



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2011 Patentblatt 2011/36

(51) Int Cl.:
F15B 15/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11001439.6**

(22) Anmeldetag: **22.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **04.03.2010 DE 102010010110**

(71) Anmelder: **smk systeme metall kunststoff gmbh & co. kg.**
70794 Filderstadt-Plattenhardt (DE)

(72) Erfinder:
• **Bächner, Thomas**
72581 Dettingen (DE)
• **Johnen, Markus**
72581 Dettingen (DE)

(74) Vertreter: **Twelmeier Mommer & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 56-68
75172 Pforzheim (DE)

(54) **Pneumatischer Steller**

(57) Die Erfindung betrifft einen pneumatischer Steller mit einem Gehäuse (1, 2), einer Membran (3), die in dem Gehäuse (1, 2) einen Arbeitsraum abteilt, der an eine Über-oder Unterdruckquelle anschließbar ist, einer aus dem Gehäuse (1, 2) herausragenden Stange (6), die in ihrer Längsrichtung beweglich ist und einer durch einen Anstieg oder Abfall des in dem Arbeitsraum herrschenden Drucks bewirkten Bewegung folgt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Membran (3) ein durch Umspritzen von Fasern (3a) erzeugter Verbund zwischen Fasern (3a) und einem Elastomer (3b) ist. Die Erfindung betrifft ferner ein erfindungsgemäßes Verfahren.

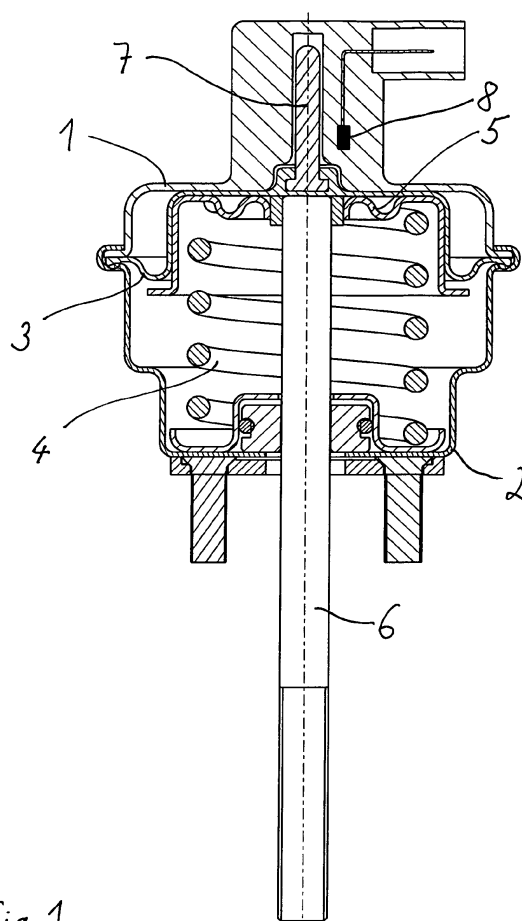


Fig. 1

Beschreibung

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem pneumatischen Steller mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen, wie er beispielsweise ist aus der EP 1 701 015 A2 bekannt ist. Solche pneumatischen Steller werden auch als pneumatische Aktoren bezeichnet und insbesondere im Abgasstrang von Kraftfahrzeugen verwendet, beispielsweise zum Betätigen von Abgasrückführventilen und Abgasklappen oder als Laderdruckregler für Abgasturbolader.

[0002] Im Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs ist die Membran einer erheblichen Temperaturbelastung und einer hohen mechanischen Beanspruchung in einer chemisch aggressiven Umgebung ausgesetzt. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Weg aufzuzeigen, wie die Lebensdauer eines Stellers erhöht werden kann.

[0003] Diese Aufgabe wird durch einen pneumatischen Steller mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 6 gelöst. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung einer Membran gemäß Anspruch 10 in einem pneumatischen Steller. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe einer verbesserten Lebensdauer durch Verwendung einer faserverstärkten Membran gelöst, die durch Umspritzen der Fasern hergestellt ist. Durch das Umspritzen von Fasern lässt sich ein Verbund zwischen Fasern und Elastomer erreichen, der zu einer wesentlich belastbareren Membran führt, als dies durch Aufkleben oder Aufpressen eines Gewebes auf eine Membran möglich ist. Beim Umspritzen kann nämlich ein dann noch flüssiges Elastomer material die Fasern benetzen und in Zwischenräume zwischen den Fasern eindringen. Dies ist besonders gut möglich, indem sich das Elastomer erst nach dem Umspritzen der Fasern durch Vernetzen der Moleküle eines Präkursormaterials bildet.

