



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2001 Patentblatt 2001/37

(51) Int Cl.7: **F04C 15/04**, F04C 15/00,
E21B 43/12

(21) Anmeldenummer: **01103803.1**

(22) Anmeldetag: **16.02.2001**

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

(71) Anmelder: **A. Friedr. Flender GmbH**
46395 Bocholt (DE)

(72) Erfinder: **Kobensen, Erwin**
46414 Rhede (DE)

(30) Priorität: **08.03.2000 DE 10011187**

(74) Vertreter: **Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.**
Schumannstrasse 100
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Getriebe für eine Tiefbohrlochpumpe**

(57) Das Getriebe für eine in einem Tiefbohrloch aufgestellte Förderpumpe besteht aus einem Zahnradgetriebe mit einem auf einer Eingangswelle (2) angeordneten Ritzel und einem mit dem Ritzel in Eingriff stehenden Rad, das auf einer vertikalen, die Förderpumpe antreibenden Abtriebswelle (5) angeordnet ist. Das Ge-

triebe ist als Winkelgetriebe mit einem auf der Eingangswelle (2) angeordneten Kegelritzel (3) und einem auf der Abtriebswelle (5) angeordneten Kegelrad (6) ausgebildet. Auf der Eingangswelle (2) ist ein Zahnrad (10) angeordnet, das mit einem zweiten Zahnrad (11) eine Zahnradpumpe bildet, die entgegen der Betriebsdrehrichtung des Getriebes Flüssigkeit fördert.

