

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6973958号
(P6973958)

(45) 発行日 令和3年12月1日 (2021. 12. 1)

(24) 登録日 令和3年11月8日 (2021. 11. 8)

(51) Int. Cl. F I
C O 3 C 3/087 (2006.01) C O 3 C 3/087

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2019-502621 (P2019-502621)	(73) 特許権者	510191919
(86) (22) 出願日	平成29年7月18日 (2017. 7. 18)		エージーシー グラス ユーロップ
(65) 公表番号	特表2019-521073 (P2019-521073A)		AGC GLASS EUROPE
(43) 公表日	令和1年7月25日 (2019. 7. 25)		ベルギー 1348 ルーヴァン-ラーヌ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/068144		ーヴ アベニュー ジャン モネ 4
(87) 国際公開番号	W02018/015395		Avenue Jean Monnet
(87) 国際公開日	平成30年1月25日 (2018. 1. 25)		4, 1348 Louvain-la-
審査請求日	令和2年6月16日 (2020. 6. 16)		Neuve, Belgique
(31) 優先権主張番号	16180331.7	(74) 代理人	100103816
(32) 優先日	平成28年7月20日 (2016. 7. 20)		弁理士 風早 信昭
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100120927
			弁理士 浅野 典子
		(72) 発明者	ランブリット, トーマス
			ベルギー, 1360 ペルウェズ, 1
			9, リュデュ バロン ウィグニー
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高いIRおよび可視透過を有し、心地よい僅かな色からニュートラルな色を有するガラスシート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ソーダ石灰シリカ、アルミノケイ酸塩またはホウケイ酸塩タイプのガラス組成物であって、

- 全鉄 (Fe_2O_3 を用いて表わされる) : 0.002 ~ 0.06 重量%、
- クロム (Cr_2O_3 として表わされる) : 3 ~ 75 ppm、
- マンガン (MnO として表わされる) : 50 ~ 1000 ppm

を含むガラス組成物を有し、かつ標準ISO9050に従って2°の観察立体角で4mmのシートの厚さについてD65光源(LTD)を使用して測定されたLTD4が70%より高い、ガラスシート。

【請求項 2】

前記組成物は、全鉄0.002 ~ 0.04重量%を含むことを特徴とする、請求項1に記載のガラスシート。

【請求項 3】

前記組成物は、全鉄0.002 ~ 0.02重量%を含むことを特徴とする、請求項2に記載のガラスシート。

【請求項 4】

前記組成物は、20 ppm未満の Fe^{2+} 含有量(FeO の形態で表わされる)を含むことを特徴とする、請求項1 ~ 3のいずれか一項に記載のガラスシート。

【請求項 5】

10

20

前記組成物は、5 ppm未満の Fe^{2+} 含有量（ FeO の形態で表わされる）を含むことを特徴とする、請求項4に記載のガラスシート。

【請求項6】

1050 nmの波長において 5 m^{-1} 未満の吸収係数を有することを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載のガラスシート。

【請求項7】

前記組成物は、 MnO 800 ppmを含むことを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載のガラスシート。

【請求項8】

前記組成物は、 $\text{Cr}_2\text{O}_3 = -0.04 * \text{MnO} + (\text{Fe}_2\text{O}_3 / 100) * x$ を含み、 x は、15～30であり、かつ Cr_2O_3 、 MnO および Fe_2O_3 は、ppmで表わされることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載のガラスシート。

10

【請求項9】

前記組成物は、 $\text{Cr}_2\text{O}_3 = -0.02 * \text{MnO} + (\text{Fe}_2\text{O}_3 / 100) * x$ を含み、 x は、15～30であり、かつ Cr_2O_3 、 MnO および Fe_2O_3 は、ppmで表わされることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載のガラスシート。

【請求項10】

80%より高いLTD4を有することを特徴とする、請求項1～9のいずれか一項に記載のガラスシート。

【請求項11】

20

85%より高いLTD4を有することを特徴とする、請求項10に記載のガラスシート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高い視感透過率、増加した赤外（IR）線透過および心地よい僅かな色またはほぼニュートラルからニュートラルな色を示すガラスシートに関する。

【0002】

その高い赤外透過のために、本発明によるガラスシートは、したがって、概ねサイズが大きいパネルを必要とする任意のデバイスにおいて、および主面を通るか（その場合、光路長は、シートの厚さに対応する）またはその縁から出発するかにかかわらず、前記パネルの非常に良好な赤外線透過を必要とする技術を利用して有利に使用することができる。

30

【0003】

例えば、本発明によるガラスシートは、前記シートの表面上の1つまたは複数の物体（例えば、指またはスタイラス）の位置を検出するために平面散乱検出（PSD）または同様に漏れ内部全反射（FTIR）と称される光学技術（またはガラスの切断縁において赤外線を使用する任意の他の技術）を使用するタッチスクリーン、またはタッチパネル、またはタッチパッドにおいて有利に使用することができる。したがって、本発明は、本質的に前記シート内で伝播する赤外線を使用するデバイス内でのこのようなガラスシートの使用にも関する。

40

【0004】

また、本発明は、例えば、家具用途におけるような建築用ガラスもしくはインテリアガラスとして、または自動車用ガラスとして、または電子デバイス/ディスプレイにおけるカバーガラスとしてもその審美性のために適している。

