

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 393 009 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(21) Anmeldenummer: **02748560.6**

(22) Anmeldetag: **29.05.2002**

(51) Int Cl.:
F41H 9/06 ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/001992

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/097358 (05.12.2002 Gazette 2002/49)

(54) **VORRICHTUNG ZUR VERDAMPFUNG EINES FLUIDS, INSBESONDERE EINES NEBEL- ODER
LÖSCHFLUIDS**

DEVICE FOR VAPORIZING A FLUID, PARTICULARLY A FOGGING FLUID OR EXTINGUISHING
FLUID

DISPOSITIF DE VAPORISATION D'UN FLUIDE, NOTAMMENT D'UN FLUIDE DE PULVERISATION
OU D'EXTINCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **29.05.2001 DE 10126273**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(73) Patentinhaber: **Pyroglobe GmbH
85276 Hettenshausen (DE)**

(72) Erfinder: **LELL, Peter
85368 Moosburg (DE)**

(74) Vertreter: **Eder, Thomas
Eder & Schieschke,
Patentanwälte,
Elisabethstrasse 34
80796 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 878 242 CH-A- 282 278
DE-A- 19 642 574 DE-A- 19 720 428
DE-A- 19 734 232**

EP 1 393 009 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verdampfung eines Fluids, insbesondere eines Nebel- oder Löschfluids, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0002] Vorrichtungen zur Verdampfung eines Fluids können beispielsweise zum Zweck des Vernebelns eines Raums, beispielsweise des Innenraums eines Kfz, eingesetzt werden. Eine derartige Vorrichtung kann als Diebstahlssicherung dienen, wobei der erzeugte Nebel beim Versuch, sich unberechtigt Zutritt zum Fahrzeug zu verschaffen oder das Fahrzeug unautorisiert zu bewegen, die nicht berechnigte Person in ihren Aktionen behindert bzw. eindeutig von außen erkennbare Zeichen für eine nicht berechnigte Benutzung des Fahrzeugs erzeugt. Des Weiteren kann eine Vorrichtung zur Verdampfung eines Fluids, entsprechend ausgebildet, auch für Feuerlöschzwecke verwendet werden.

Für beide Verwendungszwecke ist es erforderlich, dass die Verdampfungsvorrichtung in relativ kurzer Zeit eine ausreichende Dampfmenge liefert. Zudem ist es in vielen Fällen wünschenswert, dass die Verdampfungsvorrichtung eine geringe Baugröße aufweist.

[0003] Aus der DE 196 42 574 A 1 ist eine Nebelkartusche bekannt, bei der ein mit einer Thermitmischung gefülltes Heizkörpergehäuse in das Gehäuse der Nebelkartusche eingesetzt ist. Das Heizkörpergehäuse weist an seinem Außenumfang Rippen auf, um einen möglichst optimalen Wärmeübergang vom Heizkörpergehäuse auf das zu verdampfende Fluid zu ermöglichen, welches in dem im Wesentlichen ringförmigen Raum zwischen der Innenwandung des Kartuschengehäuses und der Außenwandung des Heizkörpergehäuses vorgesehen ist. Im Deckel des topfförmigen Kartuschengehäuses sind mehrere Austrittsöffnungen vorgesehen, aus denen nach dem Aktivieren der Thermitmischung der erzeugte Dampf austritt. Des Weiteren ist in der DE 196 42 574 A 1 eine Ausführungsform beschrieben, bei der das Heizkörpergehäuse von einem Verdampferkanal umgeben ist, welcher durch ein das Heizkörpergehäuse wendelförmig umgebendes Rohr ausgebildet sein kann oder in einen das Heizkörpergehäuse umgebenden Mantel eingegossen ist.

[0004] In der EP 0878 242 A 2 sind ähnliche Vorrichtungen zum Verdampfen und/oder Vernebeln einer Flüssigkeit beschrieben. Beispielsweise ist in den Figuren 8-10 eine Ausführungsform dargestellt, bei der in der Außenwandung eines mit einer Thermitmischung gefüllten Heizkörpergehäuses eine oder mehrere Rillen vorgesehen sind, die durch das Anliegen der Innenwandung eines ringförmigen Kühlkörpers einen oder mehrere Verdampferkanäle ausbilden. Diese Verdampferkanäle dienen für das weitere Trocknen des verdampften Fluids, das von einem den Kühlkörper umgebenden Ringraum, in welchem die Erzeugung eines nassen Dampfes erfolgt, den Verdampferkanälen zugeführt wird. Das Zuführen des nassen Dampfes in die Verdampfungskanäle

erfolgt über jeweils eine Drossel, welche durch eine Bohrung kleineren Durchmessers gebildet ist. Hierdurch wird der Massenstrom am Eingang eines Verdampferkanals begrenzt. Dies ist erforderlich, um einen Verdichtungsstoß zu vermeiden, der aufgrund des konstanten Querschnitts des Verdampferkanals über seine Länge infolge der weiteren Erhitzung und damit Volumenausdehnung des zu trocknenden Dampfes entstünde, wenn dem Verdampferkanal der zu trocknende Dampf bzw. das zu verdampfende Fluid über seinen voll geöffneten Querschnitt zugeführt würde.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verdampfung eines Fluids, insbesondere eines Nebelfluids, zu schaffen, welche eine geringe Baugröße aufweist und gleichzeitig die Erzeugung von Dampf mit einem großen Massenstrom ermöglicht.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0007] Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass durch einen Verdampferkanal, der einen sich von der Zuführöffnung in Richtung der Austrittsöffnung erweiternden Querschnitt aufweist, eine gegenüber Verdampferkanälen mit konstantem Querschnitt wesentlich verbesserte Ausnutzung des Verdampferquerschnitts erreicht wird. Dem größeren Raumbedarf des immer heißer werdenden Heißdampfes wird auf diese Weise Rechnung getragen. Gegenüber bekannten Vorrichtungen mit konstantem Kanalquerschnitt ergibt sich somit eine Reduzierung des Platzbedarfs, wodurch kleinere Bauformen möglich sind.

[0008] In einer Ausführungsform der Erfindung kann der Verdampferkanal mehrere Bereiche mit jeweils konstantem Querschnitt aufweisen, wobei der Querschnitt der Bereiche in Richtung auf die Austrittsöffnung zunimmt. Eine derartige Ausführungsform gewährleistet zwar keine optimale Ausnutzung des Kanalquerschnitts, jedoch ergibt sich in diesem Fall eine sehr einfache Herstellung des Verdampferkörpers.

