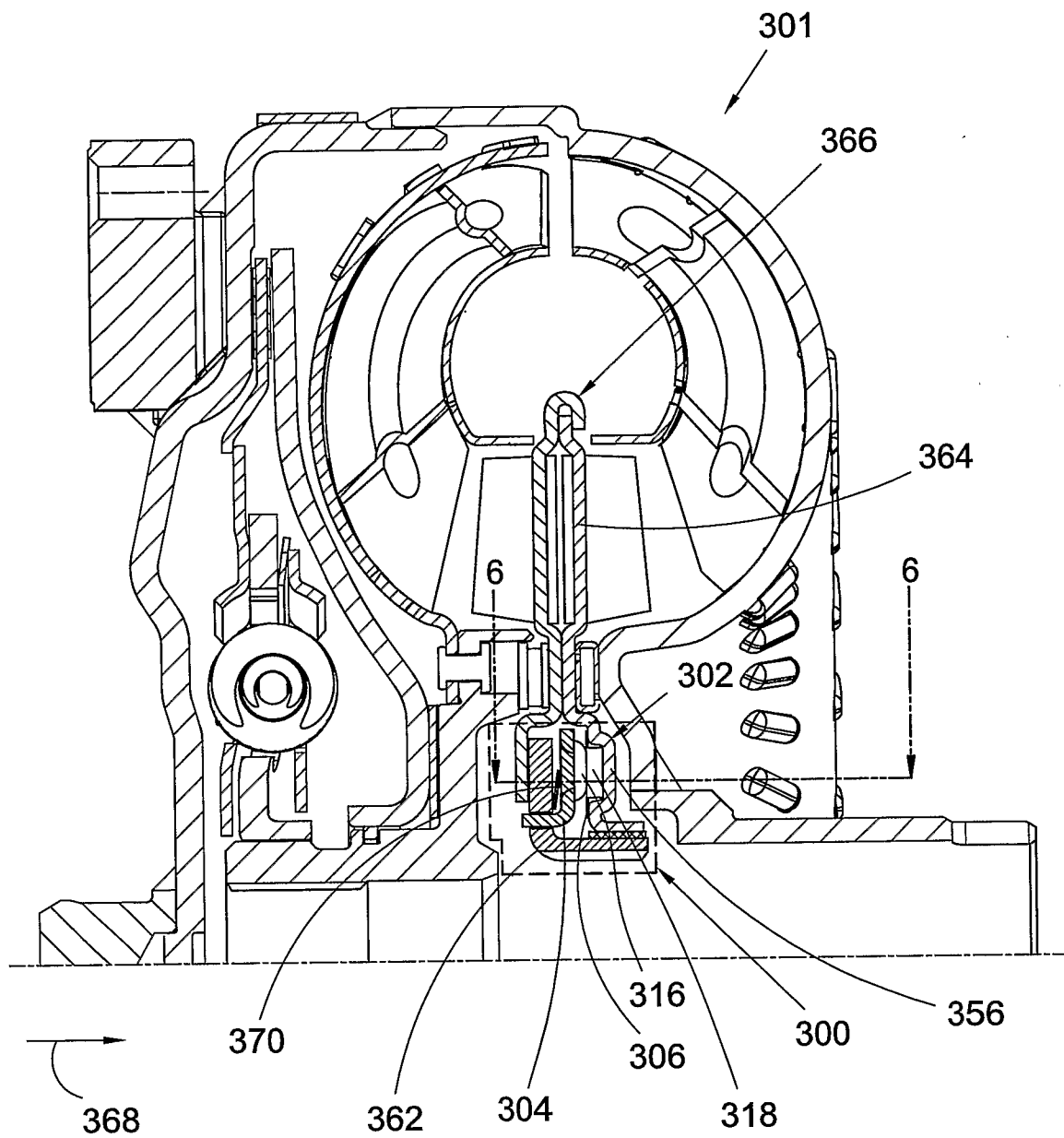


Fig. 5

6/13

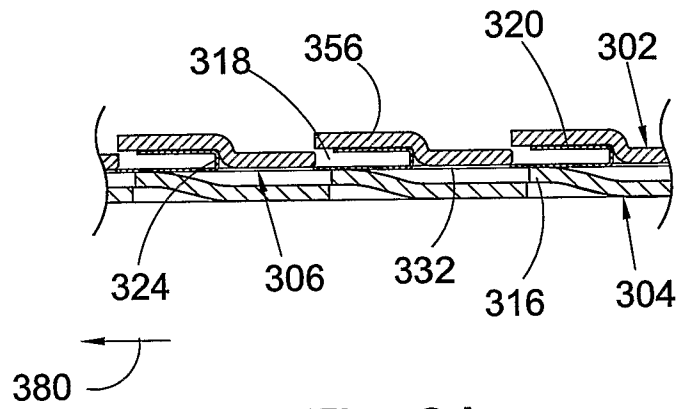


Fig. 6A

