



(10) **DE 10 2019 114 422 A1** 2020.12.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 114 422.1**

(22) Anmeldetag: **29.05.2019**

(43) Offenlegungstag: **03.12.2020**

(51) Int Cl.: **B67C 3/24 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**KRONES Aktiengesellschaft, 93073 Neutraubling,  
DE**

(72) Erfinder:

**Neumayer, Walter, 93073 Neutraubling, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

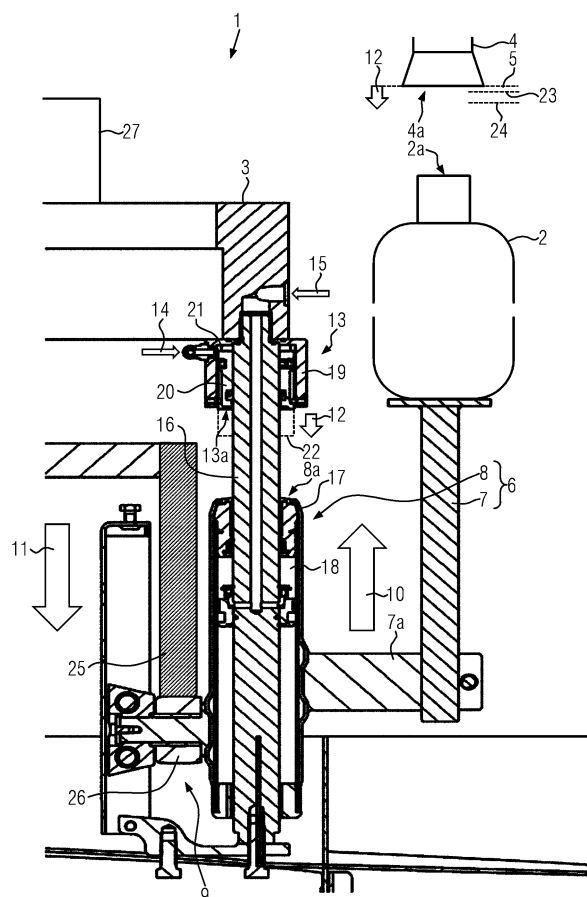
DE	37 32 882	C1
DE	103 08 156	A1
DE	94 17 044	U1
EP	2 086 868	B1
EP	2 949 617	B1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Füllmaschine und Verfahren zum Abfüllen eines flüssigen Produkts in Flaschen**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben werden eine Füllmaschine und ein Verfahren zum Abfüllen eines flüssigen Produkts in Flaschen. Die Füllmaschine umfasst an einem Rotor umlaufende Füllventile, die von den Flaschen durch deren Anheben in eine vertikale Abfüllposition geöffnet und durch deren Absenken wieder geschlossen werden können, sowie umlaufende Hubeinheiten mit Trägern für die Flaschen und pneumatisch vorgespannten Hubzylindern zum Anheben der Träger und Flaschen. Ferner ist eine den Hubzylindern entgegenwirkende mechanische Kurvensteuerung zur Hubbegrenzung nach oben und zum Absenken der Träger und Flaschen vorhanden. Dadurch, dass die Füllmaschine ferner umlaufende Absenkeinheiten umfasst, die den Hubeinheiten einzeln maschinell aufgeschaltet werden können, um den Hubzylindern entgegen zu wirken und die zugeordneten Flaschen dadurch bezüglich der Abfüllposition abzusenken, können bei angehaltener Füllmaschine geöffnete Füllventile geschlossen und/oder vertikale Korrekturpositionen zur Füllhöhenkorrektur flexibel eingestellt werden. Dies verhindert Produktverluste und/oder verbessert die Qualität der Abfüllung.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Füllmaschine und ein Verfahren zum Abfüllen eines flüssigen Produkts in Flaschen gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 11.

**[0002]** Gattungsgemäße Füllmaschinen sind beispielsweise aus DE 9417044 U1 und DE 103308156 A1 bekannt. Bei diesen Füllmaschinen werden Flaschen auf einem Träger stehend mittels pneumatischer Vorspannung angehoben und mit der Flaschenmündung abdichtend gegen umlaufende Füllventile gedrückt. Als Hubbegrenzung nach oben und zum Absenken der Flaschen von den Füllventilen werden jeweils der pneumatischen Vorspannung entgegenwirkende Kurvensteuerungen eingesetzt.

**[0003]** Da die Hubeinheiten zum Anheben der Flaschen im Füllbetrieb permanent aus einem gemeinsamen Druckluftkanal vorgespannt sind und das Absenken der Flaschen ausschließlich mittels Kurvensteuerung erfolgt, können geöffnete Füllventile bei einem Stillstand der Füllmaschine nicht individuell geschlossen werden. Befindet sich dann an einem geöffneten Füllventil eine defekte Flasche, kann das flüssige Produkt weiterhin aus dem Füllventil abfließen, wodurch sich im ungünstigsten Fall der Produktkessel der Füllmaschine entleert. Dies ist bei vergleichsweise hochwertigen Getränken, wie beispielsweise Spirituosen, besonders nachteilig.

**[0004]** Zudem hat es sich als nachteilig herausgestellt, dass die abschließende Füllhöhenkorrektur der Flaschen hinsichtlich der dabei eingestellten vertikalen Flaschenposition und/oder ihres zeitlichen Ablaufs nicht oder nur mit großem apparativen Aufwand optimiert werden kann.

**[0005]** Es besteht daher Bedarf für Füllmaschinen und Verfahren zum Abfüllen flüssiger Produkte in Flaschen, bei denen wenigstens eines der oben genannten Probleme beseitigt oder zumindest abgemildert werden kann.

