

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-540187

(P2008-540187A)

(43) 公表日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B29C 49/06 (2006.01)	B 29 C 49/06	3 E 0 3 3
C08G 63/181 (2006.01)	C 08 G 63/181	3 E 0 6 2
B29B 11/08 (2006.01)	B 29 B 11/08	4 F 2 0 1
B65D 23/00 (2006.01)	B 65 D 23/00	G 4 F 2 0 8
B65D 1/00 (2006.01)	B 65 D 1/00	C 4 J 0 2 9

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-511146 (P2008-511146)	(71) 出願人	391026058 ザ・コカーコーラ・カンパニー THE COCA-COLA COMPAGNY アメリカ合衆国ジョージア州 30313 ア トランタ・ノースウエスト・ワンコカーコ ーラブラザ
(86) (22) 出願日	平成18年4月25日 (2006.4.25)	(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(85) 翻訳文提出日	平成20年1月8日 (2008.1.8)	(74) 代理人	100093861 弁理士 大賀 真司
(86) 國際出願番号	PCT/US2006/015844	(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(87) 國際公開番号	W02006/124214		
(87) 國際公開日	平成18年11月23日 (2006.11.23)		
(31) 優先権主張番号	11/126,960		
(32) 優先日	平成17年5月11日 (2005.5.11)		
(33) 優先権主張國	米国(US)		

最終頁に続く

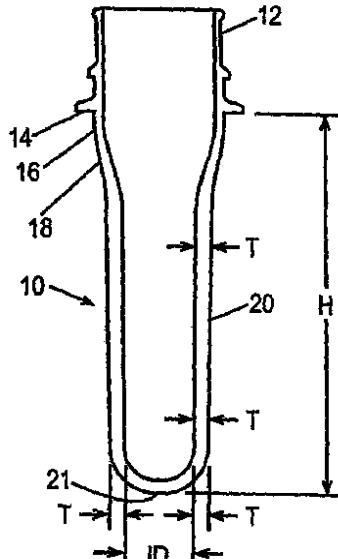
(54) 【発明の名称】 機械的特性およびサイクル時間を向上させた低IVのPET系コポリマープリフォーム、それに  
より作成した容器および方法

## (57) 【要約】

【課題】 IVが低めでも、従来の高IV PETプリフォーム構成を使用して、プリフォームで容器を作成できるように、低い延伸倍率を有する低IV PETコポリマープリフォームを提供する。

【解決手段】 低いIVを有し、エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を備えるPETコポリマーを備えるプリフォーム。ポリ(エチレンテレフタレート)コポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量である。プリフォームは、容器の作成に有用であり、対応する方法が開示される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

開放式口を形成する部分、本体を形成する中間部分、および基部を形成する閉鎖部分を有し、エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を備えるP E Tコポリマーを備えるプリフォームであって、

それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、前記P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であり、当該プリフォームが、0.77dL/g未満の固有粘度を有するプリフォーム。

10

**【請求項 2】**

前記P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約1.2モルパーセントから約2.3モルパーセントの量である、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項 3】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約1.0モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項 4】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約0.75モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

20

**【請求項 5】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.25から約0.75モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。  
。

**【請求項 6】**

前記ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約1.3から約2.5モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項 7】**

前記ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約1.5から約2.2モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

30

**【請求項 8】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約1.0モルパーセントの量で存在し、

前記ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に1.3から約2.5モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項 9】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸が2,6-ナフタレンジカルボキシル酸である、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項 10】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が2,6-ナフタレンジカルボキシル酸であり、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約1.0モルパーセントの量で存在し、

40

ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー内に約1.3から約2.5モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項 11】**

前記プリフォームが約0.60dL/gから0.77dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項 12】**

前記プリフォームが0.76未満の固有粘度を有する、請求項1に記載のプリフォーム。  
。

50

**【請求項 1 3】**

前記プリフォームが約 0 . 7 0 d L / g から 0 . 7 6 d L / g 未満の範囲の固有粘度を有する、請求項 1 に記載のプリフォーム。

**【請求項 1 4】**

前記プリフォームが約 0 . 7 0 d L / g から約 0 . 7 4 d L / g の範囲の固有粘度を有する、請求項 1 に記載のプリフォーム。

**【請求項 1 5】**

前記プリフォームが約 8 から約 1 3 の範囲の延伸倍率を有する、請求項 1 に記載のプリフォーム。

**【請求項 1 6】**

前記プリフォームが約 8 から約 1 2 の範囲の延伸倍率を有する、請求項 1 に記載のプリフォーム。

**【請求項 1 7】**

請求項 1 に記載のプリフォームをプロー成形することによって作成した容器。

**【請求項 1 8】**

前記プリフォームの本体を形成する前記中間部分が、約 1 . 5 から約 8 mm の肉厚、および約 1 0 から約 3 0 mm の内径を有し、

前記プリフォームが、フィニッシュ、前記フィニッシュとは反対側の閉じた端部、および前記閉じた端部から前記フィニッシュまでの約 5 0 から約 1 5 0 mm の高さを有する、請求項 1 7 に記載の容器。

**【請求項 1 9】**

前記容器が約 0 . 2 5 から約 3 リットルの範囲の容積を有する、請求項 1 7 に記載の容器。

**【請求項 2 0】**

前記容器がボトル、ドラム缶、水差し、または冷却器である、請求項 7 に記載の容器。

**【請求項 2 1】**

請求項 1 に記載のプリフォームをプロー成形することによって作成した容器、および前記容器内に配置された飲料を備える包装飲料。

**【請求項 2 2】**

エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を備える P E T コポリマーを射出成形することを含む容器の作成に使用するプリフォームを作成するための方法であって、

それぞれ 1 0 0 モルパーセントのジオール成分および 1 0 0 モルパーセントの二酸成分に基づき、前記 P E T コポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約 0 . 1 モルパーセントから約 2 . 8 モルパーセント未満の量であり、前記プリフォームが 0 . 7 7 d L / g 未満の固有粘度を有する方法。

**【請求項 2 3】**

前記プリフォームが約 0 . 6 0 d L / g から 0 . 7 7 d L / g 未満の範囲の固有粘度を有する、請求項 2 2 に記載の方法。

**【請求項 2 4】**

前記プリフォームが 0 . 7 6 未満の固有粘度を有する、請求項 2 2 に記載の方法。

**【請求項 2 5】**

前記プリフォームが約 0 . 7 0 d L / g から 0 . 7 6 d L / g 未満の範囲の固有粘度を有する、請求項 2 2 に記載の方法。

**【請求項 2 6】**

前記プリフォームが約 0 . 7 0 d L / g から約 0 . 7 4 d L / g の範囲の固有粘度を有する、請求項 2 2 に記載の方法。

**【請求項 2 7】**

前記プリフォームが約 8 から約 1 3 の延伸倍率を有する、請求項 2 2 に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 28】**

前記プリフォームが約8から約12の延伸倍率を有する、請求項22に記載の方法。

**【請求項 29】**

射出成形したプリフォームをブロー成形することを含む容器を作成するための方法であって、

(a) 開放式口を形成する部分、本体を形成する中間部分、および基部を形成する閉鎖部分を有し、

(b) エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を備えるPETコポリマーを備え、それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、前記PETコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であり、前記プリフォームが、0.77dL/g未満の固有粘度を有する方法。

