



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M498276 U

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：103216980

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 24 日

(51) Int. Cl. : **F21V13/00 (2006.01)****F21Y101/02 (2006.01)**

(30) 優先權：2014/07/25 美國

14/340,574

2013/10/22 美國

61/893,908

(71) 申請人：璨圓光電股份有限公司(中華民國) FORMOSA EPITAXY INCORPORATION (TW)

桃園市龍潭區龍潭科技園區龍園一路 99 號

(72) 新型創作人：賀志平 HO, CHIH PING (TW)；廖志偉 LIAO, CHIH WEI (TW)；潘錫明 PAN, SHYI MING (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(NOTE) 備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：38 共 50 頁

(54) 名稱

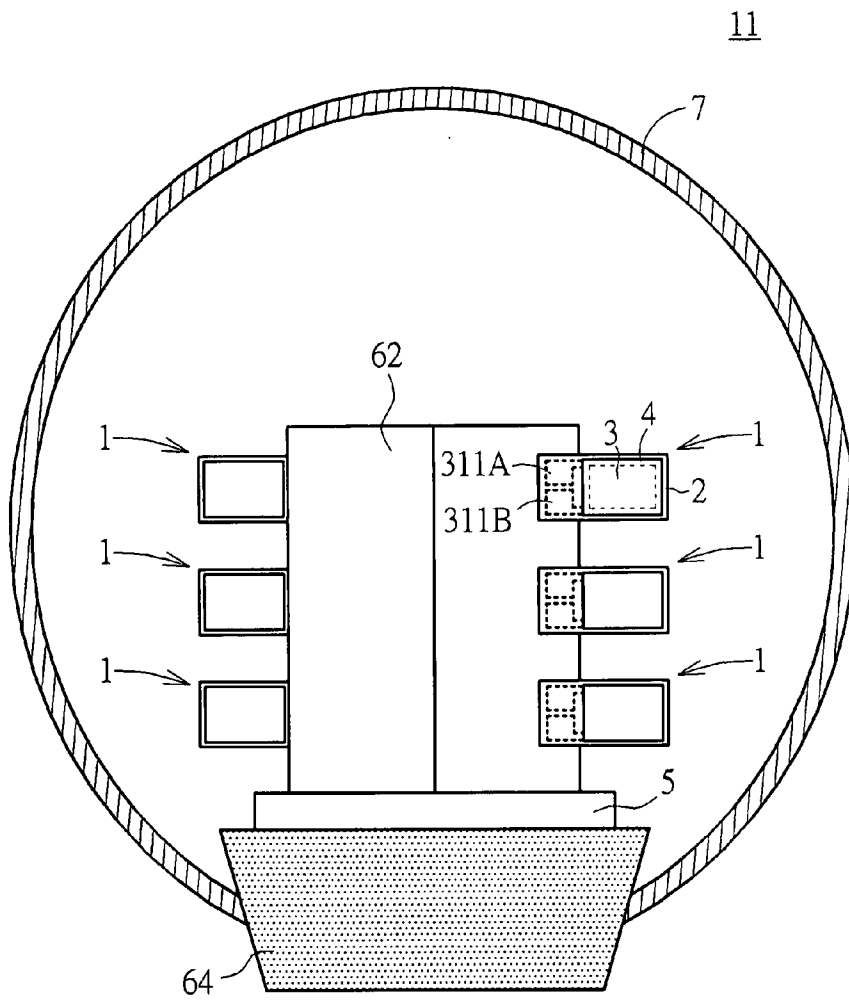
發光裝置

ILLUMINATION DEVICE

(57) 摘要

一種發光裝置，包含有一承載座、至少二支架以及至少二半導體發光元件。至少二支架設置在該承載座上且彼此耦合。至少二半導體發光元件分別與該些支架耦合。各半導體發光元件包含一透明基板以及一發光二極體結構。該透明基板具有相對設置的一支撐面與一第二主表面。該發光二極體結構設置在該支撐面。其中至少部分由該發光二極體結構發出之光線會進入該透明基板並從該第二主表面出光。

An illumination device includes a supporting base, at least two supports and at least two semiconductor light emitting elements. The supports are disposed on the supporting base and coupled to each other. The semiconductor light emitting elements are respectively coupled to the supports. The semiconductor light emitting element includes a transparent substrate and a light emitting diode (LED) structure. The transparent substrate has a support surface and a second main surface disposed opposite to each other. The LED structure is disposed on the support surface. At least a part of the light emitted from the LED structure may pass through the transparent substrate and emerge from the second main surface.



- 1 . . . 半導體發光元件
- 11 . . . 發光裝置
- 2 . . . 透明基板
- 3 . . . 發光二極體結構
- 311A . . . 第一連接電極
- 311B . . . 第二連接電極
- 4 . . . 波長轉換層
- 5 . . . 承載座
- 7 . . . 燈罩
- 62 . . . 支架
- 64 . . . 底座

第36圖

公告本

※ 申請案號：107-16980 新型摘要
103. 9. 24

※ 申請日：

※IPC 分類：

F21V 13/00

(2006.01)

F21Y 101/02

(2006.01)

【新型名稱】 發光裝置

ILLUMINATION DEVICE

【中文】

一種發光裝置，包含有一承載座、至少二支架以及至少二半導體發光元件。至少二支架設置在該承載座上且彼此耦合。至少二半導體發光元件分別與該些支架耦合。各半導體發光元件包含一透明基板以及一發光二極體結構。該透明基板具有相對設置的一支撐面與一第二主表面。該發光二極體結構設置在該支撐面。其中至少部分由該發光二極體結構發出之光線會進入該透明基板並從該第二主表面出光。

【英文】

An illumination device includes a supporting base, at least two supports and at least two semiconductor light emitting elements. The supports are disposed on the supporting base and coupled to each other. The semiconductor light emitting elements are respectively coupled to the supports. The semiconductor light emitting element includes a transparent substrate and a light emitting diode (LED) structure. The transparent substrate has a support surface and a second main surface disposed opposite to each other. The LED structure is disposed on the support surface. At least a part of the light emitted from the LED structure may pass through the transparent substrate and emerge from the second main surface.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 36 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	半導體發光元件
11	發光裝置
2	透明基板
3	發光二極體結構
311A	第一連接電極
311B	第二連接電極
4	波長轉換層
5	承載座
7	燈罩
62	支架
64	底座

新型專利說明書

【新型名稱】發光裝置

ILLUMINATION DEVICE

【技術領域】

【0001】 本創作係提供一種半導體發光元件及相關發光裝置，尤指一種可提供多向性光源的半導體發光元件，及具有半導體發光元件的發光裝置。

【先前技術】

【0002】 發光二極體(light emitting diode, LED)本身所發出來的光是一種指向性的光源，並非如傳統燈泡為一種發散型的光源。因此，發光二極體在應用上會受到限制。舉例而言，傳統發光二極體在一般室內/室外的照明應用無法或難以達到所需要的發光效果。另外，傳統發光二極體的發光裝置僅可單面發光，因此其發光效率(luminance efficiency) 較傳統一般室內/室外照明的發光裝置低。

【新型內容】

【0003】 本創作的其中一個目的在於提供一種可發出多向性光源的半導體發光元件，及具有半導體發光元件的發光裝置，以解決上述問題。

【0004】 本創作之較佳實施例之一揭露一種發光裝置，包含有一承載座、至少二支架以及至少二半導體發光元件。至少二支架設置在該承載座上且彼此耦合。至少二半導體發光元件分別與該些支架耦合。各半導體發光元件包含一透明基板以及一發光二極體結構。該透明基板具有相對設置的一支撐面與一第二主表面。該發光二極體結構設置在該支撐面。其中至少部分由該發光二極體結構發出之光線會進入該透明基板並從該第二主表面出光。

【0005】 本創作之較佳實施例之一另揭露該透明基板更包含設置在該支架上的一延伸部，一組連接電極係設置在該延伸部，且電連接於該發光二極體結構和該支架；該些支架的至少一個支架更包含一插槽，且該些支架藉由該

插槽彼此耦合。

【0006】 本創作之較佳實施例之一另揭露該發光裝置更包含一支柱，設置在該承載座上。其中該些支架的至少一個支架耦合於該支柱。該支柱包含一卡槽，且該些支架的至少一個支架藉由該卡槽與該支柱耦合。該支柱更可包含至少二個卡槽，且該些支架分別與該些卡槽結合以環設於該支柱。該支柱更包含一導孔，設置在該支柱的至少一端面。該支柱藉由該導孔與該承載座耦合。該支柱更包含一開槽，設置於該支柱的至少一端面。該開槽延伸連接於該卡槽之一端。

【0007】 本創作之較佳實施例之一另揭露該支架的形狀可相同或相似於板狀結構，且該支架係由印刷電路板、陶瓷材料、玻璃材料、塑膠材料或其組合製作而成。一般來說，該支架較佳由金屬芯電路板（metal core print circuit board）製作。

【0008】 本創作之較佳實施例之一另揭露一種發光裝置，包含有一承載座、一支柱、一支架以及一半導體發光元件。該支柱設置於該承載座。該支架耦合於該支柱。該半導體發光元件耦合於該支架。該半導體發光元件包含一透明基板以及一發光二極體結構。該透明基板具有相對設置的一支撐面與一第二主表面。該發光二極體結構設置在該支撐面。其中至少部分由該發光二極體結構發出之光線會進入該透明基板並從該第二主表面出光。

【圖式簡單說明】

【0009】

第 1 圖與第 2 圖為本創作之一較佳實施例之半導體發光元件的結構示意圖。
第 3 圖、第 4 圖與第 5 圖為本創作之一較佳實施例之不同形式的發光二極體結構 3 與導線之耦接示意圖。
第 6 圖與第 7 圖為本創作之一較佳實施例之波長轉換層之配置示意圖。
第 8 圖為本創作之另一較佳實施例之半導體發光元件的剖面示意圖。
第 9 圖為本創作之另一較佳實施例之半導體發光元件的剖面示意圖。

- 第 10 圖為本創作之另一較佳實施例之半導體發光元件的立體示意圖。
- 第 11 圖為本創作之一較佳實施例之承載座之示意圖。
- 第 12 圖為本創作之一較佳實施例之電路板之示意圖。
- 第 13 圖為本創作之一較佳實施例之反射鏡之示意圖。
- 第 14 圖為本創作之一較佳實施例之類鑽碳膜之示意圖。
- 第 15 圖為本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。
- 第 16 圖為本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。
- 第 17 圖為本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。
- 第 18 圖、第 19 圖與第 20 圖為本創作之一較佳實施例之透明基板插接或接合於承載座之示意圖。
- 第 21 圖與第 22 圖為本創作之一較佳實施例之透明基板接合於具支架的承載座之示意圖。
- 第 23 圖為本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。
- 第 24 圖為本創作之另一較佳實施例之發光裝置之裝置基座之示意圖。
- 第 25 圖為本創作之另一較佳實施例之發光裝置的立體示意圖。
- 第 26 圖、第 27 圖、第 28 圖與第 29 圖為本創作之一較佳實施例之透明基板以點對稱或線對稱形式設置於承載機構之示意圖。
- 第 30 圖為本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。
- 第 31 圖與第 32 圖為本創作之一較佳實施例之燈罩之示意圖。
- 第 33 圖為本創作較佳實施例之半導體發光元件之示意圖。
- 第 34 圖為本創作另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。
- 第 35 圖為本創作較佳實施例之支架之組合示意圖。
- 第 36 圖為本創作較佳實施例之搭配燈罩的發光裝置之示意圖。
- 第 37 圖為本創作另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。
- 第 38 圖為本創作較佳實施例之發光裝置之支架與支柱之組合示意圖。

【實施方式】

【0010】 請參考第 1 圖與第 2 圖，第 1 圖與第 2 圖為本創作之一較佳實施例之半導體發光元件的結構示意圖。如第 1 圖與第 2 圖所示，半導體發光元件 1 係包含一透明基板 2、一支撐面 210、一第一主表面 21A、一第二主表面 21B 以及至少一多方向出光之發光二極體結構 3。平板或薄片狀的透明基板 2 本身具有兩個主要表面，其中之一為支撐面 210，具有發光功能的發光二極體結構 3 可設置於此支撐面 210 之上。發光二極體結構 3 未被透明基板 2 遮蔽的一發光面 34 與未設置發光二極體結構 3 之部分支撐面 210 共同形成可發光的第一主表面 21A。透明基板 2 未設有發光二極體結構 3 的另一主要表面則為第二主表面 21B。前述佈置方式反之亦可，且亦可於透明基板 2 的兩個面均設置發光二極體結構 3。在本創作之一實施例中，發光二極體結構 3 可設置於透明基板 2 之支撐面 210，並與設置於第二主表面 21B 之其它發光二極體結構 3 相應交錯，使透明基板 2 的各面上的發光二極體結構 3 發光時，光線不被透明基板 2 另一面上的其它發光二極體結構 3 遮蔽，如此可相應增加半導體發光元件 1 之發光強度。透明基板 2 的材料可包含選自於氧化鋁 (Al_2O_3) 或包含氧化鋁的藍寶石、碳化矽 (SiC)、玻璃、塑膠或橡膠等素材之一或這些素材的組合，其中，本創作較佳實施例之一係採用藍寶石基板作為透明基板 2，因為藍寶石基板大體上為單晶結構，不但具有較好的透光率，且散熱能力佳，可延長半導體發光元件 1 的壽命。然而，使用傳統藍寶石基板於本創作中會有易碎裂的問題，故本創作經實驗驗證，本創作之透明基板 2 較佳係選用厚度大於或等於 200 微米 (μm) 的藍寶石基板，如此可達成較佳的可靠度，並有較佳的承載以及透光功能。為了使半導體發光元件 1 有效地發出多向性光線，例如雙向性或全向性光線，本創作之半導體發光元件 1 至少有一發光二極體結構 3 較佳可選用出光角度大於 180 度者。相應地，設置於透明基板 2 上的發光二極體結構 3 可從發光面 34 發出往遠離透明基板 2 方向行進的光線，且發光二極體結構 3 亦會發出至少部分進入透明基板 2 之光線。而進入透明基板 2 之光線除可從透明基板 2 的第二主表面 21B 出光外，亦可

從未設置發光二極體結構 3 之部分支撐面 210 或基板 2 的其他表面出光。如此，半導體發光元件 1 就可以至少雙面出光、多方向出光或全方向出光。於本創作中，第一主表面 21A 之面積或第二主表面 21B 之面積為設置於其表面上的所有發光二極體結構 3 之一發光面 34 之總和面積的五倍以上，此係兼顧到發光效率以及散熱等條件而為較佳的配置比例。

【0011】 另外，本創作之另一較佳實施例是半導體發光元件 1 之第一主表面 21A 與第二主表面 21B 發出之色溫差異等於或小於 1500K，使半導體發光元件 1 有均勻之發光效果。尤其，當透明基板 2 之厚度如前所述，且發光二極體結構 3 之發光波長範圍在大於或等於 420 奈米，或小於或等於 470 奈米時，透明基板 2 之光穿透率可大於或等於 70%。

【0012】 本創作並不以上述實施例為限。下文將依序介紹本創作之其它較佳實施例，且為了便於比較各實施例之相異處並簡化說明，在下文之各實施例中使用相同的符號標注相同或近似的元件，且主要針對各實施例之相異處進行說明，而不再對重覆部分進行贅述。

【0013】 請參考第 3 圖、第 4 圖與第 5 圖，本創作的發光二極體結構 3 包含第一電極 31A 與第二電極 31B 以獲得供電而進行發光。第一電極 31A 與第二電極 31B 分別與透明基板 2 上之第一連接導線 23A 及第二連接導線 23B 電性連接。其中，第 3 圖、第 4 圖與第 5 圖分別揭示了不同形式的發光二極體結構 3 與導線之耦接方式。第 3 圖為橫式發光二極體結構，其發光二極體結構 3 係形成於透明基板 2 之支撐面 210 上，第一電極 31A 與第二電極 31B 係以打線方式分別電性耦接於第一連接導線 23A 與第二連接導線 23B。第 4 圖為覆晶式發光二極體結構 3，係將發光二極體結構 3 倒置並藉第一電極 31A 與第二電極 31B 使發光二極體結構 3 與透明基板 2 耦接。第一電極 31A 與第二電極 31B 係以焊接或黏接方式分別直接耦接於第一連接導線 23A 與第二連接導線 23B。如第 5 圖所示，第一電極 31A 與第二電極 31B 設置於發光二極體結構 3 之不同面，發光二極體結構 3 以垂直方式設置，使第一電極 31A 與

