

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 636 434 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94107887.5**

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 39/04, B21D 28/28**

(22) Anmeldetag: **21.05.94**

(30) Priorität: **27.07.93 DE 4325170**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.95 Patentblatt 95/05

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-3
D-80788 München (DE)**

(72) Erfinder: **Luchner, Clemens
Josef-Ritz-Weg 98**

D-81673 München (DE)

Erfinder: **Baumann, Ludwig**

Pappenheimring 21

D-86690 Mertingen (DE)

Erfinder: **Bulla, Rudolf**

Rablstrasse 12

D-81669 München (DE)

Erfinder: **Eckert, Peter**

Franz-Wolter-Strasse 4

D-81925 München (DE)

Erfinder: **Iffland, Helmut**

von-Erckert-Strasse 13

D-81827 München (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen einer Aussparung in einem rohrförmigen Körper sowie Vorrichtung hierfür.**

(57) Um an einem rohrförmigen Körper (1) einen anderen vorzugsweise zylindrischen Körper (3) anzuschweißen, wird vorgeschlagen, eine Aussparung (5) als Aufnahme für den anzuschweißenden Körper (3) durch Eindrücken unter gleichzeitigem Auftrennen des Außenumfangs des rohrförmigen Körpers (1) mittels eines Stempels (8) herzustellen.

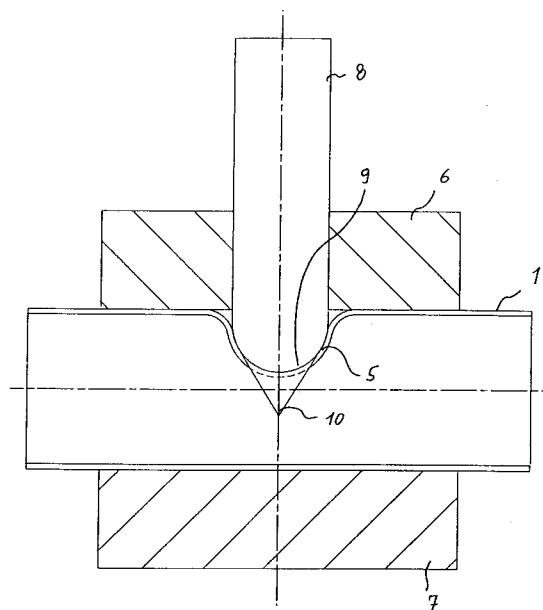


Fig. 3b

EP 0 636 434 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren der im Oberbegriff des 1. Anspruchs genannten Art sowie auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Es ist allgemeiner Stand der Technik im Automobilbau, Fahrwerkteile, wie Radführungselemente, aus rohrförmigen Körpern herzustellen, die einfach oder mehrfach räumlich gewunden sind. Diese Körper werden dann über angeschweißte Bolzen oder Buchsen mit dem Fahrzeugaufbau oder dem Fahrzeugboden verbunden.

Um hierbei eine Punktberührung zwischen der Buchse und dem Achskörper und damit nur eine kurze Schweißnaht zu vermeiden, werden in den Achskörper als Aufnahme für die Buchse eine durch Bohren oder Fräsen hergestellte Aussparung herausgearbeitet, deren Größe an den Abmessungen und der Form der Buchse orientiert ist. Dadurch kann die Buchse auf einem wesentlich größeren Umfang mit dem Achskörper verschweißt werden.

Nachteilig ist es hierbei, daß eine spanend hergestellte Aussparung teuer ist, aufgrund von Rattern beim Eindringen des Bohrers/Fräasers in den rohrförmigen Körper eine nicht unerhebliche Lärmentwicklung entsteht und daß hierbei ein Grat gebildet wird, der vor dem Durchführen weiterer Bearbeitungsoperationen erst entfernt werden muß. Außerdem ist es üblich, die Buchsen erst dann anzuschweißen, wenn der Achskörper bereits seine endgültige Form aufweist, also gebogen ist und eventuell mit anderen Teilen wie Trägern zu einem räumlichen Gebilde verschweißt wurde. Dann wird aber die spanende Herstellung der Aussparung teuer, weil Sondermaschinen erforderlich sind, um den Achskörper sicher aufzunehmen und an der vorgesehenen Stelle die Aussparung einzubringen.

Aus der DE-B 1 138 726 ist es bekannt, zur Herstellung einer Anlagefläche an einem Rohr zur Erzeugung einer Verbindungsstelle mit einem anderen Rohr oder einer Buchse das Material der Rohrwand an der Verbindungsstelle mit dem anderen Rohr soweit mit einer Mulde zu versehen, daß einander gegenüberliegende Innenwände des Rohres aufeinander zu liegen kommen. Damit wird ein doppelwandiger Sitz erzeugt, so daß eine größere Verbindungsfläche, eine festere Lage und eine größere Schweißoberfläche erzielt wird.

Nachteilig ist es hierbei, daß die Verformung des Rohres so groß ist, daß ein Einreißen der verformten Oberfläche nicht auszuschließen ist, insbesondere bei dynamischer Belastung. Auch weist ein derartiger Verbund aufgrund des zusammengepreßten Rohres ein geringes Flächenträgheitsmoment (geringe Steifigkeit) auf. Der aufgrund der starken Pressung gebildete relativ geringe Spaltbereich ist Ausgangspunkt von Korrosion, wenn nicht entsprechende Maßnahmen ergriffen

werden. Dies verteuert aber einen derartigen Verbund.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, hier Abhilfe zu schaffen und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen, mit dem die Aussparungen sicher und preiswert erzeugt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des 1. Anspruchs gelöst. Diese Lösung basiert auf dem Grundgedanken, daß die Aussparung nicht mehr spanend, sondern spanlos durch Eindrücken hergestellt wird. Gleichzeitig mit dem Eindrücken wird die Rohrlängsfaser getrennt, so daß Rißbildungen trotz eines großen Umformgrades sicher verhindert werden. Damit wird auch ein übermäßiger Einzug der Seitenflächen der Aussparung verhindert. Da dieses Verfahren auch an bereits gebogenen Körpern durchgeführt werden kann, wenn nur eine entsprechende Vorrichtung vorhanden ist, kann eine teure Sondermaschine für das spanende Fertigen der Aussparung vermieden werden. Darüber hinaus hat der verwendete Stempel eine wesentlich höhere Standzeit als die bisher verwendeten Fräser oder Bohrer, so daß gleichzeitig eine Senkung der Herstellkosten erzielt werden kann.

Die Weiterbildung nach Anspruch 2 hat den Vorteil, daß sicher vermieden wird, daß während einer langen Einsatzzeit des Körpers die Endbereiche der Trennschnitte Ausgangsstellen von Rissen sind. Die Lage der vorgeschlagenen Öffnungen wird experimentell an Probekörpern ermittelt.

Anspruch 3 beschreibt ein Verfahren zum Anbringen der Öffnungen.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 4 wird die konstruktive Freiheit bei der Bauteilgestaltung weiter erhöht. So können große Rohrdurchmesser und große Schweißnahtlängen bei kurzer Buchsenlänge eingesetzt werden.

Eine geeignete Vorrichtung zum Erzeugen der Aussparung beschreiben die Ansprüche 5 bis 7, eine zur Herstellung der Abflachung die Ansprüche 8 und 9.

