



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 933 507 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(51) Int. Cl.⁶: **F01M 13/04**

(21) Anmeldenummer: **98123975.9**

(22) Anmeldetag: **17.12.1998**

(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

(30) Priorität: **31.01.1998 DE 19803872**

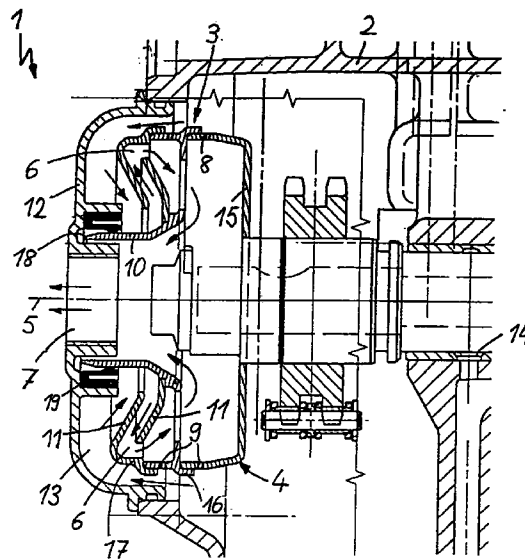
(71) Anmelder: **DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hoefer, Christian
70734 Fellbach (DE)**
• **Kettner, Thomas
70469 Stuttgart (DE)**
• **Weber, Siegfried
70619 Stuttgart (DE)**
• **Weik, Roland
74196 Cleversulzbach (DE)**

(54) **Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine**

(57) Eine Entlüftungsvorrichtung (1) für ein Kurbelgehäuse (2) einer Brennkraftmaschine weist einen um eine Drehachse (9) drehbar gelagerten und antreibbaren Zentrifugal-Ölabscheider (3) auf, der ein Gehäuse mit einem Einströmkanal (6) für die Zufuhr eines Öl-Luft-Gemisches und eine Abströmöffnung (7) für die Ableitung von Reinluft umfaßt.

Um den Wirkungsgrad mit einfachen Mitteln zu verbessern, verläuft der Einströmkanal mit radialem Versatz und im wesentlichen achsparallel zur Drehachse (5) des Ölabscheiders.



EP 0 933 507 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 196 07 919 A1 ist eine gattungsgemäße Entlüftungsvorrichtung bekannt, mittels der die Ölpartikel im Öl-Luft-Gemisch eines Kurbelgehäuses abgeschieden und in die Ölwanne zurückgeführt werden. Die Entlüftungsvorrichtung umfaßt einen Zentrifugal-Ölabscheider mit einem rotierenden Gehäuse, das mehrere radial verlaufende Einströmkanäle aufweist, die in einen zentralen, axial verlaufenden Abstromkanal münden. Das Öl-Luft-Gemisch wird radial von außen nach innen durch die Einströmkanäle geleitet, in denen Hindernisse angeordnet sind, wobei aufgrund der durch die Rotationsbewegung des Gehäuses erzeugten Zentrifugalkräfte die Ölpartikel des Öl-Luft-Gemisches an den Hindernissen abgeschieden und entgegen der Einströmrichtung des Öl-Luft-Gemisches radial nach außen geschleudert werden. Die von den Ölpartikeln befreite Luft wird über den Abströmkanal abgeführt und dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine zugeführt.

[0003] Diese Entlüftungsvorrichtung hat den Nachteil, daß einerseits das Öl-Luft-Gemisch radial von außen nach innen zugeführt, andererseits die abgeschiedenen Ölpartikel in Gegenrichtung radial von innen nach außen abgeführt werden, so daß innerhalb des Einströmkanals zwei gegenläufige Ströme entstehen.

[0004] Dies hat einen begrenzten Wirkungsgrad der Entlüftungsvorrichtung zur Folge, und zwar sowohl im Hinblick auf den Strömungsdurchsatz als auch hinsichtlich des Reinigungsgrades, weil die gegenläufigen Ströme sich gegenseitig behindern und zumindest teilweise eine permanente Durchmischung beider Ströme stattfindet. Auch eine Drehzahlerhöhung des Zentrifugal-Abscheiders führt zu keinem besseren Wirkungsgrad, weil mit zunehmender Drehgeschwindigkeit die nach außen gerichtete Ölpartikel-Strömung die nach innen gerichtete Öl-Luft-Strömung in steigendem Maße mitreißt.

