



(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 I485347 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：098116411

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 18 日

(51)Int. Cl. : F21K2/08 (2006.01)

G02F1/13357(2006.01)

(30)優先權：2008/05/19 日本

2008-130949

(71)申請人：東芝股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)

日本

東芝高新材料公司 (日本) TOSHIBA MATERIALS CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：酒井亮 SAKAI, RYO (JP)；白川康博 SHIRAKAWA, YASUHIRO (JP)；竹內肇
TAKEUCHI, HAJIME (JP)；石井努 ISHII, TSUTOMU (JP)；大屋恭正 OOYA,
YASUMASA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200520262A

TW 200640031A

TW 200804720A

JP 20080403A

JP 2005-353507A

JP 2007-305672A

JP 2007-329511A

JP 2008-74890A

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：12 共 36 頁

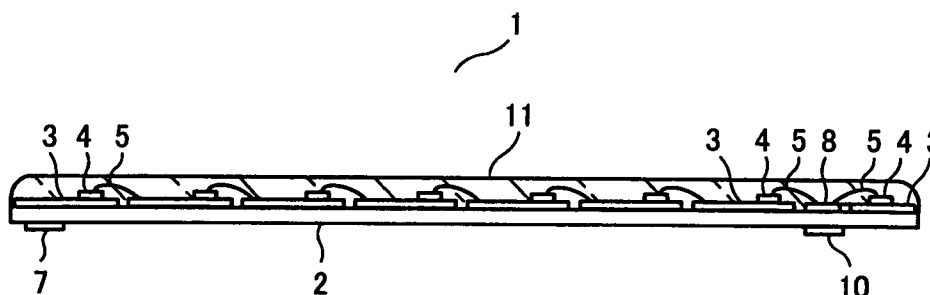
(54)名稱

線狀白色光源及使用該光源之背光及液晶顯示裝置

(57)摘要

線狀白色光源(1)，具有基體(2)、及被線狀配置於基體(2)上，產生波長 330nm 以上，410nm 以下之紫外光之複數發光二極體晶片(4)，及以覆蓋此複數發光二極體晶片(4)的方式連續被形成的，紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體之螢光體層(11)。

圖 1



1 . . . 線狀白色光源

2 . . . 基體

3 . . . 金屬圖案

4 . . . 發光二極體晶片

5 . . . 導電線(wire)

7 . . . 電極墊

8 . . . 電極墊

10 . . . 電極墊

11 . . . 螢光體層

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：98116411

※申請日：98年05月18日

※IPC分類：F21K 2/08 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

線狀白色光源及使用該光源之背光及液晶顯示裝置

二、中文發明摘要：

線狀白色光源(1)，具有基體(2)、及被線狀配置於基體(2)上，產生波長330nm以上，410nm以下之紫外光之複數發光二極體晶片(4)，及以覆蓋此複數發光二極體晶片(4)的方式連續被形成的，紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體之螢光體層(11)。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：線狀白色光源

2：基體

3：金屬圖案

4：發光二極體晶片

5：導電線(wire)

7：電極墊

8：電極墊

10：電極墊

11：螢光體層

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】

本發明係關於線狀白色光源及使用該光源之背光及液晶顯示裝置，特別是關於產生紫外光的複數發光二極體晶片被配置為線狀而成的線狀白色光源及使用該光源之背光及液晶顯示裝置。

【先前技術】

從前作為液晶顯示裝置之背光的光源使用了冷陰極管（CCFL：Cold Cathode Fluorescent Lamp）。但是，作為背光的光源使用冷陰極管的場合，色再現性低，此外還有使用水銀所以環境負荷很大等課題。

另一方面，近年來，藍色發光二極體晶片或可以發出紫外光之發光二極體晶片被開發/商品化，LED照明被繁盛地開發出來。於LED照明，有B-發光二極體晶片與發黃色光的螢光體組合之方式，及混合R-發光二極體晶片、G-發光二極體晶片及B-發光二極體晶片之光的方式、以及組合發紫外光的UV-發光二極體晶片與RGB螢光體之方式等3種方式。前二者分別於色再現性、色控制/色混合等各點殘留著課題，對於UV-發光二極體晶片+RGB螢光體方式因而受到極大的期待。

使用發光二極體晶片之光源因為長壽命，且可信賴性高，可以減輕交換作業，所以作為各種顯示裝置之構成零件非常受到市場的期待。由光源放射的光的色調不限於發

光二極體晶片的發光波長，隨著被形成於發光二極體晶片的表面等之螢光體層中的螢光體種類的不同，可以得到由藍色到紅色之因應於使用用途的可見光區域之光。特別是，白色發光型之光源被期待作為可攜通訊機器的液晶顯示裝置或 PC 的液晶顯示裝置等之背光的光源。

背光隨著配置光的位置不同，主要分為直下型背光與側光型背光，因應不同用途而區分使用。其中側光型背光，在成為導光板的入射面之側面被配置光源。作為側光型光源，例如已知有在導光板的入射側面隔著特定的間隔配置的複數發光二極體（例如，參照專利文獻 1）。

然而，如前述般使用發光二極體晶片的光源，因為激發光源之發光二極體晶片的大小為 1mm 以下，所以即使於其上形成螢光體層也幾乎變成點光源。因此，作為照明或背光等之光源使用的場合，有必要設置透鏡狀之透明樹脂層或擴散片等使放射的光分散。

此外，即使是設置這樣的透鏡狀之透明樹脂層或擴散片等的場合，也不一定能夠充分縮小設置了發光二極體晶片的部分以及其間的部分之亮度差異，必須要這樣設置透鏡狀的透明樹脂層或擴散片等的步驟所以製造性也降低。進而，替代從前的冷陰極管而作為照明或背光等光源使用的場合，其形狀與冷陰極管的形狀不同，所以照明或背光等必須要新的光學設計。

〔專利文獻 1〕日本專利特開平 2000-258749 號公報（例如參照發明之背景等）

【發明內容】

本發明之目的在於抑制發光面之亮度差異，同時提供製造容易，適於替代從前的冷陰極管等來使用的線狀白色光源。此外，本發明之目的在於提供使用這樣的線狀白色光源作為光源之背光、液晶顯示裝置。

本發明之線狀白色光源，其特徵為具有基體、及被線狀配置於前述基體上，產生波長 330nm 以上，410nm 以下之紫外光之複數發光二極體晶片，及以覆蓋前述複數發光二極體晶片的方式連續被形成的，紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體之螢光體層。

本發明之背光，係具備發出白色光的線狀光源之背光，其特徵為：作為光源具備如前述之本發明之線狀白色光源。

此外，本發明之液晶顯示裝置，係具備背光之液晶顯示裝置，其特徵為：作為背光具備如前述之本發明之背光。

【實施方式】

以下，針對本發明之線狀白色光源進行說明。圖 1 係顯示本發明之線狀白色光源 1 之一例之剖面圖，圖 2 係圖 1 所示之線狀白色光源 1 之發光面側之平面圖，圖 3 係圖 1 所示之線狀白色光源 1 之非發光面側（背面側）之平面圖。又，對於圖 2 已可見到內部情形的方式省略螢光體層

