



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

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

(21) Anmeldenummer: **03015167.4**

(22) Anmeldetag: **04.07.2003**

(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:
• **Wilhelm, Manfred**
71735 Eberdingen (DE)
• **Hopf, Wilhelm**
74343 Sachsenheim (DE)
• **Holz, Dieter**
71563 Affalterbach (DE)

(30) Priorität: **19.10.2002 DE 10248800**

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

(54) **Innendruckbelastetes Bauteil, sowie Verfahren zur Herstellung eines innendruckbelasteten Bauteils mit nicht zylindrischem Querschnitt**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein innendruckbelastetes Bauteil, insbesondere für Kraftstoffeinspritzsysteme, bestehend aus einem langgestreckten rohrartigen Körper. Dieser langgestreckte rohrartige Körper weist ein zunächst durch Tieflochbohrung hergestellten

zylindrischen Querschnitt auf.

Durch Einwirkung von äußeren Kräften auf das insbesondere geschmiedete Bauteil (1) wird eine plastische Verformung des Bauteils erreicht, so dass der an sich kreisrunde Querschnitt der Längsbohrung (6) elliptisch ausgebildet wird.

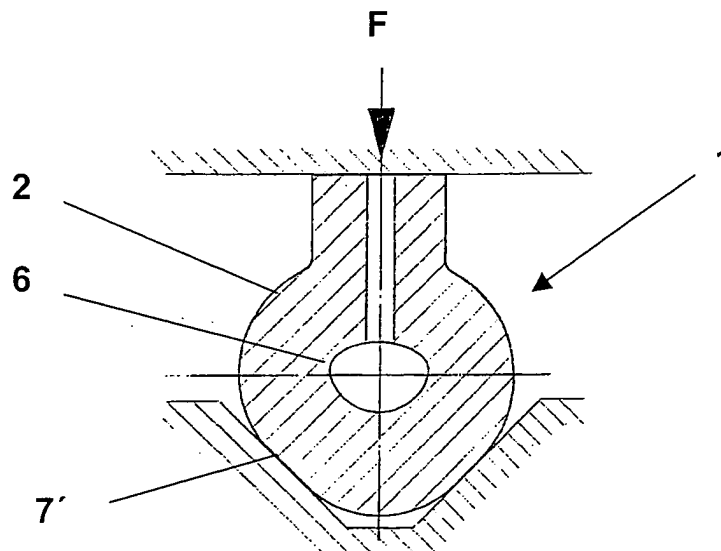


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein innendruckbelastetes Bauteil, insbesondere für Kraftstoff-Einspritzsysteme, bestehend aus einem langgestreckten rohrartigen Körper mit einer Längsbohrung sowie mindestens einer Querboreung mit Anschlussstücken zur Zu- und Abfuhr.

Stand der Technik

[0002] Insbesondere bei sogenannten Speichereinspritzungen (Common Rail), die im Bereich der Einspritztechnik von Kraftstoffen bei Brennkraftmaschinen bzw. Verbrennungsmotoren verwendet werden, sind insbesondere innendruckbelastete Bauteile notwendig. Hier werden solche Bauteile für Hochdruckspeicher (Rail) und Injektoren verwendet.

[0003] Diese Bauteile eignen sich insbesondere für Kraftstoff-Einspritzsysteme und diese stehen nicht nur unter sehr hohem Innendruck, sondern sind darüber hinaus periodisch starken Schwankungen des Innendrucks unterworfen. Daher müssen solche Bauteile entsprechend hohe Festigkeitsanforderungen erfüllen. Insbesondere kommt es in erster Linie auf die Festigkeit an den Verschneidungen von Längs- und Querboreung an.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine weitere Erhöhung der Festigkeit insbesondere im Bereich der Bohrungsverschneidungen zu schaffen.

Lösung der Aufgabe

[0005] Das Lösungsprinzip der Aufgabe besteht darin, anstelle eines herkömmlich aus dem Stand der Technik bekannten zylindrischen Querschnitts einen nichtzylindrischen Querschnitt für die Längsbohrung zu verwenden und ein Verfahren über plastische Deformation anzuwenden, um einen solchen Querschnitt herzustellen.

