



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 27 171 T2 2004.10.14**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 819 854 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 27 171.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 401 678.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.07.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.01.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.01.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.10.2004**

(51) Int Cl.7: **F04C 15/00**
F16D 3/76

(30) Unionspriorität:

18785896 **17.07.1996** **JP**

16162397 **18.06.1997** **JP**

(73) Patentinhaber:

Koyo Seiko Co., Ltd., Osaka, JP

(74) Vertreter:

**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European
Patent Attorneys, 81671 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

**Hamasaki, Yoshiaki, Chuo-Ku, Osaka 542, JP;
Obata, Yoshifumi, Chuo-Ku, Osaka 542, JP; Iida,
Toshio, Chuo-Ku, Osaka 542, JP**

(54) Bezeichnung: **Motorangetriebene Hydraulikpumpe und in ihr angewendete Kupplung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine motorangetriebene Hydraulikpumpe (nachfolgend als "motorangetriebene Pumpe" bezeichnet) und einen Antriebskoppler bzw. eine Antriebskupplung, welche(r) darin benützt wird, um eine Antriebskraft und einer Antriebs- bzw. Eingangswelle an eine Antriebs- bzw. Ausgangswelle zu übertragen, worin die Pumpe hydraulischen Druck erzeugt, um hydraulische Hilfseinrichtungen, wie beispielsweise einen Lenkhilfe-Hydraulikzylinder und ein automatisches Getriebe zu betreiben.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Motorfahrzeuge, insbesondere Straßenfahrzeuge, sind üblicherweise mit hydraulischen Hilfseinrichtungen ausgestattet, wie beispielsweise einem Lenkhilfe-Hydraulikzylinder und einem Automatikgetriebe, um eine optimale Motorgeschwindigkeit bzw. Motordrehzahl und ein komfortables Befahren der Straße aufrecht zu erhalten. Diese hydraulischen Hilfseinrichtungen werden von Pumpen betrieben, wie von Flügelumpen und Zahnradumpen, welche vom Motor des Fahrzeugs angetrieben werden. Beim Betreiben des Lenkhilfe-Hydraulikzylinders wird die Pumpe bei variierenden Geschwindigkeiten bzw. Drehzahlen unter Bezug auf die Fahrgeschwindigkeiten des Fahrzeugs betrieben. Beispielsweise wird sie bei einer hohen Geschwindigkeit bzw. Drehzahl betrieben, wenn das Fahrzeug in einer niedrigen Geschwindigkeit fährt oder zum Halten gebracht wird, wo eine große Lenkhilfekraft benötigt wird, und sie wird bei kleiner Geschwindigkeit betrieben werden, wenn das Fahrzeug eine hohe Geschwindigkeit fährt, wo wenig Lenkhilfekraft benötigt wird bzw. erforderlich ist. Jedoch ist es für den Motor des Fahrzeugs schwierig, solche häufige Änderungen der Betriebsgeschwindigkeiten bzw. -drehzahlen der Pumpe zu bewältigen. Um diese Anforderungen zu erfüllen, wird ein zusätzlicher Elektromotor, dessen Ausgänge leicht eingestellt bzw. abgestimmt sind, für die Hydraulikpumpe unabhängig vom Motor des Fahrzeugs eingesetzt. Diese Lösung wird vorgeschlagen und geoffenbart in der japanischen Patentveröffentlichung (genehmigt) Nr. 3-15592. Diese wird kurz mit Bezug auf **Fig. 12** beschrieben:

[0003] Die dargestellte bzw. illustrierte motorangetriebene Pumpe wird mit einem Elektromotor (M) und einem Pumpengehäuse (B) zur Verfügung gestellt, welches einen unterstützenden bzw. Supportbereich (C) beinhaltet, welcher mit einem Ölauslaßpfad (E) versehen ist, durch welchen ein Arbeitsöl ausgepreßt wird. Der Elektromotor bzw. elektrische Motor (M) be-

inhaltet eine Motorwelle (Eingangswelle) (m). Das Pumpengehäuse (B) beinhaltet eine Pumpenwelle (Ausgangswelle) (a), welche an die Motorwelle (m) gekoppelt ist, und nimmt auch eine Ansaugkammer (nicht gezeigt) auf, in welcher ein Antriebsritzel (A), welches durch die Motorwelle (m), angetrieben wird und ein angetriebenes Ritzel (nicht gezeigt) gegenseitig kämmen und ein Arbeitsöl zu einer Auslaßkammer (nicht gezeigt) liefern, welche mit dem Ölauslaßpfad (E) kommuniziert bzw. in Verbindung steht.

[0004] In den letzten Jahren werden elektrische Fahrzeuge bzw. Elektrofahrzeuge (EV) entwickelt, so daß eine Umweltverschmutzung durch Abgase verhindert wird. Elektrofahrzeuge werden von einem Elektromotor anstelle eines Ölmotors angetrieben. Sie sind ebenso mit Lenkhilfe-Hydraulikeinrichtungen ausgestattet, welche durch eine motorangetriebene Pumpe betrieben werden.

[0005] In jedem Fall ist, wo ein Elektromotor eingesetzt wird, um die Pumpe zu betreiben, das Problem der begrenzte Unterbringungsraum in dem Fahrzeug. Um dieses Problem zu lösen, werden die Pumpe und der Elektromotor kompakt kombiniert oder vereinheitlicht, wie dies in der japanischen Veröffentlichung Nr. 3-15592 gezeigt ist, auf welche oben Bezug genommen wurde, wo eine konventionelle Loch- und Zapfen-Verbindung verwendet wird, um die Motorwelle und die Pumpenwelle zu koppeln, wie dies in **Fig. 13** gezeigt ist.

[0006] Mit Bezug auf **Fig. 13**, sind eine Antriebs- bzw. Eingangswelle (Motorwelle) (m) und eine Abtriebs- bzw. Ausgangswelle (Pumpenwelle) (a) miteinander gekoppelt mit Hilfe eines Antriebskopplers (nachfolgend als "Koppler" bezeichnet) (J). Der Koppler bzw. die Kopplungseinrichtung (J) beinhaltet eine erste Nut bzw. Ausnehmung J1 und eine zweite Nut J2 an gegenüberliegenden Enden. Die Eingangswelle (m) beinhaltet einen Zapfen m1 und die Ausgangswelle 4 beinhaltet einen Zapfen a1. Die Zapfen m1 und a1 werden in die Nuten bzw. Stemmlöcher J1 und J2 jeweils eingesetzt, und koppeln dadurch die Motorwelle (m) mit der Pumpenwelle (a), so daß ein Drehmoment durch diese Loch-Zapfen bzw. Nut-Zapfen-Verbindung übertragen wird. Wie in **Fig. 13** gezeigt, werden die rechtwinkeligen bzw. rechteckigen Ausnehmungen J1 und J2 wie ein Kreuz gebildet, so daß ein Drehmoment effektiv von der Motorwelle (m) zu der Pumpenwelle (a) durch den Koppler (J) übertragen wird.

[0007] Die Nut-Zapfen-Verbindung gewährleistet vorteilhafterweise die koaxiale Anordnung bzw. Ausrichtung der Eingangswelle (m) und der Ausgangswelle (a). Eine alternative Ausführungsform ist in der japanischen Gebrauchsmusteroffenlegungsspezifikation Nr. 5-58882 geoffenbart; kurz gesagt, sind die Zapfen m1 und a1 in dem Koppler J zur Verfügung ge-

stellt und die Nuten bzw. Löcher J1 und J2 werden in der Motorwelle (m) und der Pumpenwelle (a) zur Verfügung gestellt.

[0008] Die bekannte motorangetriebene Pumpe, die oben beschrieben wurde, hat ein Ölreservoir, welches durch einen Raum zwischen den Zähnen der Antriebsritzel (A) und den angetriebenen bzw. Mitnehmerritzeln und der Innenwand des Pumpengehäuses (B) definiert wird. Das Öl wird mit Unterbrechungen bzw. intermittierend jedes Mal dann geliefert, wenn jedes Ölreservoir zu der Auslaßkammer in dem Pumpengehäuse (B) hin geöffnet wird. Das Problem dieses Systems ist das Auftreten eines Pulsierens im Fluß des Öls, welches ein Vibrieren der angetriebenen Welle (Pumpenwelle) (a) verursacht.

[0009] Der Koppler (J) ist normalerweise aus Metall hergestellt, aber ein Metallkoppler verursacht wahrscheinlich Lärm beim Übertragen eines Drehmomentes von der Eingangswelle (m) zu der Ausgangswelle (a). Manchmal ist der Lärm so unsanft, daß der Fahrer mißverständlichlicherweise annimmt, daß etwas mit seinem Wagen nicht in Ordnung ist.

[0010] Forschungen haben herausgefunden, daß der Lärm durch die Pumpenwelle (a) verursacht wird, welche in Übereinstimmung mit einem Pulsieren vibriert, welches in dem Ölfluß bzw. -strom innerhalb des Pumpengehäuses (B) auftritt und gegen den Koppler (J) rattert bzw. anschlägt. Um dieses Lärmproblem zu vermeiden, werden anstelle von aus Metall hergestellten Kopplern aus Plastik bzw. Kunststoff hergestellte Koppler vorgeschlagen. Ein aus Kunststoff hergestellter Koppler (J) kann eine Vibration effektiv bzw. wirksam absorbieren, ist aber zu brüchig, um ein großes Drehmoment zu übertragen, und unterliegt einem Zerbrechen unter einer großen Belastung. Um großen Belastungen zu widerstehen, erfordert der aus Kunststoff hergestellte Koppler eine große Größe an ausreichender Dicke bzw. Stärke. Derartige große und dicke Koppler können andere Nachteile aufweisen.

