

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-72902

(P2019-72902A)

(43) 公開日 令和1年5月16日(2019.5.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B29C 45/16 (2006.01)</b>	B29C 45/16	4F206
<b>B29C 49/22 (2006.01)</b>	B29C 49/22	4F208
<b>B29C 49/06 (2006.01)</b>	B29C 49/06	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-199943 (P2017-199943)  
 (22) 出願日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(71) 出願人 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 100090893  
 弁理士 渡邊 敏  
 (72) 発明者 高源 学  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内  
 Fターム(参考) 4F206 AG03 AG07 AG21 AG27 AH55  
 AR12 AR15 JA06 JB22 JQ81  
 4F208 AG07 AH55 LA02 LA04 LB01  
 LG03 LG06 LG28 LN23

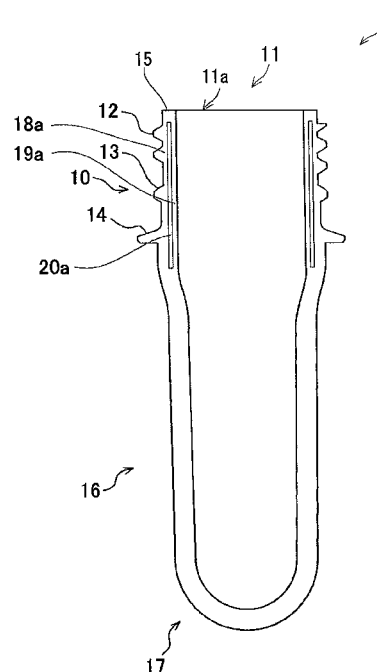
(54) 【発明の名称】 プリフォーム、プラスチックボトル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 結晶化によらずに、耐熱性等を有する口部を有するプラスチックボトル、プリフォーム、及びプリフォームの製造方法を提供する。

【解決手段】 プリフォーム1は、口部10、胴部16、及び底部17を軸方向に順次有し、口部10が中間層を有するように構成されて、中間層20は外層18aと内層19aとの間にあり、中間層20aは、耐熱性等を有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

口部、胴部、底部を備え、前記口部に外側に向かって突出する環状のサポートリングを有する多層構造のプリフォームにおいて、中間層は、前記口部において基材層に囲まれ、かつ連続して設けられていることを特徴とする、プリフォーム。

## 【請求項 2】

前記中間層は耐熱材料よりなることを特徴とする請求項 1 に記載のプリフォーム。

## 【請求項 3】

前記中間層は、前記口部の口天面から前記底部に向けて 1 mm 離隔した位置から、前記サポートリングより前記底部に向けて 3 mm の範囲で離隔した位置までの間に設けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 2 に記載のプリフォーム。

10

## 【請求項 4】

前記中間層は、前記口天面から前記底部に向けて 3 mm 離隔した位置から、前記サポートリングから前記底部に向けて 4 mm 離隔した位置まで連続して設けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 2 に記載のプリフォーム。

## 【請求項 5】

前記中間層の重量は、1.5 重量パーセント ~ 3 重量パーセントであることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 に記載のプリフォーム。

## 【請求項 6】

一つの材料を射出するとともに他の材料を射出する共射出成形によるプリフォームの製造方法において、第一の材料を射出開始時から射出終了時まで始終射出しており、第一の材料の射出開始の後、第二の材料が第一の材料に挟まれて射出が開始され、該第二の材料は前記射出開始時または前記射出開始時直後までの間に第一の材料とともに射出を開始し、かつ第二の材料の配合比率は、プリフォーム全体に対し 1.5 重量パーセント ~ 3 重量パーセントであることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 に記載のプリフォームの製造方法。

20

## 【請求項 7】

一つの材料を射出するとともに他の材料を射出する共射出成形によるプリフォームの製造方法において、前記第一の材料を前記射出開始時から前記射出終了時まで始終射出しており、前記第二の材料は前記射出開始時直後に射出が開始され、かつ前記第二の材料の射出量が、プリフォーム全体に対し 1.5 重量パーセント ~ 3 重量パーセントに達した時に前記第二の材料の射出を終了することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 に記載のプリフォームの製造方法。

30

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 5 に記載のプリフォームを、ブロー成形により成形したことを特徴とする、プラスチックボトル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プリフォーム、プラスチックボトル及びプリフォームの製造方法に関し、より詳細には、多層のプラスチックボトル、プリフォーム、及びプリフォームの製造方法に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

飲料等が充填される容器として、プラスチックボトル、中でも、PET (PolyEthylene Terephthalate) ボトルが多く用いられる。そして、PET ボトルの基材のポリエチレンテレフタレートでは不足する機能を補うための別の材料が積層された多層ボトルも市場の広がりを見せている。

## 【0003】

特許文献 1 には、エチレンテレフタレート系ポリエステル樹脂から成る内外層、及び少なくとも低結晶性エチレンテレフタレート系ポリエステル樹脂及び芳香族ポリアミド系ガ

50

スバリア性樹脂から成る中間層を少なくとも1層有し、低結晶性エチレンテレフタレート系ポリエステル樹脂がジカルボン酸成分中7.5～15モル%のイソフタル酸を含有すると共に、多層構造が形成されている部分のヘイズが5%以上である多層プリフォームが開示されている。更に、特許文献1には、多層プリフォームを二軸延伸ブロー成形してなり、胴部のヘイズが3%以下である多層延伸ブロー成形容器が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-157469号公報

【特許文献2】特公平3-67499号公報

【特許文献3】特公平4-13216号公報

【特許文献4】特許第5289699号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1によれば、内外層を結晶性のエチレンテレフタレート系ポリエステル樹脂から構成することにより、延伸特性に劣る低結晶性ポリエステル樹脂を用いた中間層に均一な延伸倍率を付与することが可能になり、優れた機械的強度を有する多層延伸ブロー成形容器を提供できるとされている。更に、特許文献1によれば、バリア性中間層が低結晶性ポリエステル樹脂が連続相、芳香族ポリアミド樹脂系ガスバリア性樹脂が分散相の海島分散構造になることにより、内外層及びバリア性中間層の層間接着性を向上させることができるとされている。そして、特許文献1の多層プリフォームから得られる多層延伸ブロー容器は落下衝撃等による層間剥離（デラミネーション）なども防止できるとされている。

【0006】

特許文献1には、容器のガスバリア性を確保するために、延伸の際に高倍率で延伸される多層プリフォームの少なくとも容器胴部となるべき部分にバリア性中間層が形成されている必要があるとの記載がある。しかしながら、特許文献1は、容器の口部となるべき部分に耐熱材料を用いた中間層が形成される構成は記載されていない。

【0007】

特許文献2には、ポリエチレンテレフタレート樹脂製容器の口部を加熱処理することにより結晶化させる方法として、白化処理を口部の上部と口部の側面部に対し分割して行い、口部上部を白化処理した後、口側面部を白化処理するポリエチレンテレフタレート樹脂製容器の口部の白化方法が開示されている。

【0008】

また特許文献3には、長期にわたり形状を保持し、非常な高温度に加熱され又は加圧されても強度特性を保持する新規な結晶性熱可塑性ポリマー製の容器を提供するため、結晶性熱可塑性ポリエステル樹脂からなり、口部、これに続く首部、胴部及び底部を有し、少くとも上記胴部は二軸延伸により配向され透明で内部応力が解放され、かつ、口部が実質的に無配向に結晶化されて乳白色化されていることを特徴とする強化耐熱性容器が開示されている。

【0009】

特許文献4では、アウターリング、コンタクトリングおよびインナーリングを有するネジ込み式のキャップを口部に装着することにより密閉することが可能な、口部に結晶化処理が施されていないプラスチック製容器であって、

前記口部の外周にネジが形成され、

前記ネジ上端と前記口部の天面との間の少なくとも一部に、天面に近づくほど外径が曲線を描くような形状で増大するアンダーカット部を設けたプラスチック製容器であり、

前記プラスチック製容器の密閉が、(イ)前記口部のネジ上端と前記口部の天面との間の、前記キャップのアウターリングとの接触部であるアウターリング接触部、(ロ)前記

10

20

30

40

50

口部の天面と前記キャップのコンタクトリングとの接触部であるコンタクトリング接触部、および(八)前記口部内側と前記キャップのインナーリングとの接触部であるインナーリング接触部において、前記口部と前記キャップとが密着することによって実現されることを特徴とする、プラスチック製容器が開示されている。

【0010】

そもそも、このように従来ペットボトル容器の口栓部を結晶化することにより、口栓部に耐熱性を持たせることが行われている。従来飲料を高温にし、充填することで殺菌する方法などが良く行われており、口部より高温となっている飲料や液体を充填するため、口栓部が高温になりやすく、変形しやすいという問題があり、このため、口栓部の結晶化が行われる。口部を結晶化することで、成形後のプラスチックボトルが耐熱性を持ち、変形しにくくなり、キャップとのかみ合わせが悪くなることなく、従って液漏れなどが起こりにくくなるという利点があるからである。しかしながら、口部を結晶化するためには、例えば特許文献2のように、ポリエチレンテレフタレート樹脂製容器の口部を加熱処理することにより結晶化させるために、口部の上部と側面部を分割して白化処理する技術を必要としたり、特許文献3のような方法を用いてブロー成形することが必要とされる。またこのような方法を用いたとしても、結晶化された口部を有するペットボトル容器等の作成にかかるコストがかなり大きいという問題があった。

