



(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 I464868 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：100133037

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 14 日

(51) Int. Cl. : H01L27/15 (2006.01)

H01L33/64 (2010.01)

(71) 申請人：隆達電子股份有限公司 (中華民國) LEXTAR ELECTRONICS CORPORATION
(TW)

新竹市科學園區工業東三路 3 號

(72) 發明人：余長治 YU, CHING CHIN (TW)；林孟毅 LIN, MONG EA (TW)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56) 參考文獻：

TW 200412181

TW 200512952

審查人員：詹利澤

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 20 頁

(54) 名稱

固態光源模組及固態光源陣列

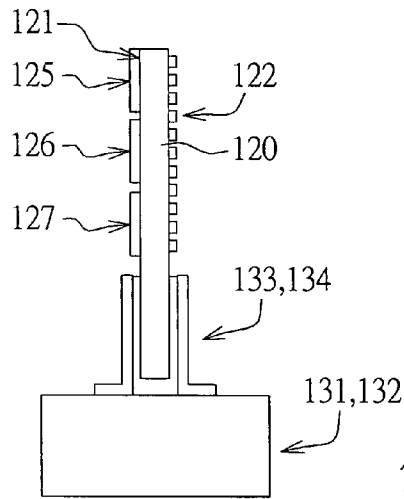
SOLID STATE LIGHT SOURCE MODULE AND ARRAY THEREOF

(57) 摘要

一種固態光源陣列，包括一透明基板以及 N 列固態發光元件串。每一列固態發光元件串均包括 M 個串聯之固態發光元件，其中 N, M 為正整數且 $N \geq 1$ ， $M \geq 2$ 。每一固態發光元件均包括一第一型電極墊以及一第二型電極墊，且每一列固態發光元件串之第一個固態發光元件之第一型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第一導線，而每一列固態發光元件串之第 M 個固態發光元件之第二型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第二導線，其中第一導線與第二導線係物理性地互相不連接。

A solid state light source array includes a transparent substrate and N rows of solid state light emitting element series. Each row of solid state light emitting element series include M solid state light emitting elements in series, wherein N, M are integrals and $N \geq 1$, $M \geq 2$. Each of solid state light emitting elements includes a first type and a second type electrode pads. The first solid state light emitting element of each row of the solid state light emitting element series is electrically connected to a first conductive line on the edge of first surface of the substrate via the first type electrode pad thereof. The Mth solid state light emitting element of each row of the solid state light emitting element series is electrically connected to a second conductive line on the edge of first surface of the substrate via the second type electrode pad thereof. The first and second conductive lines are physically disconnected.

100



第 1B 圖

- 100 . . . 固態光源模
組
- 120 . . . 透明基板
- 121 . . . 第一表面
- 122 . . . 第二表面
- 125、126、
127 . . . 固態發光元
件串
- 131 . . . 第一散熱底
座
- 132 . . . 第二散熱底
座
- 133 . . . 第一插槽
- 134 . . . 第二插槽

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100133037 H01L 27/15 (2006.01)
 ※申請日：100.9.14 ※IPC 分類：H01L 33/64 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

固態光源模組及固態光源陣列 / SOLID STATE LIGHT
 SOURCE MODULE AND ARRAY THEREOF

二、中文發明摘要：

一種固態光源陣列，包括一透明基板以及 N 列固態發光元件串。每一列固態發光元件串均包括 M 個串聯之固態發光元件，其中 N, M 為正整數且 $N \geq 1$, $M \geq 2$ 。每一固態發光元件均包括一第一型電極墊以及一第二型電極墊，且每一列固態發光元件串之第一個固態發光元件之第一型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第一導線，而每一列固態發光元件串之第 M 個固態發光元件之第二型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第二導線，其中第一導線與第二導線係物理性地互不相連接。

