

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 1 区分

【発行日】平成 27 年 1 月 29 日 (2015.1.29)

【公開番号】特開 2012-232885 (P2012-232885A)

【公開日】平成 24 年 11 月 29 日 (2012.11.29)

【年通号数】公開・登録公報 2012-050

【出願番号】特願 2012-55305 (P2012-55305)

【国際特許分類】

C 03C 3/068 (2006.01)

C 03C 3/066 (2006.01)

C 03C 3/155 (2006.01)

C 03C 3/15 (2006.01)

C 03C 3/145 (2006.01)

C 03C 3/14 (2006.01)

G 02B 1/00 (2006.01)

【F I】

C 03C 3/068

C 03C 3/066

C 03C 3/155

C 03C 3/15

C 03C 3/145

C 03C 3/14

G 02B 1/00

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 12 月 8 日 (2014.12.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カチオン % 表示で、

S i ⁴⁺ 0 ~ 30 %、

B ³⁺ 15 ~ 60 %、

L i ⁺ 0 ~ 10 %、

N a ⁺ 0 ~ 10 %、

K ⁺ 0 ~ 15 %、

M g ²⁺ 0 ~ 20 %、

C a ²⁺ 0 ~ 15 %、

S r ²⁺ 0 ~ 20 %、

B a ²⁺ 0 ~ 20 %、

Z n ²⁺ 13 ~ 40 %、

L a ³⁺ 0 ~ 11 %、

G d ³⁺ 0 ~ 10 %、

Y ³⁺ 0 ~ 6 %

Y b ³⁺ 0 ~ 6 %、

Z r ⁴⁺ 0 ~ 5 %、

Ti^{4+} 0 ~ 7 %、
 Nb^{5+} 2 ~ 20 %、
 Ta^{5+} 0 ~ 5 %、
 W^{6+} 0 ~ 10 %
 Te^{4+} 0 ~ 5 %、
 Ge^{4+} 0 ~ 5 %、
 Bi^{3+} 0 ~ 5 %、
 Al^{3+} 0 ~ 5 %、

を含み、

Si^{4+} および B^{3+} の合計含有量は35 ~ 65 %の範囲であり、かつ前記合計含有量に対する B^{3+} の含有量の比($B^{3+} / (Si^{4+} + B^{3+})$)は0.3 ~ 1の範囲であり、

Li^{+} 、 Na^{+} および K^{+} の合計含有量は0 ~ 20 %の範囲であり、

Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} および Zn^{2+} の合計含有量に対する Zn^{2+} の含有量のカチオン比($Zn^{2+} / (Mg^{2+} + Ca^{2+} + Sr^{2+} + Ba^{2+} + Zn^{2+})$)は0.30 ~ 1の範囲であり、

La^{3+} 、 Gd^{3+} および Y^{3+} の合計含有量は0 ~ 20 %の範囲であり、

Ti^{4+} 、 Nb^{5+} 、 Ta^{5+} および W^{6+} の合計含有量は10 ~ 20 %の範囲であり、

Ti^{4+} および Nb^{5+} の合計含有量に対する Ti^{4+} の含有量のカチオン比($Ti^{4+} / (Ti^{4+} + Nb^{5+})$)は0 ~ 0.60の範囲であり、

Ti^{4+} 、 Nb^{5+} 、 Ta^{5+} および W^{6+} の合計含有量に対する Ti^{4+} および W^{6+} の合計含有量のカチオン比($(Ti^{4+} + W^{6+}) / (Ti^{4+} + Nb^{5+} + Ta^{5+} + W^{6+})$)は0 ~ 0.70の範囲、

であり、ただしPbを含有しない酸化物ガラスであり、屈折率 n_d が1.750 ~ 1.850、アッベ数 d が29.0 ~ 40.0、かつガラス転移温度が630 未満であることを特徴とする光学ガラス。

【請求項2】

請求項1に記載の光学ガラスよりなるプレス成形用ガラス素材。

【請求項3】

請求項1に記載の光学ガラスよりなる光学素子。

【請求項4】

請求項2に記載のプレス成形用ガラス素材を加熱し、プレス成形型を用いて精密プレス成形することにより光学素子を得る光学素子の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

上記目的は、下記手段により達成された。

[1]カチオン%表示で、

Si^{4+} 0 ~ 30 %、
 B^{3+} 15 ~ 60 %、
 Li^{+} 0 ~ 10 %、
 Na^{+} 0 ~ 10 %、
 K^{+} 0 ~ 15 %、
 Mg^{2+} 0 ~ 20 %、
 Ca^{2+} 0 ~ 15 %、
 Sr^{2+} 0 ~ 20 %、
 Ba^{2+} 0 ~ 20 %、
 Zn^{2+} 13 ~ 40 %、

