

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具散熱結構之發光二極體光源模組，尤係關於一種以發光二極體為光源並結合高效率散熱結構之模組。

【先前技術】

發光二極體(Light Emitting Diode; LED)是一種可將電能轉換為光能的高效率冷光發光元件，也是一種微小的固態光源。元件主要的構成部分是一個半導體 p-n 接面結構，在接面兩端加入電壓通入電流後，利用電子與電洞的結合，可釋放出光子的能量，並輻射出特定波長範圍之光線。由於發光二極體具色彩再現性及具有單一波長的特性，使得近年來發光二極體已成為提昇液晶顯示器背光源之色域的主流技術。除此之外，發光二極體也被廣泛應用於戶外之大型顯示幕，並將逐漸取代現有之照明設備。

現行發光二極體應用於液晶顯示器作為背光源的相對位置關係，常見有直下式(direct type)與側邊式(edge type)兩種。一般大尺寸液晶顯示器常採用直下式作為背光源之光線照射模式，常見之直下式發光二極體背光模組之散熱結構係將發光二極體元件黏著於印刷電路板之表面，再透過固定於印刷電路板之另一相對表面的熱管將熱量傳遞至散熱片以進行熱交換。

圖 1 係習知背光模組之剖面結構示意圖。美國專利早期公開號 US 2006/0002142 A1 揭露一背光模組 10，其包含

發光二極體元件 11、印刷電路板 12、熱管(heat pipe)13 及底蓋 14。發光二極體元件 11 係表面黏著在金屬核心 (metal core)印刷電路板 12 之上表面，該印刷電路板 12 具有控制發光二極體元件 11 亮暗之電路層。當發光二極體元件 11 持續點亮時會產生熱量，然而該熱量若累積於發光二極體元件 11 內會造成光線亮度之衰減。因此藉由貼著於印刷電路板 12 背面之熱管 13 將熱量帶走，並經過底蓋 14 之熱途徑(heat path)傳遞至周邊的散熱片(圖未示出)以散熱至環境中。

另外，中華民國第 M284193 號專利亦揭露一背光模組 20，如圖 2 所示。該背光模組 20 包含複數個固著於印刷電路板 22 之發光二極體元件 21，同樣於印刷電路板 22 之下表面貼著熱管 23。熱管 23 之外圍設有散熱片 24，故能將熱管 23 自印刷電路板 22 帶走之熱量逸散於大氣。類似之散熱結構也被日本第 JP2005317480 號專利所揭露。

然，上述習知技術均有著相同之散熱途徑，亦即發光二極體元件產生之熱量須先經由印刷電路板才能傳遞至熱管。然而印刷電路板之披覆層或絕緣層均為低熱傳導性之材料，例如：防焊漆(solder mask)或樹脂(resin)，故會造成印刷電路板之熱阻值偏大，因而發光二極體元件產生之熱量無法有效迅速地傳遞至熱管。縱使印刷電路板置換為熱阻值較低之金屬核心印刷電路板(metal core PCB)，然而發光二極體元件產生之熱量還是需要經過金屬核心印刷電路板之各疊層材料，並透過界面之黏著材料或焊錫(solder)

才能到達熱管。

因此，市場上亟需要一種能縮短傳熱途徑及降低對應總熱阻值之發光二極體光源模組，藉此發光二極體元件所產生的熱量能迅速且直接傳遞至熱管，進而提升發光二極體元件之熱可靠度及發光效率。

【發明內容】

本發明之目的係提供一種高散熱效率之發光二極體光源模組，其係直接於扁平狀之熱管或平板熱管表面形成絕緣層及金屬電路層，因此固著於電路層之發光二極體元件或晶粒所產生之熱量可以迅速且直接傳遞至熱管。此種散熱性良好之發光二極體光源模組可廣泛應用於液晶顯示面板之背光源，並可作為公共場所之顯示幕及照明設備等。

本發明另一揭示之目的係提供一種成本低廉之具散熱結構發光二極體光源模組，其係將複數個發光二極體元件係直接固定於扁平狀之熱管，並電性連接至一印刷電路板。因此可以使用現有之扁平狀熱管及印刷電路板，並還能兼具高散熱效率之優點，實為一具有競爭力之發光二極體光源模組。

為達上述目的，本發明揭示一種具散熱結構之發光二極體光源模組，其包含複數個發光二極體及一表面具有至少一電路層之熱管裝置。該電路層係直接形成於該熱管裝置表面之熱傳導性佳的電絕緣層上，又該複數個發光二極體係與該電路層電性相連。該熱管裝置可為一平板狀之熱管，或者為由複數個扁平狀熱管、散熱片及風扇結合成之

