



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2004 Patentblatt 2004/26

(51) Int Cl.⁷: **F02M 37/00**, F02M 55/04

(21) Anmeldenummer: **03025166.4**

(22) Anmeldetag: **04.11.2003**

(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:

- **Scharschug, Jörg**
85757 Karlsfeld (DE)
- **Bijkerk, Joris**
59229 Ahlen (DE)
- **Königsmark, Franz**
80937 München (DE)
- **Gregori, Herbert**
81825 München (DE)

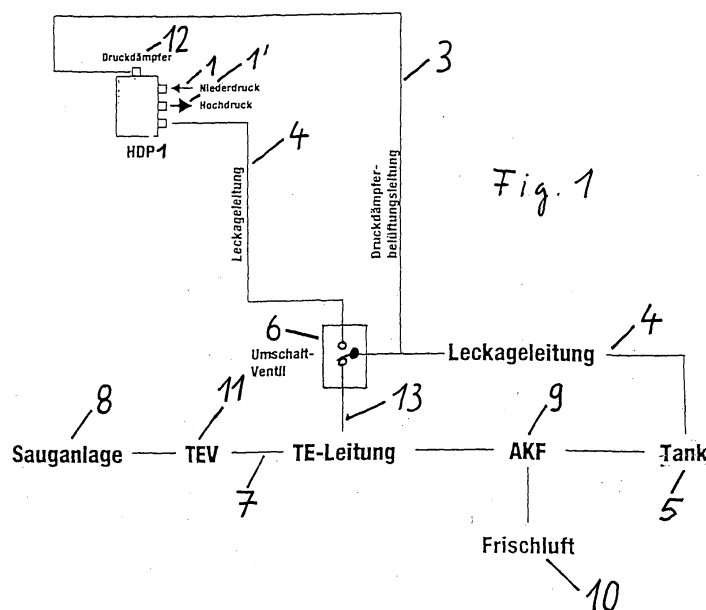
(30) Priorität: 19.12.2002 DE 10259685

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(54) **Rückführleitungsverschaltung einer Hochdruckpumpe einer Kraftstoffversorgungsanlage für eine Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rückführleitungsver-
schaltung einer Hochdruckpumpe (HDP1) einer Kraft-
stoffversorgungsanlage für eine Brennkraftmaschine,
mit der eine Druckdämpferbelüftungsleitung (3) und eine
Leckageleitung (4) von der Hochdruckpumpe
(HDP1) zu einem Kraftstofftank (5) geführt sind. Dabei
wird die Leckageleitung (4) mittels eines Ventils bei nicht
in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine verschlos-
sen gehalten und die Druckdämpferbelüftungsleitung
(3) ist mittels eines Ventils bei nicht in Betrieb befindlicher
Brennkraftmaschine zur Tankentlüftungsleitung (7)

durchgeschaltet. Eine weitere Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein 3/2-Wegeventil (6) so zwischen Leckageleitung (4), Tankentlüftungsleitung (7) und Druckdämpferbelüftungsleitung (3) geschaltet ist, dass in seiner einen Betriebsstellung die hochdruckpumpenseitige Leckageleitung zum Tank (5) hin geöffnet ist und eine Verbindungsleitung zwischen Druckdämpferbelüftungsleitung (3) und Tankentlüftungsleitung (7) geschlossen ist und in seiner anderen Betriebsstellung die Leckageleitung unterbrochen und die Druckdämpferbelüftungsleitung (3) zur Tankentlüftungsleitung (7) durchgeschaltet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rückführleitungsverschaltung einer Hochdruckpumpe einer Kraftstoffversorgungsanlage für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des ersten Anspruchs. Zum technischen Umfeld wird auf die DE 100 05 589 A1 verwiesen.

[0002] Dort ist eine Kraftstoffhochdruckpumpe beschrieben, von der unter Zwischenschaltung eines Absperrventils eine Leckageleitung abzweigt, die in eine in den Tank führende Rückführleitung mündet und über die geringe Kraftstoff-Leckmengen der Hochdruckpumpe abgeführt werden.

[0003] Das stromlos geschlossene Absperrventil ist deshalb in die Leckageleitung eingesetzt, um in der Abstellphase eines direkteinspritzenden Ottomotors keinen zu raschen Druckabfall im Kraftstoffsystm herbeizuführen und so das Heißstartverhalten zu verbessern.

