

【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】令和 7 年 5 月 8 日(2025.5.8)

【公開番号】特開 2024-180654(P2024-180654A)  
【公開日】令和 6 年 12 月 26 日(2024.12.26)  
【年通号数】公開公報(特許)2024-243  
【出願番号】特願 2024-184202(P2024-184202)  
【国際特許分類】

C 0 3 C 3/064(2006.01)

10

C 0 3 C 3/068(2006.01)

G 0 2 B 1/00(2006.01)

【F I】

C 0 3 C 3/064

C 0 3 C 3/068

G 0 2 B 1/00

【手続補正書】

【提出日】令和 7 年 4 月 24 日(2025.4.24)

【手続補正 1】

20

【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】

屈折率  $n_d$  が 1.85 以上であり、

$BaO$ 、 $La_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 、および  $WO_3$  の合計含有量と  $CaO$ 、 $SrO$ 、および  $Y_2O_3$  の合計含有量との質量比  $[(BaO + La_2O_3 + Gd_2O_3 + WO_3) / (CaO + SrO + Y_2O_3)]$  が 2.0 以下であり、

30

$B_2O_3$  および  $P_2O_5$  の合計含有量と  $SiO_2$  および  $Al_2O_3$  の合計含有量との質量比  $[(B_2O_3 + P_2O_5) / (SiO_2 + Al_2O_3)]$  が 0.10 以下であり、

$Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、および  $K_2O$  の合計含有量  $[Li_2O + Na_2O + K_2O]$  が 1.0 質量% 以上 10 質量% 以下であり、

$Al_2O_3$  の含有量と  $SiO_2$  および  $ZrO_2$  の合計含有量との質量比  $[Al_2O_3 / (SiO_2 + ZrO_2)]$  が 0.0000 より大きく、

$TiO_2$ 、 $Nb_2O_5$ 、および  $ZrO_2$  の合計含有量  $[TiO_2 + Nb_2O_5 + ZrO_2]$  が 35 質量% 以上であり、

$Al_2O_3$  の含有量が 0.005 質量% 以上であり、

$SiO_2$  の含有量が 5.0 質量% 以上であり、

40

$CaO$  の含有量が 6.0 質量% 以上であり、

$TiO_2$  の含有量が 14.0 質量% 以上であり、

$Nb_2O_5$  の含有量が 10.0 質量% 以上であり、

$TiO_2$  および  $Nb_2O_5$  の合計含有量  $[TiO_2 + Nb_2O_5]$  が 20 質量% 以上であり、

$Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $P_2O_5$ 、 $B_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $WO_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ 、 $Cs_2O$ 、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、 $BaO$ 、 $ZnO$ 、 $La_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 、 $Y_2O_3$ 、 $GeO_2$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $Sc_2O_3$ 、 $HfO_2$ 、 $Lu_2O_3$ 、および  $Yb_2O_3$  の合計含有量が、95 質量% 以上であり、

$P_2O_5$  の含有量が 1.0 質量% 以下であり、

$B_2O_3$  の含有量が 6.0 質量% 以下であり、

50

$\text{W O}_3$ の含有量が1.0質量%以下であり、  
 $\text{B i}_2\text{O}_3$ の含有量が1.0質量%以下であり、  
 $\text{C s}_2\text{O}$ の含有量が1.0質量%以下であり、  
 $\text{M g O}$ の含有量が5.0質量%以下であり、  
 $\text{S r O}$ の含有量が5.0質量%以下であり、  
 $\text{B a O}$ の含有量が25.0質量%以下であり、  
 $\text{Z n O}$ の含有量が5.0質量%以下であり、  
 $\text{L a}_2\text{O}_3$ の含有量が11.76質量%以下であり、  
 $\text{G d}_2\text{O}_3$ の含有量が1.0質量%以下であり、  
 $\text{Y}_2\text{O}_3$ の含有量が8.0質量%以下であり、  
 $\text{G e O}_2$ の含有量が1.0質量%以下であり、  
 $\text{T a}_2\text{O}_5$ の含有量が1.0質量%以下であり、  
 $\text{S c}_2\text{O}_3$ の含有量が2.0質量%以下であり、  
 $\text{H f O}_2$ の含有量が1.0質量%以下であり、  
 $\text{L u}_2\text{O}_3$ の含有量が2.0質量%以下であり、  
 $\text{Y b}_2\text{O}_3$ の含有量が1.0質量%以下である、光学ガラス。

