



(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 I462829 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：098143641

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 18 日

(51)Int. Cl. : B32B17/06 (2006.01)

C03C8/24 (2006.01)

C03C27/10 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/19 日本

2008-323422

(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：川浪壯平 KAWANAMI, SOHEI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

JP 9-235136A

JP 11-79783A

JP 2003-12328A

JP 2004-10405A

KR 2008-0085087A

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 40 頁

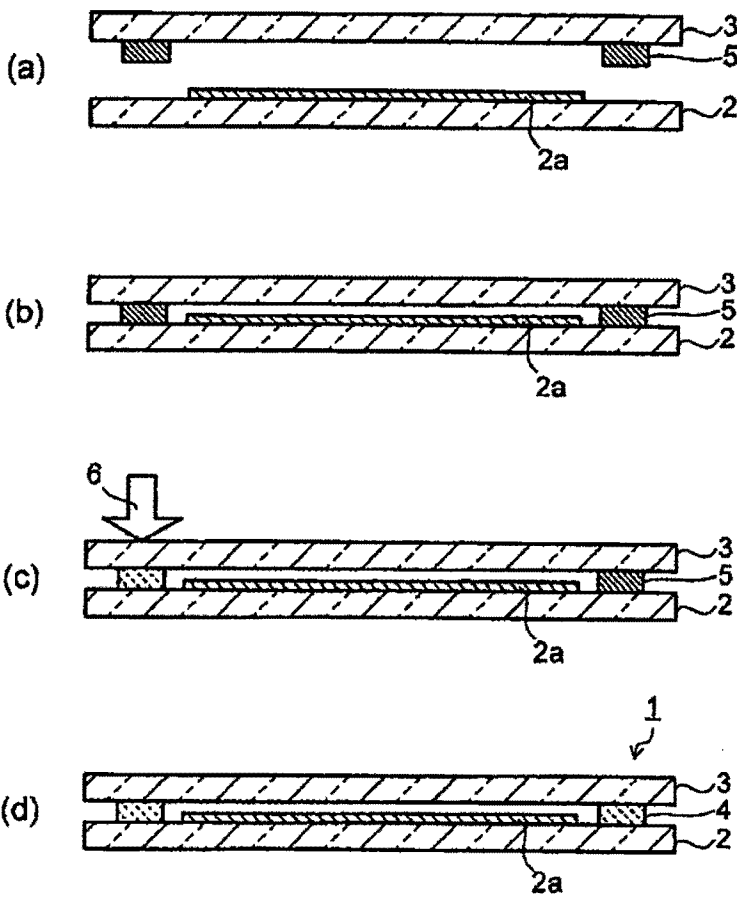
(54)名稱

具有密封材料層之玻璃構件和其製造方法、及電子裝置和其製造方法

(57)摘要

本發明係藉由在雷射密封時，重現性佳地提高與玻璃基板間之接著強度，俾提高電子裝置的密封性與可靠度。玻璃基板係具有密封區域。在密封區域中設置由含有密封玻璃、低膨脹填充材、及雷射吸收材的密封用玻璃材料燒成層所構成之密封材料層。密封玻璃係依質量比例計，含有 20~68% 之 SnO、0.5~5% 之 SnO₂、及 20~40% 之 P₂O₅。密封材料層係殘留碳量依質量比例計，設為 20~1000ppm 範圍。將此種玻璃基板、與具有已設置電子元件之元件形成區域的另一玻璃基板進行積層，並照射雷射光使密封材料層熔融，藉此將兩片玻璃基板間施行密封。

第 2 圖



- 1 . . . 電子裝置
- 2 . . . 第 1 玻璃基板
- 2a . . . 元件形成區
- 3 . . . 第 2 玻璃基板
- 4 . . . 密封層
- 5 . . . 密封材料層
- 6 . . . 雷射光

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： 98147641

B28 7/00 (2006.01)

※ 申請日：※IPC分類：

98.12.18

C07C 8/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)：

C07C 7/00 (2006.01)

具有密封材料層之玻璃構件和其製造方法、及電子裝置和其製造方法

二、中文發明摘要：

本發明係藉由在雷射密封時，重現性佳地提高與玻璃基板間之接著強度，俾提高電子裝置的密封性與可靠度。玻璃基板係具有密封區域。在密封區域中設置由含有密封玻璃、低膨脹填充材、及雷射吸收材的密封用玻璃材料燒成層所構成之密封材料層。密封玻璃係依質量比例計，含有20~68%之 SnO 、0.5~5%之 SnO_2 、及20~40%之 P_2O_5 。密封材料層係殘留碳量依質量比例計，設為20~1000ppm範圍。將此種玻璃基板、與具有已設置電子元件之元件形成區域的另一玻璃基板進行積層，並照射雷射光使密封材料層熔融，藉此將兩片玻璃基板間施行密封。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1…電子裝置
- 2…第1玻璃基板
- 2a…元件形成區域
- 3…第2玻璃基板
- 4…密封層
- 5…密封材料層
- 6…雷射光

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】

發明領域

本發明係關於具有密封材料層之玻璃構件和其製造方法、及電子裝置和其製造方法。

【先前技術】

發明背景

諸如：有機EL顯示器(Organic Electro-Luminescence Display: OLED)、電漿顯示面板(PDP)、液晶顯示裝置(LCD)等平板型顯示器裝置(FPD)，係具有將形成發光元件的元件用玻璃基板、與密封用玻璃基板呈相對向配置，再利用將該等2片玻璃基板施行密封的玻璃封裝件，將發光元件施行密封的構造(參照專利文獻1)。此外，諸如染料敏化太陽電池之類的太陽電池(Dye-sensitized Solar Cell)，亦有就利用2片玻璃基板，將太陽電池元件(光電轉換元件)施行密封的玻璃封裝件之適用進行檢討(參照專利文獻2)。

將2片玻璃基板間施行密封的密封材料，係有使用諸如密封樹脂或密封玻璃。因為有機EL(OEL)元件等容易因水分而劣化，因而有進展使用耐濕性等優異的密封玻璃。因為利用密封玻璃施行的密封溫度係400~600℃左右，因而當使用普通燒成爐施行加熱處理時，會導致OEL元件等電子元件部的特性劣化。所以，有嘗試在2片玻璃基板周邊部所設置密封區域間中，配置含有雷射吸收材的密封用玻璃材料層，再對其施行雷射光照射，而對密封用玻璃材料層施

行加熱，使之熔融而密封(參照專利文獻1、2)。

利用雷射照射施行的密封(雷射密封)係可抑制對電子元件部的熱影響，但另一方面，就習知密封玻璃(玻璃介質)而言，頗難充分提高密封層與玻璃基板的接著強度，此情形將成為導致諸如FPD、太陽電池等電子裝置的可靠度降低肇因。雷射密封用密封玻璃(玻璃介質)係有就諸如PbO系玻璃粉末、SnO-P₂O₅系玻璃粉末、Bi₂O₃-B₂O₃系玻璃粉末(參照專利文獻3)、以及V₂O₅系玻璃粉末(參照專利文獻1)等的使用進行檢討。該等之中，SnO-P₂O₅系玻璃粉末係就從軟化點低、且對環境與人體的影響較少之觀點，屬於雷射密封用玻璃介質的較佳材料。

然而，習知僅單純將利用燒成爐施行加熱用的SnO-P₂O₅系玻璃介質，使用為雷射密封用玻璃介質而已，並無法充分提高密封層與玻璃基板間的接著強度。例如專利文獻4中有記載適用於在燒成爐中施行加熱的SnO-P₂O₅系玻璃介質，但此種SnO-P₂O₅系玻璃組成，較難利用雷射加熱處理充分提高對玻璃基板的接著強度。此情形可認為係因為利用燒成爐施行加熱與雷射加熱中所施行的玻璃介質的熔融條件等不同之緣故所致。

先行技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特表2006-524419號公報

專利文獻2：日本專利特開2008-115057號公報

專利文獻3：日本專利特開2008-059802號公報

專利文獻4：日本專利特開2003-146691號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

本發明目的在於提供：能重現性佳地提高雷射密封時的玻璃基板與密封層間之接著強度的具有密封材料層之玻璃構件及其製造方法，更提供藉由提高密封層與玻璃基板間之接著強度，進而可提升密封可靠度與機械可靠度等的電子裝置及其製造方法。