第二電極 31B 可以分別與第一連接導線 23A 以及第二連接導線 23B 相連接。

【0014】 請參考第 6 圖與第 7 圖，本創作之半導體發光元件 1 可更包含一波長轉換層 4，其係選擇性設置於第一主表面 21A 或/與第二主表面 21B 之上，或是直接設置於發光二極體結構 3 上。波長轉換層 4 可直接接觸發光二極體結構 3，或是與發光二極體結構 3 相鄰一段距離而不直接接觸。波長轉換層 4 係含有至少一種螢光粉，例如石榴石系、硫酸鹽系或矽酸鹽系等等無機或有機材質之螢光粉。波長轉換層 4 用以吸收至少部份發光二極體結構 3 發出光線並轉換為另一種波長範圍的光線。例如，當發光二極體結構 3 發出藍光，波長轉換層 4 可轉換部分藍光為黃光，而使半導體發光元件 1 在藍光與黃光混合之下最後發出白光。另外，因第一主表面 21A 的光源主要來自發光二極體結構 3 直接發出的光線，而第二主表面 21B 之光源是來自發光二極體結構 3 的光線穿過透明基板 2 發出的光，故第一主表面 21A 之光線強度(照度)會不同於第二主表面 21B 之光線強度(照度)。因此，本創作之另一較佳實施例之半導體發光元件 1，第一主表面 21A 與第二主表面 21B 上配置的波長轉換層 4 之螢光粉含量係相應配置。較佳來說，設置在第一主表面 21A 上的波長轉換層 4 之螢光粉含量相對於設置在第二主表面 21B 上的波長轉換層 4 之螢光粉含量的比例較佳的可從 1 比 0.5 至 1 比 3，但反之亦可。如此，本創作之半導體發光元件 1 的照度或發光效果可以符合不同的應用需求，且半導體發光元件 1 之第一主表面 21A 與第二主表面 21B 發出之色溫差異可控制在等於或小於 1500K，以提升半導體發光元件 1 之波長轉換效率與發光效果。

【0015】 請參考第 8 圖。第 8 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之半導體發光元件的剖面示意圖。如第 8 圖所示，本實施例之半導體發光元件 1 包含一透明基板 2、與至少一提供多向性出光的發光二極體結構 14。透明基板 2 具有彼此相對設置的一支撐面 210 與一第二主表面 21B。發光二極體結構 14 設置於透明基板 2 之支撐面 210 上。發光二極體結構 14 包含一第一電極 16 與一第二電極 18，以電性連接其它裝置。發光二極體結構 14 未被透明基板 2

遮蔽的一發光面 34 與未設置發光二極體結構 14 之部分支撐面 210 共同形成一第一主表面 21A。

【0016】 發光二極體結構 14 可包含一基底 141、一 N 型半導體層 142、一主動層 143 與一 P 型半導體層 144。在此實施例中，發光二極體結構 14 的基底 141 可藉晶片結合層 28 與透明基板 2 耦接。出光亮度可因為晶片結合層 28 的材料特性最佳化而提高。舉例來說，晶片結合層 28 的反射率較佳地係介於基底 141 的反射率和透明基板 2 的反射率之間，藉以增加發光二極體結構 14 的出光亮度。此外，晶片結合層 28 可為透明黏膠或其它適合的結合材料。第一電極 16 與第二電極 18 係設置在發光二極體結構 14 的另一側與晶片結合層 28 相對。第一電極 16 與第二電極 18 分別電連接 P 型半導體層 144 與 N 型半導體層 142(第二電極 18 和 N 型半導體層 142 的連接關係未示於第 8 圖)。第一電極 16 之上表面與第二電極 18 之上表面的水平標準係實質相同。第一電極 16 與第二電極 18 可為金屬電極，然不限於此。此外，半導體發光元件 1 還包含第一連接導線 20、第二連接導線 22 以及波長轉換層 4。第一連接導線 20 與第二連接導線 22 設置在透明基板 2 上。第一連接導線 20 與第二連接導線 22 可為金屬導線或其它導電圖案，但不限於此。第一電極 16 與第二電極 18 以打線或焊接方式分別連接到第一連接導線 20 與第二連接導線 22，但不限於此。波長轉換層 4 設置在透明基板 2 上並覆蓋發光二極體結構 14。此外，波長轉換層 4 亦可設置於透明基板 2 的第二主表面 21B 上。

【0017】 除此之外，在此實施例中為了增加光線從透明基板 2 離開之出光量並使出光的分布均勻，透明基板 2 之表面還可選擇性地設置非平面結構 12M。非平面結構 12M 可為各式凸出或凹陷的幾何結構，例如金字塔、圓錐體、半球體或三角柱等，並可為規則性排列或隨機性排列。再者，透明基板 2 之表面也可選擇性設置一類鑽碳(diamond-like carbon, DLC)膜 25 以增加導熱及散熱效果。

【0018】 請參考第 9 圖，第 9 圖繪示了本創作之另一較佳變化實施例之半

導體發光元件的剖面示意圖。相較於第 8 圖所示之實施例，在本實施例的半導體發光元件 1 中，第一電極 16、第二電極 18 與第一晶片結合層 28A 設置於發光二極體結構 14 的同一面。第一電極 16 與第二電極 18 利用覆晶方式電連接於第一連接導線 20 與第二連接導線 22。其中，第一連接導線 20 與第二連接導線 22 可分別從相應的第一電極 16 與第二電極 18 的位置向外延伸。第一電極 16 與第二電極 18 可藉由一第二晶片結合層 28B 分別電連接於第一連接導線 20 與第二連接導線 22。第二晶片結合層 28B 可為導電凸塊，例如金質凸塊或鍍料凸塊，也可為導電膠，例如銀膠，亦可為共熔合金層，例如金錫合金層(Au-Sn)或低熔點合金層(In-Bi-Sn)，然不限於此。在此實施例中，第一晶片結合層 28A 可為空缺或包含波長轉換層 4。

【0019】 請參考第 10 圖，第 10 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之半導體發光元件的立體示意圖。如第 10 圖所示，本創作之半導體發光元件 310 包含透明基板 2、至少一發光二極體結構 3、一第一連接電極 311A、一第二連接電極 311B 與至少一波長轉換層 4。發光二極體結構 3 係設置於透明基板 2 之支撐面 210 上，且形成可發光之一第一主表面 21A。在此實施例中，發光二極體結構 3 之出光角度係大於 180 度，且發光二極體結構 3 所發出之至少部分光線會射入透明基板 2，而射入光線的至少一部分會從對應第一主表面 21A 之一第二主表面 21B 出光，其餘的射入光線則可從透明基板 2 的其他表面出光，進而使半導體發光元件 310 可多向出光。第一連接電極 311A 以及第二連接電極 311B 係分別設置於透明基板 2 的不同側或相同側（未示於第 10 圖）。第一連接電極 311A 與第二連接電極 311B 為半導體發光元件 310 的對外電極，係可分別由透明基板 2 上之一第一連接導線與一第二連接導線的延伸部形成，故第一連接電極 311A 與第二連接電極 311B 係相應地電性連接於發光二極體結構 3。波長轉換層 4 係至少覆蓋發光二極體結構 3 並暴露至少部分的第一連接電極 311A 與第二連接電極 311B。波長轉換層 4 係至少部分吸收發光二極體結構 3 及/或透明基板 2 所發出之光線，並轉換成另一波長範

圍之光線。被轉換的光線與未被波長轉換層 4 吸收之光線混光，以增加半導體發光元件 310 的發光波長範圍，並改善半導體發光元件 310 的發光效果。由於本實施例之半導體發光元件 310 具有分別設置於透明基板 2 的第一連接電極 311A 與第二連接電極 311B，故傳統的發光二極體封裝製程可省略，且半導體發光元件 310 可獨自完成製作後再與適合之承載座進行結合，因此可達到提升整體製造良率、簡化結構以及增加所配合之承載座的應用範圍等優點。

【0020】 請參考第 11 圖，為本創作之一實施例之發光裝置 11。發光裝置 11 包含一承載座 5 與本創作所述的半導體發光元件。半導體發光元件之透明基板 2 可立設（或平放）於此承載座 5 並與此承載座 5 電性耦接。透明基板 2 與承載座 5 之間具有一第一夾角 θ_1 ，第一夾角 θ_1 可為固設或根據發光裝置的出光光形需要而變動。第一夾角 θ_1 的範圍較佳地係介於 30 度至 150 度之間。

【0021】 請參考第 12 圖，本創作之發光裝置 11 的承載座 5 還可包含一電路板 6，其係電性耦接於一電源供應。電路板 6 並電性耦接於透明基板 2 上的第一連接導線以及第二連接導線（未示於第 12 圖），而與發光二極體結構 3 電性連接，使電源供應可透過電路板 6 提供發光二極體結構 3 發光所需電力。在本創作之其它較佳實施例中，若無設置此電路板 6，發光二極體結構 3 亦可透過第一連接導線以及第二連接導線（未示於第 12 圖）直接電性連接於承載座 5，使電源供應可經由承載座 5 對發光二極體結構 3 供電。

【0022】 請參考第 13 圖，本創作之發光裝置 11 還可包含一反射鏡或一濾波器 8，設置於透明基板 2 的第二主表面 21B 或支撐面 210 上。反射鏡或濾波器 8 可反射該發光二極體結構 3 所發出的至少部分穿透該透明基板 2 的光線，而使部份被反射光線改由該第一主表面 21A 射出。反射鏡 8 可包含至少一金屬層或一布拉格反射鏡(Bragg reflector)，但不以此為限。布拉格反射鏡可由多層具有不同折射率的介電薄膜堆疊構成，或是由多層具有不同折射率

的介電薄膜與多層金屬氧化物堆疊構成。

【0023】 請參考第 14 圖，本創作之發光裝置 11 還可包含一類鑽碳 (diamond-like carbon, DLC) 膜 9，其中類鑽碳膜 9 係設置於透明基板 2 之支撐面 210 及/或第二主表面 21B 上，以增加導熱及散熱效果。

【0024】 請參考第 15 圖。第 15 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。如第 15 圖所示，本實施例之發光裝置 10 包含一承載座 26 與本創作所述的半導體發光元件。半導體發光元件包含透明基板 2 與至少一發光二極體結構 14。半導體發光元件可至少部份嵌入承載座 26 內。承載座 26 之電極 30、32 電性連接半導體發光元件的連接導線，使一電源可透過電極 30、32 相應地提供驅動電壓 $V+$ 、 $V-$ 以驅動發光二極體結構 14 發出光線 L。發光二極體結構 14 包含一第一電極 16 與一第二電極 18，以打線方式分別電性連接第一連接導線 20 與第二連接導線 22，然電性連接的方式不限於此。另外，發光二極體結構 14 之出光角係大於 180 度或具有多個發光面，使得發光裝置 10 可從第一主表面 21A 及第二主表面 21B 出光。再者，因部分光線會由發光二極體結構 14 及/或由透明基板 2 的四個側壁直接射出，故發光裝置 10 可具有多面發光、六面發光或全方向出光的特性。

【0025】 本創作之半導體發光元件更包含選擇性設置於發光二極體結構 14、第一主表面 21A 或第二主表面 21B 上的波長轉換層 4。波長轉換層 4 可吸收發光二極體結構 14 所發出之至少部份光線並轉換為另一波長範圍的光，以使發光裝置 10 發出特定光色或波長範圍較寬的光線。舉例來說，當發光二極體結構 14 產生藍光，部分的藍光可被波長轉換層 4 轉換成為黃光，而發光裝置 10 即可發出由藍光與黃光混合成的白光。此外，透明基板 2 可以平行方式或非平行方式直接地或非直接固設在承載座 26。舉例來說，藉由將透明基板 2 之一側壁與承載座 26 直接接合，透明基板 2 可直立地固設於承載座 26、或是將透明基板 2 可水平地設置於承載座 26 上，然不限於此。透明基板 2 較佳包含熱傳導性高的材料，藉此發光二極體結構 14 產生之熱量可經由透

明基板 2 散逸到承載座 26，故高功率的發光二極體結構可適用在本創作之發光裝置。無論如何，在本創作之較佳實施例之一中，在發光裝置具有同樣的消耗功率的條件下，用多個較小功率的發光二極體結構散布創作在透明基板 12 上能充分利用透明基板 12 的熱傳導特性，例如本實施例之各發光二極體結構 14 之功率可等於或小於 0.2 瓦特，但不以此為限。

【0026】 請參考第 16 圖。第 16 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。相比於第 15 圖所示的發光裝置，本實施例的發光裝置 10' 包含複數個發光二極體結構 14，且至少一部份的發光二極體結構 14 以串聯方式彼此電性連接。各發光二極體結構 14 包含第一電極 16 與第二電極 18。其中一個發光二極體結構 14 的第一電極 16 係設置在串聯之一端並電性連接於第一連接導線 20，且另一個發光二極體結構 14 的第二電極 18 係設置在串聯之另一端並電性連接於第二連接導線 22，然不限於此。複數個發光二極體結構 14 可以串聯或並聯方式彼此電性連接。複數個發光二極體結構 14 可發出相同色光，例如都是藍光二極體；或是複數個發光二極體結構 14 分別發出不同色光，以符合不同應用需求。本創作之發光裝置 10' 還可藉由波長轉換層 4 發出更多種不同的色光。

【0027】 請參考第 17 圖。第 17 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之發光裝置之示意圖。相比於第 15 圖與第 16 圖所示的發光裝置，本實施例之發光裝置 50 更包含一支架 51，用以連結本創作之半導體發光元件與承載座 26。半導體發光元件之透明基板 2 係藉由一元件接合層 52 固設於支架 51 之一側，而支架 51 之另一側可設置於或插入承載座 26。另外，支架 51 具有彈性而可在透明基板 2 與承載座 26 之間形成一夾角，且夾角介於 30-150 度之間。支架 51 的材料可包含選自於鋁、銅、複合式金屬、電線、陶瓷、印刷電路板或其他適合的材料。

【0028】 請參考第 18 圖、第 19 圖與第 20 圖，當本創作中的透明基板 2 設置於承載座 5 之上時，較佳實施例之一是可透過插接或是接合的方式來達

成透明基板 2 與承載座 5 的結合。

【0029】 如第 18 圖所示，當透明基板 2 設置於承載座 5 之上時，透明基板 2 係插接於承載座 5 的單一插槽 61，而使半導體發光元件透過連接導線電性耦接於插槽 61。透明基板 2 上的發光二極體結構(未示於第 18 圖)係透過承載座 5 電性耦接於電源供應，且透明基板 2 上的至少部份導電圖案或連接導線延伸連接至透明基板 2 的邊緣，並整合為具有複數個導電觸片的金手指結構或電性連接埠，例如電性連接埠可為前述的連接電極 311A 和連接電極 311B(未示於第 18 圖)。當透明基板 2 插接於插槽 61，發光二極體結構(未示於第 18 圖)可藉由承載座 5 獲得供電，且透明基板 2 可相應固設於承載座 5 的插槽 61。

【0030】 請參考第 19 圖，第 19 圖為透明基板 2 插接於承載座 5 之複數個插槽之結構示意圖。在此實施例中，透明基板 2 具有一雙插腳結構，其中一個插腳可為半導體發光元件的正極，另一個插腳則可為半導體發光元件的負極。兩個插腳皆具有至少一導電觸片以分別作為連接埠。對應地，在承載座 5 則具有與插腳插入面尺寸與外型相符的至少兩個插槽 61，使透明基板 2 可順利插入承載座 5，並讓發光二極體結構獲得供電。

【0031】 請參考第 20 圖。透明基板 2 藉由元件接合層接合於承載座 5。在接合的過程中，可以透過使用金、錫、銻、鈹、銀等金屬材料將透明基板 2 與承載座 5 結合或焊接在一起。或者，也可使用具導電性的矽膠或是環氧樹脂將透明基板 2 固設於承載座 5 上。如此，半導體發光元件之導電圖案或連接導線即可透過元件接合層電性連接於承載座。

【0032】 請參考第 21 圖與第 22 圖。本創作之發光裝置 11 之承載座 5 可為一基板，基板材料可包含選自於鋁、銅、含鋁的複合金屬、電線、陶瓷或印刷電路板等的素材之一。承載座 5 的表面或是側邊具有至少一支架 62。支架 62 為與承載座 5 可為相互分離的兩機構件，或是一體化之機構件。半導體發光元件可透過接合的方式與支架 62 電性耦接，元件接合層 63 則用以將透明

基板 2 固設於承載座 5。承載座 5 與透明基板 2 之間具有如前述之第一夾角 θ_1 。承載座 5 無支架的表面亦可設置半導體發光元件，以提昇發光裝置 11 之發光效果。另外，半導體發光元件亦可透過插接方式連接支架 62(未示於第 21 圖與第 22 圖)，也就是藉由使用連接器來連接半導體發光元件與支架(及/或支架與承載座)，以將透明基板 2 固設於承載座 5。因為承載座 5 與支架 62 是可彎折機構件，因此增加了本創作在應用時的靈活性；同時亦可透過使用不同發光波長之半導體發光元件組合出不同光色，使發光裝置 11 出光具有變化性以滿足不同需求。

【0033】 請參考第 23 圖。如第 23 圖所示，本實施例之發光裝置包含至少一半導體發光元件 1 及一承載座 5。承載座 5 包含至少一支架 62 以及至少一電路圖案 P。半導體發光元件 1 之透明基板之一端與支架 62 電性耦接，以避免或減少支架 62 對半導體發光元件 1 出光的遮蔽效果。承載座 5 可選自於金屬如鋁、銅、含鋁複合式金屬、電線、陶瓷或印刷電路板等的素材。支架 62 可為從承載座 5 之一部分加以切割並彎折一角度(如第 21 圖與第 22 圖所示之第一夾角 θ_1)而成。電路圖案 P 係設置於承載座 5 上，電路圖案 P 並具有至少一組電性端點以電性連接一電源供應。電路圖案 P 另有一部分延伸於支架 62 上以電性連接半導體發光元件 1，使半導體發光元件 1 可透過承載座 5 之電路圖案 P 電性連接於電源供應。此外，承載座 5 可更包含至少一孔洞 H 或至少一缺口 G，使固定件如螺絲、釘子或插銷等等可透過該孔洞 H 或缺口 G 將承載座 5 與其他組件依發光裝置應用情形作進一步構裝或安裝。同時，孔洞 H 或缺口 G 的設置亦增加承載座 5 之散熱面積，提昇發光裝置之散熱效果。

