



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 427 973 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90119951.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 2/08, F04C 15/00**

(22) Anmeldetag: **18.10.90**

(30) Priorität: **16.11.89 DE 3938135**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.91 Patentblatt 91/21

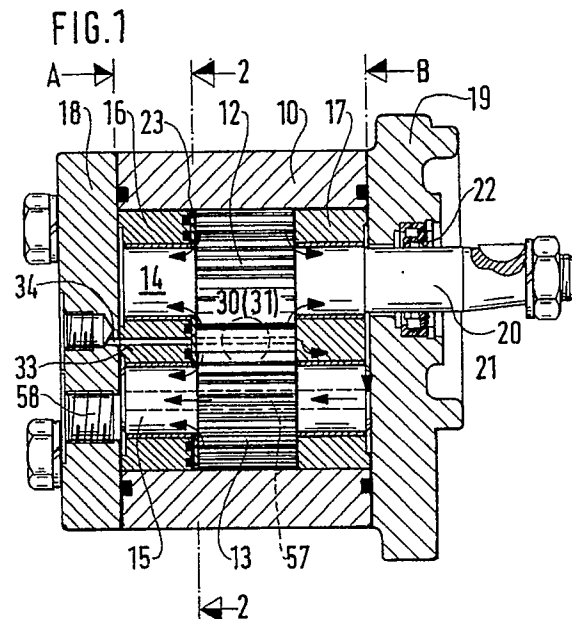
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 10 60 50
W-7000 Stuttgart 10(DE)

(72) Erfinder: **Rustige, Hayno, Dipl.-Ing.**
Ziegelstrasse 21
W-7163 Oberrot(DE)

(54) **Zahnradpumpe.**

(57) Die Zahnradpumpe weist zwei im Außeneingriff miteinander kämmende Zahnräder (12, 13) auf, deren Wellen (14, 15) in Lagerkörpern (16, 17) gelagert sind. Diese Teile können sich in einem Gehäuse (10), das beidseitig durch Deckel (18, 19) dicht verschlossen ist, geringfügig axial verschieben. Zwischen einem der Lagerkörper (16) und den benachbarten Zahnradseitenflächen befindet sich eine Dichtplatte (23), die durch Druckfelder (25, 26) an die Zahnradseitenflächen angedrückt wird. Auf diese Weise wird verhindert, daß ungewollt Druckmittel von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite strömen kann. Eines der Druckfelder (25) kann jedoch so entlastet werden, daß sich die Dichtplatte von den Zahnradseitenflächen abhebt, so daß zwecks Fördermengenregelung ein bestimmter Teil des Druckmittels von der Hochdruck zur Niederdruckseite fließen kann. Dadurch verringert sich die Fördermenge. Diese Abströmwege sind so ausgelegt, daß keine Überhitzung durch das an der Dichtplatte abströmende Druckmittel infolge Reibungskräfte auftreten kann.



EP 0 427 973 A1

ZAHNRADPUMPE

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zahnradpumpe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Bei einer derartigen bekannten Zahnradpumpe geschieht es, daß das beim Abheben der Dichtplatte von der Hochdruck-zur Niederdruckseite fließende Druckmittel zwecks Förderstromregelung (Abregelzustand der Zahnradpumpe) sich durch Reibung zwischen den Zahnrädern und der Dichtplatte so stark erwärmt, daß die Zahnradpumpe in kurzer Zeit zerstört werden kann.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß beim sogenannten Abregeln der Zahnradpumpe ein Teil des abgesteuerten Druckmittels durch die Lager zum Behälter und ein anderer Teil entlang der Dichtplatte zur Ansaugstelle fließt. Der erstere Teil ist ausreichend groß, damit genügend kühles Druckmittel aus dem Behälter dem System wieder zugeführt werden kann. Auf diese Weise läßt sich mit Sicherheit eine Überhitzung der Zahnradpumpe vermeiden.

