



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.07.2004 Patentblatt 2004/29

(51) Int Cl.7: **F15B 15/08**

(21) Anmeldenummer: **03020653.6**

(22) Anmeldetag: **11.09.2003**

(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

(71) Anmelder: **Carl Freudenberg KG
69469 Weinheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wüstenhagen, Ulrich
34613 Schwalmstadt (DE)**
• **Kinsch, Patrick
34590 Wabern (DE)**

(30) Priorität: **10.01.2003 DE 10300600**

(54) **Druckmittelzylinder mit einem längsgeschlitzten Zylinderrohr**

(57) Druckmittelzylinder mit einem in einem längsgeschlitzten Zylinderrohr längsbeweglichen Kolben, der mit einem durch den Zylinderlängsschlitz ragenden Kolbenanschlusselement verbunden ist, mit einem den Zylinderlängsschlitz an der Zylinderinnenseite dicht ver-

schließenden, elastisch verformbaren Dichtband, das an der Zylinderinnenseite anliegende Bandrandstreifen und einen mindestens teilweise eingebetteten Verstärkungsstreifen aufweist. Der Verstärkungsstreifen (11, 11') ist im Querschnitt gewölbt.

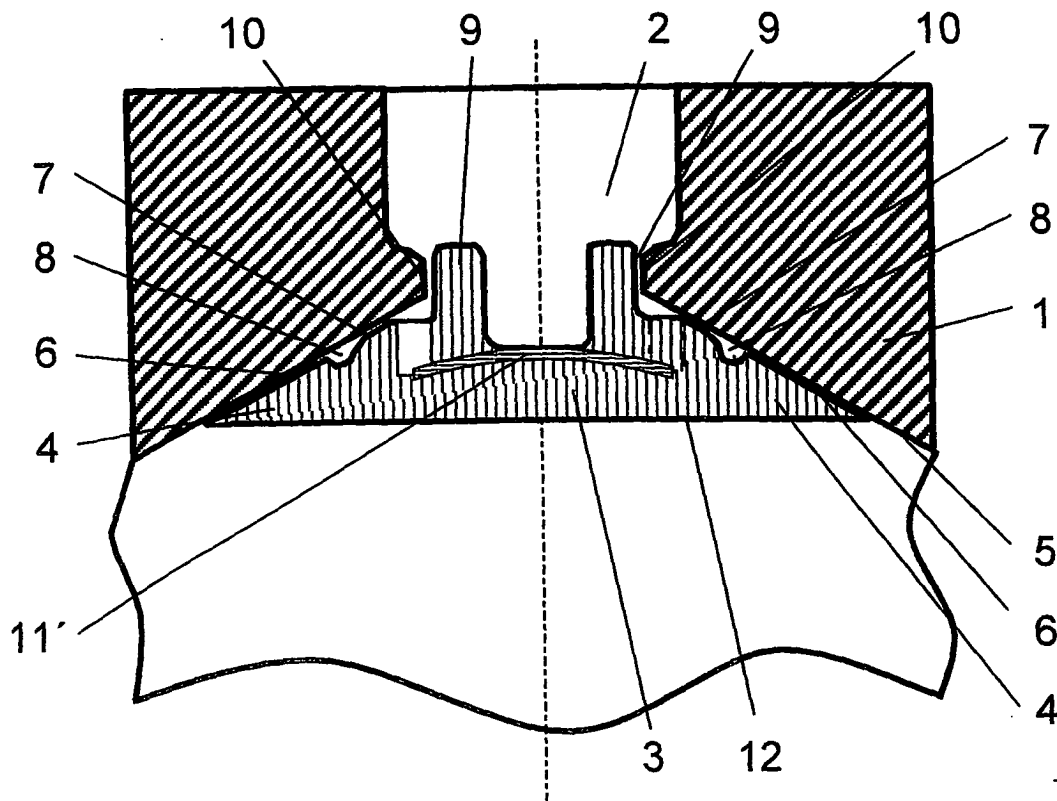


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder mit einem in einem längsgeschlitzten Zylinderrohr längsbeweglichen Kolben, der mit einem durch den Zylinderlängsschlitz ragenden Kolbenanschlusselement verbunden ist, mit einem den Zylinderlängsschlitz an der Zylinderinnenseite dicht verschließenden, elastisch verformbaren Dichtband, das an der Zylinderinnenseite anliegende Bandrandstreifen und einen mindestens teilweise eingebetteten Versteifungsstreifen aufweist.

