

(19)



(11)

EP 1 623 952 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.2009 Patentblatt 2009/38

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

(21) Anmeldenummer: **05015839.3**

(22) Anmeldetag: **21.07.2005**

(54) **Verfahren und Füllmaschine für das unterschichtige Füllen von Flaschen**

Method and filling machine for the bottom filling of bottles

Procédé et soutireuse pour le remplissage par le bas de bouteilles

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **06.08.2004 DE 102004038323**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.2006 Patentblatt 2006/06

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

(72) Erfinder:

- **Clüsserath, Ludwig
55543 Bad Kreuznach (DE)**
- **Bernhard, Herbert
55578 Wolfsheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 1 127 835	WO-A-20/04014779
DE-A- 3 903 768	DE-A- 19 951 555
DE-U- 8 811 416	FR-A- 1 570 642
GB-A- 972 916	US-A- 4 564 044

EP 1 623 952 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 Verfahren für das unterschichtige Füllen von Flaschen oder dergleichen Behälter mit einem flüssigen Füllgut gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf eine Füllmaschine zum Durchführen des Verfahrens gemäß Oberbegriff Patentanspruch 11.

[0002] Bekannt ist das unterschichtige Füllen von Behältern mit einem flüssigen Füllgut unter Verwendung von Füllsystemen oder Füllelementen mit langen Füllrohren, die für das Füllen durch die Behältermündung in das Innere des jeweiligen Behälters hineinreichen und dort dann mit ihrem unteren, die Abgabeöffnung bildenden Ende in der Nähe des Behälterbodens positioniert sind, und zwar während des gesamten Füllvorgangs bis zum Abziehen des jeweiligen, gefüllten Behälters vom Füllelement. Dieses unterschichtige Füllen hat eine Reihe von grundsätzlichen Vorteilen, nämlich

- niedrige O₂- und/oder Fremdgasaufnahme durch reduzierte Kontaktfläche zwischen dem Füllgut und einer im jeweiligen Behälter vorhandenen Gasatmosphäre;
- hohe Schütt- oder Füll-Leistung auch bei einem Füllgut mit einem hohen CO₂-Gehalt, z.B. bei schaumintensiven Getränken durch das Zuführen des Füllgutes unterhalb des im Behälter beim Füllen aufsteigenden Füllgutspiegels;
- geringe CO₂- und/oder Alkoholverluste beim Füllen unter Atmosphärendruck, beispielsweise beim Abfüllen von Wein und Spirituosen, durch einen turbulenz- und blasenarmen Füllvorgang;
- die Möglichkeit eines optimalen Abfüllens von Getränken mit hohem Fruchtfleisch- und/oder Faseranteil ohne eine Anreicherung von Gasblasen an Fruchtfasern und/oder Fruchtfleisch und damit ohne die Gefahr eines Auftriebs von festen Partikeln und einer Pfropfenbildung unterhalb des Behälterverschlusses.

[0003] Die bekannten Verfahren und Füllsysteme bzw. Füllmaschine mit langem Füllrohr zum unterschichtigen Füllen von Flaschen oder dergleichen Behälter haben aber neben den vorgenannten Vorteilen auch gewisse Nachteile, nämlich:

- Das jeweilige Füllrohr wird innen und außen über einer großen axialen Länge mit dem Füllgut (z.B. Getränk) benetzt, was bei bestimmten Füllgutarten, z.B. bei der Fruchtsaft- oder Weinabfüllung zum Aufbau von später nur schwer zu entfernenden Ablagerungen oder Belägen führt
- Beim Abziehen des jeweiligen Behälters vom Füllelement nach dem Füllvorgang laufen von dem aus dem Behälter herausgeführten Füllrohr Füllgutreste, die innen und außen am Füllrohr vorhanden sind, nur verzögert ab, d.h. das jeweilige Füllrohr tropft

erheblich nach, was nicht nur zu Verlusten an Füllgut führt, sondern auch zu unerwünschten Benetzungen von Maschinenteilen und Behältern mit Füllgut. Hierdurch entstehen hygienische, reinigungstechnische und ästhetische Nachteile.

[0004] Bekannt ist eine Füllmaschine umlaufender Bauart für die unterschichtige Füllung von Flaschen oder dergleichen Behältern mit einem flüssigen Füllgut (DE 39 03 768 A1). Die Füllmaschine besitzt mehrere Füllelemente mit jeweils einem langen, zum Füllen in den jeweiligen Behälter einführbaren Füllrohr sowie mit einem durch wenigstens ein Flüssigkeitsventil gesteuerten und in das Füllrohr mündenden Flüssigkeitskanal. Jedem Füllelement ist ein Behälterträger zugeordnet, und zwar zum Anheben und Absenken des jeweiligen Behälters an bzw. von dem Füllelement. Während des Füllvorgangs erfolgt für die unterschichtige Füllung der Behälter ein Absenken des Behälterträgers und damit des jeweiligen Behälters über eine feste Steuerkurve. Zugleich soll über Sondenkontakte an den Füllrohren und auch zeitgesteuert durch Öffnen und Schließen des jeweiligen Flüssigkeitsventils sichergestellt werden, dass das Füllrohr während des Füllprozesses nicht aus dem Füllgut austauscht. Diese Ausstattung der Füllrohre mit den Sondenkontakten ist aufwendig und teuer. Das mehrfache Öffnen und Schließen des jeweiligen Flüssigkeitsventils ist für den Füllprozess nachteilig und führt auch zu einer verminderten Leistung der Füllmaschine.

[0005] Bekannt ist weiterhin eine Füllmaschine (US4,564,044, FR-A-1 570 642), bei der ein unterschichtiges Füllen von Flaschen oder dergleichen Behältern bei möglichst geringer Eintauchtiefe des Füllrohres ebenfalls dadurch erreicht werden soll, dass der jeweilige, auf einem Behälterträger angeordnete Behälter mit einer mit dem Behälterträger zusammenwirkenden fixen Steuerkurve während des Füllvorgangs relativ zum Füllrohr abgesenkt oder aber das Füllrohr mit einer fixen Steuerkurve während des Füllvorgangs angehoben wird. Bekannt ist hierbei auch, an jedem Füllelement einen Messzylinder vorzusehen, über den eine vorgegebene Füllgutmenge in den jeweiligen Behälter dadurch eingebracht wird, dass das flüssige Füllgut beim Anheben des Füllrohres aus dem Messzylinder in den Behälter fließt. Die an den jeweiligen Behälter abgegebene Füllgutmenge und die Bewegung des Füllrohres relativ zum Behälter sind dabei starr miteinander verknüpft.

[0006] Bekannt sind schließlich auch Verfahren und Vorrichtungen zum Freistrahlfüllen von Behältern mit einem Füllgut unter Verwendung von füllrohrlosen Füllelementen an einem um eine vertikale Maschinenachse umlaufend antreibbaren Rotor. Die Behälter sind während des Füllvorgangs mit ihrer Behälteröffnung unterhalb eines Füllelementes und im Abstand von einer Abgabe- und Austrittsöffnung des Füllelementes an einem Behälterträger gehalten, der mit einer Wiegeeinrichtung zur Messung der in den Behälter eingebrachten Füllgutmenge ausgebildet ist.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bzw. eine Füllmaschine aufzuzeigen, die ein verbessertes unterschichtiges Füllen von Flaschen oder dergleichen Behältern mit einem flüssigen Füllgut ermöglicht. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine Füllmaschine zum Durchführen des Verfahrens ist Gegenstand des Patentanspruches 11.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem das unterschichtige Füllen des jeweiligen Behälters mit einem langen Füllrohr erfolgt, welches mit seinem die Abgabeöffnung aufweisenden Ende durch die Behälteröffnung in den Innenraum des Behälters und z.B. zumindest am Beginn des Füllens bis in die Nähe des Behälterbodens reicht, bietet voll und ganz die Vorteile bekannter unterschichtiger Füllverfahren mit langem Füllrohr, vermeidet aber deren Nachteile. Bei der Erfindung befindet sich nach einem vorausgegangenen Anfüllen das jeweilige Füllrohr mit seinem unteren Ende während des gesamten Füllvorgangs zwar ständig unterhalb des Füllgutspiegels, die entsprechende Eintauchtiefe wird aber auf einen vorgegebenen, reduzierten Wert, vorzugsweise auf einen konstanten oder nahezu konstanten Wert gehalten, der um ein Vielfaches kleiner ist als die Gesamtlänge des Füllrohres und damit auch um ein Vielfaches kleiner als die maximale Eintauchtiefe bekannter Langrohrfüllsysteme.

