

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 530 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(51) Int. Cl.⁶: **F04C 2/10**, F04C 15/00

(21) Anmeldenummer: **98120951.3**

(22) Anmeldetag: **05.11.1998**

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

(30) Priorität: **03.02.1998 DE 19804134**

(71) Anmelder:
**Voith Turbo GmbH & Co. KG
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Arbogast, Franz
89522 Heidenheim (DE)**
• **Peiz, Peter
89520 Heidenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)**

(54) **Sichellose Innenzahnradpumpe**

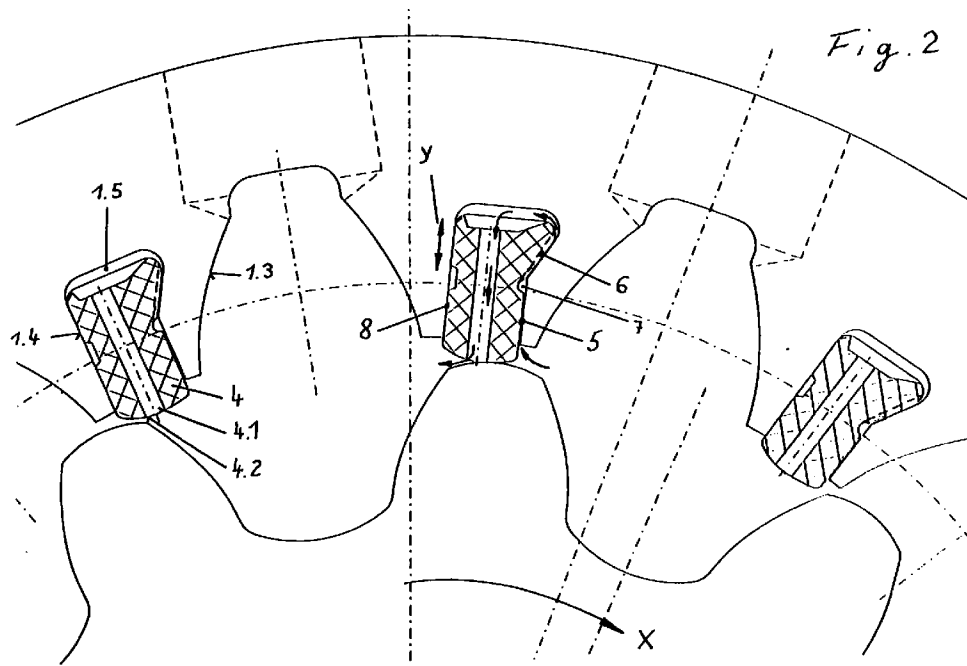
(57) Die Erfindung betrifft eine sichellose Innenzahnradpumpe;

mit einem innenverzahnten Hohlrad;
mit einem Ritzel, das mit dem Hohlrad kämmt;
Ritzel und Hohlrad sind in einem Gehäuse drehbar gelagert, das einen Sauganschluß und einen Druckanschluß aufweist;
das Hohlrad weist radiale Durchbrüche auf, die jeweils eine leitende Verbindung zwischen dem Zahngrund und der Mantelfläche des Hohlrades herstellen;
in den Zahnköpfen des Hohlrades (1.3) bzw. des Ritzels ist eine Profilnut (1.4) vorgesehen, in die jeweils ein Dichtelement (4) eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels bzw. des Hohlrades gleiten kann;
die Profilnut ist - in einem achsenkrechten Schnitt gesehen - frei von Anschlüssen;
das Dichtelement ist mit einem Kanal (4.1) versehen, der eine leitende Verbindung zwischen dem Profilnutgrund (1.5) und der Dichtfläche (4.2) des Dichtelementes herstellt;
der Kanal ist - in Umlaufrichtung des Ritzels gesehen - vom Fleisch des Dichtelementes umschlossen;
das Dichtelement (4) ist in der Profilnut (1.4) in radialer Richtung unter Bildung eines zwischen der Außenfläche des Dichtelementes und der Innenfläche der Profilnut gebildeten Spaltes (5) begrenzt verschiebbar, so daß der Profilnutgrund (1.5) mit der Druckseite in leitender Verbindung steht.

Die Erfindung ist gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

Dichtelement (4) und/oder Profilnut (1.4) sind derart gestaltet, daß die Weite des Spaltes (5) bei jeder beliebigen Radialposition des Dichtelementes im wesentlichen gleich groß ist.

