

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2008 (12.09.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/106911 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B21C 37/15 (2006.01) **F02M 55/02** (2006.01)
B21D 39/06 (2006.01)

Michael [DE/DE]; Behringstrasse 11, 44225 Dortmund
(DE). **LECHTENFELD, Uwe** [DE/DE]; Lessenstrasse
28, 44357 Dortmund (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000041

(74) Anwälte: **MEISSNER, Peter** usw.; Hohenzollerndamm
89, 14199 Berlin (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Januar 2008 (10.01.2008)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 011 868.8 7. März 2007 (07.03.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SALZGITTER MANNESMANN PRÄZISROHR**
GMBH [DE/DE]; Kissinger Weg, 59067 Hamm (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

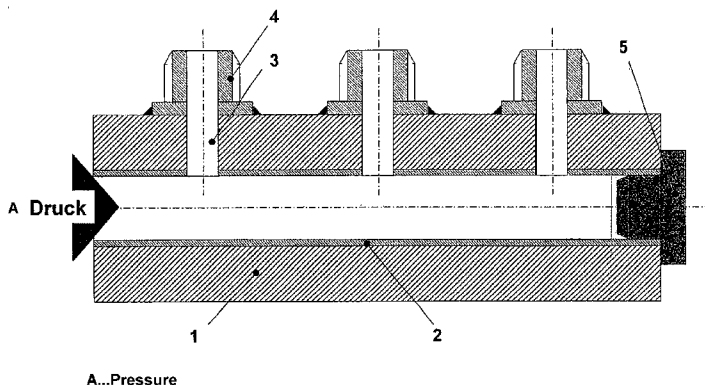
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAGEDORN,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR THE PRODUCTION OF A HIGH-PRESSURE ACCUMULATOR PIPE MADE OF STEEL FOR
FUEL INJECTION SYSTEMS AND HIGH-PRESSURE ACCUMULATOR PIPE PRODUCED ACCORDING TO THIS
METHOD

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HOCHDRUCKSPEICHERROHRES AUS STAHL FÜR
KRAFTSTOFFEINSPRITZANLAGEN SOWIE MIT DIESEM VERFAHREN HERGESTELLTES HOCHDRUCKSPEICHER-
ROHR



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for the production of a high-pressure accumulator pipe as a composite pipe made of steel for pressures up 1800 bar and above and having high static stability and endurance strength for fuel injection systems comprising common rail systems for internal combustion engines, wherein a first inner pipe part (2) is inserted into a second outer pipe part (1) with little clearance, and the inner pipe part (2) is connected to the outer pipe part (1) in a gap-free and non-positive connection by means of mechanical forming. To achieve a high endurance strength, the mechanical forming comprises a rolling-in process, wherein the inner pipe part (2) is subjected to a ductile expansion, and the outer pipe part (1) is subjected to an elastic expansion using an oversized rolling tool that is moved within the inner pipe part (2) and wherein a residual compressive stress adjusted to the operating pressure is applied to the inner pipe part (2) after the forming process via the elastic resilience of the outer pipe part. The high-pressure accumulator pipe produced in this manner is characterized in that the inner surface of the inner pipe part (2) has a roughness R_z with the range of $\leq 1.0 \mu$ and a roughness R_a within the range of $\leq 0.2 \mu$.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/106911 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Hochdruckspeicherrohres als Verbundrohr aus Stahl für Drucke bis 1800 bar und darüber mit hoher statischer Festigkeit und Dauerschwingfestigkeit für Kraftstoffeinspritzanlagen mit Common-Rail-Systemen für Brennkraftmaschinen, wobei ein erstes inneres Rohrteil (2) in ein zweites äußeres Rohrteil (1) mit geringem Spiel eingeschoben wird und das innere Rohrteil (2) durch mechanische Umformung spaltfrei und kraftschlüssig mit dem äußeren Rohrteil (1) verbunden wird. Um eine hohe Dauerschwingfestigkeit zu erreichen ist vorgesehen, dass die mechanische Umformung aus einem Einwalzprozess besteht, wobei das innere Rohrteil (2) unter Verwendung eines darin verfahrenen, mit Übermaß versehenen Walzwerkzeuges eine plastische und das äußere Rohrteil (1) eine elastische Dehnung erfährt und nach dem Umformprozess über die elastische Rückfederung des äußeren Rohrteils das innere Rohrteil (2) mit einer dem Betriebsdruck angepassten Druckeigenspannung beaufschlagt wird. Das so hergestellte Hochdruckspeicherrohr zeichnet sich dadurch aus, dass die Innenoberfläche des inneren Rohrteils (2) eine Rauigkeit R_z im Bereich von $\leq 1,0 \mu\text{m}$ und eine Rauigkeit R_a im Bereich von $\leq 0,2 \mu\text{m}$ aufweist.

