

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4358899号
(P4358899)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int.Cl.		F I	
C03C	3/068	(2006.01)	C O 3 C 3/068
C03C	3/097	(2006.01)	C O 3 C 3/097
C03C	3/095	(2006.01)	C O 3 C 3/095
C03C	3/15	(2006.01)	C O 3 C 3/15
C03C	3/155	(2006.01)	C O 3 C 3/155

請求項の数 11 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-92431 (P2009-92431)
 (22) 出願日 平成21年4月6日(2009.4.6)
 (62) 分割の表示 特願2008-194200 (P2008-194200)
 の分割
 原出願日 平成18年4月13日(2006.4.13)
 (65) 公開番号 特開2009-149521 (P2009-149521A)
 (43) 公開日 平成21年7月9日(2009.7.9)
 審査請求日 平成21年4月6日(2009.4.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-133070 (P2005-133070)
 (32) 優先日 平成17年4月28日(2005.4.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000128784
 株式会社オハラ
 神奈川県相模原市小山1丁目15番30号
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (74) 代理人 100131705
 弁理士 新山 雄一
 (72) 発明者 傅 杰
 神奈川県相模原市小山1-15-30 株
 式会社オハラ内

審査官 末松 佳記

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可視域の光に対して用いられる光学ガラスであって、
 酸化物基準のモル%で Bi_2O_3 を 25 ~ 80%、 $B_2O_3 + SiO_2$ を 3 ~ 60%、 P_2O_5 を 0 ~ 8%、並びに、 Y_2O_3 及び/または Gd_2O_3 を含有し、且つ La_2O_3 、 Y_2O_3 及び Gd_2O_3 を合計で 0.1 ~ 15% 含有し、 GeO_2 を含有せず、屈折率 (n_d) が 1.85 以上、アッベ数 (ν_d) が 10 ~ 30 であり、分光透過率 70% を示す波長が 500 nm 以下であることを特徴とする光学ガラス。

【請求項2】

酸化物基準のモル%で La_2O_3 、及び/または Y_2O_3 、及び/または Gd_2O_3 の成分の1種または2種以上を5%以下含有することを特徴とする請求項1記載の光学ガラス。

【請求項3】

波長が 600 nm で 10 mm 厚の分光透過率が 70% 以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の光学ガラス。

【請求項4】

転移点 (T_g) が 460 以下であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の光学ガラス。

【請求項5】

酸化物基準のモル%で $RO + Rn_2O$ が 5 ~ 60% (R は Zn 、 Ba 、 Sr 、 Ca 、 M

10

20

g からなる群より選択される 1 種以上を示す。また、R n は L i、N a、K、C s からなる群より選択される 1 種以上を示す。) である請求項 1 から 4 のいずれかに記載の光学ガラス。

【請求項 6】

酸化物基準のモル%で Al_2O_3 、及び/または Ga_2O_3 成分の 1 種または 2 種を 0 ~ 20 % 含有する請求項 1 から 5 のいずれかに記載の光学ガラス。

【請求項 7】

酸化物基準のモル%で TiO_2 を 0 ~ 20 % 含有する請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光学ガラス。

【請求項 8】

酸化物基準のモル%で ZrO_2 、及び/または SnO_2 、及び/または Nb_2O_5 、及び/または Ta_2O_5 、及び/または WO_3 の成分の 1 種または 2 種以上を 0 ~ 10 % 含有する請求項 1 から 7 のいずれかに記載の光学ガラス。

【請求項 9】

吸収端が 420 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の光学ガラス。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の精密成形用光学ガラス。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の精密成形用光学ガラスを成型してなる光学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可視域での透明性が高く、屈折率 (n_d) が 1.85 以上及びアッペ数 (ν_d) が 10 ~ 30 の範囲の光学定数を有する光学ガラスであって、精密モールドプレス成形に適した光学ガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、高屈折率、高分散領域の光学ガラスは酸化鉛を多量に含有する組成系が代表的であり、ガラスの安定性がよく、かつガラス転移点 (T_g) が低いため、精密モールドプレス成形用として使用されてきた。例えば、特許文献 1 には酸化鉛を多量に含有する精密モールドプレス用の光学ガラスが開示されている。

