(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6493709号
(P6493709)
(45)発行日　平成31年4月3日(2019.4.3)　(24)登録日　平成31年3月15日(2019.3.15)

(51)Int.Cl.　　F I
B29C 49/42 (2006.01)　　B29C 49/42
B29C 49/46 (2006.01)　　B29C 49/46
A61L 2/16 (2006.01)　　A61L 2/16

請求項の数 9　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2017-515574(P2017-515574)
(86)(22)出願日　平成28年4月27日(2016.4.27)
(86)国際出願番号　PCT/JP2016/063167
(87)国際公開番号　WO2016/175237
(87)国際公開日　平成28年11月3日(2016.11.3)
審査請求日　平成29年6月6日(2017.6.6)
(31)優先権主張番号　特願2015-92904(P2015-92904)
(32)優先日　平成27年4月30日(2015.4.30)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

前置審査

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　110000958
特許業務法人　インテクト国際特許事務所
(74)代理人　100120237
弁理士　石橋　良規
(72)発明者　早川　睦
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
株式会社アセプティック・システム内

審査官　▲高▼橋　理絵

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無菌容器の成形方法及び装置並びに無菌充填方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
成形型内に加熱したプリフォームを入れて型締めし、過酸化水素を含む殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を上記プリフォーム内に吹き込んだ後、一次ブロー成形用エアを吹き込むことによってプリフォームを中間成形品まで膨張させると同時に中間成形品内を殺菌し、次いで、二次ブロー成形用エアを中間成形品内に吹き込むことによって中間成形品を容器の完成品まで膨張させ、容器内から使用済みブロー成形用エアを排気して容器内の過酸化水素を含む殺菌剤を除去することを特徴とする無菌容器の成形方法。
【請求項２】
請求項１に記載の無菌容器の成形方法において、ブロー成形後の容器をエアリンス又は無菌水リンスすることを特徴とする無菌容器の成形方法。
【請求項３】
請求項１又は請求項２に記載の無菌容器の成形方法において、前記殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質が添加されることを特徴とする無菌容器の成形方法。
【請求項４】
成形型内に加熱したプリフォームを入れて型締めし、過酸化水素を含む殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を上記プリフォーム内に吹き込んだ後、一次ブロー成形用エアを吹き込むことによってプリフォームを中間成形品まで膨張させると同時に中間成形品内を殺菌し、次いで、二次ブロー成形用エアを中間成形品内に吹き込むことによって

中間成形品を容器の完成品まで膨張させ、容器内から使用済みブロー成形用エアを排気して容器内の過酸化水素を含む殺菌剤を除去し、上記成形型から容器を取り出して容器に内容物を充填し密封することを特徴とする無菌充填方法。

【請求項５】

請求項４に記載の無菌充填方法において、成形型から取り出した容器をエアリンス又は無菌水リンスし、しかる後に、容器に内容物を充填し密封することを特徴とする無菌充填方法。

【請求項６】

請求項４又は請求項５に記載の無菌充填方法において、前記殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質が添加されることを特徴とする無菌充填方法。

【請求項７】

プリフォームを第一の搬送路上で搬送するプリフォーム用搬送手段と、プリフォームを容器に成形する成形型を上記第一の搬送路に接続される第二の搬送路上で搬送する成形型用搬送手段とを有し、上記第一の搬送路に沿って配置されたヒーターにより加熱されたプリフォームを上記第二の搬送路の上流側で成形型内に受け取り、過酸化水素を含む殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物をプリフォーム内に吹き込んだ後、上記第二の搬送路の下流側で一次ブロー成形用エアを吹き込むことによってプリフォームを中間成形品まで膨張させると同時に中間成形品内を殺菌し、次いで、二次ブロー成形用エアを中間成形品内に吹き込むことによって中間成形品を容器の完成品まで膨張させ、容器内から使用済みブロー成形用エアを排気して容器内の過酸化水素を含む殺菌剤を除去するようにしたことを特徴とする無菌容器の成形装置。

【請求項８】

請求項７に記載の無菌容器の成形装置において、ブロー成形後の容器をエアリンス又は無菌水リンスするようにしたことを特徴とする無菌容器の成形装置。

【請求項９】

請求項７又は請求項８に記載の無菌容器の成形装置において、前記殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質が添加されることを特徴とする無菌容器の成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ボトル等の無菌容器を成形する方法及び装置並びにこの無菌容器を使用した無菌充填方法及び装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

飲料等の内容物の製造ラインにブロー成形機を配置してインラインでＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）ボトルを製造し、続いて内容物をボトルに無菌充填するインラインシステムが提案されている（例えば、特許文献１，２参照。）。

【０００３】

また、同じインラインシステムでも、プリフォームに１１０℃以上のブロー用の気体を吹き込むことによりボトル内の殺菌とボトルの成形とを同時に行い、この無菌ボトルを内容物充填ラインに供給しようというもの（例えば、特許文献１参照。）もあれば、プリフォームを搬送しながらブロー成形によってＰＥＴボトルを作り、このボトルを引き続き走行させながら、定位置に設置したノズルから過酸化水素のミストをボトルの口部に向かって吹き付け、エアノズルをボトルに追従させつつ熱風をボトル内に吹き込んでエアリンスを行い、ボトル内に温水を注入して温水リンスを行い、しかる後にこの無菌ボトルに内容物を充填するというものもある（例えば、特許文献２参照。）。

【０００４】

ところが、前者のものにあっては、乾熱殺菌であるから高温の気体でブロー成形するにしても、例えば１３５℃で３時間、１６０℃で２時間、１８０℃で３０分それぞれ保持し

なければ滅菌は困難である。また、一次ブローと二次ブローとにおいて別個の成形型を使用するので、ボトルの成形に時間がかかる。装置構造も複雑化する。したがって、無菌ボトルの生産効率が低く、また、インラインで最終製品とする無菌包装体の生産効率も低下するという問題がある。また、後者のものにあっては、過酸化水素のミストを定位置で吐出するノズルの先をボトルが走行するので、ミストがボトル内の隅々まで行き届き難いという問題がある。ことにボトル内の底部にはミストが付着し難いので殺菌不良が生じやすい。これを防止するため、従来はボトルの搬送路に沿ってノズルを複数本並べて固定する等してミストを大量に吐出させるようにしている。しかし、これには過酸化水素の消費量の増大を招くという問題がある。また、無菌包装体の生産効率を高めるためにボトルの走行速度を大きくすると、ミストの流量を更に増やさなければならず、過酸化水素の消費量の更なる増大を招く。