Beiden Vorrichtungen gemeinsam ist, daß der rohrförmige Körper nur im Bereich der zu erzeugenden Aussparung bzw. der zu erzeugenden Abflachung in eine seiner Form entsprechenden Aufnahmevorrichtung, sprich geteilten Form, gelegt und allseits umschlossen wird, so daß nur noch der zu bearbeitende Rohrumfangsbereich frei bleibt, auf dem der Stempel zum Erzeugen der Aussparung bzw. der Abflachung eingedrückt wird. Es sind in beiden Fällen keinerlei Maßnahmen am Rohrinernen erforderlich, insbesondere keine Gegenhalter oder ähnliches, so daß jede Raumform des Rohres mit einer Aussparung/Abflachung versehen werden kann. Hierbei kann bei maximaler Tiefe der Aussparung ein minimaler Verzug an deren Seitenflä-

chen erzielt werden, da durch das Aufschneiden des rohrförmigen Körpers während des Eindrückens ein Auftrennen der Längsfasern erzielt wird. Dabei werden die Anzahl und die Lage der einzelnen Schneiden durch die Kontur des einzudrückenden rohrförmigen Körpers sowie des einzuschweißenden zylindrischen Körpers bestimmt.

Ganz allgemein bedeutet die Minimierung des Einzuges an den Seitenflächen der Aussparung eine Verringerung des Schweißspaltes und damit eine Verbesserung der Schweißbeugung, eine Verringerung der Wärmebelastung während des Schweißens und damit eine Verringerung des Verzuges.

Die seitlich anzuordnende Abflachung kann dabei genauso einfach durch einen in der Vorrichtung geführten Stempel erzeugt werden wie die Aussparung. Damit können auch kurze Buchsen sicher verschweißt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es stellen dar:

Figur 1a, b: einen Achsträger mit Befestigungsbuchse nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2: eine Vorrichtung zum Erzeugen der Aussparung;

Figur 3a, b: einen Querschnitt/Längsschnitt durch die Vorrichtung nach Figur 2;

Figur 4: eine Draufsicht auf den in Figur 2, 3 verwendeten Stempel;

Figur 5a - c: Draufsichten auf mit unterschiedlichen Stempeln erzeugte Aussparungen an rohrförmigen Körpern;

Figur 6: einen rohrförmigen Körper nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung vor Anbringen der Aussparung;

Figur 7: der rohrförmige Körper nach Figur 6 mit Aussparung;

Figur 8: einen rohrförmigen Körper nach einer dritten Ausgestaltung der Erfindung;

Figur 9: eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung zum Erzeugen der Abflachung nach Figur 8;

Figur 10a, b: einen Querschnitt durch die Vorrichtung nach Figur 9.

In Figur 1a, b ist ein Achsträger 1 perspektivisch und in Draufsicht dargestellt. Er besteht aus einem Rohr, das entsprechend den Erfordernissen dreidimensional verformt ist. An der mit 2 bezeichneten Stelle soll eine Befestigungsbuchse 3 üblicher Bauart eingeschweißt werden. Hierzu ist es erforderlich, eine der Befestigungsbuchse 3 ent-

sprechende Aussparung am Umfang des Achsträgers 1 einzubringen.

In Figur 2 ist perspektivisch eine Vorrichtung 4 dargestellt, mit der die notwendige Aussparung 5 (Fig. 3b) an der Befestigungsstelle 2 erzeugt werden kann.

Hierzu weist die Vorrichtung 4 eine obere Formhälfte 6 und eine untere Formhälfte 7 auf, die entsprechend der Ausgestaltung des Achsträgers 1 im Einsenkungsbereich entlang einer Formtrennebene zu öffnen sind. Innerhalb der Formhälften 6, 7 wird der Achsträger 1 in eine seiner Außenkontur entsprechenden Aufnahme aufgenommen. Die Aufnahme ist so ausgebildet, daß der Achsträger 1 im Bereich der zu erzeugenden Aussparung an seinem gesamten Umfang umschlossen wird mit Ausnahme des Bereiches, an der die Aussparung 5 selbst angebracht werden soll.

Zum Erzeugen der Aussparung 5 ist ein Stempel 8 vorgesehen. Der Stempel hat bevorzugt eine rechteckige Kontur und wird über eine entsprechend ausgestaltete Führung in der oberen Formhälfte 6 geführt.

Der Stempel selbst ist in den Figuren 3a, b näher sichtbar. Seine Bearbeitungsseite 9 ist zylinder- oder tonnenförmig gewölbt und weist in deren Zentrum eine nach außen weisende Spitze 10 mit vier Schneidkanten 11 bis 14 (Fig. 4).

Der Durchmesser der tonnenförmigen Wölbung entspricht hierbei dem Außendurchmesser der Befestigungsbuchse 3 und damit auch der Länge der Schmalseite des Stempels 8.

Die Schneidkanten 11 bis 14 und die Spitze 10 haben die Aufgabe, beim Eindringen in den Achsträger 1 diesen zu lochen und von der Lochung ausgehend anschließend kreuzförmig aufzuschlitzen. Dadurch wird die Rohrlängsfaser im Bereich der Aussparung 5 unterbrochen und der Einzug an ihren Seitenflächen verringert.

Gemäß den Figuren 5a bis c können hierbei die Schneidkanten unterschiedliche Lagen zur Längsachse des Achsträgers 1 aufweisen. Beispielsweise verlaufen sie in Figur 5a in Richtung der Längsachse des Achsträgers und der zu befestigenden Befestigungsbuchse 3, während sie bei der Abbildung nach Figur 5b die angesprochenen Längsachsen unter einem Winkel von 45° schneiden. Bei der Anordnung nach Figur 5c besitzt der Stempel 8 nur eine Schneide in Richtung der tonnenförmigen Wölbung.

Zum Erzeugen der Aussparung 5 wird der fertig geformte Achsträger 1 in die Formhälfte 7 eingelegt. Sodann wird die Formhälfte 6 mit dem Stempel 8 zugeführt und die Form geschlossen.

Mit Hilfe einer Presse wird als nächster Schritt der Stempel 8 in den Achsträger 1 gepreßt. Aufgrund seiner Spitze 10 sowie der Schneiden 11 bis 14 trennt er den Aussenumfang des Achsträgers 1

auf und verformt ihn gleichzeitig zu der gewünschten Aussparung. Der der Einsenkung benachbarte Rohrbereich des Achsträgers 1 wird hierbei nicht verformt, da er von der Form allseits umschlossen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet Aussparungen, bei denen die Rohraußenwand bis zur Ebene der Längsmittelachse des Achsträgers 1 eingestülpt wird. Es können jedoch jederzeit auch geringere Tiefen erzeugt werden.

In Figur 6 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie unterscheidet sich nach der Ausgestaltung von Figur 1 dadurch, daß vor dem Einlegen des Achsträgers 1 in die Vorrichtung 4 auf seinem Umfang vier Bohrungen 16 - 19 angebracht wurden. Die Lage der Bohrungen wurde experimentell ermittelt und stimmt mit den Endpunkten der Schneiden 11 bis 14 auf dem Rohrumfang überein. Diese Bohrungen haben die Aufgabe, den seitlichen Einzug beim Fertigen der Aussparung 5 weiter zu verringern sowie die durch die Einschnitte erzeugte Kerbwirkung zu eliminieren, so daß während des Einsatzes des Achsträgers 1 von den Enden der Schnitte keine Risse ausgehen können.