之圖示。此外，圖 4 係擴大顯示圖 1 所示之線狀白色光源 1 的一部份之剖面圖。

本發明之線狀白色光源 1，例如圖 1、2 所示，係具有長方形狀之基體 2，於此基體 2 上沿著其長邊方向被形成例如約略正方形狀之複數金屬圖案 3。此外，於各金屬圖案 3 上搭載著發出波長 330nm 以上、410nm 以下之紫外光的發光二極體晶片 4（以下，簡稱發光二極體晶片 4）。

各發光二極體晶片 4 之下部電極被導電連接於其被搭載的金屬圖案 3。此外，各發光二極體晶片 4 之上部電極藉由導電線 5 被導電連接於鄰接這些被搭載的金屬圖案 3 之金屬圖案 3（於圖 1、2 鄰接於各發光二極體晶片 4 被搭載的金屬圖案 3 之右側的金屬圖案 3）。

又，關於被形成於基體 2 之一方之端部側（圖 1、2 中之左側）的金屬圖案 3，例如圖 2 所示透過於表背方向上貫通基體 2 的貫通導體 6，如圖 3 所示被導電連接於被形成於基體 2 的背面側之電極墊 7。

另一方面，關於基體 2 之另一方端部側（圖 1、2 中之右側）的金屬圖案 3，例如圖 2 所示為缺了約略正方形狀之一部分的形狀，於其缺少的部分被形成約略正方形狀的電極墊 8。接著，於此電極墊 8 被連接著來自被搭載於該金屬圖案 3 之發光二極體晶片 4 的上部電極之導電線 5。進而，電極墊 8，透過於表背方向貫通基體 2 的貫通導體 9，如圖 3 所示被導電連接於形成在基體 2 的背面側之電極墊 10。

此外，如圖 1 所示在基體 2 之被搭載金屬圖案 3 或發光二極體晶片 4 之側，以覆蓋這些金屬圖案 3 或發光二極體 4 之幾乎全體的方式連續形成螢光體層 11。亦即，螢光體層 11 係由複數發光二極體晶片 4 所共有。此螢光體層 11，係於透明樹脂含有紅色發光螢光體、綠色發光螢光體以及藍色發光螢光體者。

針對這樣的本發明之線狀白色光源 1，因為被配置為線狀的複數發光二極體晶片 4 係透過各金屬圖案 3 或導電線 5 而被導電連接，所以藉由使被形成於基體 2 之背面側的電極墊 7 與電極墊 10 連接於電源，可以由各發光二極體晶片 4 發出波長 330nm 以上，410nm 以下之紫外光。

此外，於螢光體層 11 含有紅色發光螢光體、綠色發光螢光體以及藍色發光螢光體，所以藉由發光二極體晶片 4 產生的波長 330nm 以上，410nm 以下之紫外光激發而發出紅色光、綠色光以及藍色光，藉由這些之混色而可以作為線狀白色光源 1 全體得到白色光。

針對本發明之線狀白色光源 1，特別是使複數之發光二極體晶片 4 配置為線狀，同時以覆蓋這些複數發光二極體晶片 4 全體的方式連續設置螢光體層 11，變得容易抑制發光面之亮度差異，同時可以提高線狀白色光源 1 之製造性。此外，針對這樣的線狀白色光源 1，其形狀等與從前的冷陰極管等類似，於使用從前的冷陰極管等之照明或背光等可以不需新的光學設計而可以適切地使用。

這樣的本發明的線狀白色光源 1 之基體 2，例如係由

氧化鋁質燒結體、氮化鋁質燒結體、富鋁紅柱石質燒結體，玻璃陶瓷等陶瓷，或者氧化矽等玻璃絕緣體所構成。基體 2，以熱膨脹係數與發光二極體晶片 4 的熱膨脹係數同程度者為佳。此外由熱傳導性的觀點來看，由氮化鋁質燒結體所構成者更佳。若為氮化鋁質燒結體的話可以提供熱傳導率 $200\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上之燒結體。

金屬圖案 3，使用於對各發光二極體晶片 4 之電力供給，同時具有作為反射層之功能。金屬圖案 3 的平面形狀沒有特別限定，由作為反射層之功能的觀點來看以面積較寬者為佳，例如圖 2 所示約略正方形狀者可以確保寬廣的面積所以較佳。

這樣的金屬圖案 3，由作為反射層發揮功能之增加面積的觀點或是使導電線 5 容易連接的觀點來看，最好是如圖 4 所示使鄰接之金屬圖案 3 彼此之間隔 (W_M) 極力縮窄較佳，例如以 0.2 mm 以下較佳。鄰接的金屬圖案 3 彼此之間隔例如可以縮窄至 0.03 mm 程度。

又，金屬圖案 3 之個數或形成的位置，由於金屬圖案 3 係搭載發光二極體晶片 4 者，所以因應於發光二極體晶片 4 的個數，配置間隔等而適當決定之。

金屬圖案 3，係對發光二極體晶片 4 之電力供給手段及作為反射層使用，所以最好採用例如由 Au、Al、Ag、Pt、Ti 及 Ni 所選出之 1 種金屬。又，金屬圖案 3 不必要是單層，例如由提高與基體 2 之密接性的觀點來看，首先於基體 2 上設置鈦層，於其上設置 Au、Al、Ag、Pt 等之

層亦可。此外，金屬圖案 3 之表面部分之中被搭載發光二極體晶片 4，在與其下部電極連接的位置設置金墊的話更佳。

此外，針對被形成於基體 1 的發光面側之電極墊 8，或如圖 3 所示之被形成於背面側的電極墊 7、10，也可以由與金屬圖案 3 約略同樣的金屬來構成。

使用於本發明之發光二極體晶片 4 係產生波長 330nm 以上、410nm 以下之紫外光者。作為這樣之發光二極體晶片 4，只要是可以產生如前述的波長之紫外光者即可，並不限定其種類，例如可以使用以 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 系為首之習知材料。

作為發光二極體晶片，通常使用發光面積 0.3mm^2 以上， 0.6mm^2 以下者。這樣的發光二極體晶片 4 只要其複數在基體 2 之長邊方向上被配置為約略線狀即可特別是其間隔 (W_D) 沒有特別的限制，但從配置密度提高抑制耗電量的增加等觀點來看最好為 1mm 以上。此處，所謂間隔 (W_D)，係如圖 4 所示，為鄰接的發光二極體晶片 4 之對向的端部彼此之距離。

在本發明，不僅各個發光二極體晶片 4 的上面或側面，鄰接的發光二極體晶片 4 彼此之間隔部分也設置螢光體層 11，即使如此般隔著 1mm 以上比較寬廣的間隔 (W_D) 而設置發光二極體晶片 4 的場合，配置發光二極體晶片 4 的部分與其間隔部分之亮度的差異很少，可以抑制亮度差異。

又，鄰接的發光二極體晶片 4 彼此之間隔（ W_D ）最好為 5mm 以下。在本發明於鄰接的發光二極體晶片 4 彼此之間隔部分可以藉由設置螢光體層 11 而抑制亮度差異，但間隔（ W_D ）超過前述值的場合，即使於此間隔部分設置螢光體層 11，亮度之差也會變大，所以不佳。

