



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.04.2021 Patentblatt 2021/17

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

(21) Anmeldenummer: **20183977.6**

(22) Anmeldetag: **03.07.2020**

(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

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

(72) Erfinder: **SCHUHBECK, Thomas**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **21.10.2019 DE 102019128322**

(54) **VERFAHREN ZUR VOLUMEN- BZW. MASSENGENAUE ABFÜLLUNG VON FLÜSSIGEN PRODUKTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend: ein Bestimmen einer Beziehung zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102), ein Steuern einer Abfüllanlage (1) zur Abfüllung des flüssigen Produktes (102) in ein Behältnis auf Grundlage der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102), umfassend: ein Messen der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang, Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) auf Grundlage der gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang und Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102), und ein Abfüllen des flüssigen Produktes mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in das Behältnis.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Vorrichtung (100, 200) zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend; wenigstens eine Abfüllanlage (1) mit wenigstens einem Produktvorhaltetank (101) und mit wenigstens einem Füllorgan (2), wenigstens eine Messsensorik (10), wobei

die Messsensorik (10) dazu konfiguriert ist, die Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang zu messen, beispielsweise die Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) im Produktvorhaltetank (101) und/oder im Füllorgan (2), wenigstens eine elektronische Steuerung (6) in Kommunikation mit der wenigstens einen Messsensorik (10), wobei die elektronische Steuerung (6) dazu konfiguriert ist, die Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes (102) in ein Behältnis auf Grundlage einer bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der von der Messsensorik (10) gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) zu steuern, und wobei die elektronische Steuerung (6) dazu konfiguriert ist, eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) durchzuführen auf Grundlage der gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang und unter Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) durchzuführen, und wobei die elektronische Steuerung (6) ferner dazu konfiguriert ist, das Abfüllen des flüssigen Produktes (102) mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in das Behältnis zu steuern.

(Fig. 1)

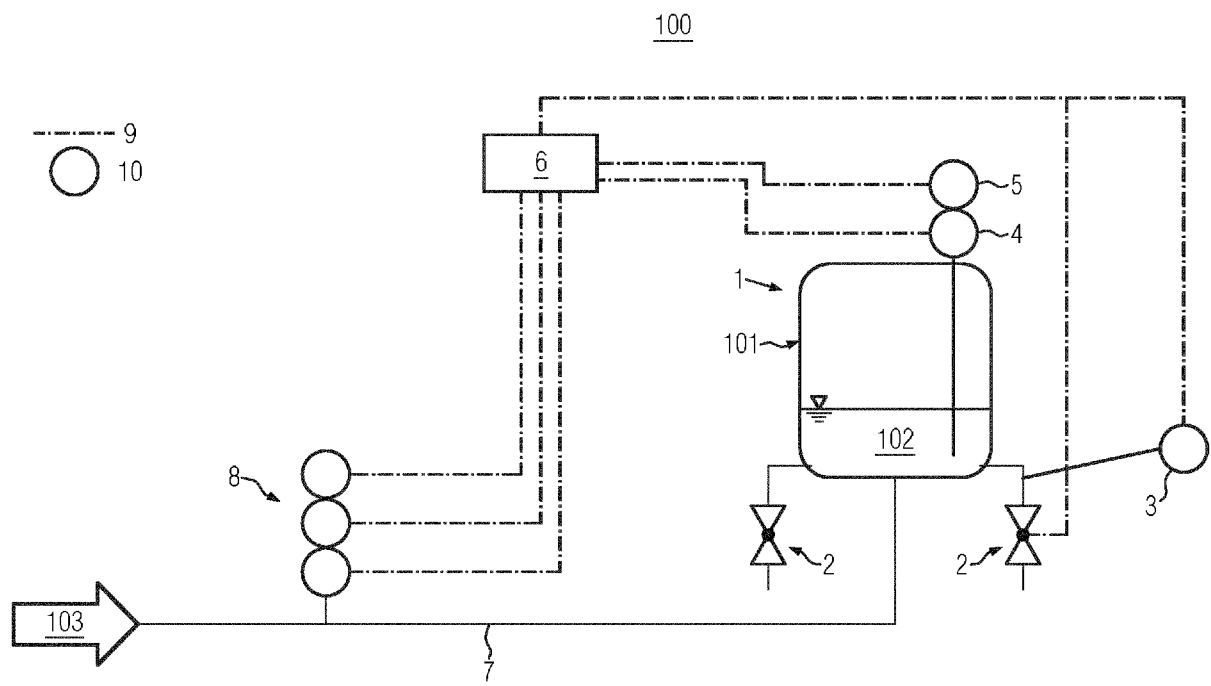


FIG. 1

Beschreibung

Stand der Technik

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 und der im Oberbegriff des Anspruchs 3 angegebenen Art, sowie ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 10 angegebenen Art und ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 13 angegebenen Art.
- 10 **[0002]** Zur Abfüllung von flüssigen Produkten, insbesondere in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, wie beispielsweise Getränke, Saucen oder Öle, werden in der Regel Abfüllvorrichtungen eingesetzt, welche ein einfaches Masse- oder Volumenbasiertes Messprinzip bei der Abfüllung anwenden, um eine geforderte vorgegebene Produktmasse und/oder ein gefordertes vorgegebenes Produktvolumen in ein Produktbehältnis zu füllen.
- [0003]** Nachteilig bei bekannten Verfahren und Vorrichtungen zur Abfüllung flüssiger Produkte ist unter anderem, dass unter ungünstigen oder sich ändernden Umgebungsbedingungen zu viel oder zu wenig Produkt in den entsprechenden Behälter abgefüllt wird, sodass beispielsweise der Behälter zu voll ist und gegebenenfalls überläuft.
- 15 **[0004]** Dies kann unter anderem zur Folge haben, dass Produkt verschwendet wird und falsch befüllte oder überfüllte Behälter aussortiert werden müssen. Auch kann unerwünschter Weise eine Verschmutzung der Abfüllvorrichtung bzw. der Abfüllanlage durch aus überfüllten Behälter auslaufende Flüssigkeit auftreten.

Aufgabe

- 20 **[0005]** Es ist somit Aufgabe der Erfindung Mittel zur Abfüllung von flüssigen oder fließfähigen Produkten bereitzustellen und zu verbessern, insbesondere beispielsweise zu verbessern hinsichtlich der Volumen- und/oder Massengenauigkeit mit der flüssige Produkte, insbesondere in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, in Behälter abgefüllt werden können.

Lösung

- [0006]** Dies wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1, ein Verfahren nach Anspruch 3, sowie durch eine Vorrichtung nach Anspruch 10 und eine Vorrichtung nach Anspruch 13 erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.
- 30 **[0007]** Ein beispielhaftes Verfahren zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen oder fließfähigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie kann dabei einen, einige oder alle der folgenden Schritte umfassen:
- 35 • Ein Bestimmen einer Beziehung zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes,
 - Ein Steuern einer Abfüllanlage oder Abfüllvorrichtung oder Abfüllmaschine zur Abfüllung des flüssigen Produktes in ein/das Behältnis auf Grundlage der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes, wobei besagtes Steuern einen, einige oder alle der folgenden Schritte umfassen:
 - 40 • Ein Messen der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang, z.B. ein Messen der Abfülltemperatur,
 - 45 • Eine Berechnung der in das/ein Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes auf Grundlage der gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang und unter Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes,
 - 50 • Ein Abfüllen des flüssigen Produktes mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in das/ein Behältnis.

- [0008]** Unter der berechneten abzufüllenden Menge des/eines abzufüllenden Produktes kann hierin insbesondere eine in Masseneinheiten messbare Gewichtsmenge des Produkts oder eine in Volumeneinheiten messbare Volumenmenge des Produkts verstanden werden, welche aus der Beziehung bzw. Definition $\rho = M/V$ bestimmt werden kann, wobei ρ die/eine bestimmte Dichte des Produktes ist, M die/eine Produktmasse und V das/ein Produktvolumen ist. Ist beispielsweise eine zu erfüllenden Füllmengenanforderung eine Gewichtsmenge oder eine Volumenmenge, kann diese Beziehung bzw. Definition dazu genutzt werden, um bei bekannter / bestimmter Dichte des Produkts und bei einem

vorgegebenen / zu erreichendem Volumen, z.B. einem Behältervolumen, und/oder bei bekannter / vorgegebener / zu erreichender Masse, die entsprechende abzufüllende Gewichtsmenge oder Volumenmenge des Produktes zu berechnen.