[0009] Bei der Erfindung wird die Eintauchtiefe des Füllrohres durch eine Relativbewegung zwischen Füllrohr und Behälter gesteuert. Im Detail wird die Steuerung der Eintauchtiefe z.B. über einen steuerbaren Antrieb für die Relativbewegung, z.B. Elektro- bzw. Servo- oder Schrittmotor realisiert, und zwar dadurch,

- dass diese Steuerung in Abhängigkeit von der dem jeweiligen Behälter während des laufenden Füllvorgangs bereits zugeflossenen Füllgutmenge unter Berücksichtigung einer speziellen Behälterkennlinie erfolgt, welche die Füllhöhe im Behälter in Abhängigkeit der Füllgutmengen wiedergibt, oder
- dass bei einer Füllmaschine umlaufender Bauart die Steuerung des motorischen Antriebs zwangsweise in Abhängigkeit von der Drehstellung des Rotors erfolgt und dann zur weiteren Korrektur der Füllgutstrom, d.h. das Öffnen und Schließen des Flüssigkeitskanals des jeweiligen Füllelementes in Abhängigkeit von der dem Behälter bereits zugeflossenen Füllgutmenge gesteuert wird, und zwar unter Berücksichtigung der Behälterkennlinie und der jeweiligen aktuellen Position des Behälters relativ zum Füllrohr derart, dass bei der zwangsweisen Relativbewegung zwischen Füllrohr und Behälter durch die Steuerung des Füllgutstromes die reduzierte Eintauchtiefe eingehalten wird. Hierbei kann die für die Steuerung der Eintauchtiefe notwendige Relativbewegung zwischen Füllrohr und Behälter z.B. auch über eine feste Steuerkurve erfolgen.

[0010] Auch Kombinationen verschiedener Verfahren sind möglich. Die dem jeweiligen Behälter während des Füllens zufließende Füllgutmenge wird von einem Durchflussmesser ermittelt, der bei einer Füllmaschine umlaufender Bauart ohnehin an jedem Füllelement vorhanden oder jedem Füllelement zugeordnet ist.

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf eine Füllmaschine umlaufender Bauart;
- Fig. 2 eines der Füllelemente der Füllmaschine der Fig. 1, zusammen mit einem an dem Füllelement vorgesehenen Behälter in verschiedenen Positionen während der Füllphase;
- Fig. 3 und 4 in vereinfachter Darstellung eines der Füllelemente der Füllmaschine der Figur 1, zusammen mit einem am Füllelement vorgesehenen Behälter;
- Fig. 5 eine für einen Behältertyp im Steuerrechner der Füllmaschine hinterlegte Behälterkennlinie, die die Füllhöhe im jeweiligen Behälter in Abhängigkeit von der Füllmenge wiedergibt;
- Fig. 6 und 7 Darstellungen ähnlich Figur 4 bzw. Figur 3 bei weiteren möglichen Ausführungsformen.

[0012] Die in den Figuren allgemein mit 1 bezeichnete Füllmaschine umlaufender Bauart dient zum unterschichtigen Füllen von Behältern 2 mit einem flüssigen Füllgut und besteht im wesentlichen aus einem um eine vertikale Maschinenachse umlaufend angetriebenen Rotor 3 mit einer Vielzahl von Füllpositionen 4 am Umfang dieses Rotors 3.

[0013] Jede Füllposition 4 besteht in bekannter Weise aus einem Füllelement 5 mit langem Füllrohr 6 und aus einem Behälterträger 7. Die Behälterträger 7 sind dabei so ausgebildet, dass sie den jeweiligen Behälter 2 im Bereich seiner Behältermündung an einem dort vorgesehenen, über die Behälteraußenfläche wegstehenden Flansch halten, wie dies beispielsweise bei PET-Flaschen der Fall ist.

[0014] Die zu füllenden Behälter 2 werden der Füllposition 4 bzw. dem betreffenden Behälterträger 7 an einem Behältereinlauf 8 zugeführt. Die gefüllten Behälter werden den Füllpositionen 4 an einem Behälterauslauf 9 entnommen.

[0015] Eines der Füllelemente 5 ist in der Figur 3 näher dargestellt. Es besteht u.a. aus einem Füllelementgehäuse 10 mit einem in diesem Gehäuse ausgebildeten Flüssigkeitskanal 11, der mit einem Ende über eine Leitung 12 mit einem ebenfalls am Rotor 3 vorgesehenen Kessel 13 für das flüssige Füllgut in Verbindung steht. In der Leitung 12 ist ein Durchflussmesser 14, beispiels-

weise ein magnetischer induktiver Durchflussmesser (MID) vorgesehen, der ein der Durchflussmenge und damit ein dem Volumen entsprechendes Mess-Signal an einen die Füllmaschine 1 steuernden Rechner 15 liefert. Das andere Ende des Flüssigkeitskanals 11 steht mit dem Füllrohr 6 in Verbindung, welches mit seinen unteren, offenen Ende 6.1 die Abgabeöffnung für das flüssige Füllgut bildet. Im Flüssigkeitskanal 11 befindet sich weiterhin das Flüssigkeitsventil 16, das bzw. dessen Ventilkörper 16.1 durch ein Betätigungselement 17 gesteuert von dem Steuerrechner 15 geöffnet und geschlossen wird.

[0016] Im Gehäuse 10 ist außerdem ein Kanal 18 mit einem pneumatisch steuerbaren Ventil 19 und einer Drossel 20 vorgesehen. Dieser Kanal 18 steht mit dem Flüssigkeitskanal 16 in Strömungsrichtung nach dem Steuerventil 16 in Verbindung und ist zur Atmosphäre hin offen. Das Steuerventil 19 dient zur Entleerung des Füllrohres 6 und ist während des Füllens zunächst geschlossen.

[0017] Nach der Übergabe eines Behälters 2 an die Füllposition 4 wird dieser zunächst mit dem Behälterträger 7 in vertikaler Richtung nach oben bewegt, so dass das Füllrohr 6 durch die Behältermündung 2.1 in den Behälterinnenraum eingeführt ist und sich das Ende 6.1 in der Nähe des Behälterbodens befindet. In einem daran anschließenden Winkelbereich 21 der Drehbewegung des Rotors 2 erfolgt dann bei gegen das Füllelement 5 angehobenem Behälter 2 zunächst ein langsames Anfüllen, in einem daran anschließenden Winkelbereich 22 der Drehbewegung des Rotors 2 ein Schnellfüllen, in einem daran anschließenden Winkelbereich 23 ein langsames Füllen, am Ende dieses Winkelbereichs ein Schließen des Flüssigkeitsventils 16 und in einem daran anschließenden Winkelbereich 24 ein Entleeren des Füllrohres 6, und zwar durch Öffnen des Steuerventils 19 (Fig. 4). Für dieses Entleeren wird das Steuerventil 19 mehrfach geöffnet und geschlossen, so dass ein abruptes Entleeren vermieden ist.

[0018] Wie die Figur 2 zeigt, wirken die Behälterträger 7 mit einer mit dem Rotor 2 nicht mit drehenden Steuerkurve 25 zusammen, und zwar über Rollen 26 derart, dass jeder Behälterträger 7 bei der Drehbewegung des Rotors 2 zwischen dem Behältereinlauf 8 und dem Behälterauslauf 9 zunehmend gegen die Wirkung einer den jeweiligen Behälterträger 7 nach oben vorspannenden Kraft vertikal nach unten bewegt wird.

