


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 84101136.4


 Int. Cl.⁴: F 04 C 15/04


 Anmeldetag: 04.02.84


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 21.08.85 Patentblatt 85/34


 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB IT SE


 Anmelder: **Vickers Systems GmbH**
 Frölingstrasse 41
 D-6380 Bad Homburg(DE)


 Erfinder: **Teubler, Heinz**
 Ringstrasse 3
 D-6382 Friedrichsdorf(DE)


 Erfinder: **Schulz, René**
 Im Spiess 8
 D-6392 Neu-Anspach(DE)


 Vertreter: **Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner**
 Hoffmann Patentanwälte
 Sonnenbergerstrasse 43
 D-6200 Wiesbaden 1(DE)


Flügelzellenpumpe, insbesondere zur Lenkhilfe.


Flügelzellenpumpe mit Stromregelventil (40), dem eine Venturidüse (36) vorgeschaltet ist, so daß der gesamte Förderstrom der Pumpe durch die Venturidüse (36) gelangt. Die Meßblende (38) des Stromregelventils (40) ist als Drosselbohrung quer zur Achse der Venturidüse (36) ausgebildet, wobei ein Winkel α zwischen 90° und 150° gewählt wird, je nachdem, wie stark die Kennlinie des abgegebenen Nutzstromes abfallen soll.

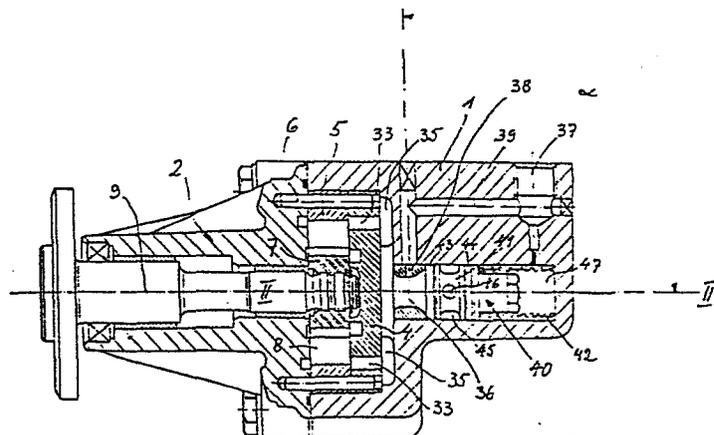


Fig 1

Flügelzellenpumpe, insbesondere zur Lenkhilfe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Flügelzellenpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Flügelzellenpumpe dieser Art
5 (GB 2 019 940 A) durchströmt der Nutzstrom zum Verbraucher die Venturidüse, so daß in dieser ein Druckabfall stattfindet, dessen Größe vom Nutzstrom abhängt. Der Druckabfall wird über einen Kanal dem Schieberkolben zugeführt, so daß dessen Stellung bei höherem Nutzstrom stärker ausgelenkt
10 wird als bei niedrigerem Nutzstrom. Demgemäß wird bei stärkerer Auslenkung des Schieberkolbens immer mehr Hydraulikflüssigkeit in den Einlaß zur Pumpe abgeregelt, und der Nutzstrom kann nicht in dem Maße zunehmen, wie dies aufgrund höherer Drehzahl der Hydraulikpumpe der Fall wäre.
15 Es wird also das Maß der Zunahme des Nutzstromes bei einer gegebenen Zunahme der Pumpengeschwindigkeit reduziert, wodurch bei höheren Pumpengeschwindigkeiten der Nutzstrom relativ konstant bleibt, auch wenn die Umdrehungszahl der Pumpe weiter zunimmt.

