(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 019 809 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.07.2014 Patentblatt 2014/27

(21) Anmeldenummer: **07725136.1**

(22) Anmeldetag: **11.05.2007**

(51) Int Cl.:
B67C 3/22 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/004216

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/131733 (22.11.2007 Gazette 2007/47)

(54) **VERFAHREN SOWIE VORRICHTUNG ZUM GESTEUERTEN AUFSCHÄUMEN EINES IN FLASCHEN ODER DERGLEICHEN BEHÄLTER EINGEBRACHTEN FÜLLGUTES**

METHOD AND SYSTEM FOR CONTROLLED FOAMING OF A FILLING MATERIAL ACCOMMODATED IN BOTTLES OR SIMILAR CONTAINERS

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE MOUSSAGE COMMANDÉ D'UN PRODUIT MIS EN BOUTEILLES OU DANS DES CONTENANTS SIMILAIRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **13.05.2006 DE 102006022464**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.2009 Patentblatt 2009/06

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

(72) Erfinder:
- **GERNOD, Haas**
  67304 Eisenberg (DE)
- **OLAF, Muszinski**
  65779 Kelkheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 479 030
CA-A1- 1 195 303
DE-A1- 1 632 034
DE-A1- 4 135 438
GB-A- 1 395 607
US-A- 4 514 953

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).

EP 2 019 809 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 14.

[0002] In der Getränkeindustrie ist bekannt, Flaschen, Fässer oder dergleichen Behälter, die in einer Füllmaschine mit einem flüssigen Füllgut, vorzugsweise mit einem Kohlesäure enthaltenden Füllgut gefüllt wurden, vor dem Verschließen mit einem unter Druck stehenden flüssigen Aufschäummedium zu beaufschlagen. Angestrebt ist ein Aufschäumen des Füllgutes in dem jeweiligen Behälter, um hierdurch über dem Füllgutspiegel im Behälter vorhandene Luft bzw. vorhandenen Luftsauerstoff zu verdrängen und die Beeinträchtigung des Füllgutes bzw. dessen Haltbarkeit und Geschmack durch Sauerstoff zu vermeiden. Als flüssiges Aufschäummedium wird dabei beispielsweise Wasser verwendet, und zwar beispielsweise jeweils im erhitzten Zustand. Zum Einbringen des Aufschäummediums dient wenigstens eine Einspritzdüse, der das Aufschäummedium unter Druck zugeführt wird und unter der die mit dem Füllgut gefüllten Behälter auf einer Transportstrecke zwischen einer Füllmaschine und einer auf diese Füllmaschine in der Produktionslinie folgenden Verschließmaschine hindurchgeführt werden. Das Einbringen bzw. Einspritzen der Aufschäumflüssigkeit sollte auch unter Berücksichtigung produktspezifischer Parameter sowie auch in Abhängigkeit von der Leistung der Produktionslinie, d.h. in Abhängigkeit von der Anzahl der je Zeiteinheit mit dem Aufschäummedium behandelten Behälter so erfolgen, dass einerseits ein ausreichend starkes Aufschäumen erreicht wird, andererseits aber ein Überschäumen vermieden ist. Weiterhin ist es erforderlich, das Einbringen des Aufschäummediums keimfrei durchzuführen.

[0003] Der in die Behälter zum Aufschäumen eingebrachte Energieeintrag ist von verschiedenen Parametern abhängig, so u.a. von der Temperatur und Menge des in den jeweiligen Behälter eingebrachten Aufschäummediums sowie auch vom Einspritzdruck, mit dem dieses Medium in die Behälter eingespritzt wird. Ebenfalls ist auch die Einspritzzeit zu berücksichtigen.

[0004] Bei bekannten Verfahren bzw. Vorrichtungen zum Aufschäumen werden der Einspritzdruck und der Volumenstrom des Aufschäummediums für das jeweilige Füllgut und für eine bestimmte Sollleistung der Füllmaschine bzw. der Produktionslinie fest eingestellt. Schwankungen in der Leistung der Produktionslinie führen dann aber zwangsläufig zu einem fehlerhaften Aufschäumen des Füllgutes in den Behältern, d.h. entweder zu einem nur unzureichenden Aufschäumen oder aber zu einem Überschäumen.

[0005] Bekannt ist weiterhin auch eine Vorrichtung zum gesteuerten Zuführen eines InertGases, beispielsweise CO2-Gases an Getränkedosen während des Verschließvorgangs, um durch Verdrängen von Luft und Luftsauerstoff oberhalb des Füllgutspiegels die Haltbarkeit des Produktes zu verbessern (DE 196 13 142 B4). In Abhängigkeit von der Verschließgeschwindigkeit wird die zugeführte Gasmenge geregelt.

[0006] Ebenfalls bekannt wurde eine Aufschäumvorrichtung zum Verdrängen des Restluftvolumens aus mit einem aufschäumbaren flüssigen Füllgut gefüllten Behälter nach der EP 0479 030 A1. Wesentlich bei der durch diese Schrift vorgestellten Vorrichtung ist, dass der Druck des Aufschäummediums in Abhängigkeit vom Grad des Aufschäumens geregelt wird, wobei der Druck über eine Drucksteuerventil geregelt wird. Da bei dieser Vorrichtung die den Druck erzeugende Pumpe stets mit hoher Leistung betrieben wird, ist diese einer großen mechanischen Beanspruchung unterworfen, was als Nachteil zu sehen ist. Dieses Dokument entspricht den Oberbegriff der Ansprüche 1 und 14.

[0007] Ebenfalls bekannt wurde eine Vorrichtung zum Erzeugen von Schaum im Hals von mit kohlensäurehaltigen Getränken gefüllten Flaschen nach der DE 1 632 034. Bei der von dieser Schrift vorgestellten Vorrichtung ist vorgesehen, dass die zum Aufschäumen verwendete Spritzflüssigkeit vor dem Eintritt in die vorgesehene Spritzdüse unter hohen Druck gesetzt wird. Nachteilig an der Lehre der DE 1 632 034 ist, dass diese Schrift eine Maßnahmen zur Anpassung der Vorrichtung an unterschiedliche Zahlen an aufzuschäumenden Behältern je Stunden vorsieht.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem ein verbessertes Aufschäumen eines in Flaschen oder dergleichen Behälter abgefüllten Füllgutes erzielt wird.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ist Gegenstand des Patentanspruchs 14.

