

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
7. Juli 2016 (07.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/107677 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 49/58 (2006.01) B29C 49/12 (2006.01)
B29C 49/46 (2006.01) B29C 49/08 (2006.01)
B29C 49/06 (2006.01) B29C 49/78 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/002605

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Dezember 2015 (23.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 019 400.0
31. Dezember 2014 (31.12.2014) DE

(71) Anmelder: KHS CORPOPLAST GMBH [DE/DE];
Meiendorfer Straße 203, 22145 Hamburg (DE). KHS
GMBH [DE/DE]; Juchstraße 20, 44143 Dortmund (DE).

(72) Erfinder: BAUMGARTE, Rolf; Querweg 9, 22926
Ahrensburg (DE). KIEFER, Margit; Sesamweg 4, 22119

Hamburg (DE). KLÖPPER, Gerhard; Waldingstraße
44b, 22391 Hamburg (DE). LITZENBERG, Michael;
Binsentieg 57, 21502 Geesthacht (DE). CLÜSSERATH,
Ludwig; Nikolaus-Lenau-Straße 3, 55543 Bad Kreuznach
(DE). KRULITSCH, Dieter-Rolf; Stromberger Straße
22b, 55545 Bad Kreuznach (DE).

(74) Anwalt: MAHLER, Peter; Brandheide 14, 22397
Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING CONTAINERS, WHICH ARE FILLED WITH A LIQUID FILLING MATERIAL, FROM PARISONS COMPOSED OF A THERMOPLASTIC MATERIAL, AND A DEVICE FOR THIS PURPOSE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON MIT EINEM FLÜSSIGEN FÜLLGUT GEFÜLLTEN BEHÄLTERN AUS VORFORMLINGEN AUS EINEM THERMOPLASTISCHEN MATERIAL SOWIE EINE VORRICHTUNG HIERFÜR

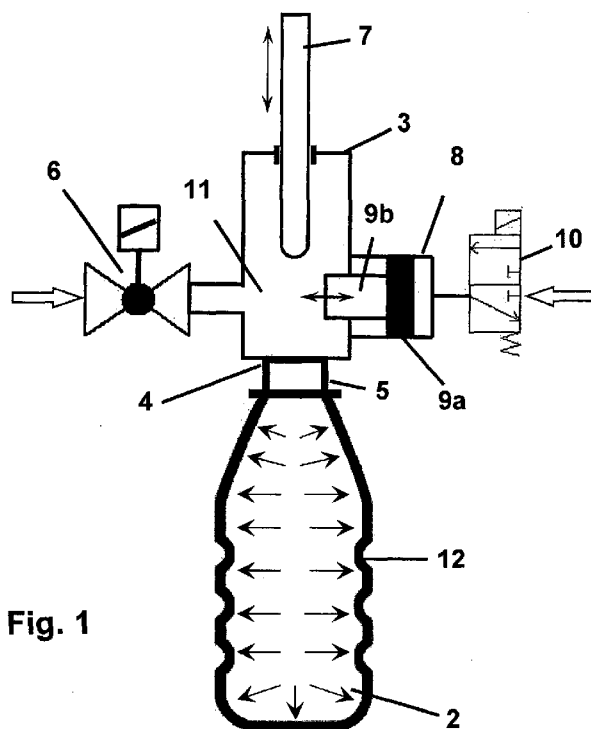


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a method for producing containers (2), which are filled with a liquid filling material, from parisons composed of a thermoplastic material, and to a device for this purpose. The problem addressed by the invention is that of proposing a method of said type, and a device of said type, in the case of which it is predominantly possible to work with reduced pressure. To solve the problem, a method of said type is proposed, wherein the respective parison is thermally conditioned and is subsequently, during a deformation phase, deformed in a mold, so as to form the container (2), by liquid filling material which is introduced into the parison under pressure from a supply line (14) through a moulding and filling head (3), characterized in that, in a first phase, the parison is stretched axially and radially by filling material supplied from the supply line (14), until the parison has substantially assumed the shape of the container (2), and, in a second phase, the supply of filling material is shut off such that a closed-off volume is formed downstream of the supply line (14), and the container (2) is formed into its final shape by way of a build-up of pressure in the closed volume (11), without a further supply of filling material.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern (2) aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material sowie eine Vorrichtung hierfür. Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein solches Verfahren sowie eine solche Vorrichtung vorzuschlagen, bei denen überwiegend mit reduziertem Druck gearbeitet werden kann. Zur Lösung der Aufgabe wird ein solches Verfahren vorgeschlagen, wobei der jeweilige Vorformling thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form durch unter Druck aus einer Zuführleitung (14) durch einen Form- und Füllkopf (3) in den Vorformling eingeleitetes flüssiges Füllgut in den Behälter (2) umgeformt wird, dass dadurch gekennzeichnet, dass der Vorformling in einer ersten Phase durch aus der Zuführleitung (14) zugeführtes Füllgut axial und radial gestreckt wird, bis der Vorformling im Wesentlichen die Form des Behälters (2) erreicht hat, und die Füllgutzufuhr in einer zweiten Phase getrennt wird, so dass stromabwärts der Zuführleitung (14) ein abgeschlossenes Volumen entsteht, und der Behälter (2) ohne weitere Füllgutzufuhr durch Druckaufbau in dem geschlossenen Volumen (11) vollständig ausgeformt wird.

5

Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material sowie eine Vorrichtung hierfür

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mit einem
10 flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material sowie eine Vorrichtung hierfür.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren zur Herstellung von Behältern, insbesondere von Flaschen, aus Vorformlingen aus Kunststoff bekannt.
15 Hierfür wird der Vorformling zumindest thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form durch ein in den Vorformling einleitbares Druckmedium unter axialem und radialem Strecken in den Behälter umgeformt. Neben Blasformverfahren, bei denen ein gasförmiges Druckmedium verwendet und der geformte Behälter in einem separaten Schritt gefüllt wird, sind auch Verfahren
20 entwickelt worden, bei denen ein flüssiges Druckmedium verwendet wird. Der Form- und Füllvorgang kann auf diese Weise in einem Arbeitsgang erfolgen. Ein Blasformverfahren ist z.B. aus der DE 22 09 494 A bekannt. Ein Form- und Füllverfahren unter Einsatz des flüssigen Füllguts als Druckmedium ist z.B. aus der DE 10 2011 011 076 A1 bekannt.

