

(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2014-200976

(P2014-200976A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

|                                |               |             |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I           | テーマコード (参考) |
| <b>B 2 9 C</b> 49/06 (2006.01) | B 2 9 C 49/06 | 4 F 2 0 1   |
| <b>B 2 9 B</b> 11/14 (2006.01) | B 2 9 B 11/14 | 4 F 2 0 8   |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-77969 (P2013-77969)  
 (22) 出願日 平成25年4月3日(2013.4.3)

(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 100117787  
 弁理士 勝沼 宏仁  
 (74) 代理人 100091982  
 弁理士 永井 浩之  
 (74) 代理人 100107537  
 弁理士 磯貝 克臣  
 (74) 代理人 100127465  
 弁理士 堀田 幸裕  
 (74) 代理人 100141830  
 弁理士 村田 卓久

最終頁に続く

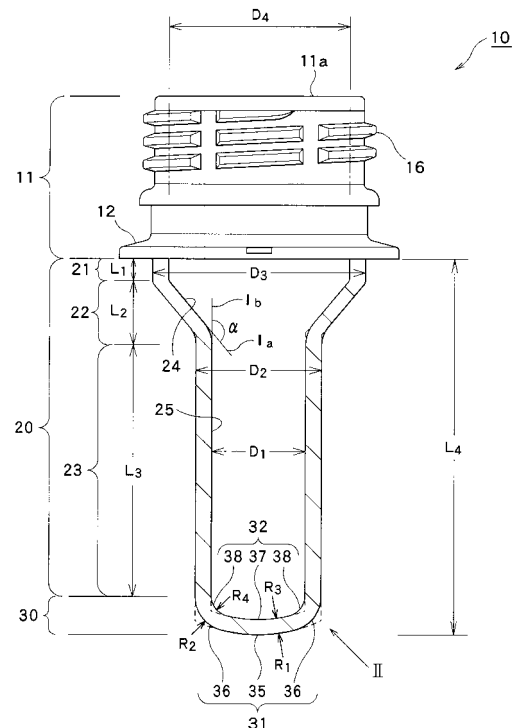
(54) 【発明の名称】 プリフォームおよびプラスチックボトル

## (57) 【要約】

【課題】プリフォームの胴部が他のプリフォームの口部に入り込み、容易に抜けなくなる現象（スタック現象）を防止する事が可能な、プリフォームおよびプラスチックボトルを提供する。

【解決手段】プリフォーム10は、口部11と、口部11に連結された胴部20と、胴部20に連結された底部30とを備えている。胴部20は、口部11側の大径部21と、底部30側の小径部23と、大径部21と小径部23との間に設けられ、大径部21側から小径部23側に向けて縮径する傾斜部22とを有している。口部11の内径を $D_4$ とし、胴部20の小径部23の外径を $D_2$ としたとき、 $D_2 < D_4$ という関係を満たす。垂直断面において、傾斜部22から下方に延びる直線と、小径部23から上方に延びる直線とがなす角を $\alpha$ としたとき、 $140^\circ < \alpha < 165^\circ$ という関係を満たす。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

プラスチックボトル用のプリフォームにおいて、  
口部と、  
前記口部に連結された胴部と、  
前記胴部に連結された底部とを備え、  
前記胴部は、前記口部側の大径部と、前記底部側の小径部と、前記大径部と前記小径部との間に設けられ、前記大径部側から前記小径部側に向けて縮径する傾斜部とを有し、  
前記口部の内径を  $D_4$  とし、前記胴部の前記小径部の外径を  $D_2$  としたとき、

$$D_2 < D_4$$

10

という関係を満たし、

垂直断面において、前記傾斜部から下方に延びる直線と、前記小径部から上方に延びる直線とがなす角を  $\alpha$  としたとき、

$$140^\circ < \alpha < 165^\circ$$

という関係を満たす事の特徴とするプリフォーム。

## 【請求項 2】

前記胴部は、内径  $D_1$  をもち、前記底部は、その断面形状において、半径  $R_1$  をもつ外面中央部と、半径  $R_2$  をもつ外面周縁部と有する外面と、半径  $R_3$  をもつ内面中央部と、半径  $R_4$  をもつ内面周縁部と有する内面とを有し、

$$(a) R_2 < R_1、$$

20

$$(b) D_1 / 2 < R_3 < R_1、および$$

$$(c) R_4 < R_3$$

という関係を満たす事の特徴とする請求項 1 記載のプリフォーム。

## 【請求項 3】

前記大径部の外径を  $D_3$  とした場合、

$$1.20 < D_3 / D_2 < 2.40$$

という関係を満たす事の特徴とする請求項 1 または 2 記載のプリフォーム。

## 【請求項 4】

前記大径部の長さを  $L_1$  とし、前記傾斜部の長さを  $L_2$  とし、前記小径部の長さを  $L_3$  とした場合、

30

$$L_1 - L_2 < L_3$$

という関係を満たす事の特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載のプリフォーム。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載のプリフォームを用いて作製されたプラスチックボトルであって、その胴部肉厚が  $0.04 \text{ mm} \sim 0.25 \text{ mm}$  である事の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】

40

本発明は、プラスチックボトル用のプリフォームおよびプラスチックボトルに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、プリフォームおよびボトルを作製する方法として、ホットパリソン法と、コールドパリソン法とが知られている。このうちホットパリソン法においては、射出成形法を用いて作製されたプリフォームを、1 個ずつブロー成形機に移動して装着し、このブロー成形機によってブロー成形することによりボトルが作製される。

