

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 391 666 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2004 Patentblatt 2004/09

(51) Int Cl.7: **F25B 43/00**

(21) Anmeldenummer: **03015749.9**

(22) Anmeldetag: **10.07.2003**

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

(72) Erfinder: **Waldenburg, Albrecht
70597 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich, Dr.
Patentanwälte
Dr. Ulrich Ostertag
Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
70597 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **14.08.2002 DE 10237178**

(71) Anmelder: **HANSA METALLWERKE AG
70567 Stuttgart (DE)**

(54) **Akkumulator für eine nach dem "Orifice"-Prinzip arbeitende Klimaanlage, insbesondere Fahrzeugklimaanlage**

(57) Ein Akkumulator für eine nach dem "Orifice"-Prinzip arbeitende Klimaanlage umfasst in an und für sich bekannter Weise ein metallisches Gehäuse (1), das durch einen eingeschweißten Deckel und/oder Boden (13) verschlossen ist und einen Einlass (5, 6) sowie einen Auslass (8, 9) für Kältemittel aufweist. Im unteren Bereich des Innenraumes des Gehäuses (1) ist ein Trockenmittel enthaltender Einsatz (24) vorgesehen. Eine Leitung (18, 19, 20) für hauptsächlich gasförmiges Kältemittel kommuniziert am einen Ende mit dem oberen Bereich des Innenraumes des Gehäuses (1), führt nach unten bis nahe an den Boden (13) des Gehäuses (1), wo sie über eine kleine Bohrung (22) mit dem Innenraum des Gehäuses (1) kommuniziert, und steigt von dort wiederum zu ihrem anderen Ende auf, welches mit dem Auslass (8, 9) für Kältemittel verbunden ist. Um den hohen Betriebsdrücken Stand zu halten, wie sie bei der Verwendung von Kohlendioxid als Kältemittel auftreten, ist der Deckel und/oder Boden (13) zusätzlich an der Umfangswandung (2) des Gehäuses (1) durch einen Formschluss (12, 16) gesichert.

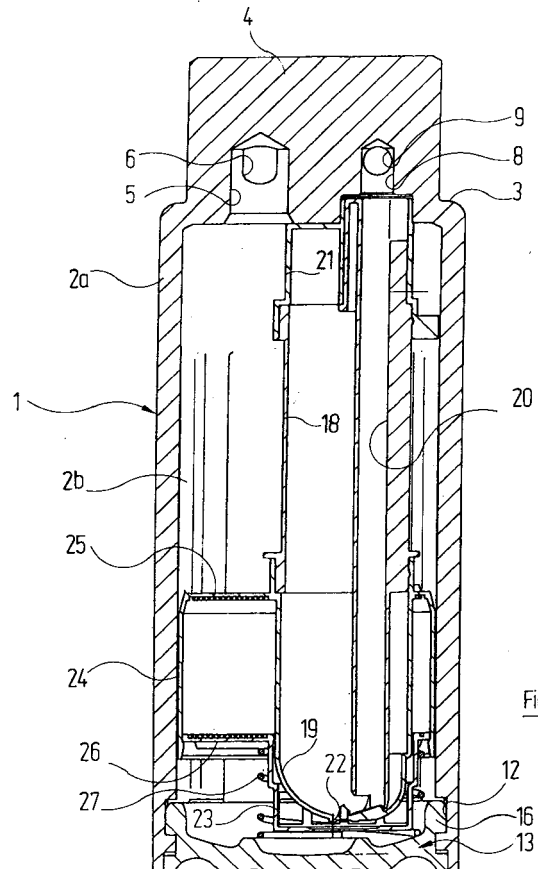


Fig. 8

EP 1 391 666 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Akkumulator für eine nach dem "Orifice"-Prinzip arbeitende Klimaanlage, insbesondere Fahrzeugklimaanlage, mit

a) einem metallischen Gehäuse, das durch einen eingeschweißten Deckel und/oder Boden verschlossen ist und einen Einlass sowie einen Auslass für Kältemittel aufweist;

b) einem im unteren Bereich des Innenraumes des Gehäuses untergebrachten, ein Trockenmittel enthaltenden Einsatz;

c) einer Leitung für hauptsächlich gasförmiges Kältemittel, welche an einem Ende mit dem oberen Bereich des Innenraumes des Gehäuses kommuniziert, nach unten bis nahe an den Boden des Gehäuses führt, dort eine kleine, mit dem Innenraum des Gehäuses kommunizierende Bohrung aufweist und von dort wiederum zu ihrem anderen Ende aufsteigt, welches mit dem Auslass für Kältemittel verbunden ist.

[0002] Bei nach dem "Orifice"-Prinzip arbeitenden Klimaanlagen ist der Trockner/Akkumulator dem Verdampfer nachgeordnet. Das aus dem Verdampfer kommende gasförmige Kältemittel besteht aus einer Gas- und einer Flüssigphase. Insbesondere die flüssige Phase enthält Feuchtigkeit und mit dem Kältemittel mittransportiertes Öl. Aufgabe des Trockners/Akkumulators ist es unter anderem, dem Kältemittel die Feuchtigkeit (Wasser) zu entziehen, das Öl jedoch wieder in den Kältemittelkreislauf zurückzuführen und außerdem die flüssige von der gasförmigen Phase zu trennen.

[0003] Aus Umweltschutzgründen findet in jüngster Zeit zunehmend der Gedanke Beachtung, als Kältemittel bei derartigen Klimaanlagen Kohlendioxid einzusetzen. Dies bedeutet jedoch, dass alle Kältemittel führenden Komponenten der Klimaanlage einschließlich des Akkumulators sehr hohen Betriebsdrücken stand halten müssen, die in der Größenordnung von 120 bar liegen können. Zur Überprüfung der Dichtigkeit der Klimaanlage erreichen diese Komponenten zeitweilig sogar sehr viel höhere Prüfdrücke, die bis zum Doppelten des oben genannten Wertes betragen.

