



(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 I406835B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：098112983

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 20 日

(51)Int. Cl. : C03C3/091 (2006.01)

C03C3/083 (2006.01)

C03C3/085 (2006.01)

C03C3/087 (2006.01)

G02F1/1333 (2006.01)

(30)優先權：2008/04/21 日本

2008-110161

(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：西澤學 NISHIZAWA, MANABU (JP)；嶋田勇也 SHIMADA, YUYA (JP)；黑木有

一 KUROKI, YUICHI (JP)；前田敬 MAEDA, KEI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

US 5908794

US 6313052B1

審查人員：鐘文宏

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：0 共 0 頁

(54)名稱

顯示面板用玻璃板、其製造方法及 TFT 面板之製造方法

(57)摘要

本發明係提供一種 B_2O_3 含有率低、收縮率低，且可作為 TFT 面板用之玻璃板的顯示面板用玻璃板。該顯示面板用玻璃板，以氧化物為基準且以質量%表示時，玻璃母材組成係由 SiO_2 ：50.0~73.0、 Al_2O_3 ：6.0~20.0、 B_2O_3 ：0~2.0、 MgO ：4.2~9.0、 CaO ：0~6.0、 SrO ：0~2.0、 BaO ：0~2.0、 $MgO+CaO+SrO+BaO$ ：6.5~11.3、 Li_2O ：0~2.0、 Na_2O ：2.0~18.0、 K_2O ：0~13.0、 $Li_2O+Na_2O+K_2O$ ：8.0~18.0 所構成，且熱收縮率(C)在 20ppm 以下。

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：98112983

※ 申請日：98-4-20

※ IPC 分類：C03C 3/091, 3/083, 3/085, 3/087

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示面板用玻璃板、其製造方法及TFT面板之製造方法

G02F 1/333

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種 B_2O_3 含有率低、收縮率低，且可作為TFT面板用之玻璃板的顯示面板用玻璃板。該顯示面板用玻璃板，以氧化物為基準且以質量%表示時，玻璃母材組成係由 SiO_2 ：50.0~73.0、 Al_2O_3 ：6.0~20.0、 B_2O_3 ：0~2.0、 MgO ：4.2~9.0、 CaO ：0~6.0、 SrO ：0~2.0、 BaO ：0~2.0、 $MgO+CaO+SrO+BaO$ ：6.5~11.3、 Li_2O ：0~2.0、 Na_2O ：2.0~18.0、 K_2O ：0~13.0、 $Li_2O+Na_2O+K_2O$ ：8.0~18.0所構成，且熱收縮率(C)在20ppm以下。

三、英文發明摘要：

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：

無

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)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關於一種於液晶顯示(LCD)面板、電漿顯示面板(PDP)等，各種顯示面板中使用之顯示面板用玻璃板。本發明之顯示面板用玻璃板特別以作為LCD面板用之玻璃板為佳。

【先前技術】

背景技術

以往，LCD面板用之玻璃基板係使用未含有鹼金屬氧化物的無鹼玻璃。其理由係，當玻璃基板中含有鹼金屬氧化物時，於LCD面板之製造步驟所實施的熱處理中，玻璃基板中之鹼離子會擴散至用以驅動LCD面板的薄膜電晶體(TFT)之半導體膜，而有導致TFT特性劣化的疑慮。

又，因無鹼玻璃之熱膨脹係數低、玻璃轉移點(Tg)高，故於LCD面板之製造步驟中尺寸變化少，由LCD面板使用時之熱應力對顯示品質的影響少來看，而以作為LCD面板用之玻璃基板為佳。

然而，無鹼玻璃於製造方面有如下敘述之問題。

無鹼玻璃之黏性非常高，且具有熔融困難的性質，於製造時伴隨著技術上之困難性。

又，一般而言，無鹼玻璃缺乏澄清劑之效果。例如，當使用 SO_3 作為澄清劑時，因 SO_3 (分解)發泡之溫度較玻璃之熔融溫度低，故於變為澄清前，大部分已添加之 SO_3 分解

並從熔融玻璃揮發，無法充分發揮澄清效果。

亦有人提出使用含有鹼金屬氧化物之鹼玻璃基板作為 TFT 面板用(「a-Si TFT 面板用」)之玻璃基板(參照專利文獻 1、2)。這是因為，相較於習知以 350~450°C 進行 TFT 面板製造步驟的熱處理，可以較低溫(250~300°C 左右)進行熱處理。

含有鹼金屬氧化物之玻璃一般因熱膨脹係數高，故以得到作為 TFT 面板用之玻璃基板較佳的熱膨脹係數為目的，通常含有具使熱膨脹係數減少之效果的 B_2O_3 (專利文獻 1、2)。