【０００５】

このような問題点を解決する手段として、ボトルに対応したキャビティを有する成形型内に加熱したプリフォームを装着し、過酸化水素の凝結ミスト又はガスと一次ブロー用エアとを混ぜた混合気をプリフォーム内に吹き込むことによってキャビティ内でプリフォームを中間成形品まで膨張させると同時に中間成形品内を殺菌し、次いで、二次ブロー用エアを上記中間成形品内に吹き込むことによってキャビティ内で中間成形品をボトルまで膨張させると同時にボトル内の過酸化水素を除去するという成形方法が案出された（特許文献３参照。）。この成形方法によれば、ボトル等の容器の殺菌処理速度、成形速度を増し、また、過酸化水素等の過酸化水素の使用量を低減し、また、無菌充填装置の構造を簡素化することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２０００－８５００１号公報

【特許文献２】特開２００６－１１１２９５号公報

【特許文献３】特開２００９－２７４３０９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上述した過酸化水素の凝結ミスト又はガスと一次ブロー用エアとを混ぜた混合気をプリフォーム内に吹き込むことによってキャビティ内でプリフォームを中間成形品まで膨張させると同時に中間成形品内を殺菌する方法は、殺菌装置の稼働中に混合気における殺菌剤の濃度が変動して殺菌効果が弱くなる場合があり、常に一定濃度の殺菌剤をプリフォーム内に供給するのが難しいという問題がある。

【０００８】

本発明は、上記問題点を解消することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記課題を解決するため、本発明は次のような構成を採用する。

【００１０】

なお、本発明の理解を容易にするため参照符号をカッコ書きで付するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【００１１】

すなわち、請求項１に係る発明は、成形型（６）内に加熱したプリフォーム（１）を入れて型締めし、過酸化水素を含む殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を上記プリフォーム（１）内に吹き込んだ後、一次ブロー成形用エア（Ｐ１）を吹き込むことによってプリフォーム（１）を中間成形品（２ａ）まで膨張させると同時に中間成形品（２ａ）内を殺菌し、次いで、二次ブロー成形用エア（Ｐ２）を吹き込むことによって中間成形品（２ａ）を容器（２）の完成品まで膨張させ、容器（２）内から使用済みブロー成形

用エアを排気して容器（２）内の過酸化水素を含む殺菌剤を除去する無菌容器の成形方法を採用する。

【００１３】

請求項２に記載されるように、請求項１に記載の無菌容器の成形方法において、ブロー成形後の容器（２）をエアリンス又は無菌水リンスすることも可能である。

【００１４】

請求項３に記載されるように、請求項１又は請求項２に記載の無菌容器の成形方法において、前記殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質が添加されることも可能である。

【００１５】

請求項４に係る発明は、成形型（６）内に加熱したプリフォーム（１）を入れて型締めし、過酸化水素を含む殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を上記プリフォーム（１）内に吹き込んだ後、一次ブロー成形用エア（Ｐ１）を吹き込むことによってプリフォーム（１）を中間成形品（２ａ）まで膨張させると同時に中間成形品（２ａ）内を殺菌し、次いで、二次ブロー成形用エア（Ｐ２）を吹き込むことによって中間成形品（２ａ）を容器（２）の完成品まで膨張させ、容器（２）内からブロー成形用エアを排気して容器（２）内の過酸化水素を含む殺菌剤を除去し、上記走行する成形型（６）から容器（２）を取り出して走行させながら容器（２）に内容物（ａ）を充填し密封する無菌充填方法を採用する。

【００１７】

請求項５に記載されるように、請求項４に記載の無菌充填方法において、成形型（６）から取り出した容器（２）をエアリンス又は無菌水リンスし、しかる後に、容器（２）に内容物（ａ）を充填し密封することも可能である。

【００１８】

請求項６に記載されるように、請求項４又は請求項５に記載の無菌充填方法において、前記殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質が添加されることも可能である。

【００１９】

請求項７に係る発明は、プリフォーム（１）を第一の搬送路上で搬送するプリフォーム用搬送手段と、プリフォーム（１）を容器（２）に成形する成形型（６）を上記第一の搬送路に接続される第二の搬送路上で搬送する成形型用搬送手段とを有し、上記第一の搬送路に沿って配置されたヒーター（１１）により加熱されたプリフォーム（１）を上記第二の搬送路の上流側で成形型（６）内に受け取り、過酸化水素を含む殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物をプリフォーム（１）内に吹き込んだ後、上記第二の搬送路の下流側で一次ブロー成形用エア（Ｐ１）を吹き込むことによってプリフォーム（１）を中間成形品（２ａ）まで膨張させると同時に中間成形品（２ａ）内を殺菌し、次いで、二次ブロー成形用エア（Ｐ２）を吹き込むことによって中間成形品（２ａ）を容器（２）の完成品まで膨張させ、容器（２）内から使用済みブロー成形用エアを排気して容器（２）内の過酸化水素を含む殺菌剤を除去するようにした無菌容器の成形装置を採用する。

【００２１】

請求項８に記載されるように、請求項７に記載の無菌容器の成形装置において、ブロー成形後の容器（２）をエアリンス又は無菌水リンスするようにしたものとすることができる。

【００２２】

請求項９に記載されるように、請求項７又は請求項８に記載の無菌容器の成形装置において、前記殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質が添加されることも可能である。

【発明の効果】

【００２７】

請求項１に係る発明によれば、成形型（６）内に加熱したプリフォーム（１）を入れて

型締めし、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を上記プリフォーム（１）内に吹き込んだ後、ブロー成形用エアをプリフォーム（１）内に吹き込むことによってプリフォーム（１）を容器（２）の完成品まで膨張させ、容器（２）内から使用済みブロー成形用エアを排気して容器（２）内の殺菌剤を除去する無菌容器の成形方法であるから、ボトル等の容器（２）の殺菌と成形を同時に進めることができ、かつ、容器（２）よりも表面積の小さいプリフォーム（１）の状態で殺菌すればよいので、少量の殺菌剤の使用によって速やかに殺菌することができるのはもちろんのこと、最初に殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物をプリフォーム（１）内に吹き込み、次にブロー成形用エアをプリフォーム（１）内に吹き込むので、適正な濃度の殺菌剤をプリフォーム（１）内に供給することができ、従って殺菌効果を一層高めることができる。

【００２８】

また、本発明において、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質が添加されている場合は、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を効率よく気化することができ、殺菌剤を気化させるための加熱処理などが不要となることから、該加熱処理によるブロー成型機の腐食を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】プリフォームの加熱処理から容器の中間成形品の成形に至るまでの各工程を示す説明図である。

【図２】容器の成形から無菌包装体の完成に至るまでの各工程を示す説明図である。

【図３】本発明に係る無菌充填装置を示す平面図である。

【図４】無菌充填装置内におけるブロー成形機における成形型の概略縦断面図である。

【図５】殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を生成するための気化器の一例を示す垂直断面図である。

【図６】殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物と一次ブロー成形用エアとを同時にプリフォーム内に吹き込む場合を示す説明図である。

