

(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
13. März 2008 (13.03.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/028639 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/007727

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. September 2007 (05.09.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 042 078.0
5. September 2006 (05.09.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ORTLINGHAUS-WERKE GMBH** [DE/DE];
Kenkhauser Strasse 125, 42929 Wermelskirchen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ALBRECHT, Markus**
[DE/DE]; Pappelweg 9, 40489 Düsseldorf (DE).

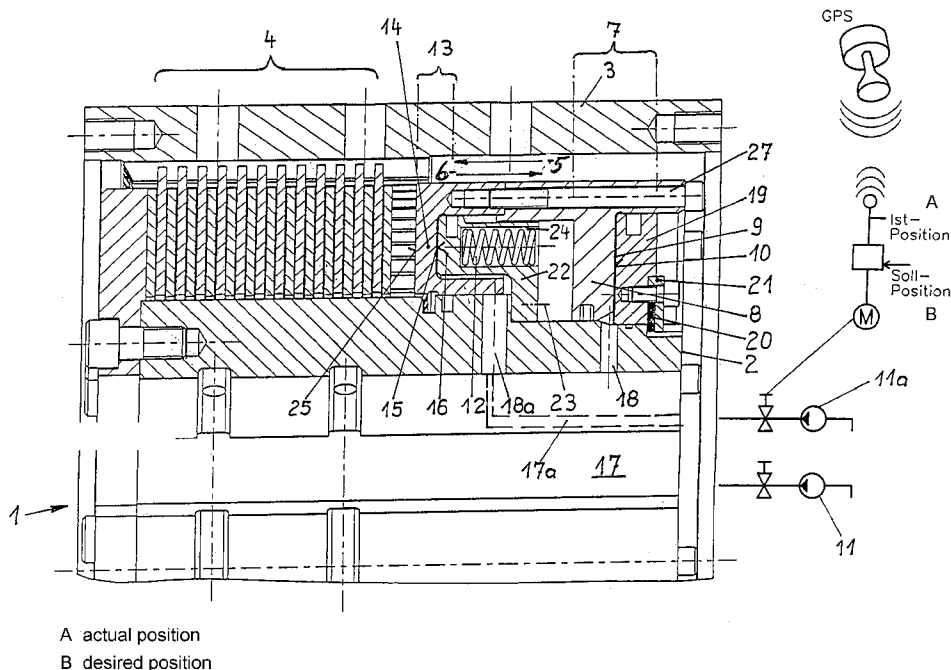
(74) Anwalt: **FÜSSEL, Michael**; Lönsstrasse 55, 42289 Wup-
pertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLUTCH

(54) Bezeichnung: KUPPLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a clutch comprising a connection for a driving motor at the input end, a connection for an output shaft at the output end, and a set of disks that is arranged therebetween and is brought into a frictional state by means of a piston-cylinder unit. As an essential feature, the set of disks is impinged upon by two piston-cylinder units which additively complement each other.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplung mit einem eingangsseitigen Anschluß für einen Antriebsmotor und einem ausgangs seitigen Anschluß für eine Abtriebswelle und mit dazwischen angeordnetem Lamellenpaket, welches über eine Kolben-Zylinder-Einheit in den Reibzustand gebracht wird. Wesentlich ist die Beaufschlagung des Lamellenpakets über zwei sich additiv ergänzende Kolben- Zylinder-Einheiten.

WO 2008/028639 A2



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

5

Kupplung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplung nach Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10

Derartige Kupplung ist allgemein bekannt.

15

Üblicherweise sitzt eine derartige Kupplung zwischen einem Antriebsmotor, z.B. einer Verbrennungskraftmaschine und einem Abtrieb, dessen Drehbewegung über die Kupplung mit der Drehbewegung des Antriebsmotors gekoppelt oder davon entkoppelt werden soll oder, sofern sich die Kupplungslamellen im Dauerzustand der Gleitreibung befinden, um lediglich einen Teil des antriebsseitigen Drehmoments auf die Abtriebsseite zu übertragen.

20

Bei einer derartigen Kupplung ist beispielsweise die Abtriebsseite als Welle ausgebildet, vorzugsweise als Hohlwelle, während die Antriebsseite mit dem Kupplungsgehäuse drehfest verbunden ist.

25

Zwischen Antriebsseite und Abtriebsseite befindet sich das Lamellenpaket, wobei die Anzahl der jeweils verwendeten Lamellen das zu übertragende Drehmomente sowie die thermische Leistungsfähigkeit der Kupplung beeinflusst.

30

Höhere Drehmomente erfordern auch eine höhere Anzahl der Lamellen.

35

Für die jeweiligen Kupplungszustände (offen, geschlossen, Synchronisation bzw. Trolling) muß ein regelbarer Anpreßdruck ermöglicht werden, mit welchem das Lamellenpaket

nach dem Grundgesetz des Gleitreibungszustandes abhängig von der jeweils wirkenden Anpreßkraft lediglich gar keinen, den maximalen bzw. einen Teil des maximalen Drehmoments überträgt.

5

Darüber hinaus gibt es auch Anwendungsfälle, z.B. im Bereich von Schiffskupplungen, bei welchen die Drehzahl einer Schiffsschraube langsamer sein muß als die geringstmögliche von der Maschine bedingte Drehzahl.

10

Dieser Betriebszustand tritt z.B. auf, wenn die Schiffssposition bei Anströmung gehalten werden soll, und daher die Drehzahl der Schiffsschraube unabhängig von der Drehzahl des Motors einstellbar sein muß.

15

Dieses Erfordernis läßt sich zwar über herkömmliche Kupplungen mit dem Einsatzzweck im Marinebereich durchaus bewerkstelligen, es ist jedoch Aufgabe der Erfindung, den Aufwand zur Aussteuerung derartiger Kupplungen zu verringern.

