

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Februar 2012 (02.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/013173 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 21/06 (2006.01) *F16D 25/10* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/001343
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. November 2010 (15.11.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 032 671.2 29. Juli 2010 (29.07.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOFSTETTER, Dirk** [DE/DE]; Heiner-Bauer-Ring 72, 76448 Durmersheim (DE). **NÖHL, Oliver** [DE/DE]; Eichwaldstrasse 14a, 77830 Bühlertal (DE). **ARNOLD, Johannes** [DE/DE]; Ruhesteinstrasse 11, 77855 Achern (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG**; c/o LuK GmbH & Co. KG, AT/BHL-G, Industriestr. 3, 77815 Bühl (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CLUTCH DEVICE

(54) Bezeichnung : KUPPLUNGSVORRICHTUNG

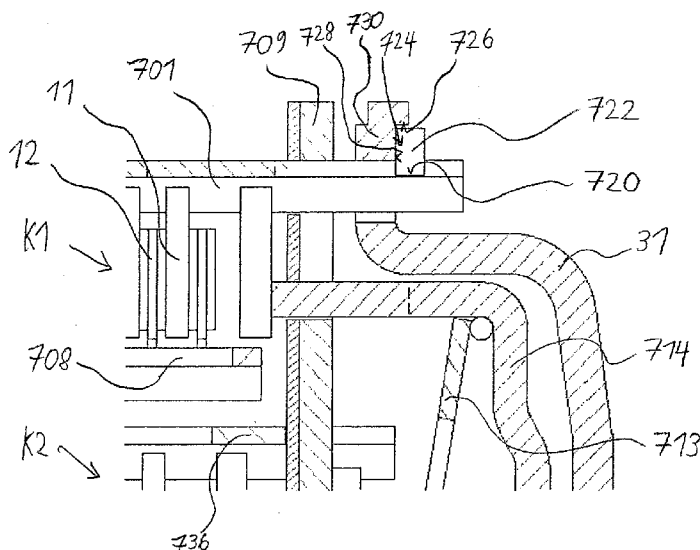


Fig. 16

(57) Abstract: A clutch device for a drive train with a drive unit and a transmission arranged downstream has at least one, preferably two multi-plate clutches (k1,k2) which each have an input-side and an output-side plate carrier (701,708) and plates (11,12) alternating in the axial direction. In addition, a restoring spring (713,710) is provided for each multi-plate clutch, for automatically opening the multi-plate clutch, and a tension pot (31) is provided for dissipating the forces which occur when the multi-plate clutch is actuated. The clutch device has a securing ring (722) for axially securing one of the plate carriers relative to the tension pot (31). According to the invention, in an installation position, after the plate carrier which is to be secured has moved relative to the tension pot (31) counter to the spring force of the restoring spring (713,710), the securing ring (722) can be inserted radially from the outside into a retaining groove (720), wherein, in a use position, the securing ring is arranged in a pocket (724) which forms a radially outer stop. As a result, the pocket (724), which is expandable with difficulty under the influence of centrifugal force, can provide a radial stop for the securing ring, which is easily expandable under

the influence of centrifugal force, thus permitting a secure fastening of components even when there is little construction space.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Eine Kupplungsvorrichtung für einen Antriebsstrang mit einer Antriebseinheit und einem nachfolgend angeordneten Getriebe weist zumindest eine, bevorzugt zwei Lamellenkupplungen (k_1, k_2) auf, die jeweils einen eingangsseitigen und einen ausgangsseitigen Lamellenträger (701, 708) und sich in axialer Richtung abwechselnde Lamellen (11, 12) aufweisen. Zusätzlich ist jeweils eine Rückstellfeder (713, 710) für die Lamellenkupplung zum automatischen Öffnen der Lamellenkupplung sowie ein Zugtopf (31) zum Abtragen von beim Betätigen der Lamellenkupplung auftretenden Kräften vorgesehen. Die Kupplungsvorrichtung weist einen Sicherungsring (722) zum axialen Sichern eines der Lamellenträger relativ zum Zugtopf (31) auf. Erfindungsgemäß ist in einer Montageposition nach einer Relativbewegung des zu sichernden Lamellenträgers relativ zum Zugtopf (31) gegen die Federkraft der Rückstellfeder (713, 710) der Sicherungsring (722) von radial außen in eine Haltenut (720) einsetzbar, wobei der Sicherungsring in einer Gebrauchsposition in einer radial äußeren Anschlag ausbildenden Tasche (724) angeordnet ist. Dadurch kann die unter Fliehkrafteinfluss schwer dehnbare Tasche (724) einen radialen Anschlag für den unter Fliehkrafteinfluss leicht dehnbaren Sicherungsring bereitstellen, so dass auch bei geringem Bauraum eine sichere Befestigung von Bauteilen ermöglicht ist.

Kupplungsvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsvorrichtung, beispielsweise eine Mehrfachkupplungsvorrichtung, insbesondere eine Doppelnasskupplung, für einen Antriebsstrang mit einer Antriebseinheit und einem der Kupplungsvorrichtung nachfolgend angeordneten Getriebe, wobei die Kupplungsvorrichtung mit einer Antriebswelle der Antriebseinheit unmittelbar oder mittelbar verbunden und in einer nicht mit der Antriebswelle der Antriebseinheit mitrotierenden Kupplungsglocke aufgenommen sein kann.

Aus der DE 10 2006 049 731 ist eine derartige Doppelnasskupplung bekannt. Die Doppelnasskupplung ist hebelbetätigt. Die Betätigungseinrichtung weist Drehhebel auf, welche elektrisch oder hydraulisch betätigt werden können. Bei dieser bekannten Doppelkupplung ist eine von der Betätigungseinrichtung erzeugte Betätigungskraft über den eingangsseitigen Lamellenträger, ein Stützlager und einen an der Kupplungsglocke fest angebundenen Kupplungsdeckel abgestützt. Hierfür sind der eingangsseitige Lamellenträger, das Stützlager und der Kupplungsdeckel entsprechend stark zu dimensionieren, wobei die jeweilige Betätigungskraft von dem zu übertragenden Drehmoment abhängt. Bei steigendem Drehmoment ist dementsprechend eine entsprechend höhere Betätigungskraft und eine entsprechend stärker Dimensionierung, insbesondere des Kupplungsdeckels, notwendig. Dies erfordert einen entsprechend hohen Bauraumbedarf, so dass beispielsweise für die Befestigung von Bauteilen erforderlicher Bauraum fehlt und alternative Befestigungsmöglichkeiten vorgesehen werden müssen, deren Befestigungsfunktion jedoch bei den im Betrieb der Kupplungsvorrichtung auftretenden Kräften beeinträchtigt werden könnte.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kupplungsvorrichtung zu schaffen, die auch bei geringem Bauraum eine sichere Befestigung von Bauteilen ermöglicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Kupplungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung für einen Antriebsstrang mit einer Antriebseinheit und einem nachfolgend angeordneten Getriebe weist zumindest eine, bevorzugt zwei Lamellenkupplungen auf, die jeweils einen eingangsseitigen und einen ausgangsseitigen La-

- 2 -

mellenträger und sich in axialer Richtung abwechselnde Lamellen aufweisen. Zusätzlich ist jeweils eine Rückstellfeder für die Lamellenkupplung zum automatischen Öffnen der Lamellenkupplung sowie ein Zugtopf zum Abtragen von beim Betätigen der Lamellenkupplung auftretenden Kräften vorgesehen. Die Kupplungsvorrichtung weist einen Sicherungsring zum axialen Sichern eines der Lamellenträger relativ zum Zugtopf auf. Erfindungsgemäß ist in einer Montageposition nach einer Relativbewegung des zu sichernden Lamellenträgers relativ zum Zugtopf gegen die Federkraft der Rückstellfeder der Sicherungsring von radial außen in eine Haltenut einsetzbar, wobei der Sicherungsring in einer Gebrauchsposition in einer radial äußeren Anschlag ausbildenden Tasche angeordnet ist.

Da der Sicherungsring nicht von radial innen sondern von radial außen eingesetzt werden kann, kann der Bauraum radial innerhalb zum Sicherungsring für andere Bauteile verwendet werden, so dass die Kupplungsvorrichtung bei geringerem Bauraumbedarf kleiner und kompakter dimensioniert werden kann. Gleichzeitig wird durch die Tasche sichergestellt, dass der Sicherungsring auch unter Fliehkrafteinfluss bei der maximal zulässigen Drehzahl nicht aus der Haltenut herausgezogen wird und seine Sicherungsfunktion verlieren könnte. Hierbei wird die Erkenntnis ausgenutzt, dass durch die Rückstellfeder für die jeweilige Lamellenkupplung ein zusätzlicher Federweg in Öffnungsrichtung der Lamellenkupplung bereitgestellt werden kann, so dass es möglich ist in einer Montageposition axial außerhalb zur Tasche den Sicherungsring einzusetzen, so dass eine einfache Montierbarkeit gewährleistet ist. Gleichzeitig wird der Sicherungsring von der Rückstellfeder automatisch in die Tasche in die Gebrauchsposition gedrückt, so dass der Sicherungsring in einer definierten Position verliersicher, insbesondere verliersicher in radialer Richtung, angeordnet sein kann. Gleichzeitig wird die Erkenntnis ausgenutzt, dass Sicherungsringe aufgrund der radialen Variabilität aus einem vergleichsweise weichen und leicht dehnbaren Federblech hergestellt sind, wobei die übrigen Bauteile, welche die Tasche ausbilden können, aus deutlich starrerem Material hergestellt sein können. Dadurch kann die unter Fliehkrafteinfluss schwer dehnbare Tasche einen radialen Anschlag für den unter Fliehkrafteinfluss leicht dehnbaren Sicherungsring bereitstellen, so dass auch bei geringem Bauraum eine sichere Befestigung von Bauteilen ermöglicht ist.

Der Zugtopf kann vergleichbar zu einem Kupplungsdeckel Kräfte aufnehmen und beispielsweise über ein entsprechendes Lager an eine Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Lamellenkupplung und/oder an eine Kupplungsglocke abtragen. An dem Zugtopf kann sich die Betätigungsfeder, die insbesondere als Tellerfeder ausgestaltet sein kann, abstützen. Ferner kann sich ein Betätigungshebel zum axialen Verschieben der Lamellen der Lamellenkupplung an dem Zugtopf abstützen, wobei der Zugtopf insbesondere einen Anschlag und/oder

- 3 -

Schwenkpunkt für den Betätigungshebel ausbilden kann. Gleichzeitig kann der Zugtopf einen Nassraum innerhalb der Kupplungsvorrichtung begrenzen, ohne hierfür die Kupplungsglocke verwendet werden muss. Der eingangsseitige Lamellenträger kann drehfest mit einer Antriebswelle, insbesondere Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, gekoppelt sein, während der ausgangsseitige Lamellenträger mit einer Getriebeeingangswelle, insbesondere eines Doppelkupplungsgetriebes, gekoppelt sein kann. Hierbei ist es möglich, dass der eingangsseitige Lamellenträger radial außerhalb („Außenlamellenträger“) zum ausgangsseitigen Lamellenträger („Innenlamellenträger“) angeordnet ist, wobei es auch alternativ möglich ist, dass der eingangsseitige Lamellenträger radial innerhalb („Innenlamellenträger“) zum ausgangsseitigen Lamellenträger („Außenlamellenträger“) angeordnet ist. Besonders bevorzugt sind zwei Lamellenkupplungen vorgesehen, die in radialer Richtung verschachtelt sein können und insbesondere koaxial zueinander angeordnet sind.

Insbesondere weist der Lamellenträger die Haltenut auf, in welcher der Sicherungsring eingesetzt ist. Der Sicherungsring kann dadurch zur Montage auf den Lamellenträger, insbesondere Außenlamellenträger, einfach aufgesteckt werden. Die Haltenut kann bei der Herstellung des Lamellenträgers einfach spanend oder spanlos vorgesehen werden.

Vorzugsweise bildet der Zugtopf die Tasche aus. Besonders bevorzugt ist die Tasche einstückig mit dem Zugtopf ausgebildet ist, wobei die Tasche insbesondere durch Prägen oder Verstemmen des Zugtopfs hergestellt ist. Die Tasche kann durch eine geeignete Formgebung des Zugtopfs vorgesehen werden, ohne dass es erforderlich ist zusätzliche Bauteile mit dem Zugtopf mit Hilfe zusätzlicher Befestigungsmittel zu befestigen, um die Tasche nachträglich vorzusehen.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Tasche durch einen auf den Zugtopf aufgeschobenen Fangring ausgebildet. Die Formgebung des Zugtopfs kann dadurch vereinfacht werden. Vorzugsweise weist der Fangring einen nach radial innen umgebogenen Halteansatz zur axialen Fixierung des Sicherungsring innerhalb des Fangrings aufweist. Insbesondere ist der Halteansatz in eine korrespondierende Aussparung des Zugtopfs eingesetzt. Durch den Halteansatz kann der Fangring in axialer Richtung definiert positioniert werden, wobei hierfür keine zusätzlichen Befestigungsmittel erforderlich sind. Hierbei kann gleichzeitig eine Fixierung des Sicherungsring innerhalb des Fangrings erfolgen. Es ist nicht erforderlich, dass der Halteansatz den Sicherungsring über den gesamten Umfang umgreift. Es ist ausreichend, wenn der Halteansatz an einer Stelle den Sicherungsring verliersicher umgreift. Ferner kann der umge-

- 4 -

bogene Halteansatz in den Zugtopf eingesetzt werden, so dass eine Relativbewegung in Umfangsrichtung vermieden werden kann.

Besonders bevorzugt ist der Sicherungsring in der Gebrauchslage von der Rückstellfeder gegen einen Axialanschlag gedrückt. Die Rückstellfeder kann dadurch den Sicherungsring und damit den Lamellenträger in eine definierte Position drücken, so dass eine definierte Bewegungskinematik für die Betätigung der Lamellenkupplung gewährleistet wird, die nicht durch die Befestigung des Lamellenträgers mit dem Zugtopf beeinträchtigt wird.

Insbesondere weist die Tasche unter Fliehkrafteinfluss eine geringere Dehnung als der Sicherungsring auf, wobei die Dehnung der Tasche in radialer Richtung bei maximal zulässiger Drehzahl geringer als die Einstecktiefe des Sicherungsrings in der Haltenut bei Stillstand ist. Durch eine derartige Dimensionierung der verwendeten Materialien kann ein unbeabsichtigtes Herausrutschen des Sicherungsrings aus der Haltenut sicher vermieden werden. Insbesondere kann der Dehnungseffekt der Tasche unter Fliehkrafteinfluss berücksichtigt werden, sofern dieser Effekt aufgrund des gewählten Materials nicht sowieso vernachlässigbar ist.

Besonders bevorzugt umgreift ein weiterer Lamellenträger einer weiteren Lamellenkupplung den Zugtopf radial außen, wobei ein weiterer Sicherungsring von radial innen in eine in dem weiteren Lamellenträger vorgesehene weitere Haltenut eingesetzt ist und von einer weiteren Rückstellfeder gegen einen weiteren Axialanschlag gedrückt ist. Dadurch kann auch eine zweite Lamellenkupplung leicht mit dem Zugtopf befestigt werden. Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, dass das mit dem Zugtopf verbundene Bauteil des weiteren Lamellenträgers den radial äußeren Anschlag und die Tasche für den Sicherungsring der ersten Lamellenkupplung ausbildet. Die Tasche kann dadurch durch den weiteren Lamellenträger anstelle des Ansatzes des Zugtopfs oder des Fangrings ausgebildet sein.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den zugehörigen Figuren näher erläutert. In diesen zeigen:

Fig. 1 Ein Halbschnitt einer Doppelkupplung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des internen Kraftflusses der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 bei deren Betätigung für die Doppelkupplung nach Fig. 1,

- 5 -

- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Lagerung der Doppelkupplung nach Fig. 1 und Fig. 2,
- Fig. 4 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel in einen spielfreien Lamellenträger,
- Fig. 5 und 6 schematische Darstellungen betreffend gebauter Lamellenträger,
- Fig. 7 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit intern geschlossenem Kraftfluss und Betätigung über Doppelringkolben („CSC“),
- Fig. 8 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit einer getriebewellenfesten Doppelnasskupplung mit Axialspielausgleich in der Ölzuführung,
- Fig. 9 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit einer axial schwimmend gelagerten Doppelnasskupplung mit radialer Ölzuführung,
- Fig. 10 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit einer weiteren axial schwimmend gelagerten Doppelkupplung hier mit einer Flexplatelagerung,
- Fig. 11 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit einer weiteren axial schwimmend gelagerten Doppelkupplung hier mit einer Flexplatelagerung und einem Pilot,
- Fig. 12 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit einem trockenen ZMS,
- Fig. 13 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit einem trockenen ZMS, wobei das Axiallager zwischen dem Außenlamellenträger der äußeren Kupplung K1 und dem Kupplungsdeckel weggelassen ist,

- 6 -

Fig. 14 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit intern geschlossenem Kraftfluss und nasslaufendem ZMS und Fliehkraftpendel („FKP“),

Fig. 15 ein Halbschnitt der Doppelkupplung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit intern geschlossenem Kraftfluss und nasslaufendem ZMS und Fliehkraftpendel („FKP“), wobei die Blechpratze bzw. Spannpratze nach Fig. 14 weggelassen wurde,

Fig. 16 eine geschnittene Detailansicht der Befestigung der in Fig. 12 oder Fig. 13 dargestellten Befestigung eines Außenlamellenträgers der Lamellenkupplung K1 mit einem Zugtopf,

Fig. 17 eine geschnittene Detailansicht einer alternativen Befestigung eines Außenlamellenträgers der Lamellenkupplung K1 mit einem Zugtopf und

Fig. 18 eine geschnittene Detailansicht einer Befestigung eines Außenlamellenträgers der Lamellenkupplung K2 mit einem Zugtopf.

Fig. 1 zeigt eine Doppelkupplung 1 bestehend aus zwei radial geschachtelten, nasslaufenden Lamellenkupplungen K1 und K2. Kupplung K1 ist dabei radial außen und Kupplung K2 ist dabei radial innen angeordnet. Die Doppelkupplung 1 wird von einer Abtriebsnabe 2 eines der Kupplung 1 vorgeschalteten Zweimassenschwungrades (nicht im Einzelnen gezeigt, nachfolgend auch als ZMS bezeichnet) angetrieben. Zwischen diesem ZMS und der Doppelkupplung 1 befindet sich ein Kupplungsdeckel 3, der einen Nassraum 4 von einem Trockenraum 5 trennt. Eine statische Abdichtung 6 des Kupplungsdeckels 3 hin zu einem Getriebegehäuse 7 eines im Antriebstrang nachfolgend angeordneten Getriebes (nicht im Einzelnen gezeigt) erfolgt vorzugsweise über einen O-Ring 6 oder ein sonstiges statisches Dichtelement. Zur Doppelkupplung 1 hin erfolgt die Abdichtung im vorzugsweise über einen Radialwellendichtring 8 als einem dynamischen Dichtelement.