[0009] In einer anderen Ausführungsform weist der Verdampferkanal einen oder mehrere Bereiche mit jeweils sich kontinuierlich vergrößerndem Querschnitt auf. Hierdurch ergibt sich gegenüber der zuvor beschriebenen Ausführungsform eine weiter verbesserte Ausnutzung des Kanalquerschnitts bzw. der Oberfläche des Verdampfungskanals in Bezug auf den Wärmeübergang auf das zu verdampfende Fluid bzw. den zu trocknenden bzw. vollständiger zu verdampfenden nassen Dampf.

[0010] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst der Verdampferkörper ein erstes Element, in dessen Innen- oder Außenwandung wenigstens eine nutzförmige Ausnehmung zur Bildung des wenigstens einen Verdampferkanals vorgesehen ist. Das erste Element kann als Hohlelement, vorzugsweise als Hohlzylinder, ausgebildet sein. In Verbindung mit einem zweiten Element, welches eine Wandung aufweist, die mit der Innenwandung oder mit der Außenwandung des ersten Elements im Sinne einer Abdichtung der wenigstens ei-

nen nutförmigen Ausnehmung zusammenwirkt, wird wenigstens ein Verdampferkanal vorbestimmter Länge gebildet. Selbstverständlich können in der betreffenden Wandung des zweiten Elements ebenfalls nutförmige Ausnehmungen vorgesehen sein, die mit den Ausnehmungen in der entsprechenden Wandung des ersten Elements einen Verdampferkanal mit entsprechend vergrößertem Querschnitt bilden. Entsprechend kann eine einen Verdampferkanal bildende nutförmige Ausnehmung auch nur in der betreffenden Wandung des zweiten Elements vorgesehen sein.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können die jeweils zusammenwirkenden Wandungen des ersten und zweiten Elements einen vorbestimmten geringen Winkel mit der Längsachse einschließen, vorzugsweise im Bereich von 0,1° bis 5°, so dass sich beim Ineinanderschieben der beiden Elemente bereits bei relativ geringen axialen Kräften hohe radiale, eine Abdichtung des Kanals bewirkende radiale Kräfte ergeben und ein guter Wärmeübergang ohne ein Verlöten oder Verschweißen der Elemente zuverlässig erreicht wird.

[0012] In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist unmittelbar angrenzend an die innere oder äußere Wandung des Verdampferkörpers eine wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung vorgesehen, wobei ein gut wärmeleitender Übergang von der wärmeerzeugenden und/oder wärmespeichernden Einrichtung zum Verdampferkörper ausgebildet ist. Die wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung kann dabei als pyrotechnische Heizeinrichtung ausgebildet sein, welche eine pyrotechnische Heizmischung oder eine Thermitmischung umfasst. Auf diese Weise lässt sich mit geringem Aufwand eine ansteuerbar aktivierbare Einrichtung zur Verdampfung des Fluids realisieren, welche in kurzer Zeit eine große Dampfmenge erzeugt.

[0013] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann die wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung ein wärmespeicherndes Medium umfassen, beispielsweise eine Salzlösung, ein Öl oder ein bei Raumtemperatur festes, durch Energiezufuhr verflüssigbares, beispielsweise metallisches Wärmespeichermedium. Das Wärmespeichermedium kann von einer externen Einrichtung mit Wärmeenergie versorgt werden. Wird als Medium ein metallisches Wärmespeichermedium gewählt, beispielsweise Aluminium, Messing oder ein Lot, so ist eine Haltetemperatur bei der gewünschten Verdampfungstemperatur erzielbar, indem eine geeignete Legierung verwendet wird.

[0014] Nach einer Ausführungsform der Erfindung können der Verdampferkörper und die wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung als integrierte Kartusche ausgebildet sein, wobei der Verdampferkörper gleichzeitig als Behälter zur Aufnahme des wärmeerzeugenden und/oder wärmespeichernden Mediums ausgebildet ist. Hierdurch ergibt sich eine einfache und kostengünstige Herstellung der Vorrichtung.

[0015] Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung zur Verdampfung eines Fluids im Längsschnitt;

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung zur Verdampfung eines Fluids als integriert ausgebildete Kartusche;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines rohrförmigen Elements zur Realisierung eines Verdampferkörpers nach Figur 2 und

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines Elements zur Realisierung eines Verdampferkörpers mit einem sich kontinuierlich erweiternden Verdampferkanal.

[0017] Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 1 zur Verdampfung eines Fluids 3 umfasst ein Gehäuse 5, welches aus einem hohlen, beispielsweise hohlzylindrischen Wandteil 7, einem Bodenteil 9 und einem Deckelteil 11 besteht. Das Wandteil 7 kann, wie in Figur 1 dargestellt, aus einem inneren Teil 7a, beispielsweise aus Edelstahl, und einem damit verbundenen äußeren Teil 7b, beispielsweise aus einem kurzzeitig temperaturstabilen Kunststoff, bestehen. Das Wandteil 7 kann mit dem Bodenteil 9, welches ebenfalls aus Kunststoff bestehen kann, verklebt und/oder verpresst sein. Hierzu kann das Bodenteil 9 eine ringförmige Erhebung 9a aufweisen. Zusätzlich kann zur Abdichtung zwischen der Außenwandung der ringförmigen Erhebung 9a und der Innenwandung des Wandteils 7 ein Dichtelement 13, beispielsweise in Form eines O-Rings vorgesehen sein. Zur Verbindung des Wandteils 7 mit dem Bodenteil 9 kann auch (ggf. zusätzlich) eine Verschraubung vorgesehen sein, welche in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet ist. Das Deckelteil 11 kann in gleicher Weise wie das Bodenteil 9 mit dem Wandteil 7 verbunden sein. Das Deckelteil 11 kann im Wesentlichen wie das Bodenteil 9 ausgebildet sein und eine umlaufende ringförmige Erhebung 11a aufweisen. Zur Abdichtung zwischen der Außenwandung der ringförmigen Erhebung 11a und der Innenwandung des Wandteils 7 kann ein weiteres Dichtelement 15, beispielsweise in Form eines O-Rings vorgesehen sein. Ebenso kann können das Wandteil 7 und das Bodenteil 9 oder das Wandteil 7 und das Deckelteil 11 einstückig ausgebildet sein.

