



(10) **DE 10 2006 024 445 B4** 2014.10.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 024 445.1**
(22) Anmeldetag: **24.05.2006**
(43) Offenlegungstag: **14.12.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.10.2014**

(51) Int Cl.: **F16D 13/72 (2006.01)**

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:
11/137,824 25.05.2005 US

(73) Patentinhaber:
**GM Global Technology Operations LLC (n. d. Ges.
d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US**

(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336
München, DE**

(72) Erfinder:
**Maguire, Joel M., Northville, Mich., US;
Stevenson, Paul D., Ann Arbor, Mich., US;
Armstrong, Paula J., Canton, Mich., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Kupplungsanordnung, Getriebe und Verfahren zum Liefern einer Kühlflüssigkeitsströmung**

(57) Hauptanspruch: Kupplungsanordnung (218) für ein Getriebe (10) mit einer Druckflüssigkeitsquelle, die folgendes aufweist:

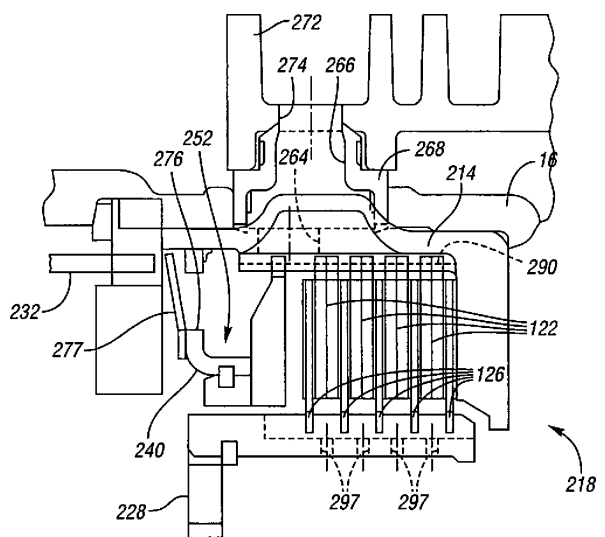
selektiv einrückbare Kupplungsplatten (122, 126) mit einer Anlegeplatte;

einen Kolben (232, 232'), der zwischen einer Anlegeposition und einer Ausrückposition beweglich ist, um die Kupplungsplatten (122, 126) einzurücken bzw. auszurücken; und

eine Anlegeplattenabdeckung (240), die mit der Anlegeplatte zusammenwirkt, um wenigstens teilweise einen ringförmigen Hohlraum (252) zu bilden, der abgedichtet wird, so daß er von der Druckflüssigkeitsquelle gelieferte Druckflüssigkeit enthält, wenn der Kolben (232, 232') in die Anlegeposition bewegt wird, wodurch gestattet wird, daß Druckflüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten (122, 126) strömt, und der geöffnet wird, um zu gestatten, daß Flüssigkeit aus dem ringförmigen Hohlraum (252) entleert wird, wenn der Kolben (232, 232') in die Ausrückposition bewegt wird, wodurch gestattet wird, daß zentrifugal gepumpte Flüssigkeit radial nach außen über die ausgerückten Kupplungsplatten (122, 126) strömt; wobei eine Öffnung (276) vorgesehen ist, die in der Ausrückposition entsperrt ist, so dass zentrifugal gepumpte Flüssigkeit aus dem Hohlraum (252) abströmen kann, und die in der Anlegeposition gesperrt ist, so dass von der Druckflüssigkeitsquelle gelieferte Druckflüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten (122, 126) strömen kann;

dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (276) in der Anlegeplattenabdeckung (240) ausgebildet ist, wobei die An-

legeplattenabdeckung (240) ein Klappenventil (277) umfaßt, welches an die Öffnung (276) angelenkt ist, und wobei das Klappenventil (277) von dem Kolben (232, 232') geschlossen wird, um die Öffnung (276) zu sperren, wodurch der ringförmige Hohlraum (252) abgedichtet wird, um zu bewirken, daß Flüssigkeit darin enthalten ist, wenn der Kolben (232, 232') in die Anlegeposition bewegt wird, und geöffnet wird, um die Öffnung (276) zu entsperren, wodurch der ringförmige Hohlraum (252) geöffnet wird, um zu gestatten, daß Flüssigkeit aus dem ringförmigen Hohlraum (252) entleert wird, wenn der Kolben (232, 232') in die Ausrückposition bewegt ist.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	102 30 183	A1
US	6 189 669	B1
US	6 202 814	B1
US	2005 / 0 107 203	A1
EP	0 822 350	A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Getriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 2 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

[0002] Eine Kupplungsanordnung, ein Getriebe und ein Verfahren der eingangsgenannten Art sind z. B. aus US 6 189 669 B1 bekannt. Gemäß diesem Dokument ist die zum Öffnen des ringförmigen Hohlraums vorgesehene Öffnung durch einen Spalt zwischen einem Flansch des Kolbens und einer am weitesten innenliegenden Kupplungsplatte gebildet. Wenn zum Abdichten des ringförmigen Hohlraums die Öffnung gesperrt ist, drückt der Flansch des Kolbens gegen eine seitliche Fläche der sich in Reibeingriff mit einer angrenzenden Kupplungsplatte befindenden am weitesten innenliegenden Kupplungsplatte. Die durch den Reibeingriff erzeugte Reibungswärme kann zu einer Verformung der seitlichen Fläche und damit zu einer ungenügenden Abdichtung des Spalts führen.

[0003] Aus US 2005/0107203 A1 ist bekannt ein Getriebe mit einer Kupplungsanordnung, welche selektiv einrückbare Kupplungsplatten mit einer Anlegeplatte, einen Kolben, der zwischen einer Anlegeposition und einer Ausrückposition beweglich ist, um die Kupplungsplatten einzurücken bzw. auszurücken, und eine Anlegeplattenabdeckung aufweist, die mit der Anlegeplatte zusammenwirkt, um wenigstens teilweise einen ringförmigen Hohlraum zu bilden. Der Hohlraum wird abgedichtet, so daß er von einer Druckflüssigkeitsquelle gelieferte Druckflüssigkeit enthält, wenn der Kolben in die Anlegeposition bewegt wird, wodurch gestattet wird, daß Druckflüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten strömt, und der Hohlraum wird geöffnet, um zu gestatten, daß Flüssigkeit aus dem ringförmigen Hohlraum entleert wird, wenn der Kolben in die Ausrückposition bewegt wird, wodurch gestattet wird, daß zentrifugal gepumpte Flüssigkeit radial nach außen über die ausgerückten Kupplungsplatten strömt.

[0004] Ferner wird auf die Druckschriften DE 102 30 183 A1, EP 0 822 350 A2 und US 6 202 814 B1 verwiesen, in denen jeweils ein Getriebe mit einer Kupplungsanordnung beschrieben ist, die im eingerückten Zustand bzw. einer Anlegeposition jeweils von radial außen nach radial innen von Kühlflüssigkeit durchströmt wird.

[0005] Die Wärmeableitung in Getriebereibungskupplungen ist kritisch für die Lebensdauer der Kupplung. Naßreibkupplungen verwenden eine Kühlflüssigkeit, die über die Kupplungsplatten geleitet wird, um Wärme abzuführen. Die Flüssigkeitskühlung kann durch eine Druckflüssigkeitsströmung (z. B. aus einer Pumpe geleitete Flüssigkeit bzw. ein Flu-

id) oder zentrifugale Spritzkühlung erreicht werden. Schleuderverluste und Pumpverluste müssen minimiert werden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kupplungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Getriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 2 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 3 so fortzubilden, dass eine zuverlässigere Abdichtung der zum Öffnen des ringförmigen Hohlraums vorgesehenen Öffnung erzielt wird, wenn die Kupplungsplatten durch den Kolben eingerückt sind.

[0007] Dies wird mit einer Kupplungsanordnung gemäß Anspruch 1, einem Getriebe gemäß Anspruch 2 bzw. einem Verfahren gemäß Anspruch 3 erreicht.

[0008] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben werden.

