



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(51) Int Cl.⁷: **F04B 17/05**, F04C 15/00,
F04C 29/00

(21) Anmeldenummer: **03102065.4**

(22) Anmeldetag: 09.07.2003

(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 RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Vorwerk, Christoph Alexander**
50739, Koeln (DE)

(74) Vertreter: Drömer, Hans-Carsten, Dr.-Ing. et al
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP,
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, LLC, A subsidiary of Ford Motor Company Dearborn, MI 48126 (US)**

(54) **Ölpumpenantrieb für ein Kraftfahrzeug**

(57) Die Erfindung betrifft einen Ölpumpenantrieb für die Ölpumpe eines Kraftfahrzeuges. Die drehfeste Kopplung zwischen einer Antriebswelle (2) und einem Pumpenrad (1) wird dabei so ausgebildet, daß nur in einem einzigen Kopplungsbereich (X) eine Kraft übertragende Berührung zwischen Antriebswelle (2) und

Pumpenrad (1) stattfindet. Die zugehörigen Kontaktzonen liegen vorzugsweise auf radial einwärts gerichteten Anschlagflächen (5a, 6a) an der Hohlachse des Pumpenrades (1) beziehungsweise an der Antriebswelle (2). Durch sekundäre Anschlagflächen (5b, 6b) kann weiterhin das tangential Spiel unabhängig vom radialen Spiel des Ölpumpenantriebs festgelegt werden.

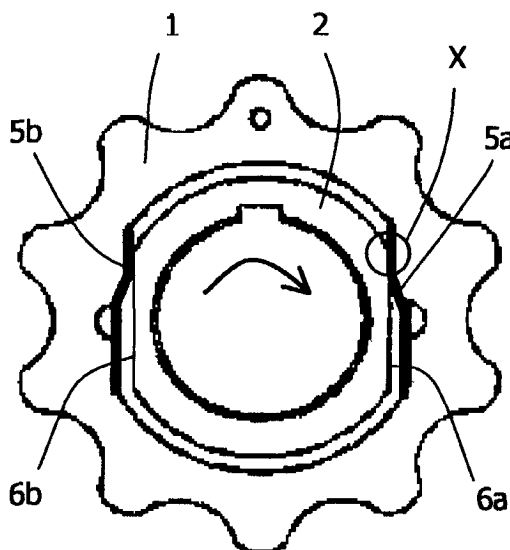


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ölpumpenantrieb für ein Kraftfahrzeug, enthaltend ein Pumpenrad mit einer Hohlachse sowie eine Antriebswelle, welche in die Hohlachse des Pumpenrades drehfest eingreift. Ferner betrifft die Erfindung eine Ölpumpe mit einem derartigen Ölpumpenantrieb.

[0002] Ölpumpen in Kraftfahrzeugen dienen dazu, das für die Schmierung und Kühlung von Motor und Getriebe benötigte Öl auf einen ausreichenden Betriebsdruck zu bringen und im Ölkreislauf umzupumpen. In der Regel weisen derartige Ölpumpen einen Ölpumpenantrieb auf, welcher eine vom Motor des Kraftfahrzeuges angetriebene Antriebswelle mit einem zu rotierenden Teil der Ölpumpe (im Folgenden als "Pumpenrad" bezeichnet) koppelt. Die Wirkverbindung zwischen Pumpenrad und Antriebswelle wird typischerweise dadurch hergestellt, daß die Antriebswelle drehfest in eine zylindrische Hohlachse des Pumpenrades eingreift. Die Hohlachse des Pumpenrades weist zu diesem Zweck zwei sich gegenüberliegende, radial einwärts gezogene Anschlagflächen auf, und die zylindrische Antriebswelle ist durch zwei Abflachungen mit entsprechenden Gegen-Anschlagflächen ausgestattet. Die Anschlagflächen von Pumpenrad und Antriebswelle kommen dann in diametral gegenüberliegenden Kopplungsbereichen (X' in Figur 3) miteinander in Berührung, in denen die Übertragung des Drehmoments von der Antriebswelle auf das Pumpenrad erfolgt. Problematisch bei den bekannten Ölpumpenantrieben ist jedoch, daß diese in erheblichem Maße Geräusche und Vibrationen erzeugen.