10

【0011】

そこで、口部を結晶化せずに、キャップの密着性を確保するため、特許文献4のような、口部の外周にネジが形成され、ネジ上端と口部の天面との間の少なくとも一部に、天面に近づくほど外径が増大するアンダーカット部を設けることにより、温度変化や落下等の衝撃を受けても密閉性が保持できるという方法等が考案されている。このような技術や成形が必要となるため、口部自体の変形を防止し、より簡易にキャップの密着性を高め、液漏れを防止することが必要であった。

20

【0012】

そこで本発明の目的は、口部を結晶化によらずに耐熱性を持たせ、変形しにくくすることが、低コストで可能となるプリフォーム、及びそのプリフォームの製造方法、またそのプリフォームをブロー成型して成るプラスチックボトルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するため、本発明は、口部、胴部、底部を備え、前記口部に外側に向かって突出する環状のサポートリングを有する多層構造のプリフォームにおいて、中間層は、前記口部において基材層に囲まれ、かつ連続して設けられていることを特徴とする。

30

【0014】

また、前記中間層は耐熱材料よりなることを特徴とする。

【0015】

更に、前記中間層は、前記口部の口天面から前記底部に向けて1mm離隔した位置から、前記サポートリングより前記底部に向けて3mmの範囲で離隔した位置までの間に設けられていることを特徴とする。

【0016】

更に、前記中間層は、前記口天面から前記底部に向けて3mm離隔した位置から、前記サポートリングから前記底部に向けて4mm離隔した位置まで連続して設けられていることを特徴とする。

40

【0017】

更に、前記中間層の重量は、プリフォーム全体の重量に対し、1.5重量パーセント～3重量パーセントであることを特徴とする。

【0018】

更に、本発明は、本発明に係るプリフォームの製造方法として、一つの材料を射出するとともに他の材料を射出する共射出成形によるプリフォームの製造方法において、第一の成形材料を射出開始時から射出終了時まで始終射出しており、第二の成形材料が前記射

50

出開始時と同時に前記第一の成形材料に挟まれて射出が開始され、かつ前記第二の材料の射出量が、プリフォーム全体に対し1.5重量パーセント～3重量パーセントに達した時に前記第二の材料の射出を終了することを特徴とする。

【0019】

更に、本発明は、本発明に係るプリフォームの製造方法として、一つの材料を射出するとともに他の材料を射出する共射出成形によるプリフォームの製造方法において、前記第一の成形材料を前記射出開始時から前記射出終了時まで始終射出しており、前記第二の成形材料は前記射出開始時直後に射出が開始され、かつ前記第二の材料の射出量が、プリフォーム全体に対し1.5重量パーセント～3重量パーセントに達した時に前記第二の材料の射出を終了することを特徴とする。

10

【0020】

さらに、上記記載のプリフォームをブロー成形により成形したことを特徴とするプラスチックボトルを提供する。

【発明の効果】

【0021】

本発明は、口部、胴部、底部を備え、前記口部に外側に向かって突出する環状のサポートリングを有する多層構造のプリフォームにおいて、中間層は、前記口部において基材層に囲まれ、かつ連続して設けられていることを特徴とするので、口部に特別な材料を用いることにより、様々な機能を有するプリフォームを提供することができる。また、口部は後述するように後にプラスチックボトルに成形する工程において延伸しない部分のみに中間層が設けられる構成である。このように、中間層が、ブロー成形後のプラスチックボトル等の延伸する部分にはみ出さない構成を有することから、延伸の際の材質の偏りによる形崩れがおこりにくい、優れたプリフォームを提供することができる。

20

【0022】

また、前記中間層は耐熱材料よりなることを特徴とするので、口部を結晶化しなくとも口部に耐熱性を持たせることができる。そのような構成を有することで、口部に熱が加わる場合、例えば口部から殺菌や飲料の注入などで加熱した高温の液体を注いだりする場合に、結晶化によらなくとも、熱が加わることにより変形してしまうことを防止する機能を有することができる。そしてプリフォームから公知の方法で成形されるプラスチックボトルに飲料等を収容した際に、熱が加わることにより変形してしまうと、収容された液体が漏れてしまうことがある。上記のような構成を有することで、結晶化によらなくとも、熱が加わることにより変形してしまうことを防止できることになり、少ないコストで液漏れを防止することができる。

30

【0023】

更に前記中間層は、前記口部の口天面から前記底部に向けて1mm離隔した位置から、前記サポートリングより前記底部に向けて3mmの範囲で離隔した位置までの間に設けられているので、結晶化によることなく、口部により強度の耐熱性を持たせることができる。耐熱性を有することで、よりプラスチックボトルに成形された際の液漏れを防ぐことができる。これに加えて、プラスチックボトルにブロー成形する際に中間層が延伸する部分は、中間層を有さないことになる。そのため、ブロー成型をする際に形崩れしにくい優れたプリフォームを提供することができる。

40

【0024】

更に、このような構成を有することとすることで、口天面には中間層が露出していない構成となる。言い換えれば、口天面は、基材層で覆われており、口天面から1mm離隔した位置から底部に向けて、中間層が設けられることとなっている。このような構成を有することとすることで、本発明のプリフォームをプラスチックボトルに成形した場合に、安全な飲料用プラスチックボトルとすることができる。

また、口天面を基材層で覆う構成とすることで、中間層が口天面に露出する構成とする場合よりも、基材層と中間層の剥離を防ぐことができる。口部に対する衝撃等で、口部に剥離が起きた場合、例えば飲料用ペットボトルに本発明のプリフォームを用いる場合には

50

、口部と人の口が接触することとなる。このことから、基材層が口天面を覆っている構成とすることにより、さらに安全性の高いプラスチックボトルの元となる、プリフォームを提供することができる。

【0025】

更に、より好ましくは前記中間層は、前記口天面から前記底部に向けて3mm離隔した位置から、前記サポートリングから前記底部に向けて4mm離隔した位置まで連続して設けられていることを特徴とすることから、口部に更なる強度の耐熱性を持たせることができる。また、耐熱性を有することで、よりプラスチックボトルに成形された際の液漏れをよりいっそう防ぐことができる。また、プリフォームをプラスチックボトルにブロー成形する際に、中間層がブロー成形によって延伸する部分が存在する。上記構成は、この部分に中間層が存在しない構成となっている。このように、中間層が、ブロー成形後のプラスチックボトル等の延伸する部分にはみ出さない構成を有することから、延伸の際の材質の偏りによる形崩れがおこりにくい、優れたプリフォームを提供することができる。

10

【0026】

更に、前記中間層の重量は、プリフォーム全体に対して1.5重量パーセント～3重量パーセントである構成によれば、口部に耐熱材料を使用した中間層が設けられることで口部に耐熱性を持たせながら、中間層の耐熱材料の量が少なく、リサイクル性に優れたプラスチックボトルの元となるプリフォームを提供することができる。

【0027】

さらに本発明の製造方法は、一つの材料を射出するとともに他の材料を射出する共射出成形によるプリフォームの製造方法において、第一の成形材料を射出開始時から射出終了時まで始終射出しており、第二の成形材料が前記射出開始時と略同時に前記第一の成形材料に挟まれて射出が開始され、かつ前記第二の材料の射出量が、プリフォーム全体に対し1.5重量パーセント～3重量パーセントに達した時に前記第二の材料の射出を終了することを特徴とする。この方法により、本発明のプリフォームの効率的な製造を行うことができる。

20

更に、本発明は、一つの材料を射出するとともに他の材料を射出する共射出成形によるプリフォームの製造方法において、第一の成形材料を前記射出開始時から前記射出終了時まで始終射出しており、第二の成形材料は前記射出開始時直後に射出が開始され、かつ第二の材料の射出量が、プリフォーム全体に対し1.5重量パーセント～3重量パーセントに達した時に第二の材料の射出を終了することを特徴とする。この方法により、口天面に中間層が露出しない安全なプリフォームを製造することができる。

30

【0028】

更に、本発明のプリフォームを成形することにより、安全性が高い、変形や口部からの液漏れの少ない、優れたプラスチックボトルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本実施形態に係るプリフォームの一例が示された断面図である。

【図2】プリフォームの製造装置の一例として、射出成形装置のホットランナーノズルの概略が示された断面図である。

40

【図3】共射出される各成形材料の射出率と時間との関係が模式的に示されたグラフである。

【図4】ホットランナーノズルからキャビティへと各成形材料が流動する状態（ステップS1）の概略が示された断面図である。

【図5】ホットランナーノズルからキャビティへと各成形材料が流動する状態（ステップS3）の概略が示された断面図である。

【図6】ホットランナーノズルからキャビティへと各成形材料が流動する状態（ステップS4）の概略が示された断面図である。

【図7】ホットランナーノズルからキャビティへと各成形材料が流動する状態（ステップS7）の概略が示された断面図である。

50

【図 8】プリフォームの加熱装置の一例が示された断面図である。

【図 9】プリフォームと、ブロー成形後の PET ボトルとが模式的に示された断面図である。

【図 10】本実施形態に係るプリフォームから形成された PET ボトルが示された正面図である。

【図 11】図 10 の PET ボトルの断面図である。

【図 12】図 10 の PET ボトルの底面側から見た斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施形態の詳細を説明する。まず、本実施形態に係る PET (PolyEthylene Terephthalate: ポリエチレンテレフタレート) ボトル成形用のプリフォーム 1 (予備成形体) の構成を詳細に説明する。図 1 は本実施形態に係るプリフォーム 1 の一例が示された断面図である。プリフォーム 1 は、有底筒状であって、口部 10、胴部 16、及び底部 17 が軸方向に順次設けられる。プリフォーム 1 が延伸されることによってボトル状に成形される。この際公知のブロー成形技術を用いるのが好適である。図 1 には、口部 10 から底部 17 までが軸方向と平行にプリフォーム 1 の中心で切断された面が示されている。