Vorteile der Erfindung

[0006] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass insbesondere bei geschmiedeten innendruckbelasteten Bauteilen, bei denen die Anschlüsse mit den Querboreungen an den langgestreckten Körper angeschmiedet sind, derart zu verformen, dass aus dem an sich durch Tieflochbohrung hergestellten zylindrischen Querschnitt der Längsbohrung ein nichtzylindrischer Querschnitt entsteht.

[0007] Insbesondere durch geeignete Auflagen (Ebene oder V-förmige Auflage) kann erreicht werden, dass beispielsweise ein elliptischer Querschnitt entsteht, wobei im Verschneidungsbereich ebenfalls nicht zylindrische Querschnitte entstehen und so Lastspannungen,

die insbesondere in diesen Bereichen aufgrund der hohen Drücke entstehen, minimiert werden. Zur einfachen Herstellung eines solchen innendruckbelasteten Bauteils ist vorgesehen, dass Bauteil entweder partiell oder auch in seiner Gesamtheit zu erwärmen, um so ein Anstauchen auf einfache Art und Weise zu ermöglichen.

[0008] Weitere Vorteile gehen aus der nachfolgenden Beschreibung, den Ansprüchen sowie den Zeichnungen hervor.

Zeichnungen

[0009] Es zeigen:

- 15 Fig. 1 Ein erstes Ausführungsbeispiel eines Verfahrensschritts zur Herstellung einer im Querschnitt nicht zylindrischen Längsbohrung.
- 20 Fig. 2 Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Herstellungsschritts zur Herstellung eines Bauteils mit einem nicht zylindrischen Querschnitt;
- 25 Fig. 3 A-G Eine skizzenartige Darstellung von verschiedenen Anstauchmöglichkeiten eines Common Rails.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0010] In Fig. 1 ist ein innendruckbelastetes Bauteil 1 in Form eines Common Rails dargestellt. Dieses Bauteil 1 weist eine Außenkontur 2 auf, und ein an der Außenkontur anschließendes Anschlussstück 3. Dieses Anschlussstück 3 weist zusätzlich eine Querboreung 4 auf, die in einem Verschneidungsbereich 5 mit der innerhalb des innendruckbelasteten Bauteils angeordneten Längsbohrung korrespondiert.

[0011] Die Längsbohrung 6 weist in ihrem ursprünglichen (in der Zeichnung nicht dargestellten) Zustand einen kreisrunden, zylindrischen Querschnitt auf.

[0012] Zur Herstellung des in der Zeichnung dargestellten elliptischen Querschnitts wird das innendruckbelastete Bauteil vorzugsweise als ganzes vollständig erwärmt und auf eine Ebene 7 gestützt, gegen die eine Kraft F drückt. Durch dieses Anstauchen mittels der Kraft F wird bewirkt, dass die Außenkontur des innendruckbelasteten Bauteils sich in die Richtung R1 und R2 ausdehnt und so auch der entsprechend zylindrische Querschnitt der Längsbohrung 6 sich in Abhängigkeit der Größe der Kraft F elliptisch ausbildet.

[0013] Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird anstelle einer ebenen Fläche 7 eine V-förmige ausgebildete Gegenfläche 7' verwendet. Diese bewirkt, dass der in Figur 2 dargestellte elliptische Querschnitt der Längsbohrung 6 entsteht und die Außenkontur 2 sich ebenfalls entsprechend der V-förmigen Ausbildung der Fläche 7' ausbildet.

[0014] In den Fig. 3 A-G sind unterschiedliche Möglichkeiten der plastischen Verformung dargestellt.

[0015] Durch einen einfachen Anstauvorgang (plastische Verformung), insbesondere bei geschmiedeten Bauteilen, kann ein optimaler Querschnitt der Längsbohrung insbesondere im Verschneidungsbereich erzielt werden. 5

Patentansprüche 10

1. Innendruckbelastetes Bauteil, insbesondere für Kraftstoffeinspritzsysteme, bestehend aus einem langgestreckten rohrartigen Körper mit einer Längsbohrung sowie mindestens einer Querbohrung mit einem Anslussteil zur Zu- und Abfuhr, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsbohrung (6) und die Außenkontur (2) des innendruckbelasteten Bauteils (1) einen nicht-zylindrischen Querschnitt aufweist. 15 20

