

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 529 924 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2005 Patentblatt 2005/19

(51) Int Cl.7: **E21B 4/00, E02D 17/13**

(21) Anmeldenummer: **04021724.2**

(22) Anmeldetag: **13.09.2004**

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

(72) Erfinder: **Arzberger, Maximilian
86568 Igenhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

(30) Priorität: **04.11.2003 DE 10351386**

(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(54) **Unter Druck stehendes Getriebe und Verfahren zur Steuerung des Innendrucks in dem Getriebe**

(57) Die Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere für Tiefbaugeräte, mit einem Getriebegehäuse (16) und einer Druckeinrichtung zur Änderung eines im Getriebegehäuse herrschenden Innendrucks. Für einen genauen Druckausgleich zum Umgebungsdruck ist vor-

gesehen, dass eine aktive Stelleinrichtung (20) angeordnet ist, welche zum Ändern des Innendrucks über eine Steuereinrichtung ansteuerbar ist. Die Erfindung betrifft weiter ein diesbezügliches Verfahren zum Druckausgleich.

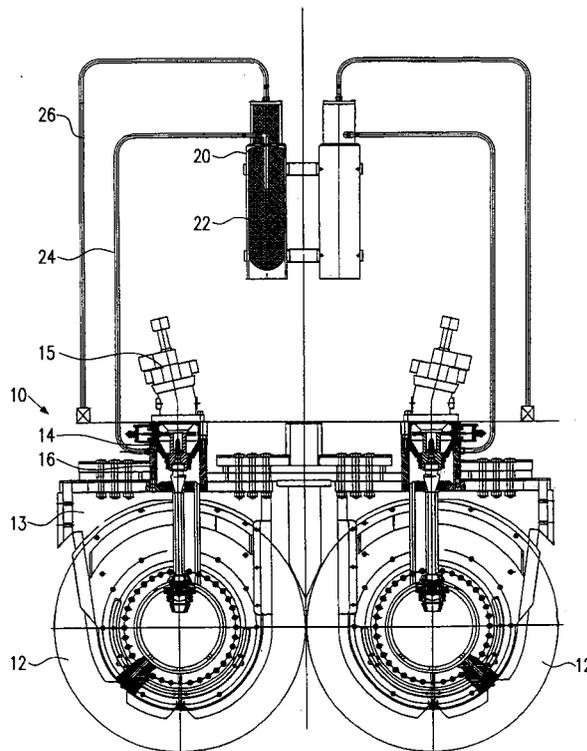


Fig.1

EP 1 529 924 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere für Tiefbaugeräte, mit einem Getriebegehäuse und einer Druckeinrichtung zur Änderung eines im Getriebegehäuse herrschenden Innendrucks. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung eines Innendrucks in einem Getriebe.

[0002] Bei Getrieben, die unter Wasser oder einem sonstigen erhöhten Umgebungsdruck arbeiten, ist es erforderlich, einen Druckausgleich vorzunehmen, um den Öldruck im Getriebe dem äußeren Umgebungsdruck anzupassen. Ansonsten bestünde die Gefahr größerer Druckdifferenzen zwischen Gehäuseinnerem und der Umgebung. Es könnte dann Wasser von außen aufgrund der Druckdifferenz in das Getriebe eindringen. Ohne einen solchen Druckausgleich müsste ein erheblicher Aufwand zur Abdichtung des Getriebes gegen Eindringen von Flüssigkeit von außen betrieben werden.

[0003] Aus der DE 2 162 314 A ist ein solches Druckausgleichssystem an einem Getriebe bekannt. Hierzu ist am Getriebegehäuse eine Öffnung vorgesehen, welche mittels einer flexiblen Membran gegenüber der Umgebung abgedichtet ist. Bei einem größeren Umgebungsdruck kann sich die Membran nach innen wölben und so einen Druckausgleich im Getriebeinneren bewirken. Ein solches System ist jedoch bei rauen Umgebungsbedingungen, wie sie etwa an Baustellen für Tiefbaubohrgeräte herrschen, beschädigungsanfällig.

