

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7350009号
(P7350009)

(45)発行日 令和5年9月25日(2023.9.25)

(24)登録日 令和5年9月14日(2023.9.14)

(51)国際特許分類	F I		
C 0 3 C 27/12 (2006.01)	C 0 3 C 27/12	Z	
C 0 3 C 3/097(2006.01)	C 0 3 C 27/12	R	
B 3 2 B 17/10 (2006.01)	C 0 3 C 3/097		
B 6 0 J 1/00 (2006.01)	B 3 2 B 17/10		
	B 6 0 J 1/00	H	
請求項の数 19 (全43頁)			

(21)出願番号	特願2020-556242(P2020-556242)	(73)特許権者	397068274 コーニング インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 1 コーニング リヴァーフロント プ ラザ 1
(86)(22)出願日	平成31年4月12日(2019.4.12)	(74)代理人	100073184 弁理士 柳田 征史
(65)公表番号	特表2021-521086(P2021-521086 A)	(74)代理人	100123652 弁理士 坂野 博行
(43)公表日	令和3年8月26日(2021.8.26)	(74)代理人	100175042 弁理士 高橋 秀明
(86)国際出願番号	PCT/US2019/027142	(72)発明者	ブレスラー, ダグラス デール アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 1 6 8 4 4 ジュリアン ヘンダーソン ロ ード 4 4 4
(87)国際公開番号	WO2019/200203		
(87)国際公開日	令和1年10月17日(2019.10.17)		
審査請求日	令和4年4月11日(2022.4.11)		
(31)優先権主張番号	62/657,435		
(32)優先日	平成30年4月13日(2018.4.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 均一に対垂下されたガラス物品およびハイブリッド積層板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

積層板において、

第1の厚さ、第1の徐冷点 (T A 1)、および第1の軟化点 (T S 1) を有する第1のガラス物品、

第2の厚さ、第2の徐冷点 (T A 2)、および第2の軟化点 (T S 2) を有する第2のガラス物品、および

前記第1のガラス物品と前記第2のガラス物品との間に配置された中間層、を備え、

前記第1の厚さは前記第2の厚さより厚く、

前記第2の徐冷点 (T A 2) は前記第1の徐冷点 (T A 1) 以下であり、

前記第2の軟化点 (T S 2) は第1の軟化点 (T S 1) より高い、積層板。

【請求項2】

(T A 1 + T S 1) / 2 (T A 2 + T S 2) / 2 ((T A 1 + T S 1) / 2) + 5 0) である、請求項1記載の積層板。

【請求項3】

前記第1のガラス物品が第1の垂下深さを有し、

前記第2のガラス物品が第2の垂下深さを有し、

該第1の垂下深さは該第2の垂下深さの5%以内にある、請求項1または2記載の積層板。

【請求項 4】

前記第 1 のガラス物品が第 1 の弓状表面を含み、
 前記第 2 のガラス物品が第 2 の弓状表面を含み、
 前記第 1 の弓状表面および前記第 2 の弓状表面は、前記第 1 のガラス物品が前記第 2 のガラス物品と接触するように積み重ねられたときに、該第 1 のガラス物品と該第 2 のガラス物品との間の間隙距離が 1 mm 以下であるような形状である、請求項 1 から 3 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 5】

前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、
 64 モル%から 72 モル%の範囲の量の SiO_2 、
 8 モル%から 13 モル%の範囲の量の Al_2O_3 、
 1 モル%から 3 モル%の範囲の量の P_2O_5 、および
 0 モル%から 2 モル%の範囲の量の MgO 、
 を含む、請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載の積層板。

10

【請求項 6】

前記第 2 のガラス物品が、約 50 kP 以上の、液相温度での粘度を有する、請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 7】

前記第 1 の厚さが 1 mm から 3 mm である、請求項 1 から 6 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 8】

前記第 2 の厚さが 0.2 mm から 1 mm である、請求項 1 から 7 いずれか 1 項記載の積層板。

20

【請求項 9】

前記第 2 のガラス物品が、1125 から 1165 の、35 kP の粘度での温度を有する、請求項 1 から 8 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 10】

前記第 2 のガラス物品が強化されている、請求項 1 から 9 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 11】

前記第 1 の徐冷点が 535 から 550 であり、
 前記第 2 の徐冷点が 520 から 535 である、
 請求項 1 から 10 いずれか 1 項記載の積層板。

30

【請求項 12】

前記第 1 のガラス物品が、495 から 505 の第 1 の歪み点を有し、
 前記第 2 のガラス物品が、470 から 490 の第 2 の歪み点を有する、
 請求項 1 から 11 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 13】

前記第 1 の軟化点が約 715 から約 735 であり、
 前記第 2 の軟化点が約 770 から約 810 である、
 請求項 1 から 12 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 14】

前記第 1 のガラス物品が、 2.4 g/cm^3 から 2.6 g/cm^3 の密度を有し、
 前記第 2 のガラス物品が、 2.2 g/cm^3 から 2.4 g/cm^3 の密度を有する、
 請求項 1 から 13 いずれか 1 項記載の積層板。

40

【請求項 15】

前記第 1 のガラス物品が、 $80 \times 10^{-7} /$ から $90 \times 10^{-7} /$ の CTE を有し、
 前記第 2 のガラス物品が、 $52 \times 10^{-7} /$ から $65 \times 10^{-7} /$ の CTE を有する、
 請求項 1 から 14 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 16】

前記第 1 の徐冷点と前記第 1 の軟化点との間の大きさの差が 180 から 185 であ

50

り、

前記第 2 の徐冷点と前記第 2 の軟化点との間の大きさの差が 2 4 0 から 2 8 0 である、

請求項 1 から 1 5 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 1 7】

($T_{A1} + T_{S1}$) / 2 が 6 2 0 から 6 4 0 であり、

($T_{A2} + T_{S2}$) / 2 が 6 5 0 から 6 7 0 である、

請求項 2 から 1 6 いずれか 1 項記載の積層板。

【請求項 1 8】

前記積層板が乗物の開口内に配置され、該乗物が、内部を画成する本体をさらに備え、該開口が該内部と連通している、請求項 1 から 1 7 いずれか 1 項記載の積層板。

10

【請求項 1 9】

前記第 2 のガラス物品が前記内部に面し、前記第 1 のガラス物品が前記乗物の外部に面する、請求項 1 8 記載の積層板。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の説明】

【0 0 0 1】

本出願は、その内容が依拠され、ここに全て引用される、2 0 1 8 年 4 月 1 3 日に出版された米国仮特許出願第 6 2 / 6 5 7 4 3 5 号の米国法典第 3 5 編第 1 1 9 条の下での優先権の恩恵を主張するものである。

20

【技術分野】

【0 0 0 2】

本開示は、ガラス組成物および積層板に関し、より詳しくは、自動車および建築用途に用いられる曲げ特性を示す、ガラス組成物、ガラス物品および積層板に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

ガラスが、その光学的透明度および耐久性のために、窓に使用されている。自動車および建築用窓（または板ガラス）は、モノリスと称される単一ガラス物品（シート形態にある）、または間に高分子材料の中間層が配置された 2 つのガラス物品（シート形態にある）を備えた積層板を含むことがある。この板ガラスは、自動車用途において、フロントガラス、サイドウィンドウ、リヤ・ウィンドウ、サンルーフなどとして使用することができる。建築用途では、建物、パネル、壁などに同様の板ガラスが利用されることがある。

30

【0 0 0 4】

乗物の設計および製造において、燃料経済性を改善するために、軽量積層板ガラスが使用される傾向がある。例えば、新たな板ガラス設計は、より厚い外側ガラス物品およびより薄い内側ガラス物品を備える。1 つの構造において、厚いほうのガラス物品はソーダ石灰ガラスであり、薄いほうのガラス物品は強化ガラス物品である。そのソーダ石灰ガラス物品は、徐冷することができるが、厚さの減少による強度低下を補うのに許容できると考えられるレベルまで他のやり方で強化することができない。例えば、ソーダ石灰ガラス物品は、化学強化された場合でさえ、十分な強度属性（圧縮応力および圧縮応力の深さに関する）を示さない。

40

【0 0 0 5】

熱強化が、厚いモノリスガラス物品を強化するために一般に使用されており、それには、ガラス表面に深い圧縮層、典型的にガラスの全厚の 2 1 % の圧縮層を形成する利点がある；しかしながら、その圧縮応力の大きさは、比較的小さく、典型的に 1 0 0 M P a 未満である。さらに、薄いガラス物品（すなわち、厚さが 2 m m 未満のガラス物品）には、熱強化は益々効果がなくなってくる。標準的な熱強化過程は、それ自体、厚さが約 3 m m のソーダ石灰ガラス物品を強化するには適しているが、薄いソーダ石灰ガラス物品の強化には適していない。その上、ソーダ石灰ガラス物品の化学強化特徴は不十分である。

【0 0 0 6】

50

アルミノケイ酸塩ガラス物品は、薄いほうのガラス物品、特に、今日の板ガラスの光学的要件を満たす物品としての使用に独特に適している。詳しくは、アルミノケイ酸塩ガラスは、ダウンドロー法（フュージョン成形法など）によって、非常に薄いガラス物品に形成することができる組成を有し得る。その上、アルミノケイ酸塩ガラス物品は、幅広い範囲の圧縮応力（例えば、 $1,000\text{MPa}$ まで、そしてさらに $1,000\text{MPa}$ を超える）および圧縮応力の深さ（例えば、ガラス物品の厚さの 18% または 20% まで、そしてさらにそれを越える）を示すように強化する（特に、化学強化する）ことができる。

【0007】

これらの積層板を形成するガラス物品は、湾曲形状を有することがあり、例えば、垂下過程を使用して、ガラス物品を熱成形することにより、成形されることがある。しかしながら、公知のアルミノケイ酸塩ガラスは、ソーダ石灰ガラスが典型的に垂下される温度で、ソーダ石灰ガラス物品に対して高い粘度を示す傾向にある。したがって、この粘度差は、公知のアルミノケイ酸塩ガラス物品は、ソーダ石灰ガラス物品とは別に垂下されなければならない、対で垂下（すなわち、積層体で共に垂下）させることができず、製造過程全体の費用、時間、およびエネルギー使用が増すことを意味する。さらに、1つの積層板のガラス物品を別々に垂下すると、別々の垂下工程から得られた2つのガラス物品の間で形状の不一致が生じ得るであろう。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、対で垂下でき、積層板に形成できる、異なる性質（例えば、組成、強度、徐冷点、軟化点、厚さなど）を有するガラス物品が必要とされている。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

1つの実施の形態によれば、積層板は、第1の厚さ、第1の徐冷点（ T_{A1} ）、および第1の軟化点（ T_{S1} ）を有する第1のガラス物品；第2の厚さ、第2の徐冷点（ T_{A2} ）、および第2の軟化点（ T_{S2} ）を有する第2のガラス物品；および第1のガラス物品と第2のガラス物品との間に配置された中間層を備える。第1の厚さは第2の厚さより厚く、第2の徐冷点（ T_{A2} ）は第1の徐冷点（ T_{A1} ）以下であり、第2の軟化点（ T_{S2} ）は第1の軟化点（ T_{S1} ）より高い。

30

【0010】

別の実施の形態において、積層板は、第1の厚さ、第1の徐冷点（ T_{A1} ）、および第1の軟化点（ T_{S1} ）を有する第1のガラス物品；第2の厚さ、第2の徐冷点（ T_{A2} ）、および第2の軟化点（ T_{S2} ）を有する第2のガラス物品；および第1のガラス物品と第2のガラス物品との間に配置された中間層を備える。第1の厚さは第2の厚さより厚く、第2の軟化点（ T_{S2} ）は第1の軟化点（ T_{S1} ）より高く、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2$ （ $(T_{A2} + T_{S2}) / 2$ （ $((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 50$ ））である。

【0011】

ここに記載された過程およびシステムの追加の特徴および利点は、以下の詳細な説明に述べられており、一部は、その説明から当業者に容易に明白となるか、または以下の詳細な説明、特許請求の範囲、並びに添付図面を含む、ここに記載された実施の形態を実施することによって、認識されるであろう。

40

【0012】

先の一般的な説明および以下の詳細な説明の両方とも、様々な実施の形態を記載しており、請求項の主題の性質および特徴を理解するための概要または骨子を提供することを目的とすることを理解すべきである。添付図面は、その様々な実施の形態のさらなる理解を与えるために含まれ、本明細書に包含され、その一部を構成する。図面は、ここに記載された様々な実施の形態を示しており、説明と共に、請求項の主題の原理および作動を説明する働きをする。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 3 】

【図 1】ここに示され、記載された 1 つ以上の実施の形態による、中間層が間に位置付けられた第 1 のガラス物品および第 2 のガラス物品を備えた積層板の側面図

【図 2】ここに示され、記載された 1 つ以上の実施の形態による箱形炉加熱スケジュールを示すグラフ

【図 3】ここに示され、記載された 1 つ以上の実施の形態による徐冷窯加熱スケジュールを示すグラフ

【図 4】ここに示され、記載された 1 つ以上の実施の形態による、間隙が間に配置された第 1 のガラス物品および第 2 のガラス物品を備えたシート積層体の側面図

【図 5】ここに示され、記載された 1 つ以上の実施の形態による、第 1 のガラス物品、第 2 のガラス物品、およびそれらの間に位置付けられた中間層を有する積層板を備えた車両の説明図

10

【図 6】ここに示され、記載された 1 つ以上の実施の形態による、様々な例示のガラス物品組成物の軟化点、徐冷点、および軟化点と徐冷点の平均を示すグラフ

【図 7】ここに示され、記載された 1 つ以上の実施の形態による、様々な例示のガラス物品組成物の対垂下されたガラス物品の間の間隙距離を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

ここで、その例が添付図面に示された、積層板およびガラス物品の様々な実施の形態を詳しく参照する。できるときはいつでも、同じまたは同様の部品を称するために、図面に亘り、同じ参照番号が使用される。本開示の態様は、異なる性質（例えば、組成、強度、徐冷点、軟化点、厚さなど）を有する別のガラス物品と均一に対垂下でき、積層板に形成できるガラス物品に関する。1 つ以上の実施の形態において、ここに記載されたガラス物品は、フロート成形されたガラス、フュージョン成形されたガラスなどであることがある。ここに用いられているように、「フュージョン成形されたガラス」は、フュージョン法を使用して成形されたガラスを称し、「フロート成形されたガラス」は、フロート法を使用して製造されたガラスシート、例えば、ソーダ石灰ガラスシートを称する。いくつかの実施の形態において、ここに記載されたガラス物品は、高分子材料の中間層が間に配置された 2 つのガラス物品（シート形態にある）を備えた積層板の構成要素であることがある。積層板は、フロントガラスなどの自動車用板ガラス、建築用板ガラスなどとして使用されることがある。一般に、自動車用板ガラスは、湾曲している、または曲げられており、平らまたは平面ではない。さらに、建築用板ガラスは、同様に湾曲していることがある。

20

30

【 0 0 1 5 】

ここに用いられているように、「単純な湾曲」または「単純に湾曲した」とは、1 つの軸に沿った曲率を有する非平面形状（円筒形または曲げを形成する）を意味する。ここに用いられているように、「複雑な湾曲」および「複雑に湾曲した」とは、互いに異なる 2 つの直交軸に沿って曲率を有する非平面形状を意味する。複雑に湾曲した形状の例としては、以下に限られないが、球面、非球面、およびトロイダルを含む、非展開可能な形状と称されることもある、単純曲面または複合曲面を有することが挙げられる。複雑に湾曲した形状は、そのような表面のセグメントまたは部分を含む、もしくはそのような曲面と表面の組合せからなることもある。さらに、1 つ以上の実施の形態による複雑に湾曲した積層板は、2 つの独立した方向に別個の曲率半径を有することがある。

40

【 0 0 1 6 】

1 つ以上の実施の形態によれば、複雑に湾曲した積層板は、このように、積層板が所定の次元に対して平行な軸（すなわち、第 1 の軸）に沿って湾曲しており、同じ次元に対して垂直な軸（すなわち、第 2 の軸）に沿っても湾曲している、「交差曲率」を有すると特徴付けられることがある。その積層板の曲率は、著しい最小半径が著しい交差曲率、および/または曲げの深さと組み合わせられた場合、さらにより複雑になり得る。ある積層板は、互いに対して垂直ではない軸に沿った曲げを含むこともある。さらに、ここに用いられているように、「平らな」および「平面の」とは、交換可能に使用され、そのような平ら

50

な層が別の層に冷間成形されているときに、曲率の不一致により積層欠陥が形成される曲率よりも小さい曲率（すなわち、約3メートル以上、約4メートル以上または約5メートル以上の曲率半径）を有する形状を意味する。平らな層は、表面上に配置されたときに先の形状を有する。

【0017】

ここで図1を参照すると、第1のガラス物品110、第2のガラス物品120、および第1のガラス物品110と第2のガラス物品120との間に配置された中間層130を備えた積層板100が、概略示されている。第1のガラス物品110は、ソーダ石灰ガラスから作られることがあり、第2のガラス物品120は、アルカリアルミノケイ酸塩ガラス、アルカリ含有ホウケイ酸ガラス、アルカリアルミノリンケイ酸塩ガラス、またはアルカリアルミノホウケイ酸塩ガラスから作られることがある。いくつかの実施の形態において、第1のガラス物品110および/または第2のガラス物品120は、フロート成形またはフュージョン成形されることがある、例えば、第1のガラス物品110はフロート成形されたガラスから作られ、第2のガラス物品120はフュージョン成形されたガラスから作られることがある。さらに、積層板100の中間層130は、単層または多層を含むことがある。中間層130は、ポリビニルブチラル（PVB）、音響用PVB（APVB）、イオノマー、エチレン酢酸ビニル（EVA）、熱可塑性ポリウレタン（TPU）、ポリエステル（PE）、ポリエチレンテレフタレート（PET）などの高分子から形成されることがある。

