



(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.<sup>8</sup>: **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 Mussnug & 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 eingelegt, 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 Betätigungskolben und eine Betätigungskolbenstützvorrichtung zur Abstützung des Betätigungskolbens. 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 versetzbar 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 versetzbar 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 genannter

ter Betätigungskolben eingesetzt. Ein derartiger Betätigungskolben ist in der Art eines Hohlzylinders oder Topfes ausgebildet. Der äußere Rand der Seitenwand dieses Topfes bildet eine ringförmige Druckeinrichtung, 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 Betätigungskolbens 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 Betätigungskolbenstützeinrichtung vorgesehen, welche mit dem Innenlamellenträger oder dem Außenlamellenträger mittels einer geeigneten Verbindungseinrichtung starr verbunden ist. Diese Betätigungskolbenstützeinrichtung ist im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet und ist zu dem Innenlamellenträger koaxial und beispielsweise radial innenliegend angeordnet. Die Betätigungskolbenstützeinrichtung weist eine im Wesentlichen ringförmige Kolbenstützplatte auf, gegen die sich auf der einen Seite, welche im Folgenden als Kolbenstützplatteninnenfläche bezeichnet wird, der Betätigungskolben axial drückübertragend abstützt.

**[0010]** In dieser Vorrichtung schließen die Kolbenstützplatteninnenflächen der Kolbenstützplatte, gegen die sich der Betätigungskolben abstützt, die zylinderförmige Anlagefläche der Betätigungskolbenstützeinrichtung sowie die Kolbenstützaußenfläche des Betätigungskolbens, mittels derer sich der Betätigungskolben an der Kolbenstützplatteninnenfläche abstützt, einen ringförmigen Hohlraum ein. In diesem Hohlraum, welcher nachfolgend als Betätigungskolbenhohlraum 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 Betätigungskolbenraum mit zunehmender Drehzahl eine fliehkraftbedingte Ansammlung von Öl und damit zusammenhängend eine Druckerhöhung. Diese Druckerhöhung führt dazu, dass der Betätigungskolben in axialer Richtung auf das Lamellenpaket gedrückt wird. Es ist nun erforderlich, diese durch die Fliehkraft auftretenden parasitären Kräfte durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren.

**[0012]** Gemäß dem Stand der Technik sind grundsätzlich zwei Möglichkeiten einer Fliehkraftkompen-

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 Betätigungskolbenraum gegenüberliegenden Seite des Betätigungskolbens 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 Betätigungskolbenstützeinrichtung im Wesentlichen starr verbunden. Entsprechend dem Stand der Technik ist nun die äußere Wand des Zylinders koaxial und radial innenliegend zu der Betätigungskolbenstützeinrichtung angeordnet, während die hohlzylinderförmige Wand der Betätigungskolbenstützeinrichtung sowie des Ausgleichskolbens auf der den Bodenflächen abgewandten Seiten in axialer Richtung gegeneinander ausgerichtet sind.

**[0015]** Der Betätigungskolben weist in koaxialer Anordnung eine ringförmige Wand auf, deren äußere Fläche an der Innenfläche der zylindrischen Wand der Betätigungskolbenstützeinrichtung 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 Betätigungskolben 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 Verfahrenswege von Betätigungskolbenstützeinrichtung, ein- oder mehrteilig ausgeführtem Betätigungskolben 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 zugrunde, 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 Anspruchs 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 Betätigungskolbens nicht mehr, wie gemäß dem Stand der Technik, koaxial in radialer Richtung innerhalb der Betätigungskolbenstützeinrichtung angeordnet sind, sondern dass die entsprechenden Anlageflächen von Ausgleichskolben und Betätigungskolben koaxial zwischen den entsprechenden zylinderförmig gestalteten Wänden des Innenlamellenträgers und der Betätigungskolbenstützeinrichtung angeordnet sind. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die von dem Ausgleichskolben eingeschlossene, von Öl benetzte Fläche des Betätigungskolbens 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 Betätigungskolbenstützeinrichtung abgestützten Betätigungskolben wird von diesen ein Volumen eingeschlossen, welches nachfolgend als Ölraum bezeichnet wird. In diesem Ölraum wird eine gewisse Menge an Öl bereitgehalten.

