



(11)

EP 4 566 982 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2025 Patentblatt 2025/24

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B67C 3/16 (2006.01) B67C 3/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24215689.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B67C 3/16; B67C 3/2634

(22) Anmeldetag: **27.11.2024**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Poeschl, Florian**
93073 Neutraubling (DE)
• **Doblinger, Josef**
93073 Neutraubling (DE)
• **Gruber, Wolfgang**
93073 Neutraubling (DE)

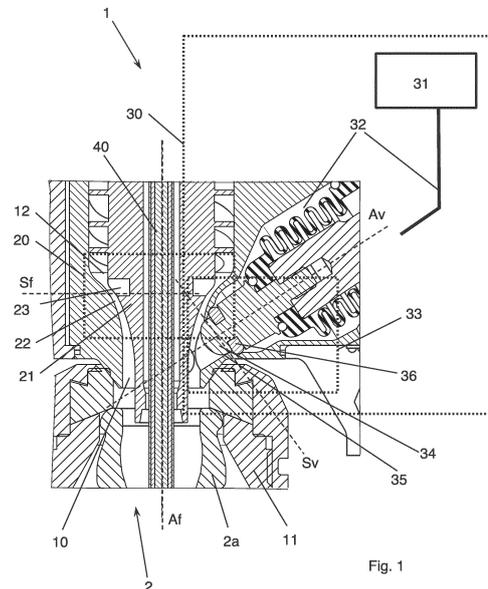
(30) Priorität: **27.11.2023 DE 102023133104**

(74) Vertreter: **Nordmeyer, Philipp Werner**
Maucher Jenkins
Patent- und Rechtsanwälte
Liebigstraße 39
80538 München (DE)

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

(54) **FÜLLORGAN MIT VAKUUMEINRICHTUNG**

(57) Füllorgan (1) zum Befüllen eines Behälters (2) mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei das Füllorgan (1) aufweist: einen Produktauslass (10) zum Einleiten des Füllprodukts in den Behälter (2) sowie einen Produktkanal (12), der eingerichtet ist, um das Füllprodukt zum Produktauslass (10) zu leiten; ein Füllventil (20), das eingerichtet ist, um den Produktkanal (12) zu öffnen und an einer Schließkontur (Sf) des Füllventils (20) zu schließen; und eine Vakuumeinrichtung (30), die eingerichtet ist, um den Behälter (2) zu evakuieren, wobei die Vakuumeinrichtung (30) eine Vakuumbereitstellung (31) zur Bereitstellung des Vakuums, einen Vakuumkanal (32), der die Vakuumbereitstellung (31) mit dem Produktkanal (12) verbindet, und ein Vakuumventil (33, 33') aufweist, das eingerichtet ist, um den Vakuumkanal (32) zu öffnen und an einer Schließkontur (Sv) des Vakuumventils (20) zu schließen; dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuumventil (33, 33') im Bereich des Produktkanals (12) angeordnet ist.



EP 4 566 982 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Füllorgan zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise einem Getränk, umfassend eine Vakuumeinrichtung.

Stand der Technik

[0002] Bei der Abfüllung von Getränken, insbesondere sauerstoffempfindlichen Getränken, ist es üblich, in den Behältern vor dem Befüllen mit dem Produkt den Sauerstoff zu reduzieren beziehungsweise die Behälter von Sauerstoff zu befreien. Dies kann durch einmaliges oder mehrmaliges Evakuieren der Behälter erfolgen. Voraussetzung sind vakuumstabile Behälter, beispielsweise Glasflaschen. Vor der Befüllung wird die Luft mithilfe von Vakuum aus dem Behälter "gesaugt" (evakuiert). Je schneller und je tiefer das Vakuum ist, umso effizienter ist der Prozess. Dabei wird unter einem Vakuum kein im physikalischen Sinne vollständiges Vakuum verstanden, sondern die Reduzierung des Drucks in dem Behälter unter Atmosphärendruck unter anschließendem Spülen mit einem Prozessgas wie CO₂.

[0003] Im Fall eines mehrstufigen Evakuierungsprozesses wird der Behälter zunächst evakuiert, anschließend mit dem Prozessgas wie CO₂ gespült und daran anschließend erneut evakuiert. Neben einer solchen zweifachen Evakuierung ist auch eine dreifache Evakuierung möglich und wird auch umgesetzt. Wie oft der Behälter evakuiert wird, ist primär abhängig vom Getränk und welche Restsauerstoffqualität benötigt wird. Auch der CO₂-Verbrauch, die Prozesszeit und Güte des Vorkavakums spielen eine Rolle.

[0004] Um das Behälterinnere vor dem Befüllen zu evakuieren, werden der Behälter und das mit Vakuumfunktion ausgestattete Füllorgan fluid- und gasdicht in Verbindung gebracht. Zur Bereitstellung des Vakuums umfasst das Füllorgan einen Evakuierungskanal, über den die Gasatmosphäre aus dem Behälter abgezogen wird, und ein Vakuumventil, welches die Verbindung zwischen Behälter und Vakuum öffnet und schließt. Karbonisierte, d.h. CO₂-haltige Getränke können mittels Wandfüllung abgefüllt werden, bei der das Produkt an der Behälterwand entlang in den Behälter einläuft. In diesem Fall kann die behälterseitige Öffnung des Vakuumkanals mittig im Füllventil oder aber am Füllventilauflauf etwa zwischen einer Abdichtung zum Produktraum und dem Ventilauslauf liegen. Umfasst das Füllorgan ein mittiges Gasrohr, beispielsweise zum Spülen des Behälters und/oder zum Abtransport von während der Befüllung verdrängtem Gas, so ist der Vakuumkanal üblicherweise seitlich am Ventilauslauf installiert.

