

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6266532号  
(P6266532)

(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)

(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 2 9 C 49/64 (2006. 01)</b>	B 2 9 C 49/64
<b>B 2 9 C 49/06 (2006. 01)</b>	B 2 9 C 49/06
<b>B 2 9 C 49/66 (2006. 01)</b>	B 2 9 C 49/66
<b>B 2 9 C 49/68 (2006. 01)</b>	B 2 9 C 49/68

請求項の数 24 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-548892 (P2014-548892)	(73) 特許権者	510156594
(86) (22) 出願日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)		アムコー リミテッド
(65) 公表番号	特表2015-504795 (P2015-504795A)		オーストラリア国 3 1 2 2 ビクトリア
(43) 公表日	平成27年2月16日 (2015. 2. 16)		、ホーソーン、バーウッド ロード 1 0
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/070928		9
(87) 国際公開番号	W02013/096614	(74) 代理人	110000338
(87) 国際公開日	平成25年6月27日 (2013. 6. 27)		特許業務法人HARAKENZO WOR
審査請求日	平成27年12月9日 (2015. 12. 9)		LD PATENT & TRADEMA
(31) 優先権主張番号	61/579, 150		R K
(32) 優先日	平成23年12月22日 (2011. 12. 22)	(72) 発明者	リッシュ, ジー, デイヴィッド
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国, 4 9 2 0 1 ミシガン州
(31) 優先権主張番号	13/721, 361		、ジャクソン, ホワイト テール レーン
(32) 優先日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)		1 0 0 1 0
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
前置審査		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 容器の壁の厚みにおける温度勾配を制御する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物質を収容可能な容器を形成する方法であって、

前記容器は、ポリマー材料から作成されるものであり、

前記方法は、前記容器の予備成形物を用意する工程と、成形表面を有する型の空洞に前記予備成形物を配置する工程と、前記成形表面の方へ前記予備成形物を膨張させるために前記予備成形物に物質を導入する工程と、を含み、

前記予備成形物は、内部側領域および外部側領域を含む壁を有しており、前記物質は、物質温度を有し、前記壁の内部側領域は、前記物質の導入前の第1内部側温度と、前記物質の導入後の第2内部側温度とを有し、前記壁の外部側領域は、前記物質の導入前の第1外部側温度と、前記物質の導入後の第2外部側温度とを有し、前記内部側領域は、前記外部側領域の温度と比較して、前記内部側領域の温度の減少が速いとき、前記壁の剥離が発生しやすい領域であり、

さらに、前記方法は、前記物質の導入前に、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも高くなるように前記第1内部側温度を制御し、かつ前記第1外部側温度が前記物質の温度よりも高くなるように前記第1外部側温度を制御する工程を含み、

前記物質は、非圧縮性である流体を含み、

前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、

所定量の前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程を含み、前記第2内部側温度が前記第2外部側温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも10%

10

20

が導入され、

前記内部側領域は、0.001～0.003インチの厚みを有し、前記外部側領域は、0.007～0.012インチの厚みを有することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記第1内部側温度および前記第1外部側温度は、各々、前記ポリマー材料のガラス転移温度  $T_g$  から、ガラス転移温度  $T_g$  に90 を加算した温度までの範囲であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1内部側温度を制御する工程は、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも5～20 高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記第1内部側温度を制御する工程は、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも10～20 高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項5】

前記ポリマー材料はポリエチレンテレフタレート（PET）であり、前記第1内部側温度が115 から140 までの範囲であり、前記第1外部側温度が105 から130 までの範囲であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

20

前記ポリマー材料はポリエチレンテレフタレート（PET）であり、前記物質は0～100 の範囲の温度を有する液体であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

前記ポリマー材料はポリエチレンテレフタレート（PET）であり、  
前記第1内部側温度を制御する工程は、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも5～20 高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含むことを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

前記ポリマー材料はポリエチレンテレフタレート（PET）であり、  
前記第1内部側温度を制御する工程は、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも10～20 高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含むことを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項9】

前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、  
所定量の前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程を含み、前記第2内部側温度が前記第2外部側温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも25%が導入されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、  
所定量の前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程を含み、前記第2内部側温度が前記第2外部側温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも50%が導入されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

40

【請求項11】

前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、所定量の前記非圧縮性の流体を予備成形物に導入する工程を含み、

前記第2内部側温度が前記ポリマー材料のガラス転移温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも80%が導入されることを特徴とする請求項1または9または10に記載の方法。

【請求項12】

50

前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、所定量の前記非圧縮性の流体を予備成形物に導入する工程を含み、

前記第 2 内部側温度が前記ポリマー材料のガラス転移温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも 90 % が導入されることを特徴とする請求項 1 または 9 または 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、所定量の前記非圧縮性の流体を予備成形物に導入する工程を含み、

前記第 2 内部側温度が前記ポリマー材料のガラス転移温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の 100 % が導入されることを特徴とする請求項 1 または 9 または 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記非圧縮性の流体の前記所定量は、前記容器内に格納されて密封される前記非圧縮性の流体の量と等しいことを特徴とする請求項 9 から 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

前記方法は、前記型の空洞に前記予備成形物を配置する前にオープンにて前記予備成形物を加熱する工程をさらに含み、

前記第 1 内部側温度を制御する工程は、

前記オープンにて前記予備成形物を加熱する前に多量の加熱空気を前記予備成形物に導入する工程、

前記オープンへ前記予備成形物を供給する供給装置に結合する加熱素子にて前記予備成形物を予熱する工程、

前記予備成形物が前記オープン内に配されている間に前記内部側領域に熱を集中させる工程、および、

前記オープンに配されている間に前記外部側領域を冷却する工程のうちのいずれかの工程を含むことを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 16】