## 【0003】

一方、コールドパリソン法においては、射出成形法を用いて作製された多数のプリフォームを、一旦コンテナに貯留し、このコンテナごとプリフォームをブロー成形ラインに移

50

動する。ブロー成形ラインにおいて、コンテナから多数のプリフォームをプリフォーム供給装置に投入し、その後自動でプリフォームを1個ずつ分離する。この分離されたプリフォームが、自動でブロー成形機に送られ、ブロー成形機でブロー成形されることによりボトルが作製される。

【0004】

近年、プラスチックボトルに使用される材料を削減し、ボトルを軽量化する事が望まれている。このため、プラスチックボトルを軽量化するための一つの手段として、胴部の外径を口部の内径より細くしたプリフォームが用いられている。

【0005】

しかしながら、プリフォームの胴部の外径を口部の内径より細くした場合、プリフォームの胴部が他のプリフォームの口部に入り込み、容易に抜けなくなる現象（スタック現象と定義する）が発生するおそれがある。とりわけコールドバリソン法を用いる場合、コンテナ内で多数のプリフォームが重なり、荷重が加わることによって、プリフォームの胴部が他のプリフォームの口部にしっかりと嵌り込むことが問題となっている。この場合、ブロー成形ラインにおいて、プリフォームを1個ずつ分離することが困難になり、ブロー成形ラインが一時的に停止してしまうおそれがある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-296720号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、プリフォームの胴部が他のプリフォームの口部に入り込み、容易に抜けなくなる現象（スタック現象）を防止する事が可能な、プリフォームおよびプラスチックボトルを提供する事を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、プラスチックボトル用のプリフォームにおいて、口部と、前記口部に連結された胴部と、前記胴部に連結された底部とを備え、前記胴部は、前記口部側の大径部と、前記底部側の小径部と、前記大径部と前記小径部との間に設けられ、前記大径部側から前記小径部側に向けて縮径する傾斜部とを有し、前記口部の内径を $D_4$ とし、前記胴部の前記小径部の外径を $D_2$ としたとき、 $D_2 < D_4$ という関係を満たし、垂直断面において、前記傾斜部から下方に延びる直線と、前記小径部から上方に延びる直線とがなす角を $\alpha$ としたとき、 $140^\circ < \alpha < 165^\circ$ という関係を満たす事を特徴とするプリフォームである。

30

【0009】

本発明は、前記胴部は、内径 $D_1$ をもち、前記底部は、その断面形状において、半径 $R_1$ をもつ外面中央部と、半径 $R_2$ をもつ外面周縁部とを有する外面と、半径 $R_3$ をもつ内面中央部と、半径 $R_4$ をもつ内面周縁部とを有する内面とを有し、(a)  $R_2 < R_1$ 、(b)  $D_1/2 < R_3 < R_1$ 、および(c)  $R_4 < R_3$ という関係を満たす事を特徴とするプリフォームである。

40

【0010】

本発明は、前記大径部の外径を $D_3$ とした場合、 $1.20 < D_3/D_2 < 2.40$ という関係を満たす事を特徴とするプリフォームである。

【0011】

本発明は、前記大径部の長さを $L_1$ とし、前記傾斜部の長さを $L_2$ とし、前記小径部の長さを $L_3$ とした場合、 $L_1 - L_2 < L_3$ という関係を満たす事を特徴とするプリフォームである。

【0012】

50

本発明は、プリフォームを用いて作製されたプラスチックボトルであって、その胴部肉厚が 0.04 mm ~ 0.25 mm である事を特徴とするプラスチックボトルである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、垂直断面において、傾斜部から下方に延びる直線と、小径部から上方に延びる直線とがなす角を  $\alpha$  としたとき、 $140^\circ < \alpha < 165^\circ$  という関係を満たす。これにより、一方のプリフォームの胴部が他方のプリフォームの口部に入り込み、容易に抜けなくなる現象（スタック現象）を防止する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の一実施の形態によるプリフォームを示す部分断面図（プリフォームの中心軸線を通る断面図）。

【図2】図2は、本発明の一実施の形態によるプリフォームの底部を示す拡大断面図（図1のII部拡大図）。

【図3】図3は、本発明の一実施の形態によるプリフォームにより作製されるプラスチックボトルを示す斜視図。

【図4】図4（a）および（b）は、本発明の一実施の形態によるプリフォームにより作製されるプラスチックボトルの底部の別の例を示す斜視図。

【図5】図5（a）は、本発明の一実施の形態によるプリフォームを2つ重ねた状態を示す断面図であり、図5（b）は、図5（a）において、一方のプリフォームを他方のプリフォームに対して傾けた状態を示す断面図。

【図6】図6は、図5（b）の部分拡大断面図（図5（b）のVI部拡大図）。

【図7】図7は、変形例によるプリフォームを示す部分断面図（プリフォームの中心軸線を通る断面図）。

【図8】図8は、図7に示すプリフォームを2つ重ね、一方のプリフォームを他方のプリフォームに対して傾けた状態を示す部分拡大断面図（図6に対応する図）。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図6は本発明の一実施の形態を示す図である。