[0011] Darüber hinaus ist eine Pumpe, welche die Eigenschaften hat, welche in dem Oberbegriff des angeschlossenen Anspruchs 1 vorgetragen werden, aus FR 2 728 313 bekannt.

Kurze Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Die vorliegende Erfindung wurde gemacht, um die oben aufgezeigten Probleme zu lösen, und es ist ein Gegenstand, eine motorangetriebene Pumpe zur Verfügung zu stellen, welche ein Arbeitsöl von einer Aufnahme- bzw. Ansaugkammer durch eine Auslaßkammer ohne unangenehmen Lärm liefert.

[0013] Die motorangetriebene Pumpe umfaßt einen Antriebskoppler bzw. eine Antriebskupplung, wel-

che(r) ununterbrochen ein Drehmoment, groß oder klein, ohne unangenehmen Lärm übertragen kann.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet eine motorangetriebene Hydraulikpumpe für einen Einsatz bzw. eine Verwendung in Motorfahrzeugen ein Antriebsritzel und ein angetriebenes Ritzel, eine Ansaugkammer und eine Auslaßkammer, welche an gegenüberliegenden Seiten der im Eingriff befindlichen bzw. kämmenden Zahnräder gebildet sind, ein Gehäuse zum Umgeben der Ansaugkammer und der Auslaßkammer, wobei das Gehäuse durch einen ersten Support bzw. eine erste Abstützung an einer Seite und durch einen zweiten Support an der anderen Seite abgestützt wird, und eine Geräuschkämpfungseinrichtung, welche einen innenliegenden Raum einschließt, um einen Lärm zu reduzieren, welcher bei der Lieferung eines Arbeitsöls auftritt, wobei die Geräuschkämpfungseinrichtung mit der Auslaßkammer kommuniziert bzw. in Verbindung steht und an dem zweiten Support des Gehäuses befestigt ist.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform, welche kein Teil der vorliegenden Anmeldung bildet, beinhaltet ein Antriebskoppler eine vorragende, wellenförmige bzw. gewellte Hülse, beinhaltet eine Nut bzw. Ausnehmung, welche mit einem Zapfen zusammenpaßt, der an dem Ende von entweder der Antriebswelle oder der angetriebenen Welle gebildet ist, und einen vorragenden, gekeilten Vorsprung, welcher Keile beinhaltet, die gestaltet sind, daß sie in die gewellte Hülse bzw. Muffe passen, wobei Räume zwischen der gewellten Hülse und den Keilen mit einem elastischen Material gefüllt sind.

[0016] Die oben angeführten sowie weitere Gegenstände und Eigenschaften bzw. Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung mit den beiliegenden Zeichnungen deutlicher erkennbar werden.

Kurze Beschreibung der verschiedenen Ansichten der Zeichnung

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand eines Beispiels mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben werden, in welchen:

[0018] Fig. 1 eine teilweise Querschnittsseitenansicht ist, welche eine motorangetriebene Pumpe gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0019] Fig. 2 ein Querschnitt entlang der X-X-Linie in Fig. 1 ist;

[0020] Fig. 3 ein Querschnitt entlang der Y-Y-Linie in Fig. 1 ist;

[0021] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht ist, welche eine vorragende, gewellte Hülse bzw. Aufsteig-

Hülse zeigt;

[0022] Fig. 5 ein senkrechter Querschnitt durch die Hülse ist, welche in Fig. 4 gezeigt ist;

[0023] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht ist, die ein Hülsengegenstück zeigt, welches mit der Hülse zusammenpaßt, die in Fig. 4 gezeigt ist, wobei insbesondere ein vorragender, gekeilter Vorsprung gezeigt ist;

[0024] Fig. 7 ein vertikaler Querschnitt durch das Hülsengegenstück ist, welches in Fig. 6 gezeigt ist;

[0025] Fig. 8 ein horizontaler Querschnitt ist, welcher eine zusammengebaute Hülse und Hülsengegenstück zeigt;

[0026] Fig. 9 ein horizontaler Querschnitt ist, der den Zustand zeigt, der in Fig. 8 gezeigt ist, wenn ein großes Drehmoment übertragen wird;

[0027] Fig. 10 ein Graph bzw. Diagramm ist, welcher(s) einen Vergleich der Drehmomentübertragungscharakteristika zwischen dem Antriebskoppler der vorliegenden Erfindung und dem bekannten Antriebskoppler zeigt;

[0028] Fig. 11 ein horizontaler Querschnitt ist, welcher eine zweite Ausführungsform des Antriebskopplers zeigt;

[0029] Fig. 12 eine teilweise Querschnittsseitenansicht ist, welche eine bekannte motorangetriebene Pumpe zeigt; und

[0030] Fig. 13 eine perspektivische, schematische Ansicht eines bekannten Antriebskopplers ist, welcher eine konventionelle Nut- und Zapfen-Verbindung verwendet.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0031] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun anhand eines Beispiels mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben:

[0032] Bezugnehmend auf die Fig. 1 bis 3 ist die beispielhafte motorangetriebene Pumpe versehen mit einem Elektromotor 2, welcher eine Motorwelle (Antriebs- bzw. Eingangswelle) 1 und eine Pumpenwelle (Abtriebs- bzw. Ausgangswelle) 4 aufweist, welche mit Hilfe eines Antriebskopplers bzw. einer Antriebskupplung 3 miteinander gekoppelt sind, und einem Pumpengehäuse 7, welches ein antreibendes bzw. Antriebsritzel 5, welches von dem Motor 2 angetrieben ist, und ein angetriebenes Ritzel 6 umgibt, welches mit dem Antriebsritzel 5 in Eingriff bringbar ist, wobei das Pumpengehäuse 7 fest durch einen

ersten Support 8 an einer Seite und einen zweiten Support 9 an der anderen Seite gehalten wird, und ein zylindrisches Tankgehäuse 10 das Pumpengehäuse 7 und den zweiten Support 9 umhüllt. Das Antriebsritzel bzw. -zahnrad 5 und das angetriebene Ritzel bzw. Zahnrad 6 kämmen miteinander und definieren eine Ansaugkammer bzw. Aufnahmekammer 71 an einer Seite und eine Auslaßkammer 72 an der anderen Seite, durch welche das Arbeitsöl ausgepreßt wird. Genauer gesagt, ist das Pumpengehäuse 7 mit einer zylindrischen Wand 7a versehen, welche eine Zahnradkammer 70 definiert, die durch ein Paar von Seitenplatten 7b und 7c verschlossen ist, welche Bohrungen haben, durch welche die angetriebene Welle 4 und eine Mitnehmerwelle (nicht gezeigt) getragen werden, um das Antriebsritzel 5 und das angetriebene Ritzel 6 in einer drehenden Weise zu unterstützen. Das Arbeitsöl wird in die Ansaugkammer 71 eingebracht, aus welcher es in die Auslaßkammer 72 freigesetzt wird.

[0033] Die zylindrische Wand 7a ist mit einer Ansaugöffnung bzw. Aufnahmeöffnung 73, welche zu der Zahnradkammer 70 offen ist, und einem ersten Auslaßpfad 74 versehen, welcher axial an der dazu gegenüberliegenden Seite mit einer Bohrung versehen bzw. gebohrt ist. Die Seitenplatte 7b wird mit einer Auslaßöffnung 75 zur Verfügung gestellt, welche zu der Auslaßkammer 72 offen ist. Die Ansaugöffnung 73 wird mit einer Dichtung 11 versehen, welche aus Gummi gefertigt ist, welche entworfen bzw. bestimmt ist, um als eine Geräuschkämpfungseinrichtung zu funktionieren, um den möglicherweise auftretenden Lärm zu reduzieren, wenn das Arbeitsöl, welches in und um die in Eingriff befindlichen bzw. kämmenden Zahnräder 5 und 6 begrenzt ist, in die Ansaugkammer 71 zurückgegeben wird.

[0034] Der erste Support bzw. die erste Abstützung 8 des Pumpengehäuses 7 ist abnehmbar bzw. ablösbar an einem Gehäuse des Motors 2 befestigt und der zweite Support 9 ist lösbar bzw. entfernbar an dem ersten Support 8 mittels Schrauben 12 (vier Schrauben in der in der Fig. 2 gezeigten Ausführungsform) an der äußeren Oberfläche der zylindrischen Wand 7a angeordnet, um dadurch sicher zu stellen, daß das Pumpengehäuse 7 fest gehalten wird.

[0035] Der zweite Support 9 ist mit einer ersten Bohrung 91, welche mit der Auslaßöffnung 75 kommuniziert bzw. in Verbindung steht, und einer zweiten Bohrung 92 versehen, die zu der ersten Bohrung 91 parallel gehalten ist. Der zweite Support 9 wird auch mit einem Bodenbereich 9a und einem Seitenbereich 9b versehen, welcher nahe dem offenen Ende Gewindegänge 93 aufweist. Es wird eine zylindrische Geräuschkämpfungseinrichtung 20 zur Verfügung gestellt, welche einen Raum 20a im Inneren einschließt, dessen Kapazität größer ist als jene der Auslaßkam-

mer 72.

[0036] Die zylindrische Geräuschkämpfungseinrichtung **20** wird in den zweiten Support **9** mit einer dazwischen platzierten Dichtung **13** eingesetzt, um so ein Auslaufen bzw. Lecken von Öl zu verhindern. Der Seitenbereich bzw. -abschnitt **9b** wird mit den Vorsprüngen **94** an den diametral gegenüberliegenden Positionen zur Verfügung gestellt, wodurch jegliche unerwünschte Rotation des zweiten Supports **9** verhindert wird, wie dies unten beschrieben ist.

