



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2022 Patentblatt 2022/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E03B 9/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22183936.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E03B 9/14

(22) Anmeldetag: **16.02.2016**

(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

• **SCHÜTZ, Andreas**
5036 Oberentfelden (CH)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
16705477.4 / 3 417 117

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(71) Anmelder: **vonRoll infratec (investment) ag**
6020 Emmenbrücke (CH)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 08.07.2022 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **WENGER, Sascha**
4702 Oensingen (CH)

(54) **HYDRANTENENTWÄSSERUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Hydranten (100), welcher ein Steigrohr (102) mit einem Innenraum (104) und einer Aussenseite und ein Absperrorgan (108) umfasst, welches aus zumindest einer Offenstellung in zumindest eine Schliessstellung und umgekehrt bringbar ausgebildet ist. Das Absperrorgan (108) ist in der Schliessstellung ausgebildet, dass der Innenraum (104) des Steigrohrs (102) gegenüber einem Hydranteneinlauf (106) abdichtbar ist. Der Hydrant (100) umfasst wenigstens einen ersten Durchlass (114), über welchen der Innenraum (104) des Steigrohrs (102) mit der Aussenseite des Hydranten (100) in Fluidverbindung bringbar ist, und einen zweiten Durchlass (116), über welchen der unter einem Druck stehende Hydranteneinlauf (106) mit der Aussenseite des Hydranten (100) in Fluidverbindung bringbar ist, wobei der erste (114) und zweite (116) Durchlass miteinander in Wirkverbindung bringbar sind. Diese Wirkverbindung erzeugt mittels durch den zweiten Durchlass (116) strömenden Wassers einen Unterdruck, sodass im Innenraum (104) des Steigrohrs (102) befindliches Wasser über den ersten Durchlass (114) abgeführt und dadurch das Steigrohr (102) entwässert wird, wobei der Hydrant (100) ferner mindestens ein Stellglied umfasst, welches dazu ausgebildet ist, ein Durchströmen von Wasser durch den ersten Durchlass (114) und/oder zweiten Durchlass (116) zum Entwässern des Innenraums (104) des Steigrohrs (102) freizugeben..

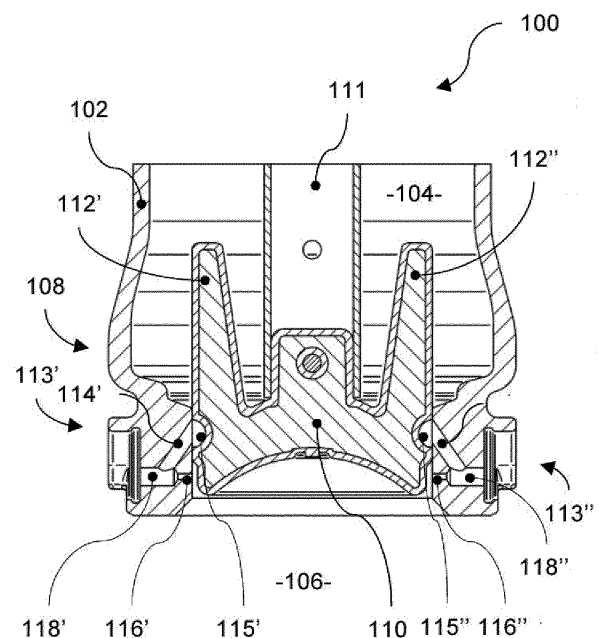


Fig. 1a

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Hydranten. Hydranten sind mit einem Wasserverteilungssystem verbunden und stellen eine Armatur zur Entnahme von Wasser dar, um der Feuerwehr aber auch öffentlichen und privaten Nutzern die Wasserentnahme aus dem öffentlichen Wasserverteilungssystem zu ermöglichen. Der Netzdruck im Wasserverteilungssystem beträgt typischerweise ca. 6 bis 9 bar. Allgemein werden Hydranten unterschieden zwischen Überflurhydrant und Unterflurhydrant. Der Überflurhydrant ist oberirdisch fest installiert und hat Auslässe mit genormten Kupplungen. Der Unterflurhydrant ist unterirdisch installiert und durch eine Bodenabdeckung von oberhalb verdeckt. Somit ist der Unterflurhydrant eine unter dem Niveau des Bodens gelegene Wasserentnahmestelle, die durch die Bodenabdeckung verschlossen ist. Hydranten umfassen ein Steigrohr mit einem Innenraum und einer Aussenseite, wobei der Innenraum in den Anschluss zur Wasserentnahme mündet. Zum Öffnen und Schliessen von Hydranten sind diese mit einem Absperrorgan ausgerüstet, welches im Bereich eines bodenseitigen Einlaufrohres angeordnet ist. Solange sich das Absperrorgan in der Schliessstellung befindet, wird der Innenraum des Steigrohrs gegenüber dem Hydranteneinlauf frostsicher abdichtet.

[0002] Zum Öffnen oder Schliessen des Absperrorgans wird eine Spindel, welche im Wesentlichen axial im Hydranten angeordnet ist, manuell umdreht. Durch Umdrehen der Spindel wird diese Umdrehung an eine Spindelmutter überführt, wodurch der axial im Hydranten verlaufende Abschnitt der Spindel, auch Ventilstange genannt, axial hoch und runter geführt wird. Das Absperrorgan ist unterhalb der sogenannten Frostgrenze angeordnet, sodass es zu keinem Einfrieren des Wassers kommt. Es sind im Stand der Technik Massnahmen bekannt, die, nach dem Schliessen des Absperrorgans, das Ableiten von Wasser aus dem Innenraum des Steigrohrs betreffen, damit der Innenraum des Steigrohrs frei von Wasser ist, welches ansonsten hierin gefrieren könnte. Das Ableiten von Wasser aus dem Innenraum des Steigrohrs soll durch gefrierendes Wasser verursachende Beschädigungen des Hydranten verhindern. Ebenso dient das Ableiten des Wassers aus dem Innenraum des Steigrohrs zur Reduktion von Korrosion im Inneren des Hydranten sowie zur Verhinderung von Keimbildung im abgestandenen Wasser. Es sind ebenso Schieberhydranten bekannt, bei welchen das Absperrorgan einen Schieber und hiermit zusammenwirkende Abdichtflächen umfasst, in welche der Schieber zum Absperrn hineingeschoben wird.

[0003] Die Druckschrift US 3,858,599 offenbart einen Hydranten mit einer Ablaufvorrichtung zum Abfliessen von Wasser aus dem Steigrohr des Hydranten nach dem Schliessen des Absperrorgans. Die offenbarte Ablaufvorrichtung umfasst ein im Steigrohr und oberhalb des Absperrorgans angeordnetes Ablaufrohr, welches, nach dem Schliessen des Absperrorgans, den Innenraum des Steigrohrs mit dessen Aussenseite verbindet und in einem Kiesbett mündet. Hierdurch soll ein Ableiten des Wassers mit einer verringerten Gefahr einer Verstopfung ermöglicht werden.

[0004] Es besteht im Stand der Technik ein Problem darin, dass Entwässerungseinrichtungen zum Entwässern des Steigrohr-Innenraums verstopfen können und somit nur eine ungenügende Entwässerung stattfindet. Die Verstopfungen können aufgrund von einer Verstopfung der Mündungsstelle von jeweiligen Entwässerungsrohren herrühren, beispielsweise indem das Erdreich im Abschnitt der Mündungsstelle des Entwässerungsrohrs verdichtet wird. Ebenso besteht eine Gefahr darin, dass das Entwässerungsrohr ganz oder zumindest teilweise zufriert, falls es z.B. nicht ordnungsgemäss unterhalb der Frostgrenze verlegt ist. Es ist ebenso nachteilhafterweise nicht immer sichergestellt, dass das Erdreich im Bereich des Steigrohrs des Hydranten eine erforderliche Durchlässigkeit aufweist, um die benötigte Wassermenge zuverlässig aus dem Steigrohr abzuleiten. Im Stand der Technik fliesst das Wasser lediglich durch den Druck der Wassersäule im Innenraum des Steigrohrs aus diesem heraus. Ein weiteres Problem im Stand der Technik besteht darin, dass bei einem hohen Grundwasserpegel ein ungewollter Rücklauf von Wasser aus dem Boden in das Innere des Steigrohrs stattfindet und das Steigrohr hierdurch mit unreinem Wasser gefüllt wird. Ein hoher Grundwasserpegel ist u.a. in Seenähe, Flussnähe oder allgemein in der Nähe eines Gewässers anzutreffen. Der Grundwasserpegel kann zum Beispiel hervorgerufen durch starke Regenfälle ansteigen. Neben der zuvor genannten Gefahr des Gefrierens von Wasser besteht somit eine weitere Gefahr einer Keimbildung im Inneren des Hydranten. Hierdurch können Keime mit Frischwasser aus dem Wasserverteilungsnetz in Berührung kommen. Beim Gebrauch des Hydranten wird somit keimbelastetes Wasser ausgestossen, welches zur Gesundheitsgefährdung von Mensch und Tier führen kann. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Hydranten vorzuschlagen, dessen Steigrohr zuverlässig entwässert werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Hydranten gemäss dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Erfindungsgemäss wird die vorgenannte Aufgabe gelöst durch einen Hydranten, welcher ein Steigrohr mit einem Innenraum und einer Aussenseite und ein Absperrorgan umfasst, welches aus zumindest einer Offenstellung in zumindest eine Schliessstellung und umgekehrt bringbar ausgebildet ist, und wobei das Absperrorgan in der Schliessstellung derart ausgebildet ist, dass der Innenraum des Steigrohrs gegenüber einem Hydranteneinlauf abdichtbar ist. Der Hydrant umfasst ferner wenigstens einen ersten Durchlass, über welchen der Innenraum des Steigrohrs mit der Aussenseite des Hydranten in Fluidverbindung bringbar ist, und einen zweiten Durchlass, über welchen der unter einem Druck stehende Hydranteneinlauf mit der Aussenseite des Hydranten in Fluidverbindung bringbar ist, wobei der erste

und zweite Durchlass miteinander in Wirkverbindung bringbar sind, wobei diese Wirkverbindung mittels durch den zweiten Durchlass strömenden Wassers einen Unterdruck erzeugt, sodass im Innenraum des Steigrohrs befindliches Wasser über den ersten Durchlass abgeführt und dadurch das Steigrohr entwässert wird. Der Hydrant umfasst ferner mindestens ein Stellglied, welches dazu ausgebildet ist, ein Durchströmen von Wasser durch den ersten Durchlass

und/oder zweiten Durchlass zum Entwässern des Innenraums von dem Steigrohr freizugeben.

[0007] Vorteile der vorliegenden Erfindung umfassen:

Das Wasser im Inneren des Steigrohrs wird mittels des Venturi-Prinzips durch das mit Druck beaufschlagte Wasser aus dem Hydranteneinlauf zuverlässig ausgestossen. Hierdurch wird das Steigrohr mittels starkem Unterdruck zuverlässig entleert.

[0008] Der Aufbau ist besonders einfach und kommt ohne komplexe Bauteile aus, sodass eine hohe Zuverlässigkeit der Entwässerung des Steigrohrs gegeben ist.

[0009] Die Entwässerung des Wassers aus dem Inneren des Steigrohrs findet besonders schnell statt.

[0010] Nach der Entwässerung des Steigrohrs sind die Durchlässe verschliessbar. Hierdurch wird ein Rücklauf von Wasser aus dem Erdreich in den Innenraum des Steigrohrs verhindert. Somit wird der Innenraum des Steigrohrs nicht mit verunreinigtem Wasser kontaminiert.

[0011] Die Entwässerung erfolgt mittels einem erzeugten starken Unterdruck, sodass die Entwässerung sogar dann ermöglicht ist, wenn der Grundwasserpegel höher steht als der Wasserpegel im Innenraum des Steigrohrs.