[0009] Alternativ oder zusätzlich kann das besagte beispielhafte Verfahren zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis ein Messen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang umfassen, sodass bei der Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes zusätzlich die gemessene Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang berücksichtigt kann.

[0010] Es ist also z.B. vorstellbar, dass wenigstens zwei Berechnungen der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes vorgenommen werden, welche verschieden und unabhängig voneinander sein können. Es könnte dann beispielsweise wahlweise eine Kombination, z.B. ein Mittelwert, der Resultate für die abzufüllende Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes aus den besagten beispielhaften Berechnungen zur abzufüllenden Produktmenge oder jeweils nur ein Resultat für die abzufüllende Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes aus den besagten beispielhaften Berechnungen als Grundlage zur Abfüllung des Behältnisses mit der berechneten Produktmenge bzw. Produktdosiermenge dienen.

[0011] Alternativ oder zusätzlich bzw. optional ist also ein beispielhaftes Verfahren zum Abfüllen von flüssigen oder fließfähigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie denkbar, welches einen, einige oder alle der folgenden Schritte umfassen kann:

- Ein Steuern einer/der Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes in ein Behältnis, umfassend einen, einige oder alle der folgenden Schritte:
 - Ein Messen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang,
 - Eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes auf Grundlage der gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang,
 - Ein Abfüllen des flüssigen Produktes mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in das Behältnis.

[0012] Wie bereits erwähnt, kann besagtes zusätzliches oder alternatives beispielhaftes Verfahren zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, auch ein/das Bestimmen einer/der Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes umfassen, und wobei die Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes wahlweise, optional oder zusätzlich die/eine bestimmte Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes berücksichtigen kann.

[0013] Die hier beschriebenen Verfahrensschritte und Vorrichtungsmerkmale eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis ermöglichen insbesondere eine Verbesserung der Abfüllgenauigkeit, da temperaturbedingte Schwankungen in der Dichte der abzufüllenden Produkte, z.B. bei Heißabfüllung, und/oder produktbedingte Schwankungen in der Dichte der abzufüllenden Produkte, z.B. von Produktbatch zu Produktbatch, beim Abfüllvorgang kompensiert werden können.

[0014] So kann beispielsweise die Einhaltung von vorgeschriebenen Produktfüllmengenanforderung erleichtert werden, wie nachfolgend veranschaulicht.

[0015] Beispielsweise kann nach einer Fertigpackungsverordnung eine beispielhafte Bezugstemperatur bzw. eine Referenztemperatur zur Prüfung der Füllmengenanforderung von 20 °C vorgeschrieben sein.

[0016] Sollte die Temperatur des Produktes beim Abfüllvorgang, also die Abfülltemperatur, von besagter beispielhafter Referenztemperatur abweichen und schwanken, hat dies zur Folge das die Produktdichte in Abhängigkeit der Abfülltemperatur schwankt, vor allem, wenn warm oder heiß abgefüllt wird und aus produktspezifischen Gründen keine Produktzirkulation zur Heißhaltung des Produkts im Füller angewandt werden kann.

[0017] Hier können z. B. bei der Heißabfüllung von Soßen Temperaturspreizungen von 70 °C bis 95 °C auftreten, in denen Produkt weiterhin gefüllt wird, obwohl beispielsweise das zu füllende Behältnis bereits überfüllt ist.

[0018] Auch können beispielsweise produktbedingt von Batch zu Batch, insbesondere beispielsweise bei Würz- und Fertigsoßen (z.B. Ketchups, BBQ-Soßen, Mayonnaisen, etc.) signifikante Dichteschwankungen, z.B. in einem Bereich von bis zu +/- 5%, auftreten.

[0019] Sowohl bei herkömmlichen massebasierten, als auch bei herkömmlichen volumetrischen Füllsystemen, ist damit mit einer entsprechenden Volumenabweichung von Abfüll- zu Referenztemperatur zu rechnen, die, vor allem bei produktgegebenen Dichteschwankungen und der Füllsystembedingten Abfüllgenauigkeit die tatsächliche Abfüllgenauigkeit drastisch verschlechtern kann und unter Umständen die Verkaufsfähigkeit reduzieren und die Ausscheiderate gemäß einer vorgegebenen Fertigpackungsverordnung erhöhen kann und somit zu mehr Produktverlust führen kann.

[0020] Die hier beschriebenen Verfahrensschritte und Vorrichtungsmerkmale eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis ermöglichen durch die Berücksichtigung der temperaturbedingten und/oder produktbedingten Schwankungen in der Dichte der abzufüllenden Produkte eine signifikante Verbesserung der Abfüllgenauigkeit einer Abfüllvorrichtung, sodass Produktverluste und/oder Produktionsunterbrechungen minimiert werden können.

[0021] Unter dem Vorgang des Messens einer Dichte und/oder einer Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang, kann insbesondere beispielsweise ein Messen unmittelbar und direkt beim Abfüllvorgang und/oder ein Messen in einem Produktvorratstank der Abfüllanlage und/oder ein Messen in der Produktzufuhr zur Abfüllanlage verstanden werden.

[0022] Beispielsweise kann eine entsprechende Messensorik zum Messen einer Dichte und/oder einer Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes direkt in einem beispielhaften Füllorgan / Füllventil / Füllventilknoten und/oder in einem beispielhaften Produktvorratstank und/oder einer beispielhaften Produktzufuhrleitung der Abfüllanlage erfolgen.

[0023] Mit anderen Worten ist beispielsweise ein Verfahren denkbar, welches wahlweise die Dichte und/oder die Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes vor, beim oder während des Abfüllvorganges messen kann und auf dieser Grundlage die in das/ein Behältnis abzufüllende Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes berechnen und dosieren kann.

[0024] Das beispielhafte wahlweise Messen der Dichte und/oder der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes vor, beim oder während des Abfüllvorganges kann dabei inline, sowie kontinuierlich oder nicht kontinuierlich, z.B. taktgebunden, im laufenden Betrieb der Abfüllvorrichtung bzw. der Abfüllanlage erfolgen.

[0025] Besagte beispielhafte Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes kann dabei unter anderem die spezifische Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes bei einer vorgegebenen Referenztemperatur berücksichtigen.

[0026] Besagte beispielhafte vorgegebene Referenztemperatur kann beispielsweise eine gesetzlich vorgeschriebene oder eine betriebsbedingte Norm- oder Standardtemperatur sein, beispielsweise eine Standardraumtemperatur, beispielsweise etwa 20 °C, bei der das Produkt gelagert oder verkauft werden soll. Besagte Referenztemperatur kann also beispielsweise eine vorgeschriebene Bezugstemperatur zur Prüfung einer Füllmengenanforderung sein.

[0027] Besagte beispielhafte Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes kann dabei empirisch und/oder theoretisch bestimmt werden.

[0028] Beispielsweise kann aus einer Vielzahl von Labormessungen der Dichte eines vorgegebenen Produktes für eine Vielzahl von verschiedenen Temperaturen des Produktes eine Beziehung zwischen Dichte und Temperatur des Produktes abgeleitet bzw. erstellt werden, in Form einer Tabelle und/oder eines Profils bzw. einer Kurve, z.B. eines Dichteprofiles oder einer Dichtekurve des Produktes, welche die Dichte des Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des Produktes beschreiben kann.

[0029] Besagte beispielhafte Beziehung zwischen Dichte und Temperatur des Produktes kann dabei beispielsweise normiert werden durch eine/die spezifische Dichte des Produktes bei einer / bei besagter beispielhaften vorgegebenen Referenztemperatur.

[0030] Besagte auf Labormessungen beruhende abgeleitete beispielhafte Dichtekurve kann dabei beispielsweise mathematisch modelliert werden, beispielsweise auf Grundlage einer Polynomformel, zur Erstellung eines optimalen (best-fit) Modells bzw. einer Formel auf dessen Grundlage bei einer gemessenen Temperatur des Produktes, z.B. einer Abfülltemperatur, die Dichte des Produktes bestimmt bzw. berechnet werden kann.

[0031] Alternativ oder zusätzlich kann z.B. die Beziehung zwischen Dichte des Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des Produktes auch allein oder im Wesentlichen durch theoretische physikalische Überlegungen abgeleitet und beschrieben werden. Diese beispielhafte durch theoretische Überlegungen abgeleitete Beziehung zwischen Dichte des Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des Produktes kann dann wiederum z.B. mit Labordaten verglichen werden und gegebenenfalls angepasst oder kalibriert werden.