20

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

Aus der Erfindung ergibt sich der Vorteil, dass praktisch ohne Veränderung der Baugröße derartiger Kupplungen höhere Drehmomente übertragbar sind.

25

Insbesondere für den Einsatzzweck als Schiffskupplung empfiehlt es sich, den Trolling-Zustand über einen Regelkreis zu realisieren, der bei vorzugsweise höherem Druckniveau im Druckraum der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit auf dessen vorzugsweise kleinere Kolbenfläche wirkt.

30

Dabei geht die Erfindung von folgendem aus:

35

Im Prinzip ist jede Kupplung durch zwei unterschiedliche Betriebszustände belastet.

Im ersten Betriebszustand befindet sich die Kupplung im Eingriff, d.h. die Drehbewegung der Antriebsmaschine wird schlupffrei auf die Drehbewegung der Abtriebswelle übertragen.
5

Bei einer Schiffskupplung entspricht dieser Betriebszustand z.B. einer Fahrt von Hamburg nach New York.

10 Der andere Betriebszustand ist gegeben, wenn die Schiffskupplung mit vorbestimmten Schlupf arbeiten muß, um z.B. die Position des Schiffs zu halten.

Im ersten Betriebszustand bedarf es daher hoher Anpresskräfte, um das Lamellenpaket schlupffrei zu betreiben.
15

Im zweiten Betriebszustand bedarf es eines feinfühligem Regelverhaltens, welches bei einem Anpressdruck stattfinden muß, bei welchem sich die Kupplung im Schlupfbetrieb befindet.
20

Das wird erfindungsgemäß dadurch realisiert, dass die zweite Kolben-Zylinder-Einheit einerseits über kleinere druckbeaufschlagte Flächen verfügen kann, die andererseits mit einem höheren Druck beaufschlagt werden.
25

Das höhere Druckniveau läßt sich naturgemäß feiner regeln, während die kleinere wirksame Fläche der Kolben-Zylinder-Einheit die Anpreßkraft im Schlupfbetrieb trotz des höheren anstehenden Druckniveaus nach oben begrenzt.
30

Es ist daher auch ein Merkmal der Erfindung, dass die Kupplung im Schlupfbetrieb von einer vorzugsweise kleiner dimensionierten zweiten Kolben-Zylinder-Einheit beaufschlagt ist, während die Kupplung im Einrückbetrieb, also bei starrer Verbindung zwischen Antrieb und Abtrieb, durch die sich ad-
35

dierenden Anpreßkräfte beider Kolben-Zylinder-Einheiten beaufschlagt wird.

5 Unabhängig davon kann jedoch die Kupplung im starr eingerückten Betrieb auch allein von einer entsprechend groß dimensionierten ersten Kolben-Zylinder-Einheit beaufschlagt werden, sofern aufgrund der beteiligten Durckflächen der für die Haftreibung notwendige Anpreßdruck auch von kleinerem Druckniveau realisiert werden kann.

10

Der wesentliche Aspekt der Erfindung ist allerdings der mögliche Vorteil, den schlupffreien Kupplungsbetrieb durch Beaufschlagung beider Kolben-Zylinder-Einheiten realisieren zu können.

15

Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, dass der Anpreßdruck, der auf das Lamellenpaket wirkt, sich unter Berücksichtigung der beteiligten Flächen additiv aus dem Anpreßdruck der ersten Kolben-Zylinder-Einheit zuzüglich dem Anpreßdruck der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit ergibt.

20

Die Anpreßkräfte beider Kolben-Zylinder-Einheiten werden mit Hilfe der Erfindung addiert.

25 Die auf das Lamellenpaket wirkende Kraft ergibt sich folglich unter Berücksichtigung der geometrischen Verhältnisse additiv aus der Summenbildung der beiden Einzelkräfte, die sich jeweils aus den einzelnen Kolben-Zylinder-Einheiten ergeben.

30

Damit wird allerdings bei gleicher Einbaugröße der Kupplung das übertragbare Drehmoment auch entsprechend erhöht.

35 Die aus dem zur Verfügung stehenden Druckniveau insgesamt erzielbare Anpreßkraft des Lamellenpakets vergrößert sich entsprechend und wird in Verbindung mit der kleineren Kolbenfläche der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit insbesondere

für die genannten Einsatzzwecke der Kupplung im maritimen Bereich auch besser regelbar bei unbetätigter ersten Kolben-Zylinder-Einheit.

5 Wesentlich für die Erfindung ist daher die Anordnung zweier Kolben-Zylinder-Einheiten, jeweils mit einer Druckquelle kommunizierend, von denen jede in Einrückrichtung auf das Lamellenpaket wirkt.

10 Entweder werden beide Kolben-Zylinder-Einheiten von einer einzigen Druckquelle versorgt oder jede von einer eigenen.

 Auf diese Weise lassen sich die Anpreßkräfte beider Kolben-Zylinder-Einheiten auf das Lamellenpaket additiv überlagern, ohne dass die Baugröße derartiger Kupplungen zunehmen muß.

 Die Leistungsdichte der Kupplung, als Kenngröße in Form
20 des Quotienten aus übertragbarer Leistung im Verhältnis zum Bauvolumen nimmt zu.

 Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass auch die additive Anordnung von mehr als zwei Kolben-Zylinder-
25 Einheiten von der Erfindung mitumfasst werden kann.

 In diesem Fall gelten die oben gemachten Ausführungen entsprechend.

30 Dabei können beide Kolben-Zylinder-Einheiten über separate Druckquellen verfügen.

 Beide Kolben-Zylinder-Einheiten können jedoch auch an dieselbe Druckquelle angeschlossen sein.

35

 Will man darüber hinaus insbesondere für den Trolling-Betrieb im maritimen Bereich eine verschleißfreie Kupplung

haben, bietet es sich an, das Lamellenpaket in einem Ölbad laufen zu lassen.