【0034】 請參考第 24 圖。第 24 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之發光裝置之裝置基座的立體示意圖。如第 24 圖所示，本實施例之裝置基座 322 包含一承載座 5 以及至少一支架 62。相較於第 23 圖之實施例，本實施例之支架 62 包含至少一條狀部 342 與一缺口 330。電極 30、32 係分別設置於缺口 330 的兩側，條狀部 342 至少構成缺口 330 的一邊牆。本創作的半導體發光

元件係對應設置於缺口 330 而與支架 62 電性耦接。半導體發光元件的連接導線係電性連接於電極 30、32，使一電源供應可透過支架 62 及承載座 5 上的電路圖案驅動半導體發光元件。缺口 330 的尺寸可不小於半導體發光元件之一主要發光面，使半導體發光元件的出光不會被支架 62 遮蔽。支架 62 與承載座 5 之間的連接處可為一可活動設計，使支架 62 與承載座 5 之間夾角可視需要進行調整。

【0035】 請參考第 24 圖與第 25 圖。第 25 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之發光裝置的立體示意圖。相比於第 24 圖之實施例，第 25 圖所示之發光裝置 302 更包含具有複數個缺口 330 的至少一支架 62。複數個缺口 330 係分別設置於支架 62 的兩相對邊，且條狀部 342 至少構成各缺口 330 的一邊牆。複數個半導體發光元件 310 係與複數個缺口 330 對應設置，且各半導體發光元件 310 之電路圖案或連接電極(未示於第 25 圖)係分別對應設置並電性連結於電極 30 以及電極 32。本實施例之發光裝置 302 可更進一步包含複數個支架 62，支架 62 設置於半導體發光元件 1 與承載座 5 之間。支架 62 之長度可實質介於 5.8-20 毫米(mm)。每個設置有半導體發光元件之支架 62 與承載座 5 之間的夾角可視需要各自進行調整。換句話說，承載座 5 與至少一個支架 62 之間的夾角可不同於承載座 5 與其它個支架 62 之間的夾角，以達到所需之發光效果，但並不以此為限。另外，亦可在相同支架或不同支架設置具有不同發光波長範圍之半導體發光元件的組合，使發光裝置之色彩效果更豐富。

【0036】 為了提高亮度與改善發光效果，本創作之另一較佳實施例的發光裝置係將複數個具有透明基板的半導體發光元件佈置於諸如前述實施例之承載座或其他承載機構之上，此時可採點對稱或線對稱排列方式佈置，即多個具有透明基板的半導體發光元件以點對稱或線對稱的形式設置於承載機構之上。請參考第 26 圖、第 27 圖、第 28 圖與第 29 圖，各實施例的發光裝置係在各種不同形狀的承載機構上設置複數個半導體發光元件。因為是以點對稱或線對稱的形式配置，使本創作之發光裝置 11 的出光能夠均勻(發光二極體

結構省略示意)。發光裝置 11 的出光效果還可藉由改變上述之第一夾角的大小而再做進一步的調整與改善。如第 26 圖所示，半導體發光元件之間係以點對稱方式彼此夾 90 度角排列，此時至少二個半導體發光元件可正對發光裝置 11 的四面中的任一面。如第 27 圖所示，發光裝置 11 的半導體發光元件之間夾角係小於 90 度。如第 28 圖所示，發光裝置 11 的半導體發光元件係延承載機構 60 的邊緣設置。如第 29 圖所示，發光裝置的半導體發光元件之間夾角係大於 90 度。在本創作之另一較佳實施例(未示於圖中)，多個半導體發光元件可以非對稱佈置方式，且多個半導體發光元件的至少一部分會集中或分散設置，以達成發光裝置 11 於不同應用時的光形需要。

【0037】 請參考第 30 圖。第 30 圖繪示了本創作之另一較佳實施例之發光裝置的剖面示意圖。如第 30 圖所示，發光裝置 301 包含一半導體發光元件 310 以及一支架 321。支架 321 包含一缺口 330，且半導體發光元件 310 係與缺口 330 對應設置。本實施例中，支架 321 之對外部亦可當作插腳或彎折成表面焊接所需接墊，以固設並電性連接於其他電路元件。半導體發光元件 310 之一發光面係設置於缺口 330 內，故不論支架 321 是否為透光材料，發光裝置 301 皆可保有多面或六面發光的發光效果。

【0038】 請參考第 31 圖，為本創作具體實施例之一發光裝置。發光裝置包含一管形燈罩 7、至少一半導體發光元件 1 以及一承載機構 60。半導體發光元件 1 設置於承載機構 60 上，且至少一部分的半導體發光元件 1 位於管形燈罩 7 所形成之空間內。請再參考第 32 圖的剖面示意。當多個半導體發光元件 1 設置於燈罩 7 之內時，各半導體發光元件 1 的第一主表面 21A 之間是以不互相平行的方式分開排列。另外，多個半導體發光元件 1 的至少一部分會設置於燈罩 7 所形成之空間內，且不緊貼燈罩 7 的內壁。較佳的實施例為，半導體發光元件 1 與燈罩 7 之間的距離 D 可相等或大於 500 微米(μm)；但亦可以灌膠方式形成燈罩 7，並使燈罩 7 至少部分包覆並直接接觸於半導體發光元件 1。

【0039】 請參考第 33 圖，第 33 圖為本創作較佳實施例之半導體發光元件 1 之示意圖。相較於第 10 圖所示實施例，本實施例的半導體發光元件 1 包含透明基板 2 與至少一個發光二極體結構 3，其中透明基板 2 具有延伸部 2e，用以設置一組連接電極 31，發光二極體結構 3 設置在透明基板 2 上與連接電極 31 相對的位置。該組連接電極 31 可包含第一連接電極 311A 與第二連接電極 311B，其係位於半導體發光元件 1 的同側面，且用以電連接發光二極體結構 3 與電源。第一連接電極 311A 和第二連接電極 311B 分別可為正電極與負電極，用以電連接本創作各實施例所述之支架 62 或承載座/承載機構上的對應電極。因此，發光二極體結構 3 和覆蓋在發光二極體結構 3 上的波長轉換層 4 可伸出支架 62 或承載座的一側。且如先前本創作實施例所述，發光二極體結構 3 所發出的光係藉由透明基板 2 而能達成多方向或全方向的照明。

【0040】 請參考第 34 圖至第 36 圖。第 34 圖為本創作較佳實施例之發光裝置 11 之示意圖，第 35 圖為本創作較佳實施例之支架 62 之組合示意圖，第 36 圖為本創作較佳實施例之搭配燈罩 7 的發光裝置 11 之示意圖。如第 34 圖所示，發光裝置 11 包含承載座 5、至少兩個支架 62 設置在承載座 5 上且彼此耦合、及至少兩個半導體發光元件 1 與對應的支架 62 耦合。該些支架 62 的至少一個可具有插槽 621，且另一個支架 62 可插入插槽 621，故使兩個支架 62 能夠藉插槽 621 彼此耦合。另外，如第 35 圖所示，兩個支架 62 也可各自具有插槽 621，使兩個支架 62 能透過兩個插槽 621 相互嵌合而耦合在一起。其中一個支架 62 的頂端和底端可分別對齊於另一個支架 62 的頂端和底端，使兩個支架 62 可對稱且規則地設置在承載座 5 上。

【0041】 該些支架 62 的至少一個支架的形狀可相同或相似於板狀或片狀結構，且可包含兩個相互平行且平坦的表面，其中其表面面積不小於半導體發光元件 1 的面積。根據此實施例，支架 62 的表面面積較佳可大於半導體發光元件 1 的面積三倍以上，以使發光裝置 11 能夠具有較佳的散熱效率和

發光效能。複數個半導體發光元件 1 可以對稱方式或非對稱方式設置在對應的支架 62 上。如第 34 圖所示實施例，設置在其中一個支架 62 上的半導體發光元件 1 係對齊於設置在另一個支架 62 上的半導體發光元件 1。但根據本創作其它實施例，設置在其中一個支架 62 上的半導體發光元件 1 也可不對齊於設置在另一個支架 62 上的半導體發光元件 1，或相對於另一個支架 62 上的半導體發光元件 1 交錯設置，亦即設置在不同支架 62 上的多個半導體發光元件 1 也可以任意地交錯排列，以補償發光時因某些結構單元遮蔽光路徑而造成的陰影。如第 36 圖所示，發光裝置 11 可包含底座 64 以及燈罩 7。承載座 5 設置在底座 64 上。燈罩 7 可為球形或燭形，用來覆蓋承載座 5 並連接於底座 64。如第 36 圖所示實施例，複數個半導體發光元件 1 係分散排列在多個支架 62 上，且每一個支架 62 各自指往不同方向，故具有燈罩 7 的發光裝置 11 能夠均勻地提供全向性發光照明功能。發光裝置 11 的光強度可藉由增加或減少半導體發光元件 1 的數量來改變和調整。支架 62 可由散熱材質組成，用來散逸半導體發光元件 1 產生的熱量。該些支架 62 的至少一個支架的材料係選自於印刷電路板、陶瓷、玻璃、塑膠等素材之一或其組合。不過，支架 62 的材料較佳為金屬芯電路板 (metal core print circuit board)。

【0042】 請參閱第 37 圖與第 38 圖，第 37 圖為本創作另一較佳實施例之發光裝置 11 之示意圖，第 38 圖為本創作較佳實施例之支架 62 與支柱 623 之組合示意圖。相較於第 34 圖所示實施例，第 37 圖所示實施例的發光裝置 11 還包含支柱 623，且至少一個支架 62 可耦合於支柱 623。如圖所示，支柱 623 可包含至少一個卡槽 623a，使支架 62 能藉由插入支柱 623 的卡槽 623a 而與支柱 623 耦合。在此實施例中，複數個支架 62 可分別插入對應的卡槽 623a 並以對稱方式或非對稱方式環設於支柱 623，如此發光裝置 11 可均勻地提供多向性發光功能。

【0043】 支柱 623 的形狀可相同或相似於一導管，即具有設置在支柱 623 的至少一個端面的一導孔 623b。本創作可將固定元件突設在承載座 5 上，並

將固定元件插入支柱 623 的導孔 623b，而使支柱 623 與承載座 5 耦合。依此結構設計，支柱 623 係以可拆卸方式與承載座 5 耦合，支柱 623 可透過移除固定元件而輕易從承載座 5 拆卸分離。固定元件可為連接器、管件、釘子、門扣件、螺釘或螺拴等等，然不限於此。具有導孔 623b 的支柱 623 可用來散逸半導體發光元件 1 產生的熱量，以提高發光裝置 11 的操作性能。根據本創作某些實施例，還可在支柱 623 的導孔 623b 存放或流通氣體或液體型態的材料以傳導更多熱量，而提高發光裝置 11 的使用年限。

【0044】 如第 38 圖所示，支柱 623 還可包含至少一個開槽 623c，設置在支柱 623 的至少一端面。開槽 623c 延伸連接於卡槽 623a 之一端，藉以形成供支架 62 插設的開放空間。支架 62 可沿著支柱 623 的徑向方向移動以卡合到支柱 623 的卡槽 623a 內，或是沿著支柱 623 的軸向方向移動，以經由開槽 623c 移入卡槽 623a。因此，本創作的發光裝置 11 能夠以簡單快速的組裝方式更換損壞的支架 62、或替換具有失效半導體發光元件 1 的支架 62。

【符號說明】

【0045】

1、310	半導體發光元件
1a	第一群發光元件
1b	第二群發光元件
11、10、10'、50、301、302	發光裝置
12M	非平面結構
14	發光二極體結構
141	基底
142	N 型半導體層
143	主動層
144	P 型半導體層
18	第二連接導線

2	透明基板
2e	延伸部
20	第一連接導線
22	第二連接導線
210	支撐面
21A	第一主表面
21B	第二主表面
23A	連接導線
23B	第二連接導線
25、9	類鑽碳膜
26	承載座
28	晶片結合層
28A	第一晶片結合層
28B	第二晶片結合層
3	發光二極體結構
30、32	電極
31	連接電極
31A、16	第一電極
31B、18	第二電極
311A	第一連接電極
311B	第二連接電極
322	裝置基座
330	缺口
34	發光面
341	承載座
342	條狀部

4	波長轉換層
5、26	承載座
5a	對稱中心
51、62、321	支架
621	插槽
623	支柱
623a	卡槽
623b	導孔
623c	開槽
52、63	元件接合層
6	電路基板
60	承載機構
61	插槽
64	底座
7	燈罩
8	濾波器
θ1	第一夾角
V+、V-	驅動電壓
L	光線
P	電路圖案
H	孔洞
G	缺口

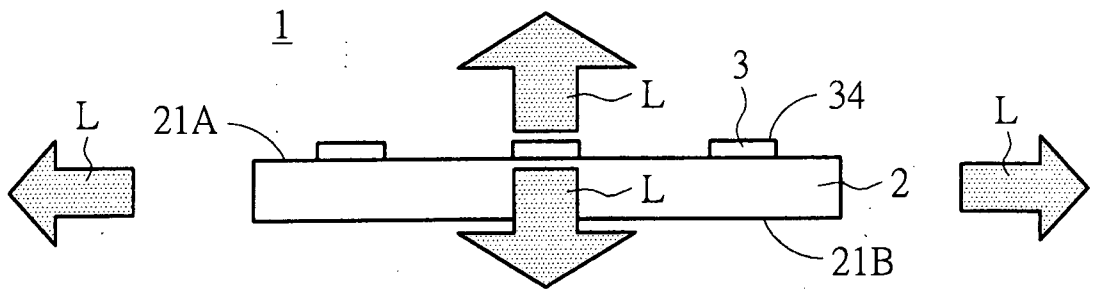
申請專利範圍

1. 一種發光裝置，包含有：
 - 一承載座；
 - 至少二支架，設置在該承載座上且彼此耦合；以及
 - 至少二半導體發光元件，分別與該些支架耦合，各半導體發光元件包含：
 - 一透明基板，具有相對設置的一支撐面與一第二主表面；以及
 - 一發光二極體結構，設置在該支撐面，其中至少部分由該發光二極體結構發出之光線會進入該透明基板並從該第二主表面出光。
2. 如請求項 1 所述之發光裝置，其中該透明基板更包含一延伸部，設置在該支架上。
3. 如請求項 2 所述之發光裝置，其中一組連接電極係設置在該延伸部，且該組連接電極電連接於該發光二極體結構和該支架。
4. 如請求項 1 所述之發光裝置，其中該些支架的至少一個支架更包含一插槽，且該些支架係藉由該插槽彼此耦合。
5. 如請求項 1 所述之發光裝置，其更包含一支柱，設置在該承載座上，其中該些支架的至少一個支架與該支柱耦合。
6. 如請求項 5 所述之發光裝置，其中該支柱包含一卡槽，且該些支架的至少一個支架係藉由該卡槽與該支柱耦合。
7. 如請求項 6 所述之發光裝置，其中該支柱係包含至少二個卡槽，且該些支架分別與該些卡槽結合以環設於該支柱。
8. 如請求項 5 所述之發光裝置，其中該支柱更包含一導孔，設置在該支柱的至少一端面。
9. 如請求項 8 所述之發光裝置，其中該支柱係藉由該導孔與該承載座耦合。
10. 如請求項 6 所述之發光裝置，其中該支柱更包含一開槽，設置於該支柱的至少一端面，該開槽延伸連接於該卡槽之一端。

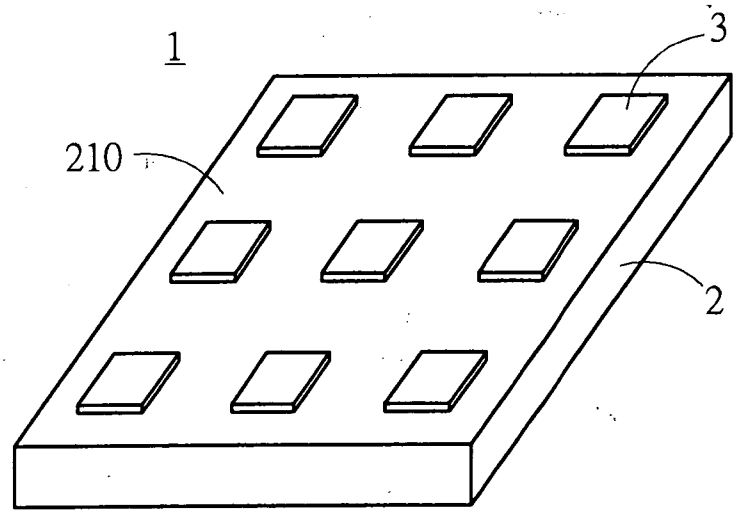
11. 如請求項 1 所述之發光裝置，其中該些支架的至少一個支架之一面積不小於該半導體發光元件之一面積。
12. 如請求項 11 所述之發光裝置，其中該支架之該面積係三倍大於該半導體發光元件之該面積。
13. 如請求項 1 所述之發光裝置，其中該些支架的至少一個支架以金屬芯電路板（metal core print circuit board）材質製作。
14. 如請求項 1 所述之發光裝置，更包含：
 - 一底座，用來承載該承載座；以及
 - 一燈罩，設置於該底座以覆蓋該承載座、該些支架以及該些半導體發光元件。
15. 一種發光裝置，包含有：
 - 一承載座；
 - 一支柱，設置於該承載座；
 - 一支架，耦合於該支柱；以及
 - 一半導體發光元件，耦合於該支架，該半導體發光元件包含：
 - 一透明基板，具有相對設置的一支撐面與一第二主表面；以及
 - 一發光二極體結構，設置在該支撐面，其中至少部分由該發光二極體結構發出之光線會進入該透明基板並從該第二主表面出光。
16. 如請求項 15 所述之發光裝置，其中該透明基板更包含設置在該支架上的一延伸部。
17. 如請求項 16 所述之發光裝置，其中一組連接電極係設置在該延伸部，且電連接於該發光二極體結構和該支架。
18. 如請求項 15 所述之發光裝置，其中該支柱包含一卡槽，且該支架係藉由該卡槽與該支柱耦合。
19. 如請求項 15 所述之發光裝置，其中該支柱更包含一導孔，設置在該支柱的至少一端面。