20 Bei einer bekannten Flügelzellenpumpe (US-A-2 880 674) enthält das Hydraulikflüssigkeits-Abfuhrsystem einen hinter der Druckplatte angeordneten Raum, in den der Schieberkolben des Stromregelventils hineinragt, dessen Feder- oder Steuerkammer über einen Kanal einschließlich
25 der Drossel mit dem Druckraum verbunden ist. Wenn diese Drossel oder Abströmbohrung von der Hydraulikflüssigkeit durchflossen wird, entsteht je nach der durchströmenden Menge ein Druckabfall, der zur Steuerung des Stromregel-

1 ventils verwendet wird. Wenn der von der Pumpe geförderte
Hydraulikstrom größer als die eingestellte Menge des
Stromregelventils ist, wird der Differenzstrom abgeregelt
und gelangt in das Zufuhrsystem der Pumpe. Es hat sich
5 jedoch gezeigt, daß der abgegebene Nutzstrom der Pumpe
nicht unabhängig von der Antriebsdrehzahl der Pumpe ist,
und zwar nimmt der abgegebene Nutzstrom mit steigender
Drehzahl zu.

Es ist auch schon bekannt, für einen Druckbereich
10 von 0 bis 10 bar eine fallende Kennlinie des geregelten
Förderstromes zu erzielen (Lenkhilfpumpe der ZF Typ 7681).
Die Lenkhilfpumpe weist zwei Arbeitsbereiche auf, die je-
weils über Auslaßöffnungen in der Druckplatte mit dem
Flüssigkeitsabfuhrsystem in Verbindung stehen, wobei vor
15 der einen Auslaßöffnung ein stopfenartiger Drosseleinsatz
angeordnet ist, der die Abströmbohrung für den geregelten
Förderstrom (Nutzstrom) enthält und in Abhängigkeit von
der Umströmung durch die Hydraulikflüssigkeit unter-
schiedliche Druckabfallwerte an das Stromregelventil
20 vermittelt, wodurch die fallende Kennlinie erzeugt wird.
Nachteilig ist ein gewisses Maß an Zufälligkeit der Um-
strömung des Drosseleinsatzes, da nicht der gesamte
Pumpenförderstrom erfaßt werden kann.

Bei der Lenkhilfe wird der Nutzstrom über das
25 Lenkventil zurück zum Tank geleitet. Dabei entspannt sich
die unter dem sogenannten Staudruck stehende Hydraulik-
flüssigkeit, was zu einem entsprechenden Leistungsverlust
führt, wenn die Leistung nicht von der Lenkung aufgenom-
men wird. Eine derartig hohe Leistungsaufnahme kommt
30 praktisch im hohen Drehzahlbereich nicht vor, weil man
bei rascher Fahrt nicht scharf einlenken kann. Im hohen
Drehzahlbereich der Pumpe wird demnach eine ständige
Leistungsbereitschaft aufrechterhalten, die in ihrer Höhe
nicht benötigt wird und somit zu einem unnötigen Leistungs-
35 verlust führt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde,
eine Flügelzellenpumpe der eingangs angegebenen Art so
auszubilden, daß man auf die Größe des abgegebenen

1 Nutzstroms in Abhängigkeit vom Drehzahlbereich der Pumpe
im Hinblick auf einen gewünschten Verlauf Einfluß nehmen
kann und insbesondere daß bei höherer Drehzahl der abge-
gegene Nutzstrom reduziert wird.

5 Die gestellte Aufgabe wird aufgrund der Maßnahmen
des Anspruchs 1 gelöst.

Der gesamte Pumpenförderstrom, der proportional
zur Drehzahl der Pumpe steigt, wird durch die Venturidüse
geleitet und teilt sich dort auf in den abgegebenen Nutz-
10 strom, der durch die Drossel fließt, und den abgeregelten
Förderstrom, der in das Zufuhrsystem der Pumpe gelangt.
Wenn der abgeregelte Strom bei höheren Drehzahlen wesent-
lich größer ist als der abgegebene Nutzstrom, fällt der
Druck an der engsten Stelle der Venturidüse immer stärker
15 ab und damit der Druck im Steuerraum des Stromregelventils.
Damit öffnet sich dieses verhältnismäßig stärker, und der
abgeregelte Förderstrom nimmt stärker zu, als es der
Zunahme des Pumpenförderstroms infolge Drehzahlzunahme
entspricht. Durch den mit steigender Drehzahl verringerten
20 abgegebenen Nutzstrom wird zudem der Staudruck im
Lenkventil gesenkt, so daß der Leistungsverlust sowohl
wegen verringerten Stromes als auch wegen verringerten
Druckverlustes gegenüber bisher bekannten Pumpen
abnimmt.

