

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **88106171.7**

(51) Int. Cl. 4: **F04C 2/14**

(22) Anmeldetag: **19.04.88**

(30) Priorität: **30.05.87 DE 3718229**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.88 Patentblatt 88/49

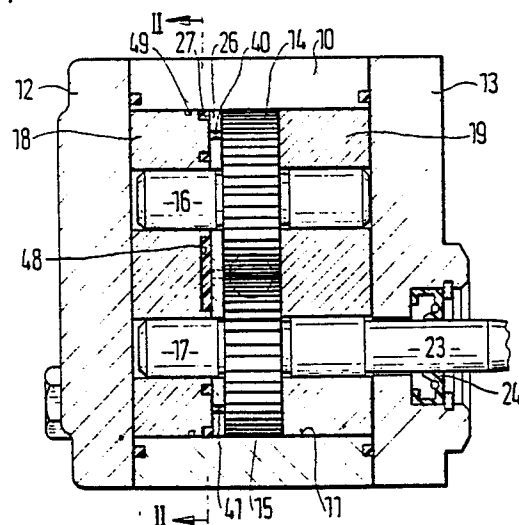
(72) Erfinder: **Rustige, Hayno, Dipl.-Ing.**
Ziegelstrasse 21
D-7163 Oberrot(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(54) **Reversierbare Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor).**

(57) Die reversierbare Zahnradmaschine hat zwei im Außeneingriff miteinander kämmende Zahnräder, die in einem Gehäuse angeordnet sind. Die Zahnradwellen sind in Lagerkörpern (18, 19) gelagert, wobei mindestens zwischen einem Lagerkörper und den Zahnradseitenflächen eine Dichtplatte (26) angeordnet ist, die durch an ihrer Rückseite ausgebildete Druckfelder (A bis D) in dichtende Berührung mit den Zahnradseitenflächen gebracht wird. Die Druckfelder sind begrenzt durch eine Dichtungsanordnung (27), die in einer entsprechenden Nut (28) in einem der Lagerkörper (18) ausgebildet ist. Die einen Druckfelder (A, B) sind von der Einlaß- bzw. Auslaßseite her beaufschlagt, die anderen Druckfelder (C und D) mit einem von einem Druckregelventil (46) willkürlich gesteuerten Druck. Auf diese Weise erreicht man, daß insbesondere bei der Verwendung der Maschine als Zahnradmotor der Anlauf erleichtert wird und im Betrieb die Wirkungsgradverluste gering sind. Außerdem ist der Gehäuseinnenraum wesentlich vom Druck entlastet. Auf diese Weise wird die Lebensdauer der Maschine verbessert.

Fig. 1



Reversierbare Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor)

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zahnradmaschine nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige bekannte Zahnradmaschine hat den Nachteil, daß die Druckfelder für den Reversierbetrieb noch nicht optimal abgestimmt sind, so daß es z. B. bei der Verwendung als Zahnradmotor noch gewisse Schwierigkeiten im Anlaufbetrieb gibt. Dies hängt damit zusammen, daß beim Anlaufen des Motors die hydraulische Kraft auf die Dichtplatte richtig bemessen sein muß, damit der Motor schnell anlaufen kann. Nach dem Anlaufen desselben muß die Dichtplatte in dichtende Berührung mit den Zahnradseitenflächen stehen, wobei die Überschußkraft aus den Druckfeldern nicht sehr groß sein soll, um Reibungskräfte klein zu halten.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zahnradmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß die Auslegung der Druckfelder vervollkommen ist, so daß auf die Dichtplatte stets die für den momentanen Betrieb notwendigen hydraulischen Kräfte ausgeübt werden. Dadurch werden die Lebensdauer, die Geräuschbildung und das Betriebsverhalten der Zahnradmaschine verbessert. Insbesondere werden auch die inneren Gehäusekräfte reduziert.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung wiedergegeben. Diese zeigt in Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Zahnradmotor, in Figur 2 einen Querschnitt längs II-II nach Figur 1, Figur 3 einen Querschnitt längs III-III nach Figur 2, Figur 4 eine Einzelheit.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der Zahnradmotor weist ein Gehäuse 10 auf, dessen Innenraum 11 durch zwei Deckel 12, 13 verschlossen ist. Im Innenraum kämmen zwei Zahnräder 14, 15 im Außeneingriff miteinander, deren Wellen 16, 17 in buchsen- oder brillenförmigen Lagerkörpern 18, 19 gelagert sind, die axial und radial geringfügig im Gehäuse verschiebbar sind. Die Welle 17 hat einen Fortsatz 23, der durch