【0016】

まず、図1および図2により本実施の形態によるプリフォームの概要について説明する。

【0017】

図1に示すプリフォーム10は、開口部11aを有する口部11と、口部11に連結された胴部20と、胴部20に連結された底部30とを備えている。

【0018】

このうち口部11の外周には、プリフォーム10を2軸延伸ブロー成形してプラスチックボトル40（図3）を作製した後、図示しないキャップを螺合するためのねじ部16が設けられている。また、口部11の下部には、環状のサポートリング12が突設されている。なお、口部11は、所定の内径 $D_4$ を有している。

【0019】

胴部20は、口部11側の大径部21と、底部30側の小径部23と、大径部21と小径部23との間に設けられた傾斜部22とを有している。

【0020】

このうち傾斜部22は、大径部21側から小径部23側に向けて徐々に縮径する形状からなっており、長さ $L_2$ を有している。また、傾斜部22は、プリフォーム10の中心軸線に対して傾斜する内面24を有している。

【0021】

また、大径部21は円筒形状からなっており、外径 $D_3$ を有している。小径部23は円

10

20

30

40

50

筒形状からなっており、大径部 2 1 の外径  $D_3$  より小さい外径  $D_2$  を有するとともに、長さ  $L_3$  を有している。また小径部 2 3 は、内径  $D_1$  をもっている。なお、本明細書において、胴部 2 0 の内径とは、この小径部 2 3 における内径  $D_1$  の事をいう。

#### 【0022】

この場合、上述した口部 1 1 の内径  $D_4$  と、小径部 2 3 の外径  $D_2$  と間には、 $D_2 < D_4$  という関係が成り立つ。したがって、2 つのプリフォーム 1 0 を上下に重ねた場合、一方のプリフォーム 1 0 の小径部 2 3 が、他方のプリフォーム 1 0 の口部 1 1 に入り込んで傾斜部 2 2 の内面 2 4 に当接するようになっている。

#### 【0023】

また、小径部 2 3 の外径  $D_2$  と、大径部 2 1 の外径  $D_3$  との間には、 $1.20 < D_3 / D_2 < 2.40$  という関係が成り立つ事が好ましく、 $1.30 < D_3 / D_2 < 1.85$  という関係が成り立つ事が更に好ましい。すなわち、本実施の形態におけるプリフォーム 1 0 の胴部 2 0 は、一般的なプリフォームの胴部と比べて、中央側に向けてより縮径した形状からなっている。

#### 【0024】

なお、 $D_3 / D_2$  の値を 2.40 より小さくしたことにより、大径部 2 1 側から小径部 2 3 側に向けて徐々に縮径する角度が急にならない為、射出成形性が悪化したりショート等の不具合が発生したりすることを防止することができる。

#### 【0025】

他方、 $D_3 / D_2$  の値を 1.20 より大きくしたことにより、プリフォーム 1 0 を軽量化する事が容易となる。なお、大径部 2 1 に対して小径部 2 3 の直径が大きすぎる場合、ブロー成形前にプリフォーム 1 0 をヒーター（図示せず）で加熱する際、小径部 2 3 が相対的にヒーターに近づく事となる。この場合、小径部 2 3 が暖められすぎてしまうため、ブロー成形時に小径部 2 3 が延伸され易くなり、結果として、プラスチックボトル 4 0 の胴部 4 2（図 3）の肉厚が薄くなってしまう。

#### 【0026】

さらに、大径部 2 1 の長さ  $L_1$  と、傾斜部 2 2 の長さ  $L_2$  と、小径部 2 3 の長さ  $L_3$  との間で、 $L_1 - L_2 < L_3$  という関係を満たすことが好ましい。大径部 2 1 の長さ  $L_1$  と、傾斜部 2 2 の長さ  $L_2$  と、小径部 2 3 の長さ  $L_3$  とが上記関係を満たす事により、ブロー成形性及び射出成形性が良好になる。なお、 $L_1 > L_2 - L_3$  とした場合は、大径部 2 1 から小径部 2 3 にわたる樹脂体積が増える為、プリフォーム 1 0 を軽量化する事が難しくなるおそれがある。

#### 【0027】

また、図 1 および図 2 に示すように、底部 3 0 は、外面 3 1 と内面 3 2 とを有している。このうち外面 3 1 は、中央側に位置する外面中央部 3 5 と、外面中央部 3 5 の周縁側に位置し、外面中央部 3 5 に連続して延びる一対の外面周縁部 3 6 とからなっている。外面周縁部 3 6 は、小径部 2 3 の外面下端に連続している。また、内面 3 2 は、中央側に位置する内面中央部 3 7 と、内面中央部 3 7 の周縁側に位置し、内面中央部 3 7 に連続して延びる一対の内面周縁部 3 8 とからなっている。内面周縁部 3 8 は、小径部 2 3 の内面 2 5 の下端に連続している。

#### 【0028】

図 2 に示すように、底部 3 0 の断面において、外面中央部 3 5、外面周縁部 3 6、内面中央部 3 7 および内面周縁部 3 8 は、それぞれ半径  $R_1$ 、半径  $R_2$ 、半径  $R_3$  および半径  $R_4$  の円弧からなっている。この場合、外面中央部 3 5 の半径  $R_1$  は、外面周縁部 3 6 の半径  $R_2$  より大きくなっており（ $R_2 < R_1$ ）、内面中央部 3 7 の半径  $R_3$  は、内面周縁部 3 8 の半径  $R_4$  より大きくなっており（ $R_4 < R_3$ ）。さらに、小径部 2 3 の内径  $D_1$ 、内面中央部 3 7 の半径  $R_3$ 、および外面中央部 3 5 の半径  $R_1$  は、 $D_1 / 2 < R_3 < R_1$  という関係を満たしている。