[0010] Nach einer der Erfindung zugrunde liegenden Erkenntnis eignet sich von diesen Parametern im Wesentlichen nur der Einspritzdruck für eine Regelung des Energieeintrages bzw. des Aufschäumprozesses in Abhängigkeit von der Leistung der Produktionslinie bzw. in Abhängigkeit von der Leistung der Füllmaschine und der nachfolgenden Verschließmaschine. Der Erfindung liegt aber weiterhin die Erkenntnis zugrunde, dass eine Regelung des Aufschäumprozesses und dabei insbesondere des Einspritzdruckes in Anhängigkeit von der Leistung der Produktionslinie bzw. des Füllers und damit auch von der Anzahl der je Zeiteinheit mit dem Aufschäummedium behandelten Behälter nur dann möglich ist, wenn der Einspritzdruck in einem weiten Bereich regelbar ist, beispielsweise in einem Bereich zwischen wenigstens 1 bar und 8 bar, vorzugsweise in einem Bereich zwischen wenigstens etwa 1 bar und 15 bar, und zwar bei entsprechend geringem Volumenstrom des flüssigen Aufschäummediums, beispielsweise bei einem Volumenstrom von maximal 2 l/min, vorzugsweise von maximal 1,5 l/min für die den Einspritzdruck erzeugende Pumpe. Bei der Erfindung erfolgt in dieser Weise eine echte Regelung des Energieeintrags bzw. des Aufschäumprozesses in Abhängigkeit von der Leistung der Produktionsanlage. Durch Auswahl der produktspezifischen Parameter, nämlich der Art des Füllgutes,

der Fülltemperatur, der Art der Behälter bzw. Flaschen usw. an der Steuereinrichtung bzw. an einer dort vorgesehenen Eingabevorrichtung wird durch diese Steuereinrichtung für die jeweilige Leistung der Produktionslinie der Sollwert für den Einspritzdruck ermittelt, und zwar beispielsweise durch Entnahme aus einer im Speicher elektronisch abgelegten Liste oder Tabelle. Durch Messung des Einspritzdruckes an der Einspritzdüse mit einem dort vorgesehenen Drucksensor wird dieser tatsächliche Einspritzdruck als Istwert mit dem Sollwert verglichen und die Drehzahl und/oder Leistung der Pumpe derart nachgeregelt, dass der Istwert dem Sollwert entspricht.

[0011] Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figur, die in vereinfachter Darstellung eine Vorrichtung gemäß der Erfindung zur Hochdruckeinspritzung zeigt, näher erläutert.

[0012] Die in der Figur allgemein mit 1 bezeichnete Vorrichtung ist Bestandteil einer Produktionslinie zum Füllen von Flaschen 2 oder dergleichen Behälter mit einem flüssigen Füllgut sowie zum Verschließen der gefüllten Flaschen 2 und dient dazu, das in die Flaschen 2 abgefüllte Füllgut, insbesondere kohlesäurehaltiges Füllgut durch einen gesteuerten Energieeintrag derart aufzuschäumen, dass durch den sich bildenden Schaum Luft und insbesondere Luftsauerstoff oberhalb des Füllgutspiegels aus der Flasche 2 verdrängt wird, ohne das es zu einem Überschäumen kommt. Der Energieeintrag erfolgt gesteuert durch wenigstens eine Einspritzdüse 3, die oberhalb der Bewegungsbahn der aufrecht stehenden Flaschen 2 zwischen einer nicht dargestellten Füllmaschine und einer ebenfalls nicht dargestellten Verschließmaschine vorgesehen ist. Für das Aufschäumen wird in jede sich unter der Einspritzdüse 3 vorbeibewegende Flasche eine bestimmte Menge an einem flüssigen, das Aufschäumen bewirkenden ggf. erwärmten Medium mit einem bestimmten Einspritzdruck eingebracht. Das Aufschäummedium ist dabei beispielsweise Wasser- oder aber Füllgut.

[0013] Der jeweilige Energieeintrag setzt sich insbesondere aus der kinetischen Energie, d. h. aus der Menge und aus dem Einspritzdruck des eingebrachten Aufschäummediums sowie aus der Wärmeenergie, d. h. aus der Temperatur des Aufschäummediums zusammen. Um auch bei unterschiedlicher Leistung der Produktionsanlage, d. h. bei unterschiedlicher Anzahl der je Zeiteinheit gefüllten und verschlossenen Flaschen 2 bzw. bei unterschiedlicher Anzahl der je Zeiteinheit die Einspritzdüse 3 passierenden Flaschen 2 den Energieeintrag in jede Flasche 2 möglichst konstant zu halten, wird bei der Vorrichtung 1 in der nachstehend noch näher beschriebenen Weise bei konstanter oder im Wesentlichen konstanter Temperatur des Aufschäummediums die kinetische Energie des Energieeintrags durch Änderungen des Einspritzdruckes in Abhängigkeit von der Leistung geregelt, wobei während des Betriebes der Vorrichtung 1 das Aufschäummedium ständig aus der Einspritzdüse 3 mit der an die Leistung der Produktionslinie angepassten Menge und dem angepassten Einspritzdruck aus der Einspritzdüse 3 austritt.

[0014] Im Einzelnen besteht die Vorrichtung 1 u.a. aus einem Pumpenkreis 4, dessen wesentlicher Bestandteil eine Hochdruckpumpe 5 mit einem frequenzgeregeltem Antriebsmotor ist. Der Eingang der Pumpe 5 steht über einen Durchflussmesser 6 und eine Leitung 7 mit einer Quelle 8 in Verbindung, die das flüssige Aufschäummedium zur Verfügung stellt. Diese Quelle 8 ist beispielsweise das jeweilige Versorgungsnetz für Frischwasser, wobei dann in der Leitung 7 noch weitere Elemente, wie z. B. Steuer- und/oder Sperrventile, Filter usw. vorgesehen sind. Mit 9 ist ein in der Leitung 7 vorgesehener Temperatursensor bezeichnet, mit der die Temperatur des von der Quelle 8 zur Verfügung gestellten Aufschäummediums ermittelt wird.