[0005] Ein so aufgebautes Füllelement, umfassend einen seitlichen Absaugkanal und eine Unterdruckeinrichtung zur Vorevakuierung des Behälters, geht bei-

spielsweise aus der DE 10 2022 102 536 A1 hervor.

[0006] Die Position der Vakuumöffnung im Ventilauslauf, an die sich ein Vakuumkanal bis zu einem Schaltventil anschließt, ist aus verschiedenen Gründen nicht optimal. So können durch den Vakuumkanal Strömungsverluste beim Erzeugen des Vakuums im Behälter entstehen. Je länger und dünner der Kanal, umso mehr Zeit ist für die Evakuierung des Behälters erforderlich, was eine generell längere Prozesszeit und/oder ein schlechteres Vakuum im Behälter zur Folge hat. Ferner definiert der Vakuumkanal einen Totraum, der zum Füllen vorgespannt und später entlastet werden muss, wodurch sich der CO₂-Verbrauch vom Füllorgan erhöht.

[0007] Beim Befüllen des Behälters mit dem Füllprodukt strömt das Produkt über die Vakuumöffnung des Vakuumkanals. Dies kann das Füllverhalten verschlechtern, beispielsweise durch eine erhöhte Schaumbildung. Somit darf der Bohrungsdurchmesser der Vakuumöffnung nicht zu groß sein. Beim Befüllen kann zudem Füllprodukt in den Vakuumkanal gedrückt werden, was beim Entlasten nach dem Füllprozess zu Produktverlusten führt.

Darstellung der Erfindung

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Füllorgan zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, insbesondere einem Getränk, bereitzustellen.

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Füllorgan mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0010] Das Füllorgan dient dem Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt. Besonders bevorzugt kommt das Füllorgan in einer Getränkeabfüllanlage zur Anwendung, insbesondere zur Abfüllung von sauerstoffsensiblen Getränken wie beispielsweise Bier, Saft, Softdrinks, Smoothies, Milchprodukten und dergleichen.

[0011] Das Füllorgan weist einen Produktauslass zum Einleiten des Füllprodukts in den Behälter sowie einen Produktkanal auf, der eingerichtet ist, um das Füllprodukt zum Produktauslass zu leiten beziehungsweise zu transportieren. Das Füllorgan weist ferner ein Füllventil auf, das eingerichtet ist, um den Produktkanal zu öffnen und an einer Schließkontur des Füllventils zu schließen. Die Schließkontur des Füllventils bezeichnet die eine oder mehreren Stellen, an denen das Füllventil im geschlossenen Zustand den Durchfluss des Füllprodukts durch den Produktkanal absperrt, die Schließkontur des Füllventils definiert somit einen Punkt, eine Linie oder einen Abschnitt im Produktkanal.

[0012] Das Füllorgan weist ferner eine Vakuumeinrichtung auf, die eingerichtet ist, um den Behälter zu evakuieren. Zu diesem Zweck umfasst die Vakuumeinrichtung eine Vakuumbereitstellung zur Erzeugung des Vakuums, einen Vakuumkanal, der die Vakuumbereitstellung mit

dem Produktkanal verbindet (d.h. die Vakuumbereitstellung und den Produktkanal in Fluidverbindung bringt), und ein Vakuumventil, das eingerichtet ist, um den Vakuumkanal zu öffnen und an einer Schließkontur des Vakuumventils zu schließen. Analog zum Füllventil bezeichnet die Schließkontur des Vakuumventils eine oder mehreren Stellen, an denen das Vakuumventil im geschlossenen Zustand den während der Evakuierung auftretenden Gasdurchfluss durch den Vakuumkanal absperrt, die Schließkontur des Vakuumventils definiert somit einen Punkt, eine Linie oder einen Abschnitt im Vakuumkanal.

[0013] Gemäß der Erfindung ist das Vakuumventil im Bereich beziehungsweise in der Nähe des Produktkanals angeordnet. In anderen Worten, das Vakuumventil befindet sich am oder unmittelbar neben dem Produktkanal.

[0014] Das Vakuumventil ist besonders bevorzugt so angeordnet und eingerichtet, dass sich dessen Schließkontur im Bereich des Produktkanals befindet, vorzugsweise zumindest teilweise unmittelbar am Produktkanal.

[0015] Indem das Vakuumventil im Bereich, insbesondere unmittelbar neben dem Produktkanal angeordnet ist, kann ein Totraum des Vakuumkanals minimiert werden. Als "Totraum" in diesem Kontext seien etwaige Abschnitt des Vakuumkanals zwischen dem Produktkanal und der Schließkontur des Vakuumventils bezeichnet. Die Minimierung des Totraums des Vakuumkanals vermindert etwaige Strömungsverluste bei der Evakuierung des Behälters, wodurch ein deutlich schnelleres und besseres Vakuum realisierbar ist. Auf diese Weise wird der Prozess des Vakuumaufbaus im Behälter optimiert.

