(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4840367号
(P4840367)
(45)発行日　平成23年12月21日(2011.12.21)　(24)登録日　平成23年10月14日(2011.10.14)

(51)Int.Cl.		F I	
B29C 49/12	(2006.01)	B29C	49/12
B29C 49/78	(2006.01)	B29C	49/78
B29K 67/00	(2006.01)	B29K	67:00
B29L 22/00	(2006.01)	B29L	22:00

請求項の数 10　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2007-554795 (P2007-554795)
(86)(22)出願日　平成18年1月20日 (2006.1.20)
(86)国際出願番号　PCT/JP2006/301266
(87)国際公開番号　WO2007/083396
(87)国際公開日　平成19年7月26日 (2007.7.26)
審査請求日　平成20年12月16日 (2008.12.16)

(73)特許権者　000003768
東洋製罐株式会社
東京都千代田区内幸町１丁目３番１号
(74)代理人　100075177
弁理士　小野　尚純
(74)代理人　100113217
弁理士　奥貫　佐知子
(72)発明者　前田　耕二
神奈川県横浜市鶴見区矢向１－１－７０
東洋製罐株式会社開発本部内
(72)発明者　外山　和宏
神奈川県横浜市鶴見区矢向１－１－７０
東洋製罐株式会社開発本部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

延伸温度に加熱されたポリエステル製プリフォームをストレッチロッドにより延伸すると共にエアブローにより延伸してなる二軸延伸ポリエステルボトルを製造する方法において、前記延伸温度がプリフォームの外面の温度が１００乃至１３０℃の範囲にあり、且つプリフォーム外面と内面の温度差が２℃以内であり、前記ストレッチロッドによる延伸を行う際、少なくともプリフォームがストレッチロッドの先端以外の部分及び金型表面と接触することがなく且つ二軸延伸ポリエステルボトルの内容積の１０乃至５０％のブローエアをプリフォーム内部に流入するプレブローを行い、その後メインブローによる延伸を行い、前記プレブローが、エアタンク内の設定温度が６０乃至３００℃の温度であり且つ０．０５乃至０．５ＭＰａの圧力に調整されたにブローエアを流入するものであることを特徴とする二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。

【請求項２】

前記プレブローを、ストレッチロッドによる延伸終了と同時に終了し、その後メインブローによる延伸を行うことを特徴とする請求項１記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。

【請求項３】

前記メインブローによる延伸が、ストレッチロッドによる延伸によって縦方向に延伸されたプリフォームを実質的に円周方向に延伸する請求項１又は２記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。

【請求項４】
前記プリフォームの延伸温度への加熱を、プリフォームの外表面と内表面と肉厚中央部との温度差がない状態に加熱する１次加熱工程、二軸延伸ブロー成形工程に賦されるまでの温度低下を考慮して前記延伸温度よりも高い温度になるようプリフォームを内外面から加熱する２次加熱工程、プリフォームの最終成形品の肩部及び胴部上部になるべき部分を加熱する３次加熱工程、から成る３段階加熱により行う請求項１乃至３の何れかに記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。
【請求項５】
前記メインブローが、０．５乃至４．０ＭＰａの圧力に調整されたブローエアを用いるものである請求項１乃至４の何れかに記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。
【請求項６】
前記メインブローが、７０乃至２５０℃の温度に調整されたブローエアを用いるものである請求項１乃至５の何れかに記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。
【請求項７】
前記ストレッチロッドが、ボトルの最終寸法の７０％以上までプリフォームを縦方向に延伸する請求項１乃至６の何れかに記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。
【請求項８】
前記ストレッチロッドによる延伸において、ストレッチロッドの最速速度が、５００ｍｍ／ｓｅｃ以下である請求項１乃至７の何れかに記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。
【請求項９】
前記ストレッチロッドによる延伸において、ストレッチロッド先端がプリフォーム底内面に接触する際の速度が、２００ｍｍ／ｓｅｃ以下である請求項１乃至８の何れかに記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。
【請求項１０】
延伸倍率が、縦延伸倍率が２．７倍以上且つ面積倍率が１２乃至２５倍である請求項１乃至９の何れかに記載の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法に関し、より詳細には、バーストやリング状厚肉部の発生が防止され、生産性よく、薄肉のポリエステルボトルを成形可能な二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来よりポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂から成るプリフォームを二軸延伸ブロー成形して成る二軸延伸ポリエステルボトルは知られており、この二軸延伸ポリエステルボトルは、透明性、表面光沢、耐衝撃性、ガスバリア性に優れており、各種飲料、食料品、液体洗剤等の容器として広く使用されている。
一般に飲料用に用いられている二軸延伸ポリエステルボトルは、０．２５～０．３０ｍｍ程度の平均肉厚を有しているが、コスト削減や軽量化などの点から、更に使用樹脂量を低減する要求が高まっている。
このような観点から、例えば特開平７－２５７５３４号公報には、胴部の平均肉厚を０．２５ｍｍ以下とし、平均延伸倍率を１０倍以上となるようにブロー成形してなるボトル状容器が提案されている。
【０００３】
しかしながら、かかるボトル状容器においては、５０００ｍＬなどの大容量の容器の場合には軽量化を図ることができるとしても、２０００ｍＬ以下の比較的容量の小さい容器の場合には軽量化を図ることが難しいという問題があった。またこのボトル状容器の製法においては、二軸延伸ブロー成形での平均延伸倍率を１０倍以上とするようにしているが