Weitere Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert. Letztere zeigt in Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Zahnradpumpe, in Figur 2 einen Schnitt längs I-I nach Figur 1, in Figur 3 eine Draufsicht in Pfeilrichtung A, in Figur 4 eine Ansicht in Pfeilrichtung B und in Figur 5 eine Prinzipskizze bzw. ein sogenanntes Ersatzschaltbild.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 das Gehäuse einer Zahnradpumpe bezeichnet, in dessen im Querschnitt etwa brillenförmigem Innenraum 11 zwei Zahnräder 12, 13 im Außeneingriff miteinander kämmen. Die Wellen 14, 15 der Zahnräder sind in im Gehäuse angeordneten, ebenfalls etwa brillenförmigen Lagerkörpern 16, 17 gelagert. Das Gehäuse 10 ist beidseitig durch Deckel 18, 19 dicht verschlossen.

Die Welle 14 des Zahnrades 12 hat einen Wellenfortsatz 20, der durch eine im Deckel 19 ausgebildete Bohrung 21 mit Wellendichtung 22 nach außen dringt und zum Antrieb der Zahnradpumpe dient. Zwischen den Zahnrädern 12, 13 und dem Lagerkörper 16 ist eine dünne Dichtplatte 23 aus metallischem Werkstoff angeordnet, welche genau der Kontur des Innenraums folgt und die bis an die Wellen heranreicht.

Zwischen der Dichtplatte 23 und dem Lagerkörper 16 sind in bekannter Weise zwei konzentrisch zueinander verlaufende Druckfelder 25, 26 ausgebildet, welche durch Dichtungen 27, 28 begrenzt sind. Das Druckfeld 25 liegt radial innerhalb des Druckfeldes 26; beide Druckfelder erstrecken sich nicht ganz bis zur Niederdruckseite ND, welche durch eine Einlaßbohrung 30 gekennzeichnet ist; diese dringt in Höhe der Zahnräder in den Gehäuseinnenraum 11 ein. Achsgleich zu dieser verläuft auf der entgegengesetzten Seite des Gehäuses die Auslaßbohrung 31. Das Druckfeld 26 steht über eine zwischen Gehäuseinnenraum und Lagerkörper ausgebildete Ausnehmung 32 mit der Hochdruckseite HD in Verbindung. Das Druckfeld 25 wird über eine den Lagerkörper 16 durchdringende Bohrung 33 sowie Kanäle 34 im Deckel 18 von einer Fremddruckquelle her beaufschlagt. Es handelt sich hier um einen gesteuerten Druck. Derartige Druckfelder und deren Steuerung sind hinlänglich bekannt. Die Restfläche 36 des Lagerkörpers 16 ist durch eine sich zwischen diesem und dem Gehäuseinnenraum erstreckende Ausnehmung 37 zur Einlaßbohrung 30 entlastet. Die Lagerkörper 16, 17 samt Dichtplatte 23 sind mit geringem axialem Spiel im Gehäuse 10 angeordnet.

Die Lagerkörper 16, 17 sind in den Figuren 3 und 4 näher dargestellt. Es sei zuerst Bezug genommen auf den Lagerkörper 16. Dieser hat an seiner dem Deckel 18 zugewandten Stirnseite eine flache Ausnehmung 40, die sich um beide die Wellen aufnehmenden Bohrungen 41, 42 herum erstreckt und ein in sich geschlossenes Feld bildet, das auch etwa die Form einer Brille hat. In die Bohrungen 41, 42 ist jeweils eine Buchse 43, 44 aufgenommen, wobei jede Buchse zwei breite Längsnuten 45, 46 bzw. 47, 48 aufweist, die sich über die gesamte Höhe der Buchsen erstrecken. Der Lagerkörper 17 ist weitgehend ebenso ausgebildet wie der Lagerkörper 16, das heißt er hat an seiner dem Deckel 19 zugewandten Stirnseite eine flache Ausnehmung 49, die sich um die die Wellen aufnehmenden Bohrungen 50, 51 herum erstreckt und in sich geschlossen ist. In jeder Bohrung 50, 51 ist eine Buchse 52, 53 eingesetzt, wobei in jeder derselben eine sehr breite, sich über die

