

【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 03 C	3/068	(2006.01)
C 03 C	3/066	(2006.01)
C 03 C	3/155	(2006.01)
C 03 C	3/15	(2006.01)
C 03 C	3/145	(2006.01)
C 03 C	3/14	(2006.01)
G 02 B	1/00	(2006.01)

【F I】

C 03 C	3/068
C 03 C	3/066
C 03 C	3/155
C 03 C	3/15
C 03 C	3/145
C 03 C	3/14
G 02 B	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 <sup>4+</sup>	0 ~ 3 0 %、
B <sup>3+</sup>	1 5 ~ 6 0 %、
L i <sup>+</sup>	0 ~ 1 0 %、
N a <sup>+</sup>	0 ~ 1 0 %、
K <sup>+</sup>	0 ~ 1 5 %、
M g <sup>2+</sup>	0 ~ 2 0 %、
C a <sup>2+</sup>	0 ~ 1 5 %、
S r <sup>2+</sup>	0 ~ 2 0 %、
B a <sup>2+</sup>	0 ~ 2 0 %、
Z n <sup>2+</sup>	1 3 ~ 4 0 %、
L a <sup>3+</sup>	0 ~ 1 1 %、
G d <sup>3+</sup>	0 ~ 1 0 %、
Y <sup>3+</sup>	0 ~ 6 %
Y b <sup>3+</sup>	0 ~ 6 %、
Z r <sup>4+</sup>	0 ~ 5 %、

T i<sup>4+</sup> 0 ~ 7 %、  
 N b<sup>5+</sup> 2 ~ 20 %、  
 T a<sup>5+</sup> 0 ~ 5 %、  
 W<sup>6+</sup> 0 ~ 10 %  
 T e<sup>4+</sup> 0 ~ 5 %、  
 G e<sup>4+</sup> 0 ~ 5 %、  
 B i<sup>3+</sup> 0 ~ 5 %、  
 A l<sup>3+</sup> 0 ~ 5 %、

を含み、

S i<sup>4+</sup>およびB<sup>3+</sup>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<sup>3+</sup>の含有量の比(B<sup>3+</sup> / (S i<sup>4+</sup> + B<sup>3+</sup>))は0.3~1の範囲であり、

L i<sup>+</sup>、N a<sup>+</sup>およびK<sup>+</sup>の合計含有量は0~20%の範囲であり、

M g<sup>2+</sup>、C a<sup>2+</sup>、S r<sup>2+</sup>、B a<sup>2+</sup>およびZ n<sup>2+</sup>の合計含有量に対するZ n<sup>2+</sup>の含有量のカチオン比(Z n<sup>2+</sup> / (M g<sup>2+</sup> + C a<sup>2+</sup> + S r<sup>2+</sup> + B a<sup>2+</sup> + Z n<sup>2+</sup>))は0.30~1の範囲であり、

L a<sup>3+</sup>、G d<sup>3+</sup>およびY<sup>3+</sup>の合計含有量は0~20%の範囲であり、

T i<sup>4+</sup>、N b<sup>5+</sup>、T a<sup>5+</sup>およびW<sup>6+</sup>の合計含有量は10~20%の範囲であり、

T i<sup>4+</sup>およびN b<sup>5+</sup>の合計含有量に対するT i<sup>4+</sup>の含有量のカチオン比(T i<sup>4+</sup> / (T i<sup>4+</sup> + N b<sup>5+</sup>))は0~0.60の範囲であり、

T i<sup>4+</sup>、N b<sup>5+</sup>、T a<sup>5+</sup>およびW<sup>6+</sup>の合計含有量に対するT i<sup>4+</sup>およびW<sup>6+</sup>の合計含有量のカチオン比((T i<sup>4+</sup> + W<sup>6+</sup>) / (T i<sup>4+</sup> + N b<sup>5+</sup> + T a<sup>5+</sup> + W<sup>6+</sup>))は0~0.70の範囲、

であり、ただしP b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、アッペ数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、  
 S i<sup>4+</sup> 0 ~ 30 %、  
 B<sup>3+</sup> 15 ~ 60 %、  
 L i<sup>+</sup> 0 ~ 10 %、  
 N a<sup>+</sup> 0 ~ 10 %、  
 K<sup>+</sup> 0 ~ 15 %、  
 M g<sup>2+</sup> 0 ~ 20 %、  
 C a<sup>2+</sup> 0 ~ 15 %、  
 S r<sup>2+</sup> 0 ~ 20 %、  
 B a<sup>2+</sup> 0 ~ 20 %、  
 Z n<sup>2+</sup> 13 ~ 40 %、