【0003】

しかしながら精密モールドプレス成形を実施する場合の環境は金型の酸化防止のために還元性雰囲気中に保たれているため、ガラス成分に酸化鉛を含有しているとガラス表面から還元された鉛が析出し、金型表面に付着してしまい、金型の精密面を維持できなくなるといった問題点があった。また、酸化鉛は環境に対して有害であり、フリー化が望まれてきた。

【0004】

その要望に応じて、高屈折率、高分散領域で酸化鉛を含有しないプレス成形用光学ガラスが多く開発されたが、すべてはリン酸塩をベースにした系である。例えば、特許文献 2 と特許文献 3 に $P_2O_5 - Nb_2O_5 - WO_3 - (K_2O, Na_2O, Li_2O)$ 系のガラス、特許文献 4 に $P_2O_5 - Nb_2O_5 - TiO_2 - Bi_2O_3 - Na_2O$ 系のガラスが開示されている。しかし、これらのガラスは T_g が低いといえ、未だ高いものが多かった。さらに高屈折率と高分散を得るには多量の Nb_2O_5 を導入しなければならないので、ガラスの耐失透性はあまり高くないという欠点もある。また、これらのリン酸系ガラスから、屈折率が 1.95 以上、分散が 20 以下の光学定数を持つ光学ガラス得られていない。

【0005】

一方、 T_g の低いガラスとして Bi_2O_3 を多量に含む組成がよく知られている。例え

10

20

30

40

50

ば、非特許文献1、2、3、4に $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{Ga}_2\text{O}_3 - \text{PbO}$ 系のガラス、 $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{Ga}_2\text{O}_3 - (\text{Li}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}, \text{Cs}_2\text{O})$ 系のガラス、 $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{GeO}_2$ 系のガラスが開示されている。これらのガラスは低い T_g を示すが、ガラスの吸収端が長くあるため、可視域における透明性が大きく失われ、可視域に高い透明性が要求される光学レンズとして使えない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平1-308843号公報

【特許文献2】特開2003-321245号公報

10

【特許文献3】特開平8-157231号公報

【特許文献4】特開2003-300751号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】Physics and Chemistry of Glasses, p119, Vol. 27, No. 3, June 1986

【非特許文献2】Glass Technology, p106, Vol. 28, No. 2, April 1987

【非特許文献3】American Ceramic Society Bulletin, p1543, Vol. 71, No. 10, October 1992

20

【非特許文献4】American Ceramic Society, p1017, Vol. 77, No. 4, October 1994

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は屈折率(n_d)が1.85以上、アッペ数(ν_d)が10~30の範囲であり、可視域でより高い透明性を有し、ガラス転移点(T_g)がより低く、精密モールドプレス成形に適した新規の光学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】

30

本発明者は上記課題を解決するために鋭意試験研究を重ねた結果、既存のリン酸塩系と全く異なった系で、 Bi_2O_3 を多量に含ませ、所定量の $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$ 、並びに La_2O_3 、及び/または Y_2O_3 、及び/または Gd_2O_3 の1種または2種以上を含有することにより、ガラス転移点(T_g)をより低くしつつ、可視域において光学レンズにより満足できる透明性と高屈折率($n_d = 1.85$ 以上)、高アッペ数($\nu_d = 10 \sim 30$)を実現できたことを見出し、更にこれらのガラスは精密モールドプレス性が極めて良好であることを見出し、本発明に至ったものである。

【0010】

すなわち、本発明の第1の構成は可視域の光に対して用いられる光学ガラスであって、酸化物基準のモル%で Bi_2O_3 を25~80%、 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$ を3~60%、並びに、 Y_2O_3 及び/または Gd_2O_3 を含有し、且つ La_2O_3 、 Y_2O_3 及び Gd_2O_3 を合計で0.1~15%含有し、 GeO_2 を含有せず、屈折率(n_d)が1.85以上、アッペ数(ν_d)が10~30であることを特徴とする光学ガラスである。

40

【0011】

本発明の第2の構成は、酸化物基準のモル%で La_2O_3 、及び/または Y_2O_3 、及び/または Gd_2O_3 の成分の1種または2種以上を5%以下含有することを特徴とする前記構成第1の光学ガラスである。

