



(10) **DE 10 2011 012 665 A1** 2012.08.30

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 012 665.1**
(22) Anmeldetag: **28.02.2011**
(43) Offenlegungstag: **30.08.2012**

(51) Int Cl.: **B65B 3/02 (2006.01)**
B29C 49/46 (2006.01)
B29C 49/42 (2006.01)
B67C 3/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
KHS Corpoplast GmbH, 22145, Hamburg, DE;
KHS GmbH, 44143, Dortmund, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2010 007 541 A1
JP 2000 043 129 A

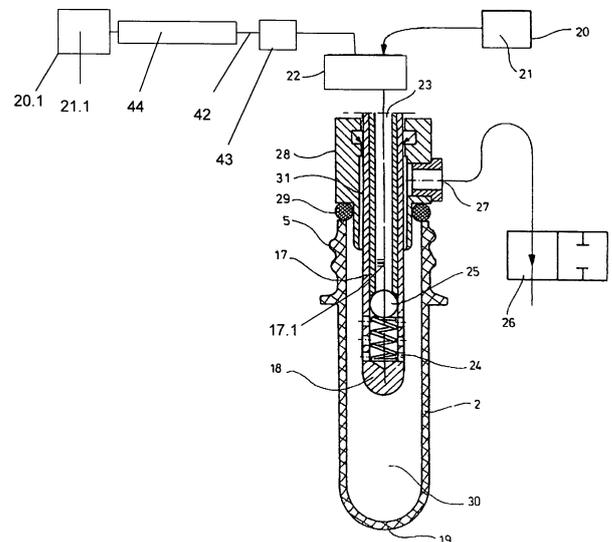
(72) Erfinder:
Haesendonckx, Frank, 22395, Hamburg, DE; Klatt,
Dieter, 22147, Hamburg, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren sowie Vorrichtung zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern**

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material, wobei der jeweilige Vorformling zumindest thermisch konditioniert und anschließend während einer Form- und Füllphase in einer Form mit wenigstens einem flüssigen Füllgut als Druckmedium in den Behälter umgeformt wird, und wobei der Vorformling während seiner Umformung in den Behälter vorzugsweise mindestens zeitweilig durch eine Reckstange geführt und in Achsrichtung gestreckt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 15 oder 16.

[0002] Bekannt ist die Herstellung von Behältern durch Blasformen aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise aus Vorformlingen aus PET (Polyethylenterephthalat), wobei die Vorformlinge innerhalb einer Blasmuschine unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zugeführt werden (DE-OS 43 40 291). Typischerweise weist eine Blasmuschine eine Heizeinrichtung zum Temperieren oder Vorerhitzen (thermisches Konditionieren) der Vorformlinge sowie eine Blaseinrichtung mit wenigstens einer Blasstation auf, in deren Bereich der jeweils zuvor temperierte Vorformling biaxial oder multiaxial zu einem Behälter expandiert wird. Die Expansion erfolgt mit Hilfe eines Druckgases (Druckluft) als Druckmedium, das mit einem Formdruck in den zu expandierenden Vorformling eingeleitet wird. Der verfahrenstechnische Ablauf bei einer derartigen Expansion des Vorformlings wird in der DE-OS 43 40 291 erläutert.

[0003] Der grundsätzliche Aufbau einer Blasstation ist in der DE-OS 42 12 583 beschrieben. Möglichkeiten der Temperierung der Vorformlinge sind in der DE-OS 23 52 926 erläutert.

[0004] Gemäß einem typischen Weiterverarbeitungsverfahren werden die durch Blasformen hergestellten Behälter einer nachfolgenden Füllereinrichtung zugeführt und hier mit dem vorgesehenen Produkt oder Füllgut gefüllt. Es werden also eine separate Blasmuschine und eine separate Füllmaschine verwendet. Bekannt ist es dabei auch, die separate Blasmuschine und die separate Füllmaschine zu einem Maschinenblock, d. h. zu einer verblockten Blas-Füll-Einrichtung zusammen zu fassen, wobei weiterhin das Blasformen und das Füllen an gesonderten Maschinenkomponenten und zeitlich nacheinander erfolgen.

[0005] Es wurde weiterhin bereits vorgeschlagen, Behälter, insbesondere auch in Form von Flaschen aus thermisch konditionierten bzw. vorerhitzten Vorformlingen herzustellen und dabei gleichzeitig mit einem flüssigen Füllgut zu füllen, welches als hydraulisches Druckmedium zum Expandieren des Vorformlings bzw. zum Ausformen des Behälters mit einem Form- und Fulldruck zugeführt wird, sodass zeitgleich mit dem Füllen der jeweilige Vorformling in den Behälter verformt wird. Derartige Verfahren, bei denen ein gleichzeitige Formen und Füllen des jeweiligen Behälters erfolgt, können auch als hydraulische Ausformverfahren oder hydraulischen Behälterformung bezeichnet werden.

[0006] Bei einem Formen der Behälter aus den Vorformlingen durch das Füllgut selbst, d. h. unter Verwendung des Füllgutes als hydraulisches Druckmedium wird für das Formen und Füllen der Behälter nur noch eine Maschine benötigt, die dafür allerdings eine erhöhte Komplexität aufweist. Erste Versuchsergebnisse mit derartigen Einrichtungen zeigen allerdings, dass die Qualität der hergestellten Behälter noch deutlich unterhalb der Qualität von konventionell hergestellten blasgeformten Behältern liegt. Ursache hierfür ist u. a., dass eine Vielzahl von Prozessparametern, die bei der Durchführung des üblichen Blasformens verfügbar sind, bei der hydraulischen Behälterformung entweder nicht vorliegen oder noch nicht erschlossen werden konnte.

[0007] Eine besondere Problematik besteht bei hydraulischen Behälterformung auch darin, dass eine Verschmutzung der jeweiligen Form- und Füllstation bzw. der diese Station bildenden Form, die ähnlich einer Blasform einer Blasformmaschine zum Herstellen von Behältern aus thermisch konditionierten Vorformlingen durch Blasen mit einem Druckgas ausgeführt ist, vermieden werden muss. Speziell im Falle einer Voll- oder Teilkarbonisierung des Füllgutes besteht im besonderem Maße die Gefahr einer Verschmutzung der jeweiligen Form- und Füllstation durch Füllgutverluste, insbesondere bei der Absenkung des Innendrucks des Behälters, d. h. bei der Entlastung des Behälters von dem recht hohen Form- und Fulldruck auf den Umgebungsdruck. Derartige Füllgutverluste sind insbesondere durch eine massive Schaumbildung beim Entlasten bedingt, sodass das gleichzeitige Formen und Füllen von Behältern unter Verwendung von Vorformlingen und unter Verwendung des Füllgutes als Druckmedium (hydraulische Ausformtechnik), insbesondere für CO₂-haltige Produkte bisher nicht zum Einsatz kommen konnte.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, welches bei dem hydraulischen Ausformverfahren bzw. bei der hydraulischen Behälterformung die Gefahr eines Verschmutzens der jeweiligen Form- und Füllstation auch bei einem CO₂-haltigen Füllgut vermeidet, speziell auch bei hohen Durchsatzraten (Anzahl der geformten und gefüllten Behälter je Zeiteinheit) und/oder bei einem hohen CO₂-Gehalt des in den jeweiligen Behälter eingebrachten Füllgutes. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine Vorrichtung zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern ist Gegenstand des Patentanspruchs 15 oder 16. Bei der Erfindung werden das Füllgut oder Anteile bzw. Komponenten des Füllgutes in zu mindest zwei Prozessphasen oder in wenigstens zwei Prozessphasen der jeweiligen Form- und Füllphase mit unterschiedlichen Gehalten an Kohlendioxid und/oder mit unterschiedlichen Temperaturen zugeführt.

[0009] Um eine möglichst hohe Produktqualität sicherzustellen, erfolgt bevorzugt eine Führung des jeweiligen Vorformlings bei seiner Umformung in eine sich entwickelnde Behälterblase und anschließend in den die endgültigen Kontur oder Formgebung aufweisenden Behälter, so dass ein typischerweise im Bereich einer Vorformlingskuppe angeordnetes Zentrum definiert und reproduzierbar positioniert wird. Eine derartige definierte Positionierung ist wichtig, da bei der Umformung bzw. Aufweitung des Vorformlings in den Behälter eine biaxiale Orientierung des Materials des Vorformlings durchgeführt wird und hierfür eine gezielte und vorgebbare Materialverteilung innerhalb der Wandung des geformten Behälters erforderlich ist. Bei einer unkontrollierten Behälterformung sind hingegen unerwünschte und insbesondere ungleichmäßige Materialverteilungen zu erwarten. Eine besonders wirkungsvolle Führung während der Form- und Füllphase ist durch die Verwendung eines Reckstabes oder einer Reckstange möglich, wobei das Füllgut beispielsweise mindestens teilweise durch die Reckstange hindurch zugeführt wird. Alternativ oder ergänzend kann das Füllgut auch mindestens teilweise an der Reckstange vorbei zugeführt werden.

[0010] Eine gleichmäßige hydraulische Behälterformung wird dadurch erreicht, dass das Füllgut mindestens zeitweilig mit einem konstanten Volumenstrom zugeführt wird. Möglichkeiten zur Beeinflussung der Materialverteilung innerhalb der Wandung des entstehenden oder ausgeformten Behälters werden dadurch erschlossen, dass das Füllgut mindestens zeitweilig mit einem variablen Volumenstrom zugeführt wird.

[0011] Eine äußerst kompakte Konstruktion wird dadurch unterstützt, dass die Behälter auf einem rotierenden Prozessrad oder Rotor geformt, gefüllt und verschlossen werden.

[0012] Eine weitere Ausführungsvariante besteht darin, dass eine generierte Reckkraft gemessen wird. Lediglich geringe von der Reckstange aufzubringende Reckkräfte können dadurch gewährleistet werden, dass ein Volumenstrom des Füllgutes in Abhängigkeit von einer gemessenen Reckkraft gesteuert wird.

[0013] Unabhängig von den vorgenannten Merkmalen oder zusätzlich zu diesen Merkmalen ist das erfindungsgemäße Verfahren in Weiterbildung der Erfindung vorzugsweise so ausgebildet, dass in der zweiten Prozessphase das Füllgut oder der Anteil an Füllgut mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid zu geführt wird, und/oder dass das Füllgut oder der Anteil bzw. die Komponente des Füllgutes mit der höheren CO₂-Konzentration vor dem Einleiten gekühlt wird und in der zweiten Prozessphase das Füllgut oder der Anteil des Füllgutes mit der höheren CO₂-Konzentration eine tiefere Tem-

peratur als das Füllgut oder der Anteil des Füllgutes der ersten Prozessphase aufweist,

und/oder

dass der Kohlendioxidgehalt bzw. CO₂-Gehalt in einer zweiten Prozessphase 30 Gew.-%, vorzugsweise 50 bis 100 Gew.-% über dem CO₂-Gehalt der ersten Phase liegt,

und/oder

dass die Temperatur des Füllgutes oder des Anteils des Füllgutes der zweiten Prozessphase kleiner als 10°C liegt, insbesondere zwischen 4°C und 8°C liegt,

und/oder

dass der Druck des Füllgutes oder des Anteils des Füllgutes, welches die höhere CO₂-Konzentration und/oder die tiefere Temperatur aufweist, mindestens zeitweise während des Ausformungsprozesses höher ist, als mindestens ein anderer oder der restliche Anteil des Füllgutes, und zwar insbesondere um mindestens 1 bar höher ist,

und/oder

dass der Druck auf einer Teilleitungsstrecke höher ist als der Druck des Füllgutes oder des Anteils des Füllgutes, welcher die höhere Kohlendioxidkonzentration und/oder die tiefere Temperatur aufweist, und zwar vorzugsweise mindestens zeitweise während des Formungsprozesses oder während der Form- und Füllphase um 2 bar bis 5 bar höher ist als mindestens ein anderer oder der restliche Anteil des Füllgutes, und/oder dass auf dem Strömungsweg des innerhalb des Reckstabes fließenden Füllgutes oder des Anteils des Füllgutes, eine Drosselement oder Querschnittsverengung vorgesehen ist, wobei das Drosselement insbesondere kurz vor wenigstens einem an der Reckstange gebildeten Auslass angeordnet ist,

und/oder

dass ein Teil des Füllgutes an der Reckstange vorbei und ein weiterer Teil durch die Reckstange hindurch zugeführt werden,

und/oder

dass der Anteil des Füllgutes mit dem höheren CO₂-Gehalt gekühlt wird,

und/oder

dass der Anteil des Füllgutes mit dem höheren CO₂-Gehalt durch die Reckstange hindurch zugeführt wird,

und/oder

dass die Reckstange mindestens bereichsweise relativ zum Füllgut thermisch isoliert wird,

wobei die vorgenannten Merkmale jeweils einzeln oder in beliebiger Kombination vorgesehen sein können.

[0014] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in Weiterbildung der Erfindung vorzugsweise so ausgebildet,

dass eine Kühlungseinheit entlang einer Leitung oder einer Leitungsabschnittes für denjenigen Anteil des Füllgutes vorgesehen ist, in welchem (Anteil) stromabwärts, d. h. nach dem Kühlen und Durchströmen

des Leitungsabschnitts Kohlendioxid gelöst wird oder welcher der Leitung von der Karbonatisierungseinheit zuströmt, und/oder

dass mindestens ein Leitungsabschnitt, in dem das Füllgut oder der Anteil des Füllgutes mit dem hohen CO₂-Gehalt geführt wird, isoliert ist, insbesondere mit einer Isolierung, die aus Teflon oder aus einem teflonhaltigem Material besteht, und/oder

dass mindestens ein Leitungsabschnitt, in dem das Füllgut oder der Anteil des Füllgutes mit dem hohen CO₂-Gehalt geführt wird, isolierend ausgekleidet ist, beispielsweise mit Teflon oder aus einem teflonhaltigem Material,

wobei die vorgenannten Merkmale jeweils einzeln oder in beliebiger Kombination vorgesehen sein können.

