



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
19.06.2024 Patentblatt 2024/25

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
F17C 13/04^(2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 24172786.6

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F17C 13/04; F17C 1/14; F17C 2201/0104;
F17C 2201/032; F17C 2201/058; F17C 2203/0617;
F17C 2203/0646; F17C 2205/0323;
F17C 2205/0332; F17C 2205/0394;
F17C 2270/0736

(22)

Anmeldetag: 01.11.2022

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72)

Erfinder: Jahn, Andreas
99897 Tambach-Dietharz (DE)

(30)

Priorität: 02.11.2021 DE 102021212342

(74)

Vertreter: Liedtke & Partner Patentanwälte
Gerhart-Hauptmann-Straße 10/11
99096 Erfurt (DE)

(62)

Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
22204870.4 / 4 174 358

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26.04.2024 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(71)

Anmelder: Jahn, Andreas
99897 Tambach-Dietharz (DE)

(54)

DRUCKBEHÄLTER MIT MEHREREN SEITLICHEN AUSSTRÖMÖFFNUNGEN

(57)

Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter (1), aufweisend einen Behälterkörper (3), wobei an einem oberen Ende des Behälterkörpers (3) ein Endbereich (2) einstückig mit dem Behälterkörper (3) ausgebildet ist, welcher eine Öffnung (O) aufweist, und eine an einer die Öffnung (O) des Endbereichs (2) umgebenden Wandung (2.1) innenseitig ausgeformte Befestigungsstruktur (9) für ein Ventil (6).

Erfindungsgemäß sind in der die Öffnung (O) des Endbereichs (2) umgebenden Wandung (2.1) sich einander gegenüberliegend zwei Ausströmöffnungen (SO) ausgebildet.

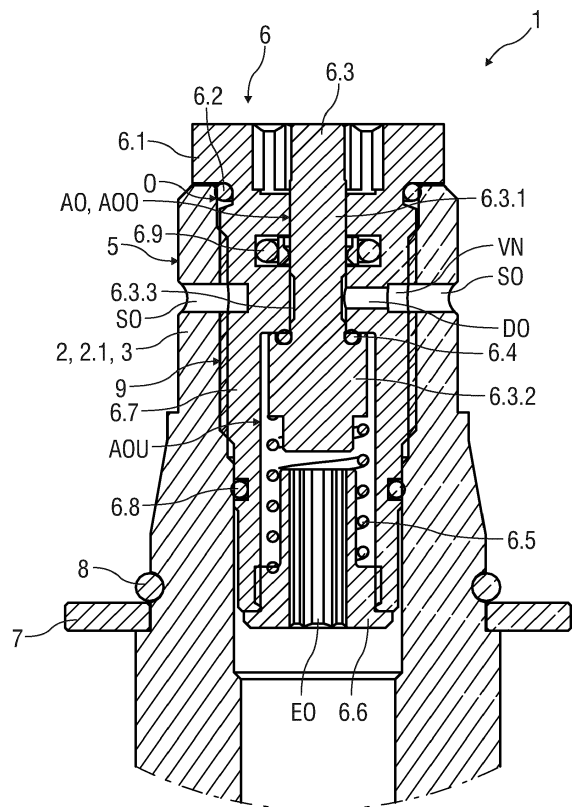


FIG 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind, wie in der WO 2021/099542 A1 beschrieben, ein Druckbehälter und ein Verfahren zur Herstellung eines Druckbehälters bekannt. Der Druckbehälter umfasst einen Behälterkörper mit einem an einem unteren Ende angeordneten und einstückig mit dem Behälterkörper ausgebildeten Behälterboden, ein an einem oberen Ende des Behälterkörpers angeordnetes und einstückig mit dem Behälterkörper ausgebildetes Endstück mit einer Öffnung, eine an einer die Öffnung des Endstücks umgebenden Wandung außenseitig angeordnete Anschlussgeometrie, wobei die Wandung mit der Anschlussgeometrie einen Anschluss bildet, welcher eingerichtet ist, mit einem korrespondierenden weiteren Anschluss mediendicht gekoppelt zu werden oder zu sein, eine an der die Öffnung des Endstücks umgebenden Wandung innenseitig ausgeformte Befestigungsstruktur für ein Ventil und eine in einer Überdrucköffnung des Endstücks oder einer Überdrucköffnung des Behälterkörpers angeordnete Überdrucksicherung.

[0003] In der DE 202 21 173 U1 werden eine CO₂-Kapsel und eine Vorrichtung zum selbsttätigen Befüllen der Kapsel beschrieben. Vorgesehen sind ein Einweg-Ventil, das an die 12 gr.-CO₂-Kapsel montiert wird, die 12 gr.-CO₂-Kapsel mit dem Einweg-Ventil, die mit der Montage des Einweg-Ventils entstanden ist, und eine Füllvorrichtung zur Füllung der 12 gr.-CO₂-Kapsel mit flüssigem Carbondioxidgas.

[0004] Aus der US 2011/0056472 A1 ist eine Druckflasche für einen Paintball Markierer bekannt. Eine Vorrichtung zur Verwendung beim Paintball umfasst eine modifizierte Druckflasche mit einer Ventilanordnung, die "integriert" in deren Hals montiert ist und unabhängig ist von der Verbindungsstruktur zum Anschluss der Flasche an einen Paintball Markierer.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen neuartigen Druckbehälter anzugeben.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Druckbehälter mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Ein Druckbehälter weist einen Behälterkörper auf. An einem oberen Ende des Behälterkörpers ist ein Endbereich einstückig mit dem Behälterkörper ausgebildet. Dieser einstückig mit dem Behälterkörper ausgebildete Endbereich kann auch als Endstück bezeichnet werden. Der Endbereich weist eine Öffnung auf. Der Druckbehälter weist des Weiteren eine an einer die Öffnung des Endbereichs umgebenden Wandung innenseitig ausgeformte Befestigungsstruktur für ein Ventil auf.

[0009] Erfindungsgemäß sind in der die Öffnung des Endbereichs umgebenden Wandung, insbesondere sich einander gegenüberliegend, zwei Ausströmöffnungen

ausgebildet.

[0010] Das Ventil weist einen Ventilkörper, einen Dichtstößel und ein Federelement auf, welches den Dichtstößel in Axialrichtung gegen den Ventilkörper drückt, wobei das Federelement innerhalb des Ventilkörpers angeordnet ist und sich an einem dem Dichtstößel abgewandten Ende an einem Abstützelement abstützt und bei einer Bewegung des Dichtstößels von einer geschlossenen Position in eine geöffnete Position komprimiert, wobei das Abstützelement mit dem Ventilkörper verbunden oder an dem Ventilkörper ausgebildet ist.

[0011] Der Druckbehälter, beispielsweise Druckgasbehälter, ermöglicht eine Integration des Ventils bzw. einer Ventilfunktion in den Endbereich und insbesondere eine unmittelbare mediendichte Kopplung des Druckbehälters mit einem weiteren Anschluss, beispielsweise einem Anschluss einer Anwendung.

[0012] Im Gegensatz zum Stand der Technik wird dadurch ein seitliches Ausströmen eines sich im Behälterkörper befindenden Mediums, beispielsweise Gases, zum Beispiel Kohlenstoffdioxid, ermöglicht. Das Medium strömt dabei durch das Ventil und anschließend durch die beiden Ausströmöffnungen in der Wandung hindurch aus und in die Anwendung ein. Die erfindungsgemäße Lösung ist daher insbesondere für Anwendungen geeignet, in welchen ein solches seitliches Ausströmen erforderlich ist.

[0013] Im Gegensatz zu anderen Lösungen, in denen das Ventil aus dem Behälterkörper herausragt, um dadurch das seitliche Ausströmen aus dem Ventil zu ermöglichen, wird durch die erfindungsgemäße Lösung eine kleinere Bauhöhe erreicht, da das Ventil nahezu vollständig im Behälterkörper angeordnet werden kann bzw. ist. Beispielsweise ragt nur ein kragenförmiger oberer Abschnitt eines Ventilkörpers des Ventils aus dem Behälterkörper heraus, welcher an einer Stirnseite der Wandung des Endbereichs dichtend anliegt.

[0014] Der Druckbehälter weist insbesondere auch das Ventil auf, welches im Endbereich angeordnet ist, insbesondere in dieses eingeschraubt ist. Das Ventil ist beispielsweise als ein Rückschlagventil ausgebildet.

[0015] Ein Ventilkörper des Ventils weist insbesondere genau eine Durchlassöffnung auf, welche radial von einer Innenseite in Richtung einer Außenseite des Ventilkörpers ausgebildet ist. Dadurch wird eine einfache Herstellung des Ventilkörpers ermöglicht. Zudem ist der Ventilkörper besonders stabil, da er nur eine einzige Durchlassöffnung aufweist und somit eine durch mehrere Durchlassöffnungen verursachte zusätzliche Schwächung vermieden wird. Der Ventilkörper kann daher beispielsweise mit einem geringeren Materialaufwand und/oder aus einem anderen, insbesondere kostengünstigeren, Material ausgebildet werden, beispielsweise aus Aluminium oder Messing.

[0016] In anderen Ausführungsformen kann das Ventil mehrere solche Durchlassöffnungen aufweisen, welche jeweils radial von der Innenseite in Richtung der Außenseite des Ventilkörpers ausgebildet sind.

[0017] Die Durchlassöffnung oder die jeweilige Durchlassöffnung im Ventilkörper ist insbesondere auf Höhe der Ausströmöffnungen im Endbereich positioniert. Dadurch werden kurze Strömungswege zwischen der Durchlassöffnung im Ventil und den beiden Ausströmöffnungen sichergestellt.

[0018] Alternativ kann die Durchlassöffnung oder die jeweilige Durchlassöffnung auch in ihrer Höhe versetzt zur Höhe der Ausströmöffnungen im Endbereich positioniert sein.

[0019] Beispielsweise mündet die Durchlassöffnung in eine an der Außenseite des Ventilkörpers in diesem umlaufend ausgebildete Verteilernut und/oder ein innerer Öffnungsrand der jeweiligen Ausströmöffnung ist an einem Nutboden einer an der Innenseite der Wandung des Endbereichs ausgebildeten umlaufenden Verteilernut angeordnet. Dadurch wird eine gleichmäßige Verteilung des aus der einen Durchlassöffnung im Ventilkörper ausströmenden Mediums auf die beiden Ausströmöffnungen in der Wandung des Endbereichs und somit ein gleichmäßiges Ausströmen des Mediums aus beiden Ausströmöffnungen sichergestellt.

[0020] Ist die Durchlassöffnung oder die jeweilige Durchlassöffnung in ihrer Höhe versetzt zur Höhe der Ausströmöffnungen im Endbereich positioniert, ist beispielsweise die Verteilernut entsprechend breit ausgebildet oder es ist ein Verbindungskanal zwischen der Durchlassöffnung oder der jeweiligen Durchlassöffnung und der Verteilernut vorgesehen oder es ist eine andere fluidische Verbindung zwischen der Durchlassöffnung oder der jeweiligen Durchlassöffnung und der Verteilernut vorgesehen.

