公告本

申請日期	87.7.17
案號	87111640
類別	H01L 33/00

（以上各欄由本局填註）

A4
C4
420882

420882

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中文	半導體發光裝置
	英文	SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE
	日文	半導体発光素子
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	1.森本 泰司 2.伊藤 茂稔
	國籍	1-2.均日本
	住、居所	1.日本國奈良縣奈良市瓦堂町19-1-901 2.日本國奈良縣生駒市俵口町950-1-313
三、申請人	姓名（名稱）	日商夏普股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町22番22號
	代表人姓名	町田 勝彥

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

A20382

（由本局填寫）	
承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	，□有 □無主張優先權
日本	1997年7月23日	特願平9-196790	☑有 □無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（1）

1.發明範圍：

本發明係關於半導體發光裝置，而確切地說，是有關於一具有特定電極結構之半導體發光裝置。更特別地是，本發明係關於形成於絕緣基體上之半導體發光裝置的電極墊層的結構，形狀和安排。

2.相關技藝說明：

已知利用氮化物類之半導體材料，例如GaN、AlN或InN的混合的晶體，可提供從可見光區到紫外光區發射光範圍之半導體發光裝置(發光二極體裝置LED)。在這樣的一個發光二極體裝置中，物典型上藍寶石或相似物被當作生長基體來使用。因爲如此的基體是一絕緣基體，正極和負極必須要是提供於此裝置生長表面之上。基於上述的目的，各種不同的結構已經被提出。

以下，揭示於日本對應案申請公開第7-94782號中，將會描述一種使用氮化物半導體材料之傳統半導體發光裝置。

圖3A是平面圖，其中圖示說明此傳統的氮化鎵類複合型半導體發光裝置，而圖3B是圖3A平面圖中沿著直線3B-3B的剖面示意圖。

參照圖3B，爲著光的產生，一個n型氮化鎵類複合型半導體層31和p型氮化鎵類複合型半導體層33案照此順序在像是藍寶石基體之絕緣基體30上被沈積。

包含一負極接線墊層32之負極區形成n型氮化鎵類複合型半導體層31之上。包括正極接線墊層34與光傳輸電極層35之正極區被形成於p型氮化鎵類複合型半導體層33之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（2）

上。用在電流擴散之光傳輸電極層35基本上是形成於整個p型氮化鎵類複合型半導體層33的表面之上。在光傳輸電極層35中提供一個視窗區36，藉此正極引線接合墊層34與p型氮化鎵類複合型半導體層33接觸。

在圖3A的平面圖中，負極區裡的負極引線接合墊層32與正極區裡的正極引線接合墊層34是在此裝置的對角上產生。

另一使用類似之正/負電極結構的傳統裝置則是在日本對應案申請公開第8-274377號中被揭示。

上面所述類型之發光裝置通常是安裝在電極面向上的表面，以致於光可輻射穿過透明的電極。然而，因爲典型上墊層34是使用金屬薄膜來形成，以致太厚而使光無法穿過，所以圖示於圖3A和3B中正極區裡的正極引線接合墊層34是非傳輸性的。因此，在一部份正極引線接合墊層34下面之發光層(也就是層31和33)所產生的光不能夠有效地輸出。

因此，在如同上面所提出的傳統結構中，只有流過光傳輸電極層35的電流，即圖示於圖3A和3B的裝置中，不被正極引線接合墊層34覆蓋的部份是對光學的輸出有助益。換句話說，流進正極引線接合墊層34下面部分內的電流對在圖3A和3B中的裝置之有效發射光沒有或是供獻很小。

發明摘要

本發明的一種半導體發光裝置，包括：一個絕緣基體；以形成於絕緣基體上之分層結構，此分層結構至少包括一

經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（3）

個發光區；一個正極區、和一個負電極區。正極區的一部份和負極區的一部份經由絕緣薄膜彼此重疊。

在一個具體實施例中，爲正極區所提供的第一引線接合墊層以及爲負極區所提供的第二引線接合墊層沿著絕緣基體的相同側彼此相鄰形成。

在此傳統的半導體發光裝置之中，直接地於電極引線接合墊層之下所產生的內部發射光是被電極引線接合墊層所阻斷，也就因此對此光學輸出裝置沒有助益。相反地，在本發明的半導體發光裝置中，電流是被防止流入一個直接位於電極引線接合墊層中由絕緣層所供應之電極區下的部分。因此，對於合成半導體發光裝置的光學輸出較不可能有所助益之電流量被減少了，以致於改良了它的發射光效率。此外，因爲另一個電極區的接觸面積增加，所以減少合成半導體發光裝置的前向電壓(動作電壓)也是可能的。