[0012] Die Strahlpumpe ist im Hydranten integriert. Somit müssen keine umständlichen und langwierigen Arbeiten zum Verlegen von Entwässerungsrohren und möglicherweise weiteren externen Bauteilen vorgenommen werden. Es sind keine weiteren Anbauten notwendig.

[0013] Die Entwässerungseinrichtung des Hydranten ist besonders einfach in der Bedienung.

[0014] Die Entwässerungseinrichtung kann bei vielen Hydrantentypen nachträglich nachgerüstet werden. Ferner kann die Entwässerungseinrichtung bei nahezu allen Typen von Absperrorganen verwendet werden. Bereits im Feld installierte Hydranten können mit der Entwässerungseinrichtung des erfindungsgemässen Hydranten nachträglich erweitert werden.

[0015] Die Entwässerung kann beschleunigt werden, indem mehrere Strahlpumpen einer Entwässerungseinrichtung im unteren Bereich des Steigrohrs bereitgestellt werden. Die Strahlpumpen können bei einem bestimmten Winkelabstand voneinander angeordnet werden.

[0016] Die Entwässerung kann manuell oder elektrisch angesteuert werden, z.B. mit Hilfe von einem Stellglied. Das Stellglied kann ein elektrisch oder mechanisch ansteuerbares Ventil umfassen. Somit können die Durchlässe besonders zuverlässig geöffnet und gesperrt werden.

[0017] Die Entwässerung kann erfolgen, indem eine Ventilstange des Hydranten, welche üblicherweise zum Öffnen und Schliessen des Absperrorgans dient, in eine vorbestimmte Drehposition gedreht wird.

[0018] Der Hydrant wird anhand von beispielhaften Ausführungsformen und entsprechenden Zeichnungen, die den Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränken sollen, näher erläutert. Dabei zeigen:

Figuren 1a-c eine Schnittansicht von einem Abschnitt eines Absperrorgans von einem Hydranten in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer ersten Variante eines ersten Beispiels;

Figur 2 eine Schnittansicht von einem Abschnitt eines Absperrorgans von einem Hydranten gemäss einer zweiten Variante des ersten Beispiels;

Figur 3 eine Schnittansicht von einem Abschnitt eines Absperrorgans von einem Hydranten gemäss einer dritten Variante des ersten Beispiels;

Figuren 4a-c eine Schnittansicht von einem Abschnitt eines Absperrorgans von einem Hydranten in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer ersten Variante eines zweiten Beispiels;

Figuren 5a-c eine Schnittansicht von einem Abschnitt eines Absperrorgans von einem Hydranten in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer zweiten Variante des zweiten Beispiels;

Figuren 6a-d eine Schnittansicht von einem Abschnitt eines Absperrorgans von einem Hydranten in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer dritten Variante des zweiten Beispiels; und

Figuren 7a-c eine Schnittansicht von einem Abschnitt eines Absperrorgans von einem Schieberhydranten in unterschiedlichen Schieberstellungen gemäss einem dritten Beispiel.

[0019] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen des Hydranten im Detail beschrieben.

[0020] Die Figuren 1a-c zeigen jeweils eine Schnittansicht eines Hydranten 100 in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer ersten Variante eines ersten Beispiels. Der Hydrant 100 umfasst ein Steigrohr 102 mit einem Innenraum 104. Das Steigrohr 102 mündet in mindestens einen Auslass (nicht gezeigt) zum Ausstossen von Wasser. Im geöffneten Zustand des Hydranten 100 wird das Wasser aus einem Hydranteneinlauf 106 unter Druck in den Innenraum 104 des Steigrohrs 102 überführt. Zum Öffnen und Schliessen des Hydranten 100 umfasst der Hydrant 100 ein Absperrorgan 108, welches aus zumindest einer Offenstellung (siehe Figur 1c) in zumindest eine Schliessstellung (siehe Figur 1b) und umgekehrt bringbar ausgebildet ist. Das Absperrorgan 108 ist in der Schliessstellung dazu ausgebildet, den Innenraum 104 des Steigrohrs 102 gegenüber dem Hydranteneinlauf 106 fluiddicht abzudichten.

[0021] Das Absperrorgan 108 umfasst einen Hauptventilkörper 110 und wenigstens ein hiermit zum Absperren zusammenwirkendes Bauteil des Hydranten 100 mit einer Dichtfläche. Das Absperrorgan 108 ist allgemein ein Ventil mit dem Hauptventilkörper 110, welcher mit Dichtflächen des Hydranten 100 in Anlage bringbar ist. Der Hauptventilkörper 110 ist mittels einer axial angeordneten Antriebsvorrichtung 111, welche z.B. als Ventilstange ausgebildet ist, axial in Relation zu den weiteren zusammenwirkenden Bauteilen des Absperrorgans 108 bewegbar. Zum Schliessen des Hydranten 100 wird der Hauptventilkörper 110 mittels der Antriebsvorrichtung 111 in die in Figur 1b gezeigte obere Ventilstellung überführt, in der das Absperrorgan 108 geschlossen ist. Um das Absperrorgan 108 zu öffnen, wird der Hauptventilkörper 110 nach unten überführt, wie in Figur 1c gezeigt. In dieser Position strömt das Wasser aus dem Hydranteneinlauf 106 unter Druck über wenigstens abschnittsweise freiliegende Umfangsabschnitte des Hauptventilkörpers 110 in das Steigrohr 102 auf. Zur Führung des Hauptventilkörpers 110 ist dieser mit seitlichen Ventilflügeln 112', 112" bereitgestellt, welche zur axialen Führung des Hauptventilkörpers 110 in Relation zu statischen Abschnitten (auch als Hauptventilsitz bezeichnet) des Absperrorgans 108 umlaufend unterbrochen am Hauptventilkörper 110 angeordnet sind und hierbei wenigstens in der Offenstellung (siehe Figur 1c) mit Innenflächenabschnitten des Absperrorgans 108 des Hydranten 100 in Anlage bringbar sind.

[0022] Zur detaillierteren Erläuterung der Entwässerung des Hydranten 100 wird nun Bezug genommen auf Figur 1a. Mit dem zuvor genannten Ausdruck "Entwässern eines Hydranten" ist hier gemeint, dass das im Innenraum 104 des Steigrohrs 102 befindliche Wasser nach aussen abgeführt wird. Hierbei wird das Wasser mittels eines Unterdrucks aus dem Steigrohr 102 abgesaugt, und zwar unter Zuhilfenahme des aus dem Hydranteneinlauf 106 unter Druck stehenden Wassers, und nach aussen abgeführt bzw. ausgestossen. Mit anderen Worten, sind der erste und zweite Durchlass derart in Wirkverbindung miteinander bringbar, dass das im Innenraum des Steigrohrs befindliche Wasser durch die Energie (Druck) des durch den zweiten Durchlass strömenden Wassers über den ersten Durchlass an die Aussenseite des Hydranten ausgestossen wird. Somit wird das Steigrohr zuverlässig entwässert, und zwar ohne einen zusätzlichen Energieaufwand (z.B. elektrisch, hydraulisch). Die Entwässerung wird vorteilhafterweise nur mithilfe des im Wasserverteilungssystem bestehenden Drucks des darin geförderten Mediums (Wasser) bewerkstelligt. Der Netzdruck im Wasserverteilungssystem beträgt hierbei typischerweise ca. 6 bis 9 bar.

[0023] Hierzu umfasst der Hydrant 100 einen ersten Durchlass 114', 114", über welchen eine Fluidverbindung zwischen dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 und der Aussenseite des Hydranten 100 hergestellt werden kann. Wie in Figur 1a und unter Bezugnahme auf die Figuren 1b,c zu erkennen, steht der erste Durchlass 114', 114" in der Entwässerungsstellung des Absperrorgans 108 einem Öffnungsbereich 115', 115" am Umfang des Hauptventilkörpers 110 gegenüber, wobei wiederum eine Fluidverbindung über den Öffnungsbereich 115', 115" mit dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 kommuniziert wird. In den weiteren Ventilstellungen des Absperrorgans 108, nämlich in der Schliessstellung und in der Offenstellung, ist der erste Durchlass 114', 114" durch Umfangsabschnitte beziehungsweise die Wandung des Hauptventilkörpers 110 abgedichtet. Genauer gesagt, ist der erste Durchlass 114', 114" in der Schliessstellung des Hydranten 100 durch die Wandung beziehungsweise Dichtflächen der Ventilflügel 112', 112" abdichtbar. Mit anderen Worten, sind die Ventilflügel 112', 112" neben ihrer Funktion zum Führen des Hauptventilkörpers 110 ebenso dazu ausgebildet, mittels ihrer Dichtfläche wenigstens den ersten Durchlass 114', 114" zu verschliessen oder zu öffnen. Somit steht der erste Durchlass 114', 114" nur in der in Figur 1a gezeigten Entwässerungsstellung über den Öffnungsbereich 115', 115" mit dem Innenraum 104 in Verbindung.

[0024] Zum Ausstossen des Wassers aus dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 steht gleichzeitig, ebenfalls nur in der in Figur 1a gezeigten Entwässerungsstellung, ein zweiter Durchlass 116', 116" mit dem Hydranteneinlauf 106 in Fluidverbindung. Der zweite Durchlass 116', 116" führt an die Aussenseite. Mit anderen Worten, ist in der Entwässerungsstellung des Absperrorgans 108 das unter Druck stehende Wasser aus dem Hydranteneinlauf 106 über den zweiten Durchlass 116', 116" an die Aussenseite des Hydranten 100 ausstossbar. Der erste Durchlass 114', 114" mündet in einen dem zweiten Durchlass 116', 116" angeschlossenen Abschnitt. Hierbei trifft das durch den ersten Durchlass 114', 114" abgeleitete Wasser aus dem Steigrohr 102 auf das über den zweiten Durchlass 116', 116" unter Druck nach aussen ausgestossene Wasser aus dem Hydranteneinlauf 106. Wenigstens der erste Durchlass 114', 114" und zweite Durchlass 116', 116" bilden hierbei die Strahlpumpe 113', 113" aus, welche das Wasser aus dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 nach aussen abführt.

[0025] Im Folgenden wird detailliert auf die Strahlpumpe 113', 113" Bezug genommen. Die Strahlpumpe 113', 113" umfasst einen Unterdruckraum 118', 118" welcher an den zweiten Durchlass 116', 116" anschliesst und nach aussen

führt. Der Unterdruckraum 118', 118" ist durch das aus dem Hydranteneinlauf 106 über den zweiten Durchlass 116', 116" unter Druck ausströmende Wasser mit Unterdruck beaufschlagbar (Strahlpumpen-Prinzip beziehungsweise Venturi-Prinzip). Der mit Unterdruck beaufschlagte Unterdruckraum 118', 118" steht wiederum über den ersten Durchlass 114', 114" mit dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 in Fluidverbindung. Somit wird das Wasser mittels erzeugtem

[0026] In der in Figur 1c gezeigten Offenstellung des Hydranten 100 sind der erste Durchlass 114', 114" und der zweite Durchlass 116', 116" durch die Wandung beziehungsweise Dichtflächen der Ventilflügel 112', 112" abgedichtet. Mit anderen Worten, sind die Ventilflügel 112', 112" dazu ausgebildet, mittels ihrer Dichtfläche wenigstens den ersten Durchlass 114', 114" und zweiten Durchlass 116', 116" zu verschliessen oder zu öffnen.

[0027] Am Eingang der Strahlpumpe 113', 113" strömt ein Wasserstrahl unter vollem Leitungsdruck von dem Hydranteneinlauf 106 über den zweiten Durchlass 116', 116" in den Unterdruckraum 118', 118" ein. Der Unterdruckraum 118', 118" hat einen grösseren Durchmesser als der zweite Durchlass 116', 116". Zwischen dem schnellströmenden Wasserstrahl und dem umgebenden Wasser aus dem Steigrohr 102 entsteht eine Vermischung der Medien, wodurch kinetische Energie vom Wasserstrahl aus dem Hydranteneinlauf 106 auf das umgebende Wasser aus dem Steigrohr 102 übertragen wird und somit ein Fördermechanismus zur Verfügung gestellt wird. Durch das Ausstossen des Mediums entsteht im Unterdruckraum 118', 118" ein Unterdruck, wodurch das aus dem Steigrohr 102 zu fördernde Wasser durch den Vakuumanschluss nachströmt.

