

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87107686.5**

51 Int. Cl.⁴: **B21D 39/06**

22 Anmeldetag: **26.05.87**

30 Priorität: **27.05.86 DE 3617760**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.87 Patentblatt 87/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **LACO S.A.**
121, Avenue de la Faïencerie
L-1511 Luxembourg(LU)

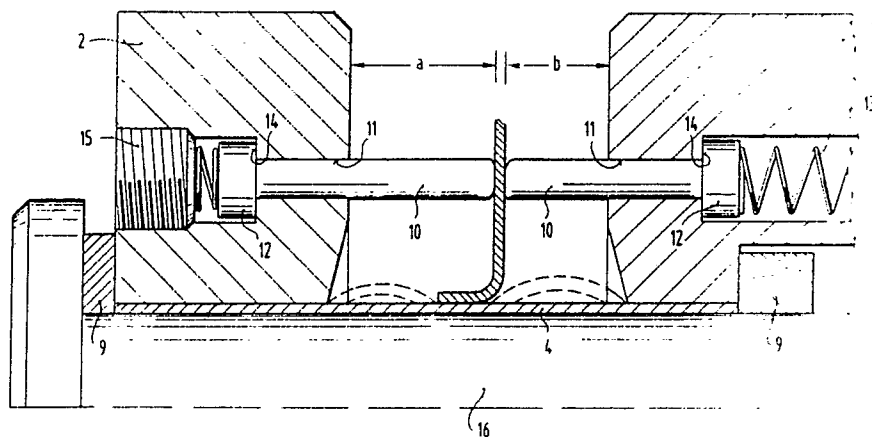
72 Erfinder: **Hess, Rainer**
Lohstrasse 1
D-7602 Oberkirch(DE)

74 Vertreter: **Goddard, Heinz J., Dr. et al**
FORRESTER & BOEHMERT
Widenmayerstrasse 4/I
D-8000 München 22(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil od. dgl., das einen mit dem Rohrteil zusammenwirkenden Fußbereich aufweist, wobei in dem Rohrteil durch axiale Beaufschlagung und radiale Führung mit dem Fußbereich beidseitig zusammenwirkende Falze ausgebildet werden, wobei weiterhin die Ausbildung der Falze mit zeitlicher Verschiebung eingeleitet wird und in dem Falzwerkzeug angeordnete Abstandsmittel zur steuerbaren Beabstandung des Falzwerkzeuges von dem Verbindungsteil vorgesehen sind.

FIG. 6



Verfahren und Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil

Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil od. dgl., das einen mit dem Rohrteil zusammenwirkenden Fußbereich aufweist, wobei in dem Rohrteil durch axiale Beaufschlagung und radiale Führung mit dem Fußteil beidseitig zusammenwirkende Falze ausgebildet werden.

Ein derartiges Verfahren, insbesondere zur gefalzten Verbindung eines Rohres mit einem Deckel bei Auspufftöpfen, ist bereits im Stand der Technik bekannt (vgl. bspw. DE-OS 23 23 951 und DE-GM 73 36 778). Auf den Inhalt der beiden vorgenannten Druckschriften wird hinsichtlich der Offenbarung der hier beschriebenen Erfindung vollinhaltlich Bezug genommen.

Im Prinzip wird ein derartiges Verfahren so durchgeführt, daß das Rohrteil über einen Dorn geschoben wird und sodann an den Enden des Rohrteils axialer Druck auf das Rohrteil ausgeübt wird, während gleichzeitig Bereiche des Rohrteils, die nicht gebördelt oder gefalzt werden sollen mit dem Rohrteil umgebenden, kreisringförmigen Werkzeugen überdeckt werden.