**[0006]** Die gestellte Aufgabe wird mit einer Füllmaschine nach Anspruch 1 gelöst. Die Füllmaschine ist zum Abfüllen eines flüssigen Produkts in Flaschen ausgebildet und umfasst zu diesem Zweck: an einem Rotor umlaufende Füllventile, die von den Flaschen durch deren Anheben in eine vertikale Abfüllposition geöffnet und durch Absenken der Flaschen wieder geschlossen werden können; am Rotor umlaufende Hubeinheiten mit Trägern für die Flaschen und pneumatisch vorgespannten Hubzylindern zum Anheben der Träger und Flaschen; und eine den Hubzylindern entgegenwirkende mechanische Kurvensteuerung zur Hubbegrenzung nach oben und zum Absenken der Träger und Flaschen. Erfindungsgemäß

umfasst die Füllmaschine umlaufende Absenkeinheiten, die den Hubeinheiten einzeln maschinell aufgeschaltet werden können, um den Hubzylindern entgegenzuwirken und die zugeordneten Flaschen dadurch bezüglich der Abfüllposition abzusenken.

**[0007]** Die Absenkeinheiten sind zur Ausführung von Abwärtshüben einzeln aktiv angetrieben.

**[0008]** Die Abfüllposition kann als Bezugspunkt für diese Abwärtshübe verstanden werden. Die vertikale Abfüllposition kann durch die Kurvensteuerung und/oder die Füllventile und/oder die nicht aufgeschalteten Absenkeinheiten vorgegeben werden. Insbesondere ergibt sich die vertikale Abfüllposition beim abdichtenden Anschlagen der Flaschen an den Füllventilen.

**[0009]** Die Flaschen können somit unabhängig voneinander von den Füllventilen abgesenkt werden, gegebenenfalls über einen von der mechanischen Kurvensteuerung an der jeweiligen Maschinenwinkelposition vorgegebenen Abwärtshub hinaus. Das Absenken der Flaschen mittels der Absenkeinheiten ist im Gegensatz zur Kurvensteuerung unabhängig von der Maschinenwinkelposition der einzelnen Flaschen an der Füllmaschine.

**[0010]** Die umlaufenden Absenkeinheiten können sowohl im Füllbetrieb bei umlaufenden Füllventilen als auch im Stillstand der Füllmaschine, beispielsweise bei Produktionspausen und/oder im Störfall, aufgeschaltet werden. Zudem kann das Aufschalten der Absenkeinheiten durch Programmierung der Füllmaschine an die jeweiligen Produktionsbedingungen, an das abzufüllende Produkt oder dergleichen flexibel angepasst werden. Im Gegensatz zur ausschließlichen Steuerung mittels mechanischer Hubkurven und Steuerrollen kann der Abfüllprozess, insbesondere die abschließende Füllhöhenkorrektur, durch unterschiedliches Aufschalten der Absenkeinheiten auch ohne Montagearbeiten optimiert werden.

**[0011]** Im nicht aufgeschalteten Zustand können die Absenkeinheiten als mechanischer Anschlag für die Hubeinheiten wirken. Dadurch lässt sich der Hub des Hubzylinders ergänzend oder alternativ zum Füllventil und zur Kurvensteuerung nach oben begrenzen.

**[0012]** Vorzugsweise sind die Absenkeinheiten ausgebildet, einen beweglichen Teil des jeweils zugeordneten Hubzylinders mittels Abwärtshub nach unten zu drücken. Der Hubzylinder ist im Sinne der Erfindung als Zylinder-Kolben-Einheit zu verstehen, die entweder einen feststehenden Zylinder mit einem darin beweglichen Kolben umfasst oder einen feststehenden Kolben mit einem diesbezüglich beweglichen Zylinder.

**[0013]** Bei feststehendem Kolben kann der gemeinsam mit dem Zylinder umschlossene Arbeitsraum des Hubzylinders über die zugehörige Kolbenstange mit Überdruck beaufschlagt werden. Der Halter für die Flaschen kann dann auf vorteilhafte Weise außen am axial beweglichen Zylinder befestigt werden. Dies ermöglicht eine kompakte Hubeinheit und einen präzise geführten Hub.

**[0014]** Stattdessen könnten die Absenkeinheiten die Hubeinheiten an den Haltern nach unten drücken oder an Querträgern zum Verbinden der Halter mit den Hubzylindern.

**[0015]** Vorzugsweise sind die Absenkeinheiten pneumatisch angetrieben. Ein pneumatischer Antrieb lässt sich auf vergleichsweise einfache Weise aufschalten, in dem die zugehörige Überdruckversorgung mittels eines Ventils gesteuert wird. Zudem kann für die Vorspannung der Hubzylinder und den Antrieb der Absenkeinheiten dasselbe Medium, insbesondere Druckluft, verwendet werden.

**[0016]** Vorzugsweise umfassen die Absenkeinheiten koaxial über den Hubzylindern angeordnete und nach unten ausfahrbare Kolben, insbesondere Ringkolben. Dies ermöglicht eine besonders kompakte Anordnung der Hubzylinder und Absenkeinheiten mit ausschließlich axial wirkenden Kräften zum Absenken der Hubzylinder und/oder Träger. Dies vereinfacht zudem eine präzise axiale Führung der Hubeinheiten.

**[0017]** Vorzugsweise ist für die Absenkeinheiten eine Druckversorgung zum Erzeugen eines höheren Antriebsdrucks als in den vorgespannten Hubzylindern vorhanden. Je nach Druckdifferenz können die Hubzylinder von den Absenkeinheiten gezielt nach unten gedrückt und positioniert werden.