[0032] Besagte beispielhafte empirisch und/oder theoretisch bestimmte Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes kann dabei beispielsweise mittels wenigstens einer Näherungsgleichung bzw. einer Näherungsformel beschrieben werden.

[0033] Beispielsweise kann die besagte empirisch und/oder theoretisch bestimmte Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes mit einer Näherungsformel in Form wenigstens einer Polynomformel, beispielsweise durch eine Polynomformel ersten oder höheren Grades beschrieben werden.

[0034] Die beispielhafte Bestimmung der Beziehung zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes kann für eine Vielzahl von verschiedenen Produktgruppen oder verschiedenen Produkttypen durchgeführt werden, wobei besagte verschiedene Produkttypen beispielsweise wenigstens eine der folgenden Produkttypen umfassen: Wässrige Lösungen und/oder Dispersionen, Öle, fließfähige Fette, Produkte mit überwiegendem Öl- oder Fettanteil, Öl-in-Wasser-Emulsionen, Alkohol-in-Wasser-Lösungen.

[0035] Zur Berechnung bzw. Bestimmung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes können dabei beispielweise folgende beispielhafte Näherungsgleichungen bzw. Näherungsformeln bzw. Polynomformeln bzw. Bezüge/Algorithmen für die Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes für verschiedene Produktgruppen oder verschiedenen Produkttypen verwendet werden.

[0036] Für Produkte, die als wässrige Lösungen, also als Lösung eines hydrophilen Stoffes in Wasser beschrieben werden können, und/oder für Produkte die als Dispersionen beschrieben werden können, kann z.B. folgende Näherungsformel / können folgende Näherungsformeln verwendet werden.

$$(1) \quad \rho_{\text{Produkt}}(T) = \rho_{\text{Produkt}}(T_{\text{REF}}) / (d_{\text{Produkt}}(T_{\text{REF}}) + \rho_{\text{Wasser}}(T_{\text{REF}}) / \rho_{\text{Wasser}}(T) \times (1 - d_{\text{Produkt}}(T_{\text{REF}})))$$

[0037] Dabei ist $\rho_{\text{Produkt}}(T)$ die Dichte des Produktes in Abhängigkeit der Temperatur T des Produktes, d.h. $\rho_{\text{Produkt}}(T)$ kann als Dichtekurve des Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des Produktes aufgefasst werden, und $d_{\text{Produkt}}(T_{\text{REF}})$ ist die relative oder spezifische Dichte des Produktes bei einer vorgegebenen Referenztemperatur T_{REF} , beispielsweise eine gesetzlich vorgeschriebene oder eine betriebsbedingte Norm- oder Standardtemperatur bzw. Bezugstemperatur, z.B. $T_{\text{REF}} = 20^\circ\text{C}$, zur Prüfung einer Füllmengenanforderung, und $d_{\text{Wasser}}(T_{\text{REF}})$ ist die relative oder spezifische Dichte von Wasser bei besagter Referenztemperatur T_{REF} , und $\rho_{\text{Wasser}}(T)$ ist die Dichte von Wasser in Abhängigkeit der Temperatur T des Wassers. Die Temperatur T kann dabei beispielsweise als Abfülltemperatur aufgefasst werden.

[0038] Die beispielhafte Näherungsformel (1) setzt also eine gemessene spezifische bzw. relative Dichte des Produktes bei einer Referenztemperatur mit der Dichte von Wasser bei der Referenztemperatur T_{REF} und mit der Dichte von Wasser bei einer Abfülltemperatur T in Beziehung zur Dichte des Produktes bei einer/der Abfülltemperatur T .

[0039] Dabei kann beispielsweise die temperaturabhängige Dichte von Wasser, $\rho_{\text{Wasser}}(T)$, bei normale Druckbedingungen, d.h. bei einem Druck gleich oder nahe 1013 mbar (1 atm), über folgende Näherungsgleichung in Abhängigkeit der Temperatur T bestimmt werden.

$$(2) \quad \rho_{\text{Wasser}}(T) \approx 999,972 - 7 \times 10^{-3} \times (T-4)^2$$

[0040] Es hat sich aufgrund von Vergleichen zwischen empirisch im Labor gemessenen Dichte-Werten von Produkten mit gemäß den Näherungsformeln (1) und (2) berechneten Dichte-Werten überraschend gezeigt, dass die Näherungsformel (1) eine gute und hinreichend genaue Beschreibung für temperaturabhängige Dichteänderungen des Produktes darstellt.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann folgende Näherungsformel bzw. folgende Beziehung zur Berechnung bzw. Bestimmung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes, $\rho_{\text{Produkt}}(T)$, in Abhängigkeit der Temperatur T des abzufüllenden flüssigen Produktes verwendet werden.

$$(3) \quad \rho_{\text{Produkt}}(T) = \rho_{\text{Wasser}}(T) + (\rho_{\text{Produkt}}(T_{\text{REF}}) - \rho_{\text{Wasser}}(T_{\text{REF}}))$$

[0042] Dabei bezeichnet wieder wie oben eingeführt der Ausdruck $\rho_{\text{Produkt}}(T_{\text{REF}})$ die spezifische Dichte des Produktes bei einer vorgegebenen Referenztemperatur T_{REF} , beispielsweise eine gesetzlich vorgeschriebene oder eine betriebsbedingte Norm- oder Standardtemperatur bzw. Bezugstemperatur, z.B. $T_{\text{REF}} = 20^\circ\text{C}$, zur Prüfung einer Füllmengenanforderung, und der Ausdruck $\rho_{\text{Wasser}}(T_{\text{REF}})$ bezeichnet die spezifische Dichte von Wasser bei besagter Referenztemperatur T_{REF} .

[0043] Die beispielhafte Näherungsformel (3) nimmt dabei vereinfachend an, dass die Produktdichte in Abhängigkeit der Temperatur als Summe der Wasserdichte in Abhängigkeit der Temperatur und der Differenz der spezifischen Produktdichte und der Wasserdichte bei der/eine Referenztemperatur dargestellt werden kann.

[0044] Auch die beispielhafte mögliche Näherungsformel (3) liefert hinreichend genaue Dichtewerte für ein Produkt der oben genannten Art, wie ebenfalls durch zahlreiche Labormessungen und Vergleiche bestätigt werden konnte. Hinreichend genau bedeutet beispielsweise +/- 10%, bevorzugt +/- 5%.

[0045] Für Produkte, die als Öle, fließfähige Fette, Produkte mit überwiegendem Öl- oder Fettanteil, Öl-in-Wasser-Emulsionen (z.B. Mayonnaise) beschrieben werden können, kann z.B. folgende Näherungsformel für als Grundlage für die Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes verwendet werden.

$$(4) \Delta V = V_a \cdot \lambda \cdot \Delta T$$

[0046] Hierin ist ΔV das Temperaturabhängige Differenzvolumen des Produkts, V_a das Ausgangsvolumen bzw. Bezugsvolumen des Produktes, λ der produktspezifische Wärmeausdehnungskoeffizient und ΔT die Temperaturdifferenz in Bezug auf die Ausgangstemperatur oder eine Referenztemperatur.

[0047] Aufgelöst nach den spezifischen Dichten ergibt sich

$$(1) \rho_{\text{Produkt}}(T) = \rho_{T_{\text{REF}}} / (1 + \lambda (T - T_{\text{REF}}))$$

[0048] Hierin ist $\rho_{T_{\text{REF}}}$ die spezifische Dichte des Öls bei der Referenztemperatur T_{REF} , λ der produktspezifische Wärmeausdehnungskoeffizient, T die aktuelle Produkttemperatur und $\rho_{\text{Produkt}}(T)$ die berechnete temperaturabhängige spezifische Dichte des Öls

[0049] Für Produkte die als Alkohol-in-Wasser-Lösungen beschrieben werden können, wurde festgestellt, dass es einfacher und vorteilhafter ist, die Beziehung zwischen der Dichte eines/des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes, empirisch durch Labormessungen zu messen, und basierend auf den Messungen besagte Beziehung bzw. eine Dichtekurve durch Modellierung der Daten der Messungen zu bestimmen, beispielsweise durch Bestimmung des am besten an die Daten der Labormessungen passenden Modells, wobei das Model beispielsweise auf einer Polynomformel basieren kann.

[0050] Die vorangehend beispielhaft beschriebenen möglichen bestimmten Beziehungen zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes für eine Vielzahl von verschiedenen Produkttypen bzw. die bestimmten Dichtekurven, können dann beispielsweise in einem lokalen Daten- oder Arbeitsspeicher einer intelligenten elektronischen Steuerung einer Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis hinterlegt werden.

