



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 310 748 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2003 Patentblatt 2003/20

(51) Int Cl.7: **F25B 39/04**

(21) Anmeldenummer: **02023317.7**

(22) Anmeldetag: **18.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **08.11.2001 DE 10154891**
03.07.2002 DE 10229831

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co.**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Kaspar, Martin, Dipl.-Ing**
73733 Esslingen (DE)

• **Kohl, Michael**
74389 Cleeborn (DE)
• **Wölk, Gerrit, Dr. Ing.**
70180 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas, Dr. et al**
BEHR GmbH & Co., Intellectual Property,
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

Bemerkungen:

Die Bezugnahmen auf die Zeichnung 2a gelten als gestrichen (Regel 43 EPÜ).

(54) **Wärmetauscher**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Kältemittelkondensator, insbesondere für eine Kraftfahrzeugklimaanlage, bestehend aus einem Rohr-Rippen-Block und beiderseits angeordnete

ten Sammelrohren, welche die Enden der Rohre aufnehmen, sowie aus einem parallel zu einem Sammelrohr angeordneten Sammler.

EP 1 310 748 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, wie insbesondere einem Kältemittelkondensator, insbesondere für Kraftfahrzeugklimaanlagen, bestehend aus einem Rohr-Rippen-Block und beiderseits angeordneten Sammelrohren, welche die Enden der Rohre des Rohr-Rippen-Blockes aufnehmen, sowie aus einem parallel zu einem Sammelrohr angeordneten Sammler, welcher über zwei Überströmöffnungen mit dem Sammelrohr in Kältemittelverbindung steht.

[0002] Solche Sammler können aus einem ersten beispielsweise geschweißten Rohr und einem zweiten beispielsweise kurzen, die beiden Überströmöffnungen aufweisenden Rohrstück zusammengesetzt sein. Ein solcher Kondensator wurde durch die DE-A 198 48 744 der Anmelderin bekannt. Auch kann der Sammler einstückig aus einem Rohr gebildet sein, wobei das Rohr aus einem Teil oder aus zumindest zwei Rohrschalen gebildet sein kann.

[0003] Der aus der DE 198 48 744 bekannte Kondensator ist unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass der Sammler zweistückig ausgebildet ist: er besteht einerseits aus einem geschweißten Rohr, welches hinsichtlich seiner Dimensionierung, wie insbesondere der Wandstärke, dem herrschenden Betriebsdruck angepaßt ist, und andererseits aus einem kurzen Rohrstück, welches als Extrusionsteil ausgebildet ist und eine größere Wandstärke besitzt. Letzteres ist zweckmäßig, um dieses Teil mechanisch besser bearbeiten zu können.

[0004] Das Sammelrohr und der Sammler sind somit zwei separate Bauteile, die miteinander verbindbar und vorzugsweise verlötbar sind. Für die Verlötung ist eine Fixierung beider Teile zueinander zweckmäßig, bevor der gesamte Kondensator in den Lötöfen zum Löten verbracht wird. Diese Fixierung erfolgt beim bekannten Kondensator durch eine Heftschweißung. Ein solcher Arbeitsgang ist für einen gelöteten Kondensator atypisch, d. h. fertigungstechnisch gesehen nachteilig, da teuer.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Verbindung von Sammelrohr und Sammler bei einem Kondensator der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass sich eine lötgerechte Konstruktion ergibt, die eine Fixierung beider Teile durch Heftschweißen vermeidet.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Patentanspruches 1. Demzufolge werden Sammelrohr und Sammler über einen Abschlussdeckel gegeneinander fixiert und derart positioniert, dass sie anschließend ohne weitere Fixierhilfen verlötet werden können. Der Abschlussdeckel wird einerseits in das Rohrende des Sammlers eingepresst und umgreift andererseits mit einer seitlichen Verlängerung wie eine Kappe das benachbarte Sammelrohr. Sowohl das im Rohrende eingepresste Verschlussstück als auch die kappenförmige Verlängerung werden mit den beiden Rohrenden verlötet, so dass anschließend eine feste Ver-

bindung zwischen Sammler und Sammelrohr hergestellt ist. Durch diesen Abschlussdeckel ist somit eine lötgerechte Konstruktion geschaffen, so dass auf weitere Fixiermittel, wie zum Beispiel Heftschweißen, verzichtet werden kann.

