

(21) 申請案號：111120325

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 31 日

(51) Int. Cl. :

C03C3/066 (2006.01)

C03C3/068 (2006.01)

C03C4/08 (2006.01)

G02B1/02 (2006.01)

G02B5/22 (2006.01)

(30) 優先權：2021/06/01

日本

2021-092410

(71) 申請人：日商 HOYA 股份有限公司 (日本) HOYA CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：向川勝之 MUKOGAWA, KATSUYUKI (JP)；小熊孫權 OGUMA, HIRONORI (JP)

(74) 代理人：李文賢；盧建川

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：15 共 36 頁

(54) 名稱

光學玻璃、近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件以及光學元件

(57) 摘要

一種於可見光範圍內平穩地維持高透光率的同時，還具有良好的斜入射性、耐久性、耐熱性及耐候性，且更具有吸收近紅外線功能的光學玻璃，以及具有前述光學玻璃的近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件及光學元件。基於玻璃組成物的光學玻璃至少包含作為主要成分的  $\text{Yb}_2\text{O}_3$  及  $\text{B}_2\text{O}_3$ ， $\text{Yb}_2\text{O}_3$  的含量為 5~60 質量%， $\text{B}_2\text{O}_3$  的含量 10~50 質量%。光學玻璃的厚度為 2.5mm 時，於波長 925~955nm 的範圍內，光學玻璃的平均透光率為 0~70%。於波長 965~985nm 的範圍內，光學玻璃的平均透光率為 0~50%。

指定代表圖：

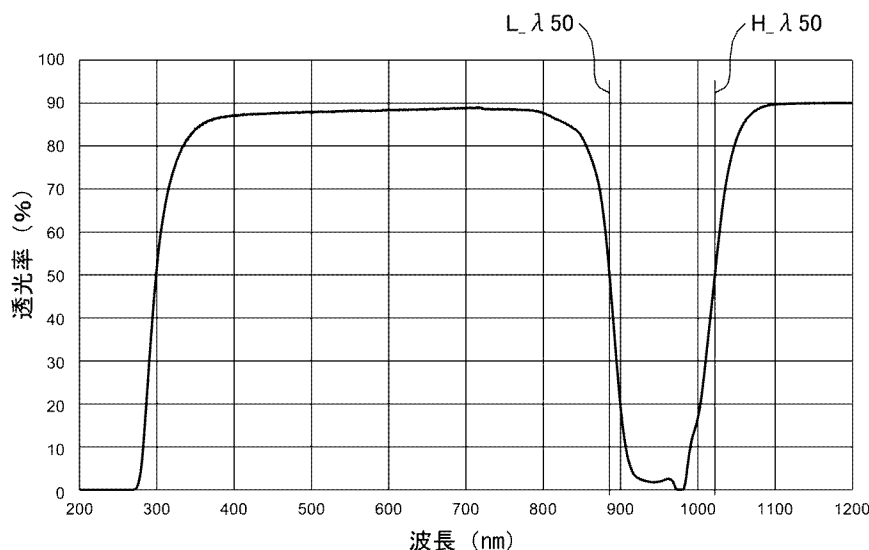


圖 1



## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學玻璃、近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件以及光學元件

### 【中文】

一種於可見光範圍內平穩地維持高透光率的同時，還具有良好的斜入射性、耐久性、耐熱性及耐候性，且更具有吸收近紅外線功能的光學玻璃，以及具有前述光學玻璃的近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件及光學元件。基於玻璃組成物的光學玻璃至少包含作為主要成分的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及 $\text{B}_2\text{O}_3$ ， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量為5~60質量%， $\text{B}_2\text{O}_3$ 的含量10~50質量%。光學玻璃的厚度為2.5mm時，於波長925~955nm的範圍內，光學玻璃的平均透光率為0~70%。於波長965~985nm的範圍內，光學玻璃的平均透光率為0~50%。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】 無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學玻璃、近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件以及光學元件

### 【技術領域】

【0001】本申請涉及一種可視範圍的光的透光性佳，且對近紅外線的光的吸收性佳的光學玻璃，以及具有前述光學玻璃的近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件及光學元件。

### 【先前技術】

【0002】近年來，汽車的自動駕駛技術快速地進步。在此種自動駕駛的技術領域中，為了正確地辨識車輛自身周圍大範圍裡高速移動的物體，亦或是測量距離，而使用了LiDAR(Light Detection and Ranging)系統。

【0003】LiDAR系統，係為利用光的遙測技術之一，將以脈衝狀發光的雷射照射至對象物，並測量其散射光，以分析與遠距離的對象物之間的距離及對象物的性質。此種LiDAR系統較不易受到環境光及陽光直射的影響，一般使用900nm(例如，905nm、940nm、970nm)波段的雷射。此外，對於汽車的自動駕駛，需要具備在高速公路和普通道路上安全地自動駕駛的功能，為了保證感測系統的冗餘，具有諸如CCD(Charge Coupled Device)或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等的固態成像元件的成像裝置通常會與LiDAR系統一起使用。如此，對於此種成像裝置，由於固態成像裝置具有從近紫外區到近紅外區的光譜靈敏度，當與LiDAR系統一起使用時，由於LiDAR系統的雷射光影響，

存在無法獲得良好顏色再現性的問題。因此，對於成像裝置，提出了具有用於阻擋來自LiDAR系統的雷射的近紅外線截止濾光片（光學濾光片）。

**【0004】** 如此，此種近紅外線截止濾光片，在玻璃基板上形成介電多層膜，以將指定波長的光(近紅外線)透過介電多層膜反射(例如，專利文獻1)，或，在玻璃基板上形成吸收近紅外線的吸收層，以將指定波長的光(近紅外線)透過吸收層吸收。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

**【0005】**

[專利文獻1]日本發明專利第6194384號公開說明書

[專利文獻2]日本發明專利第2019/151344號公開說明書

**【發明內容】**

（發明所欲解決之問題）

**【0006】** 根據專利文獻1記載的內容，入射至近紅外線截止濾光片的光之中，指定波長的光(近紅外線)將被介電多層膜反射，由於僅有期望的波長的光(可見光)可以透過，因此對於接收透過光的固態成像裝置，可以獲得具有較佳顏色再現性的圖像。然而，同時使用LiDAR系統及成像裝置的情況下，LiDAR系統的雷射光(近紅外線)，透過近紅外線截止濾光片的介電多層膜反射，導致此反射光成為LiDAR系統的干擾，進而影響LiDAR系統的測量精度。此外，當光斜射於介電多層膜時，將使光路長度變長，而引起位相差、光譜透光率曲線向短波長側移動及光譜透射光曲線出現波紋等問題。如此，光譜透光率曲線產生波長

偏移，導致固態成像元件的顏色再現性變差，此外，光譜透光率曲線產生波紋，會發現固態成像元件上出現一種重影的問題。

【0007】此外，根據專利文獻2記載的內容，入射至近紅外線截止濾光片的光之中，指定波長的光(近紅外線)將被吸收層吸收，由於僅有期望的波長的光(可見光)可以透過，因此對於接收透過光的固態成像裝置，可以獲得具有較佳顏色再現性的圖像。然而，專利文獻2記載的吸收層，具有近紅外線吸收色素體及透明樹脂，因此有著耐久性、耐熱性及耐候性較差的問題。此外，特別是對於車用的LiDAR系統，從戶外使用及安全性的觀點來說，由於需要較高的可靠性，因此使用於LiDAR系統的近紅外線截止濾光片需要具有相比一般情況下更佳的耐久性、耐熱性及耐候性。

【0008】綜上所述，本申請的目的在於提供一種於可見光範圍內平穩地維持高透光率的同時，還具有良好的斜入射性(即，對入射角的依賴性很小)、耐久性、耐熱性及耐候性，且更具有吸收近紅外線功能的光學玻璃，以及具有前述光學玻璃的近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件及光學元件。

(解決問題之手段)

【0009】為了達成上述目的，本申請針對Yb(鏷)在900nm波段的吸收，透過增加Yb的添加量，發現可以在不使用一般近紅外線截止濾光片中的介電多層膜或吸收層的情況下，製造一種於可見光範圍內可以平穩地維持高透光率的同時，並選擇性地吸收900nm波段的近紅外光的光學玻璃。本申請是基於這些發現而完成的。

【0010】也就是說，本申請的光學玻璃至少包含作為主要成分的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及 $\text{B}_2\text{O}_3$ ， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量為5~60質量%， $\text{B}_2\text{O}_3$ 的含量10~50質量%。光學玻璃的厚度為2.5mm時，於波長925~955nm的範圍內，光學玻璃的平均透光率為0~70%。於波長965~985nm的範圍內，光學玻璃的平均透光率為0~50%。

【0011】根據此結構，光學玻璃由於沒有了傳統的介電多層膜或吸收層，除了具有較佳的斜入射特性(即，對入射角的依賴性很小)，還具有較佳的耐久性、耐熱性及耐候性，並於可見光範圍內可以平穩地維持高透光率及吸收近紅外線。

【0012】此外，於波長400~800nm的範圍內，光學玻璃的平均透光率為80~92%。

【0013】此外，於光學玻璃的透光率曲線中，透光率減少為50%時的第一波長為860~940nm，透光率增加為50%時的第二波長為970~1040nm。

【0014】此外，光學玻璃的厚度為0.5~5.0mm。

【0015】此外，光學玻璃的液相溫度為1350°C以下。

【0016】此外，光學玻璃的粉末法耐水性為一級、二級或三級。

【0017】此外，該光學玻璃的成分，以質量%表示，包含 $\text{SiO}_2$ ：0~30%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ：0~15%、 $\text{MgO}$ ：0~10%、 $\text{CaO}$ ：0~20%、 $\text{SrO}$ ：0~10%、 $\text{BaO}$ ：0~25%、 $\text{ZnO}$ ：0~25%、 $\text{TiO}_2$ ：0~15%、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ：0~15%、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ：0~7%、 $\text{WO}_3$ ：0~10%、 $\text{ZrO}_2$ ：0~10%、 $\text{La}_2\text{O}_3$ ：0~30%、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ ：0~30%、 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ ：0~30%、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ：0~0.05%、 $\text{SO}_3$ ：0~0.3%。

【0018】此外，更包含 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及 $\text{K}_2\text{O}$ 的至少一種，且其總含量係為大於0%並為10質量%以下。此外， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量係為30質量%以上。

【0019】此外，相對於 $\text{Ln}_2\text{O}_3$ 的成分總和(Ln係選自由Yb、La、Y、Gd組成之群集中的一種或多種)， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量係為0.6~1.0。

【0020】又，本申請提出一種近紅外線截止濾光片包括上述任一種光學玻璃。

【0021】又，本申請提出一種沖壓成形用玻璃元件包括上述任一種光學玻璃。

【0022】又，本申請提出一種元件胚件包括上述任一種光學玻璃。

【0023】又，本申請提出一種光學元件包括上述任一種光學玻璃。

(發明的效果)

【0024】綜上所述，根據本申請，光學玻璃由於沒有了傳統的介電多層膜或吸收層，除了具有較佳的斜入射特性(即，對入射角的依賴性很小)，還具有較佳的耐久性、耐熱性及耐候性，並於可見光範圍內可以平穩地維持高透光率及吸收近紅外線。此外，本申請更提供具有此種光學玻璃的近紅外線截止濾光片、沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件及光學元件。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0025】

[圖1] 為根據本申請一實施例(第一實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖2] 為根據本申請一實施例(第二實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖3] 為根據本申請一實施例(第三實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖4] 為根據本申請一實施例(第四實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖5] 為根據本申請一實施例(第五實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖6] 為根據本申請一實施例(第六實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖7] 為根據本申請一實施例(第七實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖8] 為根據本申請一實施例(第八實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖9] 為根據本申請一實施例(第九實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖10] 為根據本申請一實施例(第十實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖11] 為根據本申請一實施例(第十一實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖12] 為根據本申請一實施例(第十二實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖13] 為根據本申請一實施例(第十三實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

[圖14] 為根據本申請一實施例(第十四實施例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

【圖15】為根據本申請一比較例(第一比較例)光學玻璃的光譜透光率曲線之示意圖。

### 【實施方式】

【0026】下文將對本申請的實施例進行詳細說明。關於本申請一實施例之光學玻璃係為基於玻璃組成物的光學玻璃，且至少包含作為主要成分的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ ，在入射光中，具有可以選擇性地吸收900nm波段的近紅外光的近紅外線吸收功能(即，帶阻濾波器功能)。

【0027】玻璃的組成物。包含作為主要成分的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及 $\text{B}_2\text{O}_3$ ，根據所需，可以更包含 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ 。構成玻璃組成物的各成分的較佳組成範圍如下。

$\text{Yb}_2\text{O}_3$ ：5~60%、

$\text{B}_2\text{O}_3$ ：10~50%、

$\text{SiO}_2$ ：0~30%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$ ：0~15%、

$\text{Li}_2\text{O}$ ：0~10%、

$\text{Na}_2\text{O}$ ：0~10%、

$\text{K}_2\text{O}$ ：0~10%、

$\text{MgO}$ ：0~10%、

$\text{CaO}$ ：0~20%、

$\text{SrO}$ ：0~10%、

$\text{BaO}$ ：0~25%、

ZnO : 0~25%、

TiO<sub>2</sub> : 0~15%、

Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0~15%、

Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0~7%、

WO<sub>3</sub> : 0~10%、

ZrO<sub>2</sub> : 0~10%、

La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0~30%、

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0~30%、

Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0~30%、

Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0~0.05%及

SO<sub>3</sub> : 0~0.3%。

此外，Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量於25%以上時，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及SiO<sub>2</sub>作為主要成分，此時，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及SiO<sub>2</sub>的總含量為大於0%並為32%以下。

此外，Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量於30%以上時，除了Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及SiO<sub>2</sub>以外，更加入鹼金屬(Li<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O)作為主要成分，此狀況下，包含Li<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O及K<sub>2</sub>O的至少一種，且其總含量係為10質量%以下。

此外，相對於稀土元素Ln<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的成分總和(Ln係選自由Yb、La、Y、Gd組成之群集中的一種或多種)，Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量係為0.6~1.0。

此外，各成分的含量，以相對於全部氧化物換算組成的玻璃總質量的質量%表示。在此，所謂的氧化物換算組成，是在假定作為玻璃構成成分的原料使用的氧化物、複合鹽、金屬氟化物等在熔融時全都分解而變為氧化物的情況下，

以所生成氧化物的總物質質量作為100質量%來表示在玻璃中所含的各成分的組成。

【0028】本申請的玻璃組成，可以透過例如ICP-AES(Inductively Coupled Plasma -Atomic Emission Spectrometry)等的方法進行定量。透過ICP-AES所取得的分析值，可能產生分析值的±5%左右的測量誤差。此外，在本申請中，所謂構成成分的含量為0%或不含有亦或是未引用，即實質上不包含此構成成分，或代表此構成成分的含量低於不純度(impurity level)。

【0029】下文中，關於數值範圍，記載了(較)佳的下限及(較)佳的上限於表中並顯示出。表中，所記載的值越低就越佳，其所記載最低的值係為最佳。此外，除非另有說明，所謂(較)佳的下限，係指為其值以上，所謂(較)佳的上限，係指為其值以下。數值範圍可以透過任意組合表中的(較)佳下限欄中記載的數值和(較)佳上限欄中記載的數值來定義。

【0030】 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 及 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ 用於提高玻璃的化學耐久性及耐候性，並提高玻璃轉化點。此外， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 及 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ 中， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 為一種吸收波長860~1030nm近紅外線的稀土元素。 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量相較於5%少時，近紅外線吸收功能顯著降低，但在5%以上時，可根據其含量獲得近紅外吸收功能，並可以製作具有上述光學特性的玻璃。另一方面， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量相較於60%多時，失透(devitrification)傾向增加，在60%以下時，由於熱的穩定性提高，可以抑制製造玻璃時的結晶化，且可以減少熔融玻璃時的原料熔渣。因此，上述的玻璃中， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的範圍為5~60%，較佳的範圍為10~57%、13~55%、16~53%及18~51%，更佳的範圍為20~50%。此外，在本實施例中，以兼顧化學耐久性和耐候性的觀

點來看，相對於稀土元素 $\text{Ln}_2\text{O}_3$ 成分總和(Ln係選自由Yb、La、Y、Gd組成之群集中的一種或多種)， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量調整為0.6~1.0。

【0031】 $\text{B}_2\text{O}_3$ 為用於改善玻璃的熱穩定性及熔融性的成分。另一方面，當 $\text{B}_2\text{O}_3$ 的含量增加，成形熔融玻璃時的黏度顯示出下降的趨勢。為了維持玻璃良好的熱安定性及熔融性的同時，還得到期望的光學特性， $\text{B}_2\text{O}_3$ 的含量範圍為10~50%，較佳的範圍為12~48%，更佳的範圍為14~46%。

【0032】 $\text{SiO}_2$ 係改善玻璃的熱穩定性和化學耐久性，以及係對熔融玻璃成形時的黏度調整有效的成分。另一方面，當 $\text{SiO}_2$ 的含量增加，熔融時的玻璃原料容易變成熔渣，也就是說，玻璃的熔融性顯示出下降的趨勢。為了維持玻璃良好的熱安定性及熔融性的同時，還得到期望的光學特性， $\text{SiO}_2$ 的含量範圍為0~30%，較佳的範圍為0~28%，更佳的範圍為0~25%，此外， $\text{SiO}_2$ 的含量亦可以為0%。

【0033】 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 為用於改善玻璃的熱穩定性及化學耐久性的成分。改善玻璃的熱穩定性及化學耐久性的同時，還可以防止液相溫度的上升及耐失透性的降低， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量範圍為0~15%，較佳的範圍為0~13%及0~11%，此外， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量亦可以為0%。

【0034】 $\text{Li}_2\text{O}$ 為用於改善玻璃的熔融性及成形性的成分。另一方面，當 $\text{Li}_2\text{O}$ 的含量增加，玻璃的熱化學穩定性將會降低。因此， $\text{Li}_2\text{O}$ 的含量範圍為0~10%，較佳的範圍為0~8%及0~6%，更佳的範圍為0~5%。

【0035】 $\text{Na}_2\text{O}$ 為用於改善玻璃的熔融性及成形性的成分。另一方面，當 $\text{Na}_2\text{O}$ 的含量增加，玻璃的熱化學穩定性將會降低。因此， $\text{Na}_2\text{O}$ 的含量範圍為0~10%，較佳的範圍為0~8%及0~6%，更佳的範圍為0~5%。

【0036】  $K_2O$ 為用於改善玻璃的熔融性的成分。另一方面，當 $K_2O$ 的含量增加，玻璃的熱化學穩定性將會降低。因此， $K_2O$ 的含量範圍為0~10%，較佳的範圍為0~8%及0~6%，更佳的範圍為0~5%。

【0037】  $MgO$ 為用於改善玻璃的熔融性的成分。另一方面，當 $MgO$ 的含量增加，玻璃的穩定性會有降低的趨勢。因此， $MgO$ 的含量範圍為0~10%，較佳的範圍為0~9%，更佳的範圍為0~8%，此外 $MgO$ 的含量亦可以為0%。

【0038】  $CaO$ 為用於改善玻璃的熔融性的成分。另一方面，當 $CaO$ 的含量增加，玻璃的穩定性會有降低的趨勢。因此， $CaO$ 的含量範圍為0~20%，較佳的範圍為0~18%，更佳的範圍為0~15%，此外 $CaO$ 的含量亦可以為0%。

【0039】  $SrO$ 為用於改善玻璃的熔融性的成分。另一方面，當 $SrO$ 的含量增加，玻璃的穩定性會有降低的趨勢。因此， $SrO$ 的含量範圍為0~10%，較佳的範圍為0~9%，更佳的範圍為0~8%，此外 $SrO$ 的含量亦可以為0%。

【0040】  $BaO$ 為用於改善玻璃的熔融性的成分。另一方面，當 $BaO$ 的含量增加，玻璃的穩定性會有降低的趨勢。因此， $BaO$ 的含量範圍為0~25%，較佳的範圍為0~22%，更佳的範圍為0~19%，此外 $BaO$ 的含量亦可以為0%。

【0041】  $ZnO$ 為玻璃溶解時，用於改善玻璃原料的熔融性，且可以提高機械加工性的成分。另一方面，當 $ZnO$ 的含量增加，成形熔融玻璃時的黏度顯示出下降的趨勢。因此， $ZnO$ 的含量範圍為0~25%，較佳的範圍為0~22%，更佳的範圍為0~19%，此外 $ZnO$ 的含量亦可以為0%。

【0042】  $TiO_2$ 為用於改善玻璃熱穩定性的成分。另一方面，當 $TiO_2$ 的含量增加，分光透光率的短波長側之光吸收端將向長波長側偏移。從而導致短波長

側的光吸收端長波長化。因此， $\text{TiO}_2$ 的含量範圍為0~15%，較佳的範圍為0~13%，更佳的範圍為0~11%，此外 $\text{TiO}_2$ 的含量亦可以為0%。

【0043】 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 為用於改善玻璃熱穩定性的成分，此外，與 $\text{TiO}_2$ 和 $\text{WO}_3$ 相比較之下，為使玻璃的短波長側之光吸收端較難以長波長化的成分。因此， $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 的含量範圍為0~15%，較佳的範圍為0~13%，更佳的範圍為0~11%，此外 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 的含量亦可以為0%。

【0044】 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 為高價的成分，用於增加玻璃的比重。因此，為降低玻璃的生產成本，且為了可以提供更穩定的玻璃的同時，降低比重的增加， $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 的含量範圍為0~15%，較佳的範圍為0~13%，更佳的範圍為0~11%，此外 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 的含量亦可以為0%。

【0045】 $\text{WO}_3$ 為用於改善玻璃熱穩定性的成分，另一方面，當 $\text{WO}_3$ 的含量增加，分光透光率的短波長側之光吸收端將向長波長側偏移。從而導致短波長側的光吸收端長波長化。因此， $\text{WO}_3$ 的含量範圍為0~10%，較佳的範圍為0~8%，更佳的範圍為0~6%，此外 $\text{WO}_3$ 的含量亦可以為0%。

【0046】 $\text{ZrO}_2$ 為用於改善玻璃熱穩定性的成分。此外，還用於透過提高玻璃轉化點以使機械加工時玻璃較難以受損。另一方面， $\text{ZrO}_2$ 的含量增加，玻璃製造時會產生結晶化及熔渣。因此， $\text{ZrO}_2$ 的含量範圍為0~10%，較佳的範圍為0~9%，更佳的範圍為0~8%，此外 $\text{ZrO}_2$ 的含量亦可以為0%。

【0047】 $\text{La}_2\text{O}_3$ 為，在與 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ 及 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 相比較下，其含量即使較多，也不會使熱穩定性輕易下降的成分。另一方面， $\text{La}_2\text{O}_3$ 為稀土元素但不像 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 吸收波長860~1030nm的近紅外線。因此， $\text{La}_2\text{O}_3$ 的含量範圍為0~30%，較佳的範圍為0~27%及0~25%，更佳的範圍為0~23%，此外 $\text{La}_2\text{O}_3$ 的含量亦可以為0%。

【0048】 $Y_2O_3$ 為用於改善玻璃熱穩定性的成分。另一方面， $Y_2O_3$ 為稀土元素但不像 $Yb_2O_3$ 吸收波長860~1030nm的近紅外線。因此， $Y_2O_3$ 的含量範圍為0~30%，較佳的範圍為0~27%及0~25%，更佳的範圍為0~23%，此外 $Y_2O_3$ 的含量亦可以為0%。

【0049】 $Gd_2O_3$ 為用於改善玻璃熱穩定性的成分。另一外面，為在玻璃成分之中使玻璃的比重提高的成分，此外，亦為稀土元素但不像 $Yb_2O_3$ 吸收波長860~1030nm的近紅外線。因此， $Gd_2O_3$ 的含量範圍為0~30%，較佳的範圍為0~27%及0~25%，更佳的範圍為0~23%，此外 $Gd_2O_3$ 的含量亦可以為0%。

【0050】Pb、As、Cd、Tl、Be及Se分別具有毒性。因此不會包含這些元素，即，不會將這些元素作為玻璃的成分引用於玻璃中。U、Th及Ra皆為放射性元素。因此不會包含這些元素，即，不會將這些元素作為玻璃的成分引用於玻璃中。V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Tb、Dy、Ho、Er、Tm及Ce會增加玻璃的著色，產生螢光源，較不適合作為光學單元用的玻璃元素。因此不會包含這些元素，即，不會將這些元素作為玻璃的成分引用於玻璃中。

【0051】 $Sb_2O_3$ 為作為絮凝劑可以添加的成分。雖然可以抑制由少量添加的Fe等雜質混入所引起的光線透光率下降，但 $Sb_2O_3$ 添加過多時，將使玻璃的著色有增大的趨勢。因此， $Sb_2O_3$ 的含量範圍為0~0.5%，較佳的範圍為0~0.4%及0~0.3%，此外 $Sb_2O_3$ 的含量亦可以為0%。

【0052】S為作為絮凝劑可以添加的成分。另一方面，S的含量增加，熔融玻璃的溢出及玻璃的著色會顯示出增大的趨勢。因此，S的含量換算為 $SO_3$ ，其含量範圍為0~0.3%，較佳的範圍為0~0.2%及0~0.1%，此外 $SO_3$ 的含量亦可以為

0%。此外，除了S外，還可以添加少量的Ce氧化物、Sn氧化物、硝酸鹽、氯化物或氟化物作為絮凝劑。

【0053】如此，根據本申請一些實施例的光學玻璃，係基於玻璃組成物且至少包含作為主要成分的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及 $\text{B}_2\text{O}_3$ ，儘管包含上述其他成分作為任選成分，但存在當 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量增加時(例如，當其超過25%時)，失透傾向增加的問題。此外，在本申請的一些實施例中，隨著 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及 $\text{SiO}_2$ 的總含量減少， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量將增加。具體來說，可以透過使 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及 $\text{SiO}_2$ 的總含量大於0%，提高玻璃的熱穩定性並可以增加 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 含量，以此為基準，當 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量為25%以上時， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及 $\text{SiO}_2$ 的總含量(即， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量及 $\text{SiO}_2$ 的含量之總和)係為32%以下。如此，可以改善玻璃的熱穩定性，並防止玻璃製造時玻璃容易失透的問題。此外，在本申請的一些實施例中， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及 $\text{SiO}_2$ 的總含量範圍為大於0%並至32%，較佳的範圍為大於2%並至30%，更佳的範圍為大於4%並至25%。如此，根據本實施例的光學玻璃，係基於玻璃組成物且至少包含作為主要成分的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及 $\text{SiO}_2$ ，儘管包含上述其他成分作為任選成分，但存在當 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量增加時(例如，當其超過30%時)，失透傾向增加的問題。進一步地，在本申請的一些實施例中，透過添加鹼金屬( $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 及 $\text{Na}_2\text{O}$ )，以增加 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量。具體來說，可以透過使 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及 $\text{K}_2\text{O}$ 的總含量大於0%，改善玻璃的熔融性並可以增加 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 含量，以此為基準，當 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量為30%以上時，至少包含由 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及 $\text{K}_2\text{O}$ 組成之群集中的一種作為必要成分， $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及 $\text{K}_2\text{O}$ 的總含量(即， $\text{Li}_2\text{O}$ 的含量、 $\text{Na}_2\text{O}$ 的含量及 $\text{K}_2\text{O}$ 的含量之總和)係為10%以下。如此，可以改善玻璃的熱穩定性，並防止玻璃製造時玻璃容易失透的問題。此外， $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及 $\text{K}_2\text{O}$ 的總含量範圍大於0%並至10%，較佳的範圍為大於0%並至9%及大於0%並至

8%，更佳的範圍為大於0%並至5%。此外， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ ，透過相對於稀土元素的總含量適量地分配，係為可以改善熱穩定性的同時，還可以製造有近紅外線吸收功能之玻璃的有效成分。因此，關於 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ ，相對於 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 及 $\text{Gd}_2\text{O}_3$ 的總含量， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 含量的質量比 $\{\text{Yb}_2\text{O}_3/(\text{Yb}_2\text{O}_3、\text{La}_2\text{O}_3、\text{Y}_2\text{O}_3\text{及}\text{Gd}_2\text{O}_3)\}$ 範圍為0.35~1%，較佳的範圍為0.5~1%，更佳的範圍為0.60~1%及0.7~1%。

**【0054】** 本實施例光學玻璃的入射光，通過光學玻璃時，經由吸收近紅外線的稀土元素被吸收，由於只有900nm波段的近紅外線被衰減及射出，故光學玻璃的光譜透光特性可以由所謂的比爾朗伯定律(Beer-Lambert law)說明，並根據吸收近紅外線的稀土元素( $\text{Yb}_2\text{O}_3$ )的濃度決定。也就是說，本實施例的光學玻璃，其吸收近紅外線的稀土元素之濃度被調整為於可見範圍內可以平穩地維持高透光率，並且在900nm波段具有急劇衰減的光譜透光特性。

(玻璃(近紅外線截止濾光玻璃)的製造方法)

**【0055】** 為了取得期望的玻璃組成，上述記載的玻璃，係為將作為原料的氧化物、碳酸鹽、硫酸鹽、硝酸鹽、氫氧化物等稱重、調和並充分地混合形成混料，在熔融容器中加熱、熔融、脫泡並攪拌均勻而製作不含氣泡的熔融玻璃並將其成型。具體而言，可以透過習知的熔融法進行製作。上述記載的玻璃，作為具有上述光學特性的近紅外線截止濾光玻璃，由於熱穩定性優異，可以使用習知的熔融法、成型法穩定地製造。

(沖壓成形用玻璃元件、光學元件胚件及其製造方法)

**【0056】** 此外，上述記載的玻璃可以應用於沖壓成形用玻璃元件及光學元件胚件。

【0057】沖壓成形用玻璃元件，可以透過將上述玻璃成型為沖壓成型用玻璃材料而取得。此外，光學元件胚件可以透過使用沖壓成型模具將上述沖壓成型用玻璃材料沖壓成型而取得。此外，光學元件胚件也可以透過將上述玻璃製成光學元件胚件而獲得。

【0058】光學元件胚件，係為近似於所需光學元件的形狀，研磨(透過研磨去除所形成的表面層)成光學元件的形狀，並根據所需增加切削(透過切削去除所形成的表面層)量的光學元件基材。透過對光學元件胚件的表面切削、研磨，以完成光學元件。在一實施例中，可以透過將上述玻璃適量地熔融所取得的熔融玻璃以沖壓成形(直接沖壓法)的方法，製造光學元件胚件。在另一實施例中，可以透過將上述玻璃適量地熔融所取得的熔融玻璃以固化來製造光學元件胚件。

【0059】沖壓成形用玻璃元件的沖壓成形，係為將經過加熱呈軟化狀態的沖壓成形用玻璃以沖壓成形模進行沖壓的習知方法。加熱、沖壓成形，皆可於大氣環境下進行。透過沖壓成型後的退火以降低玻璃內部的應變，並獲得均勻的光學元件胚件。

【0060】沖壓成形用玻璃元件，係為除了以原先的狀態用於壓製成型以生產光學元件胚件的壓製成型玻璃凝塊，還包括經由切割、研磨、拋光等機械加工，並透過用於壓製成型的玻璃凝塊沖壓成型的那些。作為切割方法，透過稱為劃線的方法，於玻璃板的表面欲切割的部分形成槽，另外，亦有從槽所形成之面的背面對槽的部分施加局部壓力，並於槽的部分破壞玻璃板的方法，以及用切割刀片切割玻璃板的方法。此外，作為研磨、拋光的方法，例如為滾筒拋光等。

【0061】沖壓成形用玻璃元件，例如，可以透過在模具中澆注熔融玻璃形成玻璃板，然後將玻璃板切割成多個玻璃片來製作。又或者，將適量的熔融玻璃成形並製作沖壓成形用玻璃凝塊。透過將沖壓成形用玻璃凝塊再加熱、軟化並以沖壓成形製作，可以製作光學元件胚件。將玻璃再加熱、軟化和壓製成型以生產光學元件胚件的方法，相對於直接沖壓法被稱為再熱沖壓法。

(光學元件及其製造方法)

【0062】此外，上述記載的玻璃可以應用於光學元件。光學元件，例如，可以透過研磨和/或拋光上述光學元件胚件來取得。此外，研磨和拋光可以透過習知的方法進行，透過對加工後的光學元件的表面進行充分的清洗和乾燥，可以得到內部品質和表面品質高的光學元件。光學元件的示例包括各種透鏡、稜鏡，例如球面透鏡、非球面透鏡及微透鏡。

(實施例)

【0063】下文中，關於本實施例的光學玻璃，以實施例(實施例1至14)及比較例(比較例1至3)做進一步的說明，本申請並不限於該些實施例。

(光學玻璃的製作方法)

【0064】以二氧化矽粉、硼酸、氧化物、氫氧化物、碳酸鹽、硝酸鹽、硫酸鹽等為原料。對於各實施例和比較例，分別稱量各原料，充分混合及調合，以使這些原料具有表1～表3所示的玻璃組成。將所得到的調合原料放入鉑製的坩堝中，在1300～1450℃下加熱2至3小時，並進行熔融、絮凝、攪拌，以得到均質化的熔融玻璃。將熔融玻璃倒入預熱的模具中，快速冷卻，在接近玻璃轉化溫度的溫度下保持2小時，然後以-30℃/小時的降溫速度，製作用於實施例1至8、10至14及比較例1、3的光學玻璃樣品。另外，實施例9是 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量為45%

的例子，用於模擬後述的光譜透光率特性的玻璃組成。此外，比較例2是 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量為50%時的模擬組成。此外，表1至3中的「 $\text{Yb}_2\text{O}_3/\text{Ln}_2\text{O}_3$ 」表示實施例1至14和比較例1至3中相對於稀土元素 $\text{Ln}_2\text{O}_3$ 成分的總含量(Ln係選自由Yb、La、Y、Gd組成之群集中的一種或多種)， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量。

(0065) [表 1]

成分	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
$\text{SiO}_2$	5.00	4.67	5.00	15.00	25.00	10.00	18.00
$\text{Al}_2\text{O}_3$	2.00	1.87	2.00	7.00	5.00	3.00	
$\text{H}_2\text{O}_3$	37.08	34.62	37.08	20.00	16.00	30.00	27.62
$\text{CaO}$	9.60	8.96	9.60	9.60	5.60		18.36
$\text{BaO}$				10.00	15.00	13.36	
$\text{ZnO}$	13.39	12.51	13.39	13.40	11.40	9.60	
$\text{H}_2\text{O}$							
$\text{La}_2\text{O}_3$			6.30			15.00	4.00
$\text{Y}_2\text{O}_3$						5.00	14.00
$\text{Gd}_2\text{O}_3$						9.00	4.00
$\text{Yb}_2\text{O}_3$	32.88	37.28	26.64	24.96	21.96	5.00	14.00
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	0.05			0.04	0.04	0.04	0.02
$\text{SO}_2$		0.10					
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
$\text{Yb}_2\text{O}_3/\text{Ln}_2\text{O}_3$	1.00	1.00	0.81	1.00	1.00	0.15	0.39

(0066) [表 2]

成分	比例例 8	比例例 9	比例例 10	比例例 11	比例例 12	比例例 13	比例例 14
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO <sub>2</sub>	9.00	8.43	9.00	9.00	9.00	9.00	10.50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.00	4.82	11.00	11.00	11.00	8.00	6.00
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28.00	24.09	28.00	28.00	28.00	28.00	30.00
CaO		10.04		5.00	7.00	12.50	12.50
H <sub>2</sub> O							
ZnO							
Ti <sub>2</sub> O	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.98	7.20	6.98	9.98	9.98	9.98	8.88
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			3.00				
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>							
Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	41.00	45.00	41.00	36.00	34.00	30.50	30.50
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
SO <sub>3</sub>							0.10
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.80	0.86	0.80	0.78	0.77	0.76	0.78

(0067) 表 31

成分	比例例 1	比例例 2	比例例 3
	wt%	wt%	wt%
SiO <sub>2</sub>	5.00	7.66	9.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.00	4.38	10.00
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37.08	21.90	28.00
CaO	9.60	9.12	
H <sub>2</sub> O			
ZnO	13.39		
Ti <sub>2</sub> O		0.36	
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		6.57	10.98
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32.88	50.00	41.00
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.05	0.01	0.02
SO <sub>3</sub>			
合計	100.00	100.00	100.00
Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.00	0.88	0.79

(光學玻璃的光譜透光率評價)

【0068】對於實施例1至14及比較例1的光學玻璃，已進行了光譜透光率的評價。另外，關於比較例3，由於樣品失透，並未進行光譜透光率的評價。此外，關於比較例2，於模擬中由於樣品失透，亦並未進行光譜透光率的評價。圖1至圖14為實施例1至14厚度為2.5mm的光學玻璃之光譜透光率曲線示意圖。此外，圖15為比較例1厚度為2.5mm的光學玻璃之光譜透光率曲線示意圖。此外，圖1至圖15的縱軸係為透光率(%)，橫軸為波長(nm)。此外，圖1至圖15的測量中，對於實施例1至14及比較例1的各光學玻璃，將兩面進行光學拋光且厚度為 $2.5 \pm 0.1$ mm，透過光譜光度計，使強度 $I_{in}$ 的光從相對於被拋光面的垂直方向射入，並對通過各樣品的光的強度 $I_{out}$ 進行測量，計算出光譜透光率 $I_{out}/I_{in}$ 。此外，圖1至圖15中，「 $L_{\lambda 50}$ 」為表示在各實施例1至14及比較例1的光學玻璃之光譜透光曲線中，當透光率減少為50%時的半值波長(第一波長)，「 $H_{\lambda 50}$ 」為表示在各實施例1至14及比較例1的光學玻璃之光譜透光曲線中，當透光率增加為50%時的半值波長(第二波長)。

#### (光學玻璃的穩定性評價)

【0069】對於實施例1至14及比較例1的光學玻璃，以「液相溫度(LT): $^{\circ}\text{C}$ 」作為穩定性的指標，對各光學玻璃進行了評價。具體來說，將10cc(10ml)的樣品(實施例1至14及比較例1的光學玻璃樣品)投入鉑坩堝並在 $1250^{\circ}\text{C}$ 至 $1350^{\circ}\text{C}$ 下熔融20至30分鐘，再冷卻至低於玻璃轉化溫度 $T_g$ ，並將樣品與鉑坩堝一起置於預定溫度的熔爐中保持兩小時。保持溫度為 $1000^{\circ}\text{C}$ 以上，並以 $20^{\circ}\text{C}$ 及 $30^{\circ}\text{C}$ 增加，將保持兩小時後沒有晶體析出的最低溫度定義為「液相溫度(LT): $^{\circ}\text{C}$ 」。液相溫度過高時，由於容易在製造時失透，故其範圍為 $1350^{\circ}\text{C}$ 以下，較佳為 $1200^{\circ}\text{C}$ 以下，更佳為 $1100^{\circ}\text{C}$ 以下。

(光學玻璃的化學耐久性評價)

【0070】對於實施例1至14及比較例1至3的光學玻璃，以「粉末法耐水性(Dw):級」作為穩定性的指標，對各光學玻璃進行了評價。「粉末法耐水性(Dw):級」為日本光學玻璃工業會標準：在JOGISO6-1999中規定，具體來說，將具有相當於比重的質量之粉料樣品(實施例1至14及比較例1的光學玻璃樣品：粒徑425~600 $\mu\text{m}$ )放入鉑內，再將其浸入裝有80 ml純水(pH = 6.5至7.5)的石英玻璃圓底燒瓶中，並在沸水浴中處理60分鐘，根據其減重率(%), 分為一級(<0.05%)、二級( $\geq 0.05\sim<0.10\%$ )、三級( $\geq 0.10\sim<0.25\%$ )、四級( $\geq 0.25\sim<0.60\%$ )、五級( $\geq 0.60\sim<1.10\%$ )及六級( $\geq 1.10\%$ )共六個階段。化學耐久性太差時，難以作為光學玻璃使用。特別是，由於本申請的光學玻璃應用於車用的LiDAR系統，「粉末法耐水性(Dw):級」的範圍為一至三級，較佳為一至二級，更佳為一級。

(評價結果及其討論)

【0071】表4至表6示出了如圖1至圖15所示的實施例1至14及比較例1的光學玻璃，於波長925至955nm範圍內透光率的平均值(%）、波長965至985nm範圍內透光率的平均值(%）、波長400至800nm範圍內透光率的平均值(%）、光譜透光率曲線中透光率減少為50%時的半值波長(「L $\lambda$  50」: nm)、透光率增加為50%時的半值波長(「H $\lambda$  50」: nm)、各實施例1至14及比較例1至3的「液相溫度(LT): $^{\circ}\text{C}$ 」及「粉末法耐水性(Dw):級」。

【0072】[表四]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
925-955nm (平均) : %	2.0	1.0	4.3	0.3	10.0	60.2	23.2
965-985nm (平均) : %	0.3	0.4	1.0	2.4	4.6	30.4	11.1
900-900nm (平均) : %	00.2	00.2	07.0	00.5	07.0	07.4	07.9
L <sub>2</sub> 2.50 (平均) : mm	005	003	000	000	000	035	007
D <sub>2</sub> 2.50 (平均) : mm	1022	1024	1017	1016	1012	004	1002
烘烤溫度(°C) : °C	1200	1200	1200	1150	1150	1100	1150
粉末法耐水性 (0.5m) : 級	2	2	2	2	2	3	3

[(00/3)] [表五]

	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 10	實施例 10A	實施例 10B	實施例 10C
925-955nm (平均) : %	0.6	2.4	0.7	2.1	1.4	3.1	3.4
965-985nm (平均) : %	0.3	1.0	0.3	0.9	0.6	1.2	1.3
900-900nm (平均) : %	00.6	00.0	07.0	07.0	00.0	07.0	07.0
L <sub>2</sub> 2.50 (平均) : mm	002	005	002	005	004	005	005
D <sub>2</sub> 2.50 (平均) : mm	1026	1021	1026	1022	1023	1020	1019
烘烤溫度(°C) : °C	1300	1300	1300	1300	1300	1250	1200
粉末法耐水性 (0.5m) : 級	3	3	3	3	3	3	3

[(00/4)] [表六]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3
925-955nm (平均) : %	07.7	-	-
965-985nm (平均) : %	00.0	-	-
900-900nm (平均) : %	07.2	-	-
L <sub>2</sub> 2.50 (平均) : mm	-	-	-
D <sub>2</sub> 2.50 (平均) : mm	-	-	-
烘烤溫度(°C) : °C	1100	-	-
粉末法耐水性 (0.5m) : 級	2	3	3

[(00/5)] 如表4及表5所示，實施例1至14的光學玻璃，於波長925至955nm範圍內透光率的平均值(%)在0.6至50.2%的範圍內、及於波長965至985nm範圍內透光率平均值(%)在0.3至30.4%的範圍內，實施例1至14的光學玻璃具有選擇性地吸收900nm波段的近紅外線的近紅外線吸收功能(即，帶阻濾光片功能)。此外，比較例1(表六)的光學玻璃，於波長925至955nm範圍內透光率的平均值(%)為81.1%，於波長965至985nm範圍內透光率的平均值(%)為88.0%，比較例1的光學玻璃(即Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量為0%的玻璃)不具有近紅外線吸收功能(即帶阻濾光器功能)。

因此 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 含量的下限為5%(實施例6)較佳。此外，比較例2的光學玻璃(即 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 含量為50%的玻璃)因為失透， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 含量的上限為45%(實施例9)較佳。此外，本申請透過實驗，經由調整 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及其他成分含量，可以將於波長925至955nm範圍內的平均透光率調整為0至70%，此外，亦可以將於波長965至985nm範圍內的平均透光率調整為0至50%。

【0076】此外，如表4及表5所示，實施例1至14的光學玻璃，於波長400至800nm範圍內透光率的平均值(%)在87.4至88.9%的範圍內，可以在可視範圍內穩定地維持較高的透光率。此外，本申請透過實驗，經由調整實施例1至14各成分的含量，可以將於波長400至800nm範圍內的平均值(%)調整為80至92%。

【0077】此外，如表4及表5所示，實施例1至14的光學玻璃，透光率減少為50%時的半值波長(「L $\lambda$  50」：nm)在882至935nm的範圍內、以及透光率增加為50%時的半值波長(「H $\lambda$  50」：nm)在984至1026nm的範圍內，可以準確地截斷900 nm波段的近紅外光(帶阻)。此外，本申請透過實驗，經由調整 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及其他成分含量，可以將透光率減少為50%時的半值波長(「L $\lambda$  50」：nm)調整為860至940nm的範圍，亦可以將透光率增加為50%時的半值波長(「H $\lambda$  50」：nm)調整為970至1040nm的範圍。

【0078】此外，將實施例8與比較例3進行比較，比較例3的光學玻璃(即， $\text{Li}_2\text{O}$ 的含量為0%的玻璃)因為失透，透過添加1%的 $\text{Li}_2\text{O}$ ，可以使 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量增加至41%(實施例8)。此外，本申請透過實驗，經由調整鹼金屬( $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 及 $\text{Na}_2\text{O}$ )的含量，可以使 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量為30%以上。

【0079】此外，根據表4及表5的「液相溫度(LT)：℃」，實施例1至14的光學玻璃之「液相溫度(LT)：℃」均在1350℃以下(即，呈穩定)，於製造時較不易發生失透。

【0080】此外，根據表4及表5的「粉末法耐水性(Dw)：級」，實施例1至14的光學玻璃之「粉末法耐水性(Dw)：級」均在三級以下，作為光學玻璃具有足夠的化學耐久性。

【0081】如此，實施例1至14的光學玻璃，係為基於玻璃組成物且至少包含作為主要成分的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及 $\text{B}_2\text{O}_3$ ，於波長400至800nm的範圍內可以穩定地維持高透光率，此外，具有在900nm波段急劇衰減的光譜透光特性的同時，作為光學玻璃亦具有充分的穩定性和化學耐久性。因此，舉例來說，本實施例(實施例1至14)的光學玻璃可以應用於近紅外線截止濾光片，作為用於阻擋LiDAR系統的雷射光之光學濾光片(近紅外線截止濾光片)使用。此外，透過將本實施例(實施例1至14)的光學玻璃應用於沖壓成型玻璃元件、光學元件胚件及光學元件，可以得到用於阻擋LiDAR系統的雷射之沖壓成型玻璃元件、光學元件胚件及光學元件。

【0082】以上為對本申請實施例的說明，在不脫離本申請專利範圍的內，本領域具通常知識者可以進行各種變化。

【0083】此外，本申請示出的實施例係為示例而非限制本申請。本申請的範圍並非為上述說明，而是根據本申請之申請專利範圍所示，並且旨在包含與申請專利範圍等同的範圍和含義內的所有修改。

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種至少包含 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 及 $\text{B}_2\text{O}_3$ 作為主要成分，基於玻璃組成物的光學玻璃，包括：

含量為5~60質量%的 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ ；以及

含量為10~50質量%的 $\text{B}_2\text{O}_3$ ；其中

該光學玻璃的厚度為2.5mm時，於波長925~955nm的範圍內，該光學玻璃的平均透光率為0~70%，於波長965~985nm的範圍內，該光學玻璃的平均透光率為0~50%。

【請求項2】 如請求項1所述之光學玻璃，其中，於波長400~800nm的範圍內，該光學玻璃的平均透光率為80~92%。

【請求項3】 如請求項1所述之光學玻璃，其中，於該光學玻璃的光譜透光率曲線中，透光率減少為50%時的第一波長為860~940nm，透光率增加為50%時的第二波長為970~1040nm。

【請求項4】 如請求項1所述之光學玻璃，其中，該光學玻璃的厚度為0.5~5.0mm。

【請求項5】 如請求項1所述之光學玻璃，其中，該光學玻璃的液相溫度為1350°C以下。

【請求項6】 如請求項1所述之光學玻璃，其中，該光學玻璃的粉末法耐水性為一級、二級或三級。

【請求項7】 如請求項1所述之光學玻璃，其中，該光學玻璃的成分，以質量%表示，包括：

$\text{SiO}_2$ ：1~30%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 0~15%、

$\text{MgO}$  : 0~10%、

$\text{CaO}$  : 0~20%、

$\text{SrO}$  : 0~10%、

$\text{BaO}$  : 0~25%、

$\text{ZnO}$  : 0~25%、

$\text{TiO}_2$  : 0~15%、

$\text{Nb}_2\text{O}_5$  : 0~15%、

$\text{Ta}_2\text{O}_5$  : 0~15%、

$\text{WO}_3$  : 0~10%、

$\text{ZrO}_2$  : 0~10%、

$\text{La}_2\text{O}_3$  : 0~30%、

$\text{Y}_2\text{O}_3$  : 0~30%、

$\text{Gd}_2\text{O}_3$  : 0~30%、

$\text{Sb}_2\text{O}_3$  : 0~0.05%及

$\text{SO}_3$  : 0~0.3%。

【請求項8】 如請求項7所述之光學玻璃，更包含 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及 $\text{K}_2\text{O}$ 的至少一種，且其總含量係為大於0%並為10質量%以下。

【請求項9】 如請求項8所述之光學玻璃，其中， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量係為30質量%以上。

【請求項10】 如請求項7所述之光學玻璃，其中，相對於 $\text{Ln}_2\text{O}_3$ 的成分總和(Ln係選自由Yb、La、Y、Gd組成之群集中的一種或多種)， $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 的含量係為0.6~1.0。

【請求項11】 一種近紅外線截止濾光片，包括如請求項1至10任一項所述的光學玻璃。

【請求項12】 一種沖壓成形用玻璃元件，包括如請求項1至10任一項所述的光學玻璃。

【請求項13】 一種光學元件胚件，包括如請求項1至10任一項所述的光學玻璃。

【請求項14】 一種光學元件，包括如請求項1至10任一項所述的光學玻璃。