然而，當為含有 B_2O_3 之玻璃組成時，於熔融玻璃時，特別是於熔解步驟、澄清步驟及浮式成形步驟中，因 B_2O_3 揮發，玻璃組成容易成為不均質。當玻璃組成為不均質時，會對成形成板狀時之平坦性造成影響。TFT 面板用之玻璃基板為確保顯示品質，且為保持夾住液晶之 2 片玻璃的間隔，即晶胞縫隙為一定，而要求高度之平坦度。因此，為確保預定之平坦度，以浮式法成形成板玻璃後，再於板玻璃表面進行研磨，但當於成形後之板玻璃上未能得到預定之平坦性時，研磨步驟所需之時間變長，生產性下降。又，考慮到前述 B_2O_3 之揮發對環境的負荷，以熔融玻璃中 B_2O_3 之含有率較低為佳。

但是，當 B_2O_3 含有率低時，降至作為 TFT 面板用之玻璃基板較佳的熱膨脹係數、及一面抑制黏性上升一面得到預定之 T_g 等是困難的。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本特開2006-137631號公報

專利文獻2：日本特開2006-169028號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

本發明人致力檢討的結果，發現於前述低溫下之熱處理中，低溫下玻璃之收縮率(compaction；熱收縮率)會大幅地影響玻璃基板上的成膜品質(成膜圖案精準度)。

為解決如前述之習知技術的問題點，本發明之目的在於提供含有鹼金屬氧化物、 B_2O_3 少、及於TFT面板製造步驟之低溫(150~300°C)下的熱處理(具體而言係成膜間極絕緣膜之步驟下的熱處理)時之收縮率小，特別是可較佳地作為大型(例如，一邊為2m以上的大小)TFT面板用之玻璃基板使用的顯示面板用玻璃板與其製造方法、及使用前述玻璃板之TFT面板之製造方法。

用以解決課題之手段

為達成前述目的，本發明係提供一種以氧化物為基準且以質量%表示時，玻璃母材組成係由

SiO_2	50.0~73.0、
Al_2O_3	6.0~20.0、
B_2O_3	0~2.0、
MgO	4.2~9.0、
CaO	0~6.0、

SrO	0~2.0、
BaO	0~2.0、
MgO+CaO+SrO+BaO	6.5~11.3、
Li ₂ O	0~2.0、
Na ₂ O	2.0~18.0、
K ₂ O	0~13.0、
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	8.0~18.0

所構成，且熱收縮率(C)在20ppm以下的顯示面板用玻璃板。

發明效果

本發明之顯示面板用玻璃板於TFT面板製造步驟的低溫(150~300°C)下之熱處理中收縮率小，且不易產生玻璃基板上成膜圖案之偏移。因此，可較佳地作為對應近年來熱處理之低溫化，且特別是大型TFT面板用之玻璃基板使用。

又，因本發明之顯示面板用玻璃板的B₂O₃含有率低，由玻璃製造時之B₂O₃揮發少來看，玻璃板之均質性優異、平坦性優異，且成形後玻璃板表面之研磨少即可，生產性優異。

又，本發明之顯示面板用玻璃板因含有鹼成分，故可容易熔融原料且製造容易。

又，當本發明之顯示面板用玻璃板為較佳態樣(以下，稱作「第1態樣」。)時，因密度低如2.46g/cm³以下，特別於輕量化或減少搬送時之破裂方面上為佳。

又，當本發明之顯示面板用玻璃板為其他較佳態樣(以下，稱作「第2態樣」。)時，因50~350°C之平均熱膨脹係數

為 $83 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下，面板之製造步驟中尺寸變化少，由面板使用時之熱應力對顯示品質的影響少來看，特別於顯示品質方面上為佳。

又，本發明之顯示面板用玻璃板係適合TFT步驟之熱處理步驟的低溫化的玻璃，即適合以 $150\sim 300^{\circ}\text{C}$ 進行熱處理時的玻璃，對TFT步驟之省能源化是有效的。

本發明之顯示面板用玻璃板以作為TFT面板用之玻璃基板為佳，但亦可使用於其他顯示用基板，例如：電漿顯示面板(PDP)、無機電致發光顯示器等。例如，於作為PDP用之玻璃板使用時，因熱膨脹係數較習知PDP用之玻璃板小，可抑制熱處理步驟中玻璃的破裂。

另外，本發明之顯示面板用玻璃板亦可使用於顯示面板以外之用途。例如，亦可作為太陽電池基板用玻璃板使用。

【實施方式】

用以實施發明之形態

以下，說明本發明之顯示面板用玻璃板。

本發明之顯示面板用玻璃板的特徵係，以氧化物為基準且以質量%表示時，玻璃母材組成係由

SiO_2	50.0~73.0、
Al_2O_3	6.0~20.0、
B_2O_3	0~2.0、
MgO	4.2~9.0、
CaO	0~6.0、

SrO	0~2.0、
BaO	0~2.0、
MgO+CaO+SrO+BaO	6.5~11.3、
Li ₂ O	0~2.0、
Na ₂ O	2.0~18.0、
K ₂ O	0~13.0、
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	8.0~18.0

所構成，且熱收縮率(C)在20ppm以下。

首先，說明收縮率。

收縮率係指加熱處理時因玻璃結構之鬆弛(relaxation)產生的玻璃熱收縮率。

本發明中熱收縮率(C)(收縮率(C))係指將玻璃板加熱至轉移點溫度 $T_g+50^\circ\text{C}$ ，保持1分鐘，以 $50^\circ\text{C}/\text{分}$ 冷卻至室溫後，於玻璃板表面以預定間隔打上2處壓痕，之後，將玻璃板加熱至 300°C ，保持1小時後，以 $100^\circ\text{C}/\text{小時}$ 冷卻至室溫時，壓痕間隔距離的收縮率(ppm)之意。

更具體地說明收縮率(C)。

本發明中，收縮率(C)係指以下述說明方法測定之值之意。

首先，以 1600°C 將作為對象之玻璃板熔融後，流出熔融玻璃並成形成板狀後冷卻。將所得之玻璃板研磨加工得到 $100\text{mm}\times 20\text{mm}\times 2\text{mm}$ 之樣品。

然後，將所得之玻璃板加熱至轉移點溫度 $T_g+50^\circ\text{C}$ ，於該溫度保持1分鐘後，以降溫速度 $50^\circ\text{C}/\text{分}$ 冷卻至室溫。之

後，於玻璃板表面以長邊方向上2處、間隔A(A=90mm)打上壓痕。

接著，以升溫速度100°C/時(=1.6°C/分)將玻璃板加熱至300°C，再於300°C保持1小時後，以降溫速度100°C/時冷卻至室溫。此外，再次測定壓痕間距離，並以該距離為B。由如此所得之A、B使用下述式，算出收縮率(C)。另外，A、B係使用光學顯微鏡測定。

$$C[\text{ppm}] = (A-B)/A \times 10^6$$

本發明之顯示面板用玻璃板中，限定為前述組成的理由如下。

SiO₂：係形成玻璃骨架之成分，小於50.0質量%(以下僅記為%)時，玻璃之耐熱性及化學耐久性下降，有熱膨脹係數增加的疑慮。然而，大於73.0%時，玻璃之高溫黏度上升，有產生熔融性惡化之問題的疑慮。

又，為作成密度在2.46g/cm³以下之第1態樣，SiO₂之含有率以65.0~73.0%為佳，以66.0~72.0%較佳，以67.0~71.0%更佳。

又，為作成50~350°C之平均熱膨脹係數在83×10⁻⁷/°C以下的第2態樣，SiO₂之含有率以50.0~65.0%為佳，以54.0~64.0%較佳，以57.0~64.0%更佳。

Al₂O₃：提高玻璃轉移點、提升耐熱性及化學耐久性、及提高楊氏係數。其含有量小於6.0%時，有玻璃轉移點下降的疑慮。然而，大於20.0%時，玻璃之高溫黏度上升，有熔融性變差之疑慮。又，失透溫度上升，有成形性變差之

疑慮。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣， Al_2O_3 之含有率以6.0~15.0%為佳，以7.0~12.0%較佳，以8.0~10.0%更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下之第2態樣， Al_2O_3 之含有率以15.0~20.0%為佳，以16.0~20.0%較佳，以17.0~19.0%更佳。

B_2O_3 ：本發明之顯示面板用玻璃板的 B_2O_3 含有率係低如2%以下。因此，於製造玻璃板時，在熔融玻璃時之熔解步驟、澄清步驟及成形步驟中，特別是熔解步驟及澄清步驟中， B_2O_3 的揮發量少，所製造之玻璃基板的均質性及平坦性優異。結果，於作為要求高度平坦性之TFT面板用的玻璃板使用時，相較於習知的顯示面板用玻璃板，可減少玻璃板之研磨量。

又，即使考慮到 B_2O_3 之揮發對環境的負荷，以 B_2O_3 之含有率較低為佳。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣， B_2O_3 之含有率以0~1.0%為佳，以0~0.5%較佳，以實質上未含有更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下的第2態樣， B_2O_3 之含有率以0~1.0%為佳，以0~0.5%較佳，以實質上未含有更佳。

另外，本發明中稱「實質上未含有」時，係除了由原料等混入之不可避免的不純物以外未含有，即，有意地使

之未含有之意。

MgO：因有降低玻璃熔解時之黏性，促進熔解之效果而含有，但小於4.2%時，有玻璃之高溫黏度上升，熔融性惡化的疑慮。然而，大於9.0%時，有熱膨脹係數及收縮率(C)增加的疑慮。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣，MgO之含有率以5.0~9.0%為佳，以5.0~8.0%較佳，以6.0~8.0%更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下的第2態樣，MgO之含有率以4.2~8.0%為佳，以4.2~7.0%較佳，以4.2~6.5%更佳。