[0037] Die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** ist mit Gewinden bzw. Gewindegängen **23** an ihrer äußeren Oberfläche versehen, wobei die Gewindegänge **23** in Eingriff mit den Gewindegängen **93** des Seitenbereiches **9b** sind. Auf diese Art sind die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** und der zweite Support **9** miteinander verbunden. Die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** wird mit Ausnehmungen bzw. Aussparungen **24** an gleichen Intervallen entlang ihres Bodens **22** versehen. Wenn sie an dem zweiten Support **9** befestigt wird, wird ein Werkzeug in die Ausnehmungen **24** eingesetzt und der Dämpfer **20** bzw. die Dämpfungseinrichtung wird gedreht, wobei die Vorsprünge **94** auf dem zweiten Support **9** von einem anderen Werkzeug gehalten werden. Die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** hat einen nach innen gerichtet konvexen Boden **22**, wie dies in der **Fig. 1** gezeigt ist, wodurch ein schädlicher Aufbau von hohem hydraulischen Druck auf dem Boden **22** verhindert wird. Der erste Support **8** ist mit einem zweiten Auslaßölpfad **81** in L-Form, welcher mit dem ersten Auslaßölpfad **74** kommuniziert, einem Entlastungsölpfad **82**, der zu dem zweiten Auslaßölpfad **81** offen ist, einem ringförmigen Ölrückleitpfad **83**, welcher mit dem Entlastungsölpfad **82** durch ein darauf befestigtes Entlastungsventil **14** in Verbindung steht, und einer Bohrung **84** versehen, durch welche die angetriebene Welle **4** getragen wird, wobei die Bohrung **84** mit einer Dichtung **15** für Flüssigkeiten dicht gehalten wird. Der Ölrückleitpfad **83** kommuniziert mit einer Niederdruckkammer **16** in dem Tankgehäuse **10** und gestattet es einem Arbeitsöl, hierher durch das Entlastungsventil **14** zurück zu kehren.

[0038] Das Entlastungsventil **14** ist ein Patronen- bzw. Steckmodultyp, welcher einen Ventilkörper **14a**, welcher den Entlastungsölpfad **82** verschließt, eine Feder **14b** zum Vorspannen bzw. Beaufschlagen des Ventilkörpers **14a** und ein Gehäuse **14c** beinhaltet, welches den Ventilkörper **14a** und die Feder **14b** hält. Das Entlastungsventil **14** ist abnehmbar bzw. entfernbar in den Entlastungsölpfad **82** eingesetzt, und wenn ein übermäßiger Druck an dem zweiten Auslaßölpfad **81** ausgeübt wird, wird es automatisch geöffnet, um den Druck entweichen zu lassen. Das Ventilgehäuse **14c** wird in Anlage gegen den Bodenbereich **9a** des zweiten Supports **9** gehalten.

[0039] Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist das Tankgehäuse **10** abnehmbar an dem ersten Support **8** durch Schrauben bzw. Bolzen **40** (vier Bolzen in der illustrierten Ausführungsform) durch eine ringförmige Klammer bzw. Klemme **17** gehalten.

[0040] Das Tankgehäuse **10** stellt ein Ölreservoir innerhalb zur Verfügung, um ein Arbeitsöl zu halten. Das Ölreservoir wird in die Niederdruckkammer **16** und in eine Rücklaufkammer **19** durch eine scheibenförmigen Unterteilung **18** geteilt, worin die Niederdruckkammer **16** durch die Abtrennung bzw. Unterteilung **18** definiert wird und der erste Support **8** das Pumpengehäuse **7**, den zweiten Support **9** und die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** aufnimmt und die Rücklaufkammer **19**, welche durch die Abtrennung **18** und das Tankgehäuse **10** definiert wird, hat einen Bodenbereich **10b**, welcher ein Sub-Reservoir (nicht gezeigt) zur Verfügung stellt, von welchem das darin befindliche Arbeitsöl durch die Gravitation bzw. Schwerkraft fällt und in die Niederdruckkammer **16** durch Ölrücklaufbohrungen **18a** fließt bzw. strömt, bis die Niederdruckkammer **16** voll wird.

[0041] Die Ölrücklaufbohrungen bzw. Ölrückführungsbohrungen **18a** werden an der Stelle durch die Abtrennung **18** erzeugt, wodurch es dem Öl in der Rücklaufkammer **19** ermöglicht wird, in die Niederdruckkammer **16** zurückzukehren, nachdem der Druck reduziert ist.

[0042] Der Bodenbereich **9a** des zweiten Supports **9** kommuniziert mit der Auslaßkammer **72** durch eine Bohrung **95**, in welcher ein federvorgespanntes bzw. -belastetes Rückschlagventil **41** zur Verfügung gestellt wird. Ein Teil des Arbeitsöls in dem Ölpfad zu der Hochdruckseite wird dazu veranlaßt, in den Innenraum **20a** der Geräuschkämpfungseinrichtung **20** durch das Rückschlagventil bzw. Sperrventil **41** zurück zu kehren, wenn der Elektromotor **2** auf Grund einer Fehlfunktion stillsteht, welche bei einer Versorgung mit einem Arbeitsöl auftritt.

[0043] Die angetriebene Welle **4** (Pumpenwelle) welche das Antriebsritzel **5** trägt, ragt durch die Bohrung **84** zu dem Elektromotor **2** und ist koaxial in Anlage gegen die Antriebswelle (Motorwelle) **1** gehalten. In diesem Zustand sind die Motorwelle **3** und die Pumpenwelle **4** mit Hilfe des Antriebskopplers **3** miteinander gekoppelt.

[0044] Nun wird der Antriebskoppler gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf **Fig. 1** und 4 bis 7 beschrieben werden:

[0045] Der beispielhafte Antriebskoppler **3** beinhaltet eine Aufsteckhülse bzw. Hülse **31** und ein Hülsengegenstück **32**. Die Hülse bzw. Muffe **31** wird mit der Motorwelle **1** verbunden und das Hülsengegenstück **32** wird mit der Pumpenwelle **4** verbunden, so daß

diese beiden Wellen **1** und **4** koaxial ausgerichtet sind. Die Motorwelle **1** und die Pumpenwelle **4** werden jeweils mit Zapfen **1a** und **4a** an einem Ende versehen, wobei beide Zapfen **1a** und **4a** im Querschnitt rechtwinkelig bzw. rechteckig sind. Die Hülse **31** ragt an einem scheibenförmigen Flansch **31a** zu der Motorwelle **1** vor und hat eine gewellte Seitenwand **31b**, in welche eine Nut bzw. Ausnehmung **31c**, welche mit dem Zapfen **1a** zusammenpaßt, geformt ist. Die Hülse **31** ist im Eingriff mit der Motorwelle **1**, indem der Zapfen **1a** in die Nut **31c** gedrückt bzw. gepreßt wird oder umgekehrt. Die gewellte Seitenwand **31b** der Hülse ist im Querschnitt gegebenenfalls wie ein sechsblättriges Blütenblatt geformt. Die gewellte Seitenwand **31b** definiert eine Aussparung bzw. Vertiefung **31d**, welche im Inneren koaxial mit der Nut **31c** gebildet ist. Die Aussparung bzw. Ausnehmung **31d** ist adaptiert zur Aufnahme des Hülsengegenstücks **32**, wie dies weiter unten beschrieben wird.

[0046] Wie in **Fig. 6** und **7** gezeigt, beinhaltet das Hülsengegenstück **32** einen scheibenförmigen Flansch **32a** zu der Pumpenwelle **4** hin und einen vorragenden, gekeilten Vorsprung bzw. Fortsatz **32b** an dem anderen Ende, welcher eine Nut **32c**, welche im Inneren mit dem Zapfen **4a** zusammenpaßt, und Keile **32d** und **32e** entlang der Peripherie bzw. des Umfangs beinhaltet. Die Keile **32d** beinhalten einen oberen Keil und einen unteren bzw. Bodenkeil an diametral gegenüberliegenden Seiten, welche dreieckig bzw. im Querschnitt sind. Die Keile **32e** erstrecken sich seitlich und sind im Querschnitt rechtwinkelig. Im Nachstehenden werden die Keile **32d** und **32e** als "obere und untere Keile **32d**" bzw. "Seitenkeile **32e**" bezeichnet werden.

[0047] Die Pumpenwelle **4** wird mit dem Hülsengegenstück **32** verbunden, indem der darauf befindliche Zapfen **4a** in die Nut **32c** eingepaßt wird, wie dies durch den Pfeil in **Fig. 6** angezeigt wird. Dann wird das Hülsengegenstück **32** mit der Hülse **31** verbunden, indem der gekeilte bzw. keilförmige Vorsprung **32b** in die Ausnehmung **31d** der Hülse **31** eingesetzt wird. Die Keile **32b** und **32e** werden in Kontakt mit der gewellten inneren Wand der Vertiefung **31d** plaziert.

[0048] Auf diese Weise verbindet der Antriebskoppler **3** die Motorwelle **1** mit der Pumpenwelle **4** durch eine doppelte Verbindung; erstens durch ein Einpassen der Zapfen **1a** in die Nut **31c** der Hülse **31** und des Zapfens **4a** in die Nut **32c** des Hülsengegenstückes **32**, und zweitens durch ein Einpassen des Hülsengegenstückes **32** in die Hülse **31**. Der erste Schritt und der zweite Schritt sind umgekehrt.