[0004] Aus der EP 0 518 293 B1 ist eine Schlitzwandfräse bekannt, deren Lagerdichtungen mittels einer hydraulischen Druckausgleichsvorrichtung versehen sind. Hierzu ist ein verschiebbarer Kolben vorgesehen, auf dessen eines Ende der Umgebungsdruck wirken kann. Das andere Ende des verschiebbaren Kolbens wirkt auf ein Ölreservoir, welches so einen hydraulischen Gegenruck auf die Lagerdichtungen bei einem entsprechenden Druckanstieg der Umgebung erzeugen kann.

[0005] Auch wenn bei dieser bekannten Vorrichtung gegenüber einer mechanisch wenig stabilen flexiblen Membran eine erhebliche Verbesserung der Robustheit erreicht ist, besteht auch hier eine Gefahr, dass aufgrund von Verschmutzungen unter Baustellenbedingungen die Beweglichkeit des Kolbens oder die Verbindung zur Außenumgebung des Kolbens beeinträchtigt wird. Ein zuverlässiger Druckausgleich wäre dann nicht mehr gewährleistet.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Getriebe und ein Verfahren zur Steuerung des Innendrucks in einem Getriebe anzugeben, welche bei einer einfachen und robusten Anordnung eine zuverlässige Druckänderung im Getriebe erlauben.

[0007] Nach der Erfindung wird die Aufgabe zum einen durch ein Getriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den jeweils abhängigen Ansprü-

chen angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Getriebe ist dadurch gekennzeichnet, dass eine aktive Stelleinrichtung vorgesehen ist, welche zum Ändern des Innendrucks über eine Steuereinrichtung ansteuerbar ist. Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, von der sozusagen passiven Druckanpassung im Stand der Technik, bei welcher der Umgebungsdruck über eine Membran oder einen Kolben unmittelbar den Innendruck verändert, zu einer aktiven, gesteuerten Druckeinstellung überzugehen. Über eine Steuereinrichtung wird die energiebetriebene Stelleinrichtung aktiviert, welche entsprechend der Steuervorgabe den Innendruck im Getriebegehäuse verändert.

[0009] Grundsätzlich kann die Druckveränderung auf verschiedene Weisen erzeugt werden, etwa durch Veränderung des Volumens des Getriebegehäuses durch einen verstellbaren Kolben. Eine bevorzugte Ausführungsform nach der Erfindung besteht darin, dass die Stelleinrichtung zur Änderung der Befüllung des Getriebegehäuses ausgebildet ist. Hierdurch lässt sich auf relativ einfache Weise eine schnelle und gezielte Druckänderung bewirken.

[0010] Vorzugsweise weist die Stelleinrichtung eine Pumpe und/oder einen Ausgleichsbehälter auf, welche zum Zuführen und/oder Abführen eines Fluides mit dem Getriebegehäuse leitungsverbunden sind. Als Fluid zur Druckbeeinflussung kann sowohl das für das Getriebe vorgesehene Getriebeöl als auch Luft vorgesehen sein, welche sich üblicherweise ebenfalls in einem Getriebe befindet. Für bestimmte Anwendungsfälle ist auch ein spezielles Druckfluid sinnvoll, welches bestimmte physikalische Eigenschaften hinsichtlich Kompressibilität und Temperaturverhalten sowie spezielle Korrosionsschutz Eigenschaften haben kann.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist es von Vorteil, dass in dem Ausgleichsbehälter ein definierter Druck einstellbar ist, wobei die Zuführung von Fluid in das Getriebegehäuse über ein Stellventil steuerbar ist. Im Ausgleichsbehälter kann dabei ein definierter Überdruck gegenüber dem Gehäuseinneren herrschen, so dass zu jedem Zeitpunkt Fluid in der gewünschten Menge in das Getriebegehäuse eingeleitet werden kann. Für eine Druckabsenkung kann ein ebenfalls von der Steuereinrichtung ansteuerbares Entlüftungsventil vorgesehen sein.

[0012] Nach der Erfindung ist es für eine effiziente Druckeinstellung vorgesehen, dass die Stelleinrichtung eine Volumenänderungseinrichtung, insbesondere ein Kolben, zur Änderung eines Innenvolumens des Ausgleichsbehälters aufweist. Die Druckeinstellung erfolgt dabei im Ausgleichsbehälter, welcher in Fluidverbindung mit dem Getriebegehäuse steht, so dass der Druck innerhalb des Ausgleichsbehälters mit dem Druck im Getriebegehäuse korrespondiert.

