

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6882974号
(P6882974)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月11日(2021.5.11)

(51) Int. Cl. F I
B 2 9 C 49/46 (2006.01) B 2 9 C 49/46
B 0 1 D 19/00 (2006.01) B 0 1 D 19/00 C

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-229309 (P2017-229309)	(73) 特許権者	000006909
(22) 出願日	平成29年11月29日(2017.11.29)		株式会社吉野工業所
(65) 公開番号	特開2019-98559 (P2019-98559A)		東京都江東区大島3丁目2番6号
(43) 公開日	令和1年6月24日(2019.6.24)	(74) 代理人	100147485
審査請求日	令和2年6月5日(2020.6.5)		弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	230118913
			弁護士 杉村 光嗣
		(74) 代理人	100154003
			弁理士 片岡 憲一郎
		(72) 発明者	塩川 満
			神奈川県伊勢原市三ノ宮380 株式会社
			吉野工業所 神奈川技術研究所内
		(72) 発明者	奥山 雄一
			神奈川県伊勢原市三ノ宮380 株式会社
			吉野工業所 基礎研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体ブロー成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

口部を有する合成樹脂製のプリフォームを所定形状の液体入り容器に成形する液体ブロー成形方法であって、

ブローノズルを通して前記口部から前記プリフォームの内部に液体を供給しつつ該プリフォームの内部の空気を外部に排出させる気液置換工程と、

前記プリフォームを振動させて該プリフォームの内部の液体から空気を分離させる気液分離工程と、

前記気液分離工程の後、前記ブローノズルを通して前記口部から前記プリフォームの内部に加圧した液体を供給して該プリフォームを所定形状の容器に成形するブロー成形工程と、を有することを特徴とする液体ブロー成形方法。

10

【請求項2】

前記気液置換工程を行いつつ前記気液分離工程をも行う、請求項1に記載の液体ブロー成形方法。

【請求項3】

前記気液置換工程の完了後に前記気液分離工程を行う、請求項1に記載の液体ブロー成形方法。

【請求項4】

前記気液分離工程において、前記プリフォームまたは前記プリフォームが装着された金型に超音波を当てて該プリフォームを振動させる、請求項1～3の何れか1項に記載の液

20

体ブロー成形方法。

【請求項 5】

前記気液分離工程において、前記プリフォームまたは前記プリフォームが装着された金型に振動体を接触させて該プリフォームを振動させる、請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の液体ブロー成形方法。

【請求項 6】

前記気液置換工程の前に、前記ブローノズルを前記口部に係合させるノズル係合工程を有し、

前記気液置換工程において、前記ブローノズルの液体供給口を通して前記口部から前記プリフォームの内部に液体を供給しつつ、前記液体供給口とは別に前記ブローノズルに設けられた排出口から前記プリフォームの内部の空気を外部に排出させる、請求項 1～5 の何れか 1 項に記載の液体ブロー成形方法。

10

【請求項 7】

前記気液置換工程の前に、前記口部を密封しない第 1 位置にまで前記ブローノズルを下降させる第 1 ノズル下降工程を有し、

前記気液置換工程において、前記第 1 位置にある前記ブローノズルを通して前記口部から前記プリフォームの内部に液体を供給しつつ、前記ブローノズルと前記口部との隙間から前記プリフォームの内部の空気を外部に排出させ、

前記気液置換工程の後に、前記口部を密封する第 2 位置にまで前記ブローノズルを下降させる第 2 ノズル下降工程を有し、

20

前記第 2 ノズル下降工程の後に前記ブロー成形工程を行う、請求項 1～5 の何れか 1 項に記載の液体ブロー成形方法。

【請求項 8】

前記ブロー成形工程の後、前記ブローノズルを通して成形後の前記容器の内部から所定量の液体を吸い戻すサックバック工程を有する、請求項 1～7 の何れか 1 項に記載の液体ブロー成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、口部を有する合成樹脂製のプリフォームを所定形状の液体入り容器に成形する液体ブロー成形方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

ポリプロピレン（PP）製のボトルやポリエチレンテレフタレート（PET）製のボトルに代表されるような合成樹脂製の容器は、飲料、化粧品、薬品、洗剤、シャンプー等のトイレットリーなどの様々な液体を内容液として収容する用途に使用されている。このような容器は、上記したような熱可塑性を有する合成樹脂材料によって例えば有底筒状に形成されたプリフォームをブロー成形することにより製造されるのが一般的である。

【0003】

また、プリフォームを容器に成形するブロー成形としては、プリフォームの内部に供給する加圧媒体として、加圧エアに替えて加圧した液体を用いるようにした液体ブロー成形が知られている。

40

【0004】

例えば特許文献 1 には、予め延伸性を発現する温度にまで加熱しておいた合成樹脂製のプリフォームをブロー成形用の金型にセットし、このプリフォームの内部にブローノズルを通して所定圧力にまで加圧した液体を供給することにより、当該プリフォームを金型のキャビティに沿った所定形状の容器に成形するようにした液体ブロー成形方法が記載されている。このような液体ブロー成形方法によれば、プリフォームに供給する液体として飲料等の最終的に製品として容器に収容される内容液を使用することにより、容器の成形と当該容器への内容液の充填とを同時に行って、内容液を収容した液体入り容器を容易に成

50

形（製造）することができ、これにより、成形後の容器の内部への内容液の充填工程を省略して、その生産工程や生産ライン（装置）の構成を簡略化することができる。

【0005】

一方、容器に内容液を充填するための充填装置として、容器に向けて液体を送る経路中において当該液体に超音波を照射することで、液体に混入している空気を液体から分離して取り除いてから、当該液体を容器に充填するようにしたものが知られている（例えば特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第5806929号公報

【特許文献2】特開2004-041846号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1に記載された液体ブロー成形方法では、加圧媒体としてプリフォームに供給される液体中に空気が含まれていると、プリフォーム内において液体に泡立ち等が生じ、成形条件の安定性や容器の成形性等が低下するという問題を生じる虞があった。

【0008】

これに対し、上記特許文献2に記載されるような充填装置を用いて、プリフォームに供給される液体から予め空気を除去してから、液体ブロー成形を行うことが考えられる。

【0009】

しかし、上記特許文献2に記載される充填装置では、空気を除去した後の経路において空気が混入する懸念があり、また、液体ブロー成形方法では、加圧媒体としてプリフォームに供給される液体は、プリフォームの内部に存在する空気を巻き込みながら当該プリフォームの内部に供給されるので、上記特許文献2に記載されるような充填装置を用いて予め空気を除去した液体をプリフォームに供給するようにしても、液体の泡立ちを十分に抑制することができない。