[0049] Wenn, wie in **Fig. 8** gezeigt, die Motorwelle **1** und die Pumpenwelle **4** miteinander gekoppelt sind bzw. werden, liegen die Nut **31c** der Hülse **31** und die Nut **32c** des Hülsengegenstücks **32** in der Form eines Kreuzes einander gegenüber. In diesem Zustand

werden Räume bzw. Abstände gebildet zwischen dem gekeilten Vorsprung **32b** des Hülsengegenstücks **32** und der gewellten inneren Wand der Vertiefung **31d** der Hülse **31** ausgebildet. Diese Räume werden mit balkenförmigem bzw. stabförmigem Gummi **33** ausgefüllt; in der illustrierten Ausführungsform sind vier Räume damit ausgefüllt und die schichtförmigen Räume werden mit Gummistreifen **34** ausgefüllt, welche als Geräuschdämpfungselemente funktionieren bzw. fungieren. Die durch die Geräuschdämpfungseinrichtung **20** reduzierte Vibration wird zusätzlich in dem Gummi **33** und den Gummistreifen **34** absorbiert, welche einer elastischen Verformung unterliegen bzw. zugänglich sind.

[0050] Ein Hauptvorteil des Antriebskopplers **3** ist es, daß die Motorwelle **1** und die Pumpenwelle **4** leicht in koaxialer Ausrichtung gehalten werden, wodurch die Verbindung zwischen der Motorwelle **1** und der Pumpenwelle **4** erleichtert wird.

[0051] Ein Beispiel für die Art und Weise eines Koppels der Antriebswelle **1** mit der Pumpenwelle **4** durch den Koppler **3** wird im Folgenden beschrieben werden:

[0052] Der erste Schritt ist, den Koppler **3** mit der Motorwelle **1** zu verbinden und dann mit der Pumpenwelle **4**, oder umgekehrt. Dann wird der Elektromotor **2** an dem ersten Support **8** befestigt, wobei die koaxiale Ausrichtung der Motorwelle **1** und der Pumpenwelle **4** beibehalten wird.

[0053] Als nächstes wird der Durchfluß des Arbeitsöls durch das oben beschriebene System beschrieben werden:

[0054] Der Elektromotor **2** wird angetrieben und verursacht das Drehen der Antriebswelle **1**. Das Drehmoment wird an die angetriebene Welle (Pumpenwelle) **4** übertragen, welche das Antriebsritzel **5** und das angetriebene Mitnehmerritzel **6** gemeinsam dreht. In Übereinstimmung mit der Drehung der Zahnräder bzw. Ritzel **5** und **6** wird das Öl in der Niederdruckkammer **16** in die Einlaßkammer **71** durch den Geräuschdämpfer bzw. Geräuschabsorber **11** bewegt. Das Öl wird intermittierend zu jedem Zeitpunkt geliefert, an welchem das Ölreservoir zu der Auslaßkammer **72** hin geöffnet wird, begleitet von einem unter Druck Setzen des Öls. Das unter Druck stehende bzw. gesetzte Öl wird in den Raum **20a** innerhalb des Geräuschdämpfers **20** eingebracht. Da die Kapazität des Raums **20a** größer als jene der Auslaßkammer **72** ist, erfolgt kein oder nur geringes Pulsieren im Fluß des Öls, wodurch die Vibration der Pumpenwelle **4** minimiert wird. Somit tritt kein unangenehmer Lärm bzw. lautes Geräusch bei der Lieferung des Arbeitsöls auf.

[0055] Unter Bezugnahme auf **Fig. 9** verzerrt, wenn

eine große Belastung bzw. Last an die Pumpe **5** angelegt wird, um ein großes Drehmoment zu erzeugen, die relative Drehung der Hülse **31** und des Hülsengegenstücks **32** die elastischen Abstandhalter **33** und Puffer **34**, bis deren elastische Verformung extrem wird, und bringt diese dazu, sich in eine dünne, filmartige Schicht zu verwandeln, um es den oberen und den unteren Keilen **32d** des Hülsengegenstückes **32** zu ermöglichen, in einen linearen oder dynamisch direkten Kontakt mit der inneren Wand der Vertiefung **31d** der Hülse **31** zu kommen, wodurch das Drehmoment von dem einen zu dem anderen unmittelbar übertragen wird. Nachfolgend wird dieser Zustand eines linearen oder dynamisch direkten Kontakts als "der direkte Kontakt" bezeichnet werden.

[0056] Nachdem dieser Zustand erreicht wurde, kann sogar ein großes Drehmoment von der Motorwelle **1** an die Pumpenwelle **4** durch den direkten Kontakt zwischen den oberen und den Bodenkeilen **32d** des Hülsengegenstückes **32** und der inneren Oberfläche der Vertiefung **31d** übertragen werden, wodurch stetig bzw. stabil ein großes Drehmoment übertragen wird. Die Hülse **31** und das Hülsengegenstück **32** werden normalerweise aus Metall hergestellt, vorzugsweise durch Kaltverformung. Metalle von hoher mechanischer Festigkeit sind bevorzugt für ein Übertragen eines großen Drehmoments durch den direkten Kontakt des aufgekeilten Vorsprungs **32b** mit der gewellten inneren Wand der Vertiefung **31d**.

[0057] Die **Fig. 10** ist ein Graph, welcher den Vergleich in den Drehmomentübertragungscharakteristika des Kopplers **3** der vorliegenden Erfindung und des bekannten Kopplers **2** zeigt, welcher in der **Fig. 13** gezeigt ist. Der bekannte Koppler **2** bricht an Punkt (P) als ein Resultat eines Ansteigens in der übertragenen Last in Übereinstimmung mit einem Ansteigen des Eingangsdrehmomentes, wie dies durch die gepunktete Linie angezeigt wird, wodurch ein Übertragen eines Drehmoments danach eingestellt wird. Der Graph zeigt durch die durchgehende bzw. Vollinie, daß der Koppler **3** der Erfindung nicht durch die übertragene Last bzw. Belastung am Punkt (P) beeinträchtigt wird, wodurch stetig ein Übertragen eines Drehmoments fortgesetzt wird. Aus **Fig. 10** wird verstanden werden, daß der Koppler **3** der vorliegenden Erfindung einen weiten Bereich von Drehmomenten, große oder kleine, an die Pumpenwelle (Ausgangswelle) überträgt.

[0058] Mit Bezug auf **Fig. 11** wird eine modifizierte Version der Ausführungsform beschrieben werden:

[0059] Wie die erste Ausführungsform, welche in **Fig. 8** gezeigt ist, beinhaltet dieser Koppler auch eine Hülse **31** und ein Hülsengegenstück **32**. **Fig. 11** zeigt die Hülse **31** und das Hülsengegenstück **32** miteinander gekoppelt. Die Hülse **31** hat eine Vertiefung **31d**

von derselben Konfiguration wie jene in der ersten Ausführungsform, jedoch das Hülsengegenstück **32** hat ähnliche, jedoch kleinere Keile **32d** und **32e** in bezug auf die Aussparung **31d**, so daß ein enger Abstand bzw. Spalt, welcher die selbe Weite hat, erzeugt wird, wenn der gekeilte Vorsprung **32b** in die Vertiefung **31d** der Hülse **31** eingesetzt wird. Der Abstand wird mit einem elastischen Material, wie z. B. Gummi ausgefüllt, um so eine Pufferschicht **34** zu bilden.

[0060] Die Vertiefung **31d** der Hülse **31** und der aufgekeilte Vorsprung **32b** des Hülsengegenstückes **32** können in einer anderen als der oben beschriebenen Form nur dann geformt werden, wenn sie so ineinander passen, daß eine reibende Berührung während ihrer relativer Drehung zueinander zwischen ihnen aufrecht erhalten wird. Das elastische Material ist nicht auf Gummi, natürlichen oder synthetischen, beschränkt, sondern es kann jedes andere elastische Material verwendet werden. In den oben beschriebenen Ausführungsformen wird die Hülse **31** für eine Verbindung mit der Motorwelle **1** (Eingangswelle) zur Verfügung gestellt und das Hülsengegenstück **32** wird für eine Verbindung mit der Pumpenwelle **4** (Ausgangswelle) zur Verfügung gestellt, jedoch können die Hülse **31** und das Hülsengegenstück **32** miteinander vertauscht werden.

[0061] Es ist beschrieben worden, daß der Koppler für eine Pumpe einsetzbar ist, welche hydraulischen Druck zu einem Lenkhilfe-Hydraulikzylinder liefert, sie ist jedoch selbstverständlich einsetzbar bzw. anwendbar, wo ein Aufnahmeraum begrenzt ist oder wo die Übertragung eines großen Drehmoments ohne unangenehmen Lärm erwünscht wird.

[0062] Die motorangetriebene Pumpe in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gestattet es dem Arbeitsöl, in die Auslaßkammer **72** durch die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** zu fließen bzw. zu strömen, wodurch gewährleistet bzw. sichergestellt wird, daß das Arbeitsöl keinem oder nur einem geringen Pulsieren unterworfen ist. Kein oder nur ein geringes Pulsieren reduziert die Möglichkeit einer Vibration der Pumpenwelle **4**. Die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** ist fest an dem zweiten Support **9** durch eine Gewinde-zu-Gewinde-Verbindung befestigt, so daß diese gegen ein Brechen oder ein Leckwerden unter Öldruck geschützt ist.

[0063] Ein anderer Vorteil der Erfindung liegt in der Bereitstellung des nach innen gerichtet konvex geformten Bodens der Geräuschkämpfungseinrichtung **20**, wodurch die Geräuschkämpfungseinrichtung **20** gegen ein Brechen unter einem möglichen Aufbau eines hydraulischen Drucks auf dem Boden geschützt wird.

