



(11) **EP 2 593 397 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2015 Patentblatt 2015/27

(51) Int Cl.:
B67C 3/28 (2006.01) B67C 3/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11721439.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/002424

(22) Anmeldetag: **17.05.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/007076 (19.01.2012 Gazette 2012/03)

(54) **FÜLLELEMENT, VERFAHREN SOWIE FÜLLSYSTEM ZUM FÜLLEN VON BEHÄLTERN**
FILLING ELEMENT, METHOD AND FILLING SYSTEM FOR FILLING CONTAINERS
ÉLÉMENT, PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE REMPLISSAGE DE CONTENANTS

(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

(30) Priorität: **16.07.2010 DE 102010027511**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.2013 Patentblatt 2013/21

(73) Patentinhaber: **KHS GmbH**
44143 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:
• **KRULITSCH, Dieter-Rudolf**
55545 Bad Kreuznach (DE)

- **LORENZ, Jonathan**
55545 Bad Kreuznach (DE)
- **HÄRTEL, Manfred**
55559 Bretzenheim (DE)
- **FAHLDIECK, Andreas**
55743 Idar-Oberstein (DE)
- **CLÜSSERATH, Ludwig**
55543 Bad Kreuznach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 266 862 WO-A1-2008/126119
WO-A1-2009/135591 WO-A2-2010/112143
JP-A- H06 183 492

EP 2 593 397 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Füllelement zum Freistrahlfüllen von Behältern mit einem flüssigen Füllgut gemäß den Oberbegriff des Patentanspruchs 1, auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6 sowie auf ein Füllsystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8. Ein Füllelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6 sind aus des JP 6-183492 bekannt.

[0002] Unter Freistrahlfüllen ist im Sinne der Erfindung ein Verfahren zu verstehen, bei dem das flüssige Füllgut dem zu befüllenden Behälter in einem freien Füllgutstrahl zuströmt, wobei der Behälter mit seiner Behältermündung oder -öffnung nicht am Füllelement anliegt, sondern von dem Füllelement bzw. von einer dortigen Abgabeöffnung beabstandet ist. Wesentliches Merkmal dieses Verfahrens ist auch, dass die aus dem Behälter während des Füllprozesses vom flüssigen Füllgut verdrängte Luft nicht in das Füllelement bzw. in einen dort ausgebildeten, Gas führenden Bereich oder Kanal gelangt, sondern frei in die Umgebung strömt.

[0003] Öffnungsspalt bedeutet im Sinne der Erfindung der Spalt, der bei geöffnetem Flüssigkeitsventil im Bereich dieses Ventils für das flüssige Füllgut gebildet ist und von dem der wenigstens einen Abgabeöffnung zufließenden und an der Abgabeöffnung als freier Strahl Füllgutstrahl austretenden Füllgut durchströmt wird.

[0004] Spaltbreite bedeutet im Sinne der Erfindung die Breite, die der Öffnungsspalt aufweist, vorzugsweise die Mindest-Breite des jeweiligen Öffnungsspalt, und zwar beispielsweise dann, wenn der Öffnungsspalt entlang seines Spaltverlaufs eine unterschiedliche Spaltbreite besitzt.

[0005] Öffnungszeit des Flüssigkeitsventils bedeutet im Sinne der Erfindung diejenige Zeitspanne, die benötigt wird, um das geschlossene Flüssigkeitsventil vollständig zu Öffnen.

[0006] Öffnungsgeschwindigkeit des Flüssigkeitsventils bedeutet im Sinne der Erfindung die zeitabhängige Änderung des Öffnungs- oder Strömungsquerschnittes des Öffnungsspalt beim Öffnen des Flüssigkeitsventils.

[0007] Behälter im Sinne der Erfindung sind allgemein Packmittel, die üblicherweise für flüssige und/oder pastöse Produkte, insbesondere für Getränke verwendet werden, beispielsweise auch aus Flachmaterial hergestellte Weichverpackungen, Behälter aus Metall, Glas und/oder Kunststoff, beispielsweise Dosen, Flaschen usw.

[0008] Füllelemente bzw. Füllsysteme zum Freistrahlfüllen von Behältern sind bekannt (z.B. DE 102007014639). Eine grundsätzliche Problematik bei derartigen Füllsystemen besteht darin, dass ein Eindringen von Umgebungsluft durch die wenigstens eine Abgabeöffnung in den Flüssigkeitskanal (Ventilraum) des jeweiligen Füllelementes verhindert werden muss.

[0009] Das Eindringen von Umgebungsluft in den Flüssigkeitskanal (Ventilraum) muss verhindert werden, da hieraus im Füllgut resultierende Luftblasen zunächst im Flüssigkeitskanal und anschließend auch in den Produktleitungen des Füllgutes aufsteigen und schließlich in den, das Füllgut bereitstellen Kessel des Füllsystems oder der Füllmaschine gelangen, und zwar u.a. mit der Gefahr einer Verkeimung und/oder Verschmutzung des Füllgutes in den Produktleitungen und im Kessel und/oder mit einer Beeinträchtigung der Messgenauigkeit vorhandener Durchflussmesser oder Messgeräte durch aufsteigende Luftblasen.

[0010] Das Öffnen des jeweiligen Flüssigkeitsventils erfolgt bei bekannten Füllelementen bzw. Füllsystemen durch eine entsprechende Betätigungseinrichtung schnell und vollständig, d.h. mit hoher Öffnungsgeschwindigkeit und mit kurzen Öffnungszeiten im Bereich zwischen 50 und 100 Millisekunden.

[0011] Nach allgemeiner und gefestigter Auffassung ist ein Eindringen von Luft in den Flüssigkeitskanal des betreffenden Füllelementes nur dann wirksam zu verhindern, wenn die Spaltbreite des Öffnungsspalt des geöffneten Flüssigkeitsventils möglichst klein gewählt wird, beispielsweise etwa 1,0 mm bis 1,5 mm beträgt und/oder im Flüssigkeitskanal zusätzlich eine Gassperre vorgesehen oder ausgebildet ist, die eine Vielzahl von Durchlässen mit jeweils möglichst kleinem Strömungsquerschnitt aufweist und das Eindringen von Umgebungsluft und damit die Bildung von im Füllelement und in den Produktleitungen aufsteigenden Luftblasen verhindert.

