



(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 I879686 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：113138203

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 14 日

(51)Int. Cl. : H01L25/13 (2006.01)

H01L21/18 (2006.01)

(30)優先權：2018/05/14 美國

62/670900

2018/07/12 美國

62/697387

(71)申請人：晶元光電股份有限公司 (中華民國) EPISTAR CORPORATION (TW)

新竹市東區新竹科學工業園區力行路 21 號

(72)發明人：謝明勳 HSIEH, MIN-HSUN (TW)

(56)參考文獻：

TW 201340290A

CN 101859728A

CN 103597589A

US 2018/0130683A1

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：18 共 46 頁

(54)名稱

一種發光裝置及其製造方法

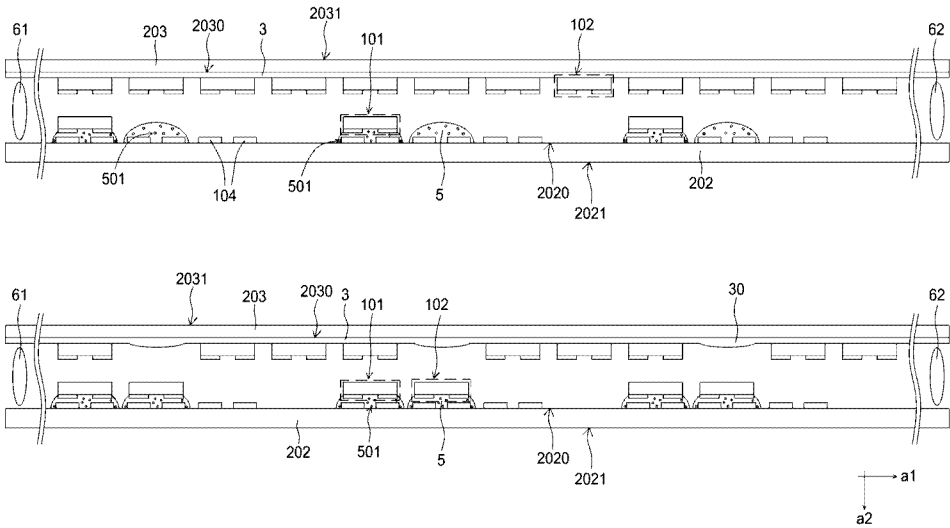
(57)摘要

一種發光裝置的製造方法，包含：提供設置有黏著部與複數個第一發光元件的第一基板；提供設置有第一群第二發光元件與第二群第二發光元件的第二基板；以及連接第二群第二發光元件與黏著部。其中，在連接第二群第二發光元件與黏著部的過程中，複數個第一發光元件與第一群發光元件不直接接觸且完全或部分重疊。

A method of manufacturing a light-emitting device includes steps of providing a first substrate with a plurality of first light-emitting elements and adhesive units, providing a second substrate with a first group of second light-emitting elements and a second group of second light-emitting elements, and connecting the a second group of second light-emitting elements and the adhesive units. The first light-emitting elements and the first group of second light-emitting elements are partially or wholly overlapped with each other during connecting the second group of second light-emitting elements and the adhesive units.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 101、102：發光元件；
 - 202、203：基板；
 - 104：連接部；
 - 3：中間層；
 - 5：黏著部；
 - 6：隔離件；
 - 104：連接部；



第2A圖



I879686

【發明摘要】

【中文發明名稱】 一種發光裝置及其製造方法

【英文發明名稱】 Light-emitting device and manufacturing method thereof

【中文】一種發光裝置的製造方法，包含：提供設置有黏著部與複數個第一發光元件的第一基板；提供設置有第一群第二發光元件與第二群第二發光元件的第二基板；以及連接第二群第二發光元件與黏著部。其中，在連接第二群第二發光元件與黏著部的過程中，複數個第一發光元件與第一群發光元件不直接接觸且完全或部分重疊。

【英文】A method of manufacturing a light-emitting device includes steps of providing a first substrate with a plurality of first light-emitting elements and adhesive units, providing a second substrate with a first group of second light-emitting elements and a second group of second light-emitting elements, and connecting the a second group of second light-emitting elements and the adhesive units . The first light-emitting elements and the first group of second light-emitting elements are partially or wholly overlapped with each other during connecting the second group of second light-emitting elements and the adhesive units.

【指定代表圖】 第2A圖

【代表圖之符號簡單說明】

101、102：發光元件；

202、203：基板；

104：連接部；

3：中間層；

5：黏著部；

6：隔離件；

104：連接部；

【特徵化學式】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 一種發光裝置及其製造方法

【英文發明名稱】 Light-emitting device and manufacturing method thereof

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種發光裝置及其製造方法，尤關於一種大量轉移發光元件的方法。

【先前技術】

【0002】 發光二極體（Light-Emitting Diode）已廣泛應用於各種用途，例如做為顯示器的畫素與背光模組的光源。在製造顯示器與背光模組的流程中，如何將為數眾多的發光二極體有效率地放置到顯示器與背光模組的電路板上，是製造流程中一個重要的課題。

【發明內容】

【0003】 本發明係揭露一種發光裝置的製造方法，包含提供一包含一第一黏著部的第一基板，提供一第一發光二極體設置於第一基板之上，提供一第二基板，提供一第二發光二極體設置於第二基板之上，提供一第三發光二極體設置於第二基板之上，以及連接第二發光二極體與第一黏著部。其中，第三發光二極體在連接該二發光二極體與第一黏著部的過程中與第一發光二極體重疊

【圖式簡單說明】

【0004】 第1A~1C圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖；

【0005】 第1D圖為本發明之一實施例的發光裝置示意圖；

【0006】 第2A~2C圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖；

【0007】 第3A~3C圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖；

【0008】 第3D圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖；

【0009】 第4A~4G圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖；

【0010】 第5A~5G圖為根據本發明實施例之突出部與黏著部的示意圖；

【0011】 第6A~6C圖為根據本發明實施例之隔離件與基板的示意圖；

【實施方式】

【0012】 第1A~1C圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖。發光裝置係例如以LED晶片及/或LED封裝及/或LED晶圓級封裝（Chip Scale Package；CSP）作為畫素之顯示器、使用LED晶片及/或LED封裝及/或LED晶圓級封裝為光源之背光模組。本實施例之製造方式可以快速轉移大量的LED晶片及/或LED封裝及/或LED晶圓級封裝至顯示器的背板（Backplane）、背光模組的背板或預定之目標載具