[0015] Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Figuren. Dabei sind alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination grundsätzlich Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung. Auch wird der Inhalt der Ansprüche zu einem Bestandteil der Beschreibung gemacht.

[0016] Der Ausdruck „im Wesentlichen“ oder „etwa“ bedeutet im Sinne der Erfindung Abweichungen von jeweils exakten Werten um +/-10%, bevorzugt um +/-5% und/oder Abweichungen in Form von für die Funktion unbedeutenden Änderungen Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Grundaufbaus einer Einrichtung oder Form- und Füllmaschine zur Durchführung der hydraulischen Behälterformung unter Verwendung eines Füllgutes,

[0018] [Fig. 2](#) einen schematischen Längsschnitt durch einen Vorformling mit teilweise eingeführter Reckstange sowie einer Entlüftungseinrichtung,

[0019] [Fig. 3](#) einen schematischen Längsschnitt durch einen geformten Behälter mit teilweise eingeführter Reck- und Fülleinrichtung,

[0020] [Fig. 4](#) einen Längsschnitt durch eine Form- und Fülleinrichtung oder -station bei einer abgewandelten Ausführungsform,

[0021] [Fig. 5](#) einen Längsschnitt durch eine Form- und Fülleinrichtung oder -station mit einer Abdichtung zur Verhinderung eines Nachtropfens,

[0022] [Fig. 6](#) eine Ausführungsform mit steuerbarer Zuführung des Füllgutes und separater steuerbarer Entlüftung,

[0023] [Fig. 7](#) eine schematische Darstellung einer kombinierten Form-, Füll- und Verschleißeinrichtung oder -station und

[0024] [Fig. 8](#) eine andere Ausführungsform der kombinierten Form-, Füll- und Verschleißeinrichtung oder -station gemäß [Fig. 7](#),

[0025] [Fig. 9–Fig. 11](#) jeweils in schematischer Schnittdarstellung eine weitere Ausführungsform der Reckstange einer Form- und Füllmaschine oder -station gemäß der Erfindung in unterschiedlichen Prozessphasen,

[0026] [Fig. 12](#) in ähnlicher Darstellung wie [Fig. 10–Fig. 12](#) eine weitere modifizierte Ausführungsform der Reckstange der erfindungsgemäßen Form- und Füllmaschine oder -station.

[0027] Der prinzipielle Aufbau einer kombinierten Form- und Füllvorrichtung oder -maschine ist in [Fig. 1](#) dargestellt. Von einer Zuführeinrichtung (1) werden schematisch dargestellte Vorformlinge (2), die auch als Preforms bezeichnet werden, unter Verwendung eines Übergaberades (3) von einer Heizeinrichtung (4) zugeführt. Im Bereich der Heizeinrichtung (4), in der die Vorformlinge (2) vorgeheizt bzw. thermisch konditioniert werden, können die Vorformlinge (2) anwendungsabhängig beispielsweise mit ihren Mündungsabschnitten (5) in lotrechter Richtung nach oben oder in lotrechter Richtung nach unten transportiert werden. Die Heizeinrichtung (4) ist beispielsweise mit Heizelementen (6) ausgestattet sein, die entlang einer Transporteinrichtung (7) angeordnet sind. Als Transporteinrichtung (7) kann beispielsweise eine umlaufende Kette verwendet werden. Als Heizelemente (6) eignen sich beispielsweise IR- oder NIR-Strahler sowie andere energieemittierende Strahler.

[0028] Nach einer ausreichenden Temperierung (auch thermische Konditionierung) werden die Vorformlinge (2) von einem Übergaberad (8) zu einem rotationsfähig angeordneten, d. h. um eine vertikale Maschinenachse umlaufend antreibbaren Rotor oder Prozessrad (9) bzw. an Form- und Füllstationen (10) übergeben, die an dem Rotor oder Prozessrad (9) vorgesehen sind. Das Prozessrad (9) ist mit einer Mehrzahl solcher Formstationen (19) ausgestattet, in deren Bereich sowohl eine Umformung der Vorformlinge (2) in die schematisch dargestellten Behälter (11) als auch eine Befüllung der Behälter (11) mit dem vorgesehenen Füllgut erfolgt. Das Formen jedes Behälters (11) erfolgt hierbei zeitgleich mit der Befüllung, wobei das Füllgut als Druckmedium beim Formen dient.

[0029] Nach dem Formen und Füllen werden die Behälter (11) von einem Entnahmerad (12) vom Prozessrad (9) wegtransportiert und einer Ausgabestrecke (13) zugeführt.

[0030] Gemäß der Ausführungsform in [Fig. 1](#) ist es vorgesehen, dem Prozessrad (9) über eine Eingabeeinrichtung (14) schematisch dargestellte Verschlusselemente (15) zuzuführen. Hierdurch ist es möglich, auf dem Prozessrad (9) auch bereits ein Verschließen der Behälter (11) durchzuführen und unter Verwendung der Entnahmeeinrichtung (12) fertig geformte, gefüllte und verschlossene Behälter (11) zu handhaben. Das Verschlusselement (15) kann beispielsweise als aufschraubbare Verschlusskappe, als Kronkorken oder als Siegelfolie ausgebildet sein.

[0031] Als Material für die Vorformlinge (1) können vorzugsweise unterschiedliche thermoplastische Materialien verwendet werden. Beispielhaft seien Polyethylenterephthalat (PET), Polyäthylen (PE), Polyäthylennaphthalat (PEN) oder Polypropylen (PP) genannt. Die Dimensionierung sowie das Gewicht der Vorformlinge (2) können an die Größe, das Gewicht und/oder an die Gestaltung der herzustellenden Behälter (11) angepasst werden.

[0032] Im Bereich der Heizeinrichtung (4) sind typischerweise eine Vielzahl von elektrischen und elektronischen Bauteilen angeordnet. Darüber hinaus sind die Heizelemente (6) mit feuchtigkeitsempfindlichen Reflektoren versehen. Da im Bereich des Prozessrades (9) unter Verwendung des flüssigen Füllgutes eine Befüllung und Formung der Behälter erfolgt, ist dafür zu sorgen, dass ein unbeabsichtigter Eintrag von Feuchtigkeit in den Bereich der Heizeinrichtung (4) vermieden wird. Dies kann beispielsweise durch eine Abschottung (16) erfolgen, die zumindest einen Spritzschutz bietet. Darüber hinaus ist es auch möglich, im Bereich des Übergaberades (8) verwendete Transportelemente für die Vorformlinge (2) geeignet zu temperieren oder mit Stößen von Druckgas derart zu beaufschlagen, dass anhaftende Feuchtigkeit nicht in den Bereich der Heizeinrichtung (4) gelangen kann.

[0033] Eine Handhabung der Vorformlinge (2) und/oder der Behälter (11) erfolgt vorzugsweise unter Verwendung von Zangen und/oder den Mundungsabschnitt (5) wenigstens bereichsweise von innen oder von außen beaufschlagenden Klemm- oder Steckelementen.

[0034] [Fig. 2](#) zeigt einen Längsschnitt durch einen Vorformling (2), in den ein Reckstab oder eine Reckstange (17) eingeführt ist. Die Reckstange (17) dient der mindestens zeitweisen Führung des Vorformlings (1) während seiner Umformung zum Behälter (11). Typischerweise erfolgt ein Kontakt zwischen einer Kuppe (18) der Reckstange (17) und einem Boden

(19) des Vorformlings (2). Bei einem weiteren Einfahren der Reckstange (17) in den Vorformling (2) hinein wird eine Längsreckung des Vorformlings (2) verursacht. Nach einem Abschluss des Reckvorganges oder zumindest zeitweilig auch bereits während der Durchführung des Reckvorganges wird einer Vorratseinrichtung (20) entnommenes Füllgut (21) in den Vorformling (2) eingeleitet.

[0035] Eine Dosierung des Füllgutes (21) erfolgt unter Verwendung eines Mehrwegedosierventils (22). Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Reckstange (17) mindestens bereichsweise hohl bzw. mit einem Kanal ausgebildet und das Füllgut (21) wird einem Innenraum (23) der Reckstange (17) zugeführt. Im Bereich einer Wandung der Reckstange (17) sind Ausströmöffnungen (24) angeordnet, die von einem Rückschlagventil (25) gegenüber dem Mehrwegedosierventil (22) absperrbar sind. Hierdurch kann ein unbeabsichtigtes Heraustropfen von Füllgut (21) aus der Reckstange (17) vermieden bzw. minimiert werden.

[0036] Eine Entlüftung des Vorformlings (2) kann unter Verwendung eines Entlüftungsventils (26) erfolgen. Das Entlüftungsventil (26) ist mit einer Ausströmöffnung (27) verbunden, die im Bereich eines den Vorformlings (1) beaufschlagenden Anschlusselementes (28) angeordnet ist. Durch das Anschlusselement (28) hindurch ist die Reckstange (17) positionierbar. Der Vorformling (2) wird gegenüber dem Anschlusselement (28) von einer Dichtung (29) abgedichtet, die beispielsweise als ein O-Ring ausgebildet sein kann. Ein Innenraum (30) des Vorformlings (2) kann über einen Ringspalt (31) mit der Ausströmöffnung (27) verbunden sein. Der Ringspalt (31) umschließt hierbei bereichsweise die Reckstange (17).

[0037] [Fig. 3](#) zeigt schematisch eine ähnliche Einrichtung wie in der Darstellung gemäß [Fig. 2](#) unter Verwendung einer hohlen Reckstange (17) mit einem eingebauten Rückschlagventil (25). Dargestellt ist allerdings ein bereits fertig geformter Behälter (11). Zu erkennen ist sowohl in [Fig. 2](#) als auch in [Fig. 3](#), dass vorzugsweise eine Mehrzahl von Ausströmöffnungen (24) im Bereich der Reckstange (17) angeordnet wird. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind derartige Ausströmöffnungen (24) auf unterschiedlichen Höhenniveaus entlang einer Längsachse (32) der Reckstange (17) positioniert. Ebenfalls zeigt das dargestellte Ausführungsbeispiel eine Ausrichtung der Ausströmöffnungen (24) mit einer im Wesentlichen horizontalen Ausströmrichtung. Sowohl die Anordnung der Ausströmöffnungen (24) im Bereich der Reckstange (17) als auch die Ausrichtung der Ausströmöffnungen (24) ist aber variierbar. Angestrebt wird typischerweise ein möglichst ruhiges und spritzarmes Ausströmverhalten.

[0038] Gemäß der Ausführungsform in [Fig. 4](#) wird eine massive Reckstange (17) verwendet. Eine Zuführung des Füllgutes (21) erfolgt entlang mindestens eines Strömungskanals an der Reckstange (17) vorbei. Vorzugsweise wird hierzu der Ringspalt (31) verwendet. Auch bei dieser Ausführungsform ist es möglich, ein gezieltes Entlüften durchzuführen.

[0039] [Fig. 5](#) zeigt eine Ausführungsform, bei der die Reckstange (17) eine zur Verhinderung eines Nachtropfens optimierte Ausführungsform besitzt. Im Bereich der Kuppe (17) ist hierzu ein Dichtelement (33) angeordnet. Das Dichtelement (33) kann beispielsweise durch eine Durchmesserergrößerung der Reckstange (17) bereitgestellt werden. Ebenfalls ist eine geeignete Materialauswahl denkbar. Beim Zurückziehen der Reckstange (17) aus dem Behälter (11) heraus gelangt das Dichtelement (33) in Kontakt mit einem Gegenelement (33), das im Bereich des Anschlusselementes (28) angeordnet ist. Das Gegenelement (34) ist vorzugsweise als eine Dichtung ausgeführt. Die Ausströmöffnungen (24) der Reckstange (17) sind nach einer entsprechenden Positionierung der Reckstange (17) abgedichtet vom Behälter (11) getrennt angeordnet, so dass ein Nachtropfen aus dem Innenraum (23) der Reckstange (17) heraus sicher vermieden werden kann. Im Bereich des Anschlusselementes (28) ist typischerweise mindestens ein Lager (35) zur Führung der Reckstange (17) angeordnet.

[0040] [Fig. 6](#) zeigt eine Ausführungsform, bei der wiederum eine massive Reckstange (17) verwendet wird. Durch an der Reckstange (17) vorbeilaufende Strömungskanäle, insbesondere durch den Ringspalt (31) hindurch, ist sowohl das Mehrwegedosierventil (22) für das Füllgut (21) als auch das Entlüftungsventil (26) mit dem Innenraum (30) des Vorformlings (2) bzw. des Behälters (11) verbunden. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ausströmöffnung (27) in einer radialen Richtung des Anschlusselementes (28) gegenüberliegend zu einer Zuführöffnung (36) angeordnet, die mit dem Mehrwegedosierventil (22) verbunden ist.

[0041] [Fig. 7](#) zeigt eine Ausführungsform, bei der im Bereich des Prozessrades (9) gemäß [Fig. 1](#) auch ein Verschließen der Behälter (11) erfolgt. Der Behälter (11) ist hierbei noch im Bereich einer Form (37) angeordnet, die einen Teil der Formstation (10) gemäß [Fig. 1](#) ausbildet. Eine Verschleißeinrichtung (38) ist bei dieser Ausführungsform bezüglich der Längsachse (32) koaxial zum Anschlusselement (28) angeordnet. Die Verschleißeinrichtung (38) besitzt beispielsweise verschwenkbar angeordnete Greifer (39), die zur Beaufschlagung des Verschlusselementes (15) vorgesehen sind. Insbesondere ist daran gedacht, die Verschleißeinrichtung (38) drehbeweglich relativ zum Anschlusselement (28) anzuordnen. Hierdurch kann das Verschlusselement (15) mit einem Innen-

gewinde auf ein Außengewindes des Mündungsabschnittes (5) aufgeschraubt werden

[0042] [Fig. 8](#) zeigt eine alternative Ausführungsform zur Konstruktion gemäß [Fig. 7](#). Die Verschleißeinrichtung (38) und das Anschlusselement (28) sind hier nicht koaxial relativ zueinander angeordnet, sondern werden von einem Werkzeugträger (40) abwechselnd in einer Arbeitsanordnung bzw. einer Ruheanordnung positioniert. Der Werkzeugträger (40) kann beispielsweise revolverartig ausgebildet und mit einer Drehachse (41) versehen sein.