10

**【請求項 30】**

前記プリフォームが、約0.60dL/gから0.77dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項29に記載の方法。

**【請求項 31】**

前記プリフォームが、0.76未満の固有粘度を有する、請求項29に記載の方法。

20

**【請求項 32】**

前記プリフォームが、約0.70dL/gから0.76dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項29に記載の方法。

**【請求項 33】**

前記プリフォームが、約0.70dL/gから約0.74dL/gの範囲の固有粘度を有する、請求項29に記載のプリフォーム。

**【請求項 34】**

前記プリフォームが、約8から約13の延伸倍率を有する、請求項29に記載の方法。

**【請求項 35】**

前記プリフォームが、約8から約12の延伸倍率を有する、請求項29に記載の方法。

**【請求項 36】**

容器を作成するサイクル時間を短縮するための方法であって、

30

(1) エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含むPETコポリマー溶融物を提供するステップであって、それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、前記PETコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であるステップと、

(2) 前記PETコポリマーを型に射出するステップと、

(3) 次に前記型および含まれる前記ポリマーを冷却するステップと、

40

(4) 次に前記型から、0.77dL/g未満の固有粘度を有するプリフォームを剥離させるステップと、

(5) 次に前記プリフォームを再加熱するステップと、

(6) 次に前記プリフォームを容器にブロー成形するステップとを含み、

前記容器を作成する前記サイクル時間が、PETコポリマーを含み、少なくとも0.77dL/gの固有粘度を有するプリフォームで第2容器を作成する第2サイクル時間と比較して短縮される方法。

**【請求項 37】**

前記プリフォームが0.76未満の固有粘度を有する、請求項36に記載の方法。

**【請求項 38】**

前記プリフォームが約0.60dL/gから0.77dL/g未満の範囲の固有粘度を

50

有する、請求項 3 6 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記プリフォームが約 0.70 dL/g から 0.76 dL/g 未満の範囲の固有粘度を有する、請求項 3 6 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記プリフォームが約 0.70 dL/g から約 0.74 dL/g の範囲の固有粘度を有する、請求項 3 6 に記載の方法。

【請求項 4 1】

前記プリフォームが約 8 から約 13 の延伸倍率を有する、請求項 3 6 に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記プリフォームが約 8 から約 12 の延伸倍率を有する、請求項 3 6 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ジオールおよび二酸の変性が低レベルで、固有粘度が低く、延伸倍率が低いポリエチレンテレフタレート系樹脂組成から作成したプリフォームおよびその容器に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリ(エチレンテレフタレート)およびそのコポリマーは、業界では、通常、単に「PET」と呼ばれ、軽量で、機械的特性とガスバリア性の非常に優れた組合せであるので、炭酸ソフトドリンク、ジュース、水などの容器の作成に広く使用されている。しかし、炭酸ソフトドリンク(CSD)の用途に使用される場合は、環境応力亀裂と呼ばれる現象のために、分子量が比較的高いPETが使用されなければならない。

【0003】

高分子量PETは高い固有粘度(IV)を有する。従来、CSD容器の作成には0.80 dL/gという最低IVが望ましいが、好ましいIVは0.82 dL/g以上であると報告されている。IVまたは分子量が比較的大きいPETは、0.80 dL/gより高いIVを有し、連鎖の端部が少なくなつて、化学的攻撃物質との相互作用が減少し、したがつて応力亀裂が少ないと考えられる。また、IVが高いPETの方が連鎖の絡み合いが多いと考えられ、これはIVが低い方のPETより多くの応力を分散することができる。

【0004】

しかし、IVが高めのPETは、必要となる固相重合(SSP)時間が長くなり、溶融粘度が比較的高いので、射出成形温度も高くなる。射出成形温度が高くなると、射出成形中のPETの劣化が増大し、エネルギー消費量が上がる。IVが高めのPETは、IVが低めのPETより作成費も高い。しかし、近年の一般的傾向では、IVが高めのPETの方が生産費および樹脂を容器に変換するための費用がかからず、環境応力亀裂の問題という煩わしさを回避するために、約0.84 dL/g以上のIVを有するPETを使用している。IVが低めのPETは、生産および変換の費用が低くなるが、十分な機械的強度がない。これは、IVが低いPETの低めの応力亀裂抵抗ばかりでなく、PETの固有延伸倍率によっても示される。

【0005】

固有延伸倍率がPETの固有の特性であることは、当業者には周知である。PETの固有延伸倍率は、PETの組成、PETのIV、延伸温度、および延伸倍率に依存する。同じ延伸温度および延伸倍率では、PETの固有延伸倍率はIVの、すなわち分子量の増加とともに低下する。この低下は、高めの分子量のPETによる連鎖の絡み合いによって引き起こされると考えられる。容器の用途では、容器が射出プロー成形工程で作成される。プリフォームを最初に射出成形し、次に1ステップまたは2ステップの工程で容器にプロー成形する。

【0006】

10

20

30

40

50

固有延伸倍率がプリフォームの設計を決定する。プリフォームを設計する場合は、ポリマーが歪み硬化点に到達し、通過できるように、プリフォームの対応するボトルに対する延伸倍率が、ポリマーの固有延伸倍率より大きいことが重要である。P E Tは、歪み硬化点を越えて延伸した後に、ようやく安定配向、および歪みに誘発された結晶化度を形成し始める。プリフォームを、ブロー成形中にポリマーが歪み硬化点に到達しない、またはちょうど歪み硬化点に到達するように設計すると、その結果得られるボトルの配向および結晶化度が非常に低くなり、ボトル内の材料分布がさらに不均一になる。これらの特性は、圧力下の側壁の剛性および熱膨張のようなボトルの機械的特性に影響を与えるばかりでなく、容器の側壁を通る気体透過、および容器内で保存される製品の貯蔵寿命にも影響する。したがって、プリフォームは、ポリマーの固有延伸倍率に従って設計することが非常に重要である。

10

## 【0007】

本明細書で使用する延伸倍率は、当技術分野では周知の専門用語であり、以下のように定義される。

## 【0008】

延伸倍率 = (容器の最大直径 / プリフォームの内径) × [(容器のフィニッシュより下の高さ) / (プリフォームのフィニッシュより下の高さ)]

## 【0009】

P E TのI Vが高いほど、固有延伸倍率が低くなるので、I Vが比較的高いP E Tには延伸倍率が低めのプリフォームを使用することができる。プリフォームの延伸倍率が低くなると、同じプリフォームの重量で、長くなるか、直径が大きくなり、側壁が薄くなることも当業者には周知である。側壁が薄くなると、射出成形中に冷却時間が短くなり（冷却時間は側壁の厚さの2乗に比例する）、サイクル時間が短縮化される。一般的なボトルの等級で、I P AまたはC H D Mで変性されたI Vが低いP E Tの場合、プリフォームは、ボトルなどの容器に成形するには、延伸倍率が高めでなければならない。プリフォームの延伸倍率が高くなると、側壁が厚く、冷却時間は長くなり、これは生産性の低下と言い換える。プリフォームが、P E Tの高いI Vに合わせて設計され、このようなプリフォームの成形に低いI Vを使用すると、ボトルにブロー成形する場合に、材料が適切に延伸せず、側壁の結晶化度および配向に悪影響を与える。これは、C S D容器のクリープを増加させ、ボトルの側壁剛性を低下させる。