10

【0031】

なお、以下では、説明の便宜上、図 1 の状態のプリフォーム 1 において底部 17 に対する口部 10 の方向を上とする。

20

【0032】

口部 10 は、軸方向の上端に、円形に開放された開口部 11 を有している。開口部 11 は、環状の口天面 15 と円形の穴部 11a を有している。そして、口部 10 は、その外周面に、おねじ 12 と、カブラ 13 と、サポートリング 14 とを有している。図示せぬ蓋を取り付けるためのおねじ 12 は口部 10 の外周面から、プリフォーム 1 の径方向の外側に向かってらせん状に突出している。カブラ 13 は、おねじ 12 の下方で、径方向外側に向かって周回状に突出している。サポートリング 14 は、カブラ 13 の下方で周回状に、カブラ 13 よりも径方向外側まで突出している。

【0033】

一般的に、サポートリング 14 から軸方向の上側の箇所ではプリフォーム 1 からボトル状に成形される際にその形状が変化しない。一方で、サポートリング 14 よりも下側の最大 10 mm の範囲でもボトル状に成形される際にほとんど延伸されない。したがってここでは、プリフォーム 1 からボトル状に成形される際にその形状がほとんど変化しない範囲を口部 10 と定義することとする。そして、口部 10 は、図 1 に例示されるように、サポートリング 14 よりも軸方向下側の箇所の内径、及び外径が軸方向の上下において略同寸の略真円筒形状であっても良い。

30

【0034】

このように、口部 10 は、ブロー成形機による成形後もその形状が変化しない。ここで、プリフォーム 1 の口部 10 の内径や外径 (ねじ谷径に相当)、ねじ山径といった各部の寸法に特に限定はない。しかしながら、飲料用ボトルで標準的に用いられている寸法とされることが、既存の蓋の汎用性や、飲料用ボトルの密封性を確保できる点で好ましい。このため、口部 10 は例えば、PCO1810 規格や、PCO1881 規格に対応した寸法とされると良い。

40

【0035】

胴部 16 は、内径、及び外径が、軸方向の上下において略同寸の略真円筒形状に構成されている。ただし、胴部 16 には、プリフォーム 1 の作製の際に用いられる型からの取り出し、すなわち離型を容易にするための傾斜である抜き勾配が設けられていても良い。更に、胴部 16 の内径、及び外径が軸方向の上下でわずかに変化していても良い。更に、軸方向の上下において、胴部 16 の特に外径を略同寸に構成することもできる。

【0036】

50

底部 17 は、外方に湾曲した略半球状に構成されている。底部 17 は、円錐形状であったり、角に丸みを持った円柱形状であったり、その他の形状であっても良い。

【0037】

なお、胴部 16 の外径は、12 mm 以上、30 mm 以下であることが既存の装置を用いることができる点で好ましい。更に、サポートリング 14 の下面から底部 17 の下端までの長さが 35 mm 以上、105 mm 以下であることが、既存の装置、特にブロー成形機を用いることができる点で好ましい。

【0038】

プリフォーム 1 は、口部 10 が多層に構成されて、外層 18 a と内層 19 a との間に中間層 20 a を有する。図 1 に例示されるプリフォーム 1 はおねじ 12 の上端から、口部 10 の下端まで中間層 20 a を有している。一方で、胴部 16、底部 17 は、中間層 20 a を有さない構成となっている。このように口部だけに中間層を有する構成とすることで、口部に特別な機能を持たせることができる。胴部 16 や底部 17 は、図 1 に例示されるプリフォーム 1 においては、中間層 20 a を有していない。ただし、例えばバリア性に優れた中間層を胴部 16 や底部 17 に設けるなどの構成としてもよい。これによりさらなる多機能性を有するプリフォーム 1 とすることができる。

10

【0039】

プリフォーム 1 は、中間層 20 a と、外層 18 a、及び内層 19 a のそれぞれとの間に接着層や接着剤を有していない。このため、プリフォーム 1 は使用後に、再資源化が妨げられることがない。一方で、各層の間が固く接着されているわけではないので外力によって層間剥離が起きてしまう可能性がある。そこで、中間層 20 a が口部 10 の端まで延びずに構成されていることによって破壊の起点になりやすい各層の界面の端が口天面 15 にて露出せず層間剥離が生じにくくされている。ただし、製造を容易にするために、各層の界面の端を口天面 15 にて露出させて構成してもよい。

20

【0040】

プリフォーム 1 は、図 1 に例示されるように、中間層 20 a が、口部 10 の上端から下端にかけて連続して設けられている。このとき、好ましくは中間層 20 a の端がおねじ 12 の上端である、いわゆるねじ始まり位置を上端として設けられているとよい。そして、中間層 20 a が、ねじ始まり位置を上端として設けられていることで、口述するように中間層が耐熱材料を用いていることから、ねじの噛み合わせがずれることがない。

30

【0041】

図 1 に例示されるように、中間層 20 a は、口部 10 の下端までの範囲に設けられている。耐熱材料を用いた中間層を口部 10 の範囲で設けることとすることで、後にブロー成形によりペットボトルに成形する際に、延伸しない部分にのみ中間層を有する構成となる。これにより、胴部 16 の延伸部分は図 1 に例示されるように、中間層を有さないこととすることができる。本開示における中間層が胴部 16 にはみ出して設けられた場合には、製造上、型崩れが起こりやすい。よって、胴部 16 に中間層 20 a を有さない構成は優れている。ただし、ここでいう中間層 20 a が口部 10 にのみ設けられていることは、別個の中間層が胴部 16 や底部 17 に別個の中間層を設けることを排除するものではない。

40

【0042】

中間層 20 a の厚みは、均一に設けられている。均一に設けられていることにより、熱が加わり基材層が変形する場合であっても、ゆがむことが少ない。ただし、口部 10 のサポートリング 14 の基材層中に、中間層 20 a が、口部 10 から径方向に突出して設けられていてもよい。このようにするほうが容易にプリフォーム 1 を製造することができる。口部 10 の構成としては、基材層に囲まれて、中間層がフランジのように、サポートリング 14 の基材層中に突出して設けられ、そのほかの部分の中間層 20 a の厚みは、均一であるとの構成を有していてもよい。

【0043】

中間層 20 a は、全体の重量から中間層 20 a の重量を除いた値が、280 ミリリットルペットボトル用のプリフォーム 1 においては、1.5 重量パーセント～3 重量パーセン

50

トであることが好ましい。これにより、プリフォーム 1 をブロー成形などにより成形したペットボトル 2 のリサイクル性が向上する。ペットボトルのサイズによってこの比率は異なりうるものの、この比率は口部の重量に対しての割合としては、5 ~ 10 重量パーセントに相当する。2 リットルペットボトル用においても、3 重量パーセントであればリサイクル性としては、上記の 280 ミリリットルペットボトル用のプリフォーム 1 と、異なるところはない。

#### 【0044】

中間層 20 a には、各種機能を発揮する材料を選択することができる。例えば、中間層 20 a には、紫外線等の光の遮断性や、水蒸気等のガスバリア性を付与する材料を用いることができる。ここでの中間層 20 a は、耐熱材料を用いることが好適である。ここで耐熱材料とは、ポリアリレートやナイロンなどの耐熱性を有する物質や、ポリアリレートを用いてもよい。熱可塑性ポリエステル樹脂で耐熱性に優れたものも、本発明の耐熱材料において用いることができる。

10

#### 【0045】

例示されたプリフォーム 1 の基材層 20 の外層 18 a、及び内層 19 a の材料としては、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンや、エチレン-ビニルアルコール共重合体、植物等を原料としたポリ乳酸等のブロー成形が可能な種々の熱可塑性樹脂を用いることができる。しかしながら、外層 18 a、及び内層 19 a は、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレート等のポリエステル、特に、ポリエチレンテレフタレートが主成分の PET 層とされることが好ましい。なお、上述された樹脂には、成形品の品質を損なわない範囲で種々の添加剤、例えば着色剤、紫外線吸収剤、離型剤、滑剤、核剤、酸化防止剤、帯電防止剤を配合することができる。

20

#### 【0046】

プリフォーム 1 の外層 18 a、及び内層 19 a を構成するエチレンテレフタレート系熱可塑性樹脂としては、エステル反復部分の大部分、一般に 70 mol % 以上をエチレンテレフタレート単位が占めるものであり、ガラス転移点 (Tg) が 50 以上、90 以下であり、融点 (Tm) が 200 以上、275 以下の範囲にあるものが好適である。エチレンテレフタレート系熱可塑性ポリエステルとして、ポリエチレンテレフタレートが耐圧性等の点で特に優れているものの、エチレンテレフタレート単位以外に、イソフタル酸や、ナフタレンジカルボン酸等の二塩基酸と、プロピレングリコール等のジオールからなるエステル単位を少量含む共重合ポリエステルも使用することができる。

30

#### 【0047】

ポリエチレンテレフタレートは熱可塑性の合成樹脂の中では生産量が最も多い。そして、ポリエチレンテレフタレート樹脂は、耐熱性、耐寒性や、耐薬品性、耐摩耗性に優れる等の種々の特性を有する。更に、ポリエチレンテレフタレート樹脂はその原料に占める石油の割合が他のプラスチックと比べて低く、リサイクルも可能である。このように、ポリエチレンテレフタレートを主成分とする構成によれば、生産量の多い材料を用いることができ、その優れた種々の特性を活用することができる。