CaO：因有降低玻璃熔解時之黏性，促進熔解之效果而可含有。然而，大於6.0%時，有玻璃之熱膨脹係數及收縮率(C)增加的疑慮。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣，CaO之含有率以0以上且小於2.0%為佳，以0~1.0%較佳，以實質上未含有更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下的第2態樣，CaO之含有率以2.0~6.0%為佳，以3.0~5.0%較佳，以4.0~5.0%更佳。

SrO：因有降低玻璃熔解時之黏性，促進熔解之效果而可含有。然而，當大於2%時，有玻璃板之熱膨脹係數及收縮率(C)增加的疑慮。

又，為成為密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣，SrO之含有率以0~1.0%為佳，以0~0.5%較佳，以實質上未含有更佳。

又，為作成 $50\sim 350^{\circ}\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下的第2態樣，SrO之含有率以 $0\sim 1.0\%$ 為佳，以 $0\sim 0.5\%$ 較佳，以實質上未含有更佳。

BaO：因有降低玻璃熔解時之黏性，促進熔解之效果而可含有。然而，當含有大於 2% 時，有玻璃板之熱膨脹係數及收縮率(C)變大的疑慮。

又，為作成密度在 $2.46\text{g}/\text{cm}^3$ 以下之第1態樣，BaO之含有率以 $0\sim 1.0\%$ 為佳，以 $0\sim 0.5\%$ 較佳，以實質上未含有更佳。

又，為作成 $50\sim 350^{\circ}\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下的第2態樣，BaO之含有率以 $0\sim 1.0\%$ 為佳，以 $0\sim 0.5\%$ 較佳，以實質上未含有更佳。

MgO、CaO、SrO及BaO為降低玻璃熔解溫度下之黏性，使熔解變得容易，而含有合計量在 6.5% 以上。然而，合計量大於 11.3% 時，有玻璃之熱膨脹係數及收縮率(C)增加的疑慮。

又，為作成密度在 $2.46\text{g}/\text{cm}^3$ 以下之第1態樣，MgO、CaO、SrO及BaO之含有率的合計以 $6.5\sim 10.0\%$ 為佳，以 $6.5\sim 9.0\%$ 較佳，以 $7.0\sim 8.0\%$ 更佳。

又，為作成 $50\sim 350^{\circ}\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下的第2態樣，MgO、CaO、SrO及BaO之含有率的合計以 $6.5\sim 11.0\%$ 為佳，以 $7.0\sim 11.0\%$ 較佳，以 $8.0\sim 10.0\%$ 更佳。

Li_2O ：為降低玻璃熔解溫度下之黏性，使熔解變得容易而可含有。然而，當大於 2% 時，有導致玻璃轉移點下降低下的疑慮。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣， Li_2O 之含有率以0~1.0%為佳，以0~0.5%較佳，以實質上未含有更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下的第2態樣， Li_2O 之含有率以0~1.0%為佳，以0~0.5%較佳，以實質上未含有更佳。

Na_2O ：因有降低玻璃熔解溫度下之黏性，使熔解變得容易的效果，而含有2.0%以上。然而，大於18.0%時，有熱膨脹係數變大的疑慮。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣， Na_2O 之含有率以3.0~17.0%為佳，以5.0~16.0%較佳，以5.0~15.5%更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下的第2態樣， Na_2O 之含有率以2.0~12.0%為佳，以2.5~11.5%較佳，以2.5~5.0%更佳。

K_2O ：因有與 Na_2O 相同之效果，而含有0~13.0%。然而，大於13.0%時，有熱膨脹係數變大的疑慮。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣， K_2O 之含有率以0~12.0%為佳，以0~8.0%較佳，以0~3.0%更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下的第2態樣， K_2O 之含有率以0~12.0%為佳，以0~11.0%較佳，以5~11.0%更佳。

Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O ：為充分降低玻璃熔解溫度下之黏性，而含有合計量在8.0%以上之 Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 。然而，

合計量大於18.0%時，有熱膨脹係數變大的疑慮。

又，為作成密度在 2.46g/cm^3 以下之第1態樣， Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之含有率的合計以10.0~18.0%為佳，以10.0~17.0%較佳，以13.0~17.0%更佳。

又，為作成 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下的第2態樣， Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之含有率的合計以8.0~17.0%為佳，以8.0~15.0%較佳，以10.0~15.0%更佳。

本發明之顯示面板用玻璃板除了前述母材組成以外，亦可於不對玻璃基板造成不良影響之範圍內含有其他成分。具體而言，為改善玻璃之熔解性、澄清性，亦可於母材組成原料中添加 SO_3 、F、Cl、 SnO_2 等原料，使玻璃中含有合計量為2%以下之該等原料。

又，為提升玻璃之化學耐久性，亦可於玻璃中含有合計量為5%以下之 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 TiO_2 、 SnO_2 。該等中 Y_2O_3 、 La_2O_3 及 TiO_2 亦有助於提升玻璃之楊氏係數。