用以欲解決課題之手段

本發明態樣的具有密封材料層之玻璃構件，特徵在於具備有玻璃基板與密封材料層，該玻璃基板係具有密封區域；該密封材料層係設置於前述玻璃基板的前述密封區域上，且由含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之燒成層構成；其中，前述密封玻璃依質量比例計，含有：20~68%的 SnO 、0.5~5%的 SnO_2 及20~40%的 P_2O_5 ，且前述密封材料層中的殘留碳量依質量比例計，係在20~1000ppm範圍內。

本發明態樣的具有密封材料層之玻璃構件之製造方法，特徵在於包括有：準備具有密封區域之玻璃基板的步驟；在前述玻璃基板的前述密封區域上，將含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之糊劑施行塗佈的步驟，且該密封玻璃依質量比例計，含有：20~68%的 SnO 、0.5~5%的 SnO_2 及20~40%的 P_2O_5 ；以及將前述糊劑

的塗佈層施行燒成，形成殘留碳量依質量比例計，係在20~1000ppm範圍內的密封材料層的步骤。

本發明另一態樣的電子裝置，特徵在於具備有：第1玻璃基板、第2玻璃基板、及密封層，該第1玻璃基板係具有：具電子元件的元件形成區域、及設置於前述元件形成區域外周側的第1密封區域；該第2玻璃基板係具有對應於前述第1玻璃基板之前述第1密封區域的第2密封區域；該密封層係將前述第1玻璃基板的前述第1密封區域、與前述第2玻璃基板的前述第2密封區域之間，以在前述元件形成區域上設置間隙之情況下進行密封的方式形成，且前述密封層係由含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之熔融固接層構成；其中，前述密封玻璃依質量比例計，含有：20~68%的 SnO 、0.5~5%的 SnO_2 及20~40%的 P_2O_5 ，且前述密封層中的殘留碳量依質量比例計，係在20~1000ppm範圍內。

本發明另一態樣的電子裝置之製造方法，特徵在於包括有：準備第1玻璃基板的步骤，該第1玻璃基板係具有：具電子元件的元件形成區域、及設置於前述元件形成區域外周側的第1密封區域；準備含有第2密封區域與密封材料層的第2玻璃基板之步骤，該第2密封區域係對應於前述第1玻璃基板的前述第1密封區域；該密封材料層係形成於前述第2密封區域上，且由含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之燒成層構成，且殘留碳量依質量比例計，係在20~1000ppm範圍內，該密封玻璃依質量比

例計，含有：20~68%的 SnO 、0.5~5%的 SnO_2 及20~40%的 P_2O_5 ；在前述元件形成區域上形成間隙的情況下，隔著前述密封材料層將前述第1玻璃基板與前述第2玻璃基板進行積層的步驟；以及透過前述第2玻璃基板對前述密封材料層施行雷射光照射，使前述密封材料層熔融，而形成將前述第1玻璃基板與前述第2玻璃基板間進行密封之密封層的步驟。

發明效果

根據本發明態樣的具有密封材料層之玻璃構件和其製造方法，當雷射密封時，可重現性佳地提高玻璃基板與密封層間的接著強度。所以，根據本發明態樣的電子裝置及其製造方法，便可提高電子裝置的密封可靠度與機械可靠度。

圖式簡單說明

第1圖係顯示本發明實施形態的電子裝置之構造的剖視圖。

第2(a)~(d)圖係顯示本發明實施形態的電子裝置之製造步驟的剖視圖。

第3圖係顯示第2圖所示之電子裝置之製造步驟中使用的第1玻璃基板的平面圖。

第4圖係沿第3圖中的A-A線的切割圖。

第5圖係顯示第2圖所示之電子裝置之製造步驟中使用的第2玻璃基板的平面圖。

第6圖係沿第5圖中的A-A線的切割圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

以下，針對供實施本發明的形態，參照圖式進行說明。第1圖係顯示本發明實施形態的電子裝置之構造的圖，第2圖係顯示電子裝置之製造步驟的圖，第3圖至第6圖係顯示用於前述電子裝置的玻璃基板之構造的圖。第1圖所示電子裝置1係構成諸如：OELD、PDP、LCD等的使用FPD、OEL元件等發光元件的照明裝置，或諸如染料敏化太陽電池之類的太陽電池等。

電子裝置1係具備有：含有具電子元件之元件形成區域2a的第1玻璃基板(元件用玻璃基板)2、及第2玻璃基板(密封用玻璃基板)3。該第1與第2玻璃基板2、3係由例如無鹼玻璃或鈉鈣玻璃等構成。無鹼玻璃係具有 $35\sim 40\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 左右的熱膨脹係數。鈉鈣玻璃係具有 $85\sim 90\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 左右的熱膨脹係數

第1玻璃基板2的元件形成區域2a中，形成有配合電子裝置1的電子元件，例如若屬於OELD或OEL照明便形成OEL元件，若屬於PDP便形成電漿發光元件，若屬於LCD便形成液晶顯示元件，若屬於太陽電池便形成染料敏化光電轉換部等。諸如OEL元件之類的發光元件、或諸如染料敏化光電轉換部之類的太陽電池元件等電子元件，係具備有各種公知構造，不侷限於該等元件構造。本發明的電子元件較佳係有機EL(OEL)元件或太陽電池元件。

第1玻璃基板2係如第3圖與第4圖所示，具有在元件形

成區域2a外周側設置的第1密封區域2b。第1密封區域2b係設定呈包圍元件形成區域2a狀態。第2玻璃基板3係如第5圖所示，具有第2密封區域3a。第2密封區域3a係對應第1密封區域2b。

即，設定成當將第1玻璃基板2與第2玻璃基板3呈相對向配置時，第1密封區域2b與第2密封區域3a可相對，且如後述般地，成為密封層4的形成區域(對第2玻璃基板3而言係成為密封材料層5的形成區域)。

第1玻璃基板2與第2玻璃基板3係依在元件形成區域2a上形成間隙的方式呈相對向配置。第1玻璃基板2與第2玻璃基板3間的空間係利用密封層4施行密封。即，密封層4係將第1玻璃基板2的密封區域2b、與第2玻璃基板3的密封區域3a之間，以在元件形成區域2a上設置間隙之情況下施行密封的方式來形成。在元件形成區域2a中所形成的電子元件，係利用由第1玻璃基板2、第2玻璃基板3及密封層4構成的玻璃面板施行氣密密封。

密封層4係由一熔融固接層所構成，該熔融固接層係利用雷射光6使在第2玻璃基板3的密封區域3a上所形成密封材料層5熔融，而固接於第1玻璃基板2之密封區域2b者。即，在電子裝置1之製作所使用的第2玻璃基板3之密封區域3a中，如第5圖與第6圖所示，形成有框狀密封材料層5。藉由利用雷射光6的熱使在第2玻璃基板3的密封區域3a中所形成密封材料層5，如第2(c)與(d)圖所示，熔融固接於第1玻璃基板2的密封區域2b，便形成將第1玻璃基板2與第2玻

玻璃基板3間的空間(元件配置空間)施行密封之密封層4。

密封材料層5係含有密封玻璃(玻璃介質)、雷射吸收材及低膨脹填充材的密封用玻璃材料燒成層。密封用玻璃材料係在主成分的密封玻璃中，摻合雷射吸收材與低膨脹填充材。密封用玻璃材料視需要亦可含有除該等以外的添加材料。密封用玻璃材料主成分的密封玻璃可使用依質量比例計，含有：20~68%之 SnO 、0.5~5%之 SnO_2 及20~40%之 P_2O_5 組成的錫-磷酸系($\text{SnO-P}_2\text{O}_5$ 系)玻璃。密封用玻璃材料主成分的密封玻璃含有量，係如後述，亦依存於雷射吸收材與低膨脹填充材的摻合量，相對於密封用玻璃材料，較佳含有40~90體積%、更佳45~80體積%。此外，密封玻璃(玻璃介質)較佳係粉末狀，最大粒徑較佳係 $100\mu\text{m}$ 以下、更佳 $50\mu\text{m}$ 以下。