[0051] Denkbar ist natürlich auch, dass die besagte beispielhafte intelligente elektronische Steuerung Zugriff auf bestimmte / berechnete Beziehungen zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes für eine Vielzahl von verschiedenen Produkttypen bzw. auf die bestimmten Dichtekurven über einen externen Datenspeicher hat.

[0052] Die beispielhafte intelligente elektronische Steuerung kann zudem in Kommunikation mit einer wenigstens einer Messsensorik der Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten stehen und über besagte beispielhafte Messsensorik eine Vielzahl von Daten, Parametern und Parameterwerten erhalten, insbesondere beispielsweise Daten bzw. Werte zur Temperatur und/oder zur Dichte des Produktes in verschiedenen Teilen bzw. Komponenten der Abfüllvorrichtung.

[0053] Aufgrund der beispielhaft beschriebenen Beziehungen zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes für eine Vielzahl von verschiedenen Produkttypen bzw. aufgrund der bestimmten Dichtekurven und aufgrund der von der Messsensorik der Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten erhaltenen Daten, beispielsweise der Temperatur des Produkts vor oder bei der Abfüllanlage, z.B. beim Füllorgan bzw. beim Füllventil, kann dann die beispielhafte intelligente elektronische Steuerung, beispielsweise über einen digitalen Prozessor, z.B. eine zentrale Recheneinheit (CPU), die, z.B. in ein Behältnis, abzufüllende Produktmenge berechnen, zum Abfüllen derjenigen Produktmenge, die einer/der gewünschten Produktmenge bei einer/der vorgegebenen Bezugstemperatur bzw. der/einer vorgegebenen Referenztemperatur entspricht zur Erfüllung einer vorgegebenen Füllmengenanforderung.

[0054] Eine beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis kann dabei Dosiermittel umfassen, über die die berechnete abzufüllende Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes für die Abfüllung dosiert werden kann, insbesondere für eine gravimetrische und/oder volumetrische Dosierung bzw. Abfüllung, worin die berechnete abzufüllende Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in Masseneinheiten (z.B. in Kilogramm, kg, Gramm, g, oder Milligramm, mg) und/oder Volumeneinheiten (z.B. in Liter, l oder Milliliter, ml) gemessen, dosiert und abgefüllt werden kann.

[0055] Eine beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen oder fließfähigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, gemäß einem, einigen oder allen der vorangehend beispielhaft beschriebenen Verfahrensschritte kann also z.B. eine, einige oder alle der folgenden Komponenten umfassen:

- wenigstens eine Abfüllanlage mit wenigstens einem Produktvorhaltetank und mit wenigstens einem Füllorgan,
- wenigstens eine Messsensorik, wobei die Messsensorik dazu konfiguriert sein kann, die Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang zu messen, beispielsweise die Temperatur des abzufüllenden flüs-

signen Produktes im Produktvorhaltetank und/oder im Füllorgan,

- wenigstens eine elektronische Steuerung in Kommunikation mit der wenigstens einen Messsensorik, wobei die elektronische Steuerung dazu konfiguriert sein kann, die Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes in ein Behältnis auf Grundlage einer, beispielsweise wie oben beschriebenen, bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der von der Messsensorik gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes zu steuern, und

wobei die elektronische Steuerung dazu konfiguriert sein kann, eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes durchzuführen auf Grundlage der gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang und unter Berücksichtigung einer/der, wie oben beispielhaft beschriebenen, bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes durchzuführen, und wobei die elektronische Steuerung ferner dazu konfiguriert sein kann, das Abfüllen des flüssigen Produktes mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in das Behältnis zu steuern, zum Abfüllen derjenigen Produktmenge, die einer/der gewünschten Produktmenge bei einer/der vorgegebenen Bezugstemperatur bzw. der/einer vorgegebenen Referenztemperatur entspricht zur Erfüllung einer vorgegebenen Füllmengenanforderung.

[0056] Zusätzlich kann, wie oben beschrieben, die beispielhafte elektronische Steuerung ferner dazu konfiguriert sein, die Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit von verschiedenen Produkttypen durchzuführen, wobei besagte verschiedene Produkttypen beispielsweise wenigstens eine der folgenden Produkttypen umfassen können: Wässrige Lösungen und/oder Dispersionen, Öle, fließfähige Fette, Öl-in-Wasser-Emulsionen, Alkohol-in-Wasser-Lösungen.

[0057] Zusätzlich kann die wenigstens eine Messsensorik der beispielhaften Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis konfiguriert dazu sein, die Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang zu messen.

[0058] Darüber hinaus kann die elektronische Steuerung zusätzlich dazu konfiguriert sein, die Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes in ein Behältnis auf Grundlage der von der Messsensorik gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes zu steuern zum Abfüllen derjenigen Produktmenge, die einer/der gewünschten Produktmenge bei einer/der vorgegebenen Bezugstemperatur bzw. der/einer vorgegebenen Referenztemperatur entspricht zur Erfüllung einer vorgegebenen Füllmengenanforderung.

[0059] Die elektronische Steuerung kann dabei alternativ oder zusätzlich auch dazu konfiguriert sein, das Abfüllen des flüssigen Produktes unter Berücksichtigung einer/der, wie oben beispielhaft beschriebenen, bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes zu steuern, zum Abfüllen derjenigen Produktmenge, die einer/der gewünschten Produktmenge bei einer/der vorgegebenen Bezugstemperatur bzw. der/einer vorgegebenen Referenztemperatur entspricht zur Erfüllung einer vorgegebenen Füllmengenanforderung.

[0060] Mit anderen Worten kann eine beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen oder fließfähigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, z.B. auch eine, einige oder alle der folgenden Komponenten umfassen:

- wenigstens eine Abfüllanlage mit wenigstens einem Produktvorhaltetank und mit wenigstens einem Füllorgan,
- wenigstens eine Messsensorik, wobei die Messsensorik dazu konfiguriert sein kann, die Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang zu messen, beispielsweise die Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes im Produktvorhaltetank und/oder im Füllorgan,
- wenigstens eine elektronische Steuerung in Kommunikation mit der wenigstens einen Messsensorik, wobei die elektronische Steuerung dazu konfiguriert sein kann, die Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes in ein Behältnis auf Grundlage der von der Messsensorik gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes zu steuern, und

wobei die elektronische Steuerung dazu konfiguriert sein kann, eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes auf Grundlage der gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes beim Abfüllvorgang durchzuführen, und wobei die elektronische Steuerung ferner dazu konfiguriert sein kann, das Abfüllen des flüssigen Produktes mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in das Behältnis zu steuern, zum Abfüllen derjenigen Produktmenge, die einer/der gewünschten Produktmenge bei einer/der vorgegebenen Bezugstemperatur bzw. der/einer vorgegebenen Referenztemperatur entspricht zur Erfüllung einer vorgegebenen Füllmengenanforderung.

[0061] Die beispielhafte Messsensorik der oben beispielhaft beschriebenen möglichen Vorrichtungen zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis kann insbesondere dazu konfiguriert sein, die Temperatur und/oder Dichte des abzufüllenden Produktes in einer der Abfüllanlage vorgeschalteten Produktzuleitung zu messen.

[0062] Ferner kann beispielhafte Messsensorik der oben beispielhaft beschriebenen möglichen Vorrichtungen zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis dazu konfiguriert sein, eine Durchflussrate des Produktes zu bestimmen, zur Dosierung der berechneten in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes.

[0063] Unter einer hier beschriebenen Messsensorik kann unter anderem eine Vielzahl von einzelnen Messinstrumenten / Messsensoren zur Messung bestimmter Parameter, wie Temperatur und/oder Dichte und/oder Masse und/oder Volumen und/oder Durchflussrate verstanden werden. Ebenso ist denkbar, dass eine hier beschriebenen Messsensorik Messinstrumente / Messsensor umfasst die mehrere der genannten Parameter gleichzeitig messen können, als Kombinationssensoren ausgeführt sein können.

[0064] Wie erwähnt kann eine beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis dabei geeignete Dosiermittel aufweisen, über die die berechnete abzufüllende Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes für die Abfüllung dosiert werden kann, insbesondere für eine gravimetrische und/oder volumetrische Dosierung bzw. Abfüllung, worin die berechnete abzufüllende Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in Masseneinheiten (z.B. in Kilogramm, kg, Gramm, g, oder Milligramm, mg), also als Gewichtsmenge, und/oder in Volumeneinheiten (z.B. in Liter, l oder Milliliter, ml), d.h. als Volumenmenge, gemessen, dosiert und abgefüllt werden kann.