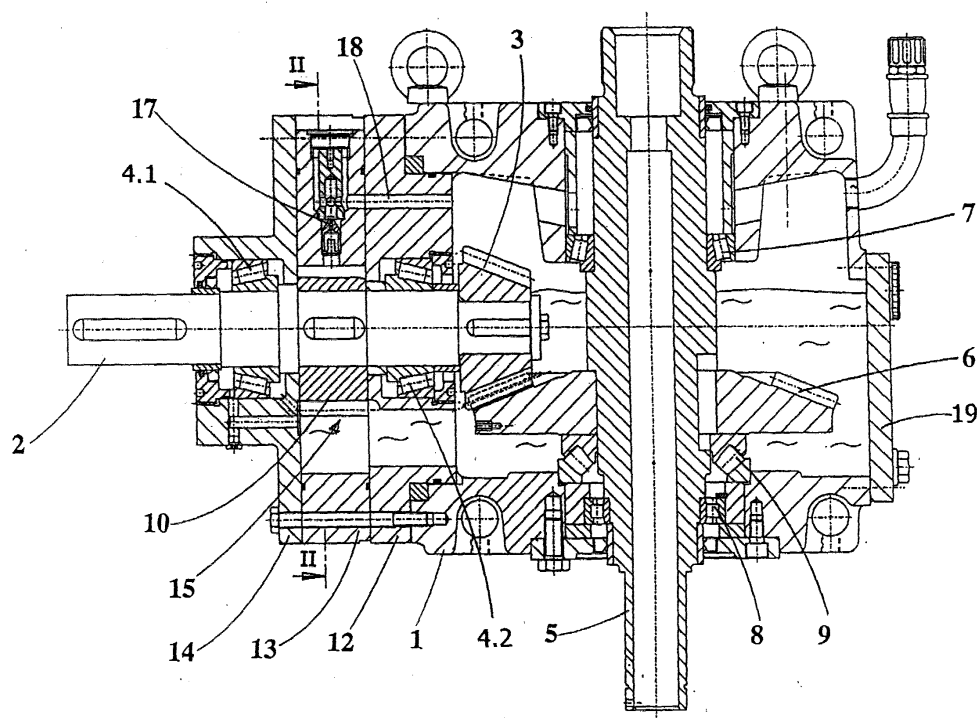


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Getriebe für eine in einem Tiefbohrloch aufgestellte Förderpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0002] Rotierende Tiefbohrlochpumpen, insbesondere für die Förderung von Erdöl, werden am Fuß eines Bohrloches angeordnet. Sie werden über eine rotierende Stange, die über das Bohrloch hinausragt, über ein Getriebe von einem Elektromotor angetrieben. Die Antriebsstange hat im Verhältnis zu ihrer Länge nur einen geringen Durchmesser. Bei Einleitung eines Drehmomentes zum Antrieb der Tiefbohrlochpumpe verdreht sich die Antriebsstange im elastischen Bereich und wirkt somit als Torsionsfeder, die entsprechend ihrer Länge sehr viel Energie speichern kann. Beim Abschalten des Elektromotors oder auch bei Stromausfall wird die gespeicherte Energie freigegeben und über die Getriebeausgangswelle in das Getriebe und den Elektromotor eingeleitet. Da die Laufwiderstände von Getriebe und Motor nur gering sind und das Getriebe entsprechend seiner Übersetzung die Drehzahl noch erhöht, können durch die gespeicherte Energie beim Rücklaufen sehr hohe Geschwindigkeiten auftreten, die den gesamten Antrieb explosionsartig zerstören können. Der Antrieb muss somit mit einer Bremsvorrichtung ausgerüstet sein, die einen kontrollierten Abbau der gespeicherten Energie möglich macht. Mechanische Reibungsbremsen haben den Nachteil, dass sie schlecht zu dosieren sind, einem hohen Verschleiß unterliegen und dass die Pumpenwelle unter Vorspannung verbleibt (Unfallgefahr).

[0003] Aus der WO 97/10437 ist ein Antrieb für eine Tiefbohrlochpumpe bekannt, bei dem eine Flüssigkeitspumpe zum kontrollierten Abbau der gespeicherten Energie aus der Getriebeausgangswelle verwendet wird. Die Flüssigkeitspumpe ist über eine Freilaufkupplung mit einer Welle des Getriebes verbunden. Bei normalem Betrieb, das heißt bei Förderdrehrichtung der Tiefbohrlochpumpe wird keine Drehbewegung von dem Freilauf übertragen. Bei entgegengesetzter Drehrichtung wird die Drehbewegung in die Flüssigkeitspumpe eingeleitet. Hierbei saugt die Flüssigkeitspumpe aus einem Reservoir eine viskose Flüssigkeit an und fördert diese über ein Drosselventil wieder zurück. Das Drosselventil ist so eingestellt bzw. dimensioniert, dass während des Rückdrehens ein allmählicher Abbau der gespeicherten Energie stattfindet und der Antrieb dabei im zulässigen Drehzahlbereich bleibt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Getriebe derart zu gestalten, dass die Eingangswelle horizontal angeordnet ist und dass die gespeicherte Energie aus der Abtriebswelle in einfacher Weise kontrolliert abgebaut werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Getriebe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist Gegenstand

des Unteranspruches.

[0006] Bei der Erfindung ist in das Getriebe eine Zahnradpumpe integriert, die als Rücklaufbremse wirkt. Durch die Verwendung eines Winkelgetriebes kann die Eingangswelle bei notwendigerweise vertikaler Abtriebswelle horizontal angeordnet werden. Dadurch entsteht insgesamt ein kompaktes Getriebe zum Antrieb einer Tiefbohrlochpumpe.

[0007] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass bei einer Zahnradpumpe zur Förderung von Flüssigkeiten bekanntlich die Förderrichtung von der Drehrichtung abhängig ist. Bei der Erfindung wird dieses durch die Anordnung der Zahnradpumpe so ausgenutzt, dass in der Betriebsdrehrichtung des Getriebes an der Einlaufseite Luft angesaugt wird und somit keine Flüssigkeitsförderung stattfindet. Bei entgegengesetzter Drehrichtung, die anfällt, wenn das Getriebe durch die gespeicherte Energie aus der Abtriebswelle des Getriebe und dem damit verbundenen Antriebsgestänge der Tiefbohrlochpumpe angetrieben wird, wird Flüssigkeit gefördert und Druck aufgebaut, da sich die Einlaufseite unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet. Als Flüssigkeit wird Öl verwendet, das gleichzeitig als Schmieröl zur Schmierung des Getriebes dient. Das Öl wird in einen Druckraum gefördert. Der Druckraum ist über eine Drossel mit dem Getriebeinnenraum verbunden. Die Drossel bewirkt einen Druckanstieg und somit einen kontrollierten Abbau der gespeicherten Energie. Mit steigender Drehzahl erhöht sich das Drehmoment der Zahnradpumpe, welches zum Bremsen ausgenutzt wird.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Längsschnitt durch ein Getriebe für eine Förderpumpe gemäß dem Schnitt I - I nach Fig. 2 und

Fig. 2 den Schnitt II - II nach Fig. 1.

[0009] Das Getriebe ist ein Winkelgetriebe und weist eine horizontale Eingangswelle 2 auf, die mit einem Ende in ein Getriebegehäuse 1 hineinragt und an diesem Ende ein mit einer Außenverzahnung versehenes Kegelritzel 3 trägt. An das außen liegende Ende der Eingangswelle 2 greift ein nicht gezeigter Antrieb, z. B. ein Elektromotor an. Die Eingangswelle 2 ist in zwei Lagern 4.1, 4.2 gelagert, die gleich oder unterschiedlich sein können.

