

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2016-108206
(P2016-108206A)

(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016. 6. 20)

(51) Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)
C O 3 C	3/17	(2006.01)	C O 3 C	3/17	2 H 1 4 8
C O 3 C	3/19	(2006.01)	C O 3 C	3/19	4 G O 6 2
C O 3 C	4/08	(2006.01)	C O 3 C	4/08	
G O 2 B	5/22	(2006.01)	G O 2 B	5/22	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-250051 (P2014-250051)	(71) 出願人	391009936
(22) 出願日	平成26年12月10日 (2014. 12. 10)		株式会社住田光学ガラス
			埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4丁目7番25号
		(74) 代理人	100147485
			弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100165951
			弁理士 吉田 憲悟
		(72) 発明者	阿曾 悟郎
			埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4丁目7番25号 株式会社住田光学ガラス内
		Fターム(参考)	2H148 CA06 CA12 CA17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近赤外吸収フィルタ用ガラス

(57) 【要約】

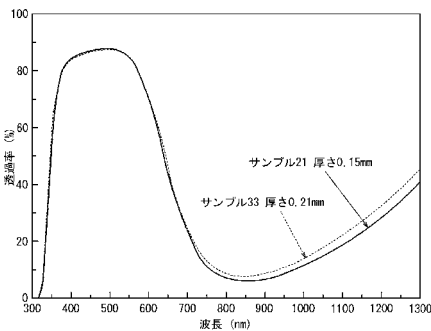
【課題】 製造コストの高騰を招くことなく、所望の分光特性を有しつつ、実用的な耐候性及び製造時の融液の安定化を実現できる近赤外吸収フィルタ用ガラスを提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明は、特定の組成からなる基礎ガラス成分、並びに、該基礎ガラス成分100質量部に対して4.5～7.5質量部のCuOを含み、且つ、以下の式を満足することを特徴とする。

$$3.0 < [\%P_2O_5] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 27.0$$

$$0.4 < [\%CuO] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 3.6$$

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

質量%で、

P_2O_5 : 32.0~52.0%、

Al_2O_3 : 1.5~4.0%、

MgO : 0~3.0%、

CaO : 0~10.0%、

SrO : 0~7.0%、

BaO : 27.0~40%、

(ただしMgO、CaO、SrO及びBaOの合計量が40.0~47.0%である。)

10

ZnO : 1.0~5.0%、

Y_2O_3 : 0.25~5.0%、

La_2O_3 : 0.25~5.0%及び

Ta_2O_5 : 0.1~2.0%

を含有した基礎ガラス成分、並びに、

該基礎ガラス成分100質量部に対して4.5~7.5質量部のCuO

を含み、且つ、以下の式を満足することを特徴とする近赤外吸収フィルタ用ガラス。

$$3.0 < [\%P_2O_5] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 27.0$$

$$0.4 < [\%CuO] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 3.6$$

ただし、 $[\%M]$ は、ガラス中のM元素の含有量(質量%)を示す。

20

【請求項 2】

前記基礎ガラス成分は、さらに、質量%で、

Gd_2O_3 : 3.0%以下、

B_2O_3 : 5.0%以下及び

Nb_2O_5 : 5.0%以下

を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の近赤外吸収フィルタ用ガラス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラ、スマートフォン等のカラー撮影機内の感度補正用フィルタなどとして使用されるフィルタ用ガラスであって、近赤外領域の光を効率的に吸収し、可視域において高い透過率を有する近赤外吸収フィルタ用ガラスに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

カメラ、スマートフォン等のカラー撮影機器に使用される固体撮影素子の分光感度は可視域から近赤外の広い範囲に渡っており、その感度は可視域よりも赤外域のほうが高い。このため、可視域の光を透過させ、近赤外域(波長:800~900 nm程度)の光を吸収し、通常感度に補正する近赤外吸収フィルタは欠かせない光学部品である。

上記のような近赤外吸収フィルタに用いられるフィルタ用ガラスが持つべき分光特性として、800 nm以上の波長域での吸収特性が高く、400~700 nmの波長域での透過特性が高いことが挙げられる。