在雷射密封用密封玻璃(玻璃介質)中，為控制玻璃的熔融溫度，較佳係玻璃本身並不會吸收雷射(屬於透明的玻璃)。藉由利用在密封玻璃中所添加之雷射吸收材料的種類與量等而控制著熔融溫度，便能可靠度佳地實施雷射密封步驟。密封玻璃(玻璃介質)係為抑制對玻璃基板2、3的熱衝擊，最好係熔融溫度屬於較低溫。且，經考慮對環境與人體的影響，最好未含鉛、釩等。錫-磷酸系玻璃介質便符合此種要求。

本實施形態所使用的密封玻璃(錫-磷酸系玻璃介質)中， SnO 係為使玻璃呈低熔點化的成分，在密封玻璃中含有20~68質量%範圍內。若 SnO 含有量未滿20質量%，則玻璃

的軟化溫度會變高，低溫下的密封趨於困難。且，發生為使玻璃軟化而必需提高雷射光6輸出的必要，結果玻璃基板2、3便容易發生裂痕等。若SnO含有量超過68質量%，便不會玻璃化。SnO含有量較佳係設為30~65質量%範圍內。

SnO₂係為使玻璃呈安定化的成分，在密封玻璃中含有0.5~5質量%範圍內。若SnO₂含有量未滿0.5質量%，則玻璃安定性會降低、容易發生失透明(devitrification)，在玻璃製造中容易混入失透明物。此外，在雷射加熱時，於呈軟化熔融的玻璃中會有SnO₂分離、析出，而損及流動性，導致氣密性容易降低。若SnO₂含有量超過5質量%，則在玻璃製造時容易從熔融中析出SnO₂，無法獲得安定的玻璃。若考慮玻璃的安定性與流動性等因素，SnO₂含有量較佳設為1~3.5質量%範圍。

P₂O₅係為形成玻璃骨架用的成分，在密封玻璃中含有20~40質量%範圍內。若P₂O₅含有量未滿20質量%，便不會玻璃化。若P₂O₅含有量超過40質量%，便會有誘發磷酸鹽玻璃特有缺點之耐候性惡化的可能性。若考慮玻璃的安定性與耐候性等，P₂O₅含有量較佳係設為25~40質量%範圍。

此處，玻璃介質中的SnO與SnO₂質量比係可依如下進行求取。首先，將玻璃介質(低熔點玻璃粉末)進行酸分解後，利用ICP發光分光分析測定玻璃介質中所含Sn原子的總量。接著，因為Sn²⁺(SnO)係由經酸分解物利用碘滴定法進行求取，因而將從Sn原子總量中扣減掉此處所求得的Sn²⁺量，便可求得Sn⁴⁺(SnO₂)。

依上述3成分所形成的玻璃係玻璃轉移點較低，適用為低溫用密封材料，但亦可含有例如： SiO_2 、 ZnO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 WO_3 、 MoO_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 等任意成分。但，若各成分的個別含有量、或任意成分的合計含有量過多，則玻璃便會呈不安定，在玻璃製造時會發生失透明，且即便未達失透明程度，但玻璃結晶化傾向仍會過於強烈，導致玻璃在加熱途中，未呈軟化流動便結晶化，會有無法與玻璃基板2、3進行密接的可能性。

就從此點觀之，上述任意成分的合計含有量較佳設為15質量%以下。任意成分中， SiO_2 係形成玻璃骨架的成分，含有量較佳設為10質量%以下。此外，最好以 SiO_2 為必要成分且含有0.1~5質量%。諸如： ZnO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 WO_3 、 MoO_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 等係屬於使玻璃呈安定化的成分，各自的含有量分別較佳設定在10質量%以下。若各成分的個別含有量超過10質量%，便會有在玻璃製造時發生失透明情形，且會有玻璃結晶化傾向趨強的可能性。

上述任意成分中，諸如： ZnO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 WO_3 、 MoO_3 等係除玻璃安定化之外，尚具有使玻璃熱膨脹係數降低的效果。較佳係以 ZnO 為必要成分並含有2~6質量%。此外，諸如： Nb_2O_5 、 TiO_2 、 ZrO_2 等係具有提升化學耐久性的效果。諸如： Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cs_2O 等係具有降低玻璃的軟化點，進而提升流動性的效果。

諸如：MgO、CaO、SrO、BaO等係具有調整玻璃的黏度，以及調整熱膨脹係數的效果。該等各成分的含有量係依如上述，任意成分的合計含有量較佳設為不超過15質量%範圍、更佳在10質量%以下。

密封用玻璃材料係含有低膨脹填充材。低膨脹填充材較佳係使用從例如：氧化矽、氧化鋁、氧化鋯、矽酸鋯、堇青石、磷酸鋯系化合物、鈉鈣玻璃及硼矽酸玻璃所構成群組中至少選擇一種。磷酸鋯系化合物係可舉例如： $(\text{ZrO})_2\text{P}_2\text{O}_7$ 、 $\text{AZr}_2(\text{PO}_4)_3$ (A係從Na、K及Ca所構成群組中至少選擇一種)、 $\text{NbZr}_2(\text{PO}_4)_3$ 、 $\text{Zr}_2(\text{WO}_3)(\text{PO}_4)_2$ 、或該等的複合化合物。「低膨脹填充材」係指具有較密封用玻璃材料主成分的密封玻璃更低之熱膨脹係數的材料。

低膨脹填充材的含有量係依密封玻璃的熱膨脹係數，接近玻璃基板2、3的熱膨脹係數之方式適當設定。低膨脹填充材係依照密封玻璃與玻璃基板2、3的熱膨脹係數而異，但相對於密封用玻璃材料，較佳含有1~50體積%範圍內。當玻璃基板2、3係利用無鹼玻璃(熱膨脹係數： $35\sim40\times10^{-7}/^\circ\text{C}$)形成的情況，較佳係添加較多量(例如30~50體積%範圍)的低膨脹填充材。當玻璃基板2、3係由鈉鈣玻璃(熱膨脹係數： $85\sim90\times10^{-7}/^\circ\text{C}$)形成的情況，較佳係添加較少量(例如15~40體積%範圍)的低膨脹填充材。此外，低膨脹填充材較佳係粉末狀，最大粒徑較佳係100 μm 以下、更佳50 μm 以下。

密封用玻璃材料係更進一步含有雷射吸收材。雷射吸

收材係使用諸如：從Fe、Cr、Mn、Co、Ni及Cu中選出之至少一種金屬、或含前述金屬的氧化物等化合物。雷射吸收材的含有量係相對於密封用玻璃材料，較佳設為0.1~10體積%範圍內。若雷射吸收材的含有量未滿0.1體積%，在雷射照射時便無法使密封材料層5充分熔融。若雷射吸收材含有量超過10體積%，在雷射照射時會有在與第2玻璃基板3間的界面附近出現局部性發熱，導致第2玻璃基板3發生斷裂等情形，或者密封用玻璃材料熔融時的流動性降低，導致與第1玻璃基板2間的接著性降低之可能性。雷射吸收材含有量較佳設為1~9體積%範圍內。此外，雷射吸收材較佳係粉末狀，最大粒徑較佳係50 μ m以下、更佳20 μ m以下。

依如上述，本實施形態所使用的錫-磷酸系玻璃介質，因為具有透明且玻璃轉移點較低等特性，因而適用為低溫加熱用密封材料。但，當對密封材料層5施行雷射光6照射而形成密封層4時，僅單純將錫-磷酸系玻璃介質(密封玻璃)使用於雷射密封，並無法充分提高玻璃基板2、3與密封層4間之接著強度。此現象可認為因為利用燒成爐施行加熱與利用雷射加熱施行的情況，就玻璃介質的熔融條件等會有所不同所致。

玻璃基板與玻璃介質間之接著強度，係根據該等的熱膨脹差所造成的殘留應變、以及玻璃基板與玻璃介質間的界面反應。一般使用燒成爐施行加熱的情況，將無關於玻璃基板與玻璃介質的種類，均會在玻璃基板與玻璃介質(密封層)間的界面形成反應層，利用化學鍵結將可提高接著強

度。換言之，使用由燒成爐施行加熱的密封步驟，因為有在接著界面形成反應層的時間充裕，因而可獲得充分的接著強度。

另一方面，使用雷射加熱的密封步驟，係利用沿框狀密封材料層5，一邊施行雷射光6掃描，一邊進行照射而實施。密封材料層5將從雷射光6所照射到的部分開始依序熔融，且會隨著雷射光6的照射完成而急冷固化。依此的話，在雷射密封步驟中並無法充分獲得反應層的形成時間。因而，僅依靠具有 SnO 、 SnO_2 及 P_2O_5 等3成分系組成的玻璃介質，在雷射密封時便無法充分提高玻璃基板2、3與密封層4間之接著強度。