25

Zur vollständigen Ausformung eines Behälters sind hohe Drücke von bis zu 40 bar erforderlich, die eine erhebliche Belastung für die verwendeten Maschinen darstellen und wegen der einzusetzenden druckresistenten Bauteile erhebliche Kosten verursachen. Außerdem besteht bei hohem Druck ein erhöhtes Risiko von
30 Leckagen, die neben der entstehenden Verunreinigung Stillstandszeiten der Maschine zu ihrer Behebung verursachen.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Formen und Füllen von Behältern aus Vorformlingen vorzuschlagen, bei denen überwiegend mit reduziertem Druck gearbeitet werden kann.

- 5 Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material vorgeschlagen, wobei der jeweilige Vorformling thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form durch unter Druck aus einer Zuführleitung durch einen Form- und Füllkopf in den Vorformling eingeleitetes
- 10 flüssiges Füllgut in den Behälter umgeformt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass der Vorformling in einer ersten Phase durch aus der Zuführleitung zugeführtes Füllgut axial und radial gestreckt wird, bis der Vorformling im Wesentlichen die Form des Behälters erreicht hat, und die Füllgutzufuhr in einer zweiten Phase getrennt wird, so dass stromabwärts der
- 15 Zuführleitung ein abgeschlossenes Volumen entsteht, und der Behälter ohne weitere Füllgutzufuhr durch Druckaufbau in dem geschlossenen Volumen vollständig ausgeformt wird.

- Es hat sich gezeigt, dass für eine grobe Ausformung eines Behälters aus einem Vorformling ein geringerer Druck vollkommen ausreicht, während ein erheblich
- 20 höherer Druck für die zuverlässige Ausformung kleinerer Details, wie besonderer Konturen des Behälters, erforderlich ist. Getränkeflaschen weisen heute meist umlaufende Einschnürungen zur Erhöhung der Stabilität der Flasche oder zur besseren Handhabung oder als dekorative Elemente auf, die teilweise feinste
- 25 Prägungen oder Kanten aufweisen. Zur Ausformung solcher Details ist ein höherer Druck erforderlich.

- Erfindungsgemäß wird in den Vorformling während einer ersten Phase aus einer Zuführleitung, die zweckmäßig mit einem Vorratsbehälter verbunden sein kann,
- 30 Füllgut durch einen Form- und Füllkopf, der dichtend in Anlage mit der Mündung des Vorformlings gebracht ist, Füllgut in den Vorformling eingeleitet. Der Druck des Füllguts kann in dieser ersten Phase relativ niedrig sein. Der Behälter wird sich aus dem Vorformling ausformen und in weiten Teilen mit der Form in Anlage geraten und im Wesentlichen die endgültige Form des Behälters erreichen. Der Druck reicht

aber nicht sicher aus, um alle Konturen des Behälters zuverlässig auszuformen. Dabei kann eine Reckstange in allgemein bekannter Weise die axiale Streckung des Vorformlings zum Behälter unterstützen.

- 5 Zur Ausformung aller Konturen des Behälters wird in einer zweiten Phase die Zuführleitung getrennt, zweckmäßigerweise durch ein Ventil, und die Füllgutzufuhr somit unterbrochen. Im Bereich stromabwärts der Zuführleitung entsteht dadurch ein abgeschlossenes Volumen, das mit Füllgut gefüllt ist. Je nach Gestaltung des Form- und Füllkopfes kann das Volumen im Wesentlichen dem Volumen des Behälters
10 entsprechen oder auch größer sein. Entscheidend ist, dass die Zuführleitung von diesem abgeschlossenen Volumen getrennt ist und sich Druck aus diesem Volumen nicht in die Zuführleitung hinein fortpflanzen kann. Der weitgehend, aber noch nicht vollständig ausgeformte Behälter wird dann ohne weitere Füllgutzufuhr durch Druckaufbau in dem abgeschlossenen Volumen vollständig ausgeformt. Der
15 aufgebaute Druck muss dabei ausreichend hoch sein, um die letzten noch nicht ausgeformten Konturen des Behälters auszuformen.

- Da der Behälter in der ersten Phase mit relativ geringem Druck ausgeformt werden kann, werden an die Komponenten der Zuführleitung keine besonders hohen
20 Anforderungen gestellt. Die Komponenten und ihre Dichtverbindungen sind nicht hoch belastet. Es besteht ein geringes Risiko von Leckagen.

- Da der Behälter in der ersten Phase bereits im Wesentlichen ausgeformt wird, ist in der zweiten Phase zwar ein höherer Druck zur Ausformung aller Details, aber keine
25 weitere Füllgutzufuhr mehr erforderlich. Zur Füllung des fertigen Behälters reicht das in dem abgeschlossenen Volumen vorhandene Füllgut aus.

- In der ersten Phase kann der Druck vorteilhaft bis zu 5 bar betragen. Der in der zweiten Phase aufzubauende Druck kann bis zu 40 bar betragen, wobei der Druck
30 von der Form des auszuformenden Behälters abhängig ist.

Der Druckaufbau kann durch Verdrängung von Füllgut, insbesondere durch einen Kolben oder ein Membransystem oder die Reckstange erfolgt. Der aufgebaute Druck kann auch durch einen Druckübersetzer gegenüber dem Steuerdruck

angehoben werden, so dass z.B. eine pneumatische oder hydraulische Steuerung mit geringerem Druck eingesetzt werden kann.

Der Druckaufbau kann auch durch lokale Verdampfung des Füllguts erfolgen, indem
5 z.B. ein Lichtbogen im Füllgut gezündet wird. Im Bereich des Lichtbogens wird das Füllgut lokal verdampft, wodurch eine Volumenzunahme um mehr als Faktor 1000 erfolgt und der Druck entsprechend kurzzeitig angehoben wird.

Das abgeschlossene Volumen kann im Wesentlichen dem gewünschten
10 Füllvolumen des Behälters entsprechen. Durch die noch nicht vollständige Ausformung des Behälters wird der Füllstand in diesem Fall zunächst zu hoch sein. Durch die durch die Druckeinwirkung erreichte Ausformung des Behälters vergrößert der Behälter sein Volumen. Wird die Druckerhöhung durch Verdrängung erreicht, also z.B. durch einen in das abgeschlossene Volumen
15 hineinfahrenden Kolben, so kann die Volumenvergrößerung des Behälters dem durch den Kolben verdrängten Volumen entsprechen. Der Behälter ist nach der Druckerhöhung vollständig ausgeformt und vollständig gefüllt. Erforderlichenfalls kann der Füllstand noch nachjustiert werden.

20 Da die Ausformung des Behälters im ersten Schritt unterschiedlich weit erfolgen kann, ist die erforderliche Verdrängung nicht immer präzise vorherzubestimmen. Die Endausformung des Behälters kann druckgesteuert erfolgen, wofür die Verdrängung druckgesteuert werden kann.

