

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7408917号
(P7408917)

(45)発行日 令和6年1月9日(2024.1.9)

(24)登録日 令和5年12月25日(2023.12.25)

(51)国際特許分類		F I			
B 6 5 D	1/02 (2006.01)	B 6 5 D	1/02	1 1 0	
B 3 2 B	1/00 (2024.01)	B 3 2 B	1/02		Z A B
B 3 2 B	27/36 (2006.01)	B 3 2 B	27/36		
B 2 9 C	49/22 (2006.01)	B 2 9 C	49/22		
B 2 9 C	49/06 (2006.01)	B 2 9 C	49/06		
請求項の数 3 (全13頁)					
(21)出願番号	特願2019-41917(P2019-41917)	(73)特許権者	313005282		
(22)出願日	平成31年3月7日(2019.3.7)		東洋製罐株式会社		
(65)公開番号	特開2020-142838(P2020-142838 A)	(74)代理人	110000383		
(43)公開日	令和2年9月10日(2020.9.10)		弁理士法人エビス国際特許事務所		
審査請求日	令和4年2月10日(2022.2.10)	(72)発明者	田嶋 伴成		
			神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70		
			東洋製罐株式会社テクニカルセンター内		
		(72)発明者	引地 紀敬		
			神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70		
			東洋製罐株式会社テクニカルセンター内		
		(72)発明者	遠藤 貴弘		
			神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70		
			東洋製罐株式会社テクニカルセンター内		
		(72)発明者	山崎 友		
				最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ポリエステル製ボトル及びそのプリフォーム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリエステル系樹脂のバージン材と熱による除染処理が施されたメカニカルリサイクル材とを用いて共射出成形により有底筒状に成形されたポリエステル製プリフォームを延伸ブローして成形されたポリエステル製ボトルであって、

前記ポリエステル製プリフォームは、前記延伸ブローにより延伸される延伸部のみににおいて、前記バージン材のみから成る外層及び内層と、前記外層と前記内層との間に設けられ、前記メカニカルリサイクル材のみから成る中間層と、を備える三層構造を有し、前記延伸ブローにより延伸されない非延伸部においては、前記バージン材のみから成るバージン材層の単層構造を有し、全重量に占める前記メカニカルリサイクル材の含有量は、2重量%以上50重量%未満であり、

前記ボトルの胴部における $L \times a \times b$ 表色系の b 値から前記ボトルの口部における前記 b 値を差し引いた差分値は、0.0より大きく4.5より小さい値である、
ポリエステル製ボトル。

【請求項2】

前記外層、前記内層及び前記中間層を備える全層の肉厚に占める前記中間層の肉厚は、2%以上50%未満である、

請求項1に記載のポリエステル製ボトル。

【請求項3】

ポリエステル系樹脂のバージン材と熱による除染処理が施されたメカニカルリサイクル

材とを用いて有底筒状に成形され、延伸ブローによりボトルに成形されるポリエステル製プリフォームであって、

共射出成形により、前記延伸ブローにより延伸される延伸部のみにおいて、前記バージン材のみから成る外層及び内層と、前記外層と前記内層との間に設けられ、前記メカニカルリサイクル材のみから成る中間層と、を備える三層構造が成形されて成り、前記延伸ブローにより延伸されない非延伸部においては、前記バージン材のみから成るバージン材層の単層構造が成形されて成り、

全重量に占める前記メカニカルリサイクル材の含有量は、2重量%以上50重量%未満であり、

前記ボトルの胴部に相当する部分における $L^*a^*b^*$ 表色系の b^* 値から、前記ボトルの口部に相当する部分における前記 b^* 値を差し引いた差分値は、0.0より大きく4.5より小さい値である、

ポリエステル製プリフォーム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリエステル製ボトル及びそのプリフォームに関する。

【背景技術】

【0002】

使用済みのポリエステル系樹脂製品を再生して得られた再生材料を、ポリエステル製ボトルの成形に用いることが社会に定着している。この再生材料としては、メカニカルリサイクルにより得られたメカニカルリサイクル材が知られている（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表2003-523295号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

メカニカルリサイクル材は、ポリエステル系樹脂のバージン材、及び、ケミカルリサイクルにより得られたケミカルリサイクル材と比べて、環境負荷が低く、コストが低い。しかし、メカニカルリサイクル材は、バージン材及びケミカルリサイクル材と比べて、黄色味が強いため、使用されたボトルの外観性を低下させる可能性が有る。