[0015] Parallel zu der Serienanordnung aus der Pumpe 5 und dem Durchflussmesser 6 ist ein Bypass, der im Wesentlichen von einer Leitung 10 gebildet ist, die den Ausgang der Pumpe 5 mit dem in Strömungsrichtung des Aufschäummediums vor der Pumpe 5 angeordneten Einlass des Durchflussmessers 6 verbindet. In der Leitung 10 sind u.a. eine Drossel 11 sowie ein den Druck am Ausgang der Pumpe 5 messender Drucksensor 12 und ein weiterer Temperatursensor 13 angeordnet. Der von dieser Drossel 11 gebildete Strömungsquerschnitt ist so gewählt, dass auch bei einem geringen Volumenstrom oder bei Fehlen eines Volumenstroms am Ausgang des Pumpenkreises 4 ein für das Schmieren und Kühlen der Pumpe 5 ausreichender Mindestdurchfluss durch die Pumpe 5 gewährleistet ist.

[0016] Der Ausgang des Pumpenkreises 4 ist über eine Leitung 14 mit dem Eingang eines beispielsweise elektrisch betriebenen Heizkessels 15 verbunden, der wesentlicher Bestandteil eines Heizkreises 16 ist und an dem bei der dargestellten Ausführungsform u. a. ein Drucksensor 17, ein Füllstandsensor 18 und ein Temperatursensor 19 vorgesehen sind. Der Ausgang des Heizkessels 15 ist über eine Leitung 20 mit der Einspritzdüse 3 verbunden, die beispielsweise einen definierten, allerdings auf das jeweilige Füllgut einstellbaren Düsen- oder Strömungsquerschnitt aufweist. In der Leitung befindet sich vor der Einspritzdüse 3 ein elektrisch steuerbares Sperrventil 21 und in Strömungsrichtung vor diesem Sperrventil ein weiterer Temperatursensor 22.

[0017] Zwischen dem Temperatursensor 22 und dem Sperrventil 21 zweigt von der Leitung 20 eine Bypass-Leitung 23 ab, in der ein elektrisch steuerbares Sperrventil 24 vorgesehen ist und die zu einem Ablauf 25 führt. Eine ähnliche Bypass-Leitung 26, in der ein elektrisch betätigbares Sperrventil 27 vorgesehen ist und die zu einem Ablauf 28 führt, zweigt am Einlass des Heizkessels 15 ab.

[0018] Gesteuert durch eine zentrale Steuereinheit 29, der u.a. die Signale der verschiedenen Temperatursensoren und Drucksensoren zugeführt werden, sind zunächst folgende grundsätzliche Arbeitsweisen möglich:

1. Füllen des Heizkessels 15 mit dem flüssigen Aufschäummedium und Aufheizen des Aufschäummediums auf

Betriebstemperatur.
Für die Inbetriebnahme der Vorrichtung 1 wird der Heizkessel 15 zunächst mit dem Aufschäummedium (beispielsweise Wasser) gefüllt und das Aufschäummedium auf eine Temperatur etwas oberhalb der späteren Betriebs- oder Arbeitstemperatur dieses Mediums erhitzt, beispielsweise bei einer Betriebs- oder Arbeitstemperatur von 85°C auf eine Temperatur von 90°C. Das Füllen des Heizkessels 15 erfolgt über die beispielsweise abgeschaltete Pumpe 5 und/oder den Pumpen-Bypass 10. Die Heizung des Heizkessels wird aktiviert, sobald der Füllstandsmesser 18 das vollständige Befüllen des Heizkessels festgestellt hat.

2. Beheizen der Leitung 20 und der Bypass-Leitungen 23 und 26
Bei eingeschalteter Pumpe 5, geschlossenem Sperrventil 21 sowie geöffnetem Sperrventil 24 erfolgt ein Strom des flüssigen erhitzten Aufschäummediums aus dem Heizkessel 15 über die Leitung 20 an die Bypass-Leitung 23 und von dort in den Ablauf 25. Über die Temperatursensoren 19 und 22 erfolgt eine Regelung der Temperatur des Aufschäummediums auf Betriebstemperatur (beispielsweise 85°C), und zwar durch entsprechende Steuerung der Heizung des Heizkessels 15.

3. Laufender Betrieb der Vorrichtung 1
Für den Betrieb der Vorrichtung 1 wird die Bypass-Leitung 23 mit dem Sperrventil 24 geschlossen und das Sperrventil 21 geöffnet, sodass das auf Betriebstemperatur erhitzte Aufschäummedium mit dem durch die Pumpe 5 erzeugten Pumpendruck in die unter der Einspritzdüse 3 vorbeibewegten Flaschen 2 eingespritzt wird.

4. Produktionsunterbrechung
Bei einer Produktionsunterbrechung wird das Sperrventil 21 geschlossen und die Bypass-Leitung 23 über das Sperrventil 24 geöffnet, sodass weiterhin erwärmtes Aufschäummedium die Leitung 20 unter Aufrechterhaltung der erforderlichen Temperatur durchströmt. In analoger Weise könnten dann, wenn die von dem Temperatursensor 22 gemessene Temperatur einen vorgegebenen unteren Schwellwert unterschreitet, das Sperrventil 21 geschlossen und die Bypass-Leitung 23 über das Sperrventil 24 geöffnet werden, und zwar bei Unterbrechung der Produktion.

5. Produktionsende
Zum Entleeren, insbesondere auch des Heizkessels 15 am Produktionsende werden bei geschlossenem Sperrventil 21 die Bypass-Leitungen 23 und 26 über die zugehörigen Sperrventile 24 und 27 geöffnet.

[0019] Wie oben ausgeführt, erfolgt die Regelung des Energieeintrages bei der Hochdruckeinspritzung durch Steuerung des Druckes am Ausgang der Pumpe 5 und damit des Einspritzdruckes des Aufschäummediums an der Einspritzdüse 3 in Abhängigkeit von einem für das jeweilige Füllgut typischen leistungsabhängigen Sollwert. Dieser produkttypische Sollwert ist beispielsweise als Datensatz in einem Speicher 30 der rechnergestützten Steuereinrichtung 29 abgelegt, sodass die Steuereinrichtung 29 die Pumpe 5 dann produkt- und leistungsabhängig (Behälter/Stunde) regeln kann, und zwar unter Berücksichtigung eines der Leistung der Produktionslinie (gefüllte und verschlossene Flaschen 2 je Zeiteinheit) entsprechenden und beispielsweise an der Füllmaschine abgeleiteten Steuersignals und unter Berücksichtigung des an der Einspritzdüse 3 anliegenden und z.B. von dem Drucksensor 17 ermittelten Drucks, jeweils als Istwerte.