EP 0 933 530 A1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine sichellose Innenzahnradpumpe mit einem innenverzahnten Hohlrad, einem Ritzel, das mit dem Hohlrad kämmt und einem Gehäuse, das Hohlrad und Ritzel aufnimmt.

[0002] Eine solche Innenzahnradpumpe ist beispielsweise aus EP 0 607 497 B1 bekannt geworden. Dabei sind die Zahnköpfe des Hohlrades bzw. die Zahnköpfe des Ritzels jeweils mit einer Profilnut versehen. In die einzelne Profilnut ist ein Dichtelement eingesetzt, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels bzw. des Hohlrades beim Betrieb der Innenzahnradpumpe gleitet. Das Dichtelement ist mit einem Kanal versehen, der sich durch das Dichtelement hindurcherstreckt und eine leitende Verbindung zwischen dem Grund der Profilnut und der Dichtfläche des Dichtelementes herstellt. Damit wird sichergestellt, daß das Dichtelement vor Erreichen des Totpunktes den Druck erhält, der notwendig ist, um das Dichtelement gegen den gegenüberliegenden Zahnkopf anzudrücken. Nach Durchlaufen des Totpunktes steht jedoch nicht der gesamte, von der Pumpe erzeugte Arbeitsdruck auf dem Dichtelement, sondern nur ein Teildruck.

[0003] Innenzahnradpumpen mit solchen Dichtelementen haben sich grundsätzlich bewährt.

[0004] Die genannten Dichtelemente sind in der Profilnut in radialer Richtung begrenzt verschiebbar. Die Außenfläche eines jeden Dichtelementes bildet somit mit der Innenfläche der Profilnut notwendigerweise einen Spalt. Durch diesen Spalt gelangt Steueröl von der Druckseite eines Zahnkopfes mit eingesetztem Dichtelement in den Innenraum der Profilnut, d.h. zum Profilnutgrund. Dort tritt Steueröl in den Kanal ein, der durch das Dichtelement hindurchgeführt ist, um an der Dichtfläche des Dichtelementes im Bereich des gegenüberliegenden Zahnes von Ritzel bzw. Hohlrad wieder auszutreten.

[0005] Es hat sich gezeigt, daß trotz des Kanales, der sich durch das Dichtelement hindurchzieht, die Steuerung des Ölflusses und damit des Druckes, mit dem das Dichtelement an den gegenüberliegenden Zahnkopf angedrückt wird, nicht optimal ist. Insbesondere bei hohen Drücken, beispielsweise bei Drücken von 250 bar, treten Schwankungen der Anpreßkraft auf. Diese Schwankungen sind nachteilig, insbesondere bezüglich der Dichtwirkung zwischen Dichtelement einerseits und gegenüberliegendem Zahn andererseits, und damit für den Wirkungsgrad und die übrige Arbeitsweise der gesamten Innenzahnradpumpe.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine sichellose Innenzahnradpumpe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derart zu gestalten, daß die Anpreßkräfte des Dichtelementes gegen den Kopf des gegenüberliegenden Zahnes im wesentlichen gleich groß bleiben, insbesondere bei hohen Systemdrücken.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Die Erfinder haben erkannt, daß sich die Weite des Spaltes zwischen der Außenfläche des Dichtelementes und der Innenfläche der Profilnut beim Betrieb ändert, insbesondere bei einer Radialverschiebung des Dichtelementes. Hierdurch ändert sich die Menge des Steueröles, das von der Druckseite durch den genannten Spalt hindurch zum Profilnutgrund strömt. Demgemäß schlagen die Erfinder vor, daß die Weite des auf der Druckseite befindlichen Spaltes unverändert bleibt, ungeachtet der jeweils herrschenden Betriebsparameter.

[0009] Zahlreiche Ausführungsformen sind möglich. So kann beispielsweise das Dichtelement mit entsprechend gestalteten Nuten versehen werden.

[0010] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

Fig. 1 zeigt eine sichellose Innenzahnradpumpe in einem Axialschnitt.

Fig. 2 zeigt die Innenzahnradpumpe gemäß Fig. 1 in einer ersten Ausführungsform.

[0011] Die in Fig. 1 gezeigte Innenzahnradpumpe ist eine sichellose, kopfdichtende und spielbehaftete. Sie umfaßt als wesentliche Elemente ein Hohlrad 1, ein Ritzel 2 sowie ein Gehäuse 3. Das Hohlrad 1 ist mit Bohrungen 1.1 versehen. Diese stellen eine leitende Verbindung zwischen der Umgebung des Hohlrades 1 einerseits und dem Zwischenraum zwischen Hohlrad 1 und Ritzel 2 andererseits her. In die Zähne des Hohlrades sind jeweils Dichtelemente 4 eingesetzt.