[0013] Eine besonders praktikable und kostengünstige Ausführung besteht darin, dass der Ausgleichsbehälter zumindest teilweise mit Getriebeöl befüllt ist, wel-

ches als Fluid zur Druckänderung dient.

[0014] Zur Vermeidung von Verunreinigungen des Getriebeöls ist es erfindungsgemäß, dass im Ausgleichsbehälter ein zweites Fluid vorgesehen ist, welches über ein Trennelement, wie ein Kolben, eine Membran oder eine Blase, von dem Getriebeöl getrennt ist. Das zweite Fluid, welches vorzugsweise Luft ist, dient auch zum Ausgleich von im Betrieb auftretenden Temperaturschwankungen des Getriebeöls.

[0015] Für eine sanfte Druckänderung im Getriebegehäuse ist es erfindungsgemäß, dass ein Dämpfungsglied vorgesehen ist, durch das insbesondere eine Druckübertragung auf das Getriebeöl bedämpfbar ist, wobei das Dämpfungsglied, insbesondere ein Trennelement mit angeordneter Feder oder ein vorgesehenes Gasvolumen aufweist.

[0016] Für eine exakte Druckanpassung ist es nach der Erfindung vorteilhaft, dass zur Messung eines Drucks innerhalb und/oder außerhalb des Getriebegehäuses ein Drucksensor vorgesehen ist, der mit der Steuereinrichtung in Signalverbindung steht. So kann durch einen Außendrucksensor der Umgebungsdruck gemessen und an die Steuereinrichtung weitergeleitet werden. Anhand dieser Messwerte kann die Steuereinrichtung den Innendruck des Gehäuses in gewünschter Weise anpassen, wobei ein Innendrucksensor als ein Rückkopplungsorgan dienen kann. Es kann also nicht nur eine reine Steuerung sondern auch eine Regelung des Innendrucks erfolgen.

[0017] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass eine Ölstandsmesseinrichtung zur Erfassung eines Getriebeölstandes im Ausgleichsbehälter vorgesehen ist, die insbesondere mit der Steuereinrichtung in Signalverbindung steht. Der Getriebeölstand in Ausgleichsbehälter kann dabei besonders leicht erfasst und für eine zuverlässige Ölstandsmessung eingesetzt werden. Die Messeinrichtung kann auch mit einem Temperatursensor gekoppelt sein, so dass eventuelle temperaturbedingte Volumenänderungen des Getriebeöls mit berücksichtigt werden können. Auf diese Weise ist eine besonders zuverlässige Füllstands- und Leckageüberwachung des Getriebegehäuses möglich.

[0018] Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Getriebe für verschiedenste Anwendungen zum Einsatz kommen, bei welchen Getriebe unter Über- oder Unterdruckbedingungen, etwa unter Wasser, eingesetzt werden.

[0019] Besonders vorteilhaft ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Getriebes in einer Tiefbauvorrichtung, insbesondere in einer Schlitzwandfräse. Die erfindungsgemäße Anordnung kann ohne empfindliche, den harten äußeren Umgebungsbedingungen ausgesetzten beweglichen mechanischen Teilen auskommen, so dass gerade bei Tiefbauvorrichtungen eine zuverlässige Druckeinstellung und Druckanpassung des Getriebeinnendrucks möglich ist.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch

gekennzeichnet, dass der Innendruck mittels einer aktiven Stelleinrichtung geändert wird, welche von einer Steuereinrichtung gesteuert wird. Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren sind die vorausgehend erläuterten Vorteile hinsichtlich einer zuverlässigen Druckeinstellung und Druckanpassung erreichbar.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass mittels eines Außendruckensors ein Außendruck am Getriebegehäuse gemessen wird und der Innendruck in Abhängigkeit zum gemessenen Außendruck gesteuert wird. Aufgrund der geringen Baugröße und der relativ geringen Kosten für Drucksensoren können vorzugsweise auch mehrere Außendrucksensoren vorgesehen sein, so dass eine besonders hohe Messsicherheit gewährleistet ist.