[0012] Zum Abfüllen von Produkten, die auch fester Bestandteile enthalten, beispielsweise zum Abfüllen von Fruchtsäften mit Fruchtfleisch und/oder Fruchtfasern (Pulpe) sind die bekannten für Freistrahlfüllen konzipierten Füllelemente (Freistrahlfüllelemente) sowie auch die bekannten Freistrahlfüllverfahren nicht geeignet, da diese Produkte Spaltmaße oder Spaltbreiten für den Öffnungsspalt des geöffneten Füllelementes größer 3 mm erfordern, was bei bekannten Freistrahlfüllelementen und Freistrahlfüllsystemen zwangsläufig zum Eindringen von Luftblasen in den Flüssigkeitskanal und über die Produktkanäle bzw. -leitungen in den Füllgutkessel führen würde.

[0013] Bekannt ist insbesondere ein Verfahren zum Freistrahlfüllen von Behältern mit einem flüssigen Füllgut, welches die Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 aufweist (WO 2008/1267119 A1). Um eine Beunruhigung des in den jeweiligen Behälter eingebrachten Füllgutes und damit ein Freisetzen von Füllgut aus den Behältern zu vermeiden, wird das Flüssigkeitsventil des Füllelementes so angesteuert, dass es zum Füllen des jeweiligen Behälters in einer Anfangsphase für einen reduzierten Füllgutstrom nur teilgeöffnet und erst zeitlich anschließend für einen vollen, den Behälter zufließen Füllgutstrom vollständig geöffnet wird.

[0014] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Freistrahlfüllelement aufzuzeigen, welches bei geöffnetem Flüssigkeitsventil einen Öffnungsspalt mit einer Spaltbreite auf-

weist, die auch das Freistrahlfüllen von feste Bestandteile aufweisenden Produkten ermöglicht, und zwar ohne die Gefahr eines Eindringens von Umgebungsluft in den Flüssigkeitskanal des Füllelementes und damit ohne die Gefahr des Aufsteigens von Luftblasen in dem Flüssigkeitskanal des Füllelementes und in den Produktleitungen, und welches die damit verbundenen Nachteile vermeidet.

[0015] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Füllelement entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Ein Verfahren sowie eine Füllmaschine sind Gegenstand der Patentansprüche 6 bzw. 8.

[0016] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass in überraschender Weise durch eine gegenüber den Öffnungszeiten bekannter Füllelemente wesentlich vergrößerte Öffnungszeit das Eindringen von Umgebungsluft in den Flüssigkeitskanal des Füllelementes und damit die Gefahr von aufsteigenden Luftblasen im Füllgut vermieden werden können.

[0017] Durch die relativ lange Öffnungszeit, die zwischen 400 und 600 ms (Millisekunden) beträgt, bzw. durch die hieraus resultierende relativ langsame Öffnungsgeschwindigkeit wird u.a. eine übermäßige Beunruhigung des Füllgutes innerhalb des Flüssigkeitskanals des Füllelementes und damit ein Einschließen von Umgebungsluft im Füllgut vermieden.

[0018] Weiterhin wird sichergestellt, dass die sich beim Öffnen des Flüssigkeitsventils einstellende Beschleunigung der im Füllelement und in zum Füllelement führenden Produktleitungen anstehenden Füllgutsäule hinreichend groß ist.

[0019] Die Beschleunigung der anstehenden Füllgutsäule ist dann hinreichend groß, wenn der sich während des Öffnens des Flüssigkeitsventils für das flüssige Füllgut ergebende Strömungsquerschnitt - insbesondere auch im Bereich des beim Öffnen des Flüssigkeitsventils entstehenden Öffnungsspalt mit der im Vergleich zum Öffnungsspalt bekannter Füllelemente vergrößerten Spaltbreite - sofort und vollständig mit dem Füllgut ausgefüllt ist, und das Füllgut den Strömungsquerschnitt mit ausreichender Strömungsgeschwindigkeit durchströmt, sodass keine Chance für ein Eindringen von Umgebungsluft besteht.

[0020] Erfindungsgemäß liegt die Öffnungszeit im Bereich zwischen 400 ms und 600 ms, Die Spaltbreite des Öffnungsspalt bei vollständig geöffnetem Flüssigkeitsventil beträgt, 13 bis 16 mm. Das erfindungsgemäße Füllelement ist ohne Gassperre ausgeführt.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt das Öffnen des Flüssigkeitsventils in der Weise, dass die Öffnungsgeschwindigkeit nicht konstant ist, sondern mit zunehmenden Öffnen erst ansteigt, und zwar angepasst an das Beschleunigungsverhalten der im Füllelement bzw. am Flüssigkeitsventil - anstehenden Füllgutsäule, sodass stets ein voller, das Eindringen von Luftblasen sicher vermeidender Füllgutstrahl bei möglichst kurzen Füllzeiten erzielbar ist. Diese Anpassung der Öffnungsgeschwindigkeit ist beispielsweise durch ei-

ne entsprechende geometrische Ausbildung des Flüssigkeitsventils oder des Ventilkörpers des Flüssigkeitsventils und/oder desjenigen Abschnitts des Flüssigkeitskanals, der diesen Ventilkörper zumindest am Beginn des Öffnens des Flüssigkeitsventils aufnimmt, und/oder durch eine entsprechende Ausbildung und/oder Ansteuerung einer Betätigungseinrichtung für das Flüssigkeitsventil bzw. für dessen Ventilkörper erreichbar.

[0022] Der Ausdruck "im Wesentlichen" bedeutet im Sinne der Erfindung Abweichungen von jeweils exakten Wert um +/- 10%, bevorzugt um +/- 5% und/oder Abweichungen in Form von für die Funktion unbedeutenden Änderungen.

[0023] Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Figuren.

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 in vereinfachter Darstellung und im Schnitt ein Füllelement eines Füllsystems bzw. einer Füllmaschine zum Freistrahlfüllen von Behältern in Form von Flaschen mit einem auch feste Bestandteile enthaltenden flüssigen Füllgut bei geschlossenem Flüssigkeitsventil (Figur 1) bzw. bei geöffnetem Flüssigkeitsventil (Figur 2);

Fig. 3 in vergrößerter Teildarstellung das geöffnete Flüssigkeitsventil.

