



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **F01M 9/10**, F01M 1/06,
F01M 1/08

(21) Anmeldenummer: **02100330.6**

(22) Anmeldetag: **02.04.2002**

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

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, Inc.,
A subsidiary of Ford Motor Company
Dearborn, Michigan 48126 (US)**

(72) Erfinder: **Aust, Frank
41542, Dormagen (DE)**

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

(54) **Nockenwellenanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Lager (4, 6, 8) für eine Nockenwelle (1a), mit der Ventile (2) einer Brennkraftmaschine betätigt werden. Das Nockenwellenlager (4, 6, 8) weist einen Schmiermittelkanal (9) für die Zufuhr von Schmieröl auf, welcher an der Lagerfläche endet. Die Nockenwelle (1a) besitzt zwei in Axialrichtung ver-

laufende Nuten (10a, 10b), in welche intermittierend aus dem Schmiermittelkanal (9) Schmieröl eintritt, welches dann in Axialrichtung verspritzt bzw. verteilt wird. Auf diese Weise können auch solche Ventilstößel geschmiert werden, die nicht unmittelbar neben dem Nockenwellenlager (4, 6, 8) angeordnet sind.

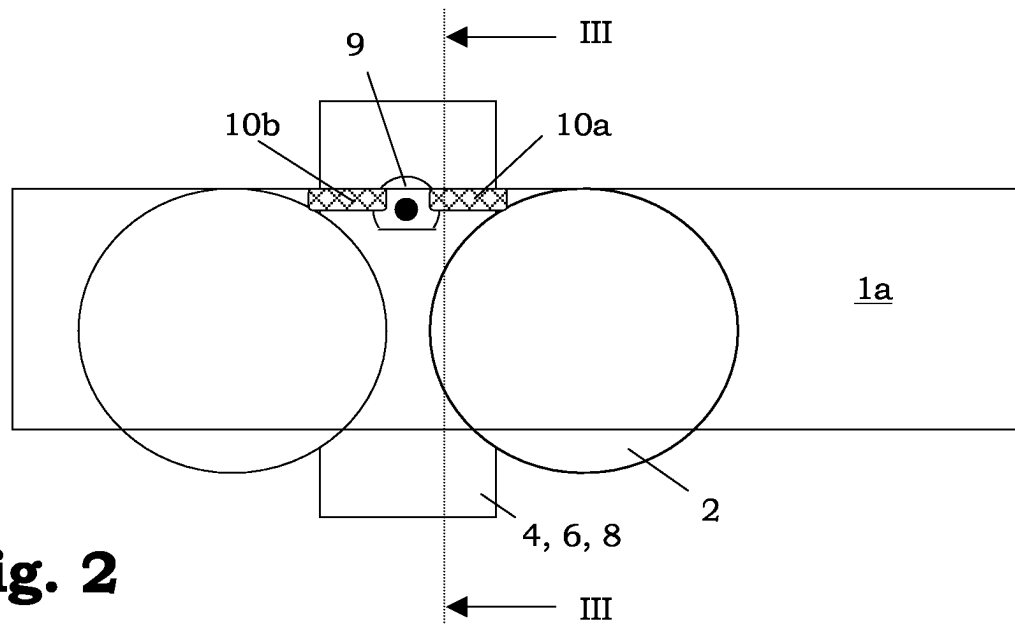


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nockenwellenanordnung mit einer Nockenwelle und mindestens einem Nockenwellenlager, das einen Schmiermittelkanal mit einer Austrittsöffnung an der Lagerfläche des Nockenwellenlagers aufweist.

[0002] Nockenwellen werden insbesondere dazu verwendet, die Ventile einer Brennkraftmaschine anzu- steuern, d.h. bei einer Drehung der Nockenwelle durch Nocken zu öffnen beziehungsweise zu schließen. Eine Nockenwelle ist in der Regel in Nockenwellenlagern drehbeweglich gelagert, welche häufig aus einer Nockenwellenlager-Basis und einer Nockenwellenlager- Kappe bestehen. Bei einer aus der US 4 258 673 be- kannten Ausführungsform ist in der Nockenwellenlager- Basis ein Ölkanal ausgebildet, welcher zur Lagerfläche führt. Weiterhin ist in der korrespondierenden Lagerfläche der Nockenwelle eine über ca. 85° in Umlaufrichtung verlaufende Nut vorgesehen. Diese liegt bei Drehung der Nockenwelle periodisch der Austrittsöffnung des Schmiermittelkanals gegenüber und sorgt hierdurch für eine intermittierende Weiterleitung des unter Druck stehenden Schmiermittels. Das Schmiermittel wird dabei über die Nut der Nockenwelle in ein Kanalsystem im Nockenwellenlager zurückgeleitet, von wo aus das Schmiermittel in Axialrichtung der Nockenwelle verspritzt bzw. verteilt wird, um die benachbarten Nocken zu schmieren.