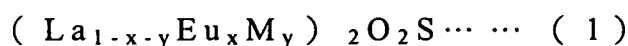
此外，被搭載於基體 2 上之發光二極體晶片 4 之數目如果為 2 以上的話，由取代從前的冷陰極管作為光源使用的觀點來看，以搭載某種程度之一組個數之發光二極體晶片較佳，例如以搭載個以上之發光二極體晶片 4 較佳。被搭載於基體 2 上的發光二極體晶片 4 之個數的上限並不一定要有限制，可以隨著基體 2 大小的變更而適宜增加個數。又，考慮線狀白色光源的操作性時晶片的數目以 10 個以下較佳。

此外，螢光體層 11 係於透明樹脂含有紅色發光螢光體、綠色發光螢光體以及藍色發光螢光體者。螢光體層 11，至少於發光二極體晶片 4 被配置的部分，使由基體 2 之表面起至此螢光體層 11 的表面為只的高度（ H ）成為 0.5mm 以上較佳。螢光體層 11 的高度（ H ）不滿前述高度的話，有無法得到充分的白色光之虞所以不佳。此外，螢光體層 11 的高度（ H ）過高的話有亮度降低之虞，此外製造性也降低，所以 2mm 以下較佳。

作為構成螢光體層 11 之透明樹脂，例如使用丙烯酸樹脂、環氧樹脂、聚矽氧樹脂、聚醯亞胺樹脂等。

構成螢光體層 11 之各色螢光體之中，作為紅色發光

螢光體，使用發出峰值波長 620nm 以上 780nm 以下之紅色光之紅色螢光體粉末。例如，使用具有以下列式（1）所表示之組成的銻賦活之酸硫化鋇所構成的紅色螢光體粉末，以及以下列式（2）所表示的組成之紅色螢光體粉末之至少 1 種。



（式中，M 為 Sb、Sm、Ga、及 Sn 所選出之至少 1 種元素，x 及 y 係滿足 $0.01 < x < 0.15$ 、 $0 \leq y < 0.03$ 之值）。

式（1）中，M 為 Sb、Sm、Ga、及 Sn 所選出之至少 1 種元素的話，紅色螢光體粉末之發光效率很高所以較佳。

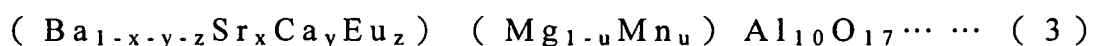


（式中，x 係滿足 $0 \leq x < 0.4$ 之值）。

式（2）中 x 在前述範圍內的話，由紅色螢光體粉末所發出的光的波長範圍變得適切，同時發光效率高，波長範圍與發光效率間取得良好的平衡所以較佳。x 在前述範圍內越大的話紅色螢光體粉末所發出的光越容易短波長化，在前述範圍內越小的話紅色螢光體粉末的發光效率容易變高。

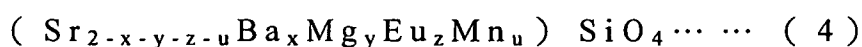
作為綠色發光螢光體，使用發出峰值波長 490nm ~

575nm 的綠色光之綠色螢光體粉末。例如，使用具有以下列式（3）所表示之組成的銻錳賦活之鋁酸鹽以及以下列式（4）所表示的組成之綠色螢光體粉末之至少 1 種。



（式中 x 、 y 、 z 、及 u 係滿足 $0 \leq x < 0.2$ 、 $0 \leq y < 0.1$ 、 $0.005 < z < 0.5$ 、 $0.1 < u < 0.5$ 之值）。

式（3）中 z 及 u 分別在前述範圍內的話，綠色螢光體粉末的發光效率很高所以較佳。 x 及 y 分別在前述範圍內的話，綠色螢光體粉末的壽命與亮度取得良好平衡所以較佳。 x 在 0.2 以上的話綠色螢光體粉末的壽命有降低之虞， x 為 0 的話綠色螢光體粉末所發出的光的短波長成分增加，有亮度降低之虞。

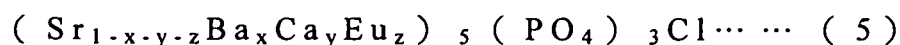


（式中， x 、 y 、 z 、及 u 係滿足 $0.1 < x < 0.4$ 、 $0.005 < y < 0.21$ 、 $0.05 < z < 0.3$ 、 $0.001 < u < 0.04$ 之值）。

式（4）中 x 在前述範圍內的話，綠色螢光體粉末的發出的光的波長適於作為背光所以較佳。 x 在前述範圍內越大，綠色螢光體粉末的發出的光的波長為短波長化，變得適於作為背光使用。此外， y 在前述範圍內的話，在綠色螢光體粉末中錳的固溶充分進行所以較佳。進而 z 在前

述範圍內的話，綠色螢光體粉末的發光效率很高所以較佳。此外 u 在所述範圍內的話，綠色螢光體粉末的發出的光的波長適於作為背光所以較佳。

作為藍色發光螢光體，使用發出峰值波長 $430\text{nm} \sim 460\text{nm}$ 的藍色光之藍色螢光體粉末。例如，使用具有以下述式 (5) 所表示之組成的藍色螢光體粉末。



(式中 x 、 y 及 z 係滿足 $0 \leq x < 0.5$ 、 $0 \leq y < 0.1$ 、 $0.005 < z < 0.1$ 之值)。

式 (5) 中 x 及 y 分別在所述範圍內的話，藍色螢光體粉末的發出的光的波長適於作為背光用途之白色光源所以較佳。 x 及 y 分別在所述範圍內越小的話，由藍色螢光體粉末所發出的光的頻譜寬幅變窄所以白色光源變得更適於背光用途。此外， z 在所述範圍內的話，藍色螢光體粉末的發光效率很高所以較佳。

在所述螢光體以外，作為紅色發光螢光體，例如使用銻賦活之氧硫化鉍螢光體，銅及錳賦活之硫化鋅螢光體、作為綠色發光螢光體，例如使用銅及鋁賦活之硫化鋅螢光體，作為藍色發光螢光體，例如使用銻賦活之鋁酸鹽螢光體，銻賦活之鹼土類矽酸鹽，銻/錳賦活之鹼土類矽酸鹽等，亦可作為白色光源，呈現良好的色再現性、亮度特性。

螢光體層 11 中之螢光體的含量以 $20 \sim 70$ 質量百分比

較佳。含量不滿 20 質量百分比的話有螢光體量變得不足之虞，另一方面，超過 70 質量百分比時有使各色之螢光體彼此很難均勻混合之虞。此外，螢光體之含量超過 90 質量百分比時來自發光二極體之光有無法於螢光體層中均勻傳播之虞。此外，藉由螢光體量的調整可以使亮度差異提高到 50%以上。