gesamte Länge der Buchse erstreckende Längsnut 54, 55 verläuft. Daraus ist zu erkennen, das die flachen Ausnehmungen 41, 49 an den Lagerkörpern 16, 17 über die in den Buchsen ausgebildeten Längsnuten mit den Zahnradseitenflächen in Verbindung stehen. In der Welle 15 des Zahnrades 13 ist eine durchgehende mittige Bohrung 57 ausgebildet. Diese steht in Verbindung mit einer den Deckel 18 durchdringenden Bohrung 58, von der eine Leitung (62B) zum Druckmittelbehälter 59 führt. Die Figur 5 zeigt ein Ersatzschaltbild oder Prinzipschaltbild für die Zahnradpumpe. Sie saugt Druckmittel aus einem Behälter 59 an über eine Saugleitung 60 und verdrängt es in eine Förderleitung 61. Um die Pumpe herum verläuft eine Bypassleitung 62, in welcher symbolisch die Dichtplatte 23 als Drossel dargestellt ist. Hinter der Drossel 23 verzweigt sich die Bypassleitung in die Zweige 62A, 62B, von denen ersterer in die Saugleitung mündet, zweiterer zum Behälter 59 führt.

Im Betrieb der Zahnradpumpe saugt diese über die Einlaßbohrung 30 Druckmittel an und verdrängt es in die Auslaßbohrung 31. Der dort herrschende Druck wirkt stets über die Ausnehmung 32 im Druckfeld 26. Im Druckfeld 25 herrscht ein Steuerdruck, auf dessen Erzeugung hier nicht weiter eingegangen ist. Durch die Kraft in den beiden Druckfeldern wird die Dichtplatte 23 an die Zahnradflächen angedrückt, so daß normalerweise kein Druckmittel unterhalb dieser, das heißt zwischen dieser und den Zahnradseitenflächen von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite durchströmen kann, was den Wirkungsgrad der Zahnradpumpe verschlechtern würde. Wird jedoch der Steuerdruck im Druckfeld 25 entsprechend abgesenkt, so überwiegt der auf die Dichtplatte 23 von der Unterseite der Zahnradpumpe her ausgeübte Druck die Kraft in den Druckfeldern, so daß die Dichtplatte 23 infolge des axialen Spiels etwas von den Zahnradseitenflächen angehoben wird. Nun kann Druckmittel unterhalb der Dichtplatte in die Längsnuten 45 bis 48 der Buchsen 43, 44 eindringen und in die Ausnehmung 41 gelangen. Von dieser dringt es in die Bohrung 58 im Deckel ein und fließt zum Behälter. Dies ist der Weg 62B nach der Figur 5.

Durch die Entlastung der Druckfelder 25, 26 und die geringe axiale Verschiebung der Dichtplatte 23 ist auch zwischen dem Lagerkörper 17 und den Zahnradseitenflächen ein kleiner Querspalt entstanden. Dort kann nun auch Druckmittel entlang der Längsnuten 54, 55 in die Ausnehmung 49 gelangen, und von dieser in die Längsbohrung 57 der Welle 15 des Zahnrades 13. Auch dieses Druckmittel fließt in die Bohrung 58.

Ein Teil des geförderten Druckmittels fließt aber auch unterhalb der Dichtplatte 23 unmittelbar von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite und dann zur Saugleitung 60. Dies ist der Leitungsweg

62A nach Figur 5. Der in die Bohrung 58 des Deckels 18 fließende Druckmittelstrom (62B nach Figur 5) ist ausreichend groß, damit genügend kühles Druckmittel immer wieder aufs Neue aus dem Behälter 59 der Pumpe zugeführt werden kann. Auf diese Weise hält man die Zahnradpumpe in stets gut temperiertem Betriebszustand.

Durch die Drucksteuerung des Druckfeldes 25 erreicht man, wie oben ausgeführt, ein Anliegen oder Abheben der Dichtplatte 23 von den Zahnradseitenflächen. Je nachdem wie weit die Dichtplatte abgehoben hat, fließt ein mehr oder weniger großer Druckmittelstrom von der Hochdruck- zur Niederdruckseite. Damit läßt sich eine einfache und billige Förderstromregelung der Zahnradpumpe erreichen.