[0009] Fig. 1 ist eine fragmentarische Querschnittsansicht eines Getriebes, das eine Anfahrkupplungsanordnung mit einem Kolben in einer Ausrückposition und, bei einer nicht erfindungsgemäßen ersten Ausführungsform, einer Anlegeplatte mit einer Öffnung und, bei einer nicht erfindungsgemäßen alternativen zweiten Ausführungsform, eine Anlegeplattenabdeckung mit einer gestrichelt gezeigten Öffnung umfaßt;

[0010] Fig. 2 ist eine fragmentarische Querschnittsansicht der Anfahrkupplungsanordnung von Fig. 1 mit dem Kolben in der Ausrückposition;

[0011] Fig. 3 ist eine fragmentarische Querschnittsansicht der Anfahrkupplungsanordnung von Fig. 1 mit einer Anlegeplattenabdeckung, die mit der Anlegeplatte versiegelt ist, und dem Kolben in einer Anlegeposition;

[0012] Fig. 4 ist eine fragmentarische Perspektivansicht eines stationären Elements einer Anfahrkupplungsanordnung mit axialen Durchgängen über fehlende Keilzähne;

[0013] Fig. 5 ist eine fragmentarische Querschnittsansicht einer nicht erfindungsgemäßen dritten Ausführungsform einer Anfahrkupplungsanordnung mit einem Kolben in einer Ausrückposition und mit einer Öffnung in einer Anlegeplattenabdeckung;

[0014] Fig. 6 ist eine fragmentarische Querschnittsansicht der Ausführungsform von Fig. 5 mit dem Kolben in einer Anlegeposition, welche die Öffnung sperrt, wobei der Kolben das Loch in der Anlegeplattenabdeckung abdichtet;

[0015] Fig. 7 ist eine fragmentarische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen vierten Ausführungsform;

rungsform einer Anfahrkupplungsanordnung mit einer Anlegeplattenabdeckung mit einem offenen Klappenventil und einem Kolben in Ausrückposition; und

[0016] Fig. 8 ist eine fragmentarische Querschnittsansicht der Anfahrkupplungsanordnung von Fig. 7 mit dem Kolben in einer Anlegeposition, welche das Klappenventil verschließt.

[0017] Es ist eine Kupplungsanordnung vorgesehen, welche die Umkehrung einer Flüssigkeitsströmung gestattet, um Schleuderverluste während des Ausrückens der Kupplung zu minimieren, während eine effiziente Kühlung während des Einrückens der Kupplung vorgesehen ist. Durch die Bildung eines ringförmigen Hohlraums, der während des Einrückens der Kupplung abgedichtet werden kann, um eine Druckströmung radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten zu gestatten, läßt sich eine verbesserte Verteilung von Kühllöl über die Kupplungsplatten erreichen. Indem gestattet wird, daß der ringförmige Hohlraum geöffnet und die Druckflüssigkeitszufuhr gesperrt wird, wenn die Platten ausgerückt sind, kann zentrifugal gepumpte Flüssigkeit über die Platten gerichtet werden, um ein Gemisch aus Flüssigkeit und Luft zu gestatten, welches Schleuderverluste während des Ausrückens der Kupplung minimiert.

[0018] Unter Bezug auf Fig. 1 ist ein Abschnitt eines Getriebes 10 veranschaulicht. Das Getriebe 10 umfaßt ein stationäres Element 14, welches mit einem Gehäuse 16 verbunden ist, das allgemein das Getriebe 10 umgibt. Das Gehäuse 16 kann aus einem Bauteil oder aus mehreren Bauteilen bestehen. Eine Kupplungsanordnung 18 umfaßt verschiedene Kupplungsplatten einschließlich einer beweglichen Anlegeplatte 20, Gegendruckplatten 22, die mit dem stationären Element 14 verkeilt sind, und Reibplatten 26, die mit einem drehbaren Element 28 verkeilt sind. Die Gegendruckplatten 22 und die Reibplatten 26 sind abwechselnd angrenzend aneinander verteilt. Das drehbare Element 28 ist bevorzugt eine Kupplungsnabe, die kontinuierlich mit einem Element eines Planetenradsatzes wie einem Trägerelement verbunden ist, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist. Durch Einrücken der Reibplatten 26 mit den Gegendruckplatten 22 auf die oben erörterte Art ist das drehbare Element 28 an dem stationären Element 14 festgelegt. Die Kupplungsanordnung 18 ist bevorzugt eine Anfahrkupplung, und die Festlegung des drehbaren Elements 28 gestattet, daß das stationäre Element 14 während des Anfahrens des Getriebes 10 ein Reaktionsdrehmoment liefert.

[0019] Ein Anlegekolben 32 ist allgemein axial zwischen einer (in Fig. 1 gezeigten) Ausrückposition und einer (im folgenden bezüglich Fig. 3 gezeigten und erörterten) Anlegeposition beweglich, um die Reibplatten 26 mit den Gegendruckplatten 22 auszurü-

cken bzw. einzurücken. Der Anlegekolben 32 ist zwischen der in Fig. 1 gezeigten Ausrückposition und einer Anlegeposition (wobei der Kolben als 32' bezeichnet ist; in Fig. 3 gezeigt) beweglich, indem ein Kolbenhohlraum 34 selektiv mit Hydraulikflüssigkeit aus einer Flüssigkeitsquelle wie einer Pumpe 38 in Fluidverbindung (Fluidverbindung nicht gezeigt) mit dem Kolbenhohlraum 34 gefüllt wird, was der Fachmann wohl versteht. Eine Kolbenfeder 36 spannt den Anlegekolben 32 in der Ausrückposition vor.

[0020] Eine allgemein ringförmige Anlegeplattenabdeckung 40 ist zwischen dem Kolben 32 und der Anlegeplatte 20 positioniert. Der Fachmann wird verstehen, daß die Kupplungsplatten 22, 26, die Anlegeplatte 20, die Anlegeplattenabdeckung 40 und das drehbare Element 28 allgemein ringförmig, um eine (nicht gezeigte) Mittelachse des Getriebes zentriert sind. In Fig. 2 ist besser veranschaulicht, daß die Anlegeplattenabdeckung 40 von einer Abdeckungsvorspannfeder 42 axial von der Anlegeplatte 20 weg vorgespannt wird. Ein Haltering 44 wirkt als ein Anschlag, um den axialen Hub der Anlegeplattenabdeckung 40 von der Anlegeplatte 20 weg zu stoppen. Eine Lippendichtung 48 ist mit einem radial äußeren Abschnitt der Anlegeplattenabdeckung verbunden, um die Abdeckung 40 an dem stationären Element 14 abzudichten. Die Anlegeplattenabdeckung 40, die Anlegeplatte 20 und das stationäre Element 14 bilden dazwischen einen allgemein ringförmigen Hohlraum 52. Die Anlegeplattenabdeckungsfeder 42 ist innerhalb des allgemein ringförmigen Hohlraums 52 angeordnet.

[0021] Wieder unter Bezug auf Fig. 1 steht eine Steuereinheit in Signalverbindung mit einem Magnetventil 60. In Fig. 2 ist besser zu sehen, daß das stationäre Element 14 mit einer radialen Öffnung 64 ausgebildet ist, welche in Fluidverbindung mit einer radialen Öffnung 66 in einem Fluidübertragungsdichtelement 68 steht, das in einer radialen Öffnung 70 in dem Getriebegehäuse 16 angeordnet ist. Ein Ventilkörper 72 ist an dem Getriebegehäuse 16 angebracht und mit einer radialen Öffnung 74 ausgebildet, die in Fluidverbindung mit den radialen Öffnungen 66 und 64 des Dichtungselements bzw. des stationären Elements 14 in Verbindung steht. Der Ventilkörper 72 nimmt das Magnetventil 60 auf, wie dies im Stand der Technik bekannt ist.

[0022] Bei einer Ausführungsform ist die Anlegeplattenabdeckung 40 mit einer allgemein axialen Öffnung 76 ausgebildet (oder die Öffnung 76 ist alternativ in die Anlegeplattenabdeckung 40 eingearbeitet). Die axiale Öffnung 76 ist in einem inneren radialen Abschnitt 78 der Anlegeplattenabdeckung 40. Wenn der Kolben 32 in der Ausrückposition von Fig. 2 ist, liegt der innere radiale Abschnitt 78 nicht an einem angrenzenden radialen Abschnitt 82 der Anlegeplatte 20 an. D. h., die Anlegeplattenabdeckungsfeder 42

spannt die Anlegeplattenabdeckung **40** vor, weg von der Anlegeplatte **20**, wobei genug axialer Hub zwischen dem Haltering **44** und dem radialen Abschnitt **82** der Anlegeplatte **20** erlaubt ist, so daß der innere radiale Abschnitt **78** der Anlegeplattenabdeckung **40** nicht gegen den inneren radialen Abschnitt **82** der Anlegeplatte **20** abdichtet. Die Flüssigkeit in dem ringförmigen Hohlraum **52** kann also durch die axiale Öffnung **76** entleert werden, wenn sich der Kolben **32** in der Ausrückposition befindet.