#### 【0029】

すなわち、底部 3 0 は、その全体が一様に湾曲しているのではなく、底部 3 0 の中央部

10

20

30

40

50

を相対的に平坦にする一方で、底部 30 の周縁部を相対的に大きく湾曲させた形状からなっている（扁平となっている）。したがって、本実施の形態におけるプリフォーム 10 の底部 30 は、一般的なプリフォームの底部と比べて、上方（口部 11 側）に引っ込んだ形状となっている。

#### 【0030】

さらに、外面中央部 35 の半径  $R_1$  と外面周縁部 36 の半径  $R_2$  とは、 $3.0 \leq R_1 / R_2 \leq 9.0$  という関係を満たすことが好ましく、 $4.5 \leq R_1 / R_2 \leq 7.0$  という関係を満たすことが更に好ましい。また、内面中央部 37 の半径  $R_3$  と、内面周縁部 38 の半径  $R_4$  とは、 $1.5 \leq R_3 / R_4 \leq 9.0$  という関係を満たすことが好ましく、 $4.5 \leq R_3 / R_4 \leq 6.0$  という関係を満たすことが更に好ましい。

10

#### 【0031】

なお、 $R_1 / R_2$ （ $R_3 / R_4$ ）の値が上記の値より大きいと、底部 30 のうち外面周縁部 36 の部分が直角に近くなるため、プリフォーム 10 を射出成形により製造する際、熔融プラスチックが胴部 20 側に流れにくくなる。これに対して、仮に熔融プラスチックの圧力を高めた場合、この圧力によって射出成形金型のインコアが中心軸から一方向にずれる為、胴部 20 の肉厚が周方向均一にならないおそれがある。他方、 $R_1 / R_2$ （ $R_3 / R_4$ ）の値が上記の値より小さいと、外面周縁部 36 の部分における底部 30 の延伸倍率が大きくなり、ボトルの底部先端（例えば図 3 におけるペタロイド脚 45）の肉厚が薄くなるおそれがある。

#### 【0032】

とりわけ、ブロー成形時に先端が球形状である延伸ロッドを用いる場合、 $R_3 / R_4 \leq 9.0$  とすることにより、ブロー成形時に球形状の延伸ロッド先端が、底部 30 の内面 32 の中心部に当らずに芯ずれ等の不良が発生することを防止することができる。一方、 $1.5 \leq R_3 / R_4$  とすることにより、外面周縁部 36 と内面周縁部 38 との肉厚が他の箇所の肉厚より極端に厚くなることを防止し、射出成形時に外面周縁部 36 にヒケが発生することを防止することができる。

20

#### 【0033】

このように、底部 30 は、その全体が一様に湾曲しているのではなく、底部 30 の中央部を相対的に平坦にする一方で、底部 30 の周縁部を相対的に大きく湾曲させた形状からなっている（扁平となっている）。これにより、後述するように、プリフォーム 10 を搬送する際、一方のプリフォーム 10 の底部 30 が他方のプリフォーム 10 の小径部 23 内に嵌り込んで抜けなくなる不具合（スタック現象）を防止する効果が得られる。

30

#### 【0034】

なお、図 1 において、プリフォーム 10 の（口部 11 を除く）全長  $L_4$  を  $35 \text{ mm} \sim 140 \text{ mm}$  とすることが好ましい。この場合、小径部 23 の外径  $D_2$  に対する、プリフォーム 10 の全長  $L_4$  の割合（ $L_4 / D_2$ ）は、 $1.5 \leq L_4 / D_2 \leq 5.5$  とする事が好ましい。

#### 【0035】

さらにまた、図 1 に示すプリフォーム 10 の中心軸線を通る垂直断面において、傾斜部 22 の内面 24 から下方に延びる直線  $1_a$  と、小径部 23 の内面 25 から上方に延びる直線  $1_b$  とがなす角を  $\alpha$  としたとき、 $140^\circ \leq \alpha \leq 165^\circ$  という関係を満たしている。また、この角  $\alpha$  は、 $150^\circ \leq \alpha \leq 160^\circ$  という関係を満たすことが更に好ましい。

40

#### 【0036】

$140^\circ \leq \alpha$  とすることにより、射出成形時にプラスチックがプリフォーム 10 の全体に行き渡らない不具合（ショート）がより確実に防止される。また、 $\alpha \leq 165^\circ$  とすることにより、プリフォーム 10 を搬送する際に、一方のプリフォーム 10 の底部 30 が他方のプリフォーム 10 の胴部 20 内に嵌り込んで抜けなくなる不具合（スタック現象）を効果的に防止することができる。

#### 【0037】

なお、プリフォーム 10 の主材料としては熱可塑性樹脂、特に PE（ポリエチレン）、

50

P P (ポリプロピレン)、P E T (ポリエチレンテレフタレート)、P E N (ポリエチレンナフタレート)を使用する事が好ましく、植物由来のバイオマス系プラスチック、例えばP L A (ポリ乳酸)を用いる事も可能である。

【0038】

次に、図3により、このようなプリフォーム10を2軸延伸ブロー成形する事により作製された、プラスチックボトルの一例について説明する。なお、上述したプリフォーム10を用いて作製されるプラスチックボトルは、これに限定されないことは勿論である。例えば、図4(a)、(b)に示す様な底部を有するボトルであっても良い。

