

(19)



(11)

EP 1 882 855 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.01.2008 Patentblatt 2008/05

(51) Int Cl.:
F04C 2/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015492.9**

(22) Anmeldetag: **25.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Kinshofer GmbH
83666 Waakirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Friedrich, Thomas
83707 Bad Wiessee (DE)**

(74) Vertreter: **Thoma, Michael et al
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(54) **Hydraulischer Drehmotor**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen hydraulischen Drehmotor, insbesondere Drehwerk für ein Hebezeug wie Baggergreifer etc., mit einem Gehäuse (2), in dem ein Rotor (10) drehbar aufgenommen ist, sowie einem Ringkolben (9) mit einer Innenverzahnung (14) und einer Außenverzahnung (15), der zwischen dem Rotor (10) und dem Gehäuse (2) sitzt, so dass zwischen dem Ringkolben (9) und einer Außenverzahnung (16) des Rotors (10) und/oder einer Innenverzahnung (17) des Gehäuses (2) Verdrängungskammern (18) gebildet

sind, wobei ein erstes Motoranschlussstück (23) drehfest mit dem Gehäuse (2) und ein zweites Motoranschlussstück (20) drehfest mit dem Rotor (10) verbunden ist. Erfindungsgemäß zeichnet sich der hydraulische Drehmotor dadurch aus, dass der Rotor (10) über Gleitlager (28,29,30,31) axial und radial an dem Gehäuse (2) abgestützt ist und das zweite mit dem Rotor (10) verbundene Motoranschlussstück (20) ausschließlich über die Gleitlager (28,29,30,31) am Gehäuse (2) abgestützt ist.

EP 1 882 855 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen hydraulischen Drehmotor, insbesondere ein Drehwerk für ein Hebezeug wie Baggergreifer etc., mit einem Gehäuse, in dem ein Rotor drehbar aufgenommen ist, sowie einem Ringkolben mit einer Innen- und einer Außenverzahnung, der zwischen dem Rotor und dem Gehäuse sitzt, so dass zwischen dem Ringkolben und einer Außenverzahnung des Rotors und/oder einer Innenverzahnung des Gehäuses mit Druckfluid befüllbare Verdrängungskammern gebildet sind, wobei ein erstes Motoranschlussstück drehfest mit dem Gehäuse und ein zweites Motoranschlussstück drehfest mit dem Rotor verbunden ist.

[0002] Ein solcher hydraulischer Drehmotor ist aus der DE 33 42 131 A1 bekannt. Auch die DE 37 29 049 C1, die DE 2 365 057 oder die DE 196 05 879 A1 zeigen hydraulische Drehmotoren dieses Typs, bei dem ein Ringkolben taumelnd umläuft und dabei mit einer Innenverzahnung am Gehäuse sowie einer Außenverzahnung am Rotor zusammenwirkt, um den Rotor relativ zum Gehäuse rotatorisch anzutreiben. Üblicherweise werden solche Drehmotoren als Drehwerk für Hebezeuge von Baggern, Stückgutkränen oder Holzkränen verwendet, wobei bei Verwendung beispielsweise für einen Baggergreifer das erste gehäusefeste Motoranschlussstück mit dem Baggerstiel verbunden wird, während an das zweite, mit dem Rotor verbundene Motoranschlussstück der Baggergreifer montiert wird. Über die Drehbewegung des Rotors relativ zum Gehäuse kann der Baggergreifer in an sich bekannter Weise gegenüber dem Baggerstiel verdreht werden.

[0003] Bei solchen hydraulischen Drehmotoren der eingangs genannten Art sitzt der Rotor üblicherweise drehfest, jedoch längsverschieblich auf einer Antriebswelle, deren aus dem Gehäuse heraustretendes Ende das zweite Motoranschlussstück zur Befestigung des Hebezeugs bildet. Um die von dem Hebezeug auf den Motor eingeleiteten Kräfte und Momente abzufangen, wird die Motorwelle auf beiden Seiten des Rotors über Kegelrollenlager am Gehäuse abgestützt. Dies zeigt z. B. die DE 33 42 131 oder die DE 37 29 049. Hierdurch sollen in die Motorwelle eingeleitete Axialkräfte und Biegemomente weitgehend von dem Rotor ferngehalten werden, damit dieser leichtgängig und präzise in dem ringförmigen Gehäusespalt, in dem der Ringkolben aufgenommen ist, laufen kann und die Abdichtung der Verdrängungskammern keine Beeinträchtigung durch Lager- und Reaktionskräfte auf den Rotor erfährt. Nachteilig an dieser Lagerung der Motorwelle über Kegelrollenlager ist jedoch die hierdurch entstehende große axiale Baulänge des Motors. Zudem ergeben sich statische Überbestimmungen, da zusätzlich zu der Wellenlagerung der Rotor selbst präzise geführt sein muss, damit die Verdrängungskammern keine übermäßige Leckage erfahren. Zudem ist der Fertigungs- und Montageaufwand durch die entsprechenden Bauteile relativ hoch.

[0004] Hier will die vorliegende Erfindung Abhilfe schaffen. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Drehmotor der genannten Art zu schaffen, der Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Vorzugsweise soll ein baulich einfacher, kompakter und axial kurzbauender Drehmotor geschaffen werden, der durch geringen Fertigungsaufwand und Materialeinsatz kostengünstig herstellbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen hydraulischen Drehmotor gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Drehmotor wird auf eine separate Abstützung der Motorwelle durch die bekannten Kegelrollenlager verzichtet. Vielmehr werden die von dem mit dem jeweiligen Hebezeug verbundenen Motoranschlussstück her eingeleiteten Kräfte und Momente unmittelbar über den Rotor selbst abgefangen. Erfindungsgemäß ist der Rotor über Gleitlager axial und radial an dem Gehäuse abgestützt. Das zweite mit dem Rotor verbundene Motoranschlussstück zur Befestigung des Hebezeugs ist über den Rotor und den diese lagern den Gleitlagern am Gehäuse abgestützt. Durch den Verzicht auf separate Wellenlager in Form von Kegelrollenlagern oder anderen Wälzlagern und die Abfangung der Kräfte und Momente über den Rotor selbst und entsprechende Gleitlager frei von Wälzlagern kann zum einen die axiale Baulänge des Motors beträchtlich verkürzt werden. Zum anderen verringert sich der Fertigungsaufwand und der Materialeinsatz durch den Wegfall der separaten Wälzlager für die Motorwelle, wodurch Kosteneinsparungen erzielt werden können. Insbesondere kann das mit dem Rotor verbundene zweite Motoranschlussstück starr mit dem Rotor verbunden und ausschließlich über die am Rotor angreifenden Gleitlager abgestützt sein.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung kann dabei der Rotor starr auf einer Abtriebswelle sitzen, deren aus dem Gehäuse heraustretendes Ende das zweite Motoranschlussstück zur Befestigung des Hebezeugs bildet. Der Rotor kann dabei auf die Abtriebswelle aufgepresst oder in anderer geeigneter Weise starr mit dieser verbunden sein.

[0008] Um eine besonders kompakte Anordnung zu erreichen, kann auf eine Motorwelle gänzlich verzichtet werden. Der Rotor selbst ersetzt hierbei die Motorwelle und bildet selbst das Motoranschlussstück zur Befestigung des Hebezeugs, welches vorteilhafterweise unmittelbar an dem Rotor befestigt werden kann. Der Rotor kann hierzu geeignete Befestigungsmittel, insbesondere Bohrungen zur Aufnahme von Schraubbolzen zur Befestigung des Hebezeugs, aufweisen. Zweckmäßigerweise besitzt der Rotor einen stummelförmigen Ansatz, dessen Stirnseite die Montagefläche für das Hebezeug bildet.

[0009] Vorteilhafterweise bildet der Rotor einen Ring, in dessen Innenausnehmung eine Drehbremse, vorzugsweise eine Lamellenbremse, angeordnet sein kann.

Hierdurch wird zum einen eine besonders kompakte Anordnung erreicht. Zum anderen können die Bremskräfte unmittelbar von einem Gehäuseabschnitt in den Rotor eingeleitet werden, der hierfür durch sein hochfestes Material besonders geeignet ist.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung kann der Rotor einen Scheibenabschnitt aufweisen, der auf gegenüberliegenden Seiten zwei Axialgleitlagerflächen besitzt, mit denen der Rotor axial in entgegengesetzten Richtungen in einem Gehäusespalt abgestützt ist, in den auch der Ringkolben eingesetzt ist. Zusätzlich kann der Rotor zwei Wellenabschnitte aufweisen, die von dem genannten Scheibenabschnitt beidseitig axial nach Art eines Hohlwellenstummels vorspringen. An diesen Wellenabschnitten sind in Weiterbildung der Erfindung Radialgleitlagerflächen vorgesehen, mit denen der Rotor an den Rändern des Gehäusespalts abgestützt ist. Hierdurch kann eine steife Abstützung des Rotors sowohl gegenüber Axialkräften als auch Radialkräften und entsprechenden Momenten erreicht werden.

[0011] Grundsätzlich können die Gleitlagerflächen von Lagereinsätzen gebildet werden, die gehäuseseitig und/oder rotorseitig eingesetzt sind. In Weiterbildung der Erfindung jedoch werden die Gleitlagerflächen unmittelbar von dem Material bzw. der Oberfläche des Rotors und des daran angrenzenden Gehäuseabschnitts gebildet. Wird das Gehäuse aus Grauguss gefertigt, können gute Gleitlagereigenschaften unmittelbar durch das Gehäusematerial erreicht werden.

[0012] Vorteilhafterweise verzichtet die Lagerung des Rotors auf die herkömmlichen Verteiler- bzw. Andrückplatten, die beweglich im Gehäuse geführt sind und beispielsweise aus der Konstruktion gemäß DE 33 42 131 bekannt sind. Hierdurch kann der Fertigungsaufwand und Materialeinsatz weiter verringert werden.

