



(11)

EP 2 472 012 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.2016 Patentblatt 2016/28

(51) Int Cl.:

E03B 9/02 (2006.01)

E03B 1/02 (2006.01)

E03B 7/02 (2006.01)

E03B 9/04 (2006.01)

E03B 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12405001.4**

(22) Anmeldetag: **04.01.2012**

(54) **Vorrichtung zur Luftführung an einem sich im Gelände unterirdisch erstreckenden Wasserleitungsnetz und Verwendung der Vorrichtung**

Device for guiding air to a subterranean water conduit network under terrain and use of said device

Dispositif d'arrivée d'air sur un réseau de conduites d'eau s'étendant sous terre dans le sol et utilisation du dispositif

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **04.01.2011 CH 142011**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.2012 Patentblatt 2012/27

(73) Patentinhaber: **Hinni AG
4105 Biel-Benken (CH)**

(72) Erfinder: **Jermann, Dieter
4242 Laufen (CH)**

(74) Vertreter: **Ullrich, Gerhard
AXON Patent GmbH
Austrasse 67
P.O. Box 607
4147 Aesch (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C1- 10 127 063 GB-A- 2 129 064
US-A- 820 940**

EP 2 472 012 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Luftführung an einem sich im Gelände unterirdisch erstreckenden Wasserleitungsnetz und ihre Verwendung. Eine Entlüftung des Leitungsnetzes ist bei der erstmaligen oder erneuten Inbetriebnahme erforderlich sowie während des laufenden Betriebs nötig, um nachgeschaltete Armaturen sowie angeschlossene Geräte vor Defekten zu schützen und deren Betriebssicherheit zu garantieren. Eine Belüftung des Wasserleitungsnetzes ist zur Verhütung eines massiven Schadens angebracht, nämlich im Havariefall - bei grossem Leck oder Bruch im Leitungsnetz - oder bei gewollter Entleerung des Leitungsnetzes, wenn dadurch gegenüber der Atmosphäre ein Unterdruck mit der Gefahr der Leitungsimplosion entstehen würde.

Stand der Technik

[0002] Die Entlüftung des Wasser führenden, unterirdisch verlegten Leitungsnetzes wird bei erstmaliger oder erneuter Inbetriebnahme üblicherweise durch Öffnen der im näheren Umfeld stehenden Hydranten durchgeführt. Für den Havariefall bei Leitungsbruch zur Vermeidung einer Leitungsimplosion mit hohen Schäden sowie zur automatischen Betriebsentlüftung des Leitungsnetzes sind Be- und Entlüftungsgeräte, z.B. von der Hawle Armaturen GmbH, D-83395 Freilassing / Deutschland, bekannt (siehe deren Homepage unter www.hawle.de/produkte/be-und-entlueftungsventile-garnituren-spuelar-maturen). Diese Gerätschaften verursachen bereits erhebliche Anschaffungs- und Installationskosten. Die Unterbringung erfolgt zumeist in unterirdisch anzulegenden Schächten. Neben dem zusätzlichen Wartungsaufwand sind die Geräte auch vom hygienischen Standpunkt nicht optimal, da beim Belüften des Leitungsnetzes kaum saubere Luft angesaugt wird. Bei oberirdisch angelegten Schächten entfällt das Hygieneproblem, jedoch sind solche Schächte für die Zugänglichkeit zur Wartung der Geräte voluminös zu bemessen und stellen ein Hindernis in der Raumplanung dar. Daher werden Installationen mit sich bis oberirdisch erstreckenden Schächten nur in geringer Anzahl, üblicherweise in der Nähe von Reservoiren oder anderen Hochpunkten, vorgesehen.

[0003] Die GB 2 129 064 A offenbart einen Hydranten mit einer integrierten Luftführungs-Baugruppe, welche den automatischen Luftabfluss in die Atmosphäre durch den Hydranten eines diesem aus einem im Gelände unterirdisch erstreckenden Wasserleitungsnetz zugeflossenen aufgestauten Luftvolumens bewirkt.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Angesichts der erheblichen Nachteile der bisher am Markt erhältlichen Geräte und Installationen liegt

der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine technisch und hygienisch verbesserte und dabei kosteneffizientere Vorrichtung zur Luftführung an einem sich im Gelände unterirdisch bereits erstreckenden oder neu konzipierten Wasserleitungsnetz zu schaffen. Hierbei umfasst die Luftlenkung zumindest das Entlüften des Wasserleitungsnetzes. Eine weiter ausgestaltete Vorrichtung soll auch eine Luftlenkung in entgegengesetzter Flussrichtung, nämlich zur Belüftung des Wasserleitungsnetzes, ermöglichen.

Übersicht über die Erfindung

[0005] Die zur Luftführung eines sich im Gelände unterirdisch erstreckenden Wasserleitungsnetzes konzipierte Vorrichtung hat eine in einem Hydranten integrierte Luftführungs-Baugruppe, die zum automatischen Luftabfluss in die Atmosphäre durch den Hydranten der diesem aus dem Wasserleitungsnetz zugeflossenen aufgestauten Luft bestimmt ist.

[0006] Die Luftführungs-Baugruppe ist in einem Steigrohr des Hydranten eingebaut und umfasst:

- a) eine Kammer mit einem ersten Kammerende, das mit einem ersten Strömungsdurchgang verbunden ist, welcher sich durch einen ein Ventil bildenden Abschlusskörper des Hydranten erstreckt und zum Wasserleitungsnetz führt;
- b) ein Luftventil, das an einem zweiten Kammerende angeordnet ist; und
- c) einen Schwimmer, der in der Kammer zwischen dem ersten Kammerende und dem zweiten Kammerende beweglich geführt ist.

Die Luftführungs-Baugruppe ist einerseits starr mit dem Abschlusskörper und andererseits starr mit einer zur Betätigung des Abschlusskörpers bestimmten Ventilstange verbunden.

[0007] Nachstehend sind besonders vorteilhafte Details zur Vorrichtung genannt.

[0008] Das Luftventil umfasst:

- a) ein Primärteil, das am zweiten Kammerende fest angeordnet ist und einen zweiten Strömungsdurchgang hat; und
- b) ein Sekundärteil, das zwischen dem Primärteil und dem Schwimmer beweglich angeordnet ist und einen dritten Strömungsdurchgang hat; wobei
- c) der dritte Strömungsdurchgang eine innere, zum Schwimmer weisende, Mündung und eine äussere, mit der Atmosphäre verbundene, Mündung besitzt.

[0009] Der Schwimmer ist mit einer Dichtung zum Verschiessen der inneren Mündung des dritten Strömungsdurchgangs versehen. Das Sekundärteil passt abgedichtet in den zweiten Strömungsdurchgang des Primärteils. Die Kammer hat einen zylindrischen Kammermantel mit einer Innenfläche. Zwischen der Innenfläche des Kam-

mermantels und dem in der Kammer geführten Schwimmer verbleibt ein Strömungsspalt. Der Schwimmer besitzt Aussenelemente, die zur Führung des Schwimmers in der Kammer mit Beibehaltung des Strömungsspalts dienen. Das Sekundärteil des Luftventils hat erste Stützelemente, die der Führung in der Kammer und der Positionierung auf dem Schwimmer dienen, und am Sekundärteil sind zweite Stützelemente zur Positionierung im zweiten Strömungsdurchgang vorgesehen.

[0010] Während des laufenden Betriebs des Leitungsnetzes, mit dem Abschlusskörper in geschlossener Ventilstellung, ergeben sich folgende Situationen:

Im Normalzustand

- a) Der Strömungsspalt zwischen der Mantelfläche der Kammer und dem Schwimmer ist so weit mit durch den ersten Strömungsdurchgang des Abschlusskörpers gelangtem Wasser aus dem Leitungsnetz gefüllt, dass der Schwimmer auftriebsbedingt mit seiner Dichtung die innere Mündung des dritten Strömungsdurchgangs am Sekundärteil des Luftventils verschliesst; und
- b) das Sekundärteil in das Primärteil, dessen zweiten Strömungsdurchgang verschliessend, eingeschoben ist.

Bei automatischer Betriebsentlüftung

- a) Der Strömungsspalt zwischen der Mantelfläche und dem Schwimmer ist so weit mit einem durch den ersten Strömungsdurchgang des Abschlusskörpers gelangten Luftvolumen aus dem Leitungsnetz gefüllt, dass der Schwimmer verminderten Auftrieb erfährt;
- b) die Dichtung gibt die innere Mündung des dritten Strömungsdurchgangs am Sekundärteil des Luftventils frei; dabei ist das Sekundärteil durch die herrschenden Druckverhältnisse in das Primärteil, dessen zweiten Strömungsdurchgang verschliessend, eingeschoben; und
- c) das Luftvolumen strömt durch den dritten Strömungsdurchgang über eine Öffnung am Hydranten in die Atmosphäre ab; wobei
- d) die Öffnung am Hydranten vorzugsweise oberhalb des Erdniveaus vorgesehen ist.

[0011] Bei erstmaliger oder erneuter Inbetriebnahme des Leitungsnetzes, mit dessen sukzessiver Befüllung und dem Abschlusskörper in geschlossener Ventilstellung, ergibt sich für eine Startentlüftung folgende Situation:

- a) anfänglich ist der Schwimmer aufgrund seiner Schwerkraft in der Kammer abgesenkt, das Sekundärteil sitzt auf dem Schwimmer auf und der zweite Strömungsdurchgang ist offen, so dass die aus dem

Leitungsnetz durch den ersten Strömungsdurchgang des Abschlusskörpers in die Kammer getriebene Luft durch den zweiten Strömungsdurchgang über die Öffnung am Hydranten in die Atmosphäre abströmt; und schliesslich

b) durch den in der Kammer sukzessive ansteigenden Wasserstand bei darin aufsteigendem Schwimmer das restliche Luftvolumen aus der Kammer durch das Luftventil über die Öffnung am Hydranten in die Atmosphäre abgeströmt ist, bis das Sekundärteil vom Schwimmer in den zweiten Strömungsdurchgang des Primärteils eingeschoben ist, somit den zweiten Strömungsdurchgang verschliesst, und die Schwimmerdichtung auch den dritten Strömungsdurchgang verschliesst.

[0012] Das Steigrohr und die Ventilstange führen zu einem Aufsatzrohr, an welchem die Öffnung vorgesehen ist, wobei:

- a) der Öffnung am Aufsatzrohr ein Sieb und/oder ein Filter vorgesetzt ist; oder
- b) das Aufsatzrohr zumindest einen Schlauchanschluss hat, an dem die Öffnung liegt, und damit der Hydrant die Gestalt eines Überflurhydranten erhält, wobei ein Sieb und/oder ein Filter in der Öffnung oder in einer auf den Schlauchanschluss aufsetzbaren Abdeckung angeordnet sein können;
- c) vor dem Eintritt aus dem Leitungsnetz in den ersten Strömungsdurchgang ein Grobfilter zum Schutz der Luftführungs-Baugruppe vor mechanischer Beschädigung angeordnet ist; und
- d) ein Anschlussstück vom ersten Kammerende zum ersten Strömungsdurchgang führt.

[0013] Bei Vorhandensein des zweiten Strömungsdurchgangs ist oberhalb dessen ein Durchbruch vorhanden, welcher dem Durchtritt von Luft und/oder Gischtwasser dient. Das Gischtwasser fliesst im Steigrohr einer Entwässerungsöffnung zu, welche vorzugsweise ansonsten der Entleerung des Hydranten nach Gebrauch bei wieder geschlossenem Abschlusskörper dient. Die Luftführungs-Baugruppe hat einen beweglichen Auftriebskörper, der dazu bestimmt ist, bei sich im unteren Steigrohr ansammelnden Wasser aufzusteigen und den Eintritt in den Durchbruch zu versperren, um zu verhindern, dass solches Wasser in das Leitungsnetz gelangen kann.

[0014] Der Auftriebskörper:

- a) ist im Prinzip ein das Primärteil umgebender Kreisring; oder
- b) ist als den Kammermantel aussen umhüllender Hohlzylinder ausgebildet; oder
- c) setzt sich aus dem Kreisring und dem Hohlzylinder zusammen; und
- d) ist auf seiner Schulterpartie mit einer Ringdichtung versehen, die bei aufgestiegenem Auftriebskörper

mit einem sich vom Primärteil erstreckenden Kragen eine dichte Absperrung vor dem Eintritt in den Durchbruch bildet.

[0015] Der Hydrant ist im Wasserleitungsnetz, in Bezug auf das Normalnull, vorzugsweise an einer Stelle erhöhten Niveaus installiert, der Luft aus dem Wasserleitungsnetz zufließt und sich dort sammelt. Die Vorrichtung mit der Luftführungs-Baugruppe ist an einem bestehenden Hydranten nachrüstbar.

[0016] Die im Hydranten integrierte Luftführungs-Baugruppe ist, zusätzlich zum automatischen Luftabfluss in die Atmosphäre durch den Hydranten der diesem aus dem Wasserleitungsnetz zugeflossenen aufgestauten Luft, auch zum automatischen Luftzufluss aus der Atmosphäre durch den Hydranten in das Wasserleitungsnetz bei im Wasserleitungsnetz auftretendem Unterdruck bestimmt.

[0017] Während des laufenden Betriebs des Leitungsnetzes, mit dem Abschlusskörper in geschlossener Ventilstellung, und bei automatischer Belüftung im Havariefall infolge eines Lecks oder durch gewollte Entleerung des Leitungsnetzes ergibt sich folgende Situation:

- a) im Strömungsspalt stellt sich gegenüber der Atmosphäre ein aus dem Leitungsnetz durch den ersten Strömungsdurchgang des Abschlusskörpers fortgesetzter Unterdruck ein;
- b) der Schwimmer sinkt in der Kammer;
- c) das Sekundärteil fährt durch die herrschenden Druckverhältnisse aus dem Primärteil und gibt dessen zweiten Strömungsdurchgang frei; und
- d) somit gelangt Luft aus der Atmosphäre über die Öffnung am Hydranten durch den zweiten Strömungsdurchgang, die Kammer und den ersten Strömungsdurchgang im Abschlusskörper in das Leitungsnetz.

[0018] Die ersten Stützelemente weisen zentrisch zum Schwimmer hin gerichtete vorspringende Nasen auf, die in eine Durchmesserverengung am Schwimmer eingreifen. Die Durchmesserverengung endet oben an einer radial überstehenden Ringschulter, die als Aufhängung bei abgesunkenem Schwimmer wirkt. Das Sekundärteil hat einen oberhalb der Ringschulter liegenden, über den Umfang abschnittsweise verteilten Ringspalt, der als Filter dient, um Verunreinigungen zurückzuhalten.

[0019] Alternativ umfasst das Luftventil:

- a) ein Primärteil, das am zweiten Kammerende fest angeordnet ist und einen Durchbruch hat, der in die Atmosphäre führt;
- b) ein Sekundärteil, das integraler Bestandteil des Primärteils oder mit diesem fest verbunden ist und einen dritten Strömungsdurchgang hat;
- c) am dritten Strömungsdurchgang eine innere, zum Schwimmer weisende Mündung und eine äussere, mit der Atmosphäre verbundene Mündung;

d) oben am Primärteil ein Widerlager, an dem sich eine Feder abstützt, welche auf ein Absperrerelement wirkt, das den dritten Strömungsdurchgang verschliesst, so dass ein Rückschlagventil entsteht; wobei

e) sich das Rückschlagventil bei definiertem Druck des in die Luftführungs-Baugruppe aus dem Wasserleitungsnetz zugeflossenen aufgestauten Luftvolumens für den automatischen Luftabfluss in die Atmosphäre durch den Hydranten öffnet.

Kurzbeschreibung der beigelegten Zeichnungen

[0020] Es zeigen:

- Figur 1A - einen im Gelände installierten Hydranten, in Gestalt eines Überflurhydranten mit Aufsatzrohr, oberem Steigrohr, darunter angeordnetem unterem Steigrohr und Einlaufbogen, mit angeschlossener Zuleitung und Weiterführung zum Leitungsnetz, mit dem Abschlusskörper in geschlossener Ventilstellung, als Teilschnitt;
- Figur 1B - das vergrösserte Detail X1 aus den Figuren 1A und 3;
- Figur 1C - die Darstellung gemäss Figur 1B, mit der Luftführungs-Baugruppe in einer *ersten Variante* im Normalzustand, im Teilschnitt durch Abschlusskörper und Luftführungs-Baugruppe;
- Figur 1D - die Darstellung gemäss Figur 1C im Schnitt durch das Luftventil der Luftführungs-Baugruppe *erster Variante*;
- Figur 1E - das vergrösserte Detail X2 aus Figur 1C;
- Figur 1F - das vergrösserte Detail X3 aus Figur 1D;
- Figur 2A - die Darstellung gemäss Figur 1A, mit dem Abschlusskörper in offener Ventilstellung, als Teilschnitt;
- Figur 2B - das vergrösserte Detail X4 aus Figur 2A;
- Figur 3 - die Darstellung gemäss Figur 1A, mit einem modifizierten Aufsatzrohr, als Teilschnitt;
- Figur 4A - die Darstellung gemäss Figur 1C, mit der Luftführungs-Baugruppe *erster Variante* bei automatischer Betriebsentlüftung, im Teilschnitt durch Abschlusskörper und Luftführungs-Baugruppe;
- Figur 4B - die Darstellung gemäss Figur 3A im Schnitt durch das Luftventil der Luftführungs-Baugruppe *erster Variante*;
- Figur 4C - das vergrösserte Detail X5 aus Figur 4A;
- Figur 4D - das vergrösserte Detail X6 aus Figur 4B;
- Figur 5A - die Darstellung gemäss Figur 1C, mit der Luftführungs-Baugruppe *erster Variante* bei automatischer Belüftung im Havariefall, im Teilschnitt durch Abschlusskörper und Luftführungs-Baugruppe;

- Figur 5B - die Darstellung gemäss Figur 5A im Schnitt durch das Luftventil der Luftführungs-Baugruppe *erster Variante*;
- Figur 5C - das vergrösserte Detail X7 aus Figur 5A;
- Figur 5D - das vergrösserte Detail X8 aus Figur 5B;
- Figur 6A - die Darstellung gemäss Figur 1A, mit der Luftführungs-Baugruppe *zweiter Variante*, als Teilschnitt;
- Figur 6B - das vergrösserte Detail X9 aus Figur 6A, mit der Luftführungs-Baugruppe *zweiter Variante* im Normalzustand, unabgedichtet, als Teilschnitt;
- Figur 6C - die Darstellung gemäss Figur 6B, im Normalzustand, abgedichtet, als Teilschnitt;
- Figur 7A - das vergrösserte Detail X9 aus Figur 6A, mit der Luftführungs-Baugruppe *dritter Variante* im Normalzustand, unabgedichtet, als Teilschnitt;
- Figur 7B - die Darstellung gemäss Figur 7A, im Normalzustand, abgedichtet, als Teilschnitt;
- Figur 8A - das vergrösserte Detail X9 aus Figur 6A, mit der Luftführungs-Baugruppe *vierter Variante* im Normalzustand, unabgedichtet, als Teilschnitt;
- Figur 8B - die Darstellung gemäss Figur 7A, im Normalzustand, abgedichtet, als Teilschnitt;
- Figur 9A - das vergrösserte Detail X1 aus Figur 1A mit der Luftführungs-Baugruppe *fünfter Variante* im Normalzustand, als Teilschnitt;
- Figur 9B - die Darstellung gemäss Figur 9A, mit der Luftführungs-Baugruppe bei automatischer Betriebsentlüftung, als Teilschnitt;
- Figur 9C - die Darstellung gemäss Figur 9A, mit der Luftführungs-Baugruppe bei automatischer Belüftung im Havariefall, als Teilschnitt;
- Figur 10A - das vergrösserte Detail X1 aus Figur 1A mit der Luftführungs-Baugruppe *sechster Variante* im Normalzustand, als Teilschnitt; und
- Figur 10B - die Darstellung gemäss Figur 10A, mit der Luftführungs-Baugruppe bei automatischer Betriebsentlüftung, als Teilschnitt.

Ausführungsbeispiel

[0021] Mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung eines Ausführungsbeispiels zur erfindungsgemässen Vorrichtung zur Be- und/oder Entlüftung eines sich im Gelände unterirdisch erstreckenden Wasserleitungsnetzes am Beispiel eines im Gelände inst. allierten und an das Wasserleitungsnetz angeschlossenen Hydranten. Das oberirdisch am Hydranten installierte Aufsatzrohr ist in zwei Varianten ausgebildet.

[0022] Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeich-

nerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden oder nachfolgenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit wird auf die wiederholte Bezeichnung von Bauteilen in weiteren Figuren zumeist verzichtet, sofern zeichnerisch eindeutig erkennbar ist, dass es sich um "wiederkehrende" Bauteile handelt.

Figuren 1A und 1B sowie 2A und 2B

[0023] Der Hydrant **9** - im dargestellten Beispiel ein herkömmlicher Überflurhydrant - hat zuoberst das Aufsatzrohr **91**, welches sich über das Erdniveau **E** in die Höhe erstreckt. Das Aufsatzrohr **91** hat die üblichen Bauteile, wie Verschlusskappe und Schlauchanschluss **910**, an dem die Öffnung **911** zum Wasseraustritt mündet. Bei Nichtgebrauch sind der Schlauchanschluss **910** und die Öffnung **911** üblicherweise mit einer aufsetzbaren Abdeckung **912** geschützt. Am Aufsatzrohr **91** ist ferner eine Spindelverlängerung **84** zur Betätigung des Abschlusskörpers **7** mit seiner Ventalfunktion zugänglich. An das Aufsatzrohr **91** schliesst sich das obere Steigrohr **92** an, in dem die an sich bekannten Bauteile, wie Spindellager **83**, Spindel **82** und Spindelmutter **81** angeordnet sind. Von der Spindelmutter **81** erstreckt sich die Ventilstange **8** abwärts. Das obere Steigrohr **92** steckt teleskopisch in der Höhe verstellbar im unteren Steigrohr **93**, um den Hydranten **9** an die an der jeweiligen Örtlichkeit gegebene Grabentiefe **G** anzupassen, welche als Abstand zwischen dem Erdniveau **E** und der Unterkante der mittels des Schraubbrings **95** am Einlaufbogen **94** angeschlossenen Zuleitung **96** definiert ist. Das Prinzip eines solchen höhenverstellbaren Hydranten ist Gegenstand der EP 0 717 156 B1. Die Zuleitung **96** führt zum Wasserleitungsnetz **97**.