[0016] Die Optimierung des Vakuumaufbaus im Behälter kann weiter durch einen vergleichsweise großen Querschnitt des Vakuumkanals unterstützt werden, der durch die Lage und Beschaffenheit des Vakuumventils gemäß der Erfindung möglich ist.

[0017] Ferner findet während des Füllprozesses durch die Lage und Beschaffenheit des Vakuumventils keine oder nur eine geringe Störung des Füllproduktstroms im Produktkanal statt, wodurch eine etwaige Schaumbildung und ein etwaiger Produktverlust minimiert werden.

[0018] Vorzugsweise weist das Vakuumventil ein in einer Axialrichtung des Vakuumventils verschiebbares Vakuumventilelement und einen mit dem Vakuumventilelement zusammenwirkenden Vakuumventilsitz auf, wobei die Schließkontur des Vakuumventils durch die Kontaktstellen des Vakuumventilelements mit dem Vakuumventilsitz in der geschlossenen Stellung des Vakuumventils definiert ist. Um eine besonders zuverlässige Abdichtung des Vakuumventils im vollständig geschlossenen Zustand zu gewährleisten, kann das Vakuumventilelement und/oder der Vakuumventilsitz mit einer Vakuumventilabdichtung ausgestattet sein.

[0019] Besonders bevorzugt bildet das Vakuumventilelement im geschlossenen Zustand des Vakuumventils einen Teil der den Produktkanal definierenden Wandung aus, d.h. das Vakuumventilelement kommt während des

Füllprozesses auf der Seite des Produktkanals mit Füllprodukt in Kontakt, wodurch ein etwaiger Totraum des Vakuumkanals im Wesentlichen vollständig eliminiert wird und somit der Prozess des Vakuumaufbaus im Behälter und das Strömungsverhalten des Füllprodukts im Produktkanal weiter optimiert werden.

[0020] Vorzugsweise ist das Vakuumventilelement auf der bezüglich des Vakuumventilsitzes stromabwärts gelegenen Seite abgeflacht, insbesondere flach abgerundet, um das Strömungsverhalten des Füllprodukts im Produktkanal weiter zu verbessern.

[0021] Vorzugsweise ist das Vakuumventilelement im Innern des Vakuumkanals angeordnet. Das Vakuumventilelement ist in diesem Fall ähnlich einem Ventilkegel in Erstreckungsrichtung des Vakuumkanals verschiebbar. Das Vakuumventilelement ist vor äußeren Einflüssen geschützt und trägt so zur Ausbildung eines maschinenbaulich einfachen und zuverlässigen Vakuumventils bei.

[0022] Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante bildet das Vakuumventilelement im geöffneten Zustand des Vakuumventils einen Teil der den Vakuumkanal definierenden Außenwandung aus. Das Vakuumventilelement ist in diesem Fall kein Element, das sich im Innern des Vakuumkanals befindet und dem Vakuumkanal zumindest abschnittsweise eine Ringform verleiht. Vielmehr definiert das Vakuumventilelement zumindest teilweise die äußere Kontur des Vakuumkanals, wodurch das Vakuumventil mit wenigen Komponenten realisierbar ist. Auch lässt sich der Querschnitt des Vakuumkanals auf diese Weise maximieren, wodurch die Evakuierung des Behälters besonders schnell durchführbar ist.

[0023] Vorzugsweise ist das Vakuumventil so angeordnet, dass sich dessen Schließkontur teilweise oder vollständig stromabwärts der Schließkontur des Füllventils (entlang des Produktstroms gesehen) befindet, insbesondere im Bereich des Produktauslasses oder unmittelbar am Produktauslass, wodurch der Prozess des Vakuumaufbaus im Behälter und das Strömungsverhalten des Füllprodukts im Produktkanal weiter optimiert werden.

[0024] Vorzugsweise ist das Vakuumventil als Sperrventil konzipiert, während das Füllventil vorzugsweise als Regelventil, insbesondere Proportionalventil, konzipiert ist, um eine graduelle (insbesondere stufenlose) Verstellung des Produktkanalquerschnitts und somit des Füllproduktstroms zu ermöglichen. Die Ansteuerung von Zwischenstellungen beim Vakuumventil ist in der Regel nicht erforderlich.

[0025] Vorzugsweise weist das Füllventil einen in einer Axialrichtung des Füllventils verschiebbaren Füllventilkegel und einen mit dem Füllventilkegel zusammenwirkenden Füllventilsitz auf, wobei die Schließkontur des Füllventils durch die Kontaktstellen des Füllventilkegels mit dem Füllventilsitz in der geschlossenen Stellung des Füllventils definiert ist. Um eine zuverlässige Abdichtung des Füllventils im vollständig geschlossenen Zustand zu gewährleisten, kann der Füllventilkegel und/oder der

Füllventilsitz mit einer Füllventilabdichtung ausgestattet sein.

[0026] Vorzugsweise weist das Füllorgan eine zentrale Sonde auf, vorzugsweise Kurzschlusssonde, die zentral durch den Füllventilkegel verläuft und sich während der Behälterbehandlung bis in das Behälterinnere erstreckt. Die Sonde kann dazu dienen, den Füllprozess bei Erreichen eines definierten Fluidniveaus im Behälter abzuschalten.