三、英文發明摘要：

A solid state light source array includes a transparent substrate and N rows of solid state light emitting element series. Each row of solid state light emitting element series include M solid state light emitting elements in series, wherein N, M are integrals and $N \geq 1$, $M \geq 2$. Each of solid state light emitting elements includes a first

TW7996PA

type and a second type electrode pads. The first solid state light emitting element of each row of the solid state light emitting element series is electrically connected to a first conductive line on the edge of first surface of the substrate via the first type electrode pad thereof. The Mth solid state light emitting element of each row of the solid state light emitting element series is electrically connected to a second conductive line on the edge of first surface of the substrate via the second type electrode pad thereof. The first and second conductive lines are physically disconnected.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1B) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：固態光源模組

120：透明基板

121：第一表面

122：第二表面

125、126、127：固態發光元件串

131：第一散熱底座

132：第二散熱底座

133：第一插槽

134：第二插槽

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】

本發明是有關於一種光源模組，且特別是有關於一種固態光源模組及固態光源陣列。

【先前技術】

發光二極體（Light-Emitting Diode，LED）主要是透過電能轉化為光能的方式發光。發光二極體的主要的組成材料是半導體，其中含有帶正電的電洞比率較高的稱為P型半導體，含有帶負電的電子比率較高的稱為N型半導體。P型半導體與N型半導體相接處形成PN接面。在發光二極體晶片的正極及負極兩端施加電壓時，電子將與電洞結合。電子與電洞結合後便以光的形式發出。

然而，傳統的發光二極體以平置的方式配置在散熱基板上，部分光線被散熱基板反射或吸收，只能單面出光，因此無法達到預期的發光效果。此外，傳統的發光二極體以金線打線接合至二電極接腳，僅適用於單點光源，若要製作大面積之陣列光源模組，傳統的做法因基板的面積有限，無法有效地提高出光面積，有待進一步改善。

【發明內容】

本發明係有關於一種固態光源模組及固態光源陣列，藉由面陣列排列之固態發光元件，以透明基板垂直地插置在散熱底座上，來增加出光面積及出光量，進而提高照明的範圍，以達到雙面出光的效果。

根據本發明之一方面，提出一種固態光源模組，包括一透明基板、N 列固態發光元件串以及一散熱底座。透明基板具有彼此互相平行且相背對之一第一表面與一第二表面。N 列固態發光元件串設置於該第一表面，每一列固態發光元件串均包括 M 個串聯之固態發光元件，其中 N, M 為正整數且 $N \geq 1$, $M \geq 2$ ，每一固態發光元件均包括一第一型電極墊以及一第二型電極墊，且每一列固態發光元件串之第一個固態發光元件之第一型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第一導線，而每一列固態發光元件串之第 M 個固態發光元件之第二型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第二導線，其中第一導線與第二導線係物理性地互相不連接。散熱底座係由互相隔離之一第一散熱底座及一第二散熱底座所構成，其中第一散熱底座以及第二散熱底座分別設置有一內部有一第一型電極部之第一插槽與一內部有一第二型電極部之第二插槽，使得透明基板可藉由插入第一插槽及第二插槽內而被固定，並且使透明基板之第一表面邊緣之第一、第二導線分別與第一型、第二型電極部電性連接。

根據本發明之另一方面，提出一種固態光源陣列，包括一透明基板以及 N 列固態發光元件串。透明基板具有彼此互相平行且相背對之一第一表面與一第二表面。N 列固態發光元件串設置於第一表面，每一列固態發光元件串均包括 M 個串聯之固態發光元件，其中 N, M 為正整數且 $N \geq 1$, $M \geq 2$ ，每一固態發光元件均包括一第一型電

極墊以及一第二型電極墊，且每一列固態發光元件串之第一個固態發光元件之第一型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第一導線，而每一列固態發光元件串之第 M 個固態發光元件之第二型電極墊均電性連接至一位在第一表面邊緣之一第二導線，其中第一導線與第二導線係物理性地互相不連接。