[0065] Beispielhafte gravimetrische bzw. masse-basierte Dosiermitteln können beispielsweise Wägevorrrichtungen bzw. Wägezellen umfassen, welche beispielsweise die bestimmte abzufüllende Masse im zu befüllenden Behältnis, z.B. mittels eines Kraftaufnehmers, z.B. Dehnungstreifen oder Biegestreifen oder Federelement, messen bzw. wiegen.

[0066] Alternativ oder zusätzlich können gravimetrische bzw. masse-basierte Dosiermitteln als Massedurchflusssmesser ausgeführt sein, aus deren Messimpulsen bzw. gemessenen Durchflussraten auf die abgefüllte Masse zurückgerechnet werden kann.

[0067] Beispielhafte volumetrische Dosiermittel können unter anderem das abzufüllende Volumen mittels magnetisch-induktiven Durchflusssmessern ermitteln.

[0068] Ferner ist es möglich, dass bei Füllern bzw. Abfüllanlage mit Dosierkammer(n) durch eine Niveau-Sonde in einem Dosierzylinder bekannten Durchmessers über die von der Niveausonde ermittelten Höhe das richtige Füllvolumen vor der Abfüllung abgemessen werden kann.

[0069] Auch ist der Einsatz von pneumatischen, elektronischen oder mechanischen Kolbenfüllern denkbar, wobei durch einen Kolben, der axial in einem Dosierzylinder bekannten Durchmessers bewegt werden kann, durch einen eingestellten Hub das abzufüllende Volumen vor der Abfüllung voreingestellt werden kann.

[0070] Zur volumetrischen Abfüllung ist darüber hinaus außerdem beispielsweise noch die Volumenabmessung über Dosierpumpen denkbar, wobei eine Dosierpumpe nach dem Verdrängerpumpen-Prinzip über Regelung von Drehzahl und Laufzeit ein vorgegebenes Volumen dosieren kann.

[0071] Besagte beispielhafte Dosiermittel können dabei über die besagte beispielhafte elektronische Steuerung der hierin beschriebenen Vorrichtung(en) zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis gesteuert werden zur Dosierung bzw. zum Abfüllen derjenigen durch die elektronische Steuerung berechneten Produktmenge, die einer/der gewünschten Produktmenge bei einer/der vorgegebenen Bezugstemperatur bzw. der/einer vorgegebenen Referenztemperatur entspricht, zur Erfüllung einer vorgegebenen Füllmengenanforderung.

[0072] Die hierin beispielhaft beschriebenen Verfahrensschritte zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis und die hierin beispielhaft beschriebenen Merkmale für eine Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis bieten zahlreiche Vorteile gegenüber den bekannten Verfahren und Vorrichtungen.

[0073] So können insbesondere temperaturbedingte und/oder produktbedingte Schwankungen in der Produktdichte beim Abfüllen ausgeglichen werden.

[0074] Die Kompensation der Abfüllmenge durch die hierin beschriebene Berücksichtigung von temperaturabhängigen und/oder produktabhängigen Dichteschwankungen des flüssigen oder fließfähigen abzufüllenden Produkts bzw. des Füllguts, ist beispielsweise vor allem in folgenden Fällen vorteilhaft:

- bei gravimetrischer Abfüllung von flüssigen bzw. fließfähigen Füllgütern, bei denen auf der Fertigpackung die Nennfüllmenge in Volumeneinheiten angegeben ist, z. B. bei Masse-Durchflusssystem (MDM) - oder Wägezellenfüllern, die Produkte abfüllen, die nicht volumetrisch abgefüllt werden können, z. B. deionisiertes Wasser, Würz- und Fertigsoßen, (Speise-) Öle, etc.

- bei volumetrischer Abfüllung von flüssigen bzw. fließfähigen Füllgütern, bei denen auf der Fertigpackung die Nennfüllmenge in Masseneinheiten angegeben ist, z. B. Konfitüre mit pneumatischen oder mechanischen Kolbenfüllern und/oder bei Soßen, Aufstriche mit Dosierpumpen, etc.

- bei gravimetrischer oder volumetrischer Abfüllung von flüssigen bzw. fließfähigen Produkten, die temperaturab-

hängig oder produktbedingt oder produktionsbedingt erhebliche Dichteschwankungen aufweisen.

[0075] Als beispielhafte Hauptvorteile der hierin beschriebenen Erfindung sei insbesondere beispielsweise genannt:

- 5 • die Steigerung der Abfüllgenauigkeit
- die Reduzierung des Produktverlusts durch Reduzierung der beispielsweise nach einer Fertigpackungsverordnung auszuscheidenden fehlerhaft befüllten, d.h. z.B. unterfüllter oder überfüllter, Behälter
- 10 • ein sauberes Füllen durch Vermeidung von dichtebedingten Überfüllungen bei z. B. gravimetrischer Dosierung, vor allem bei der Soßen-Abfüllung.

[0076] Folgende Figuren stellen beispielhaft dar:

15 **Fig. 1:** Beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten

Fig. 2: Alternative beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen Produkten

20 **[0077]** Die **Fig. 1** beschreibt beispielhaft und schematisch eine mögliche Vorrichtung 100 zum Abfüllen von flüssigen oder fließfähigen Produkten in ein Behältnis, welche beispielhaft eine Abfüllanlage / eine Füllmaschine / einen Abfüller / einen Füller 1 mit wenigstens einem Füllkessel / Produktvorhaltetank 101 und mit wenigstens einem Füllorgan / Füllventil 2 (hier beispielhaft mit zwei Füllorganen/Füllventilen dargestellt) umfasst. Die beispielhafte Abfüllanlage bzw. Füllmaschine 1 kann dabei als rotierende Füllmaschine ausgebildet sein an deren Umfang mehrere Füllorgane / Füllventile 2 angebracht sein können.

25 **[0078]** Der beispielhafte Füllkessel / Produkttank / Produktvorhaltetank 101 kann dabei über eine beispielhaft Produktleitung 7 und eine Produktzufuhr 103 mit einem abzufüllenden Produkt 102 befüllt werden.

30 **[0079]** Die Vorrichtung 100 kann zudem wenigstens eine Messsensorik 10 aufweisen, welche zahlreiche verschiedene Messvorrichtungen / Messsensoren 3, 4, 5, 8 aufweisen kann, und dazu konfiguriert sein kann die Temperatur und/oder die Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 beim Abfüllvorgang zu messen, beispielsweise die Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 im Produktvorhaltetank 101 und/oder in einem Füllorgan / Füllventil 2.

[0080] Die Vorrichtung 100 kann zudem eine wie oben beschriebene elektronische Steuerung 6 aufweisen, welche über hier beispielhaft durch eine Punkt-Strich-Kennzeichnung gekennzeichnete Datenleitungen und/oder Signalleitungen 9 zum Austausch bzw. zur Übertragung von Daten und Befehlen in Kommunikation mit der wenigstens einen Messsensorik 10 bzw. den Messvorrichtungen / Messsensoren 3, 4, 5, 8 stehen kann.

35 **[0081]** Die beispielhafte elektronische Steuerung 6 kann dabei dazu konfiguriert sein, die Vorrichtung bzw. die Abfüllanlage 1 zur Abfüllung des flüssigen Produktes in ein Behältnis auf Grundlage einer, wie oben beschriebenen, bestimmen Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 in Abhängigkeit der von der Messsensorik 10, 3, 4, 5, 8 gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 zu steuern.

40 **[0082]** Insbesondere kann die beispielhafte elektronische Steuerung 6, wie oben beschrieben, eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge, z.B. eine Gewichtsmenge und/oder eine Volumenmenge, des abzufüllenden flüssigen Produktes durchführen auf Grundlage der von der Messsensorik 10 bzw. von den Messvorrichtungen / Messsensoren 3, 4, 5, 6, 8 gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 beim Abfüllvorgang und unter Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes.

45 **[0083]** Hierzu kann die beispielhafte elektronische Steuerung 6 über einen Computerprozessor verfügen.

[0084] Dabei kann, wie oben beschrieben, die elektronische Steuerung 6 auf einen Datenspeicher zugreifen in dem empirisch und/oder theoretisch bestimmte Beziehungen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes hinterlegt sein können, beispielsweise in Form von Tabellen und/oder Dichtekurven, wobei beispielsweise, wie oben beschrieben, die Beziehungen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur bzw. die Dichtekurven in Form von Näherungsgleichungen beschrieben sein können.