前記内部側領域に熱を集中させる工程は、前記内部側領域に向けて熱気を送る工程を含むか、あるいは、

前記方法は、前記オープン内部においてスピンドルに予備成形物を支持させる工程をさらに含み、前記内部側領域に熱を集中させる工程は、前記内部側領域を加熱するために前記スピンドルを加熱する工程を含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記オープン内から前記熱気を循環させることによって前記熱気が供給されるか、あるいは、前記オープンの外側から前記熱気が供給されることを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記方法は、昇温状態にて前記予備成形物を製造するために前記予備成形物を射出成形する工程をさらに含み、前記第 1 内部側温度を制御する工程は、後に前記物質を前記予備成形物に導入するために前記昇温状態で前記予備成形物を型の空洞へ移送する工程を含むことを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 19】

前記方法は、搬送用ボックスの予備成形物を輸送する工程を含み、前記第 1 内部側温度を制御する工程は、前記搬送用ボックス内の予備成形物を加熱する工程を含むことを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 1 内部側温度を制御する工程は、X 線、マイクロ波、および近赤外光の少なくとも一つを前記内部側領域に当てることによって、前記内部側領域を加熱する工程を含むことを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 21】

前記第 1 内部側温度を制御する工程は、前記物質温度が所定の物質温度範囲内になるように前記物質温度を制御する工程を含み、前記内部側領域と前記物質との間にて熱が伝導して前記第 2 内部側温度が前記第 2 外部側温度から所定範囲内に維持されるようになっていことを特徴とする請求項 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記方法は、前記型の表面に向けて前記予備成形物を膨張させる膨張速度を所定速度内に制御する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記予備成形物を用意する工程は、

前記物質の導入前において前記第 1 内部側温度を前記第 1 外部側温度よりも高く維持するために十分な熱伝導を可能にする所定の表面テクスチャを含む内部側領域を有する予備成形物を用意する工程、

前記物質の導入前において前記第 1 内部側温度を前記第 1 外部側温度よりも高く維持するために十分な熱伝導を可能にするコーティングを前記内部側領域に施す工程、および、

前記物質の導入前において前記第 1 内部側温度を前記第 1 外部側温度よりも高く維持するために十分な熱伝導を可能にする密度を有する予備成形物を用意する工程のうちのいずれかの工程を含むことを特徴とする請求項 1 から 2 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記方法は、前記物質の導入前において前記第 1 内部側温度を前記第 1 外部側温度よりも高く維持するために、前記内部側領域からの熱伝導、前記予備成形物への前記物質の充填速度、および、前記物質の前記物質温度のうちの少なくとも一つを制御する工程を含むことを特徴とする請求項 1 から 2 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

本願は、2012年12月20日出願された米国特許出願（No. 13/721,361）、および、2011年12月22日出願された米国仮出願（No. 61/579,150）の優先権の利益を主張するものである。また、これら出願の全ての開示事項は、参照によって本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

本願の開示事項は、容器に関するものであり、特に、容器の壁の厚みにおける温度勾配を制御する装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0003】

本項では、本願の開示事項に関する背景情報を述べるが、当該背景情報は必ずしも従来技術であるとは限らない。

【0004】

以前は多くの商品をパッケージする（詰める）ためのガラス容器が供給されていたが、環境に対する懸念および他の懸念の結果として、現在ではプラスチック容器がこれまでに使用されている。なお、プラスチック容器は、具体的にはポリエステル容器、より詳細にはポリエチレンテレフタレート（PET）容器を指す。消費者のみならず、容器の製造メーカ（Manufactures）、容器に商品等を充填する業者（fillers）も、PET容器が軽量、安価、リサイクル可能、量産可能であることを認識している。

【0005】

多数の商品のパッケージにおいて、吹込成形（ブロー成形：Blow-molded）されるプラスチック容器が一般的になった。PETは、結晶性ポリマーである。つまり、それはアモルファス（非晶質）形態または半結晶形態で得られることを意味する。PET容器の材料

10

20

30

40

50

の安定性 (integrity) を維持させるためのPET容器の性能は、PET容器における結晶形態の割合に関連し、PET容器の“結晶化度”として知られている。以下の[数1]において、割合である結晶化度を体積分率として定義する。

【0006】

【数1】

$$\text{結晶化度(\%)} = \left( \frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \right) \times 100$$

なお、 $\rho$ は、PET材料の密度である。 $\rho_a$ は、純粋なアモルファスPET材料の密度である(1.333g/cc)。 $\rho_c$ は、純粋な結晶材料の密度である(1.455g/cc)。

10

【0007】

容器に吹き込みがされた後に商品を容器に充填してもよい。また、場合によっては、容器の予備成形物 (preform) を形成し (例えば射出成形によって)、商品を予備成形物に導入することによって予備成形物を膨張させることで、容器の成形および充填を同時に行うようになっていてもよい。

【発明の概要】

【0008】

本項は、本願の開示事項の全般的な概要を提供するものであり、その全ての範囲またはその全ての特徴を包括的に開示するものではない。

【0009】

20

本願は、容器の形成方法を開示する。前記方法は、前記容器の予備成形物を用意する工程を含む。前記予備成形物は、内部側領域および外部側領域を含む壁を有している。前記方法は、型の空洞に前記予備成形物を配置する工程を有し、前記型の空洞は成形表面を有している。さらに、前記方法は、前記成形表面の方へ前記予備成形物を膨張させるために前記予備成形物に物質を導入する工程を含む。前記壁の内部側領域は、前記物質の導入前の第1内部側温度と、前記物質の導入後の第2内部側温度とを有している。前記壁の外部側領域は、前記物質の導入前の第1外部側温度と、前記物質の導入後の第2外部側温度とを有している。さらに、前記方法は、前記物質の導入前において前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含む。

【0010】

30

さらなる適用範囲は本明細書において提供される説明から明らかになるであろう。本概要の説明および具体例は例示の目的のみに提供するものであり、本開示の範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0011】

本明細書に記載されている図面は、選択した実施形態を図示する目的でのみ使用されるものであって、実行し得る全ての実施形態を示すものではなく、本願の開示 (以下「本開示」と称す) の範囲を限定するものでもない。