25 Die Verdrängung kann auch volumengesteuert sein, wobei das verdrängte Volumen so groß gewählt werden muss, dass es in jedem Fall ausreicht, um einen noch nicht vollständig ausgeformten Behälter auszuformen. In diesem Fall, aber auch unabhängig davon, ist es vorteilhaft, ein Überdruckventil vorzusehen, das bei Druck über einem vorgegebenen Wert öffnet und Füllgut aus dem abgeschlossenen
30 Volumen abfließen lässt, so dass der Höchstdruck begrenzt wird. Ein Überdruckventil kann auch vorteilhaft den Druck begrenzen, wenn zur Druckerhöhung eine lokale Verdampfung des Füllguts oder andere Mittel eingesetzt werden.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann ein Rückschlagventil zur Trennung der Zuführleitung von dem abgeschlossenen Volumen eingesetzt werden. Die erste Phase des Füllvorgangs kann dann mit dem niedrigeren Fülldruck erfolgen. Anschließend kann der Druck in dem abgeschlossenen Volumen erhöht werden.

- 5 Das Rückschlagventil schließt bei einem Druck, der höher als der Fülldruck ist, und die Zuführleitung wird somit von dem abgeschlossenen Volumen getrennt. Der Druck kann bis zum gewünschten Wert erhöht werden, ohne dass der Druck sich bis in die Zuführleitung fortpflanzen würde.

- 10 Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe wird weiter eine Vorrichtung zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material mit einer Form- und Füllstation mit einem Form- und Füllkopf, der dichtend in Anlage mit der Mündung des Vorformlings gebracht werden kann, und einer Zuführleitung für das Füllgut, die mit einem
15 Absperrventil versehen ist, vorgeschlagen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Form- und Füllkopf eine Vorrichtung zur Druckerzeugung aufweist, mit der ein stromabwärts des Absperrventils vorhandenes abgeschlossenes Flüssigkeitsvolumen unter Druck setzbar ist.

- 20 Nach der Einleitung des Füllguts unter einem ersten Druck durch die Zuführleitung kann die Zuführleitung von der Form- und Füllstation durch ein Absperrventil getrennt werden. Der erste Druck muss dabei nur so hoch gewählt werden, dass der Behälter im Wesentlichen ausgeformt wird. Es genügt, wenn er großflächig zur Anlage mit der Form kommt, ohne dass alle Details ausgeformt werden.

- 25 Nach der Schließung des Absperrventils verbleibt stromabwärts des Absperrventils ein abgeschlossenes Füllgutvolumen, im Wesentlichen im annähernd ausgeformten Behälter, das aber von der Zuführleitung abgekoppelt ist. Mit der am Form- und Füllkopf angeordneten Vorrichtung zur Druckerzeugung wird das Füllgut in diesem
30 abgeschlossenen Volumen kurz unter Druck gesetzt, so dass sich der Behälter einschließlich aller Konturen ausformt. Der Druck ist dabei höher als der Druck, mit dem das Füllgut zuvor durch die Zuführleitung zugeführt wurde.

Die Druckerzeugung kann durch Verdrängung von Füllgut innerhalb des abgeschlossenen Volumens erfolgen. Vorrichtungen zur Druckerzeugung können z.B. ein oder mehrere Kolben, ein Membransystem oder eine meist ohnehin vorhandene Reckstange sein. Zur Erzeugung hoher Drücke kann ein Druckübersetzer vorgesehen sein. Vorzugsweise wird die Vorrichtung zur Druckerzeugung pneumatisch gesteuert. Hydraulische oder elektrische Steuerungen sind ebenfalls möglich. Die Druckerzeugung kann druckgesteuert oder volumengesteuert sein.

Die Vorrichtung zur Druckerzeugung können alternativ auch zwei Hochspannungselektroden zur Erzeugung eines Lichtbogens sein. Wird der Lichtbogen im Füllgut gezündet, verdampft dort das Füllgut lokal. Der Volumenzuwachs liegt bei der Verdampfung bei mehr als Faktor 1000, so dass der Druck entsprechend ansteigt und der Behälter endgültig ausgeformt wird.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung mit einem Rückschlagventil als Absperrventil ausgestattet. Sobald in dem abgeschlossenen Flüssigkeitsvolumen ein Druckanstieg erfolgt, schließt das Rückschlagventil und trennt somit die Zuführleitung von dem abgeschlossenen Volumen. Der hohe Druck zur Endausformung des Behälters wird nicht stromaufwärts in die Zuführleitung übertragen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das abgeschlossene Flüssigkeitsvolumen über ein Überdruckventil mit der Atmosphäre verbunden. Die Druckerzeugung kann dann beliebig erfolgen und muss nicht druckgesteuert sein. Steigt der Druck zu weit an, öffnet das Überdruckventil und lässt Füllgut aus dem abgeschlossenen Volumen entweichen. Vorzugsweise wird das austretende Füllgut aufgefangen und in den Füllgutkreislauf zurückgeleitet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der beigefügten Abbildungen näher erläutert, die Folgendes darstellen:

- Fig. 1** zeigt schematisch eine erste Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern;
- 5 **Fig. 2** zeigt schematisch eine zweite Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 3** zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- 10 **Fig. 4** zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 5** zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- 15 **Fig. 6** zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 7** zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- 20 **Fig. 8** zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform einer Form- und Füllstation einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.
- 25

In **Figur 1** ist schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Form- und Füllstation **1** einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern **2** dargestellt.

- 30 Die Form- und Füllstation **1** umfasst einen Form- und Füllkopf **3**, der mit einer Dichtung **4** versehen ist, so dass er dichtend mit der Mündung **5** eines Vorformlings bzw. eines sich daraus formenden Behälters **2** verbunden werden kann. Der Form- und Füllkopf **3** ist über ein Füllventil **6** und eine nicht dargestellte Zuleitung mit einem ebenfalls nicht dargestellten Füllgutspeicher verbunden. Der Füllgutspeicher

und die Zuleitung stehen unter einem für eine erste Ausformung des Vorformlings ausreichenden Druck von bis zu 5 bar. Der Druck richtet sich u.a. nach der Form des auszuformenden Behälters.

- 5 Der Form- und Füllkopf **3** verfügt weiter über eine Reckstange **7**, die die axiale Streckung des Vorformlings unterstützen soll.

- Weiter verfügt der Form- und Füllkopf **3** über eine Vorrichtung zur Druckerzeugung **8**, mit der ein in einem Druckraum **11** im Form- und Füllkopf vorhandenes
10 Füllgutvolumen unter Druck gesetzt werden kann. Im dargestellten Beispiel handelt es sich um eine Kolbenanordnung **9a**, **9b**, die als Druckübersetzer von einer pneumatischen Versorgung **10** angesteuert werden kann.