[0004] Eine solche Hochdruckpumpe besitzt in der Regel eine Druckdämpfer-/Druckreglerkammer, von der eine Belüftung in die Leckageleitung, auch pumpenintern, oder in die Ansaugluftführung bekannt ist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Rückführleitungsverschaltung einer Hochdruckpumpe einer Kraftstoffversorgungsanlage für eine Brennkraftmaschine bereitzustellen, die immer die volle Dämpfer-/Reglerfunktion gewährleistet.

[0006] Die Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des ersten Anspruchs gelöst. Weitere Ausführungsformen beschreiben die abhängigen Ansprüche.

[0007] Nach der Erfindung ist eine Rückführleitungsverschaltung mindestens einer Hochdruckpumpe einer Kraftstoffversorgungsanlage für eine Brennkraftmaschine, mit der eine Druckdämpferbelüftungsleitung und eine Leckageleitung von der Hochdruckpumpe zu einem Kraftstofftank geführt sind, wobei die Leckageleitung mittels eines Ventils bei nicht in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine verschlossen gehalten wird dadurch gekennzeichnet, dass die Druckdämpferbelüftungsleitung mittels eines weiteren Ventils bei nicht in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine zu einer Tankentlüftungsleitung durchgeschaltet ist.

[0008] Wird die Druckdämpfer-/Druckreglerkammer über eine Verbindung zur Tankentlüftungsleitung belüftet, reduziert dies ein Auskondensieren von durch die Druckdämpfer-/Druckreglermembran permeierten Kraftstoffdampfs und verhindert so ein Fluten der Druckdämpfer-/Druckreglerkammer mit Kraftstoff. Dies würde die Dämpfer-/Reglerfunktion negativ beeinflussen und zu starken Druckimpulsen in der Vorlaufleitung führen, die Geräusch und eine Überbeanspruchung des Leitungssystems verursachen würden. Damit jedoch bei einem Defekt der Druckdämpfer-/Druckreglermembran kein flüssiger Kraftstoff in das Tankentlüftungssystem strömt, was relativ schnell zu Kraftstoffaustritt führen würde, ist in der Verbindung zur Tankentlüftungsleitung ein weiteres Ventil integriert, das stromlos offen ge-

schaltet ist. Einstömender Kraftstoff wird über die Leckageleitung in den Tank abgeführt. Damit ist sichergestellt, dass beim Defekt einer Druckdämpfer/Druckreglermembran kein Kraftstoff aus dem System austritt.

[0009] Weiter hat das den Vorteil, dass alle Funktionsanforderungen bezüglich Kaltund Heißstartverhalten, Akustik, Vermeidung von Überbelastung des Leitungssystems und Absicherung bei Druckdämpferversagen mit dieser Rückführleitungsverschaltung erfüllt sind.

[0010] Eine bevorzugte Ausführungsform der Rückführleitungsverschaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil und das weitere Ventil durch ein 3/2-Wegeventil gebildet werden, das so zwischen Leckageleitung, Tankentlüftungsleitung und Druckdämpferbelüftungsleitung geschaltet ist, dass in seiner einen Betriebsstellung die hochdruckpumpenseitige Leckageleitung zum Tank hin geöffnet ist, während eine Verbindungsleitung zwischen Druckdämpferbelüftungsleitung und Tankentlüftungsleitung geschlossen ist und in seiner anderen Betriebsstellung die Leckageleitung unterbrochen und die Druckdämpferbelüftungsleitung zur Tankentlüftungsleitung durchgeschaltet ist.

[0011] Das hat den Vorteil, dass die Motorelektronik nicht mehr zwei Ventile ansteuern muss. Durch die Verwendung eines 3/2-Wegeventils werden weniger Leitungen und wird weniger Bauraum benötigt, außerdem werden Kosten eingespart.

[0012] Eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwei Hochdruckpumpen an das Ventil und das weitere Ventil oder an das 3/2-Wegeventil angeschlossen sind.

[0013] Diese Rückführleitungsverschaltung eignet sich zum Beispiel besonders für V-Motoren.

[0014] Zwei Ausführungsbeispiele von Rückführleitungsverschaltungen von Hochdruckpumpen von Kraftstoffversorgungsanlagen für Brennkraftmaschinen sind in den beigefügten **Figuren 1 und 2** dargestellt und werden im folgenden erläutert:

[0015] Die Figuren 1 und 2 unterscheiden sich ausschließlich in der Anzahl der eingebauten Hochdruckpumpen HDP1 für Figur 1 und HDP1, HDP2 für Figur 2. Die verwendeten Abkürzungen und Bezugszeichen sind ansonsten für beide Figuren identisch. Außerdem ist in beiden Figuren nur die Rückführleitungsverschaltung der Hochdruckpumpen HDP1, HDP2 dargestellt. Auf eine Darstellung der kompletten Kraftstoffversorgungsanlage für die Brennkraftmaschine wurde verzichtet, diese ist nicht Teil der Erfindung, sondern entsprechend gängigem Stand der Technik ausgeführt. Hierzu gehört speziell die durch gegenläufige Pfeile 1, 1', 2, 2' nur angedeutet dargestellte niederdruck- und hochdruckseitige Verschaltung der Hochdruckpumpen HDP1, HDP2.

