



(10) **DE 10 2005 022 531 B4** 2012.12.27

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 022 531.4**
 (22) Anmeldetag: **17.05.2005**
 (43) Offenlegungstag: **05.01.2006**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **27.12.2012**

(51) Int Cl.: **F02M 55/02 (2006.01)**
F02M 37/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2004-149393 **19.05.2004** **JP**

(73) Patentinhaber:
Usui Kokusai Sangyo Kaisha, Ltd., Shizuoka, JP

(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner Patentanwälte, European
 Patent Attorneys, 81671, München, DE**

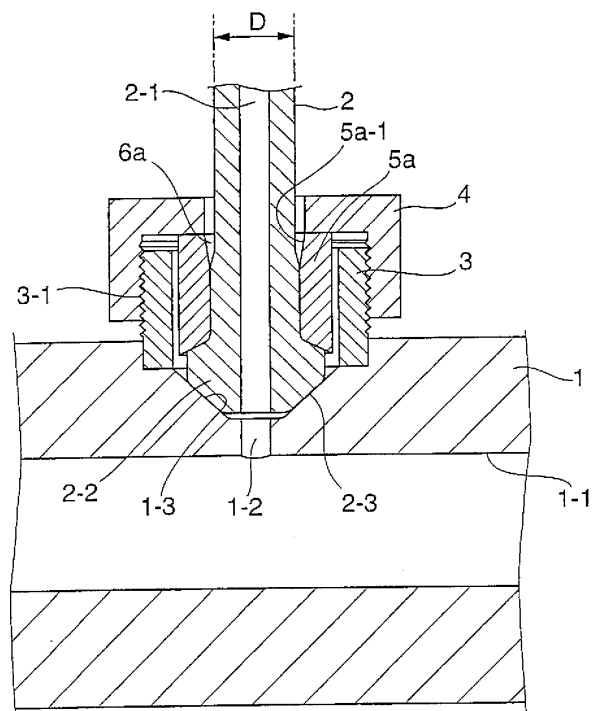
(72) Erfinder:
Asada, Kikuo, Mishima, Shizuoka, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	33 16 979	A1
DE	102 12 876	A1
AT	217 783	B
US	4 266 577	A
JP	2001-082664	A
JP	10-213044	A
JP	2005-009394	A

(54) Bezeichnung: **Verbindungsstruktur eines Zweig- bzw. Abzweigverbinders für gemeinsame Druckleitung**

(57) Hauptanspruch: Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders (2) für eine gemeinsame Hauptdruckleitung (1), wobei die Verbindungsstruktur eine Schraubhülse oder -muffe (3) aufweist, die mit einer Sitzfläche (1-3) der Hauptdruckleitung (1) konzentrisch befestigt ist, und der Abzweigverbinder (2) mit der Hauptdruckleitung (1) über eine Hülsen- oder Muffen-Dichtung (5a, 5b), eine Klemmhutmutter (4) und die Schraubhülse oder -muffe (3) verbunden ist, wobei Hülsen- oder Muffen-Dichtung (5a, 5b) an dem Abzweigverbinder (2) extern befestigt ist, um mit diesem als ein Teil kombiniert zu sein, wobei:
 ein Spielraum (6a; 6b) zwischen einer inneren Fläche der Muffen-Dichtung (5a, 5b) an einer auf der von der Hauptdruckleitung (1) abgewandten Seite angeordneten Außenöffnung von dieser und einer äußeren Fläche des Abzweigverbinders (2) vorgesehen ist, wobei die Länge (L) des Spielraums (6a; 6b) in der Richtung einer Mittelachse der Muffen-Dichtung (5a bis 5d) innerhalb eines Bereichs von 0,5 D bis 1,2 D liegt, wenn D der Außendurchmesser des...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Verbindungsstruktur bzw. Verbindungs konstruktion eines Zweig- bzw. Abzweigverbinders, der durch ein Zweig- bzw. Abzweigrohr, ein Zweig- bzw. Abzweigfitting bzw. -armatur oder dergleichen gebildet ist, die in einer gemeinsamen Druckleitung, z. B. einem Hochdruck-Kraftstoffverteiler enthalten sind, welcher in typischer Weise in einem Akkumulator-Kraftstoffeinspritzungssystem einer Diesel-Brennkraftmaschine bzw. -Verbrennungsmotor verwendet wird.

Hintergrundtechnik

[0002] [Fig. 8](#) veranschaulicht z. B. eine Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders dieses Typs (vgl. JP 10-213044 A). Dieser Abzweigverbinder weist die folgende verbindende Struktur bzw. Konstruktion auf. Eine druckaufnehmende Trag- bzw. Sitzfläche **11-3**, die sich zu der Außenseite öffnet, ist an der Position einer Zweig- bzw. Abzweigöffnung **11-2** gebildet. Die Abzweigöffnung **11-2**, die an einer Umfangswand einer Hauptrohr-Druckleitung bzw. Hauptdruckleitung **11** in der Form eines kreisförmigen Rohres vorgesehen ist, steht mit einem inneren Strömungsdurchgang **11-1** in Verbindung. Eine Schraubhülse bzw. -muffe (rohrförmiger Hülsennippel) **13** ist an eine äußere Umfangswand der Hauptdruckleitung **11** in der Nähe bzw. Nachbarschaft der druckaufnehmenden Sitzfläche **11-3** geschweißt oder hart gelötet. Eine Presssitzfläche **12-3** ist durch einen Verbindungskopf **12-2** gebildet, der an der Spitze bzw. Ende eines Abzweigverbinders **12** vorgesehen ist. Der Abzweigverbinder **12** weist einen Strömungsweg **12-1** für die Verbindung mit dem Strömungsdurchgang **11-1** auf. Die Presssitzfläche **12-3** berührt die druckaufnehmende Sitzfläche **11-3** und kommt mit dieser in Eingriff. Eine Klemmkappen- bzw. -hutmutter **14** ist extern bzw. außen an einem Hülsen- bzw. Muffen-Dichtungsring bzw. -Dichtung **15** angebracht, welche an dem Abzweigverbinder **12** mit Spiel im Voraus angebracht worden ist, und ist in Schraubeingriff mit der Schraubhülse bzw. -muffe **13** gebracht. Bei dieser Struktur ist der Abzweigverbinder **12** durch Druck dicht- bzw. enganliegend aufgebracht, der auf den Hals des Verbindungskopfs **12-2** aufgebracht ist, welcher hierdurch zu verbinden ist.