【背景技術】

【0005】

赤外域の（および可視域の）高い透過を得るために、ガラス中の鉄の全含有量（この分野の標準実施に従って Fe_2O_3 を用いて表わされる）を低減させ、低鉄ガラスを得ることが公知である。ケイ酸塩タイプのガラスは、常に鉄を含み、なぜなら、それは、使用される出発材料（砂、石灰石、ドロマイト等）の大部分に不純物として存在するからである

50

。鉄は、第二鉄 Fe^{3+} イオンおよび第一鉄 Fe^{2+} イオンの形態でガラスの構造物中に存在する。第二鉄 Fe^{3+} イオンの存在は、ガラスに低い波長の可視光線の僅かな吸収および近紫外域（ 380 nm を中心とした吸収バンド）の一層強い吸収をもたらす一方、第一鉄 Fe^{2+} イオン（酸化物 FeO として表わされる場合もある）の存在は、近赤外域（ 1050 nm を中心とした広い吸収バンド）の強い吸収をもたらす。このように、（その両方の形態の）全鉄含有量の増加は、可視域および赤外域の吸収を促進する。さらに、高濃度の第一鉄 Fe^{2+} イオンは、赤外域（特に近赤外域）の透過の減少をもたらす。しかしながら、全鉄含有量のみに影響を及ぼすことにより、タッチ用途のために $780 \sim 1200\text{ nm}$ の波長範囲において十分に低い吸収係数を達成するには、この全鉄含有量を非常に減少させることを必要とするため、（i）これは、非常に高純度の出発材料（十分に高純度に存在しない場合もある）を必要とするためにあまりにも高すぎる製造費をもたらすか、または（ii）これは、製造上の問題（特に炉の早期摩耗および／または炉内のガラスの加熱の難しさ）を提起するかのいずれかである。

10

【0006】

ガラスの透過をさらに増加させるために、ガラス中に存在する鉄を酸化すること、すなわち第二鉄イオンの含有量を優先して第一鉄イオンの含有量を低減することも公知である。ガラスの酸化度は、ガラス中に存在する鉄原子の全重量に対する Fe^{2+} 原子の重量比、 $\text{Fe}^{2+} / \text{全Fe}$ として定義されるそのレドックスによって与えられる。均等に、レドックスは、第一鉄（ Fe^{2+} ）と、 Fe_2O_3 としての全鉄との重量を表わすことによっても測定され得る。あるいは、レドックスは、第一鉄（ Fe^{2+} ）として表わされる FeO と、 Fe_2O_3 として表わされる全鉄との間の重量比として表わされる場合もある。

20

【0007】

ガラスのレドックスを低減させるために、出発材料のバッチに酸化性成分を添加することが知られている。しかしながら、公知の酸化体（硫酸塩、硝酸塩等）の大部分は、FTIRまたはPSD技術を使用する特にタッチパネル用途のために望ましい赤外透過値を達成するために十分に強くはない酸化力を有するか、または過度に大量に添加されなければならない、コスト、製造プロセスとの不適合性等の付随する不利な点がある。

【0008】

近年、その高い視感透過率をできる限り維持しながら、低鉄ガラスシートを赤外線に対して高度に透過性にする非常に魅力的かつ有効な解決策が提案されている。したがって、低い全鉄含有量（ Fe_2O_3 において $0.002 \sim 0.06$ 重量%）と、 Cr_2O_3 において $0.0001 \sim 0.06$ 重量%の範囲の含有量のクロムとを含む組成物を有するガラスシートがとりわけ国際特許出願国際公開第2014128016A1号パンフレット、国際公開第2014180679A1号パンフレット、国際公開第2015011040A1号パンフレット、国際公開第2015011041A1号パンフレット、国際公開第2015011042A1号パンフレット、国際公開第2015011043A1号パンフレットおよび国際公開第2015011044A1号パンフレットに開示されている。このようなガラスシートは、（クロムを有さない従来技術からの典型的な低鉄ガラスシートと比較して）高い視感透過率およびとりわけ高い赤外透過を示す。

30

【0009】

しかしながら、この最後の解決策は、赤外透過に関して非常に有効である場合でも、演色に関してそれほど良好ではない。確かに、得られたクロム含有ガラスシートは、黄色がかった～緑色がかった色合いを示し、それは、シートの厚さが増加する場合および／またはシートのエッジを通して見る場合（細長い目視経路のために）一層顕著である。このようなガラスシートは、典型的に、負の a^* および正の b^* によってCIE Lab値を用いて定義される色を有する。

40

【0010】

僅かに黄色がかった～緑色がかった着色ガラス（または著しく着色されたエッジを有する）は、いくつかの用途について許容可能である場合でも、他の用途について審美的な問題があり得る。

50

【 0 0 1 1 】

この問題は、より青色がかった色からニュートラルな色をそのクロム含有ガラスに生じさせることによってすでに部分的に解決されている。したがって、国際公開第 2 0 1 5 0 9 1 1 0 6 号パンフレットは、クロム含有ガラス組成物にコバルトを添加することにより、僅かに負の a^* および僅かに正の b^* を特徴とする色がもたらされることを開示している。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、公知の赤外透過性クロム含有ガラスシートの望ましくない黄色がかった～緑色がかった色合いを改良するために、ニュートラル性に近づくかもしくは達することを可能にするか、または青色がかった色調以外の色調（すなわちウォーム調または赤い色調）であるが、ニュートラル性に依然として近い色調に達することを可能にする他の解決策に対応するという目的が依然としてある。特に、本明細書において「ウォーム調」（とりわけウッド調、ハニー調を含む）とは、 a^*b^* 系の正の座標によって定義される色または換言すれば a^*b^* ダイアグラムの第 1 ダイヤルにある色を意味する。