2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verschneidungsbereich (5) die Längsbohrung (6) abgeflacht ist. 25

3. Verfahren zur Herstellung eines innendruckbelasteten Bauteils, insbesondere für Kraftstoffeinspritzsysteme, bestehend aus einem langgestreckten rohrartigen Körper mit einer Längsbohrung sowie mindestens einer Querbohrung mit einem Anslussteil zur Zu- und Abfuhr, **gekennzeichnet durch** folgenden Verfahrensschritt: 30

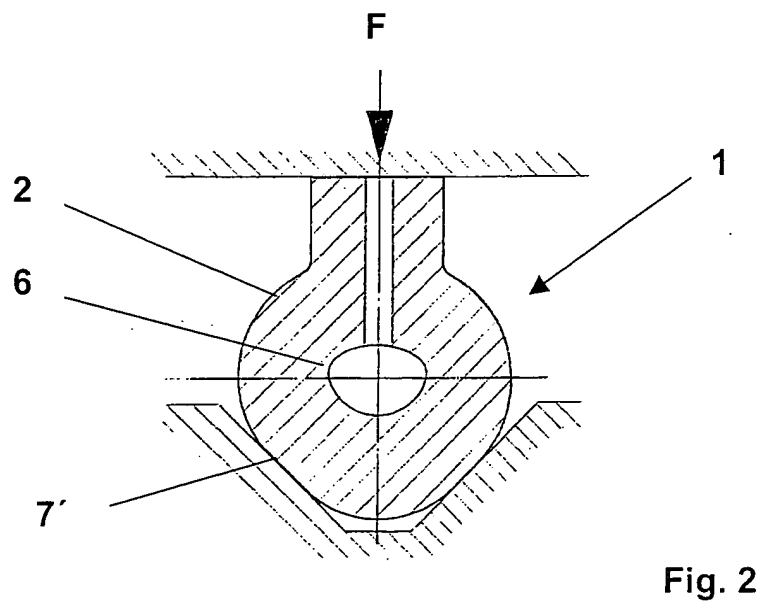
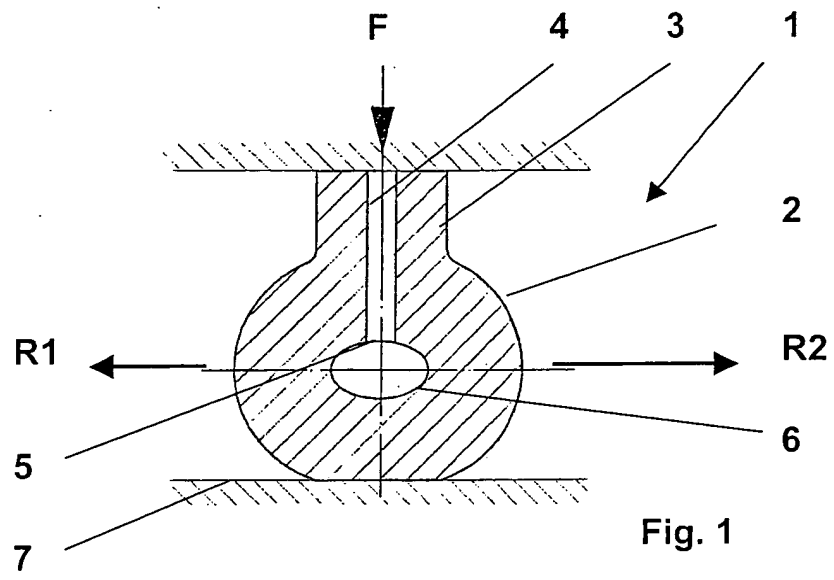
Druckaufgabe auf die Außenkontur (2) des Bauteils (1) gegen eine Fläche (7, 7'), wobei aus der zunächst im Querschnitt zylindrischen Längsbohrung (6) ein nicht zylindrischer Querschnitt entsteht. 35

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckaufgabe auf das Anslussteil (3) erfolgt. 40

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckaufgabe gegenüber einer im Querschnitt ebenen Fläche (7) erfolgt. 45

6. Verfahrens nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckaufgabe gegenüber einer im Querschnitt V-förmigen Fläche (7') ausgeübt wird. 50