[0064] Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt in dem

doppelwandigen Geräuschkämpfer, d. h. dem zweiten Support **9** und dem zylindrischen Tankgehäuse **10**. Diese Struktur eliminiert die Notwendigkeit eines Gebrauchs von Rippen oder jeglicher anderer Verstärkung. Zusätzlich ist dies der strukturellen Einfachheit förderlich. Eine einfache Struktur erleichtert ein Entweichen von Luft aus der Geräuschkämpfungseinrichtung **20**. Ein Nichtvorhandensein von Luft ist wesentlich für ein Verhindern von Kavitation in dem fließenden Öl. Die einfache Geräuschkämpfungseinrichtung kann zu niedrigen Kosten hergestellt werden, wodurch die Gesamtkosten der motorangetriebenen Pumpe reduziert werden.

[0065] Die Hülse hat die Vertiefung und das Hülsengegenstück hat den keilförmigen bzw. aufgekeilten Vorsprung im Eingriff mit der Vertiefung der Hülse, wobei die Räume zwischen der Vertiefung und dem keilförmigen Vorsprung mit einem elastischen Material, wie z. B. Gummi, ausgefüllt sind. Das elastische Material absorbiert bzw. dämpft eine Vibration, wie sie bei einer Übertragung eines Drehmoments von der Eingangswelle zu der Ausgangswelle entsteht. Wenn ein großes Drehmoment übertragen wird, wird das elastische Material genügend verformt bzw. verzerrt, um die Keile des keilförmigen Vorsprungs in den direkten Kontakt mit der inneren Oberfläche der Vertiefung zu bringen, wodurch die Übertragung des großen Drehmoments ohne oder mit wenig Lärm erleichtert wird.

[0066] Bei dem Antriebskoppler ist keine Schwierigkeit damit verbunden, die Räume zwischen den Vertiefungen der Hülse und den Keilen des Hülsengegenstücks mit Gummi oder einem anderen elastischen Material zu füllen und die Hülse und das Hülsengegenstück können aus Metall durch Kaltverformung bzw. -bearbeiten bei reduzierten Kosten hergestellt werden.

zweiten Support **(9)** des Gehäuses **(7)** festgelegt ist, wobei die Geräuschkämpfungseinrichtung **(20)** einen Raum im Inneren **(20a)** aufweist, dessen Kapazität größer als jene der Auslaßkammer **(72)** ist, und worin die Geräuschkämpfungseinrichtung **(20)** zylindrisch ist und einen nach innen konvex geformten Boden **(22)** aufweist.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Motorangetriebene Hydraulikpumpe zur Verwendung in Motorfahrzeugen, wobei die Pumpe ein Antriebsritzel bzw. -zahnrad **(5)** umfaßt, das mit einer Leistungsquelle **(2)** verbunden ist, ein angetriebenes Ritzel **(6)** in Eingriff mit dem Antriebsritzel **(5)**, eine Einlaß- bzw. Aufnahmekammer **(71)**, die an einer Seite des Antriebsritzels **(5)** und des angetriebenen Ritzels **(6)** ausgebildet ist, die wechselweise in Eingriff sind, eine Auslaßkammer **(72)**, die an der anderen Seite der Aufnahmekammer **(71)** ausgebildet ist, ein Gehäuse **(7)** beinhaltet, um die Aufnahmekammer **(71)** und die Auslaßkammer **(72)** zu umgeben, wobei das Gehäuse **(7)** durch einen ersten Support **(8)** an einer Seite und einen zweiten Support **(9)** an der anderen Seite abgestützt ist, gekennzeichnet durch das Vorsehen einer Geräuschkämpfungseinrichtung **(20)**, die mit der Auslaßkammer **(72)** kommuniziert bzw. in Verbindung steht und die an dem