[0007] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Sammelrohr zweiteilig ausgebildet, d. h. es weist einerseits ein Bodenteil mit Durchzügen für die Flachrohre auf und andererseits ein Deckelteil, welches mit dem Bodenteil über zwei Längsnähte verlötet wird. In das Deckelteil sind kragenartige Durchzüge eingebracht, die in die Überströmöffnungen des Rohrstückes des Sammlers eingreifen und somit auch bereits vor dem Löten für eine Fixierung beider Teile sorgen. Die kragenartigen Durchzüge sind dabei als umlaufende Kragen ausgebildet, die zumindest einen Teilbereich ihrer Erstreckung in Richtung auf den Sammler bzw. ein Teil des Sammlers hervorstecken.

[0008] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Rohrstück, welches vorzugsweise durch Extrusion hergestellt ist, eine Anlagefläche auf, an welche sich das Deckelteil des Sammelrohres mit seiner Kontur anschmiegt, so dass eine Kontaktfläche zum Verlöten beider Teile gebildet wird.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch die Merkmale des Nebenanspruches 7 gelöst. Die am Sammelrohr angebrachten Vorsprünge oder Durchzüge greifen derart in die Überströmöffnungen ein, dass sie als Fixierung beider Teile wirken und gegebenenfalls darüber hinaus einen definierten Lotspalt für eine sichere Dichtlötung bilden. Vorteilhaft ist es ferner, wenn die Passung zwischen Bohrungen und Vorsprüngen oder Durchzügen als Klemmsitz ausgebildet ist und somit zusätzlich zum Formschluss auch ein Kraft- bzw. Reibschluss bewirkt wird.

[0010] Der Kondensator einschließlich Sammler kann somit gegebenenfalls ohne eine Lötvorrichtung oder Heftschweißen im Lötöfen gelötet werden. Die Vorsprünge oder Durchzüge lassen sich besonders einfach durch Loch-Stanz-Prägen herstellen, wenn das Sammelrohr zweiteilig ausgebildet ist, weil dann genügend Platz für den Lochstempel und das Prägewerkzeug zur Verfügung steht.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht der Einheit Sammelrohr und Sammler,

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der Einheit Sammelrohr und Sammler,

Fig. 2a eine Darstellung eines Details der Erfindung,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Einheit Sammelrohr und Sammler und

Fig. 3a einen Querschnitt durch die Einheit gemäß Fig. 3 entlang der Linie I - I.

[0012] Die Fig. 1 zeigt eine Baueinheit 1, bestehend aus einem Sammelrohr 2, und einem Sammler 3 für einen nicht dargestellten Kältemittelkondensator für eine Kraftfahrzeugklimaanlage. Solche Kondensatoren, bei denen der Sammler mit dem Sammelrohr bzw. mit dem gesamten Kondensator integriert ist, sind durch die DE-C 42 38 853 der Anmelderin bekannt, deren Inhalt hiermit ausdrücklich zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung gehört. Auf diese Bauweise wird im Folgenden Bezug genommen.

[0013] Das Sammelrohr 2 weist über seine gesamte Länge schlitzförmige Durchzüge 4 auf, welche nicht dargestellte Rohre, wie Flachrohre, eines Rohr-Rippen-Blockes des Kondensators aufnehmen. Die Rohrenden sind in diesen Durchzügen verlötet. Der Sammler 3 ist aus zwei Teilen zusammengesetzt, nämlich einem dünnwandigen Rohr 5, das beispielsweise geschweißt oder gelötet oder anderweitig verbunden sein kann und einem kurzen, als Extrusionsteil ausgebildeten Rohrstück 6. Am oberen Ende des Rohres 3 ist ein Abschlussdeckel 7 angeordnet, der einerseits das Rohr 3 verschließt und andererseits das Sammelrohr 2 mit einem kappenartigen Verlängerungsteil 7a umgreift und übergreift.

