

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 252 373**  
**A2**

12

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 87109119.5

51

Int. Cl.4: **F01N 7/18**, **B21D 39/00**

22

Anmeldetag: 25.06.87

30

Priorität: 26.06.86 DE 3621465

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.01.88 Patentblatt 88/02

64

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: **Goddar, Heinz J., Dr. et al**  
**FORRESTER & BOEHMERT**  
Widenmayerstrasse 4/1  
D-8000 München 22(DE)

54

Verfahren und Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohres mit einem Abschlußteil.

57

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines ein Rohrende und eine Rohrwand aufweisenden Rohres od. dgl., ggf. großen Durchmessers, mit einem Abschlußteil in Form eines Deckels od. dgl., insbesondere eines Abschlußteils mit einem gekrümmten Anschlußteil, wobei vorzugsweise das Rohr und/oder das Abschlußteil aus einem hochlegierten oder rostfreien Stahl besteht, wobei weiterhin an dem Abschlußteil ein Falzrand so ausgeformt wird, daß er die Rohrwand außen übergreift, daß der Falzrand dann mit einer Einfaltung versehen wird und schließlich in die Rohrwand von außen eingefalzt wird.

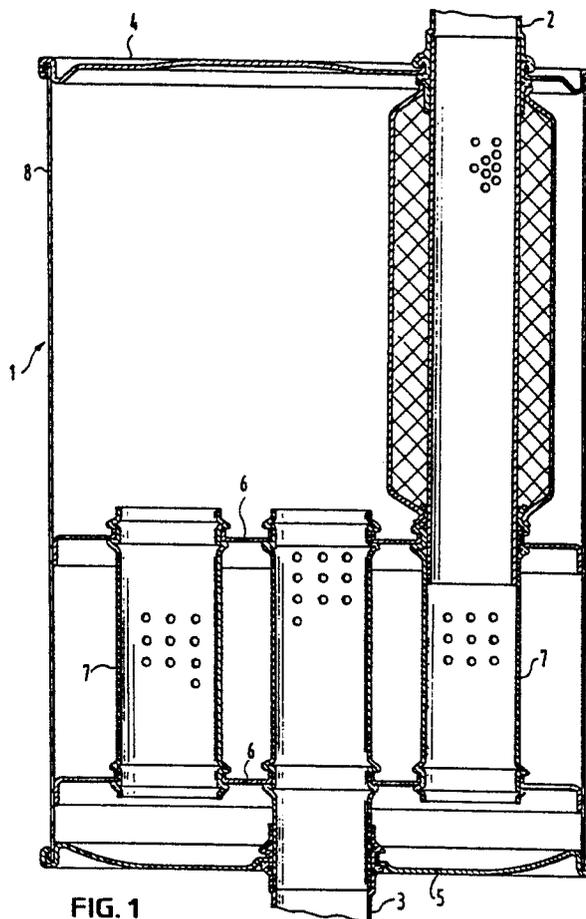


FIG. 1

EP 0 252 373 A2

## Verfahren und Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohres mit einem Abschlußteil

Die Erfindung betrifft zunächst verfahrensmäßig ein Verfahren zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines ein Rohrende und eine Rohrwand aufweisenden Rohres od. dgl., ggf. großen Durchmessers, mit einem Abschlußteil in Form eines Deckels od. dgl., insbesondere eines Abschlußteils mit einem gekrümmten Anschlußteil, wobei vorzugsweise das Rohr und/oder das Abschlußteil aus einem hochlegierten oder rostfreien Stahl besteht.