20

30

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

それ故、I Vが高いP E Tに通常使用される従来の構成を有するが、適切な機械的特性および応力亀裂抵抗を有する容器の作成にも有用な、I Vが低めのプリフォームに対する要求が当技術分野には存在する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明は、I Vが低めでも、従来の高I V P E Tプリフォーム構成を使用して、プリフォームで容器を作成できるように、低い延伸倍率を有する低I V P E Tコポリマーブリフォームを提供することによって、上記要求に対応する。通常、I Vが低めのP E Tプリフォームは、所望の機械的特性を有する容器を形成するために、延伸倍率が高めのプリフォームとなる。しかし、本発明のプリフォームは、慣例と反対に、I Vおよび延伸倍率が低めでも望ましい機械的特性を有する容器を生成する。このような特徴の独特的の組合せのために、本発明のプリフォームは、I Vが高めのP E Tプリフォームよりも短いサイクル時間で、容器の作成に使用することができる。

40

## 【0012】

特に、本発明のプリフォームは、エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含むポリ(エチレンテレフタレート)コポリマーを

50

含み、それぞれ 100 モルパーセントのジオール成分および 100 モルパーセントの二酸成分に基づき、P E T コポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約 0.1 モルパーセントから約 2.8 モルパーセント未満の量である。また、プリフォームは、0.77 d L / g 未満の固有粘度を有する。すなわち、ジエチレングリコールのモル百分率は 100 モルパーセントのジオール成分に基づき、ナフタレンジカルボキシル酸のモル百分率は 100 モルパーセントの二酸成分に基づく。この定義は、本明細書全体に当てはまる。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明は、また、上記プリフォームで作成した容器、およびプリフォームおよび容器を作成するための方法も含む。

10

#### 【 0 0 1 4 】

また、本発明は、容器を作成するサイクル時間を短縮するための方法を含む。この方法は、

( 1 ) エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含む P E T コポリマー溶融物を提供するステップであって、それぞれ 100 モルパーセントのジオール成分および 100 モルパーセントの二酸成分に基づき、P E T コポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約 0.1 モルパーセントから約 2.8 モルパーセント未満の量であるステップと、

20

( 2 ) P E T コポリマーを型に射出するステップと、

( 3 ) 次に型および含まれるポリマーを冷却するステップと、

( 4 ) 次に型から、0.77 d L / g 未満の固有粘度を有するプリフォームを剥離させるステップと、

( 5 ) 次にプリフォームを再加熱するステップと、

( 6 ) 次にプリフォームを容器にブロー成形するステップとを含み、

容器を作成するサイクル時間が、P E T コポリマーを含み、少なくとも 0.77 d L / g の固有粘度を有するプリフォームで第 2 容器を作成する第 2 サイクル時間と比較して短縮される。

#### 【 0 0 1 5 】

本発明の他の目的、特徴および利点は、以下の詳細な説明、図面および特許請求の範囲から明白になるであろう。

30

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 1 6 】

本発明は、低い延伸倍率を有する低 I V P E T コポリマープリフォーム、さらに上記プリフォームで作成した容器、およびプリフォームおよび容器を作成するための方法を含む。また、本発明は、容器を作成するサイクル時間を短縮するための方法を含む。

#### 【 0 0 1 7 】

1 つの実施形態によると、P E T コポリマーから射出成形のプリフォームを作成し、次にこれを容器にブロー成形する。プリフォームは、開放式の口を形成する部分、本体を形成する中間部分、および基部を形成する閉鎖部分を備える。プリフォームは、エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含み、P E T コポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸素の総量は、約 0.1 モルパーセントから約 2.8 モルパーセントの量である。ジオール成分および二酸成分のモル百分率は、P E T コポリマーの製造工程中に形成されるか、またはその工程を通るような P E T コポリマー組成の全残存成分を含む。本明細書を通じて、あらゆる場合に P E T コポリマーは、100 モルパーセントのジオール成分および 100 モルパーセントの二酸成分を含む 200 モルパーセントという合計に基づく。すなわち、ジエチレングリコールのモル百分率は、100 モルパーセントのジオール成分に基づき、ナフタレンジカルボキシル酸のモル百分率は 100 モルパーセントの二酸成分に基づく。

40

50

この定義は、本明細書全体のモル百分率に当てはまる。

【0018】

P E Tコポリマー中のジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸それぞれの量は、両方の総量の範囲内である程度変化することがある。好ましい実施形態では、ポリ(エチレンテレフタレート)コポリマー内に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約1.1モルパーセントから約2.8モルパーセントの量であり、より好ましくは、約1.2モルパーセントから約2.3モルパーセントの量である。P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールは、好ましくは1.3から2.5モルパーセントの量であり、より好ましくは、1.5から2.5モルパーセントである。P E Tコポリマー中に存在するナフタレンジカルボキシル酸は、好ましくは0.2から1モルパーセント、より好ましくは0.2から0.75モル%、さらに好ましくは、0.25から0.75モルパーセントである。

10

【0019】

P E Tコポリマープリフォームは、A S T M D 4 6 0 3 - 9 6 に従って測定し、0.77 d L / g 未満、好ましくは約0.6から約0.77 d L / g 未満、より好ましくは、約0.70から約0.76 d L / g 未満、より好ましくは、約0.70から約0.74 d L / g の固有粘度(I V)を有することが好ましい。

20

【0020】

本発明のプリフォームは、反応等級のP E Tコポリマー樹脂を含むことが望ましい。すなわち、P E T樹脂は、コモノマー間の化学反応の直接的な生成物であり、ポリマーブレンドではない。

20

【0021】

好ましい非テレタル酸二酸成分は、2,6-ナフタレンジカルボキシル酸(N D C)である。

【0022】

本発明のP E Tコポリマー中のD E Gレベルは、約0.1から約2.0モルパーセントの範囲であり、これは従来のP E T(以降では「従来のP E T」とする)の製造時に存在するD E Gの典型的な残存レベルより低い。従来のP E Tは通常、約2.4から約2.9モルパーセントのD E Gを含み、これは約1.3から約1.6という比較的一般的に参照されている重量パーセント値と等価である。P E T製造の当業者は通常、D E Gをポリマー製造の無害な副産物と見なし、その結果、容器に使用するよう意図されたP E T中のD E Gレベルの削減への努力はほとんどされなかった。それ故、本発明のプリフォームの作成に使用されるP E Tコポリマーの低いD E Gレベルを達成するには、容器のP E T生産工程を修正しなければならない。ポリエステルのD E G含有率を低下させるのに適切な任意の方法を使用することができる。適切な方法は、エステル化またはエステル交換反応でエチレングリコールに対する二酸またはジエステルのモル比を削減する、エステル化またはエステル交換反応の温度を低下させる、テトラアルキルアンモニア塩などのD E G抑制添加剤を添加する、およびエステル化またはエステル交換反応に再利用されるエチレングリコールのD E G含有率を低下させることを含む。