[0043] Nachfolgend werden einige prozesstypische Parameter beispielhaft näher erläutert. Das Füllgut (21) wird dem Anschlusselement (28) vorzugsweise mit einer Temperatur des umgebenden Raumes, beispielsweise im Bereich von 20°C bis 30°C, zugeführt. Das Füllgut (21) kühlt hierdurch das Material des Behälters (11) und unterstützt eine schnelle Formstabilität des geformten Behälters (11). Hierdurch wird eine sehr kurze Zykluszeit unterstützt. Ebenfalls ist es aber möglich, das Füllgut (21) stärker gekühlt oder erwärmt zuzuführen.

[0044] Während der Formung des Behälters (11) kann das Füllgut (21) zumindest zeitweilig mit einem konstanten Volumenstrom in den Vorformling (2) bzw. den Behälter (11) eingeleitet werden. Es ist aber auch möglich, für den Volumenstrom ein geeignetes zeitliches Profil derart vorzugeben, dass zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterschiedlich große Volumenströme generiert werden.

[0045] Vor einer Einleitung des Füllgutes (21) ist es möglich, innerhalb des Vorformlings (1) befindliche Luft abzusaugen und/oder durch ein Inertgas zu ersetzen. Dies empfiehlt sich insbesondere bei oxidationsempfindlichen Füllmedien (21).

[0046] Als Füllgut (21) können entweder reine Flüssigkeiten oder mit Zusätzen versehene Flüssigkeiten verwendet werden. Insbesondere ist an eine Zuführung von karbonisierten Füllmedien gedacht. Da das Füllgut (21) dem Vorformling (1) bzw. dem Behälter (2) unter Druck zugeführt wird, beispielsweise mit einem Druck von 10 bar, erweist es sich als zweckmäßig, sämtliche Strömungswege für das Füllgut (21) derart zu gestalten, dass lokale Dekompressionen durch die Strömungsvorgänge vermieden werden. Eine lokale oder zeitweilige Dekompression könnte ansonsten zu einem Ausgasen von Kohlendioxid führen.

[0047] Alternativ zu der in [Fig. 1](#) dargestellten Beheizung von vorzugsweise spritzgegossenen Vorformlingen (2) ist es auch möglich, die Vorformlinge (2) unmittelbar vor ihrer Umformung in die Behälter (11) herzustellen. Dies kann beispielsweise durch einen Spritzgussvorgang wie bei einem sogenannten ein-

stufigen Spritz-Blas-Verfahren erfolgen, ebenfalls ist eine Kompressions-Formung möglich. Eine derartige Formung der Vorformlinge (2) vermeidet die Verwendung von elektrischen und elektronischen Bauteilen im Bereich einer Heizeinrichtung oder reduziert zumindest wesentlich den Umfang einer Verwendung derartiger Teile, da diese dann nur noch für eine eventuell erforderliche Temperaturprofilierung benötigt werden.

[0048] Als Materialien für die Bauteile des Prozessrades (9) werden vorzugsweise korrosionsfeste Stoffe verwendet. Gedacht ist insbesondere an die Verwendung von nichtrostenden Stählen sowie Kunststoffen. Insbesondere ist daran gedacht, die Formen (37) ganz oder teilweise aus einem geeigneten Kunststoff auszubilden.

[0049] Zur Minimierung der erforderlichen Reckkräfte ist daran gedacht, den Reckvorgang durch eine Zufuhr des Füllgutes (21) zu unterstützen. Bei einer derartigen Unterstützung ist allerdings dafür zu sorgen, dass die Führung des Vorformlings (2) durch die Reckstange (17) sichergestellt ist. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die einwirkende Reckkraft gemessen wird und eine Steuerung des Volumenstromes des Füllgutes (21) derart erfolgt, dass immer eine Mindestreckkraft aufrecht erhalten bleibt. Die Größe der Reckkraft lässt sich insbesondere sehr einfach bei elektrisch angetriebenen Recksystemen durch die Messung des Antriebsstromes oder bei pneumatischen Recksystemen durch eine Druckmessung ermitteln.

[0050] Bei der Abfüllung von Behältern (11) mit dem Füllgut (21) ist es häufig erwünscht, nach einem Verschließen des Behälters (11) einen gasgefüllten Kopfraum bereitzustellen. Dieser freie Kopfraum kann durch die Volumenverminderung generiert werden, die aus dem Zurückziehen der Reckstange (17) resultiert.

[0051] Die oben bereits erläuterte Materialauswahl erfolgt insbesondere auch unter Berücksichtigung von gegebenen Hygieneanforderungen. Es wird hierbei eine Entkeimbarkeit bzw. Sterilisierbarkeit gewährleistet. Ebenfalls erfolgt ein konstruktiver Aufbau derart, dass die Anforderungen an eine gute Reinigbarkeit erfüllt sind.

[0052] Eines oder mehrere der Übergaberäder können mit Servoantrieben ausgestattet sein.

[0053] Hierdurch wird es insbesondere unterstützt, eine vollständige Trennung der Heizeinrichtung (4) vom Prozessrad (9) während der Durchführung von Reinigungsvorgängen zu realisieren. Ebenfalls ist daran gedacht, im Bereich mindestens eines der Übergaberäder zurückziehbare Handhabungselemente anzuordnen. Ein weiterer Feuchtigkeits-

schutz kann durch die Verwendung eines Trockenlufttunnels erfolgen.

[0054] Nachfolgend wird beispielhaft ein konkreter Prozessablauf beschrieben. Vor oder nach dem Einsetzen des Vorformlings (2) in die Form (37) erfolgt zunächst ein Gasaustausch im Innenraum des Vorformlings, um insbesondere Sauerstoff zu verdrängen oder den Anteil von Sauerstoff zu vermindern. Ein Vorgang des Spülens und/oder Evakuierens dauert typischerweise höchstens 0,1 Sekunde. Das Recken des Vorformlings (2) unter Verwendung der Reckstange (17) dauert typischerweise etwa 0,2 Sekunden. Ebenfalls ist für das Füllen und die hieraus resultierende Umformung des Vorformlings (2) in den Behälter (11) ein Zeitraum von etwa 0,2 Sekunden vorgesehen. Für das anschließende Schaffen eines Kopfraumes wird typischerweise maximal ein Zeitraum von 0,2 Sekunden benötigt. Der Vorgang des Beruhigens und Entlastens des abgefüllten Behälters erfolgt bei stillen Getränken äußerst schnell, bei kohlenstoffhaltigen Getränken kann dieser Vorgang einen Zeitraum bis zu 5 Sekunden in Anspruch nehmen.

[0055] Eine Behandlung des Kopfraumes kann anschließend beispielsweise unter Verwendung einer Hochdruckaufschäumung oder einer Zudosierung von Stickstoff erfolgen. Das anschließende Zuführen einer Verschlusskappe kann bei karbonisierten Getränken einen Zeitraum bis zu 1,5 Sekunden in Anspruch nehmen. Ebenfalls nimmt der Vorgang des Verschließens bzw. Aufschraubens beispielsweise einen Zeitraum von 1,5 Sekunden in Anspruch.

[0056] Nach dem fertigen Verschließen des Behälters (11) öffnet die Form (37) und der abgefüllte Behälter (11) wird entnommen und abtransportiert.

[0057] Während der Einleitung des Füllgutes in den umzuformenden Vorformling (2) bzw. den noch in der Formung befindlichen Behälter (11) ergibt sich in der Regel ein typischer Druckverlauf im Füllsystem bzw. im Vorformling (2) bzw. den noch in der Formung befindlichen Behälter (11). Aufgrund der Aufweitung des Behälters (11) liegt zunächst ein vergleichsweise geringer Druck vor, der zum Ende des Formungsvorgangs ansteigt. Der entsprechende Druckanstieg bzw. die Höhe des Druckanstieges im Füllsystem, insbesondere in der Füllleitung, kann als Steuergröße für einen folgenden Prozessschritt verwendet werden und gegebenenfalls den Zeitpunkt der Einleitung dieses nächsten Prozessschrittes bestimmen. Alternativ oder ergänzend ist auch daran gedacht, als Steuergrößen die Charakteristik des Druckverlaufes und/oder des Volumenstromes des Füllgutes zu verwenden.

[0058] Hinsichtlich der Temperatur des Füllgutes ist insbesondere daran gedacht, das Füllgut mit einer

Umgebungstemperatur zuzuführen. In Abhängigkeit von den jeweiligen Anwendungsrandbedingungen ist aber gegenüber einer Befüllung mit Umgebungstemperatur auch eine Temperaturerhöhung oder eine Temperaturerniedrigung denkbar.

[0059] Gemäß einer weiteren Variante ist daran gedacht, den Füllvorgang zweistufig durchzuführen, wobei während der ersten Prozessstufe das Füllgut mit einer Temperatur zugeführt wird, die größer ist als die Temperatur während des zweiten Prozessschrittes. Der erste Prozessschritt kann beispielsweise durchgeführt werden, wenn über die Reckstange (11) die Längsreckung des Vorformlings (2) durchgeführt wird. Der zweite Prozessschritt schließt sich dann an die Durchführung des Reckvorganges an und entspricht der Queraufweitung des Behälters (11).

[0060] Bei der vorstehend bereits kurz erwähnten Beruhigung im Kopfraum nach der Druckentlastung ist auch daran gedacht, gegebenenfalls eine Absaugung von sich bildenden Gasen und/oder Schaum durchzuführen.

[0061] Hinsichtlich des Verschließens der fertig geformten und befüllten Behälter (11) sind ebenfalls unterschiedliche Varianten realisierbar. Bei einer Variante ist es möglich, einen Teil der Behandlungs- oder Form- und Füllstationen (10) auf dem Rotor oder Prozessrad (9) mit einem Revolverkopf zu versehen. Der Revolverkopf umfasst einerseits einen Blas- bzw. Form- und Füllkopf und andererseits einen Verschließkopf. Dies entspricht der schematischen Darstellung in Fig. 8. Ebenfalls ist es aber denkbar, eine integrierte Konstruktion zu verwenden, bei der der jeweilige Kopf sowohl den Blas-, den Füll- und den Verschließvorgang durchführt.

[0062] Gemäß einer weiteren Variante sind zwar der Form- und Füllkopf und der Verschließkopf als separate Bauteile ausgebildet, jedoch verschwenkbar an jeder Form- und Füllstation (10) angeordnet. Gemäß einer dritten Variante ist lediglich der Form- und Füllkopf auf dem Rotor oder Prozessrad (9) angeordnet und es erfolgt eine Übergabe des noch offenen Behälters an eine separate Verschließvorrichtung, beispielsweise an ein Transportrad, das mit einem Verschließkopf ausgestattet ist.

[0063] Die Applikation der Verschlusselemente (15), beispielsweise der Verschlusskappen, kann beispielsweise unmittelbar nach der Öffnung der jeweiligen Form (37) und Erfassung des Behälters (11) durch ein Halte- und Greifelement erfolgen. Eine vorteilhafte Variante besteht darin, die Form (37) geschlossen zu halten und damit den Behälter (11) lagerichtig zu fixieren, wobei nur die Mündung für eine Verschleißelement freigegeben wird. Diese Freigabe erfolgt in dem entweder die Form (37) für eine Winkel-

strecke auf eine radial unterschiedliche Position verfahren wird oder der Form- und Füllkopf verschwenkt und oder verfahren wird, so dass die Behältermündung für eine Verschleißelement frei wird.

[0064] Hierdurch würde somit eine Aufgabe der Verschlusskappen auf dem Rotor oder Prozessrad (9) erfolgen. Insbesondere ist daran gedacht, vor einer Aufgabe der Verschlusselemente (15) den Mündungsraum des gefüllten Behälters (11) mit einem Inertgas zu beaufschlagen.

[0065] Vorstehend wurde der einfacheren Beschreibung wegen davon ausgegangen, dass nur eine Vorratseinrichtung (20) für das Füllgut (21) vorgesehen ist. Tatsächlich weist die Form- und Füllvorrichtung oder -maschine aber eine weitere Vorratseinrichtung (20.1) für einen weiteren Anteil oder eine weitere Komponente des Füllgutes auf, der bzw. die einen höheren CO₂-Gehalt aufweist als das Füllgut (21) und nachfolgend mit (21.1) bezeichnet ist.

