



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I491571 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 11 日

(21) 申請案號：099132569

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 27 日

(51) Int. Cl. : C03B18/02 (2006.01)

(30) 優先權：2009/10/20 日本 2009-241524

(71) 申請人：旭硝子股份有限公司 (日本) ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED (JP)  
日本

(72) 發明人：秋葉周作 AKIBA, SHUSAKU (JP)；林和孝 HAYASHI, KAZUTAKA (JP)

(74) 代理人：惲軼群；陳文郎

(56) 參考文獻：

CN 1326903A

CN 101155761A

JP 46-42108

JP 2006-188406A

審查人員：洪敏峰

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 25 頁

(54) 名稱

用於顯示器裝置的玻璃板，用於顯示器裝置的平板玻璃及其製造方法

GLASS PLATE FOR DISPLAY DEVICE, PLATE GLASS FOR DISPLAY DEVICE AND  
PRODUCTION PROCESS THEREOF

(57) 摘要

一種供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，該平板玻璃係藉由浮法所製成且具有一最高為 1.5 mm 的厚度，其中該平板玻璃以下列氧化物為基礎的莫耳百分比表示係包含有 67 至 75% 的 SiO<sub>2</sub>、0 至 4% 的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、7 至 15% 的 Na<sub>2</sub>O、1 至 9% 的 K<sub>2</sub>O、6 至 14% 的 MgO 以及 0 至 1.5% 的 ZrO<sub>2</sub>，其具有一為 71 至 75% 的 SiO<sub>2</sub> 和 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 總含量，具有一為 12 至 20% Na<sub>2</sub>O 和 K<sub>2</sub>O 的 Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O 總含量，以及一當含有 CaO 時為低於 1% 的 CaO 含量。

A process for producing a plate glass for a display device having a thickness of at most 1.5 mm by a float process, wherein the plate glass comprises, as represented by mole percentage based on the following oxides, from 67 to 75% of SiO<sub>2</sub>, from 0 to 4% of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, from 7 to 15% of Na<sub>2</sub>O, from 1 to 9% of K<sub>2</sub>O, from 6 to 14% of MgO and from 0 to 1.5% of ZrO<sub>2</sub>, has a total content of SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> of from 71 to 75%, has a total content Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O of Na<sub>2</sub>O and K<sub>2</sub>O of from 12 to 20%, and has a content of CaO of less than 1% if contained.

**公告本****發明專利說明書**

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99 132569

※申請日： 99.9.27

※IPC 分類：C03B 18702 (2006.01)

**一、發明名稱：(中文/英文)**

用於顯示器裝置的玻璃板，用於顯示器裝置的平板玻璃及其製造方法  
GLASS PLATE FOR DISPLAY DEVICE, PLATE GLASS FOR DISPLAY  
DEVICE AND PRODUCTION PROCESS THEREOF

**二、中文發明摘要：**

一種供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，該平板玻璃係藉由浮法所製成且具有一最高為1.5 mm的厚度，其中該平板玻璃以下列氧化物為基礎的莫耳百分比表示係包含有67至75%的SiO<sub>2</sub>、0至4%的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、7至15%的Na<sub>2</sub>O、1至9%的K<sub>2</sub>O、6至14%的MgO以及0至1.5%的ZrO<sub>2</sub>，其具有一為71至75%的SiO<sub>2</sub>和Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>總含量，具有一為12至20% Na<sub>2</sub>O和K<sub>2</sub>O的Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O總含量，以及一當含有CaO時為低於1%的CaO含量。

**三、英文發明摘要：**

A process for producing a plate glass for a display device having a thickness of at most 1.5 mm by a float process, wherein the plate glass comprises, as represented by mole percentage based on the following oxides, from 67 to 75% of SiO<sub>2</sub>, from 0 to 4% of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, from 7 to 15% of Na<sub>2</sub>O, from 1 to 9% of K<sub>2</sub>O, from 6 to 14% of MgO and from 0 to 1.5% of ZrO<sub>2</sub>, has a total content of SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> of from 71 to 75%, has a total content Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O of Na<sub>2</sub>O and K<sub>2</sub>O of from 12 to 20%, and has a content of CaO of less than 1% if contained.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

#### 發明領域

本發明係關於一種玻璃板，其供用作為諸如顯示器裝置的覆蓋玻璃(cover glass)或玻璃基板，該顯示器裝置通常是手機或個人數位助理(PDA)等行動裝置，或是觸控面板等小型顯示器裝置，本發明也關於一種供用於製造此一玻璃板的平板玻璃，以及一種用於製造此一平板玻璃、覆蓋玻璃及顯示器裝置的方法。

### 【先前技術】

#### 背景討論

近年來，對於手機和PDA等行動裝置而言，愈來愈常運用覆蓋玻璃（保護性玻璃）來保護顯示器並改善外觀。

對於這些可攜式數位裝置來說，減輕重量及減少厚度是必要的。因此，用以保護顯示器的覆蓋玻璃亦需薄。然而，若覆蓋玻璃的厚度製得薄，則強度會降低，且若一顯示器裝置在使用或攜行時掉落，則覆蓋玻璃本身有時可能會破裂。因此，存在一個問題在於覆蓋玻璃無法達成保護顯示器裝置之原始目的。