50 **[0085]** Die elektronische Steuerung 6 kann ferner dazu konfiguriert sein, das Dosieren bzw. das Abfüllen, beispielsweise ein gravimetrisches oder volumetrisches Abfüllen, des flüssigen Produktes über die mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in das Behältnis über die Abfüllanlage / den Abfüller / den Füller 1 bzw. über die Füllorgane / Füllventile 2 zu steuern.

[0086] Im Folgenden soll beispielhaft eine mögliche spezifische Anordnung / Ausführung der Messsensorik 10 bzw. der Messvorrichtungen bzw. Messsensoren 3, 4, 5, 8 beschrieben werden.

[0087] So kann beispielsweise jedes der Füllorgane / Füllventile 2 der Füllmaschine 1 mit einer Volumen- oder Masse-

Messvorrichtung 3 ausgestattet sein.

[0088] Im Produktvorhaltetank 101 der Füllmaschine 1 kann eine Niveausonde 4 integriert sein, sowie ein Temperaturtransmitter / Temperatursensor 5 zur Erfassung der Produkttemperatur.

[0089] Sowohl die Volumen- oder Masse-Messvorrichtungen 3 der Füllventile 2, Niveausonde 4 und Temperaturtransmitter können dabei mit der elektronischen Steuerung 6 kommunizieren, und die Steuerung 6 kann die Füllorgane / Füllventile 6 aktivieren und nach Erreichen einer in der Steuerung eingestellten bzw. von der Steuerung berechneten dichteabhängigen Sollabfüllmenge des abzufüllenden Produktes wieder deaktivieren.

[0090] In der Produktleitung 7 zum Produktvorhaltetank 101 der Füllmaschine 1 kann eine Messvorrichtung 8 integriert sein, welche der Steuerung 6 beispielsweise die Parameter Produktdichte, Temperatur und ggf. auch Flussrate übermitteln kann, z. B. über ein Massedurchflussmesser, und wobei die Messvorrichtung 8 die Messwerte an die Steuerung 6 inline und in Echtzeit weitergeben kann.

[0091] Die Abfüllmenge in Massen- oder Volumeneinheiten kann dabei von der Steuerung 6 anhand der von der Messvorrichtung 8 in der Produktleitung 7 ermittelten (spezifischen bzw. relativen) Dichte zur aktuellen Produkttemperatur, wie oben beschrieben, auf Grundlage von Berechnungen von mathematischen Annäherungsgleichungen zur Dichtebestimmung, ermittelt werden.

[0092] Dabei kann die Temperatur im Produktvorhaltetank 101 mit der von der Messvorrichtung 8 in der Produktleitung 7 gemeldeten Temperatur in/von der Steuerung 6 verglichen werden und bei Abweichungen, die signifikante Volumen- bzw. Masseabweichungen nach sich ziehen würden, kann die berechnete abzufüllende Produktmenge entsprechend korrigiert werden.

[0093] Beispielsweise kann nach längerem Füllmaschinen-Stillstand das Produkt in der Produktleitung 7 und im Produktvorhaltetank 101 unterschiedlich schnell abkühlen und entsprechende Dichteunterschiede aufweisen. Diese Dichteunterschiede können so detektiert werden und entsprechend bei der Berechnung der abzufüllenden Produktmenge berücksichtigt werden.

[0094] Die Fig. 2 beschreibt beispielhaft und schematisch eine mögliche weitere Vorrichtung 200 zum Abfüllen von flüssigen oder fließfähigen Produkten in ein Behältnis, welche analog zur Vorrichtung 100 beispielhaft eine Abfüllanlage / eine Füllmaschine / einen Abfüller / einen Füller 1 mit wenigstens einem Füllkessel / Produktvorhaltetank 101 und mit wenigstens einem Füllorgan / Füllventil 2 (hier beispielhaft mit zwei Füllorganen/Füllventilen dargestellt) umfasst.

[0095] Die beispielhafte Abfüllanlage bzw. Füllmaschine 1 kann dabei analog zur Vorrichtung 100 als rotierende Füllmaschine ausgebildet sein an deren Umfang mehrere Füllorgane / Füllventile 2 angebracht sein können.

[0096] Der beispielhafte Füllkessel / Produkttank / Produktvorhaltetank 101 kann dabei analog zur Vorrichtung 100 über eine beispielhaft Produktleitung 7 und eine Produktzufuhr 103 mit einem abzufüllenden Produkt 102 befüllt werden.

[0097] Die Vorrichtung 200 kann zudem eine wie oben beschriebene elektronische Steuerung 6 aufweisen, welche über hier beispielhaft durch eine Punkt-Strich-Kennzeichnung gekennzeichnete Datenleitungen und/oder Signalleitungen 9 zum Austausch bzw. zur Übertragung von Daten und Befehlen in Kommunikation mit der wenigstens einen Messsensorik 10 bzw. den Messvorrichtungen / Messsensoren 3, 4, 5, 9 stehen kann.

[0098] Die beispielhafte elektronische Steuerung 6 kann dabei dazu konfiguriert sein, die Vorrichtung bzw. die Abfüllanlage 1 zur Abfüllung des flüssigen Produktes in ein Behältnis auf Grundlage einer, wie oben beschriebenen, bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 in Abhängigkeit der von der Messsensorik 10, 3, 4, 5, 9 gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 zu steuern.

[0099] Insbesondere kann die beispielhafte elektronische Steuerung 6, wie oben beschrieben, eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge, z.B. eine Gewichtsmenge und/oder eine Volumenmenge, des abzufüllenden flüssigen Produktes durchführen auf Grundlage der von der Messsensorik 10 bzw. von den Messvorrichtungen / Messsensoren 3, 4, 5, 6, 9 gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes 102 beim Abfüllvorgang und unter Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes. Hierzu kann die beispielhafte elektronische Steuerung 6 der Vorrichtung 200 über einen Computerprozessor verfügen.

[0100] Dabei kann, wie oben beschrieben, die elektronische Steuerung 6 auf einen Datenspeicher zugreifen in dem empirisch und/oder theoretisch bestimmte Beziehungen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes hinterlegt sein können, beispielsweise in Form von Tabellen und/oder Dichtekurven, wobei beispielsweise, wie oben beschrieben, die Beziehungen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur bzw. die Dichtekurven in Form von Näherungsgleichungen beschrieben sein können.

[0101] Die elektronische Steuerung 6 kann ferner dazu konfiguriert sein, das Dosieren bzw. das Abfüllen, beispielsweise ein gravimetrisches oder volumetrisches Abfüllen, des flüssigen Produktes über die mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes in das Behältnis über die Abfüllanlage / den Abfüller / den Füller 1 bzw. über die Füllorgane / Füllventile 2 zu steuern.

[0102] Im Unterschied zur Vorrichtung 100 finden sich in Vorrichtung 200 jedoch keine Messvorrichtungen in der Produktleitung.

[0103] Stattdessen können beispielsweise produktspezifische Daten, wie z. B. (spezifische bzw. relative) Dichte und des Produkts bei einer Referenztemperatur in der Prozessseite der Produktaufbereitung durch geeignete Inline-Messvorrichtungen 11, oder im Labor 12 je Produktbatch ermittelt werden und entweder der Steuerung 6 per Signalaustausch, oder durch Eingabe durch den Bediener an die Steuerung 6 übermittelt werden.

[0104] Analog zur Vorrichtung 100 und wie oben beschrieben, können in der Vorrichtung 200 anhand der bestimmten Daten der spezifischen bzw. relativen Dichte des Produktes bei einer Referenztemperatur, also anhand einer bestimmten Beziehung zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes in Abhängigkeit der Temperatur, zusammen mit der z. B. in mindestens einem Füllorgan 2 durch einen integrierten Temperatursensor 5 ermittelten Ist-Temperatur des Produkts und, wie oben beschrieben, mittels verschiedener mathematischer Algorithmen (abhängig vom Produkttyp) die temperaturabhängige Dichte des Produktes in der Steuerung 6 berechnet werden.

[0105] Anhand dieser berechneten / bestimmten Dichte kann nun die elektronische Steuerung wiederum Soll-Volumen bzw. Soll-Masse für das abzufüllende Produkt berechnen und einstellen, damit die Füllmengen bezogen auf eine vorgegebene Referenztemperatur wieder angeglichen werden können.