[0024] Zwischen dem unteren Ende der Ventilstange **8** und dem Abschlusskörper **7** ist die Luftführungs-Baugruppe **1** *erster Variante* angeordnet, welche zunächst im wesentlichen aus einer von einem Mantel **13** umgebenen zylindrischen Kammer **10** besteht, an deren unterem ersten Ende **101** ein rohrförmiges Anschlussstück **11** zum Abschlusskörper **7** führt. An das obere zweite Kammerende **102** setzt ein Luftventil **16** an, das seinerseits mit dem unteren Ende der Ventilstange **8** verbunden ist. Das Luftventil **16** weist ein Primärteil **160** auf, welches die Verbindung zwischen der Ventilstange **8** und dem zweiten Kammerende **102** darstellt. Das Primärteil **160** besitzt in den Innenraum der Steigrohre **92, 93** mündende Durchbrüche **161**. Die Ventalfunktion des Abschlusskörpers **7** entsteht durch das Zusammenwirken von am Abschlusskörper **7** montierter Ventildichtung **71** und dem am unteren Steigrohr **93** vorhandenen Ventilsitz **70**.

[0025] Bei geschlossener Ventilstellung (s. Figuren 1A und 1 B) ist der Abschlusskörper **7** so weit abgesenkt, dass die Ventildichtung **71** abdichtend im Ventilsitz **70** ruht. Hierbei gibt die Entwässerungsdichtung **78** die Ent-

wässerungsöffnung **78** frei, welche über den Entwässerungsbogen **79** ins Erdreich führt. Die Entwässerungsöffnung **78** dient der Entleerung des Hydranten **9** nach Gebrauch bei wieder geschlossenem Abschlusskörper **7**. Vor dem Eintritt aus dem Leitungsnetz **97** in den ersten Strömungsdurchgang **76** (s. Figur 1C) ist ein Grobfilter **75** zum Schutz der Luftführungs-Baugruppe **1** vor mechanischer Beschädigung angeordnet.

[0026] Bei offener Ventilstellung (s. Figuren 2A, 2B) - infolge Betätigung an der Spindelverlängerung **84** - ist der Abschlusskörper **7** angehoben, so dass zwischen Ventildichtung **71** und Ventilsitz **70** ein offener Ringspalt zum Wasserdurchtritt entsteht. Nun versperrt die Entwässerungsdichtung **78** die Entwässerungsöffnung **77**.

Figuren 1 C bis 1F (Normalzustand)

[0027] Bei dieser Figurenfolge wird vom laufenden Betrieb des Leitungsnetzes **97** ausgegangen. Der Abschlusskörper **7** befindet sich weiterhin in geschlossener Ventilstellung und die Luftführungs-Baugruppe **1** erster Variante im Normalzustand, d.h. weder läuft eine automatische Betriebsentlüftung des Leitungsnetzes **97** (s. Figuren 4A-4D) noch eine automatische Belüftung des Leitungsnetzes **97** im Havariefall (s. Figuren 5A-5D).

[0028] Die Luftführungs-Baugruppe **1** umfasst:

- a) die Kammer **10** mit dem ersten Kammerende **101**, das mit dem ersten Strömungsdurchgang **76** verbunden ist, welcher sich durch den das Ventil bildenden Abschlusskörper **7** des Hydranten **9** erstreckt und zum Wasserleitungsnetz **97** führt;
- b) das Luftventil **16**, das am zweiten Kammerende **102** angeordnet ist; und
- c) den Schwimmer **15**, der in der Kammer **10** zwischen erstem Kammerende **101** und zweitem Kammerende **102** beweglich geführt ist.

[0029] Das Luftventil **16** umfasst:

- a) das Primärteil **160**, das am zweiten Kammerende **102** fest angeordnet ist und den zweiten Strömungsdurchgang **162** hat; und
- b) das Sekundärteil **165**, das zwischen Primärteil **160** und Schwimmer **15** beweglich angeordnet ist und den dritten Strömungsdurchgang **168** hat; wobei
- c) der dritte Strömungsdurchgang **168** die innere, zum Schwimmer **15** weisende Mündung, und die äussere, mit der Atmosphäre verbundene, Mündung besitzt.

[0030] Der Schwimmer **15** ist mit der Dichtung **151** zum Verschliessen der inneren Mündung des dritten Strömungsdurchgangs **168** versehen. Das Sekundärteil **165** sitzt abgedichtet im zweiten Strömungsdurchgang **162** des Primärteils **160**. Die Kammer **10** hat den zylindrischen Kammermantel **13** mit der Innenfläche **130**. Zwischen der Innenfläche **130** des Kammermantels **13** und

dem in der Kammer **10** geführten Schwimmer **15** verbleibt der Strömungsspalt **14**. Der Schwimmer **15** besitzt Aussenelemente **150**, die zur Führung des Schwimmers **15** in der Kammer **10** mit Beibehaltung des Strömungsspalts **14** dienen. Das Sekundärteil **165** des Luftventils **16** hat erste Stützelemente **166**, die der Führung in der Kammer **10** und der Positionierung auf dem Schwimmer **15** dienen. Am Sekundärteil **165** sind zweite Stützelemente **167** zur Positionierung im zweiten Strömungsdurchgang **162** vorgesehen. Die Luftführungs-Baugruppe **1** ist einerseits starr mit dem Abschlusskörper **7** und andererseits starr mit der zur Betätigung des Abschlusskörpers **7** bestimmten Ventilstange **8** verbunden.

[0031] Im jetzigen Normalzustand ist der Strömungsspalt **14** zwischen der Mantelinnenfläche **130** der Kammer **10** und dem Schwimmer **15** so weit mit durch den ersten Strömungsdurchgang **76** des Abschlusskörpers **7** gelangtem Wasser aus dem Leitungsnetz **97** gefüllt, dass der Schwimmer **15** auftriebsbedingt mit seiner Dichtung **151** die innere Mündung des dritten Strömungsdurchgangs **168** am Sekundärteil **165** des Luftventils **16** verschliesst und das Sekundärteil **165** in das Primärteil **160**, dessen zweiten Strömungsdurchgang **162** verschliessend, eingeschoben ist. Die Abdichtung wird durch eine im Sekundärteil **165** eingesetzte Dichtung **163** bewirkt, welche gegen das Primärteil **160** drückt.

[0032] Die Öffnung **911** am Schlauchanschluss **910** am Aufsatzrohr **91** ist vorzugsweise mit einem Sieb und/oder Filter versehen. Oberhalb des zweiten Strömungsdurchgangs **162** ist ein Durchbruch **161** vorhanden, welcher in später zu beschreibenden Betriebszuständen dem Durchtritt von Luft und/oder Gischtwasser dient. Solches Gischtwasser würde durch das Steigrohr **93** der Entwässerungsöffnung **77** zufließen, welche ansonsten der Entleerung des Hydranten **9** nach Gebrauch bei wieder geschlossenem Abschlusskörper **7** dient.

Figur 3

[0033] In Abwandlung zu den Figuren 1A und 2A führen hier das Steigrohr **92,93** und die Ventilstange **8** zu einem Aufsatzrohr **91**, das keinen Schlauchanschluss **910** hat, sondern nur zur vom Erdniveau **E** erhöhten Positionierung der Öffnung **911** vorgesehen ist. Diese Konfiguration des Hydranten **9** dient nur als Vorrichtung zur Be- und/oder Entlüftung eines Leitungsnetzes **97**, nicht zugleich vorrangig als Wasserentnahmestelle. Die zum Erdniveau **E** beabstandete Öffnung **911** gewährleistet bei der automatischen Belüftung im Havariefall (s. Figuren 5A bis 5D) das Ansaugen möglichst staubfreier Luft. Zur weiteren Luftverbesserung kann man der Öffnung **911**, welche unterhalb einer auf dem Aufsatzrohr **91** angeordneten Abdeckung **912** mündet, ein Sieb **914** und/oder ein Filter **913** vorsetzen.

Figuren 4A bis 4D (Automatische Betriebsentlüftung)

[0034] Bei dieser Figurenfolge wird weiterhin vom lau-

fenden Betrieb des Leitungsnetzes **97** ausgegangen. Der Abschlusskörper **7** befindet sich unverändert in geschlossener Ventilstellung. Mittels der Luftführungs-Baugruppe **1** läuft eine automatische Betriebsentlüftung des Leitungsnetzes **97** ab.

[0035] Der Strömungsspalt **14** zwischen der Mantelfläche **130** und dem Schwimmer **15** ist so weit mit einem durch den ersten Strömungsdurchgang **76** des Abschlusskörpers **7** gelangten Luftvolumen **12** aus dem Leitungsnetz **97** gefüllt, dass der Schwimmer **15** verminderten Auftrieb erfährt, mit seiner Dichtung **151** die innere Mündung des dritten Strömungsdurchgangs **168** am Sekundärteil **165** des Luftventils **16** freigibt, dabei das Sekundärteil **165** durch die herrschenden Druckverhältnisse in das Primärteil **160**, dessen zweiten Strömungsdurchgang **162** verschliessend, eingeschoben ist und das Luftvolumen **12** durch den dritten Strömungsdurchgang **168** entweicht. Von hier gelangt das Luftvolumen **12** durch den Durchbruch **161** im Primärteil **160** in das obere Steigrohr **92** zur Öffnung **911** am Hydranten **9**, um in die Atmosphäre abzufließen. Eventuell durch den dritten Strömungsdurchgang **168** spritzendes Gischwasser fließt durch das untere Steigrohr **93** der Entwässerungsöffnung **77** zu und tritt in das Erdreich aus.

Figuren 5A bis 5D (Automatische Belüftung im Havariefall)

[0036] Auch bei dieser Figurenfolge wird weiterhin vom laufenden Betrieb des Leitungsnetzes **97** ausgegangen. Der Abschlusskörper **7** befindet sich in geschlossener Ventilstellung. Mittels der Luftführungs-Baugruppe **1** erster Variante läuft eine automatische Belüftung des Leitungsnetzes **97** im Havariefall, bei Leitungsbruch, ab.

[0037] Im Strömungsspalt **14** stellt sich gegenüber der Atmosphäre ein aus dem Leitungsnetz **97** durch den ersten Strömungsdurchgang **76** des Abschlusskörpers **7** fortgesetzter Unterdruck ein. Somit sinkt der Schwimmer **15** in der Kammer **10**, das Sekundärteil **165** fährt durch die herrschenden Druckverhältnisse aus dem Primärteil **160** und gibt damit dessen zweiten Strömungsdurchgang **162** frei. Nun kann Luft aus der Atmosphäre über die Öffnung **911** am Schlauchanschluss **910** durch das Aufsatzrohr **91** und das obere Steigrohr **92**, den Durchbruch **161** und den zweiten Strömungsdurchgang **162** im Primärteil **160**, den Strömungsspalt **14** in der Kammer **10** und den ersten Strömungsdurchgang **76** im Abschlusskörper **7** bis in das Leitungsnetz **97** zum Ausgleich des darin durch die Havarie entstandenen Unterdrucks gelangen.

[0038] In diesem Zustand mit zum ersten Kammerende **101** gesunkenem Schwimmer **15** und aus dem Primärteil **160** herausgefahrenem Sekundärteil **165** befindet sich die Vorrichtung auch im Auslieferungszustand bzw. vor Inbetriebnahme.

Figuren 6A bis 8B (Normalzustand)

[0039] In dieser Figurenfolge ist die Luftführungs-Baugruppe **1** in der zweiten bis vierten Variante jeweils unabdichtet und abdichtet gezeigt, wobei vom laufenden Betrieb des Leitungsnetzes **97** ausgegangen wird (s. Figuren 1C-1F). Der Abschlusskörper **7** befindet sich in geschlossener Ventilstellung und die Luftführungs-Baugruppe **1** im Normalzustand, d.h. es läuft keine automatische Betriebsentlüftung des Leitungsnetzes **97** (s. Figuren 4A-4D) ab. Die im Havariefall automatisch betriebene Belüftung des Leitungsnetzes **97** (s. Figuren 5A-5D) ist jeweils nur in der später beschriebenen unabdichteten Situation möglich.

[0040] Die Luftführungs-Baugruppe **1** in der zweiten bis vierten Variante umfasst zusätzlich zur ersten Variante (s. Figuren 1C-1F):

- a) einen verschieden gestaltbaren Auftriebskörper **17** mit einer daran vorhandenen Schulterpartie **170**, die zur Aufnahme einer Ringdichtung **171** dient; und
- b) einen Kragen **164**, der sich vom Primärteil **160** zunächst radial erstreckt und, beabstandet zu den Durchbrüchen **161**, in Richtung Auftriebskörper **17** abknickt und mit einem freien Ende abschliesst, das zum Aufsetzen auf die Ringdichtung **171** bestimmt ist.

[0041] Die Luftführungs-Baugruppe **1** in der zweiten bis vierten Variante bewirkt, dass z.B. infolge einer Überschwemmung im Hydranten **9** anstehendes verunreinigtes Wasser, welches über die Entwässerungsöffnung **77** im unteren Steigrohr **93** in den Hydranten **9** gelangen könnte, nicht in das Leitungsnetz **97** fließen kann.

Figur 6B (unabdichtet).

[0042] Bei der Luftführungs-Baugruppe **1** in der zweiten Variante ist der Auftriebskörper **17** von kreisringförmiger Gestalt, der vorzugsweise aus Kunststoff besteht, mit seinem Aussenumfang quasi bündig mit dem Mantel **13** abschliesst und bei fehlendem Auftrieb auf der Schrägfläche des Primärteils **160** - benachbart des oberen Kammerendes **102** - aufsitzt. An der Oberseite hat der Auftriebskörper **17** die Schulterpartie **170**, an der die Ringdichtung **171** sitzt. Zwischen der Ringdichtung **171** und dem freien Ende des sich vom Primärteil **160** erstreckenden Kragens **164** verbleibt ein offener Spalt, da kein verunreinigtes Wasser im Hydrant **9** ansteht und somit der Auftriebskörper **17** nicht angehoben wird, so dass die Luftführungs-Baugruppe **1** unabdichtet ist.

Figur 6C (abdichtet)

[0043] Infolge einer Überschwemmung könnte über die Entwässerungsöffnung **77** im unteren Steigrohr **93** verunreinigtes Wasser in den Hydranten **9** gelangt sein und steht dort an. Dies bewirkt das Anheben des Auf-

triebskörpers **17**, so dass die Ringdichtung **171** gegen das freie Ende des Kragens **164** gedrückt wird und eine Dichtstelle entsteht. Damit wird verhindert, dass verunreinigtes Wasser aus dem Hydranten **9** über das Luftventil **16** in die Kammer **10** und von dort weiter über das Anschlussstück **11**, den ersten Strömungsdurchgang **76**, den Einlaufbogen **94** und die Zuleitung **96** in das Leitungsnetz **97** gelangt.

Figuren. 7A und 7B

[0044] Bei der Luftführungs-Baugruppe **1** in der *dritten Variante* ist der Auftriebskörper **17** als den Mantel **13** aussen umhüllender und axial bei Auftrieb aufwärts fahrender Hohlzylinder gebildet. Der Auftriebskörper **17** hat an der Oberseite die Schulterpartie **170**, in der die Ringdichtung **171** sitzt. Im unabgedichteten Zustand verbleibt bei durch Schwerkraft abgesenktem Auftriebskörper **17** ein offener Spalt zwischen der Ringdichtung **171** und dem freien Ende des Kragens **164** (s. Figur 7A). Im abgedichteten Zustand ist bei angehobenem Auftriebskörper **17** der Spalt zwischen der Ringdichtung **171** und dem freien Ende des Kragens **164** geschlossen (s. Figur 7B), so dass kein verunreinigtes Wasser aus dem Hydranten **9** in das Leitungsnetz **97** gelangen kann.

Figuren 8A und 8B

[0045] Bei der Luftführungs-Baugruppe **1** in der *vierten Variante* setzt sich der Auftriebskörper **17** aus dem kreisringförmigen Segment gemäss Figuren 6A-6C und dem Hohlzylinder gemäss Figuren 7A+7B zusammen. Die Ringdichtung **171** sitzt auf der Oberseite der Schulterpartie **170** des kreisringförmigen Segments. Im unabgedichteten Zustand verbleibt wiederum bei durch Schwerkraft abgesenktem Auftriebskörper **17** ein offener Spalt zwischen der Ringdichtung **171** und dem freien Ende des Kragens **164** (s. Figur 8A). Aufgrund des somit vergrößerten Volumens dieses Auftriebskörpers **17** intensiviert sich die Abdichtung zwischen der Ringdichtung **171** und dem freien Ende des Kragens **164** bei durch stärkeren Auftrieb angehobenem Auftriebskörper **17**. Der Spalt zwischen Ringdichtung **171** und Kragen **164** hat sich geschlossen; es kann kein verunreinigtes Wasser aus dem Hydranten **9** in das Leitungsnetz **97** gelangen (s. Figur 8B).

Figuren 9A bis 9C

[0046] Bei der Luftführungs-Baugruppe **1** in der *fünftten Variante* ist das Sekundärteil **165** des Luftventils **16** mit den ersten Stützelementen **166** am Schwimmer **15** axial begrenzt beweglich aufgenommen. Vorspringende Nasen **169** der ersten Stützelemente **166** greifen in eine Durchmesserverengung **153** am Schwimmer **15** ein, die oben an einer radial überstehenden Ringschulter **152** endet. Das Sekundärteil **165** hat unterhalb der Dichtung **163** einen oberhalb der Ringschulter **152** liegenden, über

den Umfang abschnittsweise verteilten Ringspalt **S**. Der Ringspalt **S** dient als Filter, um Verunreinigungen zurückzuhalten, die im Wasser über den ersten Strömungsdurchgang **76** des Abschlusskörpers **7** in den Strömungsspalt **14** gespült werden.

[0047] Im Normalzustand (s. Figur 9A) sind die Schwimmerdichtung **151** und der dritte Strömungsdurchgang **168** geschlossen, da im Strömungsspalt **14** Wasser ansteht und somit den Schwimmer **15** angehoben hat, der seinerseits das Sekundärteil **165** nach oben gegen das Primärteil **160** schiebt, so dass auch der zweite Strömungsdurchgang **162** geschlossen ist. Innerhalb der Durchmesserverengung **153** kommen die Nasen **169** quasi am unteren Anschlag zu liegen.

[0048] Vor Aktivierung der automatischen Betriebsentlüftung (s. Figur 9B) gelangt Luft aus dem Leitungsnetz **97** in den Strömungsspalt **14**, so dass der Schwimmer **15** absinkt, bis die Ringschulter **152** auf den Nasen **169** aufsteht. Aufgrund des grösseren Innendrucks gegenüber dem Atmosphärendruck verbleibt das Sekundärteil **165**, wie bei Figur 9A, in der obersten Position. Durch das Abrücken der Schwimmerdichtung **151** öffnet sich der dritte Strömungsdurchgang **168**, und somit entweicht angestautes Luftvolumen **12** über die Durchbrüche **161** im Primärteil **160** bis letztlich in die Atmosphäre.

[0049] Die automatische Belüftung (s. Figur 9C) wird aktiviert, wenn im Leitungsnetz **97** ein Unterdruck entsteht. Damit sinkt der Schwimmer **15** ab, und zugleich fährt das Sekundärteil **165** aus dem Primärteil **160** abwärts, bis die Nasen **169** quasi am unteren Anschlag innerhalb der Durchmesserverengung **153** zu liegen kommen. In dieser Situation ist der zweite Strömungsdurchgang **162** offen, so dass Atmosphärenluft über die Durchbrüche **161** in das Leitungsnetz **97** angesaugt werden kann.

Figuren 10A und 10B

[0050] Die Luftführungs-Baugruppe **1** der *sechsten Variante* lässt sich nur im Normalzustand und mit automatischer Entlüftung betreiben. Der zweite Strömungsdurchgang **162** entfällt hier. Das Sekundärteil **165** ist unbeweglich fest mit dem Primärteil **160** verbunden. Zentrisch oben am Primärteil **160** ist ein scheibenförmiges Widerlager **190** angeordnet, an dessen Unterseite sich eine Feder **19** abstützt. Diese Feder **19** wirkt auf ein kugelförmiges Absperrelement **18**, das den dritten Strömungsdurchgang **168** verschliesst, so dass ein Rückschlagventil entsteht. Das aufwärts gerichtete zweite Stützelement **167** bildet eine Vertikalführung für das Absperrelement **18**.

[0051] Im Normalzustand (s. Figur 10A) sind die Schwimmerdichtung **151** und der dritte Strömungsdurchgang **168** wiederum geschlossen. Im Strömungsspalt **14** steht Wasser an, und der Schwimmer **15** ist angehoben, so dass sich der untere Anschlag der Durchmesserverengung **153** den Nasen **169** genähert hat. Die auf das Absperrelement **18** einwirkende Vorspannung der Feder

19 hält den dritten Strömungsdurchgang **168** verschlossen.

[0052] Bei Aktivierung der automatischen Betriebsentlüftung (s. Figur 10B) senkt sich der Schwimmer **15**, und die vorherige Absperrung zwischen Schwimmerdichtung **151** und drittem Strömungsdurchgang **168** wird geöffnet. Damit dringt der Druck des zur Abführung bestimmten Luftvolumens **12** in den dritten Strömungsdurchgang **168** ein und bewirkt ein Abheben des Absperrlements **18** gegen die Feder **19**, so dass das Luftvolumen **12** über den Auslass **A** im zweiten Stützelement **167** und die Durchbrüche **161** im Primärteil **160** in die Atmosphäre abfließt.

