



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 167 699 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: **F01L 1/32**

(21) Anmeldenummer: **00113470.9**

(22) Anmeldetag: **26.06.2000**

(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

(72) Erfinder:
• **Schneider, Fabrice, Dipl.-Ing.**
30890 Barsinghausen (DE)
• **Suknjaic, Valentina**
31785 Hameln (DE)

(71) Anmelder: **TRW Deutschland GmbH**
30890 Barsinghausen (DE)

(74) Vertreter: **Arendt, Helmut, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Roscherstrasse 12
30161 Hannover (DE)

(54) Ventildrehvorrichtung

(57) Für eine Ventildrehvorrichtung, insbesondere für ein Gaswechselventil einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem Grundkörper und einem zum Grundkörper coaxial angeordneten Deckel, auf welchem sich die Ventildfeder abstützt, ist die Verwendung von Wälzkörpern vorgesehen, die mit Hilfe eines zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordneten ringförmigen Federelements und der Ventildfederkraft über konzentrisch in schrägen Taschen des Grundkörpers ange-

ordnete Laufbahnen abrollen. Sie erzeugen eine Drehung des Ventils während seiner axialen Bewegung. Um den Verschleiß in den Grundkörperaschen, an den Kugeln und an dem ringförmigen Federelement zu verringern, besteht der Deckel aus zwei coaxial angeordneten Teilen (6, 7), von welchen der dem ringförmigen Federelement (5) zugewandte Teil (6) am Grundkörper (2) geführt und der der Ventildfeder (11) zugewandte und als dessen Widerlager dienende Teil (7) ungeführt zum Grundkörper gehalten wird.

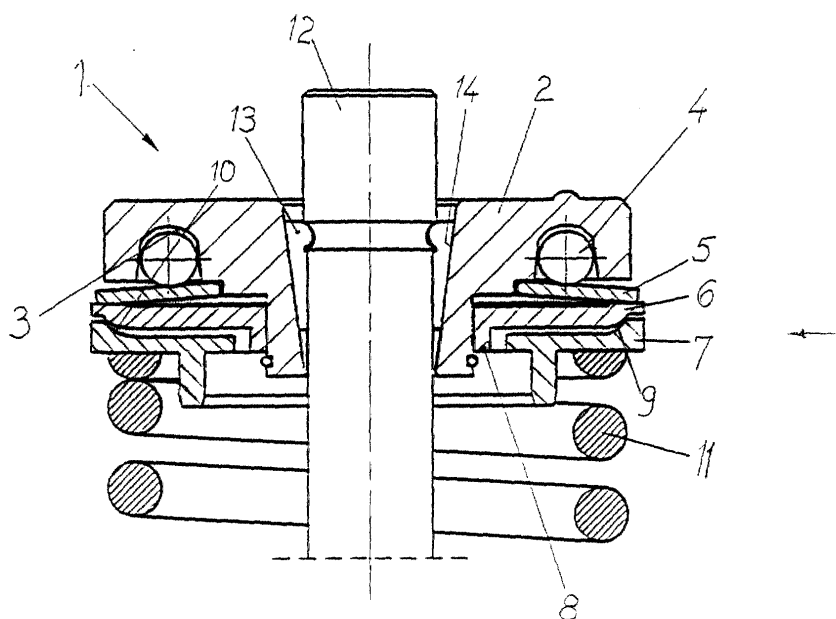


Fig. 1

EP 1 167 699 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper und einem zum Grundkörper koaxial angeordneten Deckel, auf welchem sich die Ventildfeder abstützt, insbesondere für ein Gaswechselventil einer Verbrennungskraftmaschine unter Verwendung von Wälzkörpern, die mit Hilfe eines zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordneten ringförmigen Federelements und der Ventildfederkraft über konzentrisch in schrägen Taschen des Grundkörpers angeordnete Laufbahnen abrollen und eine Drehung des Ventils während seiner axialen Bewegung erzeugen.

[0002] In dem Grundkörper sind mehrere in Umfangsrichtung orientierte Taschen angeordnet. In jeder Tasche wird durch eine tangential wirkende Schraubenfeder eine Stahlkugel an das obere Ende der schrägen Taschenlaufbahn gedrückt. Auf dem Innenrand des Grundkörpers stützt sich das ringförmige Federelement, im allgemeinen eine Tellerfeder, ab, über die zur Einleitung der Ventildfederkräfte ein Deckel greift. Öffnet das Ventil, so wird die Tellerfeder durch die ansteigende Ventildfederkraft abgeflacht. Dabei belastet sie die in den Taschen des Grundkörpers befindlichen Kugeln, zwingt diese zum Abrollen auf ihren schrägen Laufbahnen und rollt selbst, also in Umfangsrichtung, auf den Kugeln ab. Die von der Tellerfeder so erzeugte Drehbewegung des Grundkörpers und des mit diesem verbundenen Ventils entspricht dem doppelten Rollweg einer Kugel.