為了解決上述問題，可以想到的是增進覆蓋玻璃的強度，而對於這樣的一方法通常地已知一在玻璃表面上形成一抗壓應力層的方法。

對於在玻璃表面上形成一抗壓應力層的方法而言，其通常是一種氣冷回火法(air quenching tempering)(物理回火

法) 以及一種化學回火法，在該氣冷回火法中，藉由空氣冷卻等手段來淬冷一被加熱至接近軟化點的玻璃板表面，而該化學回火法係在一低於玻璃轉移點的溫度下，藉由離子交換手段令位於一玻璃板表面上之具有小離子半徑的鹼金族金屬離子（通常為Li離子或Na離子）與具有較大離子半徑的鹼金族離子（通常為K離子）進行置換。

如前所述，覆蓋玻璃的厚度必須薄。若將氣冷回火法施用於薄玻璃板，則表面與內部間的溫差不易增加，因而難以形成抗壓應力層，且無法獲致所希望的高強度性質。因此，經常使用藉由後者的化學回火法所回火的覆蓋玻璃。

就此種覆蓋玻璃而言，廣泛使用者為鈉鈣玻璃（soda lime glass）經化學回火而得到的玻璃（例如專利文獻1）。

除了鈉鈣玻璃以外， $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$ 玻璃亦被建議作為覆蓋玻璃，至於此種玻璃的製法，已經採用者為下拉法或溢流下拉法（例如專利文獻2）。

專利文獻1：JP-A-2007-11210

專利文獻2：JP-A-2009-57271

用於行動裝置的覆蓋玻璃或類似者可能設有一具有作為喇叭等功能的孔洞，或是從設計的觀點而偏好具有複雜的結構。因此，當供用作為覆蓋玻璃的平板玻璃經加工而形成一供用作為覆蓋玻璃的玻璃板時，在許多情形下，其會經歷一鑽孔或雕切曲線的複雜製程，以形成為一具有最終構形的玻璃板。

若此一平板玻璃（所謂的毛胚平板玻璃(raw plate

glass)) 在加工時發生崩缺現象 (chipping)，則亦於同時產生潛在的缺陷。這種在進行化學回火處理前於加工時所造成的崩缺傳統上並不會產生問題。但是，當將殘留有加工時與崩缺同時形成之潛在缺陷的玻璃板予以化學回火時，若這些潛在缺陷太深以致於超過抗壓應力層，則該玻璃板的強度增進可能不足。再者，若潛在缺陷存在於玻璃的內部拉伸應力層(tensile stress layer)，則裂痕本身可能會擴大，而玻璃可能會自發性地破裂。

再者，當在玻璃板表面附著有因崩缺所形成的玻璃屑之情形下進行化學回火處理時，僅該部分沒有被回火且可能造成凹痕或翹曲等瑕疵。亦即，崩缺除了造成潛在缺陷以外也可能會導致產品失效，從而致使強度下降。

又，加工前的基板愈來愈大以提昇生產力，其可具有G4 (680×880)的尺寸或G5 (1100×1300)的尺寸。

當加工此種大尺寸基板時，因一邊傾向為長的極有可能形成深度潛在缺陷。再者，隨著基板變得更大，它更重且可能會彎曲，而從這些潛在缺陷裂開的機率也傾向為高的。

所以，崩缺的機率因基板尺寸的增大而上升，且玻璃的破裂失效在基板的加工步驟中可能會增加。

由於降低覆蓋玻璃厚度的要求隨著諸如行動裝置的輕量需求而增加，這些因崩缺所造成的問題也更顯重大。亦即，若覆蓋玻璃的厚度由2 mm降低至1 mm，則強度降低成四分之一，而前述問題更加嚴重。

又，這種覆蓋玻璃在許多情形下是藉由諸如下拉法或溢流下拉法等下拉製程而適當地製成，但此一製程不必然地可應用於進行大量生產。

## 【發明內容】

### 發明概要

本發明的一個目的在於解決前述問題。

本發明提供一種方法（本發明的製造方法），供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃，該平板玻璃係藉由浮法（float process）所製成且具有一最高為1.5 mm的厚度，其中該平板玻璃以下列氧化物為基礎的莫耳百分比表示係包含有67至75%的 $\text{SiO}_2$ 、0至4%的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、7至15%的 $\text{Na}_2\text{O}$ 、1至9%的 $\text{K}_2\text{O}$ 、6至14%的 $\text{MgO}$ 以及0至1.5%的 $\text{ZrO}_2$ ，其具有一為71至75%的 $\text{SiO}_2$ 和 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 總含量，具有一為12至20%  $\text{Na}_2\text{O}$ 和 $\text{K}_2\text{O}$ 的 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 總含量，以及一當含有 $\text{CaO}$ 時為低於1%的 $\text{CaO}$ 含量。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的 $\text{SiO}_2$ 含量為69至74%。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量為至少0%且低於3%。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的 $\text{MgO}$ 含量為8至13%。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 總含量係高於

13.5%。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中當該平板玻璃含有CaO、SrO、BaO和ZrO<sub>2</sub>中之至少一成份時，這四種成份的總含量為低於1.5%。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中當該平板玻璃含有B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>時，該平板玻璃的B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量係低於1%。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃之黏度為10<sup>2</sup> dPa·s時的溫度最高為1,650°C。

再者，本發明提供前述供製造一用於顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃在50至350°C下的平均線性膨脹係數為高於86×10<sup>-7</sup>/°C。

再者，本發明提供一種用於顯示器裝置的平板玻璃(本發明的平板玻璃)，該平板玻璃具有一最高為1.5 mm的厚度，其以下列氧化物為基礎以莫耳百分比表示係包含有67至75%的SiO<sub>2</sub>、0至4%的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、7至15%的Na<sub>2</sub>O、1至9%的K<sub>2</sub>O、6至14%的MgO以及0至1.5%的ZrO<sub>2</sub>，其具有一為71至75%的SiO<sub>2</sub>和Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>總含量，具有一為12至20%Na<sub>2</sub>O和K<sub>2</sub>O的Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O總含量，以及一當含有CaO時為低於1%的CaO含量。

再者，本發明提供該用於顯示器裝置的平板玻璃，其具有一為至少0%且低於3%的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量。

再者，本發明提供該用於顯示器裝置的平板玻璃，其



具有一高於13.5%的 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 總含量。

再者，本發明提供該用於顯示器裝置的平板玻璃，其在50至350°C下具有一高於 $86\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的平均線性膨脹係數。

再者，本發明提供一種用於顯示器裝置的玻璃板，該玻璃板係藉由將一具有最高為1 mm之厚度的玻璃板予以化學回火而得，其以下列氧化物為基礎以莫耳百分比表示係包含有67至75%的 $\text{SiO}_2$ 、0至4%的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、7至15%的 $\text{Na}_2\text{O}$ 、1至9%的 $\text{K}_2\text{O}$ 、6至14%的 $\text{MgO}$ 以及0至1.5%的 $\text{ZrO}_2$ ，其具有一為71至75%的 $\text{SiO}_2$ 和 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 總含量，具有一為12至20%  $\text{Na}_2\text{O}$ 和 $\text{K}_2\text{O}$ 的 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 總含量，以及一當含有 $\text{CaO}$ 時為低於1%的 $\text{CaO}$ 含量。

再者，本發明提供一種用於顯示器裝置的覆蓋玻璃(本發明的覆蓋玻璃)，其包含前述用於顯示器裝置的玻璃板。

再者，本發明提供前述覆蓋玻璃，其中該顯示器裝置為一行動裝置。

再者，本發明提供前述覆蓋玻璃，其中該顯示器裝置為一觸控面板。

再者，本發明提供一種顯示器裝置，其包含一顯示器以及一用於保護該顯示器的覆蓋玻璃，其中該覆蓋玻璃為本發明的覆蓋玻璃。

再者，本發明提供一種行動裝置，其包含一顯示器以及一用於保護該顯示器的覆蓋玻璃，其中該覆蓋玻璃為本發明的覆蓋玻璃。

再者，本發明提供一種觸控面板，其包含一顯示器以及一用於保護該顯示器的覆蓋玻璃，其中該覆蓋玻璃為本發明的覆蓋玻璃。

依據本發明，可以獲得一種用於顯示器裝置的薄型平板玻璃，其在玻璃加工時比較不會發生崩缺情形，且其能夠接受化學回火處理。再者，可以藉由浮法來製造此種薄型平板玻璃。

再者，可以獲得一種用於顯示器裝置的玻璃板及覆蓋玻璃，其比較不會因為在化學回火處理前於玻璃加工時所發生的崩缺現象而造成強度降低，且於使用時玻璃本身發生破損的機率降低。

再者，可以獲得一種包含有此種覆蓋玻璃的行動裝置及觸控面板。

## 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

本發明之顯示器裝置的玻璃板厚度上限為1 mm，且對於覆蓋玻璃而言，下限通常為0.2 mm。若厚度低於0.2 mm，則縱使進行化學回火，從實用強度的觀點來看仍會發生問題。當該玻璃板供用作為玻璃基板時，厚度通常為至少0.05 mm。

針對一市售之化學回火鈉鈣玻璃產品測量表面抗壓應力，其為555 MPa。因此，用於顯示器裝置之本發明的玻璃板的表面抗壓應力S係較佳為至少550 MPa。S通常為最高

800 MPa。

又，為了製成覆蓋玻璃，玻璃經常經過拋光，而用於第一次拋光步驟的磨粒尺寸通常為100  $\mu\text{m}$ 。運用這種磨粒進行拋光被認為會形成具有40  $\mu\text{m}$ 深度的細微裂紋（Glass Engineering Handbook，由MasaYuki Yamane等人所編著，第1版，Asakura Publishing Co., Ltd.，1999年7月5日，第397頁）。

因此，用於顯示器裝置之本發明的玻璃板抗壓應力層的深度 $t$ 係較佳為至少40  $\mu\text{m}$ 。又， $t$ 通常最高為70  $\mu\text{m}$ 。

用於顯示器裝置之本發明的玻璃板通常藉由將本發明的平板玻璃予以加工，例如藉由將該平板玻璃加以切割、鑽孔或拋光而獲得一玻璃板，再將該玻璃板予以化學回火而得。

該化學回火法並無特別限制，只要位於玻璃板表層內的 $\text{Na}_2\text{O}$ 可與呈熔融鹽形式的 $\text{K}_2\text{O}$ 進行離子交換即可，然而，可以舉例方式述及一種方法，其中玻璃板被浸潤於一經加熱的硝酸鉀( $\text{KNO}_3$ )熔融鹽中。

用以在玻璃板上形成一具有所欲表面抗壓應力之化學回火層（表面抗壓應力層）的條件係依據玻璃板的厚度而改變，但是，通常是在350至550 $^{\circ}\text{C}$ 下，將玻璃板浸潤於 $\text{KNO}_3$ 熔融鹽中，歷時2至20小時。從成本的角度來看，玻璃較佳為在350至500 $^{\circ}\text{C}$ 的條件下浸潤2至16小時，更佳為浸潤2至10小時。

在實行有前述拋光手段的情形下，從生產效率的角度

觀之，拋光量以少量為佳，通常最高為0.5 mm。因此，對應於用於顯示器裝置之本發明玻璃板的最高厚度，本發明之平板玻璃的厚度被認為是最高為1.5 mm，且通常為1.3 mm。

用於製造本發明之平板玻璃的方法並無特別限制。舉例而言，該平板玻璃係藉由下列方式製造：將多種原料以適當用量加以混合，將混合物加熱至約1,400至1,600°C以使其熔融，隨後藉由攪拌等手段將熔融體予以消泡並均質化，藉由習用浮法、下拉法或加壓法令熔融體成形為平板狀，將該平板狀玻璃予以退火，並將它切割成為所希望的尺寸。本發明的平板玻璃通常藉由本發明的製造方法所製成。

由本發明的製造方法所製成的平板玻璃之玻璃稱做為本發明的玻璃，後文將敘述該玻璃的性質及組成。本發明的玻璃為本發明的平板玻璃之玻璃，且前述玻璃板之玻璃經過化學回火而形成用於顯示器裝置之本發明的玻璃板。

因為浮法被使用作為本發明的製造方法，所以經常使用一熔融槽。

因此，本發明之玻璃的黏度變成為 $10^2$  dPa·s時的溫度 $T_2$ 以最高1,650°C為佳。若其超過1,650°C，則不易熔化玻璃、容易生成諸如結石(stone)等產品缺陷，或是用以熔融玻璃的設備價格高昂。該溫度以最高1,620°C為佳，通常最高為1,600°C。

又，本發明之玻璃的黏度變成為 $10^4$  dPa·s時的溫度 $T_4$

以最高 $1,190^{\circ}\text{C}$ 為佳。若其超過 $1,190^{\circ}\text{C}$ ，則不易形成玻璃。該溫度通常最高為 $1,180^{\circ}\text{C}$ 。

本發明之玻璃的失透溫度 (devitrification temperature) 以最高 $(T_4+10^{\circ}\text{C})$ 為佳。否則，若一玻璃由浮法所製成，則會發生失透作用而不易形成玻璃。該溫度以最高 $T_4$ 為更佳。在此，失透溫度意指當玻璃被維持於該失透溫度達15小時後失透作用析出的最高溫度。

本發明之玻璃的比重以最高2.5為佳。若超過2.5，則顯示器的重量減輕可能不足。

本發明之玻璃在 $50$ 至 $350^{\circ}\text{C}$ 下的平均線性膨脹係數較佳為 $80\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至 $130\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ ，通常是高於 $86\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。

現在，除非另行指明，否則本發明之玻璃的組成將運用以莫耳百分比所表示的含量來敘述。

$\text{SiO}_2$ 是一種構成玻璃基質的成分，且其為必要成份。再者，它是一種用以在玻璃加工時降低崩缺現象的成份。若 $\text{SiO}_2$ 含量低於67%，則玻璃的安定性以及耐氣候性或抗崩缺性將會下降。它通常為至少69%。若 $\text{SiO}_2$ 含量超過75%，則玻璃的黏度將會增加，且熔融性質將會顯著降低。它通常最高為74%。

$\text{Al}_2\text{O}_3$ 非屬必要者但為一種能夠增進離子交換性能和抗崩缺性的成份，且含量最高可達4%。若其含量超過4%，則玻璃黏度高，而不易達成均勻的熔融。它通常低於3%或是低於6質量%。當含有 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 時，其含量以至少1%為佳。

若 $\text{SiO}_2$ 和 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的 $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3$ 總含量超過75%，則玻璃

在高溫下的黏度會增加而不易熔融。該總含量通常最高為74%。若該總含量低於71%，則抗崩缺性會下降。該總含量通常至少為72%。

$\text{Na}_2\text{O}$ 是一種藉由離子交換來形成表面抗壓應力層並增進玻璃之熔融性質的成份，且其屬於必要者。若其含量低於7%，則不易藉由離子交換而形成所希望的表面抗壓應力層。它通常至少為8%。若 $\text{Na}_2\text{O}$ 的含量超過15%，則耐氣候性會下降。其之含量以最高13%為佳。

$\text{K}_2\text{O}$ 是一種用以增進熔融性質並用以在化學回火程序中增加離子交換速率以獲致所希望的表面抗壓應力和應力層深度的成份，且其屬於必要者。若其含量低於1%，則熔融性質會下降，或是離子交換速率會減低。其之含量以至少3%為佳，通常至少為4%。若 $\text{K}_2\text{O}$ 的含量超過9%，則耐氣候性會下降。其之含量以最高7%為佳，通常最高為6%。

若 $\text{Na}_2\text{O}$ 和 $\text{K}_2\text{O}$ 的 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 總含量低於12%，則無法獲得所希望的離子交換性質。該總含量以至少13%為佳，通常為高於13.5%或是高於15.5質量%。若 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 超過20%，則諸如耐氣候性等玻璃的化學耐受性會低下。該總含量以最高18%為佳，通常最高為17%。

$\text{MgO}$ 是一種可能使離子交換速率或抗崩缺性降低的成份，但為一種用以增進熔融性質的成份，且其屬於必要者。若其含量低於6%，則黏度增加，因而使得熔融性質降低。其含量以至少8%為佳，通常至少為10%。若其超過14%，則該玻璃易於失透。其含量以最高13%為佳，通常為最高

12%。

ZrO<sub>2</sub>非屬必要者，但可以含有最高為1.5%的用量，以降低高溫時的黏度，或是增加表面抗壓應力。若其含量超過1.5%，則ZrO<sub>2</sub>會呈結石的形式留存於玻璃中。再者，對於崩缺作用的抗性可能會下降。當含有ZrO<sub>2</sub>時，其含量通常至少為0.2%。

本發明的玻璃基本上包含有前述成份，但可於不傷害本發明目的之範圍下含有其他成份。當含有其他成份時，這些成份的總含量以最高5%為佳，通常最高為3%。現在，將說明前述其他成份。

可以含有ZnO諸如高達2%，俾在某些情形下增進高溫時的玻璃熔融性質，但其含量以最高1%為佳。當玻璃藉由浮法所製成時，該含量以最高0.5%為佳。若含量超過0.5%，則ZnO在藉由浮法製造玻璃時會降低，而造成產品的缺陷。通常不含有ZnO。

可以含有B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>諸如最高為低於1%，俾在某些情形下增進高溫時的熔融性質或是增進玻璃強度。若其含量至少為1%，則不易獲得均勻的玻璃，且不易形成玻璃，或是抗崩缺性會降低。通常不含有B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。

因為TiO<sub>2</sub>會改變玻璃內所存在的Fe離子之氧化還原態(Fe<sup>2+</sup>、Fe<sup>3+</sup>)，進而改變可見光穿透性，使玻璃產生色斑，所以當含有時，TiO<sub>2</sub>的含量以最高1%為佳，且通常不含有TiO<sub>2</sub>。

Li<sub>2</sub>O是一種用以降低應變點的成份，從而使應力易於

釋放，結果導致無法形成安定的表面抗壓應力層。因此，玻璃較佳為不含有 $\text{Li}_2\text{O}$ 。即使含有 $\text{Li}_2\text{O}$ ，其含量較佳為低於1%，更佳最高為0.05%，尤其以低於0.01%為最佳。

再者，進行化學回火處理時， $\text{Li}_2\text{O}$ 有時候會沖提進入諸如 $\text{KNO}_3$ 的熔融鹽內，而且如果化學回火處理是以含有Li熔融鹽來進行，則表面抗壓應力會顯著降低。也就是說，本案發明人藉由在 $450^\circ\text{C}$ 的條件下運用不含有Li的 $\text{KNO}_3$ 、含有0.005質量%之Li的 $\text{KNO}_3$ 、含有0.01質量%之Li的 $\text{KNO}_3$ 以及含有0.04質量%之Li的 $\text{KNO}_3$ ，將後述實例20的玻璃予以化學回火，歷時6小時，結果發現即使是含有0.005質量%之Li的熔融鹽仍會使表面抗壓應力顯著下降。因此，基於前述角度看來，以不含有 $\text{Li}_2\text{O}$ 為佳。

$\text{CaO}$ 在高溫下會增進熔融性質，或使得玻璃不容易失透，因而可以含有最高為低於1%之含量。若其含量高達1%，則離子交換速率或抗崩缺性將會下降。

可視實際需要而含有 $\text{SrO}$ ，惟若含有 $\text{SrO}$ 時，其含量較以低於1%為佳，因為它相較於 $\text{MgO}$ 和 $\text{CaO}$ 對於降低離子交換速率具有更高的效果。

在鹼土族金屬氧化物當中， $\text{BaO}$ 對於降低離子交換速率具有最高的效果，因此以不含有 $\text{BaO}$ 為佳，或是即使含有 $\text{BaO}$ 時，其含量低於1%。

在含有 $\text{SrO}$ 或 $\text{BaO}$ 的情形下，它們的總含量以最高1%為佳，以低於0.3%為更佳。

在含有 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 或 $\text{ZrO}_2$ 中之至少一者的情形下，



這四種成份的總含量以低於1.5%為佳。若含量至少為1.5%，則離子交換速率可能會下降。通常，含量最高為1%。

可以適當地含有 $\text{SO}_3$ 、氯化物或氟化物作為熔融玻璃時的精煉劑。但是，為了提高諸如觸控面板等顯示裝置的可見性，較佳為在原料中儘可能減少在可見光區域具有吸光性的 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 或 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 等雜質的污染，且它們個別的含量以質量百分比表示以最高0.15%為佳，以最高0.05%為更佳。

#### 實例

現在參照實例而更詳細地敘述本發明。但是，應明瞭本發明絕對不限於這些特定的實例。

在表1至3所顯示的實例1至12和20至22中，適當地選用諸如氧化物、氫氧化物、碳酸鹽和硝酸鹽等常用的玻璃原料，使得具有 $\text{SiO}_2$ 至 $\text{K}_2\text{O}$ 各欄位中以莫耳百分比所表示的組成，經稱量而達到400克的玻璃，此外，雖然沒有顯示在前述組成當中，但原料中另添加有以 $\text{SO}_3$ 換算對應於0.2質量%的硫酸鈉，並將原料予以混合。接著，將原料混合物加入一鉑質坩堝中，再將鉑質坩堝置入一具 $1600^\circ\text{C}$ 的電阻加熱式電爐內，令原料混合物熔融3小時，經精製、均質化後倒入模具中，在一預定溫度下退火，而得到一玻璃塊體。將玻璃塊體予以切割及拋光，最後將兩表面進行鏡面拋光，而得到具有 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm} \times 0.9\text{ mm}$ 厚度之尺寸的板狀玻璃。

在表3所顯示的實例23中是使用另行製造的鈉鈣玻璃，且在表2和3所顯示的實例13至19中沒有進行玻璃的熔

融和類似程序。

實例1至19是本發明的具體例，而實例20至23為比較例。

再者，表1至3中以莫耳百分比所表示的組成物對應於表4至6中以質量百分比所表示的組成物。

對於所得到的玻璃，顯示有玻璃轉移點 $T_g$ （單位： $^{\circ}\text{C}$ ）、黏度成為 $10^2$  dPa·s時的溫度 $T_2$ （單位： $^{\circ}\text{C}$ ）、黏度成為 $10^4$  dPa·s時的溫度 $T_4$ （單位： $^{\circ}\text{C}$ ）、比重 $\rho$ 、在50至 $350^{\circ}\text{C}$ 下的平均線性膨脹係數 $\alpha$ （單位： $-7/^{\circ}\text{C}$ ）以及失透溫度 $T_d$ （單位： $^{\circ}\text{C}$ ）等數值。

標註有\*的數值為從組成計算求得的數值或是估計值，而此同樣適用於下文所述之諸如F值等其他測量值。再者，失透溫度是藉由令玻璃在某一溫度（ $X^{\circ}\text{C}$ ）下維持15小時後是否發生失透而測得，若玻璃在 $X^{\circ}\text{C}$ 下未發生失透，則其結果以 $T_d < X$ 表示。

再者，各個玻璃的破裂50%起始負載F（單位：kg）是運用一具維氏硬度測試儀進行測量如後。

再者，前述板狀玻璃是藉由#1000磨粒進行拋光達 $300\mu\text{m}$ 以上，隨後以氧化鈾進行拋光，以使得表面成為鏡面。接著，為了經由加工鏡面拋光表面來移除應變，以一具電阻加熱式電爐將玻璃加熱至 $T_g+50^{\circ}\text{C}$ ，並保持在該溫度1小時，隨後以每分鐘 $0.5^{\circ}\text{C}$ 的速率冷卻至室溫。溫度是以1小時內達到 $T_g$ 的溫度-上昇速率增加。

裂痕的發生是使樣品接受前述測試來進行測量。也就

是說，在大氣環境中，於20至28°C的溫度以及40至75%的溼度下，將維氏硬度測試儀的負載從0.025 kg、0.050 kg、0.1 kg、0.2 kg、0.3 kg、0.5 kg、1 kg逐步改變至2 kg，於各個負載下令維氏壓痕計在10個點位處下壓，計算出壓痕的四個角落所形成的裂痕數目，最多為40個裂痕。從圖中讀取形成有20個裂痕的負載，並做為破裂50%起始負載F。

F以至少0.2 kg為佳，以至少0.6 kg為更佳。

在實例5以及20至23中，利用由JOYO ENGINEERING CO., LTD.所生產的GLASS SCRIBER進行劃切測驗，並測量崩缺起始負載f（單位：N）如下。

供劃切測驗使用的測量樣品的製備方式相同於供測量F值所使用的前述樣品。

劃切測驗中是利用一130°鑽石切割輪，並將負載從8.6 N逐步改變至26.6 N，在樣品上進行劃切，藉此評量崩缺的發生情形。將發生崩缺的最小負載做為崩缺起始負載f。

在作為本發明具體例的實例5的玻璃中，前述F值高達0.86 kg，初次崩缺發生於15.8 N的高負載下，而在作為比較例的各個實例20至23的玻璃中，F值則低達0.03至0.13 kg，崩缺發生於低達12.2 N的負載下。由此可見，崩缺的發生可藉由破裂50%起始負載來評量。

各個實例1至12、20以及23中的板狀玻璃被化學回火如下。也就是說，化學回火處理是藉由將該玻璃浸潤於400°C KNO<sub>3</sub>熔融鹽中10小時來進行。針對各片玻璃，以一Orihara Seisakusho Corporation所生產的表面應力計FSM-6000來測

量表面抗壓應力S (單位：MPa) 以及表面抗壓應力層的深度t (單位： $\mu\text{m}$ )。結果顯示於下表的欄位中。如下表所示，本發明各實例中的玻璃具有至少為550 MPa的表面抗壓應力以及至少40  $\mu\text{m}$ 的應力層深度，由此可見已形成所希望的抗壓應力層。

表 1

Ex.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO <sub>2</sub>	69.6	71.1	71.0	71.7	71.3	71.3	71.6	70.9	67.9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.3
MgO	12.0	11.5	11.0	10.5	10.4	11.8	11.8	10.6	12.8
CaO	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SrO	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
BaO	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
ZrO <sub>2</sub>	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.2
Na <sub>2</sub> O	8.7	8.6	8.7	9.7	10.8	8.6	8.6	8.7	8.8
K <sub>2</sub> O	5.9	5.9	5.9	5.2	4.6	5.4	5.1	5.9	5.7
Si+Al	72.6	73.1	73.0	73.7	73.3	73.3	73.6	72.9	71.2
T <sub>g</sub>	582	572	572	560	548	576	574	582	603
T <sub>2</sub>	1600*	1589	1602	1600*	1569	1601*	1604*	1600*	1580*
T <sub>4</sub>	1164*	1154	1164	1153*	1127	1159*	1161*	1166*	1158*
$\rho$	2.451	2.443	2.456	2.440	2.440	2.437	2.436	2.469	2.483
S	595	551	576	569	598	574	578	601	665
t	48	51	48	46	45	44	43	47	39
$\alpha$	94	92	90	94	96	90	87	89	89
T <sub>d</sub>	<1160	<1160	<1160	<1150	<1050	<1150	<1150	<1160	<1150
F	1.3	1.2	0.51	0.46	0.86	0.91	1.2	0.33	0.27
f	—	—	—	—	15.8	—	—	—	—

表 2

Ex.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SiO <sub>2</sub>	67.2	68.8	68.7	69.8	71.6	74.8	75.0	75.0	75.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.9	2.7	2.9	2.9	2.0	0	0	0	0
MgO	13.5	13.0	12.5	11.9	10.5	10.5	8.9	6.8	6.6
CaO	0.3	0.3	0.8	0.3	0	0	0	0	0
SrO	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0
BaO	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0	0	0
ZrO <sub>2</sub>	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0	0	0	0
Na <sub>2</sub> O	8.7	8.7	8.7	8.7	10.9	9.9	15.0	12.6	15.0
K <sub>2</sub> O	5.7	5.7	5.6	5.9	4.6	4.7	1.1	5.6	3.4
Si+Al	71.1	71.5	71.6	72.7	73.6	74.8	75.0	75.0	75.0
T <sub>g</sub>	603	585	587	582*	547*	556*	540*	500*	500*
T <sub>2</sub>	1586	1584	1580*	1599*	1575*	1600*	1559*	1594*	1571*
T <sub>4</sub>	1160	1155	1150*	1163*	1131*	1139*	1086*	1122*	1095*
$\rho$	2.474	2.464	2.467	2.45*	2.44*	2.41*	2.41*	2.41*	2.41*
S	660	626	628	595*	614*	600*	748*	550*	661*
t	40	42	40	49*	46*	53*	45*	64*	58*
$\alpha$	90	89	89	94*	96*	87*	91*	99*	99*
T <sub>d</sub>	<1150	<1150	<1150	<1160*	<1050*	—	—	—	—
F	0.28	0.33	0.38	0.9*	0.86*	1*	1*	1*	1*
f	—	—	—	—	15.8*	—	—	—	—

表 3

Ex.	19	20	21	22	23
SiO <sub>2</sub>	69.9	64.5	67.8	67.3	72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.5	6.0	2.7	1.7	1.1
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	3.0	0.1	0
MgO	13.6	11.0	10.4	15.0	5.5
CaO	0	0	0	0	8.6
SrO	0	0	0	0	0
BaO	0	0	0	0	0
ZrO <sub>2</sub>	0	2.5	0	0	0
Na <sub>2</sub> O	7.7	12.0	12.0	9.9	12.6
K <sub>2</sub> O	6.3	4.0	4.0	6.0	0.2
Si+Al	72.4	70.5	70.5	69.0	73.1
T <sub>g</sub>	598*	620	548*	555*	588
T <sub>2</sub>	1600*	1575	1508*	1479*	1510
T <sub>4</sub>	1163*	1168	1052*	1060*	1052
$\rho$	2.43*	2.525	2.427*	2.467*	2.49
S	550*	946	765*	540*	713
t	56*	34	56*	58*	10
$\alpha$	87*	91	89*	94*	86
T <sub>d</sub>	—	<1140	—	—	—
F	0.8*	0.13	0.03	0.13	0.12
f	—	12.2	12.2	12.2	12.2

表 4

Ex.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO <sub>2</sub>	68.1	69.9	69.3	68.8	70.4	70.3	70.3	70.7	65.9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.0	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	5.5
MgO	7.8	7.6	7.2	6.9	6.9	6.9	7.8	7.8	8.3
CaO	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SrO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05
BaO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05
ZrO <sub>2</sub>	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.4
Na <sub>2</sub> O	8.7	8.8	8.8	8.7	9.9	11.0	8.8	8.8	8.8
K <sub>2</sub> O	9.0	9.1	9.0	8.9	8.0	7.1	8.3	7.9	8.6

表5

Ex.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SiO <sub>2</sub>	65.5	67.5	67.3	68.3	70.5	75.2	76.4	74.0	74.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.4	4.5	4.8	4.8	3.4	0	0	0	0
MgO	8.8	8.6	8.2	7.8	6.9	7.1	6.1	4.5	4.4
CaO	0.3	0.3	0.7	0.3	0	0	0	0	0
SrO	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0
BaO	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0
ZrO <sub>2</sub>	1.4	1.4	1.4	1.0	1.0	0	0	0	0
Na <sub>2</sub> O	8.8	.8	8.8	8.8	11.0	10.3	15.8	12.9	15.4
K <sub>2</sub> O	8.7	8.8	8.7	9.0	7.1	7.4	1.7	8.7	5.3