【図1】図1は、本開示の例示的な実施形態に係る予備成形物から容器を成形および充填する装置の概略図である。

40

【図2】図2は、本開示のさらなる例示的な実施形態に係る予備成形物から容器を成形および充填する装置の概略図である。

【図3A】図3Aは、容器の壁における温度勾配を示すグラフである。上段のグラフは、充填および吹込成形される前の従来技術の容器の予備成形物の壁を示し、上から2番目のグラフは、充填後の従来技術の容器の予備成形物の壁を示し、上から3番目のグラフは、充填および吹込成形される前の本願の教示 (本教示) に係る容器の予備成形物の壁を示す。下段のグラフは、充填後の本教示に係る容器の予備成形物の壁を示す。

【図3B】図3Bは、様々な温度でのPETの伸縮曲線 (stretch curves) と典型的な応力 (stress) との対比を示すグラフである。

【図3C】図3Cは、従来技術の容器の壁の断面図である。

50

【図４】図４は、充填時間に対する、容器の壁の内部側領域および外部側領域の温度を示すグラフである。

【図５】図５は、追加の実施形態に係るものであり、充填時間に対する容器の壁の内部側領域および外部側領域の温度を示すグラフである。

【図６】図６は、追加の実施形態に係るものであり、充填時間に対する容器の壁の内部側領域および外部側領域の温度を示すグラフである。

【図７】図７は、ＰＥＴ材料のコールドネッキング（cold necking）の挙動を示すグラフである。

【００１２】

複数の図において同一の参照番号が示されている場合は同一の部材を指す。

10

【発明を実施するための形態】

【００１３】

実施形態の一例を添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１４】

最初に図１を参照する。図１には、容器１２を形成して充填するための装置１０が概略的に示されている。同図に示すように、容器１２は、いくつかの実施形態において、予備成形物１４（すなわちパリソン）から形成可能である。

【００１５】

容器１２は、瓶（ボトル）、広口瓶（ジャー）、または他の任意の適当な種類の容器であってもよい。容器１２は、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）などの任意の適切なポリマー材料（高分子材料）から作成できる。また、予備成形物１４および容器１２は、本開示の範囲から逸脱することなく、任意の適切な形状、寸法、および内部容積を有することができる。さらに、図１は、単一の予備成形物１４から一つの容器１２のみ形成する装置１０を示しているが、装置１０はそれぞれの予備成形物１４から幾つかの数の容器１２を形成するために使用され得ることが理解されるであろう。

20

【００１６】

図１に示すように、予備成形物１４は、搬送用ボックス（ゲイロード）１６または他の適切な搬送用コンテナに備えられてもよい。例えば、予備成形物１４を標準的な射出成形機で射出成形してもよく、搬送用ボックス１６にて格納して搬送するようになっていてもよい。

30

【００１７】

続いて、予備成形物１４は、供給装置２０を経由してオーブン（炉）１８に供給されて配置されてもよい。オーブン１８は、後述するように予備成形物１４が吹込成形される前に予備成形物１４を加熱するようになっていてもよい。また、供給装置２０は、コンベア、可動スピンドル、あるいは別の種類であってもよい。

【００１８】

つぎに、予備成形物１４は、自動または手動で吹込成形用の型（blow mold）２２内に配置されてもよい。吹込成形用の型２２は、その中に、内部成形面２４を含んでいてもよい。

40

【００１９】

続いて、予備成形物１４に流体２６を導入してもよい。流体２６の流れは、予備成形物１４を成形面２４へ向けて膨張させ、これにより容器１２を形成できる。いくつかの実施形態では、流体２６は、液体商品（例えば、水、炭酸飲料、非圧縮性流体など）であり、最終的には、容器１２の内部に密封、格納され、出荷、販売される。したがって、予備成形物１４から容器１２を形成し、この形成と実質的に同時に流体２６を充填させることができる。さらなる実施形態では、流体２６は、容器１２を形成するための空気若しくは他の気体であるが、この空気若しくは他の気体は容器１２が続いて充填且つ密封される前に容器１２から排出される（escapes）。

【００２０】

図２に示されているさらなる実施形態では、装置１０'は、射出成形によって予備成形

50

物 1 4 ' を形成するために使用される射出成形装置 2 8 ' を含んでもよい。続いて、予備成形物 1 4 ' は、吹出成形用の型 2 2 ' 内に配置されてもよい。次に、流体 2 6 ' は、上述したように容器 1 2 ' を形成するために予備成形物 1 4 ' に導入されてもよい。

【 0 0 2 1 】

図 1 または図 2 に示される実施形態は、同じ特徴を多数共有し、容器 1 2 , 1 2 ' を同様の手法で形成して充填することが理解されるであろう。簡単に説明するために、以下の議論では、特に言及する場合を除いて、主に図 1 の実施形態に戻って図 1 を参照する。しかしながら、以下の議論では図 1 および図 2 の両方の実施形態に適用できることが理解されるであろう。

【 0 0 2 2 】

図 3 A および図 3 C に示すように、予備成形物 1 4 ( すなわち容器 1 2 ) は、外部側領域 3 2 と内部側領域 3 4 とを有する壁 3 0 を含んでいてもよい。内部側領域 3 4 は、容器 1 2 または予備成形物 1 4 の内部容積を規定できる。外部側領域 3 2 は、内部側領域 3 4 に向き合っている。内部側領域 3 4 の温度を内部側温度とし、外部側領域 3 2 の温度を外部側温度としてもよい。

【 0 0 2 3 】

より詳細に述べると、装置 1 0 は、内部側温度が外部側温度から所定範囲内になるように内部側温度を制御するために使用してもよい。これにより、内部側領域 3 4 が外部側領域 3 2 から剥離する可能性を低減できる。より具体的には、従来技術を表す、図 3 A の上部のグラフに示すように、予備成形物が、オープンから出て、容器を形成するための充填の準備ができたなら、内部側温度と外部側温度とが実質的に等しくなる。しかし、充填中、内部側温度が外部側温度よりも大幅に速い速度で減少することがある。これにより、図 3 C に示すように剥離 3 6 が形成される。