[0003] Bei dieser bekannten Ventildrehvorrichtung werden die Seitenkräfte, die durch die Ventildfeder entstehen, von den Grundkörpertaschen, den Kugeln und einer Tellerfederrille aufgenommen. Es entsteht ein erheblicher Verschleiß an den genannten Komponenten. Ein weiteres Problem können auftretende Schwingungen vor allem der Tellerfeder sein, die dazu führen, daß sich die Kugeln in die Laufbahnen der Grundkörpertaschen einarbeiten, mit der Folge örtlicher Ausbröckelungen. Dadurch wird die Kugelbewegung gehemmt und allmählich ganz unterbunden.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile der Ventildrehvorrichtungen zu beseitigen. Es stellt sich die Aufgabe, eine eingangs genannte Ventildrehvorrichtung zu schaffen, deren Verschleiß in den Grundkörpertaschen, an den Kugeln und an der Tellerfeder durch geringere Federbeanspruchungen wesentlich zu verringern. Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, daß der Deckel aus zwei koaxial angeordneten Teilen besteht, von welchen der dem ringförmigen Federelement zugewandte Teil am Grundkörper geführt und der der Ventildfeder zugewandte und als dessen Widerlager dienende Teil ungeführt, d. h. berührungslos zum Grundkörper gehalten ist. Dadurch wird der Verschleiß der vornehmlich durch die von der Ventildfeder verursachten Seitenkräfte entsteht, wesentlich reduziert. Eine Versetzung zwischen der Ventildfederachse und der Ventilachse wird weitgehend kompensiert.

[0005] Zur Vermeidung von Verschleiß, der durch Schwingungen des Ventiltriebs und vor allem von Schwingungen des ringförmigen Federelements verursacht wird, ist für eine eingangs genannte Ventildrehvorrichtung vorgesehen, den Deckel aus zwei koaxial angeordneten, am Grundkörper geführten Teilen zu bilden, zwischen welchen ein schwingungsdämpfendes Element angeordnet ist.

[0006] In weiterer vorteilhafter Gestaltung der Erfindung zur Vermeidung sowohl des Verschleißes durch Seitenkräfte der Ventildfeder als auch der Vermeidung von Nachteilen durch die Schwingungen der Tellerfeder kann zwischen dem am Grundkörper geführten Deckelteil und dem als Federauflage dienenden und ungeführt, also berührungslos zum Grundkörper gehaltenen Deckelteil ein schwingungsdämpfendes Material angeordnet.

[0007] Von Vorteil ist es, den am Grundkörper geführten Deckelteil und den ungeführt zum Grundkörper gehaltenen Deckelteil mit einem zentrierenden Rand durch Wölbungen der Deckelränder zu versehen. Mit diesen gewölbten Randteilen können die Deckel ineinanderfassen und die Ventildfederkraft übertragen. Es entsteht eine gelenkartige Verbindung der Deckelteile mit einer kreisförmigen Linienberührung. Dadurch werden die Seitenkräfte der Ventildfedern nicht unmittelbar in den Grundkörper übertragen, sondern der als Ventildfederauflage dienende Deckelteil wird mit zunehmender Belastung durch die Ventildfedern beim Öffnen des Ventils so ausgerichtet, daß die Wirkung der seitlichen Federkräfte erheblich reduziert oder vollständig aufgehoben werden. Vorzugsweise ist der als Ventildfederauflage dienende Deckelteil mit einem konkaven Randbereich und der am Grundkörper geführte, der Tellerfeder benachbarte Deckelteil mit einer konvexen Wölbung am Rand versehen.

Als schwingungsdämpfendes Element zwischen den Deckelteilen können eine ringförmige Platte oder Ringscheibe dienen. Zur Führung des dem ringförmigen Federelement zugewandten Deckelteils ist dieser vorzugsweise mit einer Ringschulter versehen, mit der er am Grundkörper anliegt. Eine Ringschulter kann auch das schwingungsdämpfende Element aufweisen, welches zwischen den beiden Deckelteilen zur Dämpfung von Seitenkrafteinflüssen und zusätzlich zur Minderung von Federschwingungsauswirkungen vorgesehen ist.