25 Die Erfindung wird anhand der Zeichnung beschrie-
ben. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen vertikalen Längsschnitt durch eine
Flügelzellenpumpe;

Fig. 2 einen horizontalen Längsschnitt entlang
30 der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine vergrößerte Einzelheit aus Fig. 2
und

Fig. 4 ein Diagramm des abgegebenen Nutzstromes
über der Pumpendrehzahl.

1 Die Flügelzellenpumpe weist ein Gehäusehauptteil 1 und
einen Gehäusedeckel 2 auf, die einen Innenraum druck-
mitteldicht einschließen. Im Innenraum sitzen - gehäuse-
fest angeordnet - eine Druckplatte 4 und ein Nockenring
5, die durch Stifte 6 drehgesichert sind. Innerhalb
des Nockenringes 5 und zwischen dem Gehäusedeckel 2
und der Druckplatte 4 ist ein Rotor 7 angeordnet, der
eine Reihe von radialen Führungsschlitzen besitzt. In-
nerhalb dieser Führungsschlitze sind Flügel 8 radial
10 verschieblich gelagert. Der Rotor 7 ist über eine Wel-
le 9 antreibbar, die in einer Lagerbohrung des Gehäuse-
deckels 2 gelagert ist. Der Rotor 7 ist zylindrisch ge-
formt, während der Nockenring 5 einen angenähert ovalen
Innenumriß aufweist, dessen kleine Achse etwa dem
15 Durchmesser des Rotors entspricht, während die große
Achse die Auszugslänge der Flügel 8 bestimmt. Auf die-
se Weise liegen zwischen dem Nockenring 5 und dem Ro-
tor 7 zwei sichelförmige Arbeitsbereiche, die von den
Flügeln 8 in eine Anzahl von Zellenräumen unterteilt
20 werden. Bei der Saugseite des Systems vergrößern sich
die Zellenräume und bei der Druckseite verkleinern sie
sich.

Die Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit erfolgt von
einem nicht dargestellten Verteilbereich über zwei in etwa
25 senkrechte Bohrungen 17 (Fig. 2 und 3), knieförmige Zufuhr-
kanalabschnitte 18 (Fig. 2) und Durchgangsöffnungen 20 in
die jeweiligen Arbeitsbereiche der Pumpe. Die knieförmigen
Zuführkanalabschnitte 18 (Fig. 2) weisen jeweils einen ra-
dialen Schenkel auf, der in einen Entladekanal 19 (Fig. 2
30 und 3) einmündet.

Die Abfuhr der Hydraulikflüssigkeit erfolgt über
Kanäle 33 (Fig. 1) durch die Druckplatte 4 hindurch auf deren
Rückseite in einen Druckraum 35 und von dort in eine Venturi-
düse 36. In der Venturidüse 36 teilt sich der Pumpenförder-
35 strom auf in einen geregelten Nutzstrom zum äußeren Pumpen-
auslaß 37 und einen durch ein Stromregelventil 40 abgere-
gelten Förderstrom in die Entladekanäle 19 (Fig. 3). Der
geregelte Nutzstrom gelangt durch eine Meßblende oder