[0003] Bei der vorstehend erläuterten sowie bei ähnlichen Nockenwellenanordnungen befindet sich bei jedem zu einem Zylinder gehörenden Satz von Nocken auch ein Nockenwellenlager, über welches eine Schmierung der Nocken sowie - bei obenliegenden Nockenwellen durch ablaufendes Schmiermittel - der zugehörigen Ventilstößel erfolgt.

[0004] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen einfacheren Aufbau einer Nockenwellenanordnung bereitzustellen, welcher eine gute Schmierung der beweglichen Elemente gewährleistet.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Nockenwellenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Die erfindungsgemäße Nockenwellenanordnung enthält mindestens eine Nockenwelle und mindestens ein Nockenwellenlager, in welchem die Nockenwelle drehbar gelagert ist. Das Nockenwellenlager weist einen durch das Nockenwellenlager verlaufenden Schmiermittelkanal auf, dessen Austrittsöffnung an der Lagerfläche des Nockenwellenlagers liegt, die definitionsgemäß in Kontakt mit der Nockenwelle steht. Über den Schmiermittelkanal kann den Lagerflächen ein Schmiermittel - insbesondere Öl - zugeführt werden. Die Anordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß in der zur Lagerfläche des Nockenwellenlagers korrespondierenden Lagerfläche der Nockenwelle mindestens eine axial

verlaufende Nut vorhanden ist, welche bei entsprechender Winkelstellung der Nockenwelle der Austrittsöffnung des Schmiermittelkanals gegenüberliegt und daher mit dieser kommuniziert, und die eine Öffnung in den Bereich außerhalb der Lagerfläche aufweist.

[0008] Bei der beschriebenen Anordnung wird das Nockenwellenlager über die Austrittsöffnung des Schmiermittelkanals ständig und in ausreichender Weise geschmiert. Zusätzlich wird jedoch eine mit der Drehung der Nockenwelle intermittierend auftretende Verteilung von Schmiermittel in axialer Richtung erreicht, da bei einer entsprechenden Winkelstellung der Nockenwelle das Schmiermittel vom Schmiermittelkanal in die Nut der Nockenwelle übertreten und von dieser in den außerhalb der Lagerfläche liegenden Bereich austreten kann. Bei entsprechender geometrischer Ausgestaltung des Schmiermittelkanals, der Nut in der Nockenwelle sowie ihres Auslasses findet hierbei ein Verspritzen bzw. Verteilen des Schmiermittels statt, da dieses unter Druck steht und zusätzlich durch die Drehung der Nockenwelle geschleudert wird. Das Schmiermittel kann auf diese Weise auf einer Flugbahn weiter entfernt vom Nockenwellenlager gelegene Teile erreichen und für deren Schmierung sorgen. Gleichzeitig ist durch den nur intermittierend stattfindenden Kontakt von Nut und Schmiermittelkanal sichergestellt, daß auf diese Weise nur begrenzte Mengen an Schmiermittel verteilt werden und daß zwischen zwei Spritzvorgängen ein ausreichend hoher Schmiermitteldruck für die Schmierung des Nockenwellenlagers erhalten bleibt.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Nockenwelle zwei in entgegengesetzte axiale Richtungen verlaufende Nuten in der Lagerfläche auf. Die Nuten kommunizieren jeweils in der vorstehend beschriebenen Weise bei einer entsprechenden Winkelstellung der Nockenwelle mit der Austrittsöffnung des Schmiermittelkanals und unterscheiden sich dadurch, daß ihre Auslässe zu verschiedenen Seiten außerhalb der Lagerfläche weisen. Durch die zwei Nuten kann das intermittierende Verspritzen von Schmiermittel daher in zwei entgegengesetzte axiale Richtungen erfolgen.

[0010] Das Nockenwellenlager ist vorzugsweise zweiteilig aufgebaut aus einer Nockenwellenlager-Basis und einer hiermit verbundenen Nockenwellenlager-Kappe. Dies erleichtert die Montage der Nockenwelle.