、縦延伸倍率については、通常の２～２．７倍の範囲であり、これ以上に縦延伸倍率を高めようとすると、過延伸による白化が起こったり、積層剥離（デラミ）や破裂（バースト）などの問題を生じ、成形することが難しいという問題がある。

【０００４】

また、特開２００１－１２２２３７号公報には、容器の一部分を薄肉化して軽量化を図ることができる薄肉ボトルが記載されており、この先行技術によれば、５００ｍＬ程度のボトルで肩部の平均肉厚を０．２～０．３ｍｍとし、胴部の平均肉厚を０．０２～０．０５ｍｍとし、胴部に変形強度を高める横リブを形成するようにしている。しかしながら、このような肉厚の変化量が大きいボトルを延伸ブロー成形する場合には、予めプリフォームを射出成形する場合に肉厚に変化をつけるようにする必要があったり、プリフォームを延伸ブロー成形する場合の成形条件の設定などが難しいという問題がある。

更に本発明者等により提案された特開２００３－１９１３１９号公報には、平均肉厚が０．１～０．２ｍｍに薄肉化されたポリエステル製の二軸延伸ブローボトルが記載されており、この先行技術においては、過延伸による白化がなく、自立可能な薄肉のボトル状容器を成形でき、樹脂の使用量の削減と軽量化を図ることが可能となった。

【０００５】

しかしながら、かかる先行技術に記載された製造方法で延伸ブロー成形を行う場合には、ブロー成形の初期の段階で、バーストが生じたり、或いはバーストが生じない場合でもリング状厚肉部が発生してしまう場合があり、製品歩留まりの向上を図る必要があった。

すなわち、上記先行技術で採用する延伸ブロー成形においては、図１（Ｂ）に示すように、ブローエアの吹込みが行われる前にプリフォームが延伸ロッドによって縦方向に延伸されるため、プリフォームが延伸ロッドに接触するおそれがあると共に、図１（Ｃ）に示すように、延伸途中で金型表面に接触し温度低下して延伸されにくい状態になったプリフォームを無理やり延伸することにより、バーストが生じたり、或いはパーティングラインが形成され、このパーティングラインが原因となってバーストが発生するという問題や、更にバーストが生じない場合でも、温度低下した部分がリング状の厚肉部として残存するという問題が生じてしまうのである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

従って本発明の目的は、本発明者等による上述した先行技術により得られるような平均肉厚が０．０５～０．２ｍｍ程度、或いはそれ以下の厚みに薄肉化可能で、樹脂の使用量が低減され軽量化された、二軸延伸ポリエステルボトルを、過延伸による白化や、ブロー成形中にバーストを発生したり、或いは最終成形品にリング状厚肉部を発生することなく、歩留まりよく、しかも効率的に成形することが可能な製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明によれば、延伸温度に加熱されたポリエステル製プリフォームをストレッチロッドにより延伸すると共にエアブローにより延伸してなる二軸延伸ポリエステルボトルを製造する方法において、前記延伸温度がプリフォームの外面の温度が１００乃至１３０℃の範囲にあり、且つプリフォーム外面と内面の温度差が２℃以内であり、前記ストレッチロッドによる延伸を行う際、少なくともプリフォームがストレッチロッドの先端以外の部分及び金型表面と接触することがなく且つ二軸延伸ポリエステルボトルの内容積の１０乃至５０％のブローエアをプリフォーム内部に流入するプレブローを行い、その後メインブローによる延伸を行い、前記プレブローが、エアタンク内の設定温度が６０乃至３００℃の温度であり且つ０．０５乃至０．５ＭＰａの圧力に調整されたにブローエアを流入するものであることを特徴とする二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法が提供される。