10

【請求項2】

下記のいずれか1以上を満たす、請求項1に記載の光学ガラス：

$\text{S i O}_2$ の含有量が35質量%以下、  
 $\text{A l}_2\text{O}_3$ の含有量が6.0質量%以下、  
 $\text{S i O}_2$ および $\text{A l}_2\text{O}_3$ の合計含有量 $[\text{S i O}_2 + \text{A l}_2\text{O}_3]$ が40質量%以下、  
 $\text{A l}_2\text{O}_3$ の含有量と $\text{S i O}_2$ および $\text{Z r O}_2$ の合計含有量との質量比 $[\text{A l}_2\text{O}_3 / (\text{S i O}_2 + \text{Z r O}_2)]$ が0.1500以下、  
 $\text{T i O}_2$ 、 $\text{N b}_2\text{O}_5$ 、および $\text{Z r O}_2$ の合計含有量と $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{S i O}_2$ 、 $\text{A l}_2\text{O}_3$ および $\text{G e O}_2$ の合計含有量との質量比 $[(\text{T i O}_2 + \text{N b}_2\text{O}_5 + \text{Z r O}_2) / (\text{B}_2\text{O}_3 + \text{S i O}_2 + \text{A l}_2\text{O}_3 + \text{G e O}_2)]$ が1.8以上、  
 $\text{T i O}_2$ の含有量と $\text{N b}_2\text{O}_5$ の含有量との質量比 $[\text{T i O}_2 / \text{N b}_2\text{O}_5]$ が4.0以下。

20

【請求項3】

下記のいずれか1以上を満たす、請求項1に記載の光学ガラス：

$\text{S i O}_2$ の含有量が25質量%以下、  
 $\text{A l}_2\text{O}_3$ の含有量が3.0質量%以下、  
 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量が3.0質量%以下、  
 $\text{L i}_2\text{O}$ の含有量が5.0質量%以下、  
 $\text{N a}_2\text{O}$ の含有量が3.0質量%以下、  
 $\text{T i O}_2$ の含有量が14.5質量%以上、  
 $\text{S i O}_2$ および $\text{A l}_2\text{O}_3$ の合計含有量 $[\text{S i O}_2 + \text{A l}_2\text{O}_3]$ が25質量%以下、  
 $\text{B}_2\text{O}_3$ および $\text{P}_2\text{O}_5$ の合計含有量 $[\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5]$ が0.1質量%以上、  
 $\text{B}_2\text{O}_3$ および $\text{P}_2\text{O}_5$ の合計含有量 $[\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5]$ が3質量%以下、  
 $\text{L i}_2\text{O}$ 、 $\text{N a}_2\text{O}$ 、および $\text{K}_2\text{O}$ の合計含有量 $[\text{L i}_2\text{O} + \text{N a}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}]$ が8.0質量%以下、  
 $\text{B}_2\text{O}_3$ および $\text{P}_2\text{O}_5$ の合計含有量と $\text{S i O}_2$ および $\text{A l}_2\text{O}_3$ の合計含有量との質量比 $[(\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5) / (\text{S i O}_2 + \text{A l}_2\text{O}_3)]$ が0.03以上、  
 $\text{A l}_2\text{O}_3$ の含有量と $\text{S i O}_2$ および $\text{Z r O}_2$ の合計含有量との質量比 $[\text{A l}_2\text{O}_3 / (\text{S i O}_2 + \text{Z r O}_2)]$ が0.1500以下、  
 $\text{T i O}_2$ および $\text{N b}_2\text{O}_5$ の合計含有量 $[\text{T i O}_2 + \text{N b}_2\text{O}_5]$ が33質量%以上、  
 $\text{T i O}_2$ 、 $\text{N b}_2\text{O}_5$ 、および $\text{Z r O}_2$ の合計含有量と $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{S i O}_2$ 、 $\text{A l}_2\text{O}_3$ および $\text{G e O}_2$ の合計含有量との質量比 $[(\text{T i O}_2 + \text{N b}_2\text{O}_5 + \text{Z r O}_2) / (\text{B}_2\text{O}_3 + \text{S i O}_2 + \text{A l}_2\text{O}_3 + \text{G e O}_2)]$ が1.8以上、  
 $\text{T i O}_2$ 、 $\text{N b}_2\text{O}_5$ 、および $\text{Z r O}_2$ の合計含有量 $[\text{T i O}_2 + \text{N b}_2\text{O}_5 + \text{Z r O}_2]$ が40質量%以上、

