

(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
24. Dezember 2014 (24.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/202224 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B29C 49/16 (2006.01) B29C 49/46 (2006.01)
B29C 49/06 (2006.01) B29C 49/58 (2006.01)
B29C 49/14 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/001681
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
20. Juni 2014 (20.06.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2013 010 207.3 20. Juni 2013 (20.06.2013) DE
10 2014 002 052.5
18. Februar 2014 (18.02.2014) DE
- (71) **Anmelder:** KHS CORPOPLAST GMBH & CO KG
[DE/DE]; Meiendorfer Strasse 203, 22145 Hamburg (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, LT, 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, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING CONTAINERS FILLED WITH A LIQUID FILLING MATERIAL FROM BLANKS MADE OF A THERMOPLASTIC MATERIAL AND NOZZLE FOR USE IN SUCH A METHOD

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON MIT EINEM FLÜSSIGEN FÜLLGUT GEFÜLLTEN BEHÄLTERN AUS VORFORMLINGEN AUS EINEM THERMOPLASTISCHEN MATERIAL SOWIE EINE DÜSE ZUR VERWENDUNG IN EINEM SOLCHEN VERFAHREN

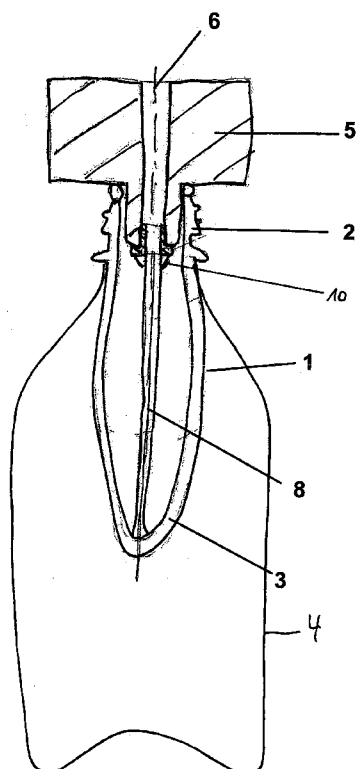


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing containers filled with a liquid filling material (8) from blanks (1) made of a thermoplastic material and to a nozzle (10) for use in such a method. The problem addressed by the invention is that of presenting a method for monitored or controlled shaping of a blank (1) to form a container, wherein contamination of the exterior of the container or of the filling machine caused by filling material splashed by the stretch rod is prevented. To solve the problem, a method for producing containers filled with a liquid filling material from blanks (1) made of a thermoplastic material is provided, wherein each blank (1) is at least thermally conditioned and is then shaped to form the container in a mould during a shaping phase, by means of axial and radial stretching, as a result of liquid filling material (8) being introduced under pressure into the blank (1) through a nozzle (10). The method is characterized in that the axial stretching is initiated by the pulsed injection of filling material (8) into the blank (1).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/202224 A1



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)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut (8) gefüllten Behältern aus Vorformlingen (1) aus einem thermoplastischen Material sowie eine Düse (10) zur Verwendung in einem solchen Verfahren. Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum kontrollierten und/oder gesteuerten Umformen eines Vorformlings (1) in einen Behälter vorzustellen, bei dem eine Verunreinigung der Behälteraußenseite oder der Abfüllmaschine durch verspritztes Füllgut vom Reckstab vermieden wird. Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen (1) aus einem thermoplastischen Material vorgeschlagen, wobei der jeweilige Vorformling (1) zumindest thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form durch mittels einer Düse (10) unter Druck in den Vorformling (1) eingeleitetes flüssiges Füllgut (8) unter axialem und radialem Strecken in den Behälter umgeformt wird, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die axiale Streckung durch dem Vorformling (1) impulsartig zugeführtes Füllgut (8) eingeleitet wird.

Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material sowie eine Düse zur Verwendung in einem solchen Verfahren

5

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material sowie eine Düse zur Verwendung in einem solchen Verfahren.

10

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Verfahren bekannt, bei denen ein Behälter, insbesondere eine Flasche, aus einem Vorformling aus Kunststoff hergestellt wird. Hierzu wird der Rohling zumindest thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form durch ein in den Vorformling einleitbares flüssiges Druckmedium hydraulisch unter axialem und radialem Strecken in den Behälter umgeformt.

15

[0003] In den meisten bekannten Verfahren wird für das axiale Strecken ein sogenannter Reckstab eingesetzt, der durch die Mündung des Vorformlings, die später die Behälteröffnung darstellt, in den Vorformling eingeführt wird. Mit dem Reckstab wird eine mechanische Kraft auf den Boden des Vorformlings ausgeübt, so dass der thermisch konditionierte Vorformling axial gestreckt wird. Die größte Kraft ist dabei erforderlich, um den Streckvorgang einzuleiten. Es ist wichtig, das axiale Strecken kontrolliert in die Wege zu leiten, damit sich der zukünftige Behälter gleichmäßig formt und die Wandstärke die gewünschten Werte erreicht.

20

25

[0004] Die Verwendung eines Reckstabs bei der hydraulischen Formung mit flüssigem Füllgut hat aber den Nachteil, dass der Reckstab in das Füllgut eingetaucht werden muss und beim Entfernen aus dem gefüllten Behälter immer Füllgut am Reckstab verbleibt, das die Abfüllmaschine oder die Behälteraußenseiten verunreinigen kann. Insbesondere bei zuckerhaltigen Flüssigkeiten oder der teilweisen Behälterfüllung mit Sirup führt dies zu Verunreinigungen, die vermieden werden müssen.

30

[0005] Aus der DE 10 2011 015 666 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem eine Führungs- und Formeinrichtung während der Streckung von außen an dem Vorformling angreift. Dabei ist es schwierig, die zum Einleiten der Streckung erforderlichen Zugkräfte auf den Vorformling zu übertragen, so dass diese Kräfte in
5 erster Linie von Innen durch Druckeinwirkung des einströmenden Füllguts aufgebracht werden müssen. Dabei kann aber nicht zwischen axial und radial wirkender Kraft differenziert werden, so dass die Einleitung der axialen Streckung problematisch ist.

10 **[0006]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum kontrollierten und/oder gesteuerten Umformen eines Vorformlings in einen Behälter vorzustellen, bei dem eine Verunreinigung der Behälteraußenseite oder der Abfüllmaschine durch verspritztes Füllgut vom Reckstab vermieden wird.

15 **[0007]** 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 zumindest thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form durch mittels einer Düse unter Druck in den Vorformling eingeleitetes
20 flüssiges Füllgut unter axialem und radialem Strecken in den Behälter umgeformt wird, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die axiale Streckung durch dem Vorformling impulsartig zugeführtes Füllgut eingeleitet wird.