[0021] Die Befestigungsstruktur weist insbesondere ein an der Innenseite der Wandung angeordnetes Innengewinde auf. In einer möglichen Ausführungsform weist der Ventilkörper ein zu dem Innengewinde der Befestigungsstruktur korrespondierendes Außengewinde auf. Im in das Innengewinde eingeschraubten Zustand, insbesondere vollständig, d. h. bis zu einer vorgegebenen Endposition, eingeschraubten Zustand, ist der Ventilkörper im Bereich der Öffnung des Endbereichs angeordnet, ragt ausgehend von der Öffnung in den Endbereich hinein, liegt an dem Endbereich mediendicht an und weist eine Aufnahmeöffnung auf. In der Aufnahmeöffnung ist ein Dichtstößel angeordnet, welcher in einer geschlossenen Position die Durchlassöffnung mediendicht verschließt, d. h. entweder unmittelbar oder mittelbar mediendicht verschließt, und in einer geöffneten Position die Durchlassöffnung freigibt. Das Ventil weist insbesondere ein mit dem Ventilkörper verbundenes oder an dem Ventilkörper ausgebildetes Abstützelement und ein innerhalb des Ventilkörpers angeordnetes Federelement auf, welches sich mit einem ersten Ende an dem Abstützelement und mit einem gegenüberliegenden zweiten Ende an dem Dichtstößel abstützt, wobei das Federelement bei einer Bewegung des Dichtstößels von der geschlossenen Position in die geöffnete Position gespannt wird, insbesondere komprimiert wird.

[0022] Eine solche Ausbildung des Ventils mit dem Ventilkörper und den weiteren Ventilkomponenten, welche innerhalb oder am Ventilkörper gehalten sind, ermöglicht eine besonders einfache Montage des Ventils als Ganzes im Endbereich. Da das Ventil im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen mit separatem Ventil keine Haltefunktion aufweist, kann der Ventilkörper hinsichtlich seiner Materialstärke und Materialmenge signifikant schwächer dimensioniert werden.

[0023] Beispielsweise ist zwischen dem Ventilkörper und dem Endbereich mindestens eine Dichtung, zum Beispiel in Form eines O-Rings oder einer Wellendichtung, angeordnet. Insbesondere ist oberhalb und unterhalb der Durchlassöffnung jeweils eine solche Dichtung zwischen dem Ventilkörper und dem Endbereich angeordnet. Mit der Dichtung oberhalb der Durchlassöffnung wird ein Ausströmen des Mediums aus der Öffnung im Endbereich nach oben aus dem Behälterkörper heraus verhindert. Durch die Dichtung unterhalb der Durchlassöffnung wird ein Strömen des Mediums zwischen der Wandung des Endbereichs und dem Ventilkörper hindurch und somit am Ventil vorbei in Richtung der Ausströmöffnungen in der Wandung des Endbereichs verhindert. Auch zwischen dem Ventilkörper und dem Dichtstößel sind in einer möglichen Ausgestaltung zwei Dichtungen, zum Beispiel jeweils in Form eines O-Rings oder einer Wellendichtung, angeordnet. Diese Dichtungen sind sehr zuverlässig und kostengünstig verfügbar. Dabei ist eine Dichtung oberhalb der Durchlassöffnung angeordnet, um ein Ausströmen des Mediums aus der Aufnahmeöffnung nach oben heraus zu verhindern, so dass sichergestellt ist, dass das Medium ausschließlich über die beiden seitlichen Ausströmöffnungen seitlich ausströmt. Die andere Dichtung ist unterhalb der Durchlassöffnung angeordnet. Mit ihr wird die fluidische Verbindung zwischen der Durchlassöffnung und dem mit dem Inneren des Behälterkörpers fluidisch verbundenen Bereich der Aufnahmeöffnung in der geschlossenen Position des Dichtstößels unterbunden und in der geöffneten Position des Dichtstößels freigegeben.

[0024] Beispielsweise ist die Durchlassöffnung mit der Aufnahmeöffnung fluidisch verbunden und der Dichtstößel verschließt in der geschlossenen Position die Aufnahmeöffnung und dadurch auch die Durchlassöffnung mediendicht und gibt in der geöffneten Position die Aufnahmeöffnung zumindest abschnittsweise frei und gibt dadurch auch die Durchlassöffnung frei. Bei dieser Ausführungsform wird die Durchlassöffnung somit mittels des Dichtstößels in der geschlossenen Position insbesondere mittelbar mediendicht verschlossen, indem die Aufnahmeöffnung und dadurch die damit fluidisch verbundene Durchlassöffnung mediendicht verschlossen wird.

[0025] In einer möglichen Ausführungsform weist das Abstützelement und/oder der Ventilkörper eine Einströmöffnung auf. Dadurch wird das Einströmen eines sich im Inneren des Behälterkörpers befindenden Mediums zumindest bei geöffneter Position des Dichtstößels,

in die Aufnahmeöffnung im Ventilkörper und somit, zumindest bei geöffneter Position des Ventilstößels, ein Strömen des Mediums in Richtung der Durchlassöffnung ermöglicht.

[0026] In einer möglichen Ausführungsform weist der Ventilkörper eine Druckausgleichsöffnung auf. Dadurch wird, insbesondere bei einer geschlossenen Ausbildung des Abstützelementes, das Bewegen des Ventilstößels in die geöffnete Position und zurück in die geöffnete Position ermöglicht, wobei ein Druckausgleich zwischen einem Bereich der Aufnahmeöffnung unterhalb des Dichtstößels und dem Inneren des Behälterkörpers erfolgt.

[0027] Der Behälterkörper weist insbesondere einen an einem unteren Ende angeordneten und einstückig mit dem Behälterkörper ausgebildeten Behälterboden auf. Insbesondere durch die einstückige Ausbildung des gesamten Behälterkörpers inklusive Behälterboden und Endbereich wird mit geringem Aufwand, insbesondere mit geringem Materialaufwand, eine besonders große Druckstabilität erreicht, da Verbindungen, beispielsweise Schweißnähte, welche Schwachstellen darstellen, vermieden werden.

[0028] Der Behälterkörper weist insbesondere eine an einer die Öffnung des Endbereichs umgebenden Wandung außenseitig angeordnete Anschlussgeometrie auf, zum Beispiel ein Außengewinde, eine Rastanordnung oder ein Schnellverschluss, wobei die Wandung mit der Anschlussgeometrie einen Anschluss bildet, welcher eingerichtet ist, mit einem korrespondierenden weiteren Anschluss mediendicht gekoppelt zu werden oder zu sein. Aufgrund der Ausbildung der Anschlussgeometrie, beispielsweise eines so genannten ACME-Gewindes, am Endbereich kann das Ventil als separates Bauteil entfallen. Hieraus ergibt sich gegenüber aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen mit separatem Ventil, dass eine Anzahl von Einzelteilen verringert werden kann, weiterhin ein beispielsweise aus Messing gebildeter Grundkörper des Ventils entfallen oder zumindest hinsichtlich seiner Materialstärke und Materialmenge signifikant schwächer dimensioniert werden kann. Somit kann ein Material- und Kostenaufwand signifikant verringert werden. Beispielsweise kann eine Einsparung an Messing von bis 200 g pro Druckbehälter mit Ventil erzielt werden.

[0029] Des Weiteren kann aufgrund der Ausbildung der Anschlussgeometrie am Endbereich und somit am Druckbehälter eine zuverlässige und verbesserte Mediendichtheit erreicht werden, welche insbesondere aus einer Verringerung einer Anzahl von Fügestellen und deren Abdichtung gegenüber denen aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen mit separatem Ventil resultiert. Ferner ist ein Montageaufwand verringert.

[0030] Auch kann eine im Stand der Technik zur Abdichtung des Ventils gegenüber dem Druckbehälter vorgesehene Dichtung, insbesondere ein so genannter O-Ring, entfallen, woraus ebenfalls eine Reduktion der Anzahl von Einzelteilen und eine Kostenreduktion resultieren.

[0031] Aufgrund der Integration des Ventils in den

Druckbehälter und der Ausbildung des Außengewindes am Endbereich muss das Ventil nicht mehr aus Messing gebildet sein. Beispielsweise sind sowohl der Druckbehälter, d. h. der Behälterkörper mit Behälterboden und der Endbereich, als auch die Komponenten des Ventils aus Aluminium gebildet. Dies führt einerseits zum Vorteil, dass besonders geringe Kosten erzielt werden können und dass andererseits zumindest alle für die Mediendichtheit verantwortlichen Komponenten aus dem gleichen Material mit gleichem Wärmeausdehnungskoeffizient gebildet sind, und somit unterschiedliche Ausdehnungen und daraus folgende Undichtheiten bei Temperaturänderungen vermieden werden. Auch ist bei der Ausbildung der Komponenten des Ventils und des Druckbehälters ein einfaches und vollständiges Recycling möglich. Alternativ ist das Ventil beispielsweise aus Messing oder einem anderen Material ausgebildet.

[0032] In dem Verfahren zur Herstellung eines zuvor beschriebenen Druckbehälters werden der Behälterkörper und der Endbereich gemeinsam aus einem Materialrohling in einem Rollumformverfahren hergestellt. Weiterhin werden die Befestigungsstruktur für das Ventil und insbesondere auch die Anschlussgeometrie mittels spanender Bearbeitung und/oder Umformung, insbesondere während des Rollumformverfahrens, und/oder Aufbringen von Material und/oder anderer geeigneter Verfahren im Bereich des Endbereichs erzeugt. Des Weiteren werden die beiden Ausströmöffnungen in der Wandung des Endbereichs ausgebildet. Anschließend wird das Ventil im Bereich der Öffnung am Endbereich befestigt. Der Druckbehälter ist mittels des Rollumformverfahrens besonders einfach und mit hoher Qualität herstellbar. Auch die Erzeugung der Befestigungsstruktur und die Befestigung des Ventils sind besonders einfach, zuverlässig und mit geringem Kostenaufwand realisierbar.

[0033] Der Druckbehälter kann beispielsweise zusätzlich eine Überdrucksicherung aufweisen. Beispielsweise ist diese Überdrucksicherung im Ventil angeordnet. Alternativ ist diese Überdrucksicherung beispielsweise in einer im Behälterboden ausgebildeten Überdrucköffnung angeordnet. Dies ermöglicht bei einer entsprechenden Ausbildung des Behälterbodens, beispielsweise mit einer entsprechenden Vertiefung, eine integrierte Anordnung der Überdrucksicherung, ohne dass diese über einen Außenrand des Druckbehälters übersteht. Somit ist ein Schutz vor mechanischer Beschädigung der Überdrucksicherung erhöht. Weiterhin kann ein erforderlicher Bauraum zur Aufnahme des Druckbehälters in einer Anwendung verringert werden und eine Montage des Druckbehälters in dem Bauraum ist vereinfacht.

[0034] Die Überdrucksicherung umfasst zum Beispiel eine Berstscheibe, welche beispielsweise mit einer Schraube, umfassend einen Entlüftungsbolzen, gesichert ist. Eine solche Ausbildung der Überdrucksicherung ist besonders einfach, kostengünstig und zuverlässig. Beispielsweise ist die Überdrucksicherung für einen Auslösedruck von 250 bar ausgebildet. Es sind jedoch auch beliebige andere Auslösedruckwerte möglich.