**[0018]** Ergänzend oder alternativ können die Absenkeinheiten eine größere wirksame Kolbenfläche aufweisen als die Hubzylinder, um diese nach unten zu drücken. Die Hubzylinder und die Absenkeinheiten könnten dann prinzipiell auch mit demselben Antriebsdruck versorgt werden. Aufgrund ihrer größeren wirksamen Kolbenfläche würden die zugeschalteten Absenkeinheiten die Hubzylinder dann dennoch nach unten drücken. Unter wirksamen Kolbenflächen sind beispielsweise die Stirnflächen der Arbeitsräume der Absenkeinheiten und Hubzylinder um eine gemeinsame feststehende Kolbenstange zu verstehen.

**[0019]** Vorzugsweise decken die Absenkeinheiten einen obersten Teilbereich des von den Hubeinheiten und/oder der Kurvensteuerung vorgegebenen Gesamthubs der Träger ab. Der Gesamthub reicht wenigstens bis zur Abfüllposition. Der von den Absenkeinheiten abgedeckte Teilbereich umfasst einen Abwärtshub von 5 bis 50 mm Länge. Bei nicht aufge-

schalteter Absenkeinheit lässt sich dann die vertikale Abfüllposition zum Öffnen des zugeordneten Füllventils anfahren, bei aufgeschalteter Absenkeinheit eine vertikale Schließposition zum Schließen des Füllventils und/oder eine vertikale Korrekturposition zur Füllhöhenkorrektur am Ende des jeweiligen Abfüllprozesses.

**[0020]** Vorzugsweise sind die Absenkeinheiten ausgebildet, die Träger soweit abzusenken, dass die zugeordneten Flaschen in einer vertikalen Schließposition angeordnet sind, in der die Füllventile geschlossen sind. Durch Zuschalten der Absenkeinheiten können damit sämtliche Füllventile unabhängig von einem jeweils durch die mechanische Kurvensteuerung zugelassenen Aufwärtshub der Flaschen und dem dadurch gegebenenfalls verursachten Öffnungszustand der Füllventile geschlossen werden.

**[0021]** Vorzugsweise umfasst die Füllmaschine ferner eine programmierbare Steuerung zum automatischen Aufschalten der Absenkeinheiten bei Anhalten und/oder Stillstand der Füllmaschine derart, dass die Träger unter geöffneten Füllventilen über einen von der Kurvensteuerung vorgegebenen Abwärtshub hinaus abgesenkt und die Füllventile dadurch geschlossen werden.

**[0022]** Prinzipiell können bei einem Anhalten und/oder einem Stillstand der Füllmaschine sämtliche Absenkeinheiten aufgeschaltet werden, wobei dann wenigstens diejenigen Absenkeinheiten positionsverändernd auf die Hubeinheiten einwirken, die sich in einem Maschinenwinkelbereich mit geöffneten Füllventilen befinden.

**[0023]** Prinzipiell können die Absenkeinheiten auch als nach oben wirkender Anschlag für die Hubeinheiten ausgebildet sein, derart, dass die vertikale Abfüllposition durch die Absenkeinheiten vorgegeben wird, insbesondere durch vollständig nach oben eingefahrene, also nicht aufgeschaltete Absenkeinheiten.

**[0024]** Vorzugsweise sind die Absenkeinheiten ausgebildet, die Träger soweit abzusenken, dass die zugeordneten Flaschen in einer vertikalen Korrekturposition zur Füllhöhenkorrektur angeordnet sind.

**[0025]** Vorzugsweise umfasst die Füllmaschine eine programmierbare Steuerung zum automatischen Aufschalten der Absenkeinheiten im Füllbetrieb derart, dass die Träger unter den zuvor geschlossenen Füllventilen über einen von der Kurvensteuerung vorgegebenen Abwärtshub hinaus zur Füllhöhenkorrektur abgesenkt werden.

**[0026]** Die vertikale Korrekturposition kann mittels elektronischer Programmierung flexibel vorgegeben werden. Ebenso kann der zeitliche Ablauf zum Anfahren und Einhalten der Korrekturposition flexibel pro-

grammiert werden. Somit ist eine Optimierung des Abfüllprozesses insbesondere bei der abschließenden Füllhöhenkorrektur auf vergleichsweise einfache und flexible Weise möglich.

**[0027]** Die gestellte Aufgabe wird ebenso mit einem Verfahren nach Anspruch 11 gelöst. Demnach dient dieses zum Abfüllen eines flüssigen Produkts in Flaschen. Zu diesem Zweck laufen mit dem Produkt versorgte Füllventile im Füllbetrieb an einem Rotor um und werden dabei durch Anheben der Flaschen in eine vertikale Abfüllposition geöffnet und durch deren Absenken wieder geschlossen. Ferner werden die Flaschen mittels pneumatischer Vorspannung einzeln an die Füllventile angehoben und mittels einer der Vorspannung entgegenwirkenden mechanischen Kurvensteuerung abgesenkt. Erfindungsgemäß werden die Flaschen zum Schließen der Füllventile bei angehaltener Füllmaschine und/oder zur Füllhöhenkorrektur im Füllbetrieb durch ein maschinelles Aufschalten einzeln angetriebener und der Vorspannung entgegenwirkender Absenkeinheiten bezüglich der Abfüllposition abgesenkt.

**[0028]** Damit lassen sich die bezüglich des Anspruchs 1 beschriebenen Vorteile sowohl zum Vermeiden eines Produktverlusts bei angehaltener Füllmaschine als auch für eine präzise und flexibel einstellbare Füllhöhenkorrektur erzielen.