[0008] Unter axialer Richtung soll im Zusammenhang dieser Anmeldung die
25 Richtung rechtwinklig zur Mündung des Vorformlings verstanden werden. Üblicherweise wird der Vorformling in dieser Richtung seine größte Länge aufweisen und mit Ausnahme eventueller Gewindegänge um seine Mündung herum eine Symmetrieachse aufweisen. Mit radialer Richtung soll jede hierzu rechtwinklig stehende Richtung verstanden werden.

30

[0009] Erfindungsgemäß wird das flüssige Medium einem thermisch vorkonditionierten Vorformling impulsartig zugeführt, so dass der axiale Streckvorgang eingeleitet wird. Unter impulsartiger Zuführung des Druckmediums ist eine Zuführung zu verstehen, die unmittelbar in den leeren Vorformling erfolgt und

deren Strahldurchmesser und Zuführungsgeschwindigkeit dazu geeignet sind, beim Auftreffen auf den Vorformling einen Impuls zu übertragen und damit den Streckvorgang auszulösen.

5 **[0010]** Die Zuführung des Füllguts erfolgt vorzugsweise in axialer Richtung des Vorformlings, so dass der volle Impuls des im Vorformling auftreffenden Füllgutstrahls für die axiale Streckung zur Verfügung steht.

10 **[0011]** Der Durchmesser und die Geschwindigkeit des Füllgutstrahls richten sich nach der für das Einleiten der Streckung des Vorformlings erforderlichen Kraft und hängen somit vom verwendeten Material, der Geometrie des Vorformlings und außerdem der thermischen Konditionierung ab.

15 **[0012]** Der durch den im Vorformling auftreffenden Füllgutstrahl übertragene Impuls ersetzt somit die Reckstange. Der Strahl trifft vorzugsweise gezielt auf den Zentralbereich des Bodens des Vorformlings. Übliche Vorformlinge weisen in diesem Bereich eine gerundete Kuppe auf. Der größte Bereich des Strahls sollte vorzugsweise in dem Bereich der Kuppe auftreffen, die zur Strahlrichtung annähernd rechtwinklig steht, damit ein möglichst großer Impuls in axialer Richtung
20 übertragen werden kann.

[0013] Bei der Verwendung einer Reckstange gemäß dem Stand der Technik liegen übliche Streckkräfte zwischen 400 N und 600 N. Um vergleichbare Werte zwischen 350 N und 650 N mit einem Füllgutstrahl zu erreichen, muss der Strahldurchmesser
25 zwischen 3 und 20 mm und die Strömungsgeschwindigkeit zwischen 30 und 100 m/s liegen. Die genauen Werte hängen auch von dem verwendeten Füllgut ab.

[0014] Die Zuführungsgeschwindigkeit und/oder der Strahldurchmesser können im Laufe des Füll- und Formvorgangs verändert werden. Insbesondere kann der Füll- und
30 Formvorgang mit einer hohen Zuführungsgeschwindigkeit begonnen werden, um einen großen Impuls für die Einleitung des Streckvorgangs zu erreichen. Im Laufe des Füll- und Formvorgangs kann die Zuführungsgeschwindigkeit dann verringert werden, um eine kontrollierte axiale und radiale Formung des Behälters zu ermöglichen. Ebenso kann der Strahldurchmesser des Füllguts im Laufe des Füll- und

Formvorgangs verändert werden. Der Strahldurchmesser kann z. B. bei hoher Zuführungsgeschwindigkeit zunächst klein gewählt werden, um einen hohen axialen Impulsübertrag im Zentralbereich des Bodens des Vorformlings zu erreichen, und kann anschließend vergrößert werden, um eine hohe Füllrate zu erreichen.

- 5 Umgekehrt kann auch zunächst ein sehr breiter Strahl in den Vorformling einströmen, um einen hohen Massestrom zum Impulsübertrag zur Verfügung zu stellen, der dann für den weiteren Füllvorgang verkleinert wird.

10 **[0015]** Die axiale Streckung des Vorformlings kann durch eine von außen am Vorformling angreifende Führungseinrichtung geführt werden. Die Führungseinrichtung kann den Vorformling insbesondere teilweise umschließen oder am Vorformling greifend angeordnet sein. Der axiale Streckvorgang kann dadurch gesteuert erfolgen und der Druck des in den Vorformling einströmenden Füllguts für die axiale oder radiale Streckung eingesetzt werden. Hierfür kann die
15 axiale Streckgeschwindigkeit des Vorformlings zumindest zeitweise begrenzt werden.

20 **[0016]** Denkbar ist z. B. ein Verfahrensablauf, bei dem durch das impulsartig einströmende Füllgut ein hoher Anfangsimpuls auf den Vorformling übertragen und der Streckvorgang damit ausgelöst wird. Nach einer ersten axialen Streckung begrenzt die Führungseinrichtung die Geschwindigkeit der axialen Streckung und führt den sich umformenden Vorformling gleichzeitig, um eine symmetrische Ausformung des Behälters sicherzustellen. Der Druck des in den Vorformling einströmenden Füllguts kann dann je nach Grad der Begrenzung der axialen
25 Streckung mehr oder weniger stark in die radiale Streckung umgewandelt werden.

30 **[0017]** Umgekehrt ist auch eine Unterstützung der axialen Streckung durch die Führungseinrichtung möglich. Hierfür ist die Führungseinrichtung vorzugsweise greifend am Vorformling angeordnet und kann Zugkräfte in axialer Richtung auf den Vorformling übertragen.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Düse während des Formvorgangs axial verfahren werden. Vorteilhaft wird der Abstand zwischen dem Boden des Vorformlings und der Düse dabei gesteuert, insbesondere

derart, dass zumindest zeitweise ein definierter Abstand eingehalten wird, z.B. ein bestimmter Mindest- oder ein bestimmter Höchstabstand vom sich während des Formprozesses in axialer Richtung bewegenden Bodens des Vorformlings. Dadurch kann ein präziser und kontrollierter Impulsübertrag zum Vorformling erreicht und der Reckvorgang präzise gesteuert werden. Die Lage des Bodens des Vorformlings kann dabei während des Formprozesses insbesondere induktiv, durch Ultraschall oder durch Aufnahme des Wärmeprofils erfasst werden.

[0019] Die Position der Düse während des Formvorgangs kann auch anhand von Druckwerten gesteuert werden, die während des Formvorgangs erfasst werden, insbesondere dem Druck des Füllguts, dem Druck in einer Abluftleitung oder dem Druck in einer Rückstromleitung, durch die ein Teilstrom des Füllguts als Messstrom zurückgeführt wird.