Es handelt sich hier also um eine speziell für den maritimen Bereich geeignete Weiterbildung der Erfindung, bei welcher bewußt zur Erzielung einer unterhalb der Minstdrehzahl der Maschine liegenden Drehzahl der Schiffsschraube die zwischen Antriebsmotor und Abtriebswelle angeordnete Kupplung im Schleifbetrieb gefahren wird.

Dabei wird die für den Stillstand im Strom erforderliche Drehzahl der Schiffsschraube über die Anpreßkraft des Lamellenpakets mittels lediglich einer der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten eingestellt, vorzugsweise wegen des besseren Regelverhaltens der kleineren Kolben-Zylinder-Einheit.

Werden die Kolben beider Kolben-Zylinder-Einheiten derart miteinander verbunden, dass bei Verlagerung jeweils nur eines Kolbens der Kolben der anderen Kolben-Zylinder-Einheit zwangsgekoppelt mitverlagert wird, wird durch gleichzeitiges Befüllen beider Druckräume ohne Zeitverzug sofort die additive Anpreßkraft aus beiden Kolben-Zylinder-Einheiten auf das Lamellenpaket ausgeübt, während die Befüllung lediglich der kleineren Kolben-Zylinder-Einheit den verbesserten Schleifbetrieb ermöglicht.

Die Verbindung kann darüber hinaus auch so beschaffen sein, dass beide Kolben auch in der Ausrückrichtung grundsätzlich nur gleichzeitig und gleichsinnig verlagerbar sind.

In der Ausrückrichtung müssen die beiden Kolben dann ebenfalls, genauso wie in der Einrückrichtung, starr miteinander gekoppelt sein.

Dies läßt sich in Ausführungsbeispielen durch eine einfache Axialverschraubung realisieren.

Dabei hat die Erfindung auch erkannt, dass beide Kolben-Zylinder-Einheiten innerhalb desselben Kupplungsgehäuses sitzen können.

- 5 Die Gesamtbaugröße einer derartigen Kupplung wird daher die Baugröße einer Kupplung mit lediglich einer einzigen Kolben-Zylinder-Einheit nicht übersteigen.

10 Bei dieser Weiterbildung der Erfindung wird also der innerhalb des Kupplungsgehäuses ohnehin zur Verfügung stehende Bauraum durch den Einbau der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit, und ggf. weiterer Kolben-Zylinder-Einheiten, besser ausgenutzt, um auf diese Weise die Anpreßkraft auf das Lamellenpaket zu erhöhen.

15

Im Prinzip handelt es sich bei der Erfindung also um eine Parallelschaltung zweier Kolben-Zylinder-Einheiten in dem Sinne, dass die zur Erzeugung der Anpreßkraft mit Drucköl beaufschlagten Kolbenflächen sich additiv ergänzen, die kleinere Kolbenfläche der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit aber auch für sich allein beaufschlagbar ist.

25 Zur Erzielung geringer Baugrößen wird darüber hinaus vorgeschlagen, die beiden Kolben-Zylinder-Einheiten axial hintereinander anzuordnen, d. h., dass beide Kolben-Zylinder-Einheiten auf derselben Seite des Lamellenpakets sitzen können und mit ihren Kolben gemeinsam auf den Druckring wirken, mit welchem die Anpreßkraft auf das Lamellenpaket aufgebracht wird.

30

Dabei können beide Kolben-Zylinder-Einheiten gemeinsam über den üblicherweise in der Hohlwelle vorgesehenen Druckölkanal mit Drucköl versorgt werden.

35 Zu diesem Zweck sind für beide Kolben-Zylinder-Einheiten jeweils mit dem Druckraum kommunizierende Radialkanäle vorge-

sehen, die ggf. auch von ein- und derselben Druckölquelle gespeist werden können.

5 Diese Weiterbildung der Erfindung verlangt nach dem geringsten Bauaufwand, weil lediglich die ohnehin vorhandenen Komponenten im Sinne der Erfindung ergänzt werden müssen.

10 Dabei kann die zweite Kolben-Zylinder-Einheit, die genauso wie die erste Kolben-Zylinder-Einheit eine in Einrichtung der Kupplung wirksame Kolbenfläche aufweist, durchaus auch eine kleinere Baugröße aufweisen.

15 Dann könnte die Kolbenfläche des Kolbens der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit innerhalb der von dem Kolben der ersten Kolben-Zylinder-Einheit aufgespannten Kolbenfläche liegen um den Gehäusedurchmesser der Kupplung klein zu halten.

20 Durch einfachen Axialversatz der beiden Kolbenflächen lassen sich daher innerhalb desselben Kupplungsgehäuses ohne weiteres die beiden Kolben-Zylinder-Einheiten unterbringen.

25 Vorteilhafte konstruktive Merkmale sehen darüber hinaus für beide Kolben-Zylinder-Einheiten jeweils einen auf der Innenmitnehmer fest verankerten Stützflansch vor, an welchem der jeweilige Zylinder axial starr mit der Kupplungswelle verbunden ist.

30 Darüber hinaus kann der Stützflansch der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit, der sich konstruktiv bedingt zwischen der ersten und der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit befindet, auch als Abstützfläche für diejenigen Kraftgeber dienen, die für die Ausrückbewegung der Kupplung zuständig sind.

35 Hierfür werden Ausführungsbeispiele angegeben.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erörtert.

Es zeigen:

Fig.1 die erfindungsgemäße Kupplung
im Axialschnitt;

5 Fig.2 Detailansicht der beiden Kolben-Zylinder-
Einheiten;

Fig.3 Detailansicht zur Schmierölversorgung des
Lamellenpakets.

10

Sofern im Folgenden nichts anderes gesagt ist, gilt die folgende Beschreibung stets für alle Figuren.

Die Figuren zeigen eine Kupplung 1.

