



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.⁶: **F04C 2/10**

(21) Anmeldenummer: 98101501.9

(22) Anmeldetag: 29.01.1998

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

(72) Erfinder:

- **Arbogast, Franz**
89522 Heidenheim (DE)
- **Peiz, Peter**
89520 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: 22.03.1997 DE 19712169

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

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

(54) **Sichellose Innenzahnradpumpe mit in den Zahnköpfen eingesetzten Dichtelementen**

(57) Die Erfindung betrifft eine sichellose Zahnradpumpe:

mit einer Verzahnung, die im wesentlichen mit einer Flanke dichtet:

die Verzahnung weist ein innenverzahntes Hohlrad und ein mit dem Hohlrad kämmendes Ritzel auf;

Hohlrad und Ritzel sind in einem gemeinsamen Gehäuseteil drehbar gelagert;

das Gehäuseteil weist einen Sauganschluß und einen Druckanschluß auf;

das Hohlrad weist radiale Durchbrüche für das zu pumpende Medium auf;

die Zahnköpfe des Hohlrades sind jeweils mit schwalbenschwanzförmigen Profalnuten versehen, in die ein radial bewegliches Dichtelement eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels gleiten kann.

Die Erfindung ist gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

längs der Profilnut und/oder des Dichtelementes ist jeweils eine Nut eingearbeitet.

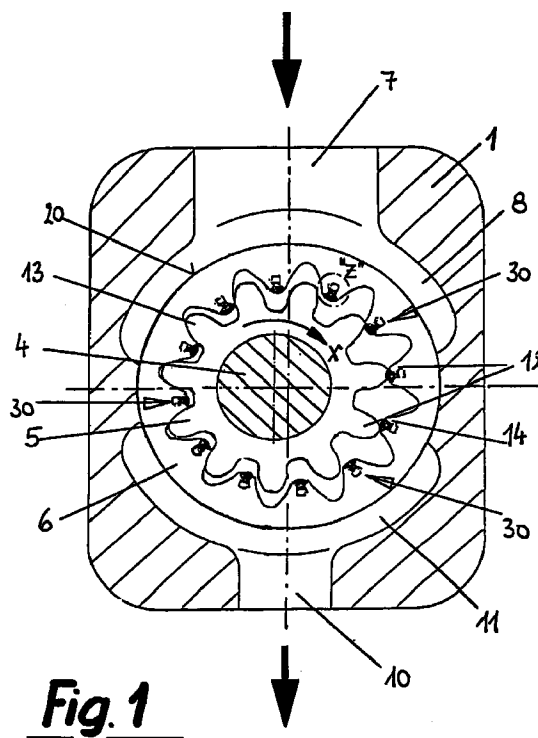


Fig. 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine sichellose Innenzahnradpumpe zur Erzeugung von Hochdruck nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs.

Eine Pumpe dieser gattungsgemäßen Bauart ist aus der DE 41 40 293 C2 bekannt.

Innenzahnradpumpen weisen im allgemeinen ein innenverzahntes Hohlrad auf, mit dem ein außenverzahntes Ritzel mit geringerer Zähnezahl kämmt, d.h. treibend im Eingriff steht. In der Regel ist die Verzahnung derartiger Pumpen - bezogen auf den Durchmesser der Ritzel bzw. des Hohlrads - relativ schmal, so daß, nachdem der zu fördernde Volumenstrom durch die Höhe der Zähne und die Breite der Verzahnung bestimmt ist, dieser Volumenstrom bei den gängigen Pumpen aus konstruktiven Gründen begrenzt ist. Sichellose Innenzahnradpumpen haben insbesondere den Vorteil eines minimalen Bauvolumens.

Zur Verbesserung der Dichtheit zwischen den Zahnköpfen von Ritzel und Hohlrad ist in der DE 41 40 293 C2 bereits vorgeschlagen worden, in jedem der Zahnköpfe des Hohlrads, und zwar in einer schwalbenschwanzförmigen Profilnut, ein Dichtelement einzusetzen, wobei die Profilnut insoweit auch die Aufgabe hat, die radiale Bewegung des Dichtelements zu begrenzen. Die Profilnut hat also quasi die Aufgabe eines radialen Endanschlags.