為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

本實施例之光源模組，係以雙面出光之固態發光元件所組成之固態光源陣列為光源，固態發光元件例如為發光二極體，其可由 III A 族元素之氮化物所構成之半導體磊晶結構，依序包括一第二型半導體層、一主動層以及一第一型半導體層，其中部分第二型半導體層裸露出來。固態發光元件的第一型電極墊可形成在第一型半導體層上，第二型電極墊可形成於裸露之第二型半導體層上。透明基板可藉由直立地插入散熱底座的插槽內而被固定，以使固態發光元件之正反兩面均能出光。因此，藉由面陣列排列之固態發光元件來增加出光面積及出光量，進而提高照明的範圍，以達到雙面出光的效果。

以下係提出各種實施例進行詳細說明，實施例僅用以作為範例說明，並非用以限縮本發明欲保護之範圍。

第一實施例

請參照第 1A 及 1B 圖，其分別繪示依照本發明一實施例之固態光源模組的正面示意圖及側面示意圖。固態光源模組 100 包括一固態光源陣列 110 以及一散熱底座 130。散熱底座 130 係由互相隔離之一第一散熱底座 131 及一第二散熱底座 132 所構成。第一散熱底座 131 設置有第一插槽 133，第二散熱底座 132 設置有第二插槽 134。第一插槽 133 內部有一第一型電極部 135，第二插槽 134 內部有一第二型電極部 136。第一型電極部 135 與第二型電極部 136 為電性相異之電極部，用以連接外部電源，並提供固態光源陣列 110 所需之驅動電壓而使其發光。

固態光源陣列 110 包括一透明基板 120 以及 N 列固態發光元件串 125~127。透明基板 120 具有彼此互相平行且相背對之一第一表面 121 與一第二表面 122。第一表面 121 配置 N 列固態發光元件串，每一列固態發光元件串均包括 M 個串聯之固態發光元件，其中 N, M 為正整數且 $N \geq 1$, $M \geq 2$ ，而第二表面 122 可為具有凹凸結構之粗糙面。粗糙面可減少出射光線在透明基板 120 之第二表面 122 發生全反射，進而增加出光效率。

如第 1A 圖所示，本發明之一實施例是在第一表面 121 上配置 3 列固態發光元件串 125~127，每一列固態發光元件串 125~127 包括 2 個串聯之固態發光元件。

固態發光元件串可為一系列或多列，每一列固態發光元件串包括 2 個或 2 個以上串聯之固態發光元件，本發明不加以限制。

請參照第 2A 及 2B 圖，其分別繪示依照本發明一實施例之固態光源陣列的示意圖以及沿著 I-I 線的剖面示意圖。

在第 2B 圖中，固態發光元件例如為發光二極體 150，其包括有一第二型半導體層 153、一主動層 152 以及一第一型半導體層 151 依序形成於透明基板 120 上。固態發光元件以陣列方式配置在透明基板 120 之第一表面 121，且每一個固態發光元件均包括一第一型電極墊 E1 以及一第二型電極墊 E2。在第 2B 圖中，每一個固態發光元件被圖案化後，部分第二型半導體層 153 裸露出來，而形成一平台狀結構。固態發光元件之第一型電極墊 E1 是形成於第一型半導體層 151 上，第二型電極墊 E2 則是形成於裸露之第二型半導體層 153 上。主動層 152 位於第一型半導體層 151 與第二型半導體層 153 之間，可包括多量子井層。

第一型半導體層 151 可為添加 P 型雜質之氮化物半導體層，第二型半導體層 153 可為添加 N 型雜質之氮化物半導體層。第一型半導體層 151 與第二型半導體層 153 可為電性相異之 P 型半導體層與 N 型半導體層，可由週期表 III A 族元素之氮化物所構成，例如為氮化鎵、氮化鎵鋁、氮化銦鎵或氮化鋁銦鎵等。且，第一型電極墊 E1 為 P 極，第二型電極墊 E2 為 N 極。