Figur 7 zeigt den Achsträger 1 nach Figur 6 nach Fertigen der Aussparung 5 mit einem Stempel 8 entsprechend Figur 4. Hierbei ist sichtbar, daß die vier Schnitte in den vier Bohrungen 16 bis 19 enden.

In Figur 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 oder 7 dadurch, daß der Achsträger 1 an seinem Außenumfang in einer senkrecht zur Erzeugungsrichtung der Aussparung verlaufenden Ebene eine Abflachung 20 aufweist. Selbstverständlich kann die Abflachung 20 auch in Ebenen verlaufen, die mit der Erzeugungsrichtung der Aussparung einen anderen Winkel bilden. Die Abflachung 20 kann dabei nicht nur am oberen seitlichen Rand, sondern auch am unteren seitlichen Rand des Achsträgers 1 angebracht werden. Durch die Abflachung kann in jedem Fall eine kürzere Buchse verwendet werden als diejenige nach Figur 1 oder 7.

In den Figuren 9 und 10 wird eine Vorrichtung beschrieben, mit der diese Abflachung 20 hergestellt werden kann. Diese Vorrichtung 21 besteht - ähnlich wie die Vorrichtung 4 - aus einer oberen Formhälfte 22 und einer unteren Formhälfte 23, die entsprechend der Ausgestaltung des Achsträgers 1 im Bereich der Aussparung 5 entlang einer Formtrennebene zu öffnen sind. Innerhalb der beiden Formhälften 22 und 23 wird der Achsträger 1 in eine seiner Außenkontur entsprechenden Aufnahme aufgenommen. Sie ist so ausgebildet, daß der Achsträger 1 - außer im Bereich der Aussparung 5 und der zu erzeugenden Abflachung 20 - vollständ-

dig auf seinem gesamten Umfang umschlossen wird.

Zum Erzeugen der Abflachung 20 ist ein als Niederhalter 24 ausgebildeter erster Stempel und ein zweiter Stempel 25 vorgesehen. Der Niederhalter 24 entspricht auf seiner Stirnfläche der Kontur der anzuschweißenden Buchse. Er wird in der oberen Formhälfte 22 eingebracht und mit einer Kraft beaufschlagt, die so hoch ist, daß sich der Achsträger 1 nicht weiter verformt.

Der Stempel 25 weist eine gewölbte Stirnfläche auf, die - siehe Figur 10a - eine Aussparung 26 aufweist, damit die Abflachung 20 bei eingesetztem Niederhalter 24 überhaupt angebracht werden kann.

Der Stempel 25 ist in diesem Beispiel in beiden Formhälften 22 und 23 geführt und schiebt beim Eindrücken die ihm zugewandte Rohrwand in Richtung auf die Rohrachse, wobei der Niederhalter 24 verhindert, daß sich die bereits erzeugte Aussparung in ihrer Abmessung ändert.

Wie ganz deutlich in Figur 10a zu sehen ist, kann nach Anbringen der Abflachung 20 eine wesentlich kürzere Befestigungsbuchse 3 verwendet werden als ohne Abflachung.

Figur 10b zeigt eine Draufsicht auf die Stirnfläche des Niederhalters 24 in der oben erläuterten Ausgestaltung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Aussparung in einem rohrförmigen Körper, in die ein zweiter, vorzugsweise zylindrischer Körper eingelegt und durch Schweißen befestigt wird, wobei die Aussparung in dem rohrförmigen Körper auf seinem Außenumfang spanlos durch einen Stempel erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig in einem Arbeitsgang mit dem Ausformen der Aussparung der zu verformende Außenumfang des rohrförmigen Körpers im Bereich der Aussparung zum Auftrennen der Werkstofflängsfasern spanlos aufgeschnitten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Eindrücken zumindest an einer der Endstellen der Trennschnitte eine Öffnung eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung durch Bohren oder Stanzen erzeugt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Herstellen der Aussparung in ihrem Seitenbereich eine Abflachung eingedrückt wird.

5. Vorrichtung zum Erzeugen einer Aussparung auf dem Umfang eines rohrförmigen Körpers mit Hilfe einer geteilten Form, in der der rohrförmige Körper aufgenommen wird und wobei die Aussparung mit Hilfe eines Stempels mit stirnseitiger Bearbeitungsfläche erzielt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Form (4) zweigeteilt ausgeführt ist und der rohrförmige Körper (1) in der Form (4) allseits umschlossen ist mit Ausnahme des Bereiches, in dem die Aussparung (5) erfolgt, daß der Stempel (8) in der Form (4) geführt ist und daß der Scheitel seiner Bearbeitungsseite (9) als Schneide ausgebildet ist.

5
10
15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Zentrum des Stempels (8) auf der Bearbeitungsseite (9) eine abstehende Vierkantspitze (10) mit seitlichen Schneidkanten (11 bis 14) ausgebildet ist.

20
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (8) rechteckig ausgebildet ist, wobei die Längsseite dem Außendurchmesser des einzudrückenden rohrförmigen Körpers (1) und die Schmalseite der Form des aufzunehmenden Körpers (3) entspricht.

25
8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung einer Abflachung (20) eine zweigeteilte Form vorgesehen ist, in der rohrförmige Körper (1) allseits umschlossen ist mit Ausnahme des Bereiches, in dem die Aussparung (5) erzeugt wurde und die Abflachung (20) zu erzeugen ist, daß ein erster Stempel (24) vorgesehen ist, der an seiner Stirnseite der Kontur des einzuschweißenden Körpers (3) entspricht und ein zweiter Stempel (25) verschiebbar in der Form vorgesehen ist mit flacher oder gewölbter Stirnseite zur Erzeugung der Abflachung (20).

30
35
40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Stempel (24) als Niederhalter fungiert.