組件，且該熱管可折彎打扁以因應設計之需要。該複數個發光二極體係直接固著於該熱管裝置之表面，因此透過該熱管裝置內之相變化作用，能有效地將該發光二極體於發亮時產生之熱能迅速逸散至大氣中，或者攜帶至設於遠端之該散熱片以進行熱交換之目的，進而達到較佳的散熱效果且節省空間。

該發光二極體可以是封裝完後之發光二極體元件，亦可為裸晶之晶粒(die)。因此，若以晶粒直接固定於該熱管裝置之表面，不僅可降低封裝材料所形成之熱阻，而且同時也能省下每個發光二極體元件封裝所需花費之成本。

本發明另揭示一種具散熱結構之發光二極體光源模組，其包含複數個發光二極體、一印刷電路板及一熱管裝置。該複數個發光二極體係直接固定於該熱管裝置之表面，並與該印刷電路板電性相連。不同於前一揭示的結構，該熱管表面無需披覆一層電路層。且該熱管裝置可為一平板狀之熱管，或者為由複數個扁平狀熱管、散熱片及風扇結合成之組件。

【實施方式】

圖 3 係本發明具散熱結構之發光二極體光源模組之上視圖。發光二極體光源模組 30 包含複數個發光二極體元件 31 及至少一熱管 32，另外還可包含複數個散熱片 33 及複數個增加光線利用率之反光板 34。發光二極體元件 31 被點亮時所產生之熱量會直接由熱管 32 傳遞至設有散熱片 33 之冷凝區，並透過散熱片 33 逸散至大氣中。熱管 32 係由銅或

鋁等熱傳導性佳之金屬製成，其內部具有一可在液體及蒸汽間進行潛熱相變化的工作物質，故能將發光二極體元件 31 產生的熱量透過熱傳導傳遞至熱管 32 之加熱區中，管內液體型態之工作物質迅速吸熱相變而形成蒸汽，經由蒸汽快速移動將熱能傳輸至冷凝區，再透過散熱片 33 以自然對流型式將熱能迅速帶走，以解決散熱之問題。若於散熱片 33 處加裝風扇(圖未示)形成強制對流，則將增加熱能逸散之速度。

圖 4 係圖 3 中沿 1-1 剖面線之剖面示意圖。於熱管 32 之上表面披覆至少一電絕緣層 35，例如：陶瓷材料或金屬氧化物(三氧化二鋁(Al_2O_3))等，再利用塗佈印製或堆疊等方式將電路層 36 形成於電絕緣層 35 上。該熱管 32、電絕緣層 35 及電路層 36 形成一熱管裝置 37。另外，可在電路層 36 再依序形成一上電絕緣層及一上電路層(圖未示)，該發光二極體元件 31 係直接與該上電路層電性連接。如此熱管 32 表面可具有多個電路層之結構，從而增加發光二極體光源模組 30 之功能與應用。由於陶瓷材料之熱傳導性極佳，所以發光二極體元件 31 產生之熱量可經由電絕緣層 35 傳導至熱管 32。相較於前述習知技術中使用之印刷電路板，本發明不僅簡化傳熱途徑，更大幅降低了總熱阻值。

為提供一種能使用既有元件之發光二極體光源模組，並兼具高散熱效率之特性，圖 5 係本發明第二實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之剖視圖。複數個發光二極體元件 41 係直接以熱傳導性佳之焊錫 48 或銀膠固定於熱管

32 表面，而發光二極體元件 41 之引腳(lead)411 則延伸至側邊之印刷電路板 47，並與印刷電路板 47 電性相連。同樣地，為能增加光線利用率，可在印刷電路板 47 上設置反光板 34，如此發光二極體元件 41 發出之光線可集中向上射出。

相較於圖 4，雖然發光二極體元件 31 可以使用具散熱板之導線架(leadframe)以增強封裝體之散熱，但若能將發光二極體晶粒直接固定於熱管 32 上，則不但節省封裝所需之成本，更免去封裝材料所造成之熱阻。圖 6(a)係本發明第三實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之剖視圖。複數個發光二極體晶粒(bare die)61 係固定於熱管 32 表面上之電絕緣層 35，並藉由焊線技術以金屬導線 69 連接發光二極體晶粒 61 與電路層 36。發光二極體晶粒 61 表面及金屬導線 69 可覆蓋一透明材料 65，例如：樹脂或矽膠(Silicone rubber)，以保護發光二極體晶粒 61 及金屬導線 69。

另外，圖 6(b)係本發明第四實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之剖視圖。具凸塊(bump)68 之複數個發光二極體晶粒(bare die)61 直接以覆晶(flip chip)技術固定於熱管 32 表面之電路層 36 上，而此電路層同樣披覆於電絕緣層 35 上。因此同樣節省封裝所需之成本，並免去封裝材料所造成之熱阻。發光二極體晶粒 61 表面亦可覆蓋一透明材料 65，例如：樹脂或矽膠(Silicone rubber)，以保護發光二極體晶粒 61。