55



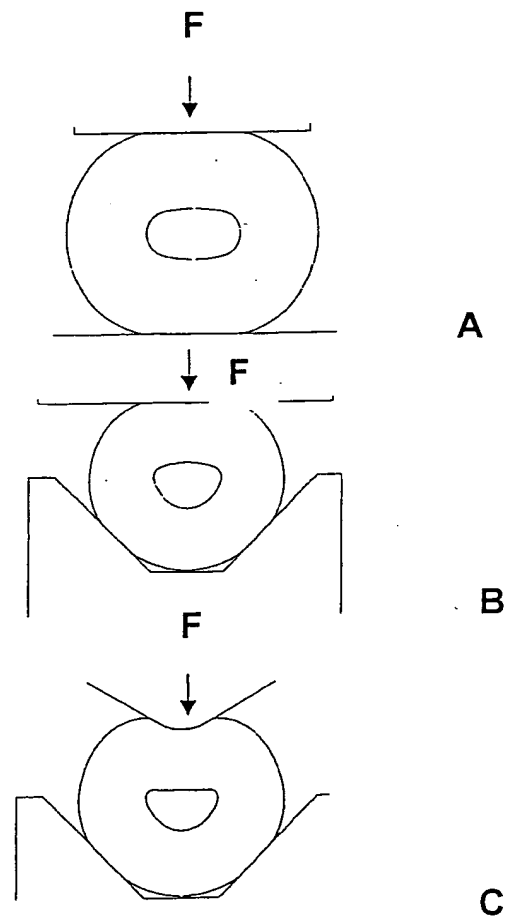


Fig. 3

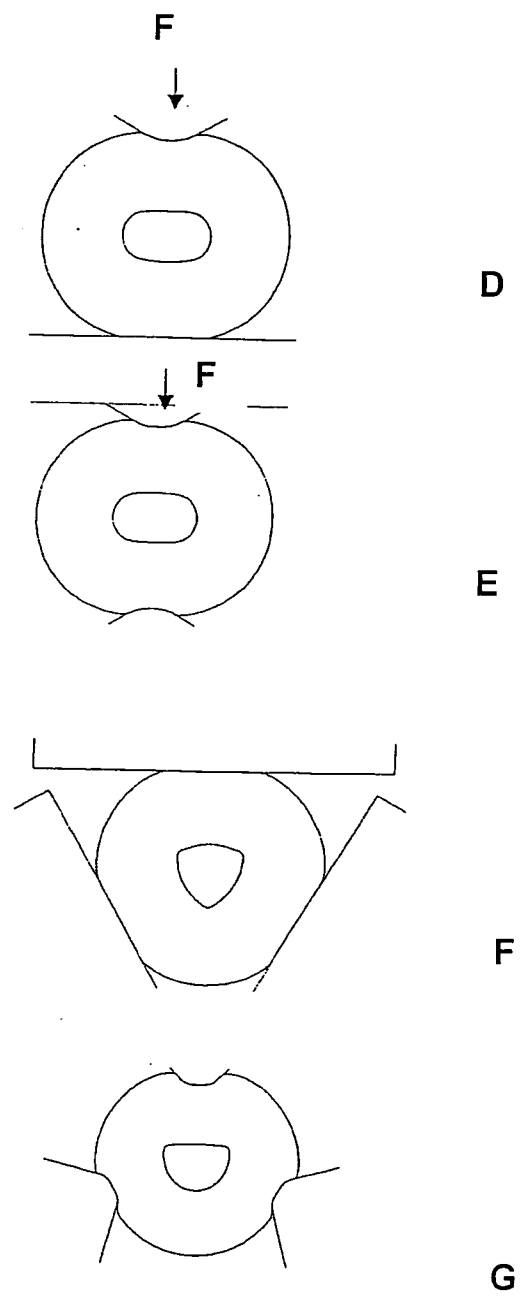


Fig. 3



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 03 01 5167

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31 March 1999 (1999-03-31) & JP 10 318084 A (USUI INTERNATL IND CO LTD), 2 December 1998 (1998-12-02)	1-4	F02M55/02
Y	* abstract *	6	
Y	DE 199 13 793 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 19 October 2000 (2000-10-19) * column 1, line 55; figures 5,6 *	6	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31 October 1998 (1998-10-31) & JP 10 196869 A (USUI INTERNATL IND CO LTD), 31 July 1998 (1998-07-31) * abstract *	1-3,5	
X	US 2001/029929 A1 (NATSUME TETSUSHI) 18 October 2001 (2001-10-18) * page 1, paragraphs 10-13,15 * * column 2, paragraphs 19,20,29 * * figure 7C *	1-3	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 169527 A (USUI INTERNATL IND CO LTD), 23 June 1998 (1998-06-23) * abstract *	1-3	F02M
X	DE 199 37 444 C (WINKELMANN & PANNHOFF GMBH) 18 January 2001 (2001-01-18) * column 2, line 49-52 * * column 3, line 60-65; figure 5 *	1	
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 4 December 2003	Examiner Boye, M
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C01)



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 03 01 5167

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
P,X	DE 101 23 234 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28 November 2002 (2002-11-28) * abstract; figure 2 *	1,2	
P,X	DE 101 40 058 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24 October 2002 (2002-10-24) * abstract; figure 3B *	1,2	
X	DE 199 48 339 C (BOSCH GMBH ROBERT) 14 December 2000 (2000-12-14) * abstract; figure 7 *	1	
A	US 2002/112697 A1 (KNOEDL HELMUT ET AL) 22 August 2002 (2002-08-22) * abstract; figures 2-6 *	1,3	
The present search report has been drawn up for all claims			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7)
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 4 December 2003	Examiner Boye, M