[0020] Die Temperatur des Füllguts kann während des Form- und Füllvorgangs gesteuert werden, wobei das Füllgut insbesondere geheizt werden kann. Durch Beeinflussung der Temperatur des bereits vor Beginn des Formprozesses thermisch konditionierten Vorformlings kann der Streckprozess beeinflusst und gesteuert werden. Durch hohe Füllguttemperaturen verformt sich der Vorformling leichter. Durch eine Veränderung der Füllguttemperatur während des Prozesses können bestimmte Abschnitte des Vorformlings stärker oder weniger stark gestreckt werden.

[0021] Zur Vermeidung des seitlichen Ausweichens der Düse während des Formprozesses, insbesondere bei einer axial verschiebbaren Düse, kann die Düse während des Formprozesses wenigstens zeitweise radial abgestützt werden. Das kann durch seitliche Führungselemente an der Düse oder im Bereich der Düse geschehen, die sich seitlich in radialer Richtung an der Oberfläche des Vorformlings abstützen. Insbesondere kann die Abstützung durch seitlich in radialer Richtung aus der Düse austretende Füllgutstrahlen erfolgen, die durch die resultierenden Kräfte des ausströmenden Füllguts eine Stabilisierung der Düse in axialer Richtung herbeiführen. Hierfür können an der Düse seitliche Öffnungen für Nebenstahnen vorgesehen sein, z.B., als einzelne Öffnungen oder in Form eines Ringspalts.

[0022] Die Querschnittsfläche des Düsenkopfes kann annähernd der inneren Querschnittsfläche des Vorformlings entsprechen. Dadurch entsteht zu Beginn des Formprozesses ein Flüssigkeitspolster, das einen besonders guten Impulsübertrag zwischen einströmender Flüssigkeit und Vorformling ermöglicht und den Streckvorgang in axialer Richtung auslöst.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Abbildungen näher erläutert, die Folgendes darstellen:

10 **[0024] Fig. 1** zeigt einen Vorformling in einer Form;

[0025] Fig. 2 zeigt einen Vorformling in der Phase der Einleitung der Streckung durch einen Impulsstrahl;

15 **[0026] Fig. 3** zeigt einen sich aus einem Vorformling ausformenden Behälter;

[0027] Fig. 4 zeigt einen Vorformling in der Phase der Einleitung der Streckung durch einen Impulsstrahl mit mitfahrender Düse;

20 **[0028] Fig. 5** zeigt einen Vorformling in einer Form mit einer bevorzugten Ausführungsform des Düsenkopfes;

[0029] Fig. 6 zeigt den Vorformling aus Fig. 5 in der Phase der Einleitung der Streckung.

25

[0030] In **Figur 1** ist ein Vorformling **1** dargestellt, der über eine Mündung **2** und einen rotationssymmetrischen Körper **3** verfügt. Der Vorformling **1** befindet sich in einer Form **4**. In einer nicht dargestellten Abfüllmaschine soll der Vorformling **1** hydraulisch durch Einleitung eines flüssigen Füllguts geformt und gleichzeitig gefüllt werden.

30

[0031] Hierzu wird auf die Mündung **2** des Vorformlings **1** der Füllkopf **5** einer Abfüllmaschine dichtend aufgesetzt. Der Füllkopf **5** ist mit einer Zuleitung **6** für das flüssige Füllgut versehen, die durch ein Drosselventil **7** geöffnet und geschlossen

werden kann, so dass das Füllgut durch eine Düse **10** in den Innenraum des Vorformlings **1** geleitet werden kann.

[0032] Der Form- und Füllvorgang des Behälters wird dann, wie in **Figur 2** dargestellt, durch einen Impulsstrahl des Füllguts **8** eingeleitet. Das Füllgut **8** wird mit hoher Geschwindigkeit in den Vorformling **1** eingeleitet. Dadurch wird der Vorformling **1** axial gereckt. Durch weiter einströmendes Füllgut **8** erfolgt die Formung des Behälters innerhalb der Form **4**.

[0033] Der Impulsstrahl ersetzt dabei den Reckstab. Der Strahldurchmesser ist so bemessen, dass der Strahl im Wesentlichen auf den Zentralbereich des Bodens des Vorformlings auftrifft und einen Impuls in axialer Richtung des Vorformlings überträgt.

[0034] Bei Verwendung von üblichen Vorformlingen ist eine Kraft von 400 – 600 N für die Einleitung der Streckung erforderlich. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird als Füllgut **8** Wasser verwendet. Der Strahl übt auf den Boden des Vorformlings eine Streckkraft aus, die von der Masse und der Geschwindigkeit des Strahls abhängt. Die Masse des Strahls kann durch den Durchmesser beeinflusst werden. Die ausgeübte Reckkraft lässt sich also über den Strahldurchmesser und die Strahlgeschwindigkeit steuern. Bei einem Strahl mit 10 mm Durchmesser ergibt sich bei einer Strahlgeschwindigkeit von 70 m/s eine Streckkraft von 385 N, bei 90 m/s von 635 N nach der Formel:

$$F = \text{Dichte} \times \text{Strahlquerschnitt} \times \text{Zuführungsgeschwindigkeit}^2$$

[0035] In der in **Figur 2** dargestellten Prozessphase hat der Vorformling **1** eine erste sowohl axiale als auch radiale Streckung erfahren.

[0036] In **Figur 3** ist die Formung des Behälters **9** weiter fortgeschritten. Die axiale und radiale Streckung erfolgt hydraulisch durch Druckwirkung des unter Druck zugeführten Füllguts **8**, wobei der Behälter **9** sich mit zunehmendem Füllgrad im Umfang dehnt. Im Laufe des Füllvorgangs kann die Zuführungsgeschwindigkeit des Füllguts verändert und insbesondere verringert werden.

[0037] **Figur 4** zeigt einen Vorformling **1** in der Phase der Einleitung der Streckung durch einen Impulsstrahl, wie auch in **Figur 2** dargestellt, aber unter Verwendung einer mitfahrenden Düse **10**. Der Vorformling **1** hat in der dargestellten
5 Prozessphase eine erste sowohl axiale als auch radiale Streckung erfahren. Die Düse **10** ist auf einer verfahrbaren Lanze **11** angeordnet und kann während dem Füll- und Formprozess in axialer Richtung verfahren werden. Dadurch kann der axiale Streckvorgang gesteuert werden, indem je nach Material des Vorformlings **1** und der gewünschten Form des Behälters der Abstand zwischen der Düse **10** und dem Boden **12** des Vorformlings während des gesamten Form- und Füllprozesses
10 oder nur zeitweise ein vorgegebener Abstand zwischen dem Boden **12** des Vorformlings **1** und der Düse **10** eingehalten wird. Die genaue Lage des Bodens **12** des Vorformlings **1** kann dabei induktiv, durch Ultraschall oder durch Erfassung des Wärmeprofiles während des Form- und Füllprozesses bestimmt und die Position der
15 Düse **10** entsprechend gesteuert werden.