在使用雷射加熱的密封步驟中，為能在玻璃基板2、3與密封層4的接著界面上形成反應層，使密封材料層(密封用玻璃材料的燒成層)5中殘留適量碳係屬有效。即，在使用錫-磷酸系玻璃介質形成的密封材料層5中所殘留的碳，係具有還原劑的機能。所以，即便係短時間實施局部性玻璃介質熔融固化的雷射密封，藉由密封材料層5中的殘留碳而將氧化錫施行還原，便可提升玻璃基板2、3、與錫-磷酸系玻璃介質間的反應性。

即，在雷射照射時，藉由將錫-磷酸系玻璃介質中的氧化錫(特別係容易還原的 SnO)利用殘留碳進行還原，便可將部分的氧化錫變成金屬錫(Sn)。金屬錫(Sn)係具有容易擴散於玻璃基板2、3中的性質。所以，藉由使在經雷射光6照射而熔融的密封材料層5中存在適量金屬錫(Sn)，即便依短時

間施行玻璃介質熔融固化的雷射密封步驟，仍可在接著界面形成反應層。所以，雷射密封時，便可提高玻璃基板2、3、與錫-磷酸系玻璃介質(密封層4)間之接著強度。

在密封材料層5中殘留的碳量(密封材料層5的殘留碳量)依質量比例設定為20~1000ppm範圍。若密封材料層5的殘留碳量未滿20ppm，則作為還原劑的能力嫌不足，無法充分獲得上述氧化錫的還原效果。即，無法充分生成金屬錫，結果便無法充分提高玻璃基板2、3、與密封層4間之接著強度。另一方面，若密封材料層5的殘留碳量超過1000ppm，則金屬錫的生成量將過剩，玻璃的電阻值降低，導致無法確保密封層4的絕緣性。此情形將成為各種不良情況的發生肇因。

即，在第1玻璃基板2的密封區域2b中，形成有將元件形成區域2a中所形成之電子元件的電極拉出於外部的配線。因為過剩的殘留碳會降低密封層4的絕緣性，因而根據此種密封層4，會有在第1玻璃基板2上所形成之配線間發生短路等不良情況的可能性。考慮玻璃基板2、3與密封層4間之接著強度的提升效果、密封層4的絕緣性維持等，密封材料層5的殘留碳量依質量比例計，更佳設為30~500ppm範圍。另外，關於密封材料層5中的殘留碳量的控制方法，容後述。

密封材料層5的厚度T1係配合第1玻璃基板2與第2玻璃基板3間之要求間隙(即密封層4的厚度T2)而設定。本實施形態的電子裝置1及其製造步驟，特別係有效於密封材料層

5厚度T1設定達 $10\mu\text{m}$ 以上的情況。且，更佳將密封材料層5的厚度T1設為 $10\sim 100\mu\text{m}$ 。當對具有此種厚度T1的密封材料層5照射雷射光6而施行密封時，若根據本實施形態，仍可提升玻璃基板2、3、與密封層4間之接著強度，更可提升玻璃面板的氣密密封性等。

另外，密封材料層5中的殘留碳並不僅侷限於使用錫-磷酸系玻璃介質的情況，就使用其他組成的玻璃介質(密封玻璃)(例如鉍系($\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 系)玻璃介質)的情況亦屬有效。即，當使用依質量比例計含有：70~90%之 Bi_2O_3 、1~20%之 ZnO 、及2~12%之 B_2O_3 的玻璃介質，形成密封材料層的情況，亦是藉由使適量碳殘留，而可期待產生與使用錫-磷酸系玻璃介質的情況相同的效果。

由如上述密封用玻璃材料所構成的密封材料層5，如下述，係形成於第2玻璃基板3的密封區域3a上。首先，將含有密封玻璃(錫-磷酸系玻璃介質)、雷射吸收材及低膨脹填充材的密封用玻璃材料，與載體(vehicle)相混合，而調製為密封材料糊劑。

載體係可使用例如：將諸如甲基纖維素、乙基纖維素、羧甲基纖維素、氧乙基纖維素、苄基纖維素、丙基纖維素、硝化纖維素等樹脂，溶解於諸如松油醇、丁基卡必醇醋酸酯、乙基卡必醇醋酸酯等溶劑中者，或例如：將諸如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸-2-羥乙酯等丙烯酸系樹脂，溶解於諸如甲乙酮、松油醇、丁基卡必醇乙酸酯、乙基卡必醇乙酸酯等溶劑中者。

密封材料糊劑的黏度係只要配合塗佈在玻璃基板3上之裝置所對應的黏度便可，可利用樹脂(黏結劑成分)與溶劑的比例、密封用玻璃材料與載體的比例進行調整。在密封材料糊劑中亦可諸如消泡劑、分散劑般地，在玻璃糊劑添加公知添加物。密封材料糊劑的調製可採用使用了具備攪拌翼的旋轉式混合機、輥碎機、球磨機等的公知方法。

在第2玻璃基板3的密封區域3a施行密封材料糊劑塗佈，經使其乾燥，便形成密封材料糊劑的塗佈層。密封材料糊劑係使用例如網版印刷、凹版印刷等印刷法在第2密封區域3a上施行塗佈、或者使用點膠機等沿第2密封區域3a施行塗佈。密封材料糊劑的塗佈層係依例如120℃以上的溫度施行10分鐘以上的乾燥。乾燥步驟係為將塗佈層內的溶劑除去而實施。若塗佈層內有溶劑殘留，在後續的燒成步驟中，便會有無法充分去除黏結劑成分的可能性。

將上述密封材料糊劑的塗佈層施行燒成，便形成密封材料層5。燒成步驟係首先將塗佈層加熱至密封用玻璃材料主成分的密封玻璃(玻璃介質)之玻璃轉移點以下的溫度，經將塗佈層內的黏結劑成分除去後，再加熱至密封玻璃(玻璃介質)的軟化點以上的溫度，將密封用玻璃材料熔融並熔執於玻璃基板3上。依此便形成由密封用玻璃材料的燒成層所構成密封材料層5。密封材料糊劑的塗佈層燒成步驟，較佳係依200~500℃的溫度範圍實施、更佳係依230~430℃的溫度範圍實施。

此種密封材料層5的形成步驟中，藉由採用下述方法：

(1)將有機物或碳等當作碳源並使之存在於密封玻璃(或密封用玻璃材料)中，且使源自碳源的碳其中一部分殘留；(2)使密封材料糊劑中的黏結劑成分(有機樹脂)、或源自有機溶劑的碳其中一部分殘留等方法，對密封材料層5的殘留碳量進行控制。另外，除該等以外的方法，在能將密封材料層5的殘留碳量，依質量比例設為20~1000ppm範圍的方法前提下，均可適用。

關於上述(1)的方法，係在例如粉碎玻璃之際，添加諸如醇等有機物來當作碳源。該方法係因為醇等亦具有粉碎助劑的作用，因而亦可提高玻璃的粉碎效率。在密封玻璃中所添加的碳源並不僅侷限於有機物，亦可為諸如碳黑或石墨等碳。即便相對於密封玻璃，將有機物或碳等碳源的添加量設為一定，但因為殘留碳量仍會依照燒成條件而變化，因而預先求取所添加之碳源經燒成後會有何種程度殘留的相關資料。再根據此資料對密封材料層5的殘留碳量進行控制。此外，亦可將碳源添加量設為一定，並使燒成條件(溫度、時間)產生變化，而對殘留碳量進行控制。

(2)的方法係在密封玻璃中未添加碳源，使源自施行糊化時所使用的黏結劑成分(有機樹脂)或有機溶劑的碳其中一部分殘留之方法。此情況，載體的組成、施行糊化時的密封用玻璃材料與載體之組成比、燒成條件、特別係從樹脂進行燃燒、分解的溫度區域起至密封玻璃進行軟化的溫度範圍中，升溫速度與保持時間均屬重要事項。關於密封材料糊劑製作時所使用的載體，使用(1)之方法的情況並無

