

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84116245.6

(51) Int. Cl.⁴: F 04 C 2/18

(22) Anmeldetag: 22.12.84

(30) Priorität: 11.02.84 DE 3404959

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.85 Patentblatt 85/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

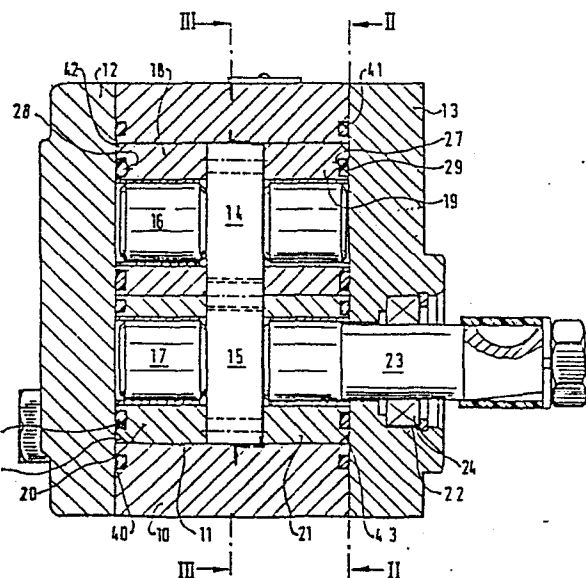
(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

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

(54) Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor).

(57) Die Zahnradmaschine hat zwei im Außeneingriff kämmende Zahnräder (14, 15), die in axialbeweglichen Lagerkörpern (18 bis 21) gelagert sind. An den den Zahnradseitenflächen entgegengerichteten Seiten der Lagerkörper sind Druckfelder (31, 32) ausgebildet, welche die Lagerkörper in dichtende Berührung mit den Zahnradseitenflächen bringen. Dies ist wichtig, da hierdurch die Leckverluste gering gehalten werden. Es besteht jedoch die Gefahr, daß die Lagerkörper zu stark angedrückt werden, so daß Verschleiß an den Zahnrädern und den Lagerkörpern entsteht, oder daß in der Ausbildung als Zahnradmotor Anlaufschwierigkeiten entstehen. Um dies zu vermeiden, sind an den den Druckfeldern (31, 32) entgegengesetzten Seiten der Lagerkörper (18 bis 21) Ausnehmungen (40, 41; 43, 44) ausgebildet, die mit Hochdruck beaufschlagt sind und in denen ebenfalls Druckfelder aufgebaut werden, die den obengenannten entgegenwirken. Damit erreicht man erstens, daß die Andrückkräfte an die Zahnradseitenflächen durch die Lagerkörper nicht zu groß werden, zweitens wird die Andrückwirkung der Lagerkörper viskositätsunabhängig, so daß sich diese nicht von den Zahnrädern abheben können, was bei dünnen Ölen bzw. hohen Temperaturen vorkommen kann. Hierdurch wird die Funktionsfähigkeit der Zahnradmaschine wesentlich verbessert.

FIG 1



R. 19207
20.1.1984 Wd/Kc

0151798

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor)

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zahnradmaschine nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei derartigen Maschinen kann sich die Schwierigkeit ergeben, daß die Dichtkörper zu stark an die Zahnradseitenflächen angepreßt werden, was zu starkem Verschleiß führt bzw. bei Zahnradmotoren zu schlechtem Anlaufverhalten. Andererseits kann es passieren, daß bei hohen Temperaturen des Druckmittels und daraus resultierender Viskositätsverminderung die Dichtkörper sich von den Zahnradseitenflächen abheben, was zu starken Wirkungsgradverlusten führt,

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zahnradmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Dichtkörper stets an den Zahnradseitenflächen anliegen, wodurch die Betriebssicherheit der Zahnradmaschine auch bei stark viskositätsabhängigen

...

