



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.01.2021 Patentblatt 2021/03**

(51) Int Cl.:  
**B67C 3/02 (2006.01) B67C 3/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20185518.6**

(22) Anmeldetag: **13.07.2020**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

- **Hengl, Benedikt**  
**93073 Neutraubling (DE)**
- **Doblinger, Josef**  
**93073 Neutraubling (DE)**
- **Huber, Anton**  
**93073 Neutraubling (DE)**
- **Auer, Hubert**  
**93073 Neutraubling (DE)**
- **Poeschl, Stefan**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(30) Priorität: **12.07.2019 DE 102019118937**

(71) Anmelder: **KRONES AG**  
**93073 Neutraubling (DE)**

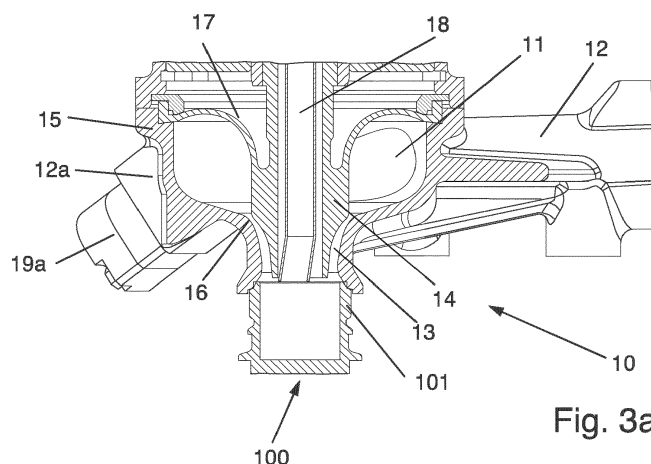
(74) Vertreter: **Nordmeyer, Philipp Werner**  
**df-mp Dörries Frank-Molnia & Pohlman**  
**Patentanwälte Rechtsanwälte PartG mbB**  
**Theatinerstraße 16**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Dr. Becher, Valentin**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(54) **MULTIFUNKTIONSFÜLLVENTIL**

(57) Füllventil (1) zum Befüllen eines Behälters (100) mit einem Füllprodukt, vorzugsweise einem Getränk in einer Getränkeabfüllanlage, mit einem Ventilgrundkörper (10), der aufweist: einen Auslauf (13), der eingerichtet ist, um das Füllprodukt in den Behälter (100) abzugeben; eine Drallkammer (11), die zur Aufnahme des Füllprodukts eingerichtet ist und mit dem Auslauf (13) in Fluidverbindung bringbar ist; und einen Hauptzulauf (12), der in die Drallkammer (11) mündet und eingerichtet ist, um zumindest eine Hauptkomponente des Füllprodukts

so in die Drallkammer (11) einzuleiten, dass das Füllprodukt in der Drallkammer (11) in Drall versetzt wird, wodurch das Füllprodukt nach Austritt aus dem Auslauf (13) in einer Spiralbewegung im Behälter (100) abwärts strömt; dadurch gekennzeichnet, dass die Drallkammer (11) eine Ringform aufweist, deren Querschnittskontur in Erstreckungsrichtung sowie senkrecht zur Erstreckungsrichtung eine rundliche Form im Wesentlichen ohne Eckpunkte hat.



**Fig. 3a**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Füllventil zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise einem Getränk in einer Getränkeabfüllanlage.

### Stand der Technik

**[0002]** Um Füllprodukte bestehend aus mehreren Komponenten zu mischen und abzufüllen, sind verschiedene Technologien zum Dosieren der einzelnen Komponenten bekannt, die im Folgenden kurz vorgestellt werden:

So lassen sich die gewünschten Komponenten beispielsweise über separate Dosierstationen einzeln dosieren und abfüllen, wie beispielsweise aus der US 2008/0271809 A1 bekannt. Die Verwendung von separaten Dosierstationen für eine Vielzahl von Komponenten führt jedoch zu einem komplexen Anlagenaufbau und Prozessablauf, da die Abfüllung jedes Behälters auf mehrere separate Dosier-/Abfüllstationen aufgeteilt wird, an denen der Behälter für die Dauer der jeweiligen Dosierzeiten positioniert werden muss. Es ist zwar prinzipiell möglich, die mehreren Komponenten über separate Leitungen und Abgabeöffnungen gleichzeitig und an einer gemeinsamen Abfüllstation in die Behälter einzudosieren, dies ist jedoch durch die Größe der Flaschen beziehungsweise Behältermündung begrenzt.

**[0003]** Alternativ kann die Zusammenführung der Komponenten in einem gemeinsamen Füllventil realisiert werden, vgl. beispielsweise EP 0 775 668 A1 und WO 2009/114121 A1. Die Dosierung einer einem Basisfluid hinzuzufügenden Komponente erfolgt hierbei vor dem Füllventilauslauf, wobei die gewünschte Menge beispielsweise durch eine Volumenmessung mittels eines Durchflussmessers (EP 0 775 668 A1) oder durch eine andere volumetrische Dosiertechnologie (WO 2009/114121 A1), etwa mittels eines Dosierkolbens und/oder einer Membranpumpe, abgemessen werden kann.

**[0004]** Hohe Dosiergenauigkeiten lassen sich durch eine Abmessung mit Hilfe eines Durchflussmessers erreichen. Dieser misst das zu dosierende Volumen oder die zu dosierende Masse und schließt bei Erreichen eines Schwellwertes ein Absperrventil in der Dosageleitung. Andere volumetrische Dosierverfahren, wie etwa die Verwendung von Pumpen oder das Zeit-/Druckfüllen, weisen oft größere Unsicherheiten auf und reagieren tendenziell empfindlicher auf Änderungen des Dosagemediums, beispielsweise auf Änderungen des Drucks, der Temperatur oder Zusammensetzung. Eine häufige Kalibrierung, insbesondere bei einem Wechsel des Dosagemediums, ist die Folge. Eine gravimetrische Messung der Dosagen ist aufgrund großer Unterschiede zwischen dem Dosagegewicht bei Kleinstmengen ( $\mu\text{l}$ ) und dem Behältergewicht kaum realisierbar.

**[0005]** Die oben dargelegten Technologien zeichnen sich dadurch aus, dass die Komponenten zu einem späten Zeitpunkt, d.h. entweder während oder kurz vor der Abfüllung, vermischt werden. Ein Vorteil der späten Zugabe von Komponenten, im Unterschied zur ebenfalls üblichen industriellen Ausmischung von großen Mengen und späteren Abfüllung, besteht darin, dass eine Verschleppung intensiver Aromastoffe, die beispielsweise in Dichtungen migrieren und durch Reinigung nicht vollständig aus den Dichtungen entfernt werden können, vermieden werden kann. Werden die Komponenten bis zur Behältermündung getrennt voneinander transportiert und bleibt die Dosage tropffrei, kann eine Verschleppung von Komponenten beziehungsweise deren Aromastoffe im Wesentlichen ausgeschlossen werden.

**[0006]** Das späte Abmischen ist jedoch auch mit technischen Schwierigkeiten verbunden. So ist eine zeitliche Optimierung des Abfüllvorgangs nicht ohne weiteres möglich, da der Dosiervorgang beispielsweise unter Verwendung eines Durchflussmessers nicht beliebig beschleunigt werden kann. Die Zeit, die der Behälter unter der Dosierstelle verbleibt, ist direkt proportional zu der Leistung der Abfülllinie. Bei einem höheren Leistungsbedarf muss daher entweder die Dosierzeit und damit der Dosierbereich verringert oder eine zweite parallele Dosierlinie aufgebaut werden. Der mögliche Dosierbereich ist von der zur Verfügung stehenden Dosierzeit und damit von der Linienleistung abhängig.

**[0007]** Es kommt hinzu, dass das späte Ausmischen eine nicht unerhebliche bauliche Komplexität nach sich zieht. Im Fall kleiner Behältermündungen ist es nur schwer möglich, einen sich bewegenden Behälter mit einem feststehenden Dosierkopf zu befüllen. Daher muss sich entweder der Dosierkopf mit dem Behälter mitbewegen (beispielsweise als Rundläufer) oder der Behälter unter dem Dosierkopf für den Dosier- und Abfüllvorgang stehen bleiben, wie etwa bei einer Lineartaktmaschine. Wenn nun eine Vielzahl von verschiedenen Dosagekomponenten gleichzeitig zur Verfügung stehen soll, sind beide Lösungen aufgrund der Vielzahl an Füllstellen und/oder Dosagekomponenten am Füllventil maschinenbautechnisch aufwendig, kosten- sowie wartungsintensiv und benötigen viel Bauraum.

**[0008]** Jene Dosagetechniken, die gleichzeitig das Volumen bestimmen und das Medium fördern, etwa mittels Pumpen oder Kolbendosierer, weisen einen Nachteil darin auf, dass keine Rückmeldung über das tatsächlich in den Behälter eingeleitete Volumen an die Steuerung gegeben werden kann. Dies gilt gleichermaßen für die Zeit-/Druckfüllung. Falls ein Ventil nicht öffnet oder die Leitung verstopft ist, kann dies vom System nicht ohne weiteres sofort erkannt werden. Da eine nachträgliche Qualitätskontrolle des befüllten Behälters bei einer individualisierten Befüllung mit mehreren Komponenten nicht oder nur sehr aufwändig realisierbar ist, ist eine Rückmeldung des Dosagesystems über die tatsächlich dosierte Menge wünschenswert, wenn nicht zwingend erforderlich.

**[0009]** Die vorstehend beschriebenen technischen Probleme haben zu einer Weiterentwicklung des Dosier-/Abfüllprozesses geführt, die beispielsweise aus der EP 2 272 790 A1 und DE 10 2009 049 583 A1 hervorgeht. Hierbei werden direkt bei der Abfüllung die Komponenten des Füllprodukts mittels eines Durchflussmessers dosiert und gemeinsam in den zu befüllenden Behälter eingeleitet, wobei beim Dosieren eine Hauptkomponente von der zudosierten Komponente rückwärts verdrängt wird. Das verdrängte Volumen der Hauptkomponente wird mittels des Durchflussmessers ermittelt, und damit ist ebenfalls das Volumen der zudosierten Komponente bekannt und steuerbar. Bei der anschließenden Abfüllung des Füllprodukts in den Behälter wird die Hauptkomponente zusammen mit der zudosierten Komponente vollständig aus dem Füllventil in den Behälter gespült, wobei gleichzeitig die Gesamtfüllmenge mit demselben Durchflussmesser ermittelt werden kann. Beim nächsten Abfüllzyklus können die Füllmengen und auch die zudosierten Komponentenmengen neu bestimmt werden. Damit ist eine hochflexible Abfüllung individualisierter Getränke ohne Umstellzeiten möglich.

**[0010]** Es ist bekannt, die abzufüllende Flüssigkeit in einen Drall zu versetzen, so dass diese unter Einwirkung der Zentrifugalkraft in einer Spiralbewegung an der Behälterwand abwärts strömt. Ein etwaiges im Behälter befindliches Gas, das bei der Befüllung durch das Füllprodukt verdrängt wird, kann zentral durch die Behältermündung entweichen. Auf diese Weise lässt sich eine gleichmäßige, ruhige und störungsfreie Abfüllung mit kurzen Füllzeiten realisieren. Das Füllventil kann zur Drallerzeugung mit Drallkörpern, die beispielsweise in Form von Leitflügeln oder Drallkanälen implementiert sein können, ausgestattet sein, wie beispielsweise aus der DE 40 12 849 A1 und DE 26 20 753 A1 bekannt.

**[0011]** Füllventile mit Drallkörpern weisen jedoch ein Problem darin auf, dass diese nur schwer von Verschleppungen des Füllprodukts, insbesondere von etwaigen Dosagekomponenten, befreit werden können. Damit keine Rückstände im Füllventil zurückbleiben, die das Füllprodukt beim nachfolgenden Füllvorgang verunreinigen könnten, müssen Menge und Abfüllung der Hauptkomponente so eingerichtet sein, dass diese das Füllventil vollständig von Resten der vorigen Abfüllung befreien. Die Drallerzeugung wirkt jedoch einer solchen vollständigen Reinigung entgegen. Denn zum einen können sich Rückstände an den Drallkörpern verfangen; zum anderen wird durch den Drall eine laminare Strömung erzeugt. In laminaren Strömungen finden jedoch kaum Quervermischungen statt, die für eine vollständige Ausspülung wichtig wären. Es kommt hinzu, dass die in Drall versetzte laminare Strömung im Füllventil durch einen Ringspalt mit vergleichsweise großer spezifischer Oberfläche strömt.

**[0012]** Eine weitere technische Schwierigkeit bei den vorstehend beschriebenen Drallventilen besteht darin, dass diese keine stufenlose Regelfunktion der Durchflussmenge bereitstellen und daher nicht für aktuelle

Hochleistungsfüllmaschinen, insbesondere mit flexibler Dosierung durch Rückwärtsverdrängung, geeignet sind. Für eine solche Regelung der Durchflussmenge beziehungsweise Füllgeschwindigkeit wird derzeit ein stromaufwärts vom Absperrventil eingebautes Regelventil (Proportional Flow Regulator, PFR) verwendet. Die Verwendung von zwei Regelorganen in Serie - Absperrung und Durchflussregelung - ist baulich aufwändig und erhöht den Druckverlust. Gegenwärtig existiert eine große Variantenvielfalt an Füllventilen für unterschiedliche Anwendungszwecke (karbonisierte oder stille Füllprodukte, mit oder ohne Stückchen, Glasbehälter oder PET-Behälter usw.). Dies führt zu einem hohen Pflege- und Wartungsaufwand sowie vielen Maschinenvarianten.

#### Darstellung der Erfindung

**[0013]** Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Füllventil anzugeben, insbesondere die hygienischen Eigenschaften im Fall häufiger Produktwechsel bei kompakter und zuverlässiger Bauform zu verbessern.

**[0014]** Die Aufgabe wird durch ein Füllventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

**[0015]** Das erfindungsgemäße Füllventil ist zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise einem Getränk in einer Getränkeabfüllanlage, eingerichtet. Das Füllprodukt ist vorzugsweise ein mehrkomponentiges Füllprodukt aus einer Hauptkomponente und zumindest einer Zusatzkomponente. Die Hauptkomponente kann beispielsweise Wasser oder Saft sein; die Zusatzkomponenten können beispielsweise Sirup, Pulp, Fruchtstückchen usw. umfassen. Besteht das Füllprodukt nur aus einer Hauptkomponente, ohne Zusatzkomponente(n), dann werden die Bezeichnungen "Hauptkomponente" und "Füllprodukt" synonym verwendet.

**[0016]** Das Füllventil umfasst einen Ventilgrundkörper mit einem Auslauf, der eingerichtet ist, um das Füllprodukt in den Behälter abzugeben beziehungsweise einzuleiten. Die Behältermündung befindet sich während der Befüllung normalerweise direkt unterhalb des Auslaufs. Die Behältermündung kann zu diesem Zweck an einem Mündungsabschnitt des Ventilgrundkörpers anliegen. Alternativ ist das Füllventil auch als Freistrahlenventil anwendbar.

**[0017]** Der Ventilgrundkörper weist eine Drallkammer auf, die zur Aufnahme des Füllprodukts eingerichtet ist und mit dem Auslauf in Fluidverbindung bringbar ist.

**[0018]** Der Ventilgrundkörper weist ferner einen Hauptzulauf auf, der in die Drallkammer mündet und eingerichtet ist, um zumindest eine Hauptkomponente des Füllprodukts so in die Drallkammer einzuleiten, dass das Füllprodukt in der Drallkammer in Drall versetzt wird.