15

Die Kupplung 1 ist mit einem eingangsseitigen Anschluß für einen Antriebsmotor und mit einem ausgangsseitigen Anschluß für eine Abtriebswelle versehen.

20

Eingangsseitiger Anschluß und ausgangsseitiger Anschluß sind hier im einzelnen nicht differenziert.

25 Üblicherweise ist einer der beiden Anschlüsse mit dem Kupplungsgehäuse 3 und der andere mit dem Innenmitnehmer 2 verbunden.

30 Zwischen dem Kupplungsgehäuse 3 und dem Innenmitnehmer 2 sind im vorliegenden Fall die einzelnen Lamellen des Lamellenpaketes 4 angeordnet, von denen jede zweite Lamelle mit einer Außenverzahnung in einer entsprechenden Innenverzahnung des Kupplungsgehäuses 3 und die jeweils andere Lamelle mit einer Innenverzahnung auf einer Außenverzahnung des Innenmitnehmers 2 sitzt.

35

Das Lamellenpaket 4 wird in der Einrückrichtung 5 mit Druck beaufschlagt, so dass zwischen den jeweils benachbarten Lamellen des Lamellenpakets eine in Umfangsrichtung wirkende

resultierende Reibkraft entsteht, deren Größe abhängig ist von dem jeweiligen Reibwert benachbarter Lamellen und der in Einrückrichtung 5 wirkenden Axialkraft.

5 In der Ausrückrichtung 6 ist ein separat wirkender Kraftgeber 12 vorgesehen, um das Lamellenpaket zu öffnen.

 In Einrückrichtung wirkt eine Kolben-Zylinder-Einheit 7, die über ein Kanalsystem mit Druckfluid beaufschlagbar ist.

10

 Im vorliegenden Fall besteht das Kanalsystem z.B. aus einem Axialkanal 17, der in den Innenmitnehmer 2 eingebracht ist und hiervon abgehenden Radialkanälen 18, die im Druckraum 9 dieser Kolben-Zylinder-Einheit 7 münden, die auch als
15 "erste" Kolben-Zylinder-Einheit bezeichnet wird.

 Der Radialkanal 18 mündet somit im ersten Druckraum 9, und beaufschlagt die Kolbenfläche 10 des Kolbens 8 der Kolben-Zylinder-Einheit 7 in der Einrückrichtung 5.

20

 Hierdurch wird der Kolben 8 der Kolben-Zylinder-Einheit 7 in Richtung zum Lamellenpaket 4 verlagert, bis die dem Lamellenpaket 4 zugewandte Anstoßfläche 25 des Kolbens 8 an die gegenüberliegende äußere Fläche des Lamellenpakets 4 stößt.

25

 Danach wird mit weiterem Druckaufbau das Lamellenpaket mehr und mehr zusammengepreßt und die erforderliche drehmomentübertragende Reibkraft zwischen Eingangsseite und Ausgangsseite der Kupplung 1 aufgebaut.

30

 Wesentlich ist nun, dass neben dieser ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 eine zweite separate Kolben-Zylinder-Einheit 13 vorgesehen ist.

35

 Die weitere Kolben-Zylinder-Einheit 13 weist ebenfalls einen Kolben 14 auf, der jedoch den zweiten Druckraum 15 abschließt und bei Befüllung mit einem geeigneten Druckfluid

den Kolben 14 ebenfalls in Richtung zum Lamellenpaket 4 zu verlagern im Stande ist.

Zu diesem Zweck ist der zweite Druckraum 15 ebenfalls
5 über ein Kanalsystem mit einer Druckquelle kommunizierend verbunden.

Hier besteht in einem ersten Ausführungsbeispiel das Kanalsystem aus einem in die Hohlwelle 2 eingebrachten Axialkanal 17, von welchem aus ein Radialkanal 18a abgeht, der
10 letztlich mit dem zweiten Druckraum 15 kommuniziert.

Dies bedeutet, dass das radiale äußere Ende des Radialkanals 18a über ein geeignetes Kanalsystem unmittelbar mit
15 dem zweiten Druckraum 15 verbunden ist.

Alternativ kann der Radialkanal 18a, der zum Befüllen der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 13 dient, über einen eigenen Axialkanal 17a mit der Druckquelle 11, 11a kommunizieren. Es kann sich dabei um eine eigene Druckquelle 11a handeln, vorzugsweise mit höherem Druckniveau als die Druckquelle 11 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7.
20

Es ist nachvollziehbar, dass beim Befüllen der ersten
25 Kolben-Zylinder-Einheit 7 der zugeordnete Kolben 8 in Richtung zum Lamellenpaket 4 verlagert wird. Dies gilt aber in gleicher Weise bei Beaufschlagung der Kolbenfläche 16 des Kolbens 14 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 13, so dass letztlich die Stirnfläche 25 bei ausreichender Verlagerung
30 nach links in Richtung zum Lamellenpaket 4 vor die zugeordnete Gegenfläche der äußersten Lamelle stößt und auf diese Weise mit weiterem Druckaufbau das gesamte Lamellenpaket entsprechend zusammengepreßt wird.

35 Da sich die vorliegende Kupplung 1 insbesondere für den Betrieb im schleifenden Zustand eignet, ist zusätzlich vorgesehen, dass das Lamellenpaket 4 in einem Ölbad läuft.

Zu diesem Zweck sind im axialen Längsbereich des Lamellenpakets 4 einige weitere Radialkanäle 26a-g vorgesehen, die ebenfalls über einen in den Drehmitnehmer 2 eingebrachten Axialkanal 17 mit Schmieröl versorgt werden.

Das Schmieröl gelangt auf diese Weise über die Radialkanäle 26a-g in denjenigen Bereich der Kupplung 1, wo die zu schmierenden einzelnen Lamellen des Lamellenpakets 4 sitzen.