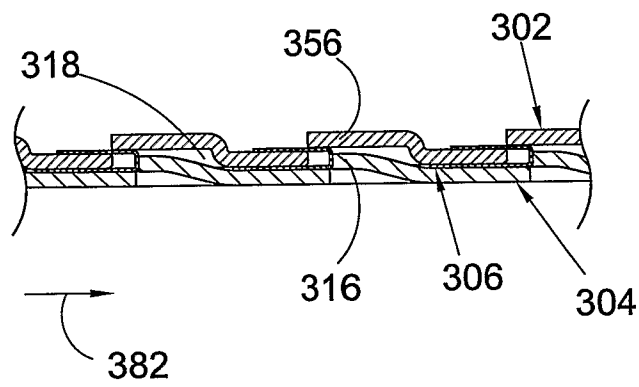


Fig. 6B

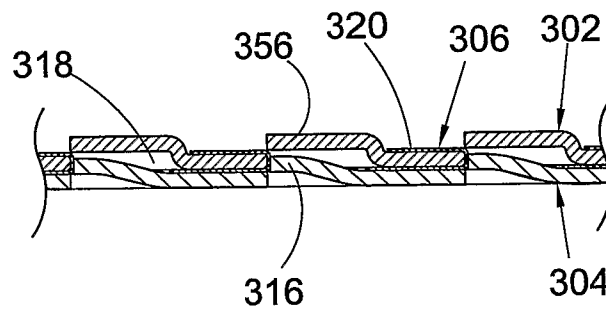


Fig. 6C

7/13

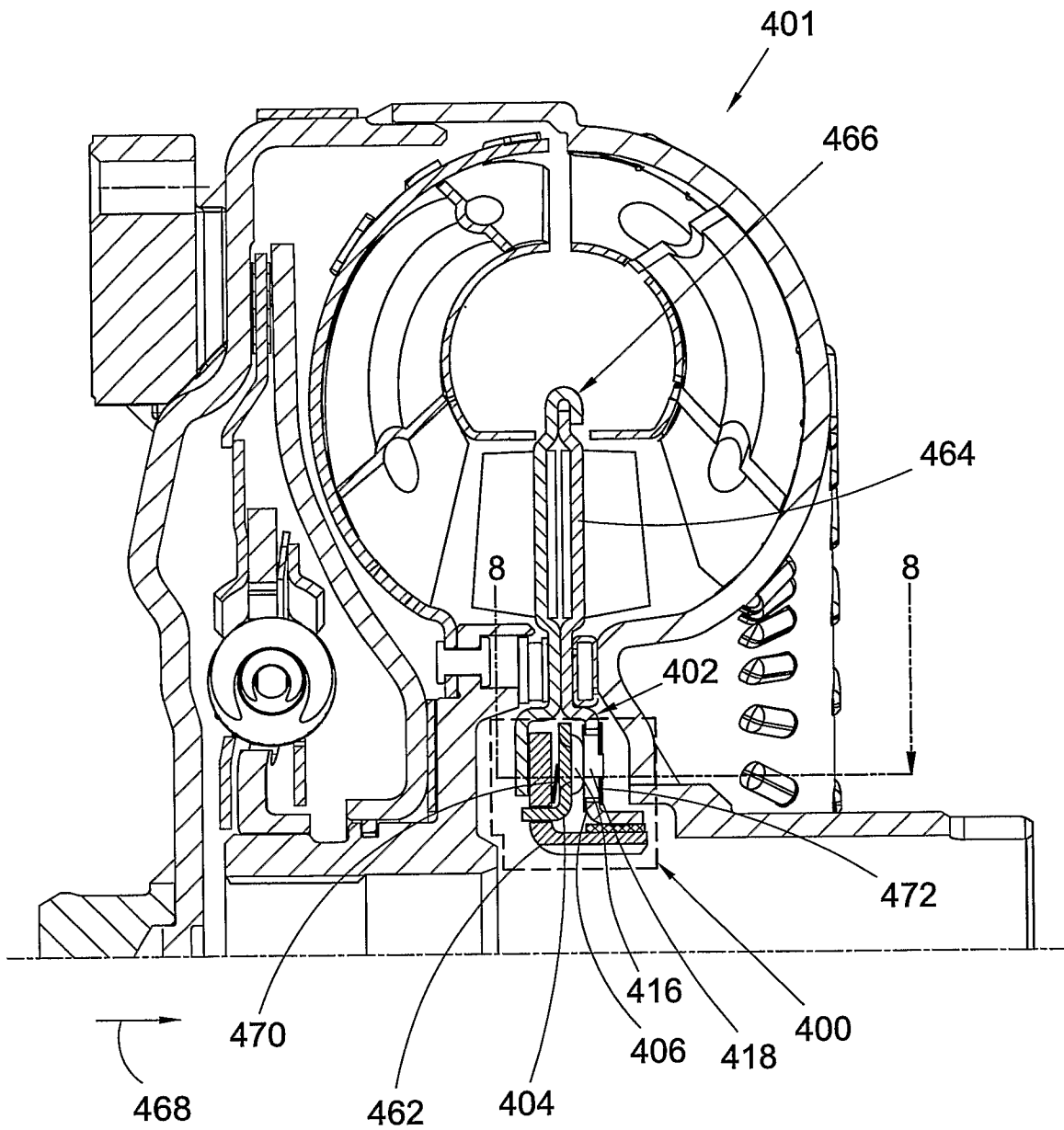