【0010】

さらに、液体ブロー成形後に成形後の容器から所定量の液体を吸い戻すサックバック工程を行う場合には、液体ブロー成形において液体に巻き込まれた空気がサックバックにより液体の経路中に戻されることになるが、特許文献2に記載されるような充填装置では、サックバックされた液体から空気を除去することは困難である。

【0011】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、液体入り容器を、所定の内容量及び形状を有するように、精度よく且つ低コストで製造することができる液体ブロー成形方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の液体ブロー成形方法は、口部を有する合成樹脂製のプリフォームを所定形状の液体入り容器に成形する液体ブロー成形方法であって、ブローノズルを通して前記口部から前記プリフォームの内部に液体を供給しつつ該プリフォームの内部の空気を外部に排出させる気液置換工程と、前記プリフォームを振動させて該プリフォームの内部の液体から空気を分離させる気液分離工程と、前記気液分離工程の後、前記ブローノズルを通して前記口部から前記プリフォームの内部に加圧した液体を供給して該プリフォームを所定形状の容器に成形するブロー成形工程と、を有することを特徴とする。

【0013】

本発明の液体ブロー成形方法は、上記構成において、前記気液置換工程を行いつつ前記気液分離工程をも行うのが好ましい。

【0014】

10

20

30

40

50

本発明の液体ブロー成形方法は、上記構成において、前記気液置換工程の完了後に前記気液分離工程を行うのが好ましい。

【0015】

本発明の液体ブロー成形方法は、上記構成において、前記気液分離工程において、前記プリフォームまたは前記プリフォームが装着された金型に超音波を当てて該プリフォームを振動させるのが好ましい。

【0016】

本発明の液体ブロー成形方法は、上記構成において、前記気液分離工程において、前記プリフォームまたは前記プリフォームが装着された金型に振動体を接触させて該プリフォームを振動させるのが好ましい。

【0017】

本発明の液体ブロー成形方法は、上記構成において、前記気液置換工程の前に、前記ブローノズルを前記口部に係合させるノズル係合工程を有し、前記気液置換工程において、前記ブローノズルの液体供給口を通して前記口部から前記プリフォームの内部に液体を供給しつつ、前記液体供給口とは別に前記ブローノズルに設けられた排出口から前記プリフォームの内部の空気を外部に排出させるのが好ましい。

【0018】

本発明の液体ブロー成形方法は、上記構成において、前記気液置換工程の前に、前記口部を密封しない第1位置にまで前記ブローノズルを下降させる第1ノズル下降工程を有し、前記気液置換工程において、前記第1位置にある前記ブローノズルを通して前記口部から前記プリフォームの内部に液体を供給しつつ、前記ブローノズルと前記口部との隙間から前記プリフォームの内部の空気を外部に排出させ、前記気液置換工程の後に、前記口部を密封する第2位置にまで前記ブローノズルを下降させる第2ノズル下降工程を有し、前記第2ノズル下降工程の後に前記ブロー成形工程を行うのが好ましい。

【0019】

本発明の液体ブロー成形方法は、上記構成において、前記ブロー成形工程の後、前記ブローノズルを通して成形後の前記容器の内部から所定量の液体を吸い戻すサックバック工程を有するのが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、液体入り容器を、所定の内容量及び形状を有するように、精度よく且つ低コストで製造することができる液体ブロー成形方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施の形態である液体ブロー成形方法に用いられる液体ブロー成形装置の一例を示す説明図である。

【図2】図1に示す液体ブロー成形装置の要部を拡大して示す拡大図である。

【図3】金型にプリフォームをセットした状態の液体ブロー成形装置を示す説明図である。

【図4】気液置換工程を行ないつつ気液分離工程を行っている状態の液体ブロー成形装置を示す説明図である。

【図5】気液置換工程が完了した状態の液体ブロー成形装置を示す説明図である。

【図6】ブロー成形工程を行っている状態の液体ブロー成形装置を示す説明図である。

【図7】サックバック工程を行っている状態の液体ブロー成形装置を示す説明図である。

【図8】成形後の容器の口部からブローノズルを離脱させた状態の液体ブロー成形装置を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照して本発明をより具体的に例示説明する。

【0023】

10

20

30

40

50

本発明の液体ブロー成形方法は、口部を有する合成樹脂製のプリフォームを所定形状の液体入り容器に成形する液体ブロー成形方法であって、ブローノズルを通して口部からプリフォームの内部に液体を供給しつつプリフォームの内部の空気を外部に排出させる気液置換工程と、プリフォームを振動させてプリフォームの内部の液体から空気を分離させる気液分離工程と、気液分離工程の後、ブローノズルを通して口部からプリフォームの内部に加圧した液体を供給してプリフォームを所定形状の容器に成形するブロー成形工程と、を有することを特徴とするものである。このような本発明の液体ブロー成形方法は、プリフォームから内容液を収容した液体入り容器を製造する液体入り容器の製造方法とも言えるものである。

【0024】

本発明の液体ブロー成形方法は、例えば図1に示す構成の液体ブロー成形装置1を用いて実施することができる。

【0025】

図1に示す液体ブロー成形装置1は、合成樹脂製のプリフォーム2を液体ブロー成形して、内部に内容液を収容した液体入り容器に成形するものである。ここで、液体ブロー成形とは、プリフォーム2に供給する加圧媒体（加圧流体）として、エアブロー成形の際に用いられる加圧エアに替えて加圧した液体を用いて行うブロー成形のことである。

【0026】

プリフォーム2に供給される液体L、つまり成形後の液体入り容器に収容される内容液Lとしては、例えば飲料、化粧品、薬品、洗剤、シャンプー等のトイレットリーなどの様々な液体を用いることができる。

【0027】

プリフォーム2としては、例えばポリプロピレン（PP）やポリエチレンテレフタレート（PET）等の熱可塑性を有する合成樹脂材料によって、開口端となる円筒状の口部2aと、口部2aに連なるとともに下端が閉塞された円筒状の胴部2bとを有する有底筒状に形成されたものを用いるのが好ましい。

