

(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
28. April 2005 (28.04.2005)

PCT

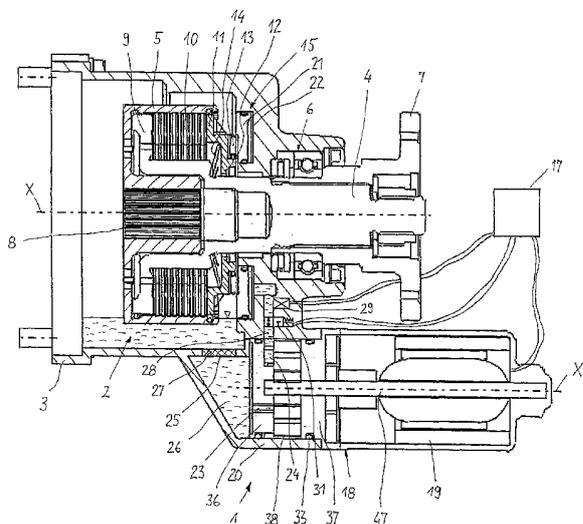
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/038281 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16D 25/08
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010788
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. September 2004 (25.09.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 49 030.2 13. Oktober 2003 (13.10.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): GKN DRIVELINE INTERNATIONAL GMBH [DE/DE]; Hauptstrasse 130, 53797 Lohmar (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRUNWALD, Artur [DE/DE]; Orchideenweg 18, 51588 Nümbrecht (DE). NETT, Hans-Peter [DE/DE]; Zum Eckernbaum 14, 53518 Adenau (DE). GASSMANN, Theodor [DE/DE]; Eichendorffstrasse 60, 53721 Seigburg (DE). TERFLOTH, Bernhard [DE/DE]; Fliederweg 17, 42899 Remscheid (DE). BACHMANN, Josef [DE/DE]; Hartberg 3a, 97791 Obersinn (DE).
- (74) Anwälte: NEUMANN, Ernst, D. usw.; Harwardt Neumann, Brandstrasse 10, 53721 Siegburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AXIAL DISPLACEMENT MECHANISM

(54) Bezeichnung: AXIALVERSTELLVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an axial displacement mechanism for actuating a multi-plate clutch (2) in the drive train of a motor vehicle. Said axial displacement mechanism comprises a housing (3), a cylinder unit (15), and a hydraulic system. Two parts (4, 5) are mounted inside the housing (3) so as to be coaxially rotatable relative to each other. Said two parts (4, 5) can be coupled to each other by means of a set of coupling lamellae (10), which is disposed axially between a support disk (9) and a pressure disk (11). The cylinder unit (15) is provided with a hydraulic chamber (22) and a piston (21) which sits therein in an axially displaceable fashion in order to actuate the multi-plate clutch (10) via the pressure disk (11). The hydraulic system for actuating the piston (21) encompasses a common oil filling in the housing (3) and in the hydraulic chamber (22) as well as a pump (18) which is provided with a first connection (23) that is joined to the housing (3) and a second connection (24) that is joined to the hydraulic chamber (22).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Axialverstellvorrichtung zum Betätigen einer Lamellenkupplung 2 im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, welche ein Gehäuse 3, eine Zylindereinheit 15 und ein Hydrauliksystem umfaßt. In dem Gehäuse 3 sind zwei Teile 4, 5 koaxial gegeneinander drehbar gelagert, welche mittels eines axial zwischen einer Stützscheibe 9 und einer Druckscheibe 11 im Gehäuse 3 angeordneten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2005/038281 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(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, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Satzes von Kupplungslamellen 10 miteinander kuppelbar sind. Die Zylindereinheit 15 weist eine Hydraulikkammer 22 und einen hierin axial verschiebbar einsitzenden Kolben 21 zum Betätigen der Lamellenkupplung 10 über die Druckscheibe 11 auf. Das Hydrauliksystem zum Betätigen des Kolbens 21 umfaßt eine gemeinsame Ölfüllung im Gehäuse 3 und in der Hydraulikkammer 22 sowie eine Pumpe 18, die einen mit dem Gehäuse 3 verbundenen ersten Anschluß 23 sowie einen mit der Hydraulikkammer 22 verbundenen zweiten Anschluß 24 aufweist.

Axialverstellvorrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Axialverstellvorrichtung, insbesondere zum Betätigen einer Lamellenkupplung, deren Reiblamellen abwechselnd mit dem einen und dem anderen zweier gegeneinander drehbarer Teile drehfest und axial verschiebbar verbunden sind und die sich an einer axial festgelegten Stützscheibe anlegen und von einer axial verschiebbaren Druckscheibe beaufschlagbar sind. Verstellvorrichtungen der genannten Art in Kombination mit der erwähnten Lamellenkupplung sind in unterschiedlichen Ausführungsformen und für unterschiedliche Anwendungsfälle bekannt.