$\text{La}^{3+}$  0 ~ 1 1 %、  
 $\text{Gd}^{3+}$  0 ~ 1 0 %、  
 $\text{Y}^{3+}$  0 ~ 6 %、  
 $\text{Yb}^{3+}$  0 ~ 6 %、  
 $\text{Zr}^{4+}$  0 ~ 5 %、  
 $\text{Ti}^{4+}$  0 ~ 7 %、  
 $\text{Nb}^{5+}$  2 ~ 2 0 %、  
 $\text{Ta}^{5+}$  0 ~ 5 %、  
 $\text{W}^{6+}$  0 ~ 1 0 %、  
 $\text{Te}^{4+}$  0 ~ 5 %、  
 $\text{Ge}^{4+}$  0 ~ 5 %、  
 $\text{Bi}^{3+}$  0 ~ 5 %、  
 $\text{Al}^{3+}$  0 ~ 5 %

を含み、

$\text{Si}^{4+}$  および  $\text{B}^{3+}$  の合計含有量は 3 5 ~ 6 5 % の範囲であり、かつ前記合計含有量に対する  $\text{B}^{3+}$  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、

$\text{Li}^+$ 、 $\text{Na}^+$  および  $\text{K}^+$  の合計含有量は 0 ~ 2 0 % の範囲であり、

$\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$  および  $\text{Zn}^{2+}$  の合計含有量に対する  $\text{Zn}^{2+}$  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 . 3 0 ~ 1 の範囲であり、

$\text{La}^{3+}$ 、 $\text{Gd}^{3+}$  および  $\text{Y}^{3+}$  の合計含有量は 0 ~ 2 0 % の範囲であり、

$\text{Ti}^{4+}$ 、 $\text{Nb}^{5+}$ 、 $\text{Ta}^{5+}$  および  $\text{W}^{6+}$  の合計含有量は 1 0 ~ 2 0 % の範囲であり、

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

$\text{Ti}^{4+}$ 、 $\text{Nb}^{5+}$ 、 $\text{Ta}^{5+}$  および  $\text{W}^{6+}$  の合計含有量に対する  $\text{Ti}^{4+}$  および  $\text{W}^{6+}$  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 . 7 0 の範囲、

であり、ただし  $\text{Pb}$  を含有しない酸化物ガラスであり、屈折率  $n_d$  が 1 . 7 5 0 ~ 1 . 8 5 0 、アッペ数  $d$  が 2 9 . 0 ~ 4 0 . 0 、かつガラス転移温度が 6 3 0 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】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

[光学ガラス]

本発明の光学ガラスは、カチオン%表示で、

$\text{Si}^{4+}$  0 ~ 3 0 %、  
 $\text{B}^{3+}$  1 5 ~ 6 0 %、  
 $\text{Li}^+$  0 ~ 1 0 %、  
 $\text{Na}^+$  0 ~ 1 0 %、  
 $\text{K}^+$  0 ~ 1 5 %、  
 $\text{Mg}^{2+}$  0 ~ 2 0 %、  
 $\text{Ca}^{2+}$  0 ~ 1 5 %、  
 $\text{Sr}^{2+}$  0 ~ 2 0 %

$B\ a^{2+}$  0 ~ 2 0 %、  
 $Z\ n^{2+}$  1 3 ~ 4 0 %、  
 $L\ a^{3+}$  0 ~ 1 1 %、  
 $G\ d^{3+}$  0 ~ 1 0 %、  
 $Y^{3+}$  0 ~ 6 %、  
 $Y\ b^{3+}$  0 ~ 6 %、  
 $Z\ r^{4+}$  0 ~ 5 %、  
 $T\ i^{4+}$  0 ~ 7 %、  
 $N\ b^{5+}$  2 ~ 2 0 %、  
 $T\ a^{5+}$  0 ~ 5 %、  
 $W^{6+}$  0 ~ 1 0 %、  
 $T\ e^{4+}$  0 ~ 5 %、  
 $G\ e^{4+}$  0 ~ 5 %、  
 $B\ i^{3+}$  0 ~ 5 %、  
 $A\ l^{3+}$  0 ~ 5 %

を含み、

$S\ i^{4+}$  および  $B^{3+}$  の合計含有量は 3 5 ~ 6 5 % 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 ( $B^{3+} / (S\ i^{4+} + B^{3+})$ ) は 0 . 3 ~ 1 の範囲であり、