In dem Fall, daß das Dichtelement seine (radial äußere) Endposition erreicht hat, liegen die beiden Seitenflächen des Dichtelements paßgenau an den Seitenflächen der Profilnut an. Die Folge davon ist, daß über die Breite der Verzahnung betrachtet eine bestimmte definierte Druckverteilung nicht mehr gewährleistet ist. Dies wiederum kann zu undefinierten bzw. veränderlichen Betriebszuständen der Pumpe führen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, eine sichellose Innenzahnradpumpe der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei der die vorgenannte Problematik nicht vorhanden ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs gelöst.

Der Kern der vorliegenden Erfindung liegt darin, das Dichtelement und/oder die Profilnut so zu gestalten, daß längs der Anlageflächen zwischen Dichtelement und Profilnut (mindestens) eine den Druckausgleich bewirkende (Steuer-) Nut eingearbeitet ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine sichellose Innenzahnradpumpe im Bereich der beiden Zahnräder;

Fig. 2 je einen Ausschnitt gemäß dem Detail "Z" aus Fig. 1;

Fig. 3 mit je einem Ausführungsbeispiel der Realisierung;

sierung;

Fig. 4 der Steuernut im Anlagebereich zwischen dem Dichtelement und der Profilnut, und zwar in zwei Ansichten;

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Die Figur 1 zeigt in einem Querschnitt eine sichellose, kopfdichtende und spielbehaftete, jeweils mit einer Flanke dichtenden Innenzahnradpumpe, und zwar im Bereich eines Gehäuseteils 1, dem sich - in Axialrichtung betrachtet - weitere Gehäuseteile anschließen. Ein auf einer Antriebswelle 4 befestigtes außenverzahntes Ritzel 5 steht im Eingriff mit einem innenverzahnten Hohlrad 6 und bildet so eine Verzahnung 12. Das Ritzel 5 und das Hohlrad 6 sind nicht coaxial, sondern exzentrisch zueinander gelagert; ferner weist das Ritzel 5 einen Zahn weniger auf als das Ritzel 6, so daß jeweils die Außenseite eines Zahnkopfes 14 am Hohlrad 6 in Berührung kommt. Zu erkennen ist ferner ein Sauganschluß 7 in der Zone, bei der unter Drehung in Pfeilrichtung X die Zähne am Ritzel 5 bzw. Hohlrad 6 außer Eingriff geraten. Dem Sauganschluß 7 im Gehäuseteil 1, in dem das Hohlrad 6 und das Ritzel 6 gelagert sind, schließt sich in axialer Richtung jeweils zu den benachbarten Gehäuseteilen eine Saugtasche 8 an, die sich über einen Teil der Mantelfläche 20 des Hohlrads 6 erstreckt. Ein Druckanschluß 10 befindet sich, ebenfalls ausgehend von einer sich über einen Umfangsbereich am Hohlrad 6 erstreckenden Drucktasche 11, auf der gegenüberliegenden Seite der Pumpe. Die Zuströmung vom Druckmedium zum Innenraum der Pumpe, also zu den Zahnlücken im Ritzel 5 und im Hohlrad 6, welche die Förderung des Druckmediums bewirken, erfolgt über radiale Durchbrüche 17 im Hohlrad 6. Diese Durchbrüche 17 gehen von der Mantelfläche 20 des Hohlrads 6 aus und münden in dessen Zahngrund.

Gemäß der Darstellung nach Fig. 1 sind an den Zahnköpfen des Hohlrads 6 jeweils Dichtelemente 30 eingesetzt, die - in Drehrichtung des Ritzels 5 betrachtet - die Verzahnung 12 zwischen Ritzel 5 und Hohlrad 6 abdichten.

Gemäß den in den Figuren 2, 3, 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispielen ist aufgezeigt, wie die Dichtelemente 30 in den schwalbenschwanzähnlichen Profilnuten 34 formschlüssig eingepaßt sind und wie die Seiten-/Berührungsflächen zwischen Dichtelement 30 und Profilnut 34 ausgebildet sein können, um über die Breite der Verzahnung 12 eine gleichmäßige Druckverteilung und damit ein stabiles Betriebsverhalten der Pumpe zu gewährleisten. In den Figuren 2 bis 5 ist - entsprechend Detail "Z" nach Fig. 1 - ein in eine Profilnut 34 des Ritzels eingesetztes Dichtelement 30 dargestellt, und zwar einmal - analog zu Fig. 1 - in Aufsicht und einmal in Seitensicht, wobei über Pfeile II, III, IV und V jeweils klargestellt ist, wie die Seitensicht zu sehen ist.

Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel, gemäß dem - in Drehrichtung X des Ritzels 5 betrachtet - in der nacheilenden Seitenfläche des Dichtelements 30 eine Nut 52 eingearbeitet ist. Wie aus der Seitensicht zu erkennen ist, ist diese Nut 52 an ihren beiden Enden zum Kopf des Dichtelements 30 hin hochgezogen.

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß dem - in Drehrichtung X betrachtet - an der nacheilenden Seitenfläche der Profilnut 34 eine Nut 53 eingearbeitet ist. Aus der Seitenansicht ist zu erkennen, daß auch hierbei die Nut 53 an beiden Enden zum Kopf der Radialnut 34 bzw. des Zahnkopfes am Ritzel hochgezogen ist.

Fig. 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel gemäß dem - in Drehrichtung X betrachtet - an der voreilenden Seitenfläche des Dichtelements 30 eine Nut 54 eingearbeitet ist.

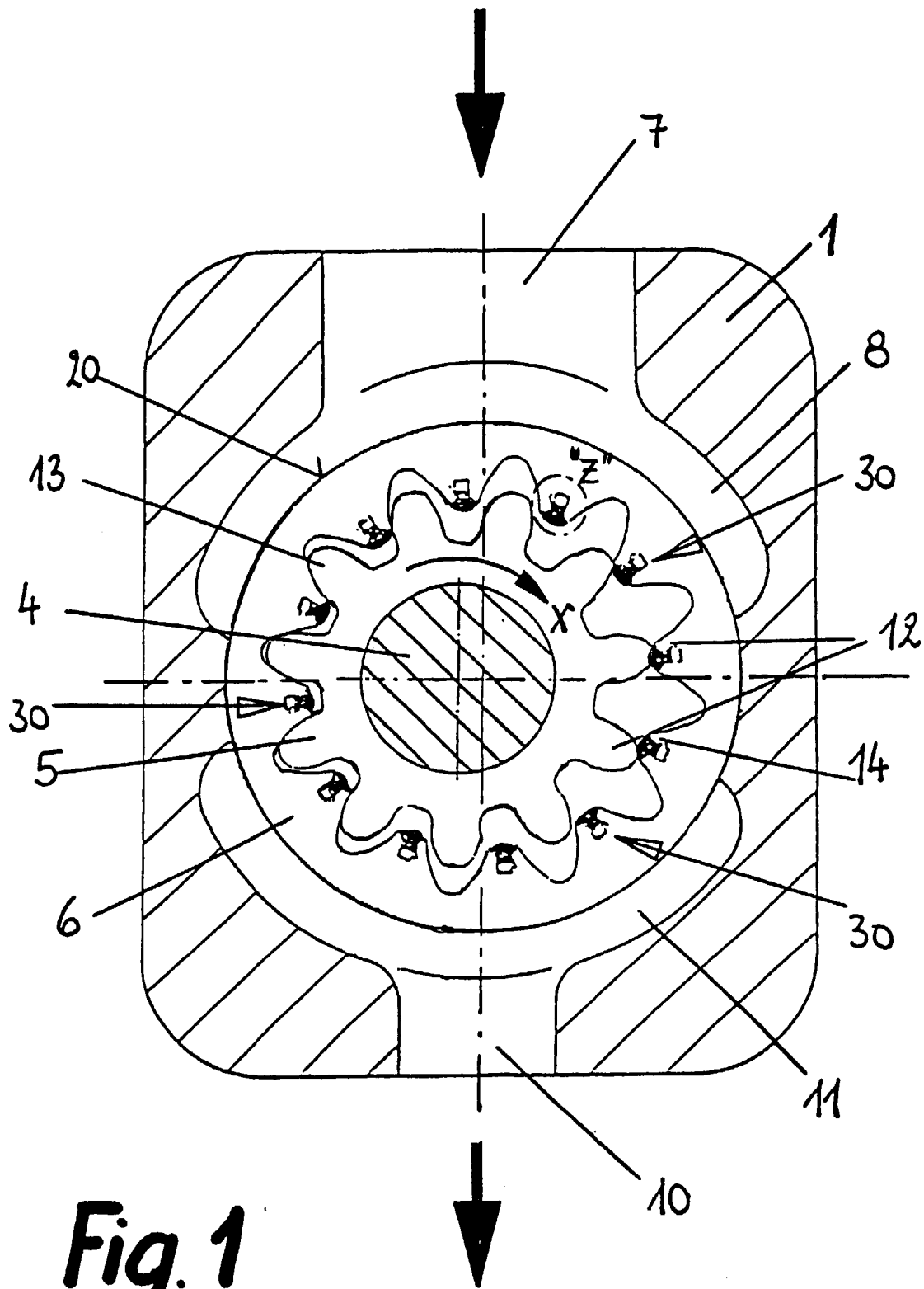
Fig. 5 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel, gemäß dem an der nacheilenden Seitenfläche der Radialnut 34 eine Nut 55 eingearbeitet ist.