【 0 0 1 3 】

ガラスシートの（したがって、そのエッジの）ニュートラル性は、概して、光源（ a^*b^* 系の 0 ; 0 座標）へのその近接によって評価され、特に、それは、

$$N = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

として定義される「N 因子」によって定量化され、それは、できる限り低くされてニュートラル性に接近および達しなければならない。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、その実施形態の少なくとも 1 つにおいて、高い視感透過率、高い赤外線透過および心地よい僅かな色またはほぼニュートラルからニュートラルな色を有するガラスシートを提供することである。とりわけ、特に 7 8 0 ~ 1 2 0 0 nm の波長範囲の高い近赤外線透過を有するこのようなガラスシートを提供することが本発明の目的である。

【 0 0 1 5 】

本発明の別の目的は、製造するのが簡単でありかつ高価でない、高い視感透過率、高い赤外線透過および心地よい僅かな色またはほぼニュートラルからニュートラルな色を有するガラスシートを提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

本発明は、組成物であって、

- 全鉄（ Fe_2O_3 を用いて表わされる）：0 . 0 0 2 ~ 0 . 0 6 重量 %
- クロム（ Cr_2O_3 として表わされる）：3 ~ 7 5 p p m
- マンガン（ MnO として表わされる）：5 0 ~ 1 0 0 0 p p m

を含む組成物を有し、かつ 7 0 % より高い L T D 4 を有するガラスシートに関する。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

したがって、本発明は、提起された技術的問題を解決することができるため、新規で創意に富んだ方法に基づいている。確かに、本発明者らは、驚くべきことに、低鉄ガラス組成物において特定の範囲内の含有量のクロムおよびマンガンを組み合わせることににより、可視域の高い透明性、近赤外域の高い透明性と、心地よい僅かな / ニュートラルな色との間の非常に良好な妥協条件を示すガラスシートを得ることができることを実証した。特に、本発明者らは、クロムがマンガンの存在下でない状態と比較して所定のレベルの赤外透過に達するために必要とされるクロム含有量を減少させることを可能にしながら、クロム含有ガラス組成物に特定の量のマンガンを追加することにより、ガラスの初期呈色の a^* 成分を「中和する」（それをより、負側でない値、ゼロまたはさらに僅かに正の値の方へ

10

20

30

40

50

シフトする)ことが視感透過率を著しく低下させずに可能であることを実証した。所定の高い赤外透過に達するために必要とされるクロム含有量のこのような減少は、赤外透過における同じ性能に達するために、誘導された黄色～緑色の色合いの減少をすでにもたらしめているため、非常に有利である。さらに、マンガンはまた、クロムの場合よりも僅かである場合でも赤外透過に好ましく作用する。

【0018】

本発明の他の特徴および利点は、簡単な例示的かつ非限定的な実施例によって与えられる好ましい実施形態の以下の説明を読むことからより明らかにされるであろう。

【0019】

本明細書全体にわたり、範囲が示されるとき、別の方法で明示的に示される場合を除いて端の値が含まれる。さらに、数値の範囲の全ての整数値およびサブドメイン値は、明示的に記載されるかのように明確に含まれる。さらに、また本明細書全体にわたり、パーセンテージの含有量の値は、ガラスの全重量に対して表わされる重量による(重量%としても言及される)。最後に、ガラス組成物が与えられるとき、これは、ガラスのバルク組成物に関する。

【0020】

本記載および特許請求の範囲において、ガラスシート(したがって、そのエッジ)の色を評価するために、D65光源、10°、SCIを使用する透過において5mmのシートの厚さについて測定されるCIELab値:a*およびb*を考える。

【0021】

本記載および特許請求の範囲において、ガラスシートの視感透過率を定量化するために、(標準ISO9050に従って)2°の観察立体角で4mmのシートの厚さについてD65光源(LTD)を使用する全光透過(LTD4)を考える。光透過は、ガラスシートを通して透過される波長380nm～780nmで放射される光束のパーセンテージを表わす。

【0022】

本発明によるガラスシートは、様々なおよび比較的大きいサイズを有し得る。それは、例えば、3.21m×6m、もしくは3.21m×5.50m、もしくは3.21m×5.10m、もしくは3.21m×4.50m(「PLF」ガラスシート)、または同様に例えば3.21m×2.55mもしくは3.21m×2.25m(「DLF」ガラスシート)までの範囲のサイズを有することができる。

【0023】

本発明によるガラスシートは、0.1～30mmの厚さを有することができる。有利には、タッチパネル用途の場合、本発明によるガラスシートは、0.1～6mmの厚さを有することができる。好ましくは、タッチスクリーン用途の場合、重量の理由のために、本発明によるガラスシートの厚さは、0.1～2.2mmである。あるいは、好ましくは、スクリーン用途以外の任意の用途について、本質的に機械的強度の理由のために、本発明によるガラスシートの厚さは、4～12mmである。

【0024】

好ましくは、本発明のガラスは、完全非晶質材料であり、それによって一切の結晶材料、部分的結晶材料(例えば、ガラス-結晶材料またはガラス-セラミック材料など)さえも除外する。