【 0 0 2 4 】

なお、壁 3 0 は、モノリシック構造若しくは多層構造になっていてもよい。また、本開示は、壁 3 0 との関連で外部側領域 3 2 および内部側領域 3 4 の用語を採用しているが、これらの領域の各々は、単にモノリシック壁構造の全体の各部分若しくは各区域であってもよいし、或いは、多層壁構造における区別される異なる各層であってもよいことを理解すべきである。したがって、本願の特許請求の範囲、図面、および説明は、他に言及のない限り任意の特定の壁構造に限定されるものではなく、図面の境界線または明細書の領域という用語の使用は、配置を表すものであり、独立した層をなすという意味ではない事を認識する点が重要である。

【 0 0 2 5 】

水やジュースなどの液体は、空気よりも高密度であるため、所定の温度で、空気よりもはるかに大きなヒートシンクとして機能することから、上記の技術的課題が生じる。加えて、液体の充填温度は、慣例的には、吹出成形に適用される通常の空気 ( 一般には周囲空気 ) の温度よりもはるかに低かった ( 例えば 1 0 °C という低温であった ) 。それゆえ、技術的且つ商業的な考慮事項を満たすために、概して下記の関係が必要と判断される : 予備成形物内部側温度 ( Internal Preform Temperature ) が予備成形物外部側温度 ( External Preform Temperature ) より高く、予備成形物外部側温度は液体温度よりも高い。

【 0 0 2 6 】

しかし、本教示は、剥離 3 6 が形成されにくくなるように内部側温度を制御するために適用されてもよい。例えば、本教示のいくつかの実施形態では ( 図 3 A の上から 3 番目のグラフに示される ) 、予備成形物 1 4 の内部側温度は外部側温度よりも大幅に大きくなっていてもよい。その結果、ひとたび容器 1 2 が形成されて液体が充填されると、内部側温度は、伸縮特性のバラツキをもたらすかもしれない外側温度を大幅に下回らない。それゆえ、内部側領域 3 4 は外部側領域 3 2 から剥離しにくくなる。

【 0 0 2 7 】

より具体的には、図 4、5、および 6 は、容器 1 2 が形成されて流体 2 6 が充填される間における、外部側温度の変化 ( ライン 3 8 にて示される ) と、内部側温度の変化 ( ライ

10

20

30

40

50

ン 40 で示される ) とを示す。( 図示される実施形態において容器 12 への流体 26 の充填を大凡 0.50 秒以下で行ってもよく、容器 12 の追加的な冷却が充填後に生じる。) 図 4 および図 5 の実施形態に示されるように、初期において内部側温度は外部側温度よりも高くてもよいが、内部側温度が急激に低下するようになっていてもよく、充填時間が終了するまでに内部側温度が外部側温度よりも低くなってもよい。図 6 の実施形態では、内部側温度は、初期において外部側温度を下回っており、充填期間に徐々に減少する。しかしながら、全ての実施形態において、形成工程において、できるだけ長い間、内部側温度が、予備成形物 14 の形成に用いられる PET 若しくは他の材料のガラス転移温度  $T_g$  を超え続けることが好ましい。これにより剥離 36 は形成されにくい。

#### 【0028】

また、充填期間の内部側温度と外部側温度との間における温度勾配の変化を制御してもよい。例えば、図 4 および図 5 の実施形態において、内部側温度が下がって外部側温度よりも低くなる前に、所定量 (predetermined amount) の流体 26 を容器 12 へ導入してもよい (すなわち、図 4 および図 5 の符号 50)。例えば、いくつかの実施形態においては、内部側温度が下がって外部側温度よりも低くなる前に、流体 26 の最終的な量の少なくとも大凡 10% を導入してもよい。また、いくつかの実施形態においては、内部側温度が外部側温度より低くなる前に、流体 26 の最終的な量の少なくとも約 25% (より好ましくは少なくとも 50% から 100%) を導入してもよい。その他では、図 6 の実施形態において、流体 26 を充填する前であって、まだ内部側温度がガラス転移温度  $T_g$  より低い温度まで降下していなくても、内部側温度が外部側温度よりも低くなっているてもよい。さらに他の実施形態では、充填期間およびその後に、内部側温度を外部側温度以上に維持させてもよい。したがって、選択された任意のポリマー材料にとって、予備成形物温度 (preform temperature) の好ましい実用的範囲は、略ガラス転移温度  $T_g$  (前記材料のガラス転移温度) の概略値から、前記ガラス転移温度  $T_g$  よりも 90 度 (摂氏) 高い温度の概略値までである。

#### 【0029】

いくつかの実施形態では、予備成形物 14 がオープン 18 から出た場合、および/または、容器 12 の形成充填工程が開始されると、内部側温度と外部側温度とを大凡 105 から 140 の間に維持させてもよい。また、いくつかの実施形態において、予備成形物 14 がオープン 18 から出た後、および/または、容器 12 が充填されると、内部側温度は、外部側温度よりも 0 から 20 高くなっているてもよい。また、いくつかの実施形態において、予備成形物 14 がオープン 18 から出た後、および/または、予備成形物 14 が吹出成形用の型に配されると、内部側温度は外部側温度よりも 5 から 10 高くなっているてもよい。しかしながら、いくつかの実施形態において、内部側温度が外部側温度と同じ温度で開始し、または内部側温度が外部側温度よりも降下しても、剥離 36 が形成されないように温度勾配を所定範囲内にできることが理解されるであろう。液体注入の前に所望の予備成形物温度の勾配を生成することにより、その結果、予備成形物内部側温度が予備成形物外部側温度よりも低くなる前に、所定量 (predetermined volume) の液体の少なくとも 10% (好ましくは少なくとも 20%、より好ましくは少なくとも 50% から 100%) を予備成形物に導入することを確実にできる。さらに、予備成形物内部側温度が材料のガラス転移温度  $T_g$  より低くなる前に、所定量 (predetermined volume) の液体の少なくとも 80% (好ましくは少なくとも 90%、より好ましくは 100%) が予備成形物に導入されることが望ましい。