**[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 Ölführkanäle 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 Lamellenpaketes zusätzlich unterstützt.

**[0025]** Zur Erhöhung der Steifigkeit und damit zur Verbesserung der hydraulisch-mechanischen Reaktionsfähigkeit des Gesamtsystemes 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 Betätigungskolben 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 Lamellenpaketes geführt. Ein größeres Ölvolumen 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 Ölvolumens 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 Betätigungskolbenraum, 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 Betätigungskolbenraum, 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 Lamellenpaketes mit mehreren (zumindest zwei Lamellen) bedienen, welche verzahnungsartig oder fingerartig ineinander greifen, wobei jeweils benachbarte Lamellen mit Hilfe einer geeigneten Betätigungsvorrichtung 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 coaxial 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** coaxial und radial innenliegend angeordneten Betätigungskolbenstützeinrichtung **32** und weiterhin einem Betätigungskolben **28**, einem Ausgleichskolben **34** genauso wie einer im Wesentlichen hohlzylinderförmigen Verbindungsvorrichtung **40**, welche den Innenlamellenträger **22**, den Ausgleichskolben **34** und die Betätigungskolbenstützeinrichtung **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) Zahnungen 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 Betätigungskolbens **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 Betätigungskolben/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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **32** axial verschiebbar und die Anpresskraft auf die Druckplatte **24** übertragend abgestützt. Diese Betätigungskolbenstützeinrichtung **32** ist ebenfalls in

Bezug auf die Rotationsachse R im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet und coaxial 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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **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 Betätigungskolben **28** stützt sich selbst mit einer kreisringförmigen Bodenfläche **28.6** gegen die ebenfalls kreisringförmig ausgebildete Bodenplatte **32.2** der Betätigungskolbenstützeinrichtung **32** ab. Die sich abstützende Bodenfläche **28.6** des Betätigungskolbens **28** wird nachfolgend als äußere Bodenfläche **28.6** bezeichnet, die Bodenplatte **32.2** der Betätigungskolbenstützeinrichtung **32** wird nachfolgend als Kolbenstützplatteninnenfläche **32.2** bezeichnet.

**[0050]** Das topfförmige Gebilde der Betätigungskolbenstützeinrichtung **32** ist entsprechend **Fig. 2a** öffnungsseitig in Richtung Außen- und Innenlamellenträger **21**, **22**weisend angeordnet. Die zylinderförmige Wand **32.1** dieser topfförmigen Betätigungskolbenstützeinrichtung **32** greift in eine coaxial zur Rotationsachse R in dem Betätigungskolben **28** eingeformte kreisringförmige Vertiefung oder Nut **28.3** ein. Die zylinderförmige Randfläche der Betätigungskolbenstützeinrichtung bildet auf diese Weise eine zylindrische Anlagefläche **32.4**, an der eine ebenfalls im Wesentlichen zylindrische Anlagefläche **28.1** der Vertiefung **28.3** des Betätigungskolbens **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 Betätigungskolbens **28**, so dass letzterer **28** an den Anlageflächen **40.1**, **32.4** der Verbindungseinrichtung **40** und der Betätigungskolbenstützeinrichtung **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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **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 Betätigungskolben **28** derart ausgerichtet, dass eine der äußeren Bodenfläche **28.6** gegenüberliegende innere Bodenfläche **28.7** des Bodens des Betätigungskolbens **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 Einförmung der kreisringförmigen Vertiefung **28.2** gebildete, in radialer Richtung R nach innen weisende zylindrische Anlagefläche **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 Betätigungskolben 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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **32**, den Betätigungskolben **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 Betätigungskolbenraum, der mit dem Bezugszeichen **36** gekennzeichnete Ausgleichsraum und der mit dem Bezugszeichen **31** gekennzeichnete Ölraum. Sämtliche dieser Volumina, Betätigungskolbenraum **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 Betätigungskolbens **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 Betätigungskolbens **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 Betätigungskolbenraum 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 Betätigungskolbenraums **35** größere Druckkräfte  $p_K$  in dem Kolbenraum auftreten als im Ausgleichsraum ( $p_A$ ). Aus diesem Grund wird die Anpresskraft  $F_K$  des Betätigungskolbens **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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **12** der Betätigungskolben **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 Federstützeninnenfläche **14.2**, gegen welche sich im Wesentlichen in axialer Richtung  $ax$  eine Federeinrichtung abstützt. Die Federeinrichtung **13** stützt sich andererseits gegen den Betätigungskolben **8** an dessen Betätigungskolbenstützeninnenfläche **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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **12** angeordnet, sondern in radialer Richtung zwischen dem Innenlamellenträger **2** und der zylinderförmigen Wand **12.1** der Betätigungskolbenstützeinrichtung **12**.