Die Abtriebsnabe 2 des ZMS ist über eine Verzahnung mit einer Kupplungsnabe 9 drehfest verbunden. Die Kupplungsnabe 9 ist verbunden mit dem eingangsseitigen Lamellenträger 10 der in der radialen Schachtelung außen angeordneten Kupplung K1. Alternativ könnten Kupplungsnabe 9 und der eingangsseitige Lamellenträger 10 auch einstückig ausgebildet werden. Der eingangsseitige Lamellenträger 10 der Lamellenkupplung K1 (=der äußere Eingangsla-

- 7 -

mellenträger 10) und die mit diesem drehfest verbundene Kupplungsnahe 9 sind über ein Radiallager 16 an der ersten Getriebeeingangswelle 15 (die als Vollwelle ausgebildet ist) radial abgestützt. Der eingangsseitige Lamellenträger 10 umfasst Verzahnungsbereiche an denen eingangsseitige Lamellen des Lamellenpakets der äußeren Lamellenkupplung K1 eingehängt sind, so dass die äußeren eingangsseitigen Lamellen 11 drehfest und axial verlagerbar angeordnet sind. Die äußeren eingangsseitigen Lamellen 11 sind alternierend zu äußeren abtriebsseitigen Lamellen 12 angeordnet, wobei die äußeren eingangsseitigen Lamellen 11 und die alternierend angeordneten äußeren abtriebsseitigen Lamellen 12 gemeinsam das Lamellenpaket der Kupplung K1 bilden. Die äußeren abtriebsseitigen Lamellen 12 sind drehfest und axial verlagerbar mit einem äußeren abtriebsseitigen Lamellenträger 13 der äußeren Lamellenkupplung K1 verbunden. Der äußere abtriebsseitige Lamellenträger 13 der Lamellenkupplung K1 umfasst eine Nabe 14, welche mit der ersten Getriebeeingangswelle 15 eines (nicht im Einzelnen gezeigten) Doppelkupplungsgetriebes verbunden ist.

Der eingangsseitige Lamellenträger 10 der äußeren Lamellenkupplung K1 ist über das Verbindungsblech 17, welches in diesem eingehängt ist, mit einem inneren eingangsseitigen Lamellenträger 18 der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 verbunden. Die inneren eingangsseitigen Lamellen der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 sind in einem Verzahnungsbereich des inneren Eingangslamellenträgers drehfest und axial verlagerbar eingehängt. Diese inneren eingangsseitigen Lamellen der radial innen angeordneten Kupplung K2 sind alternierend zu inneren ausgangsseitigen Lamellen angeordnet, welche an einem inneren abtriebsseitigen Lamellenträger 19 der Lamellenkupplung K2 drehfest und axial verlagerbar angeordnet sind. Der innere abtriebsseitige Lamellenträger 19 weist einen Nabenbereich auf, an welchem der innere abtriebsseitige Lamellenträger 19 mit einer zweiten Getriebeeingangswelle 20 (die als Hohlwelle ausgebildet ist) verbunden ist.

Der innere abtriebsseitige Lamellenträger 19 der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 wird über eine Wellfeder 21 (und falls konstruktionsbedingt notwendig auch über ein Verbindungsstück 22) unter Zwischenlage eines Axial-Lagers 23 gegen den äußeren ausgangsseitigen Lamellenträger 13 der radial außen angeordneten Lamellenkupplung K1 gedrückt. Anstelle einer Wellfeder könnten auch andere Federlemente wie z.B. ein Tellerfederpaket verwendet werden. Der äußere abtriebsseitige Lamellenträger 13 der radial außen angeordneten Lamellenkupplung K1 wird wiederum unter Zwischenlage des weiteren Axial-Lagers 24 gegen den äußeren eingangsseitigen Lamellenträger 10 der radial außen angeordneten Lamellenkupplung K1 bzw. gegen die Kupplungsnahe 9 ist gedrückt. Der äußere eingangsseitige Lamellenträger 10 der radial außen angeordneten Lamellenkupplung K1 wiederum wird unter

- 8 -

Zwischenlage eines weiteren Axial-Lagers 25 gegen den Kupplungsdeckel 3 gedrückt, welcher sich über das Sicherungselement 26 am Gehäuse 7 des Getriebes abstützt. Wie insbesondere Fig. 1 entnehmbar, sind die Lager 23, 24, 25 vorzugsweise als Axial(nadel)lager ausgebildet. Das Verbindungsstück 22 ist derart ausgebildet, dass ein Strömungsweg für Kühlöl zwischen den ausgangsseitigen Lamellenträgern ermöglicht ist.

Die Getriebeeingangswellen 15, 20 sind vorliegend coaxial und ineinander geschachtelt angeordnet, wobei die äußere Getriebeeingangswelle 20 über ein Stützlager 38 im Gehäuse 7 abgestützt ist, und wobei die innere Getriebeeingangswelle 15 über eine Lagerung in der äußeren Hohlwelle 20 abgestützt ist.

Die Doppelkupplung 1 umfasst weiterhin eine Betätigungseinrichtung 27, die als zentraler Kupplungsausrücker für beide Lamellenkupplungen K1 und K2 ausgebildet ist, mit einem Gehäuse 28, welches über einen Lagerballus 29 am Gehäuse 7 des Getriebes abgestützt ist. Die vorliegend als Doppelringkolbeneinrücken (auch bezeichnet als Doppel CSC, wobei CSC für 'Concentric Slave Cylinder' steht) ausgebildete Betätigungseinrichtung 27 umfasst zwei kreisringförmige und konzentrisch zueinander angeordnete Kolben 31, 32.

Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Variante der Betätigungseinrichtung 27 zeigt eine Ausführungsform, in welcher die beiden kreisringförmigen Kolben 31, 32 aufeinander abgleiten. Damit stellt der Innendurchmesser des äußeren Kolbens 31 der Kupplung K1 gleichzeitig die Dichtfläche für den inneren Kolben der Kupplung K2 dar. Alternativ ist auch eine Ausführungsform denkbar, bei der die beiden Kolben durch einen kreisringförmigen Steg voneinander getrennt sind, auf welchem die Dichtungen gleiten können. Mit einer solchen alternativen Ausführungsform kann eine gegenseitige Beeinflussung der Kolben 31, 32 durch die Dichtung ausgeschlossen werden.

Die vorstehend beschriebenen möglichen Ausgestaltungen der Betätigungseinrichtung 27 sind jedoch ausschließlich als Beispiele zu verstehen. So kann anstelle eines Ringskolbens auch eine andere Querschnittsform und/oder mehrere einzelne Kolben entlang des Umfangs verteilt vorgesehen sein. Ebenso kann ein elektrischer bzw. elektro-mechanischer Ausrücker vorgesehen werden anstelle der Kolben/Zylinder-Einheiten. Zudem könnten auch mechanische Betätigungseinrichtungen insbesondere hebelbetätigte Einrichtungen vorgesehen sein.

- 9 -

Die Kolbendichtungen der Ringkolben 31, 32 sind vorliegend als Elastomerdichtungen ausgeführt, die über formschlüssige Verbindungen mit den jeweiligen Kolben verbunden sind. Als formschlüssige Verbindung ist z. B. eine konische Nut im Kolben denkbar, in welche eine entsprechende Feder der Elastomerdichtung oder die Elastomerdichtung selbst eingeknüpft wird. Alternativ sind auch eingelegte Dichtungen aus z. B. PTFE oder an die Kolben direkt angespritzte Elastomerdichtungen denkbar.

Die ringförmigen Kolben 31, 32 werden von dem Einrückgehäuse 28 aufgenommen, wobei Bohrungen im Einrückgehäuse 28, welche in den Figuren nicht im Einzelnen gezeigt sind dazu dienen, die Kolben über Drucköl zu betätigen.

Zusätzlich übernimmt das Einrückgehäuse 28 die radiale Positionierung der Kolben über den Lagerballus 29 innerhalb der Kupplungsglocke 4.

Jede der Betätigungseinheiten der Betätigungseinrichtung 27 ist über ein Betätigungslager 33, 34 mit einer Kraftübertragungseinrichtung verbunden mit der die jeweilige Betätigungskraft auf die jeweiligen Lamellenkupplung K1, K2 übertragen wird. Vorliegend umfasst jede der Kraftübertragungseinrichtungen einen im wesentlichen starren Drucktopf 35A, 35B, welcher am jeweiligen Lager 33, 34 anliegt. Hierbei sei angemerkt, dass selbstverständlich jeder Drucktopf eine Elastizität aufweist, welche zu einer gewissen Federwirkung führt. Bezüglich der vorliegenden Betätigungskräfte der Doppelkupplung können die Drucktöpfe aber als „im wesentlichen starr“ angenommen werden. Zudem umfasst jede der Kraftübertragungseinrichtungen eine Hebelfeder 36A, 36B, welche am jeweiligen Drucktopf 35A, 35B anliegt. Die Hebelfedern 36A, 36B sind jeweils am zugehörigen Lamellenträger der entsprechenden Lamellenkupplung K1, K2 eingehängt, wobei dieser Einhängungspunkt den jeweiligen Drehpunkt für die Hebelfeder bildet. Über das Hebelverhältnis dieser Hebelfeder erfolgt eine Kraftübersetzung der von den Betätigungseinheiten erzeugten Betätigungskräfte. Jede der Kraftübertragungseinrichtungen umfasst zudem ein Druckstück 37A, 37B, welches an der zugehörigen Hebelfeder 36A, 36B anliegt und in Wirkverbindung mit den Lamellen der Lamellenpakete der jeweiligen Lamellenkupplung K1, K2 ist. Die Druckstücke übertragen die Betätigungskräfte auf die Lamellenpakete der Lamellenkupplungen K1 und K2. Die Druckstücke 37A, 37B sind in einem radial äußeren Bereich in die Verzahnung des jeweiligen eingangsseitigen Lamellenträgers axial verschiebbar eingehängt und werden durch die Verzahnung in radialer Richtung zentriert. Anstelle dieser Hebelübersetzungen der Betätigungskräfte kann auch eine direkte Betätigung

- 10 -

über Drucktöpfe vorgesehen sein, die zwischen den Betätigungslagern und den Lamellenpaketen angeordnet sind, also bei einem Hebelverhältnis von 1:1.

Am Gehäuse 28 der Betätigungseinrichtung 27 ist in einem äußeren Mantelbereich ein Stützlager 30 (auch als „Deckellager“ bezeichnet) angeordnet, das über einen Zugtopf 31 mit dem eingangsseitigen Lamellenträger 10 der radial äußeren Lamellenkupplung K1 verbunden ist. Dabei stützt sich ein Innenring des Stützlagers/Deckellagers über einen am Gehäuse 28 ausgebildeten Bund am Gehäuse 28 einerseits und ein Außenring des Stützlagers/Deckellagers am Zugtopf 31 andererseits in der Art und Weise ab, dass eine Kraft vom eingangsseitigen Lamellenträger 10 der Lamellenkupplung K1 zurückgeführte Betätigungskraft an das Gehäuse 28 übertragbar ist. Das Stützlager 30, welches die Betätigungskraft auf das Einrückergehäuse 28 zusammen mit dem Zugtopf 31 zurückführt, wird vorzugsweise über eine Bajonettverbindung mit dem Einrückergehäuse 28 verbunden.

Bei Druckbeaufschlagung eines der Kolben bzw. beider Kolben bewegt sich dieser bzw. bewegen sich diese in Richtung Kurbelwelle (in Fig. 1 links von der Abtriebsnabe des ZMS angeordnet) und betätigt dabei über die Mitnahme des zugehörigen Drucktopfes 35A, 35B die jeweilige Hebelfeder 36A, 36B, welche wiederum über das zugehörige Druckstück 37A, 37B die Betätigungskraft in das Lamellenpaket einleitet. Die Betätigungskraft wird bei der radial innen angeordneten Kupplung K2 über den Eingangslamellenträger 18 und das Verbindungsstück 17 (auch als Verbindungsblech bezeichnet) zwischen eingangsseitige Lamellenträger der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 und dem eingangsseitigen Lamellenträger 10 der radial außen angeordneten Lamellenkupplung K1 übertragen. Der eingangsseitige Lamellenträger 10 wiederum überträgt die Betätigungskraft auf den Zugtopf 31, welcher über das Stützlager 30 mit dem Einrückergehäuse 28 verbunden ist.

Bei der radial außen angeordneten Kupplung K1 wird die eingeleitete Betätigungskraft direkt über den Eingangslamellenträger 10 auf den Zugtopf 31 und damit über das Stützlager 30 an das Einrückergehäuse 28 zurückgeführt.

Das vorliegende Doppel-CSC erzeugt also eine auf die Drucktöpfe in Richtung Antriebseinheit wirkende Druckkraft, wobei im Gehäuse 28 eine entsprechend große und entgegengesetzt gerichtete Gegenkraft erzeugt wird, und wobei über den Zugtopf und das Stützlager wieder die Betätigungskraft mit gleichem Betrag und gleicher Richtung an das Gehäuse zurückgeführt wird. Dadurch, dass das Stützlager 30 die Betätigungskraft auf das Einrückergehäuse

- 11 -

28 überträgt, wird also der interne Kraftfluss innerhalb der Kupplung 1 geschlossen. Dieser Verlauf der Betätigungskraft zur Betätigung der Lamellenkupplung K2 ist in Fig. 2 über die gestrichelte Linie L1 schematisch dargestellt. Vorliegend werden also zur Betätigung der Lamellenkupplungen K1 und K2 keine äußeren Kräfte bei radialer Ölzufuhr bzw. nahezu keine äußeren Kräfte bei axialer Ölzufuhr frei, weshalb die Kupplung 1 keine Abstützung der Betätigungskraft an der Kupplungsglocke oder motorseitig benötigt.

Das Hydraulikmedium (Betätigungsmodul) wird der Betätigungseinrichtung über Fittings, die mit der Kupplungsglocke verbunden sind, zugeführt.

Das Einrückergehäuse 28 weist innerhalb der Kupplungsglocke 4 eine Drehmomentabstützung auf, damit eine Lagerreibung innerhalb des Stützlagers 30 nicht zu einer Rotation des Einrückergehäuses 28 führen kann. Als Momentabstützung können hierbei die Fittings zur Druckzuführung verwendet werden. Alternativ kann auch eine separate Abstützung per Zapfen oder ähnlichem Bauteil vorgesehen sein, welches bei der Montage der Kupplung in den Kupplungsglockenboden eingreift.

In Fig. 3 ist die radiale und axiale Lagerung der Kupplung 1 gemäß dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel über Pfeile P1 bis P5 schematisch dargestellt.

In radialer Richtung betrachtet sind alle mit Motordrehzahl rotierenden Komponenten der Doppelkupplung 1 getriebeseitig auf dem Einrückergehäuse 28 und motorseitig auf der Vollwelle 15 gelagert. Pfeil P1 stellt hierbei die Abstützung des eingangsseitigen Lamellenträgers 10 der radial außen angeordneten Lamellenkupplung K1 und der mit diesem Bauteil verbundenen Bauteile am Einrückergehäuse 28 dar. Das Einrückergehäuse 28 wiederum stützt sich über den Lagerballus 29 am Glockenboden (am Getriebegehäuse) ab, wie durch Pfeil P2 dargestellt. Der Lagerballus 29 stellt den Winkelausgleich zwischen Vollwelle 15 und getriebeseitiger Lagerbasis dar. Die Vollwelle 15 stützt motorseitig über das Lager 16 den eingangsseitigen Lamellenträger 10 der radial außen angeordnet angeordneten Kupplung K1 dar, wie über Pfeil P3 dargestellt. Die mit den jeweiligen Getriebeeingangsdrehzahlen von Voll- und Hohlwelle 15, 20 rotierenden Kupplungskomponenten 14, 19 sind über die auf den Wellen sitzenden Naben/Nabenbereiche radial gelagert.

- 12 -

Der Lagerballus 29 kann durch eine radiale Abstützung auf der äußeren Getriebeeingangswelle, vorzugsweise über ein auf der äußeren Getriebeeingangswelle angeordnetes Radialnadellager, ersetzt werden.

Axial betrachtet stützt sich die Kupplung 1 am Kupplungsdeckel 3 ab, wobei die Abstützkraft von der Wellfeder 21 aufgebracht wird. Die axialen Lagerungspunkte sind über die Pfeile P4 und P5 angedeutet. Dabei stützt sich die Wellfeder 21 auf einem an der Hohlwelle 20 angebrachten Sicherungsring und der Nabe des ausgangsseitigen Lamellenträgers 19 der Lamellenkupplung K2 ab. Der abtriebsseitige Lamellenträger 19 der Lamellenkupplung K2 leitet diese Axialkraft über eine Distanzscheibe 22 auf ein sich auf dem abtriebsseitigen Lamellenträger 13 bzw. dessen Nabenbereich 14 befindendes Axialnadellager 23. Der abtriebsseitige Lamellenträger 13 der Lamellenkupplung K1 stützt sich wiederum über ein Axialnadellager 24 auf den eingangsseitigen Lamellenträger 10 der Kupplung K1 ab, welches sich über ein weiteres Nadellager 25 am Kupplungsdeckel 3 abstützt. Das Kupplungssystem 1 ist damit immer am Kupplungsdeckel 3 ausgerichtet. Über die Wellfeder 21 können Axialschwingungen und Toleranzen ausgeglichen werden. Die Axialnadellager 23, 24, 25 können auch durch Anlaufscheiben ersetzt werden. Die vorstehend beschriebene Art der Axiallagerung der vorliegenden Kupplung 1 kann auch unabhängig von dem vorstehend beschriebenen intern geschlossenen Kraftfluss, also auch bei anderen Arten des Betätigungskraftflusses verwendet werden und stellt eine separat anwendbare Lösung allgemein für Doppel(nass)kupplungen dar.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Mehrfachkupplungseinrichtung gezeigt, welche hinsichtlich des Betätigungskraftflusskonzeptes vollständig den bereits vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen entspricht. So stimmen sämtliche vorstehend ausgeführten Merkmale betreffend der Betätigungseinrichtung zwischen den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 und gemäß Fig. 4 überein. Weiterhin ist vorliegend wiederum ein Lagerballus vorgesehen, um das Betätigungsgehäuse 28 am Getriebegehäuse 7 radial abzustützen und einen Achsversatz auszugleichen. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 unterscheidet sich vom vorstehenden Ausführungsbeispiel jedoch in der zur Dämpfung der vom Verbrennungsmotor kommenden Drehungleichförmigkeiten verwendeten Elemente: ZMS und/oder Fliehkraftpendel. So sind gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sowohl das ZMS 39 als auch ein Fliehkraftpendel 40 in der Kupplungsglocke 4, d.h. im Naßraum selbst, angeordnet, welcher durch einen Kupplungsdeckel 41 gegenüber dem Trockenraum abgegrenzt ist. Der Kupplungsdeckel 41 ist vorliegend nicht zur Axiallagerung der Kupplung vorgesehen. Vielmehr stellt er ausschließlich die Trennung zwischen Nassraum 4 und Trockenraum 5 über die Dichtungseinrichtungen 6 sowie 8 dar.