Es ist bereits ein Verfahren zur gefalzten Verbindung eines Rohres mit einem Deckel bekannt, das insbesondere zur Anwendung bei der Herstellung von Auspufftöpfen gedacht ist (vgl. bspw. DE-OS 23 23 951 und DE-GM 73 36 778). Dieses bekannte Verfahren hat sich in der Praxis auch hervorragend bewährt, jedoch können nicht alle erforderlichen Verbindungen bei einem Auspufftopf mittels dieses Verfahrens hergestellt werden. So ist es mittels dieses Verfahrens nicht möglich, das Schalldämpfer-Mantelrohr mit Ein- und Ausgangsdeckeln zu verbinden. Die Ein- und Ausgangsdeckel schließen das Schalldämpfer-Mantelrohr vorne und hinten ab, wobei die in den Schalldämpfer hinein- und herausführenden Rohre die Deckel durchsetzen, also bezüglich des Abschlußteils ein Anschlußteil bilden, das evtl. gekrümmt sein kann. Aufgrund dieser abschließenden Funktion der Deckel ist es nicht möglich, wie bei dem bekannten Verfahren, das Mantelrohr von innen mit einem Dorn abzustützen und nur einen Freiraum im Bereich der Stoßflächen der Deckel und des Mantelrohres zu belassen. Da sich dann, wenn dieser Fertigungsgang vorgenommen wird, im Inneren des Mantelrohres auch bereits Einbauten des Auspuffes befinden, müßte dieser Dorn zudem eine sehr aufwendige Konstruktion haben. Bisher hat man daher die Verbindung zwischen dem Auspuff-Mantelrohr und den Eingangs- und Ausgangsdeckeln weiterhin im Schweißverfahren durchgeführt. Damit aber lassen sich nicht in vollem Umfang die Vorteile der Bördelverbindung bei einem Auspuff realisieren.

Eine besondere Schwierigkeit ergibt sich auch, wenn das Rohr und/oder das Abschlußteil aus einem hochlegierten oder rostfreien Stahl besteht. Ein derartiger Werkstoff weist gegenüber einem "normalen" Kohlenstoffstahl kennzeichnend unterschiedliche Eigenschaften im Hinblick auf eine Falz- und Faltbarkeit auf.

Wenn auch vorstehend und weiter unten die Erfindung vornehmlich in Bezug auf einen Auspuff erläutert wird, so ist die Lehre der Erfindung doch keineswegs darauf begrenzt. Vielmehr läßt sich die

Lehre der Erfindung überall da anwenden, wo eine Verbindung zwischen einem relativ großen, hohlkörperartigen Bauteil und sich radial nach innen bezüglich dieses Bauteils erstreckenden Einbauteilen vorzunehmen ist.

Im Hinblick auf den weiter zuvor beschriebenen Stand der Technik stellt sich der Erfindung die Aufgabe, das bekannte Verfahren so auszugestalten und weiterzubilden, daß eine gefaltete Verbindung zwischen dem Rohr und dem Abschlußteil möglich ist, auch wenn das Rohr und/oder das Abschlußteil aus einem hochlegierten oder rostfreien Stahl besteht, ohne daß Werkzeuge in das Rohr beidseitig der anzubringenden Teile, also etwa beidseitig eines Abschlußdeckels, einzuführen sind.

Verfahrensmäßig ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß an dem Anschlußteil ein Falzrand so ausgeformt wird, daß er die Rohrwand außen übergreift, daß der Falzrand dann mit einer Einfaltung versehen wird und schließlich in die Rohrwand von außen eingefalzt wird.

Erfindungsgemäß ist also die Verfaltung oder falzende Verbindung eines im Inneren eines Rohres großen Durchmessers zu befestigenden Teiles nach außen bezüglich der Rohrwand verlegt worden und ist ein vorgeformter Falzrand so ausgebildet, daß er die Rohrwand außen übergreift und einfaltbar ist, d. h. daß an dem Falzrand eine Knickung vorgenommen werden kann, bevor die Verfaltung mit der Rohrwand stattfindet, wobei der Falzrand noch nicht oder noch nicht wesentlich mit der Rohrwand zusammenwirkt. Erst nach Ausbildung der Einfaltung wird der Falzrand von außen in die Rohrwand eingefalzt. So kann mit einem Werkzeug, das zum Rohrende hin bewegbar ist, eine Einfaltung in die Rohraußenwand vorgenommen werden, wodurch in einfacher Weise durch ein weiteres Werkzeug das einzufalzende Teil vom Rohrende her abgestützt werden kann, also eine Abstützung innen bezüglich des Rohres und des Abschlußteils nicht erforderlich ist. Um Unterschied zu den bekannten Verfahren, wie sie aus den eingangs genannten Druckschriften bekannt sind, wird auch auf das Rohr nur mittelbar durch die Einfaltung des an dem Abschlußteil ausgebildeten Falzrandes eine zur plastischen Verformung führende Kraft ausgeübt, d. h. nicht, wie bei den bekannten Verfahren, durch Aufbringen von Kräften auf die Stirnseiten bzw. Endseiten des Rohres das Rohr selbst verfalzt.