【0013】 參考第1A圖，多個第一發光元件101，例如：LED晶片及/或LED封裝及/或LED晶圓級封裝，透過中間層3設置於第一基板201之上。第一基板201具有一個第一下表面2010與第一上表面2011，第一發光元件101透過中間層3設置於第一下表面2010之下。其中，中間層3可以連續地或間斷地覆蓋第一基板201的第一下表面2010，例如，中間層3係覆蓋第一下表面2010之幾乎或所有面積，或僅覆蓋第一下表面2010中與第一發光元件101相應之區域。第一發光元件101具有基板（圖未示）、p型半導體層（圖未示）、n型半導體（圖未示）、發光層（圖未示）與第一電極120、第二電極121。在一實施例中，第一發光元件101

不包含基板，例如不包含成長基板。並且，第一發光元件101具有上表面1010、與上表面1010相對之下表面1011，以及位於上表面1010與下表面1011之間的側表面1012。其中，第一發光元件101透過上表面1010與中間層3相連。在一實施例中，下表面1011並非平面，而係由p型半導體層、n型半導體及發光層所構成之階梯狀表面，並且第一電極120、第二電極121分別與p型半導體層及n型半導體電性相連。

【0014】 參考第1A圖，第二基板202具有一個第二下表面2021與第二上表面2020，並且第二基板202面向下表面1011。多個連接部104設置在第二上表面2020上。連接部104用以與第一電極120、第二電極121電性相連，以連接第一發光元件101與電源（圖未示）及/或控制電路（圖未示）。在後續的步驟中，第一發光元件101被移轉至第二基板202並電性連接到連接部104，如第1B、1C圖所示。

【0015】 第一發光元件101可以包含有III-V族半導體材料所構成的半導體層以發出非同調性光，III-V族半導體材料例如是 $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$ 或 $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{P}$ ，其中 $0 \leq x \leq 1$ ； $0 \leq y \leq 1$ ； $(x + y) \leq 1$ 。並根據材料的不同，第一發光元件101可以發射峰值波長在610nm和650nm之間的紅色光、峰值波長在495nm和570nm之間的綠色光、峰值波長在450nm和495nm之間的藍色光、峰值波長在400nm和440nm之間的紫色光或峰值波長在200nm和400nm之間的紫外線光。在一實施例中，第一發光元件101具有一發光層，以及一形成於發光層之上的波長轉換材料，波長轉換材料包含了量子點材料、螢光粉材料或其二者之組合。其中，螢光粉材料可以包含黃綠色螢光粉、紅色螢光粉或藍色螢光粉。黃綠色螢光粉包含YAG、TAG，矽酸鹽，釩酸鹽，鹼土金屬硒化物，及金屬氮化物。紅色螢光粉包括氟化物（例如 $\text{K}_2\text{TiF}_6:\text{Mn}^{4+}$ 或 $\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}^{4+}$ ）、矽酸鹽、

釩酸鹽、鹼土金屬硫化物、金屬氮氧化物、及鎢酸鹽和鉬酸鹽的混合物。藍色螢光粉包括 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ 。量子點材料可以是硫化鋅、硒化鋅、碲化鋅、氧化鋅、硫化鎘、硒化鎘、碲化鎘、氮化鎵、磷化鎵、硒化鎵、銻化鎵、砷化鎵、氮化鋁、磷化鋁、砷化鋁、磷化銻、砷化銻、碲、硫化鉛、銻化銻、碲化鉛、硒化鉛、碲化銻、 ZnCdSeS 、 CuInS 、 CsPbCl_3 、 CsPbBr_3 、 CsPbI_3 。在一實施例中，包含波長轉換材料的第一發光元件101可以發出一白光，其中的白光具有一色溫介於10000K~20000K之間，且在CIE1931色度圖中具有一色點座標（ x 、 y ），其中， $0.27 \leq x \leq 0.285$ ； $0.23 \leq y \leq 0.26$ 。在一實施例中，第一發光元件101發出的白光具有一色溫介於2200~6500K（例如2200K、2400K、2700K、3000K、5700K、6500K）且在CIE1931色度圖中具有一色點座標（ x 、 y ）位於7階麥克亞當橢圓（MacAdam ellipse）內。

【0016】第一基板201是用於承載發光元件的基板。在一實施例中，第一基板201是一被拉伸後可恢復原狀或被彎折後也可完全地/部分地恢復原狀的軟性基板，例如藍膜。在一實施例中，第一基板201可以是一室溫下變形後無法恢復的硬質基板，例如藍寶石基板。第二基板202是用於承接被轉移的發光元件的基板。在一實施例中，第二基板202是一包含導電材料與絕緣材料的印刷電路板（Printed Circuit Board；PCB）。導電材料例如銅、錫、金、銀或鋁，電絕緣材料例如環氧樹脂（Epoxy）、玻璃纖維、氧化鋁、氮化鋁或其組合。連接部104包含鈦、鉻、鉑、銅、鎳、金、錫、或上述材料之合金。連接部104可以是單層或多層結構。在另一實施例中，第二基板202係背光模組或顯示器的背板（Backplane）。

【0017】 參考第1B圖，多個黏著部5設置在連接部104上，各個黏著部5一併覆蓋二或更多的連接部104。其中，在黏著部5內散布著導電粒子501。第1B圖中，隔離件61、62係選擇性地設置於第一基板201與第二基板202之間，用於維持第一基板201與第二基板202之間的距離，避免第一發光元件101與第一基板201分離之前就接觸到連接部104或者黏著部5。在一實施例中，第一基板201與第二基板202之間由隔離件61、62維持的距離在移轉第一發光元件101的步驟中始終大於第一發光元件101高度的兩倍。在另一實施例中，第一基板201與第二基板202之間的距離由其他的設備維持，因此無須設置隔離件。在一實施例中，隔離件61、62可以設置在第二基板202的邊緣區域及/或中心區域的部分。在一實施例中，一個或多個隔離件（圖未示）被放置在隔離件61、62之間。隔離件61、62可以在移轉第一發光元件101前先設置於第一基板201或第二基板202之上。隔離件更可以在基板上排列成各種圖案，相關描述請參考第6A~6C圖與相關段落。