**[0019]** Die Drallkammer weist eine Ringform auf, de-

ren Querschnittskontur in Erstreckungsrichtung sowie senkrecht zur Erstreckungsrichtung eine rundliche Form, bevorzugt im Wesentlichen ohne Eckpunkte, hat.

**[0020]** In anderen Worten, die Drallkammerwandung ist sowohl entlang der Ringachse derselben als auch senkrecht dazu geometrisch im Wesentlichen stetig und differenzierbar. Die Formulierung "im Wesentlichen" weist zum einen darauf hin, dass Ecken beispielsweise in den Mündungsbereichen des Hauptzulaufs sowie etwaigen, weiter unten beschriebenen Nebenzuläufen nicht immer vermeidbar sind, und zum anderen, dass geometrische Bezeichnungen, wie etwa "stetig", "differenzierbar", "Eckpunkte" usw., nicht ideal-mathematisch auszulegen sind. Wichtig ist, dass die genannten Querschnittskonturen der Drallkammer keine polygonale, etwa rechteckige, Form haben.

**[0021]** Es sei darauf hingewiesen, dass sich räumliche Angaben, wie etwa "unter", "unterhalb", "über", "oberhalb" usw. auf die Einbaulage des Füllventils beziehen, die durch die Schwerkraftwirkung eindeutig bestimmt ist. Die Axialrichtung desselben stimmt im Einbauzustand zumindest im Wesentlichen mit der Schwerkraftwirkung überein.

**[0022]** Der Ventilgrundkörper benötigt weder Drallkörper, wie etwa Leitflügel oder Drallkanälen, noch zusätzliche Strömungsführungen und ist somit sehr hygienisch und tolerant für disperse Fest-/Flüssigkeitsmischungen, die beispielsweise Fruchstückchen, Slurry, Fruchtfasern oder dergleichen enthalten. Ferner ist die Größe von Stückchen in der Strömung aufgrund des Verzichts auf Drallkörper kaum begrenzt. Der Ventilgrundkörper erlaubt eine vollständige Ausspülung des Ventilinnenraums mit minimaler Spülmenge, aufgrund hoher Turbulenzen, die in der Drallkammer erzielbar sind, und einer vergleichsweise kleinen Oberfläche. Zudem weist die Drallkammer im Wesentlichen keine Ecken auf, in denen sich Aromastoffe, Fruchstückchen und dergleichen verfangen könnten. Auch dadurch wird die Durchspülbarkeit optimiert. Aus diesen Gründen ist der Ventilgrundkörper für den flexiblen, behälterweisen Füllproduktwechsel, insbesondere durch hinzudosierbare Komponenten, besonders geeignet.

**[0023]** Da das Füllventil mit dem Ventilgrundkörper sowohl für die Wandfüllung als auch zur Freistrahlfüllung beziehungsweise für atmosphärisch abzufüllende Produkte anwendbar ist, reduziert sich die Vielzahl an Füllventilvarianten für unterschiedliche Anwendungen. Somit reduzieren sich der Pflege- sowie Wartungsaufwand und die Anzahl an Maschinenvarianten. Abfüllanlagen, die mit Füllventilen der hierin beschriebenen Art ausgestattet sind, sind universell einsetzbar. Mit ihnen lässt sich eine große Vielfalt unterschiedlicher Getränke, Behälterformate und -materialien (PET, Glas, Dose, still, karbonisiert usw.) abfüllen.

**[0024]** Vorzugsweise weist die Drallkammer die Form eines Torus auf. Die Bezeichnung "Torus" bezieht sich hierbei nicht nur auf einen Rotationskörper konstruiert aus einer Kreiskontur, auch wenn dies bevorzugt ist, son-

dern die Rotationskontur beziehungsweise -fläche kann ebenso elliptisch, oval oder auf andere Weise rundlich sein, solange auf polygonale Ecken und Kanten verzichtet wird. Durch einen solchen rotationssymmetrischen Aufbau werden die Ausbildung eines gleichmäßigen Dralls sowie die Ausspülbarkeit weiter unterstützt.

**[0025]** Vorzugsweise mündet der Hauptzulauf tangential in die Drallkammer ein. Die Bezeichnung "tangential" erfordert hierin keine geometrisch perfekte tangential Anbindung des Hauptzulaufs. Vielmehr kann es baulich sinnvoll sein, den Hauptzulauf in einem gewissen Winkel in die Drallkammer einmünden zu lassen. Wichtig ist, dass die Einstromrichtung in diesem Fall im Wesentlichen seitlich, d.h. nicht von oben, erfolgt und so unmittelbar zu einem Drall, d.h. Ringstrom, in der Drallkammer führt.

**[0026]** Durch den tangentialen Einlauf des Füllprodukts aus dem Hauptzulauf in die Drallkammer wird dieses optimal in Drall versetzt, wodurch das Füllprodukt zentrifugalkraftbedingt nach außen getrieben wird und nach Austritt aus dem Auslauf in einer Spiralbewegung im Behälter, vorzugsweise an der Behälterwand, abwärts strömt. Die Verjüngung beziehungsweise Einschnürung der Drallkammer zum Auslauf hin hat einen Druckabfall und damit eine Verstetigung des Dralls zur Folge. Dies führt zum einen zu einem gleichmäßigen, wohldefinierten Drall über den Umfang hinweg und ist zum anderen ein maßgeblicher Bestimmungsfaktor für die Durchflussmenge. Der seitliche, d.h. tangential in die Drallkammer einmündende Hauptzulauf schafft zudem Platz oberhalb der Drallkammer. Der Raum ist unverbaut und kann genutzt werden, um den Ventilgrundkörper modular zu erweitern, so dass die Variantenbildung beziehungsweise Differenzierung des Füllventils für konkrete Anwendungen spät erfolgen kann, wodurch sich Kosten und Ressourcen einsparen lassen. Die kompakte Bauform des Ventilgrundkörpers ermöglicht beispielsweise eine hygienische Integration eines Ventilkegelantriebs für die Durchflussregelung sowie gegebenenfalls weiterer Steuerungsfunktionen (Gasventil(e) zum Vorspannen der Behälter, Rückgasleitung(en), Entlastungsleitung(en), Magnetventil(e) usw.) oberhalb des Ventilgrundkörpers. Ebenso kann beispielsweise eine Steuerungsplatine zur Realisierung dezentraler Steuerungsarchitekturen in einem Ventilkopf oberhalb des Ventilgrundkörpers installiert werden.

**[0027]** Vorzugsweise geht zumindest die axiale Außenwandung der Drallkammer stetig und differenzierbar in den Hauptzulauf über, um die Drallbildung und Ausspülbarkeit zu optimieren. Aus den gleichen Gründen weist der Hauptzulauf im Bereich der Mündung in die Drallkammer vorzugsweise im Wesentlichen die gleiche Querschnittskontur senkrecht zur Erstreckungsrichtung wie die Drallkammer auf. Vorzugsweise sind beide Konturen kreisförmig mit im Wesentlichen gleichem Durchmesser. Auf diese Weise geht die tangential Zuführung des Füllprodukts optimal in den Ringstrom innerhalb der Drallkammer über.

**[0028]** Vorzugsweise ist der Auslauf ringförmig, wobei sich die ebenfalls ringförmige Drallkammer allmählich zum Auslauf hin verjüngt, wodurch das Füllprodukt nach Austritt aus dem Auslauf in einer Spiralbewegung im Behälter abwärts strömt. Mittels einer gezielten Beschleunigung des Füllprodukts im Ringkanal zwischen Drallkammer und Auslauf ist ein rasches und kontrolliertes Abfüllen realisierbar. Die Drallkammer hat vorzugsweise eine zur Achse des ringförmigen Auslaufs axialsymmetrische Form.

**[0029]** Vorzugsweise weist das Füllventil einen Ventilkegel, vorzugsweise zumindest teilweise aus Teflon gefertigt und/oder vorzugsweise verstellbar eingerichtet, auf. Die etwaige Verstellbarkeit des Ventilkegels kann eine Absperrfunktion und/oder Durchflussregelung umfassen, wie nachstehend dargelegt.

**[0030]** Der Ventilgrundkörper weist somit vorzugsweise einen Ventilkegel auf, der für eine Durchflussregelung des Füllprodukts durch den Auslauf verstellbar eingerichtet ist. Unter der Bezeichnung "Durchflussregelung" ist hierin eine Änderung des Durchflusses durch Verstellung des Ventilkegels gemeint, ohne dass damit eine vollständige Unterbindung des Durchflusses, d.h. ein Durchfluss von Null umfasst ist. Ein binäres Ein- und Ausschalten des Durchflusses fällt somit nicht unter die Durchflussregelung. Die Verstellbarkeit des Ventilkegels erfolgt vorzugsweise translatorisch entlang der durch den Auslauf determinierten Axialrichtung. Auch der Ventilkegel selbst erstreckt sich vorzugsweise entlang der Axialrichtung. Vorzugsweise ist der Ventilkegel innerhalb eines Arbeitswegs stufenlos verstellbar.

**[0031]** Der Ventilkegel unterstützt die Drallbildung. Zum Abfüllen großer Stückchen, beispielsweise mit Volumina von 5x5x5 mm oder darüber, kann der Ventilkegelhub während des Füllvorganges flexibel vergrößert werden, wodurch die Verstellbarkeit des Ventilkegels nicht allein zur Regelung der Abfüllgeschwindigkeit dienen kann sondern auch das Spektrum abfüllbarer Füllprodukte erweitert.

**[0032]** Wenn der Ventilkegel aus Teflon gefertigt ist, lässt sich das Ablaufverhalten aufgrund der geringen Oberflächenenergie verbessern. Wenn zudem ein Ventilkegel aus Teflon mit einem Ventilgehäuse aus Edelstahl kombiniert wird, kann durch eine solche Materialpaarung eine vollständige Abdichtung auch bei hohen Differenzdrücken sichergestellt werden, sofern das Füllventil eine Absperrfunktion bereitstellt. Ebenso hat Teflon eine sehr gute Beständigkeit gegenüber einer etwaigen Migration von Aromastoffen.

**[0033]** Vorzugsweise weist der Ventilgrundkörper einen Ventilsitz auf, wobei der Ventilkegel und der Ventilsitz so eingerichtet sind, dass der Ventilkegel in einer Absperrstellung für ein vollständiges Verschließen des Auslaufs mit dem Ventilsitz dichtend in Kontakt steht. Die Integration von Durchflussregel- und Absperrfunktion im Ventilgrundkörper erlaubt eine Reduzierung der Bauteile und eine Vereinfachung des Produktweges. Dies führt zu geringeren Druckverlusten und trägt zu einer scho-

nenderen Produktbehandlung sowie einer geringeren Schaumbildung beim Füllvorgang bei.

**[0034]** Vorzugsweise weist das Füllventil ein Regelventil auf, das dem Ventilgrundkörper vorgeschaltet ist, wodurch Druckstöße zu Beginn des Füllprozesses abgefangen und zum Füllende hin die Einschnürung des Produktstroms verbessert und der Drall zuverlässig erhalten werden können.

**[0035]** Vorzugsweise weist der Ventilkegel eine kegelförmige Auslaufkontur auf, die sich zum Auslauf hin verjüngt, und erstreckt sich zumindest teilweise in die Drallkammer. Auf diese Weise ist die Bauform des Ventilgrundkörpers besonders kompakt.

**[0036]** Die Drallkammer erstreckt sich vorzugsweise im Wesentlichen axialsymmetrisch um den Ventilkegel. Der Ventilkegel durchdringt die Drallkammer in diesem Fall zentral, wodurch der Ventilkegel synergetisch einen Teil der die Drallkammer bildenden Wandung ausbildet. Auf diese Weise kann der Ventilgrundkörper noch kompakter gestaltet werden, wobei die Funktionalitäten des Ventilkegels und der Drallkammer baulich integriert sind.

**[0037]** Vorzugsweise weist der Ventilgrundkörper einen oder mehrere Nebenzuläufe auf, die in die Drallkammer münden und eingerichtet sind, um entsprechend ein oder mehrere Zusatzkomponenten des Füllprodukts so in die Drallkammer einzuleiten, dass sich diese darin mit der Hauptkomponente vermischen. Durch die Nebenzuläufe findet die Zumischung von etwaigen Zusatzkomponenten direkt in der Drallkammer statt, wodurch eine gute Ausspülbarkeit des Ventilgrundkörpers sichergestellt und eine etwaige Aromaverschleppung minimiert wird. Zudem ist das Füllventil damit für Anwendungen in Abfüllanlagen, die für eine flexible Dosierung und einen sofortigen Produktwechsel durch Rückwärtsverdrängung eingerichtet sind, besonders geeignet.

**[0038]** Das Füllprodukt wird in diesem Fall aus mehreren Komponenten, einer Hauptkomponente wie etwa Wasser oder Saft und zumindest einer Zusatzkomponente wie etwa Sirup, direkt in der Drallkammer des Füllventils zusammengemischt. Hierbei werden bei der Abfüllung die Zusatzkomponenten des Füllprodukts in die Drallkammer eingebracht und gemeinsam in den zu befüllenden Behälter unter Drall eingeleitet. Durch das Einleiten der Zusatzkomponenten in die Drallkammer wird die zuvor durch die Hauptzufuhr zugeführte Hauptkomponente rückwärts verdrängt. Das verdrängte Volumen der Hauptkomponente wird beispielsweise mittels eines Durchflussmessers ermittelt, und damit ist ebenfalls das Volumen der zudosierten Komponente(n) bekannt und steuerbar. Bei der anschließenden Abfüllung des Füllprodukts in den Behälter wird die Hauptkomponente zusammen mit den zudosierten Komponenten vollständig aus dem Füllventil in den Behälter gespült, wobei gleichzeitig die Gesamtfüllmenge mit demselben Durchflussmesser ermittelt werden kann. Beim nächsten Abfüllzyklus können die Füllmengen und auch die zudosierten Komponentenmengen neu bestimmt werden. Damit ist eine hochflexible und hygienische Abfüllung individuali-

sierter Getränke im Wesentlichen ohne Umstellzeiten möglich.

**[0039]** Vorzugsweise weist der Ventilgrundkörper ein Ventilgehäuse auf, das zumindest einen Teil der die Drallkammer sowie den Auslauf begrenzenden Wandung bildet, wodurch der Ventilgrundkörper baulich vereinfacht und besonders zuverlässig ist. Das Ventilgehäuse kann einstückig gefertigt sein. Vorzugsweise ist das Ventilgehäuse ein Gusskörper.

**[0040]** Vorzugsweise wird zumindest einer der Nebenzuläufe durch Öffnungen im Ventilgehäuse gebildet. Durch die Integration der Zufuhr von Dosagekomponenten in das Ventilgehäuse sind keine Schläuche oder zusätzlichen Leitungen erforderlich. Auf diese Weise werden auf baulich einfache und zuverlässige Weise die Ausspülbarekeit des Ventilgrundkörpers optimiert und eine etwaige Aromaverschleppung minimiert.

**[0041]** Vorzugsweise weist der Ventilgrundkörper eine Membran aus einem verformbaren Material, vorzugsweise Teflon, auf, die einen Teil der die Drallkammer begrenzenden Wandung bildet, vorzugsweise im oberen Bereich. An einer Außenkontur, die vorzugsweise kreisförmig ist, ist die Membran am Ventilgehäuse und an einer Innenkontur, die vorzugsweise ebenfalls kreisförmig ist, am Ventilkegel, sofern vorhanden, angebunden. Der seitliche, d.h. tangential in die Drallkammer einmündende Hauptzulauf schafft neben den vorstehend genannten technischen Wirkungen Platz oberhalb der Drallkammer, der zur Montage einer Membran, welche die Drallkammer im oberen Bereich abdichtet, genutzt werden kann.