[0003] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Ölpumpenantrieb mit einem ruhigeren Laufverhalten bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Ölpumpenantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Ölpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0005] Der erfindungsgemäße Ölpumpenantrieb enthält ein Pumpenrad mit einer Hohlachse sowie eine Antriebswelle, welche in die Hohlachse des Pumpenrades drehfest eingreift. Das Pumpenrad kann je nach Art der Ölpumpe, für welche der Ölpumpenantrieb verwendet werden soll, verschieden ausgestaltet sein. Insbesondere kann dieses als Innenrad einer Zahnradpumpe oder einer Sichelpumpe ausgebildet sein. Über die Antriebswelle kann ein Drehmoment beziehungsweise eine Rotation zugeführt werden, wobei die Antriebswelle ihrerseits üblicherweise von der Kurbelwelle des Motors angetrieben wird. Der Ölpumpenantrieb ist dadurch gekennzeichnet, daß an der Hohlachse des Pumpenrades und an der Antriebswelle jeweils genau eine Kontaktzone ausgebildet ist, wobei die beiden Kontaktzonen beim Betrieb des Ölpumpenantriebs einander berühren und Kraft von der Antriebswelle auf das Pumpenrad übertragen. Typischerweise handelt es sich bei den Kontakt-

zonen um verhältnismäßig kleine, zusammenhängende Flächenstücke.

[0006] Anders als bei den bekannten Ölpumpenantrieben stehen die Antriebswelle und das Pumpenrad somit nicht in zwei diametral gegenüberliegenden Kopplungsbereichen miteinander in Wirkverbindung, sondern nur in einem einzigen Kopplungsbereich. Dementsprechend wird kein Kräftepaar (d. h. ein Drehmoment) von der Antriebswelle auf das Pumpenrad übertragen, sondern nur eine einzelne Kraft; die zur Erzeugung eines Drehmomentes am Pumpenrad erforderliche Gegenkraft wird von Lagerkomponenten des Pumpenrades aufgebracht. Praktische Erprobungen eines derartigen Ölpumpenantriebs zeigen, daß dieser erheblich geringere Geräuschemissionen und Vibrationen erzeugt als Ölpumpenantriebe nach dem Stand der Technik.

[0007] Für die drehfeste Kopplung zwischen Antriebswelle und Pumpenrad unter Ausbildung jeweils einer einzigen Kontaktzone gibt es zahlreiche verschiedene Möglichkeiten. Vorzugsweise sind die Hohlachse des Pumpenrades und die Antriebswelle jeweils zylindrisch mit einer radial einwärts stehenden "primären" Anschlagfläche ausgebildet. Zu beachten ist diesbezüglich, daß der genannte "Zylinder mit Anschlagfläche" beim Pumpenrad eine Innenfläche (der Hohlachse) und bei der Antriebswelle eine Außenfläche definiert. Weiterhin sind die Dimensionen und Formen von Hohlachse und Antriebswelle so aufeinander abgestimmt, daß die Antriebswelle mit vorgegebenem Spiel in die Hohlachse des Pumpenrades paßt und an den primären Anschlagflächen von Antriebswelle beziehungsweise Pumpenrad jeweils eine Kontaktzone für die gewünschte Kraftübertragung vorgegeben ist.

[0008] Die vorstehend beschriebene Ausführungsform des Ölpumpenantriebs kann dadurch weitergebildet werden, daß die genannte primäre Anschlagfläche an der Hohlachse des Pumpenrades und/oder an der Antriebswelle einen (am Pumpenrad radial einwärts und an der Antriebswelle radial auswärts gerichteten) Vorsprung zur Ausbildung der Kontaktzone aufweist. Durch einen derartigen Vorsprung kann die Lage der jeweiligen Kontaktzone konstruktiv genau und unabhängig von Herstellungstoleranzen vorgegeben werden.

[0009] Gemäß einer anderen Weiterbildung des Ölpumpenantriebs weisen die Hohlachse des Pumpenrades und die Antriebswelle jeweils eine "sekundäre", radial einwärts stehende Anschlagfläche auf, welche der primären Anschlagfläche im Wesentlichen diametral bzw. spiegelbildlich gegenüberliegt. Bei der Ausbildung der sekundären Anschlagflächen ist selbstverständlich die Bedingung zu beachten, daß die Kraftübertragung zwischen Antriebswelle und Pumpenrad im Betriebszustand nur in einem einzigen Kopplungsbereich stattfinden soll. Eine Kraftübertragung zwischen den sekundären Anschlagflächen von Pumpenrad und Antriebswelle findet daher beim Betrieb des Ölpumpenantriebs nicht statt. Die sekundären Anschlagflächen dienen jedoch

dazu, das tangential Spiel zwischen der Antriebswelle und dem Pumpenrad in einstellbarer Weise zu begrenzen. In diesem Zusammenhang wird unter dem "tangentialen" Spiel das (Winkel-)Spiel verstanden, mit welchem sich die Antriebswelle (zum Beispiel bei einer Umkehr der Drehrichtung) frei und ohne Wirkverbindung zum Pumpenrad drehen kann.