40

このような特性を持つフィルタ用ガラス(以下、「近赤外吸収フィルタ用ガラス」又は「フィルタ用ガラス」という。)は、 P_2O_5 を主成分としたガラス(リン酸塩ガラス)にCuOを含有させ、銅イオンの価数を制御して Cu^{2+} とすることにより実現するものがある。ただし、 P_2O_5 を主成分とするリン酸塩ガラスは、吸湿性が高く、通常の使用に対して十分な耐候性や、耐水性を得ることが非常に困難であり、長時間使用すると表面が変質して光学特性が劣化するという問題があった。

【0003】

そのため、リン酸塩ガラスの耐候性を改善する技術として、例えば、特許文献1~4に開示された技術が挙げられる。

50

特許文献 1 の技術は、リン酸塩ガラス中に Al_2O_3 を多量に含有させることによって耐候性を改善したものである。特許文献 2 及び 3 の技術は、リン酸塩ガラスに Al_2O_3 , ZnO を加えることで、耐候性の向上を図ったものである。特許文献 4 の技術は、 Al_2O_3 の増量ではなく、 P_2O_5 の含有量を減少させ、 ZnO を加えることで耐候性の改善を図ったものである。

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の技術では、ガラス中に Al_2O_3 を多量に含有させることから、熔融温度が上昇し、ガラス中の Cu^{2+} が熱還元によって Cu^+ となるため、十分な分光特性が得られないという問題があった。一方、熔融温度の上昇を適度な範囲で抑える場合には、 Al_2O_3 の添加による十分な耐候性の改善が得られなかった。

また、特許文献 2 及び 3 の技術では、リン酸塩ガラスの表面ヤケの原因となるアルカリ金属元素を含有することが必須の要件となるため、長期間での耐候性は期待できないという問題があった。

さらに、特許文献 4 の技術では、アルカリ金属を使わない組成を提案しており、ガラスの表面ヤケ等については発生しない。しかしながら、近年、撮影機器の小型化・薄型化・軽量化のために、近赤外線吸収フィルタにも極端な薄型化が求められており、これを満たすためには従来よりもガラス組成の CuO の含有量をより多くしなければならないという事情があり、アルカリ金属を用いず、 P_2O_5 を減少させ、 ZnO を加えるという特許文献 4 の技術では、 CuO 含有量を増加させた場合に、リン酸塩ガラス融液は不安定化し（以後、「製造時の融液の不安定化」という。）、結晶が析出するため、目的とするガラスが得られない状態になり、実用的な製造が難しい、という問題があった。

【0005】

また、リン酸塩ガラス以外のガラスを用いることで、耐候性を高める技術の開発も行われている。

例えば、特許文献 5～7 には、リン酸塩ガラスに比べて耐候性の優れるフッリン酸塩ガラスに CuO を含有させることにより、所望の耐候性及び分光特性を実現した近赤外線吸収フィルタ用ガラスが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 2－263730 号公報

【特許文献 2】特開 2006－001808 号公報

【特許文献 3】特開平 9－100136 号公報

【特許文献 4】特開 2009－298634 号公報

【特許文献 5】特開平 1－219037 号公報

【特許文献 6】特開平 3－83834 号公報

【特許文献 7】特開平 3－83835 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、一般にフッリン酸塩ガラスはフッ素の揮発によって組成が安定しないため、得率が低くなり、大量生産には適していないという問題や、排ガス処理装置等、熔融設備に伴うコストが増大するという問題もあった。

さらに、熔融雰囲気により Cu^{2+} が還元されて Cu^+ イオンになりやすく、分光特性が悪化しやすいという欠点があった。

【0008】

そのため、本発明は上記の現状に鑑み開発されたもので、製造コストの高騰を招くことなく、所望の分光特性を有しつつ、実用的な耐候性及び製造時の融液の安定化を実現できる近赤外線吸収フィルタ用ガラスを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

10

20

30

40

50

発明者は、上記の課題を解決すべく鋭意研究した結果、リン酸塩ガラスのCuO 濃度を高濃度で含有する場合において、 Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 を一定量加えると、これらが望ましい分光特性を保った上で、製造時の融液の安定化と耐候性の良化に効果を示す、という知見を得た。ただし、上述した Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 を加えただけでは、リン酸塩及び酸化銅の含有量との関係で、製造時の融液の安定化及び耐候性について十分な効果が得られない場合があった。そのため、本発明者はさらに鋭意検討を行った結果、 P_2O_5 及びCuOと、 Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 との含有割合を特定範囲に設定することによって、所望の分光特性を有しつつ、確実に、耐候性及び製造時の融液の安定化を実現できることを見出した。