[0025] In den Figuren ist 1 ein Füllelement zum Freistrahlfüllen von Behältern in Form von Flaschen 2 mit einem flüssigen Füllgut, welches bei der dargestellten Ausführungsform aus einer ersten flüssigen Komponente, beispielsweise Fruchtsaft, und einer zweiten, festere Bestandteile, beispielsweise Fruchtfasern und/oder Fruchtfleisch (Pulpe) und/oder Fruchtstücke enthaltenen Komponente besteht. Das Füllelement 1 ist am Umfang eines um eine vertikale Maschinenachse umlaufend antriebbaren Rotors 3 angeordnet und bildet zusammen mit einem Behälterträger 4 eine Füllposition 5, die mit einer Vielzahl gleichartiger Füllpositionen 5 am Umfang des Rotors 3 vorgesehen ist und an der die jeweilige Flasche 2 während des Füllens mit einem Flaschen- oder Mündungsflansch am Behälterträger 4 gehalten mit ihrer Flaschenöffnung 2.1 mit Abstand unterhalb des Füllelementes 1 bzw. unterhalb einer Abgabeöffnung 6 des Füllelementes 1 hängend angeordnet ist, und zwar mit ihrer Achse achsgleich oder im Wesentlichen achsgleich mit einer vertikalen Füllelementachse FA, so dass während des Füllens das Füllgut in die jeweilige Flasche 2 als freier Füllgutstrahl FS strömt.

[0026] In einem Gehäuse 7 des Füllelementes 1 ist ein Flüssigkeitskanal 8 (Ventilraum) ausgebildet, der am unteren Ende die Abgabeöffnung 6 aufweist und am oberen

Ende über einen Produktkanalabschnitt 9 mit dem unteren Ende eines bei der dargestellten Ausführungsform vertikalen Produktkanals 10 verbunden ist. Dieser ist im oberen Bereich über ein Dosierventil 11 (Flüssig-Phase-Ventil) an einen Kessel 12 angeschlossen ist, der während des Füllbetriebes mit der ersten, flüssigeren Komponente des Füllgutes teilgefüllt ist, sowie über ein Dosierventil 13 (Feststoff-Ventil) an einen Ringkanal oder Ringkessel 14 angeschlossen ist, der während des Füllbetriebes mit der zweiten, feste Bestandteile in hoher Konzentration enthaltenen Komponente gefüllt ist. Der Kessel 12 sowie der Ringkanal oder Ringkessel 14 sind für sämtliche Füllelemente 1 der Füllmaschine gemeinsam am Rotor 3 vorgesehen.

[0027] Im Produktkanal 10 ist ein Durchflussmesser 15 angeordnet, der beispielsweise ein elektromagnetischen Durchflussmesser ist und ein der jeweiligen Durchflussmenge entsprechendes Signal an eine nicht dargestellte zentrale Steuereinrichtung, beispielsweise rechnergestützte Maschinensteuerung liefert, mit dem (Messsignal) nicht nur durch Ansteuerung der Dosierventile 11 und 13 das der jeweiligen Rezeptur entsprechende Mischverhältnis der beiden Komponenten erreicht wird, sondern auch das Schließen des im Flüssigkeitskanal 8 angeordnete Flüssigkeitsventil 16 bewirkt wird, und zwar nach Erreichen der vorgegebenen, in die jeweilige Flasche 2 eingebrachten Füllgutmenge.

[0028] Das Flüssigkeitsventil 16 besteht im Wesentlichen aus einem achsgleich mit der Füllelementachse FA angeordneten Stößel 17, der an seinem unteren Ende als Ventilkörper 18 mit einer die Füllelementachse FA konzentrisch umschließenden Ventilkörperdichtung ausgeführt ist, wobei letztere zum Schließen des Flüssigkeitsventils mit einer Ventilsfläche zusammenwirkt, die an einer rotationssymmetrisch zur Füllelementachse FA ausgeführten Kegelfläche 19 des Flüssigkeitskanals 8 gebildet ist.

[0029] Zum Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventils 16 wird der Ventilstößel 17 mit seinem Ventilkörper 18 durch eine Betätigungseinrichtung 20 in der Füllelementachse FA zwischen der in der Figur 1 dargestellten Schließposition, in der der Ventilkörper 18 mit seiner Ventilkörperdichtung gegen die von der Kegelfläche 19 gebildete Ventilsfläche anliegt, und der in den Figuren 2 und 3 dargestellten geöffneten Position bewegt, in der der Ventilkörper bzw. dessen Dichtung von der Kegelfläche beabstandet ist und zwischen dem Ventilkörper 18 und der Innenfläche des Flüssigkeitskanals 8 ein Ring- oder Öffnungsspalt 21 mit einer beträchtlichen Spaltbreite, d.h. mit einer Spaltbreite zwischen 13mm bis 16 mm gebildet ist. Hierdurch ist das Füllen der Flaschen 2 problemlos mit einem Mischprodukt bestehend aus der ersten Komponente aus dem Kessel 12 und der zweiten Komponente aus dem Ringkanal 14 möglich.

[0030] Wie insbesondere in der Figur 3 im Detail dargestellt, ist der Ventilkörper 18 bei der dargestellten Ausführungsform so ausgeführt, dass er ausgehend von dem unteren freien Ende zunächst einen sich zu diesem Ende

hin verjüngenden, vorzugsweise kegelförmigen Ventilkörperabschnitt 18.1, daran anschließend einen Ventilkörperabschnitt 18.2, dessen beispielsweise kreiszylinderförmiger Außenquerschnitt gleich dem größten Außenquerschnitt des Ventilkörperabschnittes 18.1 ist, und an den Ventilkörperabschnitt 18.2 anschließend einen Ventilkörperabschnitt 18.3 aufweist, dessen Außendurchmesser nach oben hin zunimmt und der beispielsweise kegelstumpfförmigen ausgeführt ist. Sämtliche Ventilkörperabschnitte 18.1 - 18.3 sind achsgleich miteinander sowie achsgleich mit der Achse FA angeordnet.