Erstmalige oder erneute Inbetriebnahme des Leitungsnetzes

[0053] Zeichnerisch nicht separat dargestellt ist die Situation der Luftführungs-Baugruppe **1** bei erstmaliger oder erneuter Inbetriebnahme des Leitungsnetzes **97**, mit dessen sukzessiver Befüllung und dem Abschlusskörper **7** in geschlossener Ventilstellung für eine Startentlüftung. Zur Vollständigkeit wird jedoch mit Bezug auf die vorhandenen Figuren auch die Phase nachstehend beschrieben.

[0054] Anfänglich ist aufgrund seiner Schwerkraft der Schwimmer **15** in der Kammer **10** abgesenkt, das Sekundärteil **165** sitzt auf dem Schwimmer **15** auf, und der zweite Strömungsdurchgang **162** ist offen. Damit kann die aus dem Leitungsnetz **97** durch den ersten Strömungsdurchgang **76** des Abschlusskörpers **7** in die Kammer **10** getriebene Luft durch den zweiten Strömungsdurchgang **162**, den Durchbruch **161**, das obere Steigrohr **92** und das Aufsatzrohr **91** über die Öffnung **911** in die Atmosphäre abströmen. Insbesondere bei der Inbetriebnahme des Leitungsnetzes **97** ist das Abführen von über den ersten Strömungsdurchgang **76** und das Anschlussstück **11** in die Kammer **15** einspritzendem Gischwasser über den zweiten Strömungsdurchgang **162**, den Durchbruch **161** und abwärts im unteren Steigrohr **93** zur Entwässerungsöffnung **77** relevant.

[0055] Schliesslich ist durch den in der Kammer **10** sukzessive ansteigenden Wasserstand bei darin aufsteigendem Schwimmer **15** das restliche Luftvolumen **12** aus der Kammer **10** durch das Luftventil **16** über die Öffnung **911** in die Atmosphäre abgeströmt. Am Ende dieses Vorgangs ist das Sekundärteil **165** vom Schwimmer **15** in den zweiten Strömungsdurchgang **162** des Primärteils **160** eingeschoben. Damit sind der zweite Strömungsdurchgang **162** und mittels der angedrückten Schwimmerdichtung **151** auch der dritte Strömungsdurchgang **168** verschlossen, so dass sich der Normalzustand gemäss den Figuren 1 C bis 1 F; 6B und 6C; 7A und 7B; 8A und 8B sowie 9A eingestellt hat.

[0056] Aufgrund der konstruktiven Modifikation bei der Luftführungs-Baugruppe **1** gemäss *sechster Variante* (s. Figur 10B) unterscheidet sich der Ablauf etwas. Anfänglich ist der Schwimmer **15** durch Schwerkraft wiederum

in der Kammer **10** abgesenkt und liegt damit beabstandet zum feststehenden Sekundärteil **165**. Die Schwimmerdichtung **151** gibt den Eintritt in den dritten Strömungsdurchgang **168** frei, jedoch verschliesst das Absperrlement **18** zunächst den Auslass des Strömungsdurchgangs **168**. Der steigende Druck des aus dem Leitungsnetz **97** abzuführenden Luftvolumens bewirkt ein Abheben des Absperrlements **18** vom Auslass des Strömungsdurchgangs **168** gegen die Feder **19**, so dass das Luftvolumen **12** über den Auslass **A** im zweiten Stützelement **167** und die Durchbrüche **161** im Primärteil **160** in die Atmosphäre abfließen kann. Schliesslich ist durch den in der Kammer **10** sukzessive ansteigenden Wasserstand bei darin aufsteigendem Schwimmer **15** das restliche Luftvolumen **12** aus der Kammer **10** durch das Luftventil **16** über die Öffnung **911** in die Atmosphäre abgeströmt. Am Ende dieses Vorgangs ist der Schwimmer **15** mit seiner Schwimmerdichtung **151** durch Auftrieb nach oben gegen das feststehende Sekundärteil **165** gefahren und verschliesst somit den Eintritt in den dritten Strömungsdurchgang **168**. Zugleich ist der Auslass des Strömungsdurchgangs **168** durch das von der Feder **19** aufgedrückte Absperrlement **18** verschlossen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Luftführung eines sich im Gelände unterirdisch erstreckenden Wasserleitungsnetzes (97) mit einem hydranten und mit einer in dem Hydranten (9) integrierten Luftführungs-Baugruppe (1), bestimmt zum automatischen Luftabfluss in die Atmosphäre durch den Hydranten (9) eines diesem aus dem Wasserleitungsnetz (97) zugeflossenen aufgestauten Luftvolumens (12), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftführungs-Baugruppe (1):

- a) in einem Steigrohr (92,93) des Hydranten (9) eingebaut ist;
- b) umfasst:

ba) eine Kammer (10) mit einem ersten Kammerende (101), das mit einem ersten Strömungsdurchgang (76) verbunden ist, welcher sich durch einen ein Ventil bildenden Abschlusskörper (7) des Hydranten (9) erstreckt und zum Wasserleitungsnetz (97) führt;

bb) ein Luftventil (16), das an einem zweiten Kammerende (102) angeordnet ist; und
bc) einen Schwimmer (15), der in der Kammer (10) zwischen dem ersten Kammerende (101) und dem zweiten Kammerende (102) beweglich geführt ist; und

- c) einerseits starr mit dem Abschlusskörper (7) und andererseits starr mit einer zur Betätigung

des Abschlusskörpers (7) bestimmten Ventilstange (8) verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftventil (16) umfasst:

- a) ein Primärteil (160), das am zweiten Kammerende (102) fest angeordnet ist und einen zweiten Strömungsdurchgang (162) hat, oberhalb dessen ein Durchbruch (161) vorhanden ist; und
- b) ein Sekundärteil (165), das zwischen dem Primärteil (160) und dem Schwimmer (15) beweglich angeordnet ist und einen dritten Strömungsdurchgang (168) hat; wobei
- c) der dritte Strömungsdurchgang (168) eine innere, zum Schwimmer (15) weisende Mündung und eine äussere, mit der Atmosphäre verbundene Mündung besitzt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steigrohr (92,93) und die Ventilstange (8) zu einem Aufsatzrohr (91) führen, an welchem eine Öffnung (911) vorgesehen ist, wobei:

- a) der Öffnung (911) am Aufsatzrohr (91) ein Sieb (914) und/oder ein Filter (913) vorgesetzt ist; oder
- b) das Aufsatzrohr (91) zumindest einen Schlauchanschluss (910) hat, an dem die Öffnung (911) liegt, und damit der Hydrant (9) die Gestalt eines Überflurhydranten erhält, wobei ein Sieb und/oder ein Filter in der Öffnung (911) oder in einer auf den Schlauchanschluss (910) aufsetzbaren Abdeckung (912) angeordnet sein können;
- c) vor dem Eintritt aus dem Leitungsnetz (97) in den ersten Strömungsdurchgang (76) ein Grobfilter (75) zum Schutz der Luftführungs-Baugruppe (1) vor mechanischer Beschädigung angeordnet ist; und
- d) ein Anschlussstück (11) vom ersten Kammerende (101) zum ersten Strömungsdurchgang (76) führt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) der Schwimmer (15) mit einer Dichtung (151) zum Verschliessen der inneren Mündung des dritten Strömungsdurchgangs (168) versehen ist;
- b) das Sekundärteil (165) abgedichtet in den zweiten Strömungsdurchgang (162) des Primärteils (160) passt;
- c) die Kammer (10) einen zylindrischen Kammertmantel (13) mit einer Innenfläche (130) hat;
- d) zwischen der Innenfläche (130) des Kammertmantels (13) und dem in der Kammer (10) ge-

fürten Schwimmer (15) ein Strömungsspalt (14) verbleibt;

- e) der Schwimmer (15) Aussenelemente (150) besitzt, die zur Führung des Schwimmers (15) in der Kammer (10) mit Beibehaltung des Strömungsspalts (14) dienen; und
- f) das Sekundärteil (165) des Luftventils (16) erste Stützelemente (166) hat, die der Führung in der Kammer (10) und der Positionierung auf dem Schwimmer (15) dienen, und am Sekundärteil (165) zweite Stützelemente (167) zur Positionierung im zweiten Strömungsdurchgang (162) vorgesehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftventil (16) umfasst:

- a) das Primärteil (160), das am zweiten Kammerende (102) fest angeordnet ist und den Durchbruch (161) hat, der in die Atmosphäre führt; und
- b) das Sekundärteil (165), das integraler Bestandteil des Primärteils (160) oder mit diesem fest verbunden ist und den dritten Strömungsdurchgang (168) hat;
- c) am dritten Strömungsdurchgang (168) eine innere, zum Schwimmer (15) weisende Mündung und eine äussere, mit der Atmosphäre verbundene Mündung;
- d) oben am Primärteil (160) ein Widerlager (190), an dem sich eine Feder (19) abstützt, welche auf ein Absperrerelement (18) wirkt, das den dritten Strömungsdurchgang (168) verschliesst, so dass ein Rückschlagventil entsteht; und
- e) das Rückschlagventil sich bei definiertem Druck eines in die Luftführungs-Baugruppe (1) aus dem Wasserleitungsnetz (97) zugeflossenen aufgestauten Luftvolumens (12) für den automatischen Luftabfluss in die Atmosphäre durch den Hydranten (9) öffnet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftführungs-Baugruppe (1) einen beweglichen Auftriebskörper (17) hat, der dazu bestimmt ist, bei sich im unteren Steigrohr (93) ansammelnden Wasser aufzusteigen und den Eintritt in den Durchbruch (161) zu versperren, um zu verhindern, dass solches Wasser in das Leitungsnetz (97) gelangen kann.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) die ersten Stützelemente (166) zentrisch zum Schwimmer (15) hin gerichtete vorspringende Nasen (169) aufweisen, die in eine Durchmesserverengung (153) am Schwimmer (15) eingreifen;

- b) die Durchmesserverengung (153) oben an einer radial überstehenden Ringschulter (152) endet, die als Aufhängung bei abgesunkenem Schwimmer (15) wirkt; und
- c) das Sekundärteil (165) einen oberhalb der Ringschulter (152) liegenden, über den Umfang abschnittsweise verteilten Ringspalt (S) hat, der als Filter dient, um Verunreinigungen zurückzuhalten.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auftriebskörper (17):
- a) im Prinzip ein das Primärteil (160) umgebender Kreisring ist; oder
- b) als den Kammerrmantel (13) aussen umhüllender Hohlzylinder ausgebildet ist; oder
- c) sich aus dem Kreisring und dem Hohlzylinder zusammensetzt; und
- d) eine Schulterpartie (170) hat, welche mit einer Ringdichtung (171) versehen ist, die bei aufgestiegenem Auftriebskörper (17) mit einem sich vom Primärteil (160) erstreckenden Kragen (164) eine dichte Absperrung vor dem Eintritt in den Durchbruch (161) bildet.
9. Verwendung der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) der oberhalb des zweiten Strömungsdurchgangs (162) vorhandene Durchbruch (161) dem Durchtritt von Luft und/oder Gischtwasser dient; und
- b) das Gischtwasser im Steigrohr (93) einer Entwässerungsöffnung (77) zufließt, welche vorzugsweise ansonsten der Entleerung des Hydranten (9) nach Gebrauch bei wieder geschlossenem **Abschlusskörper (7)** dient.
10. Verwendung der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des laufenden Betriebs des Leitungsnetzes (97), mit dem Abschlusskörper (7) in geschlossener Ventilstellung:
- a) im Normalzustand:
- aa) der Strömungsspalt (14) zwischen der Mantelinnenfläche (130) der Kammer (10) und dem Schwimmer (15) so weit mit durch den ersten Strömungsdurchgang (76) des Abschlusskörpers (7) gelangtem Wasser aus dem Leitungsnetz (97) gefüllt ist, dass der Schwimmer (15) auftriebsbedingt mit seiner Dichtung (151) die innere Mündung des dritten Strömungsdurchgangs (168) am Sekundärteil (165) des Luftventils (16) verschliesst; und

ab) das Sekundärteil (165) in das Primärteil (160), dessen zweiten Strömungsdurchgang (162) verschliessend, eingeschoben ist; und

b) bei automatischer Betriebsentlüftung:

ba) der Strömungsspalt (14) zwischen der Mantelinnenfläche (130) und dem Schwimmer (15) so weit mit einem durch den ersten Strömungsdurchgang (76) des Abschlusskörpers (7) gelangten Luftvolumen (12) aus dem Leitungsnetz (97) gefüllt ist, dass der Schwimmer (15) verminderten Auftrieb erfährt;

bb) die Dichtung (151) die innere Mündung des dritten Strömungsdurchgangs (168) am Sekundärteil (165) des Luftventils (16) freigibt, dabei das Sekundärteil (165) durch die herrschenden Druckverhältnisse in das Primärteil (160), dessen zweiten Strömungsdurchgang (162) verschliessend, eingeschoben ist; und

bc) das Luftvolumen (12) durch den dritten Strömungsdurchgang (168) über eine Öffnung (911) am Hydranten (9) in die Atmosphäre abströmt; wobei

c) die Öffnung (911) am Hydranten (9) vorzugsweise oberhalb des Erdniveaus (E) vorgesehen ist.

11. Verwendung der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei erstmaliger oder erneuter Inbetriebnahme des Leitungsnetzes (97) mit dessen sukzessiver Befüllung und dem Abschlusskörper (7) in geschlossener Ventilstellung für eine Startentlüftung:

a) anfänglich der Schwimmer (15) aufgrund seiner Schwerkraft in der Kammer (10) abgesenkt ist, das Sekundärteil (165) auf dem Schwimmer (15) aufsitzt und der zweite Strömungsdurchgang (162) offen ist, so dass die aus dem Leitungsnetz (97) durch den ersten Strömungsdurchgang (76) des Abschlusskörpers (7) in die Kammer (10) getriebene Luft durch den zweiten Strömungsdurchgang (162) über die Öffnung (911) am Hydranten (9) in die Atmosphäre abströmt; und schliesslich

b) durch den in der Kammer (10) sukzessive ansteigenden Wasserstand bei darin aufsteigendem Schwimmer (15) das restliche Luftvolumen (12) aus der Kammer (10) durch das Luftventil (16) über die Öffnung (911) am Hydranten (9) in die Atmosphäre abgeströmt ist, bis das Sekundärteil (165) vom Schwimmer (15) in den zweiten Strömungsdurchgang (162) des Pri-

märteils (160) eingeschoben ist, somit den zweiten Strömungsdurchgang (162) verschliesst, und die Schwimmerdichtung (151) auch den dritten Strömungsdurchgang, (168) verschliesst.

12. Verwendung der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des laufenden Betriebs des Leitungsnetzes (97), mit dem Abschlusskörper (7) in geschlossener Ventilstellung, und bei automatischer Belüftung im Havariefall infolge eines Lecks oder durch gewollte Entleerung des Leitungsnetzes (97):

- a) sich im Strömungsspalt (14) gegenüber der Atmosphäre ein aus dem Leitungsnetz (97), sich durch den ersten Strömungsdurchgang (76) des Abschlusskörpers (7) fortgesetzter Unterdruck einstellt;
- b) der Schwimmer (15) in der Kammer (10) sinkt;
- c) das Sekundärteil (165) durch die herrschenden Druckverhältnisse aus dem Primärteil (160) fährt und dessen zweiten Strömungsdurchgang (162) freigibt; und
- d) somit Luft aus der Atmosphäre über die Öffnung (911) am Hydranten (9) durch den zweiten Strömungsdurchgang (162), die Kammer (10) und den ersten Strömungsdurchgang (76) im Abschlusskörper (7) in das Leitungsnetz (97) gelangt.

13. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) der Hydrant (9) im Wasserleitungsnetz (97), in Bezug auf das Normalnull, an einer Stelle erhöhten Niveaus installiert ist, der Luftvolumen (12) aus dem Wasserleitungsnetz (97) zufließt und sich dort sammelt; und
- b) die Luftführungs-Baugruppe (1) an einem bestehenden Hydranten (9) nachrüstbar ist.

14. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Hydranten (9) integrierte Luftführungs-Baugruppe (1) zusätzlich zum automatischen Luftabfluss in die Atmosphäre durch den Hydranten (9) des diesem aus dem Wasserleitungsnetz (97) zugeflossenen aufgestauten Luftvolumens (12) auch zum automatischen Luftzufluss aus der Atmosphäre durch den Hydranten (9) in das Wasserleitungsnetz (97) bei im Wasserleitungsnetz (97) auftretendem Unterdruck bestimmt ist.

Claims

1. Device for guiding air in a mains water network (97)

that extends underground outdoors, having a hydrant and having an air-guiding assembly (1) integrated in the hydrant (9), intended for automatically discharging into the atmosphere, through the hydrant (9), a built-up air volume (12) that has flowed into the latter from the mains water network (97), **characterized in that** the airguiding assembly (1):

- a) is installed in a riser pipe (92,93) of the hydrant (9);
- b) comprises:

- ba) a chamber (10) having a first chamber end (101) which is connected to a first flow passage (76) which extends through a terminating body (7), forming a valve, of the hydrant (9) and leads to the mains water network (97);
- bb) an air valve (16) which is arranged at a second chamber end (102); and
- bc) a float (15) which is guided movably in the chamber (10) between the first chamber end (101) and the second chamber end (102); and

- c) is connected rigidly to the terminating body (7) on one side and rigidly to a valve rod (8), intended for actuating the terminating body (7), on the other side.

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the air valve (16) comprises:

- a) a primary part (160) which is arranged fixedly at the second chamber end (102) and has a second flow passage (162), above which an aperture (161) is present; and
- b) a secondary part (165) which is arranged in a movable manner between the primary part (160) and the float (15) and has a third flow passage (168); wherein
- c) the third flow passage (168) has an internal mouth facing the float (15) and an external mouth connected to the atmosphere.

3. Device according to Claim 1, **characterized in that** the riser pipe (92,93) and the valve rod (8) lead to an attachment pipe (91) in which an opening (911) is provided, wherein:

- a) a screen (914) and/or a filter (913) is/are positioned in front of the opening (911) in the attachment pipe (91); or
- b) the attachment pipe (91) has at least one hose connector (910) in which the opening (911) is present, and thus the hydrant (9) obtains the form of a surface hydrant, wherein a screen and/or a filter can be arranged in the opening

(911) or in a cover (912) that is placeable on the hose connector (910);

c) a coarse filter (75) for protecting the air-guiding assembly (1) from mechanical damage is arranged upstream of the inlet from the mains network (97) into the first flow passage (76); and
d) a connection piece (11) leads from the first chamber end (101) to the first flow passage (76).

4. Device according to Claim 2, **characterized in that**

a) the float (15) is provided with a seal (151) for closing off the internal mouth of the third flow passage (168);

b) the secondary part (165) passes into the second flow passage (162) of the primary part (160) in a sealed-off manner;

c) the chamber (10) has a cylindrical chamber casing (13) with an internal surface (130);

d) a flow gap (14) remains between the internal surface (130) of the chamber casing (13) and the float (15) guided in the chamber (10);

e) the float (15) has external elements (150) which serve to guide the float (15) in the chamber (10), with the flow gap (14) being maintained; and

f) the secondary part (165) of the air valve (16) has first supporting elements (166) which serve for guiding in the chamber (10) and for positioning on the float (15), and second supporting elements (167) for positioning in the second flow passage (162) are provided on the secondary part (165).

5. Device according to Claim 2, **characterized in that** the air valve (16) comprises:

a) the primary part (160), which is arranged fixedly at the second chamber end (102) and has the aperture (161) that leads into the atmosphere; and

b) the secondary part (165), which is an integral constituent of the primary part (160), or is firmly connected thereto, and has the third flow passage (168);

c) at the third flow passage (168), an internal mouth facing the float (15) and an external mouth connected to the atmosphere;

d) at the top of the primary part (160), a counter bearing (190) which supports a spring (19) which acts on a shut-off element (18) that closes off the third flow passage (168), such that a non-return valve is produced; and

e) the non-return valve opens at a defined pressure of a built-up volume (12) that has flowed into the air-guiding assembly (1) from the mains water network (97), in order to automatically discharge the air into the atmosphere through the

hydrant (9).

6. Device according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the air-guiding assembly (1) has a movable buoyancy body (17) which is intended to rise in the event of water collecting in the lower riser pipe (93) and to shut off the inlet into the aperture (161), so as to prevent such water from being able to pass into the mains network (97).

7. Device according to Claim 4, **characterized in that**

a) the first supporting elements (166) have protruding lugs (169) that are directed centrically towards the float (15) and engage in a diameter constriction (153) on the float (15);

b) the diameter constriction (153) ends at the top in a radially protruding annular shoulder (152) which acts as a suspension means when the float (15) is in a sunk state; and

c) the secondary part (165) has an annular gap (S) that is located above the annular shoulder (152) and is distributed in sections around the circumference, said annular gap (S) acting as a filter in order to retain impurities.

8. Device according to Claim 6, **characterized in that** the buoyancy body (17):

a) is in principle a circular ring surrounding the primary part (160); or

b) is configured as a hollow cylinder externally enclosing the chamber casing (13); or

c) is composed of the circular ring and the hollow cylinder; and

d) has a shoulder part (170) which is provided with an annular seal (171) which, when the buoyancy body (17) is in a risen state, forms, together with a collar (164) extending from the primary part (160), a tight shut-off preventing entry into the aperture (161).

9. Use of the device according to Claims 1 and 2, **characterized in that**

a) the aperture (161) present above the second flow passage (162) serves for the passage of air and/or spray water; and

b) the spray water within the riser pipe (93) flows into a drainage opening (77) which preferably otherwise serves to empty the hydrant (9) after use, with the terminating body (7) closed again.