[0010] Das Kegelritzel 3 kämmt mit einem mit einer entsprechenden Außenverzahnung versehenen Kegelrad 6, das auf einer vertikal angeordneten, hohlen Abtriebswelle 5 drehfest befestigt ist. Die Abtriebswelle 5 ist in zwei Lagern 7, 8 und in einem Axiallager 9 in dem Getriebegehäuse 1 gelagert. Die Abtriebswelle 5 ist über eine nicht gezeigte Gestängestange mit einer ebenfalls nicht gezeigten, in einem Tiefbohrloch angeordneten Förderpumpe verbunden. Diese Förderpumpe

pe dient der Förderung von Erdöl.

[0011] Der Innenraum des Getriebegehäuses 1, in dem das Kegelritzel 3 und das Kegelrad 6 umlaufen, ist teilweise bis zu einem konstruktiv festgelegten Flüssigkeitsspiegel mit Schmieröl gefüllt.

[0012] Das Getriebegehäuse 1 ist an der einen Seite durch einen Deckel 19 verschlossen. An die gegenüberliegende Seite sind an das Getriebegehäuse 1 zwei Lagerflansche 12, 14 geschraubt, in denen die die Eingangswelle 2 tragenden Lager 4 vorgesehen sind. Aus dem äußeren Lagerflansch ist die Eingangswelle 2 abgedichtet hinausgeführt.

[0013] Zwischen den beiden Lagerflanschen 12, 14 ist ein Pumpenflansch 13 eingespannt, der einen inneren Hohlraum aufweist. Innerhalb des Hohlraumes des Pumpenflansches 13 ist auf der Eingangswelle 2 ein erstes Zahnrad 10 drehfest befestigt. Das erste Zahnrad 10 bildet mit einem zweiten in dem Hohlraum des Pumpenflansches 13 angeordneten Zahnrad 11 eine Zahnradpumpe.

[0014] Der eine Pumpenraum 15 der Zahnradpumpe steht mit dem mit Schmieröl gefüllten Innenraum des Getriebegehäuses 1 unterhalb des Flüssigkeitsspiegels in Verbindung. An den anderen Pumpenraum 16 ist ein Rückflusskanal 18 angeschlossen, der in den Innenraum des Getriebegehäuses 1 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels einmündet. In dem Rückflusskanal 18 ist eine Drossel 17 eingebaut.

[0015] Während des Betriebes der durch das Getriebe angetriebenen Förderpumpe dreht sich zusammen mit der Eingangswelle 2 und dem Kegelritzel 3 das erste Zahnrad 10 der Zahnradpumpe in Richtung des Pfeiles 20. Dabei wird an der Einlaufseite im Pumpenraum 16 Luft angesaugt und durch die Zahnradpumpe in den mit Schmieröl gefüllten Innenraum des Getriebegehäuses 1 gefördert. Während des Betriebes verdrillt sich die Abtriebswelle 5 und die damit verbundene Gestängestange, die zu der Förderpumpe führt. Wird der Antrieb abgeschaltet, wird die so in der Abtriebswelle 5 und der Gestängestange durch Verdrillung gespeicherte Energie freigesetzt. Die freigesetzte Energie dreht über die Abtriebswelle 5 das Kegelritzel 3 und das damit über die Eingangswelle 2 verbundene erste Zahnrad 10 der Zahnradpumpe in Richtung des Pfeiles 21. Bei dieser Drehrichtung der Zahnradpumpe wird der Pumpenraum 15 zur Saugseite. Aus dem Pumpenraum 15, der mit dem Innenraum des Getriebegehäuses 1 unterhalb des Flüssigkeitsspiegel in Verbindung steht, fördert die Zahnradpumpe Schmieröl in den nun als Druckraum wirkenden Pumpenraum 16 und von dort über den Rückflusskanal 18 zurück in den Innenraum des Getriebegehäuses 1 zurück. Durch die in dem Rückflusskanal 18 angeordnete Drossel 17 wird ein Druck aufgebaut, der bewirkt, dass die Energie aus der Abtriebswelle 5 kontrolliert abgebaut wird.