[0003] [Fig. 7](#) veranschaulicht ein anderes Beispiel der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders (vgl. JP 2001-82664 A). Bei diesem Beispiel ist die Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders zu der in [Fig. 8](#) gezeigten Verbindungsstruktur grundlegend ähnlich, wobei sie die folgende Struktur bzw. Ausbildung aufweist: eine druckaufnehmende Sitzfläche **21-3**, die sich zu der Außenseite öffnet, ist an der Position ei-

ner Abzweigöffnung **21-2** gebildet, die an einer Umfangswand einer Hauptrohr-Druckleitung bzw. Hauptdruckleitung **21** vorgesehen ist, um mit einem inneren Strömungsdurchgang **21-1** in Verbindung zu stehen; eine Schraubhülse bzw. -muffe (rohrförmiger Hülsennippel) **23**, ist an eine Umfangsfläche der druckaufnehmenden Sitzfläche **21-3** geschweißt oder hart gelötet; eine Presssitzfläche **22-3** ist durch einen Verbindungskopf **22-2** gebildet, der an der Spitze bzw. Ende eines Zweig- bzw. Abzweigverbinders **22** vorgesehen ist, welcher einen Strömungsweg **22-1** zur Verbindung mit dem Strömungsdurchgang **21-1** aufweist; die Presssitzfläche **22-3** berührt die druckaufnehmende Sitzfläche **21-3** und kommt mit dieser in Eingriff; eine Klemmkappen- bzw. hutmutter **24** ist an einer Hülsen- bzw. Muffen-Dichtungsscheibe bzw. -Dichtungsring bzw. -Dichtung **25** extern bzw. außen angebracht, welche an dem Abzweigverbinder **22** mit Spiel im Voraus angebracht worden ist; und die Klemmhutmutter **24** ist in Schraubeingriff mit der Schraubmuffe **23** in der Weise gebracht, dass der Abzweigverbinder **22** verbunden werden kann. Bei dieser Struktur ist die Muffen-Dichtung **25** an dem Abzweigverbinder **22** durch Verstemmen oder ein anderes Verfahren extern bzw. von Außen befestigt, um mit diesem in ein Stück bzw. Teil kombiniert zu werden, so dass der Abzweigverbinder **22** verbunden werden kann.

[0004] [Fig. 6](#) veranschaulicht noch ein anderes Beispiel der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders (Japanische Patentanmeldung Nr. 2003-174009, veröffentlicht als JP 2005-9394 A). Bei dieser Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders ist der Muffen-Dichtungsring bzw. die Muffen-Dichtung in zwei Ringe bzw. Dichtungen geteilt, von welchen jede an dem Abzweigverbinder in einer solchen Art und Weise extern angebracht ist, um voneinander weg entlang der Berührungsfläche seitlich verschiebbar zu sein. Die Dichtung der Muffen-Dichtung, die nahe zu der Mutter angeordnet ist, ist flotierbar bzw. schwimmbar und die andere Dichtung, die nahe zu der Hauptdruckleitung angeordnet ist, ist mit dem Abzweigverbinder verstemmt. Bei dieser Struktur: ein Strömungsdurchgang **31-1** ist innerhalb einer Hauptrohr-Druckleitung bzw. Hauptdruckleitung **31** in der Richtung der axialen Mitte vorgesehen; eine Abzweigöffnung **31-2** ist an einer Umfangswand der Hauptdruckleitung **31** gebildet, wobei eine Distanz bzw. Abstand von einer anderen Abzweigöffnung in der axialen Richtung gehalten wird; eine druckaufnehmende Sitzfläche **31-3** ist an einer Umfangsfläche der Abzweigöffnung **31-2** gebildet, um zu der Außenseite offen zu sein; eine Schraubhülse bzw. -muffe (rohrförmiger Hülsennippel) **33**, welcher mit der druckaufnehmenden Sitzfläche **31-3** konzentrisch ist, ist an eine Hauptdruckleitung **31** in einer solchen Position geschweißt oder hart gelötet, um die druckaufnehmende Sitzfläche **31-3** zu umgeben; eine Presssitzfläche **32-3** ist durch einen Verbindungskopf **32-2** gebildet,

der an der Spitze bzw. Ende eines Abzweigverbinders **32** vorgesehen ist, welcher einen Strömungsweg **32-1** zur Verbindung mit dem Strömungsdurchgang **31-1** aufweist; die Presssitzfläche **32-3** berührt die druckaufnehmende Sitzfläche **31-3** und ist mit dieser in Eingriff; eine Klemmkappen- bzw. -hutmutter **34** ist an einem schwimmenden Hülsen- bzw. Muffen-Dichtungsring bzw. -Dichtung **35** extern angebracht, welche im Voraus in zwei Teile geteilt und an dem Abzweigverbinder **32** extern angebracht worden ist; und die Klemmhutmutter **34** ist in Schraubeingriff mit der Schraubhülse **33** in der Weise gebracht, dass der Abzweigverbinder **32** durch Druck, der auf den Hals des Verbindungskopfes **32-2** aufgebracht ist, dicht- bzw. enganliegend angebracht und hierdurch verbunden ist.

[0005] Bei den oben beschriebenen Verbindungsstrukturen der Abzweigverbinder ist die Dichtungsfläche nicht nur eine konische bzw. sich verjüngende Fläche, sondern ebenfalls eine sphärische bzw. kugelförmige Fläche. Die Pressfläche der Klemmmutter ist nicht nur eine flache bzw. ebene Fläche, sondern ebenfalls eine sphärische Fläche. Im Falle der sphärischen Fläche ist die druckaufnehmende Fläche der Muffen-Dichtung eine sphärische Fläche ähnlich zu der Pressfläche der Klemmmutter und ist konzentrisch mit der Dichtungsfläche.

[0006] Während in den obigen Beispielen die Schraubhülsen **13**, **23** und **33** geschweißt oder hart gelötet sind, ist es offensichtlich, dass diese mit den Hauptdruckleitungen **11**, **21** und **31** durch Schmieden integral gebildet sein können.

[0007] Druckschrift DE 33 16 979 A1 offenbart einen Druckanschluß einer Kraftstoff-Einspritzleitung, der mittels einer Überwurfmutter und eines Druckrings gegen einen Innenkonus eines die Überwurfmutter aufnehmenden Anschlußstutzens abdichtend anpreßbar ist. Der Druckring ist mit dem Druckanschluß fest verbunden, wobei die Öffnung des Stützrings an der dem Innenkonus gegenüberliegenden Seite eine trompetenförmige Erweiterung aufweist.

[0008] Druckschrift US 4 266 577 A offenbart eine Kraftstoff-Einspritzleitung mit einem geschrägten Endbereich und einem Kragen, wobei bereichsweise ein schmaler Schlitz zwischen der Innenseite des Kragens und der Außenseite des geschrägten Endbereiches ausgebildet ist.

[0009] Jedoch weisen die oben beschriebenen, zur verwandten Technik gehörenden Verbindungsstrukturen der Abzweigverbinder die folgenden Nachteile auf.