[0023] Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform kann statt der axialen Öffnung **76** in der Anlegeplattenabdeckung **40** eine allgemein radiale Öffnung **84** in der Anlegeplatte **20** ausgebildet sein. Wenn sich der Kolben **32** in der Ausrückposition befindet, wird die Anlegeplattenabdeckung **40** durch die Anlegeplattenabdeckungsfeder **42** von der Anlegeplatte **20** weg vorgespannt, so daß die radiale Öffnung **84** in Fluidverbindung mit dem ringförmigen Hohlraum **52** steht, um zu gestatten, daß Flüssigkeit aus dem Hohlraum **52** durch die radiale Öffnung **84** entleert wird.

[0024] In Fig. 4 ist am besten gezeigt, daß die Gegendruckplatten **22** mit Umfangszähnen **86** ausgebildet sind, welche mit dem stationären Element **14** an passenden Zähnen **88** des stationären Elements **14** verkeilt sind. Intermittierend fehlen Zähne **86** der Gegendruckplatte, um axiale Durchgänge **90** an der Grenzfläche des stationären Elements **14** und der Gegendruckplatten **22** zu bilden. Wie auch in Fig. 4 gezeigt, können die Reibplatten **26** mit radialen Nuten **92** und gegebenenfalls Umfangsnuten **94** ausgebildet sein, welche die radialen Nuten **92** schneiden, um ein Netz zur Verteilung von Schmieröl über die Fläche **96** der Reibplatte **26** und einer angrenzenden Gegendruckplatte **22** zu bilden (die Fläche der unteren Reibplatte **26** in Fig. 4 hat eine angrenzende Gegendruckplatte **22**. Dem Fachmann ist bekannt, daß auch andere Nutenmuster verwendet werden können. Die oberste Reibplatte in Fig. 4 ist in fragmentarischer Ansicht gezeigt, um die darunterliegende Gegendruckplatte **22** zu zeigen, die mit dem stationären Element **14** verkeilt ist.

[0025] Wieder unter Bezug auf Fig. 2 ist einer der axialen Durchgänge **90** durch die gestrichelte Linie angedeutet, die axial über das stationäre Element **14** nahe an dem äußeren radialen Ende der verkeilten Gegendruckplatten **22** verläuft. Das drehbare Element **28** ist mit beabstandeten radialen Öffnungen **97** ausgebildet, die mit den Gegendruckplatten **22** und den Reibplatten **26** ausgerichtet sind.

[0026] Wenn die Reibplatten **26** nicht mit den Gegendruckplatten **22** eingerückt sind, ist erwünscht, daß die Platten **22, 26** auf eine solche Weise gekühlt werden, daß Schleuderverluste minimiert sind. Dies ist durch die Minimierung des Fluidwiderstands zwischen den Platten erreicht, indem die Platten **22, 26**

von radial nach außen gespritzter Flüssigkeit gekühlt werden, so daß sich die Flüssigkeit mit Luft in den Lücken der ausgerückten Platten **22, 26** mischt und die Drehung der genuteten Reibplatte **26** die Flüssigkeit zentrifugal schneller radial nach außen und durch axiale Durchgänge **90** in den ringförmigen Hohlraum **52** pumpt, als die Flüssigkeit durch die radialen Öffnungen **97** zugeführt wird. Verschiedene rotierende Bauteile innerhalb des Getriebes **10** bewirken, daß die Zentrifugalkraft nicht unter Druck stehende Flüssigkeit nach außen wirft. Die Kühlung radial nach außen wird dadurch erreicht, daß das drehbare Element die nach außen geworfene Flüssigkeit fängt, die dann radial nach außen durch die radialen Öffnungen **97** strömt, weiter radial nach außen über angrenzende Flächen der Kupplungsreibplatten **26** und der Gegendruckplatten **22** (z. B. durch die radialen und Umfangsnuten **92, 94** von Fig. 4), an welchem Punkt die Flüssigkeit die axialen Durchgänge **90** des stationären Elements **14** trifft und durch die Durchgänge **90** zu dem ringförmigen Hohlraum **52** strömt. Die Flüssigkeit wird dann unter Druck aus der zentrifugalen Pumpwirkung der Nuten **92** in den Reibplatten **26** durch die entspernte radiale Öffnung **84** in der Anlegeplatte **20** evakuiert (oder durch die axiale Öffnung **76** der Anlegeplattenabdeckung, wenn der alternative Entwurf der Anlegeplattenabdeckung **40** verwendet wird) und kehrt zu einem (nicht gezeigten) Sumpf zurück. Wenn der Kolben **32** in der Ausrückposition ist, steuert die Steuereinheit **56** das Ventil **60** derart, daß es einen Zufuhrdurchgang **95** von der Pumpe **38** sperrt. Die Pumpe **38** steht also nicht in Fluidverbindung mit den radialen Öffnungen **74, 66, 64**, und Druckflüssigkeit kann nicht in den ringförmigen Hohlraum **52** eindringen. Die Kupplungsanordnung **18** wird also nicht der Druckflüssigkeit von der Pumpe unterworfen, wenn der Kolben **32** in der Ausrückposition ist.

[0027] Unter Bezug auf Fig. 3 sind dann, wenn sich der Kolben **32'** in der Anlegeposition befindet, die Reibplatten **26** mit den Gegendruckplatten **22** eingerückt, so daß das drehbare Element **28** an dem stationären Element **14** und dem Getriebegehäuse **16** festgelegt ist. Wenn der Kolben **32** während des Anfahrens angelegt wird, gibt es eine Relativbewegung zwischen den eingerückten Platten **22, 26**, bis die Kupplungsanordnung **18** voll angelegt ist, an welchem Punkt es keine Relativbewegung gibt. Die optimale Kühlung der Platten **22, 26** während des Anfahrens kann dadurch erreicht werden, daß Druckflüssigkeit aus einer Außenrichtung nach innen angelegt wird, so daß eine gleichmäßigere Verteilung von Öl über die Platten **22, 26** erreicht ist. Um eine nahezu gleichmäßige Druckverteilung von Öl über die Platten **22, 26** zu erreichen, muß der ringförmige Hohlraum **52** in der Anlegeposition des Kolbens **32'** abgedichtet sein. Wie in Fig. 3 veranschaulicht, überwindet in der Anlegeposition die Anlegeplattenabdeckung **40** die Vorspannung der Anlegeplattenabdeckungsfeder

42, so daß der radiale Abschnitt 78 der Anlegeplattenabdeckung 40 gegen den radialen Abschnitt 82 der Anlegeplatte 20 abdichtet und die radiale Öffnung 84 in der Anlegeplatte 20 sperrt (sowie die alternative axiale Öffnung 76 in der Anlegeplattenabdeckung 40), falls die alternative Ausführungsform verwendet wird. Der ringförmige Hohlraum 52 ist also abgedichtet.

[0028] Wenn sich der Anlegekolben 32' in der Anlegeposition befindet, steuert die Steuereinheit 56 gleichzeitig das Ventil 60 derart, daß es den Zufuhrdurchgang 95 entsperrt, so daß Druckflüssigkeit von der Pumpe durch die radialen Öffnungen 74, 66, 64 des Ventilkörpers 72, des Flüssigkeitsübertragungsdichtelements 68 bzw. des stationären Elements 14 zugeführt wird. Die Flüssigkeit wird dann aus der radialen Öffnung 64 in den abgedichteten ringförmigen Hohlraum 52 entleert. Aus dem ringförmigen Hohlraum 52 strömt die Flüssigkeit axial durch die axialen Durchgänge 90, so daß es in Fluidverbindung mit den eingerückten Flächen der angrenzenden Gegendruckplatten 22 und Anlegeplatten 26 gesetzt wird. Dann strömt die Flüssigkeit radial nach innen in den Nuten 92 gegen den zentrifugalen Druck über die Platten und dann durch die radialen Öffnungen 97 in dem drehbaren Element 28 und weiter zu dem (nicht gezeigten) Sumpf. Die Steuereinheit 56 steuert also gleichzeitig das Ventil 60 und den Kolben 32, um den ringförmigen Hohlraum 52 abzudichten bzw. zu öffnen, wenn die Platten 22, 26 angelegt und ausgerückt werden. Dies ermöglicht eine effiziente Kühlung radial nach außen während des Ausrückens der Platten 22, 26 und eine Druckkühlung radial nach innen während des Anfahrens und Anlegens der Platten 22, 26.