[0019] Wie die Figur 2 auch zeigt, erfolgt also während des Winkelbereichs 21, d.h. während des Anfüllens ein Absenken des jeweiligen Behälters 2, allerdings in den Winkelbereichen 22 und 23 derart, dass das untere Ende des Füllelementes 6 in den Füllgutspiegel eintaucht, aber nur mit einer geringen Länge oder Eintauchtiefe, die beispielsweise maximal 15 Prozent der Gesamtlänge des Füllrohres 6 entspricht, so dass eine unterschichtige Füllung erreicht ist, ohne dass das Füllrohr über eine große Länge mit dem Füllgut in Berührung kommt.

[0020] Da bei dieser Ausführungsform die Abwärtsbe-

wegung der Behälterträger 7 durch die Steuerkurve 25 in Abhängigkeit von Drehwinkel des Rotors 3 zwangsläufig erfolgt, wird jeweils über beispielsweise am Füllrohr 6 vorgesehene Sensoren die Eintauchtiefe des Füllrohres in den Füllgutspiegel 27 überwacht, und zwar beispielsweise dadurch, dass ein Sensor am Füllrohr 6 bei einem Minimalwert 27.1 und ein weiterer Sensor am Füllrohr 6 bei einem Maximalwert 27.1 der Eintauchtiefe ansprechen, so dass gesteuert über den Steuerrechner 15 der Füllmaschine 1 bei Erreichen des Wertes 27.1 das Flüssigkeitsventil 16 auf jeden Fall öffnet und beim Erreichen des maximalen Grenzwertes 27.2 das Flüssigkeitsventil 16 schließt. Die Ausbildung ist hierbei vorzugsweise so getroffen, dass bei maximaler Leistung der Füllmaschine 1 bei ständig geöffneten Flüssigkeitsventil 16 der maximale Grenzwert 27.2 auf jeden Fall überschritten würde, so dass zur Erzielung der gewünschten reduzierten Eintauchtiefe des Füllrohres 6 während der Füllphase das Flüssigkeitsventil 16 in der Regel mehrfach kurzzeitig geschlossen wird.

[0021] Vorstehend wurde davon ausgegangen, dass die Überwachung der Grenzwerte 27.1 und 27.2 durch Sensoren am jeweiligen Füllelement 6 erfolgt. Bei einer wesentlich eleganteren Lösung erfolgt aber diese Überwachung durch das von dem Durchflussmesser 14 gelieferte Signal unter Berücksichtigung einer für den jeweiligen Behältertyp in dem Steuerrechner 15 abgelegten Behälterkennlinie 28 (Figur 5), welche die Füllhöhe FH in Abhängigkeit von der vom Durchflussmesser 14 gemessenen Füllmenge FM wiedergibt. Unter Berücksichtigung der während des laufenden Füllvorgangs von dem Durchflussmesser 14 gemessenen und im Steuerrechner 15 für diese Füllphase aufaddierten Füllmenge FM, der Kennlinie 28 und der augenblicklichen Position des jeweiligen Füllelementes 5 relativ zum Füllrohrende 6.1, die (Position) durch den Verlauf der Steuerkurve 25 und durch die von einem Sensors 29 erfasste Winkelstellung des Rotors 3 definiert ist, kann dann der Steuerrechner 15 die Eintauchtiefe des jeweiligen Füllrohres 6 ermitteln und auch bestimmen, ob diese Eintauchtiefe innerhalb der gewünschten Grenzwerte 27.1 bzw. 27.2 liegt bzw. den oberen Grenzwert überschreitet und dementsprechend das Flüssigkeitsventil 16 kurzzeitig geschlossen werden muss.

[0022] Zusätzlich zu den generellen Vorteilen, die die unterschichtige Füllung bei geringer Eintauchtiefe des Füllrohres 6 mit sich bringt, besteht Vorteil dieser Ausführung auch darin, dass die bei Füllmaschinen übliche und bewährte Konstruktion, bei der die Behälterträger 7 durch eine gemeinsame Hub- bzw. Absenkkurve gesteuert werden, grundsätzlich beibehalten werden kann.

[0023] Die Figur 6 zeigt in einer Darstellung ähnlich Figur 4 ein Füllelement 5a, bei welchem anstelle des Flüssigkeitsventils 16 am unteren Ende des Füllrohres 6 das Flüssigkeitsventil 30 (Fußventil) vorgesehen ist, so dass nach Beendigung der Füllphase und nach dem Schließen des Flüssigkeitsventils 30 ein Entleeren des Füllrohres 6 nicht erforderlich ist.

[0024] Die Figur 7 zeigt in sehr vereinfachter schematischer Darstellung als weitere Ausführungsform das Füllelement 1 zusammen mit einem Behälterträger 7a, der sich von dem Behälterträger 7 dadurch unterscheidet, dass die vertikale Bewegung des Behälterträgers 7a nicht durch die Steuerkurve 25, sondern durch einen motorischen Antrieb erfolgt, der von dem Steuerrechner 15 steuerbar ist. Dieser Antrieb 31 ist beispielsweise ein von einem Schrittmotor angesteurter Spindeltrieb, so dass bei einer bestimmten Anzahl von dem Schrittmotor zugeführten Strom- oder Spannungsimpulsen ein genau definierter Bewegungshub des Behälterträgers 7a erfolgt. Unter Berücksichtigung des von dem Durchflussmesser 14 gelieferten Mess-Signals und der Kennlinie 28 wird dann die Absenkbewegung des Behälterträgers 7a während der Füllphase, d.h. in den Winkelbereichen 22 und 23 der Drehbewegung des Rotors 3 so gesteuert, dass eine gewünschte, reduzierte Eintauchtiefe des Füllrohres 6 während des gesamten Füllvorgangs sichergestellt ist.

[0025] So wurde vorstehend davon ausgegangen, dass sämtliche Steuer- und Regelfunktionen über den zentralen Steuerrechner 15 erfolgen. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, die Überwachung und Regelung der Eintauchtiefe des jeweiligen Füllrohres auch einer untergeordneten Logik zu übertragen, um hierdurch den zentralen Rechner der Füllmaschine 1 zu entlasten.

[0026] Ebenfalls ist es möglich, jeder Füllstelle anstatt eines Durchflussmessers 14 eine Wiegevorrichtung zuzuordnen. Anhand dieser Wiegevorrichtung kann z.B. mittels des zentralen Rechners ebenfalls die aktuell in einem Behälter 2 enthaltene Füllgutmenge bestimmt werden, so dass auch diese Ausgestaltung anwendbar wäre.

Bezugszeichenliste

[0027]

1	Füllmaschine
2	Behälter
2.1	Behältermündung
3	Rotor
4	Füllposition
5, 5a	Füllelement
6	Füllrohr
6.1	Abgabeöffnung
7, 7a	Behälterträger
8	Behältereinlauf
9	Behälterauslauf
10	Gehäuse
11	Flüssigkeitskanal
12	Leitung
13	Kessel
14	Durchflussmesser (MID)
15	Steuerrechner
16	Flüssigkeitsventil
16.1	Ventilkörper

17	Betätigungselement
18	Kanal
19	Steuerventil
20	Drossel
5 21, 22, 23, 24	Winkelbereich
25	Steuerkurve
26	Kurvenrolle
27	Füllgutspiegel
27.1, 27.2	Grenzwert
10 28	Kennlinie
29	Sensor
30	Flüssigkeitsventil
31	motorischer Antrieb