[0004] Ein Akkumulator der eingangs genannten Art ist aus der DE 195 05 108 A1 bekannt. Bei diesem ist ein metallischer Deckel einfach nach dem Aufsetzen auf das metallische Gehäuse an der Umfangswandung des Gehäuses angeschweißt. Würde dieser bekannte Akkumulator mit Kohlendioxid als Kältemittel eingesetzt, wäre die mechanische Stabilität und Dichtigkeit der Schweißverbindung zwischen Deckel und Umfangswandung des Gehäuses nicht gewährleistet.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Akkumulator der eingangs genannten Art so aus-

zugestalten, dass er zum Betrieb mit Kohlendioxid als Kältemittel geeignet ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Deckel und/oder Boden zusätzlich an der Umfangswandung des Gehäuses durch einen Formschluss gesichert ist.

[0007] Der erfindungsgemäße Akkumulator verlässt sich also bei der Aufnahme der Kräfte, die vom Innendruck auf den Deckel und/oder ausgeübt werden, nicht ausschließlich auf die Verschweißung sondern primär auf einen Formschluss. Die Verschweißung hat in diesem Falle eher die Funktion einer Dichtung als diejenige einer Kraft aufnehmenden Verbindung. Der Formschluss kann so gestaltet werden, dass er ohne weiteres auch sehr hohe Kräfte aufnehmen kann. Da die Verschweißung selbst kräftemäßig entlastet ist, ist die Gefahr erheblich reduziert, dass sie undicht wird.

[0008] Eine besonders günstige Ausgestaltung des Formschlusses kann dadurch erzielt werden, dass an der Innenfläche der Umfangswandung des Gehäuses mindestens eine Rippe vorgesehen ist, die eine Erstreckungskomponente in axialer Richtung aufweist und mindestens eine Ausnehmung besitzt, in welche ein Vorsprung des Deckels oder Bodens durch zunächst axiale Bewegung und danach Verdrehung eingeführt ist. Die Rippe, die auf Grund ihrer Ausnehmung Teil des den Deckel und/oder Boden mit der Umfangswandung verbindenden Formschlusses ist, sorgt zusätzlich für eine mechanische Versteifung der Umfangswandung des Gehäuses, die auf diese Weise dünner gehalten werden kann. Hierdurch wird Material und Gewicht eingespart, was insbesondere bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Akkumulators in Fahrzeugklimaanlagen von großer Bedeutung ist.

[0009] Besonders bevorzugt ist, wenn die mindestens eine Rippe an der Innenfläche der Umfangswandung des Gehäuses im oberen Bereich der Umfangswandung in eine glatte Fläche übergeht. Hierdurch wird zwar die durch die Rippe möglich gewordene Gewichtsersparnis etwas eingeschränkt; die glatte Innenfläche im oberen Bereich der Umfangswandung des Gehäuses verhindert jedoch im Zusammenwirken mit einem Einlaß-Formteil einen direkten Strömungskurzschluß zwischen dem Einlaß und dem Auslaß.

[0010] Zweckmäßiger Weise besteht das Gehäuse aus Aluminium. Dieses Material vereinigt in besonderer Weise mechanische Stabilität und geringes Gewicht in sich. Außerdem lässt es sich durch Warmpressen problemlos verarbeiten.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1 die Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Akkumulators;

Figur 2 im Axialschnitt das leere Gehäuse des Akkumulators von Figur 1;

- Figur 3 die Draufsicht auf das Gehäuse von Figur 2;
- Figur 4 die Unteransicht des Gehäuses der Figuren 2 und 3;
- Figur 5 einen Axialschnitt durch einen das Gehäuse der Figuren 1 bis 4 nach unten verschließenden Boden;
- Figur 6 die Seitenansicht des Bodens der Figur 5;
- Figur 7 die Draufsicht auf den Boden der Figuren 5 und 6;
- Figur 8 einen Axialschnitt durch den fertig montierten erfindungsgemäßen Akkumulator.

[0012] Wie insbesondere den Figuren 2 und 8 zu entnehmen ist, umfasst der Akkumulator ein von Hause aus nach unten offenes Gehäuse 1, das eine im Wesentlichen zylindrische Umfangswand 2 und eine einstückig angeformte obere Deckwand 3 besitzt. An die Deckwand 3 ist ein nach oben ragender, im Querschnitt etwa viereckiger Anschlusskopf 4 angeformt, wie dies insbesondere der Figur 3 zu entnehmen ist. Der Figur 8, in welcher das Gehäuse 1 in einem anderen Axialschnitt als in Figur 2 dargestellt ist, ist zu entnehmen, dass in den Anschlusskopf 4 von unten her eine erste achsparallele Blindbohrung 5 eingebracht ist, in welche eine unter rechtem Winkel verlaufende, von der Seitenfläche des Anschlusskopfes 4 (vergleiche Figur 1) her eingebrachte Blindbohrung 6 einmündet. Die Blindbohrung 6 ist in dem der Seitenfläche des Anschlusskopfes 4 benachbarten Bereich mit einem Anschlussgewinde 7 versehen, in welche eine Anschlussleitung (nicht dargestellt) eingeschraubt werden kann. Die Blindbohrungen 5 und 6 bilden einen Einlass für Kältemittel, das in diesem Fall aus unter hohem Druck stehendem Kohlendioxid besteht.

[0013] Parallel zur Blindbohrung 5 ist in den Anschlusskopf 4, ebenfalls von dem Innenraum des Gehäuses 1 her, eine zweite, abgestufte Blindbohrung 8 eingearbeitet. Auch in diese Blindbohrung 8 mündet eine unter rechtem Winkel hierzu verlaufende, von der Seitenfläche des Anschlusskopfes 4 her eingearbeitete Blindbohrung 9. Die Blindbohrung 9 ist in ihrem der Seitenfläche des Anschlusskopfes 4 benachbarten Bereich mit einem Anschlussgewinde 10 versehen, an dem eine Kältemittleitung angeschlossen werden kann. Die Blindbohrungen 8 und 9 dienen als Auslass für den Akkumulator.