Druckmitteln erhalten bleibt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen, der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Zahnradpumpe, Figur 2 einen Schnitt längs II-II nach Figur 1, Figur 3 einen Schnitt längs III-III nach Figur 1, Figuren 4 und 5 zwei Ansichten von erfindungsgemäßen Dichtkörpern, Figur 6 ein dritter Dichtkörper.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Zahnradmaschine hat ein Gehäuse 10, das eine durchgehende Gehäuseausnehmung 11 mit etwa achtförmigem Querschnitt hat, die beidseits von Deckeln 12, 13 verschlossen ist. Diese sind mit dem Gehäuse mit Hilfe von nicht dargestellten Schrauben verschraubt. In der Gehäuseausnehmung sind zwei im Außeneingriff kämmende Zahnräder 14, 15 angeordnet. Die Wellen 16, 17 der Zahnräder sind in Bohrungen von vorzugsweise aus Aluminium bestehenden Buchsen 18 bis 21 gelagert, die zugleich Dichtkörper für die Zahnradseitenflächen sind. Die Buchsen 18, 19 sind dem Zahnrad 14, die Buchsen 20, 21 dem Zahnrad 15 zugeordnet. Die den Zahnrädern abgewandten Stirnflächen der Buchsen sind mit den beiden Gehäuseendflächen bündig. Im Deckel 13 befindet sich eine durchgehende Bohrung 22, durch welche ein Antriebsschaft 23 des Zahnrads 15 nach

...

außen dringt. In der Bohrung 22 ist ein Dichtring 24 zum Abdichten des Antriebsschafts 23 nach außen angeordnet.

Die Buchsen 18 bis 21 sind der Form der Gehäuseausnehmung 11 angepaßt, d.h. sie sind zylindrisch ausgebildet und haben jeweils eine Abflachung, mit welcher sie aneinander stoßen. In die Gehäuseausnehmung 11 dringt in Höhe der Zahnräder 14, 15 eine von der Gehäuseaußenfläche ausgehende Einlaßbohrung 25 ein. In derselben Achsrichtung und ebenfalls in Höhe der Zahnräder geht von der Gehäuseausnehmung 11 eine Auslaßbohrung 26 aus, die zur Gehäuseaußenfläche geführt ist. In den den Zahnrädern abgewandten Stirnflächen der Buchsen 18 bis 21 sind Ausnehmungen 27, 28 ausgebildet, die an jeweils zwei nebeneinanderliegenden Buchsen einen zusammenhängenden Verlauf haben. In der Ausnehmung 27 ist eine Dichtung 29 angeordnet, in der Ausnehmung 28 eine Dichtung 30. Beide Dichtungen haben etwa die Form einer Drei, wobei die bogenförmigen Teile in geringem Abstand die Wellen umgeben.

Die Dichtungen 29, 30 bestehen aus einem gummielastischen Werkstoff. Da in heutigen Hochleistungsmaschinen Drücke bis zu 300 bar und mehr auftreten, besteht die Gefahr, daß derartige Dichtungen durch die hohen Drücke zerstört werden. Deshalb werden die Dichtungen mit Stützelementen kombiniert. Die Dichtungen samt Stützelement werden in die Nuten 27, 28 an den Lagerkörpern eingesetzt.

Durch die Dichtungen 29, 30 werden auf jeder der den Zahnrädern abgewandten Seite der Buchsen 18 bis 21 je zwei Druckfelder voneinander abgeteilt. Diese sind auf der Seite, an der die Dichtung 29 liegt, mit 31 und 32 be-

...

zeichnet. Das Druckfeld 31 ist über eine dreieckförmige Gehäuseausnehmung 33 mit hohem Druck beaufschlagt - es bildet das Hochdruckfeld, während das Druckfeld 32 durch eine dreieckförmige Gehäuseausnehmung 34 mit der Niederdruckseite in Verbindung steht - d.h. das Druckfeld 32 ist das Niederdruckfeld. Durch diese Druckfelder werden die Buchsen in dichtende Berührung mit den Zahnradseitenflächen gebracht. Damit die Andrückkräfte nicht zu groß werden, sind an der entgegengesetzten Seite der Buchsen Maßnahmen getroffen, die den Figuren 3 bis 6 näher dargestellt sind.