- 13 -

Das ZMS 39 umfasst ein primärseitiges ZMS-Blech 42, welches vorliegend topfartig ausgebildet ist und in seinem radial inneren Bereich einen Pilotzapfen 43 umfasst, welcher in eine Ausnehmung 44 der Kurbelwelle 45 eingreift und das primärseitige ZMS-Blech zentriert. In seinem radial äußeren Bereich weist das primärseitige ZMS-Blech 42 taschenförmige Bereiche auf, in denen Federelemente aufgenommen sind, wobei die nicht in Kontakt zu diesen Taschen stehenden Endbereiche der Energiespeicher 46 mit einem sekundärseitigen ZMS-Flansch 47 in Wirkverbindung stehen. Der sekundärseitige ZMS-Flansch 47 ist mit einem im wesentlichen zylindrischen Verzahnungsblech 48 über die Nieten 49 verbunden, wobei das Verzahnungsblech 48 als eingangsseitiger Lamellenträger der radial außen angeordneten Kupplung K1 dient.

Der eingangsseitige Lamellenträger 48 ist über das Verbindungsblech 50 mit dem eingangsseitigen Lamellenträger 51 der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 verbunden. Dieses Verbindungsblech 50 ist außerdem mit dem Fliehkraftpendel 40 verbunden (vorliegend: einstückig ausgebildet), so dass das ZMS 39 und das Fliehkraftpendel 40 gemeinsam mit dem Verzahnungsblech 48 verbunden sind (vorzugsweise über die Nieten 49) und dementsprechend parallel geschaltet sind.

Das Verzahnungsblech 48 ist über den Zugtopf 52 mit dem Stützlager 53 verbunden, welches am Einrückergehäuse 28 (wie schon vorstehend beschrieben) angeordnet ist.

Der abtriebsseitige Lamellenträger 54 der Lamellenkupplung K1 ist an der Hohlwelle 15 drehfest angeordnet. Der abtriebsseitige Lamellenträger 55 der Lamellenkupplung K2 ist an der Hohlwelle 20 drehfest angeordnet. Der abtriebsseitige Lamellenträger 54 der Lamellenkupplung K2 ist über die Wellfeder 21 in Verbindung mit dem Sicherungselement 21A und dem Verbindungselement 22 gegen den abtriebsseitigen Lamellenträger 54 unter Zwischenlage eines Axiallagers vorbelastet. Der abtriebsseitige Lamellenträger 54 der Lamellenkupplung K1 ist unter Zwischenlage eines weiteren Axiallagers gegen den primärseitigen ZMS-Flansch 42 (auch als ‚ZMS- Blech‘ bezeichnet) belastet. Am primärseitigen ZMS-Blech 42 ist eine Drive plate 56 fest angeordnet, welches über eine Verschraubung 57 mit einer Flexplate 58 verbunden ist, wobei die Flexplate über eine weitere Verschraubung 59 mit der Kurbelwelle 45 verbunden ist.

Die Betätigungseinrichtung 27 umfasst wiederum Betätigungseinheiten, welche vorliegend als Kolben/zylinder-Einheiten ausgebildet sind, welche jeweils über die Kraftübertragungseinrich-

- 14 -

tungen bestehend aus Drucktopf, Hebelfeder und Druckstück auf die jeweiligen Lamellenpakete der Lamellenkupplung K1 und K2 wirken, wie bereits vorstehend beschrieben.

Die Kupplung 100 gemäß Fig. 4 ist also über die Flex plate 58 an den Verbrennungsmotor angebunden. Die Drive plate 56 und das primärseitige ZMS-Blech sind direkt (vorzugsweise öldicht) miteinander verbunden und nehmen den axial dazwischen geschalteten Kupplungsdeckel 41 mit Radialwellendichtring 8 auf.

Die primärseitigen Komponenten des ZMS sind über einen Pilotzapfen 43 direkt auf der Kurbelwelle 45 gelagert.

Der sekundärseitige Flansch 47 des ZMS stellt vorliegend gleichzeitig die Endlamelle der Lamellenkupplung K1 dar.

Der eingangsseitige Lamellenträger 48 der Lamellenkupplung K1 ist (wie bereits beschrieben) als vernietete Variante ausgeführt.

Ausführungsbeispiele eines vernieteten Lamellenträgers sind in den Fig. 5 und 6 dargestellt.

Figur 5 zeigt einen gebauten Lamellenträger 134 (vergleichbar dem eingangsseitigen Lamellenträger der Figur 4) im Detail als Schnittdarstellung. Der Lamellenträger 134 wird aus dem Flanschteil 113a, der Trägerscheibe 136 und axial dazwischen angeordneten, über den Umfang verteilten Verbindungselementen 190 gebildet. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Verbindungselemente 190 aus vorgebogenen Blechteilen 191 gebildet, die sich axial erstreckende Nietzapfen 192, 193 aufweisen, die durch entsprechende Öffnungen 194, 195 in dem Flanschteil 113a beziehungsweise Trägerscheibe 136 geführt und von außen gegen diese vernietet sind. Die in Umfangsrichtung weisenden Enden der Blechteile 191 sind zur Ausbildung von Zahnflanken 196 nach radial innen abgekantet oder gebogen, so dass sich im Querschnitt der Blechteile 191 ein Zahnflankenprofil ausbildet, an dem die Lamellen 138 eingehängt sind, die hierzu über ein komplementäres Außenprofil 197 verfügen, so dass die Lamellen 138 an dem Lamellenträger 134 zentriert sind und das an dem Lamellenträger 134 anliegende Drehmoment auf die Lamellen 138 übertragen wird. Die Lamellen 138 sind abwechselnd mit den Reiblamellen 140, die in den ausgangsseitigen Lamellenträger 142 drehfest und axial begrenzt verlagerbar eingehängt sind, geschichtet.

- 15 -

Figur 6 zeigt eine zu dem vorstehend beschriebenen Lamellenträger alternative Ausführung in Form des Lamellenträgers 135a in gebauter Ausführung. Der Lamellenträger 135a weist den Verbindungselementen 190 der Figur 5 vergleichbar ausgebildete Verbindungselemente 198 auf, die zwischen der Endlamelle 172a und der Trägerscheibe 136 vernietet sind. Im Weiteren zeigt die Figur 6 ein Verbindungselement 190a mit einem axial verlängerten Stift 186 auf, das beispielsweise an mehreren Umfangspositionen das Verbindungselement 190 der Figur 5 ersetzt und dadurch einen Zugriff des Lamellenträgers 134 auf die Reibeinrichtung 185 ermöglicht, indem die Stifte 186 den Reibring 187 in Umfangsrichtung gegenüber dem Gehäuse des Kupplungsaggregats mitnehmen und so die Reibeinrichtung steuern.

Die einzelnen Verzahnungsbleche haben gemäß dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel zwei unterschiedliche Längen und sind über den Umfang abwechselnd verteilt. Die kürzeren Verzahnungsbleche sind mit dem Verbindungsblech 50 der eingangsseitigen Lamellenträger 48 und 51 der Lamellenkupplung K1 und K2 vernietet. Die längeren Verzahnungsbleche sind mit dem Zugtopf 52, der die Betätigungskräfte zurückführt auf das Einrückergehäuse 28 verbunden. Durch diese abgestuften Verzahnungsbleche wird erreicht, dass das Fliehkraftpendel verdrehspielfrei an den sekundärseitigen Flansch des ZMS angebunden ist. Damit ist der Zugtopf 52 form- und kraftschlüssig mit dem eingangsseitigen Lamellenträger 48 der Lamellenkupplung K1 verbunden und kann die auftretenden Betätigungskräfte aufnehmen.

In Fig. 7 ist eine Doppelnasskupplung mit intern geschlossenem Kraftfluss und Betätigung über einen in die Kupplung über das Deckellager mitintegrierten Doppelringkolbeneinrückers als gehäusefestem CSC gezeigt, wobei der grundsätzliche Aufbau dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 entspricht. Wie nachstehend noch im Einzelnen erläutert leiten die Kolben des Doppelringkolbeneinrückers vorliegend die Einrückkraft über Einstellscheiben in die Lamellenpakete der Lamellenkupplungen K1, K2 ein. Bei der inneren Kupplung K2 fließt hierbei die Betätigungskraft über den Außenlamellenträger (=Eingangslamellenträger) und den Zwischensteg (=Verbindungsblech 214) zum Außenlamellenträger der äußeren Kupplung. Von dort fließt die Kraft über den Sicherungsring 229 und den Kupplungsdeckel 220 (=Zugtopf) zurück zum Deckellager 221, welches die Kraft über einen Sicherungsring 230 in den CSC zurückleitet und damit den Kraftfluss schließt. Bei der äußeren Kupplung K1 fließt hierbei die Kraft nach dem Lamellenpaket über den Außenlamellenträger 211, den Sicherungsring 229, den Kupplungsdeckel 220, das Deckellager 221 und den Sicherungsring 230 zwischen Deckellager und CSC-Gehäuse zurück. Bei der Betätigung werden somit keine Kräfte in die Umgebung eingeleitet.

- 16 -

Im einzelnen zeigt Figur 7 einen Ausschnitt aus einem Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, wie Pkw oder Lkw, zwischen einer (nicht im einzelnen gezeigten) Antriebseinheit mit einer Antriebswelle 200 (vorliegend: einem Verbrennungsmotor mit einer Kurbelwelle), welche mit einer Eingangsseite 201 eines ZMS verbunden ist, wobei diese Eingangsseite 201 auch einen Anlasserzahnkranz 202 trägt und wobei in einem radial äußeren Bereich der Eingangsseite 201 ein im wesentlichen geschlossener Aufnahmebereich 203 für Federelemente 204 (im Regelfall: Bogenfedern) vorgesehen ist. Ein Ausgangsteil 205 des ZMS greift in die Bogenfedern 204 ein, wobei das ZMS-Ausgangsteil 205 mit einer Zusatzschwingmasse 206 vernietet ist. Die ZMS-Ausgangsseite 205 ist radial innen mit einem Flanschbereich 207 verbunden, welcher radial innen eine Verzahnung aufweist, die mit einer radial außenliegenden Verzahnung einer Kupplungsnabe 208 in Eingriff ist. Die Verzahnung zwischen dem Flansch 207 auf der Ausgangsseite des ZMS und der Kupplungsnabe 208 als der Eingangsseite der nachfolgend noch im einzelnen beschriebenen Doppelnasskupplung stellt die Trennebene zwischen mit dem Motor verbundenem ZMS (Motorbaugruppe) und mit dem Getriebe verbundenen Doppelnasskupplung (Getriebebaugruppe) bei Montage dar, in der eine drehfeste Verbindung bei axialer Verlagerbarkeit vorgesehen ist. Die Kupplungsnabe 208 ist radial innen mit einem Lagersitz für ein Radiallager 209 (vorliegend eine Nadellagerhülse) ausgebildet, wobei die Kupplungsnabe 208 über das Lager 209 auf der inneren Getriebeeingangswelle 210 axial gelagert ist. Hierbei ist der Lageraußenring des Lagers 209 fest in der Kupplungsnabe 208 aufgenommen und die Wälzkörper laufen unmittelbar auf einer entsprechenden Umfangsfläche der Getriebeeingangswelle 210.

Die Kupplungsnabe 208 ist mit einem Eingangslamellenträger 211 einer in der radialen Schachtelung radial außen angeordneten Lamellenkupplung K1 axial fest und drehfest verbunden (vorliegend: verschweißt), wobei zwischen dem Eingangslamellenträger 211 und der Kupplungsnabe 208 noch zusätzlich ein hülsenartiges Bauteil 212 eingeklemmt ist, welches eine Lauffläche für einen Radialwellendichtring zur Verfügung stellt, der die Dichtstelle zwischen Kupplungsdeckel 213 und ZMS Ausgangsflansch abdichtet.

Der äußere Eingangslamellenträger 211 ist über ein Verbindungsblech 214 mit einem inneren Eingangslamellenträger 215, der in der radialen Schachtelung radial innen angeordneten Kupplung K2, verbunden. Die jeweiligen Verbindungen zwischen den Eingangslamellenträgern 211, 215 und dem Verbindungsblech 214 entsprechen den bereits vorstehend beschriebenen.

- 17 -

Der Ausgangslamellenträger 216 der äußeren Lamellenkupplung K1 ist über eine in einem zugehörigen Flanschbereich ausgebildete axiale Steckverzahnung mit der inneren Getriebeeingangswelle 210 drehfest, jedoch axial verlagerbar verbunden.

Der Ausgangslamellenträger 217, der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 ist ebenfalls über einen in einem zugehörigen Flanschbereich ausgebildete axiale Steckverzahnung mit der äußeren Getriebeeingangswelle 218 drehfest, jedoch axial verlagerbar verbunden. Vorliegend ist die zugehörige Verzahnung in einem Nabenbereich ausgebildet, der mit dem Ausgangslamellenträger der Kupplung K2 verschweißt ist, wobei der Nabenbereich zusätzlich Vorsprünge bzw. Vertiefungen aufweist, die Strömungskanäle 217A bilden, um Kühlöl zwischen den Ausgangslamellenträgern der Lamellenkupplungen K1 und K2 hindurch strömen zu lassen.

Zudem ist zwischen dem Nabenbereich 217 und der Hohlwelle 218 ein Federelement, wie eine Wellfeder 219 angeordnet, um den Nabenbereich / den Ausgangslamellenträger der Lamellenkupplung K2 über ein Axiallager am Ausgangslamellenträger der Lamellenkupplung K1 und über ein weiteres Axiallager an der Kupplungsnabe 208 vorzuspannen. Die Kupplungsnabe 208 wiederum ist über den Eingangslamellenträger 211 der Lamellenkupplung K1 und einen Zugtopf 220 in Verbindung mit dem Deckellager 221 am Gehäuse 222 des CSC axial gelagert. Das Gehäuse 223 des CSC wird über ein im Wesentlichen starres topfförmig ausgebildetes Bauteil 223, dass vergleichbar einer Spannpratze bzw. Blechpratze zum Aufspannen eines Werkstückes in einer Bearbeitungsmaschine funktioniert am Glockenboden 224 verspannt. Alternativ kann auch eine elastische Vorspannung des topfförmig ausgebildeten Bauteils 223 vorgesehen sein. Das einer Spannpratze / Blechpratze entsprechende Bauteil 223 dient dabei zum Verspannen einer Ölzuführung 224, mit welchem Öl an das CSC und die darin vorgesehenen Kolben-Zylinder-Einheiten weitergeleitet wird.

Diese Kolben-Zylinder-Einheiten im CSC sind über Betätigungslager mit im Wesentlichen starren Drucktöpfen 226, 227 verbunden, welche auf die jeweiligen Lamellenpakete der Lamellenkupplungen K1 und K2 mit einem Hebelverhältnis 1 : 1 wirkend, bei entsprechender Druckbeaufschlagung der Kolben-Zylinder-Einheiten.

Zwischen den im Wesentlichen starren Drucktöpfen 226, 227 und den Betätigungslagern sind Einstellscheiben 228, 229 vorgesehen zur Einstellung eines Lüftspieles der Lamellenpakete der Lamellenkupplungen K1 und K2, wobei aus dem Drucktöpfen Laschen ausgeformt sein

- 18 -

können, um die Einstellscheiben radial zu positionieren, wie am Beispiel des Drucktopfes 227 der radial innen angeordneten Lamellenkupplung K2 gezeigt.

Eine radiale Führung des Drucktopfes 227 der Lamellenkupplung K2 erfolgt über einen am Verbindungsblech 214 ausgeformten Halsbereich, welcher korrespondierend zu einem zylindrischen Bereich des Drucktopfes 227 ausgebildet ist.

Das Verbindungsblech 214 umfasst außerdem Laschen, an welchen die Rückstellfeder, welche den Drucktopf 227 in Öffnungsrichtung der Lamellenkupplung belastet, abgestützt ist.

Eine radiale Führung des Drucktopfes 226 der Lamellenkupplung K1 erfolgt über einen am Zugtopf 220 ausgebildeten zylindrischen Bereich, wobei eine Rückstellfeder, welche den Drucktopf 226 in Öffnungsrichtung vorbelastet, zwischen einer Stirnseite des am Verbindungsblech 220 ausgebildeten Halbereiches abgestützt ist.

Zusammenfassend ist betreffend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 festzustellen, daß das CSC gemeinsam mit der Kupplung eine montagefähige Einheit bildet. Die Systemeinheit Kupplung/CSC wird dabei über die Blechpratze am Glockenboden der Kupplungsglocke axial fixiert. Die Blechpratze wird bei der Montage axial vorgespannt und nimmt im Betrieb Kräfte und Momente auf die von der Kupplung über das Deckellager in den CSC eingeleitet werden. Zusätzlich stützt die Blechpratze die Druckkräfte ab die an der Ölübergabe axial in den CSC eingeleitet werden.

Die Systemeinheit Kupplung/CSC ist dabei über einen Zentrierbund am CSC in radialer Richtung im Glockenboden gelagert. Die Kräfte, die über den Zentrierbund abgestützt werden, werden über das Deckellager in das CSC-Gehäuse eingeleitet. Auf der gegenüberliegenden Seite ist die Kupplung über ein Radiallager, welches als Loslager ausgeführt ist, auf der inneren Getriebeeingangswelle gelagert.

Zur Einstellung des Lüftspiels wird vorliegend der Abstand zwischen der Anlagefläche des Sicherungsringes am Kupplungsdeckel zur Anlagefläche der Einstellscheibe(n) am Einrücklager gemessen. Zusätzlich wird der Abstand zwischen der Anlagefläche des Sicherungsringes an der Nut im Außenlamellenträger der äußeren Kupplung und der Anlagefläche der Einstellscheibe(n) am Drucktopf gemessen. Die Differenz dieser Messbeträge abzüglich des geforderten Lüftspiels am Lamellenpaket ergibt die Dicke der benötigten Einstellscheibe.

- 19 -

In Fig. 8 ist ein Ausführungsbeispiel einer getriebewellenfesten Doppelnasskupplung mit Axialspielausgleich in der Ölzuführung gezeigt.

Das Ausführungsbeispiel der Doppelnasskupplung nach Figur 8 entspricht betreffend der Ausgestaltung des ZMS mit der Eingangsseite 201 den Bogenfedern 204 und der Ausgangsseite 205 sowie der Verbindung mit der Zusatzmasse 206 und dem Flanschbereich 207 und auch betreffend der wesentlichen Merkmale der Doppelnasskupplung und der deren Betätigung sowie der Getriebeeingangswellen und des Glockenbodens dem bereits vorstehend im Zusammenhang mit Figur 7 ausgeführten.

Der Flanschbereich 207' des ZMS, welcher die Innenverzahnung trägt, die mit einer Außenverzahnung an der Kupplungsnahe 208' der Doppelnasskupplung in Verbindung steht ist allerdings axial kürzer ausgebildet, da der Radialwellendichtring am Deckel 213 unmittelbar gegen eine äußeren Mantelfläche der Kupplungsnahe 208' anliegt und den Nassraum gegenüber dem Trockenraum abdichtet.

