



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 14 995 T2 2007.04.26**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 382 875 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 14 995.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 015 962.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.01.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **27.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16D 25/12 (2006.01)**
F16D 25/0638 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

BorgWarner Inc., Auburn Hills, Mich., US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Westphal Mussgnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen**

(72) Erfinder:

Schmidt, Thomas, 76870 Kandel, DE

(54) Bezeichnung: **Nasskupplung oder Reibscheibebremse**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lamellenkupplung oder Lamellenbremse entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Innerhalb der Gattung der Lamellenkupplungen oder Lamellenbremsen werden allgemein folgende Elemente verwendet, ein Kupplungsgehäuse, ein Innenlamellenträger, verschiedene äußere und innere Lamellen, ein Betätigungs Kolben und eine Betätigungs Kolbenstützvorrichtung zur Abstützung des Betätigungs Kolbens. Sämtliche oben erwähnten Konstruktionsbestandteile sind in der Regel im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgeformt und koaxial um eine gemeinsame (Rotations-)Achse angeordnet.

[0003] Das Kupplungsgehäuse/der Außenlamellenträger ist im Wesentlichen in der Form eines Hohlzylinders dargestellt und ist um die Rotationsachse drehbar befestigt. Daran sind tragend eine oder mehrere äußere Lamellen befestigt, wobei diese im Wesentlichen versetzbare oder verschiebbar in axialer Richtung sind.

[0004] Auf ähnliche Weise ist der Innenlamellenträger ebenso im Wesentlichen in der Form eines Hohlzylinders ausgebildet und rotierbar um die gleiche Rotationsachse befestigt. Dieser trägt ebenso eine oder mehrere vorzugsweise ringförmig gestaltete innere Lamellen, welche im Wesentlichen in axialer Richtung versetzbare sind.

[0005] Die äußeren Lamellen und inneren Lamellen wechseln sich in axialer Richtung ab, womit sie ein so genanntes Lamellenpaket bilden. Dabei wird eine der Stirnflächen einer äußeren Lamelle zum Kontakt mit einer der Stirnflächen einer inneren Lamelle angeordnet, so dass diese in Reibkontakt gebracht werden können, indem sie jeweils gegeneinander ange drückt werden. Auf der äußeren oder der inneren Lamelle ist ein Reibbelag angeordnet.

[0006] Das Lamellenpaket wird an einem Ende in axialer Richtung von einer Druckplatte abgeschlossen, welche entweder eine von dem Außenlamellenträger getragene Außenlamelle oder eine von dem Innenlamellenträger getragene Lamelle darstellt. In axialer Richtung und auf der entgegen gesetzten Seite des Lamellenpaketes befindet sich eine in axialer Richtung im Allgemeinen nicht verschiebbare Endplatte. Diese Endplatte stellt wiederum ein von dem Außenlamellenträger getragene Außenlamelle dar oder eine von dem Innenlamellenträger getragene Innenlamelle.

[0007] Um die Stirnflächen benachbarter Außen- und Innenlamellen in der vor beschriebenen Art und Weise in Reibkontakt miteinander zu bringen, wird entsprechend dem Stand der Technik ein so genann-

ter Betätigungs Kolben eingesetzt. Ein derartiger Betätigungs Kolben ist in der Art eines Hohlzylinders oder Topfes ausgebildet. Der äußere Rand der Seitenwand dieses Topfes bildet eine ringförmige Druck einrichtung, welche gegen die freie Stirnfläche der oben beschriebenen Druckplatte gedrückt werden kann. In diesem eingerückten Zustand kann ein Drehmoment von dem Außenlamellenträger auf den Innenlamellenträger oder umgekehrt übertragen werden.

[0008] Um eine Betätigung dieses Betätigungs Kolbens vorzunehmen, ist es einerseits notwendig, dass dieser in geeigneter Art und Weise axial verschiebbar gelagert ist und zum anderen, dass er eine Druckkraft übertragen kann.

[0009] Entsprechend dem Stand der Technik ist zum Übertragen der Druckkraft eine Betätigungs Kolbenstützeinrichtung vorgesehen, welche mit dem Innenlamellenträger oder dem Außenlamellenträger mittels einer geeigneten Verbindungseinrichtung starr verbunden ist. Diese Betätigungs Kolbenstützeinrichtung ist im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet und ist zu dem Innenlamellenträger koaxial und beispielsweise radial innenliegend angeordnet. Die Betätigungs Kolbenstützeinrichtung weist eine im Wesentlichen ringförmige Kolbenstützplatte auf, gegen die sich auf der einen Seite, welche im Folgenden als Kolbenstützplatteninnenfläche bezeichnet wird, der Betätigungs Kolben axial druckübertragend abstützt.

[0010] In dieser Vorrichtung schließen die Kolbenstützplatteninnenflächen der Kolbenstützplatte, gegen die sich der Betätigungs Kolben abstützt, die zylinderförmige Anlagefläche der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung sowie die Kolbenstützaußenfläche des Betätigungs Kolbens, mittels derer sich der Betätigungs Kolben an der Kolbenstützplatteninnenfläche abstützt, einen ringförmigen Hohlraum ein. In diesem Hohlraum, welcher nachfolgend als Betätigungs Kolbenhohlraum bezeichnet wird, befindet sich, wie in dem gesamten Innenraum der Lamellenkupplung, Öl.

[0011] Falls die Kupplungsanordnung sich in Rotationsbewegung befindet (so genannte rotierende Kupplungsaktuatorik), so entsteht in diesem Betätigungs Kolbenraum mit zunehmender Drehzahl eine Fliehkräfte bedingte Ansammlung von Öl und damit zusammenhängend eine Druckerhöhung. Diese Druckerhöhung führt dazu, dass der Betätigungs Kolben in axialer Richtung auf das Lamellenpaket gedrückt wird. Es ist nun erforderlich, diese durch die Fliehkräfte auftretenden parasitären Kräfte durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren.

[0012] Gemäß dem Stand der Technik sind grundsätzlich zwei Möglichkeiten einer Fliehkräfte kompen-

sation bekannt. Einerseits wird auftretende Fliehkraft kompensiert durch so genannten „Ballcheck“.

[0013] Diese Maßnahme wird jedoch im Folgenden nicht weiter behandelt. Fernerhin ist gemäß dem Stand der Technik bekannt, einen sogenannten Ausgleichskolben vorzusehen. Ein derartiger Ausgleichskolben basiert auf der Idee, auf der dem Betätigungs Kolbenraum gegenüberliegenden Seite des Betätigungs Kolbens einen mit Öl befüllten Raum zu schaffen, in dem fliehkraftbedingt ein Gegendruck erzeugt wird. Konkret ist dies gemäß dem Stand der Technik in der nachfolgend beschriebenen Art und Weise realisiert.

[0014] Ein solcher Ausgleichskolben entsprechend dem Stand der Technik ist im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet, aufweisend einen ringförmigen Boden und eine zylindrische Wand. Dieser Ausgleichskolben ist koaxial zum Innenlamellenträger angeordnet und mit der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung im Wesentlichen starr verbunden. Entsprechend dem Stand der Technik ist nun die äußere Wand des Zylinders koaxial und radial innenliegend zu der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung angeordnet, während die hohlzylinderförmige Wand der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung sowie des Ausgleichskolbens auf den Bodenflächen abgewandten Seiten in axialer Richtung gegeneinander ausgerichtet sind.

