

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 333 178 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.08.2003 Patentblatt 2003/32

(51) Int Cl.7: F04C 2/14, F04C 15/00

(21) Anmeldenummer: 03000423.8

(22) Anmeldetag: 10.01.2003

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

(72) Erfinder: **Macit, Recep**
40625 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Lang, Michael (DE) et al**
Linde AG
Zentrale Patentabteilung
D-82049 Höllriegelskreuth (DE)

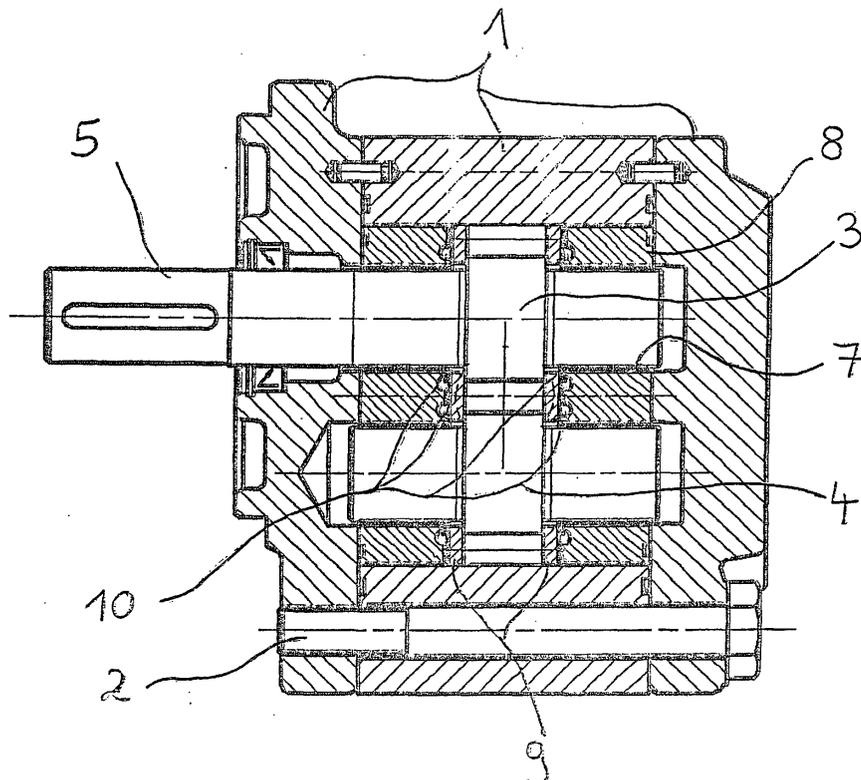
(30) Priorität: 01.02.2002 DE 10204008

(71) Anmelder: **STILL GMBH**
D-22113 Hamburg (DE)

(54) **Hydraulische Zahnradmaschine**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine hydraulische Zahnradmaschine, vorzugsweise Zahnradpumpe, mit mindestens zwei ineinander greifenden, drehbar gelagerten Zahnrädern (3, 4). Zwischen mindestens einer Zahnradstirnseite und einem nicht drehenden Bauteil (8) der Zahnradmaschine ist eine scheibenförmige Dichtplatte (9) angeordnet. Erfindungsgemäß ist in der

Dichtplatte (9) und/oder in dem nicht drehenden Bauteil (8) mindestens eine Kerbe (10) zur hydrostatischen Druckbeaufschlagung vorgesehen ist. Bevorzugt ist die Kerbe (10) in dem nicht drehenden Bauteil (8) vorgesehen. Zumindest die der Zahnradstirnseite zugewandte Seite der Dichtplatte (9) ist von einer Bronzelegierung gebildet.



EP 1 333 178 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Zahnradmaschine, vorzugsweise Zahnradpumpe, mit mindestens zwei ineinander greifenden, drehbar gelagerten Zahnrädern, wobei zwischen mindestens einer Zahnradstirnseite und einem nicht drehenden Bauteil der Zahnradmaschine eine scheibenförmige Dichtplatte angeordnet ist.