[0031] An dem Ventilkörperabschnitt 18.3 nach oben anschließend ist der Ventilstößel 17 von einem balgartigen Element 21 dicht umschlossen, welches als den Durchtritt des Ventilstößels 17 durch das Füllelementgehäuse 7 abdichtende Dichtung wirkt, zugleich aber auch einen Außendurchmesser aufweist, der gleich oder im Wesentlichen gleich dem maximalen Außendurchmesser des Ventilkörperabschnittes 18.3 ist, sodass am Ventilstößel 17 sowie auch am Ventilkörper 18 Flächenabschnitte und dabei der Abgabeöffnung 6 abgewandte Flächenabschnitte zumindest so weit vermieden sind, dass beim Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 eine Beunruhigung des im Flüssigkeitskanal 8 vorhandenen Füllgutes und insbesondere auch eine "Saugwirkung" in Richtung von der Abgabeöffnung 6 in den Flüssigkeitskanal 8 vermieden sind.

[0032] Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Flüssigkeitskanal 8 so geformt, dass er einen oberen im wesentlichen kreiszylinderförmigen Kanalabschnitt 8.1, in den auch der Produktleitungsabschnitt 9 mündet, daran bezogen auf die Füllelementachse FA axial nach unten anschließend einen weiteren ebenfalls im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Kanalabschnitt mit einem gegenüber dem Kanalabschnitt 8.1 reduzierten Querschnitt, daran anschließend einen die Kegelfläche 19 aufweisenden, sich in Richtung zur Unterseite des Füllelementes 1 trichterartig verengenden Kanalabschnitt 8.2 und daran anschließend einen die Abgabeöffnung 6 aufweisenden einen kreiszylinderförmigen Querschnitt aufweisenden Kanalabschnitt 8.3. aufweist. Sämtliche Kanalabschnitte 8.1 - 8.3 sind achsgleich miteinander sowie achsgleich mit der Achse FA angeordnet. Im geschlossenen Zustand des Füllelementes 16 ist der Ventilkörperabschnitt 18.1 im Kanalabschnitt 8.3 und der Ventilkörperabschnitt 18.3 weitestgehend im Kanalabschnitt 8.2 aufgenommen. Beim ersten Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 bewegen sich die Ventilkörperabschnitte 18.1 und 18.2 zunächst im Flüssigkeitskanal 8 nach oben. Im vollständig geöffneten Zustand des Flüssigkeitsventils 16 ist der Ventilkörper 18 im Flüssigkeitskanalabschnitt 8.1 bei voller Spaltbreite des Öffnungsspaltes 21 aufgenommen.

[0033] Um beim Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 trotz der großen Spaltbreite des Öffnungsspaltes 21 ein Eindringen von Luftblasen in den Flüssigkeitskanal 8 zu vermeiden, ist die Betätigungseinrichtung 20 so ausgeführt, dass sie ein Öffnen des Flüssigkeitsventils mit stark re-

duzierter Öffnungsgeschwindigkeit bewirkt bzw. die Öffnungszeit dabei im Bereich zwischen 400ms und 600ms liegt. Unterstützt wird die durch das relativ langsame Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 erzielte Wirkung, nämlich die Vermeidung des Eindringens von Luftblasen in den Flüssigkeitskanal 8 trotz großer Spaltbreite des Spaltes 21, auch dadurch, dass am Ventilstößel 17 und Ventilkörper 18 in der vorstehend beschriebenen Weise eine Beunruhigung des Füllgutes im Flüssigkeitskanal 8 und/oder eine Saugwirkung beim Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 verursachende Flächenbereiche vermieden sind, sowie insbesondere auch dadurch, dass beim Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 der Öffnungsspalt erst oder im Wesentlichen erst nach dem Austreten des Ventilkörperabschnittes 18.2 aus dem Flüssigkeitskanalabschnittes 8.3 gebildet wird und sich dann verzögert vergrößert, solange sich der Ventilkörperabschnittes 18.1 noch im Flüssigkeitskanalabschnittes 8.2 befindet. Mit zunehmender Dauer des Öffnungsvorganges wird also allein schon durch die Geometrie des Flüssigkeitsventils 16 dieses zunehmend und verzögert geöffnet, bis schließlich der maximale Öffnungsquerschnitt bzw. die maximale Spaltbreite des zwischen dem Ventilkörper 18 und der Innenfläche des Flüssigkeitskanals 8 gebildeten Spaltes 21 erreicht ist. Die Öffnungsgeschwindigkeit des Füllelementes 16 ist dabei auf jeden Fall so gewählt, dass die beim Öffnen erzielte Beschleunigung der im Flüssigkeitskanal 8 anstehenden Füllgutsäule ausreichend ist, so dass der zusätzlichen Strömungs- oder Öffnungsquerschnitt, der sich durch das zunehmende Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 ergibt, jeweils unmittelbar und vollständig mit dem Füllgut ausgefüllt wird und dieses den Öffnungsquerschnitt mit ausreichender, ein Eindringen von Luft vermeidender Strömungsgeschwindigkeit durchströmt.

[0034] Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, die Öffnungsgeschwindigkeit des Flüssigkeitsventils 16 durch entsprechende Ansteuerung und/oder Ausbildung der Betätigungseinrichtung 20 zu steuern, und zwar insbesondere wieder in der Weise, dass das Öffnen des Flüssigkeitsventils 16 an das Beschleunigungsverhalten der im Flüssigkeitskanal 8 anstehenden Füllgutsäule angepasst ist, so dass stets ein voller, das Eindringen von Luft oder Luftblasen sicher vermeidender Füllgutstrahl FS bei dennoch möglichst kurzen Füllzeiten erzielbar ist.

[0035] In den Figuren ist mit 23 ein für sämtliche Füllelemente 1 der Füllmaschine gemeinsamer Ringkanal am Rotor 3 und mit 24 eine Produktleitung bezeichnet, und zwar für einen Heißrundlauf zum Erhitzen des Füllgutes bzw. zum Halten des Füllgutes im heißen Zustand.

[0036] Die Erfindung wurde vorstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne dass dadurch der Schutzbereich der Ansprüche verlassen wird.