In der DE 100 33 482 A1 ist beispielsweise eine Axialverstellvorrichtung mit Kugelrampenkonfigurationen beschrieben. Diese weist Kugelrillen mit gegenläufigen Steigungen in einander zugewandten Oberflächen einer Verstellscheibe und einer Druckscheibe auf, zwischen denen Kugeln gehalten sind. Durch einen im Gehäuse eingesetzten Motor kann die Verstellscheibe gegenüber der Druckscheibe gedreht werden, so daß sich ihr Abstand verändert und somit die Reiblamellen der Lamellenkupplung axial beaufschlagt werden.

Aus der DE 100 17 131 C2 ist eine Axialverstellvorrichtung mit einer hydraulischen Pumpe zum Belasten der Reiblamellen einer Reibungskupplung oder zum Festsetzen der Viscolamellen einer Viscokupplung bekannt. Die Pumpe fördert bei Relativedrehung der beiden Kupplungsteile zueinander Öl von einem Reservoir in einen durch einen Axialkolben begrenzten Druckraum. Durch eine Bypassleitung, welche mittels eines Magnetventils über eine Spulenordnung ansteuerbar ist, kann das Öl von dem Druckkolben zurück in das Reservoir gelangen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Axialverstellvorrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, die einfach aufgebaut ist, kurze Ansprechzeiten hat und eine kleine Baugröße und somit auch ein geringes Gewicht aufweist.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Axialverstellvorrichtung zum Betätigen einer Lamellenkupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges gelöst, umfassend ein Gehäuse, in dem zwei Teile koaxial gegeneinander drehbar gelagert sind, welche mittels der im Gehäuse angeordneten Lamellenkupplung miteinander kuppelbar sind, eine Zylindereinheit mit einer Hydraulikkammer und einem in der Hy-
10 draulikkammer axial verschiebbar einsitzenden Kolben zum Betätigen der Lamellenkupplung sowie ein Hydrauliksystem zur Versorgung der Zylindereinheit umfassend eine Ölfüllung im Gehäuse und in der Hydraulikkammer sowie eine Pumpe, die einen mit dem Gehäuse verbundenen ersten Anschluß sowie einen mit der Hydraulikkammer verbundenen zweiten Anschluß aufweist.

15 Eine solche Axialverstellvorrichtung hat den Vorteil, daß sie eine geringe Baugröße und damit auch ein niedriges Gewicht aufweist. Außerdem ist die Ansprechzeit, das heißt die Zeit zwischen Aktivieren der Pumpe und Beaufschlagen der Druckscheibe, kurz, so daß die Lamellenkupplung schnell entsprechend sich ändernden Fahrzu-
20 ständen des Kraftfahrzeuges geschaltet werden kann. Weiterhin ist vorteilhaft, daß nur ein Ölkreislauf vorhanden ist, der sowohl zum Verstellen der Druckscheibe als auch zum Schmieren und Kühlen der im Gehäuse naßlaufende Lamellenkupplung dient. Die Pumpe umfaßt einen Motor, welcher mit einer elektronischen Regeleinheit zur Regelung der Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs verbunden ist. Ist ein Schalten
25 der Lamellenkupplung erforderlich, so wird der Motor von der Regeleinheit angesteuert, so daß Öl aus dem Ölbad im Gehäuse in die Hydraulikkammer gefördert wird. Hierdurch wird der Kolben in Richtung Druckscheibe verschoben, welche wiederum die Kupplungslamellen beaufschlagt. Die Pumpe ist derart ausgestaltet, daß Öl sowohl vom Gehäuse in die Hydraulikkammer als auch, falls erforderlich, von der
30 Hydraulikkammer in das Gehäuse gefördert werden kann. Dies kann dann der Fall sein, wenn ein Regeleingriff in die Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs einen schnelles Lüften der Lammellenkupplung erforderlich macht.