30

【0023】

本発明の実施形態では、低いI Vの従来の構成でも、プリフォームは、容器の作成に使用する場合、約8から約13の範囲、さらに望ましくは、約8から約12の延伸倍率を有する。本明細書で使用する延伸倍率は、当技術分野では周知の専門用語を指し、以下のように定義される。

40

【0024】

延伸倍率 = (容器の最大直径 / プリフォームの内径) × [(容器のフィニッシュより下の高さ) / (プリフォームのフィニッシュより下の高さ)]

【0025】

固有延伸倍率はポリマーの固有の特性である。本明細書の実施例で使用するプリフォームに対してポリマーのフリーブロー容積を測定すると、ポリマーの固有延伸倍率を測定す

50

る方法が提供される。ポリマーの固有延伸倍率は、容器を作成するブロー成形工程で使用するプリフォームの延伸倍率限界を決定することにより、プリフォームの設計に影響する。固有延伸倍率が比較的低いポリマーによって、比較的低い延伸倍率でプリフォームを設計することができる。プリフォームをブロー成形して、重量、高さ、最大直径、熱安定性、および側壁剛性などの特定の選択された物理的性質を有する容器にするように、ポリマーの固有延伸倍率を理解して、高さ、内径、および肉厚などのプリフォームの寸法を選択することができる。

#### 【0026】

本発明の別の実施形態では、容器を作成するサイクル時間を短縮するための方法は、  
 (1) エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含むP E Tコポリマー溶融物を提供するステップであって、それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であるステップと、  
 (2) P E Tコポリマーを型に射出するステップと、  
 (3) 次に型および含まれるポリマーを冷却するステップと、  
 (4) 次に型から、0.77dL/g未満の固有粘度を有するプリフォームを剥離させるステップと、  
 (5) 次にプリフォームを再加熱するステップと、  
 (6) 次にプリフォームを容器にブロー成形するステップとを含み、

容器を作成するサイクル時間が、P E Tコポリマーを含み、少なくとも0.77dL/gの固有粘度を有するプリフォームで第2容器を作成する第2サイクル時間と比較して短縮される。

#### 【0027】

さらに別のある方法の実施形態では、容器の作成に使用するプリフォームを作成するための方法は、P E Tコポリマーを射出成形することを含み、これはエチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含む。P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセントの量であり、プリフォームは0.77dL/g未満の固有粘度を有する。

#### 【0028】

さらに別の実施形態では、容器を作成するための方法は、開放式の口形成部分、中間の本体形成部分、および基部を形成する閉鎖部分を射出成形のプリフォームをブロー成形することを含む。P E Tコポリマーは、エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含む。P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセントの量であり、プリフォームは0.77dL/g未満の固有粘度を有する。

#### 【0029】

2005年5月11日出願の、「Preform For Low Natural Stretch Ratio PET Copolymer, Container Made Therewith and Methods」と題され、その開示を参照により明示的に本明細書に組み込むものとする共願特許出願が、従来技術で使用可能なP E T樹脂から作成したプリフォームよりも低い固有延伸倍率を有するL N S Rポリマーから作成し、特定のフープ比および軸比の制限で延伸倍率が低下したプリフォームを開示している。この参考文献は、また、このプリフォームの設計から作成し、優れた機械的特性を有する延伸ブロー成形容器、特に飲料容器も開示している。また、この参考文献は、透明容

器、または実質的に透明で曇りのない、または実質的に曇りのない延伸ブロー成形容器も開示している。さらに、固有延伸倍率が低いポリマーは、2002年11月1日に出願された米国仮特許出願第60/423,221号に対して、米国特許法第119条による優先権を主張する、2003年10月30日に米国特許商標庁に出願された米国特許出願第10/696,858号の継続出願であり、2004年10月18日に米国特許商標庁に出願された共願の米国特許出願第10/967,803号で別個に開示されて、特許請求の範囲に記載されており、これらの出願の開示も、参照により全体を明示的に本明細書に組み込むものとする。

## 【0030】

特に、本発明の実施形態は、炭酸および非炭酸ソフトドリンク産業および食品産業の包装用途用に容器を作成するのに適切である。P E Tコポリマープリフォームは、溶融形成などの従来の方法で上記ポリエステル組成からプリフォームを形成することによって作成される。適切な溶融形成工程は、射出成形、押出成形、熱形成および圧縮成形を含むが、これらに限定されない。容器は、1段、2段、および二重ブロー成形製造システムでプリフォームから作成される。このような方法は当業者にとって周知のものであり、適切なプリフォームおよび容器構造の例が米国特許第5,888,598号で開示され、その開示は参照により全体を明示的に本明細書に組み込むものとする。望ましい最終結果は、含まれる飲料または食品を適切に保護するのに十分な機械的特性および遮断性がある透明な容器である。

10

## 【0031】

容器プリフォームは、ポリエステルから、ブロー成形可能な幾何学的形状を有するプリフォームを射出成形することによって形成することが望ましい。次に、プリフォームまたはブロー成形可能な形態を、所望の容器の容積構成を有する型キャビティに閉じ込め、型キャビティの境界内で圧縮空気を吹き込むことによって、プリフォームを膨張させる。

20

## 【0032】

薄肉の1回使用のP E T飲料容器の製造に使用されているような市販の機器を使用して、本発明の実施形態による容器を作成することができる。また、従来の肉厚の補充可能なP E T容器の製造に使用されるような商用機器も使用することができる。

## 【0033】

本発明の実施形態によると、開放型端部および首部のフィニッシュを有する円筒形の射出成形したプリフォームから適切な容器をブロー成形することができる。プリフォームは、テーパ状の肩を形成する部分、円筒の側部に沿ってほぼ均一な厚さ、および好ましくはシャンパンの設計の基部を形成する部分を有することができるが、花弁状設計などの基部カップまたは足部設計を有する半球形基部を含む。好ましい実施形態では、プリフォームは非晶質で、ほぼ透明であり、射出成形される。

30

## 【0034】

本発明の好ましい実施形態によると、容器のプリフォームをその後、首部のフィニッシュと係合する型の上部区間、容器の側壁の形状を形成する内部空隙を有する型の中央区間、および容器の基部の外側に凹状のドームを形成する上面を有する型の下部区間を有するブロー成形装置に配置する。標準的な再熱延伸ブロー成形工程によると、射出成形したプリフォームを最初に、約70から130という延伸および配向に適切な温度まで再加熱し、ブロー成形用金型に入れ、次に開放式上端に挿入して、下降させ、プリフォームを軸方向に延伸する。その後に、または同時に、膨張ガスをプリフォームの内部に導入して、部分を形成する肩、側壁および基部を半径方向外側に膨張させ、金型区間の内面と接触させる。その結果のブロー成形された容器は、プリフォームと同じ外ねじおよび首部の最下部フランジがある首部フィニッシュを有する。ボトルの残りの部分も膨張するが、その程度は様々である。容器の開放式上端に着脱式キャップを取り付ける。キャップは、首部フィニッシュの外ねじと係合する内ねじを有する基部を含む。