Wie weiterhin aus Fig.1 ersichtlich ist, sind die Kolben 8 und 14 der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten 7 und 13 derart miteinander verbunden, dass bei Verlagerung lediglich eines einzigen der beiden Kolben 8 oder 14 der jeweils andere Kolben 14 oder 8 in der Einrückrichtung 5 mitverlagert wird.

Im vorliegenden Fall sind die beiden Kolben 8 und 14 über die Koppelschraube 27 miteinander verspannt, so dass beide Kolben 8 und 14 sozusagen als Einheit synchron bewegbar sind.

Die Bewegung der beiden Kolben 8 und 14 ist daher stets gleich gerichtet und synchron, so dass bereits mit Einsteuern geringer Mengen an Druckflüssigkeit in lediglich einen oder auch in beide Druckräume die gesamte Einheit der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten in Richtung zum Lamellenpaket 4 verlagert wird.

Darüber hinaus wird durch die Koppelschraube 27 auch erreicht, dass beide Kolben 8 und 14 auch in der Ausrückrichtung 6 synchron und gleichzeitig sowie gleichgerichtet bewegbar sind.

Von besonderem Vorteil ist allerdings auch das gezeigte Ausführungsbeispiel, bei welchem beide Kolben-Zylinder-Einheiten 7 und 13 innerhalb desselben Kupplungsgehäuses 3 sitzen.

Auf diese Weise wird nämlich der zur Verfügung stehende Bauraum des Kupplungsgehäuses optimal ausgenutzt und die Leistungsdichte der Kupplung ohne Veränderung der Außenabmessungen im Sinne der Erfindung erhöht.

Durch die Anordnung der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten 7 und 13 in axialer Richtung hintereinander kann auch der Außendurchmesser üblicher Kupplungsgehäuse 3 einfach übernommen werden.

Zwar sind die Kolben-Zylinder-Einheiten dann ringförmig auszubilden, dies entspricht jedoch durchaus dem Stand der Technik, wobei ergänzend der Vorteil eines relativ niedrigen Druckniveaus zu erwähnen ist, welches trotzdem infolge der sich additiv zu ergänzenden Druckflächen der Kolben 8 und 14 zu einer entsprechend höheren Anpreßkraft führt.

Trotzdem ist das Regelverhalten im Schleifbetrieb aufgrund der kleineren Fläche der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit verbessert.

Beide Kolben-Zylinder-Einheiten können entsprechend Fig.1 mit einer oder mit jeweils separaten Druckquellen verbunden werden.

Da sich zudem ergibt, dass die beiden Kolbenflächen von erster und zweiter Kolben-Zylinder-Einheit im wesentlichen gleich groß sein können, wird vorgeschlagen, beide Kolben-Zylinder-Einheiten an jeweils einer einzigen Druckquelle anzuschließen.

Jede Kolben-Zylinder-Einheit besteht aus einem fest mit dem Innenmitnehmer 2 verbundenen, z.B. durch geeignete Verschraubung verbundenen, Bestandteil und einem hieran in Axialrichtung beweglich geführten Bestandteil.

Zur Abstützung der Kolben-Zylinder-Einheiten 7 und 13 an dem Innenmitnehmer 2 dienen hier Stützflansche 19 und 22, die in beiden Axialrichtungen unverschieblich auf dem Innenmitnehmer 2 sitzen.

5

Insbesondere der Stützflansch 19 kann über eine Schraubverbindung starr mit dem Innenmitnehmer 2 verbunden sein.

Das gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dieser Lösungsvariante.

10

Im Falle des rechten Stützflansches 19 ist zu diesem Zweck ein Seegering 20 in eine entsprechende Umfangsnut des Innenmitnehmers 2 eingesetzt.

15

Damit würde der Stützflansch 19 in Richtung vom Lamellenpaket 4 weg gegen Verrutschen gesichert sein.

Um den Stützflansch 19 auch in der Gegenrichtung zu halten, ist ein Spannring 21 vorgesehen, der auf der anderen Seiten des Seegerings 20 angreift und gegen den Stützflansch 19 verschraubt ist.

20

Der zweite Stützflansch 22 ist in Richtung zum Lamellenpaket 4 gegen eine Durchmesserstufe in dem Innenmitnehmer 2 abgestützt und, insbesondere wie Fig.3 zeigt, gegenüber dem Innenmitnehmer 2 verschraubt.

25

Dabei bildet der zweite Stützflansch einen sich in Richtung zum Lamellenpaket 4 verlängernden Fortsatz, der an seinem Außenumfang im vorderen Bereich dicht geführt ist.

30

Die Dichtungszone wird hier von dem Innenumfang eines starr mit dem zweiten Kolben 14 verbundenen und sich in Richtung vom Lamellenpaket 4 wegerstreckenden Ringes gebildet, so dass der Kolben 14 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 13 praktisch auf dem Außendurchmesser des Stützflansches 22

35

dichtend geführt ist, wobei die Spannschrauben 23, die vorzugsweise am Umfang des Stützflansches 22 verteilt sitzen, sozusagen den bezüglich des Innenmitnehmers 2 ortsfesten Bestandteil der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 13 fixieren.

5

Zusätzlich ist erkennbar, dass im Stützflansch 22 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 13 am Umfang verteilte Führungsbohrungen 24 in axialer Richtung eingebracht sind, so dass an diesem axial unverschieblichen Bestandteil der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 13 die Kraftgeber 12 angebracht sein können, mit deren Hilfe der Kolben 8 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 in Ausrückrichtung 6 bewegt wird, sobald die Druckbeaufschlagung nachläßt.

Über die Axialkoppelung der beiden Kolben 8 und 14 mittels der Koppelschraube 27 wird auf diese Weise auch der Kolben 14 der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 13 zeitgleich und gleichgerichtet mit dem Kolben 8 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 7 in Ausrückrichtung 6 verlagert.