Der Aufbau nach Figur 8 unterscheidet sich vom Aufbau nach Figur 7 außerdem im Lagerungskonzept, da die Kupplungsnahe 208' über ein Festlager 209' auf der inneren Getriebeeingangswelle 210' radial und axial gelagert ist. Zur Montage des Festlagers 209' weist die Kupplungsnahe 208' einen Kupplungsnahendeckel 208'' auf, wobei ein Lageraußenring des Festlagers 209' zwischen diesem Deckel 208'' und der Kupplungsnahe 208' eingeklemmt ist. Ein Innenring des Lagers 209' ist zwischen einer Wellenschulter und einem Sicherungsring an der Welle 210' befestigt. Der Eingangslamellenträger 211 der äußeren Lamellenkupplung K1 ist entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Figur 7 mit der Kupplungsnahe 208' verbunden, wobei ebenfalls entsprechend der Ausgestaltung der Figur 7 der Zugtopf 220 über das Deckellager 221 mit dem Gehäuse 222 des CSC verbunden ist.

Auch die Ausgestaltung der Kolben-Zylinder-Einheiten im CSC sowie die Ausbildung der Betätigungslager, der Einstellscheiben und Betätigungstöpfe entspricht dem in Zusammenhang mit Figur 7 beschriebenen.

Weiterhin ist die axiale Lagerung der Nasskupplung mit Wellfeder und zwei Axiallagern an der Kupplungsnahe 208' entsprechend dem im Zusammenhang mit Figur 7 gesagten ausgebildet.

Anstelle des als Spannpratze / Blechpratze wirkenden Bauteils 223 ist vorliegend jedoch ein flexibles Blech 300 vorgesehen (nachfolgend als „Flexplate“ bezeichnet), welches als axial und radial „weiche“ Drehmomentenabstützung wirkt. Das CSC-Gehäuse 222 wiederum ist über Röhrchen 301 mit der Ölzufuhr im Getriebegehäuse verbunden (pro Kolben-Zylinder-Einheit zumindest ein Röhrchen), wobei eine Länge der Röhrchen so bemessen ist, dass eine Axialbewegung des CSC-Gehäuses 222 ermöglicht ist. Dementsprechend überträgt die Flexplate keinerlei Kräfte in Axialrichtung.

Zur radialen Abstützung der Systemeinheit aus Kupplung und CSC ist ein Radiallager 302 zwischen dem CSC Gehäuse 222 und der äußeren Getriebeeingangswelle 218 vorgesehen.

Zusammenfassend ist betreffend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 festzustellen, daß die Systemeinheit Kupplung/CSC über ein Festlager auf der inneren Getriebeeingangswelle axial fixiert ist. Um den Sicherungsring am Festlager montieren zu können, besitzt die Kupplung weiterhin einen Nabendeckel, der das Festlager in der Kupplung fixiert und den Nassraum zum Trockenraum hin abtrennt. Zudem wird das Drucköl dem CSC über horizontal verlaufende Rohre zugeführt. Diese Rohre (ein Rohr pro Teilkupplung) sind über Dichtungen beidseitig zum CSC und zur Kupplungsglocke hin abgedichtet. Die Rohre haben Spiel in axialer Richtung, um axiale Wellen- und Kupplungsbewegungen ausgleichen zu können. Die Flexplate ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel axial weich ausgeführt und folgt den Bewegungen der Kupplung. In Umfangsrichtung ist die Flexplate steif ausgeführt und stützt das Reibmoment der Einrücklager am Glockenboden ab. Die Flexplate muss hier nicht zwingend als rotations-symetrisches Bauteil ausgeführt sein, sondern kann auch als Blechlasche ausgeführt sein die mit CSC und Glockenboden verschraubt ist.

Wie dargelegt ist die Kupplung in radialer Richtung über das Festlager auf der inneren Getriebeeingangswelle gelagert und auf der gegenüberliegenden Seite über das Deckellager und ein Nadellager zwischen äußerer Getriebeeingangswelle und CSC-Gehäuse gelagert.

In Fig. 9 ist ein Ausführungsbeispiel einer axial schwimmend gelagerten Doppelnasskupplung mit radialer Ölzuführung gezeigt.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 9 stimmt in vielen Merkmalen mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 8 überein, weshalb nachfolgend nur auf Unterschiede zwischen diesen Kupplungsaggregaten nach den Figuren 8 und 9 eingegangen wird. So ist der Bereich von der

- 21 -

Kurbelwelle 200 bis zur Kupplungsnahe 208' bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 8 und 9 identisch. Der erste wesentliche Unterschied liegt darin, dass das Lager zwischen der Kupplungsnahe 208' und der innenliegenden Getriebeeingangswelle 210'' als axiales Loslager ausgebildet ist, da zwar der Lageraußenring des Lagers 400 zwischen Kupplungsnahe 208'' und Kupplungsnahe 208' festgeklemmt ist, aber der Lagerinnenring des Lagers 400 auf der Getriebeeingangswelle 210'' nicht fixiert ist.

Weiterhin stimmen die Ausführungsbeispiele der Figuren 8 und 9 dahingehend überein, dass eine Flexplate 300 vorgesehen ist, welche das CSC-Gehäuse 222 mit dem Glockenboden 224 verbindet, wobei aber eine andere, vorliegend radiale Art der Ölzuführung über radial angeordnete Rohrleitungen 401 und 402 zwischen getriebeseitiger Ölführung und CSC vorgesehen ist. In radialer Richtung ist das CSC-Gehäuse 222 wieder über ein Radialnadellager 302 an der äußeren Getriebeeingangswelle 218 gelagert.

Zusammenfassend ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 die Systemeinheit Kupplung/CSC über ein Loslager radial auf der inneren Getriebeeingangswelle gelagert. Gegenüberliegen ist die Kupplung über das Deckellager und ein Nadellager zwischen äußerer Getriebeeingangswelle und CSC-Gehäuse radial gelagert. Weiterhin ist die Doppelnasskupplung nach diesem Ausführungsbeispiel axial schwimmend zwischen der Flexplate 300 und den Federn 403, 404, die im Zweimassenschwungrad für die Erzeugung der Grundreibung benötigt werden, aufgehängt. Zudem wird das Betätigungsöl der Kupplung in radialer Richtung über zwei Rohrleitungen zugeführt, wobei die Leitungen so ausgeführt sind, dass sie die Axialbewegungen der Kupplung aufnehmen können. Jede Rohrleitung besteht z.B. aus zwei Teilrohren, wobei das im CSC-Gehäuse sich befindende Rohrstück gemeinsam mit der Systemeinheit montiert wird, und wobei anschließend das zweite Teilrohr durch eine Öffnung in der Kupplungsglocke eingeführt und mit dem ersten Teilrohr verbunden wird. Die Verbindungsstellen der Rohrstücke sind jeweils zueinander abgedichtet und so ausgeführt, dass die Druckkräfte welche in Rohrlängsrichtung wirken aufgenommen werden können (hier nicht dargestellt). Um den Nassraum vom Trockenraum abzutrennen, befindet sich vorliegend zwischen der Öffnung der Kupplungsglocke und dem zweiten Teilrohr eine zusätzliche Abdichtung.

In Fig. 10 ist ein Ausführungsbeispiel einer weiteren axial schwimmend gelagerten Doppelkupplung, hier mit einer Flexplatelagerung, gezeigt.

- 22 -

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 10 umfasst eine Doppelnasskupplung mit einer Kupplungsnahe 208 und einer Lagerung der Kupplungsnahe 208 auf der inneren Getriebeeingangswelle 210 über das Loslager 209, wie vorstehend im Zusammenhang mit Figur 7 bereits beschrieben. Zudem umfasst das Ausführungsbeispiel nach Figur 10 einen Verbindungsflansch 207 zwischen der Ausgangsseite 205 des ZMS, welcher dem im Zusammenhang mit Figur 7 beschriebenen entspricht. Desweiteren ist das hülsenartige Bauteil 212 vorgesehen, welches ebenfalls in Zusammenhang mit Figur 7 beschrieben ist. Zudem entsprechen auch die Merkmale des Kupplungsdeckels 213 und der Doppelnasskupplung, insbesondere die axiale Lagerung über die Wellfeder 219 in Verbindung mit den beiden Axialnadellagern an der Kupplungsnahe 208 und die Betätigung über die Drucktöpfe 226 und 227 den im Zusammenhang mit Figur 7 beschriebenen. Dies gilt insbesondere auch als zwischen dem CSC-Gehäuse 222 und der äußeren Getriebewelle 218 sowohl beim Ausführungsbeispiel nach Figur 7 als auch beim Ausführungsbeispiel nach Figur 10 keine radiale Lagerung vorgesehen ist.

Die beiden Ausführungsbeispiele nach Figur 7 und Figur 10 unterscheiden sich aber dahingehend, dass beim Ausführungsbeispiel nach Figur 7 am CSC-Gehäuse ein axialer Ansatz 228 vorgesehen ist, an welchem das CSC-Gehäuse 222 radial in der Kupplungsglocke 224 gelagert ist, wohingegen beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 10 eine Flexplate 500 vorgesehen ist, welche das CSC-Gehäuse 222 mit dem Glockenboden 224 verbindet, wobei eine Verbindungsstelle zwischen Flexplate 500 und Glockenboden radial außerhalb des Durchmessers der Doppelnasskupplung angeordnet ist zur Erleichterung der entsprechenden Montage.

Vergleichbar dem Ausführungsbeispiel nach Figur 9 ist eine Ölzuführung über Röhrchen 501 und 502 vorgesehen zur Versorgung des CSC mit Hydraulikmedium. Dabei ist das getriebegehäuseseitige Röhrchen 501 mit den Getriebegehäusen verschraubt. Weiterhin ist das CSC-seitige Röhrchen am CSC-Gehäuse 222 über eine Schraubverbindung befestigt. Die Röhrchen 501 und 502 sind axial gegeneinander verschiebbar und gegeneinander abgedichtet, wobei beide Röhrchen 501 und 502 im Wesentlichen in radialer Richtung erstreckt sind.

Zusammenfassend ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 die Systemeinheit Kupplung/CSC motorseitig über ein Loslager radial auf der inneren Getriebeeingangswelle gelagert. Gegenüberliegend (=getriebeseitig) ist die Kupplung radial über das Deckellager und die Flexplate in der Kupplungsglocke gelagert. Das CSC-seitige Ölleitungsteil ist über eine

Verschraubung mit dem CSC verbunden und abgedichtet. Das zweite Leitungsstück (getriebegehäuseseitig) ist über einen Flansch außen mit der Kupplungsglocke verschraubt und über einen O-Ring abgedichtet. Die Ölzuführung ist auch hier in axialer Richtung weich ausgeführt, um die Axialbewegungen der Kupplung aufnehmen zu können und die Systemeinheit schwimmt zwischen Flexplate und Federn am Zweimassenschwungrad, wie im Zusammenhang mit Fig. 9 bereits beschrieben.

In Fig. 11 ist ein Ausführungsbeispiel einer weiteren axial schwimmend gelagerten Doppelkupplung hier mit einer Flexplatelagerung gezeigt, wobei zusätzlich zur axial schwimmenden Lagerung und der Flexplatelagerung eine Lagerung über einen Piloten zwischen Kurbelwelle und Kupplung vorgesehen ist. Hierbei ist die gesamte Ausführung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 11 identisch zur Ausbildung nach Fig. 10, wobei ein Pilot 600 vorgesehen ist, der als Verlängerung der Kupplungsnabe 208 ausgebildet ist. Zwischen dem Pilot 600 und der Kurbelwelle 200 ist ein Loslager (z.B. ein Radialnadellager) angeordnet.

In Fig. 12 ist ein Ausführungsbeispiel einer weiteren Doppelnasskupplung mit einem trockenen ZMS gezeigt.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 12 ist ein ZMS mit radial außenliegenden Bogenfedern und radial innenliegend angeordneten Bogenfedern gezeigt, welches insbesondere bei Verbrennungsmotoren mit stark ausgeprägten Drehungleichförmigkeiten verwendet werden kann, wobei jedoch die Ausbildung des ZMS für die Ausgestaltung der Doppelkupplung und der Verbindung zwischen ZMS und Doppelkupplung und auch für die Betätigungseinrichtung der Doppelkupplung keine einschränkende Bedeutung zukommt. Vielmehr ist lediglich relevant, dass zwischen der Kurbelwelle 200 und Doppelnasskupplung ein ZMS und ein anderes Drehschwingungsdämpfungssystem mit Eingangsseite 201 und Ausgangsseite 205' vorgesehen ist, wobei ein Ausgangsflansch 207" mit einer Eingangsnahe 700, welche im Wesentlichen der Ausbildung nach Figur 1 entspricht, verbunden ist. Auch die Ausgestaltung des Eingangslamellenträgers 701 entspricht den im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen Eingangslamellenträger 13. Desweiteren ist die Eingangsnahe 700 und der damit verbundene Eingangslamellenträger der Kupplung K1 über ein Radiallager 702 entsprechend dem Radiallager 16 nach Figur 1 an der inneren Getriebeeingangswelle 703 radial abgestützt. Der Nassraum 704 in dem die Doppelnasskupplung aufgenommen ist, wird vom Glockenboden 705 und dem Kupplungsdeckel 706 abgestützt, wobei zwischen Kupplungsdeckel 706 und Eingangsnahe 700 ein Radialwellendichtring vorgesehen ist, der auf einer Lauffläche 707

- 24 -

läuft, welche auf einer äußeren Mantellinie der Kupplungsnahe angebracht ist, wobei diese Lauffläche 707 in axialer Richtung nachfolgend zur axialen Steckverzahnung zwischen ZMS Ausgangsflansch 707" und Kupplungsnahe 700 angeordnet ist.

Der Ausgangslamellenträger 708 der äußeren Lamellenkupplung K1 und der zugehörige Ausgangsflansch sind ebenfalls weitestgehend entsprechend zum Ausgangslamellenträger 13 und dem Ausgangsflansch 14 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ausgebildet. Desweiteren ist auch der Eingangslamellenträger der radial innenliegend angeordneten Lamellenkupplung K2 weitestgehend entsprechend dem Eingangslamellenträger 18 der Lamellenkupplung K2 ausgebildet, wobei zwischen den Eingangslamellenträgern der Lamellenkupplungen K1 und K2 beim Ausführungsbeispiel nach Figur 12 ein anders gestaltetes Verbindungsblech 709 im Gegensatz zum Verbindungsblech 17 nach Figur 1 verwendet wird. Dieses Verbindungsblech 709 ist im Wesentlichen eben ausgebildet und umfasst Laschen 709A, welche aus dem Verbindungsblech 709 herausgeprägt wurden, die als Abstützfinger für die Rückstellfeder 710 des Drucktopfes 711 der radial inneren Lamellenkupplung K2 verwendet werden. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 7 und Figur 8 umfasste das Verbindungsblech 214 zudem einen zylindrischen Halsbereich, welcher als Führung für den Drucktopf der Kupplung K2 verwendet wurde. Dieser zylindrische Halsbereich ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 weggelassen, wobei eine Führung über den zylindrischen Stirnbereich des im Wesentlichen ebenen Verbindungsbleches erfolgt. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 7 und Figur 8 wurde der zylindrische Halsbereich ebenfalls als Abstützstelle für die Rückstellfeder des Drucktopfes der äußeren Kupplung K1 verwendet. Anstelle dieses zylindrischen Halsbereiches ist ein ringförmiges Element 712 vorgesehen, welches am Verbindungsblech 709 abgestützt ist und welches über einen Sicherungsring 713 am Eingangslamellenträger der inneren Kupplung K2 radial zentriert ist und welches neben einem zylindrischen Bereich einen radial erstreckten Bereich aufweist, an dem die Rückstellfeder 713 des Drucktopfes 714 der äußeren Kupplung K1 abgestützt ist. Zwischen Rückstellfeder 713 und Drucktopf 714 bzw. zwischen Rückstellfeder 710 und Drucktopf 711 der Kupplung K1 und K2 sind Runddrahtfederelemente angeordnet, an denen sich der jeweilige Stirnbereich der Federn abstützt.

Vergleichbar dem Ausführungsbeispiel nach Figur 7 ist das Gehäuse 715 des CSC über einen axial erstreckten Ansatz 715A am Glockenboden 705 radial zentriert und wird über ein einer Spannpratze / Blechpratze entsprechend funktionierendes Bauteil 716 am Glockenboden axial gespannt.

- 25 -

Das Deckellager 717 ist am CSC-Gehäuse 715 über einen Runddrahtspannring in Verbindung mit einer am Lagerinnenring ausgebildeten Schräge in axialer Richtung befestigt, um einen internen Kraftfluss der Betätigungskraft herstellen zu können, wohin gehen im Ausführungsbeispiel nach Figur 7 ein Sprengring mit rechteckigem Querschnitt verwendet ist.

Zwischen dem CSC-Gehäuse 715 und der Hohlwelle 718 ist keine zusätzliche Radiallagerungsstelle vorgesehen.

Die Konstruktion nach Fig. 12 umfasst zusammenfassend folgende Merkmale:

1. Die erste Spielstelle im Momentenfluss befindet sich nach dem Lamellenpaket der äußeren Kupplung K1. Weil diese Spielstelle nach dem Reibsystem liegt, treten hier im Betrieb keine Klappergeräusche auf.
2. Die Rückdruckfedern stützen sich über einen offenen oder geschlossenen Runddrahtring ab. Dadurch ergibt sich ein besseres Abrollverhalten der Feder beim Betätigen der Kupplung was zu einer verminderten Grundhysterese des Betätigungssystems führt.
3. Die Rückdruckfeder der äußeren Kupplung K1 wird über einen am Zugtopf ausgebildeten umlaufenden Ring abgestützt, der über den Sicherungsring des Außenlamellenträgers der inneren Kupplung zentriert wird.
4. Am Verbindungsblech bzw. -steg, der die Eingangslamellenträger der beiden Kupplungen miteinander verbindet, befinden sich am inneren Durchmesser mehrere Finger, an denen sich die Rückdruckfeder der inneren Kupplung abstützt.
5. Zur Zentrierung der Axialnadellager (alternativ auch Gleitscheiben) werden aus dem Blech Noppen extrudiert (mindestens 3).
6. Das Deckellager der Kupplung, welches über den Lagerinnenring auf dem CSC zentriert wird, stützt die axial auftretende Betätigungskraft über einen Sprengring am CSC ab. Dieser Sprengring kann einen rechteckigen oder runden Querschnitt aufweisen. Beim Einsatz eines Runddrahtsprengrings treten im CSC geringere Spannungsspitzen als bei der Verwendung von Rechtecksprengringen auf.
7. Die ringförmigen Kolben des CSC weisen Spiel (bis auf die Kolbendichtungen) zum CSC-Gehäuse auf und das Verhältnis von Kolbenführungslänge zu Kolbeninnendurchmesser ist kleiner 0,5. Damit kann der Kolben im Gehäuse nicht nur axial verschoben werden sondern auch verkippen und übernimmt somit eine kardanische Funktion. Wenn durch Toleranzen und im Betrieb durch dynamische Effekte die Kupp-

- 26 -

lung in Bezug auf den CSC verkippt, gleichen die Kolben des CSC diese Verkipfung aus bzw. folgen dieser.