【0039】

図3において、プラスチックボトル40は、口部41と、口部41下方に設けられた円筒状の胴部42と、胴部42に連続して設けられた底部43とを備えている。また口部41と胴部42との間に首部44が設けられている。首部44と胴部42の間には、肩部48が形成されている。

【0040】

さらに口部41外周には、図示しないキャップを螺合するためのねじ部46(上述したプリフォーム10のねじ部16に対応する)が設けられ、口部41外周のうちねじ部46下方部分には、外方に突出する環状のサポートリング47(上述したプリフォーム10のサポートリング12に対応する)が形成されている。

【0041】

底部43は、いわゆるペタロイド底形状をなしている。すなわち底部43は、周方向に等間隔に配置され下方へ突出する複数個のペタロイド脚45を有している。このペタロイド脚45の個数は、プラスチックボトル40を安定して正立させるという観点、および軽量化ボトルの成形性を良好にするという観点から、5個~9個とする事が好ましい。

【0042】

このようなプラスチックボトル40のサイズ(容量)は限定されるものではなく、どのようなサイズのボトルからなっても良いが、例えば500ml~600mlとすることができる。プラスチックボトル40の肉厚は、胴部42において0.04mm~0.25mmとする事ができ、プラスチックボトル40の軽量化を図ることができる。

【0043】

次に、このような構成からなる本実施の形態の作用(プラスチックボトルの製造方法)について述べる。

【0044】

まずP E T (ポリエチレンテレフタレート)等の熱可塑性樹脂製ペレットを図示しない射出成形機に投入し、このペレットが射出成形機によって加熱溶融および加圧される。その後、ペレットは加圧された溶融プラスチックとなって、プリフォーム10に対応する内部形状を有する射出成形金型内に射出される。所定時間の経過後、射出成形金型内で溶融プラスチックが硬化し、プリフォーム10が形成される。その後、射出成形金型を分離し、射出成形金型内から図1に示すプリフォーム10を取り出す。

【0045】

このようにして製造された多数のプリフォーム10は、一旦コンテナで一定量貯留され、このコンテナごと図示しないブロー成形ラインに輸送される(コールドパリソン法)。このコンテナにおいては、多数のプリフォーム10が重なり、荷重が加わる。このことにより、一部のプリフォーム10の胴部20が他のプリフォーム10の口部11に嵌り込むおそれがある(図5(a)参照)。

【0046】

続いて、図示しないブロー成形ラインにおいて、多数のプリフォーム10は、コンテナからプリフォーム供給装置に投入され、その後自動で1個ずつプリフォーム10が分離される。この間、分離装置により重なり合った2つのプリフォーム10のうち、一方のプリフォーム10(以下、上方のプリフォーム10ともいう)は、他方のプリフォーム10(以下、下方のプリフォーム10ともいう)に対して横方向に荷重を加える為、傾き、上方

10

20

30

40

50

のプリフォーム 10 と下方のプリフォーム 10 とを自動で分離する。このとき、上方のプリフォーム 10 の中心軸線が下方のプリフォーム 10 の中心軸線に対して傾斜した状態となる（図 5（b）参照）。

【0047】

ところで、本実施の形態においては、プリフォーム 10 の垂直断面において、傾斜部 22 の内面 24 から下方に延びる直線  $1_a$  と、小径部 23 の内面 25 から上方に延びる直線  $1_b$  とがなす角  $\alpha$  は、 $140^\circ < \alpha < 165^\circ$  という関係を満たしている（図 2）。

【0048】

このため、上方のプリフォーム 10 を下方のプリフォーム 10 に対して傾けた際、上方のプリフォーム 10 の外面周縁部 36 の一部分が、支点  $F_1$  としての役割を果たす（図 6 参照）。このとき、支点  $F_1$  が、下方のプリフォーム 10 の内面 24 に沿って下方に滑動し、上方のプリフォーム 10 の外面周縁部 36 のうち支点  $F_1$  の反対側に位置する部分 36a が、下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 から離間する（図 6 参照）。このことにより、上方のプリフォーム 10 の底部 30 の外面 31 と、下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 との間に隙間 S が生じ、上方のプリフォーム 10 を下方のプリフォーム 10 から容易に抜き取ることができる。

【0049】

また、底部 30 は、その断面形状において、半径  $R_1$  をもつ外面中央部 35 と、半径  $R_2$  をもつ外面周縁部 36 と有する外面 31 と、半径  $R_3$  をもつ内面中央部 37 と、半径  $R_4$  をもつ内面周縁部 38 と有する内面 32 とを有し、（a） $R_2 < R_1$ 、（b） $D_1 / 2 < R_3 < R_1$ 、および（c） $R_4 < R_3$  という関係を満たしている。

【0050】

このように、底部 30 の形状を扁平形状とした事により、上方のプリフォーム 10 の胴部 20 が、下方のプリフォーム 10 の口部 11 に入り込んだ際、上方のプリフォーム 10 の底部 30 の外面 31 と、下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 とが接触する面積が狭くなっている。

【0051】

したがって、支点  $F_1$  を中心として上方のプリフォーム 10 が傾いたとき、上方のプリフォーム 10 の外面周縁部 36 のうち支点  $F_1$  の反対側に位置する部分 36a が、下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 から離間しやすい。この結果、上方のプリフォーム 10 の底部 30 の外面 31 と、下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 との間に隙間 S が生じ、上方のプリフォーム 10 を下方のプリフォーム 10 から容易に抜き取ることができる。