[0016] In Figur 1 ist die Hochdruckpumpe HDP1 zusätzlich mit einer Druckdämpferbelüftungsleitung 3 und einer Leckageleitung 4 bestückt. Diese Leitungen 3, 4 führen beide in den Tank 5, wobei die Druckdämpferbelüftungsleitung 3 vorher in die Leckageleitung 4 mündet.

In die Leckageleitung 4 ist zwischen der-Hochdruckpumpe HDP1 und der Anschlussstelle der Druckdämpferbelüftungsleitung 3 ein Umschaltventil 6 dazwischengeschaltet. Dieses Umschaltventil 6 ist ein 3/2-Wegeventil, das in einer Stellung, wie dargestellt, bei nicht in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine, die von der Hochdruckpumpe HDP1 kommende Leckageleitung 4 stromlos verschlossen hält und gleichzeitig die Druckdämpferbelüftungsleitung 3 zur Tankentlüftungsleitung 7 durchschaltet. In der anderen, nicht gezeichneten Betriebsstellung des Umschaltventils 6 ist die Leckageleitung 4 durchgeschaltet und wie die Druckdämpferbelüftungsleitung 3 zum Tank 5 hin geöffnet, während die Verbindungsleitung 13 zur Tankentlüftungsleitung 7 geschlossen ist.

[0017] Der dargestellte Tankentlüftungsstrang mit der Tankentlüftungsleitung 7, umfasst, vom Tank 5 ausgehend, hin zur Sauganlage 8 der Brennkraftmaschine, einen Aktivkohlefilter 9, der in die Umgebung 10 entlüftet ist und ein Tankentlüftungsventil 11.

[0018] Für Figur 2, dem Ausführungsbeispiel mit zwei Hochdruckpumpen HDP1 und HDP2, gilt die Beschreibung zur Figur 1 ebenso, mit dem Unterschied, dass Druckdämpferbelüftungsleitung 3 und Leckageleitung 4 beide Hochdruckpumpen HDP1 und HDP2 parallel anbinden.

[0019] Für beide Figuren gilt, dass wenn das Umschaltventil 6 bestromt ist, das heißt, die Brennkraftmaschine in Betrieb ist, dann ist die Tankentlüftungsleitung 7 geschlossen und die Leckageleitung 4 durchgeschaltet. Dies bedeutet, dass der in den Hochdruckpumpen HDP1, HDP2 auftretende Leckagestrom über die Leckageleitung 4 in den Tank 5 abgeführt wird. Im Falle eines Defekts eines Druckdämpfers 12 strömt der dort austretende Kraftstoff über die Leckageleitung 4 in den Tank 5.