Fig. 7

8/13

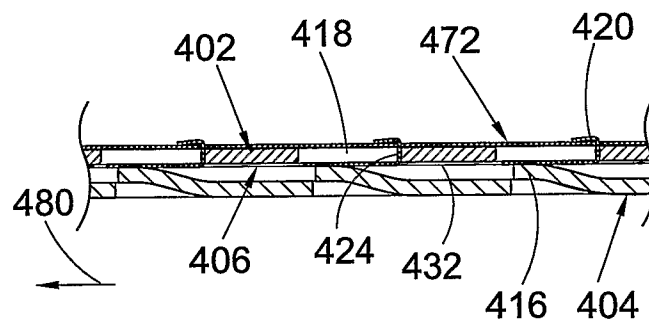


Fig. 8A

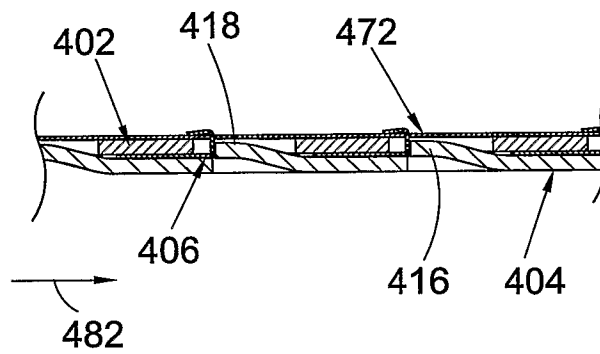