【図７】本発明に係る無菌充填装置の他の形態を示す平面図である。

【図８】容器をエアリンスする工程を示す説明図であり、（Ａ）は容器が正立状態である場合、（Ｂ）は容器がダクト内を走行する場合、（Ｃ）は容器が倒立状態である場合を夫々示す。

【発明を実施するための形態】

【００３０】

以下に本発明を実施するための形態について説明する。

【００３１】

＜実施の形態１＞

図３に示すように、この無菌充填装置は、プリフォーム１（図１（Ａ）参照）を所定の間隔で順次供給するプリフォーム供給機４９と、プリフォーム１を容器であるボトル２（図２（Ｇ）参照）に成形するブロー成形機３と、成形されたボトル２に飲料等の内容物ａ（図２（Ｈ）（Ｉ）参照）をボトル２に充填し、密封する充填機４とを備える。

【００３２】

プリフォーム供給機４９の途中から充填機４に至る箇所は、保護カバーであるチャンバー５ａ，５ｂで覆われている。チャンバー５ａ，５ｂ内は、図示しない無菌エア供給源から無菌エアが常時供給されることにより、陽圧に保持される。

【００３３】

プリフォーム１は、図１（Ａ）に示すように、試験管状の有底筒状体であり、例えばＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）を材料として射出成形等により作られる。プリフォーム１は、そのブロー成形によって図２（Ｇ）に示すような容器であるボトル２に仕上げられるが、このボトル２におけると同様な口部１ａ及び雄ネジ等がプリフォーム１の成形当初からプリフォーム１に付与される。

【００３４】

プリフォーム供給機４９からブロー成形機３を経て充填機４に至る間には、プリフォーム１を第一の搬送路上で搬送するプリフォーム用搬送手段と、ボトル２の完成品形状のキャビティＣを有する成形型６（図１（Ｂ）参照）を上記第一の搬送路に接続される第二の搬送路上で搬送する成形型用搬送手段と、成形型６で成形されたボトル２を上記第二の搬送路に接続される第三の搬送路上で搬送する容器用搬送手段とが設けられる。

【００３５】

プリフォーム用搬送手段を有する第一の搬送路と、成形型用搬送手段を有する第二の搬送路と、容器用搬送手段を有する第三の搬送路は互いに連通しており、これらの搬送路上にはプリフォーム１やボトル２を保持しつつ搬送したり、搬送路間でプリフォーム１やボトル２を受け渡したりするためのグリッパ等（図示せず）が設けられる。

【００３６】

プリフォーム供給機４９におけるプリフォーム用搬送手段は、プリフォーム１を所定の間隔で順次供給するシューター７と、シューター７の終端からプリフォーム１を受け取って搬送するホイール８と、ホイール８からプリフォーム１を受け取って走行させる水平方向に長く伸びる無端チェーン９とで構成される。

【００３７】

無端チェーン９は、水平面上で対向配置された一対のプーリ９ａ，９ｂ間に架け渡され、一方のプーリ９ａに、上記シューター７が接続される。

【００３８】

無端チェーン９には、図１（Ａ）に示すようなプリフォーム１の保持部材１０が一定ピッチで多数取り付けられる。各保持部材１０は無端チェーン９の走行と共に走行しながら自転可能である。保持部材１０は、スピンドルとして形成され、その下部の外周面には複数個のボール状の弾性体（図示せず）が埋設される。保持部材１０がプリフォーム１の口部１ａ内に挿入されると、これらの弾性体の弾性変形によってプリフォーム１が保持部材１０に保持される。

【００３９】

ホイール８側から無端チェーン９側に送られたプリフォーム１の口部１ａ内には、図１（Ａ）に示すように保持部材１０が挿入され、これによりプリフォーム１は保持部材１０に正立状態で保持される。

【００４０】

保持部材１０として、スピンドルに代えマンドレル（図示せず）を用いることにより、プリフォーム１を倒立状態で支持しつつ搬送することも可能である。

【００４１】

上記無端チェーン９は、その回りが加熱炉で囲まれ、加熱炉の内壁面には、赤外線を放射するヒーター１１が張り巡らされる。

【００４２】

プリフォーム１は、シューター７を経て無端チェーン９に取り付けられた保持部材１０に受け取られ、無端チェーン９の一方向への走行に伴って移動しつつ、ヒーター１１によってブロー成形が可能な温度まで加熱される。プリフォーム１は、望ましくは保持部材１０の回転と共に自転しながら均一に加熱され、口部１ａ以外がブロー成形に適した温度である９０℃～１３０℃まで昇温する。口部１ａは、キャップ２２（図２（Ｉ）参照）が被せられたときの密封性が損なわれないように、変形等を生じることのない７０℃以下の温度に抑えられる。

【００４３】

無端チェーン９の一方のプーリ９ａにおいて無端チェーン９の復路に接する箇所には、ヒーター１１で加熱されたプリフォーム１を受け取って第二の搬送路上の成形型６へ渡すホイール１２が接する。