[0066] Als besonders vorteilhaft hat sich gezeigt, wenn bei den vorgenannten Verfahren eine Unterschichtung erreicht wird, und zwar insbesondere in Bezug auf das Einbringen des Anteils oder der Komponente des Füllgutes (21.1) mit CO₂-Gehalt oder mit dem höheren CO₂-Gehalt. Es hat sich nämlich als problematisch herausgestellt, im Falle einer Voll- oder Teilkarbonatisierung des Füllgutes die rapide Druckentlastung nach dem Ausformen und Füllen der Behälter (11) von dem hohen Form- und Fülldruck bis zum Verschließen des jeweiligen Behälters beispielsweise bei Umgebungsdruck ohne Produktverlust zu gestalten. Eine hierbei auftretende massive Schaumbildung mit Produktverlust hindert bisher den Einsatz dieser hydraulischen Ausformtechnik für CO₂-haltige Produkte. Nach einer der Erfindung zugrunde liegenden Erkenntnis, ist es u. a. zur Vermeidung derartiger Produktverluste besonders vorteilhaft, wenn das Füllgut (21) bzw. (21.1) oder die Anteile des Füllgutes (21) bzw. (21.1) an zu mindestens zwei Zeitpunkten oder in zu mindest zwei Prozessphasen mit unterschiedlichen CO₂-Gehalten und/oder mit unterschiedlichen Temperaturen zugeführt wird. Hierbei ist es zweckmäßig, in einer zweiten oder nachfolgenden Prozessphase das Füllgut oder die Füllgutkomponente (21.1) mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid zuzuführen. Dies hat den Vorteil, dass zwar das Füllgut (21) und (21.1) im entstehenden Behälter (11) zusammengeführt das hydraulische Druckmedium zum Formen des Behälters (11) bilden, sich aber das in den sich bildenden Behälter (11) bereits eingebrachte Füllgut (21) beruhigt hat oder im Wesentlichen beruhigt hat und beim Einbringen des Füllgutes (21.1) oder des Anteils an Füllgut (21.1) mit der höheren CO₂-Konzentration zuerst weitere Lösungsprozess im Flüssigkeitsvolumen ablaufen. Die zweite oder nachfolgende Prozessphase ist dabei beispielsweise eine die Form- und Füllphase abschließen-

de Prozessphase. Das Einleiten des Füllgutes (21.1) oder des Anteils an Füllgut (21.1) mit der höheren CO₂-Konzentration in das bereits vorhandene Flüssigkeitsvolumen erfolgt bevorzugt unterschichtig, d. h. z. B. im Bereich des Bodens des sich bildenden Behälters (11). Das Einbringen der Füllgutkomponenten bzw. des Füllgutes (21) und (21.1) erfolgt gesteuert durch das Mehrwegedosierventil (22).

[0067] Eine Variante besteht darin, das Füllgut (21.1) oder den Anteil an Füllgut (21.1) mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid vor dem Einleiten zu kühlen, und dann in der vorgenannten zweiten Prozessphase dieses Füllgut (21.1) oder den entsprechenden Anteil mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid mit einer tieferen Temperatur als das Füllgut (21) oder der Anteil an Füllgut (21) der ersten Prozessphase in den sich bildenden Behälter (11) einzuleiten. Auch allein hierdurch stellt sich eine Unterschicht mit CO₂-reichem Füllgut ein, wodurch eine Schaumbildung, auch eine Schaumbildung beim Entlasten soweit zumindest verringert wird, dass nachteilige Produktverluste nicht auftreten.

[0068] Hierbei sollte nach Möglichkeit der Kohlendioxidgehalt in der zweiten Prozessphase 30 Gew.-% über dem Kohlendioxidgehalt in der ersten Prozessphase liegen, insbesondere 50 Gew.-% bis 100 Gew.-% über dem Kohlendioxidgehalt in der ersten Phase. Idealerweise werden in der ersten oder vorausgehenden Prozessphase eine stille, d. h. CO₂-freie Füllgutkomponente, d. h. das Füllgut (21) und in der zweiten Prozessphase eine CO₂-reiche Füllgutkomponente, d. h. das Füllgut (21.1) in den sich bildenden Behälter (11) eingeleitet.

[0069] Eine Variante besteht darin, dass die Temperatur des Füllgutes (21.1) oder des Anteils des Füllgutes (21) der zweiten Prozessphase gekühlt ist, beziehungsweise mindestens 10°C unter der Temperatur der ersten oder einer vorausgegangenen Prozessphase liegt, insbesondere weniger als 10°C beträgt und idealer Weise zwischen 4°C und 8°C liegt.

[0070] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Druck des Füllgutes (21.1) oder des Anteils des Füllgutes (21.1), welches bzw. welcher die höhere Kohlendioxidkonzentration und/oder die tiefere Temperatur aufweist, mindestens während des Ausformungsprozesses bzw. während der Form- und Füllphase zeitweise höher ist als der Druck mindestens eines anderen Anteils oder des restlichen Anteils des Füllgutes (21), und zwar bevorzugt um mindestens 1 bar. Weiterhin sollte der Druck auf einer Leitungsstrecke (42) oder einem Teil der Leitungsstrecke, über die das Füllgut (21.1) oder der Anteil des Füllgutes (21.1) mit der höheren Kohlendioxidkonzentration und/oder mit der tieferen Temperatur zugeführt wird, höher als der Druck des restlichen Füllgutes (21) oder des restlichen Anteils des Füllgutes (21) sein, und zwar wäh-

rend des Ausformungsprozesses zumindest zeitweise um 2 bar bis 5 bar höher.

[0071] Eine Ausführung sieht vor, dass auf dem Strömungsweg des innerhalb des Reckstabes (17) fließenden Füllgutes (21) und (21.1) eine Drosselement oder Querschnittsverengung vorgesehen ist, wobei das Drosselement in Strömungsrichtung des Füllgutes (21) und (21.1) beispielsweise kurz vor mindestens einem Auslass (24) der des Reckstange (17) angeordnet ist. Somit wird der vorteilhafte hohe Druck bis kurz vor der ersten Entspannung beibehalten. Dies kann noch gesteigert werden, wenn ein Teil des Füllgutes (11) an der Reckstange (17) vorbei und ein Teil des Füllgutes (11) durch die Reckstange hindurch zugeführt wird. Dabei sollte zweckmäßiger Weise das stärker kohlendioxidhaltige Füllgut (21.1) durch die Reckstange (17) hindurch zugeführt werden. Vorteilhaft ist auch, wenn die Reckstange (17) mindestens bereichsweise relativ zum Füllgut (21) und (21.1) thermisch isoliert wird.

[0072] Die Form- und Füllvorrichtung bzw. -maschine umfasst somit zur Herstellung von gefüllten Behältern (11) aus einem thermoplastischen Material u. a. die mindestens eine entlang eines Transportweges eines Vorformlings (2) angeordnete Heizstrecke oder Heizvorrichtung (4) und wenigstens eine mit einer Form versehene Form- und Füllstation (10).

[0073] Weiterhin umfasst die Form- und Füllvorrichtung bzw. -maschine u. a. eine Zuführeinrichtung (1) für das in den Behälter (11) abzufüllendes Füllgut (21) und (21.1) sowie eine Karbonatisierungseinheit (43), die beispielsweise in der Leitungsstrecke (42) vorgesehen ist und mit der mindestens in dem Teilstrom des Füllgutes (21.1) Kohlendioxid gelöst werden kann, wobei die Form- und Füllstation (10) eine den Vorformling (2) während seiner Umformung in den Behälter (11) mindestens zeitweilig beaufschlagende Führungseinrichtung in Form einer Reckstange (17) aufweist und durch den Kanal oder Innenraum (23) der Reckstange (17) mindestens ein Teil des Füllgutes (21) leitbar ist. Am unteren Ende der Reckstange (17) ist wenigstens eine Auslassöffnung (24) des Kanals oder Innenraumes (23) vorgesehen sind.

[0074] Vorteilhafterweise ist eine Kühlungseinheit (44) zumindest entlang der Leitungsstrecke (42) für das Füllgut (21.1) vorgesehen, in welchem stromabwärts Kohlendioxid gelöst wird oder welches von der Karbonatisierungseinheit (43) zuströmt.

[0075] Hierbei sollte mindestens der Leitungsabschnitt (42), in dem das kohlendioxidreiche Füllgut (21.1) oder ein Anteil hiervon geführt wird, zumindest auf einer Teillänge thermisch isoliert, beispielsweise mit einer Isolierung aus Teflon oder aus einem teflonhaltigem Material, und/oder thermisch isoliert ausge-

kleidet sein, beispielsweise mit Teflon oder einem teflonhaltigem Material.

[0076] Die [Fig. 9–Fig. 11](#) zeigen in einer Teildarstellung und im Schnitt eine Reckstange **17a**, die von ihrer grundsätzlichen Funktion her der Reckstange **17** entspricht, d. h. beim Formen und Füllen des jeweiligen Behälters (**11**) zur Führung und zur Steuerung insbesondere der axialen Streckung des jeweiligen Vorformlings (**2**) bzw. des sich formenden Behälters (**11**) dient. Die Reckstange (**17a**) besteht im Wesentlichen aus einem stabförmigen Reckstangenkörper (**45**) mit abgerundeten freien Reckstangenende (**45.1**). In dem Reckstangenkörper (**45**) sind mehrere Kanäle ausgebildet, und zwar ein innerer, achsgleich mit der Längsachse der Reckstange (**17a**) angeordneter Kanal (**46**), der in der Nähe des Endes (**45.1**) an mehreren um die Achse der Reckstange (**17a**) verteilten Auslassöffnungen (**47**) auf dem unteren Niveau N1 mündet, sowie eine den inneren Kanal (**46**) umschließender und von diesem inneren Kanal getrennter äußerer ringförmiger Kanal (**48**), der an mehreren um die Achse der Reckstange (**17a**) verteilten oberen Auslassöffnungen (**49**) an der Umfangs- bzw. Mantelfläche der Reckstange (**17a**) auf dem oberen Niveau N2 mündet. Im Inneren der Reckstange (**17a**) ist weiterhin ein in der [Fig. 9](#) allgemein mit (**50**) bezeichnetes Steuerventil vorgesehen, mit welchem gesteuert eine Verbindung zwischen dem inneren Kanal (**46**) und dem äußeren Kanal (**48**) hergestellt bzw. unterbrochen werden kann. Das Steuerventil (**50**) ist bei der dargestellten Ausführungsform im Wesentlichen von einem axial bewegbaren Verschlussring (**51**) gebildet, der beispielsweise durch eine nicht näher dargestellte Feder in seine in der [Fig. 9](#) angehobene und die Verbindung zwischen den Kanälen (**46**) und (**48**) freigebende Stellung vorgespannt ist. Durch eine Betätigungseinrichtung, beispielsweise durch eine in der Reckstange (**17a**) untergebrachte Magnetspule (**52**) ist der Verschlussring (**51**) gegen die Wirkung der Feder in seine untere, die Verbindung zwischen den Kanälen (**46**) und (**48**) unterbrechende Stellung bewegbar.

[0077] Dargestellt ist in den [Fig. 9–Fig. 11](#) weiterhin das von einer elektronischen Steuereinheit (**53**) gesteuerte Mehrwegedosierventil (**22**), welches wiederum als Mehrwegeventil ausgeführt ist, welches mit einem ersten Anschluss oder Eingang mit der in der [Fig. 9](#) nicht dargestellten Vorratseinrichtung (**20**) für das Füllgut (**21**) und mit einem zweiten Anschluss mit der in der [Fig. 9](#) ebenfalls nicht dargestellten Vorratseinrichtung (**20.1**) für das Füllgut (**21.1**) in Verbindung steht. Die Ausgänge des Mehrwegedosierventils (**22**) sind über eine Flüssigkeitsverbindung (**54**) mit dem inneren Kanal (**46**) bzw. über eine Flüssigkeitsverbindung (**55**) mit dem äußeren ringförmigen Kanal (**48**) verbunden. In der Flüssigkeitsverbindung (**54**) ist die Kühleinheit (**44**) angeordnet. Über die Steuereinheit (**53**) wird auch das Steuerventil

(**50**) bzw. dessen Magnetspule (**52**) gesteuert, wobei das Steuerventil (**50**) in der dargestellten Variante als elektromagnetisch, linear angetriebenes System ausgeführt ist. Dies hat den besonderen Vorteil, dass die Verschluss- und Öffnungsgeschwindigkeiten stufenlos geregelt werden können. Es ist dabei nicht erforderlich, dass das Steuerventil (**50**) zu 100% dichtend ausgelegt ist, eine geringe Leckagemenge kann toleriert werden.

[0078] Mit der Reckstange (**17a**) sind verschiedene Arbeitsweisen möglich, uns zwar beispielsweise das zeitgleiche Einbringen des Füllgutes, z. B. des Füllgutes (**21**) ohne CO₂-Gehalt oder mit reduziertem CO₂-Gehalt auf dem unteren Höhenniveau (N1) über die Auslassöffnungen (**47**) und auf dem höheren Höhenniveau (N2) über die Auslassöffnungen (**49**) in den Vorformling **2** bzw. in den sich formenden Behälter (**11**). Hierfür ist das Steuerventil (**50**) durch entsprechende Ansteuerung von der Steuereinheit (**53**) für eine Verbindung der beiden Kanäle (**46**) und (**48**) geöffnet und weiterhin das Mehrwegedosierventil (**22**) durch die Steuereinheit (**53**) derart angesteuert, dass über dieses Dosierventil lediglich eine Verbindung zu der Flüssigkeitsverbindung (**55**) besteht. Dieser Betriebszustand ist in der [Fig. 9](#) dargestellt.

[0079] Bei geschlossenem Steuerventil (**50**) ist es weiterhin möglich, durch entsprechende Ansteuerung des Mehrwegedosierventils (**22**) über dieses Ventil für das Füllgut (**21**) eine Verbindung zu beiden Kanälen (**46**) und (**48**) herzustellen, sodass das Füllgut (**21**) wiederum entsprechend den Pfeilen über die Auslassöffnungen (**47**) und (**49**) auf den unterschiedlichen Höhenniveaus N1 und N2 in den Vorformling (**2**) bzw. in den sich formenden Behälter (**11**) eingebracht wird. In diesem in der [Fig. 10](#) dargestellten Betriebszustand besteht weiterhin die Möglichkeit, die dem inneren Kanal (**46**) zugeführte und aus den unteren Austrittsöffnungen (**47**) austretende Teilmenge des Füllgutes (**21**) in der Kühleinheit (**44**) zu kühlen, oder aber die Flüssigkeitsverbindung (**54**) für einen zeitlich folgenden Verfahrensschritt mit dem Füllgut zu kühlen.