[0027] Vorzugsweise ist der Produktauslass mit einer Behältermündung des Behälters fluid- und gasdicht in Kontakt bringbar, um den Behälter sicher und zuverlässig behandeln, insbesondere evakuieren, zu können.

[0028] Vorzugsweise weist das Füllorgan eine Zentrierglocke zum Zentrieren der Behältermündung relativ zum Produktauslass auf. Die Behältermündung wird für die Behälterbehandlung, umfassend zumindest ein Evakuieren des Behälters und Befüllen des Behälters mit dem Füllprodukt, gegen die Zentrierglocke gedrückt/gespreßt.

[0029] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die darin 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

[0030] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung, teilweise als Schnittansicht, eines Füllorgans mit einem Füllventil und einer Vakuumeinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 2A eine schematische Darstellung, teilweise als Schnittansicht, eines Füllorgans gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel mit geschlossenem Vakuumkanal; und

Figur 2B eine schematische Darstellung, teilweise als Schnittansicht, eines Füllorgans gemäß dem weiteren Ausführungsbeispiel mit geöffnetem Vakuumkanal.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0031] Im Folgenden 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 Redundanz zu vermeiden.

[0032] Die Figur 1 ist eine schematische Darstellung, teilweise als Schnittansicht, eines Füllorgans 1. Das Füllorgan 1 ist zur Einleitung eines Füllprodukts in einen Behälter 2, dessen Behältermündung 2a in der Figur 1 gezeigt ist, eingerichtet. Besonders bevorzugt kommt das Füllorgan 1 in einer Getränkeabfüllanlage zur Anwendung, beispielsweise zum Abfüllen von Wasser (still oder karbonisiert), Bier, Saft, Softdrinks, Smoothies, Milchprodukten und dergleichen.

[0033] Für den Behandlungsprozess, umfassend ein einmaliges oder mehrfaches Evakuieren des Behälters 2, gegebenenfalls Spülen des Behälters 2 mit einem Prozessgas, vorzugsweise CO₂, und Befüllen des Behälters 2 mit dem Füllprodukt, wird der Behälter 2 fluid- und gasdicht mit einem Produktauslass 10 des Füllorgans 1 in Verbindung gebracht. Zu diesem Zweck werden der Behälter 2 und/oder das Füllorgan 1 so aufeinander zu bewegt, dass die Behältermündung 2a direkt oder indirekt an den Produktauslass 10 des Füllorgans 1 angepresst wird. Das Füllorgan 1 kann, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel gezeigt, eine Zentrierglocke 11 umfassen, welche dabei hilft, den Produktauslass 10 und den Behälter 2 in die gewünschte Relativposition zu bringen und fluid- und gasdicht zu verbinden.

[0034] Das Füllorgan 1 weist einen Produktkanal 12 auf, der eingerichtet ist, um das Füllprodukt zum Behälter 2 zu transportieren und über den Produktauslass 10 in den Behälter 2 einzuleiten. Der Produktkanal 12 wird aus einer Produktbereitstellung (in der Figur 1 nicht gezeigt), etwa einem Produkttank, mit dem Füllprodukt versorgt.

[0035] Im Bereich des Produktauslasses 10, d.h. im unteren Bereich des Füllorgans 1, ist ein Füllventil 20 installiert, das einen Füllventilkegel 21 und einen mit dem Füllventilkegel 21 zusammenwirkenden Füllventilsitz 22 umfasst. Der Füllventilkegel 21 ist entlang einer Axialrichtung Af des Füllventils 20 über einen Aktuator (in der Figur 1 nicht gezeigt) verschiebbar, um auf diese Weise den Produktkanal zu schließen und zu öffnen. Um eine zuverlässige Abdichtung des Füllventils 20 im vollständig geschlossenen Zustand zu gewährleisten, kann der Füllventilkegel 21 und/oder der Füllventilsitz 22 mit einer Füllventilabdichtung 23 ausgestattet sein.

[0036] Vorzugsweise ist das Füllventil 20 als Regelventil, insbesondere Proportionalventil, konzipiert, um eine graduelle (vorzugsweise stufenlose) Verstellung des Produktkanalquerschnitts und somit des Füllproduktstroms zu ermöglichen.

[0037] Das Füllorgan 1 weist ferner eine Vakuumeinrichtung 30 auf, die eingerichtet ist, um den Behälter 2 vor dem Befüllen mit dem Füllprodukt zu evakuieren.

[0038] Die Vakuumeinrichtung 30 weist eine Vakuumbereitstellung 31 auf, die eingerichtet ist, um ein Vakuum zu erzeugen oder anderweitig bereitzustellen. Die Vakuumbereitstellung kann zu diesem Zweck eine entsprechende Vakuumpumpe umfassen, die beispielsweise als Flüssigkeitsringpumpe oder trockenlaufende Schrau-

benvakuumpumpe ausgeführt ist.

[0039] Die Vakuumeinrichtung 30 weist ferner einen Vakuumkanal 32 auf, der die Vakuumbereitstellung 31 mit dem Produktkanal 12 verbindet, vorzugsweise im Bereich des Produktauslasses 10, d.h. stromabwärts des Füllventils 20 beziehungsweise der Schließkontur Sf des Füllventils 20 zwischen Füllventilsitz 22 und Füllventilkegel 21. Die Schließkontur Sf des Füllventils 20 ist durch die Kontaktstellen des Füllventilkegels 21 mit dem Füllventilsitz 22 in der geschlossenen Stellung des Füllventils 20 definiert.