[0015] Der Betätigungs Kolben weist in koaxialer Anordnung eine ringförmige Wand auf, deren äußere Fläche an der Innenfläche der zylindrischen Wand der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung und deren Innenfläche an der Außenfläche der im Wesentlichen zylinderförmigen Wand des Ausgleichskolbens in im Wesentlichen axialer Richtung verschiebbar geführt ist. Durch diese besondere Anordnung von Ausgleichskolben und Betätigungs Kolben relativ zueinander wird ein Hohlraum gebildet, welcher den vorgehend erwähnten Ausgleichsraum darstellt.

[0016] Obwohl sich eine derartige Anordnung grundsätzlich bewährt hat, ist bei dieser Anordnung eine vollständige Fliehkraftkompensation nur mit großem Aufwand möglich. Üblicherweise werden rückstellende Federsysteme eingesetzt. Ferner wird eine Anpassung der axialen Längen und Verfahrwege von Betätigungs Kolbenstützeinrichtung, ein- oder mehrteilig ausgeführtem Betätigungs Kolben und Ausgleichskolben vorgenommen. Durch die Verwendung weiterer zusätzlicher Bauteile wird schließlich eine vollständige Kompensation erreicht. Die Realisierung einer vollständigen Kompensation erfordert jedoch einen erheblichen konstruktiven Aufwand.

[0017] Es hat sich gezeigt, dass eine derartige Optimierung bei kompakter Bauweise nicht mehr möglich ist. Bisher wurde damit lediglich eine Kompensation

von annähernd 80 % erreicht.

[0018] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zu grunde, ein Übertragungssystem an einer Lamellenkupplung entsprechend dem Stand der Technik oder einer Doppelkupplungsübertragung derart zu gestalten und weiter zu entwickeln, dass die oben beschriebenen Probleme nicht länger auftreten. Insbesondere soll eine vollständige Kompensation bei kompakter Bauweise ermöglicht werden.

[0019] Diese Aufgabe wird durch eine Lamellenkupplung mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1 erfindungsgemäß gelöst.

[0020] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0021] Der wesentliche Gedanke der Erfindung besteht darin, dass die Anlageflächen des Ausgleichskolbens und des Betätigungs Kolbens nicht mehr, wie gemäß dem Stand der Technik, koaxial in radialer Richtung innerhalb der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung angeordnet sind, sondern dass die entsprechenden Anlageflächen von Ausgleichskolben und Betätigungs Kolben koaxial zwischen den entsprechenden zylinderförmig gestalteten Wänden des Innenlamellenträgers und der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung angeordnet sind. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die von dem Ausgleichskolben eingeschlossene, von Öl benetzte Fläche des Betätigungs Kolbens signifikant vergrößert wird.

[0022] Es hat sich gezeigt, dass eine derartige Anordnung einen weiteren Vorteil mit sich bringt. Einzelheiten werden nachfolgend im Detail dargelegt: Durch die ineinander greifende Anordnung von Innenlamellenträger, Ausgleichskolben und dem an der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung abgestützten Betätigungs Kolben wird von diesen ein Volumen eingeschlossen, welches nachfolgend als Ölraum bezeichnet wird. In diesem Ölraum wird eine gewisse Menge an Öl bereithalten.

[0023] In einem Automatikgetriebe mit nasslaufender Kupplung ist es zur Abführung der entsprechenden Reibenergie notwendig, einen Teil dieses in dem Ölraum befindlichen Öles in Form einer Ölströmung zum Lamellenpaket zu führen. Da das in dem Ölraum befindliche Öl fliehkraftbedingt ohnehin gegen die Innenwandung des Innenlamellenträgers geschleudert wird, braucht dieses nur durch entsprechende Ölzuführkanäle und dergleichen, welche sich in dieser Innenwandung des Innenlamellenträgers befinden, zu den einzelnen Lamellen geführt werden.

[0024] Falls der Ausgleichskolben in der erfindungsgemäßen Form ausgebildet ist, so verkleinert sich das Volumen des Ölraumes im Bereich der Innen-

wand des Innenlamellenträgers. Dadurch tritt eine zusätzliche Zwangsführung des Öles ein, welche den Öltransport zu den Lamellen des Lamellenpakets zusätzlich unterstützt.

[0025] Zur Erhöhung der Steifigkeit und damit zur Verbesserung der hydraulisch-mechanischen Reaktionsfähigkeit des Gesamtsystems ist es optional vorgesehen, dass der Ausgleichskolben zumindest eine Kontaktstelle aufweist oder eine Position, an der dieser mit dem Innenlamellenträger verbunden ist. Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eine Kontaktstelle des Ausgleichskolbens zum Innenlamellenträger an der Bodenplatte des Ausgleichskolbens angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich ist eine Kontaktstelle an der Außenoberfläche des Zylindermantels des Ausgleichskolbens vorgesehen.

[0026] Wie oben im Detail beschrieben ist es in einem Automatikgetriebe mit nasslaufender Kupplung zur Abführung der entstehenden Reibenergie notwendig, einen gezielten Ölstrom zum Lamellenpaket zu führen. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass an der dem Betätigungs Kolben zugewandten Seite des Innenlamellenträgers ein radial nach innen weisender Ölsammelring vorgesehen ist. Ein derartiger Ölsammelring ist beispielsweise dem Lehrbuch „Automatische Fahrzeuggetriebe“ von Hans Joachim Förster, 1990, ISBN 3-540-52228-X auf Seite 285, Figur A oder Seite 286 Figur A, Element E, zu entnehmen. Durch diesen Ölsammelring wird an der Innenseite des Innenlamellenträgers ein Fluidring aus Öl erzeugt, der durch abspritzendes Öl aus dem Ölraum gespeist wird. Dadurch wird Öl vergleichsweise effizient durch die vorstehend beschriebenen Ölkanäle oder dergleichen in Innenlamellenträger zu den Lamellen des Lamellenpakets geführt. Ein größeres Ölvolume wird dabei durch Überströmen an der Kupplung vorbei geleitet.

[0027] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, wenn sich zumindest eine der vorstehend angegebenen Kontaktstellen zwischen Ausgleichskolben und Innenlamellenträger an dem nach innen weisenden Ölsammelring befindet. Auf diese Weise wird eine Zwangsführung unmittelbar zu den vorstehend genannten Ölzuführkanälen oder dergleichen in dem Innenlamellenträger gebildet. Ein Ausweichen oder Umgehen eines größeren Ölvolume ist nicht mehr möglich.

[0028] Zur Gewährleistung eines hinreichenden Öltransports ist für den Fall, dass die oben angegebene Verbindungseinrichtung in der Art eines Hohlzylinders ausgebildet ist, erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Hohlzylinder eine gemeinsame Ölzuführung für den Ausgleichsraum und den Ölraum aufweist. Erfindungsgemäß ist es jedoch auch möglich, dass separate Ölzuführungen für den Ausgleichsraum und den Ölraum vorgesehen sind.