【０００８】

本発明の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法においては、

１．前記プレブローを、ストレッチロッドによる延伸終了と同時に終了し、その後メイン

ブローによる延伸を行うこと、
２.前記メインブローによる延伸が、ストレッチロッドによる延伸によって縦方向に延伸されたプリフォームを実質的に円周方向に延伸すること、
３．前記プリフォームの延伸温度への加熱を、プリフォームの外表面と内表面と肉厚中央部との温度差がない状態に加熱する１次加熱工程、二軸延伸ブロー成形工程に賦されるまでの温度低下を考慮して前記延伸温度よりも高い温度になるようプリフォームを内外面から加熱する２次加熱工程、プリフォームの最終成形品の肩部及び胴部上部になるべき部分を加熱する３次加熱工程、から成る３段階加熱により行うこと、
４．前記メインブローが、０．５乃至４．０ＭＰａの圧力に調整されたブローエアを用いるものであること、
５．前記メインブローが、７０乃至２５０℃の温度に調整されたブローエアを用いるものであること、
６．前記ストレッチロッドが、ボトルの最終寸法の７０％以上までプリフォームを縦方向に延伸すること、
７．前記ストレッチロッドによる延伸において、ストレッチロッドの最速速度が、５００ｍｍ／ｓｅｃ以下であること、
８．前記ストレッチロッドによる延伸において、ストレッチロッド先端がプリフォーム底内面に接触する際の速度が、２００ｍｍ／ｓｅｃ以下であること、
９.延伸倍率が、縦延伸倍率が２．７倍以上且つ面積倍率が１２乃至２５倍であること、
が好適である。

【０００９】

本発明の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法においては、ストレッチロッドによる延伸を行う際、プリフォームがストレッチロッドの先端以外の部分及び金型表面と接触することのない流量のブローエアをプリフォーム内部に流入して延伸することが重要な特徴であり、これにより薄肉の二軸延伸ポリエステルボトルをバーストやリング状厚肉部を発生させることなく、歩留まりよく成形することが可能となるのである。

すなわち前述したように、ストレッチロッドによる延伸を行った後、ブローエアによる延伸を行う従来の延伸ブロー成形法においては、図１（Ｂ）に示すように、縦方向の充分な延伸が行われる前に、延伸途中のプリフォームが金型表面に接触し、プリフォームの温度が低下してしまうため、接触した部分が延伸されにくい状態で無理やり延伸されてバーストが発生したり、或いはパーティングラインが形成され、このパーティングラインがカッターのようにプリフォームに作用してバーストが発生してしまうのである。またバースト発生には至らない場合でも、金型表面に接触した部分は延伸性に劣るため充分に延伸されず、リング状の厚肉部が形成されてしまうのである。

【００１０】

これに対して本発明の製造方法においては、図２（Ｂ）に示すように、ストレッチロッドによる延伸を行う際、ストレッチロッド（先端以外の部分）は勿論、金型表面にも接触することがない程度のブローエアを吹き込んでいるため、プリフォームの温度低下がなく、加熱により延伸されやすくなった状態を保持しながら、図２（Ｃ）に示すように、ストレッチロッドによってプリフォームの全体を縦方向（軸方向）に均一且つ充分に延伸することが可能となるのである。

本発明においては、図２（Ｃ）に示す、ストレッチロッドによる延伸を終了した後も、ブローエアの流量を変えることなく、そのまま延伸を続けて実質的に円周方向（周方向）への延伸をも行い、図２（Ｄ）に示す最終成形品の大きさまで延伸することもできるが、生産性を向上させるためには、ストレッチロッドによる延伸を行う際のブローエアの流入をプレブローとして行い、ストレッチロッドによる延伸終了と同時にプレブローを終了し、その後プレブローよりもブローエアの流量の多いメインブローによる延伸を行うことが好ましい。この方法によれば、ストレッチロッドによる延伸によって縦方向に充分に延伸されたプリフォームを、メインブローによって効率的に円周方向に延伸することができ、延伸時間を短縮して薄肉化された二軸延伸ポリエステルボトルを生産性よく成形すること

が可能となるのである。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】図１は、　従来の二軸延伸ポリエステルボトルの延伸ブロー成形を説明するための図である。

【図２】図２は、本発明の二軸延伸ポリエステルボトルの延伸ブロー成形を説明するための図である。

【図３】図３は、プリフォームの加熱方法を説明するための図である。

【図４】図４は、本発明の二軸延伸ポリエステルボトルの一例を示す側面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