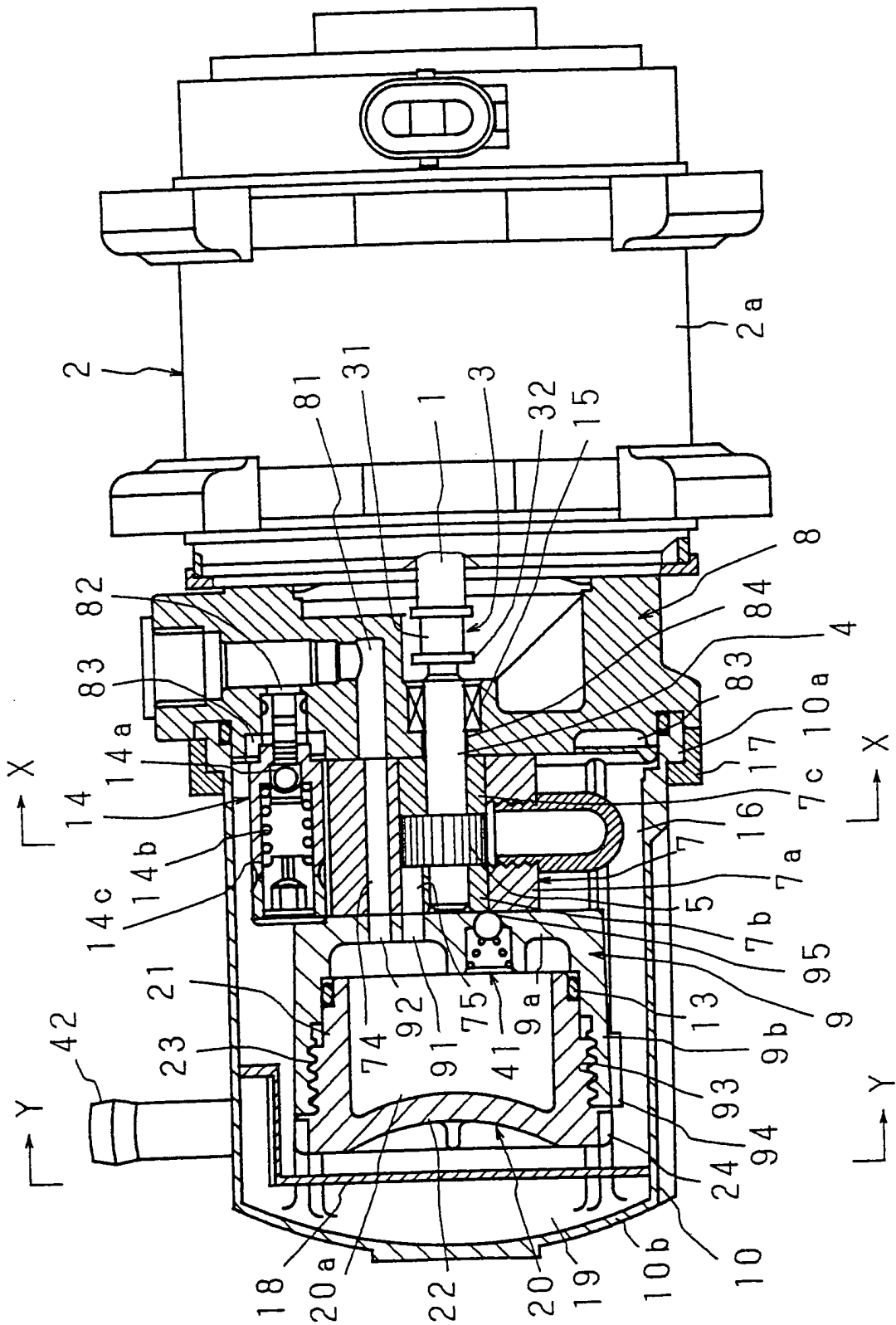


FIG. 1

FIG. 2

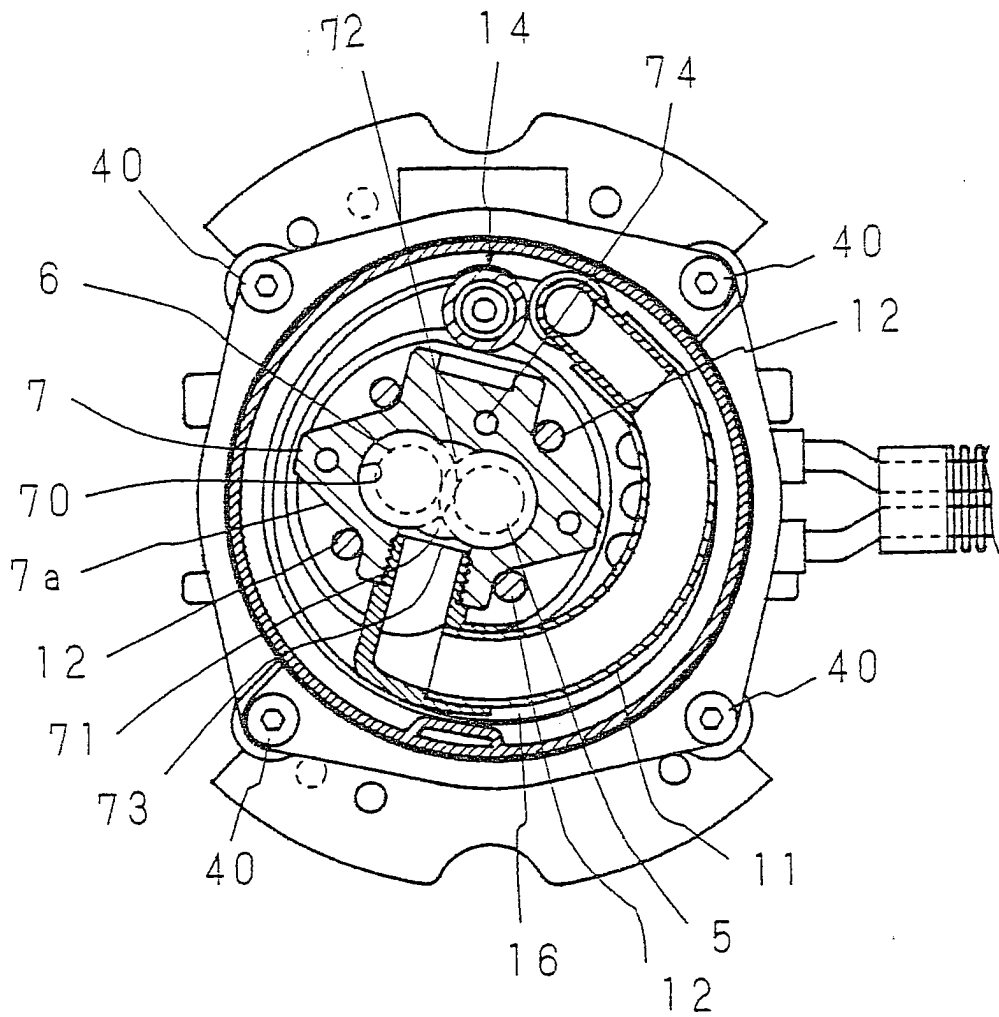


FIG. 3

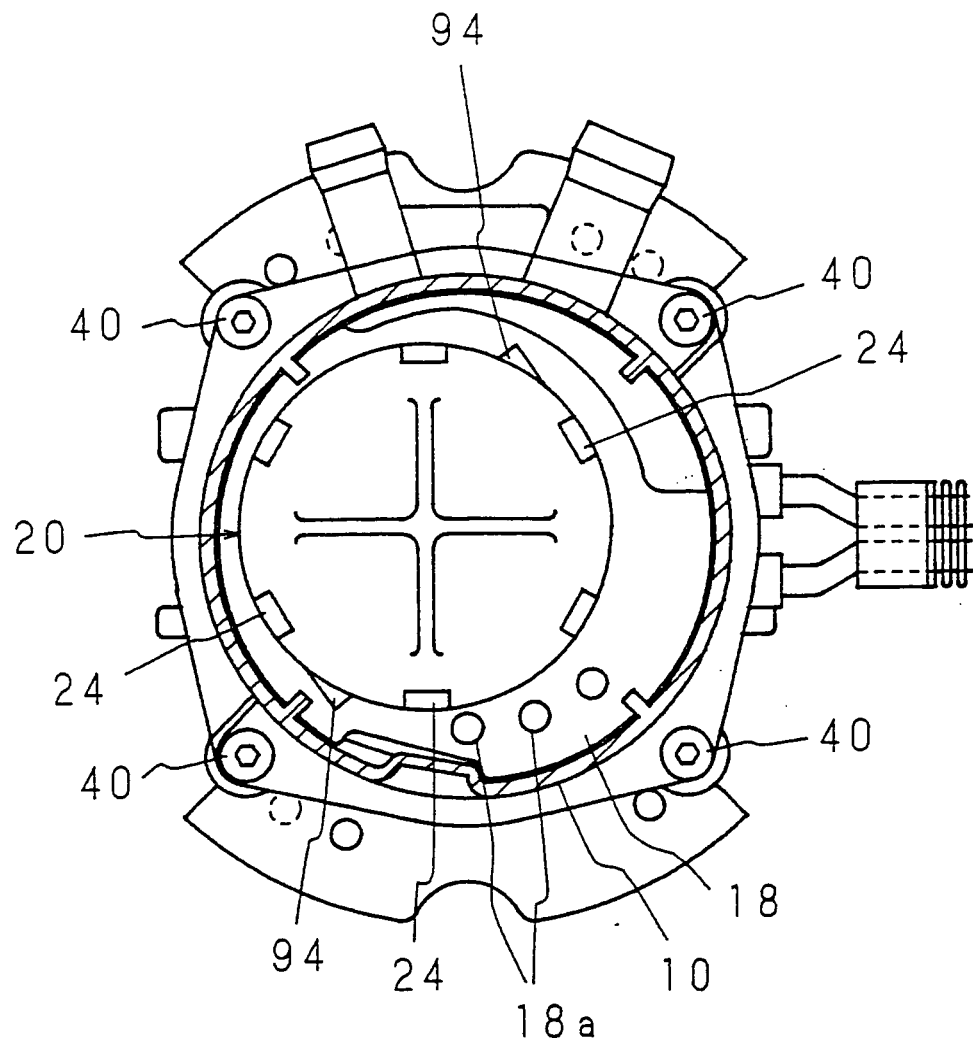


FIG. 4

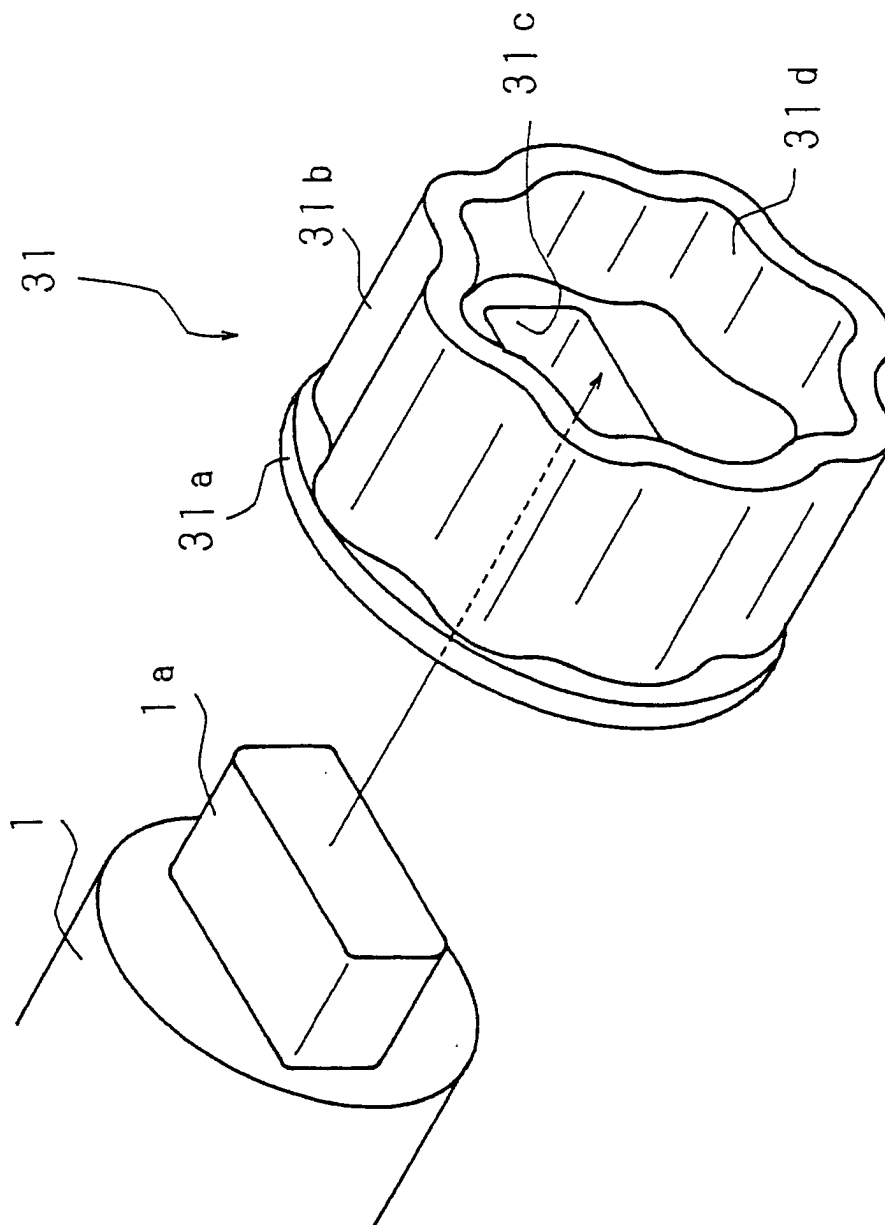


FIG. 5