又，為調整玻璃之色調，亦可於玻璃中含有 Fe_2O_3 、 CeO_2 等著色劑。此種著色劑之含有量，以合計量為1質量%以下為佳。

又，考慮到對環境的負荷，本發明之顯示面板用玻璃板以實質上未含有 As_2O_3 、 Sb_2O_3 為佳。又，考慮到穩定地進行浮式成形的話，以實質上未含有 ZnO 為佳。

本發明之顯示面板用玻璃板之收縮率(C)為20ppm以下。又，以15ppm以下為佳，較佳者是10ppm以下。

又，因 B_2O_3 含有率低，由玻璃製造時之 B_2O_3 揮發少來

看，玻璃板之均質性優異、平坦性優異，且成形後玻璃板表面之研磨少即可，生產性優異。

又，因含有鹼成分，容易熔融原料且製造容易。又，於澄清劑中使用 SO_3 時，澄清劑效果優異且氣泡品質優異。

又，以作為TFT面板用之玻璃基板為佳，但亦可使用於其他顯示用基板，例如：電漿顯示面板(PDP)、無機電致發光顯示器等。例如，於作為PDP用之玻璃板使用時，因熱膨脹係數較習知PDP用之玻璃板小，可抑制熱處理步驟中玻璃的破裂。

另外，亦可使用於顯示面板以外之用途。例如，亦可作為太陽電池基板用玻璃板使用。

本發明之顯示面板用玻璃板的密度低。其密度可大致設為 $2.51\text{g}/\text{cm}^3$ 以下左右。於作為後述本發明之較佳態樣的第1態樣時，亦可設為 $2.46\text{g}/\text{cm}^3$ 以下。

本發明之顯示面板用玻璃板之 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 的平均熱膨脹係數可大致設為 $86\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下左右。於作為後述本發明之較佳態樣的第2態樣時，亦可設為 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下。

本發明顯示面板用玻璃板之較佳態樣的第1態樣及第2態樣係如下述。

<第1態樣>

一種顯示面板用玻璃板，以氧化物為基準且以質量%表示時，玻璃母材組成係由

SiO_2 65.0~73.0、

Al_2O_3 6.0~15.0、

B ₂ O ₃	0~1.0、
MgO	5.0~9.0、
CaO	0以上且小於2.0、
SrO	0~1.0、
BaO	0~1.0、
MgO+CaO+SrO+BaO	6.5~10.0、
Li ₂ O	0~1.0、
Na ₂ O	3.0~17.0、
K ₂ O	0~12.0、
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	10.0~18.0

所構成，且熱收縮率(C)在20ppm以下，密度在2.46g/cm³以下。

密度以2.44g/cm³以下為佳，以2.42g/cm³以下較佳。

具有此種玻璃母材組成之本發明顯示面板用玻璃板的第1態樣，因密度低如2.46g/cm³以下，特別於輕量化或減少搬送時之破裂方面上為佳。

<第2態樣>

一種顯示面板用玻璃板，以氧化物為基準且以質量%表示時，玻璃母材組成係由

SiO ₂	50.0~65.0、
Al ₂ O ₃	15.0~20.0、
B ₂ O ₃	0~1.0、
MgO	4.2~8.0、
CaO	2~6.0、

SrO	0~1.0、
BaO	0~1.0、
MgO+CaO+SrO+BaO	6.5~11.0、
Li ₂ O	0~1.0、
Na ₂ O	2.0~12.0、
K ₂ O	0~12.0、
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	8.0~17.0

所構成，且熱收縮率(C)在20ppm以下，50~350°C之平均熱膨脹係數在 $83 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下。

該平均熱膨脹係數以 $75 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下為佳，以 $70 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 較佳，以 $60 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下更佳。又，當在 $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上時為佳。

具有此種玻璃母材組成之本發明顯示面板用玻璃板的第2態樣，因50~350°C之平均熱膨脹係數在 $83 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下，面板製造步驟中尺寸變化少，由面板使用時之熱應力對顯示品質的影響少來看，於顯示品質方面上為佳。

另外，因TFT面板製造時所實施之熱處理步驟中基板尺寸變化容許量隨著TFT面板之尺寸而不同，故顯示面板用玻璃板之平均熱膨脹係數可依TFT面板之尺寸(例如，一邊為2m以上)適當地選擇。

說明本發明之顯示面板用玻璃板的製造方法。

製造本發明之顯示面板用玻璃板時，與製造習知顯示面板用玻璃板時同樣地實施溶解、澄清步驟及成形步驟。另外，因本發明之顯示面板用玻璃板為含有鹼金屬氧化物

(Na_2O 、 K_2O)的鹼玻璃基板，可有效地使用 SO_3 作為澄清劑，且以浮式法作為成形方法為佳。

顯示面板用之玻璃板的製造步驟中，將玻璃成形成板狀之方法，隨著近年來液晶電視等之大型化，以使用可容易、穩定地成形大面積之玻璃板的浮式法為佳。

說明本發明之顯示面板用玻璃板的製造方法之較佳態樣。

首先，將熔解原料而得之熔融玻璃成形成板狀。例如，將原料調製成所得之玻璃板的組成，再將前述原料連續地投入熔解爐，加熱至 $1450\sim 1650^\circ\text{C}$ 左右後得到熔融玻璃。然後，可使用例如，浮式法將該熔融玻璃成形成帶狀之玻璃板。