（プリフォームの成形工程）

本発明の製造方法に用いるプリフォームは、二軸延伸ポリエステルボトルの成形に用いられていた公知のプリフォームを用いることができる。

用いるポリエステル樹脂は、従来より二軸延伸ブロー成形に用いられている、公知のポリエステル樹脂を用いることができる。

【００１３】

ポリエステル樹脂を構成するジカルボン酸成分としては、ジカルボン酸成分の５０％以上、特に８０％がテレフタル酸であることが機械的性質や熱的性質から好ましいが、テレフタル酸以外のカルボン酸成分を含有することも勿論できる。テレフタル酸以外のカルボン酸成分としては、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、ｐ－β－オキシエトキシ安息香酸、ビフェニル－４，４’－ジカルボン酸、ジフェノキシエタン－４，４’－ジカルボン酸、５－ナトリウムスルホイソフタル酸、ヘキサヒドロテレフタル酸、アジピン酸、セバシン酸等を挙げることができる。

【００１４】

一方、ジオール成分としては、ジオール成分の５０％以上、特に８０％以上がエチレングリコールであることが、機械的性質や熱的性質から好ましく、エチレングリコール以外のジオール成分としては、１，４－ブタンジオール、プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、１，６－ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、シクロヘキサンジメタノール、ビスフェノールＡのエチレンオキサイド付加物、グリセロール、トリメチロールプロパン等を挙げることができる。

またトリメリット酸、ピロメリット酸、ヘミメリット酸，１，１，２，２－エタンテトラカルボン酸、１，１，２－エタントリカルボン酸、１，３，５－ペンタントリカルボン酸、１，２，３，４－シクロペンタンテトラカルボン酸、ビフェニル－３，４，３’，４’－テトラカルボン酸等や、ペンタエリスリトール、グリセロール、トリメチロールプロパン、１，２，６－ヘキサントリオール、ソルビトール、１，１，４，４－テトラキス（ヒドロキシメチル）シクロヘキサン等の三官能以上の多塩基酸及び多価アルコールを含んでいてもよい。

更にポリエステル樹脂には、それ自体公知の樹脂用配合剤、例えば着色剤、抗酸化剤、安定剤、各種帯電防止剤、離型剤、滑剤、核剤等を最終成形品の品質を損なわない範囲で公知の処方に従って配合することができる。

【００１５】

本発明に用いるプリフォームは、従来公知の製法、例えば射出成形或いは圧縮成形等により成形することができ、成形されたプリフォームは必要により口部を加熱して熱結晶化させる。

本発明に用いるプリフォームは、上記ポリエステル樹脂の単層構造のものであってもよいし、或いは上記ポリエステル樹脂を内外層とし、中間層として他の熱可塑性樹脂や、或いはガスバリア性、酸素吸収性、酸素吸収ガスバリア性等の機能を有する従来公知の機能性樹脂組成物等を用いた多層構造を有するものであってもよい。

【００１６】

（プリフォームの加熱工程）
成形されたプリフォームは、延伸ブロー成形に付される前に、延伸温度に加熱されるが、本発明においては、プリフォームの外面の温度が１００乃至１３０℃、特に１１５乃至１２５℃の範囲にあり、且つプリフォーム外面と内面の温度差が２℃以内にあるように、プリフォームを加熱することが好ましい。プリフォームの外面温度が１３０℃よりも高い場合には、プリフォームが熱結晶化により白化してしまうため好ましくない。またプリフォームの内外面の温度差が２℃以内と、肉厚方向に均一に加熱されていることにより、延伸の際に生じる熱応力を内外面でほぼ同じにすることができ、均一にムラなく延伸することができ、過延伸による白化や異常収縮によるバーストが有効に防止される。その結果、より薄肉化された二軸延伸ポリエステルボトルを歩留まりよく成形することが可能となるのである。

【００１７】
プリフォームの加熱方法は、従来公知の方法によって行うことができ、一般的には、常温のプリフォームを赤外線ヒータ及び内面加熱ヒータを組み合わせて本加熱を行い、プリフォームの搬送に伴う冷却を考慮してブロー成形時に上記温度範囲となるように加熱する。

