

(21)申請案號：099140990

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/48 (2010.01)**

(30)優先權：2010/03/31 日本 2010-082645

(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：中山勝壽 NAKAYAMA, KATSUYOSHI (JP)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：9 共 68 頁

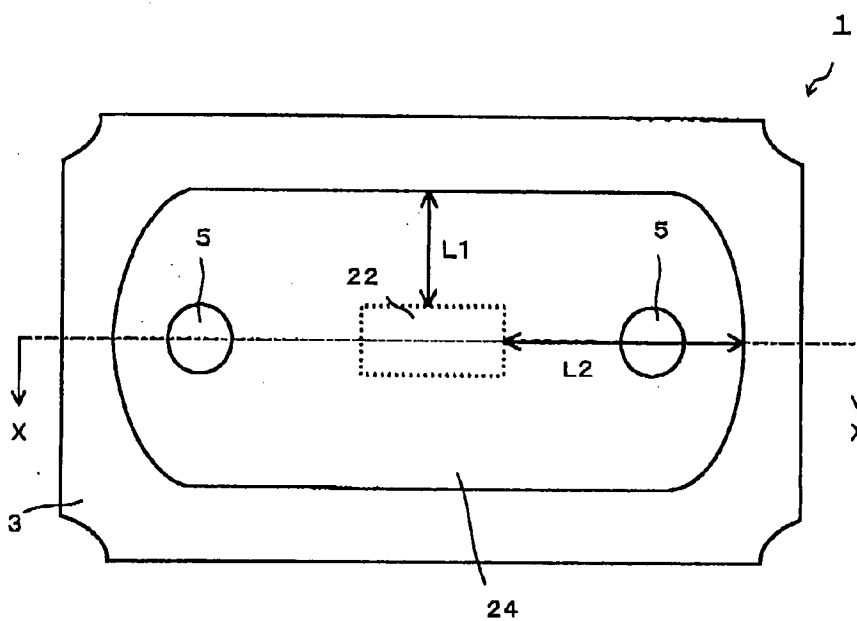
(54)名稱

用於發光元件之基板及使用該基板之發光裝置

SUBSTRATE FOR LIGHT-EMITTING ELEMENT AND LIGHT-EMITTING DEVICE EMPLOYING IT

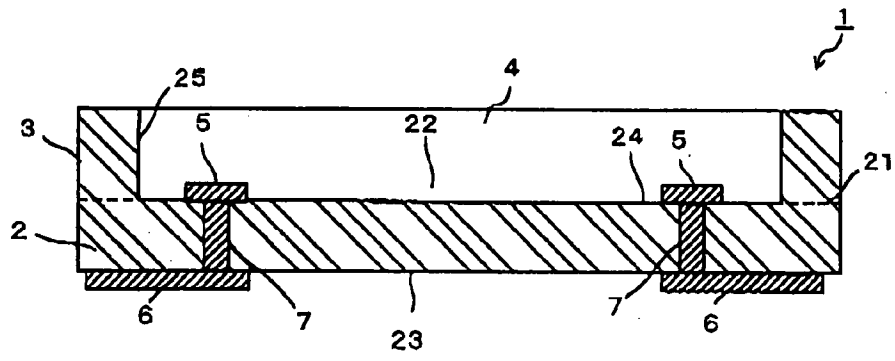
(57)摘要

設置一種用於發光元件的基板，其具有簡單的構造，而當發光元件安裝於其上時，卻能夠獲得高度的光萃取效率。一種用於發光元件的基板，其包括實質上為平坦形式的一基底構件以及一框構件，該基底構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第一玻璃陶瓷組成物的燒結產物所製得，且該框構件係結合於該基底構件之一上主表面上，其中形成有一凹面，凹面具有一由該基底構件之一部分上主表面所構成的底表面與一由該框構件之一內壁表面所構成的側表面，而使得該凹面的該底表面具有用於安裝一發光元件的一安裝部；且該框構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。



(a)

- 1：用於發光元件的基板
- 2：基底構件
- 3：框構件
- 4：凹面
- 5：元件連接端子
- 6：外部連接端子
- 7：穿孔導體
- 21：基底構件的主表面
- 22：發光元件安裝部
- 23：基底構件的後表面
- 24：凹面的底表面
- 25：凹面的側表面



(b)

(21)申請案號：099140990

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/48 (2010.01)**

(30)優先權：2010/03/31 日本

2010-082645

(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：中山勝壽 NAKAYAMA, KATSUYOSHI (JP)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：9 共 68 頁

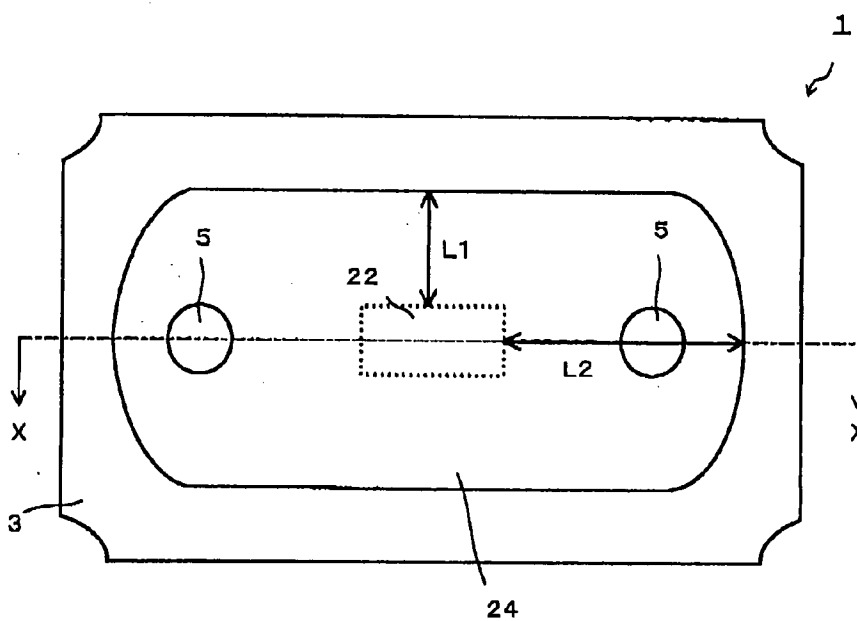
(54)名稱

用於發光元件之基板及使用該基板之發光裝置

SUBSTRATE FOR LIGHT-EMITTING ELEMENT AND LIGHT-EMITTING DEVICE EMPLOYING IT

(57)摘要

設置一種用於發光元件的基板，其具有簡單的構造，而當發光元件安裝於其上時，卻能夠獲得高度的光萃取效率。一種用於發光元件的基板，其包括實質上為平坦形式的一基底構件以及一框構件，該基底構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第一玻璃陶瓷組成物的燒結產物所製得，且該框構件係結合於該基底構件之一上主表面上，其中形成有一凹面，凹面具有一由該基底構件之一部分上主表面所構成的底表面與一由該框構件之一內壁表面所構成的側表面，而使得該凹面的該底表面具有用於安裝一發光元件的一安裝部；且該框構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。



(a)

- 1：用於發光元件的基板
- 2：基底構件
- 3：框構件
- 4：凹面
- 5：元件連接端子
- 6：外部連接端子
- 7：穿孔導體
- 21：基底構件的主表面
- 22：發光元件安裝部
- 23：基底構件的後表面
- 24：凹面的底表面
- 25：凹面的側表面

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明關於一種用於安裝發光元件之基板及使用該基板之發光裝置。

【先前技術】

背景技藝

在近年中，隨著發光二極體元件之高亮度及增白的趨勢，一種利用發光二極體元件的發光裝置已經被用於手機或液晶電視、液晶顯示器等等的背光件中。然而，隨著發光二極體元件之高亮度的趨勢，熱生成也增加，且溫度過度地增加，因而不一定可獲得適當的發射亮度。所以，作為能夠安裝發光元件(諸如發光二極體元件)之用於發光元件的基板，一種能夠將發光元件所生成之熱快速地發散且能夠獲得足夠發射亮度的基板係所欲的。迄今，例如礬土基板已經被用來作為用於發光元件的基板。然而，礬土基板的導熱性並不一定高達從約 15 至 20 W/m·K 之位準。據此，使用具有較高導熱性的氮化鋁基板也被研究。

然而，氮化鋁基板具有缺點，諸如原始材料的價格高以及很難燒結而必須高溫燒製，所以導致加工成本的增加。又，氮化鋁基板的熱膨脹係數係小如 4×10^{-6} 至 $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，當氮化鋁基板被安裝於具有熱膨脹係數至少 $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的印刷基板上作為通用產品時，由於熱膨脹上的差異，因此不必然可以獲得足夠的連接可靠度。

為了解決該等問題，已經研究使用一種低溫共燒製的陶瓷基板(以下稱作 LTCC 基板)作為用於發光元件的基板。LTCC 基板包括，例如，玻璃及礬土填充劑；它們的折射率有大差異；而且它們有許多界面；並且厚度大於欲使用的波長，因而可以獲得高反射率。藉此可以有效率地利用來自發光元件的光，因而可以減少熱生成的量。又，LTCC 基板係由較不易受光源而劣化的無機氧化物組成，因此於一段長時期過後依然能保持不變的色彩。

LTCC 基板的特徵在於，作為用於發光元件的基板，它具有如上所述的高反射率，但是為了將發光元件所發射之光朝向前方向反射得儘可能遠的目的，已經嘗試於 LTCC 基板的表面上設置銀反射薄膜並且於該銀反射薄膜的表面上設置外覆玻璃以防止氧化或硫化。又，作為用於發光元件的基板的一種形式，有一種形式為其中基板具有凹洞，使得發光元件欲被安裝於凹洞之底表面上。然而，在此種用於發光元件的基板中，為了更有效率地萃取光，於許多事例中，除了凹洞底表面之外，上述的銀反射薄膜及外覆玻璃構造也被施用於側表面。又，在這種事例中，通常上考量到反射薄膜的反射性質，則凹洞的壁被作成向上加寬而呈錐形形狀。

然而，在陶瓷基板中，形成具有錐形側表面的凹洞使得反射薄膜充分地運作係相當困難的，所以，作為替代方案，例如，專利文件 1 提出一種由陶瓷製得之容納發光元件之封裝的技術，其中凹洞的側表面形成為階梯狀，而且

金屬層設置於該階梯狀表面上。然而，專利文件 1 的技術具有構造複雜的問題，而且製造步驟的數目增加；而一種光萃取效率優秀且構造簡單之用於發光元件之 LTCC 基板的建構係所欲的。

又，於有多數發光元件被安裝在上述凹洞中的發光裝置中，已有一問題如某發光元件發射的光會進入至它相鄰的發光元件，因而劣化光萃取效率。為了解決這種問題，例如，於專利文件 2 中，已經嘗試藉著於發光元件之間形成分隔壁（較佳地，具有 V 型截面的分隔壁）來防止一發光元件發射的光為另一發光元件所吸收，而增加反射器（其在由例如塑膠所製得的凹面容器中具有發光元件安裝部分）中的光萃取效率。然而，若嘗試要在 LTCC 基板上形成具有 V 型截面的分隔壁，則將會產生與形成上述錐形側表面相同的問題。

習知技藝文件

專利文件

專利文件 1：JP-A-2006-303351

專利文件 2：JP-A-2004-517465

【發明內容】

本發明所欲達成的目標

本發明已用以解決上述問題，且本發明的一目標為設置一種用於發光元件的基板，其具有簡單的構造，而當發光元件安裝於其上時，卻能夠獲得高度的光萃取效率。又，本發明的另一目標為設置一種發光裝置，其使用上述之用

於發光元件的基板而具有高發射亮度。

達成目標的手段

本發明之用於發光元件的基板包括實質上為平坦形式的一基底構件以及一框構件，該基底構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第一玻璃陶瓷組成物的燒結產物所製得，且該框構件係結合於該基底構件之一上主表面上，其中形成有一凹面，凹面具有一由該基底構件之一部分上主表面所構成的底表面與一由該框構件之一內壁表面所構成的側表面，而使得該凹面的該底表面具有用於安裝一發光元件的一安裝部；且該框構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。

在本發明之用於發光元件的基板中，上述凹面的側表面係較佳地被設置成實質上垂直於該凹面的底表面。

又，在本發明之用於發光元件的基板中，較佳地，除了上述框構件之外，上述基底構件也係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。

在具有漫反射性之包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之第二玻璃陶瓷組成物的燒結產物中的陶瓷填充劑較佳地為礬土粉末及鋁土粉末的混合物。

在本發明之用於發光元件的基板中，框構件較佳地係結合於該基底構件的該上主表面上，使得該凹面之側表面與該凹面之底表面上之該安裝部的邊緣之間的距離沿著該

安裝部的整體周邊為實質上相等。

在本發明之用於發光元件的基板係一種用於安裝多數發光元件之用於發光元件的基板的事例中，該框構件較佳地係以一形狀予以設計，而使其形成對每個欲用來安裝之發光元件為獨立之上述凹面。在此種事例中，當該等發光元件被安裝上時，位於相鄰之發光元件安裝部間之框構件的高度較佳地至少是與該等發光元件之最高部的高度相同，且至多為一具有將 $50\mu\text{m}$ 加入該相同高度之高度。

本發明的發光裝置包含本發明之上述用於發光元件的基板以及一安裝於該基板上之發光元件。

本發明的有益效果

藉著本發明之用於發光元件的基板，儘管它的構造簡單，但是在基板表面處，可以有效率地將經安裝之發光元件朝光萃取方向以外之方向發射的光反射至光萃取方向。又，根據本發明，藉由安裝發光元件於此種用於發光元件的基板上，可以獲得一種發光裝置，藉此可以得到充足的發射亮度。

圖式簡單說明

第 1(a)-(b)圖為顯示本發明之用於發光元件之基板的第一實施例的實例的平面圖及截面圖。

第 2(a)-(b)圖為顯示本發明之用於發光元件之基板的第一實施例的另一實例的平面圖及截面圖。

第 3(a)-(b)圖為顯示使用第 1 圖所示之用於發光元件之基板的本發明的發光裝置的實例的平面圖及截面圖。

第 4(1)-(3)圖為簡要顯示用於製造第 2 圖所示之用於發光元件之基板的一部分步驟(步驟(A))的視圖。

第 5(4)-(6)圖為簡要顯示用於製造第 2 圖所示之用於發光元件之基板的部分步驟(步驟(B)及步驟(C))的視圖。

第 6(a)-(b)圖為顯示本發明之用於發光元件之基板的第二實施例的實例的平面圖及截面圖。

第 7(a)-(b)圖為顯示使用第 6 圖所示之用於發光元件之基板的本發明的發光裝置的實例的平面圖及截面圖。

第 8(1)-(3)圖為簡要顯示用於製造第 6 圖所示之用於發光元件之基板的一部分步驟(步驟(A)')的視圖。

第 9(4)-(6)圖為簡要顯示用於製造第 6 圖所示之用於發光元件之基板的部分步驟(步驟(B)')及步驟(C)')的視圖。

【實施方式】

實施本發明的最佳模式

現在，本發明的實施例將參考圖式而說明。然而，應該了解者，本發明絕非受限於以下的敘述。

本發明之用於發光元件的基板為一種用於發光元件的基板，其包括實質上為平坦形式的一基底構件以及一框構件，該基底構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第一玻璃陶瓷組成物的燒結產物所製得，且該框構件係結合於該基底構件之一上主表面上，其中形成有一凹面，凹面具有一由該基底構件之一部分上主表面所構成的底表面與一由該框構件之一內壁表面所構成的側表面，而使得該凹面的該底表面具有用於安裝一發光元件的一安裝部；且該框

構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。

根據本發明，用於發光元件之 LTCC 基板的凹面係由基底構件及框構件所構成，使得發光元件可安裝於凹面的底表面上，而且包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之玻璃陶瓷組成物的燒結產物(LTCC)(其具有漫反射性)被用作構成用以形成凹面側表面之框構件的材質，因而藉由漫反射使得有效率地將發光元件發射且照射至凹面側表面的光引導至光萃取方向變成可能。迄今，在安裝發光元件於凹面底表面上之用於發光元件的基板中，凹面的側表面被加工成朝向開口擴張的錐形形式，而且於側表面上，更設置諸如銀的反射薄膜，以增加光萃取效率。然而，於本發明中，藉著使用材質本身具有漫反射性的 LTCC 材質來形成凹面的側表面，無須加工成為錐形形式或是設置銀反射薄膜或類似物，僅藉著設置與上方安裝有發光元件之凹面底表面實質上垂直的壁，就可以朝光萃取方向有足夠的光反射作用。當發光元件安裝於此用於發光元件的基板上時，可以藉此獲得足夠的發射亮度。