Patentansprüche

1. Getriebe für eine in einem Tiefbohrloch aufgestellte Förderpumpe, bestehend aus einem Zahnradgetriebe mit einem auf einer Eingangswelle (2) angeordneten Ritzel und einem mit dem Ritzel in Eingriff stehenden Rad, das auf einer vertikalen, die Förderpumpe antreibenden Abtriebswelle (5) angeordnet ist, wobei das Ritzel und das Rad in einem teilweise mit Schmieröl gefüllten Innenraum umlaufen und wobei das Getriebe mit einer als Bremse wirkenden Flüssigkeitspumpe in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe als Winkelgetriebe mit einem auf der Eingangswelle (2) angeordneten Kegelritzel (3) und einem auf der Abtriebswelle (5) angeordneten Kegelrad (6) ausgebildet ist und dass auf der Eingangswelle (2) ein Zahnrad (10) angeordnet ist, das mit einem zweiten Zahnrad (11) eine Zahnradpumpe bildet, die entgegen der Betriebsdrehrichtung des Getriebes Flüssigkeit fördert.
2. Getriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Pumpenraum (15) der Zahnradpumpe unterhalb des Flüssigkeitsspiegels und der andere Pumpenraum (16) über eine Drossel (17) oberhalb des Flüssigkeitsspiegels mit dem mit Schmieröl gefüllten Innenraum in Verbindung steht.