Fig. 8B

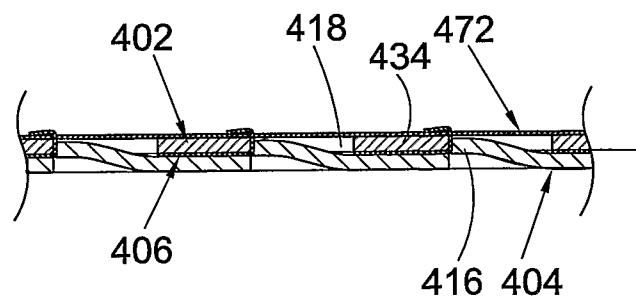


Fig. 8C

9/13

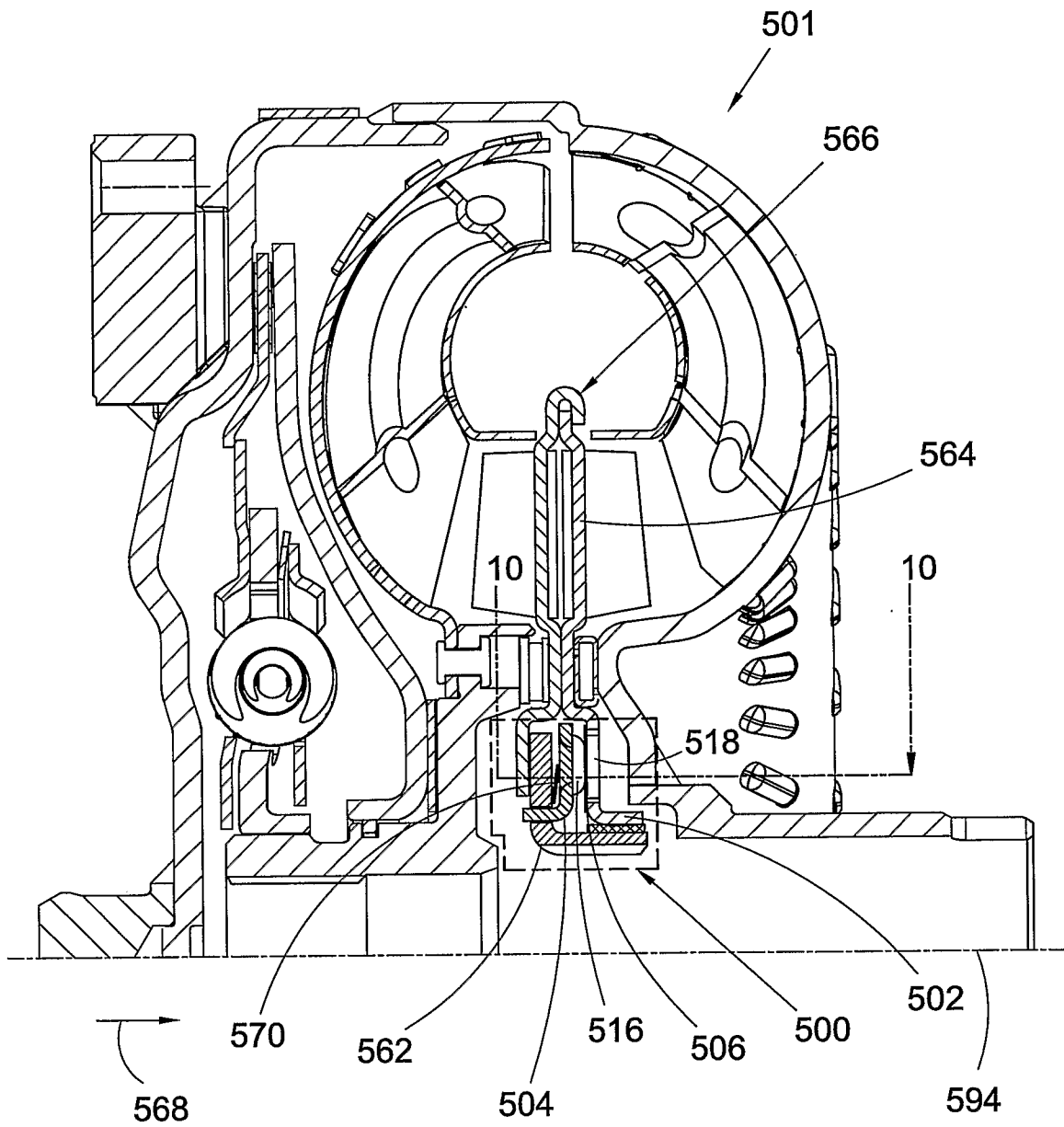