- Nach der ersten groben Ausformung des Behälters **2** durch unter einem geringeren
15 Druck aus dem Vorratsbehälter zugeführtes Füllgut wird das Füllventil **6** geschlossen. Anschließend wird der Kolben **9a** der Vorrichtung zur Druckerzeugung **8** durch die pneumatische Steuerung **10** in der Figur nach links verschoben, so dass der Kolben **9b** im Druckraum **11** des Form- und Füllkopfes ein entsprechendes Flüssigkeitsvolumen verdrängt und im Form- und Füllkopf **3** sowie im fast
20 ausgeformten Behälter **2** höherer Druck aufgebaut wird, so dass sich die letzten Konturen des Behälters **2** ausformen.

- Durch die vorherige Trennung der Versorgungsleitung und des Vorratsbehälters vom Form- und Füllkopf **3** durch Schließung des Füllventils **6** steht nur der
25 Druckraum **11** des Form- und Füllkopfes **3** sowie der Behälter **2** unter dem höheren Druck, der zur Ausformung aller Konturen **12** des Behälters **2** erforderlich ist. Der Druckaufbau birgt nicht das Risiko von Leckagen an der Zuführleitung oder anderen vor dem Absperrventil **6** gelegenen Anlagenteilen.

- 30 **Figur 2** zeigt einen ähnlichen Aufbau wie Figur 1. Anders als in Figur 1 ist jedoch keine separate Kolbenanordnung zum Druckaufbau vorgesehen. Vielmehr dient die Reckstange **7** als Vorrichtung zur Druckerzeugung **8**. Die Reckstange **7** ist hier in ihrer Position nach Abschluss der ersten Prozessphase dargestellt. Während der ersten Prozessphase fährt die Reckstange **7** bis zum Boden der Form, um den

Boden des Vorformlings bei der Umformung in den Behälter 2 zu führen. Anschließend fährt die Reckstange 7 wieder nach oben. Es ist nicht erforderlich, dass die Reckstange 7 bis in die in dieser Figur dargestellten Position fährt. Jede vom Boden der Form ausreichend beabstandete Position reicht aus. Nach
5 Schließen des Ventils 6 fährt die Reckstange 7 zur Verdrängung von Füllgut nochmals kurz nach unten, wobei ein ausreichend hoher Druck aufgebaut wird, um den Behälter 2 vollständig auszuformen.

Figur 3 zeigt einen Aufbau mit einer hohlen Reckstange 7, die hier in ihrer Position
10 am Ende der ersten Prozessphase dargestellt ist. Der Vorformling wurde mit Unterstützung der Reckstange 7 axial gestreckt und durch Einleitung von Füllgut annähernd in den Behälter 2 umgeformt. Zur Ausformung der Konturen 12 ist eine Vorrichtung zur Druckerzeugung 8 vorgesehen, die hier aus einem in der hohlen Reckstange 7 angeordneten Kolben 9 besteht. Der Kolben 9 ist innerhalb der
15 Reckstange 7 axial beweglich, so dass durch die Öffnungen 13 der Reckstange 7 durch den Kolben 9 verdrängtes Füllgut austreten und den Druck im Druckraum 11 erhöhen kann, so dass die Konturen 12 ausgeformt werden.

Figur 4 zeigt einen Aufbau, bei dem der Form- und Füllkopf 3 dichtend mit der
20 Mündung 5 des Vorformlings bzw. sich formenden Behälters 2 verbunden ist. Die Dichtung 4 lässt dabei eine vertikale Verschiebung des Form- und Füllkopfes 3 in der Mündung 5 zu. Nach Abschluss der ersten Prozessphase wird das Ventil 6 geschlossen, wodurch der Druckraum 11 ein abgeschlossenes Volumen bildet. Durch eine Bewegung des Form- und Füllkopfes 3 nach unten in die
25 Behältermündung 5 hinein wird dieses Volumen verkleinert und Druck im annähernd ausgeformten Behälter 2 aufgebaut, so dass der Behälter vollständig ausgeformt wird.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit Kolbenanordnung 9a, 9b wie in Figur 1.
30 Abweichend von Figur 1 ist als Absperrventil ein Rückschlagventil 6 vorgesehen. Wird der Druck im Druckraum 11 durch Betätigung des Kolbens 9b erhöht, so schließt das Rückschlagventil 6 und trennt die Zuführleitung 14 vom Druckraum 11. Der annähernd ausgeformte Behälter 2 kann unter hohem Druck vollständig ausgeformt werden, ohne dass der Druck auch in der Zuführleitung 14 anstehen

würde. Ein Rückschlagventil **6** als Absperrventil ist mit jeder denkbaren Vorrichtung zur Druckerzeugung kombinierbar.

Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem im Druckraum **11** als Vorrichtung zur Druckerzeugung **8** zwei Elektroden **15**, **16** angeordnet sind, zwischen denen sich eine Hochspannungsquelle **17** befindet. Wird eine Hochspannung an die Elektroden **15**, **16** angelegt, so führt dies zu einer Verdampfung **20** des Füllguts im Bereich der Elektroden. Die Verdampfung hat eine Volumenvervielfachung des Füllguts zur Folge, wodurch der Druck im Druckraum **11** stark ansteigt und die endgültige Ausformung des Behälters ermöglicht.

Figur 7 zeigt einen Aufbau gemäß Figur 1, bei dem der Druckraum **1** über ein Überdruckventil **18** verfügt. Die Verdrängung durch die Kolbenanordnung **9a**, **9b** kann volumengesteuert erfolgen. Sobald der Druck einen Schwellenwert überschreitet, öffnet das Überdruckventil **18** und überschüssiges Füllgut kann durch das Ventil abfließen und dem Füllgutkreislauf wieder zugeführt werden.