[0010] Auch an den sekundären Anschlagflächen können Vorsprünge vorgesehen sein, welche eine konstruktiv definierte Einstellung des gewünschten Spiels ermöglichen.

[0011] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Ölpumpe, welche einen Ölpumpenantrieb der vorstehend beschriebenen Art enthält. Insbesondere kann es sich bei dieser Ölpumpe um eine Zahnradpumpe oder eine Sichelpumpe handeln.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung mit Hilfe der Figuren beispielhaft näher erläutert.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Teil einer Ölpumpe;

Fig. 2 eine Ansicht auf die Rückseite eines erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebs aus Blickrichtung des Pfeils II von Figur 1;

Fig. 3 eine Ansicht entsprechend Figur 2 auf einen Ölpumpenantrieb gemäß dem Stand der Technik.

[0014] In den Figuren 1 und 2 sind die für die vorliegende Erfindung wesentlichen Teile einer erfindungsgemäßen Ölpumpe eines Kraftfahrzeuges dargestellt, wobei gleiche Bezugszeichen in den beiden Figuren für gleiche Komponenten stehen und wobei Figur 1 gleichermaßen auch für eine Ölpumpe nach dem Stand der Technik (Figur 3) gelten würde. Bei der Ölpumpe kann es sich beispielsweise um eine Zahnrad- oder Sichelpumpe handeln. Hier dargestellt ist eine Zahnradpumpe, bei welcher ein Innenrad bzw. Pumpenrad 1 von der Kurbelwelle des Kraftfahrzeuges rotierend angetrieben wird und diese Drehung an ein exzentrisch gelagertes, innenverzahntes Außenrad 7 weitergibt. In Figur 1 sind von dieser Konstellation nur das Pumpenrad 1, das Außenrad 7, ein Teil der Gehäusewand 3 der Ölpumpe sowie eine Antriebswelle 2 dargestellt. Die Antriebswelle 2 trägt an einem Ende eine Riemenscheibe 4 zum Antrieb von Nebenaggregaten wie z.B. der Wasserpumpe und des Generators. Ein aus Richtung des Pfeils II kommender Zapfen (nicht dargestellt) koppelt die Antriebswelle 2 mit der Kurbelwelle (nicht dargestellt) des Kraftfahrzeuges. Die Antriebswelle 2 greift weiterhin drehfest in die Hohlachse des Pumpenrades 1 ein, so daß sie Letzteres mitnehmen kann, wenn sie selbst durch die Kurbelwelle des Kraftfahrzeuges angetrieben wird.

[0015] Figur 3 zeigt, wie die drehfeste Kopplung zwischen Antriebswelle 2' und Pumpenrad 1' bei herkömm-

lichen Ölpumpenantrieben realisiert ist. Die Bezugsziffern von Komponenten, die denjenigen der Figuren 1 und 2 entsprechen, sind dabei in Figur 3 mit einem Strich versehen. Beim Stand der Technik weist die Hohlachse des Pumpenrades 1' zwei sich parallel gegenüberliegende Anschlagflächen 5a' und 5b' auf, welche die ansonsten zylindrische Innenfläche der Hohlachse verengen. Die grundsätzlich zylindrische Außenfläche der Antriebswelle 2' weist entsprechend an zwei gegenüberliegenden Seiten Abflachungen 6a', 6b' auf. Die Radien von Antriebswelle 2' und Hohlachse des Pumpenrades 1' sowie die Positionen der Flächen 5a', 5b', 6a', 6b' sind derart aufeinander abgestimmt, daß die Antriebswelle 2' mit gewisser Toleranz in die Hohlachse des Pumpenrades 1' eingeführt werden kann. Bei einer Drehung der Antriebswelle 2' in Richtung des Pfeils kommt es in zwei diametral gegenüberliegenden Kopplungsbereichen X' zu einem Drehmoment übertragenden Kontakt zwischen Antriebswelle 2' und Pumpenrad 1'.

[0016] Beim Betrieb eines herkömmlichen Ölpumpenantriebs der vorstehend beschriebenen Art zeigt es sich, daß dieser eine erhebliche Geräuschemission aufweist. Ziel der vorliegenden Erfindung war es daher, einen Ölpumpenantrieb mit einem verbesserten, d. h. leiseren und ausgeglicheneren Laufverhalten bereitzustellen.