Hierbei ist es allerdings nicht immer erforderlich, den axialen Druck auf einen Endbereich des Rohrteils auszuüben, vielmehr kann dies auch ein sonstiger Angriffspunkt an dem Rohrteil sein. Hierzu wird auf die ältere deutsche Patentanmeldung derselben Anmelderin verwiesen, P 36 04 994.8, auf deren Offenbarungsinhalt zur Offenbarung der hier vorliegenden Erfindung gleichfalls vollinhaltlich Bezug genommen wird.

Bei einem derartigen Verfahren, mit dem im allgemeinen sehr positive und zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden, hat sich nun herausgestellt, daß mitunter Fehlfalzungen auftreten und, jedenfalls örtlich, nicht immer die gewünschte festhalternde Verbindung zwischen dem Rohrteil und dem Verbindungsteil gegeben ist.

Im Hinblick auf diesen Stand der Technik stellt sich der hier beschriebenen Erfindung die Aufgabe, in verfahrensmäßiger Hinsicht, das bekannte Verfahren zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil so auszugestalten und weiterzubilden, daß in jedem Fall eine wirksame und zuverlässige Verbindung zwischen dem Rohrteil und dem Verbindungsteil gegeben ist.

Diese Aufgabe ist nach der Lehre der Erfindung zunächst und im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Ausbildung der Falze mit zeitlicher Verschiebung eingeleitet wird.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß besonders gute und zuverlässige Resultate dann erzielbar sind, wenn zunächst nur auf einer Seite des Verbindungsteils die Ausbildung des Falzes oder der Bördelung vorgenommen oder zumindest eingeleitet wird und erst sodann auf der anderen Seite des Verbindungsteils.

"Verbindungsteil" soll im Rahmen der Erfindung für jegliches weiteres Teil stehen, mit dem das Rohrteil durch eine Falzverbindung zu verbinden ist.

Gewöhnlich weist ein derartiges Verbindungsteil, das bspw. im wesentlichen eben oder plattenförmig ist, einen Fußbereich auf, der in geeigneter Weise so gestaltet ist, daß zwischen dem entstehenden Falz oder der entstehenden Bördelung und dem Verbindungsteil über den Fußbereich eine Verklammerung, also eine formschlüssige Zusammenwirkung eintritt. Bspw. kann der Fußbereich in Form eines einseitig abgebogenen Steges ausgeformt sein, welcher auf dem Rohrteil aufliegt. Bei einer derartigen oder ähnlichen Ausbildung ist in Ausgestaltung der Erfindung bevorzugt vorgesehen, daß zunächst der Falz auf der nicht mit dem Steg versehenen Seite des Fußbereiches ausgebildet wird. Zur Ausbildung dieses Falzes ist im allgemeinen die Verfaltung eines kleineren Anteils des Rohres notwendig als bei demjenigen Falz, der mit dem Fußbereich in Stegform zusammenwirkt. Allerdings ist bei diesem Falz die Ausknickung oder Ausfaltung tendenziell schwieriger, d.h. mit einem etwas höheren Kraftaufwand nur einzuleiten.

Insbesondere dann, wenn die Falze nacheinander ausgebildet werden, stützt der auf der dem Steg abgewandten Seite des Verbindungsteils bereits ausgebildete Falz und das daraufhin zur Anlage an das Verbindungsteil gekommene Falzwerkzeug das Rohrteil und das Verbindungsteil auf dieser Seite besser ab, so daß die Ausbildung des Falzes auf der anderen Seite leichter und kontrollierbarer einleitbar und durchführbar ist.

In weiterer besonderer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß bei Einleitung oder Ausbildung eines ersten Falzes ein zweiter Falzbereich von einem Falzwerkzeug zumindest teilweise überdeckt wird. Damit kann in dem zweiten Falzbereich eine Ausbeulung oder Ausfaltung nicht eintreten, wenn die Ausbeulung oder Ausfaltung in dem ersten Falzbereich eingeleitet wird.

