

(19)



(11)

EP 1 793 119 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2007 Patentblatt 2007/23

(51) Int Cl.:
F02M 55/02 (2006.01) F02M 55/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06122313.7**

(22) Anmeldetag: **16.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

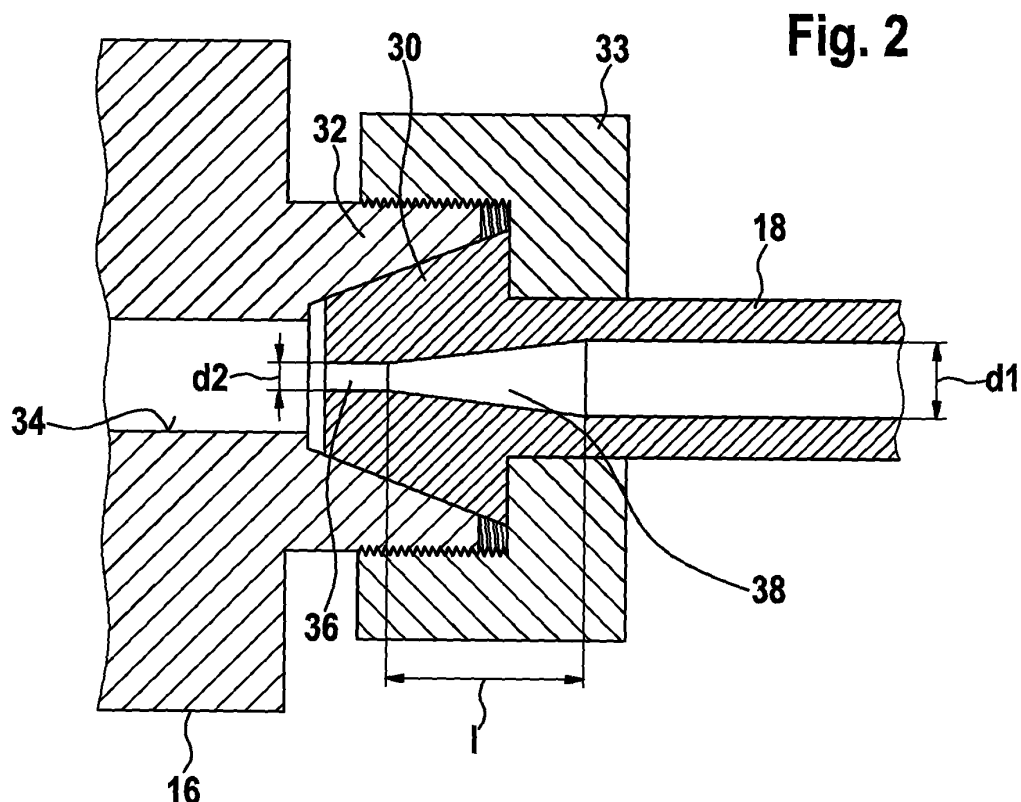
(72) Erfinder:
• **Braun, Wolfgang**
71254, Ditzingen (DE)
• **Kern, Volkmär**
93404, Saint-Ouen Cedex (FR)

(30) Priorität: **05.12.2005 DE 102005057951**

(54) Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine

(57) Durch die Kraftstoffhochdruckleitung wird ein Injektor (20) einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit einem Hochdruckspeicher (16) oder einer Hochdruckpumpe (14) verbunden. Zwischen dem Injektor (20) und dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) ist nahe dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) gegenüber dem übrigen Durchflussquerschnitt zwischen dem Injektor (20) und dem Hoch-

druckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) eine Durchflussquerschnittsverengung (36) angeordnet. Die Durchflussquerschnittsverengung (36) ist in dem dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) zugewandten Endbereich der Kraftstoffhochdruckleitung (18) durch eine Verringerung des Innenquerschnitts (d2) der Kraftstoffhochdruckleitung (18) gegenüber deren übrigen Innenquerschnitt (d1) gebildet.