40

## 【0035】

透明な容器を生成する際の重要な考慮事項は、最初に透明なプリフォームを生成するこ

50

とである。射出成形ステップ中、ポリマーからプリフォームへの変化中に熱誘導の結晶化が生じ得る。熱誘導の結晶化は、疊りの副生とともに、ポリマーの大きい晶子を形成する傾向がある。晶子の形成を最小限に抑え、したがって透明なプリフォームにするために、熱結晶化速度は、晶子がほとんど、または全くないプリフォームを生成できるほど、十分に遅くなければならない。しかし、熱結晶化の速度が遅すぎると、P E T樹脂の生成速度に悪影響を及ぼすことがある。何故なら、P E Tの分子量を増加させ、同時に望ましくないアセトアルデヒドを除去するために使用される工程である固相重合の前に、P E Tを熱結晶化しなければならないからである。固相重合はポリマーの分子量を増加させ、したがってポリマーから作成される容器が必要な強度を有するようになる。熱結晶化速度を低下させる従来技術の技術は、一定量のコモノマーを含むP E Tを使用することを含む。最も一般的に使用されるコモノマー変性剤は、イソフタル酸、すなわち1，4-シクロヘキサンジメタノールであり、これを1.5から3.0モル%の範囲のレベルで添加する。

10

## 【0036】

射出成形中に熱結晶化速度を低下させるという要求と相殺されるのは、プロー成形中に歪みによって誘発されて生じる結晶化度の速度を上げるという要求である。歪みによって誘発される結晶化は、P E Tの急速な機械的変形の結果であり、極めて小さく透明な晶子を生成する。容器の側壁に存在する晶子の量は、容器の強度およびバリア性能に対応する。以前に、P E TのD E G含有率を2.9から4.0モルパーセントに増加させると、P E Tの結晶化度が、2.4から2.9モルパーセントのD E Gを含む従来のP E Tと比較して増加することが実証されている。この現象は、D E G含有率の上昇の結果、ポリマー鎖の可撓性が上昇し、それによってポリマー鎖からポリマー結晶への配列およびパッキングをさらに迅速にできることで説明される。

20

## 【0037】

本発明のP E Tコポリマーでは、熱結晶化の減速と歪みによって誘発される結晶化の加速との両方が、少ない量のN D CおよびD E Gのコモノマー変性によって生じることが、予想外に判明した。N D Cは、ポリマー鎖の可撓性を妨げるN D C部分の剛性のために、熱結晶化速度を低下させると考えられ、したがって晶子の形成がさらに困難になる。N D Cを追加すると、P E T鎖の剛直性が上昇し、その結果、P E Tコポリマーから作成した容器の側壁剛性が予想外に上昇することも発見された。さらに、予想に反して、P E TコポリマーのD E G含有率を低下させると、従来のP E Tよりも歪みによって誘発される結晶化の速度が上がる。

30

## 【0038】

少ない量のD E GとN D Cをこのように独特に組み合わせた結果、少なくとも好ましい実施形態では、P E TコポリマーのI Vが低くても、従来のP E Tと比較してP E Tコポリマーの固有延伸倍率が低下する。通常、I Vが低めのP E Tプリフォームでは、望ましい機械的特性の容器を形成するために、プリフォームの延伸倍率が高くなる。しかし、本発明のプリフォームは従来に反して、I Vが比較的低く、延伸倍率が比較的低くても、望ましい機械的特性の容器を生成する。特徴のこのような独特的組合せのために、本発明のプリフォームは、I Vが比較的高いP E Tプリフォームよりも短いサイクル時間で容器を作成するために使用することができる。

40

## 【0039】

図1を参照すると、従来の構成を有するポリエステルプリフォーム10が図示されているが、正確に縮尺されたものではない。プリフォーム10は、本発明のP E Tコポリマーを射出成形することによって作成され、ねじを切った首部のフィニッシュ12を備え、その下端は蓋フランジ14で終了する。蓋フランジ14の下には全体的に円筒形の区間16があり、これは肉厚を増加させるように、外径が徐々に減少する区間18で終了する。区間18の下には、細長い本体区間20がある。プリフォームの高さは、蓋フランジ14から細長い本体区間20の閉じた端部21まで測定する。

## 【0040】

図1に示すプリフォーム10は、図2に示す容器22を形成するようにプロー成形する

50

ことができる。容器 22 が備える外殻 24 は、口 28 を画定するねじ付き首部のフィニッシュ 26 と、ねじ付き首部のフィニッシュの下にある蓋フランジ 30 と、蓋フランジから延びるテーパ状区間 32 と、テーパ状区間の下に延びる本体区間 34 と、容器の底部にある基部 36 と、を備える。容器の高さは、蓋フランジ 30 から基部 36 の閉じた端部まで測定する。容器 22 は、図 2 に示すように、容器に入れた飲料 38 の作成に適切に使用される。容器に入れた飲料 38 は、容器 22 および容器の首部 28 を密封するクロージャ 40 内に配置された炭酸ソーダ飲料のような飲料を含む。

#### 【0041】

本発明の好ましい実施形態によると、プリフォームの本体を形成する中間部分は、1.5 から 8 mm の肉厚を有する。さらに、好ましい実施形態によると、プリフォームの本体を形成する中間部分は、10 から 30 mm の内径を有し、フィニッシュとは反対側のプリフォームの閉じた端部からフィニッシュまで延びるプリフォームの高さは、50 から 150 mm である。本発明の好ましい実施形態により作成した容器は、好ましくは 0.25 から 3 リットルの範囲内の容積、0.25 から 0.65 mm の肉厚を有する。

10

#### 【0042】

本明細書では、プリフォーム 10 およびその結果の容器 22 の寸法を参照する。プリフォームの高さ H は、フィニッシュ 12 とは反対側のプリフォームの閉じた端部 21 からフィニッシュの蓋フランジ 14 までの距離である。プリフォーム 10 の内径 ID は、プリフォームの細長い本体区間 20 の内壁間の距離である。プリフォーム 10 の肉厚 T は、プリフォームの細長い本体区間 20 でも測定する。容器 22 の高さ H' は、フィニッシュ 26 とは反対側の容器の基部 36 の閉じた端部からフィニッシュの蓋フランジ 30 までの距離である。容器の最大直径 MD は、容器 22 の高さに沿って最も広いポイントにおける容器の直径である。プリフォームのフープ延伸倍率は、容器の最大直径をプリフォームの内径で割った値に等しく、軸延伸倍率は、フィニッシュから下の容器の高さをフィニッシュから下のプリフォームの高さで割った値に等しい。プリフォームの延伸倍率は、フープ延伸倍率と軸延伸倍率の積に等しい。

20

#### 【0043】

プリフォーム 10、容器 22、および容器に入れた飲料 38 は、本発明の例示的実施形態にすぎない。本発明の実施形態により、様々な構成を有する様々なプリフォームおよび容器を作成できることを理解されたい。

30

#### 【0044】

本発明について以上で説明してきたが、さらに以下で例示により示し、これはいかなる意味でも本発明の範囲に制限を設けるものではない。逆に、本明細書を読んだ後、本発明の精神および／または特許請求の範囲から逸脱することなしに、当業者に思い浮かぶような様々な他の実施形態、修正、等価物を採用することができることを明白に理解されたい。