図３は、加熱方法の一例を示す図であり、３段階の加熱工程から成っている。
図３（Ａ）は、１次加熱（予備加熱）として均熱装置１７を用いて予め６５～７５℃まで加熱する。これにより、プリフォーム２０の外表面と内表面と肉厚中央部との温度差がほとんど無い状態にする。こうしてプリフォーム２０を予熱して全体の温度を常温から６５～７５℃まで上昇した後、図３（Ｂ）に示すように、２次加熱として本加熱を行い、赤外線ヒータを熱源としたパネルによるヒータボックス１８ａ及び内面加熱ヒータ１８ｂを組み合わせてプリフォーム２０を、搬送に伴う冷却を考慮してブロー成形時に上述した延伸温度範囲となるように、延伸温度よりも多少高い温度になるように加熱する。これにより、予備加熱によって既に６５～７５℃まで昇温した状態からさらにヒータボックス１８ａにより加熱むらを生じないように加熱することで短時間に昇温できるとともに、肉厚方向の温度差も極力小さくでき、プリフォーム２０の軸方向の加熱むらも抑えることができる。

【００１８】
このプリフォームの本加熱後、図３（Ｃ）に示すように、ブロー成形の金型に入れ延伸ブロー成形を行うが、ブロー成形直前に３次加熱として部分加熱を行う。この３次加熱としての部分加熱は、ブロー成形の際に、まずプリフォーム２０の延伸すべき部分のうち最終成形品（二軸延伸ポリエステルボトル）１０の肩部１３及び胴部１４の上部に相当する部分を延伸するために行うもので、プリフォーム２０の搬送に伴う冷却分を補うように赤外線ヒータを備えた温風ヒータ１９で加熱して、上述した延伸温度範囲内の温度に加熱する。

これにより、ブロー成形直前、すなわちブロー金型に入れる直前には、プリフォーム２０のうち、最終成形品１０の肩部１３及び胴部１４の上部に相当する部分が最も高く、他の部分は搬送に伴う冷却の影響でこれよりも僅かに低い温度でほぼ均一に加熱された状態なっている。

上記３段階の工程のすべてを行うことが延伸性の点からは好ましいが、例えば、図３に示す装置の３段階の工程のうち、図３（Ｂ）の工程のみで加熱してもよいし、またこの図３（Ｂ）中、１８ｂで示す内部加熱装置をのぞいた加熱方式で加熱することもできる。また、この図３（Ｂ）の工程の前後に図３の（Ａ）又は（Ｃ）いずれかを任意に付け加える加熱方式としてもよい。

【００１９】
（二軸延伸ブロー成形工程）
次に延伸ブロー成形について、図２に示す工程図にしたがってその概略を説明する。
図２（Ａ）に示すように、上述した加熱条件により均一且つ高温に加熱されたプリフォーム２０が口部を固定されて、ブロー金型２１内に入れられた状態から、図２（Ｂ）に示

すように、プリフォームがストレッチロッドの先端以外の部分及び金型表面と接触することのない流量のブローエアをプリフォーム内部に流入しながら、ストレッチロッド２２によってプリフォーム２０をその軸方向（縦）に延伸を開始する。

図２に示す具体例では、ストレッチロッド２２が最終成形品１０のネック下から接地面までの距離のほぼ９５％程度まで延伸を行うが（図２（Ｃ））、この時点で成形されつつあるプリフォームは未だ金型表面には接触していない。

ストレッチロッドによる延伸を終了した時点で、本発明の一つの態様では、ブローエアの流量が変化することなく、そのままの流量で最終成形品までブロー成形を行うことにより、実質的に周方向の延伸が行われ、プリフォームは金型表面に接触して最終成形品の形状に賦形することができる（図２（Ｄ））。

【００２０】

また本発明の他の態様では、ストレッチロッドによる延伸を終了した時点で、上記流量よりも流量の多いメインブローが行われ、これにより実質的に周方向の延伸が行われ、プリフォームは金型表面に接触して最終成形品の形状に賦形される（図２（Ｄ））。

ブロー成形後のボトルは、熱固定に付された後、冷却されて最終成形品として完成する。熱固定は、ブロー成形金型中で行うワンモールド法で行うこともできるし、ブロー成形金型とは別個の熱固定用の金型中で行うツーモールド法で行うこともできる。熱固定の温度は一般に、６０乃至１８０℃の範囲が適当である。

上述したストレッチロッド２２による延伸では、最終成形品１０の肩部１３に相当する部分が延伸されると共に、これに続く胴部１４の上部に相当する部分が延伸され、プリフォーム２０のポリエステルボトル１０の胴部１４の下部及び底部１５に相当する部分はほとんど延伸されない状態となる。また上述したように、ストレッチロッドによる延伸の際に所定流量のブローエアが流入されることにより、ストレッチロッドの径にかかわらずプリフォームがストレッチロッドに接触することを予防することが可能となる。