**[0029]** Vorzugsweise schließen die Absenkeinheiten wenigstens Füllventile, die beim Anhalten und/oder im Stillstand der Füllmaschine geöffnet sind, durch Absenken der Flaschen in eine vertikale Schließposition automatisch. Beim Anhalten und/oder im Stillstand der Füllmaschine können sämtliche Absenkeinheiten aufgeschaltet werden. An mittels mechanischer Kurvensteuerung bereits geschlossenen Füllventilen sind die Absenkeinheiten je nach damit ausgeführtem Abwärtshub gegebenenfalls unwirksam. Nichtsdestoweniger lässt sich zuverlässig vermeiden, dass Produkt an Füllventilen mit defekten Behältern unkontrolliert abfließt.

**[0030]** Vorzugsweise senken die Absenkeinheiten die umlaufenden Flaschen bezüglich der Abfüllposition vorübergehend in eine vertikale Korrekturposition zur Füllhöhenkorrektur, wobei die Flaschen nach der Füllhöhenkorrektur mittels der mechanischen Kurvensteuerung weiter abgesenkt werden.

**[0031]** Die Absenkeinheiten ermöglichen daher eine flexibel mittels elektronischer Programmierung optimierbare Füllhöhenkorrektur, für die nur ein vergleichsweise kleiner vertikaler Stellbereich benötigt wird, während die mechanische Kurvensteuerung den größeren Anteil am Gesamthub mit vergleichsweise einfachen technischen Mitteln abdeckt.

**[0032]** Vorzugsweise wird die vertikale Korrekturposition und/oder ein Zeitfenster und/oder ein Maschinenwinkelbereich zum Anfahren und/oder Einhalten der vertikalen Korrekturposition durch elektronische Programmierung, insbesondere produktspezifisch und/oder formatspezifisch, eingestellt. Somit lässt sich die Füllhöhenkorrektur ohne Installationsaufwand durch elektronische Programmierung flexibel und schnell an geänderte Produktionsbedingungen anpassen.

**[0033]** Vorzugsweise werden im Füllbetrieb permanent vorgespannte Hubzylinder von einer gemeinsamen Druckluftversorgung mit Arbeitsdruck versorgt. Dies ermöglicht eine vergleichsweise einfache Steuerung der Hubeinheiten im Wesentlichen durch mechanische Kurvensteuerung entgegen der Vorspannung.

**[0034]** Zusätzlich ermöglichen die Absenkeinheiten über einen vergleichsweise kleinen Stellbereich, und somit mit vergleichsweise kompakten Abmessungen, zusätzliche Funktionen zum Schließen der Füllventile und zum variablen Anpassen der Füllhöhenkorrektur unabhängig von der jeweiligen Maschinenwinkelposition.

**[0035]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist zeichnerisch dargestellt. Die einzige **Fig. 1** zeigt eine Teilansicht der Füllmaschine mit einer Hubeinheit im Längsschnitt.

**[0036]** Wie die **Fig. 1** erkennen lässt, umfasst die Füllmaschine **1** zum Abfüllen eines flüssigen Produkts, wie beispielsweise eines Getränks, in Flaschen **2** in bekannter Weise an einem Rotor **3** kontinuierlich umlaufende Füllventile **4**, von denen lediglich eines schematisch angedeutet ist.

**[0037]** Die Füllventile **4** werden von den Flaschen **2** geöffnet, in dem diese in eine vertikale Abfüllposition **5** angehoben werden, in der der jeweilige Mündungsbereich **2a** der Flaschen **2** gegen eine untere Abdichtfläche **4a** der Ventile **4** drückt und dadurch einen im Füllventil **4** vorhandenen Ventilkegel (nicht dargestellt) von seinem Ventilsitz abhebt. Das Füllventil **4** ist der Einfachheit halber in der Abfüllposition **5** dargestellt. Das Füllventil **4** kann durch Absenken der zugeordneten Flasche **2** auf bekannte Weise wieder geschlossen werden.

**[0038]** Die Füllmaschine **1** umfasst ferner mit den Füllventilen **4** gemeinsam am Rotor **3** umlaufende Hubeinheiten **6** mit (schematisch angedeuteten) Trägern **7** für die Flaschen **2** und Hubzylindern **8**, die im Füllbetrieb vorzugsweise permanent pneumatisch durch Überdruck vorgespannt sind, um die beispielsweise an Querträgern **7a** befestigten Träger **7** mit den Flaschen **2** zum Öffnen der Füllventile **4** anzuheben.

[0039] Den Hubzylindern **8** entgegenwirkend ist eine mechanische Kurvensteuerung **9** vorhanden, die einen Aufwärtshub **10** der Hubeinheiten **6** im Sinne eines Anschlags begrenzt und/oder den Hubeinheiten **6** entgegen ihrer pneumatischen Vorspannung einen ersten Abwärtshub **11** aufzwingt.

[0040] Zum Ausführen eines für jedes Füllventil **4** separat aufschaltbaren zweiten Abwärtshubs **12** umfasst die Füllmaschine **1** ferner gemeinsam mit den Hubeinheiten **6** am Rotor **3** umlaufende Absenkeinheiten **13**. Die Absenkeinheiten **13** sind vorzugsweise pneumatisch angetrieben durch Anlegen eines ersten Antriebsdrucks **14**, der vorzugsweise höher ist als ein an den Hubzylindern **8** anliegender zweiter Antriebsdruck **15**. Bei den Antriebsdrücken **14**, **15** handelt es sich jeweils um geeignete Überdrücke.