[0011] Gemäß einer anderen Weiterbildung der Nockenwellenanordnung weist die Nockenwelle Nocken zur Betätigung der Ventile von Zylindern einer Brennkraftmaschine auf, wobei die Anzahl der Nockenwellenlager kleiner ist als die Anzahl der Zylinder der Brennkraftmaschine. Das bedeutet, daß anders als bei bekannten Nockenwellenanordnungen nicht für jede Nockenwelle pro Zylinder ein Nockenwellenlager vorhanden ist, sondern daß eine kleinere Anzahl von Nockenwellenlagern vorgesehen wird. Hierdurch ergeben sich entsprechende Kosteneinsparungen. Diese sind möglich, da bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eine Verteilung von Schmiermittel über größere axiale Strecken möglich ist,

so daß auch weiter entfernt von einem Nockenwellenlager liegende Bauteile ausreichend geschmiert werden.

[0012] Insbesondere kann dabei in Axialrichtung der Nockenwelle gesehen bei jedem zweiten Zylinder ein Nockenwellenlager der erfindungsgemäßen Ausgestaltung angeordnet sein. Die zwischen zwei solchen Lagern gelegenen Ventilmechanismen und Nocken werden dann durch das von den Lagern intermittierend verspritzte Schmiermittel ausreichend geschmiert.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Nockenwellenanordnung kann zwischen zwei (vollständigen) Nockenwellenlagern jeweils ein Nockenwellenlager entfernt werden.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe der Figuren beispielhaft näher erläutert.
Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine Nockenwellenanordnung mit zwei parallelen, obenliegenden Nockenwellen,

Fig. 2 einen Schnitt entlang einer Nockenwelle gemäß Figur 1 mit einem vergrößerten Ausschnitt aus einem erfindungsgemäß ausgestalteten Nockenwellenlager, und

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III von Figur 2 durch eine erfindungsgemäß mit einer Nut versehene Nockenwelle.

[0015] In Figur 1 ist eine Aufsicht auf eine Nockenwellenanordnung mit zwei parallelen, obenliegenden Nockenwellen 1a, 1b dargestellt. An den Nockenwellen 1a, 1b sind für jeden Zylinder einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) zwei Nocken 3 angeordnet, welche jeweils einen Ventilstößel 2 betätigen. Zwischen zwei einem Zylinder zugeordneten Nocken 3 ist ein Nockenwellenlager 4, 5, 6, 7, 8 vorgesehen, welches in nicht näher dargestellter Weise aus einer Nockenwellenlager-Basis und einer Nockenwellenlager-Kappe besteht. Die Ölversorgung der Ventilstößel 2 erfolgt über Schmieröl, das aus den Nockenwellenlagern austritt und links und rechts hiervon zu den darunter gelegenen Ventilstößeln fließt.

[0016] Der beschriebene Aufbau einer Nockenwellenanordnung ist verhältnismäßig aufwendig und teuer. Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, auf jedes zweite Nockenwellenlager 5, 7 komplett beziehungsweise zumindest auf die zugehörige Nockenwellenlager-Kappe zu verzichten, was in Figur 1 durch eine gestrichelte Darstellung dieser Lager angedeutet ist.

[0017] Bei einem Weglassen der Nockenwellenlager-Kappen tritt jedoch das Problem auf, daß hierdurch der Öldruck des entsprechenden Schmiermittelkanals im Nockenwellenlager freigegeben wird, welcher zuvor von der Lagerkappe reduziert wurde. Andererseits ist es nicht möglich, den Austritt des Schmiermittelkanals

zu verschließen, da sonst die Ölversorgung der links und rechts des Lagers gelegenen Ventilstößel abgeschnitten wäre.

[0018] Um dennoch den Kostenvorteil eines Weglassens der Nockenwellenlager 5, 7 erzielen zu können, wird erfindungsgemäß der in Figur 2 detaillierter dargestellte Aufbau der übrigen Nockenwellenlager 4, 6, 8 (mit Nockenwellenlager-Kappe) vorgeschlagen. Die Lösung besteht im Wesentlichen darin, in der Nockenwelle 1a (bzw. analog in der Nockenwelle 1b) in Axialrichtung verlaufende Schlitz- oder Nuten 10a, 10b auszubilden. Diese kommunizieren mit der Austrittsöffnung des Schmiermittelkanals 9 im Nockenwellenlager 4, 6, 8, wenn die Nockenwelle 1a in die entsprechende Winkelstellung gedreht ist. Ferner enden die Nuten 10a, 10b in Axialrichtung an gegenüberliegenden Seiten außerhalb der Lagerfläche des Nockenwellenlagers.