【0028】

なお、プリフォーム2としては、上記形状のものに限らず、口部2aを有していれば、成形後の容器の形状等に応じて種々の形状のものを用いることができる。

【0029】

詳細は図示しないが、プリフォーム2の口部2aの外壁面には、成形後の液体入り容器の口部2aに閉塞キャップ（不図示）を打栓（アンダーカット係合）によって装着するための係合突起が設けられている。なお、口部2aの外壁面に係合突起に替えて雄ネジを設けて閉塞キャップを口部2aにねじ結合により装着する構成とすることもできる。

【0030】

液体ブロー成形装置1は、ブロー成形用の金型10を有している。この金型10は、例えばボトル形状などの容器の最終形状に対応した形状のキャビティ11を有している。キャビティ11は金型10の上面において上方に向けて開口している。プリフォーム2は、胴部2bが金型10のキャビティ11の内部に配置されるとともに口部2aが金型10から上方に突出した状態となって金型10に装着される。

【0031】

詳細は図示しないが、金型10は左右に型開きすることができ、プリフォーム2を液体入り容器に成形した後に金型10を左右に開くことで、当該液体入り容器を金型10から取り出すことができる。

【0032】

金型10の上方には、プリフォーム2の内部に液体Lを供給するためのノズルユニット20が設けられている。ノズルユニット20は本体ブロック21を有し、この本体ブロック21は金型10に対して上下方向に相対移動自在となっている。本体ブロック21の下端には支持ブロック22が設けられ、この支持ブロック22により支持されて本体ブロック21の下端にはブローノズル23が装着されている。ブローノズル23は略円筒状に形

10

20

30

40

50

成されており、ノズルユニット20が金型10に対して当該金型10に接近する方向のストローク端にまで相対移動したときに金型10に装着されたプリフォーム2の口部2aに上方側から密封状態で係合する。

【0033】

図2に示すように、ブローノズル23の円筒状部分の内側部分は液体供給口23aとなっている。また、ブローノズル23の液体供給口23aを構成する円筒状部分には、当該円筒状部分の下端に開口する排出口23bが設けられている。本実施の形態においては、ブローノズル23の当該円筒状部分には8つの排出口23bが周方向に等間隔に並べて設けられているが、その数は種々変更可能である。

【0034】

図1に示すように、本体ブロック21の内部には上下方向に伸びる供給路24が設けられている。この供給路24はブローノズル23の液体供給口23aに液体Lを供給するための流路であり、その下端においてブローノズル23の液体供給口23aに連通している。

【0035】

さらに、本体ブロック21には、供給路24の上端に連通する供給ポート25が設けられている。

【0036】

供給路24の内部にはブローノズル23の液体供給口23aを開閉するためのシール体26が配置されている。シール体26はノズルユニット20に対して上下方向に移動自在に設けられた軸体27の下端に固定され、供給路24の内部で上下方向に移動自在となっている。シール体26は円柱状に形成されており、下方側のストローク端位置である閉位置にまで移動したときに下端面においてブローノズル23の上面に当接してブローノズル23の液体供給口23aを閉塞する。一方、シール体26が閉位置から上方に向けて移動すると、ブローノズル23の液体供給口23aは開かれて供給路24と連通される。なお、シール体26は、軸体27と一体に形成するようにしてもよい。

【0037】

図示するように、液体ブロー成形装置1は延伸ロッド28を備えた構成とすることもできる。延伸ロッド28は、軸体27の軸心に該軸体27に対して上下方向に相対移動自在に挿入されており、シール体26の軸心を貫通してシール体26の下端から出没可能に設けられている。延伸ロッド28は図示しない駆動源により駆動されて下方に向けて移動することにより、プリフォーム2を軸方向に延伸させることができる。このように、延伸ロッド28を設けた構成とした場合には、液体ブロー成形装置1は、プリフォーム2を延伸ロッド28により軸方向に延伸させつつ口部2aから供給される加圧した液体Lにより径方向に延伸させる二軸延伸ブロー成形を行うことができる。

【0038】

なお、液体ブロー成形装置1は、延伸ロッド28を備えず、プリフォーム2を加圧した液体Lのみによって液体ブロー成形する構成とすることもできる。

【0039】

供給ポート25には、配管P1によりポンプ30が接続されている。ポンプ30は、例えばシリンダ30aとピストン(プランジャー)30bとを備えたプランジャーポンプとして構成することができる。

【0040】

ポンプ30には供給タンク31が接続されている。供給タンク31は、液体Lを収容するとともに当該液体Lを所定温度にまで加熱して当該温度に保持する構成とすることができる。ポンプ30と供給タンク31との間の流路には開閉弁V1が設けられ、この開閉弁V1により当該流路を開閉することができるようになっている。なお、符号32は配管P1に設けられた圧力計である。

【0041】

図2に示すように、ブローノズル23に設けられた複数の排出口23bは、それぞれ上

10

20

30

40

50

方に延びるとともに径方向外側に曲がる流路によってブローノズル 23 の外周面に環状に設けられた連結路 23c に連通されている。連結路 23c は、支持ブロック 22 の側面の接続ポート 22a に接続されている。図 1 に示すように、接続ポート 22a には配管 P2 が接続されており、当該配管 P2 を介して接続ポート 22a は排出タンク（不図示）に接続されている。すなわち、ブローノズル 23 に設けられた複数の排出口 23b は、それぞれ排出タンクに接続されている。なお、配管 P2 は、排出タンクに替えて排出用の吸引ポンプに接続することもできる。配管 P2 には、当該配管 P2 を開閉する開閉弁 V2 が設けられている。

【0042】

ポンプ 30 は、シール体 26 が上方に移動して液体供給口 23a が開かれ、開閉弁 V1 が閉じられた状態において正方向（加圧方向）に作動することにより、所定圧力にまで加圧した液体 L を配管 P1、供給ポート 25、供給路 24 及びブローノズル 23 の液体供給口 23a を介してプリフォーム 2 の内部に供給することができる。また、ポンプ 30 は、シール体 26 によって液体供給口 23a が閉じられ、開閉弁 V1 が開かれた状態において逆方向に作動することにより、供給タンク 31 に収容されている液体 L をシリンダ 30a の内部に吸引し、次の液体ブロー成形に備えることができる。