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HOCHDRUCKSPEICHERROHRES AUS STAHL FÜR KRAFTSTOFFEINSPRITZANLAGEN SOWIE MIT DIESEM VERFAHREN HERGESTELLTES HOCHDRUCKSPEICHERROHR

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung eines Hochdruckspeicherrohres aus Stahl für Kraftstoffeinspritzanlagen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Hochdruckspeicherrohr gemäß Patentanspruch 6.

Hochdruckspeicherrohre für Kraftstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen werden auch als Common-Rail-System bezeichnet. Die Druckerzeugung und die Kraftstoffeinspritzung sind beim Common-Rail-System voneinander entkoppelt.

Eine separate Hochdruckpumpe erzeugt kontinuierlich Druck, der unabhängig von der Einspritzfolge im zentralen Hochdruckspeicher gespeichert wird. Von diesem Speicher führen Hochdruckleitungen zu den einzelnen Injektoren, die den Motorzylindern zugeordnet sind. Der aufgebaute Druck steht in der Kraftstoffleitung permanent zur Verfügung.

Um bei Einspritzdrücken von heute bis zu 1800 bar den hohen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften und dem Korrosions- und Kavitationswiderstand gerecht zu werden, ist es für Bauteile, die weniger eine Speicherfunktion als vielmehr eine Leitungsfunktion ausüben, wie die Kraftstoffhochdruckleitungen, z. B. aus den Schriften DE 203 17 565 U1, DE 198 08 012 C2 und DE 197 16 659 C2 bekannt, diese als Verbundrohre auszuführen.

Diese Verbundrohre bestehen aus einem relativ dünnwandigen inneren und einem relativ dickwandigen äußeren Rohrteil, die über einen Presssitz miteinander verbunden sind. Der Presssitz wird beispielsweise durch Kaltziehen (DE 197 16 659 C2) erzeugt.

Das innere Rohrteil besteht aufgrund des im direkten Kontakt mit dem unter Hochdruck stehenden Kraftstoffgemisch aus einem hochlegierten, korrosionsbeständigen und hochfesten Stahl, während das äußere Rohrteil üblicherweise aus einem un- oder niedriglegierten Stahl besteht.

- 2 -

Hochdruckspeicherrohre, die keine Leitungsfunktion sondern im Wesentlichen Speicherfunktion haben, müssen neben den erforderlichen mechanischen Eigenschaften, eine hohe Dauerschwingfestigkeit aufweisen, um den im Betrieb vorhandenen hohen und pulsierenden Drücken standzuhalten. Hierzu bedarf es einer hervorragenden mit einer sehr niedrigen Rauheit versehenen Rohrinnenoberfläche, die mit den bekannten Herstellungsverfahren für Hochdruckspeicherrohre nicht zu erreichen ist. Beispielsweise sollten Rauheitswerte von $R_z \leq 1,0 \mu\text{m}$ und $R_a \leq 0,2 \mu\text{m}$ erreicht werden.

Hochdruckspeicherrohre sind z. B. aus der DE 10 2004 030 394 B3 und der DE 199 36 685 A1 bekannt.

Um den hohen Oberflächenanforderungen gerecht zu werden, ist es bekannt, die Hochdruckspeicherrohre aus nur aus einem Rohrteil bestehenden Rohr mittels Tiefbohrung aus Vollmaterial herzustellen oder kaltgefertigte, nahtlose oder geschweißte Präzisionsstahlrohre in zwei Zügen kalt nachgezogen, zu verwenden.

Nachteile des Tiefbohrens sind der hohe Materialeinsatz und der aufwändige Tiefbohrprozess. Die Oberflächenqualität und die Eigenschaften der Bohrungsrandzone entsprechen oftmals nicht den Anforderungen, und die geforderte hohe Dauerschwingfestigkeit wird nur über einen zusätzlichen Autofrettageprozess erreicht.