[0005] Bevorzugt ist das Elastomer ein Silikonelastomer, insbesondere ein Silikonkautschuk. Präkursormaterial für Silikonelastomere lässt sich beispielsweise als Flüssigsilikon gut gießen und hat vorteilhafte Benetzungseigenschaften. Flüssigsilikone werden oft auch als LSR-Silikon bezeichnet. Als Präkursormaterial sind insbesondere Organosiloxane mit Vinyl- und/oder Hydroxylgruppen geeignet, beispielsweise Dimethylsiloxane.

[0006] Besonders bevorzugt sind HTV-Silikonelastomere, d. h. Silikonelelastomere die durch Hochtemperaturvernetzung von Präkursormaterial erzeugt werden. Geeignet sind insbesondere Vernetzungstemperaturen von 100°C und mehr, insbesondere 150°C bis 200°C. Silikonelastomere, die bei derart hohen Temperaturen vernetzt wurden, haben eine besonders hohe Temperaturbeständigkeit und sind deshalb besser geeignet als RTV (raumtemperaturvernetzte) Silikonelastomere. Die Vernetzungsreaktion kann mit Peroxiden unterstützt

werden, was insbesondere bei radikalischen Vernetzungsreaktionen vorteilhaft ist. Die Vernetzungsreaktion kann aber auch als Additionsreaktion ablaufen.

[0007] Die Fasern können ungeordnet, beispielsweise verfilzt, in eine Gussform eingelegt und umspritzt werden. Bevorzugt bilden die Fasern aber ein Netz, insbesondere ein Gewebe. Prinzipiell kann ein Netz nicht nur von miteinander verwobenen Fasern gebildet werden, sondern beispielsweise auch als Gewirk. Durch ein Gewebe wird aber im Allgemeinen eine bessere Verstärkung der Membran erzielt.

[0008] Die umspritzten Fasern sind bevorzugt Kunststofffasern. Gut geeignet sind beispielsweise Polyaramidfasern. Es können aber auch Fasern aus anderen Materialien zur Verstärkung der Membran verwendet werden.

[0009] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stellers in einer Schnittansicht; und

Figur 2 eine Detailansicht der Membran des Stellers.

[0010] Bei dem in Figur 1 dargestellten pneumatischen Steller handelt es sich um einen Ladedruckregler für Abgasturbolader von Brennkraftmotoren für Automobile. Der Ladedruckregler hat ein zweiteiliges Gehäuse, das einen Boden 1 und einen Deckel 2 aufweist. In dem Gehäuse befindet sich zwischen Boden 1 und Deckel 2 eine eingespannte Membran 3, die in dem Gehäuse einen Arbeitsraum abteilt, der an eine Über- oder Unterdruckquelle anschließbar ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der Arbeitsraum zwischen der Membran 3 und dem Boden 1. Der Boden 1 hat eine in der dargestellten Schnittansicht nicht gezeigte Anschlussöffnung zum Anschließen einer Über- oder Unterdruckquelle.

[0011] Die Membran 3 wird durch eine in dem Gehäuse angeordnete Feder 4 zu dem Boden 1 hingedrückt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel lastet die Feder 4 auf einem Membranteller 5, an dem die Membran 3 anliegt. Prinzipiell ist es jedoch auch möglich, dass die Feder 4 ohne Zwischenlage eines Membrantellers gegen die Membran 3 drückt.

[0012] Aus dem Gehäuse ragt eine Stange 6 heraus, die in ihrer Längsrichtung beweglich ist und bei einem Anstieg oder Abfall des in dem Arbeitsraum herrschenden Drucks einer dadurch bewirkten Bewegung der Membran 3 folgt. Die Stange 6 ist mit der Membran 3 gekoppelt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird dies dadurch erreicht, dass die Stange 6 mit einem Ende an dem Membranteller 5 befestigt ist. Bei einer Ausdehnung des Arbeitsraums wird die Stange 6 deshalb von der Membran 3 verschoben, so dass die Stange 6 weiter aus einer Öffnung in dem Deckel 2 des Gehäuses herausragt. Bei einem Abfall des Drucks in dem Arbeits-

raum wird die Membran 3 von der Feder 4 zu dem Boden 1 des Gehäuses hinbewegt, wobei die Stange 6 von dem Membranteller 5 tiefer in das Gehäuse hereingezogen wird.