[0005] Weiterhin ist nachteilig, daß im Gehäuse-Innenraum ein bestimmter Mindest-Überdruck erzeugt werden muß, damit das Öl-Luft-Gemisch radial von außen nach innen strömt. Auch diese nach innen gerichtete Strömung beeinträchtigt den Reinigungsgrad, da auch abgeschiedene und nach außen geschleuderte Ölpartikel von der Öl-Luft-Strömung aufgenommen und in den Innenraum des Gehäuses transportiert werden können.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, den Wirkungsgrad einer Entlüftungsvorrichtung mit einem Zentrifugal-Ölabscheider mit einfachen Mitteln zu verbessern.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Infolge des im wesentlichen achsparallelen Verlaufs des Einströmkanals zur Drehachse des

Gehäuses des Ölabscheiders stehen die Richtungsvektoren des einströmenden Öl-Luft-Gemisches und der im Einströmkanal radial nach außen geschleuderten Ölpartikel etwa senkrecht zueinander, so daß beide Strömungen weitestgehend entkoppelt sind und eine gegenseitige Strömungsbeeinträchtigung vermieden wird. Da keine gegenläufigen Strömungen entstehen, reicht der im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine erzeugte Unterdruck aus, um eine Öl-Luft-Strömung in das Gehäuse des Ölabscheiders hinein auszubilden. Zugleich werden die Ölpartikel durch die aufgrund der Rotationsbewegung erzeugten Zentrifugalkräfte radial nach außen gedrückt und an der Innenseite der Außenwand des Einströmkanals abgeschieden. Sowohl der Reinigungsgrad als auch der Durchsatz des pro Zeiteinheit durch den Ölabscheider geschleusten Öl-Luft-Gemisches ist erhöht.

[0009] Ein weiterer Vorteil ist der axiale Eintritt des Öl-Luft-Gemisches in den Ölabscheider, weil das Öl-Luft-Gemisch vor der Eintrittsöffnung in das Gehäuse des Ölabscheiders keinen bzw. nur geringen Zentrifugalkräften unterworfen ist und der Eintritt der Strömung in das Gehäuse nicht behindert wird.

[0010] Zweckmäßig ist die Außenwand des Einströmkanals identisch mit einem radialen Wandabschnitt des Gehäuses, wobei die Einströmöffnung des Einströmkanals an einer Stirnseite des Gehäuses liegt. Diese Ausführung zeichnet sich durch eine einfache Ausgestaltung aus, bei der keine gesondert ausgebildete Außenwand für den Einströmkanal benötigt wird. In die Außenwand sind vorteilhaft Abströmbohrungen eingebracht, durch die das abgeschiedene Öl abfließen kann.

[0011] Der Einströmkanal ist vorzugsweise ringförmig gestaltet, um den Eintritt des Öl-Luft-Gemisches in das Gehäuse über den gesamten Umfang des Gehäuses zu ermöglichen. In dieser rotationssymmetrischen Ausbildung kann ein größtmöglicher Durchsatz erzielt werden.

[0012] Bevorzugt ist zwischen dem Einströmkanal und dem mit der Abströmöffnung kommunizierendem Innenraum eine Trennwand angeordnet, woraus sich verschiedene Vorteile ergeben. Es ist eine definierte Strömungsrichtung im Einströmkanal etwa parallel zur Drehachse gegeben, ein versehentlicher Übertritt noch ungereinigten Öl-Luft-Gemisches in den Bereich der Abströmöffnung wird verhindert. Außerdem bietet sich die Möglichkeit, Schikanen, die vorteilhaft im Einströmkanal angeordnet sind, nicht nur an der Außenwand, sondern zusätzlich auch an der Trennwand anzuordnen, so daß eine mehrfache Umlenkung des einströmenden Öl-Luft-Gemisches erreicht werden kann. Schließlich kann die Trennwand an einem am Kurbelgehäuse befestigten Abschlußdeckel drehbar gelagert sein, der den Ölabscheider zusätzlich stützt und außerdem den Innenraum des Kurbelgehäuses strömungsdicht gegen die Atmosphäre abschließt.

[0013] Die zweckmäßig im Einströmkanal angeordnete

ten Schikanen können als winklig in den Einströmkanal einragende Stege ausgebildet sein, wobei insbesondere mindestens zwei hintereinanderliegende Schikanen vorgesehen sind, die beispielsweise abwechselnd an der Außenwand und an der Trennwand angeordnet sein können, so daß das einströmende Gemisch mindestens einmal umgelenkt wird und sich an den Oberflächen der Stege Öl ablagern kann.