圖 7 係本發明第五實施例具散熱結構之發光二極體光源

模組之上視圖。相較於圖 3，發光二極體光源模組 70 係將發光二極體元件 31 以陣列方式固定於熱管 32 表面。並可將不同顏色的發光二極體元件(如紅光、藍光、綠光)分散交錯排列設置，且元件 31 彼此間相隔一固定距離，以達到不同的出光效果。

圖 8 係本發明第六實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之上視圖。發光二極體光源模組 80 包含複數個發光二極體元件 81 及一平板熱管 82，其中該發光二極體元件 81 係固定於平板熱管 82 上之金屬氧化層 86 的區域，同樣金屬氧化層 86 上設有電路層(圖未示)。大面積之散熱片 83 可固定於平板熱管 82 之背面，更能有效增加熱交換之作用面積，如圖 9 之剖視圖所示。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

圖 1 係習知背光模組之剖面結構示意圖；

圖 2 係另一習知背光模組之剖面結構示意圖；

圖 3 係本發明具散熱結構之發光二極體光源模組之上視圖；

圖 4 係圖 3 中沿 1-1 剖面線之剖面示意圖；

圖 5 係本發明第二實施例具散熱結構之發光二極體光源

模組之剖視圖；

圖 6(a)係本發明第三實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之剖視圖；

圖 6(b)係本發明第四實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之剖視圖

圖 7 係本發明第五實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之上視圖；

圖 8 係本發明第六實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之上視圖；以及

圖 9 係本發明第六實施例具散熱結構之發光二極體光源模組之剖視圖。

【主要元件符號說明】

10	背光模組	11	發光二極體元件
12	印刷電路板	13	熱管
14	底蓋	20	背光模組
21	發光二極體元件	22	印刷電路板
23	熱管	24	散熱片
30	發光二極體光源模組	31	發光二極體元件
32	熱管	33	散熱片
34	反光板	35	電絕緣層
36	電路層	37	熱管裝置
41	發光二極體元件	47	印刷電路板
48	焊錫	61	發光二極體晶粒
65	透明材料	68	凸塊

69	金屬導線	70	發光二極體光源模組
80	發光二極體光源模組	81	發光二極體元件
82	平板熱管	83	散熱片
86	金屬氧化層	411	引腳

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種具散熱結構之發光二極體光源模組，其包含複數個發光二極體及一表面具有至少一電路層之熱管裝置。該電路層係直接形成於該熱管裝置表面之熱傳導性佳的電絕緣層上，又該複數個發光二極體係與該電路層電性相連。該熱管裝置可為一平板狀之熱管，或者為由複數個扁平狀熱管、散熱片及風扇結合成之組件。該複數個發光二極體係直接固著於該熱管裝置之表面，因此透過該熱管裝置內之潛熱相變化作用，能有效地將該發光二極體於發亮時產生之熱能迅速逸散至大氣中，或者攜帶至設於遠端之該散熱片以進行熱交換之目的，進而達到較佳的散熱效果且節省空間。

六、英文發明摘要：

A light emitting diode (LED) lighting module with an improved heat dissipative structure comprises a plurality of the LEDs and a heat pipe apparatus on which at least a circuit layer is provided. The circuit layer is formed on an electrical insulation layer with superior heat conductivity on a surface of the heat pipe apparatus. The LEDs are electrically connected to the circuit layer. Furthermore, the heat pipe apparatus can be a flat heat pipe or the combination of plate-shaped heat pipes, heat sinks and a fan. Because the LEDs are directly mounted on the surface of the heat pipe apparatus, the heat generated by the lighting LEDs is effectively delivered to the atmosphere due to the reaction of latent heat phase transformation in the heat pipe apparatus. Moreover, the heat is delivered to the heat sinks at far sides for heat exchange

so that improved heat dissipation and a space saving result are achieved.