10

【0018】

第1のガラス物品110は、第1の主面112（すなわち、外面）および第1の主面112と反対の、中間層130と接触した第2の主面114（すなわち、内面）を有する。第2のガラス物品120は、第1の主面122（すなわち、外面）および中間層130と接触する、第1の主面122と反対の第2の主面124（すなわち、内面）を有する。図1に示されるように、第1のガラス物品110の第1と第2の主面112、114および第2のガラス物品120の第1と第2の主面122、124の両方とも、湾曲している。いくつかの実施の形態において、第1と第2のガラス物品110、120の主面112、114、122、124の内の1つ以上が、約10m以下、約5m以下、約2.5m以下、約1m以下、約750mm以下、約500mm以下、約300mm以下など、少なくとも1つの軸（例えば、第1の軸）に沿った少なくとも1つの曲率半径を示すことがある。さらに、第1と第2のガラス物品110、120の主面112、114、122、124の内の1つ以上が、いくつかの実施の形態において、第1の軸に垂直であり、他の実施の形態において、第1の軸に垂直ではない、第2の軸に沿った、先に列挙された曲率半径のいずれかを示すことがある。

20

30

【0019】

いくつかの実施の形態において、積層板100を製造する方法は、第1と第2のガラス物品110、120を成形する工程（例えば、フロート成形、ダウンドロー法など）、第1のガラス物品110および第2のガラス物品120を切断し、仕上げる工程、および例えば、ガラスが加熱されているときに、重力を使用してガラスを成形する、垂下過程を使用して、ガラス物品を熱成形する工程を有してなる。この垂下過程において、第1と第2のガラス物品110、120は、別のガラス物品の上に配置され、積層体（タルク粉末など、潜在的な剥離層を含む）を形成し、この積層体が成形型上に置かれる。この積層体と成形型の両方とも、炉（例えば、箱形炉、徐冷窯など）内に配置することによって加熱され、その中で、積層体は、ガラス物品110、120が所望の形状へと一緒に垂下する温度に徐々に加熱される。加熱時間および温度は、所望の程度の垂下および最終形状を得るように選択される。さらに、積層板100を製造する方法は、第1と第2のガラス物品110、120を分離する工程（典型的に、第1と第2のガラス物品110、120が冷却された後）、第1と第2のガラス物品110、120の間に中間層130を施す工程、および真空下で3層積層体（2つの対垂下されたガラス物品および介在する中間層を含む）を一緒に加熱して、第1のガラス物品110、中間層130、および第2のガラス物品1

40

50

20を積層板100に封止する工程を含むことがある。

【0020】

いくつかの実施の形態において、箱形炉内で第1と第2のガラス物品110、120を加熱する工程は、次に箱形炉内に置かれる環状成型型（予熱された環状成型型であることがある）上に、積層体にある、タルク粉末などの剥離層を間に有する第1と第2のガラス物品110、120を配置する工程を含むことがある。いくつかの実施の形態において、環状成型型は、積層体が環状成型型上に置かれる前に、予熱されることがある。積層体が箱形炉内に入れられたときに、その箱形炉は、例えば、約450の温度に予熱されることがある。ここで図2を参照すると、例示の箱形炉加熱スケジュール20がグラフで示されている。この箱形炉加熱スケジュール20は、積層体投入時点22（すなわち、積層体が箱形炉内に入れられる時間）を含む。積層体投入時点22での温度は約450である。箱形炉加熱スケジュール20は、保持期間24（すなわち、箱形炉が、箱形炉加熱スケジュール20の最高温度に保持される期間）をさらに含む。その最高温度は約600であり、保持期間24は約7分である。

10

【0021】

他の実施の形態において、徐冷窯内で第1と第2のガラス物品110、120を加熱する工程は、環状成型型上に、積層体にある、剥離層を間に有する第1と第2のガラス物品110、120を配置する工程を含むことがあり、この環状成型型は、ワゴン上に位置付けられるか、その後、ワゴン上に置かれる。いくつかの実施の形態において、その環状成型型は、積層体が環状成型型上に置かれる前に、予熱されることがある。作動中、そのワゴンは、徐冷窯の1つ以上の予熱区域に継続的に通される。予熱区域の後に、そのワゴンは、加熱区域（例えば、2つの加熱区域）を横断し、そこで、第1と第2のガラス物品110、120の積層体は、それらの垂下温度に加熱される。その後、第1と第2のガラス物品110、120の積層体は、複数の段階で冷却されることがある。ここで図3を参照すると、例示の徐冷窯加熱スケジュール30が、グラフに示されている。図3に示されるように、徐冷窯加熱スケジュール30は、約605の最高温度32を含む。

20

【0022】

再び図1を参照すると、第1のガラス物品110は、第1の主面112と第2の主面114との間の距離として定義された第1の厚さ111を有する。第2のガラス物品120は、第1の主面122と第2の主面124との間の距離として定義された第1の厚さ121を有する。第1の厚さ111および/または第2の厚さ121は、1つ以上の次元に沿って一定であっても、または審美的および/または機能的理由のために、1つ以上の次元に沿って変動してもよい。例えば、第1のガラス物品110および/または第2のガラス物品120のエッジが、第1のガラス物品110および/または第2のガラス物品120の中央よりの領域と比べて、厚くてもよい。いくつかの実施の形態において、第1の厚さ111は、第2の厚さ121より厚い。例えば、第1の厚さ111は、第2の厚さ121の約1.5倍から約10倍、例えば、約2倍から約7.5倍、約2.5倍から約10倍、約4倍から約10倍、約1.5倍から約8倍、約1.5倍から約6倍、約1.5倍から約4倍、約1.5倍から約3.5倍などの範囲、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲にある。他の実施の形態において、第1のガラス物品110および第2のガラス物品120は、同じ厚さを有することがある。

30

40

【0023】

いくつかの実施の形態において、第1の厚さ111は、約1mmから約6mm、例えば、約1.5mmから約4mm、約2mmから約3mm、1mmから約3mm、2mmから約2.5mm、およびそれらの間の範囲の任意の組合せまたは部分的組合せであることがある。例えば、第1の厚さ111は、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.5mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm、2mm、2.1mm、2.2mm、2.3mm、2.4mm、2.5mm、2.6mm、2.7mm、2.8mm、2.9mm、3mm、3.1mm、3.2mm、3.3mm、3.4mm、3.5mm、3.6mm、3.7mm、3.8mm、3.9mm、4mm、4.1mm、4.2

50

mm、4.3 mm、4.4 mm、4.5 mm、4.6 mm、4.7 mm、4.8 mm、4.9 mm、5 mm、5.1 mm、5.2 mm、5.3 mm、5.4 mm、5.5 mm、5.6 mm、5.7 mm、5.8 mm、5.9 mmなどであることがある。いくつかの実施の形態において、第2の厚さ121は、約0.1 mmから約2 mm、例えば、約0.2 mmから約1.5 mm、約0.2 mmから約1 mm、約0.3 mmから約1 mm、約0.4 mmから約0.8 mm、約0.5 mmから約0.8 mm、およびそれらの間の範囲の任意の組合せまたは部分的組合せであることがある。例えば、第2の厚さ121は、0.2 mm、0.3 mm、0.4 mm、0.5 mm、0.55 mm、0.6 mm、0.7 mm、0.8 mm、0.9 mm、1 mm、1.1 mm、1.2 mm、1.3 mm、1.4 mm、1.5 mm、1.6 mm、1.7 mm、1.8 mm、1.9 mmなどであることがある。さらに、中間層130の厚さは、約0.5 mmから約2.5 mm、約0.8 mmから約2.5 mm、約1 mmから約2.5 mm、または約1.5 mmから約2.5 mmの範囲、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲にあることがある。

10

【0024】

さらに、第1と第2のガラス物品110、120が湾曲しているため、第1のガラス物品110は第1の垂下深さ115を有し、第2のガラス物品120は第2の垂下深さ125を有する。ここに用いられているように、「垂下深さ」は、ガラス物品の主面のエッジと、そのガラス物品の同じ主面の中心点との間の垂下方向101における距離を称する。いくつかの実施の形態において、第1の垂下深さ115および第2の垂下深さ125の一方または両方は、約1 mm以上である。例えば、第1の垂下深さ115および第2の垂下深さ125の一方または両方は、約1 mmから約30 mm、約2 mmから約25 mm、約5 mmから約20 mm、約6 mmから約15 mm、約1 mmから約10 mm、約8 mmから約30 mm、約15 mmから約30 mmなどの範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値にあることがある。いくつかの実施の形態において、第1の垂下深さ115は、第2の垂下深さ125の10%以内にある。例えば、第1の垂下深さ115は、第2の垂下深さ125の9%以内、8%以内、7%以内、6%以内、5%以内、4%以内、3%以内、2%以内、または1%以内、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値にある。

20

【0025】

さらに、1つ以上の実施の形態において、第1の垂下深さ115および第2の垂下深さ125は実質的に等しく、第1のガラス物品110および第2のガラス物品120の各々は、第1のガラス物品110と第2のガラス物品120が接触して積層されたときに、第1のガラス物品110と第2のガラス物品120との間に配置される間隙が最小であるか、またはないよう実質的に同一の湾曲形状を有することがある。しかしながら、2つのガラス物品が、対垂下されるが、均一に対垂下しない場合、それらのガラス物品の間に1つ以上の間隙が形成されるであろう。例えば、第1のガラス物品110および第2のガラス物品120の部分は、目標基準に対して過小垂下または過剰垂下されることがある。過小垂下および過剰垂下により、第1のガラス物品110と第2のガラス物品120との間に1つ以上の間隙105（図4）が形成されるであろう。

30

【0026】

例えば、図4は、中間層130を含まないシート積層体102内に示された、第2の主面114'と反対の第1の主面112'を有する例示の第1のガラス物品110'、および第2の主面124'と反対の第1の主面122'を有する例示の第2のガラス物品120'を示す。図4は、間隙距離Gを有する、第1のガラス物品110'と第2のガラス物品120'との間の間隙105も示す。ここに用いられているように、「間隙距離」は、2つのガラス物品と一緒に積層され、部分的に接触しているときの、2つのガラス物品の2つの面する主面の間の最大距離の垂下方向101で測定された距離を称する。例えば、図4に示された実施の形態において、間隙距離Gを有する間隙105は、第1のガラス物品110'の第2の主面114'と第2のガラス物品120'の第2の主面124'との間に延在する。第1と第2のガラス物品110'、120'の中心位置（例えば、中心点）の間に延在する間

40

50

隙距離 G が図 4 に示されているが、特定の間隙 105 における 2 つの主面の間の最大距離は、例えば、間隙 105 が、第 1 と第 2 のガラス物品 110'、120' の 2 つの主面の他の部分の間に形成されている場合、中心から離れていることがあることを理解すべきである。いくつかの実施の形態において、隙距離 G は、約 5 mm 以下、例えば、4.5 mm 以下、4 mm 以下、3.5 mm 以下、3 mm 以下、2.5 mm 以下、2 mm 以下、1.5 mm 以下、1 mm 以下、0.8 mm 以下、0.6 mm 以下、0.5 mm 以下、0.4 mm 以下、0.3 mm 以下、0.2 mm 以下、0.1 mm 以下、0.05 mm 以下、0.025 mm 以下、0.001 mm 以下など、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値であることがある。

【0027】

理論で限定する意図はないが、第 1 と第 2 のガラス物品 110、120 が、対垂下され、それらが対垂下された温度で異なる粘度を有する場合、1 つ以上の間隙 105 が形成されることがある。この難題に鑑みて、ここに記載された実施の形態の第 1 のガラス物品 110 および第 2 のガラス物品 120 は、第 1 のガラス物品 110 と第 2 のガラス物品 120 との間隙距離 G が最小であるか、またはないような対垂下を促進するための、厚さの関係、徐冷点の関係、軟化点の関係、またはその組合せを有することがある。

【0028】

詳しくは、第 1 のガラス物品 110 は第 1 の徐冷点 (T_{A1}) を有し、第 2 のガラス物品 120 は第 2 の徐冷点 (T_{A2}) を有する。ここに用いられているように、「徐冷点」は、ガラス物品の粘度が約 $1 \times 10^{13} \cdot 2$ ポアズである温度を称し、ASTM C598-93 (2013) のビーム曲げ粘度 (BBV) 法を使用して決定されることがある。さらに、第 1 のガラス物品 110 は第 1 の軟化点 (T_{S1}) を有し、第 2 のガラス物品 120 は第 2 の軟化点 (T_{S2}) を有する。ここに用いられているように、「軟化点」は、ガラス物品の粘度が約 $1 \times 10^7 \cdot 6$ ポアズである温度を称し、ASTM C1351M-96 (2012) の平行板粘度法を使用して決定されることがある。

【0029】

一例として、各々が (存在する場合) 第 1 のガラス物品 110 と第 2 のガラス物品 120 との間隙距離 G を形成する、間隙 105 が最小であるかまたはないような均一な対垂下を促進するために、第 1 の厚さ 111 は、第 2 の厚さ 121 より厚いことがあり、第 2 の徐冷点 (T_{A2}) は、第 1 の徐冷点 (T_{A1}) 以下であることがあり、第 2 の軟化点 (T_{S2}) は、第 1 の軟化点 (T_{S1}) より高いことがある。別の例として、均一な対垂下および第 1 のガラス物品 110 と第 2 のガラス物品 120 との間隙距離 G が最小であるかまたはないことを促進するために、第 1 の厚さ 111 は、第 2 の厚さ 121 より厚いことがあり、第 2 の軟化点 (T_{S2}) は、第 1 の軟化点 (T_{S1}) より高いことがあり、第 1 の徐冷点 (T_{A1})、第 2 の徐冷点 (T_{A2})、第 1 の軟化点 (T_{S1})、および第 2 の軟化点 (T_{S2}) は、以下の関係 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 50$) を示すことがある。さらに、第 1 の徐冷点 (T_{A1})、第 2 の徐冷点 (T_{A2})、第 1 の軟化点 (T_{S1})、および第 2 の軟化点 (T_{S2}) の間の関係は、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 40$)、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 30$)、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 20$)、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 10$)、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 5$)、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 2$)、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 - (T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 1$) など、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値であることがある。ここで、第 1 のガラス物品 110 および第 2 のガラス物品 120 の例示の性質を記載する。

【0030】

いくつかの実施の形態において、第 1 の徐冷点 (T_{A1}) は、約 536、537、

10

20

30

40

50

538、539、540、541、542、543、544、545、546、547、549、544 など、約535 から約550、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である。いくつかの実施の形態において、第2の徐冷点(T_{A2})は、約510 から約610、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である。1つ以上の実施の形態において、第2の徐冷点(T_{A2})は、約580 未満、約570 未満、約560 未満、約550 未満、約540 未満、約530 未満、約525 未満などである。例えば、第2の徐冷点(T_{A2})は、約520 から約610、約530 から約610、約540 から約610、約550 から約610、約560 から約610、約510 から約600、約510 から約590、約510 から約580、約510 から約570、約510 から約560、約510 から約550、約510 から約540、約520 から約535、または約530 から約570 の範囲、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲にあることがある。

10

【0031】

いくつかの実施の形態において、第1の軟化点(T_{S1})は、約716、717、718、719、720、721、722、723、724、725、726、727、728、729、730、731、732、733、734 など、約715 から約735、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である。いくつかの実施の形態において、第2の軟化点(T_{S2})は、約760 から850 である。いくつかの実施の形態において、第2の軟化点(T_{S2})は、約800 未満、約795 未満、約790 未満、約785 未満、約780 未満などである。第2の軟化点(T_{S2})は、約770 から約850、約780 から約850、約790 から約850、約800 から約850、約810 から約850、約820 から約860、約770 から約840、約770 から約830、約770 から約820、約770 から約810、約775 から約820、約785 から約810、約775 から約800、約780 から約805、約780 から約800、約785 から約805、約785 から約800 の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値であることがある。

20

【0032】

1つ以上の実施の形態において、第1のガラス物品110は、約180 から約185、180 から約184、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲、例えば、181、182、183、184、185、186、187、188、189 など、約180 から約190、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の、徐冷点と軟化点との間の大きさの差(すなわち、第1の徐冷点(T_{A1})と第1の軟化点(T_{S1})との間の大きさの差)を示す。さらに、第2のガラス物品120は、約230 から約280、例えば、約240 から約280、約250 から約280、約260 から約280、約260 から約270、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲および値、例えば、232、234、236、237、238、240、242、244、246、248、250、252、254、255、256、257、258、259、260、262、264、265、266、268、270、272、274、276、278、279 などの、徐冷点と軟化点との間の大きさの差(すなわち、第2の徐冷点(T_{A2})と第2の軟化点(T_{S2})との間の大きさの差)を示す。

30

40

【0033】

さらに、($(T_{A1} + T_{S1}) / 2$)の第1の徐冷点(T_{A1})と第1の軟化点(T_{S1})との間の関係は、約620 から約640、例えば、約625 から約635、約628 から約632、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、621、622、623、624、625、626、627、628、629、630、631、632、633、634、635、636、637、638、639 などである。 $(T_{A2} + T_{S2}) / 2$ の第2の徐冷

50

点 (T_{A2}) と第 2 の軟化点 (T_{S2}) との関係は、約 650 から約 725、例えば、約 650 から約 700、約 650 から約 690、約 650 から約 680、約 650 から約 670、約 655 から約 705、約 655 から約 695、約 655 から約 680、約 655 から約 675、約 660 から約 675、約 660 から約 670、約 665 から約 695、約 675 から約 695 など、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、652、654、655、656、658、660、661、662、663、664、665、666、667、668、669、670、671、672、673、674、675、676、677、678、679、670、672、674、675、676、678、680、682、683、684、685、686、687、688、670、672、674、675、676、678、680、682、684、685、686、688、690、691、692、694、695、696、698、700、702、704、705、706、708、710、712、713、714、715、716、718、720、722、724 などである。

10

【0034】

さらに、第 1 のガラス物品 110 は第 1 の歪み点 (T_{St1}) を有し、第 2 のガラス物品 120 は第 2 の歪み点 (T_{St2}) を有する。ここに用いられているように、「歪み点」は、ガラス物品の粘度が $1 \times 10^{14.7}$ ポアズである温度を称し、ASTM C598-93 (2013) のビーム曲げ粘度 (BBV) 法を使用して決定されることがある。いくつかの実施の形態において、第 1 の歪み点 (T_{St1}) は、約 496、497、498、499、500、501、502、503、504 など、約 495 から約 505、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および温度である。いくつかの実施の形態において、第 2 の歪み点 (T_{St2}) は、約 460 から約 560、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である。1 つ以上の実施の形態において、第 2 の歪み点 (T_{St2}) は、約 465 から約 560、約 470 から約 560、約 475 から約 560、約 480 から約 560、約 485 から約 560、約 490 から約 560、約 495 から約 560、約 500 から約 560、約 510 から約 560、約 520 から約 560、約 530 から約 560、約 540 から約 560、約 460 から約 550、約 460 から約 540、約 460 から約 530、約 460 から約 520、約 460 から約 510、約 460 から約 500、約 460 から約 495、約 460 から約 490、約 460 から約 485、約 460 から約 480、約 470 から約 490、約 470 から約 485、約 470 から約 480 の範囲、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲にある。ある場合には、このガラス組成物またはこれらの組成物から形成されたガラス物品は、約 550 以下、または約 530 以下、または約 520 以下、または約 510 以下、または約 500 以下、または約 490 以下の歪み点温度を示す。