[0020] Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Pumpe 5 bzw. der Pumpenkreis 4 so ausgebildet, dass eine Regelung des Pumpendruckes im Bereich zwischen wenigstens 2 bar und 16 bar möglich ist, und zwar bei einem relativ kleinen Förderstrom im Bereich von etwa 0,7 - 1,5 l/min.

[0021] Da mit zunehmender Leistung der Produktionsanlage die Zeitdauer, in der sich jede Flasche 2 unter der Einspritzdüse 3 befindet und damit auch die eingebrachte Menge an Aufschäummedium abnehmen, wird mit zunehmender Leistung der Produktionsanlage der Einspritzdruck erhöht.

[0022] Abhängig von dem jeweiligen Füllgut wird bei der dargestellten Ausführungsform auch der Durchmesser der Einspritzdüse 3 verändert, d.h. bei einem Füllgut, welches leicht zum Aufschäumen neigt, wie z.B. Weißbier, wird eine Einspritzdüse 3 mit reduziertem Düsendurchmesser verwendet. Umgekehrt kommt bei einem Produkt oder Füllgut, welches nur schwer zur Schaumbildung neigt, eine Einspritzdüse 3 mit einem größeren Düsendurchmesser zur Anwendung.

[0023] In der nachstehenden Tabelle sind für drei unterschiedliche Produkte typische Verfahrensparameter wiedergegeben, und zwar unter Berücksichtigung von Flaschen 2, die an ihrer Flaschenmündung einen Innendurchmesser von 22 mm aufweisen.

Produkt bzw. Füllgut	Energieeintrag in mJ	Düsendurchmesser in mm	Maximales Volumen in ml/Fl[1)]	Minimales Volumen in ml/Fl[2)]
Produkt 1	1,96	0,20	0,008	0,002
Produkt 2	6,00	0,35	0,015	0,050
Produkt 3	12,24	0,50	0,030	0,009

[1)] ist dabei das maximale in die jeweilige Flasche 2 eingebrachte Volumen V_{max} an Aufschäummedium und steht jeweils für eine minimale Leistung von etwa 1 800 Flaschen je Stunde, bei Pumpendruck von 2,3 bar.
[2)] ist dabei das minimale in die jeweilige Flasche 2 eingebrachte Volumen V_{min} an Aufschäummedium und steht jeweils für eine maximale Leistung von etwa 29 000 Flaschen je Stunde, bei einem Einspritzdruck von 15 bar.

[0024] Für die Pumpe 5 ergeben sich dabei die in der nachfolgenden Tabelle zusammengefassten Arbeitspunkte:

Düsendurchmesser mm	Pumpenarbeitspunkt	1 800 Fl/h	29 000 Fl/h
0,20	Volumen l/min	0,7	1,0
	Druck bar	1,7	14,1
0,35	Volumen l/min	0,8	1,2
	Druck bar	1,3	14,1
0,5	Volumen l/min	0,7	1,4
	Druck bar	1,3	14,1

[0025] Generell ist aus den vorstehenden Tabellen u.a. ersichtlich, dass unabhängig von dem jeweiligen Produkt das Verhältnis V_{max}/V_{min} etwa 3 - 4 beträgt, der Pumpendruck bei hoher Leistung deutlich über 8 bar liegt und die maximale eingespritzte Menge V_{max} an Aufschäummedium selbst bei dem schwer aufschäumbaren Produkt 3 und bei niedriger Leistung der Produktionsanlage deutlich unter 0,05 ml je Flasche liegt.

[0026] Die geringe Menge an in die Flaschen 2 einzubringendem Aufschäummedium hat u.a. auch den Vorteil, dass bei Verwendung von Wasser als Aufschäummedium keine oder im Wesentlichen keine Verdünnung des Produktes eintritt und dass insbesondere auch der Verbrauch an Aufschäummedium wesentlich reduziert wird.

[0027] Durch den von der Leitung 10 gebildeten Pumpen-Bypass ist es möglich, die aus der Einspritzdüse 3 austretende Menge an Aufschäummedium in der erwünschten Weise klein zu halten und dennoch eine ausreichende Mindestfördermenge für die Pumpe 5 sicherzustellen, insbesondere auch zur Schmierung und/oder Kühlung der Pumpe 5. Weiterhin ist durch den Pumpen-Bypass ein Überschwingen beim Regeln des Pumpendruckes in Abhängigkeit von der Leistung der Produktionsanlage vermieden, d.h. bei nur extrem kleinen Druckschwankungen beispielsweise im Bereich von maximal +/- 0,3 bar ist ein Nachregeln des Pumpendruckes in extrem kurzer Zeit, beispielsweise in 0,5 Sek. erreichbar, und zwar selbst bei einer extremen Änderungen der Anlagenleistung.

[0028] So ist es beispielsweise möglich, mit einem im Transportweg der Flaschen 2 auf die Einspritzdüse 3 folgenden Sensor, z.B. mit einem optoelektrischen Sensor 31 beispielsweise in Form einer Kamera das mit der Hochdruckeinspritzung erzeugte Aufschäumen als Ist-Aufschäumung zu erfassen und mit einer zugeordneten Soll-Aufschäumung zu vergleichen, sodass dann auf relevante Parameter des Einspritzprozesses, insbesondere Einspritzdruck usw. regelnd oder steuernd eingewirkt werden kann.

[0029] Vorstehend wurde davon ausgegangen, dass der Einspritzdruck durch den Druck der Pumpe 5 geregelt wird. Auch andere Maßnahmen sind denkbar, beispielsweise eine Regelung durch gesteuertes Öffnen und Schließen einer Bypass-Leitung, beispielsweise der Bypass-Leitung 26 und/oder durch gesteuertes Öffnen und Schließen der dem Pumpen-Bypass bildenden Leitung 10. Auch verschiedene Kombinationen zur Regelung des Einspritzdruckes an der Einspritzdüse 3 sind denkbar.