[0014] Fig. 2 zeigt die Baueinheit 1 gemäß Fig. 1 zum Teil in einer Explosivdarstellung, wobei im unteren Teil der Zeichnung das Sammelrohr 2 und der Sammler 3 als separate Teile dargestellt sind. Das Sammelrohr weist ein Deckelteil 2a auf, welches in seinem unteren Bereich zwei kragenförmige Durchzüge 8 und 9 aufweist. Korrespondierend zu diesen Durchzügen 8 und 9 sind in dem Rohrstück 6 zwei Bohrungen 10 und 11 vorgesehen, die bezüglich ihres Innendurchmessers dem Außendurchmesser der Kragen 8 und 9 entsprechen. Da das Sammelrohr 2 zweiteilig ausgebildet ist, d. h. aus dem Bodenteil 2b und dem Deckelteil 2a besteht, lassen sich die Kragen 8 und 9 relativ einfach durch einen Stanz/Prägevorgang herstellen. Das Rohrstück 6 weist eine konkave Anlagefläche 6a auf, die der Außenkontur des Deckelteiles 2b angepaßt ist.

[0015] Die Figur 2a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei statt der kreisrunden Durchzüge 8,9 der Figur 2 lediglich Vorsprünge 101, 102 in der Schale 100 des Sammelrohres vorgesehen sind. Die Vorsprünge sind dabei so angeordnet, daß sie in die Öffnungen 110, 111 des Sammlers 120 eingreifen und diesen zu dem Sammelrohr 100 fixieren. Vorteilhaft können dabei zwei gegenüberliegende Vorsprünge 101 vorgesehen sein. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel können auch mehr als zwei Vorsprünge pro Fluidverbindung zwischen Sammelrohr und Sammler vorgesehen sein, wie es beispielsweise für die Vorsprünge 102 und die Öffnung 111 dargestellt ist. Dabei sind vier sternförmig angeordnete Vorsprünge vorgesehen.

[0016] Bei einem weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist auch pro Öffnung 110, 111 nur jeweils nur ein Vorsprung an dem Sammelrohr 100 vorgesehen, wobei diese derart in die Öffnungen eingreifen, daß sie Sammlerrohr und Sammler relativ zueinander fixieren.

[0017] Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung durch die Baueinheit 1 gemäß Fig. 1 und Fig. 2, wobei wiederum gleiche Bezugszeichen für gleiche Bauteile verwendet werden. Das Rohr 5 ist ein geschweißtes Aluminiumrohr und aus Halbzeugmaterial hergestellt. Es entspricht hinsichtlich seiner Wandstärke dem auftretenden Betriebsdruck und weist somit ein minimales Gewicht auf. Dieses Rohr 5 ist mit seinem stirnseitigen Ende 5a in das Rohrstück 6 eingesetzt und mit diesem verlötet. Das Rohrstück 6 ist als extrudiertes Teil hergestellt und weist 2 Bohrungen 10 und 11 auf, in welche die Kragen 8 und 9 des Sammelrohres 2 eingreifen. Die Kragen 8 und 9 dienen somit auch - bereits vor der Verlötung - der Fixierung des Sammelrohres 2 gegenüber dem Sammler 3 bzw. gegenüber dem Rohrstück 6. Das Sammelrohr 2 ist - wie bereits erwähnt - zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem Deckelteil 2a und einem Bodenteil 2b, in welches Schlitz 4 gestanzt sind. Wie aus Fig. 3a ersichtlich, sind Bodenteil 2b und Deckelteil 2a etwa halbschalenförmig ausgebildet und im Bereich einer Längsnaht 2c miteinander verlötet. Das Sammelrohr 2 ist stirnseitig jeweils durch einen Deckel 12 und 13 verschlossen. Zwischen den beiden Überströmöffnungen 10 und 11 befindet sich im Sammelrohr 2 eine Trennwand 14. Der Boden 6a des Rohrstückes 6 bzw. des Sammlers 3 wird durch einen nicht dargestellten Verschlussstopfen (z. B. gemäß DE-A 100 39 260 der Anmelderin) verschlossen. Das obere Rohrende 5b des Sammlers 3 ist durch den Deckel 7 verschlossen, der wie ein Stopfen in das Rohrende 5b hineingedrückt und kraftschlüssig gehalten wird. Der Deckel 7 weist eine seitlich abragende Verlängerung 7a auf, die sich über die gesamte Stirnfläche des Sammelrohres 2 erstreckt. Von dem stirnseitigen Teil 7a sind Lappen 7b (Fig. 2 und Fig. 3a) und 7c abgewinkelt, die in ihrer Form dem Umfang des Sammelrohres 2 entsprechen und sich eng an die Außenfläche des Sammelrohres 2 anlegen. Bei der Montage der beiden Rohre 2 und 3 werden diese zunächst in der Weise positioniert, dass die Kragen 8 und 9 in Eingriff mit den Bohrungen 10 und 11 gebracht werden. Damit liegen beide Rohre 2 und 3 etwa parallel zueinander. Dann kann als nächster Montageschritt der Abschlussdeckel 7 in das Rohrende 5b eingedrückt werden; gleichzeitig umgreift das kappenartige Verlängerungsstück 7a mit seinen beiden Lappen 7b und 7c das Ende des Sammelrohres 2 und fixiert dieses in seiner Position. Da die Kragen 8 und 9 ebenfalls ein leichtes Übermaß gegenüber den Bohrungen 10 und 11 haben, ergibt sich auch dort ein Klemmsitz, so dass beide Rohre 2 und 3 gegeneinander fixiert sind. Nach der Komplettierung zu einem vollständigen Kondensator kann diese Baueinheit 1 im Ofen zusammen mit den übrigen Teilen des Kondensators, die ebenfalls aus einer