10. Use of the device according to Claims 1 to 4, **characterized in that**, during ongoing operation of the mains network (97), with the terminating body (7) in the closed valve position:

a) in the normal state:

aa) the flow gap (14) between the casing internal surface (130) of the chamber (10) and the float (15) is filled with water that has passed through the first flow passage (76) of the terminating body (7) from the mains network (97) to such an extent that, on account of its buoyancy, the float (15) closes off, by way of its seal (151), the internal mouth of the third flow passage (168) in the secondary part (165) of the air valve (16); and
 ab) the secondary part (165) is pushed into the primary part (160), closing off the second flow passage (162) thereof; and

b) in the event of automatic operational venting:

ba) the flow gap (14) between the casing internal surface (130) and the float (15) is filled with an air volume (12) that has passed through the first flow passage (76) of the terminating body (7) from the mains network (97) to such an extent that the float (15) experiences less buoyancy;
 bb) the seal (151) releases the internal mouth of the third flow passage (168) in the secondary part (165) of the air valve (16), and in the process the secondary part (165) is pushed into the primary part (160) by the prevailing pressure conditions, closing off the second flow passage (162) thereof; and
 bc) the air volume (12) flows into the atmosphere through the third flow passage (168) via an opening (911) in the hydrant (9); wherein

c) the opening (911) in the hydrant (9) is preferably provided above ground level (E).

11. Use of the device according to Claims 1 to 4, **characterized in that**, when the mains network (97) is put into operation for the first time or is put into operation again, with the successive filling thereof and with the terminating body (7) in the closed valve position for start-up venting:

a) initially the float (15) is lowered in the chamber (10) on account of gravity, the secondary part (165) sits on the float (15) and the second flow passage (162) is open, such that the air driven out of the mains network (97) and into the chamber (10) through the first flow passage (76) of the terminating body (7) flows into the atmosphere through the second flow passage (162) via the opening (911) in the hydrant (9); and finally

b) as a result of the successively rising water level in the chamber (10), with the float (15) rising therein, the residual air volume (12) is made to flow from the chamber (10) into the atmosphere through the air valve (16) via the opening (911) in the hydrant (9), until the secondary part (165) has been pushed by the float (15) into the second flow passage (162) of the primary part (160) and thus closes off the second flow passage (162), and the float seal (151) also closes off the third flow passage (168).

12. Use of the device according to Claims 1 to 4, **characterized in that**, during ongoing operation of the mains network (97), with the terminating body (7) in the closed valve position, and in the event of automatic venting in the event of damage as a result of a leak or through intended emptying of the mains network (97):

a) a negative pressure that originates from the mains network (97) and continues through the first flow passage (76) in the terminating body (7) is established in the flow gap (14) with respect to the atmosphere;
 b) the float (15) sinks in the chamber (10);
 c) the secondary part (165) passes out of the primary part (160) on account of the prevailing pressure conditions and releases the second flow passage (162) thereof; and
 d) thus air passes into the mains network (97) from the atmosphere via the opening (911) in the hydrant (9) through the second flow passage (162), the chamber (10) and the first flow passage (76) in the terminating body (7).

13. Use of the device according to Claim 1, **characterized in that**

a) the hydrant (9) is installed in the mains water network (97) at a point higher than sea level, the air volume (12) flows in out of the mains water network (97) and collects there; and
 b) the air-guiding assembly (1) is able to be retrofitted on an existing hydrant (9).

14. Use of the device according to Claim 1, **characterized in that** the air-guiding assembly (1) integrated into the hydrant (9), in addition to automatically discharging into the atmosphere, through the hydrant (9), the built-up air volume (12) that has flowed into the latter from the mains water network (97), is also intended for the automatic inflow of air into the mains water network (97) from the atmosphere through the hydrant (9) in the event of negative pressure occurring in the mains water network (97).

Revendications

1. Dispositif de guidage d'air sur un réseau de conduites d'eau (97) s'étendant sous terre dans le sol avec une prise d'eau et avec un module de guidage d'air (1) intégré dans la prise d'eau (9), destiné à l'échappement automatique d'air dans l'atmosphère à travers la prise d'eau (9) d'un volume d'air accumulé (12) arrivé dans celui-ci à partir du réseau de conduites d'eau (97), caractérisé en ce que le module de guidage d'air (1):
 - a) est incorporé dans une colonne montante (92,93) de la prise d'eau (9);
 - b) comprend:
 - ba) une chambre (10) avec une première extrémité de chambre (101) qui est raccordée à un premier passage d'écoulement (76), qui s'étend à travers un corps de fermeture (7) de la prise d'eau (9) formant une soupape et conduit au réseau de conduites d'eau (97);
 - bb) une soupape à air (16), qui est disposée à une deuxième extrémité de chambre (102); et
 - bc) un flotteur (15), qui est guidé en mouvement dans la chambre (10) entre la première extrémité de chambre (101) et la deuxième extrémité de chambre (102); et
 - c) est relié d'une part rigidement au corps de fermeture (7) et d'autre part rigidement à une tige de soupape (8) destinée à actionner le corps de fermeture (7).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la soupape à air (16) comprend:
 - a) une partie primaire (160), qui est disposée de façon fixe à la deuxième extrémité de chambre (102) et comporte un deuxième passage d'écoulement (162), au-dessus duquel il se trouve une percée (161); et
 - b) une partie secondaire (165), qui est disposée en mouvement entre la partie primaire (160) et le flotteur (15) et qui comporte un troisième passage d'écoulement (168); dans lequel
 - c) le troisième passage d'écoulement (168) possède une embouchure intérieure tournée vers le flotteur (15) et une embouchure extérieure reliée à l'atmosphère.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la colonne montante (92,93) et la tige de soupape (8) conduisent à un tube de tête (91), sur lequel il est prévu une ouverture (911), dans lequel:
 - a) l'ouverture (911) sur le tube de tête (91) est précédée par un tamis (914) et/ou un filtre (913); ou
 - b) le tube de tête (91) comporte au moins un raccord de tuyau flexible (910), auquel l'ouverture (911) se trouve, et la prise d'eau (9) acquiert ainsi la forme d'une prise d'eau aérienne, dans lequel un tamis et/ou un filtre peuvent être disposés dans l'ouverture (911) ou dans un couvercle (912) à placer sur le raccord de tuyau flexible (910);
 - c) un filtre grossier (75) est disposé avant l'entrée provenant du réseau de conduites (97) dans le premier passage d'écoulement (76) pour protéger le module de guidage d'air (1) contre des dégâts mécaniques; et
 - d) une pièce de raccordement (11) conduit de la première extrémité de chambre (101) au premier passage d'écoulement (76).
4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que:
 - a) le flotteur (15) est muni d'un joint (151) pour fermer l'embouchure intérieure du troisième passage d'écoulement (168);
 - b) la partie secondaire (165) s'adapte de façon étanche dans le deuxième passage d'écoulement (162) de la partie primaire (160);
 - c) la chambre (10) possède une enveloppe de chambre cylindrique (13) avec une surface intérieure (130);
 - d) il reste une fente d'écoulement (14) entre la surface intérieure (130) de l'enveloppe de chambre (13) et le flotteur (15) guidé dans la chambre (10);
 - e) le flotteur (15) comporte des éléments extérieurs (150), qui servent pour le guidage du flotteur (15) dans la chambre (10) avec maintien de la fente d'écoulement (14); et
 - f) la partie secondaire (165) de la soupape à air (16) comporte des premiers éléments d'appui (166), qui servent pour le guidage dans la chambre (10) et le positionnement sur le flotteur (15), et il est prévu sur la partie secondaire (165) des deuxièmes éléments d'appui (167) pour le positionnement dans le deuxième passage d'écoulement (162).
5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la soupape à air (16) comprend:
 - a) la partie primaire (160), qui est disposée de façon fixe à la deuxième extrémité de chambre (102) et qui présente la percée (161), qui conduit dans l'atmosphère; et
 - b) la partie secondaire (165), qui fait intégralement partie de la partie primaire (160) ou qui est

- assemblée de façon fixe à celle-ci et qui comporte le troisième passage d'écoulement (168); c) au troisième passage d'écoulement (168), une embouchure intérieure tournée vers le flotteur (15) et une embouchure extérieure reliée à l'atmosphère; d) en haut de la partie primaire (160), une butée (190) sur laquelle prend appui un ressort (19), qui agit sur un élément d'arrêt (18), qui ferme le troisième passage d'écoulement (168), de telle manière qu'il se forme un clapet anti-retour; et e) le clapet anti-retour s'ouvre sous une pression définie d'un volume d'air (12) accumulé dans le module de guidage d'air (1) arrivé en provenance du réseau de conduites d'eau (97) pour l'échappement automatique de l'air dans l'atmosphère à travers la prise d'eau (9).
6. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le module de guidage d'air (1) comporte un corps ascensionnel (17) qui est destiné à monter lorsque de l'eau s'accumule dans le bas de la colonne montante (93) et à fermer l'arrivée dans la percée (161), afin d'empêcher que cette eau puisse pénétrer dans le réseau de conduites (97).
7. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**
- a) les premiers éléments d'appui (166) présentent au centre des ergots saillants (169) dirigés vers le flotteur (15), qui s'engagent dans un rétrécissement du diamètre (153) sur le flotteur (15);
- b) le rétrécissement du diamètre (153) se termine en haut à un épaulement annulaire saillant radialement (152), qui agit comme suspension lorsque le flotteur (15) est abaissé; et
- c) la partie secondaire (165) comporte une fente annulaire (S) située au-dessus de l'épaulement annulaire (152) et répartie localement sur la périphérie, qui sert de filtre pour retenir des impuretés.
8. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le corps ascensionnel (17):
- a) est en principe une bague circulaire entourant la partie primaire (160); ou
- b) est réalisé sous la forme d'un cylindre creux entourant extérieurement l'enveloppe de chambre (13); ou
- c) se compose de la bague annulaire et du cylindre creux; et
- d) comporte une partie d'épaulement (170), qui est munie d'un anneau d'étanchéité (171), qui forme avec un collet (164) s'étendant à partir de la partie primaire (160) un arrêt étanche avant l'entrée dans la percée (161) lorsque le corps ascensionnel (17) est monté.
9. Utilisation du dispositif selon les revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que**
- a) la percée (161) présente au-dessus du deuxième passage d'écoulement (162) sert pour le passage d'air et/ou d'eau écumeuse; et
- b) l'eau écumeuse s'écoule dans la colonne montante (93) d'une ouverture de drainage (77), qui sert par ailleurs de préférence pour la vidange de la prise d'eau (9) après utilisation lorsque le corps de fermeture (7) est de nouveau fermé.
10. Utilisation du dispositif selon les revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** pendant le fonctionnement courant du réseau de conduites (97), avec le corps de fermeture (7) en position de soupape fermée:
- a) dans l'état normal:
- aa) la fente d'écoulement (14) entre la surface intérieure de l'enveloppe (130) de la chambre (10) et le flotteur (15) est remplie avec de l'eau provenant du réseau de conduites (97) arrivée à travers le premier passage d'écoulement (76) du corps de fermeture (7), à un point tel que le flotteur (15) entraîné par la force ascensionnelle ferme avec son joint (151) l'embouchure intérieure du troisième passage d'écoulement (168) sur la partie secondaire (165) de la soupape à air (16); et
- ab) la partie secondaire (165) est glissée dans la partie primaire (160), en fermant le deuxième passage d'écoulement (162) de celle-ci; et
- b) en cas d'échappement d'air fonctionnel automatique:
- ba) la fente d'écoulement (14) entre la surface intérieure de l'enveloppe (130) et le flotteur (15) est remplie avec un volume d'air (12) provenant du réseau de conduites (97) arrivé à travers le premier passage d'écoulement (76) du corps de fermeture (7), à un point tel que le flotteur (15) subisse moins de force ascensionnelle;
- bb) le joint (151) libère l'embouchure intérieure du troisième passage d'écoulement (168) sur la partie secondaire (165) de la soupape à air (16), la partie secondaire (165) étant en l'occurrence glissée, du fait des rapports de pression existants, dans la partie primaire (160) en fermant le deuxième

me passage d'écoulement (162) de celle-ci; et

bc) le volume d'air (12) s'échappe dans l'atmosphère à travers le troisième passage d'écoulement (168) par une ouverture (911) à la prise d'eau (9); dans laquelle

c) l'ouverture (911) à la prise d'eau (9) est prévue de préférence au-dessus du niveau du terrain (E).

11. Utilisation du dispositif selon les revendications 1 à 4, caractérisée en ce que, lors de la première ou d'une nouvelle mise en service du réseau de conduites (97) avec son remplissage successif et avec le corps de fermeture (7) en position de soupape fermée pour un échappement d'air initial:

a) initialement le flotteur (15) est descendu dans la chambre (10) en raison de la force de gravité, la partie secondaire (165) est posée sur le flotteur (15) et le deuxième passage d'écoulement (162) est ouvert, de telle manière que l'air entraîné à partir du réseau de conduites (97) dans la chambre (10) à travers le premier passage d'écoulement (76) du corps de fermeture (7) s'échappe dans l'atmosphère à travers le deuxième passage d'écoulement (162) par l'ouverture (911) à la prise d'eau (9); et enfin b) le volume d'air résiduel (12) est chassé dans l'atmosphère par le niveau d'eau successivement croissant dans la chambre (10) avec le flotteur (15) montant dans celle-ci, à travers la soupape à air (16) par l'ouverture (911) à la prise d'eau (9), jusqu'à ce que la partie secondaire (165) soit glissée par le flotteur (15) dans le deuxième passage d'écoulement (162) de la partie primaire (160), et ferme ainsi le deuxième passage d'écoulement (162), et que le joint (151) du flotteur ferme également le troisième passage d'écoulement (168).

12. Utilisation du dispositif selon les revendications 1 à 4, caractérisée en ce que pendant le fonctionnement courant du réseau de conduites (97), avec le corps de fermeture (7) en position de soupape fermée, et avec une aération automatique en cas d'avarie à la suite d'une fuite ou par une vidange volontaire du réseau de conduites (97):

a) il s'établit dans la fente d'écoulement (14), par rapport à l'atmosphère, une dépression provenant du réseau de conduites (97) et propagée à travers le premier passage d'écoulement (76) du corps de fermeture (7);
b) le flotteur (15) descend dans la chambre (10);
c) la partie secondaire (165) sort de la partie primaire (160) en raison des rapports de pres-

sion existants et libère le deuxième passage d'écoulement (162) de celle-ci; et

d) de cette façon, de l'air provenant de l'atmosphère arrive dans le réseau de conduites (97) par l'ouverture (911) à la prise d'eau (9) à travers le deuxième passage d'écoulement (162), la chambre (10) et le premier passage d'écoulement (76) dans le corps de fermeture (7).

13. Utilisation du dispositif selon la revendication 1, caractérisée en ce que

a) la prise d'eau (9) est installée dans le réseau de conduites d'eau (97) à un endroit de niveau plus élevé par rapport au niveau zéro de référence, le volume d'air (12) s'y écoule à partir du réseau de conduites d'eau (97) et s'y accumule; et
b) le module de guidage d'air (1) peut rééquiper une prise d'eau existante (9).

14. Utilisation du dispositif selon la revendication 1, caractérisée en ce que le module de guidage d'air (1) intégré dans la prise d'eau (9) est également destiné, en plus de l'échappement d'air automatique dans l'atmosphère à travers la prise d'eau (9) du volume d'air accumulé (12) arrivé dans celle-ci en provenance du réseau de conduites d'eau (97), à la fourniture d'air automatique en provenance de l'atmosphère à travers la prise d'eau (9) dans le réseau de conduites d'eau (97) dans le cas d'une dépression se produisant dans le réseau de conduites d'eau (97).