[0080] Weiterhin besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Ansteuerung des Mehrwegedosierventils (**22**) das Füllgut (**21.1**) über die Flüssigkeitsverbindung (**54**) im inneren Kanal (**46**) für den Austritt ausschließlich an den unteren Auslassöffnungen (**47**) bzw. auf dem Höhenniveau N1 und das Füllgut (**21**) für den Austritt ausschließlich an den oberen Auslassöffnungen (**49**) bzw. auf dem höheren Höhenniveau N2 auszubringen, wobei das Ausbringen des Füllgutes (**21**) und (**21.1**) entweder zeitgleich, zeitversetzt oder zeitlich überlappend erfolgt, und zwar bei einem zeitversetzten oder zeitlich überlappenden Ausbringen bevorzugt in der Form, dass zunächst über die oberen Auslassöffnungen (**47**) das Füllgut (**21**) und dann über die unteren Auslassöffnungen (**49**) das

Füllgut (21.1) ausgebildet ausgebracht werden. Dieser Betriebszustand, bei dem wiederum ein Kühlen des Füllgutes (21.1) in der Kühleinheit (44) erfolgt, ist in der Fig. 11 dargestellt. Selbstverständlich können die verschiedenen, in den Fig. 9–Fig. 11 dargestellten Betriebszustände in der jeweiligen Form- und Füllphase beliebig kombiniert werden.

[0081] So ist es beispielsweise möglich, während der jeweiligen Form- und Füllphase in einer ersten Teil- oder Prozessphase entsprechend der Fig. 9 das Füllgut (21) über die Auslassöffnungen (47) und (49) einzubringen, in einer zeitlich folgenden zweiten Teil- oder Prozessphase entsprechend der Fig. 10 weiterhin das Füllgut (21) über die Auslassöffnungen (47) und (49) einzubringen und dabei zugleich die Flüssigkeitsverbindung (54) mit dem die Kühleinheit (44) durchströmenden Füllgut (21) vorzukühlen und dann entsprechend der Fig. 11 in einer dritten Teil- oder Prozessphase über die unteren Auslassöffnungen (47) das Füllgut (21.1) einzubringen, wobei beispielsweise über die oberen Auslassöffnungen (49) weiterhin das Füllgut (21) ausgebracht wird.

[0082] In jedem der Fälle bildet sich zwischen den Höhenniveaus N1 und N2 eine beruhigte Zwischenzone aus, die die Füllgutanteile voneinander abgrenzt. Einen vorteilhaften Einfluss hat dabei das vorgenannte elektromagnetisch angetriebene Steuerventil (50), weil es ein impulsarmes und damit vermischungsarmes Umschalten ermöglicht. Ein weiterer Vorteil besteht bei diesem elektromagnetisch angetriebenen Steuerventil (50) darin, dass es sehr robust ist und zu Reinigungszwecken bei entsprechenden Reinigungszyklen, durch schnelles ggf. mehrfaches Schalten sehr leicht gereinigt werden kann.

[0083] Die Fig. 12 zeigt in vereinfachter Schnittdarstellung als weitere Ausführungsform eine Reckstange (17b), die sich von der Reckstange (17a) im Wesentlichen nur dadurch unterscheidet, dass zusätzlich zu den beiden Kanälen (46) und (48) in einem oberen, dem Reckstangenende (45.1) weiter entfernt liegenden Bereich ein dritter ringförmiger Kanal (56) vorgesehen ist, der an mehreren um die Achse der Reckstange (17b) verteilten Auslass- oder Entlastungsöffnungen (57) an der Umfangs- oder Mantelfläche der Reckstange (17b) mündet. Über den Kanal (56) erfolgt beispielsweise gesteuert durch ein von der Steuereinheit (53) angesteuertes Steuerventil (58) nach dem Formen und Füllen des jeweiligen Behälters (11) das Entlasten des in dem Behälter (11) über dem Füllgutspiegel gebildeten Kopfraumes (59). Über die Auslassöffnungen (47) und bei geöffnetem Steuerventil (50) auch über die Auslassöffnungen (49) ist beispielsweise gesteuert durch ein z. B. von der Steuereinheit (53) angesteuertes Steuerventil (60) eine weitere Entlastung des Behälters (11) nach dem Formen und Füllen möglich.

[0084] Die in den Fig. 10–Fig. 13 dargestellten Reckstangen (17a) bzw. (17b) bzw. die diese Reckstangen aufweisenden Form- und Füllvorrichtungen oder -maschinen ermöglichen es auch, vor Einleitung der eigentlichen Form- und Füllphase jeweiligen Vorformling (2) zu evakuieren und/oder mit einem beispielsweise auch heißen Inert-Gas zu Spülen, und zwar bevorzugt über die unteren Auslassöffnungen (47).

[0085] Wie die Fig. 9–Fig. 12 zeigen, sind die Auslassöffnungen (47) und (49) bzw. die Reckstange (17a) an ihrer Umfangs- oder Mantelfläche so ausgebildet, dass die Hauptstrahlrichtung des aus den Auslassöffnungen (47) bzw. (49) austretenden Mediums gegenüber der Längsachse der Reckstange (17a) in einem Winkel kleiner als 90° geneigt ist, und zwar an den unteren Auslassöffnungen (47) derart, dass dieser Winkel sich zu dem unteren Reckstangenende (45.1) öffnet und an den oberen Auslassöffnungen (49) derart, dass sich dieser Winkel zu der dem unteren Reckstangenende (45.1) abgewandten Ende der Reckstange (17a) öffnet.

[0086] Die Auslassöffnungen (47) bzw. (49) weisen insbesondere abgerundete Kanten bzw. Radien auf, so dass lokale Turbulenzen und Kavitation vermieden wird und eine stabile Schichtung erfolgt. Vorteilhafterweise werden die abgerundeten Kanten der Auslassöffnungen (47) und (49) bei der Reckstange sowohl radial innen als auch radial außen vorgesehen.

Bezugszeichenliste

1	Zuführvorrichtung
2	Vorformling
3	Übergaberad
4	Heizeinrichtung
5	Mündungsabschnitt
6	Heizelement
7	Transporteinrichtung
8	Übergaberad
9	Prozessrad
10	Form- und Füllstation
11	Behälter
12	Entnahmerad
13	Ausgabestrecke
14	Eingabeeinrichtung
15	Verschlusselement
16	Form-Abschottung
17	Reckstab oder Reckstange
17.1	Verengung
18	Kuppe der Reckstange
19	Boden des Vorformlings
20	Vorratseinrichtung
21	Füllgut
22	Mehrwegedosierventil
23	Innenraum der Reckstange
24	Auslassöffnung
25	Rückschlagventil

26	Entlüftungsventil
27	Auslassöffnung
28	Anschlusselement
29	Dichtung
30	Innenraum des Vorformlings
31	Ringspalt
32	Längsachse der Flasche bzw. Reck- stange
33	Dichtelement
34	Gegenelement
35	Lager
36	Zuführöffnung
37	Form
38	Verschließeinrichtung
39	Greifer
40	Werkzeugträger
41	Drehachse
42	Leitung oder Leitungsstrecke
43	Karbonatisierungseinheit
44	Kühlungseinheit
45	Reckstangenkörper
45.1	Reckstangenende
46	Kanal
47	Auslassöffnung
48	Kanal
49	Auslassöffnung
50	Steuerventil
51	Verschlussring
52	Mangetspule
53	Steuerelektronik
54, 55	Flüssigkeitsverbindungen
56	Kanal
57	Auslassöffnung
58	Steuerventil
59	Kopfraum
60	Steuerventil

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 4340291 A [[0002](#), [0002](#)]
- DE 4212583 A [[0003](#)]
- DE 2352926 A [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern (**11**) aus Vorformlingen (**2**) aus einem thermoplastischen Material, wobei der jeweilige Vorformling (**2**) thermisch konditioniert und anschließend während einer Form- und Füllphase in einer Form (**37**) mit wenigstens einem flüssigen Füllgut (**21**, **21.1**) als Druckmedium in den Behälter (**11**) umgeformt wird, wobei der Vorformling (**2**) während seiner Umformung in den Behälter (**11**) vorzugsweise mindestens zeitweilig durch eine Reckstange (**17**, **17a**, **17b**) geführt und in Achsrichtung gestreckt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllgut (**21**, **21.1**) oder Anteile des Füllgutes (**21**, **21.1**) zu mindestens in zwei Zeitpunkten und/oder in zu mindest zwei Prozessphasen mit unterschiedlichen Gehalten an Kohlendioxid und/oder mit unterschiedlichen Temperaturen zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der auf eine erste Prozessphase zeitlich folgenden zweiten Prozessphase zumindest das Füllgut (**21.1**) oder der Anteil an Füllgut (**21.1**) mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid zu geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllgut (**21.1**) oder der Anteil an Füllgut (**21.1**) mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid vor dem Einleiten gekühlt wird, und/oder dass in der zweiten Prozessphase das Füllgut (**21.1**) oder der Anteil an Füllgut (**21.1**) mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid eine tiefere Temperatur als das Füllgut (**21**) oder der Anteil an Füllgut (**21**) der ersten Prozessphase aufweist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kohlendioxidgehalt des Füllgutes (**21.1**) oder des Anteils an Füllgut (**21.1**) in der zweiten Prozessphase 30 Gew.-% über dem Kohlendioxidgehalt des Füllgutes (**21**) oder des Anteils an Füllgut (**21**) der ersten Prozessphase liegt, vorzugsweise 50 bis 100 Gew.-% über dem über dem Kohlendioxidgehalt des Füllgutes (**21**) oder des Anteils an Füllgut (**21**) der ersten Prozessphase.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Füllgutes (**21.1**) oder des Anteils des Füllgutes (**21.1**) der zweiten Prozessphase kleiner als 10°C beträgt, insbesondere zwischen 4°C und 8°C liegt.

6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck des Füllgutes (**21.1**) oder des Anteils des Füllgutes (**21.1**), welches die höhere Kohlendioxidkonzentration und/oder die tiefere Temperatur aufweist, während der Form- und Füllphase oder während des Ausformungsprozesses mindestens zeitweise höher ist,

als der der Druck mindestens eines anderen oder eines restlichen Anteils des Füllgutes (**21**), insbesondere um mindestens 1 bar höher ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck auf einer Teilleitungsstrecke höher ist als der Druck des Füllgutes (**21.1**) oder des Anteils des Füllgutes (**21.1**), welches oder welcher die höhere Kohlendioxidkonzentration und/oder die tiefere Temperatur aufweist, und zwar während der Form- und Füllphase oder während des Ausformungsprozesses mindestens zeitweise um 2 bar bis 5 bar höher als der Druck mindestens eines anderen oder eines restlichen Anteils des Füllgutes (**21**).

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Strömungsweg des innerhalb des Reckstabes (**17**) fließenden Füllgutes (**21**, **21.1**) oder des Anteils des Füllgutes (**21**, **21.1**) eine Drosselement oder Querschnittsverengung (**17.1**) vorgesehen ist, wobei das Drosselement insbesondere kurz vor dem mindestens einen Füllgutausslass (**24**) angeordnet ist.

9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des Füllgutes (**21**) an der Reckstange (**17**) vorbei und ein Teil des Füllgutes (**21**) durch die Reckstange (**17**) hindurch zugeführt werden.

10. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das stärker kohlendioxidhaltige Füllgut (**21.1**) oder der Anteil dieses Füllgutes (**21.1**) gekühlt werden, und/oder dass zumindest das stärker kohlendioxidhaltige Füllgut (**21.1**) oder der Anteil dieses Füllgutes (**21.1**) durch die Reckstange (**17**, **17a**, **17b**) hindurch zugeführt werden.

11. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass, die Reckstange (**17**, **17a**, **17b**) mindestens bereichsweise relativ zum Füllgut thermisch isoliert wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Prozessphase über wenigstens zwei Füllgutausslässe (**47**, **49**) auf unterschiedlichem Höhenniveau (N1, N2) das Füllgut oder der Anteil des Füllgutes (**21**) ohne Kohlendioxid oder mit der reduzierten Konzentration an Kohlendioxid in den Vorformling (**2**) oder in den sich formenden Behälter (**11**) eingeleitet wird, und dass in der zeitlich folgenden zweiten Prozessphase der Form- und Füllphase zumindest das Füllgut (**21.1**) oder der Anteil an Füllgut (**21.1**) mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid vorzugsweise auf einem niedrigeren Höhenniveau (N1) in den Vorformling (**2**) oder in den sich formenden Behälter (**11**) eingeleitet wird, wobei beispielsweise in der zweiten Prozessphase weiterhin auch das Einleiten des Füll-

gutes (21) oder des Anteils an Füllgut (21) ohne Kohlendioxid oder mit der reduzierten Konzentration an Kohlendioxid erfolgt, vorzugsweise auf einem höheren Höhengniveau (N2) oberhalb des niedrigeren Höhengniveaus (N1).

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass in einer dritten Prozessphase zwischen der ersten und zweiten Prozessphase durch das gekühlte Füllgut (21) oder den gekühlten Anteil an Füllgut (21) ohne Kohlendioxid oder mit der reduzierten Konzentration an Kohlendioxid ein Vorkühlen einer Flüssigkeitsverbindung (54) erfolgt, über welche in der zweiten Prozessphase das Füllgut (21.1) oder der Anteil des Füllgutes (21.1) mit der höheren Konzentration an Kohlendioxid zum Einleiten in den Vorformling (2) oder in den sich formenden Behälter (11) zugeführt wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessphasen Teilphasen der Form- und Füllphase sind.