Ein vergleichbares Verfahren ist auch bereits in der früheren, nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung P 36 04 921.2 vom 17. Februar 1986 beschrieben, deren Offenbarungsinhalt voll inhaltlich in die vorliegende Anmeldung übernommen wird.

In Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, daß der Falzrand zur Durchführung der Einfaltung zuvor mit einer Knickung oder Sicking versehen wird. Das bedeutet, daß der Falzrand des Abschlußteils, bevor das Abschlußteil in Falzstellung über den Endbereich des Rohres geschoben wird, bereits in seinem Endbereich mit einer Einknickung oder Einsicking versehen wird, so, daß bei Druckaufbringung mittels eines geeigneten Werkzeuges die Einfaltung an der gewünschten Stelle sich vollzieht.

Wenn es auch grundsätzlich möglich ist, mit ein und demselben Werkzeug die Einfaltung und Einfaltung des Falzrandes vorzunehmen, so ist in Ausgestaltung des Verfahrens jedoch bevorzugt vorgesehen, daß die Einfaltung und Einfaltung mit unterschiedlichen Werkzeugen durchgeführt wird. Hierbei weist das Werkzeug zur Einfaltung vorzugsweise eine rechtwinklig zur Bewegung des Werkzeuges verlaufende Kante od. dgl. auf, die mit dem eingeknickten Falzrand in Zusammenwirkung kommt und die Einfaltung dann bewirkt; und weist das Falzwerkzeug eine Schräge auf, die sich zur Rohraußenwand hin öffnet, und welche den eingefalteten Falzrand sodann in die Rohraußenwand einfalzt.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines Rohres und eines Anschlußteils, mit denselben Merkmalen wie in dem verfahrensmäßigen Teil der Erfindung, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens in einer der Ausgestaltungen wie es zuvor beschrieben worden ist, wobei die Aufgabe gegeben ist, eine geeignete Vorrichtung für eine derartige Einfaltung anzugeben.

Eine derartige Vorrichtung, welche ein Halterwerkzeug aufweist, mit welchem das Abschlußteil gegen das Rohrende halterbar ist, und ein Bearbeitungswerkzeug, ist erfindungsgemäß zunächst dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungswerkzeug ein Falzwerkzeug aufweist. Erfindungsgemäß ist also nicht (nur) ein Bearbeitungswerkzeug in Form eines Falzwerkzeuges, sondern (auch) ein Bearbeitungswerkzeug in Form eines Falzwerkzeuges vorgesehen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Falzwerkzeug eine etwa rechtwinklig zu einer Bewegungsrichtung des Bearbeitungswerkzeuges verlaufende Falzfläche aufweist, zu einer Einfaltung des Falzrandes. In weiterer Ausgestaltung ist dann vorgesehen, daß das Bearbeitungswerkzeug weiterhin ein Falzwerkzeug aufweist. Wie schon weiter oben erläutert worden ist, ist dies

jedoch nur eine bevorzugte Ausgestaltung. Grundsätzlich kann auch eine Ausgestaltung vorgesehen sein, bei der das Bearbeitungswerkzeug nur ein Werkzeug aufweist, welches beide Funktionen ausführt.

Das Falzwerkzeug ist erfindungsgemäß so ausgestaltet, daß es eine sich bezüglich der Rohraußenwand öffnende Falzschräge aufweist, an der ableitend der Falzrand in die Rohraußenwand eingefalzt wird.