20

25

30

35

Bezugszeichenliste

5		
	1	Kupplung
	2	Innenmitnehmer
	3	Kupplungsgehäuse
	4	Lamellenpaket
10	5	Einrückrichtung
	6	Ausrückrichtung
	7	erste Kolben-Zylinder-Einheit
	8	Kolben von 7
	9	erster Druckraum
15	10	Kolbenfläche in Richtung 5
	11	Druckquelle
	11a	Druckquelle
	12	Kraftgeber
	13	zweite Kolben-Zylinder-Einheit
20	14	Kolben von 13
	15	zweiter Druckraum
	16	Kolbenfläche in Richtung 5
	17	Axialkanal
	17a	Axialkanal
25	18	Radialkanal
	18a	Radialkanal
	19	erster Stützflansch
	20	Seegering
	21	Spannring
30	22	zweiter Stützflansch
	23	Spannschraube
	24	Führungsbohrung
	25	Stirnfläche
	26a-g	Radialkanal
35	27	Koppelschraube
	M	Stellglied
	GPS	Global Positioning System

5

Patentansprüche

10

1. Kupplung (1) mit einem eingangsseitigen Anschluß (2;3) für einen Antriebsmotor und einem ausgangsseitigen Anschluß (3;2) für eine Abtriebswelle und mit dazwischen angeordnetem Lamellenpaket (4), welches in Einrückrichtung (5) durch den Kolben (8) einer Kolben-Zylinder-Einheit (7) über ein Kanalsystem (17,18) mittels Druckfluid beaufschlagbar ist und mit einem in Ausrückrichtung (6) auf den Kolben (8) der Kolben-Zylinder-Einheit (7) wirkenden Kraftgeber (12) sowie mit den folgenden Merkmalen:

20

- es ist eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit (13) vorgesehen,
- deren Kolben (14) weist eine weitere in Einrückrichtung (5) der Kupplung (1) mit Druckfluid beaufschlagbare zweite Kolbenfläche (16) auf,
- die zweite Kolbenfläche (16) schließt einen weiteren zweiten Druckraum (15) ab,
- der zweite Druckraum (15) kommuniziert über ein zweites Kanalsystem (17, 18a; 17a, 18a) mit einer Druckquelle (11; 11a).

25

30

35

2. Kupplung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lamellenpaket (4) in einem Ölbad läuft.
3. Kupplung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kolben (8,14) beider Kolben-Zylinder-

Einheiten (7,13) derart miteinander verbunden (27) sind, dass der Kolben (14) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (13) von dem Kolben (8) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (7) zumindest in der Einrückrichtung (5) mitverlagert wird.

4. Kupplung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kolben (8,14) beider Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) derart miteinander verbunden (27) sind, dass der Kolben (14) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (13) von dem Kolben (8) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (7) auch in der Ausrückrichtung (6) mitverlagert wird.
5. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) innerhalb desselben Kupplungsgehäuses (3) sitzen.
6. Kupplung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) axial hintereinander angeordnet sind.
7. Kupplung (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) ringförmig auf einem Innenmitnehmer (2) sitzen und dass der Innenmitnehmer (2) einen Druckölkanal (17) aufweist, von welchem beide Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) über jeweilige Radialkanäle (18,18a) mit Drucköl beaufschlagt werden.
8. Kupplung (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenmitnehmer (2) für jede Kolben-Zylinder-Einheit (7,13) jeweils einen separaten Druckölkanal (17,17a) aufweist von welchem jeweils eine der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) über jeweilige Radialkanäle (18,18a) mit Drucköl beaufschlagt wird.