[0028] Mittels einer überraschend einfachen Lösung wird somit das Wasser aus dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 durch das unter Druck stehende Wasser aus dem Hydranteneinlauf 106 über das Strahlpumpen-Prinzip beziehungsweise Venturi-Prinzip nach aussen ausgestossen. Hierdurch wird das Wasser im Steigrohr 102 besonders rasch und zuverlässig nach aussen abgeführt. In der in den Figuren 1a-c gezeigten ersten Variante des ersten Beispiels sind zwei Strahlpumpen 113', 113" gezeigt. Hierdurch wird die Zeit zum Abführen des Wassers aus dem Steigrohr 102 in Relation zu einem Beispiel, bei welchem lediglich eine Strahlpumpe vorgesehen ist, nahezu halbiert. Selbstverständlich kann, obwohl in den Figuren 1a-c nicht gezeigt, lediglich eine Strahlpumpe am Hydranten 100 vorgesehen sein. Selbstverständlich können aber auch drei oder mehr Strahlpumpen am Hydranten 100 vorgesehen sein (nicht gezeigt).

[0029] In der in Figur 1a gezeigten Entwässerungsstellung ist der Hydrant 100 geschlossen, das heisst, dass die direkte Fluidverbindung zwischen dem Hydranteneinlauf 106 und dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 abgesperrt ist. Um den Hydranten 100 von der in Figur 1a gezeigten Entwässerungsstellung auf die in Figur 1b gezeigte vollständig geschlossene Ventilstellung bzw. Schliessstellung zu überführen, wird der Hauptventilkörper 110 mittels der Antriebsvorrichtung 111 (Ventilstange) axial nach unten bewegt. Hierbei ist, wie zuvor erläutert, der erste Durchlass 114', 114" durch Umfangsabschnitte der Ventilflügel 112', 112" fluiddicht gegenüber dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 abgedichtet. Gleichzeitig ist der zweite Durchlass 116', 116" durch Umfangsabschnitte des Hauptventilkörpers 110 gegenüber dem Hydranteneinlauf 106 fluiddicht abgedichtet. Der Hydrant 100 wird vorteilhafterweise nach Entwässerung des Steigrohrs 102 von der Entwässerungsstellung in die geschlossene Ventilstellung bzw. Schliessstellung des Absperrorgans 108 überführt.

[0030] Bei der in Figuren 1a-c gezeigten ersten Variante des ersten Beispiels umfasst das Absperrorgan 108 ein Hydrantenhauptventil, welches hier durch Abschnitte des Hydranten 100 selber (auch als Hauptventilsitz oder Dichtflächen des Hydranten bezeichnet) und den Hauptventilkörper 110 ausgebildet ist. Die besagten Abschnitte des Hydranten 100 können wenigstens im Zusammenhang stehen mit: erster Durchlass 114', 114", zweiter Durchlass 116', 116", Strahlpumpe 113', 113", Unterdruckraum 118', 118", wobei nicht hierauf eingeschränkt.

[0031] Wie zuvor erwähnt, ist die Strahlpumpe 113', 113" dazu ausgebildet, das Wasser aus dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 mittels direkter Beaufschlagung durch das auf dem Hydranteneinlauf 106 zugeführte Wasser nach aussen abzuführen. In der ersten Variante des ersten Beispiels ist hierbei ein Stellglied vorgesehen, welches lediglich in der Entwässerungsstellung eine Fluidverbindung zwischen dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 und der Aussenseite des Hydranten 100 als auch zwischen dem Hydranteneinlauf 106 und der Aussenseite des Hydranten 100 herstellt. In der in den Figuren 1a-c gezeigten ersten Variante des ersten Beispiels ist dieses Stellglied hierbei im Absperrorgan 108 bzw. Hauptventilkörper 110 und dem Hydranten 100 selber umfasst. Somit sind keine weiteren Bauteile zum Öffnen und Schliessen notwendig und erweist sich die Ausführung als besonders einfach und zuverlässig. Zudem werden Kosten eingespart.

[0032] In dem zuvor beschriebenen Beispiel ist die Strahlpumpe 113', 113" dazu ausgebildet, das Wasser aus dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 mittels direkter Beaufschlagung durch das aus dem Hydranteneinlauf 106 zugeführte Wasser nach aussen abzuführen.

[0033] Obwohl nicht gezeigt, kann das Steigrohr 102 des in dem beschriebenen Beispiel (als auch in weiteren Beispielen) beschriebenen Hydranten 100 eine Belüftungsöffnung umfassen (nicht gezeigt), mittels welcher ein Druckunterschied zwischen dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 und der Aussenseite des Hydranten 100 beim Entwässern des Steigrohrs 102 ausgeglichen wird. Somit wird verhindert, dass im Innenraum 104 des Steigrohrs 102 ein Unterdruck entsteht, welcher dem Ausstossen des Wassers an die Aussenseite des Hydranten 100 entgegenwirkt. Ferner kann der Hydrant eine Hinweiseinrichtung (nicht gezeigt) umfassen, mittels welcher der Bediener einen Hinweis über den

Wasserstand im Innenraum 104 des Steigrohrs 102 erhält. Beispielsweise kann die Hinweiseinrichtung mit der Belüftungsöffnung wirkverbunden sein und wenigstens einen Schwingungskörper umfassen, welcher beim Überströmen und/oder Durchströmen von Luft eine hörbare Schwingung erzeugt. Beim Entwässern des Steigrohrs 102 wird ein Unterdruck erzeugt, welcher durch die Belüftungsöffnung ausgeglichen wird. Es strömt somit Luft von ausserhalb in den Innenraum 104 des Steigrohrs 102 nach. Der Unterdruck wird allgemein in der Entwässerungsstellung des Hydranten 100 erzeugt. In der Entwässerungsstellung des Hydranten 100 kann der Unterdruck auch dann erzeugt werden, wenn das Steigrohr 102 bereits entwässert ist. Die Luftströmung kann den in der Hinweiseinrichtung umfassten Schwingungskörper zu einer hörbaren Schwingung anregen. Solange der Schwingungskörper eine hörbare Schwingung erzeugt, gelangt also der Bediener darüber in Kenntnis, dass sich der Hydrant 100 (noch) in der Entwässerungsstellung befindet. Somit wird der Bediener wenigstens darauf hingewiesen bzw. erinnert, den Hydranten 100 nach der Entwässerungsstellung (Figur 1a) in die Schliessstellung (Figur 1b) zu überführen. Sobald die hörbare Schwingung verstummt, gelangt der Bediener somit einfach darüber in Kenntnis, dass der Hydrant 100 geschlossen ist (Schliessstellung, siehe Figur 1b).

[0034] Figur 2 zeigt eine Schnittansicht des Hydranten 100 in einer zweiten Variante des ersten Beispiels. Gleiche oder gleichwirkende Bauteile in Bezug auf die erste Variante des ersten Beispiels sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Der in Figur 2 gezeigte Hydrant 100 umfasst ebenfalls den ersten Durchlass 114, den zweiten Durchlass 116 und die Strahlpumpe 113 mit dem Unterdruckraum 118.

[0035] Die zweite Variante unterscheidet sich von der ersten Variante in Bezug auf die Ausführung des Stellorgans. Ferner ist hier nur eine Strahlpumpe 113 gezeigt. In der zweiten Variante des ersten Beispiels umfasst das Stellglied elektrisch ansteuerbare Ventile 120', 120'', welche eine Fluidverbindung zwischen dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 und der Strahlpumpe 113 sowie eine Fluidverbindung zwischen dem Hydranteneinlauf 106 und der Strahlpumpe 113 freigeben oder sperren. Genauer gesagt, gibt das erste elektrisch ansteuerbare Ventil 120' eine Fluidverbindung zwischen dem Steigrohr 102 und der Strahlpumpe 113 frei oder sperrt diese. Ferner ist das zweite elektrisch ansteuerbare Ventil 120'' dazu ausgebildet, eine Fluidverbindung zwischen dem Hydranteneinlauf 106 und der Strahlpumpe 113 freizugeben oder zu sperren. Beide elektrisch ansteuerbare Ventile 120', 120'' sind über eine elektrische Steuereinheit 122 ansteuerbar. Die elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' sind über jeweils eine Signalverbindung 124', 124'' mit der elektrischen Steuereinheit 122 verbunden. Die Signalverbindung 124', 124'' kann eine elektrische Signalleitung (Kabel) oder eine Funkverbindung (drahtlose Verbindung) sein.

[0036] In der in Figur 2 gezeigten Ventilstellung ist der Hydrant 100 durch den Hauptventilkörper 110 geschlossen, das heisst, dass kein Wasser aus dem Hydranteneinlauf 106 nach oben in das Steigrohr 102 überführt wird. In dieser geschlossenen Ventilstellung können die beiden elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' so lange mittels der Steuereinheit 122 zum Öffnen angesteuert werden, bis das Steigrohr 102 entleert ist (Entwässerungsstellung). Nach dem Entwässern des Steigrohrs 102 werden die beiden elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' geschlossen. Die Steuereinheit 122 kann über die Antriebsvorrichtung 111 (Ventilstange) zum Öffnen der beiden elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' oder über eine separate Bedienung, beispielsweise ein Druckknopf oder ein Kabelzug, angesteuert werden.

[0037] Wie zuvor erwähnt, schaltet die Steuereinheit 122 die beiden elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' in ihre Schliessstellung um, sobald das Steigrohr 102 entwässert ist. Die beiden elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' können beim Übergang in die Entwässerungsstellung im Wesentlichen gleichzeitig zum Öffnen und Schliessen angesteuert werden. Vorteilhafterweise wird beim Übergang von der Entwässerungsstellung in die Schliessstellung zunächst der erste Durchlass 114 gesperrt und anschliessend der zweite Durchlass 116 gesperrt. Mit anderen Worten, wird zunächst das erste Ventil 120' zum Schliessen angesteuert und anschliessend das zweite Ventil 120'' zum Schliessen angesteuert. Somit kann ein Rückfluss von Wasser in Richtung zum Innenraum 104 des Steigrohrs 102 verhindert werden. Die Umschaltung kann über eine Zeitsteuerung gesteuert werden, welche beispielsweise in der Steuereinheit 122 umfasst sein kann. In einem alternativen Beispiel kann die Steuereinheit 122 die beiden elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' zum Schliessen ansteuern, sobald über einen Schwimmer (nicht gezeigt), welcher als ein Sensor dient, ein entleerter Zustand des Steigrohrs 102 erfasst wird. In einem weiteren Beispiel kann im oder am ersten Durchlass 114, welcher die Fluidverbindung zwischen dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 und der Strahlpumpe 113 herstellen kann, ein Sensor 126 angebracht sein, welcher einen Hinweis über das geförderte Wasser an die Steuereinheit 122 überträgt. Der Sensor 126 ist hierzu über eine Signalverbindung 128 mit der Steuereinheit 122 verbunden. Die Signalverbindung 128 kann eine elektrische Signalleitung oder eine Funkverbindung sein. Sobald der Sensor 124 erfasst, dass der erste Durchlass 114 kein Wasser mehr führt, da das Steigrohr 102 inzwischen vollständig entwässert ist, wird die Steuereinheit 122, basierend auf diesem erfassten Zustand, die beiden elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' sperren.