[0035] Beispielsweise ist die Berstscheibe fluidisch mit einem Inneren des Druckbehälters gekoppelt und wird beispielsweise randseitig von der Schraube gehalten, innerhalb welcher ein Entlüftungsbolzen ausgebildet oder angeordnet ist. Wird der Auslösedruck überschritten, wird die Berstscheibe mechanisch zerstört und gibt eine fluidische Verbindung zwischen dem Entlüftungsbolzen und dem Inneren des Druckbehälters frei, so dass innerhalb des Druckbehälters befindliches Fluid, beispielsweise Gas, entweichen kann.

[0036] Beispielsweise umfasst die Überdrucköffnung ein mit einem Außengewinde der Schraube korrespondierendes Innengewinde, in welches die Schraube eingeschraubt ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache und sichere Befestigung der Überdrucksicherung. Beispielsweise wird das Innengewinde durch spanende Bearbeitung erzeugt. Das Innengewinde kann jedoch auch in einem Umformverfahren, beispielsweise einem Rollumformverfahren, während der Ausformung des Behälterbodens erzeugt werden. Es sind alternativ auch andere Verfahren zur Herstellung des Innengewindes möglich.

[0037] In einer möglichen Ausgestaltung des Verfahrens zur Herstellung des Druckbehälters wird die Überdrucköffnung im Behälterboden mittels spanender Bearbeitung und/oder Umformung, insbesondere während des Rollumformverfahrens, und/oder Aufbringen von Material und/oder anderer geeigneter Verfahren erzeugt und anschließend die Überdrucksicherung an der Überdrucköffnung befestigt. Die Erzeugung der Überdrucköffnung und die Befestigung der Überdrucksicherung sind besonders einfach, zuverlässig und mit geringem Kostenaufwand realisierbar.

[0038] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0039] Darin zeigen:

- Figur 1 schematisch eine Längsschnittdarstellung einer Ausführungsform eines Druckbehälters,
- Figur 2 schematisch die Ausführungsform des Druckbehälters gemäß Figur 1 in einer Draufsicht von oben,
- Figur 3 schematisch eine Detailansicht des Details III in Figur 1,
- Figur 4 schematisch eine Längsschnittdarstellung eines Behälterkörpers der Ausführungsform des Druckbehälters gemäß Figur 1,
- Figur 5 schematisch eine Detailansicht des Details V in Figur 4,
- Figur 6 schematisch eine Längsschnittdarstellung eines Ventils der Ausführungsform des Druckbehälters gemäß Figur 1, und

Figur 7 schematisch eine Längsschnittdarstellung eines Ventils einer weiteren Ausführungsform des Druckbehälters.

5 **[0040]** Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

10 **[0041]** In **Figur 1** ist eine Längsschnittdarstellung einer Ausführungsform eines Druckbehälters 1 dargestellt. **Figur 2** zeigt den Druckbehälter 1 in einer Draufsicht von oben. **Figur 3** zeigt eine Detailansicht des Details III in Figur 1. **Figur 4** zeigt eine Längsschnittdarstellung eines Behälterkörpers 3 des Druckbehälters 1. **Figur 5** zeigt eine Detailansicht des Details V in Figur 4 und **Figur 6** zeigt eine Längsschnittdarstellung eines Ventils 6 des Druckbehälters 1.

15 **[0042]** Der Druckbehälter 1 ist beispielsweise ein Druckgasbehälter und zur Aufnahme eines Gases unter hohem Druck ausgebildet. Beispielsweise ist der Druckbehälter 1 eine so genannte Gaskartusche.

20 **[0043]** Der Druckbehälter 1 weist den Behälterkörper 3 mit einem an einem unteren Ende angeordneten und insbesondere einstückig mit dem Behälterkörper 3 ausgebildeten Behälterboden 4 auf.

25 **[0044]** An einem oberen und somit dem Behälterboden 4 gegenüberliegenden Ende weist der Behälterkörper 3 ein Endbereich 2 auf, welcher insbesondere einstückig mit dem Behälterkörper 3 ausgebildet ist. Der Endbereich 2 weist eine Öffnung O auf.

30 **[0045]** Der Behälterboden 4, der Behälterkörper 3 und der Endbereich 2 sind insbesondere als homogenes, einstückiges Bauteil ohne Fugestellen ausgebildet und gemeinsam in einem Umformverfahren, beispielsweise einem Rollumformverfahren, aus einem Materialrohling, beispielsweise aus einem Aluminiumrohling oder einem anderen Material, hergestellt.

35 **[0046]** Zu einer mediendichten Kopplung des Druckbehälters 1 mit einer Anwendung weist dieser beispielsweise eine an einer die Öffnung O des Endbereichs 2 umgebenden Wandung 2.1 außenseitig eingebrachte Anschlussgeometrie 5 auf, welche zum Beispiel als ein Außengewinde, beispielsweise als ein so genanntes ACME-Gewinde, ausgebildet ist. Dabei bildet die Wandung 2.1, insbesondere aufweisend die Anschlussgeometrie 5, einen Anschluss, welcher eingerichtet ist, mit einem korrespondierenden weiteren Anschluss der entsprechenden Anwendung mediendicht gekoppelt zu werden oder zu sein. Die Anschlussgeometrie 5 wird beispielsweise während der Formung des Endbereichs 2 in dem Umformverfahren mit erzeugt und/oder mittels spanender Bearbeitung nach der Umformung und/oder durch Aufbringen von Material und/oder anderer geeigneter Verfahren erzeugt.

50 **[0047]** Der Druckbehälter 1 weist des Weiteren vorteilhafterweise das, insbesondere als Rückschlagventil ausgebildete, Ventil 6 auf. Dieses Ventil 6 ist, zumindest im Wesentlichen, innerhalb des Endbereichs 2 angeordnet. Hierzu weist der Druckbehälter 1 eine an der die Öffnung O des Endbereichs 2 umgebenden Wandung 2.1 innen-

seitig ausgeformte Befestigungsstruktur 9 für das Ventil 6 auf.

[0048] Die Befestigungsstruktur 9 weist insbesondere ein an der Innenseite der Wandung 2.1 angeordnetes Innengewinde auf. Ein Ventilkörper 6.7 weist ein zu dem Innengewinde der Befestigungsstruktur 9 korrespondierendes Außengewinde auf.

[0049] Das Ventil 6 umfasst den Ventilkörper 6.7, welcher mit einem oberen kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 an der Öffnung O des Endbereichs 2 angeordnet ist. Ausgehend von der Öffnung O und von diesem kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 ragt der Ventilkörper 6.7 in den Endbereich 2 hinein.

[0050] Der Ventilkörper 6.7 liegt an dem Endbereich 2 mediendicht an. Hierzu ist ein Durchmesser des oberen kragenförmigen Ventilkörperabschnitts 6.1 des Ventilkörpers 6.7 größer als ein Öffnungsdurchmesser der Öffnung O des Endbereichs 2, wodurch am oberen kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 eine dem Endbereich 2 zugewandte Anlagefläche ausgebildet ist, die an einer Stirnseite des Endbereichs 2 anliegt. Zudem ist zwischen dem Ventilkörper 6.7 und dem Endbereich 2 eine, insbesondere als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildete, Dichtung 6.2 angeordnet. Diese liegt insbesondere in einem Übergangsbereich zwischen dem oberen kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 und dem sich darunter anschließenden und in den Endbereich 2 hineinragenden Abschnitt des Ventilkörpers 6.7 am Ventilkörper 6.7 an und in einem Öffnungsrandbereich innenseitig an der die Öffnung O des Endbereichs 2 umgebenden Wandung 2.1 des Endbereichs 2 an. In den dargestellten Beispielen ist sie in einer Aufnahmenut des Ventilkörpers 6.7 angeordnet. Der Ventilkörper 6.7 ist beispielsweise aus Aluminium oder Messing oder einem anderen Material gebildet.

[0051] Der Ventilkörper 6.7 weist eine in Axialrichtung des Ventilkörpers 6.7 verlaufende und diesen durchdringende Aufnahmeöffnung AO auf. Diese Aufnahmeöffnung AO weist einen oberen Aufnahmeabschnitt AOO und einen sich daran anschließenden unteren Aufnahmeabschnitt AOU auf, wobei der obere Aufnahmeabschnitt AOO einen geringeren Durchmesser aufweist als der untere Aufnahmeabschnitt AOU. Das Ventil 6 weist zudem einen Dichtstößel 6.3 auf. Der Dichtstößel 6.3, welcher in den Figuren 1 bis 3 und 6 und ebenfalls in Figur 7 in einer weiteren Ausführungsform des Ventils 6 in einer geschlossenen Position dargestellt ist, durchdringt den oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO und verschließt sie mediendicht.

[0052] In einer nicht näher dargestellten geöffneten Position gibt der Dichtstößel 6.3 den oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO zumindest abschnittsweise frei. Genauer gesagt gibt der Dichtstößel 6.3 in der geöffneten Position einen unteren Durchlassabschnitt des oberen Aufnahmeabschnitts AOO der Aufnahmeöffnung AO frei. Um diese Ventalfunktion, d. h. das mediendichte Verschließen in der geschlossenen Position und das Freigeben in der geöffneten Position, zu

ermöglichen, ist zwischen dem Dichtstößel 6.3 und dem Ventilkörper 6.7 eine, insbesondere als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildete, Dichtung 6.4 angeordnet.

[0053] Im dargestellten Beispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 sowie 6 weist der Dichtstößel 6.3 einen im oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO angeordneten oberen Stößelabschnitt 6.3.1 und einen anschließenden unteren Stößelabschnitt 6.3.2 auf, wobei ein Durchmesser des unteren Stößelabschnitts 6.3.2 größer ist als ein Durchmesser des oberen Stößelabschnitts 6.3.1 und auch größer als ein Durchmesser des oberen Aufnahmeabschnitts AOO der Aufnahmeöffnung AO. Dadurch liegt der Dichtstößel 6.3 in der geschlossenen Position mit einer Oberseite des den oberen Stößelabschnitt 6.3.1 radial überragenden unteren Stößelabschnitts 6.3.2 an einer Oberseite des den oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO radial überragenden unteren Aufnahmeabschnitts AOU der Aufnahmeöffnung AO an, wobei die Dichtung 6.4 dazwischen angeordnet ist. Sie ist beispielsweise in einer Aufnahmenut des unteren Stößelabschnitts 6.3.2 angeordnet. Der Dichtstößel 6.3 ist beispielsweise aus Aluminium oder Messing oder einem anderen Material gebildet.

[0054] Der Dichtstößel 6.3 weist im dargestellten Beispiel zudem im oberen Stößelabschnitt 6.3.1 beispielsweise eine Durchmesserreduzierung 6.3.3 auf, insbesondere in Form einer umlaufenden Nut. Diese ist derart am Dichtstößel 6.3 ausgebildet, dass ein unterer Randbereich der Durchmesserreduzierung 6.3.3 in der geöffneten Position, d. h. bei in Axialrichtung nach unten bewegtem Dichtstößel 6.3, unterhalb der Oberseite des unteren Aufnahmeabschnitts AOU der Aufnahmeöffnung AO positioniert ist.