eine Bohrung im Deckel 13 nach außen dringt und dort durch einen Dichtring 24 abgedichtet ist.

Zwischen dem Lagerkörper 18 und den Zahnradseitenflächen ist eine Dichtplatte 26 angeordnet, an deren den Zahnrädern abgewandten Seite Druckfelder ausgebildet sind, wie sie insbesondere in Figur 2 deutlich erkennbar dargestellt sind. Die Druckfelder A - D sind begrenzt durch eine Dichtung 27, die in einer passenden Nut in der Stirnfläche des Lagerkörpers 18 angeordnet ist. Wie insbesondere Figur 2 zeigt, besteht die Dichtung aus zwei konzentrisch verlaufenden, etwa brillenförmigen Ringen 28, 29, wobei die innenliegenden Ringe 29 durch einen Steg 30 miteinander verbunden sind, welcher in der gedachten Achsrichtung der Mitte der Zahnradwellen verläuft. Die inneren und äußeren Ringe sind außerdem jeweils durch Stege 31, 32 miteinander verbunden, die etwa radial von den inneren Ringen nach außen verlaufen, etwa rechtwinklig zum Steg 30, wobei sich ihre Achsrichtung ebenfalls auf die Mitte der Zahnradwellen bezieht. Der Durchmesser der äußeren Ringe 28 reicht bis zum Rand des Innenraums 11 bzw. bis zum Rand der Dichtplatte 26, während die inneren Ringe 29 einen geringen Abstand zu den Wellenbohrungen haben.

Auf diese Weise entstehen zwei nebeneinanderliegende Druckfelder A und B beidseitig des Stegs 30 und zwei einander diametral gegenüberliegende Druckfelder C und D, die - bezogen auf die Längsausdehnung der Dichtung 28 - außen liegen. In die Druckfelder A und B dringt je eine Bohrung 34, 35 ein, die durch die Dichtplatte hindurchgehen und an den darunterliegenden Zahnstücken münden. In den Innenraum dringen, in Höhe der Zahnräder 14, 15 von außen her und achs- gleich verlaufend zwei Bohrungen 50, 51 ein, welche der Druckmittelzu- bzw. abfuhr dienen.

In die äußeren Druckfelder C und D dringt ebenfalls je eine Bohrung 40, 41 ein, die ebenfalls durch die Dichtplatte dringen und mit achs- gleich verlaufenden Bohrungen 42, 44 bzw. 43, 45 im Lagerkörper 18 bzw. Deckel 12 verbunden sind. Dort haben sie Verbindungen mit einer Leitung 46 an die ein Druckventil 47 angeschlossen ist, zweckmäßigerweise ein elektromagnetisch betätigbares Proportionalventil, mit dem der Druck in den Druckfeldern C und D gesteuert wird. Die Bohrungen 40, 41 sind als Drosselbohrungen ausgebildet.

Im Schnitt nach Figur 4 ist die Dichtung 27 näher dargestellt. Sie ist zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem Stützkörper 27A mit U-förmigem Querschnitt, dessen Unterseite an der Dichtplatte 26 anliegt. Der Stützkörper besteht aus einem Kunststoff, z. B. PTFE. In den Stützkörper ist

eine weiche, gummiartige Dichtung 27B eingelegt, die eine in der Figur 3 dargestellte Querschnittsform aufweist. Die Dichtung 27 ist in einer entsprechend geformte Nut 48 im Lagerkörper 18 angeordnet. Der Dichtkörper 27B hat an seinem am abgerundeten Nutgrund liegenden Teil zwei längsverlaufende Nuten 27C, 27D. Um den Lagerkörper herum verläuft in geringem Abstand zur Nut 48 eine umlaufende Nut 49.