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin auch eine Vorrichtung, insbesondere zur Ausübung eines Verfahrens in einer der Ausgestaltungen wie sie zuvor beschrieben worden sind. In dieser Hinsicht stellt sich der Erfindung die Aufgabe, die bekannte

Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil (vgl. insbesondere DE-OS 23 23 951) so auszugestalten und weiterzubilden, daß unter allen Umständen eine sichere und jederzeit zuverlässige Falzverbindung erreichbar ist.

Diese Aufgabe ist in vorrichtungsmäßiger Hinsicht zunächst und im wesentlichen dadurch gelöst, daß bei einem das Rohr teil kreisringförmig umfassenden, zweigeteilten Falzwerkzeug in dem Falzwerkzeug Abstandsmittel angeordnet sind, zur steuerbaren Beabstandung des Falzwerkzeuges von dem Verbindungsteil. Derartige Abstandsmittel können bspw. Distanzfederstifte sein, die stirnseitig aus dem Falzwerkzeug hervorragen und an dem Verbindungsteil zur Anlage kommen. Durch unterschiedliche Längen der Federstifte kann der Abstand des Falzwerkzeuges, des zweigeteilten Falzwerkzeuges, beidseitig des Verbindungsteils unterschiedlich festgelegt werden. Damit kann bestimmt werden, welcher Falz-bzw. Bördelvorgang zuerst beginnt. Gleichzeitig kann damit aber auch festgelegt werden, wieviel Rohrwerkstoff auf jeder Seite des Verbindungsteils zur Ausbildung des Falzes dienen kann.

Die Abstandsmittel beschränken sich im Rahmen der Erfindung nicht auf mechanische Abstandsmittel, wie etwa die erwähnten Federstifte, sondern dies können auch optische, elektromagnetische od. dgl. Abstandsmittel sein, also etwa Sensoren, Näherungsschalter od. dgl.

In weiterer, bevorzugter Ausgestaltung dieser Vorrichtung ist vorgesehen, daß zumindest einseitig ein Teil des Falzwerkzeuges als Teleskophülse ausgebildet ist. Ein Teil des Falzwerkzeuges bedeutet hierbei, daß die Teleskophülse beispielsweise nur den auf einer Seite des Verbindungsteils befindlichen Teil des Falzwerkzeuges besitzt, d. h., daß das auf der gegenüberliegenden Seite des Verbindungsteiles befindliche Teil des Falzwerkzeuges nicht als Teleskophülse ausgebildet ist. Wie ein bekannter Teil des Falzwerkzeuges auch, umgibt die Teleskophülse das Rohrteil, um eine Ausfaltung oder Ausknickung in Bereichen, die nicht verfalzt werden sollen, zu verhindern. Die teleskopartige Ausbildung ermöglicht es nun, einen Teil dieses Werkzeuges, der Teleskophülse, zu verschieben, um, wie weiter oben erläutert, in einem ersten Verfahrensstadium das Werkzeug, also hier den vorderen Teil der Teleskophülse, näher an das Verbindungsteil heranzuschieben, um auf dieser Seite, auf der das Teil der Teleskophülse das Rohrteil umgibt, eine Falzung (zunächst) zu verhindern. Soll dann auf der anderen Seite des Verbindungsteils, also auf der Seite, auf der sich die

Teleskophülse befindet, die Falzung durchgeführt werden, wird das vordere Teil der Teleskophülse entsprechend zurückgenommen oder zurückverfahren.

Während also bei Verwendung einer Teleskophülse das vordere, dem Verbindungsteil zugewandte Teil der Teleskophülse relativ zu dem Rohrteil verschoben wird, bleibt das hintere Teil der Teleskophülse relativ zu dem Rohr feststehend.

Die Verschiebung des vorderen Teils der Teleskophülse relativ zu dem hinteren Teil kann auf sehr unterschiedliche Arten vorgenommen werden. Beispielsweise über ein Hebelgestänge, hydraulisch, pneumatisch, elektromechanisch usw.. Auch kann vorgesehen sein, daß die Teleskophülse insgesamt längs geteilt ist, um beispielsweise sie auf einen Rohrbereich aufsetzen zu können, in dem die Verfalzung durchgeführt werden soll, welcher sich jedoch im übrigen in einem Krümmer oder dergleichen fortsetzt.