#### 【0048】

ポリエチレンテレフタレートは、エチレングリコール (エタン - 1, 2 - ジオール) と、精製テレフタル酸との縮合重合によって得られる。ポリエチレンテレフタレートの重合触媒として、ゲルマニウム化合物、チタン化合物、及びアルミニウム化合物の少なくとも一つが用いられることが好ましい。これらの触媒が用いられることによって、アンチモン化合物が用いられるよりも、高い透明性を有し、耐熱性に優れた容器を形成することができる。

40

#### 【0049】

プリフォーム 1 の全体に対する中間層 20 a の量が多すぎるとプリフォーム 1 の使用後に再資源化が妨げられてしまう。一方で、プリフォーム 1 の全体に対する中間層 20 a の量は少なすぎると、射出成形性が低下してしまう。より詳細には、プリフォーム 1 の成形

50

の際に中間層 20a が充填されにくくなり、これを無理やり押し込むと変質や偏肉が生じて好ましくない。したがって、プリフォーム 1 の全体に占める中間層 20a の割合は少なくとも 0.5 重量パーセント以上必要である。さらに言えば、1.5 重量パーセント～3 重量パーセントであることが好ましい。

#### 【0050】

なお、中間層 20a は単層に限らず多層で構成されていても良く、例えば耐熱材料を用いた耐熱層の他に、酸素バリア層を複数含んで構成されていても良い。例えば、プリフォーム 1 は、5 層構造 (PET 層 (外層 18a) / 酸素バリア層 / 耐熱層 / 酸素バリア層 / PET 層 (内層 19a)) とされていても良い。中間層 20a の層数が更に増やされていても良く、プリフォーム 1 を最大で、7 層構造とすることもできる。中間層 20a が多層で構成されることによって、中間層 20a の機能をより高めたり、中間層 20a に複数の機能を持たせたりすることができる。

10

#### 【0051】

本実施形態に係るプリフォーム 1 の製造方法では、口部 10 の基材層中において均一な厚みの中間層 20a が成形される。ただし、中間層 20a が口部 10 のサポートリング 14 内に突出するように成形されてもよい。このように製造されるプリフォーム 1 によれば、中間層 20a の延伸後において、延伸しない部分である口部 10 のみに中間層の範囲がとどまっていることから、中間層の延伸による形崩れ等を防止することができる。そして、口部のみに中間層を設けることで、口部 10 の耐熱性を確保しつつ、中間層 20a の成形材料の量を減少することができるため再資源化が容易となる。

20

#### 【0052】

そこで、次に、プリフォーム 1 の製造方法の一例を詳細に説明する。図 2 は、プリフォーム 1 の製造装置の一例として、射出成形装置 30 のホットランナーノズル 31 の概略が示された断面図である。射出成形装置 30 は、内部にスクリュを備える図示せぬ加熱シリンダと、ホットランナーノズル 31 と、金型 32 とを備えている。射出成形装置 30 は、成形材料が、加熱シリンダで、例えば 270 ~ 300 に加熱されることによって熔融可塑化され、スクリュによって、ホットランナーノズル 31 を介して金型 32 に送り出されるように構成されている。

#### 【0053】

ホットランナーノズル 31 は軸方向に長い構成である。ホットランナーノズル 31 は、直線状流路 33a と、第 1 の円筒状流路 33b と、第 2 の円筒状流路 34 と、開閉弁の一例であるチェック弁 35 とを有している。各流路は、略軸方向に延びている。ホットランナーノズル 31 は、第 1 の注入口 36 と、第 2 の注入口 37 と、射出口 38 とを更に有している。

30

#### 【0054】

射出口 38 は、ホットランナーノズル 31 の一端の中心に形成されている。そして、射出口 38 は金型 32 と連通している。一方で、第 1 の注入口 36、及び第 2 の注入口 37 はホットランナーノズル 31 の他端寄りの側面にそれぞれ形成されている。そして、第 1 の注入口 36、及び第 2 の注入口 37 のそれぞれは別々の加熱シリンダと接続されている。すなわち、ホットランナーノズル 31 は、第 1 の注入口 36、及び第 2 の注入口 37 からそれぞれ第 1 の成形材料、及び第 2 の成形材料を注入することができるように構成されている。成形材料は、第 1 の注入口 36、及び第 2 の注入口 37 から射出口 38 に向かって流れる。このため、図 1 において下側に示されているホットランナーノズル 31 の他端が成形材料の上流側となる。

40

#### 【0055】

直線状流路 33a は、第 1 の注入口 36 から径方向に延びる流路と連通し、ホットランナーノズル 31 の中央部を射出口 38 まで直線状に延びている。第 1 の円筒状流路 33b は、直線状流路 33a から分岐した後に、直線状流路 33a の径方向外方を通り、射出口 38 に近い第 1 の合流点 39a で直線状流路 33a と合流している。第 2 の円筒状流路 34 は、第 2 の注入口 37 から径方向に延びる流路と連通し、直線状流路 33a と、第 1 の

50

円筒状流路 33b との間に延びて第 1 の合流点 39a よりも上流の第 2 の合流点 39b で直線状流路 33a と合流している。

【0056】

ホットランナーノズル 31 は、第 2 の合流点 39b に、第 2 の円筒状流路 34 を閉鎖するチェック弁 35 を有している。チェック弁 35 は、第 2 の合流点 39b における直線状流路 33a を通過する第 1 の成形材料と第 2 の円筒状流路 34 を通過する第 2 の成形材料との射出圧の差に応じて軸方向に動くように構成されている。そして、チェック弁 35 は、第 2 の成形材料の射出圧が高い場合には第 2 の円筒状流路 34 を開放するように構成されている。このような作用を果たすのであればチェック弁 35 は、他の構成であっても構わない。

10

【0057】

複数に分割されて構成される金型 32 は、プリフォーム 1 に対応する形状の空隙であるキャビティ 32a、及びプリフォーム 1 の底部 17 に対応する位置にゲート 32b を有している。キャビティ 32a は、ゲート 32b を介して、ホットランナーノズル 31 の射出口 38 に連通している。金型 32 には、金型 32 を加熱する図示せぬヒータと、金型 32 を冷却する図示せぬ冷却機とが設けられている。金型 32 は、ヒータによって加熱されたキャビティ 32a に溶融した成形材料が注入、及び加圧された後に冷却機によって冷却され、プリフォーム 1 が成形されるように構成されている。

【0058】

図 3 は、共射出される各成形材料の射出率と時間との関係が模式的に示されたグラフである。射出率は、単位時間 [ s ] 当たり射出される各成形材料の質量 [ g ] で示されている。図 3 において、第 1 の成形材料は実線で示され、第 2 の成形材料は破線で示されている。そして、ここでは、第 1 の成形材料には、ポリエチレンテレフタレート（以下では、PET 樹脂 a と称す）が注入され、第 2 の成形材料には、ポリアリレート（以下では、耐熱性樹脂 b と称す）が注入される例が示されている。そして、例えば、プリフォーム 1 の製造方法は、図 3 に示されるように、第 1 の成形材料を射出する工程（ステップ S1）と、第 1 の成形材料より高い射出率で第 2 の成形材料を射出する工程（ステップ S4～ステップ S5）と、第 2 成形の材料より高い射出率で第 1 の成形材料を射出する工程（ステップ S5）とを有し、第 1 の成形材料より高い射出率で第 2 の材料を射出する工程（ステップ S4～ステップ S5）において、第 2 の成形材料の射出率を漸増する工程（ステップ S4）を含む。そして、この方法によれば、製造されたプリフォーム 1 の中間層 20a の延伸後においてもその機能を確保しつつ、中間層 20a の成形材料の量を減少することができる。

20

この図の射出タイミングに従い射出成形を行うことで、口天面に中間層 20a が露出していない、本発明のプリフォームの一形態を成形することができる。

30

【0059】

まず、PET 樹脂 a が射出される（ステップ S1）。図 4 は、ホットランナーノズル 31 からキャビティ 32a へと各成形材料が流動する状態（ステップ S1）の概略が示された断面図である。PET 樹脂 a は、第 1 の注入口 36（図 2 参照）から、直線状流路 33a（PET 樹脂 a1）、及び第 1 の円筒状流路 33b（PET 樹脂 a2）のいずれかを經由して第 1 の合流点 39a で合流し、その後、射出口 38、ゲート 32b の順に流動してキャビティ 32a に充填される。図 4 に例示されるように、直線状流路 33a（PET 樹脂 a1）、及び第 1 の円筒状流路 33b（PET 樹脂 a2）のそれぞれを經由した PET 樹脂 a の流れが PET 樹脂層 A1、及び PET 樹脂層 A2 を構成し、PET 樹脂層 A としてキャビティ 32a に充填されている。

40

【0060】

この段階では、耐熱性樹脂 b は射出されておらず、PET 樹脂 a1 の射出圧を受けるチェック弁 35 によって第 2 の円筒状流路 34 は閉鎖されている。

【0061】

次に、PET 樹脂 a1 が、予め定められた射出率まで下げられて射出される（ステップ

50

S 2)。この下げられた射出率は、次の段階において射出される耐熱性樹脂 b の射出率との兼ね合いで決まる。ここで、ステップ S 1 においても、この予め下げられた射出率で P E T 樹脂 a が射出された場合に口部 1 0 の寸法不良やヒケ等の賦形不良が生じないのであれば、ステップ S 2 が省略されても良い。