Bezugszeichenliste

[0037]

5	1	Füllelement
	2	Flasche
	2.1	Flaschenöffnung
	3	Rotor
	4	Flaschen- oder Behälterträger
10	5	Füllposition
	6	Abgabeöffnung
	7	Füllelementgehäuse
	8	Flüssigkeitskanal im Füllelementgehäuse
	7	
15	9	Produktleitungsabschnitt
	10	Produktleitung
	11	Dosierventil
	12	Kessel für erste Komponente
	13	Dosierventil
20	14	Ringkanal oder Ringkessel für zweite Komponente
	15	Durchflussmesser
	16	Flüssigkeitsventil
	17	Ventilstößel
25	18	Ventilkörper
	18.1 - 18.3	Ventilkörperabschnitt
	19	Kegelfläche
	20	Betätigungselement für Ventilstößel 17 und Ventilkörper 18
30	21	öffnungsspalt
	22	balgartiges Element
	23	Ringkanal für Heizumlauf
	24	Leitung für Heizumlauf
35	FS	Füllgutstrahl
	FA	Füllelementachse

Patentansprüche

- 40 1. Füllelement zum Freistrahlfüllen von Behältern (2) mit einem flüssigen Füllgut, mit wenigstens einem in einem Füllelementgehäuse (7) ausgebildeten Flüssigkeitskanal (8), in welchem in Strömungsrichtung des Füllgutes vor einer Abgabeöffnung (6) wenigstens ein durch eine Betätigungseinrichtung (20) betätigbares Flüssigkeitsventil (16) vorgesehen ist, und zwar zur gesteuerten Abgabe des flüssigen Füllgutes über die wenigstens eine Abgabeöffnung (6)
- 45 In den jeweiligen, mit einer Behälteröffnung (2.1) mit Abstand unterhalb der Abgabeöffnung (6) angeordneten Behälter (2), wobei das wenigstens eine Flüssigkeitsventil (16) im geöffneten Zustand einen vom Füllgut durchströmbaren Ventil- oder Öffnungsspalt (21) frei gibt,
- 50 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Spaltbreite des Öffnungsspaltes (21) bei vollständig geöffnetem Flüssigkeitsventil (16) 13 mm
- 55

bis 16 mm beträgt, und dass die Betätigungseinrichtung (20) für das wenigstens eine Flüssigkeitsventil (16) derart ausgebildet und/oder angesteuert ist, dass die Öffnungszeit zum vollständigen Öffnen des wenigstens einen Flüssigkeitsventils (16) zwischen 400 ms und 600 ms beträgt.

2. Füllelement nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der gesamte Öffnungsspalt des wenigstens einen geöffneten Flüssigkeitsventils (16) eine Spaltbreite im Bereich zwischen 13 und 16 mm aufweist.

3. Füllelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (18) mit wenigstens einem Ventilkörperabschnitt (18.1) ausgebildet ist, der am Beginn des Öffnens des Flüssigkeitsventils (16) sich in einem Abschnitt (8.3) des Flüssigkeitskanals (8) bewegt, dass die Geometrie des Ventilkörperabschnittes (18.1) und des Flüssigkeitskanalabschnittes (8.3) so gewählt sind, dass sich der zwischen dem Ventilkörperabschnitt (18.1) und der Innenfläche des Flüssigkeitskanalabschnittes (8.3) beim ersten Öffnen des Flüssigkeitsventils (16) bildende Öffnungsspalt (21) mit zunehmendem Öffnen des Flüssigkeitsventils (16) vergrößert, wobei hierfür der Flüssigkeitskanalabschnitt (8.3) einen sich in Richtung der Öffnungsbewegung des Ventilkörpers (18) vergrößernden Innenquerschnitt und/oder der Ventilkörperabschnitt (18.1) einen sich entgegen der Öffnungsbewegung des Ventilkörpers (18) verkleinernden Außenquerschnitt aufweisen.

4. Füllelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (18) an einem Ventilstößel (17) vorgesehen oder ausgebildet ist, und dass der Ventilstößel (17) oder ein diesen umschließendes Element (22), beispielsweise ein balgartiges Element (22) einen Außendurchmesser aufweist, der gleich oder etwa gleich dem maximalen Außendurchmesser des Ventilkörpers (18) ist.

5. Füllelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitskanal (8) in seinem gesamten Bereich ohne ein als Gassperre wirkendes Element ausgeführt ist.

6. Verfahren zum Freistrahlfüllen von Behältern (2) mit einem flüssigen Füllgut, unter Verwendung wenigstens eines Füllelementes (1) mit wenigstens einem in einem Füllelementgehäuse (7) ausgebildeten Flüssigkeitskanal (8), in welchem in Strömungsrichtung des Füllgutes vor einer Abgabeöffnung (6) wenigstens ein Flüssigkeitsventil (16) vorgesehen ist, und zwar zur gesteuerten Abgabe des flüssigen Füllgutes über die wenigstens eine Abgabeöffnung (6)

in den jeweiligen, mit einer Behälteröffnung (2.1) mit Abstand unterhalb der Abgabeöffnung (6) angeordneten Behälter (2), wobei das wenigstens eine Flüssigkeitsventil (16) zur Abgabe des flüssigen Füllgutes vollständig geöffnet und in diesem Zustand einen vom Füllgut durchströmbaren Ventil- oder Öffnungsspalt (21) frei gibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum vollständigen Öffnen des Flüssigkeitsventils der Öffnungsspalt (21) mit einer Spaltbreite im Bereich zwischen 13 mm und 16 mm geöffnet wird, und dass das vollständige Öffnen des wenigstens einen Flüssigkeitsventils (16) in einer Öffnungszeit zwischen 400 ms und 600 ms erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gesamte Öffnungsspalt mit einer Spaltbreite im Bereich zwischen 13 und 16 mm geöffnet wird.

8. Füllsystem oder Füllmaschine, insbesondere Füllmaschine umlaufender Bauart mit einer Vielzahl von Füllelementen, beispielsweise aus einem um eine vertikale Maschinenachse umlaufend antreibbaren Rotor (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllelemente entsprechend den Ansprüchen 1 - 5 ausgebildet sind.