【0012】

本発明の第3の構成は、波長が600nmで10mm厚(光路長10mm)の分光透過率が70%以上であることを特徴とする前記構成第1または2の光学ガラスである。

50

【 0 0 1 3 】

本発明の第 4 の構成は、転移点 (T g) が 4 6 0 以下であることを特徴とする前記構成第 1 から 3 の光学ガラスである。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 5 の構成は、酸化物基準のモル%で $R O + R n_2 O$ が 5 ~ 6 0 % (R は Z n 、 B a 、 S r 、 C a 、 M g からなる群より選択される 1 種以上を示す。また、 R n は L i 、 N a 、 K 、 C s からなる群より選択される 1 種以上を示す。) である前記構成第 1 から 4 の光学ガラスである。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 6 の構成は、 $S b_2 O_3 + A s_2 O_3$ を 0 ~ 5 % の範囲で含有し、分光透過率 7 0 % を示す波長が 5 5 0 n m 以下である前記構成第 1 から 5 の光学ガラスである。

10

【 0 0 1 6 】

本発明の第 7 の構成は、酸化物基準のモル%で、 $A l_2 O_3$ 、及び/または $G a_2 O_3$ 成分の 1 種または 2 種を 0 ~ 2 0 % 含有する前記構成第 1 から 6 の光学ガラスである。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 8 の構成は、酸化物基準のモル%で、 $P_2 O_5$ を 0 ~ 8 % 含有する前記構成第 1 から 7 の光学ガラスである。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 9 の構成は、酸化物基準のモル%で、 $T i O_2$ を 0 ~ 2 0 % 含有する前記構成第 1 から 8 の光学ガラスである。

20

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 0 の構成は、酸化物基準のモル%で、 $Z r O_2$ 、及び/または $S n O_2$ 、及び/または $N b_2 O_5$ 、及び/または $T a_2 O_5$ 、及び/または $W O_3$ の成分の 1 種または 2 種以上を 0 ~ 1 0 % 含有する前記構成第 1 から 9 の光学ガラスである。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 1 の構成は、吸収端が 4 2 0 n m 以下であることを特徴とする前記構成第 1 から 1 0 の光学ガラスである。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 1 2 の構成は、酸化物基準のモル%で、 $B_2 O_3 / S i O_2$ 値 (モル%比) が 0 . 2 ~ 5 である前記構成 1 から 1 1 の光学ガラスである。

30

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 3 の構成は、酸化物基準のモル%で、 $L i_2 O$ 、 $N a_2 O$ 、及び $K_2 O$ の含有量の合計が 8 % を超えることを特徴とする前記構成 1 から 1 2 の光学ガラスである。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 1 4 の構成は、酸化物基準のモル%で、 $L a_2 O_3$ 、 $Z r O_2$ 、 $T i O_2$ 、 $S r O$ 、 $N a_2 O$ 、 $L i_2 O$ の含有量の合計が 1 0 % を超えることを特徴とする前記構成 1 から 1 3 の光学ガラスである。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 5 の構成は、前記構成第 1 から 1 4 の精密成形用光学ガラスである。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 1 6 の構成は、前記構成第 1 5 に記載の精密成形用光学ガラスを成型してなる光学素子である。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明の放射線遮蔽ガラスは、ガラス成分として、 $B i_2 O_3$ を多量に含まれていることにより、ガラス転移点 (T g) をより低くしつつ、可視域において光学レンズにより満足できる透明性と高屈折率 ($n_d = 1 . 8 5$ 以上) 、低アッペ数 ($\nu_d = 1 0 ~ 3 0$) を実現できる。これによって、精密モールドプレス成形に好適な光学ガラスを提供することができる。