1 Drossel 38 in einen Abfuhrkanal 39, der mit dem Steuerraum
47 des Ventils 40 in Verbindung steht. Das Stromregelventil 40
weist einen Schieberkolben 41 auf, der durch die Kraft einer
Feder 42 in Richtung auf die Venturidüse 36 gedrängt und
5 gegebenenfalls dort zur Anlage gebracht wird. Der Schieber-
kolben 41 weist zwei bundförmige Abdichtbereiche 43 und 44
auf, zwischen denen sich eine Ringnut 45 erstreckt. Bei ge-
schlossenem Ventil 40 treffen die Entladekanäle 19 (Fig.2)
auf die Ringnut 45. Von der Ringnut 45 führt ein teilweise
10 radial und teilweise axial sich erstreckender Kanal 46 durch
den Schieberkolben 41 in den Steuerraum 47, und der Kanal
46 wird von einem Kegelventil beherrscht, welches beim
Überschreiten eines bestimmten zulässigen Druckes im Steuer-
raum 47 anspricht und diesen Raum entlüftet, so daß der
15 Schieberkolben 41 als gesteuertes Druckbegrenzungsventil
wirkt, wie es bekannt ist. Ob als Stromregelventil oder als
Druckbegrenzungsventil, beim Ansprechen nimmt das Ventil
40 die in Fig.3 dargestellte Lage ein. Zur besseren Strom-
lenkung kann es dabei vorteilhaft sein, wenn der Ventil-
20 schieber 41 einen Fortsatz 48 in die Venturidüse 36 hinein
aufweist.

Die Drossel 38 ist an der engsten Stelle oder
wenigstens nahe an dieser engsten Stelle der Venturidüse
36 angeordnet. Die Drossel 38 ist als Bohrung ausgebildet
25 und trifft senkrecht auf die Achse der Venturidüse 36. Der
Winkel α zwischen der Achse der Venturidüse (gerechnet in
Richtung auf das Ventil 40) und der Achse der Drossel 38
kann je nach der gewünschten Regelcharakteristik geändert
werden. Wenn man eine abfallende Kennlinie (Fig. 4) wünscht,
30 kommt ein Winkelbereich α zwischen 90 und 150° in Betracht.
Mit steigendem Winkel α fällt die Kennlinie stärker ab.

Die Venturidüse 36 kann rotationssymmetrisch
hinsichtlich ihrer Achse ausgebildet sein; man kann aber
auch eine Form wählen, bei der möglichst keine Strömungs-
toträume entstehen, d.h. die Venturidüse kann in die Ebene
35 der Entladekanäle 19 abgeplattet sein. Um eine günstige

1 Abströmung zu erzielen, sollte die Venturidüse 36 eine
Weite an ihrem Auslaß aufweisen, die dem Durchmesser des
Schieberkolbens 41 nahezu gleichkommt. Man kann dies
erreichen, indem die Venturidüse 36 und der Schieber-
5 kolben 41 in der gleichen Bohrung (hier übereinstimmend
mit dem Steuerraum 47) angeordnet sind.

Fig. 4 zeigt ein Diagramm des geregelten Nutz-
stromes gegenüber der Pumpendrehzahl, und zwar kenn-
zeichnet der strichpunktierte Bereich das Regelverhalten
10 ohne Venturidüse 36, während der ausgezogene Bereich für
die Venturidüse 36 gilt. Bei höheren Drücken (bis 150 bar)
werden im allgemeinen höhere Werte innerhalb der jeweili-
gen Bereiche eingenommen. Beim Anlauf der Pumpe nimmt
der Förderstrom zunächst linear zu, bis der Ansprechwert
15 des Ventils 40 bei etwa 750 l/min erreicht ist, wonach
das Ventil 40 den größten Teil des Förderstromes abregelt.
Der geregelte Nutzstrom als verbleibender Rest wird dem
Lenkventil angeboten und führt zu einem ständigen
Leistungsverlust. Mit der Erfindung gelingt es, in
20 sicherer Weise den geregelten Nutzstrom mit zunehmender
Pumpendrehzahl zu verringern und damit zu einem günstigen
Leistungsverhältnis zu gelangen.