[0029] Es gibt alternative Ausführungsformen, um den erforderlichen abgedichteten und geöffneten ringförmigen Hohlraum während des Anlegens bzw. Ausrückens der Kupplung zu erreichen. Unter Bezug auf Fig. 5 und Fig. 6 umfaßt eine alternative Ausführungsform einer Kupplungsanordnung 118 eine Anlegeplattenabdeckung 140, die mit einer axialen Öffnung 176 nahe an einem radial äußeren Abschnitt der Anlegeplattenabdeckung 140 ausgebildet ist. Wenn ein Anlegekolben 132 in der in Fig. 5 gezeigten Ausrückposition ist, ist die Öffnung 176 entsperrt, so daß ein ringförmiger Hohlraum 152 offen ist, der durch ein stationäres Element 114, eine Anlegeplatte 120 und die Anlegeplattenabdeckung 140 gebildet ist. Die Spritzkühlung der ausgerückten Reibplatten 126 und der Gegendruckplatten 122 radial nach außen kann also durch radiale Öffnungen 197 in einem drehbaren Element 128 über angrenzende Flächen der ausgerückten Platten 122, 126 erreicht werden (die mit Nuten wie denjenigen ausgebildet sein können, die in Fig. 4 bezüglich der Ausführungsform von Fig. 1–Fig. 3 gezeigt und beschrieben sind). Die Flüssigkeit kann dann durch axiale Durchgänge 190 strömen (einer ist gezeigt; gebildet durch

fehlende Keilzähne in den Gegendruckplatten 122, wie dies bezüglich der stationären Platten von Fig. 4 veranschaulicht ist). Die Flüssigkeit strömt dann von den axialen Durchgängen 190 zu dem offenen ringförmigen Hohlraum 152 und wird durch die Öffnung 176 entleert. Eine Steuereinheit, Ventil und (nicht gezeigte) Pumpe wie diejenigen, die unter Bezug auf die Ausführungsform von Fig. 1–Fig. 3 verwendet sind, wirken zusammen, so daß das Ventil die Flüssigkeitsströmung von der Pumpe durch radiale Öffnungen 174, 166, 164 in dem Ventilkörper 172, einem Flüssigkeitsübertragungsdichtelement 168 bzw. einem stationären Element 114 sperrt.

[0030] Wenn sich der Kolben in einer in Fig. 6 gezeigten Anlegeposition befindet, sperrt der Kolben 132' die Öffnung 176 in der Anlegeplattenabdeckung 140, um den ringförmigen Hohlraum 152 abzudichten. Gleichzeitig steuert eine Steuereinheit das Ventil, um die Fluidverbindung zwischen der Pumpe und den jeweiligen radialen Öffnungen 174, 166, 164 des Ventilkörpers 172, des Fluidübertragungsdichtelements 168 und des stationären Elements 114 zu öffnen, um eine Druckflüssigkeitsströmung zu dem abgedichteten ringförmigen Hohlraum 152 zu gestatten. Von dem abgedichteten ringförmigen Hohlraum 152 strömt die Flüssigkeit axial durch die axialen Durchgänge 190 und dann radial nach innen über die angrenzenden Flächen der Platten 122, 126 und heraus durch die radialen Öffnungen 197 in dem drehbaren Element 128.

[0031] Bei den Ausführungsformen von Fig. 5 und Fig. 6 gibt es keine relative axiale Bewegung zwischen der Anlegeplattenabdeckung 140 und der Anlegeplatte 120 wie bei der Ausführungsform von Fig. 1–Fig. 3, bei welcher sich die Anlegeplattenabdeckung 40 bezüglich der Anlegeplatte 20 axial bewegen muß, um die Öffnung 76 oder eine alternative Öffnung 84 in der Anlegeplattenabdeckung 40 bzw. der Anlegeplatte 20 zu sperren oder entsperren. Bei der Ausführungsform von Fig. 5 und Fig. 6 wird die Anlegeplattenabdeckung 140 fest zwischen der Anlegeplatte 120 und einem Haltering 144 gehalten. Die Feder 142 spannt die Anlegeplattenabdeckung 140 und die Anlegeplatte 120 in der Ausrückposition vor.

[0032] Unter Bezug auf Fig. 7 und Fig. 8 beinhaltet eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Kupplungsanordnung 218 eine Anlegeplattenabdeckung 240 mit einer Öffnung 276, an welcher ein angelenktes Element 277 angeordnet ist, das hier als Klappenventil bezeichnet ist. Wenn sich ein Kolben 232 in einer in Fig. 7 gezeigten Ausrückposition befindet, wird das Klappenventil 277 von der Öffnung 276 weg vorgespannt, so daß ein ringförmiger Hohlraum 252 offen bleibt, und die Spritzkühlung radial nach außen über uneingerückte Gegendruckplatten 222 und Reibplatten 226 kann in dem gleichen Strömungsmuster erreicht werden, das bezüglich der Ausfüh-

rungsformen von **Fig. 1–Fig. 3** und **Fig. 5–Fig. 6** beschrieben wurde. Das Klappenventil kann eine Tellerfeder sein, so daß es intern in der offenen Position vorgespannt ist.

[0033] Unter Bezug auf **Fig. 8** werden dann, wenn der Kolben von einer Steuereinheit (ähnlich der Steuereinheit **56** von **Fig. 1–Fig. 3**) derart gesteuert wird, daß er zu einer Anlegeposition bewegt wird, die mit **232'** bezeichnet ist, die Platten **222** mit den Platten **226** eingerückt, der Kolben **232'** schließt das Klappenventil **277**, um die Öffnung **276** in der Abdeckungsplatte **240** zu sperren, so daß der ringförmige Hohlraum **252** abgedichtet ist. Es läßt sich also eine Kühlströmung radial nach innen in einem ähnlichen Strömungspfad erreichen, wie er bezüglich der Ausführungsformen von **Fig. 1–Fig. 3** und **Fig. 5–Fig. 6** beschrieben ist, so daß sie nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten **222**, **226** strömt. Ähnlich wie bei den anderen Ausführungsformen strömt die Druckflüssigkeit radial nach innen durch radiale Öffnungen **274**, **266** und **264**, die in dem Ventilkörper **272**, bzw. dem Flüssigkeitsübertragungsdichtelement **268** und dem stationären Element **214** ausgebildet sind. Aus der radialen Öffnung **264** strömt die Druckflüssigkeit in den abgedichteten ringförmigen Hohlraum **252** und dann axial durch die axialen Durchgänge **290** (ausgebildet über fehlende Keilzähne in den Kupplungsplatten **222**). Die Druckströmung strömt dann radial nach innen über die Platten **222**, **226** und dann heraus durch radiale Öffnungen **297**, die in einem drehbaren Element **228** gebildet sind, mit welchem die Reibplatten **226** verkeilt sind.