於此說明書中，“實質上垂直”意指一種其中“垂直”係藉由視覺層次感受的程度，且相似地，除非另有特別表示，否則具有“實質上”的表示意指一種其中係藉由視覺層次感受的程度。

又，根據本發明，在用以安裝多數發光元件之用於發光元件的 LTCC 基板中，具有一由基底構件之一部分上主

表面所構成的底表面以及一由框構件之內壁表面所構成的側表面的凹面對於每個發光元件係獨立地形成，而且具有漫反射性的 LTCC 材質被用於框構件以構成凹面的側表面，藉此關於每個個別發光元件發射的光，光萃取效率可以如上所述的相同方式增加。因而可以改善整個發射裝置的發射亮度。

在本發明之用於發光元件的基板中，凹面底表面係由具有漫反射性的 LTCC 材質所構成，藉此變得可以在無設置銀反射薄膜或類似物下，有效率地以如上所述的相同方式實施光反射作用。然而，視發光裝置的設計而定，用於發光元件的 LTCC 基板有時可能也需要設置散熱層，而且例如銀的散熱層可設置在基底構件主表面(包括凹面底表面)的表面上。在此種事例中，該種層可被用作反射層，而且從反射性的觀點而言，並不需要以具有漫反射性的 LTCC 材質形成底表面。然而，若構成基底構件的 LTCC 材質與構成框構件的 LTCC 材質為相同的材質，則可以防止由於熱收縮差異所造成的變形，而且也有使得黏合得以確保的優點。據此，在此種事例中，視所需要的性質而定，欲用於基底構件的 LTCC 材質可以從與框構件具有相同漫反射性者或是此種材質以外者適當地選擇。

又，在具有此種基底構件內設置有散熱層之建構的用於發光元件的基板中，從增加光萃取效率的觀點而言，至少對於構成凹面之底表面的表面層部分使用具有漫反射性的 LTCC 材質係非常有效的。又，也在此種事例中，藉由

將構成框構件的 LTCC 材質選擇為與構成基底構件的 LTCC 材質係相同的材質，則可以防止由於熱收縮差異所造成的變形，而且也有使得黏合得以確保的優點。

關於本發明之用於發光元件的基板，以下將說明用以安裝一個發光元件的本發明第一實施例，及用以安裝多數發光元件的本發明第二實施例。

<第一實施例>

第 1 圖為顯示作為本發明第一實施例之用以安裝一個發光元件之用於發光元件的基板 1 的實例的平面圖(a)，及沿著其 X-X 線的截面圖(b)。

用於發光元件的基板 1 具有實質上為平坦形式的基底構件，該基底構件當從上方觀看時具有實質上為長方形的形狀並主要構成基板。基底構件 2 具有上側表面作為主表面 21，當用作為用於發光元件的基板時，發光元件欲被安裝於該主表面上；而且於此實例中，相對的側表面被視為後表面 23。用於發光元件的基板 1 更具有框構件 3，該框構件係沿著基底構件之主表面 21 的周邊結合以構成凹面 4，凹面 4 在基底構件 2 之主表面 21 的中心處具有由實質上為長方形的部分所構成的底表面 24。此處，該凹面 4 的側表面 25 係由框構件 3 的內側壁表面所構成。在用於發光元件的基板 1 中，凹面底表面 24 的實質上為中心的部份構成上方欲安裝發光元件的安裝部 22。

此處，凹面 4 的側表面 25 被設置成實質上垂直於底表面 24。亦即，形成框構件 3 使得在頂部及底部的開口部分

會具有相同的形狀且結合至基底構件之主表面 21 的周邊。又，在用於發光元件的基板 1 中，發光元件安裝部 22 實質上係位於凹面底表面 24 的中心部份，而且由框構件 3 之內壁表面所構成之凹面 4 的側表面 25 與發光元件安裝部 22 的邊緣之間的距離沿著安裝部 22 的整體周邊較佳地為實質上相等。此處，實質上相等的距離特定地意指當，於安裝部 22 的整體周邊上，在凹面 4 的側表面 25 與凹面之底表面 24 上發光元件安裝部 22 的邊緣之間的距離之中的最大值被表示為 $L2$ (如以第 1(a)圖中 $L2$ 表示)，而且最小值被表示為 $L1$ (如以第 1(a)圖中 $L1$ 表示)， $L2/L1$ 所表示的數值至多為 2。在本發明之用於發光元件的基板中，此 $L2/L1$ 表示的數值更佳地為至多 1.5，最佳地為 1.0。

上述凹面 4 之側表面 25 與發光元件安裝部 22 之邊緣之間的距離的特定數值係視例如欲用來安裝之發光元件的電力或尺寸而定，而且可進一步視例如磷光質的類型或含量(當事例需要時，磷光質可被使用，例如，併入將於稍後說明之密封層中)、轉換效率等等而定，但是，例如，發光元件所發射之光可以最有效率地朝光萃取方向發射的距離可被用作指標。更特定地，在具有 0.15W 電力之發光元件於 35mA 下使用的事例中，上述距離較佳地在從 100 至 1,200 μm 的範圍內。在此種事例中，關於最大值 $L2$ 及最小值 $L1$ ，較佳地係設置框構件 3 使得 $L2$ 及 $L1$ 兩者落入此種較佳的距離範圍內，同時保持上述的關係。

又，凹面 4 之側表面 25 的高度，即從凹面 4 之底表面

24 至框構件 3 之最大高度的距離(框構件 3 的高度)並未特別限制，只要該高度可以使得來自經安裝之發光元件的光朝光萃取方向充分地反射即可。雖然該高度也視發光裝置的設計(諸如欲用來安裝之發光元件的電力、距發光元件安裝部之邊緣的距離等等)而定，但是從例如有效率地填充含有磷光質之密封材質以改變安裝有發光裝置之產物的波長或形狀的觀點而言，特定地，當發光元件被安裝時，該高度較佳地比發光元件之最高部分的高度還高 100 至 500 μm 。又，更佳地，框構件 3 的高度至多為具有將 450 μm 加入該發光元件之最高部分的高度的高度，再更佳地，至多為具有將 400 μm 加入的高度。

又，在用以安裝多數發光元件之用於發光元件的基板的事例中，更佳的是，使得位於發光元件之安裝部之間的框構件的高度為至少與發光元件的最高部分的高度相同，並且至多為具有將 50 μm 加入該高度的高度。

於此實例中，基底構件 2 及框構件 3 兩者均由具有漫反射性之包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之玻璃陶瓷組成物的燒結產物(LTCC)所構成。在此實例的發光元件安裝基板中，藉由以具有漫反射性的 LTCC 構成具備上述構造的基底構件 2 及框構件 3，可以獲得具有高亮度的發光裝置，因而當安裝發光元件時，凹面 4 的底表面 24 及側表面 25 足以將發光元件發射的光朝光萃取方向反射。

欲用於本發明之用於發光元件的基板之具有漫反射性的 LTCC 並未特別限制，只要它是個在使用它作為基板材

質的發光裝置中藉以改善光萃取效率者，較佳地是個藉以可獲得對應於銀反射薄膜的光萃取效率者。然而，當 JIS K7105 所測量的霾度值被用作指標以評估漫反射性時，該數值較佳地為至少 95%，更佳地至少為 98%。

此種具有漫反射性之包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之玻璃陶瓷組成物的燒結產物可例如為藉由下述操作可獲得的燒結產物：將黏合劑及，當事例需要時，塑化劑、分散劑、溶劑等等加入至以下包括玻璃粉末及陶瓷填充劑的玻璃陶瓷組成物中以製備漿體，藉由例如刮刀方法將漿體形成為具有規定形狀的片狀物，接著進行乾燥，而且當事例需要時，接著進行黏合劑燒盡作用，並在溫度從 800°C 至 930°C 下燒製它。

(玻璃陶瓷組成物)

玻璃粉末不必然受到限制，但是具有玻璃轉變點(Tg)從 550°C 至 700°C 者係較佳的。若玻璃轉變點(Tg)低於 550°C，黏合劑燒盡可能困難，而若玻璃轉變點(Tg)超過 700°C，收縮開始溫度傾向於高，使得尺寸精確性可能劣化。

又，較佳的是，當它在溫度從 800°C 至 930°C 下燒製時，結晶會沉澱。在沒有結晶會沉澱的事例中，可能無法獲得適當的機械強度。又，較佳的是，當以 DTA(示差熱分析)測量時，具有至多 880°C 的結晶作用峰值溫度(Tc)者。若結晶作用峰值溫度(Tc)超過 880°C，尺寸精確性可能劣化。

例如，此種玻璃粉末較佳地包括從 57mol%至 65mol%

的 SiO_2 從 13mol% 至 18mol% 的 B_2O_3 從 9mol% 至 23mol% 的 CaO 、從 3mol% 至 8mol% 的 Al_2O_3 及總共從 0.5mol% 至 6mol% 的選自 K_2O 及 Na_2O 之至少一者。藉由使用此種玻璃粉末，改善可獲得之燒結產物的表面平面性係變得容易。

此處， SiO_2 將為玻璃的網絡形成者。若 SiO_2 含量少於 57mol%，則傾向於難以獲得穩定化的玻璃，而且化學耐受性可能劣化。另一方面，若 SiO_2 含量超過 65mol%，則玻璃熔化溫度或玻璃轉變點(Tg)傾向於過高。 SiO_2 的含量較佳地係至少 58mol%，更佳地係至少 59mol%，特別佳地係至少 60mol%。又， SiO_2 的含量較佳地係至多 64mol%，更佳地係至多 63mol%。

B_2O_3 將為玻璃的網絡形成者。若 B_2O_3 含量少於 13mol%，則玻璃熔點或玻璃轉變點(Tg)可能過高。另一方面，若 B_2O_3 含量超過 18mol%，則傾向於難以獲得穩定的玻璃，而且化學耐受性也可能劣化。 B_2O_3 的含量較佳地係至少 14mol%，更佳地係至少 15mol%。又， B_2O_3 的含量較佳地係至多 17mol%，更佳地係至多 16mol%。

Al_2O_3 被加入以增加玻璃的穩定性、化學耐受性及強度。若 Al_2O_3 含量少於 3mol%，則玻璃可能不穩定。另一方面，若 Al_2O_3 含量超過 8mol%，則玻璃熔點或玻璃轉變點(Tg)可能過高。 Al_2O_3 的含量較佳地係至少 4mol%，更佳地係至少 5mol%。又， Al_2O_3 的含量較佳地係至多 7mol%，更佳地係至多 6mol%。

CaO 被加入以增加玻璃的穩定性或結晶的沉澱性質並

降低玻璃熔化溫度或玻璃轉變點(Tg)。若 CaO 含量少於 9mol%，則玻璃熔點可能過高。另一方面，若 CaO 含量超過 23mol%，則玻璃可能不穩定。CaO 的含量較佳地係至少 12mol%，更佳地係至少 13mol%，特別佳地係至少 14mol%。又，CaO 的含量較佳地係至多 22mol%，更佳地係至多 21mol%，特別佳地係至多 20mol%。

K₂O 或 Na₂O 被加入以降低玻璃轉變點(Tg)。若 K₂O 及 Na₂O 的總含量少於 0.5mol%，則玻璃熔點或玻璃轉變點(Tg)可能過高。另一方面，若 K₂O 及 Na₂O 的總含量超過 6mol%，則化學耐受性(特別是抗酸性)可能劣化，而且電氣絕緣性質也可能劣化。K₂O 及 Na₂O 的總含量較佳地為從 0.8mol%至 5mol%。

玻璃粉末不必然限於僅包括上述組份者，而是在滿足各種性質(諸如玻璃轉變點(Tg))的範圍內可包含其他組份。當它含有此種其他組份時，它們的總含量較佳地係至多 10mol%。

玻璃粉末可藉由熔化方法製造具有上述玻璃組成物的玻璃並以乾式研磨方法或濕式研磨方法研磨它而獲得。在濕式研磨方法的事例中，較佳地係使用水作為溶劑。可使用研磨機械(諸如滾磨機、球磨機或噴磨機)實施研磨作用。

玻璃粉末的 50%粒子尺寸(D₅₀)較佳地為從 0.5μm 至 2μm。若玻璃粉末的 50%粒子尺寸少於 0.5μm，則玻璃粉末可能黏結，因而傾向於難以操作，而且傾向於難以將它均勻地分散。另一方面，若玻璃粉末的 50%粒子尺寸超過

2 μm ，則玻璃軟化溫度可能升高，或是燒結可能不完全。當事例需要時，可以例如藉由研磨之後實施的分類作用而調整粒子尺寸。在本說明書中，粒子尺寸係為藉雷射繞射散射方法之粒子尺寸分析儀所獲得的數值。一雷射繞射粒子尺寸分析儀(Shimadzu 公司製造，商標名：SALD2100)係被使用作為雷射繞射散射方法的粒子尺寸分析儀。

另一方面，作為陶瓷填充劑，在通常用來製造 LTCC 基板的陶瓷填充劑中，較佳地係使用礬土粉末及鋇土粉末的混合物。作為礬土粉末及鋇土粉末的混合物，較佳的是，其中礬土粉末：鋇土粉末的摻合比例為從 90：10 至 60：40 質量比例的混合物。又，陶瓷填充劑的 50% 粒子尺寸(D_{50})較佳地係例如從 0.5 μm 至 4 μm 。

例如，在玻璃粉末：陶瓷填充劑 = 30：70 至 50：50 質量比例的範圍內混合上述的玻璃粉末及陶瓷填充劑以獲得玻璃陶瓷組成物。將黏合劑及，當事例需要時，塑化劑、分散劑、溶劑等等加入至該玻璃陶瓷組成物中以獲得漿體。

例如，聚乙烯丁醛或丙烯酸樹脂可被適用為黏合劑。例如，酞酸二丁酯、酞酸二辛酯或酞酸丁基苄酯可被用作塑化劑。又，有機溶劑，諸如甲苯、二甲苯、2-丙醇或 2-丁醇可適用為溶劑。

又，從防止發光元件安裝期間或其後使用期間的損壞等等的觀點而言，基底構件 2 較佳地具有至少 250 MPa 的撓曲強度。然而，如上所述構成基底構件 2 及框構件 3 之具有漫反射性的 LTCC 通常滿足此種撓曲強度性質。

又，基底構件 2 之主表面 21 上的發光元件安裝部 22 較佳地具有表面平面化以確保散熱性質，並且從生產效率同時確保足夠散熱性質的觀點而論，表面平滑度較佳地係至多 $0.15\mu\text{m}$ ，更佳地係至多 $0.10\mu\text{m}$ ，作為表面粗糙度 Ra。此處，表面粗糙度 Ra 係指算術平均粗糙度 Ra，而且該算術平均粗糙度 Ra 的數值係為由 JIS:B0601(1994) 3 “經界定之算術平均粗糙度的界定及表示”所表示者。

作為構成基底構件 2 之材質的上述具有漫反射性的 LTCC 較佳地為能夠確保上述表面粗糙度 Ra 者。特定地，在上述用於基底構件的玻璃陶瓷組成物中，藉由在製備漿體步驟中延長揉捏時間，陶瓷填充劑將被研磨，使得表面粗糙度 Ra 可以落入上述的範圍內。

在用於發光元件的基板 1 中，於由基底構件 2 之一部分主表面 21 所構成的凹面底表面 24 上，欲分別電氣連接至發光元件之電極對的一對元件連接端子 5 以實質上為圓形的形狀被設置於發光元件安裝部 22 外側的周邊部分，特定地面對著安裝部的兩側。

於基底構件 2 的後表面 23 上，設置有一對電氣連接至一外部電路的外部連接端子 6，而且在基底構件 2 內部，設置有一對將上述元件連接端子 5 及外部連接端子 6 電氣連接的穿孔導體 7。關於元件連接端子 5、外部連接端子 6 及穿孔導體 7，只要它們以發光元件、元件連接端子 5、穿孔導體 7、外部連接端子 6 及外部電路的順序電氣連接，則它們所設置的位置或形狀並不限於第 1 圖所示者，而是可以

任意地調整。

用以構成此種元件連接端子 5、外部連接端子 6 及穿孔導體 7(以下，它們可被通稱作“佈線導體”)的材質並未特別限制，只要它與用於發光元件之基板所通常使用之佈線導體的構成材質相同即可。用以構成此種佈線導體的材質可特定地為主要由銅、銀、金或類似物組成的金屬材質。於此種金屬材質中，較佳地係使用由銀、銀及鉑或銀及鈮所製得的金屬材質。

