



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 408 229 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.04.2004 Patentblatt 2004/16**

(51) Int Cl.7: **F02M 55/02, F02M 63/02**

(21) Anmeldenummer: **03013111.4**

(22) Anmeldetag: **11.06.2003**

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

(72) Erfinder: **Degn, Markus**  
**4813 Altmünster (AT)**

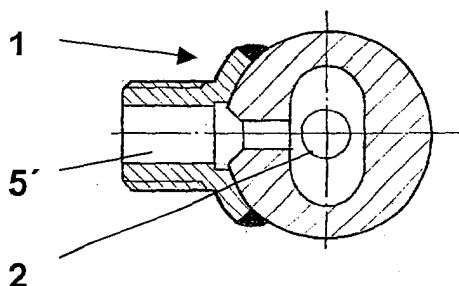
(30) Priorität: **10.10.2002 DE 10247323**

(54) **Innendruckbelastetes Bauteil, insbesondere für die Kraftstoffeinspritzung für Brennkraftmaschinen mit einem variablem Innendurchmesser**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein innendruckbelastetes Bauteil, das in seinem Inneren eine Längserstreckung verlaufende Bohrung 3 mit unterschiedlichen Anschlussstellen aufweist.

Um eine Optimierung der Geometrie der Bohrung (3) zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen,

in ein Mittelteil (6) den Querschnitt der Bohrung (3) nicht zylindrisch auszubilden und zu zumindest einem Endbereich der Endteile (7, 8) einen zylindrischen Querschnitt vorzusehen, wobei der Querschnitt vom Mittelteil (6) kontinuierlich in den Querschnitt des Endteils (7, 8) übergeht.



**Fig. 2**

EP 1 408 229 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein innendruckbelastetes Bauteil, insbesondere in der Ausbildung eines Kraftstoffhochdruckspeichers für eine Kraftstoffeinspritzung für Brennkraftmaschinen mit einer Kraftstoffhochdruckpumpe, geeignet für die Versorgung des Kraftstoffhochdruckspeichers mit Kraftstoff, wobei der Kraftstoffhochdruckspeicher aus einem langstreckenrohrartigen Körper mit einer innenliegenden Bohrung und anschließend mit zumindest einer Bohrung zur Zu- und Abfuhr besteht.

### Stand der Technik

**[0002]** Insbesondere bei sogenannten Speichereinspritzungen (Common-Rail) im Bereich der Einspritztechnik von Kraftstoffen bei Brennkraftmaschinen bzw. Verbrennungsmotoren, sind innendruckbelastete Bauteile notwendig. Hier werden solche Bauteile für Hochdruckspeicher (Rail) und Injektoren verwendet. Diese Bauteile des Kraftstoff-Einspritzsystems stehen nicht nur unter sehr hohem Innendruck, sondern sind auch darüber hinaus periodisch starken Schwankungen des Innendrucks unterworfen (sogenannter schwellender Innendruck). Daher müssen solche Bauteile entsprechend hohe Festigkeitsanforderungen erfüllen. Insbesondere kommt es in erster Linie auf die Festigkeit der Bohrungsverschneidungen im Inneren des Hochdruckspeichers an.

### Aufgabe der Erfindung

**[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine geometrische Optimierung des Hochdruckspeichers (Rails) zu schaffen, so dass insbesondere die Dichtkraft am Ende des Hochdruckspeichers reduziert wird, ohne jedoch die funktionsoptimierte Geometrie des Hochdruckspeichers zu ändern.

### Lösung der Aufgabe

**[0004]** Der Kern der Lösung der Aufgabe besteht darin, dass bei sonst nicht zylindrischem Querschnitt zumindest ein Endabschnitt des innendruckbelasteten Bauteils einen zylindrischen Querschnitt aufweist, insbesondere in demjenigen mit Bohrungsverschneidungen oder mit reinem Druckspeicherteil.

### Vorteile der Erfindung

**[0005]** Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass in einem bestimmten Abschnitt des innendruckbelasteten Bauteils der Querschnitt der langgestreckt innenliegenden Bohrung beliebig gestaltet werden kann, ohne dass die aus dem Stand der Technik bekannten Anschlusssysteme und Verschlussysteme verändert werden müssen.

**[0006]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass insbesondere die zylindrischen Querschnitte in den Endbereichen des innendruckbelasteten Bauteils gegenüber den nicht zylindrischen Querschnitt im Mittelteil des Bauteils eine kreisförmige Abdichtung (axial oder radial) nach konventionellen Methoden erlauben. Zudem können dadurch auch die Dichtdurchmesser minimiert werden, was zur Folge hat, dass auch die Dichtkräfte entsprechend minimiert werden. Damit besteht die Möglichkeit, die Enden des innendruckbelasteten Bauteils unabhängig von der Dimensionierung der eigentlichen Bohrung des innendruckbelasteten Bauteils zu gestalten.