Aluminiumlegierung bestehen, in einem Arbeitsgang verlötet werden. Nach dieser Lötung bildet einerseits der Deckel einen dichten Abschluß des Rohres 3 und andererseits die Kragen 8 und 9 eine dichte Verbindung mit den Bohrungen 10 und 11.

[0018] Zwischen den Rohren 5 und 2 bzw. dessen Deckelteil 2a befindet sich ein Spalt 15, der etwa der Wandstärke des Rohres 5 entspricht.

[0019] Es sei darauf hingewiesen, dass grundsätzlich eine der beiden oben erwähnten Fixiermaßnahmen - sei es der Deckel 7, 7a oder seien es die Durchzüge 8, 9 - für sich allein oder zusammen mit einer anderen Fixierung ausreichend sind, um damit eine einwandfreie Lötung durchführen zu können.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, wie insbesondere Kältemittelkondensator, insbesondere für eine Kraftfahrzeugklimaanlage, bestehend aus einem Rohr-Rippen-Block und beiderseits angeordneten Sammelrohren, welche die Enden der Rohre aufnehmen, sowie aus einem parallel zu einem Sammelrohr angeordneten Sammler, welcher über zwei Überströmöffnungen mit dem Sammelrohr in Kältemittelverbindung steht und aus einem Rohr und einem kurzen, die beiden Überströmöffnungen aufweisenden Rohrstück zusammengesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Rohrende des Sammlers ein Abschlussdeckel mit einem seitlichen Verlängerungsteil angeordnet ist und dass der Abschlussdeckel mit dem Verlängerungsteil sowohl mit dem Rohr als auch mit dem Sammelrohr verbunden, wie beispielsweise verlötet, ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschlussdeckel ein Verschlussstück aufweist, welches in das Rohrende ge-
preßt ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das seitliche Verlängerungsstück kappenartig mit seitlichen Lappen ausgebildet ist, welche das Sammelrohr umgreifen und mit diesem verlötet sind.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschlussdeckel mit dem Verlängerungsteil der Vorfixierung von Sammelrohr und Sammler dient.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammelrohr zweiteilig, d. h. mit einem Deckelteil und einem Bodenteil ausgebildet ist.
6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sammelrohr oder das Deckelteil des Sammelrohrs zwei Durchzüge oder eine Mehrzahl von Vorsprüngen aufweist, die in die Überströmöffnungen des Sammlers eingreifen.