[0029] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

[0030] Es wird folgendes gezeigt:

[0031] **Fig. 1a** eine Axialschnittdarstellung einer Lamellenkupplung gemäß der Erfindung,

[0032] **Fig. 1b** eine Axialschnittdarstellung der Lamellenkupplung gemäß der **Fig. 1a** mit Darstellung des Hohlraumes, in welchem sich Öl befindet, nämlich in dem Betätigungs Kolbenraum, dem Ausgleichsraum und dem Ölraum,

[0033] **Fig. 1c** eine räumliche Druckverteilung des Öls im Kolbenraum entsprechend **Fig. 1b**,

[0034] **Fig. 1d** eine räumliche Druckverteilung des Öls im Ausgleichsraum gemäß **Fig. 1b**,

[0035] **Fig. 2a** eine axiale Schnittdarstellung einer Lamellenkupplung gemäß dem Stand der Technik,

[0036] **Fig. 2b** eine Axialschnittdarstellung einer Lamellenkupplung gemäß **Fig. 2a** mit Kennzeichnung der Hohlräume, in denen sich Öl befindet, nämlich Betätigungs Kolbenraum, Ausgleichsraum und Ölraum,

[0037] **Fig. 2c** eine räumliche Druckverteilung des Öls im Kolbenraum gemäß **Fig. 2b**, und

[0038] **Fig. 2d** eine räumliche Druckverteilung des Öls im Ausgleichsraum gemäß **Fig. 2b**.

[0039] Der Gegenstand der folgenden Erfindung wird nachfolgend anhand einer Gegenüberstellung einer der in der **Fig. 2** dargestellten Lamellenkupplung eines Automatikgetriebes entsprechend dem Stand der Technik und einer in der **Fig. 1** dargestellten Lamellenkupplung eines Automatikgetriebes gemäß der Erfindung erläutert. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass sich die Erfindung ganz allgemein auf Kraftübertragungsaggregate bezieht, die sich zur Kraftübertragung eines Lamellenpakets mit mehreren Lamellen (zumindest zwei Lamellen) bedienen, welche verzahnungsartig oder fingerartig ineinander greifen, wobei jeweils benachbarte Lamellen mit Hilfe einer geeigneten Betätigungs vorrichtung miteinander in reibschlüssigen Kontakt zu bringen sind.

[0040] Wie sich aus der **Fig. 2a** ergibt, besteht eine Lamellenkupplung **200** eines Automatikgetriebes aus einem um eine Rotationsachse R drehbar gelagerten und im Wesentlichen hohlzylinderförmigen Außenlamellenträger **21**, einem zumindest teilweise koaxial zu dem Außenlamellenträger **21** angeordneten, um die Rotationsachse R drehbar gelagerten und ebenfalls im Wesentlichen hohlzylinderförmigen Innenla-

mellenträger **22**, einer im wesentlichen hohlzylinderförmigen, zu dem Innenlamellenträger **22** koaxial und radial innenliegend angeordneten Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **32** und weiterhin einem Betätigungs Kolben **28**, einem Ausgleichskolben **34** genauso wie einer im Wesentlichen hohlzylinderförmigen Verbindungs vorrichtung **40**, welche den Innenlamellenträger **22**, den Ausgleichskolben **34** und die Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **32** starr miteinander verbindet.

[0041] Außen- und Innenlamellenträger **21**, **22** schließen ein so genanntes Lamellenpaket **23** ein, dessen Einzelkomponenten und dessen Funktionsweise nachfolgend im Detail beschrieben werden. Das in der **Fig. 2a** skizzierte Lamellenpaket **23** ist im Wesentlichen aus vier verschiedenen Komponenten aufgebaut, nämlich einer so genannten Druckplatte **24**, einer in der Regel größeren Anzahl an Stahllamellen **25.1**, **25.2** und **25.3** und Reiblamellen **27.1** und **27.2** sowie einer so genannten Endplatte **26**. Sämtliche Komponenten, Druckplatte **24**, Stahllamellen **25.1**, **25.2**, **25.3**, Reiblamellen **27.1**, **27.2** und Endplatte **26** sind im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Sie besitzen vorzugsweise ebene und vorzugsweise ringförmige Stirnflächen. Die Ausdehnung der Stirnflächen ist in der Regel groß gegenüber den Dicken der Lamellen **25.1**, **25.2**, **25.3**, **27.1**, **27.2**.

[0042] Dem Stand der Technik, der entsprechend **Fig. 2a** repräsentiert wird, ist zu entnehmen, dass die Druckplatte **24** ebenso wie die Endplatte **26** und die Reiblamellen **27.1**, **27.2** Reibbeläge **24a**, **26b**, **27.1a**, **27.1b**, **27.2a** und **27.2b** tragen. Während die Druckplatte **24** und die Endplatte **26** jeweils nur einseitig einen Reibbelag **24a** und **26b** aufweisen, sind die Reiblamellen **27.1** und **27.2** bei dem vorgestellten Ausführungsbeispiel beidseitig mit Reibbelägen **27.1a**, **27.1b** sowie **27.2a** und **27.2b** versehen.

[0043] Es ist genau sichtbar, dass weitere Anordnungen darstellbar sind wie äußere Reiblamellen und innere Stahlreiblamellen oder so genannte einseitige Reiblamellenanordnungen, welche abwechselnd innere und äußere Reiblamellen, einseitig mit einem Reibbelag belegt, aufweisen.

[0044] Die einzelnen Lamellen **25.1**, **25.2**, **25.3**, **27.1** und **27.2** sowie die Druckplatte **24** und die Endplatte **26** sind in der Weise angeordnet, dass die jeweiligen Reibbeläge **24a**, **26b**, **27.1a**, **27.1b**, **27.2a** und **27.2b** aufweisenden Stirnflächen von Druckplatte **24**, Endplatte **26** und den Reiblamellen **27.1** und **27.2** benachbart zu den jeweiligen reibbelaglosen Stirnflächen der Stahllamellen **25.1**, **25.2** und **25.3** angeordnet sind. Konkret bedeutet dies eine Anordnung in axialer Richtung in folgender Reihenfolge: Druckplatte **24**, Stahllamelle **25.1**, Reiblamelle **27.1**, Stahllamelle **25.2**, Reiblamelle **27.2**, Stahllamelle

25.3 und Endplatte **26**.

[0045] Die Druckplatte **24**, die Endplatte **26** sowie die Reiblamellen **27.1** und **27.2** sind in radialer Richtung im Wesentlichen drehfest mit dem so genannten Innenlamellenträger **22** verbunden. In analoger Weise besteht in radialer Richtung eine Wirkverbindung zwischen dem Außenlamellenträger **21** und den Stahllamellen **25.1**, **25.2** und **25.3**. Zur Schaffung einer Verbindung zwischen den Trägern **21** und **22** und den Lamellen **25.1**, **25.2** und **25.3**, **27.1** und **27.2**, **24**, **26** weisen diese zueinander korrespondierende (hier nicht dargestellte) Zahnumen auf. Insbesondere weisen die Druckplatte **24** und die Reiblamellen **27.1** und **27.2** Innenverzahnungen auf, welche in eine entsprechende Außenverzahnung des Lamellenträgers **22** eingreifen und die Stahllamellen **25.1**, **25.2** und **25.3** weisen Außenverzahnungen auf, die in eine entsprechende Innenverzahnung des Außenlamellenträgers **21** eingreifen. Die Endplatte **26** ist im beschriebenen Beispiel materialeinheitlich und einstückig mit dem Innenlamellenträger **22** ausgeführt. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Endplatte **26** eine entsprechende Innenverzahnung aufweist, die in eine Außenverzahnung des Innenlamellenträgers **21** eingreift.