Fig. 9

10/13

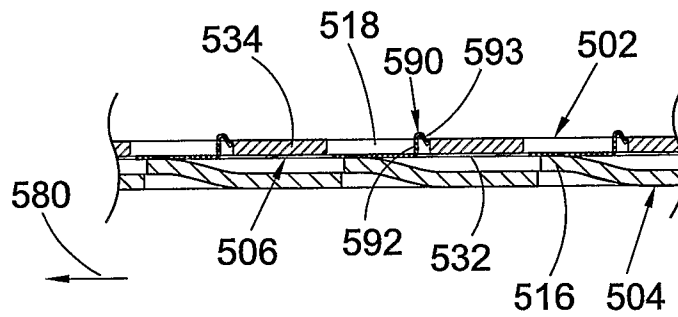


Fig. 10A

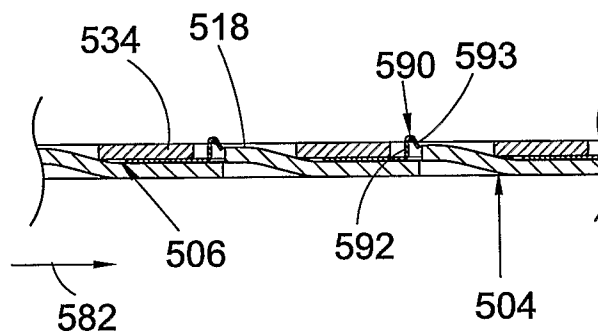


Fig. 10B