【0005】

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、上述のような問題点を解決することを課題の一例とする。すなわち、本発明の課題の一例は、メカニカルリサイクル材の使用により環境負荷及びコストを低減しつつ、外観性を確保することが可能なボトルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るポリエステル製ボトルは、ポリエステル系樹脂のバージン材と熱による除染処理が施されたメカニカルリサイクル材とを用いて共射出成形により有底筒状に成形されたポリエステル製プリフォームを延伸ブローして成形されたポリエステル製ボトルであって、前記ポリエステル製プリフォームは、前記延伸ブローにより延伸される延伸部のみにおいて、前記バージン材のみから成る外層及び内層と、前記外層と前記内層との間に設けられ、前記メカニカルリサイクル材のみから成る中間層と、を備える三層構造を有し、前記延伸ブローにより延伸されない非延伸部においては、前記バージン材のみから成るバージン材層の単層構造を有し、全重量に占める前記メカニカルリサイクル材の含有量は、2重量%以上50重量%未満であり、前記ボトルの胴部における $L^*a^*b^*$ 表色系の b^* 値から前記ボトルの口部における前記 b^* 値を差し引いた差分値は、0.0より大きく4

10

20

30

40

50

． 5 より小さい値である。

【 0 0 0 7 】

好適には、前記ポリエステル製ボトルにおいて、前記外層、前記内層及び前記中間層を備える全層の肉厚に占める前記中間層の肉厚は、2 % 以上 5 0 % 未満である。

【 0 0 0 9 】

本発明に係るポリエステル製プリフォームは、ポリエステル系樹脂のバージン材と熱による除染処理が施されたメカニカルリサイクル材とを用いて有底筒状に成形され、延伸ブローによりボトルに成形されるポリエステル製プリフォームであって、共射出成形により、前記延伸ブローにより延伸される延伸部のみにおいて、前記バージン材のみから成る外層及び内層と、前記外層と前記内層との間に設けられ、前記メカニカルリサイクル材のみから成る中間層と、を備える三層構造が成形されて成り、前記延伸ブローにより延伸されない非延伸部においては、前記バージン材のみから成るバージン材層の単層構造が成形されて成り、全重量に占める前記メカニカルリサイクル材の含有量は、2 重量 % 以上 5 0 重量 % 未満であり、前記ボトルの胴部に相当する部分における $L * a * b$ 表色系の b 値から、前記ボトルの口部に相当する部分における前記 b 値を差し引いた差分値は、0 . 0 より大きく 4 . 5 より小さい値である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明に係るポリエステル製ボトル及びそのプリフォームは、メカニカルリサイクル材の使用により環境負荷及びコストを低減しつつ、外観性を確保することが可能なボトルを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本実施形態に係るボトルを模式的に示す図である。

【図 2】図 1 に示されたボトルを製造するためのプリフォームを模式的に示す図である。

【図 3】図 1 及び図 2 に示されたボトル及びプリフォームのそれぞれの縦断面を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

30

【 0 0 1 3 】

本実施形態では、ボトル 1 の中心軸 Z に沿った方向を「軸方向」とも称し、ボトル 1 の中心軸 Z を回転軸として周回する方向を「周方向」とも称し、ボトル 1 の中心軸 Z に直交する方向を「径方向」とも称する。また、本実施形態では、ボトル 1 の口部 3 から底部 6 へ向かう軸方向を「下方」とも称し、ボトル 1 の底部 6 から口部 3 へ向かう軸方向を「上方」とも称する。また、本実施形態では、ボトル 1 の中心軸 Z に沿った平面でボトル 1 を切断した断面を「縦断面」とも称し、ボトル 1 の中心軸 Z に直交する平面でボトル 1 を切断した断面を「横断面」とも称する。プリフォーム 1 0 0 についても同様である。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本実施形態に係るボトル 1 を模式的に示す図である。

40

【 0 0 1 5 】

ボトル 1 は、飲料及び液体調味料のような食品等の内容物を収容可能な容器である。特に、ボトル 1 は、ミネラルウォーター等の香り又は風味に敏感な内容物を収容可能なボトルであってよい。ボトル 1 は、炭酸飲料等の自生圧力を有する内容物を収容可能な耐圧ボトルであってよい。

【 0 0 1 6 】

ボトル 1 は、ポリエステル系樹脂のバージン材と、ポリエステル系樹脂のメカニカルリサイクル材とを用いて成形されたポリエステル製ボトルである。このポリエステル系樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、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、ポリエチレンフラノエート、及び、これらの共重合ポリエステル等

50

の樹脂が挙げられる。好適には、このポリエステル系樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート樹脂である。すなわち、ボトル１は、ポリエチレンテレフタレート樹脂のバージン材と、ポリエチレンテレフタレート樹脂のメカニカルリサイクル材とを用いて成形されたボトルであってよい。