[0014] Zwischen dem Abschlußdeckel und dem Gehäuse des Ölabscheiders ist vorteilhaft ein Zuführkanal ausgebildet, der das Öl-Luft-Gemisch im Innenraum des Kurbelgehäuses dem Einströmkanal zuführt. Dieser Zuführkanal beschreibt vorzugsweise eine Umlenkung von etwa 180°, so daß bereits an der Innenwand des Zuführkanals eine Vorabscheidung von Ölparkeln aus dem zugeführten Öl-Luft-Gemisch erfolgt.

[0015] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungsformen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und der Zeichnung zu entnehmen, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist.

[0016] Die Figur zeigt eine Entlüftungsvorrichtung 1 für die Entlüftung des Öl-Luft-Gemisches in einem Kurbelgehäuse 2 einer Brennkraftmaschine. Die Entlüftungsvorrichtung 1 umfaßt einen Zentrifugal-Ölabscheider 3, der drehfest mit einer Ausgleichswelle 14 verbunden ist und einen Abschlußdeckel 12 im Wandbereich des Kurbelgehäuses 2 aufweist. Der Ölabscheider 3 dreht mit gleicher Drehzahl wie die Ausgleichswelle 14, der Ölabscheider und die Ausgleichswelle haben eine gemeinsame Drehachse 5.

[0017] Es kann auch zweckmäßig sein, den Ölabscheider mit der Kurbelwelle oder der Nockenwelle zu verbinden bzw. über eine Steuerkette anzutreiben.

[0018] Der Ölabscheider 3 weist ein näherungsweise zylindrisches, mehrteiliges Gehäuse 4 auf, das aus einem topfähnlichen Grundkörper 15, einem ersten ringförmigen Aufbaukörper 16 und einem zweiten ringförmigen Aufbaukörper 17 besteht, wobei der erste Aufbaukörper 16 auf die Stirnseite der Gehäusewandung des Grundkörpers 15 und in entsprechender Weise der zweite Aufbaukörper 17 auf den ersten Aufbaukörper 16 aufgesetzt ist. Der Grundkörper 15 und die beiden Aufbaukörper 16, 17 bilden eine Einheit und sind unverlierbar zusammengehalten.

[0019] Im Gehäuse 4 des Ölabscheiders 3 ist eine etwa hülsenförmige Trennwand 10 vorgesehen, die einteilig mit dem ersten Aufbaukörper 16 ausgebildet ist. Radial zwischen der Trennwand 10 und der radial außenliegenden Wandung des Gehäuses 4 ist ein Einströmkanal 6 gebildet, der im wesentlichen parallel zur Drehachse 5 und mit radialem Versatz zur Drehachse 5 verläuft, wobei die Einströmöffnung des Einströmkanals 6 im Bereich einer axialen, dem Abschlußdeckel 12 zugewandten Stirnseite des Gehäuses 4 liegt. Der Einströmkanal 6 ist ringförmig aufgebaut, entsprechend erstreckt sich die Einströmöffnung an der axialen Stirnseite über 360° über den gesamten Umfang. Gegeben-

falls können anstelle eines ringförmigen Einströmkanals auch mehrere, über den Umfang segmentweise verteilte Einströmkanäle angeordnet sein.

[0020] Zwischen der Außenwand 8 des Einströmkanals im Bereich des ersten Aufbaukörpers 16 und der radial innenliegenden Trennwand 10 ist ein Durchlaß gebildet, über den der Einströmkanal 6 mit dem Innenraum des Gehäuses 4 kommuniziert.

[0021] Der stationär am Kurbelgehäuse 2 befestigte Abschlußdeckel 12 weist eine ringförmige Aufnahmenut 18 auf, in der die freie Stirnseite der Trennwand 10 aufgenommen ist. In der Aufnahmenut 18 ist ein Dichtring 19 angeordnet, um den Innenraum des Ölabscheiders strömungsdicht gegen den Kurbelgehäuseinnenraum abzuschließen und Fehlluftströme zu verhindern. Die Stirnseite der Trennwand 10 ist drehbar in der Aufnahmenut 18 aufgenommen. Im Abschlußdeckel 12 ist eine axiale Abströmöffnung 7 vorgesehen, über die der Gehäuseinnenraum mit dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine in Verbindung steht. Zwischen der dem Kurbelgehäuseinnenraum zugewandten Innenseite des Abschlußdeckels 12 und dem Gehäuse 4 des Ölabscheiders 3 ist ein Zuführkanal 13 gebildet, über den das Öl-Luft-Gemisch aus dem Kurbelgehäuseinnenraum in den Einströmkanal 6 geleitet wird. Der Zuführkanal 13 lenkt das axial anströmende Öl-Luft-Gemisch um 180° um und leitet das Gemisch in das Gehäuse 4.