[0046] Werden nun die einzelnen Komponenten wie Druckplatte **24**, Stahllamellen **25.1**, **25.2**, **25.3**, Reiblamellen **27.1**, **27.2** und Endplatte **26** durch eine entsprechende Druckkraft fest aufeinander gedrückt, so sind sie in der Lage, durch Aneinanderreiben der jeweiligen korrespondierenden Stirnflächen gegeneinander ein über den Außenlamellenträger **21** eingeleitetes Drehmoment auf den Innenlamellenträger **22** bzw. ein über den Innenlamellenträger **22** eingeleitetes Drehmoment auf den Außenlamellenträger **21** zu übertragen. Konkret wird dies dadurch realisiert, dass mit Hilfe des Betätigungs Kolbens **28** eine Druckeinrichtung **28.4**, welche in der **Fig. 2a** in ausgerücktem Zustand dargestellt ist, gegen die freie Stirnfläche der Druckplatte **24** gedrückt wird, so dass diese ebenso wie die übrigen Lamellen **25.1**, **25.2**, **25.3**, **27.1** und **27.2** des Lamellenpaketes **23** in axialer Richtung gegen die im Wesentlichen starr mit dem Innenlamellenträger **22** verbundene Endplatte **26** gedrückt wird.

[0047] Der Betätigungs Kolben/Druckkolben **28** ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen kreisringförmig ausgebildet. An dessen äußerem Umfang befindet sich ein zylindermantelförmiger Fortsatz, welcher die vorstehend beschriebene Druckeinrichtung **28.4** bildet.

[0048] Dieser Druckkolben **28** wird wie oben beschrieben an einer Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **32** axial verschiebbar und die Anpresskraft auf die Druckplatte **24** übertragend abgestützt. Diese Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **32** ist ebenfalls in

Bezug auf die Rotationsachse R im Wesentlich rotationssymmetrisch ausgebildet und koaxial zu den oben beschriebenen Komponenten der Lamellenkupplung 200 angeordnet. Sie umfaßt im Wesentlichen eine kreisringförmige Bodenplatte 32.2 und eine an dessen Außenumfang formschlüssig anschließende hohlzylinderförmigen Wand 32.1. Die Betätigungscolbenstützeinrichtung 32 hat somit im Wesentlichen die Form eines Topfes, welcher in der Mitte seines Bodens (Bezugszeichen 32.3) eine im Wesentlichen kreisförmige Öffnung aufweist.

[0049] Der Betätigungscolben 28 stützt sich selbst mit einer kreisringförmigen Bodenfläche 28.6 gegen die ebenfalls kreisringförmig ausgebildete Bodenplatte 32.2 der Betätigungscolbenstützeinrichtung 32 ab. Die sich abstützende Bodenfläche 28.6 des Betätigungscolbens 28 wird nachfolgend als äußere Bodenfläche 28.6 bezeichnet, die Bodenplatte 32.2 der Betätigungscolbenstützeinrichtung 32 wird nachfolgend als Kolbenstützplatteninnenfläche 32.2 bezeichnet.

[0050] Das topfförmige Gebilde der Betätigungscolbenstützeinrichtung 32 ist entsprechend **Fig. 2a** öffnungsseitig in Richtung Außen- und Innenlamellenträger 21, 22 weisend angeordnet. Die zylinderförmige Wand 32.1 dieser topfförmigen Betätigungscolbenstützeinrichtung 32 greift in eine koaxial zur Rotationsachse R in dem Betätigungscolben 28 eingeförmte kreisringförmige Vertiefung oder Nut 28.3 ein. Die zylinderförmige Randfläche der Betätigungscolbenstützeinrichtung bildet auf diese Weise eine zylindrische Anlagefläche 32.4, an der eine ebenfalls im Wesentlichen zylindrische Anlagefläche 28.1 der Vertiefung 28.3 des Betätigungscolbens 28 anliegt. Weiterhin bildet die zylinderförmige Außenfläche 40.1 der zylinderförmigen Verbindungseinrichtung 40 eine weitere Anlagefläche 40.1 für die Innenumfangsfläche 28.8 des kreisringförmigen Betätigungscolbens 28, so dass letzterer 28 an den Anlageflächen 40.1, 32.4 der Verbindungseinrichtung 40 und der Betätigungscolbenstützeinrichtung 32 in axialer Richtung verschiebbar ist. Zur Klarheit sei bemerkt, dass die entsprechenden Anlageflächen 40.1 und 28.8 bzw. 28.1 und 32.4 nicht unmittelbar aneinander liegen, sondern dass vielmehr Führungs- und Dichtelemente 38.2 und 38.3 vorgesehen sind, die eine reibungsarme Verschiebung gewährleisten und darüber hinaus eine Abdichtungsfunktion übernehmen.

[0051] Der **Fig. 2a** ist weiterhin zu entnehmen, wie gemäß dem Stand der Technik ein Ausgleichskolben 34 der vorliegend beschriebenen Art angeordnet und ausgebildet ist. Die geometrische Form eines derartigen Ausgleichskolbens 34 entspricht im Wesentlichen der oben beschriebenen Betätigungscolbenstützeinrichtung 32. Insbesondere schließt sich am Außenumfang einer im Wesentlichen kreisringförmigen Bodenplatte 34.1 eine zylinderförmige Wand

34.2 an. Der Ausgleichskolben 34 hat somit ebenfalls im Wesentlichen die Form eines Topfes mit einer bodenmittig angeordneten kreisförmigen Öffnung.

[0052] Der Ausgleichskolben 34 ist in Bezug auf den Betätigungscolben 28 derart ausgerichtet, dass eine der äußeren Bodenfläche 28.6 gegenüberliegende innere Bodenfläche 28.7 des Bodens des Betätigungscolbens 28 und der Ausgleichskolben 34 und die Außenfläche 40.1 der Verbindungseinrichtung 40 ein Volumen einschließen, welches nachfolgend als Ausgleichsraum 36 bezeichnet wird.

[0053] Die Außenfläche 34.3 der hohlzylindrischen Wand 34.2 des Ausgleichskolbens 34 und eine durch die Einformung der kreisringförmigen Vertiefung 28.2 gebildete, in radialer Richtung R nach innen weisende zylindrische Anlagenfläche 28.2 sind aneinander liegend angeordnet. Zwischen diesen Anlageflächen 28.2, 34.4 ist in der oben beschriebenen Art und Weise ein Führungselement/Dichtelement 38.1 angeordnet, so dass der Betätigungscolben auch durch den Ausgleichskolben 34 gestützt axial in Richtung ax verschiebbar geführt ist.

[0054] In dem in **Fig. 2a** dargestellten Ausführungsbeispiel sind somit zusammenfassend durch die Betätigungscolbenstützeinrichtung 32, den Betätigungscolben 28, die Verbindungseinrichtung 40, den Ausgleichskolben 34 sowie den Innenlamellenträger 22 im Wesentlichen drei im Wesentlichen voneinander getrennte Volumina gebildet, nämlich der mit dem Bezugszeichen 35 versehene Betätigungscolbenraum, der mit dem Bezugszeichen 36 gekennzeichnete Ausgleichsraum und der mit dem Bezugszeichen 31 gekennzeichnete Ölraum. Sämtliche dieser Volumina, Betätigungscolbenraum 35, Ausgleichskolbenraum 36 und Ölraum 31 werden über in die Verbindungseinrichtung 40 eingebrachte Ölversorgungsöffnungen 39.1, 39.2 und 39.3 mit Öl versorgt. Die Funktion der einzelnen Volumina 31, 35, 36 im laufenden Betrieb wird im Folgenden anhand der **Fig. 2b** erläutert.