[0038] Der Impulsübertrag kann in diesem Ausführungsbeispiel sehr zuverlässig erfolgen, da der Abstand zwischen der Düse **10** und dem Boden **12** des Vorformlings **1** gering ist. Der Strahl divergiert auf der kurzen Strecke bis zum
20 Auftreffen auf den Boden **12** des Vorformlings **1** wenig. Durch geeignete Wahl des Strahldurchmessers kann der Impulsübertrag in einem definierten Bereich des Bodens **12** des Vorformlings **1** erfolgen und der Streckvorgang auch ohne Einsatz einer Reckstange kontrolliert eingeleitet werden.

[0039] In **Figur 5** ist ein Vorformling **1** in einer Form **4** mit aufgesetztem Formkopf **5** vor Beginn des Form- und Füllvorgangs dargestellt. Im Unterschied zu der in **Figur 1** dargestellten Ausführungsform ist die Düse **10** an einer verfahrbaren Lanze **11** befestigt und bis in die Nähe des Bodens **12** des Vorformlings **1** gefahren. Die Querschnittsfläche des Düsenkopfes **10a** entspricht annähernd der
30 Querschnittsfläche des Innenraums des Vorformlings. Dadurch wird eine Abschirmung gegenüber dem über der Düse **10** liegenden Innenraum des Vorformlings **1** erreicht, so dass der Impuls durch das aus der Düse **10** auf dem Boden **12** des Vorformlings auftreffende Füllgut optimal übertragen wird und den Streckvorgang auslöst.

[0040] In **Figur 6** ist der Vorformling **1** aus **Figur 5** nach Einleitung des Streckvorgangs zu sehen. Der Vorformling ist bereits sowohl in axialer als auch in radialer Richtung angestreckt. Damit die Düse **10** unter dem hohen Druck des ausströmenden Füllgutstrahls **8** nicht seitlich in radialer Richtung abgelenkt werden
5 kann, verfügt die Düse **10** über Öffnungen für seitliche Stabilisierungsstrahlen **8a**, die die Düse gegenüber der seitlichen Wand des Vorformlings abstützen und die Düse mittig im sich umformenden Vorformling **1** halten.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut (8) gefüllten Behältern aus Vorformlingen (1) aus einem thermoplastischen Material, wobei der jeweilige Vorformling (1) zumindest thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form (4) durch mittels einer Düse (10) unter Druck in den Vorformling (1) eingeleitetes flüssiges Füllgut (8) unter axialem und radialem Strecken in den Behälter umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Streckung durch dem Vorformling (1) impulsartig zugeführtes Füllgut (8) eingeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllgut (8) in axialer Richtung des Vorformlings (1) zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllgut (8) dem Vorformling (1) mit hoher Geschwindigkeit, vorzugsweise mit 30 bis 100 m/s, insbesondere mit 70 bis 90 m/s, zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllgut (8) mit einem Strahldurchmesser von 3 bis 20 mm, vorzugsweise von 5 bis 14 mm und insbesondere von 10 mm zugeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das im Vorformling (1) impulsartig auftreffende Füllgut (8) eine Kraft von 350 bis 650 N, vorzugsweise von 400 bis 600 N, ausübt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuführungsgeschwindigkeit des Füllguts (8) im Laufe des Füll- und Formvorgangs verändert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuführungsgeschwindigkeit des Füllguts (8) im Laufe des Füll- und Formvorgangs verringert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahldurchmesser des Füllguts (8) im Laufe des Füll- und Formvorgangs verändert wird.
- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Streckung wenigstens zeitweise durch eine von außen am Vorformling (1) angreifende Führungseinrichtung geführt wird.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinrichtung den Vorformling (1) teilweise umschließend oder am Vorformling greifend angeordnet ist.
- 15 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinrichtung die axiale Streckgeschwindigkeit mindestens zeitweise begrenzt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düse (10) während des Formvorgangs axial verfahren wird.
- 20 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lage des Bodens (12) des Vorformlings während des Formprozesses zumindest zeitweise erfasst wird, insbesondere induktiv, durch Ultraschall oder Aufnahme eines Wärmeprofil.
- 25 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen der Düse (10) und dem Boden (12) des Vorformlings (1) gesteuert wird.
- 30 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck des Füllguts (8) oder der Druck in einer Abluftleitung oder einer Rückstromleitung gemessen und die Bewegung der Düse (10) während des Formvorgangs anhand der gemessenen Werte geregelt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur des Füllguts (8) gesteuert wird, insbesondere dass das Füllgut beheizt wird.
- 5 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düse (10) während des Formvorgangs wenigstens zeitweise radial abgestützt wird, insbesondere durch aus der Düse (10) in radialer Richtung austretende Füllgutstrahlen (8a).
- 10 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querschnittsfläche des Kopfes (10a) der Düse (10) annähernd der inneren Querschnittsfläche des Vorformlings (1) entspricht,
- 15 19. Düse (10) zur Verwendung in einem Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Öffnung für den Füllstrahl (8) und weitere Öffnungen für Nebenstrahlen (8a) aufweist, die zum Füllstrahl (8) im Wesentlichen rechtwinklig verlaufen.
- 20 20. Düse (10) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen für die Nebenstrahlen (8a) so dimensioniert sind, dass die aus den Nebenstrahlen resultierenden Kräfte sich im Wesentlichen aufheben.