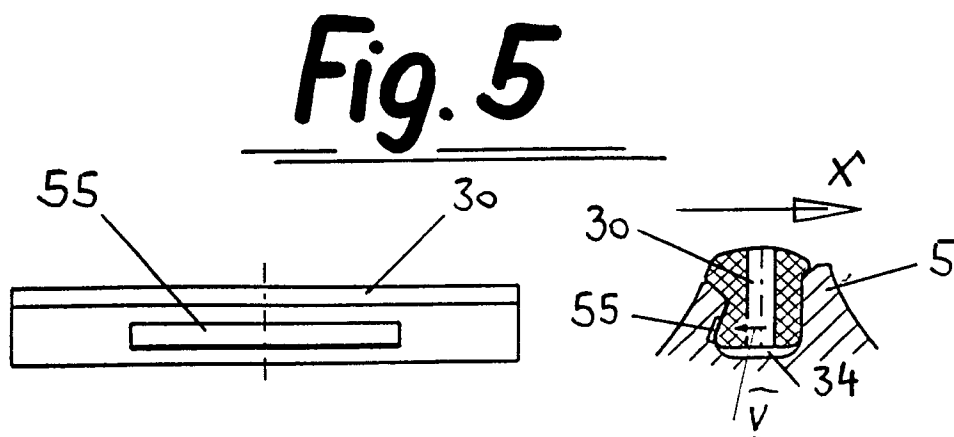
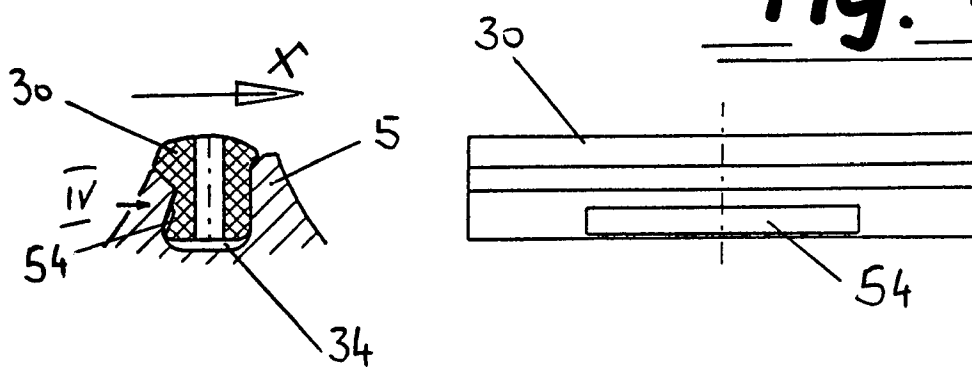
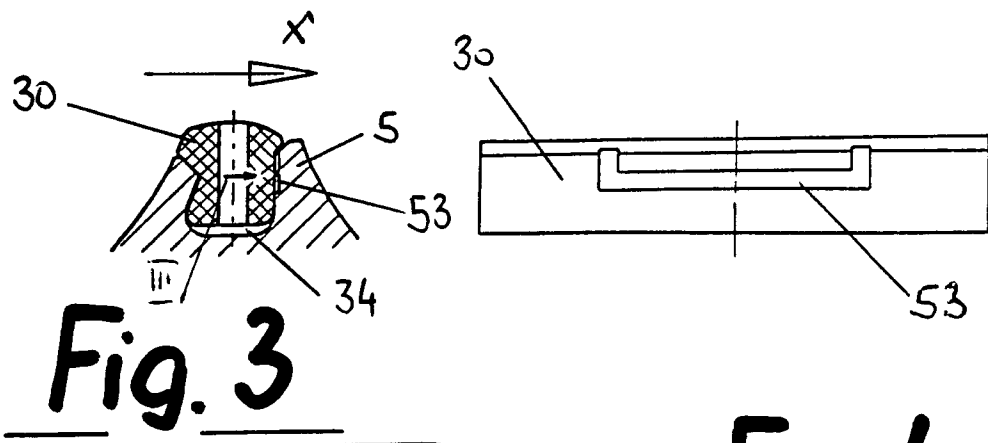
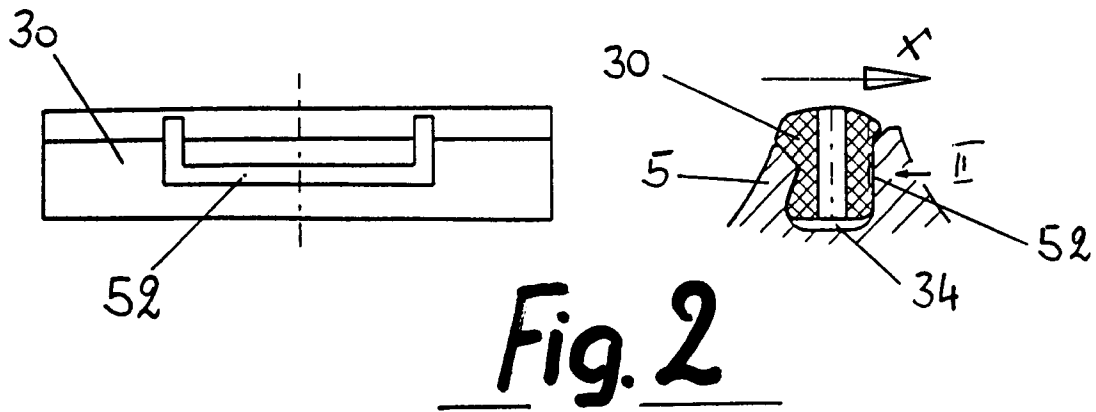
Zusammenfassend läßt sich bezüglich der in den Figuren 2, 3, 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiele feststellen und festhalten, daß auf der Grundlage der Nuten 52, 53, 54 bzw. 55 in den Seitenflächen des Dichtelements 30 bzw. der Radialnut 34 quer zur Verzahnung eine definierte Druckverteilung gewährleistet ist. Gegebenenfalls lassen sich die Nuten gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel auch in Kombination realisieren.