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C01)

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 03 01 5167

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

04-12-2003

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10318084	A	02-12-1998	AU 739702 B2	18-10-2001
			AU 5643798 A	03-09-1998
			AU 739875 B2	25-10-2001
			AU 5643898 A	03-09-1998
			BR 9803288 A	28-09-1999
			CA 2230742 A1	03-09-1998
			CA 2230745 A1	03-09-1998
			CN 1193690 A	23-09-1998
			CN 1195080 A	07-10-1998
			DE 19808882 A1	15-10-1998
			DE 19808894 A1	17-09-1998
			FR 2760204 A1	04-09-1998
			FR 2760265 A1	04-09-1998
			GB 2322921 A ,B	09-09-1998
			GB 2322819 A ,B	09-09-1998
			IT MI980427 A1	03-09-1998
			IT MI980428 A1	03-09-1998
			JP 10306757 A	17-11-1998
			JP 10309641 A	24-11-1998
			JP 10318085 A	02-12-1998
			JP 10318086 A	02-12-1998
			KR 251261 B1	15-04-2000
			KR 251259 B1	15-04-2000
			SE 9800659 A	04-09-1998
			SE 9800660 A	04-09-1998
			US 6397881 B1	04-06-2002
			US 6213095 B1	10-04-2001
			DE 19808808 A1	24-09-1998
			GB 2322922 A ,B	09-09-1998
			JP 10318082 A	02-12-1998
			US 6126208 A	03-10-2000
			JP 10318081 A	02-12-1998
DE 19913793	A	19-10-2000	DE 19913793 A1	19-10-2000
JP 10196869	A	31-07-1998	NONE	
US 2001029929	A1	18-10-2001	JP 2001295723 A	26-10-2001
			DE 10118419 A1	25-10-2001
JP 10169527	A	23-06-1998	NONE	
DE 19937444	C	18-01-2001	DE 19937444 C1	18-01-2001
			EP 1076172 A2	14-02-2001
DE 10123234	A	28-11-2002	DE 10123234 A1	28-11-2002

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 03 01 5167

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

04-12-2003

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10140058	A	24-10-2002	DE 10140058 A1	24-10-2002
DE 19948339	C	14-12-2000	DE 19948339 C1	14-12-2000
			CZ 20011995 A3	15-05-2002
			WO 0125615 A1	12-04-2001
			EP 1137878 A1	04-10-2001
			JP 2003511605 T	25-03-2003
			US 6637407 B1	28-10-2003
US 2002112697	A1	22-08-2002	DE 10056405 A1	23-05-2002
			FR 2816668 A1	17-05-2002
			IT MI20012390 A1	13-05-2003
			JP 2002168158 A	14-06-2002