【 発明を実施するための形態 】

50

【0027】

本発明の光学ガラスを構成する各成分の組成範囲を前記の通りに限定した理由を以下に述べる。各成分は酸化物基準のモル%にて表現する。

【0028】

B_2O_3 または SiO_2 成分はガラス形成酸化物で、安定なガラスを得るのにいずれが必要不可欠である。安定なガラスを得るためには、これら成分の1種または2種合計の含有量の下限を3%とすることが好ましく、5%とすることがより好ましく、10%とすることが最も好ましい。ただし、1.85以上の屈折率と480以下のTgを得るためには、含有量の上限を60%とすることが望ましく、55%とすることがより望ましく、50%とすることが最も望ましい。この二つの成分は単独でガラス中に導入しても本発明の目的の達成が可能であるが、同時に使うことにより、ガラスの熔融性、安定性及び化学耐久性が増すと共に、可視域における透明性も向上するので、同時に使うのが好ましい。また、上記の効果を最大限に引き出すために、 B_2O_3 / SiO_2 のモル%比を0.2~5の範囲にしてもよい。

10

【0029】

GeO_2 成分はガラスの安定性と屈折率の向上に効果があり、更に高分散に寄与するので、 B_2O_3 または SiO_2 の一部または全部と置き換える形でガラス中に導入することができる任意成分である。ただし、高価のため、更にTgを480以下に維持するため、含有量の上限を50%とすることが好ましく、45%とすることがより好ましく、35%とすることがさらに好ましい。

20

【0030】

Bi_2O_3 成分はガラスの安定性の向上に大きく寄与し、特に1.85以上の屈折率(n_d)、より低いTg、及びより高い透明性という本発明の目的に達成するのに欠かせない成分である。本発明の屈折率と分散は Bi_2O_3 の含有量に強く依存するので、含有量が少ないと、所望の高屈折率と高分散が得難い。しかし、含有量が多すぎると、ガラスの安定性が著しく低下する。従って、25~80%の範囲が好ましい。より好ましい範囲は25%~70%で、最も好ましい範囲は25%~60%である。

【0031】

RO、 Rn_2O (RはZn、Ba、Sr、Ca、Mgからなる群より選択される1種以上を示す。また、RnはLi、Na、K、Csからなる群より選択される1種以上を示す。)成分はガラスの熔融性と安定性の向上、低Tg化に効果があり、更に可視域におけるガラス透明性の向上に大きな役割を果たすので、これらの成分のいずれかが必要不可欠である。これら成分の1種または2種合計の含有量が少なすぎると効果が見られず、多すぎるとガラス安定性が悪くなる。従って、これら成分の合計含有量を5~60%が好ましい。より好ましくは8~55%の範囲にあり、最も好ましくは15~50%の範囲にある。但し、ROを単独に導入する場合、上記の効果を達成するための好適な含有量は5~50%の範囲であり、より好ましくは10~40%の範囲にあり、最も好ましくは15~40%の範囲にある。RO成分の内、BaOとZnO成分が特に効果的であり、どちらかを含有するのが好ましい。更にSrO、CaO、MgOの内的一种または二種を同時に含有させると、ガラスの安定性、化学耐久性と可視域での透過率が更に向上するので、これら成分の一種または二種をBaOとZnOとのどちらかまたは両者と同時に含有するのがより好ましい。また、 Rn_2O を単独に導入する場合、上記の効果を達成するための好適な含有量は5~45%の範囲が好ましく、より好ましくは8~40%の範囲にあり、最も好ましくは10~40%の範囲にある。 Rn_2O 成分の内、 Li_2O と Na_2O 成分は上記の効果が特に顕著であり、どちらかまたは両者を含有することが好ましいが、特にガラスの化学耐久性を向上させるために、 K_2O と組み合わせて使うのが好ましい。 Li_2O と Na_2O と K_2O 成分の合計含有量を8%超えるのが好ましい。より好ましくは8.5%以上であり、最も好ましくは9%以上である。

30

40

【0032】

50

更には、上記の効果をより効果的に引き出したために、酸化物基準のモル%で、 La_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SrO 、 Na_2O 、 Li_2O の合計含有量を所定の値以上することにより、上記効果との相乗作用が期待できる。したがって、 La_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SrO 、 Na_2O 、 Li_2O の合計量は、10%を超えるようにしてもよい。より好ましくは10.5%以上であり、最も好ましくは11%以上である。