[0014] Wie insbesondere die Figuren 2 und 8 zeigen, besitzt die Umfangswand 2 des Gehäuses 1 in ihrem oberen, dem Anschlusskopf 4 benachbarten Bereich 2a eine größere Wandstärke als in ihrem unteren, dem offenen Ende benachbarten Bereich 2b. In dem oberen, dickeren Bereich 2a ist die Innenfläche der Umfangswandung 2 aus Gründen, auf die später eingegangen

wird, glatt; im unteren Bereich 2b dagegen weist die Innenfläche der Umfangswandung 2 eine Mehrzahl radial nach innen vorstehender, achsparallel verlaufender Rippen 11 auf, deren Dicke so bemessen ist, dass sie oben glatt in den dickeren Bereich 2a der Umfangswandung 2 übergehen.

[0015] Man kann die Gestaltung der Innenfläche der Umfangswandung 2 auch so verstehen, dass in ihrem unteren Bereich 2b eine Mehrzahl von die Wandstärke verringernden achsparallel verlaufenden Nuten eingebracht ist.

[0016] In der Nähe ihrer unteren, dem offenen Ende des Gehäuses 1 benachbarten Enden sind die Rippen 11 jeweils durch eine Ausnehmung 12 unterbrochen, deren Sinn weiter unten deutlich wird.

[0017] Das Gehäuse 1 besteht aus Aluminium und ist in einem Warmpressverfahren hergestellt, wobei die Blindbohrungen 5, 6, 8 und 9 im Anschlusskopf 4 und die Ausnehmungen 12 in den Rippen 11 nachträglich spanabhebend eingebracht sind.

[0018] Zum Verschließen des unteren, offenen Endes des Gehäuses 1 dient ein Deckel 13, der in den Figuren 5 bis 7 näher dargestellt ist. Der Deckel 13 ist ein in der Draufsicht kreisförmiges Formteil mit einem unteren, im Wesentlichen zylindrischen Bereich 14, an den ein nach oben stehender hohlzylindrischer Kragen 15 angeformt ist. In axialem Abstand von dem zylindrischen Bereich 14 trägt der Kragen 15 eine Mehrzahl von radial nach außen vorstehenden Vorsprüngen 16. Die Zahl der Vorsprünge 16 und deren Breite in Umfangsrichtung entspricht der Zahl und Breite der Zwischenräume zwischen den Rippen 11 an der Innenfläche der Umfangswandung 2 des Gehäuses 1. Umgekehrt entspricht die Zahl der Zwischenräume zwischen den Vorsprüngen 16 und deren Breite in Umfangsrichtung der Zahl und der Breite der Rippen 11 an der Innenfläche der Umfangswandung 2 des Gehäuses 1.

[0019] Der Außendurchmesser des zylindrischen Bereiches 14 des Bodens 13 entspricht dem Durchmesser der Innenfläche der Umfangswand 2 des Gehäuses 1 in einem geringfügig erweiterten, dem offenen Ende benachbarten Bereich 2c (vergleiche Figur 2). Der Außendurchmesser des Kragens 15 entspricht der lichten Weite, welche der Innenraum des Gehäuses 1 im Bereich der Rippen 11 besitzt, während der größere Durchmesser, auf dem die äußeren Begrenzungsflächen der Vorsprünge 16 liegen, dem Durchmesser der Innenfläche der Umfangswand 2 des Gehäuses 1 im Bereich zwischen den Rippen 11 entspricht.

[0020] Der Boden 13 kann an dem offenen Ende des Gehäuses 11 auf Grund der oben beschriebenen Ausgestaltung in folgender Weise befestigt werden:

[0021] Der Boden 13 wird mit dem Kragen 15 und den daran angeformten Vorsprüngen 16 voraus in das untere Ende des Gehäuses 1 eingeführt, wobei die Winkelstellung des Bodens 13 gegenüber dem Gehäuse 1 so ist, dass die Vorsprünge 16 in die Zwischenräume zwischen den Rippen 11 eindringen können. Wenn der zy-

lindrische Bereich 16 an der Stufe der Innenfläche des Gehäuses 1 anliegt, welche den im Durchmesser vergrößerten Bereich 2c der Innenfläche nach oben abschließt, befinden sich die Vorsprünge 16 des Bodens 13 in derselben axialen Höhe wie die Ausnehmungen 12, welche die Rippen 11 unterbrechen.

[0022] Nunmehr können die Vorsprünge 16 des Bodens 13 durch eine Verdrehung in die Ausnehmungen 12 eingeführt werden. Der Boden 13 ist jetzt durch Formschluss am unteren Ende des Gehäuses 1 befestigt.

[0023] Bevor jedoch bei der Montage des Akkumulators der Boden 13 in der geschilderten Weise am Gehäuse 1 angebracht wird, wird im Innenraum des Gehäuses 1 ein Einsatz untergebracht, der insgesamt das Bezugszeichen 17 trägt und in Figur 8 dargestellt ist. Der Einsatz 17 vereinigt in sich die Baukomponenten, die in der oben erwähnte DE 195 05 108 A1 mit den Bezugszeichen 5 und 21 bezeichnet sind, also den dortigen Einsatz und das dortige Tauchrohr. Seine Funktion entspricht im Wesentlichen diesen Komponenten, so dass diesbezüglich ergänzend auf die DE 195 05 108 A1 Bezug genommen wird.