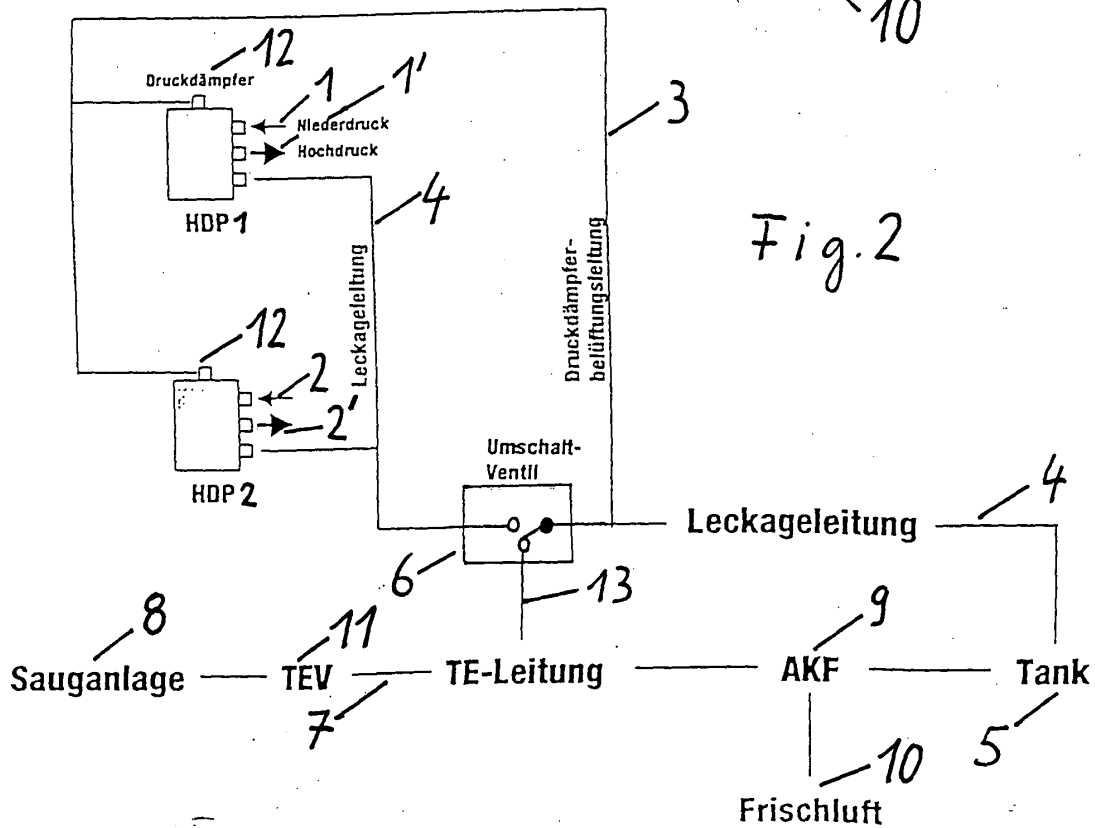
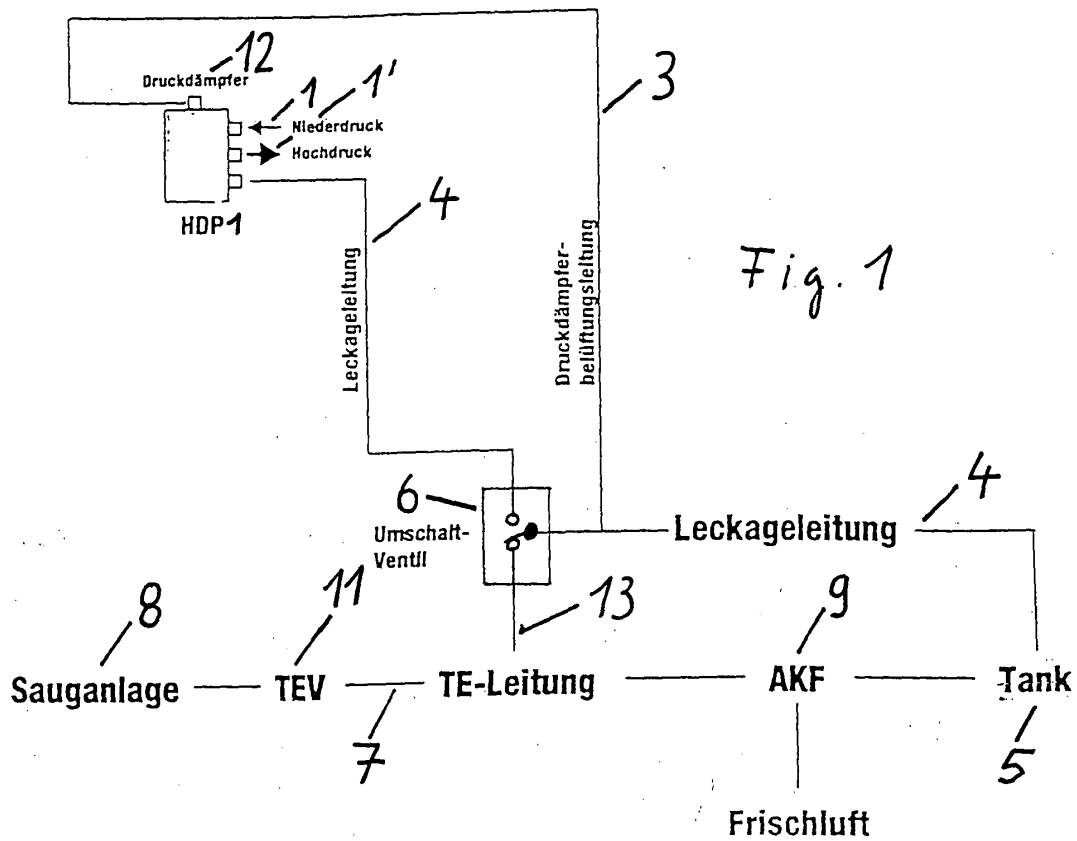
[0020] Ist das Umschaltventil 6 unbestromt, das heißt die Brennkraftmaschine ist außer Betrieb, so ist die Leckageleitung 4 hochdruckpumpenseitig geschlossen und die Tankentlüftungsleitung 7 zu Druckdämpferbelüftungsleitung 3 und tankseitiger Leckageleitung 4 durchgeschaltet. Dies bedeutet, dass der Druck im Kraftstoffsystem erhalten bleibt. Ein Fluten der Dämpferkammern der Druckdämpfer 12 mit Kraftstoff wird verhindert durch Belüftung über das Tankentlüftungssystem, indem flüssiger Kraftstoff in der Leckageleitung 4 aus geodätisch höheren Bereichen in den tieferliegenden Teil abläuft und so den als Belüftungspfad genutzten Anteil der Leckageleitung 4 freimacht.