15. Vorrichtung zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut (21, 21.1) gefüllten Behältern (11) aus Vorformlingen (2) aus einem thermoplastischen Material, mit einer Heizstrecke (4) zum Vorheizen der Vorformlinge (2), mit wenigstens einer Form (37) aufweisenden Form- und Füllstation (10), mit wenigstens einer Vorratseinrichtung (20, 20.1) zur Bereitstellung des Füllgutes (21, 21.1), wobei vorzugsweise eine Karbonatisierungseinheit (43) zum Einbringen oder Lösen von Kohlendioxid zumindest in einen Teilstrom des Füllgutes (21, 21.1) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Form- und Füllstation (10) mit wenigstens einer Ventileinrichtung (22) ausgebildet ist, über die das Füllgut (21, 21.1) oder Anteile des Füllgutes (21, 21.1) zu mindestens in zwei Zeitpunkten oder in zu mindest zwei Prozessphasen mit unterschiedlichen Gehalten an Kohlendioxid und/oder mit unterschiedlichen Temperaturen dem jeweiligen Vorformling (2) oder dem jeweils sich bildenden Behälter (11) zugeführt werden.

16. Vorrichtung zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut (21, 21.1) gefüllten Behältern (11) aus Vorformlingen (2) aus einem thermoplastischen Material, mit einer Heizstrecke (4) zum Vorheizen der Vorformlinge (2), mit wenigstens einer Form (37) aufweisenden Form- und Füllstation (10), mit wenigstens einer Vorratseinrichtung (20, 20.1) zur Bereitstellung des Füllgutes (21, 21.1), wobei vorzugsweise eine Karbonatisierungseinheit (43) zum Einbringen oder Lösen von Kohlendioxid zumindest in einen Teilstrom des Füllgutes (21, 21.1) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Formstation (10) eine den Vorformling (2) während seiner Umformung in den Behälter (11) mindestens zeitweilig beaufschlagende Führungseinrichtung in Form einer Reckstange

(17, 17a, 17b) aufweist und im Innenraum (23) der die Reckstange (17) mindestens eine Teil des Füllgutes (21) leitbar ist, wobei mindestens am unteren Ende der Reckstange (17, 17a, 17b) Auslassöffnungen (24, 47) vorgesehen sind.

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Formstation (10) eine den Vorformling (2) während seiner Umformung in den Behälter (11) mindestens zeitweilig beaufschlagende Führungseinrichtung in Form einer Reckstange (17) aufweist und im Innenraum (23) der die Reckstange (17) mindestens eine Teil des Füllgutes (21) leitbar ist, wobei mindestens am unteren Ende der Reckstange Auslassöffnungen (24) vorgesehen sind.

18. Vorrichtung gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Form- und Füllstation (10) mit wenigstens einer Ventileinrichtung (22) ausgebildet ist, über die das Füllgut (21, 21.1) oder Anteile des Füllgutes (21, 21.1) zu mindestens in zwei Zeitpunkten oder in zu mindest zwei Prozessphasen mit unterschiedlichen Gehalten an Kohlendioxid und/oder mit unterschiedlichen Temperaturen dem jeweiligen Vorformling (2) oder dem jeweils sich bildenden Behälter (11) zugeführt werden.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15–18, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kühleinheit (44) entlang einer Leitung (42, 54) oder eine Leitungsabschnittes für dasjenige Füllgut (21.1) vorgesehen ist, in welchem stromabwärts, d. h. nach dem Kühlen und Durchströmen der Leitung (42) oder des Leitungsabschnittes Kohlendioxid gelöst wird oder welches der Leitung (42, 54) oder dem Leitungsabschnitt von der Karbonatisierungseinheit (43) zuströmt

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15–19, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Leitungsabschnitt (42, 54), in dem das Füllgut (21.1) oder der Anteil des Füllgutes (21.1) mit dem hohen CO₂-Gehalt geführt wird, isoliert ist, insbesondere mit einer Isolierung, die aus Teflon oder aus einem teflonhaltigem Material besteht, und/oder dass zumindest der Leitungsabschnitt, in dem das Füllgut (21.1) oder der Anteil des Füllgutes (21.1) mit dem hohen CO₂-Gehalt geführt wird, isolierend ausgekleidet ist, beispielsweise mit Teflon oder aus einem teflonhaltigem Material.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

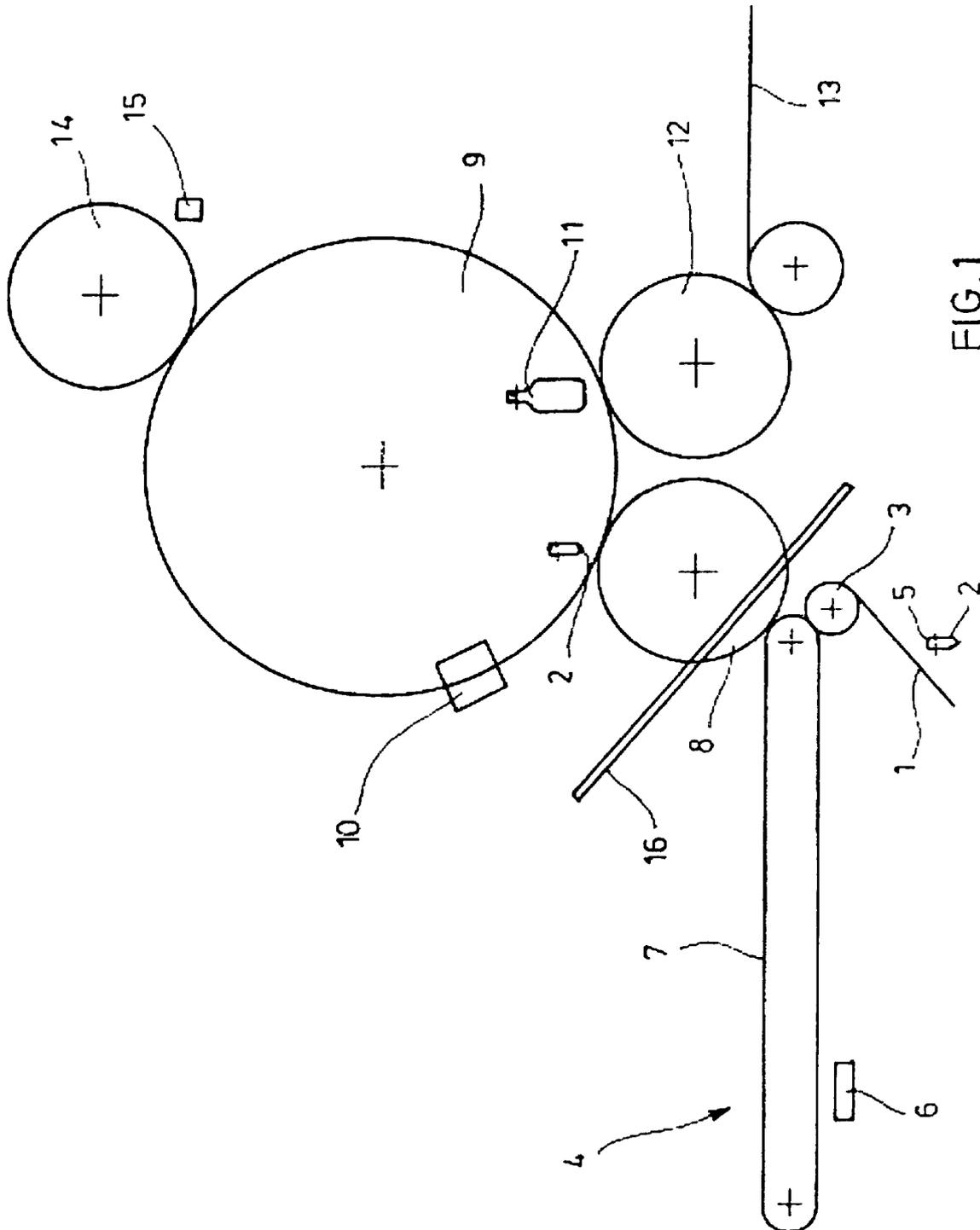
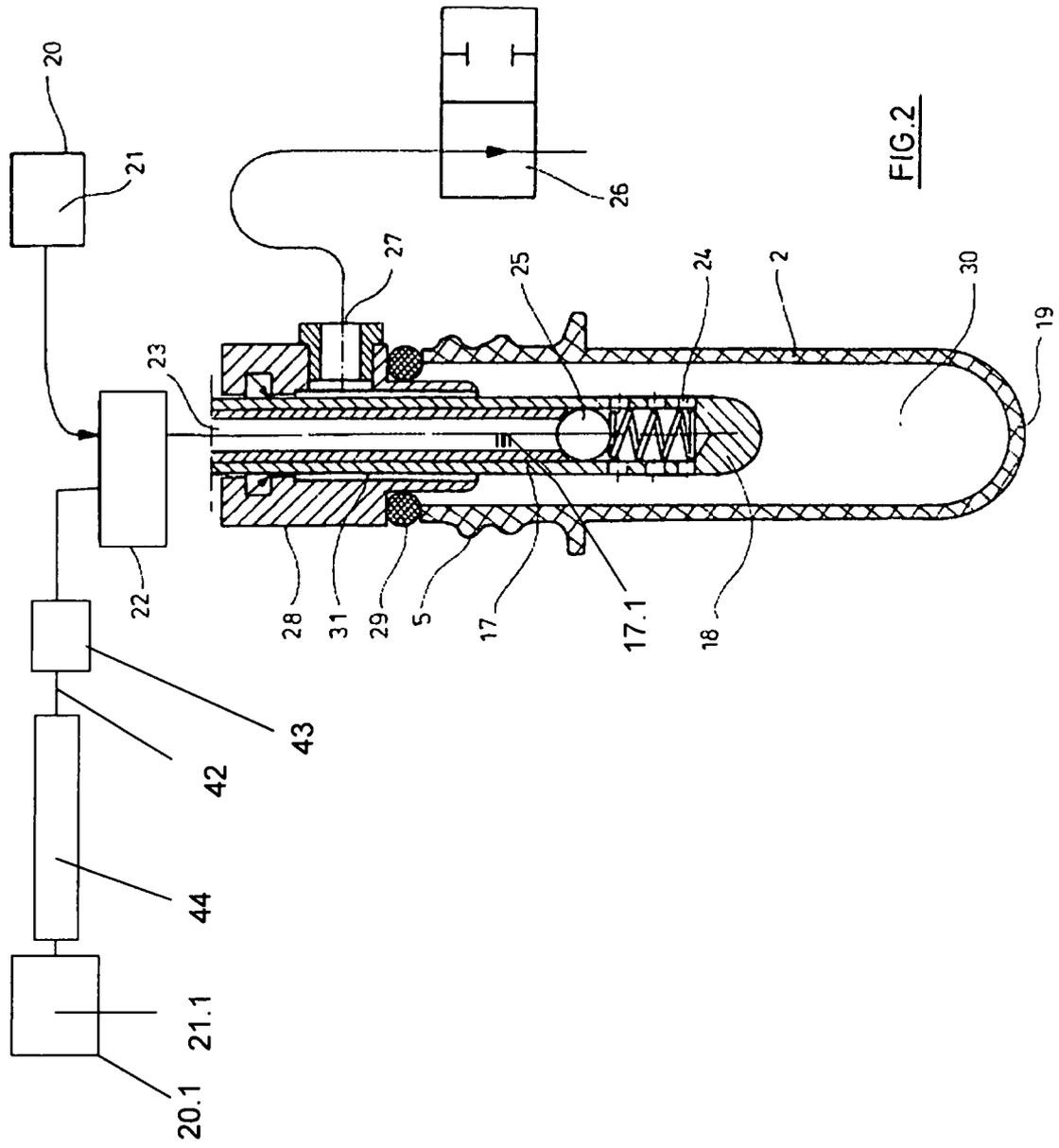