[0041] Die Absenkeinheiten **13** sind derart ausfahrbar und mit dem ersten Antriebsdruck **14** versorgt, dass sie die Hubeinheiten **6** im aufgeschalteten Zustand je nach Druckdifferenz zwischen den Antriebsdrücken **14**, **15** gezielt nach unten drücken. Im nicht aufgeschalteten Zustand können die Absenkeinheiten **13** als Anschlag zur Begrenzung des Aufwärtshubs **10** eingesetzt werden.

[0042] Die Hubzylinder **8** umfassen vorzugsweise vertikal stationäre Kolbenstangen **16** und vertikal bewegliche Hohlzylinder **17**, die auf an sich bekannte Weise gegenüber den Kolbenstangen **16** abgedichtet sind und mit diesen jeweils einen Arbeitsraum **18** der Hubzylinder **8** einschließen. Der Arbeitsraum **18** ist vorzugsweise permanent mit dem zweiten Antriebsdruck **15** beaufschlagt. Zu diesem Zweck ist für sämtliche Hubzylinder **8** der Füllmaschine **1** vorzugsweise eine gemeinsame Überdruckversorgung beispielsweise mit technischer Druckluft vorhanden.

[0043] Die Absenkeinheiten **13** sind vorzugsweise koaxial über den zugeordneten Hubzylindern **8** angeordnet. Die Absenkeinheiten **13** teilen sich dann vorzugsweise mit den jeweils zugeordneten Hubzylindern **8** die in vertikaler Richtung feststehende Kolbenstange **16**.

[0044] Die Absenkeinheiten **13** umfassen vorzugsweise vertikal stationäre Hohlzylinder **19** und zwischen den Hohlzylindern **19** und Kolbenstangen **16** vertikal beweglichen Ringkolben **20**. Diese schließt mit den Hohlzylindern **19** und Kolbenstangen **16** jeweils einen Arbeitsraum **21** der Absenkeinheiten **13** ein, der temporär mit dem ersten Antriebsdruck **14** beaufschlagt wird, um den jeweiligen Ringkolben **20** nach unten aus seinem Hohlzylinder **19** auszufahren.

[0045] In der **Fig. 1** ist beispielhaft eine untere Endstellung **22** des Ringkolbens **20** und somit das untere Ende des Abwärtshubs **12** als gestrichelte Linie schematisch dargestellt.

[0046] Durch Aufschalten des ersten Antriebsdrucks **14** kann der zweite Abwärtshub **12** gezielt ausgeführt werden, um die Hubeinheiten **6** nach unten zu drücken und damit beispielsweise ausgehend von der vertikalen Abfüllposition **5** eine Schließposition **23** anzufahren, in der das Füllventil **4** infolge des Absenkens der Flasche **2** geschlossen ist.

[0047] Alternativ oder ergänzend kann durch Aufschalten oder Verändern des ersten Antriebsdrucks **14** eine vertikale Korrekturposition **24** angefahren werden, in der die Flasche **2** zur Füllhöhenkorrektur in einem geeigneten Abstand zum Füllventil **4** angeordnet ist. Die vertikale Korrekturposition **24** kann mit dem zweiten Abwärtshub **12** ausgehend von der Abfüllposition **5**, also über die vertikale Schließposition **23** hinweg, angefahren werden.

[0048] Die vertikale Abfüllposition **5** wird durch einen den Aufwärtshub **10** begrenzenden Anschlag vorgegeben. Dieser Anschlag kann beispielsweise durch Anschlagen der Mündung **2a** der Flasche **2** an der Dichtfläche **4a** des Füllventils **4** bewirkt werden und/oder durch Anschlagen einer oberen Stirnfläche **8a** des Hubzylinders **8** an einer unteren Stirnfläche **13a** der zugeordneten Absenkeinheit **13** und/oder durch die mechanische Kurvensteuerung **9**.

[0049] Die mechanische Kurvensteuerung **9** umfasst auf bekannte Weise wenigstens ein stationäres Hubkurvensegment **25** sowie daran entlanglaufende, drehbar an den Hubeinheiten **6** gelagerte Steuerrollen **26**. Dies ist in der **Fig. 1** lediglich beispielhaft angedeutet.

[0050] Da die Absenkeinheiten **13** unabhängig von ihrer jeweiligen Maschinenwinkelposition an der Füllmaschine **1** aufgeschaltet werden können, kann der zweite Abwärtshub **12** automatisch von einer (lediglich schematisch angedeuteten) elektronischen Steuerung **27** bei ruhendem Rotor **3** ausgelöst werden, um bedingt durch ihre Maschinenwinkelposition von den Hubeinheiten **6** und der Kurvensteuerung **9** geöffnete Füllventile **4** durch Absenken der zugeordneten Flaschen **2** in die Schließposition **23** zu schließen. Dadurch lässt sich ein unkontrolliertes Abfließen des flüssigen Produkts durch geöffnete Füllventile **4** verhindern, insbesondere falls mit wenigstens einer zugeordneten Flasche **2** kein abdichtender Abschluss des betroffenen Produktwegs erzielt werden kann, beispielsweise aufgrund eines Flaschenbruchs.

[0051] Ferner kann sowohl die vertikale Korrekturposition **24** zur Füllhöhenkorrektur als auch der zeitliche Ablauf einer derartigen Füllhöhenkorrektur durch programmierte Steuerung des zweiten Abwärtshubs **12** flexibel angepasst und optimiert werden.