特別限制，但當使用(2)之方法的情況，較佳係使用將硝化纖維素溶解於諸如：松油醇、丁基卡必醇醋酸酯、乙基卡必醇醋酸酯等有機溶劑中者。

(2)之方法所使用的載體，較佳係使0.5~5質量%硝化纖維素，溶解於從松油醇、丁基卡必醇醋酸酯及乙基卡必醇醋酸酯所構成群組中選擇的一種有機溶劑、或二種以上混合溶劑95~99.5質量%者。且，關於密封用玻璃材料的糊化，較佳係將85~93質量%密封用玻璃材料、與7~15質量%載體進行混合而調製成密封材料糊劑。藉由使用此種載體或密封材料糊劑，便可提升密封材料層5的殘留碳量控制性。

關於密封材料糊劑的塗佈層燒成步驟，一般係依不會使密封用玻璃材料還原的方式，採用可使樹脂成分完全燃燒、分解的條件。具體而言，藉由在樹脂進行燃燒、分解的溫度以上，且未達密封玻璃進行軟化流動的溫度之溫度區域中，使升溫速度變慢，且保持1~15小時左右，便促進樹脂的燃燒、分解。當此用(2)之方法的情況，藉由對樹脂的燃燒、分解步驟進行控制，便可使適量的碳殘留於密封材料層5中。

依如上述，載體中的樹脂成分較佳係硝化纖維素。硝化纖維素係依200~250°C範圍的溫度進行燃燒、分解。本實施形態之密封玻璃進行軟化流動的溫度係260~450°C範圍。因而，200~450°C的溫度範圍便屬重要。如上述具有殘留碳的密封材料層5係藉由對200~450°C的升溫速度進行控制便可獲得。具體而言，較佳係在200~450°C溫度範圍內依

10~35°C/min速度進行升溫。利用批次爐等進行燒成時，為使爐內溫度呈均勻，當保持在200~450°C溫度範圍的情況，較佳係將保持時間設為未滿20分鐘。藉由使用此種條件，便可將密封材料層5的殘留碳量控制於所需範圍內。

其次，如第2(a)圖所示，使用第2玻璃基板3(其係具有密封材料層5)、與第1玻璃基板2(其係具有元件形成區域2a，該元件形成區域2a係具有另行製作的電子元件)，製作例如OELD、PDP、LCD等使用FPD、OEL元件的照明裝置、或諸如染料敏化太陽電池之類的太陽電池等電子裝置1。即如第2(b)圖所示，將第1玻璃基板2與第2玻璃基板3，依具有元件形成區域2a之一面、與具有密封材料層5之一面呈相對向狀態進行積層。在第1玻璃基板2的元件形成區域2a上，根據密封材料層5的厚度形成間隙。

其次，如第2(c)圖所示，透過第2玻璃基板3對密封材料層5照射雷射光6。雷射光6係沿框狀密封材料層5一邊進行掃描一邊照射。雷射光6並無特別的限定，可使用來自諸如半導體雷射、碳酸氣體雷射、準分子雷射、YAG雷射、HeNe雷射等的雷射光。雷射光6的輸出係配合密封材料層5的厚度等而適當設定，宜設定為例如2~150W範圍內。若雷射輸出未滿2W，便會有無法將密封材料層5熔融的可能性；反之，若超過150W，則玻璃基板2、3便容易發生裂痕、斷裂等情形。雷射光的輸出較佳係5~100W範圍內。

密封材料層5係從被沿其進行掃描的雷射光6所照射部分開始依序熔融，若雷射光6的照射結束，便急冷固化，而

固接於第1玻璃基板2。然後，藉由圍繞密封材料層5全周進行雷射光6照射，便如第2(d)圖所示，形成將第1玻璃基板2與第2玻璃基板3間施行密封的密封層4。因為使用密封玻璃(錫-磷酸系玻璃介質)的密封材料層5係根據殘留碳而提升與玻璃基板2間之反應性，因而即便是在利用雷射光6照射所施行的短時間熔融固化步驟(密封步驟)中，仍可提升玻璃基板2與密封玻璃間之接著性。所以，可提高玻璃基板2、3、與密封層4間之接著強度。

依此的話，便製成利用由第1玻璃基板2、第2玻璃基板3及密封層4所構成之玻璃面板，將在元件形成區域2a上所形成之電子元件施行氣密密封的電子裝置1。另外，內部施行氣密密封的玻璃面板並不僅侷限於電子裝置1，亦可應用於例如電子零件的密封體(封裝)、或如雙層真空玻璃之類的玻璃構件(建材等)。

電子裝置1的可靠度係依存於諸如由密封層4所施行的氣密密封性、或玻璃基板2、3與密封層4間之接著強度等。根據本實施形態，因為可提高氣密密封性與接著強度，因而可獲得可靠度優異的電子裝置1。此處，密封材料層5中的碳即便在雷射密封後亦會殘留。所以，使用殘留碳量依質量比例計為20~1000ppm範圍的密封材料層5所形成的密封層4，即便碳的存在形態有變化，殘留碳量本身仍與密封材料層5同等。所以，根據殘留碳量依質量比例計為20~1000ppm範圍的密封層4，便可提升電子裝置1的密封可靠度與機械可靠度等。

實施例

其次，針對本發明的具體實施例及其評估結果進行敘述。另外，以下的說明並非將本發明予以限定，亦可在遵循本發明之主旨的形式下進行改變。

(實施例1)

製備依質量比例計，含有： SnO ：55.7%、 SnO_2 ：3.1%、 P_2O_5 ：32.5%、 ZnO ：4.8%、 Al_2O_3 ：2.3%、 SiO_2 ：1.6%組成的錫-磷酸系玻璃介質、作為低膨脹填充材的磷酸鋇 $((\text{ZrO})_2\text{P}_2\text{O}_7)$ 粉末、以及依質量比計含有： Fe_2O_3 ：35%、 Cr_2O_3 ：35%、 Co_2O_3 ：20%、 MnO ：10%組成的雷射吸收材。此外，將作為黏結劑成分의硝化纖維素4質量%，溶解於由丁基卡必醇醋酸酯所構成溶劑96質量%中，製得載體。

錫-磷酸系玻璃介質係依如下進行製作。首先，依成為上述成分比的方式，將玻璃施行溶解而製得碎玻璃。接著，將碎玻璃利用氧化鋁製球磨機施行粉碎。此時，粉碎助劑係相對於玻璃1kg，添加2cc的乙醇。接著，利用氣流分級機依最大粒徑為 $8\mu\text{m}$ 的方式進行分級，便獲得目標之錫-磷酸系玻璃介質。

其次，將上述錫-磷酸系玻璃介質56體積%、磷酸鋇粉末42體積%、及雷射吸收材2體積%進行混合，製得密封用玻璃材料(熱膨脹係數： $47\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$)。將該密封用玻璃材料80質量%與載體20質量%進行混合，便調製得密封材料糊劑。接著，在由無鹼玻璃(熱膨脹係數： $38\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$)構成的第2玻璃基板(尺寸： $90\times 90\times 0.7\text{mm}$)外周區域，將密封材料

糊劑利用網版印刷法施行塗佈(線寬：500 μ m)後，依120 $^{\circ}$ C $\times$ 10分鐘的條件施行乾燥。

將經乾燥後的密封材料糊劑塗佈層，依升溫速度5 $^{\circ}$ C/min升溫至250 $^{\circ}$ C，在該溫度下保持40分鐘而施行脫黏結劑處理後，依升溫速度5 $^{\circ}$ C/min升溫至430 $^{\circ}$ C，在該溫度下保持10分鐘而施行燒成。依此便形成膜厚T1為60 μ m的密封材料層。密封材料層的殘留碳量係200ppm。另外，密封材料層的殘留碳量係使用碳・硫分析裝置EMIA-320V(商品名，堀場製作所公司製)進行測定的值。其他實施例亦同。

將具有上述密封材料層的第2玻璃基板、與具有元件形成區域(已形成OEL元件的區域)的第1玻璃基板(由與第2玻璃基板同組成、同形狀的無鹼玻璃所構成之基板)進行積層。接著，透過第2玻璃基板對密封材料層，將波長940nm、輸出25W的雷射光(半導體雷射)依10mm/s掃描速度進行照射，藉由使密封材料層熔融並急冷固化，便將第1玻璃基板與第2玻璃基板施行密封。另外，針對密封層的殘留碳量，經如同密封材料層般的進行同樣測定，確認為與密封材料層的殘留碳量同等。在後述特性評估中，提供依此方式利用玻璃面板對元件形成區域施行密封的電子裝置。