十一、圖式：

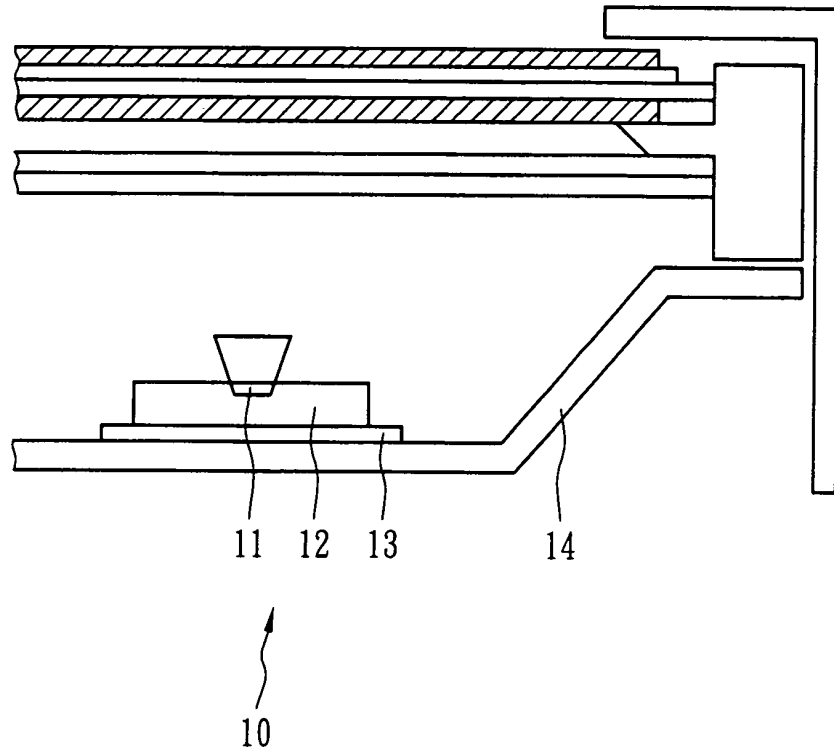


圖 1 (習知技藝)

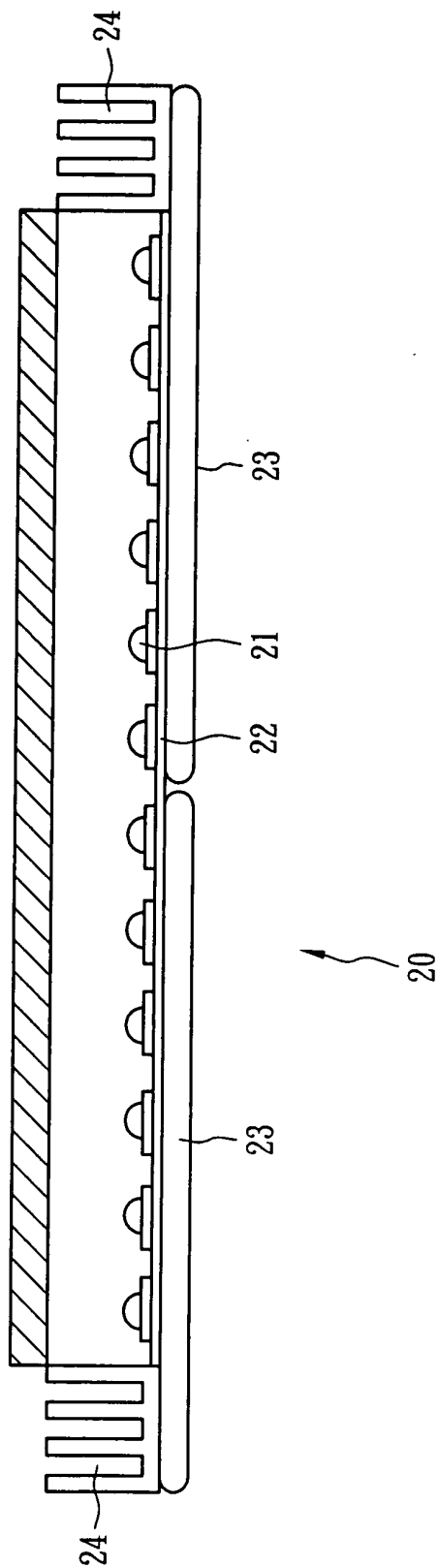


圖 2 (習知技藝)

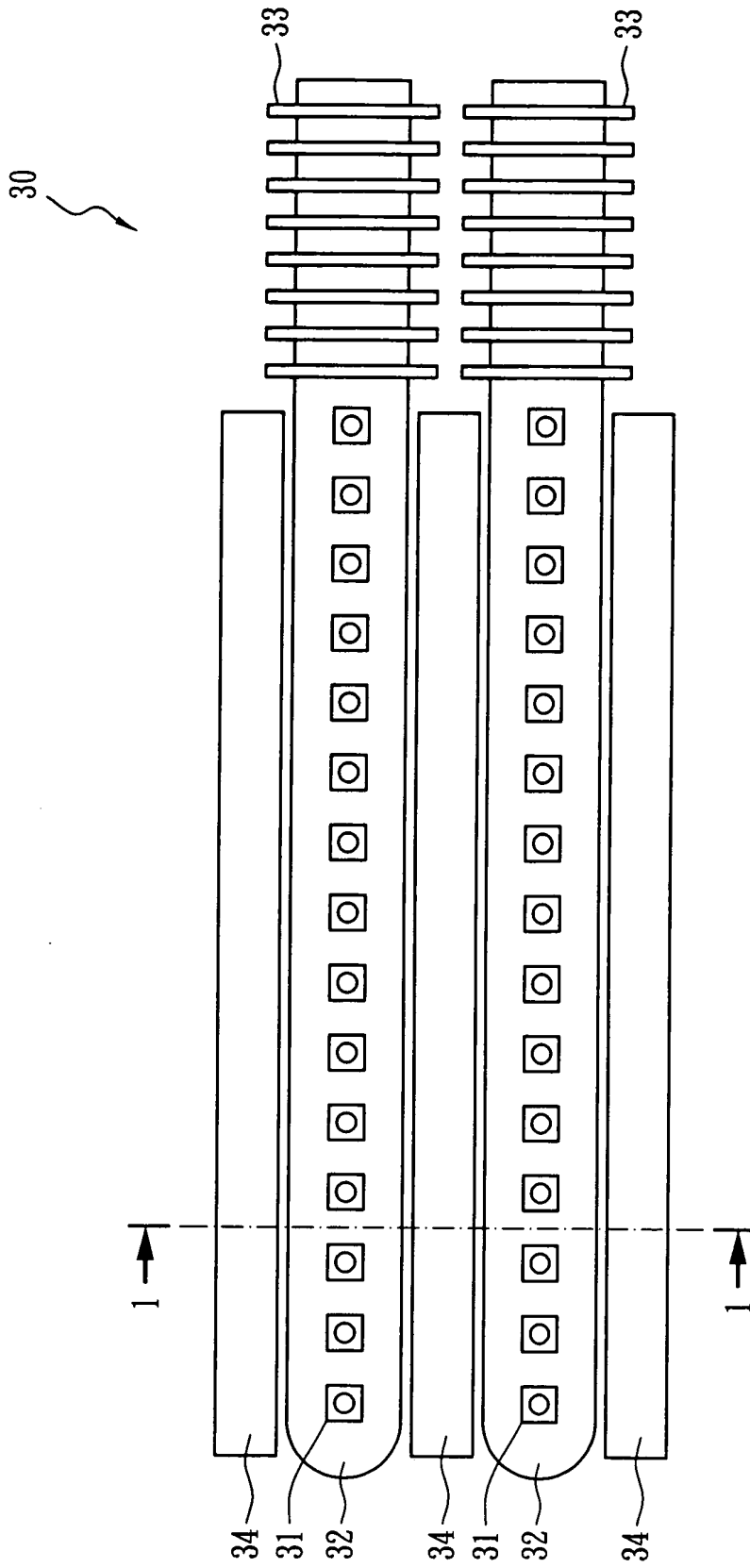


圖 3

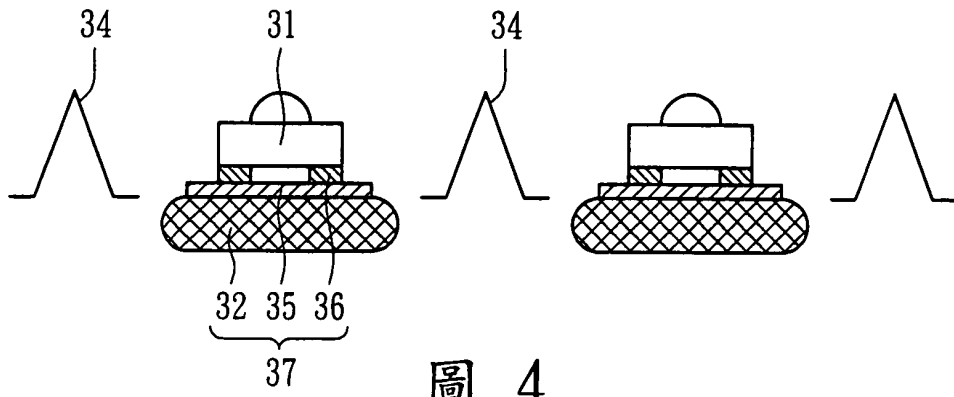


圖 4

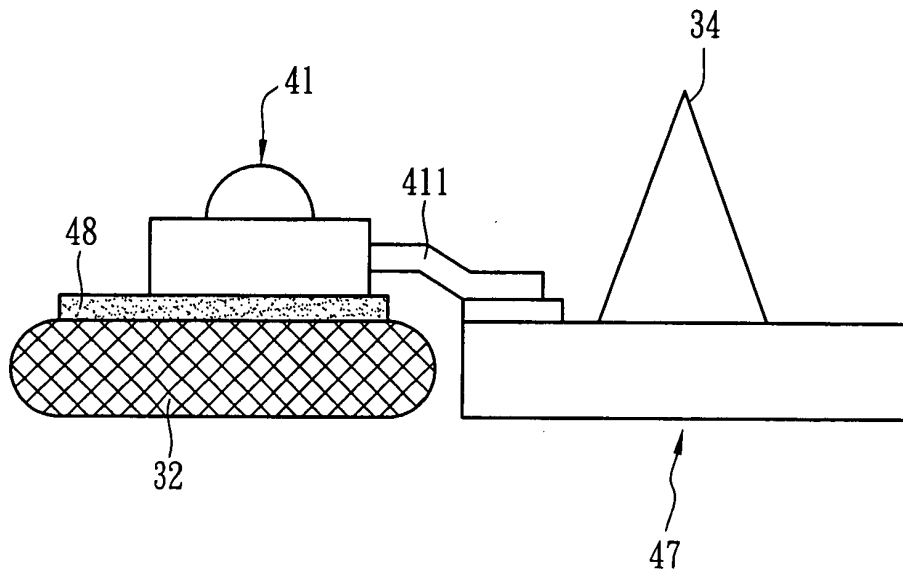


圖 5

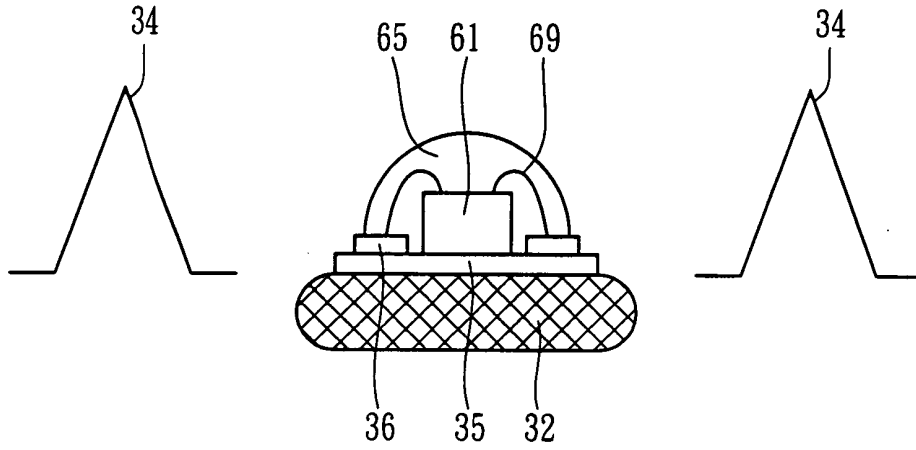


圖 6(a)

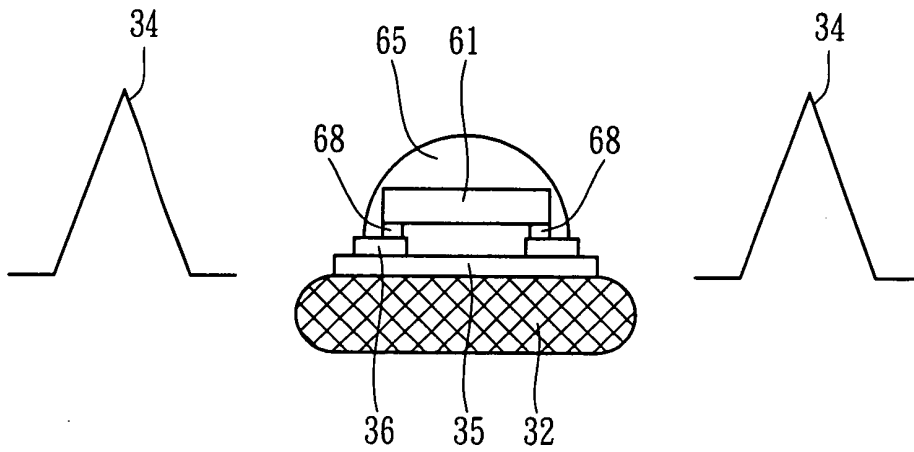


圖 6(b)