[0034] Die in den verschiedenen, oben beschriebenen alternativen Ausführungsformen beschriebenen Kupplungsanordnungen ermöglichen also ein Verfahren zum Umkehren einer Kühlflüssigkeitsströmung über Kupplungsplatten in einem Getriebe. Beschreibt man das Verfahren bezüglich der Ausführungsform von **Fig. 1–Fig. 4**, dann umfaßt das Verfahren das Einrücken der Kupplungsplatten **22**, **26** und das Pumpen von Flüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Platten. Das Verfahren umfaßt ferner das Ausrücken der Kupplungsplatten **22**, **26** und das zentrifugale Pumpen von verspritzter Flüssigkeit (das drehbare Element **28** fängt die verspritzte Flüssigkeit), so daß sie radial nach außen über die ausgerückten Kupplungsplatten **26** strömt. Bevorzugt ist der Schritt des zentrifugalen Pumpens durch Nuten **92** in den rotierenden Kupplungsplatten **26** bedingt. Der Einrückschritt kann beinhalten, daß ein Kolben **32'** in einer Richtung (d. h. zu der Anlegeplatte **20** in **Fig. 3**) bewegt wird, um einen ringförmigen Hohlraum **52** zwischen einer Anlegeplattenabdeckung **40** und einer Anlegeplatte **20** abzudichten. Der Pumpschritt kann beinhalten, daß Flüssigkeit (d. h. von der Pumpe **38**) durch den abgedichteten ringförmigen Hohlraum **52** und radial nach innen über die Kupplungsplatten (Reibplatten **26** und Gegendruck-

platten **22** gepumpt wird. Als nächstes kann der Ausrückschritt beinhalten, daß der Kolben **32** in einer entgegengesetzten Richtung (d. h. zu der Ausrückposition von **Fig. 2**) bewegt wird, um den ringförmigen Hohlraum **52** zu öffnen. Das Verfahren kann dann beinhalten, daß die Flüssigkeit aus dem geöffneten ringförmigen Hohlraum (z. B. aus einer Öffnung wie der Öffnung **76** in der Anlegeplattenabdeckung **40** oder der alternativen Öffnung **84** in der Anlegeplatte **20**) entleert wird.

[0035] Das Verfahren kann auch beinhalten, daß ein Ventil **60** geöffnet wird, um zu erlauben, daß Druckflüssigkeit zu dem ringförmigen Hohlraum **52** strömt, wenn der Kolben **32'** zum Abdichten des ringförmigen Hohlraums **52** bewegt wird. Das Verfahren beinhaltet auch, daß das Ventil **60** geschlossen wird, um eine Druckflüssigkeitsströmung (d. h. von der Pumpe **38**) zu dem ringförmigen Hohlraum **52** zu verhindern, wenn der Kolben zum Öffnen des ringförmigen Hohlraums bewegt wird.

[0036] Wenn eine Ausführungsform verwendet wird, bei der die Anlegeplatte **20** die radiale Öffnung **84** hat, beinhaltet der Schritt des Bewegens des Kolbens **32'** in einer Richtung, daß die Anlegeplattenabdeckung **40** und die Anlegeplatte **20** zusammen abgedichtet werden, um die radiale Öffnung **84** zu sperren. Der Schritt des Bewegens des Kolbens **32'** in der entgegengesetzten Richtung beinhaltet, daß die Anlegeplattenabdeckung **40** und die Anlegeplatte **20** voneinander gelöst werden, um die radiale Öffnung **84** zu entsperren.

[0037] Für alternative Ausführungsformen, bei welchen eine Anlegeplattenabdeckung eine Öffnung hat, beinhaltet der Schritt des Bewegens des Kolbens **32'** in einer Richtung, daß die Anlegeplattenabdeckungsöffnung gesperrt wird, und der Schritt des Bewegens des Kolbens **32** in der entgegengesetzten Richtung beinhaltet, daß die Anlegeplattenöffnung entsperrt wird. Diese Sperr- und Entsperrschritte sind in **Fig. 5** und **Fig. 6** veranschaulicht, worin die Öffnung **176** von dem Kolben in der Anlegeposition **132'** gesperrt und entsperrt ist, wenn sich der Kolben in der Ausrückposition **132** befindet. Die Sperr- und Entsperrschritte sind auch durch die Ausführungsform der Kupplungsanordnung **218** in **Fig. 7** und **Fig. 8** veranschaulicht, bei welcher die Öffnung **276** in der Abdeckung **240** von dem Klappenventil **277** gesperrt ist, wenn sich der Kolben **232'** in der Anlegeposition befindet, und geöffnet ist, wenn sich der Kolben **232** in der Ausrückposition befindet, um zu gestatten, daß sich das Klappenventil **277** von der Anlegeplattenabdeckung **240** weg bewegt.

[0038] Wieder bezüglich der Struktur von **Fig. 1–Fig. 4** kann das Verfahren zum Umkehren einer Kühlflüssigkeitsströmung auch beinhalten, daß axiale Durchgänge **90** in dem stationären Element **14**

und radiale Öffnungen **97** in dem drehbaren Element **28** vorgesehen sind. In diesem Fall beinhaltet der Pumpschritt auch, daß Druckflüssigkeit aus dem ringförmigen Hohlraum **52**, durch die axialen Durchgänge **90**, über die Kupplungsplatten **22**, **26** und durch die Öffnungen **97** des drehbaren Elements gepumpt wird (d. h., die Druckflüssigkeit wird radial nach innen gepumpt).

[0039] Schließlich kann der Schritt des zentrifugalen Pumpens (d. h., bei welchem das drehbare Element **28** verspritzte Flüssigkeit fängt) ferner beinhalten, daß verspritzte Flüssigkeit radial nach außen durch die Öffnungen **97** des drehbaren Elements, über die Kupplungsplatten **22**, **26**, durch die axialen Durchgänge **90** und durch den offenen ringförmigen Hohlraum **52** geleitet wird. Aus der Drehung der Nuten **92** in den Kupplungsplatten **26** wird die zentrifugale Pumpwirkung geliefert, um die Strömung zu bewirken.

Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung (**218**) für ein Getriebe (**10**) mit einer Druckflüssigkeitsquelle, die folgendes aufweist:

selektiv einrückbare Kupplungsplatten (**122**, **126**) mit einer Anlegeplatte;

einen Kolben (**232**, **232'**), der zwischen einer Anlegeposition und einer Ausrückposition beweglich ist, um die Kupplungsplatten (**122**, **126**) einzurücken bzw. auszurücken; und

eine Anlegeplattenabdeckung (**240**), die mit der Anlegeplatte zusammenwirkt, um wenigstens teilweise einen ringförmigen Hohlraum (**252**) zu bilden, der abgedichtet wird, so daß er von der Druckflüssigkeitsquelle gelieferte Druckflüssigkeit enthält, wenn der Kolben (**232**, **232'**) in die Anlegeposition bewegt wird, wodurch gestattet wird, daß Druckflüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten (**122**, **126**) strömt, und der geöffnet wird, um zu gestatten, daß Flüssigkeit aus dem ringförmigen Hohlraum (**252**) entleert wird, wenn der Kolben (**232**, **232'**) in die Ausrückposition bewegt wird, wodurch gestattet wird, daß zentrifugal gepumpte Flüssigkeit radial nach außen über die ausgerückten Kupplungsplatten (**122**, **126**) strömt;

wobei eine Öffnung (**276**) vorgesehen ist, die in der Ausrückposition entsperrt ist, so dass zentrifugal gepumpte Flüssigkeit aus dem Hohlraum (**252**) abströmen kann, und die in der Anlegeposition gesperrt ist, so dass von der Druckflüssigkeitsquelle gelieferte Druckflüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten (**122**, **126**) strömen kann; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (**276**) in der Anlegeplattenabdeckung (**240**) ausgebildet ist, wobei die Anlegeplattenabdeckung (**240**) ein Klappenventil (**277**) umfaßt, welches an die Öffnung (**276**) angelenkt ist, und wobei das Klappenventil (**277**) von dem Kolben (**232**, **232'**) geschlossen wird, um die Öff-

nung (**276**) zu sperren, wodurch der ringförmige Hohlraum (**252**) abgedichtet wird, um zu bewirken, daß Flüssigkeit darin enthalten ist, wenn der Kolben (**232**, **232'**) in die Anlegeposition bewegt wird, und geöffnet wird, um die Öffnung (**276**) zu entsperren, wodurch der ringförmige Hohlraum (**252**) geöffnet wird, um zu gestatten, daß Flüssigkeit aus dem ringförmigen Hohlraum (**252**) entleert wird, wenn der Kolben (**232**, **232'**) in die Ausrückposition bewegt ist.