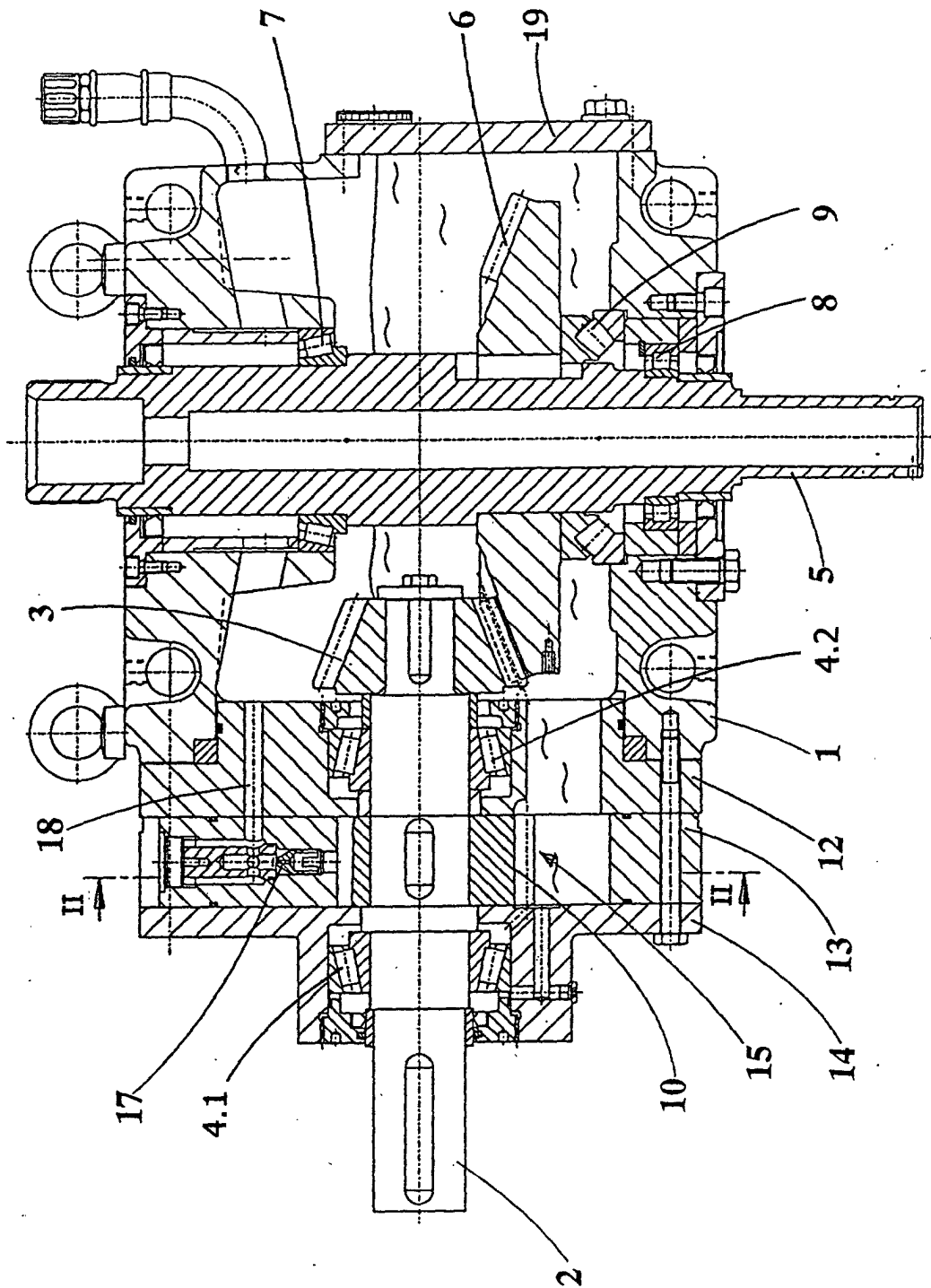


Fig. 1

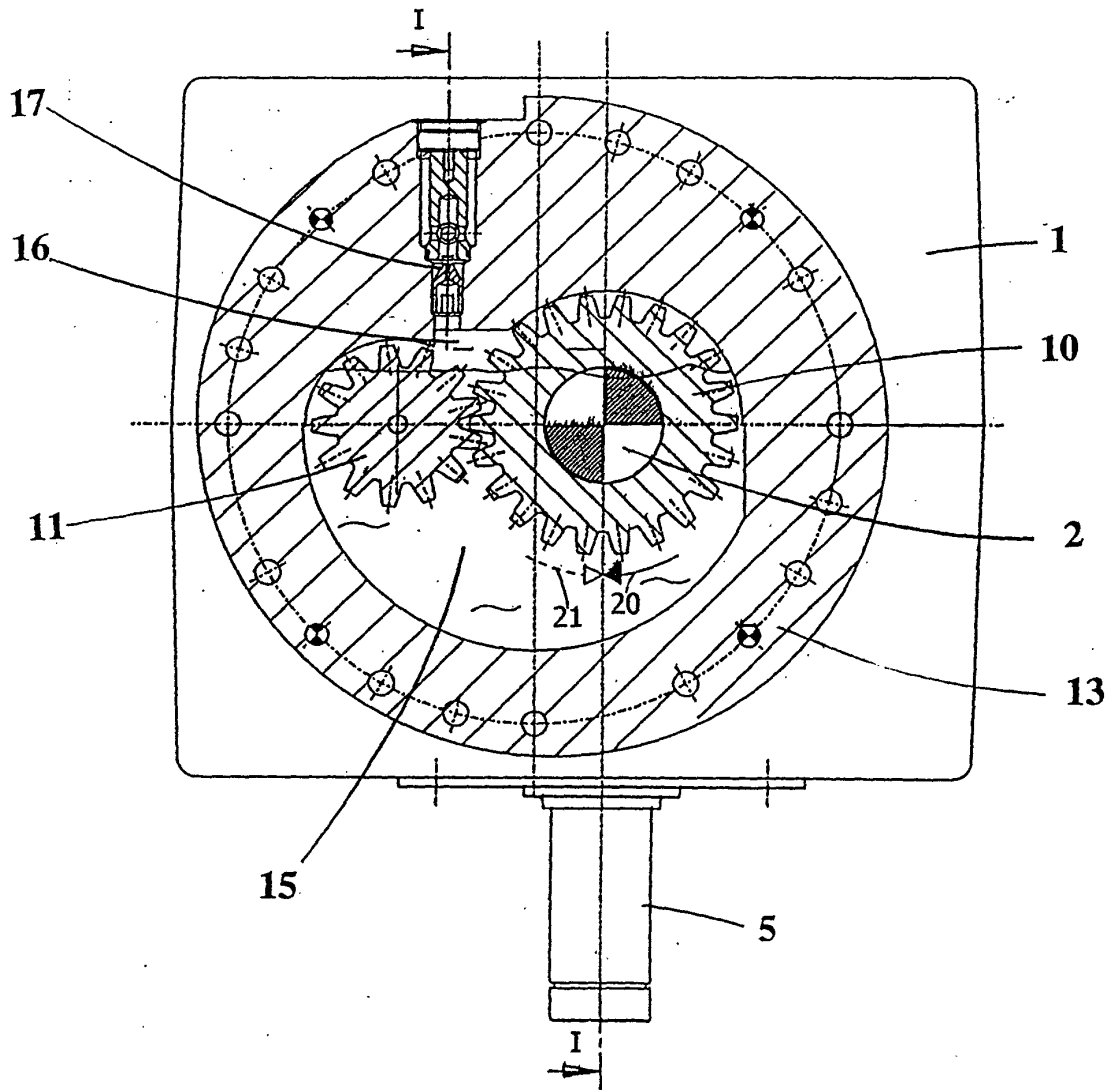


Fig. 2