La^{3+} 0 ~ 11 %、
 Gd^{3+} 0 ~ 10 %、
 Y^{3+} 0 ~ 6 %、
 Yb^{3+} 0 ~ 6 %、
 Zr^{4+} 0 ~ 5 %、
 Ti^{4+} 0 ~ 7 %、
 Nb^{5+} 2 ~ 20 %、
 Ta^{5+} 0 ~ 5 %、
 W^{6+} 0 ~ 10 %、
 Te^{4+} 0 ~ 5 %、
 Ge^{4+} 0 ~ 5 %、
 Bi^{3+} 0 ~ 5 %、
 Al^{3+} 0 ~ 5 %、

を含み、

Si^{4+} および B^{3+} の合計含有量は35 ~ 65 %の範囲であり、かつ前記合計含有量に対する B^{3+} の含有量の比($\text{B}^{3+} / (\text{Si}^{4+} + \text{B}^{3+})$)は0.3 ~ 1の範囲であり、

Li^+ 、 Na^+ および K^+ の合計含有量は0 ~ 20 %の範囲であり、

Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} および Zn^{2+} の合計含有量に対する Zn^{2+} の含有量のカチオン比($\text{Zn}^{2+} / (\text{Mg}^{2+} + \text{Ca}^{2+} + \text{Sr}^{2+} + \text{Ba}^{2+} + \text{Zn}^{2+})$)は0.30 ~ 1の範囲であり、

La^{3+} 、 Gd^{3+} および Y^{3+} の合計含有量は0 ~ 20 %の範囲であり、

Ti^{4+} 、 Nb^{5+} 、 Ta^{5+} および W^{6+} の合計含有量は10 ~ 20 %の範囲であり、

Ti^{4+} および Nb^{5+} の合計含有量に対する Ti^{4+} の含有量のカチオン比($\text{Ti}^{4+} / (\text{Ti}^{4+} + \text{Nb}^{5+})$)は0 ~ 0.60の範囲であり、

Ti^{4+} 、 Nb^{5+} 、 Ta^{5+} および W^{6+} の合計含有量に対する Ti^{4+} および W^{6+} の合計含有量のカチオン比($(\text{Ti}^{4+} + \text{W}^{6+}) / (\text{Ti}^{4+} + \text{Nb}^{5+} + \text{Ta}^{5+} + \text{W}^{6+})$)は0 ~ 0.70の範囲、

であり、ただしPbを含有しない酸化物ガラスであり、屈折率 n_d が1.750 ~ 1.850、アッベ数 d が29.0 ~ 40.0、かつガラス転移温度が630 未満であることを特徴とする光学ガラス。

[2][1]に記載の光学ガラスよりなるプレス成形用ガラス素材。

[3][1]に記載の光学ガラスよりなる光学素子。

[4][2]に記載のプレス成形用ガラス素材を加熱し、プレス成形型を用いて精密プレス成形することにより光学素子を得る光学素子の製造方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

[光学ガラス]

本発明の光学ガラスは、カチオン%表示で、

Si^{4+} 0 ~ 30 %、
 B^{3+} 15 ~ 60 %、
 Li^+ 0 ~ 10 %、
 Na^+ 0 ~ 10 %、
 K^+ 0 ~ 15 %、
 Mg^{2+} 0 ~ 20 %、
 Ca^{2+} 0 ~ 15 %、
 Sr^{2+} 0 ~ 20 %、

Ba ²⁺	0 ~ 20 %、
Zn ²⁺	13 ~ 40 %、
La ³⁺	0 ~ 11 %、
Gd ³⁺	0 ~ 10 %、
Y ³⁺	0 ~ 6 %、
Yb ³⁺	0 ~ 6 %、
Zr ⁴⁺	0 ~ 5 %、
Ti ⁴⁺	0 ~ 7 %、
Nb ⁵⁺	2 ~ 20 %、
Ta ⁵⁺	0 ~ 5 %、
W ⁶⁺	0 ~ 10 %、
Te ⁴⁺	0 ~ 5 %、
Ge ⁴⁺	0 ~ 5 %、
Bi ³⁺	0 ~ 5 %、
Al ³⁺	0 ~ 5 %、

を含み、

Si⁴⁺およびB³⁺の合計含有量は35 ~ 65 %の範囲であり、かつ前記合計含有量に対するB³⁺の含有量の比($B^{3+} / (Si^{4+} + B^{3+})$)は0.3 ~ 1の範囲であり、

Li⁺、Na⁺およびK⁺の合計含有量は0 ~ 20 %の範囲であり、

Mg²⁺、Ca²⁺、Sr²⁺、Ba²⁺およびZn²⁺の合計含有量に対するZn²⁺の含有量のカチオン比($Zn^{2+} / (Mg^{2+} + Ca^{2+} + Sr^{2+} + Ba^{2+} + Zn^{2+})$)は0.30 ~ 1の範囲であり、