[0013] Um eine ausreichende Schmierung der Gleitlagerung des Rotors sicherzustellen, ist nach einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Ölleit- und/oder Kanalsystem insbesondere in dem Gehäuse vorgesehen, welches Hydrauliköl aus den Verdrängungskammern und/oder aus den Druckversorgungskanälen des Motors auf die Lagerstellen des Rotors und/oder die damit verbundene Antriebswelle leitet. Insbesondere können zur Verbesserung der Ölversorgung der Gleitlagerflächen Verbindungskanäle zu den Druckkanälen vorgesehen sein, über die die Verdrängungskammern des Motors mit Öl befüllt und der Motor letztlich angetrieben wird. Die Ölversorgung der Lagerstellen über ein Kanalsystem im Gehäuse, welches Hydrauliköl aus den Verdrängungskammern und/oder aus den Druckversorgungskanälen des Motors auf die Lagerstellen leitet, besitzt jedoch auch beträchtliche Vorteile bei der Schmierung von herkömmlich über Wälzlager gelagerten Rotoren bzw. Antriebswellen solcher Motoren. Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung können dabei insbesondere in den Radialgleitlagerflächen des Rotors bzw. der entsprechenden Radialgleitlagerflächen des Gehäuses Ringnuten vorgesehen sein, die mit jeweils einem der Druckka-

näle zur Versorgung der Verdrängungskammern verbunden sind. Die jeweilige Ringnut stellt dabei die Verteilung des Öls über den gesamten Umfang sicher. Um den von den Druckkanälen her anstehenden Öldruck auch zur Schmierung der Axialgleitlagerflächen zu nutzen, können in dem Gehäuse Querboreungen vorgesehen sein, die die genannten Axialgleitlagerflächen mit einer der vorgenannten Ringnuten verbindet. Alternativ oder zusätzlich könnten Ölbohrungen auch direkt von den Druckkanälen zur Versorgung der Verdrängungskammern auf die Axialgleitlagerflächen führen.

[0014] Vorteilhafterweise sind in dem Gehäuse ein erster Satz von Ölversorgungskanälen, die mit einem Druckkanal zur Versorgung der Verdrängungskammern für Linkslauf verbunden sind, und ein zweiter Satz von Ölversorgungskanälen vorgesehen, die mit einem Druckkanal zur Versorgung der Verdrängungskammern für Rechtslauf verbunden sind.

[0015] Hierzu können zwei Ringnuten in übereinanderliegenden Ebenen in dem Gehäuse ausgebildet sein und jeweils eine wellen- oder schlangenförmige Kontur aufweisen, wobei die wellen- oder schlangenförmigen Konturen der beiden Ringnuten zueinander versetzt angeordnet sind. Hierdurch können in den Ausbauchungen die Ringnuten individuell durch die Speisebohrungen angebohrt werden, ohne daß die jeweils andere Ringnut mitverbunden wäre. Die wellenförmige Ausbildung kann vorteilhafterweise gußtechnisch bewerkstelligt werden, bspw. Durch Einlegen entsprechend geformter Rohrkerne.

[0016] Alternativ oder zusätzlich können vorteilhafterweise in die mit dem Ringkanal verbundenen Speisebohrungen vorzugsweise etwa rohrförmige Einsatzhülsen mit zu jeweils einem Ringkanal offenen Einspeisöffnungen eingesetzt sein. Hierbei können die Speisebohrungen an sich beide Ringnuten durchdringen, so daß auf eine wellen- bzw. schlangenförmige Ringkanalkontur verzichtet werden kann.

[0017] Die zumindest eine Ringnut kann zu einer Innenumfangsfläche des Gehäuses hin offen ausgebildet sein, an der der Rotor und/oder die damit verbundene Antriebswelle radial gelagert ist, um an der dieser Lagerstelle eine Schmierung sicherzustellen.

[0018] Alternativ kann die Ringnut auch vollständig im Inneren des Gehäuses geschlossen ausgebildet und über Speisebohrungen mit zumindest einer Lagerung des Rotors und/oder der damit verbundenen Antriebswelle verbunden sein.

[0019] Als besonders vorteilhaft für die Schmierung der Axialgleitlagerflächen hat es sich erwiesen, wenn in den Verzahnungsnasen des Rotors Querboreungen vorgesehen sind, die auf den Axialgleitlagerflächen des Rotors münden. Hierdurch kann Öl von der einen Seite des Rotors auf die andere strömen, um auf beiden Seiten der Verzahnungsnasen des Rotors, auf denen die Axialgleitlagerflächen vorgesehen sind, eine ausreichende Ölversorgung sicherzustellen.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung können dabei in

den Axialgleitlagerflächen des Rotors tellerförmige Vertiefungen ausgebildet sein, die Drucktaschen bilden bzw. das dort befindliche Öl besser verteilen. Insbesondere sind dabei diese tellerförmigen Vertiefungen auf der Seite des Rotors angeordnet, die die von dem Hebezeug eingeleiteten Zugkräfte abfängt. Die tellerförmigen Vertiefungen stehen dabei vorteilhafterweise in Verbindung mit den Querbohrungen in den Verzahnungsnasen des Rotors, so dass sie von der anderen Seite des Rotors her mit Öl gespeist werden.

[0021] Um in die vorgenannten Querbohrungen in den Verzahnungsnasen des Rotors genügend Öl einzuleiten, können in den Axialgleitlagerflächen mit den Querbohrungen verbundene Verteilernuten vorgesehen sein, wobei diese Verteilernuten insbesondere auf der den vorgenannten tellerförmigen Vertiefungen gegenüberliegenden Seite des Rotors angeordnet sind.

[0022] Um einen umlaufenden Öldruck und damit einen Ölaustausch durch umlaufende Druckunterschiede in den Radialgleitlagerflächen sicherzustellen, können in Weiterbildung der Erfindung in den Radialgleitlagerflächen des Gehäuses und/oder des Rotors und/oder der damit verbundenen Welle Axialnuten zur Ölverteilung vorgesehen sein, insbesondere um 180° versetzt angeordnet sein.

[0023] Vorteilhafterweise ist auch zur Schmierung des Ringkolbens für diesen ein Ölleit- bzw. Kanalsystem vorgesehen. Um das Öl auf die Axialflächen des Ringkolbens zu befördern, kann die Ringkolbendicke zu den Rändern der Außenverzahnung hin abnehmen, wobei insbesondere an den Rändern der Axialgleitlagerflächen des Ringkolbens Abschrägungen, beispielsweise in Form einer Anfasung, zu den Außenverzahnungsnasen hin vorgesehen sein können. Dies erleichtert es, dass das Öl auf die Gleitlagerflächen des Ringkolbens gelangen kann. Die nach außen hin konische Form des Kolbens stellt überdies ein Aufschwimmen und Zentrieren des Ringkolbens sicher. Ferner wirken sich Parallelitäts- und Winkelfehler geringfügiger aus.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Schnittansicht durch einen Drehmotor nach einer ersten bevorzugten Ausführung der Erfindung, bei der der in dem Gehäuse aufgenommene Rotor des Motors selbst das mit einem Hebezeug verbindbare Motoranschlussstück bildet,

Fig. 2: eine schematische Schnittansicht eines hydraulischen Drehmotors nach einer alternativen Ausführung der Erfindung, bei der das Motoranschlussstück zur Befestigung eines Hebezeugs von einer Motorwelle gebildet wird, mit der der Rotor starr verbunden ist,

Fig. 3: eine schematische Draufsicht auf den Ring-

kolben mit Innen- und Außenverzahnung und den damit zusammenwirkenden Rotor und das damit zusammenwirkende Gehäuse der Drehmotoren aus Fig. 1 und 2,

Fig. 4: einen Axialschnitt durch den Rotor der Drehmotoren aus Fig. 1 und 2, der die Querbohrungen in den Verzahnungsnasen zur Ölversorgung der Gleitlagerflächen zeigt,

Fig. 5: eine Draufsicht auf die Verzahnungsnasen des Rotors und die darin eingebrachten Verteilernuten und die damit verbundenen Querbohrungen,

Fig. 6: eine Draufsicht auf die im Vergleich zur Fig. 5 gegenüberliegende Seite der Verzahnungsnasen des Rotors, die die darin eingebrachten tellerartigen Vertiefungen und die damit verbundenen Querbohrungen zeigt,

Fig. 7: einen Axialschnitt durch den Ringkolben der Motoren aus den Figuren 1 und 2, der die zu der Außenkontur des Ringkolbens abnehmende Ringkolbendicke zeigt,

Fig. 8: eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2, die im Lagerdeckel des Gehäuses ausgebildete Schmiernuten zeigt,

Fig. 9: eine Schnittansicht des Drehmotors nach Fig. 2, die eine Entlastungsbohrung zwischen einer Axiallagerfläche der Motorwelle und einem Leckölraum zwischen dem Ringkolben und dem Gehäuse zeigt,

Fig. 10: eine Schnittansicht des Gehäuses im Bereich eines Druckkanals zur Speisung der Verdrängungskammern für eine Drehrichtung, die einen Ringverteilerkanal in dem Gehäuse und damit in Verbindung stehende Öleinspeisekanäle zeigen, in die hülsenförmige Einsätze mit Einspeisebohrungen eingesetzt sind,

Fig. 11: eine Schnittansicht des Gehäuses ähnlich Fig. 10 entlang der Linie A-A in Fig. 13, wobei bei der Ausführung nach Fig. 11 die in übereinanderliegenden Ringverteilerkanäle jeweils versetzt wellenförmig ausgebildet sind, so dass die Ölspeisebohrungen direkt in den jeweiligen Ringverteilerkanal hinein angebohrt werden können,

Fig. 12: einen ausschnittweisen Axialschnitt durch den Gehäusedeckel, der die Lage der Ringverteilerkanäle aus Fig. 11 und die Verbindung des unteren Ringverteilerkanals über eine Speisebohrung mit der Axialgleitlager-

fläche des Rotors zeigt,

Fig. 13: einen ausschnittswisen Axialschnitt des Gehäuses ähnlich Fig. 12, der die Verbindung des oberen Ringverteilerkanals mit der Axialgleitlagerfläche am Rotor zeigt,

Fig. 14: eine schematische Schnittansicht des Gehäuses mit einem Ringverteilerkanal nach einer alternativen Ausführung der Erfindung, der zur Innenausnehmung des Gehäuses hin nicht offen ist, wodurch entsprechende Dichtungen nicht mehr erforderlich sind,

Fig. 15: eine schematische Schnittansicht eines Drehmotors ähnlich Fig. 2, wobei hier die Ölversorgung der Gleitlagerflächen für den Rotor bzw. die Welle aus einem Druckkanal zur Druckversorgung des an den Drehmotor anschließbaren Hebezeugs gespeist wird, und

Fig. 16: eine schematische Schnittansicht eines Drehmotors ähnlich Fig. 15, wobei hier die bei vom Hebezeug eingeleiteten Zugkräften belastete Rotorseite mit Drucköl aus dem Druckversorgungschanal gespeist wird, der zur Versorgung des an den Drehmotor anbaubaren Hebezeugs vorgesehen ist.