又，在元件連接端子 5 或外部連接端子 6 中，於由此種金屬材質所製得且較佳地具有厚度從 5 至 15 μm 的金屬導體層上，較佳地形成有導電保護層以保護此種層免於氧化或硫化並具有導電性。此種導電保護層並未特別限制，只要它是由具有保護上述金屬導體層之功能的導電材質組成即可，但鍍金層係較佳的，而且具有金電鍍施加於鎳電鍍上的鎳/金鍍覆層構造係更佳的。關於導電保護層的厚度，鍍鎳層較佳地為從 3 至 20 μm ，而鍍金層較佳地為從 0.1 至 1.0 μm 。

在如第 1 圖所示之根據本發明第一實施例之用於發光元件的基板 1 的實例中，用於發光元件的基板 1 沒有散熱構件。然而，於本發明中，當事例需要時，散熱構件可設置至用於發光元件的基板。

作為散熱構件，可被提及者為例如緊接著安裝部之下方設置的導熱孔及/或與凹面之底表面(即基底構件之主表面)平行的散熱層或類似物，但是從安裝部的平面性可以容

易地獲得確保的這種觀點而言，在基底構件之主表面的附近區域中，在基底構件的內部中設置與基底構件之主表面平行的散熱層的方法係較佳的。

第 2 圖為顯示本發明之用於發光元件的基板(其具有與基底構件之主表面平行的散熱層)之第一實施例的實例的平面圖及截面圖。

除了在基底構件主表面附近區域中基底構件內部中所設置的與基底構件主表面平行之散熱層 8 以外，第 2 圖所示之用於發光元件的基板 1 的建構可完全地與上述第 1 圖所示之用於發光元件的基板 1 相同。

散熱層 8 設置於主要構成基底構件 2 的主體 2a 上，作為與基底構件之主表面 21 平行的層，使得它的表面位在距基底構件的主表面 21 較佳地為從 5 至 150 μm ，更佳地為從 75 至 125 μm 之深度的位置處。上述設置散熱層 8 的位置為藉由覆蓋層 2b(其形成於散熱層上以構成具有基底構件之主表面的最上方部分)確保足夠絕緣保護功能的位置，而且考量到經濟上的效率、由於自基底構件之熱膨脹上的差異所造成的變形等等，該位置可以受調整。

考量到散熱性質，較佳地設置具有儘可能大面積的散熱層 8，但是它被設置成使得它的邊緣維持在基底構件的內部，使得覆蓋層 2b 與主要構成基底構件之主體 2a 之間的層間黏合可以被確保。特定地，它被設置使得主體 2a 上之散熱層 8 所佔據的面積相對於除了主體 2a 之周邊以外未形成有散熱層 8 之區域的面積，亦即，相對於除了穿孔導體 7

及圍繞於它們之附近區域以外之區域的面積，其比例將為從 60 至 80%。此處，散熱層 8 所佔據之上述面積比例較佳地為從 65 至 75%，更佳地為從 68 至 72%。又，進一步考量例如來自製造方面的麻煩，則穿孔導體 7 設置於基底構件 2 內部的兩個部分，而且設置散熱層 8 以維持距穿孔導體 7 較佳地至少 100 μm ，更佳地至少 150 μm 的距離，來作為欲電氣絕緣的距離。

又，散熱層 8 的厚度較佳地為從 8 至 50 μm ，更佳地為從 10 至 20 μm ，特別佳地為從 13 至 16 μm 。若散熱層 8 的厚度少於 8 μm ，則可能無法獲得適當的散熱性質，而若散熱層 8 的厚度超過 50 μm ，則在經濟上係不利益的，而且在製造過程中可能發生由於自基板主體之熱膨脹上的差異所造成的變形。

用以構成散熱層 8 的材質並未特別限制，只要它是具有導熱性的材質即可，但是可以與 LTCC 基板一起共燒製且含銀(其在光反射性上也是相當優良的)的金屬材質可被提及作為較佳的材質。含銀金屬材質可特定地為由銀、銀及鉑或銀及鈮組成的金屬材質。由銀及鉑或鈮組成的金屬材質可特定地為其中鉑或鈮對於全部數量之金屬材質的比例至多為 5 質量%的金屬材質。於該等金屬材質之中，從本發明可以獲得之高反射率的此種觀點而言，僅由銀組成的散熱層係較佳的。

為了獲得足夠的散熱性質，散熱層 8 的表面較佳地具有平面化。從製造效率同時確保適當散熱性質的觀點而

言，作為此種表面平面化，特定地，至少在發光元件安裝部 22，表面粗糙度 Ra 較佳地為至多 $0.15\mu\text{m}$ ，更佳地為至多 $0.1\mu\text{m}$ 。

又，當事例需要時，可使散熱層 8 具有多層構造，其中構成材質不同的層被層疊。

在第 2 圖所示之本發明之用於發光元件的基板 1 中，散熱層 8 設置於基底構件主表面附近區域中的基底構件的內部中而與基底構件主表面 21 平行，但散熱層可以與上述相同的建構而被形成於基底構件主表面 21 上。在此種事例中，較佳地，設置具有反射性如散熱性質的散熱層，而且為了覆蓋此散熱層，設置外覆玻璃層或類似物作為絕緣性質保護層。

此種建構可例如為一種其中在由第 1 圖所示用於發光元件的基板 1 之基底構件之一部分主表面 21 所構成的凹面底表面 24 上形成散熱層 8 的建構，該散熱層之形式係排除了設置有上述成對元件連接端子 5 的部分及圍繞於其的附近區域，又，一外覆玻璃層係形成為絕緣性質保護層以覆蓋包括此散熱層 8 之邊緣的整體。此處，外覆玻璃層的邊緣可接觸元件連接端子 5，只要散熱層 8 與設置於凹面底表面 24 上的元件連接端子 5 的絕緣性質可以被確保即可，但考量到製造上可能的麻煩，它們之間的距離較佳地係至少 $75\mu\text{m}$ ，更佳地係至少 $100\mu\text{m}$ 。

又，關於散熱層 8 的邊緣及覆蓋它之外覆玻璃層的邊緣之間的距離，較佳地，在其中散熱層 8 足以防護任何外

在劣化因子的範圍內，該距離係儘可能地短。特定地，該距離較佳地係從 10 至 50 μm ，更佳地係從 20 至 30 μm 。若該距離少於 10 μm ，由於散熱層 8 暴露的緣故，構成散熱層 8 之金屬材質(特別是較佳地使用的含銀金屬材質)的氧化、硫化或類似作用可能發生，因而導熱性/散熱性質可能劣化，而若該距離超過 50 μm ，則設置有散熱層 8 之區域的面積將會因此減少，因而導熱性/散熱性質有時可能劣化。

雖然外覆玻璃層的厚度也可以視發光裝置的設計而定，但是考量到例如經濟效率、由於自基底構件之熱膨脹上的差異所造成的變形等等，同時確保足夠的絕緣保護功能，外覆玻璃層的厚度較佳地為從 5 至 50 μm 。為了獲得足夠的散熱性質，外覆玻璃層的表面較佳地具有平面性。從生產效率同時確保足夠散熱性質的觀點而言，至少在發光元件安裝部 22，作為此種表面平面性，特定地，表面粗糙度 Ra 較佳地係至多 0.03 μm ，更佳地係至多 0.01 μm 。又，與外覆玻璃薄膜有關的原始材質組成物將於後述之用於製造第二實施例的方法中說明。

當於上述建構中，具有足夠散熱性質的散熱層平行基底構件的主表面設置，而且無導熱孔緊接著發光元件安裝部的下方形成時，在發光元件安裝部處之表面不規則性之最高部分與最低部分之間的高度差異等於安裝部以外的表面(即絕緣性質保護層的表面)而且通常係至多 0.5 μm 。與用於設置導熱孔的方法(即使使用特別的方法，該方法仍然在發光元件安裝部帶來至多 1 μm 位準的表面不規則性)相

較，從發光元件安裝部之高平面化、發光元件的散熱性質及結合性質的觀點而言，上述用於設置與基底構件主表面平行之散熱層的方法係有利的。

此處，即使當具有足夠散熱性質的散熱層平行基板的主表面而設置，在具有反射性的散熱層欲形成於基底構件主表面之表面上的事例中，基底構件不必然由如上所述具有漫反射性之包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之玻璃陶瓷組成物的燒結產物(LTCC)所製得。

例如，用於基底構件的LTCC可藉由使用與上述具有漫反射性的LTCC相同者作為欲包含於玻璃陶瓷組成物中的玻璃粉末而製備，並且具有已通常用於LTCC基板製造的陶瓷填充劑，而無任何特別的限制。在此種事例中，作為陶瓷填充劑，例如，可適當地使用礬土粉末、鋇土粉末或礬土粉末及鋇土粉末的混合物。陶瓷填充劑的50%粒子尺寸(D₅₀)較佳地為例如從0.5 μ m至4 μ m。此種玻璃粉末及陶瓷填充劑可以摻合及混合，例如，使得玻璃粉末會為從30質量%至50質量%，而陶瓷填充劑會為從50質量%至70質量%，以獲得玻璃陶瓷組成物。又，藉由將黏合劑及，若需要時，塑化劑、分散劑、溶劑等等加入該種玻璃陶瓷組成物中可獲得漿體。

於前述中，已經說明根據本發明第一實施例之用於發光元件的基板。例如，藉由使用如第1圖所示之用於發光元件的基板1且安裝發光元件11(諸如發光二極體元件)於其安裝部22，可以製備例如一種如第3圖所示的發光裝置10。

如第 3 圖所示，於發光裝置 10 中，發光元件 11(諸如發光二極體元件)藉由晶粒結合劑(諸如矽酮晶粒結合劑)安裝至用於發光元件的基板 1 的安裝部 22 上，而且一對未顯示的電極藉由結合導線 12 分別連接至一對元件連接端子 5，而且設置密封層 13 以覆蓋發光元件 11 及結合導線 12。此處，當事例需要時，構成密封層 13 的材質(密封材質)可含有通常用於發光裝置之密封層的磷光質。

藉由使用本發明之用於發光元件的基板(其具有簡單的構造但卻能夠有效率地將已安裝發光元件朝光萃取方向以外之方向發射的光在基板表面處反射至光萃取方向)，根據本發明第一實施例的此種發光裝置 10 為一種能夠獲得足夠發射亮度的發光裝置。

根據本發明第一實施例之用於發光元件的基板可例如藉由包括以下步驟(A)至(D)的製造方法而製造。現在，舉第 2 圖所示用於發光元件的基板 1 作為例子，將參考第 4 及 5 圖說明製造方法，而且將藉由附上與完成產品中組件所用相同的標號來說明欲用於製造的組件。

(A)用於製備胚片的步驟

首先，使用如上述用於具有漫反射性之 LTCC 之包括玻璃粉末及陶瓷填充劑的玻璃陶瓷組成物製備以下胚片(i)至(iii)。

(i)構成框構件 3 之用於框構件的胚片 3(第 4(1)圖顯示平面圖(1a)及沿著其 X-X 線的截面圖(1b))，

(ii)用以構成基底構件 2 之主體 2a 的實質上為平坦板形

式之用於主體的胚片 2a，其中欲層疊有覆蓋層的表面為層疊表面 26 且相對側上的表面為基底構件 2 的後表面 23(第 4(3)圖顯示平面圖(3a)及沿著其 X-X 線的截面圖(3b))，

(iii)用以構成基底構件 2 之覆蓋層 2b 且具有基底構件 2 之主表面 21 的用於覆蓋層的胚片 2b(第 4(2)圖顯示平面圖(2a)及沿著其 X-X 線的截面圖(2b))。

可藉著將黏合劑及，當事例需要時，塑化劑、分散劑、溶劑等等加入至上述的玻璃陶瓷組成物中以製備漿體，並藉著例如刮刀方法使其形成為具有規定形狀及厚度的片狀形式，使得燒製後的形狀及厚度將為上述所欲的範圍，接著進行乾燥作用，而製造該等胚片的每一個。

(B)用於形成導性糊層的步驟

在上述步驟(A)所得的用於主體的胚片 2a 及用於覆蓋層的胚片 2b 上規定的位置處形成規定的導性糊層。第 5(4)圖為顯示導性糊層形成之後的用於覆蓋層的胚片 2b 的視圖((4a)為平面圖，及(4b)為沿著其 X-X 線的截面圖)。在用於覆蓋層的胚片 2b 中，構成部分穿孔導體 7 的穿孔導體糊層 7b 形成在規定的兩個位置處，而且形成實質上為圓形形式的元件連接端子糊層 5 以覆蓋在構成基底構件 2 主表面 21 之表面上之規定位置處的穿孔導體糊層 7b。

第 5(5)圖為顯示導性糊層形成之後的用於主體的胚片 2a 的視圖((5a)為平面圖，及(5b)為沿著其 X-X 線的截面圖)。

在用於形成導性糊層的步驟中，構成從層疊表面 26 穿過至後表面 23 之穿孔導體 7 之部分的穿孔導體糊層 7a 形

成於用於主體的胚片 2a 中規定的兩個位置處，而且電氣連接至穿孔導體糊層 7a 的外部連接端子導體糊層 6 形成於後表面 23 上。又，在用於主體的胚片 2a 的層疊表面 26 上，含有具有導熱性之材質(較佳地為含銀金屬材質)之用於散熱層的糊層 8 藉由網版印刷形成在排除了用於主體的胚片 2a 之層疊表面 26 的周邊與排除了設置有上述成對穿孔導體 7a 及圍繞於它們的附近區域的部份的區域處。

作為用於形成元件連接端子糊層 5、外部連接端子導體糊層 6 及穿孔導體糊層 7(特定地，欲形成在用於主體的胚片 2a 中的穿孔導體糊層 7a 及欲形成在用於覆蓋層的胚片 2b 中的穿孔導體糊層 7b)的方法，可提及者為一種藉由網版印刷方法施加及填充導性糊劑的方法。調整欲形成之元件連接端子糊層 5 及外部連接端子導體糊層 6 的厚度使得最終可獲得之元件連接端子及外部連接端子的厚度將為規定的厚度。

可以使用具有載劑(諸如乙基纖維素)以及，當事例需要時，溶劑等等加入至主要由例如銅、銀、金或類似物所組成的金屬粉末中以形成糊劑者作為導體糊劑。又，由銀所組成的金屬粉末或是由銀及鉑或鈮所組成的金屬粉末可較佳地被用作上述的金屬粉末。

網版印刷所用以形成散熱層 8 之用於散熱層的糊劑為包含具有導熱性之材質(較佳地為含銀金屬材質)以形成散熱層 8 的糊劑。作為此種材質，如上所述，可提及例如銀、銀及鈮的混合物或銀及鉑的混合物。然而，為了上述的理

由，較佳地係使用銀。作為用於散熱層的糊劑，可以使用具有將載劑(諸如乙基纖維素)及，當事例需要時，溶劑等等加入主要由該種材質所組成的導熱材質粉末中以形成糊劑者。調整欲形成之用於散熱層的糊層 8 的厚度、面積及形狀，使得最終可獲得的散熱層 8 將具有上述的所欲厚度、面積及形狀。

又，為了使最終可獲得之散熱層 8 的表面粗糙度 Ra 落入上述較佳的範圍內，較佳地係使用具有小粒子尺寸分佈的粉末作為金屬糊劑中所欲含有的金屬粉末。

(C)層疊步驟

在上述步驟(B)所得之設置有導體糊層之用於主體的胚片 2a 的層疊表面 26 上，層疊設置有導性糊層之用於覆蓋層的胚片 2b，使得形成有元件連接端子糊層 5 的表面面朝向向上，亦即用以構成基底構件 2 之主表面 21 的表面面朝向向上。又，上述步驟(A)中所獲得之用於框構件的胚片 3 層疊於其上以獲得未燒製之用於發光元件的基板 1(第 5(6)圖顯示平面圖(6a)及沿著其 X-X 線的截面圖(6b))。

(D)燒製步驟

在上述的步驟(C)之後，當事例需要時，所獲得之未燒製的用於發光元件的基板 1 係進行黏合劑燒盡作用以移除黏合劑等等，然後進行燒製作用(燒製溫度：800 至 930°C)以燒結玻璃陶瓷組成物等等。

可以例如在溫度從 500°C 至 600°C 下持住基板達從 1 小時至 10 小時而實施黏合劑燒盡作用。若黏合劑燒盡溫度低

於500°C或黏合劑燒盡時間少於1小時，則黏合劑等不會充分地除去。另一方面，當黏合劑燒盡溫度約600°C，及黏合劑燒盡時間約10小時，則黏合劑等可被充分地除去，若黏合劑燒盡溫度或時間超過這個程度，則生產率等等會劣化。