Das Bearbeitungswerkzeug kann kreisringförmig ausgebildet sein, was in Anpassung an das Rohrteil zweckmäßig ist. Ein Vorteil ist auch darin zu sehen, daß das Bearbeitungswerkzeug längsgeteilt ausgeführt sein kann, was insbesondere bei einem gekrümmten Anschlußteil, also etwa einem aus dem Abschlußteil oder Abschlußdeckel herausragenden gekrümmten Anschlußrohr vorteilhaft ist. Das geteilte Werkzeug kann so von beiden Seiten an die Rohraußenwand bzw. an das Abschlußteil (zur Gegenhalterung) angelegt werden, so daß eine Behinderung durch ein evtl. vorhandenes gekrümmtes Anschlußteil, also einen Rohrkrümmer, nicht gegeben ist. Da die Erfindung aber im übrigen nicht unbedingt auf eine Anwendung bei Rohren großen Durchmessers beschränkt ist, sondern auch bei Bauteilen Verwendung finden kann, die keine symmetrische Gestalt aufweisen, kann entsprechend das Bearbeitungswerkzeug auch an die äußere Geometrie solcher Bauteile angepaßt ausgebildet sein. Es kann bspw. auch nur abschnittsweise bezüglich der äußeren Geometrie eines solchen Bauteiles ausgebildet sein, d.h. daß mittels einer solchen Vorrichtung dann das Verfahren in verschiedenen auf einanderfolgenden Schritten durchgeführt wird.

Nachstehend ist die Erfindung des weiteren, jedoch nur beispielhaft, anhand der beigefügten Zeichnung noch im einzelnen erläutert, wobei auf der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung eines Auspufftopfes mit einem Mantelrohr und verschiedenen Einbauten;

Fig. 2 eine ausschnittsweise Querschnittsdarstellung eines Bereiches des Mantelrohres des in Fig. 1 gezeigten Auspuffes mit einem einzufalzenden, einen Falzrand mit einer Knickung aufweisenden Abschlußteils, vor Durchführung der Falzung; und

Fig. 3 den Gegenstand gemäß Fig. 2 nach Durchführung der Faltung und bei Durchführung der Falzung.

In Fig. 1 ist zunächst ein Auspuff 1 in Schnittdarstellung zu erkennen, mit einem Zuführrohr 2 und einem Ableitrohr 3. Diese Rohre, die Anschlußteile im Sinne der vorliegenden Erfindung darstellen, können auch gekrümmt sein. Das Zuführrohr 2 und das Ableitrohr 3 sind in den

Eingangsdeckel 4, den Ausgangsdeckel 5 und Zwischenböden 6 in einer Weise eingefalzt, wie es in den weiter oben eingangs erwähnten Druckschriften beschrieben ist. Weiterhin sind in die Zwischenböden 6 auch Einbauten 7 in dieser Weise eingefalzt. Die Einfalzung des Eingangsdeckels 4 und des Ausgangsdeckels 5 in das Mantelrohr 8 ist dagegen in einer Weise vorgenommen, wie sie genauer den Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist. Bei dem dargestellten Auspufftopf sind der Eingangsdeckel 4 und der Ausgangsdeckel 5 aus einem Edelstahlmaterial hergestellt. Der Ausgangsdeckel 5 (Fig. 2) ist durch ein Halterungswerkzeug 9 innen in Bezug auf das Mantelrohr 8 abgestützt, so daß er an einer Bewegung zum Rohrende 10 des Mantelrohres 8 hin gehindert ist.

Hierbei ist zu beachten, daß bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Rohrende 10 des Mantelrohres 8 in vorteilhafter Weise umgefaltet ist, um hier eine Verdickung zu ergeben.

Der Ausgangsdeckel 5 weist einen Falzrand 11 auf, der das Mantelrohr 8 an dem Rohrende 10 übergreift und an seinem Ende eine Knickung oder Sicking 20 aufweist. Die Knickung oder Sicking 20 steht über die Anschlußebene 13 vor, in einer von dem Rohrende 10 abgewandten Richtung. Für die Erfindung ist es wesentlich, daß der Falzrand 11 die Rohrwand des Mantelrohres 8 - schwanenhalsartig übergreift und zumindest ein Teil des Falzrandes 11, bei dem Ausführungsbeispiel die Knickung oder Sicking 20, über die Abschlußebene 13 in der angegebenen Richtung hinausragt.

Bei dem Ausführungsbeispiel verläuft der umgebogene Falzrand im wesentlichen parallel zu dem Mantelrohr 8. Jedoch ist es nicht erforderlich, daß der Falzrand 11 unbedingt parallel zu dem Mantelrohr 8 verläuft. Es muß jedoch sichergestellt sein, daß mittels des Falzwerkzeuges 21 eine Faltung 22 durchführbar ist, wie sie genauer in Fig. 3 zu erkennen ist.