[0012] Ritzel 2 ist auf einer Ritzelwelle 2.1 aufgekeilt, die in Richtung des Pfeiles X umläuft.

[0013] Das Gehäuse 3 weist einen Sauganschluß 3.1 und einen Druckanschluß 3.2 auf.

[0014] Die Zähne 1.3 des Hohlrades und die Zähne 2.2 des Ritzels haben eine gewisse axiale Breite. Hohlrad 1 und Ritzel 2 sind exzentrisch zueinander gelagert. Außerdem ist die Zahl der Zähne 2.2 des Ritzels 2 um eins kleiner als die Zahl der Zähne 1.3 des Hohlrades 1.

[0015] Aus Fig. 2 erkennt man im einzelnen folgendes: Jeder Zahn 1.3 des Hohlrades 1 weist eine Profilnut 1.4 auf. In jede Profilnut 1.4 ist ein Dichtelement 4 eingesetzt. Dieses ist auf einem Teil seines Querschnittes schwalbenschwanzförmig gestaltet. Jedes Dichtelement 4 weist einen durchgehenden Kanal 4.1 auf. Dieser stellt eine leitende Verbindung zwischen dem Innenraum oder Profilgrund 1.5 und der Dichtfläche 4.2 des Dichtelementes 4 her.

[0016] Wie man aus dem Doppelpfeil Y erkennt, vermag das Dichtelement 4 während des Laufs der Innenzahnradpumpe eine Radialbewegung auszuführen. Die übrigen Pfeile, die am mittleren Dichtelement gezeigt sind, stellen den Verlauf des Steuerölstromes dar. Wie man daraus erkennt, tritt der Steuerölstrom zunächst von der Druckseite her kommend in einen Spalt 5 ein, der zwischen der Außenfläche des Dichtelementes 4

und der Innenfläche der Profilnut 1.4 gebildet ist. Im schwalbenschwanzförmigen Teil des Dichtelementes ist eine Nut 6 in das Dichtelement eingearbeitet. Im mittleren Teil des Dichtelementes 4 ist eine durchgehende Nut 7 vorgesehen. Die Nut 6 ist derart gestaltet und angeordnet, daß der Steuerölstrom ab der durchgehenden Nut 7 bis zum Nutgrund 1.5 nicht gedrosselt wird. Die Weite des gesamten Kanales ist auch bei einer Radialverschiebung des Dichtelementes 4 stets ein und dieselbe. Der erste Abschnitt dieses Strömungskanales, nämlich der Spalt 5, ist parallel zur Anlagefläche 8 und somit in seiner Spalthöhe unabhängig von radialen Bewegungen Y.