Die Teleskophülse kann und bevorzugt ist auch in ihrem vorderen Teil mit Distanzstiften versehen, wie sie weiter oben schon in allgemeinerer Form beschrieben worden sind.

Nachstehend ist die Erfindung des weiteren noch mit Bezug auf die beigelegte Zeichnung, jedoch lediglich anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, erläutert. Auf der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 bis 5 eine sequentielle Abfolge eines erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer Teleskophülse, wie sie bevorzugt bei einer Vorrichtung gemäß Fig. 7 im Rahmen der Erfindung zur Anwendung kommt.

In Fig. 1 ist zunächst zu erkennen, daß das Falzwerkzeug 1, 2 von einem Verbindungsteil 3 unterschiedliche Abstände a, b einnimmt. Aufgrund des kleineren Abstandes b (welcher Abstand auch 0 werden kann), beginnt der Börgelvorgang zuerst auf der in der Zeichnung linken Seite, wo der Abstand a eingestellt ist. Gleichzeitig kann aufgrund der Tatsache, daß der Teil 1 des Falzwerkzeuges relativ nahe an das Verbindungsteil 3 herangeschoben ist, im Bereich dieses Falzwerkzeuges keine Aufbauchung oder Auffalzung des Rohrteils 4 stattfinden.

Nachdem der Falzvorgang auf der in der Zeichnung linken Seite eingeleitet und vollendet ist (Fig. 2 und 3) wird das Teil 1 des Falzwerkzeuges relativ zu dem Verbindungsteil 3 zurückgezogen und nun auf der in der Zeichnung rechten Seite der Falzvorgang eingeleitet (Fig. 4). In Fig. 5 ist -

schließlich die endgültige Falzung dargestellt. Die Falze 5 und 6 umgeben den Fußbereich 7 des Verbindungsteil 3 vollständig in kraft- und form-schlüssiger Weise.

Wie mit Bezug den Fig. 1 bis 5 noch zu erkennen ist, ist der Falzvorgang zunächst auf derjenigen Seite des Verbindungsteiles 3 vorgenommen worden, die einem Steg 8 abgewandt ist. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel, wie auch im Hinblick auf eine bevorzugte Ausführungsform weiter vorne beschrieben, ist der Steg 8 nur einseitig bezüglich des Verbindungsteils 3 ausgebildet. Aufgrund der beim Falzvorgang auftretenden kräftemäßigen Vorgänge ist die endgültige Querschnittsgestalt im Bereich des Steges 8 jedoch mehr oder weniger Z-förmig (Fig. 5). Es versteht sich, daß gleichfalls im Rahmen der Erfindung ein bereits in dieser Form zumindest teilweise vorgeformtes Verbindungsteil 3 verwendbar ist.

In Fig. 6 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt, die, wie auch in den Fig. 1 bis 5 - schon prinzipiell wiedergegeben, aus einem zweigeteilten Falzwerkzeug 1, 2 besteht. Dieses Falzwerkzeug 1, 2 umgibt das Rohrteil 4 kreisringförmig in denjenigen Bereichen, in denen eine Ausbauchung oder Ausfaltung nicht stattfinden soll. Darüber hinaus weist das Falzwerkzeug weiterhin Anlageelemente 9 auf, mit denen der notwendige axiale Druck auf das Rohrteil 4 aufgebracht wird.

Das in Fig. 6 dargestellte Falzwerkzeug weist weiterhin erfindungsgemäß beidseitig je einen Distanzfederstift 10 auf. Dieser besteht aus einem in dem Falzwerkzeugteil 1 oder 2 in eine Bohrung 11 eingefügten Distanzfederstift 10 mit einem im Inneren des Werkzeugteils 1 oder 2 anliegenden Gegenlagerkopf 12. Der Distanzfederstift 10 wird mittels einer Feder 13 an eine Widerlagerfläche 14 angepreßt. Die Feder 13 wirkt auf der einen Seite mit dem Gegenlagerkopf 12 und auf der anderen Seite mit einem Verschußteil 15 zusammen.

