



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 200944485 A1

(43)公開日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：098123834

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : C03C3/04 (2006.01)

(30)優先權：2005/04/28 日本 2005-133070

(71)申請人：小原股份有限公司 (日本) OHARA INC. (JP)

日本

(72)發明人：傅杰 FU, JIE (CN)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：1 共 24 頁

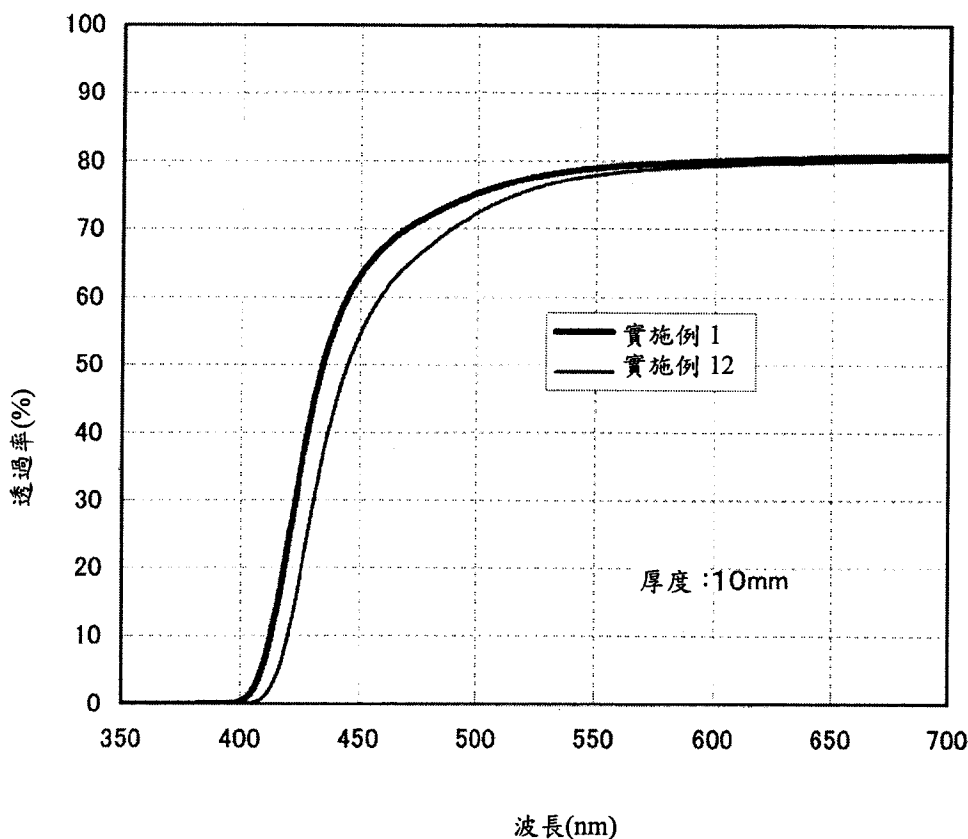
(54)名稱

光學玻璃

OPTICAL GLASS

(57)摘要

本發明之目的係提供一種光學玻璃，其係折射率(n_d)為 1.85 以上、阿貝數(v_d)為 10~30 之範圍且適於精密模壓成形者。該光學玻璃，其特徵在於：以氧化物基準之莫耳%，含有 25~80%之 Bi_2O_3 、3~60%之 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 、0~8%之 P_2O_5 、 Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之含量之總計超過 8%、且 45%以下， $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 值(莫耳%比)為 0.2~5，且於可見範圍之透明性高，轉移點(T_g)為 460°C 以下，並且於波長 600 nm 下、10 mm 厚之分光透過率為 70%以上。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 200944485 A1

(43)公開日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：098123834

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : C03C3/04 (2006.01)

(30)優先權：2005/04/28 日本 2005-133070

(71)申請人：小原股份有限公司 (日本) OHARA INC. (JP)

日本

(72)發明人：傅杰 FU, JIE (CN)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：1 共 24 頁

