



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201218467 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099137173

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 29 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/64 (2010.01)**

(71)申請人：晶鼎能源科技股份有限公司 (中華民國) FOXSEMICON INTEGRATED TECHNOLOGY, INC. (TW)

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科中路 16 號

(72)發明人：呂英傑 LU, YING CHIEH (TW)；韋安琪 WEI, AN CHI (TW)；黃歆斐 HUANG, HSIN FEI (TW)

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 18 頁

(54)名稱

發光元件

LIGHT EMITTING ELEMENT

(57)摘要

一種發光元件，包括半導體光源及承載半導體光源的基板，基板內形成有導熱通道，導熱通道的熱傳導率高於基板的熱傳導率。該基板的導熱性能優良，可有效對半導體光源散熱。

10：發光元件

20：基板

22：導熱通道

30：引腳

32：輸入段

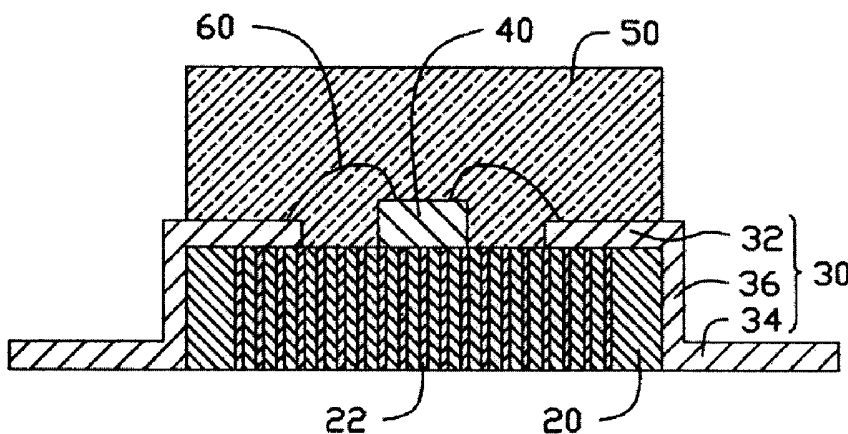
34：外接段

36：連接段

40：半導體光源

50：封裝體

60：金線



10
~

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種發光元件，特別是指一種半導體發光元件。

【先前技術】

[0002] 發光二極體憑藉其高光效、低能耗、無污染等優點，已被應用於越來越多的場合之中，大有取代傳統光源的趨勢。

[0003] 由於熱量對於發光晶片的工作影響較大，如若得不到及時地散發，將會導致發光晶片的發光效率顯著下降，並對發光晶片的壽命造成影響。然而，習知的發光二極體的承載發光晶片用的基板通常是採用塑膠製成，其熱傳導率較低(通常不到 10W/mK)，顯然難以滿足發光晶片的散熱需求。特別是對於當前發熱量越來越大的大功率發光二極體而言，習知的塑膠基板的散熱瓶頸更顯突出。

【發明內容】

[0004] 因此，有必要提供一種散熱較好的發光元件。

[0005] 一種發光元件，包括半導體光源及承載半導體光源的基板，基板內具有導熱通道，導熱通道的熱傳導率高於基板的熱傳導率。

[0006] 由於在基板內設有熱傳導率較高的材料，可以有效地提升基板的熱傳導能力，從而加快半導體光源的散熱，使其能夠穩定的進行工作。

【實施方式】

[0007] 請參閱圖1，示出了本發明第一實施例的發光元件10。本實施例中發光元件10為一發光二極體，其包括一基板20、固定在基板20表面的二引腳30、電連接二引腳30的一半導體光源40及覆蓋半導體光源40的一封裝體50。該基板20由塑膠(如玻璃環氧樹脂、玻璃苯樹脂等)或者陶瓷(如氧化鋁、氧化鋯、氮化矽等)所製成。根據所選用的材料，基板20的熱傳導率也不盡相同，其範圍介於0.1~30W/mK之間。基板20開設有多個均勻分佈的槽道(圖未標)，其中每一槽道均沿基板20的厚度方向貫穿基板20的頂面及底面。每一槽道內填充有高導熱材料，如金、銀、銅、鋁等，而形成多條導熱通道22。設定基板20的熱傳導率為 K_1 ，導熱通道22內的導熱材料的熱傳導率為 K_2 ，基板20上單位體積(1mm*1mm*1mm)的熱傳導率可用下式進行表示：