Wie der Zeichnung zu entnehmen ist, können aufgrund der erfindungsgemäßen Distanzfederstifte 10 die unterschiedlichen Abstände a und b eingestellt werden.

Die Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß das Rohrteil 4 auf ein Dornelement 16 aufgeschoben ist, um eine Ausbauchung oder Ausfaltung des Rohrteiles 14 nach Innen wirksam zu verhindern.

Schließlich ist in Fig. 7 noch eine Teleskophülse 17 dargestellt, die ein vorderes Teil 18 und ein hinteres Teil 19 aufweist. Das vordere Teil 18 und das hintere Teil 19 entsprechen dem in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Teil 1 des Falzwerkzeuges. Der Vorteil der Teleskophülse 17 ist darin zu sehen, daß bei dieser Ausgestaltung nicht das

ganze Teil 1 zu verschieben ist, um etwa das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen, sondern lediglich das vordere Teil 18 der Teleskophülse 17.

Auch bei Verschiebung des vorderen Teils 18 der Teleskophülse 17 bleibt im übrigen eine ausreichende Abstützung des Rohrteils 4 in dem Bereich, in dem die Teile 18 und 19 der Teleskophülse 17 auseinandergeschoben werden, erhalten, nämlich aufgrund der Teleskopstege 21.

Die Betätigung der Teleskophülse 17 kann im einzelnen sehr unterschiedlich realisiert sein. So kann die Teleskophülse bspw. mechanisch, über ein geeignetes Hebelsystem, betätigbar sein, wozu sowohl an dem vorderen Teil 18 wie auch an dem hinteren Teil 19 dann entsprechende, in Fig. 7 nicht dargestellte Anlenkelemente, als Angriffspunkte der Hebel, vorgesehen sind. Des weiteren kann auch eine hydromechanische, d.h. hydraulische, Betätigung vorgesehen sein, indem etwa auf die hintere Stirnfläche des Teils 19 der Teleskophülse 17 ein Hydraulikelement einwirkt. Darüber hinaus können, etwa die Teleskopflächen 20 durchsetzende, Verbindungselemente zwischen den Teilen 18 und 19 vorgesehen sein, die das Teil 18 zur Durchführung des in den Fig. 1 bis 5 erläuterten Verfahrens verschieben können. Nicht zuletzt kann die Bewegung der gesamten Teleskophülse 17 bzw. der Teile 18 und 19, in den zuvor angesprochenen Weisen, über Keile, Steilgewinde, Kurvenantriebe und dergleichen erfolgen und natürlich sowohl hydraulisch, pneumatisch wie auch hydropneumatisch.

Die in der vorstehenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|----------------------|
| | 1 Falzwerkzeug |
| 45 | 2 Falzwerkzeug |
| | 3 Verbindungsteil |
| | 4 Rohrteil |
| | 5 Falze |
| | 6 Falze |
| 50 | 7 Fußbereich |
| | 8 Steg |
| | 9 Anlageelement |
| | 10 Distanzfederstift |
| | 11 Bohrung |
| 55 | 12 Gegenlagerkopf |
| | 13 Feder |
| | 14 Widerlagerfläche |
| | 15 Verschußteil |

