

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85103967.7

51 Int. Cl.⁴: B 21 D 9/00

22 Anmeldetag: 02.04.85

30 Priorität: 21.04.84 DE 3415077

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.85 Patentblatt 85/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Schmitz & Brill GmbH & Co. KG
Uferstrasse 6
D-5950 Finnentrop(DE)

72 Erfinder: Brill, Rudolf
Am Krähenberg 21
D-5940 Lennestadt 16(DE)

72 Erfinder: Follmann, Wilhelm
Dortmunder Strasse 6
D-5952 Attendorn(DE)

74 Vertreter: Schröter, Martin, Dipl.-Ing.
Im Tückwinkel 22
D-5860 Iserlohn(DE)

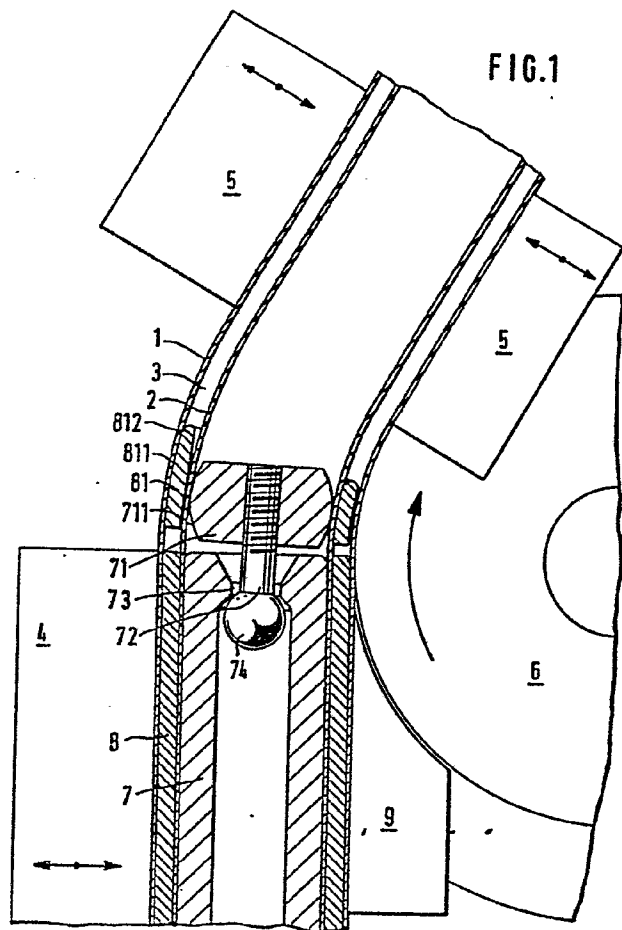
54 Verfahren zum Herstellen von doppelwandigen, gekrümmten Rohrabchnitten für Abgasanlagen an Kraftfahrzeugen od. dgl. und Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens.

57 Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Herstellen von doppelwandigen, gekrümmten Rohrabchnitten für Abgasanlagen an Kraftfahrzeugen. Dabei wird zunächst das Innenrohr (2) und das koaxiale Außenrohr (1) mit Wandabstand an einer Stirnseite miteinander verbunden. Während der Biegebearbeitung im jeweiligen Krümmungsbereich wird das Innenrohr (2) von innen in bekannter Weise durch einen Abstützdorn (7) unterstützt, an dem schwenkbar ein kugelförmiger Abstützkopf (71) gehalten ist. Gleichzeitig wird des Außenrohr (1) von innen von einem zwischen Außen- und Innenrohr (1,2) in axialer Richtung verschiebbaren, rohrförmigen Werkzeug (8) abgestützt, an dem eine mindestens um eine quer zur Rohrachse gerichtete Achse verschwenkbare, ringartige Abstützhülse gehalten ist. Nach der Biegebearbeitung der Verbindung der beiden Rohre (1,2) erfolgt die Verbindung der anderen Stirnseite.