【0025】

本発明によるガラスシートは、フローティング法、延伸法、圧延法または熔融ガラス組成物から出発するガラスシートを製造するための公知の任意の他の方法によって得られるガラスシートであり得る。本発明による好ましい実施形態によれば、ガラスシートは、フロートガラスシートである。用語「フロートガラスシート」は、還元条件下において、熔融スズの槽上に熔融ガラスを流し込むことを含む、フロートガラス法によって形成されるガラスシートを意味すると理解される。フロートガラスシートは、公知の方法で「スズ面」、すなわちシートの表面に近いガラス体のスズが豊富な面を含む。用語「スズが豊富」

10

20

30

40

50

は、実質的にゼロ（スズを含有しない）であってもなくてもよい、コアのガラスの組成物に対するスズの濃度の増加を意味すると理解される。

【0026】

本発明によるガラスシートは、様々なカテゴリーに属し得るガラスから製造される。したがって、ガラスは、ソーダ石灰シリカ、アルミノケイ酸塩またはホウケイ酸塩タイプ等のガラスであり得る。好ましくは、ガラスシートの組成物は、ガラスの全重量に対して表わされる重量パーセントで以下のものを含む：

SiO_2 40～78重量％
 Al_2O_3 0～18重量％
 B_2O_3 0～18重量％
 Na_2O 0～20重量％
 CaO 0～15重量％
 MgO 0～10重量％
 K_2O 0～10重量％
 BaO 0～5重量％。

10

【0027】

より好ましくは、とりわけ低い製造コストの理由のために、ガラス組成物は、ソーダ石灰ケイ酸塩タイプのガラスである。この実施形態によれば、「ソーダ石灰ケイ酸塩タイプのガラス」とは、組成物の基礎ガラス母材が、ガラスの全重量に対して表わされる重量パーセントで以下のものを含むことを意味する：

20

SiO_2 60～78重量％
 Al_2O_3 0～8重量％
 B_2O_3 0～4重量％
 CaO 0～15重量％
 MgO 0～10重量％
 Na_2O 5～20重量％
 K_2O 0～10重量％
 BaO 0～5重量％。

【0028】

この実施形態によれば、好ましくは、組成物の基礎ガラス母材は、ガラスの全重量に対して表わされる重量パーセントで以下のものを含む：

30

SiO_2 60～78重量％
 Al_2O_3 0～6重量％
 B_2O_3 0～1重量％
 CaO 5～15重量％
 MgO 0～8重量％
 Na_2O 10～20重量％
 K_2O 0～10重量％
 BaO 0～1重量％。

【0029】

40

本発明の好ましい実施形態において、組成物は、ガラスの全重量に対して表わされる重量パーセントで以下のものを含む：

65 SiO_2 78重量％
 5 Na_2O 20重量％
 0 K_2O < 5重量％
 1 Al_2O_3 < 6重量％
 0 CaO < 4.5重量％
 4 MgO 12重量％
 $(\text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO}))$ 0.5。

【0030】

50

本発明の別の好ましい実施形態において、組成物は、ガラスの全重量に対して表わされる重量パーセントで以下のものを含む：

65 SiO_2 78 %
 5 Na_2O 20 %
 0 K_2O < 5 %
 3 < Al_2O_3 5 %
 0 < CaO < 4.5 %
 4 MgO 12 % ;
 0.88 $[\text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO})] < 1$ 。

【0031】

10

本発明の別の好ましい実施形態において、組成物は、ガラスの全重量に対して表わされる重量パーセントで以下のものを含む：

60 SiO_2 78 %
 5 Na_2O 20 %
 0.9 < K_2O 12 %
 4.9 Al_2O_3 8 %
 0.4 < CaO < 2 %
 4 < MgO 12 %。

【0032】

本発明の別の好ましい実施形態において、組成物は、ガラスの全重量に対して表わされる重量パーセントで以下のものを含む：

65 SiO_2 78 重量 %
 5 Na_2O 20 重量 %
 1 K_2O < 8 重量 %
 1 Al_2O_3 < 6 重量 %
 2 CaO < 10 重量 %
 0 MgO 8 重量 %
 $\text{K}_2\text{O} / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) : 0.1 \sim 0.7$ 。

【0033】

特に、本発明による組成物のための基礎ガラス母材の例は、公開PCT特許出願国際公開第2015/150207A1号パンフレットおよび国際公開第2015/150403A1号パンフレット、出願されたPCT特許出願国際公開第2016/091672A1号パンフレットおよび国際公開第2016/169823A1パンフレット、ならびに欧州特許出願第16176447.7号明細書に記載されている。

【0034】

本発明によれば、本発明の組成物は、全鉄 (Fe_2O_3 を用いて表わされる) を以下の通り：0.002 ~ 0.06 重量 % 含む。本記載において、ガラス組成物中の全鉄含有量について言及するとき、「全鉄」および「 Fe_2O_3 」が同様に使用される。実施形態によれば、組成物は、全鉄 0.004 重量 % を含む。好ましくは、組成物は、全鉄 0.005 重量 % を含む。より好ましくは、組成物は、全鉄 0.006 重量 % またはさらに 0.007 重量 % を含む。このような低鉄値は、多くの場合、費用がかかる非常に高純度の出発材料およびまたその精製を必要とするため、その最小値は、ガラスのコストを過度に増加させないことを可能にする。実施形態によれば、組成物は、全鉄 0.04 重量 % を含む。好ましくは、組成物は、全鉄 0.03 重量 % を含む。より好ましくは、組成物は、全鉄 0.02 重量 %、またはさらに 0.015 重量 %、またはさらに良好には 0.01 重量 % を含む。全鉄の最大値の減少は、視感透過率の一層高い値に達することを可能にする。ここで、疑義を避けるために、全鉄の下限に関するそれぞれの実施形態は、当然のことながら、上限に関する任意の可能な実施形態と独立に組合せ可能である。