20. 如請求項 18 所述之發光裝置，其中該支柱更包含一開槽，設置於該支柱的至少一端面，該開槽延伸連接於該卡槽之一端。

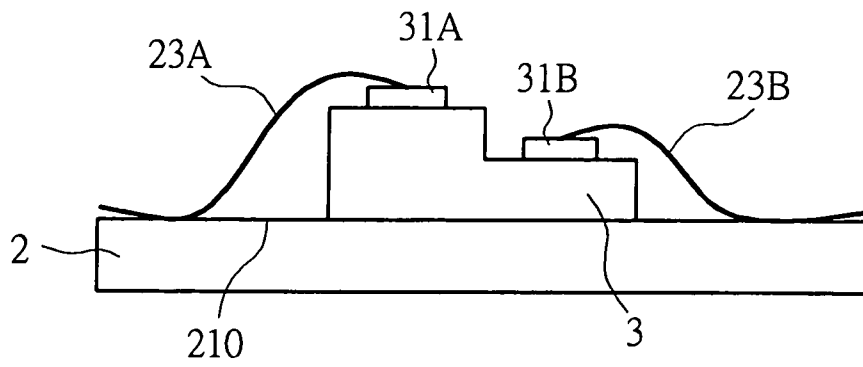
圖式



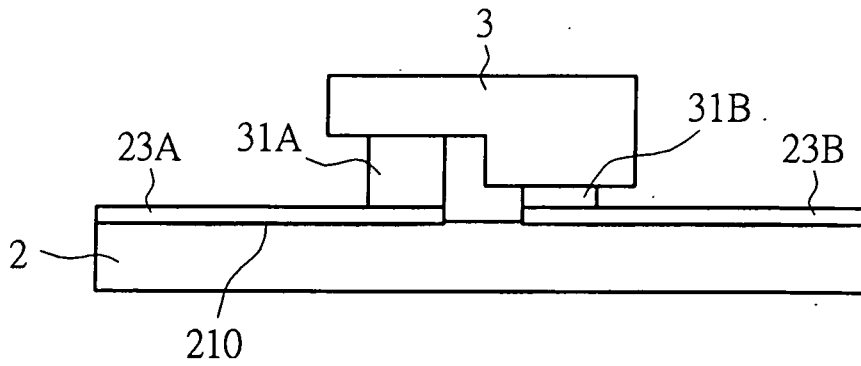
第1圖



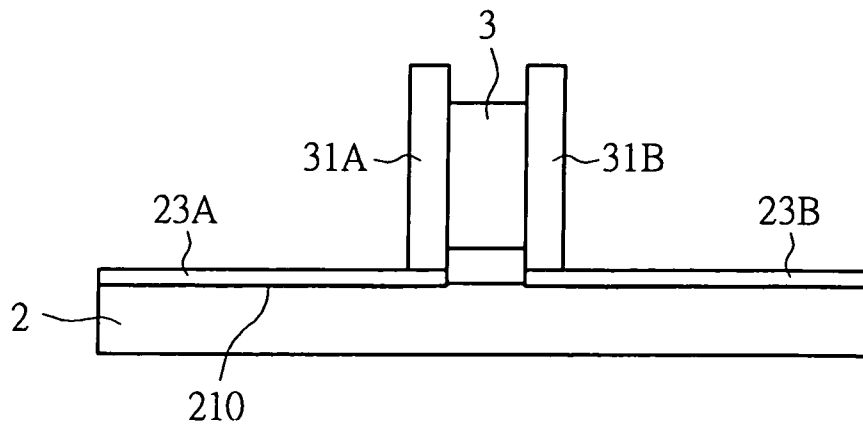
第2圖



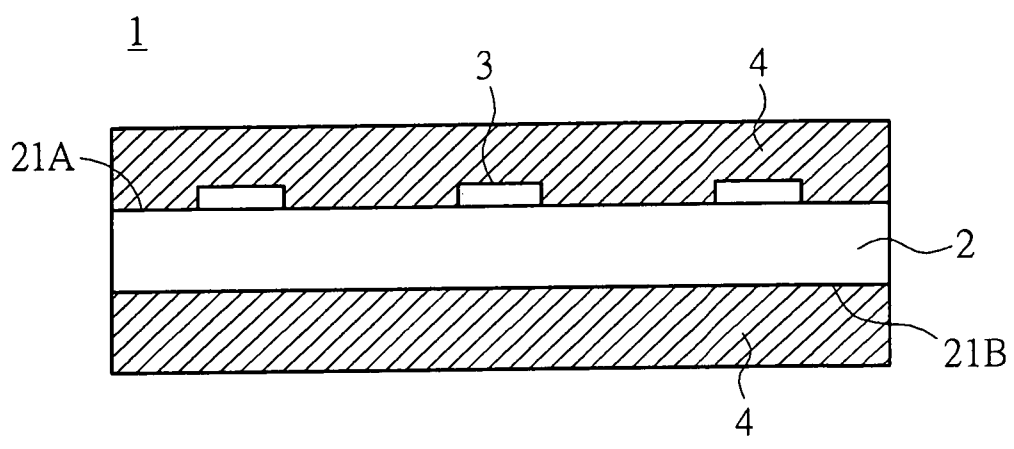
第3圖



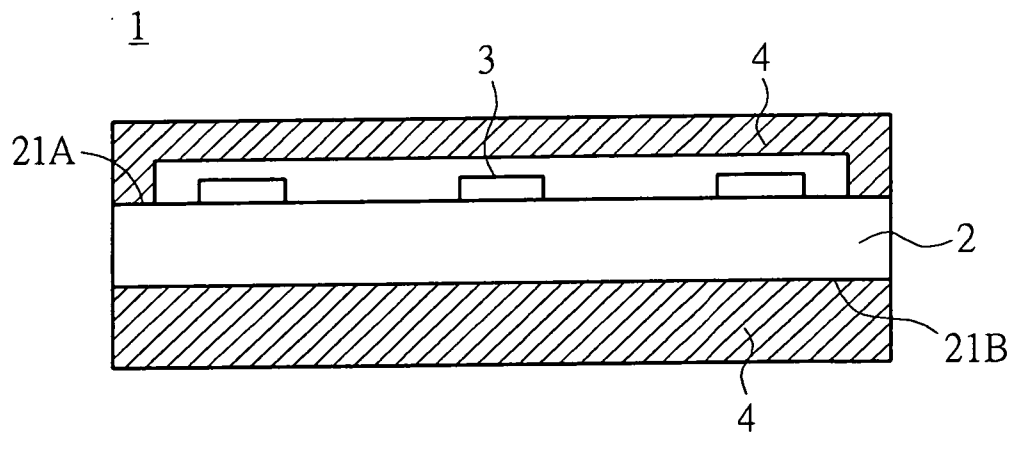
第4圖



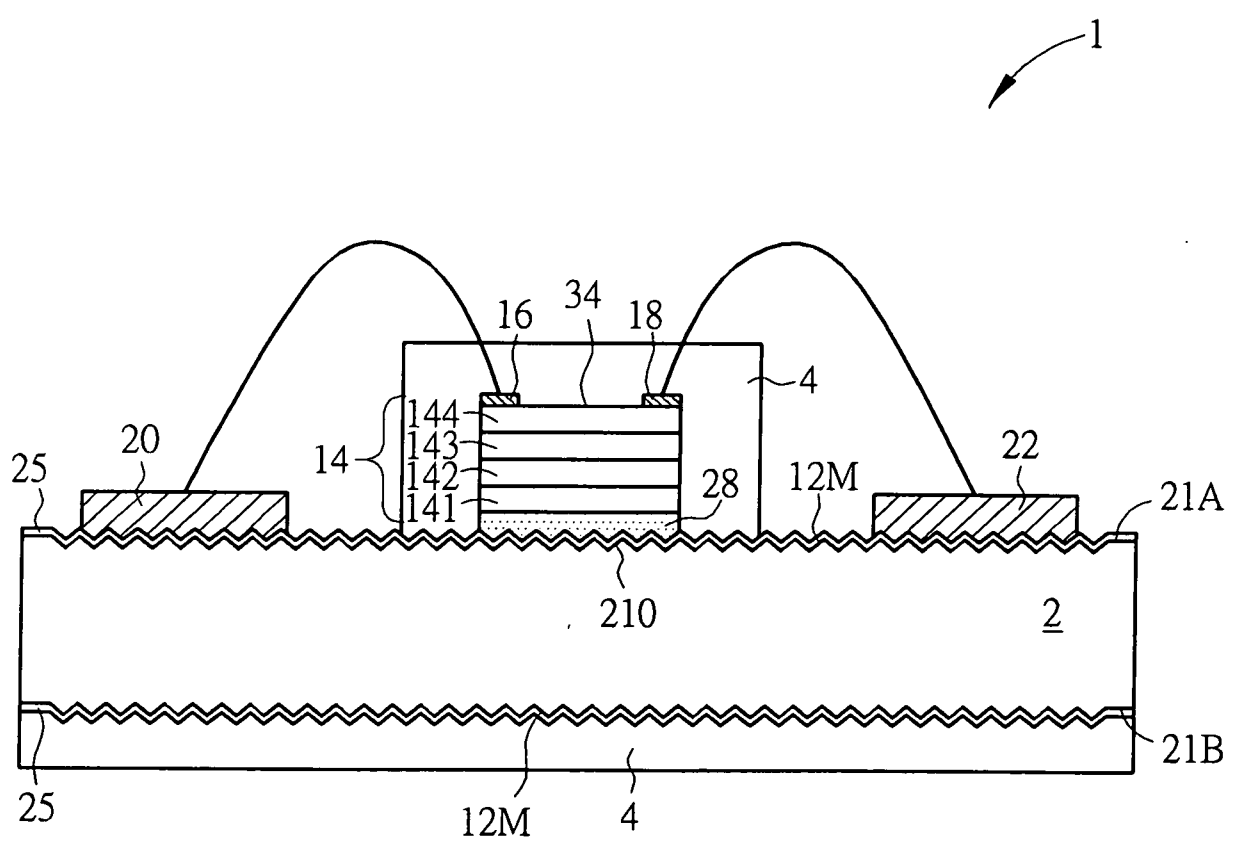
第5圖