[0018] Im Inneren des Gehäuses 5 ist eine Heizkartusche 17 vorgesehen, die ein erstes, vorzugsweise im Wesentlichen hohlzylindrisches Element 19 aufweist, welches in seiner Innenwandung und in seiner Außenwandung jeweils eine nutförmige Ausnehmung 21 bzw. 23 aufweist. Das erste Element 19 besteht aus einem

gut wärmeleitenden, ausreichend temperaturstabilen Material, beispielsweise Aluminium.

[0019] An der Außenwandung des ersten Elements 19 ist ein zweites Element 25 vorgesehen, welches beispielsweise als Aluminiumrohr ausgebildet sein kann. Der Innendurchmesser des Aluminiumrohrs 25 ist dabei so gewählt, dass er im Wesentlichen dem Außendurchmesser des ersten Elements 19 entspricht und sich eine ausreichende Dichtwirkung zwischen den beiden Teilen ergibt. Auf diese Weise entsteht ein abgedichteter Verdampferkanal 27.

[0020] Innerhalb des ersten Elements 19 ist ein drittes topfförmiges Element 29 vorgesehen, dessen Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des ersten Elements 19 entspricht. Hierdurch wird beim Einsetzen des dritten Elements in das erste Element eine Abdichtung der nutförmigen Ausnehmung 21 erreicht, so dass hierdurch ein weiterer Verdampferkanal 31 gebildet wird.

[0021] Wie in Fig. 1 dargestellt, kann die Außenwandung des dritten topfförmigen Teils 29 einen sich in Fig. 1 nach oben verringernden Durchmesser aufweisen. Mit anderen Worten, die Außenwandung des dritten Elements 29 entspricht dem Verlauf eines sich nach oben verjüngenden Kegelabschnitts. In entsprechender Weise ist die Innenwandung des ersten Elements 19 so ausgebildet, dass sich der Innendurchmesser, wie in Fig. 1 dargestellt, nach unten vergrößert. Die Tangenten an die Innenwandung des ersten Elements 19 bzw. an die Außenwandung des dritten Elements 29, die keine radiale Komponente aufweisen, schließen somit einen relativ geringen Winkel mit der Achse A der Heizkartusche 17 bzw. der Vorrichtung 1 ein, der vorzugsweise im Bereich von 0,1° bis 5° liegt. Hierdurch lässt sich erreichen, dass beim Einsetzen des dritten, topfförmigen Elements 29 in das erste Element 19 bereits bei Erzeugung einer geringen axialen Einsetzkraft hohe radial wirkende Abdichtkräfte zwischen den einander zugewandten Flächen erzeugt werden.

[0022] Selbstverständlich kann das zweite Element 25 in gleicher Weise mit dem ersten Element verbunden sein. Die Verbindung dieser beiden Elemente kann jedoch auch durch Verkleben, Aufschumpfen, Löten, Verschweißen oder dergleichen im Rahmen einer festen, unlösbaren Verbindung erfolgen. Der Vorteil der zuvor beschriebenen Verbindung des ersten Teils 19 mit dem dritten Teil 29 über entsprechend geneigte Flächen besteht darin, dass das dritte Element 29 lösbar mit dem ersten Element 19 verbindbar ist. Dient das dritte Element 29, wie in Fig. 1 dargestellt, zur Aufnahme eines pyrotechnischen Materials oder einer Thermitmischung 33, so kann das dritte Element 29 nach dem einmaligen Aktivieren des wärmeenergieerzeugenden Materials 33 damit einfach und kostengünstig gegen einen neuen Einsatz ausgetauscht werden.

[0023] Das Fixieren der Heizkartusche 17 im Gehäuse 5 erfolgt dadurch, dass die Heizkartusche mit ihrem unteren Ende in der ringförmigen Erhebung 9a des Boden-

teils 9 gehalten ist. In ihrem oberen Bereich erfolgt die Fixierung der Heizkartusche 17 in gleicher Weise durch das Deckelteil 11, wobei jeweils der obere Bereich des zweiten Elements 25 bzw. des dritten Elements 29 in entsprechenden Ausnehmungen bzw. deren Innenwandungen im Deckelteil 11 gehalten sind. Zur Abdichtung können weitere Dichtelemente 35, 37, 39 zwischen der Innenwandung der ringförmigen Erhebung 9a bzw. der ringförmigen Erhebung 11a und der Außenwandung des zweiten Elements 25 sowie zwischen der Innenwandung einer Aufnahmeausnehmung für das dritte Element 29 im Deckelteil 11 und der Außenwandung des dritten Elements 29 vorgesehen sein.

[0024] Ein weiteres ringscheibenförmiges Dichtelement 41 kann zwischen den oberen Stirnseiten des ersten Elements 19 und des zweiten Elements 25 und der stirnseitigen Innenwandung des Deckelteils 11 vorgesehen sein. Über dieses Dichtelement 41 beaufschlagt die stirnseitige Innenwandung des Deckelteils 11 das erste und zweite Element 19, 25 der Heizkartusche 17 in axialer Richtung, so dass die gewünschten radialen Dichtkräfte zwischen der Außenwandung des dritten Elements 29 und der Innenwandung des ersten Elements 19 erzeugt werden. Die Aufnahmeausnehmung für den oberen Bereich des dritten Elements 29 im Deckelteil 11 ist hierzu derart ausgebildet, dass eine Beaufschlagung der oberen stirnseitigen Wandung des dritten Elements 29 allenfalls erst dann erfolgt, wenn das erste Element 19 so weit auf das dritte Element 29 aufgeschoben wurde, dass ausreichend hohe radiale Dichtkräfte entstanden sind.

[0025] Ein derartiges Verspannen des ersten Elements 19 und des dritten Elements 29 lässt sich selbstverständlich auch dann erreichen, wenn das dritte Element 29, in axialer Richtung gesehen, umgekehrt konisch ausgebildet ist. In diesem Fall kann das erste Element 19 auf dem Bodenteil 9 aufsitzen und das dritte Element 29 mittels des Deckelteils 11 in das erste Element 19 hinein gedrückt werden.