Claims

1. Filling element for filling containers (2) with a liquid charge in the form of a free jet, having at least one liquid channel (8) which is formed in a filling element housing (7) and in which, in the direction of flow of the charge, at least one liquid valve (16) actuated by an actuating mechanism (20) is provided upstream of a dispensing opening (6), specifically for dispensing the liquid charge in a controlled manner through the at least one dispensing opening (6) into the respective container (2) arranged with a container opening (2.1) at a distance below the dispensing opening (6), wherein the at least one liquid valve (16), in the open state, frees a valve gap or opening gap (21) through which the charge can flow, **characterized in that** the gap width of the opening gap (21), with the liquid valve (16) fully open, is 13 mm to 16 mm, and **in that** the actuating mechanism (20) for the at least one liquid valve (16) is designed and/or controlled in such a way that the opening time for fully opening the at least one liquid valve (16) is between 400 ms and 600 ms.
2. Filling element according to claim 1, **characterised in that** the entire opening gap of the at least one open liquid valve (16) has a gap width in the range between 13 and 16 mm.
3. Filling element according to any one of the preceding

claims, **characterised in that** the valve body (18) is configured with at least one valve body section (18.1) which, at the start of opening of the liquid valve (16), moves in a section (8.3) of the liquid channel (8), **in that** the geometry of the valve body section (18.1) and of the liquid channel section (8.3) is selected in such a way that the opening gap (21) which forms between the valve body section (18.1) and the inner surface of the liquid channel section (8.3) when the liquid valve (16) first opens increases in size as the liquid valve (16) is increasingly opened, wherein to this end the liquid channel section (8.3) has an internal cross-section which increases in size in the direction of the opening movement of the valve body (18) and/or the valve body section (18.1) has an external cross-section which decreases in size counter to the opening movement of the valve body (18).

4. Filling element according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the valve body (18) is provided or formed on a valve tappet (17), and **in that** the valve tappet (17) or an element (22) surrounding the latter, for example a bellows-like element (22), has an external diameter which is equal to or approximately equal to the maximum external diameter of the valve body (18).
5. Filling element according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the liquid channel (8) is configured in its entire region without an element acting as a gas lock.
6. Method for filling containers (2) with a liquid charge in the form of a free jet, using at least one filling element (1) having at least one liquid channel (8) which is formed in a filling element housing (7) and in which, in the direction of flow of the charge, at least one liquid valve (16) is provided upstream of a dispensing opening (6), specifically for dispensing the liquid charge in a controlled manner through the at least one dispensing opening (6) into the respective container (2) arranged with a container opening (2.1) at a distance below the dispensing opening (6), wherein the at least one liquid valve (16) opens fully to dispense the liquid charge and in this state frees a valve gap or opening gap (21) through which the charge can flow, **characterized in that**, in order to fully open the liquid valve, the opening gap (21) is opened with a gap width in the range between 13 mm and 16 mm, and **in that** the full opening of the at least one liquid valve (16) takes place in an opening time of between 400 ms and 600 ms.
7. Method according to claim 6, **characterised in that** the entire opening gap is opened with a gap width in the range between 13 and 16 mm.
8. Filling system or filling machine, in particular a filling

machine of the rotary type comprising a plurality of filling elements, for example composed of a rotor (3) which can be driven in rotation about a vertical machine axis, **characterised in that** the filling elements are configured according to claims 1 to 5.

Revendications

1. Élément de remplissage pour remplir par jet libre des contenants (2) d'un produit de remplissage liquide, comprenant au moins un canal de liquide (8) réalisé dans un boîtier d'élément de remplissage (7), dans lequel au moins une soupape à liquide (16) pouvant être actionnée par un dispositif d'actionnement (20) est prévue dans le sens d'écoulement du produit de remplissage avant une ouverture de distribution (6), et ce afin de distribuer de manière commander le produit de remplissage liquide, par l'intermédiaire de la au moins une ouverture de distribution (6), dans le contenant (2) respectif disposé avec une ouverture de contenant (2.1) à distance sous l'ouverture de distribution (6), sachant que la au moins une soupape à liquide (16) dégage, dans l'état ouvert, une fente de soupape ou d'ouverture (21) pouvant être traversée par le produit de remplissage, **caractérisé en ce que** la largeur de fente de la fente d'ouverture (21) présente, lorsque la soupape à liquide (16) est complètement ouverte, une valeur allant de 13 mm à 16 mm, et en ce que le dispositif d'actionnement (20) pour la au moins une soupape à liquide (16) est réalisé et/ou est commandé de telle manière que le temps d'ouverture aux fins de l'ouverture complète de la au moins une soupape à liquide (16) est compris entre 400 ms et 600 ms.
2. Élément de remplissage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la fente d'ouverture entière de la au moins une soupape à liquide (16) ouverte présente une largeur de fente située dans la plage comprise entre 13 et 16 mm.
3. Élément de remplissage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (18) est réalisé avec au moins une section de corps de soupape (18.1), qui se déplace, au début de l'ouverture de la soupape à liquide (16), dans une section (8.3) du canal de liquide (8), **en ce que** les formes géométriques de la section de corps de soupape (18.1) et de la section de canal de liquide (8.3) sont choisies de telle sorte que la fente d'ouverture (21) se formant, lors de la première ouverture de la soupape à liquide (16), entre la section de corps de soupape (18.1) et la surface intérieure de la section de canal de liquide (8.3) augmente au fur et à mesure que l'ouverture de la soupape à liquide (16) augmente, sachant qu'à cet effet,

la section de canal de liquide (8.3) présente une section transversale intérieure augmentant dans le sens du déplacement d'ouverture du corps de soupape (18) et/ou sachant que la section de corps de soupape (18.1) présente une section transversale extérieure diminuant dans le sens inverse au déplacement d'ouverture du corps de soupape (18).

4. Élément de remplissage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (18) est prévu ou est réalisé au niveau d'un coulisseau de soupape (17), et **en ce que** le coulisseau de soupape (17) ou un élément (22) renfermant ledit coulisseau de soupape, par exemple un élément (22) de type soufflet, présente un diamètre extérieur qui est identique ou approximativement identique au diamètre extérieur maximal du corps de soupape (18). 5 10 15
5. Élément de remplissage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le canal de liquide (8) est réalisé dans sa zone entière sans un élément ayant une action de barrière aux gaz. 20 25
6. Procédé servant à remplir par un jet libre des contenants (2) d'un produit de remplissage liquide, en utilisant au moins un élément de remplissage (1) comprenant au moins un canal de liquide (8) réalisé dans un boîtier d'élément de remplissage (7), dans lequel au moins une soupape à liquide (16) est prévue dans le sens d'écoulement du produit de remplissage avant une ouverture de distribution (6), et ce afin de distribuer de manière à commander le produit de remplissage liquide, par la au moins une ouverture de distribution (6), dans le contenant (2) respectif disposé avec une ouverture de contenant (2.1) à distance sous l'ouverture de distribution (6), sachant que la au moins une soupape à liquide (16) est complètement ouverte afin de distribuer le produit de remplissage liquide et dégage, dans ledit état, une fente de soupape ou d'ouverture (21) pouvant être traversée par le produit de remplissage, **caractérisé en ce que** la fente d'ouverture (21) est ouverte, aux fins de l'ouverture complète de la soupape à liquide, avec une largeur de fente située dans la plage comprise entre 13 mm et 16 mm, et **en ce que** l'ouverture complète de la soupape à liquide (16) au moins au nombre de une est effectuée en un temps d'ouverture compris entre 400 ms et 600 ms. 30 35 40 45 50
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la fente d'ouverture entière est ouverte avec une largeur de fente située dans la plage comprise entre 13 et 16 mm. 55
8. Système de remplissage ou machine de remplissage, en particulier machine de remplissage de type

rotatif comprenant une pluralité d'éléments de remplissage, par exemple composée d'un rotor (3) pouvant être entraîné en rotation autour d'un axe vertical de machine, caractérisé(e) en ce que les éléments de remplissage sont réalisés de manière à correspondre aux revendications 1 à 5.