[0055] Es kann davon ausgegangen werden, dass der Außenlamellenträger 21 rotatorisch zur Übertragung eines Drehmomentes angetrieben wird. Beim Betätigen des Betätigungscolbens 28 treten die Stahllamellen 25.1, 25.2 und 25.3 in Reibkontakt mit den entsprechenden Reiblamellen 24, 27.1, 27.2 und 26, so dass dieses Drehmoment auf den Innenlamellenträger 22 übertragen wird. Auf Grund dessen wird auch das Öl in den entsprechenden Volumina des Betätigungscolbens 25, des Ausgleichsraums 36 und den Ölraums 31 in Rotationsbewegung versetzt. Diese Rotationsbewegung des Öls hat zur Folge, dass dieses auf Grund der Fliehkraft in radialer Richtung r nach außen geschleudert wird. Folglich wird der Druck innerhalb dieser Volumina 35, 36 und 31 entlang ihrer radialen Begrenzung zunehmen. Der qua-

litative Druckverlauf in radialer Richtung im Betätigungs Kolbenraum ist in **Fig. 2c** dargestellt, wobei der entsprechende Druckverlauf im Ausgleichsraum in der **Fig. 2d** abgebildet ist.

[0056] Für den Fachmann ist es leicht einsichtig, dass auf Grund der größeren radialen Ausdehnung des Betätigungs Kolbenraums **35** größere Druckkräfte p_K in dem Kolbenraum auftreten als im Ausgleichsraum (p_A). Aus diesem Grund wird die Anpresskraft F_K des Betätigungs Kolbens **28** auf die Druckplatte **24** stets größer sein als die Rückstellkraft F_A auf Grund des Druckes im Ausgleichsraum **36**. Unter Umständen vorhandene rückstellende Federsysteme, wie beispielsweise eine hier vorhandene Federeinrichtung **33** im Ausgleichsraum **36** sind in der Regel zwar ausreichend, um eine vollständige Kompensation zu erzielen, bringen jedoch einen großen konstruktiven Aufwand mit sich und für diesen Fall ist entsprechender Abgleich dringend notwendig.

[0057] Entsprechend der Erfindung wird somit vorgesehen, dass der Ausgleichskolben nicht in der Art entsprechend **Fig. 2a** und **2b** ausgebildet ist, sondern entsprechend dem Modus und der Art, wie sie in den **Fig. 1a** und **1b** zu sehen sind.

[0058] Die **Fig. 1a** und **1b** zeigen eine Lamellenkupplung **100** entsprechend der Erfindung. Die Lamellenkupplung **100** gemäß der Erfindung weist die nachfolgend aufgezählten Einzelteile in Übereinstimmung mit einer Lamellenkupplung **200** gemäß dem Stand der Technik auf, wie sie in den **Fig. 2a** und **2b** dargestellt ist.

[0059] Die Kernelemente einer derartigen Lamellenkupplung **100** sind demnach die vorstehend im Detail beschriebenen Außen- und Innenlamellenträger **1**, **2**, das Lamellenpaket **3**, die Druck- und Endplatten mit den Bezugszeichen **4** und **6**, die Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **12** der Betätigungs Kolben **8** und die Verbindungseinrichtung **20**.

[0060] Weiterhin ist bei der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung **100** ein Ausgleichskolben **14** vorgesehen, der im Wesentlichen die geometrische Form des Ausgleichskolbens **34** entsprechend dem Stand der Technik aufweist. Der Ausgleichskolben **14** besitzt eine im Wesentlichen ringförmige Bodenplatte und eine zylinderförmige an den Außenumfang der Bodenplatte **14.1** anschließende Wand **14.3**. Die Innenfläche der Bodenplatte **14.1** bildet eine Federstützinnenfläche **14.2**, gegen welche sich im Wesentlichen in axialer Richtung **ax** eine Federeinrichtung abstützt. Die Federeinrichtung **13** stützt sich andererseits gegen den Betätigungs Kolben **8** an dessen Betätigungs Kolbenstützinnenfläche **8.7** von dessen Kolbenstützplatte **8.8** ab.

[0061] Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel ent-

sprechend dem Stand der Technik (**Fig. 1**) ist nunmehr die zylinderförmige Wand **14.3** des Ausgleichskolbens **14** nicht radial innerhalb der zylinderförmigen Wand **12.1** der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **12** angeordnet, sondern in radialer Richtung zwischen dem Innenlamellenträger **2** und der zylinderförmigen Wand **12.1** der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **12**.

[0062] Während somit der Betätigungs Kolben **8** bei der erfindungsgemäßen Ausführung an der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **12** und der Verbindungseinrichtung **20** weiterhin wie oben beschrieben axial **ax** verschiebbar mittels der Führungselemente **18.2** und **18.3** an den Anlageflächen **8.1** der kreisförmigen Vertiefung **8.3** und der Anlagefläche **12.1** sowie der zylinderförmigen Außenfläche der Verbindungseinrichtung **20** geführt ist, befindet sich die Führung des Betätigungs Kolbens **8** am Ausgleichskolben **14** nun an der Innenfläche **14.4** der zylinderförmigen Wand **14.3**. Als Dichtung und Gleithilfsmittel ist wiederum ein Führungselement **18.1** der oben genannten Art vorgesehen.

[0063] Wie in dem Ausführungsbeispiel entsprechend dem Stand der Technik werden durch die Betätigungs Kolbenstützeinrichtung **12**, den Betätigungs Kolben **8** und den Ausgleichskolben **14** und die Verbindungseinrichtung **20** sowie den Ausgleichskolben **14** und den Innenlamellenträger **2** drei Volumina eingeschlossen, welche nachfolgend wiederum als Betätigungs Kolbenraum **15**, Ausgleichsraum **16** und Ölraum **11** bezeichnet werden.

[0064] Die **Fig. 1c** und **1d** zeigen analog zu den **Fig. 2c** und **2d** die Druckverhältnisse im Betätigungs Kolbenraum **15** bzw. im Ausgleichsraum **16** bei betätigter Lamellenkupplung **100**.

[0065] Wie bereits oben genauer dargelegt, entstehen im rotierenden Betrieb entlang der benetzten Flächen **8.6**, **8.7** des Betätigungs Kolbens **28** in radialer Richtung **r** parabolische Druckprofile p_K , p_A im Betätigungs Kolbenraum **15** und im Ausgleichsraum **16**. Die **Fig. 1c** zeigt das parabolische Druckprofil $p_K(r)$ im Kolbenraum **15**, welcher in der **Fig. 16** dargestellt ist; die **Fig. 1d** zeigt das parabolische Druckprofil $p_A(r)$ im Ausgleichsraum **16**, welcher ebenfalls in der **Fig. 1b** dargestellt ist.

[0066] Das Druckprofil p_K im Betätigungs Kolbenraum **15** gemäß der **Fig. 1a** und **1b** ist auf Grund dessen identischer Ausführung mit dem Betätigungs Kolbenraum **35** entsprechend der **Fig. 2a** und **2b** mit dem Druckprofil p_K im Betätigungs Kolbenraum **35** der Lamellenkupplung **200** entsprechend dem Stand der Technik identisch.