[0026] Im Deckelteil 11 ist des Weiteren ein Elektrodendurchlasselement 43 vorgesehen, über welches nicht dargestellte Elektroden in das Innere des dritten Elements 29 geführt sind, wobei die Elektroden so weit in den mit der pyrotechnischen oder Thermitmischung 33 gefüllten Bereich ragen, dass eine Aktivierung bzw. ein Zünden des Materials gewährleistet ist. Die Elektroden können hierzu über einen in das Material 33 ragenden Heiz oder Glühdraht verbunden sein, so dass bei Stromfluss durch die Elektroden der Heizdraht bis zum Glühen erhitzt wird und die pyrotechnische oder Thermitmischung 33 zündet. Anstelle des Heiz- oder Glühdrahtes kann auch ein Element treten, das bei Stromdurchfluss ein Plasma erzeugt. Dies eignet sich z.B. für das Zünden einer Thermitmischung. Der Innenraum des dritten Elements 29 ist in der Regel nicht vollständig mit dem Material 33 gefüllt. Um das Deckelteil 11 vor den Verbrennungsprodukten zu schützen, wird der mit Material gefüllte Teilbereich des Innenraums durch ein

Scheibenelement 45 begrenzt. Das Element 45 kann beispielsweise durch Einpressen, Einkleben oder Einrasten an der Innenwandung des dritten Elements 29 fixiert sein. Das Scheibenelement besteht vorzugsweise aus Stahl oder Kupfer.

[0027] Die untere Stirnseite des dritten Elements 29 ist so ausgebildet, dass der der Achse A benachbarte Bereich über die seitlichen Bereiche (in Fig. 1 nach unten) hinausragt. Demzufolge bleibt beim Einsetzen des dritten Elements 29 bzw. der Heizkartusche 17 in das Gehäuse 5 ein Ringraum 47 frei, der eine Verbindung zwischen den Verdampferkanälen 27 und 31 bewirkt. Die nutförmigen Ausnehmungen 27 bzw. 31 sind hierzu so ausgebildet, dass an der unteren Stirnseite des ersten Elements 19 entsprechende Öffnungen in den Ringraum 47 münden bzw. beide Ausnehmungen einfach am unteren Ende des Elements 19 auslaufen.

[0028] Wie in Fig. 1 dargestellt, ist im zweiten Element 25 im oberen Bereich der ringförmigen Ausnehmung 23 bzw. des Verdampferkanals 27 wenigstens eine Zuführöffnung 49 vorgesehen, die mit dem Element 51 membranartig verschlossen ist.

[0029] Auf diese Weise wird nach dem Aktivieren des Wärmeenergie erzeugenden Materials 33 im Inneren des dritten Elements 29 der Heizkartusche 17 die erzeugte Wärmeenergie über die Wandung des dritten Elements 29 an das erste Element 19 und von diesem über das zweite Element 25 an das zu verdampfende Fluid 53 übertragen, welches im Ringraum zwischen der Innenwandung des Wandelements 7 und der Außenwandung des zweiten Elements 25 der Heizkartusche 17 im Gehäuse 5 aufgenommen ist.

[0030] Nach dem Beginn des Zuführens von Wärmeenergie in das Fluid 53 wird dieses zunächst soweit erwärmt bzw. verdampft, bis der Druck einen vorbestimmten Wert überschreitet, der das Verschlusselement 51 zum Bersten bringt. Anschließend tritt das Fluid 53, bzw. ein entsprechend nasser Dampf oder ein Gemisch hieraus über die Zuführöffnung 49 in den Verdampferkanal 27 ein. Beim Durchlaufen des Verdampferkanals 27 wird das Fluid weiter erhitzt bzw. weiter verdampft. Nachdem der wendelförmig verlaufende Verdampferkanal 27 durchlaufen ist, tritt das Fluid/Dampfgemisch bzw. ein noch relativ nasser Dampf in die untere Öffnung des Verdampferkanals 31 ein.

[0031] An dieser Stelle sei erwähnt, dass zwischen der bodenseitigen Stirnwandung des dritten Elements 29 und der ihr zugewandten Fläche des Bodenteils 9 selbstverständlich ein Dicht- bzw. Wärmedämmmaterial 55, beispielsweise in Form einer Dichtscheibe, vorgesehen sein kann.

[0032] Sowohl der Verdampferkanal 27 zwischen der Zuführöffnung 49 und der bodenseitigen Austrittsöffnung einen konstanten Kanalquerschnitt aufweist, ist der Verdampferkanal 31 so ausgebildet, dass sein Kanalquerschnitt in Richtung von seiner bodenseitigen Zuführöffnung zur Austrittsöffnung, welche mit einer Austrittsöffnung 57 im Deckelteil 11 verbunden ist, einen sich kon-

tinuierlich erweiternden Querschnitt aufweist. Hierdurch wird erreicht, dass mit einem immer vollständiger werdenden Verdampfungszustand des Fluids 53 dessen erhöhtem Volumenbedarf Rechnung getragen wird. Ein Verdichtungsstoß, der quasi zu einer "Verstopfung" des Verdampferkanals 31 führen würde, wird auf diese Weise sicher vermieden. Der Kanalquerschnitt ist dabei vorzugsweise so gewählt, dass an jedem Punkt des Kanals 31 (über seine Länge gesehen) der Kanalquerschnitt in einem differentiellen Längenelement so gewählt ist, dass das differentielle Volumen dem Volumen des darin enthaltenen verdampften Fluids bei der jeweiligen Temperatur und dem jeweiligen Druck angepasst ist.

[0033] Selbstverständlich könnte auch bereits der Verdampferkanal 27 mit einem sich erweiternden Querschnitt ausgebildet sein.

[0034] Durch die Ausbildung jeweils eines Verdampferkanals sowohl an der Innenwandung bzw. Außenwandung des ersten Elements 19 ergibt sich der Vorteil eines ausreichend langen Verdampferkanals (mit entsprechend großer Oberfläche für den Wärmeübergang) bei gleichzeitig geringer Bauhöhe. Zudem kann die Zuführöffnung 49 in einem Bereich gewählt werden, der bei einer unvollständigen Füllung des Ringraums mit dem zu verdampfenden Fluid 53 oberhalb des Flüssigkeitspegels liegt. Dies gilt zumindest bei einer Verwendung der Vorrichtung 1 in der in Fig. 1 dargestellten aufrechten Stellung. Der unmittelbare Eintritt von nicht verdampften Fluid 53 in den Verdampferkanal 27 wird somit vermieden.