如此般根據本發明之線狀白色光源 1 可以提高亮度，而且抑制亮度差異。例如，可以使發光面之效率為 201m/W 以上，且使亮度差異抑制為 1%以上。

此處，所謂亮度差異，係指對線狀白色光源 1 的發光面之亮度的最小值對最大值的比例（ $=（\text{亮度之最小值} / \text{亮度之最大值}） \times 100 \left[\% \right]$ ）。亦即，此亮度差異之值越接近 100%，線狀白色光源 1 之發光面之各部分的亮度差就越少，變成亮度差異被抑制。又，亮度之測定，係於被搭載各發光二極體晶片 4 的部分，與鄰接的發光二極體晶片 4 之各中間部分來進行，這些之中之最低亮度為亮度的最小值，最高亮度為亮度之最大值。

以上，針對本發明之線狀白色光源 1 加以說明，但本發明之線狀白色光源 1 並不以圖 1 等所示者為限，例如以圖 1 所示者為 1 個單位，如圖 5 所示把 3 單位配置為線狀者亦可。在此場合，鄰接的單位彼此係一方單位之電極墊 10 與鄰接的另一方單位部分的電極墊 7 藉由各種導電連接手段 12 來連接。又，於圖 5 顯示連接 3 單位之例，但連接的單位數並不以這些單位數為限。

此外，針對本發明之線狀白色光源 1，例如圖 4 所示，除了螢光體層 11 的表面為平坦者以外，例如圖 6 所示，亦可為被搭載發光二極體晶片 4 的部分之螢光體層 11 為凸部狀高度變高，而鄰接的發光二極體晶片 4 彼此之間隔部分的螢光體層 11 為凹部狀高度變低。藉由如此構成，例如可以使其成為光取出效率優異的線狀白色光源 1。

在此場合，對從基體 2 的表面起至螢光體層 11 的凸部表面為止的高度（凸部高度（ H_H ）之從基體 2 的表面起至螢光體層 11 的凹部表面為止的高度（凹部高度（ H_L ）之比（ $=（凹部高度（ H_L ）／凸部高度（ H_H ）） $\times 100$ 〔%〕）以變成 50%以上較佳。高度之比不滿前述值的話，鄰接的發光二極體晶片 4 彼此之間隔部分的螢光體層 11 的高度變得太低，有抑制亮度差異的效果變得不夠充分之虞所以不佳。又，凸部高度（ H_H ）以 1mm 以上、2mm 以下較佳。$

其次，說明本發明之線狀白色光源 1 之製造方法。首先，於基體 2 上形成例如約略正方形狀之複數金屬圖案 3。對基板 2 上形成金屬圖案 3 的方法並沒有特別限制，可以使用習知的金屬化方法。又，金屬圖案 3 的平面形狀、形成數目等，因應於發光二極體晶片 4 之搭載數目而適宜決定。

進而，於各金屬圖案 3 上，使用如 Au、Pb/Sn、Au/Sn、Au/Ge、Au/Sn/Ge、Au/Pb/Sn 或者 Cu/Pb/Sn 之類的習知共融金屬接合、搭載發光二極體晶片 4 後，藉由導電線 5

連接各發光二極體晶片 4 之上面電極及被搭載該發光二極體晶片 4 之金屬圖案 3 所鄰接的金屬圖案 3。

其後，在被搭載此金屬圖案 3 或發光二極體晶片 4 的基體 2 上形成螢光體層 11。亦即，首先作為供形成螢光體層 11 所使用的樹脂組成物（以下簡稱為樹脂組成物），準備在丙烯酸樹脂、環氧樹脂、聚矽氧樹脂或者聚醯亞胺樹脂等透明樹脂，混合/分散紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體者。

接著，將此樹脂組成物注入例如分配器（dispenser），藉由從被搭載金屬圖案 3 或發光二極體晶片 4 的基體 2 之一方端部側朝向另一方端部側由分配器吐出樹脂組成物同時使移動而塗布之後，使其硬化而連續形成螢光體層 11。

另一方面，作為形成螢光體層 11 之其他方法，例如圖 7 所示，於模框 20 內預先填充如前所述之樹脂組成物 21，以此金屬圖案 3 或發光二極體 4 被搭載之側朝向模框 20 側而把搭載了金屬圖案 3 或發光二極體晶片 4 的基體 2 插入模框 20 內，藉由在該狀態下使樹脂組成物 21 硬化而可以連續形成螢光體層 11。

此外，於圖 6 所示之表面形成有凹凸的螢光體層 11 的場合，使用如圖 8 所示之內側底部具有凹凸部之模框 22，於其內部預先填充如前所述之樹脂組成物 21，以此金屬圖案 3 或發光二極體 4 被搭載之側朝向模框 22 側而把搭載了金屬圖案 3 或發光二極體晶片 4 的基體 2 插入模框 22

內，藉由在該狀態下使樹脂組成物 21 硬化。

此處，模框 22 的內側底部，對向於發光二極體晶片 4 的部分為凹部，如圖 6 所示，於最終所得之線狀白色光源被搭載發光二極體晶片 4 的部分的螢光體層 11 成為凸狀，鄰接的發光二極體晶片 4 彼此之間隔部分之螢光體層 11 成為凹狀。

這樣之本發明的線狀白色光源 1 適於作為背光之光源使用。特別是本發明之發光裝置 1 係線狀，與從前的冷陰極管等形狀類似，於使用從前的冷陰極管等之照明或背光等可以不需新的光學設計而可以適切地使用。

圖 9 係作為本發明之背光之一例，顯示側光型背光 30。側光型背光 30 主要係由線狀白色光源 1 與導光板 31 所構成。導光板 31 係由一方側面之入射面 32 側起朝向另一方側面徐徐減少厚度之約略板狀之物，於此入射面 32 配置本發明之線狀白色光源 1。此外，在與導光板 31 的發光面相反側設有反射層 33。

此外，本發明之液晶顯示裝置係使用這樣的背光而製造的。圖 10 係顯示本發明之液晶顯示裝置 40 之一例，作為其光源使用如前述之本發明的側光型背光 30。本發明之線狀白色光源即使使用發光二極體也可以提供改善了亮度差異的線狀光源，所以即使適用於側光型背光也可以直接適用原本使用於 CCFL 之導光板，所以導光板不需進行變更設計。

液晶顯示裝置 40，例如係由作為顯示手段之平板狀的

液晶面板 41、及由背面照明此液晶面板 41 之側光型背光 30 所構成。液晶面板 41，例如係使分別形成透明電極的玻璃板之陣列基板與彩色濾光片基板對向配置，而在這些陣列基板與彩色濾光片基板之間注入液晶而構成液晶層者。於彩色濾光片基板，對應於各畫素，被形成 R（紅）、G（綠）、B（藍）之彩色濾光片。

〔實施例〕

其次，參照實施例進而詳細說明本發明。

（實施例 1～10）

使用縱 18mm×橫 2mm×厚 0.635mm 之基體 2（熱傳導率 200W/m·K 之氮化鋁質燒結體），於其表面依序形成由 Ti/Pt/Au 之各層所構成之複數之約略正方形狀的金屬圖案 3。又，金屬圖案 3 之形成個數，配合後述之發光二極體晶片 4 之搭載數者，此外鄰接之金屬圖案 3 彼此之間隔（ W_M ）為 0.1mm。此外，於基體 2 之背面側形成電極墊 7 與電極墊 10。