Das Falzwerkzeug 21, wie es in Fig. 2 zu erkennen ist, weist eine Falzfläche 23 auf, die rechtwinklig zu der Außenwand des Mantelrohres 8 verläuft. Weiterhin ist bei dem Falzwerkzeug 21 eine Fläche 24 gegeben, die parallel und mit größerem Abstand als eine Fläche 25 zu der Außenwand des Mantelrohres 8 verläuft.

Das Falzwerkzeug 21 kann kreisringförmig ausgebildet sein und wird, bei der Darstellung gemäß Fig. 2, von oben nach unten bewegt, wobei das Halterungswerkzeug 9 die Gegenhalterung darstellt. Durch die Falzfläche 23 wird die Faltung 22 (Fig. 3) bewirkt.

Sodann wird mit einem Falzwerkzeug 14, wie es in Fig. 3 dargestellt ist, die Einfalzung des Falzrandes 11 in das Mantelrohr 8 bewirkt. Hierzu ist wesentlich, daß das Falzwerkzeug 14 eine Falz-

schräge 15 aufweist. Die Falzschräge 15 kann, wie in Fig. 3 angedeutet, auch leicht gekrümmt, vorzugsweise konkav, ausgebildet sein. Durch die Falzschräge 15 wird die Faltung 22 nach innen gebogen und in die Rohraußenwand des Mantelrohres 8 eingefalzt.

Nach Abschluß der Faltung und Falzung ergibt sich ein Falzwulst 26, der ein wenig nach innen in das Mantelrohr 8 hineinragt.

An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß das hier beschriebene Verfahren und die hier beschriebene Vorrichtung gleichfalls anwendbar sind, wenn es sich um einen Auspuff od. dgl. handelt, der zwar nicht aus Edelstahl besteht, sondern etwa nachträglich emailliert wird. Hierbei ist nur entsprechend eine Änderung insofern vorzunehmen, als die Form des Gegenstandes so gewählt sein muß, daß ein Ausschütten nach dem Emaillierungsvorgang möglich ist.

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 verschiedensten Ausgestaltungen wesentlich sein.

#### Bezugszeichenliste

30	1 Auspuff
	2 Zuführrohr
	3 Ableitrohr
	4 Eingangsdeckel
	5 Ausgangsdeckel
35	6 Zwischenböden
	7 Einbauten
	8 Mantelrohr
	9 Halterungswerkzeug
	10 Rohrende
40	11 Falzrand
	12
	13 Abschlußebene
	14 Falzwerkzeug
	15 Falzschräge
45	20 Knickung oder Sicking
	21 Falzwerkzeug
	22 Faltung
	23 Falzfläche
	24 Fläche
50	25 Fläche
	26 Wulst

#### Ansprüche

1. Verfahren zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines ein Rohrende und eine Rohrwand aufweisenden Rohres od. dgl., ggf. größeren

Durchmessers, mit einem Abschlußteil in Form eines Deckels od. dgl., insbesondere eines Abschlußteils mit einem gekrümmten Anschlußteil, wobei vorzugsweise das Rohr und/oder das Abschlußteil aus einem hochlegierten oder rostfreien Stahl besteht, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Abschlußteil ein Falzrand so ausgeformt wird, daß er die Rohrwand außen übergreift, daß der Falzrand dann mit einer Einfaltung versehen wird und schließlich in die Rohrwand von außen eingefalzt wird. 5  
10

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Falzrand zur Durchführung der Einfaltung zuvor mit einer Knickung oder Sic- kung versehen wird. 15

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfaltung und die Einfal- zung mit unterschiedlichen Werkzeugen durch- geführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfalzung mit einem eine Schräge aufweisenden Werkzeug durchgeführt wird. 20

5. Vorrichtung zur gefalzten oder gebördelten Verbindung eines ein Rohrende und eine Rohrwand aufweisenden Rohres od. dgl., ggf. großen Durchmessers, mit einem Abschlußteil in Form eines Deckels od. dgl., insbesondere eines Ab- schlußteils mit einem gekrümmten Anschlußteil, wobei vorzugsweise das Rohr und/oder das Ab- schlußteil aus einem hochlegierten oder rostfreien Stahl besteht, vorzugsweise zur Durchführung ein- es Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Halterungswerkzeug, mittels welchem das Abschlußteil gegen das Rohrende halterbar ist, und einem Bearbeitungswerkzeug, dadurch ge- kennzeichnet, daß das Bearbeitungswerkzeug ein Falzwerkzeug (21) aufweist. 25  
30  
35