【0043】

液体ブロー成形装置 1 には、プリフォーム 2 を振動させるための振動発生器 40 が設けられている。図示する場合では、振動発生器 40 は超音波を発生する超音波発生器として構成され、金型 10 に内蔵されている。振動発生器 40 は、金型 10 のキャビティ 11 の内面を介してキャビティ 11 の内部に超音波（周波数が 20 kHz 以上の音波）を発生させ、当該超音波を当てることでプリフォーム 2 を高速で微振動させることができる。

【0044】

図示する場合では、振動発生器 40 を金型 10 に内蔵するようにしているが、これに限らず、プリフォーム 2 を振動させることができれば、その配置場所は種々変更可能である。例えば、振動発生器 40 を金型 10 の外側に配置し、金型 10 に非接触で超音波を当ててプリフォーム 2 を金型 10 とともに高速で微振動させる構成としてもよい。また、金型 10 とノズルユニット 20 の間に振動発生器 40 を配置し、プリフォーム 2 の口部 2a に非接触で超音波を当ててプリフォーム 2 を高速で微振動させる構成としてもよい。さらに、振動発生器 40 をノズルユニット 20 に設け、ノズルユニット 20 の側からプリフォーム 2 の口部 2a に非接触で超音波を当ててプリフォーム 2 を高速で微振動させる構成としてもよい。さらに、振動発生器 40 をノズルユニット 20 に設けた場合には、超音波を非接触でノズルユニット 20 に当ててプリフォーム 2 をノズルユニット 20 とともに高速で微振動させる構成としてもよい。

【0045】

なお、振動発生器 40 としては、超音波を発生するものに限らず、例えば周波数が 20 kHz 未満の音波を発生し、当該音波を当てることでプリフォーム 2 を振動させる構成のものを採用することもできる。

【0046】

また、図示する場合では、振動発生器 40 を超音波発生器として構成し、プリフォーム 2 に超音波を非接触で当てて当該プリフォーム 2 を振動させるようにしているが、これに限らず、振動発生器 40 をプリフォーム 2（例えば口部 2a）に接触させた状態で超音波を当ててプリフォーム 2 を振動させる構成としてもよい。また、金型 10 の外側に設けた振動発生器 40 を金型 10 に接触させた状態で超音波を当てることで金型 10 を振動させ、当該金型 10 の振動をプリフォーム 2 の口部 2a に伝達してプリフォーム 2 を金型 10 とともに振動させる構成としてもよい。さらに、振動発生器 40 を、ノズルユニット 20 を構成する部材（例えばブローノズル 23）に接触させた状態で超音波を当てることでプリフォーム 2 を当該部材とともに振動させる構成としてもよい。

【0047】

ノズルユニット 20、シール体 26、延伸ロッド 28、ポンプ 30、開閉弁 V1、V2

10

20

30

40

50

及び振動発生器40等の作動は、図示しない制御装置によって統合的に制御される。この制御は、圧力計32の値等を参照して行うことができる。なお、開閉弁V1、V2は、制御装置によって制御可能な電磁弁により構成されるのが好ましい。

【0048】

次に、このような構成の液体ブロー成形装置1を用いて、合成樹脂製のプリフォーム2から所定形状の容器の内部に液体(内容液)Lが収容されてなる液体入り容器Cを成形する方法(本実施の形態に係る液体ブロー成形方法)について説明する。

【0049】

まず、図3に示すように、ノズルユニット20をブロー成形用の金型10に対して上方に離間させた状態において、予めヒーター等の加熱手段(不図示)を用いて延伸性を発現する程度の所定の温度(例えば80 ~ 150)にまで加熱しておいた合成樹脂製のプリフォーム2を金型10に装着し、型締めする。型締めが完了すると、プリフォーム2は、口部2aが金型10の上面から上方に突出し、胴部2bがキャビティ11の内部に配置された状態となる。

【0050】

プリフォーム2が金型10に装着されると、次に、ノズル係合工程が行われる。ノズル係合工程においては、ノズルユニット20を金型10に接近する方向に相対移動させ、ブローノズル23をプリフォーム2の口部2aに液密状態となるように係合させる。図1、図2は、ブローノズル23がプリフォーム2の口部2aに液密状態に係合したノズル係合工程の完了状態を示す。なお、ノズル係合工程の完了状態においては、シール体26と開閉弁V1は閉じており、開閉弁V2は開かれている。また、延伸ロッド28はブローノズル23から下方に突出しない原位置に保持されている。

【0051】

ノズル係合工程が完了すると、次に、気液置換工程が行われる。気液置換工程においては、図4に示すように、開閉弁V2すなわち排出口23bを開いた状態としたまま、シール体26を上方に移動させてブローノズル23の液体供給口23aを開き、その状態でポンプ30を正方向(加圧方向)に向けて作動させる。ポンプ30が作動すると、配管P1、供給ポート25、供給路24及びブローノズル23の液体供給口23aを通してプリフォーム2の内部に液体Lが供給される。

【0052】

ここで、気液置換工程においては、ブローノズル23に設けられた排出口23bが開かれて排出タンクに連通された状態でプリフォーム2の内部に液体Lが供給されるので、プリフォーム2の内部に液体Lが供給されるにつれてプリフォーム2の内部の空気が排出口23bから排出タンクに向けて押し出されて排出され、プリフォーム2の内部は空気から液体Lに置換される。すなわち、気液置換工程を行うことにより、プリフォーム2の内部の空気を液体Lに置換して、図5に示すように、プリフォーム2を、ブロー成形される前の形状のままその内部が液体Lで満たされた状態とすることができる。

【0053】

気液置換工程においては、後述するブロー成形工程よりも低い圧力でプリフォーム2の内部に所定量の液体Lを供給するのが好ましい。すなわち、気液置換工程においては、プリフォーム2が液体ブロー成形されない程度、または若干液体ブロー成形される程度の圧力で液体Lを供給するようにポンプ30の出力を調整して作動させるのがよい。

【0054】

本発明の液体ブロー成形方法では、気液置換工程の完了後においてプリフォーム2の内部に残留する空気の量を低減させるために、プリフォーム2をブロー成形する前に、気液分離工程を行うようにしている。気液分離工程においては、振動発生器40を作動させてプリフォーム2を振動させ、プリフォーム2の内部の液体Lから空気を分離させる。特に、本実施の形態では、振動発生器40を作動させてプリフォーム2に超音波を当てることで、プリフォーム2を高速で微振動させ、プリフォーム2の内部の液体Lから空気を分離させる。プリフォーム2の内部の液体Lから空気を分離させることで、液体Lに混入して