In **Figur 8** ist ein Aufbau dargestellt, bei dem das Absperrventil **6** unmittelbar am Ausgang des Form- und Füllkopfes **3** angeordnet ist. Der Form- und Füllkopf **3** ist wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 vertikal beweglich. Der Druckraum **11** ist damit das in dem annähernd ausgeformten Behälter **2** befindliche Volumen. Nach Absperrung des Absperrventils **6** kann der Form- und Füllkopf **3** nach unten bewegt werden, wodurch Füllgut im Druckraum **11** verdrängt und der Druck erhöht wird. Bei der Ausformung des Behälters **2** vergrößert dieser noch einmal leicht sein Volumen. Durch den in die Behältermündung **5** eindringenden Form- und Füllkopf **3** entsteht nach Trennung des Behälters **2** vom Form- und Füllkopf **3** gleichzeitig der Kopfraum des Behälters **2**.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern (2) aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material, wobei der
5 jeweilige Vorformling thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form durch unter Druck aus einer Zuführleitung (14) durch einen Form- und Füllkopf (3) in den Vorformling eingeleitetes flüssiges Füllgut in einen Behälter (2) umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorformling in einer ersten Phase durch aus der Zuführleitung (14)
10 zugeführtes Füllgut axial und radial gestreckt wird, bis der Vorformling im Wesentlichen die Form des Behälters (2) erreicht hat, und die Füllgutzufuhr in einer zweiten Phase getrennt wird, so dass stromabwärts der Zuführleitung (14) ein abgeschlossenes Volumen entsteht, und der Behälter ohne weitere Füllgutzufuhr durch Druckaufbau in dem abgeschlossenen Volumen (11)
15 vollständig ausgeformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck während der ersten Phase niedriger als während der zweiten Phase ist.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck während der ersten Phase bis zu 5 bar und/oder während der zweiten Phase bis zu 40 bar beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
25 der Druckaufbau durch Verdrängung von Füllgut, insbesondere durch einen oder mehrere Kolben (9b), ein Membransystem oder eine Reckstange (7), erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
30 der Druck unter Verwendung eines Druckübersetzers (9a, 9b) aufgebaut wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Form- und Füllkopf (3) pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch aufgebaut wird.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckaufbau durch lokale Verdampfung des Füllguts erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführleitung (14) durch ein Rückschlagventil (6) von dem
10 abgeschlossen Volumen (11) getrennt wird.
9. Vorrichtung zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material mit einer Form- und Füllstation mit einem Form- und Füllkopf (3), der dichtend in Anlage mit der
15 Mündung (4) des Vorformlings gebracht werden kann, und einer Zuführleitung für das Füllgut, die mit einem Absperrventil (6) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Form- und Füllkopf (3) eine Vorrichtung (8) zur Druckerzeugung aufweist, mit der ein stromabwärts des Absperrventils (6) vorhandenes abgeschlossenes Flüssigkeitsvolumen (11) unter Druck setzbar
20 ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (8) zur Druckerzeugung ein Verdränger, insbesondere ein oder mehrere Kolben (9b), ein Membransystem oder eine Reckstange (7) ist.
25
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Druckerzeugung einen Druckübersetzer (9a, 9b) umfasst.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
30 dass die Vorrichtung zur Druckerzeugung (9a, 9b, 10) pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch antreibbar ist.

- 13 -

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (8) zur Druckerzeugung zwei Hochspannungselektroden (15, 16) zur Erzeugung eines Lichtbogens sind.
- 5 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrventil (6) ein Rückschlagventil ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das abgeschlossene Flüssigkeitsvolumen (11) über ein Überdruckventil
10 (18) mit der Atmosphäre verbunden ist.