[0025] Der in Fig. 1 gezeigte Drehmotor 1 umfasst ein im wesentlichen topfförmiges Gehäuse 2, das in der gezeichneten Ausführungsform im wesentlichen aus drei Teilen besteht, nämlich dem Motorkopf 3, dem Rotorgehäusering 4 sowie dem Lagerdeckel 5. Wie Fig. 1 zeigt, ist der Lagerdeckel 5 auf den Rotorgehäusering 4 gesetzt und über Schraubenverbindungen 6 mit dem radial vorspringenden Flansch 7 des Motorkopfes 3 verschraubt, so dass zwischen dem Lagerdeckel 5 und dem Motorkopf 3 ein ringförmiger Rotorspalt 8 gebildet ist. In dem genannten Rotorspalt 8 ist der Ringkolben 9 aufgenommen sowie radial innerhalb dieses Ringkolbens 9 der im wesentlichen ebenfalls scheibenringförmige Rotor 10. Genauer gesagt sitzt ein Scheibenabschnitt 11 einer Rotor-/Welleneinheit passgenau zwischen dem Lagerdeckel 5 und dem Motorkopf 3. Zu beiden Seiten des Scheibenabschnittes 11 vorspringend sind an letzteren Wellenabschnitte 12 und 13 angeformt, die mit ihrem Außenumfang passgenau auf Innenumfangsflächen des Lagerdeckels 5 bzw. des Motorkopfes 3 laufen.

[0026] Wie Fig. 3 zeigt, ist der Ringkolben 9 mit einer Innenverzahnung 14 sowie einer Außenverzahnung 15 versehen und wirkt mit diesen einerseits mit einer Außenverzahnung 16 des Rotors 10 und andererseits mit einer Innenverzahnung 17 des Rotorgehäuseringes 4 in an sich bekannter Weise zusammen. Durch Druckfluidbeaufschlagung der zwischen dem Ringkolben 9 und dem Rotor 10 bzw. dem Rotorgehäusering 4 gebildeten Verdrängungskammern 18 kann der Ringkolben 9 tau-

melnd umlaufend angetrieben werden, wodurch dieser über die Verzahnungen den Rotor 10 relativ zum Rotorgehäusering 4 und damit zum Gehäuse 2 antreibt, wie dies detailliert in der DE 33 42 131 A1 beschrieben ist, auf die insoweit verwiesen wird.

[0027] Wie Fig. 1 zeigt, verzichtet der Drehmotor nach dieser Ausführung der Erfindung gänzlich auf eine separate Motorwelle, die durch den Rotor 10 ersetzt wird. Die Stirnfläche 19 des aus dem Gehäuse 2 heraustretenden Wellenabschnitts 13 des Rotors 10 bildet ein Motoranschlussstück 20, an das ein Hebezeug 21, wie beispielsweise ein Baggergreifer, angebaut werden kann. Hierzu sind in dem Rotor 10 Schraubbolzen 22 vorgesehen. Das andere Motoranschlussstück 23 wird in an sich bekannter Weise von dem Motorkopf 3 des Gehäuses 2 gebildet, mit dem der Drehmotor 1 beispielsweise an den Stiel eines Baggers angebaut werden kann.

[0028] Wie Fig. 1 weiterhin zeigt, ist der Rotor 10 als Ring ausgebildet. In dem hohlen Innenraum 24 des Rotors 10 ist eine Drehbremse 25 in Form einer Lamellenbremse angeordnet, die sich axial nicht über den Rotor hinaus erstreckt und eine besonders kompakte Ausbildung des Motors gewährleistet. Die Innenumfangsfläche des Rotors 10 lagert dabei beispielsweise über ein Keilwellenprofil einen Satz der Lamellen der Drehbremse 25, deren anderer Lamellensatz drehfest an einem hülsenförmigen Mitnehmerstück 26 drehfest gelagert ist, das selbst ebenso drehfest am Gehäuse 2 befestigt ist. Über einen Bremskolben 27 im Zwischenraum zwischen dem genannten Mitnehmerstück 26 und dem Rotor 10 können die Lamellen der Drehbremse 25 aufeinander gedrückt und hierdurch die Bremswirkung herbeigeführt werden.

[0029] Wie Fig. 1 zeigt, verzichtet der Drehmotor 1 gänzlich auf Wälzlager. Die von dem Hebezeug 21 eingebrachten Kräfte und Momente werden ausschließlich über den Rotor 10 selbst und diesen am Gehäuse 2 abstützende Gleitlager abgefangen. Der Rotor 10 umfasst hierzu zum einen Axialgleitlagerflächen 28 und 29, die von den gegenüberliegenden Flachseiten des Scheibenabschnitts 11 des Rotors 10 gebildet werden. Zum anderen umfasst der Rotor 10 Radialgleitlagerflächen 30 und 31, die von den Außenumfangsflächen der Wellenabschnitte 12 und 13 des Rotors 10 gebildet werden. Es versteht sich, dass an dem Gehäuse 2 entsprechende Gleitlagerflächen vorgesehen sind, die mit den genannten Axialgleitlagerflächen 28 und 29 und Radialgleitlagerflächen 30 und 31 zusammenwirken.

[0030] Auch bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführung des Drehmotors 1 wird auf Wälzlager verzichtet. Auch hier werden die von dem Hebezeug 21 eingebrachten Kräfte und Momente ausschließlich über Gleitlager abgefangen. Insbesondere ist auch hier der Rotor 10 über Axialgleitlagerflächen 28 und 29 auf den Flachseiten seines Scheibenabschnitts 11 axial an dem Gehäuse 2 gelagert. Im Gegensatz zur Ausführung nach Fig. 1 ist der ringförmige Rotor 10 bei dieser Ausführung jedoch auf eine Antriebswelle 32 aufgepresst. Der Rotor 10 ist mit der Antriebswelle 32 starr verbunden, so dass sowohl

Axialkräfte als auch Biegemomente und Radialkräfte von der Antriebswelle 32 in den Rotor 10 eingeleitet werden bzw. umgekehrt von letzterem abgefangen werden. Die Radialgleitlagerflächen 30 und 31 sind bei der Ausführung nach Fig. 2 an den Wellenabschnitten 12 und 13 der Antriebswelle 32 vorgesehen, die axial an den Rotor 10 anschließen. Da bei der Ausführung nach Fig. 2 der Rotor 10 auf der Antriebswelle 32 sitzt, bildet nicht der Rotor 10 selbst das Motoranschlussstück für die Befestigung des Hebezeugs. Das Motoranschlussstück 20 wird von der Stirnfläche 19 des aus dem Gehäuse 2 heraustretenden Endes der Antriebswelle 32 gebildet (vgl. Fig. 2).

[0031] Zur Ölversorgung der Axial- und Radialgleitlagerflächen 28, 29, 30 und 31 sind in dem Rotor 10 sowie in dem Gehäuse 2 diverse Ölkkanäle ausgebildet, durch die das Öl in ausreichender Menge auf die genannten Gleitlagerflächen geführt wird.

[0032] Zum einen sind solche Kanäle in dem Rotor 10 vorgesehen, um auf beiden Axialgleitlagerflächen 28 und 29 ausreichend Öl zu haben. Wie Fig. 4 zeigt, sind in den Verzahnungsnasen 33 des Rotors 10 Querboreungen 34 vorgesehen, die die Axialgleitlagerfläche 28 auf der Oberseite des Rotors 10 mit der Axialgleitlagerfläche 29 auf der Unterseite des Rotors 10 verbinden. Hierdurch kann von der Oberseite des Rotors 10 Öl auf die untere Lagerfläche geführt werden. Zudem kann ein Druckausgleich bzw. ein höherer Druck auf der unteren Axialgleitlagerfläche 29 erzeugt werden, wodurch in gewissem Maße die Betriebslasten ausgeglichen werden, die durch Zugkräfte über das Hebezeug 21 eingeleitet werden.

[0033] Wie Fig. 5 zeigt, sind in der Axialgleitlagerfläche 28 auf der Oberseite des Rotors 10 Verteilernuten 35 vorgesehen, die sich etwa tangential zur Umfangsrichtung erstrecken und mit den vorgenannten Querboreungen 34 verbunden sind. Dies verbessert einen kontinuierlichen Ölfluss zur unteren Lagerstelle sowie einen entsprechenden Druckaufbau. In Weiterbildung der Erfindung sind die Verteilernuten 35 sehr schmal ausgebildet, damit der Axialdruck gering bleibt. Die Breite der Verteilernuten 35 kann weniger als 1 mm betragen.

[0034] Auf der den Verteilernuten 35 gegenüberliegenden Seite münden die durch die Verzahnungsnasen 33 hindurchgehenden Querboreungen 34 in tellerartigen Vertiefungen 36, wie dies Fig. 6 zeigt. Diese großflächigen Drucktaschen verbessern die Schmierung der unteren Axialgleitlagerfläche 29 und können ein Aufgleiten des Rotors 10 gegenüber dem Lagerdeckel 5 auch bei höheren Betriebslasten unterstützen bzw. sicherstellen. Die Axialgleitlager können hierdurch hydraulisch gegen die Hauptkrafttrichtung, d.h. die über das Hebezeug 21 eingeleiteten Zugkräfte entlastet werden.

[0035] Durch die Ölversorgung der Axialgleitlagerflächen 28 und 29 von innen her über die genannten Querboreungen 34 ist es möglich, die Außenkontur des Rotors 10 sowie die Innenkontur des Ringkolbens 9 ohne Anfasungen oder sonstige Abschrägungen auszubilden. Solche Anschrägungen bzw. leichte Anfasungen zur Druck-

kammer hin würden an sich eine Druckversorgung der Gleitlagerflächen 28 und 29 ebenso sicherstellen und ein gewisses Aufgleiten des Rotors 10 bzw. des Ringkolbens 9 im Ölbad sicherstellen. Andererseits führt dies zu einer Leckage im Kammerbereich, die bei der Scharfkantenausbildung vermieden wird. Nichtsdestotrotz stellt die Innenversorgung der Axialgleitlagerflächen 28 und 29 über die Querboreungen 34 sicher, dass ein Abreißen des Ölfilms nicht auftritt.

[0036] Vorteilhafterweise werden die Gleitlagerflächen 28 und 29 über Speisebohrungen von Druckkanälen her gespeist, die entweder zur Druckversorgung der Verdrängungskammern 18 oder zur Druckversorgung eines angebauten Hebezeugs in dem Gehäuse 2 vorgesehen sind. Hierzu können in vorteilhafter Weise, wie dies die Figuren 10 bis 14 zeigen, in dem Motorkopf 3 Ringverteilerkanäle 37 und 38 eingebracht sein, die auf unterschiedlichem Höhenniveau angeordnet sind und mit jeweils einer der Ölzuführkanäle für jeweils eine Drehrichtung verbunden sind. Wie die Figuren 12 und 13 zeigen, führen von den genannten Ringverteilerkanälen 37 und 38 Speisebohrungen 39 und 40 auf die Axialgleitlagerfläche 28. Das dort hingeführte Öl kann sodann in der zuvor beschriebenen Weise über die in den Verzahnungsnasen 33 ausgebildeten Querboreungen 34 auf die gegenüberliegende Axialgleitlagerfläche 29 geführt werden.