[0035] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Verdampfung eines Fluids, welche im Wesentlichen lediglich als Heizkartusche, ähnlich der Heizkartusche 17 nach Fig. 1 ausgebildet ist. Die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung 100 weist ein Gehäuse 102 auf, welches ein Wandteil 104, ein darin eingreifendes topfförmiges Teil 106 und ein Deckelteil 108 umfasst. Das topfförmige Teil 106 weist in seiner Außenwandung eine wendelförmig verlaufende nutförmige Ausnehmung 110 auf, die entlang ihres Verlaufs in zwei Bereiche mit unterschiedlichem Querschnitt gegliedert ist.

[0036] Die Außenwandung des topfförmigen Teils 106 wirkt wiederum mit der Innenwandung eines darauf aufgeschobenen Wandteils 104 andichtend zusammen, so dass ein entsprechend dem Verlauf der nutförmigen Ausnehmung 110 ausgebildeter, dichter Verdampferkanal 112 entsteht. Im Bodenbereich des topfförmigen Teils 106 ist eine radial verlaufende Zuführöffnung 114 ausgebildet, welche mit dem Verdampferkanal 112 bzw. dessen erstem Abschnitt mit geringerem Querschnitt verbunden ist. Im oberen Bereich der Wandung des topfförmigen Teils 106 mündet der Verdampferkanal 112 in einen Ringraum 116, der mit mehreren Austrittsöffnungen 118 verbunden ist, die im Deckelteil 108 ausgebildet sind. Das Deckelteil 108 ist dichtend mit dem Wandteil 104 und dem topfförmigen Teil 106 verbunden. Zur Abdichtung können Dichtelemente 120, 122 zwischen einer Außenwandung des Deckelteils 108 und der Innenwandung

des Wandteils 104 bzw. einer Außenwandung eines in das topfförmige Teil 106 eingreifenden Bereichs des Wandteils 104 und der Innenwandung des topfförmigen Teils 106 vorgesehen sein. In gleicher Weise kann das Wandteil 104 in seinem unteren Bereich mittels eines weiteren Dichtelements 124, welches zwischen der Innenwandung des Wandteils 104 und der Außenwandung des topfförmigen Teils 106 vorgesehen ist, abdichtend mit dem topfförmigen Teil 106 verbunden sein. Ebenso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist ein durch ein Schutzelement 126 begrenzter Teil des Innenraums des topfförmigen Teils 106 mit einem aktivierbaren, wärmeerzeugendem Material 35, beispielsweise einer pyrotechnischen oder Thermitmischung gefüllt. Es sind wiederum zwei Elektroden 128 (in nicht dargestellter Weise abdichtend) durch das Deckelteil 108 geführt und mit einer Aktivierungseinrichtung 130 für das Aktivieren des wärmeenergieerzeugenden Materials 35 verbunden. Im einfachsten Fall kann es sich bei der Aktivierungseinrichtung 130 um einen Heizdraht handeln.

[0037] Selbstverständlich kann die in Figur 2 dargestellte Vorrichtung 100 auch als Heizkartusche in einer Vorrichtung ähnlich der Vorrichtung 1 in Fig. 1 Verwendung finden. Hierzu könnte beispielsweise die Zuführöffnung 114 entsprechend verdämmt werden, so dass das zu verdampfende Fluid erst bei Überschreiten eines vorbestimmten Drucks nach dem Bersten des Verschluselements in den Verdampferkanal 112 eintritt. Der Zuführöffnung 114 kann das zu verdampfende Fluid jedoch auf beliebige andere Weise, beispielsweise aus einem externen Vorratsbehälter, mit einem entsprechenden Druck zugeführt werden.

[0038] In umgekehrter Weise kann selbstverständlich auch die Innenwandung des dritten Elements 29 der Ausführungsform in Fig. 1 mit einer in Fig. 2 dargestellten Struktur 132 versehen sein, welche die Oberfläche des betreffenden Elements zur Verbesserung des Wärmeübergangs vergrößert. Beispielsweise kann die Struktur 132 Rippen in der Innenwandung des betreffenden Elements 29 bzw. 106 aufweisen.

[0039] Fig. 3 zeigt in perspektivischer Darstellung das topfförmige Element 106, wobei die beiden Bereiche der ringförmigen Nut 110, die einen jeweils verschiedenen Querschnitt aufweisen und den Verdampferkanal 112 definieren, besser erkennbar sind. Der in Fig. 3 dargestellte untere Bereich geht von einer ringförmigen Ausnehmung 134 aus, die, wie in Fig. 2 dargestellt, mit einer radialen Zuführöffnung 114 verbunden ist. Die Verbindung des ersten Bereichs der nutförmigen Ausnehmung 110 mit geringerem Querschnitt mit dem zweiten Bereich mit größerem Querschnitt erfolgt wiederum über einen ringförmigen Bereich 136.

[0040] Die ringförmigen Bereiche 134 und 136 sind im Wesentlichen zur Erleichterung des Fertigungsprozesses vorgesehen.

[0041] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines topfförmigen Elements 106, wobei die ringförmige Ausnehmung 110 jedoch mit einem sich kontinuierlich ver-

größernden Querschnitt ausgebildet ist. Diese Variante stellt, physikalisch betrachtet, selbstverständlich die bessere Wahl dar, da der Öffnungsquerschnitt des entstehenden Verdampferkanals an jedem Punkt seiner (gewendelten) Länge dem betreffenden differentiellen Volumen des Dampfs angepasst werden kann.

[0042] Abschließend sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich sämtliche Merkmale, die vorstehend nur in Verbindung mit der einen oder anderen Ausführungsform beschrieben sind, soweit sinnvoll, auch bei der jeweils anderen Ausführungsform einsetzbar sind.