[0022] Der Zuführkanal ist nicht erforderlich, wenn die Einströmöffnung des Ölabscheiders auf der gegenüberliegenden, dem Abschlußdeckel abgewandten Seite angeordnet ist.

[0023] Im Einströmkanal 6 sind Schikanen 11 angeordnet, die in Form von winklig verlaufenden Stegen in den freien Strömungsquerschnitt des Einströmkanals 6 einragen. Es sind in Strömungsrichtung mehrere hintereinander angeordnete Schikanen 11 vorgesehen, die zweckmäßig abwechselnd von gegenüberliegenden Seiten in den Einströmkanal einragen. Im Bereich der Einströmöffnung ragt eine Schikane 11, die einteilig mit dem zweiten Aufbaukörper 17 des Gehäuses 4 ausgebildet ist, in den Einströmkanal 6 ein. Eine weitere Schikane 11 ist an der Trennwand 10 befestigt. Das Öl-Luft-Gemisch wird gemäß den eingezeichneten Strömungspfeilen mehrfach um 180° im Einströmkanal 6 um die Schikanen 11 umgelenkt.

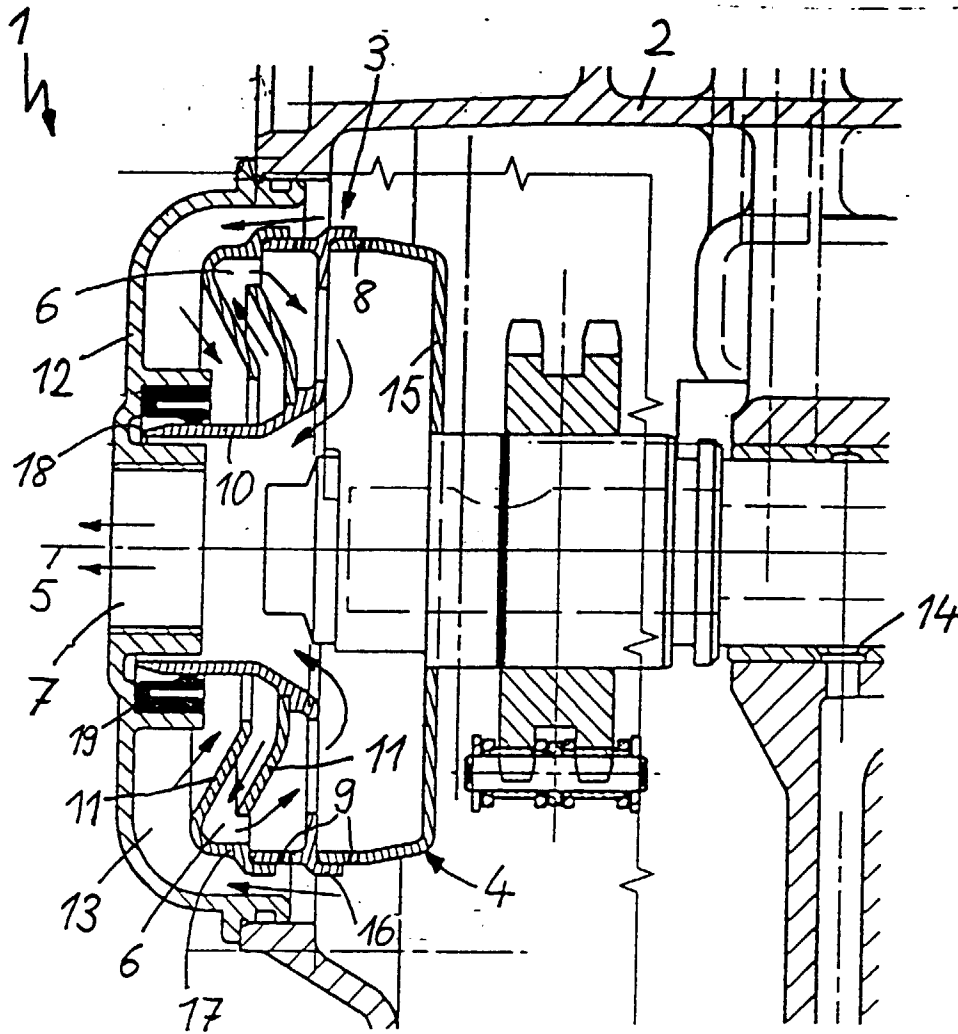
[0024] In der Außenwand 8 des Einströmkanals 6 sind Abströmbohrungen 9 für abgeschiedenes Öl eingebracht, die zweckmäßig gleichmäßig über den Umfang der Außenwand 8 verteilt sind, wobei axial sowohl im Grundkörper 15 als auch im ersten Aufbaukörper 16 und gegebenenfalls auch im zweiten Aufbaukörper 17 Abströmbohrungen 9 vorgesehen sind. Anstelle von Abströmbohrungen können auch Öffnungen mit beliebigem Querschnitt, beispielsweise Spalte, vorgesehen sein. Aus konstruktiven Gründen kann es auch vorteilhaft sein, die Abströmbohrungen über den Umfang ungleichmäßig verteilt anzuordnen.