【0035】

好ましくは、本発明によれば、組成物は、20 ppm 未満の Fe^{2+} 含有量 (FeO の

50

形態で表わされる)を含む。この範囲の含有量は、特に赤外線透過に関して非常に良好な性質を得ることを可能にする。好ましくは、組成物は、10ppm未満の Fe^{2+} 含有量(FeO の形態で表わされる)を含む。非常に好ましくは、組成物は、5ppm未満の Fe^{2+} 含有量(FeO の形態で表わされる)を含む。

【0036】

本発明によれば、組成物は、クロム(Cr_2O_3 として表わされる)を以下の通り：3~75ppmおよびマンガン(MnO として表わされる)を以下の通り：50~1000ppm含む。

【0037】

好ましくは、組成物は、 MnO 70ppmを含む。より好ましくは、組成物は、 MnO 100ppm、またはさらに 150ppm、またはさらに良好には MnO 200ppmを含む。これらの最小値は、色の所望の目標に達することを可能にする。これは、赤外透過に良好な効果も与える。最後に、これは、工業的条件(炉)におけるマンガンの一般的な影響の低下を考慮に入れることも可能にする。

【0038】

好ましくは、組成物は、 MnO 900ppmを含む。より好ましくは、組成物は、 MnO 800ppm、またはさらに 700ppm、またはさらに良好には 600ppmを含む。さらにより好ましくは、組成物は、 MnO 500ppmまたはさらに 400ppmを含む。最大値のこれらの減少は、高い視感透過率を維持し、かつソラリゼーション現象をできる限り避けることを可能にする。

【0039】

ここで、疑義を避けるために、 MnO の下限に関するそれぞれの実施形態は、当然のことながら、上限に関する任意の可能な実施形態と独立に組合せ可能である。

【0040】

好ましくは、組成物は、 Cr_2O_3 5ppmを含む。より好ましくは、組成物は、 Cr_2O_3 10ppmまたはさらに 15ppmを含む。これらの最小値は、マンガンと組み合わせて色の目標に達することを可能にし、かつ高い赤外透過も可能にする。

【0041】

好ましくは、組成物は、 Cr_2O_3 50ppmを含む。より好ましくは、組成物は、 Cr_2O_3 40ppmまたはさらに 25ppmを含む。最大値のこれらの減少は、所望の色により容易に達しながら高い視感透過率を維持することを可能にする。

【0042】

ここで、疑義を避けるために、 Cr_2O_3 の下限に関するそれぞれの実施形態は、当然のことながら、上限に関する任意の可能な実施形態と独立に組合せ可能である。

【0043】

本発明の実施形態によれば、組成物は、 $\text{Cr}_2\text{O}_3 = -0.04 * \text{MnO} + (\text{Fe}_2\text{O}_3 / 100) * x$ を含み、 x は、15~30であり、かつ Cr_2O_3 、 MnO および Fe_2O_3 は、ppmで表わされる。これは、高い視感透過率および高い赤外透過に達することを可能にする。あるいは、組成物は、 $\text{Cr}_2\text{O}_3 = -0.02 * \text{MnO} + (\text{Fe}_2\text{O}_3 / 100) * x$ を含み、 x は、15~30であり、かつ Cr_2O_3 、 MnO および Fe_2O_3 は、ppmで表わされる。これは、工業的条件(炉)におけるマンガンの一般的な影響の低下を同じく考慮に入れながら高い視感透過率および高い赤外透過に達することを可能にする。

【0044】

特に有利な実施形態によれば、組成物は、ガラスシートの最終色をさらに良好に適合させるために、特にガラスシートの色の b^* 成分を「中和する」ために、それによってニュートラル性にさらにより近づくためにコバルトも含み得る。

【0045】

本発明によれば、ガラスシートは、高い視感透過率を有し、かつ特に、それは、70%より高いLTD4(シートの4mmの厚さについてのLTD)を有する。好ましくは、本

発明によるガラスシートのLTD4は、75%、80%、85%、86%、87%、88%、89%より高い、またはさらに90%より高い、またはより良好には90.5%、90.75%より高い、またはさらにより良好には91%より高い。

【0046】

好ましくは、ガラスシートは、N2; 1.5; 1; 0.75; 0.5; またはさらに0.2を特徴とする。これらの実施形態は、ニュートラル性に一層近づくことを可能にする。

【0047】

本発明によるガラスシートは、有利には、概ねサイズが大きいパネルを必要とする任意のデバイスにおいて使用することができ、および(i)主面を通るかまたはその切断縁から出発するかにかかわらず、前記パネルの高い赤外線透過、および(ii)可視域における高い透過ならびにまた心地よいニュートラルから僅かな呈色を必要とする技術を利用して使用することができる。例えば、本発明のガラスシートは、有利には、ガラスの切断縁において伝播する赤外線を使用する任意の技術において使用することができる。特に、シートは、前記シートの表面上の1つまたは複数の物体(例えば、指またはスタイラス)の位置を検出するために平面散乱検出(PSD)または同様に漏れ内部全反射(FTIR)光学技術において価値が高まり得る。さらに、可視域においてのその高い透過およびその心地よいニュートラルから僅かな呈色のために、本発明によるガラスシートは、特にディスプレイ表面の上に取り付けられるタッチ表面として使用され得る。