**Fig. 2****EP 1 793 119 A1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist durch die EP 1 162 364 A bekannt. Diese Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist einen Hochdruckspeicher auf, in dem Kraftstoff unter Hochdruck gespeichert ist. Vom Hochdruckspeicher führt wenigstens eine Kraftstoffhochdruckleitung ab zu wenigstens einem Injektor, durch den Kraftstoff an der Brennkraftmaschine eingespritzt wird. Im Strömungsweg des Kraftstoffs vom Hochdruckspeicher in die wenigstens eine Kraftstoffhochdruckleitung ist ein im Querschnitt verengter Durchflussbereich vorgesehen, an den sich zur Kraftstoffhochdruckleitung hin ein sich im Querschnitt erweiternder Durchflussbereich anschließt. Der sich erweiternde Durchflussbereich ist konisch ausgebildet. Durch diese Ausbildung wird erreicht, dass Druckwellen aus der Kraftstoffhochdruckleitung vom Injektor in den Hochdruckspeicher gedämpft werden, während die Kraftstoffströmung aus dem Hochdruckspeicher in die Kraftstoffhochdruckleitung zum Injektor nur wenig beeinflusst wird. Der verengte Durchflussbereich sowie der sich erweiternde Durchflussbereich sind bei dieser bekannten Kraftstoffeinspritzeinrichtung an einem zwischen dem Hochdruckspeicher und der Kraftstoffhochdruckleitung eingefügten Bauteil ausgebildet. Bei Verwendung des zusätzlichen Bauteils erfordert die Kraftstoffeinspritzeinrichtung einen großen Bauraum und einen großen Fertigungs- und Montageaufwand.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Kraftstoffhochdruckleitung hat demgegenüber den Vorteil, dass die Durchflussquerschnittsverengung in dieser selbst ausgebildet ist, so dass kein zusätzliches Bauteil erforderlich ist. Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Anspruch 5 hat den Vorteil, dass diese einen geringen Bauraum erfordert und kostengünstig herstellbar ist.

[0004] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung angegeben. Die Ausbildung gemäß Anspruch 2 ermöglicht einen strömungsgünstigen Übergang von der Durchflussquerschnittsverengung zum übrigen Innenquerschnitt der Kraftstoffhochdruckleitung.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine in

schematischer Darstellung und Figur 2 eine Kraftstoffhochdruckleitung der Kraftstoffeinspritzeinrichtung in vergrößerter Darstellung in einem Längsschnitt entlang Linie II-II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0006] In Figur 1 ist eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Die Brennkraftmaschine ist vorzugsweise eine selbstzündende Brennkraftmaschine und weist wenigstens einen oder mehrere Zylinder 6 auf, von denen in Figur 1 nur einer dargestellt ist. Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist eine Förderpumpe 10 auf, durch die Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter 12 zu einer Hochdruckpumpe 14 gefördert wird. Durch die Hochdruckpumpe 14 wird Kraftstoff über wenigstens eine hydraulische Leitung 15 unter Hochdruck in einen Hochdruckspeicher 16 gefördert. Mit dem Hochdruckspeicher 16 sind über Kraftstoffhochdruckleitungen 18 an den Zylindern 6 der Brennkraftmaschine angeordnete Injektoren 20 verbunden. An jedem Injektor 20 ist jeweils ein Steuerventil 22 angeordnet, mittels dem der Injektor 20 zu einer Kraftstoffeinspritzung geöffnet werden kann bzw. zur Beendigung einer Kraftstoffeinspritzung geschlossen werden kann. Die Steuerventile 22 der Injektoren 20 sind mit einer elektronischen Steuereinrichtung 24 verbunden und werden durch diese abhängig von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine angesteuert. Die Steuerventile 22 können jeweils einen elektromagnetischen oder einen piezoelektrischen Aktor aufweisen.

[0007] Der Hochdruckspeicher 16 ist beispielsweise rohrförmig ausgebildet und die Kraftstoffhochdruckleitungen 18 zu den Injektoren 20 führen vom Umfang des Hochdruckspeichers 16 ab. Der Hochdruckspeicher 16 ist in seinem Volumen auf die Erfordernisse der Kraftstoffeinspritzeinrichtung abgestimmt. Die Kraftstoffhochdruckleitungen 18 sind in bekannter Weise beispielsweise als Metallrohre aus Stahl, insbesondere höherfestem Stahl, mit ausreichender Festigkeit ausgeführt und sind beispielsweise mittels Schraubverbindungen am Hochdruckspeicher 16 angeschlossen. Die Kraftstoffhochdruckleitungen 18 weisen an ihren am Hochdruckspeicher 16 angeschlossenen Enden einen im Außenquerschnitt gegenüber dem übrigen Bereich der Kraftstoffhochdruckleitung 18 vergrößerten Anschlussstutzen 30 auf, der sich beispielsweise zum Hochdruckspeicher 16 hin etwa konisch verjüngt und der in eine entsprechend geformte Aufnahme 32 mit konischer Anlagefläche am Hochdruckspeicher 16 eingefügt ist. Durch eine Überwurfmutter 33 wird der Anschlussstutzen 30 in der Aufnahme 32 verspannt und die Abdichtung am Übergang zwischen dem Hochdruckspeicher 16 und der Kraftstoffhochdruckleitung 18 sichergestellt.