表6

Ex.	19	20	21	22	23
SiO <sub>2</sub>	69.2	60.9	66.7	67.1	72.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.2	9.6	4.6	2.8	1.9
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	3.4	0.1	0
MgO	9.0	7.0	6.9	10.1	3.7
CaO	0	0	0	0	8.1
SrO	0	0	0	0	0
BaO	0	0	0	0	0
ZrO <sub>2</sub>	0	4.8	0	0	0
Na <sub>2</sub> O	7.9	11.7	12.2	10.2	13.1
K <sub>2</sub> O	9.7	5.9	6.2	9.4	0.3

本發明可應用於一顯示器裝置的覆蓋玻璃，該覆蓋玻璃的製造，等等。

於2009年12月20日提申之日本專利申請第2009-241524號的整體揭露內容，包括說明書、申請專利範圍、以及摘要以其整體併入於此以諮參考。

### 【圖式簡單說明】

無

**【主要元件符號說明】**

無

## 七、申請專利範圍：

1. 一種供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，該平板玻璃係藉由一浮法所製成且具有一最高為 1.5 mm 的厚度，其中該平板玻璃以下列氧化物為基礎的莫耳百分比表示係包含有 67 至 75% 的  $\text{SiO}_2$ 、0 至 4% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、7 至 15% 的  $\text{Na}_2\text{O}$ 、1 至 9% 的  $\text{K}_2\text{O}$ 、6 至 14% 的  $\text{MgO}$  以及 0 至 0.7% 的  $\text{ZrO}_2$ ，其具有一為 71 至 75% 的  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  總含量，具有一為 12 至 20%  $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{K}_2\text{O}$  的  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  總含量，以及一當含有  $\text{CaO}$  時為低於 1% 的  $\text{CaO}$  含量。
2. 如申請專利範圍第 1 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的  $\text{SiO}_2$  含量為 69 至 74%。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量為至少 0% 且低於 3%。
4. 如申請專利範圍第 1 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的  $\text{MgO}$  含量為 8 至 13%。
5. 如申請專利範圍第 1 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃的  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  總含量係高於 13.5%。
6. 如申請專利範圍第 1 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中當該平板玻璃含有  $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$  和  $\text{ZrO}_2$  中之至少一成份時，這四種成份的總含量為



低於 1.5%。

7. 如申請專利範圍第 1 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中當該平板玻璃含有  $B_2O_3$  時，該平板玻璃的  $B_2O_3$  含量係低於 1%。
8. 如申請專利範圍第 1 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃之黏度為  $10^2$  dPa·s 時的溫度最高為  $1,650^\circ\text{C}$ 。
9. 如申請專利範圍第 1 項之供製造一用於一顯示器裝置的平板玻璃的方法，其中該平板玻璃在  $50$  至  $350^\circ\text{C}$  下的平均線性膨脹係數為高於  $86 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。
10. 一種用於一顯示器裝置的平板玻璃，該平板玻璃具有一最高為 1.5 mm 的厚度，其以下列氧化物為基礎以莫耳百分比表示係包含有 67 至 75% 的  $SiO_2$ 、0 至 4% 的  $Al_2O_3$ 、7 至 15% 的  $Na_2O$ 、1 至 9% 的  $K_2O$ 、6 至 14% 的  $MgO$  以及 0 至 0.7% 的  $ZrO_2$ ，其具有一為 71 至 75% 的  $SiO_2$  和  $Al_2O_3$  總含量，具有一為 12 至 20%  $Na_2O$  和  $K_2O$  的  $Na_2O+K_2O$  總含量，以及一當含有  $CaO$  時為低於 1% 的  $CaO$  含量。
11. 如申請專利範圍第 10 項之用於一顯示器裝置的平板玻璃，其具有一為至少 0% 且低於 3% 的  $Al_2O_3$  含量。
12. 如申請專利範圍第 10 或 11 項之用於一顯示器裝置的平板玻璃，其具有一高於 13.5% 的  $Na_2O+K_2O$  總含量。
13. 如申請專利範圍第 10 項之用於一顯示器裝置的平板玻璃，其在  $50$  至  $350^\circ\text{C}$  下具有一高於  $86 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$  的平均線性膨脹係數。

14. 一種用於一顯示器裝置的玻璃板，其藉由將一具有最高為 1 mm 之厚度的玻璃板予以化學回火 (tempering) 而得，其以下列氧化物為基礎以莫耳百分比表示係包含有 67 至 75% 的  $\text{SiO}_2$ 、0 至 4% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、7 至 15% 的  $\text{Na}_2\text{O}$ 、1 至 9% 的  $\text{K}_2\text{O}$ 、6 至 14% 的  $\text{MgO}$  以及 0 至 0.7% 的  $\text{ZrO}_2$ ，其具有一為 71 至 75% 的  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  總含量，具有一為 12 至 20%  $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{K}_2\text{O}$  的  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  總含量，以及一當含有  $\text{CaO}$  時為低於 1% 的  $\text{CaO}$  含量。
15. 一種用於一顯示器裝置的覆蓋玻璃，其包含如申請專利範圍第 14 項中所界定之該用於一顯示器裝置的玻璃板。
16. 如申請專利範圍第 15 項的覆蓋玻璃，其中該顯示器裝置為一行動裝置。
17. 如申請專利範圍第 15 項的覆蓋玻璃，其中該顯示器裝置為一觸控面板。