[0022] Alternativ oder ergänzend kann der Außendruck etwa bei einer Schlitzwandfräse auch über die Tiefenposition des Gerätes ermittelt werden, da der Außendruck proportional zur Tiefe des Gerätes innerhalb einer Flüssigkeit ist. Über entsprechende Sensoren, etwa an der Winde, kann über die Lage der Umgebungsdruck bestimmt werden, so dass auch ohne einen Außendrucksensor eine Druckanpassung möglich ist.

[0023] Für eine besonders zuverlässige Druckeinstellung mittels einer Regelung ist es erfindungsgemäß, dass mittels eines Innendruckensors eine Innendruckmessung im Getriebegehäuse durchgeführt wird und der Innendruck durch die Steuereinrichtung geregelt wird.

[0024] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Innendruck im Getriebegehäuse so gesteuert und/oder geregelt wird, dass er gleich oder um eine definierte Druckdifferenz kleiner oder größer als der gemessene Außendruck ist. Über die Steuereinrichtung kann also stets ein definierter Überdruck oder Unterdruck im Getriebegehäuse eingestellt werden. Bei einem vorgegebenen Überdruck wird sichergestellt, dass keine Flüssigkeit von außen in das Getriebegehäuse eindringen kann. Bei Arbeiten in sensiblen Umgebungen, beispielsweise in einem Grundwasserschutzgebiet, kann es sinnvoll sein, im Getriebegehäuse einen leichten Unterdruck einzustellen, so dass mit besonders hoher Sicherheit eine Leckage von Getriebeöl vermieden wird.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

- 50 Fig. 1 eine stark schematisierte Teil-Seitenansicht einer Schlitzwandfräse mit einem erfindungsgemäßen Getriebe; und
- Fig. 2a bis 2e schematische Querschnittsansichten zu verschiedenen Ausgleichsbehältern für die Erfindung.
- 55

[0026] In Figur 1 ist eine nach der Erfindung ausge-

bildete Schlitzwandfräse 10 mit je zwei Fräserädern 12 zu beiden Seiten eines Getriebe Schildes 13 gezeigt. Am Getriebe Schild 13 befindet sich ein erfindungsgemäßes Getriebe 14, welches das Drehmoment von dem Hydraulikantrieb 15 auf die Fräseräder 12 überträgt. Das Getriebe 14 erstreckt sich bis ins Zentrum der Fräseräder 12, wobei dort nur ein Teil der Zahnräder dargestellt ist. Aufgrund des symmetrischen Aufbaus einer Schlitzwandfräse 10 wird nachfolgend die Getriebeanordnung nur mit Bezug auf die linksseitige Anordnung der Fräseräder 12 erläutert.

[0027] Zur Änderung des Druckes innerhalb eines Getriebegehäuses 16 des Getriebes 14 ist eine aktive Stelleinrichtung 20 zur Druckveränderung vorgesehen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die aktive Stelleinrichtung 20 einen Ausgleichsbehälter 22 auf, welcher über eine Fluidleitung 24 mit dem Inneren des Getriebegehäuses 16 in Leitungsverbindung steht. In dem Ausgleichsbehälter 22 kann über eine nicht dargestellte Steuereinrichtung ein gewünschter Druck erzeugt werden, welcher sich über die Fluidleitung 24 auf den Innendruck des Getriebes 14 überträgt. Auf diese Weise kann innerhalb des Getriebes 14 ein gewünschter Druck eingestellt werden, welcher beispielsweise an einen äußeren Umgebungsdruck angepasst werden kann. Auf diese Weise kann bei einer Schlitzwandfräse 10, welche in mit Suspension gefüllten Schlitzen mit bis zu 100 m Tiefe arbeiten muss, eine Druckdifferenz zwischen dem Getriebeinneren und dem Getriebeäußeren vermieden werden. Auf diese Weise kann ohne besondere Abdichtungsmaßnahmen an den Wellen- und Gehäusedichtungen des Getriebes 14 trotz des hohen Umgebungsdruckes ein Eindringen von Flüssigkeit oder Suspension in das Getriebegehäuse 16 vermieden werden.

[0028] Beim Herausziehen der Schlitzwandfräse 10 aus dem Schlitz kann entsprechend der Tiefenänderung der Druck innerhalb des Getriebegehäuses 16 wieder reduziert werden, wobei der Ausgleichsbehälter 22 über eine Entlüftungsleitung 26 entlüftet oder befüllt werden kann, welche in ein Kugelventil mündet.