[0040] Die Vakuumeinrichtung 30 weist ferner ein Vakuumventil 33 auf, das eingerichtet ist, um den Vakuumkanal 32 im Bereich des Produktkanals 12 zu schalten, d.h. zu öffnen und zu schließen. Das Vakuumventil 33 ist seitlich unmittelbar neben dem Produktkanal 12 installiert, wodurch zwischen Produktkanal 12 und dem Vakuumventil 33, d.h. der Absperrung zur Vakuumbereitstellung 31, im Wesentlichen kein Kanal beziehungsweise Totraum verbleibt. Als "Totraum" in diesem Kontext seien etwaige Abschnitt des Vakuumkanals 32 zwischen dem Produktkanal 12 und der Schließkontur Sv des Vakuumventils 33 bezeichnet.

[0041] Das Vakuumventil 33 umfasst gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 ein Vakuumventilelement 34 und einen mit dem Vakuumventilelement 34 zusammenwirkenden Vakuumventilsitz 35. Das Vakuumventilelement 34 ist entlang einer Axialrichtung Av des Vakuumventils 33, die vorzugsweise in einem schrägen Winkel zur Axialrichtung Af des Füllventils 20 verläuft, über einen Aktuator (in der Figur 1 nicht gezeigt) verschiebbar, um auf diese Weise den Vakuumkanal 32 zu schließen und zu öffnen. Die Schließkontur Sv des Vakuumventils 33 ist durch die Kontaktstellen des Vakuumventilelements 34 mit dem Vakuumventilsitz 35 in der geschlossenen Stellung des Vakuumventils 33 definiert.

[0042] Um eine zuverlässige Abdichtung des Vakuumventils 33 im vollständig geschlossenen Zustand zu gewährleisten, kann das Vakuumventilelement 34 und/oder der Vakuumventilsitz 35 mit einer Vakuumventilabdichtung 36 ausgestattet sein.

[0043] Das Vakuumventil 33 ist vorzugsweise als Sperrventil beziehungsweise Schaltventil konzipiert, das den Vakuumkanal 32 auf binäre Weise vollständig öffnen und vollständig schließen kann. Die Ansteuerung von Zwischenstellungen ist im Unterschied zum Füllventil 20 in der Regel nicht erforderlich.

[0044] Um den Totraum im Vakuumkanal 32 stromabwärts des Vakuumventils 33 weiter zu minimieren, setzt das Vakuumventilelement 34 vorzugsweise direkt am Produktkanal 12 an, vorzugsweise unmittelbar am Produktauslass 10 des Füllorgans 1, und schließt dort ab. Zu diesem Zweck kann das Vakuumventilelement 34 auf der bezüglich des Vakuumventilsitzes 35 stromabwärts gelegenen Seite abgeflacht, insbesondere flach abgerundet sein, wodurch sich die Form des Vakuumventilelements 34 von der Kegelform des Füllventilkegels 21 unterscheidet.

[0045] Das so angeordnete und ausgebildete Vakuumventil 33 erlaubt einen vergleichsweise großen Querschnitt des Vakuumkanals 32, da das Vakuumventilelement 34 im geschlossenen Zustand unmittelbar an den Produktkanal 12 angrenzt und somit zumindest teilweise eine Wandung für den Produktkanal 12 bildet, wodurch der Produktstrom im Produktkanal 12 nicht oder nur wenig gestört wird.

[0046] Indem das Vakuumventil 33 unmittelbar im Bereich des Produktkanals 12 angeordnet ist und somit der Totraum stromabwärts des Vakuumventils 33 minimiert wird, kann der Prozessschritt des Vakuumaufbaus im Behälter 2 optimiert werden.

[0047] Das Füllorgan kann mit einer zentralen Sonde 40, vorzugsweise Kurzschlusssonde, ausgestattet sein, das zentral durch den Füllventilkegel 21 verläuft und sich bis in das Behälterinnere erstreckt. Die Sonde 40 dient dazu, den Füllprozess bei Erreichen eines definierten Fluidniveaus im Behälter 2 abzuschalten.

[0048] Die Figuren 2A und 2B zeigen eine alternative Ausführungsvariante des Füllorgans 1, insbesondere im Hinblick auf die Ausbildung des Vakuumventils 33' der Vakuumeinrichtung 30. Die Figur 2A zeigt das Vakuumventil 33' in einer geschlossenen Stellung, die Figur 2B zeigt das Vakuumventil 33' in einer geöffneten Stellung. Die nachfolgende Beschreibung konzentriert sich auf das Vakuumventil 33', wobei die übrigen Komponenten, umfassend das Füllventil 20 und die Vakuumbereitstellung 31, identisch oder ähnlich zur Ausführungsform der Figur 1 ausgeführt sein können.

[0049] Das Vakuumventil 33' gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2A und 2B umfasst wiederum ein bewegliches Vakuumventilelement 34' und einen mit dem Vakuumventilelement 34' zusammenwirkenden Vakuumventilsitz 35'. Das Vakuumventilelement 34' ist entlang einer Axialrichtung Av des Vakuumventils 33' über einen Aktuator verschiebbar, um auf diese Weise den Vakuumkanal 32 zu schließen und zu öffnen. Die Axialrichtung Av des Vakuumventils 33' verläuft hier parallel zur Axialrichtung Af des Füllventils 20.