Mit diesem Verfahren lassen sich für die Geräuschdämmung und die Wärmedämmung günstige Rohrabchnitte für Abgasanlagen in wirtschaftlicher Weise auf vorhandenen automatischen und halbautomatischen Biegemaschinen herstellen.

Vorgeschlagen wird auch ein Werkzeug zur Innenabstützung des Außenrohres zur Durchführung des genannten Verfahrens, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß an der Stirnseite eines maschinell gesteuerten, in Achsrichtung verschiebbaren Abstützrohres (8) mit Abstand eine durchmesser- und im wesentlichen wandstärkengleiche Abstützhülse (81) koaxial angeordnet und gelenkig gehalten ist.

FIG.1



1
- 3 -

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Werkzeug zur Durchführung dieses Verfahrens.

- 5 Für Abgasanlagen an Kraftfahrzeugen werden mehrfach gekrümmte Rohrabschnitte benötigt, die sich in Serie industriell fertigen

lassen. Zur Schalldämmung und zur Reduzierung von Wärmeverlusten in den Abgasleitungen sind bereits doppelwandige Rohrabschnitte für den genannten Zweck bekannt, die auf halbautomatischen Biegeeinrichtungen hergestellt werden.

5

Bei einem solchen aus der DE-AS 1 627 531 bekannten Verfahren werden vor dem Biegen Innenrohr und Außenrohr durch Einziehen des Außenrohres an einem Ende miteinander verbunden, so daß sie ein Mantelrohr bilden, welches auf eine Dornvorrichtung geschoben wird, deren Führungsdorn im Innenrohr und deren Rohrdorn zwischen Innen- und Außenrohr fixiert sind. Danach werden Innen- und Außenrohr mittels Spannvorrichtung auf einer Biegeschablone befestigt. Durch Drehen der Schablone werden Innen- und Außenrohr über feststehende Dorne hinweg gleichzeitig gebogen. Bei diesem bekannten Verfahren sind im Biegebereich Verformungen unerwünschter Art zu erwarten, da die Abstützungen nicht in den Biegebereich hineinreichen.

20

Von daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das bekannte Biegeverfahren so auszugestalten, daß auch in den fortschreitenden Biegezonen die genauen Verformungsmaße und Wandungsabstände genau eingehalten werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß in verfahrens-
technischer Hinsicht das vorgeschlagen, was im Kennzeichen
des Anspruches 1 erfaßt ist. Die erfindungsgemäße vorrich-
tungstechnische Lösung ist im Kennzeichen des Anspruches 3
5 erfaßt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den
Unteransprüchen erfaßt.

10 Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird Gebrauch gemacht
von einem am Innendorn gelenkig gelagerten kugelför-
migen Abstützkopf, wie er aus der US-PS 2.305.951 bekannt
ist. Dieser Abstützkopf wird allerdings nur eingesetzt
im Zusammenhang mit dem Biegen eines einzigen Rohres.

15 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird auch das
Außenrohr während der in bekannter Weise durchgeführten
maschinellen Biegebearbeitung von innen durch ein ab-
standshaltendes Werkzeug abgestützt, welches von außen
20 gesteuert verschoben werden kann.

Je nach räumlicher Richtung der Krümmung kann dann an der jeweiligen zu biegenden Krümmung das Abstützwerkzeug oder das Doppelrohr um die Achse verdreht werden. Mit diesem Verfahren ist es möglich, mit einem zusätzlichen erfindungsgemäßen Abstützwerkzeug die doppelwandigen Rohrabschnitte auf automatischen oder halbautomatischen Biegemaschinen zu fertigen.