$$[0008] \quad K = K_1 V_1 + K_2 V_2$$

[0009] 其中 V_1 為單位體積內基板20材料所占的體積百分比， V_2 為單位體積內導熱材料所占的體積百分比。

[0010] 如基板20的單位體積內有 n 條槽道，每條槽道的半徑為 R ，上式可變換為：

$$[0011] \quad K = n \pi R^2 K_2 + (1 - n \pi R^2) K_1$$

[0012] 可見基板20單位體積的熱傳導率與槽道的數量、孔徑及導熱材料的熱傳導率均有關聯。舉例而言，設 $K_1 = 3\text{W/mK}$ ， $K_2 = 428\text{W/mk}$ (選取金作為導熱材料)， $n = 9$ ， $R = 0.15\text{mm}$ ，代入上式，可得出 $K = 273\text{W/mK}$ 。顯然，填充有導熱材

料的基板20的熱傳導率要遠高於未填充導熱材料的基板20。因此，通過在基板20內填充導熱材料，可大幅度提升基板20的傳熱能力，從而可確保半導體光源40的正常工作。

[0013] 該二引腳30貼設於基板20上並彼此隔開。每一引腳30包括一固定於基板20頂面的輸入段32、從基板20側面水準向外突出的一外接段34及一連接輸入段32及外接段34的連接段36。該外接段34用於與外部的電路結構(圖未示)連接以將電流通過連接段36傳輸至輸入段32。該連接段36貼設於基板20側面，其垂直於相互平行的外接段34及輸入段32。該輸入段32用於與半導體光源40電連接以將電流輸入進半導體光源40內。該半導體光源40粘接於基板20頂面並位於二引腳30的輸入段32之間。本實施例中半導體光源40為一發光晶片，其可由氮化鎵、氮化銦鎵、砷化鎵等半導體發光材料所製成，以向外輻射出所需的光線。半導體光源40通過二金線60分別連接至二引腳30的輸入段32，以完成與引腳30的電連接。封裝體50由玻璃、環氧樹脂、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯等透明的材料所製成。封裝體50的輪廓與基板20的輪廓相當，其覆蓋住半導體光源40及金線60以起到保護作用。

[0014] 由於靠近半導體光源40位置處的熱量要高於遠離半導體光源40處的熱量，因此上述均勻分佈的導熱通道22的尺寸及排布還可作相應的變化以提供更好的散熱性能。比如可如圖2所示將靠近半導體光源40的導熱通道22之間的距離減小，使靠近半導體光源40位置處的導熱通道22的

分佈密度要大於遠離半導體光源40位置處的導熱通道22分佈密度；或者如圖3所示將靠近半導體光源40的導熱通道22加粗，使靠近半導體光源40位置處的導熱通道22的直徑要大於遠離半導體光源40位置處的導熱通道22直徑。

[0015] 當採用金屬作為導熱材料時，由於這些導熱通道22貫通基板20並其中有部分頂部直接與引腳30連接，有可能會受各種外界因素影響導致二引腳30通過導熱通道22相互導通而造成短路(比如在基板20底面塗覆面積較大的可導電的導熱膠時)。因此，為避免此種情況，上述導熱通道22還可作進一步的改進。參見圖4，此基板20內的導熱通道22包括兩種不同的第一導熱通道220及第二導熱通道222。第一導熱通道220從基板20頂面向下延伸並終止於基板20內部靠近基板20底面的位置處，第二導熱通道222從基板20底面向上延伸並終止於基板20內部靠近基板20頂面的位置處。第一導熱通道220與第二導熱通道222交替設置在基板20內部並彼此隔開。由於第一導熱通道220及第二導熱通道222均未貫通基板20，因此即使基板20底面貼有導電材料，也不會發生與引腳30導通的情況，從而使發光二極體的應用更加安全。

[0016] 當然，由於導熱通道22本身就具備導電性，其也可如圖5所示直接作為發光元件10的導電通道以取代原有的引腳30結構。靠近基板20每側的多條導熱通道22的頂端及底端分別通過二個接墊24連接起來，以分別與半導體光源40及外界進行連接。

[0017] 可以理解地，上述導熱通道22的結構並不限於發光二極體的封裝基板，其同樣可適用於接合發光二極體的電路板。參見圖6，示出了與前述各實施不同的發光元件10。該發光元件10包括基板20a及固定於基板20a上的半導體光源10b。該半導體光源10b可為前述各實施例中的任一發光二極體，也可以為不具備導熱通道22的發光二極體，本實施中所採用的是後者。本實施例中的基板20a為用於與半導體光源10b電連接的電路板，其在對應於半導體光源10b的位置處開設多個貫穿的通孔(圖未示)，並在各通孔內填充有形成導熱通道22a的高導熱材料，如金、銀、銅、鋁等。該基板20a與半導體光源10b的基板20b貼合，以將半導體光源10a工作所產生的熱量通過其導熱通道22a快速進行傳輸，從而加速半導體光源10a的散熱。基板20a同時與半導體光源10b的引腳30b相接合，以將電流傳輸進半導體光源10b內。該基板20a內的導熱通道22a並不局限於圖6中所揭示的結構，其還可以根據需求變化為與圖2-5中各實施例所揭露的相同的結構。

[0018] 綜上所述，本發明符合發明專利要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施例，舉凡熟悉本案技藝之人士，在爰依本發明精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

[0019] 圖1示出了本發明第一實施例的發光元件的剖面圖。

[0020] 圖2示出了本發明第二實施例的發光元件的剖面圖。

[0021] 圖3示出了本發明第三實施例的發光元件的剖面圖。

[0022] 圖4示出了本發明第四實施例的發光元件的剖面圖。

[0023] 圖5示出了本發明第五實施例的發光元件的剖面圖。

[0024] 圖6示出了本發明第六實施例的發光元件的剖面圖。

【主要元件符號說明】

[0025] 發光元件：10

[0026] 半導體光源：10b

[0027] 基板：20

[0028] 基板：20a

[0029] 基板：20b

[0030] 導熱通道：22

[0031] 導熱通道：22a

[0032] 第一導熱通道：220

[0033] 第二導熱通道：222

[0034] 接墊：24

[0035] 引腳：30

[0036] 引腳：30b

[0037] 輸入段：32

[0038] 外接段：34

[0039] 連接段：36

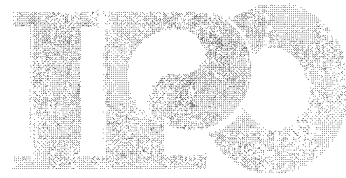
[0040] 半導體光源：40



201218467

[0041] 封裝體：50

[0042] 金線：60



Intellectual
Property
Office

專利案號：099137173



日期：99年10月29日

發明專利說明書

※申請案號：099137173

※IPC分類：H01L 33/64 (2010.01)

※申請日：99.10.29

一、發明名稱：

發光元件

LIGHT EMITTING ELEMENT

二、中文發明摘要：

一種發光元件，包括半導體光源及承載半導體光源的基板，基板內形成有導熱通道，導熱通道的熱傳導率高於基板的熱傳導率。該基板的導熱性能優良，可有效對半導體光源散熱。

三、英文發明摘要：

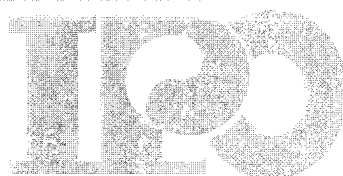
A light emitting element includes a semiconductor light source and a substrate supporting the semiconductor light source. The substrate has a plurality of light-conducting passages which have heat conductivity larger than that of the substrate. The substrate can provide rapid heat conduction to the semiconductor light source.