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch ge- kennzeichnet, daß das Falzwerkzeug (21) eine etwa rechtwinklig zu einer Bewegungsrichtung des Bear- beitungswerkzeuges verlaufende Falzfläche (23) aufweist, zu einer Einfaltung des Falzrandes (11). 40

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungs- werkzeug weiterhin ein Falzwerkzeug (14) aufweist. 45

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch ge- kennzeichnet, daß das Falzwerkzeug (14) eine sich bezüglich der Rohraußenwand öffende Falzschräge (15) aufweist. 50

55

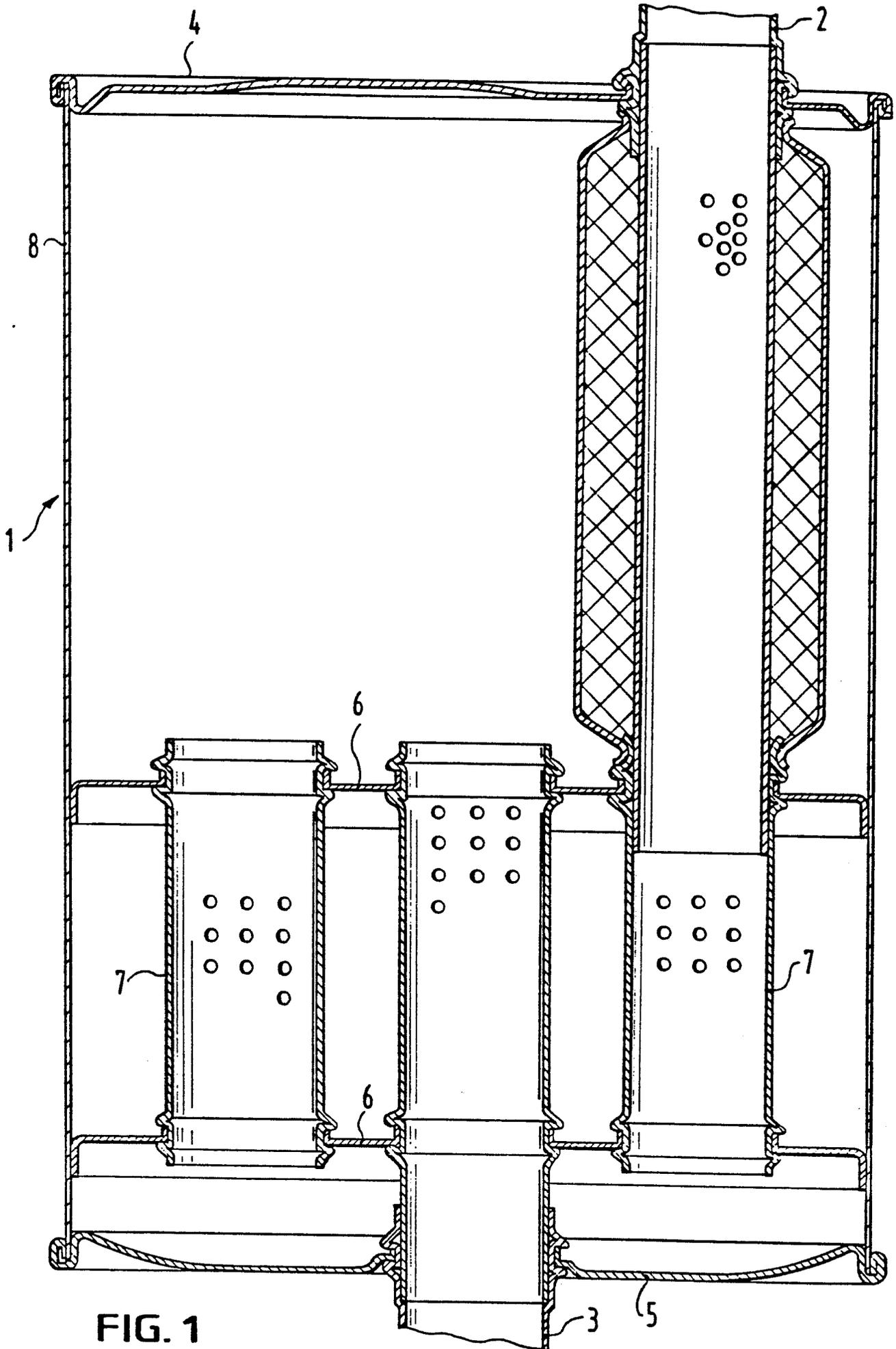


FIG. 1

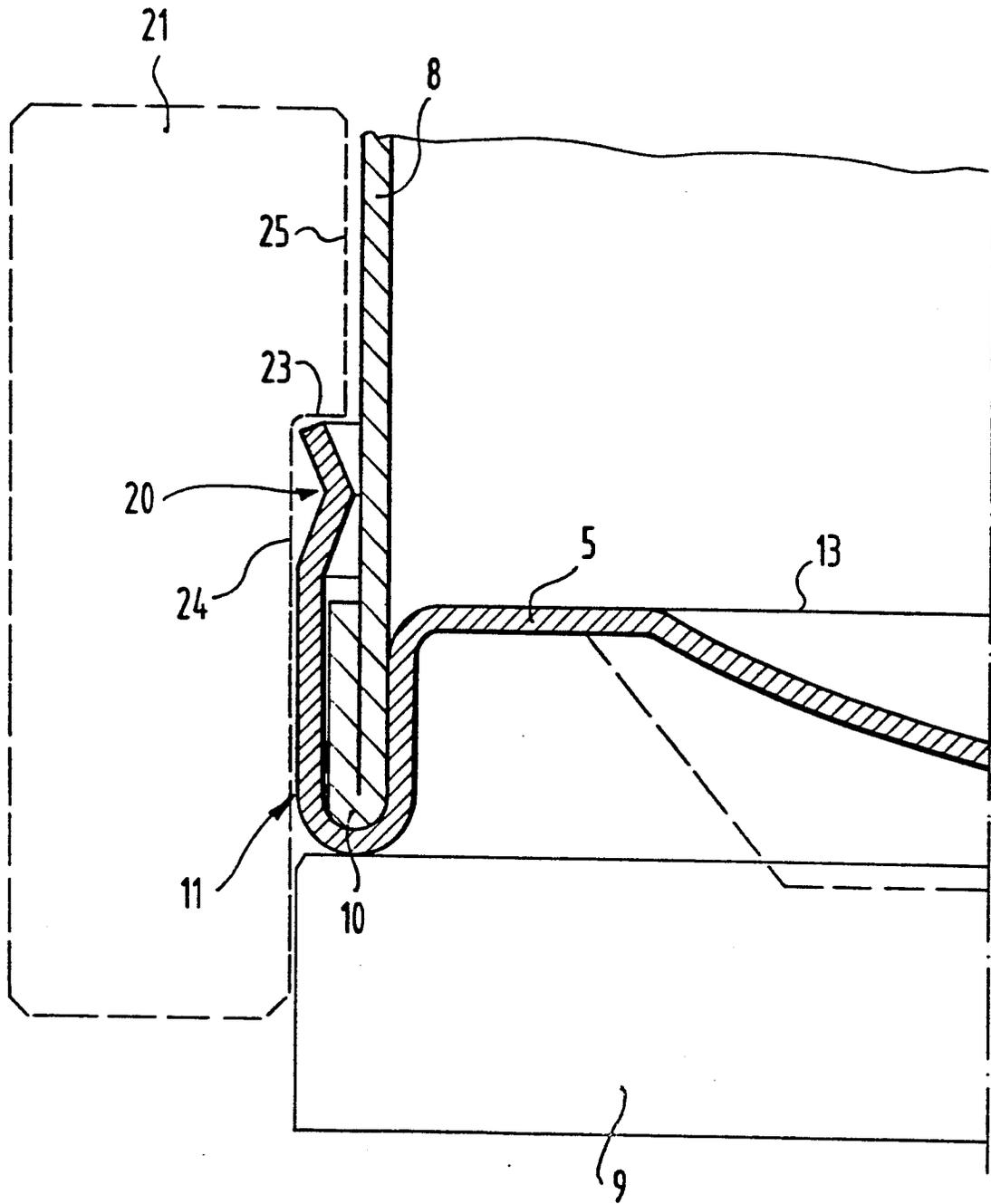


FIG. 2

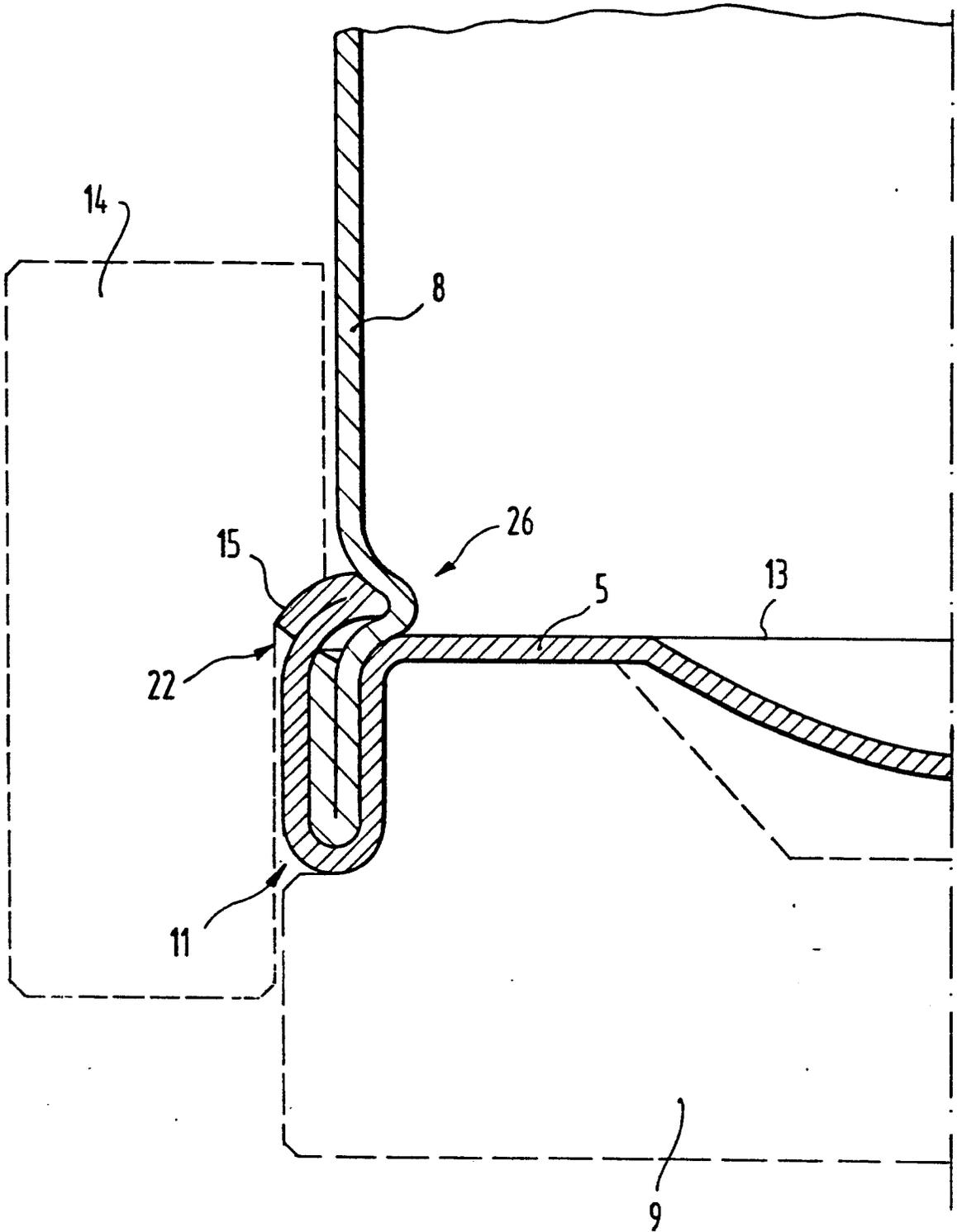


FIG. 3