【 0 0 6 2 】

次に、P E T 樹脂 a 1 より高い射出率で耐熱性樹脂 b が射出される（ステップ S 3）。図 5 は、ホットランナーノズル 3 1 からキャビティ 3 2 a へと各成形材料が流動する状態（ステップ S 3）の概略が示された断面図である。耐熱性樹脂 b が射出される圧力によってチェック弁 3 5 が動き、第 2 の円筒状流路 3 4 は開放される。そして、図 5 に例示されるように、直線状流路 3 3 a を経由した P E T 樹脂層 A 1 と、第 1 の円筒状流路 3 3 b を経由した P E T 樹脂層 A 2 との間に耐熱性樹脂層 B が形成されている。耐熱性樹脂層 B は、成形型に接触せずに流動して温度の低下が少なく粘度が高まらないので P E T 樹脂層 A 1、及び A 2 よりも高い速度で流動している。

10

【 0 0 6 3 】

次に、耐熱性樹脂 b の射出率が同程度に保たれながら射出される（ステップ S 4）。図 6 は、ホットランナーノズル 3 1 からキャビティ 3 2 a へと各成形材料が流動する状態（ステップ S 4）の概略が示された断面図である。

【 0 0 6 4 】

次に、耐熱性樹脂 b の射出率が漸減して零となるまで射出されるとともに P E T 樹脂 a の射出率が漸増するように射出される（ステップ S 5）。耐熱性樹脂 b の射出率が漸減することによって耐熱性樹脂層 B が徐々に薄くなるように射出された後に途切れる。そして、耐熱性樹脂 b の射出率が零となることによってチェック弁 3 5 が動き、第 2 の円筒状流路 3 4 が閉鎖される。

20

【 0 0 6 5 】

次に、P E T 樹脂 a が予め定められた射出率に維持されて射出される（ステップ S 6）。図 7 は、ホットランナーノズル 3 1 からキャビティ 3 2 a へと各成形材料が流動する状態（ステップ S 6）の概略が示された断面図である。図 7 に例示されるように、耐熱樹脂層 B が P E T 樹脂層 A によって押し込まれていく。

【 0 0 6 6 】

最後に、キャビティ 3 2 a の内部が充満されるまで P E T 樹脂 a が射出される（ステップ S 8）。P E T 樹脂 a の射出率が漸減し、そして、キャビティ 3 2 a の内部が充満されると P E T 樹脂 a の射出率が零となり、その後は、P E T 樹脂 a が逆流しないように保圧が行われる。そして、キャビティ 3 2 a の内部で成形材料が冷却された後に、金型 3 2 が開き、成形されたプリフォーム 1 が取り出される。

30

【 0 0 6 7 】

なお、各成形材料を射出する圧力や、射出率はそれぞれの粘度の差等に応じて適宜設計される。

【 0 0 6 8 】

以上のように、本実施形態に係るプリフォーム 1 の製造方法は、中間層 2 0 a を均一に成形する手順を含んで構成される。

40

【 0 0 6 9 】

例えば、プリフォーム 1 の製造装置は、ホットランナーノズル 3 1 が、第 1 の注入口 3 6 から延びる直線状流路 3 3 a と、直線状流路 3 3 a から分岐した後に第 1 の合流点 3 9 a で合流する第 1 の円筒状流路 3 3 b と、第 2 の注入口 3 7 から直線状流路 3 3 a と第 1 の円筒状流路 3 3 b との間に延びて第 1 の合流点 3 9 a よりも上流の第 2 の合流点 3 9 b で直線状流路 3 3 a と合流する第 2 の円筒状流路 3 4 と、第 2 の合流点 3 9 b における直線状流路 3 3 a を通過する第 1 の材料と第 2 の円筒状流路 3 4 を通過する第 2 の材料との射出圧の差に応じて第 2 の円筒状流路 3 4 を開放するチェック弁 3 5 とを有し、プリフォーム 1 に対応するキャビティ 3 2 a、及びプリフォーム 1 の底部 1 7 に対応する位置にゲート 3 2 b を有する金型 3 2 と、ゲート 3 2 b に連通するホットランナーノズル 3 1 とを

50

備える。

【0070】

なお、製造方法は、他の方法であっても構わない。例えば、PET樹脂a、耐熱性樹脂b、PET樹脂aの順に可塑化して押し出して耐熱性樹脂bがU字状に内包された溶融樹脂塊（ビレット）を生成し、これを圧縮成形することでプリフォーム1が製造される方法であっても良い。

【0071】

成形されたプリフォーム1は、箱積み、いわゆるパレタイジングされて倉庫等でいったん保管されても良く、そのまま、引き続き、次の工程へと進められても良い。すなわち、プリフォーム1の成形と、ブロー成形とが別の場所や装置で行われる、いわゆるコールドパリソン方式（2ステージ方式）であっても良く、プリフォーム1の成形と、ブロー成形とが同じの場所や装置で行われる、いわゆるホットパリソン方式（1ステージ方式）であっても良い。更に、プリフォーム1の成形から内容物の充填等に至るまでの製造工程がインラインで連続的なものであっても良い。

10

【0072】

次に、本実施形態に係るプリフォーム1からボトル状に成形する方法の一例を詳細に説明する。プリフォーム1がボトル状に成形されるにあたってまず、プリフォーム1の加熱が行われる。図8は、プリフォーム1の加熱装置40の一例が示された断面図である。なお、図8は、プリフォーム1の搬送方向に対して垂直方向の断面を示す。

20

【0073】

加熱装置40は、搬送装置41と、ヒータ42とを備えている。搬送装置41は、プリフォーム1を周方向に均等に加熱するために、プリフォーム1の軸を中心に回転させながら搬送するように構成されている。ヒータ42は、複数の例えばハロゲンランプによって構成され、ブロー成形に適した温度例えば80 ~ 140 にプリフォーム1を加熱するように構成されている。更に、加熱装置40は、ヒータ42からの熱をプリフォーム1に反射させるための反射板43や、ヒータ42からの熱を加熱装置40の外方へ逃がさないようにするための遮蔽部材44等を備えていても良い。なお、図8の加熱装置40では、プリフォーム1は口部10が下側を向いた状態で搬送、及び加熱されている。

30

【0074】

加熱されたプリフォーム1は次に、ブロー成形機によって、プラスチックボトル例えばPETボトル2に成形される。図9は、プリフォーム1と、ブロー成形後のPETボトル2とが模式的に示された断面図である。ブロー成形機の一例としての二軸延伸ブロー成形装置50は、金型51と、延伸ロッド52と、図示せぬ高圧エア供給装置と、これらを制御する図示せぬ制御装置とを備えている。なお、図9には、下向きのブロー成形方法が例示されているものの、材料が重力の影響を受けにくい上向きのブロー成形方法が用いられても良い。

40

【0075】

ここで、PETボトル2は、上部30と、胴部70と、下部80とを有する。ブロー成形の前後においておおよそ、プリフォーム1の口部10がPETボトル2の上部30に対応し、プリフォーム1の底部17がPETボトル2の下部80に対応する。

【0076】

金型51は、形成されるPETボトル2に対応した形状を有しており、例えば、胴部70に対応して半割りで構成される胴金型51aと、下部80に対応した底金型51bとを有する。金型51の表面の温度は、PETボトル2の用途、特に耐熱性に依りて例えば30 ~ 130 に制御されるように構成されている。

【0077】

延伸ロッド52は金型51内を伸縮自在に構成される。そして、延伸ロッド52は、金型51に口部10の取り付けられたプリフォーム1の首部15、及び胴部16を縦（軸）方向に延伸するように構成される。高圧エア供給装置からは、温度調節された高圧エアh

50

が吹き出されるように構成される。高圧エアhは、金型51に取り付けられたプリフォーム1の内部に供給されれば良く、延伸ロッド52から吹き出されても良く、延伸ロッド52とは別の部材から吹き出されても構わない。高圧エアhは、プリフォーム1の胴部16を横(径)方向に延伸するとともに、延伸の後に胴部16の表面温度を下げるように構成される。

#### 【0078】

加熱されたプリフォーム1は、二軸延伸ブロー成形装置50の金型51に装着される。その後には、金型51に装着されたプリフォーム1の胴部16が延伸ロッド52によって縦方向に延伸される。この際のプリフォーム1からPETボトル2への縦延伸倍率は1.8倍以上、4.0倍以下であることが好ましい。

10

#### 【0079】

ここで、縦延伸倍率とは、プリフォーム1のサポートリング14の下面から底部17の下端までの長さに対するPETボトル2のサポートリング14の下面から下部80の下端までの長さの比である。非晶部と、結晶部との集合体であるアモルファス構造を有するプリフォーム1の分子は延伸によって配向結晶化がおり、その結果として、PETボトル2の強度や、剛性、耐熱性等が上がる。縦延伸倍率が1.8未満の場合にはPETボトル2(プリフォーム1)の分子の配向性が上がらず、一方で、縦延伸倍率が4.1以上の場合にはPETボトル2が成形しにくくなる。

#### 【0080】

更に、縦方向に延伸されたプリフォーム1の胴中部16が高圧エアhによって横方向に、金型51に当たるまで延伸される。この際のプリフォーム1からPETボトル2への横延伸倍率は1.5倍以上、6.0倍以下であることが好ましい。