[0002] Zahnradmaschinen der oben beschriebenen Art werden für eine Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, als Zahnradpumpe beispielsweise in Flurförderzeugen für den Antrieb einer hydraulischen Hubvorrichtung. In diesem Anwendungsfall werden hydraulische Hubzylinder und gegebenenfalls hydraulische Neigezylinder sowie Antriebszylinder für mögliche Zusatzfunktionen versorgt. Zusätzlich kann beispielsweise eine hydraulische Lenkvorrichtung von derselben Zahnradpumpe oder einer zweiten versorgt werden.

[0003] Die genannte Anwendung bedeutet für die Zahnradpumpe eine lange Betriebsdauer und eine zumindest zeitweise starke Belastung. Gleichzeitig sollen die Zahnradpumpen einen über eine lange Betriebsdauer möglichst nicht abnehmenden hohen Wirkungsgrad aufweisen.

[0004] Ein für Verschleiß und Wirkungsgrad besonders maßgebliches Element der Zahnradpumpe ist die axiale Abdichtung des von den Zahnradzähnen durchkämmten Raumes. Bekannt ist es beispielsweise aus dem Lehrbuch "Hydrostatische Pumpen und Motoren", J. u. M. Ivantysyn, 1993, Seite 345, an den Zahnradstirnseiten nicht bewegliche Dichtplatten anzuordnen. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die hydraulische Zahnradmaschine im Hinblick auf Standfestigkeit und Wirkungsgrad weiter zu verbessern.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Dichtplatte und/oder in dem nicht drehenden Bauteil mindestens eine Kerbe zur hydrostatischen Druckbeaufschlagung vorgesehen ist. Die Dichtplatte ist damit in axialer Richtung relativ zu den Zahnrädern und relativ zu einem Gehäuse der Zahnradmaschine geringfügig verschiebbar. Die Kerbe zur hydrostatischen Druckbeaufschlagung wird dabei mit Hydraulikdruck beaufschlagt, der die Dichtplatte in Richtung der Zahnräder drückt. In die entgegengesetzte Richtung wirkt der Druck des in den Zahnzwischenräumen befindlichen Hydrauliköls. Hierdurch stellt sich der zwischen den Zahnzwischenräumen und der Dichtplatte vorhandene Spalt selbsttätig ein.

[0006] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kerbe in dem nicht drehenden Bauteil vorgesehen. Die Kerbe befindet sich dabei an der der Dichtplatte zugewandten Seite des nicht drehenden Bauteils.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kerbe über mindestens eine in dem nicht drehenden Bauteil angeordnete Bohrung mit einem Druckraum der Zahnradmaschine verbunden ist. Die den Zahnrädern abgewandte Seite der Dichtplatte wird damit stets mit dem

momentanen Arbeitsdruck der Zahnradmaschine beaufschlagt, welcher proportional zu der von der Zahnradseite auf die Dichtplatte wirkenden Druckkraft ist.

[0008] Die Dichtplatte ist vor Verdrehen gesichert. Die Gefahr einer reibungsbedingten Abnutzung besteht somit ausschließlich auf der den Zahnrädern zugewandten Seite der Dichtplatte, nicht jedoch an der dem nicht drehenden Bauteil zugewandten Seite.

[0009] Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung weist die Dichtplatte die Form von zwei miteinander starr verbundenen Kreisringen auf. Eine derartige Dichtplatte kann aus einem einzigen Stück gefertigt sein. Mit der genannten 8er-Form deckt sie vollständig eine Stirnseite von zwei ineinander greifenden Zahnrädern ab.

[0010] Vorzugsweise ist an jeder Zahnradstirnseite eine Dichtplatte angeordnet. Eine Zahnradmaschine weist damit zwei, bei der üblichen Bauform 8er-förmige Dichtplatten auf.

[0011] Um eine reibungsarme und verschleißarme Oberfläche herzustellen, weist zumindest die der Zahnradstirnseite zugewandte Seite der Dichtplatte eine Bronzelegierung auf.

[0012] Zweckmäßig ist es dabei, wenn als Bronzelegierung Blei-Bronze oder Phosphor-Bronze vorgesehen ist.

[0013] Bezüglich der Reibung und des Verschleißes ebenso günstige Ergebnisse werden erzielt, wenn zumindest die der Zahnradstirnseite zugewandte Seite der Dichtplatte eine Wolframverbindung aufweist.

[0014] Zweckmäßig ist es hierbei, wenn als Wolframverbindung Wolfram-Disulfid vorgesehen ist.