[0050] Das Vakuumventilelement 34' ist im Unterschied zur Ausführungsform der Figur 1 nicht im Innern des Vakuumkanals 32 angeordnet, sondern bildet einen Teil der den Vakuumkanal 32 ausbildenden Wandung. Diese Wandung ist insgesamt in der Axialrichtung Av des Vakuumventils 33', welche hier mit der Schwerkraftichtung zusammenfällt, verschiebbar, wodurch in der Position der Figur 2B der Vakuumkanal 32 freigegeben wird. Das Vakuumventilelement 34' ist somit gemäß dieser Ausführungsvariante kein Element, das sich im Innern des Vakuumkanals 32 befindet, dem Vakuumkanal 32 zumindest abschnittsweise eine Ringform verleiht und entlang seiner Erstreckungsrichtung verschiebbar ist. Vielmehr definiert das Vakuumventilelement 34' zumindest teilweise die äußere Kontur des Vakuumkanals 32.

[0051] Die Schaltung des Vakuumventils 33', d.h. das Schließen und Öffnen, findet wieder unmittelbar am Pro-

duktkanal 12 statt, so dass ein etwaiger Totraum im Vakuumkanal 32 stromabwärts des Vakuumventils 33 minimiert, im vorliegenden Fall sogar vollständig eliminiert wird. In anderen Worten, die Schließkontur Sv des Vakuumventils 33' befindet sich unmittelbar am Produktkanal 12.

[0052] Um eine zuverlässige Abdichtung des Vakuumventils 33' im vollständig geschlossenen Zustand zu gewährleisten, kann das Vakuumventilelement 34' und/oder der Vakuumventilsitz 35' mit einer Vakuumventilabdichtung 36 ausgestattet sein.

[0053] Auch das Vakuumventil 33' gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist vorzugsweise als Sperrventil beziehungsweise Schaltventil konzipiert, das den Vakuumkanal 32 auf binäre Weise vollständig öffnen und vollständig schließen kann. Die Ansteuerung von Zwischenstellungen ist im Unterschied zum Füllventil 20 in der Regel nicht erforderlich.

[0054] Die Minimierung oder sogar Eliminierung des Totraums zwischen dem Produktkanal 12 und der Schließkontur Sv des Vakuumventils 33, 33' vermindert etwaige Strömungsverluste bei der Evakuierung des Behälters 2, wodurch ein deutlich schnelleres und besseres Vakuum realisierbar ist. Dies wird weiter durch einen vergleichsweise großen Querschnitt des Vakuumkanals 32 unterstützt, der durch die Anordnung, Lage und Beschaffenheit des Vakuumventils 33, 33' möglich wird.

[0055] Ferner findet durch die Lage und Beschaffenheit des Vakuumventilelements 34, 34' keine oder nur eine geringe Störung des Füllproduktstroms im Produktkanal 12 statt, wodurch eine etwaige Schaumbildung und ein etwaiger Produktverlust minimiert werden.

[0056] 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

[0057]

1	Füllorgan
2	Behälter
2a	Behältermündung
10	Produktauslass
11	Zentrierglocke
12	Produktkanal
20	Füllventil
21	Füllventilkegel
22	Füllventilsitz
23	Füllventilabdichtung
30	Vakuumeinrichtung
31	Vakuumbereitstellung
32	Vakuumkanal
33	Vakuumventil
33'	Vakuumventil
34	Vakuumventilelement

34'	Vakuumventilelement
35	Vakuumventilsitz
35'	Vakuumventilsitz
36	Vakuumventilabdichtung
5 40	Sonde

Af	Axialrichtung des Füllventils
Av	Axialrichtung des Vakuumventils
10 Sf	Schließkontur des Füllventils
Sv	Schließkontur des Vakuumventils

Patentansprüche

- 15 **1.** Füllorgan (1) zum Befüllen eines Behälters (2) mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei das Füllorgan (1) aufweist:

20 einen Produktauslass (10) zum Einleiten des Füllprodukts in den Behälter (2) sowie einen Produktkanal (12), der eingerichtet ist, um das Füllprodukt zum Produktauslass (10) zu leiten; ein Füllventil (20), das eingerichtet ist, um den Produktkanal (12) zu öffnen und an einer Schließkontur (Sf) des Füllventils (20) zu schließen; und

25 eine Vakuumeinrichtung (30), die eingerichtet ist, um den Behälter (2) zu evakuieren, wobei die Vakuumeinrichtung (30) eine Vakuumbereitstellung (31) zur Bereitstellung des Vakuums, einen Vakuumkanal (32), der die Vakuumbereitstellung (31) mit dem Produktkanal (12) verbindet, und ein Vakuumventil (33, 33') aufweist, das eingerichtet ist, um den Vakuumkanal (32) zu öffnen und an einer Schließkontur (Sv) des Vakuumventils (20) zu schließen;

30 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventil (33, 33') im Bereich des Produktkanals (12) angeordnet ist.

40

- 2.** Füllorgan (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventil (33, 33') so angeordnet und eingerichtet ist, dass sich dessen Schließkontur (Sv) im Bereich des Produktkanals (12), vorzugsweise zumindest teilweise unmittelbar am Produktkanal (12), befindet.