【００４４】

ブロー成形機３は、上記第二の搬送路上に成形型用搬送手段を備え、成形型用搬送手段は、第二の搬送路上に上記ホイール１２に連なるホイール１３を備える。

【００４５】
ホイール１３の回りには、上記ヒーター１１で加熱されたプリフォーム１を受け取ってボトル２にブロー成形する割り金型としての成形型６（図１（Ｂ）（Ｃ）（Ｄ）、図２（Ｅ）参照）が所定の間隔で複数セット配置される。成形型６は、ホイール１３の回転とともにホイール１３の周りを一定速度で旋回運動が可能である。
【００４６】
成形型６は、容器であるボトル２の完成品形状のキャビティＣを有し、図４に示すように、ボトル２の口部１ａに対応した上部６ａ、ボトル２の胴部に対応した中央部６ｂ、ボトル２の底部に対応した成形型底部６ｃ等に分割される。
【００４７】
成形型６の各部６ａ，６ｂ，６ｃには、必要に応じてそれぞれ異なる温度が設定される。例えば、ボトル２の口部１ａと底部にそれぞれ対応した成形型６の上部６ａと下部６ｃは、中央部６ｂに比べて低い温度に設定することができる。ボトル２の口部１ａはプリフォーム１において既に形成されているため、この口部１ａに熱を供給しすぎると口部１ａが変形するおそれがある。そこで、この口部１ａと接触する成形型の上部６ａの温度は低くしておくことにより口部１ａの変形を防止することができる。また、成形型６の下部６ｃは、ボトル２の底を速やかに冷却してボトル２の座りを良くするために、中央部６ｂに比べて低い温度に設定することができる。
【００４８】
また、各成形型６の中央部６ｂは、ホイール１３の半径方向で内外に二分割され、内側部分は成形型６の旋回中一定の円周上に留まるが、外側部分は半径方向で移動可能である。成形型６の外側部分の更に半径方向外側には、図示しないカムが配置される。このカムによって外側部分が内側部分へと押圧されることによって、成形型６の型閉じが行われる。型閉じは、成形型の内側部分と外側部分の双方をカムで押すことによって行うことも可能である。
【００４９】
図４に示すように、成形型６の上部６ａにはバルブブロック１４が隣設され、バルブブロック１４内に、各種バルブＶ1，Ｖ2，Ｖ3，Ｖ4，Ｖ5が一体的に配置される。
【００５０】
バルブＶ1には、一次ブロー成形用エアＰ1を成形型６内のプリフォーム１に給気するための配管１５が接続される。一次ブロー成形用エアＰ1の吹き込みによって、プリフォーム１が中間成形品２ａに成形される（図１（Ｄ）参照）。
【００５１】
バルブＶ2には、二次ブロー成形用エアＰ2を中間成形品２ａ内に給気するための配管１６が接続される。二次ブロー成形用エアＰ2の吹き込みによって、中間成形品２ａが容器であるボトル２に成形される（図２（Ｅ）参照）。
【００５２】
バルブＶ3には、使用済みのブロー成形用エアＰ1，Ｐ2及び後述の型締め用エアを排気するための配管１８が接続される。配管１８の排気口には、排気時の騒音を低減するためサイレンサー２３が設けられる。サイレンサー２３には、過酸化水素等の殺菌剤を分解する触媒が必要に応じて設けられる。
【００５３】
バルブＶ4には、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を成形型６内のプリフォーム１へ供給するための配管２５が接続される。
【００５４】
なお、殺菌剤は、過酸化水素成分を１％以上含むものであるのが有効である。それ以外にエタノール、過酢酸、オゾン、塩素系殺菌剤の成分を１つ以上含むもの、あるいはそれらの組み合わせであっても良い。
【００５５】
なお、上述した殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物には、揮発性物質を添

加すると好適である。ここで、揮発性物質は、エタノール、プロパノール及びイソプロパノールなどが好適に用いられる。このように、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物に揮発性物質を添加すると、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を成形型６内で効率良く気化させることができ、殺菌剤を気化させるための加熱処理などが不要となることから、該加熱処理による成形型６などの腐食を防止することができる。このような殺菌剤は、主成分がエタノールなどの揮発性物質となるように揮発性物質を添加すると好適であり、過酸化水素を０．１～３５重量％になるように添加すると好適である。またより腐食性を低減させ、殺菌性能（Ｂ．ａｔｒｏｐｈａｅｓｕ胞子に対して６Ｌｏｇ）を満たす条件は、過酸化水素の比率が１～５重量％であるとより好適である。

【００５６】

バルブV5には、上記カムにより型閉じ状態にされた成形型６をさらに強く型締めする型締め用エアP0を給気するための配管１９が接続される。

【００５７】

バルブV1，V2，V4を通過したブロー成形用エアP1，P2、殺菌剤ガスＧは、バルブブロック１４の中心孔を通って成形型６内へと向かう。また、バルブV5を通過した型締め用エアP0は成形型６の外側部分を覆う図示しないブロック内を通って成形型６の外側部分を内側部分へと押圧する。バルブV3は、成形型６内に吹き込まれたブロー成形用エアP1，P2や型締め用エアP0をバルブブロック１４の中心孔等を介して成形型６外に大気中に排気する。

【００５８】

図４に示すように、上記配管１５，１６，２５の上流側は、すべての成形型６と同期的に回転するマニフォルド群に連結される。

【００５９】

マニフォルド群は、各々一次ブロー成形用エアP1を各成形型６に供給する第一のマニフォルド５１、二次ブロー成形用エアP2を各成形型に供給する第二のマニフォルド５２、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を各成形型に供給する第三のマニフォルド５３の三段構成とされる。

【００６０】

なお、各々型締め用エアP0としては、第一のマニフォルド５１から供給される一次ブロー成形用エアP1や後述する二次ブローエアP2が使用される。

【００６１】

マニフォルド群は、ホイール１３（図３参照）の中心軸２０に固定され、ホイール１３と同期的に回転可能である。

【００６２】

中心軸２０には、ロータリジョイント１７が装着され、ロータリジョイント１７に、コンプレッサ等の高圧エア源（図示せず）から伸びる配管２１が接続される。高圧エア源のエアは、無菌フィルタ（図示せず）により濾過され、微生物等が除去された無菌エアとされる。また、ロータリジョイント１７には、殺菌剤のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を生成する気化器２６から伸びる配管２４が接続される。

【００６３】

気化器２６としては、例えば図５に示す構造のものが使用される。

【００６４】

この気化器２６は、殺菌剤である過酸化水素の水溶液を滴状にして供給する二流体スプレーである過酸化水素供給部２７と、この過酸化水素供給部２７から供給された過酸化水素の噴霧をその沸点以上の非分解温度以下に加熱して気化させる気化部２８とを備える。過酸化水素供給部２７は、過酸化水素供給路２７ａ及び圧縮空気供給路２７ｂからそれぞれ過酸化水素の水溶液と圧縮空気を導入して過酸化水素の水溶液を気化部２８内に噴霧するようになっている。気化部２８は内外壁間にヒーター２８ａを挟み込んだパイプであり、このパイプ内に吹き込まれた過酸化水素の噴霧を加熱し気化させる。気化した過酸化水素はノズル２９からミスト若しくはガス又はこれらの混合物となって気化器２６外に噴出