Patentansprüche

1. Verfahren zum unterschichtigen Füllen von Flaschen oder dergleichen Behältern (2) mit einem flüssigen Füllgut, unter Verwendung von jeweils ein Füllrohr (6) sowie wenigstens ein Flüssigkeitsventil (16, 30) aufweisenden Füllelementen (5), wobei das Füllrohr (6) während des Füllvorgangs in das beim Füllen im Behälter ansteigende Füllgut eingetaucht und hierfür mit einer Abgabe- oder Austrittsöffnung (6.1) mit Abstand (Eintauchtiefe) unterhalb des Füllgutspiegels angeordnet ist, wobei die Eintauchtiefe des Füllrohres (6) durch eine gesteuerte Relativbewegung zwischen Füllrohr (6) und Behälter (2) und/oder durch gesteuertes Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventils (16, 30) während des Füllvorgangs auf einem reduzierten Wert innerhalb vorgegebener Grenzen gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung zwischen dem Füllrohr (6) und dem Behälter (2) und/oder das Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventils (16, 30) unter Berücksichtigung einer Behälterkennlinie erfolgt, welche für den jeweiligen Behältertyp die Füllhöhe im Behälter in Abhängigkeit von der von einem Durchflussmesser (14) oder eine Wiegevorrichtung dem Behälter zugeflossenen Füllgutmenge wiedergibt, und in einem Steuerrechner abgelegt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintauchtiefe des Füllrohres (6) in das Füllgut während des Füllvorgangs konstant oder im Wesentlichen konstant gehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintauchtiefe des Füllrohres (6) während des Füllvorgangs auf einen Wert gehalten wird, der einem Bruchteil der axialen Länge des Füllrohres (6) oder einem Bruchteil der Höhe des Behälters (2) entspricht, beispielsweise maximal 15 Prozent der Länge des Füllrohres.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllen

des jeweiligen Behälters (2) bei Atmosphärendruck erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem jeweiligen Behälter (2) zufließende Füllgutstrom zur Steuerung der Eintauchtiefe in Abhängigkeit von der dem jeweiligen Behälter während des laufenden Füllvorgangs zugeflossenen Füllgutmenge und unter Berücksichtigung der Position des Behälters (2) relativ zum Füllrohr (6) gesteuert wird. 5 10
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung zwischen Füllrohr (6) und Behälter (2) während des Füllvorgangs unter Verwendung einer festen Steuerkurve (25) erfolgt. 15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung zwischen Füllrohr (6) und Behälter (2) während des Füllvorgangs unter Verwendung eines motorischen Antriebs (31) nach einer festen Steuerkurve erfolgt. 20 25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu füllende Behälter (2) an einem Behälterträger (7, 7a) gehalten ist, und dass der Behälterträger zur Erzielung der reduzierten Eintauchtiefe relativ zu dem Füllrohr (6) bzw. dessen Abgabeöffnung (6.1) abgesenkt wird. 30
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absenken des Behälterträgers (7) über eine Steuerkurve (25) erfolgt. 35
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Behälterträger (7a) während des Füllens durch einen elektromotorischen Antrieb (31) relativ zum Füllrohr (6) abgesenkt wird. 40
11. Füllmaschine umlaufender Bauart für die unterschichtige Füllung von Flaschen oder dergleichen Behältern (2) mit einem flüssigen Füllgut, mit mehreren Füllelementen (5), die jeweils ein eine untere Abgabeöffnung (6.1) für das Füllgut bildendes und zum Füllen in den jeweiligen Behälter (2) einführbares langes Füllrohr (6) und einen durch wenigstens ein Flüssigkeitsventil (16, 30) gesteuerten und in das Füllrohr mündenden Flüssigkeitskanal (11) aufweisen, mit einem jeden Füllelement (5) zugeordneten Behälterträgern (7, 7a) zum Anheben und Absenken des jeweiligen Behälters (2) an das bzw. von dem Füllelement (5), sowie mit Mitteln (14, 15, 16, 25, 31) zum Absenken des jeweiligen Behälterträgers (7, 7a) und/oder zum Steuern des Flüssigkeitsventils 45 50 55

(16, 30) während des Füllvorgangs in der Weise, dass während der gesamten Füllphase unter Berücksichtigung der dem jeweiligen Behälter (2) zugeflossenen Füllgutmenge eine vorgegebene, reduzierte Eintauchtiefe des Füllrohres (6) in das Füllgut eingehalten wird, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Durchflussmesser (14) oder eine Wiegevorrichtung mindestens einen Steuerrechner (15) sowie **durch** eine im Steuerrechner hinterlegte Behälterkennlinie (28), welche die Füllhöhe des jeweiligen Behälters (2) in Abhängigkeit von der zugeflossenen Füllgutmenge darstellt.

12. Füllmaschine nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** einen mit dem jeweiligen Durchflussmesser (14) oder Wiegevorrichtung zusammenwirkende Steuereinrichtung (15) mit wenigstens einer in der Steuereinrichtung (15) abgelegten Kennlinie (28), die die Füllhöhe des jeweiligen Behälters (2) in Abhängigkeit von der zugeflossenen Füllgutmenge darstellt, zum gesteuerten Öffnen und Schließen des jeweiligen Flüssigkeitsventils (16, 30) in Abhängigkeit von der dem jeweiligen Behälter (2) während der Füllphase bereits zugeflossenen Menge an Füllgut und unter Berücksichtigung der Kennlinie (28). 25
13. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen motorischen Antrieb (31), der für jeden Behälterträger (7a) vorgesehen ist und bei umlaufendem Rotor (3) ein Absenken des jeweiligen Behälterträgers (7a) während des Füllvorgangs bewirkt. 30
14. Füllmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Antrieb (31) durch eine Steuereinrichtung (15) unter Berücksichtigung der dem jeweiligen Behälter (2) während des Füllvorgangs zugeflossenen Füllgutmenge steuerbar ist, und zwar vorzugsweise auch unter Berücksichtigung einer Behälterkennlinie (28), die die Füllhöhe im Behälter in Abhängigkeit von der zugeflossenen Füllgutmenge definiert. 35 40
15. Füllmaschine nach Anspruch 13 oder 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Antrieb (31) durch eine Steuerkurve in Abhängigkeit von der Drehstellung eines die Füllelemente (5) aufweisenden Rotors (3) steuerbar ist. 45
16. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (14, 15) zum Steuern des jeweiligen Flüssigkeitsventils (16, 30) dieses in Abhängigkeit von der Drehstellung des die Füllelemente (5) aufweisenden Rotors (3) und der dem jeweiligen Behälter (2) zugeflossenen Füllgutmenge für jedes Füllelement (5) individuell steuern. 50 55