[0030] Weiterhin ist es auch möglich, mehrere Einspritzdüsen 3 mit jeweils einem Sperrventil 21 und einer zugehörigen steuerbaren Bypassleitung 23 vorzusehen, und zwar beispielsweise derart, dass jede Flasche 2 für das Aufschäumen mehrere Einspritzdüsen 3 passiert.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Hochdruckeinspritzvorrichtung
2	Flasche
3	Einspritzdüse
4	Pumpenkreis
5	Pumpe
6	Durchflussmesser
7	Leitung
8	Quelle für das flüssige Aufschäummedium
9	Temperatursensor
10	Leitung des Pumpen-Bypasses
11	Drossel
12	Drucksensor
13	Temperatursensor
14	Leitung
15	Heizkessel
16	Heizkreis
17	Drucksensor
18	Füllstandsensor
19	Temperatursensor
20	Leitung
21	Sperrventil
22	Temperatursensor
23	Bypass-Leitung
24	Sperrventil
25	Ablauf
26	Bypass-Leitung
27	Sperrventil
28	Ablauf
29	Steuereinrichtung
30	Speicher
31	Sensor

Patentansprüche

1. Verfahren zum gesteuerten Aufschäumen eines in Flaschen (2) oder dergleichen Behälter eingebrachten Füllgutes, unter Verwendung wenigstens einer Einspritzdüse (3), über die ein flüssiges Aufschäummedium in die die Düse (3) passierenden Behälter (2) unter Druck (Einspritzdruck) eingespritzt wird, wobei der Einspritzdruck mit zunehmender Anzahl der die Düse (3) je Zeiteinheit passierenden Behälter (2), d.h. mit zunehmender Behandlungsleistung erhöht wird und das Einspritzen des Aufschäummediums bei einer Behandlungsleistung deutlich über 1 800 Behälter (2) pro Stunde mit einem Druck größer als 8 bar unter Verwendung eines Pumpenkreises (4) mit einer Pumpe (5) erfolgt, **gekennzeichnet**
durch die Verwendung einer Pumpe (5) mit einem frequenzgesteuerten Antrieb zur Regelung des Einspritzdruckes und eines Pumpen-Bypasses, über den eine Verbindung zwischen einem Pumpenausgang und einem Pumpeneingang besteht und der parallel zur Pumpe (5) vorgesehen ist sowie eine Drossel (11) aufweist, deren Strömungsquerschnitt so gewählt ist, dass auch bei geringem Volumenstrom am Ausgang des Pumpenkreises (4) ein für das Schmieren und Kühlen der Pumpe (5) ausreichender Mindestdurchfluss durch die Pumpe (5) gewährleistet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzdruck bei einer Behandlungsleistung von etwa 2 800 Behälter (2) pro Stunde im Bereich zwischen 1 und 3 bar liegt, beispielsweise 2,3 bar beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzdruck bei einer Behandlungsleistung von etwa 25 000 bis 30 000 Behälter (2) pro Stunde deutlich über 8 bar liegt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzdruck bei einer Behandlungsleistung von etwa 25 000 bis 30 000 Behälter (2) pro Stunde etwa 15 bar beträgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge an in den jeweiligen Behälter (2) eingespritztem Aufschäummedium kleiner als 0,05 ml ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge an in den jeweiligen Behälter (2) eingespritztem Aufschäummedium mit abnehmender Behandlungsleistung erhöht wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge an eingebrachtem Aufschäummedium in Abhängigkeit von der Behandlungsleistung maximal im Verhältnis 1:4 oder 1:3 geändert wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufschäummedium im heißen Zustand, beispielsweise mit einer Temperatur im Bereich zwischen 80 °C und 90 °C in die Behälter eingebracht wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Aufschäummedium Wasser verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Aufschäummedium das in die Behälter eingebrachte Füllgut verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Einbringen des Aufschäummediums mittels eines Sensors, vorzugsweise mittels eines optoelektrischen Sensors das Aufschäumen des Füllgutes überwacht wird und/oder unter Verwendung des von dem Sensor gelieferten Sensorsignals das Einbringen des Aufschäummediums in die Behälter (2) und/oder andere das Aufschäumen beeinflussende Parameter gesteuert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Sensorsignal der Einspritzdruck und/oder die Geschwindigkeit, mit der die Behälter die wenigstens eine Einspritzdüse (3) passieren, gesteuert werden.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Verwendung einer Pumpe (5) mit einem **durch** Änderung der Drehzahl wenigstens um den Faktor sechs, beispielsweise um den Faktor sieben änderbaren Pumpendruck.

14. Vorrichtung zum gesteuerten Aufschäumen eines in Flaschen (2) oder dergleichen Behälter eingebrachten Füllgutes, mit wenigstens einer Einspritzdüse (3), über die ein flüssiges Aufschäummedium in die die Düse (3) passierenden Behälter (2) unter Druck (Einspritzdruck) eingespritzt wird, wobei der Einspritzdruck mit zunehmender Anzahl der die Düse (3) je Zeiteinheit passierenden Behälter (2), d.h. mit zunehmender Behandlungsleistung erhöht wird und das Einspritzen des Aufschäummediums bei einer Behandlungsleistung deutlich über 1 800 Behälter (2) pro Stunde mit einem Druck größer als 8 bar unter Verwendung eines Pumpenkreises (4) mit einer Pumpe (5) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Pumpe (5) zur Regelung des Einspritzdruckes mit einem frequenzgesteuerten Antrieb ausgebildet ist, und dass parallel zur Pumpe (5) und ein Pumpen-Bypasses vorgesehen ist, über den eine Verbindung zwischen einem Pumpenausgang und einem Pumpeneingang besteht und der eine Drossel (11) aufweist, deren Strömungsquerschnitt so gewählt ist, dass auch bei geringem Volumenstrom am Ausgang des Pumpenkreises (4) ein für das Schmieren und Kühlen der Pumpe (5) ausreichender Mindestdurchfluss durch die Pumpe (5) gewährleistet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzdruck gesteuert durch die Steuereinrichtung (29) bei einer Behandlungsleistung von etwa 2 800 Behälter (2) pro Stunde im Bereich zwischen 1 und 3 bar liegt, beispielsweise 2,3 bar beträgt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzdruck gesteuert durch die Steuereinrichtung (29) bei einer Behandlungsleistung von etwa 25 000 bis 30 000 Behälter (2) pro Stunde deutlich über 8 bar liegt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzdruck gesteuert durch die Steuerein-