又，在考量生產率及確保基底構件 2 及框構件 3 之密集構造的情況下，可藉著在從 800°C 至 930°C 的溫度範圍內適當地調整時間來實施燒製作用。特定地，較佳地係維持基板在溫度從 850°C 至 900°C 下達從 20 分鐘至 60 分鐘，及特別佳地係在溫度從 860°C 至 880°C 下實施燒製作用。若燒製溫度低於 800°C，則無法獲得具有緊密構造的基底構件 2 及框構件 3 者。另一方面，若燒製溫度超過 930°C，則生產率等等會劣化，使得基底構件本身會產生變形。又，在含有主要由銀所組成之金屬粉末的金屬糊劑被用作上述導體糊劑或用於反射薄膜之糊劑的事例中，若燒製溫度超過 880°C，則軟化過度地進行，而無法維持規定的形狀。

如上所述，未燒製之用於發光元件的基板 1 經燒製以獲得用於發光元件的基板 1。於燒製之後，當事例需要時，可以設置通常用以保護用於發光元件的基板中之導體的導性保護薄膜(諸如金電鍍)以覆蓋元件連接端子 5 及外部連接端子 6 的整體。

於前述中，已經說明根據本發明第一實施例之用於發光元件之基板的實例的製造方法，但是用於主體的胚片 2a 及用於框構件的胚片 3 或類似物不必然由單一胚片所組成，而是可以為一種具有一層層疊於另一層上的多數胚片

者。又，在可以製造用於發光元件之基板的範圍內，用於形成個別部分之接續順序可以適當地改變。

<第二實施例>

現在，作為本發明的第二實施例，將說明用以安裝多數發光元件之用於發光元件的基板。

第 6 圖為顯示作為本發明第二實施例之用以安裝多個(例如四個)發光元件之用於發光元件的基板 1 的實例的平面圖(a)及沿著其 X-X 線的截面圖(b)。

根據本發明第二實施例之用於發光元件的基板 1 可例如為，如第 7 圖所示，欲安裝有四個發光元件 11 使得其在實質上為圓形之位置處以例如四邊形的形狀串聯地電氣連接者。在此種用於發光元件的基板 1 中，發光元件 11 藉由結合導線 12 串聯地電氣連接，而且設置密封層 13 以覆蓋該等發光元件 11 及結合導線 12，使得它可被用作發光裝置 10。

此處，本發明的第二實施例將參考發光裝置及用於發光裝置的基板(其中安裝有四個發光元件 11 使得它們串聯地電氣連接)而說明。然而，欲安裝之發光元件的數目或在安裝多數元件的事例中用於電氣連接的方法(諸如串聯或並聯)並未特別限制。視本發明範圍內欲使用之發光裝置的設計而定，可適當地調整將於稍後說明之個別組件的建構。

用於發光元件的基板 1 具有實質上為平坦板狀形式的基底構件 2，當從上方觀察其具有實質上為正方形之形狀且主要構成基板 1。基底構件 2 具有上側表面作為主表面 21，

當用作用於發光元件的基板時，發光元件係安裝於主表面 21 上，而且於此實施例中，相對側上的表面為後表面 23。在基底構件 2 之主表面 21 上的實質上為中心的部份處，用以安裝四個發光元件的四個安裝部 22 在正方形或類似形狀中以實質上為環狀的形式而設置。

用於發光元件的基板 1 具有結合於基底構件 2 之主表面 21 上的框構件 3。獨立地就在基底構件主表面上之四個位置的每個安裝部 22 而言，設計框構件 3 使得其形狀形成具有一由一部分基底構件 2 之主表面 21 所構成的底表面 24 及一由框構件之壁表面所構成的側表面 25 的凹面。特定地，框構件 3 包括實質上為平坦板狀形式的下框構件 3a 及實質上為平坦板狀形式的上框構件 3b，當從上方觀視時，下框構件 3a 具有與實質上為正方形之基底構件 2 成實質上相同尺寸的形狀，且在例如四邊形中實質上圓形地具有四個貫穿洞使得設置於基底構件 2 之主表面 21 上之四個位置處的安裝部 22 分別地實質上設在個別貫穿洞的中心處，而當從上方觀察時，結合至下框構件 3a 之周邊的實質上為平坦板狀形式的上框構件 3b 具有與實質上為正方形之基底構件 2 成相同尺寸的形狀，且在實質上中心部份處具有大的直徑圓形洞。

如上所述，用於發光元件的基板 1 具有四個凹面 4，各個凹面 4 係由為一部分基底構件之主表面 21 的底表面 24 及為框構件之內壁表面的側表面 25(亦即，下框構件 3a 之四個貫穿洞之各個的內壁表面)所構成，而且各個凹面實質

上在底表面 24 之中心部份處具有一發光元件安裝部 22。此處，四個凹面 4 的各個設置有與底表面 24 實質上垂直的側表面 25。也就是說，形成有下框構件 3a 的各個貫穿洞使得開口的上及下部分具有相同的形狀，而且下框構件在貫穿洞以外的部分處結合至基底構件的主表面 21。

又，在用於發光元件的基板 1 中，四個發光元件安裝部 22 被實質上置放於對應之個別凹面底表面 24 的中心部份處，而且各發光元件安裝部 22 的邊緣與下框構件 3a 之各貫穿洞之內壁表面所構成的各凹面 4 的側表面 25 之間的距離較佳地為沿著安裝部 22 的整體周邊實質上相同。此處，實質上相等的距離如上述第一實施例所描述者，而且安裝部 22 之邊緣與側表面 25 之間的較佳距離也與上述第一實施例者相同。

此處，於此實例中，作為用以安裝多數發光元件之用於發光元件的基板的實例，用以形成四個凹面的框構件 3 的形狀為如上所述，但形狀未特別限制，只要將側表面距安裝部 22 之邊緣的距離維持為具有固定距離即可。

又，在用於發光元件的基板 1 中，從安裝發光元件於安裝部 22 上之步驟中(亦即晶粒結合步驟中)的置放精確性或導線結合的操作效率性的觀點而言，當發光元件安裝時，放置於發光元件安裝部 22 之間之下框構件 3a 的高度較佳地為至少與發光元件之最高部分的高度相同，而且至多為具有將 50 μm 加入至該高度的高度。

在第 6 圖所示之用於發光元件的基板 1 中，框構件 3

係由下框構件 3a 及上框構件 3b 所構成，下框構件 3a 係用以形成具有上述發光元件安裝部 22 的凹面，上框構件 3b 則以較下框構件 3a 高一階之壁的形式形成於基底構件 2 的周邊上。此上框構件 3b 的高度，亦即自凹面 4 之底表面 24 至上框構件 3b 之最高部分的距離並未特別限制，只要該高度使得來自欲安裝之發光元件的光可以朝光萃取方向充分地反射即可。從用以安裝發光裝置之產品的形狀、有效率地填充含磷光質的密封材質以改變波長等等的觀點而言，雖然該高度也視發光裝置的設計(例如欲安裝之發光元件的電力、距上述發光元件安裝部之邊緣的距離等等)而定，但是，特定地，當發光元件安裝時，較佳地，該高度比發光元件之最高部分的高度還高 100 至 500 μm 。此處，框構件 3 的高度更佳地至多為具有將 450 μm 加入發光元件之最高部分之高度的高度，且再更佳地，至多為具有將 400 μm 加入發光元件之最高部分之高度的高度。

又，在用以安裝多數發光元件之用於發光元件的基板的事例中，更佳的是，除了上述以外，使得置於發光元件安裝部之間之框構件的高度為至少與發光元件之最高部分的高度相同，而且至多為具有將 50 μm 加入該高度的高度。

於此實例中，至少框構件 3(下框構件 3a 及上框構件 3b)係由具有漫反射性之包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之玻璃陶瓷組成物的燒結產物(LTCC)所製得。與上述第一實施例中所使用之具有漫反射性的 LTCC 相同者可被用作具有漫反射性之 LTCC。

基底構件 2 係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一玻璃陶瓷組成物的燒結產物所製得。於此實例中，如此後所述者，在基底構件 2 的主表面 21 上，形成有也作為反射層的散熱層 8 及作為絕緣保護層的外覆玻璃層 9，所以，構成基底構件 2 的 LTCC 不必然為如上所述之具有漫反射性的 LTCC，但是較佳地，係使用與構成框構件 3 之具有漫反射性的 LTCC 相同者，因為可以藉此防止由於基底構件 2 與框構件 3 之間熱收縮或黏合上的差異所導致的變形。

在此實例的用於發光元件的基板 1 中，藉由以具有漫反射性的 LTCC 構成具有上述構造的框構件 3，可以獲得具有高亮度的發光裝置，藉此當安裝發光元件時，發光元件發射的光不僅在設置於各凹面 4 之底表面 24 的反射層處而且在側表面 25 處可被朝光萃取方向充分地反射。

例如可以使用此實例之用於發光元件的基板 1 使得，如第 7 圖所示，設置於下框構件 3a 上的四個發光元件 11 及一對元件連接端子 5 藉結合導線 12 串聯地電氣連接。當四個發光元件以第一發光元件、第二發光元件、第三發光元件及第四發光元件表示，且該對元件連接端子以第一元件連接端子及第二元件連接端子表示時，它們藉由結合導線 12 以第一元件連接端子、第一發光元件、第二發光元件、第三發光元件、第四發光元件及第二元件連接端子的順序連接。

在此實例之用於發光元件的基板 1 中，為了使上述的連接變為可能，如第 6 圖所示，例如以實質上圓形形式在

靠近與上框構件 3b 的邊界處形成設置於下框構件 3a 上之成對元件連接端子 5，使得該對以足可確保絕緣性質的距離密切地設置。又，下框構件 3a 在緊接著成對元件連接端子 5 的下方具有一對穿孔導體 7b(見第 9(4b)圖)，其等個別地電氣連接至元件連接端子 5。

另一方面，於基底構件 2 的後表面 23 上，設置有電氣連接至一外部電路的一對外部連接端子 6，以及在基底構件 2 的內部，設置有電氣連接元件連接端子 5 及穿孔導體 7b(其設置於上述下框構件 3a 中)及位於基底構件之上述後表面 23 上的外部連接端子 6 的一對穿孔導體 7a(見第 9(5b)圖)。此後，穿孔導體 7b 及穿孔導體 7a 將一起稱作穿孔導體 7。

用於此種元件連接端子 5、外部連接端子 6 及穿孔導體 7(即佈線導體)的構成材質並未特別限制，只要它們與用於發光元件之基板所通常使用的佈線導體為相同的構成材質即可，而且它們可以與上述第一實施例中所述佈線導體所使用的構成材質相同。又，當事例需要時，以與上述第一實施例相同的方式，元件連接端子 5 及外部連接端子 6 可具有具有導電保護層(諸如鍍金層)的建構。

又，關於上述元件連接端子 5、外部連接端子 6 及穿孔導體 7，它們的位置或形狀不限於第 6 圖所示者，而是可以被適當地調整，只要它們以發光元件、元件連接端子 5、穿孔導體 7、外部連接端子 6 及外部電路的順序電氣連接即可。

於基底構件 2 的主表面 21 上，形成有散熱層 8，其形狀排除了基底構件之主表面 21 的周邊並排除了設置有成對穿孔導體 7 的部分與圍繞於它們的附近區域。又，於基底構件的主表面 21 上，形成有外覆玻璃層 9 作為絕緣保護層以覆蓋包括上述散熱層 8 之邊緣的整體。

此處，散熱層 8 及外覆玻璃層 9 的構成材質、厚度、表面性質、設置區域等等可與上述第一實施例的散熱層 8 及外覆玻璃層 9 所用者相同。

於前述中，已經說明根據本發明第二實施例之用於發光元件的基板 1，而且，例如藉由使用第 6 圖所示之用於發光元件的基板 1，可以藉由在安裝部 22 上安裝發光元件 11(諸如發光二極體元件)來製備第 7 圖所示的發光裝置 10。

如第 7 圖所示，發光裝置 10 為一種裝置，其中四個發光元件 11(諸如發光二極體元件)係藉由晶粒結合劑(諸如矽晶粒結合劑)安裝於用於發光元件的基板 1 之上述規定的安裝部 22 上，使得它們經由結合導線 12 串聯地電氣連接。

特定地，當四個發光元件 11 以第一發光元件、第二發光元件、第三發光元件及第四發光元件表示，且該對元件連接端子 5 以第一元件連接端子及第二元件連接端子表示時，它們藉由結合導線 12 以第一元件連接端子、第一發光元件、第二發光元件、第三發光元件、第四發光元件及第二元件連接端子的順序連接。又，建構發光裝置 10 使得密封層 13 被設置以覆蓋發光元件 11 及結合導線 12。當事例需要時，用以構成密封層 13 的材質(密封材質)可包含發光

裝置之密封層所通常使用的磷光質。

此種根據本發明第二實施例的發光裝置10為一種藉由使用本發明之用於發光元件的基板能夠獲得足夠發射亮度的發光裝置，其具有簡單的構造但卻能夠有效率地將已安裝發光元件朝光萃取方向以外之方向發射的光，在基板表面處反射至光萃取方向。

根據本發明第二實施例之用於發光元件的基板可例如藉由包括以下步驟(A)'至(D)'\的製造方法而製造。現在，舉第6圖所示之用於發光元件的基板1為例，關於具有漫反射性之LTCC用作構成基底構件2及框構件3之LTCC的事例，製造方法將參考第8及9圖說明。此處，將藉由附上與完成產品中組件所用相同的標號來說明欲用於製造的組件。

(A)'用於製備胚片的步驟

首先，藉由使用用於如上所述之具有漫反射性之LTCC的包括玻璃粉末及陶瓷填充劑的玻璃陶瓷組成物製備以下胚片(i)至(iii)。

(i)用以構成上框構件3b之用於上框構件的胚片3b(第8(1)圖顯示平面圖(1a)及沿著其X-X線的截面圖(1b))，

(ii)用以構成下框構件3a之用於下框構件的胚片3a(第8(2)圖顯示平面圖(2a)及沿著其X-X線的截面圖(2b))，

(iii)用以構成基底構件2之實質上為平坦板狀形式之用於基底構件的胚片2，其具有由基底構件2之用以安裝發光元件之上表面所構成的主表面21及由相對側上之表面所

構成的後表面 23(第 8(3)圖顯示平面圖(3a)及沿著其 X-X 線的截面圖(3b))。

可藉著將黏合劑及，當事例需要時，塑化劑、分散劑、溶劑等等加入至上述的玻璃陶瓷組成物中以製備漿體，並藉著例如刮刀方法使其形成為具有規定形狀及厚度的片狀物，使得燒製後的形狀及厚度會落在上述所欲的範圍內，而製造該等胚片的每一個。

(B)'用於形成導體糊層及外覆玻璃糊層的步骤

規定的導體糊層係形成於上述步驟(A)'所得之用於下框構件的胚片 3a 上的規定位置處。又，關於上述步驟(A)'所得之用於基底構件的胚片 2，導性糊層係形成在規定的位置處，及進一步規定的外覆玻璃糊層係形成在規定的位置處。

第 9(4)圖為顯示導體糊層形成後之用於下框構件的胚片 3a 的視圖((4a)為平面圖，及 4(b)為沿著其 X-X 線的截面圖)。在用於下框構件的胚片 3a 上，構成部分穿孔導體 7 之用於穿孔導體的糊層 7b 係形成在規定的兩個位置處，而且實質上為圓形的元件連接端子糊層 5 被形成以覆蓋穿孔導體糊層 7b 於上表面上之規定位置處，該上表面位於層疊在用於基底構件的胚片 2 上之側的相對側上。

第 9(5)圖為顯示導體糊層及外覆玻璃糊層形成後用於基底構件的胚片 2 的視圖((5a)為平面圖，及 5(b)為沿著其 X-X 線的截面圖)。

在用於形成導體糊層的步骤中，形成穿孔導體糊層 7a

以構成在用於基底構件的胚片 2 之規定的兩個位置處從主表面 21 延伸至後表面 23 的穿孔導體 7 的部分，而且於後表面 23 上，形成電氣連接至穿孔導體糊層 7a 的外部連接端子導體糊層 6。又，在用於基底構件的胚片 2 的主表面 21 上，藉由在排除了用於基底構件的胚片 2 之主表面 21 的周邊與排除了設置有上述成對穿孔導體 7a 與圍繞於它們的附近區域的部分的區域進行網版印刷，以形成包含具有導熱性之材質(較佳地為含銀金屬材質)之用於散熱層的糊層 8。

然後，藉由在用於基底構件的胚片的主表面 21 上進行網版印刷而形成外覆玻璃糊層 9 以覆蓋包括用於散熱層之糊層 8 之邊緣的整體，該整體存在於用於基底構件之胚片的主表面 21 上，但排除了用於基底構件的胚片 2 之主表面 21 上的周邊並排除了設置有上述成對穿孔導體 7a 的部分及圍繞於它們的附近區域。

作為用於形成上述元件連接端子糊層 5、外部連接端子導體糊層 6 及穿孔導體糊層 7(特定地，用於基底構件的胚片 2 中所欲形成的穿孔導體糊層 7a 及用於下框構件的胚片 3a 中所欲形成的穿孔導體糊層 7b)的方法，一種以網版印刷方法施加及填充導體糊劑的方法可被提及。調整欲形成之元件連接端子糊層 5 及外部連接端子導體糊層 6 的厚度，使得最終可獲得之元件連接端子及外部連接端子的厚度會為規定的厚度。

關於欲用於形成該等導體糊層的佈線導體糊劑(諸如

元件連接端子糊劑、穿孔導體糊劑、外部連接端子導體糊劑等等)以及用於散熱層的金屬糊劑，可以使用與上述第一實施例所述相同者，而且形成方法可為相同。

又，上述外覆玻璃糊劑可藉由添加載劑(諸如乙基纖維素)以及，當事例需要時，溶劑等等至玻璃粉末(用於玻璃薄膜的玻璃粉末)以形成糊劑而製備。調整欲形成之外覆玻璃糊層 9 的厚度，使得最終可獲得之外覆玻璃層 9 的厚度會為上述所欲的厚度。

用於外覆玻璃層的玻璃粉末可為一種藉由在以下步驟(C)'之後欲實施的燒製步驟(D)'中的燒製可獲得薄膜形式之玻璃者，而且它的 50% 粒子尺寸(D_{50})較佳地係至少 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 。又，外覆玻璃層 9 之表面粗糙度 Ra 的調整可藉由用於外覆玻璃層之玻璃粉末的粒子尺寸而實施。也就是說，藉由使用於燒製期間可充分熔化且流動性優良及具有上述範圍之 50% 粒子尺寸(D_{50})者作為用於外覆玻璃層的玻璃粉末，可以調整表面粗糙度 Ra 於上述的較佳範圍內。

(C)'層疊步驟

在上述步驟(B)'所得之設置有導體糊層及外覆玻璃糊層之用於基底構件的胚片 2 的主表面 21 上，層疊設置有導體糊層之用於下框構件的胚片 3a，且所形成之表面向上。又，上述步驟(A)'所得之用於上框構件的胚片 3b 係層疊於其上以獲得未燒製之用於發光元件的基板 1(第 9(6)圖顯示平面圖(6a)及沿著其 X-X 線的截面圖(6b))。

(D)'燒製步驟

於上述步驟(C)'之後，當事例需要時，所得之未燒製的用於發光元件的基板 1 係進行黏合劑燒盡作用以移除黏合劑等等，然後，實施燒製以燒結玻璃陶瓷組成物等等。該燒製步驟實施的方式可以與用於製造根據上述第一實施例之用於發光元件之基板的方法中的燒製步驟(D)相同。

以此種方式，未燒製之用於發光元件的基板 1 受燒製以獲得用於發光元件的基板 1，而且於燒製之後，當事例需要時，可以設置通常用來保護用於發光元件的基板中之導體的導性保護薄膜(諸如鍍金層)以覆蓋元件連接端子 5 及外部連接端子 6 之整體。

於前述中，已經說明根據本發明第二實施例之用於發光元件的基板的製造方法，但是用於基底構件的胚片 2、用於下框構件的胚片 3a 或用於上框構件的胚片 3b 不必然由單一胚片所製得，而是可以為一種具有多數胚片層疊者。又，在可以製造用於發光元件的基板的範圍內，用於形成個別部份的順序等等也可以任意地改變。

於前述中，參考用於發光元件之基板以及使用該等基板的發光裝置的個別實例，已經說明用以安裝一個發光元件的本發明第一實施例及用以安裝多數發光元件的本發明第二實施例。然而，本發明之用於發光元件的基板及發光裝置並不限於此。在本發明概念的範圍內，當事例需要時，它們的建構可適當地改變。

藉由本發明之用於發光元件的基板，儘管它的構造簡單，但是它可以有效率地將已安裝發光元件朝光萃取方向

以外方向發射的光，在基板表面處反射至光萃取方向。又，根據本發明，可以設置一種發光裝置，其藉由使用具有良好光萃取效率之本發明之用於發光元件的基板能夠發射具有足夠高亮度的光。本發明的此種發光裝置可適當地用作例如手機、液晶顯示器等等所用的背光件，用作汽車或裝飾所用的照明，或是用作其他的光源。

實例

現在，將參考實例詳細說明本發明。然而，應該了解的是，本發明絕非受限於這些實例。

實例 1

藉由以下的方法製備用於測試的發光裝置，其中安裝有一個具有與第 3 圖所示相同構造的發光元件 1。此處，以與上述相同的方式，組件於燒製之前及之後係使用相同的標號。

首先，製備用於基底構件的胚片 2 及用於框構件的胚片 3 以製備用於發光元件的基板 1 所用的基底構件 2 及框構件 3。就每個胚片而言，原始材質被摻合及混合使得 SiO_2 變為 60.4mol%、 B_2O_3 變為 15.6mol%、 Al_2O_3 變為 6mol%、 CaO 變為 15mol%、 K_2O 變為 1mol% 及 Na_2O 變為 2mol%，此原始材質混合物被置入鉑坩堝並在 $1,600^\circ\text{C}$ 下熔化 60 分鐘。然後，澆鑄此熔化態的玻璃並冷卻。此玻璃以礬土所製得的球磨機研磨以得到玻璃粉末。此處，乙醇在研磨之際被用作溶劑。

35 質量%的該玻璃粉末、40 質量%的礬土填充劑

(Showa Denko K.K.製造，商標名：AL-45H)及 25 質量%的鋇土填充劑(Daiichi Kigenso Kagaku Kogyo 股份有限公司製造，商標名：HSY-3F-J)被摻合及混合以製備玻璃陶瓷組成物。15g 的有機溶劑(甲苯、二甲苯、2-丙醇及 2-丁醇(質量比 4：2：2：1)的混合物)，2.5g 的塑化劑(二-2-乙基己基酞酸酯)，作為黏合劑之 5g 的聚乙烯丁醛(DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA 製造，商標名：PVK #3000K)及分散劑(BYK Japan KK 製造，商標名：BYK180)加入至 50g 的該玻璃陶瓷組成物中摻合及混合以製備漿體。

以刮刀方法將該漿體施加於 PET 薄膜上並乾燥以獲得胚片，而且層疊此等胚片以製備實質上為平坦板狀形式之用於基底構件的胚片 2(其在燒製後會具有厚度為 0.4mm)，及用於框構件的胚片 3，其中該框的外邊形狀與用於基底構件的胚片 2 相同，框的形狀為長邊 2.5mm 及短邊 1.5mm 的實質上為長方形之形狀，且燒製後的框高度會為 0.45mm。

另一方面，導性粉末(Daiken 化學股份有限公司製造，商標名：S550)與作為載劑的乙基纖維素以質量比 85：15 摻合並分散於作為溶劑的 α -萘品醇中，使得固態含量會為 85 質量%。然後，在瓷研鉢中實施揉捏達 1 小時，進一步，以三滾磨機實施三次分散作用以製備佈線導體糊劑。

具有直徑 0.3mm 的貫穿洞藉由打孔機形成在用於基底構件的胚片 2 上對應於成對穿孔導體 7 的部分處，並藉由網版印刷方法填充以佈線導體糊劑以形成穿孔導體糊層 7，在此同時，一對外部連接端子導體糊層 6 係形成於後表

面 23 上。又，在用於基底構件之胚片 2 的主表面 21 上，藉由網版印刷方法形成一對實質上為圓形的元件連接端子糊層 5 以覆蓋穿孔導體糊層 7，來獲得設置有導體糊層之用於基底構件的胚片 2。

如上所述獲得之用於框構件的胚片 3 係層疊於設置有導性糊層之用於基底構件的胚片 2 的主表面 21 上以獲得未燒製之用於發光元件的基板 1。該未燒製之用於發光元件的基板 1 係被保持在 550°C 達 5 小時以進行黏合劑燒盡作用，並且更保持在 870°C 達 30 分鐘以實施燒製作用，而製備用於測試之用於發光元件的基板 1。

在所得之用於發光元件的基板 1 中，具有一由框構件 3 之內壁表面所構成的側表面 25 及一由一部分基底構件之主表面 21 所構成的底表面 24 的凹面 4 具有一長邊 2.5mm 及短邊 1.5mm 的實質上為長方形之形狀。又，凹面 4 的側表面 25 係形成為與底表面 24 實質上垂直，且其高度為 0.6mm。經由 SURFCOM 1400D(Tokyo Seimitsu 股份有限公司製造)的測定，用於發光元件的基板 1 中之基底構件的主表面 21 的表面粗糙度 Ra 確認為 0.01 μ m。又，在基底構件之主表面及框構件之內壁表面的表面處的霾度值係以霾度計(Nippon Denshoku 工業股份有限公司製造，NDH2000)測量，且發現為 100%。

在如上所述製備之測試使用之用於發光元件的基板 1 的安裝部 22 上，安裝有一 2 導線類型的發光二極體元件以製備發光裝置 10。特定地，發光二極體元件 11(Showa Denko

K.K 製造，商標名：GQ2CR460Z，尺寸：380 μm × 240 μm ，高度：80 μm)以晶粒黏合材質(Shin-Etsu 化學股份有限公司製造，商標名：KER-3000-M2)固定在上述的位置(該位置實質上在凹面 4 的中心部份，其中凹面 4 的長邊及發光元件 11 的長邊會朝相同的方向)，而且發光元件 11 的電極對及該對元件連接端子 5 經由結合導線 12 分別地電氣連接。此處，已安裝之發光元件之最高部分的高度距凹面 4 的底表面 24 為 83 μm 。

於上述發光裝置 10 中，從框構件 3 之內壁表面(即凹面 4 之側表面 25)至發光元件 11 之邊緣的距離以 1,060 μm 為最大值(對應第 1 圖中 L2 的長度)且以 630 μm 為最小值(對應第 1 圖中 L1 的長度)。

又，使用密封材質(Shin-Etsu 化學股份有限公司製造，商標名：SCR-1016A)實施密封以形成如第 3 圖所示的密封層 13。一種含有磷光質(Mitsubishi 化學控股公司製造，商標名：P46-Y3)之數量以密封材質為基礎係為 20 質量%者係被用作密封材質。

比較例 1

除了於上述實例 1 中將由銀所製得的反射薄膜設置於框構件 3 的內壁表面上以外，比較例 1 的發光裝置以與實例 1 相同的方式製備。

比較例 2

除了於上述實例 1 中將框構件 3 設置成一形狀使得凹面 4 之側表面 25 與底表面 24 之間的角度變為 135°，並將

由銀所製得的反射薄膜形成於框構件 3 的內壁表面上以外，比較例 2 的發光裝置以與實例 1 相同的方式製備。

<評估>

關於上述實例 1 與比較例 1 及 2 中獲得的發光裝置，藉由下述的方法測量總光通量及熱阻抗。

[總光通量]

使用 LED 總光通量測量裝置 (Spectra 公司製造，商標名：SOLIDLAMBDA · CCD · LED · MONITOR · PLUS) 實施發光裝置之總光通量的測量。積分球為 6 英吋，並使用 ADVANTEST 公司製造的 R6243 作為電壓/電流產生器。又，藉著施加 35mA 至 LED 元件而實施測量。

[抗阻抗]

使用熱阻抗測量裝置 (MINEKOONDENKI 製造，商標名：TH-2167) 測量發光裝置中用於發光元件之基板的熱阻抗。此處，所施加的電流為 35 mA，而且施加電流直到電壓驟降已經飽和，隨後藉著由驟降電壓引來的溫度係數及發光二極體元件的溫度-電壓驟降性質計算飽和溫度，並且得到熱阻抗。

結果顯示於第 1 表。此處，結果以百分比表示，其中比較例 1 之發光裝置的總光通量及熱阻抗被當作 100%。

第 1 表

	總光通量(%)	熱阻抗(%)
比較例 1	100	100
比較例 2	115	100
實例 1	115	100

實例 2

藉由以下的方法製備安裝有四個發光元件呈如第 7 圖所示相同構造的用於測試的發光裝置。此處，以上述相同的方式，組件於燒製之前及之後係使用相同的標號。

首先，製備用於基底構件的胚片 2、用於下框構件的胚片 3a 及用於上框構件的胚片 3b 以製備用於發光元件的基板 1 的基底構件 2 及框構件 3。用以形成各個胚片的漿體以與上述實例 1 相同的方式製備。

該漿體係以刮刀方法施加於 PET 薄膜上並乾燥以獲得胚片。層疊該等胚片以製備實質上為平坦板狀形式之用於基底構件的胚片 2(其燒製後具有 0.4mm 的厚度)、用於下框構件的胚片 3a(其中，框中形狀於燒製後為長邊 0.78mm 及短邊 0.64mm 的實質上長方形，並形成有四個貫穿洞，且燒製後的框高度(距將於稍後描述之凹面底表面 24 上之外覆玻璃層的高度)為 0.1mm)及用於上框構件的胚片 3b(其中，框的外邊形狀與用於基底構件的胚片 2 相同，框中的形狀為直徑 4.3mm 的圓形，且燒製的框高度(距下框構件 3a 的高度)為 0.35mm)。

另一方面，佈線導體糊劑以與上述實例 1 相同的方式製備。又，藉由將銀粉末(Daiken 化學股份有限公司製造，商標名：S400-2)與作為載劑的乙基纖維素以質量比 90：10 摻合，然後於作為溶劑的 α -萘品醇中分散該混合物，使得固態含量會為 87 質量%，接著在瓷研鉢中揉捏達 1 小時，進一步以三滾磨機實施三次分散作用以製備用於散熱層的金屬糊劑。

具有直徑 0.3mm 的貫穿洞藉由鑽孔機形成在用於下框構件的胚片 3a 中對應於成對穿孔導體 7 的部分處，並藉由網版印刷方法填充以佈線導體糊劑以形成穿孔導體糊層 7b，而且實質上圓形的元件連接端子糊層 5 被形成以覆蓋穿孔導體糊層 7b 於上表面(亦即位於層疊在用於基底構件的胚片 2 上之表面的相對側上)上之規定位置處。

具有直徑 0.3mm 的貫穿洞藉由鑽孔機形成在用於基底構件的胚片 2 中對應於該對穿孔導體 7 的部分處，並藉由網版印刷方法填充以佈線導體糊劑以形成穿孔導體糊層 7a，在此同時，外部連接端子導體糊層 6 係形成於後表面 23 上。又，在用於基底構件之胚片 2 的主表面 21 上，在排除了用於基底構件之胚片 2 之主表面 21 的周邊，與排除了設置有上述成對穿孔導體 7a 及圍繞於它們的附近區域的部分的區域中，藉由網版印刷形成用於散熱層的糊層 8，使得燒製後的厚度會為 $15\mu\text{m}$ 。經由 SURFCOM1400D(Tokyo Seimitsu 股份有限公司製造)的測定，燒製後散熱層 8 的表面粗糙度 Ra 確認為 $0.08\mu\text{m}$ 。

外覆玻璃糊層 9 以網版印刷方法形成於其上，使得燒製後的厚度會為 $20\mu\text{m}$ ，以覆蓋包括上述用於散熱層的糊層 8 之邊緣的整體並排除了形成有上述成對穿孔導體 7a 及圍繞於它們的附近區域的區域，以獲得設置有導體糊層及外覆玻璃糊層之用於主體的胚片 2。經由 SURFCOM1400D(Tokyo Seimitsu 股份有限公司製造)的測定，燒製後外覆玻璃層 9 的表面粗糙度 Ra 確認為 $0.01\mu\text{m}$ 。

此處，製備上述外覆玻璃糊劑所用之用於玻璃薄膜的玻璃粉末係如下所述製備。首先，原始材質被摻合及混合使得 SiO_2 變為 81.6 mol%、 B_2O_3 變為 16.6mol%及 K_2O 變為 1.8mol%，且此原始材質混合物被置入鉑坩堝並在 $1,600^\circ\text{C}$ 下熔化達 60 分鐘。然後，澆鑄該熔化態的玻璃並冷卻。該玻璃以由礮土所製得的球磨機研磨達從 8 至 60 小時以得到用於玻璃薄膜的玻璃粉末。