[0008] In der Zeichnung sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt und nachstehend erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Ventildrehvorrichtung im Querschnitt mit Deckelteilen zur Vermeidung seitlicher Ventildfederkräfte,

Figur 2 den Querschnitt durch eine Ventildrehvorrichtung zur Verringerung des Verschleißes durch Federschwingungen und

Figur 3 den Querschnitt durch eine Ventildrehvorrichtung mit Konstruktionsmerkmalen zur Vermeidung des Verschleisses durch Ventildederseitenkräfte und durch Federschwingungen.

[0009] Die generell mit 1 bezeichnete Ventildrehvorrichtung der Figur 1 zeigt einen Grundkörper 2 mit Laufbahnen 3 in Taschen des Grundkörpers, die sich in Umfangsrichtung erstrecken und durch eine Neigung Schrägen bilden, auf welchen Kugeln 4 bei wechselnden Belastungen abrollen können. Die Kugeln 4 werden von einer Tellerfeder 5 abgedeckt, die sich mit ihrem Innenrand am Grundkörper 2 und mit ihrem Außenrand auf dem Ventildeckel abstützt. Dieser besteht aus den Deckelteilen 6 und 7. Sie sind coaxial angeordnet. Der obere, der Tellerfeder zugewandte Deckelteil 6 ist mit einer Schulter 8 zur Führung am Grundkörper versehen. Am äußeren Rand befindet sich eine konvexe Wölbung 9, mit der der Deckelteil 6 in einen konkav gewölbten Randbereich 10 des der Auflage der Ventildeder 11 dienenden Deckelteils 7 faßt. Dadurch ist die Ventildederkraftübertragung auf den Randbereich der Deckelteile 6 und 7 beschränkt. Bei zunehmender Federkraft wird eine Ausrichtung des Deckelteils 7 eingeleitet und dadurch Verschleiß durch Federseitenkräfte weitgehend vermieden.

[0010] Bei dem gezeigten Beispiel wird die Ventildederkraft in den Ventilschaft 12 durch klemmende Ventilegelstücke 13, die in einer konischen Zentralbohrung 14 des Grundkörpers sitzen, geleitet.

[0011] Bei den alternativen Ausführungen des Erfindungsgegenstandes nach den Figuren 2 und 3 sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0012] Zur Reduzierung des durch Schwingungen der Tellerfeder verursachten Verschleisses ist zwischen den am Grundkörper geführten Deckelteilen 26 und 27 (Figur 2) ein dämpfendes Element in Form einer Ringscheibe 28, beispielsweise aus einem elastomeren Material angeordnet. Das Dämpfungselement sorgt für eine flächige Kraftübertragung zwischen den Deckelteilen, was durch die Einhaltung des Spaltes 29 zu erkennen ist.

[0013] Die Ausführung nach der Figur 3 ist geeignet, sowohl Verschleiß durch seitlich wirkende Kräfte der Ventildeder 11 als auch durch Schwingungen der Tellerfeder 5 zu reduzieren. Für die Führung am Grundkörper 2 sorgt der Deckelteil 36 mit seiner Schulter 39. Für eine vollflächige, schwingungsdämpfende Isolierung zwischen dem Deckelteil 36 und dem Deckelteil 37, an welchem die Ventildeder 11 anliegt, sorgt das aus elastomeren Material bestehende Element 34 mit einer Schulter 35 an seinem Innenrand.

[0014] Die Erfindung ist nicht auf die drei zeichnerisch dargestellten Konstruktionsvarianten beschränkt. Weitere alternative Ausführungen erfindungsgemäß geteilter Deckel zur Verringerung des Verschleisses können im Rahmen üblicher Entwicklungsarbeiten geschaffen

werden.