20

#### 【0081】

ここで、横延伸倍率とは、プリフォーム1の胴中部16における胴径に対するPETボトル2の胴部70における胴径の比である。なお、胴部70の対向するそれぞれの壁面における肉厚の中心間の距離が胴部70の胴径とされる。プリフォーム1の分子は横方向の延伸によっても同様に配向結晶化がおり、その結果として、PETボトル2の強度や、剛性、耐熱性等が上がる。横延伸倍率が1.5未満の場合にはPETボトル2(プリフォーム1)の分子の配向性が上がらず、一方で、横延伸倍率が6.1以上の場合にはPETボトル2が成形しにくくなる。

30

#### 【0082】

このように、二軸延伸ブロー成形装置50による成形が、縦方向の延伸倍率が1.8倍以上、4.0倍以下、横方向の延伸倍率が1.5倍以上、6.0倍以下の二軸延伸ブロー成形である構成によれば、プリフォーム1からより良好なブロー成形性で軽量化されたPETボトル2を成形することができる。

#### 【0083】

以上のように、本実施形態に係るPETボトル2はプリフォーム1が、二軸延伸ブロー成形装置50でボトル状に成形される。そして、二軸延伸ブロー成形装置50が用いられることによって効果的に、本実施形態に係るプリフォーム1から良好なブロー成形性で軽量化されたPETボトル2を成形することができる。

40

#### 【0084】

なお、本実施形態においては、成形されるPETボトル2の用途が限定されない。したがって、PETボトル2は、耐圧性や酸素バリア性等を有するように成形されても良い。

#### 【0085】

次に、本実施形態に係るプリフォーム1から形成されるPETボトル2の構成を詳細に説明する。図10は、本実施形態に係るプリフォーム1から形成されたPETボトル2が示された正面図である。図10に例示されたPETボトル2は軸方向とは垂直方向の断面視が略円形の丸ボトルである。上述されたように、PETボトル2は、上部30と、胴部70と、下部80とを有する。そして、上述されたように、PETボトル2の上部30の構成はプリフォーム1の口部10の構成と同様である。

50

## 【 0 0 8 6 】

上部 3 0 は、中身の充填口、及び注出口となり、上部 3 0 に、図示せぬ蓋が取り付けられることによって P E T ボトル 2 が密閉される。

## 【 0 0 8 7 】

胴部 7 0 は、上部と隣接する部分が上方から下方に向かって拡径する略円錐台の形状を有している。胴部において、該略円錐台の形状の部分と底部の間の部分は、円筒の形状を有している。胴部 7 0 は、圧力吸収パネルや、横溝、縦溝を有していても良い。

## 【 0 0 8 8 】

図 1 2 に示すように、下部 8 0 はその上側が、胴部 7 0 の下側に連なる。図 1 0 に例示された下部 8 0 はいわゆるペタロイド形状である。下部 8 0 は、凹部 8 1 や、脚部 8 2、谷部 8 3 等を有している。下部 8 0 の径方向中央に位置する凹部 8 1 は、P E T ボトル 2 の内側（軸方向上側）に向かって突出するように構成されている。脚部 8 2 は、凹部 8 1 から径方向外側に放射状に、軸方向の下側に向かって延びている。脚部 8 2 は、P E T ボトル 2 の接地面となる。隣り合う脚部 8 2 の間には谷部 8 3 が形成されている。谷部 8 3 は、凹部 8 1 から、径方向外側、かつ軸方向の上側に向かって延びている。下部 8 0 の構成は、図 1 0 の例示に限らず、内容物に対応した形状、例えば放射状にリブが設けられた形状であっても良い。

10

## 【 0 0 8 9 】

図 1 1 は、P E T ボトル 2 の断面図である。更に、図 1 1 では、上部 3 0 の領域 A が拡大されて示されている。P E T ボトル 2 は、上部 3 0 が多層に構成されて、外層 1 8 と内層 1 9 との間に中間層 2 0 を有する。P E T ボトル 2 は、プリフォーム 1 と同様に、中間層 2 0 が、上部 1 0 の基材層中に構成されていることが好ましい。このとき、中間層 2 0 の上端が、ねじ始まり位置と同じ位置もしくはその上であると、キャップとおねじの噛み合わせが悪くなることがなくなり、良い。口天面より 1 mm 下から中間層が始まり、サポートリング下 3 mm まで中間層が存する構成では、ねじ始まり位置より上から中間層が形成されることになり、耐熱性樹脂を用いた中間層の場合、口部の耐熱性が増し、好ましいこととなる。ただし、成型時の延伸しやすさを考慮すると、口天面より 3 mm 下から始まり、サポートリングから下に 3 mm までの中間層とし、サポートリング下は短い中間層としたほうが、成形性は向上するためより好ましい。

20

## 【 0 0 9 0 】

口部に中間層を設けることにより、液漏れを防止したペットボトルを成形できるプリフォームとすることができ、好適である。

30

## 【 0 0 9 1 】

なお、中間層 2 0 の種類や、材料、量、層構成等については上述されたプリフォーム 1 と同様である。

## 【 0 0 9 2 】

P E T ボトル 2 の特にサポートリング 1 4 よりも下の形状は、図 1 0 等の例示に限らず、プリフォーム 1 がブロー成形されることによって形成されるものであればどのような形状であっても良い。例えば、本実施形態においては、図 1 0 に示された丸ボトルを好適に形成することができる。しかしながら、本実施形態において形成されるプラスチックボトルは丸ボトルには限定されず、角ボトルであっても良い。更に、胴部 7 0 の幅が下方に向けて拡開する形状であっても良い。そして、胴部 7 0 に形成される圧力吸収パネルや、横溝、縦溝の形状についても自由に設計することができる。

40

## 【 0 0 9 3 】

本実施形態に係る P E T ボトル 2 にはサイズによる限定はなく、種々のサイズに対して適用することができる。例えば、P E T ボトル 2 の容積が 1 0 0 m l 以上、1 0 0 0 m l 以下であっても良く、特に、容積が 2 0 0 m l 以上、7 0 0 m l 以下である P E T ボトル 2 に対して好適である。P E T ボトル 2 の全高は 1 2 0 m m 以上、2 6 0 m m 以下であっても良く、胴部 7 0 の胴径は 4 0 m m 以上、7 5 m m 以下であっても良い。

## 【 0 0 9 4 】

50

更に、本実施形態に係るPETボトル2は軽量化ボトルを対象として好適に用いることができる。PETボトル2の質量は例えば、200 mlの内容積に対しては12 g以上、14 g未満、550 mlの内容積に対しては13 g以上、15 g未満であると良い。そして、特に、軽量性を有し、中間層20の機能を確保しながらPETボトル2の強度を保つ観点から、PETボトル2の内容積に対する質量の比の値が0.0125 g/ml以上、0.0700 g/ml以下であることが好ましい。

#### 【0095】

上述された材料が射出成形されたプリフォーム1がブロー成形されることによってプラスチックボトルを作製することができる。そして、材料として、ポリエチレンテレフタレートが用いられることによって、本実施形態に係るプラスチックボトルの一例としてのPETボトル2が作製される。そして、PETボトル2と、充填される液体とによって充填体が構成される。充填体は、PETボトル2の上部30から飲料や調味料等の液体が充填され、上部30に装着される図示せぬ蓋によって密封されることによって製造される。

10

#### 【0096】

なお、PETボトル2への内容物の充填方法についても限定されない。したがって、PETボトル2は、ホット充填に用いられても、アセプティック充填に用いられても良い。

#### 【0097】

以上のように、PETボトル2は、上部30、胴部70、及び下部80を軸方向に順次有し、口部30が多層に構成されて、外層18と内層19との間に中間層20を有する。このような構成によれば、中間層20の機能を確保しつつ、中間層20の成形材料の量を減少することができる。もちろん成形材料を削減した分、別の中間層を別の部位に設けることもできる。

20

#### 【実施例】

#### 【0098】

以下に、実施例を示して、本開示を更に詳細、かつ具体的に説明する。しかしながら、本開示は、以下の実施例に限定されるものではない。

#### 【0099】

<材料、及び製造方法>

#### [実施例1]

外層18、及び内層19にはポリエチレンテレフタレート(PET樹脂a)が用いられ、中間層20には、ポリアレート(耐熱性樹脂b)が用いられ、全体で22 gのプリフォーム1が図3等本明細書に示される方法によって作製された。プリフォーム1の全体に占める耐熱性樹脂bの割合は3重量パーセントとされた。プリフォームの重量は21.8 gであった。

30

#### 【0100】

そして、プリフォーム1から、図10等々に示される満注容量が295 mlのPETボトル2がブロー成形によって作製された。ブロー成形機にはLB01が用いられた。PETボトル2には、280 mlの水が充填された後に蓋が装着され、充填体が作製された。

#### 【0101】

実施例1に係るプリフォーム1の中間層20は、例えば均一の厚みである、口部の基材層に囲まれている等といった本実施形態に係る特徴を有していた。中間層は、口天面から約1 mmの位置から、サポートリングの下3 mmの範囲に連続して設けられていた。

40

#### 【0102】

#### [比較例1]

比較例1では、耐熱性樹脂bを使用せず、PET樹脂aのみを用いて単層のプリフォームが作製された。プリフォームの重量は21.8 gであった。そして、図10等々に示される満注容量が295 mlのPETボトル2がブロー成形によって作製された。ブロー成形機にはLB01が用いられた。PETボトル2には、280 mlの水が充填された後に蓋が装着され、充填体が作製された。