Die Pumpe ist vorzugsweise mit dem Gehäuse fest verbunden, wobei ein den ersten Anschluß mit dem Inneren des Gehäuses verbindender Durchbruch im Gehäuse sowie ein den zweiten Anschluß mit der Hydraulikkammer verbindender Kanal im Gehäuse vorgesehen ist. Dabei ist der Kanal vorzugsweise ausschließlich im Gehäuse angeordnet; der Durchbruch mündet in einen Vorraum, welcher durch einen zylindrischen Ansatz des Gehäuses gebildet ist, in dem die Pumpe einsitzt. In Konkretisierung der Erfindung ist im Hydrauliksystem zwischen dem Gehäuse und dem ersten Anschluß der Pumpe ein Filterelement vorgesehen, welches zum Filtern von Partikeln aus dem Öl dient. Dieses kann entweder im Durchbruch des Gehäuses angeordnet oder nach einer alternativen Ausführungsform dem ersten Anschluß der Pumpe zugeordnet sein.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen dem zweiten Anschluß und der Hydraulikkammer ein Drucksensor vorgesehen, der mit der elektronischen Regeleinheit verbunden ist. Die Regeleinheit dient unter anderem zum Regeln des Innendrucks in der Hydraulikkammer, wobei der von dem Drucksensor erfaßte Wert als Eingangsgröße verwendet wird. Werden vom Drucksensor, beispielsweise aufgrund von Leckageverlusten am hydraulischen Kolben oder aufgrund von Verschleiß der Kupplungslamellen, Druckänderungen in der Hydraulikkammer registriert, so kann hierauf mittels der Regeleinheit durch Einbringen von zusätzlichem Öl entsprechend reagiert werden. Weiterhin kann mittels des Drucksensors und der Regeleinheit der Druck auf einem konstanten Wert gehalten werden. In Ergänzung zu dem Drucksensor oder alternativ hierzu kann zwischen dem zweiten Anschluß und der Hydraulikkammer auch ein über die Regeleinheit steuerbares Sperrventil vorgesehen sein. Dieses verhindert ein Rückfließen des Öls aus der Hydraulikkammer zur Pumpe, so daß der Druck auf den Kolben konstant gehalten wird. Ist ein Rückfließen von Öl aus der Hydraulikkammer in das Gehäuse erforderlich, so wird das Sperrventil von der Regeleinheit freigeschaltet.

Die Pumpe ist vorzugsweise nach Art einer Innenzahnradpumpe gestaltet, welche ein Hohlrad mit einer Innentrochoide sowie einen exzentrisch auf einer Kreisbahn umlaufenden Rotor mit einer Außentrochoide aufweist. Dabei hat das Hohlrad entlang seiner Innentrochoide eine Vielzahl von in teilzylindrischen Ausnehmungen

drehbar einsitzende Zahnräder gebildet und der Rotor hat entlang seiner Außentrochoide eine Zahnstruktur, die mit der Verzahnung der Zahnräder im Eingriff ist. Diese nach dem Prinzip einer Innenzahnradpumpe arbeitende Bauart hat den Vorteil einer geringen Leckage und Pulsation. Ferner hat sie einen hohen Wirkungsgrad und ist relativ kostengünstig.

In Konkretisierung der Erfindung bilden die Pumpe und der Elektromotor eine Baueinheit und liegen auf einer gemeinsamen Längsachse. Durch Ansteuern des Elektromotors wird der Rotor der Pumpe angetrieben. Eine Rotation des Rotors relativ zum Hohlrad bewirkt, je nach Drehrichtung, einen Volumenstrom zum ersten bzw. zweiten Anschluß, so daß Öl aus dem Gehäuse in die Hydraulikkammer oder von der Hydraulikkammer in das Gehäuse gepumpt wird.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt. Hierin zeigt

Figur 1 eine erfindungsgemäße Axialverstellvorrichtung mit Pumpe im Längsschnitt;

Figur 2 die Pumpe aus Figur 1 in Explosionsdarstellung in perspektivischer Ansicht;

Figur 3 die Pumpe aus Figur 2 im Querschnitt.

Figur 1 zeigt eine Axialverstellvorrichtung 1, die mit einer Lamellenkupplung 2 verbaut ist. Die aus beiden gebildete Kupplungsvorrichtung ist in einem feststehendem Gehäuse 3 angeordnet. Die Lamellenkupplung 2 umfaßt zwei Teile, nämlich eine Welle 4 und einen Korb 5, die ihrerseits relativ zueinander drehbar sind. Eine Lageranordnung 6, welche ein Radiallager sowie ein Axiallager umfaßt, dient der Lagerung der Lamellenkupplung 2 im Gehäuse 3. Die Lamellenkupplung 2 umfaßt Innenlamellen, die unmittelbar auf einer Außenverzahnung der Welle 4 drehfest gehalten sind, und Außenlamellen, die unmittelbar im Korb 5 auf einer Innenverzahnung drehfest gehalten sind. Die Welle 4 ist über einen Verzahnungseingriff mit einem Flansch