**[0042]** Die Membran ist aus einem verformbaren beziehungsweise flexiblen Material gefertigt, wodurch sie der Axialbewegung des Ventilkegels folgen kann und gleichzeitig eine hygienische Abdichtung gewährleistet. Der Arbeitsbereich des Ventilkegels bestimmt zugleich den Grad der Verformbarkeit, den das Material der Membran zu leisten hat. Durch diese Funktionalität sind die Bezeichnungen "flexibel", "verformbar" usw. in Bezug auf die Membran bestimmt. Die Flexibilität der Membran und die Materialbeschaffenheit, insbesondere im Fall von Teflon, unterstützen zudem eine Abfüllung des Füllprodukts unter Drall auch bei sehr geringen Füllströmen. Einem unbeabsichtigten, lokalen Maximum des Durchflusses zu Beginn eines Abfüllvorgangs, bevor sich ein gleichmäßiger Durchfluss unter Drall einstellt, kann durch Verstellung des Ventilkegels bzw. durch ein stromaufwärts gelegenes Regelventil entgegengesteuert werden.

**[0043]** Die Symmetrie der Membran erlaubt zudem eine Ausführung mit einer hohen Lastspielzahl, wie sie für Füllventile zumeist notwendig ist. Vorzugsweise weist die Membran einen ringförmigen Einspannabschnitt auf, der zur Befestigung am Ventilgehäuse eingerichtet ist.

**[0044]** Vorzugsweise weist das Ventilgehäuse auf der der Drallkammer abgewandten Außenseite eine oder mehrere Schnittstellen zur jeweiligen Anbindung einer Leitung oder eines Dosageventils auf, wodurch das Füll-

ventil modular erweiterbar ist. Durch Anbindung von Dosageventilen können etwaige Zusatzkomponenten präzise zudosiert werden, insbesondere im Anwendungsfall einer flexiblen Dosierung durch Rückwärtsverdrängung.

**[0045]** Vorzugsweise weist der Ventilgrundkörper einen Gaskanal auf, der den Ventilkegel in Axialrichtung durchdringt, wobei der Gaskanal vorzugsweise getrennte Gaswege über eine Rohr-in-Rohr-Konstruktion bereitstellt. Der Gaskanal kann als Rückgaskanal genutzt werden, um eine gasförmige Atmosphäre im Behälter, die während der Befüllung aus dem Behälter verdrängt wird, abzuleiten. Der Gaskanal kann jedoch auch eine Mehrkanalkonstruktion aufweisen, um separate Zu- und Abgaswege zu schaffen, beispielsweise um den zu befüllenden Behälter zu evakuieren, mit einem Spanngas, etwa Kohlenstoffdioxid, vorzuspannen, zu spülen, zu reinigen usw.

**[0046]** Vorzugsweise weist das Füllventil einen Ventilkegelantrieb auf, der mit einem Anbindungsabschnitt des Ventilkegels mechanisch verbunden und eingerichtet ist, um den Ventilkegel zu betätigen, vorzugsweise elektromotorisch, magnetisch, pneumatisch oder hydraulisch, wobei der Ventilkegelantrieb vorzugsweise eine Feder zum Vorspannen des Ventilkegels in eine Arbeitsposition, vorzugsweise die Absperrposition, aufweist. Die kompakte Bauform des Ventilgrundkörpers ermöglicht eine hygienische, zuverlässige und baulich einfache Integration des Ventilkegelantriebs.

**[0047]** Vorzugsweise weist das Füllventil einen Ventilmittelteil, der auf dem Ventilgrundkörper angebracht ist, und einen Ventilkopfteil auf, der auf dem Ventilmittelteil angebracht ist, wobei der Ventilmittelteil den Ventilkegelantrieb umfasst. Der vorstehend dargelegte tangential Hauptzulauf belässt die Oberseite des Ventilgrundkörpers auf eine Weise unverbaut, dass ein oder mehrere Ventilkomponenten stapelartig angebaut werden können, wodurch das Füllventil modular aufbaubar ist und die Variantenbildung beziehungsweise Differenzierung für die konkrete Anwendung erst spät erfolgen kann. Auf diese Weise reduzieren sich der Pflege- sowie Wartungsaufwand und die Anzahl an Maschinenvarianten.

**[0048]** Vorzugsweise weist der Ventilkopfteil einen oder mehrere Versorgungsanschlüsse auf, die mit dem Gaskanal in Fluidkommunikation stehen und jeweils einen Zulauf und/oder Ablauf für Gas bereitstellen, wodurch das Füllventil flexibel anwendbar und durch die leicht zugänglichen Versorgungsanschlüsse am Ventilkopfteil einfach zu installieren und zu warten ist.

**[0049]** Vorzugsweise weist der Ventilkopfteil einen oder mehrere Gasventilschnittstellen zur Anbindung jeweils eines Gasventils auf, wodurch das Füllventil weitergehend modular aufbaubar beziehungsweise konfigurierbar ist und die Variantenbildung beziehungsweise Differenzierung für die konkrete Anwendung erst spät erfolgen kann.

**[0050]** Vorzugsweise weist das Füllventil ferner eine stabförmige Höhensonde auf, die durch den Gaskanal einbringbar und eingerichtet ist, um im eingebrachten Zu-

stand in den Behälter zu ragen und eine Füllhöhe des Füllprodukts im Behälter zu detektieren. Im Ventilkopfteil kann eine entsprechende Schnittstelle mit Öffnung zur Montage der Höhensonde ausgebildet sein. Auf diese Weise kann das Füllventil im Rahmen des modularen Grundaufbaus mit Messtechnik erweitert werden.

**[0051]** Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele erfolgt dabei mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

**[0052]** Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Schnittansicht eines Ventilgrundkörpers mit Drallkammer, Ventilekegel und Membran;
- Figur 2 eine Querschnittsansicht des Ventilgrundkörpers der Figur 1;
- Figur 3a eine Querschnittsansicht eines Ventilgrundkörpers mit Drallkammer, Ventilekegel und Membran gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;
- Figur 3b den Ventilgrundkörper der Figur 3a in einer Draufsicht;
- Figur 4 eine perspektivische Schnittansicht einer baulichen Einheit aus Ventilekegel und Membran des Ventilgrundkörpers der Figuren 3a und 3b;
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht des Ventilgehäuses als modulare Komponente des Ventilgrundkörpers der Figuren 3a und 3b;
- Figuren 5a bis 5d perspektivische Ansichten verschiedener Konfigurationen des Ventilgehäuses der Figur 5;
- Figur 6 eine Querschnittsansicht eines Füllventils mit einem Ventilgrundkörper gemäß den Figuren 3a und 3b, einem Ventilmittelteil mit Ventilekegelantrieb und einem Ventilkopfteil mit Ventilträgerplatte;
- Figur 6a eine perspektivische Ansicht des Gehäuses des Ventilmittelteils der Figur 6;
- Figur 6b eine perspektivische Ansicht des Ventilkopfteils der Figur 6;
- Figuren 7a bis 7d perspektivische Ansichten beispielhafter Konfigurationen des Füllventils;
- Figuren 8a bis 8c beispielhafte Anwendungen des Füllventils in Relation zum zu befüllenden Behälter;

- Figur 9 eine Querschnittsansicht eines Füllventils mit eingebrachter Höhensonde;
- Figur 9a eine perspektivische Ansicht der Höhensonde der Figur 9.

#### Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

**[0053]** Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

**[0054]** Die Figur 1 ist eine perspektivische Ansicht des Ventilgrundkörpers 10 eines Füllventils 1 (vgl. Figur 6) mit Drallerzeugung. Die Figur 2 zeigt den Ventilgrundkörper 10 in einer Querschnittsansicht.

**[0055]** Der Ventilgrundkörper 10 weist eine als Ringkanal beziehungsweise Torus ausgeführte Drallkammer 11 auf. Der Ventilgrundkörper 10 weist ferner einen in der Perspektive der Figur 1 nicht sichtbaren Hauptzulauf 12 auf, der tangential oder im Wesentlichen tangential in die Drallkammer 11 mündet. Der Hauptzulauf 12 geht schematisch aus der Figur 2 hervor. Der Hauptzulauf 12 ist zudem in den Ausführungsbeispielen der Figuren 2, 3a, 3b und anderen gezeigt.

**[0056]** Im unteren Bereich des Ventilgrundkörpers 10 verjüngt sich die Drallkammer 11 zu einem ringförmigen Auslauf 13, aus dem das Füllprodukt während der Abfüllung austritt und in einen unterhalb des Ventilgrundkörpers 10 platzierten Behälter (in den Figuren 1 und 2 nicht gezeigt) einläuft.

**[0057]** Es sei darauf hingewiesen, dass sich räumliche Angaben, wie etwa "unter", "unterhalb", "über", "oberhalb" usw. auf die Einbaulage des Füllventils 1 beziehen, die durch die Schwerkraftichtung eindeutig bestimmt ist. Ferner weist das Füllventil 1 beziehungsweise dessen Ventilgrundkörper 10 durch den ringförmigen Auslauf 13 eine eindeutig definierte Axialrichtung auf, die im Einbaustand zumindest im Wesentlichen mit der Schwerkraftichtung übereinstimmt.

**[0058]** Durch die tangentielle Zufuhr des Füllprodukts aus dem Hauptzulauf 12 in die Drallkammer 11 wird dieses in Drall versetzt, wodurch das Füllprodukt zentrifugalkraftbedingt nach außen getrieben wird und nach Austritt aus dem Ventilgrundkörper 10 nach außen gedrückt wird und an der Behälterwand abwärts strömt. Die Verjüngung beziehungsweise Einschnürung der Drallkammer 11 zum Auslauf 13 hin führt zu einem gleichmäßigen, wohldefinierten Drall über den Umfang hinweg und ist zum anderen ein maßgeblicher Bestimmungsfaktor für die Durchflussmenge. Ist der Grad der Verjüngung, insbesondere die Abmessung des Ringspalts am Auslauf 13, einstellbar, lässt sich somit eine integrierte Durchflussregelung gegebenenfalls bis hin zur Absperrung realisieren oder die maximale Größe der im Füllprodukt befindlichen Stückchen verändern.

**[0059]** Die vorstehend genannte Durchflussregelung lässt sich wie folgt implementieren: Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 weist der Ventilgrundkörper 10 zu diesem Zweck einen Ventilkegel 14 auf, der eine zylindrische, sich zum Auslauf 13 hin verjüngende Form hat. Der sich an die Drallkammer 11 anschließende Ringspalt wird innenseitig zumindest abschnittsweise von der Außenumfangsfläche des Ventilkegels 14 gebildet. Außen wird der Ringspalt von einem Ventilgehäuse 15 begrenzt beziehungsweise gebildet. Der Ventilkegel 14 ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in Axialrichtung, d.h. nach oben und unten, verschiebbar eingerichtet. Auf diese Weise lässt sich der Ringspalt am Auslauf 13 vergrößern und verkleinern. Die Höhenverstellung des Ventilkegels 14 erfolgt innerhalb des Arbeitsbereichs, d.h. zwischen einer vollständig geöffneten Position und einer geschlossenen Position oder einer Position des minimalen Durchflusses, vorzugsweise stufenlos. Wird durch die Innenform des Ventilgehäuses 15 ein Ventilsitz 16 gebildet, der in einer Schließstellung des Füllventils 1 mit dem Ventilkegel 14 dichtend in Kontakt steht, kann der Auslauf 13 vollständig verschlossen werden, wodurch eine Absperrfunktion realisiert wird.

**[0060]** Der seitliche, d.h. tangential in die Drallkammer 11 einmündende Hauptzulauf 12 schafft neben den vorstehend genannten technischen Wirkungen zudem Platz oberhalb der Drallkammer 11. Der Raum ist unverbaut und kann zur Montage einer Membran 17 genutzt werden, welche die Drallkammer 11 im oberen Bereich abdichtet. Die Membran 17 weist eine kreisförmige Außenkontur auf, die direkt oder indirekt über ein Befestigungsmittel am Ventilgehäuse 15 angebunden ist. Die Membran 17 ist radial innen am Ventilkegel 14 befestigt. Die Membran 17 ist aus einem flexiblen Material, vorzugsweise Teflon, gefertigt, wodurch sie der Axialbewegung des Ventilkegels 14 folgen kann und gleichzeitig eine hygienische Abdichtung der Drallkammer 11 gewährleistet. Die Symmetrie der Membran 17 erlaubt zudem eine Ausführung mit einer hohen Lastspielzahl, wie sie für Füllventile zumeist notwendig ist.

**[0061]** Der Ventilgrundkörper 10 weist ferner einen Gaskanal 18 auf, der den Ventilkegel 14 in Axialrichtung zentral durchdringt. Der Gaskanal 18 ist beispielsweise ein Rückgaskanal, um etwaiges Gas, wie etwa Spanngas, das während der Befüllung aus dem Behälter verdrängt wird, abzuleiten. Der Gaskanal 18 kann jedoch auch eine Mehrkanalkonstruktion, beispielsweise eine Rohr-in-Rohr-Konstruktion, aufweisen, um separate Zu- und Abgaswege zu schaffen.

**[0062]** Der Ventilkegel 14 endet im Wesentlichen direkt unterhalb einer Drosselstelle, d.h. der engsten Stelle des den Auslauf 13 bildenden Ringspalts, wodurch ein definierter Wechsel von einer einphasigen Spaltströmung zu einer Wandfilmströmung im Behälter realisiert wird. Es wird so eine wohldefinierte, gleichbleibende Abrisskante der Flüssigkeit gebildet, und zwar an der Stelle mit der höchsten Strömungsgeschwindigkeit. Vorzugsweise befindet sich der Ventilsitz 16, d.h. die Absperr-

stelle, in unmittelbarer Nähe zur Abrisskante, wodurch die Oberflächen, die zu einem Nachtropfen führen könnten, minimiert werden.

**[0063]** Der Ventilkegel 14 ist vorzugsweise aus Teflon gefertigt, wodurch das Ablaufverhalten aufgrund der geringen Oberflächenenergie verbessert wird. Wenn zudem das Ventilgehäuse 15 aus Edelstahl gefertigt ist, kann durch eine solche Materialpaarung eine vollständige Abdichtung auch bei hohen Differenzdrücken sichergestellt werden.

**[0064]** Der Ventilgrundkörper 10 benötigt abgesehen vom Ventilkegel 14 weder Drallkörper, wie etwa Leitflügel oder Drallkanälen, noch zusätzliche Strömungsführungen und ist somit sehr hygienisch und tolerant für disperse Fest-/Flüssigkeitsmischungen, die beispielsweise Fruchstückchen, Slurry, Fruchtfasern oder dergleichen enthalten. Ferner ist die Größe von Stückchen in der Strömung aufgrund des Verzichtes auf Drallkörper kaum begrenzt. Zum Abfüllen großer Stückchen, beispielsweise mit Volumina von 5x5x5 mm oder darüber, kann der Ventilkegelhub während des Füllvorganges flexibel erhöht werden.