[0067] Dem gegenüber ist der Ausgleichskolbenraum **16** in der Lamellenkupplung **100** entsprechend

der Erfindung in radialer Richtung r weiter ausgedehnt. Die von Öl benetzte Fläche 8.7 des Betätigungs Kolbens 8 im Ausgleichskolbenraum 16 ist daher gegenüber der benetzten Fläche 8.6 des Betätigungs Kolbens 8 im Betätigungs Kolbenraum 15 in radialer Richtung weiter ausgedehnt. In diesem weiter ausgedehnten Bereich wird daher der Druck p_A^* im Ausgleichsraum 16 weiter ansteigen. In diesem Fall können daher sogar höhere Kompensationskräfte F_A^* auftreten, als diejenigen Druckkräfte F_K , welche auf Grund der Druckerhöhung P_K im Betätigungs Kolbenraum 15 entstehen.

[0068] Es hat sich gezeigt, dass eine derartige Anordnung weitere Vorteile mit sich bringt. Die ineinander greifende Anordnung von Innenlamellenträger 2, Ausgleichskolben 14 und an der Betätigungs Kolbenstützeinrichtung 12 abgestütztem Betätigungs Kolben 8 impliziert wie oben beschrieben die Bildung eines sogenannten Ölräumes 11. In diesem Ölraum 11 befindet sich ebenfalls eine gewisse Menge an Öl.

[0069] In einem Automatikgetriebe mit nasslaufenden Kupplungen 100 ist es zur Abführung der entstehenden Reibenergie notwendig, einen Teil dieses in dem Ölraum 11 befindlichen Öles in Form eines Ölstroms zum Lamellenpaket 3 zu führen. Da das in dem Ölraum 11 befindliche Öl fließkraftbedingt gegen die Innenwandung 2.1 des Innenlamellenträgers 2 geschleudert wird, wird dieses zweckmäßiger Weise durch entsprechende Ölzführungskanäle 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, welche sich in dieser Innenwand 2.1 des Innenlamellenträgers 2 befinden, zu den einzelnen Lamellen 3, 4, 6 geführt.

[0070] Falls der Ausgleichskolben 14 in der erfindungsgemäßen Form ausgebildet und angeordnet ist, so ist das Volumen des Ölraumes 11 wesentlich kleiner als das des Ölraums 31 entsprechend dem Stand der Technik, wie es in **Fig. 2** dargestellt ist. Bei dieser besonderen Anordnung des Ausgleichskolbens 14 tritt eine zusätzliche Zwangsführung des Öls ein, welche den Öltransport zu den Lamellen 4.6 des Lamellenpaketes 3 zusätzlich unterstützt.

[0071] Dem Stand der Technik ist zur Verbesserung des Öltransportes zu den Lamellen 24, 25.1, 25.2, 25.3, 26, 27.1, 27.2 des Lamellenpaketes 23 bekannt, dass an der dem Betätigungs Kolben 28 zugewandten Seite des Innenlamellenträgers 22 ein radial nach innen weisender Ölsammelring anzubringen ist. Ein derartiger Ölsammelring ist beispielsweise auch in dem den Stand der Technik repräsentierenden Ausführungsbeispiel gemäß der **Fig. 2a** und **2b** zu entnehmen. Durch diesen Ölraumring 30 wird an der Innenseite 22.1 des Innenlamellenträgers 22 ein Fluide ring 30 aus Öl erzeugt, der durch abspritzendes Öl aus dem Ölraum 31 gespeist wird. Dadurch wird Öl vergleichsweise effizient durch die oben beschriebenen Ölkanäle 29.1, 29.2, 29.3, 29.4 oder dergleichen

im Innenlamellenträger 22 zu den Lamellen 24, 25.1, 25.2, 25.3, 26, 27.1, 27.2 des Lamellenpaketes 23 geführt. Ein höheres Ölvolume wird dabei durch Überströmen an dem Sammelring 30 an der Kupp lung vorbeigeleitet.

[0072] Es hat sich ergeben, dass vorzugsweise die dem Betätigungs Kolben 8 gegenüberliegende Seite des Innenlamellenträgers 2 einen nach innen weisenden Ölsammelring 10 aufweist. Die mindestens eine entsprechende Verbindungs- oder Kontaktstelle ist in einer Figur mit dem Bezugszeichen A3 an dem Ausgleichskolben 14 gekennzeichnet, und an dem nach innen gerichteten Ölsammelring 11 zwischen dem Ausgleichsraum 14, dem Innenlamellenträger 2 und dem Ölsammelring 10 ausgebildet. Auf diese Weise wird eine Zwangsführung unmittelbar zu den vorstehend genannten Ölzführungskanälen 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 in dem Innenlamellenträger 2 gebildet. Ein Ausweichen eines größeren Ölvolume ist nicht mehr möglich.

[0073] Zur Erhöhung der Steifigkeit und somit zur Verbesserung der hydraulisch-mechanischen Reaktionsfähigkeit des Gesamtsystems ist vorgesehen, dass der Ausgleichskolben 14, wie im Ausführungsbeispiel entsprechend **Fig. 1** zumindest eine weitere Kontaktstelle A2 zum Innenlamellenträger 2 aufweist, die an der Bodenplatte 14.1 des Ausgleichskolbens 14 angeordnet ist.

[0074] Zur Gewährleistung eines hinreichenden Öltransportes weist die hohlzylinderförmige Verbindungseinrichtung 20 eine gemeinsame Ölzführung 19.2 für den Ausgleichsraum 11 und den Ölraum 16 auf, während der Betätigungs Kolbenraum von einer separaten Ölzführung 19.1 gespeist wird.

[0075] Es ist jedoch auch möglich, dass separate Ölzführungen für den Ausgleichsraum 16 und den Ölraum 19 vorgesehen sind.

Bezugszeichenliste

100	Lamellenkupplung
1	Außenlamellenträger
2	Innenlamellenträger
2.1	Innenwand
3	Lamellenpaket
4	Druckplatte
6	Endplatte
8	Druckkolben/Betätigungs Kolben
8.1	zylinderförmige Stirnfläche
8.2	zylinderförmige Stirnfläche
8.3	kreisringförmige Vertiefung
8.4	Druckeinrichtung
8.5	zylinderförmige Anlagefläche/Stirnfläche
8.6	Kolbenstützaußenfläche
8.7	Kolbenstützinnenfläche
8.8	Kolbenstützplatte