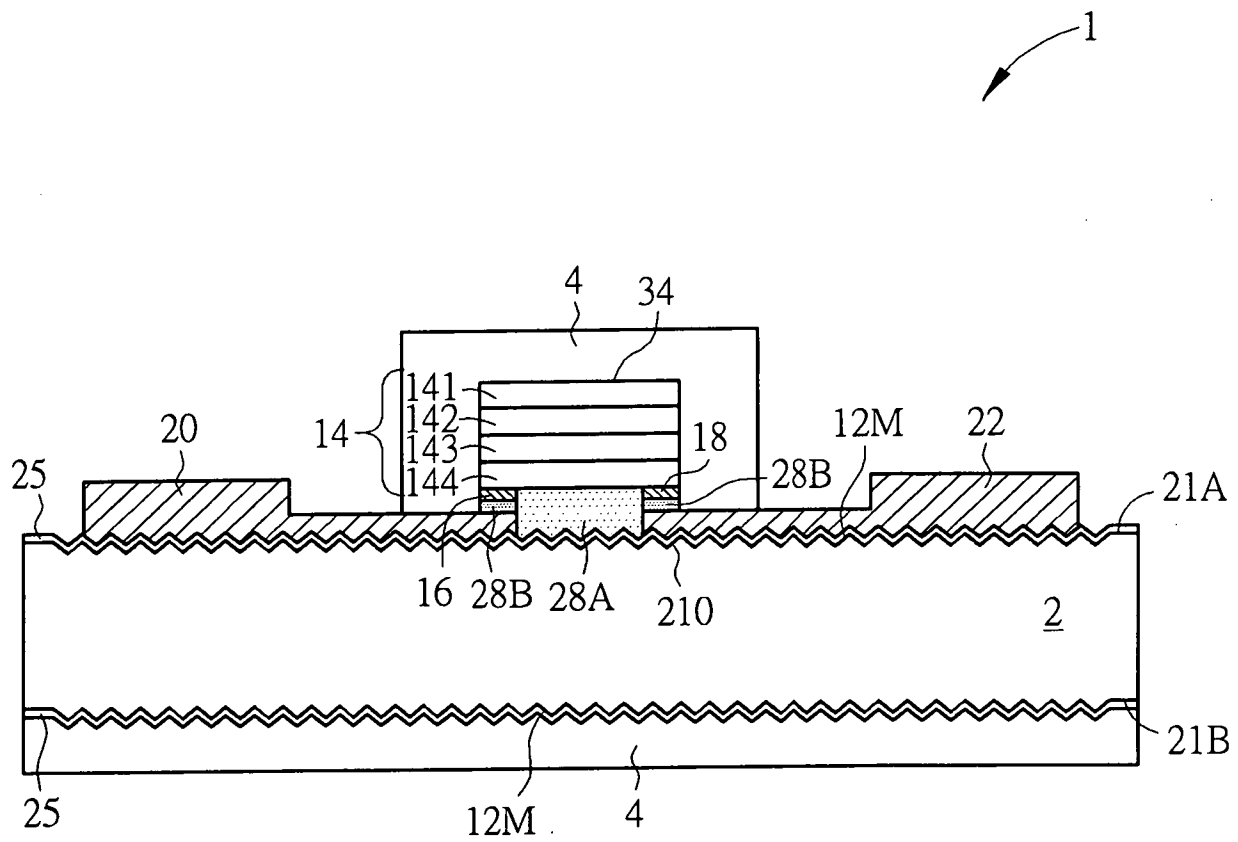
第6圖



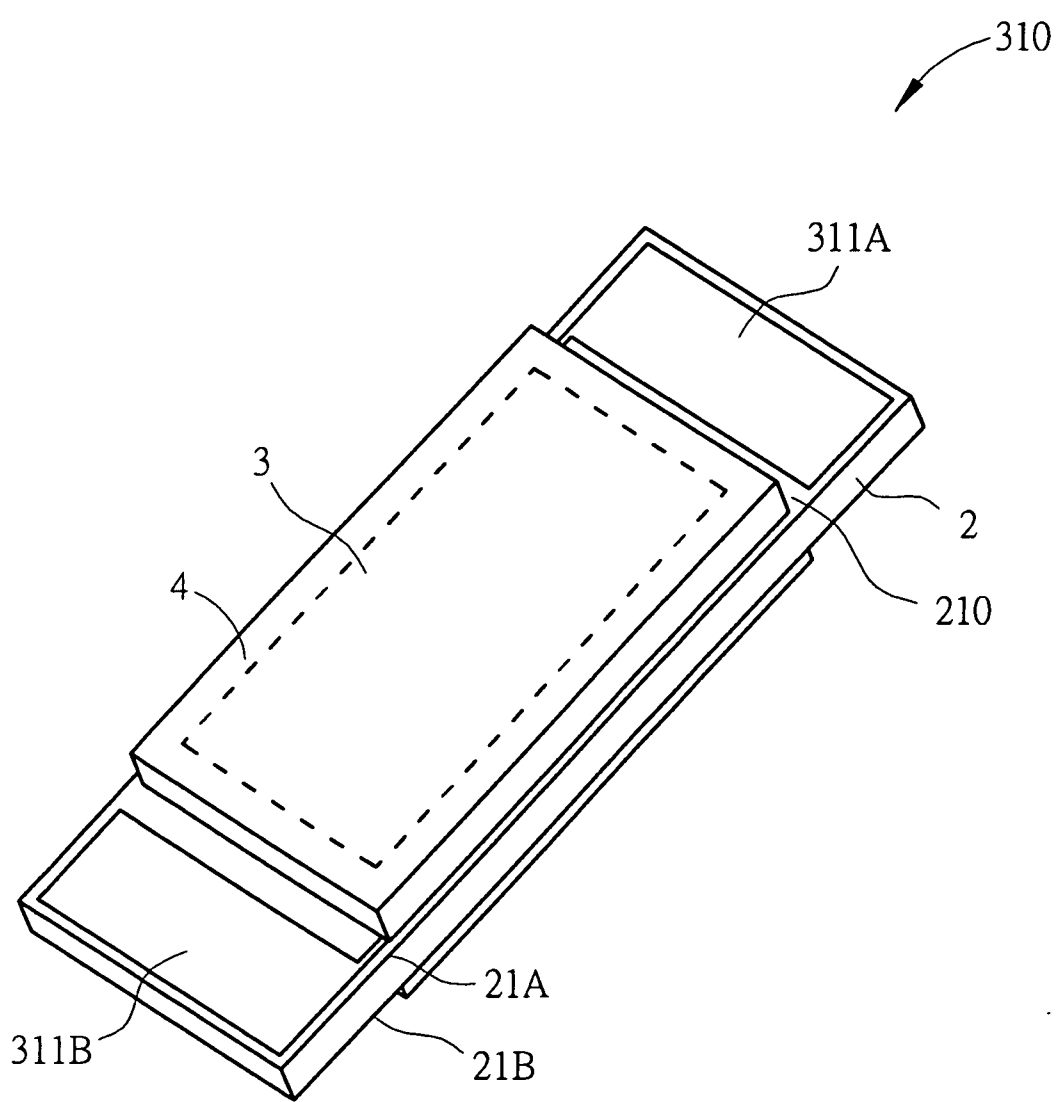
第7圖



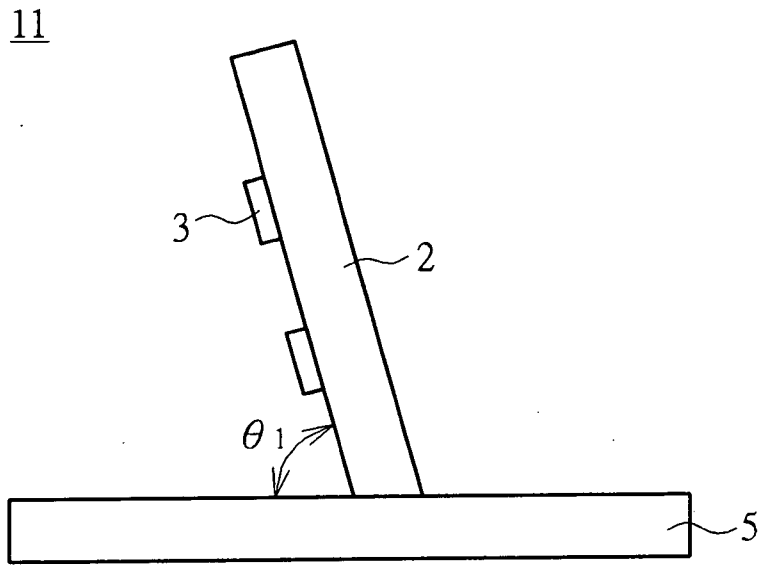
第8圖



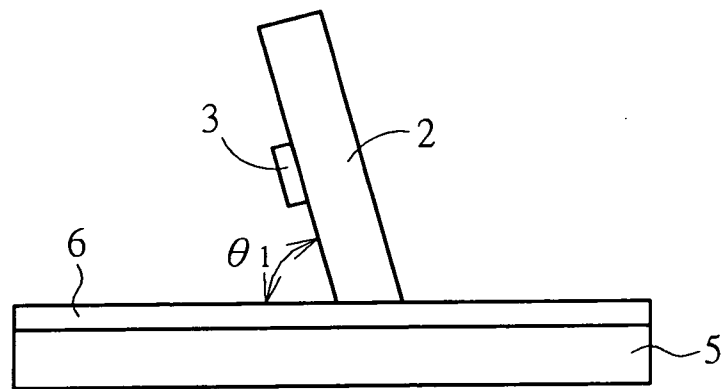
第9圖



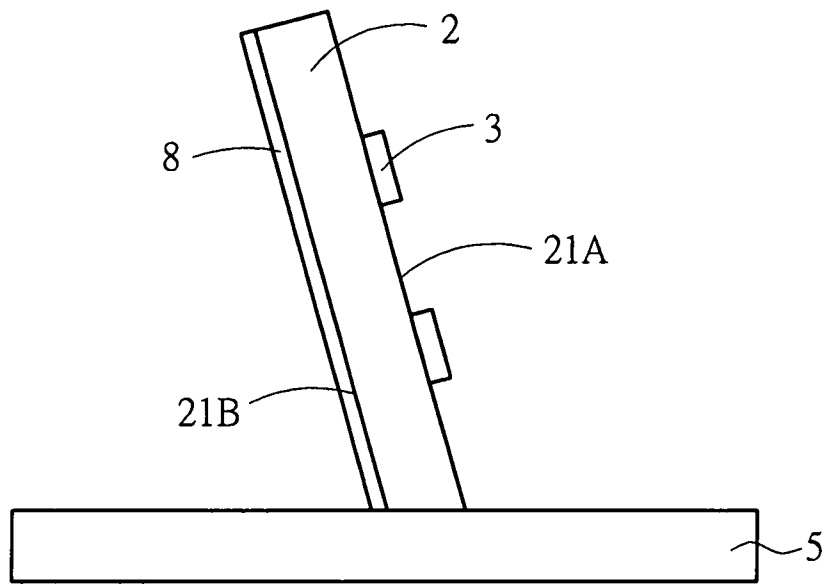
第10圖



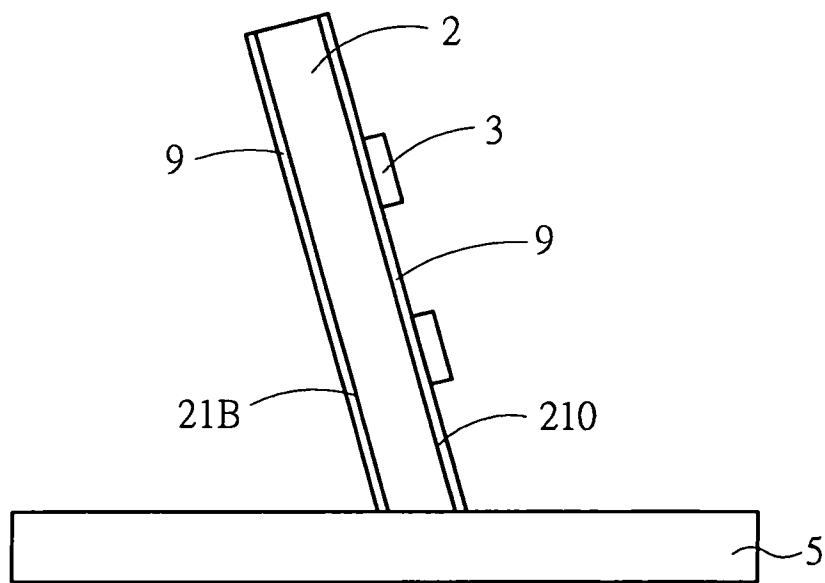
第11圖



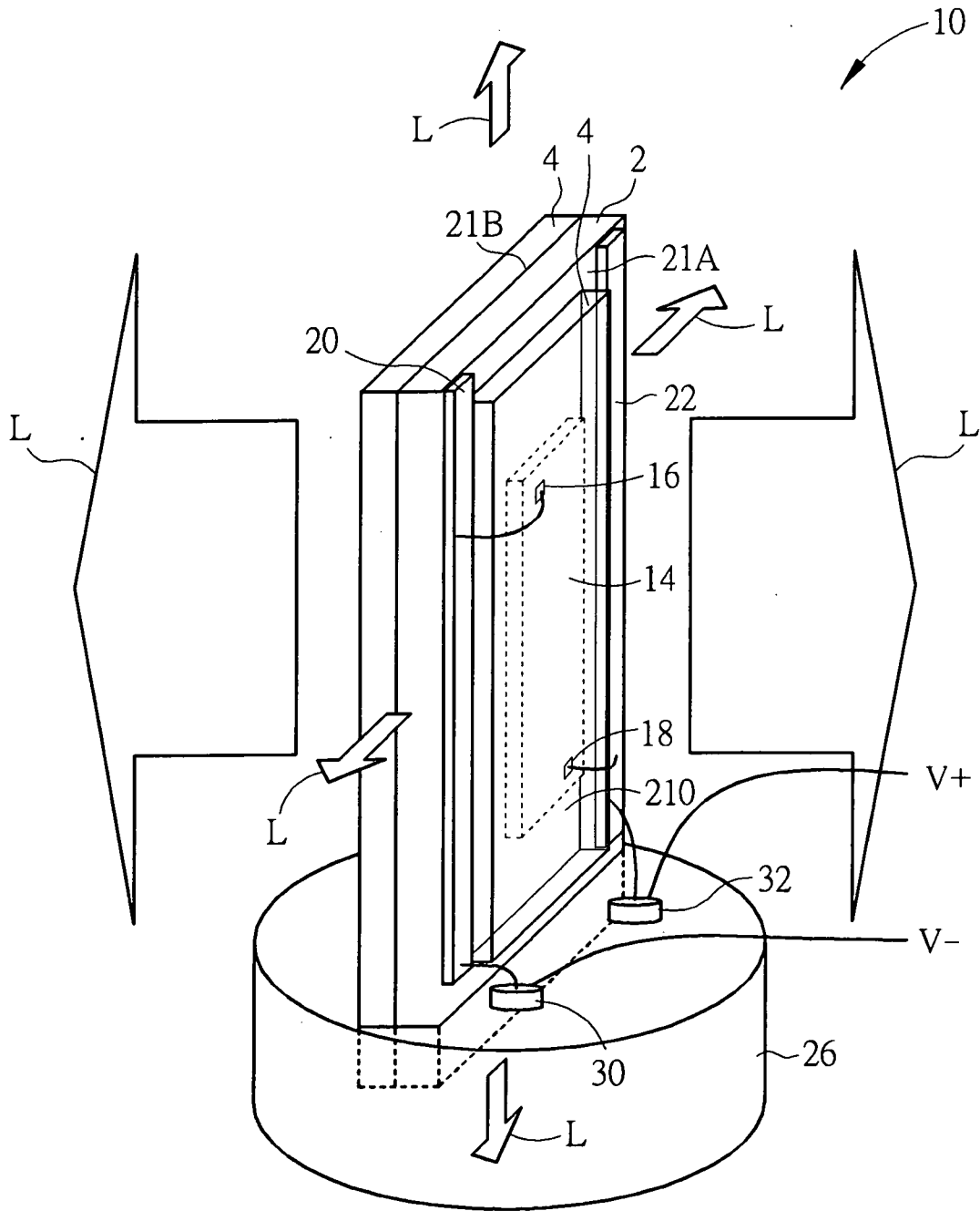
第12圖



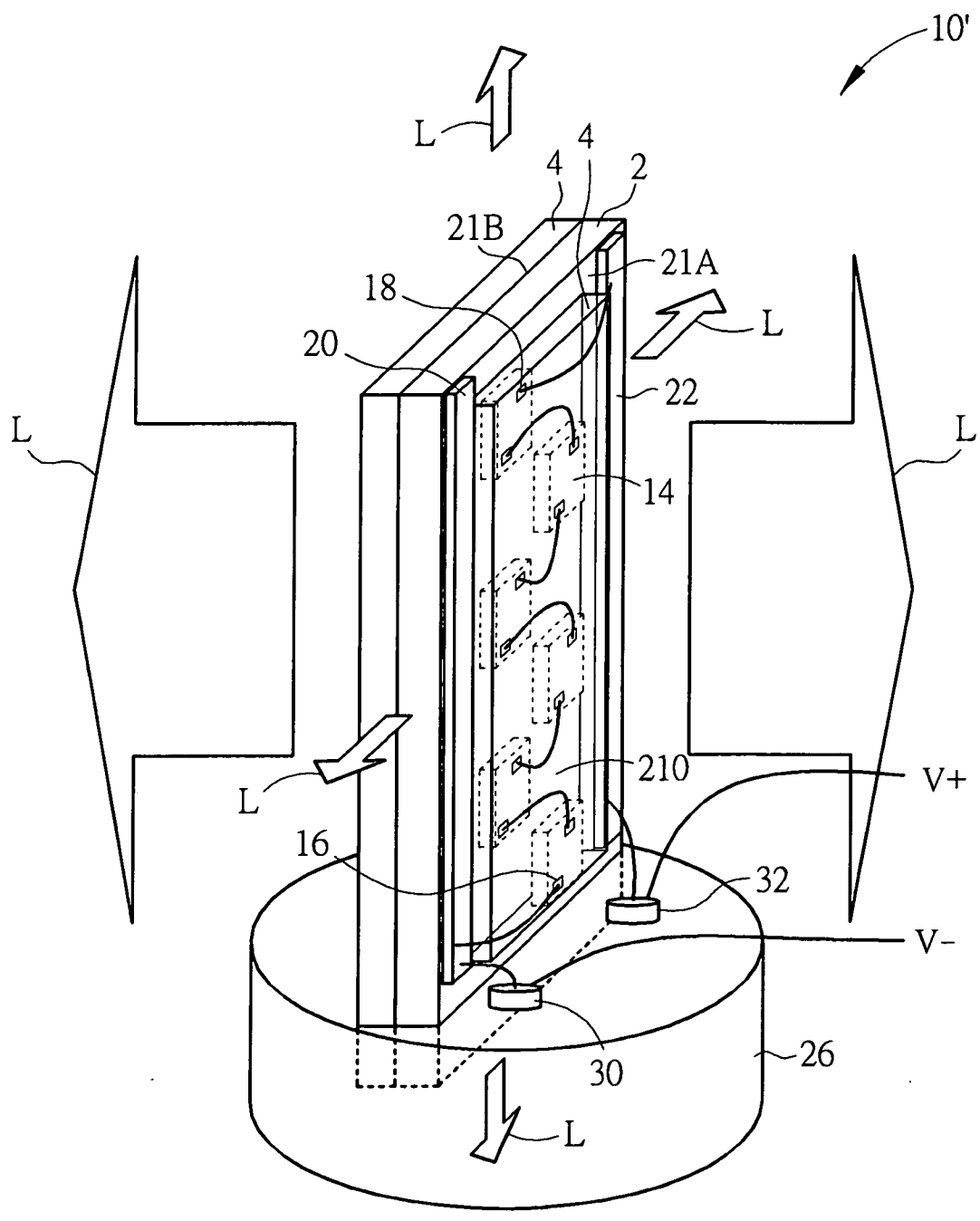
第13圖