**[0065]** Der Ventilgrundkörper 10 ist besonders zur vorstehend dargelegten Wandfüllung geeignet, bei der das Füllprodukt spiralförmig an der Behälterinnenwand abwärts läuft. Allerdings kann ein mit dem Ventilgrundkörper 10 ausgestattetes Füllventil 1 auch als Freistrahlenventil angewendet werden. In diesem Fall kann der Ventilgrundkörper 10 als hygienisches Regelventil verwendet werden, indem dieses in eine entsprechende Füllproduktleitung mit anschließender Beruhigungsstrecke und gegebenenfalls Gassperre am Auslauf eingebaut wird. Sofern erforderlich, kann der Drall durch einen radialen statt tangentialen Haupteinlauf 12 entfernt werden.

**[0066]** Der Ventilgrundkörper 10 erlaubt eine vollständige Ausspülung des Ventillinnenraums, insbesondere der Drallkammer 11 und des sich in Füllrichtung daran anschließenden Auslaufs 13, mit minimaler Spülmenge, aufgrund hoher Turbulenzen, die in der Drallkammer 11 erzielbar sind, und einer vergleichsweise kleinen Oberfläche. Aus diesem Grund ist der Ventilgrundkörper 10 für einen häufigen, beispielsweise bis zu behälterweisen, Wechsel des Füllprodukts, insbesondere hinzudosierbarer Komponenten, besonders geeignet. Aufgrund der besonders guten Ausspülbarkeit ist der Ventilgrundkörper 10 auch in aseptischen Füllmaschinen anwendbar.

**[0067]** Die Integration von Regel- und Absperrfunktion im Ventilgrundkörper 10 erlaubt eine Reduzierung der Bauteile und eine Vereinfachung des Produktweges. Dies führt zu geringeren Druckverlusten und trägt zu einer schonenderen Produktbehandlung sowie einer geringeren Schaumbildung beim Füllvorgang bei.

**[0068]** Die kompakte Bauform des Ventilgrundkörpers 10 ermöglicht zudem eine hygienische Integration des Ventilkegelantriebs und gegebenenfalls weiterer Steuerungsfunktionen im Ventilkopf, d.h. oberhalb der Drallkammer 11, beispielsweise eine Integration von Gasven-

tilen zum Vorspannen der Behälter, Rückgasleitungen, Entlastungsleitungen, Magnetventilen für weitere separate Steuerungsfunktionen im Bereich des Füllventiles 1, wie etwa Ventil heben und senken, Komponenten zu dosieren usw. Ebenso kann beispielsweise eine Steuerungsplatine zur Realisierung dezentraler Steuerungsarchitekturen im Ventilkopf installiert werden.

**[0069]** Da das Füllventil 1 mit dem Ventilgrundkörper 10 modular erweiterbar ist und zudem sowohl für die Wandfüllung als auch zur Freistrahlfüllung beziehungsweise für atmosphärisch abzufüllende Produkte anwendbar ist, reduziert sich die Vielzahl an Füllventilvarianten für unterschiedliche Anwendungen. Somit reduzieren sich der Pflege- sowie Wartungsaufwand und die Anzahl an Maschinenvarianten. Abfüllanlagen, die mit Füllventilen 1 der hierin beschriebenen Art ausgestattet sind, sind universell einsetzbar. Mit ihnen lässt sich eine große Vielfalt unterschiedlicher Getränke, Behälterformate und -materialien (PET, Glas, Dose, still, karbonisiert usw.) abfüllen.

**[0070]** Die Figur 3a ist eine Querschnittsansicht eines Ventilgrundkörpers 10 mit Drallerzeugung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Eine Draufsicht auf den Ventilgrundkörper 10 ist in der Figur 3b gezeigt. Der grundlegende Aufbau und die damit verbundenen technischen Funktionen ähneln dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2. Der Ventilgrundkörper 10 gemäß den Figuren 3a und 3b hat jedoch einen gegenüber den vorstehend beschriebenen Ausführungsvarianten erweiterten Funktionsumfang.

**[0071]** So weist der Ventilgrundkörper 10 zwei weitere Zuläufe auf, die hierin als erster und zweiter Nebenzulauf 12a, 12b bezeichnet sind. Die Anzahl von zwei Nebenzuläufen ist nur beispielhaft und kann je nach Anwendungszweck variieren.

**[0072]** Die Nebenzuläufe 12a, 12b ermöglichen die Zuführung weiterer Komponenten, die hierin auch als Zusatzkomponente(n) bezeichnet sind, direkt in die Drallkammer 11 hinein. Um die Mengen der Zusatzkomponenten dosieren zu können, können die Nebenzuläufe 12a, 12b jeweils mit einem Dosageventil 19a, 19b ausgestattet sein. Das Dosageventil 19b ist in der Perspektive der Figur 3a nicht erkennbar, kann jedoch beispielsweise der Figur 7a entnommen werden. Die Dosageventile 19a, 19b erlauben insbesondere eine Dosierung durch Rückwärtsverdrängung, wie sie weiter unten detaillierter beschrieben ist. Zunächst sei jedoch auf weitere bauliche Besonderheiten und Ausführungsformen des Ventilgrundkörpers 10 eingegangen.

**[0073]** Durch die Nebenzuläufe 12a, 12b findet die Zumischung von Zusatzkomponenten direkt in der Drallkammer 11 statt, wodurch eine gute Ausspülbarkeit des Ventilgrundkörpers 10 sichergestellt und eine etwaige Aromaverschleppung minimiert wird. Durch die Integration der Zufuhr von Dosagekomponenten in das Ventilgehäuse 15 sind keine Schläuche oder zusätzlichen Leitungen erforderlich. Auf diese Weise ist der Ventilgrundkörper 10 besonders für einen Produktsofortwechsel ge-

eignet.

**[0074]** Der Ventilgrundkörper 10 ist in mehrerer Hinsicht modular aufgebaut und kann so auf einfache Weise funktional erweitert und angepasst werden. So ist in der Figur 4 eine bauliche Einheit aus Ventilkegel 14 und Membran 17 gezeigt. Die Membran 17 weist einen Einspannabschnitt 17a auf, der zur Befestigung im Ventilgehäuse 15 eingerichtet ist. Der Einspannabschnitt 17a ist ein ringförmiges Gebilde, das einstückiger Bestandteil der Membran 17 oder als separates Element daran befestigt sein kann. Im radial inneren Bereich ist die Membran 17 am Ventilkegel 14 befestigt. Im oberen Bereich des Ventilkegels 14 befindet sich ein Anbindungsabschnitt 14a zur Anbindung an einen etwaigen Ventilkegelantrieb.

**[0075]** Bevorzugt ist eine Materialpaarung aus Teflon für den Ventilkegel 14 und für die Membran 17. Die Flexibilität der Membran und die Materialbeschaffenheit unterstützen eine Abfüllung des Füllprodukts unter Drall auch bei sehr geringen Füllströmen. Zudem wird einem unbeabsichtigten, lokalen Maximum des Durchflusses zu Beginn eines Abfüllvorgangs, bevor sich ein gleichmäßiger Durchfluss unter Drall einstellt, entgegengesteuert. In Kombination mit einem Ventilkegel 14 aus Teflon, der das Ablaufverhalten aufgrund geringer Oberflächenenergie optimiert, kann so eine gleichmäßige, ruhige und störungsfreie Abfüllung mit kurzen Füllzeiten realisieren werden.

**[0076]** Indem der Einspannabschnitt 17a und der Anbindungsabschnitt 14a definierte, vorzugsweise standardisierte, Abmessungen aufweisen, können verschiedene Membrane 17 und/oder Ventilkegel 14 mit unterschiedlichen Strömungs- und Abfülleigenschaften angewendet werden, ohne dass der gesamte Ventilgrundkörper 10 neu entworfen werden muss. Der übrige Ventilgrundkörper 10, insbesondere das Ventilgehäuse 15, kann ein unveränderliches, standardisiertes Bauteil sein, während die Ventileigenschaften einfach durch die bauliche Einheit aus Ventilkegel 14 und Membran 17 variabel sind. Auf diese Weise können beispielsweise die Größe der Drallkammer 11, die Form des Ventilkegels 14, insbesondere dessen Auslaufkontur 14b, Vorspannposition und Vorspannkraft des Ventilkegels 14 durch die Membran 17 und dergleichen auf einfache Weise modifiziert und an die gewünschte Anwendungsumgebung angepasst werden.

**[0077]** Auf analoge Weise kann auch der Ventilgrundkörper 10, insbesondere das Ventilgehäuse 15, modular gestaltet sein. So zeigt die Figur 5 auf perspektivische Weise das Ventilgehäuse 15 als modulare Einheit des Ventilgrundkörpers 10 gemäß einem Ausführungsbeispiel.

**[0078]** Das Ventilgehäuse 15 ist in der Figur 5 in einer Basisform gezeigt. Diese ist vorzugsweise als Gusskörper mit einheitlichen Schnittstellen konzipiert. Das Ventilgehäuse 15 in der Basisform dient als Ausgangskomponente für verschiedene Fertigungsvarianten, die beispielsweise Varianten des Mündungsabschnitts 15c zur

Anbindung an den zu befüllenden Behälter oder Form und Anzahl von Schnittstellen 15a, 15b für etwaige Nebenzuläufe 12a, 12b betreffen können.

**[0079]** Die Figuren 5a bis 5d zeigen verschiedene Ausgestaltungen des Ventilgehäuses 15, um unterschiedlichen Anwendungsumgebungen gerecht zu werden. So zeigt die Figur 5a eine Ausführungsvariante, in der die Nebenzuläufe 12a und 12b geöffnet sind. An die dort befindlichen Schnittstellen 15a, 15b können nun Leitungen, Dosageventile 19a, 19b oder dergleichen angebunden werden, um Komponenten des Füllprodukts, wie etwa Sirup, Pulpe, Slurry, Stückchen usw., in die Drallkammer 11 einleiten und/oder eindosieren zu können. Die Figur 5b zeigt die Basisform des Ventilgrundkörpers 10 in der Fertigungsvariante geschlossener oder nicht implementierter Nebenzuläufe. Die Schnittstellen 15a, 15b oder nicht weiter differenzierte Grundformen derselben sind erkennbar. Die Figur 5c zeigt das Ventilgehäuse 15 mit einem Mündungsabschnitt 15c, der zur Aufnahme von Flaschenmündungen bzw. zur Abfüllung von Glasflaschen ausgelegt ist. Die Figur 5d zeigt das Ventilgehäuse 15 mit einem Mündungsabschnitt 15c, der zur Aufnahme von Flaschenmündungen bzw. zur Abfüllung von PET-Flaschen ausgelegt ist.

**[0080]** Zurückkommend auf die Figur 3a ist darin eine mögliche Anbindung eines flaschenförmigen Behälters 100 an den Mündungsabschnitt 15c des Ventilgehäuses 15 gezeigt. Der Behälter 100 hat eine Behältermündung 101, die im Modus der Wandabfüllung mit dem Mündungsabschnitt 15c in Kontakt steht, wodurch das Füllprodukt während der Abfüllung, durch die Drallkammer 11 in Drall versetzt, unter Einwirkung der Zentrifugalkraft in einer Spiralbewegung an der Behälterwand abwärts strömt.

**[0081]** Der vorstehend dargelegte tangentielle Hauptzulauf 12 belässt die Oberseite des Ventilgrundkörpers 10 auf eine Weise unverbaut, dass ein oder mehrere modulare Ventilkomponenten angebaut werden können. So zeigt die Figur 6 ein beispielhaftes Füllventil 1 in einer Querschnittsansicht, das einen Ventilgrundkörper 10 in der Ausführungsvariante der Figuren 3a und 3b, einen Ventilmittelteil 20 als eine erste modulare Ventilkomponente und einen Ventilkopfteil 30 als eine zweite modulare Ventilkomponente aufweist.

**[0082]** Der Ventilmittelteil 20 ist über eine Schnittstelle am Ventilgehäuse 15 des Ventilgrundkörpers 10 befestigt. Im Ausführungsbeispiel der Figur 6 umfasst der Ventilmittelteil 20 einen Ventilegelantrieb 21 zur Betätigung des Ventilegels 14. Zu diesem Zweck weist der Ventilegelantrieb 21 einen Aktuator auf, der beispielsweise elektromotorisch, magnetisch, pneumatisch oder hydraulisch arbeitet. Im vorliegenden Beispiel weist der Ventilegelantrieb 21 einen Medienanschluss 21a auf, über den ein Arbeitsmedium, wie etwa Druckluft, zugeführt werden kann, um den Ventilegel 14 zu betätigen. Ferner weist der Ventilegelantrieb 21 eine Feder 21b, vorzugsweise als Spiralfeder ausgebildet, auf, die dazu dient, den Ventilegel 14 in eine Arbeitsposition, bei-

spielsweise die Absperposition oder die vollständig geöffnete Position, vorzuspannen.

**[0083]** Der Gaskanal 18 stellt gemäß diesem Ausführungsbeispiel getrennte Gaswege über eine Rohr-in-Rohr-Konstruktion bereit. Die Trennung der Gaswege kann an der Schnittstelle zwischen Ventilmittelteil 20 und Ventilkopfteil 30 mittels einer Membran, vorzugsweise aus Teflon, unterstützt werden, so dass diese im Ventilkopfteil 30 an die nachstehend beschriebenen Anschlüsse und/oder Schnittstellen angebunden werden können.

**[0084]** Der Ventilegelantrieb 21 ist in einem zylindrischen Gehäuse 22 aufgenommen, das zur Befestigung am Ventilgrundkörper 10 eingerichtet ist und zu diesem Zweck eine oder mehrere wohl definierte, vorzugsweise standardisierte, Schnittstellen aufweist. Das Gehäuse 22 ist separat in der Figur 6a dargestellt. Daraus geht ein unterer quadratischer Flanschabschnitt 22a und ein oberer ringförmiger Flanschabschnitt 22b hervor, die beispielhafte Schnittstellen zur Montage des Ventilmittelteils 20 sind. Durch eine solche bewusste Brechung der Symmetrie kann sichergestellt werden, dass der Ventilmittelteil 20 stets in der korrekten Position und Ausrichtung montiert wird. Der untere und obere Flanschabschnitt 22a, 22b weisen jeweils Öffnungen auf, durch die Schrauben als Befestigungsmittel einschraubbar sind, wodurch der Ventilgrundkörper 10 sowie der Ventilkopfteil 30 an den Ventilmittelteil 20 anschraubbar sind.

**[0085]** Der Ventilkopfteil 30, der separat in der Figur 6b gezeigt ist, schließt das Füllventil 1 nach oben hin ab und weist eine Ventilträgerplatte 31 sowie verschiedene Anschlüsse und/oder Schnittstellen auf, welche die Funktionalität des Füllventils 1 betreffen.

**[0086]** Über die Ventilträgerplatte 31 wird der Ventilkopfteil 30 am Ventilmittelteil 20 befestigt. In diesem Fall kann der Ventilkopfteil 30, insbesondere dessen Ventilträgerplatte 31, zur Anbindung unmittelbar auf dem Ventilgrundkörper 10 eingerichtet sein.

**[0087]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Ventilkopfteil 30 mehrere, beispielsweise drei, Gasventilschnittstellen 32, 33 und 34 auf, die zur Anbindung von Gasventilen 40, 41, 42 (vgl. Figuren 7a, 7b und 7c) eingerichtet sind. Die Steuerung der Gasventile 40, 41, 42 sowie der Zulauf/Ablauf von Gas werden über entsprechende Versorgungsanschlüsse 35 vorgenommen.