する。
【００６５】
ノズル２９は上記配管２４に交差するように連結される。配管２４には、その上流の図示しないエア源から無菌加熱エアＨが供給され、このため、ノズル２９から出るミスト等は、配管２４内を流れる無菌加熱エアＨに取り込まれて過酸化水素ガスＧとなり、このガスＧが配管２４、ロータリジョイント１７、第三のマニフォルド５３を通って上記バルブブロック１４へと流れる。
【００６６】
図４に示すように、バルブブロック１４の外部には、このバルブブロック１４を貫通して成形型６内に対し進出及び後退可能に延伸ロッド３０が設けられる。延伸ロッド３０は、その軸心が成形型６及び成形型６内に保持されるプリフォーム１の軸心の延長線に合致するように配置される。
【００６７】
延伸ロッド３０に対しては、上記進出及び後退動作をさせる駆動部が設けられる。すなわち、延伸ロッド３０の後端の基部３０ａにナット３１が連結され、ナット３１には延伸ロッド３０に対し平行に伸びる送りネジ棒３２が螺着される。延伸ロッド３０に上記進出及び後退動作を正確に行わせるために、送りネジ棒３２に対して平行なガイド部材３３が設けられる。ガイド部材３３は、レール状又は棒状に一本又は複数本設けられ、延伸ロッド３０の後端の基部３０ａ又はナット３１にスライド可能に係合される。
【００６８】
また、送りネジ棒３２は、その一端がサーボモータ３４の出力軸に連結されることにより正逆転可能とされる。
【００６９】
延伸ロッド３０及びその駆動部である送りネジ棒３２等は、機枠となる収容箱３５に覆われ、密閉されている。収容箱３５は、延伸ロッド３０の収納された部屋と送りネジ棒３２が収納された部屋との間が仕切り壁（図示せず）で仕切られたものであってもよい。
【００７０】
なお、符号３６は、後述するごとく殺菌剤である例えば過酸化水素のミスト若しくはガス又はこれらの混合物を含んだエアが収容箱３５内に入った場合に、このエアを収容箱３５外へと通すためのフィルタ等からなる通気部を示す。過酸化水素は、この通気部３６のフィルタに捕捉され、分解され、エアのみが収容箱３５外へと流出する。通気部３６はフィルタでない単なる通気孔としてもよい。
【００７１】
図３に示すように、上記第二の搬送路には、ホイール３７，３８，３９の列が付属する。型開きした成形型６からボトル２の完成品が露呈すると、ボトル２がホイール１３に接するホイール３７の回りのグリッパによって成形型６外へ取り出され（図２（Ｇ）参照）、ホイール３８，３９へと順に搬送される。
【００７２】
なお、ホイール３７までを無菌容器の成形装置として独立させ、そこから排出される無菌のボトル２をエア搬送、ベルトコンベア搬送等によって充填機４へ送ってもよいし、一旦無菌状態で貯留するようにしてもよい。
【００７３】
図３に示すように、充填機４は、上記ブロー成形機３により成形されたボトル２を第三の搬送路上で搬送する容器用搬送手段を有する。この第三の搬送路は、上記ホイール３９に連なるホイール４０，４１，４２，４３，４４，４５の列を有する。充填機４は、これらホイール４０，４１，４２，４３，４４，４５とともにチャンバー５ｂで囲まれる。チャンバー５ｂ内には、無菌化されたエアが常時吹き込まれ、これにより、成形時に殺菌されたボトル２が微生物に二次汚染されることなく搬送される。
【００７４】
上記ホイール４２の外周には、無菌状態のボトル２に飲料ａを充填するためのフィラー

４６が設けられる。フィラー４６はホイール４２の回りに多数の旋回運動可能な充填ノズル４７を有し（図２（Ｈ）参照）、各ノズル４７から走行するボトル２に飲料ａを充填可能である。ホイール４４の回りには飲料ａが充填されたボトル２にキャップ２２（図２（Ｉ）参照）を取り付けて密封するためのキャッパー４８が設けられる。

【００７５】

なお、フィラー４６及びキャッパー４８は公知の装置と同様であるから、それらの詳細な説明は省略する。

【００７６】

次に、上記無菌容器の成形装置、及び無菌充填装置の作用について、無菌容器の成形方法及び無菌充填方法とともに説明する。

【００７７】

（１）最初に、ブロー成形機３のチャンバー５ａ内の洗浄・殺菌処理と、充填機４のチャンバー５ｂ内の洗浄・殺菌処理とが行われる。

【００７８】

充填機４のチャンバー５ｂ内の洗浄・殺菌処理は、公知のＣＩＰ（cleaning in place）装置及びＣＯＰ(cleaning out of place)装置並びにＳＩＰ(sterilizing in place) 装置及びＳＯＰ(sterilizing out of place)装置によって行われ、洗浄・殺菌処理後は無菌エアがチャンバー５ｂ内に吹き込まれることによりチャンバー５ｂ内の無菌性が維持される。

【００７９】

なお、ブロー成形機３のチャンバー５ａ内は、洗浄処理のＣＩＰ、ＣＯＰを省略し、ＳＩＰ、ＳＯＰのみを行うようにしてもよい。

【００８０】

（２）チャンバー５ａ，５ｂ内の殺菌処理と並行して、又はチャンバー５ａ，５ｂ内の殺菌処理後、プリフォーム１をボトル２に成形する工程が開始される。

【００８１】

まず、シューター７及びホイール８によってプリフォーム１が加熱炉内へと導入され、加熱炉内で無端チェーン９によって搬送される。プリフォーム１は、無端チェーン９によって加熱炉内を搬送されつつ、ヒーター１１によって成形に好適な温度域まで加熱される（図１（Ａ）参照）。

【００８２】

（３）加熱されたプリフォーム１が、ホイール１３の回りを旋回運動する成形型６内に入れられ、図示しないカムの作用によって、成形型６が閉じられる。さらに、バルブＶ5が開放されることによって、第一のマニフォルド５１から供給される一次ブロー成形用エアP1が型締め用エアP0として配管２１、ロータリジョイント１７、マニフォルド５１を経て、成形型６の外側部分へと流れる。これにより、成形型６の外側部分が内側部分に強い力で押圧され、成形型の型締めが完了する（図１（Ｂ）参照）。

【００８３】

（４）サーボモータ３４の正転によって延伸ロッド３０が収容箱３５内からバルブブロック１４の中心孔を貫通してプリフォーム１内へと降下し、プリフォーム１の底に当接して、プリフォーム１の引き伸ばしを開始する（図１（Ｃ）参照）。また、延伸ロッド３０はその中途に設けられた弁部（図示せず）でバルブブロック１４の中心孔の開口を閉じる。

【００８４】

（５）プリフォーム１内への延伸ロッド３０の下降と同時に、バルブブロック１４のバルブＶ4が開放される。これにより、過酸化水素等の殺菌剤のガスＧが配管２４、ロータリジョイント１７、マニフォルド５３を経て、成形型６に保持されたプリフォーム１内へとガス若しくはミスト又はこれらの混合物となって流入する。この流入した殺菌剤によって、プリフォーム１内の微生物が殺菌される。また、延伸ロッド３０のプリフォーム１内に入った箇所も殺菌される。