**[0062]** Während somit der Betätigungskolben **8** bei der erfindungsgemäßen Ausführung an der Betätigungskolbenstützeinrichtung **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 Betätigungskolbens **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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **12**, den Betätigungskolben **8** und den Ausgleichskolben **14** und die Verbindungseinrichtung **20** sowie den Ausgleichskolben **14** und den Innenlamellenträger **2** drei Volumina eingeschlossen, welche nachfolgend wiederum als Betätigungskolbenraum **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 Betätigungskolbenraum **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 Betätigungskolbens **28** in radialer Richtung  $r$  parabolische Druckprofile  $p_K$ ,  $p_A$  im Betätigungskolbenraum **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 Betätigungskolbenraum **15** gemäß der **Fig. 1a** und **1b** ist auf Grund dessen identischer Ausführung mit dem Betätigungskolbenraum **35** entsprechend der **Fig. 2a** und **2b** mit dem Druckprofil  $p_K$  im Betätigungskolbenraum **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 Betätigungskolbens **8** im Ausgleichskolbenraum **16** ist daher gegenüber der benetzten Fläche **8.6** des Betätigungskolbens **8** im Betätigungskolbenraum **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 Betätigungskolbenraum **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 Betätigungskolbenstützeinrichtung **12** abgestütztem Betätigungskolben **8** impliziert wie oben beschrieben die Bildung eines sogenannten Ölraumes **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 fliehkraftbedingt gegen die Innenwandung **2.1** des Innenlamellenträgers **2** geschleudert wird, wird dieses zweckmäßiger Weise durch entsprechende Ölzuführungskanäle **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 Lamellenpakets **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 Betätigungskolben **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 Fluidring **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 Ölvolumen wird dabei durch Überströmen an dem Sammelring **30** an der Kuppelung vorbeigeleitet.

**[0072]** Es hat sich ergeben, dass vorzugsweise die dem Betätigungskolben **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 Ölzuführungskanälen **9.1**, **9.2**, **9.3**, **9.4** in dem Innenlamellenträger **2** gebildet. Ein Ausweichen eines größeren Ölvolumens 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 Ölzuführung **19.2** für den Ausgleichsraum **11** und den Ölraum **16** auf, während der Betätigungskolbenraum von einer separaten Ölzuführung **19.1** gespeist wird.

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

#### Bezugszeichenliste

<b>100</b>	Lamellenkupplung
<b>1</b>	Außenlamellenträger
<b>2</b>	Innenlamellenträger
<b>2.1</b>	Innenwand
<b>3</b>	Lamellenpaket
<b>4</b>	Druckplatte
<b>6</b>	Endplatte
<b>8</b>	Druckkolben/Betätigungskolben
<b>8.1</b>	zylinderförmige Stirnfläche
<b>8.2</b>	zylinderförmige Stirnfläche
<b>8.3</b>	kreisringförmige Vertiefung
<b>8.4</b>	Druckeinrichtung
<b>8.5</b>	zylinderförmige Anlagefläche/Stirnfläche
<b>8.6</b>	Kolbenstützenaußenfläche
<b>8.7</b>	Kolbenstützeninnenfläche
<b>8.8</b>	Kolbenstützplatte