**[0088]** Die Figuren 7a bis 7d zeigen beispielhafte Konfigurationen des Füllventils 1. Die Variantenbildung beziehungsweise Differenzierung für die konkrete Anwendung erfolgt durch den modularen Aufbau erst spät, wodurch sich Kosten und Ressourcen einsparen lassen.

**[0089]** Die Figur 7a zeigt das Füllventil 1 mit drei Gasventilen 40, 41, 42 und zwei Dosageventilen 19a, 19b. In dieser Ausstattungsvariante ist das Füllventil 1 beispielsweise zum Abfüllen kohlenensäurehaltiger Getränke wie Bier und CSD (Carbonated Soft Drink) geeignet. Das Gasventil 40 dient hierbei als Vorspannventil, um den Behälter 100 mittels eines Spanngases, zumeist Kohlenstoffdioxid, vorzuspannen. Das Gasventil 41 dient zum Entlasten des Behälters 100; d.h. unter Überdruck ste-

hendes Gas oder während der Befüllung verdrängtes Gas kann somit kontrolliert über das Gasventil 41 aus dem Behälter 100 abgeleitet werden. Für ein Abfüllen unter Unterdruck, Entfernen von Spülgas oder dergleichen kann über das Gasventil 42 ein Unterdruck oder Vakuum im Behälter 100 erzeugt werden. Durch eine Evakuierung des Behälters 100 vor dem Befüllen kann die Sauerstoffmenge im Behälter 100 reduziert und somit einer Beeinträchtigung der Produktqualität entgegenge- wirkt werden. Die verschiedenen Gaszufuhr- und Gas- ableitungsfunktionen werden über getrennte Gaswege realisiert, vorzugsweise über eine Rohr-in-Rohr-Kon- struktion des Gaskanals 18, wie es aus der Figur 6 her- vorgeht. Um eine hochflexible Abfüllung individualisierter Getränke ohne oder mit geringen Umstellzeiten zu er- möglichen, können der über den Hauptzulauf 12 in die Drallkammer 11 eingeleiteten Hauptkomponente, bei- spielsweise Wasser oder Saft, ein oder zwei Dosage- komponenten, beispielsweise Sirup oder Pulpe, über die Dosageventile 19a, 19b in die Drallkammer 11 hinzudo- siert werden.

**[0090]** Die Figur 7b zeigt das Füllventil 1 mit zwei Gas- ventilen 40, 41 und zwei Dosageventilen 19a, 19b. In dieser Ausstattungsvariante ist das Füllventil 1 beispie- lsweise zum Abfüllen von Wasser sowie kohlenensäurehal- tigen Softdrinks (CSD) geeignet. Das Gasventil 40 dient hierbei als Vorspannventil, um den Behälter 100 mittels eines Spanngases, zumeist Kohlenstoffdioxid, vorzu- spannen. Das Gasventil 41 dient zum Entlasten des Be- hälters 100; d.h. unter Überdruck stehendes Gas oder während der Befüllung verdrängtes Gas kann somit kon- trolliert über das Gasventil 41 aus dem Behälter 100 ab- geleitet werden. Die verschiedenen Gaszufuhr- und Gas- ableitungsfunktionen werden über getrennte Gaswege realisiert, vorzugsweise über eine Rohr-in-Rohr-Kon- struktion des Gaskanals 18, wie es aus der Figur 6 her- vorgeht. Um eine hochflexible Abfüllung individualisierter Getränke ohne oder mit geringen Umstellzeiten zu er- möglichen, können der über den Hauptzulauf 12 in die Drallkammer 11 eingeleiteten Hauptkomponente, bei- spielsweise Wasser, ein oder zwei Dosagekomponenten, beispielsweise Sirup, über die Dosageventile 19a, 19b in die Drallkammer 11 hinzudosiert werden.

**[0091]** Die Figur 7c zeigt das Füllventil 1 mit ange- schlossenem zweiten Nebenzulauf 12b, jedoch ohne Gasventile. Am zweiten Nebenzulauf 12b ist ein Ventil 19b angebracht. In dieser Ausstattungsvariante ist das Füllventil 1 beispielsweise zum Heißabfüllen von Säften geeignet. Der Hauptzulauf 12 dient hierbei als Heiß-Vor- lauf, während der zweite Nebenzulauf 12b mit ange- schlossenem Ventil 19b als Heiß-Rücklauf fungiert. Der Gaskanal 18 steht über den Ventilkopfteil 30 beispiels- weise mit der äußeren Umgebung in Kommunikation und dient, ohne Zwischenschaltung eines Gasventils, als rei- ner Rückluftkanal. Getrennte Gaswege sind in diesem Anwendungsfall nicht unbedingt erforderlich.

**[0092]** Die Figur 7d zeigt das Füllventil 1 mit zwei Gas- ventilen 40, 41 und einem angeschlossenen zweiten Ne-

benzulauf 12b. Am zweiten Nebenzulauf 12b ist ein Ventil 19b angebracht. In dieser Ausstattungsvariante ist das Füllventil 1 beispielsweise zum Abfüllen kohlenensäurehal- tigen Softdrinks (CSD) sowie zur Heißabfüllung von Saft geeignet. Der Hauptzulauf 12 dient im letzteren Fall als Heiß-Vorlauf, während der zweite Nebenzulauf 12b mit angeschlossenem Ventil 19b als Heiß-Rücklauf fungiert. Das Gasventil 40 dient als Vorspannventil, um den Be- hälter 100 mittels eines Spanngases, zumeist Kohlen- stoffdioxid, vorzuspannen. Das Gasventil 41 dient zum Entlasten des Behälters 100; d.h. unter Überdruck ste- hendes Gas oder während der Befüllung verdrängtes Gas kann somit kontrolliert über das Gasventil 41 aus dem Behälter 100 abgeleitet werden. Die verschiedenen Gaszufuhr- und Gasableitungsfunktionen werden über getrennte Gaswege realisiert, vorzugsweise über eine Rohr-in-Rohr-Konstruktion des Gaskanals 18, wie es aus der Figur 6 hervorgeht.

**[0093]** Einen weiteren Aspekt der hierin dargelegten Flexibilisierung des Füllventils 1 betrifft dessen Handha- bung in Relation zum zu befüllenden Behälter 100. Die Figuren 8a bis 8c zeigen verschiedene Anwendungen des Füllventils 1.

**[0094]** Gemäß den Figuren 8a und 8c kann das Füll- ventil 1 vertikal verfahrbar eingerichtet sein. Zu diesem Zweck ist der Hauptzulauf 12 mit einer flexiblen Produkt- leitung 50 verbindbar. Ein so eingerichtetes Füllventil 1 kommt beispielsweise im Fall des sogenannten "Neck- handling" zur Anwendung, wie in der Figur 8a gezeigt. In diesem Fall wird der zu befüllende Behälter 100 von einer Haltevorrichtung 52, beispielsweise einer Halte- klammer an einem Transportstern, am Hals beziehungs- weise an der Behältermündung 101 gehalten und trans- portiert. Diese Form der Handhabung wird oft bei PET- Flaschen angewendet. Die Figur 8c zeigt ebenfalls ein vertikal verfahrbares Füllventil 1, wobei der Behälter 100 auf einer tischartigen Behälteraufnahme 53 platziert ist. Diese Form der Handhabung wird auch als "Basehand- ling" bezeichnet und kommt beispielsweise bei Glasfla- schen zur Anwendung. Ein "Basehandling" mit stationä- rem Füllventil 1 geht aus der Figur 8b hervor. In diesem Fall kann der Hauptzulauf 12 mit einer starren Produkt- leitung 51 verbunden sein, da der Behälter 100 für die Befüllung durch eine vertikal verfahrbare tischartige Be- hältteraufnahme 53' von unten an das Füllventil 1 heran- gefahren wird.

**[0095]** Das Füllventil 1 ist mit einer Höhensonde 60 ausstattbar, wie in den Figuren 9 und 9a gezeigt. Die Höhensonde 60, vgl. Figur 9a, ist stabförmig ausgebildet, mit einem Sensorelement 61 an einem Ende des Stabs. Die Höhensonde 60 ist eingerichtet, um eine Füllhöhe des Füllprodukts im Behälter 100 zu detektieren, bei- spielsweise durch Benetzung des Sensorelements 61. Zu diesem Zweck wird die Höhensonde 60 durch den Gaskanal 18 eingeschoben, bis das Sensorelement 61 sich an einer definierten Position im Behälter 100 befin- det. Im Ventilkopfteil 30 ist eine entsprechende Schnitt- stelle mit Öffnung zur Montage der Höhensonde 60 aus-

gebildet.

**[0096]** Das hierin dargelegte Füllventil 1 ist für eine Anwendung in Abfüllanlagen, die für eine flexible Dosierung und einen sofortigen Produktwechsel durch Rückwärtsverdrängung eingerichtet sind, besonders geeignet. Das Füllprodukt wird in diesem Fall aus mehreren Komponenten, einer Hauptkomponente wie etwa Wasser und zumindest einer Zusatzkomponente wie etwa Sirup, direkt in der Drallkammer 11 des Füllventils 1 zusammen gemischt. Hierbei werden bei der Abfüllung die Zusatzkomponenten des Füllprodukts über etwaige Dosierventile 19a, 19b in die Drallkammer 11 eingebracht und gemeinsam in den zu befüllenden Behälter 100 eingeleitet. Durch das Einleiten der Zusatzkomponenten in die Drallkammer 11 wird die zuvor durch die Hauptzufuhr 12 zugeführte Hauptkomponente rückwärts verdrängt. Das verdrängte Volumen der Hauptkomponente wird mittels eines Durchflussmessers ermittelt, und damit ist ebenfalls das Volumen der zudosierten Komponente(n) bekannt und steuerbar. Bei der anschließenden Abfüllung des Füllprodukts in den Behälter 100 wird die Hauptkomponente zusammen mit den zudosierten Komponenten vollständig aus dem Füllventil 1 in den Behälter 100 gespült, wobei gleichzeitig die Gesamtfüllmenge mit demselben Durchflussmesser ermittelt werden kann. Beim nächsten Abfüllzyklus können die Füllmengen und auch die zudosierten Komponentenmengen neu bestimmt werden. Damit ist eine hochflexible Abfüllung individualisierter Getränke im Wesentlichen ohne Umstellzeiten möglich.

**[0097]** Soweit anwendbar können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0098]**

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1        | Füllventil          |
| 10       | Ventilgrundkörper   |
| 11       | Drallkammer         |
| 12       | Hauptzulauf         |
| 12a      | Erster Nebenzulauf  |
| 12b      | Zweiter Nebenzulauf |
| 13       | Auslauf             |
| 14       | Ventilkegel         |
| 14a      | Anbindungsabschnitt |
| 14b      | Auslaufkontur       |
| 15       | Ventilgehäuse       |
| 15a, 15b | Schnittstelle       |
| 15c      | Mündungsabschnitt   |
| 16       | Ventilsitz          |
| 17       | Membran             |
| 17a      | Einspannabschnitt   |
| 18       | Gaskanal            |
| 19a, 19b | Dosageventil        |
| 20       | Ventilmittelteil    |

|               |                                |
|---------------|--------------------------------|
| 21            | Ventilkegelantrieb             |
| 21a           | Medienanschluss                |
| 21b           | Feder                          |
| 22            | Gehäuse                        |
| 5 22a         | Quadratischer Flanschabschnitt |
| 22b           | Zylindrischer Flanschabschnitt |
| 23            | Membran                        |
| 30            | Ventilkopfteil                 |
| 31            | Ventilträgerplatte             |
| 10 32, 33, 34 | Gasventilschnittstelle         |
| 35            | Versorgungsanschlüsse          |
| 40, 41, 42    | Gasventil                      |
| 50            | Flexible Produktleitung        |
| 51            | Starre Produktleitung          |
| 15 52         | Haltevorrichtung               |
| 53, 53'       | Tischartige Behälteraufnahme   |
| 60            | Höhensonde                     |
| 61            | Sensorelement                  |
| 20 100        | Behälter                       |
| 101           | Behältermündung                |

#### **Patentansprüche**

- 25 1. Füllventil (1) zum Befüllen eines Behälters (100) mit einem Füllprodukt, vorzugsweise einem Getränk in einer Getränkeabfüllanlage, mit einem Ventilgrundkörper (10), der aufweist:

30

einen Auslauf (13), der eingerichtet ist, um das Füllprodukt in den Behälter (100) abzugeben; eine Drallkammer (11), vorzugsweise in der Form eines Torus, die zur Aufnahme des Füllprodukts eingerichtet ist und mit dem Auslauf (13) in Fluidverbindung bringbar ist; und einen Hauptzulauf (12), der in die Drallkammer (11) mündet und eingerichtet ist, um zumindest eine Hauptkomponente des Füllprodukts so in die Drallkammer (11) einzuleiten, dass das Füllprodukt in der Drallkammer (11) in Drall versetzt wird;

35

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Drallkammer (11) eine Ringform aufweist, deren Querschnittskontur in Erstreckungsrichtung sowie senkrecht zur Erstreckungsrichtung eine rundliche Form, bevorzugt im Wesentlichen ohne Eckpunkte, hat.

40

45

50

2. Füllventil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptzulauf (12) tangential in die Drallkammer (11) einmündet, wobei vorzugsweise zumindest die axiale Außenwandung der Drallkammer (11) stetig und differenzierbar in den Hauptzulauf (12) übergeht.

55

3. Füllventil (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptzulauf (12)

im Bereich der Mündung in die Drallkammer (11) im Wesentlichen die gleiche Querschnittskontur senkrecht zur Erstreckungsrichtung wie die Drallkammer (11) aufweist.

4. Füllventil (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslauf (13) ringförmig ist und sich die Drallkammer (12) allmählich zum Auslauf (13) hin verjüngt, wodurch das Füllprodukt nach Austritt aus dem Auslauf (13) in einer Spiralbewegung im Behälter (100) abwärts strömt.

5. Füllventil (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses einen Ventilkegel (14), vorzugsweise zumindest teilweise aus Teflon gefertigt und/oder vorzugsweise verstellbar eingerichtet, aufweist.

6. Füllventil (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkegel (14) für eine Durchflussregelung des Füllprodukts durch den Auslauf (13) verstellbar, vorzugsweise axial verschiebbar, eingerichtet ist, und/oder der Ventilgrundkörper (10) einen Ventilsitz (16) aufweist, wobei der Ventilkegel (14) und der Ventilsitz (16) so eingerichtet sind, dass der Ventilkegel (14) in einer Absperrstellung für ein vollständiges Verschließen des Auslaufs (13) mit dem Ventilsitz (16) dichtend in Kontakt steht, und/oder der Ventilkegel (14) eine kegelförmige Auslaufkontur (14b) aufweist, die sich zum Auslauf (13) hin verjüngt, und sich zumindest teilweise in die Drallkammer (11) erstreckt, und/oder sich die Drallkammer (11) im Wesentlichen axialsymmetrisch um den Ventilkegel (14) erstreckt.

7. Füllventil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilgrundkörper (10) einen oder mehrere Nebenzuläufe (12a, 12b) aufweist, die in die Drallkammer (11) münden und eingerichtet sind, um entsprechend ein oder mehrere Zusatzkomponenten des Füllprodukts so in die Drallkammer (11) einzuleiten, dass sich diese darin mit der Hauptkomponente vermischen.