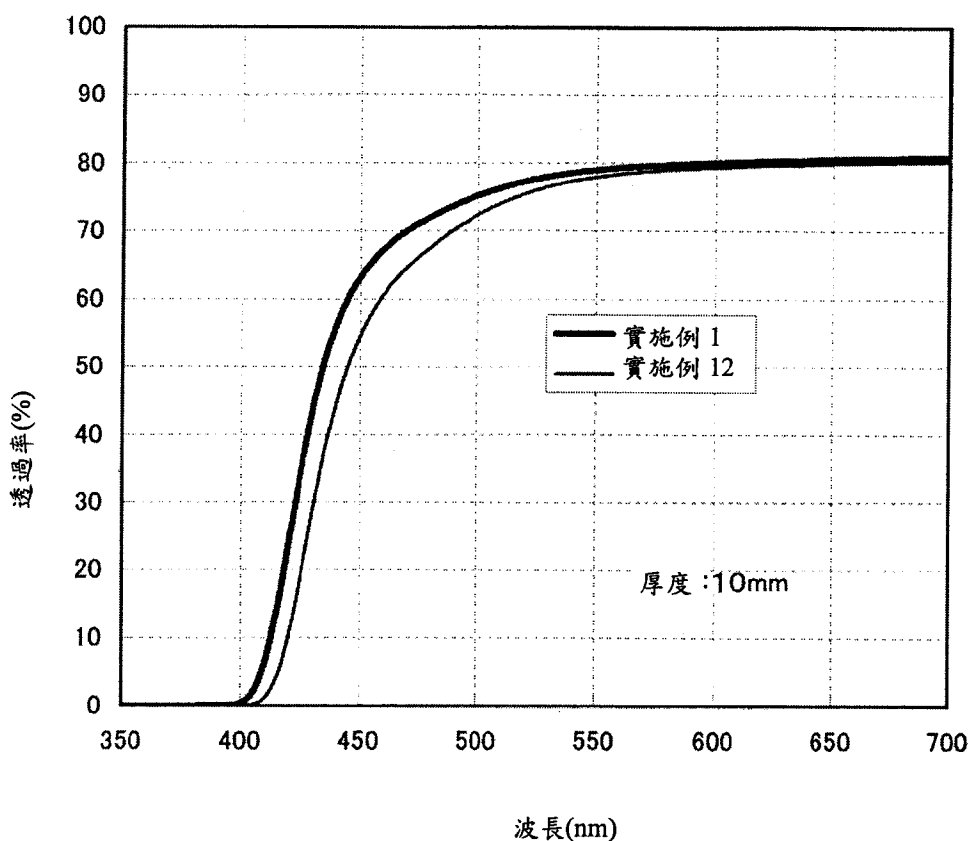
(54)名稱

光學玻璃

OPTICAL GLASS

(57)摘要

本發明之目的係提供一種光學玻璃，其係折射率(n_d)為 1.85 以上、阿貝數(v_d)為 10~30 之範圍且適於精密模壓成形者。該光學玻璃，其特徵在於：以氧化物基準之莫耳%，含有 25~80%之 Bi_2O_3 、3~60%之 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 、0~8%之 P_2O_5 、 Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之含量之總計超過 8%、且 45%以下， $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 值(莫耳%比)為 0.2~5，且於可見範圍之透明性高，轉移點(T_g)為 460°C 以下，並且於波長 600 nm 下、10 mm 厚之分光透過率為 70%以上。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種光學玻璃，其係於可見範圍之透明性高、具有折射率(n_d)為1.85以上及阿貝數(v_d)為10~30之範圍之光學常數，且適於精密模壓成形者。

【先前技術】

先前，高折射率、高分散區域之光學玻璃係以大量含有氧化鉛之組成系為代表，由於玻璃之穩定性佳、且玻璃轉移點(T_g)低，因此被作為精密模壓成形用使用。例如，於專利文獻1揭示有大量含有氧化鉛之精密模壓用之光學玻璃。

然而，由於實施精密模壓成形時之環境，為了防止金屬模具之氧化，被保持於還原性氣氛，因此，在玻璃成分中含有氧化鉛時，會有由玻璃表面析出被還原之鉛，附著於金屬模具表面，無法維持金屬模具之精密面之問題。又，氧化鉛對環境有害，期望無鉛化。

回應於該期望，高折射率、高分散區域且不含氧化鉛之壓製成形用光學玻璃被大量開發，但全部係以磷酸鹽為基礎之體系。例如，於專利文獻2與專利文獻3中揭示有 $P_2O_5-Nb_2O_5-WO_3-(K_2O, Na_2O, Li_2O)$ 系之玻璃、於專利文獻4中揭示有 $P_2O_5-Nb_2O_5-TiO_2-Bi_2O_3-Na_2O$ 系之玻璃。然而，該等玻璃 T_g 雖低，多為超過 $480^\circ C$ 者。進而，為了得到高折射率及高分散，必須導入大量之 Nb_2O_5 ，因此，亦有玻璃之耐失透性不太高之缺點。又，由該等磷酸系玻璃，不能得到具有折射率為1.95以上、分散為20以下之光學常數

之光學玻璃。

另一方面，作為 T_g 低之玻璃，已知有大量地含有 Bi_2O_3 之組成。例如，於非專利文獻1、2、3、4中揭示有 Bi_2O_3 - Ga_2O_3 - PbO 系玻璃、 Bi_2O_3 - Ga_2O_3 -(Li_2O , K_2O , Cs_2O)系玻璃、 Bi_2O_3 - GeO_2 系玻璃。該等玻璃雖然顯示 480°C 以下之 T_g ，但由於玻璃之吸收端較450 nm長，因此大為失去於可見範圍中之透明性，無法作為於可見範圍要求高透明性之光學透鏡使用。