#### 【実施例 1】

#### 【0045】

3 つの異なる PET コポリマー樹脂でプリフォームを作成した。C1 の比較用の樹脂は従来の PET コポリマー樹脂で、R1 および R2 は本発明の実施形態により作成した。PET 樹脂を、真空炉内で 135 °C にして一晩乾燥させ、射出成形前に 50 ppm 未満の水分レベルを達成した。実験室規模の Arbburg ユニットのキャビティ射出成形機で射出成形を実行し、延伸倍率が約 1.4 の従来のプリフォームの型に入れた。次に、プリフォームをバブルにフリープロー成形して、各ポリマーの延伸倍率を決定した。フリープロー成形は、各プリフォームの変数について実行し、バブルは 100 °C および 105 °C の温度、psi で吹いた。バブル毎に延伸倍率を測定し、記録した。

40

#### 【0046】

サンプル材料の詳細な説明を表 1 に示す。

【表1】

表1 樹脂の説明

樹脂の組成	I P A (モル%)	N D C (モル%)	D E G (モル%)	プリフォーム I V
C 1	2.8	0	2.9	0.78
R 1	0	0.5	1.5	0.79
R 2	0	0.5	1.5	0.76

【表2】

10

表2 フリーブローバブルから計算した面積延伸倍率

樹脂	面積延伸倍率	延伸倍率の減少率 (%)
C 1	14.81	0
R 1	11.81	20%
R 2	11.23	24%

【0047】

20

表1は、R 1とR 2が同じ樹脂組成を有するが、R 2はR 1より低いIVを有することを示す。表2は、R 1とR 2が同様の固有延伸倍率を有することを示す。R 2はR 1より低い延伸倍率を有する。0.76のIVで、R 2はC 1より低い延伸倍率を有する。したがって、R 2樹脂で、およびC 1に合わせて設計した構成で作成したプリフォームは、CSD容器をブロー成形するのに問題ないはずである。

【実施例2】

【0048】

30

比較的低いIVを有する本発明の実施形態の延伸倍率についてさらに示すために、表3で示すように、さらに樹脂を作成した。プリフォームは、実施例1のように成形し、フリーブロー成形した。樹脂C 1およびC 2は従来のPETコポリマー樹脂であり、樹脂R 3は、比較的低いIVを有するIVが低めのPETコポリマー樹脂であった。C 2およびR 3からのプリフォームも、Sidel SBO 1機械でブロー成形して、500mlのコカコーラの輪郭を有するボトルにした。

【表3】

表3 樹脂の説明

樹脂の組成	I P A (モル%)	N D C (モル%)	D E G (モル%)	プリフォーム I V
C 1	2.8	0	2.9	0.78
C 2	2.8	0	2.9	0.74
R 3	0	0.3	2.0	0.73

40

【表4】

表4 フリーブローバブルから計算した面積延伸倍率

樹脂	面積延伸倍率	延伸倍率の減少率 (%)
C 1	14.81	0
C 2	15.12	-2%
R 3	12.55	15%

50

【0049】

表4は、通常のCSD等級のPETを使用する場合、低いIV(0.74)は、高い方のIV(0.78)の樹脂よりもわずかに高い延伸倍率を有することを示す。しかし、本発明の組成の実施形態により作成した樹脂を使用すると、低いIV(0.73)はそれでも、IVが高い従来のPET(0.78)よりも低い延伸倍率を有する。IVの効果をさらに実証するために、C2およびR3プリフォームを上述したようにプロー成形して、ボトルにした。これは、従来のPETコポリマー樹脂のIVと延伸倍率との関係とは逆である。

#### 【0050】

IVの効果をさらに実証するために、従来のPETコポリマー樹脂C1用に設計されたプリフォームの構成を使用して、上述したようにC1およびR3プリフォームをプロー成形し、ボトルにした。側壁の結晶化度は、ASTM D 1505-85による密度コラム法を使用し、2組のボトルで測定した。結果を表5に示す。

10

#### 【表5】

表5 ボトルの結晶化度

樹脂	結晶化度
C2	20.6%
R3	25.9%

20

#### 【0051】

図示のように、C2樹脂で作成したボトルは、R3樹脂で作成したボトルより結晶化度が低く、これは、IVが高い従来のC2樹脂用に設計されたプリフォームの構成を使用すると、比較用樹脂C2のプリフォームが十分に延伸せず、高レベルの配向および結晶化度が達成されなかつたことを示す。これをさらに実証するために、以下で示すようにこれらのボトルでさらに試験を実施した。

#### 【0052】

以降で説明するように、コカコーラ社の標準的手順に従って、熱安定性試験を実施した。熱安定性試験を使用して、温度および圧力応力によって引き起こされるボトルの寸法の物理的变化を測定する。熱安定性は、以下のように測定した。

30

#### 【0053】

「受け入れたままの」試験ボトルの寸法および厚さを測定した。次に、ボトルを体積の4.1±0.1まで炭酸を入れた水で充填し、蓋をした。充填したボトルを一晩、周囲温度に曝露し、寸法を測定して、パーセント変化を決定した。ボトルを38に曝露し、寸法を測定して、パーセント変化を決定した。

#### 【0054】

12の試験サンプルには、永続性インクマーカを使用して、ボトルの下半分に試験要求およびサンプル番号をラベル表示した。周囲温度で寸法測定を実行した後、サンプルを38の環境室に24時間保管した。38の環境室の後、調整した充填ボトルに対して充填ポイントの低下、ドーミングおよび寸法の測定を履行する。全寸法の最小、最大、平均、および標準偏差の値を、試験日毎に計算する。限界寸法の変化が表7に挙げてある。

40

#### 【表6】

表6 ボトルの熱安定性

樹脂	ラベルの直径変化率(%)	充填ポイントの低下(インチ)	高さの変化率(%)
R3	0.86%	0.839	2%
C2	2.17%	0.975	2%

50

## 【0055】

表6に示すように、比較用C2樹脂で作成したボトルは、R3樹脂で作成したものより熱膨張率が悪く、比較用樹脂C1用に設計されたプリフォームは、IVが低いC2樹脂には適切でないことを示す。しかし、R3樹脂は、IVが比較的高い比較用C1樹脂のためのプリフォーム設計を使用することができる。この場合、R3樹脂から作成したボトルは、コカコーラ社の熱安定性の仕様に適合し、C2樹脂から作成したボトルは、熱安定性の仕様に適合しなかった。

## 【0056】

以降で説明する改訂ASTM方法に従って、樹脂C2およびR3で作成したボトルで側壁撓み試験を実行した。側壁の撓みは側壁の剛性と相関がある。特定の側壁の撓みを達成するために必要な力が大きいほど、ボトル側壁の剛性が大きい。

10

## 【表7】

表7 ボトルの側壁撓み

樹脂	側壁の平均撓み（ポンドフィート）
C2	6.46
R3	7.88

## 【0057】

表7は、IVが低いR3樹脂で作成したボトルが、IVが低い従来のC2樹脂で作成したボトルより高い側壁剛性を有することを示す。これは恐らく、IVが比較的高いC1樹脂のプリフォーム内ではC2樹脂が高い配向および結晶化度を達成するほど十分に延伸しないために、R3樹脂が、IVが低いC2樹脂で作成したボトルより機械的強度が高いボトルを作成することを示す。