70

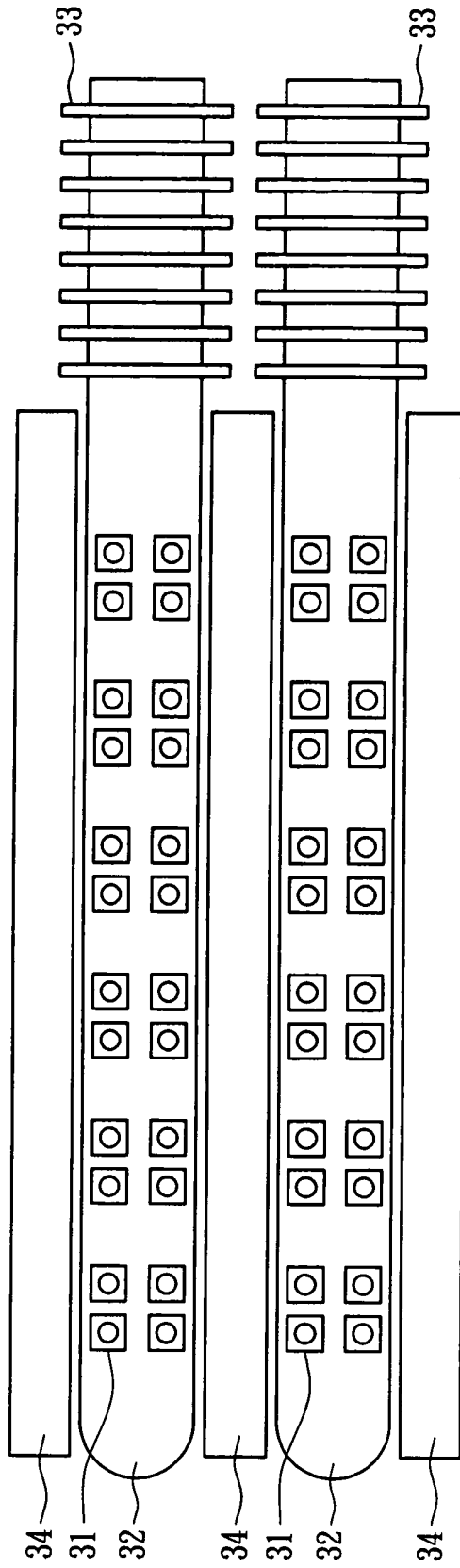


圖 7

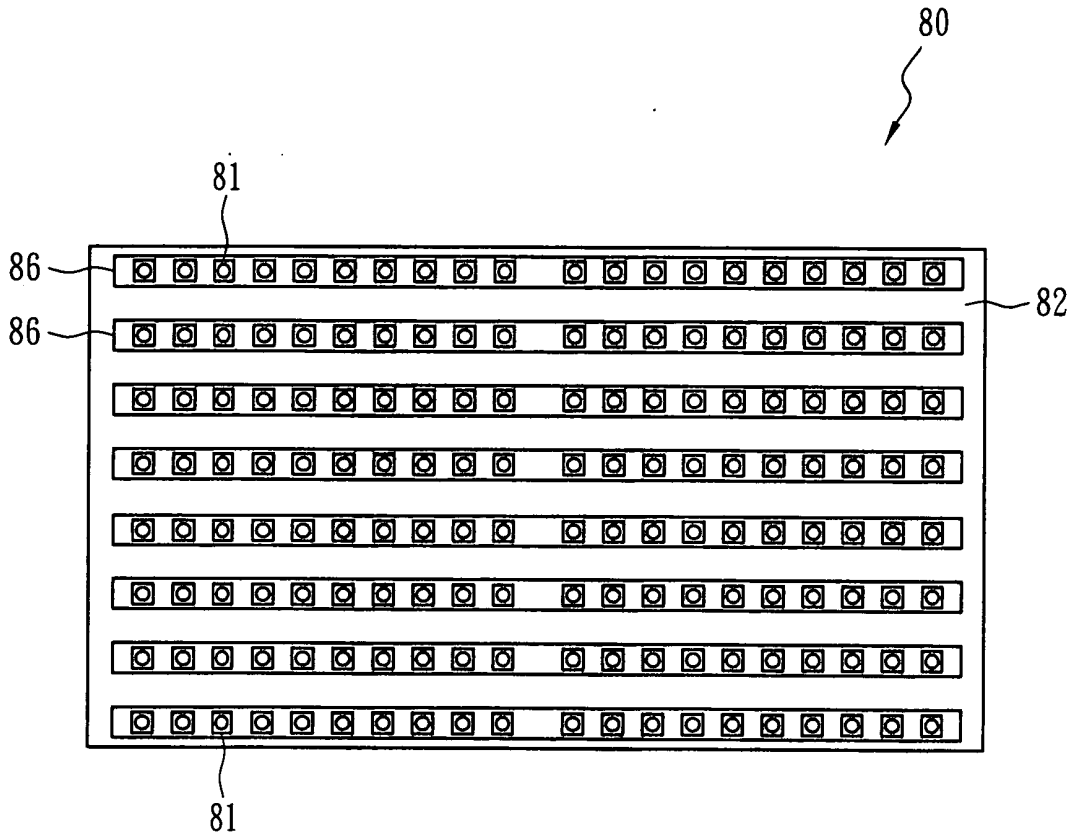


圖 8

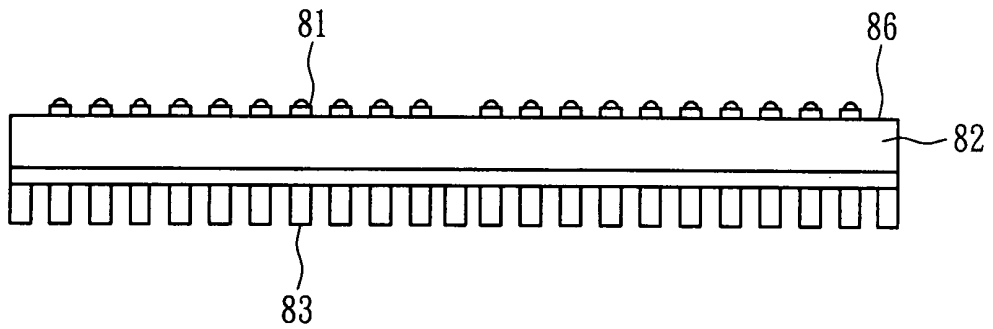


圖 9

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

31 發光二極體元件

32 熱管

34 反光板

35 電絕緣體

36 電路層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

公告本

第 095127256 號專利申請案

中文說明書替換頁(98年7月)