Natürlich kann man auch auf beiden Zahnradseiten eine Dichtplatte 23 mit Steuerung durch entsprechende Druckfelder 25, 26 erreichen. Die Form und Anzahl der auf die Dichtplatte wirkenden Druckfelder ist beliebig.

Ansprüche

1. Zahnradpumpe mit im Außeneingriff kämmenden Zahnrädern (12, 13), deren Wellen (14, 15) in Bohrungen (41, 42; 50, 51) von Lagerkörpern (16, 17) gelagert sind, welche Teile im Innenraum (11) des Gehäuses (10) der Zahnradpumpe angeordnet sind und wobei an den Seitenflächen der Zahnräder auf mindestens einer Seite eine Dichtplatte (23) anliegt, auf deren den Zahnrädern abgewandter Seite mindestens ein durch Dichtungen (27, 28) begrenztes Druckfeld (25, 26) ausgebildet ist, in dem ein steuerbarer Druck herrscht, dadurch gekennzeichnet, daß an den die Wellen (14, 15) aufnehmenden Bohrungen (41, 42; 50, 51) durchgehende Längsnuten (45 bis 48; 54, 55) mit relativ großem Querschnitt ausgebildet sind, daß jede dieser Nuten in eine ausgedehnte, flache, sich um die Mündungen der Bohrungen erstreckende und zusammenhängende Ausnehmung (37, 40) mündet, die an den den Zahnradseiten abgewandten Stirnseiten der Lagerkörper ausgebildet sind, daß in der Welle (13) des getriebenen Zahnrades (13) eine durchgehende Bohrung (57) ausgebildet ist, die über den Kanal (58) Anschluß mit dem Druckmittelbehälter (59) hat, aus dem die Zahnradpumpe Druckmittel ansaugt, und daß die Dichtplatte (23) relativ dünn ist.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerkörper (16, 17) als Brillen ausgebildet sind und daß auf der Rückseite der Dichtplatte (23) zwei konzentrisch verlaufende Druckfelder (25, 26) gebildet sind, von denen eines (26) stets mit der Hochdruckseite in Verbindung steht, das andere (25) von einem steuerbaren Druck beaufschlagt ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der im Druckfeld (25) herrschende Steuerdruck mittels eines Elektromagnetventils (25) steuerbar ist und daß der Druck in diesem Druckfeld der Hochdruckseite der Pumpe entnommen ist.

5

4. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtplatte aus Metall oder einem starren Werkstoff besteht.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