【００１７】

メカニカルリサイクル材は、回収された使用済みのポリエステル系樹脂製品を、選別、粉碎、風選分離、及び、洗浄した後、高温下で樹脂内部の汚染物質等を除染することによって得られた再生材料である。一方、ケミカルリサイクル材は、回収された使用済みのポリエステル系樹脂製品を、選別、粉碎、風選分離、及び、洗浄した後、解重合を行うことによりポリエステル系樹脂の原料又は中間原料にまで分解及び精製し、再重合して得られた再生材料である。一般的に、メカニカルリサイクル材は、ケミカルリサイクル材に比べて、熱履歴の影響が残るため黄色味が強いものの、大規模な分解設備及び重合設備を用いないため製造コストが低い。

【００１８】

メカニカルリサイクル材は、除染後の形態であるフレーク状の形態で市場に流通している。或いは、メカニカルリサイクル材は、必要に応じて固相重合を行い、フレーク状のメカニカルリサイクル材を押出機等で固めたペレット状の形態で市場に流通している。フレーク状のメカニカルリサイクル材は、ペレット状のメカニカルリサイクル材よりも製造コストが低い。ボトル１の成形には、フレーク状及びペレット状の何れかの形態を有するメカニカルリサイクル材が用いられてもよいし、フレーク状の形態を有するメカニカルリサイクル材と、ペレット状の形態を有するメカニカルリサイクル材とをブレンドして用いられてもよい。

【００１９】

ボトル１は、図１に示されるように、ボトル１の一端部であり内容物が注出される注出口３１及びサポートリング３２を有する口部３と、ボトル１の他端部であり接地部６１を有する底部６とを備える。更に、ボトル１は、径方向外方に広がりながら口部３から下方へ延びる肩部４と、肩部４から下方に延びて底部６に連なる胴部５とを備える。

【００２０】

図２は、図１に示されたボトル１を製造するためのプリフォーム１００を模式的に示す図である。

【００２１】

ボトル１は、プリフォーム１００をブロー成形することによって製造される。好適には、ボトル１は、試験管形状のような有底筒状のプリフォーム１００を二軸延伸ブロー成形することによって製造される。プリフォーム１００は、上述のようなポリエステル系樹脂を用いた射出成形等によって成形される。

【００２２】

プリフォーム１００は、図２に示されるように、ボトル１の口部３に相当する上部１０１と、ボトル１の底部６に相当する下部１０３と、ボトル１の肩部４及び胴部５に相当し、上部１０１及び下部１０３の間に位置する中部１０２とを備える。

【００２３】

上部１０１は、注出口３１からサポートリング３２までの部分であり、二軸延伸ブロー成形によって延伸されない部分である非延伸部Ｍである。中部１０２及び下部１０３は、サポートリング３２より下方の部分であり、二軸延伸ブロー成形によって延伸される部分である延伸部Ｎである。

【００２４】

図３は、図１及び図２に示されたボトル１及びプリフォーム１００のそれぞれの縦断面を示す図である。図３では、ボトル１及びプリフォーム１００のそれぞれの要部拡大図を付して、中間層１３及び１１３の分布状況を示している。

【００２５】

プリフォーム１００は、上述のメカニカルリサイクル材をバージン材にブレンドして射

10

20

30

40

50

出成形等により成形した単層構造を有するのではなく、バージン材から成る層と、メカニカルリサイクル材を含んで成る層とを共射出成形等により成形した多層構造を有する。このプリフォーム１００を二軸延伸ブロー成形することによって製造されたボトル１も、プリフォーム１００と同様の多層構造を有する。

【００２６】

具体的には、プリフォーム１００は、バージン材から成る外層１１１及び内層１１２と、外層１１１と内層１１２との間に設けられ、メカニカルリサイクル材を含んで成る中間層１１３とを備える。同様に、ボトル１は、バージン材から成る外層１１及び内層１２と、外層１１と内層１２との間に設けられ、メカニカルリサイクル材を含んで成る中間層１３とを備える。ボトル１及びプリフォーム１００は、径方向外方から内方に向かって、外層／中間層／内層の順に積層された２種３層の層構成を有する。

10

【００２７】

プリフォーム１００では、外層１１１、内層１１２及び中間層１１３を備える全層の肉厚に占める中間層１１３の肉厚が、ボトル１の胴部５に相当する部分において、２％以上７０％以下となるように構成される。好適には、プリフォーム１００では、全層の肉厚に占める中間層１１３の肉厚が、胴部５の軸方向の中央部５１に相当する部分において、２％以上７０％以下となるように構成される。中間層１１３の肉厚が２％以上７０％以下の範囲外である場合、プリフォーム１００を多数個取りで成形する射出成形機では、そのホットランナーバランスにより、多数個取りされる複数のプリフォーム１００の間で中間層１１３の肉厚の偏りが発生し易い。このため、プリフォーム１００では、中間層１１３の肉厚を２％以上７０％以下となるように構成することによって、中間層１１３が所望の肉厚で形成された均一なプリフォーム１００を安定的に製造することができる。ボトル１においても、外層１１、内層１２及び中間層１３を備える全層の肉厚に占める中間層１３の肉厚が、胴部５の軸方向の中央部５１において、２％以上７０％以下となるように構成される。