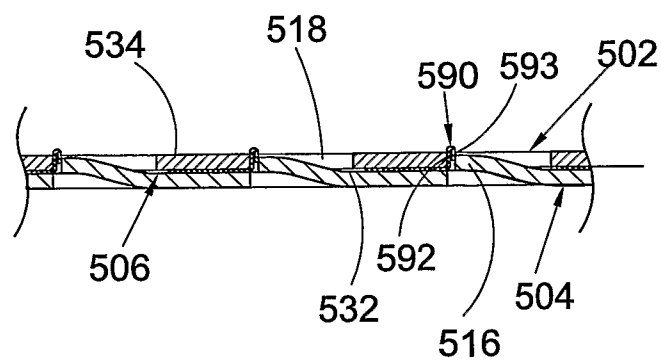
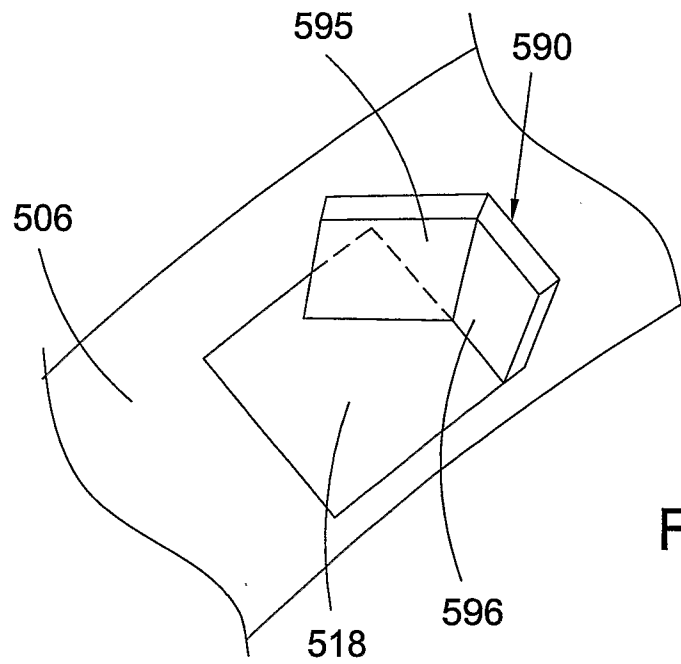
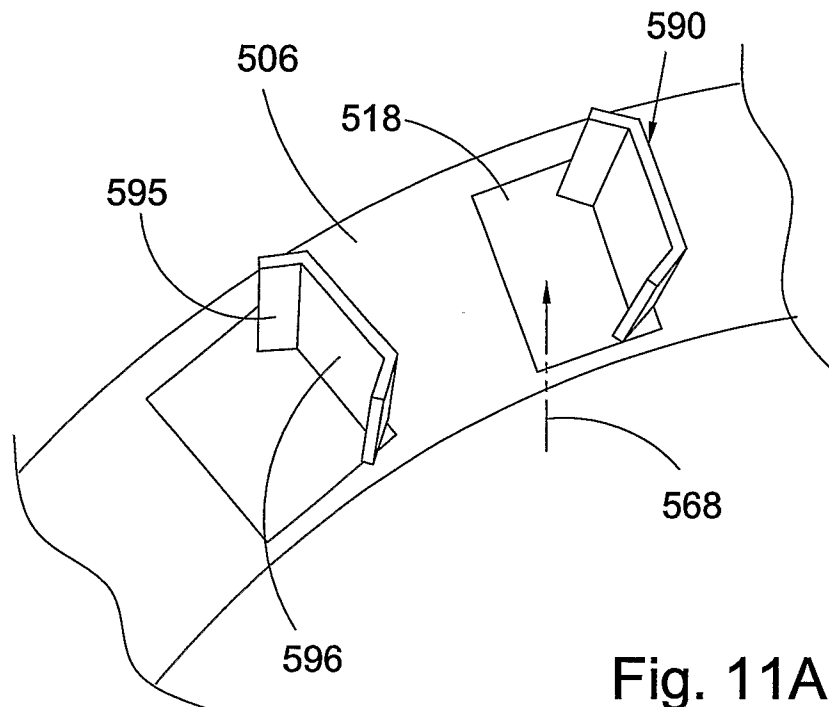