Bei kaltgefertigten Rohren verursacht der zweimalige Ziehprozess hohe Kosten, die Rohre weisen oftmals keine ausreichende Oberflächenqualität und unzureichende Randzoneneigenschaften auf und eine kostenaufwändige Autofrettage ist ebenfalls notwendig. Bei einem aus der DE 103 03 853 A1 bekannten Hochdruckspeicherrohr, handelt es sich um ein Verbundrohr aus zwei Rohrteilen, die durch Erwärmung bzw. Schrumpfung miteinander verbunden sind. Nachteilig ist auch hier, dass das innere Rohrteil tiefgebohrt hergestellt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Hochdruckspeicherrohres aus Stahl mit hoher Dauerschwingfestigkeit für Kraftstoffeinspritzanlagen anzugeben, das die Nachteile der bekannten Herstellungsverfahren überwindet.

Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

- 3 -

Nach der Lehre der Erfindung wird ein Verfahren angewandt, bei dem das Hochdruckspeicherrohr als Verbundrohr ausgebildet ist, wobei ein erstes inneres Rohrteil in ein zweites äußeres Rohrteil mit geringem Spiel eingeschoben wird, und das innere Rohrteil durch mechanische Umformung spaltfrei und kraftschlüssig mit dem äußeren Rohrteil verbunden wird.

Die mechanische Umformung besteht aus einem Einwalzprozess, bei dem das innere Rohrteil unter Verwendung eines darin verfahrenen, mit Übermaß versehenen Walzwerkzeuges, eine plastische und das äußere Rohrteil eine elastische Dehnung erfährt, und nach dem Umformprozess über die elastische Rückfederung des äußeren Rohrteils das innere Rohrteil mit einer der betrieblichen Druckbeaufschlagung angepassten Druckeigenspannung beaufschlagt wird.

Das Rohreinwalzen ist ein Verfahren, das auf dem Prinzip des Glattwalzens mit Walzübermaß in zusammengesteckten Rohrteilen beruht. Dabei kommt es zu einer lokalen Aufweitung des inneren Rohrteils in einem angepassten äußeren Rohrteil. Das innere Rohrteil wird durch das Walzwerkzeug, das mit Walzübermaß axial durch das innere Rohrteil verfährt, plastisch aufgeweitet.

Ist nur ein geringes Spiel zwischen innerem und äußeren Rohrteil vorhanden wird das äußere Rohrteil durch die plastische Aufweitung des inneren Rohrteils elastisch verformt, so dass sich nach der Rückfederung des äußeren Rohrteils im Fügespalt eine hohe Flächenpressung einstellt und so eine kraftschlüssige Verbindung ergibt.

Dieses bislang zur Herstellung von Hochdruckspeicherrohren aus Verbundrohren unübliche Verfahren konnte nach umfangreichen Untersuchungen für diesen Anwendungsfall so adaptiert werden, dass nun die einzuhaltenden Oberflächenanforderungen bei gleichzeitiger Senkung der Fertigungskosten im Vergleich zu den bekannten Verfahren möglich ist.

Durch die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren realisierbaren sehr geringen Rauigkeitswerte im Bereich von $R_z \leq 1,0 \mu\text{m}$ und $R_a \leq 0,2 \mu\text{m}$ lassen sich die Dauerschwingfestigkeit negativ beeinflussende Spannungskonzentrationen und Kerbwirkungseffekte so reduzieren, dass eine hohe Lebensdauer des Speicherrohres erreicht wird.

Die durch den Einwalzprozess eingebrachten Druckeigenspannungen auf das innere Rohrteil beeinflussen die Dauerschwingfestigkeit des Bauteils positiv. Dies kann dazu führen,

- 4 -

dass auch die bei den bekannten Verfahren notwendige Autofrettagebehandlung zur Erhöhung der Druckeigenspannungen auf das Bauteil oder eine aufwändige zusätzliche Glättung der Innenoberfläche mit diesem Verfahren abhängig von den gestellten Anforderungen entfallen kann, so dass die Fertigungskosten nochmals reduziert werden können. Auch ein aufwändiger Tiefbohrprozess ist nicht mehr notwendig.

Zur Realisierung der hohen Dauerschwingfestigkeit des Hochdruckspeicherrohres bei gleichzeitiger Reduzierung der Materialkosten lassen sich vorteilhaft Materialkombinationen einsetzen, die den unterschiedlichen Anforderungen an das innere und äußere Rohrteil gerecht werden.