8. Das Kühllöl wird der Kupplung zwischen den Ausgangslamellenträgern der Kupplung zugeführt. Das Öl fließt durch ein Druckstück, welches radial verlaufende Nuten aufweist. Anschließend durchströmt das Öl die im Innenlamellenträger der inneren Kupplung angebrachten Öffnungen und gelangt anschließend in den Druckraum der inneren Kupplung.
9. Der Eingangslamellenträger der äußeren Kupplung und die Ausgangslamellenträger der beiden Teilkupplungen werden über Axialnadellager (oder Anlauf- bzw. Gleitscheiben) zueinander beabstandet. Beim Einsatz von Nadellagern muss zum störungsfreien Betrieb eine axiale Mindestvorlast herrschen. Diese wird über eine Well- oder Druckfeder erzeugt die sich zwischen der Nabe der inneren Kupplung und einem Sicherungsring oder Absatz der äusseren Getriebeeingangswelle befindet und abstützt. Die Vorlastfeder kann sich anders als in Fig. 12 dargestellt auch am inneren Durchmesser der Nabe befinden, wie im Zusammenhang mit beispielsweise Fig. 7 dargestellt.
10. Das Axiallager zur Beabstandung der Ausgangslamellenträger wird über einen Absatz, der in die Nabe der äußeren Kupplung integriert ist, abgestützt.
11. Das Axiallager zwischen dem Außenlamellenträger der äußeren Kupplung K1 und dem Kupplungsdeckel (der Nassraumtrennung) wird funktional nicht benötigt, da die Vorlast der Wellfeder auch über das Deckellager der Kupplung aufgenommen werden kann, wie nachfolgend im Zusammenhang mit Fig. 13 gezeigt und beschrieben.

In Fig. 13 ist ein Ausführungsbeispiel einer weiteren Doppelnasskupplung mit einem trockenen ZMS gezeigt, wobei das Axiallager zwischen dem Außenlamellenträger der äußeren Kupplung K1 und dem Kupplungsdeckel weggelassen ist, da dieses funktionell nicht benötigt wird, wie im vorstehenden Absatz erläutert. Ansonsten stimmen die Ausführungsbeispiele nach den Fig. 12 und 13 miteinander überein.

In Fig. 14 ist ein Ausführungsbeispiel einer weiteren Doppelnasskupplung mit intern geschossenem Kraftfluss und nasslaufendem ZMS und Fliehkraftpendel („FKP“) gezeigt. Dieses Ausführungsbeispiel weist sehr große Übereinstimmungen mit dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 bis 6 auf, so dass sich die nachfolgenden Ausführungen nur auf die Unterschiede zwischen diesen Ausführungsbeispielen beschränken.

- 27 -

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 14 umfasst ein CSC-Gehäuse 800, das einen axialen Ansatz 801 umfasst, über das CSC-Gehäuse 800 im Glockenboden 802 radial zentriert ist, wobei zwischen CSC-Gehäuse 800 und Getriebeeingangswelle 803 keine weitere Radiallagerstelle vorgesehen ist. Axial wird das CSC-Gehäuse 800 über ein einer Spannpratze / Blechpratze entsprechendes Element 804 (welches eine radial außen liegende Verschraubung 805 umfasst) gegen den Glockenboden 802 axial verspannt. An einer äußeren Mantelfläche des CSC-Gehäuses 800 ist ein Sprengring mit rundem Querschnitt 806 vorgesehen, welcher als Anlagefläche für einen Lagerinnenring des Deckellagers 807 dient. Das Deckellager 807 ist über den Zugtopf 808 mit dem Eingangslamellenträger der Kupplung K1 verbunden, welcher über ein Verbindungsblech mit dem Eingangslamellenträger der Kupplung K2 verbunden ist. Die Kupplungen K1 und K2 werden über im Wesentlichen starre Drucktöpfe mit einer Hebelübersetzung mit einem Hebelverhältnis 1:1 betätigt, wobei zwischen den Drucktöpfen und den Kolben-Zylinder-Einheiten des CSC's Betätigungslager und Einstellscheiben angeordnet sind, wobei die Merkmale der Eingangslamellenträger und der Ausgangslamellenträger der Kupplungen K1 und K2 sowie der Betätigungstöpfe, Einstellscheiben und Betätigungslager den im Zusammenhang mit Figur 4 beschriebenen entsprechen.

Dabei unterscheidet sich allerdings der Ausgangslamellenträger 809 der radial innen liegenden Lamellenkupplung in seinem Aufbau vom Ausgangslamellenträger 45 der Kupplung K2 nach Figur 4, wie nachstehend erläutert:

Der Ausgangslamellenträger 809 umfasst neben dem zylindrischen Teil mit axialer Steckverzahnung zum Anhängen der einzelnen Lamellen einen radial erstreckten Teil als Verbindung zum Verbindungsflansch 810, welcher den Ausgangsflansch 809 mit der hohlen Getriebeeingangswelle 803 über eine axiale Steckverzahnung verbindet. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 14 ist dieser radial erstreckte Bereich motorseitig vom Lamellenpaket angeordnet, wohingegen beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 der radial erstreckte Bereich getriebeseitig vom Lamellenpaket angeordnet ist. Zudem umfasst der Ausgangslamellenträger 809 einen Durchbruch 811, durch den Kühlöl zum Lamellenpaket der Kupplung K2 strömen kann. Um den Kühlölfluss gerichtet führen zu können, ist ein Blech 812 vorgesehen, welches zwischen dem Verbindungsflansch 810 und dem zylindrischen Teil des Ausgangslamellenträgers 809 angeordnet ist.

Hinsichtlich der übrigen Merkmale dieses Ausführungsbeispiels wird nochmals auf Figur 4 und die dortige Beschreibung hingewiesen.

- 28 -

In Fig. 15 ist ein Ausführungsbeispiel einer weiteren Doppelnasskupplung mit intern geschossenem Kraftfluss und nasslaufendem ZMS und Fliehkraftpendel („FKP“) gezeigt, wobei auf die Blechpratze bzw. Spannpratze 804 nach Fig. 14 verzichtet wurde. Eine Vorspannung zur Abdichtung der Verbindung zwischen CSC-Gehäuse und Glockenboden kann auch z.B. über eine entsprechende Wahl der Vorspannungen in den axial wirkenden Reibfedern im ZMS und/oder im gebauten Lamellenträger und/oder in den Verbindungsblechen zwischen Kurbelwelle und ZMS- / Kupplungseingangsseite erreicht werden.

Vorstehend wurde die vorliegende Erfindung ausschließlich im Zusammenhang mit Mehrfachkupplungsvorrichtung beschrieben, wobei hier darauf hingewiesen wird, daß die Erfindung, insbesondere die Verwendung einer Baueinheit aus Kupplung und Betätigungseinrichtung und einer Spannpratze / Blechpratze, auch in Verbindung mit einer Einfachkupplung verwendbar ist.

In der in Fig. 16 dargestellten Detailansicht der Doppelkupplung aus Fig. 12 oder Fig. 13 ist der Außenlamellenträger 701 der Lamellenkupplung K1 durch den Zugtopf 31 hindurch geführt. Der Außenlamellenträger 701 weist eine Haltenut 720 auf, in die ein Sicherungsring 722 eingesetzt ist. Damit der Sicherungsring 722 unter Fliehkrafteinfluss nicht aus der Haltenut 720 herausgezogen wird, ist der Sicherungsring 722 in einer durch den Zugtopf einstückig ausgebildeten Tasche 724 angeordnet, die für den Sicherungsring 722 einen radial äußeren Anschlag 726 ausbildet. Aufgrund des deutlich geringeren Dehnungsvermögens des Zugtopfs 31 im Vergleich zum Sicherungsring 722 wird sicher vermieden, dass der Sicherungsring 722 unter Fliehkrafteinfluss seine Sicherungsfunktion verliert. Zur Montage des Sicherungsring 722 kann der Außenlamellenträger 701 gegen die Federkraft der Rückstellfeder 713 in eine Montageposition von der Tasche 724 weggedrückt werden, um den Sicherungsring 722 von radial außen in die Haltenut 720 einzusetzen. Anschließend drückt die Rückstellfeder 713 den Sicherungsring 722 automatisch in die Tasche 724 bis der Sicherungsring 722 in einer Gebrauchsposition an einem Axialanschlag 728 anschlägt. Der Axialanschlag 728 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen vom übrigen Zugtopf 31 nach radial außen abstehenden Ansatz 730 ausgebildet, der auch die Tasche 724 ausformt und begrenzt.

Bei der in Fig. 17 dargestellten Ausführungsform ist im Vergleich zu der in Fig. 16 dargestellten Ausführungsform die Tasche 724 nicht durch den Ansatz 730 des Zugtopfs 31 sondern durch einen auf den Zugtopf 31 aufgesteckten Fangring 732 ausgebildet. Der Fangring 732 weist einen umgebogenen Halteansatz 734 auf, der nach dem Einsetzen des Siche-

rungsring 722 in die Haltenut 720 den Sicherungsring 722 verliersicher umgreift und in eine korrespondierende Aussparung des Zugtopfs 31 drehfest eingesetzt sein kann.

Bei der in Fig. 18 dargestellten Ausführungsform ist zusätzlich oder alternativ zu der in Fig. 16 oder Fig. 17 dargestellten Befestigung des Außenlamellenträgers 701 der Lamellenkupplung K1 der Außenlamellenträger 736 der Lamellenkupplung K2 mit dem Zugtopf 31 mit Hilfe eines von radial innen in eine weitere Haltenut 738 eingesetzten weiteren Sicherungsring 740 mit dem Zugtopf 31 befestigt. Der Außenlamellenträger 736 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel als separates Bauteil das Verbindungsblech 709 auf, so dass aufgrund der Mehrteiligkeit des Außenlamellenträgers 736 die Herstellbarkeit und Montierbarkeit vereinfacht ist. Das Verbindungsblech 709 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel radial außen an dem Ansatz 730 des Zugtopfs 31 vorbeigeführt und kann zur besseren Zentrierung an einer Stirnseite 742 des Ansatzes 730 anliegen. Alternativ kann das Verbindungsblech 709 auch durch eine korrespondierende Öffnung des Zugtopfs 31 hindurchgeführt sein. Das Verbindungsblech 709 weist die weitere Haltenut 738 auf, während der Ansatz 730 den Axialanschlag 728 für den weiteren Sicherungsring 740 bereitstellt. Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, dass das Verbindungsblech 709 den radial äußeren Anschlag 726 und die Tasche 724 für den Sicherungsring 722 anstelle des Ansatzes 730 oder des Fangrings 732 ausbildet.

Selbstverständlich können die in Fig. 16, Fig. 17 und Fig. 18 dargestellten Befestigungsmöglichkeiten nicht nur bei den in Fig. 12 oder Fig. 13 dargestellten Kupplungsvorrichtungen sondern bei sämtlichen dargestellten Kupplungsvorrichtungen vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

11	Lamelle
12	Lamelle
31	Zugtopf
701	Außenlamellenträger K1
708	Innenlamellenträger K1
709	Verbindungsblech
713	Rückstellfeder
714	Drucktopf
720	Haltenut
722	Sicherungsring
724	Tasche
726	radial äußerer Anschlag
728	Axialanschlag
730	Ansatz
732	Fangring
734	Halteansatz
736	Außenlamellenträger K2
738	weitere Haltenut
740	weiterer Sicherungsring
742	Stirnseite
K1	Lamellenkupplung
K2	weitere Lamellenkupplung

Patentansprüche

1. Kupplungsvorrichtung für einen Antriebsstrang mit einer Antriebseinheit und einem nachfolgend angeordneten Getriebe, mit

zumindest einer, bevorzugt zwei Lamellenkupplungen (K1, K2), die jeweils einen eingangsseitigen und einen ausgangsseitigen Lamellenträger (701, 708) und sich in axialer Richtung abwechselnde Lamellen (11, 12) aufweisen,

jeweils einer Rückstellfeder (713, 710) für die Lamellenkupplung (K1, K2) zum automatischen Öffnen der Lamellenkupplung (K1, K2),

einem Zugtopf (31) zum Abtragen von beim Betätigen der Lamellenkupplung (K1, K2) auftretenden Kräften und

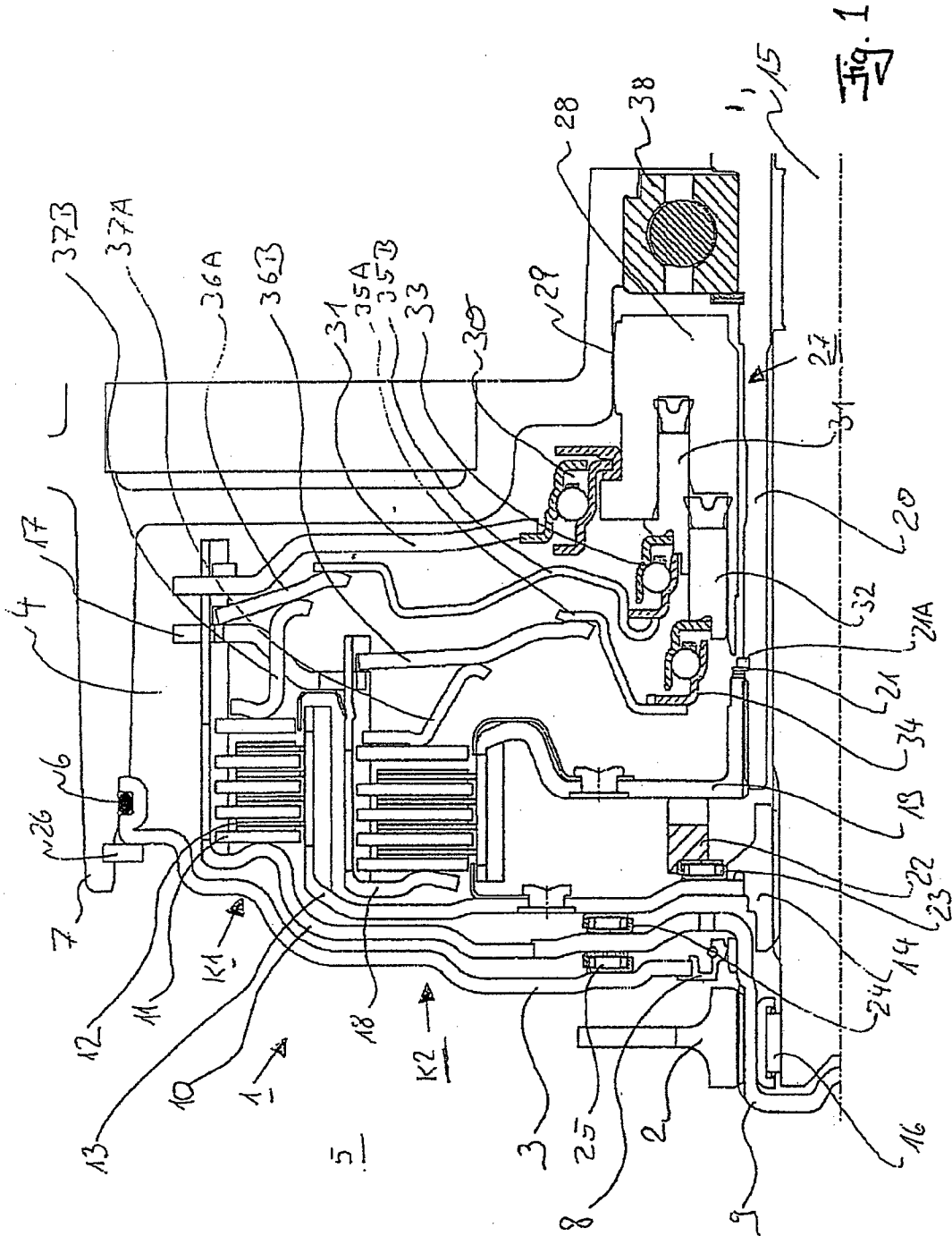
einem Sicherungsring (722) zum axialen Sichern eines der Lamellenträger (701) relativ zum Zugtopf (31),

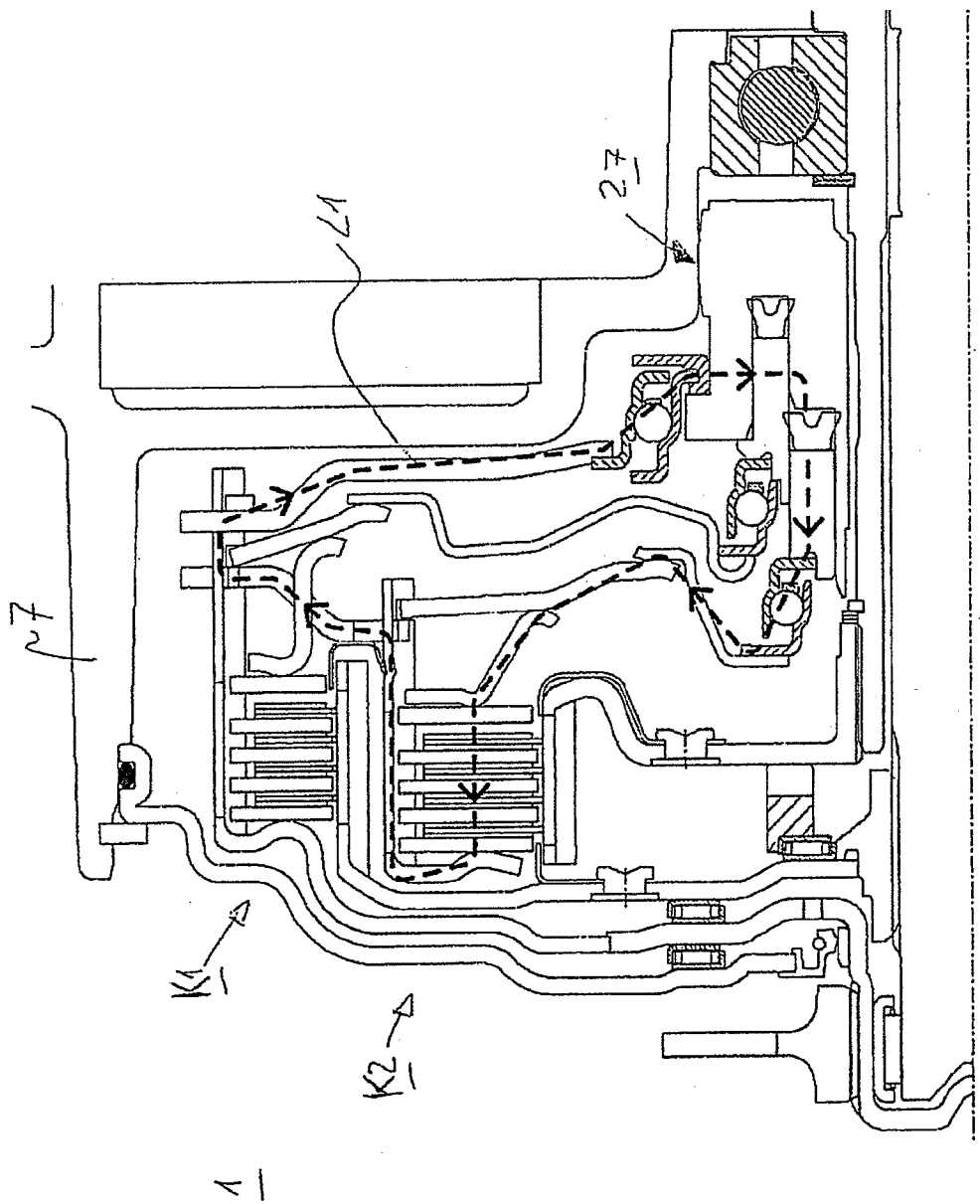
wobei in einer Montageposition nach einer Relativbewegung des zu sichernden Lamellenträgers (701) relativ zum Zugtopf (31) gegen die Federkraft der Rückstellfeder (713, 710) der Sicherungsring (722) von radial außen in eine Haltenut (720) einsetzbar ist und in einer Gebrauchsposition in einer radial äußeren Anschlag (726) ausbildenden Tasche (724) angeordnet ist.
2. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lamellenträger (701) die Haltenut (720) aufweist, in welcher der Sicherungsring (722) eingesetzt ist.
3. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zugtopf (31) die Tasche (724) ausbildet.
4. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasche (724) einstückig mit dem Zugtopf (31) ausgebildet ist, wobei die Tasche (724) insbesondere durch Prägen oder Verstemmen des Zugtopfs (31) hergestellt ist.
5. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasche (724) durch einen auf den Zugtopf (31) aufgeschobenen Fangring (732) ausgebildet ist.
6. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Fangring (732) einen nach radial innen umgebogenen Halteansatz (734) zur axialen Fixierung des Sicherungsrings (722) innerhalb des Fangrings (732) aufweist.