Claims

1. Method for the bottom filling of bottles or similar containers (2) with a liquid product, said method using fill elements (5) that include in each case a fill tube (6) and at least one liquid valve (16, 30), wherein, during the fill operation, the fill tube (6) is immersed into the liquid product, which rises up the container as it is being filled, and for this purpose is positioned with a discharge or outlet opening (6.1) at a spacing (immersion depth) below the level of the liquid product, wherein during the fill operation the immersion depth of the fill tube (6) is kept at a reduced value within predetermined limits by means of a controlled relative movement between fill tube (6) and container (2) and/or by controlled opening and closing of the liquid valve (16, 30), **characterized in that** the relative movement between the fill tube (6) and the container (2) and/or the opening and closing of the liquid valve (16, 30) is effected with consideration to a container characteristic curve, which reproduces the fill level in the container for the respective container type in dependence on the amount of liquid product flowing to the container measured by a flow meter (14) or a weighing device, and which is filed in a control computer. 5
2. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the immersion depth of the fill tube (6) into the liquid product during the fill operation is kept constant or substantially constant. 10
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the immersion depth of the fill tube (6) during the fill operation is kept at a value, which corresponds to a fraction of the axial length of the fill tube (6) or to a fraction of the height of the container (2), for example a maximum of 15 percent of the length of the fill tube. 15
4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the filling of the respective container (2) is effected at atmospheric pressure. 20
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the liquid product stream flowing to the respective container (2) is controlled for controlling the immersion depth in dependence on the amount of liquid product flowing to the respective container during the current fill operation and with consideration to the position of the container (2) relative to the fill tube (6). 25
6. Method according to Claim 5, **characterized in that** the relative movement between fill tube (6) and container (2) during the fill operation is effected by using a fixed control cam. 30
7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the relative movement between fill tube (6) and container (2) during the fill operation is effected by using a motor drive (31) in accordance with a fixed control cam. 35
8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the container (2) to be filled is retained on a container support (7, 7a), and **in that** the container support is lowered relative to the fill tube (6) or respectively its discharge opening (6.1) to achieve the reduced immersion depth. 40
9. Method according to Claim 8, **characterized in that** the lowering of the container support (7) is effected by means of a control cam. 45
10. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the respective container support (7a) is lowered relative to the fill tube (6) during filling by an electromotive drive (31). 50
11. Filling machine of the rotary type for the bottom filling of bottles or similar containers (2) with a liquid product, said filling machine including a plurality of fill elements (5), which each include a long fill tube (6), which forms a bottom discharge opening (6.1) for the liquid product and is introducible into the respective container (2) for filling purposes, and a liquid duct (11), which is controlled by at least one liquid valve (16, 30) and opens out into the fill tube, also including container supports (7, 7a), which are associated with each fill element (5) for raising and lowering the respective container (2) onto or respectively away from the fill element (5), and means (14, 15, 16, 25, 31) for lowering the respective container support (7, 7a) and/or for controlling the liquid valve (16, 30) during the fill operation in such a manner that during the entire fill phase, with consideration to the amount of liquid product flowing to the respective container (2), a predetermined, reduced immersion depth of the fill tube (6) into the liquid product is retained, **characterized by** at least one flow meter (14) or a weighing device, at least one control computer (15) and by a container characteristic curve (28) that has been filed in the control computer and represents the fill level of the respective container (2) in dependence on the amount of liquid product flowing to it. 55
12. Filling machine according to Claim 11, **characterized by** a control device (15) that interacts with the respective flow meter (14) or weighing device, with at least one characteristic curve (28) that has been filed in the control device (15) and represents the fill level of the respective container (2) in dependence on the amount of liquid product flowing to it, for the controlled opening and closing of the respective liq-

uid valve (16, 30) in dependence on the amount of liquid product already flowing to the respective container (2) during the fill stage and with consideration to the characteristic curve (28).

13. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterized by** a motor drive (31), which is provided for each container support (7a) and, with the rotor (3) rotating, effects a lowering of the respective container support (7a) during the fill operation.
14. Filling machine according to Claim 13, **characterized in that** the respective drive (31) is controllable by a control device (15) with consideration to the amount of liquid product flowing to the respective container (2) during the fill operation, preferably also with consideration to a container characteristic curve (28), which defines the fill level in the container in dependence on the amount of liquid product flowing to it.
15. Filling machine according to Claim 13 or 14, **characterized in that** the respective drive (31) is controllable by a control cam in dependence on the position of rotation of a rotor (3) that includes the fill elements (5).
16. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the means (14, 15) for controlling the respective liquid valve (16, 30) control the same in an individual manner for each fill element (5) in dependence on the position of rotation of the rotor (3) that includes the fill elements (5) and on the amount of liquid product flowing to the respective container (2).

Revendications

1. Procédé de soutirage par le bas pour remplir des bouteilles ou récipients (2) similaires avec un produit liquide, moyennant l'utilisation d'éléments de soutirage (5) comportant respectivement un tube de soutirage (6) et au moins une vanne à liquide (16, 30), ledit tube de soutirage (6) plongeant pendant le processus de remplissage dans le produit de remplissage, dont le niveau remonte dans le récipient pendant le remplissage, et étant disposé à cet effet avec un orifice de distribution ou de sortie (6.1) à distance (profondeur de pénétration) en dessous du niveau du produit, la profondeur de pénétration du tube de soutirage (6) étant maintenue à une valeur réduite à l'intérieur de limites prédéfinies par un mouvement relatif commandé entre le tube de soutirage (6) et le récipient (2) et / ou par l'ouverture et la fermeture commandées de la vanne à liquide (16, 30) pendant le processus de remplissage, **caractérisé en ce que** le mouvement relatif entre le tube de soutirage (6)

et le récipient (2) et / ou l'ouverture et la fermeture de la vanne à liquide (16, 30) est effectué en tenant compte d'une courbe caractéristique du récipient, laquelle reproduit la hauteur de remplissage, mesurée par un débitmètre (14) ou un dispositif de pesage dans le récipient en fonction de la quantité de produit acheminée, et est stockée dans un ordinateur de commande.

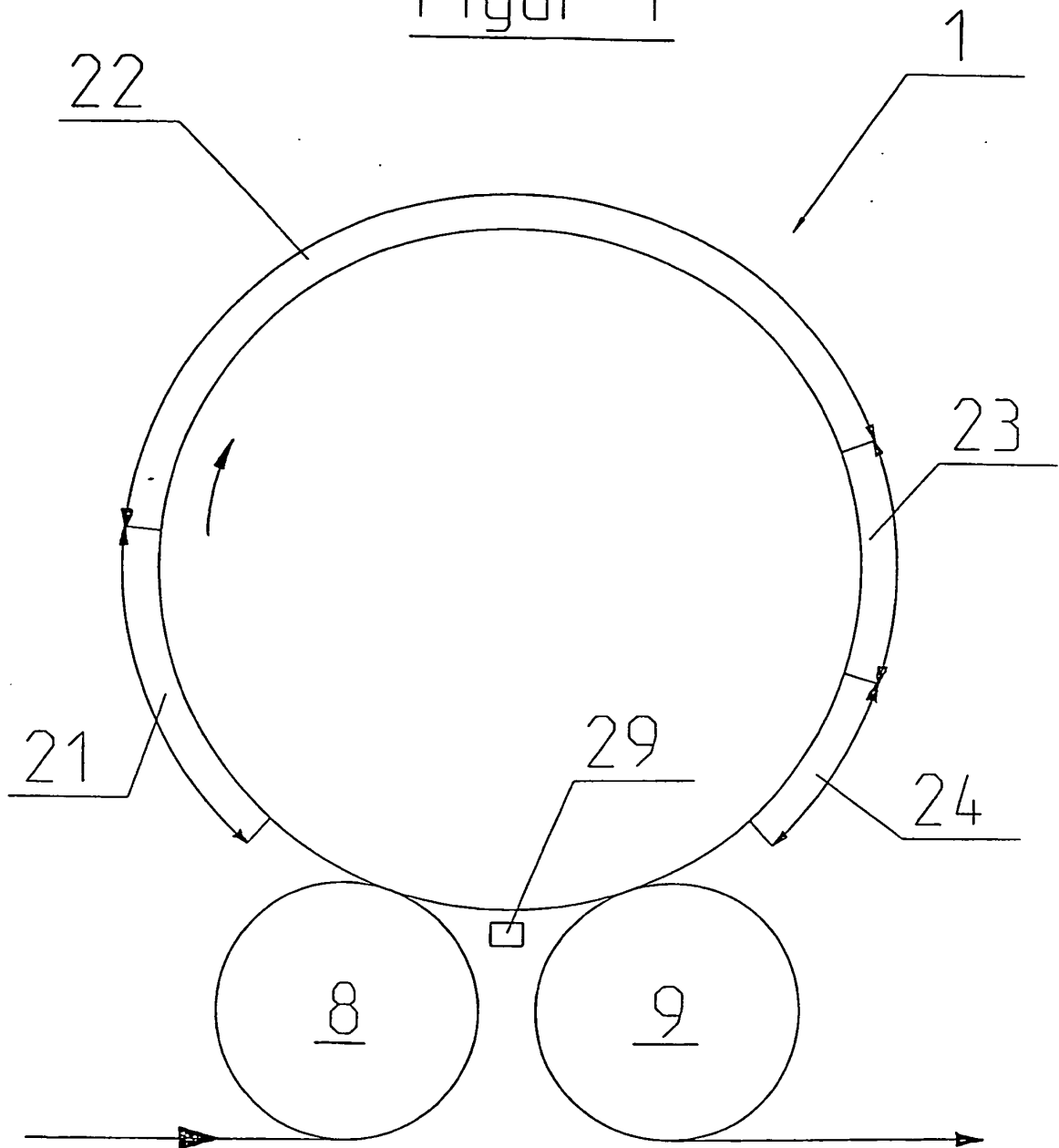
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la profondeur de pénétration du tube de soutirage (6) dans le produit de remplissage pendant le processus de remplissage est constante ou est maintenue sensiblement constante.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la profondeur de pénétration du tube de soutirage (6) pendant le processus de remplissage est maintenue à une valeur qui correspond à une fraction de la longueur axiale du tube de soutirage (6) ou à une fraction de la hauteur du récipient (2), par exemple au maximum 15 pour cent de la longueur du tube de soutirage.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le remplissage de chaque récipient (2) s'effectue sous la pression atmosphérique.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le flux de liquide qui afflue dans le récipient (2) respectif est commandé en vue de commander la profondeur de pénétration en fonction de la quantité de produit acheminée vers le récipient respectif pendant le processus de remplissage en cours et en tenant compte de la position du récipient (2) par rapport au tube de soutirage (6).
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le mouvement relatif entre le tube de soutirage (6) et le récipient (2) pendant le processus de remplissage est effectué moyennant l'utilisation d'une courbe de commande (25) fixe.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mouvement relatif entre le tube de soutirage (6) et le récipient (2) pendant le processus de remplissage est effectué selon une courbe de commande fixe moyennant l'utilisation d'un système d'entraînement (31) à moteur.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le récipient (2) à remplir est maintenu sur un porte-récipient (7, 7a), et **en ce que** le porte-récipient est abaissé en vue d'obtenir la profondeur de pénétration réduite par rapport au tube de soutirage (6) ou de l'orifice de