【0010】

すなわち、本発明の要旨構成は次のとおりである。

10

1. 質量%で、

P_2O_5 : 32.0~52.0%、

Al_2O_3 : 1.5~4.0%、

MgO : 0~3.0%、

CaO : 0~10.0%、

SrO : 0~7.0%、

BaO : 27.0~40%、

(ただしMgO、CaO、SrO及びBaOの合計量が40.0~47.0%である。)

ZnO : 1.0~5.0%、

Y_2O_3 : 0.25~5.0%、

La_2O_3 : 0.25~5.0%及び

Ta_2O_5 : 0.1~2.0%

20

を含有した基礎ガラス成分、並びに、

該基礎ガラス成分100質量部に対して4.5~7.5質量部のCuO

を含み、且つ、以下の式を満足することを特徴とする近赤外吸収フィルタ用ガラス。

$$3.0 < [\%P_2O_5] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 27.0$$

$$0.4 < [\%CuO] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 3.6$$

ただし、 $[\%M]$ は、ガラス中のM元素の含有量(質量%)を示す。

【0011】

2. 前記基礎ガラス成分は、さらに、質量%で、

30

Gd_2O_3 : 3.0%以下、

B_2O_3 : 5.0%以下及び

Nb_2O_5 : 5.0%以下

を含有することを特徴とする請求項1に記載の近赤外吸収フィルタ用ガラス。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、製造コストの高騰を招くことなく、所望の分光特性を有しつつ、実用的な耐候性及び製造時の融液の安定化を実現できる近赤外吸収フィルタ用ガラスを得ることができる。そして、本発明により得られる近赤外吸収フィルタ用ガラスは、優れた耐候性及び製造時の融液の安定化を有することから、カメラ、スマートフォン等のカラー撮影機内の感度補正用のフィルタなどとして使用するのに好適である。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】サンプル21及びサンプル33について、各波長の透過光に対する分光透過率のシミュレーションデータを示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明について具体的に説明する。

本発明の近赤外吸収フィルタ用ガラスは、質量%で、

P_2O_5 : 32.0~52.0%、

50

Al₂O₃ : 1.5~4.0%、
MgO : 0~3.0%、
CaO : 0~10.0%、
SrO : 0~7.0%、
BaO : 27.0~40%、

(ただしMgO、CaO、SrO及びBaOの合計量が40.0~47.0%である。)

ZnO : 1.0~5.0%、
Y₂O₃ : 0.25~5.0%、
La₂O₃ : 0.25~5.0%及び
Ta₂O₅ : 0.1~2.0%

10

を含有した基礎ガラス成分、並びに、
該基礎ガラス成分100質量部に対して4.5~7.5質量部のCuO
を含む。

【0015】

まず、前記基礎ガラス成分の組成及びその限定理由について説明する。なお、基礎ガラス成分における含有量の単位は何れも「質量%」であるが、以下、特に断らない限り単に「%」で示す。

【0016】

P₂O₅ : 32.0~52.0 %

P₂O₅は、本発明におけるリン酸塩ガラスの主成分である。P₂O₅の含有量が32.0 %以下ではガラス形成が難しくなり、52.0 %を超えると耐候性が著しく低下するため、含有量を32.0~52.0 %とする。同様の観点から、P₂O₅の好ましい含有量は45.0~50.0 %であり、より好ましくは48.0~49.8 %である。

20

【0017】

Al₂O₃ : 1.5~4.0%

Al₂O₃は、耐候性を改善するための成分であり、その含有量は1.5~4.0%である。Al₂O₃の含有量が4.0 %以上加えると溶解性及び製造時の融液の安定性が悪化し、1.5 %未満では耐候性が低下するためである。同様の観点から、好ましいAl₂O₃の含有量は1.5~2.7 %であり、さらに好ましくは1.7~2.5 %である。

【0018】

MgO : 0~3.0%

MgOは、耐候性を改善する成分であり、その含有量は0~3.0%である。MgOの含有量が 3.0 %を超えると、製造時の融液の安定性が悪化する傾向があるためである。同様の観点から、好ましいMgOの含有量は2.0 % 以下であり、より好ましくは1~1.8 %である。