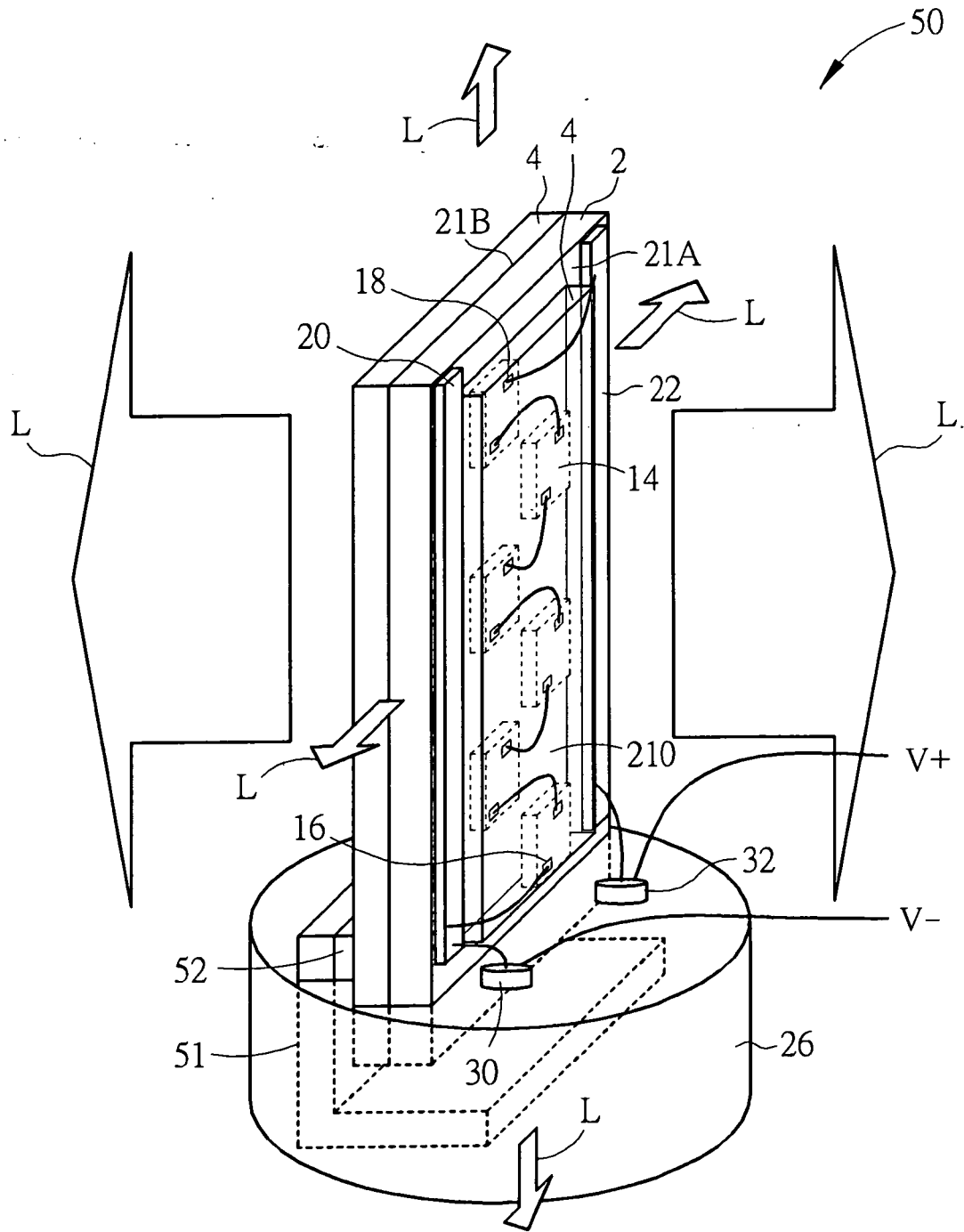
第14圖



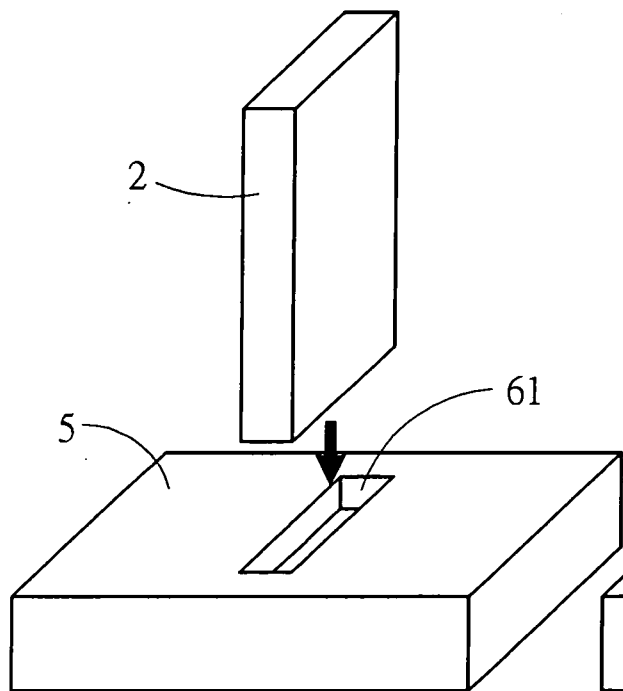
第15圖



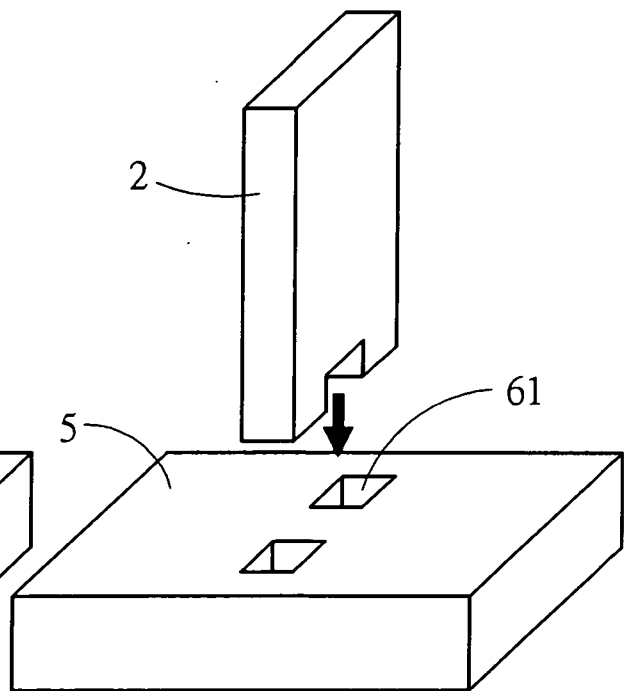
第16圖



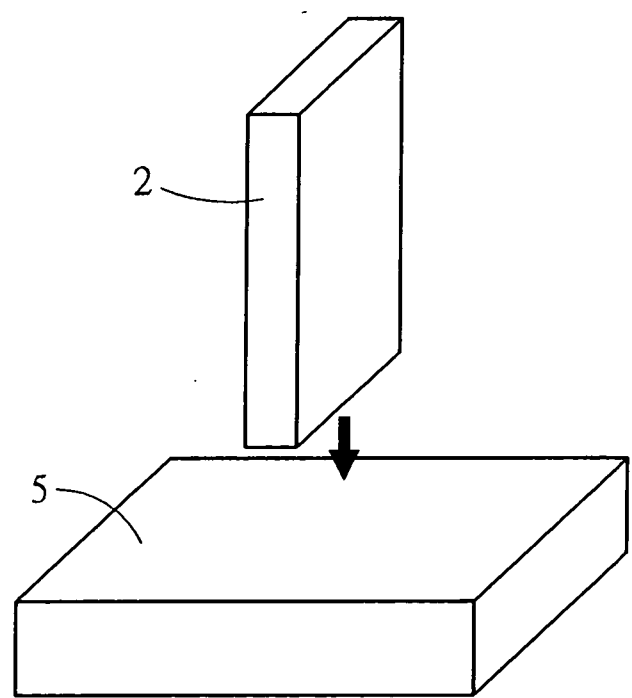
第17圖



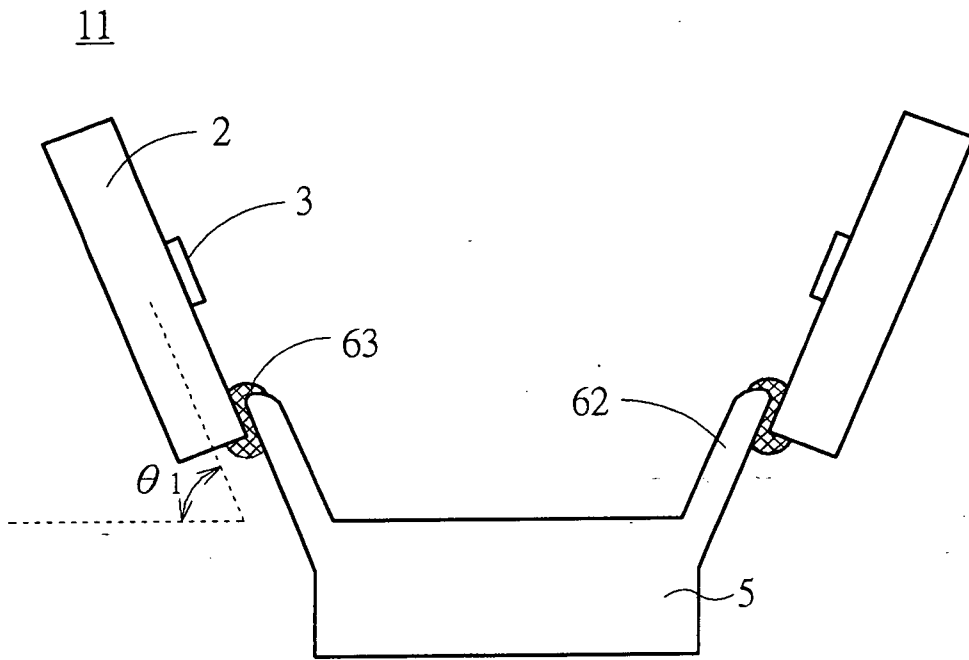
第18圖



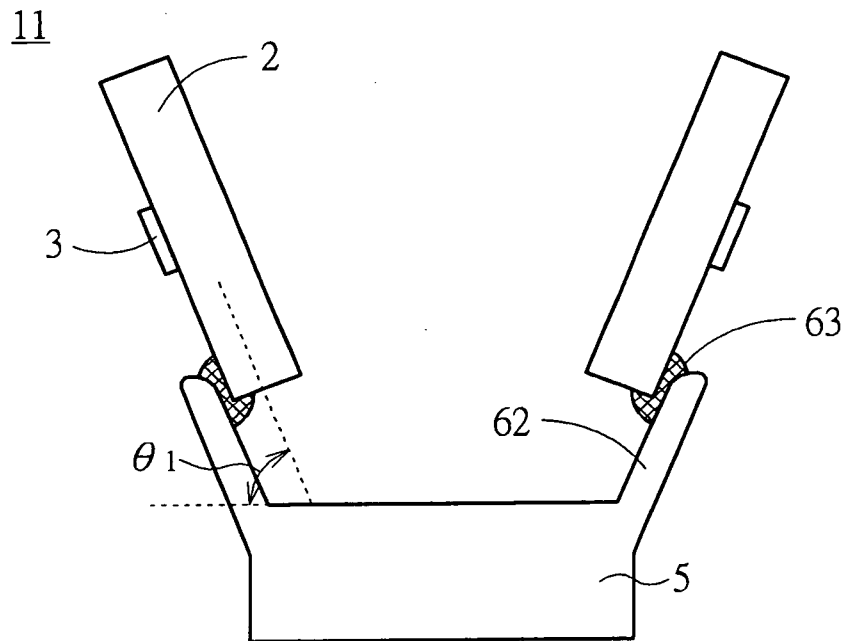
第19圖



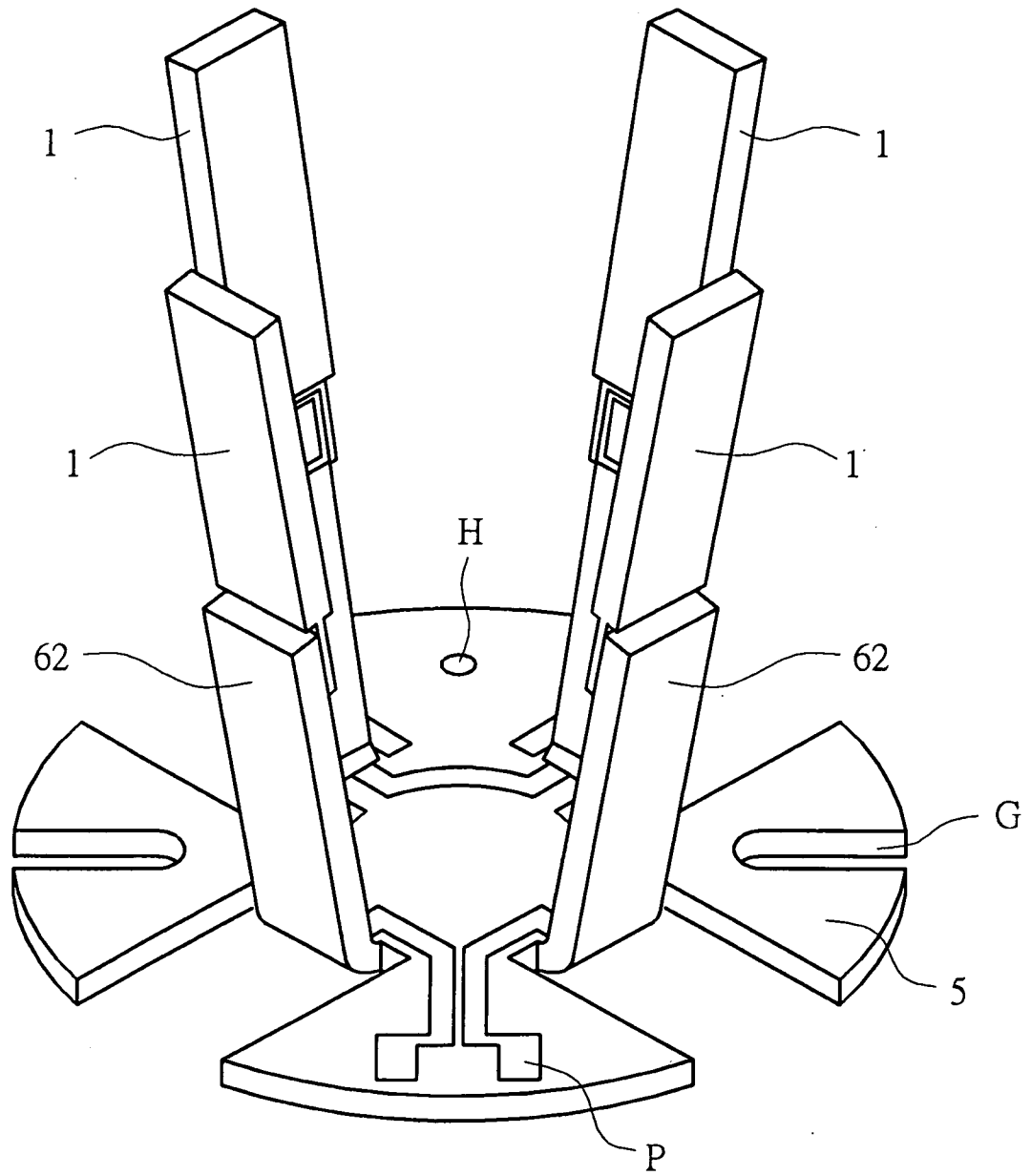
第20圖



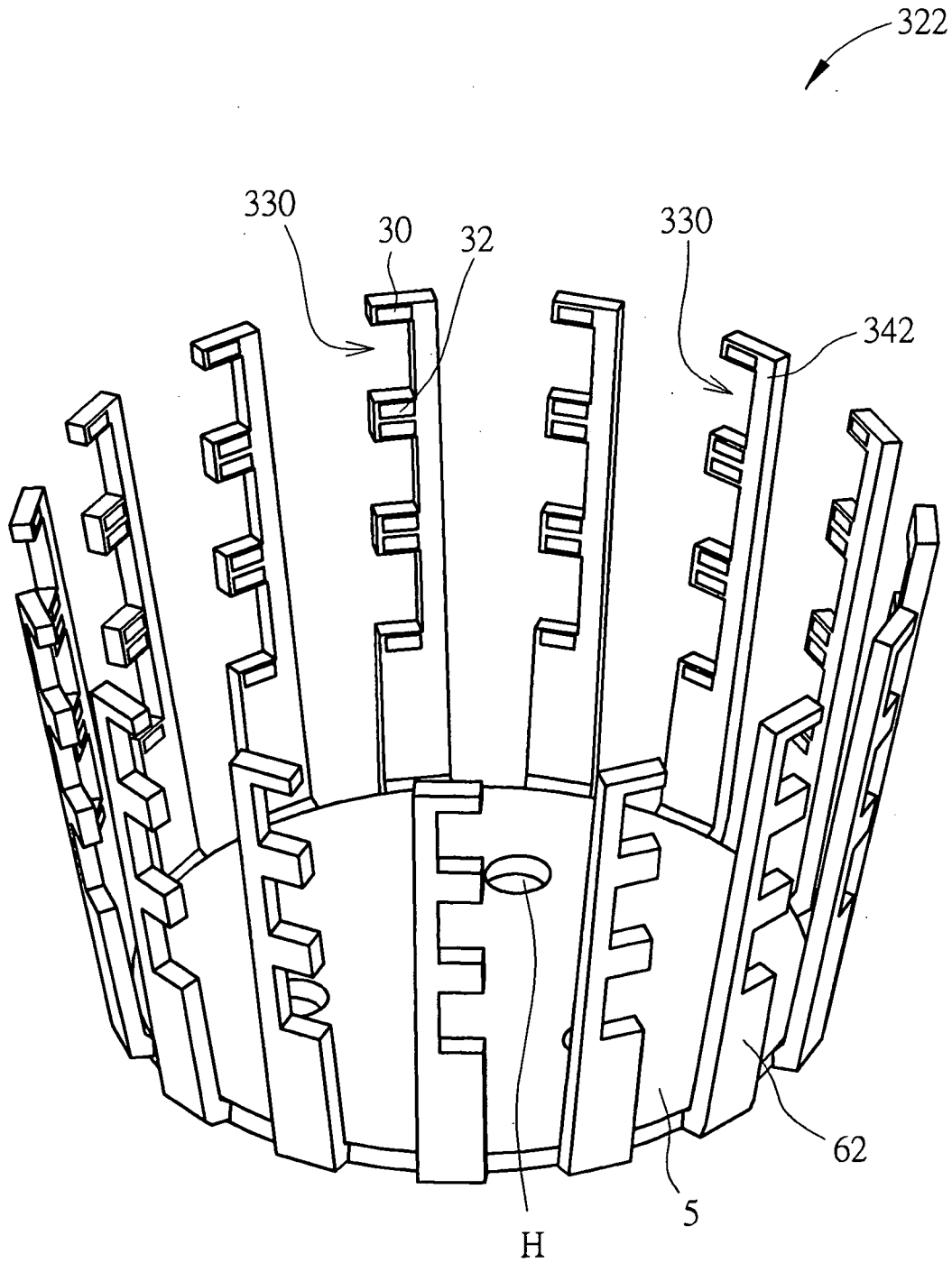