7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrstück eine der Außenkontur des Sammelrohrs angepaßte Anlagefläche aufweist.
8. Wärmetauscher, insbesondere Kältemittelkondensator, insbesondere für eine Kraftfahrzeugklimaanlage, bestehend aus einem Rohr-Rippen-Block und beiderseits angeordneten Sammelrohren, welche die Enden der Rohre aufnehmen, sowie aus einem parallel zu einem Sammelrohr angeordneten Sammler, welcher über zwei Überströmöffnungen mit einem Sammelrohr in Kältemittelverbindung steht und aus einem Rohr und einem kurzen, die beiden Überströmöffnungen aufweisenden Rohrstück zusammengesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammelrohr Durchzüge und/oder Vorsprünge aufweist, die in die Überströmöffnungen des Rohrstückes eingreifen.
9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überströmöffnungen als Öffnungen, wie Bohrungen oder Stanzungen ausgebildet sind.
10. Wärmetauscher nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchzüge als umlaufende Kragen ausgebildet sind, die formund/oder kraftschlüssig in die Öffnungen eingreifbar ausgebildet sind.
11. Wärmetauscher nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorsprünge als im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Sammlers ausgerichtete Teile ausgebildet sind, die formund/oder kraftschlüssig in die Öffnungen eingreifbar ausgebildet sind.
12. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchzüge und/oder Vorsprünge in Verbindung mit den Überströmöffnungen eine Vorfixierung von Sammler und Sammelrohr bewirken.
13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammelrohr mittels der Durchzüge oder Vorsprünge dicht in die Überströmöffnungen eingelötet ist.
14. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammelrohr zumindest zweiteilig, beispielsweise mit einem

Deckelteil und einem Bodenteil, ausgebildet ist und dass die Durchzüge und/oder Vorsprünge im Deckelteil angeordnet sind.

15. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchzüge und/oder Vorsprünge durch Tiefziehen oder Stanz-Prägen hergestellt sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