此外，發光二極體 150 更可包括一未摻雜的半導體層 154 位在第二型半導體層 153 與透明基板 120 之間，例如是由週期表 III A 族元素之氮化物所構成之未摻雜的半

TW7996PA

導體層 154。另外，發光二極體 150 更可包括一緩衝層 155 位在未摻雜的半導體層 154 與透明基板 120 之間。緩衝層 155 之材質係選自氮化鋁或氮化鎵鋁所構成之族群。透明基板 120 例如是藍寶石基板，於透明基板 120 上形成緩衝層 155，再依序形成所需的磊晶層，可獲得品質較佳的氮化鎵晶體。

在第 2A 及 2B 圖中，每一列固態發光元件串之第一個固態發光元件之第一型電極墊 E1 均電性連接至一位在第一表面 121 邊緣（鄰近第一側邊 L1）之一第一導線 141，而每一列固態發光元件串之最後一個（第 M 個，M 為大於等於 2 之正整數）固態發光元件之第二型電極墊 E2 均電性連接至一位在第一表面 121 邊緣（鄰近第二側邊 L2）之一第二導線 142。此外，每一列固態發光元件串之第 $i-1$ 個（ $2 \leq i \leq M$ ， i 為正整數）固態發光元件之第二型電極墊 E2 以及第 i 個固態發光元件之第一型電極墊 E1 之間，均分別以一第三導線 143 連接。也就是說，第三導線 143 可分別使每一列之 M 個固態發光元件彼此串聯。

如第 2A 圖所示，固態發光元件串 125 具有兩個固態發光元件 A1 和 A2 串聯，固態發光元件 A1 與 A2 都具有第一型電極墊 E1(P 極)與第二型電極墊 E2(N 極)。固態發光元件 A1 之第一型電極墊 E1(P 極)電性連接第一導線 141，固態發光元件 A1 的第二型電極墊 E2(N 極)與固態發光元件 A2 的第一型電極墊 E1(P 極)電性連接，固態發光元件 A2 之第二型電極墊 E2(N 極)電性連接第二導線

142。同理，固態發光元件串 126 與 127 與固態發光元件串 125 相同，遂不再贅述。

在第 2B 圖中，第三導線 143 行經於第一個固態發光元件 A1 與第二個固態發光元件 A2 之間時，為了避免短路，除了第一型電極墊 E1 及第二型電極墊 E2 位置外，更可形成一介電層 144 於第三導線 143 下。此外，第一導線 141 與第二導線 142 分別行經第一個固態發光元件 A1 與最後一個固態發光元件 A2 時，為了避免短路，亦可分別形成一介電層 145 於第一導線 141 與第二導線 142 下。在結構上，第一導線 141 與第二導線 142 互不連接，且分別對應於第一插槽 133 內部之第一型電極部 135 以及第二插槽 134 內部之第二型電極部 136，其中第一型電極部 135 為 P 極，第二型電極部 136 為 N 極。

如第 1A 圖所示，當透明基板 120 直立地插入散熱底座 130 的二插槽 133、134 內而被固定時，位於透明基板 120 之第一表面 121 邊緣的第一導線 141 與第一型電極部 135 電性連接，而第二導線 142 與第二型電極部 136 電性連接，以使固態發光元件發光時會經由透明基板 120 的第一表面 121 與第二表面 122 出光，達到雙面出光的效果。因此，本實施例之固態光源模組 100 藉由面陣列排列之固態發光元件，以透明基板 120 垂直地插置在散熱底座 130 上，來增加出光面積及出光量，進而提高照明的範圍，以達到雙面出光的效果。