7 zum Anschließen an einen Antriebsstrang verbunden. Der Korb 5, welcher mit einem Hülsenabschnitt axial unbeweglich in einem Nabenabschnitt der Welle 4 drehbar gelagert ist, weist eine Innenverzahnung 8 zum Einstecken einer nicht dargestellten Welle auf. Die Kupplungslamellen 10 sind an einer mit der Welle 4 fest verbundenen Stützscheibe 9 abgestützt. Sie werden von einer Druckscheibe 11, welche deckelförmig gestaltet ist, über ein auf einem Absatz 12 angeordnetes Axiallager 13 beaufschlagt. Zwischen der Druckscheibe 11 und der Welle 4 sind Federmittel 14 in Form von Tellerfedern angeordnet, die die Stützscheibe 9 und die Druckscheibe 11 in axial entgegengesetzte Richtungen beaufschlagen. In diesem dargestellten Zustand sind die Innenlamellen und die Außenlamellen nicht in Kontakt miteinander, so daß die Welle 4 relativ zum Korb 5 frei drehen kann.

Die Axialverstellvorrichtung 1 umfaßt eine Zylindereinheit 15 und ein Hydrauliksystem mit einer Pumpe 18 zum Betätigen der Zylindereinheit 15. Die Zylindereinheit 15 weist einen Kolben 21 auf, der in einer Hydraulikkammer 22 dichtend einsitzt und axial verschiebbar gehalten ist. Die Pumpe 18 umfaßt einen Elektromotor 19 der über eine elektronische Regeleinheit 17 ansteuerbar ist, sowie einen mit dem Gehäuse 3 verbundenen ersten Anschluß 23 sowie einen mit der Hydraulikkammer 22 verbundenen zweiten Anschluß 24. Dabei ist die Pumpe 18 derart gestaltet, daß sie Öl vom Gehäuse 3 zur Hydraulikkammer 22 und in umgekehrter Richtung, von der Hydraulikkammer 22 zum Gehäuse 3, fördern kann. Auf diese Weise ist ein offenes Hydrauliksystem mit zwei miteinander verbundenen Räumen gebildet.

Im Gehäuse 3 ist ein Durchbruch 25 vorgesehen, welcher den Zulauf von Öl aus dem Innenraum des Gehäuses 3 zum ersten Anschluß 23 ermöglicht. Dabei weist das Gehäuse einen Ansatz 20 auf, in dem die Pumpe 18 dichtend einsitzt, so daß ein Vorraum 26 gebildet ist, in den der Durchbruch 25 mündet. Nach einer ersten Ausführungsform ist vorgesehen, daß ein Filterelement 27 in dem Durchbruch 25 einsitzt, welches Verunreinigungen aus dem Öl herausfiltert. Der zweite Anschluß 24 der Pumpe 18 mündet in einen Kanal 28, welcher wiederum mit der Hydraulikkammer 22 verbunden ist.

Im Gehäuse 3 ist ein Drucksensor 29 angeordnet, der zum Messen des Innendruckes in der Hydraulikkammer 22 beziehungsweise dem Kanal 28 dient und der mit der Regeleinheit 17 verbunden ist. Bei Druckabfall in der Hydraulikkammer 22, beispielsweise aufgrund von Leckageverlusten an dem Kolben 21 oder Verschleiß der Kupplungslamellen 10, kann über die elektronische Regeleinheit 17 die Pumpe 18 angesteuert werden, um zusätzliches Öl in die Hydraulikkammer 22 zu pumpen. Zwischen der Pumpe 18 und der Hydraulikkammer 22 ist im Kanal 28 ein steuerbares Sperrventil 31 vorgesehen, welches verhindert, daß Öl von der Hydraulikkammer 22 zurück in Richtung Pumpe 18 fließt. Ist ein Rückfluß von Öl aus der Hydraulikkammer 22 in das Gehäuse 3 erforderlich, so wird das Sperrventil 31 über die Regeleinheit 17 geöffnet. Auf diese Weise wird der Druck in der Hydraulikkammer 22 abgebaut und der Kolben 21 wird axial freigegeben. Die Federmittel 14 der Lamellenkupplung 2 beaufschlagen die Druckscheibe 11 und die Stützscheibe 9 nunmehr wieder in entgegengesetzte Richtungen, so daß die Lamellenkupplung 2 gelüftet wird und die Welle 4 relativ zum Korb 5 frei drehen kann. Ist ein besonders schneller Rückfluß des Öls von der Hydraulikkammer 22 in das Gehäuse 3 aufgrund eines besonderen Fahrzustands erforderlich, so kann der Ölfluß durch Umkehr der Rotationsrichtung der Pumpe 18 beschleunigt werden. Hierfür wird die Pumpe 18 entsprechend von der Regeleinheit 17 bei gleichzeitigem Öffnen des Sperrventils 31 angesteuert.