[專利文獻1]日本特開平1-308843號公報

[專利文獻2]日本特開2003-321245號公報

[專利文獻3]日本特開平8-157231號公報

[專利文獻4]日本特開2003-300751號公報

[非專利文獻1]Physics and Chemistry of Glasses, p119, Vol. 27, No. 3, 1986年6月

[非專利文獻2]Glass Technology, p106, Vol. 28, No. 2, 1987年4月

[非專利文獻3]American Ceramic Society Bulletin, p1543, Vol. 71, No. 10, 1992年10月

[非專利文獻4]American Ceramic Society, p1017, Vol. 77, No. 4, 1994年10月

【發明內容】

發明欲解決之問題

本發明之目的在於提供一種新穎之光學玻璃，其係折射率(n_d)為1.85以上、阿貝數(v_d)為10~30之範圍、於可見範

圍具有高透明性、玻璃轉移點(T_g)為 480°C 以下且適於精密模壓成形者。

解決問題之方法

本發明者為了解決上述問題，反覆銳意試驗研究後，結果發現：藉由以與現存之磷酸鹽系完全不同之系、含有大量之 Bi_2O_3 、特定量之 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 及 Rn_2O ，不僅可將玻璃轉移點(T_g)維持於 480°C 以下，並且可實現於可見範圍可滿足光學透鏡之透明性及高折射率($n_d=1.85$ 以上)、高阿貝數($v_d=10\sim30$)，進而發現該等玻璃之精密模壓性極為良好，終完成本發明。

即，本發明之第1構成係一種光學玻璃，其特徵在於：以氧化物基準之莫耳%，含有 $25\sim80\%$ 之 Bi_2O_3 、 $3\sim60\%$ 之 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ ， Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之含量之總計超過 8% ，且折射率(n_d)為 1.85 以上、阿貝數(v_d)為 $10\sim30$ 。

本發明之第2構成係如上述第1構成之光學玻璃，其中於波長 600 nm 下、 10 mm 厚(光路長 10 mm)之分光透過率為 70% 以上。

本發明之第3構成係如上述第1或2構成之光學玻璃，其中轉移點(T_g)為 460°C 以下。

本發明之第4構成係如上述第1至3構成之光學玻璃，其特徵在於：以氧化物基準之莫耳%，含有 $5\sim60\%$ 之 $\text{RO}+\text{Rn}_2\text{O}$ (R 表示選自由 Zn 、 Ba 、 Sr 、 Ca 、 Mg 所組成之群中之1種以上。又， Rn 表示選自由 Li 、 Na 、 K 、 Cs 所組成之群中之1種以上)、及/或 $0\sim5\%$ 之 $\text{Sb}_2\text{O}_3+\text{As}_2\text{O}_3$ 之各成分，

且顯示分光透過率70%之波長為550 nm以下，折射率(n_d)為1.85以上，阿貝數(v_d)為10~30。

本發明之第5構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中將 B_2O_3 、及/或 SiO_2 之一部分以 GeO_2 取代。

本發明之第6構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有0~20%之 Al_2O_3 、及/或 Ga_2O_3 成分中之1種或2種。

本發明之第7構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有0~8%之 P_2O_5 。

本發明之第8構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有0~20%之 TiO_2 。

本發明之第9構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有0~15%之 La_2O_3 、及/或 Y_2O_3 、及/或 Gd_2O_3 成分中之1種或2種以上。

本發明之第10構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有0~10%之 ZrO_2 、及/或 SnO_2 、及/或 Nb_2O_5 、及/或 Ta_2O_5 、及/或 WO_3 成分中之1種或2種以上。

本發明之第11構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中吸收端為450 nm以下。

本發明之第12構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%， B_2O_3/SiO_2 值(莫耳%比)為0.2~5。

本發明之第13構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有5~45%之 Rn_2O (Rn 表示選自

由Li、Na、K、Cs所組成之群中之1種以上)。

本發明之第14構成係如上述第1或4構成之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%， La_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SrO 、 Na_2O 、 Li_2O 之含量之總計超過10%。

本發明之第15構成係一種上述第1或4構成之精密成形用光學玻璃。

本發明之第16構成係一種光學元件，其係將上述第15構成之精密成形用光學玻璃成型而成者。

發明效果

本發明之放射線屏蔽玻璃，藉由大量含有作為玻璃成分之 Bi_2O_3 ，可將玻璃轉移點(T_g)維持於 480°C 以下，並可實現於可見範圍可滿足光學透鏡之透過性及高折射率($n_d=1.85$ 以上)、及低阿貝數($v_d=10\sim 30$)。藉此，可提供適於精密模壓成形之光學玻璃。

【實施方式】

如上所述限定構成本發明之光學玻璃之各成分之組成範圍之理由如下。各成分以氧化物基準之莫耳%表示。

B_2O_3 或 SiO_2 成分為玻璃形成氧化物，對得到穩定之玻璃均係必須而不可缺少。為了得到穩定之玻璃，該等成分之1種或2種總計之含量之下限以3%為佳，5%更佳，10%最佳。惟，為了得到1.85以上之折射率及 480°C 以下之 T_g ，含量之上限以60%為佳，55%更佳，50%最佳。雖然即使將該兩種成分單獨導入於玻璃中亦可達成本發明之目的，但由於藉由同時使用，玻璃之熔融性、穩定性及化學耐久性

會增加，並且於可見範圍之透明性亦提高，因此以同時使用為佳。又，為了最大限度地引出上述效果，使 B_2O_3/SiO_2 之莫耳%比以於0.2~5之範圍為佳。

GeO_2 成分由於可有效提高玻璃之穩定性及折射率，再者，對高分散有貢獻，因此，係可以與 B_2O_3 或 SiO_2 之一部分或全部取代之形式導入於玻璃中之任意成分。惟，由於價格昂貴，進而為了將 T_g 維持於 $480^\circ C$ 以下，含量之上限以50%為佳，45%更佳，35%最佳。

Bi_2O_3 成分對提高玻璃之穩定性之貢獻極大，尤其對達成本發明之目的之1.85以上之折射率(n_d)及 $480^\circ C$ 以下之 T_g 係不可缺少之成分。由於本發明之折射率及分散強烈地依存於 Bi_2O_3 之含量，因此，若含量少，則難得到所期望之高折射率及高分散。然而，若含量過多，則玻璃之穩定性顯著降低。由此，以25~80%之範圍為佳。更佳之範圍為25~70%，最佳之範圍為25%~60%。

RO 、 Rn_2O (R 表示選自由 Zn 、 Ba 、 Sr 、 Ca 、 Mg 所組成之群中之1種以上。又， Rn 表示選自由 Li 、 Na 、 K 、 Cs 所組成之群中之1種以上)成分，因為可有效提高玻璃之熔融性及穩定性、低 T_g 化，再者對於可見範圍之玻璃透明性之提高具有較大之作用，因此該等成分均係必須而不可缺少。若該等成分之1種或2種總計之含量過少則不會發現效果，若過多則玻璃穩定性變差。由此，該等成分之總計含量以5~60%為佳。更佳為於8~55%之範圍，特佳為於15~50%之範圍。惟，將 RO 單獨導入之情形，用以達到上述效果之

適宜含量為5~50%之範圍，更佳為於10~40%之範圍，最佳為於15~40%之範圍。RO成分之中，以BaO與ZnO成分最有效果，宜含有任一者。再者，同時含有SrO、CaO、MgO中之1種或2種時，由於進一步提高玻璃之穩定性、化學耐久性與於可見範圍之透過率，因此，該等成分之1種或2種與BaO及ZnO之任一或兩者同時含有為更佳。又，將 Rn_2O 單獨導入之情形，用以達到上述效果之適宜含量以5~45%之範圍為佳，更佳為於8~40%之範圍，最佳為於10~40%之範圍。 Rn_2O 成分之中， Li_2O 與 Na_2O 成分之上述效果最為顯著，宜含有任一或兩者為佳，但尤其為了使玻璃之化學耐久性提高，以與 K_2O 組合使用為佳。宜使 Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 成分之總計含量超過8%。更佳為8.5%以上，特佳為9%以上。

再者，為了更加有效地引出上述之效果，以氧化物基準之莫耳%，藉由使 La_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、SrO、 Na_2O 、 Li_2O 之總計含量成為特定值以上，可期望與上述效果之相乘作用。由此， La_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、SrO、 Na_2O 、 Li_2O 之總計量較佳宜超過10%。更佳為10.5%以上，特佳為11%以上。

Al_2O_3 、 Ga_2O_3 成分由於可有效提高玻璃之熔融性及化學耐久性，因此係可任意地添加之成分，尤其以將 B_2O_3 或 SiO_2 或 GeO_2 取代之形式導入為佳。然而，由於於 B_2O_3 或 SiO_2 或 GeO_2 之含量超過40%之組成中導入該等成分時， T_g 會超過480°C，因此，應將該等成分導入於 B_2O_3 或 SiO_2 或 GeO_2 之含量為40%以下、更佳35%以下、特佳30%以下之

組成。若該等成分之1種或2種總計之含量少，則不會發現效果，若過多，則玻璃之熔融性及穩定性變差， T_g 亦大幅地上升。由此， Al_2O_3 及 Ga_2O_3 之總計含量以0~20%之範圍為佳。更佳為於0.1~20%之範圍，進而更佳為於0.5~10%之範圍，特佳為於0.5~5%之範圍。

P_2O_5 成分由於可有效改善玻璃之熔融性，因此係可任意地添加之成分，然而，若其量過少，則不會發現效果，若過多則玻璃之熔融性反而變差。由此，以0~8%之範圍為佳。更佳為於0.1~8%之範圍，進而更佳為於0.5~5%之範圍，特佳為於0.5~4%之範圍。

TiO_2 成分由於可有效提高玻璃折射率及化學耐久性、有助於高分散，因此係可任意地添加之成分，但若含量過少則不會發現效果，過多則玻璃之熔融性與玻璃之穩定性亦降低， T_g 亦大幅地上升。由此，以0~20%之範圍為佳。更佳為於0.1~20%之範圍，進而更佳為於0.5~18%之範圍，特佳為於0.5~15%之範圍。

La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Gd_2O_3 成分由於可有效提高玻璃之折射率、化學耐久性、透明性、有助於分散之調整，因此係可任意地添加之成分，若該等成分之1種或2種以上總計之含量過少則不會發現效果，若過多則不僅玻璃之熔融性及穩定性亦降低， T_g 亦上升。由此，以0~15%之範圍為佳。更佳為於0.1~15%之範圍，進而更佳為於0.5~15%之範圍，特佳為於0.5~10%之範圍。

ZrO_2 、 SnO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 WO_3 成分由於可有效提高

玻璃折射率及化學耐久性，因此係可任意地添加之成分，但若該等成分之1種或2種以上總計之含量過少則不會發現效果，若過多則玻璃之熔融性及穩定性亦降低並且 T_g 亦大幅地上升。由此，以0~10%之範圍為佳。更佳為於0.1~10%之範圍，進而更佳為0.5~8%之範圍，特佳為於0.5~5%之範圍。

Sb_2O_3 或 As_2O_3 成分可添加用以玻璃熔融時之脫泡，但其量至5%即足夠。

宜不含有作為模壓用光學玻璃不適當之成分之 PbO 。

本發明之光學玻璃，其折射率(n_d)為1.85以上、阿貝數(v_d)為10~30之範圍。 n_d 與 v_d 更佳之範圍分別為1.90以上與10~25，最佳之範圍分別為1.92以上與10~25。

本發明之光學玻璃係高折射率、高分散，並且具有480°C以下之轉移點(T_g)。 T_g 之更佳之範圍為350~480°C、最佳之範圍為360~460°C。

於本說明書中，透過率測定係依據日本光學玻璃工業會規格JOGIS02-1975進行。本發明之光學玻璃之透明性以玻璃之透過率表示時，則以厚度10 mm之試樣，顯示分光透過率70%之波長為600 nm以下、更佳為550 nm以下、最佳為530 nm以下。

[實施例]

本發明之光學玻璃，可藉由以下之方法製造。即，秤量特定量之各起始原料(氧化物、碳酸鹽、硝酸鹽、磷酸鹽、硫酸鹽等)，均勻地混合後，放入石英坩堝、或氧化

鋁坩堝、或金坩堝、或白金坩堝、或金或白金之合金坩堝、或鉍坩堝等，於溶解爐於800~1250°C 熔融2~10小時，攪拌均質化後，降至適當之溫度，鑄入於金屬模具等中，得到玻璃。

以下，對本發明之實施例進行描述，但本發明並非限定於該等實施例。

以表1~4所示之特定組成秤量原料，使成玻璃400 g，均勻地混合後，使用石英及白金坩堝於900~1100°C 溶解2~3小時後，降至750~900°C，進而持溫40分鐘後，鑄入於金屬模具等，製作玻璃。將所得之玻璃之特性顯示於表1~4。又，對實施例1與實施例12，測定分光透過率，將其結果顯示於圖1。

至於透過率測定，按照日本光學玻璃工業會規格JOGIS02進行。又，於本發明，並非著色度，而係顯示透過率。具體言之，將厚度 10 ± 0.1 mm之相對平行研磨品按照JISZ8722，測定200~800 nm之分光透過率。顯示(透過率70%時之波長)/(透過率5%時之波長)，並將小數點第一位四捨五入而求得。

至於轉移點(T_g)，以熱膨脹測定器、升溫速度4°C/分鐘進行測定。

至於折射率(n_d)及阿貝數(v_d)，將於轉移點(T_g)附近保持2小時後、以降溫速度成-25°C/小時緩慢冷卻而得到之玻璃，基於JOGIS01-2003測定。

又，以與上述實施例類似之方法，如表4所示，製作按

200944485

50B₂O₃-20SiO₂-30Bi₂O₃(以莫耳%)之組成之比較例，玻璃幾乎完全失透，未取得可評估物性之試樣。

[表 1]

| | 實施例 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| B ₂ O ₃ | 26 | 10 | 14 | 10 | 10 | | | 20 | 26 | 26 |
| SiO ₂ | 10 | 20 | 20 | 20 | 15 | 30 | | 10 | 10 | 10 |
| GeO ₂ | | | | | 5 | | 30 | | | |
| P ₂ O ₅ | | | | | | | | | | |
| Bi ₂ O ₃ | 30 | 30 | 26 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | | | | 4 | |
| Ga ₂ O ₃ | | | | | | | | | | 4 |
| ZnO | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| BaO | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| SrO | | | | | | | | | | |
| CaO | | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | | | |
| MgO | | | | 2 | | | | | | |
| K ₂ O | | | | | | | | | | |
| Na ₂ O | | | | | | | | | | |
| Li ₂ O | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| TiO ₂ | | | | | | | | 10 | | |
| ZrO ₂ | | | | | | | | | | |
| La ₂ O ₃ | 4 | | | | | | | | | |
| Gd ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| Y ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| SnO ₂ | | | | | | | | | | |
| WO ₃ | | | | | | | | | | |
| Nb ₂ O ₅ | | | | | | | | | | |
| Ta ₂ O ₅ | | | | | | | | | | |
| Sb ₂ O ₃ | | | 0.05 | | | | | | 0.05 | |
| As ₂ O ₃ | | | | | | | | | | 0.05 |
| T _g | 415 | 405 | 405 | 408 | 406 | 410 | 423 | 413 | 412 | 410 |
| n _d | 1.968 | 1.990 | 1.953 | 1.988 | 1.993 | 2.018 | 2.038 | 2.029 | 1.946 | 1.948 |
| ν _d | 21.6 | 19.7 | 21.1 | 19.8 | 19.7 | 18.3 | 18.2 | 18.9 | 21.9 | 21.8 |
| λ _{70%} | 470 | 500 | 470 | 500 | 500 | 525 | 515 | 495 | 470 | 470 |
| λ _{5%} | 410 | 420 | 410 | 420 | 420 | 440 | 430 | 420 | 410 | 410 |

[表 2]

| | 實施例 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| B ₂ O ₃ | 26 | 30 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| SiO ₂ | 10 | 20 | 15 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| GeO ₂ | | | | | | | | | | |
| P ₂ O ₅ | | | | 1 | | | | | | |
| Bi ₂ O ₃ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| Ga ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| ZnO | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 10 | 5 | | | |
| BaO | 10 | 10 | 9.5 | 10 | | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| SrO | | | | | | | | 5 | 5 | |
| CaO | | | | | | | | | | |
| MgO | | | | | | | | | | |
| K ₂ O | | | | | | | | | 10 | |
| Na ₂ O | | | | | | | | 10 | | |
| Li ₂ O | 10 | | | | 10 | 10 | 10 | | | 12 |
| TiO ₂ | | | | | | | | | | |
| ZrO ₂ | | | | | | | | | | |
| La ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| Gd ₂ O ₃ | | | | | | | | | | 3 |
| Y ₂ O ₃ | 4 | | | | | | | | | |
| SnO ₂ | | | 0.5 | | | | | | | |
| WO ₃ | | | | | | | | | | |
| Nb ₂ O ₅ | | | | | | | | | | |
| Ta ₂ O ₅ | | | | | | | | | | |
| Sb ₂ O ₃ | | | | | | 0.02 | | | | |
| As ₂ O ₃ | | | | | 0.05 | | | | | |
| T _g | 418 | 438 | 445 | 440 | 408 | 390 | 395 | 390 | 395 | 394 |
| n _d | 1.965 | 1.964 | 1.949 | 1.947 | 1.972 | 2.018 | 2.002 | 1.977 | 1.957 | 2.011 |
| v _d | 21.7 | 21.5 | 22.0 | 22.1 | 21.1 | 19.4 | 19.8 | 19.5 | 19.4 | 19.7 |
| λ _{70%} | 470 | 470 | 470 | 470 | 470 | 500 | 490 | 490 | 490 | 500 |
| λ _{5%} | 410 | 405 | 405 | 405 | 405 | 415 | 415 | 410 | 410 | 420 |

[表 3]

| | 實施例 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| B ₂ O ₃ | 25 | 25 | 25 | 25 | 5 | 30 | 10 | 25 | 25 | 28 |
| SiO ₂ | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | | 10 | 15 | 15 | 10 |
| GeO ₂ | | | | | | | | | | |
| P ₂ O ₅ | | | | | | | | | | |
| Bi ₂ O ₃ | 35 | 34 | 34 | 34 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 42 |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| Ga ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| ZnO | | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | | 6 |
| BaO | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | 10 | |
| SrO | | | | | | | | | | 2 |
| CaO | | | | | 10 | | 10 | | | |
| MgO | | | | | | | | | | |
| K ₂ O | | | | | | | | | | |
| Na ₂ O | | | | | | | | | | |
| Li ₂ O | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| TiO ₂ | | | | | | | | | | 2 |
| ZrO ₂ | 3 | | | | | | | | | |
| La ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| Gd ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| Y ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| SnO ₂ | | | | | | | | | | |
| WO ₃ | | 1 | | | | | | | | |
| Nb ₂ O ₅ | | | 1 | | | | | | | |
| Ta ₂ O ₅ | | | | 1 | | | | | | |
| Sb ₂ O ₃ | | | | | | | | | | |
| As ₂ O ₃ | | | | | 0.02 | | | | | |
| T _g | 396 | 398 | 398 | 400 | 400 | 395 | 395 | 388 | 392 | 365 |
| n _d | 2.008 | 1.994 | 2.003 | 1.997 | 2.059 | 2.005 | 2.037 | 2.062 | 2.032 | 2.111 |
| v _d | 19.6 | 20.4 | 19.8 | 20.6 | 17.5 | 19.8 | 18.3 | 18.3 | 18.9 | 16.9 |
| λ _{70%} | 500 | 490 | 490 | 490 | 530 | 490 | 520 | 500 | 500 | 480 |
| λ _{5%} | 420 | 415 | 415 | 415 | 430 | 410 | 420 | 410 | 415 | 425 |

[表 4]

| | 實施例 | | | | | 比較例 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | |
| B ₂ O ₃ | 29.93 | 27 | 25 | 26 | 25 | 50 |
| SiO ₂ | 9.97 | 10 | 10 | 15 | 15 | 20 |
| GeO ₂ | | | | | | |
| P ₂ O ₅ | | | | | | |
| Bi ₂ O ₃ | 34.91 | 43 | 40 | 34 | 35 | 30 |
| Al ₂ O ₃ | | | | | | |
| Ga ₂ O ₃ | | | | | | |
| ZnO | 4.99 | 6.50 | 10 | 10 | 7 | |
| BaO | 6.98 | 1 | | | 3 | |
| SrO | 2.99 | 2.5 | | | | |
| CaO | | | | | | |
| MgO | | | | | | |
| K ₂ O | | | | | | |
| Na ₂ O | | | | | | |
| Li ₂ O | 9.98 | 10 | 8 | 10 | 10 | |
| TiO ₂ | | | | | | |
| ZrO ₂ | | | 2 | 3 | 2 | |
| La ₂ O ₃ | | | 2 | 3 | 3 | |
| Gd ₂ O ₃ | | | 3 | | | |
| Y ₂ O ₃ | | | | | | |
| SnO ₂ | | | | | | |
| WO ₃ | | | | | | |
| Nb ₂ O ₅ | | | | | | |
| Ta ₂ O ₅ | | | | | | |
| Sb ₂ O ₃ | 0.25 | | | | | |
| As ₂ O ₃ | | | | | | |
| Tg | 386 | 360 | 393 | 400 | 400 | 失透 |
| n _d | 2.014 | 2.101 | 2.096 | 2.036 | 20.44 | |
| v _d | 19.4 | 17.1 | 18.1 | 19.6 | 19.2 | |
| λ _{70%} | 460 | 482 | 470 | 470 | 470 | |
| λ _{5%} | 417 | 425 | 415 | 415 | 415 | |

由表 1~4 可知，實施例之全部玻璃皆 n_d 為 1.90 以上，v_d 為

10~25之範圍， T_g 為450°C以下。又，由圖1之分光透過率曲線，可知本發明之玻璃具有高透明性。由於玻璃之吸收端隨著玻璃之厚度變小向短波長位移，於短波長之透明性因厚度而變化，因此，於本發明，以於厚度10 mm顯示分光透過率70%與5%之波長($\lambda_{70\%}$ 與 $\lambda_{5\%}$)，評估玻璃之透明性。將其結果顯示於表1~3。又，於說明書中將顯示分光透過率5%之波長稱為玻璃吸收端。可知全部之玻璃，其顯示分光透過率70%之波長為600 nm以下，吸收端為450 nm以下，於可見範圍之透明性高。

又，以該等玻璃進行精密模壓實驗後之結果，得到高精度之透鏡，而且顯示良好之轉寫性，未發現玻璃朝金屬模具之附著等。

根據上述，本發明之光學玻璃係具有折射率(n_d)為1.94以上之光學常數，且於可見範圍之透明性高之光學玻璃，轉移點(T_g)為480°C以下，適於精密模壓成形用，而且可適用於將熔融玻璃直接成形而得到透鏡等光學元件之方法、由熔融玻璃一度經由預備成形體(可以將熔融玻璃以模具成型之方法、藉由加壓成形之方法、或藉由研削、研磨步驟之方法等而得到)而得到透鏡等光學元件之方法中之任一方法。

又，本發明之光學玻璃，適用於近年需求急速地增大之光通信用透鏡。光通信用透鏡，係具有使由半導體雷射等發光體發出之雷射光高效率地結合於光纖等之功能之玻璃透鏡，係於光通信用構件不可缺少之微小光學元件。於該

透鏡，使用球面透鏡或非球面透鏡等，但對其特性則要求高折射率。尤其，本發明之光學玻璃，適於作為非球面透鏡使用時之精密模壓成形。

【圖式簡單說明】

圖1係實施例1與12之玻璃之分光透過率曲線，橫軸為波長(nm)、縱軸為分光透過率(%)。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：9813834

※ 申請日期：95.4.16

※IPC 分類：C03C 3/04 (2006.01)

原申請案號：095114894

一、發明名稱：(中文/英文)