20

【００２８】

プリフォーム１００は、全重量に占めるメカニカルリサイクル材の含有量が、２重量％以上７０重量％以下となるように構成される。これは、上述の中間層１１３の肉厚の比率と同様に、メカニカルリサイクル材の含有量が２重量％以上７０重量％以下の範囲外である場合には、多数個取りされる複数のプリフォーム１００の間で含有量の偏りが発生し易いためである。ボトル１においても、全重量に占めるメカニカルリサイクル材の含有量が、２重量％以上７０重量％以下となるように構成される。

30

【００２９】

なお、ボトル１におけるメカニカルリサイクル材の含有量が、２５重量％以上であると、エコマークを取得することができ、環境負荷の低い容器として認知され易いため、好適である。このことから、全層の肉厚に占める中間層１３の肉厚は、胴部５の軸方向の中央部５１において、２５％以上であると好適である。プリフォーム１００におけるメカニカルリサイクル材の含有量及び中間層１１３の肉厚についても同様である。

【００３０】

また、プリフォーム１００では、上述のような多層構造を有するため、メカニカルリサイクル材の射出タイミングを制御することによって、中間層１１３の位置が制御され得る。具体的には、プリフォーム１００では、中間層１１３が、中部１０２及び下部１０３に設けられ、上部１０１には設けられないよう制御され得る。すなわち、中間層１１３は、プリフォーム１００のサポートリング３２より下方にある延伸部Ｎに設けられるものの、サポートリング３２以上にある非延伸部Ｍには設けられない。言い換えると、プリフォーム１００の上部１０１は、バージン材のみから成るバージン材層１１０の単層構造を有するように構成される。そして、プリフォーム１００の中部１０２及び下部１０３は、バージン材のみから成る外層１１１及び内層１１２と、メカニカルリサイクル材を含んで成る中間層１１３との多層構造を有するように構成される。

40

【００３１】

50

このため、ボトル 1 においても、中間層 13 が、肩部 4、胴部 5 及び底部 6 に設けられ、口部 3 には設けられないように構成される。言い換えると、ボトル 1 の口部 3 は、バージン材のみから成るバージン材層 10 の単層構造を有するように構成される。そして、ボトル 1 の肩部 4、胴部 5 及び底部 6 は、バージン材のみから成る外層 11 及び内層 12 と、メカニカルリサイクル材を含んで成る中間層 13 との多層構造を有するように構成される。

【0032】

ボトル 1 では、中間層 13 の位置を上述のように制御することによって、ボトル 1 の色彩を調整することができる。具体的には、ボトル 1 では、中間層 13 が設けられた胴部 5 における $L^*a^*b^*$ 表色系の b^* 値から、中間層 13 が設けられない口部 3 における b^* 値を差し引いた差分値 Δb^* が、0.0 より大きく 6.0 より小さい値となるように調整される。好適には、ボトル 1 では、差分値 Δb^* が、0.3 以上 5.1 以下の値となるように調整される。プリフォーム 100 においても、中間層 113 が設けられた中部 102 及び下部 103 における b^* 値から、中間層 113 が設けられていない上部 101 における b^* 値を差し引いた差分値 Δb^* が、0.0 より大きく 6.0 より小さい値となるように調整される。好適には、プリフォーム 100 では、差分値 Δb^* が、0.3 以上 5.1 以下の値となるように調整される。

【0033】

ボトル 1 の口部 3 では、中間層 13 が設けられないため、バージン材から成る。このため、口部 3 は、無色透明であり、 b^* 値が -1.0 以上 1.0 以下となり得る。一方、ボトル 1 の肩部 4、胴部 5 及び底部 6 では、中間層 13 が設けられており、メカニカルリサイクル材を含んで成る。このため、肩部 4、胴部 5 及び底部 6 は、口部 3 よりも黄色味の強い色相となり、 b^* 値が -1.0 以上 6.0 以下となり得る。

【0034】

ボトル 1 の胴部 5 は、口部 3 よりも肉厚が薄く、ラベル又はフィルムで覆われるため、胴部 5 の色相がユーザに目立ち難い。このため、ボトル 1 の胴部 5 は、メカニカルリサイクル材を含んで成ることで黄色味の強い色相となっても、ユーザに目立ち難く、ユーザに不快感を与える程度に外観性を損なうことがない。一方、ボトル 1 の口部 3 は、胴部 5 よりも肉厚が厚く、ラベル等で覆われず、キャップ開封時に間近で目視される箇所であるため、口部 3 の色相がユーザに目立ち易い。ボトル 1 の口部 3 は、バージン材から成ることで無色透明の色相となり、高い外観性を確保することができる。