[0037] Wie Figur 10 zeigt, können die Ringverteilerkanäle 37 bis 38 auf der Innenumfangsfläche des Gehäuses 2, die die Radialgleitlagerfläche 30 des Rotors 10 abstützt, zur Innenseite hin offen ausgebildet sein, so dass sie durch mechanische Bearbeitung eingebracht werden können und eine Schmierung der dortigen Radialgleitlagerflächen sicherstellen. Jede zweite der Speisebohrungen 39 bis 40 kann durch Anbohrungen mit dem jeweiligen Ringverteilerkanal 37 bzw. 38 verbunden werden. Dabei können zunächst die Speisebohrungen 39 und 40 durch bzw. in beide Ringverteilerkanäle 37 und 40 gebohrt werden und sodann hülsenförmige Einsätze 50 in die Speisebohrungen eingesetzt werden, die in jeweils passender Höhe eine Einspeisbohrung besitzen und damit den jeweiligen Speisekanal 39 und 40 mit dem gewünschten Ringverteilerkanal 37 oder 38 verbinden, vgl. Fig. 10.

[0038] Figur 11 zeigt eine alternative Ausbildung der Ringverteilerkanäle 37 bis 38. Hier ist jeder Ringverteilerkanal 37 bzw. 38 gusstechnisch so gestaltet, dass versetzt zum jeweils anderen Kanal die Speisebohrung 39 bis 40 direkt angebohrt werden kann. Dies zeigt im Schnitt Fig. 12 bzw. Fig. 13. Wie Figur 11 zeigt, besitzen die beiden Kanäle dabei jeweils eine zueinander versetzte Wellenkontur, so daß eine jeweilige Ausbauchung 51 des einen Ringverteilerkanals 37 angebohrt werden kann, ohne auf den anderen Ringverteilerkanal 38 zu treffen.

[0039] Alternativ zu der nach innen offenen Ausbildung können die Ringverteilerkanäle 37 und 38, wie dies Figur 14 zeigt, auch geschlossen vollständig im Inneren

des Gehäuses 2 ausgebildet sein, z. B. durch eine geeignete Gusstechnik. Dies besitzt den Vorteil, dass auf der Innenumfangsfläche des Gehäuses 2 keine Dichtungen vorgesehen werden müssen. Auch hier werden die Ringverteilerkanäle 37 und 38 vorteilhafterweise wellenförmig ausgebildet und direkt angebohrt, so dass die Speisebohrungen 39 und 40 mit dem jeweiligen Ringverteilerkanal 37 oder 38 kommunizieren.

[0040] Alternativ oder zusätzlich kann eine Schmierung der Gleitlagerflächen auch aus dem Druckkanal 41 in dem Gehäuse 2 erfolgen, der zur Druckversorgung des an den Drehmotor 1 angebauten Hebezeugs 21 vorgesehen ist. Wie Figur 15 zeigt, kann eine Druckleitung 42 beispielsweise einen Ringraum zwischen dem Gehäuse und der Antriebswelle 32 beaufschlagen, die hierdurch sozusagen als Kolben wirkt und eine Druckentlastung bewirkt. Vorzugsweise ist die Druckleitung 42 dabei mit der Schließkraft-Druckleitung 41 verbunden, so dass dann, wenn Schließkraft aufgebracht wird, die Druckentlastung gewährleistet ist.

[0041] Wie Figur 9 zeigt, kann eine Ölversorgung der Gleitlagerflächen auch aus dem Leckölraum 43 erfolgen, der zwischen dem Ringkolben 9 und dem Rotorgehäusering 4 gebildet ist. Vorteilhafterweise wird der Leckölraum 43 mit einem relativ geringen Druck beaufschlagt, was eigentlich dem Aufschäumen des Öls dienen und über Steuerventile bewerkstelligt werden kann, jedoch vorteilhafterweise auch die Schmierung sicherstellt.

[0042] Vorteilhafterweise sind in den Innenumfangsflächen des Lagerdeckels 5 und/oder des Motorkopfes 3, die die Wellenabschnitte 12 und 13 des Rotors 10 bzw. der Antriebswelle 32 aufnehmen, Axialnuten 44 um 180° versetzt zueinander angeordnet.

[0043] Hierdurch kann erreicht werden, dass durch den umlaufenden Öldruck ein Ölaustausch in den Radialgleitlagerflächen 30 und 31 stattfindet.

[0044] Um auch eine Schmierung des Ringkolbens 9 zu erreichen, kann in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung, wie dies Figur 7 zeigt, vorgesehen sein, dass die Dicke des Ringkolbens 9 zu dessen Außenkontur hin abnimmt. Entsprechende Abflachung bzw. Anschrägung 45 sorgt dafür, dass Öl aus dem Leckölraum 43 sich auf die Ober- bzw. Unterseite des Ringkolbens 9 verteilen kann. Der Ringkolben 9 schwimmt sozusagen auf und wird an seiner Oberseite und Unterseite ausreichend geschmiert. Zudem wirken sich Parallelitäts- bzw. Winkelfehler weniger aus.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Drehmotor, insbesondere Drehwerk für ein Hebezeug wie Baggergreifer etc., mit einem Gehäuse (2), in dem ein Rotor (10) drehbar aufgenommen ist, sowie einem Ringkolben (9) mit einer Innenverzahnung (14) und einer Außenverzahnung (15), der zwischen dem Rotor (10) und dem Gehäuse (2) sitzt, so dass zwischen dem Ringkolben (9)

und einer Außenverzahnung (16) des Rotors (10) und/oder einer Innenverzahnung (17) des Gehäuses (2) Verdrängungskammern (18) gebildet sind, wobei ein erstes Motoranschlussstück (23) drehfest mit dem Gehäuse (2) und ein zweites Motoranschlussstück (20) drehfest mit dem Rotor (10) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (10) über Gleitlager (28, 29, 30, 31) axial und radial an dem Gehäuse (2) abgestützt ist und das zweite mit dem Rotor (10) verbundene Motoranschlussstück (20) ausschließlich über die Gleitlager (28, 29, 30, 31) am Gehäuse (2) abgestützt ist.

2. Drehmotor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Rotor (10) starr auf einer Antriebswelle (32) sitzt, deren aus dem Gehäuse (2) heraustretendes Ende das zweite Motoranschlussstück (20) bildet.

3. Drehmotor nach Anspruch 1, wobei der Rotor (10) selbst das zweite Motoranschlussstück (20) bildet.

4. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rotor (10) einen Ring bildet.

5. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einer Innenausnehmung (24) des Rotors (10) eine Drehbremse (24), insbesondere eine Lamellenbremse, angeordnet ist.

6. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rotor (10) einen Scheibenabschnitt (11) aufweist, der auf gegenüberliegenden Seiten zwei Axialgleitlagerflächen (28, 29) besitzt, mit denen der Rotor (10) in einem Gehäusespalt (8) abgestützt ist, in dem auch der Ringkolben (9) angeordnet ist, und wobei an den Scheibenabschnitt (11) beidseitig axial vorspringende Wellenabschnitte (12, 13) des Rotors (10) und/oder einer damit starr verbundenen Antriebswelle (32) Radialgleitlagerflächen (30, 31) aufweisen, mit denen der Rotor (10) an den Rändern des Gehäusespalts (8) abgestützt ist.

7. Drehmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und/oder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem Gehäuse (2) Ölversorgungskanäle (37, 38, 39, 40) für die Lagerstellen des Rotors (10) vorgesehen sind, die aus einem Druckkanal zur Versorgung der Verdrängungskammern (18) speisbar sind.

8. Drehmotor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei in dem Gehäuse (2) ein erster Ölversorgungskanal oder Satz von Ölversorgungskanälen (38, 40), der mit einem Druckkanal zur Versorgung der Verdrängungskammern (18) für Linkslauf verbindbar ist, und ein zweiter Ölversorgungskanal oder Satz von Ölversorgungskanälen (37, 39), der mit einem

Druckkanal zur Versorgung der Verdrängungskammern (18) für Rechtslauf verbindbar ist, vorgesehen sind.

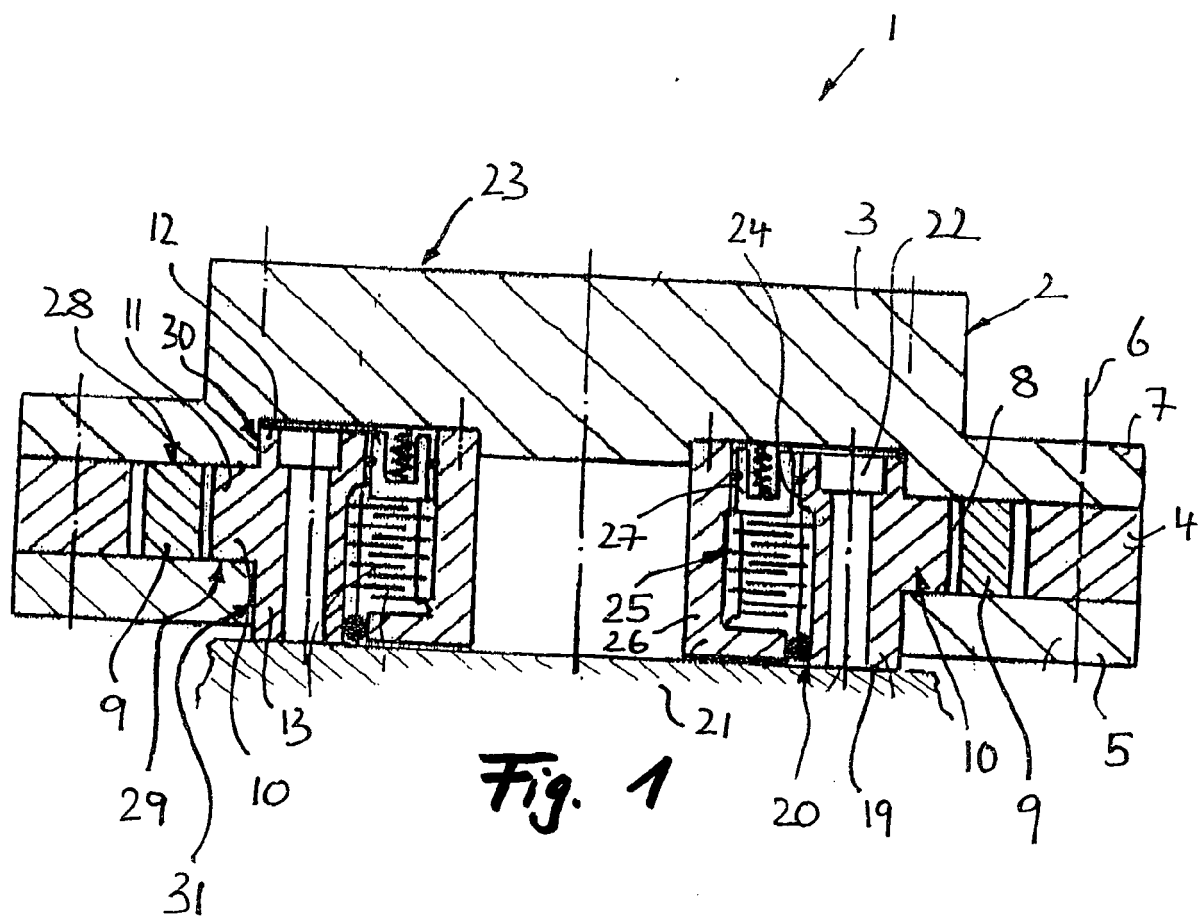
9. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem Gehäuse (2) zumindest eine Ringnut (37, 38) vorgesehen ist, die mit einem der Druckkanäle zur Versorgung der Verdrängungskammern (18) verbunden ist. 5
10. Drehmotor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die zumindest eine Ringnut (37, 38) über Speisebohrungen (39, 40) mit zumindest einer Axialgleitlagerfläche (28) verbunden ist. 10
11. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine Ringnut (37, 38) zu einer Innenumfangsfläche des Gehäuses (2) hin offen ausgebildet ist, an der der Rotor (10) und/oder die damit verbundene Antriebswelle (32) radial gelagert ist. 15
12. Drehmotor nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die zumindest eine Ringnut (37, 38) vollständig im Inneren des Gehäuses (2) geschlossen ausgebildet und über Speisebohrungen mit zumindest einer Lagerung des Rotors (10) und/oder der damit verbundenen Antriebswelle (32) verbunden ist. 20
13. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwei Ringnuten (37, 38) in übereinanderliegenden Ebenen angeordnet sind und jeweils eine wellen- oder schlangenlinienförmige Kontur aufweisen, wobei die wellen- oder schlangenlinienförmigen Konturen der beiden Ringnuten (37, 38) zueinander versetzt angeordnet sind. 25
14. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in die Speisebohrungen vorzugsweise etwa rohrförmige Einsätze (50) mit zu jeweils einem Ringkanal (37, 38) offenen Einspeisöffnungen eingesetzt sind. 30
15. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Verzahnungsnasen (33) des Rotors (10) Querbohrungen (34) vorgesehen sind, die auf den Axialgleitlagerflächen (28, 29) des Rotors (10) münden. 35
16. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Axialgleitlagerflächen (28, 29) des Rotors (10) tellerförmige Drucktaschen ausgebildet sind. 40
17. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Axialgleitlagerflächen (28, 29) mit den Querbohrungen (34) verbundene Verteilernuten (35) vorgesehen sind. 45