Die Pumpe 18, welche im Detail in Figur 2 dargestellt ist, hat einen Deckel 36, einen Boden 37 und eine zwischen diesen angeordnete Pumpenradsatz 38 mit einem Außenring 40, welche gemeinsam einen zylindrischen Abschnitt bilden, der in dem rohrförmigen Ansatz 20 des Gehäuses 3 einsitzt. Dichtungen 33 sitzen in Nuten ein, die in Umfangsflächen des Deckels 36 und des Bodens 37 angeordnet sind, und verhindern den Austritt von Öl aus dem Gehäuse 3 und das Eindringen von Schmutz in das Gehäuse 3. In dem Deckel 36 des Pumpengehäuses sind der erste Anschluß 23 und der zweite Anschluß 24 gebildet, welche mit dem Gehäuse 3 bzw. mit der Hydraulikkammer 22 verbunden sind. Dabei ist vor dem ersten Anschluß 23 ein Filterelement 35 an dem Deckel 36 angebracht, welches Verunreinigungen aus dem Öl herausfiltert. Insofern stellt die in Figur 2 dargestellte Ausführungsform eine Alternative oder Ergänzung zur Ausführungsform nach Figur 1 insofern dar, als dort das Filterelement 27 im Durchbruch 25 des Gehäuses 3 einsitzt. An dem Boden 37 ist ein Flansch 34

angebracht, der zusammen mit einem Flansch am Gehäuse des Elektromotors 19 zum Befestigen der Pumpe 18 am Gehäuse 3 mittels nicht dargestellter Befestigungsmittel dient.

5 Zwischen dem Deckel 36 und dem Boden 37 ist im Außenring 40 der Pumpenradsatz 38 angeordnet, welcher im Querschnitt in Figur 3 dargestellt ist. Dieser umfaßt ein Hohlrad 39 mit einer Innentrochoide 43 und einer Vielzahl von in Umfangsrichtung regelmäßig verteilten Ausnehmungen 41, Zahnräder 42, die in den Ausnehmungen 41 jeweils drehbar einsitzen, sowie einen Rotor 44 mit einer Außentrochoide
10 45. Die Summe der Zahnräder 42 bilden in dem Hohlrad 39 eine Innenverzahnung 43, mit der die Außenverzahnung des Rotors 44 in Eingriff ist. Der Rotor 44 weist eine Bohrung 46 auf, in die eine Antriebswelle 47 des Elektromotors 19 zur Übertragung eines Drehmoments eingesteckt ist. Dabei dreht sich der Pumpenradsatz 38, angetrieben durch die Antriebswelle 47, exzentrisch zur Längsachse der Pumpe 18.
15 Auf diese Weise wird, je nach Drehrichtung der Antriebswelle 47, Öl vom ersten Anschluß 23 zum zweiten Anschluß 24, oder umgekehrt, vom zweiten Anschluß 24 zum ersten Anschluß 23 gepumpt.

Bezugszeichenliste

1	Axialverstellvorrichtung
2	Lamellenkupplung
3	Gehäuse
4	Welle
5	Korb
6	Lageranordnung
7	Flansch
8	Innenverzahnung
9	Stützscheibe
10	Kupplungslamellen
11	Druckscheibe
12	Absatz
13	Axiallager
14	Federmittel
15	Zylindereinheit
17	Elektronische Regeleinheit
18	Pumpe
19	Elektromotor
20	Ansatz
21	Kolben
22	Hydraulikkammer
23	Erster Anschluß

24	Zweiter Anschluß
25	Durchbruch
26	Vorraum
27	Filterelement
28	Ölkanal
29	Drucksensor
31	Sperrventil
33	Dichtung
34	Flansch
35	Filterelement
36	Deckel
37	Boden
38	Pumpenradsatz
39	Hohlrad
40	Außenring
41	Ausnehmung
42	Zahnrad
43	Innentrochoide
44	Rotor
45	Außentrochoide
46	Bohrung
47	Antriebswelle
X	Längsachse

Patentansprüche

1. Axialverstellvorrichtung zum Betätigen einer Lamellenkupplung (2) im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges umfassend

ein Gehäuse (3), in dem zwei Teile (4, 5) koaxial gegeneinander drehbar gelagert sind, welche mittels der im Gehäuse angeordneten Lamellenkupplung (2) miteinander kuppelbar sind,

eine Zylindereinheit (15) mit einer Hydraulikkammer (22) und einem in der Hydraulikkammer axial verschiebbar einsitzenden Kolben (21) zum Betätigen der Lamellenkupplung (2)

ein Hydrauliksystem zur Versorgung der Zylindereinheit (15) umfassend eine gemeinsame Ölfüllung im Gehäuse (3) und in der Hydraulikkammer (22) sowie eine Pumpe (18), die einen mit dem Gehäuse (3) verbundenen ersten Anschluß (23) sowie einen mit der Hydraulikkammer (22) verbundenen zweiten Anschluß (24) aufweist.

2. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Pumpe (18) derart gestaltet ist, daß Öl vom Gehäuse (3) zur Hydraulikkammer (22) und in umgekehrte Richtung gefördert werden kann.

3. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Pumpe (18) mit dem Gehäuse (3) fest verbunden ist, wobei ein den ersten Anschluß (23) mit dem Inneren des Gehäuses (3) verbindender Durchbruch (25) im Gehäuse sowie ein den zweiten Anschluß (24) mit der Hydraulikkammer (22) verbindender Kanal (28) im Gehäuse vorgesehen ist.

4. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem Durchbruch (25) und dem ersten Anschluß (23) ein Vorraum (26) im Gehäuse (3) gebildet ist.

5. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Kanal (28) ausschließlich im Gehäuse (3) ausgebildet ist.

6. Axialverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Hydrauliksystem zwischen dem Gehäuse (3) und dem ersten Anschluß (23) der Pumpe (18) ein Filterelement (27, 35) vorgesehen ist.

7. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Filterelement (27) im Durchbruch (25) angeordnet ist.

8. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Filterelement (35) dem ersten Anschluß (23) der Pumpe (18) zugeordnet ist.
9. Axialverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem zweiten Anschluß (24) und der Hydraulikkammer (22) ein Drucksensor (29) vorgesehen ist, der mit einer elektronischen Regeleinheit (17) verbunden ist.
10. Axialverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem zweiten Anschluß (24) und der Hydraulikkammer (22) ein steuerbares Sperrventil (31) vorgesehen ist.
11. Axialverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Pumpe (18) nach dem Prinzip einer Innenzahnradpumpe gestaltet ist und ein Hohlrad (39) mit einer Innentrochoide (43) sowie einen Rotor (44) mit einer Außentrochoide (45) aufweist.

12. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Innentrochoide (43) des Hohlrads (39) durch eine Vielzahl von in teilzylindrischen Ausnehmungen (41) drehbar einsitzenden Zahnrädern (42) gebildet ist und der Rotor entlang seiner Außentrochoide (45) eine Zahnstruktur hat, die mit der Verzahnung der Zahnräder (42) im Eingriff ist.

13. Axialverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Pumpe (18) von einem Elektromotor (19) antreibbar und von der elektronischen Regeleinheit (17) ansteuerbar ist.

14. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Pumpe (18) und der Elektromotor (19) eine Baueinheit bilden und auf einer gemeinsamen Längsachse (X') liegen.