[0038] In einem nicht skizzierten Beispiel kann nur ein elektrisch ansteuerbares Ventil vorgesehen sein, welches die beiden Durchlasse 114, 116 gleichzeitig oder kurzzeitig hintereinander nachfolgend öffnet oder sperrt. Beispielsweise kann dieses Ventil auch im Hauptventil angeordnet sein und wenigstens eine entsprechende Bohrung im Hauptventil verschliessen oder freigeben. Anstelle der hier beschriebenen elektrisch ansteuerbaren Ventile 120', 120'' kann auch mindestens ein mechanisch ansteuerbares Ventil (nicht gezeigt) vorgesehen sein.

[0039] Bei der in Figur 2 gezeigten zweiten Variante des ersten Beispiels umfasst das Absperrorgan 108 ein Hydrantenhauptventil, welches hier durch Abschnitte des Hydranten 100 selber (Dichtflächen hiervon) und den Hauptventilkörper 110 ausgebildet ist.

[0040] Figur 3 zeigt eine Schnittansicht des Hydranten 100 in einer dritten Variante des ersten Beispiels. Gleiche oder gleichwirkende Bauteile in Bezug auf die erste und/oder zweite Variante des ersten Beispiels sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Der in Figur 3 gezeigte Hydrant 100 umfasst ebenfalls den ersten Durchlass 114 und den zweiten Durchlass 116, welche hier mittels einer mechanischen Pumpe 130 derart miteinander in Wirkverbindung bringbar sind, dass das Wasser aus dem Innenraum 104 des Steigrohrs 102 mittels indirekter Beaufschlagung durch das aus dem Hydranteneinlauf 106 zugeführte Wasser nach aussen abgeführt wird. Die in Figur 3 gezeigte Pumpe 130 ist als radiale Kreiselpumpe ausgebildet. Die Pumpe 130 kann jedoch auch als eine axiale oder diagonale Kreiselpumpe (nicht gezeigt) ausgebildet sein. Alternativ kann die mechanische Pumpe 130 auch als Kolbenpumpe, Membranpumpe oder als eine beliebige Art von einer Verdrängerpumpe ausgeführt sein.

[0041] In der Entwässerungsstellung wird ein in der Kreiselpumpe 130 umfasstes Turbinenrad 132 durch das aus dem Hydranteneinlauf 106 unter Druck zuströmende Wasser beaufschlagt und umdreht. Eine axial mit dem Turbinenrad 132 verbundene Welle 134 ragt in einen Unterdruckraum der Kreiselpumpe 130 und lässt das aus dem Steigrohr 102 durch den ersten Durchlass 114 einströmende Wasser mittels Zentrifugalkraft radial nach aussen strömen. Das Wasser strömt hierbei in einen Ringraum 136 und wird hierüber nach aussen ausgestossen. Der erste 114 und zweite 116 Durchlass werden über eine schematisch dargestellte Schiebeeinrichtung 138 (Ventileinrichtung) geöffnet und geschlossen. In der gezeigten Variante sind der erste 114 und zweite 116 Durchlass über die Schiebeeinrichtung 138 gesperrt. Durch ein Bewegen der Schiebeeinrichtung 138 nach oben werden der erste 114 und zweite 116 Durchlass geöffnet. Der erste 114 und zweite 116 Durchlass können alternativ auch über elektrische Ventile (nicht gezeigt) geöffnet und geschlossen werden.

[0042] Figuren 4a-c zeigen jeweils eine Schnittansicht eines Hydranten 200 in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer ersten Variante eines zweiten Beispiels. Figur 4b zeigt den Hydranten 200 mit einem geschlossenen Absperrorgan 208. In dieser Stellung sind ein Hydranteneinlauf 206 und ein Innenraum 204 eines Steigrohrs 202 durch einen Hauptventilkörper 210 des Absperrorgans 208 voneinander fluiddicht abgedichtet.

[0043] Der Hauptventilsitz des Hydranten 200 ist in dem gezeigten Beispiel als ein in den Hydranten 200 einsetzbarer und herausnehmbarer Wechsel-Ventilsitz 222 ausgebildet. Der Hauptventilkörper 210 ist mittels einer Antriebsvorrichtung 211 gegenüber dem Wechsel-Ventilsitz 222 aus zumindest einer Offenstellung in zumindest eine Schliessstellung und umgekehrt überführbar. In dem zweiten Beispiel ist die Antriebsvorrichtung 211 als eine axial bewegbare Ventilstange ausgebildet. Der Wechsel-Ventilsitz 222 ist an einem Abschnitt hiervon (in den Figuren 4a-c auf der rechten Seite von dem Wechsel-Ventilsitz 222 gezeigt) mit einer ersten Öffnung 224 bereitgestellt, wobei ein Ende hiervon in einen Durchleitungsraum 226 mündet. Der Durchleitungsraum 226 ist ringförmig um den Wechsel-Ventilsitz 222 ausgebildet und ist aussenumfänglich durch Materialabschnitte des Hydranten 200 abgeschlossen. In der Entwässerungsstellung liegt ein Öffnungsbereich 227 des Hauptventilkörpers 210 an einem dem Durchleitungsraum 226 gegenüberliegenden Ende der ersten Öffnung 224 an. Der Öffnungsbereich 227 des Hauptventilkörpers 210 steht wiederum mit dem Innenraum 204 des Steigrohrs 202 in Fluidverbindung. Hierzu ist der Ventilflügel 212" im Inneren mit einer Ventilflügel-Innenleitung (nicht gezeigt) bereitgestellt, über welche der Öffnungsbereich 227 mit dem Innenraum 204 des Steigrohrs 202 in Fluidverbindung bringbar ist. Daher strömt in der in Figur 4a gezeigten ersten Variante des zweiten Beispiels das Wasser im Steigrohr 202 über die erste Öffnung 224 in den Durchleitungsraum 226. In der Entwässerungsstellung des Hauptventilkörpers 210 in Relation zum Wechsel-Ventilsitz 222 steht somit der Innenraum 204 des Steigrohrs 202 über die erste Öffnung 224 mit dem Durchleitungsraum 226 in Fluidverbindung.

[0044] Der Wechsel-Ventilsitz 222 ist ringförmig ausgebildet und umfasst wenigstens zwei umlaufend an der Aussenfläche eingebrachte Nuten zur Aufnahme von jeweils einer ringförmigen Dichtung 228', 228", welche den Innenraum 204 des Steigrohrs 202, den Durchleitungsraum 226 und den Hydranteneinlauf 206 gegeneinander abdichten. Der Wechsel-Ventilsitz 222 umfasst ferner einen zweiten Durchlass 216, über welchen der Hydranteneinlauf 206 (in der in Figur 4a gezeigten Entwässerungsstellung) mit dem Durchleitungsraum 226 in Fluidverbindung bringbar ist. Ferner ist der zweite Durchlass 216 über den Durchleitungsraum 226 hinweg axial zu einem ersten Durchlass 214 ausgerichtet, welcher einen Unterdruckraum 218 umfasst. Der zweite Durchlass 216 steht über den ersten Durchlass 214 mit der Aussenseite des Hydranten 200 in Fluidverbindung. Somit beaufschlagt das aus dem Hydranteneinlauf 206 unter Druck ausströmende Wasser direkt das im Durchleitungsraum 226 befindliche Wasser aus dem Steigrohr 202 und saugt dieses Wasser heraus und führt es in Richtung zur Aussenseite ab. Der erste Durchlass 214 und der zweite Durchlass 216 haben jeweils einen zylindrischen Querschnitt. Hierbei hat der zweite Durchlass 216 in Relation zum ersten Durchlass 214 einen kleineren Durchmesser.

[0045] In der in den Figuren 4a-c gezeigten zweiten Variante des zweiten Beispiels hat der erste Durchlass 214 einen kreisförmigen Querschnitt mit in Längsrichtung veränderlichem Durchmesser. Hierbei läuft der Durchmesser in einem ersten Abschnitt des ersten Durchlasses 214 in Strömungsrichtung verjüngt zu und erweitert sich von einem zweiten Abschnitt mit minimalem Durchmesser in einen dritten Abschnitt zur Aussenseite. In dem zweiten Beispiel umfasst der

erste Durchlass 214 eine im Hydrantenkörper einsetzbare Düse, insbesondere eine Venturidüse. Die Venturidüse kann trompetenartig ausgebildet sein. Der erste Durchlass 214 hat also in dem gezeigten zweiten Beispiel einen verengten Abschnitt, welcher den Unterdruckraum 218 ausbildet, innerhalb dessen die Fliessgeschwindigkeit des Wassers in Relation zu den weiteren Abschnitten des ersten Durchlasses 214 erhöht ist, da sich die Fliessgeschwindigkeit umgekehrt proportional zum Rohrquerschnitt verhält. Gemäss dem Gesetz von Bernoulli ist der Anstieg der Fliessgeschwindigkeit des Wassers von einem Druckabfall begleitet. Durch den sich ergebenden Druckabfall im Abschnitt des ersten Durchlasses 214 mit minimalem Querschnitt, d.h. der Unterdruckraum 218, wird das Wasser aus dem Durchleitungsraum 226 mittels Unterdruck herausgesaugt und an die Aussenseite des Hydranten 200 ausgestossen bzw. abgeführt.

[0046] Obwohl nicht gezeigt, kann der erste Durchlass 214 einen über die Länge hinweg unverändert zylindrischen Querschnitt haben. Es erweist sich als vorteilhaft, wenn das Verhältnis zwischen dem Innendurchmesser des ersten Durchlasses 214 (bzw. zwischen einem minimalen Innendurchmesser hiervon) und einem minimalen Innendurchmesser des zweiten Durchlasses 216 gleich 2:1 bis 15:1 insbesondere 3:1 bis 4:1 beträgt. In einer Ausführungsform beträgt der minimale Innendurchmesser des ersten Durchlasses 214 bevorzugt 8 mm bis 19 mm und beträgt der minimale Innendurchmesser des zweiten Durchlasses 216 bevorzugt 2 mm bis 2,5 mm. Nachdem der Innenraum 204 des Steigrohrs 202 entleert ist, kann der Hauptventilkörper 210 über die Antriebsvorrichtung 211 axial ein Stück weit nach unten bewegt werden, um die in Figur 4b gezeigte Schliessstellung einzunehmen.

[0047] In der in Figur 4b gezeigten Schliessstellung ist die erste Öffnung 224 am stromaufwärts gelegenen Ende durch einen dichtenden Umfangsabschnitt (Dichtfläche) des Hauptventilkörpers 210 abgedichtet. Gleichzeitig ist der zweite Durchlass 216 durch einen dichtenden Umfangsabschnitt (Dichtfläche) des Hauptventilkörpers 210 abgedichtet, sodass der zweite Durchlass 216 gegenüber dem Hydranteneinlauf 206 abgedichtet ist. Gleichzeitig ist ebenfalls der Hydranteneinlauf 206 gegenüber dem Innenraum 204 des Steigrohrs 202 abgedichtet. Um von der Schliessstellung ausgehend das Wasser aus dem Hydranten 200 zu beziehen, wird der Hauptventilkörper 210 über die Antriebsvorrichtung 211 nach unten bewegt, und zwar so weit, bis das im Hydranteneinlauf 206 mit Druck beaufschlagte Wasser durch einen sich eröffnenden Ringspalt zwischen der Oberseite des Hauptventilkörpers 210 und der Unterseite des Wechsel-Ventilsitzes 222 nach oben strömt, das heisst herauf in den Innenraum 204 des Steigrohrs 202. Nach der Wasserentnahme wird der Hauptventilkörper 210 von der in Figur 4c gezeigten Ventilstellung in die in Figur 4a gezeigte Entwässerungsstellung überführt, um das sich im Steigrohr 202 angesammelte Wasser an die Aussenseite des Hydranten 200 auszustossen.