10

20

30

40

50

いた空気をプリフォーム 2 の口部 2 a の側に移動させてブローノズル 2 3 に設けられた排出口 2 3 b から外部に効率良く排出させることができる。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態においては、気液分離工程を、気液置換工程を行いつつ行うようにしている。すなわち、本実施の形態においては、図 4、図 5 に示すように、振動発生器 4 0 によりプリフォーム 2 を振動させた状態で気液置換工程を行い、振動しているプリフォーム 2 の内部にブローノズル 2 3 の液体供給口 2 3 a を通して液体 L を供給する。プリフォーム 2 の内部に供給された液体 L は、プリフォーム 2 の振動により空気と分離されてプリフォーム 2 の底部の側に溜まる。一方、液体 L に混入している空気は当該振動により液体 L から分離され、プリフォーム 2 の上方に移動し、ブローノズル 2 3 に液体供給口 2 3 a とは別に設けられた排出口 2 3 b から排出される。このように、プリフォーム 2 を振動させながら当該プリフォーム 2 の内部に液体 L を供給することで、液体 L に混入している空気を液体 L から分離させて排出口 2 3 b から外部に効率良く排出させつつプリフォーム 2 の内部を液体 L で満たすことができる。したがって、気液置換工程の完了後においてプリフォーム 2 の内部に残留する空気の量を低減させることができる。

10

【 0 0 5 6 】

特に、液体 L が、例えばシャンプーや液体洗剤のように比較的粘度が高い液体である場合には、プリフォーム 2 の内部に空気を含んだ液体 L が供給され、あるいはプリフォーム 2 の内部に供給された液体 L が当該プリフォーム 2 の内部の空気を巻き込んで空気を多く含んだ状態となる場合があるが、このような場合でも、気液分離工程を行うことにより、液体 L に混入している空気を液体 L から分離させて排出口 2 3 b から外部に効率良く排出させることができる。

20

【 0 0 5 7 】

本発明の液体ブロー成形方法では、気液分離工程を、気液置換工程の最中には行わずに気液置換工程の完了後に行う構成とすることもできる。この場合であっても、気液置換工程により内部が液体 L で満たされた状態となったプリフォーム 2 を、気液分離工程においてプリフォーム 2 を振動させることによって液体 L に混入している空気を液体 L から分離させて排出口 2 3 b から外部に排出させることができる。したがって、気液置換工程の完了後においてプリフォーム 2 の内部に残留する空気の量を低減させることができる。

30

【 0 0 5 8 】

なお、気液分離工程は、気液置換工程の最中と気液置換工程の完了後の両期間に亘って連続して行うこともできる。

【 0 0 5 9 】

このように、本実施の形態の液体ブロー成形方法では、気液分離工程においてプリフォーム 2 を振動させることで、プリフォーム 2 の内部の液体 L に混入している空気を液体 L から分離させて排出口 2 3 b から外部に効率良く排出させることができるので、気液置換工程の完了後においてプリフォーム 2 の内部に残留する空気の量を低減させることができる。

【 0 0 6 0 】

気液置換工程及び気液分離工程が完了すると、次に、ブロー成形工程が行われる。ブロー成形工程においては、図 6 に示すように、開閉弁 V 1、V 2 が閉じられ、シール体 2 6 により液体供給口 2 3 a が開かれた状態のまま、ポンプ 3 0 を正方向にさらに作動させる。このとき、ポンプ 3 0 は、プリフォーム 2 に供給する液体 L の圧力が当該プリフォーム 2 を液体ブロー成形することができる所定圧力となるような出力で作動する。このように、液体 L で満たされたプリフォーム 2 の内部に、さらに所定圧力にまで加圧した液体 L を供給することにより、プリフォーム 2 は液体 L の圧力により膨張状に延伸される。そして、図 6 に示すように、プリフォーム 2 がキャピティ 1 1 の内面に沿った所定形状の液体入り容器 C となるまで成形（液体ブロー成形）されると、ポンプ 3 0 の作動が停止され、ブロー成形工程が完了する。

40

【 0 0 6 1 】

50

ここで、上記の通り、気液置換工程においてプリフォーム 2 の内部の空気を液体 L に置換し、また、気液分離工程を行うことで当該プリフォーム 2 の内部に残留する空気の量をさらに低減させるようにしているため、ブロー成形工程においてプリフォーム 2 の内部に供給される液体 L に空気が巻き込まれてプリフォーム 2 の内部で液体 L に泡立ち等が生じることを抑制して、成形条件を安定化させ、また、容器の成形性を高めることができる。よって、液体入り容器 C を、所定の内容及び形状を有するように、精度よく且つ低コストで製造することができる。

【 0 0 6 2 】

液体ブロー成形装置 1 に延伸ロッド 2 8 を設けた場合には、ブロー成形工程において延伸ロッド 2 8 をプリフォーム 2 の内部に向けて進出移動させ、延伸ロッド 2 8 によりプリ
10
フォーム 2 を軸方向（縦方向）へ延伸させる。これにより、プリフォーム 2 を液体 L の圧力と延伸ロッド 2 8 とで二軸方向に延伸する二軸延伸ブロー成形を行うことができる。二軸延伸ブロー成形によれば、プリフォーム 2 をより精度よく所定形状の液体入り容器 C に成形することができる。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態においては、ブロー成形工程が完了した後に、サックバック工程を行うようにしている。

【 0 0 6 4 】

図 7 に示すように、サックバック工程においては、シール体 2 6 を開位置としてブロー
20
ノズル 2 3 の液体供給口 2 3 a を開いた状態としたままポンプ 3 0 を逆方向に作動させ、ブロー成形工程で所定形状に成形された液体入り容器 C の内部から液体供給口 2 3 a を通して供給路 2 4 に所定量の液体 L を吸い戻す（サックバックする）。サックバック工程において供給路 2 4 に吸い戻す液体 L の量は、完成後の液体入り容器 C の内部に設けられるヘッドスペース H S が所定量となるように適宜設定される。サックバック工程が行われると、液体入り容器 C は、供給路 2 4 に吸い戻された液体 L の量だけその内容量が減少し、キャビティ 1 1 との間に隙間を生じた減容変形状態となり、その内部は大気圧よりも低い負圧状態となる。