[0043] In beiden Fällen kann anstelle eines wärmeerzeugenden Materials, wie einer pyrotechnischen oder Thermitmischung auch ein rein wärmespeicherndes Material (oder auch eine Kombination aus beiden Möglichkeiten) eingesetzt werden. Im Fall eines rein wärmespeichernden Materials ist es erforderlich, extern Energie zuzuführen. Beispielsweise könnte im Inneren oder auch extern eine Heizvorrichtung vorgesehen sein, die Wärmeenergie in das wärmespeichernde Material einbringt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verdampfung eines Fluids, insbesondere eines Nebel- oder Löschfluids,
 - a) mit einem Verdampferkörper, in welchem wenigstens ein Verdampferkanal ausgebildet ist, wobei dem Verdampferkanal über eine Zuführöffnung das Fluid oder ein bereits teilweise verdampftes Fluid in Form von nassem Dampf oder ein Gemisch hieraus zuführbar ist und wobei das im Wesentlichen vollständig verdampfte Fluid aus einer Austrittsöffnung entweicht, **dadurch gekennzeichnet**,
 - b) dass der Querschnitt des Verdampferkanals von der Zuführöffnung in Richtung der Austrittsöffnung sich erweiternd ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampferkanal mehrere Bereiche mit jeweils konstantem Querschnitt aufweist, wobei der Querschnitt der Bereiche in Richtung auf die Austrittsöffnung zunimmt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampferkanal einen oder mehrere Bereiche mit jeweils sich kontinuierlich vergrößerndem Querschnitt aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampferkörper ein erstes Element umfasst, in dessen Innen- und/oder Außenwandung wenigstens eine nutförmige Ausnehmung zur Bildung des wenigstens einen Verdampfungschanals vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Element als Hohlelement, vorzugsweise als Hohlzylinder, ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfungskörper wenigstens ein zweites Element umfasst, welches eine Wandung aufweist, die mit der Innenwandung oder mit der Außenwandung des ersten Hohlelements im Sinne einer Abdichtung der wenigstens einen nutzförmigen Ausnehmung zur Bildung des wenigstens einen Verdampferkanals zusammenwirkt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils zusammenwirkenden Wandungen des ersten und zweiten Elements einen vorbestimmten geringen Winkel mit der Längsachse einschließen, vorzugsweise im Bereich von 0,1° bis 5°.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar angrenzend an die innere oder äußere Wandung des Verdampferkörpers eine wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung vorgesehen ist, wobei ein gut wärmeleitender Übergang von der wärmeerzeugenden und/oder wärmespeichernden Einrichtung zum Verdampferkörper ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung als pyrotechnische Heizeinrichtung ausgebildet ist, welche eine pyrotechnische Heizmischung oder eine Thermitmischung umfasst.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung ein wärmespeicherndes Medium umfasst, vorzugsweise eine Salzlösung, ein Öl oder ein bei Raumtemperatur fester, durch Energiezufuhr verflüssigbares, beispielsweise metallisches Wärmespeichermedium.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung innerhalb des Verdampferkörpers angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampferkörper und die wärmeerzeugende und/oder wärmespeichernde Einrichtung als integrierte Kartusche ausgebildet sind, wobei der Verdampferkörper gleichzeitig als Behälter zur Aufnahme des wärmeerzeugenden und/oder wärmespeichernden Medium ausgebildet ist.

Revendications

1. Dispositif de vaporisation d'un fluide, notamment d'un fluide de pulvérisation ou d'extinction,
 - a) comprenant un corps de vaporisateur, dans lequel est formé au moins un canal de vaporisateur, le fluide ou un fluide déjà en partie vaporisé sous forme de vapeur humide ou un mélange de ceux-ci pouvant être amené au canal vaporisateur par l'intermédiaire d'un orifice d'amenée et le fluide sensiblement entièrement vaporisé s'échappant d'un orifice de sortie, **caractérisé en ce que**
 - b) la section transversale du canal vaporisateur est conçue en s'élargissant de l'orifice d'amenée en direction de l'orifice de sortie.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canal vaporisateur comprend plusieurs zones présentant chacune une section transversale constante, la section transversale des zones croissant en direction de l'orifice de sortie.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le canal vaporisateur comprend une ou plusieurs zone(s) présentant chacune une section transversale augmentant de façon continue.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de vaporisateur comporte un premier élément, dans la paroi intérieure et/ou extérieure duquel est prévu au moins un évidement en forme de rainure pour former le au moins un canal de vaporisation.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier élément est conçu comme un élément creux, de préférence comme un cylindre creux.
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le corps de vaporisation comporte au moins un second élément, lequel comprend une paroi, qui coopère avec la paroi intérieure ou avec la paroi extérieure du premier élément creux au sens d'une étanchéification du au moins un évidement en forme de rainure pour former le au moins un canal vaporisateur.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les parois respectivement coopérantes des premier et second éléments forment avec l'axe longitudinal un petit angle prédéfini, de préférence dans la plage de 0,1° à 5°.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu de façon directement adjacente à la paroi intérieure ou

extérieure du corps de vaporisateur un système calorifique et/ou accumulant la chaleur, un passage thermoconducteur de bonne qualité étant formé entre le système calorifique et/ou accumulant la chaleur et le corps vaporisateur.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le système calorifique et/ou accumulant la chaleur est conçu comme une batterie chauffante pyrotechnique, laquelle comporte un mélange chauffant pyrotechnique ou un mélange aluminothermique.
10. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le système calorifique et/ou accumulant la chaleur comporte un milieu accumulant la chaleur, de préférence une solution salée, une huile ou un milieu accumulant la chaleur par exemple métallique, solide à température ambiante, pouvant être liquéfié par une amenée de chaleur.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le système calorifique et/ou accumulant la chaleur est disposé à l'intérieur du corps de vaporisateur.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** le corps de vaporisateur et le système calorifique et/ou accumulant la chaleur sont conçus comme une cartouche intégrée, le corps de vaporisateur étant conçu simultanément comme un récipient destiné à recevoir le milieu calorifique et/ou accumulant la chaleur.

Claims

1. A device for vaporizing a fluid, in particular a fogging fluid or an extinguishing fluid,
 - a) with a vaporizing unit in which at least one vaporizing channel is incorporated, wherein the fluid or an already partially vaporized fluid in the form of wet vapour or a mixture of these can be passed to the vaporizing channel via an inlet opening and wherein the substantially fully vaporized fluid is discharged from an outlet opening, **characterised in that**
 - b) the cross-section of the vaporizing channel is designed to become wider in the direction from the inlet opening towards the discharge opening.
2. A device according to Claim 1, **characterised in that** the vaporizing channel has several regions, each with a constant cross-section, wherein the cross-sections of the regions increase in the direc-

tion towards the discharge opening.