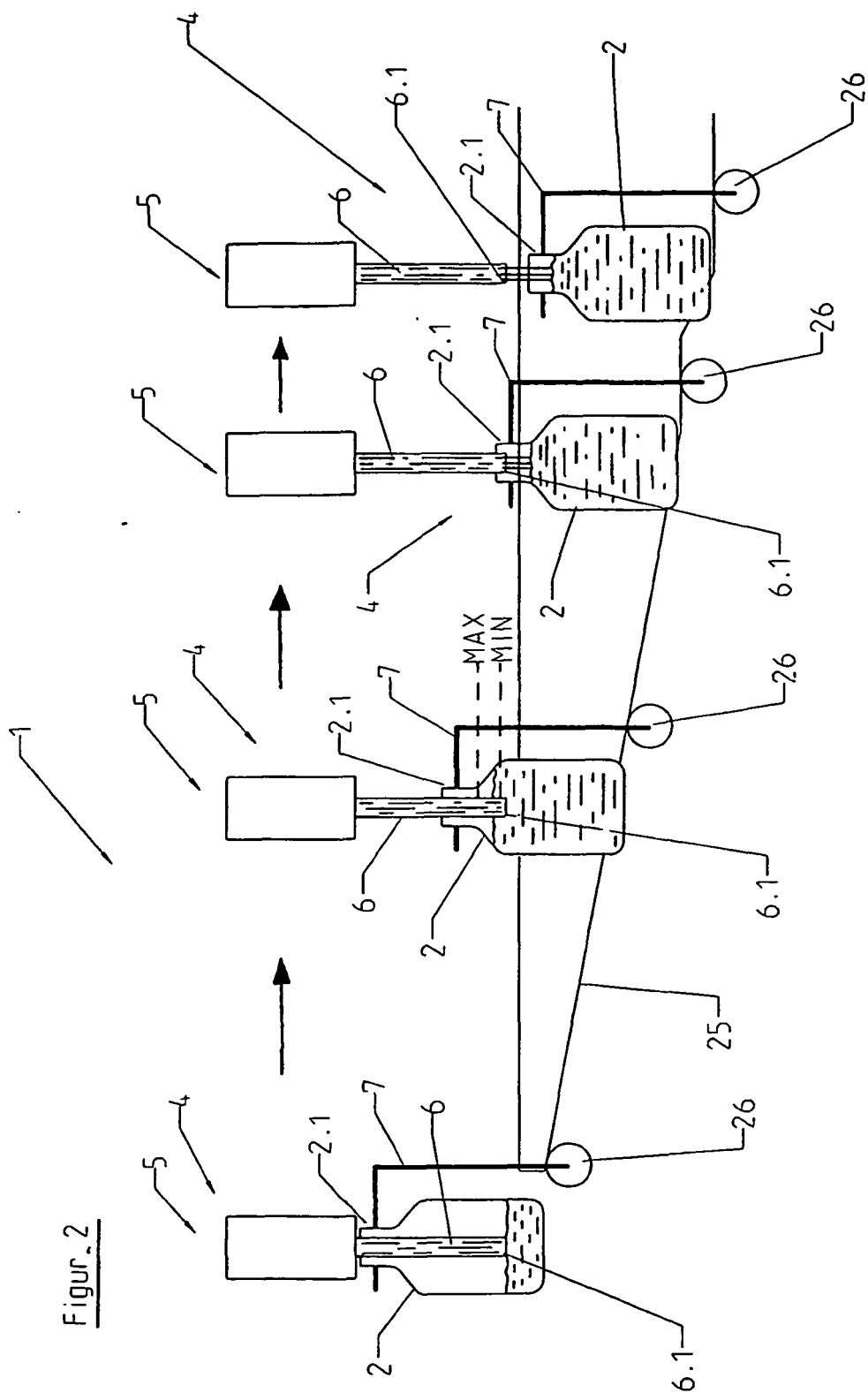
distribution (6.1) de celui-ci.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le porte-récipient (7) est abaissé au moyen d'une courbe de commande (25). 5
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le porte-récipient (7a) concerné est abaissé par rapport au tube de soutirage (6) pendant le remplissage par l'intermédiaire d'un système d'entraînement (31) à moteur électrique. 10
11. Machine de soutirage par le bas de type rotatif pour remplir des bouteilles ou récipients (2) similaires avec un produit liquide, comportant plusieurs éléments de soutirage (5), qui sont munis respectivement d'un long tube de soutirage (6), formant un orifice de distribution (6.1) inférieur pour le produit de remplissage et pouvant être introduit dans le récipient (2) concerné en vue de son remplissage, et un conduit de liquide (11) commandé par au moins une vanne à liquide (16, 30) et débouchant dans le tube de soutirage, comportant des porte-récipient (7, 7a) associés à chacun des éléments de soutirage (5) pour remonter le récipient (2) respectif contre l'élément de soutirage (5) et l'abaisser à partir de celui-ci, et comportant des moyens (14, 15, 16, 25, 31) destinés à abaisser le porte-récipient (7, 7a) respectif et / ou à commander la vanne à liquide (16, 30) pendant le processus de remplissage, de telle sorte que, pendant toute la phase de remplissage, est maintenue une profondeur de pénétration réduite prédéfinie du tube de soutirage (6) dans le produit de remplissage en tenant compte de la quantité de produit acheminée dans le récipient (2) respectif, **caractérisée par** au moins un débitmètre (14) ou un dispositif de pesage, au moins un ordinateur de commande (15), et par une courbe caractéristique (28) du récipient, stockée dans l'ordinateur de commande, laquelle représente la hauteur de remplissage du récipient (2) concerné en fonction de la quantité de produit acheminée. 20 25 30 35 40
12. Machine de soutirage selon la revendication 11, **caractérisée par** un dispositif de commande (15) coopérant avec le débitmètre (14) ou le dispositif de pesage respectif et comportant au moins une courbe caractéristique (28), stockée dans le dispositif de commande (15) et reproduisant la hauteur de remplissage du récipient (2) respectif en fonction de la quantité de produit acheminée, pour l'ouverture et la fermeture commandées de la vanne à liquide (16, 30) respective en fonction de la quantité de produit déjà acheminée dans le récipient (2) respectif pendant la phase de remplissage et en tenant compte de la courbe caractéristique (28). 45 50 55