[0024] Der Einsatz 17 umfasst ein Einlassrohr 18, das sich vom oberen Bereich des Innenraumes des Gehäuses 1 axial nach unten erstreckt, dort in einen schalenartigen Übergangsbereich 19 übergeht, der wiederum mit einem ebenfalls achsparallel von unten nach oben verlaufenden Auslassrohr 20 in Verbindung steht. Das obere Ende des Auslassrohres 20 ist dicht mit der Blindbohrung 8 verbunden, während auf das obere Ende des Einlassrohres 18 ein Einlass-Formteil 21 aufgesetzt ist, über welches das Einlassrohr 18 mit dem Innenraum des Gehäuses 1 und damit mit der Blindbohrung 5 kommunizieren kann und das einen direkten Strömungskurzschluß zwischen dem Einlaß und dem Auslaß verhindert.

[0025] Am untersten Punkt des Übergangsbereiches 19 ist eine axiale Durchgangsbohrung 22 vorgesehen, über welche das Einlassrohr 18 bzw. das Auslassrohr 20 mit dem unter dem Übergangsbereich 19 liegenden Innenraum des Gehäuses 1 kommuniziert. Unterhalb des Übergangsbereiches 19 befindet sich ein Siebkäfig 23 mit verhältnismäßig großen Fenstern, die durch in der Zeichnung nicht dargestellte Siebe abgedeckt sind.

[0026] Das Einlassrohr 18 und das hieran einstückig angeformte Auslassrohr 20 durchsetzen exzentrisch ein Kartuschengehäuse 24, in dessen obere ringförmige Stirnfläche 25 und untere ringförmige Stirnfläche 26 eine Vielzahl von Perforationen eingebracht ist. Der ringförmige Zwischenraum zwischen dem Kartuschengehäuse 24 und der aus dem Einlassrohr 18 und dem Auslassrohr 20 gebildeten Einheit ist mit einer losen Schüttung eines Trockenmittels (Molekularsieb-Material) angefüllt, wie dies auch beim Gegenstand der DE 195 05 108 A1 der Fall ist.

[0027] Der gesamte Einsatz 17 wird durch eine Spiralfeder 27 nach oben gedrückt, welche sich einerseits

am Boden 13 und andererseits an der unteren Stirnwand 26 des Kartuschengehäuses 24 abstützt.

[0028] Bei der Montage des oben beschriebenen Akkumulators wird wie folgt vorgegangen:

5 **[0029]** Zunächst wird das Rohgehäuse, wie schon erwähnt, aus Aluminium in einem Warmpressverfahren oder Kaltfließpressverfahren hergestellt. Sodann werden spanabhebend die Blindbohrungen 5, 6, 8, 9 und die Ausnehmungen 12 in den Rippen 11 eingebracht.
10 Nunmehr wird der vorgefertigte Einsatz 17 in den Innenraum des Gehäuses 1 eingesetzt, wobei das obere Ende des Auslassrohres 20 in den im Durchmesser erweiterten Bereich der Blindbohrung 8 des Anschlusskopfes 4 eingeführt wird.

15 **[0030]** Die Spiralfeder 27 wird über den Siebkäfig 23 geschoben.

[0031] Nunmehr wird der Boden 13 in der oben schon geschilderten Weise von unten her in das offene Ende des Gehäuses 1 des Akkumulators eingeführt und
20 durch Verdrehung axial gesichert. Abschließend wird der Spalt zwischen der Umfangswandung 2 des Gehäuses 1 und dem Boden 13 dicht verschweißt.

[0032] Die Funktion des beschriebenen Akkumulators entspricht im Wesentlichen derjenigen, die in der DE 195 05 108 A1 beschrieben ist mit der Ausnahme,
25 dass als Kältemittel unter hohem Druck stehendes Kohlendioxid verwendet wird. Dieses Kohlendioxid strömt über die Blindbohrungen 6, 5 in den Innenraum des Gehäuses 1 ein. Die gasförmige Phase des Kohlendioxids tritt über das Einlass-Formteil 21 in das Einlassrohr 18 des Einsatzes 17 ein, wobei auf Grund der glatten Innenfläche der Umfangswandung 2 im oberen Bereich
30 2b Turbulenzen weitestgehend vermieden werden. Das gasförmige Kohlendioxid durchströmt das Einlassrohr 18 nach unten, wird durch den Übergangsbereich 19 um 180 Grad umgelenkt, wobei es die Durchgangsbohrung 22 überströmt. Dabei saugt es in bekannter Weise Öl an, welches im untersten Bereich des Innenraumes des Gehäuses 1, oberhalb des Bodens 13, steht. Das gasförmige Kältemittel strömt, nunmehr durch Öltropfen angereichert, durch das Auslaßrohr 20 und die Blindbohrungen 8, 9 aus dem Akkumulator aus.

[0033] Die flüssige Phase des über die Blindbohrungen 6, 5 eintretenden Kohlendioxids fällt im Innenraum des Gehäuses 1 nach unten und tritt durch die Perforationen in der oberen Stirnseite 25 des Kartuschengehäuses 24 in das dort befindliche Trockenmittel ein und wird hier von Feuchtigkeit befreit. Das flüssige, siedende Kohlendioxid füllt den ganzen unteren Innenraum des Gehäuses 1 aus, wobei es den unmittelbar über dem Boden 13 stehenden Ölsumpf überschichtet.

[0034] Aufgrund der Rippen 11, welche die Umfangswandung des Gehäuses 1 im dünneren Bereich 2b verstärken, und aufgrund des Formschlusses, der durch die in die Ausnehmungen 12 der Rippen 11 eingreifenden Vorsprünge 16 des Bodens 13 bewirkt wird, ist der Akkumulator in der Lage, hohen Betriebs- und Prüfdrücken standzuhalten.