【0018】 黏著部5用以物理及電性連接第一發光元件101與連接部104。於一實施例中，黏著部5包含絕緣材料與分散於絕緣材料中的導電粒子501，導電粒子501受熱後會聚集到連接部104與發光元件101之第一電極120、第二電極121上，使得第一發光元件101可以經由在黏著部5之絕緣材料中聚集的導電粒子501與連接部104電性連接。絕緣材料係例如矽膠、環氧樹脂等，導電粒子501的材料係例如錫、銅、銀、金等。具體而言，聚集後的導電粒子501會形成一個連通電極與連接部的導電柱狀結構，如第1D圖所示。在一實施例中，黏著部5與發光元件101相接後的厚度小於5微米。在一實施例中，黏著部5與發光元件101相接後的厚度大於3微米。在一實施例中，黏著部5與發光元件101相接後的厚度介於

1微米至4微米之間。於一實施例中，黏著部5為異方性導電膠（anisotropic conductive paste；ACP）或異方性導電膜（anisotropic conductive film；ACF）。

【0019】 在一實施例中，黏著部5僅由絕緣材料組成。第一電極120、第二電極121上覆蓋有面向連接部104之金屬層（圖未示），金屬層可以為複層或單層結構。金屬層在受熱及/或受壓後變形以形成連接部104與黏著部5之間的電性連接路徑，並且變形的金屬層與連接部104、第一電極120及第二電極121形成物理及電性連接。金屬層包含鉛、錫、銮、金、或上述材料之合金。在連接部104被覆蓋黏著部5覆蓋之前，連接部104的表面與金屬層的表面會被氧化而產生氧化物形成於其上。當黏著部5為助焊劑（flux）時，黏著部5可以清除金屬層與連接部104表面的氧化物。因此，黏著部5提高金屬層與連接部104間的結合力並有助於金屬層在黏著部5內形變。

【0020】 在一實施例中，黏著部5包含絕緣材料與導電粒子，且第一電極120、第二電極121為多層金屬結構。在一實施例中，第一電極120、第二電極121的最外層金屬包含鉛、錫、銮、金或其合金。導電粒子可經由受熱及/或受力聚集到電極120、121與連接部104上並在其間形成電性及物理連接。

【0021】 參考第1C圖，突出部30形成於中間層3之上，使得位在突出部30正下方的第一發光元件101被突起的突出部30向外推離中間層3。在一實施例中，一個突出部30將一個位於突出部30下方的第一發光元件101推向一個黏著部5。第一發光元件101與中間層3分離之後，再與第二基板202上的黏著部5相接。換句話說，第一發光元件101在第一基板201與第二基板202之間移動的過程中並未接觸中間層3，且第一發光元件101與中間層3分離後的移動距離等於或小於第一基板201與第二基板202間之距離減掉第一發光元件101及連接部104的高度。

在另一實施例中，中間層3具有一起泡層（圖未示）與一黏著層（圖未示），並且起泡層位於第一基板201與黏著層之間，而黏著層直接與第一發光元件101相連。起泡層受熱後可以產出一個或多個氣泡（圖未示），氣泡由第一基板201往第二基板202的方向隆起，造成起泡層及/或黏著層向外隆起而成為突出部30。如前所述，被推向第二基板202之第一發光元件101可以藉由黏著部5被固定在第二基板202上。在其他實施例中，更可以透過一個或多個突出部30推動一個或多個第一發光元件101，相關描述請參考後續第5A~5G圖與相關段落。如第1C圖所示，被推向第二基板202的連續兩個第一發光元件101在第一基板201上是間隔三個第一發光元件101。其中，三個第一發光元件101並非用以限制本發明之範圍，被推向第二基板202的連續兩個第一發光元件101在第一基板201上也可以間隔四個或更多數量的第一發光元件101或是間隔兩個或更少數量的第一發光元件101。透過選擇被轉移的連續兩個第一發光元件101在第一基板201上所間隔的第一發光元件101的數量或距離，可以決定第二基板202上連續兩個第一發光元件101之間的距離。

【0022】 在一個實施例中，中間層3受雷射光束照射後會形成突出部30。雷射光束的波長介於260~380奈米，波長例如為266奈米、355奈米、375奈米。在一實施例中，起泡層受熱產生氣體，氣體聚集成氣泡後使得起泡層及/或黏著層膨脹而產生突出部。其中，氣泡中的氣體較佳地並不會洩漏出中間層3外。在一實施例中，第一基板201為一相對於雷射光束的穿透率大於90%的透光基板或一反射率小於10%的透光基板，使雷射光束可以穿過第一基板201。在一實施例中，起泡層包含聚酰亞胺。

【0023】 第1D圖為本發明之一實施例的發光裝置的示意圖。第1D圖中的發光裝置1000內有包含第一發光元件101、第二基板202與黏著部5。第一發光元件101被固定在第二基板202上，並具有第一電極120、第二電極121，且第二基板202包含有連接部104。黏著部5具有導電粒子501，部分黏著部5內的導電粒子501可聚集成導電柱狀結構502以電性連接第一發光元件101與連接部104，而剩餘的導電粒子501則散布在黏著部5內。在一實施例中，柱狀結構502包含靠近第一發光元件101的上部分5012、靠近第二基板202的下部分5010、以及位於上部分與下部分之間的頸部5011。頸部5011的寬度小於上部分的寬度5012，或小於下部分5010的寬度。其中，導電粒子501散佈在絕緣材料中，並未聚集到第一和第二電極120、121或連接部104上。黏著部5可以透過受熱及/或受壓改變形狀。在一實施例中，黏著部5至少覆蓋側表面1012的一部份。當第一發光元件101從中間層3分離時，可能有部分殘留在第一發光元件101上。在一實施例中，第二基板202具有電路、主動式電子元件及/或被動式電子元件（圖均未示）設置於第二上表面2020及/或第二下表面2021上。該些元件與電路可用於控制單一個第一發光元件101或複數個第一發光元件101。其中，導電線路是金屬線路（例如，銅線路、鋁線路、金線路），主動式電子元件例如是控制晶片與電晶體，被動式電子元件例如是電阻與電容。