進而，於各金屬圖案 3 上接合發出激發波長 390nm 之紫外光的發光二極體晶片 4，導電連接此發光二極體晶片 4 的下部電極與金屬圖案 3。進而，藉由導電線 5 導電連接各發光二極體晶片 4 之上部電極，與鄰接於該發光二極體晶片 4 被搭載的金屬圖案 3 之金屬圖案 3。

又，發光二極體晶片 4 之大小係縱 0.4mm×橫 0.4mm×

高 0.2mm，由基體 2 的表面至發光二極體晶片 4 的上面之高度為 0.2mm，發光二極體晶片 4 之搭載個數、鄰接的發光二極體晶片 4 彼此之間隔 (W_D) 顯示於表 1。

接著，在被搭載此發光二極體晶片 4 的基體 2 上形成螢光體層 11。亦即，首先作為藍色螢光體之銻賦活之鹼土類氯磷酸鹽 ($\text{Sr}_{0.99}\text{Eu}_{0.01}$)₁₀(PO_4)₆·Cl₂、作為綠色螢光體之銻賦活之鋁酸鹽螢光體 ($\text{Ba}_{0.726}\text{Eu}_{0.274}$) ($\text{Mg}_{0.55}\text{Mn}_{0.45}$) Al₁₀O₁₇、作為紅色螢光體之銻賦活之氧硫化鐳 ($\text{La}_{0.883}\text{Sb}_{0.002}\text{Eu}_{0.115}$)₂O₂S 分別以 30 質量百分比之濃度混合入聚矽氧樹脂而得到泥漿。接著將此泥漿以 20.1 質量百分比、19.5 質量百分比、60.4 質量百分比之比例混合作為螢光體層形成用之樹脂組成物。

接著，使用如圖 7 所示之內側底部平坦的模框 20 或者如圖 8 所示內側底部具有凹凸部之模框 22，於其內部填充前述螢光體層形成用之樹脂組成物 21。進而，於此模框 20 或模框 22 內以使被搭載該發光二極體晶片 4 等之側朝向模框 20 或者 22 側插入被搭載發光二極體晶片 4 之基體 2。

接著，使此螢光體層形成用之樹脂組成物 21 硬化，於搭載發光二極體 4 等之基體 2 上形成螢光體層 11，製作如圖 4 所示之螢光體層 11 的表面為平坦之線狀白色光源 1，或者如圖 6 所示的螢光體層 11 的表面被形成凹凸的線狀白色光源 1。

又，螢光體層 11 的表面為平坦的場合之基體 2 的表

面至螢光體層 11 表面的高度 (H)，或者螢光體層 11 的表面為凹凸狀的場合之由基體 2 的表面至螢光體層 11 的凸部表面為止的高度 (H_H) 以及至凹部表面為止的高度 (H_L) 如表 1 所示。

(實施例 11)

除了使用的螢光體的種類、含量改變以外以與實施例 1 同樣的方法製作線狀白色光源。亦即，作為紅色螢光體之 ($Sr_{0.01}Ca_{0.99}$) $SiAlN_3$: Eu、作為綠色螢光體之 ($Sr_{1.58}Ba_{0.11}Mg_{0.2}Eu_{0.1}Mn_{0.01}$) SiO_4 、作為藍色螢光體之 ($Sr_{0.85}Ba_{0.01}Ca_{0.09}Eu_{0.05}$) $_{10}(PO_4)_3Cl$ 分別以 30 質量百分比之濃度混合入聚矽氧樹脂而得到泥漿。接著將此泥漿以 30 質量百分比、40 質量百分比、30 質量百分比之比例混合作為螢光體層形成用之樹脂組成物。

(比較例 1)

與實施例 1 同樣進行而搭載發光二極體晶片 4，形成導電線 5。接著，把與實施例 1~10 所使用之相同的螢光體層形成用之樹脂組成物注入分配器，由此分配器吐出螢光體層形成用之樹脂組成物，如圖 11 所示，僅於發光二極體晶片 4 之周邊部形成螢光體層 51 而得線狀白色光源 50。

又，比較例 1 之形成螢光體層 51 之範圍（平面方向）係由各發光二極體晶片 4 之端部起 0.6mm 之範圍為止，

由基體 2 之表面至螢光體層 50 之表面為止的高度為 1.2mm。此外，在圖 11 之與實施例同樣處所之部分，賦予與實施例相同的符號。

其次，針對實施例之線狀白色光源 1 及比較例之線狀白色光源 50，進行亮度及亮度差異之測定。亮度之測定，係針對各發光二極體晶片 4 被搭載的部分使用亮度計進行，為測得的亮度之最高值。此外，亮度差異係測定各發光二極體晶片 4 被搭載的部分之亮度，及鄰接的發光二極體晶片 4 之中間部分之亮度，由該亮度之最高值與最低值藉由以下之式來算出。結果顯示於表 1。

$$\text{亮度差異} = (\text{亮度的最低值} / \text{亮度的最高值}) \times 100 [\%]$$

〔 表 1 〕

	LED 晶片		螢光體層			亮度差異 (%)	效率 (lm/W)
	個數(個)	間隔 WD(mm)	表面型態	高度(mm)			
實施例 1	8	2	平坦	1.2 ^{*1}		97	50
實施例 2	8	5	平坦	0.5 ^{*1}		85	50
實施例 3	8	3	平坦	1.0 ^{*1}		95	50
實施例 4	8	1	平坦	1.5 ^{*1}		99	50
實施例 5	8	0.5	平坦	2.0 ^{*1}		99	50
實施例 6	8	1.2	凹凸	1.8 ^{*2}	1.5 ^{*3}	94	50
實施例 7	8	1.5	凹凸	2.0 ^{*2}	1.6 ^{*3}	95	50
實施例 8	8	2	凹凸	1.5 ^{*2}	1.0 ^{*3}	95	50
實施例 9	10	4	凹凸	1.3 ^{*2}	0.8 ^{*3}	86	50
實施例 10	5	4	凹凸	1.0 ^{*2}	0.6 ^{*3}	84	50
實施例 11	8	2	平坦	1.2 ^{*1}		94	52
比較例 1	8	2	-	-		0	50

※1：高度(H)

※2：凸部之高度(H_H)※3：凹部之高度(H_L)

如表 1 所示，根據實施例之線狀白色光源 1 的話，可以確認亮度很高，亮度差異也被有效抑制。對此，比較例 1 因為是點狀光源所以有光亮的部分與不亮的部分亮度差異為 0%。

(實施例 12～22、比較例 2)

使用實施例 1～11 之線狀白色光源 1，製作如圖 9 所示之實施例 12～22 之側光型背光 30。又，側光型背光 30 係作為 8 吋液晶顯示裝置用者。此外，將各線狀白色光源縱向排列 10 個作為 8 英吋用之線狀光源。此外，使用比