[0055] Im Ventilkörper 6.7 ist genau eine Durchlassöffnung DO ausgebildet, welche vom oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO radial nach außen verläuft. Die Durchmesserreduzierung 6.3.3 ist am Dichtstößel 6.3 derart ausgebildet, dass ein oberer Randbereich der Durchmesserreduzierung 6.3.3 in der geöffneten Position, d. h. bei in Axialrichtung nach unten bewegtem Dichtstößel 6.3, oberhalb eines unteren Öffnungsrandes der Durchlassöffnung DO positioniert ist. Dadurch wird durch das Bewegen des Dichtstößels 6.3 in die geöffnete Position eine fluidische Verbindung zwischen dem unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO, der fluidisch mit einem Behälterinnenraum des Behälterkörpers 3 verbunden ist, über die Durchmesserreduzierung 6.3.3 im Dichtstößel 6.3 zur Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7 hergestellt. Im dargestellten Beispiel mündet die Durchlassöffnung DO in einer umlaufenden Verteilernut VN an einer Außenseite des Ventilkörpers 6.7.

[0056] Im Endbereich 2 des Behälterkörpers 3 sind, sich einander gegenüberliegend, zwei Ausströmöffnungen SO ausgebildet, welche sich jeweils von einer Außenseite zu einer Innenseite der Wandung 2.1 erstrecken. Diese Ausströmöffnungen SO sind auf Höhe der Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7 positioniert.

Dies bezieht sich auf das im Endbereich 2 in einer vorgegebenen Endposition angeordnete Ventil 6, d. h. auf das ordnungsgemäß mit dem Behälterkörper 3 verbundene Ventil 6.

[0057] Durch Bewegen des Dichtstößels 6.3 in die geöffneten Position wird somit eine fluidische Verbindung zwischen dem unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO, der fluidisch mit dem Behälterinnenraum des Behälterkörpers 3 verbunden ist, über die Durchmesserreduzierung 6.3.3 im Dichtstößel 6.3, die Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7, die umlaufende Verteilernut VN im Ventilkörper 6.7 und die beiden Ausströmöffnungen SO im Endbereich 2 zu einer äußeren Umgebung des Druckbehälters 1 hergestellt, insbesondere zum Ausströmen des sich im Behälterinnenraum befindenden Mediums, insbesondere des Gases, insbesondere in eine mit dem Druckbehälter 1 verbundene Anwendung. Dabei wird durch die umlaufende Verteilernut VN eine, insbesondere gleichmäßige, Verteilung des aus der einen Durchlassöffnung DO ausströmenden Mediums auf die beiden Ausströmöffnungen SO sichergestellt.

[0058] In anderen Ausführungsbeispielen ist die umlaufende Verteilernut VN beispielsweise in der Wandung 2.1 des Endbereichs 2 ausgebildet, d. h. an einer Innenseite der Wandung 2.1. Sie ist dann um den Endbereich 2 umlaufend ausgebildet. Ein innenseitiger Eingang der jeweiligen Ausströmöffnung SO ist dann an einem Nutboden der umlaufenden Verteilernut VN positioniert und die Verteilernut VN ist auf Höhe der Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7 positioniert. Auch dies bezieht sich auf das im Endbereich 2 in einer vorgegebenen Endposition angeordnete Ventil 6, d. h. auf das ordnungsgemäß mit dem Behälterkörper 3 verbundene Ventil 6.

[0059] In weiteren Ausführungsbeispielen kann beispielsweise vorgesehen sein, dass sowohl im Ventilkörper 6.7 als auch im Endbereich 2 jeweils eine solche Verteilernut VN ausgebildet ist. Dann ist die Verteilernut VN im Endbereich 2 auf Höhe der Verteilernut VN im Ventilkörper 6.7 positioniert. Auch dies bezieht sich auf das im Endbereich 2 in einer vorgegebenen Endposition angeordnete Ventil 6, d. h. auf das ordnungsgemäß mit dem Behälterkörper 3 verbundene Ventil 6.

[0060] Um ein Ausströmen am Ventil 6 außenseitig vorbei in Richtung der beiden Ausströmöffnungen SO zu vermeiden, ist unterhalb der Durchlassöffnung DO und der beiden Ausströmöffnungen SO zwischen dem Ventilkörper 6.7 und dem Endbereich 2 eine, insbesondere als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildete, Dichtung 6.8 vorgesehen. Im dargestellten Beispiel ist sie in einer Aufnahmenut im Ventilkörper 6.7 angeordnet und liegt somit am Ventilkörper 6.7 und des Weiteren am Endbereich 2 dichtend an.

[0061] Zur Abdichtung des Ventils 6 in Axialrichtung nach außen oberhalb der Durchlassöffnung DO, um ein Ausströmen des Mediums durch die Aufnahmeöffnung AO hindurch nach oben heraus zu vermeiden, ist oberhalb der Durchlassöffnung DO eine Dichtung 6.9 ange-

ordnet, welche beispielsweise als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildet ist. Im dargestellten Beispiel ist sie in einer Aufnahmenut im Ventilkörper 6.7 angeordnet und liegt somit am Ventilkörper 6.7 und des Weiteren am Dichtstößel 6.3 dichtend an.

[0062] Weiterhin umfasst das Ventil 6 ein Federelement 6.5, beispielsweise eine Schraubenfeder, welches den Dichtstößel 6.3 in Axialrichtung gegen den Ventilkörper 6.7 drückt, wobei das Federelement 6.5 im dargestellten Beispiel bei einer Bewegung des Dichtstößels 6.3 von der geschlossenen Position in die geöffnete Position komprimiert wird. Diese Bewegung des Dichtstößels 6.3 erfolgt beispielsweise bei einer Kopplung des Druckbehälters 1 mit der Anwendung, wobei am Anschluss der entsprechenden Anwendung ein Betätigungselement vorgesehen ist, welches den Dichtstößel 6.3 bei einer Befestigung an der Anschlussgeometrie 5, beispielsweise bei Einschrauben des Außengewindes in den Anschluss, gegen die Federkraft in Richtung des Behälterbodens 4 drückt und somit eine fluidische Verbindung zwischen einem Inneren des Druckbehälters 1 und der Anwendung herstellt.

[0063] Zur Abstützung des Federelements 6.5 an einem dem Dichtstößel 6.3 abgewandten Ende weist das Ventil 6 ein Abstützelement 6.6 auf, welches mit dem Ventilkörper 6.7 verbunden ist. Beispielsweise umfasst das Abstützelement 6.6 ein Außengewinde und der Ventilkörper 6.7 umfasst ein hiermit korrespondierendes Innengewinde, in welches das Abstützelement 6.6 eingeschraubt ist.

[0064] Innerhalb des Ventilkörpers 6.7, genauer gesagt im unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO, ist das Federelement 6.5 angeordnet, welches sich mit seinem ersten Ende an dem Abstützelement 6.6 und mit seinem gegenüberliegenden zweiten Ende am Dichtstößel 6.3 abstützt.

[0065] Aufgrund der Ausbildung des Ventils 6 ist dieses als Ganzes in den Endbereich 2 einschraubbar.

[0066] Um das Einströmen des Mediums in das Ventil 6 zu ermöglichen, weist das Abstützelement 6.6 eine durch das Abstützelement 6.6 hindurch verlaufende Einströmöffnung EO auf, so dass das Medium durch das Abstützelement 6.6 hindurch in den unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO einströmen und von dort bei geöffneter Position des Ventils 6 auf die beschriebene Weise durch das Ventil 6 und die beiden Ausströmöffnungen SO hindurchströmen kann.

[0067] Außenseitig am Endbereich 2 ist unterhalb der Anschlussgeometrie 5 eine Anschlagscheibe 7 angeordnet oder einstückig mit dem Behälterkörper 3 ausgebildet. Diese Anschlagscheibe 7 bildet beispielsweise einen Endanschlag für die Kopplung des Druckbehälters 1 mit der Anwendung, beispielsweise durch Einschrauben des Druckbehälters 1 in die Anwendung. Um ein Ausströmen am Endbereich 2 außenseitig vorbei zu verhindern, ist eine, insbesondere als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildete, Dichtung 8 oberhalb der Anschlagscheibe 7 vorgesehen. Im dargestellten Beispiel ist sie

in einer Aufnahmenut im Endbereich 2 oberhalb der Anschlagscheibe 7 angeordnet und liegt somit am Endbereich 2 dichtend an. Im mit der Anwendung gekoppelten Zustand des Druckbehälters 1 liegt sie zudem an einem entsprechenden Anlagebereich der Anwendung dichtend an.

[0068] Figur 7 zeigt eine Längsschnittdarstellung eines Ventils 6 einer weiteren Ausführungsform des Druckbehälters 1. Der hier nicht dargestellte Behälterkörper 3 des Druckbehälters 1, insbesondere dessen Endbereich 2, ist dabei beispielsweise identisch ausgebildet wie in den Figuren 1 bis 5 dargestellt und oben beschrieben, d. h. der Unterschied dieser Ausführungsform des Druckbehälters 1 besteht in einer anderen Ausführungsform des Ventils 6.

[0069] Im Folgenden wird daher diese andere Ausführungsform des Ventils 6 gemäß Figur 7 beschrieben. Das Ventil 6 ist auch hier insbesondere als Rückschlagventil ausgebildet. Auch diese Ausführungsform des Ventils 6 ist im fertiggestellten Zustand des Druckbehälters 1 zumindest im Wesentlichen, innerhalb des Endbereichs 2 angeordnet. Hierzu weist der Druckbehälter 1 die an der die Öffnung O des Endbereichs 2 umgebenden Wandung 2.1 innenseitig ausgeformte Befestigungsstruktur 9 für das Ventil 6 auf. Die Befestigungsstruktur 9 weist insbesondere das an der Innenseite der Wandung 2.1 angeordnete Innengewinde auf. Der Ventilkörper 6.7 weist das zu dem Innengewinde der Befestigungsstruktur 9 korrespondierende Außengewinde auf.

[0070] Das Ventil 6 umfasst den Ventilkörper 6.7, welcher mit dem oberen kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 an der Öffnung O des Endbereichs 2 angeordnet ist. Ausgehend von der Öffnung O und von diesem kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 ragt der Ventilkörper 6.7 in den Endbereich 2 hinein.

[0071] Der Ventilkörper 6.7 liegt an dem Endbereich 2 mediendicht an. Hierzu ist der Durchmesser des kragenförmigen Ventilkörperabschnitts 6.1 des Ventilkörpers 6.7 größer als der Öffnungsdurchmesser der Öffnung O des Endbereichs 2, wodurch am kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 die dem Endbereich 2 zugewandte Anlagefläche ausgebildet ist, die an der Stirnseite des Endbereichs 2 anliegt. Zudem ist zwischen dem Ventilkörper 6.7 und dem Endbereich 2 die, insbesondere als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildete, Dichtung 6.2 angeordnet. Diese liegt insbesondere im Übergangsbereich zwischen dem kragenförmigen Ventilkörperabschnitt 6.1 und dem sich darunter anschließenden und in den Endbereich 2 hineinragenden Abschnitt des Ventilkörpers 6.7 am Ventilkörper 6.7 an und in einem Öffnungsrandbereich innenseitig an der die Öffnung O des Endbereichs 2 umgebenden Wandung 2.1 des Endbereichs 2 an. Der Ventilkörper 6.7 ist beispielsweise aus Aluminium oder Messing oder einem anderen Material gebildet.