【００８５】
所定量の殺菌剤のガスＧがプリフォーム１内に供給された後、バルブＶ4が閉じられ、プリフォーム１内への殺菌剤の供給が停止される。
【００８６】
（６）バルブＶ4が閉じられると同時に、バルブＶ1が開けられ、配管２１、ロータリジョイント１７、マニフォルド５１を経て、成形型６に保持されたプリフォーム１内へと高圧エアが一次ブロー成形用エアＰ1となって吹き込まれる。一次ブロー成形用エアＰ1は、図示しない絞り弁等の作用によって高圧エアよりも低圧に設定される。
【００８７】
この一次ブロー成形用エアＰ1の吹き込み圧と、降下し続ける延伸ロッド３０による加圧とによって、図１（Ｄ）に示すように、プリフォーム１は中間成形品２ａへと膨張する。中間成形品２ａの内部も上記プリフォーム１内へ供給された殺菌剤によって殺菌処理される。
【００８８】
（７）プリフォーム１が所定の大きさの中間成形品２ａへと膨張すると、バルブＶ1が閉じられ、同時にバルブＶ2が開けられ、配管２１、ロータリジョイント１７、マニフォルド５２を経て、成形型６に保持された中間成形品２ａ内へと高圧エアが二次ブロー成形用エアＰ2として所定量吹き込まれる。
【００８９】
この二次ブロー成形用エアＰ2の吹き込みにより、成形型６内で中間成形品２ａがボトル２へと膨張する（図２（Ｅ）参照）。
【００９０】
（８）二次ブロー成形用エアＰ2が所定量だけ中間成形品２ａへ供給されると、バルブＶ2が閉じられ、二次ブロー成形用エアＰ2の供給が停止される。
【００９１】
（９）図２（Ｅ）のごとく成形型６内で中間成形品２ａがボトル２へと膨張した後、バルブＶ3が開けられる。
【００９２】
これにより、ボトル２内の使用済みブロー成形用エアＰ1，Ｐ2が配管１８から成形型６外へ排気される。その際、サイレンサー２３によって、排気音の発生が防止される。また、この容器２内からの使用済みブロー成形用エアＰ2の排気によって、容器２内の過酸化水素等の殺菌剤が除去される（図２（Ｆ）参照）。
【００９３】
なお、使用済みブロー成形用エアＰ2の排気をブロー成形用エアＰ1として再利用することも可能である。
【００９４】
（１０）サーボモータ３４の逆転によって延伸ロッド３０が成形型６内から収容箱３５内へと上昇する（図４参照）。これに伴い、延伸ロッド３０によって閉じられていたバルブブロック１４の中心孔の開口が開放される。
【００９５】
（１１）成形型６内でのボトル２の成形が完了すると、成形型６が型開きされ、ボトル２の完成品がホイール３７の回りの図示しないグリッパによって成形型６外へ取り出され（図２（Ｆ）参照）、ホイール３８，３９の回りを搬送される。
【００９６】
（１２）ボトル２は、充填機４内のホイール４０，４１，４２，４３，４４，４５へと受け渡され、充填機４内を走行する。
【００９７】
（１３）充填機４内において、フィラー４６が形成されたホイール４２の回りをボトル２が走行する際、飲料等の滅菌処理された内容物ａがフィラー４６内のノズル４７から充填される（図２（Ｈ）参照）。内容物ａが充填されたボトル２は、キャップ滅菌装置５５

（図３参照）によって滅菌されたキャップ２２がキャッパー４８により取り付けられて密封され（図２（Ｉ）参照）、無菌包装体としてチャンバー５ｂの出口から排出される。

【００９８】

なお、キャップ滅菌装置は公知の装置であるからその詳細な説明は省略する。

【００９９】

（１４）なお、上記工程（５）におけるバルブV4の開放と、上記工程（６）におけるバルブV1の開放とを同時に行ってもよい。

【０１００】

この場合は、図６に示すように、プリフォーム１乃至中間成形品２ａ内への殺菌剤のガスGの供給と一次ブロー成形用エアP1との供給が同時に行われることになるので、無菌のボトル２の成形工程が短縮される。

【０１０１】

ここで、上記工程（５）において、殺菌剤として過酸化水素を使用した場合の具体的な殺菌条件及び殺菌効果について説明する。

【０１０２】

本発明者は、容量５００ｍＬ（ミリリットル）のＰＥＴボトルを用いて、B.atrophaeus芽胞に対するボトル内面の滅菌効果と残留過酸化水素濃度を測定した。その結果は下表１、２の通りである。

【０１０３】

【表１】

過酸化水素ガスの噴霧時間：0.5秒

H_2O_2ガス濃度 (mg/L)	残留H_2O_2濃度 (ppm)	滅菌効果 (LRV)
4.4	N.D	0.5
8.8	0.01	2.8
17.5	0.07	5.2

【０１０４】

【表２】

過酸化水素ガスの噴霧時間：2.0秒

H_2O_2ガス濃度 (mg/L)	残留H_2O_2濃度 (ppm)	滅菌効果 (LRV)
4.4	N.D	3.3
8.8	0.03	5.1
17.5	0.1	＞6.0

【０１０５】

評価方法は、次の通りである。

【０１０６】

滅菌効果(Log Reduction Value)＝Log(付着菌数／生残菌数)

ボトル内面付着菌：B.atrophaeus ATCC9372

残留過酸化水素濃度の測定方法：酸素電極法にて測定（N.D.；＜０．０１ｐｐｍ）

滅菌工程：プリフォームを加熱した後、過酸化水素ガスをプリフォームに噴霧し、ブロー成形した。過酸化水素ガス噴霧時間は０．５秒と２秒の２水準で比較した。

【０１０７】
表１から明らかなように、過酸化水素ガスの噴霧時間が０．５秒の場合、過酸化水素ガス濃度を１７．５ｍｇ／Ｌにすると５ＬＲＶの滅菌効果を確保することができ、過酸化水素ガスの噴霧時間が２秒の場合、過酸化水素ガス濃度を８．８ｍｇ／Ｌにすると５ＬＲＶの滅菌効果を確保することができた。
【０１０８】
上記テスト結果より、過酸化水素ガスの噴霧時間を０．５秒よりも短くすると、過酸化水素ガス濃度を高濃度にする必要があり、凝縮しやすくなるため、バルブブロックを介してプリフォーム内に送ることが困難となる。１００℃以上に加熱されたプリフォームに過酸化水素ガスを導入し、十分な滅菌効果を得るには、上表の条件内が適当である。
【０１０９】
一方、ボトル内の残留過酸化水素濃度は、表１，２より全て０．１ｐｐｍ以下でありＦＤＡの基準である０．５ｐｐｍを下回っている。また、後述する実施形態２に記載したブロー成形後にエアリンス処理（７０℃以上、２．３秒以上）を追加することでこの残留値は検出限界以下（N.D）となった。
【０１１０】
＜実施の形態２＞
図７に示すように、この実施の形態２では、ブロー成形機３と充填機４との間における成形されたボトル２の搬送路に、ボトル２をエアリンスするためのエアリンス用ノズル５４が設置される。
【０１１１】
エアリンス用ノズル５４は、例えばホイール３９の回りに一本又は複数本配置される。ホイール３９に代えて又はホイール３９に加え、ホイール３７、ホイール４０又はホイール４１の回りに配置することも可能である。
【０１１２】
また、上記ホイール３９等の回りに無菌エアで陽圧化された搬送ダクト（図示せず）を設け、この搬送ダクト内にボトル２を通すことによって、無菌エアをボトル２内に吹き込むようにしてもよい。これによっても、ボトル２のエアリンスを行うことができる。
【０１１３】
ブロー成形機３の成形型６で成形されたボトル２がホイール３９の回りを走行する際、図８（Ａ）に示すように、エアリンス用ノズル５４から無菌エアＮがボトル２の口部２ａに向かって吹き付けられる。これにより、実施の形態１において述べたボトル２内に残留した過酸化水素が分解除去される。
【０１１４】
無菌エアＮは加熱したエアであってもよい。その場合は、ボトル２内に残留した過酸化水素が活性化されるので、ボトル２の殺菌効果が向上する。
【０１１５】
図７及び図８（Ｂ）に示すように、ボトル２に対しエアリンスを行う場所において、走行するボトル２を囲むようにトンネル状のダクト５６を設けておいてもよい。このようにダクト５６内でエアリンスを行うと、殺菌後のボトル２の菌による汚染が防止され、かつ、ボトル２内の残留過酸化水素濃度が低減する。
【０１１６】
なお、符号５７は、ボトル２の口部１ａを保持しつつ搬送するグリッパを示す。グリッパによる搬送以外に、ボトル２の口部２ａに設けられたサポートリングを二本のガイドレールの上に乗せ、エアリンスのエアでボトル２を搬送するようにしても良い。この場合、予め搬送ダクト内を殺菌剤で殺菌するのが望ましい。
【０１１７】
無菌エアＮによってボトル２内をエアリンスする際、図８（Ｃ）に示すように、ボトル２を倒立状態にし、下向きになったボトル２の口部２ａから無菌エアＮを吹き込むようにしてもよい。この場合は、異物が自重で落下するので、ボトル２内からの異物除去が容易

