

【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 03 C 3/064(2006.01)

10

C 03 C 3/068(2006.01)

G 02 B 1/00(2006.01)

【F I】

C 03 C 3/064

C 03 C 3/068

G 02 B 1/00

【手続補正書】

【提出日】令和7年4月24日(2025.4.24)

20

【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】

屈折率n dが1.85以上であり、

BaO、La₂O₃、Gd₂O₃、およびWO₃の合計含有量とCaO、SrO、およびY₂O₃の合計含有量との質量比[(BaO+La₂O₃+Gd₂O₃+WO₃)/(CaO+SrO+Y₂O₃)]が2.0以下であり、

30

B₂O₃およびP₂O₅の合計含有量とSiO₂およびAl₂O₃の合計含有量との質量比[(B₂O₃+P₂O₅)/(SiO₂+Al₂O₃)]が0.10以下であり、

Li₂O、Na₂O、およびK₂Oの合計含有量[Li₂O+Na₂O+K₂O]が1.0質量%以上1.0質量%以下であり、

Al₂O₃の含有量とSiO₂およびZrO₂の合計含有量との質量比[Al₂O₃/(SiO₂+ZrO₂)]が0.0000より大きく、

TiO₂、Nb₂O₅、およびZrO₂の合計含有量[TiO₂+Nb₂O₅+ZrO₂]が3.5質量%以上であり、

Al₂O₃の含有量が0.005質量%以上であり、

SiO₂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、

TiO₂の含有量が14.0質量%以上であり、

Nb₂O₅の含有量が10.0質量%以上であり、

TiO₂およびNb₂O₅の合計含有量[TiO₂+Nb₂O₅]が2.0質量%以上であり、

Al₂O₃、SiO₂、ZrO₂、P₂O₅、B₂O₃、TiO₂、Nb₂O₅、WO₃、Bi₂O₃、Li₂O、Na₂O、K₂O、Cs₂O、MgO、CaO、SrO、BaO、ZnO、La₂O₃、Gd₂O₃、Y₂O₃、GeO₂、Ta₂O₅、Sc₂O₃、HfO₂、Lu₂O₃、およびYb₂O₃の合計含有量が、9.5質量%以上であり、

P₂O₅の含有量が1.0質量%以下であり、

B₂O₃の含有量が6.0質量%以下であり、

50

W_o₃の含有量が1.0質量%以下であり、
 Bi₂O₃の含有量が1.0質量%以下であり、
 Cs₂Oの含有量が1.0質量%以下であり、
 MgOの含有量が5.0質量%以下であり、
 SrOの含有量が5.0質量%以下であり、
 BaOの含有量が25.0質量%以下であり、
 ZnOの含有量が5.0質量%以下であり、
 La₂O₃の含有量が11.76質量%以下であり、
 Gd₂O₃の含有量が1.0質量%以下であり、
 Y₂O₃の含有量が8.0質量%以下であり、
 GeO₂の含有量が1.0質量%以下であり、
 Ta₂O₅の含有量が1.0質量%以下であり、
 Sc₂O₃の含有量が2.0質量%以下であり、
 HfO₂の含有量が1.0質量%以下であり、
 Lu₂O₃の含有量が2.0質量%以下であり、
 Yb₂O₃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：

SiO₂の含有量が35質量%以下、
 Al₂O₃の含有量が6.0質量%以下、

20

SiO₂およびAl₂O₃の合計含有量[SiO₂+Al₂O₃]が40質量%以下、
 Al₂O₃の含有量とSiO₂およびZrO₂の合計含有量との質量比[Al₂O₃/(SiO₂+ZrO₂)]が0.1500以下、

TiO₂、Nb₂O₅、およびZrO₂の合計含有量とB₂O₃、SiO₂、Al₂O₃およびGeO₂の合計含有量との質量比[(TiO₂+Nb₂O₅+ZrO₂)/(B₂O₃+SiO₂+Al₂O₃+GeO₂)]が1.8以上、

TiO₂の含有量とNb₂O₅の含有量との質量比[TiO₂/Nb₂O₅]が4.0以下。

【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：

SiO₂の含有量が25質量%以下、
 Al₂O₃の含有量が3.0質量%以下、
 B₂O₃の含有量が3.0質量%以下、
 Li₂Oの含有量が5.0質量%以下、
 Na₂Oの含有量が3.0質量%以下、
 TiO₂の含有量が14.5質量%以上、

30

SiO₂およびAl₂O₃の合計含有量[SiO₂+Al₂O₃]が25質量%以下、
 B₂O₃およびP₂O₅の合計含有量[B₂O₃+P₂O₅]が0.1質量%以上、
 B₂O₃およびP₂O₅の合計含有量[B₂O₃+P₂O₅]が3質量%以下、
 Li₂O、Na₂O、およびK₂Oの合計含有量[Li₂O+Na₂O+K₂O]が8.0

質量%以下、

40

B₂O₃およびP₂O₅の合計含有量とSiO₂およびAl₂O₃の合計含有量との質量比[(B₂O₃+P₂O₅)/(SiO₂+Al₂O₃)]が0.03以上、
 Al₂O₃の含有量とSiO₂およびZrO₂の合計含有量との質量比[Al₂O₃/(SiO₂+ZrO₂)]が0.1500以下、

TiO₂およびNb₂O₅の合計含有量[TiO₂+Nb₂O₅]が33質量%以上、

TiO₂、Nb₂O₅、およびZrO₂の合計含有量とB₂O₃、SiO₂、Al₂O₃およびGeO₂の合計含有量との質量比[(TiO₂+Nb₂O₅+ZrO₂)/(B₂O₃+SiO₂+Al₂O₃+GeO₂)]が1.8以上、

TiO₂、Nb₂O₅、およびZrO₂の合計含有量[TiO₂+Nb₂O₅+ZrO₂]が40質量%以上、

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、

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、

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、

アッベ数 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。

【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

【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、

10

20

30

40

50

Li_2O 、 Na_2O 、および K_2O 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、

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 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] 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) TiO_2 および Nb_2O_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、

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 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] 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、

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 [$(\text{BaO} + \text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 + \text{WO}_3) / (\text{CaO} + \text{SrO} + \text{Y}_2\text{O}_3)$] が 2.0 以下であり、

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 [$(\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5) / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)$] が 0.10 以下であり、

Li_2O 、 Na_2O 、および K_2O 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、

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 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] が 0.0000 より大きい。

【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、 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 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] 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。

【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】

40

50

質量比 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] 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、

TiO_2 および Nb_2O_5 の合計含有量 [$\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5$] が 20 %以上であり、 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 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] 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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0159】

第2実施形態に係る光学ガラスにおいて、 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 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] は 0.0000 より大きい。該質量比 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] 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 [$\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2)$] 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