Fig. 1

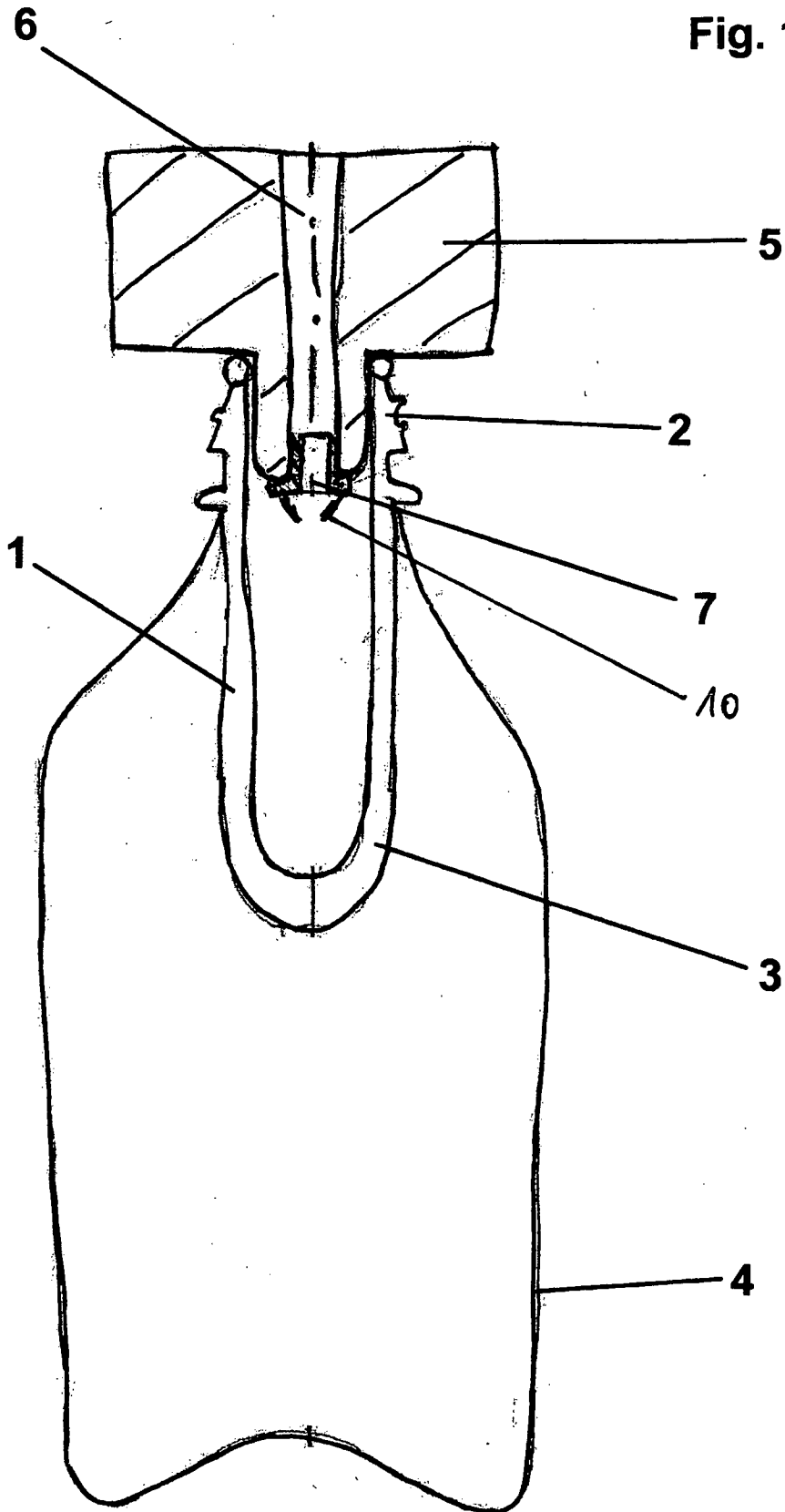


Fig. 2

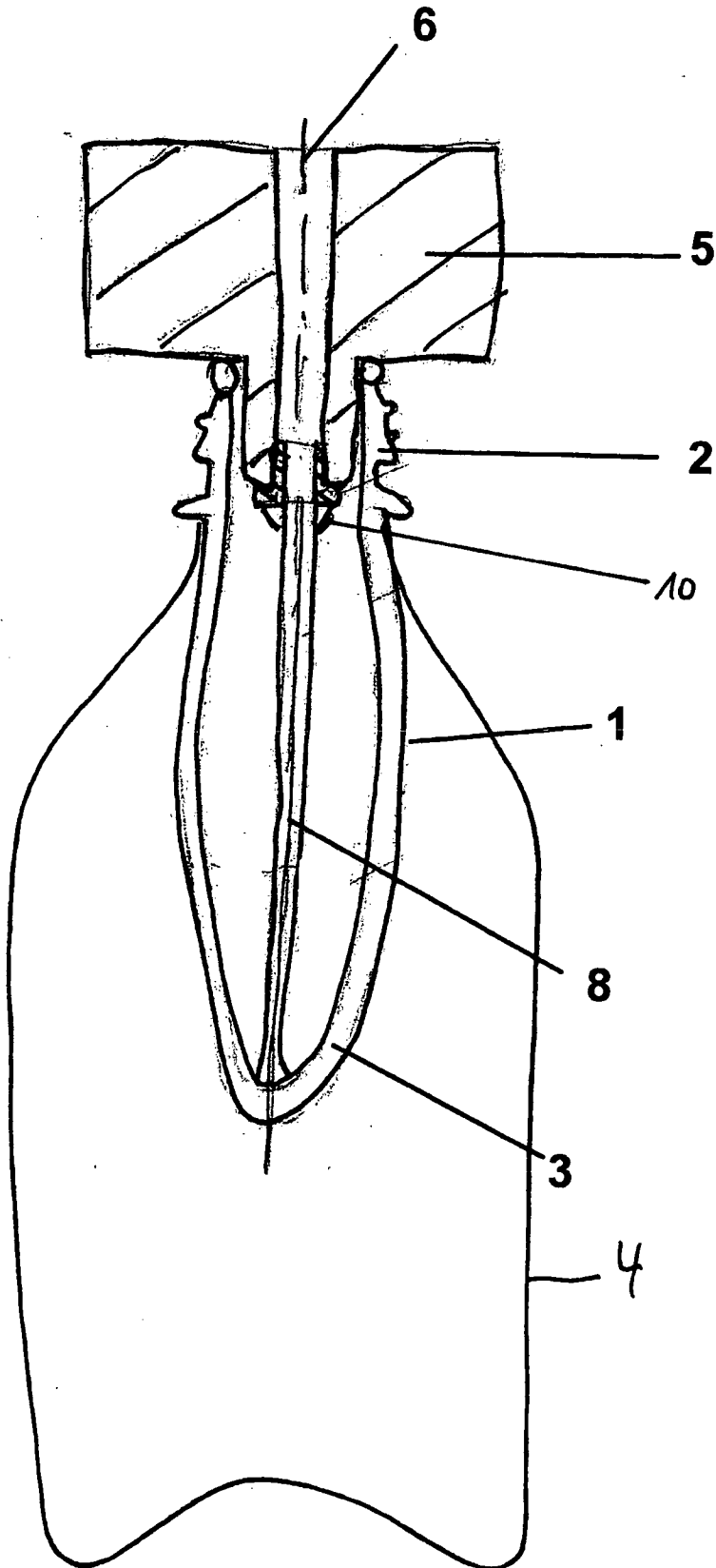