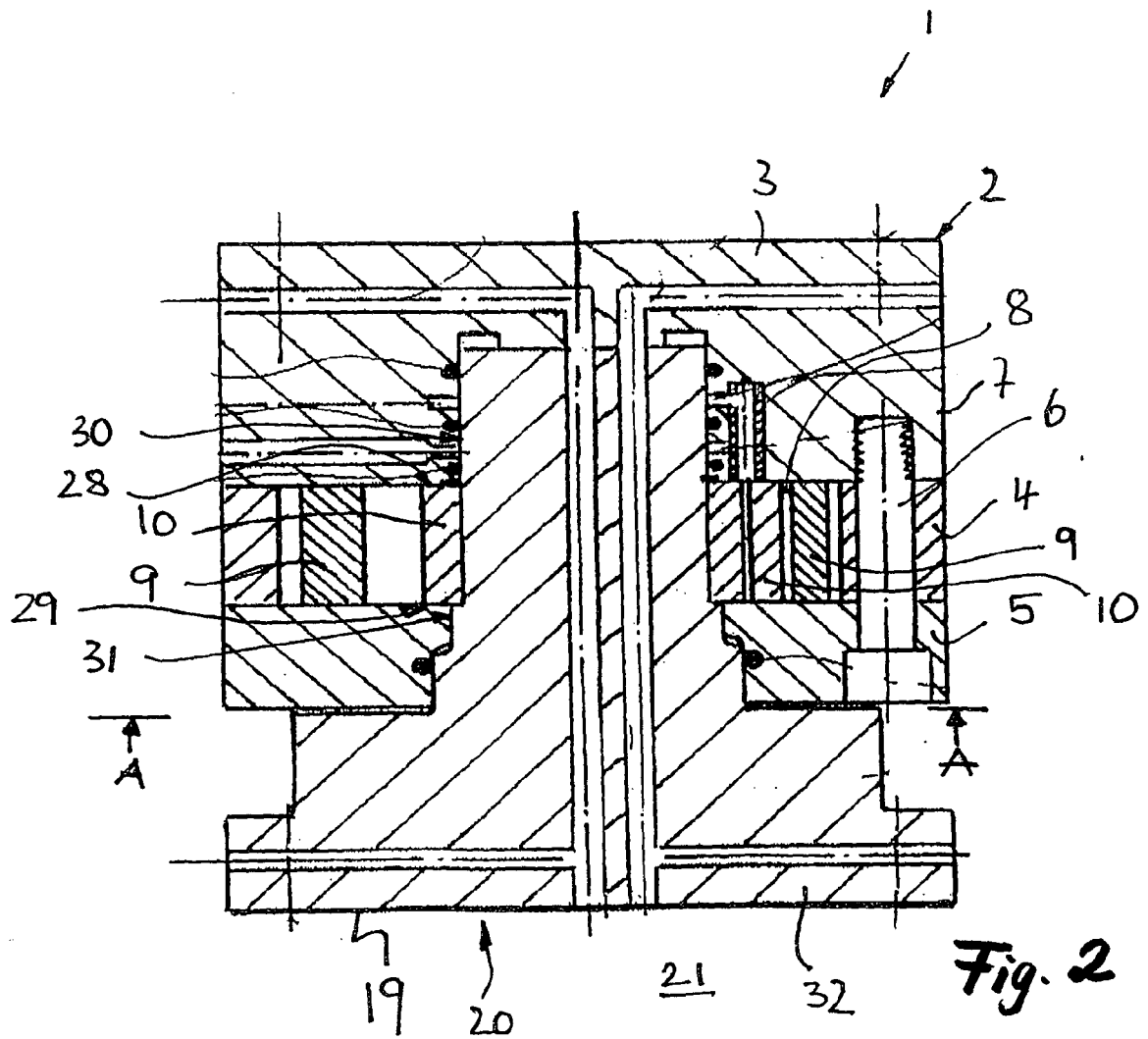
18. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ringkolben (9) eine zu den Rändern seiner Außenverzahnung (15) hin abnehmende Dicke besitzt.

19. Drehmotor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei an den Rändern des Ringkolbens (9) Abschrägungen (45) zu den Verdrängungskammern (18) hin vorgesehen sind.

20. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Radialgleitlagerflächen des Gehäuses (2) und/oder des Rotors (10) und/oder der damit verbundenen Welle (32) Axialnuten vorgesehen sind, vorzugsweise um 180° zueinander versetzt sind.

21. Drehmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Ausgleichsbohrung zwischen einer Radialgleitlagerfläche und einem Leckölraum (43) zwischen dem Ringkolben (9) und dem Gehäuse (2) vorgesehen ist.