45

50

55

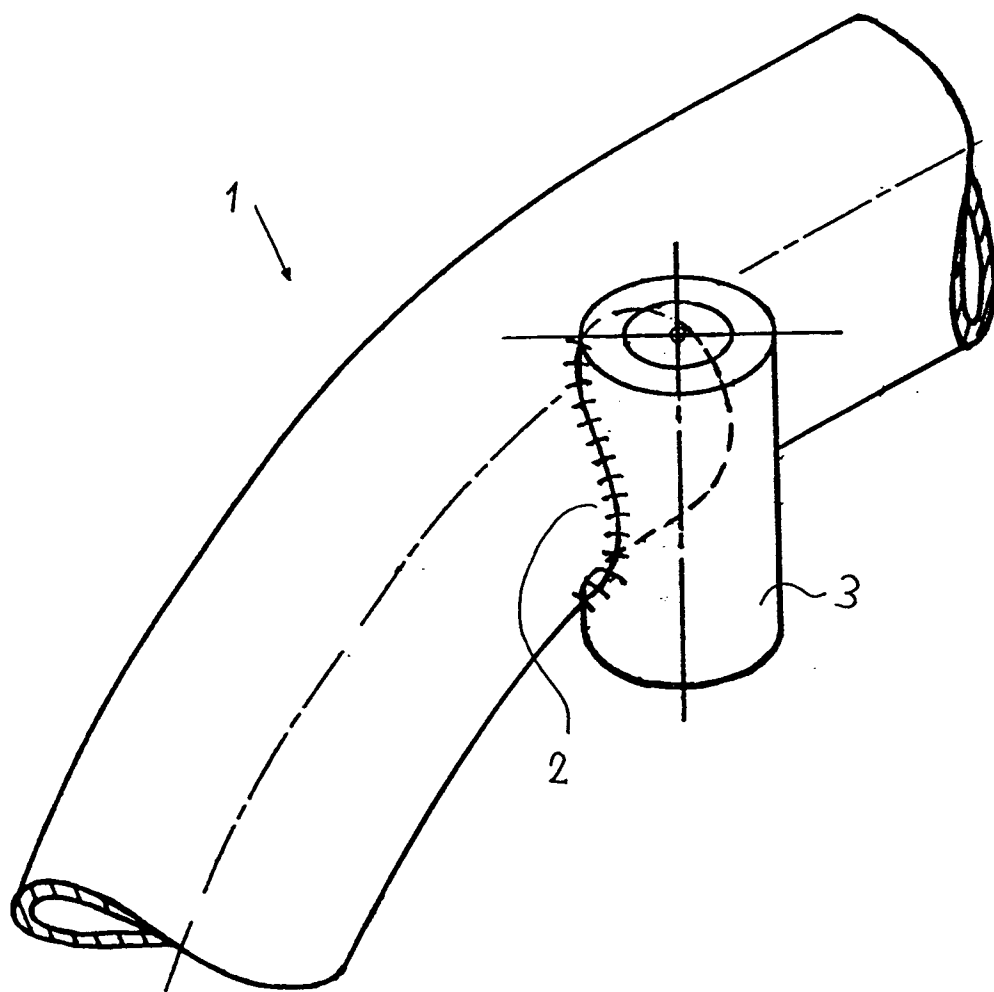


Fig. 1a

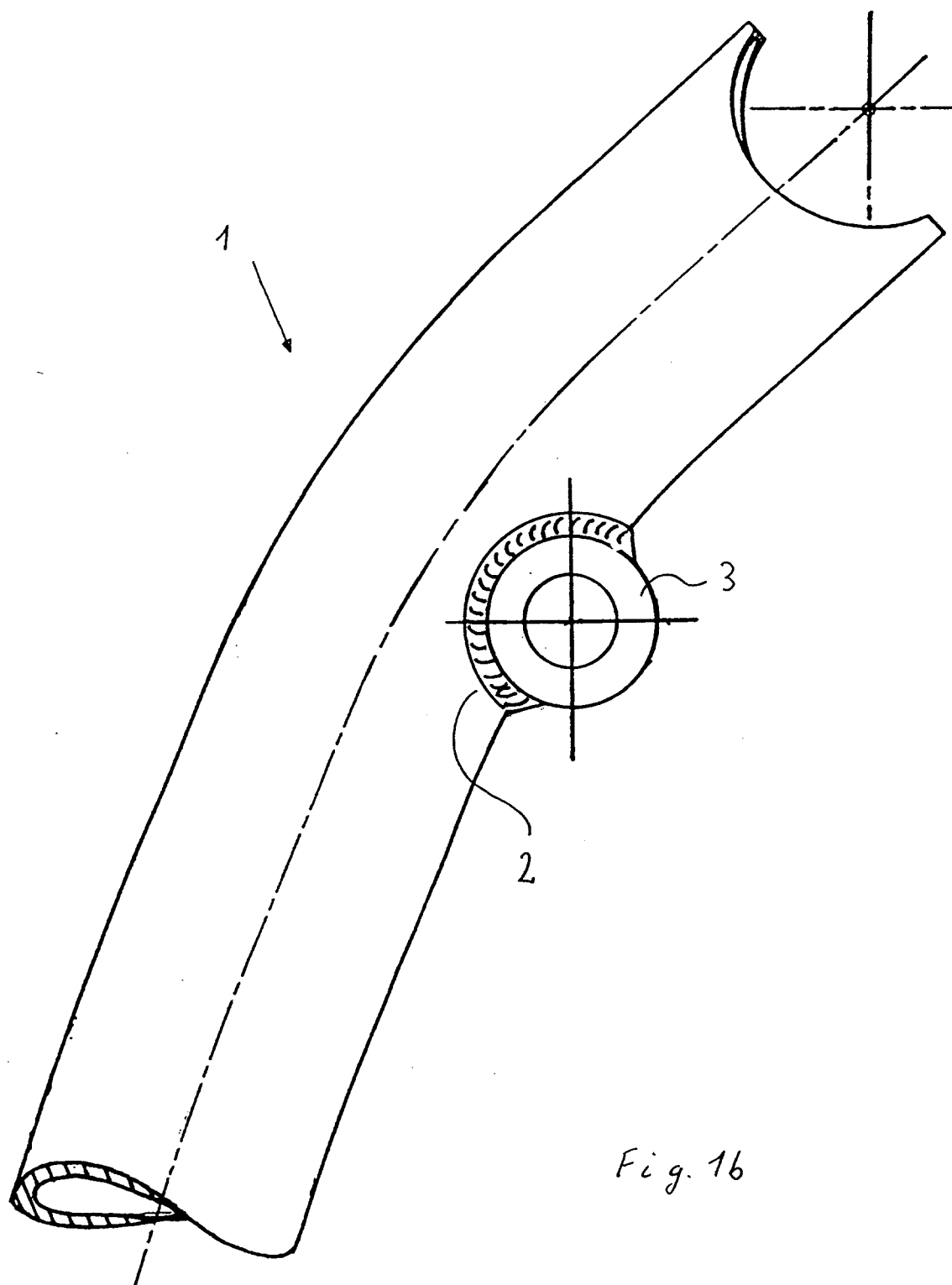


Fig. 16

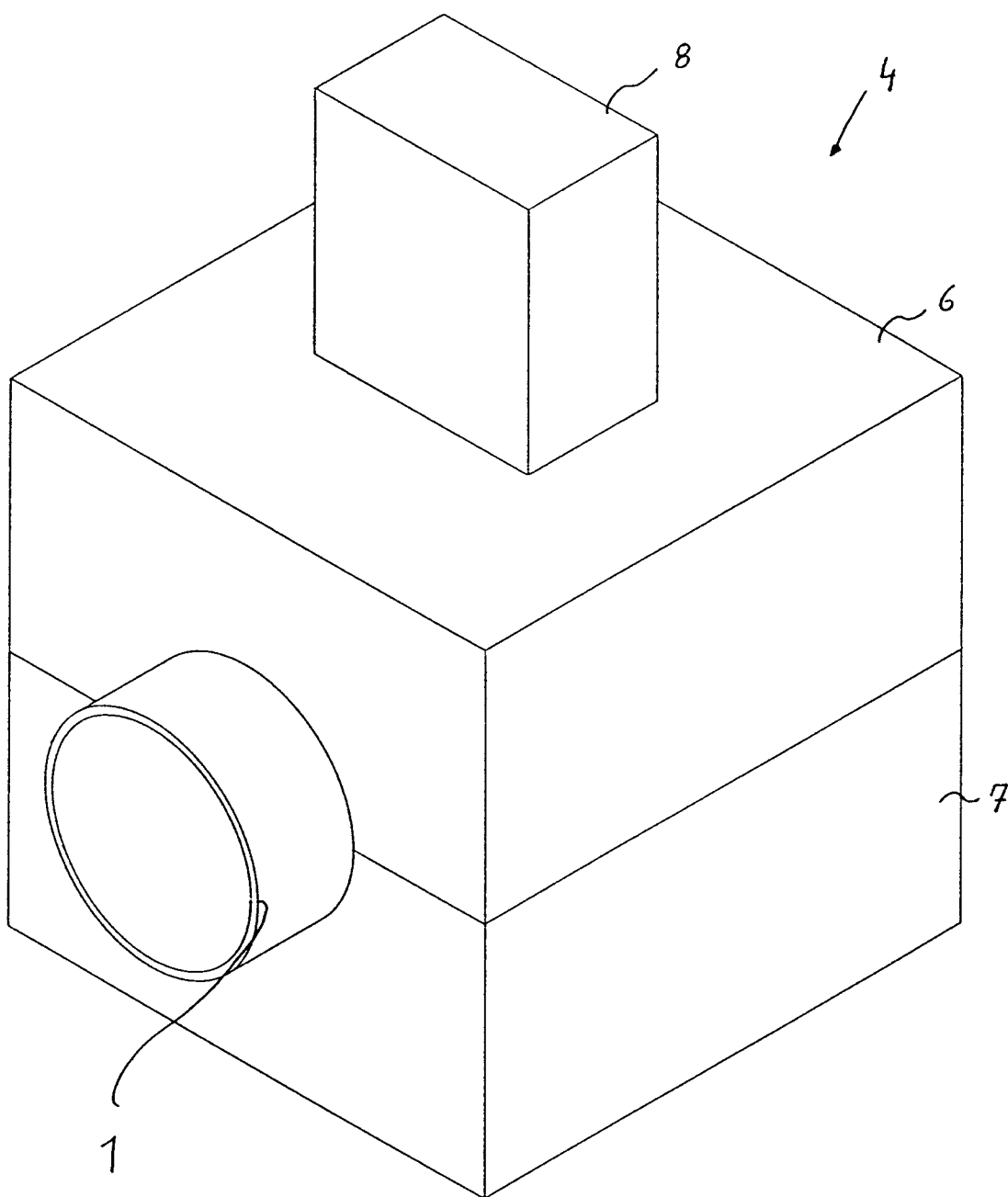