[0106] Dieses beispielhafte Verfahren kann sich insbesondere für die Batch-Produktion eignen, da es sich herausgestellt hat, dass innerhalb eines Batches die spezifische Dichte des Produkts relativ konstant ist und nur durch Temperaturänderungen variieren kann.

[0107] Es folgen 2 Blatt mit 2 Figuren.

[0108] Die Bezugszeichen sind dabei wie folgt belegt.

- | | |
|----|--|
| 20 | <p>1 Beispiel für Abfüllanlage / Füllmaschine / Abfüller / Füller</p> <p>2 Beispiel für Füllorgane / Füllventile</p> <p>3 Beispiel für Messsensor / Messvorrichtung, beispielhafte Volumen- oder Masse-Messvorrichtungen</p> <p>4 Beispiel für Messsensor / Messvorrichtung, beispielhafte Niveausonde zur Messung des Füllstandes des Produktvorhaltetanks</p> |
| 25 | <p>5 Beispiel für Messsensor / Messvorrichtung, beispielhafter Temperatursensor</p> <p>6 Beispiel für elektronische Steuerung</p> <p>7 Beispiel für Produktleitung</p> <p>8 Beispiel für Messsensor / Messvorrichtung zur Messung von Produktdichte, Produkttemperatur, Flussrate des Produkts</p> |
| 30 | <p>9 Bezugszeichen für beispielhafte Datenleitung / Signalleitung</p> <p>10 Bezugszeichen für beispielhafte Messsensorik</p> <p>11 Beispiel für Messsensor / Messvorrichtung zur Messung von Produktdichte, Produkttemperatur</p> <p>12 Beispielhaftes Labor in dem produktspezifische Daten, wie z. B. (spezifische bzw. relative) Dichte des Produktes, bei einer Referenztemperatur ermittelt werden können</p> |
| 35 | <p>100 Beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen oder fließfähigen Produkten</p> <p>101 Beispielhafter Produktvorhaltetank / Füllkessel</p> <p>102 Beispielhaftes abzufüllendes Produkt</p> <p>103 Beispielhaft Produktzufuhr</p> <p>200 Beispielhafte Vorrichtung zum Abfüllen von flüssigen oder fließfähigen Produkten</p> |
| 40 | |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend:

Bestimmen einer Beziehung zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102),
 Steuern einer Abfüllanlage (1) zur Abfüllung des flüssigen Produktes (102) in ein Behältnis auf Grundlage der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102), umfassend:

Messen der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang,
 Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) auf Grundlage der gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang und Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102),
 und Abfüllen des flüssigen Produktes mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüs-

sigen Produktes (102) in das Behältnis.

2. Verfahren nach Anspruch 1, zusätzlich umfassend: ein Messen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang, und wobei die Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) zusätzlich die gemessene Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang berücksichtigt wird.

3. Verfahren zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend:

Steuern einer Abfüllanlage (1) zur Abfüllung eines flüssigen Produktes (102) in ein Behältnis, umfassend:

Messen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang, Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) auf Grundlage der gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang, und Abfüllen des flüssigen Produktes (102) mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in das Behältnis.

4. Verfahren nach Anspruch 3, zusätzlich umfassend: ein Bestimmen einer Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102), und wobei die Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) zusätzlich die bestimmte Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) berücksichtigt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 4, worin die Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) die spezifische Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) bei einer vorgegebenen Referenztemperatur berücksichtigt.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 4 oder 5, worin die Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) empirisch und/oder theoretisch bestimmt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 4 oder 5 oder 6, worin die Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in wenigstens einer Näherungsgleichung beschrieben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7, worin die Beziehung der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in wenigstens einer Näherungsgleichung beschrieben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7, worin die Bestimmung der Beziehung zwischen der Dichte eines abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) für eine Vielzahl von verschiedenen Produkttypen durchgeführt wird, wobei besagte verschiedene Produkttypen beispielsweise wenigstens eine der folgenden Produkttypen umfassen: Wässrige Lösungen und/oder Dispersionen, Öle, fließfähige Fette, Öl-in-Wasser-Emulsionen, Alkohol-in-Wasser-Lösungen.

10. Vorrichtung (100, 200) zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend; wenigstens eine Abfüllanlage (1) mit wenigstens einem Produktvorhaltetank (101) und mit wenigstens einem Füllorgan (2),

wenigstens eine Messsensorik (10), wobei die Messsensorik (10) dazu konfiguriert ist, die Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang zu messen, beispielsweise die Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) im Produktvorhaltetank (101) und/oder im Füllorgan (2),

wenigstens eine elektronische Steuerung (6) in Kommunikation mit der wenigstens einen Messsensorik (10), wobei die elektronische Steuerung (6) dazu konfiguriert ist, die Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes (102) in ein Behältnis auf Grundlage einer bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der von der Messsensorik (10) gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) zu steuern, und

wobei die elektronische Steuerung (6) dazu konfiguriert ist, eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden

Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) durchzuführen auf Grundlage der gemessenen Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang und unter Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) durchzuführen, und wobei die elektronische Steuerung (6) ferner dazu konfiguriert ist, das Abfüllen des flüssigen Produktes (102) mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in das Behältnis zu steuern.

11. Vorrichtung (100, 200) nach dem vorherigen Anspruch, wobei die elektronische Steuerung (6) ferner dazu konfiguriert ist, die Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit von verschiedenen Produkttypen durchzuführen, wobei besagte verschiedene Produkttypen beispielsweise wenigstens eine der folgenden Produkttypen umfassen: Wässrige Lösungen und/oder Dispersionen, Öle, fließfähige Fette, Öl-in-Wasser-Emulsionen, Alkohol-in-Wasser-Lösungen.

12. Vorrichtung (100, 200) nach einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche, wobei die die wenigstens eine Messsensorik (10) zusätzlich dazu konfiguriert ist, die Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang zu messen, und wobei die elektronische Steuerung (6) zusätzlich dazu konfiguriert ist, die Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes (102) in ein Behältnis auf Grundlage der von der Messsensorik (10) gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) zu steuern, und wobei die elektronische Steuerung (6) zusätzlich dazu konfiguriert ist, eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) auf Grundlage der gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang durchzuführen, und wobei die elektronische Steuerung (6) zusätzlich dazu konfiguriert ist, das Abfüllen des flüssigen Produktes (102) mit der auf Grundlage der gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) berechneten abzufüllenden Menge zu steuern und/oder

wobei die elektronische Steuerung (6) dazu konfiguriert ist, das Abfüllen des flüssigen Produktes (102) unter Berücksichtigung der bestimmten Beziehung zwischen der Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in Abhängigkeit der Temperatur des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) zu steuern.

13. Vorrichtung (100, 200) zum Abfüllen von flüssigen Produkten in ein Behältnis, insbesondere von flüssigen Produkten in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend; wenigstens eine Abfüllanlage mit wenigstens einem Produktvorhaltetank und mit wenigstens einem Füllorgan, wenigstens eine Messsensorik (10), wobei die Messsensorik (10) dazu konfiguriert ist, die Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang zu messen, beispielsweise die Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) im Produktvorhaltetank und/oder im Füllorgan, wenigstens eine elektronische Steuerung (6) in Kommunikation mit der wenigstens einen Messsensorik (10), wobei die elektronische Steuerung (6) dazu konfiguriert ist, die Abfüllanlage zur Abfüllung des flüssigen Produktes (102) in ein Behältnis auf Grundlage der von der Messsensorik (10) gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) zu steuern, und wobei die elektronische Steuerung (6) dazu konfiguriert ist eine Berechnung der in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) auf Grundlage der gemessenen Dichte des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) beim Abfüllvorgang durchzuführen, und wobei die elektronische Steuerung (6) ferner dazu konfiguriert ist, das Abfüllen des flüssigen Produktes (102) mit der berechneten abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102) in das Behältnis zu steuern.

14. Vorrichtung (100, 200) nach einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche, wobei die wenigstens eine Messsensorik (10) ferner dazu konfiguriert ist, die Temperatur und/oder Dichte des abzufüllenden Produktes (102) in einer der Abfüllanlage vorgeschalteten Produktzuleitung zu messen.

15. Vorrichtung (100, 200) nach einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche, wobei die wenigstens eine Messsensorik (10) ferner dazu konfiguriert ist eine Durchflussrate des Produktes (102) zu bestimmen, zur Dosierung der berechneten in das Behältnis abzufüllenden Menge des abzufüllenden flüssigen Produktes (102).