20

30

【0035】

1 つ以上の実施の形態において、第 1 のガラス物品 110 は、約 2.45 g/cm^3 から約 2.55 g/cm^3 、 2.49 g/cm^3 から約 2.51 g/cm^3 、例えば、 2.41 g/cm^3 、 2.42 g/cm^3 、 2.43 g/cm^3 、 2.44 g/cm^3 、 2.45 g/cm^3 、 2.46 g/cm^3 、 2.47 g/cm^3 、 2.48 g/cm^3 、 2.49 g/cm^3 、 2.5 g/cm^3 、 2.505 g/cm^3 、 2.507 g/cm^3 、 2.51 g/cm^3 、 2.52 g/cm^3 、 2.53 g/cm^3 、 2.54 g/cm^3 、 2.55 g/cm^3 、 2.56 g/cm^3 、 2.57 g/cm^3 、 2.58 g/cm^3 、 2.59 g/cm^3 、 2.53 g/cm^3 など、約 2.4 g/cm^3 から約 2.6 g/cm^3 、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の、 20 での密度を有する。さらに、第 2 のガラス物品 120 は、約 2.25 g/cm^3 、 2.26 g/cm^3 、 2.27 g/cm^3 、

40

50

2.28 g/cm³、2.285 g/cm³、2.287 g/cm³、2.29 g/cm³、2.3 g/cm³、2.31 g/cm³、2.32 g/cm³、2.321 g/cm³、2.323 g/cm³、2.327 g/cm³、2.33 g/cm³、2.333 g/cm³、2.339 g/cm³、2.34 g/cm³、2.343 g/cm³、2.347 g/cm³、2.35 g/cm³、2.353 g/cm³、2.355 g/cm³、2.36 g/cm³、2.37 g/cm³、2.38 g/cm³、2.382 g/cm³、2.39 g/cm³、2.396 g/cm³など、約2.25 g/cm³から約2.4 g/cm³、約2.25 g/cm³から約2.375 g/cm³、約2.25 g/cm³から約2.35 g/cm³、約2.25 g/cm³から約2.325 g/cm³など、約2.2 g/cm³から約2.4 g/cm³、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の、20

10

【0036】

熱膨張係数(CTE)は、特に明記のない限り、約20 から約300 の温度範囲に亘り測定された値を表す。いくつかの実施の形態において、第1のガラス物品110は、約 $82 \times 10^{-7}/$ から約 $88 \times 10^{-7}/$ 、約 $84 \times 10^{-7}/$ から約 $86 \times 10^{-7}/$ 、約 $85 \times 10^{-7}/$ から約 $86 \times 10^{-7}/$ 、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、 $80.5 \times 10^{-7}/$ 、 $81 \times 10^{-7}/$ 、 $81.5 \times 10^{-7}/$ 、 $82 \times 10^{-7}/$ 、 $82.5 \times 10^{-7}/$ 、 $83 \times 10^{-7}/$ 、 $83.5 \times 10^{-7}/$ 、 $84 \times 10^{-7}/$ 、 $84.5 \times 10^{-7}/$ 、 $85 \times 10^{-7}/$ 、 $85.3 \times 10^{-7}/$ 、 $85.5 \times 10^{-7}/$ 、 $86 \times 10^{-7}/$ 、 $86.5 \times 10^{-7}/$ 、 $87 \times 10^{-7}/$ 、 $87.5 \times 10^{-7}/$ 、 $88 \times 10^{-7}/$ 、 $88.5 \times 10^{-7}/$ 、 $89 \times 10^{-7}/$ 、 $89.5 \times 10^{-7}/$ など、約 $80 \times 10^{-7}/$ から約 $90 \times 10^{-7}/$ のCTEを示す。さらに、第2のガラス物品120は、約 $52 \times 10^{-7}/$ から約 $65 \times 10^{-7}/$ 、約 $52 \times 10^{-7}/$ から約 $55 \times 10^{-7}/$ 、約 $58 \times 10^{-7}/$ から約 $68 \times 10^{-7}/$ 、 $60 \times 10^{-7}/$ から約 $68 \times 10^{-7}/$ 、 $60 \times 10^{-7}/$ から約 $66 \times 10^{-7}/$ 、 $60 \times 10^{-7}/$ から約 $64 \times 10^{-7}/$ 、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、 $52.5 \times 10^{-7}/$ 、 $53 \times 10^{-7}/$ 、 $53.5 \times 10^{-7}/$ 、 $54 \times 10^{-7}/$ 、 $54.5 \times 10^{-7}/$ 、 $54.7 \times 10^{-7}/$ 、 $54.8 \times 10^{-7}/$ 、 $55 \times 10^{-7}/$ 、 $55.5 \times 10^{-7}/$ 、 $56 \times 10^{-7}/$ 、 $56.5 \times 10^{-7}/$ 、 $57 \times 10^{-7}/$ 、 $57.5 \times 10^{-7}/$ 、 $58 \times 10^{-7}/$ 、 $58.5 \times 10^{-7}/$ 、 $58.5 \times 10^{-7}/$ 、 $59 \times 10^{-7}/$ 、 $59.5 \times 10^{-7}/$ 、 $60 \times 10^{-7}/$ 、 $60.5 \times 10^{-7}/$ 、 $61 \times 10^{-7}/$ 、 $61.5 \times 10^{-7}/$ 、 $62 \times 10^{-7}/$ 、 $62.5 \times 10^{-7}/$ 、 $62.9 \times 10^{-7}/$ 、 $63 \times 10^{-7}/$ 、 $63.5 \times 10^{-7}/$ 、 $64 \times 10^{-7}/$ 、 $64.1 \times 10^{-7}/$ 、 $64.2 \times 10^{-7}/$ 、 $64.3 \times 10^{-7}/$ 、 $64.4 \times 10^{-7}/$ 、 $64.5 \times 10^{-7}/$ 、 $64.6 \times 10^{-7}/$ 、 $64.7 \times 10^{-7}/$ 、 $64.8 \times 10^{-7}/$ 、 $64.9 \times 10^{-7}/$ 、 $65 \times 10^{-7}/$ 、 $65.5 \times 10^{-7}/$ 、 $66 \times 10^{-7}/$ 、 $66.5 \times 10^{-7}/$ 、 $67 \times 10^{-7}/$ 、 $67.5 \times 10^{-7}/$ など、約 $52 \times 10^{-7}/$ から約 $68 \times 10^{-7}/$ のCTEを示す。

20

30

40

【0037】

先に述べたように、第1のガラス物品110は、ソーダ石灰ガラスから作られ、SiO₂、Al₂O₃、Na₂O、K₂O、MgO、CaO、Fe₂O₃、およびTiO₂を含む。詳しくは、第1のガラス物品110は、約68モル%から約78モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約69モル%、70モル%、71モル%、72モル%、73モル%、74モル%、75モル%、76モル%、77モル%などでSiO₂を含む。そのガラス組成物は、約0.1モル%から約0.5モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、0.15モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.45モル%などでAl₂O₃を含む。そのガラス組成物は、約10モル%から約20モル%

50

の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、11モル%、12モル%、13モル%、14モル%、15モル%、16モル%、17モル%、18モル%、19モル%などで Na_2O を含む。そのガラス組成物は、約0.1モル%から約0.5モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、0.15モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.45モル%などで K_2O を含む。そのガラス組成物は、約1モル%から約10モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、2モル%、3モル%、4モル%、5モル%、6モル%、7モル%、8モル%、9モル%などで MgO を含む。そのガラス組成物は、約5モル%から約15モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、6モル%、7モル%、8モル%、9モル%、10モル%、11モル%、12モル%、13モル%、14モル%などで CaO を含む。そのガラス組成物は、約0.05モル%から約0.6モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、0.1モル%、0.15モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.45モル%、0.5モル%、0.55モル%などで Fe_2O_3 を含むことがある。さらに、そのガラス組成物は、約0.01モル%から約0.25モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、0.02モル%、0.03モル%、0.04モル%、0.05モル%、0.06モル%、0.07モル%、0.08モル%、0.09モル%などで TiO_2 を含むことがある。

【0038】

先に述べたように、第2のガラス物品120は、アルミノケイ酸塩ガラスから作られ、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 MgO 、および SnO_2 を含む。さらに、いくつかの実施の形態において、第2のガラス物品120は、 P_2O_5 、 K_2O 、 CaO 、および SrO の内の1つ以上をさらに含むことがある。1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約62モル%から約72モル%、約64モル%から約72モル%、約64モル%から約70モル%、約64モル%から約68モル%、約64モル%から約66モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量で SiO_2 を含む。例えば、そのガラス組成物は、約62モル%、62.25モル%、62.5モル%、62.75モル%、63モル%、63.1モル%、63.2モル%、63.3モル%、63.4モル%、63.5モル%、63.6モル%、63.7モル%、63.8モル%、63.9モル%、64モル%、64.1モル%、64.2モル%、64.3モル%、64.4モル%、64.5モル%、64.59モル%、64.6モル%、64.7モル%、64.71モル%、64.8モル%、64.82モル%、64.84モル%、64.9モル%、65モル%、65.1モル%、65.2モル%、65.3モル%、65.4モル%、65.5モル%、65.6モル%、65.6モル%、65.7モル%、65.8モル%、65.9モル%、66モル%、66.1モル%、66.2モル%、66.3モル%、66.4モル%、66.5モル%、66.6モル%、66.7モル%、66.8モル%、66.9モル%、67モル%、67.1モル%、67.2モル%、67.3モル%、67.4モル%、67.5モル%、67.6モル%、67.6モル%、67.7モル%、67.8モル%、67.9モル%、68モル%、68.1モル%、68.2モル%、68.3モル%、68.4モル%、68.5モル%、68.6モル%、68.6モル%、68.7モル%、68.8モル%、68.9モル%、69モル%、69.1モル%、69.2モル%、69.3モル%、69.4モル%、69.5モル%、69.6モル%、69.6モル%、69.7モル%、69.8モル%、69.9モル%、70モル%、70.1モル%、70.2モル%、70.3モル%、70.4モル%、70.5モル%、70.55モル%、70.6モル%、70.6モル%、70.7モル%、70.8モル%、70.9モル%、71モル%、71.1モル%、71.13モル%、71.2モル%、71.3モル%、71.4モル%、71.5モル%、71.6モル%、71.7モル%、71.8モル%、71.9モル%、72モル%、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲の量で SiO_2 を含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約8モル%から約16モル%、約8モル%から約14モル%、約8モル%から約13モル%、約8モル%から約12モル%、約10モル%から約14モル%、約10モル%から約12モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量で Al_2O_3 を含む。例えば、そのガラス組成物は、約8モル%、8.07モル%、8.1モル%、8.2モル%、8.24モル%、8.3モル%、8.4モル%、8.5モル%、8.6モル%、8.7モル%、8.8モル%、8.9モル%、9モル%、9.1モル%、9.2モル%、9.3モル%、9.4モル%、9.5モル%、9.6モル%、9.7モル%、9.8モル%、9.9モル%、10モル%、10.1モル%、10.2モル%、10.3モル%、10.4モル%、10.5モル%、10.6モル%、10.7モル%、10.8モル%、10.9モル%、11モル%、11.1モル%、11.2モル%、11.3モル%、11.4モル%、11.5モル%、11.6モル%、11.7モル%、11.8モル%、11.9モル%、12モル%、12.01モル%、12.02モル%、12.1モル%、12.2モル%、12.3モル%、12.4モル%、12.5モル%、12.6モル%、12.7モル%、12.8モル%、12.9モル%、13モル%、13.1モル%、13.2モル%、13.3モル%、13.4モル%、13.5モル%、13.6モル%、13.7モル%、13.8モル%、13.9モル%、14モル%、14.1モル%、14.2モル%、14.3モル%、14.4モル%、14.5モル%、14.6モル%、14.7モル%、14.8モル%、14.9モル%、15モル%、15.1モル%、15.2モル%、15.3モル%、15.4モル%、15.5モル%、15.6モル%、15.7モル%、15.8モル%、15.9モル%、16モル%などの量で Al_2O_3 を含む。

10

20

【 0 0 4 0 】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約6モル%から約10モル%、約7モル%から約10モル%、約8モル%から約10モル%、約8モル%から約9モル%、約6モル%から約8モル%、約6モル%から約9モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量で B_2O_3 を含む。例えば、そのガラス組成物は、約6モル%、6.1モル%、6.2モル%、6.3モル%、6.4モル%、6.5モル%、6.6モル%、6.7モル%、6.8モル%、6.9モル%、7モル%、7.1モル%、7.2モル%、7.3モル%、7.4モル%、7.5モル%、7.6モル%、7.7モル%、7.8モル%、7.9モル%、8モル%、8.1モル%、8.11モル%、8.2モル%、8.3モル%、8.4モル%、8.44モル%、8.5モル%、8.57モル%、8.6モル%、8.64モル%、8.66モル%、8.7モル%、8.8モル%、8.9モル%、9モル%、9.1モル%、9.13モル%、9.2モル%、9.3モル%、9.4モル%、9.5モル%、9.6モル%、9.7モル%、9.8モル%、9.9モル%、10モル%などの量で B_2O_3 を含む。

30

【 0 0 4 1 】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約3モル%から約8モル%、約3モル%から約7モル%、約3モル%から約6モル%、約3モル%から約5モル%、約4モル%から約8モル%、約5モル%から約8モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量で Li_2O を含む。例えば、そのガラス組成物は、約3モル%、3.1モル%、3.2モル%、3.3モル%、3.38モル%、3.4モル%、3.5モル%、3.6モル%、3.7モル%、3.8モル%、3.9モル%、4モル%、4.1モル%、4.2モル%、4.3モル%、4.4モル%、4.5モル%、4.53モル%、4.6モル%、4.7モル%、4.8モル%、4.84モル%、4.9モル%、4.92モル%、4.96モル%、5モル%、5.1モル%、5.2モル%、5.29モル%、5.3モル%、5.4モル%、5.5モル%、5.6モル%、5.7モル%、5.8モル%、5.9モル%、6モル%、6.1モル%、6.2モル%、6.3モル%、6.4モル%、6.5モル%、6.6モル%、6.7モル%、6.8モル%、6.9モル%、7モル%、7.1モル%、7.2モル%、7.3モル%、7.4モル%

40

50

、 7.5モル%、7.6モル%、7.7モル%、7.8モル%、7.9モル%、8モル%などの量でLi₂Oを含む。

【0042】

1つ以上の実施の形態において、ガラス物品120のガラス組成物は、約3モル%から約8モル%、約4モル%から約8モル%、約3.5モル%から約7.5モル%、約4モル%から約7モル%、約5モル%から約7モル%、約3モル%から約7モル%、約3モル%から約6モル%、約3.5モル%から約6.5モル%、約3.5モル%から約5.5モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量でNa₂Oを含む。例えば、そのガラス組成物は、約3モル%、3.1モル%、3.2モル%、3.3モル%、3.4モル%、3.5モル%、3.6モル%、3.7モル%、3.8モル%、3.9モル%、4モル%、4.1モル%、4.2モル%、4.3モル%、4.4モル%、4.5モル%、4.6モル%、4.7モル%、4.8モル%、4.9モル%、5モル%、5.1モル%、5.2モル%、5.3モル%、5.37モル%、5.4モル%、5.5モル%、5.6モル%、5.7モル%、5.8モル%、5.9モル%、6モル%、6.1モル%、6.19モル%、6.2モル%、6.29モル%、6.3モル%、6.4モル%、6.5モル%、6.6モル%、6.7モル%、6.8モル%、6.9モル%、7モル%、7.1モル%、7.2モル%、7.3モル%、7.4モル%、7.5モル%、7.6モル%、7.7モル%、7.8モル%、7.9モル%、8モル%などの量でNa₂Oを含む。

10

【0043】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0モル%から約2モル%、約1モル%から約1.5モル%、約0モル%から約1.25モル%、約0モル%から約1モル%、約0モル%から約0.75モル%、約0モル%から約0.5モル%、約0モル%から約0.25モル%、約0モル%から約0.2モル%、約0モル%から約0.1モル%、約0.01モル%から約1モル%、約0.01モル%から約0.9モル%、約0.01モル%から約0.75モル%、約0.01モル%から約0.5モル%、約0.01モル%から約0.35モル%、約0.01モル%から約0.25モル%、約0.01モル%から約0.15モル%、約0.01モル%から約0.1モル%、約0.01モル%から約0.05モル%、約0.01モル%から約0.02モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量でMgOを含む。例えば、そのガラス組成物は、約0.01モル%、0.02モル%、0.03モル%、0.04モル%、0.05モル%、0.06モル%、0.07モル%、0.08モル%、0.09モル%、0.1モル%、0.11モル%、0.12モル%、0.13モル%、0.14モル%、0.15モル%、0.18モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.33モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.42モル%、0.45モル%、0.5モル%、0.53モル%、0.55モル%、0.6モル%、0.63モル%、0.65モル%、0.7モル%、0.75モル%、0.8モル%、0.85モル%、0.9モル%、0.95モル%、1モル%などの量でMgOを含む。

20

30

【0044】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0モル%から約0.25モル%、約0.02モル%から約0.2モル%、約0.04モル%から約0.15モル%、約0.06モル%から約0.13モル%、約0.06モル%から約0.09モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量でSnO₂を含む。例えば、そのガラス組成物は、約0.01モル%、0.02モル%、0.03モル%、0.04モル%、0.05モル%、0.06モル%、0.07モル%、0.08モル%、0.09モル%、0.1モル%、0.11モル%、0.12モル%、0.13モル%、0.14モル%、0.15モル%、0.16モル%、0.17モル%、0.18モル%、0.19モル%、0.2モル%、0.21モル%、0.22モル%、0.23モル%、0.24モル%、0.25モル%などの量でSnO₂を含む。