FIG. 1



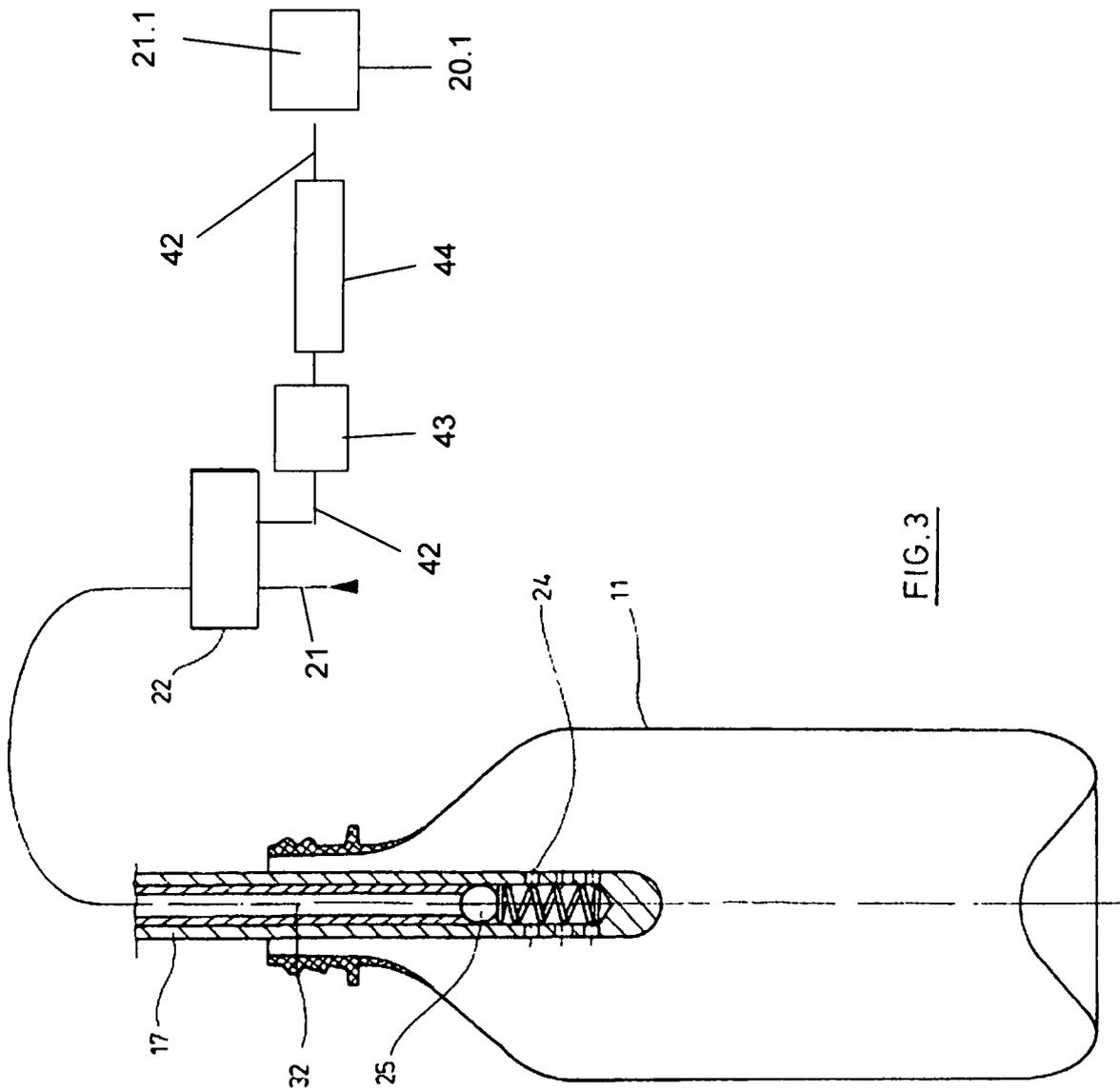


FIG. 3

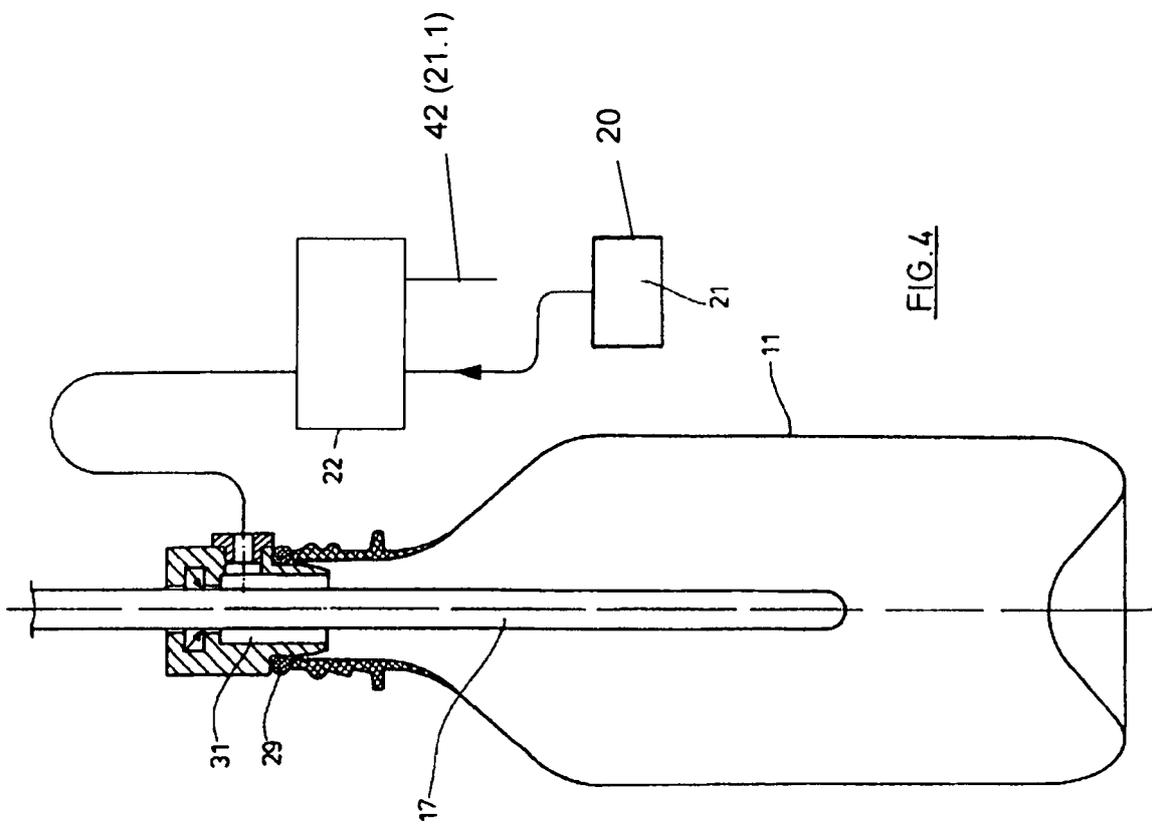


FIG. 4

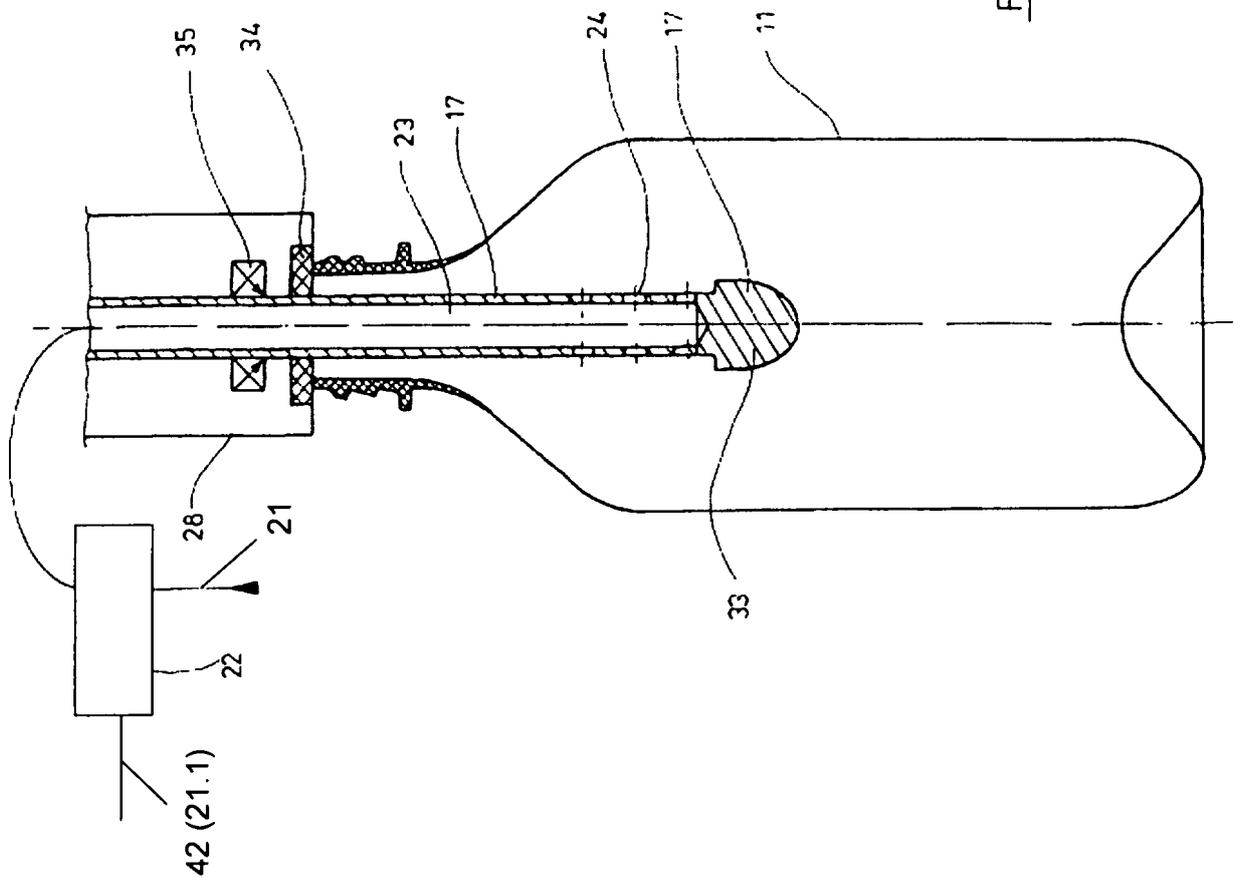


FIG. 5

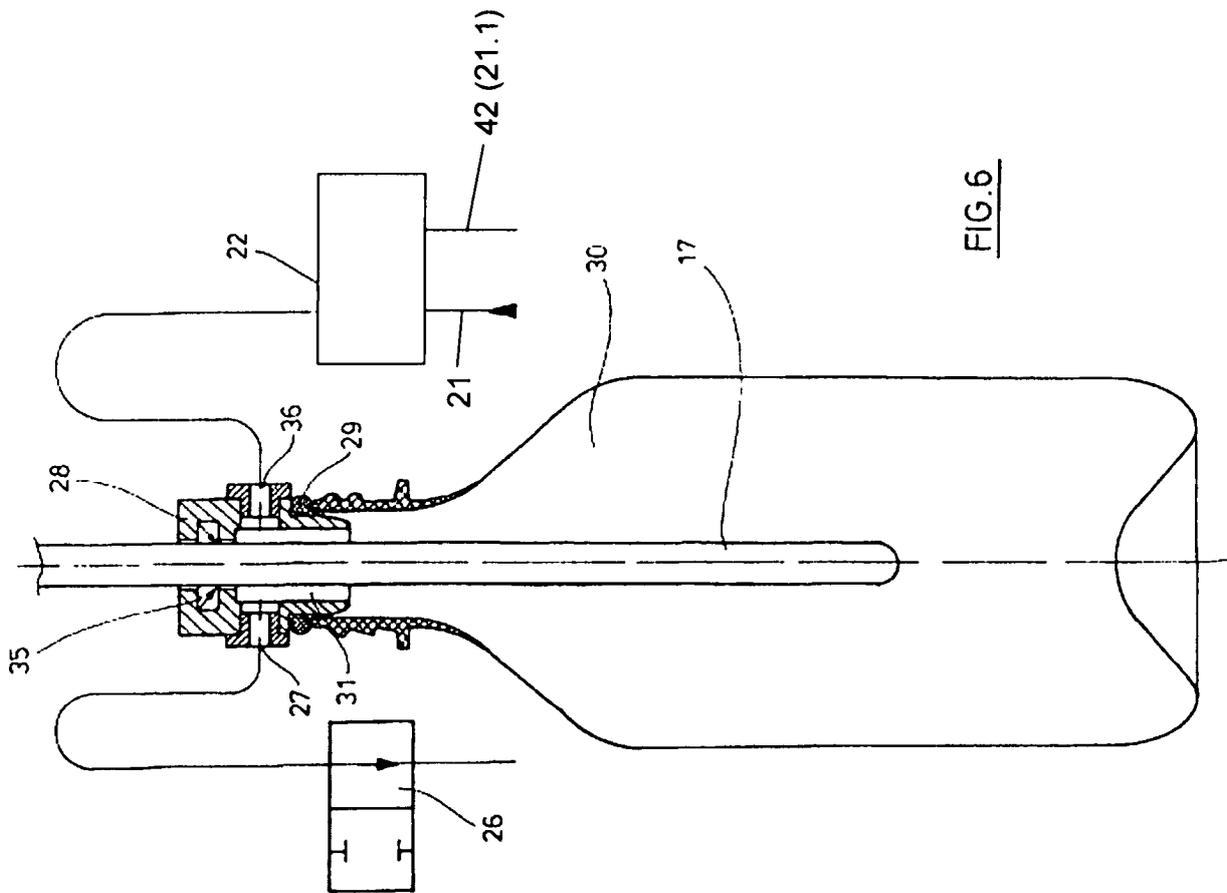
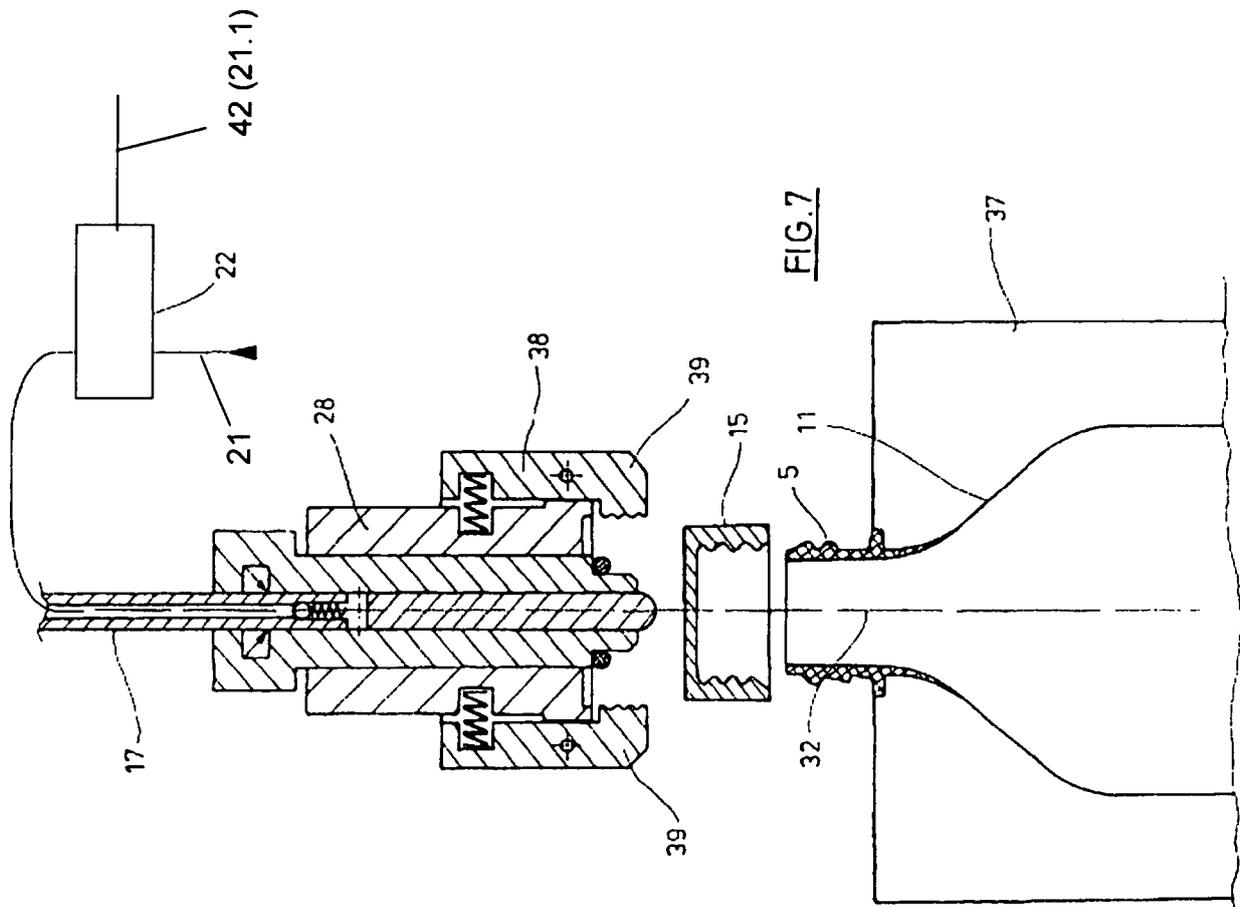