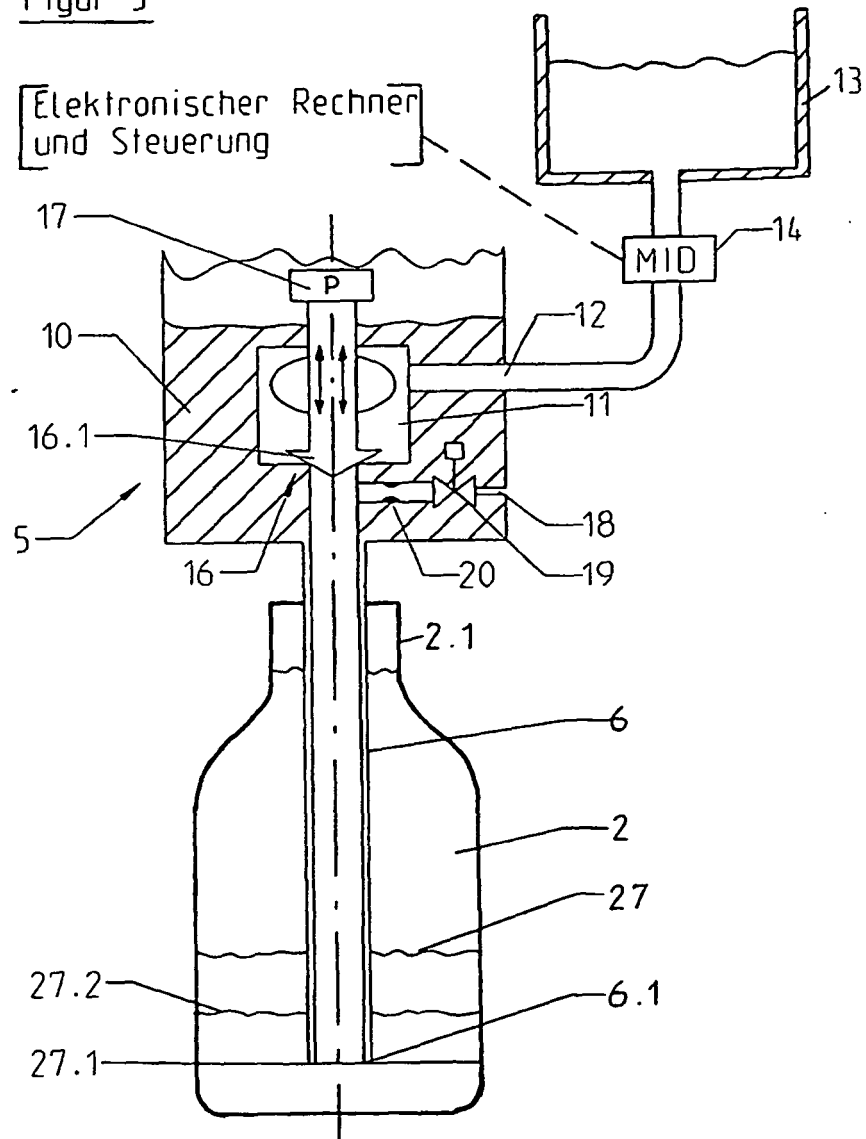
13. Machine de soutirage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** un système d'entraînement (31) à moteur, qui est prévu pour chaque porte-récipient (7a) et qui, lorsque le rotor (3) tourne, induit un abaissement du porte-récipient (7a) concerné pendant le processus de remplissage.
14. Machine de soutirage selon la revendication 13 **caractérisée en ce que** le système d'entraînement (31) respectif peut être commandé par un dispositif de commande (15) en tenant compte de la quantité de produit acheminée dans le récipient (2) concerné pendant le processus de remplissage, à savoir de préférence aussi en tenant compte d'une courbe caractéristique (28) du récipient, laquelle définit la hauteur de remplissage dans le récipient en fonction de la quantité de produit acheminée.
15. Machine de soutirage selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** le système d'entraînement (31) respectif peut être commandé par une courbe de commande en fonction de la position de rotation d'un rotor (3) muni des éléments de soutirage (5).
16. Machine de soutirage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens (14, 15) destinés à commander la vanne à liquide (16, 30) respective commandent individuellement cette dernière pour chaque élément de soutirage (5) en fonction de la position de rotation d'un rotor (3) muni des éléments de soutirage (5) et de la quantité de produit acheminée dans le récipient (2) respectif.