Fig. 10C

11/13



12/13

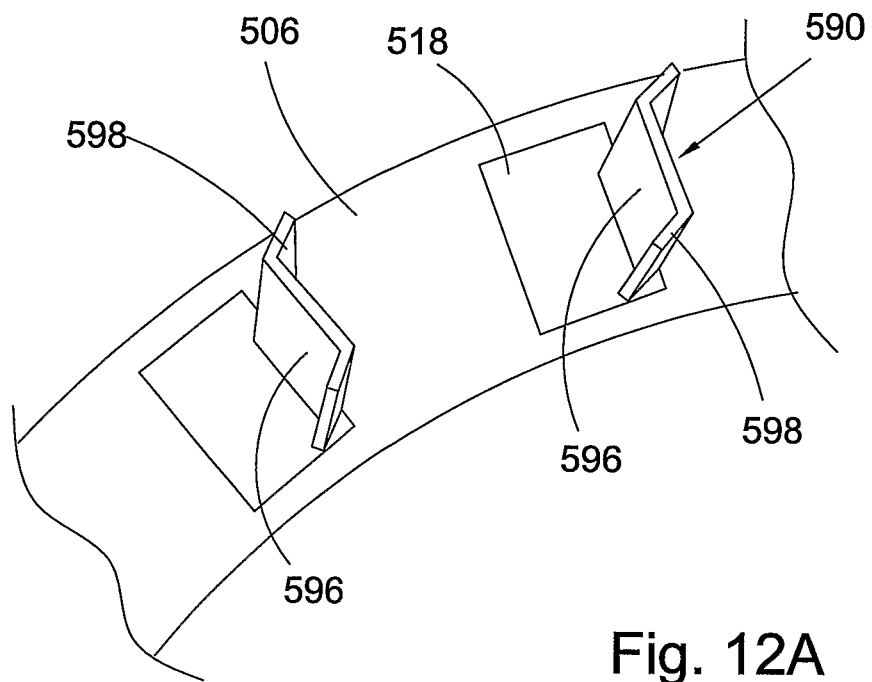


Fig. 12A

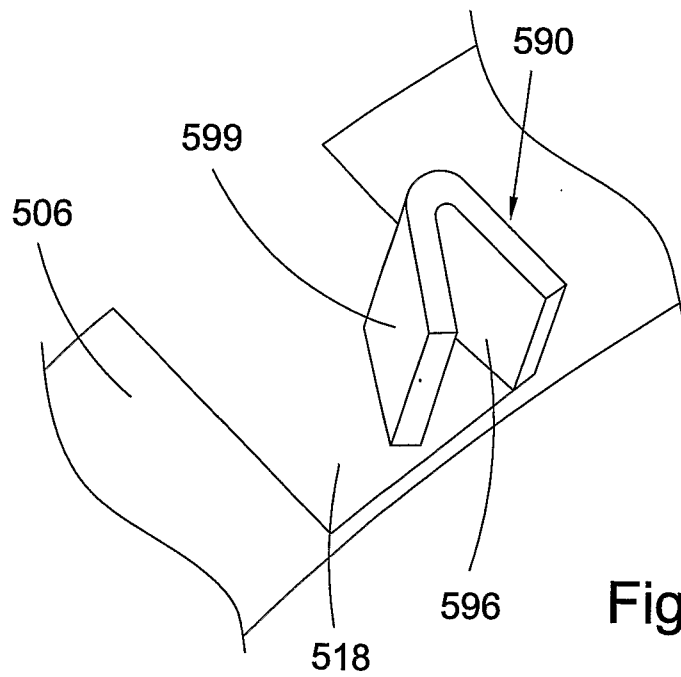


Fig. 12B

13/13

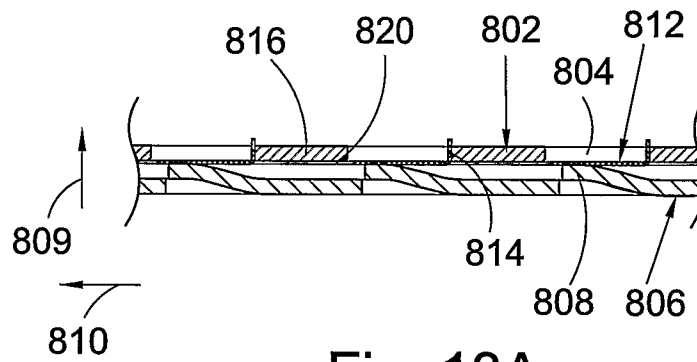


Fig. 13A

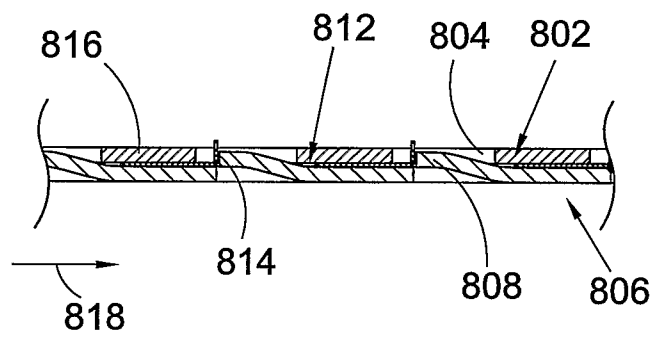


Fig. 13B

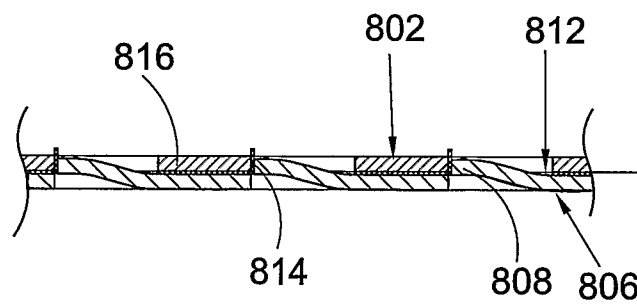


Fig. 13C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/000642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H41/24 F16D41/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D F16H

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/087603 A (EXP L P [US]; FITZ FRANK A [US]; HIGASHI WAYNE K [US]; PIRES PAUL B [U] 23 October 2003 (2003-10-23)	1,2, 10-14, 18-24, 29-33,35
A	paragraphs [0007], [0029]; claims 1,14-18; figures 3,4	3-9, 15-17, 25-28,34
X	JP 2003 056605 A (NSK WARNER KK) 26 February 2003 (2003-02-26) figure 6	1,10,11
A	US 5 979 627 A (RUTH STEPHEN M [US] ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) the whole document	1-35
A	US 2003/146063 A1 (YAMADA TAKAYA [JP] ET AL) 7 August 2003 (2003-08-07) the whole document	1-35

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2007

Date of mailing of the international search report

05/10/2007

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Beurs, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/000642

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03087603	A	23-10-2003	AU 2003218468 A1	27-10-2003
			EP 1492963 A2	05-01-2005
			JP 2005522643 T	28-07-2005
			US 2003188947 A1	09-10-2003
			US 2005199465 A1	15-09-2005
<hr/>				
JP 2003056605	A	26-02-2003	NONE	
<hr/>				
US 5979627	A	09-11-1999	AT 329169 T	15-06-2006