Patentansprüche

1. Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper und einem zum Grundkörper coaxial angeordneten Deckel, auf welchem sich die Ventildeder abstützt, insbesondere für ein Gaswechselventil einer Verbrennungskraftmaschine unter Verwendung von Wälzkörpern, die mit Hilfe eines zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordneten ringförmigen Federelements und der Ventildederkraft über konzentrisch in schrägen Taschen des Grundkörpers angeordnete Laufbahnen abrollen und eine Drehung des Ventils während seiner axialen Bewegung erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel aus zwei coaxial angeordneten Teilen (6, 7; 26, 27; 36, 37) besteht, von welchen der dem ringförmigen Federelement (5) zugewandte Teil (6) am Grundkörper geführt und der der Ventildeder (11) zugewandte und als dessen Widerlager dienende Teil (7) ungeführt zum Grundkörper gehalten ist.
2. Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper und einem zum Grundkörper coaxial angeordneten Deckel, auf welchem sich die Ventildeder abstützt, insbesondere für ein Gaswechselventil einer Verbrennungskraftmaschine unter Verwendung von Wälzkörpern die mit Hilfe eines zwischen dem Grundkörper und dem Deckel angeordneten ringförmigen Federelements und der Ventildederkraft über konzentrisch in schrägen Taschen des Grundkörpers angeordnete Laufbahnen abrollen und eine Drehung des Ventils während seiner axialen Bewegung erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel aus zwei coaxial angeordneten, am Grundkörper geführten Teilen (26, 27) besteht, zwischen welchen ein schwingungsdämpfendes Element (28) angeordnet ist.
3. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der dem ringförmigen Federelement (5) zugewandte Deckelteil (36) am Grundkörper geführt und der der Ventildeder (11) zugewandte und als dessen Widerlager dienende Deckelteil (37) berührungslos zum Grundkörper gehalten ist.
4. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ventildederkraft durch abgerundete oder gewölbte Deckelränder (9, 10), mit welchen die Deckelteile ineinanderfassen und einander berühren, auf das ringförmige Federelement (5) übertragen wird.
5. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rand (9) des dem ring-

förmigen Federelement zugewandten Deckelteils (6) konvex und der Rand des der Ventilfeeder zugewandten Deckelteils (7) konkav ausgebildet ist.

6. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schwingungsdämpfende Element eine ringförmige Platte oder Ringscheibe (28, 34) ist. 5
7. Ventildrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schwingungsdämpfende Element aus einem elastomeren Material besteht. 10
8. Ventildrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der am Grundkörper (2) geführte Deckelteil (6, 36) mit einer Ringschulter (8, 39) am Grundkörper anliegt. 15
9. Ventildrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 3, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schwingungsdämpfende Element den Raum zwischen den beiden Deckelteilen (36, 37) mit einer zusätzlichen Ringschulter (35) vollständig ausfüllt. 20