Patentansprüche

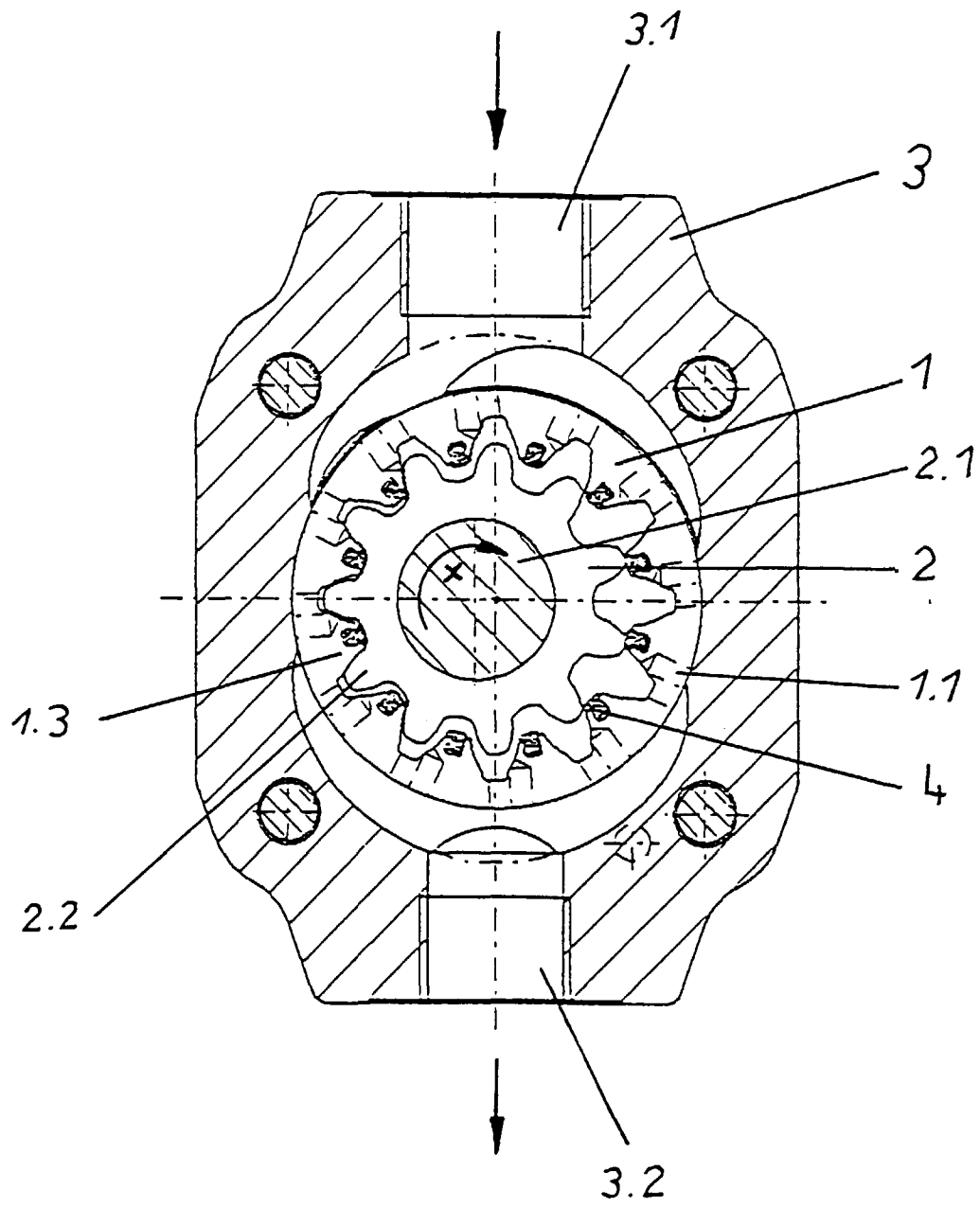
1. Sichellose Innenzahnradpumpe;

