



(10) **DE 10 2013 010 207 A1** 2014.12.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 010 207.3**

(22) Anmeldetag: **20.06.2013**

(43) Offenlegungstag: **24.12.2014**

(51) Int Cl.: **B29C 49/08** (2006.01)

B29C 49/46 (2006.01)

B65D 1/02 (2006.01)

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

(74) Vertreter:
Mahler, Peter, Dipl.-Phys., 22397 Hamburg, DE

(72) Erfinder:
**Haesendonckx, Frank, 22047 Hamburg, DE; Klatt,
Dieter, Dipl.-Ing., 22147 Hamburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2009 033 557 A1

DE 10 2011 012 664 A1

WO 2012/ 051 365 A2

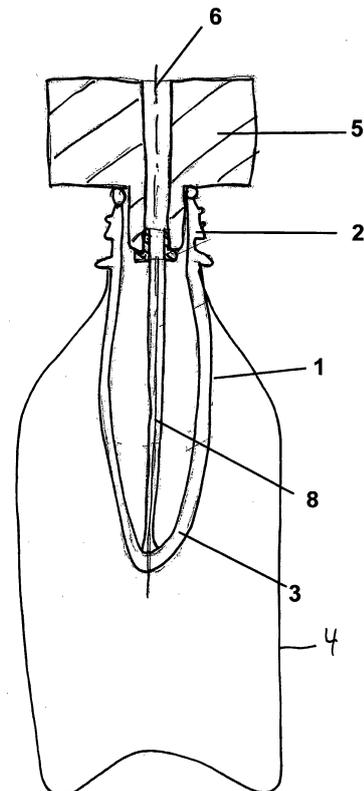
WO 2013/ 063 453 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material. 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. Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut 8 gefüllten Behältern aus Vorformlingen 1 aus einem thermoplastischen Material vorgeschlagen, wobei der jeweilige Vorformling zumindest thermisch konditioniert und anschließend während einer Umformphase in einer Form 4 durch unter Druck in den Vorformling eingeleitetes 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.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material.

[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.

[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.

[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.

[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 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.

[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 Behälteraußen-

seite oder der Abfüllmaschine durch verspritztes Füllgut vom Reckstab vermieden wird.

[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 unter Druck in den Vorformling eingeleitetes 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] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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 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.

[0012] Die Zuführungsgeschwindigkeit kann im Laufe des Füll- und Formvorgangs verändert werden. Insbesondere kann der Füll- und 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, insbesondere verringert werden.

[0013] 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 axiale Streckgeschwindigkeit des Vorformlings zumindest zeitweise begrenzt werden.

[0014] 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 Streckung mehr oder weniger stark in die radiale Streckung umgewandelt werden.

[0015] 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.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Abbildungen näher erläutert, die Folgendes darstellen:

[0017] Fig. 1 zeigt einen Vorformling in einer Form;

[0018] Fig. 2 zeigt einen Vorformling in der Phase der Einleitung der Streckung durch einen Impulsstrahl;

[0019] Fig. 3 zeigt einen sich aus einem Vorformling ausformenden Behälter.

[0020] In Fig. 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.

[0021] 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.

[0022] Der Form- und Füllvorgang des Behälters wird dann, wie in Fig. 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 gestreckt. Durch weiter einströmendes Füllgut **8** erfolgt die Formung des Behälters innerhalb der Form **4**.

[0023] 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:

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

[0024] In der in Fig. 2 dargestellten Prozessphase hat der Vorformling **1** eine erste sowohl axiale als auch radiale Streckung erfahren.

[0025] In Fig. 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 Zuführgeschwindigkeit des Füllguts verändert und insbesondere verringert werden.

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 102011015666 A1 [0005]

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 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.

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. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinrichtung den Vor-

formling (1) teilweise umschließend oder am Vorformling greifend angeordnet ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinrichtung die axiale Streckgeschwindigkeit mindestens zeitweise begrenzt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