(實施例2~4)

除將錫-磷酸系玻璃介質的組成、低膨脹填充材、雷射吸收材的種類、該等的調配比，變更為表1所示條件之外，其餘均如同實施例1般的調製密封材料糊劑。除使用該等密封材料糊劑，且將密封材料層的殘留碳量控制方法變更為

下示方法之外，其餘均如同實施例1，實施針對第2玻璃基板之密封材料層的形成、第1玻璃基板與第2玻璃基板的雷射密封。在後述特性評估中，提供依此方式利用玻璃面板對元件形成區域施行密封的電子裝置。關於密封材料層的殘留碳量，實施例2係450ppm、實施例3係70ppm、實施例4係850ppm。殘留碳量係如同實施例1般的進行測定。

實施例2中，依如下述，對密封材料層的殘留碳量進行控制。當將錫-磷酸系玻璃介質、低膨脹填充材及雷射吸收材進行混合，而製作密封用玻璃材料之際，將摻合入作為還原劑的碳黑。碳黑的摻合量係相對於密封用玻璃材料設為500ppm。除使用此種密封用玻璃材料之外，其餘均如同實施例1般的形成密封材料糊劑的塗佈層(依 $120^{\circ}\text{C} \times 10$ 分鐘施行乾燥)。將經乾燥後的密封材料糊劑塗佈層，依升溫速度 $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升溫至 230°C ，在該溫度下保持60分鐘而施行脫黏結劑處理後，再依升溫速度 $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升溫至 430°C ，在該溫度下保持10分鐘而進行燒成。

實施例3中，依如下進行密封材料層的殘留碳量控制。如同實施例1，形成密封材料糊劑的塗佈層。密封材料糊劑係將密封用玻璃材料84質量%與載體16質量%相混合而調製。塗佈層係依 $120^{\circ}\text{C} \times 10$ 分鐘的條件施行乾燥。另外，在碎玻璃施行粉碎時並未使用乙醇。將經乾燥後的密封材料糊劑塗佈層，依升溫速度 $25^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升溫至 430°C ，在該溫度下保持10分鐘而進行燒成。實施例4係依照如同實施例2相同的條件進行殘留碳量控制。此時，碳黑的摻合量係相對

於密封用玻璃材料設為1000ppm。實施例2~4中，密封層的殘留碳量係與密封材料層同等。

(實施例5~6)

製備表1所示之錫-磷酸系玻璃介質、低膨脹填充材及雷射吸收材，藉由將該等依表1所示組成比進行混合，而分別製得密封用玻璃材料。將該等密封用玻璃材料82質量%與如同實施例1的載體18質量%進行混合，而調製得密封材料糊劑。接著，在由鈉鈣玻璃(熱膨脹係數： $87 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)構成的第2玻璃基板(尺寸：100×100×0.55mmt)外周區域，將各個密封材料糊劑利用網版印刷法施行塗佈(線寬：500 μm)後，再依120 $^{\circ}\text{C}$ ×10分鐘的條件施行乾燥。

將上述密封材料糊劑的塗佈層(乾燥後)分別施行燒成，而分別形成膜厚T1為60 μm 的密封材料層。關於密封材料層的殘留碳量控制方法，實施例5係如同實施例3，實施例6係如同實施例1。實施例5的密封材料層殘留碳量係100ppm，實施例6係150ppm。

接著，將具有密封材料層的第2玻璃基板、以及具有元件形成區域(已形成OEL元件的區域)的第1玻璃基板(由與第2玻璃基板同組成、同形狀的鈉鈣玻璃構成之基板)施行積層。接著，透過第2玻璃基板對密封材料層，將波長940nm、輸出40W的雷射光(半導體雷射)依5mm/s掃描速度進行照射，藉由將密封材料層熔融並急冷固化，便將第1玻璃基板與第2玻璃基板施行密封。密封層的殘留碳量係與密封材料層同等。在後述特性評估中，提供依此方式利用玻

璃面板對元件形成區域施行密封的電子裝置。

(比較例1)

使用與實施例1同組成的錫-磷酸系玻璃介質，如同實施例1般的實施密封用玻璃材料的製作、密封材料糊劑的調製、針對第2玻璃基板之密封材料層的形成、以及第1玻璃基板與第2玻璃基板的雷射密封。關於密封材料層的殘留碳量控制方法，係如同實施例2同樣的，使用在密封用玻璃材料中摻合入碳黑的方法。但，碳黑的摻含量係相對於密封用玻璃材料設為1500ppm。在後述特性評估中，提供依此方式利用玻璃面板對元件形成區域施行密封的電子裝置。

(比較例2)

製備依質量比例計含有 V_2O_5 ：44.3%、 Sb_2O_3 ：35.1%、 P_2O_5 ：19.7%、 Al_2O_3 ：0.5%、 TiO_2 ：0.4%組成的釩系玻璃介質、以及作為低膨脹填充材的磷酸鋇粉末。更，將作為黏結劑成分의硝化纖維素4質量%溶解於二乙二醇單丁醚乙酸酯96質量%中，而製得載體。

將釩系玻璃介質90體積%與堇青石粉末10體積%進行混合，而製得密封用玻璃材料(熱膨脹係數： $74 \times 10^{-7}/^{\circ}C$)。將該密封用玻璃材料73質量%與載體27質量%進行混合，而調製得密封材料糊劑。接著，在由與實施例1同樣的無鹼玻璃所構成之第2玻璃基板外周區域，將密封材料糊劑利用網版印刷法施行塗佈(線寬 W ：500 μm)後，依 $120^{\circ}C \times 10$ 分鐘的條件施行乾燥。將該塗佈層依 $450^{\circ}C \times 10$ 分鐘的條件施行燒成，便形成膜厚 $T1$ 為60 μm 的密封材料層。

接著，將具有密封材料層的第2玻璃基板、以及具有元件形成區域(已形成OEL元件的區域)的第1玻璃基板(由與第2玻璃基板同組成、同形狀的鈉鈣玻璃構成之基板)施行積層。接著，透過第2玻璃基板對密封材料層，將波長940nm、輸出40W的雷射光(半導體雷射)依5mm/s掃描速度進行照射，藉由將密封材料層熔融並急冷固化，便將第1玻璃基板與第2玻璃基板施行密封。在後述特性評估中，提供依此方式利用玻璃面板對元件形成區域施行密封的電子裝置。

其次，針對實施例1~6及比較例1~2的玻璃面板外觀，評估玻璃基板有無裂痕。外觀係利用光學顯微鏡進行觀察並評估。且，測定各玻璃面板的氣密性。氣密性係使用氬氣測漏測試儀施行評估。此外，利用實施例1~6及比較例1~2中所使用之密封用玻璃材料施行的密封層與玻璃基板間之接著強度、及密封層的電阻值，係依如下進行測定。該等的測定、評估結果，如表1與表2所示。表1與表2中合併記載玻璃面板的製造條件。

利用密封用玻璃材料施行的玻璃基板接著強度之測定方法係如下。首先，在寬30mm的第1玻璃基板端部附近，使用各例的密封材料糊劑，形成厚度60 μ m、線寬1mm的密封材料層。糊劑塗佈層係依各自的合適條件進行燒成。接著，將第2玻璃基板端部配置於密封材料層上。第2玻璃基板係依與第1玻璃基板呈不同狀態(以密封材料層為中心，第1與第2玻璃基板係呈直線狀排列狀態)的方式配置。將該

等一邊利用 10kg 荷重施行加壓，一邊對密封材料層依 10mm/s 掃描速度照射波長 940nm 雷射光，而施行密封。雷射光的輸出係設為適合各材料的值。將依此所形成的接著強度測定用樣品的其中一玻璃基板利用夾具進行固定，並從另一玻璃基板的密封層，將 20mm 的部分依 1mm/min 速度施行加壓，並將密封層崩壞時的荷重視為「接著強度」。