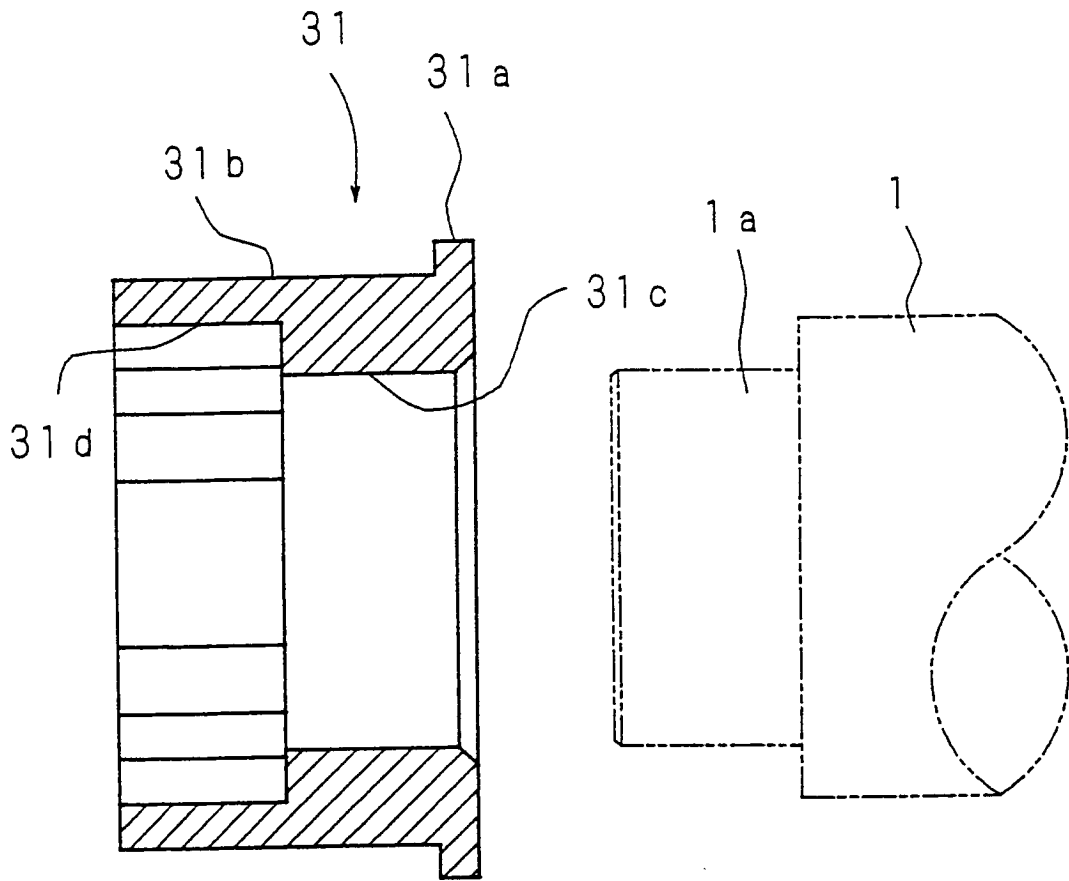


FIG. 6

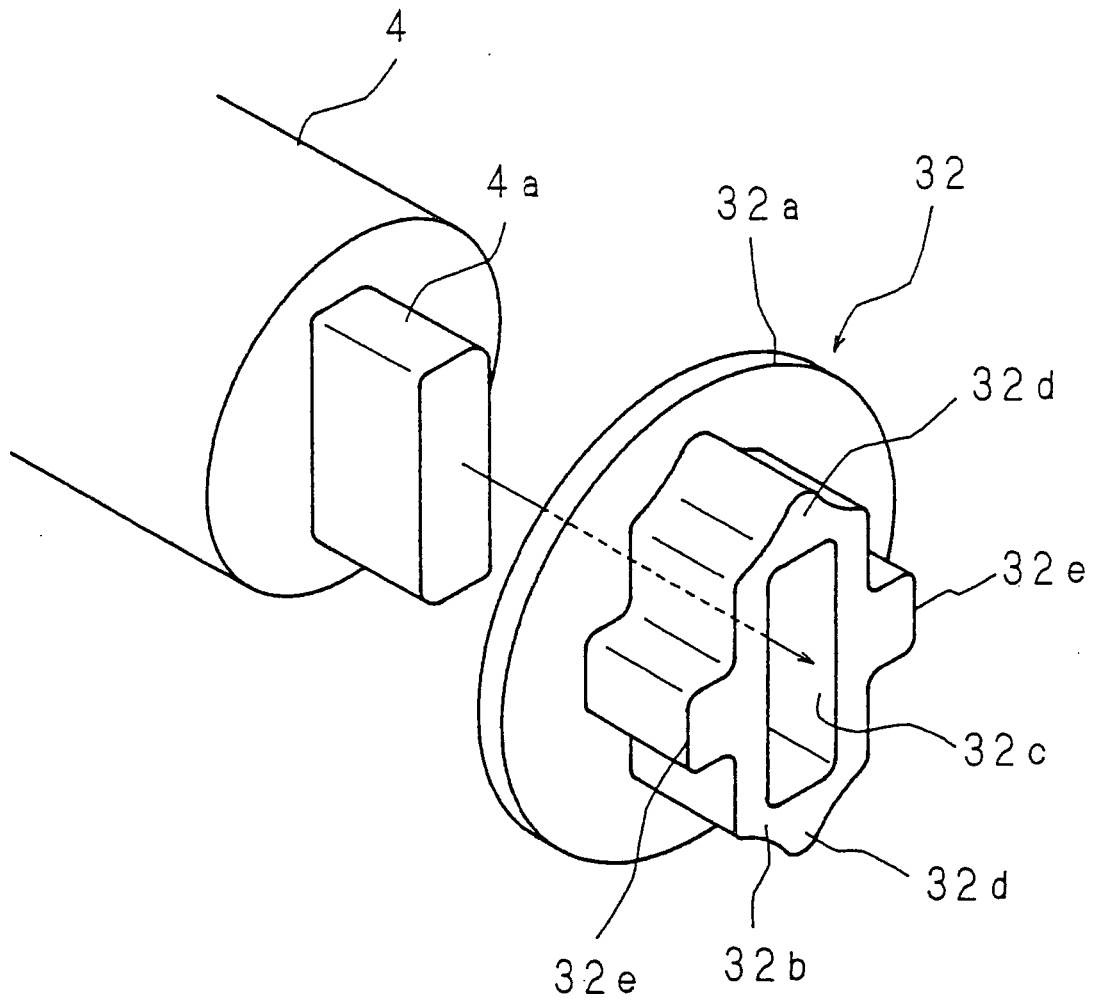


FIG. 7

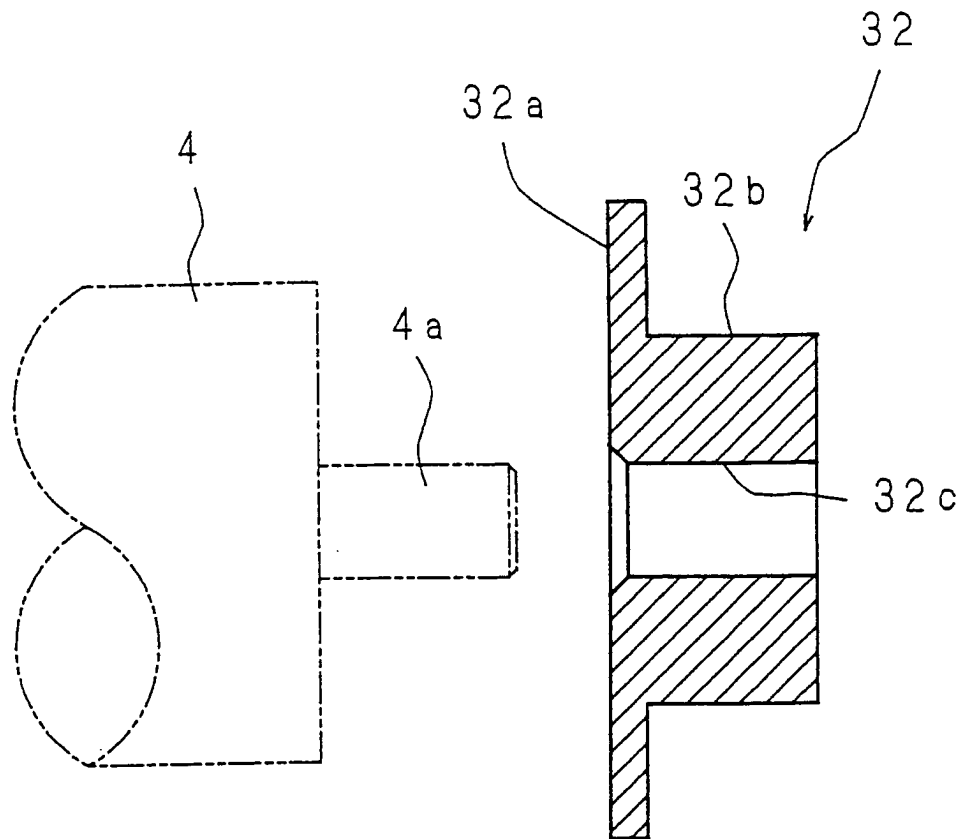


FIG. 8

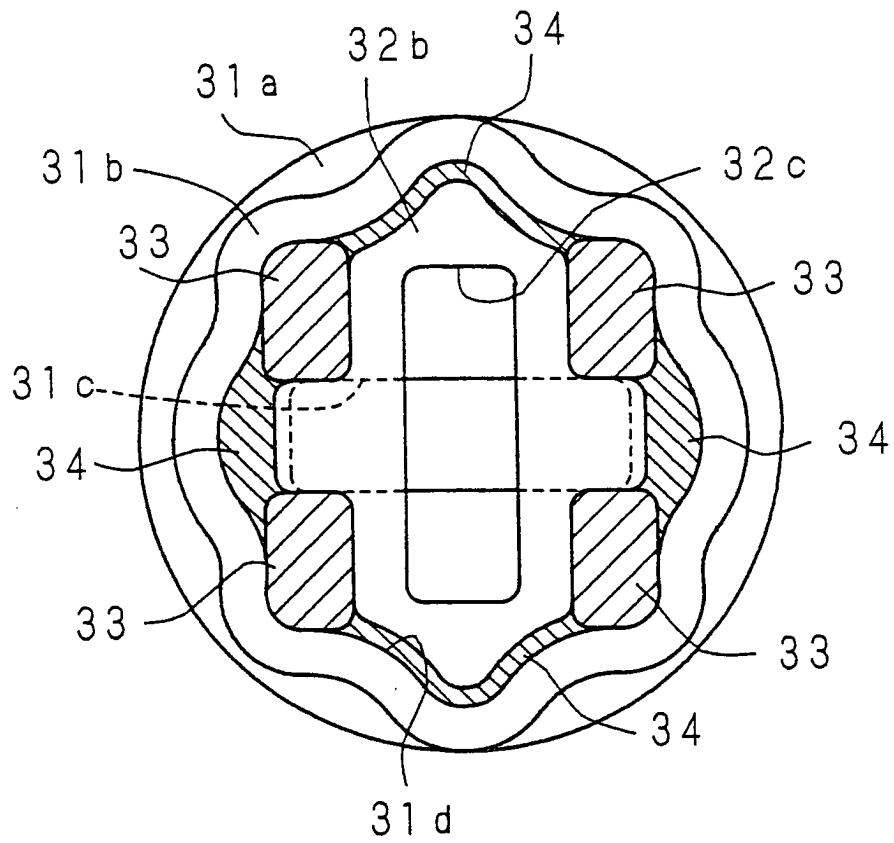


FIG. 9

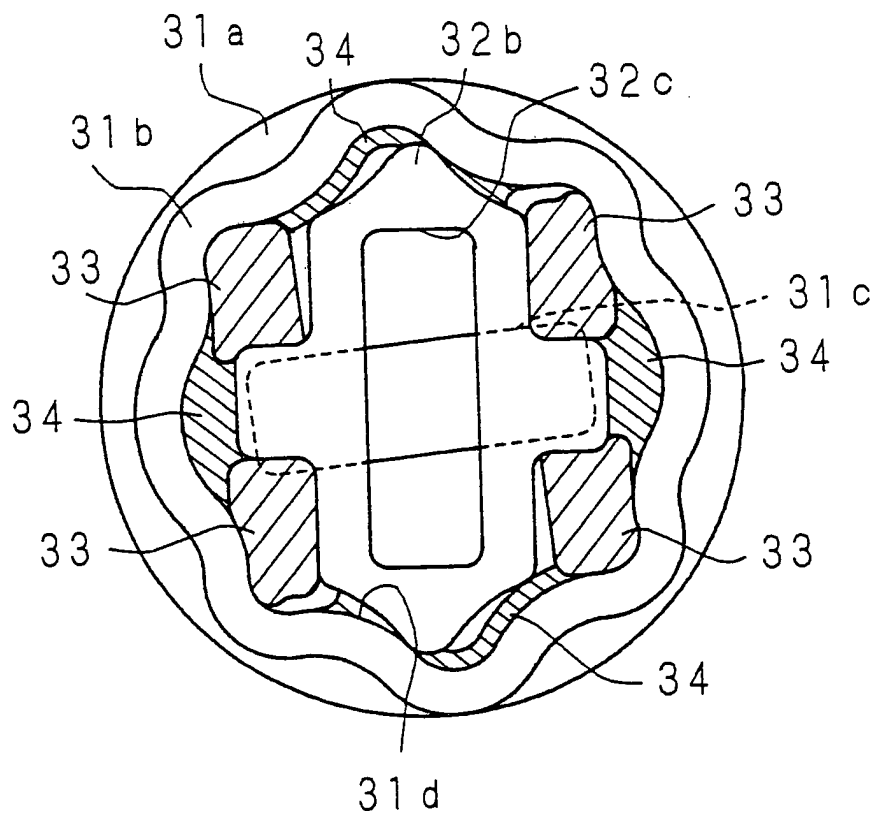