30

【0019】

CaO : 0~10.0%

CaOについてもMgOと同様に耐候性を改善する成分であり、その含有量は0~10.0%である。CaOの含有量が10.0 %を超えると製造時の融液の安定性が悪化するためである。同様の観点から、好ましいCaOの含有量は5.5 %~8.0 %であり、より好ましくは6.5 %~7.5 %である。

40

【0020】

SrO : 0~7.0%

SrOについてもMgO及びCaOと同様に耐候性を改善する成分であり、その含有量は0~7.0%である。SrOの含有量が7.0 %を超えると製造時の融液の安定性が悪化するためである。同様の観点から、好ましいSrOの含有量は2.0 %~5.0%、より好ましくは2.5 %~3.5 %である。

【0021】

BaO : 27.0~40%

BaOは製造時の融液の安定化および分光特性を改善する成分であり、その含有量は27.0 ~ 40.0 %である。安定性および分光特性に関して、27.0 %未満であると、効果は不十分で

50

あり、40.0 %を超えると製造時の融液の安定性の悪化を招くためである。同様の観点から、好ましい範囲は30.0～37.0 %であり、より好ましい範囲は31.0～35.0 %である。

【0022】

ここで、前記MgO、CaO、SrO及びBaOの合計量は、40.0～47.0%である。合計量が40.0%未満の場合、分光特性の改善を十分に行えず、合計量が47.0%を超えると、製造時の融液の安定性の悪化を招くためである。同様の観点から、前記MgO、CaO、SrO及びBaOの合計量の好ましい範囲は40.0～46.5 %であり、より好ましい範囲は41.0～45.5 %である。

【0023】

ZnO：1.0～5.0%

ZnOは、製造時の融液の安定性及び耐候性を改善する成分であり、その含有量は1.0～5.0%である。ZnOの含有量が5.0 %を超えると融液の安定性及び分光特性が悪化し、1.0 %未満であると耐候性が低下するためである。同様の観点から、ZnOの含有量の好ましい範囲は1.0～4.0 %であり、より好ましい範囲は1.5～3.5 %である。

【0024】

Y₂O₃：0.25～5.0%

Y₂O₃は、製造時の融液の安定性及び耐候性を改善する成分であり、その含有量は0.25～5.0%である。Y₂O₃の含有量が5.0%を超えると、分光特性の悪化を招き、0.25%未満であると、製造時の融液の安定性及び耐候性が低下するためである。同様の観点から、Y₂O₃の好ましい範囲は0.25～3.5%であり、より好ましくは0.4～1.5%である。

【0025】

La₂O₃：0.25～5.0%

La₂O₃は、前記Y₂O₃と同様に、製造時の融液の安定性及び耐候性を改善する成分であり、その含有量は0.25～5.0%である。La₂O₃の含有量が5.0%を超えると、分光特性の悪化を招き、0.25%未満であると、製造時の融液の安定性及び耐候性が低下するためである。同様の観点から、La₂O₃の好ましい範囲は0.25～3.5%であり、より好ましくは0.4～1.5%である。

【0026】

Ta₂O₅：0.1～2.0%

Ta₂O₅は、前記Y₂O₃及びLa₂O₃と同様に、製造時の融液の安定性及び耐候性を改善する成分であり、その含有量は0.1～2.0%である。Ta₂O₅の含有量が2.0 %を超えると、熔融温度を高くする必要性が生じ、可視域での分光特性の悪化を招き、0.1 %未満では、製造時の融液の安定性と耐候性が低下するためである。同様の観点から、La₂O₃の好ましい範囲は0.1～1.0%であり、より好ましくは0.25～0.50%である。

【0027】

Gd₂O₃：3.0%以下

Gd₂O₃は、任意成分であり、前記基礎ガラス成分中に3.0%以下含有することが好ましい。Gd₂O₃はガラス製造時の融液の安定性を改善する働きをするが、含有量が3.0 %を超える場合には、分光特性が悪化するおそれもあるためである。同様の観点からは、1.0～2.0%であることがより好ましい。

【0028】

B₂O₃：5.0%以下

B₂O₃は、任意成分であり、前記基礎ガラス成分中に5.0%以下含有することが好ましい。Gd₂O₃はガラス製造時の融液の安定性を改善する働きをするが、含有量が5.0%を超える場合には、耐候性が悪化するおそれもあるためである。同様の観点からは、1.0～3.0 %であることがより好ましい。