La³⁺、Gd³⁺およびY³⁺の合計含有量は0 ~ 20 %の範囲であり、

Ti⁴⁺、Nb⁵⁺、Ta⁵⁺およびW⁶⁺の合計含有量は10 ~ 20 %の範囲であり、

Ti⁴⁺およびNb⁵⁺の合計含有量に対するTi⁴⁺の含有量のカチオン比($Ti^{4+} / (Ti^{4+} + Nb^{5+})$)は0 ~ 0.60の範囲であり、

Ti⁴⁺、Nb⁵⁺、Ta⁵⁺およびW⁶⁺の合計含有量に対するTi⁴⁺およびW⁶⁺の合計含有量のカチオン比($(Ti^{4+} + W^{6+}) / (Ti^{4+} + Nb^{5+} + Ta^{5+} + W^{6+})$)は0 ~ 0.70の範囲、

であり、ただしPbを含有しない酸化ガラスであり、屈折率ndが1.750 ~ 1.850、アッペ数dが29 ~ 40、かつガラス転移温度が630 未満であることを特徴とする光学ガラス

である。

以下、本発明の光学ガラスについて、更に詳細に説明する。以下において、特記しない限り「%」とは、「カチオン%」を意味するものとする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

Zn²⁺は、高屈折率を維持しつつ、ガラス転移温度を低下させる働きをするとともに、熔融性を改善する成分である。ただしZn²⁺の含有量が13 %未満では、ガラス転移温度が上昇する。また、屈折率が低下しアッペ数が大きくなるため、屈折率を高め、アッペ数を小さくする働きのあるTi⁴⁺、Nb⁵⁺、Ta⁵⁺、W⁶⁺を多量に含有させる必要が生じる。Ti⁴⁺、Nb⁵⁺、Ta⁵⁺、W⁶⁺は屈折率を高める成分であるが、後述する部分分散特性の指標であるPg, F値を大きくしたり、精密プレス成形性を悪化させる成分でもある。したがって、Zn含有量が13 %未満であると、間接的にPg, F値が大きくなり、精密プレス成形性も悪化する。他方、Zn²⁺の含有量が40 %を超えるとガラスの安定性が悪化する。したがって、Zn²⁺の含有量は13 ~ 40 %とする。Zn²⁺の含有量の好ま

しい上限は 3.5 %、より好ましい上限は 3.0 %、さらに好ましい上限は 2.8 %、一層好ましい上限は 2.5 %、より一層好ましい上限は 2.3 % である。 Zn^{2+} の含有量の好ましい下限は 1.4 %、より好ましい下限は 1.5 %、さらに好ましい下限は 1.6 %、一層好ましい下限は 1.8 % である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

Ti^{4+} 、 Nb^{5+} 、 Ta^{5+} および W^{6+} の合計含有量に対する Ti^{4+} および W^{6+} の合計含有量のカチオン比 $((Ti^{4+} + W^{6+}) / (Ti^{4+} + Nb^{5+} + Ta^{5+} + W^{6+}))$ が 0.70 を超えると、 Pg 、 F 値が大きくなるとともに、ガラスの安定性は低下し、液相温度は上昇し、ガラスが着色し、精密プレス成形性は低下する。したがって、カチオン比 $((Ti^{4+} + W^{6+}) / (Ti^{4+} + Nb^{5+} + Ta^{5+} + W^{6+}))$ は 0 ~ 0.70 とする。カチオン比 $((Ti^{4+} + W^{6+}) / (Ti^{4+} + Nb^{5+} + Ta^{5+} + W^{6+}))$ の好ましい上限は 0.60、より好ましい上限は 0.50、さらに好ましい上限は 0.40、一層好ましい上限は 0.30、より一層好ましい上限は 0.20 である。また、ガラスの安定性を維持し、液相温度の上昇を抑える上から、カチオン比 $((Ti^{4+} + W^{6+}) / (Ti^{4+} + Nb^{5+} + Ta^{5+} + W^{6+}))$ の好ましい下限は 0.02、より好ましい下限は 0.05、さらに好ましい下限は 0.08、一層好ましい下限は 0.10、より一層好ましい下限は 0.12 である。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

本発明の光学ガラスには、上記成分とともに清澄剤として Sb 、 Sn などを添加してもよい。その場合、 Sb の添加量は Sb_2O_3 に換算して外割りで 0 ~ 1 質量%とすることが好ましく、より好ましくは 0 ~ 0.5 質量%、 Sn の添加量は SnO_2 に換算して外割りで 0 ~ 1 質量%とすることが好ましく、より好ましくは 0 ~ 0.5 質量%である。