Stand der Technik

[0002] Bei derartigen Druckmittelzylindern ist der im Zylinderrohr längsbewegliche Kolben nicht über eine stirnseitig herausgeführte Kolbenstange, sondern über das durch den Zylinderlängsschlitz ragende Kolbenanschlusselement mit dem anzutreibenden Bauteil verbunden. Der Druckmittelzylinder kann somit für verhältnismäßig lange Hubwege ausgelegt werden, ohne dass hierfür eine entsprechend lange Kolbenstange erforderlich ist. Außerdem entfällt bei derartigen doppelwirkenden Druckmittelzylindern die Notwendigkeit einer Abdichtung der aus dem Zylinderrohr herausgeführten Kolbenstange.

[0003] Der Zylinderlängsschlitz muss in den jeweils mit Druck beaufschlagten Zylinderbereichen abgedichtet werden. Das hierzu dienende elastische Dichtband muss den dabei auftretenden Innendrücker standhalten. Das Zylinderrohr ist an seinen beiden Enden durch Endflansche dicht verschlossen. Das an der Zylinderinnenseite dicht anliegende Dichtband wird im Bereich des Kolbens durch eine Öffnung unter dem Kolbenanschlusselement hindurchgeführt, so dass der Zylinderlängsschlitz jeweils an der Stelle geöffnet ist, an der das Kolbenanschlusselement durch den Zylinderlängsschlitz hindurchragt.

[0004] Um das elastische Dichtband für höhere Zylinderinnendrucke auszulegen, ist bei einem bekannten Druckmittelzylinder der genannten Gattung (EP 0 260 344 A2) im Dichtband ein ebener Versteifungsstreifen höherer Festigkeit eingelegt und mindestens teilweise eingebettet. Der Versteifungsstreifen ist zum Zylinderinnenraum durch das Dichtband abgedeckt. Beiderseits des Zylinderlängsschlitzes sind Auflageflächen ausgebildet, gegen die das Versteifungsband abstützbar ist. Die Grenzen der möglichen Druckbeaufschlagung des Dichtbandes sind hierbei im wesentlichen durch die Belastbarkeit des Versteifungsstreifens gegeben.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckmittelzylinder der eingangs genannten Gattung so auszubilden, dass er für einen noch höheren Innendruck ausgelegt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß da-

durch gelöst, dass der Versteifungsstreifen im Querschnitt gewölbt ist.

[0007] Die gewölbte Querschnittsgestaltung des Versteifungsstreifens ergibt eine höhere Formsteifigkeit und somit eine höhere Druckbelastbarkeit des Dichtbandes.

Dabei wird die Biegeverformbarkeit des Dichtbandes an der Durchführungsstelle des Kolbenanschlusselements aber nicht oder nur unwesentlich beeinflusst, weil der im gestreckten Zustand gewölbte Versteifungsstreifen beim Biegen örtlich wieder im Querschnitt gerade Gestalt annimmt.

[0008] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Versteifungsstreifen im Querschnitt zum Zylinderinneren hin konvex gewölbt ist. Die erhöhte Formsteifigkeit des Versteifungsstreifens ergibt sich hierbei durch die Gewölbewirkung der konvexen Querschnittsform.