9.1	Ölzuführungskanal	33	Federeinrichtung
9.2	Ölzuführungskanal	34	Ausgleichskolben
9.3	Ölzuführungskanal	34.1	Bodenplatte
9.4	Ölzuführungskanal	34.2	Wand
10	Ölsammelring	34.3	Außenfläche
11	Ölraum	35	Betätigungs Kolbenraum
12	Betätigungs Kolbenstützeinrichtung	36	Ausgleichsraum
12.1	zylinderförmige Anlagefläche	37	Ölring
12.7	Kolbenstützinnenfläche	38.1	Führungselement
13	Federeinrichtung	38.2	Führungselement
14	Ausgleichskolben	38.3	Führungselement
14.1	Bodenplatte	39.1	Ölzuführöffnung
14.2	Federstützinnenfläche	39.2	Ölzuführöffnung
14.3	Zylinder Außenfläche	39.3	Ölzuführöffnung
14.4	zylinderförmige Anlagefläche	40	Verbindungseinrichtung
15	Betätigungs Kolben	40.1	Anlagefläche
16	Ausgleichsraum	ax	axiale Richtung
17	Ölring	r	Radius
18.1	Führungselement	R	Rotationsachse
18.2	Führungselement	p _K	Druck im Kolbenraum
18.3	Führungselement	p _A	Druck im Ausgleichsraum
19.1	Ölzuführöffnung	p _A *	Druck im Ausgleichsraum
19.2	Ölzuführöffnung	F _K	Kraft auf Grund des Druckes im Kolbenraum
20	Verbindungseinrichtung	F _A	Kraft auf Grund des Druckes im Ausgleichsraum
200	Lamellenkupplung	F _A *	Kraft auf Grund des Druckes im Ausgleichsraum
21	Außenlamellenträger	A1	Kontaktstelle
22	Innenlamellenträger	A2	Kontaktstelle
23	Lamellenpaket	A3	Kontaktstelle
24	Druckplatte		
24a	Reibbelag der Druckplatte		
25.1	Stahllamelle		
25.2	Stahllamelle		
25.3	Stahllamelle		
26	Endplatte		
26b	Reibbelag der Endplatte		
27.1	Reiblamelle		
27.2	Reiblamelle		
27.1a	Reibbelag		
27.1b	Reibbelag		
27.2a	Reibbelag		
27.2b	Reibbelag		
28	Betätigungs Kolben		
28.1	zylinderförmige Anlagefläche		
28.2	zylinderförmige Anlagefläche		
28.3	kreisringförmige Vertiefung		
28.4	Druckeinrichtung		
28.6	äußere Bodenfläche		
28.7	innere Bodenfläche		
28.8	Innenumfangsfläche		
29.1	Ölzuführungskanal		
29.2	Ölzuführungskanal		
29.3	Ölzuführungskanal		
29.4	Ölzuführungskanal		
30	Ölsammelring		
31	Ölraum		
32	Betätigungs Kolbenstützeinrichtung		
32.1	Wand		
32.2	Kolbenstützinnenfläche		
32.3	Kolbenstützfläche		
32.4	Anlagefläche		

Patentansprüche

1. Lamellenkupplung (100) oder Lamellenbremse,
– mit einem drehbar um eine Rotationsachse (R) gelagerten im Wesentlichen hohlyzylinderförmigen Außenlamellenträger, welcher eine im Wesentlichen ringförmige Außenlamelle oder eine Vielzahl von im Wesentlichen ringförmigen Außenlamellen (25.1, 25.2, 25.3) im Wesentlichen axial verschiebbar trägt,
- mit einem zumindest teilweise koaxial zu dem Außenlamellenträger (1) um die Rotationsachse (R) drehbar gelagert angeordneten im Wesentlichen hohlyzylinderförmigen Innenlamellenträger (2), welcher eine im Wesentlichen ringförmige Innenlamelle oder eine Vielzahl von im Wesentlichen ringförmigen Innenlamellen (4, 24, 6, 26, 27.1, 27.2) im Wesentlichen axial verschiebbar trägt,
- wobei die Außenlamellen (25.1, 25.2, 25.3) und die Innenlamellen (4, 24, 6, 26, 27.1, 27.2) in axialer Richtung (ax) wechselweise als ein Lamellenpaket (3, 23) angeordnet sind, so dass jeweils eine Stirnseite einer Außenlamelle (25.1, 25.2, 25.3) in Reibkontakt mit einer Stirnseite (25.1a, 27.1b, 27.2a, 27.2b, 24a, 26b) einer Innenlamelle (4, 24, 6, 26, 27.1, 27.2) gebracht werden kann,
- mit einer im Wesentlichen hohlyzylinderförmigen koaxial zu dem Innenlamellenträger angeordneten und

radial (r) innen liegenden Betätigungs Kolben-Stützeinrichtung (12), welche im Wesentlichen starr mit dem Innenlamellenträger (2) mittels einer Verbindungseinrichtung (20) verbunden ist,

– mit einem im Wesentlichen hohlzylinderförmigen im Wesentlichen axial verschiebbar an einer im Wesentlichen zylinderförmigen Anlagefläche (12.1) der Betätigungs Kolben-Stützeinrichtung (12) geführten Betätigungs Kolben (8), welcher eine im Wesentlichen ringförmige Betätigungs Kolben-Stützplatte (8.8) aufweist, worin die Betätigungs Kolben-Stützeinrichtung (12) und die Kolben-Stützplatte (8.8) einen Betätigungs Kolben-Raum (15) einschließen, und

– welche eine im Wesentlichen ringförmige Druckeinrichtung (8.4) aufweist, um die jeweiligen Stirnseiten der Lamellen (25.1, 25.2, 25.3, 4, 24, 6, 26, 27.1, 27.2) des Lamellenpaketes (3, 23) in Reibkontakt zu bringen,

– mit einem im Wesentlichen zu dem Innenlamellenträger (2) koaxial angeordneten hohlzylinderförmigen Ausgleichskolben (14), welcher mit der Betätigungs Kolben-Stützeinrichtung (12) im Wesentlichen starr verbunden ist, und

– welche eine im wesentlichen ringförmige Federauflage (14.1) und eine im Wesentlichen zylinderförmige Wand (14.3) mit einer im Wesentlichen zylinderförmigen Anlagefläche (14.4) aufweist, an der eine im Wesentlichen zylinderförmige Anlagefläche (8.5) des Betätigungs Kolbens (8), axial (ax) verschiebbar geführt, einen Ausgleichsraum (16) bildend, angrenzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlageflächen (14.4, 8.5) des Ausgleichskolbens (14) und des Betätigungs Kolbens (8) koaxial zwischen dem Innenlamellenträger (2) und der Betätigungs Kolben-Stützeinrichtung (12) angeordnet sind.

2. Lamellenkupplung (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgleichskolben (14) zumindest eine Kontaktstelle (A2, A3) aufweist, an der der Ausgleichskolben (14) mit dem Innenlamellenträger (2) verbunden ist.

3. Lamellenkupplung (100) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Kontaktstelle (2) zum Innenlamellenträger (2) an der Bodenplatte (14.1) angeordnet ist.

4. Lamellenkupplung (100) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Kontaktstelle (A3) zum Innenlamellenträger (2) an einer Außenfläche des Zylindermantels (14.3) des Ausgleichskolbens (14) angeordnet ist.

5. Lamellenkupplung (100) nach Anspruch 4, bei der die den Betätigungs Kolben (8) zugewandte Seite des Innenlamellenträgers (2) einen radial (r) nach innen weisenden Ölsammelring (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Kontakt punkt (A3) zum Ausgleichskolben (14) an dem nach innen weisenden Ölsammelraum (10) einen Ölraum (11)