Zu der Erfindung gehört daher auch ein Werkzeug zur Innenabstützung des Außenrohres zur Durchführung des genannten Verfahrens, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß an der Stirnseite eines maschinell gesteuert in Achsrichtung verschiebbaren Abstützrohres mit Abstand eine durchmesser- und im wesentlichen wandstärkengleiche Abstützhülse coaxial angeordnet und gelenkig gehalten ist. Diese Abstützhülse ist dabei an ihrer freien Stirnseite in etwa schräg gegenüber der Achse angeschnitten. Vorzugsweise ist diese Hülse zumindest im Bereich ihrer größten Breite in achsparalleler Richtung ballig ausgebildet. Die Hülse kann sich dabei aufgrund ihrer Lagerung und Oberflächenausbildung dem jeweiligen zu bearbeitenden Krümmungsbereich in geeigneter Weise abstützend anlegen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsart ist das erfindungsgemäße Werkzeug dadurch gekennzeichnet, daß achsparallel an der Abstützhülse sich diametral gegenüberliegend zwei Lagerstege angeformt sind mit endseitigen Lagerscheiben, die in entsprechend

hinterschnittenen, stirnseitig offenen Ausnehmungen an der
Abstützhülse schwenkbar aufgenommen sind. Die Lagerscheiben
können dabei an ihren gegeneinandergerichteten Flächen kon-
vex ausgebildet sein. Diese Lagerung ist geeignet, in Anbetracht
5 der relativ dünnen Wandstärken die auftretenden hohen Zugkräfte
aufzunehmen. Sie läßt sich relativ leicht montieren.

Anhand eines abgebildeten Ausführungsbeispiels wird die Erfin-
dung im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 in einer teilweisen Schnittdarstellung einen
doppelwandigen, gekrümmten Rohrabschnitt im
Bereich der Biegeschablone einer nicht darge-
stellten Biegeeinrichtung,

15

Fig. 2 die Ansicht des zugehörigen Werkzeuges zur
Innenabstützung des Außenrohres,

20

Fig. 3 eine um 90° gedrehte Ansicht des Werkzeuges in
Fig. 2,

Fig. 4 die Vorderansicht der Abstützhülse,

25

Fig. 5 die Seitenansicht dieser Hülse
und

Fig. 6 die Draufsicht von vorne auf die Hülse in Fig. 4.

Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Die an ihrem von der Maschine her gesehen vorderen Ende miteinander in geeigneter Weise verbundenen Rohre 1 und 2 sind von den in Pfeilrichtung verfahrbaren Haltebacken 5 aufgenommen. Von der Maschinenseite her sind in das doppelwandige Rohr gesteuert in axialer Richtung Abstützwerkzeuge eingeschoben, die die beiden um die Schablone 6 zu biegenden Rohre 1 und 2 im Krümmungsbereich von innen jeweils abstützen. Vor dieser Biegeschablone 6 wird das Außenrohr von einer Seite von einer Gleitschiene 4 geführt und abgestützt, von der anderen Seite liegt das Außenrohr an einem ortsfesten Faltenglätter 9 an.

Zur Innenabstützung des Innenrohres 2 dient ein Abstützdorn 7, der an seinem vorderen Ende einen gelenkig gelagerten kugelförmigen Abstützkopf 71 aufnimmt. An diesem Abstützkopf 71, dessen Außenfläche 711 kugelförmig ist, ist eine Lagerachse 72 in Rohrachsrichtung befestigt, die an ihrem Ende eine Kugel 74 aufweist. Mit diesem Kugelende ist der Abstützkopf 71 mit Abstand vom Abstützdorn in dem entsprechend ausgebildeten pfannenartigen Lager 73 schwenkbar gehalten.

Zur Innenabstützung des Außenrohres 1 während der Biegebearbeitung im Krümmungsbereich ist in den Zwischenraum 3 zwischen den beiden Rohren 1 und 2 das insgesamt mit der Ziffer 8 bezeichnete rohrförmige Werkzeug eingeführt, an dem eine mindestens um eine quer zur Rohrachse gerichtete Achse verschwenkbare, ring-

artige Abstützhülse gehalten ist.

Bei diesem aus den Figuren 2 - 6 erkennbaren Abstützwerkzeug ist die Abstützhülse 81 im Innen-und Außendurchmesser dem rohrförmigen Werkzeug 8 angepaßt. Um diese Abstützhülse 81 schwenkbar mit Abstand am Werkzeug 8 zu halten, sind an ihr sich diametral gegenüberliegend zwei Lagerstege 814 angeformt mit endseitigen Lagerscheiben 815, die in entsprechend hinterschnittenen, stirnseitig offenen Ausnehmungen 816 an dem Abstützrohr 8 aufgenommen sind. Die Lagerscheiben 815 sind an ihren gegeneinandergerichteten Flächen 818 konvex ausgebildet zur Erhöhung des Verschwenkungsreiches der Hülse 81.