Nach dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 - siehe hierzu insbesondere Figur 3 - sind an den den Zahnradseitenflächen zugewandten Seiten jeder Buchse bogenförmige Ausnehmungen 40, 41 ausgebildet - dargestellt sind hier nur die Buchsen 19, 21. Die bogenförmigen Ausnehmungen 40, 41, die etwa in der Mitte der Seitenflächen verlaufen, erstrecken sich etwa in einem Winkelbereich - ausgehend von der Hochdruckseite 33 - von etwa 220° . Dieses Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Zahnradpumpe für nur eine Drehrichtung. In den Ausnehmungen 40, 41 wird ein Innendruckfeld ausgebildet, das den oben beschriebenen Druckfeldern 31, 32 entgegenwirkt und mit dem man erreicht, daß die Andrückkraft der Buchsen an die Zahnradseitenflächen nicht zu groß wird. Der Druck in diesem Innendruckfeld ist viskositätsunabhängig, d.h. insbesondere von der Temperatur des Druckmittels, wodurch auf jeden Fall erreicht wird, daß sich die Buchsen nicht von den Zahnradseitenflächen abheben können.

...

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 eignet sich für einen reversierbaren Zahnradmotor. Die Buchsen 19', 21 haben diesmal anders gestaltete Ausnehmungen, die mit 43, 44 bezeichnet sind und ebenfalls wieder Bogenform aufweisen. Diese Ausnehmungen stehen weder mit der Hochdruck- noch mit der Niederdruckseite in Verbindung und erstrecken sich symmetrisch zu einer die beiden Buchsen verbindenden gedachten Geraden G und über einen Winkel von etwa 120° . Der Druck in der Ausnehmung 43, 44 gelangt dorthin über die Zahnkammern, die sich hier entlang bewegen und über einen Spalt zwischen den Buchsen und der Gehäuseausnehmung 11.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ist nur eine Buchse dargestellt und mit 19" bezeichnet, da die andere Buchse genauso ausgebildet ist. Es sind drei Ausnehmungen 46, 47, 48 zu erkennen, die nunmehr aber vom Rand der Buchse ausgehen. Die Ausnehmung 46 erstreckt sich wiederum symmetrisch zu der gedachten, die beiden Buchsen verbindenden Geraden G, während die Ausnehmungen 47, 48 von der Flachseite der Buchse ausgehen und mit der Hochdruck- bzw. Niederdruckseite in Verbindung stehen. Eine solche Buchse eignet sich wieder für einen reversierbaren und rücklaufbelastbaren Zahnradmotor.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 6 ist wiederum nur eine Buchse 19''' angestellt. Sie weist zwei Druckfelder 50, 51 auf, die nun auch wieder bis zur Außenseite der Buchse reichen. Die Ausnehmung 50 geht von der Hochdruckseite 33 aus und erstreckt sich über etwa 270° . Die Ausnehmung 51 geht von der Niederdruckseite 34 aus und erstreckt sich nur über einen Winkel von knapp 90° . Solche Buchsen eignen sich nur für einen sich in einer Richtung drehenden, rücklaufbelastbaren Zahnradmotor.

R. 19207
20.1.1934 Wd/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) mit im Außeneingriff kämmenden Zahnrädern, an deren Seitenflächen Dichtkörper (18 bis 21) anliegen, z. B. Dichtplatten, Lagerkörper, Lagerbuchsen oder ähnliche, die durch an ihren den Zahnrädern entgegengesetzt liegenden Seiten ausgebildete Druckfelder (31, 32) in dichtender Berührung mit den Zahnradseitenflächen gehalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß an den den Zahnradseitenflächen zugewandten Seiten der Dichtkörper etwa bogenförmige, flache Ausnehmungen (40, 41; 43, 44, 46 bis 48; 50, 51) ausgebildet sind, die einen wesentlichen Teil dieser Seiten einnehmen und mit unter Hochdruck stehendem Druckmittel beaufschlägt sind.

2. Zahnradmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche der Ausnehmungen etwas kleiner ist als die der Druckfelder (31, 32) auf der entgegengesetzten Seite der Dichtkörper.

3. Zahnradmaschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen zur Hochdruckseite hin offen sind.

...

4. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (43, 44) in sich geschlossen sind.

5. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (46 bis 48; 50, 51) bis zum Rand der Dichtkörper reichen.