[0019] Wenn die Nockenwelle 1a sich in einer Winkelstellung befindet, in welcher die Nuten 10a, 10b der Austrittsöffnung des Schmiermittelkanals 9 gegenüberliegen, kann das dort unter Druck anstehende Schmiermittel in die Nuten übertreten und diese füllen. Anschließend verläßt das Schmiermittel die Nuten 10a, 10b wieder im Raum außerhalb der Lager. Auf diese Weise werden intermittierend Tropfen des Schmiermittels in Axialrichtung geschleudert, welche auch weiter entfernt liegende Elemente wie insbesondere Ventilstößel 2 erreichen. Dies erlaubt es, gemäß Figur 1 jede zweite Lageranordnung 5, 7 wegzulassen, da die dort befindlichen Ventilstößel ausreichend durch das von den übrigen Nockenwellenlagern 4, 6 und 8 intermittierend verspritzte Schmieröl geschmiert werden.

[0020] Wie Figur 2 weiterhin zu entnehmen ist, sind in der Nockenwelle 1a vorzugsweise zwei in entgegengesetzte Richtungen verlaufende und miteinander nicht verbundene Nuten 10a, 10b vorgesehen. Figur 3 zeigt die Nut 10a in einem Querschnitt entlang der Linie III-III durch die Nockenwelle 1a.

Patentansprüche

1. Nockenwellenanordnung mit einer Nockenwelle (1a, 1b) und mindestens einem Nockenwellenlager (4, 6, 8), das einen Schmiermittelkanal (9) mit einer Austrittsöffnung an der Lagerfläche des Nockenwellenlagers aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß

in der korrespondierenden Lagerfläche der Nockenwelle mindestens eine axial verlaufende Nut (10a, 10b) vorgesehen ist, die bei entsprechender Winkelstellung der Nockenwelle mit der Austrittsöffnung des Schmiermittelkanals (9) kommuniziert und die einen Auslass in den Bereich außerhalb der Lagerfläche aufweist.

2. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

mindestens zwei Nuten (10a, 10b) in der Lagerfläche der Nockenwelle (1a) ausgebildet sind, die sich dadurch unterscheiden, dass ihre Auslässe zu Bereichen an verschiedenen Seiten außerhalb der Lagerfläche weisen.

5

3. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**

das Nockenwellenlager eine Nockenwellenlager-Basis und eine Nockenwellenlager-Kappe aufweist.

10

4. Nockenwellenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß

15

die Nockenwelle (1a, 1b) Nocken (3) zur Betätigung der Ventile (2) von Zylindern einer Brennkraftmaschine aufweist, wobei die Anzahl der Nockenwellenlager kleiner ist als die Anzahl der Zylinder.

20

5. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß

in Axialrichtung der Nockenwelle (1a, 1b) gesehen bei jedem zweiten Zylinder ein Nockenwellenlager (4, 6, 8) angeordnet ist.

25

6. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß

zwischen zwei Nockenwellenlagern (4, 6, 8) mindestens eine Nockenwellenlager-Basis (5, 7) ohne Nockenwellenlager-Kappe angeordnet ist.