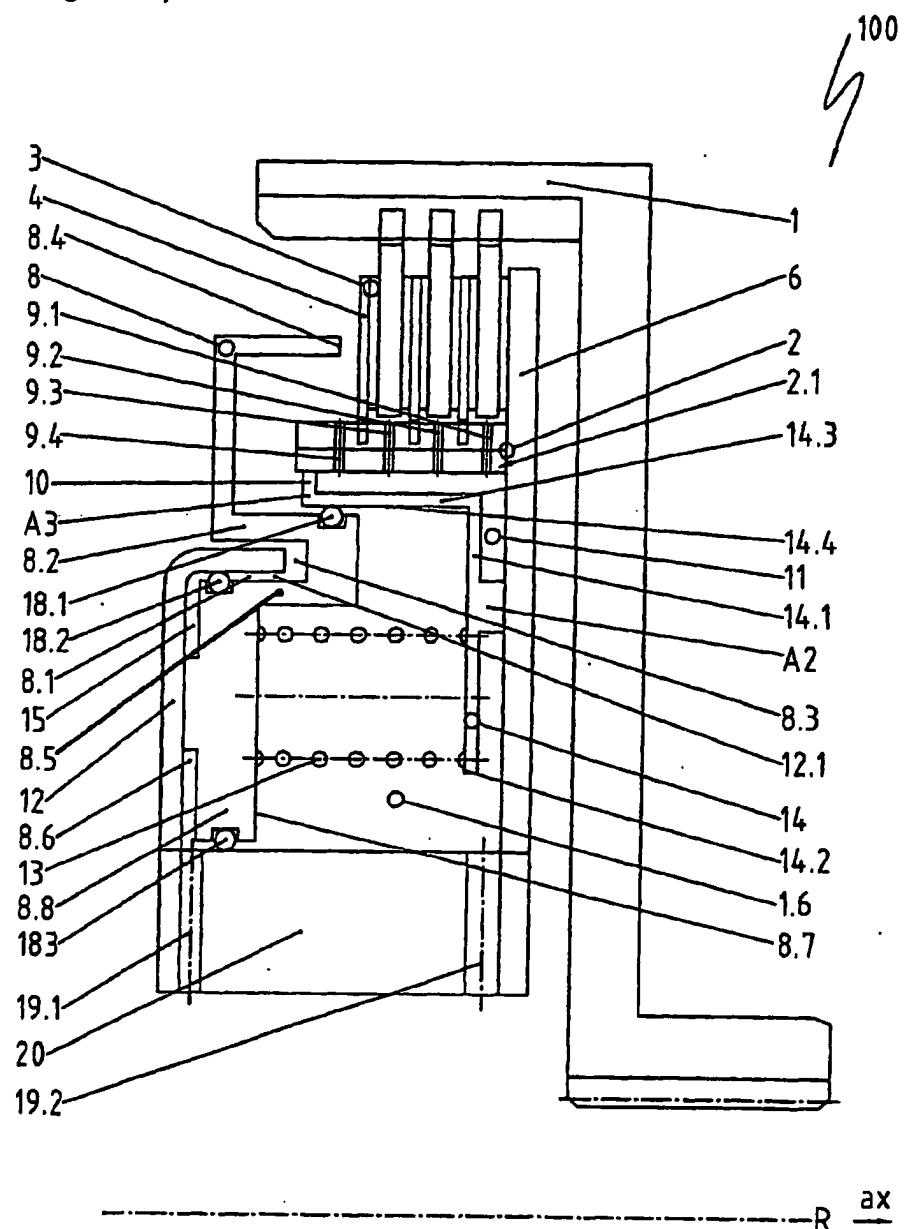
bildend zwischen dem Ausgleichskolben (14), dem Innenlamellenträger (2) und dem Ölsammelring (10) angeordnet ist, was für eine verstärkte Ölkühlung sorgt.

6. Lamellenkupplung nach Anspruch 9, worin die Verbindungseinrichtung in der Art eines Hohlzylinders (20) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlzylinder (20) eine gemeinsame Ölzu fuhr (19.2) für den Ausgleichsraum (16) und den Ölraum (11) aufweist.

7. Lamellenkupplung nach Anspruch 4, worin die Verbindungseinrichtung in der Art eines Hohlzylinders (20) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlzylinder (20) einen getrennten Ölzu fuhrkanal für den Ausgleichsraum (16) und für den Ölraum (11) aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a)



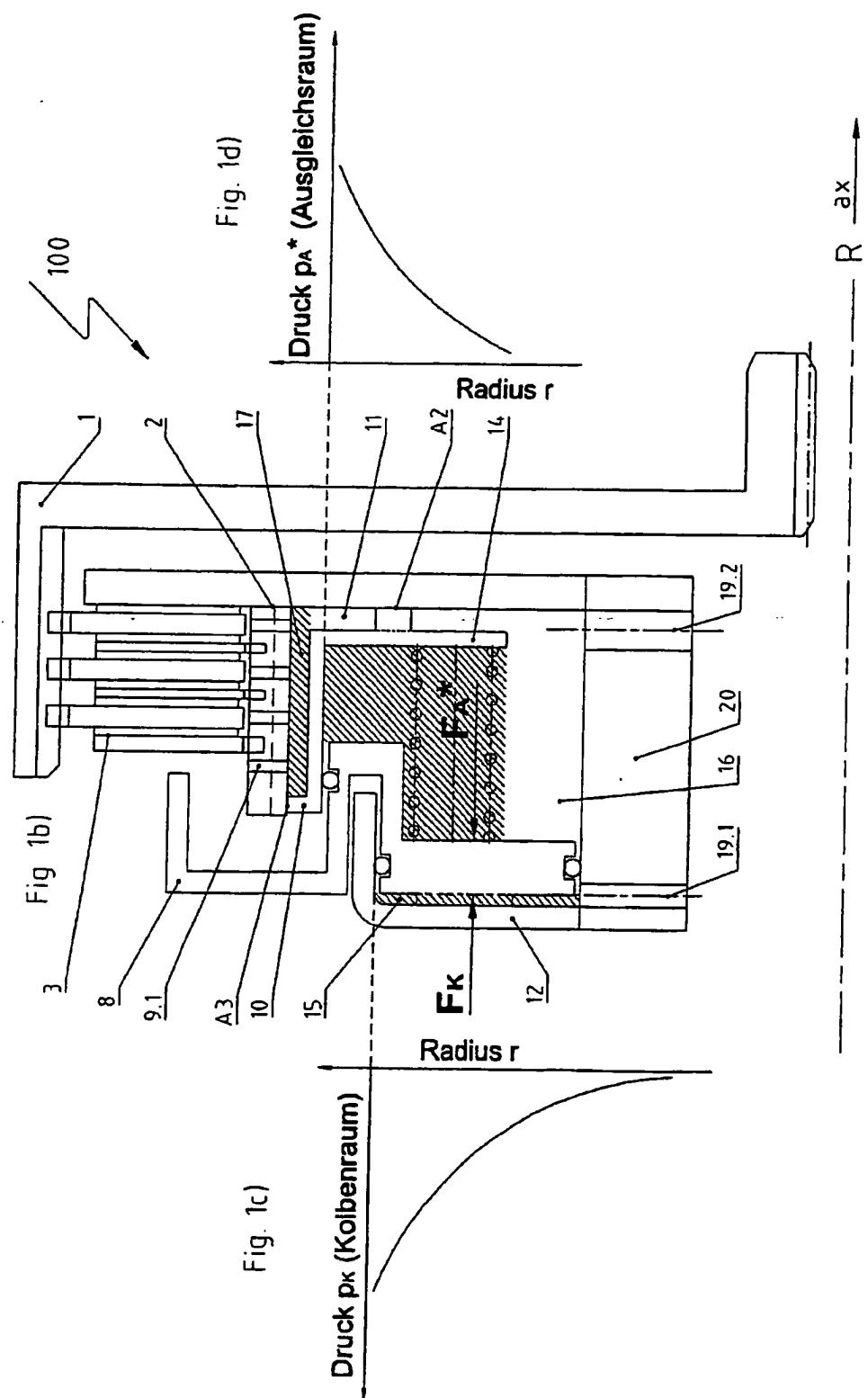


Fig. 2a) (Stand der Technik)