2. Getriebe (**10**), das folgendes umfaßt:

eine Druckflüssigkeitsquelle;

ein stationäres Element (**214**) mit einer radialen Öffnung (**264**) und einem axialen Durchgang (**290**);

ein drehbares Element (**228**) mit einer radialen Öffnung (**297**);

eine Kupplung (**218**) mit Kupplungsplatten (**122**, **126**) einschließlich von mit dem stationären Element (**214**) verkeilten Gegendruckplatten (**122**) und mit dem drehbaren Element (**228**) verkeilten Reibplatten (**126**) und einer Anlegeplatte;

einem Kolben (**232**, **232'**), der zwischen einer Anlegeposition und einer Ausrückposition beweglich ist, um die Kupplungsplatten (**122**, **126**) einzurücken bzw. auszurücken;

eine Anlegeplattenabdeckung (**240**), die mit der Anlegeplatte zusammenwirkt, um wenigstens teilweise einen ringförmigen Hohlraum (**252**) zu bilden, welcher abgedichtet wird, um Flüssigkeit von der Druckflüssigkeitsquelle zu enthalten, wenn der Kolben (**232**, **232'**) in die Anlegeposition bewegt wird, wodurch gestattet wird, daß Druckflüssigkeit durch die radiale Öffnung (**264**) des stationären Elements (**214**), zu dem ringförmigen Hohlraum (**252**), durch den axialen Durchgang (**290**) und radial nach innen durch Nuten (**92**) über die eingerückten Kupplungsplatten (**122**, **126**) strömt; und

wobei der ringförmige Hohlraum (**252**) geöffnet wird, um zu gestatten, daß zentrifugal gepumpte Flüssigkeit durch die radiale Öffnung (**297**) des drehbaren Elements (**228**), radial nach außen über die ausgerückten Kupplungsplatten (**122**, **126**), durch den axialen Durchgang (**290**) und zum Entleeren zu dem ringförmigen Hohlraum (**252**) strömt;

wobei eine Öffnung (**276**) zum Öffnen des Hohlraums (**252**) vorgesehen ist, welche in der Ausrückposition entsperrt ist, so dass zentrifugal gepumpte Flüssigkeit aus dem Hohlraum (**252**) abströmen kann, und welche in der Anlegeposition gesperrt ist, so dass von der Druckflüssigkeitsquelle gelieferte Druckflüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten (**122**, **126**) strömen kann;

dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (**276**) zum Öffnen des Hohlraums (**252**) in der Anlegeplattenabdeckung (**240**) ausgebildet ist, wobei die Anlegeplattenabdeckung (**240**) ein Klappenventil (**277**) umfaßt, welches an die in der Anlegeplattenabdeckung (**240**) ausgebildete Öffnung (**276**) angelenkt ist, und wobei das Klappenventil (**277**) von dem Kolben (**232**, **232'**) geschlossen wird, um die in der

Anlegeplattenabdeckung (240) ausgebildete Öffnung (276) zu sperren, wodurch der ringförmige Hohlraum (252) abgedichtet wird, um zu bewirken, daß Flüssigkeit darin enthalten ist, wenn der Kolben (232, 232') in die Anlegeposition bewegt wird, und geöffnet wird, um die in der Anlegeplattenabdeckung (240) ausgebildete Öffnung (276) zu entsperren, wodurch der ringförmige Hohlraum (252) geöffnet wird, um zu gestatten, daß Flüssigkeit aus dem ringförmigen Hohlraum (252) entleert wird, wenn der Kolben (232, 232') in die Ausrückposition bewegt wird.

3. Verfahren zum Liefern einer Kühlflüssigkeitsströmung über Kupplungsplatten (122, 126) in einem Getriebe (10), wobei das Verfahren folgendes umfaßt:

Einrücken der Kupplungsplatten (122, 126), wobei ein Kolben (232, 232') in einer Richtung bewegt wird, um dadurch einen ringförmigen Hohlraum (252) abzudichten, der zwischen einer Anlegeplattenabdeckung (240) und einer Anlegeplatte gebildet ist;

Pumpen von Flüssigkeit radial nach innen über die eingerückten Kupplungsplatten (122, 126), wobei die Flüssigkeit durch den ringförmigen Hohlraum (252) gepumpt wird;

Ausrücken der Kupplungsplatten (122, 126), wobei der Kolben (232, 232') in einer entgegengesetzten Richtung bewegt wird, um dadurch den ringförmigen Hohlraum (252) zu öffnen;

zentrifugales Pumpen von verspritzter Flüssigkeit, so daß sie radial nach außen über die ausgerückten Kupplungsplatten (122, 126) strömt; und

Entleeren der Flüssigkeit aus dem geöffneten ringförmigen Hohlraum (252);

wobei beim Abdichten des Hohlraums (252) eine Öffnung (276) gesperrt wird und diese Öffnung (276) beim Öffnen des Hohlraums (252) entsperrt wird;

dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung in der Anlegeplattenabdeckung (240) ausgebildet ist und die Anlegeplattenabdeckung (240) ein Klappenventil (277) umfaßt, welches an die Öffnung (276) angeleitet ist und beim in die eine Richtung Bewegen des Kolbens (232, 232') von diesem geschlossen wird, so dass die Öffnung (276) gesperrt wird, wodurch der ringförmige Hohlraum (252) abgedichtet wird, und welches beim in die entgegengesetzte Richtung Bewegen des Kolbens (232, 232') geöffnet wird, so dass die Öffnung (276) entsperrt wird, wodurch der ringförmige Hohlraum (252) geöffnet wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