Patentansprüche

1. Akkumulator für eine nach dem "Orifice"-Prinzip arbeitende Klimaanlage, insbesondere Fahrzeugklimaanlage, mit 5
- a) einem metallischen Gehäuse, das durch einen eingeschweißten Deckel und/oder Boden verschlossen ist und einen Einlass sowie einen Auslass für Kältemittel aufweist; 10
- b) einem im unteren Bereich des Innenraumes des Gehäuses untergebrachten, ein Trockenmittel enthaltenden Einsatz; 15
- c) einer Leitung für hauptsächlich gasförmiges Kältemittel, welche an einem Ende mit dem oberen Bereich des Innenraumes des Gehäuses kommuniziert, nach unten bis nahe an den Boden des Gehäuses führt, dort eine kleine, mit dem Innenraum des Gehäuses kommunizierende Bohrung aufweist und von dort wiederum zu ihrem anderen Ende ansteigt, welches mit dem Auslass für Kältemittel verbunden ist, 20
25
- dadurch gekennzeichnet, dass**
der Deckel und/oder Boden (13) zusätzlich an der Umfangswandung (2) des Gehäuses (1) durch einen Formschluss (12, 16) gesichert ist. 30
2. Akkumulator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenfläche der Umfangswandung (2) des Gehäuses (1) mindestens eine Rippe (11) vorgesehen ist, die eine Erstreckungskomponente in axialer Richtung aufweist und eine Ausnehmung (12) besitzt, in welche ein Vorsprung (16) des Deckels oder Bodens (13) durch zunächst axiale Bewegung und danach Verdrehung eingeführt ist. 35
40
3. Akkumulator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Rippe (11) an der Innenfläche der Umfangswandung (2) des Gehäuses (1) im oberen Bereich (2a) der Umfangswandung (2) in eine glatte Fläche übergeht. 45
4. Akkumulator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) aus Aluminium besteht. 50
55

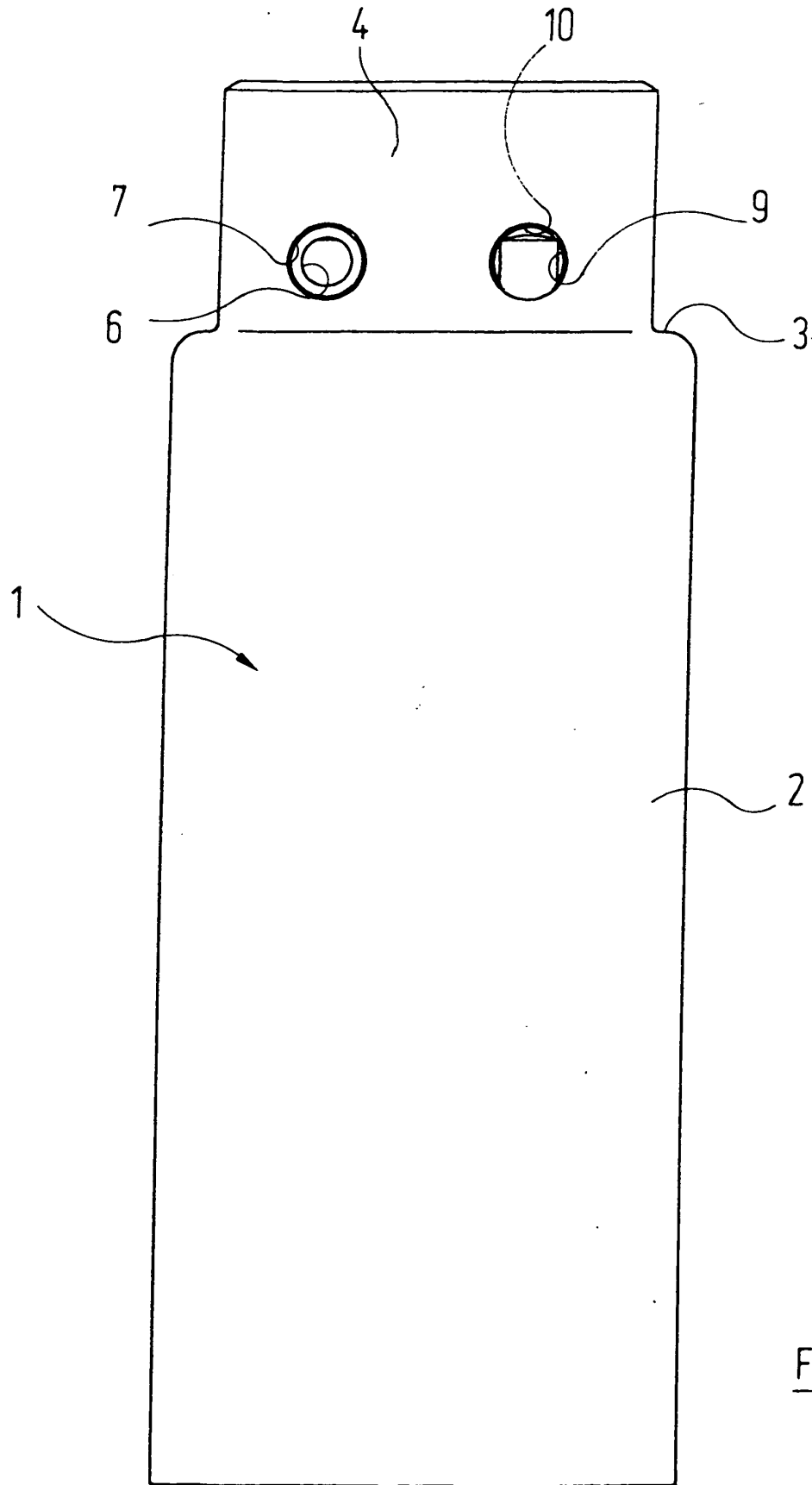
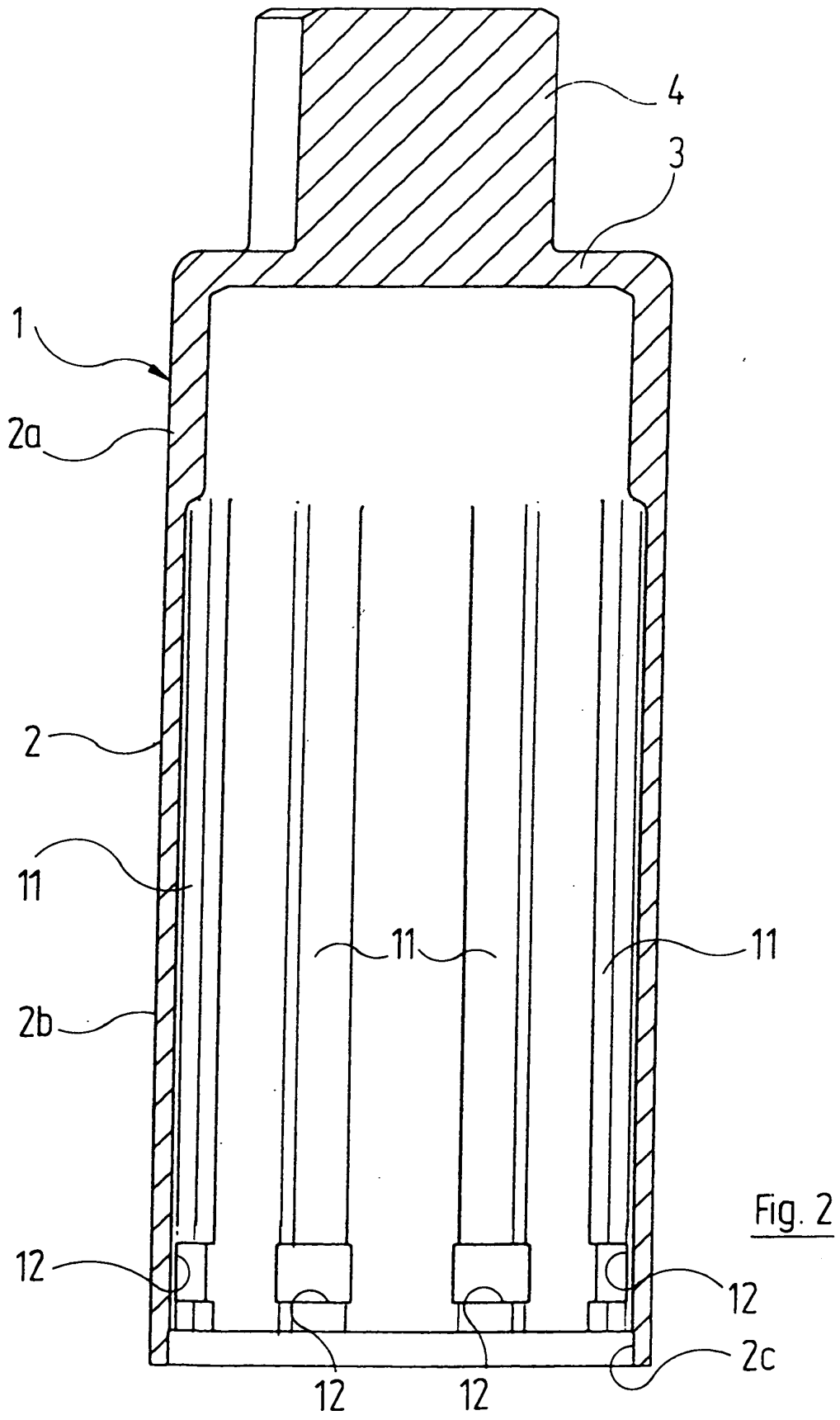