【0048】

本発明によれば、ガラスシートは、高い赤外線透過を有する。より具体的には、本発明のガラスシートは、近赤外域の放射線の高い透過を有する。

【0049】

近赤外域のガラスの高い透過を定量化するために、本説明において、1050、950および850nmの波長における吸収係数が用いられ、したがって、それは、高い透過を得るためにできる限り低くなければならない。吸収係数は、与えられた媒体において電磁線が移動する光路の長さに対する吸光度の比によって定義される。それは、 m^{-1} で表わされる。したがって、それは、材料の厚さから独立しているが、吸収される放射線の波長および材料の化学的性質の関数である。

【0050】

ガラスの場合、選択された波長 λ における吸収係数(μ)は、透過(T)の測定および材料の屈折率 n から計算することができ、 n 、 ρ およびTの値は、選択された波長 λ の関数である。

$$\mu = -\frac{1}{\text{thick}} \cdot \ln \left[\frac{-(1-\rho)^2 + \sqrt{(1-\rho)^4 + 4 \cdot T^2 \cdot \rho^2}}{2 \cdot T \cdot \rho^2} \right]$$

ここで、 $\rho = (n - 1)^2 / (n + 1)^2$ である。

【0051】

本発明によれば、ガラスシートは、1050、950および850nmの波長において、従来技術の「超透明」低鉄ガラスの吸収係数よりも低い吸収係数を有する(1050nmにおいて例えば約 $6.5 m^{-1}$ に達する)。

【0052】

有利には、本発明によるガラスシートは、1050nmの波長において $5 m^{-1}$ 未満の吸収係数を有する。好ましくは、それは、1050nmの波長において $2 m^{-1}$ 以下の吸収係数を有する。非常に好ましくは、それは、1050nmの波長において $1 m^{-1}$ 以下の吸収係数を有する。

【0053】

有利にはまた、本発明によるガラスシートは、950nmの波長において $5 m^{-1}$ 未満の吸収係数を有する。好ましくは、それは、950nmの波長において $2 m^{-1}$ 以下の吸

10

20

30

40

50

収係数を有する。非常に好ましくは、それは、950 nmの波長において 1 m^{-1} 以下の収係数を有する。

【0054】

有利にはまた、本発明によるガラスシートは、850 nmの波長において 5 m^{-1} 未満の収係数を有する。好ましくは、それは、850 nmの波長において 2 m^{-1} 以下の収係数を有する。非常に好ましくは、それは、850 nmの波長において 1 m^{-1} 以下の収係数を有する。

【0055】

高い視感透過率、高い赤外線透過および心地よい僅かなまたはニュートラルな色に達することの間の本発明による妥協条件を定量化するために、以下のように定義されるQ因子を使用することができる。

10

$$Q^2 = a^{*2} + b^{*2} + \mu^2 + \left(1 - \frac{LTD4}{100}\right)^2$$

【0056】

高い視感透過率と、高い赤外線透過と、ニュートラル性との間の最良の妥協条件を得るために、Q因子の値は、できる限り低いべきである。特に、本発明によれば、Q 5、および好ましくはQ 4 ; 3またはさらに 2である。最も好ましい実施形態において、Q 1である。

20

【0057】

ガラスシートの組成物は、特に出発材料中に存在する不純物に加えて、低い比率の、添加剤（例えばガラスの熔融または精製を助ける薬剤）または熔融炉を構成する耐火物の溶解によって生じる成分を含むことができる。

【0058】

有利には、本発明のガラスシートは、機械的または化学的に強化され得る。また、それは、曲げられ/曲線状にされるか、または一般的な方法で（冷間曲げ、熱成形などによって）変形されて任意の所望の形態にされ得る。また、それは、積層され得る。

【0059】

本発明の実施形態によれば、ガラスシートは、少なくとも1つの透明なかつ電気導電性の薄層でコートされる。本発明による透明および導電性薄層は、例えば、 $\text{SnO}_2 : \text{F}$ 、 $\text{SnO}_2 : \text{Sb}$ もしくはITO（インジウムスズ酸化物）、 $\text{ZnO} : \text{Al}$ または同様に $\text{ZnO} : \text{Ga}$ をベースとする層であり得る。

30

【0060】

本発明の別の有利な実施形態によれば、ガラスシートは、少なくとも1つの反射防止層でコートされる。この実施形態は、スクリーンの前面として本発明のガラスシートを使用する場合に明らかに有利である。本発明による反射防止層は、例えば、低い屈折率を有する多孔性シリカに基づく層であり得るか、またはそれは、いくつかの層（積層体）、特に低屈折率および高屈折率を有しかつ低い屈折率を有する層で終わる誘電体材料交互層の層の積層体から構成され得る。

40

【0061】

別の実施形態によれば、ガラスシートは、少なくとも1つの指紋防止層でコートされるか、または指紋を低減するかもしれないように処理されている。また、この実施形態は、タッチスクリーンの前面として本発明のガラスシートを使用する場合に有利である。このような層またはこのような処理は、反対側の面上に堆積された透明なかつ電気導電性の薄層と組み合わせることができる。このような層は、同じ面上に堆積された反射防止層と組み合わせることができ、指紋防止層は、積層体の外側にあり、したがって反射防止層を覆う。