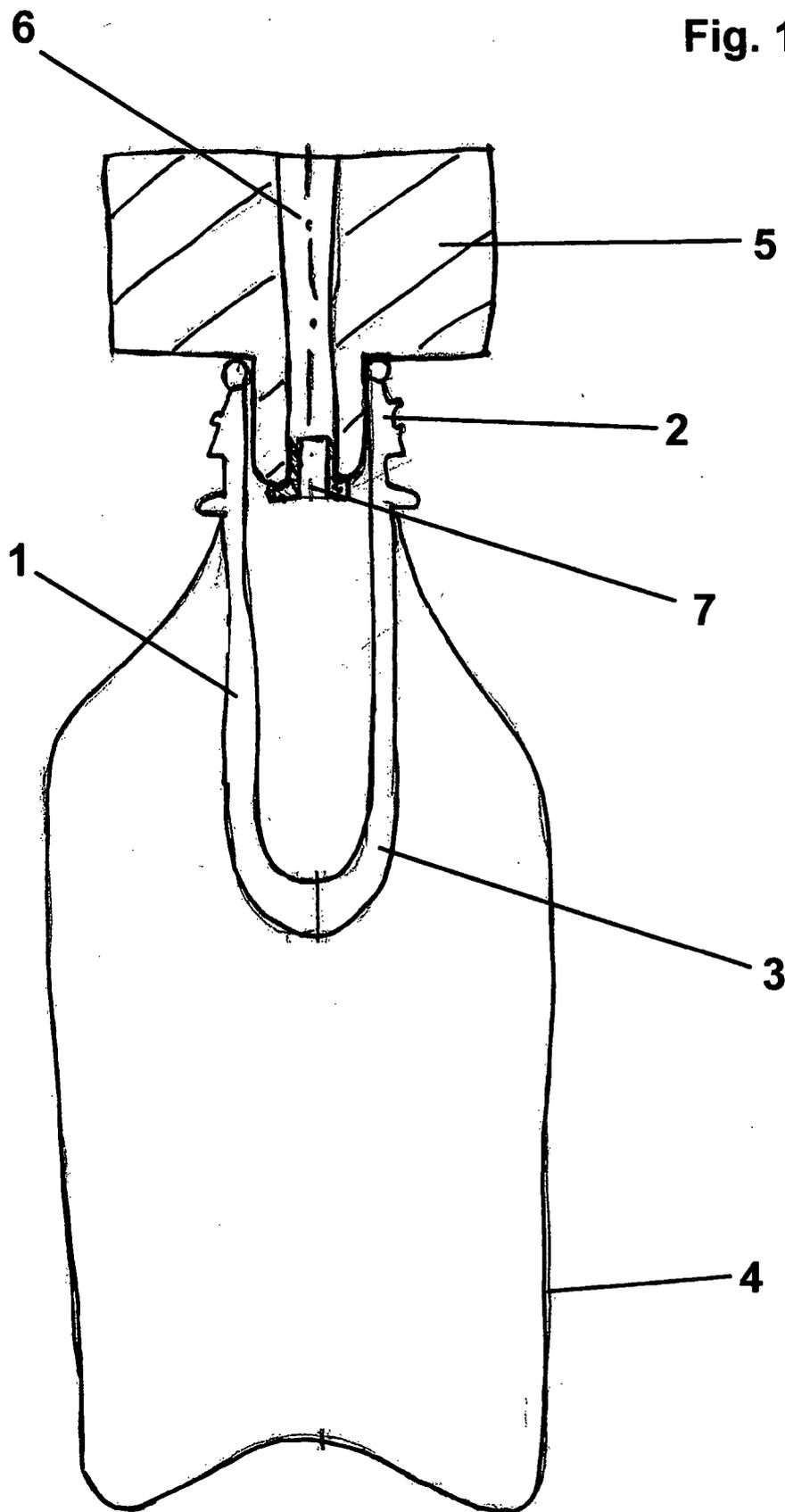


Fig. 2

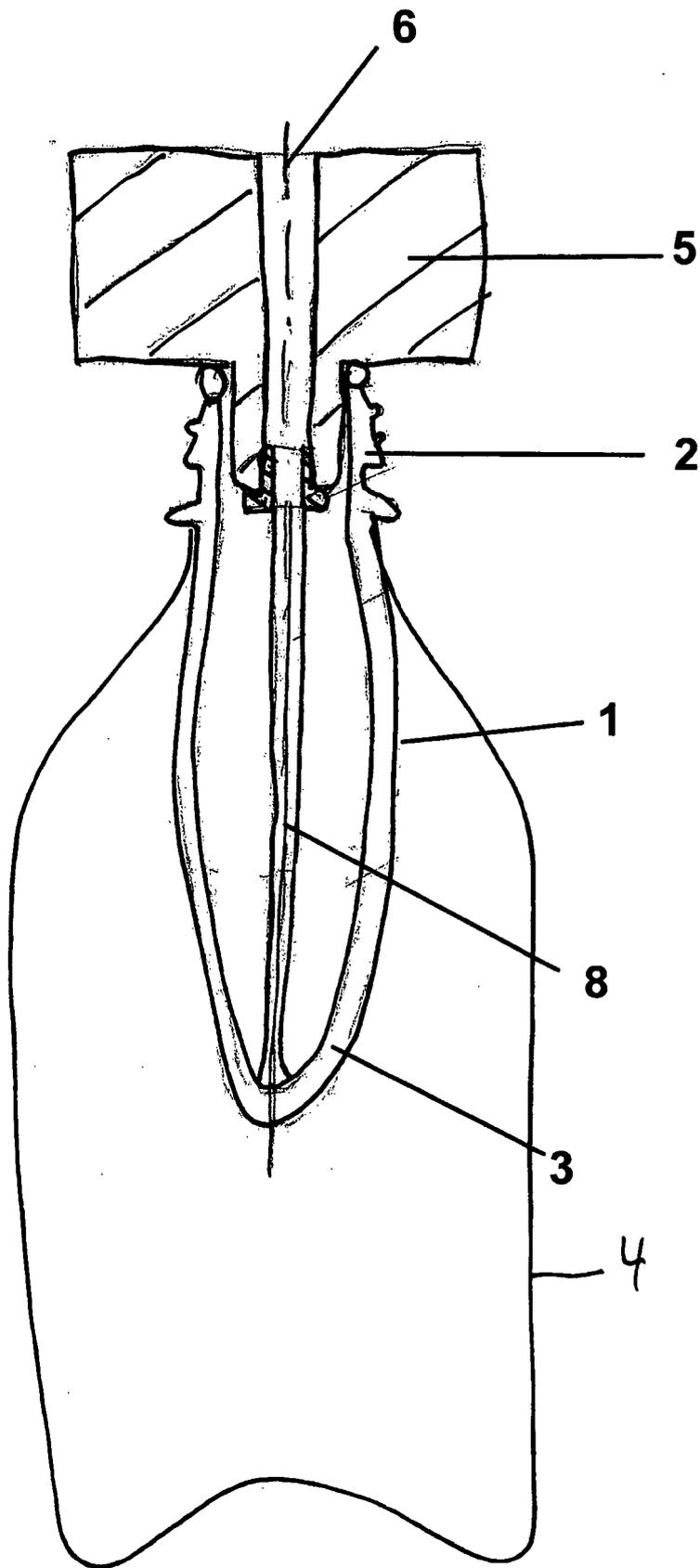


Fig. 3