40

【0045】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0モル

50

%から約3モル%、約0モル%から約2モル%、約0モル%から約1.8モル%、約0モル%から約1.5モル%、約0モル%から約1モル%、約0モル%から約0.5モル%、約0.5モル%から約2.5モル%、約0.5モル%から約1.5モル%、約1モル%から約3モル%、約1.5モル%から約2.5モル%、約1.8モル%から約2.5モル%、約2モル%から約2.5モル%の範囲、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲の量でP₂O₅を含むことがある。例えば、そのガラス組成物は、約0モル%、0.05モル%、0.1モル%、0.15モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.45モル%、0.5モル%、0.55モル%、0.6モル%、0.65モル%、0.7モル%、0.75モル%、0.8モル%、0.85モル%、0.9モル%、0.95モル%、1モル%、1.05モル%、1.1モル%、1.15モル%、1.2モル%、1.25モル%、1.3モル%、1.35モル%、1.4モル%、1.45モル%、1.5モル%、1.55モル%、1.6モル%、1.65モル%、1.7モル%、1.75モル%、1.79モル%、1.8モル%、1.85モル%、1.9モル%、1.95モル%、2モル%、2.05モル%、2.07モル%、2.09モル%、2.1モル%、2.15モル%、2.2モル%、2.25モル%、2.3モル%、2.35モル%、2.4モル%、2.45モル%、2.48モル%、2.49モル%、2.5モル%、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲の量でP₂O₅を含む。さらに、いくつかの実施の形態は、不可避な微量成分を除いて、P₂O₅を有さないことを理解すべきである。

10

【0046】

20

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0モル%から約1.5モル%、約0モル%から約1.25モル%、約0モル%から約1モル%、約0モル%から約0.75モル%、約0モル%から約0.5モル%、約0モル%から約0.4モル%、約0モル%から約0.2モル%、約0モル%から約0.1モル%、約0.1モル%から約1.25モル%、約0.2モル%から約1.25モル%、約0.4モル%から約1.25モル%、約0.5モル%から約1.25モル%、約0.75モル%から約1.25モル%、約1モル%から約1.25モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量でK₂Oを含むことがある。例えば、そのガラス組成物は、約0モル%、0.05モル%、0.1モル%、0.15モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.45モル%、0.5モル%、0.55モル%、0.6モル%、0.65モル%、0.7モル%、0.75モル%、0.8モル%、0.85モル%、0.9モル%、0.95モル%、1モル%、1.05モル%、1.1モル%、1.12モル%、1.15モル%、1.2モル%、1.21モル%、1.22モル%、1.23モル%、1.25モル%、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲の量でK₂Oを含む。さらに、いくつかの実施の形態は、不可避な微量成分を除いて、K₂Oを有さないことを理解すべきである。

30

【0047】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0モル%から約1.5モル%、約0モル%から約1モル%、約0モル%から約0.75モル%、0モル%から約0.5モル%、約0モル%から約0.3モル%、約0モル%から約0.2モル%、約0モル%から約0.1モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量でCaOを含むことがある。例えば、そのガラス組成物は、約0モル%、0.03モル%、0.05モル%、0.1モル%、0.15モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.45モル%、0.5モル%、0.55モル%、0.6モル%、0.65モル%、0.7モル%、0.75モル%、0.8モル%、0.85モル%、0.9モル%、0.95モル%、1モル%、1.05モル%、1.1モル%、1.15モル%、1.2モル%、1.25モル%、1.3モル%、1.35モル%、1.4モル%、1.45モル%、1.5モル%などの量でCaOを含む。さらに、いくつかの実施の形態は、不可避な微量成分を除いて、CaOを有さないことを理解すべきである。

40

50

【 0 0 4 8 】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0モル%から約1モル%、約0モル%から約0.75モル%、0モル%から約0.5モル%、約0モル%から約0.3モル%、約0モル%から約0.25モル%、約0モル%から約0.2モル%、約0モル%から約0.1モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量でSrOを含むことがある。例えば、そのガラス組成物は、約0モル%、0.02モル%、0.05モル%、0.1モル%、0.15モル%、0.2モル%、0.25モル%、0.3モル%、0.35モル%、0.4モル%、0.45モル%、0.5モル%、0.55モル%、0.6モル%、0.65モル%、0.7モル%、0.75モル%、0.8モル%、0.85モル%、0.9モル%、0.95モル%、1モル%などの量でSrOを含む。さらに、いくつかの実施の形態は、不可避な微量成分を除いて、SrOを有さないことを理解すべきである。

10

【 0 0 4 9 】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、Li₂O、Na₂OおよびK₂Oから選択される少なくとも1つのアルカリ金属酸化物を含むことがあり、そのアルカリ金属酸化物は、約5モル%超、約8モル%超、約10モル%超、約12モル%超、約5モル%から約20モル%、約10モル%から約20モル%、約10モル%から約15モル%、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の量で存在する。そのような実施の形態において、そのガラス組成物またはそれから形成されたガラス物品は、アルカリ金属酸化物の存在のために、アルカリアルミノケイ酸塩ガラスとして特徴付けられることがある。さらに、1つ以上の実施の形態において、その組成物中のNa₂Oの量は、Li₂Oの量よりも多いことがある。ある場合には、Na₂Oの量は、Li₂OとK₂Oの総量よりも多いことがある。さらに、1つ以上の実施の形態において、そのガラス組成物は、前記ガラス物品に色または色合いを与える酸化物を含むことがある。いくつかの実施の形態において、そのガラス組成物は、ガラス物品が紫外線に暴露されたときに、そのガラス物品の変色を防ぐ酸化物を含む。そのような酸化物の例としては、制限なく、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Ce、W、およびMoの酸化物が挙げられる。

20

【 0 0 5 0 】

いくつかの実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、Fe₂O₃として表されるFeを含み、ここで、Feは、約1.5モル%まで(含む)の量で存在する。いくつかの実施の形態において、前記ガラス組成物は、Feを実質的に含まない。1つ以上の実施の形態において、前記ガラス組成物は、約0モル%から約1モル%、約0モル%から約0.9モル%、約0モル%から約0.8モル%、約0モル%から約0.7モル%、約0モル%から約0.6モル%、約0モル%から約0.5モル%、約0モル%から約0.4モル%、約0モル%から約0.3モル%、約0モル%から約0.2モル%、約0モル%から約0.1モル%、約0.01モル%から約0.9モル%、約0.01モル%から約0.8モル%、約0.01モル%から約0.7モル%、約0.01モル%から約0.6モル%、約0.01モル%から約0.5モル%、約0.01モル%から約0.4モル%、約0.01モル%から約0.3モル%、約0.01モル%から約0.2モル%、約0.05モル%から約0.1モル%、約0.1モル%から約1モル%、約0.2モル%から約1モル%、約0.3モル%から約1モル%、約0.4モル%から約1モル%、約0.5モル%から約1モル%、約0.6モル%から約1モル%、約0.2モル%から約0.8モル%、または約0.4モル%から約0.8モル%の範囲、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値でFe₂O₃として表されるFeを含む。1つ以上の実施の形態において、Fe源は、シュウ酸鉄、Fe₂O₃であることがある。

30

40

【 0 0 5 1 】

理論により限定する意図はないが、-OHは、ガラスの含水量の光学的測定結果である。いくつかの実施の形態において、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0.4から約0.8mm⁻¹、約0.5から約0.8mm⁻¹、約0.6から約0.8mm⁻¹

50

などの範囲の -OHを含む。例えば、第2のガラス物品120のガラス組成物は、約0.42 mm⁻¹、0.44 mm⁻¹、0.46 mm⁻¹、0.48 mm⁻¹、0.481 mm⁻¹、0.5 mm⁻¹、0.52 mm⁻¹、0.54 mm⁻¹、0.56 mm⁻¹、0.58 mm⁻¹、0.62 mm⁻¹、0.64 mm⁻¹、0.659 mm⁻¹、0.66 mm⁻¹、0.677 mm⁻¹、0.68 mm⁻¹、0.7 mm⁻¹、0.72 mm⁻¹、0.722 mm⁻¹、0.74 mm⁻¹、0.76 mm⁻¹、0.78 mm⁻¹などの量で -OHを含む。一例の実験において、Nicolet 670赤外分光計を使用して、4000 cm⁻¹から400 cm⁻¹までの波長で第2のガラス物品120の0.5 mmから1 mm厚の研磨試料の光の透過を測定した。-OHは、式： $\text{-OH} = (1 / \text{thk}) * \log(T_{\text{Ref}} / T_{\text{OH}})$ を使用して計算した。式中、thkは試料の厚さであり、T_{Ref}は、約3846 cm⁻¹での試料の透過率であり、T_{OH}は、3500 cm⁻¹辺り、例えば、3550 cm⁻¹でのOH透過極小での試料の透過率である。

【0052】

さらに、第1のガラス物品110および第2のガラス物品120は、垂下温度によりさらに定義されることがあり、この垂下温度は、ガラス物品（例えば、第1のガラス物品110、第2のガラス物品120など）の対数粘度（ポアズ）が10である温度である。理論により限定する意図はないが、ガラスの粘度と温度との間の関係は、フォーゲル・フルチャー・タマン（VFT）式： $\log h = A + B / (T - T_0)$ を使用して計算され、式中、Tは温度であり、A、BおよびT₀は、フィッティング係数であり、hは動的粘度である。さらに、VFT式の温度、動的粘度、およびフィッティング係数は、ビーム曲げ粘度（BBV）測定法、高温粘度（HTV）測定法、またはその組合せ[HTV + BBV]を使用して決定されることがある。理論により限定する意図はないが、HTVは、ASTM C965にしたがって、約1 × 10²から1 × 10⁶ポアズの粘度範囲に亘り測定される。BBVは、約1 × 10¹²から1 × 10¹³⁻⁶ポアズの粘度範囲に亘り測定される。この垂下温度は、HTVデータおよび1 × 10¹²ポアズ近くのBBVデータをVFTの関係にフィッティングし、1 × 10¹⁰ポアズでの温度を計算することによって、決定される。

【0053】

さらに、いくつかの実施の形態において、第1のガラス物品110は、約620 から約630、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約621、622、623、624、625、625、626、627、628、629などの垂下温度（HTV + BBV測定法を使用して測定される）を有することがある。さらに、第2のガラス物品120は、約635 から約725、約640 から約715、約640 から約700、約640 から約690、約650 から約690、約650 から約670、約650 から約665、約660 から約690、約670 から約690、約660 から約700など、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約640、645、650、655、657、658、660、662、663、664、665、666、670、675、676、680、685、686、690、691、694、695、700、705、710、715、720、721などの垂下温度（HTV + BBV測定法を使用して測定される）を有することがある。

【0054】

さらに、第1のガラス物品110は、約941、942、943、944、945、946、947、948、949など、約930 から約960、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の、高温粘度（HTV）データへのフルチャーフィッティングにより測定された、35キロポアズ（kP）温度（すなわち、第1のガラス物品110が35 kPの粘度を有する温度）を有する。さらに、第2のガラス物品120は、約1100 から約1200、例えば、約1120 から約1190、約1120 から約1180、約1120 から約1170、約1125 から

10

20

30

40

50

約1170、約1125 から約1165、約1120 から約1160、約1120 から約1150、約1120 から約1140、約1120 から約1130、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の35kP温度を有する。例えば、第2のガラス物品120の35kP温度は、約1100以上、約1110以上、約1120以上、約1130以上、約1140以上、約1150以上、約1160以上、約1170以上、約1180以上、約1180以上などであることがある。さらに、第2のガラス物品120の35kP温度は、約1120、約1121、約1122、約1123、約1124、約1125、約1126、約1127、約1128、約1129、約1130、約1131、約1132、約1133、約1134、約1135、約1136、約1137、約1138、約1139、約1140、約1141、約1142、約1143、約1144、約1145、約1146、約1147、約1148、約1149、約1150、約1151、約1152、約1153、約1154、約1155、約1156、約1157、約1158、約1159、約1160、約1161、約1162、約1163、約1164、約1165、約1166、約1167、約1168、約1169、約1170、約1171、約1172、約1173、約1174、約1175、約1176、約1177、約1178、約1179、約1180、約1181、約1182、約1183、約1184、約1185、約1186、約1187、約1188、約1189、約1190、約1191、約1192、約1193、約1194、約1195、約1196、約1197、約1198、約1199 などであることがある。

10

20

【0055】

第1のガラス物品110は、約841、842、843、844、845、846、847、848、849、850、851、852、853、854、855、856、857、858、859、860、861、862、863、864、865、866、867、868、869、870、871、872、873、874、875、876、877、878、879、880、881、882、883、884、885、886、887、888、889、890、891、892、893、894、895、896、897、898、899、900、901、902、903、904、905、906、907、908、909 など、約840 から約910、例えば、約850 から約900、約860 から約890、約870 から約880、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である、高温粘度(HTV)データへのフルチャーフिटティングにより測定される、100kP温度(すなわち、第1のガラス物品110が100kPの粘度を有する温度)を有する。さらに、第2のガラス物品120は、約1050 から約1140、例えば、約1050 から約1130、約1050 から約1120、約1050 から約1110、約1050 から約1100、約1050 から約1090、約1060 から約1165、約1060 から約1180、約1060 から約1085、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である、100kP温度を有する。例えば、第2のガラス物品120の100kP粘度は、約1050以上、約1060以上、約1070以上、約1080以上、約1090以上などであることがある。さらに、第2のガラス物品120の100kP粘度は、約1050、約1055、約1060、約1061、約1062、約1063、約1064、約1065、約1066、約1067、約1068、約1069、約1070、約1071、約1072、約1073、約1074、約1075、約1076、約1077、約1078、約1079、約1080、約1081、約1084、約1085、約1090、約1095、約1100、約1105、約1110、約1115、約1120、約1125、約1129、約1130 などであることがある。

30

40

50

【0056】

第1のガラス物品110は、861、862、863、864、865、866、867、868、869、870、871、872、873、874、875、876、877、878、879など、約860から約880、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である、高温粘度（HTV）データへのフルチャージフィッティングにより測定される、200kP温度（すなわち、第1のガラス物品110が200kPの粘度を有する温度）を有する。さらに、第2のガラス物品120は、約1010から約1100、例えば、約1010から約1090、約1010から約1080、約1010から約1070、約1010から約1060、約1010から約1060、約1010から約1050、約1010から約1040、約1010から約1030、約1015から約1050、約1015から約1045、約1015から約1040、約1015から約1035、約1020から約1040、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値である、200kP温度を有する。例えば、第2のガラス物品120の200kP粘度は、約1010以上、約1020以上、約1030以上、約1040以上、約1050以上などであることがある。さらに、第2のガラス物品120の200kP粘度は、約1010、約1015、約1019、約1020、約1021、約1022、約1023、約1024、約1025、約1026、約1027、約1028、約1029、約1030、約1031、約1032、約1033、約1034、約1035、約1036、約1037、約1038、約1039、約1040、約1041、約1045、約1050、約1055、約1060、約1060、約1065、約1070、約1075、約1080、約1085、約1090、約1091、1095などであることがある。

10

20

【0057】

第1のガラス物品110は、約991、992、993、994、995、996、997、998、1000、1001、1002、1003、1004、1005、1006、1007、1008、1009、1010、1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018、1019、1020、1021、1022、1023、1024、1025、1026、1027、1028、1029など、約990から約1030、例えば、約1000から約1020、約1005から約1015、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値の液相温度（すなわち、第1のガラス物品110が完全に液体である最低温度）を有する。さらに、第2のガラス物品120は、830、835、840、845、850、855、860、865、870、875、880、885、890、895、900、905、910、915、920、925、930、935、940、945、950、955、960、965、970、975、980、985、990、995、1000、1005、1010、1015、1020、1025、1030、1035、1040、1045、1050、1055、1060、1065、1070、1075、1080、1085、1090、1095、1100、1105、1110、1115、1120、1125、1130、1135、1140、1145など、約825から約1150、例えば、約825から約1050、約825から約950、約900から約1100、約900から約1000などの液相温度を有する。

30

40

【0058】

いくつかの実施の形態において、第1のガラス物品110は、約10kPから約20kP、例えば、約11kP、12kP、13kP、14kP、15kP、16kP、17kP、18kP、19kPなどの液相温度での粘度を有する。さらに、第2のガラス物品1

50

20は、約30kPから約10000kP、例えば、約50kPから約10000kP、約100kPから約10000kP、約250kPから約10000kP、約250kPから約9000kP、約250kPから約7500kP、約250kPから約5000kP、約250kPから約3000kP、約250kPから約2500kP、約250kPから約2000kP、約250kPから約1000kP、約500kPから約2000kPなどの液相温度での粘度を有する。いくつかの実施の形態において、第2のガラス物品120は、約50kP以上、100kP以上、200kP以上、300kP以上、400kP以上、500kP以上、600kP以上、750kP以上、1000kP以上、2000kP以上などの液相温度での粘度を有する。例えば、第2のガラス物品120は、約40kP、50kP、53kP、55kP、60kP、75kP、90kP、96kP、100kP、125kP、145kP、150kP、200kP、250kP、279kP、300kP、336kP、350kP、385kP、400kP、422kP、450kP、500kP、550kP、600kP、750kP、800kP、850kP、892kP、900kP、1000kP、1250kP、1500kP、1750kP、1900kP、1924kP、1926kP、2000kP、2250kP、2312kP、2500kP、3000kP、3500kP、4000kP、4250kP、4500kP、4750kP、5000kP、5250kP、5500kP、5750kP、6000kP、6250kP、6500kP、6750kP、7000kP、7250kP、7500kP、7750kP、8000kP、8250kP、8500kP、8750kP、8965kP、9000kP、9041kP、9250kP、9500kP、9750kP、10000kPなどの液相温度での粘度を有することがある。

10

20

【0059】

1つ以上の実施の形態において、第1のガラス物品110は、約 6×10^{10} ポアズから約 1×10^{11} ポアズ、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 6.1×10^{10} ポアズ、 6.2×10^{10} ポアズ、 6.3×10^{10} ポアズ、 6.5×10^{10} ポアズ、 6.55×10^{10} ポアズ、 6.57×10^{10} ポアズ、 6.6×10^{10} ポアズ、 6.7×10^{10} ポアズ、 6.8×10^{10} ポアズ、 6.9×10^{10} ポアズなどの、600での粘度を有する。第1のガラス物品110は、約10から約11、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約10.1、10.2、10.3、10.4、10.5、10.6、10.7、10.8、10.82、10.85、10.9などの、600での対数粘度を有する。