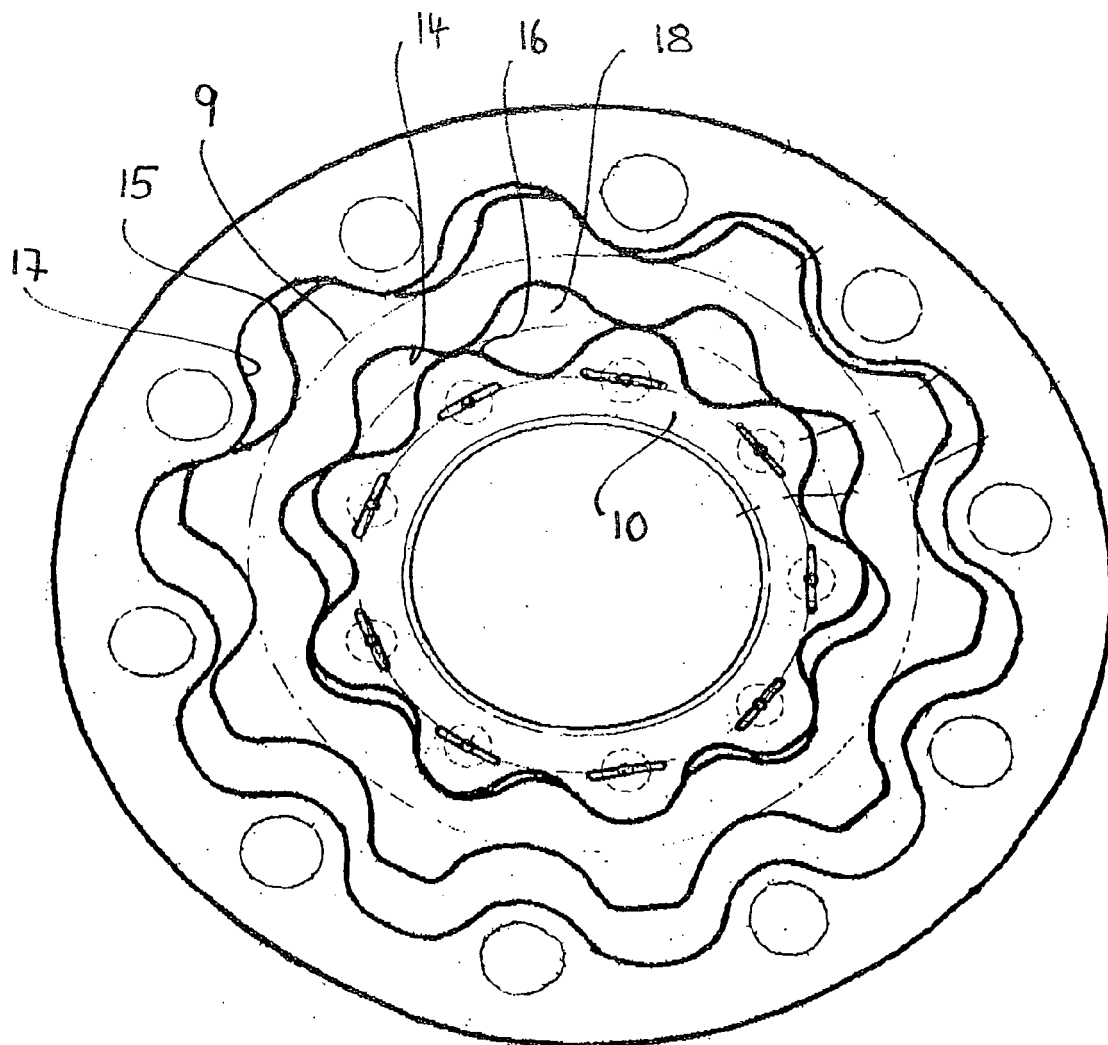


Fig. 3

Fig. 4

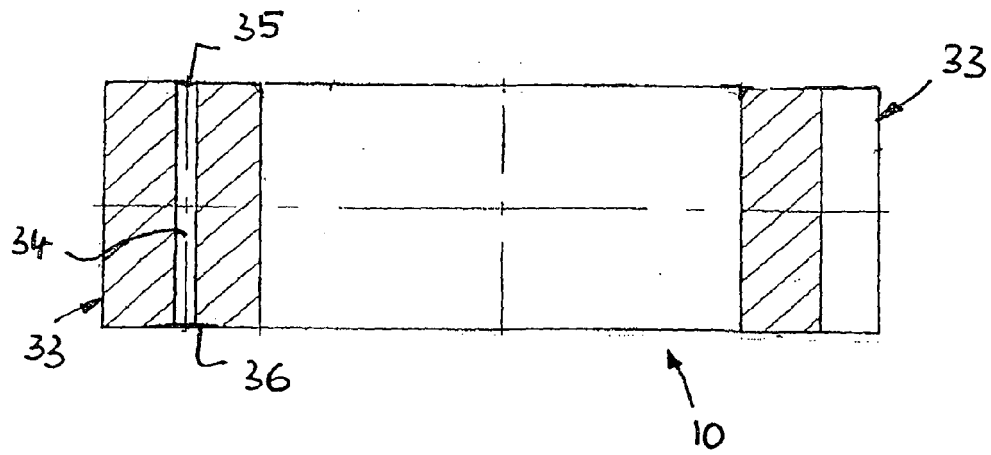


Fig. 7

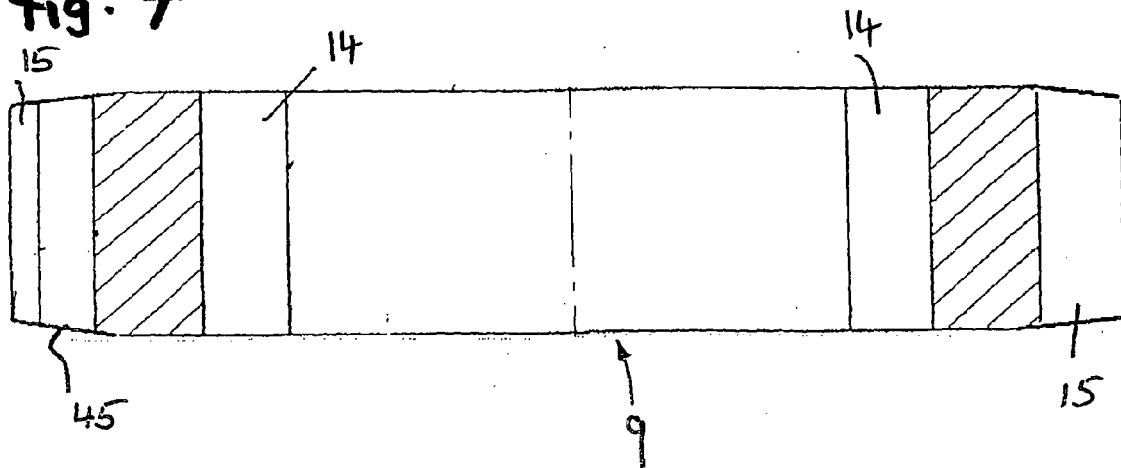


Fig. 6

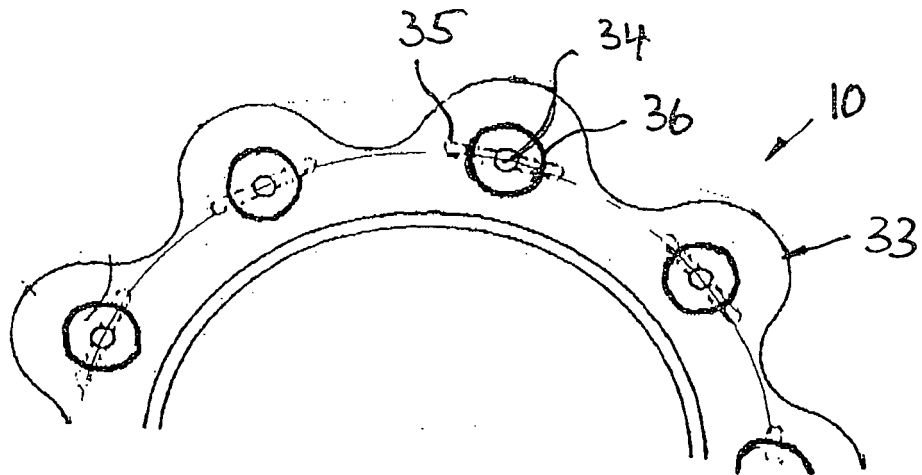
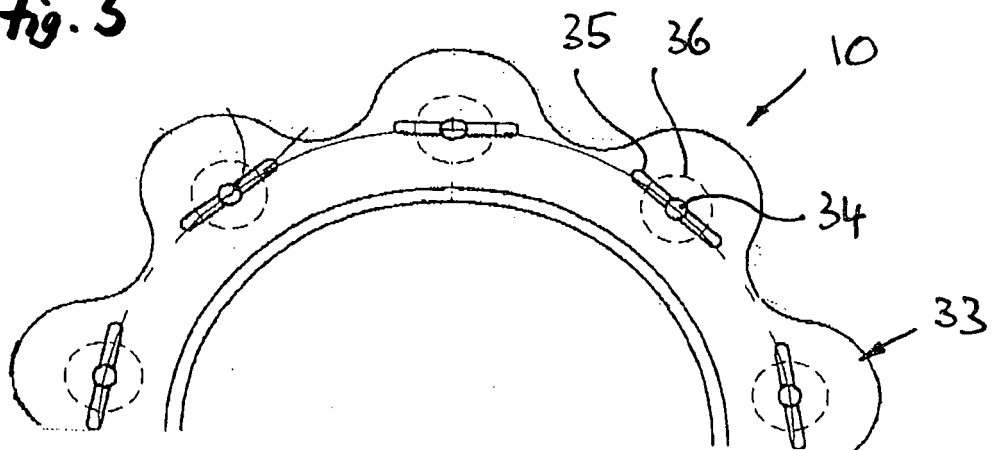