30

40

50

$B_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $La_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 、および $WO_3$ の合計含有量と $SiO_2$ 、 $CaO$ 、 $TiO_2$ 、および $Nb_2O_5$ の合計含有量と質量比  $[(B_2O_3 + ZnO + La_2O_3 + Gd_2O_3 + WO_3) / (SiO_2 + CaO + TiO_2 + Nb_2O_5)]$  が 0.01 以上、

$B_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $La_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 、および $WO_3$ の合計含有量と $SiO_2$ 、 $CaO$ 、 $TiO_2$ 、および $Nb_2O_5$ の合計含有量と質量比  $[(B_2O_3 + ZnO + La_2O_3 + Gd_2O_3 + WO_3) / (SiO_2 + CaO + TiO_2 + Nb_2O_5)]$  が 0.19 以下、

$TiO_2$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、および $Y_2O_3$ の合計含有量と $BaO$ 、 $MgO$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $WO_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $La_2O_3$ 、および $Gd_2O_3$ の合計含有量との質量比  $[(TiO_2 + CaO + SrO + Y_2O_3) / (BaO + MgO + Nb_2O_5 + Ta_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3 + La_2O_3 + Gd_2O_3)]$  が 0.7 以上、

10

$TiO_2$ の含有量と $Nb_2O_5$ の含有量との質量比  $[TiO_2 / Nb_2O_5]$  が 3.0 以下、  
 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、および $BaO$ の合計含有量  $[MgO + CaO + SrO + BaO]$  が 18.0 質量% 以上、

$Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、および $K_2O$ の合計含有量と $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、および $BaO$ の合計含有量との質量比  $[(Li_2O + Na_2O + K_2O) / (MgO + CaO + SrO + BaO)]$  が 0.5 以下、

$Li_2O$ の含有量を 29.9 で割った値と、 $B_2O_3$ の含有量を 69.6 で割った値、 $Li_2O$ の含有量を 29.9 で割った値、 $Na_2O$ の含有量を 62.0 で割った値、および $K_2O$ の含有量を 94.2 で割った値の合計値の比率  $[(Li_2O / 29.9) / \{(B_2O_3 / 69.6 + Li_2O / 29.9 + Na_2O / 62.0 + K_2O / 94.2)\}]$  が 0.45 以上、

20

$Li_2O$ の含有量を 29.9 で割った値と、 $B_2O_3$ の含有量を 69.6 で割った値、 $Li_2O$ の含有量を 29.9 で割った値、 $Na_2O$ の含有量を 62.0 で割った値、および $K_2O$ の含有量を 94.2 で割った値の合計値の比率  $[(Li_2O / 29.9) / \{(B_2O_3 / 69.6 + Li_2O / 29.9 + Na_2O / 62.0 + K_2O / 94.2)\}]$  が 0.90 以下、

アッペ数  $d$  が 30.0 以下。

#### 【請求項 4】

$SiO_2$ の含有量が 5.0 質量% 以上 25.0 質量% 以下であり、  
 $Al_2O_3$ の含有量が 0.005 質量% 以上 3.0 質量% 以下であり、  
 $B_2O_3$ の含有量が 0.4 質量% 以上 3.0 質量% 以下であり、  
 $Li_2O$ の含有量が 0.5 質量% 以上 5.0 質量% 以下であり、  
 $CaO$ の含有量が 6.0 質量% 以上 30.0 質量% 以下であり、  
 $TiO_2$ の含有量が 14.0 質量% 以上 40.0 質量% 以下であり、  
 $Nb_2O_5$ の含有量が 10.0 質量% 以上 35.0 質量% 以下である請求項 1 に記載の光学ガラス。

30

#### 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光学ガラスからなる光学素子。

#### 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

40

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の要旨は以下のとおりである。

(1)  $BaO$ 、 $La_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 、および $WO_3$ の合計含有量と $CaO$ 、 $SrO$ 、および $Y_2O_3$ の合計含有量との質量比  $[(BaO + La_2O_3 + Gd_2O_3 + WO_3) / (CaO + SrO + Y_2O_3)]$  が 2.0 以下であり、