請參照第 3 圖，其繪示依照本發明之另一實施例之固態光源陣列 210 的示意圖。三串固態發光元件串 225、

TW7996PA

226、227 位在透明基板 220 第一表面 221 上，每一固態發光元件串 225~227 具有四個固態發光元件 A1~ A4 串聯，固態發光元件 A1~A4 都具有第一型電極墊 E1(P 極)與第二型電極墊 E2(N 極)。固態發光元件 A1 之第一型電極墊 E1(P 極)電性連接第一導線 241，固態發光元件 A1 的第二型電極墊 E2(N 極)與固態發光元件 A2 的第一型電極墊 E1(P 極)電性連接，固態發光元件 A2 的第二型電極墊 E2(N 極)與固態發光元件 A3 的第一型電極墊 E1(P 極)電性連接，固態發光元件 A3 的第二型電極墊 E2(N 極)與固態發光元件 A4 的第一型電極墊 E1(P 極)電性連接，固態發光元件 A4 之第二型電極墊 E2(N 極)電性連接第二導線 242。同理，固態發光元件串 226 與 227 與固態發光元件串 225 相同，遂不再贅述。

當透明基板 220 直立地插入如第 1A 圖中之散熱底座 130 的二插槽 133、134 內而被固定時，位於透明基板 220 之第一表面 221 邊緣的第一導線 241 與第一型電極部 135 電性連接，而第二導線 242 與第二型電極部 136 電性連接，以使固態發光元件發光時會經由透明基板 220 的正反兩面出光。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1A 及 1B 圖分別繪示依照本發明一實施例之固態光源模組的正面示意圖及側面示意圖。

第 2A 及 2B 圖分別繪示依照本發明一實施例之固態光源陣列的示意圖以及沿著 I-I 線的剖面示意圖。

第 3 圖繪示依照本發明之另一實施例之固態光源陣列的示意圖。

【主要元件符號說明】

100：固態光源模組

110、210：固態光源陣列

120、220：透明基板

121、221：第一表面

122：第二表面

125~127、225~227：固態發光元件串

130：散熱底座

131：第一散熱底座

132：第二散熱底座

133：第一插槽

134：第二插槽

135：第一型電極部

136：第二型電極部

141、241：第一導線

142、242：第二導線

143：第三導線

TW7996PA

- 144、145：介電層
- 150：發光二極體
- 151：第一型半導體層
- 152：主動層
- 153：第二型半導體層
- 154：未摻雜的半導體層
- 155：緩衝層
- L1：第一側邊
- L2：第二側邊
- E1：第一型電極墊
- E2：第二型電極墊
- A1、A2、A3、A4：固態發光元件

七、申請專利範圍：

1. 一種固態光源模組，包括：

一透明基板，具有彼此互相平行且相背對之一第一表面與一第二表面；

N 列固態發光元件串設置於該第一表面，每一列該等固態發光元件串均包括 M 個串聯之固態發光元件，其中 N, M 為正整數且 $N \geq 1$, $M \geq 2$ ，每一該等固態發光元件均包括一第一型電極墊以及一第二型電極墊，且每一列該等固態發光元件串之第一個該固態發光元件之第一型電極墊均電性連接至一位在該第一表面邊緣之一第一導線，而每一列該等固態發光元件串之第 M 個該固態發光元件之第二型電極墊均電性連接至一位在該第一表面邊緣之一第二導線，其中該第一導線與該第二導線係物理性地互相不連接(physically disconnected)；以及

一散熱底座，其係由互相隔離之一第一散熱底座及一第二散熱底座所構成，其中該第一散熱底座以及該第二散熱底座分別設置有一內部有一第一型電極部之第一插槽與一內部有一第二型電極部之第二插槽，使得該透明基板可藉由插入該第一插槽及該第二插槽內而被固定，並且使該透明基板之第一表面邊緣之第一、第二導線分別與該第一型、第二型電極部電性連接。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態光源模組，其中該第二表面具有凹凸結構。