【0033】

Al_2O_3 、 Ga_2O_3 成分はガラスの溶融性と化学耐久性の向上に効果があるので、任意に添加し得る成分であるが、特に B_2O_3 または SiO_2 または GeO_2 を置き換える形で導入するのが望ましい。しかし、 B_2O_3 または SiO_2 または GeO_2 の含有量が40%を超える組成にはこれらの成分を導入すると、Tgが480を超えて、これら成分を B_2O_3 または SiO_2 または GeO_2 の含有量が40%以下、より好ましくは35%以下、最も好ましくは30%以下の組成に導入すべきである。これら成分の1種または2種合計の含有量が少ないと効果が見られず、多すぎるとガラスの溶融性と安定性が悪くなり、Tgも大幅に上昇する。従って、 Al_2O_3 及び Ga_2O_3 の合計含有量が0~20%の範囲が好ましい。より好ましくは0.1~20%の範囲にあり、さらに好ましくは0.5~10%の範囲にあり、最も好ましくは0.5~5%の範囲にある。

10

【0034】

P_2O_5 成分はガラスの溶融性の改善に効果があるので、任意に添加し得る成分であるが、その量が少なすぎると効果が見られず、多すぎるとガラスの溶融性がかえって悪くなる。従って、0~8%の範囲が好ましい。より好ましくは0.1~8%の範囲にあり、さらに好ましくは0.5~5%の範囲にあり、最も好ましくは0.5~4%の範囲にある。

20

【0035】

TiO_2 成分はガラス屈折率と化学耐久性の向上、高分散に寄与する効果があるので、任意に添加し得る成分であるが、含有量が少なすぎると効果が見られず、多すぎるとガラスの溶融性とガラスの安定性も低下し、Tgも大幅に上昇する。従って、0~20%の範囲が好ましい。より好ましくは0.1~20%の範囲にあり、さらに好ましくは0.5~18%の範囲にあり、最も好ましくは0.5~15%の範囲にある。

【0036】

La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Gd_2O_3 の成分はガラス屈折率、化学耐久性と透明性の向上、分散の調整に効果が大いなので、任意に添加し得る成分であるが、これら成分の1種または2種以上合計の含有量が少なすぎると効果が見られず、多すぎるとガラスの溶融性と安定性も低下するのみならず、Tgも上昇する。従って、0.1~15%の範囲が好ましい。さらに好ましくは0.5~15%の範囲にあり、最も好ましくは0.5~10%の範囲にある。

30

【0037】

ZrO_2 、 SnO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 WO_3 成分はガラス屈折率と化学耐久性の向上に効果があるので、任意に添加し得る成分であるが、これら成分の1種または2種以上合計の含有量が少なすぎると効果が見られず、多すぎるとガラスの溶融性と安定性も低下すると共にTgも大幅に上昇する。従って、0~10%の範囲が好ましい。より好ましくは0.1~10%の範囲にあり、さらに好ましくは0.5~8%の範囲にあり、最も好ましくは0.5~5%の範囲にある。

40

【0038】

Sb_2O_3 または As_2O_3 成分はガラス熔融時の脱泡のために添加しうるが、その量は5%までで十分である。

【0039】

モールドプレス用光学ガラスとして不適当な成分であるPbOを含有しないことが好ましい。

【0040】

本発明の光学ガラスは屈折率(n_d)1.85以上で、アッペ数(ν_d)が10~30の範囲である。 n_d と ν_d のより好ましい範囲はそれぞれ1.90以上と10~25で、

50

最も好ましい範囲はそれぞれ 1.92 以上と 10 ~ 25 である。

【0041】

本発明の光学ガラスは、高屈折率、高分散であると共に、480 以下の転移点 (T_g) を有する。T_g のより好ましい範囲は 350 ~ 480 で、最も好ましい範囲は 360 ~ 460 である。

【0042】

本明細書中において、透過率測定は日本光学硝子工業会規格 JOGISO2 - 1975 に準拠して行った。本発明の光学ガラスの透明性はガラスの透過率で表すと、厚み 10 mm のサンプルで分光透過率 70 % を示す波長が 600 nm 以下であり、より好ましくは 550 nm 以下であり、最も好ましくは 530 nm 以下である。