【００２１】

このプリフォームがストレッチロッドの先端以外の部分及び金型表面と接触することのない流量は、プリフォームの大きさやストレッチロッドの径或いは最終成形品の形状等によって異なり、一概に規定できないが、０．０５乃至０．５ＭＰａの圧力に調整されたブローエアを用いることができ、最終形状が図４に示すような横断面が円形状の２０００ｍＬの二軸延伸ポリエステルボトルの場合には、０．０５乃至０．１ＭＰａの範囲にあることが好ましい。このように、ブローエアの流量を低くすることによって、エアタンク内からプリフォームに流入されたブローエアの断熱膨張による温度変化を抑制し、エアタンクで設定した温度で延伸ブロー成形することが可能となる。

またこのブローエアは、エアタンク内の設定温度で６０乃至３００℃、特に１００乃至２００℃の範囲の温度に調整されていることが好ましい。このように、ブローエアを高温に調整することにより、プリフォームの温度低下を抑制することができ、これにより均一な延伸が可能となってより高度に薄肉化することが可能となるのである。

【００２２】

前述したように、本発明の延伸ブロー成形においては、延伸ブロー成形終了のときまで、プリフォームに流入するブローエアの流量を、プリフォームがストレッチロッドの先端以外の部分及び金型表面と接触することのない流量で、延伸ブローすることによっても、最終成形品をバースト等生じることなく製造することができるが、延伸に要する時間を短縮して生産性を向上し得る点からは、ストレッチロッドによる延伸を行う際のブローエアの流入をプレブローとして行い、ストレッチロッドによる延伸終了と同時にプレブローを終了し、その後メインブローによる延伸を行うことが好ましい。

この場合、ストレッチロッドによる延伸の際に行うプレブローが、最終成形品である二軸延伸ポリエステルボトルの内容積の１０乃至５０％、特に２５乃至４０％の量を流入するものであることが好適である。

【００２３】

またストレッチロッドは、ボトルの最終寸法におけるネック下から接地面までの距離（

図４のサポートリング１２から接地面までの垂直距離）の７０％以上の距離までプリフォームを縦方向に延伸することが好適である。７０％未満では、ブローエアによる延伸量が多くなり過ぎ、特にプレブローとメインブローに分けて延伸を行う場合には、メインブローでの急激な延伸により、過延伸や賦形不良、或いはバーストが発生しやすくなるおそれがある。

ストレッチロッドによる縦方向の延伸の上限は、ボトルの最終寸法におけるネック下から接地面までの距離に対して、底部中央の肉厚、及び底部中央に凹部を設ける場合には凹部の深さを除いた距離より少ない距離であることは言うまでもない。一般に２０００ｍＬのポリエステルボトルの場合で、ボトルの最終寸法におけるネック下から接地面までの距離の９５％程度であることが好ましい。

ストレッチロッドによる延伸においては、ストレッチロッドの最高速度が、５００ｍｍ／ｓｅｃ以下、特に２００乃至４００ｍｍ／ｓｅｃの範囲にあること、及びストレッチロッド先端がプリフォーム底部内面に接触する際の速度が、２００ｍｍ／ｓｅｃ以下または一時停止（速度０ｍｍ／ｓｅｃ）することが好適である。

このようにストレッチロッドによる延伸を緩やかに行うことにより、均一にムラなく延伸することが可能となり、急激な延伸によって生じる過延伸や賦形不良、或いはバーストの発生が有効に予防できる。

【００２４】

ストレッチロッドによる延伸終了後のメインブローは、０．５乃至４．０ＭＰａの圧力に調整され、６０乃至３００℃の温度に調整されたブローエアであることが好ましく、プレブローに使用されていたブローエアと同一の温度で、プレブロー以上の圧力に調整されたブローエアを用いることが、延伸ブロー成形装置におけるエアタンクを一つにすることができるので生産性の点から好ましい。

本発明の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法においては、延伸倍率が、縦延伸倍率が２．７倍以上且つ面積倍率が１２乃至２５倍であることが好適であり、２０００ｍＬのポリエステルボトルの場合で、７０～１７０倍の体積倍率（体積倍率＝金型体積／プリフォーム体積）を有することが好ましい。これにより後述するような薄肉化、軽量化された最終成形品を得ることが可能となる。

【００２５】

（最終成形品）

本発明の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法により得られる最終成形品であるポリエステルボトル１０は、図４に示すように、未延伸の口部１１及びサポートリング１２と、延伸された肩部１３、胴部１４及び底部１５とからなり、底部１５に設ける凹部１６により自立可能な形状に成形されている。