30

【0060】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120は、約 9×10^{10} ポアズから約 3×10^{12} ポアズ、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 9×10^{10} ポアズから約 1.5×10^{12} ポアズ、約 9×10^{10} ポアズから約 9×10^{11} ポアズ、約 9×10^{10} ポアズから約 5×10^{11} ポアズ、約 9×10^{10} ポアズから約 3×10^{11} ポアズ、約 9×10^{10} ポアズから約 2×10^{11} ポアズ、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲、例えば、約 9.25×10^{10} ポアズ、約 9.5×10^{10} ポアズ、約 9.75×10^{10} ポアズ、約 1×10^{11} ポアズ、約 1.2×10^{11} ポアズ、約 1.25×10^{11} ポアズ、約 1.43×10^{11} ポアズ、約 1.5×10^{11} ポアズ、約 1.75×10^{11} ポアズ、約 1.92×10^{11} ポアズ、約 2×10^{11} ポアズ、約 2.5×10^{11} ポアズ、約 2.85×10^{11} ポアズ、約 3×10^{11} ポアズ、約 3.5×10^{11} ポアズ、約 4×10^{11} ポアズ、約 4.5×10^{11} ポアズ、約 4.69×10^{11} ポアズ、約 5×10^{11} ポアズ、約 5.5×10^{11} ポアズ、約 6×10^{11} ポアズ、約 6.5×10^{11} ポアズ、約 7×10^{11} ポアズ、約 7.5×10^{11} ポアズ、約 7.86×10^{11} ポアズ、約 8×10^{11} ポアズ、約 8.5×10^{11} ポアズ、約 9×10^{11} ポアズ、約 9.5×10^{11} ポアズ、約 1×10^{12} ポアズ、約 1.25×10^{12} ポアズ、約 1.32×10^{12} ポアズ、約 1.5×10^{12} ポアズ、約 1.75×10^{12} ポアズ、約 2×10^{12} ポアズ、約 2.1×10^{12} ポアズ、約 2.25×10^{12} ポアズ、約 2.5×10^{12} ポアズ、約 2.75×10^{12} ポアズなどの、600での粘度を

40

50

有する。

【0061】

ここに用いられているように、粘度比は、第1のガラス物品110の粘度(V_1)と第2のガラス物品120の粘度(V_2)との比であり、これは、 V_2/V_1 と数学的に記載することができる。さらに、その粘度比は、様々な温度で測定されることがある。600での粘度比は、約1から約500、例えば、約1から約250、約1から約200、約1から約150、約1から約100、約1から約50、約1から約40、約1から約35、約1から約30、約1から約25、約1から約20、約1から約15、約1から約10、約1から約9、約1から約8、約1から約7、約1から約6、約1から約5、約1から約4、約1から約3、約1から約2などであることがある。

10

【0062】

第2のガラス物品120は、約10.5から約12.5、約10.5から約12、約10.5から約11.5、約10.5から約11、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約10.6、10.63、10.7、10.74、10.8、10.9、10.92、11、11.1、11.2、11.3、11.4、11.45、11.5、11.6、11.67、11.7、11.8、11.9、12、12.1、12.12、12.2、12.3、12.32、12.4などの、600での対数粘度を有する。さらに、ここに用いられているように、対数粘度比は、第1のガラス物品110の対数粘度($\log V_1$)と第2のガラス物品120の対数粘度($\log V_2$)の比であり、ここれは、 $\log V_2/\log V_1$ と数学的に記載することができる。さらに、対数粘度比は、様々な温度で測定されることがある。600での対数粘度比は、約1から約3、約1から約2.5、約1から約2、約1から約1.5、約1から約1.4、約1から約1.3、約1から約1.2、約1から約1.1などであることがある。

20

【0063】

1つ以上の実施の形態において、第1のガラス物品110は、約 1.5×10^{10} ポアズから約 3×10^{10} ポアズ、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 1.6×10^{10} ポアズ、 1.7×10^{10} ポアズ、 1.8×10^{10} ポアズ、 1.9×10^{10} ポアズ、 1.95×10^{10} ポアズ、 1.97×10^{10} ポアズ、 2×10^{10} ポアズ、 2.1×10^{10} ポアズ、 2.2×10^{10} ポアズ、 2.3×10^{10} ポアズ、 2.4×10^{10} ポアズ、 2.5×10^{10} ポアズ、 2.6×10^{10} ポアズ、 2.7×10^{10} ポアズ、 2.8×10^{10} ポアズ、 2.9×10^{10} ポアズ、などの、615での粘度を有する。第1のガラス物品110は、約10から約11、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約10.1、10.2、10.29、10.3、10.4、10.5、10.6、10.7、10.8、10.85、10.9などの、615での対数粘度を有する。

30

【0064】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120は、約 4×10^{10} ポアズから約 6×10^{12} ポアズ、約 4×10^{10} ポアズから約 3.5×10^{12} ポアズ、約 4×10^{10} ポアズから約 1.5×10^{11} ポアズ、約 4×10^{10} ポアズから約 5×10^{11} ポアズ、約 4×10^{10} ポアズから約 2×10^{11} ポアズ、約 4×10^{10} ポアズから約 1×10^{11} ポアズ、約 4×10^{10} ポアズから約 9×10^{10} ポアズ、約 4×10^{10} ポアズから約 6.5×10^{12} ポアズ、およびそれらの間の全ての範囲と部分的範囲、例えば、約 4.22×10^{10} ポアズ、約 4.5×10^{10} ポアズ、約 5×10^{10} ポアズ、約 5.42×10^{10} ポアズ、約 5.5×10^{10} ポアズ、約 6×10^{10} ポアズ、約 6.29×10^{10} ポアズ、約 6.35×10^{10} ポアズ、約 6.5×10^{10} ポアズ、約 7×10^{10} ポアズ、約 7.5×10^{10} ポアズ、約 8×10^{10} ポアズ、約 8.25×10^{10} ポアズ、約 8.35×10^{10} ポアズ、約 8.5×10^{10} ポアズ、約 9×10^{10} ポアズ、約 9.5×10^{10} ポアズ、約 1×10^{11} ポアズ、約 1.23×10^{11} ポアズ、約 1.5×10^{11} ポアズ、約 1.92×10^{11} ポアズ、約 2×10^{11} ポアズ、約 2.04×10^{11} ポアズ、約 2.5×10^{11} ポアズ、約 3×10^{11} ポアズ、約 3.17×10^{11}

40

50

ポアズ、約 3.5×10^{11} ポアズ、約 3.79×10^{11} ポアズ、約 4×10^{11} ポアズ、約 4.5×10^{11} ポアズ、約 5×10^{11} ポアズ、約 5.5×10^{11} ポアズ、約 6×10^{11} ポアズ、約 6.5×10^{11} ポアズ、約 7.5×10^{11} ポアズ、約 8×10^{11} ポアズ、約 8.5×10^{11} ポアズ、約 9×10^{11} ポアズ、約 9.5×10^{11} ポアズ、約 1×10^{12} ポアズ、約 1.24×10^{12} ポアズ、 1.5×10^{12} ポアズ、約 2×10^{12} ポアズ、 2.5×10^{12} ポアズ、約 3×10^{12} ポアズ、 3.04×10^{12} ポアズ、約 3.5×10^{12} ポアズ、 4×10^{12} ポアズ、約 4.5×10^{12} ポアズ、約 5×10^{12} ポアズ、約 5.07×10^{12} ポアズ、約 5.5×10^{12} ポアズ、約 5.55×10^{12} ポアズ、約 6×10^{12} ポアズ、約 6.5×10^{12} ポアズ、約 7×10^{12} ポアズ、約 7.5×10^{12} ポアズなど、約 4×10^{10} ポアズから約 8×10^{12} ポアズの 615 での粘度を有する。

10

【0065】

いくつかの実施の形態において、 615 での粘度比は、約1から約450、例えば、約1から約250、約1から約200、約1から約150、約1から約100、約1から約50、約1から約40、約1から約35、約1から約30、約1から約25、約1から約20、約1から約15、約1から約10、約1から約9、約1から約8、約1から約7、約1から約6、約1から約5、約1から約4、約1から約3、約1から約2.5などであることがある。

【0066】

第2のガラス物品120は、約10.5から約12.5、約10.5から約12、約10.5から約11.5、約10.5から約11、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約10.6、10.63、10.7、10.74、10.8、10.9、10.92、11、11.09、11.1、11.2、11.28、11.3、11.31、11.4、11.5、11.58、11.6、11.67、11.7、11.71、11.74、11.8、11.88、11.9、12、12.09、12.1、12.12、12.2、12.3、12.32、12.4、12.45、12.48などの 615 での対数粘度を有する。さらに、 615 での対数粘度比は、約1から約3、約1から約2.5、約1から約2、約1から約1.5、約1から約1.4、約1から約1.3、約1から約1.2、約1から約1.1などであることがある。

20

【0067】

1つ以上の実施の形態において、第1のガラス物品110は、約 5.5×10^9 ポアズから約 7.5×10^9 ポアズ、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 5.6×10^9 ポアズ、 5.7×10^9 ポアズ、 5.8×10^9 ポアズ、 5.9×10^9 ポアズ、 6.0×10^9 ポアズ、 6.1×10^9 ポアズ、 6.2×10^9 ポアズ、 6.3×10^9 ポアズ、 6.4×10^9 ポアズ、 6.5×10^9 ポアズ、 6.6×10^9 ポアズ、 6.7×10^9 ポアズ、 6.8×10^9 ポアズ、 6.9×10^9 ポアズ、 7.0×10^9 ポアズ、 7.1×10^9 ポアズ、 7.2×10^9 ポアズ、 7.3×10^9 ポアズ、 7.4×10^9 ポアズなどの、 630 での粘度を有する。さらに、第1のガラス物品110は、約9.5から約10.5、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約9.55、9.6、9.65、9.7、9.75、9.8、9.81、9.85、9.9、9.95、10、10.05、10.1、10.15、10.2、10.25、10.3、10.35、10.4、10.45などの、 630 での対数粘度を有する。

30

40

【0068】

1つ以上の実施の形態において、第2のガラス物品120は、約 1.5×10^{10} ポアズから約 3×10^{11} ポアズ、約 1.5×10^{10} ポアズから約 2×10^{11} ポアズ、約 1.5×10^{10} ポアズから約 1×10^{11} ポアズ、約 1.5×10^{10} ポアズから約 9×10^{10} ポアズ、約 1.5×10^{10} ポアズから約 3×10^{10} ポアズ、約 1.5×10^{10} ポアズから約 4×10^{10} ポアズ、約 1.5×10^{10} ポアズから約 3×10^{10} ポアズ、約 2×10^{10} ポアズから約 4×10^{10} ポアズ、約 2×10^{10} ポアズから約 3×10^{11}

50

0 ポアズ、約 2.5×10^{10} ポアズから約 4×10^{10} ポアズ、約 2.5×10^{10} ポアズから約 3.5×10^{10} ポアズ、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 1.75×10^{10} ポアズ、約 2×10^{10} ポアズ、約 2.1×10^{10} ポアズ、約 2.2×10^{10} ポアズ、約 2.3×10^{10} ポアズ、約 2.4×10^{10} ポアズ、約 2.5×10^{10} ポアズ、約 2.6×10^{10} ポアズ、約 2.7×10^{10} ポアズ、約 2.8×10^{10} ポアズ、約 2.9×10^{10} ポアズ、約 3×10^{10} ポアズ、約 3.1×10^{10} ポアズ、約 3.2×10^{10} ポアズ、約 3.3×10^{10} ポアズ、約 3.4×10^{10} ポアズ、約 3.5×10^{10} ポアズ、 3.6×10^{10} ポアズ、 3.7×10^{10} ポアズ、 3.8×10^{10} ポアズ、 3.9×10^{10} ポアズ、 4×10^{10} ポアズ、 4.25×10^{10} ポアズ、 4.5×10^{10} ポアズ、 4.75×10^{10} ポアズ、 5×10^{10} ポアズ、 5.25×10^{10} ポアズ、 5.5×10^{10} ポアズ、 5.75×10^{10} ポアズ、 6×10^{10} ポアズ、 7×10^{10} ポアズ、 8×10^{10} ポアズ、 9×10^{10} ポアズ、 1×10^{11} ポアズ、 2×10^{11} ポアズ、 3×10^{11} ポアズ、 4×10^{11} ポアズ、 5×10^{11} ポアズ、 6×10^{11} ポアズ、 7×10^{11} ポアズ、 8×10^{11} ポアズ、 9×10^{11} ポアズ、 1×10^{12} ポアズ、 2×10^{12} ポアズ、 3×10^{12} ポアズなど、約 1.5×10^{10} ポアズから約 3×10^{12} ポアズの 630 での粘度を有する。

10

【0069】

いくつかの実施の形態において、 630 での粘度比は、約 1 から約 425 、例えば、約 1 から約 250 、約 1 から約 175 、約 1 から約 100 、約 1 から約 50 、約 1 から約 40 、約 1 から約 35 、約 1 から約 30 、約 1 から約 25 、約 1 から約 20 、約 1 から約 15 、約 1 から約 10 、約 1 から約 9 、約 1 から約 8 、約 1 から約 7 、約 1 から約 6 、約 1 から約 5 、約 1 から約 4 、約 2 から約 10 、約 2 から約 6 、約 2 から約 5 、約 3 から約 6 などであることがある。

20

【0070】

さらに、第2のガラス物品 120 は、約 10 から約 12.5 、約 10 から約 12 、約 10 から約 11.5 、約 10 から約 11 、約 10 から約 10.75 、約 10 から約 10.5 、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 10.1 、 10.2 、 10.3 、 10.4 、 10.41 、 10.45 、 10.46 、 10.47 、 10.5 、 10.55 、 10.58 、 10.6 、 10.75 、 10.9 、 10.92 、 10.96 、 11 、 11.1 、 11.13 、 11.19 、 11.3 、 11.31 、 11.33 、 11.4 、 11.45 、 11.5 、 11.75 、 12 、 12.01 、 12.25 、 12.42 などの 630 での対数粘度を有する。さらに、 630 での粘度比は、約 1 から約 2 、約 1 から約 1.5 、約 1 から約 1.4 、約 1 から約 1.3 、約 1 から約 1.25 、約 1 から約 1.2 、約 1 から約 1.15 、約 1 から約 1.13 、約 1 から約 1.1 、約 1 から約 1.09 、約 1 から約 1.075 などであることがある。

30

【0071】

いくつかの実施の形態において、第1のガラス物品 110 は、約 -0.01 から約 -0.02 、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 -0.0105 、 -0.011 、 -0.0115 、 -0.012 、 -0.0125 、 -0.013 、 -0.0135 、 -0.014 、 -0.0145 、 -0.015 、 -0.0155 、 -0.016 、 -0.0165 、 -0.017 、 -0.0175 、 -0.018 、 -0.0185 、 -0.019 、 -0.0195 などの 100 kP での $d(\log \text{粘度})/dT$ を有する。いくつかの実施の形態において、第2のガラス物品 120 は、約 -0.006 から約 -0.009 、並びにそれらの間の全ての範囲、部分的範囲、および値、例えば、約 -0.0064 、 -0.0065 、 -0.0069 、 -0.007 、 -0.0071 、 -0.0072 、 -0.0075 、 -0.0077 、 -0.0079 、 -0.008 、 -0.0084 、 -0.0085 、 -0.0086 などの 100 kP での $d(\log \text{粘度})/dT$ を有する。

40

【0072】

1つ以上の実施の形態において、第1のガラス物品 110 および/または第2のガラス

50

物品 1 2 0 は、例えば、化学的に、機械的に、および/または熱的に、強化されることがある。いくつかの実施の形態において、第 1 のガラス物品 1 1 0 は、第 2 のガラス物品 1 2 0 と同じまたは異なる様式で強化されることがある。いくつかの実施の形態において、第 1 のガラス物品 1 1 0 および/または第 2 のガラス物品 1 2 0 は、圧縮応力領域および引張応力を示す中央領域を作るように、その物品の部分の間の熱膨張係数の不一致を利用することによって、機械的に強化されることがある。いくつかの実施の形態において、そのガラス物品は、ガラスを、ガラス転移点より低い温度に加熱し、次いで、急冷することによって、熱的に強化されることがある。さらに、いくつかの実施の形態において、前記ガラス物品は、イオン交換により化学強化されることがある。イオン交換過程において、ガラス物品の表面またはその近くにあるイオンは、同じ価数または酸化状態を有するより大きいイオンにより置換される - すなわち、交換される。ガラス物品がアルカリアルミノケイ酸塩ガラスから作られている実施の形態において、その物品の表面層中のイオンおよびより大きいイオンは、 Li^+ 、 Ka^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、および Cs^+ などの一価のアルカリ金属陽イオンである。あるいは、表面層中の一価陽イオンは、 Ag^+ などの、アルカリ金属陽イオン以外の一価陽イオンにより置換されてもよい。そのような実施の形態において、ガラス物品中へと交換される一価イオン（または陽イオン）により、応力が生じる。

10

【0073】

ここで図 5 を参照すると、ここに記載された積層板 1 0 0 は、車両 2 0 0 の構成部材であることがある。車両 2 0 0 は、内部を画成する車体 2 1 0、その内部と連通する少なくとも 1 つの開口 2 2 0、およびその開口内に配置された窓を備え、その窓は、ここに記載された積層板 1 0 0 から作られる。いくつかの実施の形態において、積層板 1 0 0 の第 2 のガラス物品 1 2 0 は車両の内部に面し、第 1 のガラス物品 1 1 0 は車両の外部に面する。例えば、積層板 1 0 0 は、車両 2 0 0 の横窓、フロントガラス、リヤ・ウィンドウ、窓、バックミラー、およびサンルーフとして使用されることがある。追加の例として、積層板 1 0 0 は、車両 2 0 0 の内部にある内部パーティション（図示せず）を形成することがある、または車両 2 0 0 の外面に配置され、エンジンブロックカバー、ヘッドライトカバー、テールライトカバー、ドアパネルカバー、またはピラーカバーを形成することがある。さらに、車両 2 0 0 は、内部表面（示されていないが、ドアトリム、シートバック、ドアパネル、ダッシュボード、センターコンソール、床板、バックミラーおよびピラーを含むであろう）を含み、ここに記載された積層板 1 0 0 が、内部表面に配置されることがある。車両 2 0 0 としては、自動車、鉄道で使用される全車両、汽車、ボート、船舶、航空機、ヘリコプター、ドローン、宇宙船などが挙げられるであろう。他の実施の形態において、ここに記載された積層板 1 0 0 は、建築用途、例えば、1 つ以上の実施の形態による積層板またはガラス物品を少なくとも部分的に使用して形成された、手すり、階段、装飾パネルまたは壁のカバリング、防音パネルまたはカバー、柱、パーティション、エレベータのかご、家庭用具、窓、家具、および他の用途に使用されることがある。