#### 【0030】

また、流体 26 が予備成形物 14 を膨張させて容器 12 が形成される間、流体 26 の温度を所定範囲に制御することにより、剥離 36 を減少させてもよい。いくつかの実施形態では、流体 26 の温度範囲を 0 ~ 100 の間とすることができる。流体 26 の温度が予備成形物の内部側温度に近い場合、内部側領域 34 から流体 26 への熱の伝導はさほど顕著でない。したがって、内部側温度が外部側温度に近づくように (図 3A の下部のグラフ)、予備成形物を加熱してもよく、そうすると、剥離 36 が形成されにくくなる。



## 【 0 0 3 1 】

また、図 7 は、流体 2 6 の温度と容器 1 2 の充填速度または充填時間 ( fill rate/time ) との関係をグラフとして示す図である。図示のように、より高温の流体 2 6 は、より低い充填速度で容器 1 2 を充填するために用いられてもよいし、またその逆も同様である。したがって、図 7 に示すタイプのデータを用いて適切な充填速度および流体 2 6 の温度を選択すると、容器 1 2 の形成中の剥離 3 6 を減少させることができる。

## 【 0 0 3 2 】

また、容器 1 2 の或る領域が剥離 3 6 を形成する傾向にあることが理解されよう。例えば、容器 1 2 において、他の領域の後に伸縮され、および/または、他の領域よりもより伸縮された領域 ( 例えば容器の最下部 ) は、剥離 3 6 がより生じやすい傾向である。したがって、容器 1 2 のこれらの領域における剥離 3 6 が低減されるように、吹出成形用の型 2 2 の成形面 2 4 および流体 2 6 の充填速度もまた、設計 ( 設定 ) されてもよい。

10

## 【 0 0 3 3 】

外部側温度に対して相対的に予備成形物 1 4 の内部側温度を制御する様々な実施形態を以下に説明する。例えば、予備成形物 1 4 をオープン 1 8 に入れる前に予備成形物 1 4 を加熱してもよい。具体的には、予備成形物 1 4 をオープン 1 8 に配置して予備成形物 1 4 をオープン 1 8 にて追加的に加熱する前に、予備成形物 1 4 に加熱空気を吹き込んでよい。また、オープン 1 8 内に配置される前の予備成形物 1 4 を予熱するために、供給装置 2 0 に加熱素子 ( 例えば抵抗加熱器 ) を操作可能に結合させてもよい。また、予備成形物 1 4 を搬送用ボックス 1 6 から取り出してオープン 1 8 に供給する前に、その中 ( 搬送用ボックス 1 6 の中 ) で予備成形物 1 4 を予熱するために搬送用ボックス 1 6 を加熱してもよい。これらの実施形態の各々において、予備成形物 1 4 の内部側温度が外部側温度から所定範囲内になるように内部側温度を高度に制御でき、剥離 3 6 が形成しにくくなる。

20

## 【 0 0 3 4 】

また、図 2 に示した実施形態では、予備成形物 1 4 ' は、射出成形装置 2 8 ' の内部にて形成されてもよい。さらに、予備成形物 1 4 ' は、有意に冷却される前に取り除かれてもよい。すぐ後に、予備成形物 1 4 ' が射出成形工程からの残留熱を依然として有している間に、予備成形物 1 4 ' は、容器 1 2 ' を形成するための吹出成形用の型 2 2 ' の内部にて吹出成形されてもよい。このように、内部側温度および外部側温度が所定の温度勾配を有している状態で予備成形物 1 4 ' が昇温されてもよく、予備成形物 1 4 ' から容器 1 2 ' を形成できる。

30

## 【 0 0 3 5 】

再び図 1 に示される装置 1 0 を参照する。予備成形物 1 4 は、また、吹出成形用の型 2 2 の内部にて吹出成形される前に、X 線、マイクロ波および/または近赤外線 ( N I R ) 技術によって、所定温度に加熱されてもよい。X 線、マイクロ波および/または N I R を内部側領域 3 4 に集光させることにより、その上に熱を集中させることができる。

## 【 0 0 3 6 】

それでもまた、予備成形物 1 4 は、内部側温度が外部側温度から所定範囲内に含まれるように、オープン 1 8 の内部にて所定の手法で加熱されてもよい。例えば、いくつかの実施形態において、内部側領域 3 4 に向けて熱気を送ることにより、予備成形物の内部側領域 3 4 に熱を集中させることができる。具体的には、スピンドル ( 特に図示せず ) が、オープン 1 8 内の予備成形物 1 4 を支持するように予備成形物 1 4 に受け入れられていてもよく、熱気は、予備成形物 1 4 の内部領域に供給されるためにスピンドルを通して導かれてもよい。熱気は外部の供給源から供給されてもよく、および/または、熱気は、オープン 1 8 からスピンドルを通して内部側領域 3 4 へ循環するようになっていてもよい。また、いくつかの実施形態において、加熱素子 ( 例えば、抵抗加熱素子 ) は、それによって予備成形物 1 4 の内部側領域 3 4 を加熱するために、スピンドルに動作可能に結合されていてもよい。

40

## 【 0 0 3 7 】

さらに追加の実施形態では、ヒートシンク ( 例えば空気の換気装置など ) は、オープン

50

18内に配されている間の予備成形物14の外部側領域32に操作可能に結合することによって、オープン18の中に配されている間の予備成形物14の外部側温度を減少させるようになっていてもよい。このように、内部側領域34と外部側領域32との間の温度勾配を制御してもよい。