Offenbarung der Erfindung

[0010] Bei der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders, die in der JP 10-213044 A offenbart ist, weil die mit dem Abzweigverbinder mit Spiel in Eingriff kommende Muffen-Dichtung flotierbar bzw. schwimmbar ist und folglich die Berührung zwischen der Muffen-Dichtung und der Rückseite des Verbindungskopfes variabel ist, kann eine stabile bzw. beständige Axialkraft nicht übertragen werden. Darüber hinaus schneidet, wenn die Wanddicke der Muffen-Dichtung gering ist, die Muffen-Dichtung in die Rückseite des Verbindungskopfes ein und reduziert das Abschraubdrehmoment. Folglich kann die Axialkraft nicht erhöht werden. Zusätzlich kann, weil die Muffen-Dichtung auswärts expandiert bzw. gedehnt wird, wenn die Klemmmutter befestigt bzw. festgezogen wird, die Axialkraft nicht erhöht werden. Es gibt noch andere Probleme bzw. Schwierigkeiten in diesem Beispiel.

[0011] Bei der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders, die in der JP 2001-82664 A offenbart ist, ist die Muffen-Dichtung an dem Abzweigverbinder extern bzw. von außen angebracht, um mit diesem in ein Stück durch Verstemmen oder ein anderes Verfahren kombiniert zu werden. Wenn der Abzweigverbinder, z. B. ein Einspritzrohr bzw. -leitung, sich neigt bzw. kippt bzw. sich verkantet und eine Biegebeanspruchung bzw. -spannung erzeugt wird, vermindert die Spannung, die an einem inneren Endrand an einer äußeren Öffnung der Muffen-Dichtung konzentriert ist, die Biegeermüdungsfestigkeit bzw. Dauerbiegefestigkeit des Abzweigverbinders. Es gibt noch andere Probleme bzw. Schwierigkeiten in diesem Beispiel.

[0012] Bei der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders, die in der Japanischen Patentanmeldung Nr. 2003-174009 offenbart ist, wird, wenn eine Axialkraft in dem Zustand aufgebracht wird, in dem die axialen Mitten der schwimmenden Muffen-Dichtungen als zwei getrennte Teile nicht miteinander ausgerichtet sind, die Kraft in der Fallrichtung an der Grenzfläche (Berührungsfläche) der beiden Muffen-Dichtungen erzeugt und die Axialkraft geht verloren. Zusätzlich vermindert, wenn der Abzweigverbinder sich neigt bzw. kippt bzw. sich verkantet und eine Biegespannung erzeugt wird, die an einem Ende einer äußeren Öffnung der Dichtung, die mit dem Abzweigverbinder verstemmt ist, konzentrierte Spannung die Dauerbiegefestigkeit des Abzweigverbinders. Es gibt noch andere Probleme bzw. Schwierigkeiten in diesem Beispiel.

[0013] Ausgehen vom Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Verbindungsstruktur bzw. eine Verbindungsstruktur eines Zweig- bzw. Abzweigverbinders bereitzustellen, welche eine erhöhte Betriebszuverlässigkeit aufweist, wobei ins-

besondere Brüche aufgrund der mechanischen Beanspruchung vermieden werden sollen, die durch beim Betrieb erzeugte Schwingungen bzw. Vibrationen eines Motors oder eines Fahrzeugs entsteht.

[0014] Die Aufgabe wird durch eine Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders für eine gemeinsame Hauptdruckleitung gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0015] Eine Verbindungsstruktur bzw. -konstruktion eines Zweig- bzw. Abzweigverbinders für eine gemeinsame Druckleitung entsprechend der Erfindung weist eine Schraubhülse bzw. -muffe auf, die an einer Hauptrohr-Druckleitung bzw. Hauptdruckleitung angebracht oder gebildet ist, um mit einer Trag- bzw. Sitzfläche der Hauptdruckleitung konzentrisch zu sein, und verbindet einen Abzweigverbinder mit der Hauptdruckleitung durch einen Hülsen- bzw. Muffen-Dichtungsring bzw. -Dichtung, welche an dem Abzweigverbinder im Voraus extern bzw. außen befestigt ist, um mit diesem als ein Stück bzw. Teil kombiniert zu werden. Bei der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders für die gemeinsame Druckleitung ist ein Spiel bzw. Spielraum zwischen einer inneren Fläche der Muffen-Dichtung an einer äußeren Öffnung von dieser und einer äußeren Fläche des Abzweigverbinders vorgesehen.

[0016] Der Spielraum ist durch eine konische bzw. sich verjüngende Fläche vorgesehen, die durch Auswärts-Vergrößern eines Durchmessers der inneren Fläche der Muffen-Dichtung an der äußeren Öffnung gebildet ist. Eine innere Endkante bzw. -rand der sich verjüngenden Fläche an der äußeren Öffnung ist eine Kreisbogenfläche, oder sowohl der innere Endrand der sich verjüngenden Fläche an der äußeren Öffnung als auch ein inneres Ende der sich verjüngenden Fläche sind Kreisbogenflächen. Ein Scheitel-Winkel der sich verjüngenden Fläche ist innerhalb eines Bereichs von 4 bis 15 Grad eingestellt.

[0017] Die Länge des Spielraums in der Richtung der axialen Mitte ist innerhalb eines Bereichs von 0,5 D bis 1,2 D eingestellt, wenn D der Außendurchmesser des Abzweigverbinders ist.

[0018] Es ist offensichtlich, dass eine Muffen-Dichtung mit einem Rand an ihrem Kopf als die Muffen-Dichtung verwendet werden kann, die in der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders für die gemeinsame Druckleitung entsprechend der Erfindung enthalten ist.

[0019] Bei der Verbindungsstruktur, welche die Schraubhülse und die Muffen-Dichtung aufweist, die an dem Abzweigverbinder extern befestigt ist, um mit diesem in ein Teil entsprechend der Erfindung kombiniert zu werden, ist der Spielraum zwischen der in-

neren Fläche der Muffen-Dichtung an deren äußerer Öffnung und der äußeren Fläche des Abzweigverbinders vorgesehen. Folglich kann nicht nur der Abzweigverbinder in der Nähe bzw. Nachbarschaft des Endes der äußeren Öffnung der Muffen-Dichtung flexibel gebogen werden, sondern ebenfalls kann die Dauerbiegefestigkeit des Abzweigverbinders sichergestellt werden, da Biegekraft und Biegemoment, die auf den Abzweigverbinder aufgebracht werden, nicht an dem Ende der äußeren Öffnung der Muffen-Dichtung konzentriert sind.

[0020] Es ist vorzuziehen, dass der Scheitel-Winkel der sich verjüngenden, inneren Fläche der Muffen-Dichtung an der äußeren Öffnung innerhalb eines Bereichs von 4 bis 15 Grad eingestellt ist. Wenn der Winkel kleiner als 4 Grad ist, ist der Spielraum mit der Bildung eines Verbindungskopfes des Abzweigverbinders verborgen und folglich können erwünschte Vorteile nicht geboten werden. Wenn der Winkel 15 Grad überschreitet, wird der Spielraum zu groß und die Berührungsfläche wird zu klein, was es schwierig macht, eine ausreichende Axialkraft des Abzweigverbinders zu gewährleisten.