Fig. 5



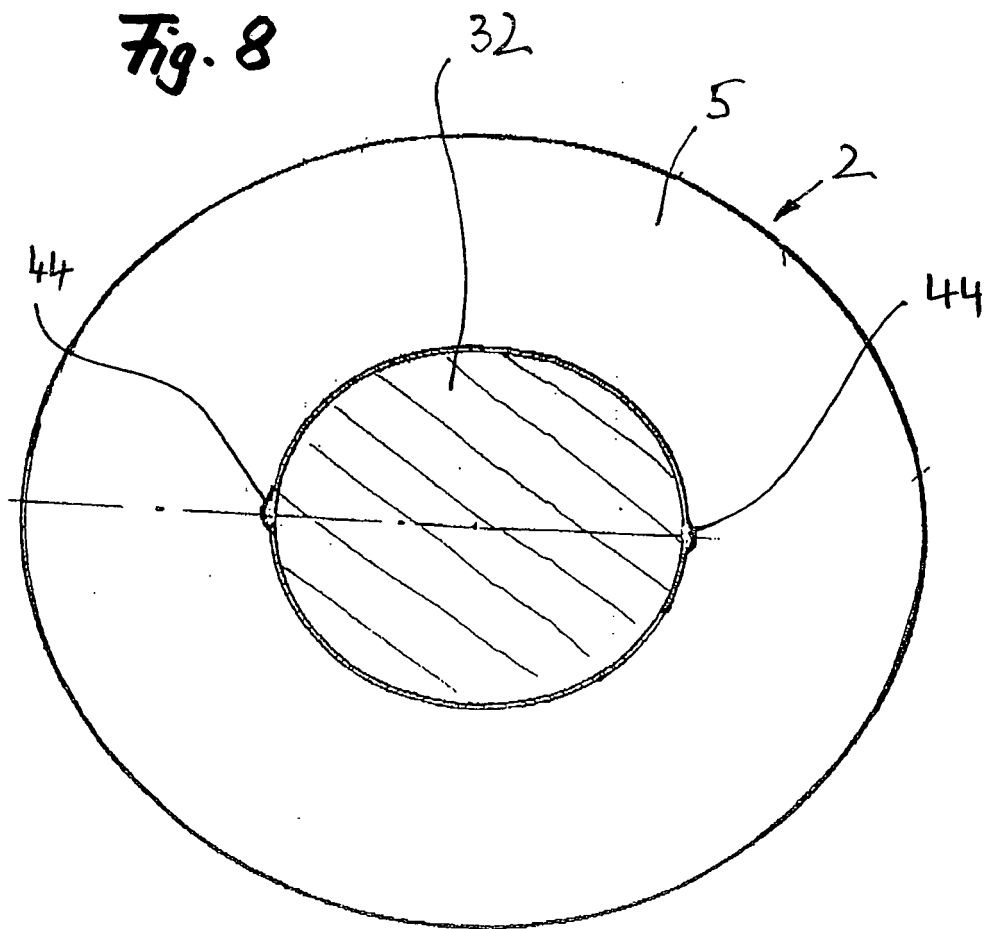


Fig. 9

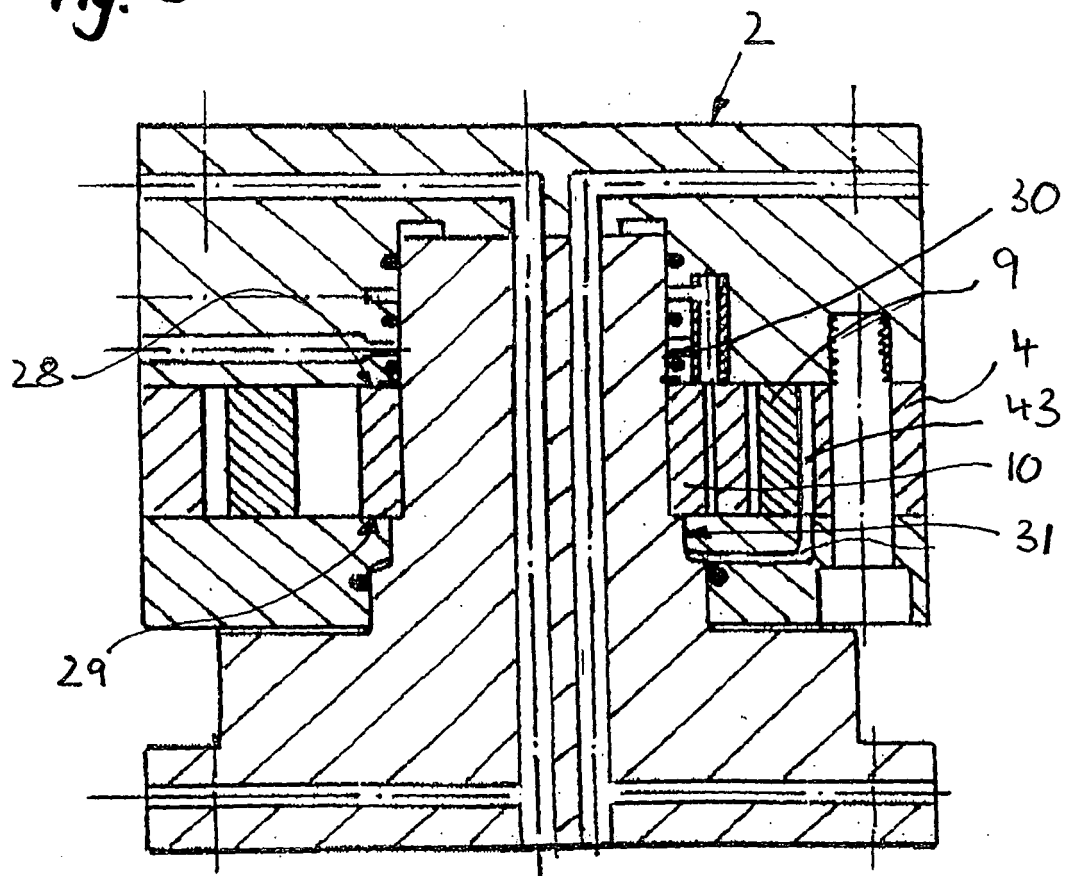
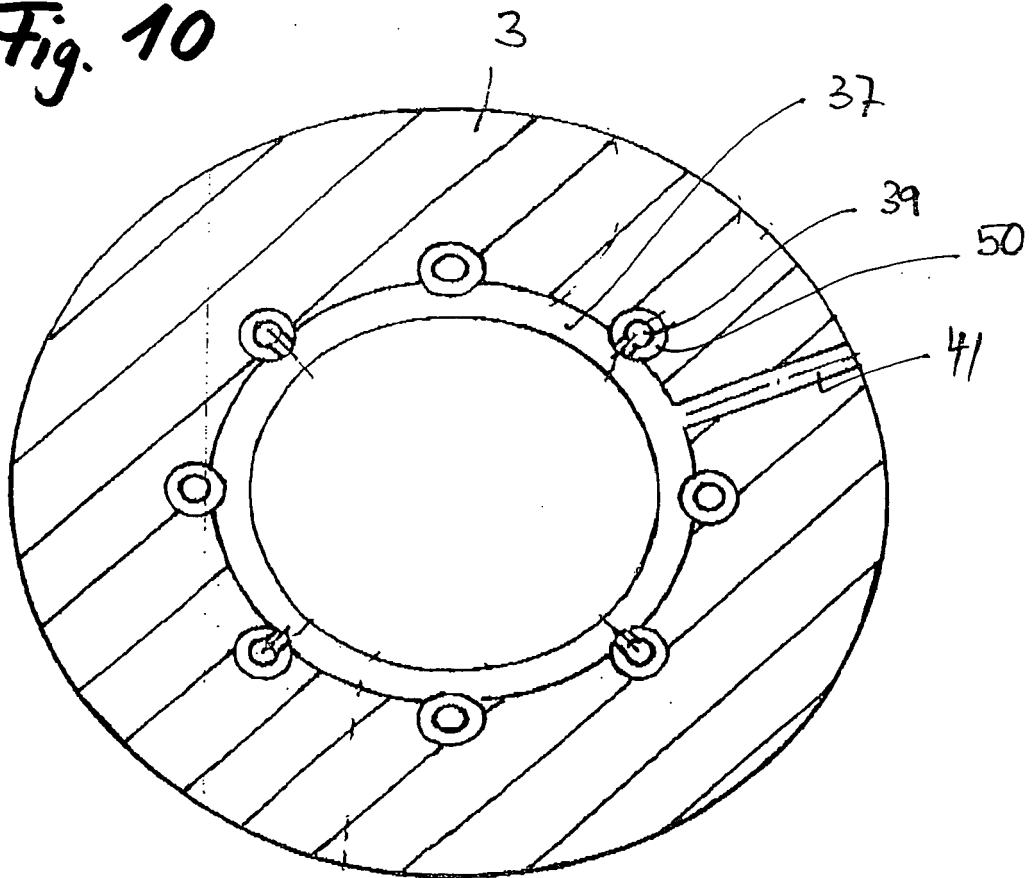