[0015] Die erforderliche Festigkeit wird bei gleichzeitig einfacher Herstellung erreicht, wenn die Dichtplatte von einer beschichteten Stahlplatte gebildet ist. Als Beschichtungswerkstoff können hierbei die oben erwähnten Bronzelegierungen oder Wolframverbindungen herangezogen werden.

[0016] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

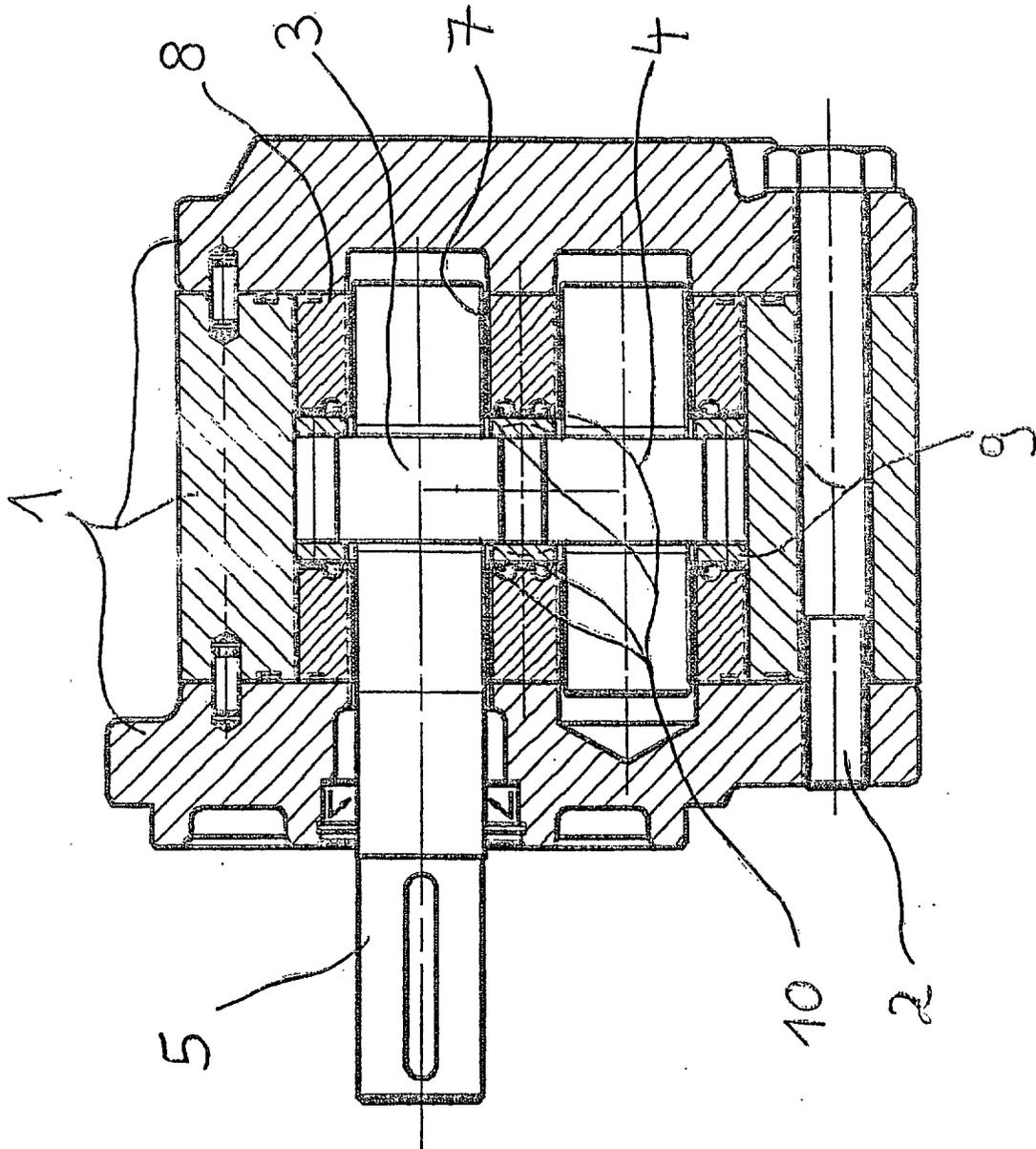
[0017] Die Figur zeigt eine erfindungsgemäße, als Zahnradpumpe ausgeführte Zahnradmaschine im Schnittbild. In einem Gehäuse 1, das von durchgehenden Schrauben 2 zusammengehalten wird, sind zwei Zahnräder 3, 4 drehbar gelagert, wobei das Zahnrad 3 über eine aus dem Gehäuse 1 ragende Antriebswelle 5 mit einem beispielsweise als Elektromotor ausgeführten Antrieb verbunden ist. Das zweite Zahnrad 4 wird durch das erste Zahnrad 3 mitgedreht und ist mittels einer Lagerwelle 6 ebenfalls im Gehäuse 1 gelagert. Die Lagerung der Wellen 5, 6 erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel mittels Nadellagern 7 an als Lagerbuchsen ausgeführten nicht drehenden Bauteilen 8.