[0072] Der Ventilkörper 6.7 weist die in Axialrichtung des Ventilkörpers 6.7 verlaufende und diesen durchdringende Aufnahmeöffnung AO auf. Das Ventil 6 weist zu-

dem den Dichtstößel 6.3 auf, welcher die Aufnahmeöffnung AO im Ventilkörper 6.7 mediendicht verschließt. Diese Aufnahmeöffnung AO weist den oberen Aufnahmeabschnitt AOO und den unteren Aufnahmeabschnitt AOU auf, wobei der obere Aufnahmeabschnitt AOO einen geringeren Durchmesser aufweist als der untere Aufnahmeabschnitt AOU. Der Dichtstößel 6.3, welcher in Figur 7 in der geschlossenen Position dargestellt ist, durchdringt den oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO.

[0073] Weiterhin umfasst das Ventil 6 das Federelement 6.5, beispielsweise eine Schraubenfeder, welches den Dichtstößel 6.3 in Axialrichtung gegen den Ventilkörper 6.7 drückt, wobei das Federelement 6.5 im dargestellten Beispiel bei einer Bewegung des Dichtstößels 6.3 von der geschlossenen Position in die geöffnete Position komprimiert wird. Diese Bewegung des Dichtstößels 6.3 erfolgt beispielsweise bei der Kopplung des Druckbehälters 1 mit der Anwendung, wobei am Anschluss der entsprechenden Anwendung das Betätigungselement vorgesehen ist, welches den Dichtstößel 6.3 bei einer Befestigung an der Anschlussgeometrie 5, beispielsweise bei Einschrauben des Außengewindes in den Anschluss, gegen die Federkraft in Richtung des Behälterbodens 4 drückt und somit eine fluidische Verbindung zwischen dem Inneren des Druckbehälters 1 und der Anwendung herstellt.

[0074] Zur Abstützung des Federelements 6.5 am dem Dichtstößel 6.3 abgewandten Ende weist das Ventil 6 das Abstützelement 6.6 auf, welches mit dem Ventilkörper 6.7 verbunden ist. Beispielsweise umfasst das Abstützelement 6.6 das Außengewinde und der Ventilkörper 6.7 umfasst das hiermit korrespondierende Innengewinde, in welches das Abstützelement 6.6 eingeschraubt ist.

[0075] Innerhalb des Ventilkörpers 6.7, genauer gesagt im unteren Abschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO, ist das Federelement 6.5 angeordnet, welches sich mit seinem ersten Ende an dem Abstützelement 6.6 und mit seinem gegenüberliegenden zweiten Ende am Dichtstößel 6.3 abstützt.

[0076] Aufgrund der Ausbildung des Ventils 6 ist dieses als Ganzes in den Endbereich 2 einschraubbar.

[0077] In dieser Ausführungsform des Ventils 6 ist das Abstützelement 6.6 geschlossen ausgebildet. Daher ist, um das Einströmen des Mediums in das Ventil 6 zu ermöglichen, die Einströmöffnung EO im unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO des Ventilkörpers 6.7 ausgebildet. Sie verläuft radial durch eine Wandung des Ventilkörpers 6.7 hindurch. Dadurch kann auch hier das Medium in den unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO einströmen und von dort bei geöffneter Position des Ventils 6 durch das Ventil 6 und die beiden Ausströmöffnungen SO im Endbereich 2 des Behälterkörpers 3 hindurchströmen.

[0078] Hierzu gibt der Dichtstößel 6.3 in einer nicht näher dargestellten geöffneten Position die Aufnahmeöffnung AO zumindest abschnittsweise frei. Der Durchlas-

sabschnitt, welchen der Dichtstößel 6.3 in der geöffneten Position freigibt, ist hier ein Bestandteil des unteren Aufnahmeabschnitts AOU der Aufnahmeöffnung AO. Um diese Ventilfunktion, d. h. das mediendichte Verschließen in der geschlossenen Position und das Freigeben in der geöffneten Position, zu ermöglichen, ist zwischen dem Dichtstößel 6.3 und dem Ventilkörper 6.7 die, insbesondere als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildete, Dichtung 6.4 angeordnet.

[0079] Auch in diesem Beispiel gemäß Figur 7 weist der Dichtstößel 6.3 den im oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO angeordneten oberen Stößelabschnitt 6.3.1 und den anschließenden unteren Stößelabschnitt 6.3.2 auf, wobei der Durchmesser des unteren Stößelabschnitts 6.3.2 größer ist als der Durchmesser des oberen Stößelabschnitts 6.3.1 und auch größer ist als ein Durchmesser des oberen Aufnahmeabschnitts AOO der Aufnahmeöffnung AO.

[0080] Dadurch liegt der Dichtstößel 6.3 in der geschlossenen Position mit der Oberseite des den oberen Stößelabschnitt 6.3.1 radial überragenden unteren Stößelabschnitts 6.3.2 an der Oberseite des den oberen Aufnahmeabschnitt AOO der Aufnahmeöffnung AO radial überragenden unteren Aufnahmeabschnitts AOU der Aufnahmeöffnung AO an. Dies dient hier jedoch nur zum Halten des Dichtstößels 6.3 in Axialrichtung nach oben im Ventilkörper 6.7, d. h. dem Verhindern eines Herausgleitens des Dichtstößels 6.3 nach oben aus dem Ventilkörper 6.7.

[0081] Die Dichtung 6.4 ist hier umfangsseitig am unteren Stößelabschnitt 6.3.2 angeordnet, insbesondere in einer Aufnahmenut. Dabei ist sie derart am Dichtstößel 6.3 positioniert, dass sie in der geschlossenen Position des Dichtstößels 6.3 oberhalb der Einströmöffnung EO im Ventilkörper 6.7 positioniert ist und in der geöffneten Position unterhalb der Einströmöffnung EO positioniert ist. D. h. diese Dichtung 6.4 wird durch das Bewegen des Dichtstößels 6.3 an der Einströmöffnung EO vorbeibewegt. Dadurch wird in der geöffneten Position des Dichtstößels 6.3 das Einströmen des Mediums in den unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO und dann durch das Ventil 6 und die beiden Ausströmöffnungen SO hindurch ermöglicht, und in der geschlossenen Position wird dies verhindert. Der Dichtstößel 6.3 ist beispielsweise aus Aluminium oder Messing oder einem anderen Material gebildet.

[0082] Unterhalb der Einströmöffnung EO ist im Ventilkörper 6.7 eine Druckausgleichsöffnung DAO im Ventilkörper 6.7 ausgebildet, welche ebenfalls radial durch die Wandung des Ventilkörpers 6.7 hindurch verläuft. Dadurch wird ein Abdichten des unteren Bereichs des unteren Aufnahmeabschnitts AOU der Aufnahmeöffnung AO durch die Dichtung 6.4 beim Bewegen des Dichtstößels 6.3 in die geöffnete Position verhindert, wodurch sich ein Überdruck in diesem unteren Bereich aufbauen würde und dadurch würde ein vollständiges Bewegen des Dichtstößels 6.3 in die geöffnete Position verhindert oder erschwert werden.

[0083] Der Dichtstößel 6.3 weist im dargestellten Beispiel im unteren Stößelabschnitt 6.3.2 bereichsweise die Durchmesserreduzierung 6.3.3 auf, insbesondere in Form einer umlaufenden Nut, welche hier breiter ist, insbesondere erheblich breiter, als bei der oben beschriebenen Ausführungsform. Diese ist derart am Dichtstößel 6.3 ausgebildet, dass ein unterer Randbereich der Durchmesserreduzierung 6.3.3 in der geöffneten Position, d. h. bei in Axialrichtung nach unten bewegtem Dichtstößel 6.3, unterhalb eines oberen Randbereichs der Einlassöffnung EO positioniert ist.

[0084] Im Ventilkörper 6.7 ist auch hier die genau eine Durchlassöffnung DO ausgebildet, welche hier vom unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO radial nach außen verläuft. Die Durchmesserreduzierung 6.3.3 in Form der Nut ist am Dichtstößel 6.3 derart ausgebildet, dass sie sowohl in der geöffneten Position als auch in der geschlossenen Position im Bereich der Durchlassöffnung DO positioniert ist. Dadurch wird durch das Bewegen des Dichtstößels 6.3 in die geöffnete Position eine fluidische Verbindung zwischen der Einströmöffnung EO, die fluidisch mit dem Behälterinnenraum des Behälterkörpers 3 verbunden ist, über den unteren Abschnitt der Aufnahmeöffnung AO und die Durchmesserreduzierung 6.3.3 im Dichtstößel 6.3 zur Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7 hergestellt. Im dargestellten Beispiel mündet die Durchlassöffnung DO in der umlaufenden Verteilernut VN an der Außenseite des Ventilkörpers 6.7.

[0085] Auch bei dieser Ausführungsform des Druckbehälters 1 sind die beiden Ausströmöffnungen SO im Endbereich 2 des Behälterkörpers 3 auf Höhe der Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7 positioniert. Dies bezieht sich auf das im Endbereich 2 in einer vorgegebenen Endposition angeordnete Ventil 6, d. h. auf das ordnungsgemäß mit dem Behälterkörper 3 verbundene Ventil 6.

[0086] Durch Bewegen des Dichtstößels 6.3 in die geöffneten Position wird somit eine fluidische Verbindung zwischen der Einlassöffnung EO, die fluidisch mit dem Behälterinnenraum des Behälterkörpers 3 verbunden ist, über den unteren Aufnahmeabschnitt AOU der Aufnahmeöffnung AO, die Durchmesserreduzierung 6.3.3 im Dichtstößel 6.3, die Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7, die umlaufende Verteilernut VN im Ventilkörper 6.7 und die beiden Ausströmöffnungen SO im Endbereich 2 zur äußeren Umgebung des Druckbehälters 1 hergestellt, insbesondere zum Ausströmen des sich im Behälterinnenraum befindenden Mediums, insbesondere des Gases, insbesondere in die Anwendung. Dabei wird durch die umlaufende Verteilernut VN die, insbesondere gleichmäßige, Verteilung des aus der einen Durchlassöffnung DO ausströmenden Mediums auf die beiden Ausströmöffnungen SO sichergestellt.

[0087] In anderen Ausführungsbeispielen ist die umlaufende Verteilernut VN beispielsweise in der Wandung 2.1 des Endbereichs 2 ausgebildet, d. h. an der Innenseite der Wandung 2.1. Sie ist dann um den Endbereich

2 umlaufend ausgebildet. Der innenseitige Eingang der jeweiligen Ausströmöffnung SO ist dann am Nutboden der umlaufenden Verteilernut VN positioniert und die Verteilernut VN ist auf Höhe der Durchlassöffnung DO im Ventilkörper 6.7 positioniert. Auch dies bezieht sich auf das im Endbereich 2 in einer vorgegebenen Endposition angeordnete Ventil 6, d. h. auf das ordnungsgemäß mit dem Behälterkörper 3 verbundene Ventil 6.