- 32 -

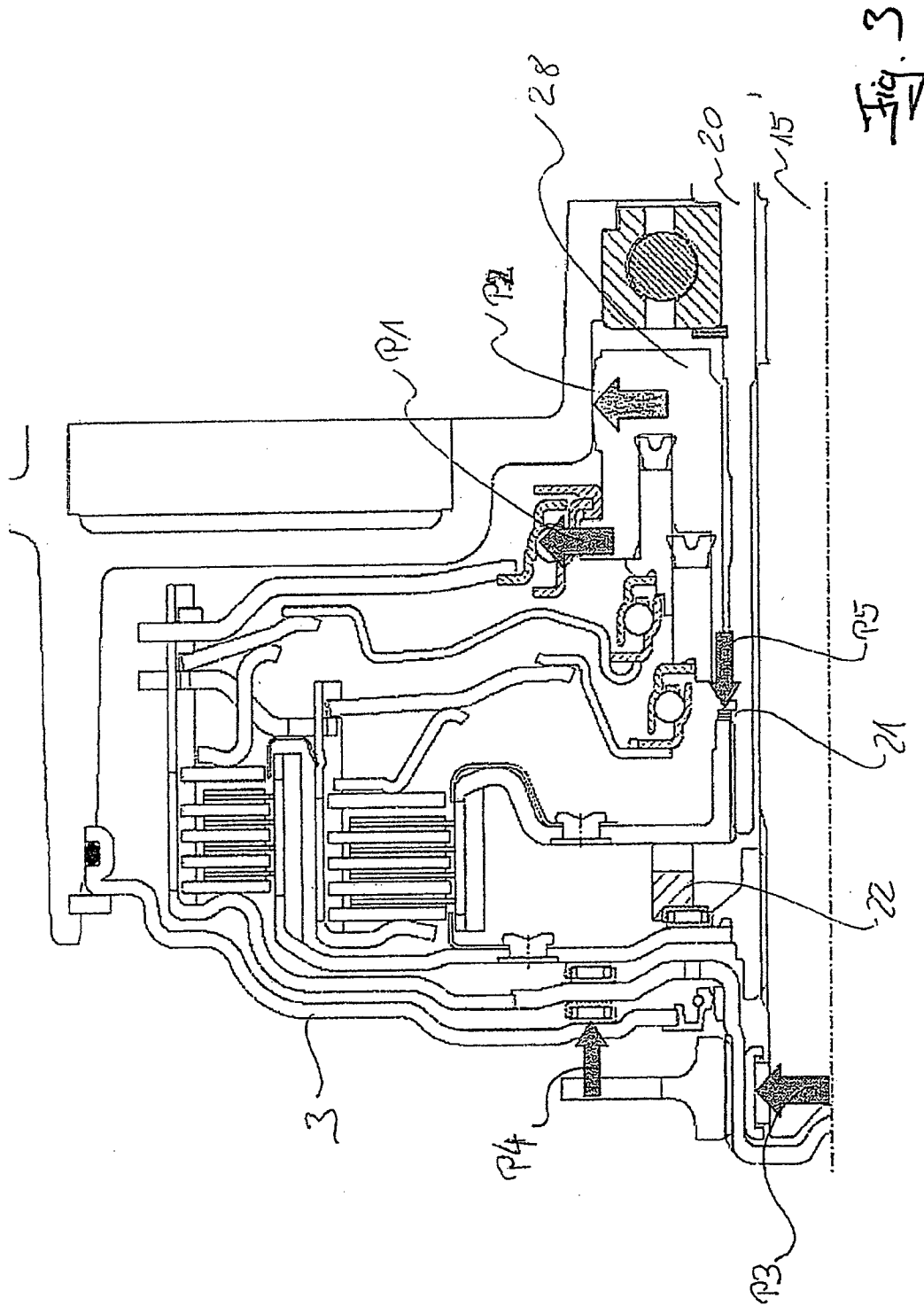
7. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Halteansatz (734) in eine korrespondierende Aussparung des Zugtopfs (31) eingesetzt ist.
8. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherungsring (722) in der Gebrauchsposition von der Rückstellfeder (713, 710) gegen einen Axialanschlag (728) gedrückt ist.
9. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasche (724) unter Fliehkrafteinfluss eine geringere Dehnung als der Sicherungsring (722) aufweist, wobei die Dehnung der Tasche (724) in radialer Richtung bei maximal zulässiger Drehzahl geringer als die Einstecktiefe des Sicherungsrings (722) in der Haltenut (720) bei Stillstand ist.
10. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Lamellenträger (709) einer weiteren Lamellenkupplung (K2) den Zugtopf (31) radial außen umgreift, wobei ein weiterer Sicherungsring (740) von radial innen in eine in dem weiteren Lamellenträger (709) vorgesehenen weiteren Haltenut (738) eingesetzt ist und von einer weiteren Rückstellfeder (710) gegen einen weiteren Axialanschlag (728) gedrückt ist.