之後，將帶狀之玻璃板從浮式成形爐拉出後，藉由冷卻機構冷卻至室溫狀態，於切斷後，得到顯示面板用玻璃板。此處，冷卻機構係將從前述浮式成形爐拉出之帶狀之玻璃板的表面溫度當作 $T_H(^{\circ}\text{C})$ ，將室溫當作 $T_L(^{\circ}\text{C})$ ，並將前述帶狀玻璃板之表面溫度從 T_H 冷卻至 T_L 的時間當作 $t(\text{分})$ 時，將以 $(T_H-T_L)/t$ 所表示之平均冷卻速度設成 $10\sim 300^\circ\text{C}/\text{分}$ 的冷卻機構。具體之冷卻機構並未特別限定，可為眾所周知的冷卻方法。可舉使用具有溫度梯度之加熱爐的方法為例。

T_H 係玻璃轉移點溫度 $T_g+20^\circ\text{C}$ ，具體而言，以 $540\sim 730^\circ\text{C}$ 為佳。

前述平均冷卻速度以 $15\sim 150^\circ\text{C}/\text{分}$ 為佳，以 $20\sim 80^\circ\text{C}/\text{分}$

較佳，以40~60°C/分更佳。藉由前述玻璃板製造方法，可容易地得到收縮率(C)在20ppm以下之玻璃板。

接著，說明具有將陣列基板之閘極絕緣膜成膜於本發明顯示面板用玻璃板的表面上之成膜步驟的TFT面板之製造方法。

本發明之TFT面板之製造方法只要係具有將本發明顯示面板用玻璃板之表面的成膜區域升溫至150~300°C之範圍內的溫度(以下，稱作成膜溫度)後，於前述成膜溫度保持5~60分鐘，而將前述陣列基板閘極絕緣膜成膜於前述成膜區域上的成膜步驟者的話，並未特別限定。此處，成膜溫度以150~250°C為佳，以150~230°C較佳，以150~200°C更佳。又，保持該成膜溫度之時間以5~30分鐘為佳，以5~20分鐘較佳，以5~15分鐘更佳。

因閘極絕緣膜之成膜係於前述之成膜溫度及保持時間的範圍內進行，玻璃板會於該期間熱收縮。另外，一旦玻璃板熱收縮後，之後的冷卻條件(冷卻速度等)，則不會對前述熱收縮之結果造成多大的影響。因本發明之顯示面板用玻璃的收縮率(C)小，玻璃板之前述熱收縮小，且不易產生成膜圖案的偏移。

成膜步驟之成膜，例如，可藉由眾所周知的CVD法達成。

本發明之TFT面板之製造方法中，可藉由眾所周知的方法得到陣列基板。此外，使用該陣列基板並藉以下眾所周知的步驟，可製造TFT面板。

換言之，藉由於前述陣列基板、濾色片基板分別形成配向膜，再進行摩擦之配向處理步驟；保持預定縫隙，以高精準度貼合TFT陣列基板與濾色片基板之貼合步驟；從基板將晶胞(cell)分斷成預定尺寸之分斷步驟；將液晶注入經分斷之晶胞的注入步驟；及於晶胞貼附偏光板之偏光板貼附步驟所構成之一連串的步驟，可製造TFT面板。

[實施例]

以下，藉由實施例及製造例更詳細地說明本發明，但本發明並未受該等實施例及製造例限定。

顯示本發明之顯示面板用玻璃板的實施例(例1~13)及比較例(例14~16)。

將各成分之原料調合成表1中以質量%表示的組成，相對於該組成原料100質量份，添加以 SO_3 換算為0.1質量份硫酸鹽，使用鉑坩堝以 1600°C 之溫度加熱並熔融3小時。於熔融時，插入鉑攪拌器攪拌1小時，進行玻璃之均質化。接著，將熔融玻璃流出，成形成板狀後冷卻。

測定如此所得之玻璃的密度、平均熱膨脹係數(單位： $\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$)、轉移點溫度 T_g (單位： $^\circ\text{C}$)、作為熔解之基準溫度的玻璃黏度成為 10^2 dPa·s之溫度 T_2 (單位： $^\circ\text{C}$)、及作為成形之基準溫度的玻璃黏度成為 10^4 dPa·s之溫度 T_4 (單位： $^\circ\text{C}$)、及收縮率(C)，並顯示於表1。以下顯示各物理特性之測定方法。