25

30

35

Patentansprüche

1. Hydraulikpumpe, insbesondere zur Lenkhilfe, mit folgenden Merkmalen:
die Hydraulikpumpe weist wenigstens einen Arbeitsbereich mit Einlaßöffnungen (20) und Auslaßöffnungen (33) auf;
5 die Einlaßöffnungen (20) jedes Arbeitsbereichs sind mit einem Hydraulikflüssigkeitszufuhrsystem (17, 18) und die Auslaßöffnungen (33) jedes Arbeitsbereichs mit einem Hydraulikflüssigkeitsabfuhrsystem (35, 36, 38, 39, 37) verbunden, die untereinander über ein Stromregelventil
10 (40) in Verbindung stehen, das einen abgeregelten Förderstrom in das Zufuhrsystem (17, 18) entläßt;
das Stromregelventil (40) enthält einen Schieberkolben (41) mit zwei Seiten (43, 44), eine Ventildfeder (42) sowie eine Venturidüse (36) mit einer Querbohrung (38),
15 wobei ein Druckabfall abgegriffen und den beiden Seiten (43, 44) des Schieberkolbens (41) zugeführt wird;
dadurch gekennzeichnet, daß
die Venturidüse (36) den gesamten Förderstrom der Pumpe aufnimmt und daß die Querbohrung (38) als Meßblende oder
20 Drossel für den geregelten Nutzstrom verwendet und im Hydraulikflüssigkeitsabfuhrsystem (35 bis 39) angeordnet ist.

2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Venturidüse (36) eine
25 Weite an ihrem Auslaß aufweist, der dem Durchmesser des Schieberkolbens (41) nahezu gleich kommt.

3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieberkolben (41) einen
in die Venturidüse hineinreichenden Fortsatz (48) auf-
30 weist.

4. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Venturidüse (36) rotations-
symmetrisch ausgebildet ist.

5. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (38) als Bohrung ausgebildet und in einem Winkelbereich von 90° bis 150° zur Achse der Venturidüse (36) angeordnet ist.