[0009] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass der Versteifungsstreifen im Querschnitt zum Zylinderinneren hin konkav gewölbt ist. Damit entfällt zwar die vorher beschriebene Gewölbewirkung; die konkave Wölbung passt sich aber der durch den Zylinderumfang vorgegebenen Krümmung an. Für die Einbettung des Versteifungsstreifens in das Dichtband steht damit mehr Platz zur Verfügung, so dass ohne Erhöhung der Außenabmessungen des Dichtbandes ein dickerer Versteifungsstreifen gewählt werden kann, der somit ebenfalls eine erhöhte Steifigkeit hat.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1 in einem Teilschnitt quer zur Zylinderlängsachse einen Abschnitt eines Druckmittelzylinders mit einem Zylinderlängsschlitz, der durch ein elastisches Dichtband abgedeckt ist,

Fig. 2 in einer Darstellung entsprechend der Fig. 1 eine abgewandelte Ausführungsform des Dichtbandes,

Fig. 3 eine gegenüber der Fig. 1 abgewandelte Ausführungsform des Dichtbandes mit auf der Zylinderinnenseite im Querschnitt konkav gewölbter Fläche und

Fig. 4 eine gegenüber der Fig. 2 abgewandelte Ausführungsform des Dichtbandes mit auf der Zylinderinnenseite im Querschnitt konkav gewölbter Fläche.

Ausführung der Erfindung

[0012] Das in Fig. 1 in einem Teilschnitt dargestellte Zylinderrohr 1 eines Druckmittelzylinders weist an einer Umfangsstelle einen Zylinderlängsschlitz 2 auf. Ein im Zylinderrohr 1 längsbeweglicher (nicht dargestellter) Kolben ist mit einem durch den Zylinderlängsschlitz 2 ragenden Kolbenanschlusselement verbunden.

[0013] In den mit Innendruck beaufschlagten Zylinderbereichen beiderseits des Kolbens liegt an der Zylinderinnenseite ein elastisch verformbares Dichtband 3 aus einem Elastomer-Material, beispielsweise Polyurethan, an, das den Zylinderlängsschlitz 2 dicht verschließt. Das Dichtband 3 weist an seinen beiden Längsrändern im Querschnitt keilförmige Bandrandstreifen 4 auf, die an einer von der Zylinderinnenwand 5 zum Zylinderlängsschlitz 2 abfallenden Schrägfläche 6 anliegen. Eine Stützfläche 7 der Bandrückseite stützt sich zur Übertragung der auf das Dichtband 3 ausgeübten Innendruckkräfte ebenfalls an dieser Schrägfläche 6 ab. Die Stützfläche 7 der Bandrückseite ist von den benachbarten Bandrandstreifen 4 durch eine Längsnut 8 getrennt. Damit wird insbesondere erreicht, dass die Verformbarkeit der keilförmigen Bandrandstreifen 4 nicht durch die auf die Stützflächen 7 des Dichtbandes 3 wirkenden Stützkkräfte beeinträchtigt wird.

[0014] An der dem Zylinderlängsschlitz 2 zugekehrten Bandrückseite springen zwei im Abstand zueinander parallel angeordnete Längswülste 9 vor, die zur Zentrierung des Dichtbandes zwischen einander zuge-

wandten Innenflächen 10 des Zylinderlängsschlitzes 2 dienen.

[0015] Im Dichtband 3 ist ein Versteifungsstreifen 11 eingebettet, der aus steiferem Material als das Dichtband 3 besteht, beispielsweise aus Blech, vorzugsweise Stahlblech. Der Versteifungsstreifen 11 ist im Querschnitt gewölbt. Er erstreckt sich seitlich angenähert bis in den Bereich der Stützflächen 7. Ein insbesondere im mittleren Querschnittsbereich auf den Dichtstreifen 3 wirkender Zylinderinnendruck wird über den Versteifungsstreifen 11 seitlich über die beiden Stützflächen 7 auf die Schrägflächen 6 abgestützt.

[0016] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Versteifungsstreifen im Querschnitt zum Zylinderinneren hin konvex gewölbt, so dass die auf ihn einwirkende Druckkraft infolge einer Gewölbewirkung in die Bereiche der Stützflächen 7 übertragen wird.

[0017] Abweichend hiervon ist der Versteifungsstreifen 11' beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 im Querschnitt zum Zylinderinneren hin konkav gewölbt. Auch hierbei bewirkt die Wölbung eine erhöhte Formstabilität des Versteifungsstreifens 11'.