このポリエステルボトル１０は、軽量化を図ると共に、使用樹脂の削減が図られており、延伸された肩部１３、胴部１４及び底部１５の平均肉厚が０．０５～０．２ｍｍの範囲内、好ましくは０．０７～０．１１ｍｍの範囲内とされ、これにより、その肉厚変化量は０．１ｍｍ以内、好ましくは０．０５ｍｍ以内となっており、大幅な軽量化が図られている。

本発明の製造方法により得られるポリエステルボトルは、図４に示す具体例に示すように、軽量化・薄肉化に伴う剛性や強度を補強するための補強用ビード等の補強部分が特に必須ではないが、図１に示した製法による従来のポリエステルボトルのように、胴部の中央に内側に凹んだ補強用リブを環状に形成することも勿論可能であり、この場合には、金型表面にこのリブに対応した突出部が形成された延伸ブロー金型を用いればよい。

【実施例】

【００２６】

本発明を以下の実施例により更に説明するが、本発明の態様はこの実施例に限定されるものではない。

［実施例１］

長さ５２ｍｍ、胴部の厚みが３．１ｍｍ（樹脂量１９ｇ）であるプリフォームを用い、

図３（Ｂ）に示した加熱装置（但し、内部加熱装置１８ｂを除く）で５６秒間加熱し、プリフォームの外面温度を１１５℃、内面温度を１１７℃とした。

この加熱されたプリフォームを図２に概略を示した延伸ブロー装置を用いて、２００ｍｍ／秒の速度で、サポートリング下から接地面までの距離の９５％の位置までストレッチロッドで延伸を行うと同時に、プレブローとして、設定温度２００℃に調整されたブローエアを０．０７ＭＰａの圧力で流入した。

ストレッチロッドによる延伸終了後、メインブローとして、設定温度２００℃に調整されたブローエアを２ＭＰａの圧力で流入し、最終製品の形状まで縦延伸倍率４．５倍、横延伸倍率が４．６倍、体積倍率が１５０倍となるように延伸した。延伸終了後７０℃の温度で熱固定後冷却することにより、容量２０００ｍＬのポリエステルボトルを１０００本製造した。

過延伸による白化、バースト、熱白化、リング状厚肉部のいずれか一つでも生じたボトルの数は０本（発生率０％）であった。

【００２７】

［実施例２］

長さ７７ｍｍ、胴部の厚みが２．４ｍｍ（樹脂量１９ｇ）であるプリフォームを用い、実施例１と同様の方法で４０秒間加熱し、プリフォームの外面温度を１０５℃、内面温度を１０７℃とした。

この加熱されたプリフォームを実施例１と同様の延伸ブロー装置を用い同様の条件でプレブロー、メインブローを行い、最終製品の形状まで縦延伸倍率３．７倍、横延伸倍率が４．５倍、体積倍率が１０５倍となるように延伸した。延伸終了後７０℃で熱固定後冷却することにより、容量２０００ｍＬのポリエステルボトルを１０００本製造した。

過延伸による白化、バースト、熱白化、リング状厚肉部のいずれか一つでも生じたボトルの数は０本（発生率０％）であった。

【００２８】

（比較例１）

実施例１で使用したものと同じプリフォームを用い、図３に示した加熱装置で９０秒間加熱し、プリフォームの外面温度を１２４℃、内面温度を１２５℃とした。

この加熱されたプリフォームを図１に概略を示した延伸ブロー装置を用いて、２００ｍｍ／秒の速度で、プリフォームを約２倍程度に延伸する。ストレッチロッドによる延伸を終了後、プレブローとして、設定温度２００℃に調整されたブローエアを０．８ＭＰａの圧力で流入した。

次いでメインブローとして、設定温度２００℃に調整されたブローエアを３ＭＰａの圧力で流入し、最終製品の形状まで延伸した。延伸終了後７０℃の温度で熱固定後冷却することにより、容量２０００ｍＬのポリエステルボトルを１０００本製造した。

過延伸による白化、バースト、熱白化、リング状厚肉部が少なくとも一つでも生じたボトルの数は４５０本（発生率４５％）であった。

【産業上の利用可能性】

【００２９】

本発明の二軸延伸ポリエステルボトルの製造方法によれば、平均肉厚が０．０５～０．２ｍｍ程度の厚みに薄肉化可能で、樹脂の使用量が低減され軽量化された、二軸延伸ポリエステルボトルを、バーストや過延伸による白化、或いはリング状厚肉部を発生することなく、歩留まりよく、しかも生産性よく成形することができる。

この製造方法により得られる薄肉ポリエステルボトルは、これに限定されるものではないが、ミネラルウォーター等の飲料用途に好適に使用でき、樹脂量の低減によるコストが削減されていると共に、圧潰も容易であり、易廃棄性と経済性に優れた容器として利用することができる。