8. Füllventil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilgrundkörper (10) ein Ventilgehäuse (15), vorzugsweise als Gusskörper gefertigt, aufweist, das zumindest einen Teil der die Drallkammer (11) sowie den Auslauf (13) begrenzenden Wandung bildet, wobei der Ventilgrundkörper (10) vorzugsweise eine Membran (17) aus einem verformbaren Material, vorzugsweise Teflon, aufweist, die einen Teil der die Drallkammer (11) begrenzenden Wandung bildet und an einer Außenkontur, die vorzugsweise kreisförmig ist, am Ventilgehäuse (15) angebunden ist, wobei die Membran (17) vorzugsweise einen ringförmigen Einspan-

nabschnitt (17a) aufweist, der zur Befestigung am Ventilgehäuse (15) eingerichtet ist.

9. Füllventil (1) nach Anspruch 5 oder 6 und Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (17) an einer Innenkontur, die vorzugsweise kreisförmig ist, am Ventilkegel (14) angebunden ist.

10. Füllventil (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer oder mehrere der Nebenzuläufe (12a, 12b) durch Öffnungen im Ventilgehäuse (15) ausgebildet sind, wobei das Ventilgehäuse (15) vorzugsweise auf der der Drallkammer (11) abgewandten Außenseite eine oder mehrere Schnittstellen (15a, 15b) zur jeweiligen Anbindung einer Leitung oder eines Dosageventils (19a, 19b) aufweist.

11. Füllventil (1) nach einem der vorigen Ansprüche und Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilgrundkörper (10) einen Gaskanal (18) aufweist, der den Ventilkegel (14) in Axialrichtung durchdringt, wobei der Gaskanal (18) vorzugsweise getrennte Gaswege über eine Rohr-in-Rohr-Konstruktion bereitstellt.

12. Füllventil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche und Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses einen Ventilkegelantrieb (21) aufweist, der mit einem Anbindungsabschnitt (14a) des Ventilkegels (14) mechanisch verbunden und eingerichtet ist, um den Ventilkegel (14) zu betätigen, vorzugsweise elektromotorisch, magnetisch, pneumatisch oder hydraulisch, wobei der Ventilkegelantrieb (21) vorzugsweise eine Feder (21b) zum Vorspannen des Ventilkegels (14) in eine Arbeitsposition aufweist, wobei das Füllventil (1) vorzugsweise einen Ventilmittelteil (20), der auf dem Ventilgrundkörper (10) angebracht ist, und einen Ventilkopfteil (30) aufweist, der auf dem Ventilmittelteil (20) angebracht ist, wobei der Ventilmittelteil (20) den Ventilkegelantrieb (21) umfasst.

13. Füllventil (1) nach Anspruch 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkopfteil (30) einen oder mehrere Versorgungsanschlüsse (34) aufweist, die mit dem Gaskanal (18) in Fluidkommunikation stehen und jeweils einen Zulauf und/oder Ablauf für Gas bereitstellen.

14. Füllventil (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkopfteil (30) einen oder mehrere Gasventilschnittstellen (32, 33, 34) zur Anbindung jeweils eines Gasventils (40, 41, 42) aufweist.

15. Füllventil (1) nach einem der vorigen Ansprüche und Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die-

ses ferner eine stabförmige Höhendsonde (60) aufweist, die durch den Gaskanal (18) einbringbar und eingerichtet ist, um im eingebrachten Zustand in den Behälter (100) zu ragen und eine Füllhöhe des Füllprodukts im Behälter (100) zu detektieren.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

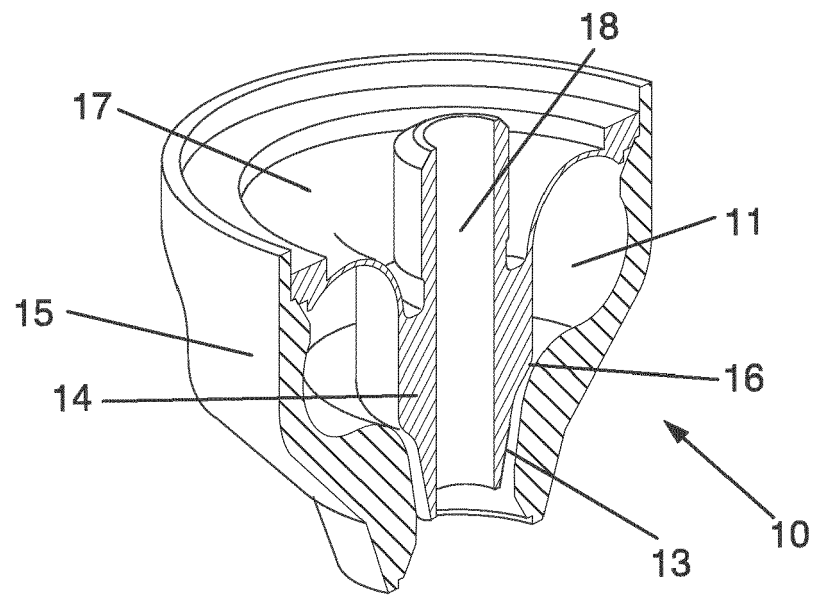


Fig. 1

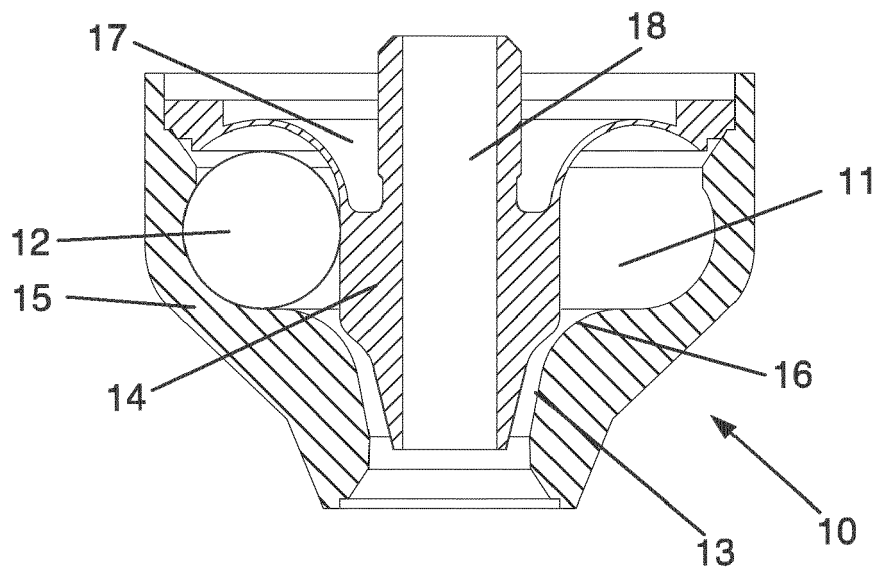
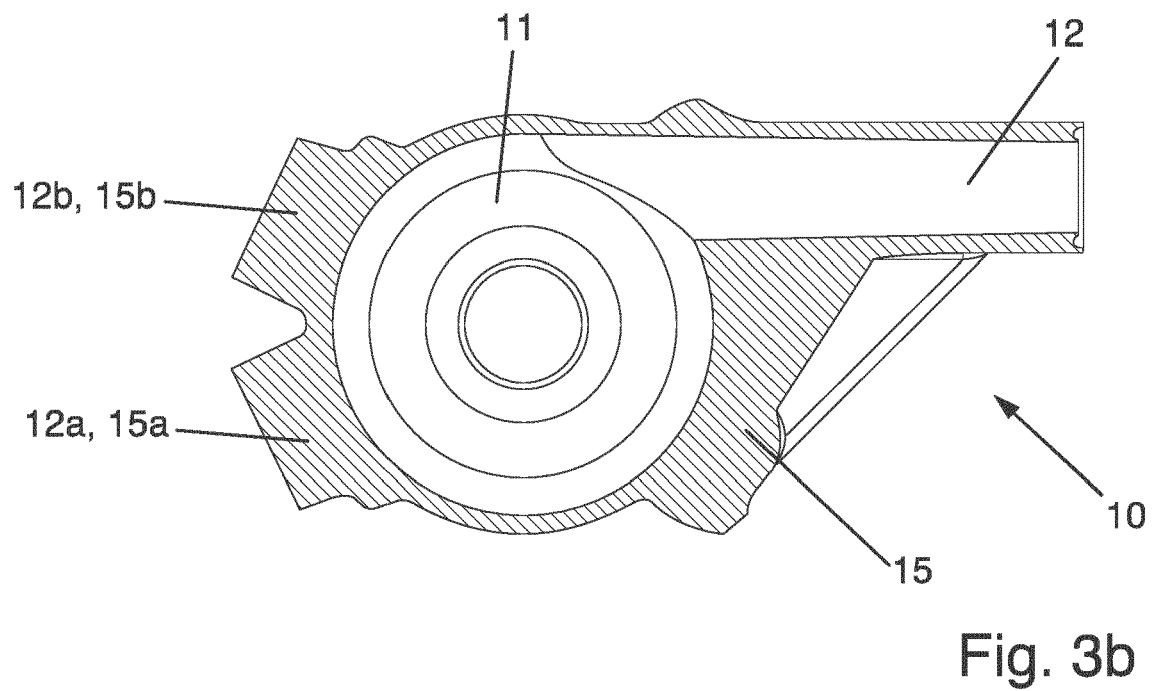
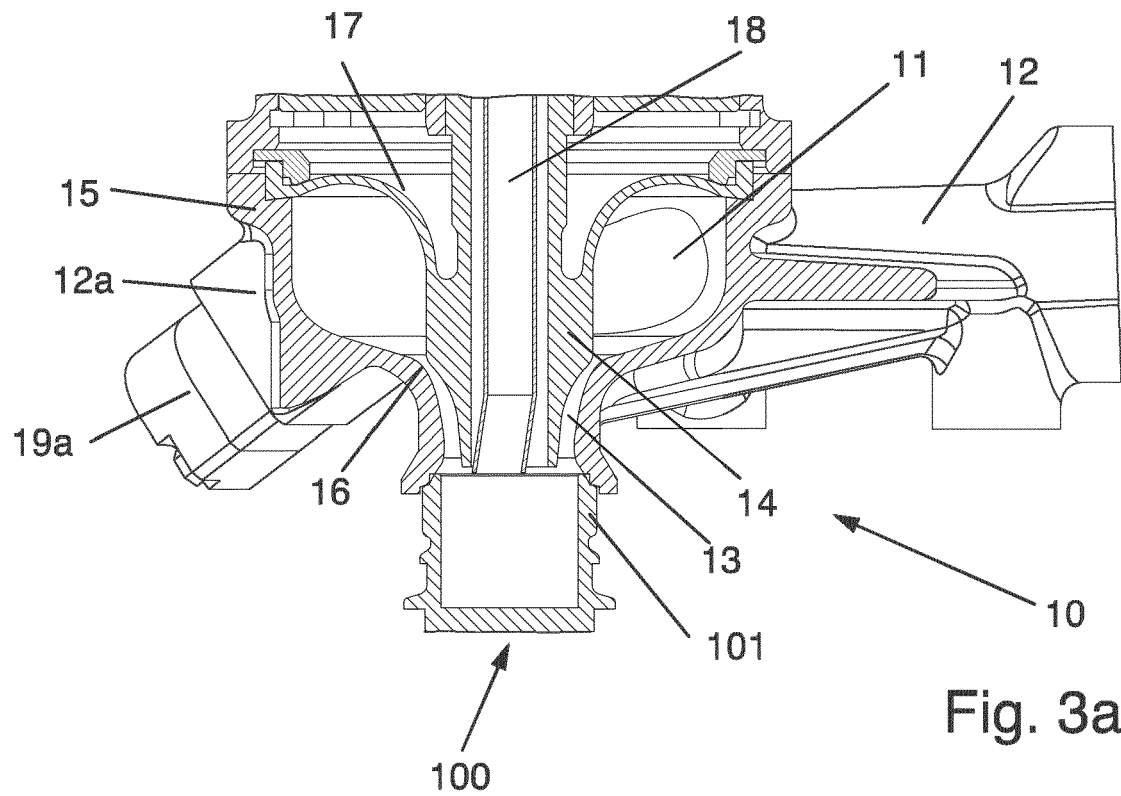