【 0 0 6 5 】

このとき、気液置換工程においてプリフォーム 2 の内部の空気を液体 L に置換し、また、
30
気液分離工程を行うことで当該プリフォーム 2 の内部に残留する空気の量をさらに低減させるようにしているため、サックバックにより液体入り容器 C から供給路 2 4 の内部に液体 L を引き戻すようにしても、供給路 2 4 の内部の液体 L に多くの空気が混入することがなく、次に行う液体ブロー成形工程において成形性の悪化等は生じない。

【 0 0 6 6 】

サックバック工程が完了すると、次に、サックバック工程において所定形状に成形され
40
た液体入り容器 C の内部から供給路 2 4 に所定量の液体 L を吸い戻した状態のままシール体 2 6 によりブローノズル 2 3 の液体供給口 2 3 a を閉塞した後、図 8 に示すように、ノズルユニット 2 0 を金型 1 0 から離れる方向に相対移動させ、ブローノズル 2 3 をプリフォーム 2 の口部 2 a から離脱させ、ブローノズル 2 3 の口部 2 a との係合を解除する。成形後の液体入り容器 C の口部 2 a からブローノズル 2 3 が離脱すると、サックバック工程において減容変形状態となっていた液体入り容器 C が元の形状に復元し、液体入り容器 C の内部には所定量の液体 L の上部に所定量のヘッドスペース H S が形成される。なお、ブローノズル 2 3 を離脱させる前に開閉弁 V 2 を開放することにより外気と連通させて、サックバック工程において減容変形状態となっていた液体入り容器 C を元の形状に復元させてヘッドスペース H S を形成するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

そして、その状態で図示しない閉栓装置により口部 2 a にキャップが装着され、次いで
50
金型 1 0 が開かれて完成した液体入り容器 C が金型 1 0 から取り出される。なお、液体入り容器 C を金型 1 0 から取り出した後にキャップを装着してもよい。

【 0 0 6 8 】

液体ブロー成形装置 1 に延伸ロッド 28 を設けた場合には、シール体 26 によりブローノズル 23 の液体供給口 23 a を閉塞した後に、液体入り容器 C から延伸ロッド 28 を引き抜くようにすればよい。これにより、液体ブロー成形装置 1 に延伸ロッド 28 を設けない場合に比べて、延伸ロッド 28 の体積分だけさらにヘッドスペース H S の量を増加させることができる。この場合、サックバック工程において液体入り容器 C の内部から供給路 24 に吸い戻す液体 L の量は、液体入り容器 C の内部に挿入される延伸ロッド 28 の体積を勘案して設定すればよい。

【 0 0 6 9 】

以上の通り、本実施の形態の液体ブロー成形方法では、気液置換工程においてプリフォーム 2 の内部の空気を液体 L に置換し、また、気液分離工程を行うことで当該プリフォーム 2 の内部に残留する空気の量をさらに低減させるようにしているため、ブロー成形工程においてプリフォーム 2 の内部に供給される液体 L に空気が巻き込まれてプリフォーム 2 の内部で液体 L に泡立ち等が生じることを抑制して、液体入り容器 C を、所定の内容容量及び形状を有するように、精度よく且つ低コストで製造することができる。

10

【 0 0 7 0 】

このとき、気液置換工程においては、液体ブロー成形工程よりも低い圧力でプリフォーム 2 の内部に所定量の液体 L を供給するようにしたので、液体 L に泡立ち等を生じさせることなくプリフォーム 2 の内部の空気を液体 L に置換することができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施の形態の液体ブロー成形方法では、気液置換工程を行いつつ気液分離工程をも行うようにしたので、プリフォーム 2 に供給される液体 L から空気を効率良く分離させて、プリフォーム 2 の内部に残留する空気の量をさらに低減させることができる。

20

【 0 0 7 2 】

さらに、気液置換工程の完了後に気液分離工程を行うようにした場合には、プリフォーム 2 の底部の側にある空気も確実に液体 L から分離されるようにして、プリフォーム 2 の内部に残留する空気の量をさらに低減させることができる。

【 0 0 7 3 】

さらに、本実施の形態の液体ブロー成形方法では、気液分離工程において、プリフォーム 2 または金型 10 に超音波を当ててプリフォーム 2 を振動させるようにしたので、プリフォーム 2 を高速で微振動させることができ、これにより、プリフォーム 2 に供給される液体 L から空気をさらに効率良く分離させることができる。

30

【 0 0 7 4 】

さらに、気液分離工程において、プリフォーム 2 または金型 10 に振動体を接触させてプリフォーム 2 を振動させる構成とした場合には、プリフォーム 2 に強い振動を与えることが可能となり、液体 L の粘度が高い場合であっても、プリフォーム 2 に供給される液体 L から空気を効率良く分離させることができる。

【 0 0 7 5 】

さらに、本実施の形態の液体ブロー成形方法では、気液置換工程の前に、ブローノズル 23 を口部 2 a に係合させるノズル係合工程を有し、気液置換工程において、ブローノズル 23 の液体供給口 23 a を通して口部 2 a からプリフォーム 2 の内部に液体 L を供給しつつ、液体供給口 23 a とは別にブローノズル 23 に設けられた排出口 23 b からプリフォーム 2 の内部の空気を外部に排出させるようにしたので、液体 L を外部に漏れ出させることなくプリフォーム 2 の内部の空気を外部に排出させることができる。

40

【 0 0 7 6 】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 0 7 7 】

例えば、前記実施の形態では、図 1 に示す構成の液体ブロー成形装置 1 を用いて本発明の液体ブロー成形方法を行う場合を示したが、他の構成の液体ブロー成形装置等を用いて本発明の液体ブロー成形方法を行うこともできる。

50

【 0 0 7 8 】

また、前記実施の形態では、気液置換工程においてプリフォーム 2 の内部の空気を外部に排出するための排出口 2 3 b をブローノズル 2 3 に設けるようにしているが、例えば延伸ロッド 2 8 などの他の部位に設けるようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