[0048] Figuren 5a-c zeigen eine Schnittansicht des Hydranten 200 in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer zweiten Variante des zweiten Beispiels. Diese zweite Variante unterscheidet sich von der in Figuren 4a-c gezeigten ersten Variante darin, dass der untere Umfangsabschnitt des Hauptventilkörpers 210 in der Schliessstellung (Figur 5a) stets dichtend am Innenumfang des Wechsel-Ventilsitzes 222 anliegt. Im Gegensatz zu der in Figur 4a gezeigten Ventilstellung in der ersten Variante des zweiten Beispiels, kann somit in der zweiten Variante des zweiten Beispiels, ganz unabhängig von der Ventilstellung, kein Wasser aus dem Hydranteneinlauf 206 über eine direkt vertikal ausgerichtete Aussparung am Hauptventilkörper 210 in den zweiten Durchlass 216 strömen.

[0049] Der Hauptventilkörper 210 ist hingegen mit einer Hauptventilkörper-Innenleitung (nicht gezeigt) bereitgestellt, welche eine Fluidverbindung zwischen dem Hydranteneinlauf 206 und dem Eingang des zweiten Durchlasses 216 herstellt, sobald sich der Hauptventilkörper 210 in der in Figur 5b gezeigten Entwässerungsstellung befindet. Hierbei überlagert sich ein Anschluss der Hauptventilkörper-Innenleitung mit dem Eingang des zweiten Durchlasses 216, wie in Figur 5b gezeigt. Die Hauptventilkörper-Innenleitung kann eine Aussparung an einem Umfangsabschnitt des Hauptventilkörpers 210 sein. Hierbei ist diese Aussparung nicht direkt vertikal (nicht axial) ausgerichtet. Das mit Druck beaufschlagte Wasser aus dem Hydranteneinlauf 206 strömt nur in dieser Entwässerungsstellung über die Hauptventilkörper-Innenleitung in den zweiten Durchlass 216 und von dort aus in den ringförmigen Durchleitungsraum 226 und weiter in den ersten Durchlass 214. Gleichzeitig steht der Durchleitungsraum 226 über die erste Öffnung 224 und eine Ventilflügel-Innenleitung (nicht gezeigt) mit dem Innenraum 204 des Steigrohrs 202 in Fluidverbindung.

[0050] Gemäss der zweiten Variante des zweiten Beispiels stellt sich der Vorteil ein, dass der Hydrant 200, ausgehend von der in Figur 5c gezeigten Darstellung des Hydranten 200 in der Offenstellung (geöffnetes Absperrorgan 208), durch ein Heraufbewegen des Hauptventilkörpers 210 direkt in die Entwässerungsstellung bringbar ist, wie in Figur 5b gezeigt. Nach dem Entwässern des Steigrohrs 202 wird der Hauptventilkörper 210 dann ebenfalls direkt weiter nach oben bewegt, um schliesslich die Schliessstellung einzunehmen, wie in Figur 5a gezeigt. Somit ist es vorteilhafterweise möglich, den Hydranten 200 mittels einer unidirektionalen Bewegung des Hauptventilkörpers 210 von der Offenstellung (Figur 5c) über die Entwässerungsstellung (Figur 5b) in die Schliessstellung (Figur 5a) zu überführen und umgekehrt.

[0051] Figuren 6a-c zeigen eine Schnittansicht des Hydranten 200 in unterschiedlichen Ventilstellungen gemäss einer dritten Variante des zweiten Beispiels. Figur 6d zeigt eine Vergrösserung eines in Figur 6c gekennzeichneten Abschnitts X. In dieser dritten Variante des zweiten Beispiels ist der Hauptventilkörper 210 wenigstens in der Entwässerungsstellung (Figuren 6c,d) mittels einer Verstellvorrichtung 211 in Relation zum fixierten Wechsel-Ventilsitz 222 umdrehbar. Das Absperrorgan 208 ist dazu ausgebildet, das Durchströmen von Wasser durch den ersten Durchlass 214 und den zweiten Durchlass 216 freizugeben, indem der Hauptventilkörper 210, ausgehend von der Schliessstellung des Hydranten 200 (Figur 6b), in Relation zum Wechsel-Ventilsitz 222 umdreht wird (Figuren 6c,d).

[0052] In der in Figur 6a gezeigten Offenstellung des Hydranten 200 ist der Hauptventilkörper 210 mittels der Verstellvorrichtung 211 axial nach unten verschoben, sodass das Wasser aus dem Hydranteneinlauf 206 unter Druck in den Innenraum 204 des Steigrohrs 202 aufsteigt.

[0053] Durch ein Bewegen des Hauptventilkörpers 210 - von der Offenstellung (Figur 6a) ausgehend - nach oben in die Schliessstellung (Figur 6b), ist der zuvor genannte Durchfluss von Wasser abgesperrt und zuverlässig abgedichtet (siehe Figur 6b). In dieser Schliessstellung des Hauptventilkörpers 210 ist die erste Öffnung 224', 224", welche zum Durchleitungsraum 226 führt, durch Umfangsabschnitte (Dichtfläche) des Hauptventilkörpers 210 abgedichtet. Ferner ist der zweite Durchlass 216 durch Umfangsabschnitte (Dichtfläche) des Hauptventilkörpers 210 abgedichtet. In dieser Stellung ist der Hydrant 200 zuverlässig geschlossen.

[0054] Zum Entwässern des Hydranten 200 wird der Hauptventilkörper 210 - von der Schliessstellung (Figur 6b) ausgehend - mittels der Verstellvorrichtung 211 in Relation zum Wechsel-Ventilsitz 222 umdreht. In dem hier gezeigten Beispiel ist die Verstellvorrichtung 211 durch die zuvor genannte Antriebsvorrichtung bzw. Ventilstange ausgebildet. Mit anderen Worten, wird der Hauptventilkörper 210 mittels der Verstellvorrichtung 211 umdreht, mittels welcher ebenfalls der Hauptventilkörper 210 nach oben und nach unten bewegt wird. Obwohl nicht gezeigt, können weitere Bauteile als Verstellvorrichtung zum Umdrehen des Hauptventilkörpers 210 angenommen werden.

[0055] Durch das Umdrehen des Hauptventilkörpers 210 auf eine vorbestimmte Drehposition überdecken sich Durchleitungsabschnitte des Hauptventilkörpers 210 mit sowohl der ersten Öffnung 224', 224" als auch dem zweiten Durchlass 216. Die zuvor genannten Durchleitungsabschnitte können beispielsweise eine oder mehrere in den Hauptventilkörper 210 eingelassene Aussparungen sein, über welche das unter Druck stehende Wasser im Hydranteneinlauf 206 in den zweiten Durchlass 216 strömt und über welche das Wasser aus dem Steigrohr 202 in die erste Öffnung 224', 224" strömt.

[0056] In der in Figuren 6a-d gezeigten dritten Variante des zweiten Beispiels gelangen die Ventillflügel 212', 212" durch das Umdrehen des Hauptventilkörpers 210 in Relation zum drehstarr gelagerten Wechsel-Ventilsitz 222 aus der abdichtenden Anlage gegen die erste Öffnung 224', 224" (wie besonders deutlich in Figur 6d zu erkennen), sodass das Wasser aus dem Innenraum 204 des Steigrohrs 202 durch die erste Öffnung 224', 224" in den ringförmigen Durchleitungsraum 226 abfließen kann. Durch den zuvor erläuterten Strahlpumpen-Effekt wird das Wasser dann mittels des aus dem Hydranteneinlauf 206 unter Druck einschliessenden Wassers zuverlässig nach aussen abgeführt. Nach erfolgter Entwässerung wird der Hauptventilkörper 210 lediglich wieder zurückgedreht, um die in Figur 6b gezeigte Schliessstellung anzunehmen.

[0057] Ein besonderer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass der Hauptventilkörper 210 keiner weiteren axialen Höhenverstellung bedarf, um in die Position zum Entwässern überführt zu werden. Der Bediener kann den Hauptventilkörper 210 wie gewohnt zwischen zwei maximalen Ventilstellungen verschieben, nämlich einer vollständig geöffneten Stellung (siehe Figur 6a) und einer vollständig geschlossenen Stellung (siehe Figur 6b). Gemäss dem hier dargestellten Beispiel ist zum Entwässern keine weitere Höhenverstellung notwendig, sondern wird der Hauptventilkörper 210 lediglich bei einem bestimmten Winkel in Relation zum drehstarr gelagerten Wechsel-Ventilsitz 222 umdreht.

[0058] Obwohl nicht dargestellt, kann in einem alternativen Beispiel der Wechsel-Ventilsitz 222 in Relation zum drehstarr gelagerten Hauptventilkörper 210 umdreht werden. Wie insbesondere deutlich in Figur 6d gezeigt, ist insbesondere der zweite Durchlass 216 derart umgeleitet, bzw. vom linearen (im Wesentlichen horizontalen) Verlauf versetzt, dass der dem Hydranteneinlauf 206 zugewandte Abschnitt nach unten umgeleitet (umgeknickt) ist. Hierdurch können die dem Hydranteneinlauf 206 zugewandten Eingänge jeweils des zweiten Durchlasses 216 und der ersten Öffnung 224' ein stückweit voneinander beabstandet werden. Durch die vergrösserte Beabstandung der beiden Eingänge zueinander wird die in Figur 6d deutlich gezeigte Abdichtung der beiden Eingänge gegeneinander verbessert (vergrösserte Dichtfläche).

[0059] Figuren 7a-c zeigen eine Schnittansicht eines Hydranten 300 gemäss einem dritten Beispiel. Bei dem in den Figuren 7a-c dargestellten Hydranten 300 handelt es sich hierbei um einen Schieberhydranten. Das Absperrorgan 308 umfasst einen Schieber 310, welcher über eine Antriebsvorrichtung 311 in den Pfad zwischen Hydranteneinlauf 306 und Innenraum 304 eines Steigrohrs 302 hineingeschoben wird oder herausgeschoben wird. Das Absperrorgan 308 umfasst also den Schieber 310 und hiermit zusammenwirkende Dichtflächen des Hydranten 300. In der in Figur 7a dargestellten Schieberstellung des Hydranten 300 ist die Entwässerungsstellung gezeigt. Hier werden Durchleitungen zu einer Strahlpumpe 313 über das Absperrorgan 308 selber freigegeben oder gesperrt.

[0060] In der in Figur 7b gezeigten Schieberstellung ist der Hydrant 300 vollständig geschlossen. In dieser Schliessstellung ist der Schieber 310 vollständig in den Pfad zwischen Hydranteneinlauf 306 und Innenraum 304 des Steigrohrs 302 abdichtend hineingeschoben. Ebenso sind Fluidleitungen zwischen der Strahlpumpe 313 und jeweils dem Innenraum 304 des Steigrohrs 302 und dem Hydranteneinlauf 306 unterbrochen.

[0061] In der in Figur 7c gezeigten Schieberstellung des Hydranten 300 ist dieser vollständig geöffnet. Das mit Druck beaufschlagte Wasser aus dem Hydranteneinlauf 306 wird somit direkt nach oben in den Innenraum 304 überführt.

[0062] Wie zuvor erwähnt, befindet sich der Hydrant 300 in der in Figur 7a gezeigten Schieberstellung in der Entwässerungsstellung. In dieser Schieberstellung ist die direkte Fluidverbindung zwischen dem Hydranteneinlauf 306 und dem Innenraum 304 des Steigrohrs 302 durch den Schieber 310 gesperrt. Gleichzeitig ist über einen zweiten Durchlass

316 eine Fluidverbindung zwischen dem Hydranteneinlauf 306 und der Strahlpumpe 313 freigegeben. In dem gezeigten Beispiel ist die Fluidverbindung durch wenigstens Abschnitte des Schiebers 310 selber freigegeben. Zugleich ist über einen hier durchgehend unterbrechungsfreien ersten Durchlass 314 eine Fluidverbindung zwischen dem Innenraum 304 und der Strahlpumpe 313 freigegeben. Das über den zweiten Durchlass 316 aus dem Hydranteneinlauf 306 strömende Wasser strömt in eine Unterdruckkammer 318 der Strahlpumpe 313 und saugt dabei das Wasser aus dem Innenraum 304 des Steigrohrs 302 mittels eines erzeugten Unterdrucks über den ersten Durchlass 314 an und führt es nach aussen ab.