Fig. 2

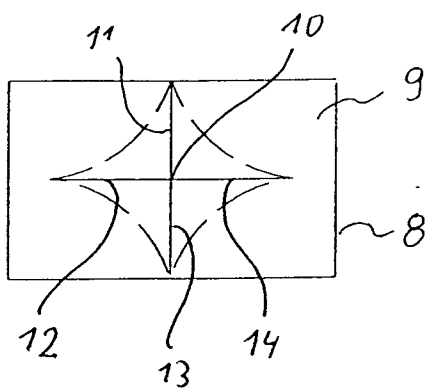


Fig. 4

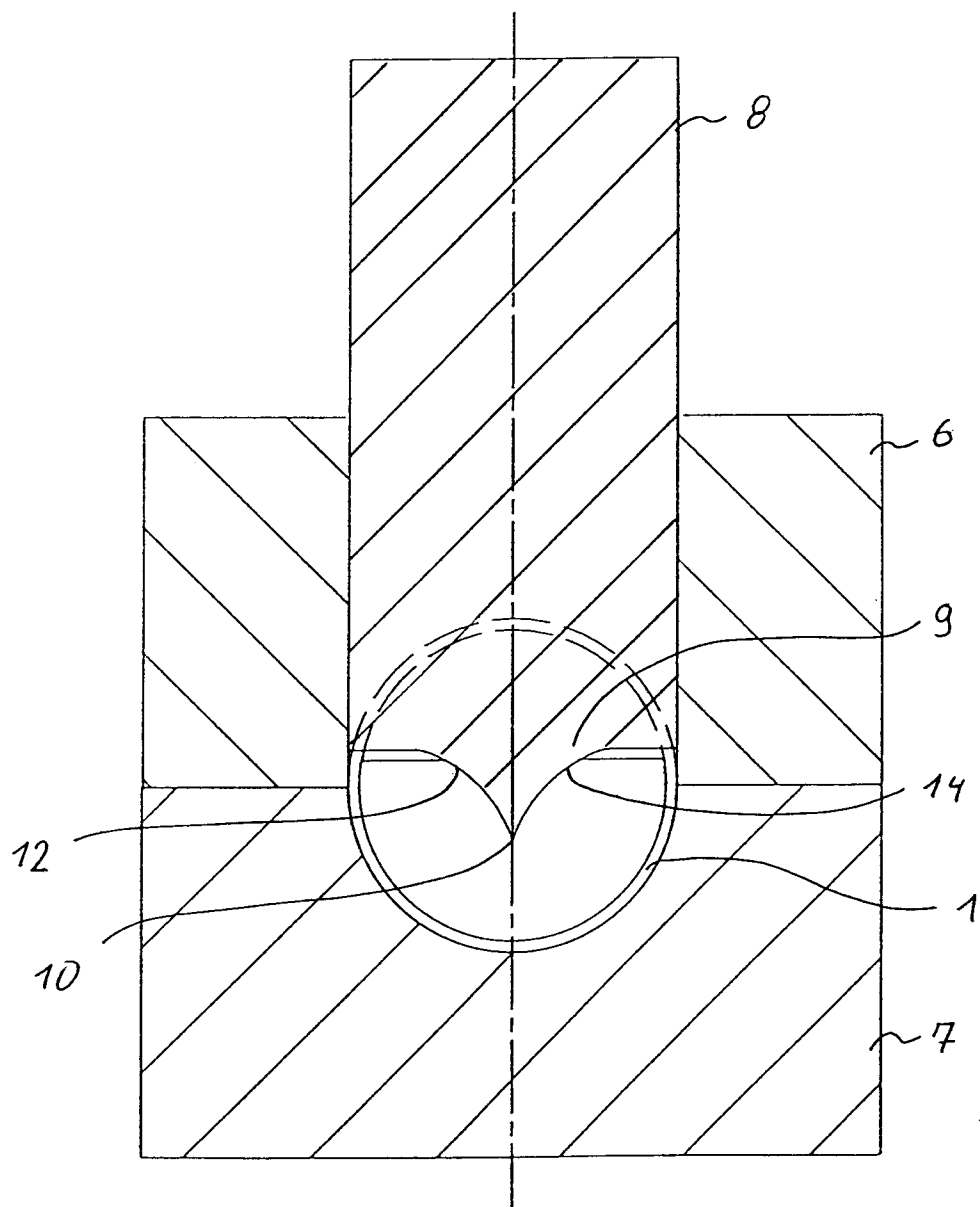


Fig. 3a

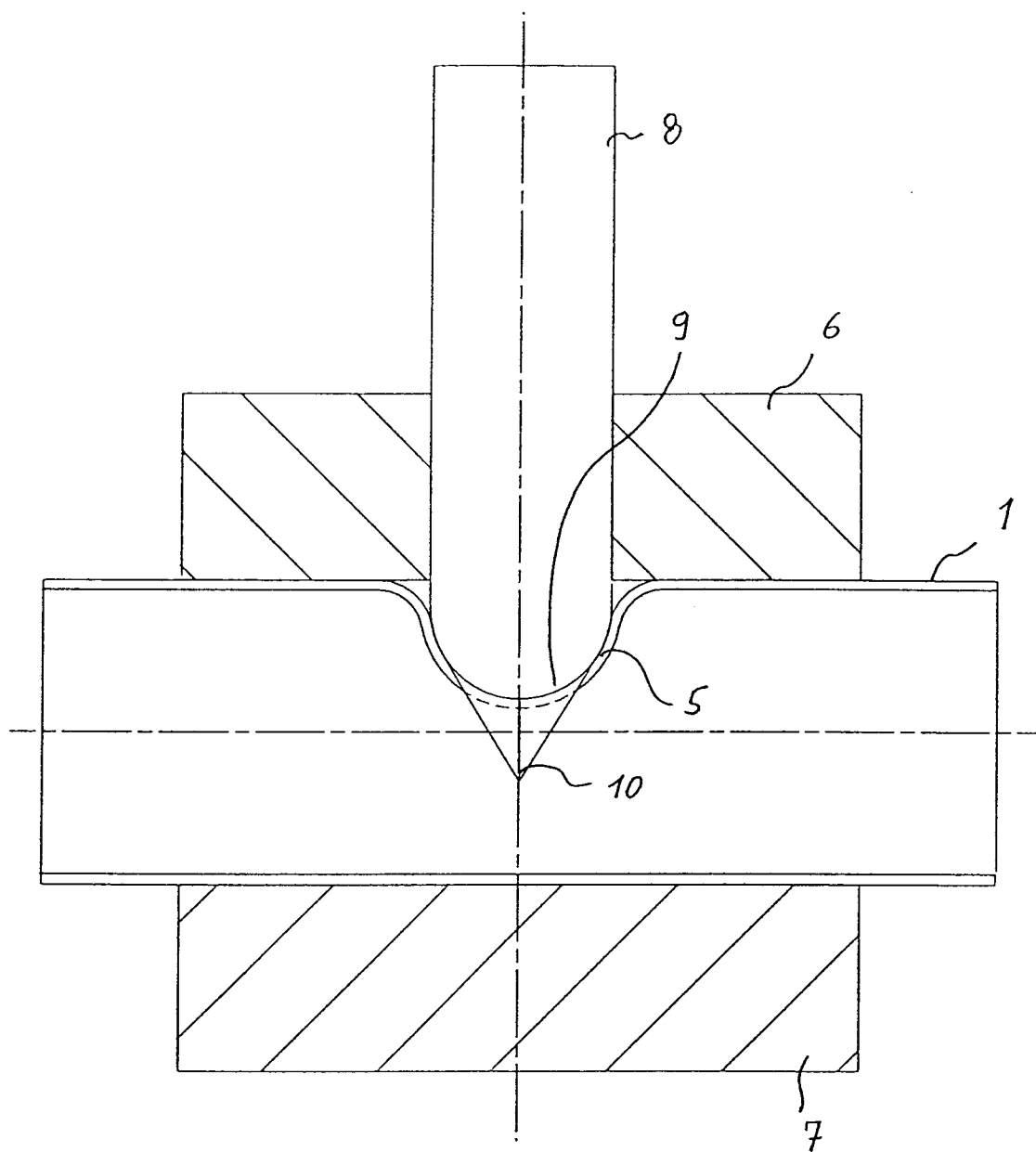