10

【実施例】

【0043】

本発明の光学ガラスは、以下の方法により製造することができる。すなわち、各出発原料 (酸化物、炭酸塩、硝酸塩、リン酸塩、硫酸塩など) を所定量秤量し、均一に混合した後、石英坩堝やアルミナ坩堝や金坩堝や白金坩堝や金または白金の合金坩堝やイリジウム合金などに入れて、溶解炉で 800 ~ 1250 で 2 ~ 10 時間熔融し、攪拌均質化した後、適当な温度に下げて金型等に鋳込み、ガラスを得た。

【0044】

以下に、本発明の実施例について述べるが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

20

【0045】

表 1 ~ 3 に示す所定の組成でガラス 400 g になるように原料秤量し、均一に混合した後、石英と白金坩堝を用いて 900 ~ 1100 で 2 ~ 3 時間溶解した後、750 ~ 900 に下げて更に 40 分間保温してから金型等に鋳込み、ガラスを作製した。得られたガラスの特性を表 1 ~ 3 に示した。

【0046】

透過率測定については、日本光学硝子工業会規格 JOGISO2 に準じて行った。尚、本発明においては、着色度ではなく透過率を示した。具体的には、厚さ 1.0 ± 0.1 mm の対面平行研磨品を JIS Z 8722 に準じ、200 ~ 800 nm の分光透過率を測定した。(透過率 70 % 時の波長) / (透過率 5 % 時の波長) を示し、小数点第一位を四捨五入して求めた。

30

【0047】

転移点 (T_g) については、熱膨張測定器で昇温速度を 4 / min として測定した。

【0048】

屈折率 (n_d) 及びアッペ数 (V_d) については、転移点 (T_g) 付近で 2 時間保持した後、徐冷降温速度を - 25 / Hr として得られたガラスを、JOCISO1 - 2003 に基づき測定した。

【0049】

また、上記の実施例と類似の方法で、表 1 に示すように、50 B₂O₃ - 20 SiO₂ - 30 Bi₂O₃ (in モル%) という組成の比較例を作製したが、ガラスはほぼ完全に失透し、物性の評価にできるようなサンプルが取れなかった。

40

【0050】

【表 1】

	実施例			比較例
	1	2	3	
B ₂ O ₃	26	25	25	50
SiO ₂	10	15	10	20
GeO ₂				
P ₂ O ₅				
Bi ₂ O ₃	30	35	40	30
Al ₂ O ₃				
Ga ₂ O ₃				
ZnO	10		10	
BaO	10	10		
SrO				
CaO				
MgO				
K ₂ O				
Na ₂ O				
Li ₂ O	10	12	8	
TiO ₂				
ZrO ₂			2	
La ₂ O ₃			2	
Gd ₂ O ₃		3	3	
Y ₂ O ₃	4			
SnO ₂				
WO ₃				
Nb ₂ O ₅				
Ta ₂ O ₅				
Sb ₂ O ₃				
As ₂ O ₃				
Tg	418	394	393	失透
Nd	1.965	2.011	2.096	
ν d	21.7	19.7	18.1	
λ 70%	470	500	470	
λ 5%	410	420	415	

10

20

30

40

【 0 0 5 1 】

【表 2】

	参考例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B ₂ O ₃	14			26	26	30	25	25	25
SiO ₂	20	30		10	10	20	15	14	15
GeO ₂			30						
P ₂ O ₅								1	
Bi ₂ O ₃	26	30	30	30	30	30	30	30	35
Al ₂ O ₃				4					
Ga ₂ O ₃					4				
ZnO	10	10	10	10	10	10	20	20	
BaO	10	10	10	10	10	10	9.5	10	10
SrO									5
CaO	10	10	10						
MgO									
K ₂ O									10
Na ₂ O									
Li ₂ O	10	10	10	10	10				
TiO ₂									
ZrO ₂									
La ₂ O ₃									
Gd ₂ O ₃									
Y ₂ O ₃									
SnO ₂							0.5		
WO ₃									
Nb ₂ O ₅									
Ta ₂ O ₅									
Sb ₂ O ₃	0.05			0.05					
As ₂ O ₃					0.05				
Tg	405	410	423	412	410	438	445	440	395
Nd	1.953	2.018	2.038	1.946	1.948	1.964	1.949	1.947	1.957
νd	21.1	18.3	18.2	21.9	21.8	21.5	22.0	22.1	19.4
$\lambda_{70\%}$	470	525	515	470	470	470	470	470	490
$\lambda_{5\%}$	410	440	430	410	410	405	405	405	410