Fig. 2



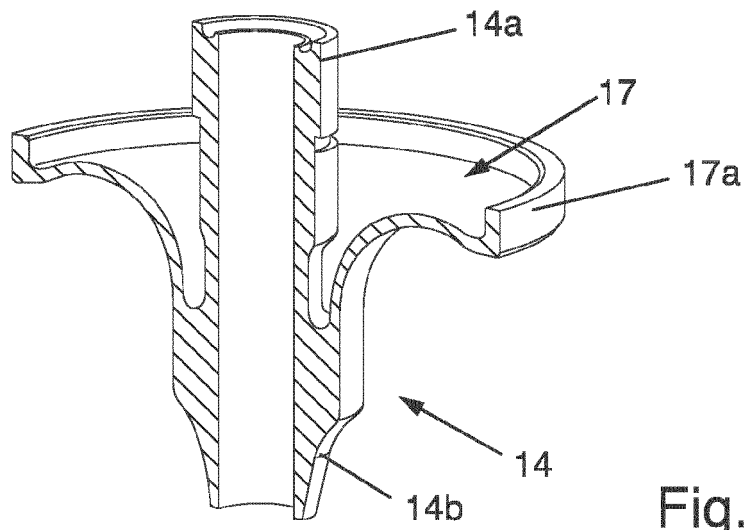


Fig. 4

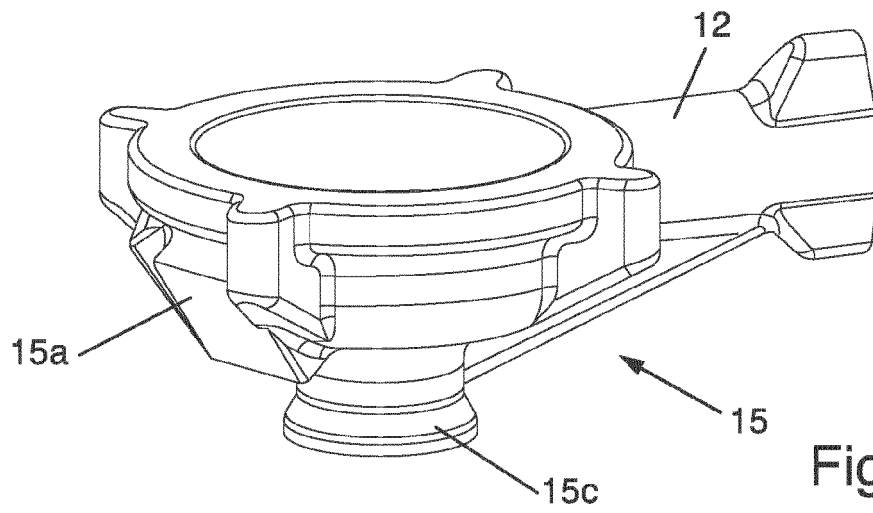


Fig. 5

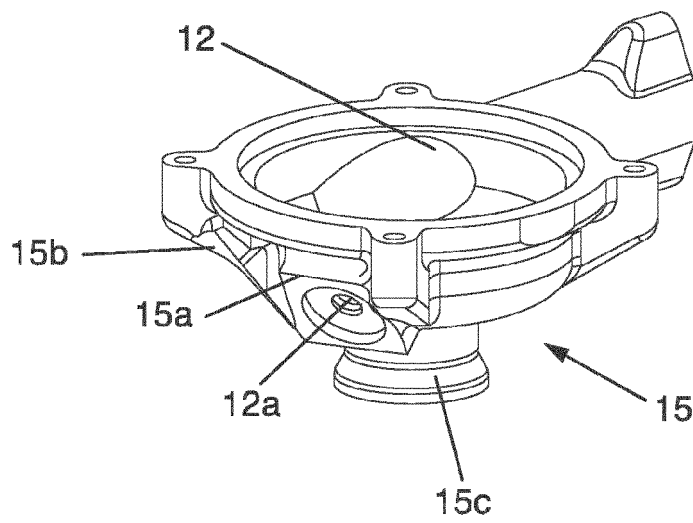
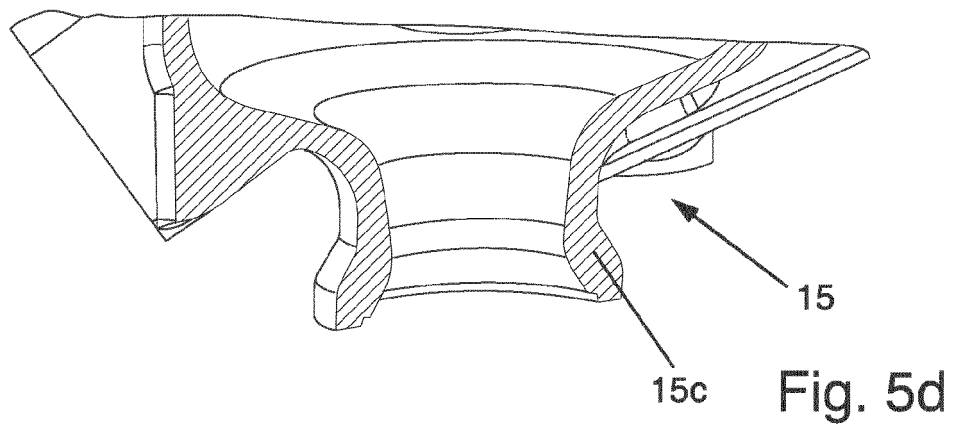
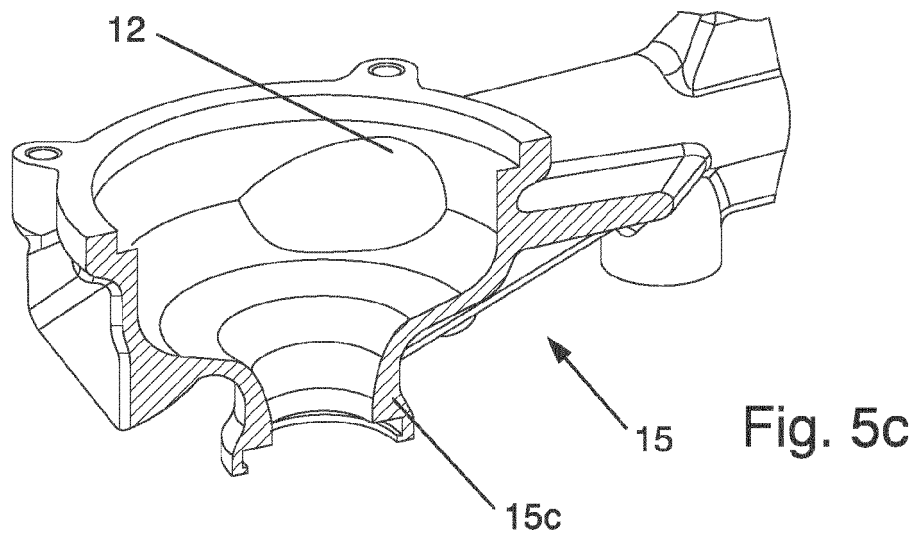
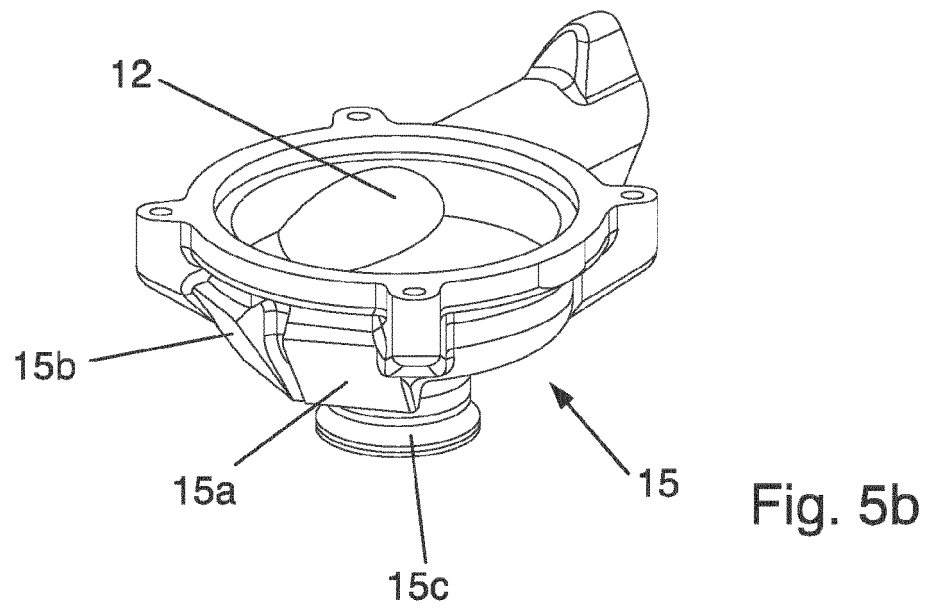
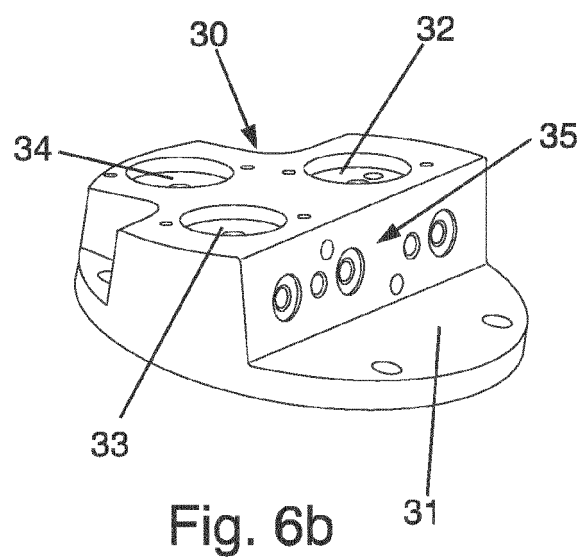
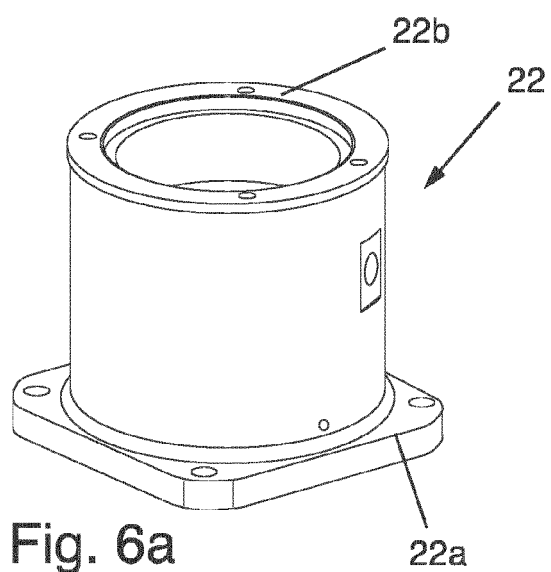
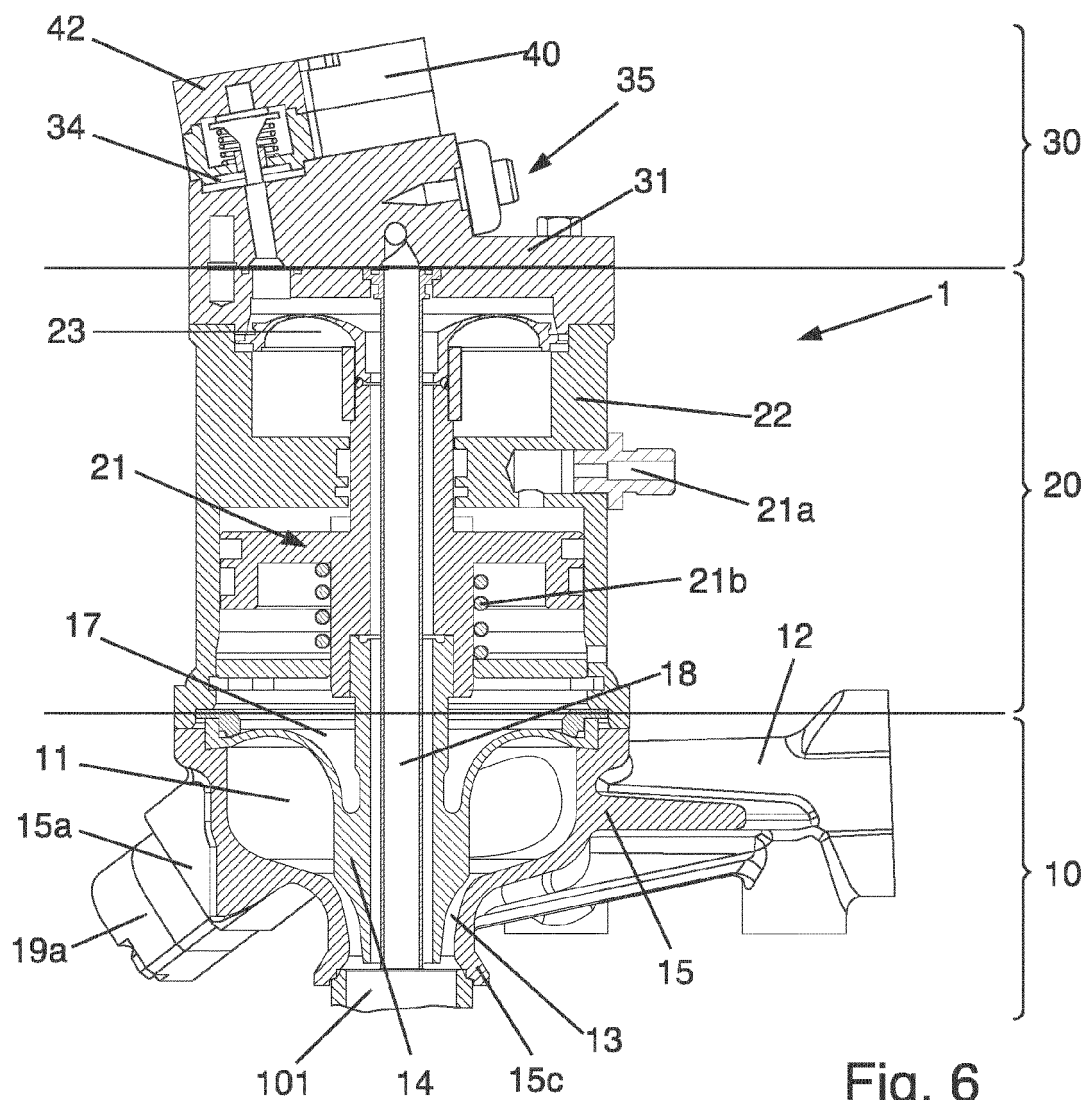