較例 1 之線狀白色光源 50，同樣地製作側光型背光。

其次，測定此側光型背光 30 之發光面的亮度差異。
結果顯示於表 2。

又，亮度差異的測定，係如下述般進行。亦即，首先如圖 12 所示對側光型背光 30 之發光面，在橫方向之中心拉出中心線，進而於其兩側拉出等分線，將這些之交點（9 個處所）作為測定點。接著，以亮度計測定縱方向及橫方向之中心線彼此之交點作為中心亮度。

接著，以亮度計測定剩餘的 8 個處所之亮度，使用與中心亮度比較差異最大之亮度，藉由以下數學式算出亮度差異。又，亮度差異越接近 100%發光面之每部分的亮度差變少係較佳者。

亮度差異 = (與中心亮度比較差異最大之亮度 / 中心亮度) × 100 (%)

〔 表 2 〕

	背光	
	線狀白色光源	亮度差異 (%)
實施例 12	實施例 1	84
實施例 13	實施例 2	66
實施例 14	實施例 3	76
實施例 15	實施例 4	88
實施例 16	實施例 5	89
實施例 17	實施例 6	74
實施例 18	實施例 7	75
實施例 19	實施例 8	77
實施例 20	實施例 9	66
實施例 21	實施例 10	65
實施例 22	實施例 11	81
比較例 2	比較例 1	38

如表 2 所示，根據使用本發明的線狀白色光源 1 之實施例之側光型背光 30 的話，可以確認中心亮度很高，背光面之亮度差異也被有效抑制。此外，相關於本實施例的線狀光源因為是線狀光源，所以不需變更源自從前 CCFL 之導光板的設計，可不變更而替代使用。對此，比較例者亮度差異很差要適用於側光型背光時必須要變更導光板的設計。

〔 產業上利用可能性 〕

本發明之線狀白色光源，具有基體、及被線狀配置於此基體上，產生波長 330nm 以上，410nm 以下之紫外光之複數發光二極體晶片，及以覆蓋此複數發光二極體晶片的

方式連續被形成的，紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體之螢光體層。藉由使其成為這樣之構成，可以抑制發光面之亮度差異，同時提供製造性優異，適於替代從前的冷陰極管等來使用的，可以有效利用於背光或者液晶顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明之線狀白色光源之一例之剖面圖。

圖 2 係圖 1 所示之線狀白色光源之平面圖。

圖 3 係圖 1 所示之線狀白色光源之背面側的平面圖。

圖 4 係圖 1 所示之線狀白色光源之部分擴大剖面圖。

圖 5 係本發明之線狀白色光源之其他例之平面圖。

圖 6 係本發明之線狀白色光源之其他例之部分擴大剖面圖。

圖 7 係顯示本發明之線狀白色光源之製造例之剖面圖。

圖 8 係顯示本發明之線狀白色光源之其他製造例之剖面圖。

圖 9 係顯示本發明之背光之一例之剖面圖。

圖 10 係顯示本發明之液晶顯示裝置之一例之剖面圖。

圖 11 係顯示在比較例製作之線狀白色光源之剖面圖。

圖 12 係顯示背光之亮度測定方法之平面圖。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

- 1：線狀白色光源
- 2：基體
- 3：金屬圖案
- 4：發光二極體晶片
- 5：導電線（wire）
- 6：貫通導體
- 7：電極墊
- 8：電極墊
- 9：貫通導體
- 10：電極墊
- 11：螢光體層
- 12：導電連接手段
- 30：背光
- 40：液晶顯示裝置

七、申請專利範圍：

1. 一種線狀白色光源，其特徵為具有：

基體、及

被線狀配置於前述基體上，產生波長 330nm 以上，410nm 以下之紫外光之複數發光二極體晶片，以及

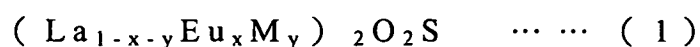
以統括覆蓋前述複數發光二極體晶片的方式連續被形成的，含有紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體之螢光體層，

前述複數發光二極體晶片係隔著 1mm 以上 5 mm 以下之間隔而配置的，

前述螢光體層，具有設於被配置前述發光二極體晶片的部分的凸部，以及設於前述發光二極體晶片彼此之間隔部分的凹部，

由前述基體的表面起至前述凸部的表面為止的高度分別為 0.5mm 以上 2mm 以下，同時由前述基體的表面起至前述凹部的表面為止的高度（ H_L ）對由前述基體的表面起至前述凸部的表面為止的高度（ H_H ）之比（ H_L / H_H ）為 50% 以上；

前述紅色發光螢光體係以下述式（1）所表示之組成的螢光體

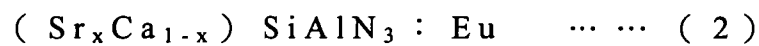


（式中，M 為 Sb、Sm、Ga、及 Sn 所選出之至少 1 種元

素， x 及 y 係滿足 $0.01 < x < 0.15$ 、 $0 \leq y < 0.03$ 之值）

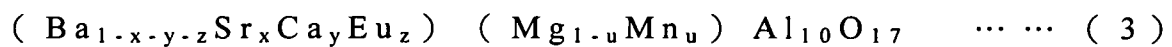
及 / 或

以下述式（2）所表示之組成的螢光體



（式中， x 係滿足 $0 \leq x < 0.4$ 之值）；

前述綠色發光螢光體係以下述式（3）所表示之組成的螢光體粉末



（式中 x 、 y 、 z 、及 u 係滿足 $0 \leq x < 0.2$ 、 $0 \leq y < 0.1$ 、 $0.005 < z < 0.5$ 、 $0.1 < u < 0.5$ 之值）

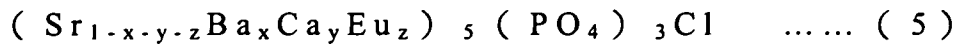
及 / 或

以下述式（4）所表示之組成的螢光體粉末



（式中， x 、 y 、 z 、及 u 係滿足 $0.1 < x < 0.4$ 、 $0.005 < y < 0.21$ 、 $0.05 < z < 0.3$ 、 $0.001 < u < 0.04$ 之值）；

前述藍色發光螢光體係以下述式（5）所表示之組成的螢光體粉末



(式 中 x 、 y 及 z 係 滿 足 $0 \leq x < 0.5$ 、 $0 \leq y < 0.1$ 、 $0.005 < z < 0.1$ 之 值) 。

2. 如申請專利範圍第 1 項之線狀白色光源，其中前述發光二極體晶片的個數為 5 個以上。

3. 如申請專利範圍第 1 項之線狀白色光源，其中前述線狀白色光源之亮度差異在 1% 以上 100% 以下。

4. 如申請專利範圍第 1 項之線狀白色光源，其中前述線狀白色光源之亮度差異在 50% 以上 100% 以下。

5. 一種背光，係具備發出白色光的線狀光源之背光，其特徵為：作為前述光源具備申請專利範圍第 1 項之線狀白色光源。

6. 一種液晶顯示裝置，係具備背光之液晶顯示裝置，其特徵為：作為前述背光具備申請專利範圍第 5 項之背光。

7. 如申請專利範圍第 1 項之線狀白色光源，其中前述螢光體層，具備：透明樹脂、及含有於前述透明樹脂中的前述紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體；