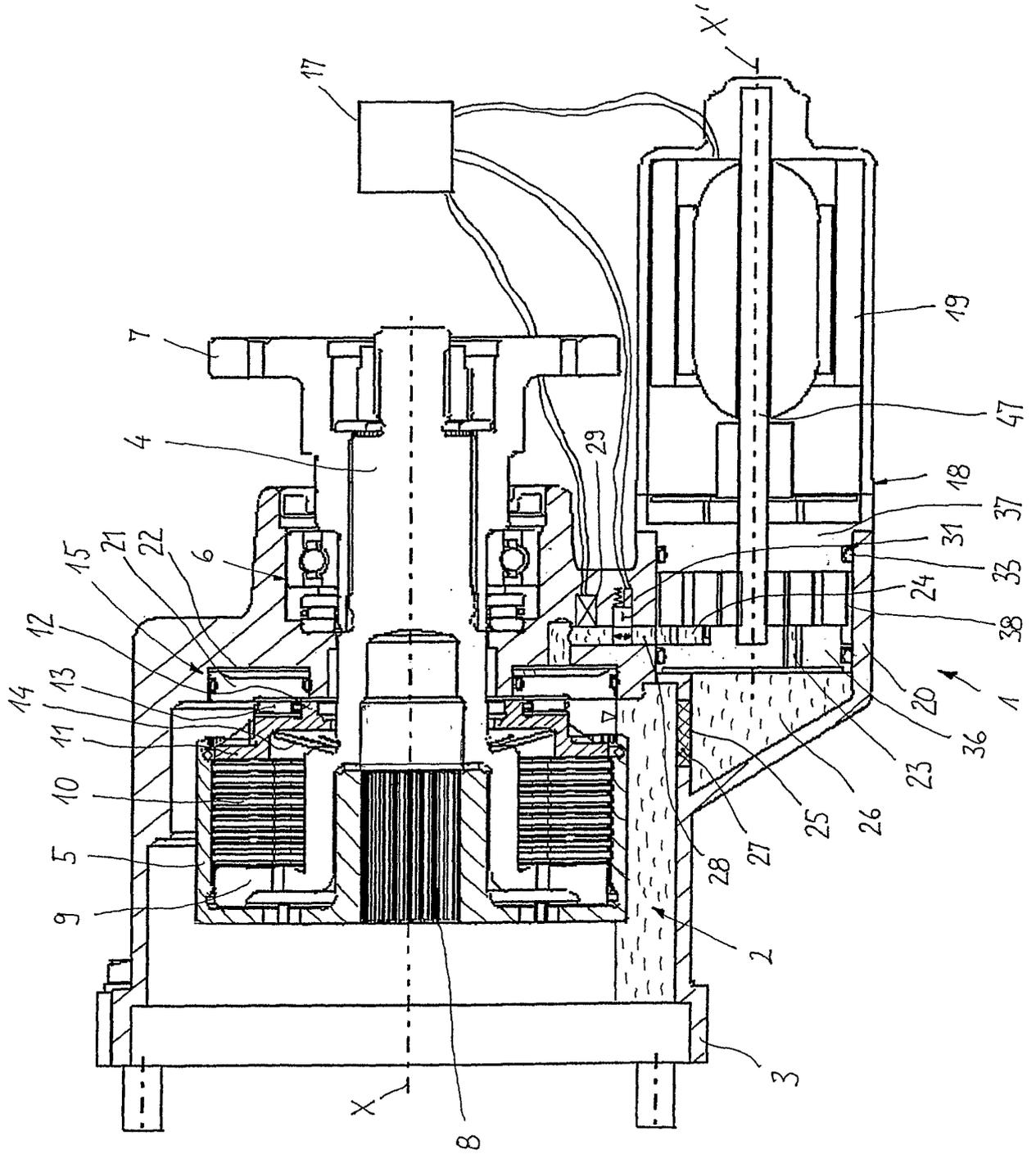


Fig. 1

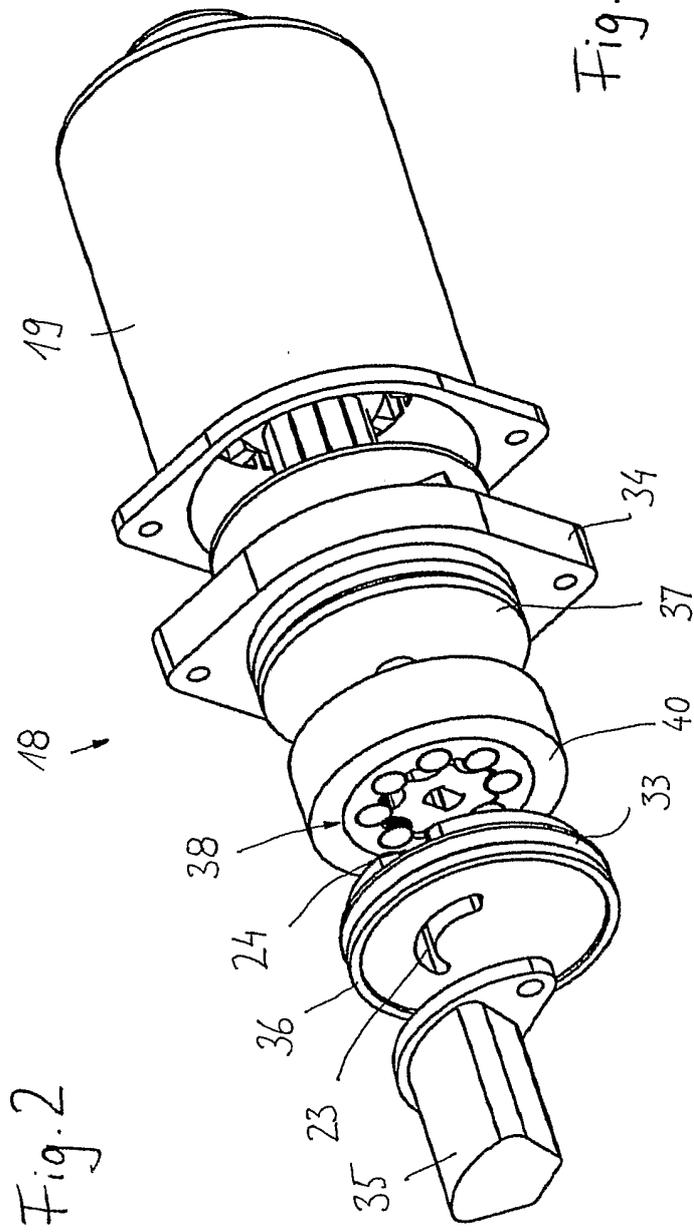
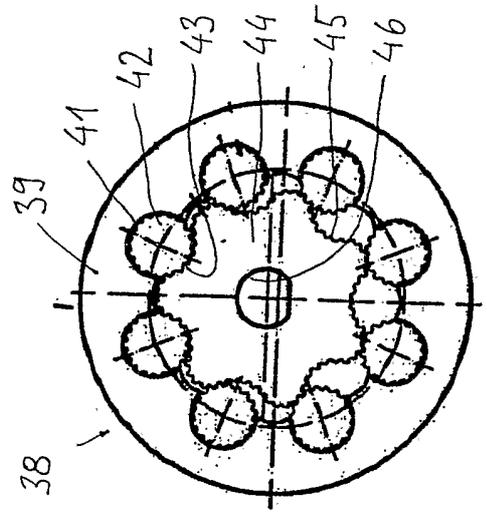