1/16

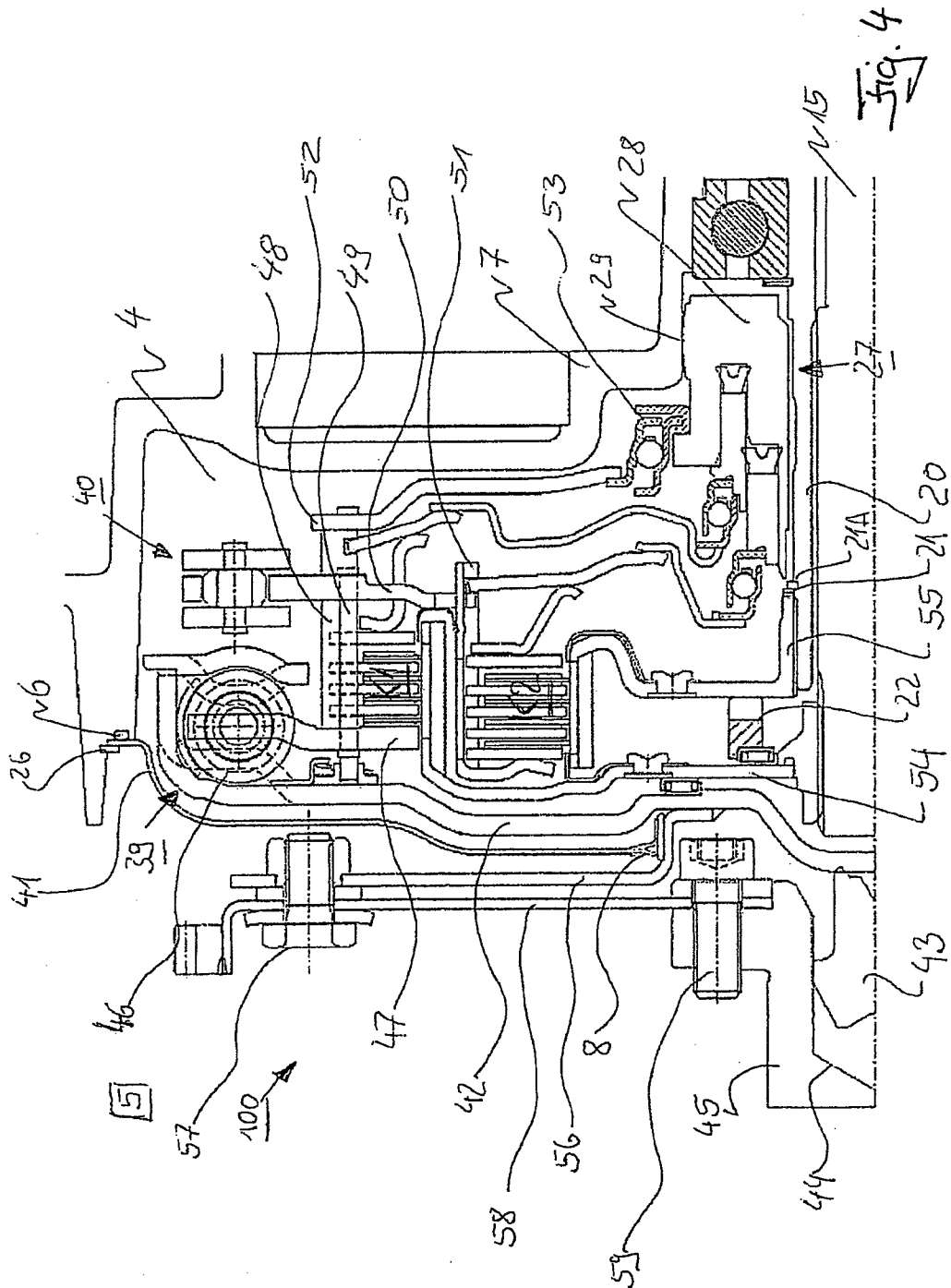




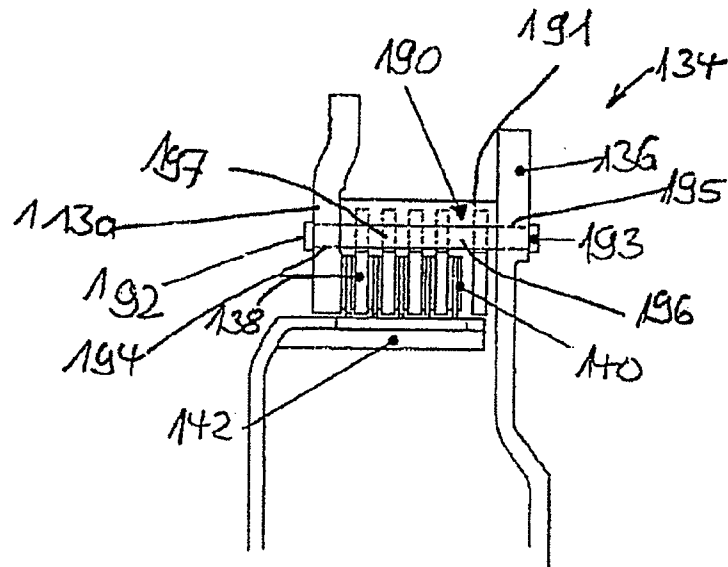
3/16



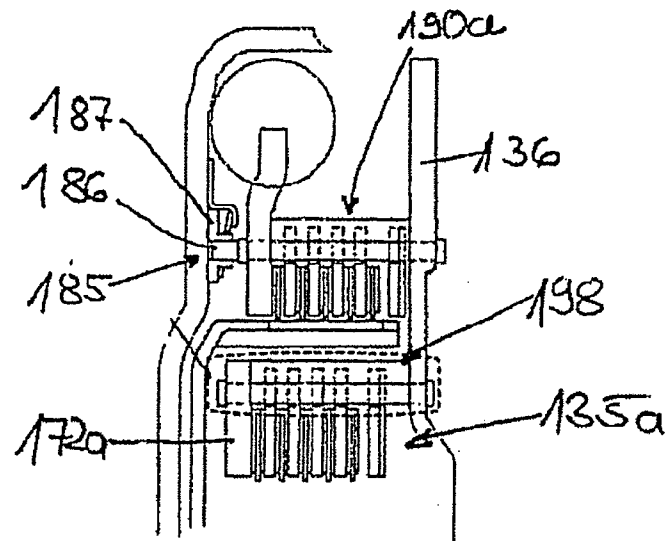
4/16



5/16

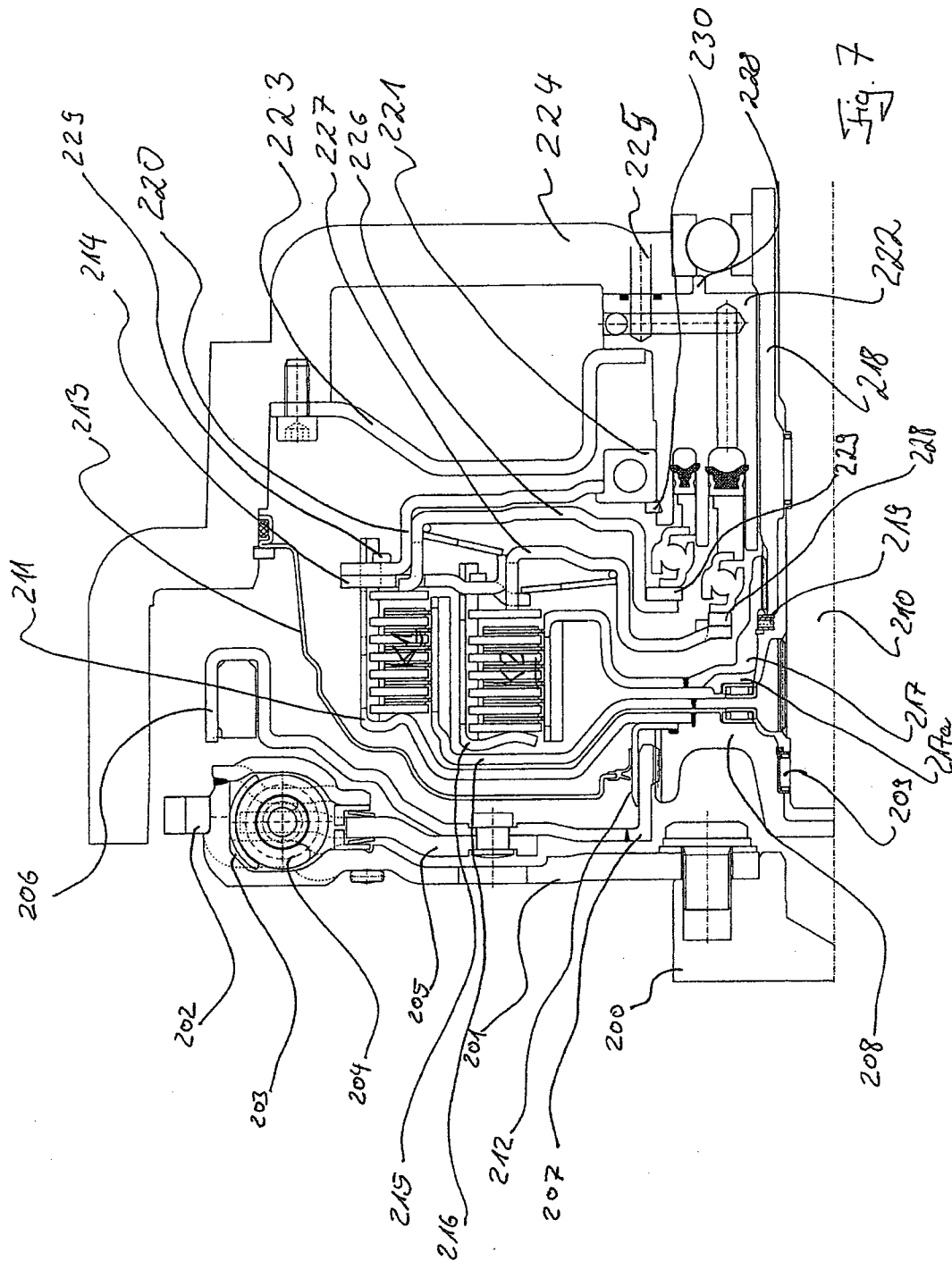


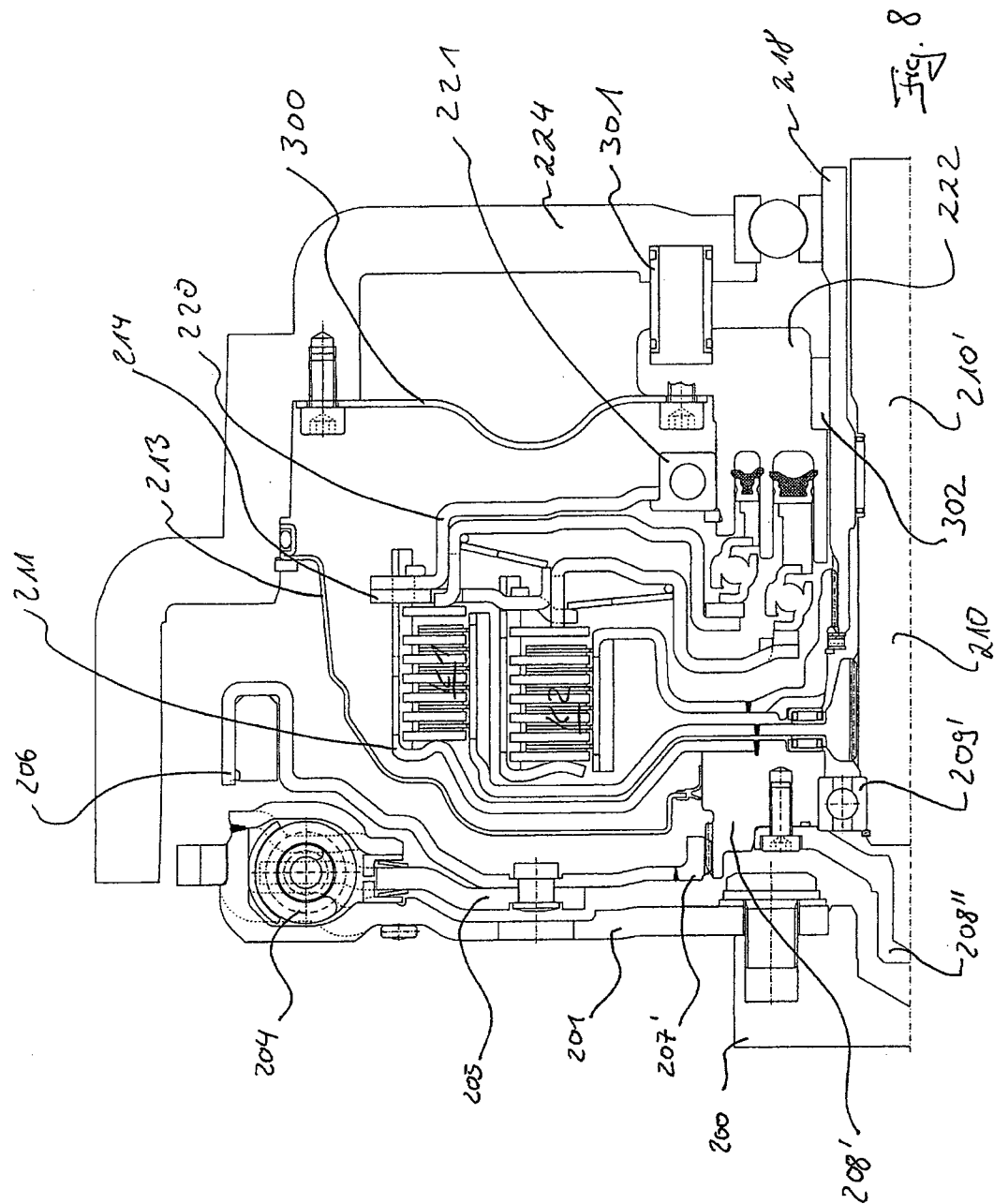
Figur 5



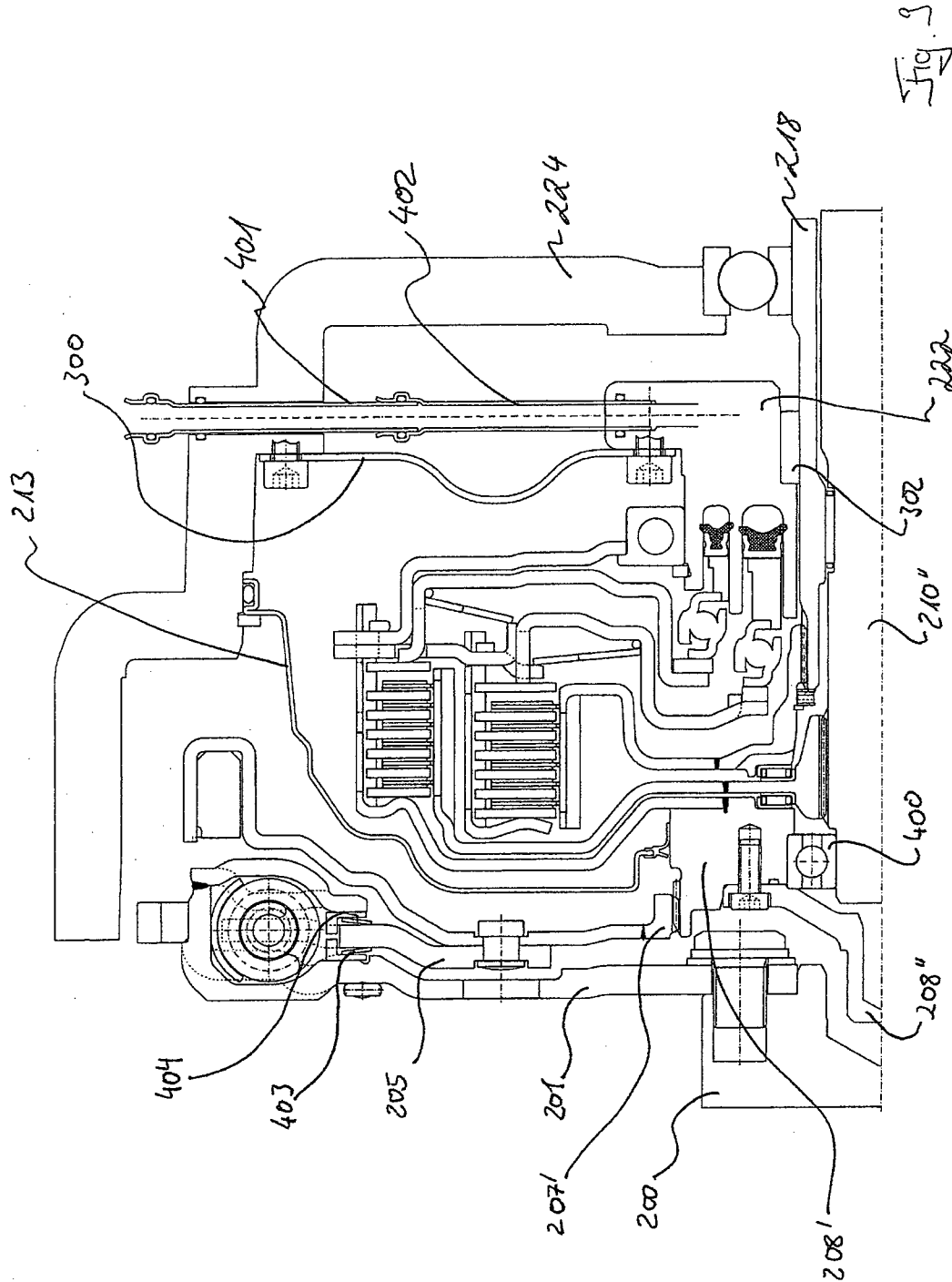
Figur 6

6/16





8/16



9/16

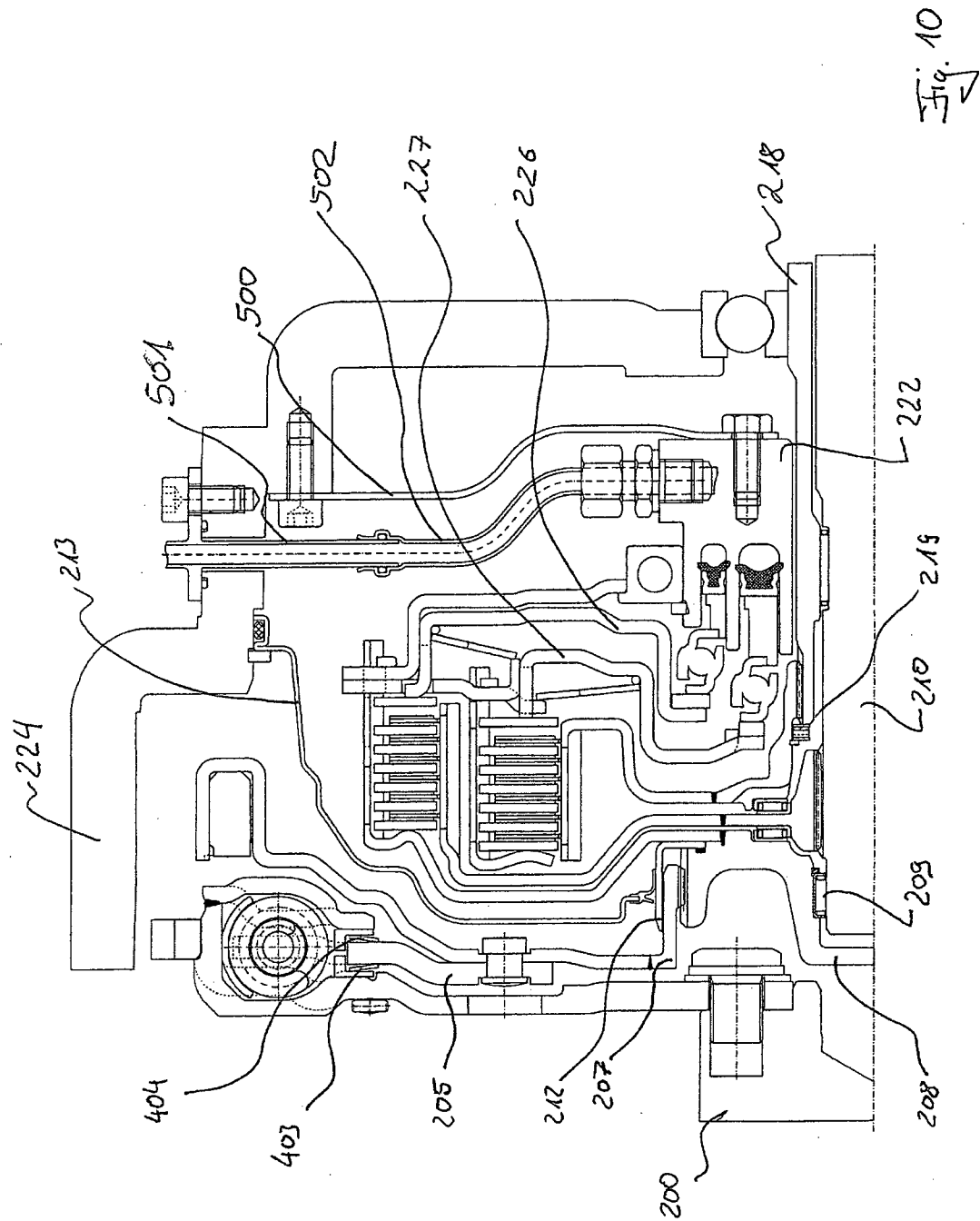
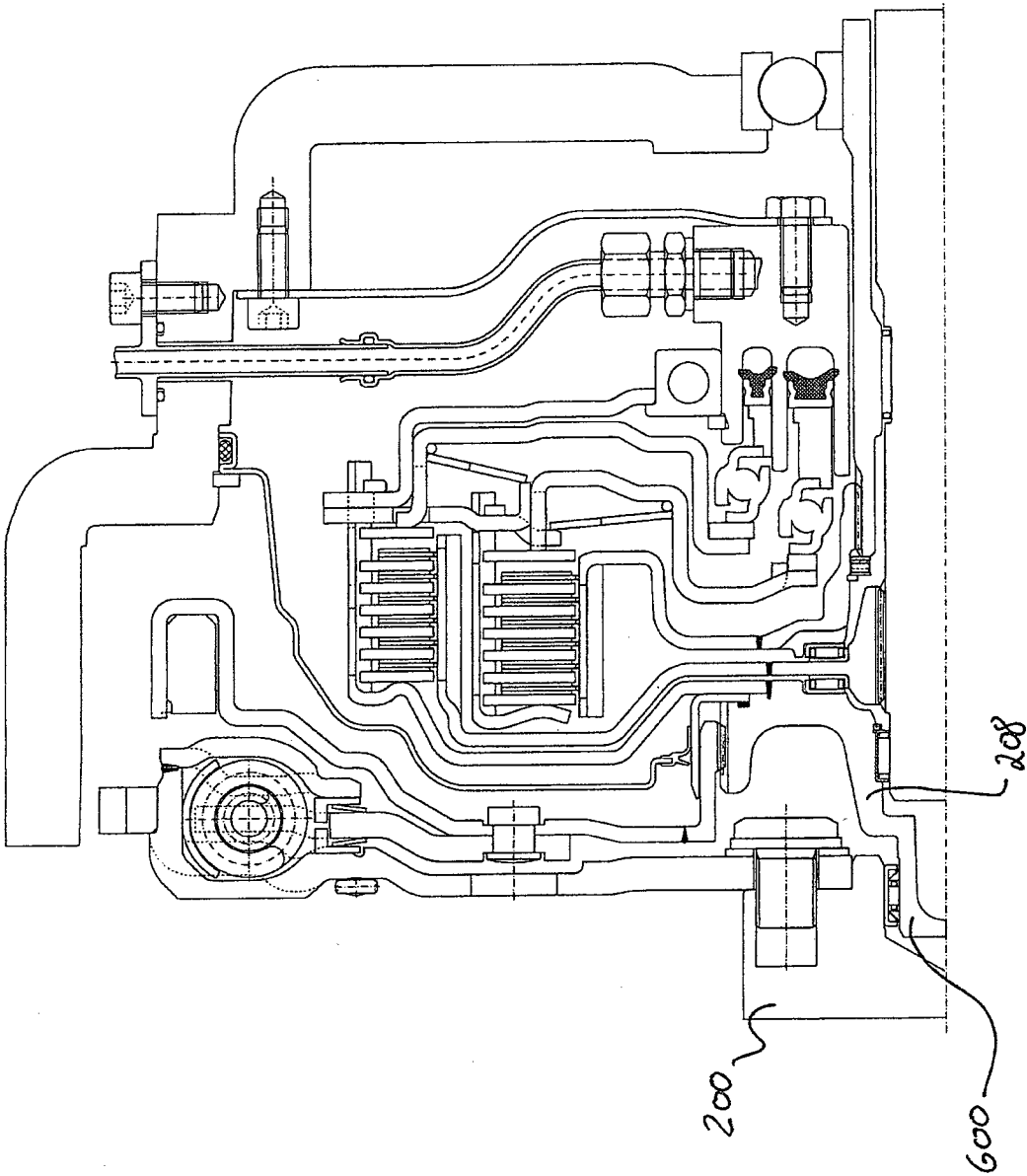
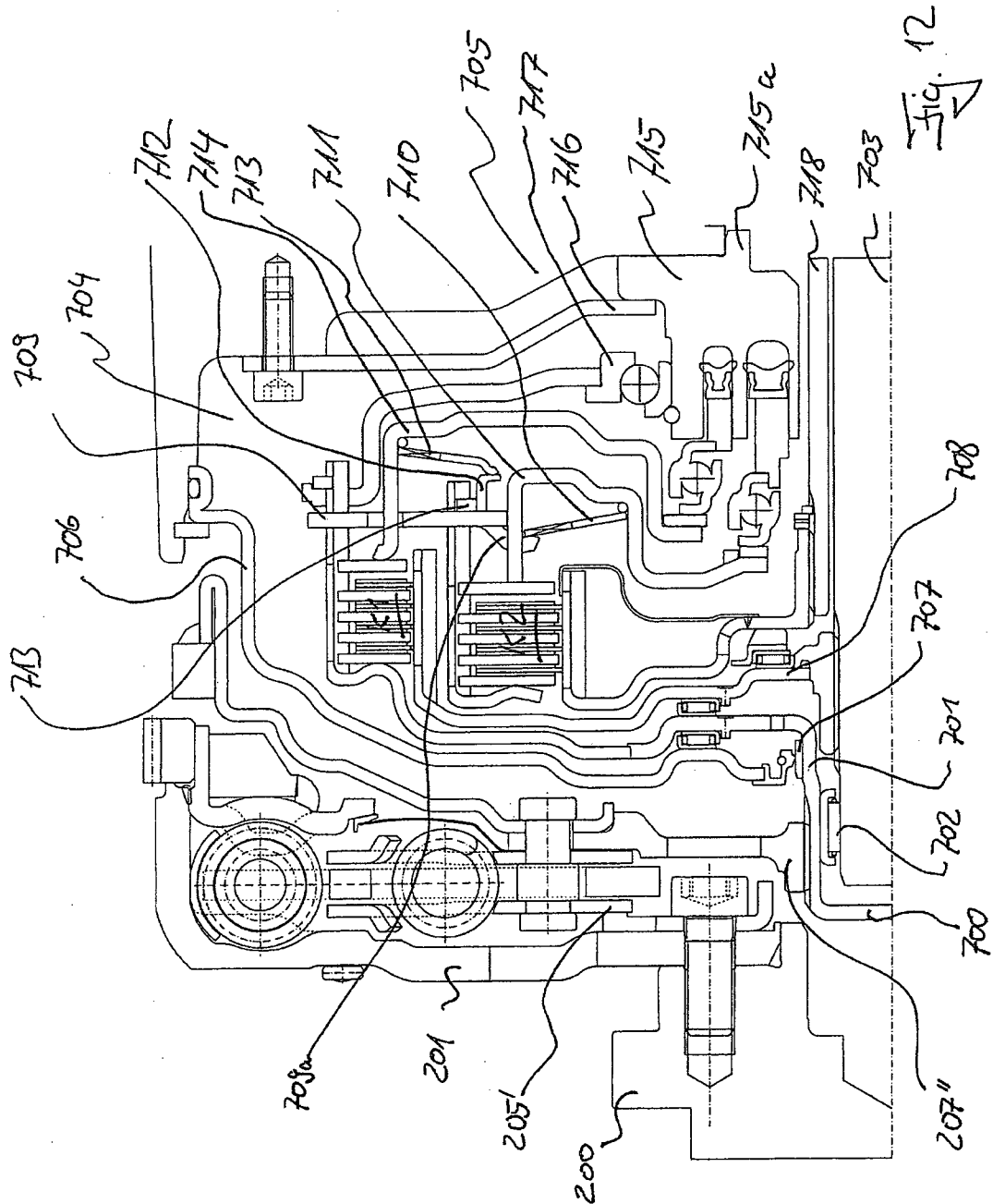