30

35

40

45

50

55

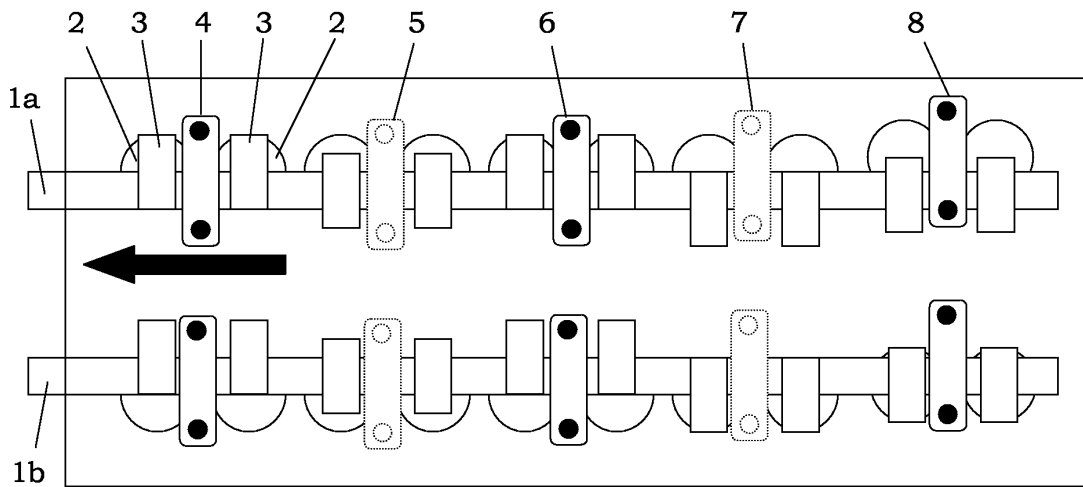


Fig. 1

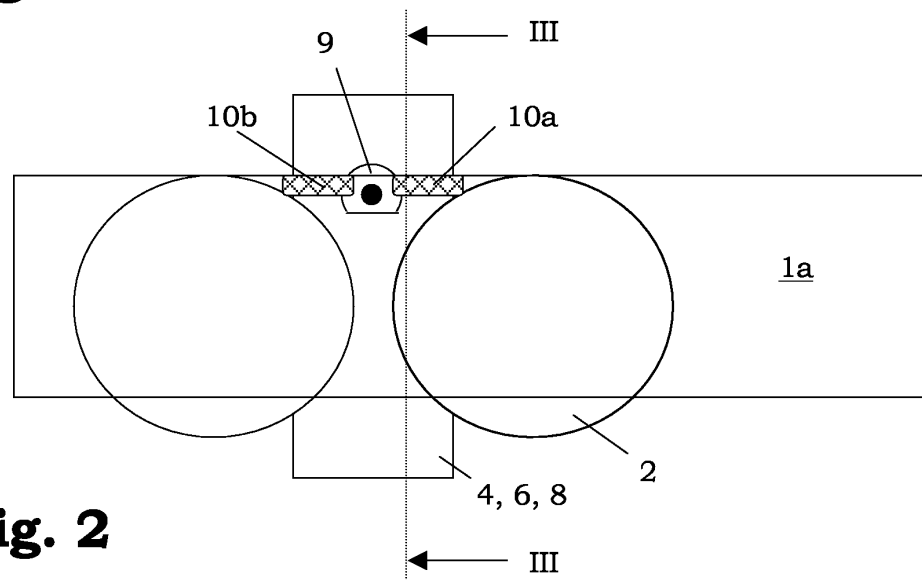


Fig. 2

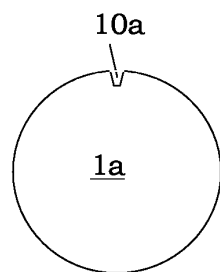


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 10 0330

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	GB 2 011 569 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 11. Juli 1979 (1979-07-11) * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 1, Zeile 65; Abbildung 1 *	1	F01M9/10 F01M1/06 F01M1/08
A	US 3 958 541 A (LACHNIT DETLEV) 25. Mai 1976 (1976-05-25) * Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 1, Zeile 68; Abbildung 1 *	1	
D,A	US 4 258 673 A (STOODY JR RICHARD R ET AL) 31. März 1981 (1981-03-31) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 1, Zeile 68; Abbildung 3 *	1	
A	DE 196 15 234 C (DAIMLER BENZ AG) 3. Juli 1997 (1997-07-03) * Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 56; Abbildung 1 *	1	
A	GB 171 408 A (CHILDE HAROLD WILLS) 29. Juni 1922 (1922-06-29) * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 75; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 06, 22. September 2000 (2000-09-22) & JP 2000 073731 A (TOYOTA MOTOR CORP), 7. März 2000 (2000-03-07) * Zusammenfassung *	1	F01M
A	US 5 186 129 A (MAGNAN MICHAEL B ET AL) 16. Februar 1993 (1993-02-16) * Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 2, Zeile 42; Abbildungen 2,3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 22. Oktober 2002	Prüfer Vedoato, L
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 02 10 0330

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.

22-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2011569	A	11-07-1979	DE	2753752 A1	07-06-1979
			AT	379866 B	10-03-1986
			AT	858278 A	15-07-1985
			FR	2410731 A1	29-06-1979
			IT	1100520 B	28-09-1985

US 3958541	A	25-05-1976	DE	2353736 A1	30-04-1975
			CH	578683 A5	13-08-1976
			FR	2249238 A1	23-05-1975
			GB	1478986 A	06-07-1977
			HU	172041 B	28-05-1978
			IT	1022543 B	20-04-1978

US 4258673	A	31-03-1981	KEINE		

DE 19615234	C	03-07-1997	DE	19615234 C1	03-07-1997

GB 171408	A	29-06-1922	KEINE		

JP 2000073731	A	07-03-2000	KEINE		

US 5186129	A	16-02-1993	KEINE		

EPO FORM P0461

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