20

30

【実施例】

【0074】

様々な実施の形態を、以下の実施例によりさらに解明する。

【0075】

40

実施例 1

実施例 1 は、本開示の 1 つ以上の実施の形態による、ソーダ石灰ガラスの例示のガラス組成である。実施例 1 のガラス組成（モル%）が、いくつかある性質の中で特に、歪み点温度、徐冷点温度、軟化点温度、密度、CTE、35 キロポアズ（kP）の粘度での温度、100 kP の粘度での温度、200 kP の粘度での温度と共に表 1 に与えられている。いくつかの実施の形態において、実施例 1 の例示のソーダ石灰ガラスは、ここに記載された第 1 のガラス物品 1 1 0 を構成することがある。

【0076】

50

【表 1】

表 1	
実施例	1
SiO ₂	72
Al ₂ O ₃	0.1
Na ₂ O	12.8
MgO	4.6
CaO	10
Fe ₂ O ₃	0.2
TiO ₂	0.2
歪み点 (°C)	496
徐冷点 (°C)	538
軟化点 (°C)	721
密度 (g/cm ³)	2.507
熱膨張係数 x 10 ⁻⁷ (1/°C)	85.3
軟化-徐冷 (BBV)	183
A (HTV)	-1.835
B (HTV)	4470.4
T ₀ (HTV)	243.1
A (HTV + BBV)	-1.769
B (HTV + BBV)	4356.7
T ₀ (HTV + BBV)	253.9
35 kP 温度 (°C)	944
100 kP 温度 (°C)	897
200 kP 温度 (°C)	870
液相温度 (°C)	1010
液相温度での粘度 (kP)	16
[徐冷点 (°C) + 軟化点 (°C)]/2	630
600 °C での粘度	6.59 E+10
600 °C での対数粘度	10.82
615 °C での粘度	1.98 E+10
615 °C での対数粘度	10.3
630 °C での粘度	6.53 E+9
630 °C での対数粘度	9.81
d(log 粘度)/dT @ 100 kP	-0.0105

10

20

30

40

【 0 0 7 7 】

実施例 2 ~ 1 7

実施例 2 ~ 1 7 は、本開示の 1 つ以上の実施の形態による、アルミノケイ酸塩ガラスの例示のガラス組成である。実施例 2 ~ 1 7 のガラス組成（モル％）が、いくつかある性質の中で特に、歪み点温度、徐冷点温度、軟化点温度、密度、CTE、35 キロポアズ（kP）の粘度での温度、100 kP の粘度での温度、200 kP の粘度での温度と共に表 2 に与えられている。表 2 は、実施例 1（すなわち、表 1 のソーダ石灰ガラス）と実施例 2 ~ 1 7 のガラス組成の各々との間の粘度比、並びに実施例 1（すなわち、表 1 のソーダ石灰ガラス）と実施例 2 ~ 1 7 のガラス組成の各々との間の対数粘度比も含む。さらに、い

50

くつかの実施の形態において、実施例 2 ~ 17 の例示のアルミノケイ酸塩ガラスは、ここに記載された第 2 のガラス物品 120 を構成することがある。

【 0 0 7 8 】

【 表 2 - 1 】

表 2					
実施例	2	3	4	5	6
SiO ₂	63.6	63.8	63.9	64.2	64.6
Al ₂ O ₃	15.1	14.8	14.5	14.0	13.9
B ₂ O ₃	6.4	6.4	6.6	6.9	6.9
P ₂ O ₅	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Li ₂ O	7.4	7.3	6.9	6.7	6.4
Na ₂ O	3.9	4.8	6.4	6.9	6.7
K ₂ O	0.0	0.1	0.2	0.4	0.4
MgO	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8
CaO	1.5	1.0	0.3	0.0	0
SrO	1.0	0.7	0.2	0.0	0
SnO ₂	0.04	0.06	0.04	0.04	0.06
β-OH (mm ⁻¹)	0.481	-----	-----	-----	-----
歪み点 (°C)	557	541	519	516	512
徐冷点 (°C)	606	591	573	569	566
軟化点 (°C)	841	836	822	821	824
密度 (g/cm ³)	2.396	2.382	2.363	2.355	2.353
熱膨張係数 x 10 ⁻⁷ (1/°C)	54.8	58.3	62.9	65	64.3
軟化-徐冷 (BBV)	235	246	249	252	258
A (HTV)	-3.051	-2.784	-3.016	-2.646	-3.456
B (HTV)	7518.3	7249.3	7992.5	7405.6	9313.2
T ₀ (HTV)	132.2	134.3	65.6	96.5	27.3
A (HTV + BBV)	-2.816	-2.671	-2.745	-2.563	-2.911
B (HTV + BBV)	7004.3	7001.80	7376.8	7221.5	7934.9
T ₀ (HTV + BBV)	170.2	153	110.4	110.2	72.1
35 kP 温度 (°C)	1122	1124	1123	1126	1191
100 kP 温度 (°C)	1066	1066	1063	1065	1129
200 kP 温度 (°C)	1032	1031	1027	1028	1091
液相温度 (°C)	1115	1100	1065	1045	1040
液相温度での粘度 (kP)	40	53	96	145	550
垂下温度 (°C)	717	706	689	685	687
[徐冷点 (°C) + 軟化点 (°C)]/2	724	713	698	695	695
600 °C での粘度	3.02 E+13	9.84 E+12	2.10 E+12	1.52 E+12	1.32 E+12
600 °C での対数粘度	13.48	12.99	12.32	12.18	12.12
600 °C での粘度比	458.8	149.3	31.8	23.0	20
600 °C での対数粘度比	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1
615 °C での粘度	8.53 E+12	3.05 E+12	7.48 E+12	5.53 E+12	5.07 E+12
615 °C での対数粘度	12.93	12.48	11.87	11.74	11.7
615 °C での粘度比	431.5	154.3	37.8	28	25.67
615 °C での対数粘度比	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1
630 °C での粘度	2.61 E+12	1.02 E+12	2.83 E+11	2.14 E+11	2.05 E+11
630 °C での対数粘度	12.42	12.01	11.45	11.33	11.31
630 °C での粘度比	400.4	155.9	43.4	32.7	31.4
630 °C での対数粘度比	1.27	1.22	1.17	1.15	1.15
d(log 粘度)/dT @ 100 kP	-0.0086	-0.0084	-0.0080	-0.0079	-0.0077

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

【表 2 - 2】

表 2					
実施例	7	8	9	10	11
SiO ₂	65.1	65.1	65.0	65.1	64.6
Al ₂ O ₃	13.5	13.3	13.1	12.9	12.2
B ₂ O ₃	7.2	7.3	7.5	7.8	8.2
P ₂ O ₅	0.2	0.4	0.7	1.0	1.8
Li ₂ O	6.1	6.1	6.0	5.7	5.5
Na ₂ O	6.7	6.5	6.4	6.3	6.3
K ₂ O	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1
MgO	0.63	0.53	0.42	0.33	0.15
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SrO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SnO ₂	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07
β-OH	-----	-----	0.659	0.677	-----
歪み点 (°C)	509	500	500	493	482
徐冷点 (°C)	562	559	550	550	542
軟化点 (°C)	819	812	807	812	799
密度 (g/cm ³)	2.347	2.343	2.339	2.333	2.327
熱膨張係数 x 10 ⁻⁷ (1/°C)	64.4	64.6	65	64.5	64.7
軟化-徐冷 (BBV)	257	253	257	262	257
A (HTV)	-3.139	-3.592	-4.475	-3.382	-4.171
B (HTV)	8655.7	9882.1	12400.3	9702.1	11952
T ₀ (HTV)	6.8	-73.8	-227.7	-86.9	-229.5
A (HTV + BBV)	-2.76	-2.93	-3.17	-2.60	-2.76
B (HTV + BBV)	7711.92	8146.02	8767.05	7678.20	8122.35
T ₀ (HTV + BBV)	77.08	50.50	9.49	62.04	28.57
35 kP 温度 (°C)	1133	1141	1147	1137	1142
100 kP 温度 (°C)	1070	1076	1081	1071	1074
200 kP 温度 (°C)	1032	1037	1041	1030	1032
液相温度 (°C)	1015	1010	1000	995	905
液相温度での粘度 (kP)	279	336	422	385	2312
垂下温度 (°C)	682	681	675	671	665
[徐冷点 (°C) + 軟化点 (°C)]/2	690	685	679	681	671
600 °C での粘度	9.78 E+11	7.86 E+11	4.76 E+11	4.67 E+11	2.85 E+11
600 °C での対数粘度	11.99	11.90	11.68	11.67	11.45
600 °C での粘度比	14.8	11.9	7.2	7.1	4.3
600 °C での対数粘度比	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
615 °C での粘度	3.79 E+11	3.17 E+11	2.04 E+11	1.92 E+11	1.23 E+11
615 °C での対数粘度	11.58	11.50	11.31	11.28	11.09
615 °C での粘度比	19.20	16	10.3	9.7	6.2
615 °C での対数粘度比	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
630 °C での粘度	1.55 E+11	1.34 E+11	9.12 E+10	8.24 E+10	5.57 E+10
630 °C での対数粘度	11.19	11.13	10.96	10.92	10.75
630 °C での粘度比	23.7	20.6	14.0	12.6	8.5
630 °C での対数粘度比	1.14	1.13	1.12	1.11	1.09
d(log 粘度)/dT @ 100 kP	-0.0077	-0.0075	-0.0072	-0.0072	-0.0070

10

20

30

40

【 0 0 8 0 】

50

【表 2 - 3】

表 2						
実施例	12	13	14	15	16	17
SiO ₂	64.59	64.82	64.71	64.84	71.13	70.55
Al ₂ O ₃	12.20	12.02	12.00	12.01	8.24	8.07
B ₂ O ₃	8.44	8.57	8.66	8.64	8.11	9.13
P ₂ O ₅	1.79	2.09	2.07	2.10	2.48	2.49
Li ₂ O	5.29	4.96	4.92	4.84	4.53	3.38
Na ₂ O	6.29	6.19	6.30	6.20	5.37	6.19
K ₂ O	1.12	1.22	1.21	1.23	0.05	0.00
MgO	0.15	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SrO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SnO ₂	0.07	0.08	0.08	0.09	0.06	0.13
β-OH	-----	-----	0.722	-----	-----	-----
歪み点 (°C)	481	484	478	486	486	475
徐冷点 (°C)	531	530	533	527	536	523
軟化点 (°C)	792	783	782	777	807	777
密度 (g/cm ³)	2.323	2.321	2.321	2.320	2.285	2.287
熱膨張係数 × 10 ⁻⁷ (1/°C)	64.7	64.8	64.1	64.1	53.5	54.7
軟化－徐冷 (BBV)	261	253	249	252	271	2
A (HTV)	-2.857	-3.62	-4.329	-3.613	-2.982	-2.67
B (HTV)	8664.1	10656.6	12690.6	10693.1	10031	9250.1
T ₀ (HTV)	-42.8	-172.6	-289.9	-179.6	-173	-128
A (HTV + BBV)	-2.42	-2.63	-2.74	-2.61	-1.83	-1.815
B (HTV + BBV)	7535.40	7966.26	8187.62	7954.04	6925.10	6998.53
T ₀ (HTV + BBV)	44.75	21.95	15.62	18.96	71.85	52.41
35 kP 温度 (°C)	1128	1133	1140	1131	1160	1154
100 kP 温度 (°C)	1060	1064	1070	1062	1084	1078
200 kP 温度 (°C)	1019	1022	1028	1020	1038	1032
液相温度 (°C)	905	835	835	-----	950	905
液相温度での粘度 (kP)	1924	9041	8965	-----	892	1926
垂下温度 (°C)	652	653	658	650	657	645
[徐冷点 (°C) + 軟化点 (°C)]/2	661	657	658	653	672	650
600 °C での粘度	1.42 E+11	1.42 E+11	E+11	E+11	1.93 E+11	E+10
600 °C での対数粘度	11.15	11.15	11.27	11.08	11.29	10.97
600 °C での粘度比	2.2	2.2	2.8	1.8	2.9	1.4
600 °C での対数粘度比	1	1	1	1	1	1
615 °C での粘度	6.26 E+10	6.37 E+10	8.23 E+10	5.43 E+10	8.38 E+10	4.21 E+10
615 °C での対数粘度	10.80	10.80	10.92	10.73	10.92	10.62
615 °C での粘度比	3.19	3.22	4.18	2.7	4.24	2.14
615 °C での対数粘度比	1	1	1.1	1	1.1	1
630 °C での粘度	2.87 E+10	2.97 E+10	3.82 E+10	2.55 E+10	3.8 E+10	2 E+10
630 °C での対数粘度	10.46	10.47	10.58	10.41	10.58	10.3
630 °C での粘度比	4.4	4.5	5.9	3.9	5.8	3.1
630 °C での対数粘度比	1.07	1.07	1.08	1.06	1.08	1.05
d(log 粘度)/dT @ 100 kP	-0.0071	-0.0070	-0.0069	-0.0069	-0.0064	-0.0064

10

20

30

40

【 0 0 8 1】

ここで図 6 を参照すると、グラフ 6 0 は、表 1 および 2 に記載された例示のガラス組成物のいくつかに関する、軟化点、徐冷点、および関係 (T_A + T_S) / 2 を示す。具体的に、線 6 1 は、表 1 からの例示のガラス組成物 1 の軟化点を示し、これは、ここに記載された実施の形態における第 1 のガラス物品 1 1 0 であることがある。さらに、線 6 3 は、表 1 からの例示のガラス組成物 1 の徐冷点を示し、線 6 5 は、表 1 からの例示のガラス組成物 1 の関係 (T_A + T_S) / 2 を示す。データ点 6 2 (菱形により表される) は、X 軸に沿って列挙された、表 2 の様々な例示のガラス組成物の軟化点を示し、その各々のガラス組成物は、ここに記載された実施の形態における第 2 のガラス物品 1 2 0 であることが

50

ある。データ点 64 (三角形により表される) は、X 軸に沿って列挙された、表 2 の様々な例示のガラス組成物の徐冷点を示し、その各々のガラス組成物は、ここに記載された実施の形態における第 2 のガラス物品 120 であることがある。さらに、データ点 66 は、X 軸に沿って列挙された、表 2 の様々な例示のガラス組成物の関係 $(T_A + T_S) / 2$ を示し、その各々のガラス組成物は、ここに記載された実施の形態における第 2 のガラス物品 120 であることがある。

【 0 0 8 2 】

ここで図 7 を参照すると、グラフ 70 は、表 1 の実施例 1 に列挙されたガラス組成物から作られた例示の第 1 のガラス物品 110 と、X 軸に沿って列挙された、表 2 の様々な例示のガラス組成物から作られた例示の第 2 のガラス物品 120 との間のミリメートル (mm) で表された間隙距離を示す。例えば、例示の組成物 1 と例示の組成物 4 との間の間隙距離は約 12.1 mm であり、例示の組成物 1 と例示の組成物 6 との間の間隙距離は約 9 mm であり、例示の組成物 1 と例示の組成物 8 との間の間隙距離は約 6.2 mm であり、例示の組成物 1 と例示の組成物 10 との間の間隙距離は約 2.5 mm であり、例示の組成物 1 と例示の組成物 12 との間の間隙距離は約 0.2 mm であり、例示の組成物 1 と例示の組成物 15 との間の間隙距離は約 0.2 mm であり、例示の組成物 1 と例示の組成物 16 との間の間隙距離は約 0.3 mm であり、例示の組成物 1 と例示の組成物 17 との間の間隙距離は約 0.2 mm である。

10

【 0 0 8 3 】

本開示の態様 (1) によれば、積層板が提供される。この積層板は、第 1 の厚さ、第 1 の徐冷点 (T_{A1}) 、および第 1 の軟化点 (T_{S1}) を有する第 1 のガラス物品；第 2 の厚さ、第 2 の徐冷点 (T_{A2}) 、および第 2 の軟化点 (T_{S2}) を有する第 2 のガラス物品；および第 1 のガラス物品と第 2 のガラス物品との間に配置された中間層を備え、第 1 の厚さは第 2 の厚さより厚く、第 2 の徐冷点 (T_{A2}) は第 1 の徐冷点 (T_{A1}) 以下であり、第 2 の軟化点 (T_{S2}) は第 1 の軟化点 (T_{S1}) より高い。

20

【 0 0 8 4 】

本開示の態様 (2) によれば、前記第 1 のガラス物品が第 1 の垂下深さを有し、前記第 2 のガラス物品が第 2 の垂下深さを有し、第 1 の垂下深さは第 2 の垂下深さの 5 % 以内にある、態様 (1) の積層板が提供される。

【 0 0 8 5 】

本開示の態様 (3) によれば、前記第 1 のガラス物品が第 1 の弓状表面を含み、前記第 2 のガラス物品が第 2 の弓状表面を含み、第 1 の弓状表面および第 2 の弓状表面は、第 1 のガラス物品が第 2 のガラス物品と接触するように積み重ねられたときに、第 1 のガラス物品と第 2 のガラス物品との間の間隙距離が約 1 mm 以下であるような形状である、態様 (1) または (2) の積層板が提供される。

30

【 0 0 8 6 】

本開示の態様 (4) によれば、前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、約 64 モル% から約 72 モル% の範囲の量の SiO_2 、約 8 モル% から約 13 モル% の範囲の量の Al_2O_3 、約 1 モル% から約 3 モル% の範囲の量の P_2O_5 、および約 0 モル% から約 2 モル% の範囲の量の MgO を含む、態様 (1) ~ (3) のいずれかの積層板が提供される。

40

【 0 0 8 7 】

本開示の態様 (5) によれば、前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、約 4 モル% から約 8 モル% の範囲の量の Na_2O をさらに含む、態様 (4) の積層板が提供される。