【0029】

Nb₂O₅：5.0%以下

Nb₂O₅は、任意成分であり、前記基礎ガラス成分中に5.0%以下含有することが好ましい。Nb₂O₅はガラス製造時の融液の安定性を改善する働きをするが、含有量が5.0%を超える場合には、分光特性が悪化するおそれもあるためである。同様の観点からは、1.0～2.0

10

20

30

40

50

%であることがより好ましい。

【0030】

次に、前記基礎ガラス成分以外の組成及びその限定理由について説明する。

CuO：基礎ガラス成分100質量部に対して4.5～7.5質量部

CuOは、ガラスに近赤外吸収特性を付与する成分であり、前記基礎ガラス成分100重量部に対して、4.5～7.5質量部添加される。実際には、使用されるフィルタの厚さと所望の分光特性に応じて、添加される量が選択されるが、その添加量が、基礎ガラス成分100重量部に対して4.5 質量部未満であると、実用的な耐候性が得られず、7.5質量部を超えると製造時の融液の安定性が低下し、製品化が難しくなる。同様の観点から、CuOの添加量は、基礎ガラス成分100重量部に対して、好ましくは4.5～6.8質量部、より好ましくは4.8～6.4質量部である。

10

【0031】

そして、本発明の近赤外吸収フィルタ用ガラスは、以下の式を満たすことを特徴とする。

$$3.0 < [\%P_2O_5] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 27.0$$

$$0.4 < [\%CuO] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 3.6$$

上述した、 Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 を加えると、これらが望ましい分光特性を保った上で、製造時の融液の安定性と耐候性の良化に効果を示すことができるものの、実際には、 P_2O_5 及びCuOの量との関係が非常に重要であり、製造時の融液の安定化及び耐候性について十分な効果が得られない場合がある。そのため、本発明では、 P_2O_5 及びCuOそれぞれの量と Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 の合計量とを、上記関係式を満たすようにすることで、従来の技術よりも確実に、製造時の融液の安定化及び耐候性を実現できる。

20

なお、 $[\%M]$ は、ガラス中のM元素の含有量（質量%）を示す。

【0032】

ここで、上記式： $[\%P_2O_5] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5])$ が、3.0以下の場合には、 Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 の量が多くなりすぎるため、ガラス溶解時の温度が高くなり、 Cu^+ の割合が増加し、所望の分光特性が得られない。また、上記式が27.0以上の場合には、 Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 の量が少なくなりすぎるため、製造時の融液の安定化と耐候性を十分に得ることができない。

【0033】

30

ここで、上記式： $[\%CuO] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5])$ が、0.4以下の場合には、 Y_2O_3 、 La_2O_3 および Ta_2O_5 の量が多くなりすぎるため、前述同様にガラス溶解に高温を要し、 Cu^+ の割合が増加するため、所望の分光特性が得られない。また、上記式が3.6以上の場合には、 Y_2O_3 、 La_2O_3 及び Ta_2O_5 の量が少なくなりすぎるため製造時の融液の安定化と耐候性を十分に得ることができない。

【0034】

なお、本発明の近赤外吸収フィルタ用ガラスにおいて、上記以外の成分は不可避免的不純物である。ただし、本発明の効果を損なわない範囲内であれば、上記以外の成分の含有を拒むものではない。

【0035】

40

以下、本発明の近赤外吸収フィルタ用ガラスの製造条件について説明する。

本発明の近赤外吸収フィルタ用ガラスは、原料として、正リン酸、五酸化ニリン、あるいはメタリン酸塩などの化合物、炭酸塩、硝酸塩、水酸化物など、通常の光学ガラスで用いられる一般のガラス原料、並びに、上述した各成分を用いて通常のガラス製造方法に従って製造できる。例えば、溶融温度を900～1300℃程度にして、白金坩堝を用いて、十分に溶融したガラス融液を型に流し込み、ガラス転移温度付近でアニールすることにより、近赤外吸収フィルタ用ガラスを製造できる。

【実施例】

【0036】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明の近赤外線吸収フィルタ用ガラスを説明する

50

が、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0037】

(サンプル1～33)