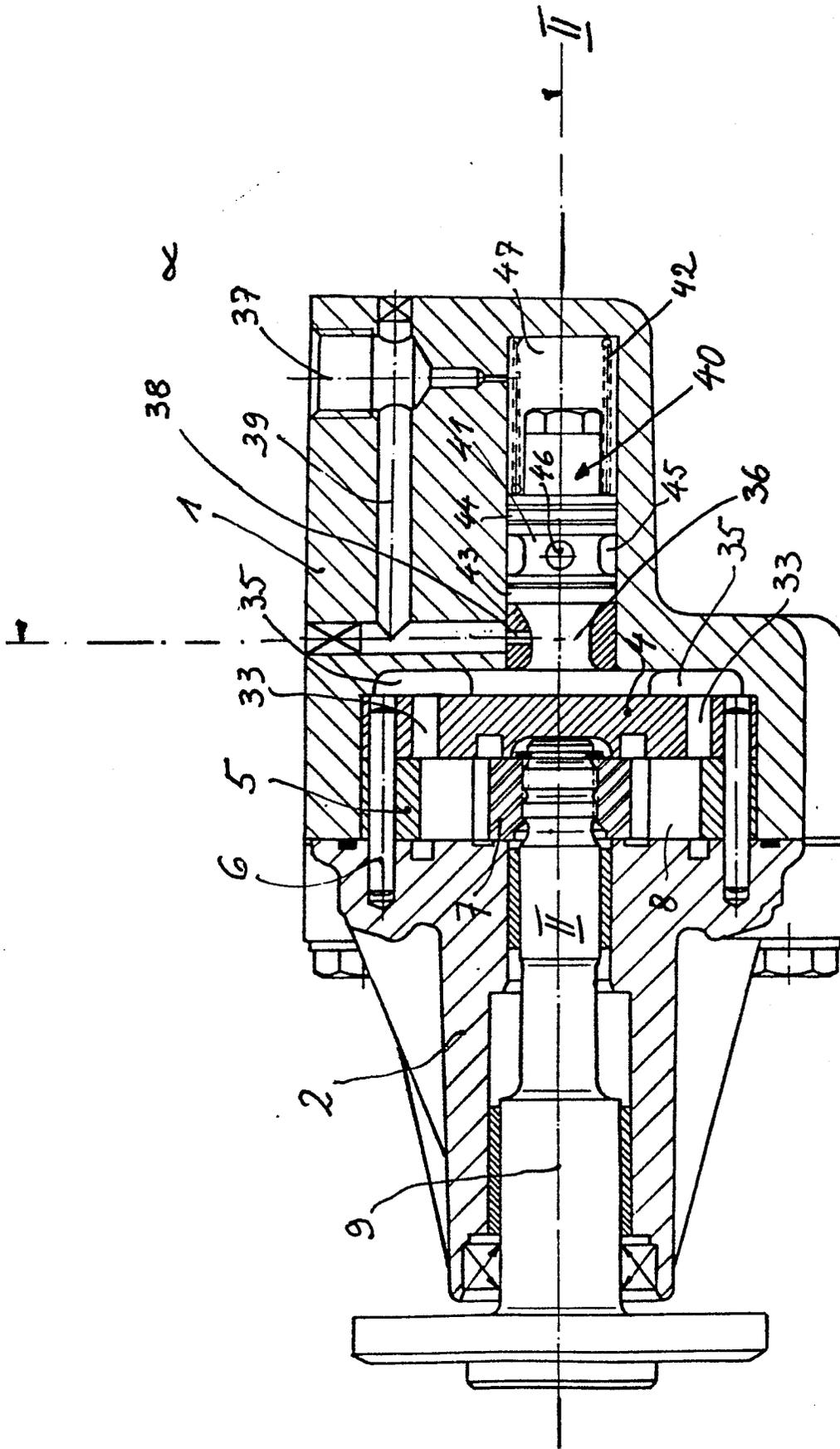


Fig 1

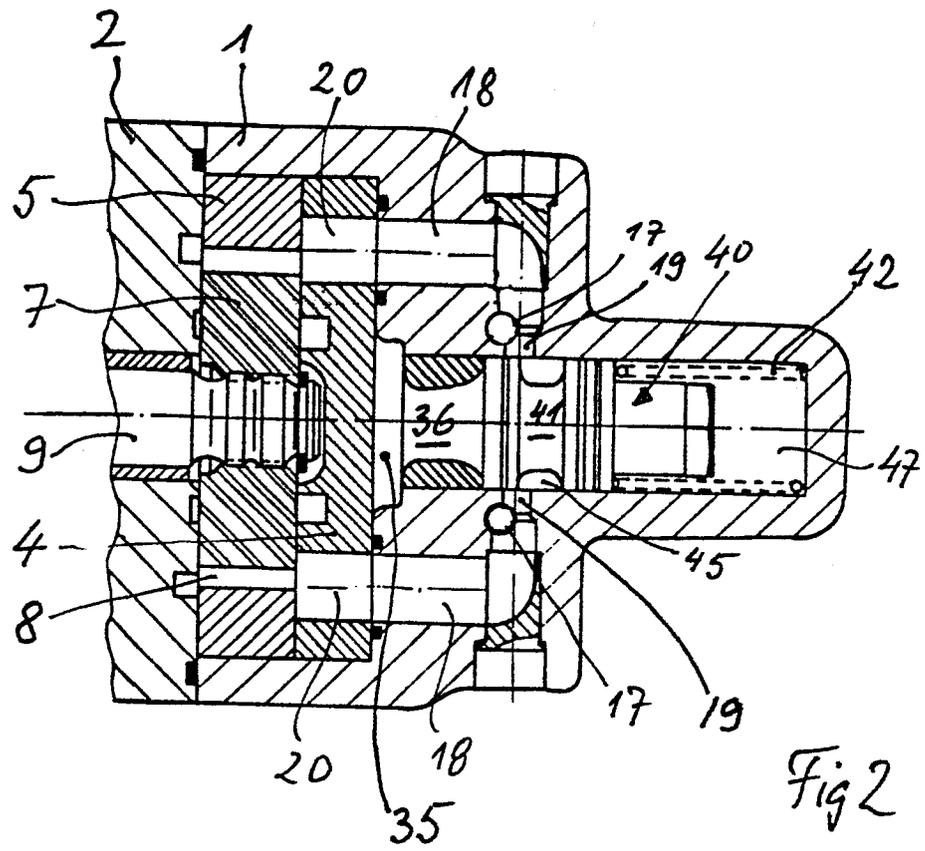


Fig 2

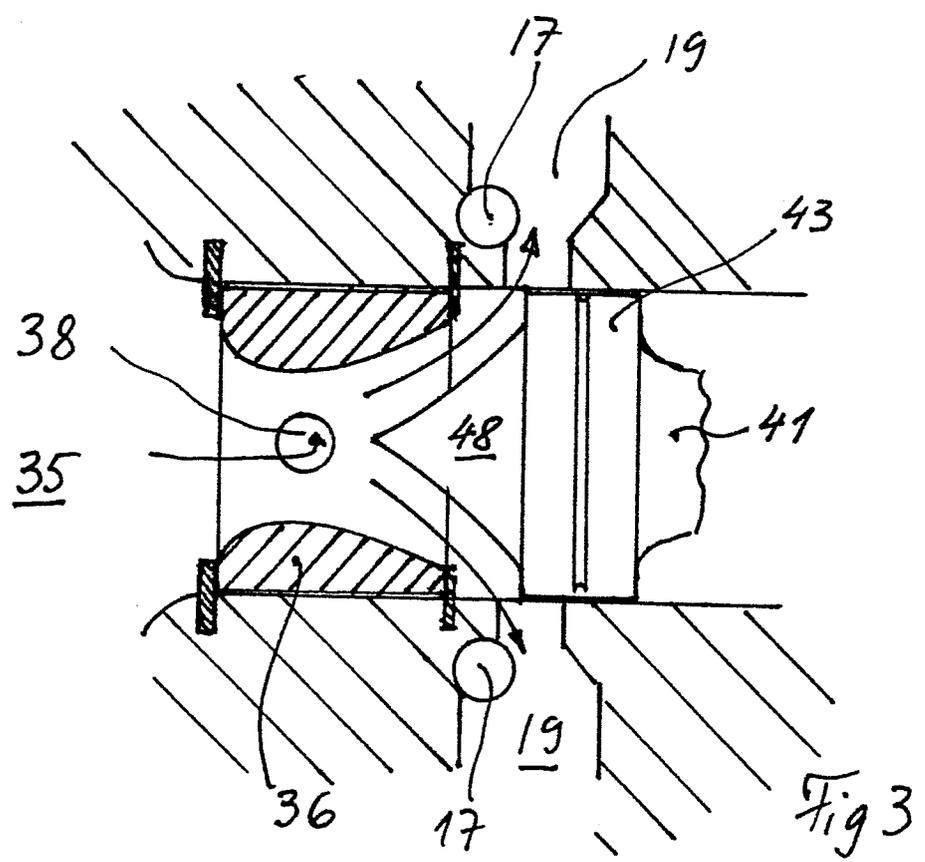
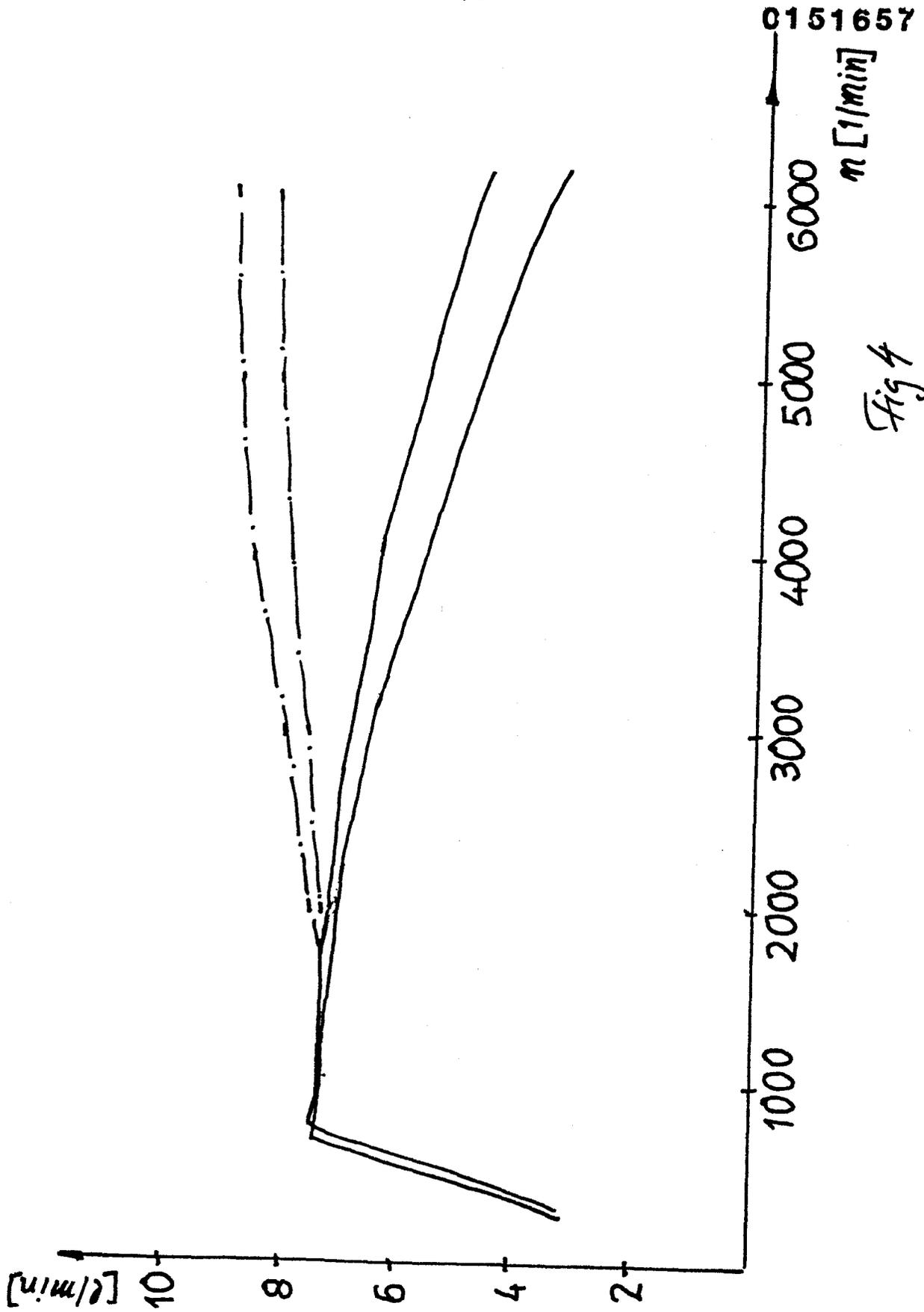


Fig 3





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²) |
| X | DE-A-1 528 973 (ROBERT BOSCH) * Seiten 5,6; Seite 7, Zeilen 4-19; Seite 8; Seite 9, Absätze 1,2; Figuren * | 1,5 | F 04 C 15/04 |
| A | --- | 3,4 | |
| X | DE-A-2 001 614 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) * Seite 4, Absatz 2; Figur 1 * | 1 | |
| A | --- | 1,3,5 | |
| A | US-A-3 415 194 (CONNELLY) * Spalte 4, Zeilen 9-30; Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 41; Figuren 1,5 * | 2-4 | RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. ²) |
| | --- | | F 04 C 15/04 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 03-10-1984 | Prüfer KAPOULAS T. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |