

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4677193号
(P4677193)

(45) 発行日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)

(24) 登録日 平成23年2月4日 (2011. 2. 4)

(51) Int. Cl.

C03C 3/253 (2006.01)

F I

C O 3 C 3/253

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-50688 (P2004-50688)	(73) 特許権者	391009936
(22) 出願日	平成16年2月26日 (2004. 2. 26)		株式会社住田光学ガラス
(65) 公開番号	特開2005-239476 (P2005-239476A)		埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4丁目7番
(43) 公開日	平成17年9月8日 (2005. 9. 8)		25号
審査請求日	平成19年2月9日 (2007. 2. 9)	(74) 代理人	100147485
前置審査			弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100098914
			弁理士 岡島 伸行
		(74) 代理人	100144266
			弁理士 鈴木 一寿
		(72) 発明者	山本 吉記
			埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4丁目7番
			25号 株式会社住田光学ガラス内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 精密プレス成形用光学ガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

P_2O_5 3～20重量%、 B_2O_3 0～5重量%、 GeO_2 14重量%超37重量%以下、且つ、 P_2O_5 、 B_2O_3 、 GeO_2 の合計量が24～43重量%、 Li_2O 0～5重量%、 Na_2O 0～8重量%、 K_2O 0.88～10重量%、且つ、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の合計量が1～10重量%、 Nb_2O_5 0～50重量%、 Bi_2O_3 12～67重量%、 BaO 0～5重量%、 WO_3 0～12重量%の組成からなり、屈伏温度 (A t) が580℃以下、屈折率 (n d) が1.89以上、アッベ数 (v d) が23.0以下であることを特徴とする高屈折率高分散の精密プレス成形用光学ガラス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低温にて精密プレス成形ができ、精密プレス成形後に研削、または研磨を必要としない、精密プレス成形用光学ガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルカメラ等の光学機器の高性能化・小型化が著しく進行している中、光学系を構成するレンズに対する小型軽量化の要求がますます強まっており、これを実現するため、精密プレス成形法（モールド成形法ともいう）で作製される非球面レンズの使用が

必要不可欠となってきた。そして、各種光学機器において極めてコンパクトな光学系を実現させるため、高屈折率高分散のガラスモールドレンズが強く求められている。

従来の高屈折率高分散の光学ガラスでは、酸化鉛を多量に含んだ組成系が代表的であり、耐失透性が高いために安定で、且つ、ガラス転移点（T_g）及び屈伏点（A_t）が低いため、精密プレス成形用としてきた。例えば、特許文献1～3には酸化鉛を多量に含んだ精密プレス成形用の光学ガラスが示されている。

【0003】

しかし、精密プレスは通常、型の酸化を防ぐために還元性雰囲気下で行われており、そのため、ガラス成分中に酸化鉛が含まれていると、ガラス表面から還元された鉛として析出する。そして、それが型材の表面に付着してしまい、精密プレスされたレンズの面精度が維持できなくなってしまう。また、酸化鉛は環境、あるいは人体に有害であるため問題となってきた。よって、前述の特許文献1～3に示されているガラスは、精密プレス用光学ガラスとしては、不适当であり実用的ではない。

10

【0004】

一方、特許文献4～6に記載のガラスには、確かに酸化鉛は含まれていない。しかし、特許文献4では、実施例7～11（特許文献4、7頁表2）が示すように、高屈折率高分散特性を得るために、酸化鉛の代わりに、請求項5では任意成分として述べられているTiO₂をすべて含ませており、その結果、できたガラスは非常に着色の強いものになってしまう。特許文献6についても同様に、実施例（特許文献6、4～6頁の表）ではすべてにTiO₂を含ませている。特許文献5記載の発明では、TiO₂は必須成分である。通常の光学系では、ガラスレンズが単体で使用されるということはあまり現実的ではなく、ほとんどの光学系では多数のレンズ構成からなるのが一般的である。ゆえに、それぞれのガラスレンズの着色は極力小さいことが望まれているわけである。よって、特許文献4～6に記載のガラスは、そのほとんどがTiO₂によって高屈折率高分散特性を持たせており、光学設計上好ましくないと言える。

20

【0005】

また、特許文献7に記載のガラスは、本発明者等が発明したP₂O₅-Nb₂O₅-Bi₂O₃-アルカリ金属酸化物系で、屈折率（n_d）が1.83以上、アッペ数（v_d）が26.0以下の高屈折率高分散の光学ガラスである。しかし、ここに記載した光学ガラスの屈折率（n_d）は1.89未満のものしか示せておらず、それ以上の屈折率になると耐失透性が悪く不安定になるので限界があった。

30

【0006】

【特許文献1】特開平1-308843号公報

【特許文献2】特開平7-247135号公報

【特許文献3】特開平7-247136号公報

【特許文献4】特開平8-157231号公報

【特許文献5】特開2003-300751号公報

【特許文献6】特開2003-335549号公報

【特許文献7】特開2001-58845号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って本発明の目的は、環境上問題になる有害物質である酸化鉛等を含有せず、屈伏温度（A_t）が低く、屈折率（n_d）が1.89以上で、アッペ数（v_d）が23.0以下の高屈折率高分散の精密プレス成形用光学ガラスを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者等は、上記目的を達成するため鋭意努力研究の結果、P₂O₅、GeO₂、Bi₂O₃、K₂O、及び、アルカリ金属酸化物がある特定の組成範囲の光学ガラスが、所期の目的を達成することを見出したものである。

50

すなわち、本発明は、屈折率（ n_d ）が1.89以上、好ましくは1.89～2.03、アッペ数（ v_d ）が23.0以下、好ましくは23.0～19.0であり、屈伏温度（ A_t ）が580℃以下という低軟化の特性を持ち、且つ、ガラスの着色が少なく量産性に優れた高屈折率高分散の精密プレス成形用光学ガラスに関し、その化学組成を重量％で示すと下記のとおりである。

(好ましい範囲)			
P_2O_5	3.0～20.0%	4.0～19.0%	
B_2O_3	0～5.0%	0～3.0%	
GeO_2	14.0%超37.0%以下	14.0%超36.0%以下	
但し、 $P_2O_5 + B_2O_3 + GeO_2$ の合計量			10
	24.0～43.0%	25.0～42.0%	
Li_2O	0～5.0%	0～4.0%	
Na_2O	0～8.0%	0～7.0%	
K_2O	0.88～10.0%	0.88～9.0%	
但し、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ の合計量			
	1.0～10.0%	1.5～9.0%	
Nb_2O_5	0～50.0%	0～49.0%	
Bi_2O_3	12.0～67.0%	13.0～66.0%	
BaO	0～5.0%	0～3.0%	
WO_3	0～12.0%	0～11.0%	20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ガラスの高屈折率化に非常に有効な成分である GeO_2 を14重量％を越えて含有させることで、屈折率（ n_d ）が1.89以上、アッペ数（ v_d ）が23.0以下の高屈折率高分散の光学恒数を有し、且つ、低温にて精密プレス成形ができ、精密プレス成形後に研削、または研磨を必要としない、精密プレス成形用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最良の形態】

【0010】

本発明の光学ガラスの各成分範囲を上記のように限定した理由は次の通りである。

P_2O_5 は、本発明の光学ガラスの必須成分であり、ガラスの網目を構成する主成分であるが、20重量％を越えると高屈折率高分散性を維持できなくなり、3重量％より少ないと失透傾向が増大しガラスが不安定になる。よって、 P_2O_5 の含有量は3～20重量％の範囲とする。好ましくは、4.0～19.0重量％の範囲である。

【0011】

B_2O_3 は、任意配合成分であり、 P_2O_5 と同様ガラスの網目を構成し、適量使用することによりガラスの均質化に有効な成分であるが、5重量％を越えると所期目的とする屈折率、及び、屈伏温度（ A_t ）が得難くなり、ガラスが不安定となる。 B_2O_3 の含有量は0～5.0重量％の範囲とする。好ましくは、0～3.0重量％の範囲である。

【0012】

GeO_2 は、本発明の必須成分であり、 P_2O_5 と同様ガラスの網目を構成し、ガラスの高屈折率化に非常に有効な成分であるが、37重量％を越えると失透傾向が増大しガラスが不安定になり、14重量％以下では、所期の目的とする屈折率が得難くなる。 GeO_2 の含有量は14重量％超37重量％以下の範囲とする。好ましくは、14.0重量％超36.0重量％以下の範囲である。

【0013】

そして、 P_2O_5 、 B_2O_3 、及び、 GeO_2 の合計量が43重量％を越えると、ガラスが不安定となり、24重量％より少ないと、所期の目的とする屈折率、及び、屈伏温度（ A_t ）が得難くなる。よって、 P_2O_5 、 B_2O_3 、及び、 GeO_2 の合計の含有量は24.0～43.0重量％の範囲とする。好ましくは、25.0～42.0重量％の範囲である。

【0014】

Li_2O は、任意配合成分であり、 Na_2O と同様ガラスの低融化に非常に有効な成分である。しかしながら、5重量%を越えるとガラスの膨張係数が大きくなり、精密プレス成形の際のレンズ面の正確な転写が困難になるとともに、ガラスの耐水性も悪くなる。よって、 Li_2O の含有量は0～5.0重量%の範囲とする。好ましくは、0～4.0重量%の範囲である。

【0015】

Na_2O は、本発明の任意配合成分であるが、本発明の組成系においてガラスの低融化、及び、安定性に大きく寄与する非常に重要な成分である。しかしながら、8重量%を越えると、所期の目的とする屈折率が得難くなり、且つ、ガラスの耐水性が悪くなる。よって、 Na_2O の含有量は0～8.0重量%の範囲とする。好ましくは、0～7.0重量%の範囲である。

10

【0016】

K_2O は、本発明の必須成分であり、 Na_2O と同様ガラスの低融化に非常に有効な成分である。しかしながら、10重量%を越えるとガラスの耐水性が悪くなる。よって、 K_2O の含有量は0.88～10.0重量%の範囲とする。好ましくは、0.88～9.0重量%の範囲である。

但し、 Li_2O 、 Na_2O 及び、 K_2O のいずれか一種類以上のアルカリ酸化物を1.0～10重量%の範囲で含有させることを必須とする。好ましくは、1.5～9.0重量%の範囲である。

20

【0017】

Bi_2O_3 は、本発明の必須成分であり、本発明において、アルカリ金属酸化物と同様にガラスの屈伏温度（ A_t ）を下げる効果と、ガラスの屈折率を上げる効果を併せ持つ非常に重要な成分である。しかし、12重量%より少ないとその効果が少なく、67重量%を越えると、熔融容器である貴金属を侵食しやすく、ガラスが着色してしまい、また、ガラスが非常に不安定になる。よって、 Bi_2O_3 の含有量は12.0～67.0重量%の範囲とする。好ましくは、13.0～66.0重量%の範囲である。

【0018】

Nb_2O_5 は、本発明の任意配合成分であるが、目的の高屈折率高分散を得るのに有効な成分である。しかし、50重量%を越えるとガラスの溶融性が著しく悪くなり、また、ガラスが非常に不安定になる。よって、 Nb_2O_5 の含有量は0～50.0重量%の範囲とする。好ましくは、0～49.0重量%の範囲である。

30

WO_3 は、本発明の任意配合成分であり、 Nb_2O_5 と同様、高屈折率高分散特性を得るのに有効な成分であるが、12重量%を越えるとガラスの溶融性が著しく悪くなり、また、ガラスが非常に不安定になる。よって、 WO_3 の含有量は0～12.0重量%の範囲とする。好ましくは、0～11.0重量%の範囲である。

【0019】

BaO は、任意配合成分であり、ガラスの溶解性及び安定性を向上させるのに有効な成分であるが、5重量%を越えると所期目的の低い屈伏温度（ A_t ）得ることが困難になる。よって、 BaO の含有量は0～5.0重量%の範囲とする。好ましくは、0～3.0重量%の範囲である。

40

【0021】

本発明の光学ガラスは各成分の原料として、それぞれ相当する酸化物、水酸化物、炭酸塩、硝酸塩、及び、リン酸塩などを使用し、所望の割合となるように秤量し、十分混合した後白金るつばに投入して、電気炉で900～1200℃で溶融し、適時攪拌して均質化を図り、清澄してから適当な温度に予熱した金型内に鋳込んだ後、徐冷して製造される。なお、脱泡のために少量の Sb_2O_3 等を加えても良い。

【実施例】

【0022】

以下実施例をあげて本発明の光学ガラスを具体的に説明するが、本発明はこれに限定さ

50

れるものではない。

(実施例 1 ～ 7、参考例 1, 2)

本発明の光学ガラスの実施例の成分組成（重量％）、及び、その特性値として屈折率（ n_d ）、アッベ数（ v_d ）、屈伏温度（ A_t ）を表 1 に示す。屈伏温度（ A_t ）は熱膨張測定器を用いて、毎分 5℃で昇温した場合の結果である。

本実施例の光学ガラスは各成分の原料として、それぞれ相当する酸化物、水酸化物、炭酸塩、硝酸塩、及び、リン酸塩などを使用し、表 1 の各実施例の組成の割合となるように秤量し、十分混合した後白金るつぽに投入して、電気炉で 900～1200℃で熔融し、適時攪拌して均質化を図り、清澄してから適当な温度に予熱した金型内に鑄込んだ後、徐冷して製造した。

10

【0023】

次に、得られたガラスから所定重量のガラス塊を切り出し、従来の研磨法により円柱状に研磨し、これをプリフォームとして精密プレスを行うことにより、数種類のレンズ製品を得た。これらのレンズは良好な転写性を示し、型材へのガラスの付着、揮発物の付着などは認められなかった。

【0024】

(比較例)

比較例は、特開 2001-58845 号公報に記載の発明の実施例 9 のガラスである。ここに示した比較例は、特開 2001-58845 号公報に記載された実施例中で一番屈折率（ n_d ）が高いものであるが、本発明の所期の目的である屈折率（ n_d ）が 1.89 以上という値に達していない。

20

【0025】

【表 1】

	実施例 1	参考例 1	参考例 2	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例
組成	P ₂ O ₅	5	15.36	12.45	14.19	8.82	6.51	11.62	7	17
	B ₂ O ₃	2								4
	GeO ₂	25	14.15	16.31	14.01	21.44	35.25	14.01	22	7
	Li ₂ O	1.5						1.59	1.5	3
	Na ₂ O		6.26		4.41	2.88	1.68	2.66		7
	K ₂ O	2.03		8.27	1.58	0.88	1.05	1.62	1	
	BaO		1.12		2.6	0.98	1.17		1	2
	Nb ₂ O ₅	48.01	20.79	23.42	22.91		20.9	20.69	20	43
	Bi ₂ O ₃	13.23	45	39.55	40.3	65	33.44	36.83	47.5	17
	WO ₃							10.98		
特性値	n _d	1.92226	2.01823	1.90167	1.92132	1.96379	1.95006	1.95359	2.02288	1.88046
	v _d	21.26	20.44	22.41	21.75	20.98	21.05	20.88	19.83	22.7
	A _t /°C	577	514	526	576	451	559	496	511	520

10

20

30

40

フロントページの続き

- (72)発明者 土谷 宏一
埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4丁目7番25号 株式会社住田光学ガラス内
- (72)発明者 沢登 成人
埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4丁目7番25号 株式会社住田光学ガラス内
- (72)発明者 永濱 忍
埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4丁目7番25号 株式会社住田光学ガラス内

審査官 大工原 大二

- (56)参考文献 特開2001-058845 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C03C 1/00-14/00
INTERGLAD