[0008] In der Wandung des Hochdruckspeichers 16 ist für jede Kraftstoffhochdruckleitung 18 eine innerhalb der Aufnahme 32 angeordnete Öffnung 34 vorgesehen, die beispielsweise eine Bohrung ist, und durch die Kraftstoff

aus dem Hochdruckspeicher 16 in die jeweilige Kraftstoffhochdruckleitung 18 durchströmen kann. Die Kraftstoffhochdruckleitung 18 weist über den größten Teil ihrer Länge einen konstanten Innenquerschnitt auf, der vorzugsweise kreisförmig ist und einen Durchmesser d1 aufweist. In dem dem Hochdruckspeicher 16 zugewandten Endbereich der Kraftstoffhochdruckleitung 18 weist diese einen verringerten Innenquerschnitt auf, der vorzugsweise ebenfalls kreisförmig ist und einen Durchmesser d2 aufweist. Durch den verringerten Durchmesser d2 ist in der Kraftstoffhochdruckleitung 18 eine Durchflussquerschnittsverengung 36 gebildet. Der Übergang vom Durchmesser d1 zum Durchmesser d2 in der Kraftstoffhochdruckleitung 18 verläuft vorzugsweise zumindest annähernd konisch, so dass sich in einem Übergangsbereich 38 der Innendurchmesser der Kraftstoffhochdruckleitung 18 von d1 zu d2 allmählich verringert. Der Übergangsbereich 38 weist eine für die jeweilige Kraftstoffeinspritzeinrichtung festgelegte Länge 1 auf. Der Durchmesser d2 ist im Verhältnis zum Durchmesser d1 ebenfalls für die jeweilige Kraftstoffeinspritzeinrichtung geeignet festgelegt. Der Kegelwinkel des Übergangsbereichs 38 ist ebenfalls geeignet gewählt.

[0009] Die Durchflussquerschnittsverengung 36 reicht vorzugsweise bis zu dem dem Hochdruckspeicher 16 zugewandten Ende der Kraftstoffhochdruckleitung 18. Der Durchmesser der Öffnung 34 im Hochdruckspeicher 16 ist größer oder gleich dem Durchmesser d2 der Durchflussquerschnittsverengung 36. Durch die Durchflussquerschnittsverengung 36 wird der Durchfluss von Kraftstoff aus dem Hochdruckspeicher 16 zum Injektor 20 nur wenig beeinflusst, während die Ausbreitung von Druckwellen vom Injektor 20 durch die Kraftstoffhochdruckleitung 18 in den Hochdruckspeicher 16 im wesentlichen verhindert wird. Die Durchflussquerschnittsverengung 36 sowie der Übergangsbereich 38 in der Kraftstoffhochdruckleitung 18 kann beispielsweise mittels eines Zieh-, Streck- oder Stauchverformungsverfahrens der Kraftstoffhochdruckleitung hergestellt werden.

[0010] Der Hochdruckspeicher 16 der Kraftstoffeinspritzeinrichtung kann auch entfallen, wobei dann jeder Injektor 20 direkt mit der Hochdruckpumpe 14 oder mit einem Verteilerstück der Hochdruckpumpe verbunden ist.

Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdruckleitung für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine, wobei durch die Kraftstoffhochdruckleitung (18) ein Injektor (20) der Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit einem Hochdruckspeicher (16) oder einer Hochdruckpumpe (14) verbunden wird und wobei zwischen dem Injektor (20) und dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) nahe dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) gegenüber dem übrigen Durchflussquerschnitt zwi-

schen dem Injektor (20) und dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) eine Durchflussquerschnittsverengung (36) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchflussquerschnittsverengung (36) in dem dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) zugewandten Endbereich der Kraftstoffhochdruckleitung (18) durch eine Verringerung des Innenquerschnitts (d2) der Kraftstoffhochdruckleitung (18) gegenüber deren übrigen Innenquerschnitt (d1) gebildet ist.

2. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang (38) zwischen der Innenquerschnittsverengung (d2) und dem übrigen Innenquerschnitt (d1) der Kraftstoffhochdruckleitung (18) zumindest annähernd konisch ausgebildet ist.

3. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchflussquerschnittsverengung (36) bis zu dem dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) zugewandten Ende der Kraftstoffhochdruckleitung (18) reicht.

4. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese an ihrem dem Hochdruckspeicher (16) oder der Hochdruckpumpe (14) zugewandten Ende einen im Außenquerschnitt gegenüber dem übrigen Außenquerschnitt der Kraftstoffhochdruckleitung (18) vergrößerten Anschlussstutzen (30) aufweist und dass die Innenquerschnittsverengung (d2) im Anschlussstutzen (30) angeordnet ist.

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Hochdruckpumpe (14), durch die Kraftstoff unter Hochdruck zur Kraftstoffeinspritzung gefördert wird, mit wenigstens einem Injektor (20) zur Kraftstoffeinspritzung an der Brennkraftmaschine, wobei der wenigstens eine Injektor (20) mit der Hochdruckpumpe (14) oder einem Hochdruckspeicher (16), in den die Hochdruckpumpe (14) fördert, über eine Kraftstoffhochdruckleitung (18) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftstoffhochdruckleitung (18) nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist.