[0021] Es ist vorzuziehen, dass die Länge der sich verjüngenden Fläche in der Richtung der axialen Mitte innerhalb eines Bereichs von 0,5 D bis 1,2 D eingestellt ist, wenn D der Außendurchmesser des Abzweigverbinders ist. Wenn die Länge kleiner als 0,5 D ist, kann der Spielraum zu dem Zeitpunkt der Bildung des Verbindungskopfes des Abzweigverbinders nicht gewährleistet werden, da das absolute Volumen des Spielraums ungenügend ist. Wenn die Länge 1,2 D überschreitet, kann ein ausreichender Fixierungs- bzw. Befestigungsbereich der Muffen-Dichtung zum Halten des Abzweigverbinders nicht vorgesehen werden.

[0022] Wenn eine Muffen-Dichtung mit einem Rand an ihrem Kopf als die Muffen-Dichtung verwendet wird, die in der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders für die gemeinsame Druckleitung entsprechend der Erfindung enthalten ist, kann eine ausreichende Berührungsfläche zwischen der Muffen-Dichtung und der Klemmmutter gewährleistet werden und folglich kann eine größere Axialkraft als in dem Falle ausgeübt werden, dass eine randlose Muffen-Dichtung verwendet wird.

[0023] Bei der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders für die gemeinsame Druckleitung entsprechend der Erfindung, welcher die Schraubhülse und die Muffen-Dichtung aufweist, welche an dem Abzweigverbinder im Voraus extern befestigt worden ist, um mit diesem als ein Teil kombiniert zu werden, ist der durch die sich verjüngende Fläche oder die Kreisbogenfläche gebildete Spielraum zwischen der inneren Fläche der Muffen-Dichtung an deren äußerer Öffnung und der äußeren Fläche des Abzweigverbinders

ders vorgesehen. Folglich kann der Abzweigverbinder in der Nähe bzw. Nachbarschaft des Endes der äußeren Öffnung der Muffen-Dichtung flexibel gebogen werden, und es kann Dauerbiegefestigkeit des Abzweigverbinders gewährleistet werden, da die auf den Abzweigverbinder aufgebrachte Biegespannung nicht an dem Ende der äußeren Öffnung der Muffen-Dichtung konzentriert ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] [Fig. 1](#) ist eine vertikale Schnittansicht einer Verbindungsstruktur bzw. -konstruktion eines Zweig- bzw. Abzweigverbinders für eine gemeinsame Druckleitung gemäß einem ersten Gesichtspunkt entsprechend der Erfindung.

[0025] [Fig. 2](#) ist eine vertikale Schnittansicht eines Hauptteils einer Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders für eine gemeinsame Druckleitung gemäß einem zweiten Gesichtspunkt.

[0026] [Fig. 3](#) ist eine vertikale Schnittansicht eines Hauptteils einer Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders für eine gemeinsame Druckleitung gemäß einem dritten Gesichtspunkt.

[0027] [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht eines Spiels bzw. Spielraums eines Hülsen- bzw. Muffen-Dichtungsringes bzw. -Dichtung gemäß den in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigten Gesichtspunkten.

[0028] [Fig. 5A](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht des Spielraums der Muffen-Dichtung gemäß den in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigten Gesichtspunkten, welcher Spielraum durch eine konische bzw. sich verjüngende Fläche mit einer kreisbogenförmigen, inneren Endkante bzw. -rand der Muffen-Dichtung an einer äußeren Öffnung von dieser gebildet ist.

[0029] [Fig. 5B](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht des Spielraums der Muffen-Dichtung gemäß den in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigten Gesichtspunkten, welcher Spielraum durch eine konische bzw. sich verjüngende Fläche der Muffen-Dichtung gebildet ist, welche sowohl eine kreisbogenförmige, innere Endkante bzw. -rand an der äußeren Öffnung als auch ein kreisbogenförmiges, inneres Ende aufweist.

[0030] [Fig. 6](#) ist eine vertikale Schnittansicht eines Beispiels einer zum Stand der Technik gehörigen Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders für eine gemeinsame Druckleitung.

[0031] [Fig. 7](#) ist eine vertikale Schnittansicht eines anderen Beispiels einer zum Stand der Technik gehörigen Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders für eine gemeinsame Druckleitung.

[0032] [Fig. 8](#) ist eine vertikale Schnittansicht eines noch anderen Beispiels einer zum Stand der Technik gehörigen Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders für eine gemeinsame Druckleitung.

Beste Art und Weise zum Ausführen der Erfindung

[0033] In [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) sind eine Hauptrohr-Druckleitung bzw. Hauptdruckleitung **1**, ein Zweig- bzw. Abzweigverbinder **2**, ein Hülsen- bzw. Muffennippel bzw. eine Schraubhülse oder -muffe **3**, eine Klemmkappen- bzw. -hutmutter **4**, Hülsen- bzw. Muffen-Dichtungsringe bzw. -Dichtungen **5a** bis **5d**, Spielräume **6a** und **6b** entsprechend der Erfindung dargestellt.

[0034] Die Hauptdruckleitung **1** als eine gemeinsame Druckleitung ist ein Stahlrohr für eine Hochdruckrohranordnung, welche aus SCM 435 oder dergleichen hergestellt ist und einen rohrförmigen Bereich mit einer verhältnismäßig großen Dicke aufweist, welcher z. B. im Durchmesser 28 mm und in der Dicke 9 mm beträgt. Ein Strom- bzw. Strömungsdurchgang **1-1** ist innerhalb der Hauptdruckleitung **1** entlang ihrer axialen Mitte vorgesehen.

[0035] Es ist eine Schraubenfläche **3-1** an der äußeren Fläche des rohrförmigen Hülsennippels **3** als eine Verbindung gebildet. Die Schraubenfläche **3-1** kommt mit der Klemmhutmutter **4** in Eingriff, die an dem Abzweigverbinder **2** angebracht ist. Das Basisende des Hülsennippels **3** ist unmittelbar an die Außenumfangswand der Hauptdruckleitung **1** geschweißt oder hart gelötet. (Das Basisende kann mit der Hauptdruckleitung **1** durch Schmieden integral gebildet sein.) In einem darauffolgendem Endbearbeitungsprozess wird eine Abzweigöffnung **1-2** mit einer druckaufnehmenden Trag- bzw. Sitzfläche **1-3** gebildet, welche Fläche in einen Bereich der Hauptdruckleitung **1** vorgesehen ist, der durch den Hülsennippel **3** umgeben ist, um konisch bzw. sich verjüngend und zu der Außenseite offen zu sein und um mit dem Strömungsdurchgang **1-1** der Hauptdruckleitung **1** in Verbindung zu stehen.