七、申請專利範圍：

- 1 . 一種發光元件，包括半導體光源及承載半導體光源的基板，其改良在於：基板內形成有導熱通道，導熱通道的熱傳導率高於基板的熱傳導率。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述之發光元件，其中導熱通道為多條，這些導熱通道沿基板的厚度方向延伸。
- 3 . 如申請專利範圍第2項所述之發光元件，其中靠近半導體光源的導熱通道的分佈密度大於遠離半導體光源的導熱通道的分佈密度。
- 4 . 如申請專利範圍第2項所述之發光元件，其中靠近半導體光源的導熱通道的直徑大於遠離半導體光源的導熱通道的直徑。
- 5 . 如申請專利範圍第2項所述之發光元件，其中導熱通道從基板承載半導體光源的表面貫穿基板相對的另一表面。
- 6 . 如申請專利範圍第2項所述之發光元件，其中導熱通道包括第一導熱通道及第二導熱通道，第一導熱通道及第二導熱通道交替分佈在基板內。
- 7 . 如申請專利範圍第6項所述之發光元件，其中第一導熱通道從基板承載半導體光源的表面延伸並終止於基板內部靠近基板相對另一表面的位置處，第二導熱通道從基板相對的另一表面延伸並終止於基板內部靠近基板承載半導體光源的表面處。
- 8 . 如申請專利範圍第2項所述之發光元件，其中導熱通道的末端通過接墊連接形成導電通道。
- 9 . 如申請專利範圍第2至8任一項所述之發光元件，其中發光

元件為發光二極體，半導體光源為發光晶片，基板上具有電連接半導體光源的引腳。

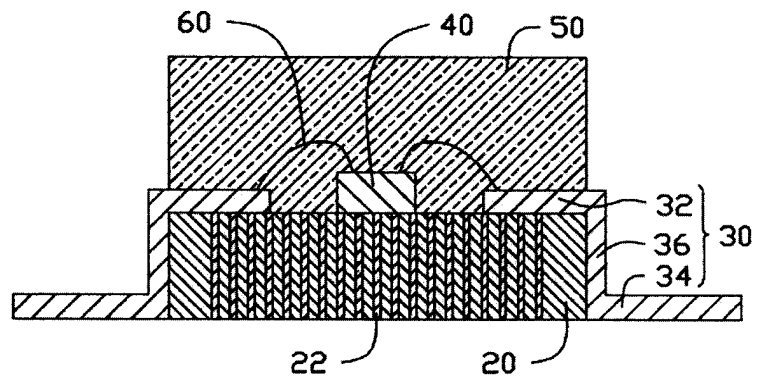
- 10 . 如申請專利範圍第2至8任一項所述之發光元件，其中半導體光源為發光二極體，基板為電路板。