Da bei der plastischen Umformung die Anforderungen an das Umformvermögen des inneren Rohrteils beim Rohreinwalzen besonders hoch sind, wird für das innere Rohr vorteilhaft ein hochlegierter Stahl mit hoher Zähigkeit eingesetzt.

Die nachfolgende **Tabelle 1** zeigt beispielhaft die chemische Zusammensetzung für einen solchen Stahl:

Chemische Analyse (%)								
C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr	N	Ni
≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 2,50	16,5 - 19,5	≤ 0,11	8,0 - 13,0

Tabelle 1

Die Umformbeanspruchungen für das äußere Rohrteil sind dagegen geringer, da das Rohrteil nur im elastischen Bereich verformt wird. Aus diesem Grund kann für das äußere Rohr vorteilhafterweise ein preiswerterer un- oder niedriglegierter Stahl eingesetzt werden, wie er beispielsweise in der **Tabelle 2** dargestellt ist:

Chemische Analyse (%)					
C	Si	Mn	P	S	Al
≤ 0,22	≤ 0,55	≤ 1,60	≤ 0,04	≤ 0,04	≥ 0,02

Tabelle 2

Bei besonderen Anforderungen ist es zudem möglich beide Rohrteile aus dem gleichen Werkstoff herzustellen.

- 5 -

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

Das als Verbundrohr ausgebildete Hochdruckspeicherrohr besteht aus einem ersten inneren Rohrteil 2, welches in ein zweites äußeres Rohrteil 1 mit geringem Spiel eingeschoben ist.

Erfindungsgemäß ist das Verbundrohr durch Rohreinwalzen (hier nicht dargestellt) in der Weise hergestellt, dass nach dem Einwalzprozess über die elastische Rückfederung des äußeren Rohrteils 1, das innere Rohrteil 2 mit einer dem Betriebsdruck angepassten Druckeigenspannung beaufschlagt wird und die Innenoberfläche des inneren Rohrteils 1 Rauigkeitswerte von R_z im Bereich von $\leq 1,0 \mu\text{m}$ und eine Rauigkeit R_a im Bereich von $\leq 0,2 \mu\text{m}$ aufweisen.

Das äußere Rohrteil 1 ist relativ dickwandig ausgebildet und besteht aus einem un- oder niedriglegierten Stahl. Das innere Rohrteil 1 ist relativ dünnwandig ausgebildet und besteht aus einem der plastischen Verformung beim Rohreinwalzen angepassten hochlegierten Werkstoff.

Um einen Innendruck aufbauen zu können ist das Hochdruckspeicherrohr an einem Ende mit einem Abdichtstopfen 5 versehen.

Zum Anschließen von Druckleitungen für die Einspritzdüsen an das Hochdruckspeicherrohr, ist das Verbundrohr mit einer entsprechenden Anzahl an durchgehenden Radialbohrungen 3 versehen, auf denen am äußeren Rohrteil 1 coaxial Anschlüsse 4 für die Druckleitungen angebracht sind.