[0021] Anstatt des Umschaltventils 6 sind natürlich auch zwei einzelne, nicht gezeichnete Ventile denkbar. Ein Ventil, das die Leckageleitung 4 hochdruckpumpenseitig vor dem Anschluss der Verbindungsleitung 13 zur Tankentlüftungsleitung 7 sperrt oder freigibt und ein weiteres Ventil, das die Verbindungsleitung 13 zur Tankentlüftungsleitung 7 selbst sperrt oder freigibt. Die Leckageleitung 4 wird dann mittels des Ventils bei nicht in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine verschlossen

gehalten und die Druckdämpferbelüftungsleitung 3 wird mittels des weiteren Ventils bei nicht in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine zu der Tankentlüftungsleitung 7 durchgeschaltet. Bei in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine wird die Verbindungsleitung 13 zur Tankentlüftungsleitung 7 gesperrt und die Leckageleitung 4 zum Tank 5 durchgeschaltet.

10 Patentansprüche

1. Rückführleitungsverschaltung mindestens einer Hochdruckpumpe (HDP1, HDP2) einer Kraftstoffversorgungsanlage für eine Brennkraftmaschine, mit der eine Druckdämpferbelüftungsleitung (3) und eine Leckageleitung (4) von der Hochdruckpumpe (HDP1, HDP2) zu einem Kraftstofftank (5) geführt sind, wobei die Leckageleitung (4) mittels eines Ventils bei nicht in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine verschlossen gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckdämpferbelüftungsleitung (3) mittels eines weiteren Ventils bei nicht in Betrieb befindlicher Brennkraftmaschine zu einer Tankentlüftungsleitung (7) durchgeschaltet ist.
2. Rückführleitungsverschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**, das Ventil und das weitere Ventil durch ein 3/2-Wegeventil gebildet werden, das so zwischen Leckageleitung (4), Tankentlüftungsleitung (7) und Druckdämpferbelüftungsleitung (3) geschaltet ist, dass in seiner einen Betriebsstellung die hochdruckpumpenseitige Leckageleitung (4) zum Tank hin geöffnet ist, während eine Verbindungsleitung (13) zwischen Druckdämpferbelüftungsleitung (3) und Tankentlüftungsleitung (7) geschlossen ist und in seiner anderen Betriebsstellung die Leckageleitung (4) unterbrochen und die Druckdämpferbelüftungsleitung (3) zur Tankentlüftungsleitung (7) durchgeschaltet ist.
3. Rückführleitungsverschaltung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Hochdruckpumpen (HDP1, HDP2) an das Ventil und das weitere Ventil oder an das 3/2-Wegeventil angeschlossen sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 5166

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 967 120 A (BLANTON BRIAN MICHAEL ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) * Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 34 * * Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 23 * * Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 50; Abbildungen 1,3 * ---	1-3	F02M37/00 F02M55/04
A	EP 0 911 513 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28. April 1999 (1999-04-28) * Spalte 1, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 25; Abbildungen 11,12 * ---	1-3	
D,A	DE 100 05 589 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 16. August 2001 (2001-08-16) * das ganze Dokument * -----	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2004	Prüfer Dorfstätter, M
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 03 02 5166

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.

05-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5967120	A	19-10-1999	KEINE		

EP 0911513	A	28-04-1999	JP	11132130 A	18-05-1999
			AU	707937 B2	22-07-1999
			AU	7316898 A	13-05-1999
			EP	0911513 A1	28-04-1999
			US	6059547 A	09-05-2000

DE 10005589	A	16-08-2001	DE	10005589 A1	16-08-2001
			EP	1124054 A2	16-08-2001

EPO FORM P0461

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