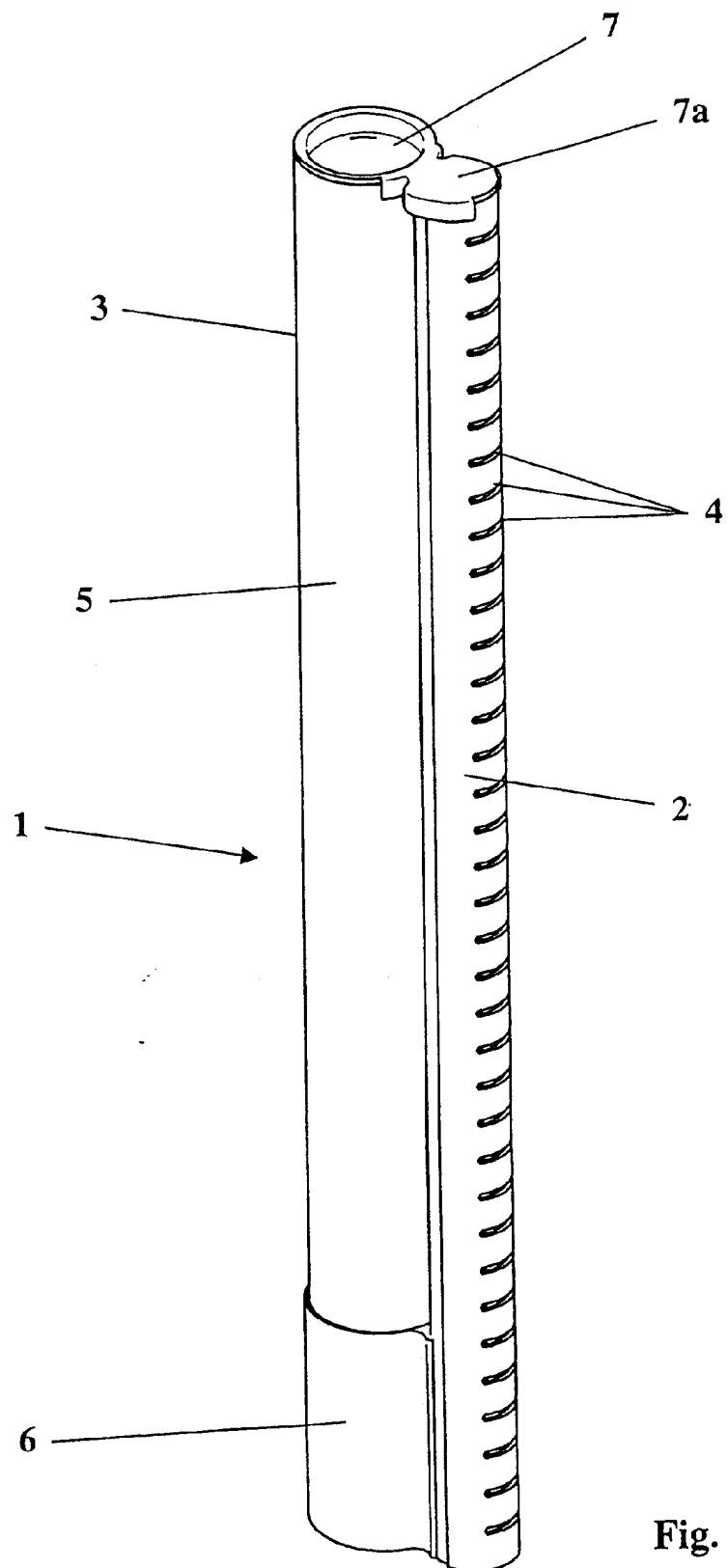


Fig. 1

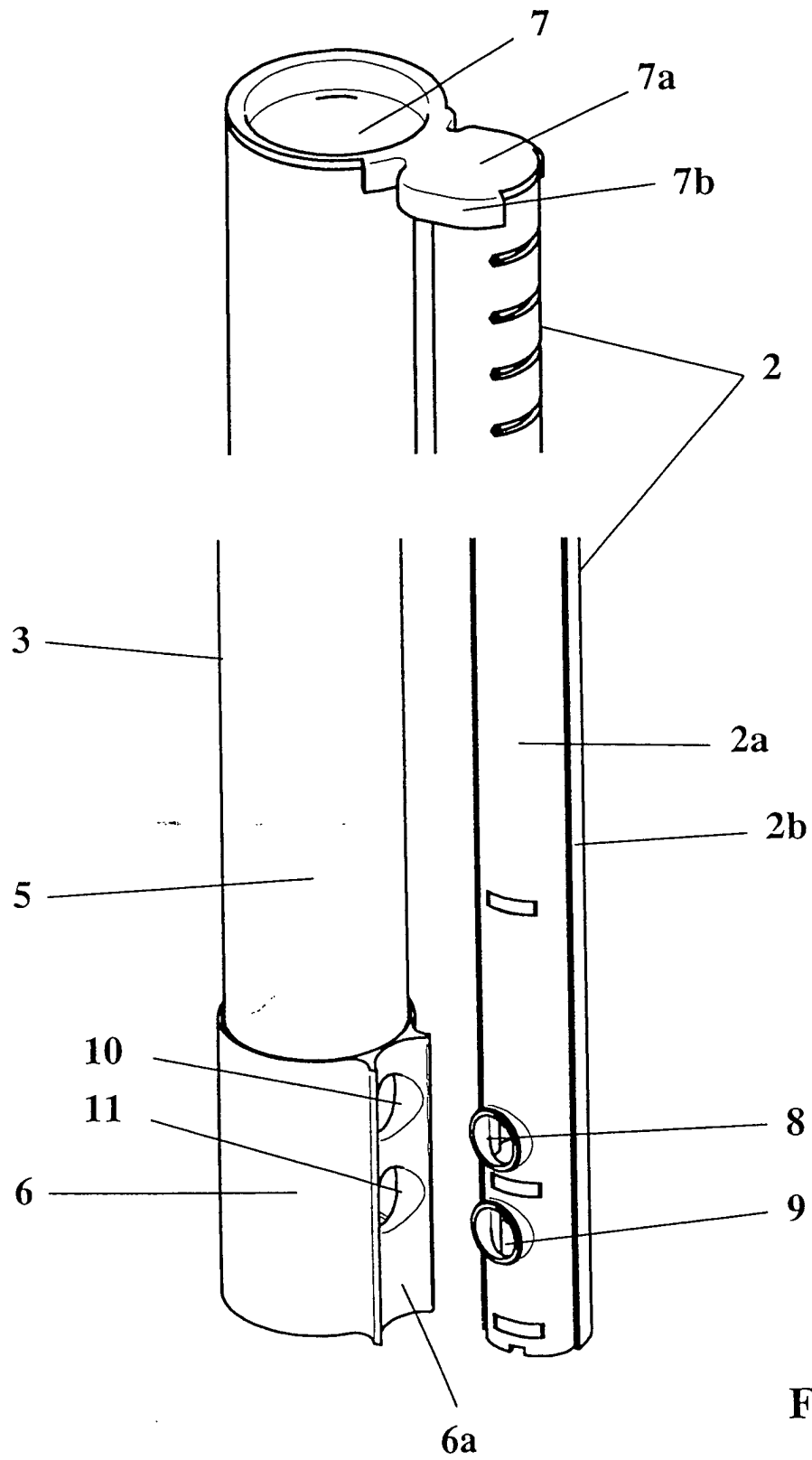


Fig. 2