再者，藉由形成像是矩形等簡單形狀的發光區，就能獲得具一個簡單發射光圖案之合成半導體發光裝置。

因此，此處所描述的發明使得具有降低的動作電壓和增強的光學輸出等優點之半導體發光裝置變爲可能。

在閱讀了解下列的詳細描述並參照所對應的附圖後，對於熟悉該項技藝者，本發明的優點將會變得顯而易見。

圖式之簡述

圖1A至1D是根據本發明中的範例1，圖示說明一個半導體發光裝置的結構，其中圖1A是此裝置的平面圖，而圖1B、1C和1D分別地是在圖1A之中沿著直線1B-1B、直線

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（4）

1C-1C、和直線1D-1D的剖面圖。

圖2A至2D是根據本發明中的範例2，圖示說明一個半導體發光裝置的結構，其中圖2A是此裝置的平面圖，而圖2B、2C和2D分別地則是在圖2A中沿著直線2B-2B、直線2C-2C、和直線2D-2D的剖面圖。

圖3A至3B是圖示說明一個使用氮化物類半導體材料之傳統的氮化鎵類複合型半導體發光裝置，其中圖3A是此裝置的一個平面圖，而圖3B則是在圖3A沿著直線3B-3B的一張剖面示意圖。

較佳具體實施例說明

圖1A至1D以及2A至2D每個均是與本發明中的一個範例相關。以下，本發明中的範例將會對照著圖形來加以說明。

範例1

圖1A至1D是根據本發明的範例1圖示說明一半導體發光裝置的結構。其中圖1A是此裝置的平面圖，而圖1B、1C和1D是圖1A中的剖面示意圖。更明確地說，圖1B、1C、和1D是在圖1A中分別地沿著直線1B-1B、直線1C-1C、和直線1D-1D的剖面圖。

本範例中之發光裝置包括：藍寶石基體10(正方形形狀面積大約是350微米乘350微米)，發光區19(基本上形狀爲具有二壓痕之正方形，面積大約是300微米乘300微米)，正極區之正極引線接合墊層15，和負極區之負電極引線接合墊層17。正極與負極引線接合墊層15與17(每個均是形

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 5 ）

成正方形，面積大約是130微米乘130微米），製造於藍寶石基體10的對角之上。

在圖1B、1C、和1D中，n型$Al_XGa_YIn_{1-X-Y}N$層（$0\leq X\leq 1$和$0\leq Y\leq 1$）11是製成於藍寶石基體10之上。然後，作爲發光層之$Al_ZGa_TIn_{1-Z-T}N$層（$0\leq Z\leq 1$和$0\leq T\leq 1$）12與p型$Al_UGa_VIn_{1-U-V}N$層（$0\leq U\leq 1$和$0\leq V\leq 1$）13是製成於n型$Al_XGa_YIn_{1-X-Y}N$層11之上，所以一部份層11的表面（基本上是與藍寶石基體10平行）有部份沒有覆蓋到層12和13。此發光層12可能是無摻雜，或是Si-摻雜之$Al_ZGa_TIn_{1-Z-T}N$層

一個負極16製成於一部分不被層12和13所覆蓋的n型$Al_XGa_YIn_{1-X-Y}N$層11之上。而負極引線接合墊層17則是更進一步地製成在一部份負極16之上。

絕緣層18製成於一部份負電極16和/或負極引線接合墊層17之上，用以爲與於接下來步驟中形成正極14絕緣。此絕緣薄膜可以使用，舉例來說，像是SiO_2薄膜、SiN_x薄膜、TiO_2薄膜、或是相似物來加以形成。此絕緣薄膜也可以藉由使用濺射沈積法或電子射束沈積方法來加以形成。一種SOG(Spin On Glass，在玻璃上旋轉）的方法也可能被用到。

在絕緣層18形成之後，此層18之中於避免負極16和正極14之間短路時非必需的部分則是使用影印石版術和蝕刻製程來移除。

此絕緣層18具有足夠的厚度使得負極16與正極14之間絕緣，其間距離一般是0.2微米或更大。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 6 ）