Bezugszeichenliste

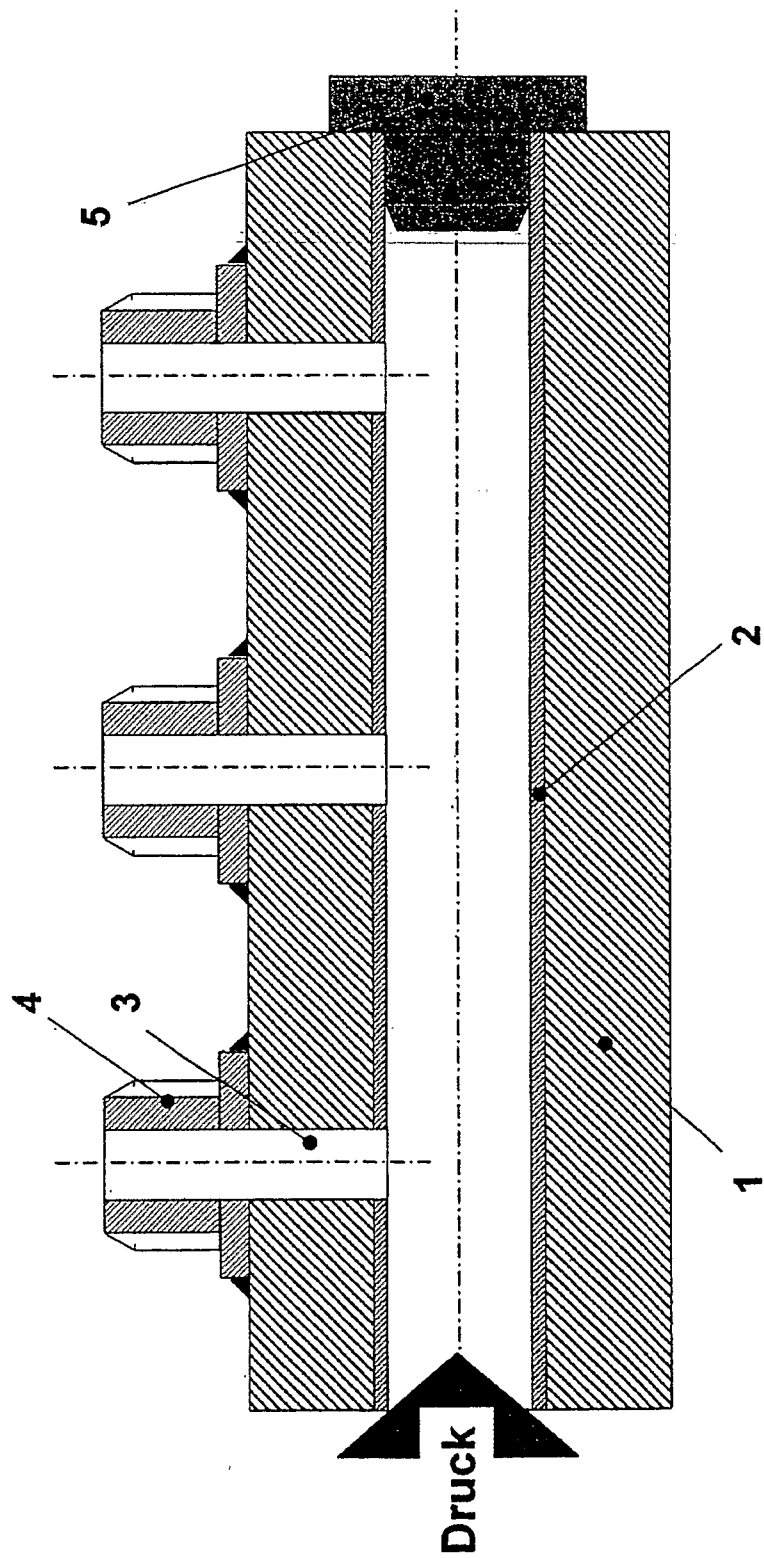
Nr.	Bezeichnung
1	äußeres Rohrteil
2	inneres Rohrteil
3	Radialbohrung
4	Anschluss Druckleitung
5	Abdichtstopfen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Hochdruckspeicherrohres als Verbundrohr aus Stahl für Drücke bis 1800 bar und darüber mit hoher statischer Festigkeit und Dauerschwingfestigkeit für Kraftstoffeinspritzanlagen mit Common-Rail-Systemen für Brennkraftmaschinen, wobei ein erstes inneres Rohrteil in ein zweites äußeres Rohrteil mit geringem Spiel eingeschoben wird und das innere Rohrteil durch mechanische Umformung spaltfrei und kraftschlüssig mit dem äußeren Rohrteil verbunden wird dadurch gekennzeichnet,
dass die mechanische Umformung aus einem Einwalzprozess besteht, wobei das innere Rohrteil unter Verwendung eines darin verfahrenen, mit Übermaß versehenen Walzwerkzeuges eine plastische und das äußere Rohrteil eine elastische Dehnung erfährt und nach dem Umformprozess über die elastische Rückfederung des äußeren Rohrteils das innere Rohrteil mit einer dem Betriebsdruck angepassten Druckeigenspannung beaufschlagt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere und das äußere Rohrteil aus unterschiedlich legierten Werkstoffen besteht, wobei das äußere Rohrteil aus einem hochfesten Werkstoff und das innere Rohrteil aus einem hochfesten Werkstoff mit großem Umformvermögen besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet,
dass das äußere Rohrteil aus einem un- oder niedriglegierten und das innere Rohrteil aus einem hochlegierten Werkstoff besteht.
4. Verfahren nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass das äußere- und innere Rohrteil aus dem gleichen Werkstoff besteht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere Rohrteil eine im Vergleich zum äußeren Rohrteil geringere Wanddicke aufweist.