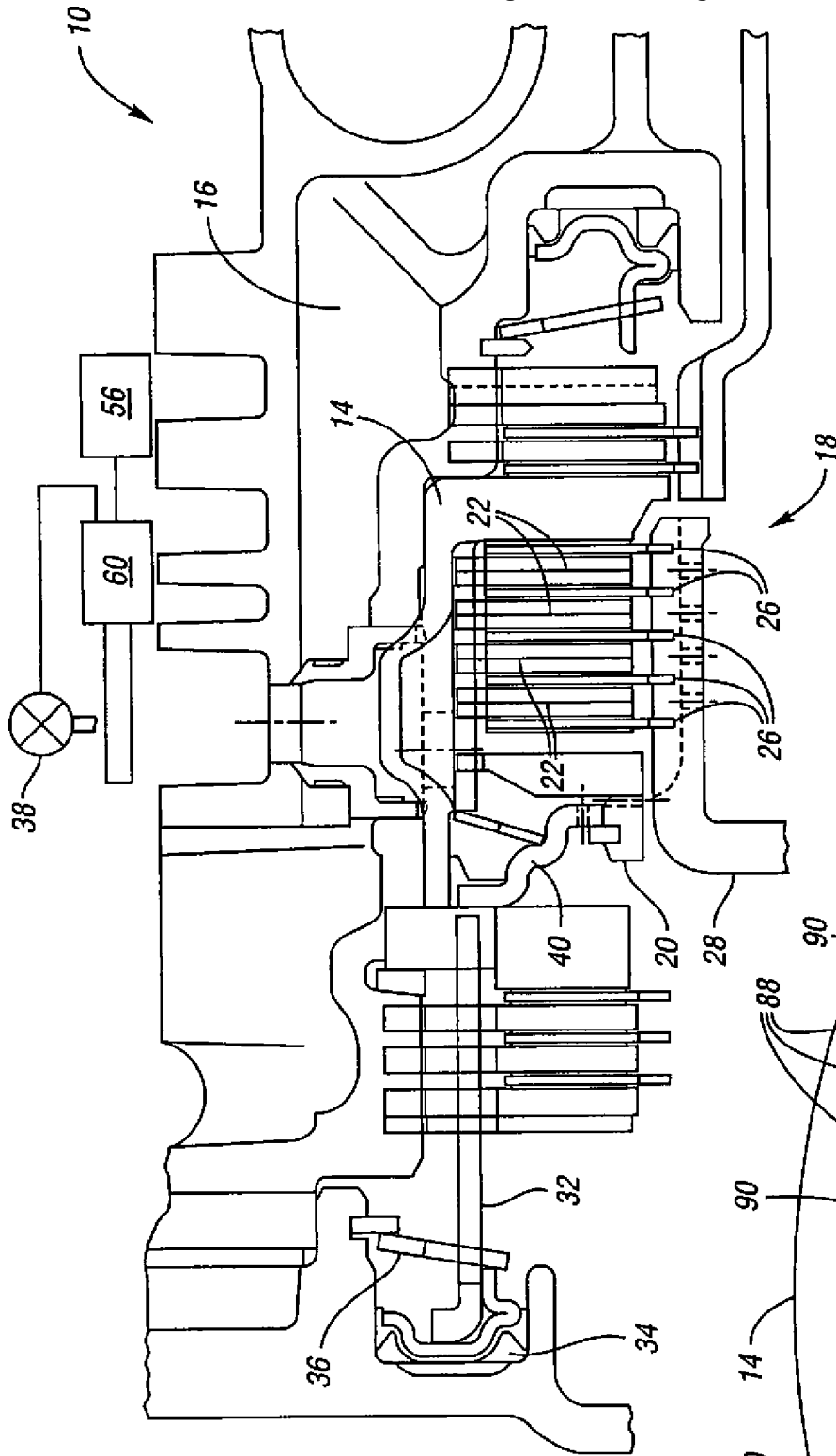


FIG. 1

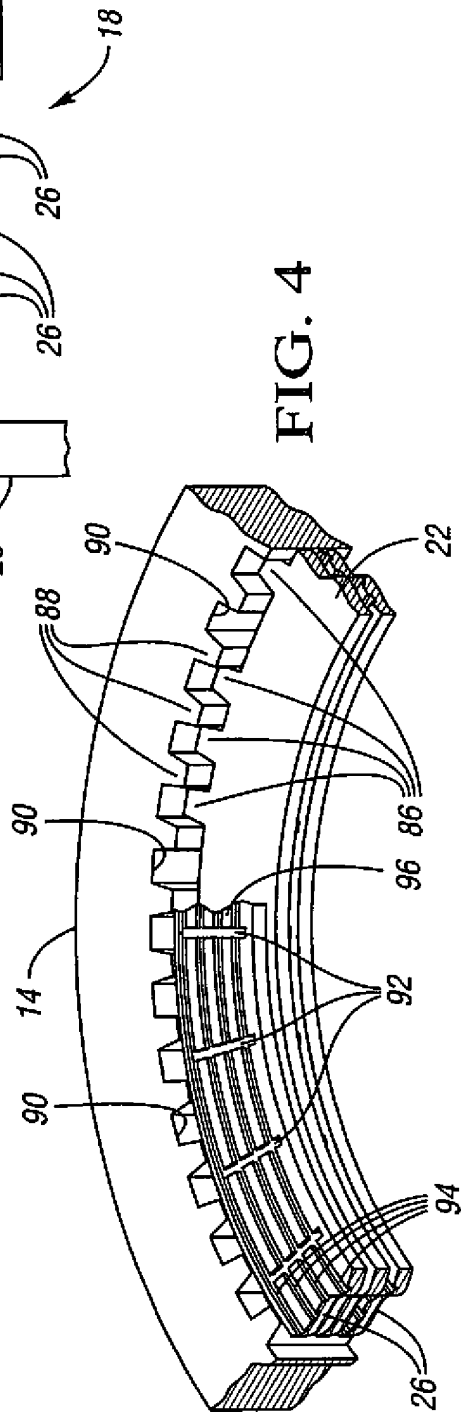


FIG. 4

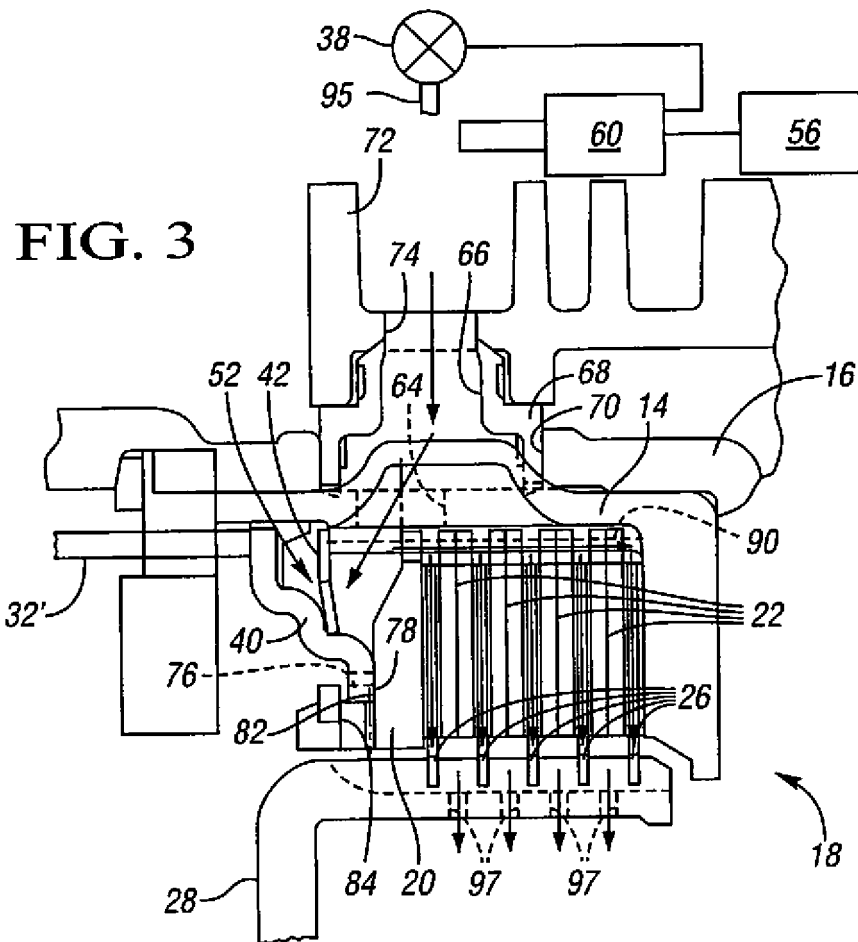
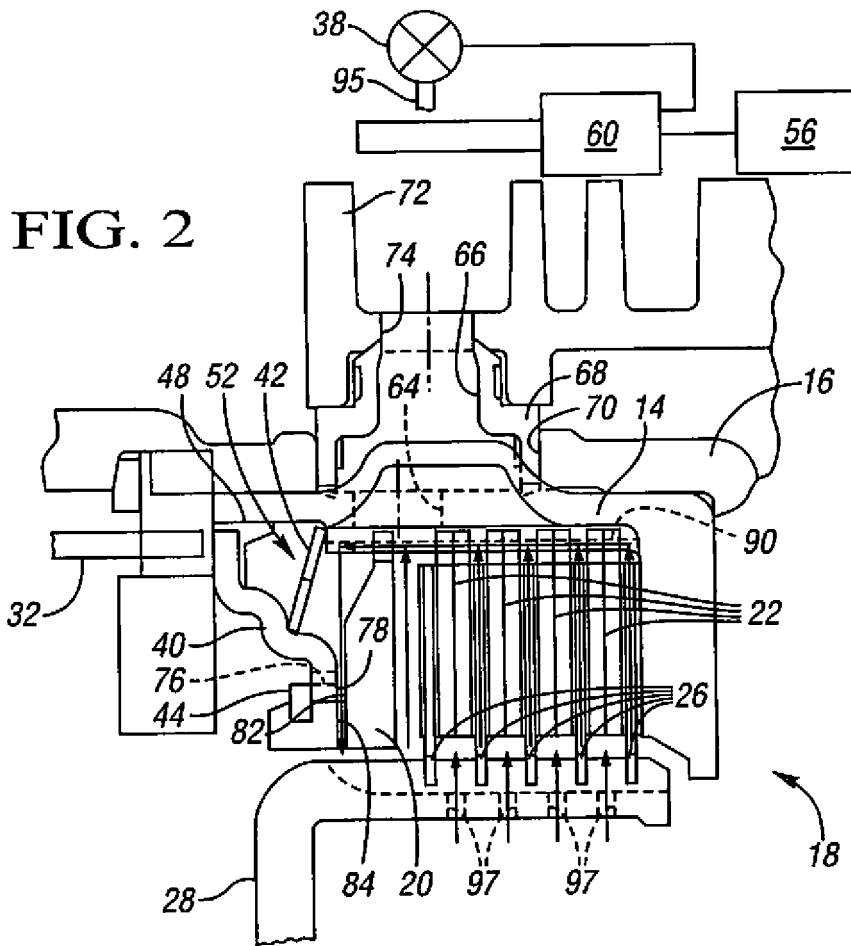