[0036] Der Abzweigverbinder **2** ist durch ein Abzweigrohr bzw. -leitung oder ein Abzweigfitting bzw. -armatur bzw. -rohrformstück gebildet. Ein Strömungsweg **2-1**, der mit dem Strömungsdurchgang **1-1** der Hauptdruckleitung **1** in Verbindung steht, ist innerhalb des Abzweigverbinders **2** vorgesehen. Eine Presssitzfläche **2-3** ist durch einen Verbindungskopf **2-2** gebildet, der an einem Ende des Abzweigverbinders **2** angeordnet ist und in eine sich verjüngende und konische Gestalt mit einem vergrößerten Durchmesser beispielsweise durch „Buckling“ bzw. Beulverformung geformt ist.

[0037] Die Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** entsprechend der Erfindung sind an einem Hauptkörper des

Abzweigverbinders **2** extern und starr befestigt. Zum Befestigen der Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** können Verstemmungsverfahren verwendet werden, z. B.: Kontakt-Verbinden der Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** mit der äußeren Fläche des Abzweigverbinders **2** durch Anwenden bzw. Aufbringen von Druck in der radialen Richtung von der Innenseite des Abzweigverbinders **2**; Reduzieren der Durchmesser der zylindrischen Bereiche der Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** von der Außenseite; Vergrößern des Durchmessers des Abzweigverbinders **2** zu dem Zeitpunkt des Pressformens des Verbindungskopfes **2-2** des Abzweigverbinders **2**; und Kombinieren dieser Verfahren. In diesen Fällen ist es effektiver, die äußere Fläche des Abzweigverbinders **2** oder die inneren Flächen der Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** rau zu machen. Alternativ können die Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** an dem Abzweigverbinder **2** beispielsweise mittels Schraubeingriff befestigt werden.

[0038] Die in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigten Muffen-Dichtungen **5a** und **5b** weisen jeweils konische bzw. sich verjüngende Flächen **5a-1** und **5b-1** auf, wobei jede durch Vergrößern des Durchmessers der inneren Fläche der Muffen-Dichtung **5a** oder **5b** an deren äußerer Öffnung gebildet ist, wie in einer vergrößerten Ansicht der [Fig. 4](#) gezeigt. Die in [Fig. 1](#) gezeigte Muffen-Dichtung **5a** ist ein gerades Rohr mit keinem Rand (Flansch) an einem Ende. Die in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigte Muffen-Dichtung **5b** ist ein mit Rand versehenes Rohr mit einem Rand (Flansch) **5b-2** an einem Ende. Zum Befestigen der randlosen Muffen-Dichtung **5a** und der mit Rand versehenen Muffen-Dichtung **5b** wird das Verfahren des Kontakt-Verbindens der Muffen-Dichtung **5a** oder **5b** durch Vergrößern des Durchmessers des Abzweigverbinders **2** zu dem Zeitpunkt der Pressformung des Verbindungskopfes **2-2** des Abzweigverbinders **2** für die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Strukturen verwendet, und das Verfahren des Kontakt-Verbindens der Muffen-Dichtung **5b** an der äußeren Fläche des Abzweigverbinders **2** durch Aufbringen von Druck von der Innenseite des Abzweigverbinders **2** in der radialen Richtung wird für die Struktur nach [Fig. 3](#) verwendet.

[0039] Ein Scheitel-Winkel Θ der sich verjüngenden Flächen **5a-1** und **5b-1** der randlosen Muffen-Dichtung **5a** und der mit Rand versehenen Muffen-Dichtung **5b** wird innerhalb eines Bereichs von 4 bis 15 Grad eingestellt. Eine Länge L der sich verjüngenden Flächen **5a-1** und **5b-1** in der Richtung der axialen Mitte liegt innerhalb eines Bereichs von 0,5 D bis 1,2 D, wenn D der Außendurchmesser des Abzweigverbinders **2** ist.

[0040] Die sich verjüngende Fläche zum Bilden des Spielraums der randlosen Muffen-Dichtung **5a** oder der mit Rand versehenen Muffen-Dichtung **5b** ist nicht auf die flache bis ebene Fläche beschränkt, wie oben beschrieben, sondern kann sein: eine Fläche,

die durch die sich verjüngende Fläche **5a-1** oder **5b-1** und einen Bereich mit einem kleinen Krümmungsradius R1 gebildet ist, wie in [Fig. 5A](#) veranschaulicht; oder eine Fläche, die durch die sich verjüngende Fläche **5a-1** oder **5b-1**, einen Bereich mit einem kleinen Krümmungsradius R2 und einem großen Krümmungsradius R3 gebildet ist, wie in [Fig. 5B](#) veranschaulicht. Die jeweiligen Krümmungsradien können arbiträr bzw. willkürlich gebildet sein.

[0041] Das Material der Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** ist vorzugsweise das gleiche wie das Material der Hauptdruckleitung **1** oder ein Material mit einer größeren Festigkeit bzw. Stärke als jenes Material. Z. B. kann ein hartes Material bzw. Hartstoff, wie S45C und SCM435, welcher wärmebehandelt ist, verwendet werden.

[0042] Entsprechend der Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders **2**, der in [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) gezeigt ist, wird der Abzweigverbinder **2** durch das folgende Verfahren verbunden: Erstens kontaktiert die Presssitzfläche **2-3**, die durch den Verbindungskopf **2-2** des Abzweigverbinders **2** gebildet ist, die druckaufnehmende Sitzfläche **1-3** der Hauptdruckleitung **1** und kommt mit der druckaufnehmenden Sitzfläche **1-3** der Hauptdruckleitung **1** in Eingriff; sodann wird die Klemmnutmutter **4**, die an dem Abzweigverbinder **2** im Voraus durch die Muffen-Dichtungen **5a** bis **5d** befestigt worden ist, an dem Hülsenippel **3** durch Schrauben angebracht; letztendlich wird der Abzweigverbinder **2** durch Druck der Klemmnutmutter **4**, welcher auf den Hals des Verbindungskopfes **2-2** aufgebracht wird, dicht- bzw. enganliegend angebracht, so dass der Abzweigverbinder **2** verbunden werden kann.

[0043] Bei der in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigten Verbindungsstruktur ist der Spielraum **6a** durch die sich verjüngende Fläche **5a-1** bzw. **5b-1** gebildet, die an der äußeren Öffnung der randlosen Muffen-Dichtung **5a** bzw. der mit Rand versehenen Muffen-Dichtung **5b** vorgesehen ist. Die randlose Muffen-Dichtung **5a** und die mit Rand versehene Muffen-Dichtung **5b** werden an dem Abzweigverbinder **2** extern angebracht und mit diesem als ein Teil kombiniert, so dass der Spielraum **6a** gebildet werden kann. Bei dieser Verbindungsstruktur wird die Axialkraft in erster Linie auf den Abzweigverbinder **2** an der Kontakt-Verbindungs-Fläche zwischen dem Abzweigverbinder **2** und der randlosen Muffen-Dichtung **5a** oder der mit Rand versehenen Muffen-Dichtung **5b** aufgebracht.