FIG 1

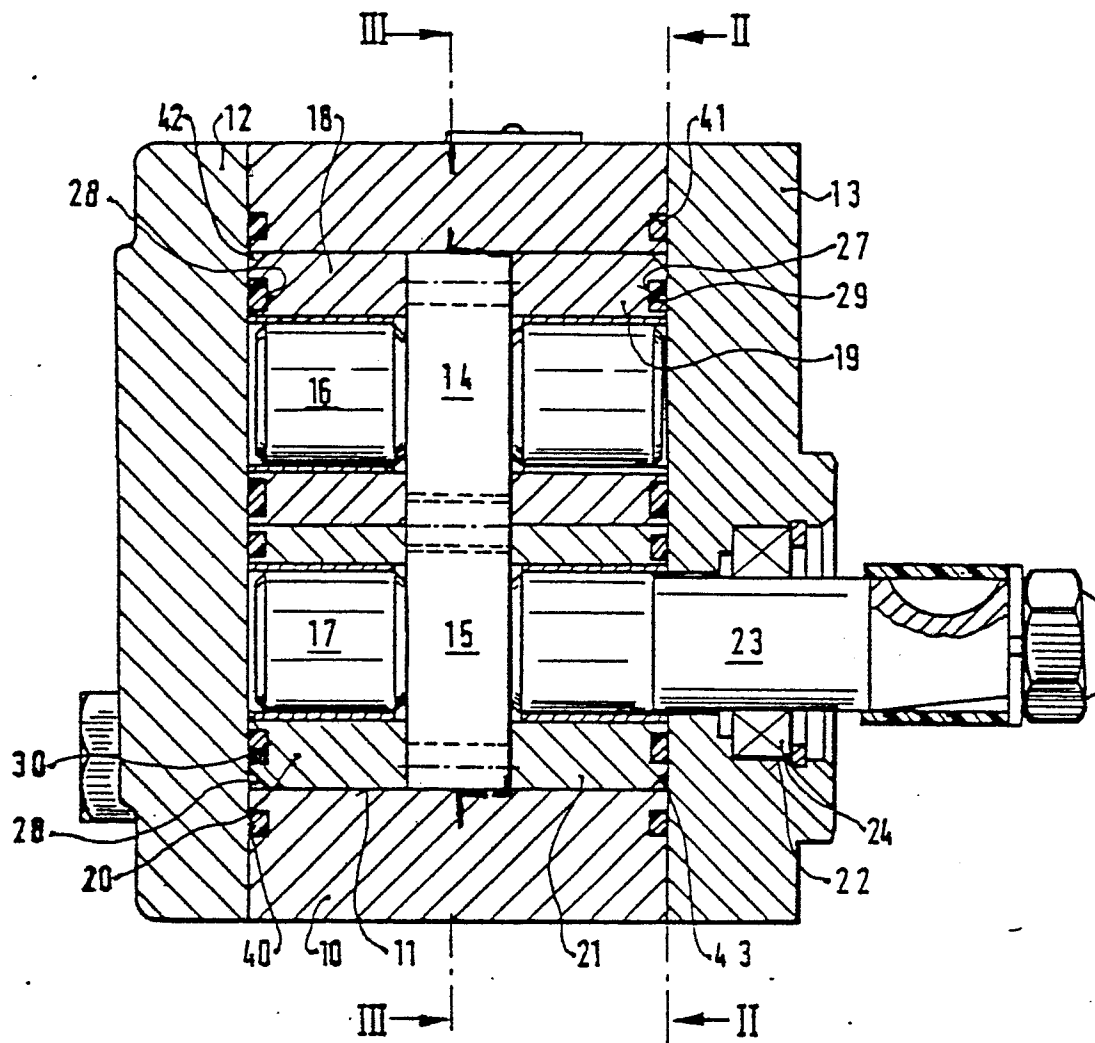


FIG. 2

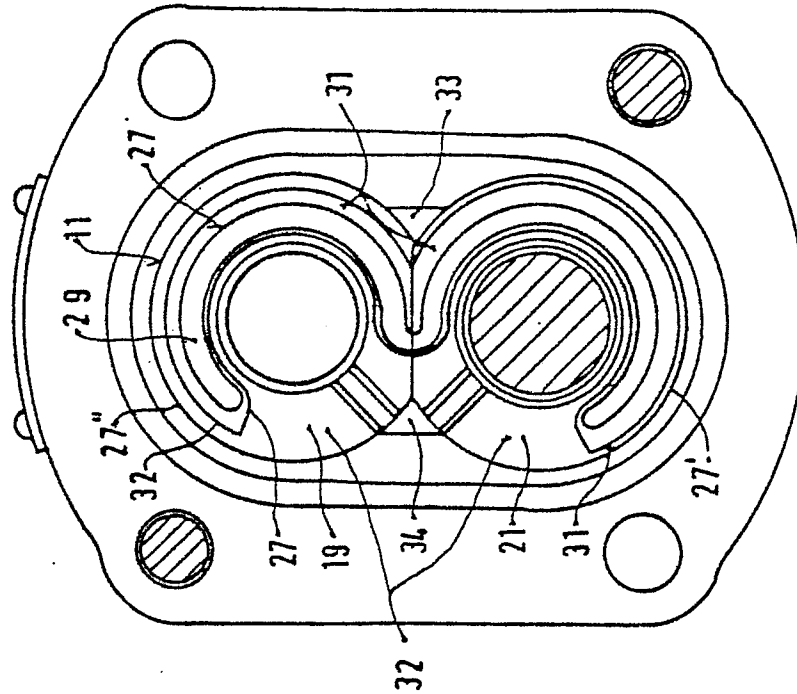


FIG. 3

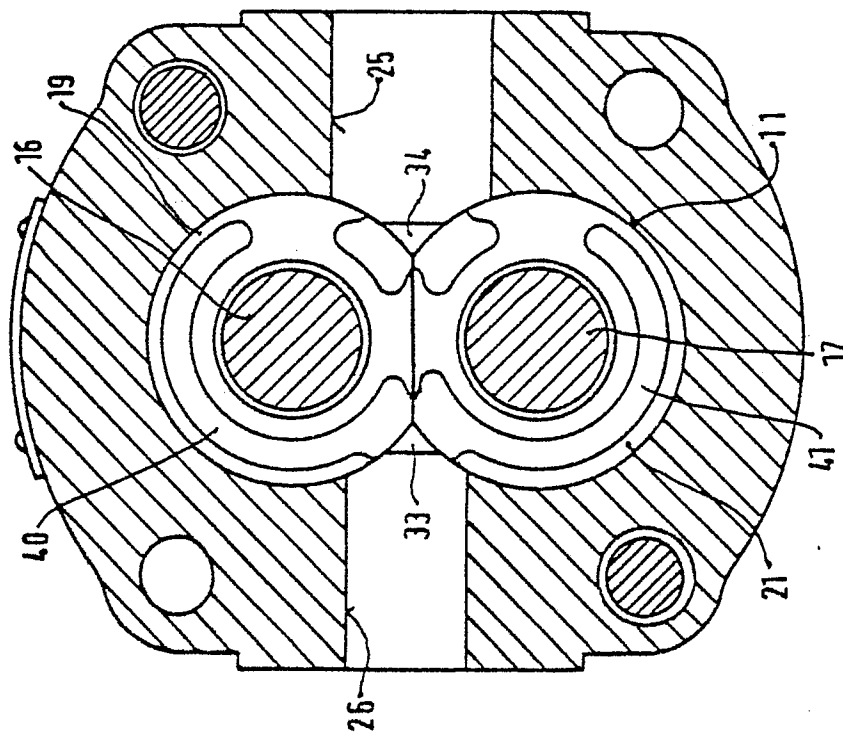


FIG. 4

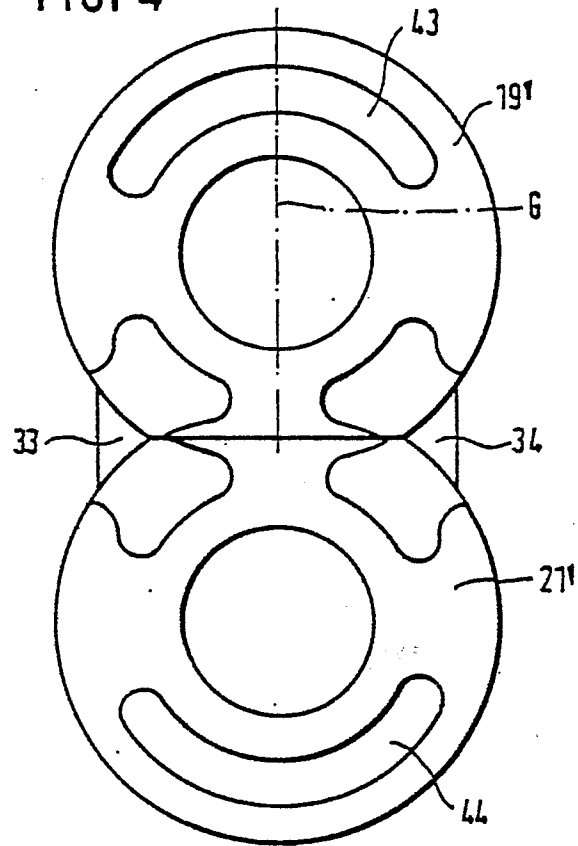


FIG. 5

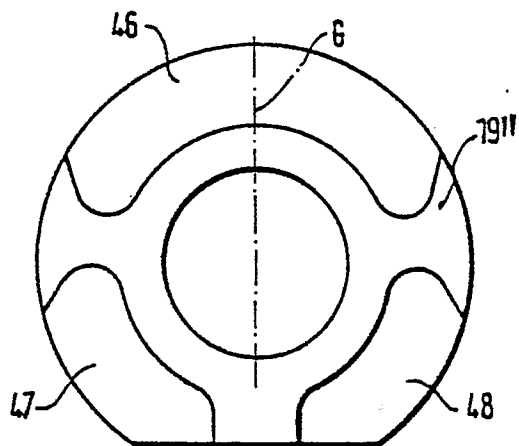
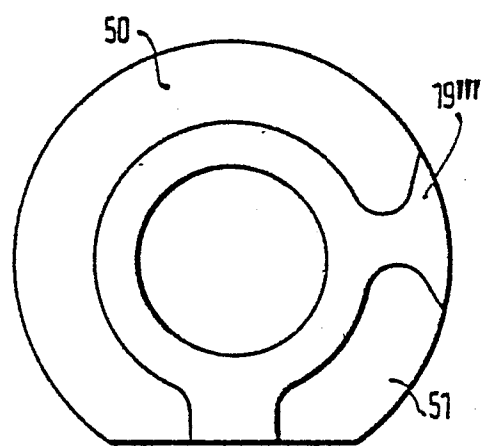


FIG. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0151798

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 6245

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)																