舉例來說，用於負極(n型電極)16電極材料之確切例子可以包括一個Ti/Al分層電極，或是一個Al單層薄膜。

正極14形成於p型$Al_UGa_VIn_{1-U-V}N$層13和絕緣層18之上。正極(p型透明電極)14是透明，而且可藉由在一層或多層Ni、Pd、Pt、和相似物之金屬層上沈積一Au薄膜來獲得，或者說它可能僅是由Ni、Pd、或Pt所形成的層。而且，它也可藉由在以Ni、Pd、或Pt所製的薄層上沈積一個ITO或TiN的透明電極來獲得。此正極14之電極金屬層厚度是設定來儘可能地不阻斷裝置中的內部發射光，而又同時維持了傳導係數。明確地說，這樣的厚度可能大約是1毫微米到100毫微米。

正極引線接合墊層15進一步地形成於直接位在絕緣層18上方的一部份正極14之上。此正極引線接合墊層15是使用類似於依照該製程中正極14所用的材料類型來形成，但是它的表面上具有一Au層。因此，所產生的正極引線接合墊層15的分層結構可能包括Au/(Ni，Pd，Pt)/p-GaN，從頂端到底部。而正極引線接合墊層15的總厚度一般大約是0.1微米到2微米之間。

在圖1A到1D的結構中，負電極16的一部份，經由絕緣層18，被埋藏到直接位於正極引線接合墊層15的下方，所以可提供下列的優點。

從流入直接位於正極引線接合墊層15且與發光層12交疊的主要部分之下的電流中，除去一部份對發光裝置之光學輸出較無助益之電流，又同時增加n型$Al_XGa_YIn_{1-X-Y}N$層

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（7）

11與負極16之間的接觸面積是可能。所以，減低發射光所需的動作電壓並且改良合成半導體發光裝置的外部發射效率是可能的。

更明確地，當所使用的藍寶石基體10，舉例來說，具有大約350微米乘350微米面積的時候，正極與負極引線接合墊層15與17的面積大約分別是130微米乘130微米，而發光區19的面積大約是300到320微米乘300到320微米時，在減去和正極與負極墊層15和17交疊面積之後。此外，與發光層12交疊之正極引線接合墊層15之主要部分的面積大約是100微米乘100微米。

範例2

圖2A到2D是根據本發明中的範例2，圖示說明在一發光裝置的結構中，形成一個矩形發光區21(發光層12)。圖2A是此裝置的平面圖，而2B、2C、和2D是圖2A的剖面示意圖。確切地說，圖2B、2C、和2D是在圖2A分別地沿著直線2B-2B、直線2C-2C、和直線2D-2D的剖面圖。在圖1A到1D和2A到2D中的相似的構成元件被指定相似的參考數字，而其說明在此處將會被省略。

本範例中的發光裝置包括：一個藍寶石基體20(形狀爲正方形，面積大約有350微米乘350微米)，發光區21(形狀爲矩形，面積大約是170微米乘300微米)，用作正電極區的正極引線接合墊層15以及用作負極區的負極引線接合墊層17。此正極和負極引線接合墊層15和17(形狀均爲正方形，面積大約有130微米乘130微米)是沿著藍寶石基體20

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 8 ）

的同側彼此鄰接製成。

如同在範例1中，在此範例中負極16的一部份，經由絕緣層18，被埋藏到有部份直接位於正極引線接合墊層15之下，藉此提供下列的優點。

從流入直接位於正極引線接合墊層15且與發光層12交疊的主要部份之下的電流中，除去一部份對發光裝置之光學輸出較無助益之電流，又同時增加n型$Al_XGa_YIn_{1-X-Y}N$層11與負極16之間的接觸面積是可能。確切地說，這個範例中負極16的接觸面積大約是1.8倍於傳統的例子；也就是說，接觸面積是由傳統的約150微米乘130微米增加至本範例中約150微米乘130微米再加上大約150微米乘100微米的面積。因此，動作電壓大約減低了0.05伏特成爲約0.1伏特，也就是從傳統範例中大約3.5伏特降到本範例中的約3.4伏特到3.45伏特(前向電流的電壓值約爲20毫安培)。此外，光學輸出增加了約2%成爲約5%。