$L\ i^+$ 、 $N\ a^+$  および  $K^+$  の合計含有量は 0 ~ 2 0 % の範囲であり、

$M\ g^{2+}$ 、 $C\ a^{2+}$ 、 $S\ r^{2+}$ 、 $B\ a^{2+}$  および  $Z\ n^{2+}$  の合計含有量に対する  $Z\ n^{2+}$  の含有量のカチオン比 ( $Z\ n^{2+} / (M\ g^{2+} + C\ a^{2+} + S\ r^{2+} + B\ a^{2+} + Z\ n^{2+})$ ) は 0 . 3 0 ~ 1 の範囲であり、

$L\ a^{3+}$ 、 $G\ d^{3+}$  および  $Y^{3+}$  の合計含有量は 0 ~ 2 0 % の範囲であり、

$T\ i^{4+}$ 、 $N\ b^{5+}$ 、 $T\ a^{5+}$  および  $W^{6+}$  の合計含有量は 1 0 ~ 2 0 % の範囲であり、

$T\ i^{4+}$  および  $N\ b^{5+}$  の合計含有量に対する  $T\ i^{4+}$  の含有量のカチオン比 ( $T\ i^{4+} / (T\ i^{4+} + N\ b^{5+})$ ) は 0 ~ 0 . 6 0 の範囲であり、

$T\ i^{4+}$ 、 $N\ b^{5+}$ 、 $T\ a^{5+}$  および  $W^{6+}$  の合計含有量に対する  $T\ i^{4+}$  および  $W^{6+}$  の合計含有量のカチオン比 (( $T\ i^{4+} + W^{6+}$ ) / ( $T\ i^{4+} + N\ b^{5+} + T\ a^{5+} + W^{6+}$ )) は 0 ~ 0 . 7 0 の範囲、

であり、ただし  $P\ b$  を含有しない酸化物ガラスであり、屈折率  $n\ d$  が 1 . 7 5 0 ~ 1 . 8 5 0 、アッペ数  $d$  が 2 9 ~ 4 0 、かつガラス転移温度が 6 3 0 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】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 0 2 3】

$Z\ n^{2+}$  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  $Z\ n^{2+}$  の含有量が 1 3 % 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  $T\ i^{4+}$ 、 $N\ b^{5+}$ 、 $T\ a^{5+}$ 、 $W^{6+}$  を多量に含有させる必要が生じる。 $T\ i^{4+}$ 、 $N\ b^{5+}$ 、 $T\ a^{5+}$ 、 $W^{6+}$  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  $P\ g$ 、 $F$  値を大きくしたり、精密プレス成形性を悪化させる成分もある。したがって、 $Z\ n$  含有量が 1 3 % 未満であると、間接的に  $P\ g$ 、 $F$  値が大きくなり、精密プレス成形性も悪化する。他方、 $Z\ n^{2+}$  の含有量が 4 0 % を超えるとガラスの安定性が悪化する。したがって、 $Z\ n^{2+}$  の含有量は 1 3 ~ 4 0 % とする。 $Z\ n^{2+}$  の含有量の好ま

しい上限は35%、より好ましい上限は30%、さらに好ましい上限は28%、一層好ましい上限は25%、より一層好ましい上限は23%である。Zn<sup>2+</sup>の含有量の好ましい下限は14%、より好ましい下限は15%、さらに好ましい下限は16%、一層好ましい下限は18%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<sup>4+</sup>、Nb<sup>5+</sup>、Ta<sup>5+</sup>およびW<sup>6+</sup>の合計含有量に対するTi<sup>4+</sup>およびW<sup>6+</sup>の合計含有量のカチオン比((Ti<sup>4+</sup>+W<sup>6+</sup>)/(Ti<sup>4+</sup>+Nb<sup>5+</sup>+Ta<sup>5+</sup>+W<sup>6+</sup>))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<sup>4+</sup>+W<sup>6+</sup>)/(Ti<sup>4+</sup>+Nb<sup>5+</sup>+Ta<sup>5+</sup>+W<sup>6+</sup>))は0~0.70とする。カチオン比((Ti<sup>4+</sup>+W<sup>6+</sup>)/(Ti<sup>4+</sup>+Nb<sup>5+</sup>+Ta<sup>5+</sup>+W<sup>6+</sup>))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<sup>4+</sup>+W<sup>6+</sup>)/(Ti<sup>4+</sup>+Nb<sup>5+</sup>+Ta<sup>5+</sup>+W<sup>6+</sup>))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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>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<sub>2</sub>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。