Fig.1



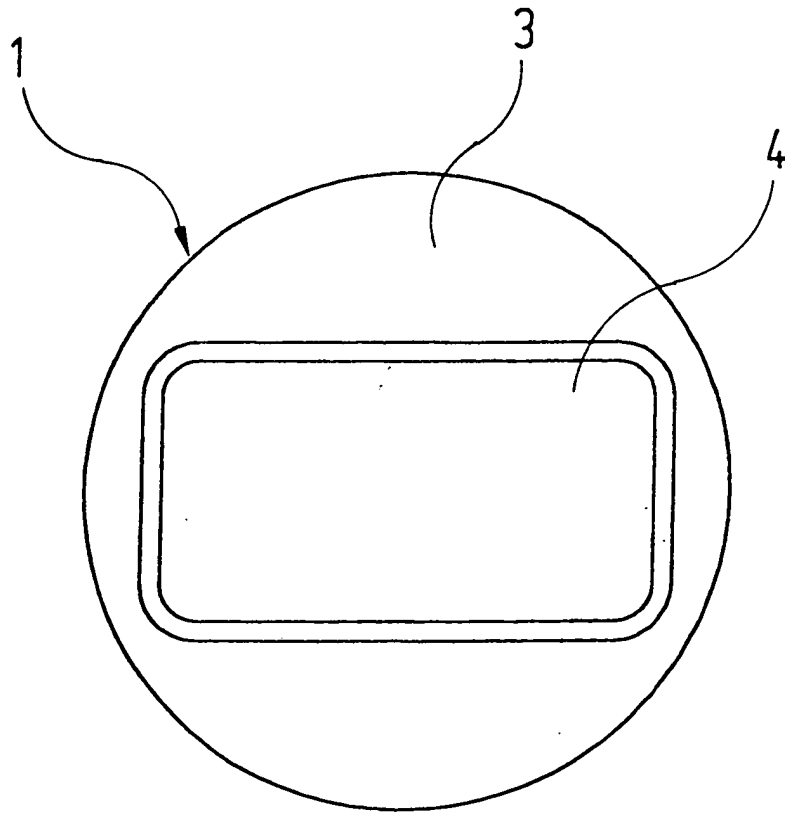


Fig. 3

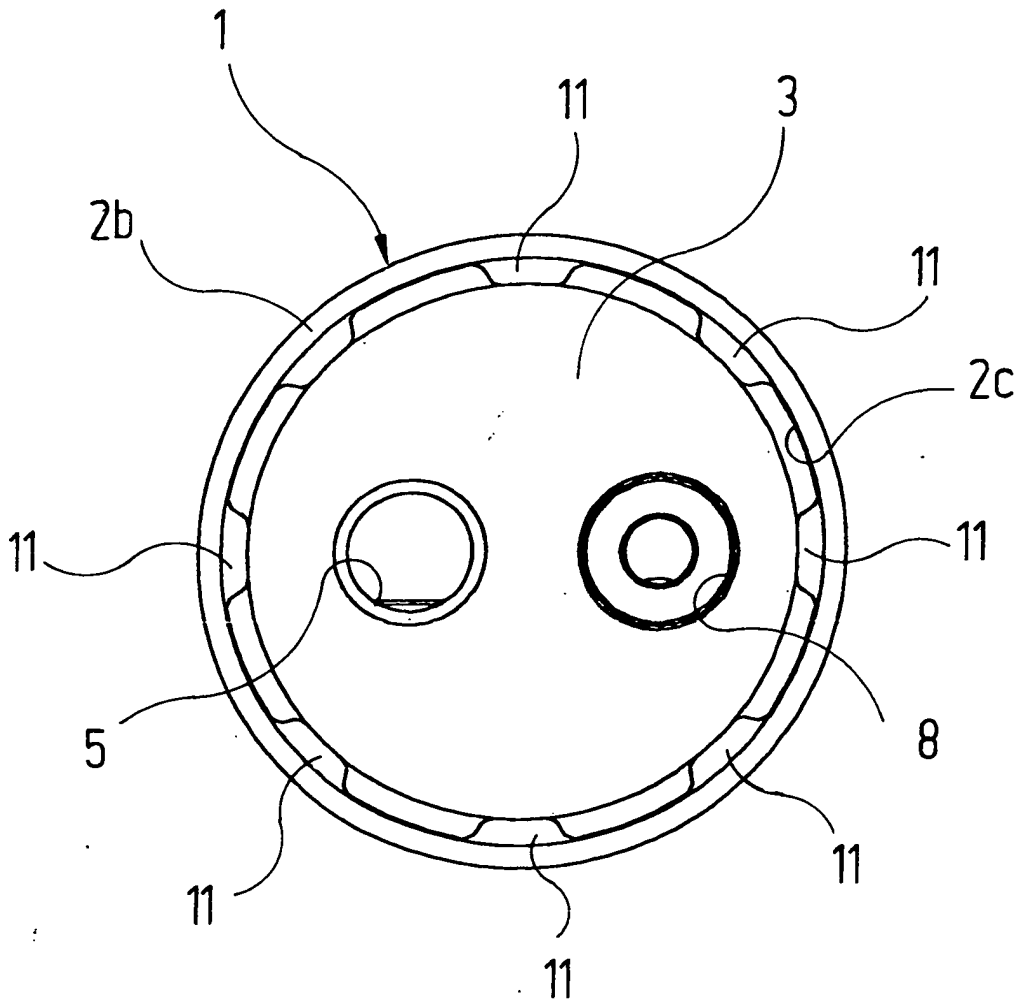


Fig. 4

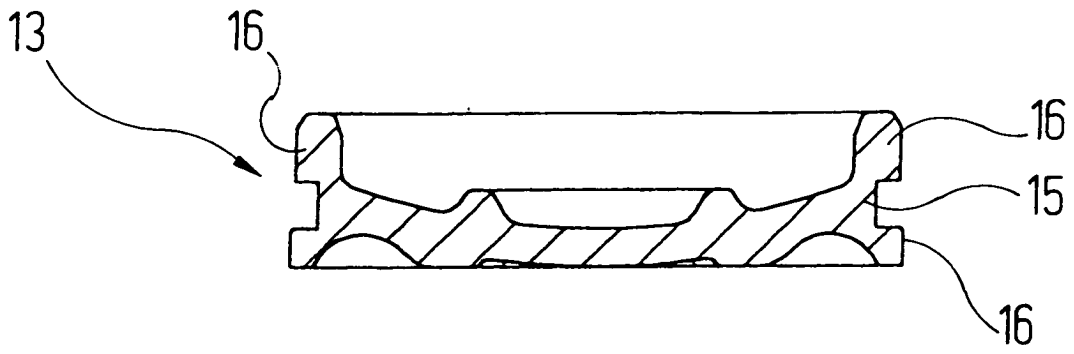