除此之外，藉由沿著藍寶石基體20的一側製成正極和負極引線接合墊層15和17，形成簡單多角形之發光區21是可能的。因此，使用如此的一個發光裝置，輕易地獲得一個較不具非均勻性之發射特性的發光儀器是可能的。

如同上面說明的，依照本發明，半導體發光裝置包括：一個形成於絕緣基體上之絕緣基體和分層結構，而此分層結構至少包括一個發光區、一個正極區、和一個負極區。經由一層絕緣薄膜，一部份正極區和一部份負電極區彼此重疊。使用如此的一個結構，當電流對發光裝置的光學輸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（9）

出較沒有所助益時，減少此流入直接位於電極區之一的一部份之下的電流，又同時增加電極區中的另一個的接觸面積是可能的。因此，改良光學輸出並減低合成半導體發光裝置的動作電壓也就成爲可能。

此外，根據本發明，提供一個(第一)引線接合墊層給正電極區並且提供另一個(第二)引線接合墊層給負電極區，以致在沿著絕緣基體同側上彼此接鄰形成也是可能的。藉由如此結構，發光圖形具有一簡單的形狀，所以所獲得之發射圖案並不複雜，這與例如一有壓痕的圖形有所不同。因此，將半導體發光裝置與融入發光器(例如燈)之內，得到一具有簡單發射特性之發光儀器是可能的。

而且，以n型層(例如n型$Al_XGa_YIn_{1-X-Y}N$層)來增加負極的接觸面積是可能的。結果，減少動作電壓並且增加合成半導體發光裝置的光學輸出是有可能的。

熟悉該項技藝者能快速地做出其他各種不同的修改，但卻沒有離開本發明的範圍和精神將會是顯而易見的。因此，這裡並不是說於此附加的申請專利範圍就限制在此處所提出的說明，而是從寬地解釋申請專利範圍。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：　半導體發光裝置　）

一種半導體發光裝置，包括：一個絕緣基體；以及一形成於絕緣基體上之分層結構，此分層結構至少包括一個發光區、一個正極區、和一個負電極區。一部份的正極區和一部份的負電極區經由絕緣薄膜彼此重疊。

英文發明摘要（發明之名稱：　SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE）

日　文：半導体発光素子

A semiconductor light emitting device includes: an insulating substrate; and a layered structure formed on the insulating substrate, the layered structure including at least a light emitting section, a positive electrode section, and a negative electrode section. A portion of the positive electrode section and a portion of the negative electrode section overlap each other via an insulating film.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1. 一種半導體發光裝置，包含：

一種絕緣基體；以及

一個形成於絕緣基體上之分層結構，該分層結構至少包括一個發光區，一個正極區，和一個負極區；

其中一部份正極區和一部份負極區經由絕緣薄膜彼此重疊。

2. 根據申請專利範圍第1項之半導體發光裝置，其中提供用於正極區之第一引線接合墊層和提供用於負極區之第二引線接合墊層，是沿著絕緣基體同側彼此相鄰形成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

