



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 49 030 B4 2005.10.20

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 103 49 030.2

(22) Anmelddetag: 13.10.2003

(43) Offenlegungstag: 12.05.2005

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20.10.2005

(51) Int Cl.⁷: F16D 25/08
F16D 31/04, F04C 2/00

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zur erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

GKN Driveline International GmbH, 53797 Lohmar,
DE

(74) Vertreter:

Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg

(72) Erfinder:

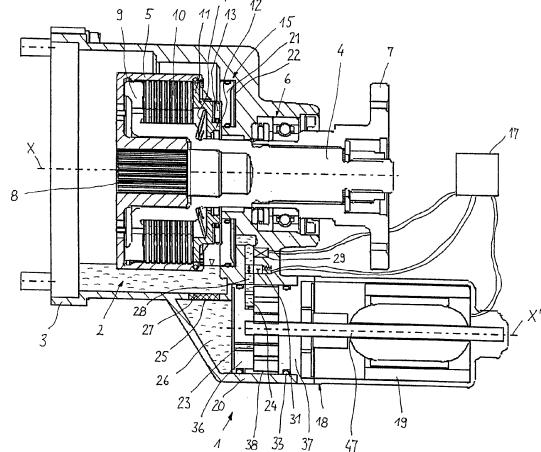
Grunwald, Artur, Dipl.-Ing. (FH), 51588 Nümbrecht,
DE; Nett, Hans-Peter, Dipl.-Ing., 53518 Adenau,
DE; Gaßmann, Theodor, Dipl.-Ing., 53721
Siegburg, DE; Terfloth, Bernhard, Dipl.-Ing., 42899
Remscheid, DE; Bachmann, Josef, 97791
Obersinn, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 100 17 131 C2
DE 9 33 186 B
DE 100 33 482 A1
US 49 24 989
EP 13 71 868 A1

(54) Bezeichnung: Axialverstellvorrichtung

(57) Hauptanspruch: Axialverstellvorrichtung zum Betätigen einer Lamellenkupplung (2) im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs umfassend
ein Gehäuse (3), in dem zwei Teile (4, 5) koaxial gegeneinander drehbar gelagert sind, welche mittels der im Gehäuse angeordneten Lamellenkupplung (2) miteinander kupplbar sind;
eine Zylindereinheit (15) mit einer Hydraulikkammer (22) und einem in der Hydraulikkammer axial verschiebbar einsitzenden Kolben (21) zum Betätigen der Lamellenkupplung (2); und
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;
wobei die Pumpe (18) nach dem Prinzip einer Innenzahnradpumpe gestaltet ist und ein Hohlrad (39) mit einer Innen-trochoide (43) sowie einen Rotor (44) mit einer Außentrochoide (45) aufweist, wobei die Innentrochoide (43) des Hohlrads (39) durch eine Vielzahl von in teilzylindrischen Ausnehmungen...



Beschreibung

[0001] 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.

Stand der Technik

[0002] In der DE 100 33 482 A1 ist beispielsweise eine Axialverstellvorrichtung mit Kugelrampenkonfigurationen beschrieben. Diese weist Kugellrillen 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.

[0003] Aus der DE 100 17 131 C2 ist eine Axialverstellvorrichtung mit einer hydraulischen Pumpe zum Beladen der Reiblamellen einer Reibungskupplung oder zum Festsetzen der Viscolamellen einer Viskokupplung bekannt. Die Pumpe fördert bei Relativdrehung der beiden Kupplungsteile zueinander Öl von einem Reservoir in einen durch einen Axialkolben begrenzten Druckraum. Durch eine Bypassleitung, welche mittels eines Magnetventils über eine Spulenanordnung ansteuerbar ist, kann das Öl von dem Druckkolben zurück in das Reservoir gelangen.

[0004] Aus der DE 933 186 B und der EP 1 371 868 A1 sind hydraulisch betätigte Reibungskupplungen bekannt. Diese umfassen jeweils eine Pumpe zum Beaufschlagen eines Kolbens, der auf das Lamellenpaket einwirkt. Die Saugseite der Pumpe mündet in das Gehäuse, in dem die Lamellenkupplung drehbar gelagert ist.

[0005] Die US 4 924 989 zeigt eine weitere hydraulisch betätigte Kupplung, die zum Ankoppeln zweier Wellen im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs dient. Zum Beaufschlagen des Lamellenpaketes ist eine Zahnringpumpe vorgesehen, deren Druckseite hydraulisch mit einem Kolben verbunden ist.