密度：藉由阿基米德法測定未含氣泡之約20g的玻璃塊。

50~350°C 之平均熱膨脹係數：使用示差熱膨脹計(TMA)測定，依據JIS R3102(1995年度)求得。

Tg：Tg係使用TMA測定之值，依據JIS R3103-3(2001年度)求得。

黏度：使用旋轉黏度計測定黏度，測定黏度成為 10^2 dPa·s時之溫度 T_2 ，與黏度成為 10^4 dPa·s時之溫度 T_4 。

收縮率(C)：藉由前述收縮率(C)之測定方法測定。

另外，表中寫於括號內之值係由計算所求得者。

玻璃中之 SO_3 殘存量係100~500ppm。

[表 1]

	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	例 8	例 9	例 10	例 11	例 12	例 13	例 14	例 15	例 16
SiO ₂	67.5	70.4	69.5	59.5	58.5	61.9	59.7	57.4	61.8	61.6	60.6	59.4	63.4	72.5	57.7	59.3
Al ₂ O ₃	8.3	8.6	8.4	18.0	18.1	18.4	18.3	18.2	18.3	18.7	18.7	18.8	18.8	1.0	6.9	18.8
B ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgO	7.3	7.6	6.7	4.5	5.2	6.2	6.1	6.1	5.3	4.7	5.4	6.3	5.5	2.5	2.0	8.8
CaO	0	0	0	3.4	4.0	4.6	4.6	4.6	4.0	3.5	4.1	4.7	4.1	9.5	5.0	4.0
SrO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.0	0
MgO+CaO+SrO+BaO	7.3	7.6	6.7	7.9	9.2	10.8	10.7	10.7	9.3	8.2	9.5	11.0	9.6	12.0	22.0	12.8
Li ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O	5.0	13.4	15.4	4.5	4.3	2.7	3.4	4.2	3.2	11.5	11.2	10.8	8.3	14.0	4.3	2.0
K ₂ O	11.9	0	0	10.2	9.9	6.2	7.9	9.5	7.3	0	0	0	0	0.5	6.0	4.5
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	16.9	13.4	15.4	14.7	14.2	8.9	11.3	13.7	10.5	11.5	11.2	10.8	8.3	14.5	10.3	6.5
ZrO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.0	0
密度	(2.39)	(2.44)	(2.45)	(2.44)	(2.47)	(2.47)	(2.48)	2.50	(2.45)	(2.47)	(2.49)	(2.51)	(2.47)	2.49	2.77	(2.53)
平均熱膨脹係數	86	76	(83)	(83)	(80)	(62)	(71)	(80)	(67)	(75)	(75)	(75)	(63)	87	83	(59)
Tg	630	618	(572)	(567)	(668)	(701)	(686)	(670)	(692)	(642)	(644)	(647)	(674)	550	631	(712)
T ₂	(1688)	1597	(1585)	(1505)	(1667)	(1687)	(1659)	1667	(1709)	(1591)	(1559)	(1527)	(1630)	1460	1521	(1584)
T ₄	(1271)	1177	(1119)	(1090)	(1241)	(1271)	(1247)	1258	(1278)	(1177)	(1161)	(1146)	(1220)	1040	1166	(1222)
收縮率(C)	6	7	6	12	20以下	18	16	16	20以下	20以下	20以下	20以下	20以下	30	50	26

由表1可知，因實施例(例1~13)之玻璃的收縮率(C)為20ppm以下，於作為TFT面板用之玻璃板使用時，TFT面板製造步驟之低溫下的熱收縮中，可抑制玻璃板之熱收縮。

又，因相當於本發明之顯示面板用玻璃較佳之第1態樣的例1~3之玻璃密度在 2.46g/cm^3 以下，故可較佳地作為輕量之TFT面板用的玻璃板使用。

又，因相當於本發明之顯示面板用玻璃較佳之第2態樣的例4~13之玻璃的 $50\sim 350^\circ\text{C}$ 之平均熱膨脹係數在 $83\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下，故於作為TFT面板用之玻璃板使用時，可抑制TFT面板製造步驟中的尺寸變化。

另一方面，因比較例(例14~16)之收縮率(C)係大如26ppm以上，有對TFT面板製造步驟中低溫下之熱收縮造成影響的可能性。

顯示本發明之顯示面板用玻璃板的製造例。

將各成分之原料調合成表1的組成，再將該原料連續地投入熔融爐，以 $1550\sim 1650^\circ\text{C}$ 之溫度熔解。接著，以浮式法連續地成形成帶狀玻璃板，於玻璃板表面溫度為轉移點溫度 $T_g+20^\circ\text{C}$ 時從浮式爐拉出，藉由冷卻爐，以平均冷卻速度 $40\sim 60^\circ\text{C}/\text{分}$ ，冷卻至玻璃板之表面溫度成為室溫($T_L=25^\circ\text{C}$)。之後，切斷成預定尺寸(一邊為2m以上)。可得收縮率(C)為20ppm以下的本發明之顯示面板用玻璃板。