X	GB-A- 880 539 (CLARK EQUIPMENT CY.) * Seite 1, Zeilen 12-13; Seite 2, Zeile 115 - Seite 3, Zeile 63; Abbildungen 1, 2, 5, 6 *	1, 3, 4, 5	F 04 C 2/18																
X	GB-A-2 044 856 (COMMERCIAL SHEARING INC.) * Insgesamt *	1, 2, 3, 5																	
X	US-A-4 239 468 (REXROTH) * Spalte 1, Zeilen 6-11; Zeilen 27-52; Spalte 2, Zeilen 8-19; Abbildungen 1, 2 *	1, 4																	
A	GB-A-2 033 478 (BOSCH) * Anspruch 1; Abbildungen 1, 2, 3, 4, 6 *	1																	
A	US-A-3 251 309 (SCHMIEL) * Spalte 1, Zeilen 11-20; Spalte 3, Zeilen 63-73; Spalte 4, Zeilen 19-31; Abbildungen 1, 3, 5 *	3																	
A	GB-A-2 068 465 (COMMERCIAL SHEARING)																		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-05-1985	Prüfer WALVOORT B.W.																
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr><tr><td></td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																		
A : technologischer Hintergrund																			
O : nichtschriftliche Offenbarung																			
P : Zwischenliteratur																			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																			
	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																		