光學玻璃

OPTICAL GLASS

二、中文發明摘要：

本發明之目的係提供一種光學玻璃，其係折射率(n_d)為1.85以上、阿貝數(v_d)為10~30之範圍且適於精密模壓成形者。該光學玻璃，其特徵在於：以氧化物基準之莫耳%，含有25~80%之 Bi_2O_3 、3~60%之 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 、0~8%之 P_2O_5 ， Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之含量之總計超過8%、且45%以下， $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 值(莫耳%比)為0.2~5，且於可見範圍之透明性高，轉移點(T_g)為 460°C 以下，並且於波長600 nm下、10 mm厚之分光透過率為70%以上。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種光學玻璃，其特徵在於：以氧化物基準之莫耳%，含有 25~80% 之 Bi_2O_3 、3~60% 之 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 、0~8% 之 P_2O_5 ， Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之含量之總計超過 8%、且 45% 以下， $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 值(莫耳%比)為 0.2~5，且折射率(n_d)為 1.85 以上、阿貝數(v_d)為 10~30。
2. 如請求項 1 之光學玻璃，其中於波長 600 nm、10 mm 厚之分光透過率為 70% 以上。
3. 如請求項 1 之光學玻璃，其中轉移點(T_g)為 460°C 以下。
4. 如請求項 1 之光學玻璃，其特徵在於：以氧化物基準之莫耳%，含有 60% 以下之 $\text{RO}+\text{Rn}_2\text{O}$ (R 表示選自由 Zn、Ba、Sr、Ca、Mg 所組成之群中之 1 種以上， Rn 表示選自由 Li、Na、K、Cs 所組成之群中之 1 種以上)、及/或 0~5% 之 $\text{Sb}_2\text{O}_3+\text{As}_2\text{O}_3$ 之各成分。
5. 如請求項 1 之光學玻璃，其中顯示 70% 之分光透過率之波長為 550 nm 以下。
6. 如請求項 1 之光學玻璃，其中將以氧化物基準之莫耳%， B_2O_3 、及/或 SiO_2 之一部分以 GeO_2 取代。
7. 如請求項 1 之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有 0~20% 之 Al_2O_3 、及/或 Ga_2O_3 成分中之 1 種或 2 種。
8. 如請求項 1 之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有 0~20% 之 TiO_2 。
9. 如請求項 1 之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有 0~15% 之 La_2O_3 、及/或 Y_2O_3 、及/或 Gd_2O_3 成分中之 1 種

或2種以上。

10. 如請求項1之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%，含有0~10%之 ZrO_2 、及/或 SnO_2 、及/或 Nb_2O_5 、及/或 Ta_2O_5 、及/或 WO_3 成分中之1種或2種以上。
11. 如請求項1之光學玻璃，其中吸收端為450 nm以下。
12. 如請求項1之光學玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%， La_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SrO 、 Na_2O 、 Li_2O 之含量之總計超過10%。
13. 一種請求項1之精密成形用光學玻璃。
14. 一種光學元件，其係將請求項13之精密成形用光學玻璃成型而成者。

八、圖式：

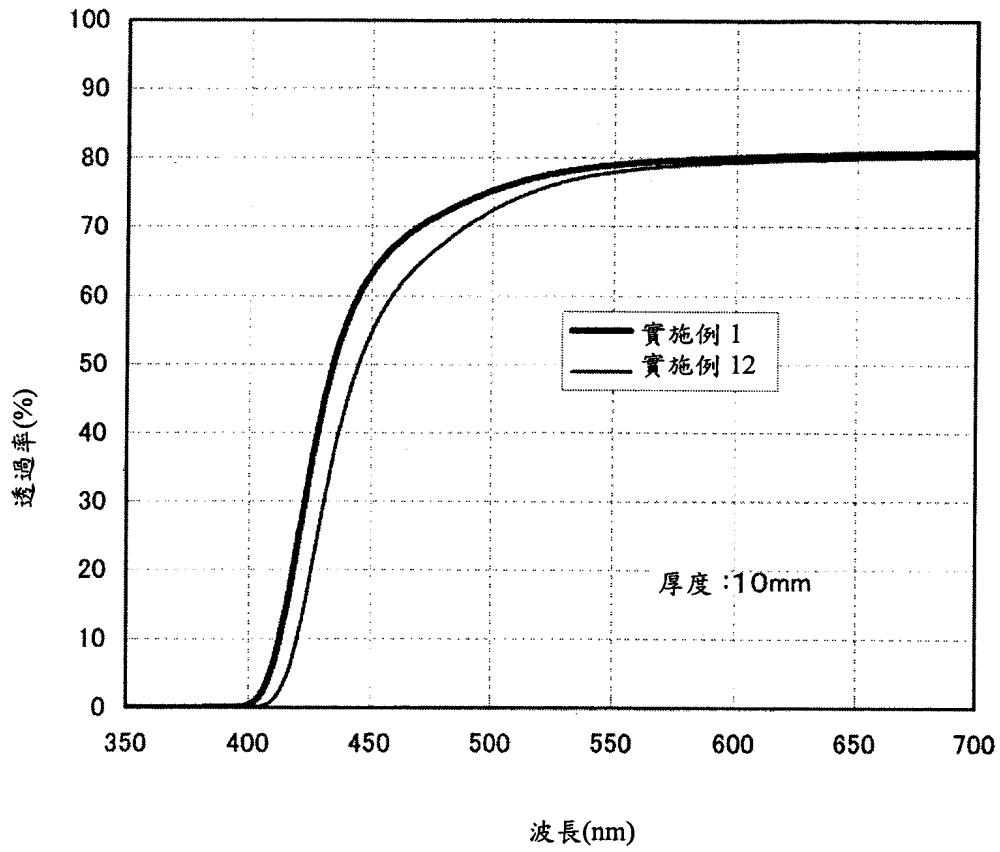


圖 1

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)