修正

補正

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：095127256

※申請日期：95.7.26

※IPC 分類：H05K7/20

F21V29/00

F21Y101/02

一、發明名稱：(中文/英文)

具散熱結構之發光二極體光源模組

LIGHT EMITTING DIODE LIGHTING MODULE WITH IMPROVED
HEAT DISSIPATION STRUCTURE

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：(中文/英文)

張進福

CHANG, JIN FU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號

NO. 195, SEC. 4, CHUNG HSING RD., CHUTUNG, HSINCHU 31040,
TAIWAN, R. O. C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 REPUBLIC OF CHINA

三、發明人：(共2人)

姓名：(中文/英文)

1. 楊書榮

YANG, SHU JUNG

2. 譚瑞敏

TAIN, RAMIN

國籍：(中文/英文)

1.-2.均為中華民國 REPUBLIC OF CHINA

99. 1. 28 修正
年 月 日
補充

十、申請專利範圍：

1. 一種具散熱結構之發光二極體光源模組，包含：
一熱管裝置，包括至少一熱管、一設於該熱管表面之電絕緣層及一設於該電絕緣層表面之電路層；以及
複數個發光二極體，係固定於該熱管裝置之該電絕緣層表面，並與該電路層電性連接。
2. 根據請求項 1 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該發光二極體係為裸晶之晶粒。
3. 根據請求項 2 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該發光二極體係覆蓋一透明材料。
4. 根據請求項 3 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該透明材料係樹脂或矽膠。
5. 根據請求項 2 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該晶粒係以金屬導線或凸塊與該電路層電性相連。
6. 根據請求項 1 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該發光二極體係為封裝後之發光二極體元件。
7. 根據請求項 1 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該電絕緣層係一陶瓷材料層。
8. 根據請求項 1 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該電絕緣層係一金屬氧化物層。
9. 根據請求項 1 之具散熱結構之發光二極體光源模組，其另包含一上電絕緣層及一上電路層，該上電絕緣層及該上電路層依序疊設於該電路層上，其中該複數個發光二極體係直接與該上電路層電性連接。

10. 根據請求項1之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管裝置係由複數個該熱管所組裝形成。
11. 根據請求項1之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係平板熱管或扁平狀之熱管。
12. 根據請求項1之具散熱結構之發光二極體光源模組，其另包含至少一固定於該熱管裝置表面之散熱片。
13. 根據請求項1之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由熱傳導性佳之金屬製成。
14. 根據請求項1之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由銅製成。
15. 根據請求項1之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由鋁製成。
16. 一種具散熱結構之發光二極體光源模組，包含：
 - 至少一熱管；
 - 至少一印刷電路板；以及
 - 複數個發光二極體，係固定於該熱管表面，並與該印刷電路板電性連接；
 - 其中該發光二極體係為封裝後之發光二極體元件，該發光二極體元件具有複數個引腳，且該引腳與該印刷電路板直接電性連接。
17. 根據請求項16之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係平板熱管或扁平狀之熱管。
18. 根據請求項16之具散熱結構之發光二極體光源模組，其另包含至少一固定於該熱管表面之散熱片。

19. 根據請求項16之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由熱傳導性佳之金屬製成。
20. 根據請求項16之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由銅製成。
21. 根據請求項16之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由鋁製成。
22. 一種具散熱結構之發光二極體光源模組，包含：
 - 至少一熱管；
 - 至少一印刷電路板，係置於該熱管之一側邊；以及
 - 複數個發光二極體，係固定於該熱管表面，並與該印刷電路板電性連接；其中該發光二極體係為封裝後之發光二極體元件，該發光二極體元件具有複數個引腳，且該引腳與該印刷電路板直接電性連接。
23. 根據請求項22之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該印刷電路板與該熱管間有一間隙。
24. 根據請求項22之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係平板熱管或扁平狀之熱管。
25. 根據請求項22之具散熱結構之發光二極體光源模組，其另包含至少一固定於該熱管表面之散熱片。
26. 根據請求項22之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由熱傳導性佳之金屬製成。
27. 根據請求項22之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由銅製成。

28. 根據請求項22之具散熱結構之發光二極體光源模組，其中該熱管係由鋁製成。