摻合 60 質量%的該用於外覆玻璃薄膜的玻璃粉末及 40 質量%的樹脂組份(其含質量比 85:15 的乙基纖維素及 α -萘品醇)，然後在瓷研鉢中揉捏達 1 小時，進一步以三滾磨機實施三次分散作用以製備外覆玻璃糊劑。

在如上所述獲得之設置有導體糊層及外覆玻璃糊層之用於基底構件的胚片 2 的主表面 21 上，層疊設置有導體糊層之用於下框構件的胚片 3a，使得形成有元件連接端子糊層 5 的表面面朝向上。又，如上所述獲得之用於上框構件的胚片 3b 層疊於其上以獲得未燒製之用於發光元件的基板 1。該未燒製之用於發光元件的基板 1 係被保持在 550°C 達 5 小時以進行黏合劑燒盡作用，並且更保持在 870°C 達 30 分鐘以實施燒製作用，以製備測試所用之用於發光元件的基板 1。

在所得之用於發光元件的基板 1 中，在四個凹面 4 的各個(其具有由下框構件 3a 之貫穿洞之內壁表面所構成的側表面 25 及由基底構件之一部分主表面 21 所構成的底表面 24)中，底表面 24 的形狀為長邊 0.78mm 及短邊 0.64mm

的實質上長方形。又，各個凹面 4 的側表面 25 被形成為與底表面 24 實質上垂直，而且當從上述外覆玻璃層 9 計算高度時，它的高度為 0.1mm。經由 SURFCOM1400D(Tokyo Seimitsu 股份有限公司製造)的測定，用於發光元件的基板 1 中基底構件之主表面 21 的表面粗糙度 Ra 確認為 0.01 μm 。又，在基底構件之主表面 21 及下框構件 3a 之內壁表面的表面處的霾度值以霾度計(Nippon Denshoku 工業股份有限公司製造，NDH2000)測量為 100%。

在如上所述製備之測試使用之用於發光元件的基板 1 的四個安裝部 22 的各個上安裝有一個 2 導線類型發光二極體元件(總計有四個元件)以製備發光裝置 10。特定地，四個發光二極體元件 11 的各個(Showa Denko K.K 製造，商標名：GQ2CR460Z，尺寸：380 μm ×240 μm ，高度：80 μm)以晶粒結合材質(Shin-Etsu 化學股份有限公司製造，商標名：KER-3000-M2)固定在上述的位置(在各個凹面中，該位置實質上在凹面 4 的中心部份，其中凹面 4 的長邊及發光元件 11 的長邊會朝相同的方向)，且四個發光元件 11 的電極與成對元件連接端子 5 由結合導線 12 串聯地電氣連接。此處，已安裝之發光元件之最高部分的高度從凹面 4 之底表面 24 上的外覆玻璃層 9 計算為 83 μm 。

於上述發光裝置 10 中，在四個凹面 4 的各個中，從下框構件 3a 的內壁表面(即各個凹面 4 的側表面 25)至發光元件 11 的邊緣的距離沿著發光元件 11 的整體周邊約 200 μm 。

又，使用密封材質(Shin-Etsu 化學股份有限公司製造，

商標名：SCR-1016A)實施密封以形成如第 7 圖所示的密封層 13。一種含有磷光質(Mitsubishi 化學控股公司製造，商標名：P46-Y3)之數量以密封材質為基礎係為 17 質量%者係被用作密封材質。

比較例 3

除了於上述實例 2 中不設置下框構件 3a，且藉由改變框高度(從凹面之底表面 24 上的外覆玻璃層 9 計算的高度)成為 0.45mm 使得上框構件 3b 設置於基底構件 2 上以外，傳統構造的發光裝置以與實例 2 中相同的方式製備為比較例 3。

<評估>

關於上述實例 2 與比較例 3 中獲得的發光裝置，藉由上述的方法測量總光通量及熱阻抗。

結果顯示於第 2 表。此處，結果以百分比表示，其中比較例 3 之傳統發光裝置的總光通量及熱阻抗被當作 100%。

第 2 表

	總光通量(%)	抗熱性(%)
比較例 3	100	100
實例 2	118	100

產業上利用性

藉由本發明之用於發光元件的基板，儘管它的構造簡單，但是它可以有效率地將已安裝發光元件朝光萃取方向以外方向發射的光在基板表面處反射至光萃取方向。又，根據本發明，藉由使用具有良好光萃取效率之本發明之用

於發光元件的基板，變得可以設置一種能夠發射具有足夠高亮度的光的發光裝置。本發明的此種發光裝置有用於作為例如手機或液晶顯示器所用的背光件，作為汽車或裝飾所用的照明，或是作為其他的光源。

2010年3月31日申請之日本專利申請案第2010-082645號的全部揭露內容(包括說明書、申請專利範圍、圖式及摘要)係以其整體被併入此處作為參考。

【圖式簡單說明】

第1(a)-(b)圖為顯示本發明之用於發光元件之基板的第一實施例的實例的平面圖及截面圖。

第2(a)-(b)圖為顯示本發明之用於發光元件之基板的第一實施例的另一實例的平面圖及截面圖。

第3(a)-(b)圖為顯示使用第1圖所示之用於發光元件之基板的本發明的發光裝置的實例的平面圖及截面圖。

第4(1)-(3)圖為簡要顯示用於製造第2圖所示之用於發光元件之基板的一部分步驟(步驟(A))的視圖。

第5(4)-(6)圖為簡要顯示用於製造第2圖所示之用於發光元件之基板的部分步驟(步驟(B)及步驟(C))的視圖。

第6(a)-(b)圖為顯示本發明之用於發光元件之基板的第二實施例的實例的平面圖及截面圖。

第7(a)-(b)圖為顯示使用第6圖所示之用於發光元件之基板的本發明的發光裝置的實例的平面圖及截面圖。

第8(1)-(3)圖為簡要顯示用於製造第6圖所示之用於發光元件之基板的一部分步驟(步驟(A)')的視圖。

第9(4)-(6)圖為簡要顯示用於製造第6圖所示之用於發光元件之基板的部分步驟(步驟(B)'及步驟(C)')的視圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----------------|----------------|
| 1... 用於發光元件的基板 | 8... 散熱層 |
| 2... 基底構件 | 9... 外覆玻璃層 |
| 2a... 基底構件的主體 | 10... 發光裝置 |
| 2b... 基底構件的覆蓋層 | 11... 發光元件 |
| 3... 框構件 | 12... 結合導線 |
| 3a... 下框構件 | 13... 密封層 |
| 3b... 上框構件 | 21... 基底構件的主表面 |
| 4... 凹面 | 22... 發光元件安裝部 |
| 5... 元件連接端子 | 23... 基底構件的後表面 |
| 6... 外部連接端子 | 24... 凹面的底表面 |
| 7... 穿孔導體 | 25... 凹面的側表面 |
| 7a... 穿孔導體糊層 | 26... 層疊表面 |
| 7b... 穿孔導體糊層 | |

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：99140990

※申請日：99 11 26

※IPC 分類：H01L 33/48 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於發光元件之基板及使用該基板之發光裝置/SUBSTRATE FOR LIGHT-EMITTING ELEMENT AND LIGHT-EMITTING DEVICE EMPLOYING IT

二、中文發明摘要：

設置一種用於發光元件的基板，其具有簡單的構造，而當發光元件安裝於其上時，卻能夠獲得高度的光萃取效率。

一種用於發光元件的基板，其包括實質上為平坦形式的一基底構件以及一框構件，該基底構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第一玻璃陶瓷組成物的燒結產物所製得，且該框構件係結合於該基底構件之一上主表面上，其中形成有一凹面，凹面具有一由該基底構件之一部分上主表面所構成的底表面與一由該框構件之一內壁表面所構成的側表面，而使得該凹面的該底表面具有用於安裝一發光元件的一安裝部；且該框構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。

三、英文發明摘要：

Provided is a substrate for light-emitting element, which has a simple structure and nevertheless is capable of obtaining a high light extraction efficiency when a light-emitting element is mounted thereon.

A substrate for light-emitting element, which comprises a substantially flat-form base member made of a sintered product of a first glass ceramics composition comprising a glass powder and a ceramics filler, and a frame member bonded on an upper main surface of the base member, wherein a concave is formed to have a bottom surface constituted by a part of the upper main surface of the base member and a side surface constituted by an inner wall surface of the frame member, so that the bottom surface of the concave has a mounting portion for mounting a light-emitting element, and the frame member is made of a sintered product of a second glass ceramics composition comprising a glass powder and a ceramics filler, which has a diffuse reflectivity.

七、申請專利範圍：

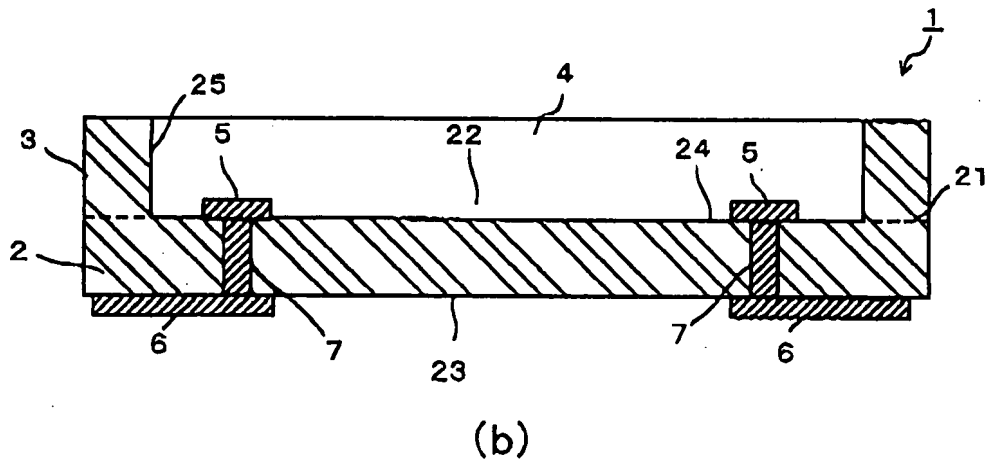
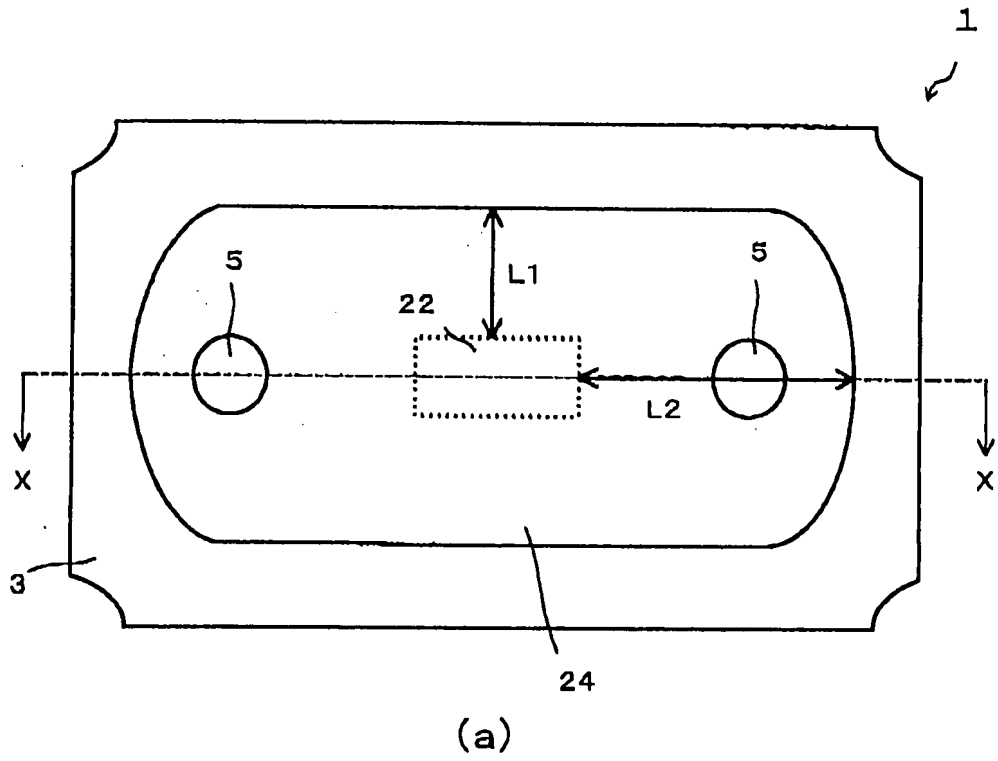
1. 一種用於發光元件的基板，其包括實質上為平坦形式的一基底構件以及一框構件，該基底構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第一玻璃陶瓷組成物的燒結產物所製得，且該框構件係結合於該基底構件之一上主表面上，其中形成有一凹面，凹面具有一由該基底構件之一部分上主表面所構成的底表面與一由該框構件之一內壁表面所構成的側表面，而使得該凹面的該底表面具有用於安裝一發光元件的一安裝部；且該框構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。
2. 如申請專利範圍第1項之用於發光元件的基板，其中該凹面的側表面係被設置成實質上垂直於該凹面的底表面。
3. 如申請專利範圍第1項之用於發光元件的基板，其中該基底構件係由包括玻璃粉末及陶瓷填充劑之一第二玻璃陶瓷組成物之具有漫反射性的燒結產物所製得。
4. 如申請專利範圍第1項之用於發光元件的基板，其中在該第二玻璃陶瓷組成物中所含有的陶瓷填充劑為礬土粉末及鋇土粉末的混合物。
5. 如申請專利範圍第3項之用於發光元件的基板，其中在該第二玻璃陶瓷組成物中所含有的陶瓷填充劑為礬土粉末及鋇土粉末的混合物。
6. 如申請專利範圍第1項之用於發光元件的基板，其中該框構件係結合於該基底構件的該上主表面上，使得該凹面