密封層的電阻值測定方法係如下。首先，製備依 4.3mm 間隔形成 2 個 ITO 導電膜的玻璃基板 A。在此之外另行製備已形成膜厚 60 μ m、寬 1mm、長 30mm 密封材料層(使用各例密封材料糊劑所形成的密封材料層)的玻璃基板 B。接著，將玻璃基板 A 與玻璃基板 B，依密封材料層橫跨於 2 個 ITO 導電膜上的方式進行重疊。從玻璃基板 B 側朝密封材料層，將波長 940nm 雷射光依 10mm/s 掃描速度施行照射而密封。

針對依此所形成的電阻值測定用樣品，在 2 個 ITO 導電膜上連接著電極，利用將偏壓電壓設為 100V 的微小電流計施行微小電流的測定，並求取電阻值。測定係在氮環境中實施。在將作為參照樣品的雷射密封前之玻璃基板 A 的 2 個 ITO 導電膜間的電阻值進行測定的情況下，結果為 $2.0 \times 10^{12} \Omega$ 。關於由各例所獲得之電阻值，將測定值達 $2.0 \times 10^{11} \Omega$ 以上的情況評為「良好(○)」，將測定值未滿 $2.0 \times 10^{11} \Omega$ 的情況評為「不良(x)」，並記於表 1 與表 2 中。

[表 1]

		實施例1	實施例2	實施例3	實施例4
密封玻璃 (質量%)	SnO	55.7	55.7	67.8	61.2
	SnO ₂	3.1	3.1	2.4	1.2
	P ₂ O ₅	32.5	32.5	29.8	31.8
	ZnO	4.8	4.8	—	5.8
	Al ₂ O ₃	2.3	2.3	—	
	SiO ₂	1.6	1.6		
低膨脹填充材		磷酸鋁	磷酸鋁	(1)氧化矽+ (2)堇青石	磷酸鋁
雷射吸收材		Fe-Cr-Co-Mn-O	Fe-Cr-Co-Mn-O	Fe-Mn-Cu-Al-O	Fe-Cr-Co-Mn-O
密封用玻璃材料 (體積%)	密封玻璃	56	56	49	51.5
	低膨脹填充材	42	42	(1)40+(2)10	46.0
	雷射吸收材	2	2	1	2.5
密封材料層中的殘留碳量 (質量ppm)		200	450	70	850
玻璃基板		無鹼玻璃			
評估結果	氣密性	○	○	○	○
	接著強度(g)	150	120	130	140
	電阻值	○	○	○	○
	基板裂痕	○	○	○	○

[表 2]

		實施例5	實施例6	比較例1	比較例2
密封玻璃 (質量%)	SnO	59.3	63.3	55.7	—
	SnO ₂	0.8	2.5	3.1	—
	P ₂ O ₅	33.3	28.8	32.5	—
	ZnO	6.0	4.9	4.8	—
	Al ₂ O ₃	—	0.5	2.3	0.5
	SiO ₂	0.6	—	1.6	—
	V ₂ O ₅	—	—	—	44.3
	Sb ₂ O ₃	—	—	—	35.1
	P ₂ O ₅	—	—	—	19.7
	TiO ₂	—	—	—	0.4
低膨脹填充材		氧化矽	堇青石	磷酸鋁	磷酸鋁
雷射吸收材		Fe-Cr-Co-Mn-O	Fe-Mn-Cu-Al-O	Fe-Cr-Co-Mn-O	—
密封用 玻璃材料 (體積%)	密封玻璃	70	78.5	56	90
	低膨脹 填充材	28	20.0	42	10
	雷射吸收材	2	1.5	2	—
密封材料層中的 殘留碳量 (質量ppm)		100	150	1200	—
玻璃基板		鈉鈣玻璃		無鹼玻璃	
評估 結果	氣密性	○	○	○	○
	接著強度 (g)	180	200	180	20以下
	電阻值	○	○	×	○
	基板裂痕	○	○	○	○

由表1與表2中得知，依照實施例1~6所製得之玻璃面板均屬於外觀與氣密性優異，且可獲得良好接著強度。相對於此，密封材料層殘留碳量超過1000ppm的比較例1之玻璃面板，得知雖接著強度良好，但密封層絕緣性卻降低。此情況，玻璃基板上所形成之配線發生諸如短路等不良情況

的可能性頗大。且，使用鈇系玻璃介質的比較例2之習知玻璃面板，係接著強度較低，且玻璃面板(電子裝置)的可靠度差。

產業之可利用性

本發明係可利用於諸如具有密封材料層之玻璃構件、以及諸如有機EL顯示器、電漿顯示面板、液晶顯示裝置等平板型顯示器裝置、或染料敏化太陽電池等電子裝置的製造。

另外，將2008年12月19日所提出申請的日本專利申請案出願2008-323422號的說明書、申請專利範圍、圖式及摘要等的全部內容，爰引於本案中，並融入為本發明的說明書揭示。

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示本發明實施形態的電子裝置之構造的剖視圖。

第2(a)~(d)圖係顯示本發明實施形態的電子裝置之製造步驟的剖視圖。

第3圖係顯示第2圖所示之電子裝置之製造步驟中使用的第1玻璃基板的平面圖。

第4圖係沿第3圖中的A-A線的切割圖。

第5圖係顯示第2圖所示之電子裝置之製造步驟中使用的第2玻璃基板的平面圖。

第6圖係沿第5圖中的A-A線的切割圖。

【主要元件符號說明】

1...電子裝置

2...第 1 玻璃基板

2a...元件形成區域

2b...第 1 密封區域

3...第 2 玻璃基板

3a...第 2 密封區域

4...密封層

5...密封材料層

6...雷射光

T1,T2...厚度

(

双面影印

七、申請專利範圍：

1. 一種具有密封材料層之玻璃構件，其特徵在於具備有：
玻璃基板，其具有密封區域；以及
密封材料層，其設置於前述玻璃基板的前述密封區域上，且由含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之燒成層構成，
其中，前述密封玻璃依質量比例計，含有：20~68% 的 SnO 、0.5~5% 的 SnO_2 及 20~40% 的 P_2O_5 ，且前述密封材料層中的殘留碳量依質量比例計，係在 20~1000ppm 範圍內。
2. 如申請專利範圍第 1 項之具有密封材料層之玻璃構件，其中，前述低膨脹填充材係由從二氧化矽、氧化鋁、二氧化鋯、矽酸鋯、堇青石、磷酸鋯系化合物、鈉鈣玻璃及硼矽酸玻璃(borosilicate glass)所構成群組中至少選擇 1 種構成，且前述密封用玻璃材料含有 1~50 體積% 範圍內之前述低膨脹填充材。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之具有密封材料層之玻璃構件，其中，前述雷射吸收材係由從 Fe 、 Cr 、 Mn 、 Co 、 Ni 及 Cu 所構成群組中至少選擇 1 種的金屬、或含前述金屬的化合物構成，且前述密封用玻璃材料含有 0.1~10 體積% 範圍內之前述雷射吸收材。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之具有密封材料層之玻璃構件，其中，前述密封玻璃係更進一步從 SiO_2 、 ZnO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 WO_3 、 MoO_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 ZrO_2 、

第 98143641 號專利申請案申請專利範圍替換本 103 年 4 月 23 日

Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 及 BaO 所構成群組中至少選擇1種，依質量比例計，含有範圍在15%以下。

5. 一種具有密封材料層之玻璃構件之製造方法，其特徵在於包括有：

準備具有密封區域之玻璃基板的步驟；

在前述玻璃基板的前述密封區域上，將含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之糊劑施行塗佈的步驟，且該密封玻璃依質量比例計，含有：20~68%的 SnO 、0.5~5%的 SnO_2 及20~40%的 P_2O_5 ；以及

將前述糊劑的塗佈層施行燒成，形成殘留碳量依質量比例計，係在20~1000ppm範圍內的密封材料層的步驟。

6. 如申請專利範圍第5項之具有密封材料層之玻璃構件之製造方法，其中，使用含有有機物及碳中至少一者來當作碳源的前述密封玻璃，在前述塗佈層的燒成步驟中，使源自前述碳源的一部分碳殘留於前述密封材料層中。
7. 如申請專利範圍第5或6項之具有密封材料層之玻璃構件之製造方法，其中，前述低膨脹填充材係由從二氧化矽、氧化鋁、二氧化鋯、矽酸鋯、堇青石、磷酸鋯系化合物、鈉鈣玻璃及硼矽酸玻璃所構成群組中至少選擇1種構成，且前述密封用玻璃材料含有1~50體積%範圍內之前述低膨脹填充材。