Aufgabenstellung

[0006] 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.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Axialverstellvorrichtung zum Betätigen einer Lamellenkupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs gelöst, umfassend ein Gehäuse, in dem zwei Teile koaxial gegeneinander drehbar gelagert sind, welche mittels der im Gehäuse angeordneten Lamellenkupplung miteinander kuppelbar sind; eine Zylinderinheit mit einer Hydraulikkammer und einem in der Hydraulikkammer axial verschiebbar einsitzenden Kolben zum Betätigen der Lamellenkupplung; sowie ein Hydrauliksystem zur Versorgung der Zylinderinheit 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; wobei die Pumpe nach dem Prinzip einer Innenzahnradpumpe gestaltet ist und ein Hohlrad mit einer Innentrochoiden sowie einen Rotor mit einer Außentrochoiden aufweist, wobei die Innentrochoiden des Hohlrads durch eine Vielzahl von in teilzylindrischen Ausnehmungen drehbar einsitzenden Zahnrädern gebildet ist und der Rotor entlang seiner Außentrochoiden eine Zahnstruktur hat, die mit der Verzahnung der Zahnräder im Eingriff ist.

[0008] 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 Aktivierungen der Pumpe und Beaufschlagen der Druckscheibe, kurz, so daß die Lamellenkupplung schnell entsprechend sich ändernden Fahrzuständen des Kraftfahrzeugs 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 naßlaufenden Lamellenkupplung dient. Die spezielle Pumpenbauart hat den Vorteil einer geringen Leckage und Pulsation. Ferner hat sie einen hohen Wirkungsgrad und ist relativ kostengünstig. Die Pumpe umfaßt einen Motor, welcher mit einer elektronischen Regeleinheit zur Regelung der Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs verbunden ist. Ist ein Schalten der Lamellenkupplung erforderlich, so wird der Motor von der Regelheit 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 Hydraulikkammer in das Gehäuse gefördert werden kann. Dies kann dann der Fall sein, wenn ein Regeleingriff in die Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs einen schnellen Lüften der Lamellenkupplung erforderlich macht.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

Ausführungsbeispiel

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt. Hierin

zeigt

[0013] [Fig. 1](#) eine erfindungsgemäße Axialverstellvorrichtung mit Pumpe im Längsschnitt;

[0014] [Fig. 2](#) die Pumpe aus [Fig. 1](#) in Explosionsdarstellung in perspektivischer Ansicht;

[0015] [Fig. 3](#) die Pumpe aus [Fig. 2](#) im Querschnitt.

[0016] [Fig. 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 Nabenschnitt der Welle 4 drehbar gelagert ist, weist eine Innenverzahnung 8 zum Einsticken 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 angeordneten 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] Die Pumpe **18**, welche im Detail in [Fig. 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 [Fig. 2](#) dargestellte Ausführungsform eine Alternative oder Ergänzung zur Ausführungsform nach [Fig. 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.

[0021] Zwischen dem Deckel **36** und dem Boden **37** ist im Außenring **40** der Pumpenradsatz **38** angeordnet, welcher im Querschnitt in [Fig. 3](#) dargestellt ist. Dieser umfaßt ein Hohlrad **39** mit einer Innentrochide **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 Außentrochide **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**. 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 Kraftfahrzeugs 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); und
 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;
 wobei 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, wobei die Innentrochoide (43) des Hohlrad (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.

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 Vorräum (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.

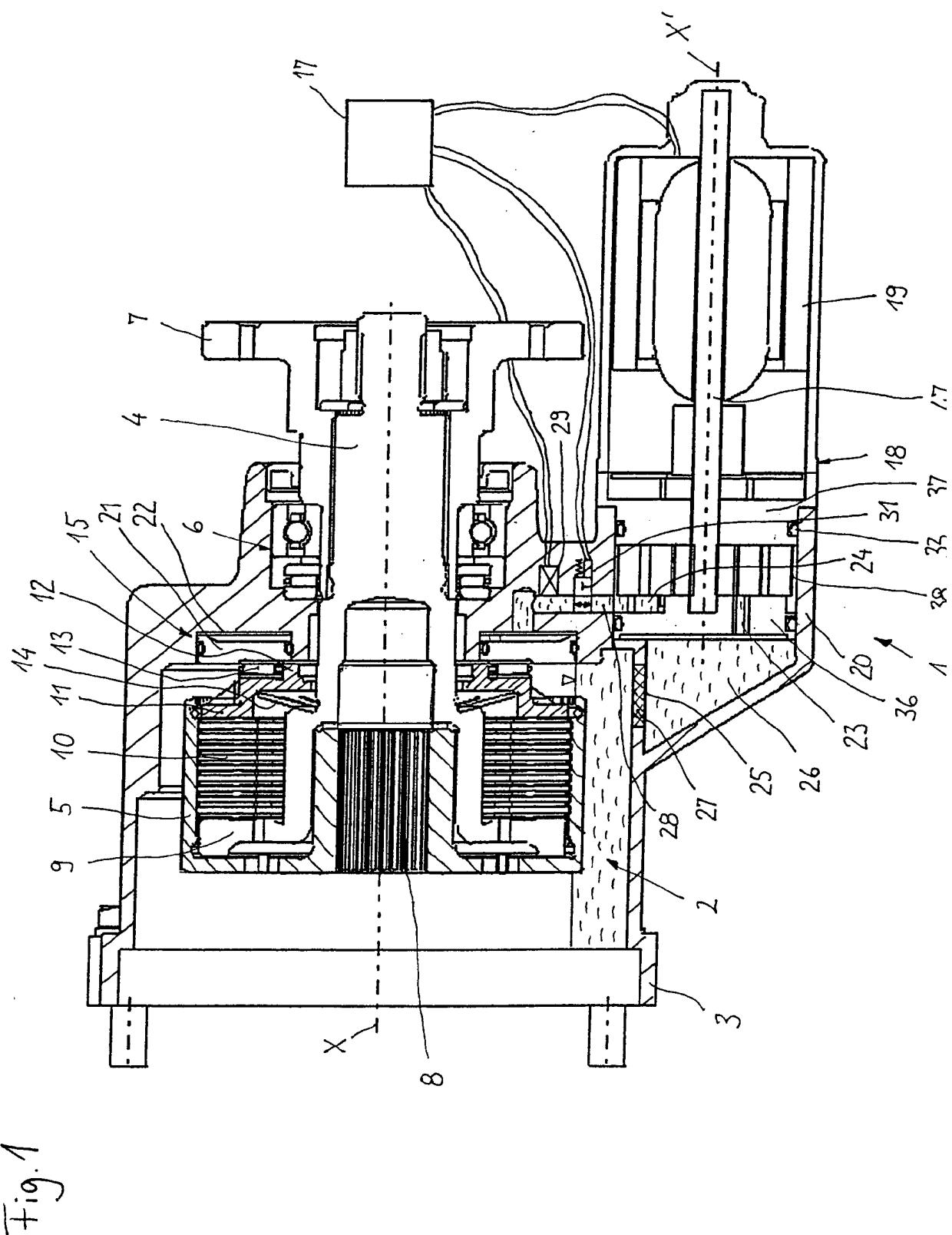
10. Axialverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem zweiten Anschluß (24) und der Hydraulikkammer (22) ein steuerbares Sperrventil (31) vorgesehen ist.

11. Axialverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (18) von einem Elektromotor (19) antreibbar und von der elektronischen Regeleinheit (17) ansteuerbar ist.

12. Axialverstellvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (18) und der Elektromotor (19) eine Baueinheit bilden und auf einer gemeinsamen Längsachse (X') liegen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



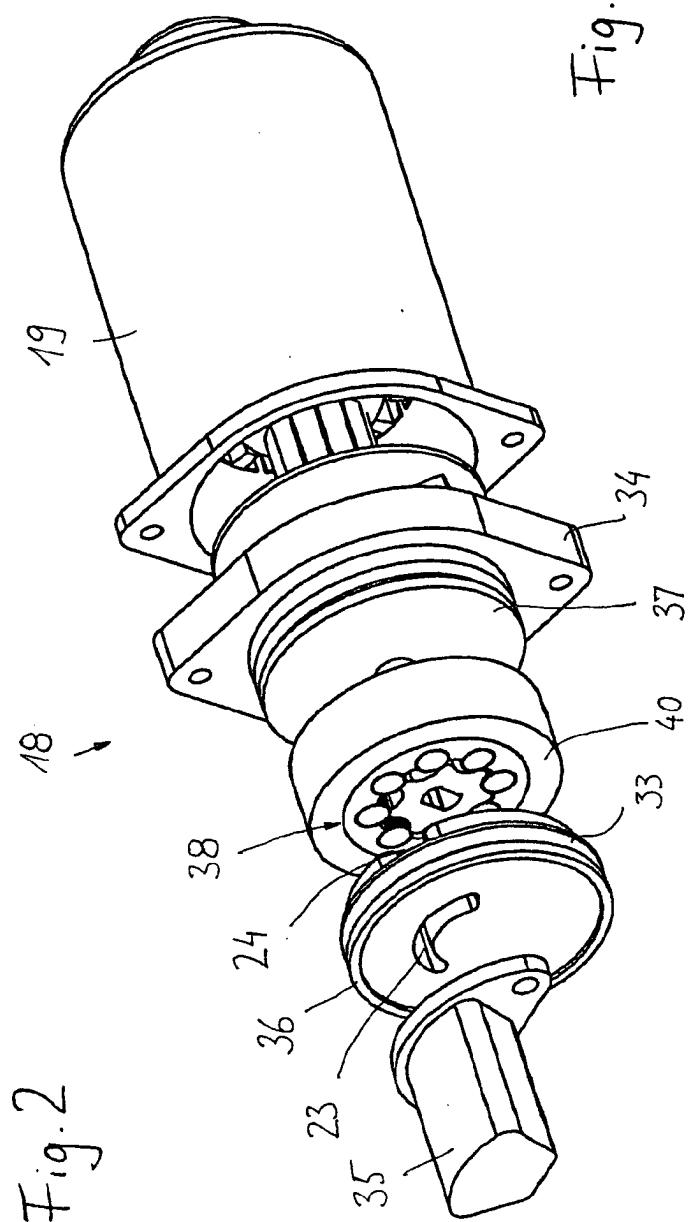


Fig. 3