になる。また、無菌エアＮに代えて無菌水を下向きになったボトル２の口部２ａからボトル２内に吹き込むようにしてもよい。

【０１１８】

ボトル２を倒立状態にするための機構は、公知の構造であるから、その詳細な説明は省略する。

【０１１９】

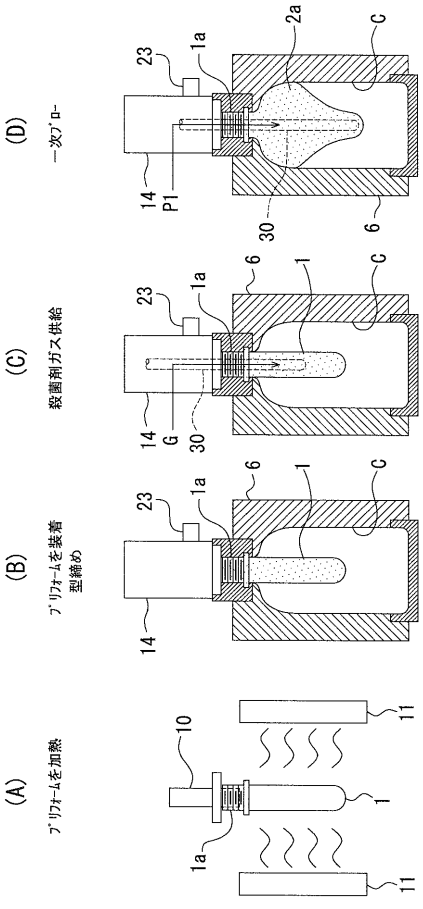
なお、実施の形態２において実施の形態１の場合と同一箇所には同一の符号を用いて示し、重複した説明を避けることとした。

【符号の説明】

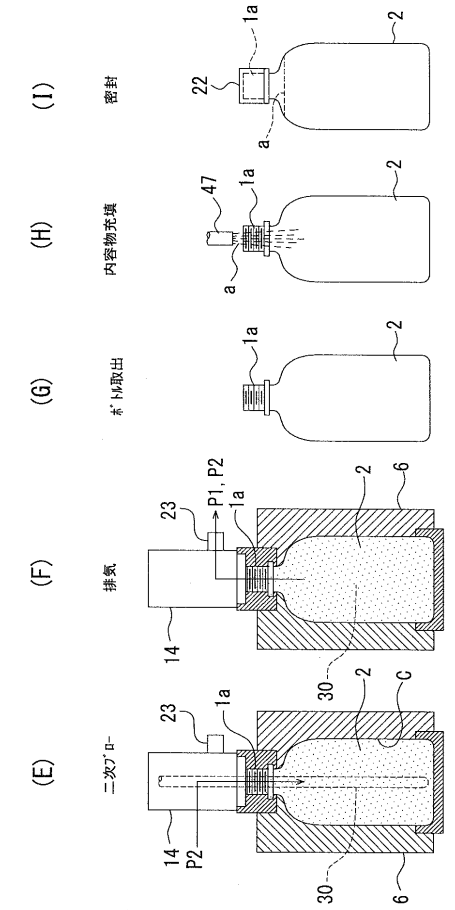
【０１２０】

１…プリフォーム
２…容器（ボトル）
２ａ…中間成形品
６…成形型
１１…ヒーター
４６…フィラー
Ｐ1…一次ブロー成形用エア
Ｐ2…二次ブロー成形用エア
ａ…内容物