20

## 【0058】

C2およびR3樹脂で作成したボトルを、以下で説明するように加速応力亀裂試験にかけた。加速応力亀裂抵抗試験のために、変数毎に25個のサンプルをランダムに選択し、CO<sub>2</sub>の体積の4.1~4.5まで炭酸を入れた。サンプルは、72°Fおよび50%RHで24時間保管した。次に、これらのボトルそれぞれの基部区域を、希水酸化ナトリウム(0.1%)溶液に浸漬した。次に、基部の亀裂を通した二酸化炭素の漏れ、または破局的な基部の損傷を検出するために、各ボトルを3時間にわたって慎重に検査した。炭酸の漏れまたは基部の破壊が検出された場合、この損傷ポイントまでの時間を記録する。

30

## 【表8】

表8 加速応力亀裂

樹脂	破壊までの平均時間（時間）	3時間試験に合格したボトルの数
C2	0.56	1
R3	2.43	11

40

## 【0059】

表8に見られるように、C2樹脂で作成したボトルは、耐応力亀裂性が非常に低く、R3樹脂で作成したボトルは、許容可能な耐応力亀裂性を有する。データは、低いIVで予想されるように、C2樹脂が、耐応力亀裂性がないので、CSDパッケージングに使用できないことを示している。しかし、R3樹脂は予想外に比較的高い耐応力亀裂性を示した。

## 【実施例3】

## 【0060】

本発明の実施形態により使用される樹脂の利点をさらに実証するために、ある範囲の低

50

I V 樹脂 (R 4、R 5 および R 6) を、表 9 に示すような様々な組成で作成した。樹脂を 500 ml のプリフォームに射出成形し、実施例 1 で説明したようにフリーブロー成形した。フリーブローバブルの容積を、延伸倍率の指標として記録した。容積は、面積延伸倍率と比較して、はるかに容易に測定され、計算の必要がない。

## 【表 9】

表 9 樹脂の説明

樹脂	I P A (モル%)	N D C (モル%)	D E G (モル%)	プリフォーム I V
C 1	3.0	0	2.9	0.78
R 4	0	0.4	1.5	0.74
R 5	0	0.4	1.8	0.72
R 6	0	0.4	2.3	0.72

10

20

30

40

## 【表 10】

表 10 フリーブローの結果

樹脂	バブル容積 (ml)	減少率 (%)
C 1	789	0
R 4	636	19%
R 5	687	13%
R 6	695	12%

## 【0061】

表 10 は、本発明の実施形態により作成した低 I V (0.75 未満) 樹脂 R 4、R 5 および R 6 がなお、これより高い I V (0.78) の比較対照用樹脂より延伸倍率が低いことを示す。樹脂 R 4、R 5 および R 6 の値をさらに実証するために、これを、上記の実施例 1 で説明したように再び射出成形してプリフォームにし、ブロー成形して 500 ml の輪郭のボトルにした。

## 【0062】

実施例 3 の樹脂を射出成形してプリフォームにし、次にブロー成形して実施例 1 のようなボトルにした。次に、これらのボトルを実施例 2 のような熱安定性測定にかけた。結果を表 11 に示す。

## 【表 11】

表 11 熱安定性試験

樹脂	ラベルの直径変化率 (%)	高さの変化 (%)	充填ポイントの低下 (インチ)
C 1	1.1	1.5	0.64
R 4	1.0	1.4	0.59
R 5	1.1	1.4	0.61
R 6	1.1	1.4	0.59

## 【0063】

表 11 に見られるように、樹脂 R 4 から R 6 のプリフォームの I V は、0.72 から 0

50

.74の範囲であるが、これは熱安定性の点で、0.78というプリフォームIVを有する比較用樹脂C1と同様に機能する。

**【0064】**

以上は本発明の特定の実施形態に関するものであり、特許請求の範囲で定義されているような本発明の範囲から逸脱することなしに、これを無数の方法で変更できることを理解されたい。

**【図面の簡単な説明】**

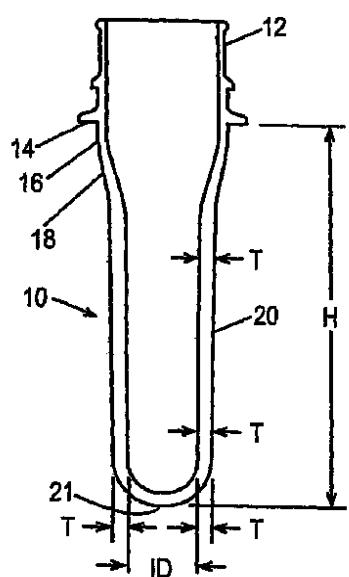
**【0065】**

【図1】従来の構成を有し、本発明の好ましい実施形態によるP E Tコポリマーで作成された射出成形のプリフォームの縦断面図である。

【図2】本発明の好ましい実施形態により、図1のプリフォームから作成したプロー成形容器の縦断面図である。

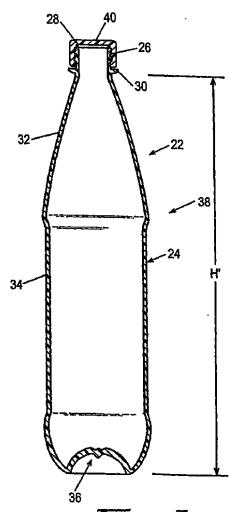
10

**【図1】**



**Fig. 1**

**【図2】**



**【手続補正書】**

【提出日】平成19年3月13日(2007.3.13)

**【手続補正1】**

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】**

【特許請求の範囲】

**【請求項1】**

開放式口を形成する部分、本体を形成する中間部分、および基部を形成する閉鎖部分を有し、エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を備えるP E Tコポリマーを備えるプリフォームであって、

それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、前記P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であり、当該プリフォームが、0.77dL/g未満の固有粘度、および約8から約13の範囲の延伸倍率を有するプリフォーム。

**【請求項2】**

前記P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約1.2モルパーセントから約2.3モルパーセントの量である、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項3】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約1.0モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項4】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約0.75モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項5】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.25から約0.75モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項6】**

前記ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約1.3から約2.5モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項7】**

前記ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約1.5から約2.2モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項8】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約1.0モルパーセントの量で存在し、

前記ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー中に1.3から約2.5モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項9】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸が2,6-ナフタレンジカルボキシル酸である、請求項1に記載のプリフォーム。

**【請求項10】**

前記ナフタレンジカルボキシル酸からの前記反復単位が2,6-ナフタレンジカルボキシル酸であり、前記P E Tコポリマー中に約0.2から約1.0モルパーセントの量で存在し、

ジエチレングリコールからの前記反復単位が、前記P E Tコポリマー内に約1.3から約2.5モルパーセントの量で存在する、請求項1に記載のプリフォーム。

【請求項11】

前記プリフォームが約0.60dL/gから0.77dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項1に記載のプリフォーム。

【請求項12】

前記プリフォームが0.76未満の固有粘度を有する、請求項1に記載のプリフォーム。

【請求項13】

前記プリフォームが約0.70dL/gから0.76dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項1に記載のプリフォーム。