An ihrer Vorderseite ist die Abstützhülse 81 schräg zur Rohrachse angeschnitten, so daß diese Hülse über den Umfang gesehen einen schmalsten Bereich 817 und einen breitesten Bereich 811 aufweist. Der Schrägschnitt ist dabei in einer der abzustützen- den Krümmung angepaßten Kurve vorgenommen. Die Stirnkante 812 der Abstützhülse 81 ist abgerundet ausgeführt und kann eine reduzierte Einführungsschräge besitzen.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen doppelwandigen Rohrab- schnitte für Abgasanlagen wird zunächst in geeigneter Länge das Innenrohr 2 in das Außenrohr 1 eingesteckt. Es erfolgt die Verbindung der Rohre koaxial an einer Seite unter Einhaltung des

umlaufend gleichen Wandabstandes. Diese Verbindung kann dabei durch Einziehung des Außenrohres auf den Außendurchmesser des Innenrohres oder umgekehrt durch Aufweitung des Innenrohres auf den Innendurchmesser des Außenrohres erfolgen, ebenso
5 sind abstandshaltende Schweißverbindungen möglich. Der auf diese Weise miteinander verbundene Doppelrohrabschnitt wird in die vorzugsweise automatisch oder halbautomatisch arbeitende Biegemaschine eingebracht. Dabei wird der Abstützdorn 7 in das Innenrohr 2 und das Abstützrohr 8 in den Zwischenraum 3
10 maschinell eingeführt und auf den jeweiligen Krümmungsbereich verfahren. Nach Fertigstellung einer Krümmung erfolgt ein Vorschub des Doppelrohres bis zur nächsten Krümmung. Durch Steuerung der einzelnen Werkzeuge, gegebenenfalls unter Verdrehung des Doppelrohres um die Achse wird die nächste Krümmung in der geschilderten Weise unter vollständiger Innenabstützung hergestellt.
15 Nach Fertigstellung aller Krümmungen erfolgt die Verbindung der zur Maschinenseite hin gerichteten Enden der Rohre 1 in der gleichen Weise wie auf der anderen Stirnseite nach dem Abziehen von den Abstützwerkzeugen.

20 Doppelwandige, gekrümmte Rohre der erfindungsgemäßen Art für Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen, die sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren beliebig faltenfrei und ohne Berührungen von Innen- und Außenrohr herstellen lassen, haben den Vorteil, daß
25 aufgrund des gebildeten Luftzwischenraumes eine weitaus bessere Schall- und Wärmedämmung gegeben ist. Insbesondere für die Ab-

gasleitungen in Anlagen mit Katalysatoren ist es notwendig,
die Abgastemperaturen hoch zu halten. Wärmeverluste vom Motor
bis zum Katalysator müssen daher gering gehalten werden. Durch
die schalldämmenden doppelwandigen Rohre können zum Teil sonstige
5 aufwendige Schalldämmmaßnahmen an der Abgasanlage unnötig werden.

Zusammenstellung der Bezugszeichen

1	Außenrohr
2	Innenrohr
3	Zwischenraum
4	Gleitschiene
5	Haltebacken
6	Biegeschablone
7	Abstützdorn
71	Abstützkopf
711	Außenfläche
72	Lagerachse
73	Lager
74	Kugelende
8	Abstützrohr
81	Abstützhülse
811	äußerer Abschnitt
812	Abrundung
814	Lagersteg

- 815 **Lagerscheibe**
- 816 **Ausnehmung**
- 817 **innerer Abschnitt**
- 818 **Konvexflächen**