[0029] Eine erste Ausführungsform zur Druckerzeugung in einem Ausgleichsbehälter 22a für die Erfindung ist in Figur 2a dargestellt. Der zylindrische Ausgleichsbehälter 22a ist teilweise mit einem Getriebeöl 5 gefüllt, welches über eine Fluidleitung 24a mit dem Getriebeöl in dem Getriebe korrespondiert. Zur Druckeinstellung kann über ein nicht dargestelltes Stellventil, gesteuert von der Steuereinrichtung, Druckluft über eine Druckluftleitung 25a in den Ausgleichsbehälter 22a eingeleitet werden. Im Ausgleichsbehälter 22a können Sensoren 42, 43 angeordnet sein, welche neben einer Druckmessung auch für eine Ölstandsmesseinrichtung eingesetzt werden können.

[0030] Gemäß der alternativen Ausführungsform von Figur 2b kann in einem zylindrischen Ausgleichsbehälter 22b der Druck des Getriebeöls 5 auch über einen Kolben 28b eingestellt werden. Zwischen dem Kolben

28b und dem Getriebeöl 5 befindet sich ein definierte Gasmenge 30, welche als ein Dämpfungselement bei der Druckeinstellung dienen kann. Insbesondere kann die Druckanpassung in Stufen erfolgen, was durch einfache Ventilsteuerung realisiert werden kann. Die Stellung des Kolbens 28b wird mittels eines hydraulisch oder pneumatisch betriebenen Stellzylinders 32 mit einer Kolbenstange 34b bewirkt. Durch entsprechende Beaufschlagung der Anschlüsse 36 kann von der Steuereinrichtung die Stellung des Kolbens im Ausgleichsbehälter 22 definiert vorgegeben werden.

[0031] Eine hydraulische Anordnung ist in Figur 2c gezeigt, wobei der Ausgleichsbehälter 22c wie der Ausgleichsbehälter 22a von Figur 2a ausgebildet ist. Die Druckleitung zur Zuführung von Gas ist als eine Koppungsleitung 40 ausgebildet, welche in einen Hydraulikbehälter 38 mündet, der teilweise mit Hydrauliköl 7 gefüllt ist. Das im Hydraulikbehälter 38 befindliche Gas ist über eine Blase 39c von dem Hydrauliköl 7 getrennt. Durch entsprechende Zu- und Ableitung von Hydrauliköl 7 über die Hydraulikleitung 41c kann die Größe der Blase 39c und damit über die Koppungsleitung 40 der Druck im Ausgleichsbehälter 22c in der gewünschten Weise beeinflusst werden.

[0032] Eine vereinfachte Ausführungsform der vorbeschriebenen Anordnung ist in Figur 2d gezeigt. In dem Ausgleichsbehälter 22d ist nicht nur das Getriebeöl 5 sondern auch das Hydrauliköl 7 sowie eine definierte Gasmenge 30d vorgesehen, welche beide in einer elastischen Blase 39d vom Getriebeöl 5 getrennt sind. Über die Hydraulikleitung 41d kann das Volumen des Hydrauliköls 7 im Ausgleichsbehälter 22d verändert und damit eine entsprechende Druckänderung des im oberen Bereich angeordneten Getriebeöls 5 bewirkt werden, welches wiederum über die Fluidleitung 24d mit dem Inneren des Getriebegehäuses in Leitungsverbindung steht. Das Gasvolumen 30d in der Blase 39d dient als eine Gasvorlage zur Dämpfung der Druckänderung.

[0033] Eine ähnliche Ausführungsform ist bei dem Ausgleichsbehälter 22e gemäß Figur 2e gegeben. Auch hier befindet sich in einem unteren Bereich des Ausgleichsbehälters 22e ein Hydrauliköl 7 mit einer Gasmenge 30e, welche über einen Kolben 28e von einem darüber angeordneten Getriebeöl 5 getrennt sind. Durch Zuleitung von Hydrauliköl 7 über die Hydraulikleitung 41e kann der Druck innerhalb des Ausgleichsbehälters 22e verändert werden, wobei sich der Druck des Getriebeöls 5 über die Fluidleitung 24e auf das Getriebeöl innerhalb des Getriebes überträgt. Gleichzeitig kann über einen Sensor 46e die Erstreckung der Kolbenstangen 34e als Maß für den Getriebeölstand ermittelt werden.