【 0 0 8 8 】

本開示の態様 (6) によれば、前記ガラス組成が、約 0 モル% から約 1.5 モル% の範囲の量の K_2O をさらに含む、態様 (4) または (5) の積層板が提供される。

【 0 0 8 9 】

本開示の態様 (7) によれば、前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、約 7 モル% から約 10 モル% の範囲の量の B_2O_3 をさらに含む、態様 (4) ~ (6) のいずれかの積層板が提供される。

50

【 0 0 9 0 】

本開示の態様（ 8 ）によれば、前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、約 3 モル％から約 6 モル％の範囲の量の Li_2O をさらに含む、態様（ 4 ）～（ 7 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 0 9 1 】

本開示の態様（ 9 ）によれば、前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、約 0 モル％から約 0.25 モル％の範囲の量の SnO_2 をさらに含む、態様（ 4 ）～（ 8 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 0 9 2 】

本開示の態様（ 10 ）によれば、前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、約 5 モル％から約 20 モル％の範囲の総量でアルカリ金属酸化物を含む、態様（ 4 ）～（ 9 ）のいずれかの積層板が提供される。

10

【 0 0 9 3 】

本開示の態様（ 11 ）によれば、前記第 2 のガラス物品が、約 50 kP 以上の、液相温度での粘度を有する、態様（ 1 ）～（ 10 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 0 9 4 】

本開示の態様（ 12 ）によれば、前記第 2 のガラス物品が、約 500 kP 以上の、液相温度での粘度を有する、態様（ 1 ）～（ 11 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 0 9 5 】

本開示の態様（ 13 ）によれば、前記第 1 のガラス物品がソーダ石灰ガラスから作られている、態様（ 1 ）～（ 12 ）のいずれかの積層板が提供される。

20

【 0 0 9 6 】

本開示の態様（ 14 ）によれば、前記第 2 のガラス物品が、アルカリアルミノケイ酸塩ガラス、アルカリ含有ホウケイ酸ガラス、アルカリアルミノリンケイ酸塩ガラス、またはアルカリアルミノホウケイ酸塩ガラスから作られている、態様（ 1 ）～（ 13 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 0 9 7 】

本開示の態様（ 15 ）によれば、前記第 1 の厚さが約 1 mm から約 3 mm である、態様（ 1 ）～（ 14 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 0 9 8 】

本開示の態様（ 16 ）によれば、前記第 1 の厚さが約 2 mm から約 2.5 mm である、態様（ 15 ）の積層板が提供される。

30

【 0 0 9 9 】

本開示の態様（ 17 ）によれば、前記第 2 の厚さが約 0.2 mm から約 1 mm である、態様（ 1 ）～（ 16 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 0 0 】

本開示の態様（ 18 ）によれば、前記第 2 の厚さが約 0.5 mm から約 0.8 mm である、態様（ 17 ）の積層板が提供される。

【 0 1 0 1 】

本開示の態様（ 19 ）によれば、前記第 2 のガラス物品が、約 1125 から約 1165 の、35 kP の粘度での温度を有する、態様（ 1 ）～（ 18 ）のいずれかの積層板が提供される。

40

【 0 1 0 2 】

本開示の態様（ 20 ）によれば、前記第 2 のガラス物品が、約 1060 から約 1085 の、100 kP の粘度での温度を有する、態様（ 1 ）～（ 19 ）のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 0 3 】

本開示の態様（ 21 ）によれば、前記第 2 のガラス物品が、約 1015 から約 1040 の、200 kP の粘度での温度を有する、態様（ 1 ）～（ 20 ）のいずれかの積層板が提供される。

50

【 0 1 0 4 】

本開示の態様(22)によれば、前記第2のガラス物品が強化されている、態様(1)~(21)のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 0 5 】

本開示の態様(23)によれば、前記第2のガラス物品が化学強化されている、態様(22)の積層板が提供される。

【 0 1 0 6 】

本開示の態様(24)によれば、前記第1の徐冷点が約535 から約550 であり、前記第2の徐冷点が約520 から約535 である、態様(1)~(23)のいずれかの積層板が提供される。

10

【 0 1 0 7 】

本開示の態様(25)によれば、前記第1のガラス物品が、約495 から約505 の第1の歪み点を有し、前記第2のガラス物品が、約470 から約490 の第2の歪み点を有する、態様(1)~(24)のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 0 8 】

本開示の態様(26)によれば、前記第1の軟化点が約715 から約735 であり、前記第2の軟化点が約770 から約810 である、態様(1)~(25)のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 0 9 】

本開示の態様(27)によれば、前記第1のガラス物品が、約 2.4 g/cm^3 から約 2.6 g/cm^3 の密度を有し、前記第2のガラス物品が、約 2.2 g/cm^3 から約 2.4 g/cm^3 の密度を有する、態様(1)~(26)のいずれかの積層板が提供される。

20

【 0 1 1 0 】

本開示の態様(28)によれば、前記第1のガラス物品が、約 $80 \times 10^{-7} /$ から約 $90 \times 10^{-7} /$ のCTEを有し、前記第2のガラス物品が、約 $52 \times 10^{-7} /$ から約 $65 \times 10^{-7} /$ のCTEを有する、態様(1)~(27)のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 1 1 】

本開示の態様(29)によれば、前記第1の徐冷点と前記第1の軟化点との間の大きさの差が約180 から約185 であり、前記第2の徐冷点と前記第2の軟化点との間の大きさの差が約240 から約280 である、態様(1)~(28)のいずれかの積層板が提供される。

30

【 0 1 1 2 】

本開示の態様(30)によれば、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2$ $(T_{A2} + T_{S2}) / 2$ $((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 50$)である、態様(1)~(29)のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 1 3 】

本開示の態様(31)によれば、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2$ が約620 から約640 であり、 $(T_{A2} + T_{S2}) / 2$ が約650 から約670 である、態様(1)~(30)のいずれかの積層板が提供される。

40

【 0 1 1 4 】

本開示の態様(32)によれば、前記第1のガラス物品が、約-0.01から約-0.02の100kPでの $d(\log \text{粘度}) / dT$ を有し、前記第2のガラス物品が、約-0.006から約-0.009の100kPでの $d(\log \text{粘度}) / dT$ を有する、態様(1)~(31)のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 1 5 】

本開示の態様(33)によれば、前記第2のガラス物品が、約640 から約690 の垂下温度を有する、態様(1)~(32)のいずれかの積層板が提供される。

【 0 1 1 6 】

本開示の態様(34)によれば、前記中間層が、ポリビニルブチラール、音響用ポリビ

50

ニルブチラール、イオノマー、エチレン酢酸ビニル、熱可塑性ポリウレタン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、またはその組合せから作られている、態様(1)~(33)のいずれかの積層板が提供される。

【0117】

本開示の態様(35)によれば、前記積層板が乗物の開口内に配置され、該乗物が、内部を画成する本体をさらに備え、該開口が該内部と連通している、態様(1)~(34)のいずれかの積層板が提供される。

【0118】

本開示の態様(36)によれば、前記第2のガラス物品が前記内部に面し、前記第1のガラス物品が前記乗物の外部に面する、態様(35)の積層板が提供される。

10

【0119】

本開示の態様(37)によれば、積層板が提供される。その積層板は、第1の厚さ、第1の徐冷点(T_{A1})、および第1の軟化点(T_{S1})を有する第1のガラス物品；第2の厚さ、第2の徐冷点(T_{A2})、および第2の軟化点(T_{S2})を有する第2のガラス物品；および第1のガラス物品と第2のガラス物品との間に配置された中間層を備え、第1の厚さは第2の厚さより厚く、第2の軟化点(T_{S2})は第1の軟化点(T_{S1})より高く、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2 < (T_{A2} + T_{S2}) / 2 < ((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 50$)である。

【0120】

本開示の態様(38)によれば、前記第1のガラス物品が第1の垂下深さを有し、前記第2のガラス物品が第2の垂下深さを有し、第1の垂下深さは第2の垂下深さの5%以内にある、態様(37)の積層板が提供される。

20

【0121】

本開示の態様(39)によれば、前記第1のガラス物品が第1の弓状表面を含み、前記第2のガラス物品が第2の弓状表面を含み、第1の弓状表面および第2の弓状表面は、第1のガラス物品が第2のガラス物品と接触するように積み重ねられたときに、第1のガラス物品と第2のガラス物品との間の間隙距離が約1mm以下であるような形状である、態様(37)または(38)の積層板が提供される。

【0122】

本開示の態様(40)によれば、前記第2のガラス物品のガラス組成が、約64モル%から約72モル%の範囲の量の SiO_2 、約8モル%から約13モル%の範囲の量の Al_2O_3 、約1モル%から約3モル%の範囲の量の P_2O_5 、および約0モル%から約2モル%の範囲の量の MgO を含む、態様(37)~(39)のいずれかの積層板が提供される。

30

【0123】

本開示の態様(41)によれば、前記第2のガラス物品のガラス組成が、約4モル%から約8モル%の範囲の量の Na_2O をさらに含む、態様(40)の積層板が提供される。

【0124】

本開示の態様(42)によれば、前記ガラス組成が、約0モル%から約1.5モル%の範囲の量の K_2O をさらに含む、態様(40)または(41)の積層板が提供される。

【0125】

本開示の態様(43)によれば、前記第2のガラス物品のガラス組成が、約7モル%から約10モル%の範囲の量の B_2O_3 をさらに含む、態様(40)~(42)のいずれかの積層板が提供される。

40

【0126】

本開示の態様(44)によれば、前記第2のガラス物品のガラス組成が、約3モル%から約6モル%の範囲の量の Li_2O をさらに含む、態様(40)~(43)のいずれかの積層板が提供される。

【0127】

本開示の態様(45)によれば、前記第2のガラス物品のガラス組成が、約0モル%から約0.25モル%の範囲の量の SnO_2 をさらに含む、態様(40)~(44)のいずれ

50

れかの積層板が提供される。

【0128】

本開示の態様(46)によれば、前記第2のガラス物品のガラス組成が、約5モル%から約20モル%の範囲の総量でアルカリ金属酸化物を含む、態様(40)~(45)のいずれかの積層板が提供される。

【0129】

本開示の態様(47)によれば、前記第2のガラス物品が、約50kP以上の、液相温度での粘度を有する、態様(37)~(46)のいずれかの積層板が提供される。

【0130】

本開示の態様(48)によれば、前記第2のガラス物品が、約500kP以上の、液相温度での粘度を有する、態様(37)~(47)のいずれかの積層板が提供される。

10

【0131】

本開示の態様(49)によれば、前記第1のガラス物品がソーダ石灰ガラスから作られている、態様(37)~(48)のいずれかの積層板が提供される。

【0132】

本開示の態様(50)によれば、前記第2のガラス物品が、アルカリアルミノケイ酸塩ガラス、アルカリ含有ホウケイ酸ガラス、アルカリアルミノリンケイ酸塩ガラス、またはアルカリアルミノホウケイ酸塩ガラスから作られている、態様(37)~(49)のいずれかの積層板が提供される。

【0133】

本開示の態様(51)によれば、前記第1の厚さが約1mmから約3mmである、態様(37)~(50)のいずれかの積層板が提供される。

20

【0134】

本開示の態様(52)によれば、前記第1の厚さが約2mmから約2.5mmである、態様(51)の積層板が提供される。

【0135】

本開示の態様(53)によれば、前記第2の厚さが約0.2mmから約1mmである、態様(37)~(52)のいずれかの積層板が提供される。

【0136】

本開示の態様(54)によれば、前記第2の厚さが約0.5mmから約0.8mmである、態様(53)の積層板が提供される。

30

【0137】

本開示の態様(55)によれば、前記第2のガラス物品が、約1125 から約1165 の、35kPの粘度での温度を有する、態様(37)~(54)のいずれかの積層板が提供される。

【0138】

本開示の態様(56)によれば、前記第2のガラス物品が、約1060 から約1085 の、100kPの粘度での温度を有する、態様(37)~(55)のいずれかの積層板が提供される。

【0139】

本開示の態様(57)によれば、前記第2のガラス物品が、約1015 から約1040 の、200kPの粘度での温度を有する、態様(37)~(56)のいずれかの積層板が提供される。

40

【0140】

本開示の態様(58)によれば、前記第2のガラス物品が強化されている、態様(37)~(57)のいずれかの積層板が提供される。

【0141】

本開示の態様(59)によれば、前記第2のガラス物品が化学強化されている、態様(58)のいずれかの積層板が提供される。

【0142】

50

本開示の態様(60)によれば、前記第1の徐冷点が約535 から約545 であり、前記第2の徐冷点が約520 から約535 である、態様(37)~(59)のいずれかの積層板が提供される。

【0143】

本開示の態様(61)によれば、前記第1のガラス物品が、約495 から約505 の第1の歪み点を有し、前記第2のガラス物品が、約470 から約490 の第2の歪み点を有する、態様(37)~(60)のいずれかの積層板が提供される。

【0144】

本開示の態様(62)によれば、前記第1の軟化点が約715 から約735 であり、前記第2の軟化点が約770 から約810 である、態様(37)~(61)のいずれかの積層板が提供される。

10

【0145】

本開示の態様(63)によれば、前記第1のガラス物品が、約 2.4 g/cm^3 から約 2.6 g/cm^3 の密度を有し、前記第2のガラス物品が、約 2.2 g/cm^3 から約 2.4 g/cm^3 の密度を有する、態様(37)~(62)のいずれかの積層板が提供される。

【0146】

本開示の態様(64)によれば、前記第1のガラス物品が、約 $80 \times 10^{-7} /$ から約 $90 \times 10^{-7} /$ のCTEを有し、前記第2のガラス物品が、約 $52 \times 10^{-7} /$ から約 $65 \times 10^{-7} /$ のCTEを有する、態様(37)~(63)のいずれかの積層板が提供される。

20

【0147】

本開示の態様(65)によれば、前記第1の徐冷点と前記第1の軟化点との間の大きさの差が約180 から約185 であり、前記第2の徐冷点と前記第2の軟化点との間の大きさの差が約240 から約280 である、態様(37)~(64)のいずれかの積層板が提供される。

【0148】

本開示の態様(66)によれば、 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2$ が約620 から約640 であり、 $(T_{A2} + T_{S2}) / 2$ が約650 から約670 である、態様(37)~(65)のいずれかの積層板が提供される。

30

【0149】

本開示の態様(67)によれば、前記第1のガラス物品が、約-0.01から約-0.02の100kPでの $d(\log \text{粘度}) / dT$ を有し、前記第2のガラス物品が、約-0.006から約-0.009の100kPでの $d(\log \text{粘度}) / dT$ を有する、態様(37)~(66)のいずれかの積層板が提供される。

【0150】

本開示の態様(68)によれば、前記第2のガラス物品が、約640 から約690 の垂下温度を有する、態様(37)~(67)のいずれかの積層板が提供される。

【0151】

本開示の態様(69)によれば、前記中間層が、ポリビニルブチラール、音響用ポリビニルブチラール、イオノマー、エチレン酢酸ビニル、熱可塑性ポリウレタン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、またはその組合せから作られている、態様(37)~(68)のいずれかの積層板が提供される。

40

【0152】

本開示の態様(70)によれば、前記積層板が乗物の開口内に配置され、該乗物が、内部を画成する本体をさらに備え、該開口が該内部と連通している、態様(37)~(69)のいずれかの積層板が提供される。

【0153】

本開示の態様(71)によれば、前記第2のガラス物品が前記内部に面し、前記第1のガラス物品が前記乗物の外部に面する、態様(70)の積層板が提供される。

50

【 0 1 5 4 】

本発明の技術を記載し、定義する目的のために、パラメータまたは別の変数の「関数」である変数へのここでの言及は、その変数が、排他的に、列挙されたパラメータまたは変数の関数であることを意味する意図はないことを留意されたい。そうではなく、列挙されたパラメータの「関数」である変数へのここでの言及は、その変数が、単一のパラメータまたは複数のパラメータの関数であることがあるように制約がないことを意図している。

【 0 1 5 5 】

「少なくとも1つの」構成部材、要素などのここでの記述は、名詞の使用が1つの対象に限定されるべきという推論を作りだすように使用されるべきではないことも留意されたい。

10

【 0 1 5 6 】

特定の性質を具体化する、または特定の様式で機能するように、特定の様式で「作られている」本開示の構成部材のここでの記述は、目的の用途の記載とは反対に、構造的な記載であることを留意されたい。より詳しくは、構成部材が「作られている」様式へのここでの言及は、その構成部材の既存の物理的条件を表し、それゆえ、その構成部材の構造的な特徴の明確な記載と解釈すべきである。

【 0 1 5 7 】

本発明の技術を記載し、定義する目的のために、「実質的に」および「約」という用語は、任意の量的比較、値、測定、または他の表現に帰属するであろう不確かさの固有の程度を表すためにここに使用されることを留意されたい。「実質的に」および「約」という用語は、問題の主題の基本的な機能に変化を生じずに、量的表現が、述べられた基準から変動することのある程度を表すためにもここに使用される。

20

【 0 1 5 8 】

以下、本発明の好ましい実施形態を項分け記載する。

【 0 1 5 9 】

実施形態 1

積層板において、

第1の厚さ、第1の徐冷点 (T_{A1})、および第1の軟化点 (T_{S1}) を有する第1のガラス物品、

第2の厚さ、第2の徐冷点 (T_{A2})、および第2の軟化点 (T_{S2}) を有する第2のガラス物品、および

30

前記第1のガラス物品と前記第2のガラス物品との間に配置された中間層、を備え、

前記第1の厚さは前記第2の厚さより厚く、

前記第2の徐冷点 (T_{A2}) は前記第1の徐冷点 (T_{A1}) 以下であり、

前記第2の軟化点 (T_{S2}) は第1の軟化点 (T_{S1}) より高い、積層板。

【 0 1 6 0 】

実施形態 2

$(T_{A1} + T_{S1}) / 2$ ($T_{A2} + T_{S2}) / 2$ ($((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 50$) である、実施形態 1 に記載の積層板。