Figur 1

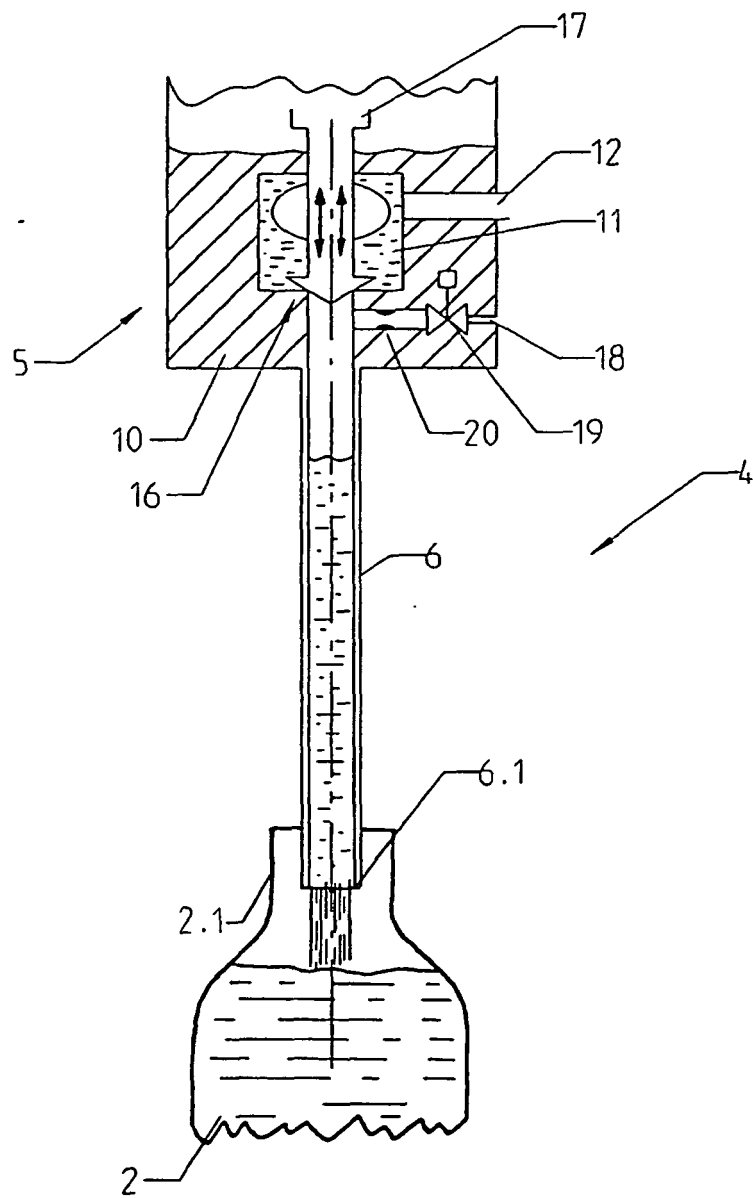




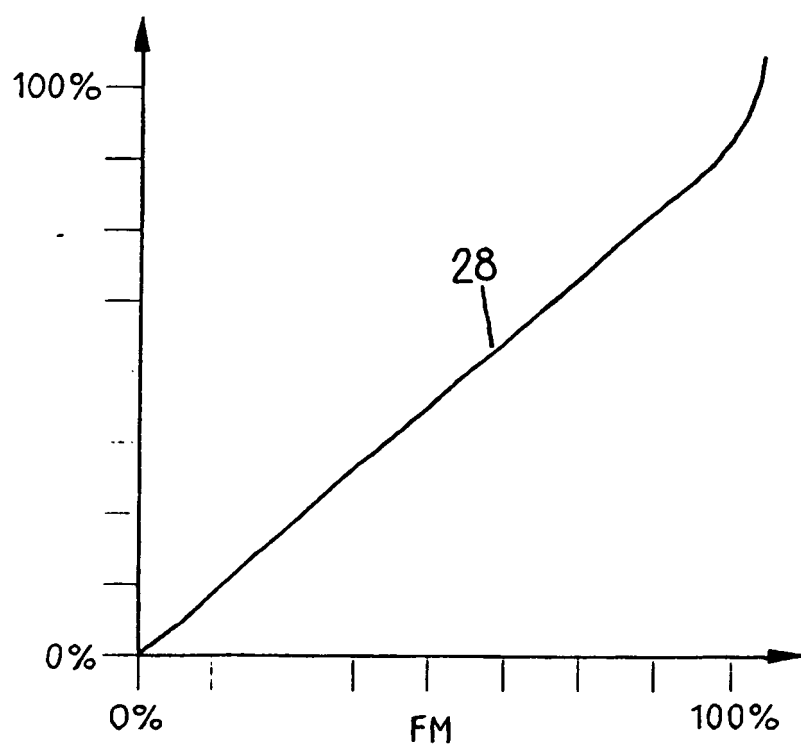
Figur 3



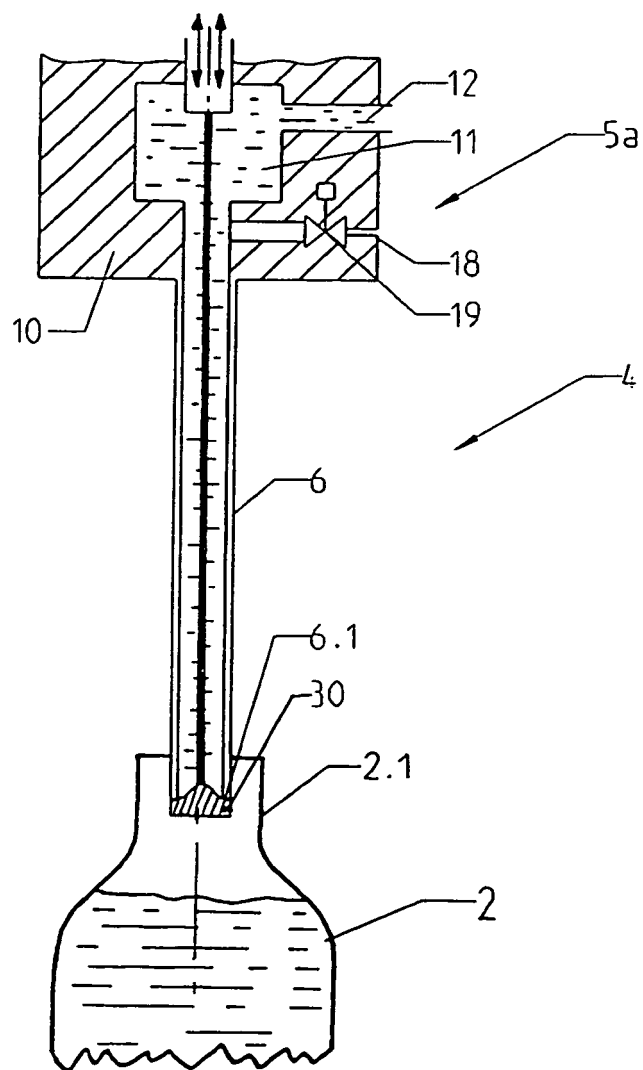
Figur 4



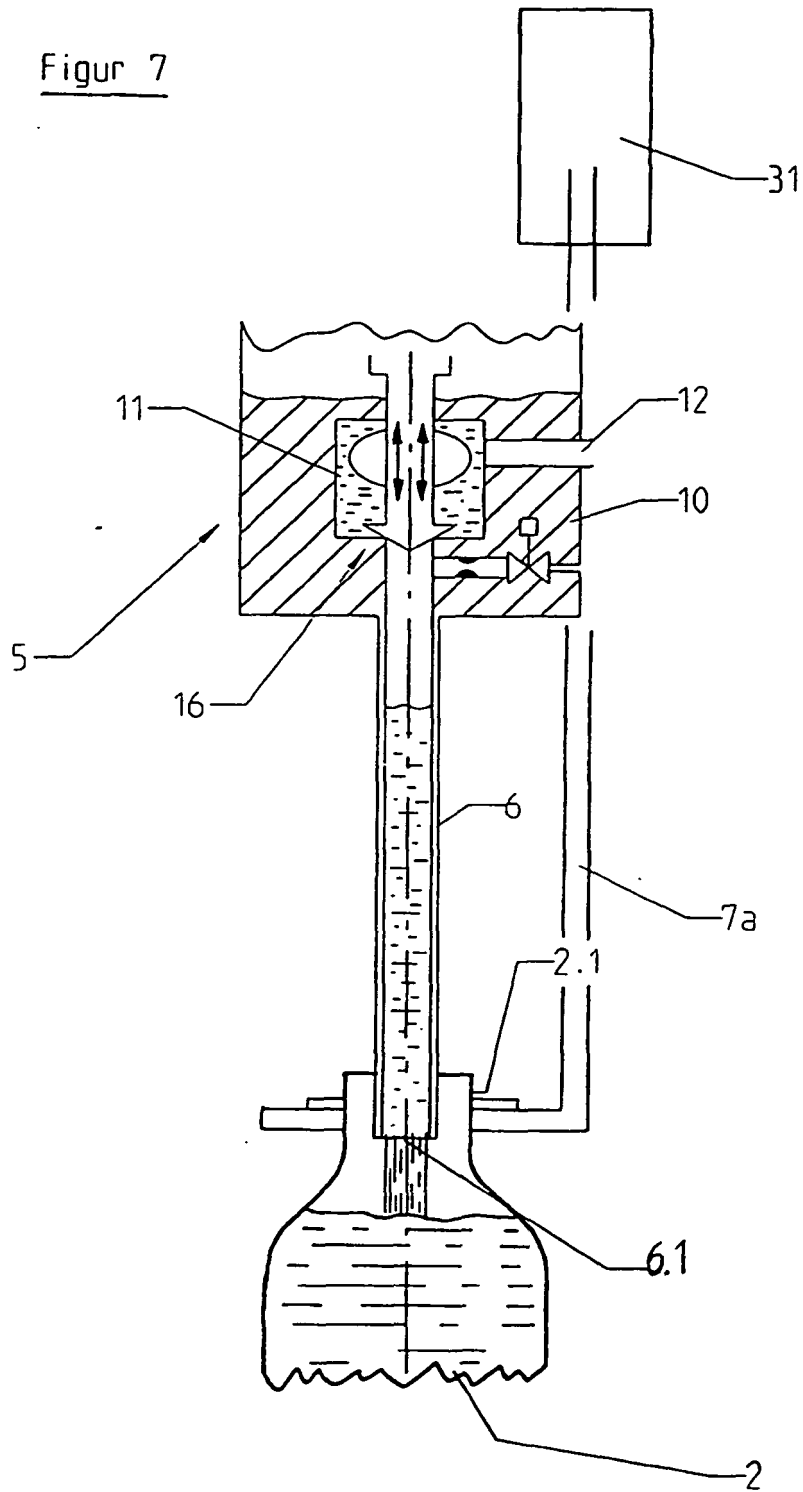
Figur 5



Figur 6



Figur 7



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 3903768 A1 [0004]
- US 4564044 A [0005]
- FR 1570642 A [0005]