55 Patentansprüche

1. Getriebe, insbesondere für Tiefbaugeräte, mit einem Getriebegehäuse (16) und einer Druckeinrich-

- tung zur Änderung eines im Getriebegehäuse (16) herrschenden Innendrucks,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine aktive Stelleinrichtung (20) vorgesehen ist, welche zum Ändern des Innendrucks über eine Steuereinrichtung ansteuerbar ist. 5
2. Getriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stelleinrichtung zur Änderung der Befüllung des Getriebegehäuses (16) ausgebildet ist. 10
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stelleinrichtung (20) eine Pumpe und/oder einen Ausgleichsbehälter (22) aufweist, welche zum Zuführen und/oder Abführen eines Fluides mit dem Getriebegehäuse (16) leitungsverbunden sind. 15
4. Getriebe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Ausgleichsbehälter (22) ein definierter Druck einstellbar ist, wobei die Zuführung von Fluid in das Getriebegehäuse (16) über ein Stellventil steuerbar ist. 20 25
5. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stelleinrichtung (20) eine Volumenänderungseinrichtung, insbesondere einen Kolben (28), zur Änderung eines Innenvolumens des Ausgleichsbehälters (22) aufweist. 30
6. Getriebe nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ausgleichsbehälter (22) zumindest teilweise mit Getriebeöl befüllt ist, welches als Fluid zur Druckänderung dient. 35
7. Getriebe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Ausgleichsbehälter ein zweites Fluid vorgesehen ist, welches über ein Trennelement, wie ein Kolben, eine Membran oder eine Blase, von dem Getriebeöl getrennt ist. 40 45
8. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Dämpfungsglied vorgesehen ist, durch das insbesondere eine Druckübertragung auf das Getriebeöl bedämpfbar ist, wobei das Dämpfungsglied, insbesondere ein Trennelement mit angeordneter Feder oder ein vorgesehenes Gasvolumen (30) aufweist. 50 55
- dass** zur Messung eines Drucks innerhalb und/oder außerhalb des Getriebegehäuses (16) ein Drucksensor (42, 43) vorgesehen ist, der mit der Steuereinrichtung in Signalverbindung steht.
10. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Ölstandsmesseinrichtung zur Erfassung eines Getriebeölstandes im Ausgleichsbehälter (22) vorgesehen ist, die insbesondere mit der Steuereinrichtung in Signalverbindung steht.
11. Tiefbauvorrichtung, insbesondere Schlitzwandfräse (10),
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Getriebe (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 vorgesehen ist.
12. Verfahren zur Steuerung eines Innendrucks in einem Getriebe (14), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innendruck mittels einer aktiven Stelleinrichtung (20) geändert wird, welche von einer Steuereinrichtung gesteuert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels eines Außendrucksensors (43) ein Außendruck am Getriebegehäuse (16) gemessen wird und der Innendruck in Anhängigkeit vom gemessenen Außendruck gesteuert wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Tiefenposition des Getriebegehäuses (16) bestimmt und der Innendruck in Anhängigkeit von der Tiefenposition gesteuert wird.
15. Verfahren nach Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels eines Innendrucksensors (42) eine Innendruckmessung im Getriebegehäuse (16) durchgeführt wird und der Innendruck durch die Steuereinrichtung geregelt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innendruck im Getriebegehäuse (16) so gesteuert und/oder geregelt wird, dass er gleich oder um eine definierte Druckdifferenz kleiner oder größer als der gemessene Außendruck ist.