[0018] Bei den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen des Dichtbandes 3 ist die dem Zylinderinnenraum zugekehrte Fläche 12, die die Gegenlauffläche für die Kolbendichtung bildet, eben ausgeführt. Abweichend hiervon ist bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 3 und 4 diese dem Zylinderinnenraum

zugekehrte Fläche 12' des Dichtbandes 3 in Anpassung an den Zylinderradius im Querschnitt konkav gewölbt. Dadurch wird eine verbesserte Anlage der Kolbendichtung erreicht.

[0019] Fig. 4 zeigt, dass durch die konkave Wölbung der Fläche 12' des Dichtbandes 3 und die konkave Wölbung des Versteifungsstreifens 11' eine besonders dünne Ausführung des Dichtbandes 3 erreicht werden kann, das aber wegen der Abstützwirkung des Versteifungsstreifens 11' gleichwohl geeignet ist, verhältnismäßig hohe Zylinderinnendrucke aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder mit einem in einem längsgeschlitzten Zylinderrohr längsbeweglichen Kolben, der mit einem durch den Zylinderlängsschlitz ragenden Kolbenanschlusselement verbunden ist, mit einem den Zylinderlängsschlitz an der Zylinderinnenseite dicht verschließenden, elastisch verformbaren Dichtband, das an der Zylinderinnenseite anliegende Bandrandstreifen und einen mindestens teilweise eingebetteten Versteifungsstreifen aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versteifungsstreifen (11, 11') im Querschnitt gewölbt ist.
2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versteifungsstreifen (11) im Querschnitt zum Zylinderinneren hin konvex gewölbt ist.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versteifungsstreifen (11') im Querschnitt zum Zylinderinneren hin konkav gewölbt ist.
4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Querschnitt keilförmige Bandrandstreifen (4) an einer von der Zylinderinnenwand (5) zum Zylinderlängsschlitz (2) abfallenden Schrägfläche (6) anliegt und dass sich eine Stützfläche (7) der Bandrückseite an dieser Schrägfläche (6) abstützt.
5. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützfläche (7) der Bandrückseite von dem benachbarten Bandrandstreifen (4) durch eine Längsnut (8) getrennt ist.
6. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der gewölbte Versteifungsstreifen (11, 11') seitlich angenähert bis in den Bereich der Stützfläche (7) erstreckt.