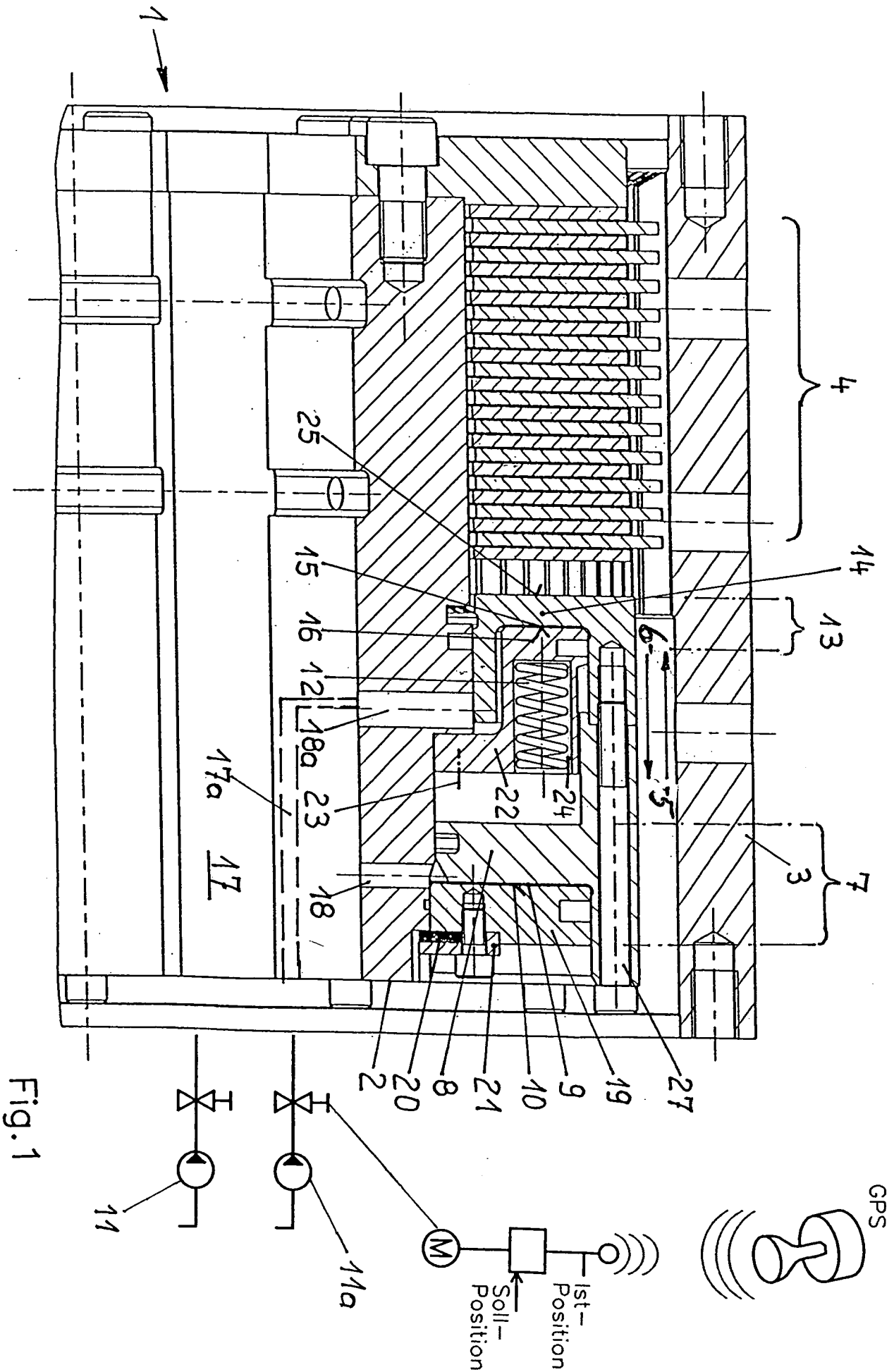
9. Kupplung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) mit derselben Druckquelle (11) kommunizieren.
- 5 10. Kupplung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede Kolben-Zylinder-Einheit (7,13) eine andere Druckquelle (11,11a) vorgesehen ist.
- 10 11. Kupplung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckquelle (11a) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (7,13) ein höheres Druckniveau besitzt als die Druckquelle (11) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit.
- 15 12. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kolbenfläche(16) des Kolbens (14) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (13) kleiner als die von dem Kolben (8) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (7) aufgespannte Fläche (10) ist.
- 20 13. Kupplung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Kolben-Zylinder-Einheiten (7,13) von jeweils einem auf dem Innenmitnehmer (2) fest in beide Axialrichtungen (5,6) verankerten Stützflansch (19,22) abgeschlossen werden.
- 25 14. Kupplung (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützflansch (22) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (13) zwischen dem Kolben (8) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (7) und dem Kolben (14) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (13) angeordnet ist und dass sich zwischen der vom Lamellenpaket (4) abgewandten Seite dieses Stützflansches (22) und der dem Lamellenpaket (4) zugewandten Seite der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (7) die in Ausrückrichtung (6) der Kupplung (1) wirkenden Kraftgeber (12) abstützen.
- 30
- 35

15. Kupplung (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftgeber (12) von über den Umfang des Stützflansches (22) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (13) verteilten Druckfedern gebildet werden.
- 5
16. Kupplung (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckfedern in Führungsbohrungen (24) des Stützflansches (22) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (13) oder auf der dem Lamellenpaket (4) zugewandten Seite des Kolbens (8) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (7) sitzen.
- 10
17. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Kolben-Zylinder-Einheit (13) in einen Regelkreis eingebunden ist, bei welchem der beaufschlagende Druck Funktion eines Stellglieds (M) ist, dessen Einstellposition in Abhängigkeit von Abweichungen von einer vorgegebenen globalen Fahrzeugsollposition veränderbar ist.
- 15
18. Kupplung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Kolbenfläche (16) der Kolben-Zylinder-Einheit (13) innerhalb der Kolbenfläche (10) der Kolben-Zylinder-Einheit (7) liegt.
- 20