[0018] Zwischen den Zahnrädern 3, 4 und den nicht drehenden Bauteilen 8 befinden sich Dichtplatten 9, die den von den Zähnen der Zahnräder 3, 4 durchkämmten

Raum in axialer Richtung abdichten. Erfindungsgemäß befinden sich im Bereich der den Zahnrädern 3, 4 abgewandten Seiten der Dichtplatten Kerben 10 zur hydrostatischen Druckbeaufschlagung. Die Kerben 10 sind im Wesentlichen kreisförmig und verlaufen in Umfangsrichtung der Zahnräder 3, 4. Im vorliegenden Beispiel sind die Kerben aus den nicht drehenden Bauteilen 8 ausgearbeitet und über Bohrungen mit der Druckseite der Hydraulikpumpe verbunden. Hierdurch werden die Dichtplatten 9 an die Stirnseiten der Zahnräder 3, 4 mit einer vom momentanen Arbeitsdruck der Zahnradpumpe abhängigen Kraft angedrückt. Da in den Zahnzwischenräumen der Zahnräder 3, 4 ein zum Arbeitsdruck proportionaler Druck ansteht, stellt sich die von den Dichtplatten 9 auf die Zahnräder 3, 4 ausgeübte Druckkraft jederzeit auf ein Maß ein, das eine gute Abdichtung des von den Zahnrädern 3, 4 durchkämmten Raumes bei möglichst geringer Reibung gewährleistet. Um die auftretende Reibung und den damit verbundenen Verschleiß möglichst gering zu halten, ist die Druckplatte mit einem reibungsvermindernden Material, beispielsweise einer Bronzelegierung oder einer Wolframlegierung beschichtet.