Fig. 1A

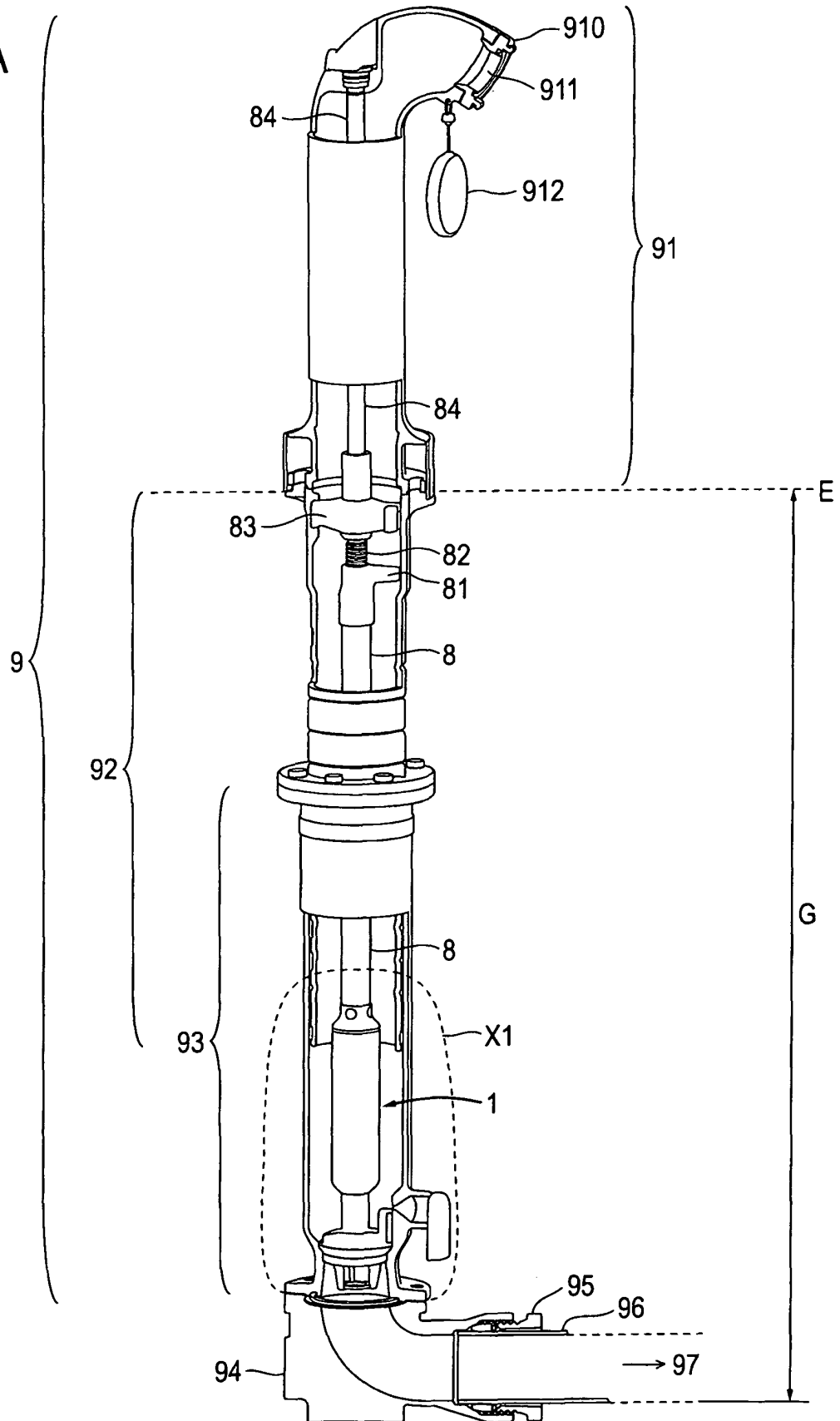


Fig. 1B

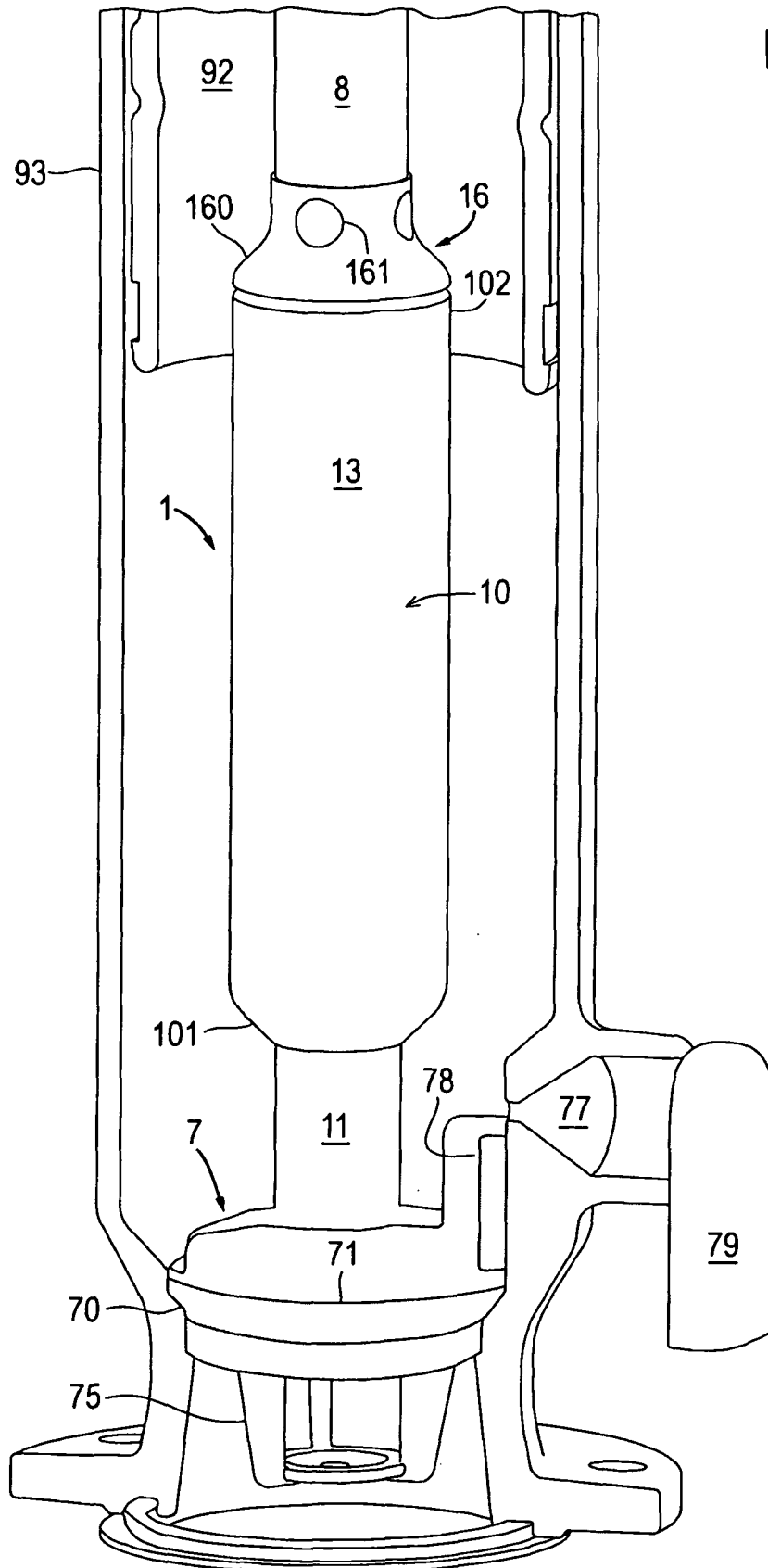


Fig. 1C

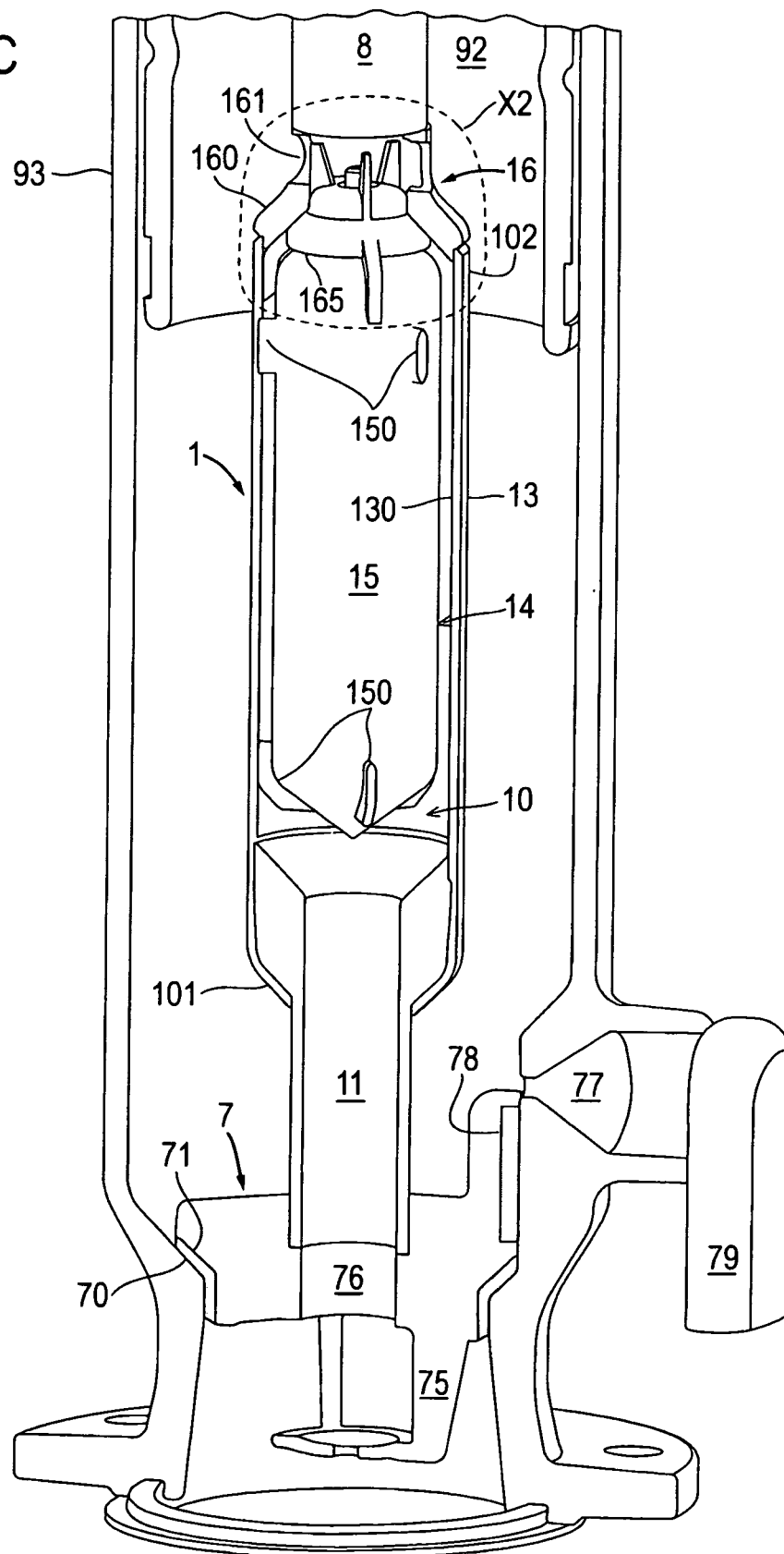


Fig. 1D

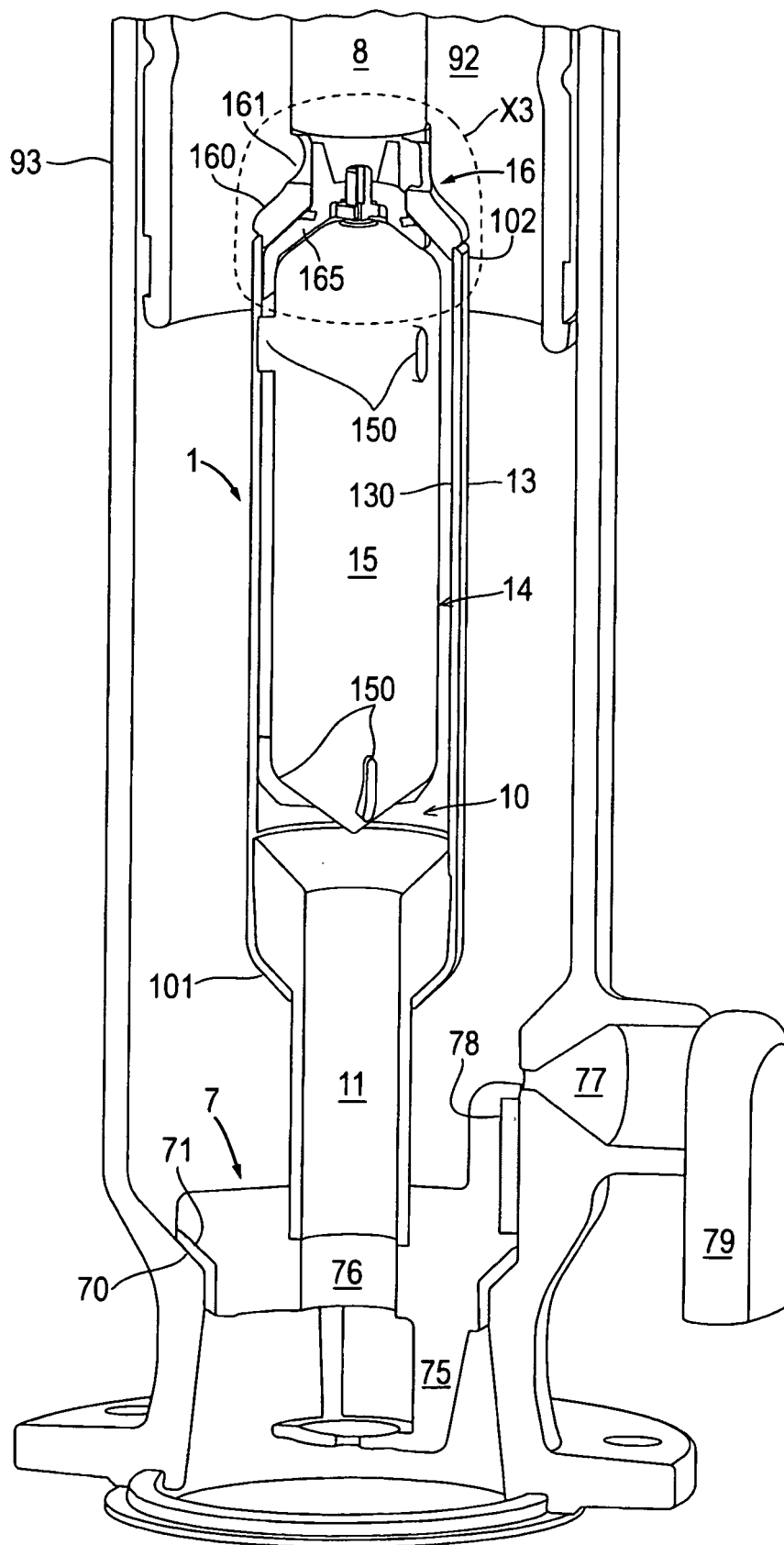


Fig. 1E

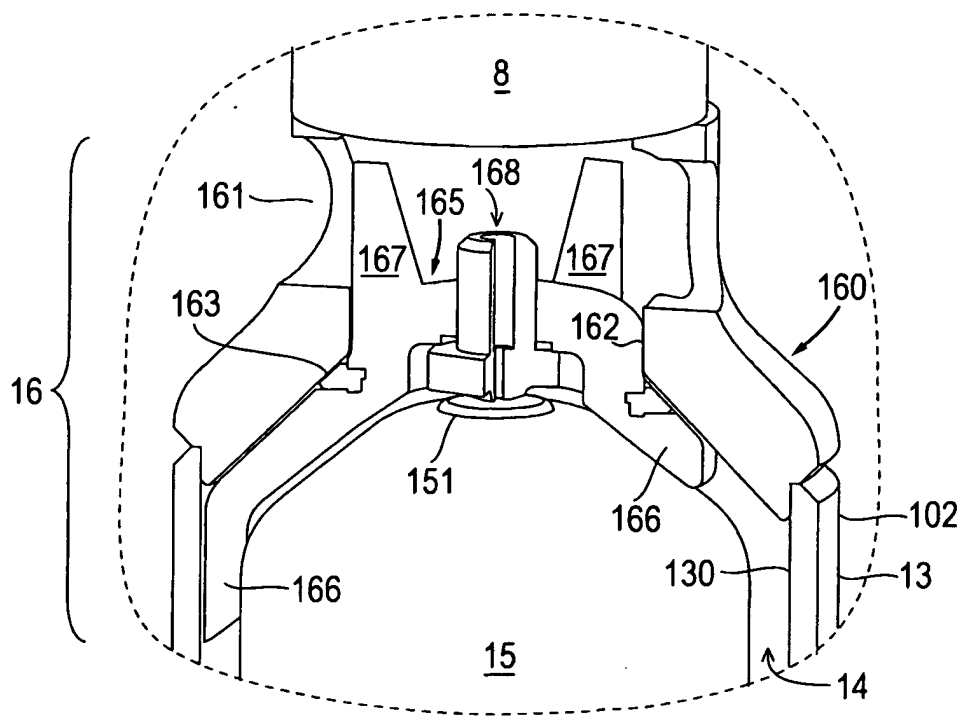
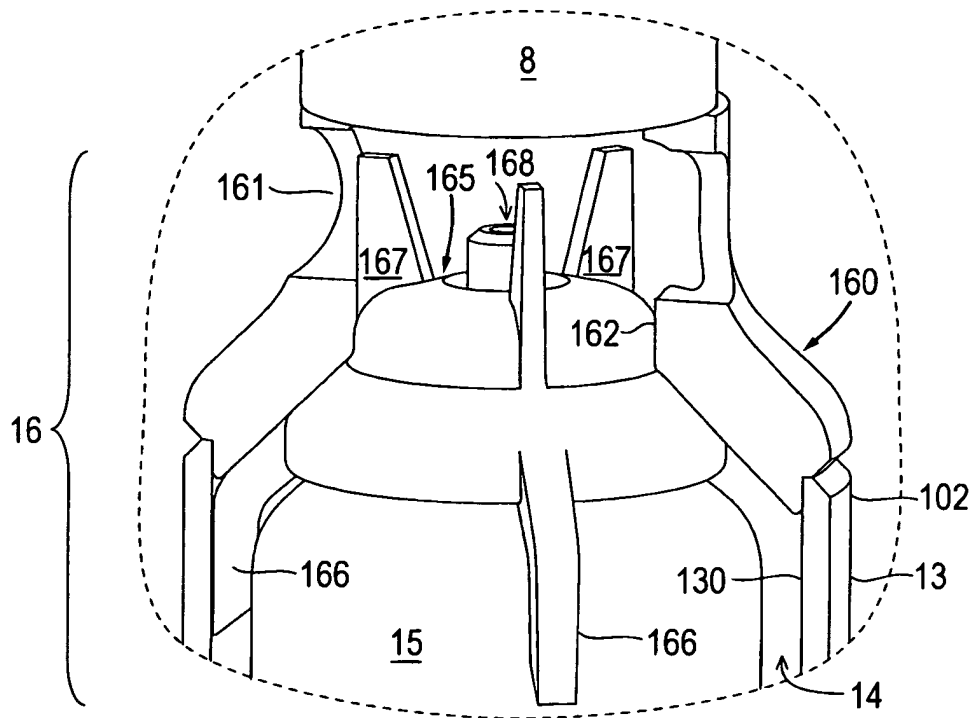