[0013] An der Membran 3 kann ein magnetischer Positionsgeber 7 befestigt sein. Mittels eines an dem Gehäuse befestigten Magnetfeldsensors 8, beispielsweise einem Hall-Sensor, kann eine Verschiebung des Positionsgebers 7 detektiert und somit stets die momentane Position des Positionsgebers 7 ermittelt werden. Indem der Positionsgeber 7 an der Membran 3 befestigt ist, erhält man auf diese Weise auch die Position der Membran 3 sowie der ihr folgenden Stange 6.

[0014] Die Membran 3 ist in Figur 2 schematisch in einer Schnittansicht dargestellt. Die Membran 3 ist ein durch Umspritzen von Fasern 3a erzeugter Verbund zwischen Fasern 3a und einem Elastomer 3b. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Fasern 3a miteinander verwoben, bilden also ein Gewebe.

[0015] Die Fasern 3a sind aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyaramid. Das Elastomer 3b ist ein Silikonelastomer.

[0016] Zur Herstellung der Membran 3 wird ein aus Fasern 3a bestehendes Gewebe in eine Gussform eingelegt und anschließend mit Präcursormaterial umspritzt. Aus dem Präcursormaterial wird dann durch Vernetzen von Molekülen des Präcursormaterials ein Elastomer 3b erzeugt. Als Präcursormaterial kann flüssiges Silikon verwendet werden. Durch Erhitzen auf eine erhöhte Temperatur von beispielsweise 160°C oder mehr wird eine Vernetzungsreaktion von Präcursormolekülen bewirkt. Bei der Vernetzungsreaktion reagieren Vinyl- und/oder Hydroxylgruppen der Präcursormoleküle miteinander, so dass sich die Präcursormoleküle miteinander vernetzen. Die Vernetzungsreaktion kann mit zugegebenen Peroxiden oder einem Katalysator, beispielsweise Platin, unterstützt werden.

[0017] Der Abstand der Fasern 3a voneinander ist in Figur 2 nicht maßstäblich dargestellt. Vorteilhaft sind Faserstärken von beispielsweise 0,1 mm bis 0,5 mm. Die Fasern 3a bilden bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Netz, zueinander parallel verlaufende Fasern 3a haben also jeweils einen Abstand voneinander. Bevorzugt beträgt dieser Abstand zwischen 0,2 mm bis 1 mm.

[0018] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel enthält die Membran 3 nur eine Gewebelage. Es können aber auch mehrere Gewebelagen aufeinander in eine Gussform eingelegt und zum Herstellen der Membran 3 mit einem Präcursormaterial umspritzt werden.

[0019] Bezugszahlen

- 1 Boden
- 2 Deckel
- 3 Membran

- 3a Fasern
- 3b Elastomer
- 4 Feder
- 5 Membranteller
- 6 Stange
- 7 Positionsgeber
- 8 Magnetfeldsensor

Patentansprüche

1. Pneumatischer Steller mit einem Gehäuse (1, 2), einer Membran (3), die in dem Gehäuse (1, 2) einen Arbeitsraum abteilt, der an eine Über- oder Unterdruckquelle anschließbar ist, einer aus dem Gehäuse (1, 2) herausragenden Stange (6), die in ihrer Längsrichtung beweglich ist und einer durch einen Anstieg oder Abfall des in dem Arbeitsraum herrschenden Drucks bewirkten Bewegung folgt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (3) ein durch Umspritzen von Fasern (3a) erzeugter Verbund zwischen Fasern (3a) und einem Elastomer (3b) ist.
2. Steller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern (3a) ein Gewebe bilden.
3. Steller nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elastomer (3b) ein Silikonelastomer ist.
4. Steller nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elastomer (3b) ein Kautschuk, insbesondere ein Silikonkautschuk, ist.
5. Steller nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern (3a) aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyaramid, sind.
6. Verfahren zum Herstellen eines pneumatischen Stellers, wobei in einem Gehäuse (1, 2) mit einer Membran (3) ein Arbeitsraum abgeteilt wird, der an eine Über- oder Unterdruckquelle anschließbar ist, und eine Stange (6) an die Membran (3) gekoppelt wird, die in ihrer Längsrichtung beweglich ist und einer durch einen Anstieg oder Abfall des in dem Arbeitsraum herrschenden Drucks bewirkten Bewegung folgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur

Herstellung der Membran (3) Fasern (3a) in eine Spritzform eingelegt werden, danach mit Präcursor-material umspritzt werden und aus dem Präcursor-material durch Vernetzen von Molekülen des Prä-kursormaterials ein Elastomer (3b) erzeugt wird.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Präkursormaterial flüssiges Si-likon ist.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elastomer (3b) durch Vernetzen von Molekülen des Präkursormaterials bei einer Temperatur von mindestens 100°C, vorzugsweise 150°C, durchgeführt wird.