原料として、各々相当するメタリン酸塩、酸化物、炭酸塩、硝酸塩等を使用し、ガラス化後に表1及び2に示した成分組成となるように秤量、混合後、白金坩堝に投入し、電気炉中900～1300℃の温度にて2～3時間溶融した。その後、溶融した原料を攪拌により均質化、清澄した後、金型に流しだし、除歪することにより均質な近赤外線吸収フィルタ用ガラスのサンプル1～33を得た。

各サンプルの、基礎ガラス成分の組成(質量%)、CuOの添加量(基礎ガラス成分100質量部に対する質量部)、 $[\%P_2O_5] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5])$ (表1及び2では式Xと示す。)の値、及び、 $[\%CuO] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5])$ (表1及び2では式Yと示す。)の値について、表1及び2に示す。 10

【0038】

(評価)

近赤外線吸収フィルタ用ガラスの各サンプルについて、以下の評価を行った。

(1) 製造時の融液の安定性

製造時の融液の安定性の評価として、各サンプルの製造時、溶融した原料について、坩堝ごと炉外へ出した後、溶融した原料を攪拌し、失透が生じるまでの時間を測定した。なお、失透とは、ガラス融液中の成分が複数集まり、熱力学的に安定な結晶を析出し、透明性が失われることであり、失透までの時間が長いほど、融液の安定性が高いことを示す。 20

以下の基準に従って評価を行い、評価結果を表1及び2に示す。

×：1分未満で失透

△：2分以上攪拌は可能であるが着色が強い(製品化できない)

○：1分～2分で失透するが着色はない

◎：2分を超えて失透せず着色はない

【0039】

(2) 耐候性

得られた各サンプルのガラスブロックについて、20 mm × 20 mm × 0.15 ～ 0.30 mm (縦×横×厚さ)に加工し、両面光学研磨によって、透過率測定のサンプルを作製した。

各サンプルの透過率について、厚さの異なるガラスを二枚測定し、内部透過率の算出を、シミュレーションにより導出した。図1に、サンプル21及びサンプル33を用いた場合の、分光透過率のシミュレーションデータを示す。 30

そして、透過率測定の各サンプルについて、温度：85℃、湿度：85%の条件下で200時間放置した(耐候性試験を行った)後、再度透過率をシミュレーションにより導出した。

以下の基準に従って評価を行い、評価結果を表1及び2に示す。

×：耐候性試験の前後で透過率の変化あり

○：耐候性試験の前後で透過率の変化なし

【0040】

【表 1】

[illegible]

【表 2】

サンプルNo.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	本発明例	本発明例	本発明例	本発明例	本発明例	本発明例	本発明例	本発明例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例
P ₂ O ₅	51	50.5	49	47	48	51	43	32	52	43	50	50	50	50	50
Al ₂ O ₃	2	2	2	2	2	2	1.8	3	2	2	4	2	2	2	2
GaO	6	5	6	6.5	6	7	7	4	6.75	6	7	8	8	8	7
SrO	4	5	4	2	5	5	6	6	5	6	5	10	5	5	3
BaO	30	31	32	33	31	29	32.5	32	29	29.5	30	25	30	30	29
MgO	2.25	2.3	1.25	3	2	2	1.5	2	1.5	0	0.5	0	0	0	3
ZnO	2.25	1.1	3	1	2	2	1	3	2	2	1.5	5	5	5	6
Y ₂ O ₃	0.25	1.5	1.75	2.5	1.5	0.5	3.2	5	0.25	5	1	0	0	0	0
La ₂ O ₃	0.25	1.5	0.75	2.5	1.5	0.5	3	5	0.5	5	0.5	0	0	0	0
Ta ₂ O ₅	2	0.1	0.25	0.5	1	1	1	1	1	1.5	0.5	0	0	0	0
Gd ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-
B ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-
Nb ₂ O ₅	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	101	101	101	101
CuO(質量部)	5.1	6	5	4.6	5.5	6.2	7.5	6.2	6.0	4.5	7.5	5.0	6.0	7.0	3.5
RO合計	42.3	43.3	43.3	44.5	44.0	43.0	47.0	44.0	42.3	41.5	42.5	43	43	43	42
RE ₂ O ₃ 合計	0.5	3.0	2.5	5.0	3.0	1.0	6.2	10.0	0.8	10.0	1.5	-	-	-	-
式Xの値	20.4	16.3	17.8	8.5	12.0	25.5	6.0	2.9	29.7	3.7	25.0	-	-	-	-
式Yの値	2.0	1.9	1.8	0.8	1.4	3.1	1.0	0.6	3.4	0.4	3.8	-	-	-	-
製造時の融液の安定性	◎	○	○	◎	○	○	◎	△	◎	△	×	×	×	×	○
耐候性試験 85℃,85%,200 hr	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化あり	変化なし	変化あり	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
評価															