Fig. 1F

Fig. 2A

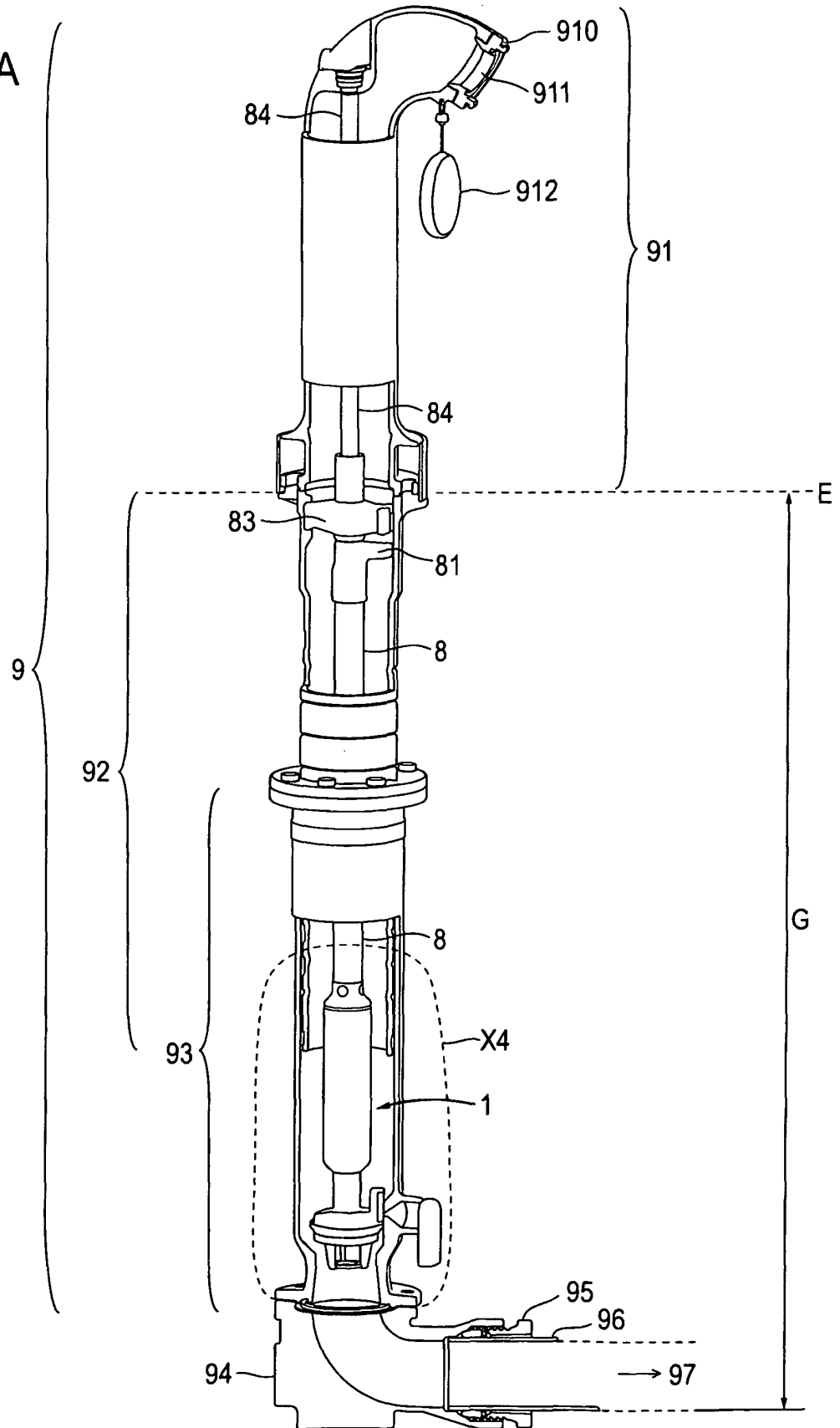


Fig. 2B

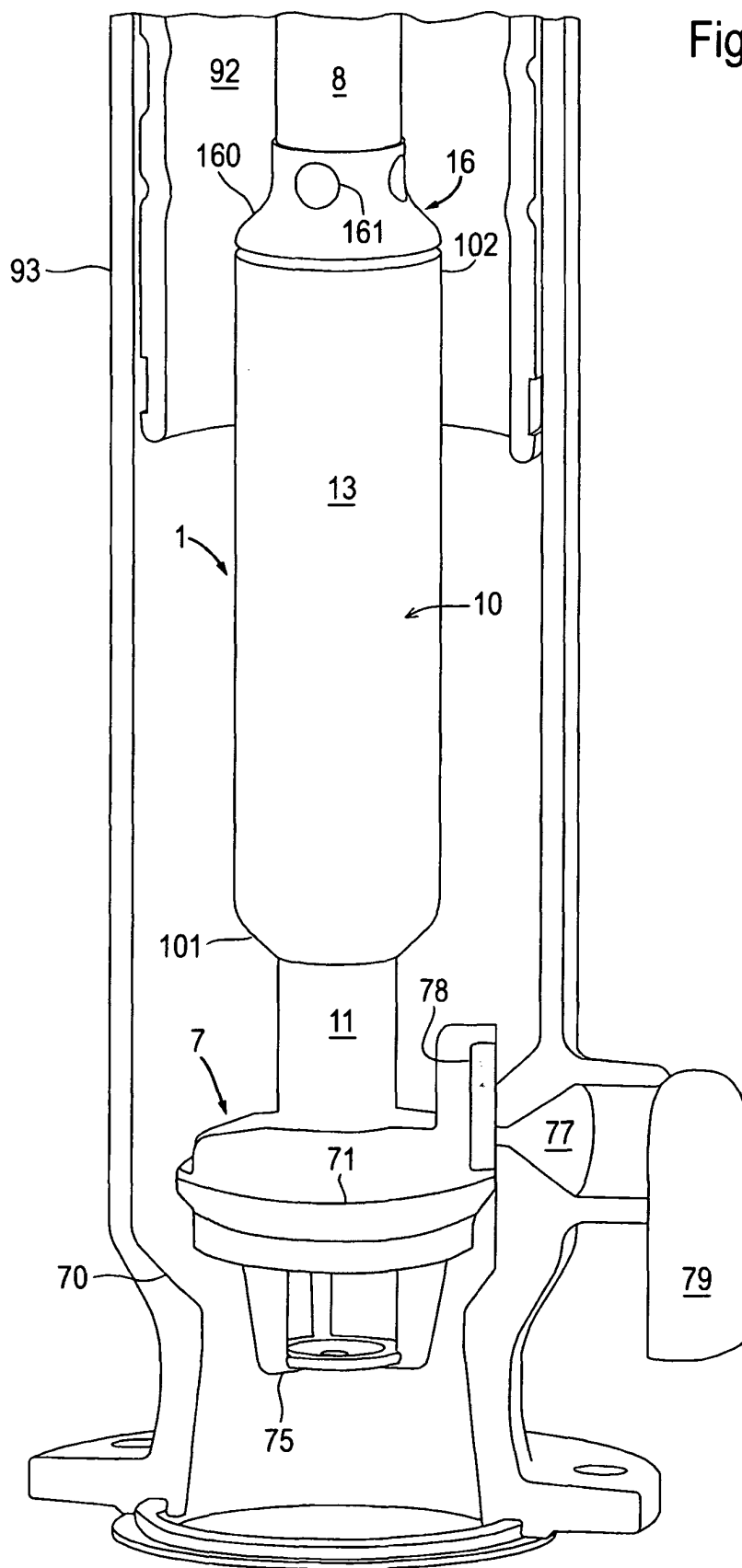


Fig. 3

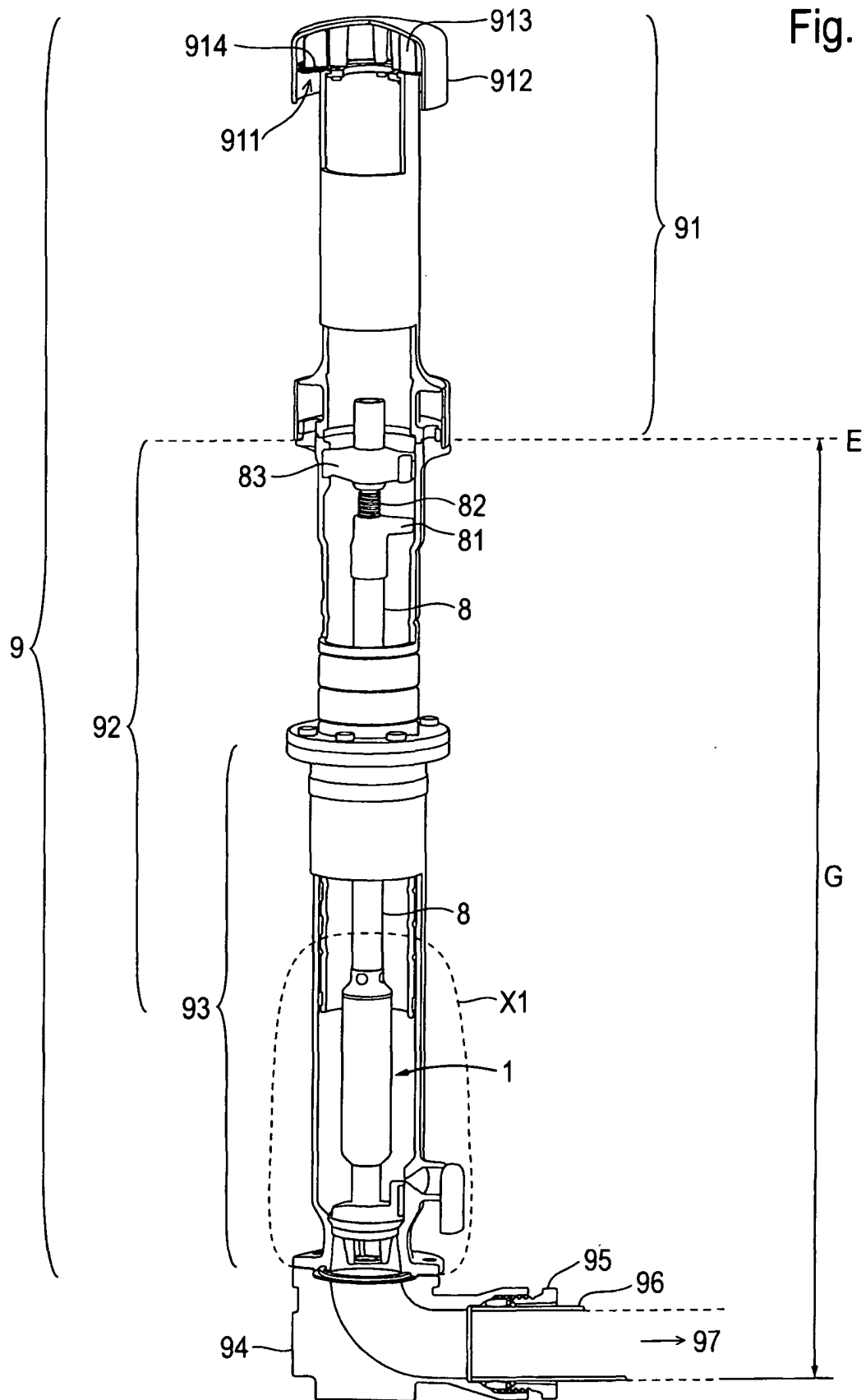


Fig. 4A

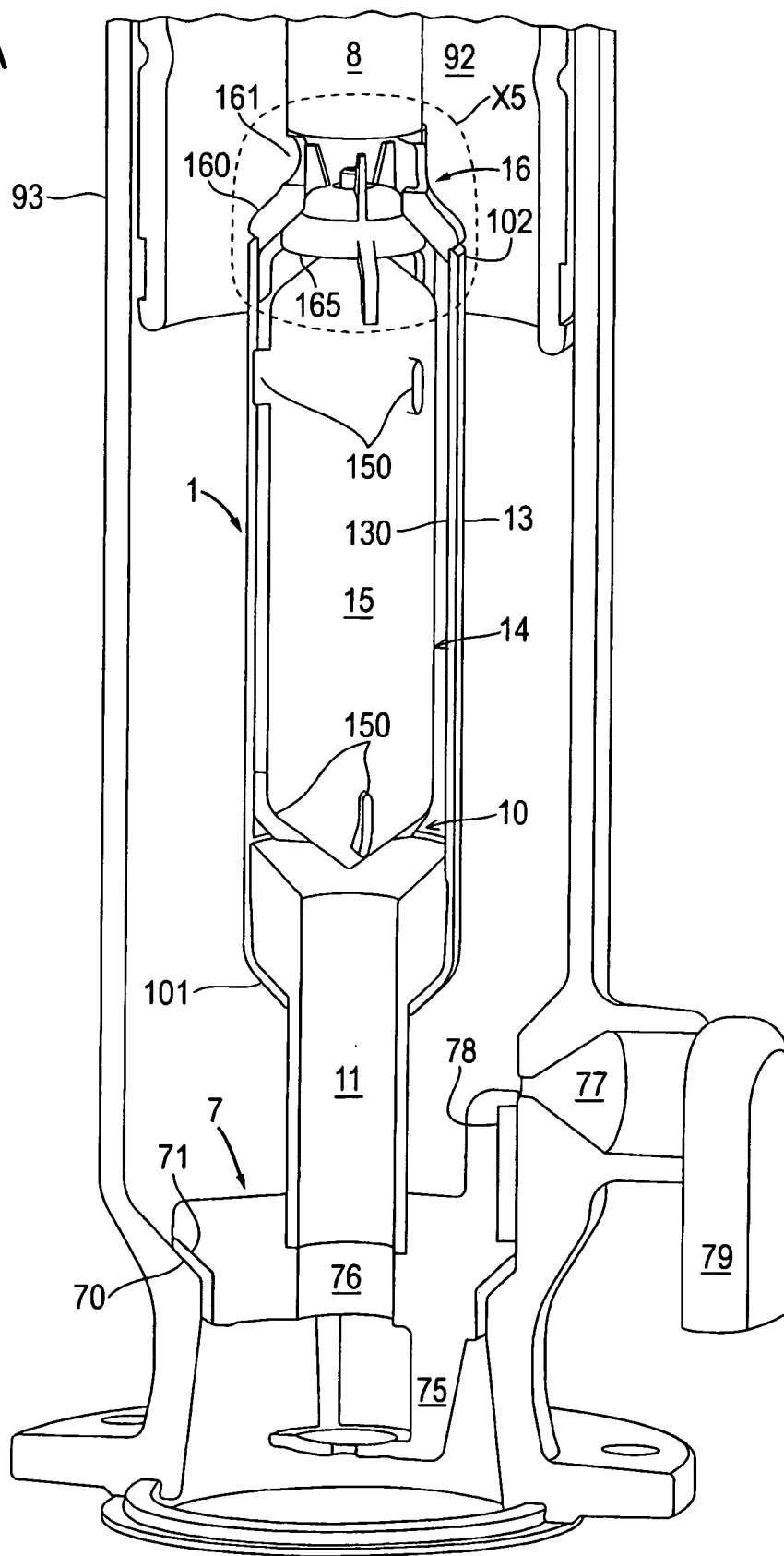


Fig. 4B

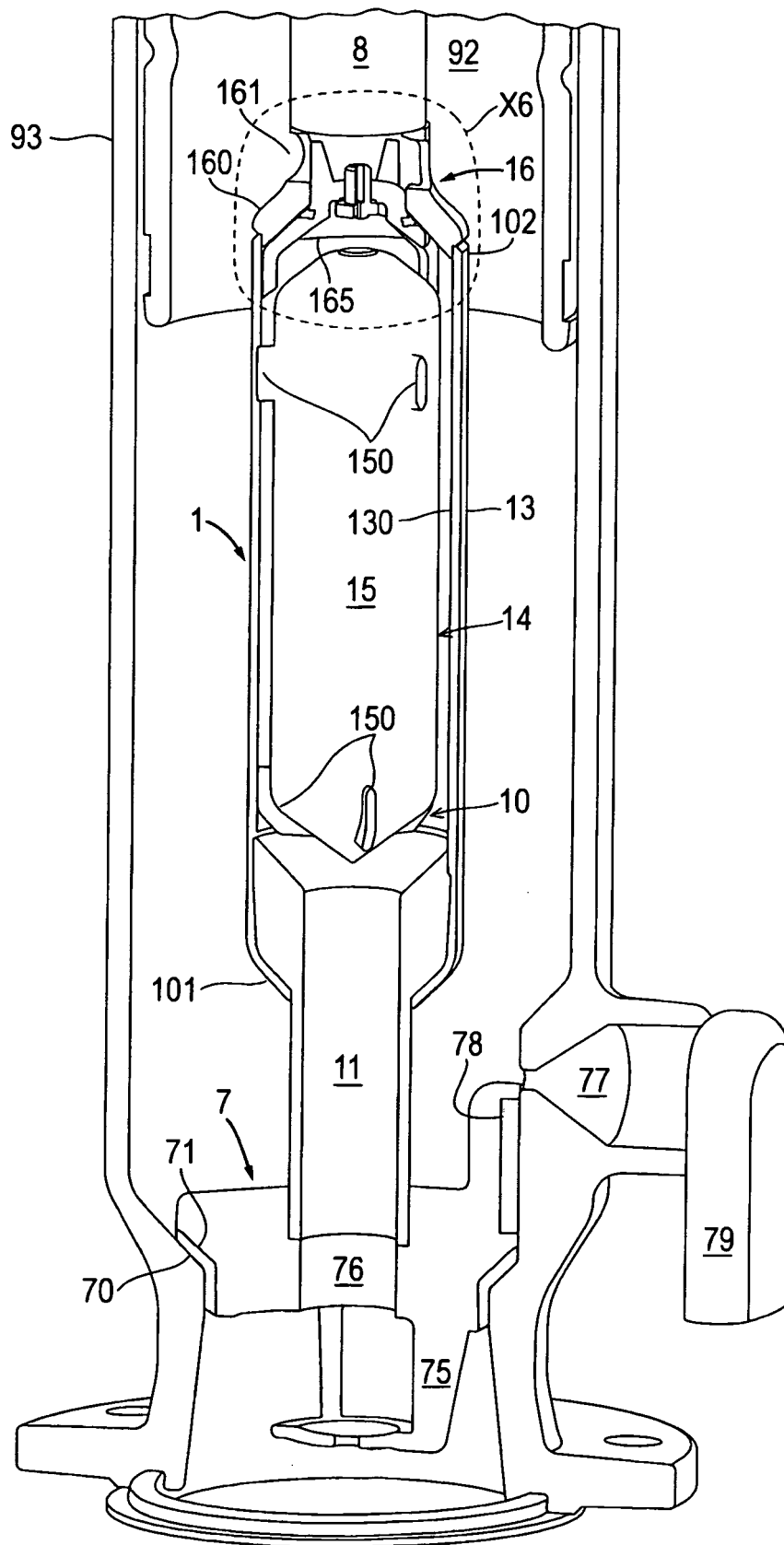


Fig. 4C

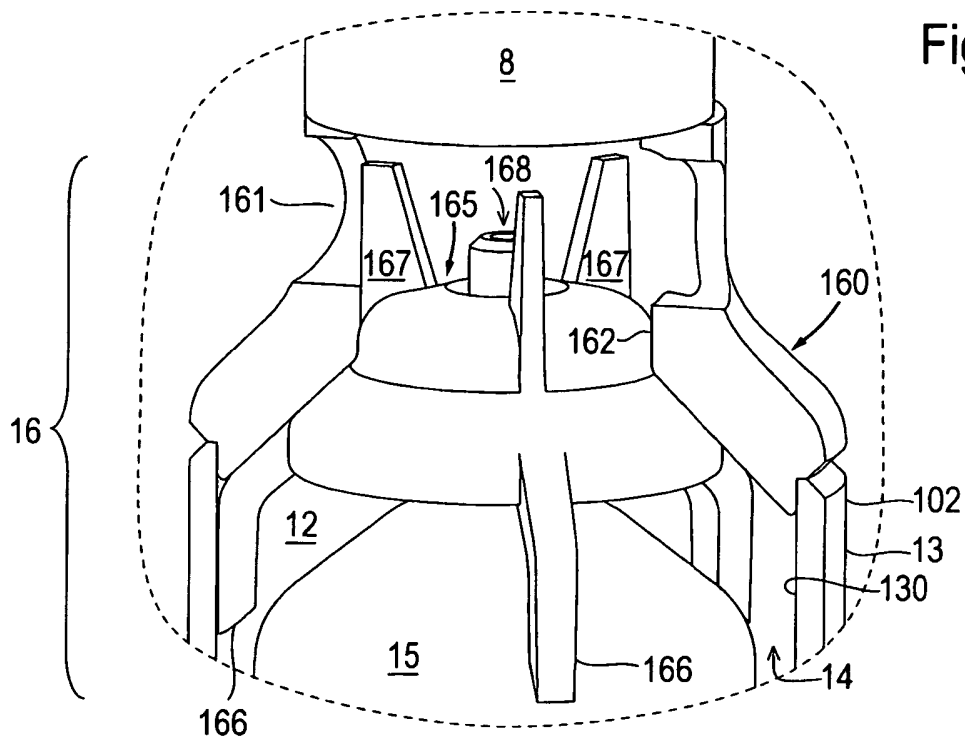