前述螢光體層之前述紅色發光螢光體、綠色發光螢光體及藍色發光螢光體之合計含量在 20 質量% 以上 70 質量% 以下的範圍。

圖 1

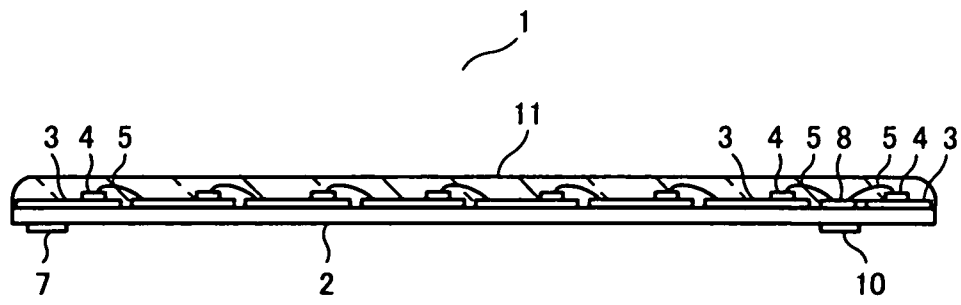


圖 2

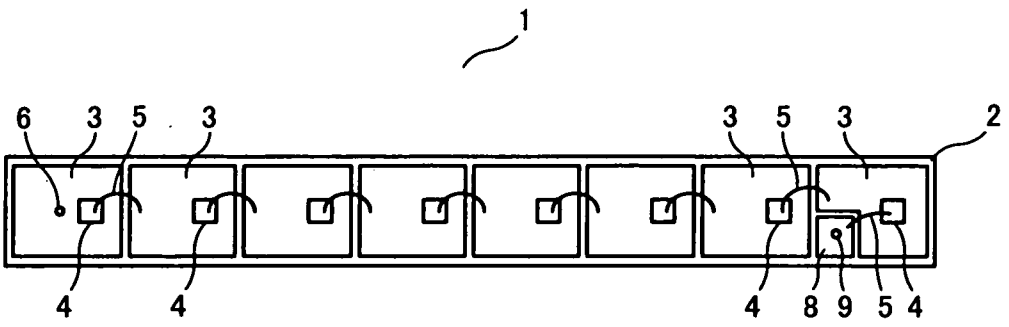


圖 3

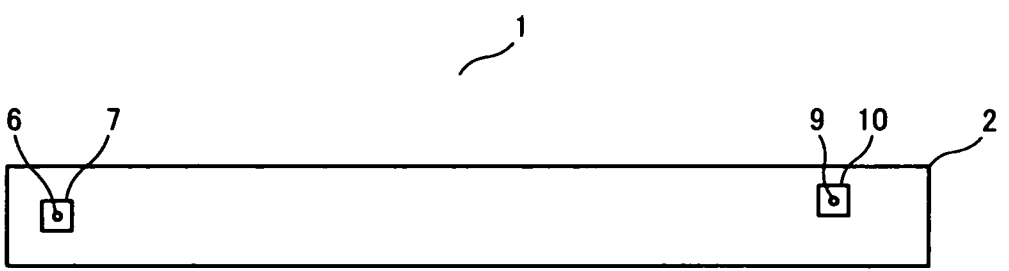


圖4

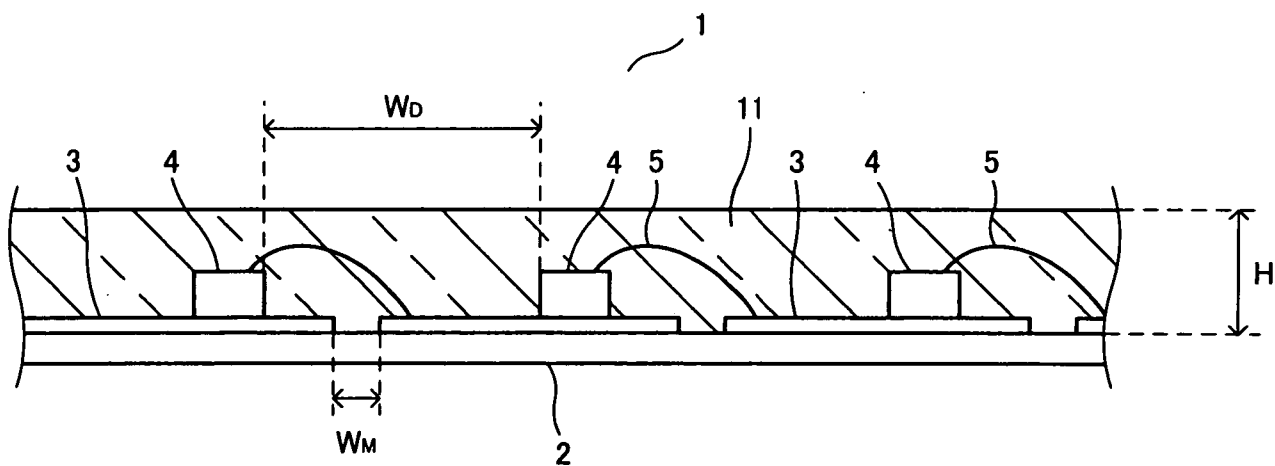


圖5

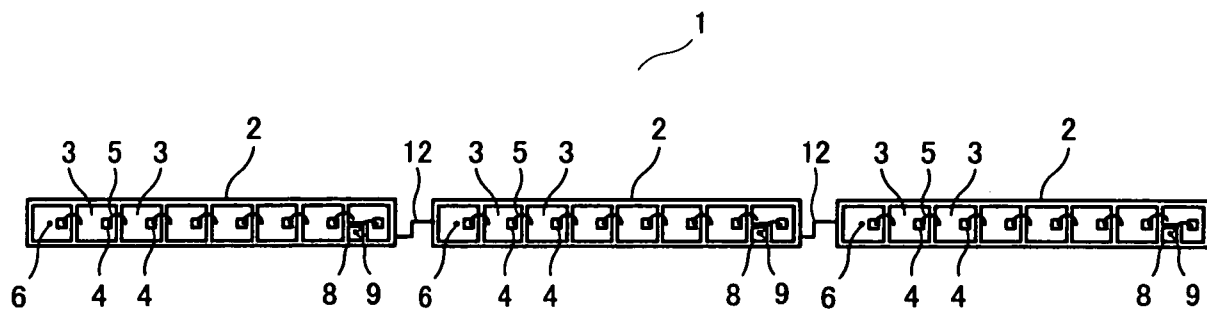