【0035】

以上のように、本実施形態に係るボトル 1 は、ポリエステル系樹脂のバージン材から成る外層 11 及び内層 12 と、メカニカルリサイクル材を含んで成る中間層 13 とを備える多層構造を有する。

【0036】

更に、本実施形態に係るボトル 1 は、上述のような多層構造を有するプリフォーム 100 を用いて成形されるため、メカニカルリサイクル材を含んで成る中間層 13 の位置を制御することができる。特に、本実施形態に係るボトル 1 では、胴部 5 に中間層 13 を設け、口部 3 に中間層 13 を設けないよう構成することができる。好適には、本実施形態に係るボトル 1 は、胴部 5 における $L^*a^*b^*$ 表色系の b^* 値から、口部 3 における b^* 値を差し引いた差分値 Δb^* が、0.0 より大きく 6.0 より小さい値となるように構成することができる。このため、本実施形態に係るボトル 1 では、メカニカルリサイクル材により黄色味の強い色相となる箇所を、ユーザに目立ち易い口部 3 から避けることができる。それにより、本実施形態に係るボトル 1 は、メカニカルリサイクル材を使用しながらも、バージン材のみから成るボトルと遜色のない外観性を確保することができる。

【0037】

このように、本実施形態に係るボトル 1 は、メカニカルリサイクル材の使用により環境負荷及びコストを低減しつつ、外観性を確保することができる。

【0038】

更に、本実施形態に係るボトル１は、全層の肉厚に占める中間層１３の肉厚を２％以上７０％以下とする。すなわち、本実施形態に係るプリフォーム１００では、全層の肉厚に占める中間層１１３の肉厚を２％以上７０％以下とする。それにより、本実施形態に係るプリフォーム１００では、多数個取りされる複数のプリフォーム１００の間で中間層１１３の肉厚を均一化することができる。その結果、本実施形態に係るボトル１は、均一なプリフォーム１００を用いて製造することができるため、中間層１３の肉厚が均一なボトルを安定的に製造することができる。

【００３９】

更に、本実施形態に係るボトル１は、全重量に占めるメカニカルリサイクル材の含有量を２重量％以上７０重量％以下とする。すなわち、本実施形態に係るプリフォーム１００では、全重量に占めるメカニカルリサイクル材の含有量を２重量％以上７０重量％以下とする。それにより、本実施形態に係るプリフォーム１００では、多数個取りされる複数のプリフォーム１００の間でメカニカルリサイクル材の含有量を均一化することができる。その結果、本実施形態に係るボトル１は、均一なプリフォーム１００を用いて製造することができるため、メカニカルリサイクル材の含有量が均一なボトルを安定的に製造することができる。

【００４０】

〔他の実施形態〕

上述の実施形態において、ボトル１の中間層１３は、肩部４に設けられているが、必ずしも肩部４に設けられていなくてもよい。すなわち、ボトル１の中間層１３は、少なくとも胴部５に設けられており、少なくとも口部３に設けられていなければよい。肩部４は、胴部５に比べて、ラベル又はフィルムで覆われることが少ないと共に、内容物の収容量を確認するために間近で目視され易い。このため、ボトル１では、肩部４がバージン材から成り無色透明の色相となることによって、高い外観性と利便性とを確保することができる。プリフォーム１００の中間層１１３についても同様である。

【００４１】

また、ボトル１の中間層１３は、メカニカルリサイクル材を含んで成る層である。すなわち、中間層１３は、メカニカルリサイクル材のみから成る層であってもよいし、メカニカルリサイクル材とバージン材とがブレンドされた層であってもよい。更に、中間層１３は、ボトル１又はプリフォーム１００の成形工程で発生したスクラップを粉碎再生したりグラインド材と、メカニカルリサイクル材とがブレンドされた層であってもよい。プリフォーム１００の中間層１１３についても同様である。

【００４２】

また、ボトル１の中間層１３は、メカニカルリサイクル材を含んで成る層の単層構造ではなく、特定の機能性を有する樹脂から成る層との多層構造を有してよい。特定の機能性を有する樹脂は、例えば、エチレンビニルアルコール共重合体及びポリアミド系樹脂等のガスバリア性を有する樹脂、ガスバリア性を有する樹脂に酸化性有機成分及び遷移金属触媒が配合された酸素吸収性を有する樹脂であってもよい。プリフォーム１００の中間層１１３についても同様である。