[0088] In weiteren Ausführungsbeispielen kann beispielsweise vorgesehen sein, dass sowohl im Ventilkörper 6.7 als auch im Endbereich 2 jeweils eine solche Verteilernut VN ausgebildet ist. Dann ist die Verteilernut VN im Endbereich 2 auf Höhe der Verteilernut VN im Ventilkörper 6.7 positioniert. Auch dies bezieht sich auf das im Endbereich 2 in einer vorgegebenen Endposition angeordnete Ventil 6, d. h. auf das ordnungsgemäß mit dem Behälterkörper 3 verbundene Ventil 6.

[0089] Um das Ausströmen am Ventil 6 außenseitig vorbei in Richtung der beiden Ausströmöffnungen SO zu vermeiden, ist auch bei dieser Ausführungsform des Ventils 6 unterhalb der Durchlassöffnung DO und der beiden Ausströmöffnungen SO zwischen dem Ventilkörper 6.7 und dem Endbereich 2 die, insbesondere als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildete, Dichtung 6.8 vorgesehen. Im dargestellten Beispiel ist sie in der Aufnahmenut im Ventilkörper 6.7 angeordnet und liegt somit am Ventilkörper 6.7 und des Weiteren am Endbereich 2 dichtend an.

[0090] Zur Abdichtung des Ventils 6 in Axialrichtung nach außen oberhalb der Durchlassöffnung DO, um ein Ausströmen des Mediums durch die Aufnahmeöffnung AO hindurch nach oben heraus zu vermeiden, ist oberhalb der Durchlassöffnung DO die Dichtung 6.9 angeordnet, welche beispielsweise als O-Ring oder Wellendichtung ausgebildet ist. Im dargestellten Beispiel ist sie in einer Aufnahmenut im Dichtstößel 6.3 angeordnet und liegt somit am Dichtstößel 6.3 und des Weiteren am Ventilkörper 6.7 dichtend an.

[0091] Zusammengefasst ist in beiden Ausführungsformen des Druckbehälters 1 zwischen dem Ventilkörper 6.7 und dem Endbereich 2 oberhalb und unterhalb der Durchlassöffnung DO jeweils eine Dichtung 6.2, 6.8 zwischen dem Ventilkörper 6.7 und dem Endbereich 2 angeordnet. Mit der Dichtung 6.2 oberhalb der Durchlassöffnung DO wird ein Ausströmen des Mediums aus der Öffnung O im Endbereich 2 nach oben aus dem Behälterkörper 3 heraus verhindert. Durch die Dichtung 6.8 unterhalb der Durchlassöffnung DO wird ein Strömen des Mediums zwischen der Wandung 2.1 des Endbereichs 2 und dem Ventilkörper 6.7 hindurch und somit am Ventil 6 vorbei in Richtung der Ausströmöffnungen SO in der Wandung 2.1 des Endbereichs 2 verhindert.

[0092] Auch zwischen dem Ventilkörper 6.7 und dem Dichtstößel 6.3 sind in den beiden Ausführungsformen des Druckbehälters 1 zwei Dichtungen 6.4, 6.9 angeordnet. Dabei ist eine Dichtung 6.9 oberhalb der Durchlassöffnung DO angeordnet, um ein Ausströmen des Mediums aus der Aufnahmeöffnung AO nach oben heraus zu

verhindern, so dass sichergestellt ist, dass das Medium ausschließlich über die beiden seitlichen Ausströmöffnungen SO seitlich ausströmt. Die andere Dichtung 6.4 ist unterhalb der Durchlassöffnung DO angeordnet. Mit ihr wird die fluidische Verbindung zwischen der Durchlassöffnung DO und dem mit dem Inneren des Behälterkörpers 3 fluidisch verbundenen Bereich der Aufnahmeöffnung AO in der geschlossenen Position des Dichtstößels 6.3 unterbunden und in der geöffneten Position des Dichtstößels 6.3 freigegeben.

[0093] In beiden Ausführungsformen des Druckbehälters 1 ist die Durchlassöffnung DO mit der Aufnahmeöffnung AO fluidisch verbunden und der Dichtstößel 6.3 verschließt in der geschlossenen Position die Aufnahmeöffnung AO und dadurch auch die Durchlassöffnung DO mediendicht und gibt in der geöffneten Position die Aufnahmeöffnung AO zumindest abschnittsweise frei und gibt dadurch auch die Durchlassöffnung DO frei. Die Durchlassöffnung DO wird somit mittels des Dichtstößels 6.3 in der geschlossenen Position insbesondere mittelbar mediendicht verschlossen, indem die Aufnahmeöffnung AO und dadurch die damit fluidisch verbundene Durchlassöffnung DO mediendicht verschlossen wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0094]

1	Druckbehälter
2	Endbereich
2.1	Wandung
3	Behälterkörper
4	Behälterboden
5	Anschlussgeometrie
6	Ventil
6.1	kragenförmiger Ventilkörperabschnitt
6.2	Dichtung
6.3	Dichtstößel
6.3.1	oberer Stößelabschnitt
6.3.2	unterer Stößelabschnitt
6.3.3	Durchmesserreduzierung
6.4	Dichtung
6.5	Federelement
6.6	Abstützelement
6.7	Ventilkörper
6.8	Dichtung
6.9	Dichtung
7	Anschlagscheibe
8	Dichtung
9	Befestigungsstruktur
AO	Aufnahmeöffnung
AOO	oberer Aufnahmeabschnitt
AOU	unterer Aufnahmeabschnitt
DAO	Druckausgleichsöffnung
DO	Durchlassöffnung
EO	Einströmöffnung
O	Öffnung

SO Ausströmöffnung
VN Verteilernut

Patentansprüche

1. Druckbehälter (1), aufweisend

- einen Behälterkörper (3), wobei an einem oberen Ende des Behälterkörpers (3) ein Endbereich (2) einstückig mit dem Behälterkörper (3) ausgebildet ist, welcher eine Öffnung (O) aufweist, und

- eine an einer die Öffnung (O) des Endbereichs (2) umgebenden Wandung (2.1) innenseitig ausgeformte Befestigungsstruktur (9) für ein Ventil (6),

dadurch gekennzeichnet, dass in der die Öffnung (O) des Endbereichs (2) umgebenden Wandung (2.1) zumindest zwei Ausströmöffnungen (SO) ausgebildet sind,

und wobei das Ventil (6) einen Ventilkörper (6.7), einen Dichtstößel (6.3) und ein Federelement (6.5) aufweist, welches den Dichtstößel (6.3) in Axialrichtung gegen den Ventilkörper (6.7) drückt, wobei das Federelement (6.5) innerhalb des Ventilkörpers (6.7) angeordnet ist und sich an einem dem Dichtstößel (6.3) abgewandten Ende an einem Abstützelement (6.6) abstützt und bei einer Bewegung des Dichtstößels (6.3) von einer geschlossenen Position in eine geöffnete Position komprimiert, wobei das Abstützelement (6.6) mit dem Ventilkörper (6.7) verbunden oder an dem Ventilkörper (6.7) ausgebildet ist.

2. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, wobei in der Wandung (2.1) die zumindest zwei Ausströmöffnungen (SO) einander gegenüberliegend angeordnet sind.

3. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1 oder 2, aufweisend das Ventil (6), welches im Endbereich (2) angeordnet ist.

4. Druckbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (6.7) des Ventils (6) genau eine Durchlassöffnung (DO) aufweist, welche radial von einer Innenseite in Richtung einer Außenseite des Ventilkörpers (6.7) ausgebildet ist.

5. Druckbehälter (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlassöffnung (DO) im Ventilkörper (6.7) auf Höhe der Ausströmöffnungen (SO) im Endbereich (2) positioniert ist.

6. Druckbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnung (DO) in eine an der Außenseite des Ventilkörpers (6.7) in diesem umlaufend ausgebildete Verteilernut (VN) mündet und/oder dass ein innerer Öffnungsrand der jeweiligen Ausströmöffnung (SO) an einem Nutboden einer an der Innenseite der Wandung (2.1) des Endbereichs (2) ausgebildeten umlaufenden Verteilernut (VN) angeordnet ist.

7. Druckbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsstruktur (9) ein an der Innenseite der Wandung (2.1) angeordnetes Innengewinde aufweist.

8. Druckbehälter (1) nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (6.7) ein zu dem Innengewinde der Befestigungsstruktur (9) korrespondierendes Außengewinde aufweist, wobei der Ventilkörper (6.7) im in das Innengewinde eingeschraubten Zustand im Bereich der Öffnung (O) des Endbereichs (2) angeordnet ist, ausgehend von der Öffnung (O) in den Endbereich (2) hineinragt, an dem Endbereich (2) mediendicht anliegt und eine Aufnahmeöffnung (AO) aufweist, in der ein Dichtstößel (6.3) angeordnet ist, welcher in einer geschlossenen Position die Durchlassöffnung (DO) mediendicht verschließt und in einer geöffneten Position die Durchlassöffnung (DO) freigibt, wobei sich das Federelement (6.5) mit einem ersten Ende an dem Abstützelement (6.6) und mit einem gegenüberliegenden zweiten Ende an dem Dichtstößel (6.3) abstützt, wobei das Federelement (6.5) bei einer Bewegung des Dichtstößels (6.3) von der geschlossenen Position in die geöffnete Position gespannt wird.

9. Druckbehälter (1) nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnung (DO) mit der Aufnahmeöffnung (AO) fluidisch verbunden ist und der Dichtstößel (6.3) in der geschlossenen Position die Aufnahmeöffnung (AO) und dadurch auch die Durchlassöffnung (DO) mediendicht verschließt und in der geöffneten Position die Aufnahmeöffnung (AO) zumindest abschnittsweise freigibt und dadurch auch die Durchlassöffnung (DO) freigibt.

10. Druckbehälter (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abstützelement (6.6) und/oder der Ventilkörper (6.7) eine Einstromöffnung (EO) aufweist.

11. Druckbehälter (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (6.7) eine Druckausgleichsöffnung (DAO) aufweist.

12. Druckbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Behälterkörper (3) einen an einem unteren Ende angeordneten und einstückig mit dem Behälterkörper (3) ausgebildeten Behälterboden (4) aufweist. 5
13. Druckbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Behälterkörper (3) eine an einer die Öffnung (O) des Endbereichs (2) umgebenden Wandung (2.1) außenseitig angeordnete Anschlussgeometrie (5) aufweist, wobei die Wandung (2.1) mit der Anschlussgeometrie (5) einen Anschluss bildet, welcher eingerichtet ist, mit einem korrespondierenden weiteren Anschluss mediendicht gekoppelt zu werden oder zu sein. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

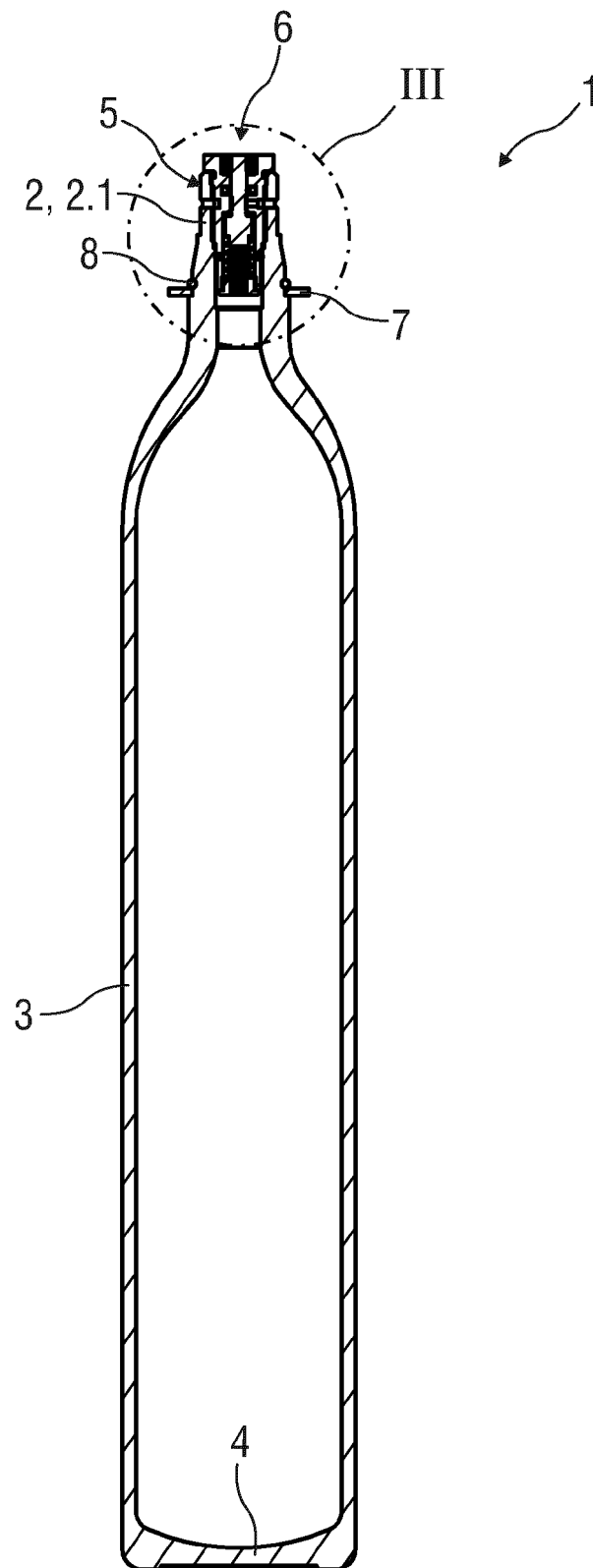


FIG 1

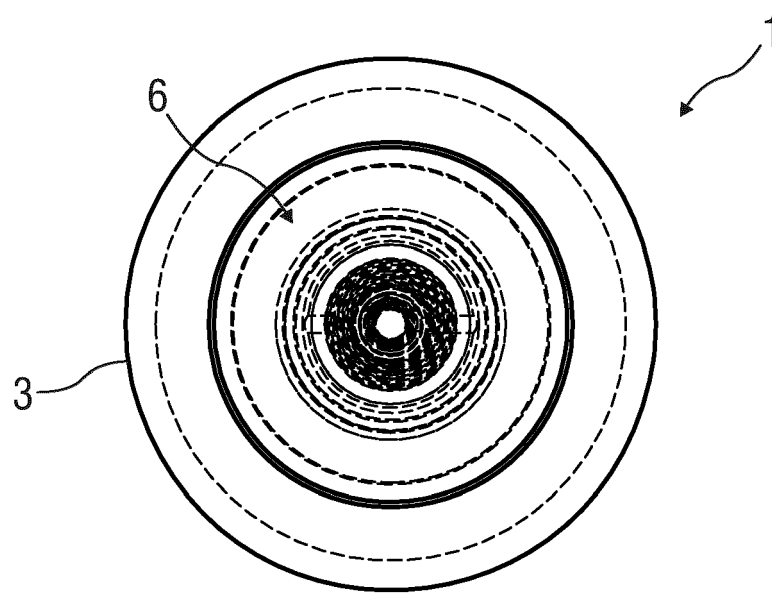


FIG 2

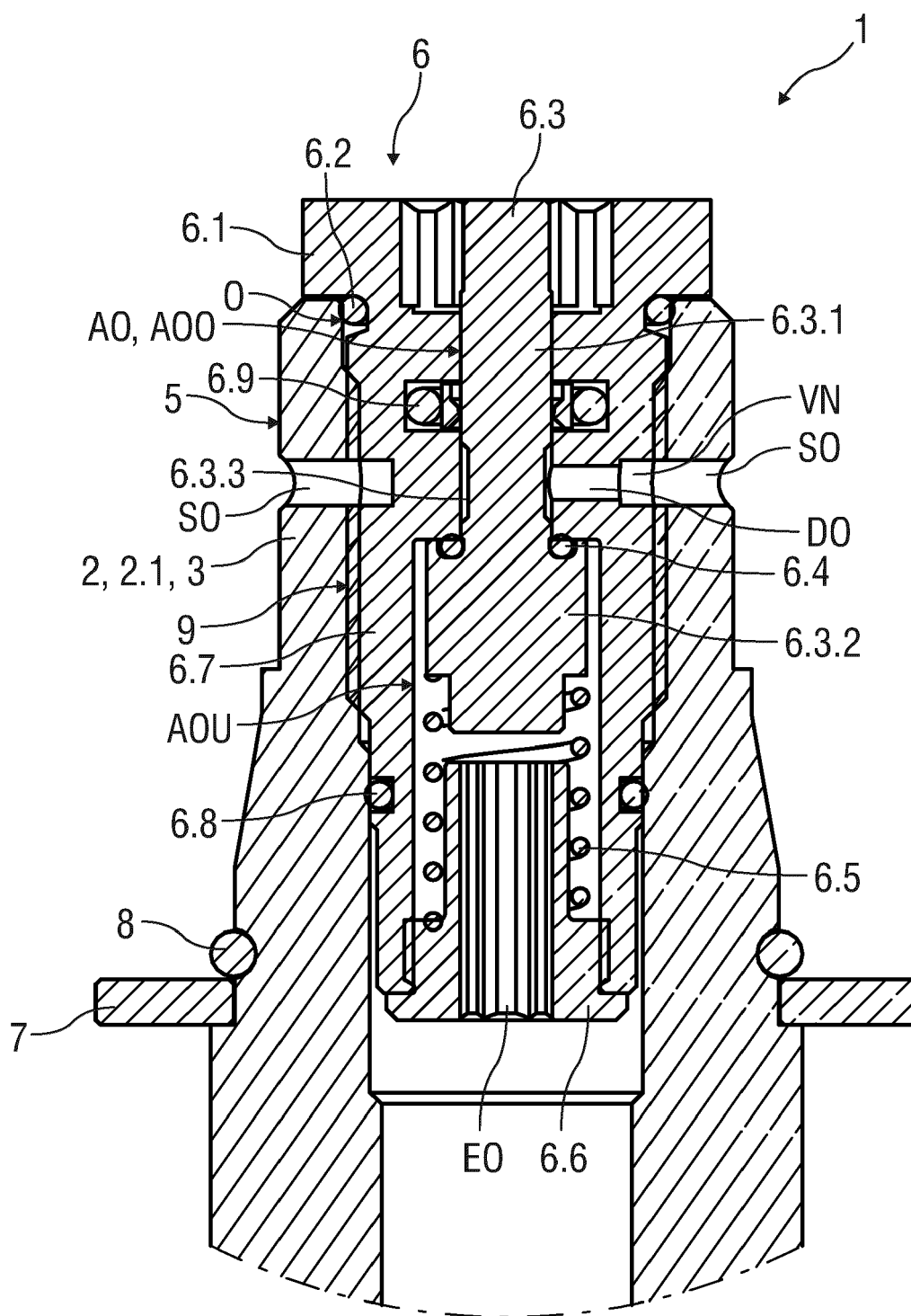


FIG 3

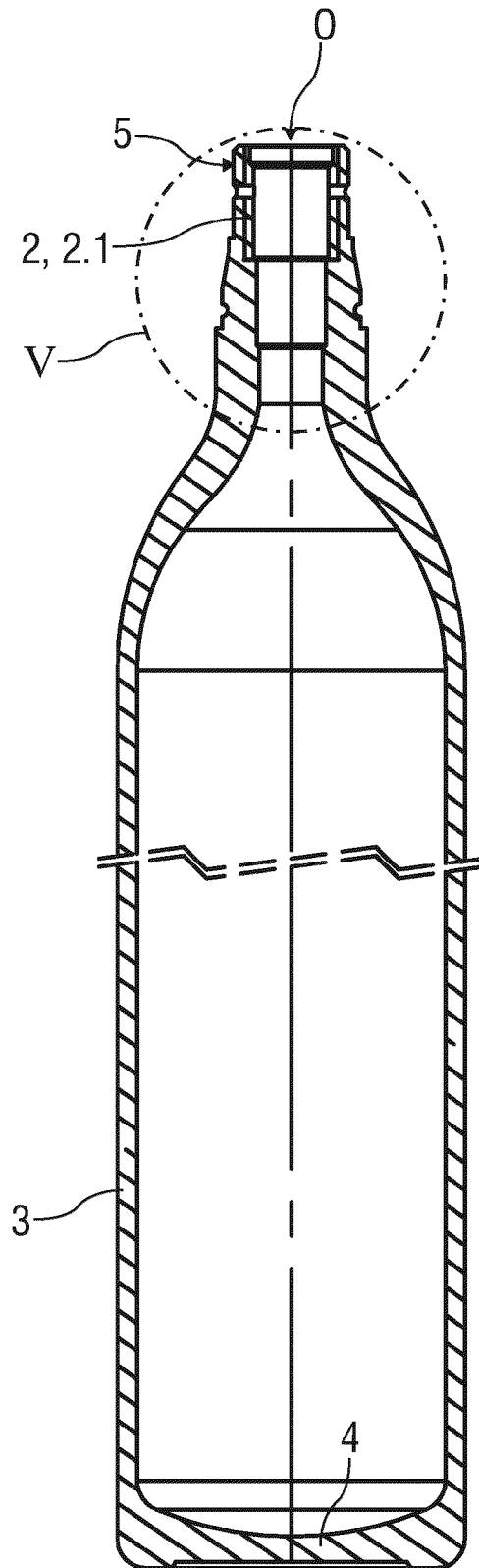


FIG 4

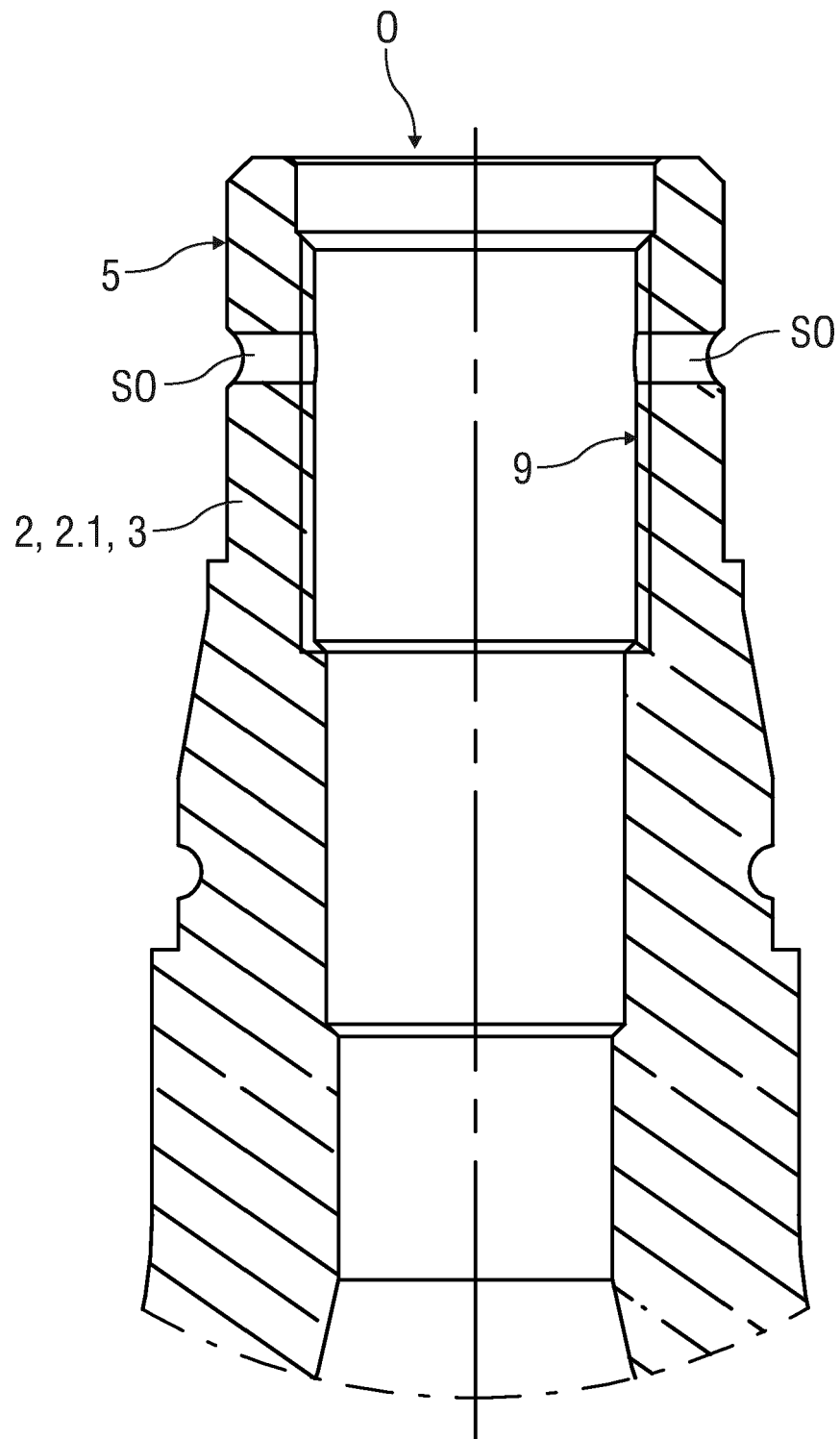


FIG 5

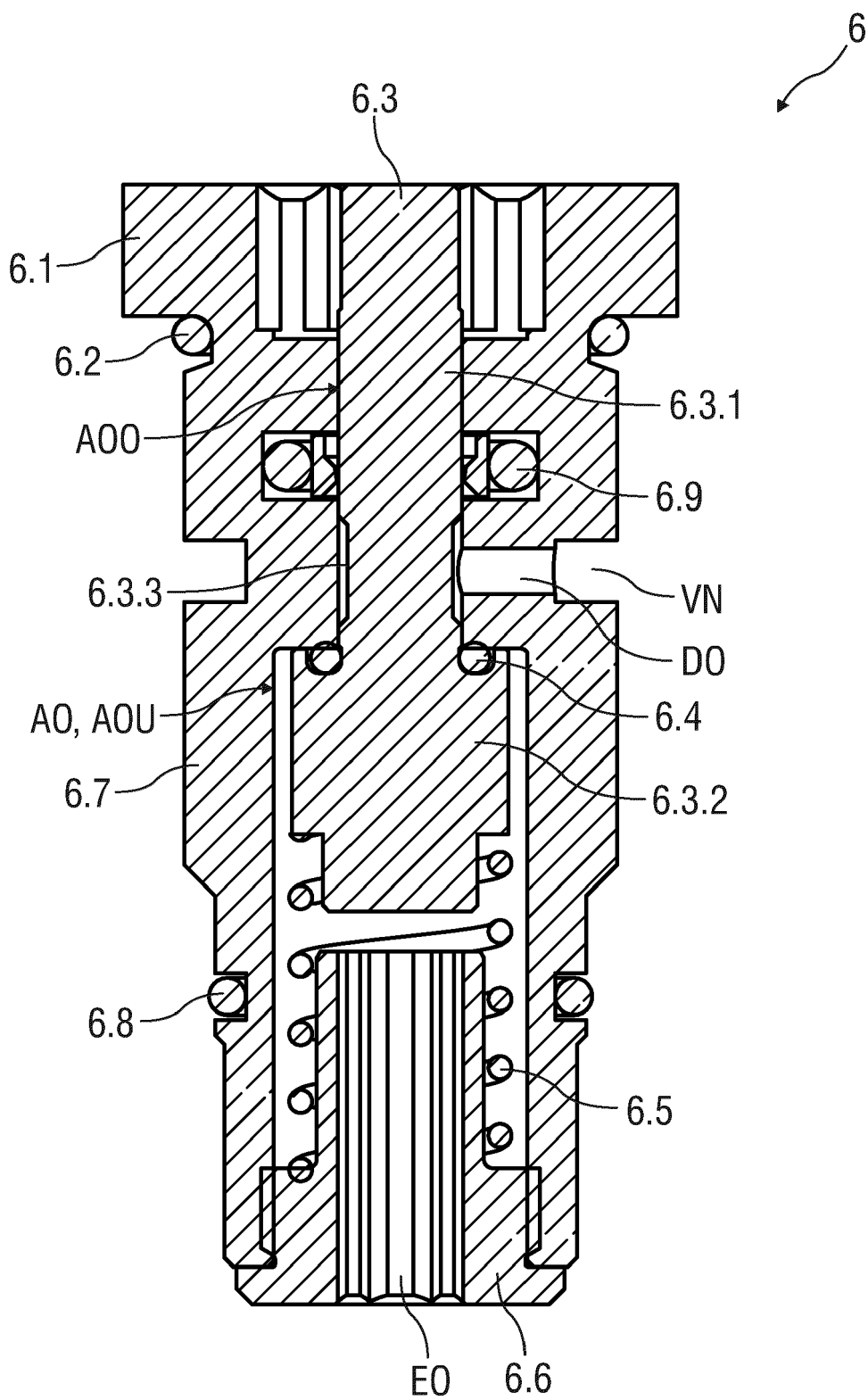


FIG 6

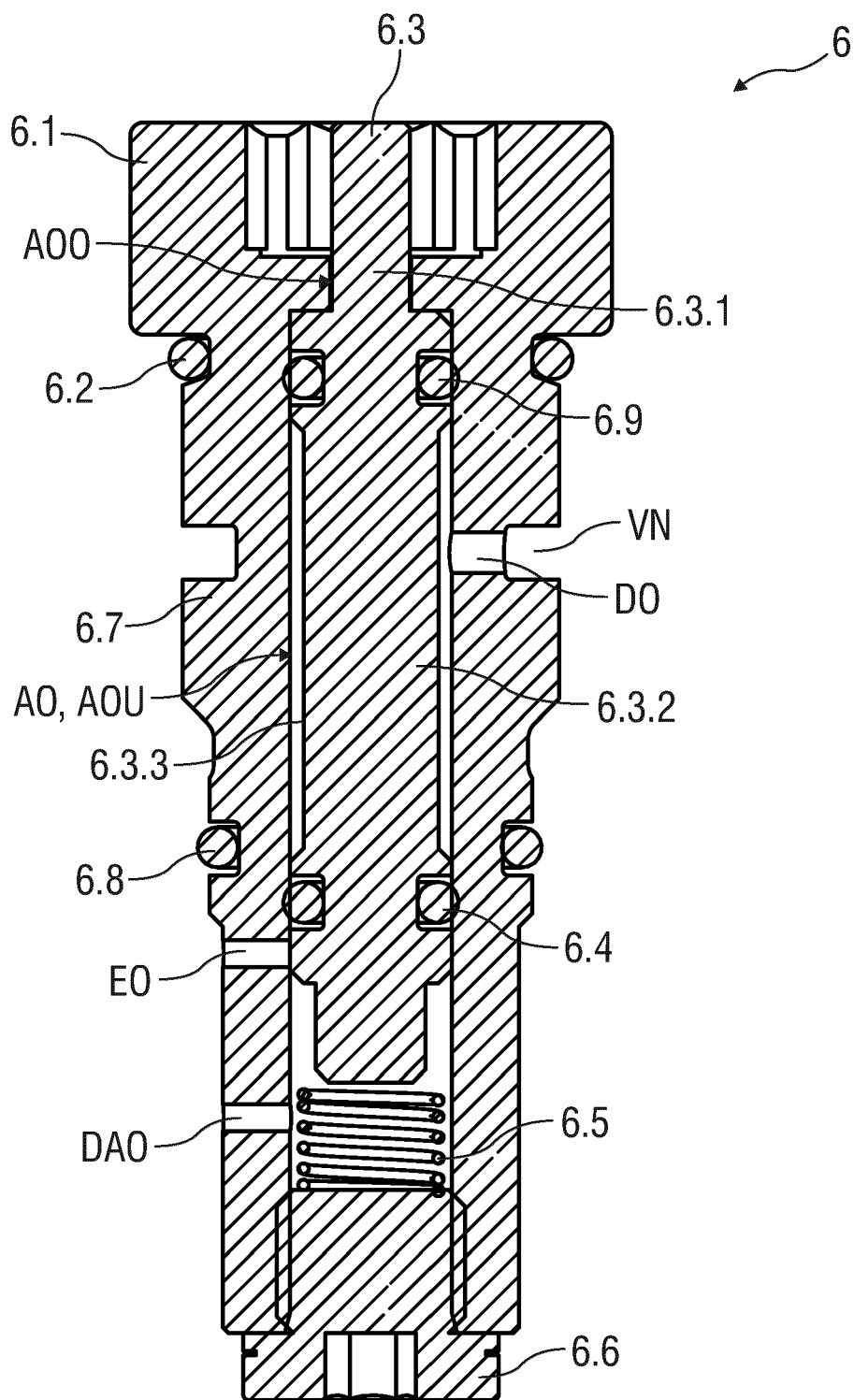


FIG 7

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

- WO 2021099542 A1 [0002]
- DE 20221173 U1 [0003]
- US 20110056472 A1 [0004]