25

30

35

40

45

50

55

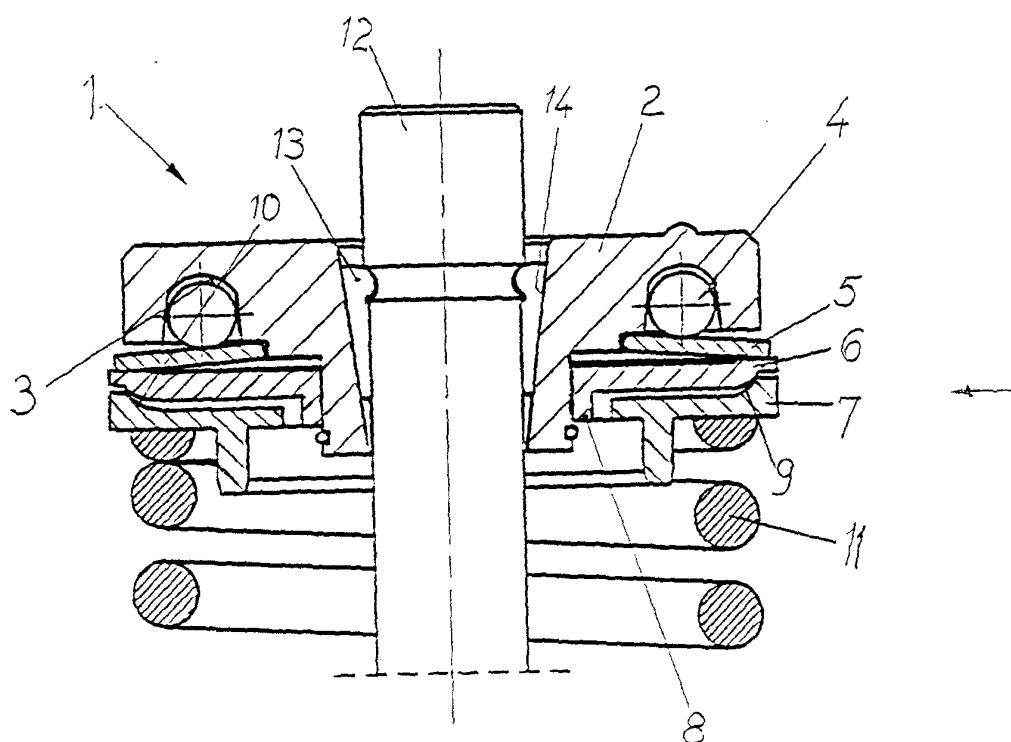


Fig. 1

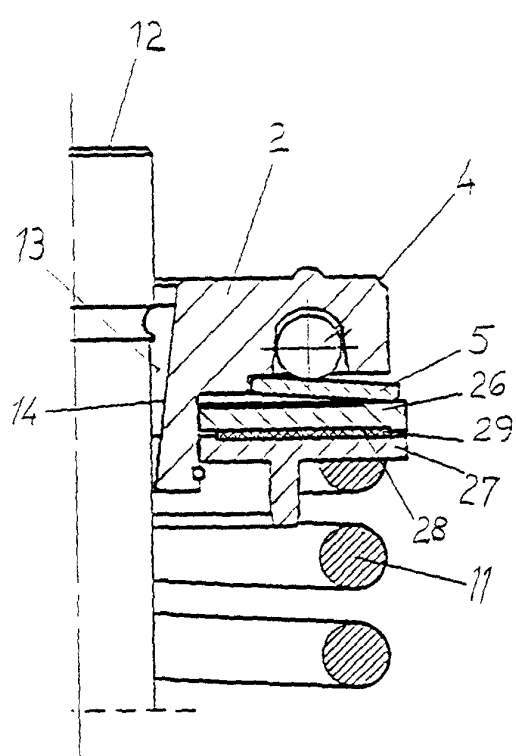


Fig. 2

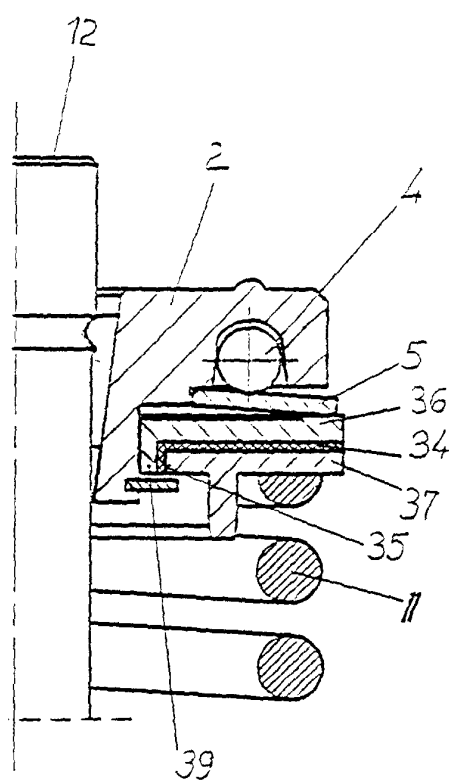


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 3470

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 2 806 460 A (GALE R. BEARDSLEY) 17. September 1957 (1957-09-17) * Spalte 1, Zeile 15-23 * * Spalte 1, Zeile 45-55 * * Spalte 3, Zeile 35-67 * * Spalte 4, Zeile 45-58 * * Abbildungen 1-4 * ---	1,2,4,5,8	F01L1/32
A	US 2 827 029 A (SAMUEL HARRY NORTON) 18. März 1958 (1958-03-18) * Spalte 1, Zeile 15-17 * * Spalte 1, Zeile 30-32 * * Spalte 1, Zeile 43-45 * * Spalte 2, Zeile 16-63 * * Spalte 3, Zeile 4-14 * * Spalte 3, Zeile 21-25 * * Abbildungen 1-6 * ---	2,3,6	
A	DE 18 11 403 A (GEORGE BEVAN KIRBY, VERNON ARTHUR JOHNSON) 17. Juli 1969 (1969-07-17) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 10 * * Seite 4, Absätze 1,2 * * Seite 5, Absätze 4,5 * * Seite 6, Absatz 1 * * Abbildungen 1-3 * ---	1,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01L
A	DE 21 55 363 A (MOTOR COMPONENTS BIRMINGHAM LT) 17. Mai 1973 (1973-05-17) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 5, Absatz 2 * * Seite 6, Absatz 3 * * Abbildungen 1,3,5 * -----	1,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2000	Prüfer Paquay, J
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 00 11 3470

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.

30-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2806460	A	17-09-1957	KEINE	
US 2827029	A	18-03-1958	KEINE	
DE 1811403	A	17-07-1969	ES 360674 A	16-07-1970
			FR 1595823 A	15-06-1970
DE 2155363	A	17-05-1973	KEINE	

EPO FORM P0481

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