**[0052]** Das Ausführen des zweiten Abwärtshubs **12** zur Füllhöhenkorrektur kann an Stelle des ersten Abwärtshubs **11** infolge der Kurvensteuerung **9** oder auch als Ergänzung zum ersten Abwärtshub **11** ausgeführt werden.

**[0053]** Während der erste Abwärtshub **11** der Kurvensteuerung **9** durch die Form des Hubkurvensegments **25** für bestimmte Maschinenwinkelpositionen der Füllventile **4** fest vorgegeben ist, kann die vertikale Position der Flaschen **2** mit dem zweiten Abwärtshub **12** unabhängig von der jeweiligen Maschinenwinkelposition des Füllventils **4** eingestellt werden.

**[0054]** Mit Hilfe der Steuerung **27** kann der zweite Abwärtshub **12** eingestellt und jede Absenkeinheit **13** individuell aufgeschaltet werden, um die vertikale Korrekturposition **24** anzufahren. Ebenso kann sowohl der Zeitpunkt beziehungsweise die Maschinenwinkelposition zum Anfahren der vertikalen Korrekturposition **24** als auch die Zeitdauer beziehungsweise der Maschinenwinkelbereich zum Einhalten der vertikalen Korrekturposition **24** auf diese Weise eingestellt werden.

**[0055]** Somit lässt sich die Füllhöhenkorrektur an der Füllmaschine **1** flexibel für unterschiedliche flüssige Produkte, wie beispielsweise Getränkesorten, unterschiedliche Flaschenformate oder dergleichen anpassen und gegebenenfalls noch im laufenden Füllbetrieb optimieren. Entsprechend können sortenspezifische und/oder formatspezifische Füllprogramme zur Ansteuerung der Absenkeinheiten **13** abgespeichert und an der Steuerung abgerufen werden.

**[0056]** Zudem können Produktverluste bei stillstehender Füllmaschine **1** zuverlässig vermieden werden. Hierfür können entweder gezielt nur diejenigen Absenkeinheiten **13** aufgeschaltet werden, die in einem Maschinenwinkelbereich mit geöffneten Füllventilen **4** angeordnet sind, oder sämtliche Absenkeinheiten **13**. In letzterem Fall sind dann nur diejenigen Absenkeinheiten **13** zum Schließen der Füllventile **4** wirksam, deren zweiter Abwärtshub **12** über den von der mechanischen Kurvensteuerung **9** in Abhängigkeit der jeweiligen Maschinenwinkelposition vorgegebenen ersten Abwärtshub **11** hinausgeht.

**[0057]** Ein pneumatischer Antrieb der Absenkeinheiten **13** ist aufgrund der an Füllmaschinen generell vorhandenen Medienversorgung mit Luftdruck oder dergleichen Druckgasen und hinsichtlich der dafür verfügbaren Steuerelemente herkömmlicher Bauart vorteilhaft.

**[0058]** Prinzipiell denkbar sind jedoch auch andere einzeln steuerbare Antriebe für die Absenkeinheiten **13**, wie beispielsweise elektromagnetische Antriebe und/oder hydraulische Antriebe. Auch diese lassen sich gezielt aufschalten und zum gezielten Anfahren

vertikaler Schließpositionen **23** und/oder vertikaler Korrekturpositionen **24** steuern.

**[0059]** Mit der Füllmaschine **1** kann beispielsweise wie folgt gearbeitet werden:

Die zu füllenden Flaschen **2** werden auf herkömmliche Weise von einem Einlaufsternrad (nicht dargestellt) oder dergleichen an die Halter **7** übergeben. Diese können ebenso von herkömmlicher Bauart sein und sind daher in der **Fig. 1** lediglich schematisch angedeutet. Es können zusätzliche Führungen oder dergleichen für die Flaschen **2** im Bereich der Hubeinheiten **6** vorhanden sein.

**[0060]** Die Flaschen **2** werden in einer unteren vertikalen Übergabeposition (nicht dargestellt) an die Hubeinheiten **6** übergeben und mittels der pneumatischen Vorspannung in den Hubeinheiten **6**, also durch Beaufschlagen der Hubzylinder **8** mit dem zweiten Antriebsdruck **15** angehoben. Das Anheben der Flaschen **2** kann durch graduelle Hubbegrenzung mittels der mechanischen Kurvensteuerung **9** gesteuert werden.

**[0061]** Die Flaschen **2** werden auf diese Weise an die Füllventile **4** angehoben, bis die Mündungen **2a** der Flaschen **2** den Produktweg in die Flaschen **2** mit den Dichtflächen **4a** der Füllventile **4** abdichten und die vertikale Abfüllposition **5** erreicht und das somit Füllventil **4** geöffnet ist.

**[0062]** In der vertikalen Abfüllposition **5** liegen die Absenkeinheiten **13** vorzugsweise an den Hubzylindern **8** an, beispielsweise in dem sich deren korrespondierende Stirnflächen **8a**, **13a** berühren.

**[0063]** Gegen Ende des jeweiligen Abfüllvorgangs wird die zugeordnete Absenkeinheit **13** mittels der elektronisch programmierten Steuerung **27** automatisch aufgeschaltet und ausgefahren, um die Flasche **2** bis in eine programmierte vertikale Korrekturposition **24** zur Füllhöhenkorrektur abzusenken. Der Zeitpunkt für das Anfahren der vertikalen Korrekturposition **24** beziehungsweise die dafür vorgesehene Maschinenwinkelposition ist vorzugsweise durch elektronische Programmierung ebenso vorgegeben und könnte produktspezifisch und/oder formatspezifisch aufgerufen werden, beispielsweise an einer (nicht dargestellten) Bedieneinheit der Steuerung **27**. Ebenso lässt sich die Zeitdauer, während der die vertikale Korrekturposition **24** angefahren bleibt, beziehungsweise der zugeordnete Maschinenwinkelbereich, mittels elektronischer Programmierung auf geeignete Weise vorgeben beziehungsweise anpassen.