【0062】

さらに別の実施形態によれば、ガラスシートは、少なくとも1つの層でコートされるか

50

、またはまぶしさおよび／もしくはぎらつきを低減もしくは防止するように処理されている。この実施形態は、当然のことながら、ディスプレイデバイスの前面として本発明のガラスシートを使用する場合に有利である。このような防眩またはぎらつき防止処理は、例えば、ガラスシートの処理された面の特定の荒さを生じる酸エッチングである。

【 0 0 6 3 】

さらに別の実施形態によれば、ガラスシートは、抗細菌性を得るように処理されている（すなわち公知の銀処理によって）。また、このような処理は、ディスプレイデバイスの前面として本発明のガラスシートを使用する場合に有利である。

【 0 0 6 4 】

さらに別の実施形態によれば、ガラスシートは、エナメル、有機ペイント、ラッカー等の少なくとも1つのペイント層でコートされる。このペイント層は、有利には、有色または白色であり得る。この実施形態によれば、ガラスシートは、少なくとも1つの面上でその全表面にまたは部分的にのみコートされ得る。

【 0 0 6 5 】

望ましい用途および／または性質によれば、他の層／処理は、本発明によるガラスシートの一方向の面および／または他方の面上に堆積／実施され得る。

【 0 0 6 6 】

以下の実施例は、いかなる点からもその有効範囲を限定することを意図せずに本発明を説明する。

【実施例】

【 0 0 6 7 】

本発明による様々なソーダ石灰シリカガラスシートは、典型的なソーダ石灰基礎ガラス母材（セット# 1 ~ 2）中およびより高いアルミナ含有量を有する適合されたソーダ石灰ガラス母材（セット# 3）中で可変量の鉄、クロムおよびマンガンを使用して作製された。

【 0 0 6 8 】

本発明による試料の作製のために、最終組成物において目標とされる含有量の関数としてクロム、マンガンおよび鉄を可変量で含む出発材料が添加される予め定義された基礎ガラス母材に従い、出発材料は、粉末形態で混合され、溶融のためになるつぼ内に置かれた（鉄は、不純物として基礎組成物の出発材料中にすでに少なくとも部分的に存在することに留意されたい）。

【 0 0 6 9 】

以下の基礎ガラス母材がセット# 1 ~ 2のために使用された。

【 0 0 7 0 】

成分	[重量%]
CaO	9
K ₂ O	0.015
Na ₂ O	14
SO ₃	0.3
TiO ₂	0.015
Al ₂ O ₃	0.7
MgO	4.5
SiO ₂	100%に達する量

【 0 0 7 1 】

以下の基礎ガラス母材がセット# 3のために使用された。

【 0 0 7 2 】

成分	[重量%]
CaO	1
K ₂ O	1
Na ₂ O	16
SO ₃	0.3
TiO ₂	0.02
Al ₂ O ₃	5.9
MgO	9.6
SiO ₂	100%に達する量

10

【 0 0 7 3 】

ガラス試料中の S i O₂ の量は、総重量が 1 0 0 % に達するように全鉄、C r₂ O₃ および M n O の量に応じて適合された。

20

【 0 0 7 4 】

セット# 1 ~ 3 からの本発明および比較例によるそれぞれのガラスシートの光学的性質を、直径 1 5 0 mm の積分球を備えた P e r k i n E l m e r L a m b d a 9 5 0 分光光度計で測定し、特に、

- 透過の測定が行われた (2 9 0 ~ 1 7 5 0 nm の波長) 。 1 0 5 0 nm の波長における吸収係数 (μ) は、透過のこれらの測定値から出発して計算された ;
- 2 ° の観察立体角 (D 6 5 光源) において光透過 L T D 4 も測定した ;
- C I E L * a * b * パラメーターは、以下の測定パラメーター : D 6 5 光源、 1 0 ° 、 5 mm の厚さを使用する透過において測定された。

30

【 0 0 7 5 】

本発明 (「 I N V 」) および比較例 (「 C O M P 」) による組成物およびガラスシートについて測定される光学的性質は、セット# 1 について表 1 、セット# 2 について表 2 およびセット# 3 について表 3 に示される。

【 0 0 7 6 】

表1

セット#1	EX1 比較例	EX2 比 較例	EX3 比較例	EX4 本発明 による実 施例	EX5 本発明 による実 施例	EX6 本発明 による実 施例	EX7 本発明 による実 施例	EX8 本発明 による実 施例	EX9 本発明 による実 施例	EX10 本発明 による実 施例	EX11 比較例
Fe ₂ O ₃ (重量%)	0.0239	0.0234	0.0114	0.0104	0.0246	0.0107	0.0105	0.0103	0.0102	0.0101	0.0112
Cr ₂ O ₃ (ppm)	0	0	40	5	48	9	14	19	6	21	27
MnO (ppm)	78	75	3895	210	332	300	254	82	297	80	0
FeO として Fe ²⁺ (ppm)	33	27	測定 されない	2	1	0	0	0	0	0	0
1050nm における 吸収係数 (m ⁻¹)	7.30	6.12	2.32	0.64	0.44	0.33	0.17	0.15	0.13	0.07	0.07
LTD4 (%、D65, 2°)	91.36	91.41	39.91	91.14	86.34	90.27	88.25	88.95	89.64	88.88	90.57
a* (D65, 10°)	-0.28	-0.25	21.08	-0.16	0.25	0.11	0.74	0.32	0.42	0.37	-0.63
b* (D65, 10°)	0.27	0.29	3.70	0.57	1.63	0.70	0.87	0.97	0.67	0.96	1.41
N	0.39	0.38	21.40	0.59	1.65	0.71	1.14	1.02	0.79	1.03	1.54
Q	7.31	6.13	21.54	0.88	1.71	0.79	1.16	1.04	0.81	1.04	1.55