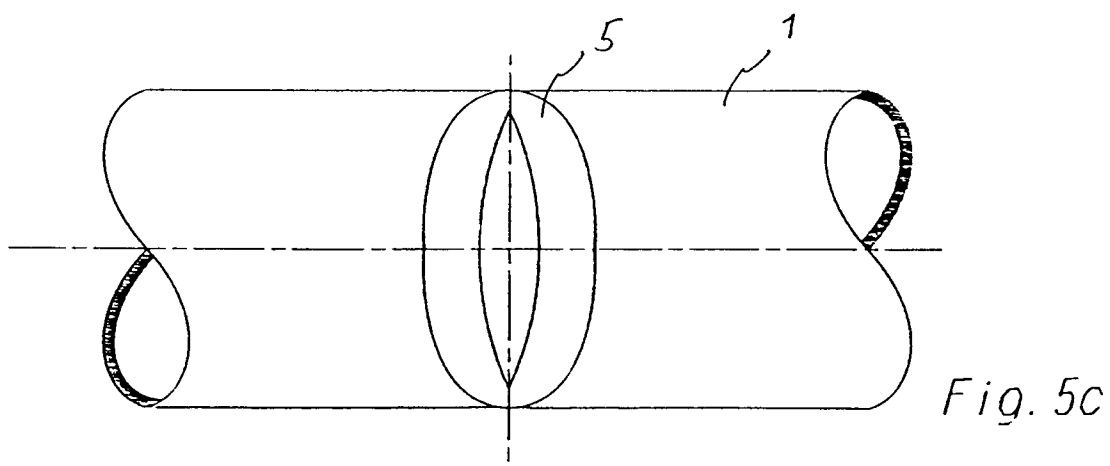
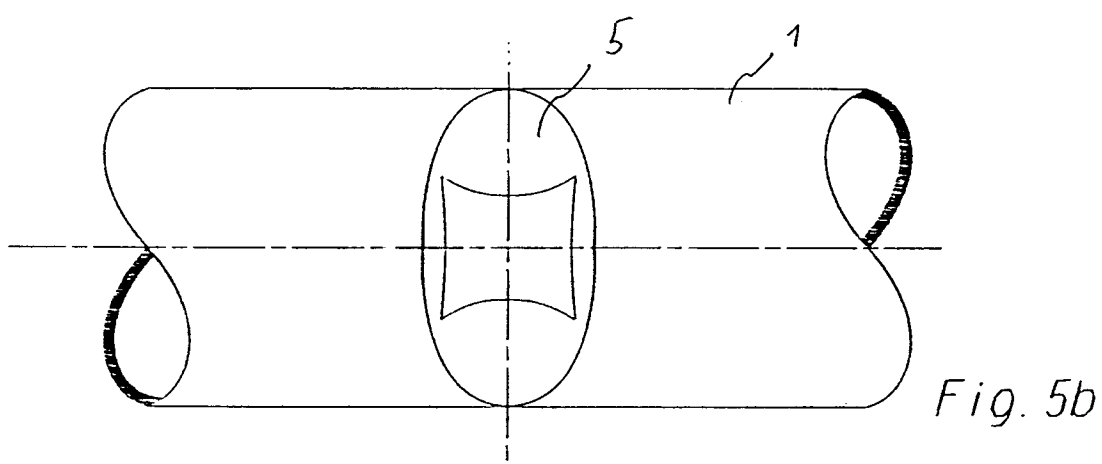
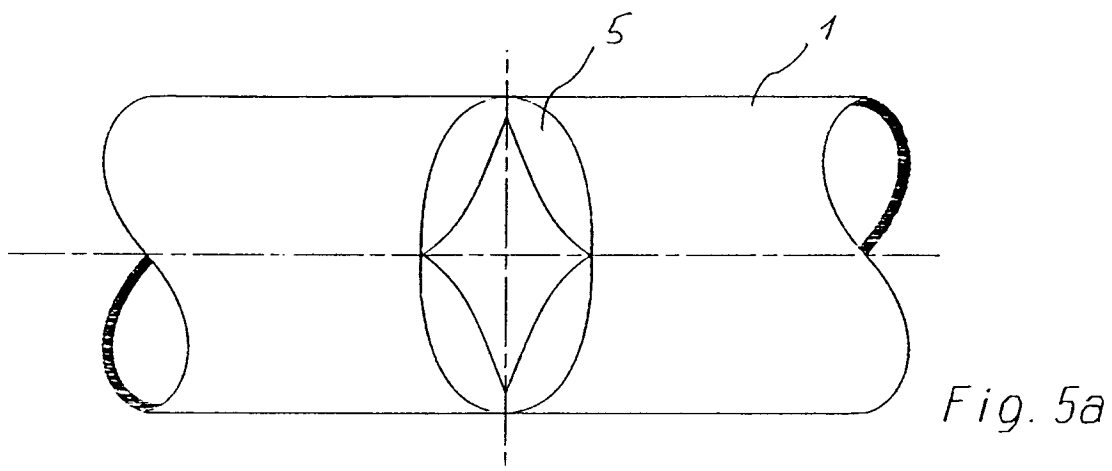