**[0064]** Nach erfolgter Füllhöhenkorrektur wird der Behälter **2** mittels der mechanischen Kurvensteuerung **9** durch Ausführen des Abwärtshubs **11** wieder in eine untere vertikale Übergabeposition zur Über-

gabe an einen Auslaufstern (nicht dargestellt) oder dergleichen abgesenkt. Es versteht sich hierbei von selbst, dass dieser Ablauf für sämtliche an der Füllmaschine **1** beziehungsweise am Rotor **3** vorhandenen Füllventile **4** im normalen Füllbetrieb auf identische Weise ausgeführt wird.

**[0065]** Bei einem Stillstand des Rotors **3**, beispielsweise bei einer Produktionsunterbrechung, einer Funktionsstörung oder dergleichen, werden wenigstens einige der Absenkeinheiten **13** zum Anfahren der vertikalen Schließposition **23** aufgeschaltet. Hierbei können der Einfachheit halber sämtliche Absenkeinheiten **13** aufgeschaltet werden oder nur diejenigen, die einem geöffnetem Füllventil **4** zugeordnet sind. Dadurch lässt sich Produktverlust an geöffneten Füllventilen **4** trotz gegebenenfalls defekter Flaschen **2** zuverlässig vermeiden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 9417044 U1 [0002]
- DE 103308156 A1 [0002]



## Patentansprüche

1. Füllmaschine (1) zum Abfüllen eines flüssigen Produkts in Flaschen (2), umfassend:

- umlaufende Füllventile (4), die von den Flaschen (2) durch deren Anheben in eine vertikale Abfüllposition (5) geöffnet und durch deren Absenken wieder geschlossen werden können;
- umlaufende Hubeinheiten (6) mit Trägern (7) für die Flaschen (2) und pneumatisch vorgespannten Hubzylindern (8) zum Anheben der Träger (7) und Flaschen (2); und
- eine den Hubzylindern (8) entgegenwirkende mechanische Kurvensteuerung (9) zur Hubbegrenzung nach oben und zum Absenken der Träger (7) und Flaschen (2), **gekennzeichnet durch** umlaufende Absenkeinheiten (13), die den Hubeinheiten (6) einzeln maschinell aufgeschaltet werden können, um den Hubzylindern (8) entgegenzuwirken und die zugeordneten Flaschen (2) dadurch bezüglich der Abfüllposition (5) abzusenken.

2. Füllmaschine nach Anspruch 1, wobei die Absenkeinheiten (13) ausgebildet sind, einen beweglichen Teil des jeweils zugeordneten Hubzylinders (8) nach unten zu drücken.

3. Füllmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Absenkeinheiten (13) pneumatisch angetrieben sind.

4. Füllmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Absenkeinheiten (13) koaxial über den Hubzylindern (8) angeordnete und nach unten ausfahrbare Kolben, insbesondere Ringkolben (20), umfassen.

5. Füllmaschine nach einem der vorigen Ansprüche, wobei für die Absenkeinheiten (13) eine Druckversorgung zum Erzeugen eines höheren Antriebsdrucks (14) als in den vorgespannten Hubzylindern vorhanden ist und/oder die Absenkeinheiten (13) eine größere wirksame Kolbenfläche aufweisen als die Hubzylinder (8).

6. Füllmaschine nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei die Absenkeinheiten (13) einen oberen Teilbereich eines von den Hubeinheiten (6) und/oder der Kurvensteuerung (9) vorgegebenen Gesamthubs der Träger (7) abdecken, insbesondere einen Teilbereich mit einem Hub von 5 - 50 mm.

7. Füllmaschine nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei die Absenkeinheiten (13) ausgebildet sind, die Träger (7) soweit abzusenken, dass die zugeordneten Flaschen (2) in einer vertikalen Schließposition (23) angeordnet sind, in der die Füllventile (4) geschlossen sind.

8. Füllmaschine nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, ferner mit einer programmierba-

ren Steuerung (27) zum automatischen Umschalten der Absenkeinheiten (13) bei Anhalten und/oder Stillstand der Füllmaschine (1) derart, dass die Träger (7) unter geöffneten Füllventilen (4) über einen von der Kurvensteuerung (9) vorgegebenen Abwärtshub (11) hinaus abgesenkt und die Füllventile (4) dadurch geschlossen werden.

9. Füllmaschine nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei die Absenkeinheiten (13) ausgebildet sind, die Träger (7) soweit abzusenken, dass die zugeordneten Flaschen (2) in einer vertikalen Korrekturposition (24) zur Füllhöhenkorrektur angeordnet sind.

10. Füllmaschine nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, ferner mit einer programmierbaren Steuerung (27) zum automatischen Umschalten der Absenkeinheiten (23) im Füllbetrieb derart, dass die Träger (7) unter den zuvor geschlossenen Füllventilen (4) über einen von der Kurvensteuerung (9) vorgegebenen Abwärtshub (11) hinaus zur Füllhöhenkorrektur abgesenkt werden.