- 9 **Faltenglätter**

1. Verfahren zum Herstellen von doppelwandigen, gekrümmten
Rohrabschnitten für Abgasanlagen an Kraftfahrzeugen
5 od.dgl., bei dem vor der maschinellen Biegebearbei-
tung das Innenrohr und das koaxiale Außenrohr mit
Wandabstand an einer Stirnseite miteinander verbunden
werden, und während der Biegebearbeitung im jewei-
ligen Krümmungsbereich im Innenrohr eine Abstützung
10 erfolgt über einen axial verschiebbaren Abstützdorn,
während im jeweiligen Krümmungsbereich das Außenrohr
von einem zwischen Außen- und Innenrohr in axialer Rich-
tung verschiebbaren, rohrförmigen Werkzeug abgestützt
wird, dadurch gekennzeichnet, daß an dem inneren Ab-
15 stützdorn (7) ein bekannter kugelförmiger Abstützkopf
(71) schwenkbar gehalten ist und an dem rohrförmigen
Werkzeug (8) mindestens eine um eine quer zur Rohrachse
gerichtete Achse verschwenkbare, ringartige Abstütz-
hülse (81) gehalten ist und daß nach der Biegebear-
beitung die Verbindung der beiden Rohre (1,2) an der
anderen Stirnseite erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
zur Verbindung das Innenrohr (2) an seinen Enden auf den
25 Innendurchmesser des Außenrohres (3) aufgeweitet wird.
3. Werkzeug zur Innenabstützung des Außenrohres zur Durch-
führung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß an der Stirnseite eines maschinell gesteuert

in Achsrichtung verschiebbaren Abstützrohres (8) mit Abstand eine durchmesser- und im wesentlichen wandstärkengleiche Abstützhülse (81) coaxial angeordnet und gelenkig gehalten ist.

5

4. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützhülse (81) an ihrer freien Stirnseite in etwa schräg gegenüber der Achse angeschnitten ist.

10

5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützhülse (81) zumindest im Bereich (811) ihrer größten Breite in achsparalleler Richtung ballig ausgebildet ist.

15

6. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite (812) abgerundet ist.