【0024】 第2A~2C圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖。第2A圖所顯示的是第一發光元件101已經透過黏著部5連接於第二基板202上的情況下，位在第三基板203之上的第二發光元件102被推向第二基板202的示意圖。在第2A圖的上半部中所顯示的是提供一第二基板202與位於第二基板202上的第一發光元件101、黏著部5與連接部104，以及提供一第三基板203與位於

第二基板203上的中間層3與第二發光元件102，並提供位於第二基板202與第三基板203之間的隔離件61、62。在第2A圖的下半部所顯示的是將位於第二基板203上的第二發光元件102轉移到第二基板202。換句話說，如第1A~1C圖所示，第一發光元件101轉移到第二基板202後，接著提供一配置有發光元件102之第三基板203，並將第三基板203上的部份或全部發光元件102轉移到第二基板202上沒有被第一發光元件101佔據的部分區域上。其中，第三基板203具有第三下表面2030與第三上表面2031，並且第二發光元件102透過中間層3設置於第三下表面2030之上。具體而言，第三基板203的第三下表面2030上設置有如前所述之中間層3。中間層3上可形成突出部30，突出部30將位在其正下方的第二發光元件102向外推送並直接接觸黏著部5。中間層3可以連續地或間斷地覆蓋第三基板203的第三下表面2030，例如，中間層3係覆蓋第三下表面2030之幾乎或所有面積，或僅覆蓋第三下表面2030中與第二發光元件102相應之區域。其中，隔離件61、62設置於第二基板202與第三基板203之間，避免在轉移過程尚未結束前第二發光元件102就直接接觸到第一發光元件101、連接部104或者黏著部5。隔離件61、62設置於第二基板202上的態樣可以參考第6A~6C圖與相關段落。在一實施例中，第二基板202與第三基板203之間的距離大於第一發光元件101或第二發光元件102的高度的兩倍。第二發光元件102被推向黏著部5的過程與第一發光元件101被推向黏著部5的步驟類似，相關描述請參考相關段落。在第二發光元件102被向外推的過程中，第三基板203上的部分第二發光元件102與已經轉移到第二基板202上的第一發光元件101重疊，與第一發光元件101重疊的第二發光元件102（未移轉之第二發光元件）並不會轉移到第二基板202上。未移轉之第二發光元件102與第一發光元件101可以部份重疊或完全重疊。雖然第一發光元件101

與部分的第二發光元件102彼此重疊，但第二基板202與第三基板203之間的距離被設計為大於重疊的第一發光元件101與第二發光元件102的高度的總和，如第2A圖所示。所以，彼此重疊的第一發光元件101與第二發光元件102並不會直接接觸。第二發光元件102被突出部30推向第二基板202並與位在第二基板202上的黏著部5相連，而黏著部5則是在第二發光元件102被推向第二基板202之前就預先被設置在第二基板202之上。或者，在第一發光元件101與第二基板202相接之前，便先設置黏著部5於第二基板202上。

【0025】如第2A圖所示，第二發光元件102被突出部30推向第二基板202並與第三基板203分離。並藉由控制第二基板202與第三基板203之間的距離避免第一發光元件101與第二發光元件102直接接觸。因此，在第二發光元件102被推向連接部104的過程中，與第一發光元件101重疊的第二發光元件102不會與第一發光元件101直接接觸，而可以被保留在原本的位置上而無須被事先移除。在第2A圖中，中間層3被施加雷射光束後形成突出部30，而第三基板203為一相對於雷射光束的穿透率大於90%的透光基板或一反射率小於10%的透光基板。雷射光束的描述可以參閱前述段落。

【0026】第2B圖所顯示的是第一發光元件101、第二發光元件102已經分別透過黏著部5設置於第二基板202上的情況下，位在第四基板204之上的第三發光元件103被推向第二基板202上以形成第2C圖中的發光裝置2000的示意圖。第四基板204具有一個第四下表面2040與第四上表面2041，並且第三發光元件103透過中間層3設置於第四下表面2040之上。換句話說，第2B圖所顯示的是第一發光元件101、第二發光元件102已經分別被轉移至第二基板202後，第三發光元件103被轉移到第二基板202上沒有第一發光元件101或第二發光元件102的區域之步

驟。中間層3設置於第四基板204的第四下表面2040上，並形成突出部30。第三發光元件103被突出部推離中間層3後飛向黏著部5。第三發光元件103與黏著部5接觸後，再透過加熱黏著部5及/或加壓第三發光元件103的方式，第三發光元件103可以進一步被固著在黏著部5上。隔離件61、62被設置於第二基板202與第四基板204之間，用於避免在轉移過程尚未結束前第三發光元件103就直接接觸到第一發光元件101、第二發光元件102、連接部104或者黏著部5。第三發光元件103被推向黏著部5的過程與第一發光元件101被推向黏著部5的步驟類似，請參考相關段落。中間層3可以連續地或間斷地覆蓋第四基板204的第四下表面2040，例如，中間層3係覆蓋第四下表面2040之幾乎或所有面積，或僅覆蓋第四下表面2040中與第三發光元件103相應之區域。如第2B圖的側視角度所示，一部分位在第四基板204之上的第三發光元件103與位在第二基板202上的第一發光元件101重疊，另一部分位在第四基板204之上的第三發光元件103與位在第二基板202上的第二發光元件102重疊。這些重疊的發光元件在第三發光元件103與連接部104相連的過程中無須被移除。第四基板204與第二基板202之間的空間大到足以避免第三發光元件103與第一發光元件101或與第二發光元件102直接接觸。換句話說，第四基板204與第二基板202之間的距離大於第三發光元件103與第一發光元件101的高度的總和，也大於第三發光元件103與第二發光元件102的高度的總和，所以彼此重疊的第一發光元件101（或第二發光元件102）與第三發光元件103不會直接接觸。第2B圖中，黏著部5是在第三發光元件103被推向第二基板202之前就預先被設置在第二基板202之上。此外，在第一發光元件101與第二基板202相接之前，或在第二發光元件102與第二基板202相接之前，黏著部5便可先設置於第二基板202的第三區44中。在第2B圖中，中間層3被照射雷射光