40

【 0 1 6 1 】

実施形態 3

積層板において、

第1の厚さ、第1の徐冷点 (T_{A1})、および第1の軟化点 (T_{S1}) を有する第1のガラス物品、

第2の厚さ、第2の徐冷点 (T_{A2})、および第2の軟化点 (T_{S2}) を有する第2のガラス物品、および

前記第1のガラス物品と前記第2のガラス物品との間に配置された中間層、を備え、

前記第1の厚さは前記第2の厚さより厚く、

50

前記第 2 の軟化点 (T_{S2}) は前記第 1 の軟化点 (T_{S1}) より高く、
 $(T_{A1} + T_{S1}) / 2$ $(T_{A2} + T_{S2}) / 2$ $((T_{A1} + T_{S1}) / 2) + 50$
) である、積層板。

【0162】

実施形態 4

前記第 1 のガラス物品が第 1 の垂下深さを有し、
 前記第 2 のガラス物品が第 2 の垂下深さを有し、
 該第 1 の垂下深さは該第 2 の垂下深さの 5 % 以内にある、実施形態 1 から 3 のいずれかに記載の積層板。

【0163】

実施形態 5

前記第 1 のガラス物品が第 1 の弓状表面を含み、
 前記第 2 のガラス物品が第 2 の弓状表面を含み、
 前記第 1 の弓状表面および前記第 2 の弓状表面は、前記第 1 のガラス物品が前記第 2 のガラス物品と接触するように積み重ねられたときに、該第 1 のガラス物品と該第 2 のガラス物品との間の間隙距離が約 1 mm 以下であるような形状である、実施形態 1 から 4 のいずれかに記載の積層板。

【0164】

実施形態 6

前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、
 約 64 モル % から約 72 モル % の範囲の量の SiO_2 、
 約 8 モル % から約 13 モル % の範囲の量の Al_2O_3 、
 約 1 モル % から約 3 モル % の範囲の量の P_2O_5 、および
 約 0 モル % から約 2 モル % の範囲の量の MgO 、
 を含む、実施形態 1 から 5 のいずれかに記載の積層板。

【0165】

実施形態 7

前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、
 約 4 モル % から約 8 モル % の範囲の量の Na_2O 、
 約 0 モル % から約 1.5 モル % の範囲の量の K_2O 、
 約 7 モル % から約 10 モル % の範囲の量の B_2O_3 、
 約 3 モル % から約 6 モル % の範囲の量の Li_2O 、および
 約 0 モル % から約 0.25 モル % の範囲の量の SnO_2 、
 の内の少なくとも 1 つをさらに含む、実施形態 6 に記載の積層板。

【0166】

実施形態 8

前記第 2 のガラス物品のガラス組成が、約 5 モル % から約 20 モル % の範囲の総量でアルカリ金属酸化物を含む、実施形態 6 または 7 に記載の積層板。

【0167】

実施形態 9

前記第 2 のガラス物品が、約 50 kPa 以上の、液相温度での粘度を有する、実施形態 1 から 8 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【0168】

実施形態 10

前記第 2 のガラス物品が、約 500 kPa 以上の、液相温度での粘度を有する、実施形態 1 から 9 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【0169】

実施形態 11

前記第 1 のガラス物品がソーダ石灰ガラスから作られている、実施形態 1 から 10 のいずれか 1 つに記載の積層板。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 0 】

実施形態 1 2

前記第 2 のガラス物品が、アルカリアルミノケイ酸塩ガラス、アルカリ含有ホウケイ酸ガラス、アルカリアルミノリンケイ酸塩ガラス、またはアルカリアルミノホウケイ酸塩ガラスから作られている、実施形態 1 から 1 1 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 1 】

実施形態 1 3

前記第 1 の厚さが約 1 mm から約 3 mm である、実施形態 1 から 1 2 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 2 】

実施形態 1 4

前記第 2 の厚さが約 0 . 2 mm から約 1 mm である、実施形態 1 から 1 3 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 3 】

実施形態 1 5

前記第 2 のガラス物品が、約 1 1 2 5 から約 1 1 6 5 の、3 5 k P の粘度での温度を有する、実施形態 1 から 1 4 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 4 】

実施形態 1 6

前記第 2 のガラス物品が、約 1 0 6 0 から約 1 0 8 5 の、1 0 0 k P の粘度での温度を有する、実施形態 1 から 1 5 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 5 】

実施形態 1 7

前記第 2 のガラス物品が、約 1 0 1 5 から約 1 0 4 0 の、2 0 0 k P の粘度での温度を有する、実施形態 1 から 1 6 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 6 】

実施形態 1 8

前記第 2 のガラス物品が強化されている、実施形態 1 から 1 7 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 7 】

実施形態 1 9

前記第 2 のガラス物品が化学強化されている、実施形態 1 8 に記載の積層板。

【 0 1 7 8 】

実施形態 2 0

前記第 1 の徐冷点が約 5 3 5 から約 5 5 0 であり、
前記第 2 の徐冷点が約 5 2 0 から約 5 3 5 である、
実施形態 1 から 1 9 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 7 9 】

実施形態 2 1

前記第 1 のガラス物品が、約 4 9 5 から約 5 0 5 の第 1 の歪み点を有し、
前記第 2 のガラス物品が、約 4 7 0 から約 4 9 0 の第 2 の歪み点を有する、
実施形態 1 から 2 0 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 0 】

実施形態 2 2

前記第 1 の軟化点が約 7 1 5 から約 7 3 5 であり、
前記第 2 の軟化点が約 7 7 0 から約 8 1 0 である、
実施形態 1 から 2 1 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 1 】

実施形態 2 3

前記第 1 のガラス物品が、約 2 . 4 g / c m ³ から約 2 . 6 g / c m ³ の密度を有し、

10

20

30

40

50

前記第 2 のガラス物品が、約 2.2 g/cm^3 から約 2.4 g/cm^3 の密度を有する、
実施形態 1 から 2 2 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 2 】

実施形態 2 4

前記第 1 のガラス物品が、約 $80 \times 10^{-7} /$ から約 $90 \times 10^{-7} /$ の C T E を有し、

前記第 2 のガラス物品が、約 $52 \times 10^{-7} /$ から約 $65 \times 10^{-7} /$ の C T E を有する、

実施形態 1 から 2 3 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 3 】

実施形態 2 5

前記第 1 の徐冷点と前記第 1 の軟化点との間の大きさの差が約 1 8 0 から約 1 8 5 であり、

前記第 2 の徐冷点と前記第 2 の軟化点との間の大きさの差が約 2 4 0 から約 2 8 0 である、

実施形態 1 から 2 4 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 4 】

実施形態 2 6

(T A 1 + T S 1) / 2 が約 6 2 0 から約 6 4 0 であり、

(T A 2 + T S 2) / 2 が約 6 5 0 から約 6 7 0 である、

実施形態 1 から 2 5 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 5 】

実施形態 2 7

前記第 1 のガラス物品が、約 - 0 . 0 1 から約 - 0 . 0 2 の 1 0 0 k P での d (l o g 粘度) / d T を有し、

前記第 2 のガラス物品が、約 - 0 . 0 0 6 から約 - 0 . 0 0 9 の 1 0 0 k P での d (l o g 粘度) / d T を有する、

実施形態 1 から 2 6 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 6 】

実施形態 2 8

前記中間層が、ポリビニルブチラール、音響用ポリビニルブチラール、イオノマー、エチレン酢酸ビニル、熱可塑性ポリウレタン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、またはその組合せから作られている、実施形態 1 から 2 7 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 7 】

実施形態 2 9

前記積層板が乗物の開口内に配置され、該乗物が、内部を画成する本体をさらに備え、該開口が該内部と連通している、実施形態 1 から 2 8 のいずれか 1 つに記載の積層板。

【 0 1 8 8 】

実施形態 3 0

前記第 2 のガラス物品が前記内部に面し、前記第 1 のガラス物品が前記乗物の外部に面する、実施形態 2 9 に記載の積層板。

【 符号の説明 】

【 0 1 8 9 】

- 1 0 0 積層板
- 1 0 1 垂下方向
- 1 0 2 シート積層体
- 1 0 5 間隙
- 1 1 0、1 0 1 ' 第 1 のガラス物品
- 1 1 2、1 1 2 ' 第 1 のガラス物品の第 1 の主面

10

20

30

40

50

- 1 1 4、1 1 4 ' 第 1 のガラス物品の第 2 の主面
- 1 2 0、1 2 0 ' 第 2 のガラス物品
- 1 2 2、1 2 2 ' 第 2 のガラス物品の第 1 の主面
- 1 2 4、1 2 4 ' 第 2 のガラス物品の第 2 の主面
- 1 3 0 中間層
- 2 0 0 車両
- 2 1 0 車体
- 2 2 0 開口

【図面】

【図 1】

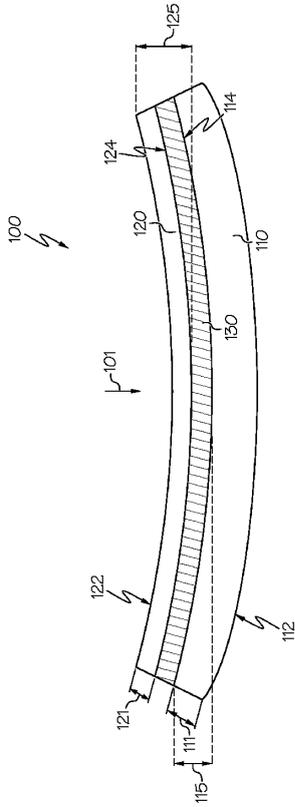
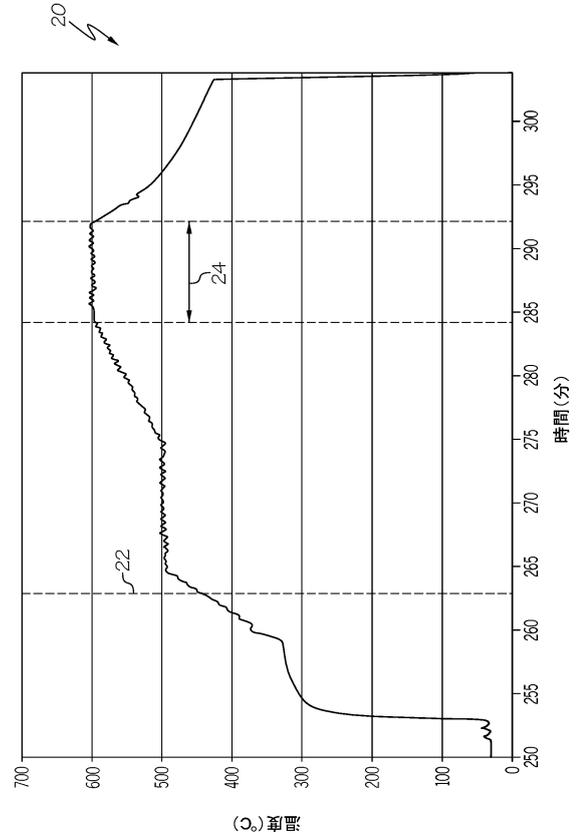


FIG. 1

【図 2】



10

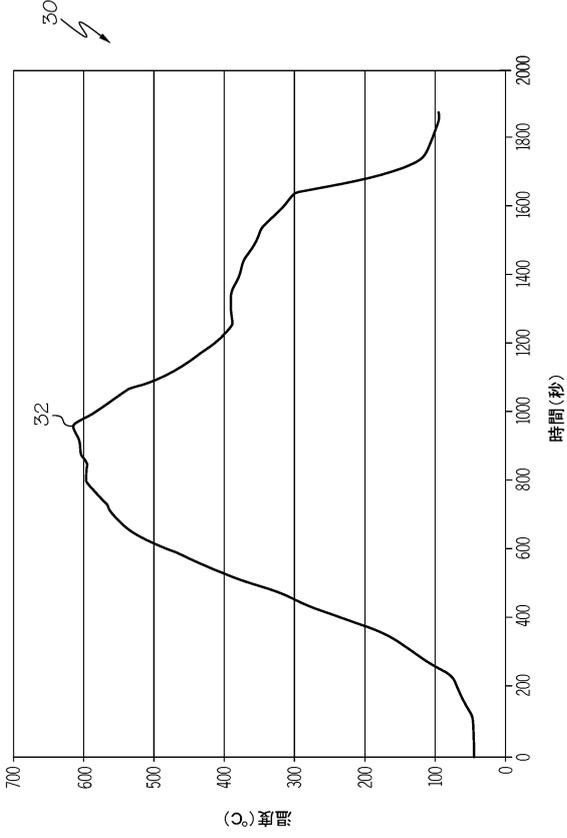
20

30

40

50

【図3】



【図4】

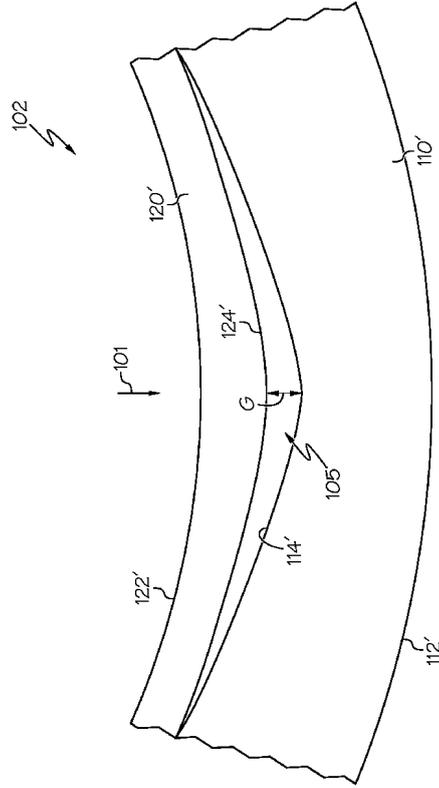
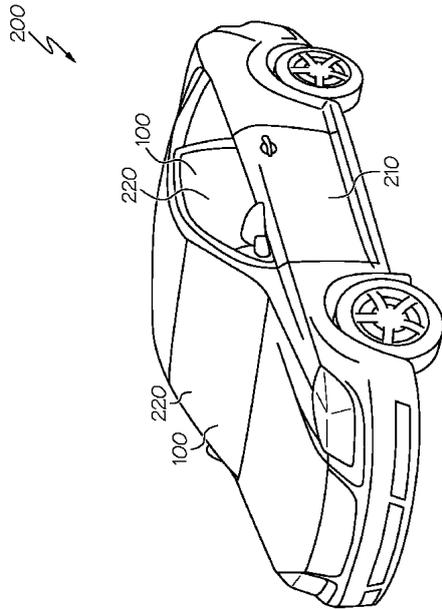


FIG. 4

【図5】



【図6】

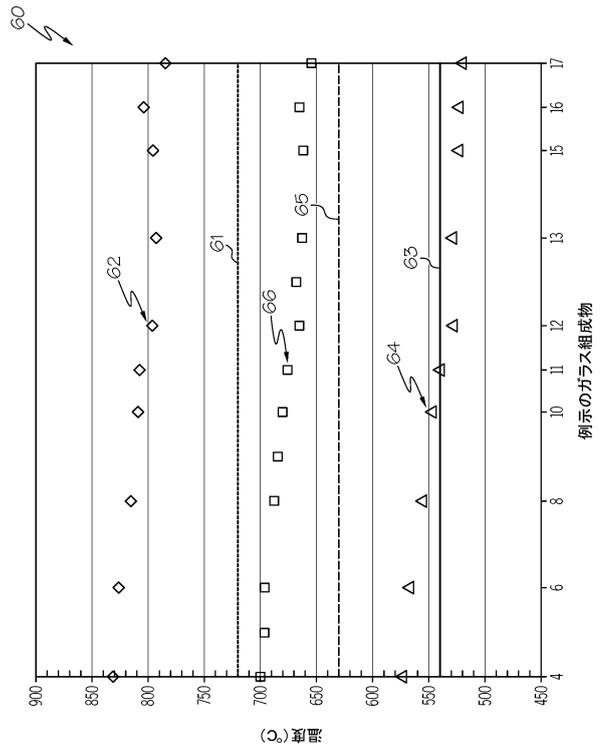


FIG. 5

10

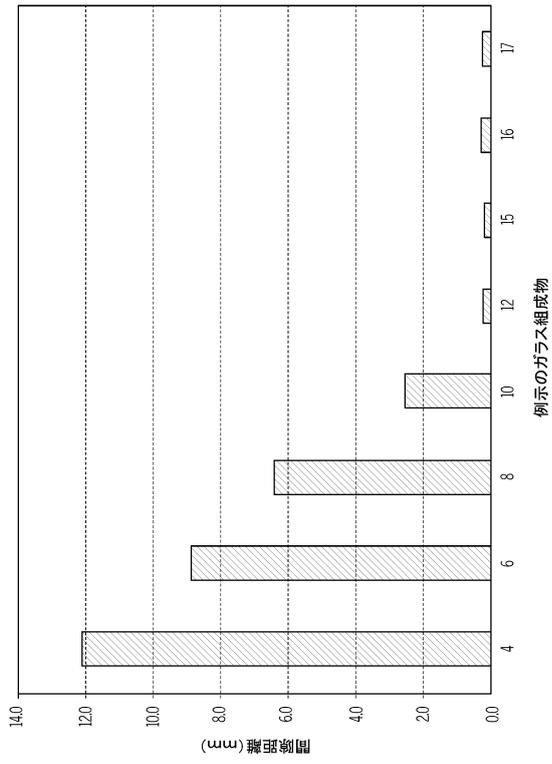
20

30

40

50

【図7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 コナーズ, レベッカ マリー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング サミット ストリート 2 1
- (72)発明者 ゴメス, シニユー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング アッパー デレヴァン アヴェニュー 2 2 8
- (72)発明者 グロス, ティモシー マイケル
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング サミット アヴェニュー 4 9
- (72)発明者 セイラー, シェーン ディヴィッド
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング デーヨ ロード 8 2 5
- (72)発明者 スチュワート, ジェイソン スコット
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 4 3 ホーネル レーヌ ロード 6 8 3 5
- (72)発明者 タン, ジョンジー
中華人民共和国 5 1 8 0 0 0 グアンドン シェンジェン ロンガン ディストリクト バンティエン
ウーハア アヴェニュー 4 0 1 2 ユエンジョン インダストリアル パーク シー
- (72)発明者 ティーツ ムーア, リサ アン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング ウエスト フォース ストリート 7
- 審査官 山本 吾一
- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 1 3 7 7 4 2 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 8 3 3 8 2 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 0 3 4 7 1 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
C 0 3 C
C 0 3 B
B 3 2 B
I N T E R G L A D