- 45 **3.** Füllorgan (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventil (33, 33') ein in einer Axialrichtung (Av) des Vakuumventils (33, 33') verschiebbares Vakuumventilelement (34, 34') und einen mit dem Vakuumventilelement (34, 34') zusammenwirkenden Vakuumventilsitz (35, 35') aufweist, wobei die Schließkontur (Sv) des Vakuumventils (33, 33') durch die Kontaktstellen des Vakuumventilelements (34, 34') mit dem Vakuumventilsitz (35, 35') in der geschlossenen Stellung des Vakuumventils (33, 33') definiert ist.

4. Füllorgan (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventilelement (34, 34') im geschlossenen Zustand des Vakuumventils (33, 33') einen Teil der den Produktkanal (12) definierenden Wandung ausbildet. 5
5. Füllorgan (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventilelement (34, 34') auf der bezüglich des Vakuumventilsitzes (35, 35') stromabwärts gelegenen Seite abgeflacht ist, vorzugsweise flach abgerundet. 10
6. Füllorgan (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventilelement (34) im Innern des Vakuumkanals (32) angeordnet ist. 15
7. Füllorgan (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventilelement (34') im geöffneten Zustand des Vakuumventils (33') einen Teil der den Vakuumkanal (32) definierenden Wandung ausbildet. 20
8. Füllorgan (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventil (33, 33') so angeordnet ist, dass sich dessen Schließkontur (Sv) teilweise oder vollständig stromabwärts der Schließkontur (Sf) des Füllventils (20) befindet, vorzugsweise im Bereich des Produktauslasses (10). 25
30
9. Füllorgan (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumventil (33, 33') als Sperrventil konzipiert ist, wobei das Füllventil (20) vorzugsweise als Regelventil, insbesondere Proportionalventil, konzipiert ist. 35
10. Füllorgan (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllventil (20) einen in einer Axialrichtung (Af) des Füllventils (20) verschiebbaren Füllventilkegel (21) und einen mit dem Füllventilkegel (21) zusammenwirkenden Füllventilsitz (22) aufweist, wobei die Schließkontur (Sf) des Füllventils (20) durch die Kontaktstellen des Füllventilkegels (21) mit dem Füllventilsitz (22) in der geschlossenen Stellung des Füllventils (20) definiert ist. 40
45
11. Füllorgan (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllorgan (1) eine zentrale Sonde (40) aufweist, die zentral durch den Füllventilkegel (21) verläuft und sich vorzugsweise bis in das Behälterinnere erstreckt. 50
12. Füllorgan (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Produktauslass (10) mit einer Behältermündung (2a) des Behälters (2) fluid- und gasdicht in Kontakt bringbar ist. 55
13. Füllorgan (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllorgan (1) eine Zentrierglocke (11) zum Zentrieren der Behältermündung (2a) relativ zum Produktauslass (10) aufweist.