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/010788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D25/08

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)
IPC 7 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.
P,X	EP 1 371 868 A (KOYO SEIKO CO., LTD; FUJI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 17 December 2003 (2003-12-17) paragraphs '0011!', '0012!', '0015!; claim 2; figures 1-3,5-7	1-5,11, 13,14
X	----- US 5 720 372 A (SHINO ET AL) 24 February 1998 (1998-02-24) column 2, line 59 - column 3, line 6; figures 1,2 column 2, line 27 - line 34	1-3,5, 10,11
X	----- EP 1 256 478 A (FUJIUNIVANCE CO) 13 November 2002 (2002-11-13) paragraph '0015!; figures 1,2	1-3,5, 9-13
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

27 January 2005

Date of mailing of the international search report

15/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

García y Garmendia A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/010788

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 330 391 A (MAMO ANTHONY C) 11 July 1967 (1967-07-11) column 3, line 31 - line 40; figure 1 -----	1-5,10, 11
X	FR 1 093 488 A (PULS, ERICH FRIEDRICH) 5 May 1955 (1955-05-05) figure 1 -----	1-5,10, 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/010788

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1371868	A	17-12-2003	JP 2004019768 A JP 2004019769 A EP 1371868 A1 US 2003230461 A1	22-01-2004 22-01-2004 17-12-2003 18-12-2003
US 5720372	A	24-02-1998	JP 3057478 B2 JP 9042317 A	26-06-2000 10-02-1997
EP 1256478	A	13-11-2002	JP 2002326522 A EP 1256478 A2 US 2002162722 A1	12-11-2002 13-11-2002 07-11-2002
US 3330391	A	11-07-1967	DE 1525339 B1 GB 1130215 A NL 6604258 A	23-10-1969 09-10-1968 03-10-1966
FR 1093488	A	05-05-1955	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16D25/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 1 371 868 A (KOYO SEIKO CO., LTD; FUJI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 17. Dezember 2003 (2003-12-17) Absätze '0011!', '0012!', '0015!; Anspruch 2; Abbildungen 1-3,5-7	1-5,11, 13,14
X	US 5 720 372 A (SHINO ET AL) 24. Februar 1998 (1998-02-24) Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 6; Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 34	1-3,5, 10,11
X	EP 1 256 478 A (FUJIUNIVANCE CO) 13. November 2002 (2002-11-13) Absatz '0015!; Abbildungen 1,2	1-3,5, 9-13
	-/--	

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

García y Garmendia A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/010788

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 330 391 A (MAMO ANTHONY C) 11. Juli 1967 (1967-07-11) Spalte 3, Zeile 31 - Zeile 40; Abbildung 1 -----	1-5,10, 11
X	FR 1 093 488 A (PULS, ERICH FRIEDRICH) 5. Mai 1955 (1955-05-05) Abbildung 1 -----	1-5,10, 11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/010788

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1371868	A	17-12-2003	JP	2004019768 A	22-01-2004
			JP	2004019769 A	22-01-2004
			EP	1371868 A1	17-12-2003
			US	2003230461 A1	18-12-2003
US 5720372	A	24-02-1998	JP	3057478 B2	26-06-2000
			JP	9042317 A	10-02-1997
EP 1256478	A	13-11-2002	JP	2002326522 A	12-11-2002
			EP	1256478 A2	13-11-2002
			US	2002162722 A1	07-11-2002
US 3330391	A	11-07-1967	DE	1525339 B1	23-10-1969
			GB	1130215 A	09-10-1968
			NL	6604258 A	03-10-1966
FR 1093488	A	05-05-1955	KEINE		