Fig. 3

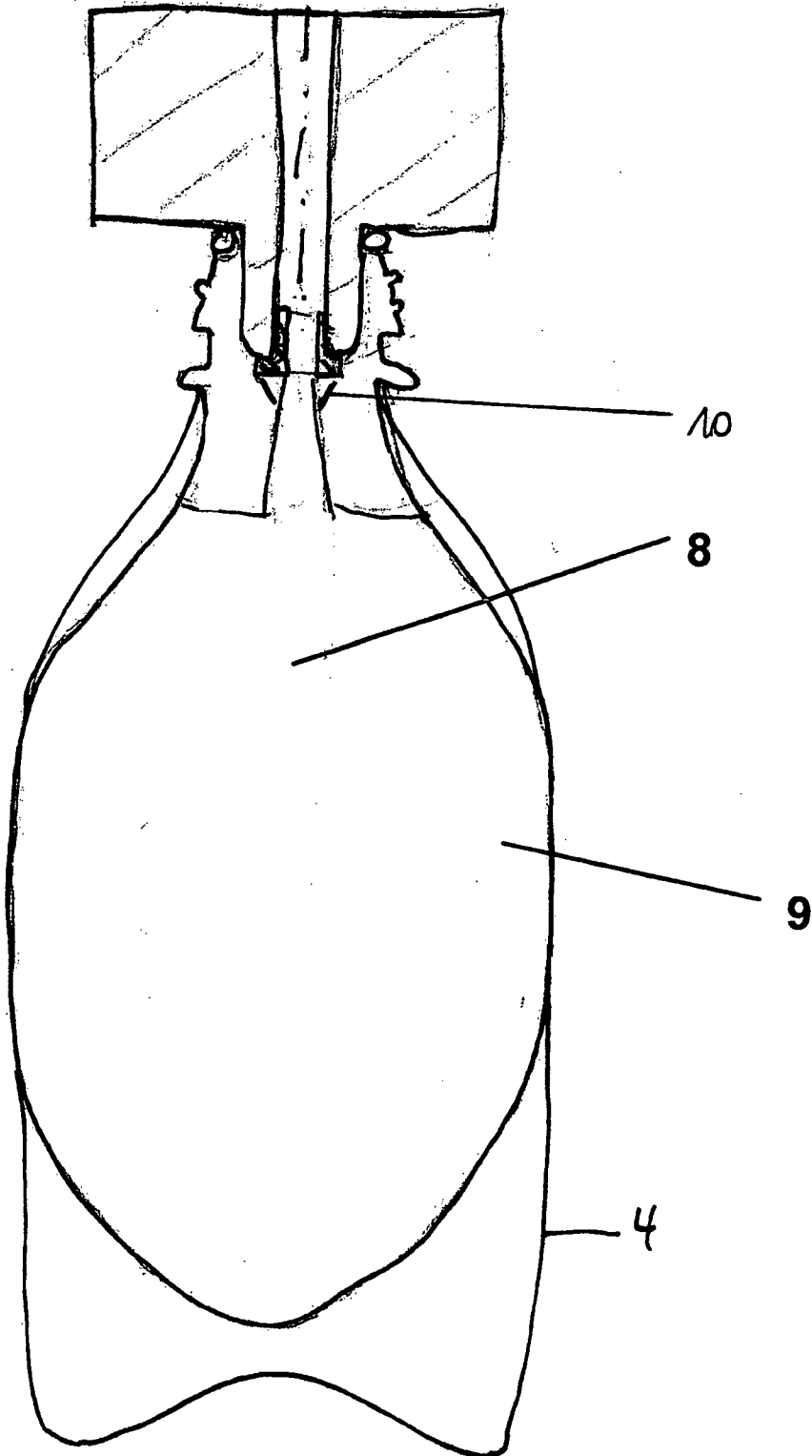


Fig. 4

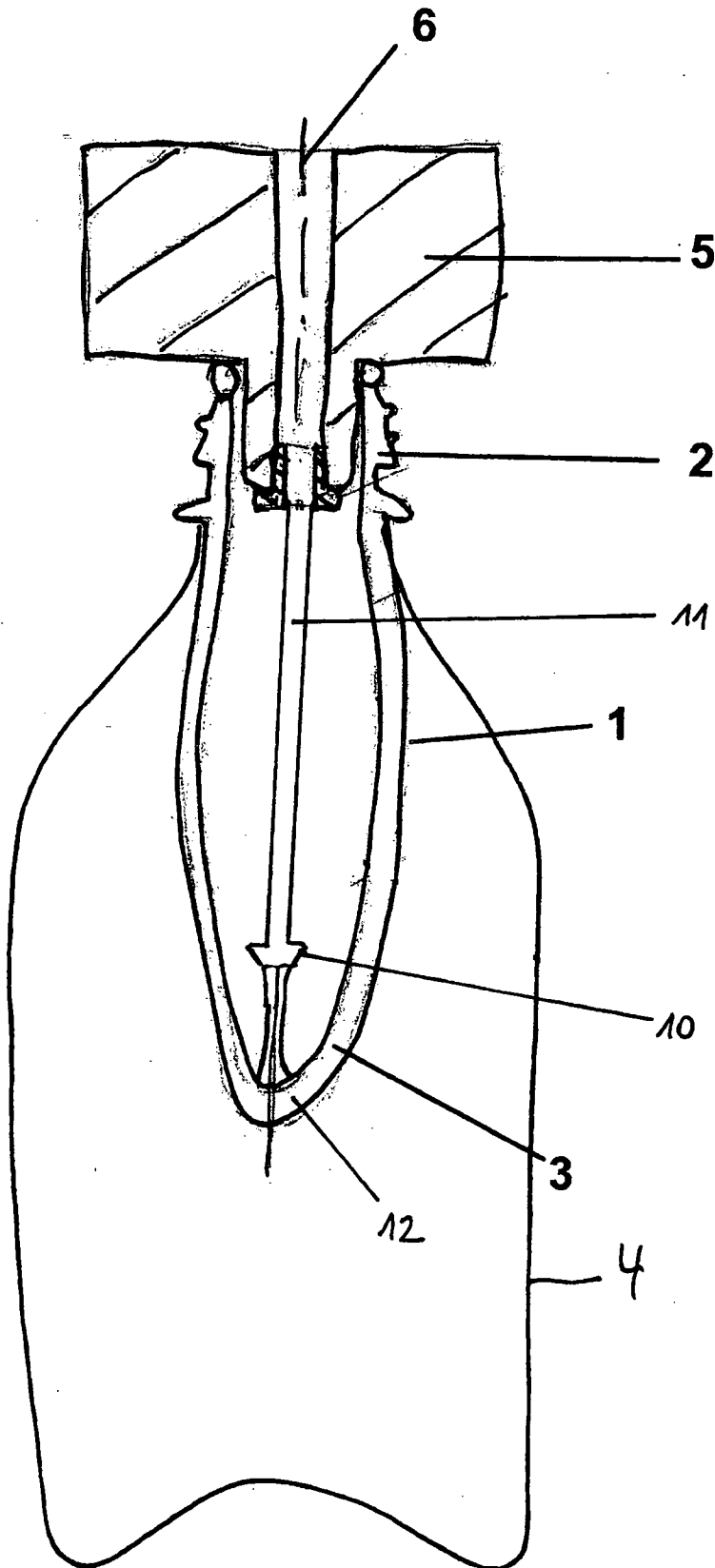