11. Verfahren zum Abfüllen eines flüssigen Produkts in Flaschen (2), wobei mit dem Produkt versorgte Füllventile (4) im Füllbetrieb umlaufen und dabei durch Anheben der Flaschen (2) in eine Abfüllposition (5) geöffnet und durch deren Absenken wieder geschlossen werden, und wobei die Flaschen (2) mittels pneumatischer Vorspannung einzeln an die Füllventile (4) angehoben und mittels einer der Vorspannung entgegen wirkenden mechanischen Kurvensteuerung (9) abgesenkt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flaschen (2) zum Schließen der Füllventile (4) bei angehaltener Füllmaschine (1) und/oder zur Füllhöhenkorrektur im Füllbetrieb durch maschinelles Umschalten einzeln angetriebener und der Vorspannung entgegen wirkender Absenkeinheiten (13) bezüglich der Abfüllposition (5) abgesenkt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Absenkeinheiten (13) Füllventile (4), die beim Anhalten und/oder im Stillstand der Füllmaschine (1) geöffnet sind, durch Absenken der Flaschen (2) in eine vertikale Schließposition (23) automatisch schließen.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Absenkeinheiten (13) die unmittelbar zuvor gefüllten Flaschen (2) vorübergehend in eine vertikale Korrekturposition (24) zur Füllhöhenkorrektur absenken, und wobei die Flaschen (2) nach der Füllhöhenkorrektur mittels der mechanischen Kurvensteuerung (9) weiter abgesenkt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die vertikale Korrekturposition (24) und/oder ein Zeitfenster und/oder Maschinenwinkelbereich zum Anfahren und/oder Einhalten der vertikalen Korrekturposi-

tion (24) durch elektronische Programmierung, insbesondere produktspezifisch und/oder formatspezifisch, eingestellt wird.

15. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei die pneumatische Vorspannung im Füllbetrieb permanent aufrechterhalten wird, insbesondere mittels gemeinsamer Druckluftversorgung von den Füllventilen zugeordneten Hubzylindern (8).

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

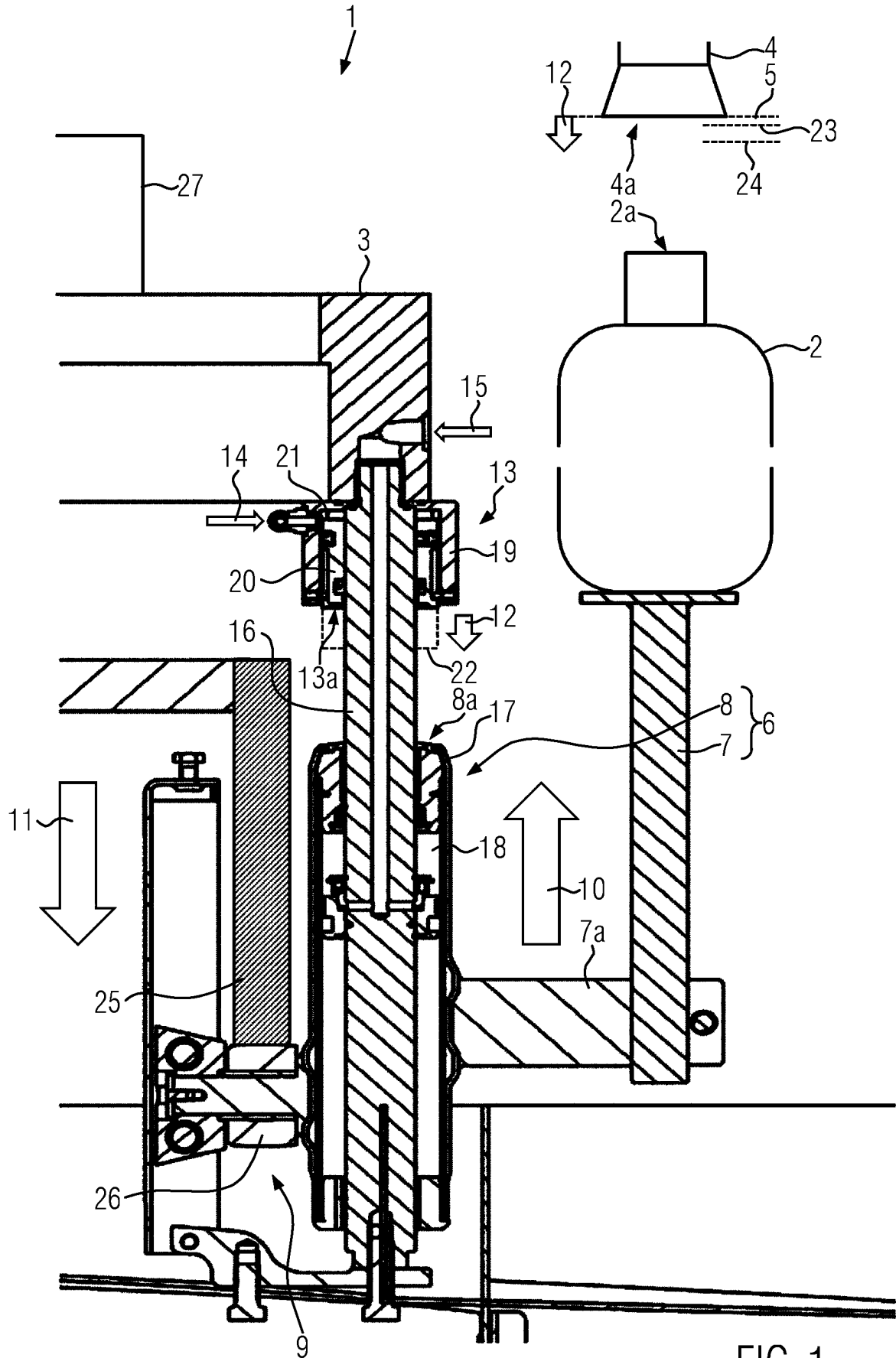


FIG. 1