richtung (29) bei einer Behandlungsleistung von etwa 25 000 bis 30 000 Behälter (2) pro Stunde etwa 15 bar beträgt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** gesteuert durch die Steuereinrichtung (29) die Menge an in den jeweiligen Behälter (2) eingespritztem Behandlungsmedium kleiner als 0,05ml ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** gesteuert durch die Steuereinrichtung (29) die Menge an in den jeweiligen Behälter (2) eingespritztem Aufschäummedium mit abnehmender Behandlungsleistung erhöht wird.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** gesteuert durch die Steuereinrichtung (29) die Menge an eingebrachtem Aufschäummedium in Abhängigkeit von der Behandlungsleistung maximal im Verhältnis 1:4 oder 1:3 geändert wird.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufschäummedium Wasser ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufschäummedium das in die Behälter (2) eingebrachte Füllgut ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, **gekennzeichnet durch** einen Sensor, vorzugsweise optoelektrischen Sensor (31) zur Überwachung des Aufschäumens des Füllgutes.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, **gekennzeichnet durch** eine Pumpe mit einem **durch** Änderung der Drehzahl wenigstens um den Faktor sechs, beispielsweise um den Faktor sieben änderbaren Pumpendruck.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderleistung der Pumpe größer ist als die an der Einspritzdüse abgegebene Menge an Aufschäummedium.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 25, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (15) zum Erhitzen des Aufschäummediums.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, däss die Einrichtung zum Erhitzen des Aufschäummediums zwischen der Pumpe (5) und der wenigstens einen Einspritzdüse (3) vorgesehen ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Verbindungsleitung zwischen der Pumpe (5) und der Einrichtung (15) zum Erhitzen des Aufschäummediums eine steuerbare Bypass-Leitung (26) abzweigt.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Einspritzdüse (3) an einer von wenigstens einem Transportelement, beispielsweise einem Transportstern gebildeten Transportstrecke zwischen einer Füllmaschine und einer Verschließmaschine vorgesehen ist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Einspritzdüse (3) im Auslaufstern der Füllmaschine vorgesehen ist.

Claims

1. Method for the controlled foaming of a filling material accommodated in bottles (2) or similar containers, under application of at least one spray nozzle (3), by means of which a liquid foaming medium is injected under pressure (injection pressure) into the containers (2) passing the nozzle (3), wherein the injection pressure is raised with an increasing number of containers (2) passing the nozzle (3) per time unit, i.e. is raised with increasing processing performance, and the injection of the foaming medium at a processing performance of perceptibly above 1800 containers (2) per hour takes place at a pressure greater than 8 bar, making use of a pump circuit (4) with a pump (5), **characterised**
by the use of a pump (5) with a frequency-controlled drive for regulating the injection pressure, and a pump bypass, via which a connection is provided between a pump outlet and a pump inlet and which is arranged parallel to the pump (5), and comprises a nozzle (11), the flow cross-section of which is selected in such a way that, even at a low volume flow at the outlet of the pump circuit (4), a minimum flow through the pump (5) is ensured which is adequate

for the lubrication and cooling of the pump (5).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the injection pressure at a processing performance of some 2 800 containers (2) per hour is between 1 and 3 bar, such as, for example, 2.3 bar.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the injection pressure at a processing performance of some 25 000 to 30 000 containers (2) per hour is perceptibly above 8 bar.

4. Method according to claim 3, **characterised in that** the injection pressure at a processing performance of some 25 000 to 30 000 containers (2) per hour is some 15 bar.

5. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the quantity of foaming medium injected into the respective container (2) is less than 0.05 ml.

6. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the quantity of foaming medium injected into the respective container (2) is raised as the processing performance is reduced.

7. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the quantity of foaming medium injected as a function of the processing performance is changed as a maximum in the ratio of 1:4 or 1:3.

8. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the foaming medium is introduced into the containers in a hot state, for example at a temperature in the range between 80 °C and 90 °C.

9. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** water is used as the foaming medium.

10. Method according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the filling material introduced into the containers is used as the foaming medium.

11. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, after the introduction of the foaming medium, the foaming of the filling material is monitored by means of a sensor, preferably by means of an optoelectric sensor, and/or the introduction of the foaming medium into the containers (2) and/or other parameters influencing the foaming are controlled by the use of the sensor signal delivered by the sensor

12. Method according to claim 11, **characterised in that** the injection pressure and/or the speed at which the containers pass the at least one injection nozzle (3) are controlled by the sensor signal.

13. Method according to any one of the preceding claims, **characterised by** the use of a pump (5) with a pump pressure which by altering the revolution speed can be changed by the factor of at least six, and, for example, by the factor of seven.

14. Device for the controlled foaming of a filling material accommodated in bottles (2) or similar containers, with at least one injection nozzle (3), by means of which a liquid foaming medium is injected into the containers (2) passing the nozzle (3) under pressure (injection pressure), wherein the injection pressure is raised with the increasing number of container (2) passing the nozzle (3) per time unit, i.e. is raised with the increasing processing performance, and the injection of the foaming medium at a processing performance of perceptibly above 1 800 containers (2) per hour takes place at a pressure of greater than 8 bar with the use of a pump circuit (4) with a pump (5), **characterised in that** the pump (5) is designed for regulating the injection pressure with a frequency-controlled drive, and that, parallel to the pump (5) a pump bypass is provided, over which a connection is provided between a pump outlet and a pump inlet, and comprises a nozzle (11), the flow cross-section of which is selected in such a way that, even at a low volume flow at the outlet of the pump circuit (4), a minimum flow through the pump (5) is ensured which is adequate for the lubrication and cooling of the pump (5).

15. Device according to claim 14, **characterised in that** the injection pressure controlled by the control device (29) at a processing performance of some 2 800 containers (2) per hour lies in the range between 1 and 3 bar, for example 2.3 bar.

16. Device according to claim 14, **characterised in that** the injection pressure controlled by the control device (29) at a processing performance of some 25 000 to 30 000 containers (2) per hour lies perceptibly above 8 bar.

17. Device according to claim 16, **characterised in that** the injection pressure controlled by the control device (29) at a processing performance of some 25 000 to 30 000 containers (2) per hour is some 15 bar.

18. Device according to any one of claims 14 to 17, **characterised in that**, controlled by the control device (29), the quantity of the processing medium injected into the respective containers (2) is less than 0.05 ml.

19. Device according to any one of claims 14 to 18, **characterised in that**, controlled by the control device (29), the quantity of the foaming medium injected into the respective containers (2) is increased as the processing performance is reduced.

20. Device according to any one of claims 14 to 19, **characterised in that**, controlled by the control device (29), the quantity of foaming medium introduced is changed as a function of the processing performance to a maximum in the ratio of 1:4 or 1:3.