Industrielle Anwendbarkeit

[0044] Die Verbindungsstruktur des Abzweigverbinders nach der Erfindung ist nicht nur bei einer gemeinsamen Druckleitung vom Getrennt-Verbindungs-Typ anwendbar, bei der eine Schraubhülse bzw. -muffe (rohrförmiger Hülsenippel) an eine Um-

fangswand einer Hauptdruckleitung geschweißt oder hart gelötet ist, sondern ebenfalls bei einer gemeinsamen Druckleitung vom Integral-Verbindungs-Typ, bei der ein runder Vorsprung bzw. Nabe („boss“) für eine Schraubhülse integral mit einer Umfangswand einer Hauptdruckleitung gebildet ist.

Patentansprüche

1. Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders (2) für eine gemeinsame Hauptdruckleitung (1), wobei die Verbindungsstruktur eine Schraubhülse oder -muffe (3) aufweist, die mit einer Sitzfläche (1-3) der Hauptdruckleitung (1) konzentrisch befestigt ist, und der Abzweigverbinder (2) mit der Hauptdruckleitung (1) über eine Hülsen- oder Muffen-Dichtung (5a, 5b), eine Klemmnutmutter (4) und die Schraubhülse oder -muffe (3) verbunden ist, wobei Hülsen- oder Muffen-Dichtung (5a, 5b) an dem Abzweigverbinder (2) extern befestigt ist, um mit diesem als ein Teil kombiniert zu sein, wobei:
 ein Spielraum (6a; 6b) zwischen einer inneren Fläche der Muffen-Dichtung (5a, 5b) an einer auf der von der Hauptdruckleitung (1) abgewandten Seite angeordneten Außenöffnung von dieser und einer äußeren Fläche des Abzweigverbinders (2) vorgesehen ist, wobei
 die Länge (L) des Spielraums (6a; 6b) in der Richtung einer Mittelachse der Muffen-Dichtung (5a bis 5d) innerhalb eines Bereichs von 0,5 D bis 1,2 D liegt, wenn D der Außendurchmesser des Abzweigverbinders (2) ist, wobei
 der Spielraum (6a) durch eine konische Fläche (5a-1; 5b-1) vorgesehen ist, die durch Vergrößern eines Durchmessers der inneren Fläche der Muffen-Dichtung (5a; 5b) in Richtung weg von der Hauptdruckleitung (1) an der Außenöffnung gebildet ist und wobei der Scheitelwinkel (Θ) der konischen Fläche (5a-1; 5b-1) innerhalb eines Bereichs von 4 bis 15 Grad liegt.

2. Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders (2) für eine gemeinsame Hauptdruckleitung (1) nach Anspruch 1, wobei der Übergangsbereich der konischen Fläche (5a-1; 5b-1) zu der Stirnfläche der Hülsen- oder Muffen-Dichtung (5a, 5b), welche an der auf der von der Hauptdruckleitung (1) abgewandten Seite angeordnet ist, im Querschnitt als Kreisbogen (R1) ausgebildet ist.

3. Verbindungsstruktur eines Abzweigverbinders (2) für eine gemeinsame Hauptdruckleitung (1) nach Anspruch 1, wobei die Übergangsbereiche der konischen Fläche (5a-1; 5b-1) zu den angrenzenden Flächen im Querschnitt als Kreisbögen (R2, R3) ausgebildet sind.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