第21圖



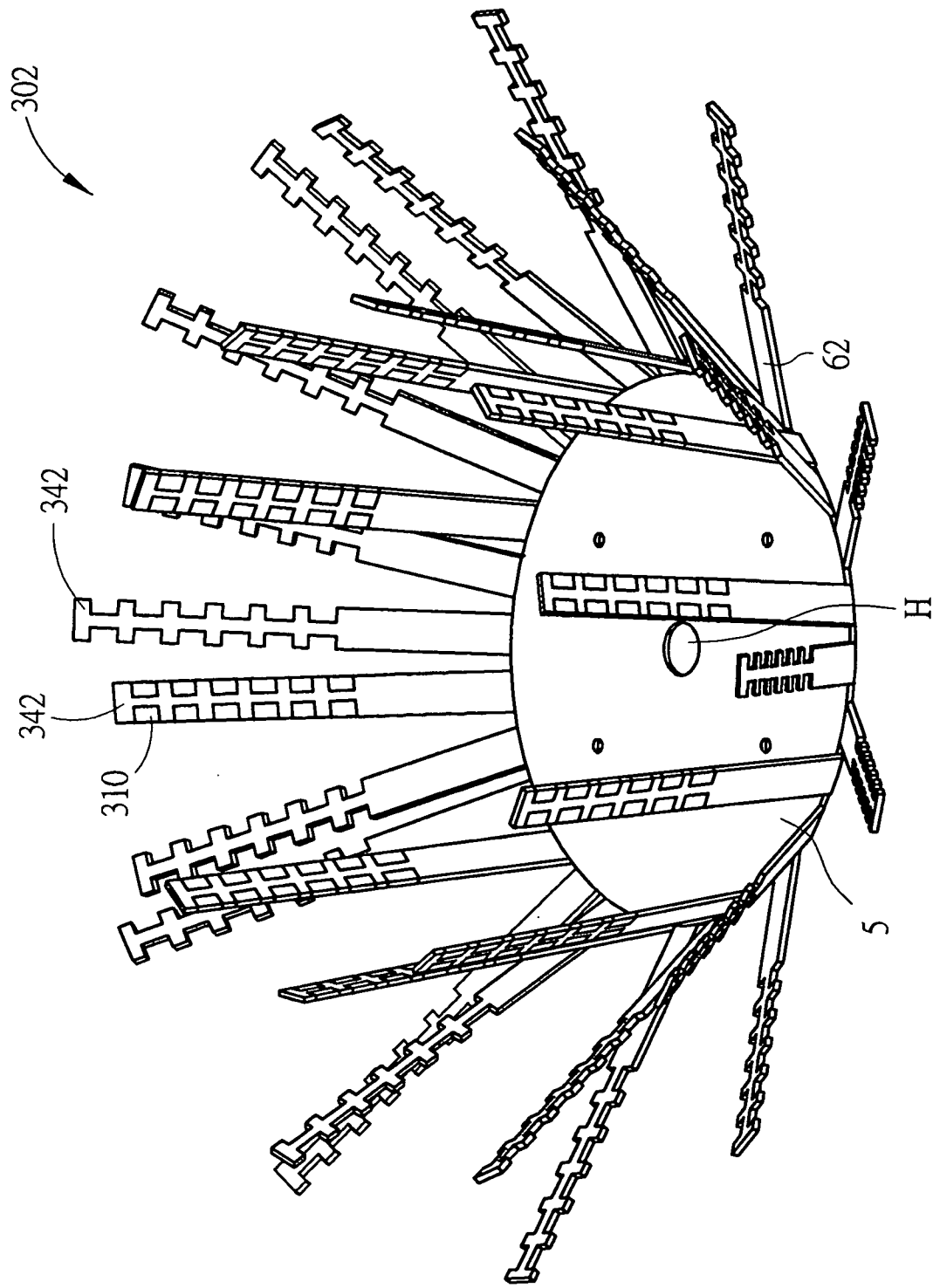
第22圖



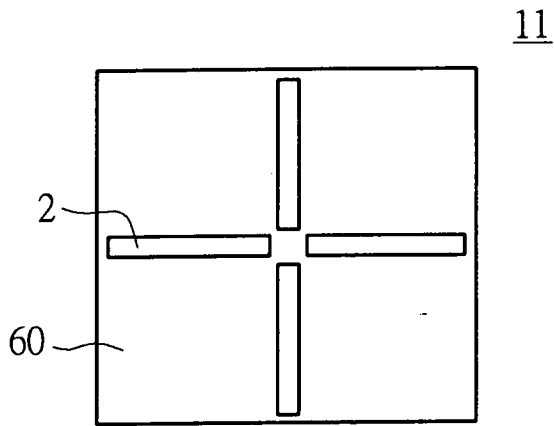
第23圖



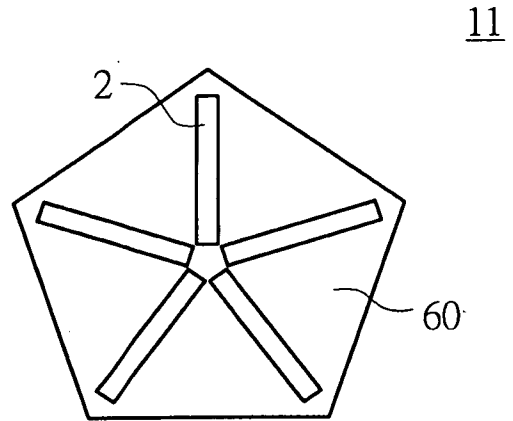
第24圖



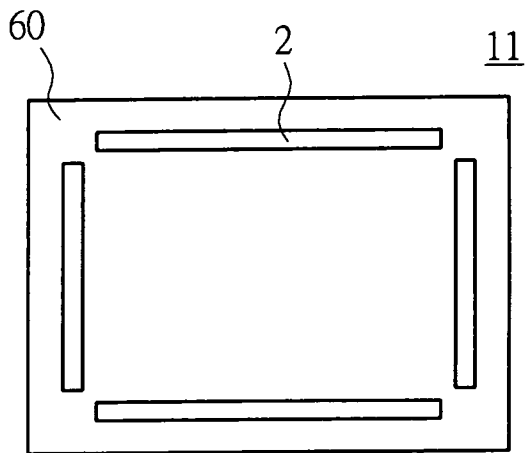
第25圖



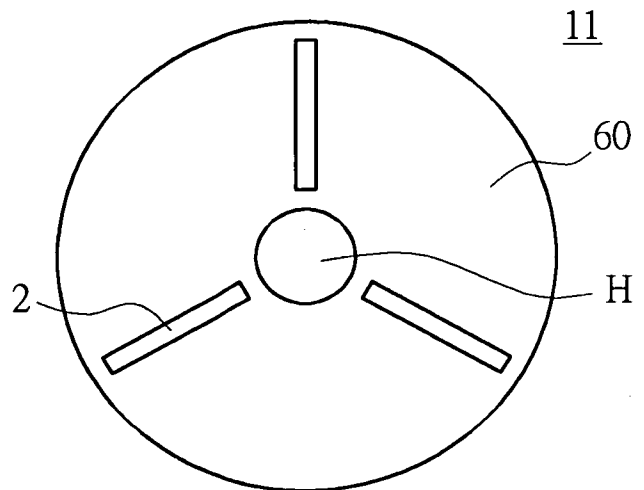
第26圖



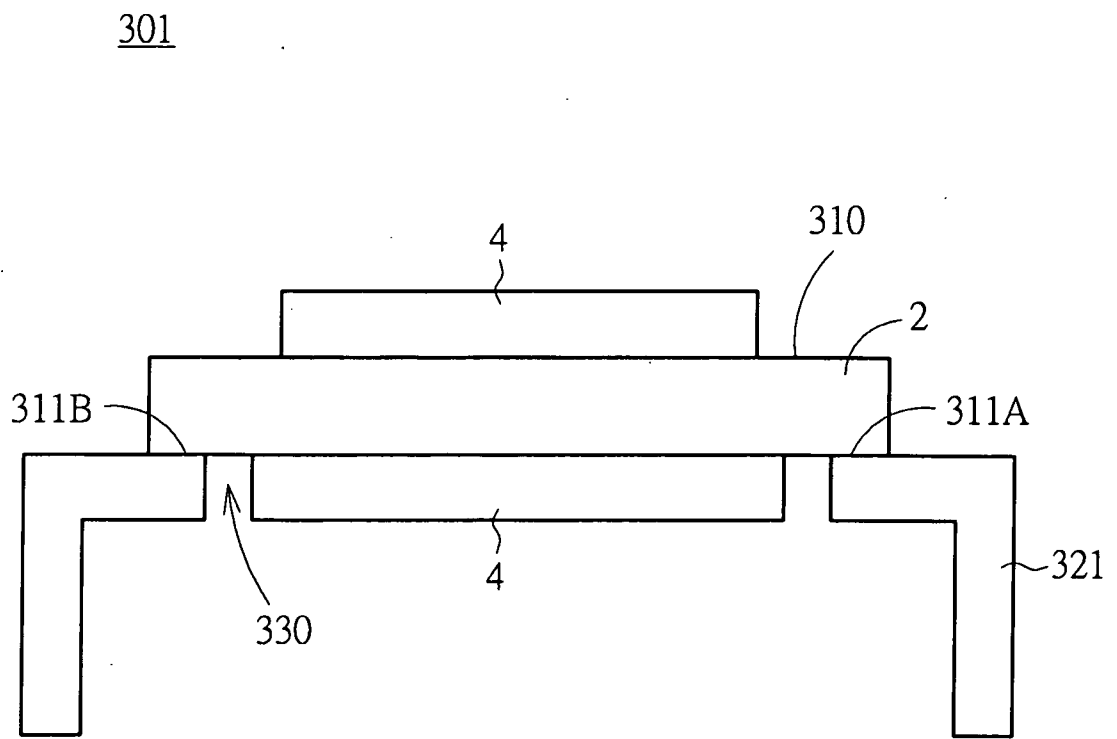
第27圖



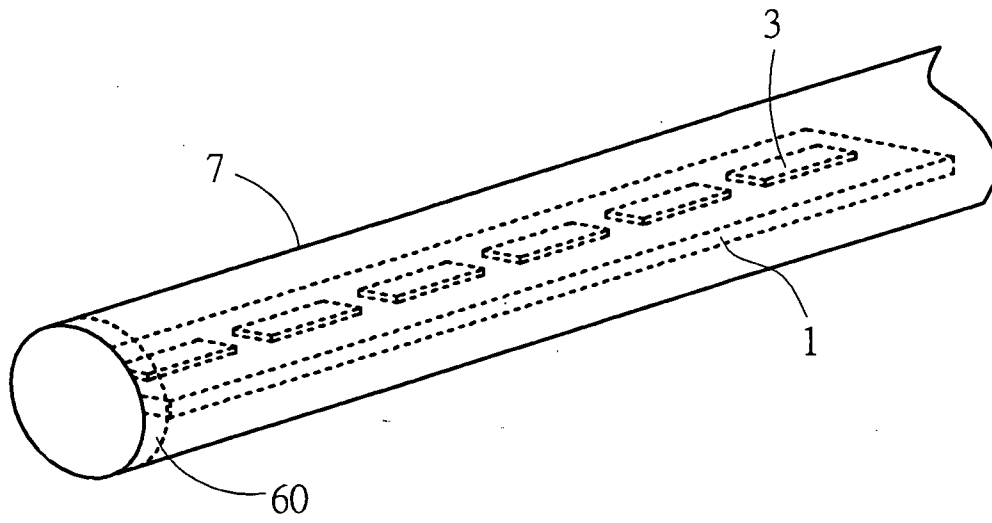