【図１】

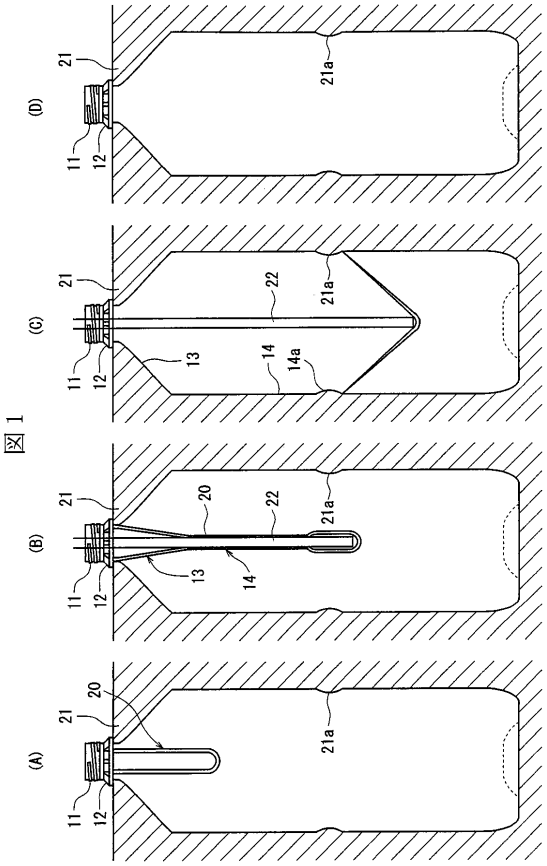


図１

【図２】

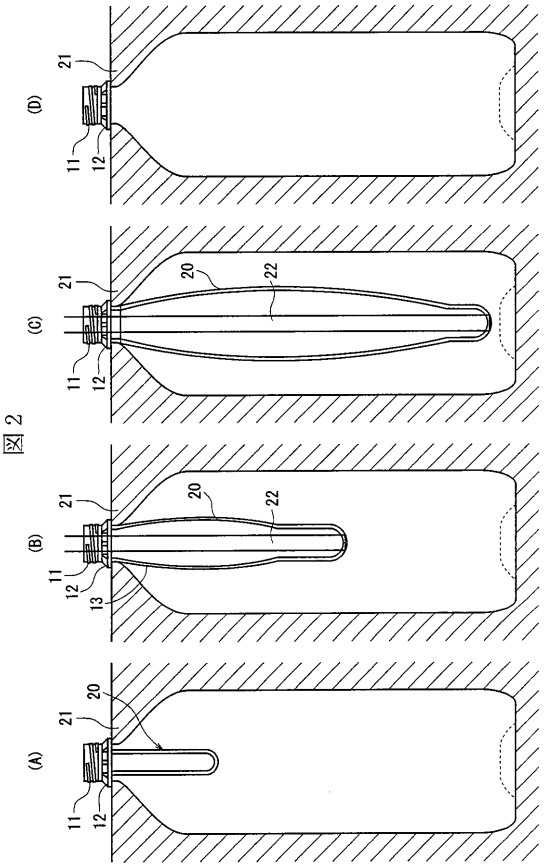
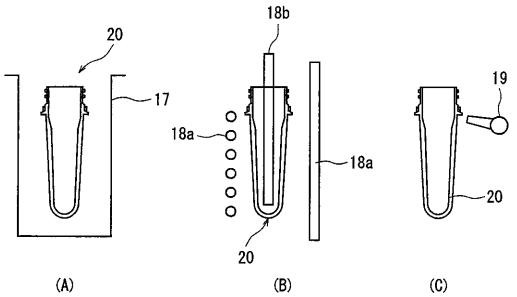


図２

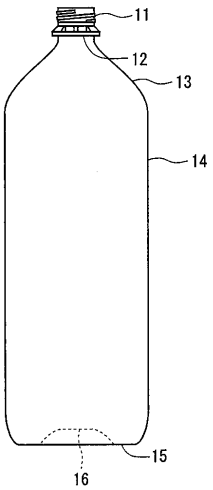
【図３】

図３



【図４】

図４



フロントページの続き

(72)発明者　藤川　卓哉
神奈川県横浜市鶴見区矢向１－１－７０　東洋製罐株式会社開発本部内

審査官　佐藤　健史

(56)参考文献　特開昭５２－０３３９５６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０５６８２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２５７５３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１４２１７５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１９１３１９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１８４６２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０７８５１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１８８８６６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０１１２１５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B29C49/00～49/84