[0063] Gleiche Bezugszeichen weisen auf die gleichen oder entsprechenden Merkmale des erfindungsgemässen Hydranten hin, wenngleich nicht in jedem Fall und in Bezug auf jede Figur nicht im Detail darauf hingewiesen wird.

Bezugszeichenliste

[0064]

100;200;300	Hydrant
102;202;302	Steigrohr
104;204;304	Innenraum
106;206;306	Hydranteneinlauf
108;208;308	Absperrorgan
110;210	Hauptventilkörper
111;211;311	Antriebsvorrichtung
112', 112"; 212', 212"	Ventilflügel
113, 113', 113"; 213; 313	Strahlpumpe
114, 114', 114"; 214; 314	erster Durchlass
116, 116', 116"; 216; 316	zweiter Durchlass
118, 118', 118"; 218; 318	Unterdruckraum
120', 120"	elektrisch ansteuerbares Ventil
122	Steuereinheit
124', 124"	Signalverbindung
126	Sensor
128	Signalverbindung
130	mechanische Pumpe
132	Turbinenrad
134	Welle
136	Ringraum
138	Schiebeeinrichtung
222	Wechsel-Ventilsitz
224, 224', 224"	erste Öffnung
226	Durchleitungsraum
227	Öffnungsbereich
228', 228"	ringförmige Dichtung
310	Schieber

Patentansprüche

- Hydrant (100), umfassend ein Steigrohr (102) mit einem Innenraum (104) und einer Aussenseite und ein Absperrorgan (108), welches aus zumindest einer Offenstellung in zumindest eine Schliessstellung und umgekehrt bringbar ausgebildet ist, und wobei das Absperrorgan (108) in der Schliessstellung derart ausgebildet ist, dass der Innenraum (104) des Steigrohrs (102) gegenüber einem Hydranteneinlauf (106) abdichtbar ist, wobei der Hydrant (100) wenigstens einen ersten Durchlass (114), über welchen der Innenraum (104) des Steigrohrs (102) mit der Aussenseite des Hydranten (100) in Fluidverbindung bringbar ist, und einen zweiten Durchlass (116) umfasst, über welchen der unter einem Druck stehende Hydranteneinlauf (106) mit der Aussenseite des Hydranten (100) in Fluidverbindung bringbar ist, wobei der erste (114) und zweite (116) Durchlass miteinander in Wirkverbindung bringbar sind, wobei diese Wirkverbindung mittels durch den zweiten Durchlass (116) strömenden Wassers einen Unterdruck erzeugt, sodass im Innenraum (104) des Steigrohrs (102) befindliches Wasser über den ersten Durchlass (114) abgeführt und dadurch das Steigrohr (102) entwässert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydrant (100) ferner mindestens ein Stellglied umfasst, welches dazu ausgebildet ist, ein Durchströmen von Wasser

durch den ersten Durchlass (114) und/oder zweiten Durchlass (116) zum Entwässern des Innenraums (104) von dem Steigrohr (102) freizugeben.

2. Hydrant (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Stellglied ein elektrisch oder mechanisch ansteuerbares Ventil (120', 120'') umfasst.
3. Hydrant (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Durchlass (114) und der zweite Durchlass (116) derart miteinander in Wirkverbindung bringbar sind, dass das Wasser aus dem Innenraum (104) des Steigrohrs (102) mittels direkter und/oder indirekter Beaufschlagung durch das aus dem Hydranteneinlauf (106) zugeführte Wasser nach aussen abgeführt wird.
4. Hydrant (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Durchlass (114) und der zweite Durchlass (116) über eine mechanische Pumpe (130), insbesondere eine Kreispumpe oder eine Verdrängerpumpe, derart miteinander in Wirkverbindung bringbar sind, dass das Wasser aus dem Innenraum (104) des Steigrohrs (102) mittels indirekter Beaufschlagung durch das aus dem Hydranteneinlauf (106) zugeführte Wasser nach aussen abgeführt wird.
5. Hydrant (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Durchlass (114) und der zweite Durchlass (116) über eine Strahlpumpe (113) derart miteinander in Wirkverbindung bringbar sind, dass das Wasser aus dem Innenraum (104) des Steigrohrs (102) mittels direkter Beaufschlagung durch das aus dem Hydranteneinlauf (106) zugeführte Wasser nach aussen abgeführt wird.
6. Hydrant (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, ferner umfassend eine elektrische Steuereinheit (122), ausgebildet zum Ansteuern der elektrisch ansteuerbaren Ventile (120', 120'').
7. Hydrant (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (122) ausgebildet ist, die elektrisch ansteuerbaren Ventile (120', 120'') zum Schliessen anzusteuern, sobald über einen Sensor ein entleerter Zustand des Steigrohrs (102) erfasst wird.
8. Hydrant (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor einen Schwimmer umfasst.
9. Hydrant (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlpumpe (113) einen Unterdruckraum (118) umfasst, der durch einen aus dem Hydranteneinlauf (106) über den zweiten Durchlass (116) ausströmenden Wasserstrahl mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist, wobei der mit Unterdruck beaufschlagte Unterdruckraum (118) der Strahlpumpe (113) über den ersten Durchlass (114) mit dem Innenraum (104) des Steigrohrs (102) in Fluidverbindung steht.
10. Hydrant (100;200;300) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Durchlass (116) in Relation zum ersten Durchlass (114) einen kleineren Durchmesser hat.
11. Hydrant (100;200;300) nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (114) und/oder zweite (116) Durchlass einen Kreisquerschnitt haben.
12. Hydrant (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Durchlass (114) einen kreisförmigen Querschnitt mit in Längsrichtung veränderlichem Durchmesser hat, wobei der Durchmesser in einem ersten Abschnitt in Strömungsrichtung verjüngt zuläuft und sich von einem zweiten Abschnitt mit minimalem Durchmesser in einem dritten Abschnitt zur Aussenseite erweitert.
13. Hydrant (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen einem minimalen Innendurchmesser des ersten Durchlasses (114) und einem minimalen Innendurchmesser des zweiten Durchlasses (116) 2:1 bis 15:1, insbesondere 3:1 bis 4:1, beträgt, wobei der minimale Innendurchmesser des ersten Durchlasses (114) bevorzugt 8 mm bis 10 mm und der minimale Innendurchmesser des zweiten Durchlasses (116) bevorzugt 2 mm bis 2.5 mm beträgt.
14. Hydrant (300) nach einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrorgan einen Schieber (310) umfasst, welcher mittels einer Antriebsvorrichtung (311) aus zumindest einer Offenstellung in zumindest eine Schliessstellung und umgekehrt bringbar ausgebildet ist.

15. Hydrant (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrorgan ein Hydrantenhauptventil umfasst, welches einen Hauptventilkörper (110) und einen Hauptventilsitz umfasst, wobei der Hauptventilkörper (110) mittels einer Antriebsvorrichtung (111) gegenüber dem Hauptventilsitz aus zumindest einer Offenstellung in zumindest eine Schliessstellung und umgekehrt bringbar ausgebildet ist.
16. Hydrant (200) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptventilsitz als ein in den Hydranten (200) einsetzbarer und herausnehmbarer Wechsel-Ventilsitz (222) ausgebildet ist.
17. Hydrant (100;200) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptventilkörper (110) eine Mehrzahl von Ventilflügeln umfasst, welche zur axialen Führung des Hauptventilkörpers (110) in Relation zum Hauptventilsitz umlaufend unterbrochen angeordnet sind und wenigstens in der Offenstellung des Hauptventils mit der Innenfläche des Hauptventilsitzes in dichtende Anlage bringbar sind.
18. Hydrant (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steigrohr (102) wenigstens eine Belüftungsöffnung umfasst, über welche ein Druckunterschied zwischen dem Innenraum (104) des Steigrohrs (102) und der Aussenseite des Hydranten (100) beim Entwässern des Steigrohrs (102) ausgleichbar ist.
19. Hydrant (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydrant (100) ferner eine Hinweiseinrichtung umfasst, ausgebildet zum Hinweisen auf den Wasserstand im Innenraum (104) des Steigrohrs (102).
20. Hydrant (100) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hinweiseinrichtung mit der Belüftungsöffnung wirkverbunden ist und wenigstens einen Schwingungskörper umfasst, welcher beim Überströmen und/oder Durchströmen von Luft eine hörbare Schwingung erzeugt.
21. Hydrant (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausgebildet als Überflurhydrant oder Unterflurhydrant.