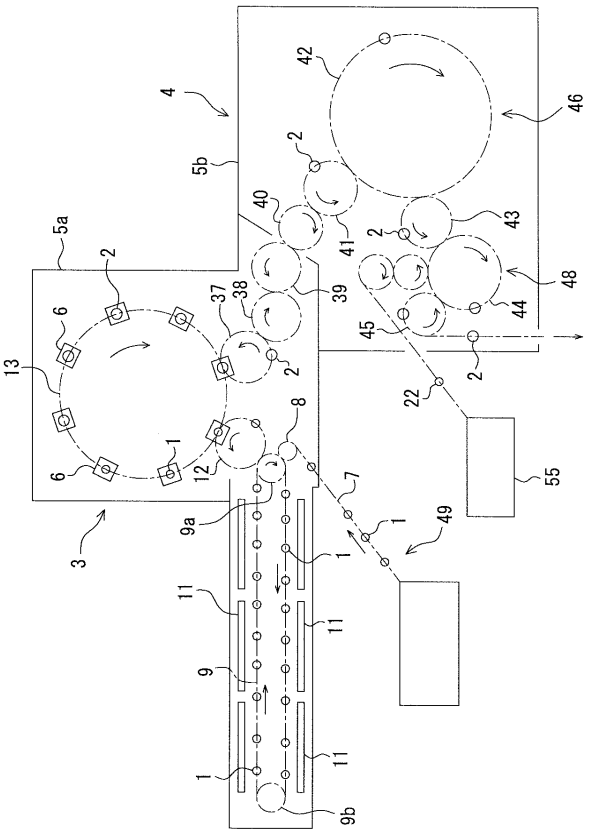
【図１】



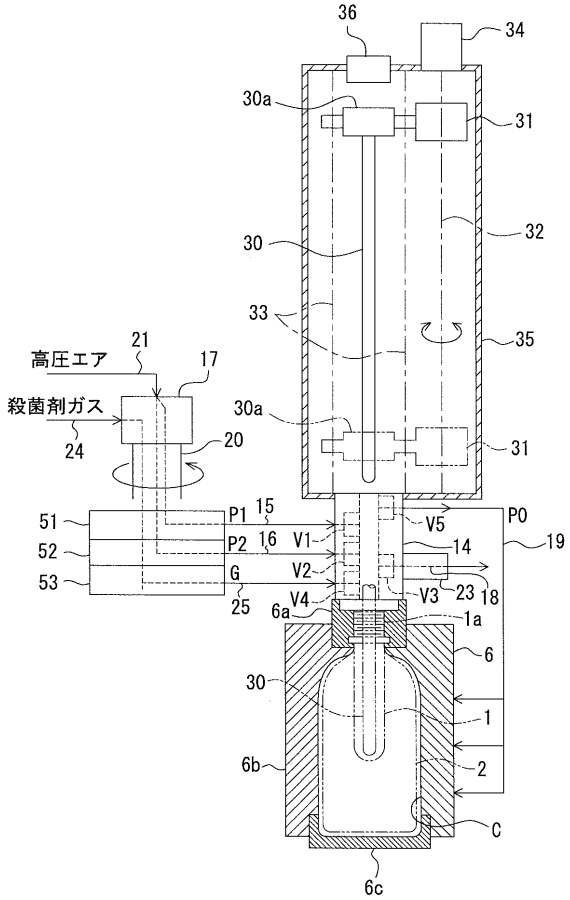
【図２】



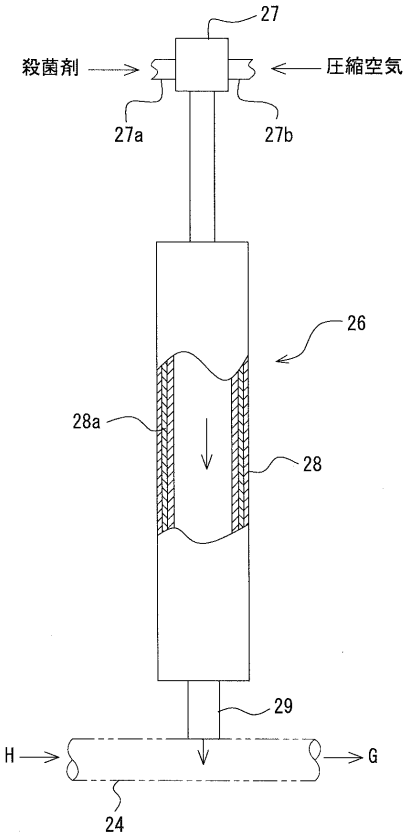
【図３】


4
5b
5a
42
46
2
40
41
43
48
44
45
39
38
37
6
13
1
12
8
7
22
55
49
9a
3
11
9
9b

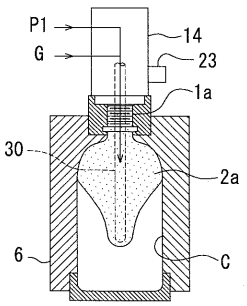
【図４】


36
34
30a
31
32
30
33
35
高圧エア
21
17
殺菌剤ガス
24
20
51
52
53
P1
P2
G
15
16
25
V1
V2
V3
V4
V5
P0
14
19
23
18
6a
1a
6
30
1
2
6b
C
6c

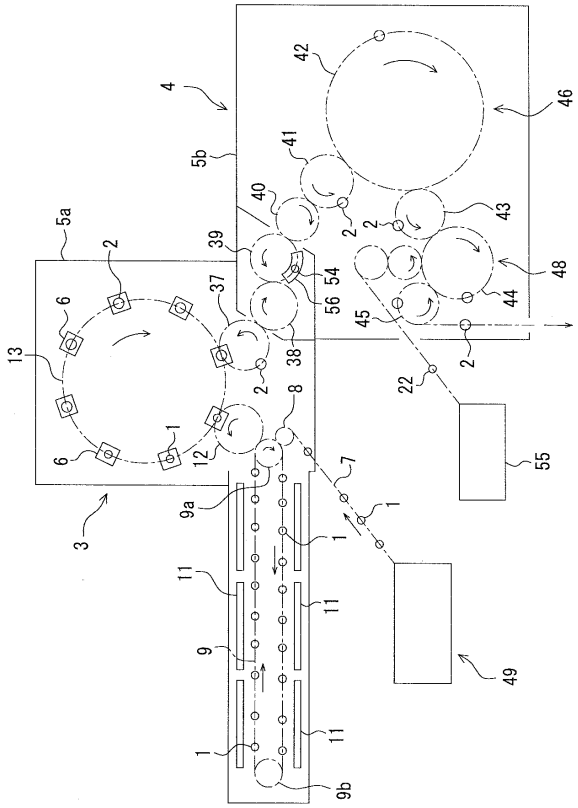
【図５】


27
殺菌剤
圧縮空気
27a
27b
26
28a
28
29
H
G
24

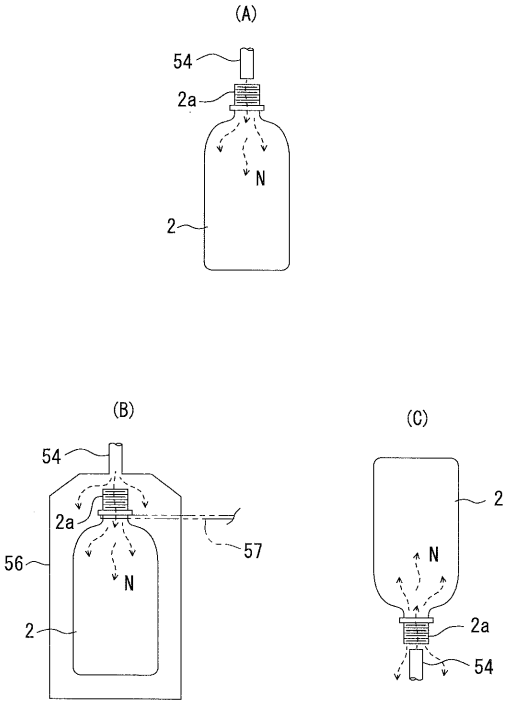
【図６】


P1
G
14
23
1a
30
2a
6
C

【図７】


4
5b
5a
42
46
41
40
43
39
54
56
48
44
45
37
38
2
6
13
1
12
8
22
55
7
9a
3
11
9
49
9b

【図８】


(A)
54
2a
N
2
(B)
54
2a
56
N
57
2
(C)
2
N
2a
54

フロントページの続き

(56)参考文献 特表２０１４－５０７３１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２７４３０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１１１２９５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１３／０６１９５６（WO，Ａ１）
国際公開第２０１４／１２７９０３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ　４９／００－４９／８０
Ｂ６７Ｃ　３／００－１１／０６
Ｂ６５Ｄ　１／００－　１／４８