20

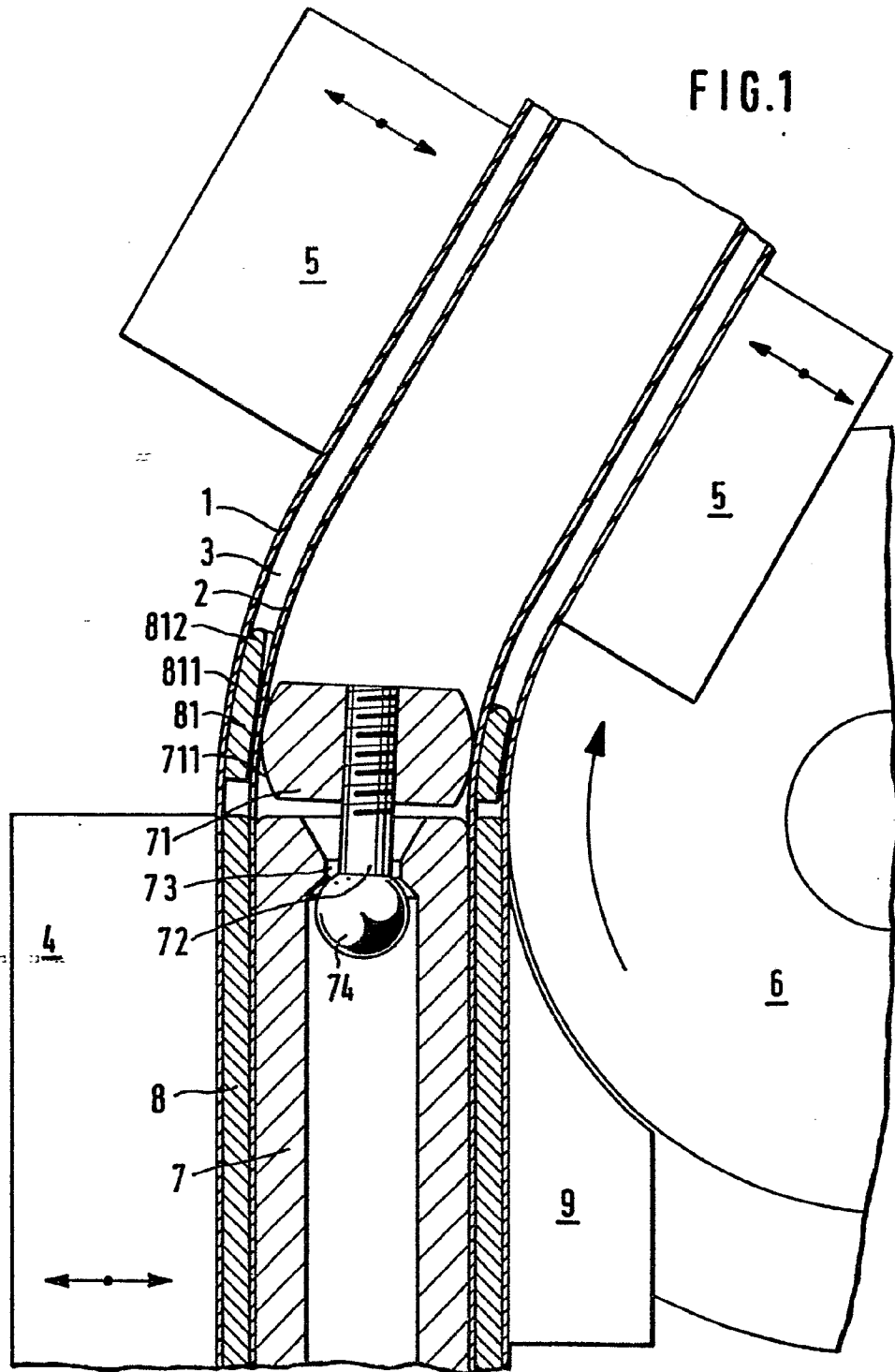
7. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß achsparallel an der Abstützhülse (81) sich diametral gegenüberliegend zwei Lagerstege (814) angeformt sind mit endseitigen Lagerscheiben (815), die in entsprechend hinterschnittenen, stirnseitig offenen Ausnehmungen (816) an dem Abstützrohr (8) verschwenkbar aufgenommen sind.

25

8. Werkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerscheiben (815) an ihren gegeneinandergerichteten Flächen (816) konvex ausgebildet sind.