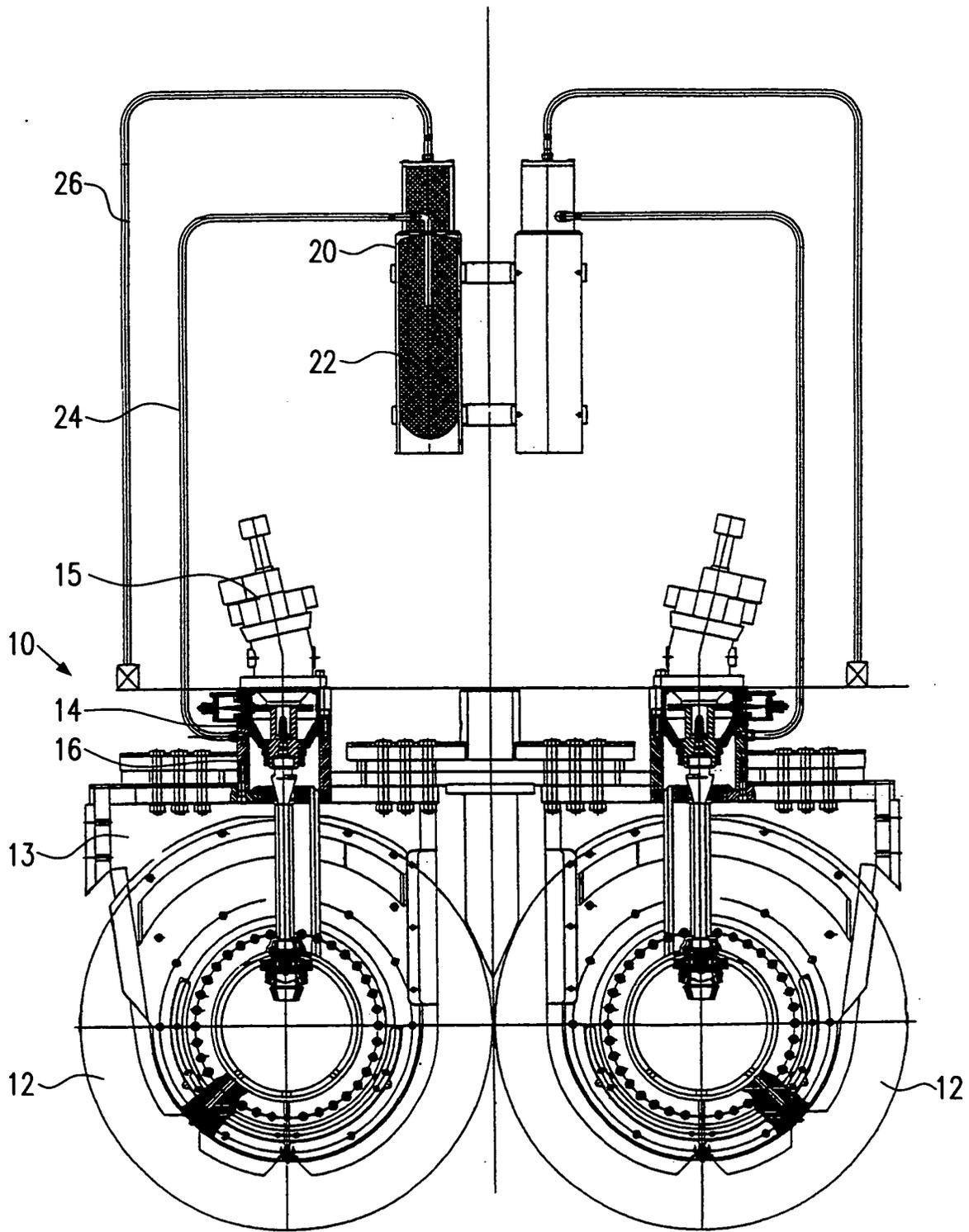


Fig.1

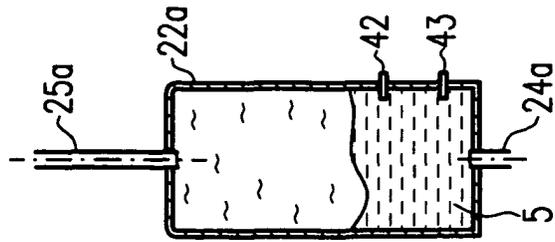


Fig. 2a

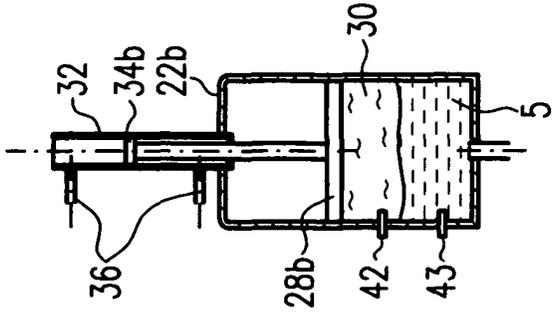


Fig. 2b

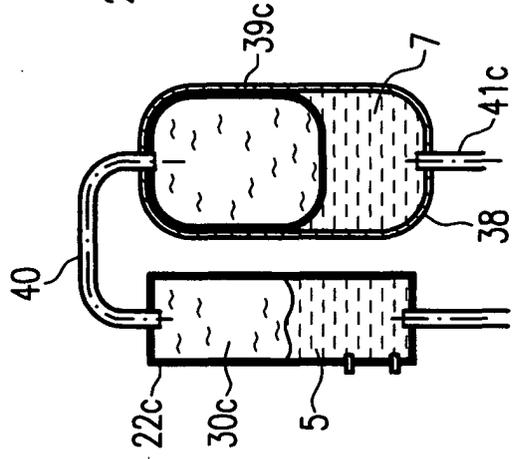


Fig. 2c

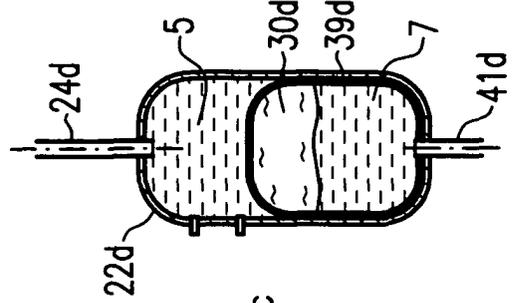


Fig. 2d

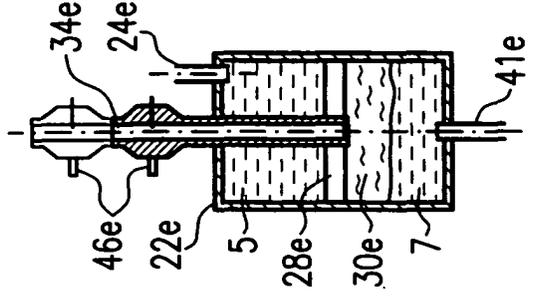


Fig. 2e



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 757 878 A (IINO MITSUAKI ET AL) 19. Juli 1988 (1988-07-19) * Spalte 3, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 7 *	1-3, 10-12	E21B4/00 E02D17/13
Y	* Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 39 *	4-9	
A	* Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 15; Ansprüche 4,5; Abbildung 1 *	13-16	
X	US 4 473 754 A (JOY JOHN R) 25. September 1984 (1984-09-25) * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 37; Abbildung 1 *	1-3	
Y	US 3 843 095 A (RUPERT R) 22. Oktober 1974 (1974-10-22) * Spalte 4, Zeilen 18-30; Abbildungen 2,3 *	4-9	
A	GB 2 309 951 A (WATKINS TERENCE JOHN) 13. August 1997 (1997-08-13) * Seite 1, Zeilen 1-4; Abbildung 1 *	4-9	