Patentansprüche

1. Sichellose Zahnradpumpe;

- 1.1 mit einer Verzahnung (12), die im wesentlichen mit einer Flanke dichtet;
- 1.2 die Verzahnung (12) weist ein innenverzahntes Hohlrad (6) und ein mit dem Hohlrad (6) kämmendes Ritzel (5) auf;
- 1.3 Hohlrad (6) und Ritzel (5) sind in einem gemeinsamen Gehäuseteil (1) drehbar gelagert;
- 1.4 das Gehäuseteil (1) weist einen Sauganschluß (7) und einen Druckanschluß (10) auf;
- 1.5 das Hohlrad (6) weist radiale Durchbrüche (17) für das zu pumpende Medium auf;
- 1.6 die Zahnköpfe (14) des Hohlrades (6) sind jeweils mit schwalbenschwanzförmigen Profilnuten (34) versehen, in die ein radial bewegliches Dichtelement (30) eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels (5) gleiten kann; gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:
- 1.7 längs der Anlageflächen zwischen der Profilnut (34) und/oder dem Dichtelement (30) ist mindestens eine Nut (52, 53, 54, 55) eingearbeitet.







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 1501

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	EP 0 545 424 A (J.M. VOITH GMBH) * Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 4; Abbildungen *	1
D	& DE 41 40 293 A (J.M. VOITH) ---	
A	US 3 238 929 A (BRODBECK) * Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 4; Abbildungen *	1
A	US 3 171 587 A (SCHALLER) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 25; Abbildungen 8-11 * -----	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. April 1998
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 Patentedokument, 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)