束後形成突出部30，而第四基板204為一相對於雷射光束的穿透率大於90%的透光基板或一反射率小於10%的透光基板。雷射光束的描述可以參閱相關段落。

【0027】 參考第2C圖，發光裝置2000內有第一發光元件101、第二發光元件102、第三發光元件103、第二基板202、黏著部5與連接部104。在一實施例中，位在第一、第二、第三發光元件101、102、103與第二基板202之間的黏著部5與發光元件的下表面直接接觸，例如與下表面1011直接接觸。在一實施例中，第二基板202的表面2020、2021上設置有導電線路、主動式電子元件，與被動式電子元件電性連接於連接部104。導電線路、主動式電子元件與被動式電子元件的相關描述請參考相關段落。

【0028】 在一實施例中，第一發光元件101、第二發光元件102、第三發光元件103發出具有不同峰值波長的光線，例如第一發光元件101發射峰值波長在610nm和650nm之間的紅光、第二發光元件102發射峰值波長在495nm和570nm之間的綠光，而第三發光元件103發射峰值波長在450nm和495nm之間的藍光。在一實施例中，發光裝置2000為一使用第一發光元件101、第二發光元件102與第三發光元件103作為畫素的顯示器或顯示面板。

【0029】 在一實施例中，發光裝置2000可以提供單一種顏色的光線，其中，第一發光元件101、第二發光元件102與第三發光元件103發出峰值波長相同或相近的光線，例如，峰值波長在420nm和495nm之間的藍光。若作為日常照明用具之光源，發光裝置2000可以提供一色溫介於2200~7000K（例如，2200K、2400K、2700K、3000K、5700K、6500K）的白光。若做為LCD顯示器之背光源，發光裝置2000可以提供一具有色溫介於10000~20000K之間的白光，且此白光在CIE1931色度圖中具有一色點座標（x、y），其中， $0.27 \leq x \leq 0.285$ ； $0.23 \leq y \leq$

0.26。為提供特定顏色之光線，第一、第二、第三發光元件101、102、103上可以被共同地覆蓋單一個波長轉換結構或被分別覆蓋波長轉換結構以轉換第一、第二、第三發光元件101、102、103所發出之色光。波長轉換結構中包含可以轉換光線顏色之材料，例如，螢光粉、量子點材料、染料等。

【0030】 第3A~3C圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖。如第3A圖所示，提供一覆蓋有中間層3的第五基板701以及一第六基板702，第五基板701上設置有與中間層3相連的第一發光元件101。突出部30將第一發光元件101推向第六基板702。中間層、發光元件與突出部的相關描述請參考前述段落。第一發光元件101具有一表面1010靠近第六基板702，以及一表面1011靠近第五基板701。第一發光元件101更透過第一與第二電極120、121與中間層3直接相接。其中，第五基板701具有一個第五下表面7010與第五上表面7011，並且第一發光元件101透過中間層3設置於第五下表面7010之上。中間層3可以連續地或間斷地覆蓋第五基板701的第五下表面7010，例如，中間層3係覆蓋表面7010之幾乎或所有面積，或僅覆蓋第五下表面7010中與第一發光元件101相應之區域。突出部30將下方的第一發光元件101推向第六基板702，並使得第一發光元件101的表面1010與第六基板702直接接觸。第六基板702可以具有黏性以使第一發光元件101得以固定在第六基板702上的特定位置上，例如，第六基板702是藍膜、UV解離型膜片。在第3A圖中，中間層3被照射雷射光束後形成突出部30，第五基板701為一相對於雷射光束的穿透率大於90%的透光基板或一反射率小於10%的透光基板。雷射光束的描述可以參閱前述段落。在一實施例中，第五基板701與第六基板702之間設置有隔離件，用於避免第一發光元件101於轉移過程中直接接觸到第六基板702。

【0031】第3B圖所顯示將設置於第七基板703之上的第二發光元件102與設置於第八基板704之上的第三發光元件103藉由突出部30移轉至第六基板702。更具體而言，在第六基板702上設置有第一發光元件101的情況下，將第二與第三發光元件102、103分別轉移到第六基板702上。參考第3B圖的上半部，提供一第六基板702與位於第六基板702上的第一發光元件101，以及提供一第七基板703與位於第七基板703上的複數個第二發光元件102與中間層3。其中，第七基板703具有一個第七下表面7030與第七上表面7031，第七基板703的第七下表面7030下設置有中間層3，並且第二發光元件102透過中間層3設置於第七下表面7030之下。第二發光元件102被突出部30向下推出而飛向第六基板702。中間層3可以連續地或間斷地覆蓋第七基板703的第七下表面7030，例如，中間層3係覆蓋第七下表面7030之幾乎或所有面積，或僅覆蓋第七下表面7030中與第二發光元件102相應之區域。參考第3B圖的下半部，提供一第六基板702與位於第六基板702上的第一與第二發光元件101,102，以及提供一第八基板704與位於第八基板704上的複數個第三發光元件103與中間層3。其中第八基板704的第八下表面7040上設置有中間層3，而第三發光元件103透過中間層3設置於第八基板704上。其中，第八基板704具有一個第八下表面7040與第八上表面7041，並且第三發光元件103透過中間層3設置於第八下表面7040之上。突出部30將第三發光元件103推離第八基板704而飛向第六基板702。中間層3可以連續地或間斷地覆蓋第八基板704的第八下表面7040，例如，中間層3係覆蓋第八下表面7040之幾乎或所有面積，或僅覆蓋第八下表面7040中與第三發光元件103相應之區域。第六基板702與第七基板703的距離大於第一發光元件101的高度與第二發光元件102的高度之總和。第六基板702與第八基板704的距離大於第一發光元件101的高度

與第三發光元件103的高度之總和，也大於第二發光元件102的高度與第三發光元件103的高度之總和。在第3B圖中，雷射光束被分別施加於第七基板703與第八基板704之中間層3以形成突出部30，而第七基板703與第八基板704為一相對於雷射光束的穿透率大於90%的透光基板或一反射率小於10%的透光基板。雷射光束的描述可以參閱前述段落。

【0032】 第3C圖所顯示的是設置於第六基板702之上的第一、第二、第三發光元件101、102、103與第九基板705相接的步驟。如第3C圖的上部所示，第一、第二、第三發光元件101、102、103被設置在第六基板702之上。接著如第3C圖的中部所示，將翻轉第六基板702朝下並將設置有連接部104與黏著部5的第九基板705放置在第一、第二、第三發光元件101、102、103的下方。第六基板702被翻轉朝下並朝著固定不動的第九基板705移動（或第六基板702被翻轉並固定而將第九基板705朝上移動，或第六基板702與第九基板705都朝對方移動），使第一、第二、第三發光元件101、102、103接近第九基板705直到與黏著部5接觸。加熱黏著部5及/或加壓第六基板702使第一、第二、第三發光元件101、102、103固著在黏著部5之上。接著如第3C圖的下部所示，第一、第二、第三發光元件101、102、103固定在黏著部5後，移除第六基板702以完成發光裝置3000。發光裝置3000內有第一、第二、第三發光元件101、102、103、第九基板705、黏著部5與連接部104。發光裝置3000可以是一顯示器、顯示面板或一背光模組。黏著部的相關說明可以參考相關段落。

【0033】 除了第3A~3C圖的製造流程之外，發光元件也可以先被轉移到一設置有中間層的基板上，再連接到設置有黏著部與連接部的基板上以形成發光裝置3000。具體而言，如第3D圖所示，第一、第二、第三發光元件101、102、

103經過類似第3A~3B的步驟而被轉移到一被中間層3覆蓋的第六基板702之上。具體而言，第六基板702具有一個第六下表面7021與第六上表面7020，並且第一、第二、第三發光元件101、102、103透過中間層3設置於第六上表面7020之上。接著，提供一設置有連接部104與黏著部5的第九基板705。第九基板705具有一個第九下表面7051與第九上表面7050，並且連接部104與黏著部5設置於第六上表面7050之上。將第六基板702翻轉，再將第一、第二、第三發光元件101、102、103推向第九基板705。多個突出部30形成於中間層3之上並將第一、第二、第三發光元件101、102、103推向第九基板705。接著再透過加熱黏著部5及/或加壓第一、第二、第三發光元件101、102、103的方式使第一、第二、第三發光元件101、102、103被固著在黏著部5之上，並移除第六基板702以形成發光裝置3000。在第3D圖中，中間層3被照射雷射光束後形成突出部30，而第六基板702為一相對於雷射光束的穿透率大於90%的透光基板或一反射率小於10%的透光基板。雷射光束的描述可以參閱前述段落。在一實施例中，第九基板705的第九下表面7051及/或第九上表面7050之上設置有導電線路、主動式電子元件，及/或被動式電子元件。導電線路、主動式電子元件與被動式電子元件的相關描述請參考相關段落。在一實施例中，於第3C、3D圖的步驟中，第六基板702與第九基板705之間設置有隔離件，用於維持第六基板702與第九基板705之間的距離，避免第一發光元件101、102、103離開第六基板702之前就直接接觸到黏著部5與第九基板705。隔離件的相關描述請參考相關段落。

【0034】 第4A~4G圖為本發明之一實施例的發光裝置的製造流程示意圖。如第4A圖所示，提供一承載著複數個第一發光元件101的第十基板901以及一第十一基板902，並透過黏著層50使第十基板901與第十一基板902相連。其

中，一第一發光元件101被黏著層50所環繞，第一發光元件101的相關描述請參考相關段落。黏著層50用以物理性連接第十基板901與第十一基板902。在一實施例中，黏著層50包含矽膠、環氧樹脂等絕緣材料。第一發光元件101有一上表面1010面對第十基板901、一面對第十一基板902的下表面1011，以及一側表面1012連接上表面1010與下表面1011。在一實施例中，下表面1011與黏著層50直接接觸。在一實施例中，第十基板901為一磊晶成長基板，並且第一發光元件101磊晶成長於第十基板901之上。在一實施例中，第十基板901之材料為藍寶石、矽、氮化鎵或碳化矽。在一實施例中，黏著層50設置於第一與第二電極120、121與第十一基板902之間。

【0035】 參考第4B圖，部分第十基板901被移除而成為薄化基板9010。薄化基板9010比第十基板901薄。在一實施例中，薄化基板9010的厚度介於10~50 μm 。

【0036】 參考第4C圖，薄化基板9010被分割成數個單元基板901a、901b、901c。這些單元基板901a、901b、901c更分別與相應之第一發光元件101相連，例如，單元基板901a與第一發光元件101a相連，單元基板901b與第一發光元件101b相連，以及單元基板901c與第一發光元件101c相連。分割薄化基板9010形成單元基板901a、901b、901c的步驟可以透過使用一切割刀或使用一波長介於260~380奈米的雷射光進行。在形成多個單元基板901a、901b、901c的過程中，較佳地並不造成第一發光元件101及第十一基板902的損壞，但部分黏著層50在過程中被移除。單元基板901a、901b、901c的寬度比薄化基板9010的寬度小，使得每一個單元基板901a、901b、901c僅對應到（或覆蓋著）單一個第一發光元件

101。在一實施例中，一個單元基板901a、901b、901c對應到（或覆蓋著）兩個或以上的第一發光元件101。

【0037】 參考第4D圖，提供一覆蓋有中間層3的第十二基板903，第十二基板903具有一個第十二下表面9030與第十二上表面9031，並且中間層3設置於第十二下表面9030之上。第十二基板903透過中間層3與單元基板901a、901b、901c相連。從另一方面來看，第一發光元件101與對應的單元基板901a、901b、901c透過中間層3與第十二基板903相連。

【0038】 參考第4E圖，移除第十一基板902以露出第一發光元件101，並暴露出第一發光元件101的下表面1011、第一電極120與第二121。其中，部分或全部的黏著層50可以在移除第十一基板902之後才移除或者在移除第十一基板902之前先移除。在一實施例中，部分的黏著層50在移除第十一基板902後殘留在第一發光元件101及/或單位基板901a、901b、901c上。在一實施例中，在移除第十一基板902後，部分的黏著層50殘留在第一與第二電極120、121之上。

【0039】 參考第4F圖，在第十二基板903下方設置一第十三基板904。第十三基板904具有一個第十三下表面9041與第十三上表面9040，並且連接部104設置於第十三上表面9040之上。其中，連接部104設置於第十三基板904的第十三上表面9040上，一部分的第十三上表面9040並未被連接部104所覆蓋而暴露出來。接著，形成突出部30，並將第一發光元件101推向第十三基板904。舉例來說，第一發光元件（101a、101b、101c）被突出部30推離第十二基板903，並且第一發光元件（101a、101b、101c）接著被固定在第十三基板904而形成第4G圖中的發光裝置4000。在第4F圖中，施加雷射光束以形成突出部30，而第十二基板903為一相對於雷射光束的穿透率大於90%的透光基板或一反射率小於10%的