220882

M111640

圖 1B

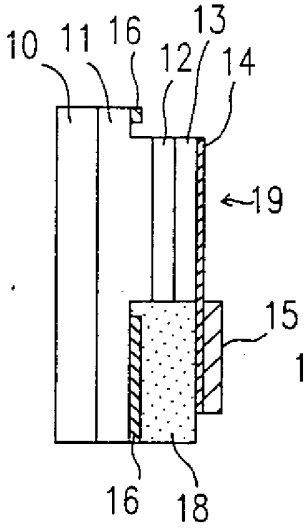


圖 1A

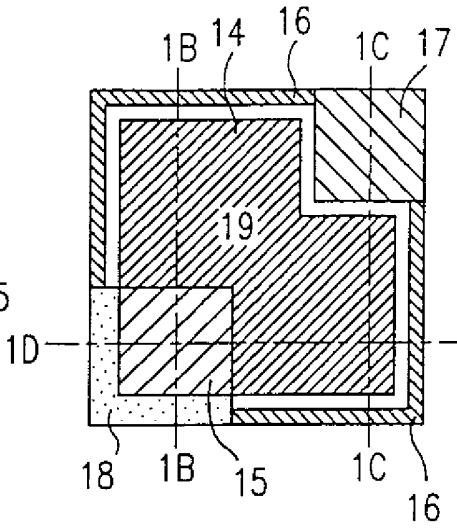


圖 1C

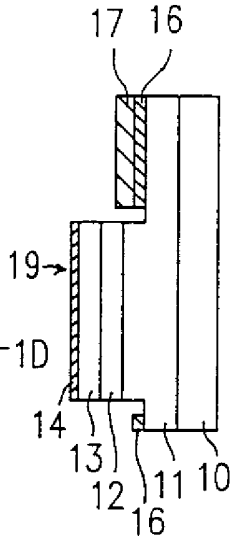


圖 1D

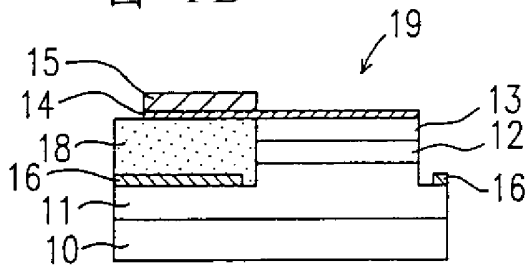


圖 2B

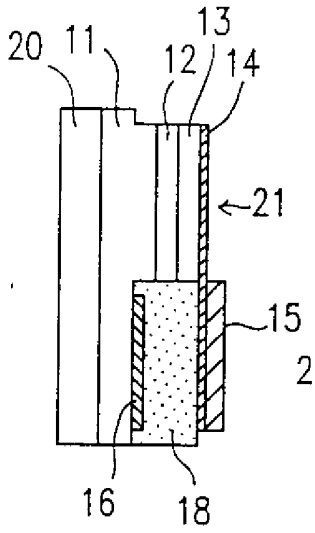


圖 2A

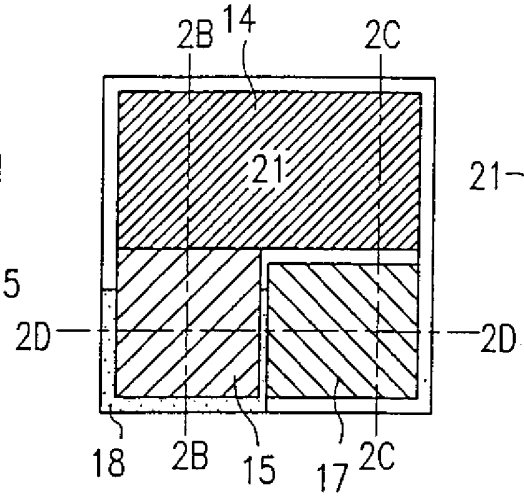


圖 2C

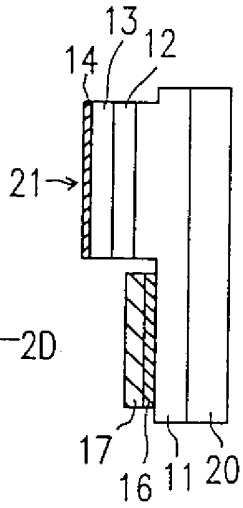
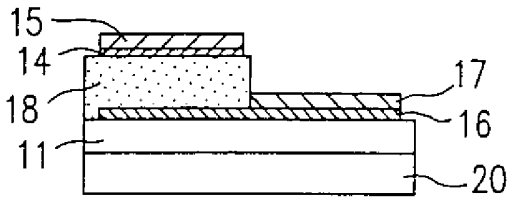


圖 2D



420882

圖 3A

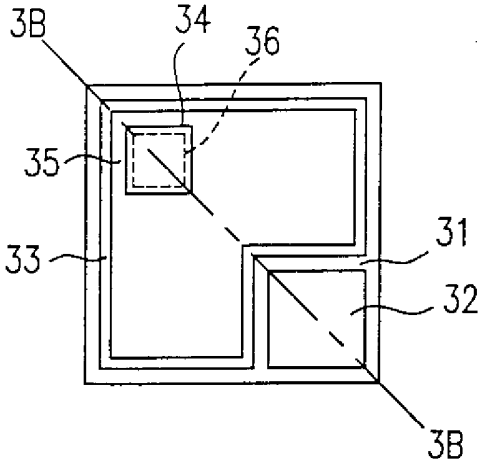


圖 3B