-1/3-

FIG.1

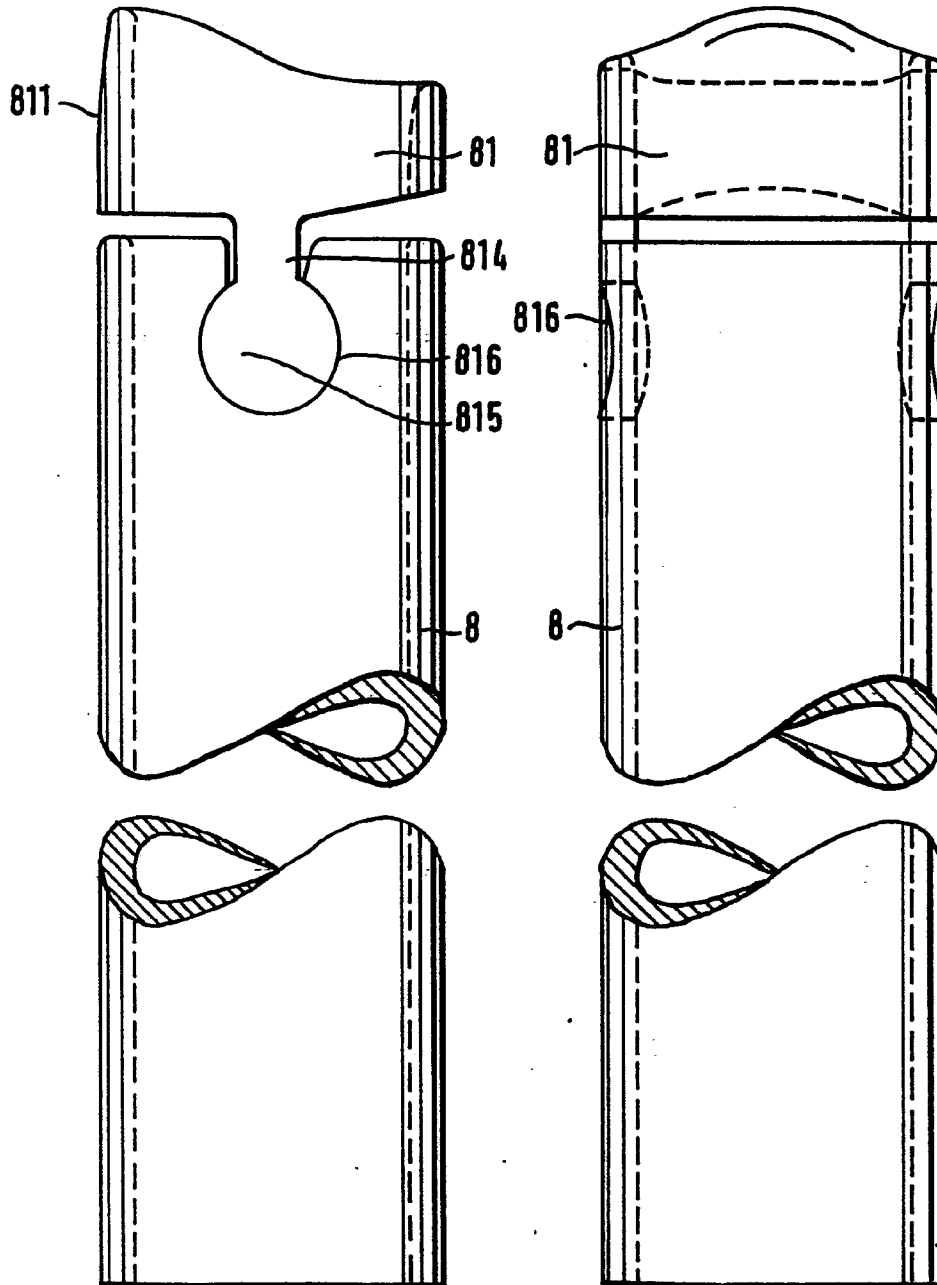


-213-

FIG. 3



FIG. 2



-3/3-

FIG. 4

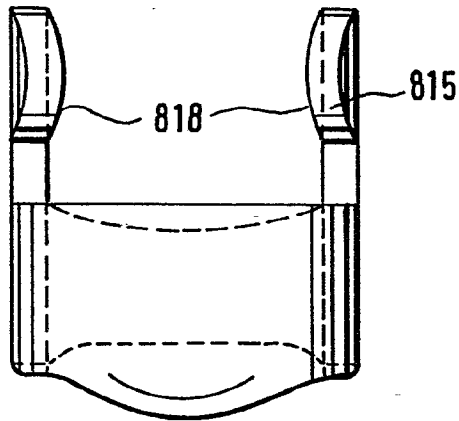


FIG. 5

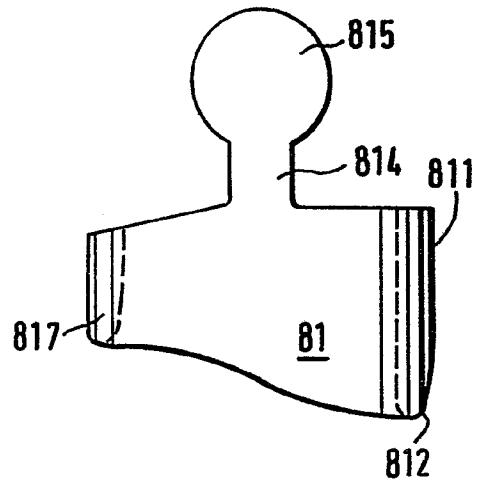


FIG. 6