【0052】

このようにして分離された多数のプリフォーム 10 は、図示しないブロー成形機に自動で送られ、ブロー成形機でブロー成形されることにより、図 3 に示すプラスチックボトル 40 が得られる。

【0053】

このように本実施の形態によれば、傾斜部 22 の内面 24 から下方に延びる直線  $1_a$  と、小径部 23 の内面 25 から上方に延びる直線  $1_b$  とがなす角を  $\alpha$  としたとき、 $140^\circ < \alpha < 165^\circ$  という関係を満たしている。これにより、上方のプリフォーム 10 を下方のプリフォーム 10 に対して傾けた際、上方のプリフォーム 10 の外面周縁部 36 の一部分が支点  $F_1$  としての役割を果たし、支点  $F_1$  の反対側に位置する部分 36a が、下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 から離間しやすくなっている。このことにより、一方のプリフォーム 10 の胴部 20 が他方のプリフォーム 10 の口部 11 に入り込み、容易に抜けなくなる現象（スタック現象）を防止する事ができる。

【0054】

また本実施の形態によれば、プリフォーム 10 の底部 30 の形状を扁平形状とした事により、一方のプリフォーム 10 の小径部 23 が他方のプリフォーム 10 の口部 11 に入り込んだ際、一方のプリフォーム 10 の底部 30 の外面 31 と、他方のプリフォーム 10 の

10

20

30

40

50

傾斜部 22 の内面 24 とが接触する面積を狭くしている。このことによっても、上記スタック現象を防止する事ができる。

【0055】

変形例

次に、本発明の変形例について説明する。

【0056】

上述した実施の形態において、底部 30 の形状を扁平形状としている。しかしながら、これに限られるものではない。

【0057】

例えば、図 7 に示すように、底部 30 が丸底形状を有していてもよい。図 7 に示す断面において、外面中央部 35、外面周縁部 36、内面中央部 37 および内面周縁部 38 は、それぞれ半径  $R_1$ 、半径  $R_2$ 、半径  $R_3$  および半径  $R_4$  の円弧からなっている。この場合、外面中央部 35 の半径  $R_1$  は、外面周縁部 36 の半径  $R_2$  と同一であり ( $R_2 = R_1$ )、内面中央部 37 の半径  $R_3$  は、内面周縁部 38 の半径  $R_4$  と同一である ( $R_4 = R_3$ )。 10

【0058】

図 7 に示すプリフォーム 10 を 2 つ重ね、上方のプリフォーム 10 を下方のプリフォーム 10 に対して傾けた際においても、上述した実施の形態と同様の作用効果が得られる。すなわち、上方のプリフォーム 10 の外面周縁部 36 の一部分が、支点  $F_1$  としての役割を果たし、支点  $F_1$  が、下方のプリフォーム 10 の内面 24 に沿って下方に滑動し、上方のプリフォーム 10 の外面周縁部 36 のうち支点  $F_1$  の反対側に位置する部分 36a が、 20  
下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 から離間する (図 8 参照)。このことにより、上方のプリフォーム 10 の底部 30 の外面 31 と、下方のプリフォーム 10 の傾斜部 22 の内面 24 との間に隙間 S が生じ、上方のプリフォーム 10 を下方のプリフォーム 10 から容易に抜き取ることができる。

【0059】

なお、図 7 および図 8 に示す形態は、底部 30 の形状を除き、上述した実施の形態と略同一である。図 7 および図 8 において、図 1 乃至図 6 に示す実施の形態と同一部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【実施例】

【0060】

次に、本実施の形態の具体的実施例を説明する。

【0061】

まず、以下に挙げる 6 種類のプリフォーム (実施例 1 ~ 実施例 4、および比較例 1 ~ 2) を射出成形により作製した。

【0062】

(実施例 1)

図 1 に示す本実施の形態によるプリフォーム 10 (実施例 1) を作製した。このプリフォーム 10 (実施例 1) において、外面中央部 35 の半径  $R_1$  を  $0.83 D_1$ 、外面周縁部 36 の半径  $R_2$  を  $0.17 D_1$ 、内面中央部 37 の半径  $R_3$  を  $0.67 D_1$ 、内面周縁部 38 の半径  $R_4$  を  $0.17 D_1$  とした。また傾斜部 22 の内面 24 から下方に延びる直線  $l_a$  と 40  
、小径部 23 の内面 25 から上方に延びる直線  $l_b$  とがなす角  $\alpha$  を  $160^\circ$  とした。さらに、大径部 21 の外径  $D_3$  の、小径部 23 の外径  $D_2$  に対する比 ( $D_3 / D_2$ ) を  $1.50$  とした。この場合、大径部 21 の長さ  $L_1$  と、傾斜部 22 の長さ  $L_2$  と、小径部 23 の長さ  $L_3$  との間で、 $L_1 - L_2 < L_3$  という関係を満たしていた。また、プリフォーム 10 の重量は  $12 g$  とした。

【0063】

(実施例 2)

図 2 に示す本実施の形態によるプリフォーム 10 (実施例 2) を作製した。このプリフォーム 10 (実施例 2) において、外面中央部 35 の半径  $R_1$  を  $0.80 D_1$ 、外面周縁部 36 の半径  $R_2$  を  $0.80 D_1$ 、内面中央部 37 の半径  $R_3$  を  $0.60 D_1$ 、内面周縁部 38 50