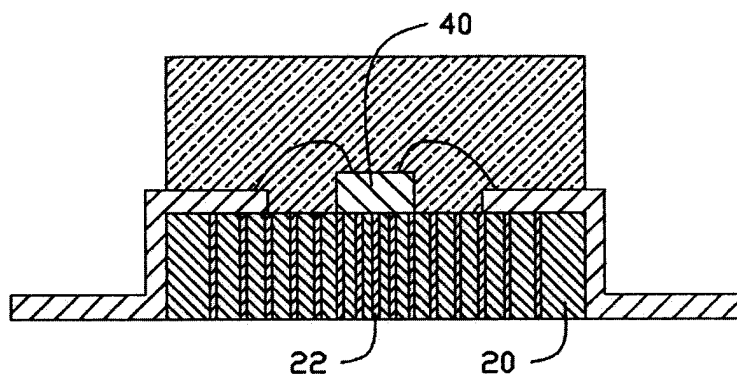
Intellectual
Property
Office

八、圖式：

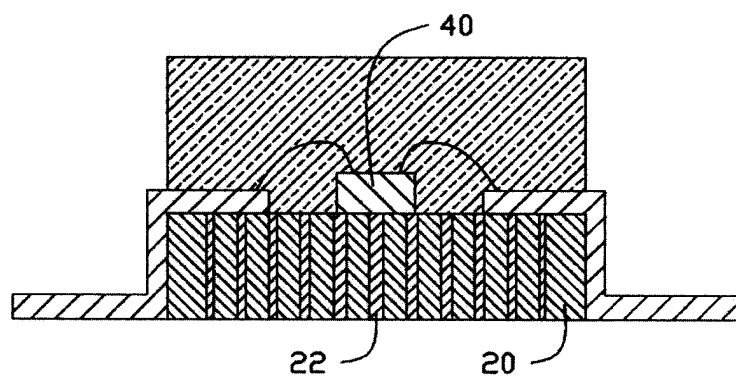
10
~



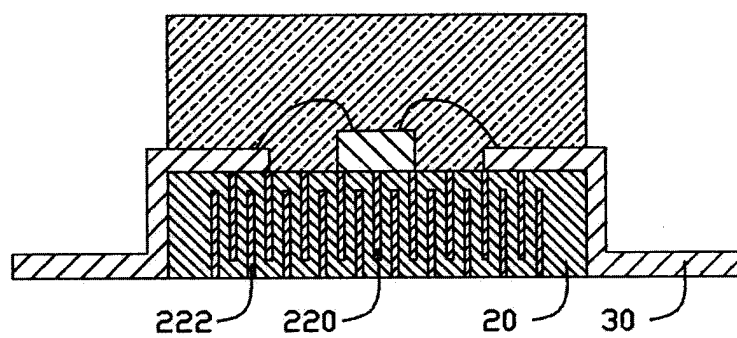
■ 1



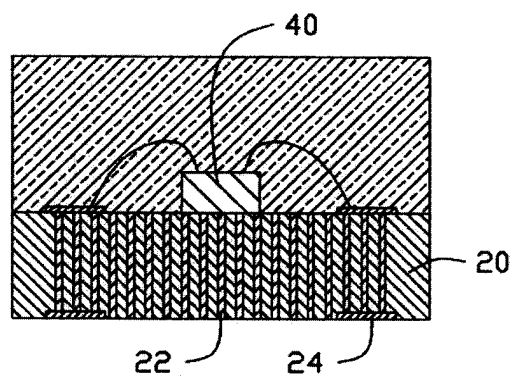
■ 2



■ 3

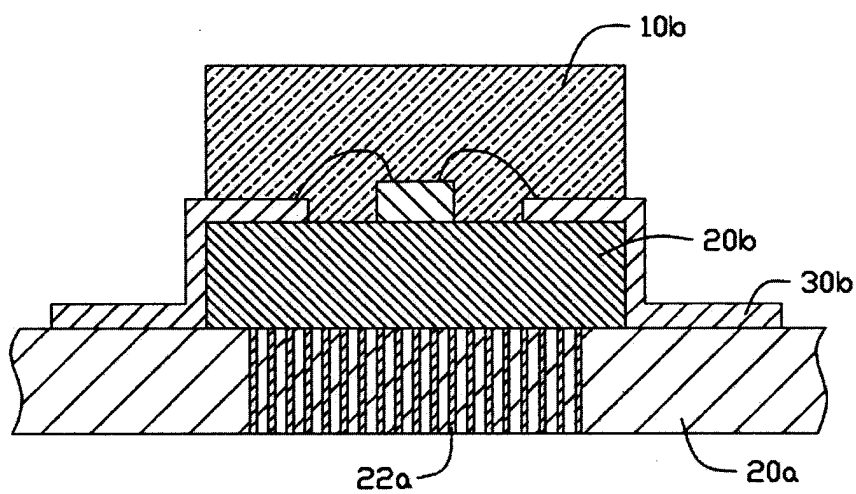


■ 4



■ 5

10
~



■ 6

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：

發光元件：10

基板：20

導熱通道：22

引腳：30

輸入段：32

外接段：34

連接段：36

半導體光源：40

封裝體：50

金線：60

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：