A	US 4 423 567 A (RAVEN III ALFRED J) 3. Januar 1984 (1984-01-03) * Spalte 5, Zeilen 27-29 *	4-9	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7) E21B E02D
A,D	EP 0 518 293 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 16. Dezember 1992 (1992-12-16) * das ganze Dokument *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Januar 2005	Prüfer Bellingacci, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 1724

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4757878 A	19-07-1988	JP 1665652 C	19-05-1992
		JP 3030760 B	01-05-1991
		JP 62159889 A	15-07-1987
		DE 3700069 A1	09-07-1987
		FR 2592703 A1	10-07-1987
		GB 2185077 A ,B	08-07-1987

US 4473754 A	25-09-1984	KEINE	

US 3843095 A	22-10-1974	GB 1396977 A	11-06-1975
		JP 936885 C	26-12-1978
		JP 48071003 A	26-09-1973
		JP 53016201 B	30-05-1978

GB 2309951 A	13-08-1997	KEINE	

US 4423567 A	03-01-1984	KEINE	

EP 0518293 A	16-12-1992	DE 9107187 U1	25-07-1991
		AT 110819 T	15-09-1994
		DE 59200433 D1	06-10-1994
		EP 0518293 A1	16-12-1992
		JP 2598204 B2	09-04-1997
		JP 6316932 A	15-11-1994
		KR 9604272 B1	30-03-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82