FIG. 5

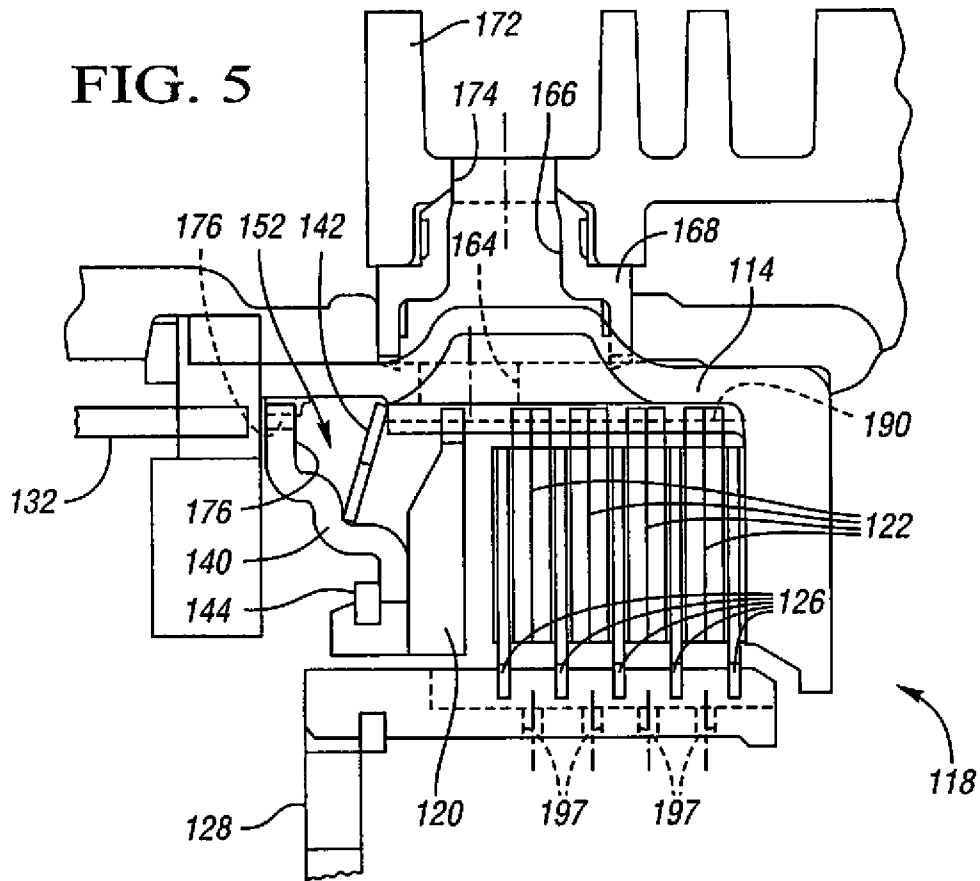


FIG. 6

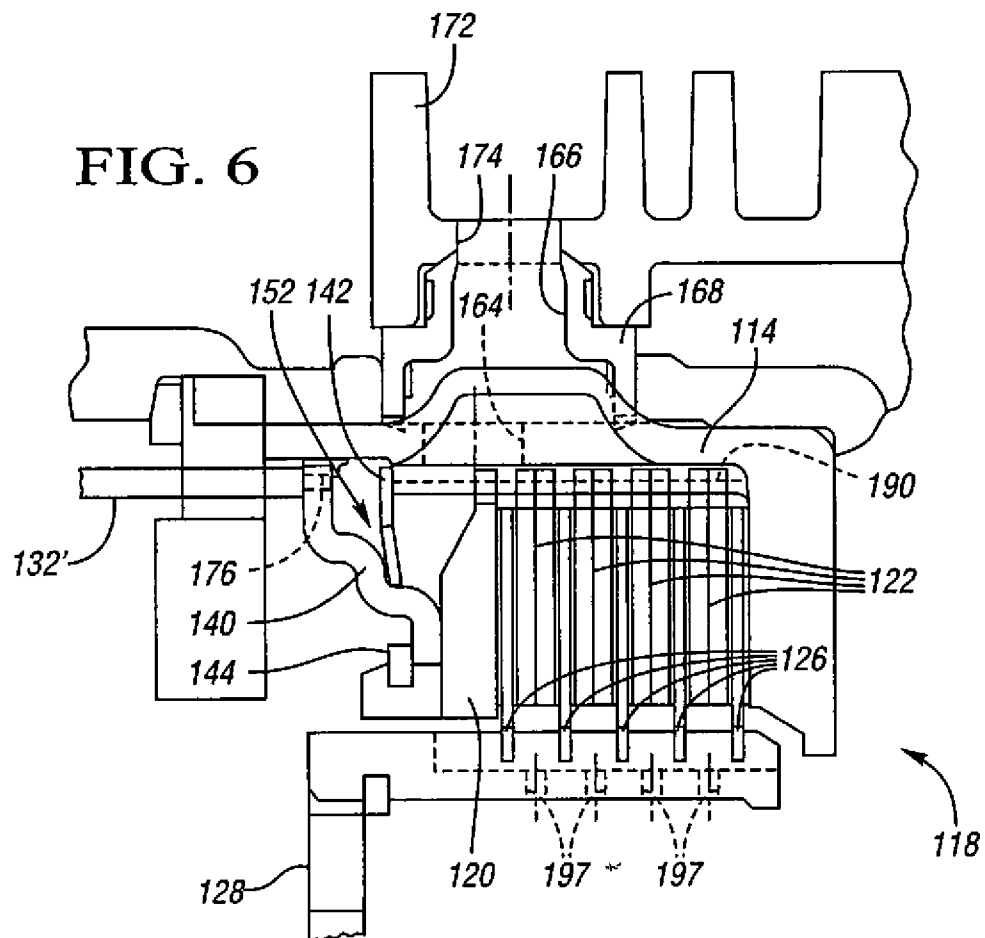


FIG. 7

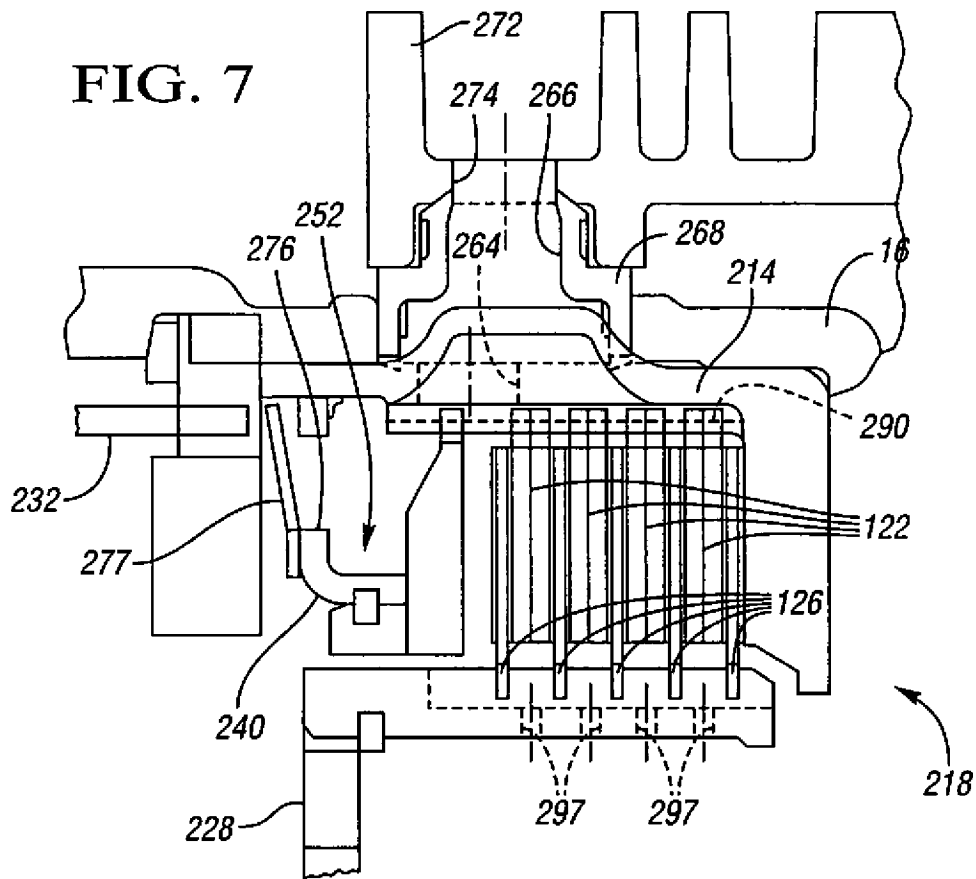


FIG. 8