【請求項14】

前記プリフォームが約0.70dL/gから約0.74dL/gの範囲の固有粘度を有する、請求項1に記載のプリフォーム。

【請求項15】

前記プリフォームが約8から約12の範囲の延伸倍率を有する、請求項1に記載のプリフォーム。

【請求項16】

請求項1に記載のプリフォームをプロー成形することによって作成した容器。

【請求項17】

前記プリフォームの本体を形成する前記中間部分が、約1.5から約8mmの肉厚、および約10から約30mmの内径を有し、

前記プリフォームが、フィニッシュ、前記フィニッシュとは反対側の閉じた端部、および前記閉じた端部から前記フィニッシュまでの約50から約150mmの高さを有する、請求項16に記載の容器。

【請求項18】

前記容器が約0.25から約3リットルの範囲の容積を有する、請求項16に記載の容器。

【請求項19】

前記容器がボトル、ドラム缶、水差し、または冷却器である、請求項16に記載の容器。

【請求項20】

請求項1に記載のプリフォームをプロー成形することによって作成した容器、および前記容器内に配置された飲料を備える包装飲料。

【請求項21】

エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を備えるP E Tコポリマーを射出成形することを含む容器の作成に使用するプリフォームを作成するための方法であって、

それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、前記P E Tコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であり、前記プリフォームが0.77dL/g未満の固有粘度、および約8から約13の範囲の延伸倍率を有する方法。

【請求項22】

前記プリフォームが約0.60dL/gから0.77dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記プリフォームが0.76未満の固有粘度を有する、請求項21に記載の方法。

【請求項24】

前記プリフォームが約0.70dL/gから0.76dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項21に記載の方法。

【請求項25】

前記プリフォームが約0.70dL/gから約0.74dL/gの範囲の固有粘度を有する、請求項21に記載の方法。

【請求項26】

前記プリフォームが約8から約12の延伸倍率を有する、請求項21に記載の方法。

【請求項27】

射出成形したプリフォームをブロー成形することを含む容器を作成するための方法であつて、

(a) 開放式口を形成する部分、本体を形成する中間部分、および基部を形成する閉鎖部分を有し、

(b) エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を備えるPETコポリマーを備え、それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、前記PETコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量が、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であり、前記プリフォームが、0.77dL/g未満の固有粘度、および約8から約13の範囲の延伸倍率を有する方法。

【請求項28】

前記プリフォームが、約0.60dL/gから0.77dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項27に記載の方法。

【請求項29】

前記プリフォームが、0.76未満の固有粘度を有する、請求項27に記載の方法。

【請求項30】

前記プリフォームが、約0.70dL/gから0.76dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項27に記載の方法。

【請求項31】

前記プリフォームが、約0.70dL/gから約0.74dL/gの範囲の固有粘度を有する、請求項27に記載のプリフォーム。

【請求項32】

前記プリフォームが、約8から約12の延伸倍率を有する、請求項27に記載の方法。

【請求項33】

容器を作成するサイクル時間を短縮するための方法であつて、

(1) エチレングリコールおよびジエチレングリコールからの反復単位を有するジオール成分、およびテレフタル酸およびナフタレンジカルボキシル酸からの反復単位を有する二酸成分を含むPETコポリマー溶融物を提供するステップであつて、それぞれ100モルパーセントのジオール成分および100モルパーセントの二酸成分に基づき、前記PETコポリマー中に存在するジエチレングリコールおよびナフタレンジカルボキシル酸の総量は、約0.1モルパーセントから約2.8モルパーセント未満の量であるステップと、

(2) 前記PETコポリマーを型に射出するステップと、

(3) 次に前記型および含まれる前記ポリマーを冷却するステップと、

(4) 次に前記型から、0.77dL/g未満の固有粘度、および約8から約13の範囲の延伸倍率を有するプリフォームを剥離させるステップと、

(5) 次に前記プリフォームを再加熱するステップと、

(6) 次に前記プリフォームを容器にブロー成形するステップとを含み、

前記容器を作成する前記サイクル時間が、PETコポリマーを含み、少なくとも0.77dL/gの固有粘度を有するプリフォームで第2容器を作成する第2サイクル時間と比較して短縮される方法。

【請求項34】

前記プリフォームが0.76未満の固有粘度を有する、請求項33に記載の方法。

【請求項35】

前記プリフォームが約0.60dL/gから0.77dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項33に記載の方法。

【請求項36】

前記プリフォームが約0.70dL/gから0.76dL/g未満の範囲の固有粘度を有する、請求項33に記載の方法。

【請求項37】

前記プリフォームが約0.70dL/gから約0.74dL/gの範囲の固有粘度を有する、請求項33に記載の方法。

【請求項38】

前記プリフォームが約8から約12の延伸倍率を有する、請求項33に記載の方法。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2006/015844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B29C49/00 C08G63/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B29C C08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, Y	WO 2004/041496 A (THE COCA-COLA COMPANY) 21 May 2004 (2004-05-21) claims 13,15 pages 9,12,14 example 6; table 7	1-42
Y	US 6 060 140 A (SPRAYBERRY ET AL) 9 May 2000 (2000-05-09) claims 1,5,7,14 column 1 - column 5	1-42
X	US 5 641 548 A (YAMAMOTO ET AL) 24 June 1997 (1997-06-24)  examples 1,3	1-3, 6-12, 15-24, 27-31, 34-38, 41,42
		-/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

29 September 2006

Date of mailing of the International search report

06/10/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

LAUTESCHLAEGER, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2006/015844

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/236065 A1 (DENIS GERARD ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) the whole document -----	1-42
A	SAKELLARIDES S L: "MODIFYING PET CRYSTALLIZATION TO IMPROVE CONTAINER PROCESSING" December 1996 (1996-12), PLASTICS ENGINEERING, SOCIETY OF PLASTICS ENGINEERS, INC. GREENWICH, CONN, US, PAGE(S) 33-35 , XP000691234 ISSN: 0091-9578 the whole document -----	1-42

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/US2006/015844

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2004041496	A	21-05-2004	AU	2003287393 A1	07-06-2004
			BR	0315844 A	27-09-2005
			CA	2501953 A1	21-05-2004
			CN	1708383 A	14-12-2005
			EP	1562728 A1	17-08-2005
			JP	2006509687 T	23-03-2006
			MX	PA05003961 A	22-06-2005
US 6060140	A	09-05-2000	NONE		
US 5641548	A	24-06-1997	NONE		
US 2004236065	A1	25-11-2004	BR	0211689 A	14-12-2004
			CN	1556821 A	22-12-2004
			EP	1417247 A1	12-05-2004
			FR	2828199 A1	07-02-2003
			WO	03011940 A1	13-02-2003
			MX	PA04000900 A	22-11-2004

---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 2 9 K 67/00 (2006.01)	B 6 5 D 1/00	A
B 2 9 L 22/00 (2006.01)	B 2 9 K 67:00	
	B 2 9 L 22:00	

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72) 発明者 シ, ユウ

アメリカ合衆国, ニュージャージー州 08876, ブランチバーグ, イエロー ジャケット コート 9

F ターム(参考) 3E033 BA18 DA03 DA08 DB01 DD02 FA03  
3E062 AA09 AB02 AC02  
4F201 AA24A AA24C AA24E AH55 BA03 BC02 BD06 BM05 BM14  
4F208 AA24A AA24C AA24E AG07 AH55 AR12 LA02 LA04 LB01 LG28  
LN29  
4J029 AA03 AB07 AD01 AE01 BA03 BF09 CB06A CC05A CC06A