【００４３】

〔その他〕

上述の実施形態において、ボトル１は、特許請求の範囲に記載された「ポリエステル製ボトル」の一例に該当する。外層１１及び内層１２は、特許請求の範囲に記載された「ポリエステル製ボトル」の「外層」及び「内層」の一例に該当する。中間層１３は、特許請求の範囲に記載された「ポリエステル製ボトル」の「中間層」の一例に該当する。胴部５及び口部３は、特許請求の範囲に記載された「ポリエステル製ボトル」の「胴部」及び「口部」の一例に該当する。プリフォーム１００は、特許請求の範囲に記載された「ポリエステル製プリフォーム」の一例に該当する。外層１１１及び内層１１２は、特許請求の範囲に記載された「ポリエステル製プリフォーム」の「外層」及び「内層」の一例に該当する。中間層１１３は、特許請求の範囲に記載された「ポリエステル製プリフォーム」の「

中間層」の一例に該当する。

【0044】

上述の実施形態は、変形例を含めて各実施形態同士で互いの技術を適用することができる。上述の実施形態は、本発明の内容を限定するものではなく、特許請求の範囲を逸脱しない程度に変更を加えることができる。

【0045】

上述の実施形態及び特許請求の範囲で使用される用語は、限定的でない用語として解釈されるべきである。例えば、「含む」という用語は、「含むものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。「含有する」という用語は、「含有するものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。「備える」という用語は、「備えるものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。「有する」という用語は、「有するものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。

【実施例】

【0046】

上述の実施形態に係るボトルの具体的な実施例について、表1を参照しながら説明する。以下で述べる実施例は、本発明の内容を限定するものではない。

【0047】

表1は、実施例1～8及び比較例1～10に係るボトルの評価内容を示す。なお、実施例3、4、7、8は、参考例とする。

【0048】

実施例1～8及び比較例1～10では、ボトルの成形に用いられるポリエステル系樹脂として、市販のポリエチレンテレフタレート樹脂のバージン材と、市販のポリエチレンテレフタレート樹脂のメカニカルリサイクル材とを使用した。バージン材は、バージン材-1及びバージン材-2の2種類を使用した。

【0049】

実施例1～8に係るボトルは、層構成が多層である多層ボトルとした。具体的には、実施例1～8に係る多層ボトルは、外層（バージン材）／中間層（メカニカルリサイクル材）／内層（バージン材）という2種3層の多層ボトルとした。比較例1～10に係るボトルは、層構成が単層である単層ボトルとした。具体的には、比較例1～10に係る単層ボトルは、バージン材のみから成る単層ボトル、又は、バージン材とメカニカルリサイクル材とをブレンドした単層ボトルとした。

【0050】

【多層ボトルの作製】

実施例1～8に係る多層ボトルの作製では、まず、各実施例に対応する含有量の比率となるよう、外層及び内層に用いられるバージン材と、中間層に用いられるメカニカルリサイクル材の樹脂量を調整した。そして、外層及び内層で共用の射出機と、中間層用の射出機とを備えた共射出成形機を使用して、多層ボトル用のプリフォームである多層プリフォームを成形した。多層プリフォームの重量は24gであった。

【0051】

多層プリフォームの成形の際、中間層用の射出機の射出タイミングを制御して、中間層の位置を制御した。具体的には、ボトルの口部に相当する多層プリフォームの非延伸部では、中間層が設けられないよう、中間層用の射出機からのメカニカルリサイクル材の射出を停止した。ボトルの肩部以降に相当する多層プリフォームの延伸部では、中間層が設けられるよう、中間層用の射出機からメカニカルリサイクル材を射出させた。

【0052】

多層プリフォームの成形後、多層プリフォームを加熱し、500mlボトル用の二軸延伸ブロー成形機に設置し、二軸延伸ブロー成形することによって、実施例1～8に係る多層ボトルを作製した。

【0053】

〔単層ボトルの作製〕

比較例 1～10 に係る単層ボトルの作製では、まず、バージン材及びメカニカルリサイクル材を、各比較例に対応する含有量の比率でドライブレンドし、射出成形機のホッパーに投入して、単層プリフォームを成形した。単層プリフォームの重量は、24 g であった。

〔0054〕

単層プリフォームの成形後、単層プリフォームを加熱し、500 ml ボトル用の二軸延伸ブロー成形機に設置し、二軸延伸ブロー成形することによって、比較例 1～10 に係る単層ボトルを作製した。なお、バージン材の含有量が 100 % のボトルを成形する際は、メカニカルリサイクル材は使用しなかった。