3. 如申請專利範圍第 1~2 項其中任一項所述之固態光源模組，其中該等固態發光元件係發光二極體。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之固態光源模組，其中該發光二極體包括有一第二型半導體層、一主動層以及一第一型半導體層依序形成於該透明基板上。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之固態光源模組，其中該發光二極體被圖案化成為一裸露出部分該第二型半導體層之平台狀(mesa)結構。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之固態光源模組，其中每一該等發光二極體之該第一型電極墊是形成於該第一型半導體層上，而該第二型電極墊則是形成於裸露之該第二型半導體層上。

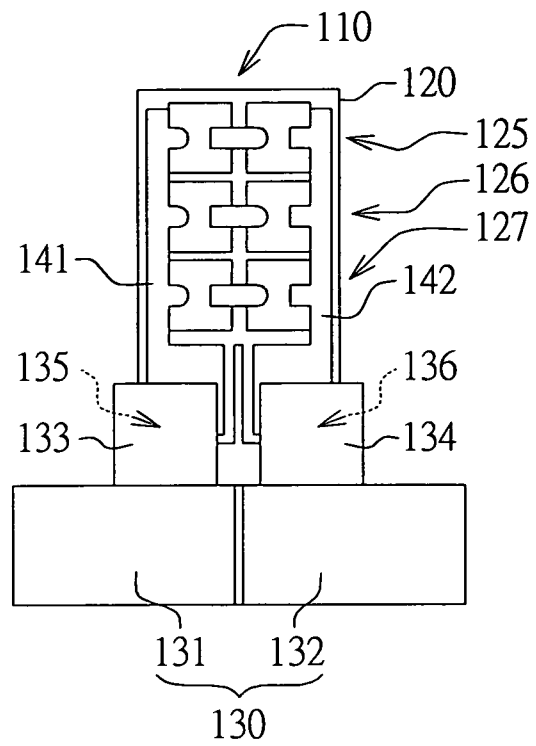
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之固態光源模組，其中每一列該等固態發光元件串之第 $i-1$ 個固態發光元件之第二型電極墊以及第 i 個固態發光元件之第一型電極墊之間，均分別以一第三導線連接，其中 i 為正整數且 $2 \leq i \leq M$ 。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之固態光源模組，其中該第三導線所經之處，除該第一型電極墊及該第二型電極墊位置外，更形成有一介電層於該第三導線下。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之固態光源模組，其中該發光二極體更包括一未摻雜的半導體層位在該第二型半導體層與該透明基板之間。

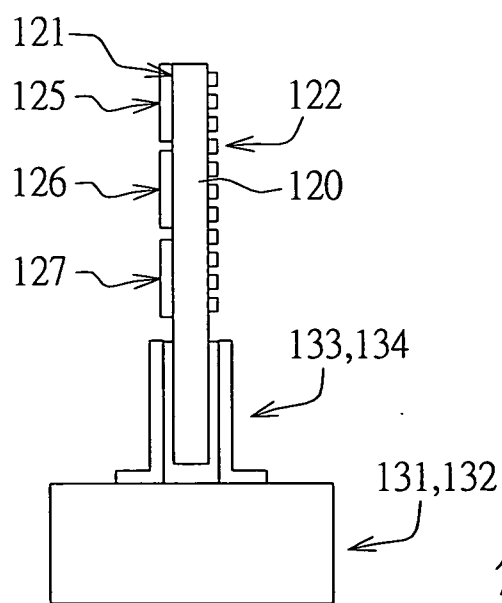
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之固態光源模組，其中該發光二極體更包括一緩衝層位在該未摻雜的半導體層與該透明基板之間。