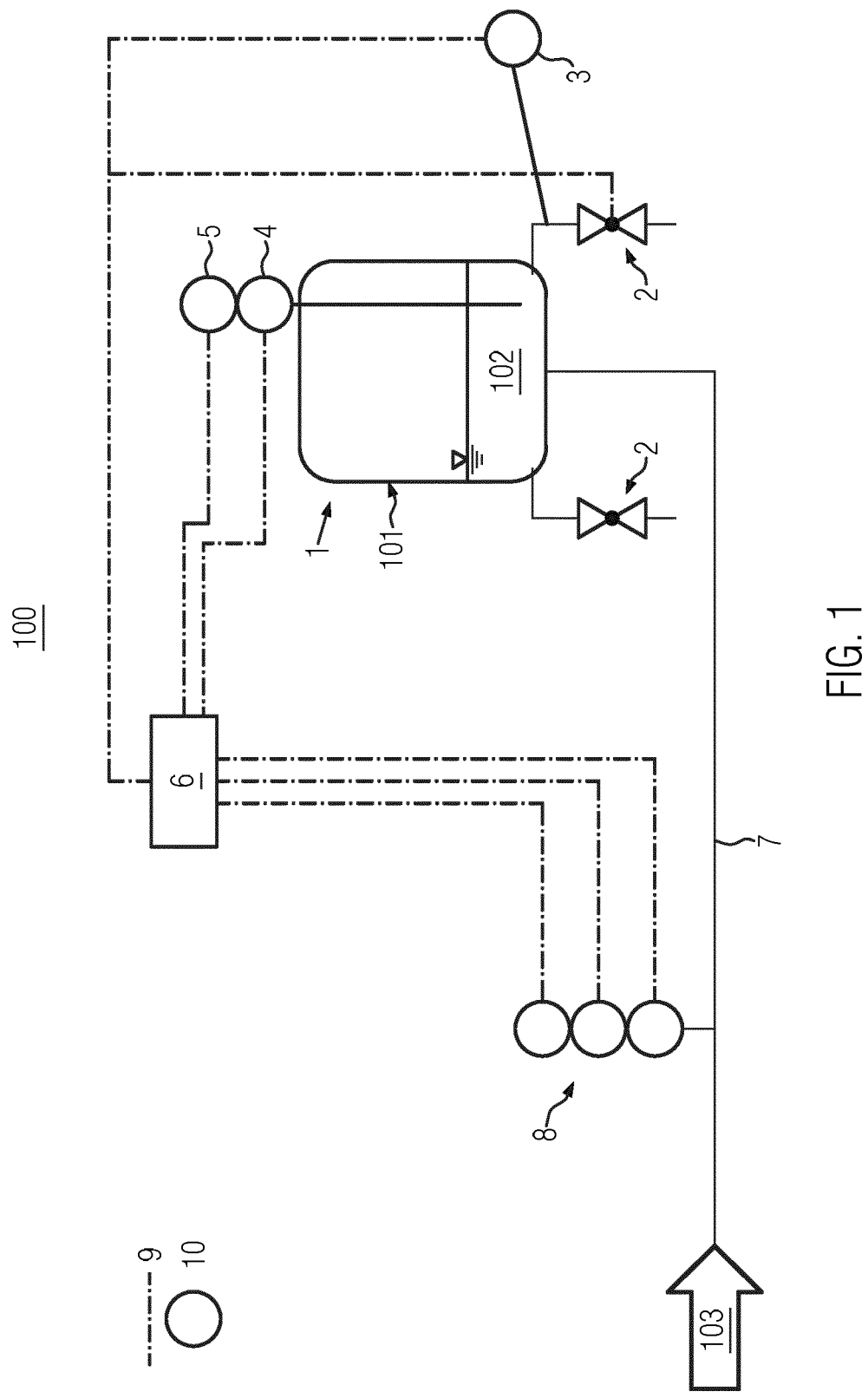


FIG. 1

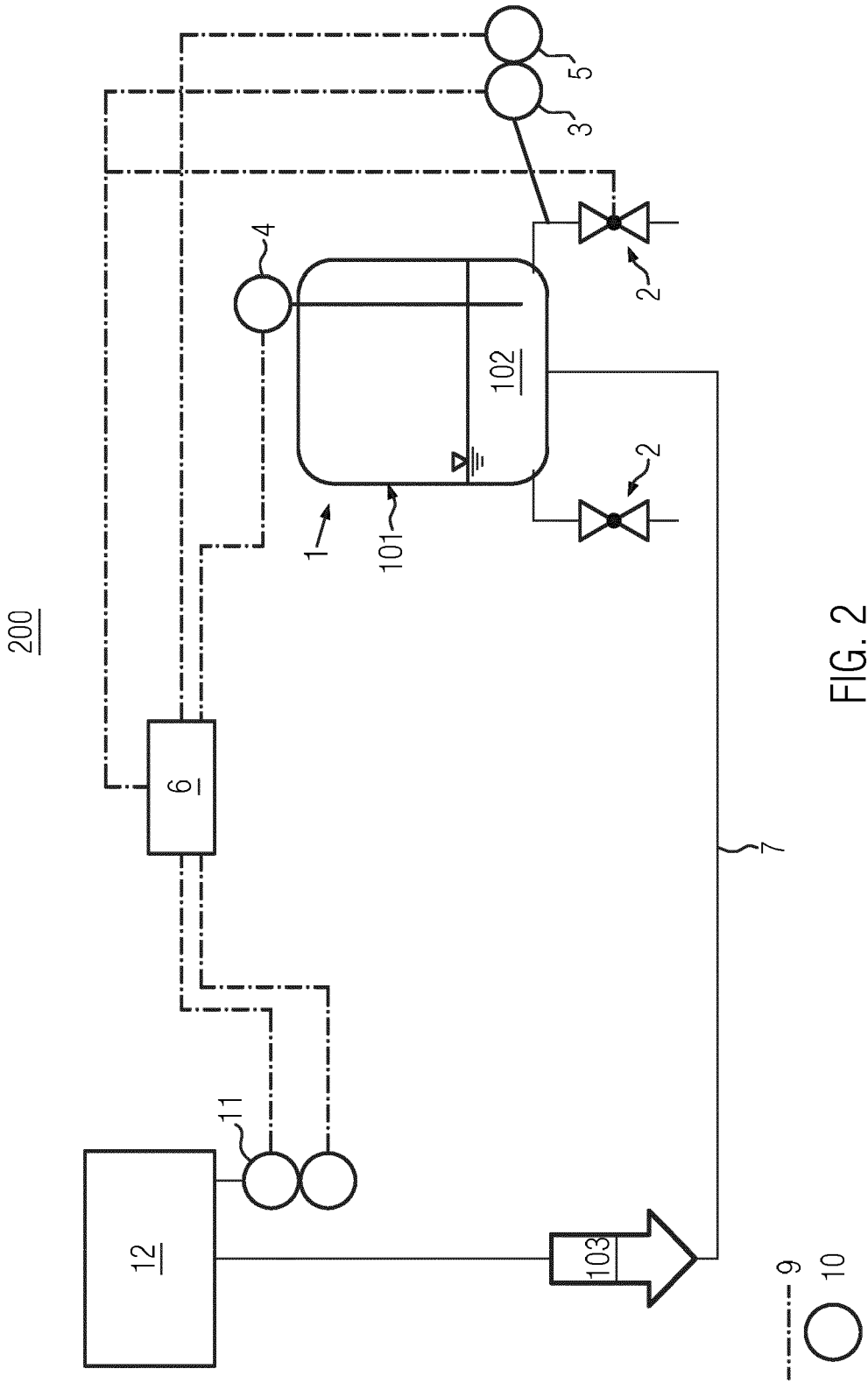


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 3977

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 035264 A1 (FLOWTEC AG [CH]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) * Absätze [0010], [0011], [0014], [0025], [0028], [0037] - [0039]; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. B67C3/28
X	EP 0 430 897 A1 (FARMOMAC SRL [IT]) 5. Juni 1991 (1991-06-05) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 54 * * Spalte 6, Zeile 36 - Spalte 7, Zeile 6; Abbildung 1 *	1,5-10, 14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2021	Prüfer Wartenhorst, Frank
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	

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

EP 20 18 3977

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.

05-02-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102005035264 A1	01-02-2007	KEINE	
15	EP 0430897 A1	05-06-1991	DE 69006582 T2	01-09-1994
			EP 0430897 A1	05-06-1991
			IT 1236158 B	11-01-1993
			JP 2863304 B2	03-03-1999
			JP H04128184 A	28-04-1992
20			US 5156193 A	20-10-1992
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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