#### 【0103】

50

## &lt; 評価方法 &gt;

## ( 耐熱層の材料の使用量 )

実施例 1、並びに比較例 1 の各 P E T ボトルに使用された耐熱層の材料の質量によって使用量の削減が達成できているか否かが判定された。使用量の削減の判定には、各 P E T ボトル ( 各プリフォーム ) の全体に占める耐熱性樹脂 b の割り合いが 2 0 w t % より大か、以下か、及び 5 w t % より大か、以下かが閾値として設定された。表 1 には、各 P E T ボトルにおける耐熱層の材料使用量の削減率についての評価の結果が示され、○ : 削減率が極めて高い、◎ : 削減率が高い、× : 削減率が低い、で表記されている。

## 【 0 1 0 4 】

## ( 耐熱性 )

実施例 1 並びに比較例 1 の各ペットボトルで、耐熱性が十分に達成できているか否かが判定された。耐熱性の判定には、各ペットボトルに常温水を充填し、キャップをしめ、7 0 度で保温庫に 1 週間保存した。その後、口栓部の寸法を測定し、その膨張変化量を比較した。それをまとめたものが表 2 ある。

## 【 0 1 0 5 】

比較例 1 でネジ山径の膨張変化量を測定したところ、0.35mm であり、ネジ谷径は 0.14mm、サポートリング径は 0.76mm、サポートリング下径は 1.52mm であった。これに対し、実施例 1 では、ネジ山径で 0.09mm、ネジ谷径で 0.05mm、サポートリング径で 0.22mm、サポートリング下径で 0.35mm と、いずれも低い数値であった。そのため、耐熱性としては、比較例 1 よりも実施例 1 のほうが優れているものとされた。

## 【 0 1 0 6 】

## ( 総合評価 )

上述された耐熱層の材料の使用量、耐熱性に基づいて、実施例 1 ~ 3 並びに比較例 1 ~ 2 の各 P E T ボトル ( 各充填体 ) の総合評価がなされた。表 1 には、総合評価の結果が示されている。総合評価は、◎ : 極めて良好、○ : 良好、× : 適性なし、で表記されている。

## 【 0 1 0 7 】

## 【 表 1 】

	中間層の 割り合い [wt%]	中間層の 材料の 使用量	耐熱性	総合評価
実施例 1	3	◎	○	◎
比較例 1	0	中間層無し	×	×

## 【 0 1 0 8 】

## 【 表 2 】

	ネジ山径	ネジ谷径	サポートリング径	サポートリング下径
比較例 1	0.35	0.14	0.76	1.52
実施例 1	0.09	0.05	0.22	0.35

## 【 0 1 0 9 】

比較例 1 は耐熱性が不足していた。実施例 1 は耐熱性も十分であり、結果は良好であった。よって、以上の実施例の結果から、本実施形態に係るプリフォーム 1、及び P E T ボトル 2 ( 充填体 ) では、口部 1 0 及び上部 3 0 に中間層が設けられることによって、耐熱性を備え、かつ耐熱層の材料の使用量が削減されることが示された。したがって、本実施

10

20

30

40

50

形態では、中間層 20 の機能が確保されていながら、中間層 20 の成形材料の量が減少された P E T ボトル 2、プリフォーム 1、及びプリフォーム 1 の製造方法を提供することができることが示された。

【産業上の利用可能性】

【0110】

本開示は、中身として液体が充填される種々のプラスチックボトルに好適に利用することができる。しかしながら、本開示は、上述された実施形態や実施例に限定されるものではない。本開示のプラスチックボトルは、例えば、水、緑茶、ウーロン茶、紅茶、コーヒー、果汁、清涼飲料等の各種非炭酸飲料や、炭酸飲料、あるいはしょうゆ、ソース、みりん等の調味料、食用油、酒類を含む食品等、洗剤、シャンプー、化粧品、医薬品、その他のあらゆる中身の収容に有用である。また、本開示では特に、結晶化によらずに高温殺菌等を行うことが可能であり、温かい飲み物を収容し、ホットウォーターを用いて販売することに用いるのにも有用である。

10

【符号の説明】

【0111】

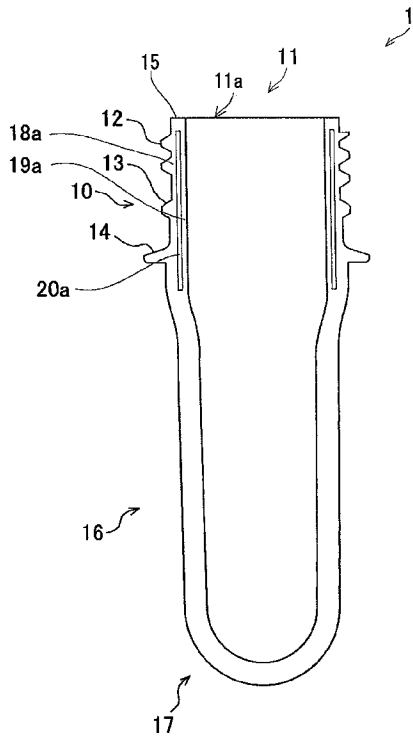
- 1 プリフォーム
- 2 P E T ボトル (プラスチックボトル)
- 10 口部
- 14 サポートリング
- 15 口天面
- 16 胴部
- 17 底部
- 18 P E T ボトル 2 の外層
- 18 a プリフォーム 1 の外層
- 19 P E T ボトル 2 の内層
- 19 a プリフォーム 1 の内層
- 20 P E T ボトル 2 の中間層
- 20 a プリフォーム 1 の中間層
- 30 上部
- 31 ホットランナーノズル
- 32 金型
- 32 a キャビティ
- 32 b ゲート
- 33 a 直線状流路
- 33 b 第 1 の円筒状流路
- 34 第 2 の円筒状流路
- 35 チェック弁 (開閉弁)
- 36 第 1 の注入口
- 37 第 2 の注入口
- 39 a 第 1 の合流点
- 39 b 第 2 の合流点
- 70 胴部
- 80 底部