Fig. 5a





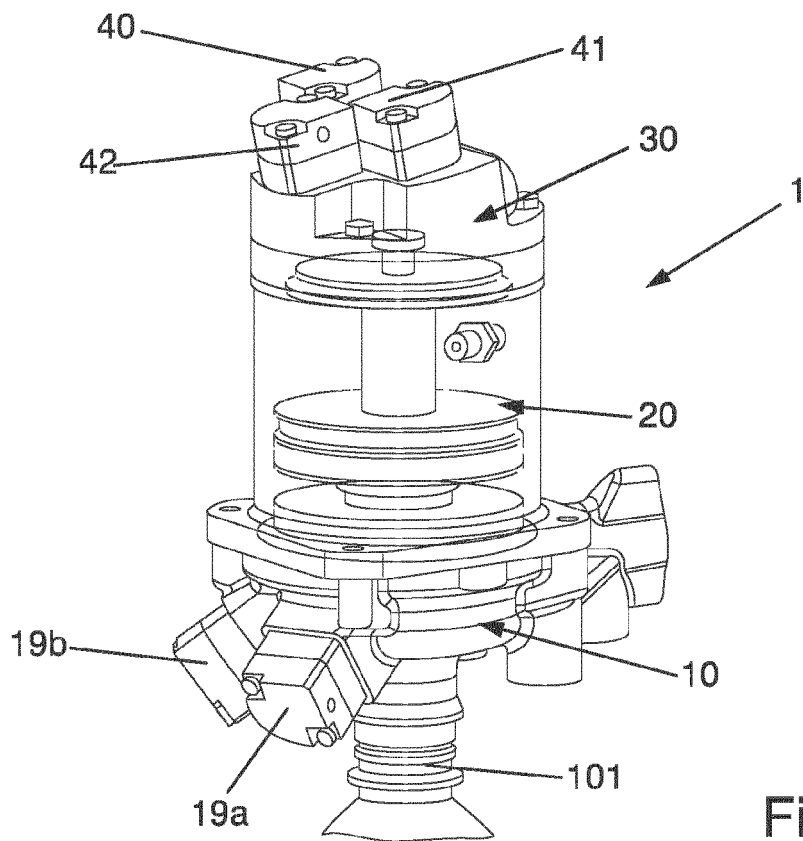


Fig. 7a

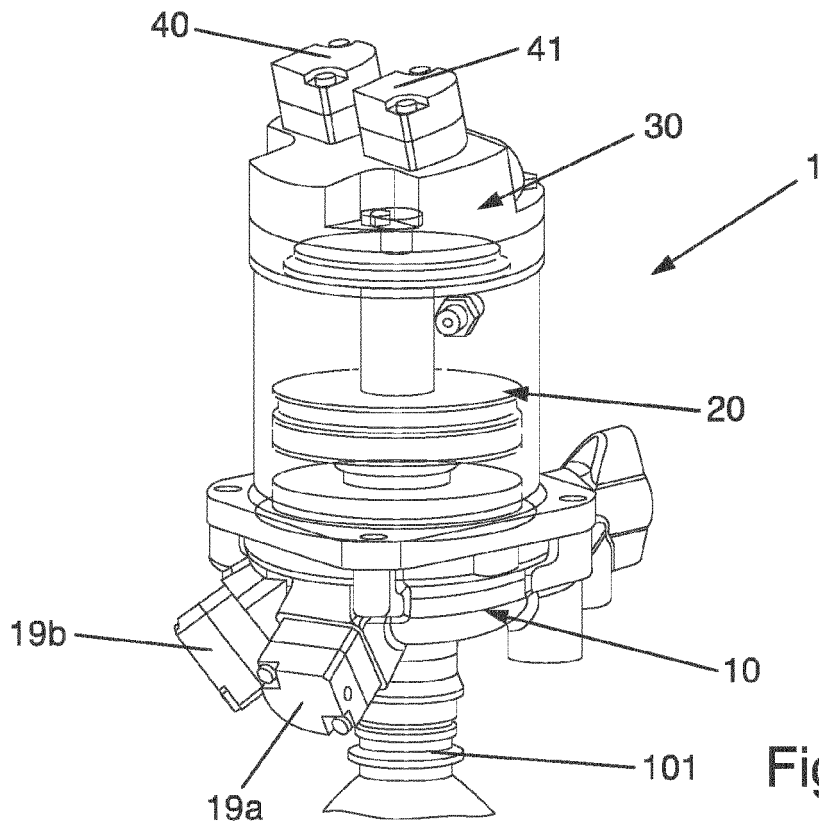
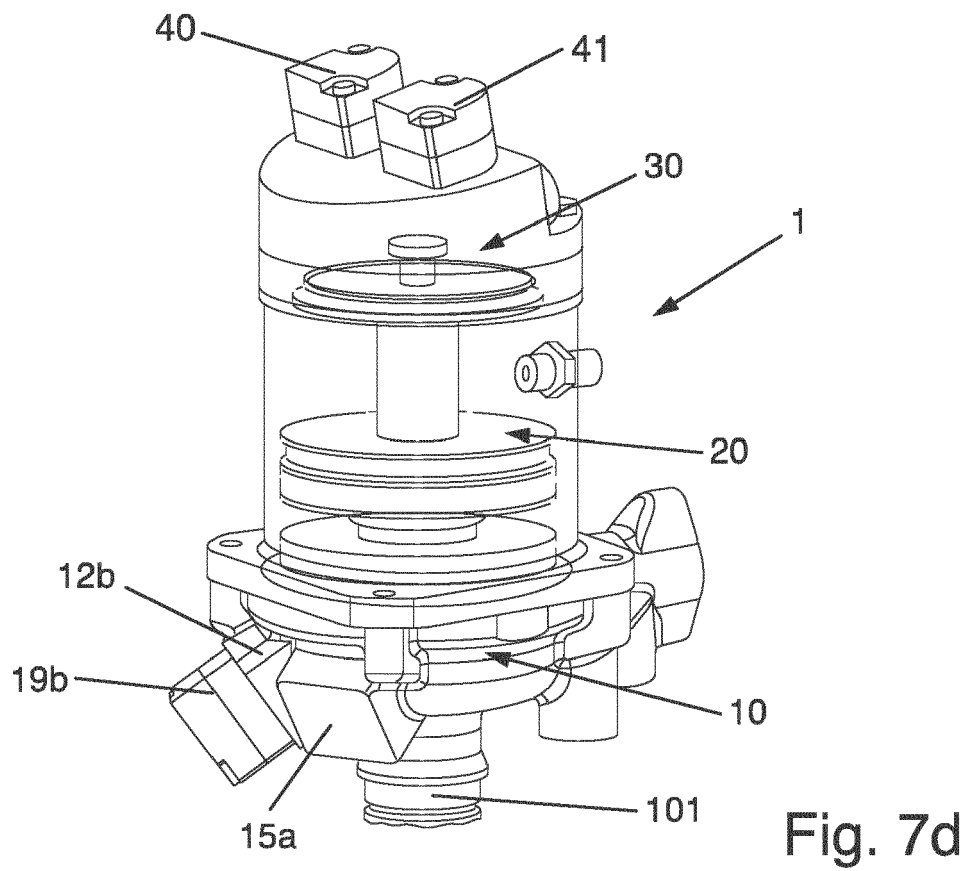
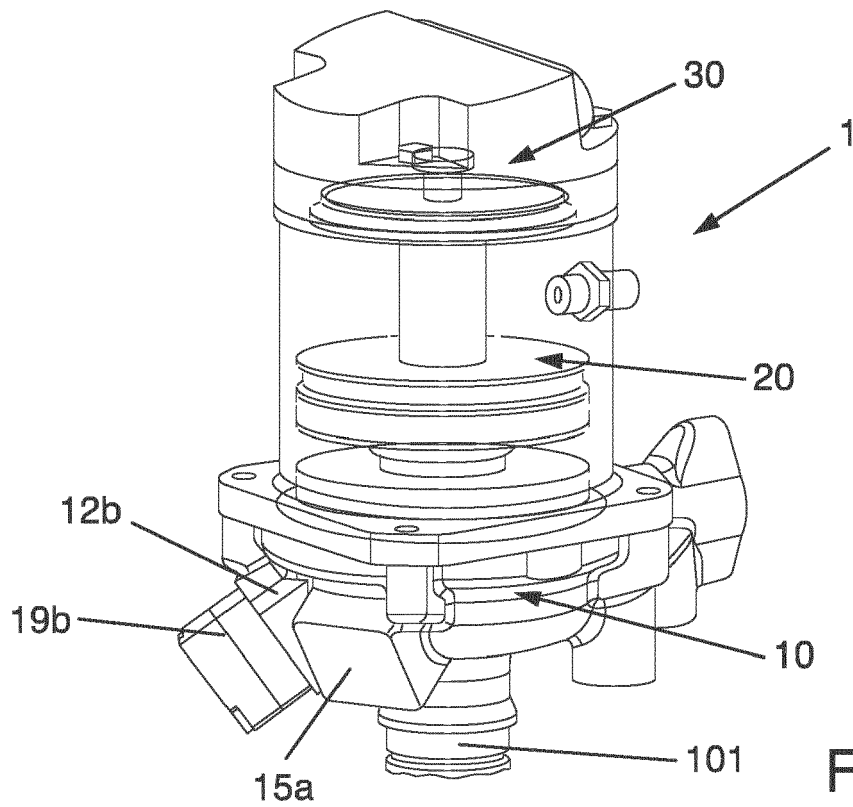
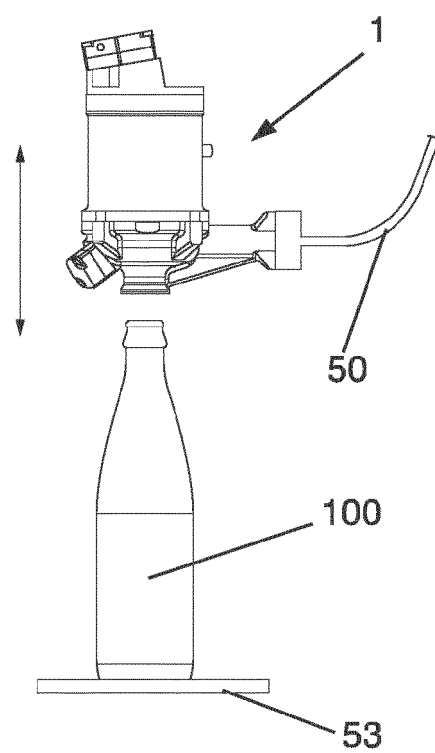
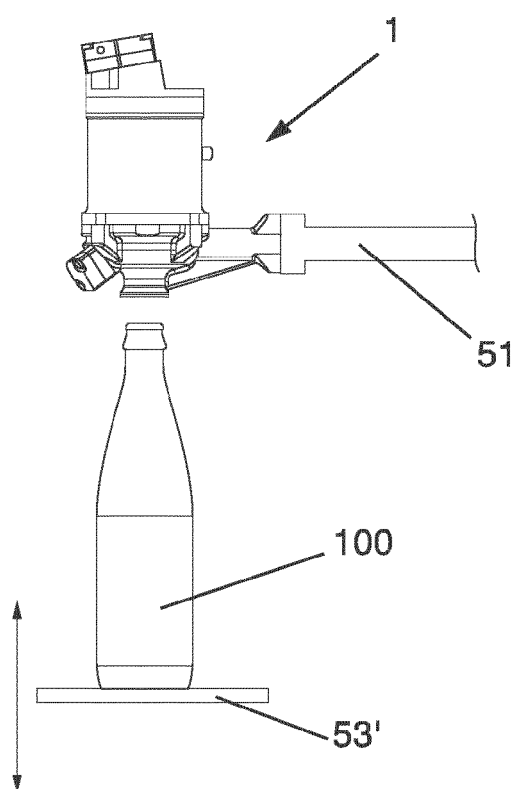
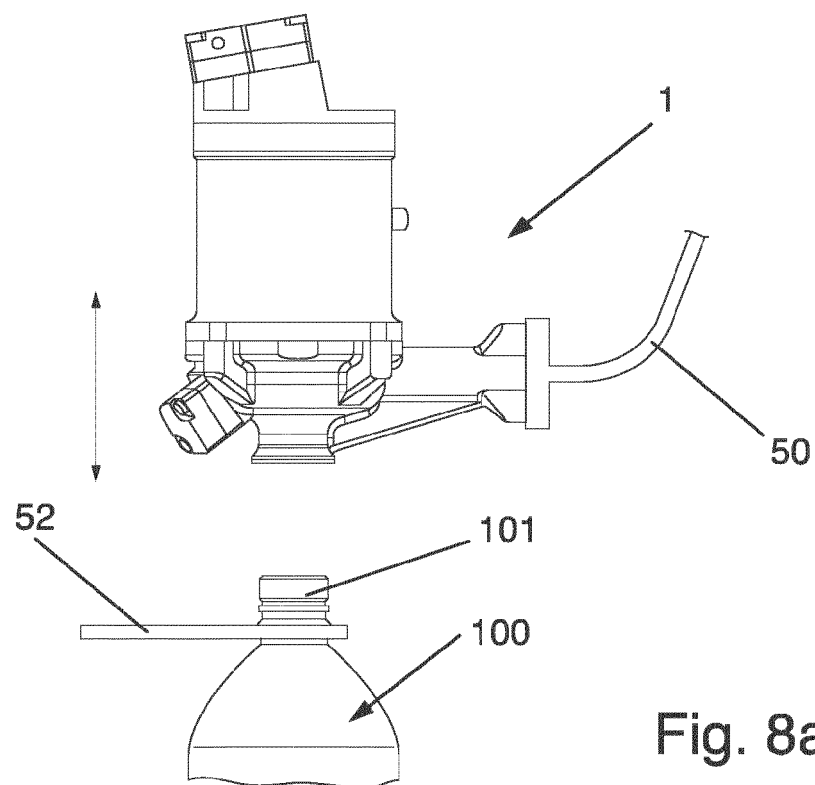
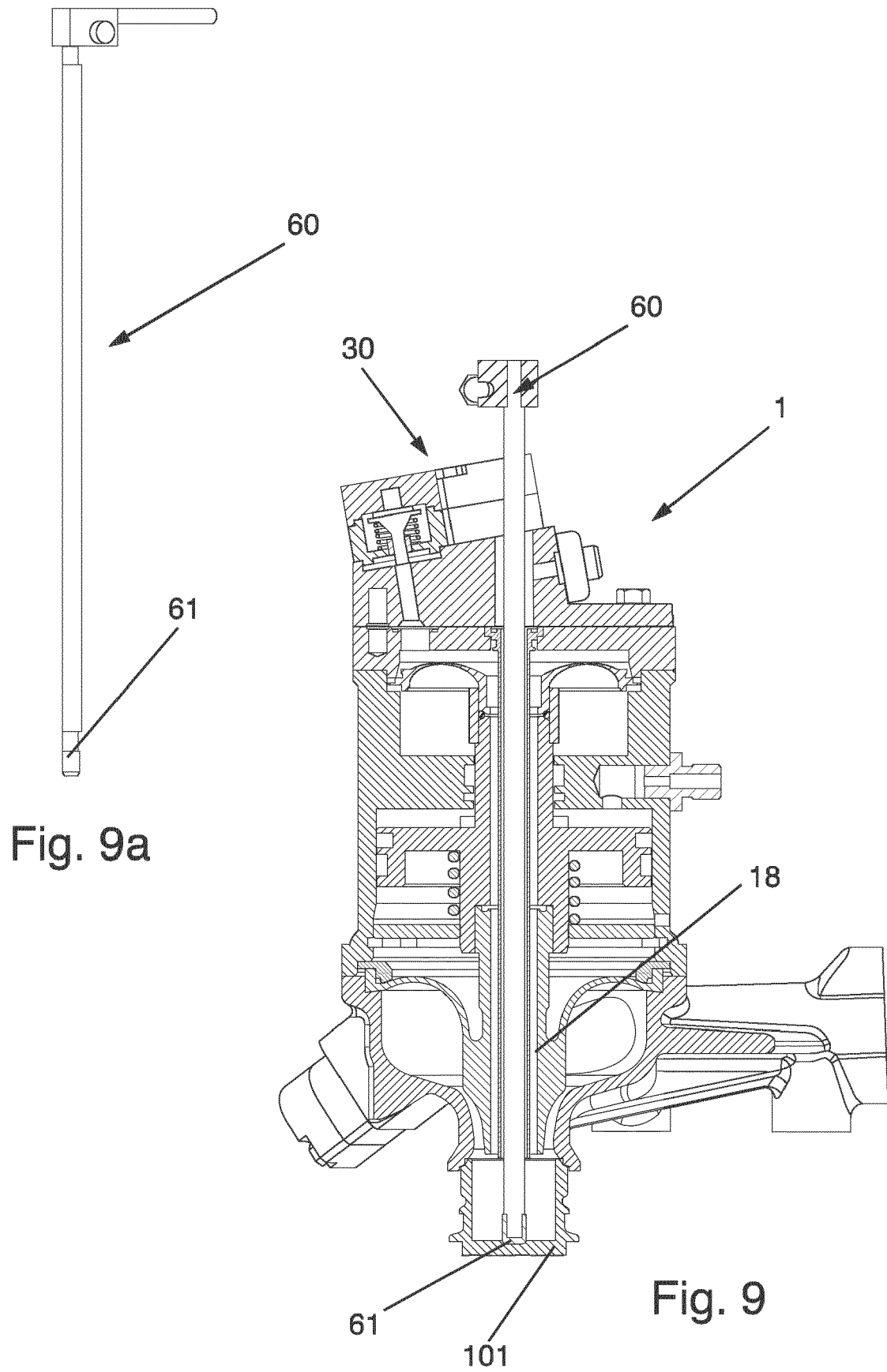


Fig. 7b









## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 20 18 5518

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                          | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X,D<br>Y                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0 453 879 A1 (ALFILL GETRAENKETECHNIK [DE]) 30. Oktober 1991 (1991-10-30)<br>* Spalte 6, Zeile 42 - Spalte 7, Zeile 55; Abbildungen 1-3 * | 1,3-6,<br>11-15<br>7,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | INV.<br>B67C3/02<br>B67C3/28       |
| Y,D                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP 0 775 668 A1 (KHS MASCH & ANLAGENBAU AG [DE]) 28. Mai 1997 (1997-05-28)<br>* Spalte 4, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 33; Abbildungen 1, 2 *  | 7,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 72 38 305 U (ORTMANN & HERBST GMBH [DE]) 25. Januar 1973 (1973-01-25)<br>* Seite 3, Absatz 4 - Seite 4, Absatz 1; Abbildungen 1, 2 *      | 1-6,8,9,<br>11-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B67C                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br><b>3. Dezember 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prüfer<br><b>Luepke, Erik</b>      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                              | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 5518

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

03-12-2020

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0453879 A1                                      | 30-10-1991                    | CA 2040906 A1                     | 24-10-1991                    |
|                                                    |                               | DE 4012849 A1                     | 24-10-1991                    |
|                                                    |                               | EP 0453879 A1                     | 30-10-1991                    |
|                                                    |                               | ES 2047963 T3                     | 01-03-1994                    |
|                                                    |                               | JP H04242502 A                    | 31-08-1992                    |
|                                                    |                               | US 5125441 A                      | 30-06-1992                    |
| EP 0775668 A1                                      | 28-05-1997                    | DE 19543945 A1                    | 28-05-1997                    |
|                                                    |                               | EP 0775668 A1                     | 28-05-1997                    |
| DE 7238305 U                                       | 25-01-1973                    | KEINE                             |                               |

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 20080271809 A1 [0002]
- EP 0775668 A1 [0003]
- WO 2009114121 A1 [0003]
- EP 2272790 A1 [0009]
- DE 102009049583 A1 [0009]
- DE 4012849 A1 [0010]
- DE 2620753 A1 [0010]