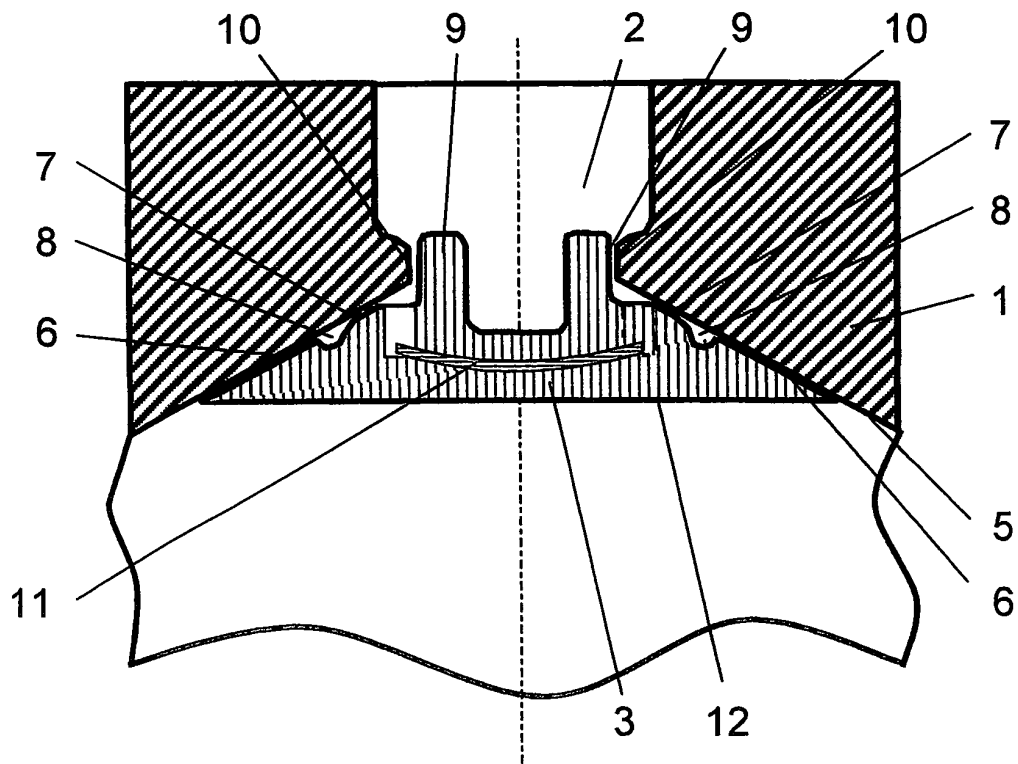


Fig.1

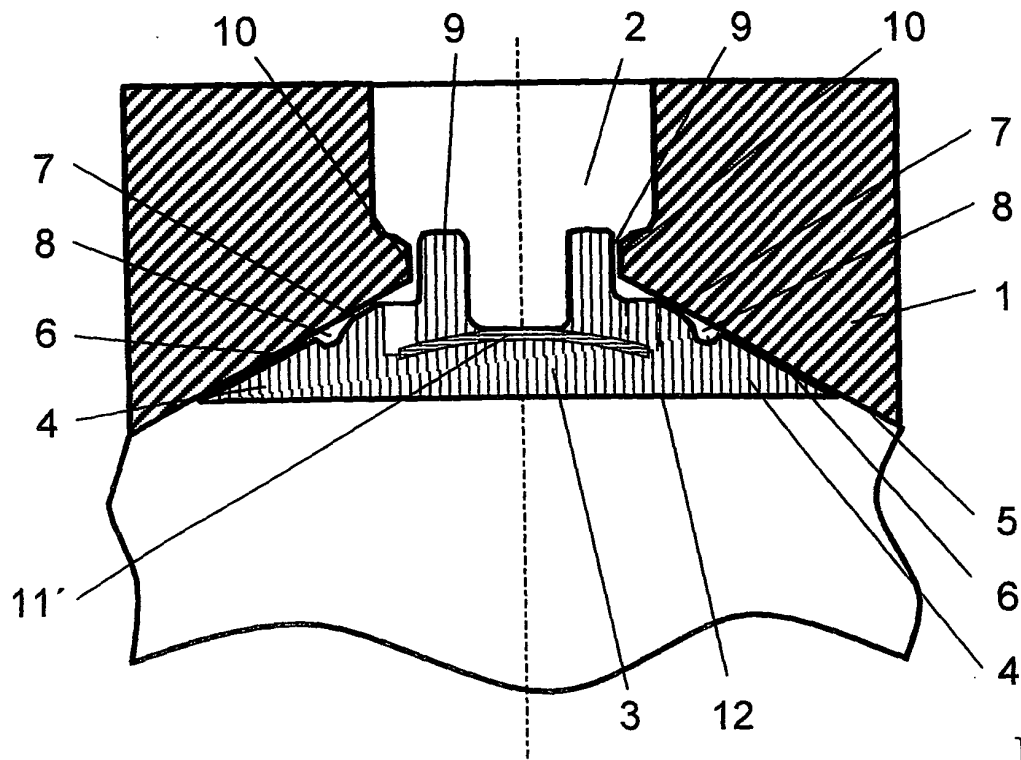


Fig.2

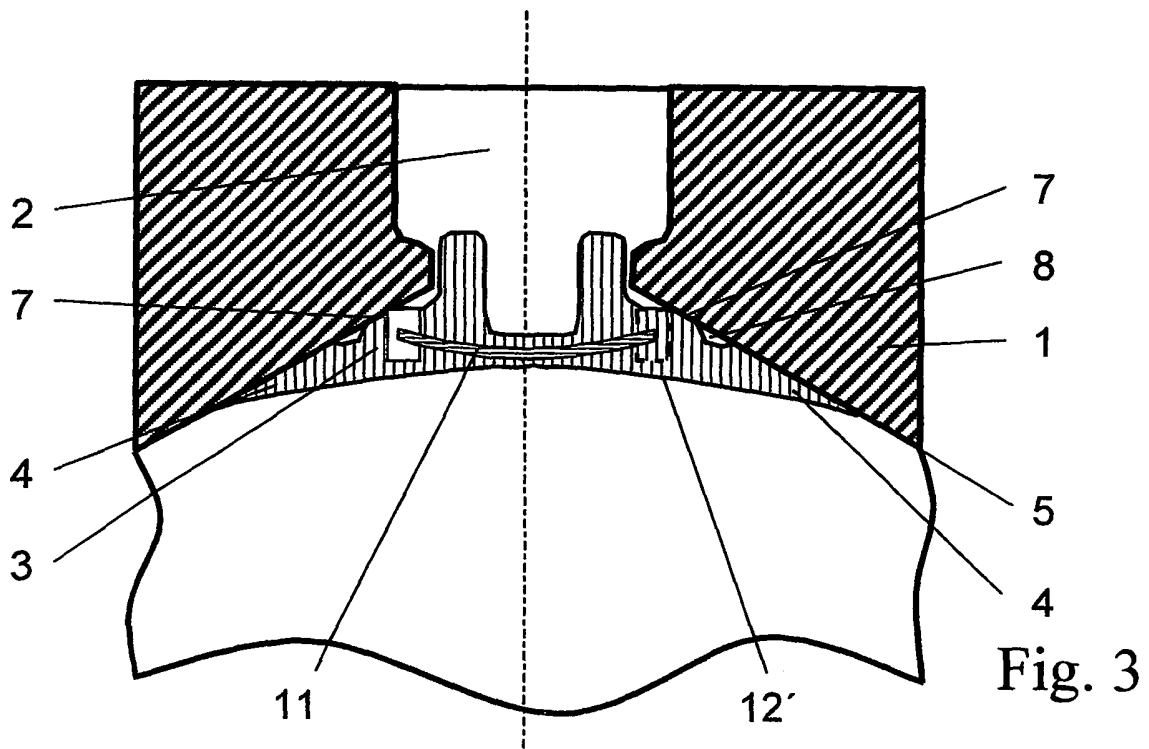


Fig. 3

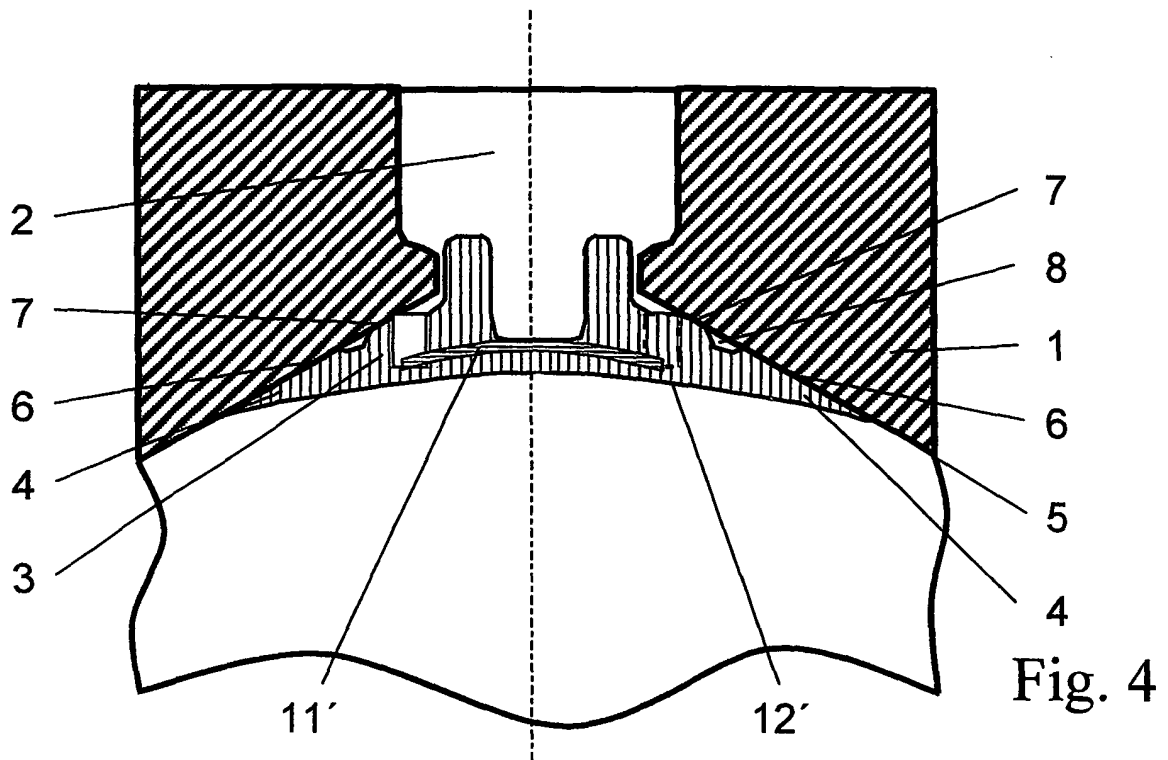


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 0653

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X,D	EP 0 260 344 A (PROMA PROD & MARKETING GMBH) 23. März 1988 (1988-03-23) * Spalte 9, Zeile 8-53; Abbildungen 2-4 *	1-3	F15B15/08
Y	---	4-6	
X	US 4 545 290 A (LIEBERMAN WALTER G) 8. Oktober 1985 (1985-10-08) * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 14; Abbildungen 4-7,11 *	1-3	
A	EP 0 531 131 A (SMC CORP) 10. März 1993 (1993-03-10) * Spalte 4, Zeile 11-18; Abbildungen 3,5 *	1-3	
Y	---	4,5	
A	US 5 241 897 A (DRITTEL VOLKER) 7. September 1993 (1993-09-07) * Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 16; Abbildungen 2-5 *	1-4	