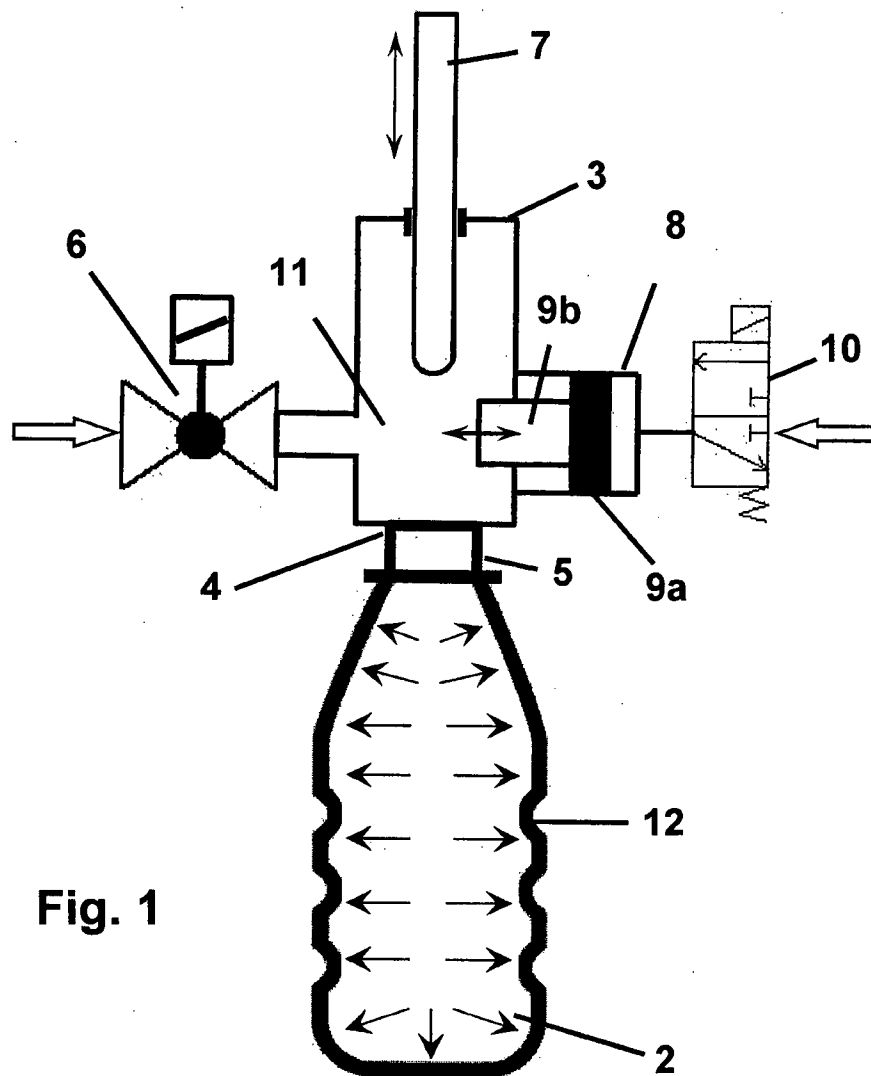


Fig. 1

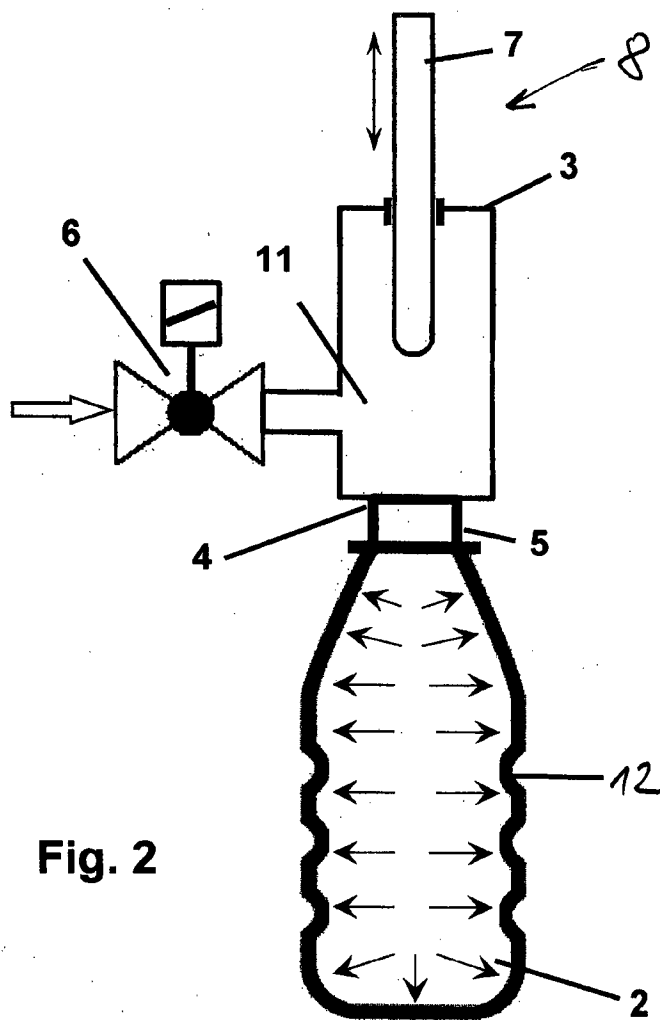
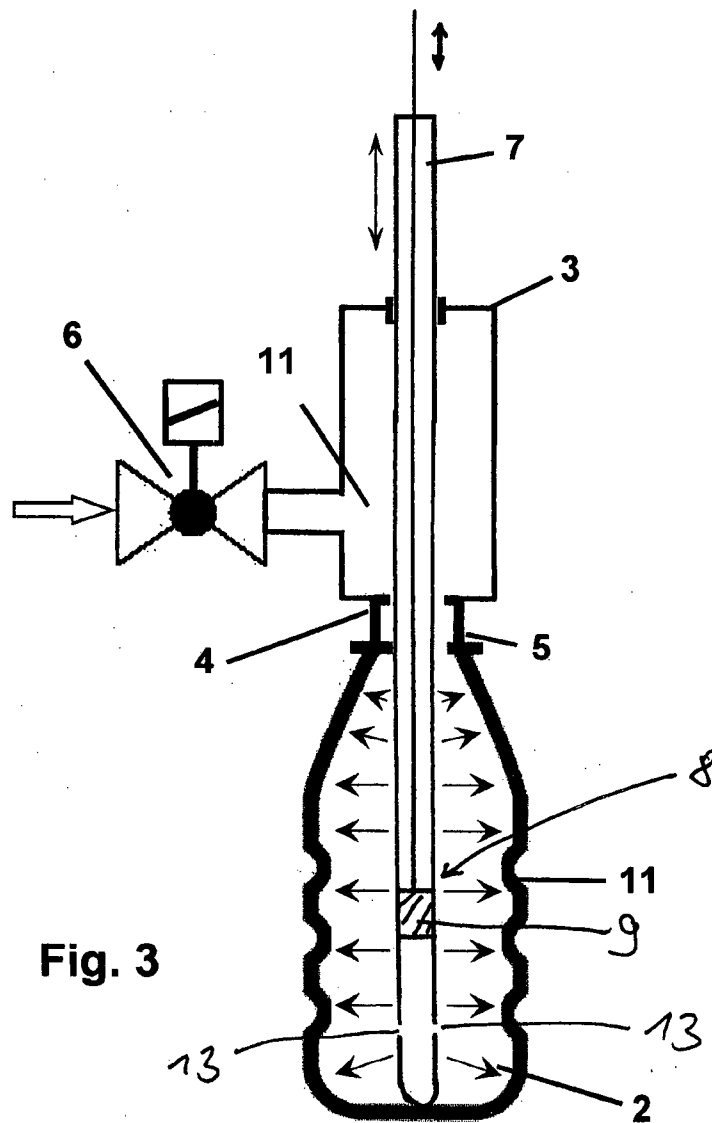
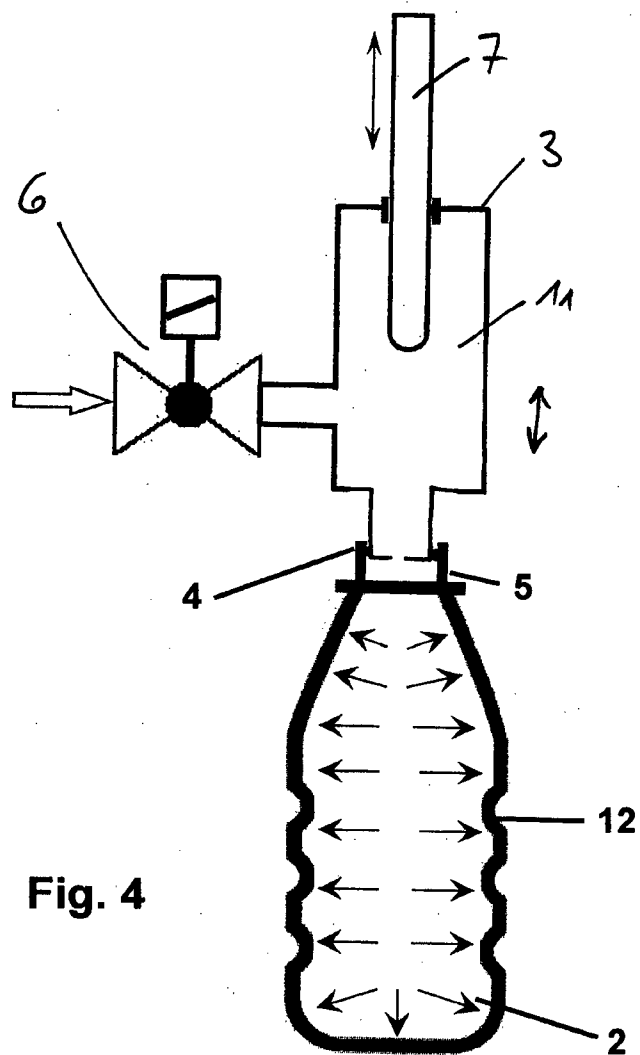