**9.1** Ölzuführungs kanal  
**9.2** Ölzuführungs kanal  
**9.3** Ölzuführungs kanal  
**9.4** Ölzuführungs kanal  
**10** Ölsammelring  
**11** Ölraum  
**12** Betätigungskolbenstützeinrichtung  
**12.1** zylinderförmige Anlagefläche  
**12.7** Kolbenstützinnenfläche  
**13** Federeinrichtung  
**14** Ausgleichskolben  
**14.1** Bodenplatte  
**14.2** Federstützinnenfläche  
**14.3** Zylinderaußenfläche  
**14.4** zylinderförmige Anlagefläche  
**15** Betätigungskolben  
**16** Ausgleichsraum  
**17** Ölling  
**18.1** Führungselement  
**18.2** Führungselement  
**18.3** Führungselement  
**19.1** Ölzuführöffnung  
**19.2** Ölzuführöffnung  
**20** Verbindungseinrichtung  
**200** Lamellenkupplung  
**21** Außenlamellenträger  
**22** Innenlamellenträger  
**23** Lamellenpaket  
**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** Betätigungskolben  
**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** Ölzuführungs kanal  
**29.2** Ölzuführungs kanal  
**29.3** Ölzuführungs kanal  
**29.4** Ölzuführungs kanal  
**30** Ölsammelring  
**31** Ölraum  
**32** Betätigungskolbenstützeinrichtung  
**32.1** Wand  
**32.2** Kolbenstützinnenfläche  
**32.3** Kolbenstützfläche  
**32.4** Anlagefläche

**33** Federeinrichtung  
**34** Ausgleichskolben  
**34.1** Bodenplatte  
**34.2** Wand  
**34.3** Außenfläche  
**35** Betätigungskolbenraum  
**36** Ausgleichsraum  
**37** Ölling  
**38.1** Führungselement  
**38.2** Führungselement  
**38.3** Führungselement  
**39.1** Ölzuführöffnung  
**39.2** Ölzuführöffnung  
**39.3** Ölzuführöffnung  
**40** Verbindungseinrichtung  
**40.1** Anlagefläche  
**ax** axiale Richtung  
**r** Radius  
**R** Rotationsachse  
**p<sub>K</sub>** Druck im Kolbenraum  
**p<sub>A</sub>** Druck im Ausgleichsraum  
**p<sub>A</sub><sup>\*</sup>** Druck im Ausgleichsraum  
**F<sub>K</sub>** Kraft auf Grund des Druckes im Kolbenraum  
**F<sub>A</sub>** Kraft auf Grund des Druckes im Ausgleichsraum  
**F<sub>A</sub><sup>\*</sup>** Kraft auf Grund des Druckes im Ausgleichsraum  
**A1** Kontaktstelle  
**A2** Kontaktstelle  
**A3** Kontaktstelle

### Patentansprüche

1. Lamellenkupplung (**100**) oder Lamellenbremse,  
 – mit einem drehbar um eine Rotationsachse (R) gelagerten im Wesentlichen hohlzylinderförmigen 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 hohlzylinderförmigen 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 hohlzylinderförmigen koaxial zu dem Innenlamellenträger angeordneten und

radial (r) innen liegenden Betätigungskolben-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 Betätigungskolben-Stützeinrichtung (12) geführten Betätigungskolben (8), welcher eine im Wesentlichen ringförmige Betätigungskolben-Stützplatte (8.8) aufweist, worin die Betätigungskolben-Stützeinrichtung (12) und die Kolben-Stützplatte (8.8) einen Betätigungskolben-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) coaxial angeordneten hohlzylinderförmigen Ausgleichskolben (14), welcher mit der Betätigungskolben-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 Betätigungskolbens (8), axial (ax) verschiebbar geführt, einen Ausgleichsraum (16) bildend, angrenzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Anlageflächen (14.4, 8.5) des Ausgleichskolbens (14) und des Betätigungskolbens (8) coaxial zwischen dem Innenlamellenträger (2) und der Betätigungskolben-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 Betätigungskolben (8) zugewandte Seite des Innenlamellenträgers (2) einen radial (r) nach innen weisenden Ölsammelring (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Kontaktpunkt (A3) zum Ausgleichskolben (14) an dem nach innen weisenden Ölsammelraum (10) einen Ölraum (11)