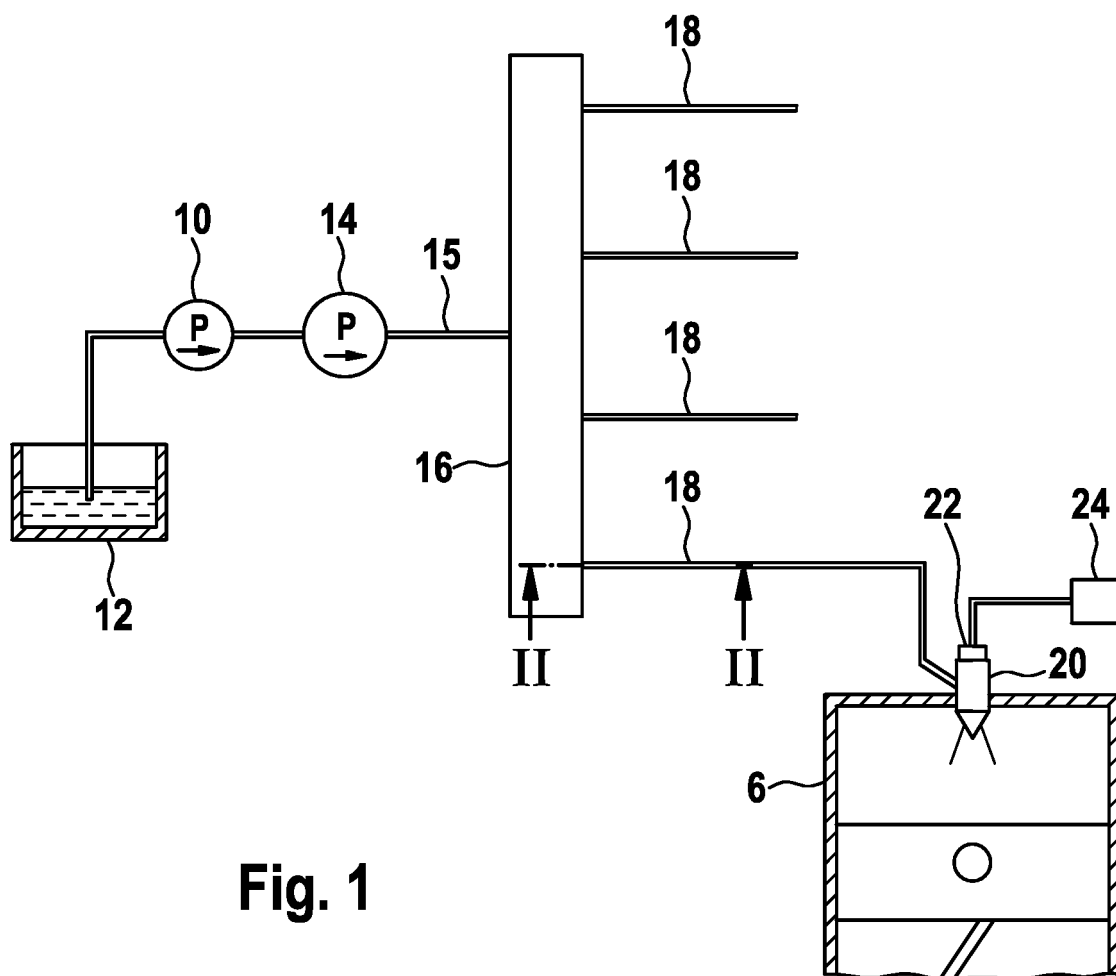
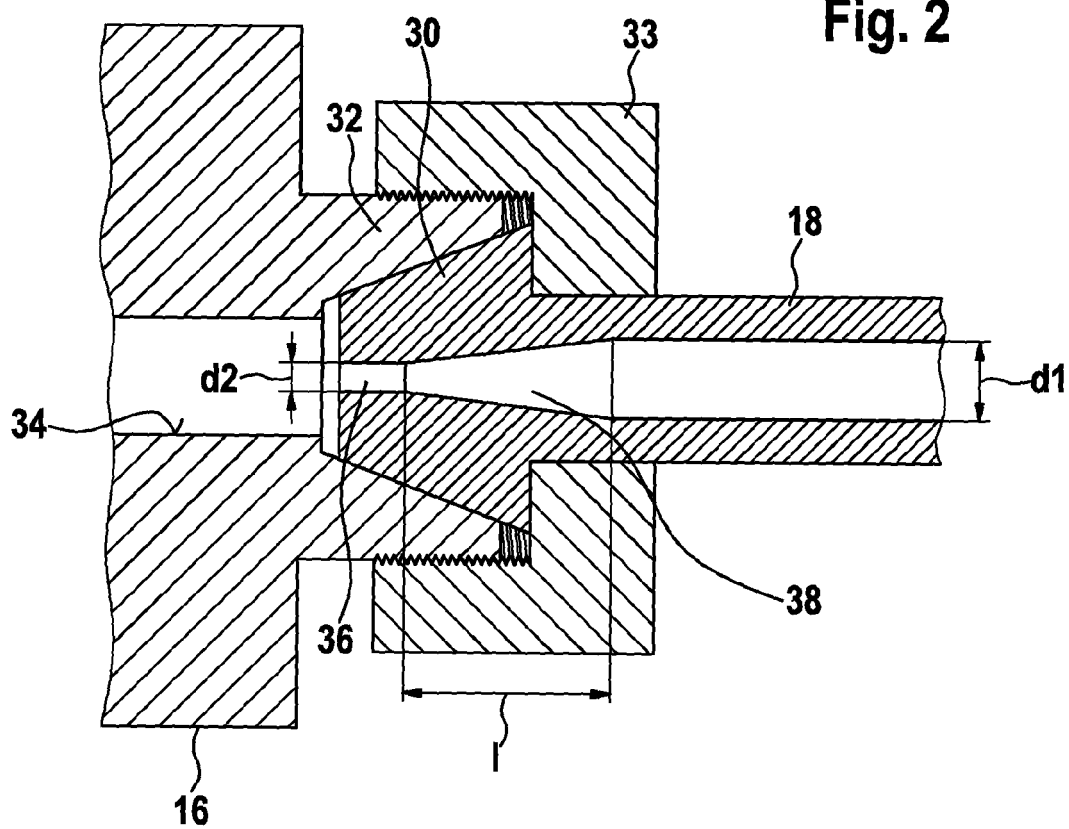


Fig. 1

Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 2313

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2000 027731 A (USUI INTERNATIONAL INDUSTRY) 25. Januar 2000 (2000-01-25) * Absätze [0001], [0009]; Abbildungen 1-5 *	1,3-5	INV. F02M55/02 F02M55/04
P,X	EP 1 707 793 A (DUALON INTERNAT HOLDING SA [LU]) 4. Oktober 2006 (2006-10-04) * Absätze [0001] - [0003], [0017]; Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung *	1-3,5	
A	FR 2 845 129 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 2. April 2004 (2004-04-02) * Seite 1, Zeilen 11-14 * * Seite 12, Zeilen 19-21; Abbildungen 1,4 * * Zusammenfassung *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2007	Prüfer Hermens, Sjoerd
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 : nichtschriftliche 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			

8
EPO FORM 1503 (03.02) (P04C03)

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

EP 06 12 2313

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.

16-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000027731 A	25-01-2000	KEINE	
EP 1707793 A	04-10-2006	KEINE	
FR 2845129 A1	02-04-2004	KEINE	

EPO FORM P0481

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1162364 A [0002]