Fig. 2



**Fig. 4**

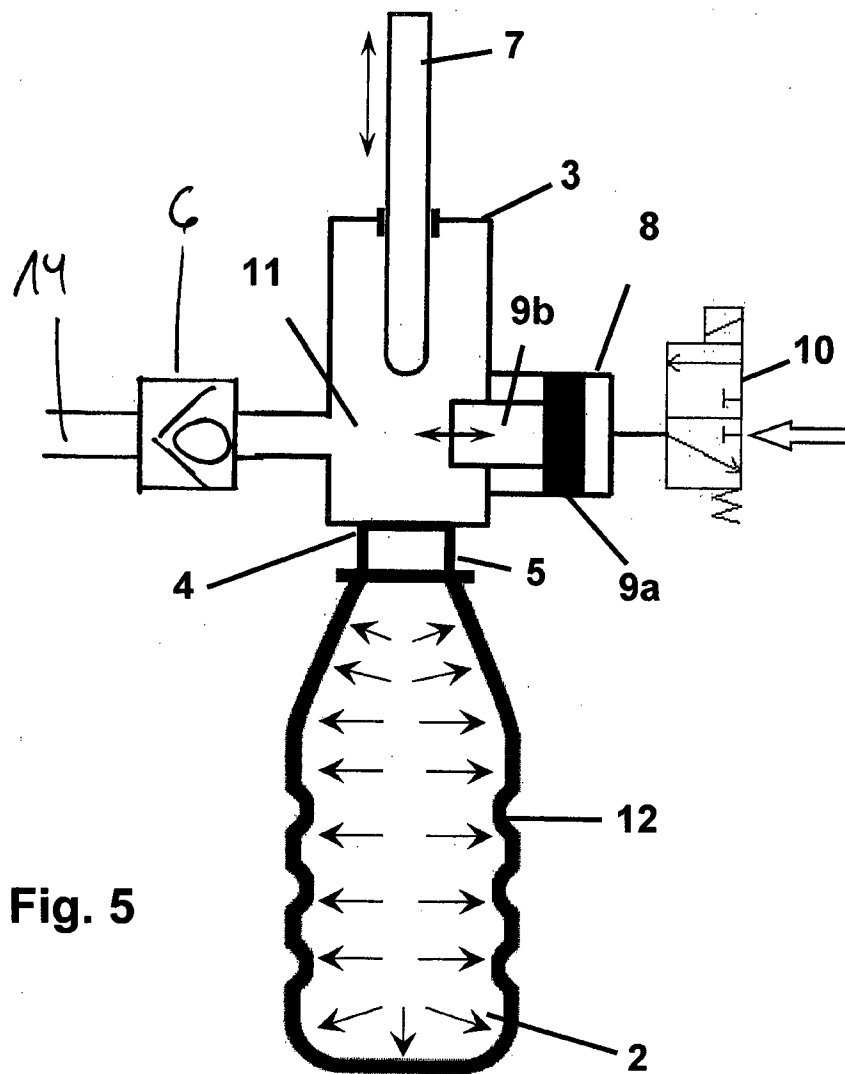


Fig. 5

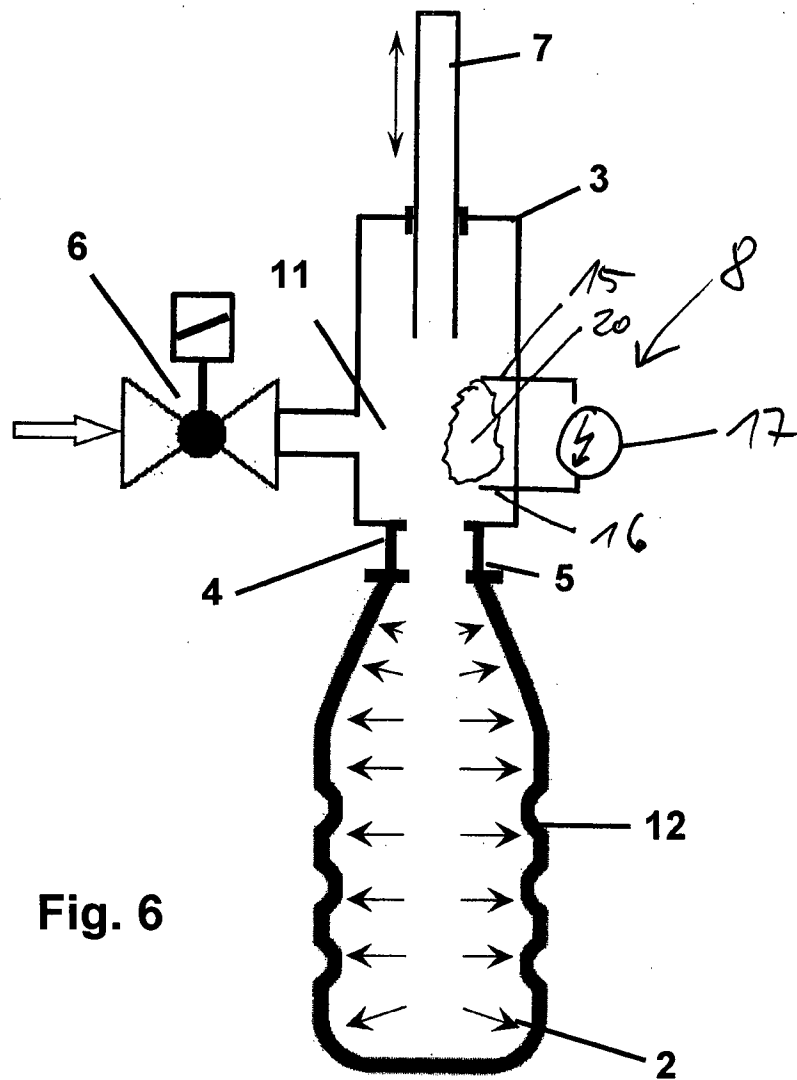


Fig. 6

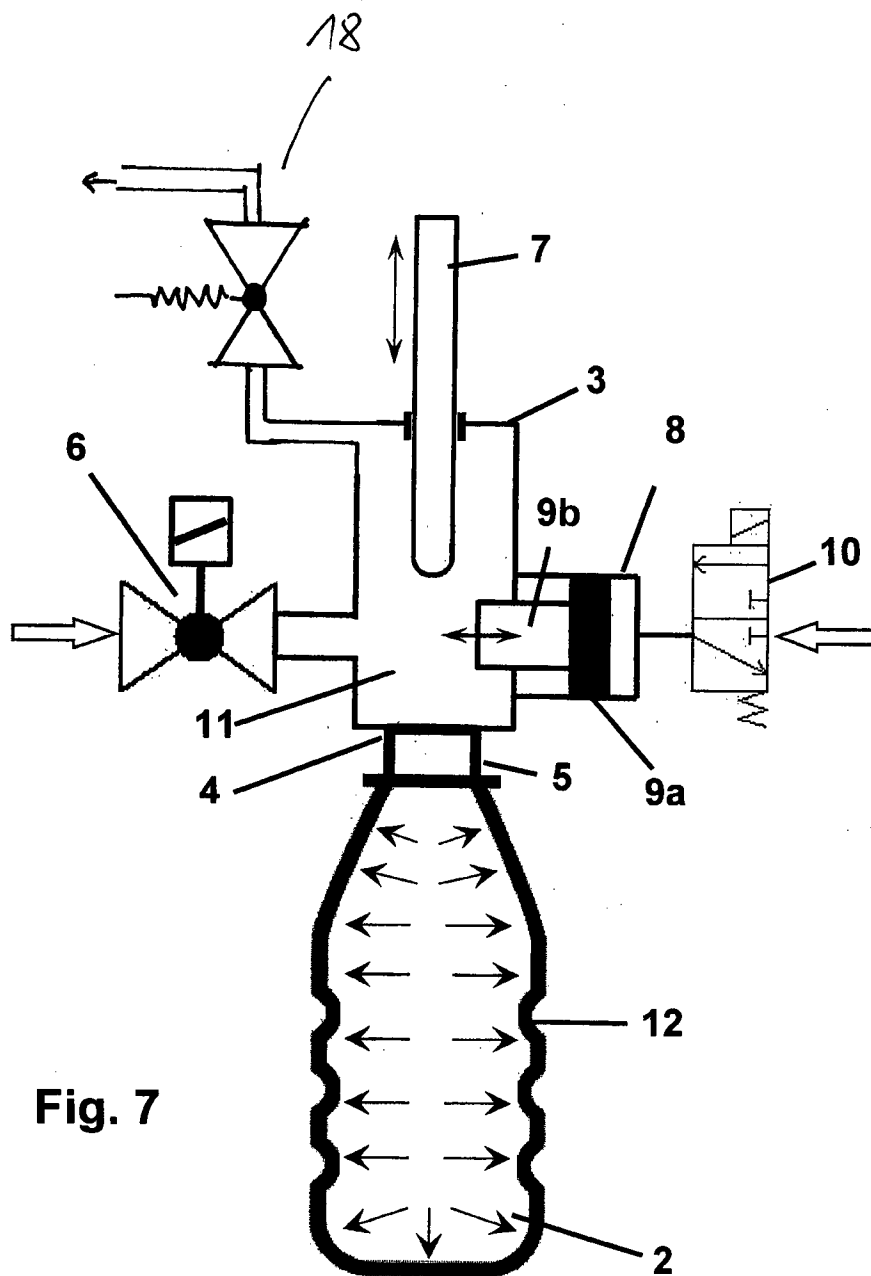
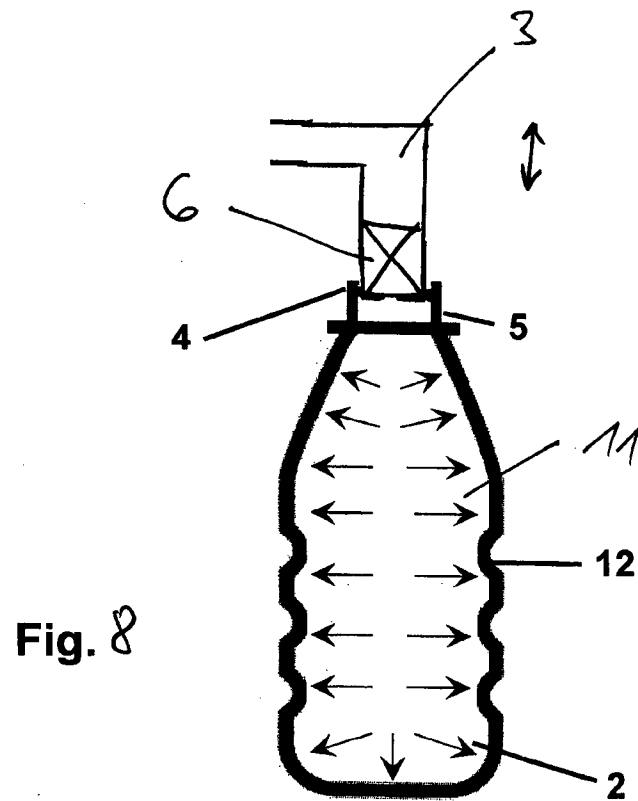


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/002605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C49/58 B29C49/46 B29C49/06 B29C49/12
ADD. B29C49/08 B29C49/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/020042 A1 (NESTEC SA [CH]) 6 February 2014 (2014-02-06)	1-6, 8-12,14, 15
A	page 9, line 25 - page 10, line 16; claims 1,3-5,9; figures 1-3	7,13
X	US 2012/315348 A1 (WILSON BRAD [US] ET AL) 13 December 2012 (2012-12-13)	1-6, 8-12,14, 15
A	paragraph [0036]; claims 1-5; figures 1-9	7,13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2016

Date of mailing of the international search report

03/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, Caroline

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/002605

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014020042 A1	06-02-2014	EP 2879857 A1	10-06-2015
		JP 2015527229 A	17-09-2015
		US 2015183150 A1	02-07-2015
		WO 2014020042 A1	06-02-2014

US 2012315348 A1	13-12-2012	AR 086891 A1	29-01-2014
		CN 103608164 A	26-02-2014