【0042】

表1及び2から以下のことがわかる。

比較のサンプル30～33に比べて、本発明例のサンプル1～25は、全て製造時の融液の安定性の点で優れていた。また、耐候性に関しても、本発明例の各サンプルは、比較

10

20

30

40

50

例の各サンプルと同等以上の結果を示した。

また、比較例のサンプル 26 及び 27 に関しては、各成分の含有量については本発明例と同様であるものの、X 式の条件を満たさない組成である。サンプル 26 では Y_2O_3 、 La_2O_3 、 Ta_2O_5 の割合が多くなり、ガラス溶解時の温度が高くなる結果、可視域で良好な透過率を持つ実用的なフィルタガラスを得ることができなかった。一方、サンプル 27 に関しては、 P_2O_5 の割合が多くなるので、実用的な耐候性を得ることが難しいことがわかった。さらに、比較例のサンプル 28 及び 29 は、各成分の含有量については本発明例と同様であるものの、Y 式の条件を満たさない組成である。サンプル 28 では、多量の Y_2O_3 、 La_2O_3 、 Ta_2O_5 によりガラス融液の安定性は向上する傾向があるものの、溶解に高温を擁するため、色の悪化が起こり、結果として製造時の融液の安定性が低く、実用化は難しいことがわかった。他方、サンプル 29 では、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 Ta_2O_5 の割合が小さく、ガラス融液は不安定であるため、溶解できないことがわかった。

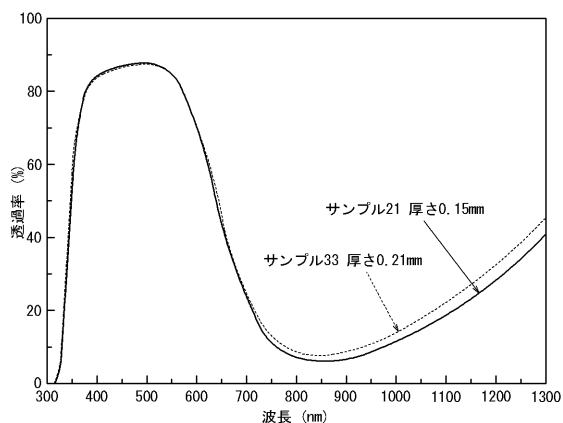
以上のことから、各成分の含有量だけでなく、式： $3.0 < [\%P_2O_5] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 27.0$ 、及び、式： $0.4 < [\%CuO] / ([\%Y_2O_3] + [\%La_2O_3] + [\%Ta_2O_5]) < 3.6$ を満足することも非常に重要であることがわかった。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明によれば、製造コストの高騰を招くことなく、所望の分光特性を有しつつ、実用的な耐候性及び製造時の融液の安定化を実現できる近赤外吸収フィルタ用ガラスを得ることができる。そして、本発明により得られる近赤外吸収フィルタ用ガラスは、優れた耐候性及び製造時の融液の安定化を有することから、カメラ、スマートフォン等のカラー撮影機内の感度補正用フィルタなどとして使用することができる。

【図 1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4G062 AA04 BB09 DA01 DB03 DC01 DC02 DC03 DD05 DD06 DE03
DF01 EA01 EB01 EC01 ED01 ED02 ED03 EE01 EE02 EE03
EF01 EF02 EF03 EG04 EG05 FA01 FB01 FC01 FD01 FE01
FF01 FG01 FG02 FG03 FH02 FH03 FJ02 FJ03 FK02 FK03
FL01 GA01 GA10 GB01 GC01 GD01 GE01 HH01 HH03 HH05
HH07 HH09 HH11 HH13 HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ05
JJ07 JJ10 KK01 KK03 KK04 KK05 KK07 KK10 MM02 MM23
NN12 NN34