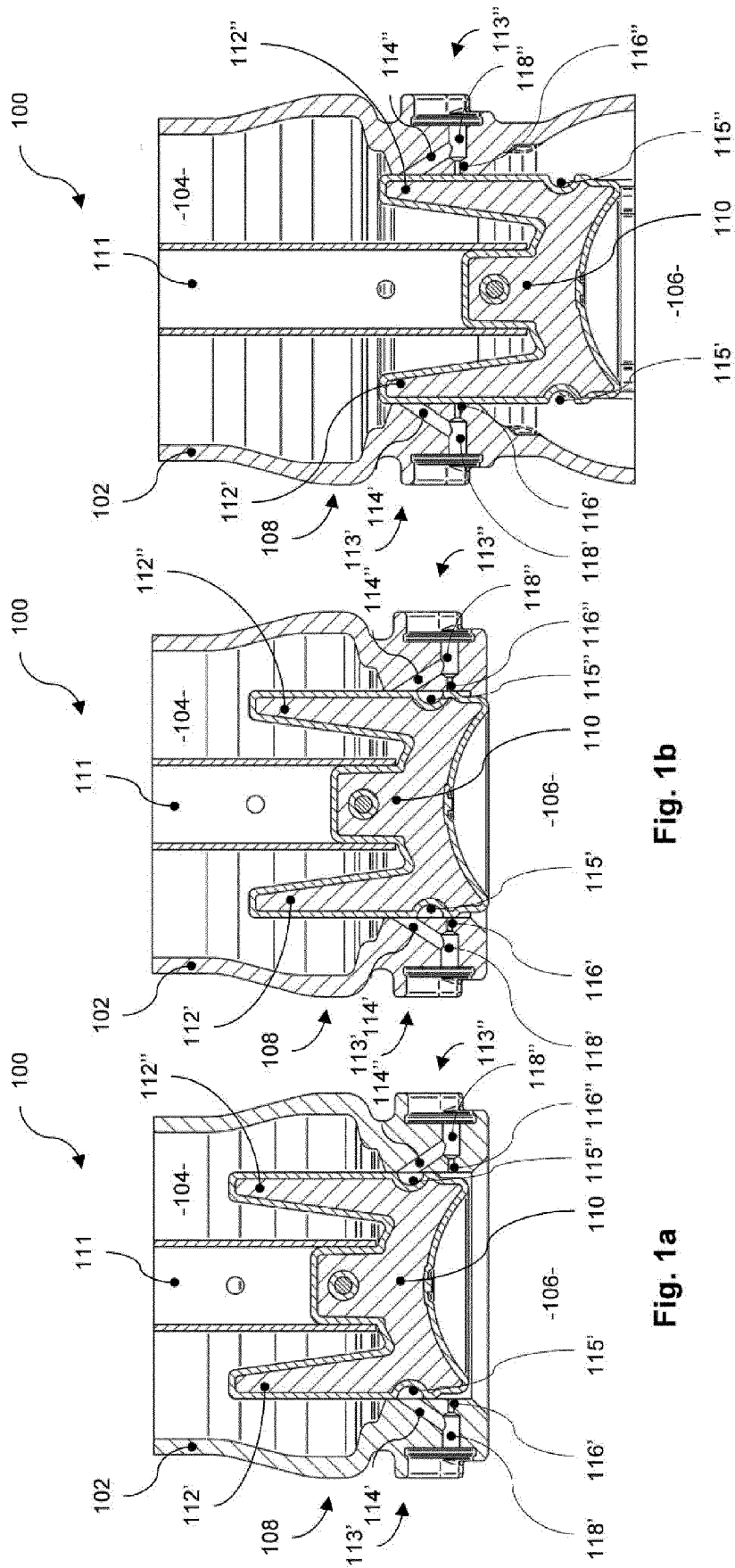


Fig. 1a

Fig. 1b

Fig. 1c

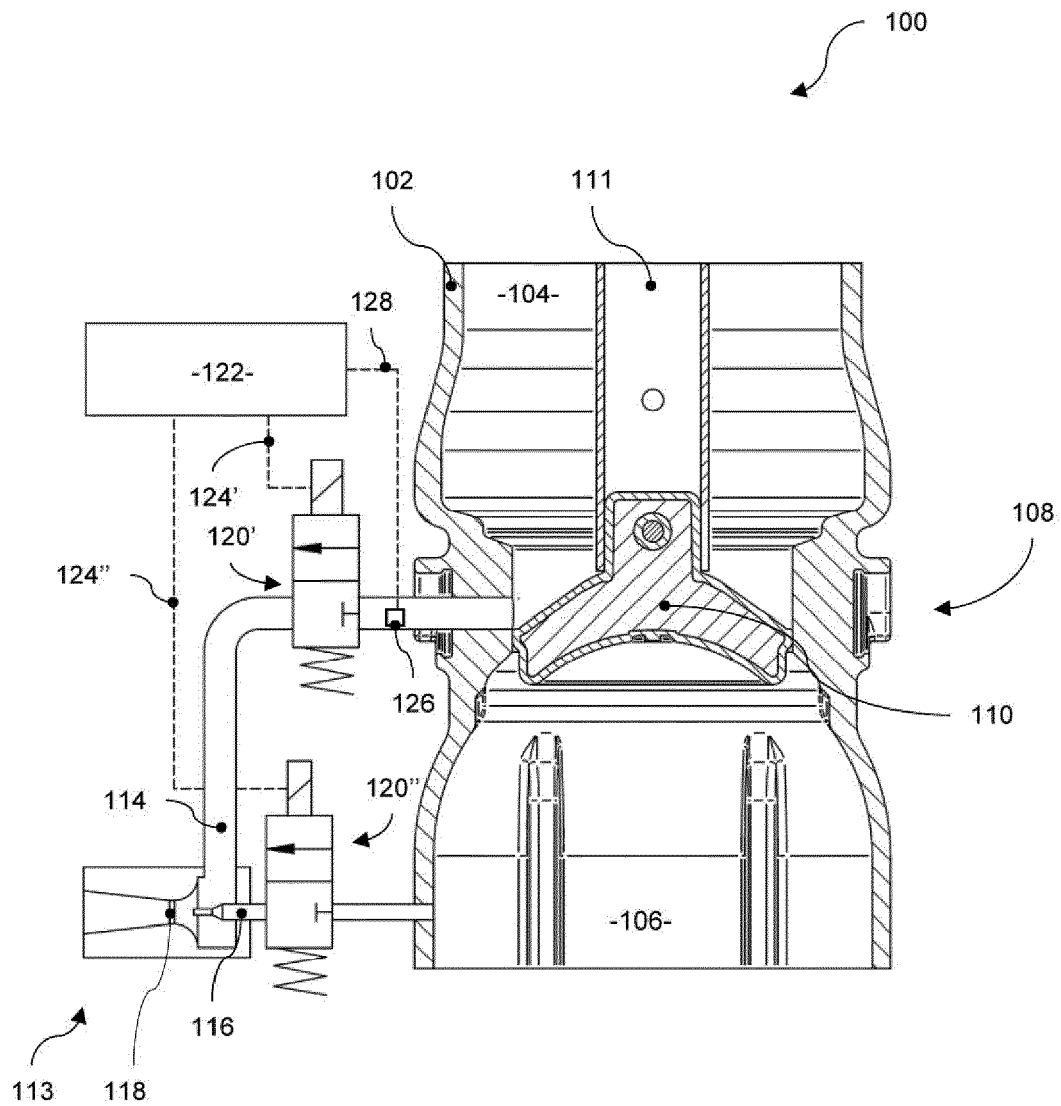


Fig. 2

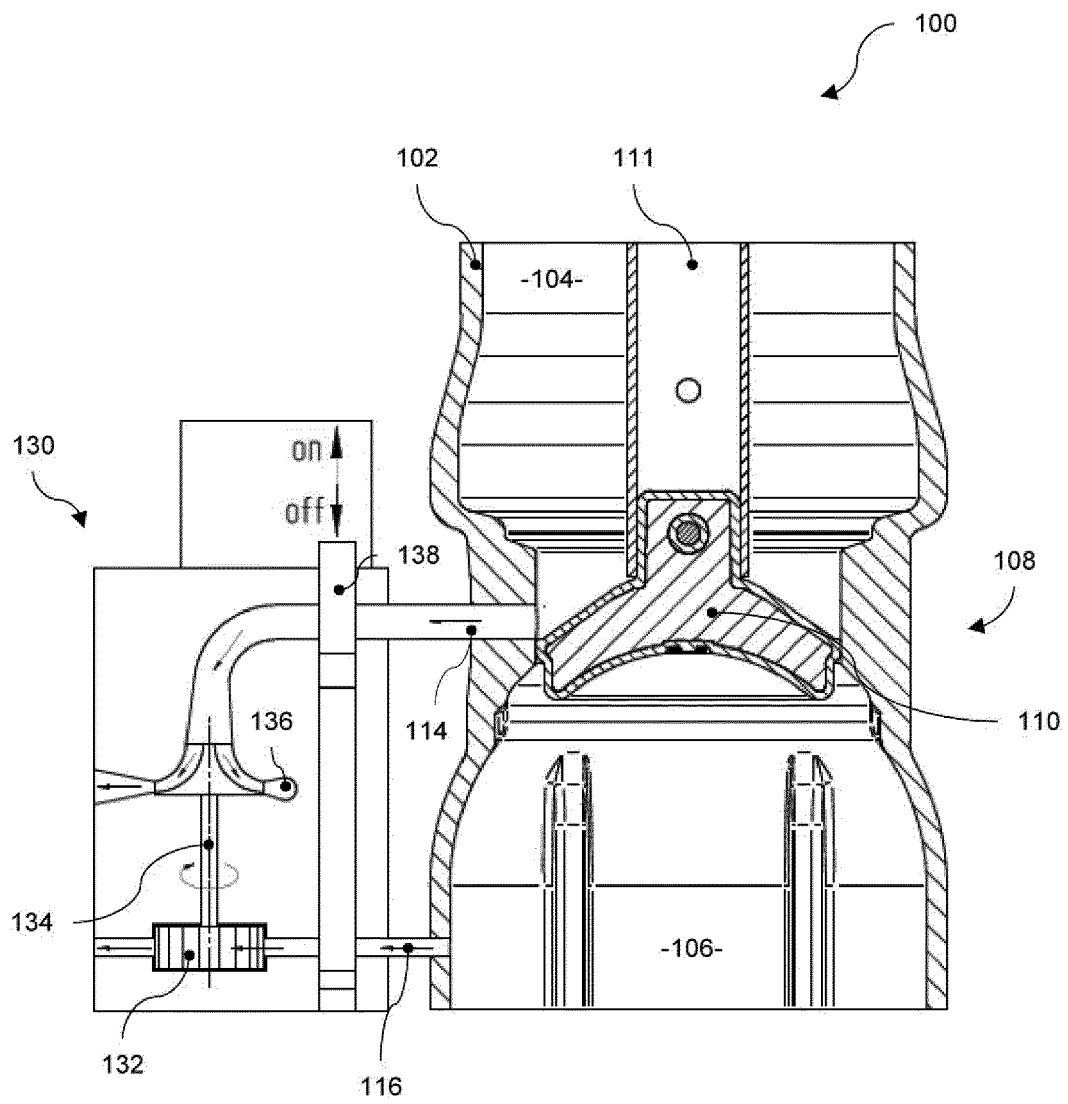


Fig. 3

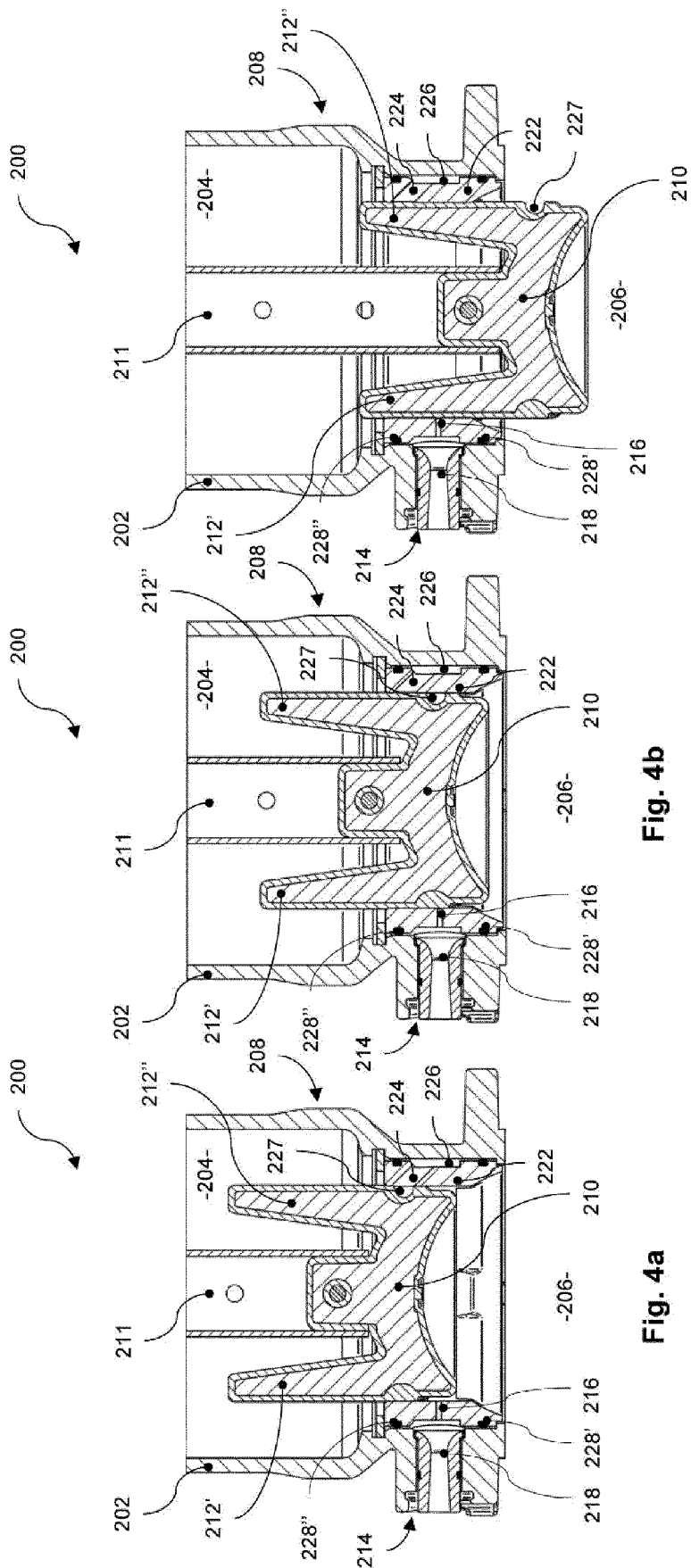


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

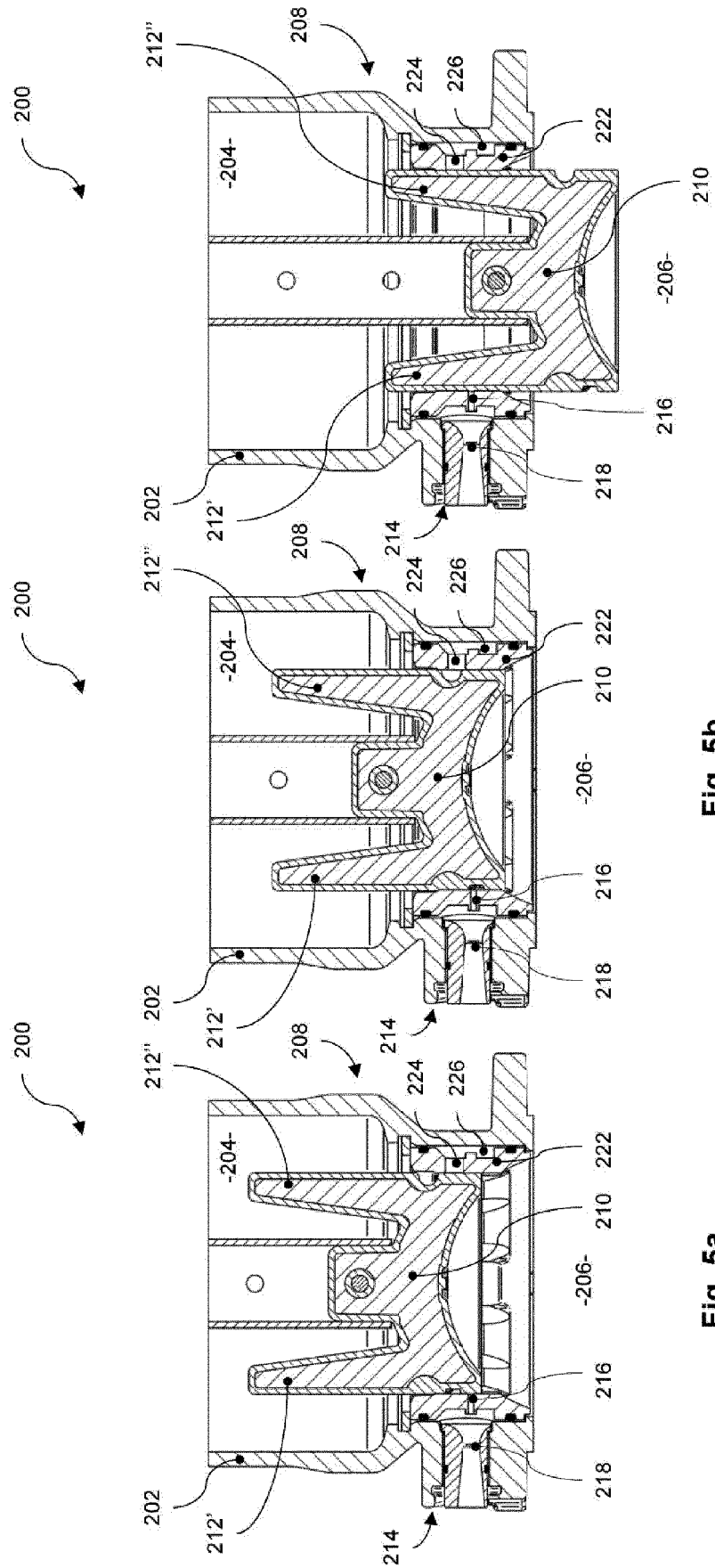
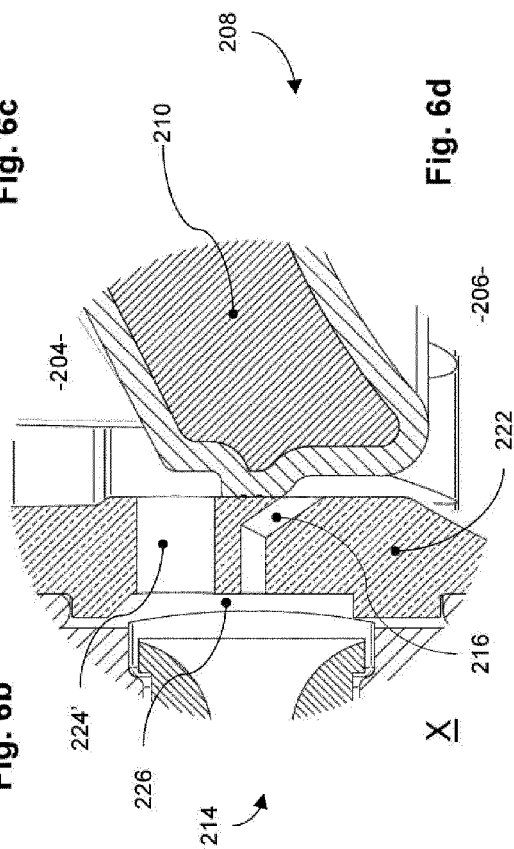
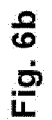
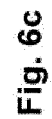
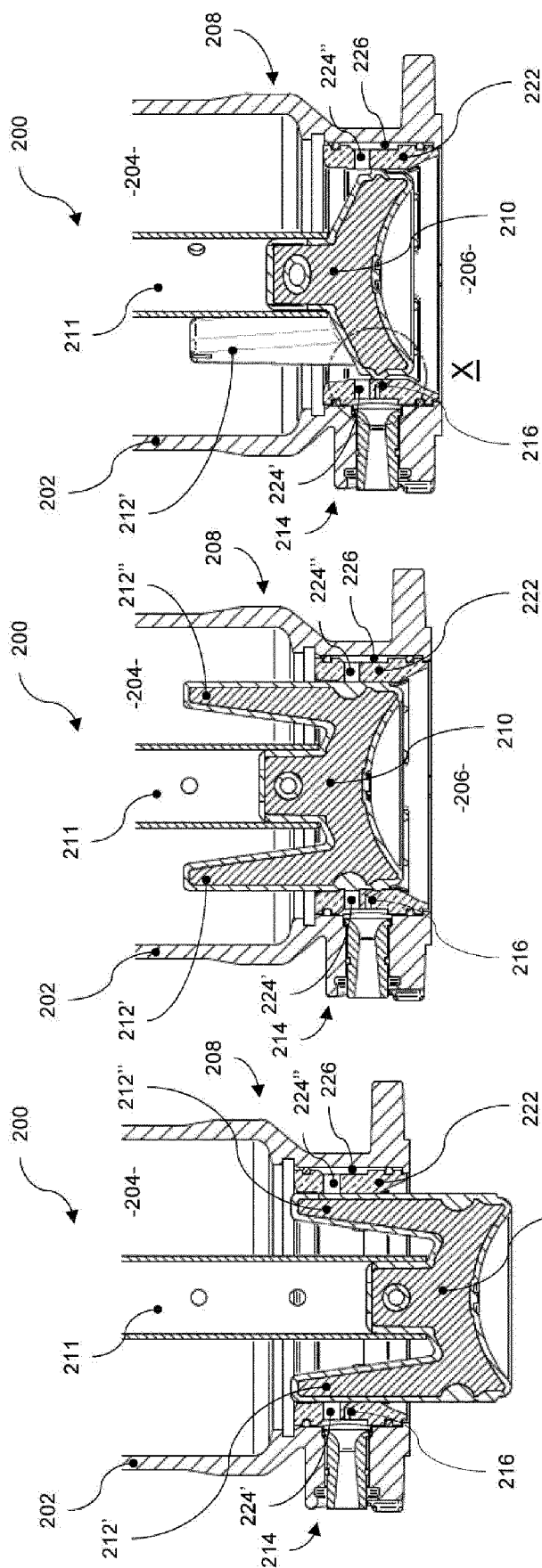


Fig. 5a

Fig. 5b

Fig. 5c



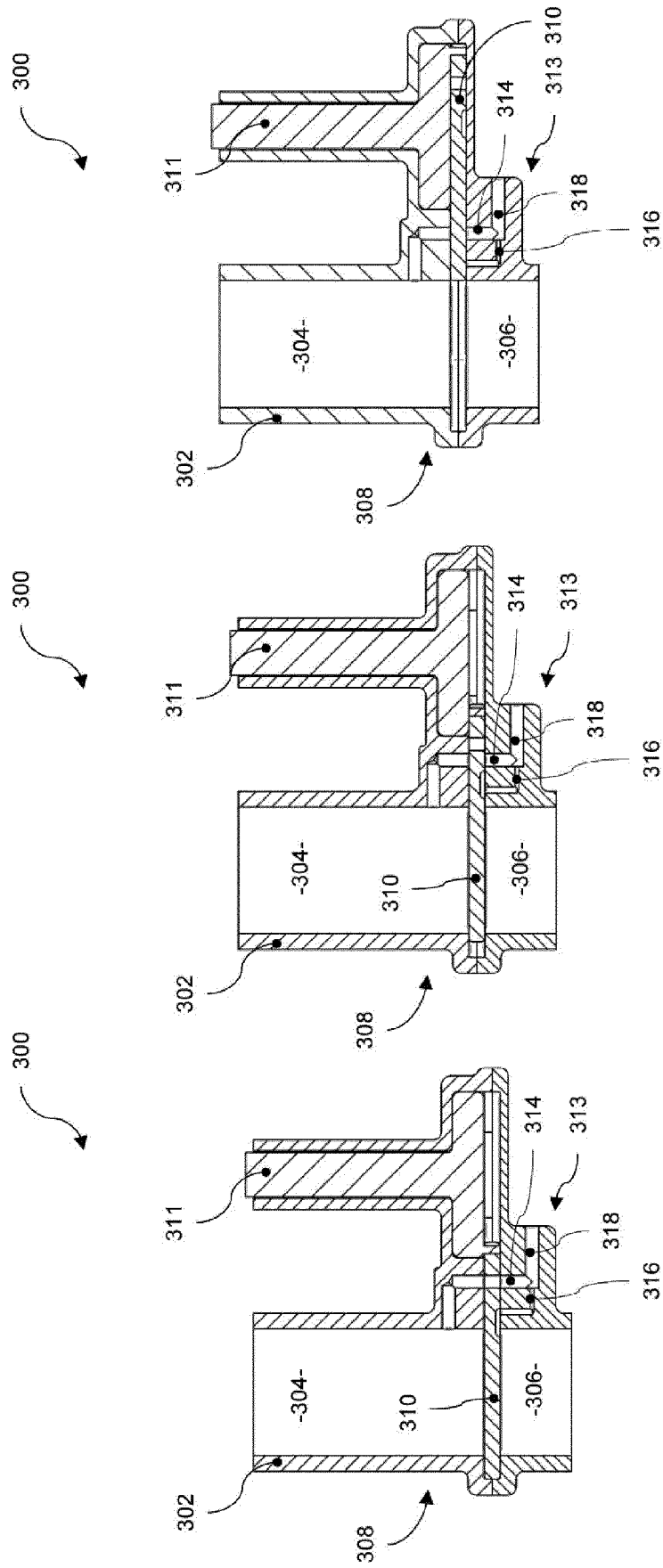


Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 3936

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 216 870 C (DEHNE PAUL) 6. Dezember 1909 (1909-12-06)	1-6, 9-15, 19-21	INV. E03B9/14
Y	* das ganze Dokument *	16-18	
A	-----	7, 8	
X	US 2 481 909 A (DALES HAROLD E ET AL) 13. September 1949 (1949-09-13)	1-6, 9-15, 19-21	
Y	* das ganze Dokument *	16-18	
Y	EP 2 781 663 A1 (VONROLL INFRATEC INVEST AG [CH]) 24. September 2014 (2014-09-24) * das ganze Dokument *	16-18	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Oktober 2022	Prüfer Horst, Werner
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 18 3936

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-10-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 216870	C	06-12-1909	KEINE
US 2481909	A	13-09-1949	KEINE
EP 2781663	A1	24-09-2014	CH 707819 A1 30-09-2014
			EP 2781663 A1 24-09-2014
			SI 2781663 T1 29-11-2019

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 3858599 A [0003]