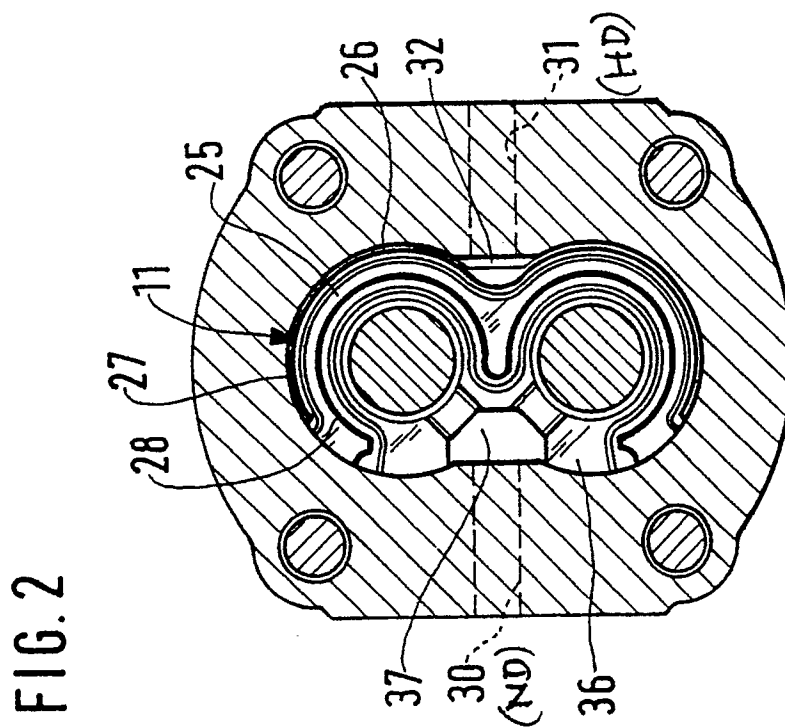
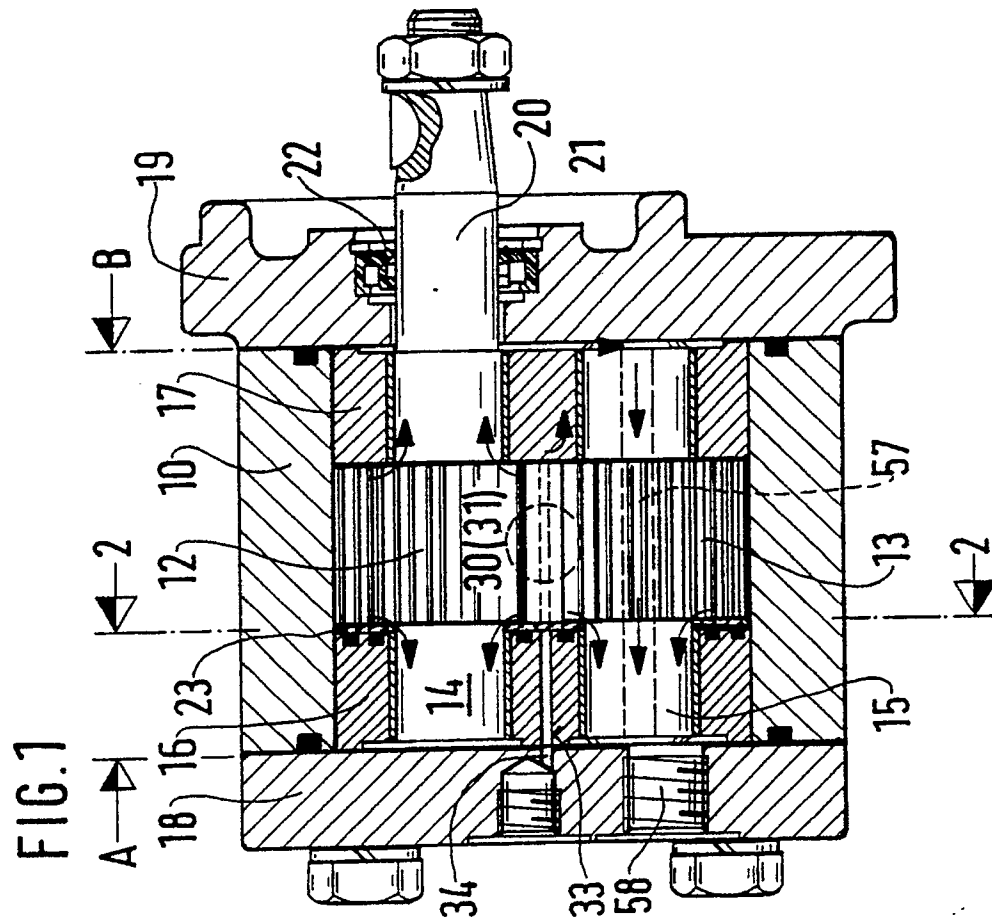