【0038】

さらに追加の実施形態では、内部側領域34は、容器12の充填および/または形成期間中の内部側温度を制御するために、所定の表面粗さを有する所定の表面テクスチャを含むように最初に形成されてもよい。たとえば、表面テクスチャは、内部側温度を外部側温度から所定の範囲内に維持して剥離36の形成を減少させるために、所定の手法にて流体26への熱の伝導に影響を与えるようになっていてもよい。同様に、いくつかの実施形態において、熱の伝導に影響を与えて剥離36の形成を減少させるために、表面コーティングが内部側領域34に適用されてもよい。さらに、予備成形物14を形成するために使用される材料としては、具体的には外部側温度から所定の範囲内に内部側温度を保つために熱の伝導を制御するような特定の密度を有するものを選択してもよい。

【0039】

このように、容器12の形成及び充填中において外部側領域32からの内部側領域34の剥離36は低減可能になっている。内部側領域34と外部側領域32との間の温度勾配は、様々な手法で制御できる。また、容器12を充填するために使用される流体26の温度と充填速度は、剥離36を減少させるために制御されてもよい。これらおよび他の変数は、予備成形物14を形成するために用いられる特定の材料、容器12および/または予備成形物14の寸法、容器12に充填される流体26の種類等に応じて制御されもよいことができることが理解されるであろう。したがって、容器12は剥離36を含む可能性が低い場合、容器12の外観を向上させることができ；容器12の構造的強度および剛性を向上させることができ、またその他の効果もある。

【0040】

いくつかの実施形態によれば、本開示の教示は、物質を収容可能な容器を形成する方法を提供するものであり、前記容器は、ポリマー材料から作成されるものである。前記方法は、前記容器の予備成形物を用意する工程を含み、前記予備成形物は、内部側領域および外部側領域を含む壁を有している；また、前記方法は、成形表面を有する型の空洞に前記予備成形物を配置する工程と；前記成形表面の方へ前記予備成形物を膨張させるために前記予備成形物に物質を導入する工程とを含む。前記物質は、物質温度を有し、前記壁の内部側領域は、前記物質の導入前の第1内部側温度と、前記物質の導入後の第2内部側温度とを有する。前記壁の外部側領域は、前記物質の導入前の第1外部側温度と、前記物質の導入後の第2外部側温度とを有する；さらに、前記方法は、前記物質の導入前において前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含む。

【0041】

いくつかの実施形態では、前記第1内部側温度および前記第1外部側温度は、各々、前記ポリマー材料の略ガラス転移温度 $T_g$ から、略ガラス転移温度 $T_g$ に90を加算した温度までの範囲である。

【0042】

いくつかの実施形態では、前記第1内部側温度を制御する工程は、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも大凡5～20高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含む。いくつかの実施形態では、前記第1内部側温度を制御する工程は、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも大凡10～20高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程を含む。

【0043】

いくつかの実施形態では、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも高くなるように前記第1内部側温度を制御する工程は、前記第1内部側温度が前記第1外部側温度よりも高くなるように前記第1内部側温度を制御し、且つ、前記第1外部側温度が前記物質

の温度よりも高くなるように前記第 1 外部側温度を制御する工程を含む。

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態では、前記ポリマー材料はポリエチレンテレフタレート ( P E T ) であり、前記第 1 内部側温度が略 1 1 5 から略 1 4 0 までの範囲であり、前記第 1 外部側温度が略 1 0 5 から略 1 3 0 までの範囲である。いくつかの実施形態では、前記物質は、0 ~ 1 0 0 の範囲の温度を有する液体である。

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態では、前記ポリマー材料はポリエチレンテレフタレート ( P E T ) であり、前記第 1 内部側温度を制御する工程は、前記第 1 内部側温度が前記第 1 外部側温度よりも大凡 5 ~ 2 0 高くなるように前記第 1 内部側温度を制御する工程を含む。いくつかの実施形態では、前記第 1 内部側温度を制御する工程は、前記第 1 内部側温度が前記第 1 外部側温度よりも大凡 1 0 ~ 2 0 高くなるように前記第 1 内部側温度を制御する工程を含む。

10

【 0 0 4 6 】

いくつかの態様では、前記物質を導入する工程は、実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程を含む。いくつかの実施形態では、前記実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、所定量の前記実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程を含み、前記第 2 内部側温度が前記第 2 外部側温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも 1 0 % が導入される。いくつかの実施形態では、前記実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、所定量の前記実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程を含み、前記第 2 内部側温度が前記第 2 外部側温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも 2 5 % が導入される。

20

【 0 0 4 7 】

いくつかの実施形態では、前記実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、所定量の前記実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程を含み、前記第 2 内部側温度が前記第 2 外部側温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも 5 0 % が導入される。いくつかの実施形態では、前記実質的に非圧縮性の流体の前記所定量は、前記容器内に格納されて密封される前記実質的に非圧縮性の流体の量と等しい。

【 0 0 4 8 】

30

いくつかの実施形態では、前記実質的に非圧縮性の流体を前記予備成形物に導入する工程は、所定量の前記実質的に非圧縮性の流体を予備成形物に導入する工程を含み、前記第 2 内部側温度が前記ポリマー材料の前記ガラス転移温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも 8 0 % が導入される。いくつかの実施形態では、前記第 2 内部側温度が前記ポリマー材料の前記ガラス転移温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも 9 0 % が導入される。いくつかの実施形態では、前記第 2 内部側温度が前記ポリマー材料の前記ガラス転移温度よりも低くなる前に前記流体の前記所定量の少なくとも 1 0 0 % が導入される。

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施形態では、本方法は、前記型の空洞に前記予備成形物を配置する前にオープンにて前記予備成形物を加熱する工程を含み、前記第 1 内部側温度を制御する工程は、前記オープンにて前記予備成形物を加熱する前に多量の加熱空気を前記予備成形物に導入する工程を含む。

40

【 0 0 5 0 】

いくつかの実施形態では、本方法は、前記型の空洞に前記予備成形物を配置する前にオープンにて前記予備成形物を加熱する工程を含み、前記第 1 内部側温度を制御する工程は、前記オープンへ前記予備成形物を供給する供給装置に結合する加熱素子にて前記予備成形物を予熱する工程を含む。

【 0 0 5 1 】

いくつかの実施形態では、本方法は、昇温状態にて前記予備成形物を製造するために前

50

記予備成形物を射出成形する工程を含み、前記第1内部側温度を制御する工程は、後に物質を前記予備成形物に導入するために実質的に前記昇温状態で前記予備成形物を型の空洞へ移送する工程を含むことを特徴とする。

【0052】

いくつかの実施形態では、本方法は、搬送用ボックスの予備成形物を輸送する工程を含み、前記第1内部側温度を制御する工程は、前記搬送用ボックス内の予備成形物を加熱する工程を含む。

【0053】

いくつかの実施形態では、前記第1内部側温度を制御する工程は、X線、マイクロ波、および近赤外光の少なくとも一つを前記内部側領域に当てることによって、前記内部側領域を加熱する工程を含む。

10

【0054】

いくつかの実施形態では、本方法は、前記型の空洞内に前記予備成形物を配置する前に前記予備成形物をオープン内に配置する工程と、前記予備成形物が前記オープン内に配されている間に前記内部側領域に熱を集中させる工程とを含む。いくつかの実施形態では、前記内部側領域に熱を集中させる工程は、前記内部側領域に向けて熱気を送る工程を含む。いくつかの実施形態では、前記オープン内から前記熱気を循環させることによって前記熱気が供給される。いくつかの実施形態では、前記オープンの外側から前記熱気が供給される。

【0055】

20

いくつかの実施形態では、本方法は、前記オープン内部においてスピンドルに予備成形物を支持させる工程を含み、前記内部側領域に熱を集中させる工程は、前記内部側領域を加熱するために前記スピンドルを加熱する工程を含む。

【0056】

いくつかの実施形態では、本方法は、前記型の空洞内に前記予備成形物を配置する前にオープン内にて前記予備成形物を加熱する工程を含み、前記内部側温度を制御する工程は、前記オープンに配されている間に前記外部側領域を冷却する工程を含む。

【0057】

いくつかの実施形態では、前記内部側温度を制御する工程は、前記物質温度が所定の物質温度範囲内になるように前記物質温度を制御する工程を含み、前記内部側領域と前記物質との間にて熱が伝導して前記第2内部側温度が前記第2外部側温度から所定範囲内に維持されるようになっている。いくつかの実施形態では、前記所定の物質温度範囲は、華氏温度が大凡32～210度の範囲である。

30

【0058】

いくつかの実施形態では、本方法は、前記型の表面に向けて前記予備成形物を膨張させる膨張速度を所定速度内に制御する工程を含む。

【0059】

いくつかの実施形態では、前記予備成形物を用意する工程は、前記物質の導入前において前記第1内部側温度を前記第1外部側温度よりも高く維持するために十分な熱伝導を可能にする所定の表面テクスチャを含む内部側領域を有する予備成形物を用意する工程を含む。

40

【0060】

いくつかの実施形態では、前記予備成形物を用意する工程は、前記物質の導入前において前記第1内部側温度を前記第1外部側温度よりも高く維持するために十分な熱伝導を可能にするコーティングを前記内部側領域に施す工程を含む。

【0061】

いくつかの実施形態では、前記予備成形物を用意する工程は、前記物質の導入前において前記第1内部側温度を前記第1外部側温度よりも高く維持するために十分な熱伝導を可能にする密度を有する予備成形物を用意する工程を含む。

【0062】

50

いくつかの実施形態によれば、本開示の教示は、物質を収容可能な容器を形成する方法を提供するものであり、容器がポリマー材料から作成されるようになっている。この方法は、容器の予備成形物を用意する工程を含み、前記予備成形物は、内部側領域と外部側領域とを含む壁を有している；型の空洞に前記容器の予備成形物を配置し、前記型の空洞は成形表面を有し：前記成形表面の方へ前記予備成形物を膨張させるために前記予備成形物に前記物質を導入し、前記物質は物質温度を有し、前記壁の内部側領域は、前記物質の導入前の第1内部温度と、前記物質の導入後の第2内部温度とを有する。前記壁の外部側領域は、前記物質の導入前の第1外部側温度と、前記物質の導入後の第2外部側温度とを有する；前記方法は、前記物質の導入前において前記第1内部側温度を前記第1外部側温度よりも高く維持するために、前記内部側領域からの熱伝導、前記予備成形物への前記物質の充填速度、および、前記物質の前記物質温度のうちの少なくとも一つを制御する工程を含む。

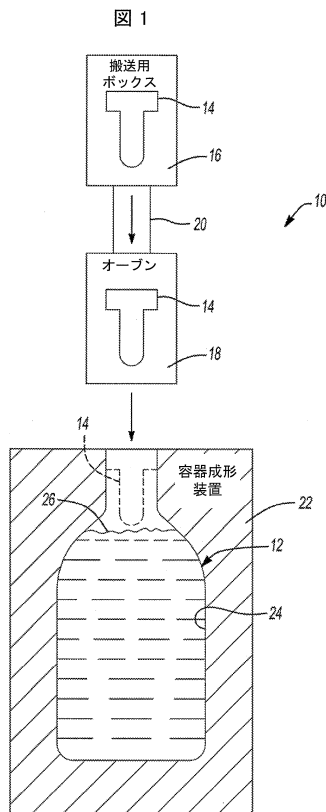
10

### 【0063】

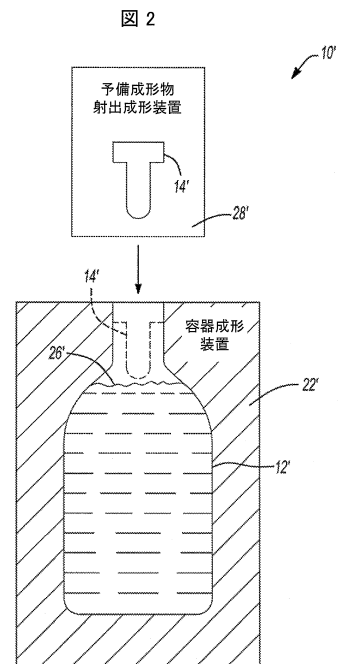
前述した実施形態の説明は、例示と説明の目的でなされたものであり、本開示の全体を意味したり、本開示を限定したりするものではない。特定の実施形態における個別の要素または特徴は、一般的には該特定の実施形態に限定されるものではないが、適切な場合は、具体的な提示または説明がなくても交換することができ、選択した実施形態において用いることができる。同様の変更が多く、この種の修正はすべて開示内容の範囲内に含まれるものとする。