25

30

35



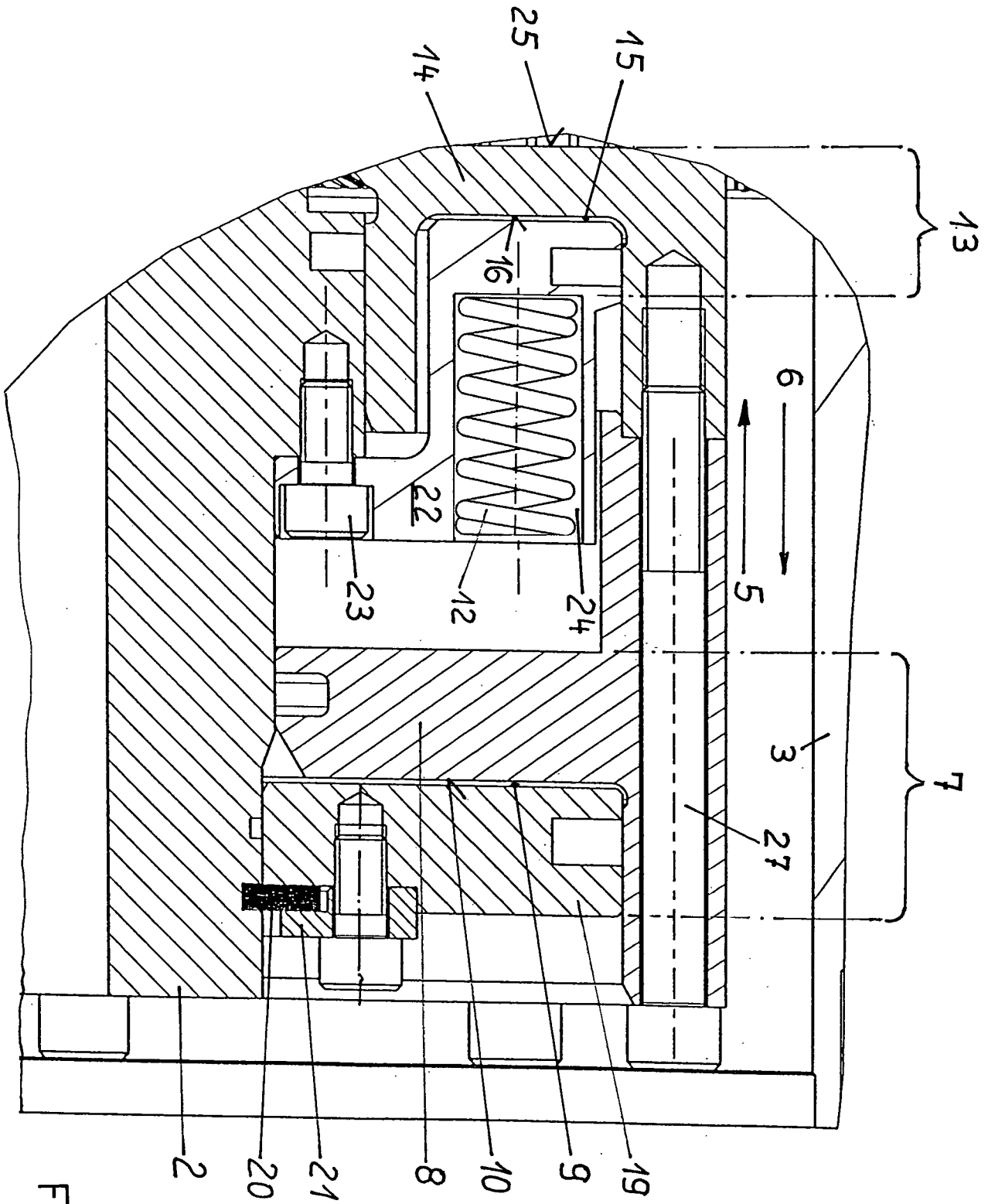


Fig.2

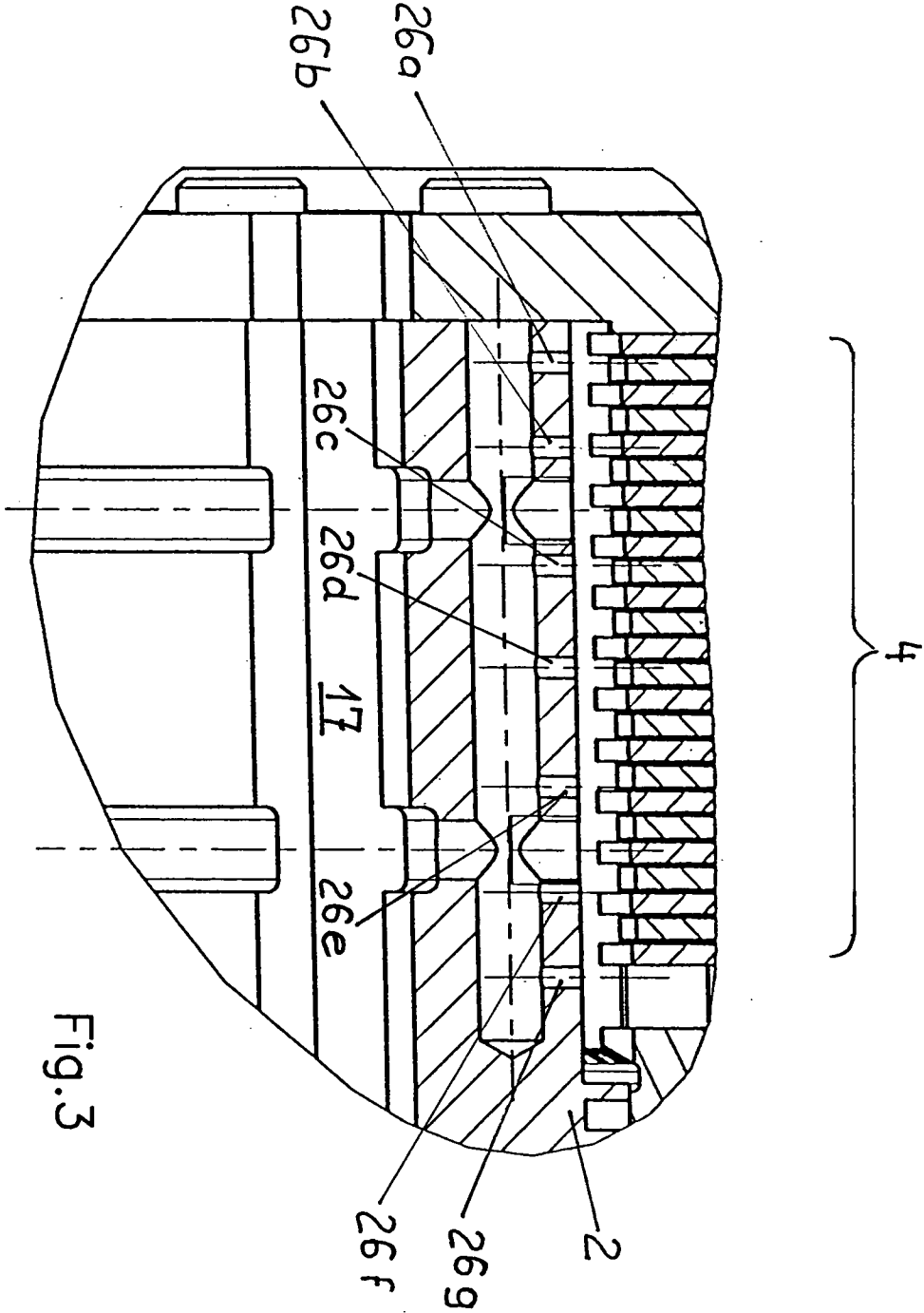


Fig. 3