21. Device according to any one of claims 14 to 20, **characterised in that** the foaming medium is water.

22. Device according to any one of claims 14 to 20, **characterised in that** the foaming medium is the filling material introduced into the containers (2).

23. Device according to any one of claims 14 to 22, **characterised by** a sensor, preferably an optoelectric sensor (31) for monitoring the foaming of the filling material.

24. Device according to any one of claims 14 to 23, **characterised by** a pump with a pump pressure which can be altered by a change in the revolution speed by at least the factor of six, for example by the factor of seven.

25. Device according to any one of claims 14 to 24, **characterised in that** the delivery capacity of the pump is greater than the quantity of foaming medium emitted at the injection nozzle.

26. Device according to any one of claims 14 to 25, **characterised by** a device (15) for heating the foaming medium.

27. Device according to claim 26, **characterised in that** the device for heating the foaming mediums is provided between the pump (5) and the at least one injection nozzle (3).

28. Device according to claim 26, **characterised in that** a controllable bypass line (26) branches in a connection line between the pump (5) and the device (15) for heating the foaming medium.

29. Device according to any one of claims 14 to 28, **characterised in that** the at least one injection nozzle (3) is provided at a conveying stretch, formed by at least one conveying element, such as a conveying star wheel, between a filling machine and a closing machine.

30. Device according to claim 29, **characterised in that** the at least one injection nozzle (3) is provided in the outlet star wheel of the filling machine.

Revendications

1. Procédé servant à faire mousser de manière commandée un produit de remplissage introduit dans des bouteilles (2) ou dans des récipients similaires, en utilisant au moins une buse d'injection (3), par l'intermédiaire de laquelle un agent fluide de moussage est injecté sous pression (pression d'injection) dans les récipients (2) passant par la buse (3), sachant que la pression d'injection augmente au fur et à mesure que le nombre de récipients (2) passant par la buse (3) par unité de temps augmente, soit au fur et à mesure que le rendement de traitement augmente, et que l'injection de l'agent de moussage a lieu pour un rendement de traitement nettement supérieur à 1 800 récipients (2) par heure à une pression supérieure à 8 bar en utilisant un circuit de pompe (4) comprenant une pompe (5), **caractérisé**
par l'utilisation d'une pompe (5) à entraînement par commande de fréquence pour la régulation de la pression d'injection et la régulation d'une dérivation de pompe, par l'intermédiaire de laquelle une sortie de pompe et une entrée de pompe sont reliées et qui est prévue en parallèle de la pompe (5) et présente un étranglement (11), dont la section transversale d'écoulement est choisie de manière à garantir, même en cas de flux volumique moins

important au niveau de la sortie du circuit de pompe (4), un écoulement minimal à travers la pompe (5) suffisant pour la lubrification et le refroidissement de la pompe (5).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pression d'injection est, pour un rendement de traitement d'environ 2 800 récipients (2) par heure, située dans la plage comprise entre 1 et 3 bar, est par exemple de 2,3 bar.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pression d'injection pour un rendement de traitement allant d'environ 25 000 à 30 000 récipients (2) par heure est nettement supérieure à 8 bar.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la pression d'injection pour un rendement de traitement allant d'environ 25 000 à 30 000 récipients (2) par heure est d'environ 15 bar.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la quantité d'agent de moussage injecté dans le récipient (2) respectif est inférieure à 0,05 ml.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la quantité d'agent de moussage injecté dans le récipient (2) respectif augmente au fur et à mesure que le rendement de traitement baisse.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la quantité d'agent de moussage introduit varie, en fonction du rendement de traitement, maximal selon un rapport de 1:4 ou de 1:3.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'agent de moussage est introduit dans les récipients quand il est très chaud, par exemple lorsqu'il présente une température située dans la plage comprise entre 80 °C et 90 °C.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on utilise comme agent de moussage de l'eau.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**on utilise comme agent de moussage le produit de remplissage introduit dans les récipients.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une fois l'agent de moussage introduit, on surveille le moussage du produit de remplissage au moyen d'un capteur, de préférence au moyen d'un capteur optoélectronique, et/ou **en ce qu'**on commande l'introduction de l'agent de moussage dans les récipients (2) et/ou d'autres paramètres influençant le moussage en utilisant le signal de capteur fourni par le capteur.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**on commande, à l'aide du signal de capteur, la pression d'injection et/ou la vitesse à laquelle les récipients passent par la au moins une buse d'injection (3).

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** l'utilisation d'une pompe (5) présentant une pression de pompe pouvant varier, du fait de la variation de la vitesse, d'au moins le facteur six, par exemple du facteur sept.

14. Dispositif servant à faire mousser de manière commandée un produit de remplissage introduit dans des bouteilles (2) ou dans des récipients similaires, comprenant au moins une buse d'injection (3), par l'intermédiaire de laquelle un agent de moussage liquide est injecté sous pression (pression d'injection) dans les récipients (2) passant par la buse (3), sachant que la pression d'injection augmente au fur et à mesure que le nombre des récipients (2) passant par la buse (3) par unité de temps augmente, c'est-à-dire au fur et à mesure que le rendement de traitement augmente, et que l'injection de l'agent de moussage pour un rendement de traitement nettement supérieur à 1 800 récipients (2) par heure a lieu à une pression supérieure à 8 bar en utilisant un circuit de pompe (4) comprenant une pompe (5),
caractérisé en ce
que la pompe (5) est réalisée pour la régulation de la pression d'injection avec un entraînement à fréquence commandée, et en ce qu'en parallèle de la pompe (5), une dérivation de pompe est prévue, par l'intermédiaire de laquelle une sortie de pompe et une entrée de pompe sont reliées et qui présente un étranglement (11) dont la section transversale d'écoulement est choisie de manière à garantir, même en présence d'un flux volumique faible, au niveau de la sortie du circuit de pompe (4) un écoulement minimal à travers la pompe (5) suffisant pour la lubrification et le refroidissement de la pompe (5).

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la pression d'injection commandée par le système de commande (29) est située, pour un rendement de traitement d'environ 2 800 récipients (2) par heure, dans la plage comprise entre 1 et 3 bar, est par exemple de 2,3 bar.

16. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la pression d'injection commandée par le système de commande (29) est, pour un rendement de traitement allant d'environ 25 000 à 30 000 récipients (2) par heure nettement supérieure à 8 bar.