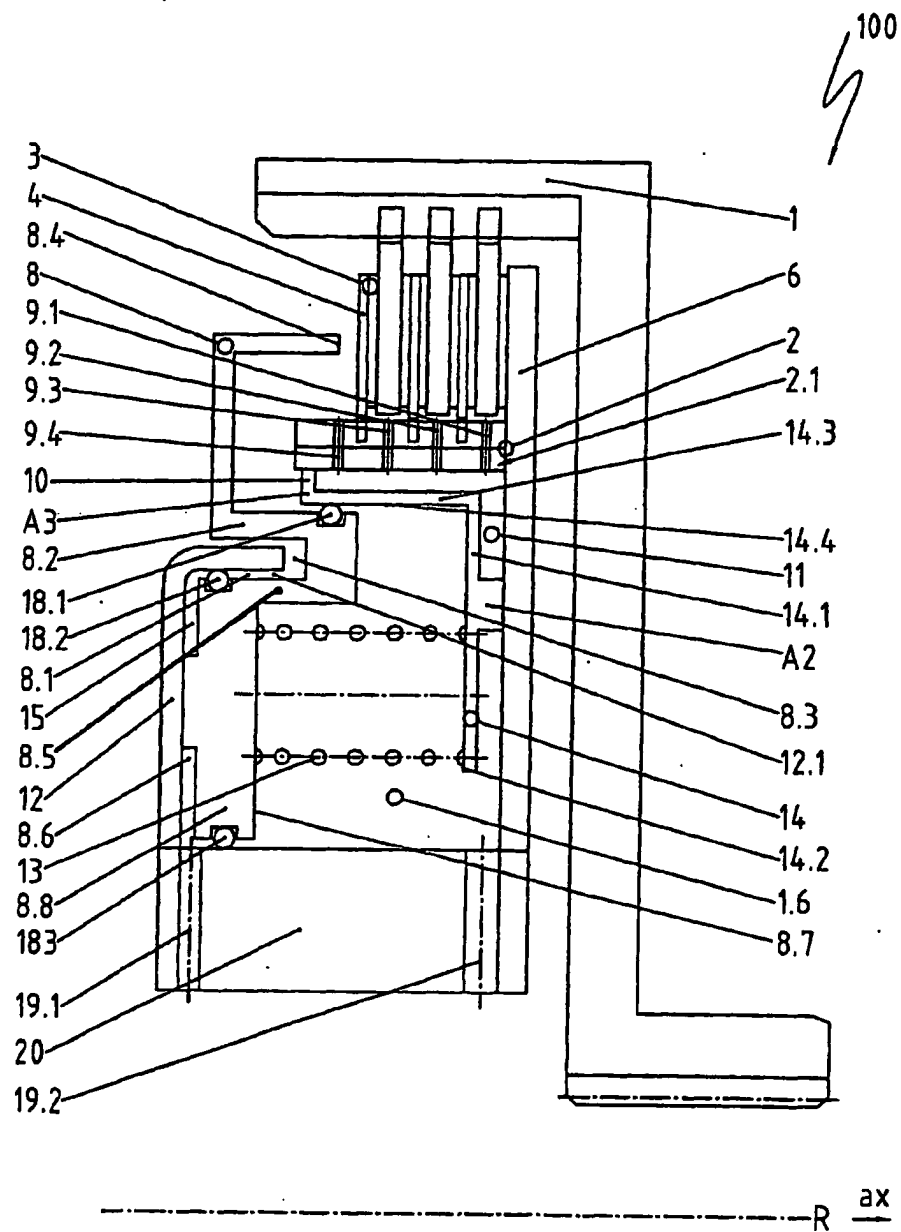
bildend zwischen dem Ausgleichskolben (14), dem Innenlamellenträger (2) und dem Ölsammelring (10) angeordnet ist, was für eine verstärkte Ölkühlung sorgt.