之側表面與該凹面之底表面上之該安裝部的邊緣之間的距離沿著該安裝部的整體周邊為實質上相等。

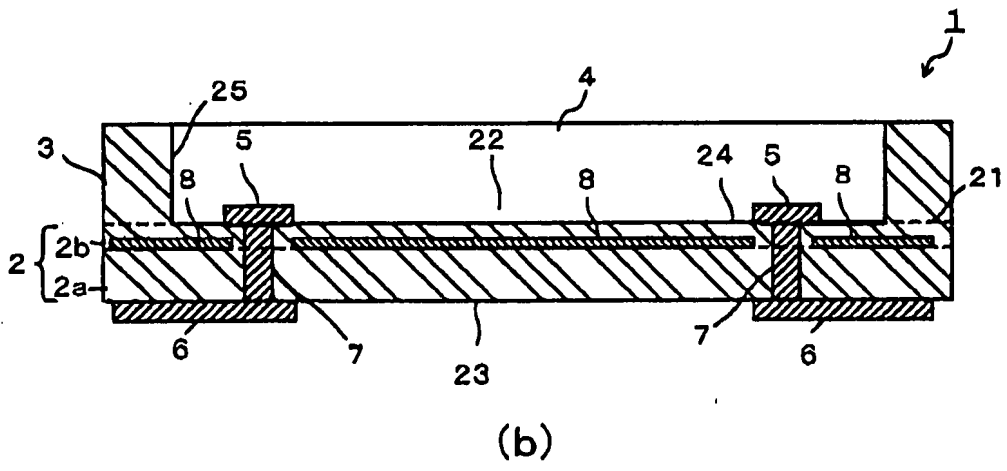
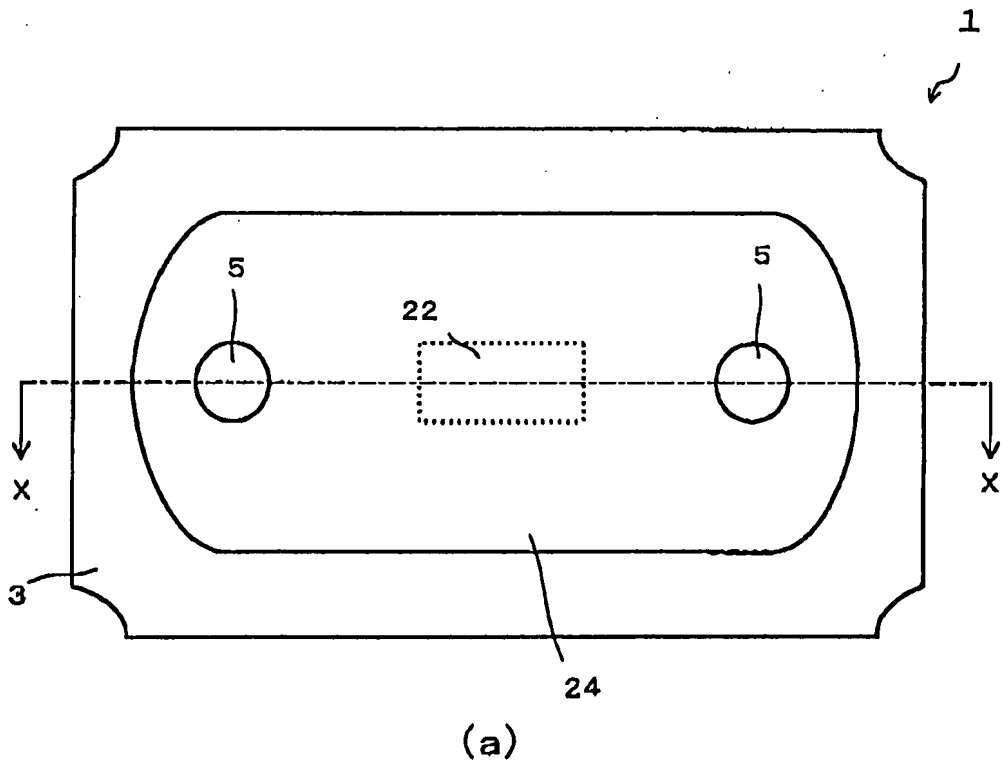
7. 如申請專利範圍第3項之用於發光元件的基板，其中該框構件係結合於該基底構件的該上主表面上，使得該凹面之側表面與該凹面之底表面上之該安裝部的邊緣之間的距離沿著該安裝部的整體周邊為實質上相等。
8. 如申請專利範圍第1項之用於發光元件的基板，其係一種用於安裝多數發光元件之用於發光元件的基板，其中該框構件係以一形狀予以設計，而使其形成對每個欲用來安裝之發光元件為獨立之上述凹面。
9. 如申請專利範圍第3項之用於發光元件的基板，其係一種用於安裝多數發光元件之用於發光元件的基板，其中該框構件係以一形狀予以設計，而使其形成對每個欲用來安裝之發光元件為獨立之上述凹面。
10. 如申請專利範圍第8項之用於發光元件的基板，其中當該等發光元件被安裝上時，位於相鄰之發光元件安裝部間之框構件的高度至少是與該等發光元件之最高部的高度相同，且至多為一具有將 $50\mu\text{m}$ 加入該相同高度之高度。
11. 如申請專利範圍第9項之用於發光元件的基板，其中當該等發光元件被安裝上時，位於相鄰之發光元件安裝部間之框構件的高度至少是與該等發光元件之最高部的高度相同，且至多為一具有將 $50\mu\text{m}$ 加入該相同高度之高度。

12. 一種發光裝置，其包含如申請專利範圍第1項所界定之用於發光元件的基板以及一安裝於該基板上之發光元件。
13. 一種發光裝置，其包含如申請專利範圍第3項所界定之用於發光元件的基板以及一安裝於該基板上之發光元件。

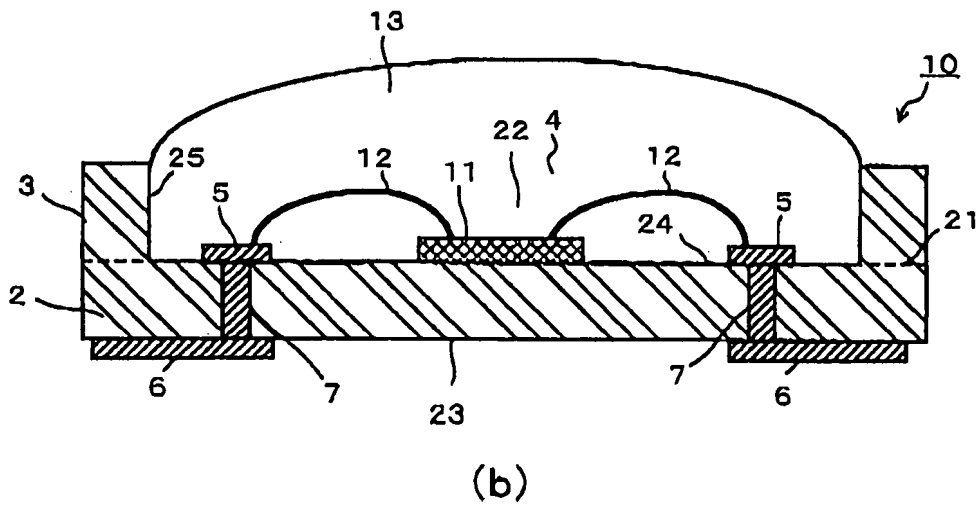
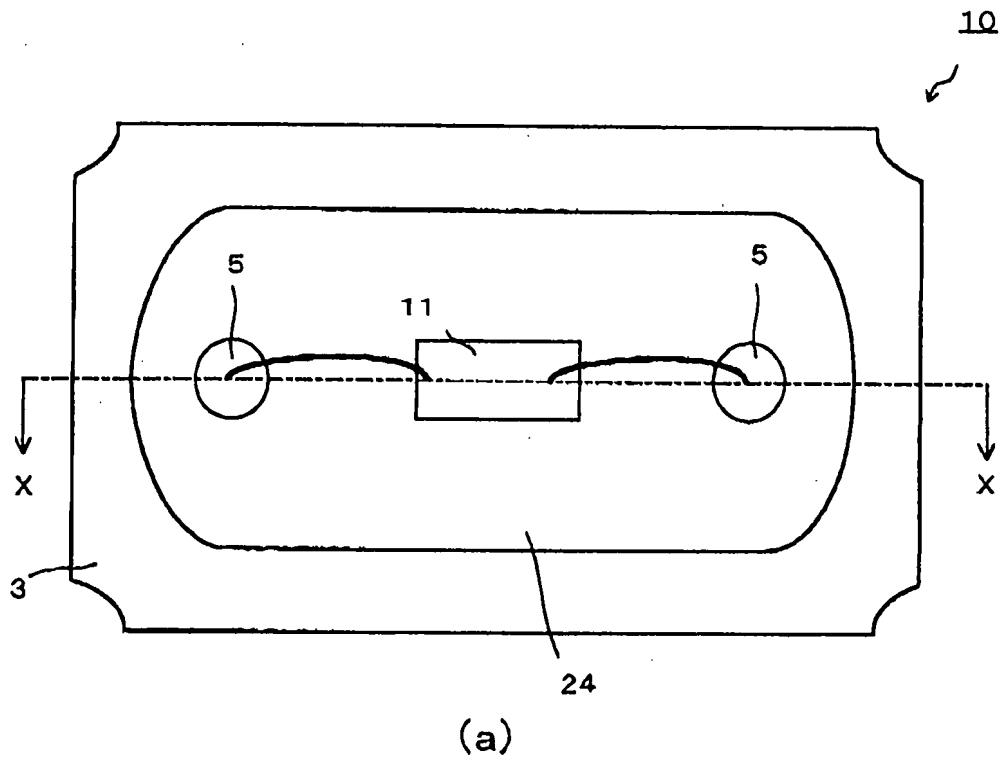
第1圖



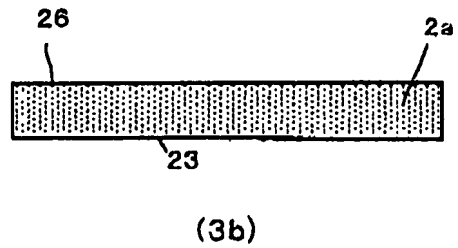
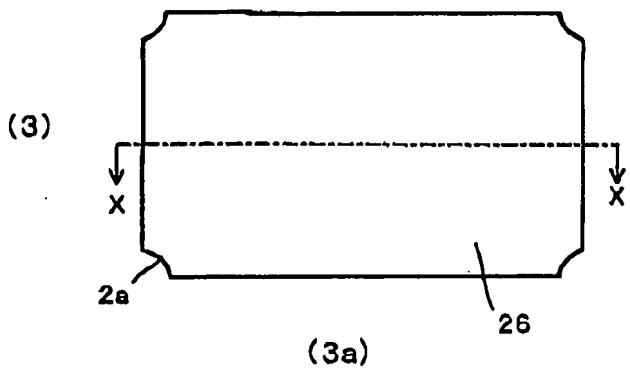
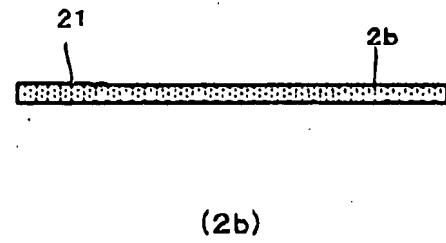
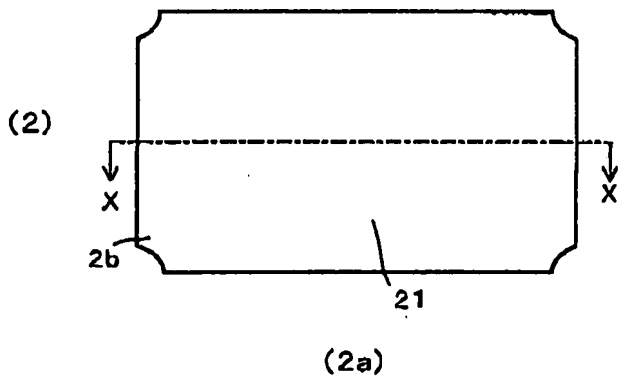
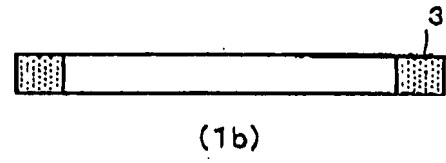
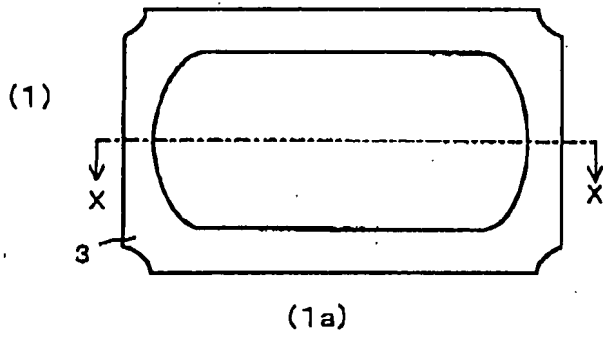
第2圖



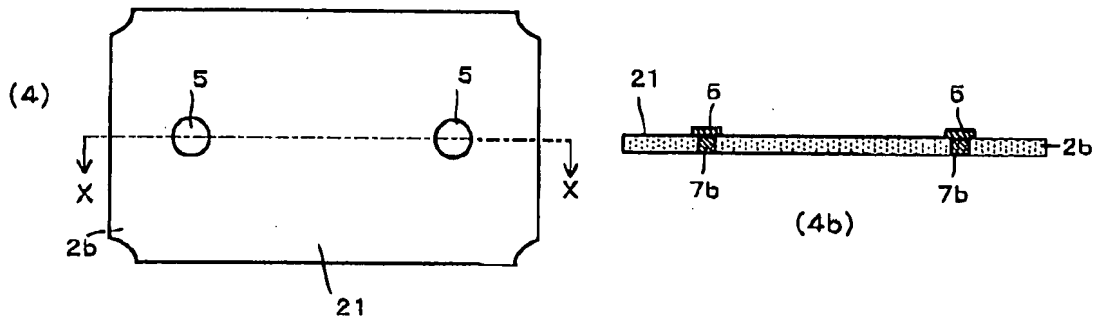
第3圖



第4圖

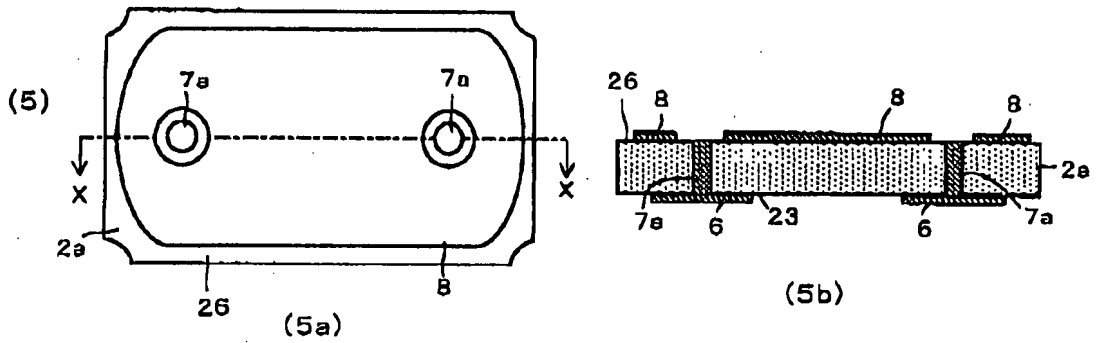


第5圖



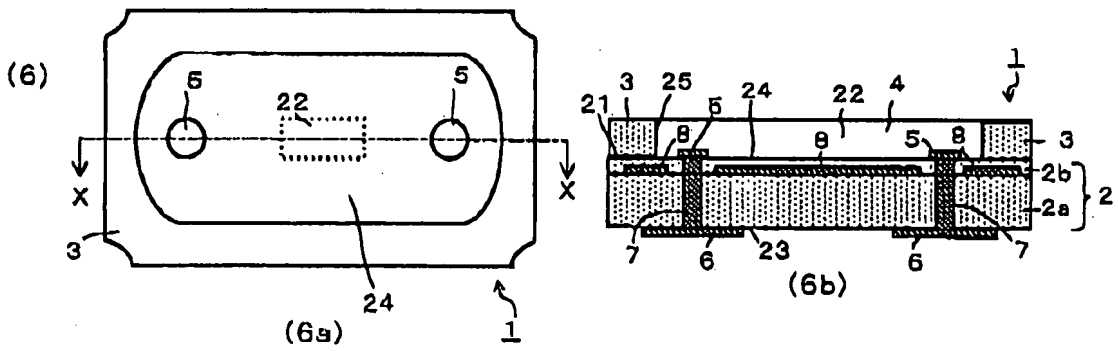
(4a)

(4b)



(5a)