【 0 0 7 7 】

表 2

セット#2	EX12 本発明 による 実施例	EX13 本発明 による 実施例	EX14 本発明 による 実施例	EX15 本発明 による 実施例	EX16 本発明 による 実施例	EX17 本発明 による 実施例	EX18 本発明 による 実施例	EX19 本発明 による 実施例	EX20 本発明 による 実施例	EX21 本発明 による 実施例
Fe ₂ O ₃ (重量%)	0.0106	0.0106	0.0101	0.0224	0.0225	0.0237	0.0222	0.0225	0.0221	0.0223
Cr ₂ O ₃ (ppm)	7	24	11	12	22	48	46	48	14	21
MnO (ppm)	181	205	466	207	208	208	516	619	614	823
FeO として Fe ²⁺ (ppm)	15	0	2	19	0	4	1	1	8	1
1050nm における 吸収係数 (m ⁻¹)	1.55	0.22	0.60	4.53	3.27	1.1	0.40	0.42	1.89	0.52
LTD4 (°, D65, 2°)	91.28	89.88	90.13	91.09	90.90	90.20	86.30	88.40	90.80	88.60
a* (D65, 10°)	-0.26	-0.06	0.03	-0.40	-0.55	-0.85	0.5	0.76	-0.3	0.31
b* (D65, 10°)	0.68	0.82	0.65	0.57	0.80	1.35	1.44	1.43	0.71	0.98
N	0.73	0.82	0.65	0.70	0.97	1.60	1.52	1.62	0.78	0.103
Q	1.71	0.86	0.89	4.58	3.41	1.94	1.58	1.68	2.05	1.16

表 3

セット#3	EX22 比較例	EX23 本発明 による 実施例	EX24 本発明 による 実施例	EX25 本発明 による 実施例	EX26 比較例	EX27 本発明 による 実施例
Fe ₂ O ₃ (重量%)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.028	0.027
Cr ₂ O ₃ (ppm)	0	30	27	22	0	47
MnO (ppm)	15	129	128	272	15	368
FeO として Fe ²⁺ (ppm)	20.5	8.2	4.4	1.6	31.0	1.6
1050nm における 吸収係数 (m ⁻¹)	4.83	2.10	1.46	0.69	7.14	0.69
LTD4 (% , D65, 2°)	91.02	90.62	90.76	90.52	90.94	88.85
a* (D65, 10°)	0.01	-0.24	-0.16	-0.06	-0.07	-0.31
b* (D65, 10°)	0.02	0.53	0.44	0.47	0.03	1.26
N	0.02	0.58	0.47	0.47	0.08	1.30
Q	4.83	2.18	1.53	0.84	7.14	1.47

【 0 0 7 9 】

それらの結果は、低鉄ガラス母材中において、特定のクロムおよびマンガン含有量を本発明に従って組み合わせることによって本発明の目的に達すること、すなわち赤外域において非常に透明であり（吸収係数 μ が非常に低い）、可視域において非常に透明である（ $T_{LD4} > 86\%$ および約 91.3% まで）と同時に審美的に心地よい僅かな色からニュートラルな色（非常に低い N ）を有するガラスシートを得ることを可能にすることを示す。高い視感透過率、高い赤外線透過および心地よい僅かなまたはニュートラルな色に達することの間のこの非常に良好なバランス / 妥協条件は、そのそれぞれの比較例と比較して、本発明による実施例の Q 因子の低い値によって示される。

【 0 0 8 0 】

結果は、ガラスの初期呈色の a^* 成分を「中和する」（それをより負側でない値、ゼロまたはさらに僅かに正の値の方へシフトする）ことにより、公知の赤外透過性クロム含有ガラスの色を明らかに改良することを本発明が可能にすることも示す。

【 0 0 8 1 】

最後に、それらの結果は、クロムがマンガンの存在下でない状態と比較して所定のレベルの赤外透過に達するために必要とされるクロム含有量を減少させることを本発明が可能にすることも示す（実施例 10 および 11 を参照されたい）。所定の高い赤外透過に達するために必要とされるクロム含有量のこのような減少は、赤外透過における同じ性能に達するために、誘導された黄色～緑色の色合いの減少をすでにもたらしめているため、非常に

有利である。

フロントページの続き

- (72)発明者 ドギモン, オドレイ
ベルギー, 1495 サルト - ダムス - アヴェリンス, 9, リュ グロス ブール
- (72)発明者 デガンド, アリン
ベルギー, 4300 ブルレ, 100, リュ イアサント ドッキエ
- (72)発明者 ボゲルト, ミシェル
ベルギー, 1440 ブレン - ル - シャトー, リュ ドュ ドラブ 25シー

審査官 大塚 晴彦

- (56)参考文献 国際公開第2016/008906(WO, A1)
米国特許出願公開第2010/0122728(US, A1)
米国特許出願公開第2007/0161492(US, A1)
特表2015-506889(JP, A)
国際公開第01/066477(WO, A1)
米国特許第04526872(US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C03C 1/00 - 14/00
INTERGLAD