Fig. 5

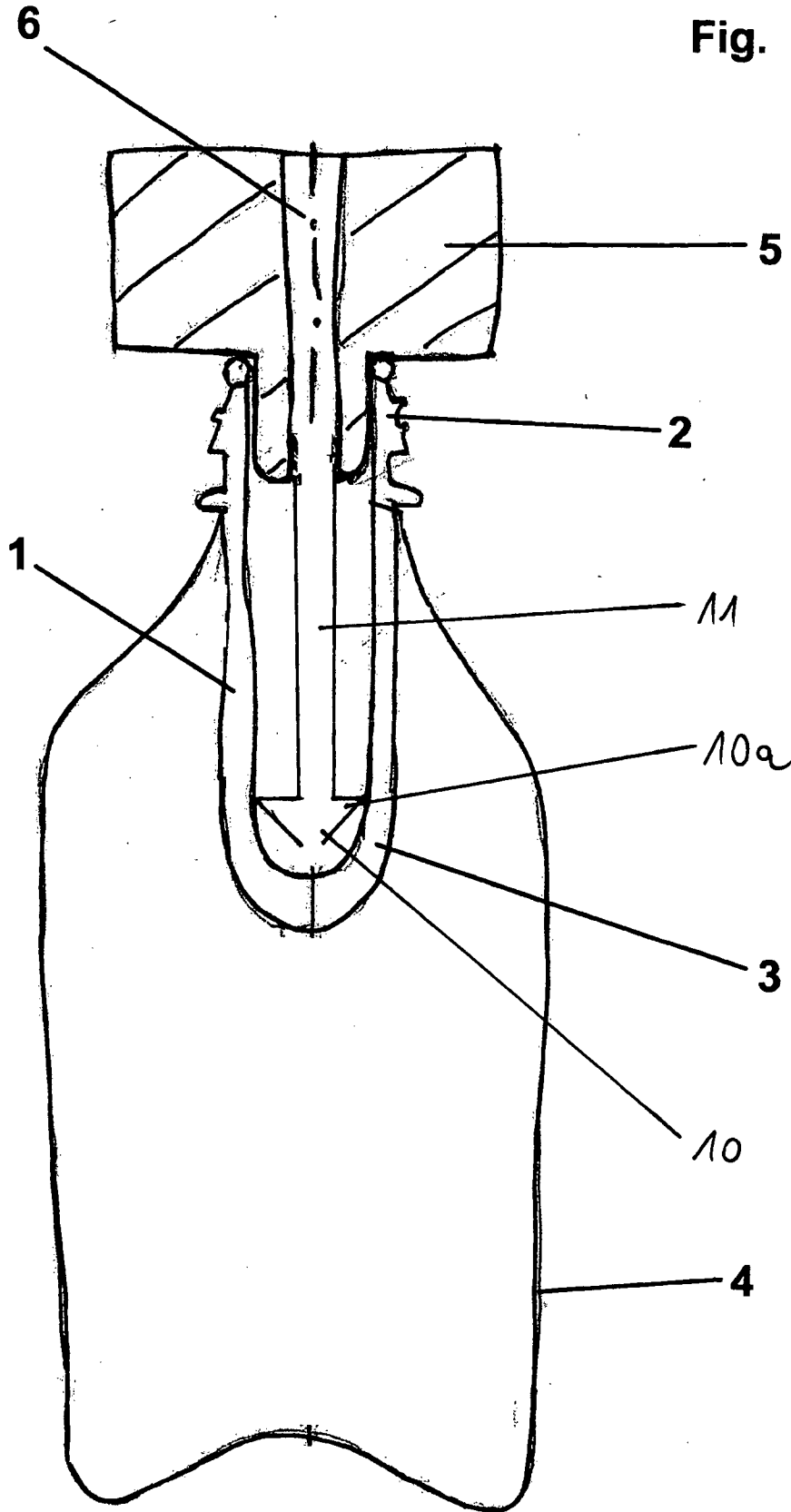
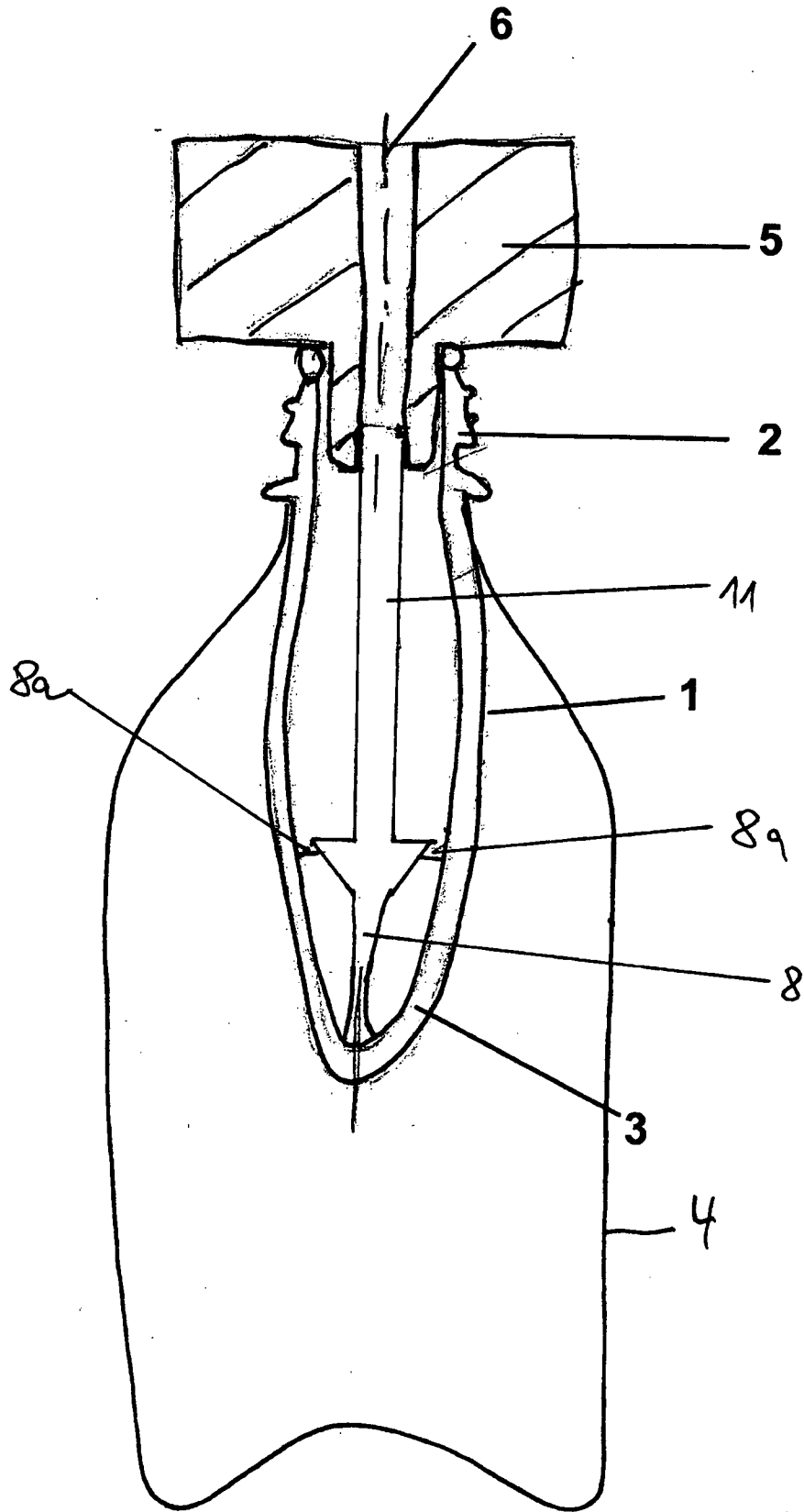