の半径  $R_4$  を  $0.60D_1$  とした。また傾斜部 22 の内面 24 から下方に延びる直線  $l_a$  と、小径部 23 の内面 25 から上方に延びる直線  $l_b$  とがなす角  $\alpha$  を  $160^\circ$  とした。さらに、大径部 21 の外径  $D_3$  の、小径部 23 の外径  $D_2$  に対する比 ( $D_3/D_2$ ) を  $1.50$  とした。この場合、大径部 21 の長さ  $L_1$  と、傾斜部 22 の長さ  $L_2$  と、小径部 23 の長さ  $L_3$  との間で、 $L_1 + L_2 < L_3$  という関係を満たしていた。また、プリフォーム 10 の重量は  $12\text{ g}$  とした。

#### 【0064】

(実施例 3)

$D_3/D_2$  の値を  $1.10$  としたこと、以外は実施例 2 と同様にして、プリフォーム 10 (実施例 3) を作製した。

10

#### 【0065】

(実施例 4)

$D_3/D_2$  の値を  $2.50$  としたこと、以外は実施例 2 と同様にして、プリフォーム 10 (実施例 4) を作製した。

#### 【0066】

(比較例 1)

角  $\alpha$  を  $180^\circ$  としたこと、以外は実施例 2 と同様にして、プリフォーム (比較例 1) を作製した。

#### 【0067】

(比較例 2)

角  $\alpha$  を  $135^\circ$  としたこと、以外は実施例 2 と同様にして、プリフォーム (比較例 2) を作製することを試みたが、射出成形時にプラスチックがプリフォーム 10 の全体に行き渡らない不具合 (ショート) が発生した。

20

#### 【0068】

作製することが困難であった比較例 2 のプリフォームを除く、上記 5 種類のプリフォーム (実施例 1 ~ 実施例 4、および比較例 1) をそれぞれ 1 万本ずつ作製した。これら実施例 1 ~ 実施例 4 および比較例 1 のプリフォームは、いずれも射出成形性に大きな問題は生じなかった。

#### 【0069】

次に、これら 5 種類のプリフォーム (実施例 1 ~ 実施例 4 および比較例 1) をそれぞれ 1 万本ずつ別々のコンテナに収容し、東京から名古屋まで  $350\text{ km}$  の距離をトラック輸送した。その後、それぞれのコンテナからプリフォームを取り出し、スタック現象が生じたプリフォームの割合を算出した。

30

#### 【0070】

この結果、実施例 1 のプリフォーム 10 については、全くスタック現象が発生しなかった ( $0\%$ )。また、実施例 2、3、4 のプリフォーム 10 については、それぞれその  $6\%$ 、 $8\%$ 、 $2\%$  のものにスタック現象が発生した。一方、比較例 1 のプリフォームについては、その  $24\%$  のものにスタック現象が発生した。

#### 【0071】

その後、それぞれのプリフォームをブロー成形機により 2 軸延伸ブロー成形することにより、図 3 に示すプラスチックボトル 40 を作製した。この結果、実施例 1 ~ 実施例 4 および比較例 1 のプリフォームのいずれも、ブロー成形性に大きな問題は生じなかった。

40

#### 【0072】

以上の結果をまとめて表 1 に示す。表 1 において、評価基準「 $\Delta$ 」は「優 (excellent)」を示し、評価基準「 $\circ$ 」は「良 (good)」を示し、評価基準「 $\times$ 」は「不可 (poor)」を示す。

#### 【0073】

【表 1】

|       | 底形状 | R <sub>1</sub>     | R <sub>2</sub>     | R <sub>3</sub>     | R <sub>4</sub>     | α    | D <sub>3</sub> ／<br>D <sub>2</sub> | 射出成形性 | ブロー成形性 | スタック現象 |     | 総評 |
|-------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|------------------------------------|-------|--------|--------|-----|----|
| 実施例 1 | 扁平  | 0.83D <sub>1</sub> | 0.17D <sub>1</sub> | 0.67D <sub>1</sub> | 0.17D <sub>1</sub> | 160° | 1.50                               | ◎     | ◎      | ◎      | 0%  | ◎  |
| 実施例 2 | 丸   | 0.80D <sub>1</sub> | 0.80D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 160° | 1.50                               | ○     | ◎      | ○      | 6%  | ○  |
| 実施例 3 | 丸   | 0.80D <sub>1</sub> | 0.80D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 160° | 1.10                               | ◎     | ○      | ○      | 8%  | ○  |
| 実施例 4 | 丸   | 0.80D <sub>1</sub> | 0.80D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 160° | 2.50                               | ○     | ◎      | ○      | 2%  | ○  |
| 比較例 1 | 丸   | 0.80D <sub>1</sub> | 0.80D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 180° | 1.50                               | ◎     | ◎      | ×      | 24% | ×  |
| 比較例 2 | 丸   | 0.80D <sub>1</sub> | 0.80D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 0.60D <sub>1</sub> | 135° | 1.50                               | ×     | —      | —      | —   | ×  |

10

## 【符号の説明】

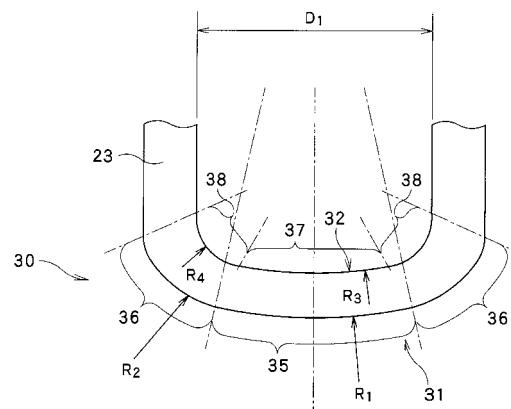
## 【0074】

- 10            プリフォーム
- 11            口部
- 20            胴部
- 21            大径部
- 22            傾斜部
- 23            小径部
- 24            内面
- 25            内面
- 30            底部
- 31            外面
- 32            内面
- 35            外面中央部
- 36            外面周縁部
- 37            内面中央部
- 38            内面周縁部
- 40            プラスチックボトル