Fig. 4D

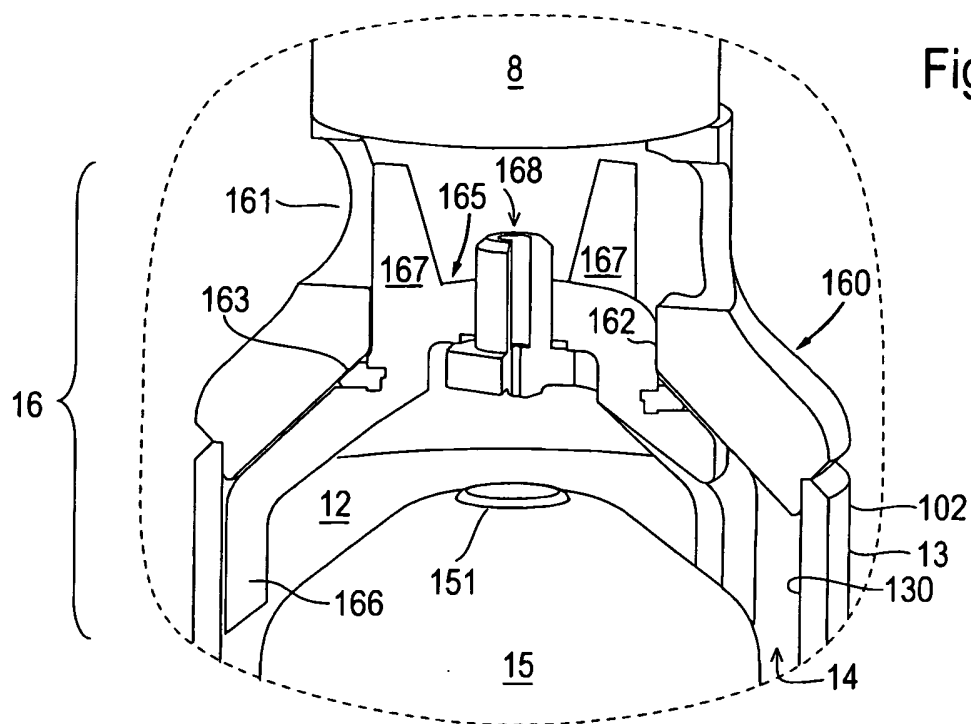


Fig. 5A

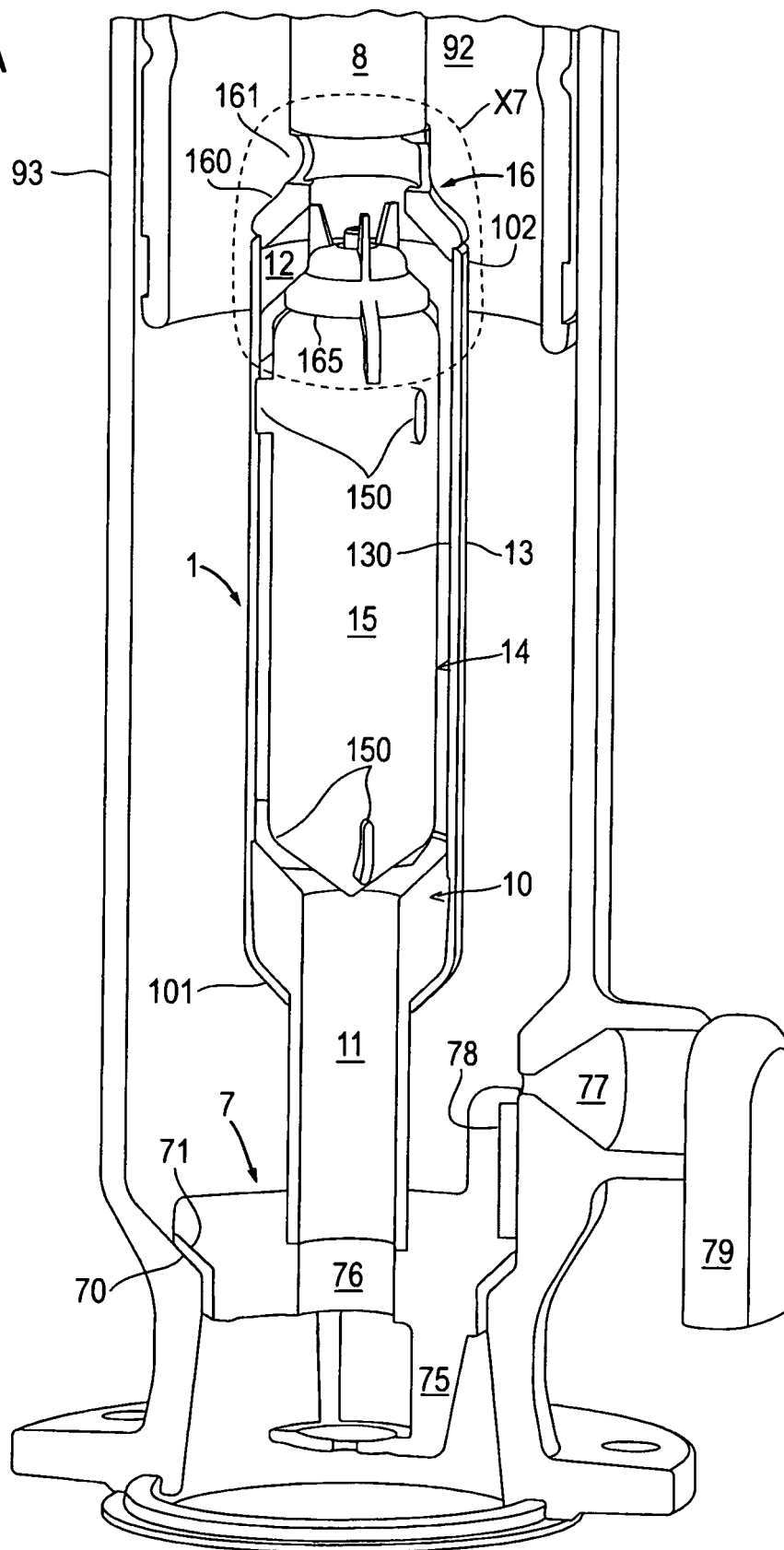


Fig. 5B

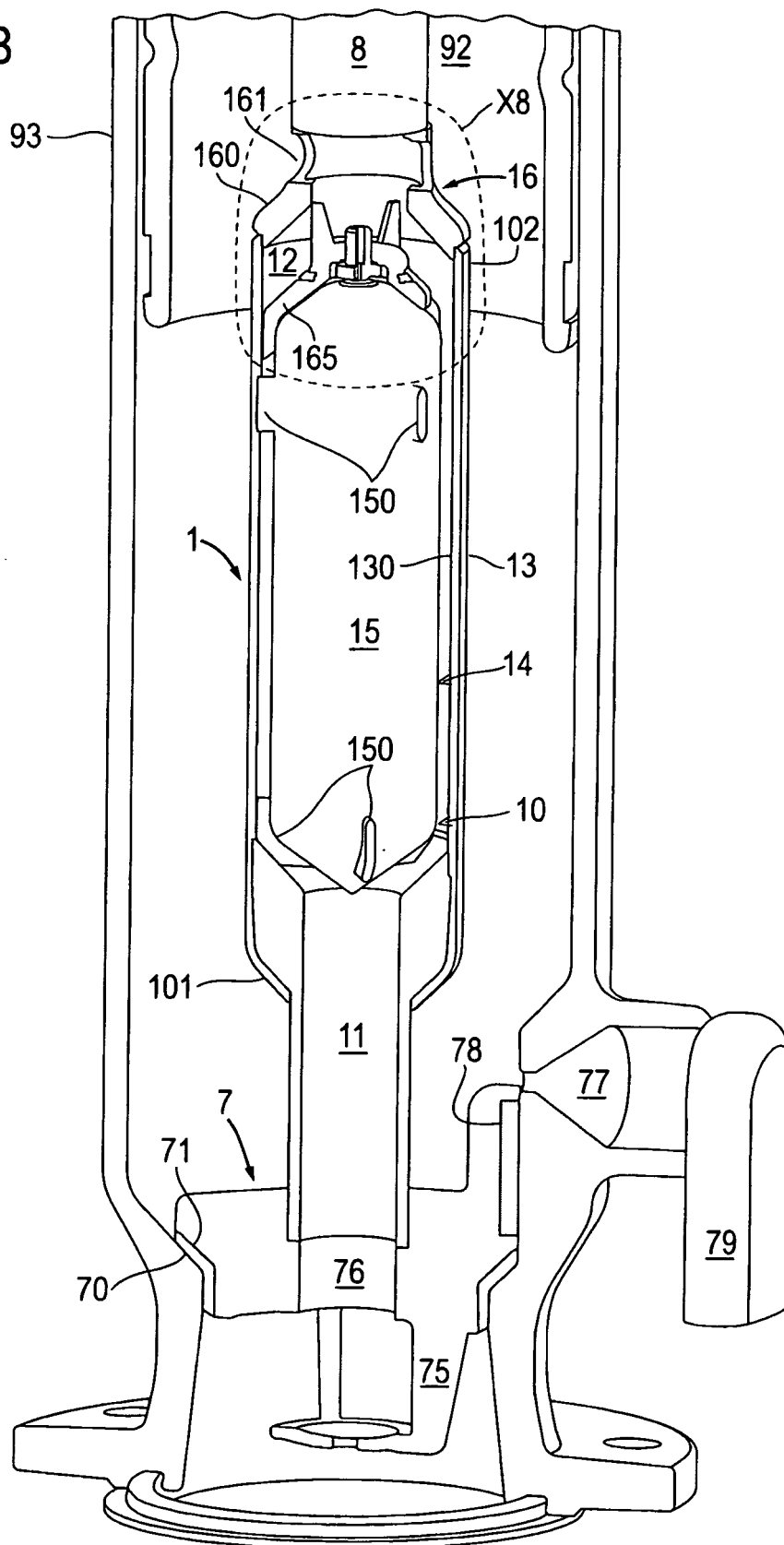


Fig. 5C

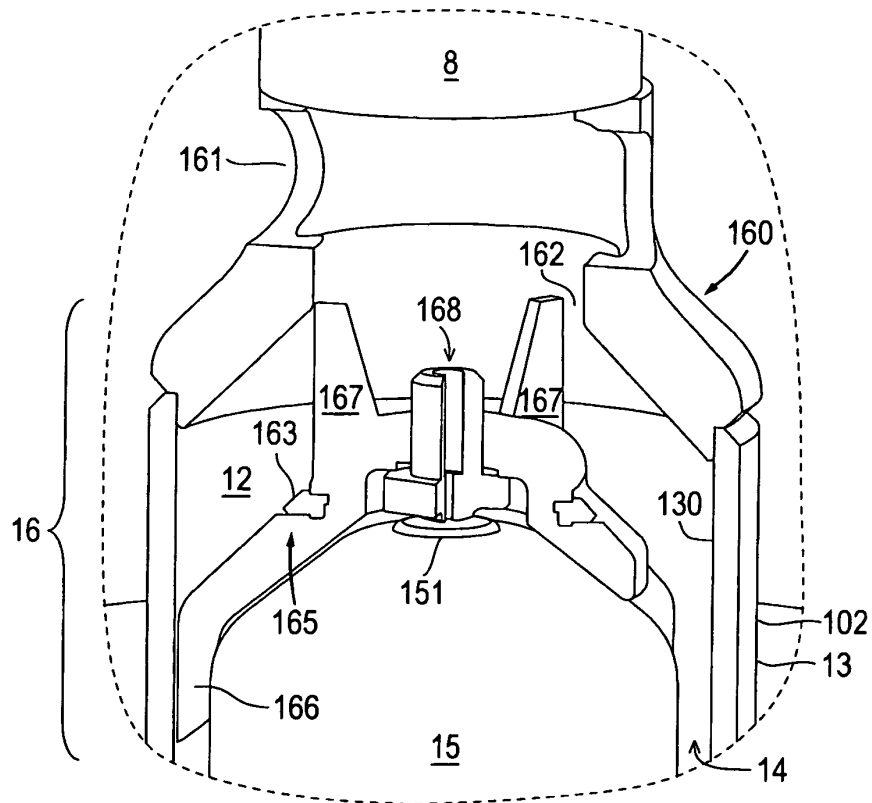
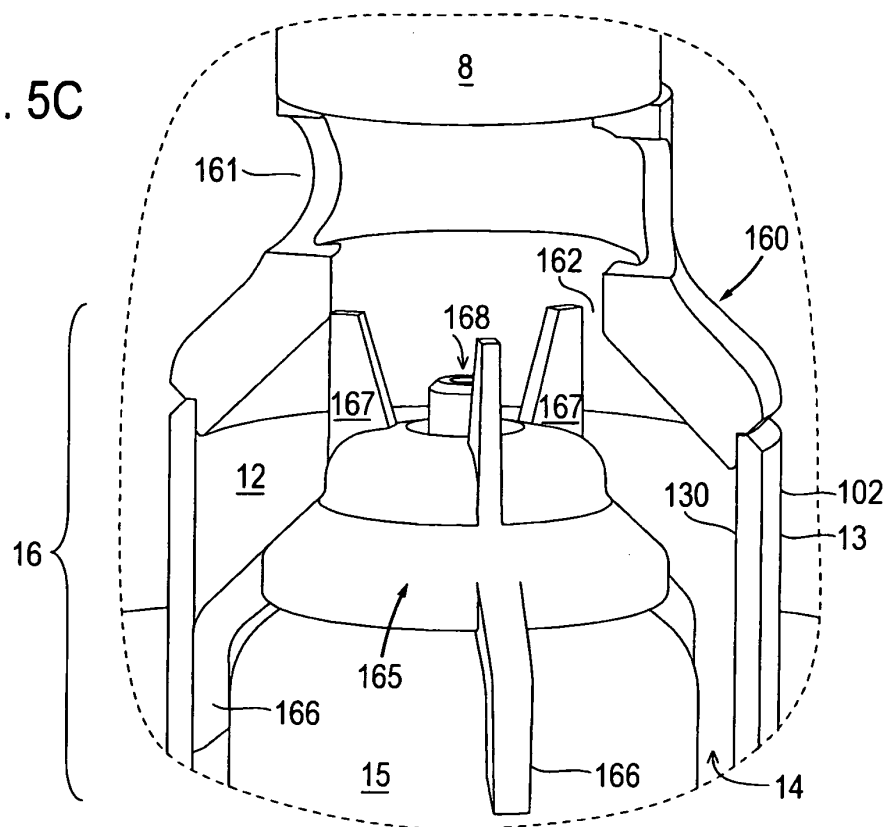
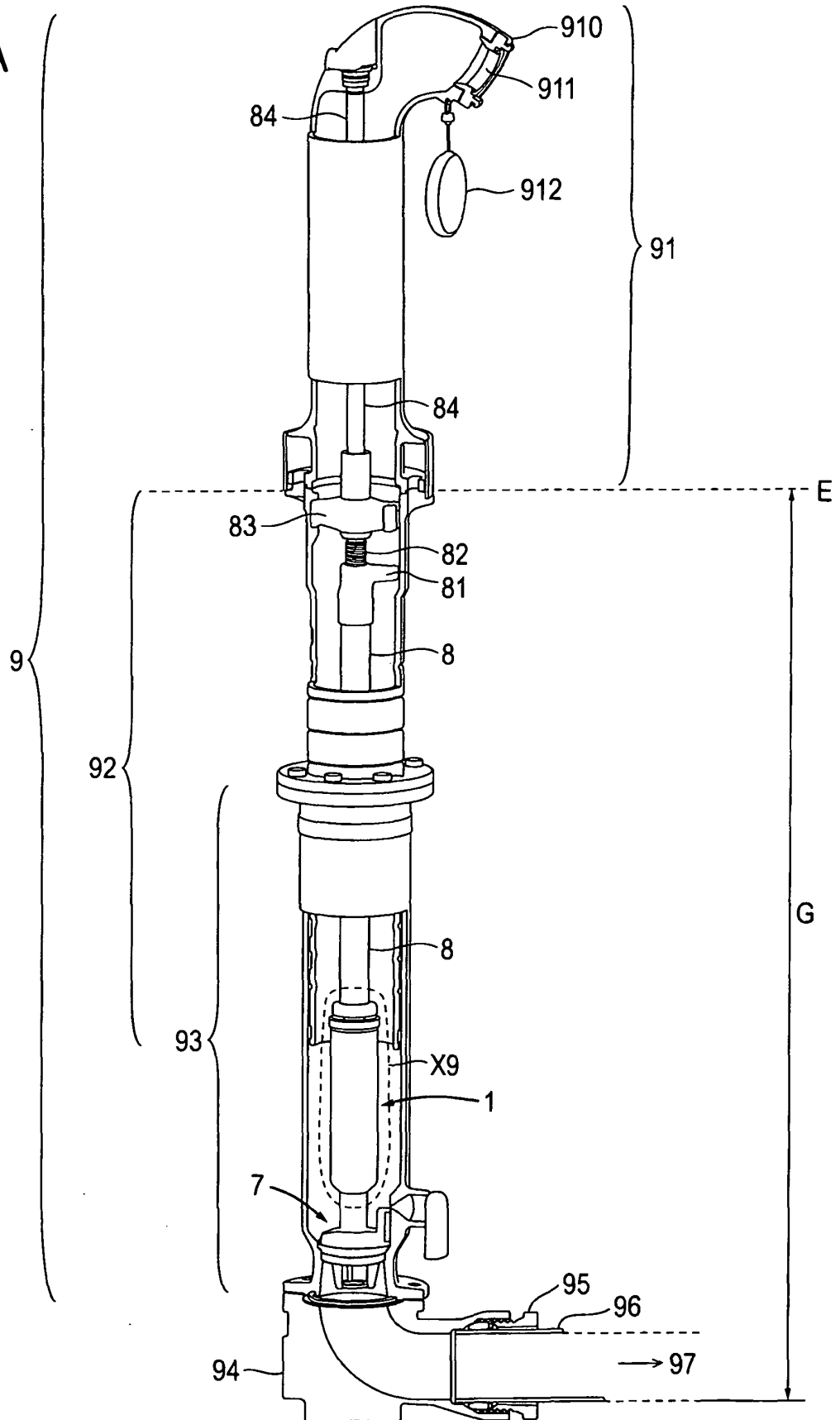