[0017] Dieses Ziel wird ausgehend von einem herkömmlichen Ölpumpenantrieb gemäß Figur 3 dadurch erreicht, daß die Antriebswelle oder die Hohlachse des Pumpenrades in solcher Weise bezüglich der Mittelachse asymmetrisch ausgebildet werden, daß es bei der Drehung der Antriebswelle nurmehr in einem einzigen Kopplungspunkt beziehungsweise -bereich zu einem Kraft übertragenden Kontakt kommt. Die Umsetzung dieser Krafteinleitung in ein Drehmoment zur Erzeugung der Drehbewegung erfolgt durch Gegenkräfte in den axialen und radialen Lagern des Pumpenrades. Konkret ist bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung die Anschlagfläche 5a des Pumpenrades 1 in dem Kopplungsbereich X, in welchem die Antriebswelle 2 bei ihrer Drehung zuerst mit dem Pumpenrad 1 in Kontakt kommt, radial nach innen vorspringend ausgebildet. Da im diametral gegenüberliegenden Bereich des Pumpenrades 1 ein entsprechender Vorsprung fehlt, findet bei einer Drehung der Antriebswelle 2 eine Kraftübertragung stets nur im Kopplungsbereich X zwischen der Abflachung 6a der Antriebswelle 2 und dem radial nach innen gerichteten Vorsprung der Fläche 5a des Pumpenrades 1 statt. Wie sich zeigt, kann hierdurch die Geräuschemission beim Betrieb des Ölpumpenantriebs erheblich vermindert werden.

[0018] Wie Figur 2 weiterhin entnommen werden kann, besitzt die nicht an der Kraftübertragung teilnehmende, der Fläche 5a gegenüberliegende Anschlagfläche 5b des Pumpenrades 1 ebenfalls einen radial einwärts gerichteten Vorsprung. Dieser dient dazu, den Bewegungsspielraum zwischen Antriebswelle 2 und Pum-

penrad 1 in tangentialer Richtung einzuengen und hierdurch Rotationsvibrationen zwischen Antriebswelle 2 und Pumpenrad 1 zu minimieren. Auch hierdurch wird die Geräuscherzeugung beim Betrieb der Ölpumpe reduziert.

[0019] Ein weiterer Vorteil der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform besteht darin, daß die Spielräume beziehungsweise Toleranzen zwischen Antriebswelle 2 und Pumpenrad 1 in den zwei zur Antriebswelle 2 senkrechten Richtungen (radial, d. h. in Figur 2 nach oben und unten, und tangential, d.h. in Figur 2 nach rechts und links) unabhängig voneinander vorgegeben werden können. Durch großes radiales Spiel können die radialen Betriebsbewegungen der Kurbelwelle von der Verzahnung ferngehalten und Verzahnungsgeräusche abgesenkt werden.

Antriebswelle (2) einen Vorsprung aufweist.

6. Ölpumpe, enthaltend einen Ölpumpenantrieb nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5.

Patentansprüche

1. Ölpumpenantrieb, enthaltend ein Pumpenrad (1) mit einer Hohlachse sowie eine Antriebswelle (2), welche in die Hohlachse des Pumpenrades (1) drehfest eingreift,
dadurch gekennzeichnet, daß
 an der Hohlachse und der Antriebswelle (2) jeweils genau eine Kontaktzone ausgebildet ist, über welche im Betriebszustand Kraft von der Antriebswelle (2) auf das Pumpenrad (1) übertragen wird.
2. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Hohlachse des Pumpenrades (1) und die Antriebswelle (2) jeweils zylindrisch mit einer radial einwärts stehenden primären Anschlagfläche (5a, 6a) ausgebildet sind, wobei sich an den Anschlagflächen (5a, 6a) die jeweilige Kontaktzone befindet.
3. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
 die primäre Anschlagfläche (5a, 6a) an der Hohlachse des Pumpenrades (1) und/oder an der Antriebswelle (2) einen Vorsprung zur Ausbildung der Kontaktzone aufweist.
4. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Hohlachse des Pumpenrades (1) und die Antriebswelle (2) jeweils eine sekundäre, radial einwärts stehende Anschlagfläche (5b, 6b) aufweisen, welche der primären Anschlagfläche (5a, 6a) im Wesentlichen diametral gegenüberliegt.
5. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
 die sekundäre Anschlagfläche (5b, 6b) an der Hohlachse des Pumpenrades (1) und/oder an der