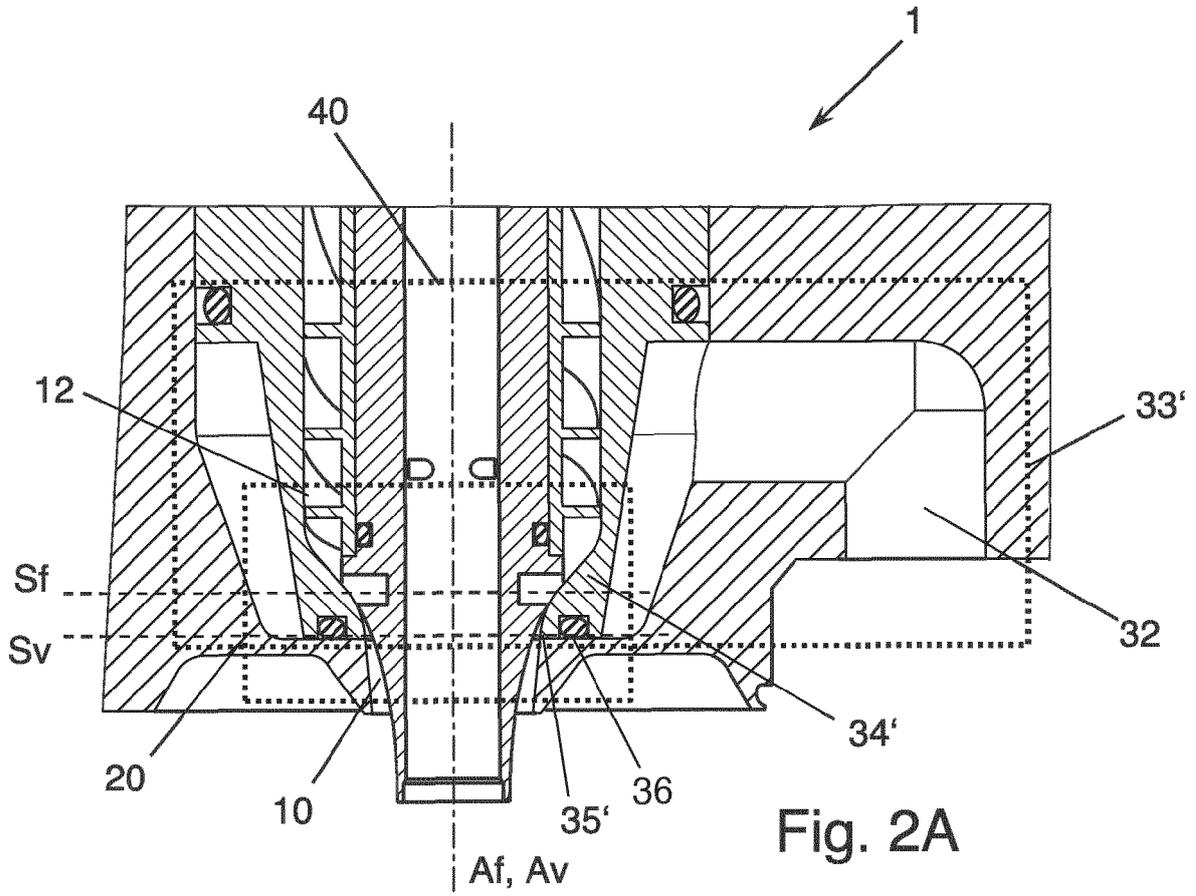


Fig. 2A

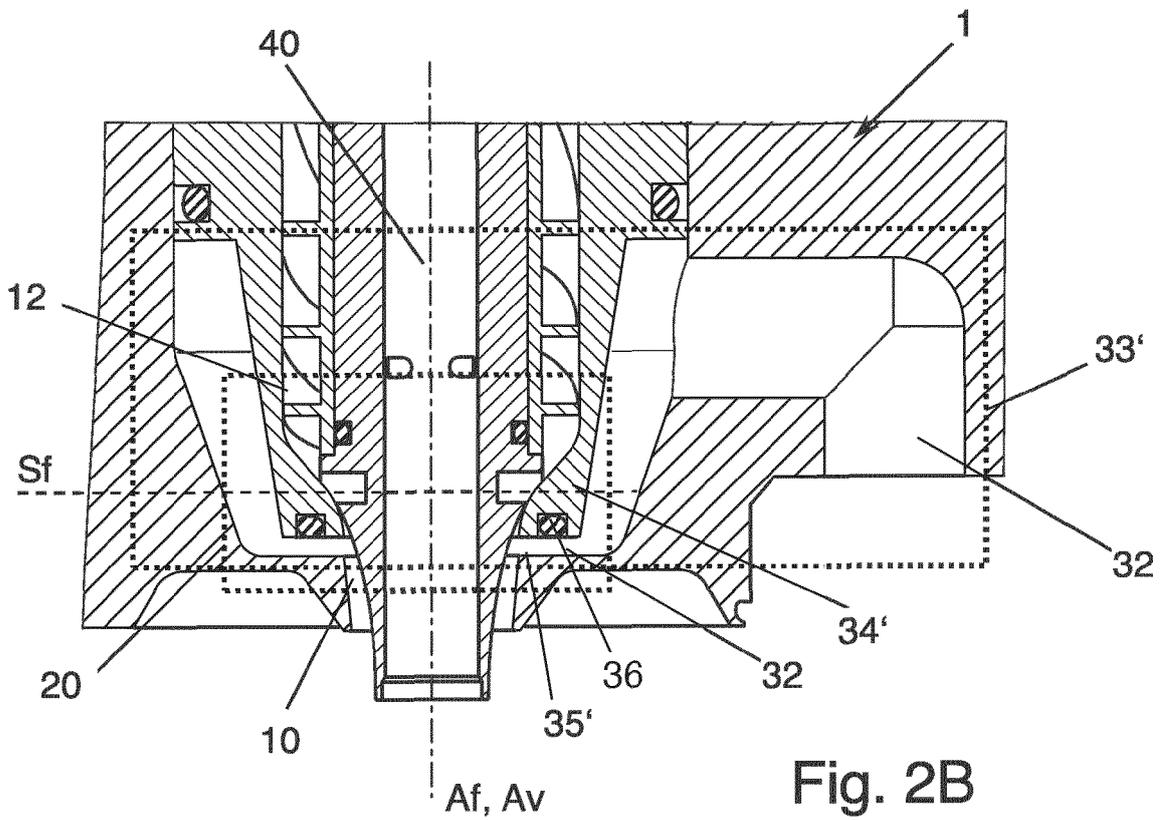


Fig. 2B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 5689

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	EP 3 678 984 B1 (KRONES AG [DE]) 1. März 2023 (2023-03-01)	1-7,9, 10,12	INV. B67C3/16
A	* Absatz [0037]; Abbildung 1 * -----	8,11	B67C3/26
X	EP 3 621 915 B1 (KRONES AG [DE]) 22. Februar 2023 (2023-02-22) * Absätze [0035], [0036]; Abbildung 1 * -----	1,3,8-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 25. April 2025	Prüfer de Miscault, Xavier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 24 21 5689

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.

25-04-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3678984 B1	01-03-2023	CN 111247087 A	05-06-2020
		DE 102017120745 A1	14-03-2019
		EP 3678984 A1	15-07-2020
		SI 3678984 T1	28-04-2023
		WO 2019048658 A1	14-03-2019

EP 3621915 B1	22-02-2023	CN 110730757 A	24-01-2020
		DE 102017109961 A1	15-11-2018
		EP 3621915 A1	18-03-2020
		SI 3621915 T1	28-04-2023
		WO 2018206698 A1	15-11-2018

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- DE 102022102536 A1 [0005]