Fig. 10



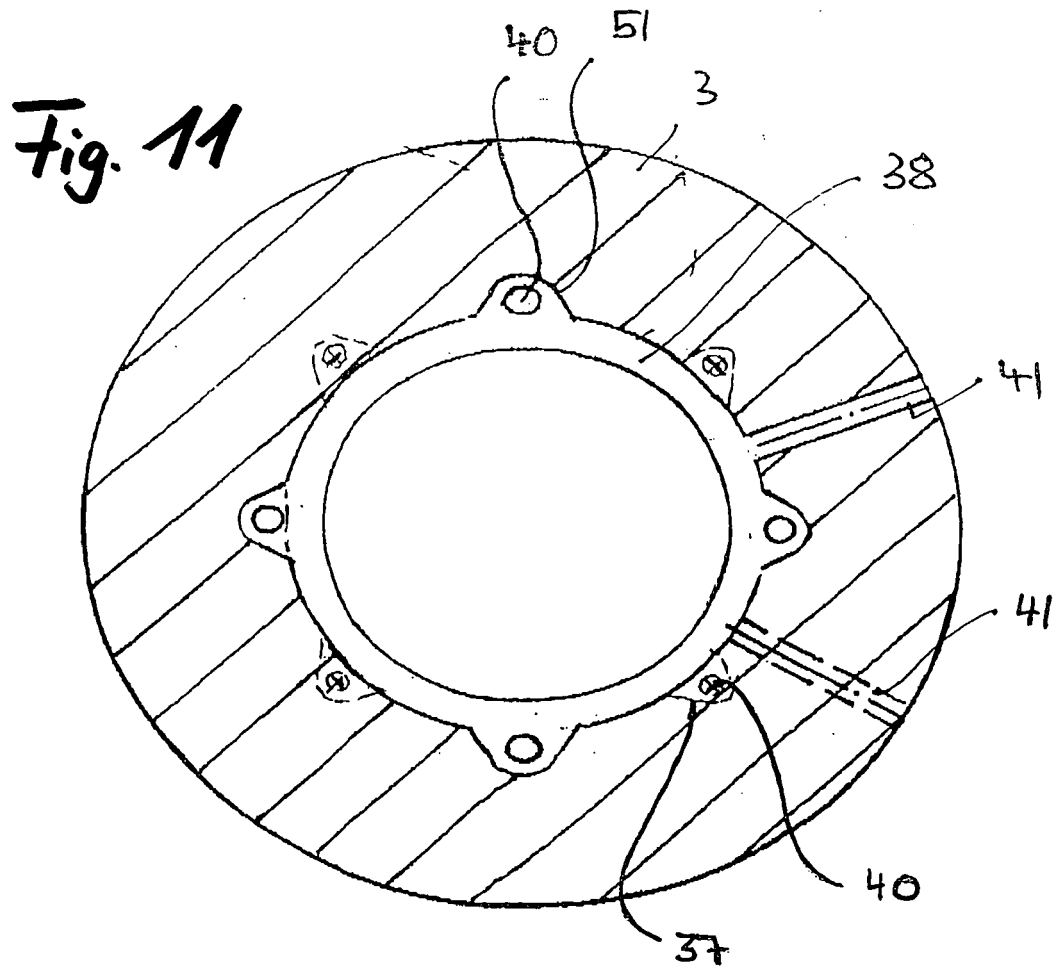


Fig. 12

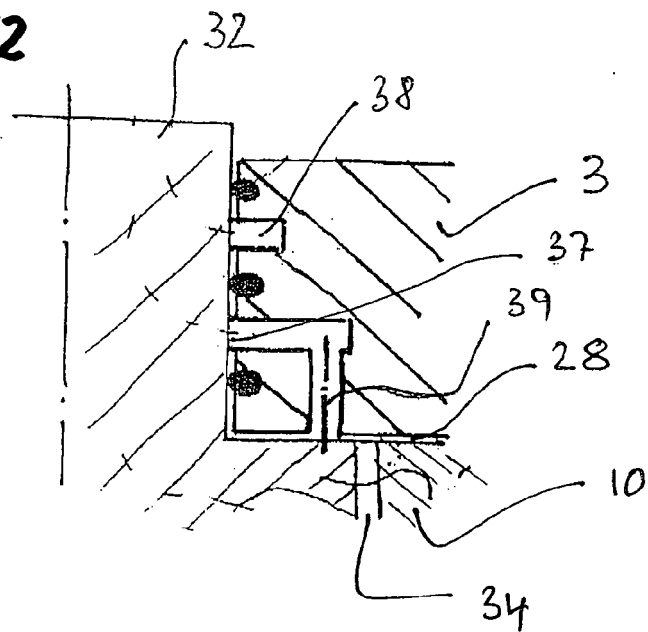


Fig. 13

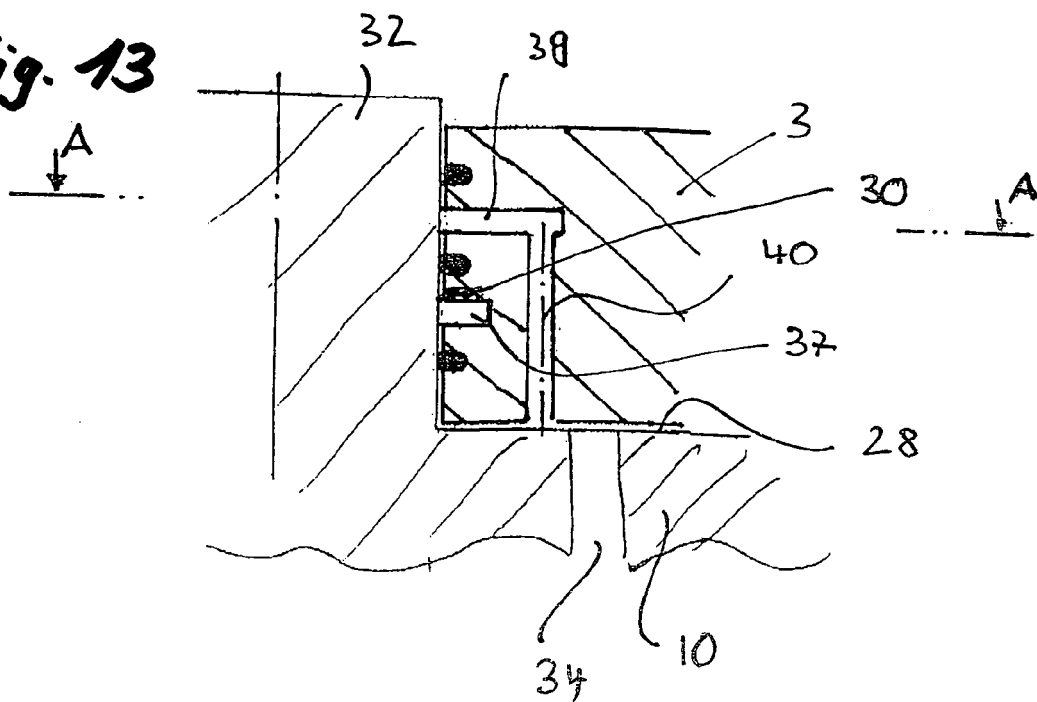


Fig. 14

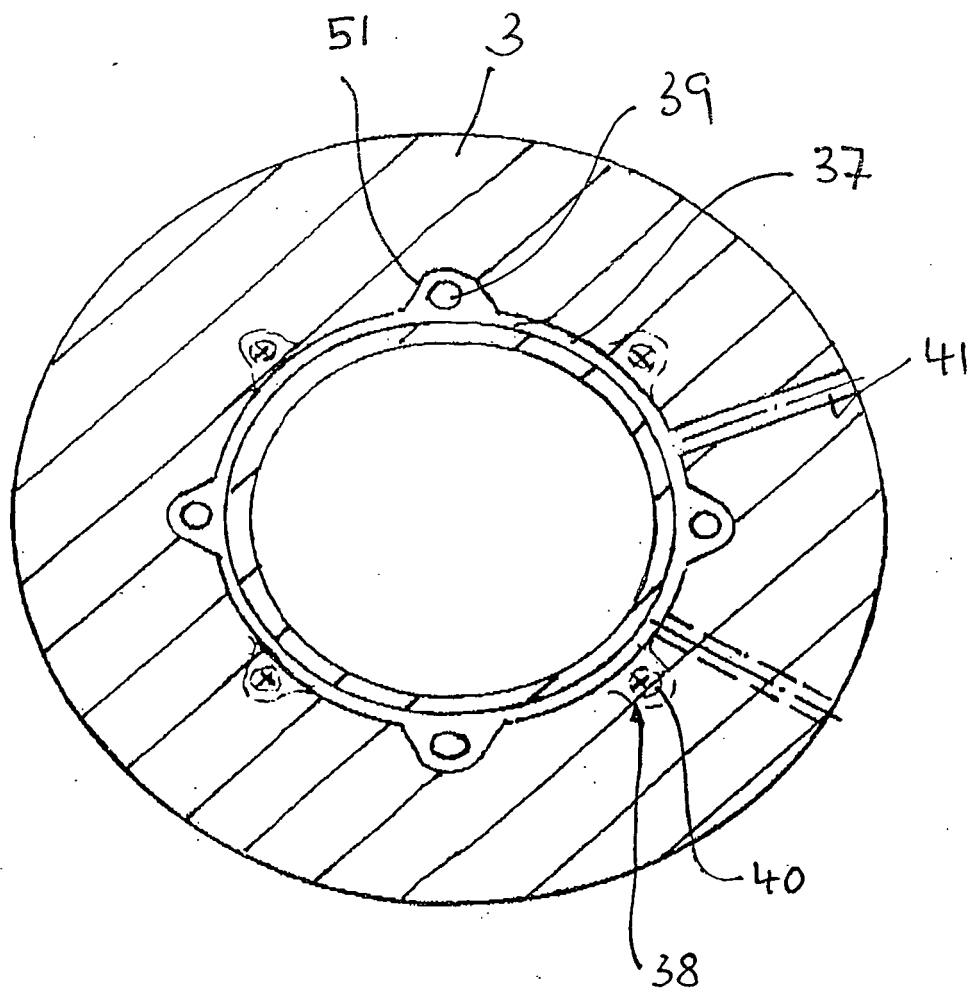


Fig. 15

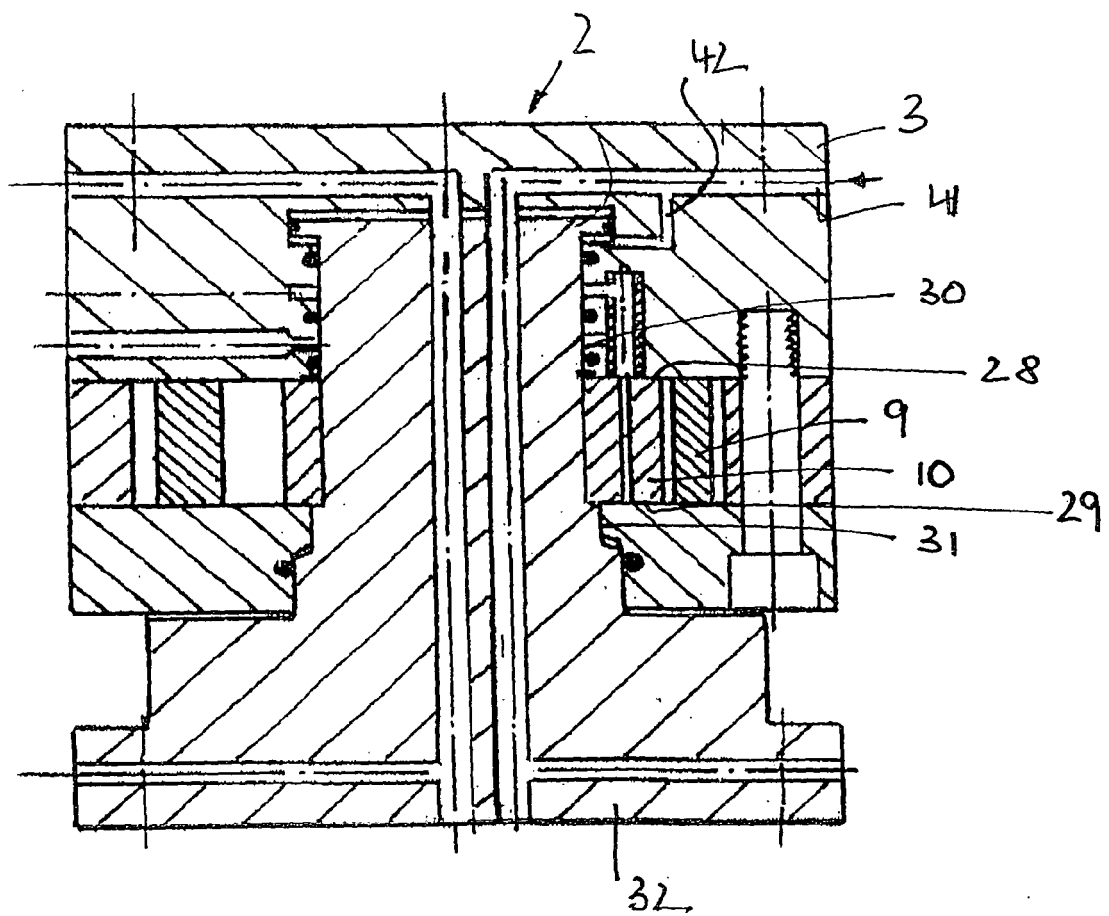
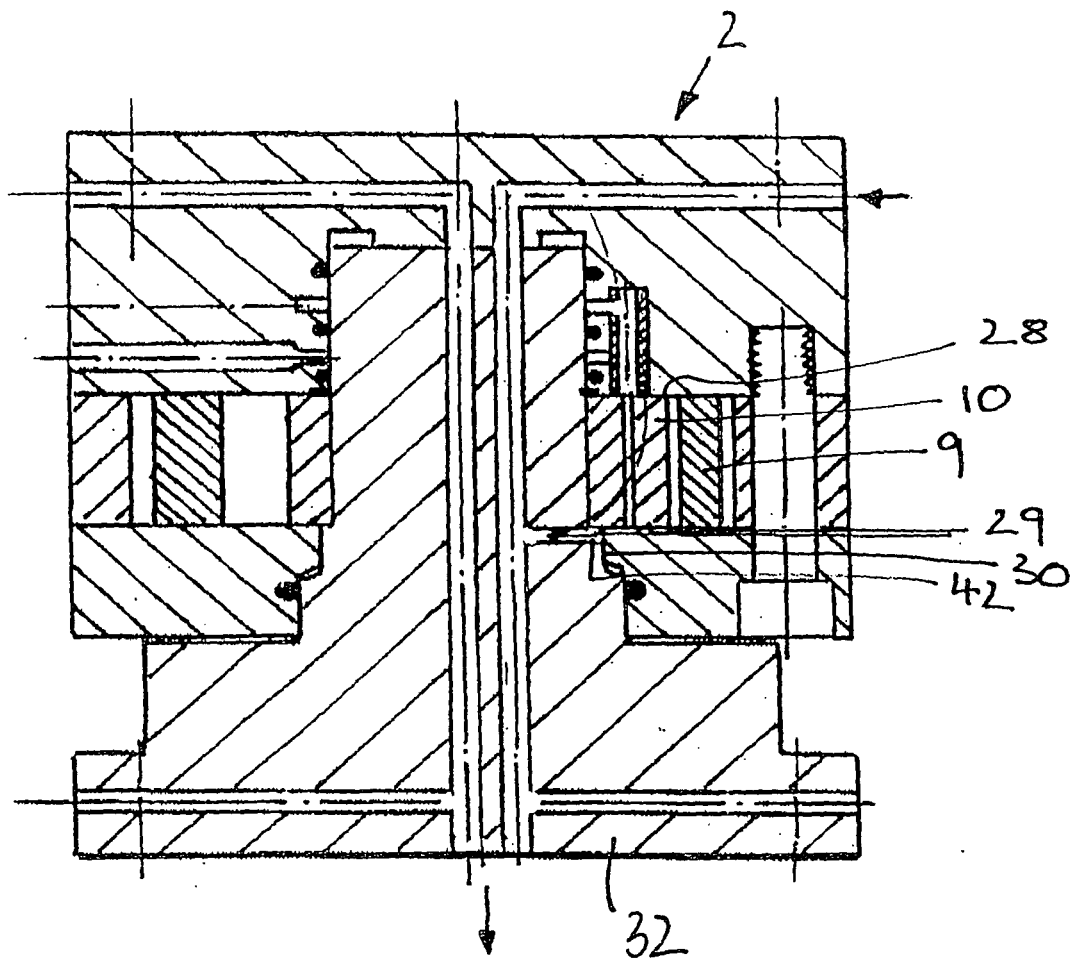


Fig. 16



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3342131 A1 [0002] [0026]
- DE 3729049 C1 [0002]
- DE 2365057 [0002]
- DE 19605879 A1 [0002]
- DE 3342131 [0003] [0012]
- DE 3729049 [0003]