			DE 69834833 T2	06-06-2007
			EP 1038115 A1	27-09-2000
			JP 2001526366 T	18-12-2001
			WO 9930055 A1	17-06-1999
<hr/>				
US 2003146063	A1	07-08-2003	JP 2003232388 A	22-08-2003
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000642

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H41/24 F16D41/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D F16H

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	WO 03/087603 A (EXP L P [US]; FITZ FRANK A [US]; HIGASHI WAYNE K [US]; PIRES PAUL B [U] 23. Oktober 2003 (2003-10-23)	1,2, 10-14, 18-24, 29-33,35
A	Absätze [0007], [0029]; Ansprüche 1,14-18; Abbildungen 3,4	3-9, 15-17, 25-28,34
X	JP 2003 056605 A (NSK WARNER KK) 26. Februar 2003 (2003-02-26) Abbildung 6	1,10,11
A	US 5 979 627 A (RUTH STEPHEN M [US] ET AL) 9. November 1999 (1999-11-09) das ganze Dokument	1-35
A	US 2003/146063 A1 (YAMADA TAKAYA [JP] ET AL) 7. August 2003 (2003-08-07) das ganze Dokument	1-35

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. September 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/10/2007

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

Bevollmächtigter Bediensteter

de Beurs, Marco

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03087603 A	23-10-2003	AU 2003218468 A1	27-10-2003
		EP 1492963 A2	05-01-2005
		JP 2005522643 T	28-07-2005
		US 2003188947 A1	09-10-2003
		US 2005199465 A1	15-09-2005
JP 2003056605 A	26-02-2003	KEINE	
US 5979627 A	09-11-1999	AT 329169 T	15-06-2006
		DE 69834833 T2	06-06-2007
		EP 1038115 A1	27-09-2000
		JP 2001526366 T	18-12-2001
		WO 9930055 A1	17-06-1999
US 2003146063 A1	07-08-2003	JP 2003232388 A	22-08-2003