Fig. 11

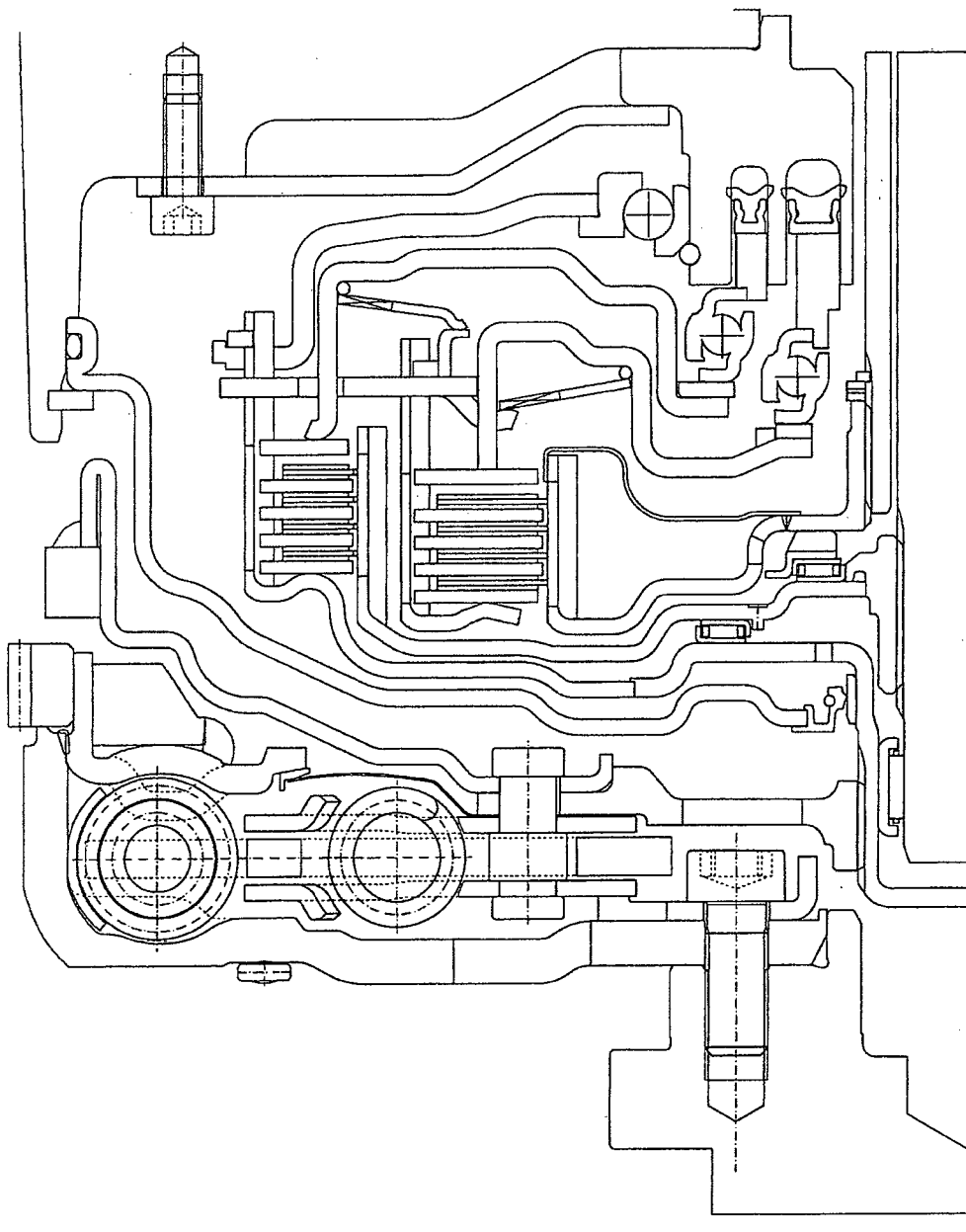


11/16

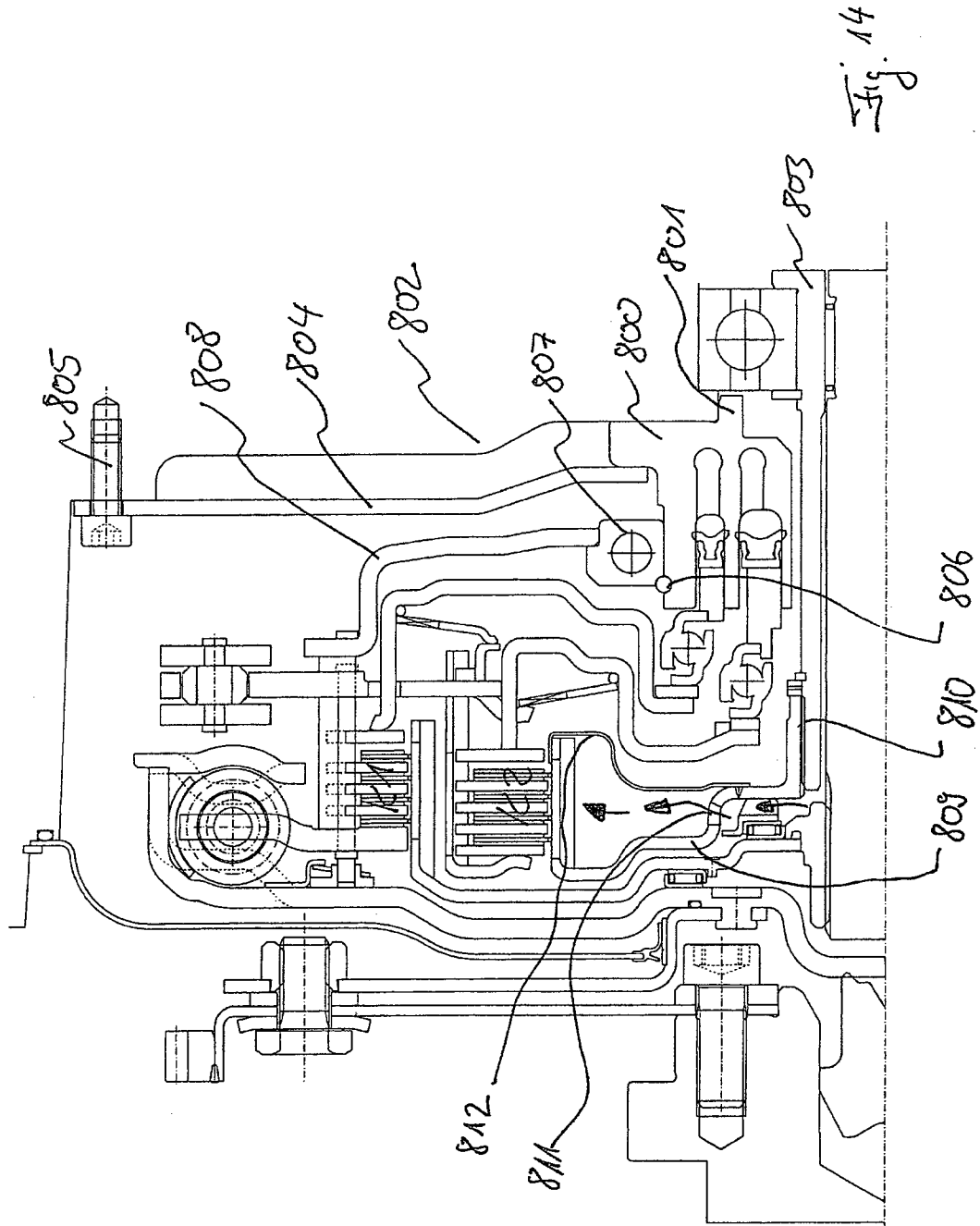


12/16

Fig. 13

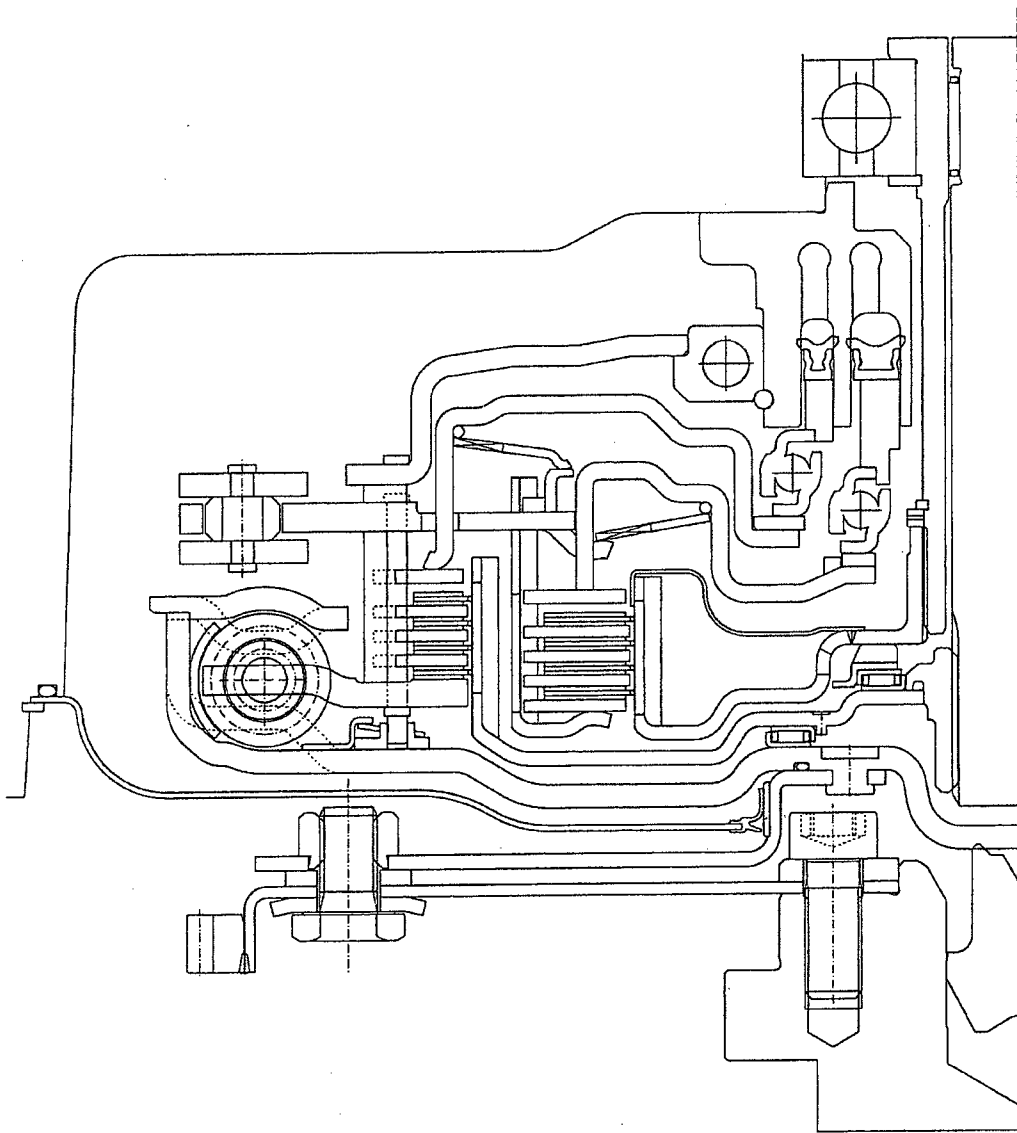


13/16



14/16

Fig. 15



15/16

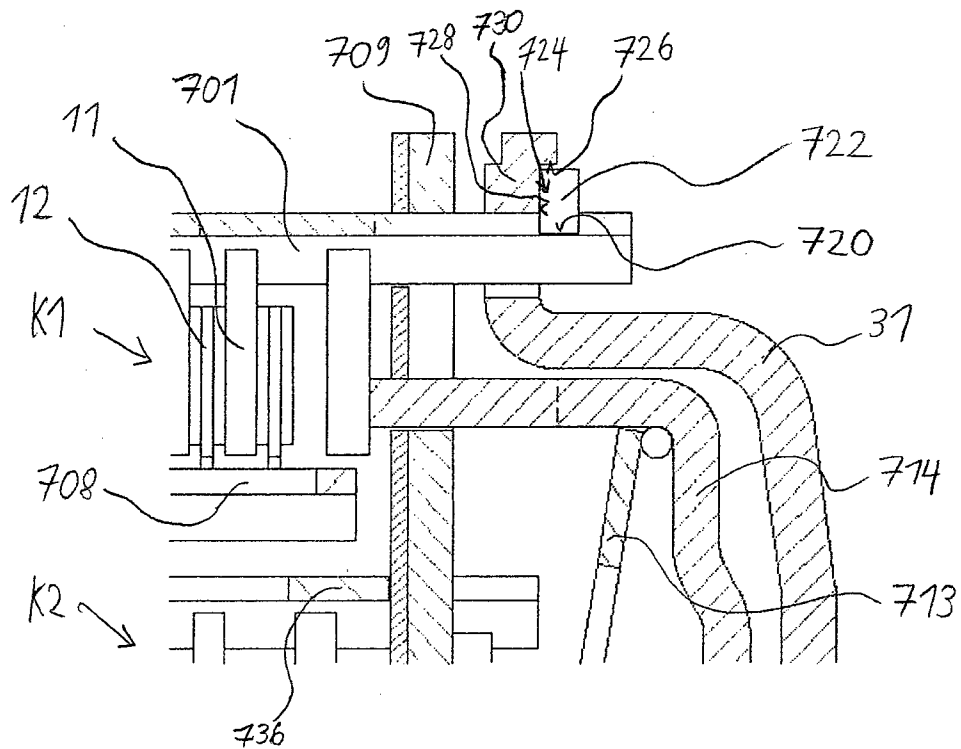


Fig. 16

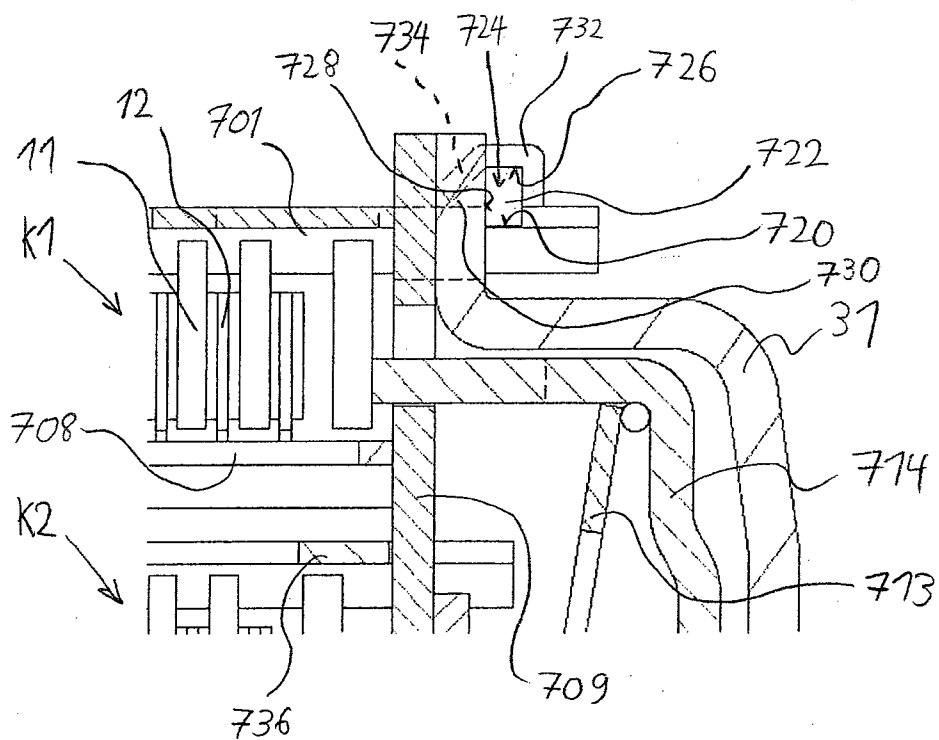


Fig. 17

16/16

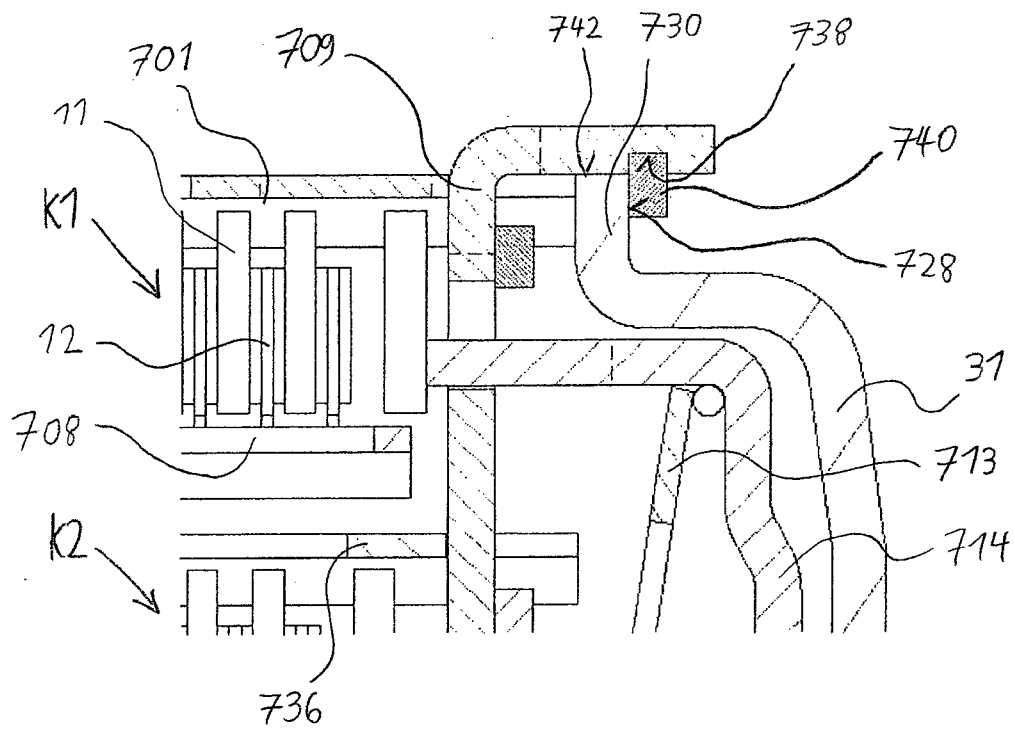


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/001343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D21/06 F16D25/10
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 059942 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22 July 2010 (2010-07-22) paragraph [0028] - paragraph [0028]; figures 1,12 -----	1
A	DE 10 2007 009964 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27 September 2007 (2007-09-27) paragraph [0036] - paragraph [0038]; figures 1-2 -----	1
A	DE 10 2009 059943 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22 July 2010 (2010-07-22) column 0029 - column 0034; figures 1-3 ----- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 March 2011

Date of mailing of the international search report

28/03/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindhorst, Sonia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/001343

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2005 025773 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 16 February 2006 (2006-02-16) figures 1,3 -----	1
A	DE 10 2005 025772 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 5 January 2006 (2006-01-05) figures 1-3 -----	1
A	DE 10 2009 024217 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 17 December 2009 (2009-12-17) figures 1-2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/001343

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009059942 A1	22-07-2010	WO 2010081454 A1	22-07-2010
DE 102007009964 A1	27-09-2007	NONE	
DE 102009059943 A1	22-07-2010	WO 2010081455 A1	22-07-2010
DE 102005025773 A1	16-02-2006	NONE	
DE 102005025772 A1	05-01-2006	NONE	
DE 102009024217 A1	17-12-2009	WO 2009152799 A1	23-12-2009
		WO 2009152800 A1	23-12-2009
		DE 102009024219 A1	17-12-2009
		DE 112009001292 A5	24-02-2011
		EP 2286105 A1	23-02-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/001343

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D21/06 F16D25/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 059942 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22. Juli 2010 (2010-07-22) Absatz [0028] - Absatz [0028]; Abbildungen 1,12	1
A	DE 10 2007 009964 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27. September 2007 (2007-09-27) Absatz [0036] - Absatz [0038]; Abbildungen 1-2	1
A	DE 10 2009 059943 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22. Juli 2010 (2010-07-22) Spalte 0029 - Spalte 0034; Abbildungen 1-3	1
	-/--	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. März 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/03/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lindhorst, Sonia

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2005 025773 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Abbildungen 1,3 -----	1
A	DE 10 2005 025772 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 5. Januar 2006 (2006-01-05) Abbildungen 1-3 -----	1
A	DE 10 2009 024217 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) Abbildungen 1-2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/001343

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009059942 A1	22-07-2010	WO 2010081454 A1	22-07-2010
DE 102007009964 A1	27-09-2007	KEINE	
DE 102009059943 A1	22-07-2010	WO 2010081455 A1	22-07-2010
DE 102005025773 A1	16-02-2006	KEINE	
DE 102005025772 A1	05-01-2006	KEINE	
DE 102009024217 A1	17-12-2009	WO 2009152799 A1	23-12-2009
		WO 2009152800 A1	23-12-2009
		DE 102009024219 A1	17-12-2009
		DE 112009001292 A5	24-02-2011
		EP 2286105 A1	23-02-2011