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/001681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B29C49/16 B29C49/06 B29C49/14 B29C49/46 B29C49/58
 ADD.
 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.
A	WO 99/50047 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE [CH]; FABOZZI THIERRY [CH]) 7 October 1999 (1999-10-07) abstract; figures 3-10 -----	1-18
A	US 2012/299224 A1 (COOPER ROBERT A [US] ET AL) 29 November 2012 (2012-11-29) paragraph [0002] - paragraph [0002]; figure 1 -----	1-18
A	DE 20 2008 005393 U1 (KRONES AG [DE]) 3 July 2008 (2008-07-03) abstract; figures 1-8 -----	1-18
A	US 5 622 735 A (KRISHNAKUMAR SUPPAYAN M [US] ET AL) 22 April 1997 (1997-04-22) abstract; figures 1-4 -----	1-20
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 15 September 2014	Date of mailing of the international search report 22/09/2014
--	--

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 Muller, Gérard
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/001681

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 050027 A1 (NESTLE WATERS MAN & TECHNOLOGY [FR]) 30 April 2009 (2009-04-30) abstract; figures 1-3 -----	19,20
X	US 2002/171161 A1 (BELCHER SAMUEL L [US]) 21 November 2002 (2002-11-21) abstract; figures 1-4 -----	19,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/001681

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9950047	A1	07-10-1999	AU 6632298 A 18-10-1999 WO 9950047 A1 07-10-1999

US 2012299224	A1	29-11-2012	AR 086567 A1 08-01-2014 CN 103717371 A 09-04-2014 EP 2714366 A2 09-04-2014 US 2012299224 A1 29-11-2012 WO 2012166541 A2 06-12-2012

DE 202008005393	U1	03-07-2008	NONE

US 5622735	A	22-04-1997	AT 155394 T 15-08-1997 AU 673467 B2 07-11-1996 AU 7732594 A 10-04-1995 CA 2172518 A1 30-03-1995 CN 1131924 A 25-09-1996 DE 69404317 D1 21-08-1997 DE 69404317 T2 22-01-1998 EP 0720526 A1 10-07-1996 SG 52666 A1 28-09-1998 US 5474735 A 12-12-1995 US 5622735 A 22-04-1997 WO 9508430 A1 30-03-1995

DE 102008050027	A1	30-04-2009	DE 102008050027 A1 30-04-2009 FR 2922809 A1 01-05-2009 US 2009108506 A1 30-04-2009 US 2011189332 A1 04-08-2011

US 2002171161	A1	21-11-2002	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/001681

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B29C49/16 B29C49/06 B29C49/14 B29C49/46 B29C49/58
 ADD.

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.
A	WO 99/50047 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE [CH]; FABOZZI THIERRY [CH]) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) Zusammenfassung; Abbildungen 3-10 -----	1-18
A	US 2012/299224 A1 (COOPER ROBERT A [US] ET AL) 29. November 2012 (2012-11-29) Absatz [0002] - Absatz [0002]; Abbildung 1 -----	1-18
A	DE 20 2008 005393 U1 (KRONES AG [DE]) 3. Juli 2008 (2008-07-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 -----	1-18
A	US 5 622 735 A (KRISHNAKUMAR SUPPAYAN M [US] ET AL) 22. April 1997 (1997-04-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-20
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. September 2014	22/09/2014

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 Muller, Gérard
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 050027 A1 (NESTLE WATERS MAN & TECHNOLOGY [FR]) 30. April 2009 (2009-04-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	19,20
X	US 2002/171161 A1 (BELCHER SAMUEL L [US]) 21. November 2002 (2002-11-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	19,20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/001681

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9950047	A1	07-10-1999	AU 6632298 A 18-10-1999 WO 9950047 A1 07-10-1999
US 2012299224	A1	29-11-2012	AR 086567 A1 08-01-2014 CN 103717371 A 09-04-2014 EP 2714366 A2 09-04-2014 US 2012299224 A1 29-11-2012 WO 2012166541 A2 06-12-2012
DE 202008005393	U1	03-07-2008	KEINE
US 5622735	A	22-04-1997	AT 155394 T 15-08-1997 AU 673467 B2 07-11-1996 AU 7732594 A 10-04-1995 CA 2172518 A1 30-03-1995 CN 1131924 A 25-09-1996 DE 69404317 D1 21-08-1997 DE 69404317 T2 22-01-1998 EP 0720526 A1 10-07-1996 SG 52666 A1 28-09-1998 US 5474735 A 12-12-1995 US 5622735 A 22-04-1997 WO 9508430 A1 30-03-1995
DE 102008050027	A1	30-04-2009	DE 102008050027 A1 30-04-2009 FR 2922809 A1 01-05-2009 US 2009108506 A1 30-04-2009 US 2011189332 A1 04-08-2011
US 2002171161	A1	21-11-2002	KEINE