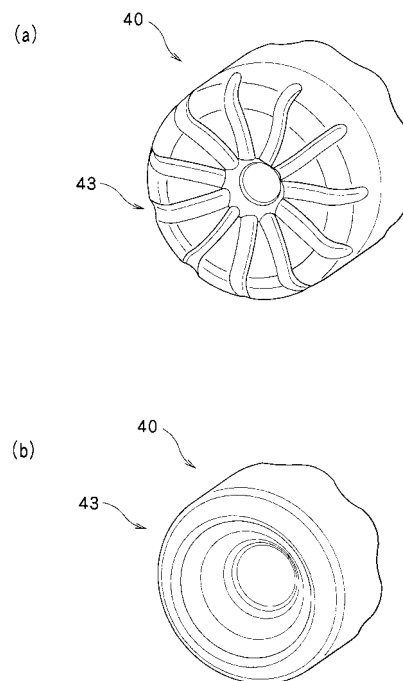
20

30

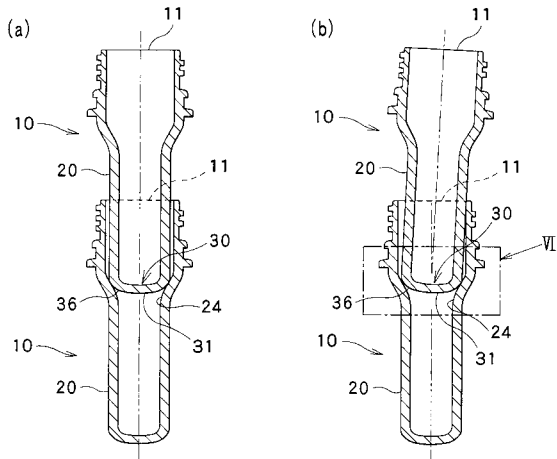
【圖 2】



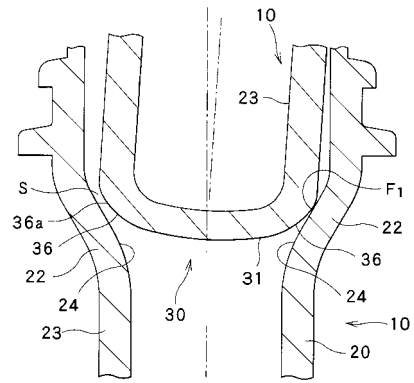
【 図 4 】



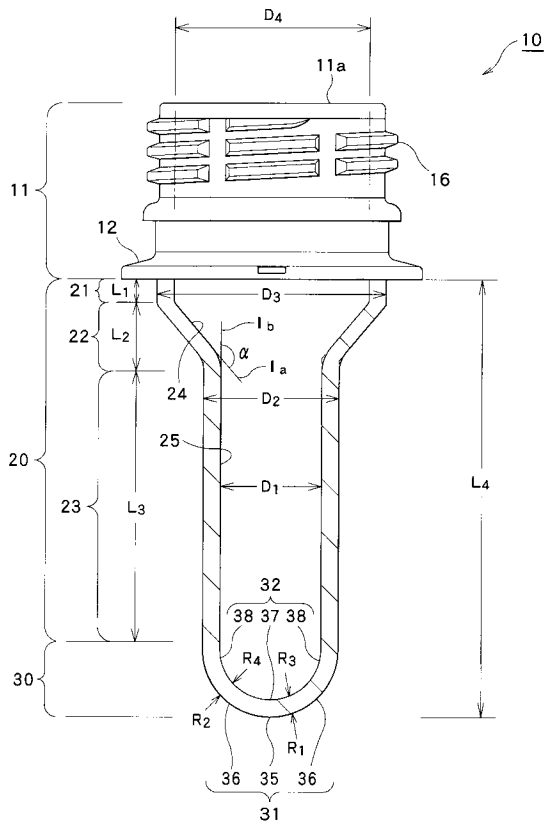
【図 5】



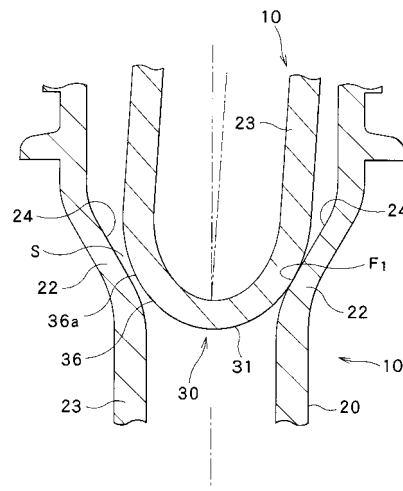
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 関 根 章 智

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

(72)発明者 太 田 美 恵

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) 4F201 AA24 AR12 AR13 BD06 BM05 BM12

4F208 AG07 AG22 AG23 AH55 AK05 AR07 AR12 LA02 LB01 LG03

LG14 LG16 LG28 LH02 LH06 LJ11