Patentansprüche

1. Hydraulische Zahnradmaschine, vorzugsweise Zahnradpumpe, mit mindestens zwei ineinander greifenden, drehbar gelagerten Zahnrädern (3, 4), wobei zwischen mindestens einer Zahnradstirnseite und einem nicht drehenden Bauteil (8) der Zahnradmaschine eine scheibenförmige Dichtplatte (9) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Dichtplatte (9) und/oder in dem nicht drehenden Bauteil (8) mindestens eine Kerbe (10) zur hydrostatischen Druckbeaufschlagung vorgesehen ist.
2. Hydraulische Zahnradmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kerbe (10) in dem nicht drehenden Bauteil (8) vorgesehen ist.
3. Hydraulische Zahnradmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kerbe (10) über mindestens eine in dem nicht drehenden Bauteil (8) angeordnete Bohrung mit einem Druckraum der Zahnradmaschine verbunden ist.
4. Hydraulische Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtplatte (9) vor Verdrehen gesichert ist.
5. Hydraulische Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtplatte (9) die Form von zwei miteinander starr verbundenen Kreisringen aufweist.
6. Hydraulische Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jeder Zahnradstirnseite eine Dichtplatte (9) angeordnet ist.
7. Hydraulische Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die der Zahnradstirnseite zugewandte Seite der Dichtplatte (9) eine Bronzelegierung aufweist.
8. Hydraulische Zahnradmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bronzelegierung Blei-Bronze vorgesehen ist.
9. Hydraulische Zahnradmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bronzelegierung Phosphor-Bronze vorgesehen ist.
10. Hydraulische Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die der Zahnradstirnseite zugewandte Seite der Dichtplatte (9) von einer Wolframverbindung aufweist.
11. Hydraulische Zahnradmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Wolframverbindung Wolfram-Disulfid vorgesehen ist.
12. Hydraulische Zahnradmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtplatte (9) von einer beschichteten Stahlplatte gebildet ist.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 29 34 962 A (PLESSEY HANDEL INVESTMENT AG) 27. März 1980 (1980-03-27) * Abbildungen 1,2 * * Ansprüche 1,2 * * Seite 3, Zeile 14 - Zeile 17 * * Seite 4, Zeile 33 - Seite 5, Zeile 31 * * Seite 6, Zeile 36 - Seite 7, Zeile 1 * ---	1-12	F04C2/14 F04C15/00
X	DE 19 40 106 A (WESTINGHOUSE BREMSEN UND APPBA) 11. März 1971 (1971-03-11) * Abbildungen 1,4,5 * * Seite 4, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 6 * ---	1-4	
X	DE 15 53 133 A (MAAG ZAHNRAEDER & MASCHINEN AG) 30. Juli 1970 (1970-07-30) * Abbildungen 1,2 * * Ansprüche 1-3 * ---	1-4,6	
X	DE 26 10 827 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29. September 1977 (1977-09-29) * Abbildungen 1,3 * * Seite 5, Absatz 2 * ---	1-6	
X	DE 44 14 664 A (BOSCH GMBH ROBERT) 2. November 1995 (1995-11-02) * Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 13 * ---	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F04C F01C
X	US 3 499 390 A (PRIJATEL EDWARD A) 10. März 1970 (1970-03-10) * Abbildungen 1,2,4 * * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 50 * * Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 47 * * Spalte 6, Zeile 19 - Zeile 27 * ---	1-9	
X	US 2 702 509 A (GEORGES GARNIER) 22. Februar 1955 (1955-02-22) * das ganze Dokument * ---	1-4,6	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 25. April 2003	Prüfer Lequeux, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 0423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 15 53 223 A (THOMPSON RAMO WOOLRIDGE INC) 18. Dezember 1969 (1969-12-18)	1,2,4-6	
A	* Abbildungen 1-4 * * Seite 7, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 19 * ---	7,12	
A	DE 21 14 874 A (DOWTY TECHNICAL DEVELOPMENTS LTD) 12. Oktober 1972 (1972-10-12) * Abbildung 1 * * Seite 5, Zeile 27 - Seite 6, Zeile 3 * ---	8	
A	EP 0 705 979 A (FORD WERKE AG ; FORD MOTOR CO (GB); FORD MOTOR CO (US)) 10. April 1996 (1996-04-10) * Abbildungen 6,7 * * Anspruch 4 * -----	11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. April 2003	
		Prüfer Lequeux, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

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

EP 03 00 0423

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

25-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2934962 A	27-03-1980	GB 2029902 A	26-03-1980
		BR 7905579 A	04-03-1981
		DE 2934962 A1	27-03-1980
		IT 1124564 B	07-05-1986
		JP 55049593 A	10-04-1980
DE 1940106 A	11-03-1971	DE 1940106 A1	11-03-1971
DE 1553133 A	30-07-1970	CH 473314 A	31-05-1969
		DE 1553133 A1	30-07-1970
		FR 1551320 A	27-12-1968
		GB 1182010 A	25-02-1970
		US 3473474 A	21-10-1969
DE 2610827 A	29-09-1977	DE 2610827 A1	29-09-1977
		FR 2344732 A1	14-10-1977
		GB 1568560 A	29-05-1980
		IT 1115715 B	03-02-1986
		US 4124335 A	07-11-1978
DE 4414664 A	02-11-1995	DE 4414664 A1	02-11-1995
		DE 9421921 U1	13-02-1997
US 3499390 A	10-03-1970	KEINE	
US 2702509 A	22-02-1955	KEINE	
DE 1553223 A	18-12-1969	US 3171359 A	02-03-1965
		DE 1553223 A1	18-12-1969
		GB 974653 A	11-11-1964
DE 2114874 A	12-10-1972	DE 2114874 A1	12-10-1972
EP 0705979 A	10-04-1996	US 5554020 A	10-09-1996
		CA 2159389 A1	08-04-1996
		DE 69519712 D1	01-02-2001
		DE 69519712 T2	03-05-2001
		EP 0705979 A1	10-04-1996
		US 5638600 A	17-06-1997

EPO FORM P0481

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