20

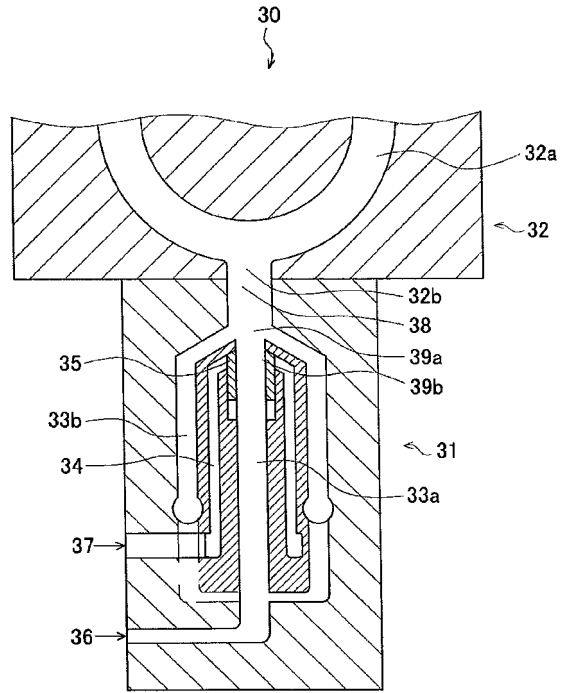
30

40

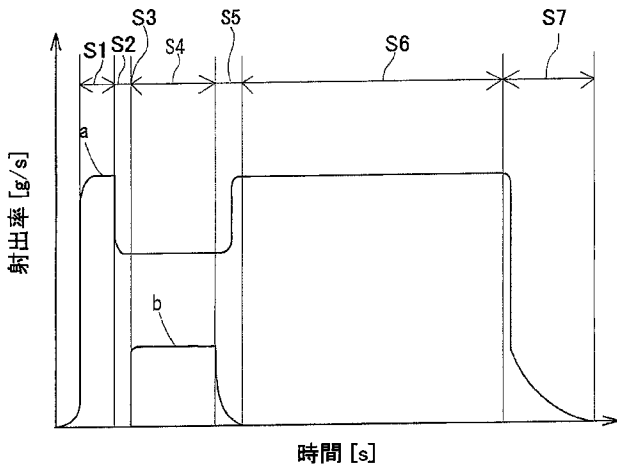
【 図 1 】



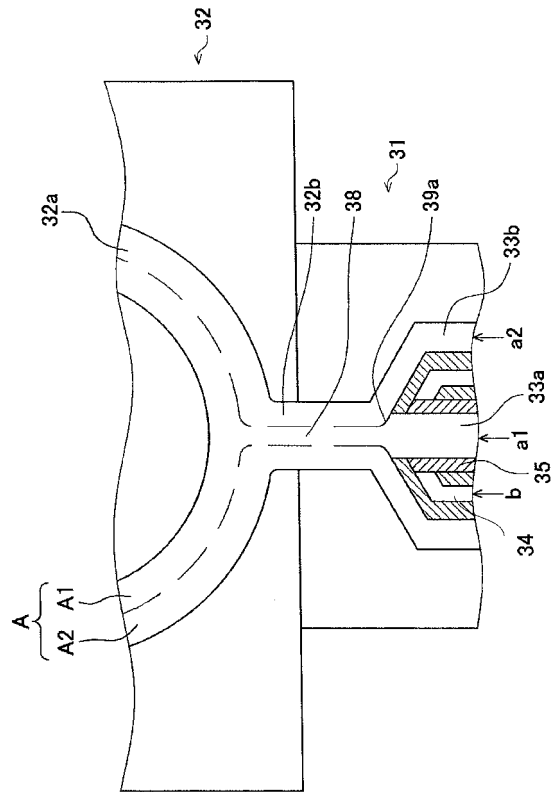
【 図 2 】



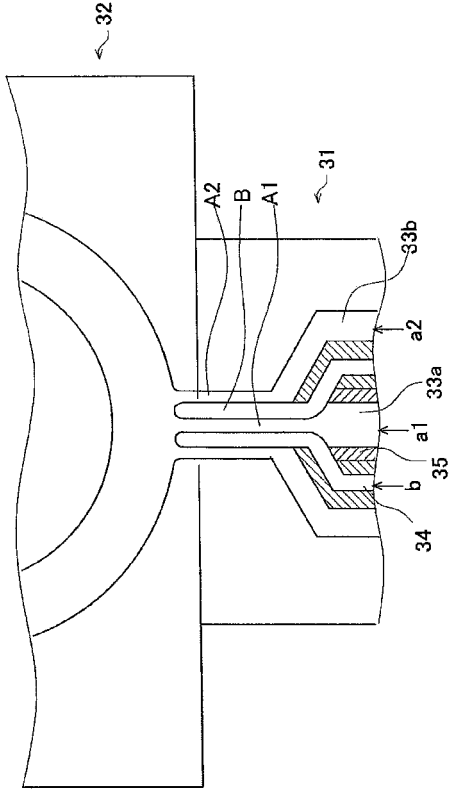
【 図 3 】



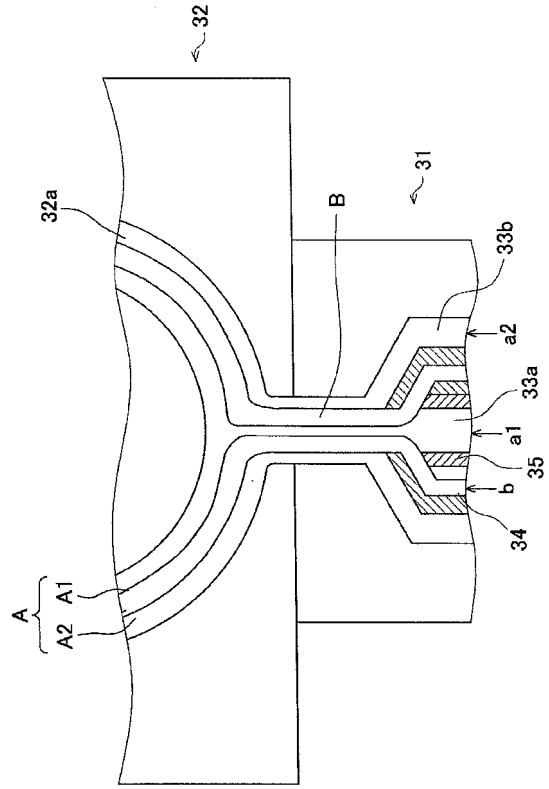
【 図 4 】



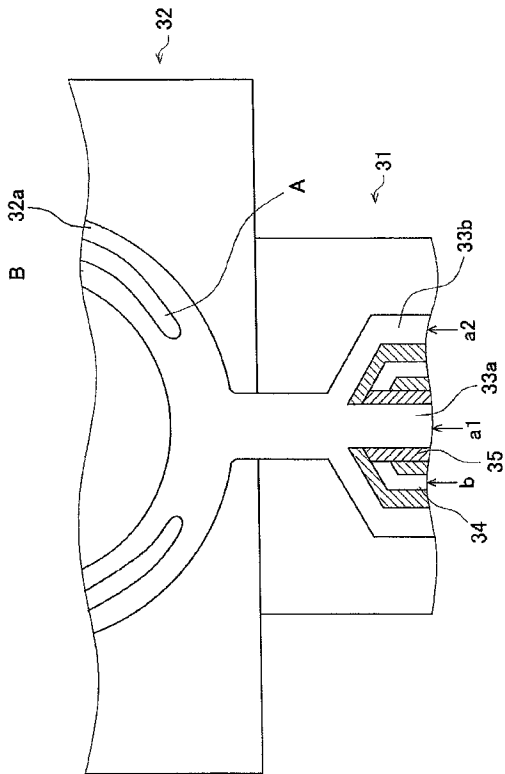
【 図 5 】



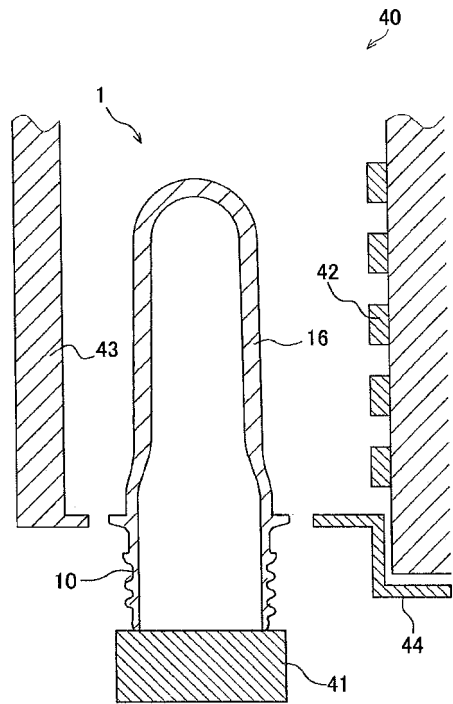
【 図 6 】



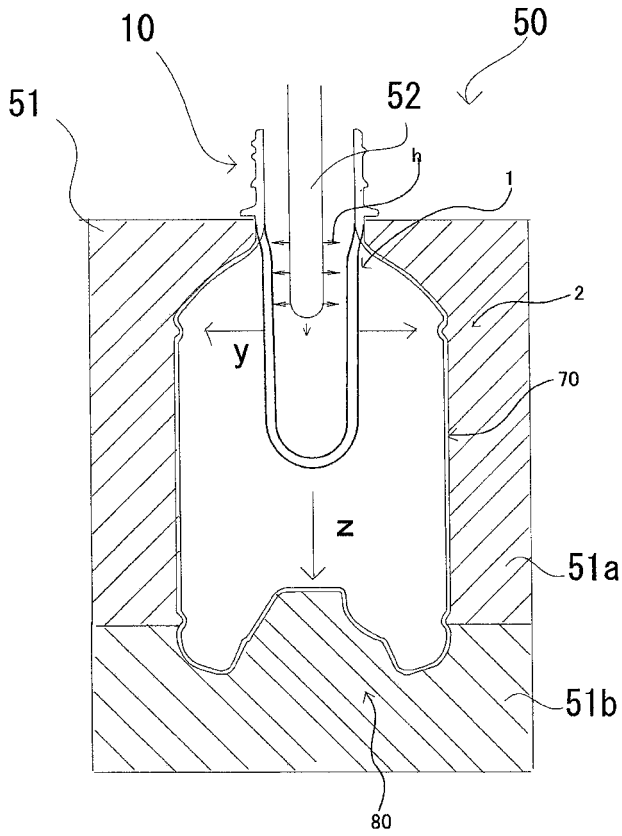
【 図 7 】



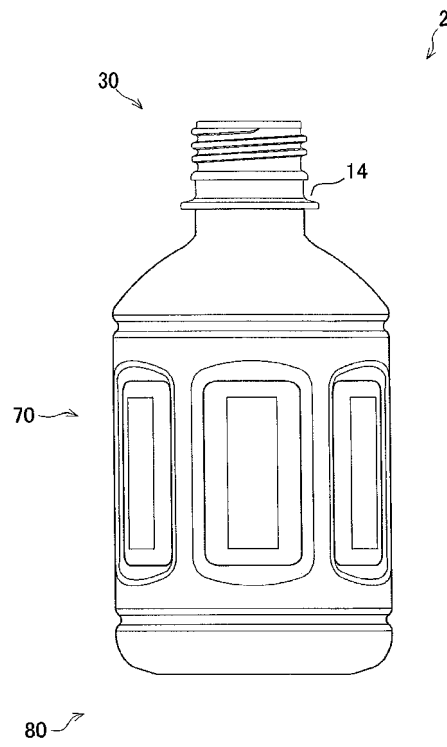
【 図 8 】



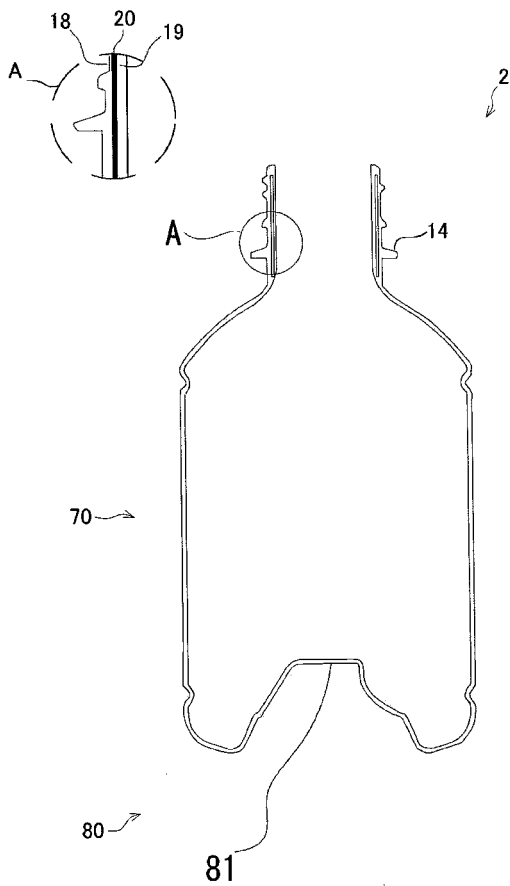
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