〔0055〕

〔色相の測定〕

作製した多層ボトル及び単層ボトルの口部又は胴部を細かくカットした試料を、凍結粉碎機 (SPEX CertiPrep, Inc. 社製 6700 フリーザーミル) を用いて液体窒素で冷却下 3～10 分間凍結粉碎して粉末とした。そして、この粉末の 7 g を測定対象として、分光色彩計 (日本電色工業株式会社製 SE-2000) を使用して、 $L^*a^*b^*$ 表色系における a^* 値、 b^* 値及び L^* 値を、次の条件にて測定した。色相の測定結果を表 1 に示した。

測定法：反射法、JIS Z-8722 に準拠する 0-45° 後分光方式

〔0056〕

〔評価結果〕

ボトルの胴部における b^* 値からボトルの口部における b^* 値を差し引いた差分値 Δb^* を用いて、実施例及び比較例に係るボトルにおける色相の測定結果を評価した。

〔0057〕

比較例 1～10 に係るボトルでは、表 1 に示されるように、差分値 Δb^* が何れも 0.0 であった。すなわち、比較例 1～10 によれば、バージン材のみから成る単層ボトル、又は、バージン材とメカニカルリサイクル材とをブレンドした単層ボトルであると、胴部の b^* 値と口部の b^* 値とにおいて差がない結果となることが分かった。

〔0058〕

一方、実施例 1～8 に係るボトルでは、表 1 に示されるように、差分値 Δb^* が 0.3 以上 5.1 以下であった。すなわち、実施例 1～8 によれば、中間層が口部に設けられず、中間層が少なくとも胴部に設けられるよう構成された多層ボトルとすることで、胴部の b^* 値から口部の b^* 値を差し引いた差分値 Δb^* が、0.0 より大きく 6.0 より小さい値となることが分かった。また、実施例 1～8 によれば、多層ボトルの全重量に占めるメカニカルリサイクル材の含有量が 2 重量%以上 70 重量%以下であると、差分値 Δb^* が 0.0 より大きく 6.0 より小さい値となることが分かった。

〔0059〕

このようなことから、実施例 1～8 に係るボトルでは、メカニカルリサイクル材の使用により環境負荷及びコストを低減することができる。更に、実施例 1～8 に係るボトルでは、メカニカルリサイクル材により黄色味の強い色相となる箇所を、ユーザに目立ち易い口部から避けることができ、バージン材のみから成るボトルと遜色のない外観性を確保することができる。更に、実施例 1～8 に係るボトルでは、多数個取りされる複数の多層プリフォームの間で中間層の肉厚を均一化することができるため、中間層の肉厚が均一なボトルを安定的に製造することができる。

〔0060〕

10

20

30

40

50

【表 1】

	層構成	バージン材-1 [wt%]	バージン材-2 [wt%]	メカニカル リサイクル材 [wt%]	口部			胴部			Δb* [arb. unit]
					Col-L* [arb. unit]	Col-a* [arb. unit]	Col-b* [arb. unit]	Col-L* [arb. unit]	Col-a* [arb. unit]	Col-b* [arb. unit]	
実施例 1	多層	98	0	2	92.7	-0.1	1.0	92.3	-0.1	1.3	0.3
実施例 2	多層	90	0	10	92.7	-0.1	1.0	91.3	-0.3	2.0	1.0
実施例 3	多層	50	0	50	92.7	-0.1	1.0	90.9	-0.8	4.4	3.4
実施例 4	多層	30	0	70	92.7	-0.1	1.0	90.5	-0.9	5.1	4.1
実施例 5	多層	0	98	2	89.4	-0.4	-0.8	90.0	-0.4	-0.1	0.7
実施例 6	多層	0	90	10	89.4	-0.4	-0.8	89.0	-0.5	0.4	1.2
実施例 7	多層	0	50	50	89.4	-0.4	-0.8	88.5	-1.0	3.7	4.5
実施例 8	多層	0	30	70	89.4	-0.4	-0.8	88.4	-1.0	4.3	5.1
比較例 1	単層	100	0	0	92.7	-0.1	1.0	92.7	-0.1	1.0	0.0
比較例 2	単層	98	0	2	92.0	-0.1	1.4	92.3	-0.1	1.4	0.0
比較例 3	単層	90	0	10	91.5	-0.3	1.7	91.3	-0.3	1.7	0.0
比較例 4	単層	50	0	50	90.6	-0.8	4.5	90.9	-0.8	4.5	0.0
比較例 5	単層	30	0	70	89.7	-1.0	5.0	90.5	-0.9	5.0	0.0
比較例 6	単層	0	100	0	90.2	-0.4	-0.8	90.2	-0.4	-0.8	0.0
比較例 7	単層	0	98	2	89.3	-0.4	-0.5	90.0	-0.4	-0.5	0.0
比較例 8	単層	0	90	10	89.2	-0.7	0.1	89.0	-0.5	0.1	0.0
比較例 9	単層	0	50	50	89.1	-1.0	3.5	88.5	-1.0	3.5	0.0
比較例 10	単層	0	30	70	89.0	-1.1	4.4	88.4	-1.0	4.4	0.0