3. A device according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the vaporizing channel has one or more regions, each with a continuously increasing cross-section.
4. A device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** the vaporizing unit contains a first element, in the internal and/or external wall of which is provided at least one groove-shaped recess in order to form the at least one vaporizing channel.
5. A device according to Claim 4, **characterised in that** the first element is designed as a hollow element, preferably as a hollow cylinder.
6. A device according to Claim 4 or 5, **characterised in that** the vaporizing unit contains at least a second element which has a wall which acts together with the internal wall or with the external wall of the first hollow element in the context of a seal for the at least one groove-shaped recess in order to form the at least one vaporizing channel.
7. A device according to Claim 6, **characterised in that** each of the walls of the first and second elements which act together make a predetermined small angle with the longitudinal axis, preferably in the region of 0.1° to 5°.
8. A device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** a heat-producing and/or heat-storing facility is provided directly adjacent to the internal or external wall of the vaporizing unit, wherein efficient transfer by conduction of heat from the heat-producing and/or heat-storing device to the vaporizing unit is developed.
9. A device according to Claim 8, **characterised in that** the heat-producing and/or heat-storing facility is designed as a pyrotechnic heating facility which contains a pyrotechnic heating mixture or a thermite mixture.
10. A device according to Claim 8, **characterised in that** the heat-producing and/or heat-storing facility contains a heat-storage medium, preferably a salt solution, an oil or a, for example metallic, heat-storage medium which is solid at room temperature and can be liquefied by the introduction of energy.
11. A device according to one of Claims 8 to 10, **characterised in that** the heat-producing and/or heat-storing facility is located inside the vaporizing unit.
12. A device according to one of Claims 8 to 11, **char-**

acterised in that the vaporizing unit and the heat-producing and/or heat-storing facility are designed as an integrated cartridge, wherein the vaporizing unit is simultaneously designed as a container to hold the heat-producing and/or heat-storing medium.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