さらに、前記実施の形態では、気液分離工程において、金型 1 0 に内蔵した振動発生器 4 0 から発生させた超音波を非接触でプリフォーム 2 に当てて当該プリフォーム 2 を高速で微振動させるようにしているが、これに限らず、プリフォーム 2 を振動させることができれば、例えば、振動発生器 4 0 をプリフォーム 2 (例えば口部 2 a) に接触させてプリフォーム 2 を高速で微振動させる構成としてもよく、金型 1 0 の外側に配置した振動発生器 4 0 が発生した超音波を接触あるいは非接触で金型 1 0 に当ててプリフォーム 2 を金型 1 0 とともに高速で微振動させる構成としてもよく、また、金型 1 0 とノズルユニット 2 0 の間に配置した振動発生器 4 0 が発生した超音波を接触あるいは非接触でプリフォーム 2 の口部 2 a に当ててプリフォーム 2 を高速で微振動させる構成としてもよく、さらに、ノズルユニット 2 0 に設けた振動発生器 4 0 が発生した超音波を接触あるいは非接触でプリフォーム 2 の口部 2 a に当ててプリフォーム 2 を高速で微振動させる構成としてもよく、さらに、ノズルユニット 2 0 の外側に設けた振動発生器 4 0 が発生した超音波を接触あるいは非接触でノズルユニット 2 0 に当ててプリフォーム 2 をノズルユニット 2 0 とともに高速で微振動させる構成としてもよい。また、プリフォーム 2 に当てる音波は、超音波に限らず、周波数が 2 0 k H z 未満の音波であってもよい。

【 0 0 8 0 】

さらに、前記実施の形態では、振動発生器 4 0 が発生する振動を超音波としてプリフォーム 2 を超音波により高速で微振動させるようにしているが、プリフォーム 2 を振動させることで当該プリフォーム 2 の内部の液体 L から空気を分離することが可能であれば、振動発生器 4 0 が発生する振動すなわち振動発生器 4 0 がプリフォーム 2 に加える振動の発生方法および振幅数や振幅は、適宜変更可能である。

【 0 0 8 1 】

さらに、前記実施の形態では、気液置換工程において、プリフォーム 2 の内部の空気をブローノズル 2 3 に設けた排出口 2 3 b から外部に排出するようにしているが、これに限らず、気液置換工程の前に、口部 2 a を密封しない第 1 位置にまでブローノズル 2 3 を下降させ(第 1 ノズル下降工程)、気液置換工程において、第 1 位置にあるブローノズル 2 3 を通して口部 2 a からプリフォーム 2 の内部に液体 L を供給しつつ、ブローノズル 2 3 と口部 2 a との隙間からプリフォーム 2 の内部の空気を外部に排出させるようにしてもよい。この場合、気液置換工程の後に、口部 2 a を密封する第 2 位置にまでブローノズル 2 3 を下降させ(第 2 ノズル下降工程)、その後にブロー成形工程が行なわれる。このような構成により、ブローノズル 2 3 に排出口 2 3 b を設けることを不要として液体ブロー成形装置 1 の構成を簡素化し、液体ブロー成形方法で成形される液体入り容器 C の製造コストを低減することができる。

【 0 0 8 2 】

さらに、前記実施の形態では、ブロー成形工程において延伸ロッド 2 8 を用いて二軸延伸ブロー成形を行うとともに、液体入り容器 C から延伸ロッド 2 8 を引き抜くことでヘッドスペース H S を増加させるようにしているが、延伸ロッド 2 8 によるヘッドスペース H S の形成を行わない(例えば、ブロー成形工程の終了前に延伸ロッド 2 8 を引き抜く)構成とすることもできる。

【 0 0 8 3 】

さらに、前記実施の形態においては、ポンプ 3 0 はプランジャーポンプとされているが、これに限らず、液体 L を所定の圧力にまで加圧してプリフォーム 2 に供給することができるとともに成形後の液体入り容器 C の内部から所定量の液体 L を吸い戻すことができるものであれば種々の構成のポンプを用いることができる。

【 0 0 8 4 】

さらに、本発明の液体ブロー成形方法は、シャンプーや液体洗剤等の比較的粘度の高い内容液を収容するポンプ付き容器に用いられる液体入り容器Cのように、その内部に大きなヘッドスペースHSを要するものを成形する場合に適用するのが好ましいが、ヘッドスペースHSの大小に拘わらず種々の液体入り容器Cの成形に適用することもできる。

【0085】

さらに、気液分離工程をブロー成形工程の最中やブロー成形工程の後に行うようにしてもよいが、ブロー成形工程は原則的にプリフォーム2を密封した状態で行うものであるので、液体Lから分離した空気を外部に除去することは困難である。よって、気液分離工程は、気液置換工程とともに、あるいは気液置換工程の後であってブロー成形工程の前に行うのが好ましい。

10

【符号の説明】

【0086】

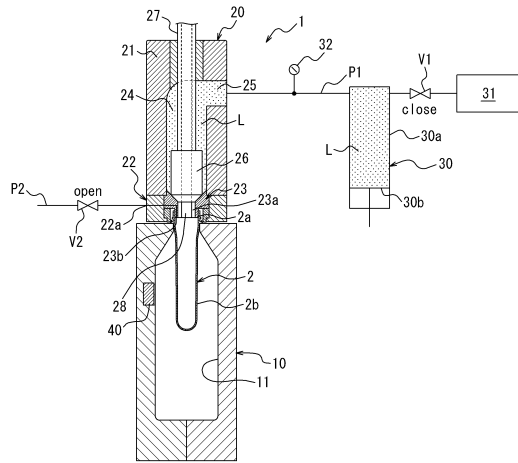
- 1 液体ブロー成形装置
- 2 プリフォーム
- 2 a 口部
- 2 b 胴部
- 10 金型
- 11 キャビティ
- 20 ノズルユニット
- 21 本体ブロック
- 22 支持ブロック
- 22 a 接続ポート
- 23 ブローノズル
- 23 a 液体供給口
- 23 b 排出口
- 23 c 連結路
- 24 供給路
- 25 供給ポート
- 26 シール体
- 27 軸体
- 28 延伸ロッド
- 30 ポンプ
- 30 a シリンダ
- 30 b ピストン
- 31 供給タンク
- 40 振動発生器
- P1 配管
- V1 開閉弁
- P2 配管
- V2 開閉弁
- C 液体入り容器