FIG. 6



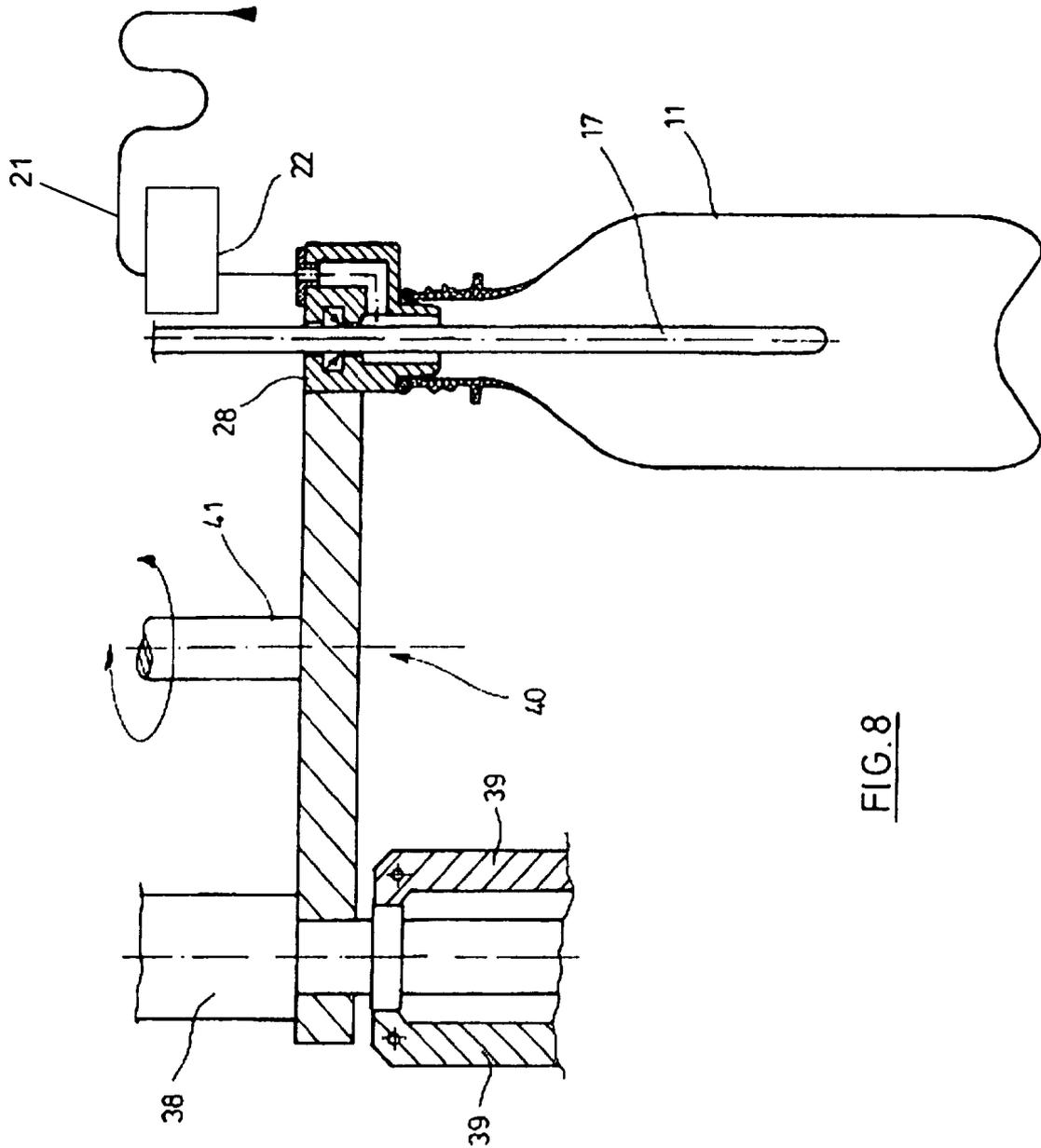


FIG. 8

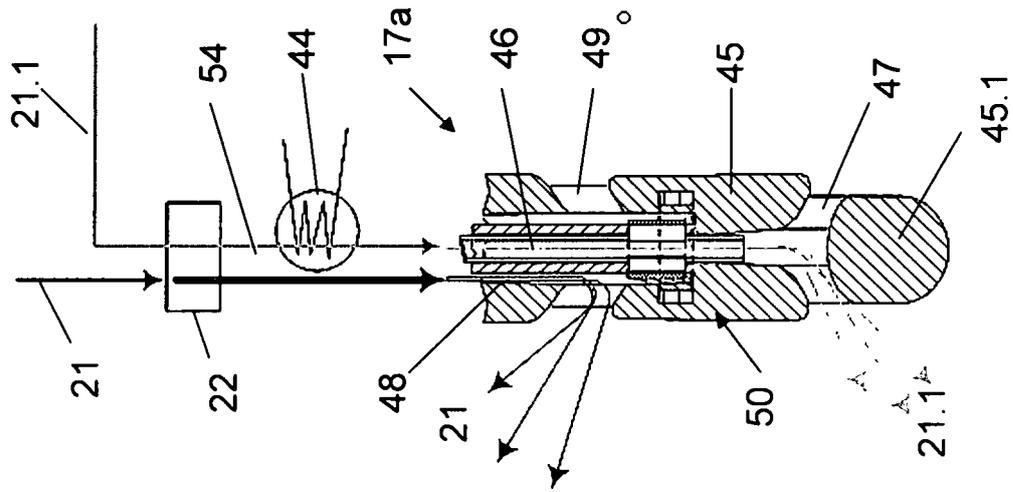


Fig. 9

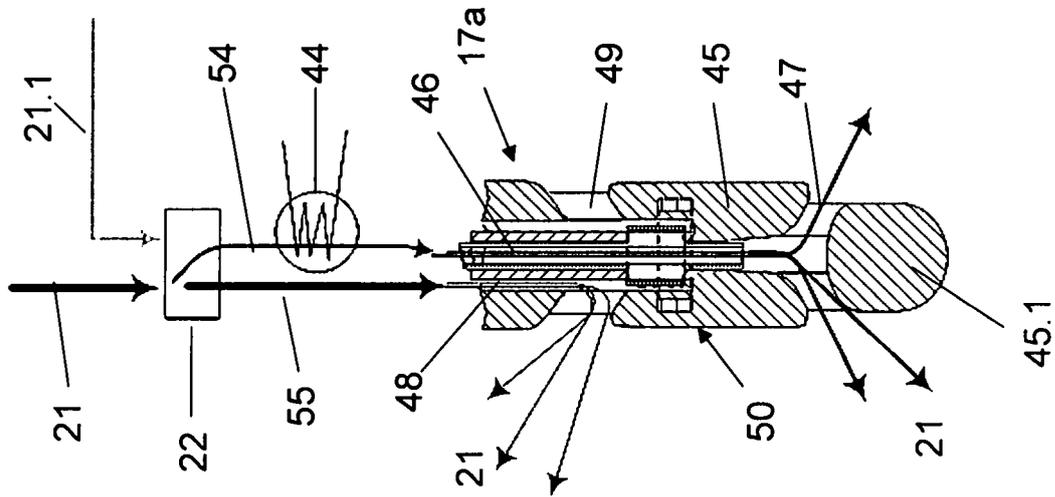


Fig. 10

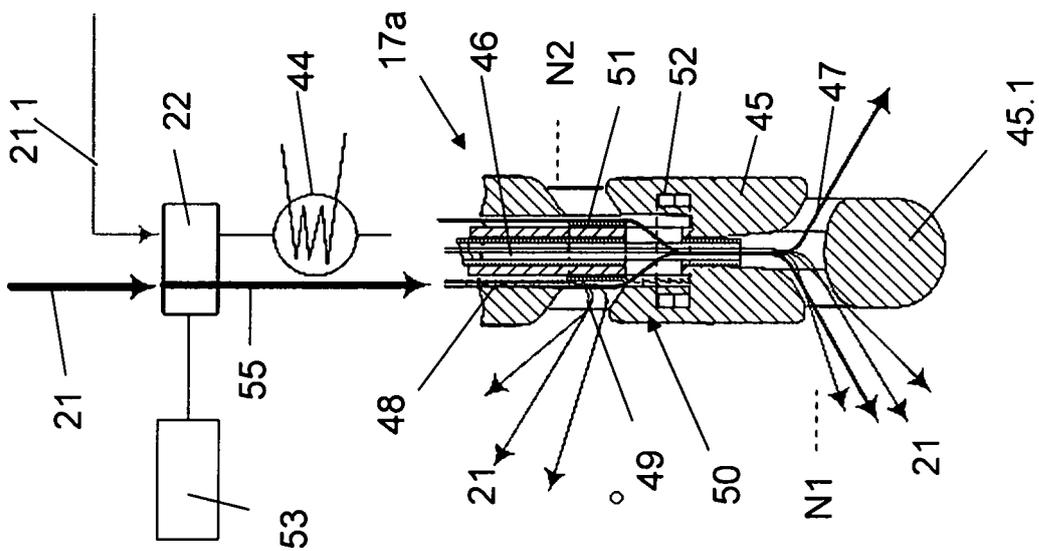


Fig. 11

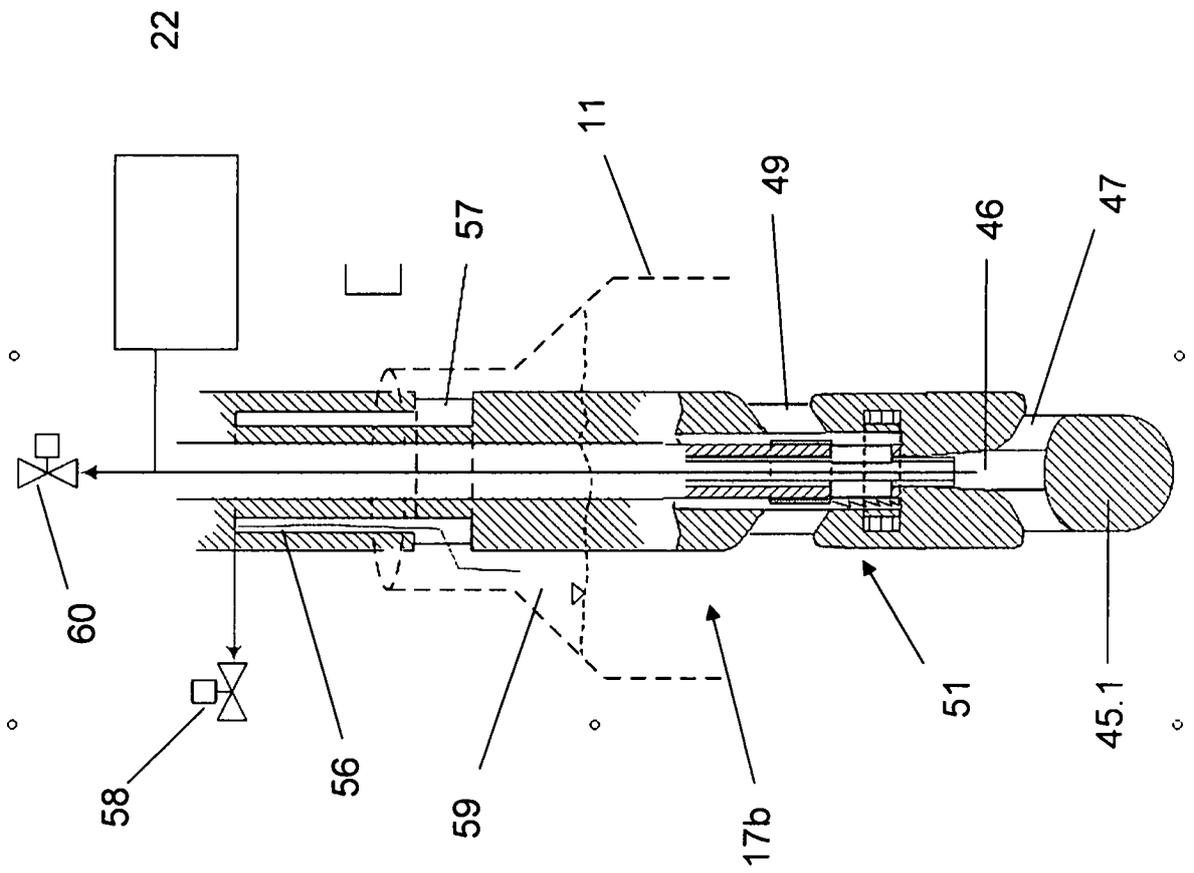


Fig. 12