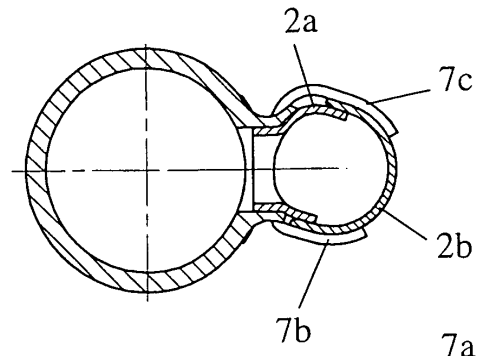


Fig. 3a

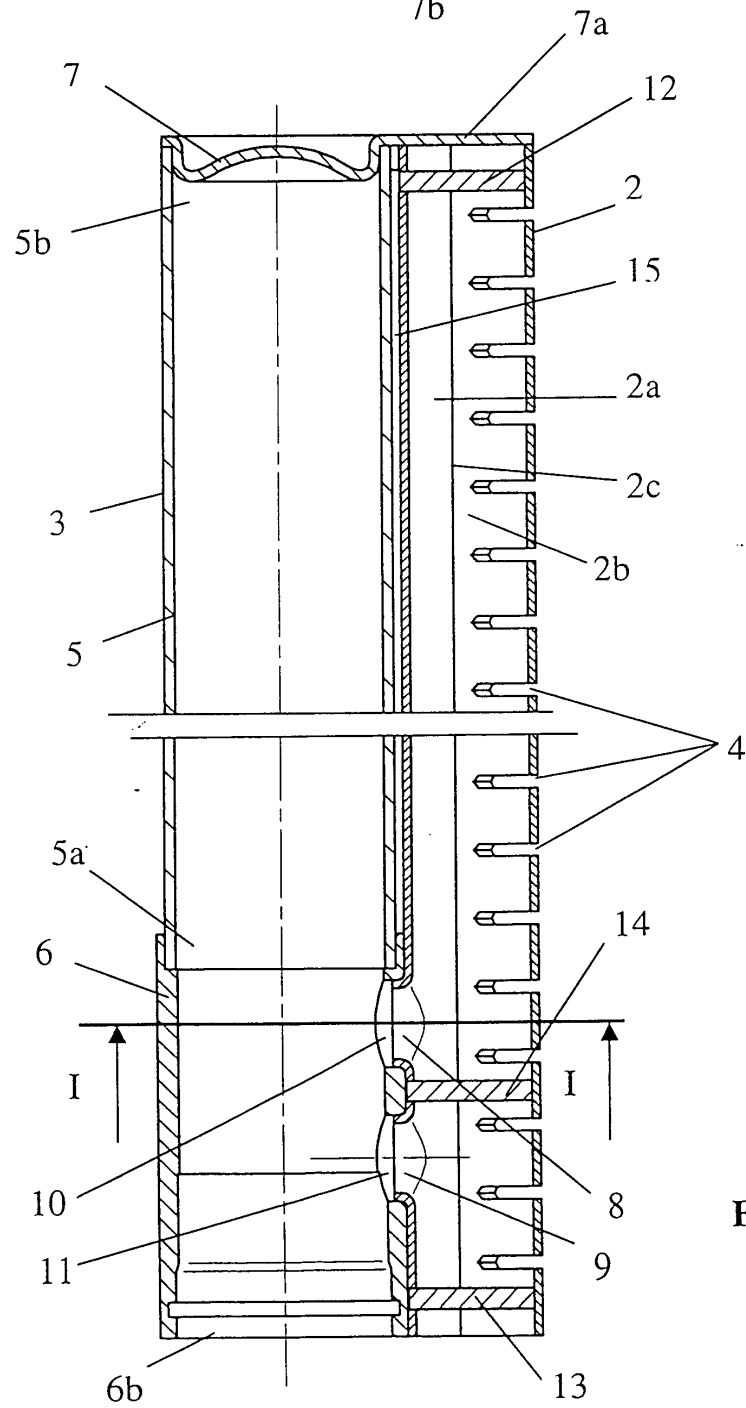


Fig. 3