20

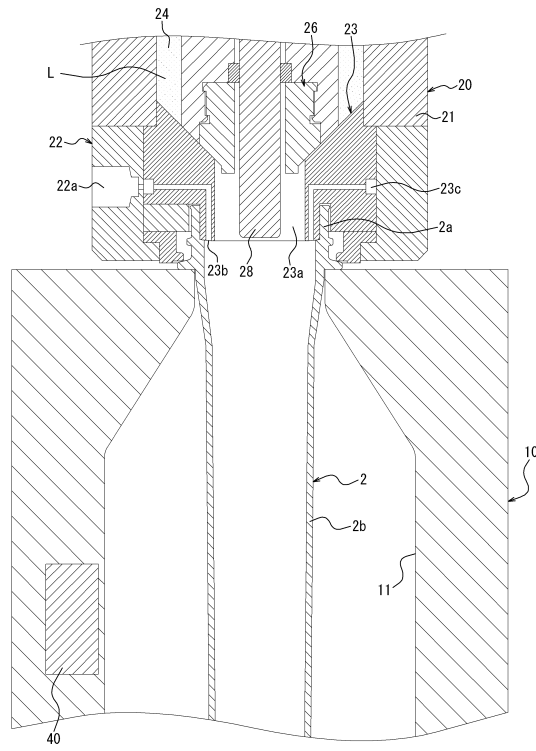
30

40

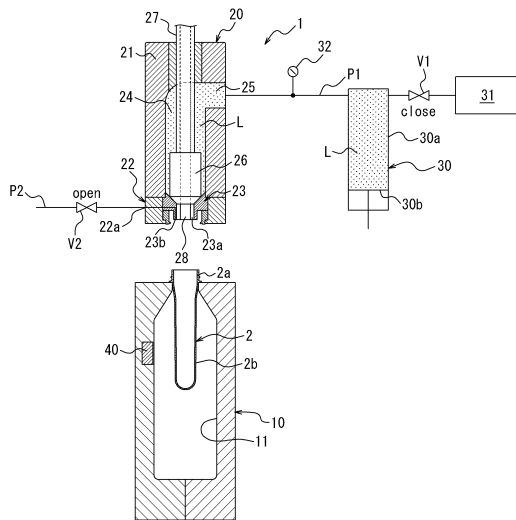
【図1】



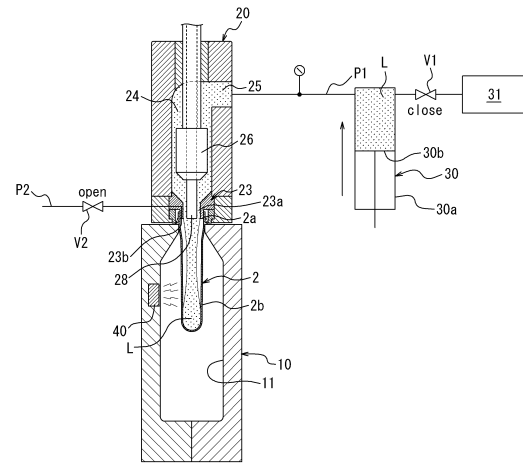
【図2】



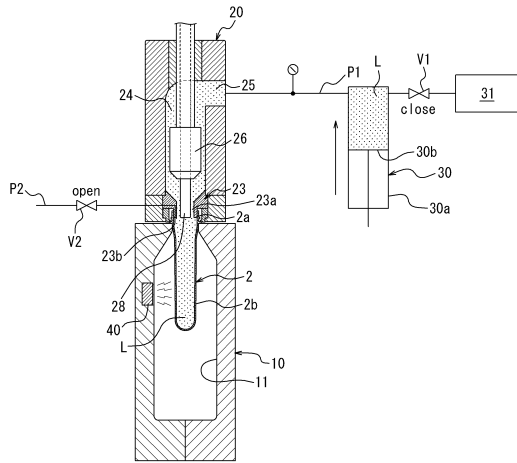
【図3】



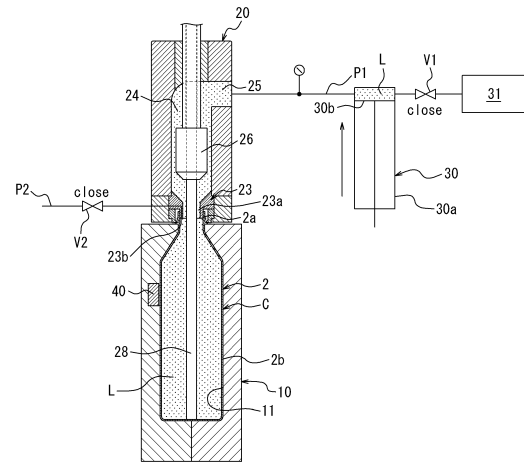
【図4】



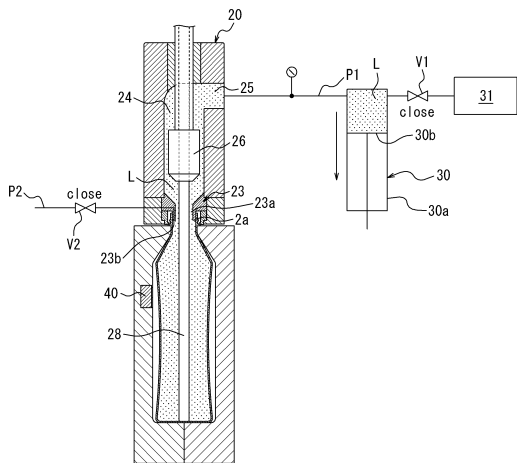
【 図 5 】



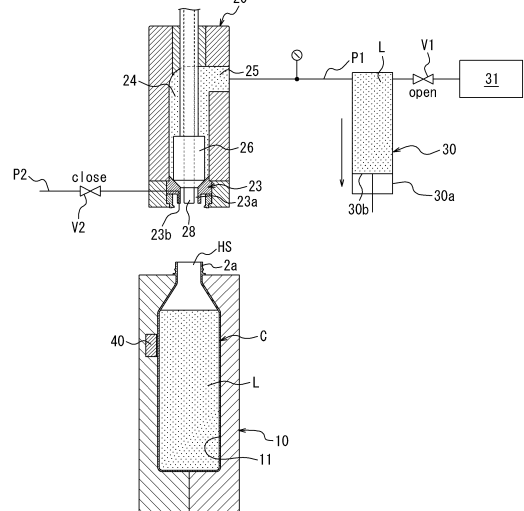
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

審査官 神田 和輝

(56)参考文献 特開2015-66921(JP,A)
欧州特許出願公開第3109029(EP,A1)
米国特許第5650104(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 19/00 - 19/04

B29C 49/46

B67C 3/00 - 11/06