**[0007]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen hervor.

### Zeichnungen

**[0008]** Es zeigen

Fig. 1 Einen Querschnitt durch einen innendruckbelasteten Bauteil (Rail);

Fig. 2 Einen Querschnitt durch das Bauteil gemäß Figur 1 entlang einer Linie II-II;

Fig. 3 Einen Querschnitt durch das Bauteil gemäß Figur 2 entlang einer Linie III(I)-III(I) und III(II)-III(II);

Fig. 4 Einen Querschnitt durch eine alternative Ausbildung des Bauteils gemäß Figur 1, hier mit einem Anschlusselement, das an das Bauteil angeschmiedet ist;

Fig. 5 Eine Querschnitt durch das Bauteil gemäß Figur 3 entlang einer Linie III(I)-III(I) und III(II)-III(II);

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0009]** In Fig. 1 ist im Querschnitt eines innendruckbelasteten Bauteils 1 gezeigt, dass eine beliebige Außenkontur 2 aufweist. Die in dem Bauteil 1 angeordnete Bohrung 3 verläuft in Längserstreckung des Bauteils 1 und ist durchgehend. Ferner münden in diese Bohrung weitere Bohrungen 4 ein, die über Anschlussteile 5' und 5", wie in Figur 2 bzw. Figur 4 dargestellt ist, geführt werden.

**[0010]** Die Bohrung 3 weist erfindungsgemäß unterschiedliche Querschnitte auf, wobei im Mittelteil 6 der Querschnitt des Bauteils 1 nicht zylindrisch ist (siehe Figur 2 und Figur 4). In den Endbereichen 7 und 8 hingegen ist ein zylindrischer Querschnitt (siehe Figur 3 und Figur 5) vorgesehen, wobei der Querschnitt von dem Mittelteil 6 zu den Endbereichen 7 bzw. 8 (im Rahmen der Fertigbarkeit) kontinuierlich verläuft. Dieser kontinu-

ierliche Verlauf ist deswegen notwendig, um entsprechende Spannungsmaximale bzw. Spitzen zu vermeiden.

**[0011]** Zusätzlich sind in den Endbereichen 7, 8 Adapterteile 9 vorgesehen, die zur Aufnahme eines Anbauteils, das in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist, vorgesehen ist. Bei dem hier in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind Adapterteil 9 und Bauteil 1 einstückig ausgebildet. 5

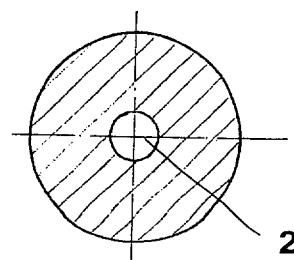
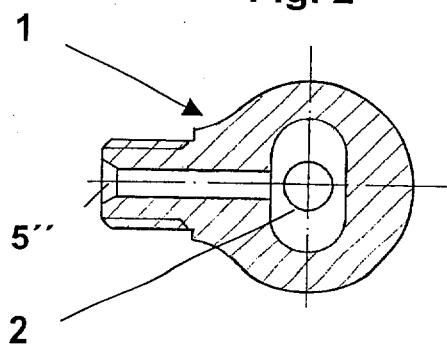
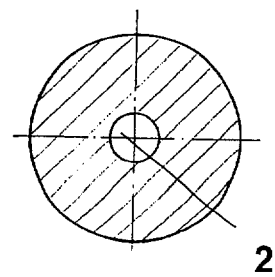
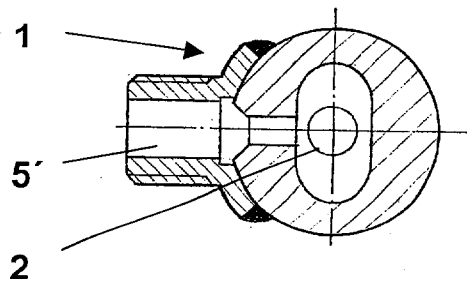
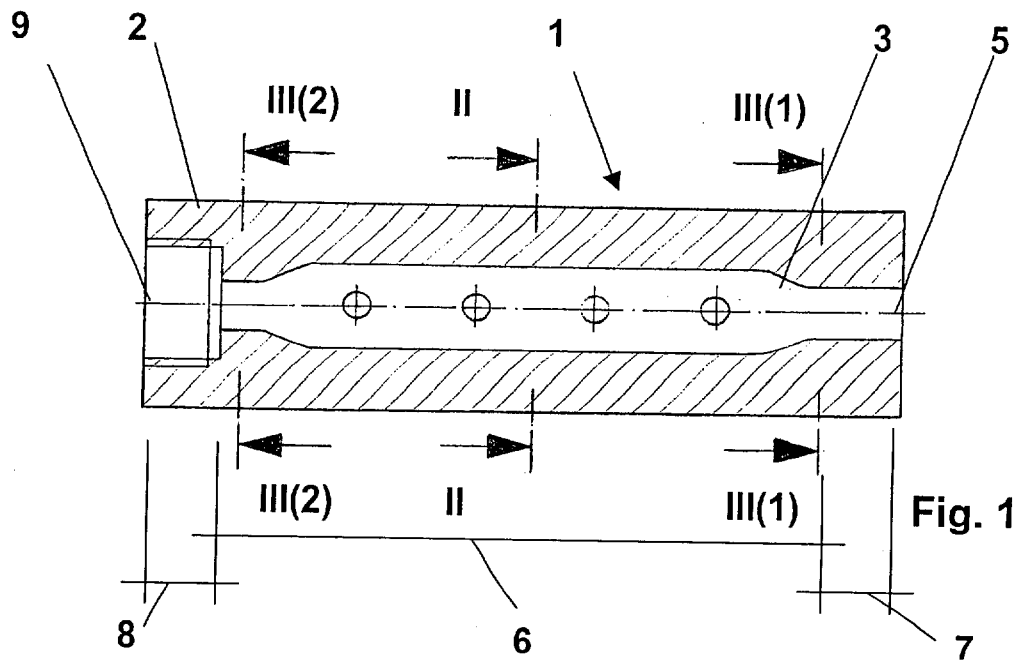
**[0012]** Der variable Querschnitt der Bohrung 3 des Bauteils 1 ist vollständig unabhängig von der Außenkontur 2, so dass wie in Figur 2 dargestellt, die Anschlussteile 5' anschweißbar sind oder wie in Figur 4 dargestellt ist, dass die Anschlussteile 5 geschmiedet sind. 10 15