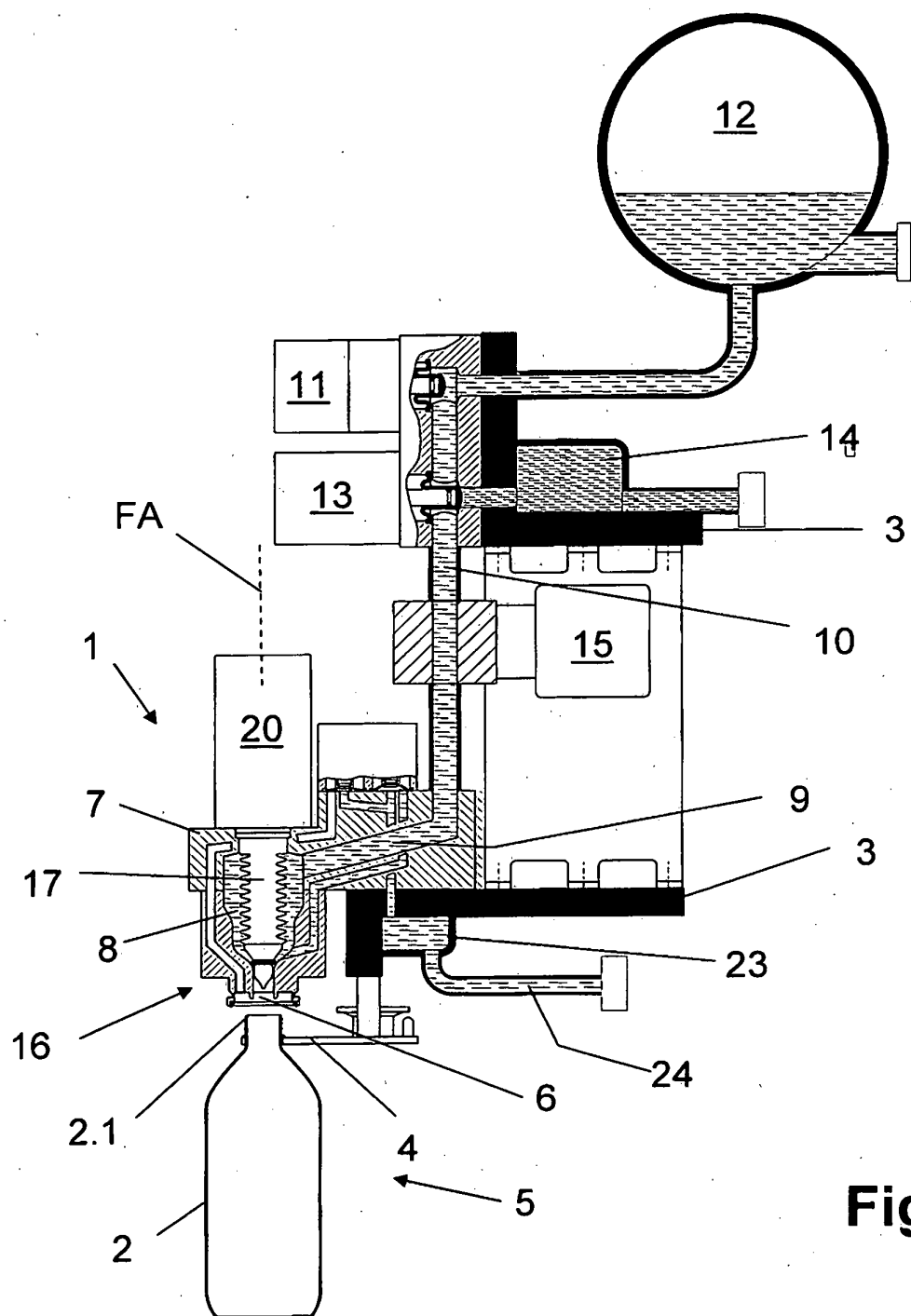


Fig. 1

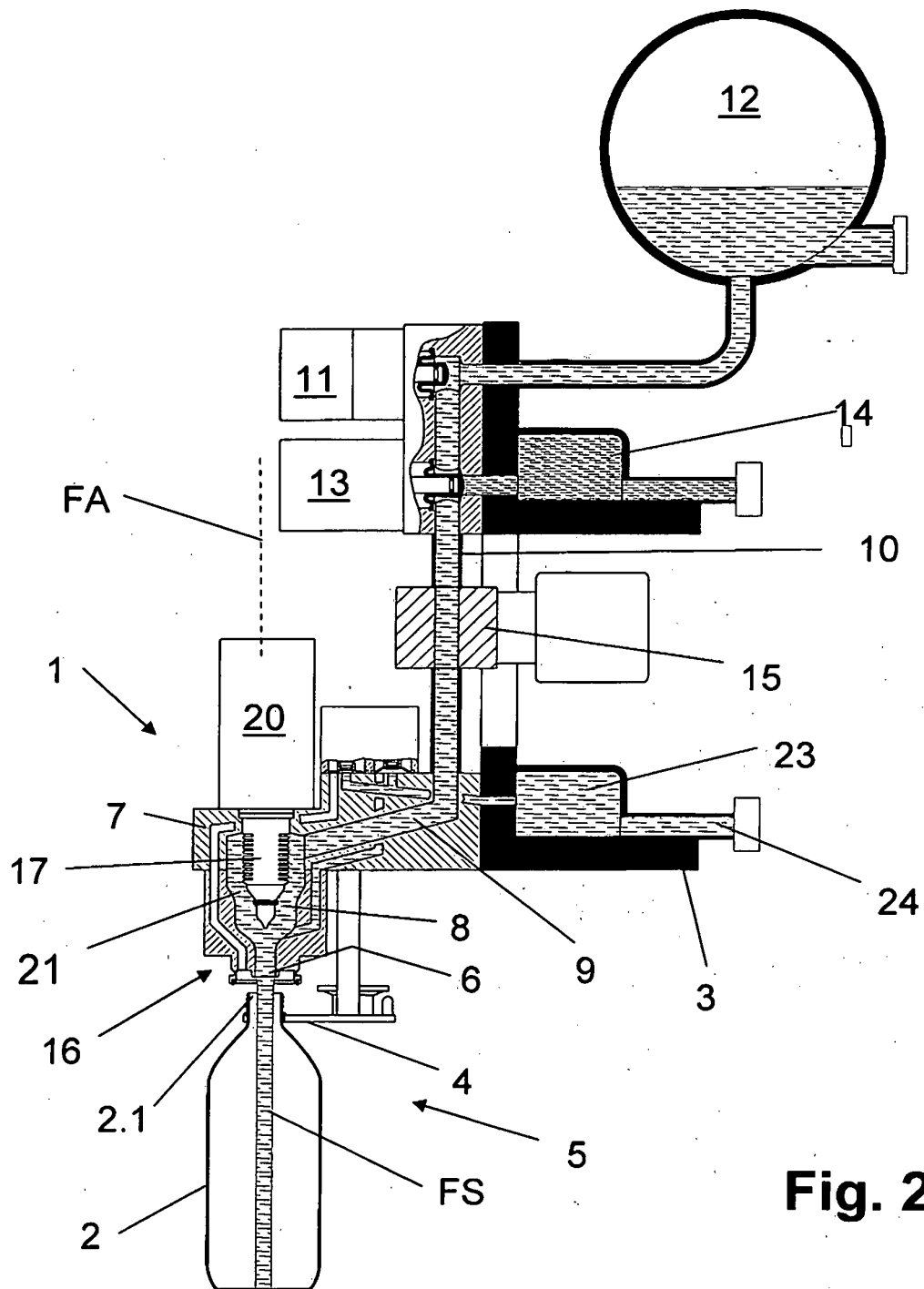


Fig. 2

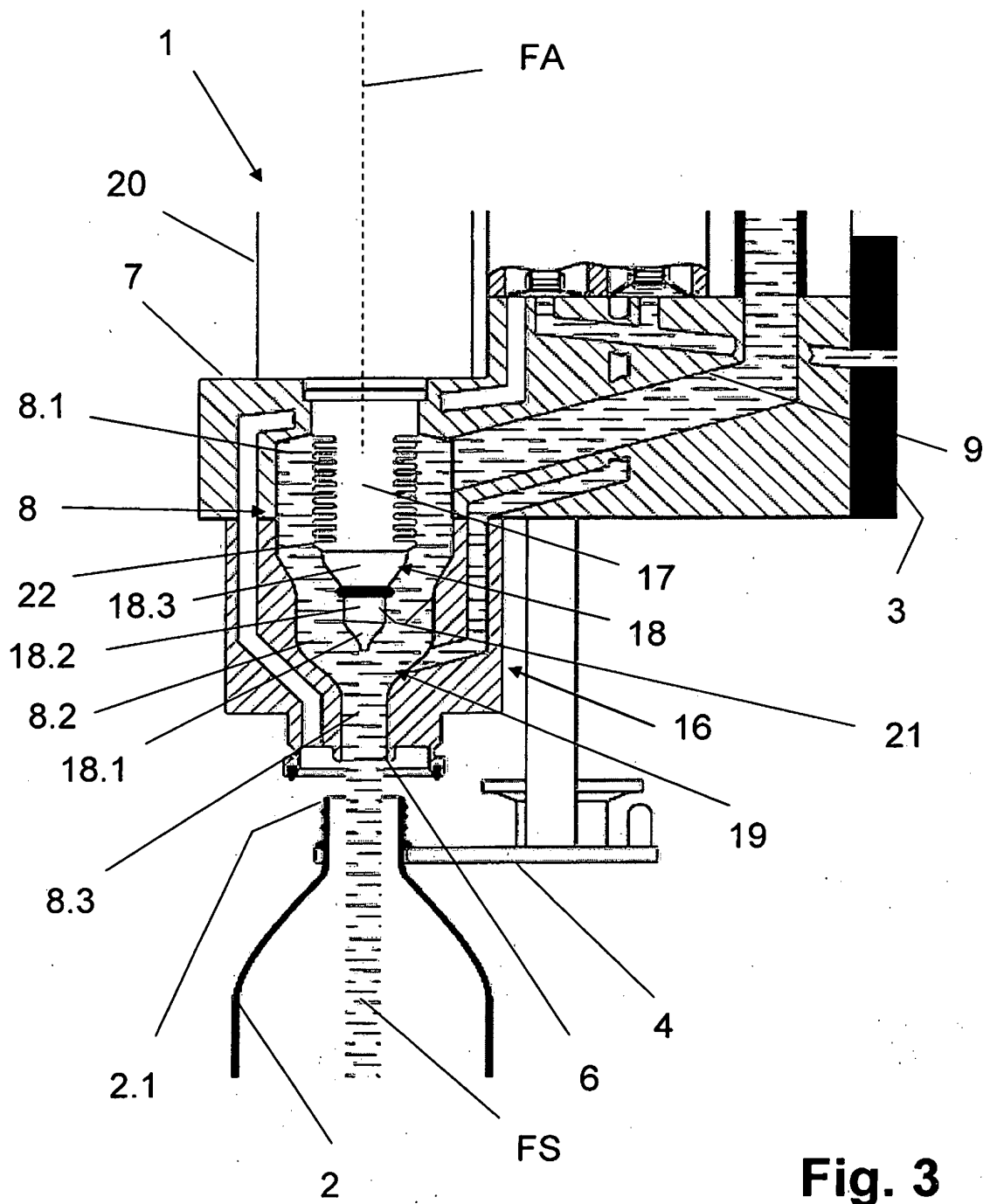


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 6183492 A [0001]
- DE 102007014639 [0008]
- WO 20081267119 A1 [0013]