透光基板。雷射光束的描述可以參閱前述段落。在一實施例中，第十二基板903與第十三基板904之間設置有隔離件，避免第一發光元件101離開第十二基板903之前直接接觸到第十三基板904。隔離件的相關描述請參考相關段落以及第6A~6C圖的相關段落，此處不另贅述。

【0040】 參考第4G圖，發光裝置4000具有第一發光元件101（例如，第一發光元件101a、第一發光元件101b、第一發光元件101c）、第十三基板904、單元基板901a、901b、901c以及連接部104。第一發光元件101與單元基板901a、901b、901c相接（第一發光元件101a與單元基板901a相接，第一發光元件101b與單元基板901b相接，第一發光元件101c與單元基板901c相接）。單元基板901a具有平行與第十三上表面9040的上表面90100a，以及不平行於第十三上表面9040的斜面90100b。第一發光元件101發出的光線可以由斜面90100b離開單元基板901a，以增加發光裝置4000產生整體光強度，也提升了發光裝置4000產生的光場的光均勻度。

【0041】 在一實施例中，第十三基板904的第十三上表面9040上及/或表面9041上設置有導電線路、主動式電子元件，及/或被動式電子元件以控制第一發光元件101。例如第4G圖中，發光裝置4000內的第一發光元件（101a、101b、101c）與第十三上表面9040上的導電線路（圖未示）電性連接，使得發光裝置4000可以接收電力與控制訊號並透過這些導電線路（圖未示）傳遞電力與控制訊號以一起或分別控制這些第一發光元件101a、101b、101c。在一實施例中，第十三上表面9040上的數個連接部104之間以一預定的距離（pitch）設置，並依據這預定的距離設置第一發光元件101於連接部104之上。導電線路、主動式電子元件與被動式電子元件的相關描述請參考相關段落。

【0042】此外，更可以在製造流程中加入一個或多個距離調整基板與相關流程，以改變發光裝置4000內兩相鄰第一發光元件101之間的距離。距離調整基板可以在一維方向（one dimensional）上或二維方向（two dimensional）上拉伸以改變調整基板上的發光元件之間的距離。例如，在第4E圖的步驟後加入第一距離調整基板與相關流程。參考第4E圖，提供一第一距離調整基板從相對於第十二基板903的一側與第一發光元件101相連。接著，移除第十二基板903並將第十二基板903上的第一發光元件101連同對應的單元基板901a、901b、901c轉移到第一距離調整基板。其中，第一發光元件101與第一距離調整基板直接接觸，並且單元基板901a、901b、901c被暴露出來。在第一發光元件101與對應的單元基板901a、901b、901c被轉移到第一距離調整基板之後，第一距離調整基板被拉伸以增加兩個第一發光元件101之間的距離。第一距離調整基板可以在一維方向上或在二維方向上被拉伸，所以可以增加兩個第一發光元件101在一維方向上或在二維方向上的距離。在拉伸第一距離調整基板之後，提供一第二距離調整基板與單元基板901a、901b、901c相連以轉移第一發光元件101之後，並移除第一距離調整基板。在轉移第一發光元件101與單元基板901a、901b、901c到第二距離調整基板之後，將第二距離調整基板推向第十三基板904，使得第一發光元件101與第十三上表面9040相接，並移除第二距離調整基板以形成發光裝置4000。距離調整基板可以是一藍膜（blue tape），並且其面積相同或不同於第十二基板903。此外，在一實施例中，基板201、202、203、204、701、702、703、704、705、902、903、904也可以透過在一維方向上或二維方向上的伸張，以改變設置於其上的發光元件在一維方向上與二維方向上的距離。

【0043】 參考第3A~3C圖的步驟，在第4A~4G圖的製造流程中，更可以加入相對位置調整基板以改變第一發光元件101在第十三基板904上的相對位置。例如提供一設置相對位置調整基板，並將第4E圖中的第一發光元件101與相對位置調整基板相接，再移除第十二基板903以暴露出單元基板901a、901b、901c，並將第一發光元件101與單元基板901a、901b、901c推向第十三基板904，使得第一發光元件101透過單元基板901a、901b、901c與第十三基板904相接。再提供電線以連接第一發光元件101的第一與第二電極120、121與連接部104以形成發光裝置4000。在一實施例中，相對位置調整基板是一藍膜。

【0044】 第5A~5G圖為根據本發明實施例之突出部與黏著部的示意圖。參考第5A圖，兩個突出部30A、30B將第一發光元件101推離中間層3，使第一發光元件101飛向黏著部5。參考第5B圖，一個突出部30將第一發光元件101a、101b推離中間層3，使第一發光元件101a、101b飛向黏著部5a、5b。參考第5C圖，突出部30A、30B、30C一同將第一發光元件101a、101b推離中間層3，使第一發光元件101a、101b飛向黏著部5a、5b。突出部30推動的第一發光元件101也可以與不同的黏著部5相連。參考第5D圖，突出部30將第一發光元件101推向黏著部5a、5b，並且第一發光元件101的第一電極120與覆蓋連接部104a的黏著部5a相接，第一發光元件101的第二電極121與覆蓋連接部104b的黏著部5b相接。參考第5E圖，突出部30A、30B將第一發光元件101推向黏著部5a、5b。參考第5F圖，突出部30將第一發光元件101a推向黏著部5a、5b，並將第一發光元件101b推向黏著部5c、5d。參考第5G圖，突出部30A、30B、30C一同將第一發光元件101a、101b推向黏著部5a、5b、5c、5d。在一實施例中，突出部30並未將第一發光元件101推離中間層3，但卻可以膨脹到一個高度使得第一發光元件101直接接觸到黏著