FIG. 10

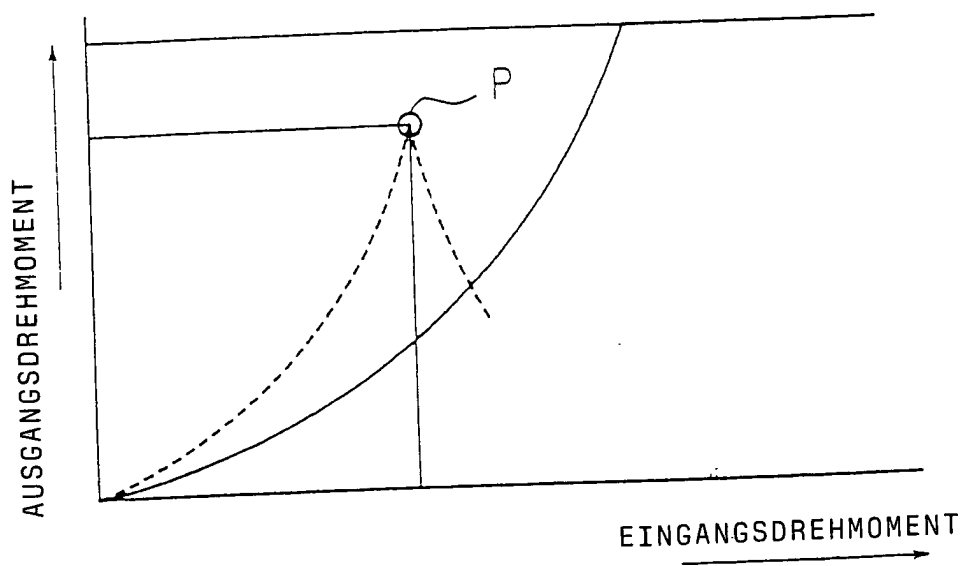


FIG. 11

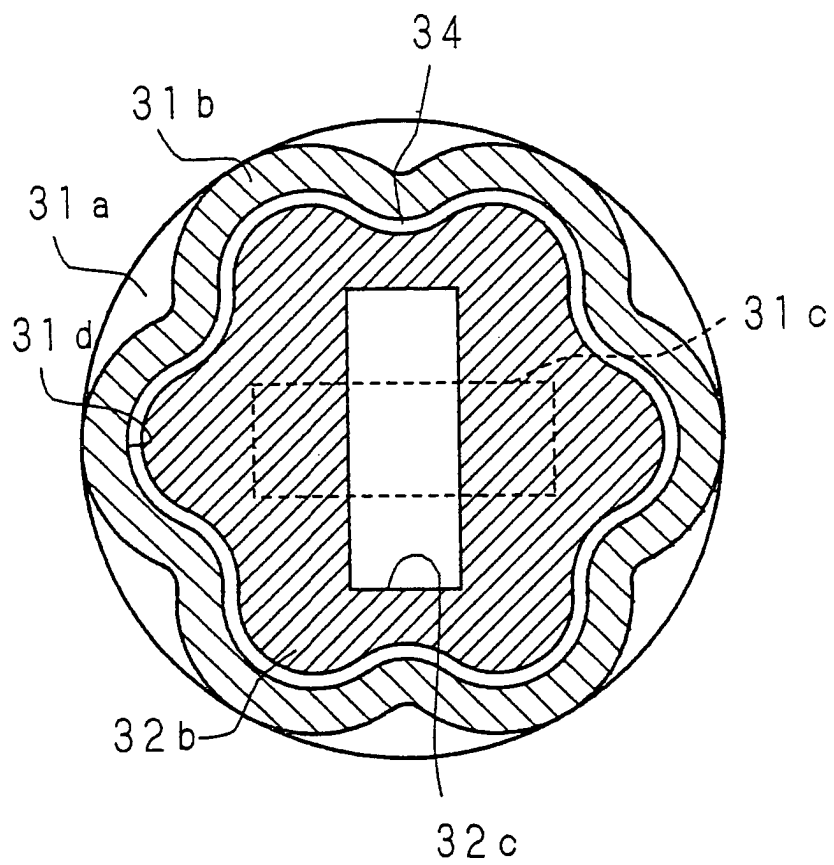


FIG. 12
STAND DER TECHNIK

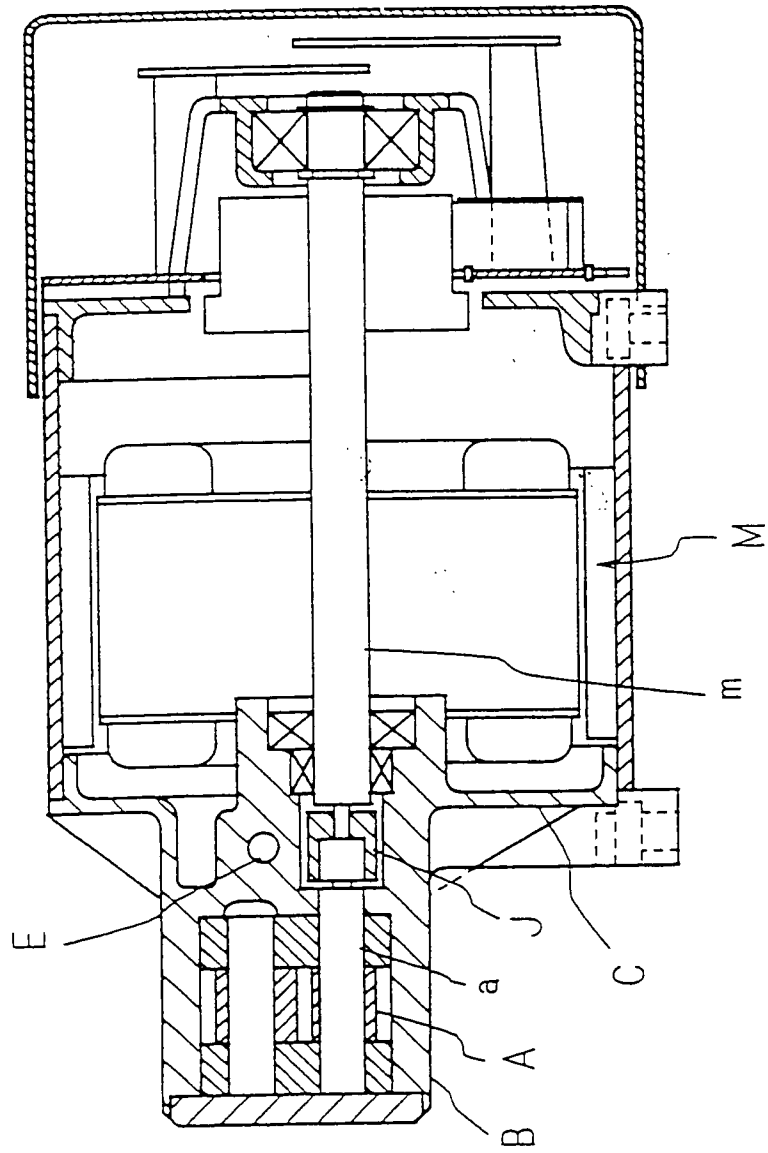


FIG. 13

STAND DER TECHNIK