第 98143641 號專利申請案申請專利範圍替換本 103 年 4 月 23 日

8. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之具有密封材料層之玻璃構件之製造方法，其中，前述雷射吸收材係由從 Fe、Cr、Mn、Co、Ni 及 Cu 所構成群組中至少選擇 1 種的金屬、或含前述金屬的化合物構成，且前述密封用玻璃材料含有 0.1~10 體積% 範圍內之前述雷射吸收材。
9. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之具有密封材料層之玻璃構件之製造方法，其中，前述密封玻璃係更進一步從 SiO_2 、 ZnO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 WO_3 、 MoO_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 及 BaO 所構成群組中至少選擇 1 種，依質量比例計，含有範圍在 15% 以下。
10. 一種電子裝置，其特徵在於具備有：

第 1 玻璃基板，其具有：具電子元件的元件形成區域、及設置於前述元件形成區域外周側的第 1 密封區域；

第 2 玻璃基板，其具有對應於前述第 1 玻璃基板之前述第 1 密封區域的第 2 密封區域；以及

密封層，其將前述第 1 玻璃基板的前述第 1 密封區域、與前述第 2 玻璃基板的前述第 2 密封區域之間，以在前述元件形成區域上設置間隙之情況下進行密封的方式形成，且前述密封層係由含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之熔融固接層構成，

其中，前述密封玻璃依質量比例計，含有：20~68% 的 SnO 、0.5~5% 的 SnO_2 及 20~40% 的 P_2O_5 ，且前述密封層中的殘留碳量依質量比例計，係在 20~1000ppm 範圍內。

第 98143641 號專利申請案申請專利範圍替換本 103 年 4 月 23 日

11. 如申請專利範圍第10項之電子裝置，其中，前述密封玻璃係更進一步從 SiO_2 、 ZnO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 WO_3 、 MoO_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 及 BaO 所構成群組中至少選擇1種，依質量比例計，含有範圍在15%以下。
12. 如申請專利範圍第10或11項之電子裝置，其中，前述電子元件係有機EL元件或太陽電池元件。
13. 一種電子裝置之製造方法，其特徵在於包括有：

準備第1玻璃基板的步驟，該第1玻璃基板係具有：
具電子元件的元件形成區域、及設置於前述元件形成區域外周側的第1密封區域；

準備含有第2密封區域與密封材料層的第2玻璃基板之步驟，該第2密封區域係對應於前述第1玻璃基板的前述第1密封區域；該密封材料層係形成於前述第2密封區域上，且由含有密封玻璃、低膨脹填充材及雷射吸收材的密封用玻璃材料之燒成層構成，且殘留碳量依質量比例計，係在20~1000ppm範圍內，該密封玻璃依質量比例計，含有：20~68%的 SnO 、0.5~5%的 SnO_2 及20~40%的 P_2O_5 ；

在前述元件形成區域上形成間隙的情況下，隔著前述密封材料層將前述第1玻璃基板與前述第2玻璃基板進行積層的步驟；以及

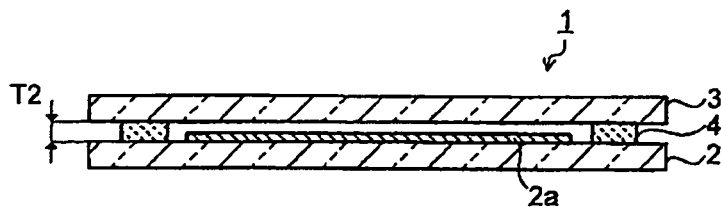
透過前述第2玻璃基板對前述密封材料層施行雷射光照射，使前述密封材料層熔融，而形成將前述第1玻

第 98143641 號專利申請案申請專利範圍替換本 103 年 4 月 23 日

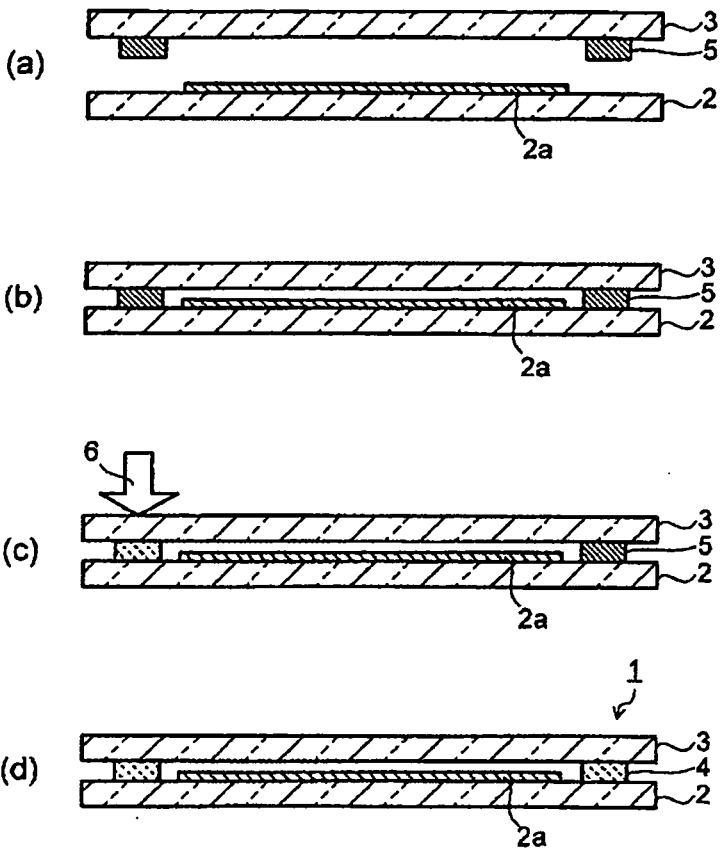
玻璃基板與前述第 2 玻璃基板間進行密封之密封層的步驟。

14. 如申請專利範圍第 13 項之電子裝置之製造方法，其中，前述密封玻璃係更進一步從 SiO_2 、 ZnO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 WO_3 、 MoO_3 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 及 BaO 所構成群組中至少選擇 1 種，依質量比例計，含有範圍在 15% 以下。
15. 如申請專利範圍第 13 或 14 項之電子裝置之製造方法，其中，前述電子元件係有機 EL 元件或太陽電池元件。

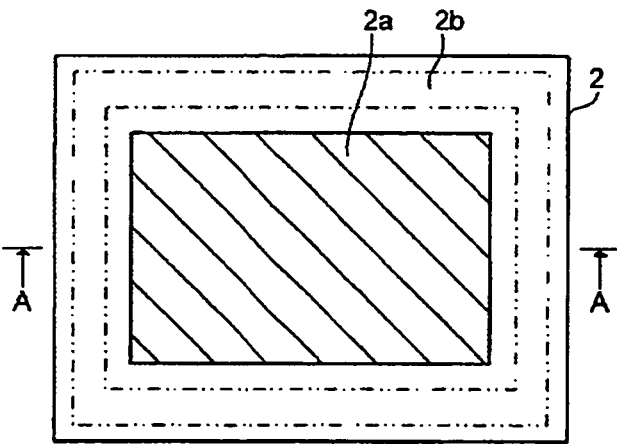
第 1 圖



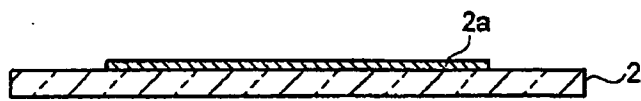
第 2 圖



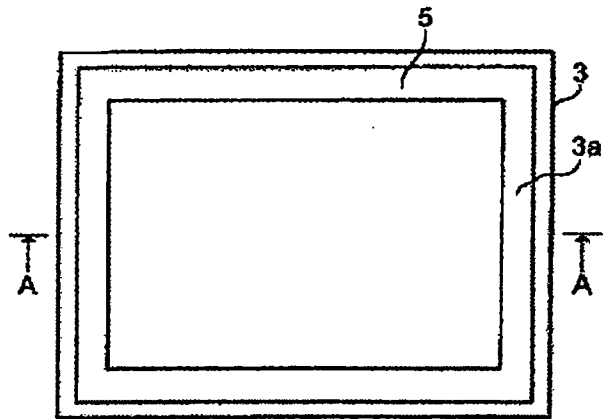
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