20

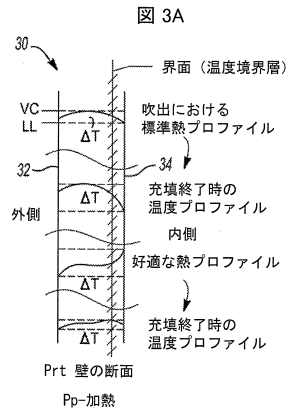
【図1】



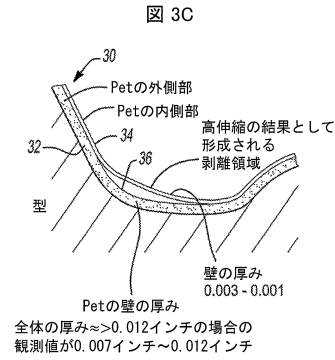
【図2】



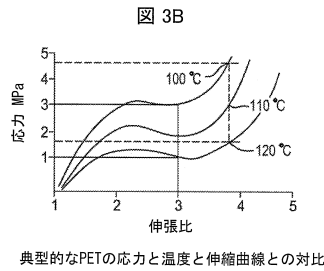
【図 3 A】



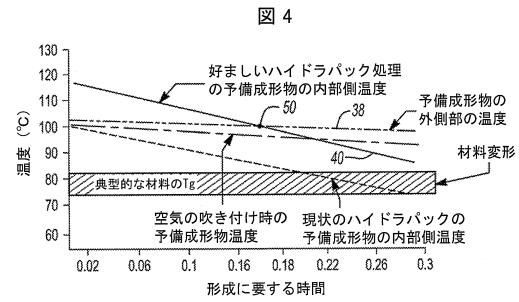
【図 3 C】



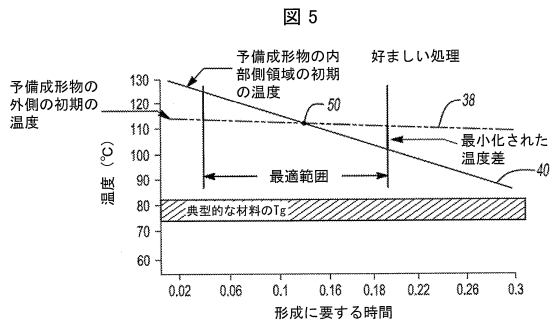
【図 3 B】



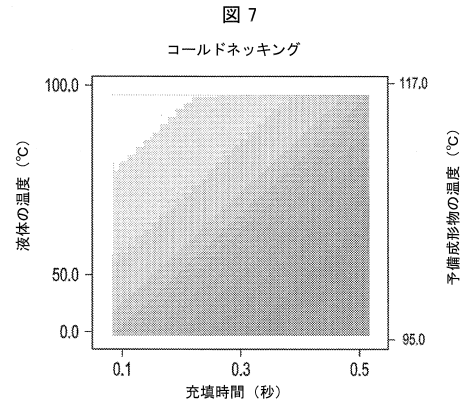
【図 4】



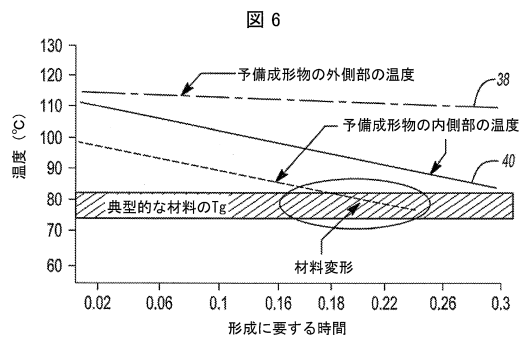
【図 5】



【図 7】



【図 6】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ウィルソン, ブラッドリー  
アメリカ合衆国, 4 8 1 5 8 ミシガン州, マンチェスター, シェレンバーガー ロード 8 8 1  
1
- (72)発明者 マキ, カーク イー.  
アメリカ合衆国, 4 9 2 8 6 ミシガン州, ティカムシ, ノース ユニオン ストリート 1 1 5
- (72)発明者 エバレー, セオドア エフ.  
アメリカ合衆国, 4 8 1 0 8 ミシガン州, アナーバー, サンタ フェ トレール 3 7 7 1
- (72)発明者 マスト, ルーク エー.  
アメリカ合衆国, 4 9 2 3 0 ミシガン州, ブルックリン, スワン ビュー ドライブ 1 1 9 9  
9

審査官 辰己 雅夫

- (56)参考文献 特表2009-533290(JP, A)  
特開昭58-167127(JP, A)  
特開昭49-129755(JP, A)  
国際公開第2013/096614(WO, A1)  
米国特許出願公開第2005/0206045(US, A1)  
特表2005-529002(JP, A)  
特開平09-011325(JP, A)  
米国特許出願公開第2010/0225031(US, A1)  
国際公開第2009/075791(WO, A1)  
特表2011-506130(JP, A)  
特許第5600297(JP, B2)  
特開2000-043130(JP, A)  
国際公開第2008/129013(WO, A1)  
米国特許出願公開第2008/0258356(US, A1)  
米国特許第03786221(US, A)  
欧州特許出願公開第00089201(EP, A1)  
米国特許第07491358(US, B1)  
特開昭63-017026(JP, A)  
米国特許第04731513(US, A)  
米国特許第04571173(US, A)  
米国特許第04407651(US, A)  
米国特許出願公開第2011/0031659(US, A1)  
米国特許第02642627(US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C49/00 - 49/80