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la pression d'injection commandée par le système de commande (29) est, pour un rendement de traitement allant d'environ 25 000 à 30 000 récipients (2) par heure, d'environ 15 bar.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** la quantité d'agent de traitement injecté dans le récipient (2) respectif, commandée par le système de commande (26), est inférieure à 0,05 ml.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, **caractérisé en ce que** la quantité d'agent de moussage injecté dans le récipient (2) respectif, commandée par le système de commande (29) augmente au fur et à mesure que le rendement de traitement baisse.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 19, **caractérisé en ce que** la quantité d'agent de moussage introduit, commandée par le système de commande (29), varie en fonction du rendement de traitement maximal selon un rapport de 1:4 ou de 1:3.

21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 20, **caractérisé en ce que** l'agent de moussage est de l'eau.

22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 20, **caractérisé en ce que** l'agent de moussage est le produit de remplissage introduit dans les récipients (2).

23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 22, **caractérisé par** un capteur, de préférence un capteur (31) optoélectronique servant à surveiller le moussage du produit de remplissage.

24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 23, **caractérisé par** une pompe présentant une pression de pompe pouvant varier du fait de la variation de la vitesse de rotation d'au moins le facteur six, par exemple du facteur sept.

25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 24, **caractérisé en ce que** la puissance de refoulement de la pompe est supérieure à la quantité d'agent de moussage délivrée au niveau de la buse d'injection.

26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 25, **caractérisé par** un système (15) servant à chauffer l'agent de moussage.

27. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** le dispositif servant à chauffer l'agent de moussage est prévu entre la pompe (5) et la au moins une buse d'injection (3).

28. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé en ce qu'**une conduite de dérivation (26) pouvant être commandée dévie dans une conduite de raccordement entre la pompe (5) et le système (15) servant à chauffer l'agent de moussage.

29. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 28, **caractérisé en ce que** la au moins une buse d'injection (3) est prévue au niveau d'une ligne de transport formée par au moins un élément de transport, par exemple par un système de transport en étoile, située entre une machine de remplissage et une machine de fermeture.

30. Dispositif selon la revendication 29, **caractérisé en ce que** la au moins une buse d'injection (3) est prévue dans le système d'évacuation en étoile de la machine de remplissage.

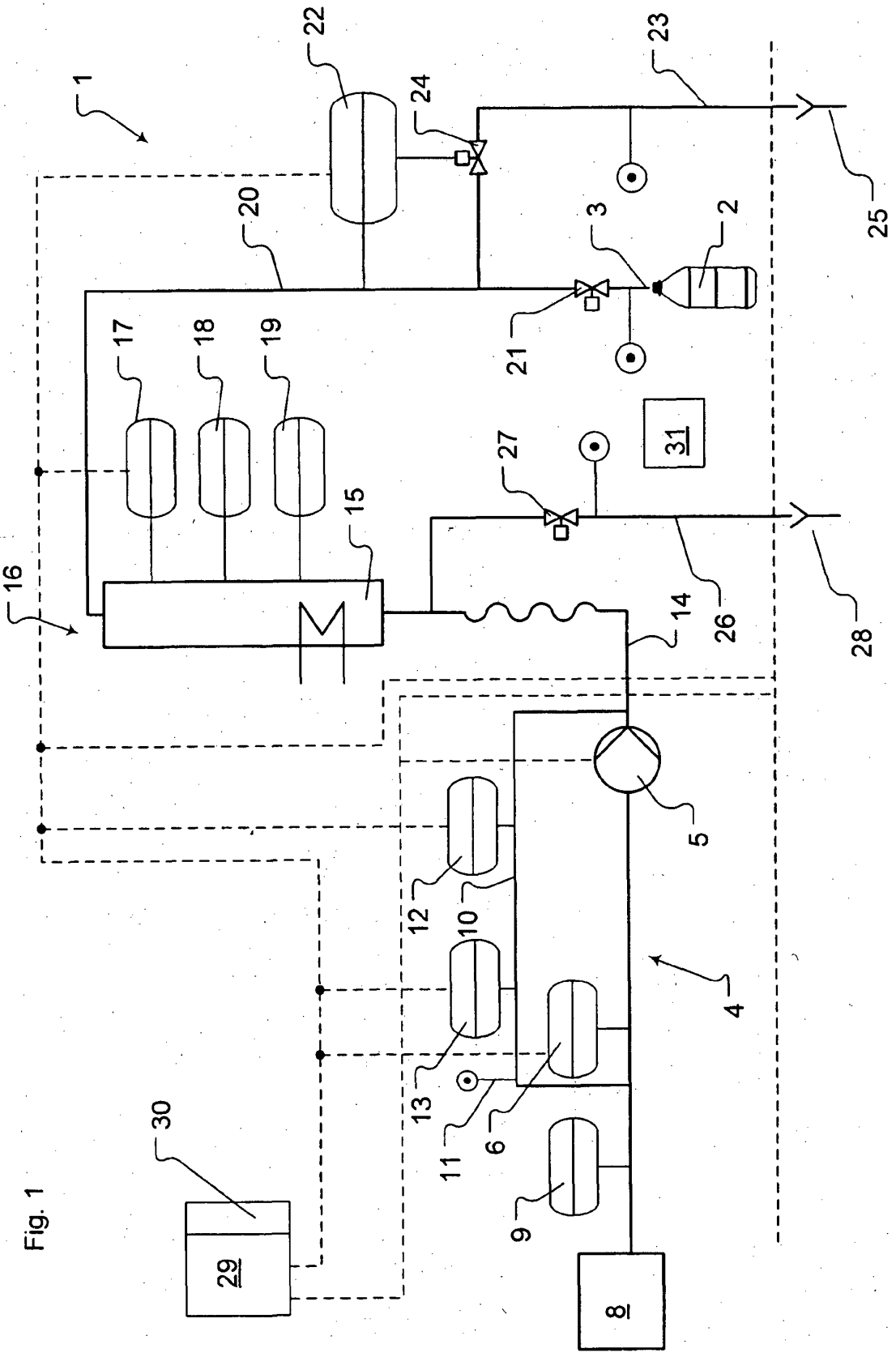

1
22
23
24
25
20
3
2
21
17
18
19
31
27
15
16
14
26
28
5
12
10
4
13
11
6
9
30
29
8

Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19613142 B4 **[0005]**
- EP 0479030 A1 **[0006]**
- DE 1632034 **[0007]**