【符号の説明】

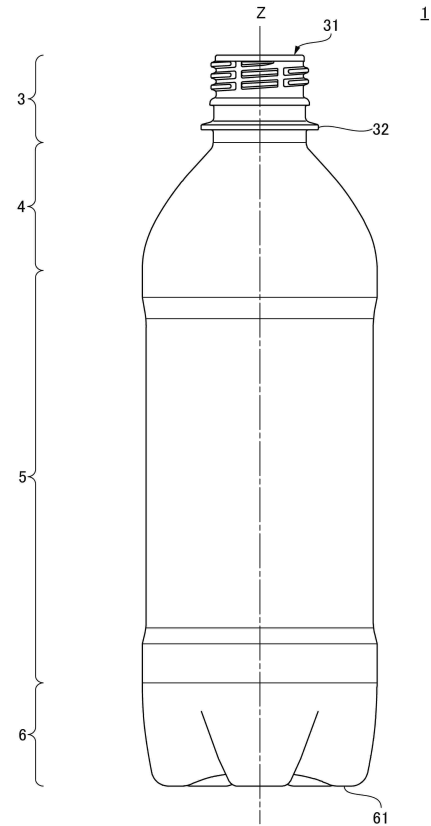
【0061】

- 1 ボトル
- 3 口部
- 4 肩部
- 5 胴部
- 6 底部
- 10 バージン材層
- 11 外層

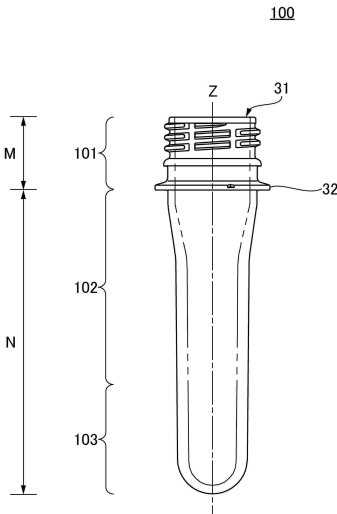
- 1 2 内層
- 1 3 中間層
- 3 1 注出口
- 3 2 サポートリング
- 5 1 中央部
- 6 1 接地部
- 1 0 0 プリフォーム
- 1 0 1 上部
- 1 0 2 中部
- 1 0 3 下部
- 1 1 0 バージン材層
- 1 1 1 外層
- 1 1 2 内層
- 1 1 3 中間層
- M 非延伸部
- N 延伸部
- Z 中心軸

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

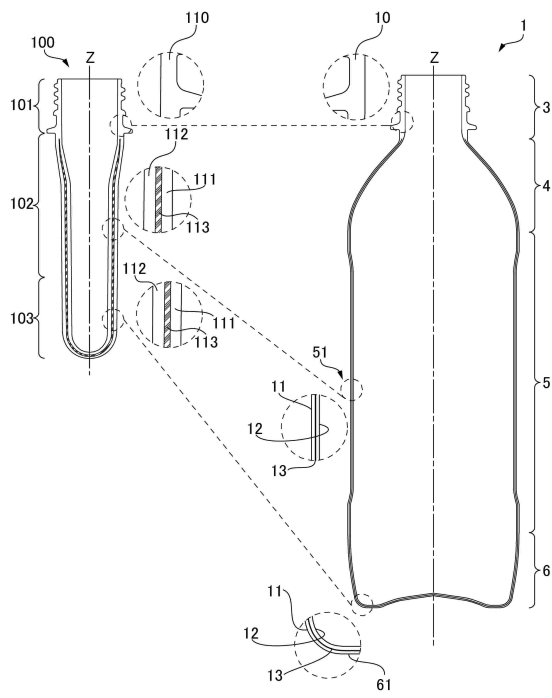
20

30

40

50

【圖 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

神奈川県横浜市鶴見区矢向 1-1-70 東洋製罐株式会社テクニカルセンター内
(72)発明者 佐藤 裕一
神奈川県横浜市鶴見区矢向 1-1-70 東洋製罐株式会社テクニカルセンター内
審査官 長谷川 一郎
(56)参考文献 特開平 08-276926 (JP, A)
特表 2003-523295 (JP, A)
特開 2017-202853 (JP, A)
特開 2011-256328 (JP, A)
特開平 11-077744 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B 65 D 1/02
B 32 B 1/02
B 32 B 27/36
B 29 C 49/22
B 29 C 49/06