100



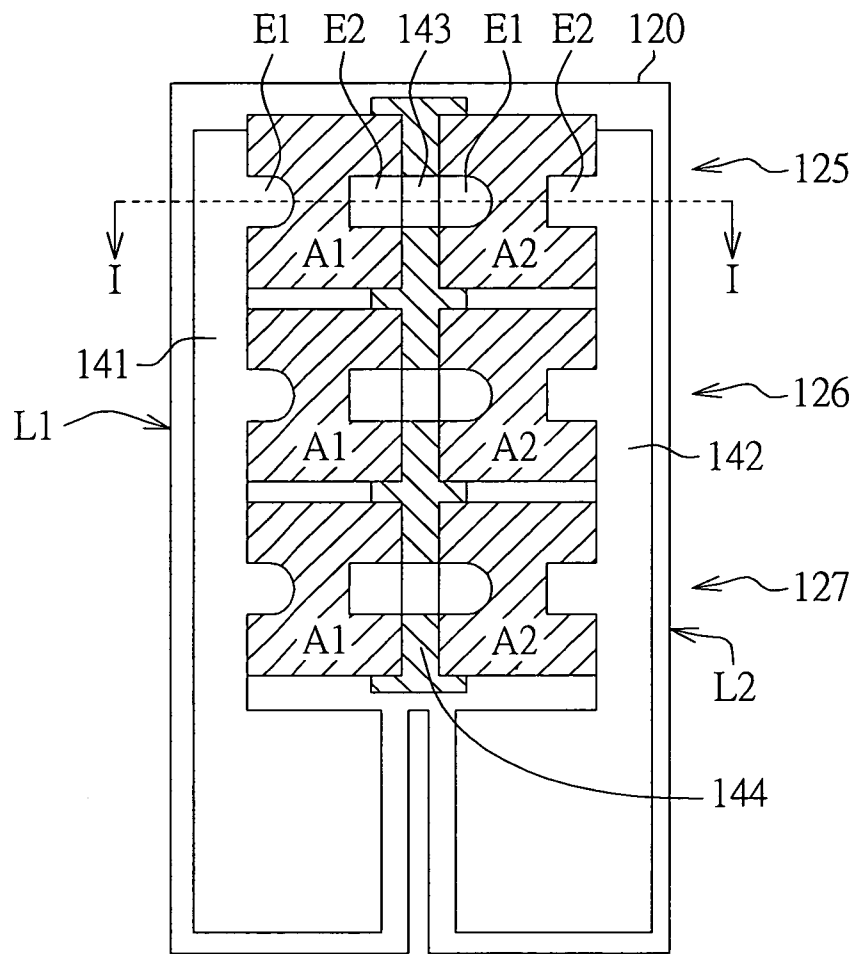
第 1A 圖

100

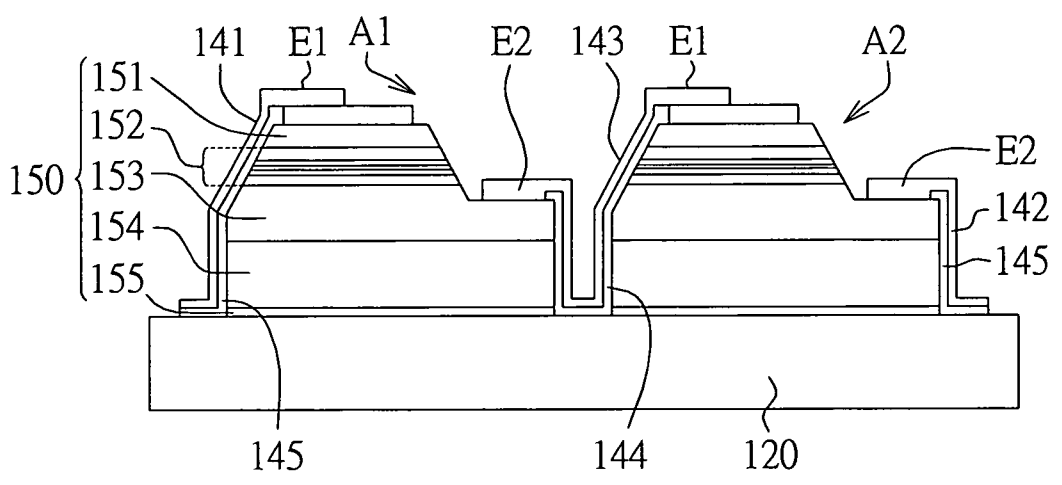