FIG. 3

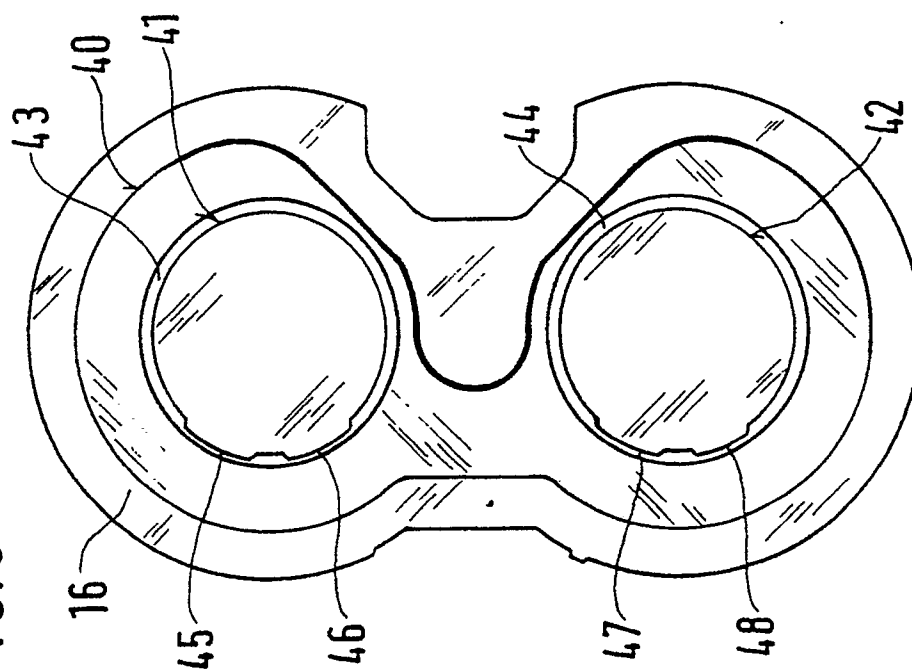


FIG. 4

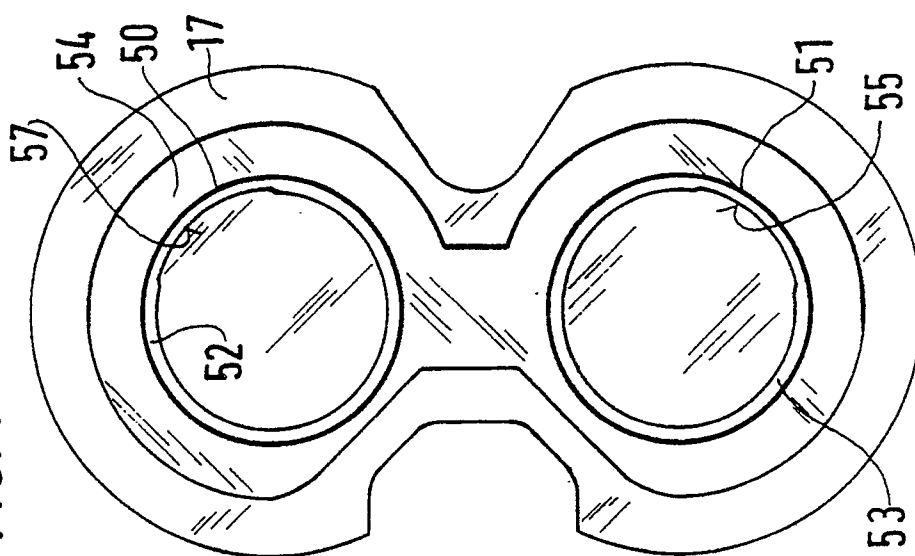
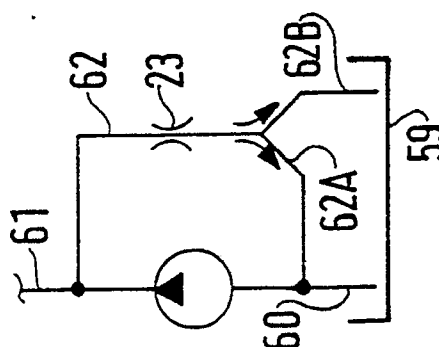


FIG. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 9951

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-U-8 806 388 (ROBERT BOSCH GMBH) * das ganze Dokument * - - -	1-3	F 04 C 2/08 F 04 C 15/00
Y	DE-B-1 172 959 (ROBERT BOSCH) * das ganze Dokument * - - -	1-3	
A	GB-A-1 010 132 (PARKER-HANNIFIN CO.) * Seite 2, Zeile 123 - Seite 3, Zeile 30; Figur 7 * - - -	1	
A	GB-A-1 172 579 (BORG-WARNER CO.) - - -		
A	FR-A-2 025 236 (BORG-WARNER CO.) - - -		
A	GB-A-1 386 237 (DOWTY HYDRAULIC UNITS LTD.) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 04 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		11 Februar 91	
		Prüfer	
		DIMITROULAS P.	
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 : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			