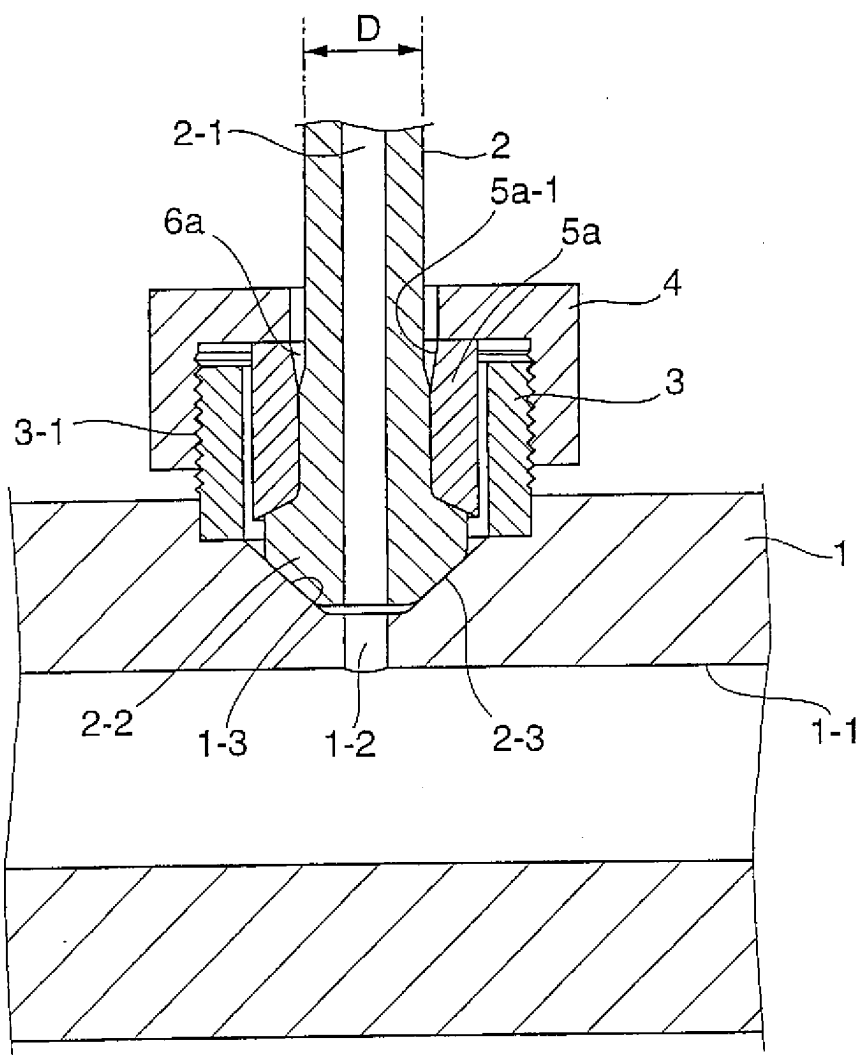


FIG. 2

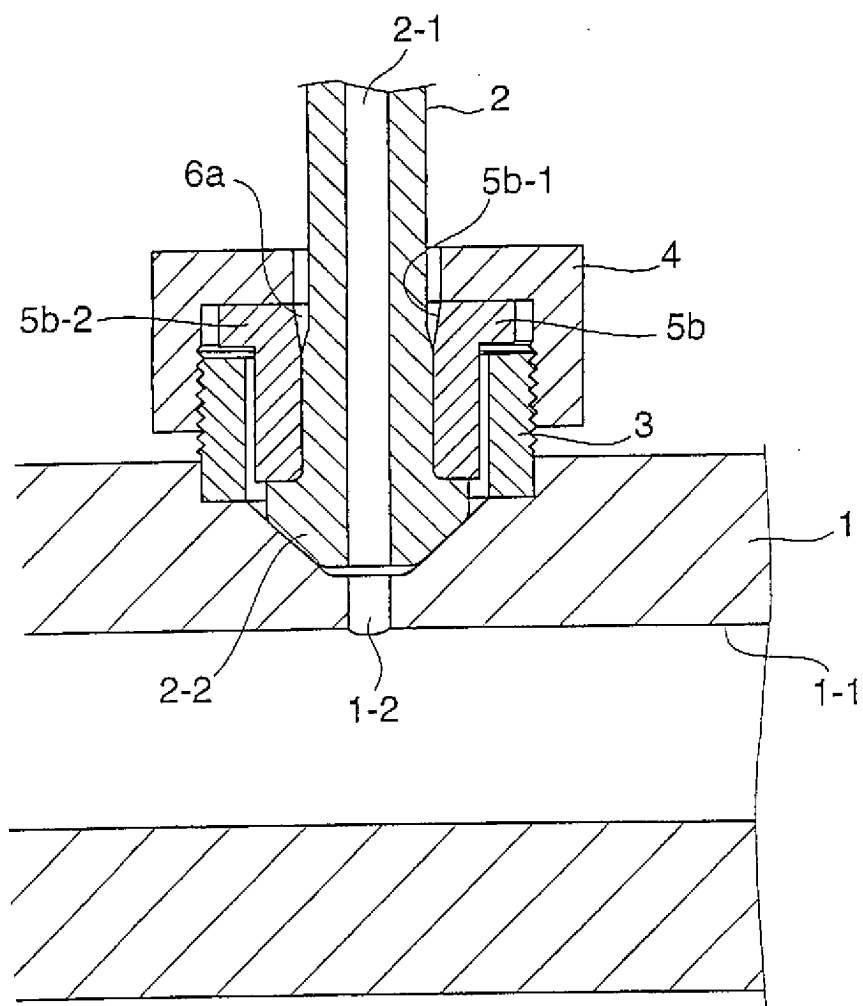


FIG. 3

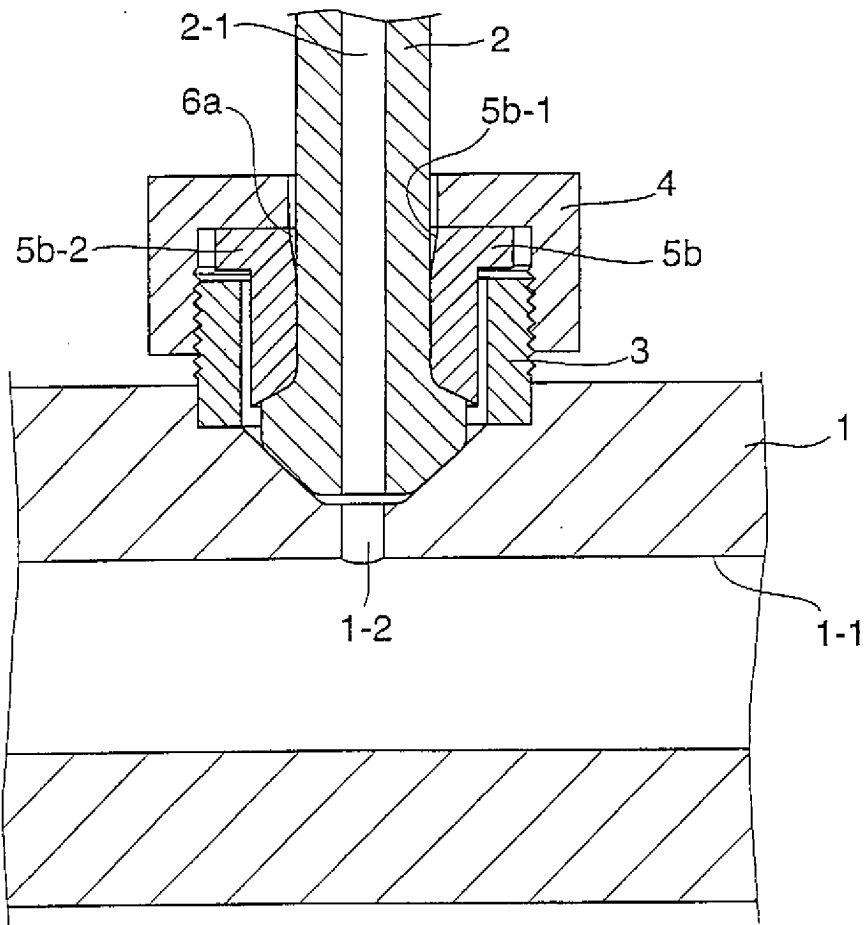


FIG. 4

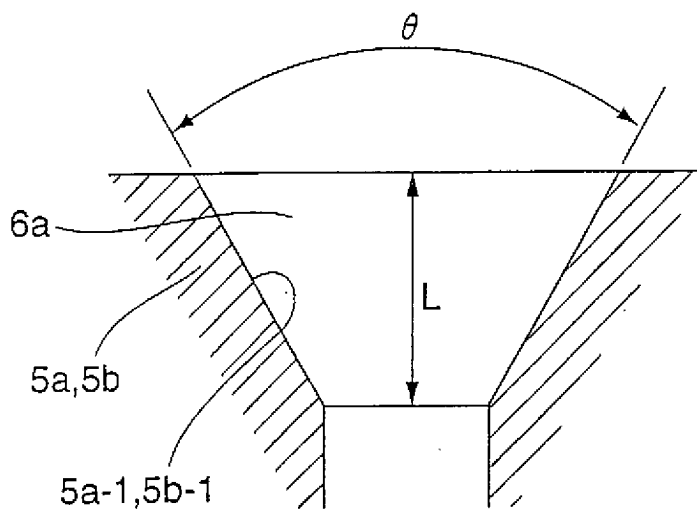


FIG. 5A

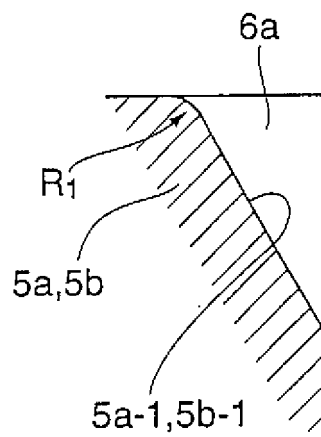
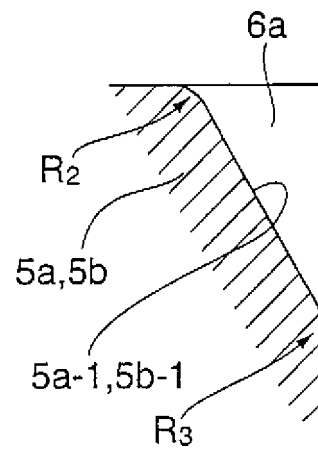