$B_2O_3$ および $P_2O_5$ の合計含有量と $SiO_2$ および $Al_2O_3$ の合計含有量との質量比  $[(B_2O_3 + P_2O_5) / (SiO_2 + Al_2O_3)]$  が 0.10 以下であり、

50

$\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、および $\text{K}_2\text{O}$ の合計含有量 $[\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}]$ が10質量%以下であり、

$\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量と $\text{SiO}_2$ および $\text{ZrO}_2$ の合計含有量との質量比 $[\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)]$ が0.0000より大きい、光学ガラス。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

10

(2)  $\text{TiO}_2$ および $\text{Nb}_2\text{O}_5$ の合計含有量 $[\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5]$ が20質量%以上であり、

$\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量と $\text{SiO}_2$ および $\text{ZrO}_2$ の合計含有量との質量比 $[\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)]$ が0.0000より大きい、光学ガラス。

【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】

20

#### 第1実施形態

本発明の第1実施形態に係る光学ガラスは、

$\text{BaO}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ 、および $\text{WO}_3$ の合計含有量と $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、および $\text{Y}_2\text{O}_3$ の合計含有量との質量比 $[(\text{BaO} + \text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 + \text{WO}_3) / (\text{CaO} + \text{SrO} + \text{Y}_2\text{O}_3)]$ が2.0以下であり、

$\text{B}_2\text{O}_3$ および $\text{P}_2\text{O}_5$ の合計含有量と $\text{SiO}_2$ および $\text{Al}_2\text{O}_3$ の合計含有量との質量比 $[(\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5) / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)]$ が0.10以下であり、

$\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、および $\text{K}_2\text{O}$ の合計含有量 $[\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}]$ が10%以下であり、

$\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量と $\text{SiO}_2$ および $\text{ZrO}_2$ の合計含有量との質量比 $[\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)]$ が0.0000より大きい。

30

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

第1実施形態に係る光学ガラスにおいて、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量と $\text{SiO}_2$ および $\text{ZrO}_2$ の合計含有量との質量比 $[\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)]$ は、0.0000より大きい。該質量比の下限は、好ましくは0.0001であり、さらには0.0003、0.0006、0.0010、0.0020、0.0030、0.0040、0.0050、0.0060の順により好ましい。該質量比の上限は、好ましくは0.3000であり、さらには0.2000、0.1500、0.1000、0.0500、0.0300、0.0150の順により好ましい。

40

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

50

質量比  $\left[ \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) \right]$  を上記範囲とすることで、ガラス熔融時における耐火物レンガの侵食を抑制できる。また、この比率が上記範囲外であるガラスと比べて熱的安定性を高め、加熱時の失透性、あるいは熔融ガラスを冷却する際の結晶析出を遅らせる効果がある。一方、該質量比が大きすぎると、屈折率  $n_d$  が低下するうえ、熱的安定性が低下し、失透するおそれがある。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0156

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

【0156】

## 第2実施形態

本発明の第2実施形態に係る光学ガラスは、

$\text{TiO}_2$  および  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  の合計含有量  $[\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5]$  が 20% 以上であり、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  の含有量と  $\text{SiO}_2$  および  $\text{ZrO}_2$  の合計含有量との質量比  $\left[ \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) \right]$  が 0.0000 より大きい。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0159

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【0159】

第2実施形態に係る光学ガラスにおいて、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  の含有量と  $\text{SiO}_2$  および  $\text{ZrO}_2$  の合計含有量との質量比  $\left[ \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) \right]$  は 0.0000 より大きい。該質量比  $\left[ \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) \right]$  の下限は、好ましくは 0.0001 であり、さらには 0.0003、0.0005、0.0007、0.0010、0.0050、0.0100、0.0200、0.0250、0.0350、0.0450 の順により好ましい。該質量比の上限は、好ましくは 0.3000 であり、さらには 0.2500、0.2000、0.1500、0.1000、の順により好ましい。

【手続補正 9】

30

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0160

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0160】

質量比  $\left[ \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) \right]$  を上記範囲とすることで、ガラス熔融時における耐火物レンガの侵食を抑制できる。また、この比率が上記範囲外であるガラスと比べて熱的安定性を高め、加熱時の失透性、あるいは熔融ガラスを冷却する際の結晶析出を遅らせる効果がある。一方、該質量比が大きすぎると、屈折率  $n_d$  が低下するうえ、熱的安定性が低下し、失透するおそれがある。

40