Fig. 5D

Fig. 6A



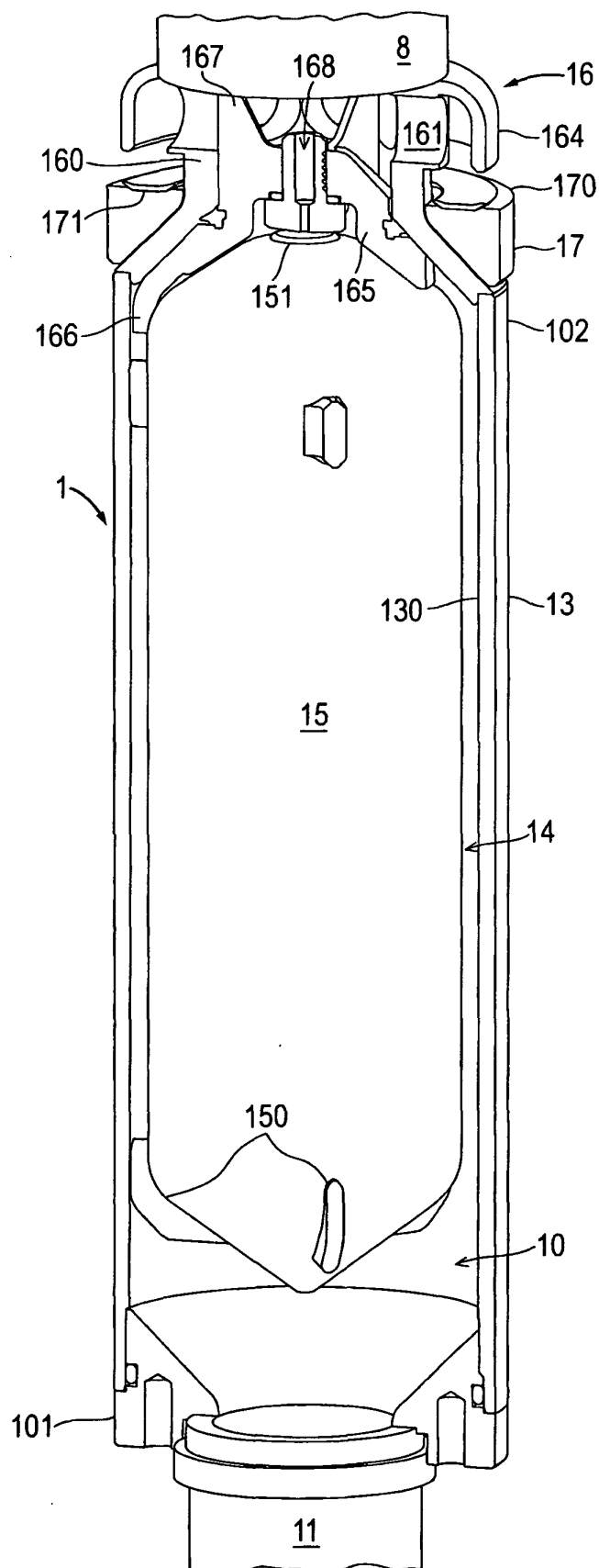


Fig. 6B

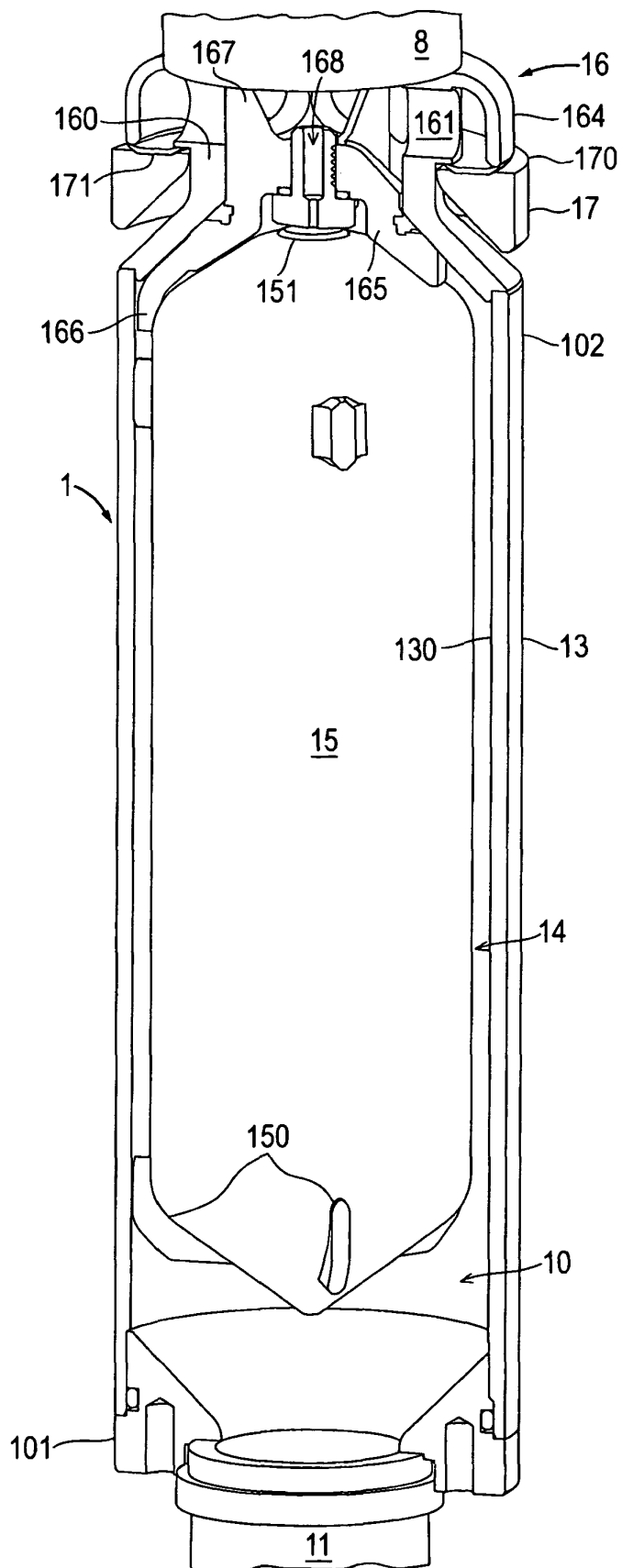


Fig. 6C

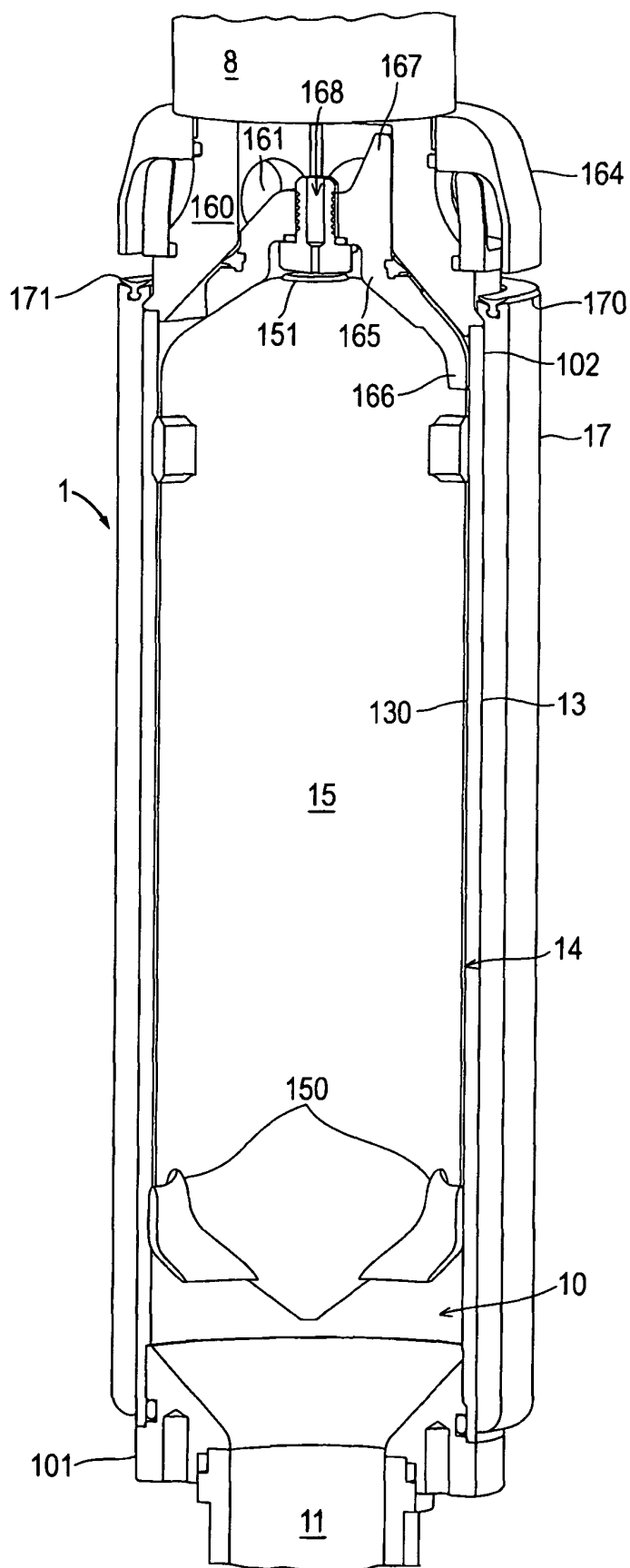


Fig. 7A

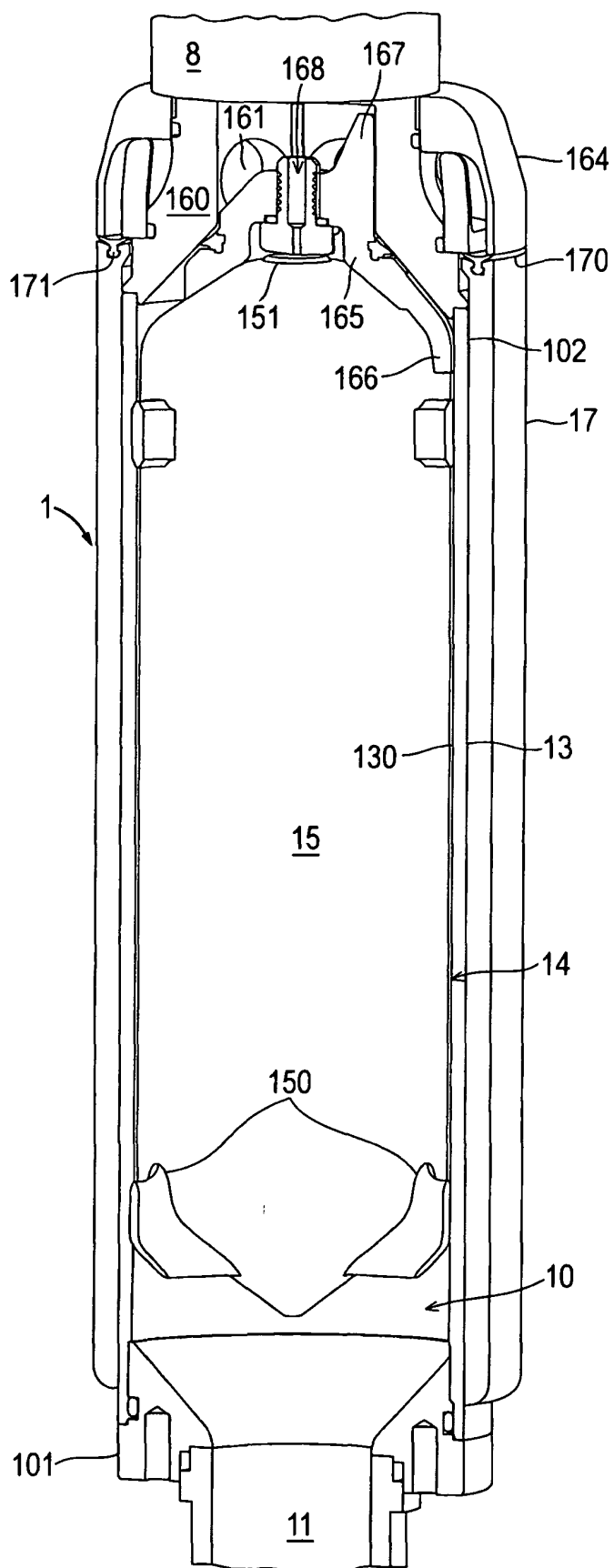


Fig. 7B

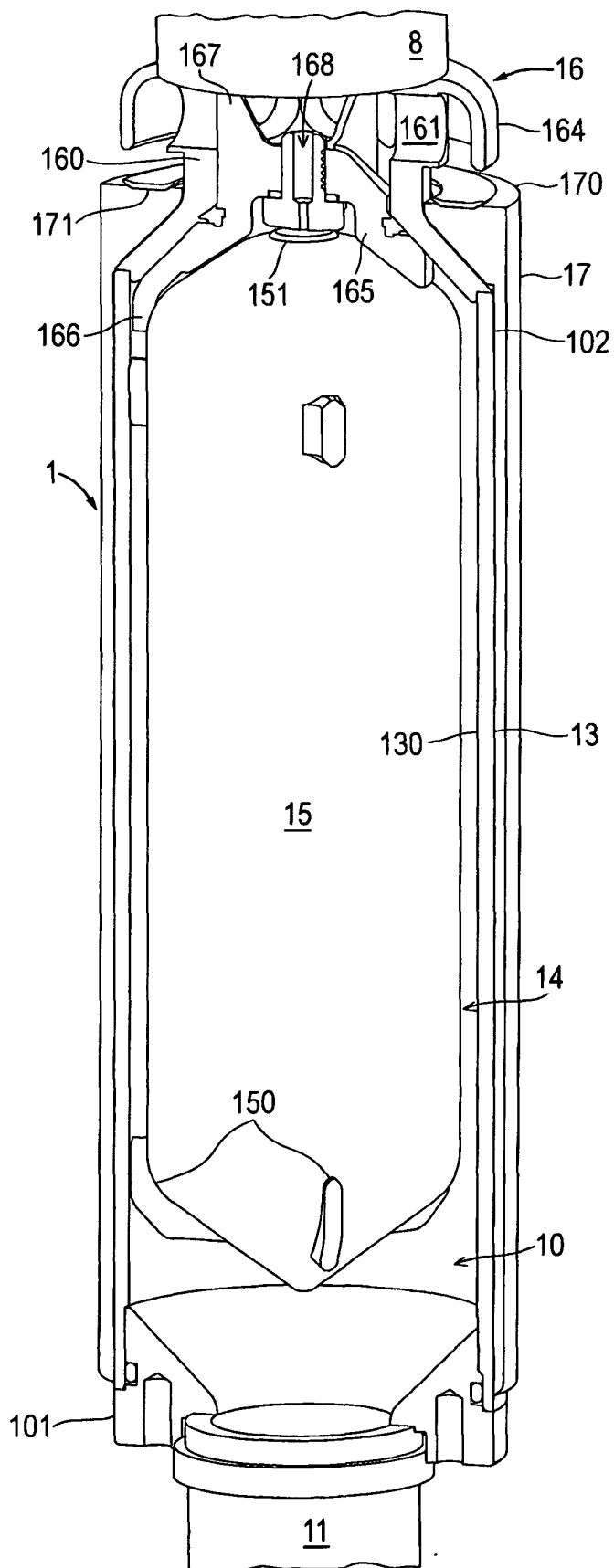


Fig. 8A

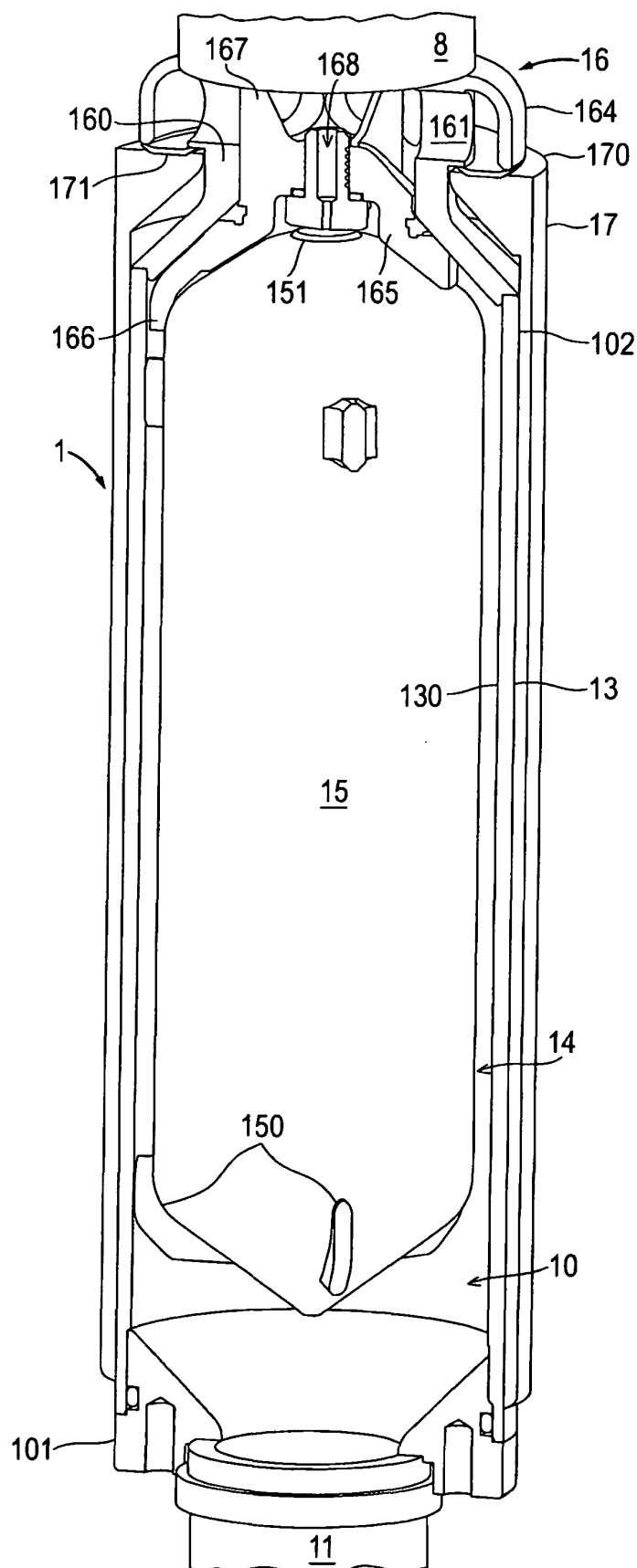


Fig. 8B

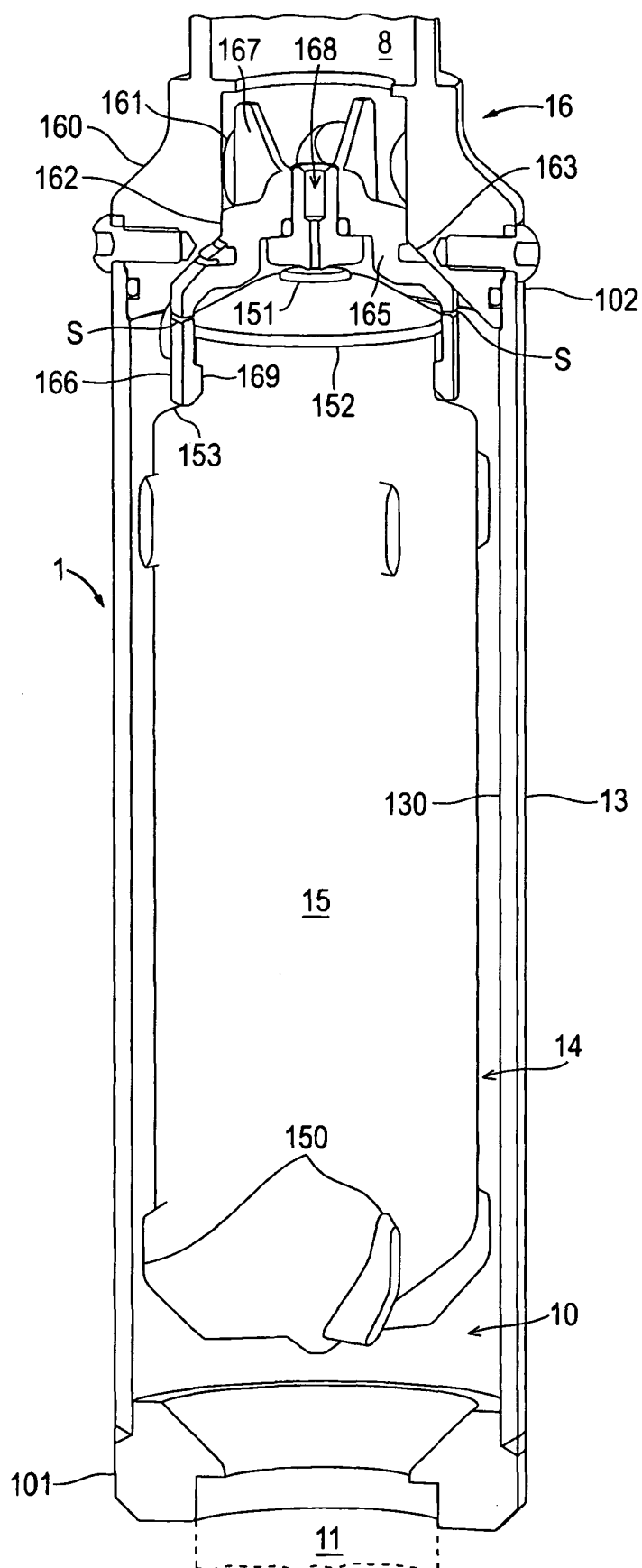


Fig. 9A

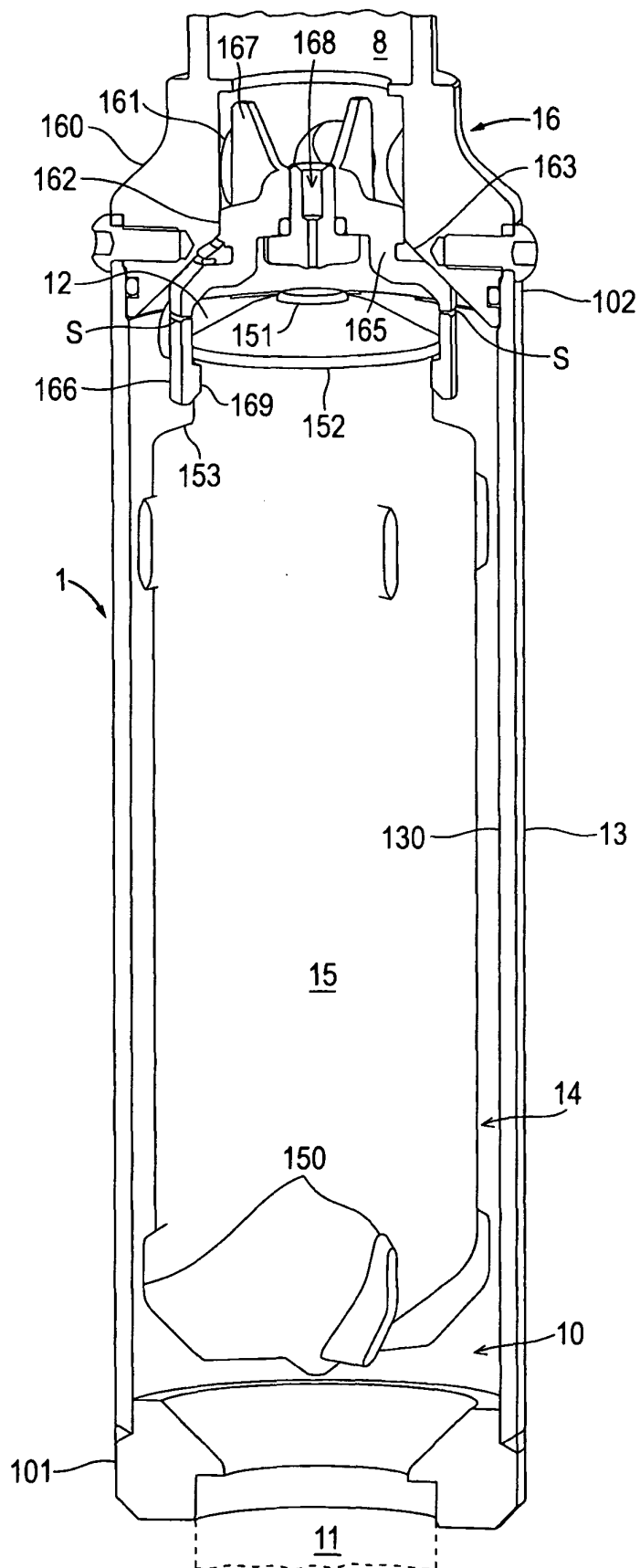


Fig. 9B

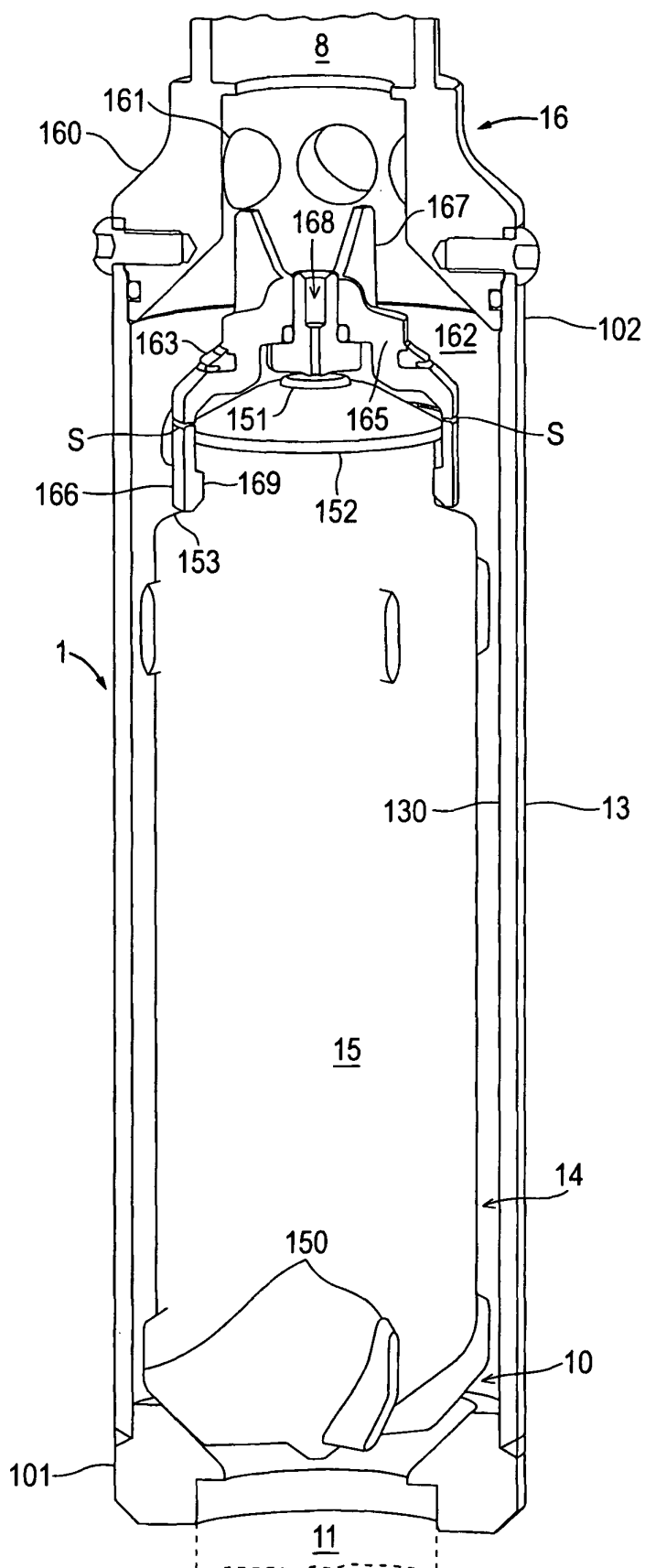


Fig. 9C

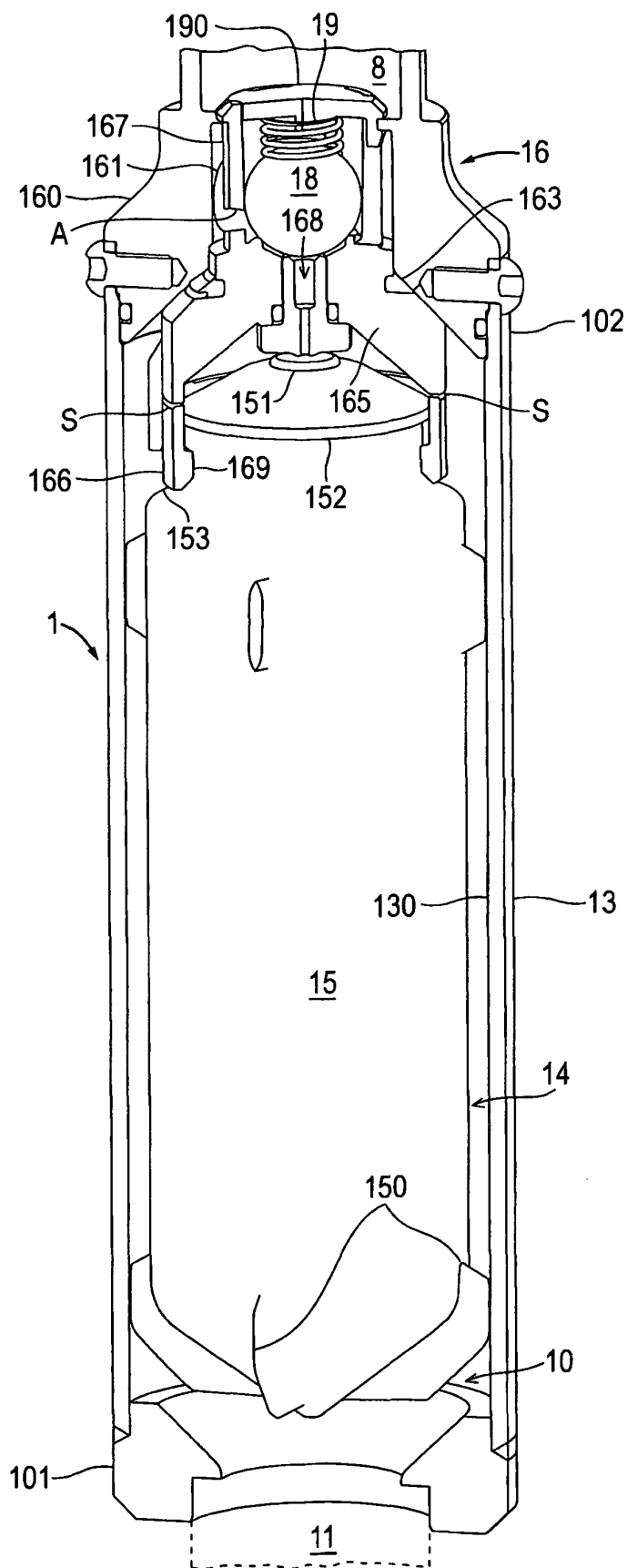


Fig. 10A

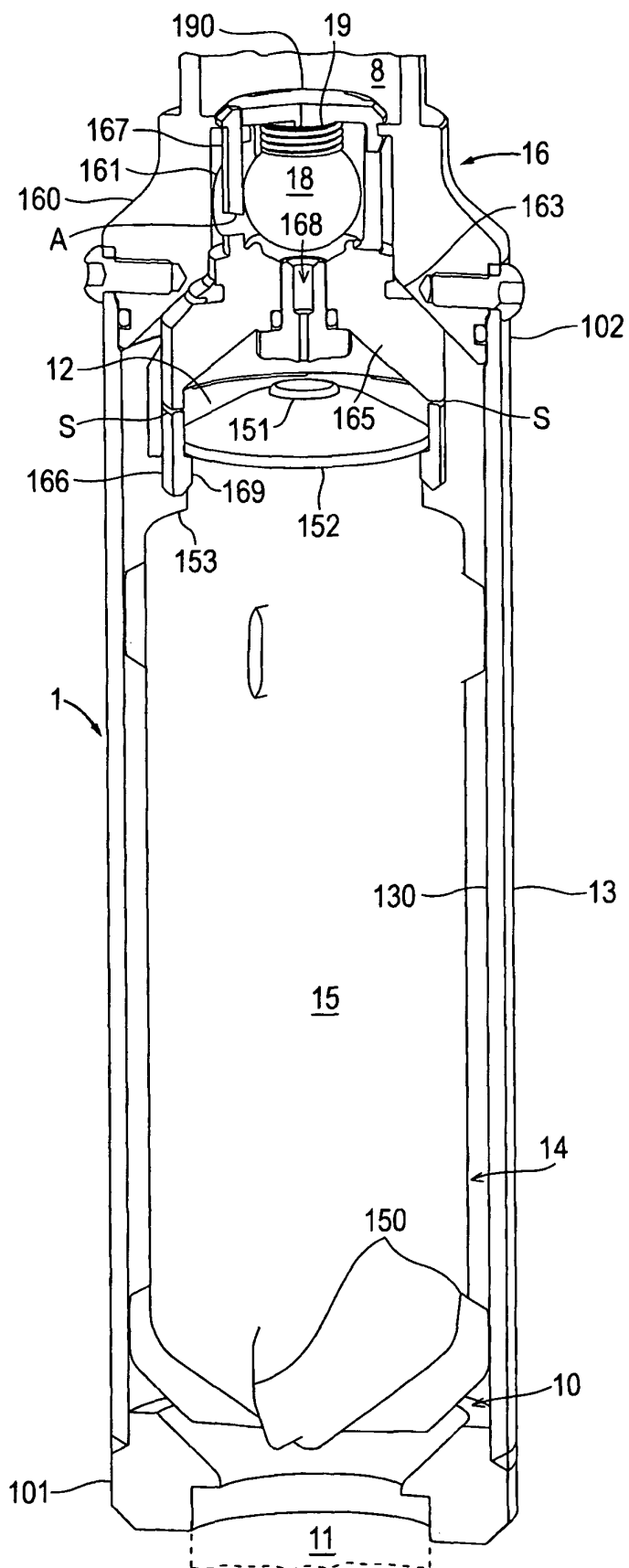


Fig. 10B

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 2129064 A [0003]
- EP 0717156 B1 [0023]