Y	---	6	
A	US 4 829 881 A (TAKI TELUOMI ET AL) 16. Mai 1989 (1989-05-16) * Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 11; Abbildungen 5,6 *	1,4,5	

			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	29. Oktober 2003	Busto, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04/C03)

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

EP 03 02 0653

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.

29-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0260344	A	23-03-1988	DE	3631514 A1	24-03-1988
			AT	54015 T	15-07-1990
			BR	8702689 A	26-04-1988
			CA	1271689 A1	17-07-1990
			DE	3672152 D1	26-07-1990
			EP	0260344 A2	23-03-1988
			JP	63076902 A	07-04-1988
			US	4733604 A	29-03-1988

US 4545290	A	08-10-1985	AT	41484 T	15-04-1989
			AU	581639 B2	02-03-1989
			AU	3709984 A	04-07-1985
			CA	1238260 A1	21-06-1988
			DE	3477237 D1	20-04-1989
			EP	0147803 A2	10-07-1985
			JP	6074210 A	15-03-1994
			JP	1940669 C	09-06-1995
			JP	6060647 B	10-08-1994
			JP	60237208 A	26-11-1985
ZA	8409870 A	28-08-1985			

EP 0531131	A	10-03-1993	JP	5065906 A	19-03-1993
			JP	7111203 B	29-11-1995
			DE	69219253 D1	28-05-1997
			DE	69219253 T2	09-10-1997
			EP	0531131 A1	10-03-1993
			KR	9506800 Y1	21-08-1995
			US	5317957 A	07-06-1994

US 5241897	A	07-09-1993	EP	0509117 A1	21-10-1992
			DE	59107481 D1	04-04-1996
			HK	1001698 A1	03-07-1998
			JP	2502241 B2	29-05-1996
			JP	5118303 A	14-05-1993

US 4829881	A	16-05-1989	JP	1818539 C	27-01-1994
			JP	5027761 B	22-04-1993
			JP	63225708 A	20-09-1988
			DE	3807786 A1	22-09-1988
			GB	2202587 A ,B	28-09-1988
			US	RE34049 E	01-09-1992

EPO FORM P0461

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