Fig. 5

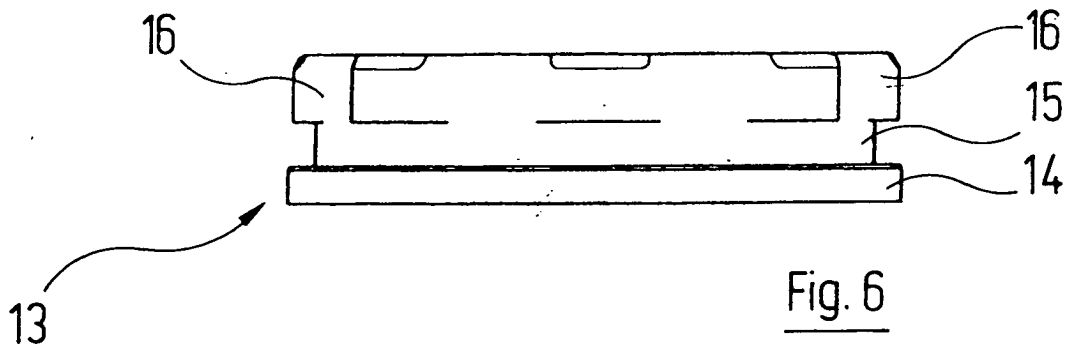


Fig. 6

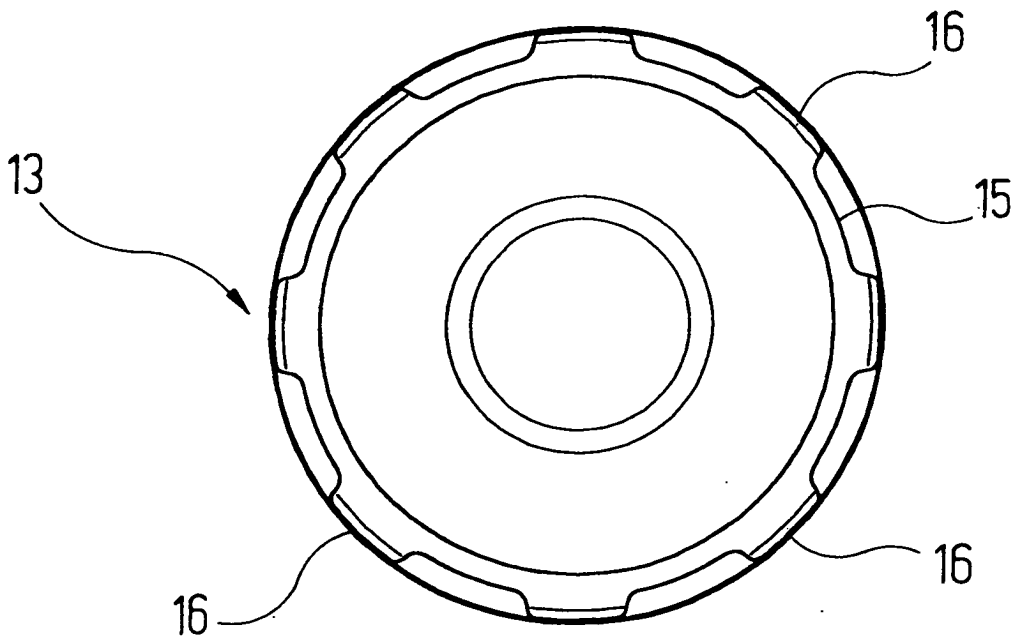


Fig. 7

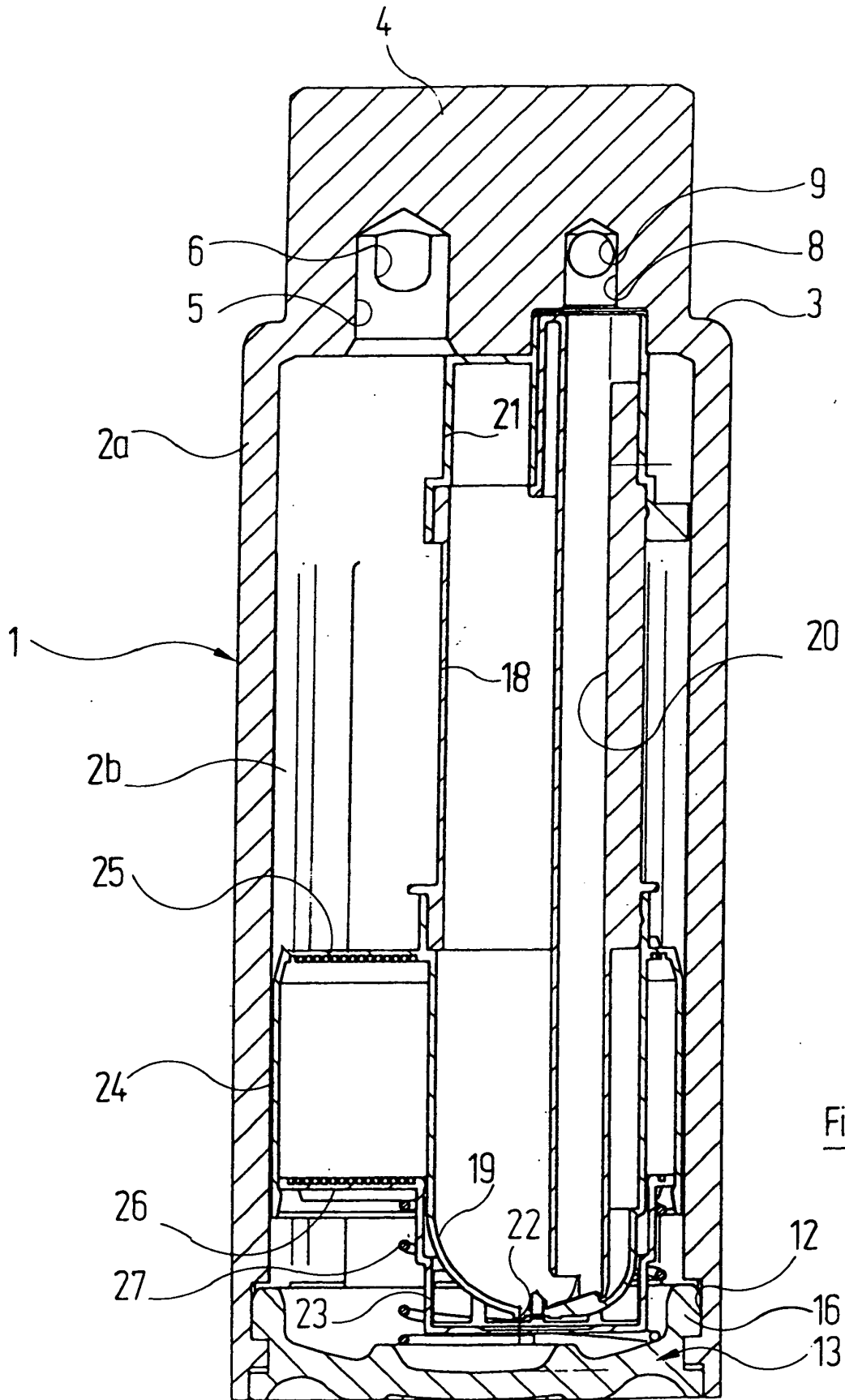


Fig. 8