		EP 2694271 A2	12-02-2014
		JP 2014519429 A	14-08-2014
		US 2012315348 A1	13-12-2012
		WO 2012170517 A2	13-12-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B29C49/58	B29C49/46 B29C49/06 B29C49/12
ADD.	B29C49/08	B29C49/78
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/020042 A1 (NESTEC SA [CH]) 6. Februar 2014 (2014-02-06)	1-6, 8-12,14, 15
A	Seite 9, Zeile 25 - Seite 10, Zeile 16; Ansprüche 1,3-5,9; Abbildungen 1-3 -----	7,13
X	US 2012/315348 A1 (WILSON BRAD [US] ET AL) 13. Dezember 2012 (2012-12-13)	1-6, 8-12,14, 15
A	Absatz [0036]; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-9 -----	7,13
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. April 2016		03/05/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Foulger, Caroline

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/002605

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2014020042	A1	06-02-2014	EP	2879857 A1	10-06-2015
			JP	2015527229 A	17-09-2015
			US	2015183150 A1	02-07-2015
			WO	2014020042 A1	06-02-2014

US 2012315348	A1	13-12-2012	AR	086891 A1	29-01-2014
			CN	103608164 A	26-02-2014
			EP	2694271 A2	12-02-2014
			JP	2014519429 A	14-08-2014
			US	2012315348 A1	13-12-2012
			WO	2012170517 A2	13-12-2012