Es sei angenommen, daß an der Bohrung 50 unter Hochdruck stehendes Druckmittel zugeführt wird. Dieses treibt nun die Zahnräder an, so daß an der Welle 23 ein Drehmoment abgenommen werden kann. Das Druckmittel verläßt die Bohrung 51 an der Niederdruckseite. In den Druckfeldern A und B herrscht nun über die Bohrungen 34 und 35 der Einlaß- bzw. der Auslaßdruck. Das Druckventil 47 ist geöffnet, so daß in den Druckfeldern C und D kein Druck herrscht. Dies deshalb, damit die Dichtplatte nicht zu stark an die Zahnradseitenflächen angedrückt wird. Dadurch bleiben die Reibungskräfte gering, und der Zahnradmotor kann gut anfahren. Nach dem Anfahren des Zahnradmotors werden die Druckfelder C und D durch zunehmendes Schließen des Schaltventils mit höherem Druck beaufschlagt, so daß die Dichtplatte 26 stärker an die Zahnradseitenflächen gedrückt wird. Damit erreicht man, daß entlang der Zahnradseitenflächen nun kein Druckmittel mehr von der Hochdruck- zur Niederdruckseite strömen kann, so daß der Wirkungsgrad des Zahnradmotors entsprechend hoch bleibt. Die Drosselbohrungen 40, 41 sorgen dafür, daß nur ein geringer Druckmittelstrom aus der Zahnradmaschine abgezweigt wird.

Es sei noch bemerkt, daß auch an der anderen Zahnradseitenfläche eine Dichtplatte 26 mit entsprechenden Druckfeldern angeordnet werden kann. Dies ist jedoch nicht unbedingt notwendig.

Selbstverständlich kann die Zahnradmaschine sowohl als Hydromotor wie auch als Zahnradpumpe betrieben werden. Sie ist reversierbar; wenn unter Hochdruck stehendes Druckmittel an der Bohrung 51 zugeführt wird, dann ist das Feld B mit Hochdruck beaufschlagt und das Feld A mit Niederdruck.

Durch die Nut 49 wird verhindert, daß unter Hochdruck stehendes Druckmittel entlang der Außenseite der Lagerkörper zu den Deckeln hin durchlecken kann. Dadurch bleibt das Gehäuseinnere weitgehend druckentlastet.

Ansprüche

1. Reversierbare Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) mit zwei im Außeneingriff kämmenden Zahnrädern (14, 15) und mit mindestens an einer deren Seitenflächen angeordneten Dichtplatte (26),

die durch an ihren den Zahnrädern abgewandten Seite ausgebildete Druckfelder (A bis D) beaufschlagt ist, die durch eine Dichtungsanordnung (27) begrenzt sind, welche aus zwei konzentrisch verlaufenden, etwa brillenförmig ausgebildeten Ringen (28, 29) besteht, die durch Stege miteinander verbunden sind, wovon die äußeren Ringe entlang der Gehäuseinnenwand verlaufen, die inneren nahe den Zahnradwellen, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden innenliegenden Ringe (28, 29) auf einer gedachten, durch die Mitten den Zahnradwellen verlaufenden Verbindungsgeraden durch einen ersten Steg (30) verbunden sind, daß außerdem von den innenliegenden Ringen jeweils zwei radial und etwa senkrecht zum ersten Steg in entgegengesetzten Richtungen verlaufende Stege (31, 32) ausgehen und mit den äußeren Ringen verbunden sind, wodurch sich zwei diametral gegenüberliegende Druckfelder (C, D) ergeben, die über in dieselben mündenden Bohrungen (40, 41) von einem Druck beaufschlagt sind, der von einem Druckventil (46) gesteuert ist und daß die zwischen den etwa radial verlaufenden Stegen (30, 32) und dem ersten Steg (30) gebildeten beiden Druckfelder (A, B) über die Dichtplatte (26) durchdringende Bohrungen (34, 35) mit dem jeweiligen Ein- bzw. Auslaß (50, 51) verbunden sind.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsanordnung zweiteilig ausgebildet ist und aus einem Stützring (27A) aus Kunststoff, welche unmittelbar an der Dichtplatte (26) anliegt, und einen in den Stützring eingelegten Dichtkörper (27B) aus weicherem Werkstoff besteht, und daß sich die Dichtungsanordnung (27) in einer in der Stirnseite des Lagerkörpers ausgebildeten Nut (48) befindet.

3. Maschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Dichtplatten (26) mit entsprechenden Dichtungsanordnungen (27) auf beiden Seiten der Zahnräder angeordnet sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in geringem Abstand zur Dichtungsanordnung (27) am Außenumfang der Lagerkörper eine umlaufende kleine Nut (49) ausgebildet ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmittel für die Beaufschlagung der Druckfelder (C und D) aus dem Druckraum der Maschine entnommen ist, und zwar über Drosselbohrungen (40, 41), die über die Lagerkörper, die Druckfelder (C, D) und einem Gehäusedeckel (12) hindurchdringende Bohrungen (43, 45) an das Druckventil (47) angeschlossen sind, an das ein Behälter angeschlossen ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Druckfelder (C, D) mündenden Bohrungen (40, 41) als Drosselbohrungen ausgebildet sind.

Fig.1

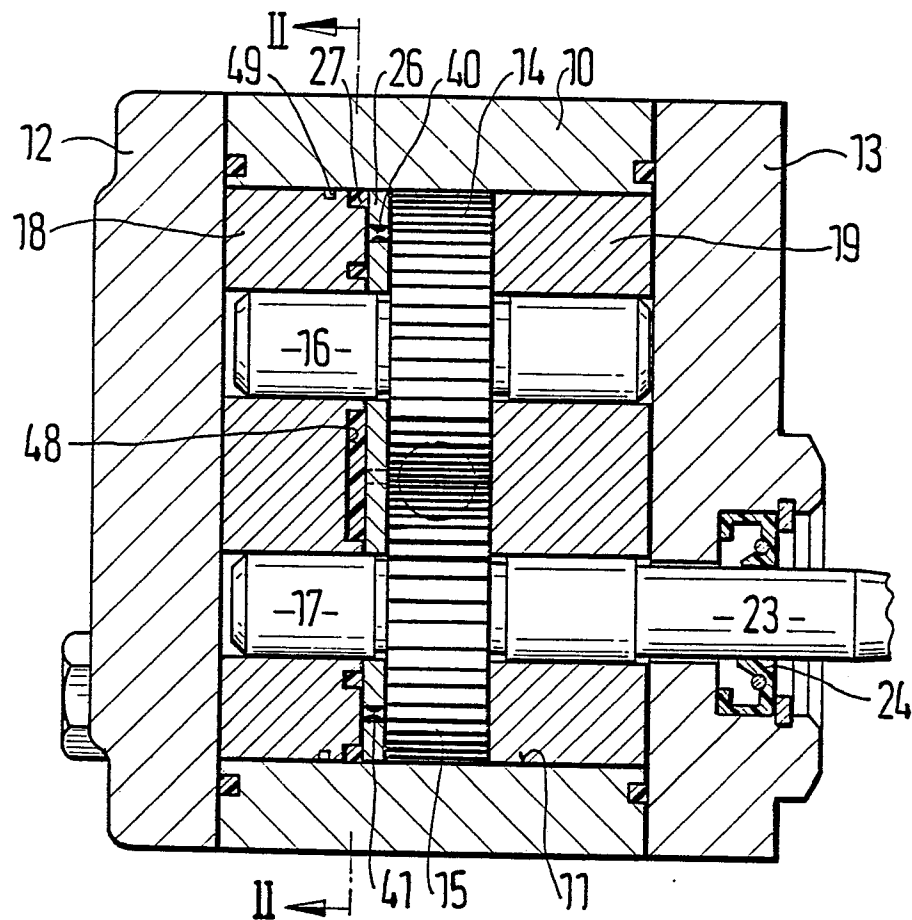


Fig.2

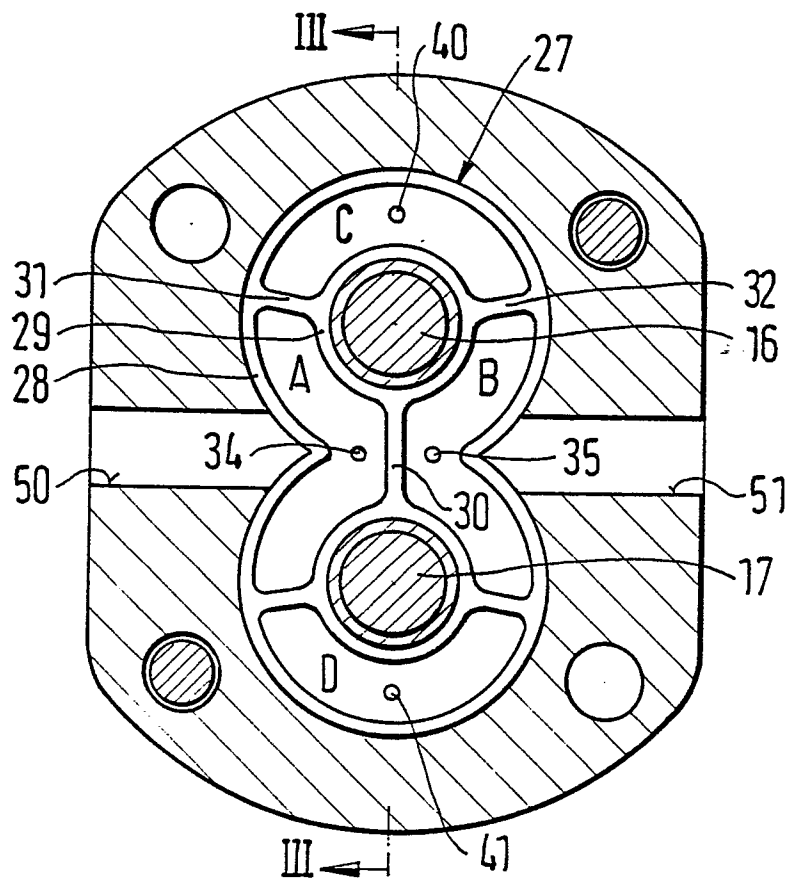


FIG. 3

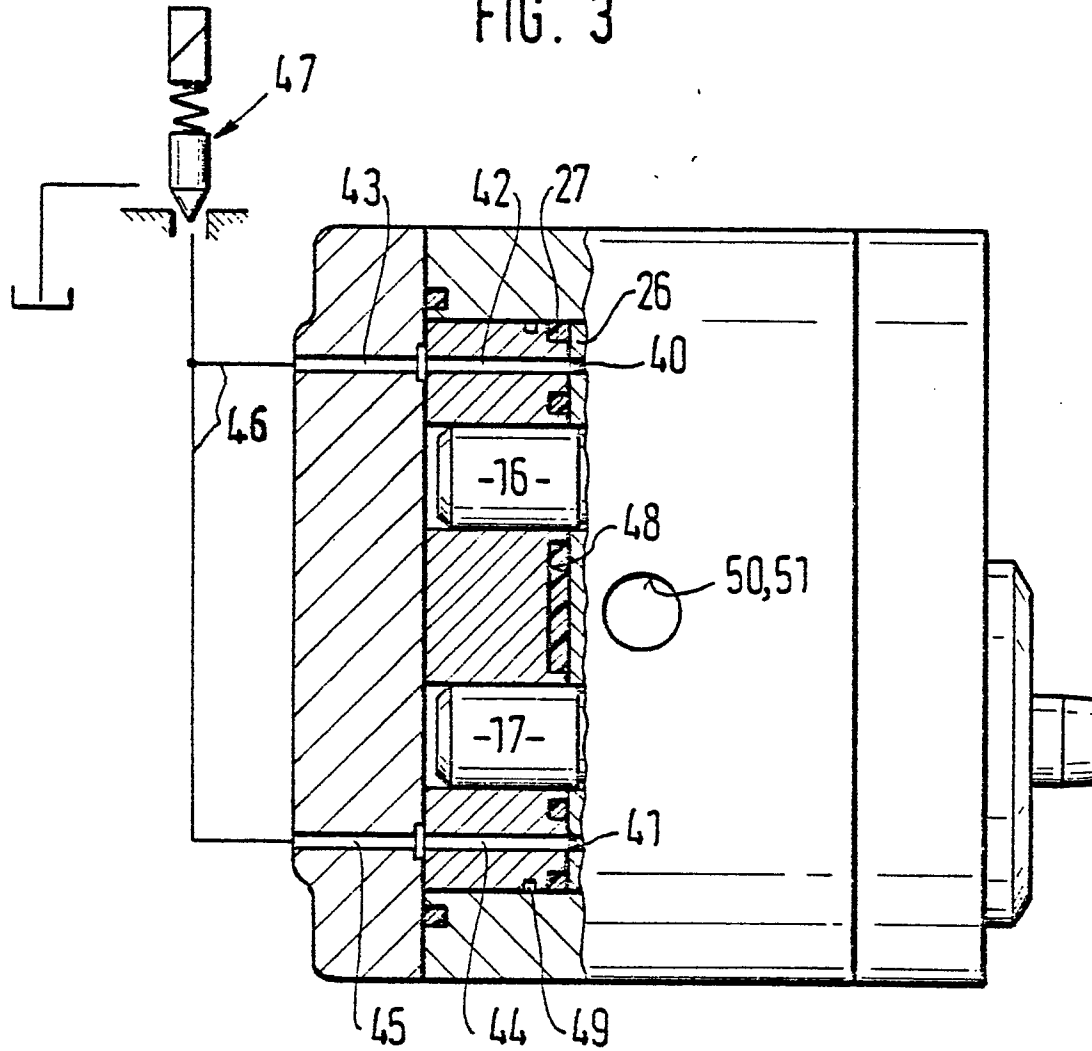
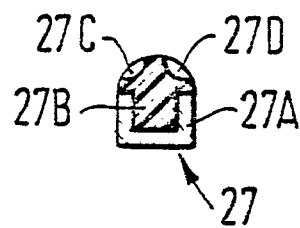


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88106171.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DD - B - 157 874 (VEB INDUSTRIE WERKE KARL-MARX-STADT)	1	F 04 C 2/14
Y	* Gesamt; insbesondere Seite 7, 2. Absatz; Fig. 4,5; Ansprüche *	1,2	
	--		
Y	DE - A - 2 334 051 (TRW)	1,2	
	* Gesamt; insbesondere Fig. 2,4; Ansprüche *		
	--		
A	DE - A1 - 2 403 319 (BOSCH)	1,3	
	* Gesamt; Fig. 5 *		
	--		
A	US - A - 3 499 390 (PRIJATEL)	1	
	* Gesamt *		
	--		
A	DE - A1 - 3 217 753 (BOSCH)	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
	* Gesamt; insbesondere Seite 7, 1. Absatz; Fig. 9 *		F 01 C 1/00
	--		F 01 C 19/00
A	US - A - 3 174 435 (SISSON)	1,2,6	F 03 C 2/00
	* Gesamt; insbesondere Fig. 1,3; Spalte 6, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 25 *		F 04 C 2/00
	----		F 04 C 27/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 22-08-1988	Prüfer WERDECKER
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 Patentedokument, 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			