16 Dornelement	
17 Teleskophülse	
18 vorderer Teil von 17	
19 hinterer Teil von 17	
20 Teleskopfläche	5
21 Teleskopsteg	

Ansprüche

	10
1. Verfahren zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil od. dgl., das einen mit dem Rohrteil zusammenwirkenden Fußbereich aufweist, wobei in dem Rohrteil durch axiale Beaufschlagung und radiale Führung mit dem Fußbereich beidseitig zusammenwirkende Falze ausgebildet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbildung der Falze mit zeitlicher Verschiebung eingeleitet wird.	15
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Fußbereich einen einseitig ausgebildeten, auf dem Rohrteil aufliegenden Steg aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst der Falz auf der nicht mit dem Steg versehenen Seite des Fußbereichs ausgebildet wird.	20
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einleitung oder Ausbildung eines ersten Falzes ein zweiter Falzbereich von einem Falzwerkzeug zumindest teilweise überdeckt wird.	25
4. Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohrteils mit einem Verbindungsteil od. dgl., das einen mit dem Rohrteil zusammenwirkenden Fußbereich aufweist, mit einem das Rohrteil kreisringförmig umfassenden, zweigeteilten Falzwerkzeug, gekennzeichnet durch in dem Falzwerkzeug (1, 2) angeordneten Abstandsmitteln (10), zur steuerbaren Beabstandung des Falzwerkzeuges (1, 2) von dem Verbindungsteil (3).	30
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsmittel (10) als Distanzfederstifte ausgebildet sind.	35
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil des Falzwerkzeuges (1, 2) als Teleskophülse (17) ausgebildet ist.	40
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teleskophülse (17) Teleskopstege (21) aufweist, zur radialen Abstützung eines Rohrteiles (4) bei einem Auseinanderfahren des vorderen Teiles (18) und des hinteren Teiles (19) der Teleskophülse (17).	45
	50
	55