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

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a)



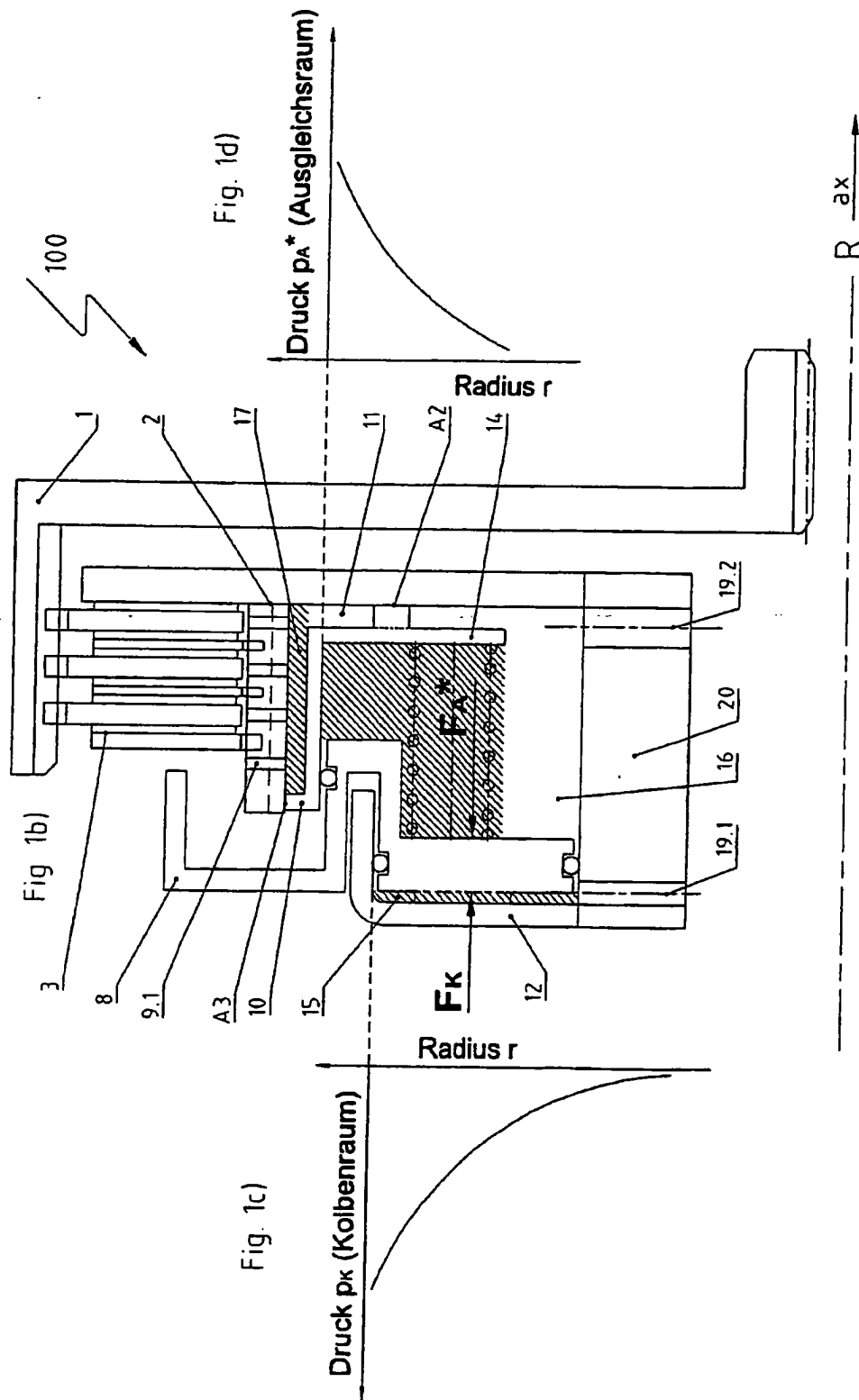


Fig. 2a) (Stand der Technik)