第28圖



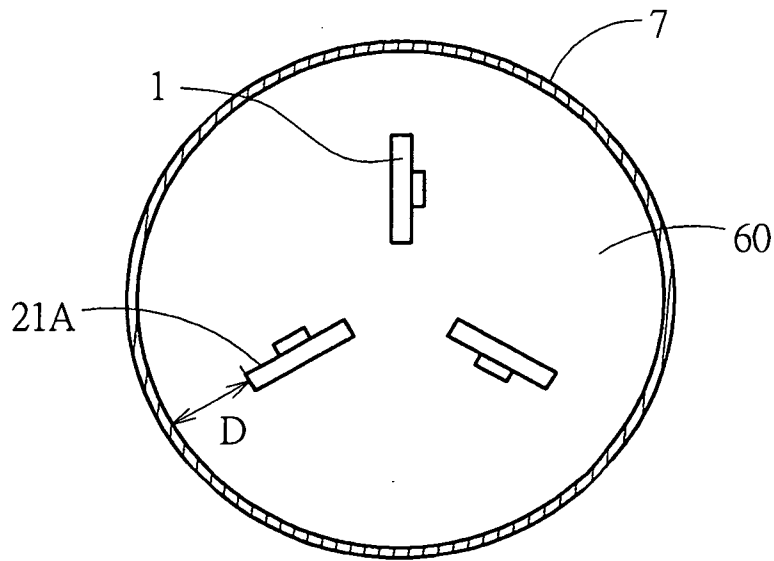
第29圖



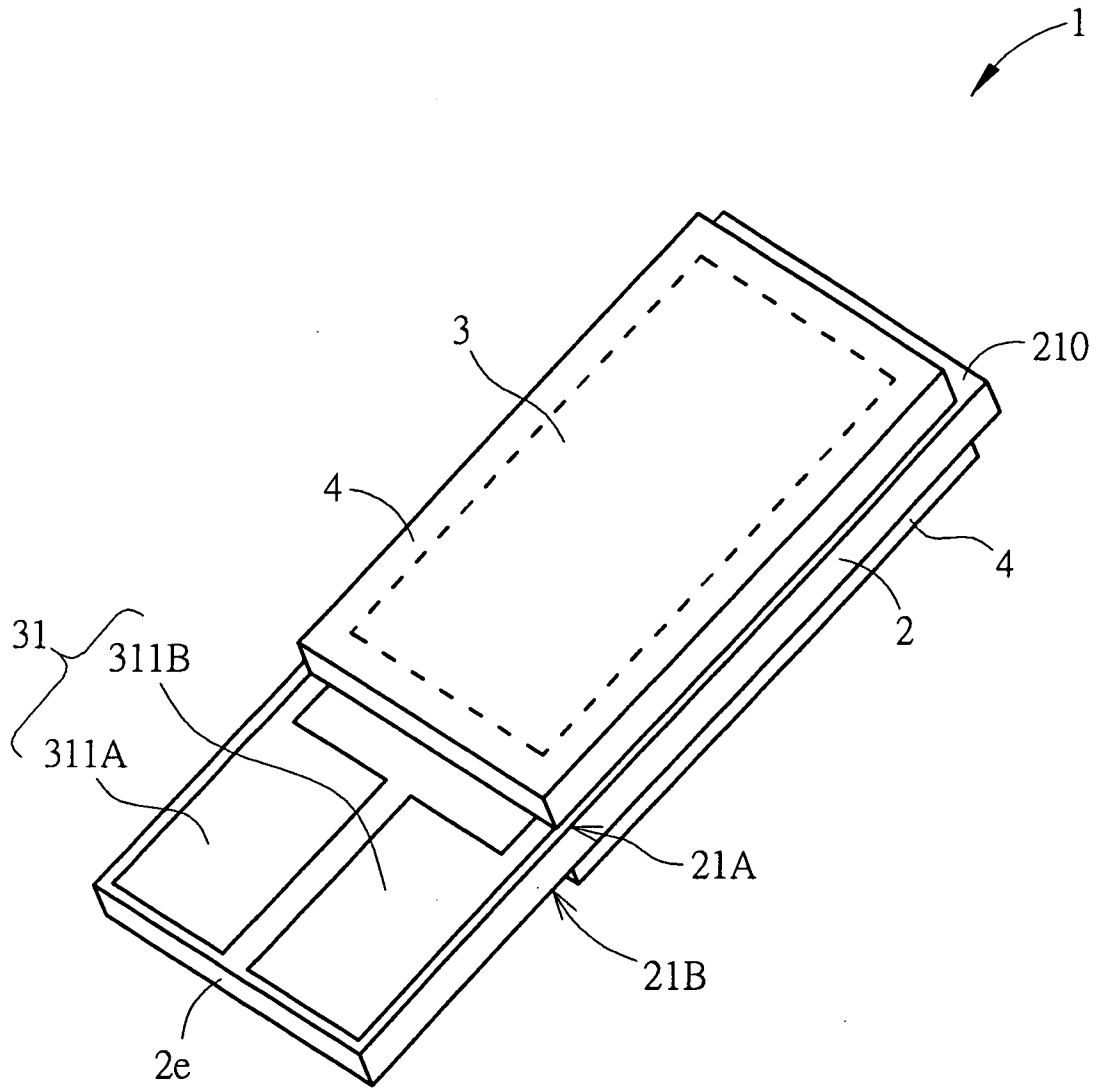
第30圖



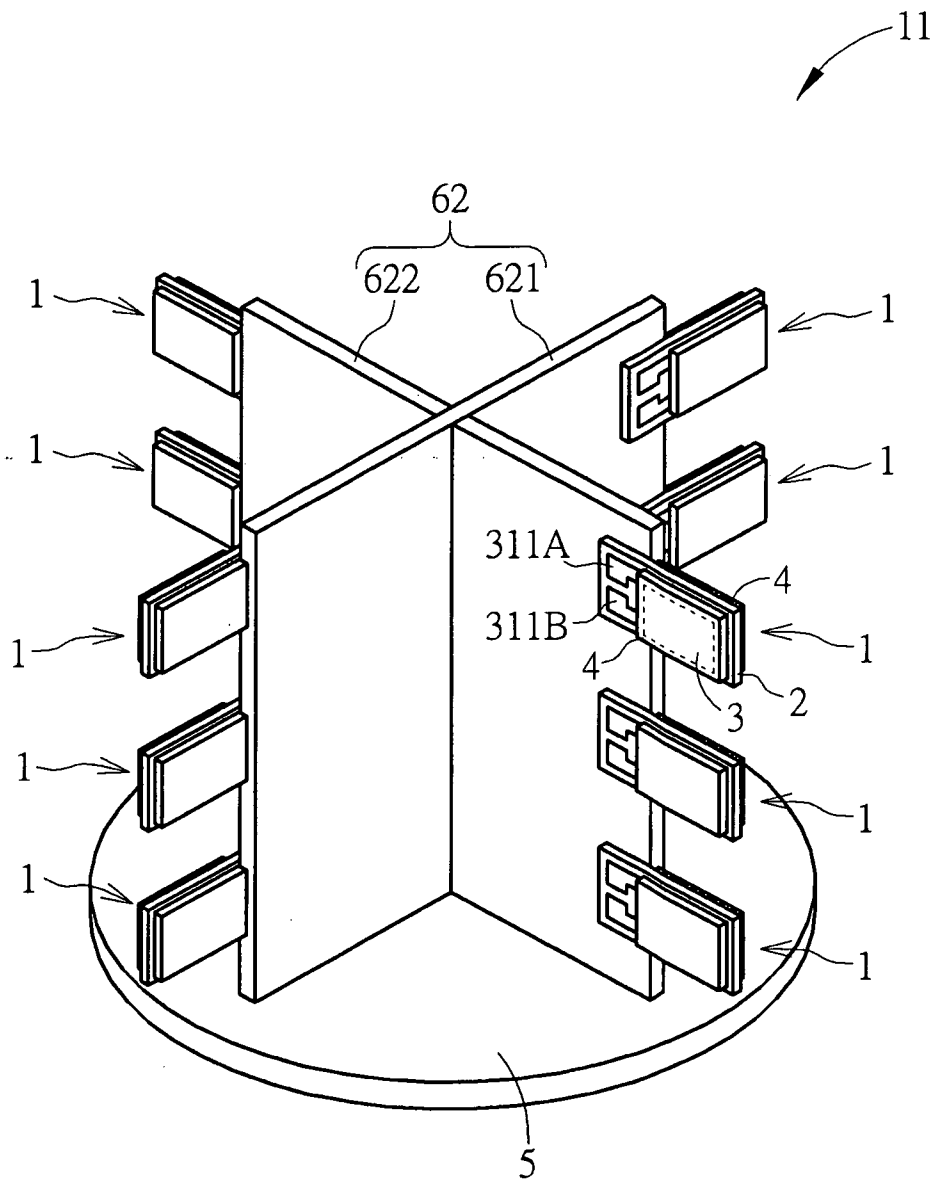
第31圖



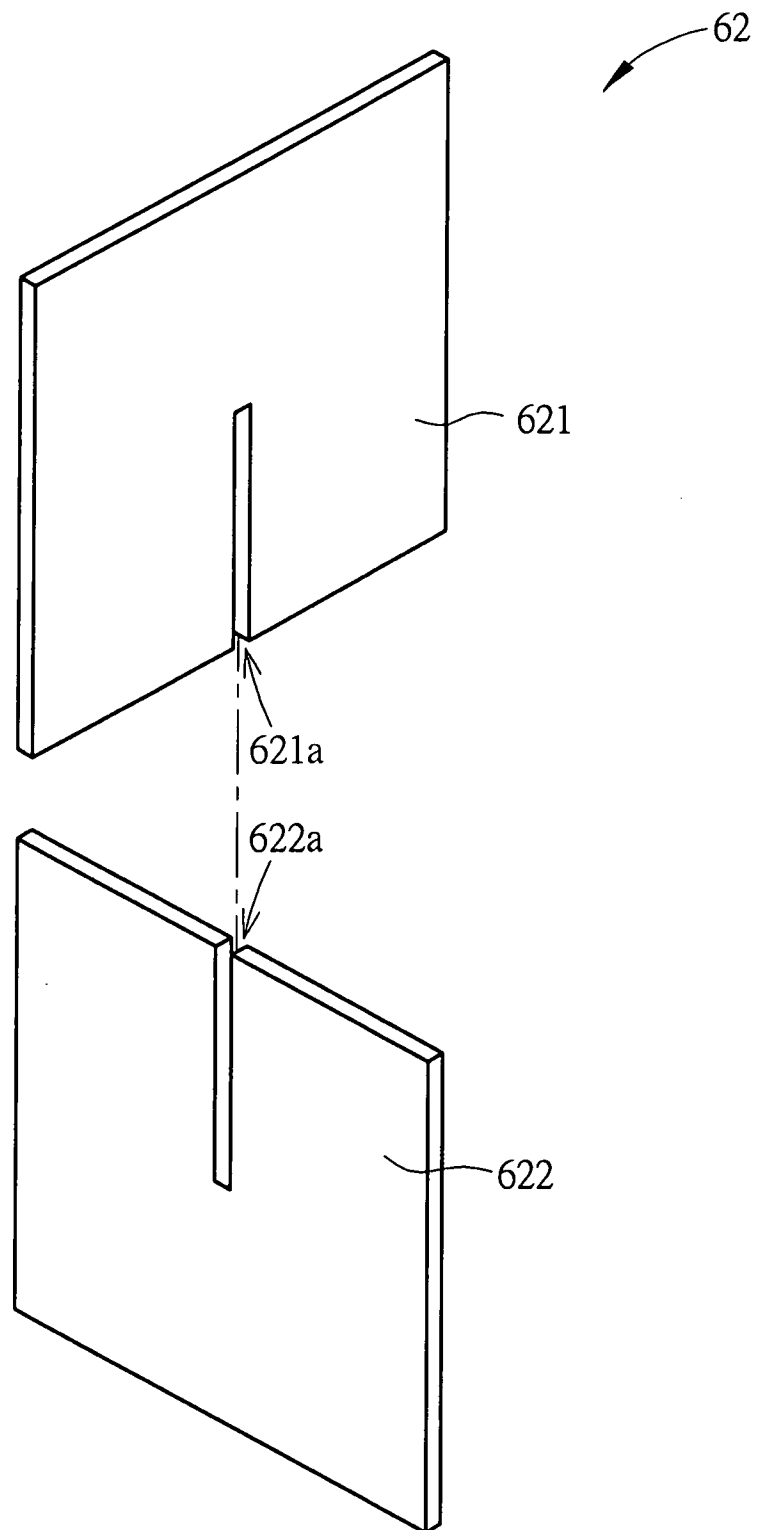
第32圖



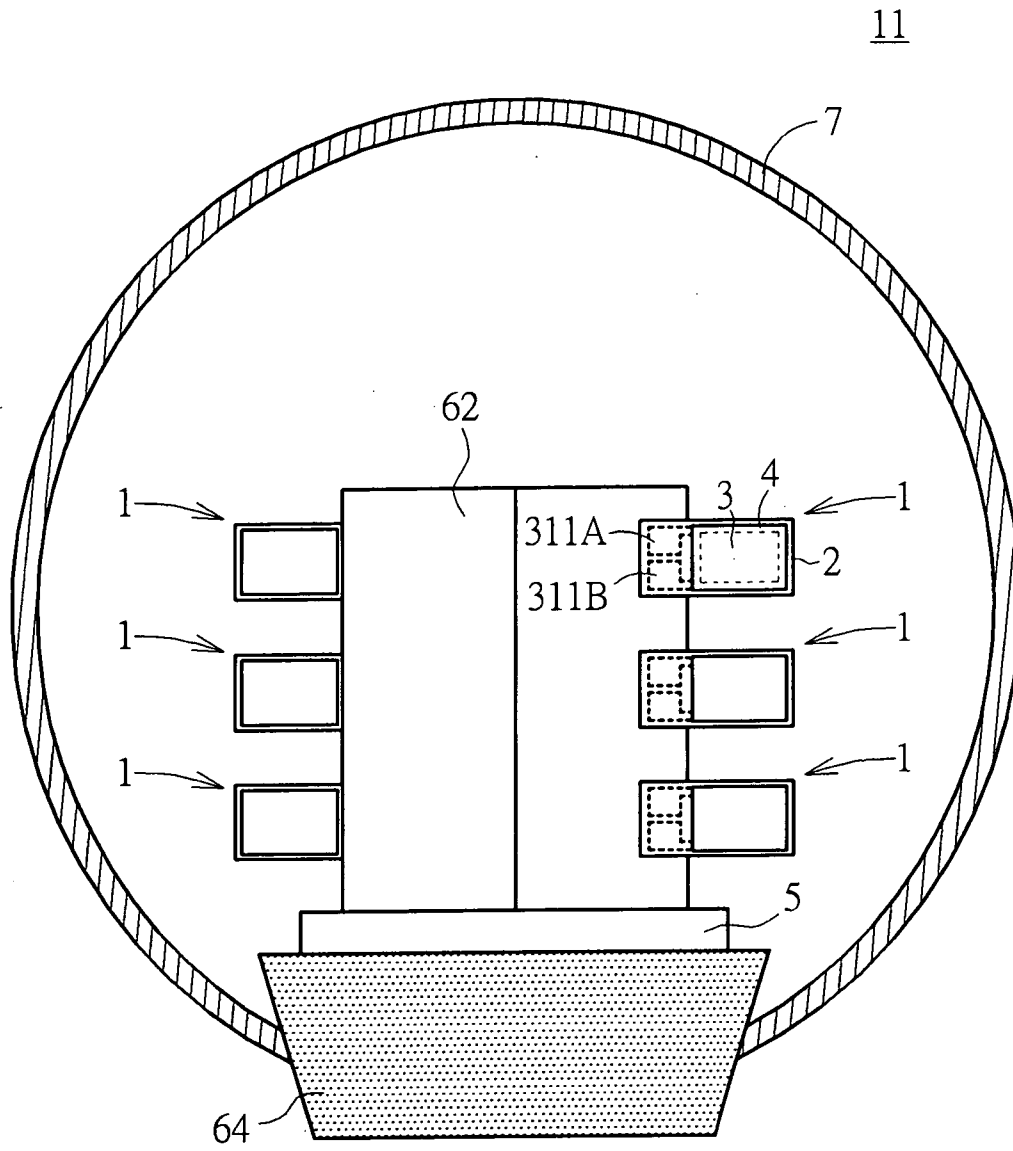
第33圖



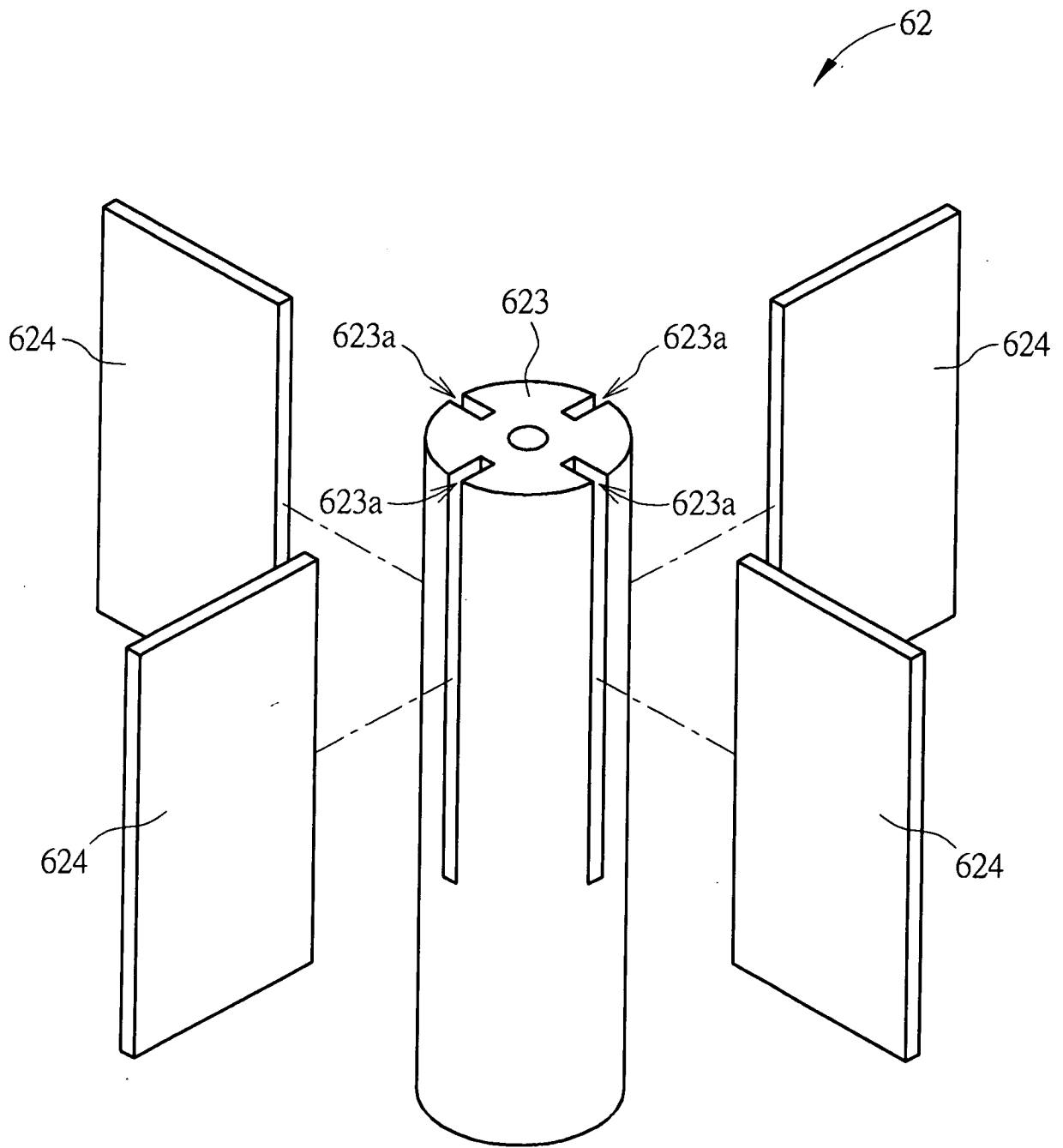
第34圖



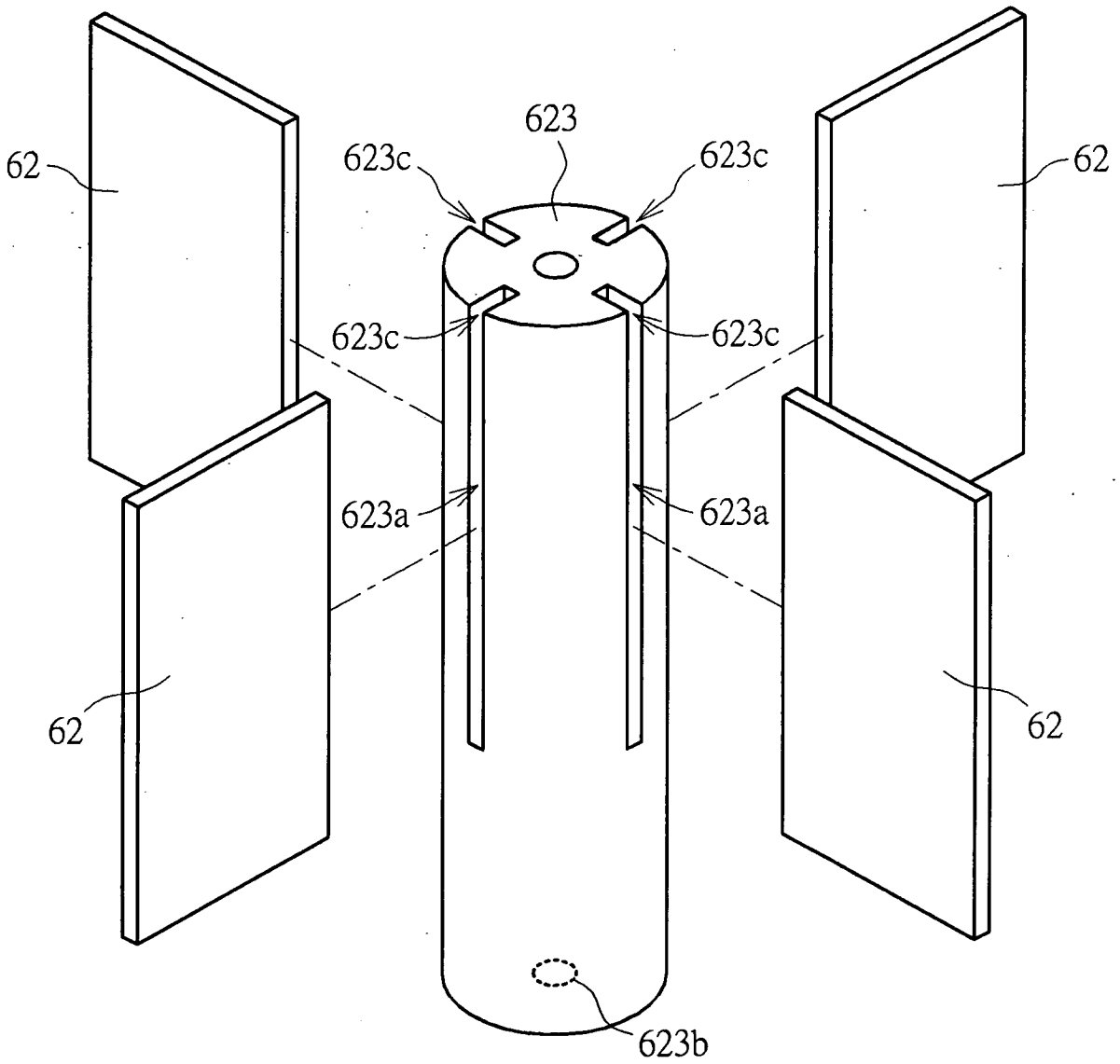
第35圖



第36圖



第37圖



第38圖