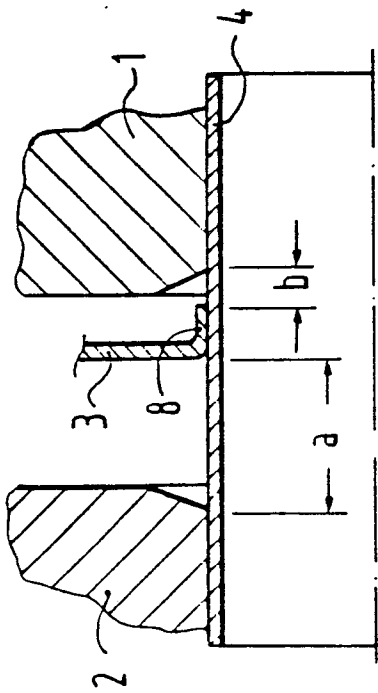


FIG. 1

FIG. 4

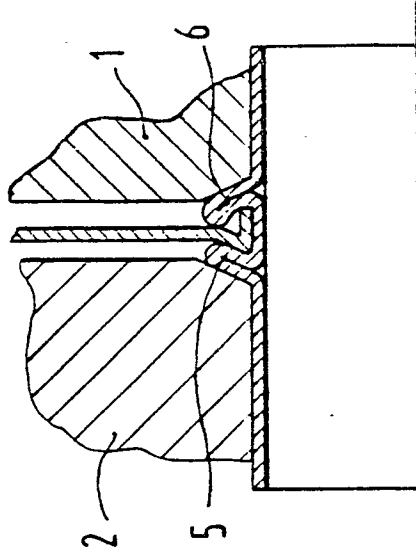


FIG. 2

FIG. 5

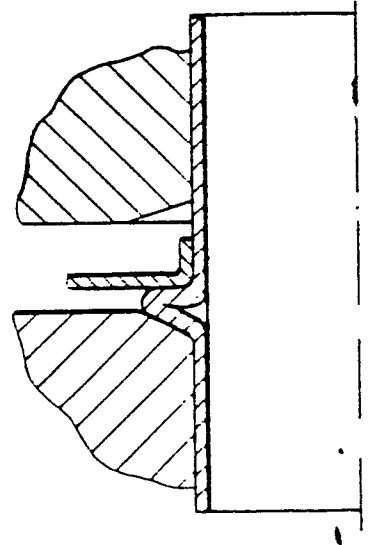
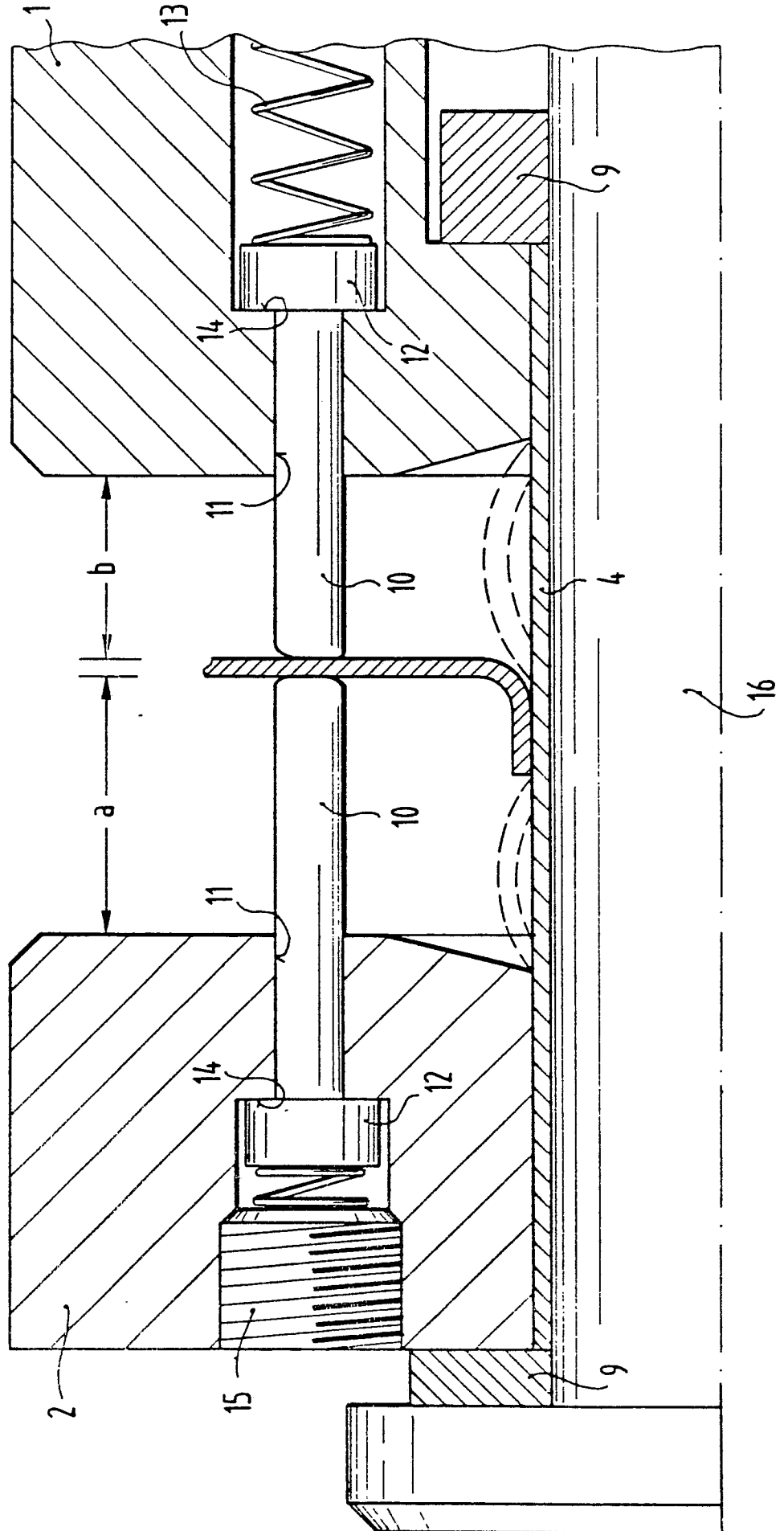