10

20

30

40

【 0 0 5 2 】

【表 3】

	参考例						
	10	11	12	13	14	15	16
B ₂ O ₃	5	10	28	27	26	26	25
SiO ₂	15	10	10	10	10	15	15
GeO ₂							
P ₂ O ₅							
Bi ₂ O ₃	40	40	42	43	30	34	35
Al ₂ O ₃							
Ga ₂ O ₃							
ZnO	10	10	6	6.50	10	10	7
BaO	10	10		1	10		3
SrO			2	2.5			
CaO	10	10					
MgO							
K ₂ O							
Na ₂ O							
Li ₂ O	10	10	10	10	10	10	10
TiO ₂			2				
ZrO ₂						3	2
La ₂ O ₃					4	3	3
Gd ₂ O ₃							
Y ₂ O ₃							
SnO ₂							
WO ₃							
Nb ₂ O ₅							
Ta ₂ O ₅							
Sb ₂ O ₃							
As ₂ O ₃	0.02						
Tg	400	395	365	360	415	400	400
nd	2.059	2.037	2.111	2.101	1.968	2.036	20.44
v d	17.5	18.3	16.9	17.1	21.6	19.6	19.2
λ _{70%}	530	520	480	482	470	470	470
λ _{5%}	430	420	425	425	410	415	415

10

20

30

40

【0053】

表1～3より、実施例のすべてのガラスはn_dが1.90以上で、v_dが10～25の範囲で、Tgが450以下であることが明らかになった。ガラスの吸収端はガラスの厚みが小さくなるにつれて短波長にシフトし、短波長における透明性が厚みにより変わるので、本発明では、厚み10mmで分光透過率70%と5%を示す波長(λ_{70%}とλ_{5%})でガラスの透明性を評価した。その結果を表1～3に示した。尚、本明細書中では分光透過率5%を示す波長をガラス吸収端と言う。すべてのガラスは分光透過率70%を示す

50

波長が600nm以下で、吸収端が450nm以下であり、可視域での透明性が高いことが明らかになった。

【0054】

また、これらのガラスをもって精密モールドプレスを実験した結果、精度の高いレンズを得られ、しかも良好な転写性を示し、金型へのガラスの付着などが認められなかった。

【0055】

以上述べた通り、本発明の光学ガラスは、屈折率(n_d)が1.94以上の光学定数を有し、可視域での透明性が高い光学ガラスであって、転移点(Tg)が低く、精密モールドプレス成形用に好適であり、そして、熔融ガラスを直接成形してレンズ等の光学素子を得る方法、熔融ガラスから一旦予備成形体(熔融ガラスを型で受けて成型する方法やプレス成形による方法や研削、研磨工程による方法により得ることができる)を経てレンズ等の光学素子を得る方法のいずれにも適用できるものである。

【0056】

また、本発明の光学ガラスは、近年急速に需要が増大している光通信用レンズに好適である。光通信用レンズは半導体レーザーなどの発光体から放出されるレーザー光を光ファイバーに高効率で結合させるなどの働きをするガラスレンズで、光通信用部材には欠かせない微小光学部品である。このレンズにはボールレンズや非球面レンズなどが用いられるが、その特性として高屈折率であることが求められる。特に、本発明の光学ガラスは、非球面レンズとして使用する場合の精密モールドプレス成形に適している。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I	
<i>C 0 3 C</i>	<i>3/19</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 3 C</i>	<i>3/19</i>
<i>C 0 3 C</i>	<i>3/21</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 3 C</i>	<i>3/21</i>
<i>G 0 2 B</i>	<i>1/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 2 B</i>	<i>1/00</i>

(56) 参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 6 6 1 4 0 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)
C 0 3 C 1 / 0 0 - 1 4 / 0 0
I N T E R G L A D