15

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern (3a) als Netz in die Form eingelegt werden.

20

10. Verwendung einer elastomeren Membran (3), die durch Umspritzen von Fasern (3a) hergestellt wurde, in einem pneumatischen Steller.

25

30

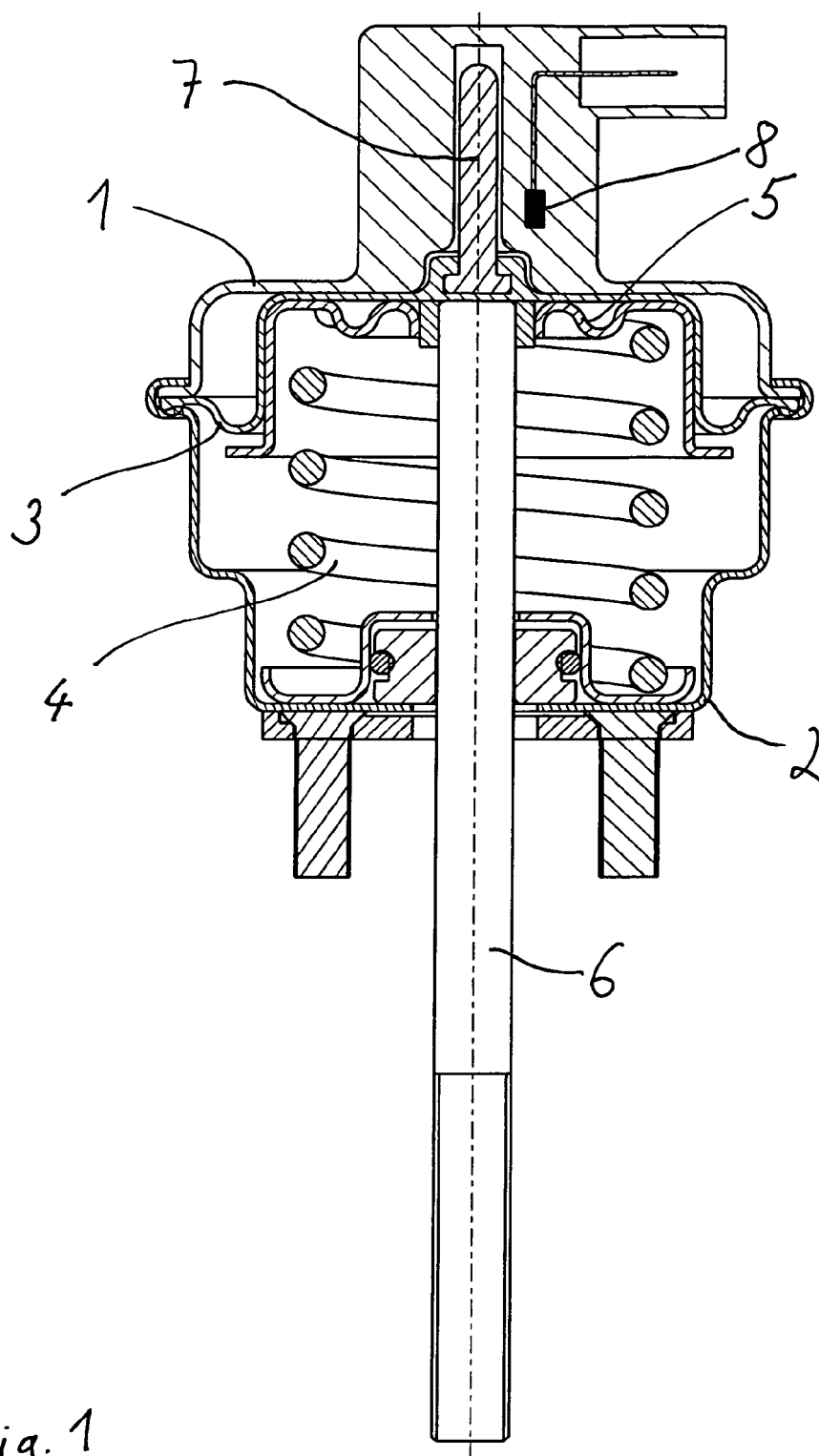
35

40

45

50

55



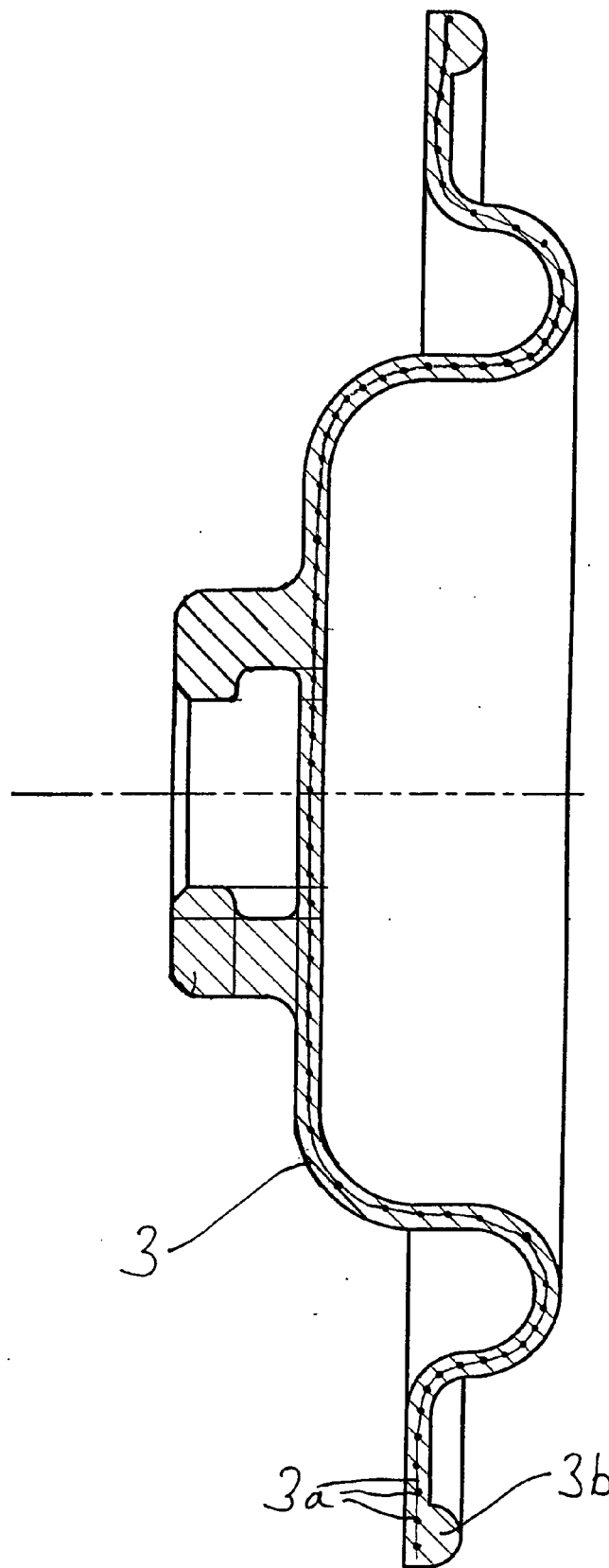


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 1439

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 757 818 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 28. Februar 2007 (2007-02-28) * Absatz [0020] - Absatz [0030]; Abbildungen 1,4 *	1-10	INV. F15B15/10
X	DE 30 26 596 A1 (KNORR BREMSE GMBH [DE]) 11. Februar 1982 (1982-02-11) * Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1-10	
X	US 2003/167917 A1 (BALL LARRY K [US] ET AL) 11. September 2003 (2003-09-11) * Absatz [0017] - Absatz [0023]; Abbildung 1 *	1-10	
A,D	EP 1 701 015 A2 (SMK SYSTEME METALL KUNSTSTOFF [DE]) 13. September 2006 (2006-09-13) * Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		29. Juni 2011	
		Prüfer	
		Krikorian, Olivier	
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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 00 1439

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.

29-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1757818	A2	28-02-2007	US	2007044653 A1	01-03-2007
DE 3026596	A1	11-02-1982	KEINE		
US 2003167917	A1	11-09-2003	AU	2003213733 A1	22-09-2003
			BR	0308225 A	04-01-2005
			CA	2478034 A1	18-09-2003
			DE	60306123 T2	14-12-2006
			EP	1481170 A1	01-12-2004
			WO	03076813 A1	18-09-2003
EP 1701015	A2	13-09-2006	DE	202005017296 U1	02-02-2006

EPO FORM P0461

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 1701015 A2 [0001]