[0025] Die Ölabscheidung funktioniert wie folgt:

Das Öl-Luft-Gemisch aus dem Kurbelgehäuseinnenraum strömt in Richtung der eingetragenen Strömungspfeile in den Zuführkanal 13 und weiter in den Einströmkanal 6, wobei das Gemisch durch die Schikanen 11 geleitet wird und an den Wänden der Schikanen bzw. an der Innenseite der Außenwand 8 abgeschieden wird. Infolge der Rotationsbewegung des drehfest mit der Ausgleichswelle 14 verbundenen Gehäuses 4 wirken Zentrifugalkräfte auf die Ölpartikel, so daß die Ölpartikel an die Innenseite der Außenwand 8 gedrückt werden und über die Abströmbohrungen 9 radial nach außen zurück in den Kurbelgehäuseinnenraum strömen. Die Strömung wird durch die Rotationsbewegung nicht beeinträchtigt, so daß die von den Ölpartikel befreite Reिनluft in den Gehäuseinnenraum eintreten und über die Abströmöffnung 7 den Ölabscheider 3 verlassen kann.

Patentansprüche

1. Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, mit einem um eine Drehachse (5) drehbar gelagerten und antreibbaren Zentrifugal-Ölabscheider (3), der ein Gehäuse (4) mit einem Einströmkanal (6) für die Zufuhr eines Öl-Luft-Gemisches und eine Abströmöffnung (7) für die Ableitung von Reिनluft aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Einströmkanal (6) mit radialem Versatz und im wesentlichen achsparallel zur Drehachse (5) des Ölabscheiders (3) verläuft.
2. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Außenwand (8) des Einströmkanals (6) Teil der Wandung des Gehäuses (4) ist.
3. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Außenwand (8) des Einströmkanals (6) Abströmbohrungen (9) für abströmendes Öl vorgesehen sind.
4. Entlüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem Einströmkanal (6) und dem Innenraum des Ölabscheiders (3) eine Trennwand (10) ausgebildet ist.
5. Entlüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Einströmkanal (6) ringförmig ausgebildet ist.
6. Entlüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Einströmkanal (6) Schikanen (11) für die Ölabscheidung angeordnet sind.
7. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schikanen (11) als winklig in den Einströmkanal (6) einragende Stege ausgebildet sind.
8. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Achsrichtung des Einströmkanals (6) zumindest zwei hintereinanderliegende Schikanen (11) angeordnet sind.
9. Entlüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein am Kurbelgehäuse (2) befestigter Abschlußdeckel (12) des Gehäuses (4) vorgesehen ist und zwischen dem Abschlußdeckel (12) und dem Gehäuse (4) ein dem Einströmkanal (6) vorgelagerter und mit diesem kommunizierender Zuführkanal (13) ausgebildet ist.
10. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zuführkanal (13) eine 180°-Umlenkung erfährt.
11. Entlüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (4) des Zentrifugal-Ölabscheiders (3) drehfest mit einer Motor-Ausgleichswelle (14) verbunden ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 3975

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 561 195 A (BOURU LOUIS LEONARD) 9. Februar 1971 * das ganze Dokument *	1-8, 11	F01M13/04
A, P	DE 197 04 845 A (BMW ROLLS ROYCE GMBH) 13. August 1998 * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 68; Abbildungen *	1	
A	US 5 114 446 A (GIERSDORF RODNEY L ET AL) 19. Mai 1992 * Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 36; Abbildungen *	1	
A	US 5 507 268 A (SCHLATT ALICE) 16. April 1996 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. April 1999	Prüfer Mouton, 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 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 98 12 3975

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.

27-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3561195 A	09-02-1971	DE 1955966 A	11-06-1970
		FR 1590886 A	20-04-1970
		GB 1247092 A	22-09-1971
DE 19704845 A	13-08-1998	KEINE	
US 5114446 A	19-05-1992	KEINE	
US 5507268 A	16-04-1996	CA 2175918 A	14-03-1996
		WO 9607464 A	14-03-1996
		DE 19520533 A	28-03-1996
		EP 0729376 A	04-09-1996
		JP 9506824 T	08-07-1997

EPO FORM P0461

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