- 8 -

6. Hochdruckspeicherrohr als Verbundrohr aus Stahl für Drücke bis 1800 bar und darüber mit hoher statischer Festigkeit und Dauerschwingfestigkeit für Kraftstoffeinspritzanlagen mit Common-Rail-Systemen für Brennkraftmaschinen, hergestellt mit dem Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verbundrohr aus einem nahtlosen oder geschweißten inneren Rohrteil (2) und aus einem nahtlosen oder geschweißten äußeren Rohrteil (1) besteht und die Innenoberfläche des inneren Rohrteils eine Rauigkeit R_z im Bereich von $\leq 1,0 \mu\text{m}$ und eine Rauigkeit R_a im Bereich von $\leq 0,2 \mu\text{m}$ aufweist.
7. Hochdruckspeicherrohr nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere Rohrteil (2) aus einem hochlegierten und das äußere Rohrteil (1) aus einem un- oder niedriglegierten Stahl besteht.
8. Hochdruckspeicherrohr nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere- (2) und äußere Rohrteil (1) aus dem gleichen Werkstoff bestehen.
9. Hochdruckspeicherrohr nach einem der Ansprüche 6 – 8
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere Rohrteil (2) eine im Vergleich zum äußeren Rohrteil (1) geringere Wanddicke aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B21C37/15 B21D39/06 F02M55/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21C B21D F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 08 012 A1 (USUI KOKUSAI SANGYO KK [JP]) 27 August 1998 (1998-08-27) cited in the application the whole document	1-9
A	DE 103 03 853 A1 (SCHMITTERSYSCO GMBH [DE] SCHMITTERGROUP AG [DE]) 12 August 2004 (2004-08-12) cited in the application the whole document	1-9
A	EP 0 445 904 A (MANNESMANN AG [DE]) 11 September 1991 (1991-09-11) the whole document	1-9
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 2008

Date of mailing of the international search report

13/08/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vinci, Vincenzo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/000041

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/070579 A (SCHMITTER GROUP AG [DE]; STARK MATTHIAS [DE]) 4 August 2005 (2005-08-04) the whole document -----	1-9
A	EP 0 028 809 A (CYRON THEO) 20 May 1981 (1981-05-20) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/000041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19808012	A1	27-08-1998	GB 2322683 A 02-09-1998
		JP 3841372 B2 01-11-2006	
		JP 10238435 A 08-09-1998	
		US 6070618 A 06-06-2000	
DE 10303853	A1	12-08-2004	NONE
EP 0445904	A	11-09-1991	AT 112190 T 15-10-1994
		DE 4105701 A1 12-09-1991	
WO 2005070579	A	04-08-2005	NONE
EP 0028809	A	20-05-1981	DE 2945085 A1 21-05-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000041

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21C37/15 B21D39/06 F02M55/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B21C B21D F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr..
A	DE 198 08 012 A1 (USUI KOKUSAI SANGYO KK [JP]) 27. August 1998 (1998-08-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9
A	DE 103 03 853 A1 (SCHMITTERSYSKO GMBH [DE] SCHMITTERGROUP AG [DE]) 12. August 2004 (2004-08-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9
A	EP 0 445 904 A (MANNESMANN AG [DE]) 11. September 1991 (1991-09-11) das ganze Dokument	1-9
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. August 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/08/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vinci, Vincenzo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000041

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2005/070579 A (SCHMITTER GROUP AG [DE]; STARK MATTHIAS [DE]) 4. August 2005 (2005-08-04) das ganze Dokument	1-9
A	EP 0 028 809 A (CYRON THEO) 20. Mai 1981 (1981-05-20) das ganze Dokument	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000041

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument:	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19808012	A1	27-08-1998	GB 2322683 A 02-09-1998
			JP 3841372 B2 01-11-2006
			JP 10238435 A 08-09-1998
			US 6070618 A 06-06-2000
DE 10303853	A1	12-08-2004	KEINE
EP 0445904	A	11-09-1991	AT 112190 T 15-10-1994
			DE 4105701 A1 12-09-1991
WO 2005070579	A	04-08-2005	KEINE
EP 0028809	A	20-05-1981	DE 2945085 A1 21-05-1981