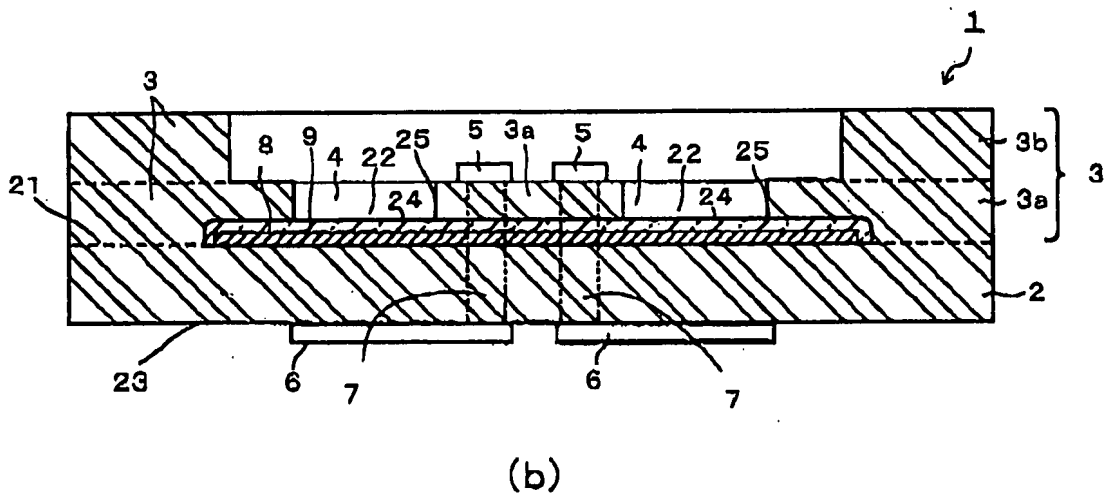
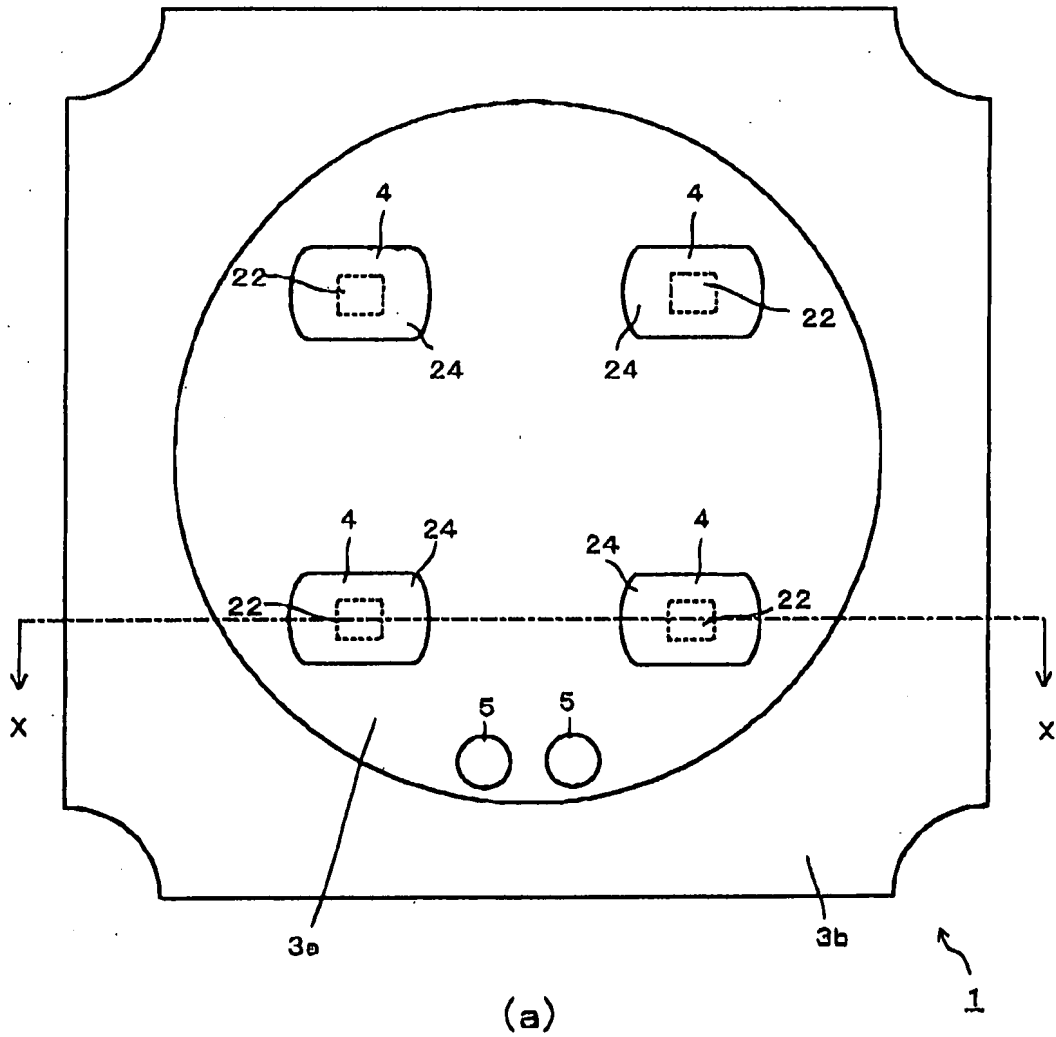
(5b)



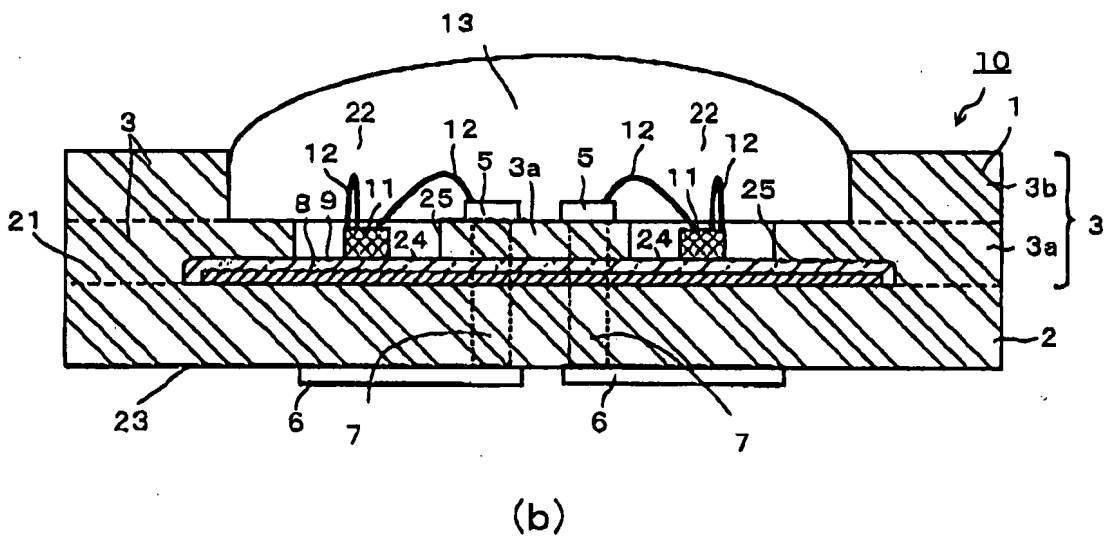
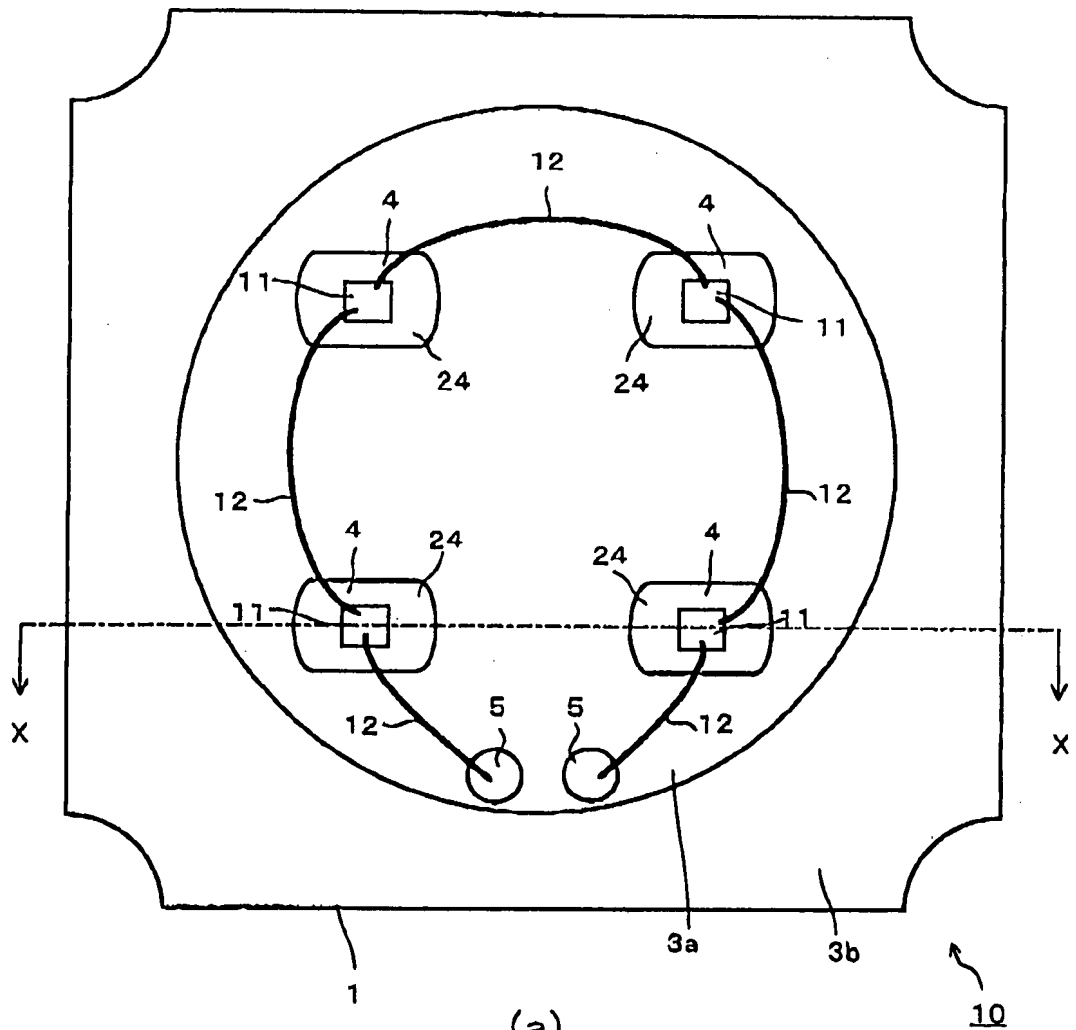
(6a)

(6b)

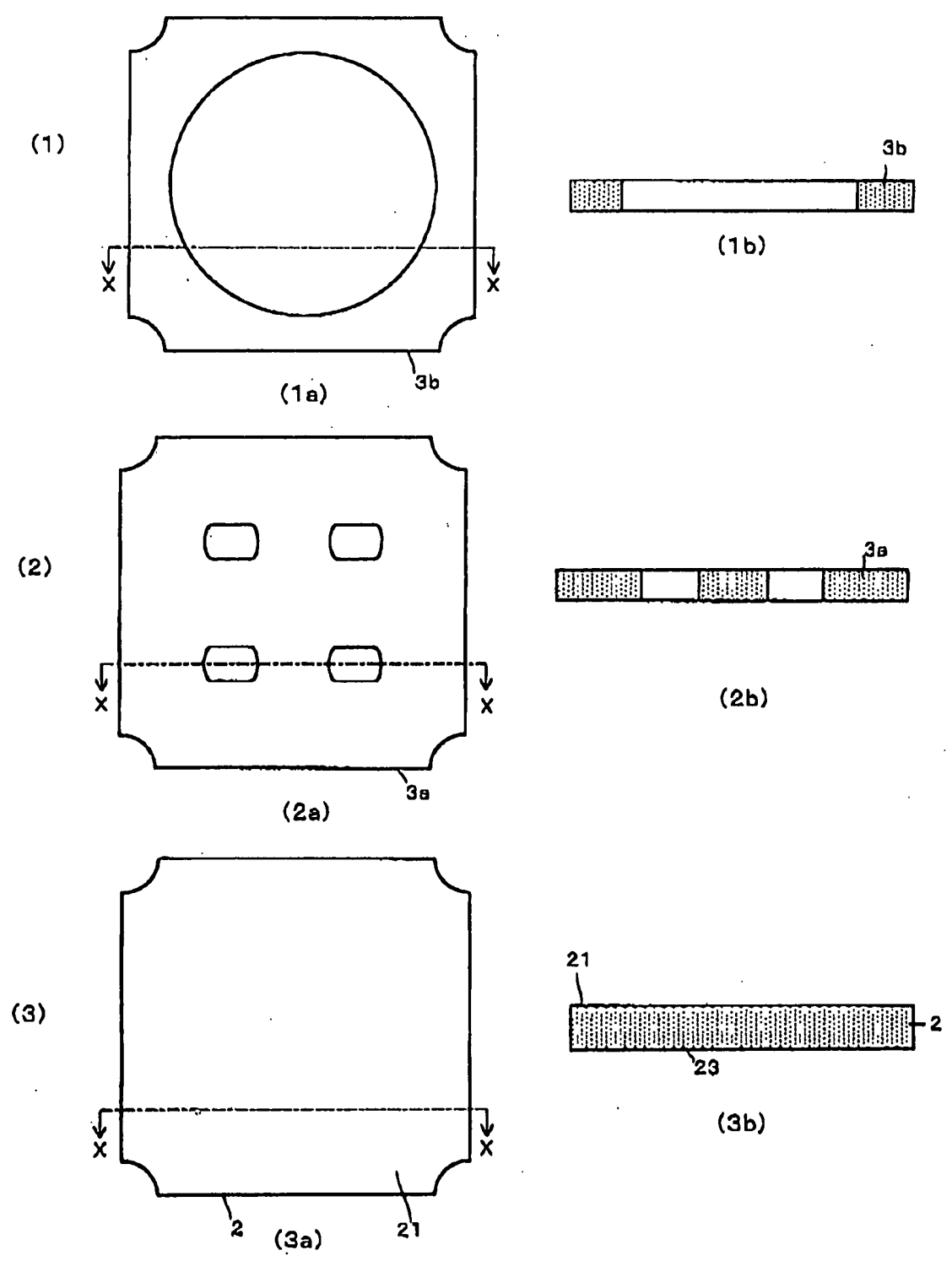
第6圖



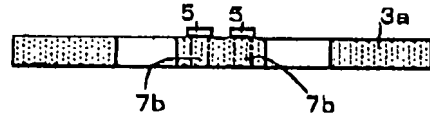
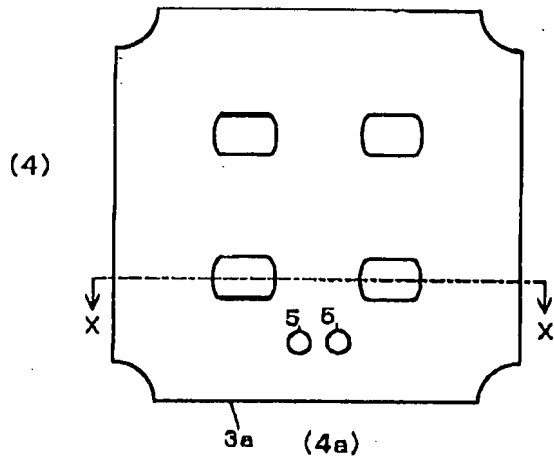
第7圖



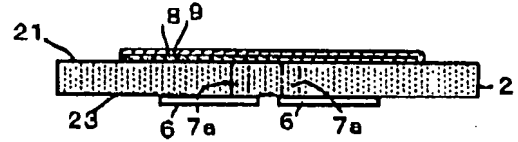
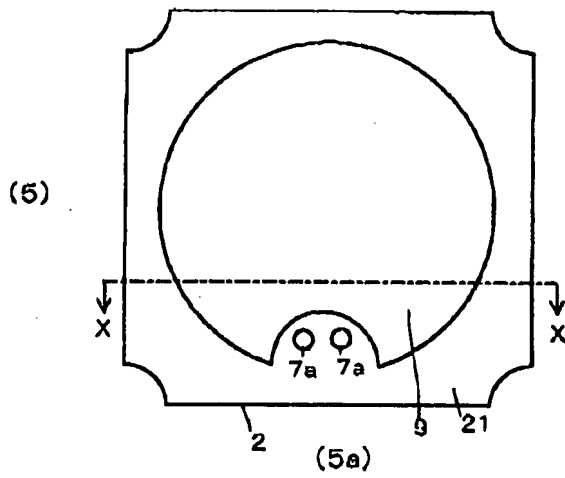
第8圖



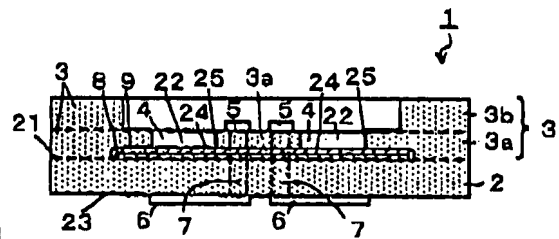
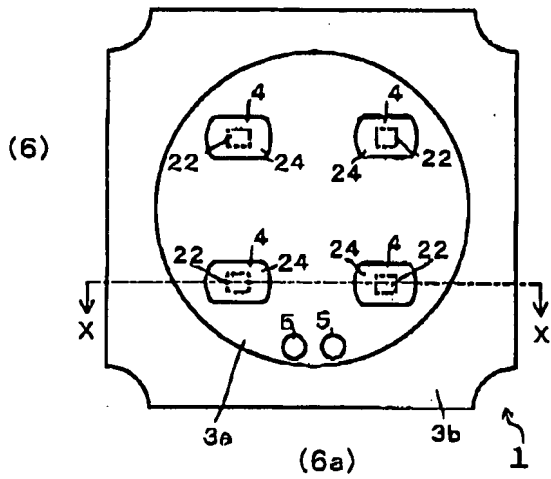
第9圖



(4b)



(5b)



(6b)

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1(a)-(b)) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1... 用於發光元件的基板
- 2... 基底構件
- 3... 框構件
- 4... 凹面
- 5... 元件連接端子
- 6... 外部連接端子
- 7... 穿孔導體
- 21... 基底構件的主表面
- 22... 發光元件安裝部
- 23... 基底構件的後表面
- 24... 凹面的底表面
- 25... 凹面的側表面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：