圖6

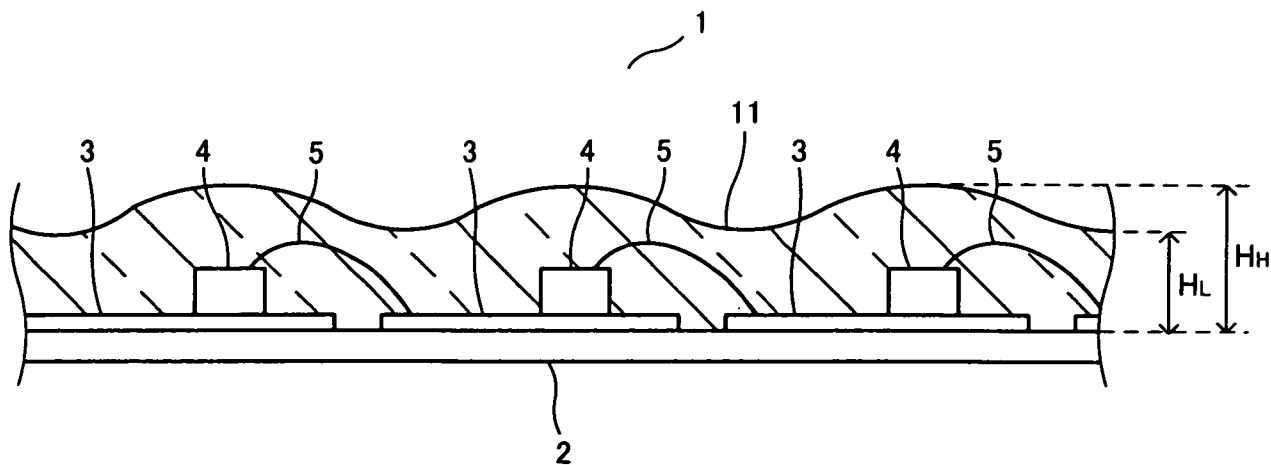


圖 7

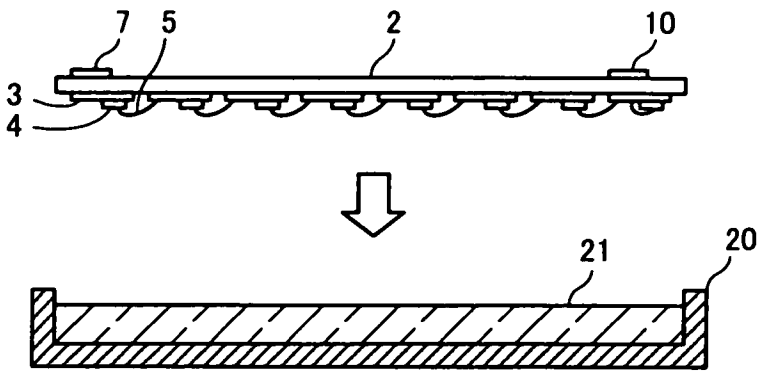


圖 8

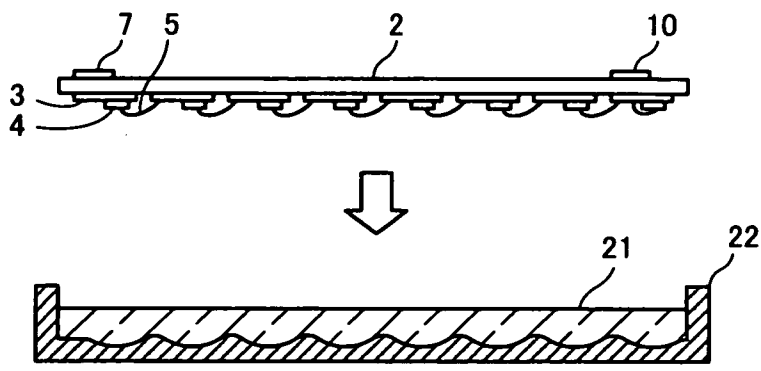


圖9

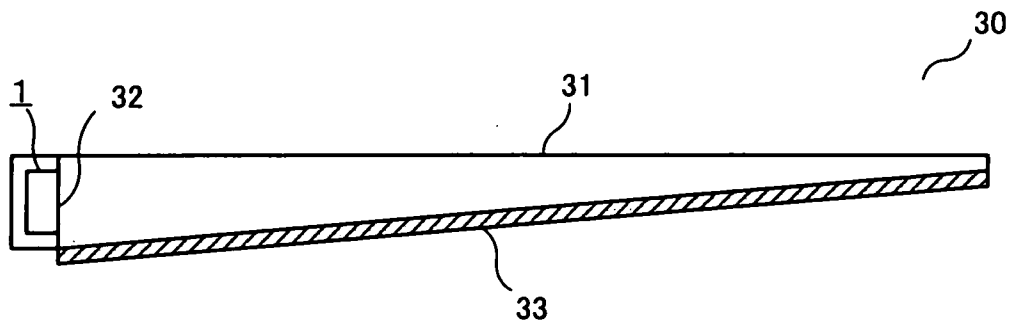


圖10

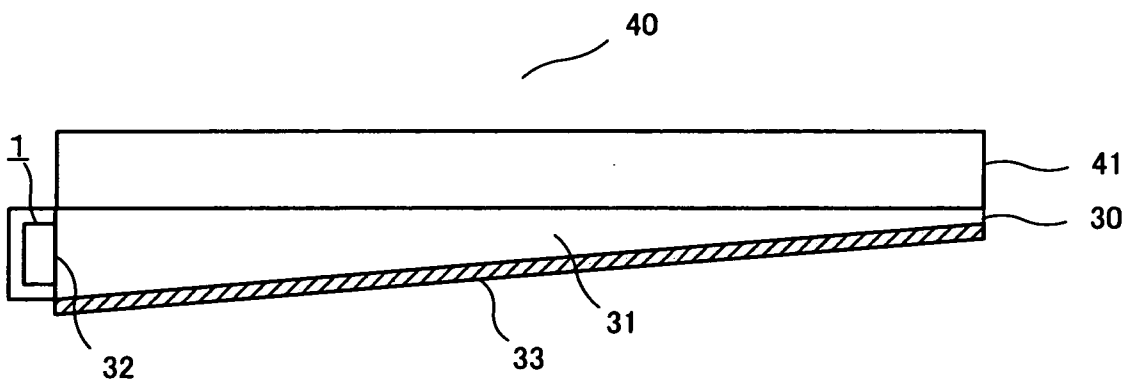


圖11

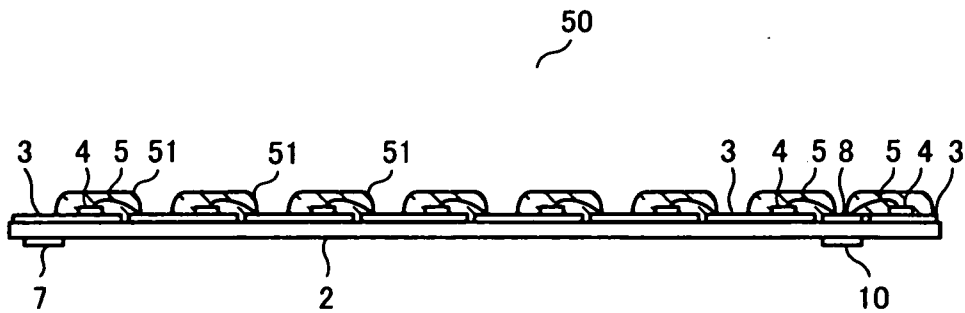


圖12