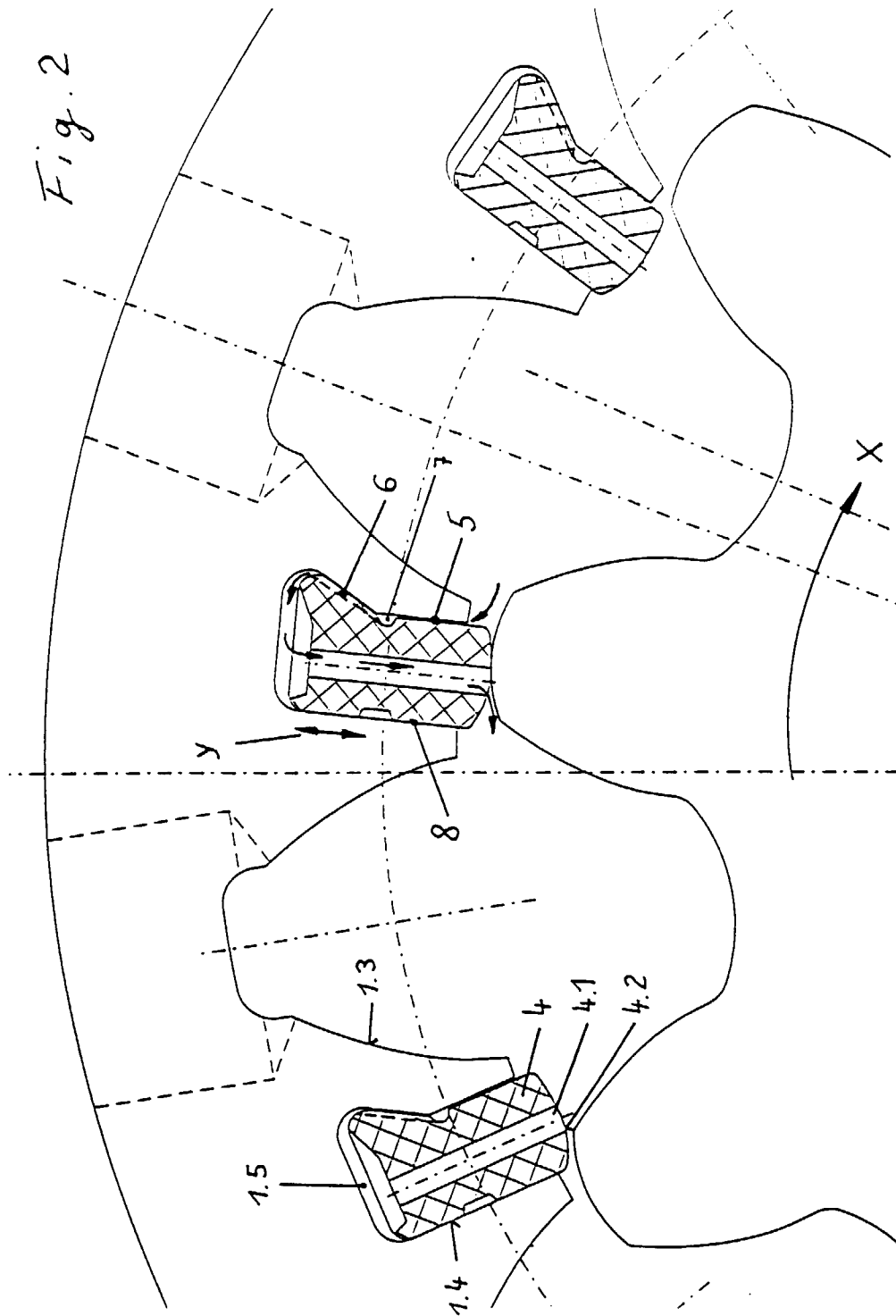
- 1.1 mit einem innenverzahnten Hohlrad (1);
- 1.2 mit einem Ritzel (2), das mit dem Hohlrad (1) kämmt;
- 1.3 Ritzel (2) und Hohlrad (1) sind in einem Gehäuse drehbar gelagert, das einen Sauganschluß (3.1) und einen Druckanschluß (3.2) aufweist;
- 1.4 das Hohlrad (1) weist radiale Durchbrüche (1.1) auf, die jeweils eine leitende Verbindung zwischen dem Zahngrund und der Mantelfläche des Hohlrades (1) herstellen;
- 1.5 in den Zahnköpfen des Hohlrades (1) bzw. des Ritzels (2) ist eine Profilnut (1.4) vorgesehen, in die jeweils ein Dichtelement (4) eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels (2) bzw. des Hohlrades (1) gleiten kann;
- 1.6 die Profilnut (1.4) ist - in einem achssenkrechten Schnitt gesehen - frei von Anschlüssen;
- 1.7 das Dichtelement (4) ist mit einem Kanal (4.1) versehen, der eine leitende Verbindung zwischen dem Profilnutgrund (1.5) und der Dichtfläche (4.2) des Dichtelementes (4) herstellt;
- 1.8 der Kanal (4.1) ist - in Umlaufrichtung des Ritzels (2) gesehen - vom Fleisch des Dichtelementes (4) umschlossen;
- 1.9 das Dichtelement (4) ist in der Profilnut (1.4) in radialer Richtung unter Bildung eines zwischen der Außenfläche des Dichtelementes (4) und der Innenfläche der Profilnut (1.4) gebildeten Spaltes (5) begrenzt verschiebbar, so daß der Profilnutgrund (1.5) mit der Druckseite in leitender Verbindung steht; gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 1.10 Dichtelement (4) und/oder Profilnut (1.4) sind derart gestaltet, daß die Weite des Spaltes (5) bei jeder beliebigen Radialposition des Dichtelementes (4) im wesentlichen gleich

groß ist.

2. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (4) - in einem Axialschnitt gesehen - einen schwalbenschwanzförmigen Teil umfaßt, und daß im Bereich dieses schwalbenschwanzförmigen Teiles entweder in die Außenfläche des Dichtelementes (4) oder in die Innenfläche der Profilnut (1.4) wenigstens eine Nut eingelassen ist.

Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 0951

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,Y	EP 0 607 497 A (J.M.VOITH) 27. Juli 1994 * Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 37; Abbildungen 1,2 *	1,2	F04C2/10 F04C15/00
Y	US 3 429 269 A (WALTER) 25. Februar 1969 * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 23; Abbildungen 2-4 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. April 1999	Prüfer Kapoulas, T
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 : mündliche 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 0951

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 607497 A	27-07-1994	AT 139305 T	15-06-1996
		DE 59302915 D	18-07-1996
		DK 607497 T	21-10-1996
		ES 2090799 T	16-10-1996
		JP 6241174 A	30-08-1994
		US 5451150 A	19-09-1995

US 3429269 A	25-02-1969	DE 1528990 A	25-09-1969
		GB 1155084 A	18-06-1969

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82