**[0013]** Die Erfindung lässt sich auf alle innendruckbelasteten Bauteile anwenden, insbesondere Common Rail, Injektoren, Pumpen oder dergleichen.

20

## Patentansprüche

1. Innendruckbelastetes Bauteil, insbesondere in der Ausbildung eines Kraftstoffhochdruckspeichers für eine Kraftstoffeinspritzung für Brennkraftmaschinen mit einer Kraftstoffhochdruckpumpe, geeignet für die Versorgung des Kraftstoffhochdruckspeichers mit Kraftstoff, wobei der Kraftstoffhochdruckspeicher aus einem langgestreckten rohrartigen Körper mit einer innenliegenden Bohrung und Anschlüssen mit Bohrungen zur Zu- und Abfuhr besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abschnitt des innendruckbelasteten Bauteils (1) einen nicht-zyklindrischen Querschnitt aufweist. 25 30
2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Endbereich (7,8) des Bauteils (1) einen zylindrischen Querschnitt aufweist. 35 40
3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang von dem nicht zylindrischen Querschnitt zu dem zylindrischen Querschnitt kontinuierlich erfolgt. 45
4. Bauteil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Endbereich (7,8) des Bauteils (1) ein Adapterteil (9) zur Aufnahme eines Anbauteils aufweist. 50
5. Bauteil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Adapterteil und Bauteil einrichtig ausgebildet sind. 55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 01 3111

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2002/029929 A1 (TINIANOV BRANDON DILLAN) 14. März 2002 (2002-03-14) * das ganze Dokument *	1-5	F02M55/02 F02M63/02
X	US 2002/112697 A1 (KNOEDL HELMUT ET AL) 22. August 2002 (2002-08-22)	1,2	
Y	* das ganze Dokument *	4,5	
X	US 6 427 665 B1 (HAUG STEFAN ET AL) 6. August 2002 (2002-08-06)	1	
Y	* Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 1, Zeile 67; Abbildungen 1,2 *	4,5	
X	US 2002/038650 A1 (SCOLLARD JOSEPH E ET AL) 4. April 2002 (2002-04-04)	1,2	
Y	* Spalte 2, Absatz 16 *	4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. August 2003</b>	Prüfer <b>JACKSON, S</b>
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 01 3111

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.

21-08-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002029929 A1	14-03-2002	CA 2347508 A1	12-11-2001
		EP 1154087 A1	14-11-2001
US 2002112697 A1	22-08-2002	DE 10056405 A1	23-05-2002
		FR 2816668 A1	17-05-2002
		JP 2002168158 A	14-06-2002
US 6427665 B1	06-08-2002	DE 19953577 A1	23-05-2001
		BR 0007406 A	30-10-2001
		CN 1335913 T	13-02-2002
		CZ 20012470 A3	13-11-2002
		WO 0134969 A1	17-05-2001
		EP 1144854 A1	17-10-2001
		JP 2003514191 T	15-04-2003
		TW 470812 B	01-01-2002
US 2002038650 A1	04-04-2002	EP 1334273 A2	13-08-2003
		WO 0229240 A2	11-04-2002
		WO 0229241 A2	11-04-2002
		US 2002038649 A1	04-04-2002

EPO FORM P0461

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