Fig. 3b



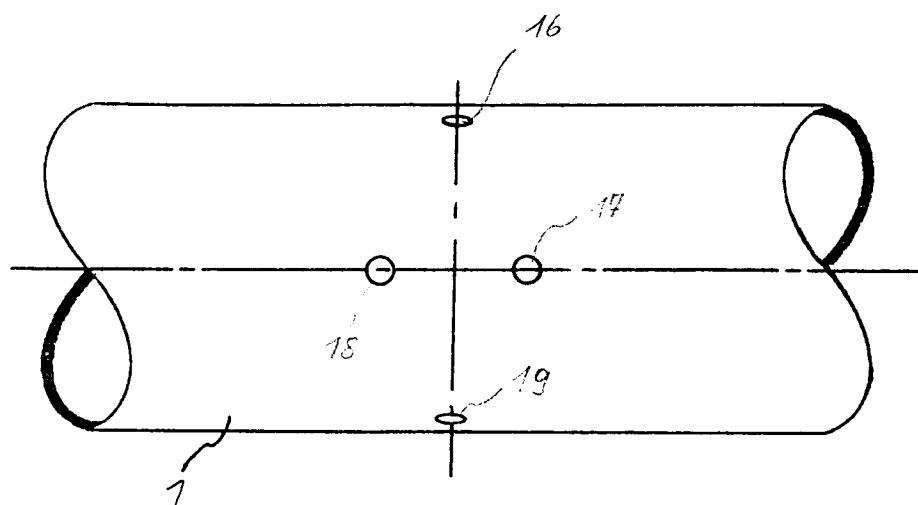


Fig. 6

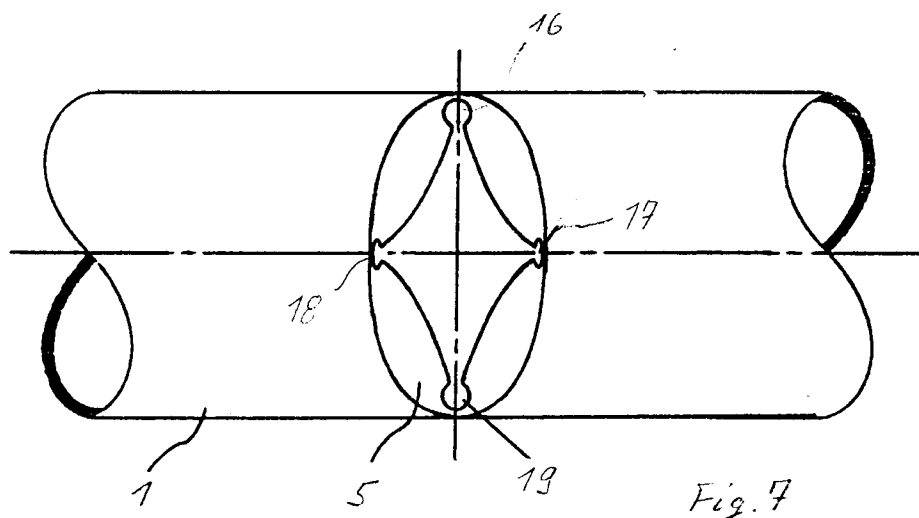


Fig. 7

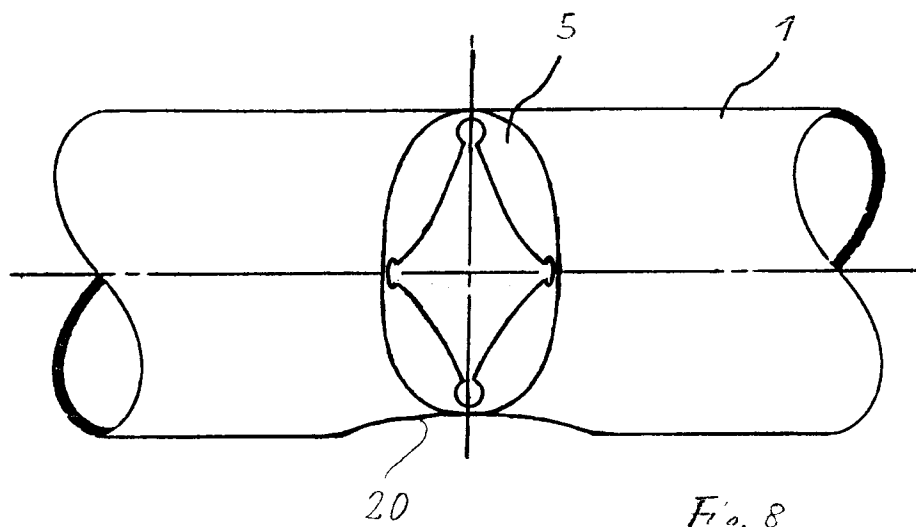


Fig. 8

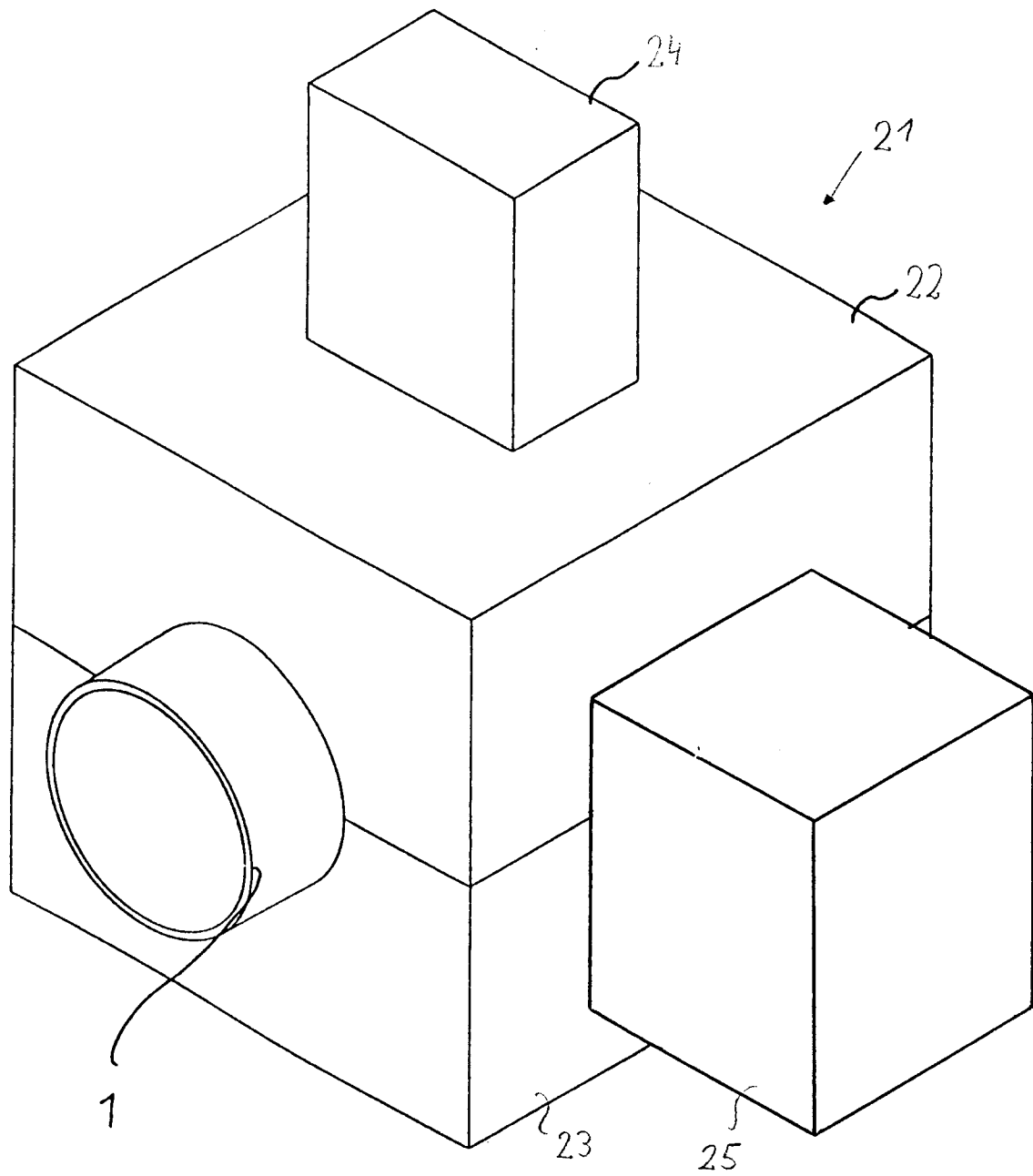


Fig. 9

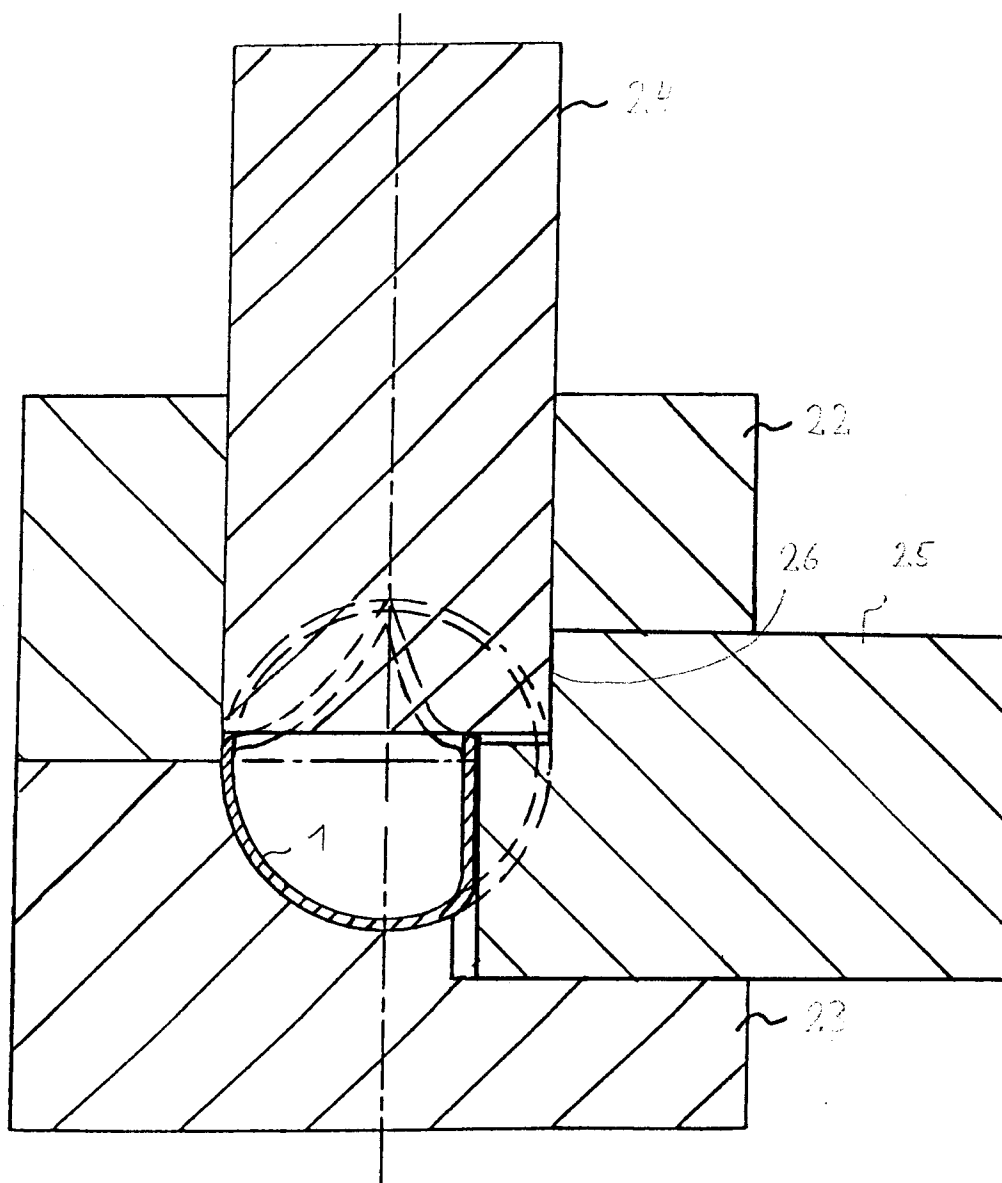


Fig. 10a

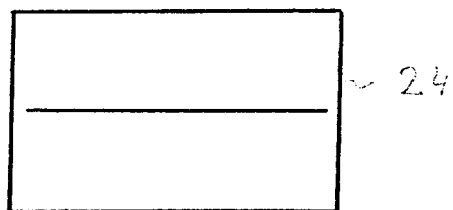


Fig. 10b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 7887

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 209 418 (SELNOR) * das ganze Dokument * ---	1,5	B21D39/04 B21D28/28
A	US-A-3 103 742 (CRUSON PATENTS N.V.) * Abbildungen 17-21 * ---	1,4-6,8	
A	US-A-4 679 289 (BRAZEWAY) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Oktober 1994	Prüfer Ris, M
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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			