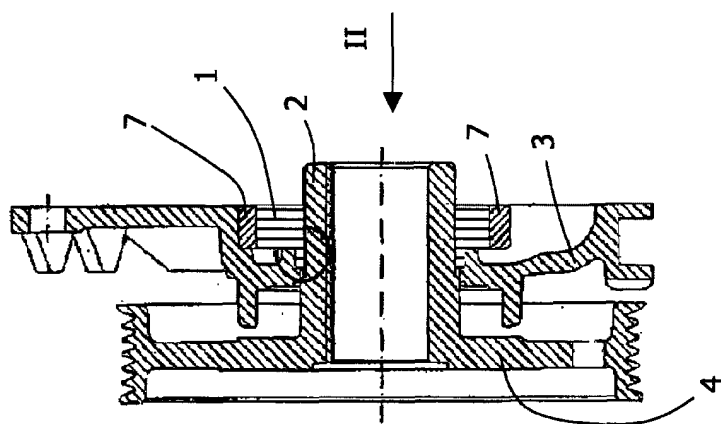


Fig. 1

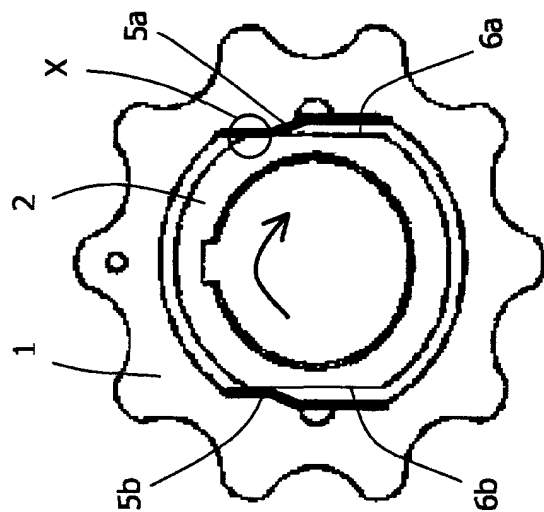


Fig. 2

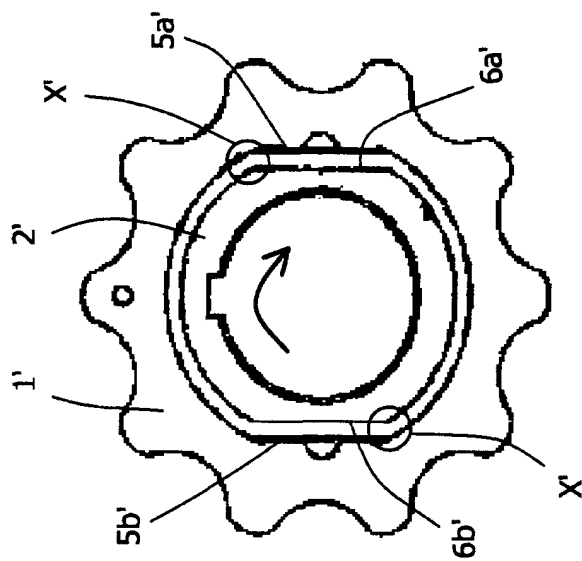


Fig. 3

Stand der Technik



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 2065

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 6 164 944 A (MARTIN BERTHOLD ET AL) 26. Dezember 2000 (2000-12-26) * Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 45 *	1-6	F04B17/05 F04C15/00 F04C29/00
A	US 6 183 230 B1 (TUCKER BRUCE ALAN ET AL) 6. Februar 2001 (2001-02-06) * Zusammenfassung *	1-6	
A	EP 1 046 820 A (FORD MOTOR CO) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) * Anspruch 1 *	1-6	
A	US 6 425 749 B1 (LETTNER THOMAS ET AL) 30. Juli 2002 (2002-07-30) * Zusammenfassung *	1-6	
A	US 4 673 359 A (GUST DANIEL M) 16. Juni 1987 (1987-06-16) * Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 42 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04B F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. September 2003	Prüfer Fistas, N
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)

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

EP 03 10 2065

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.

17-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6164944	A	26-12-2000	KEINE		
US 6183230	B1	06-02-2001	KEINE		
EP 1046820	A	25-10-2000	US	6162125 A	19-12-2000
			EP	1046820 A2	25-10-2000
US 6425749	B1	30-07-2002	DE	19914269 A1	19-10-2000
			WO	0058640 A1	05-10-2000
			EP	1080314 A1	07-03-2001
			JP	2002540368 T	26-11-2002
US 4673359	A	16-06-1987	CA	1247388 A1	27-12-1988
			JP	1735998 C	26-02-1993
			JP	4018597 B	27-03-1992
			JP	60244696 A	04-12-1985

EPO FORM P0461

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