第 1B 圖

110

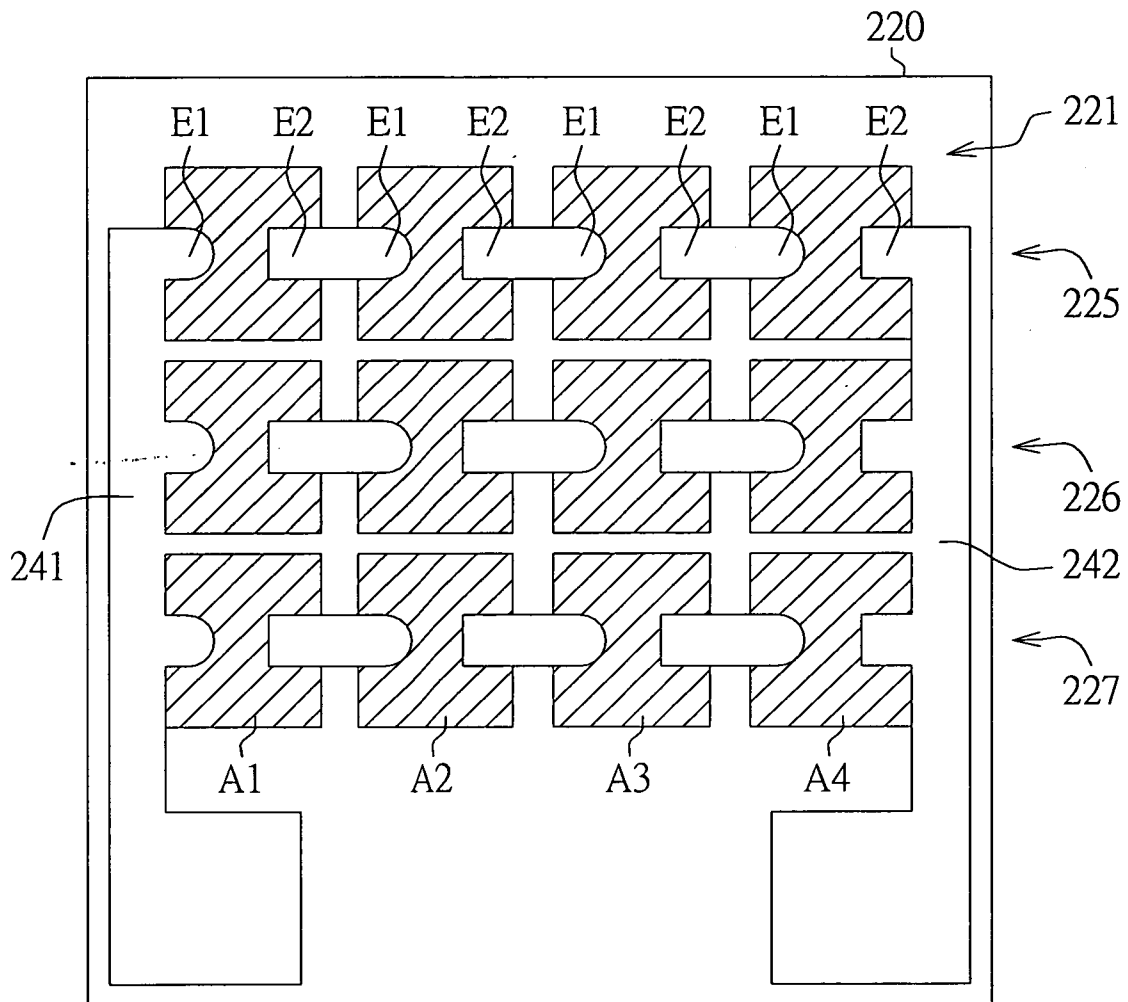


第 2A 圖



第 2B 圖

210



第 3 圖