FIG. 5B



STAND DER TECHNIK

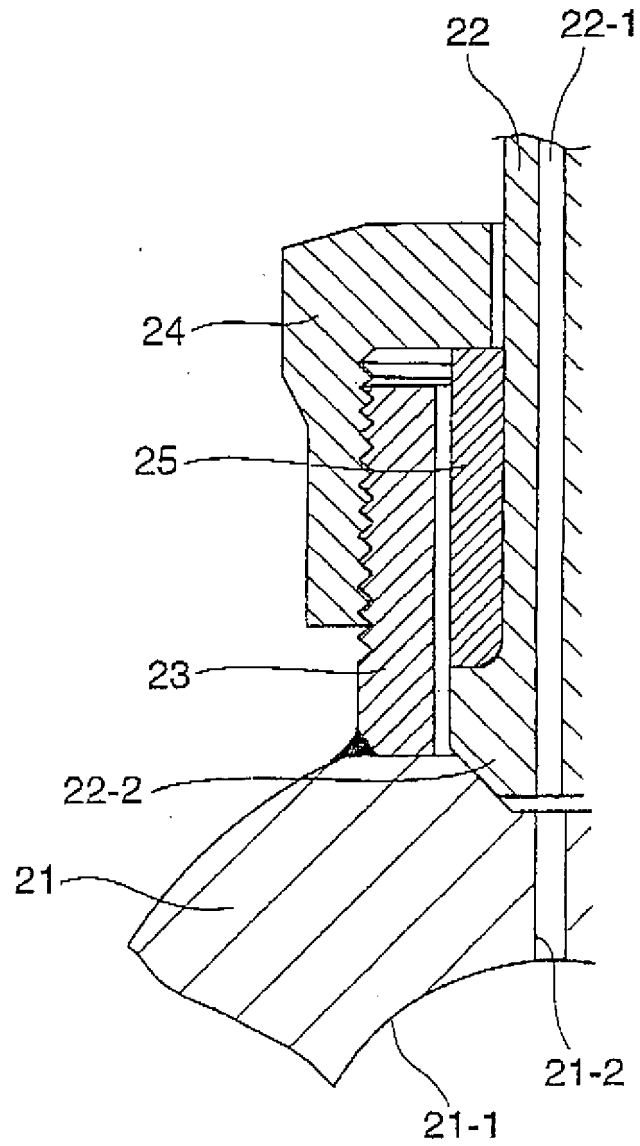


Fig. 7

STAND DER TECHNIK

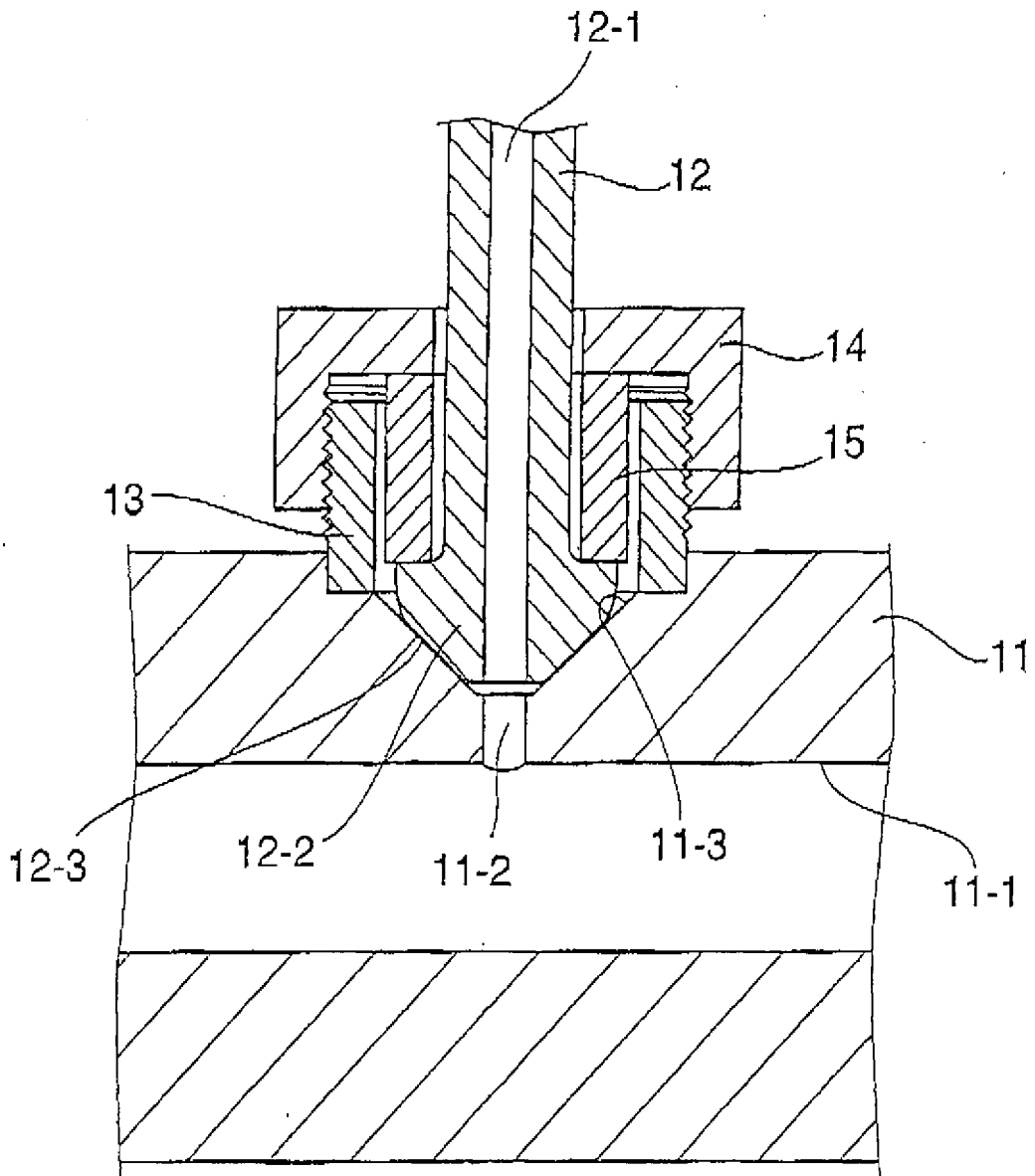


Fig. 8