FIG. 3

FIG. 6



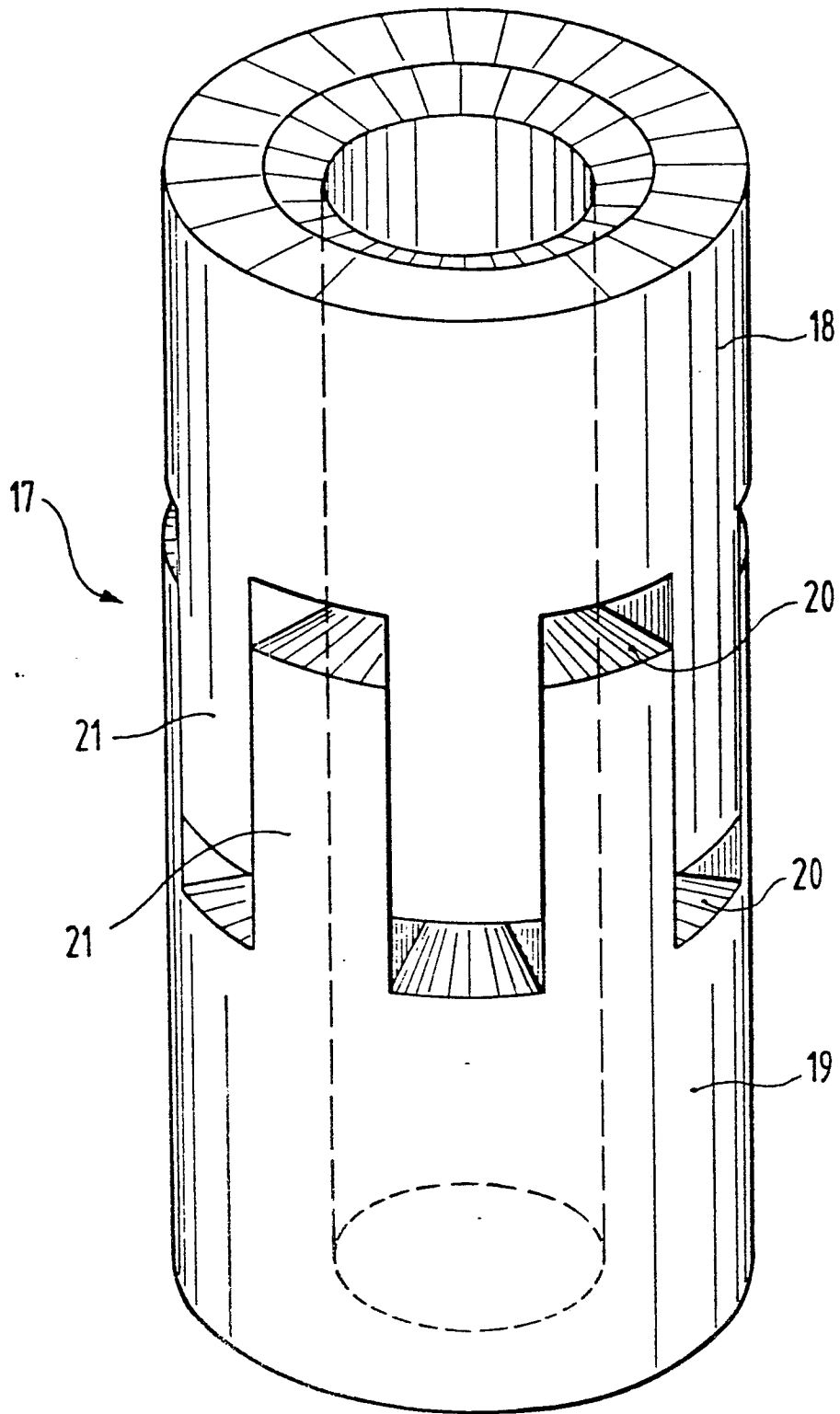


FIG. 7