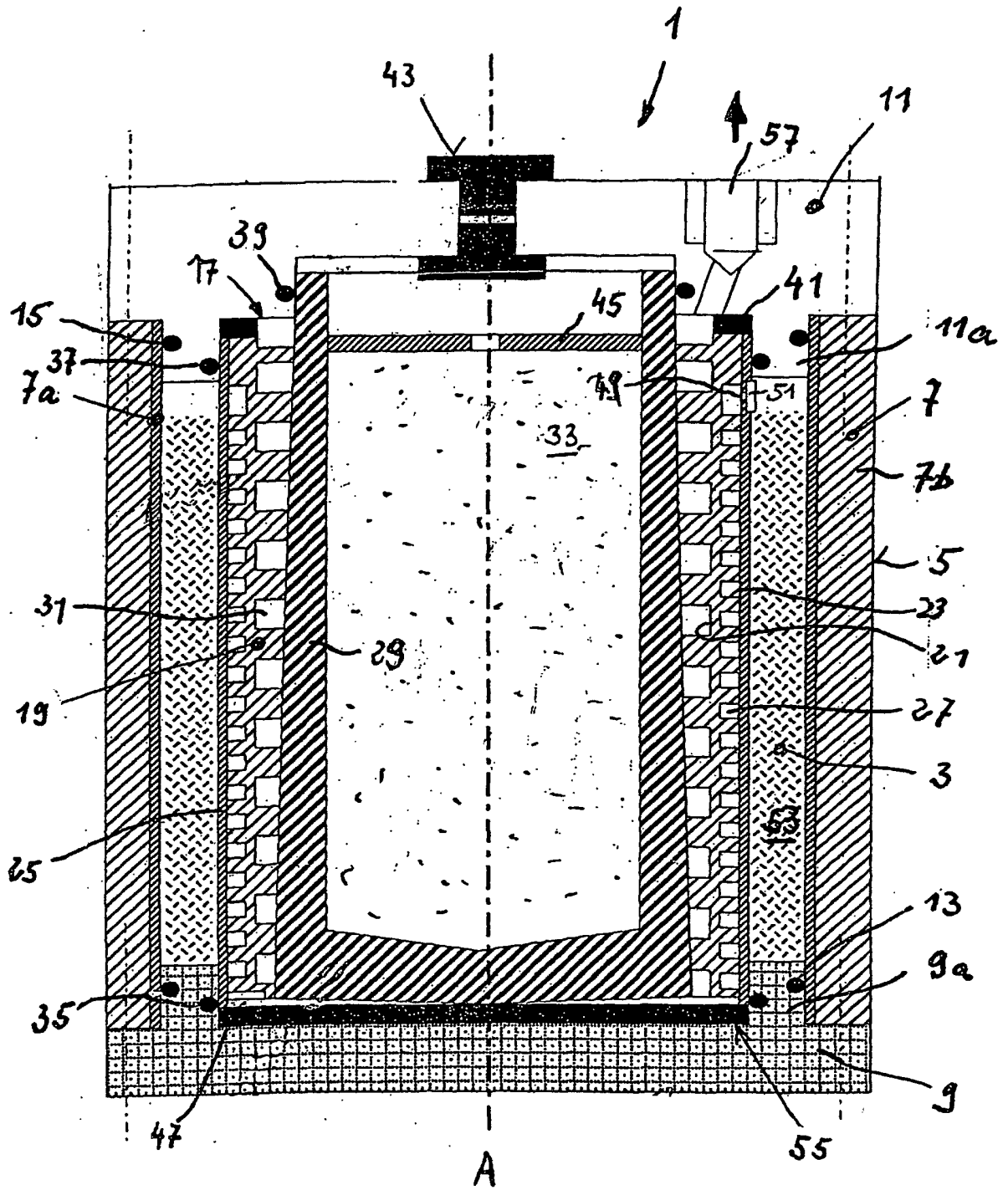


Fig. 1

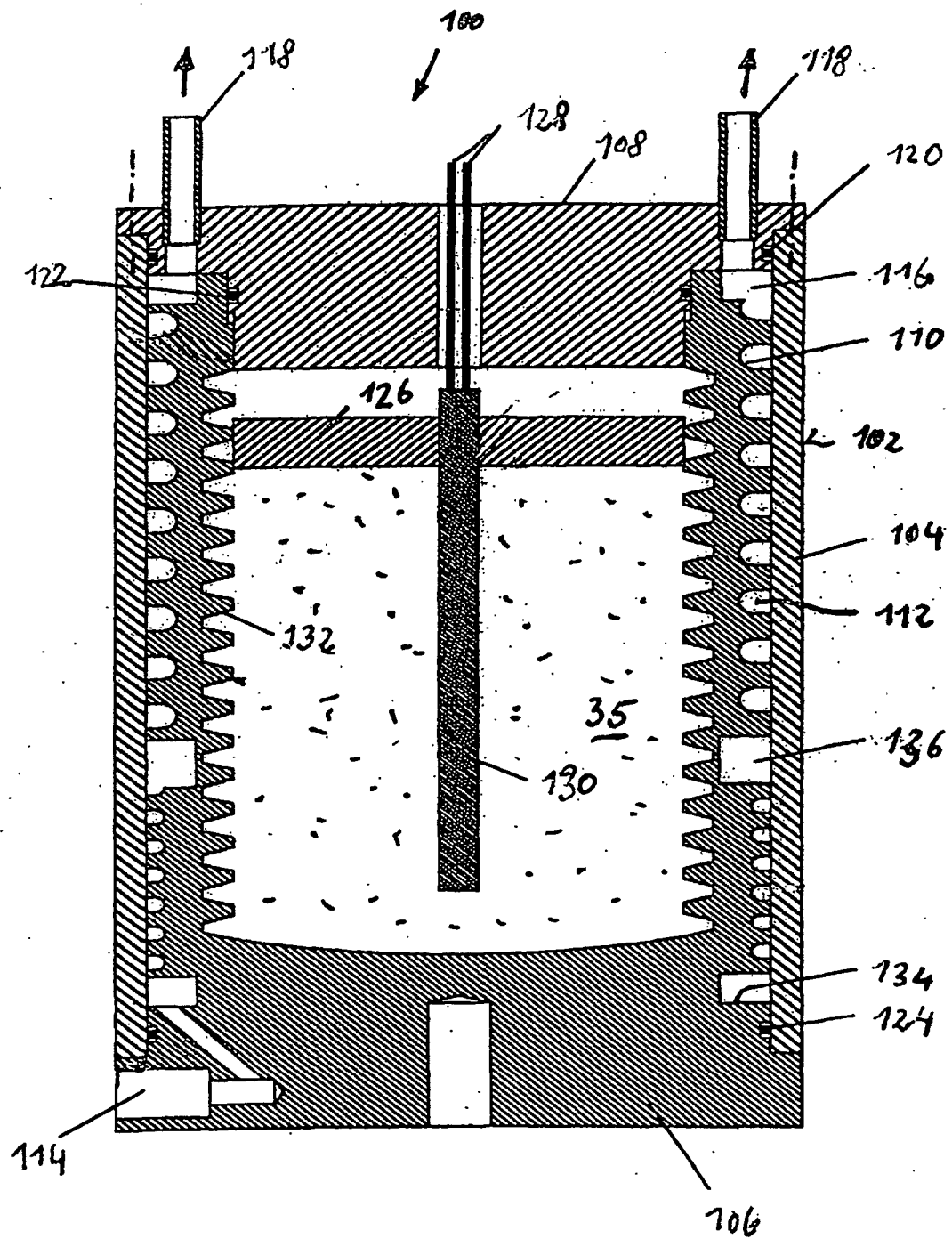


Fig. 2

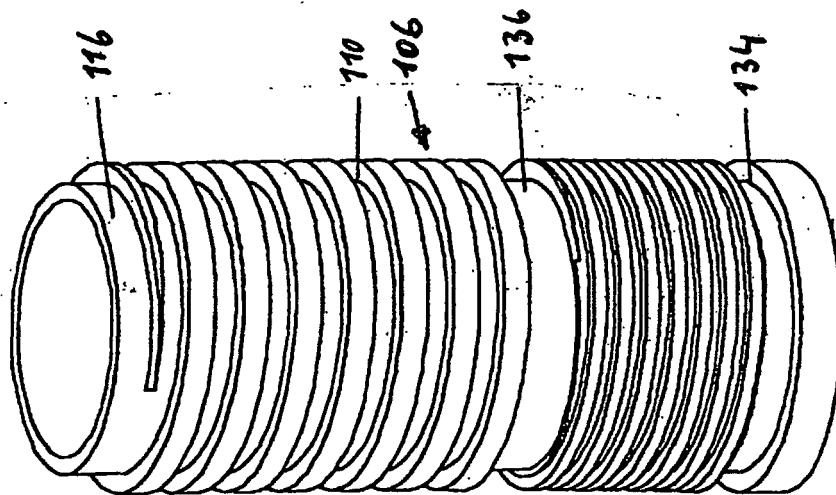


Fig. 3

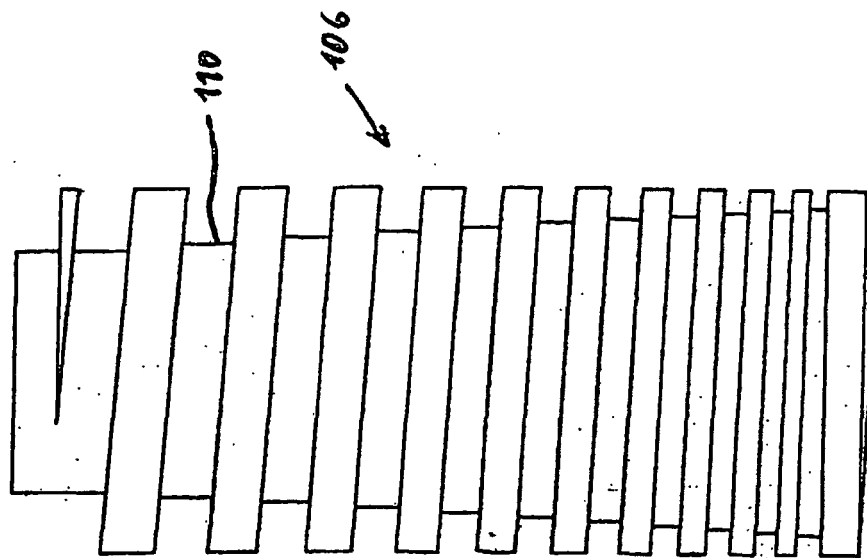


Fig. 4