本發明之玻璃的熔解步驟中，於使用 SO_3 作為澄清劑時，可得澄清效果優異、氣泡少之玻璃。又，因 B_2O_3 為2%以下，可得平坦性優異之玻璃。

本發明之顯示面板用玻璃板特別是可較佳地作為大型(一邊為2m以上)TFT面板用玻璃基板使用。

顯示本發明之TFT面板的製造例。

陣列基板之製造步驟中，於洗淨本發明之顯示面板用玻璃板後，形成閘極電極、配線圖案。

其次，於成膜溫度250°C保持玻璃板15分鐘，藉由CVD法成膜閘極絕緣膜。

然後，成膜a-Si膜、成膜通道保護膜，再圖案成形以形成圖案。

接著，形成N⁺型a-Si膜、像素電極、及接觸圖案。

然後，形成源極·汲極電極，再成膜保護膜，而得到TFT陣列基板。之後，使用以下之眾所周知的步驟得到TFT面板。

換言之，藉由於前述陣列基板、濾色片基板分別形成配向膜，再進行摩擦之配向處理步驟；保持預定縫隙，以高精準度貼合TFT陣列基板與濾色片基板之步驟；從基板將晶胞分斷成預定尺寸之分斷步驟；將液晶注入經分斷之晶胞的注入步驟；及於晶胞貼附偏光板之偏光板貼附步驟所構成之一連串的步驟，可製造TFT面板。

因本發明之顯示面板用玻璃板的收縮率(C)在20ppm以下，即使用於此種TFT面板之製造方法，熱收縮仍小，且不易產生成膜圖案的偏移。

產業之可利用性

本發明之顯示面板用玻璃板以作為液晶顯示(LCD)面板用的玻璃基板為佳，但亦可使用於其他顯示用基板，例

如：電漿顯示面板(PDP)、無機電致發光顯示器等。

另外，於此引用2008年4月21日所申請之日本專利申請案2008-110161號之說明書、申請專利範圍、及摘要的全部內容，並併入作為本發明之說明書的揭示。

【圖式簡單說明】

無。

【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

1. 一種顯示面板用玻璃板，其中，以氧化物為基準且以質

量%表示時，玻璃母材組成係由

SiO ₂	65.0~73.0、
Al ₂ O ₃	6.0~15.0、
B ₂ O ₃	0~1.0、
MgO	5.0~9.0、
CaO	0以上且小於2.0、
SrO	0~1.0、
BaO	0~1.0、
MgO+CaO+SrO+BaO	6.5~10.0、
Li ₂ O	0~1.0、
Na ₂ O	3.0~17.0、
K ₂ O	0~12.0、
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	10.0~18.0

所構成，且熱收縮率(C)在15ppm以下，密度在2.46g/cm³以下。

2. 一種顯示面板用玻璃板，其中，以氧化物為基準且以質

量%表示時，玻璃母材組成係由

SiO ₂	50.0~65.0、
Al ₂ O ₃	16.0~20.0、
B ₂ O ₃	0~1.0、
MgO	4.2~8.0、
CaO	2~6.0、

第 98112983 號專利申請案申請專利範圍替換本 102 年 2 月 19 日

SrO	0~1.0、
BaO	0~1.0、
MgO+CaO+SrO+BaO	6.5~11.0、
Li ₂ O	0~1.0、
Na ₂ O	2.0~12.0、
K ₂ O	0~12.0、
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	8.0~17.0

所構成，且熱收縮率(C)在 20ppm 以下，50~350°C 之平均熱膨脹係數在 $83 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下。

3. 一種顯示面板用玻璃板之製造方法，其係在浮式成形爐中將熔解原料而得之熔融玻璃成形成帶狀的玻璃板後，藉由冷卻機構冷卻，得到於室溫狀態下的如申請專利範圍第 1 或 2 項之顯示面板用玻璃板者，

其中，將從前述浮式成形爐拉出的玻璃板之表面溫度當作 $T_H(^{\circ}\text{C})$ ，將室溫當作 $T_L(^{\circ}\text{C})$ ，並將前述玻璃板藉由前述冷卻機構冷卻，其表面溫度從 T_H 到達 T_L 之時間當作 $t(\text{分})$ 時，前述冷卻機構為以 $(T_H - T_L)/t$ 所表示之平均冷卻速度設成 10~300°C/分的冷卻機構。

4. 一種薄膜電晶體(TFT)面板之製造方法，其係具有將陣列基板閘極絕緣膜成膜於顯示面板用玻璃板之表面上的成膜步驟，且具有貼合該陣列基板與彩色濾光片基板的貼合步驟者，

其中，前述成膜步驟係將如申請專利範圍第 1 或 2 項之顯示面板用玻璃板之表面的成膜區域升溫至 150~300°C 之

第 98112983 號專利申請案申請專利範圍替換本 102 年 2 月 19 日

範圍內的成膜溫度後，於前述成膜溫度保持 5~60 分鐘，
而將前述閘極絕緣膜成膜於前述成膜區域上的步驟。