部5，也就是說在移轉過程中，第一發光元件101可以同時接觸黏著部5與突出部30。

【0045】第6A~6C圖為根據本發明實施例之隔離件與基板的示意圖。在第6A~6C圖中，為了方便說明僅標示基板與隔離件，並未標示發光元件、連接部或黏著部。如第6A圖所示，隔離件61a、61b、62a、62b位於第二基板202的角落202a、202b、202c、202d上。在一實施例中，隔離件也可以放在基板上角落以外的位置。如第6B圖所示，隔離件63a、63b、63c、63d靠近第二基板202的側邊202ab、202ac、202cd、202ad，並且不放置到角落202a、202b、202c、202d上。在一實施例中，隔離件也可以放在靠近基板的幾何中心的位置。參考第6C圖，隔離件64a、64b、64c、64d在一上視圖的角度下環繞著第二基板202的幾何中心C。隔離件的設置並不局限於第6A~6C圖所揭露的內容，更可以選擇性組合第6A~6C圖中的設置方式，例如，組合第6A與6C圖的設置方式，使隔離件可以既設置於基板的角落也可以設置於靠近基板的幾何中心的位置。或是組合第6A與6B圖的設置方式，隔離件可以既設置於角落也可以設置於靠近側邊的位置。又或是組合第B與6C圖的設置方式，隔離件可以既設置於靠近基板的幾何中心的位置也可以設置於靠近側邊的位置。

【0046】在前述第1A~1C、2A~2C、3A~3C、4A~4G圖中所揭露的各種製造流程，都可以再將第5A~5G圖中所揭露的實施例應用於其中。也就是說，可以在各流程中形成一個或多個突出部30以一次性地推動一個或多個第一發光元件101，也可以形成一個黏著部5覆蓋一個或多個連接部104，也可以使一個第一發光元件101可以和一個黏著部5或多個黏著部5相接。

【0047】 以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍。

【符號說明】

【0048】

1000、2000、3000、4000：發光裝置；

101、102、103、101a、101b、101c：發光元件；

201、202、203、204、701、702、703、704、705、901、902、903、
904、9010、901a、901b、901c：基板；

1010：上表面；

1011：下表面；

1012：側表面；

120、121：電極；

3：中間層；

30、30A、30B、30C：突出部；

104、104a、104b、104c、104d：連接部；

2010、2011、2020、2021、2030、2031、2040、2041、7010、7011、
7020、7021、7030、7031、7040、7041、7050、7051、9030、9031、9040、9041：
表面；

5、5a、5b、5c、5d：黏著部；

50：黏著層；

501：導電粒子；

502：柱狀結構；

5010：下部分；

5011：頸部；

5012：上部分；

61、62、61a、61b、62a、62b、63a、63b、63c、63d、64a、64b、64c、

64d：隔離件；

202a、202b、202c、202d：角落；

202ab、202ac、202cd、202ad：側邊；

a1、a2：方向；

C：幾何中心；

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種發光裝置的製造方法，包含：

提供一第一基板及一第一發光單元，該第一基板包含一中間層，且該第一發光單元位於該中間層上；

提供一第二基板；以及

形成多個突出部於該中間層上以將該第一發光單元推向該第二基板；

其中，於一剖面圖中，該多個突出部重疊該第一發光單元。

【請求項2】 如請求項1所述之方法，其中，於將該第一發光單元推向該第二基板之步驟前，更包含提供一黏著部於該第二基板上。

【請求項3】 如請求項1所述之方法，其中，於將該第一發光單元推向該第二基板之步驟後，該第一發光單元連接該第二基板。

【請求項4】 如請求項1所述之方法，更包含提供一第二發光單元於該中間層上，其中，於將該第一發光單元推向該第二基板之步驟後，該第二發光單元仍位於該第一基板上。

【請求項5】 如請求項4所述之方法，更包含提供一第三發光單元於該第二基板上，其中，於將該第一發光單元推向該第二基板之步驟中，該第三發光單元重疊該第二發光單元。

【請求項6】 如請求項1所述之方法，其中，於將該第一發光單元推向該第二基板之步驟中，該第一基板與該第二基板之間的距離大於該第一發光單元的高度的兩倍。

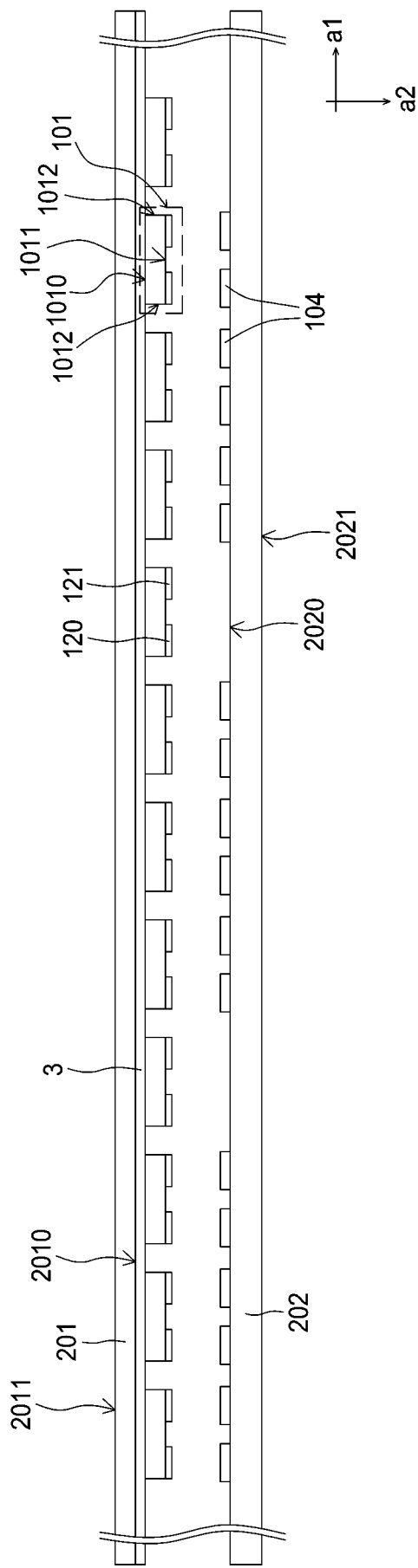
【請求項7】 如請求項1所述之方法，更包含提供一隔離件於該第一基板與該第二基板之間。

【請求項8】 如請求項1所述之方法，其中，於將該第一發光單元推向該第二基板之步驟中，該第一發光單元不會同時接觸該中間層及該第二基板。

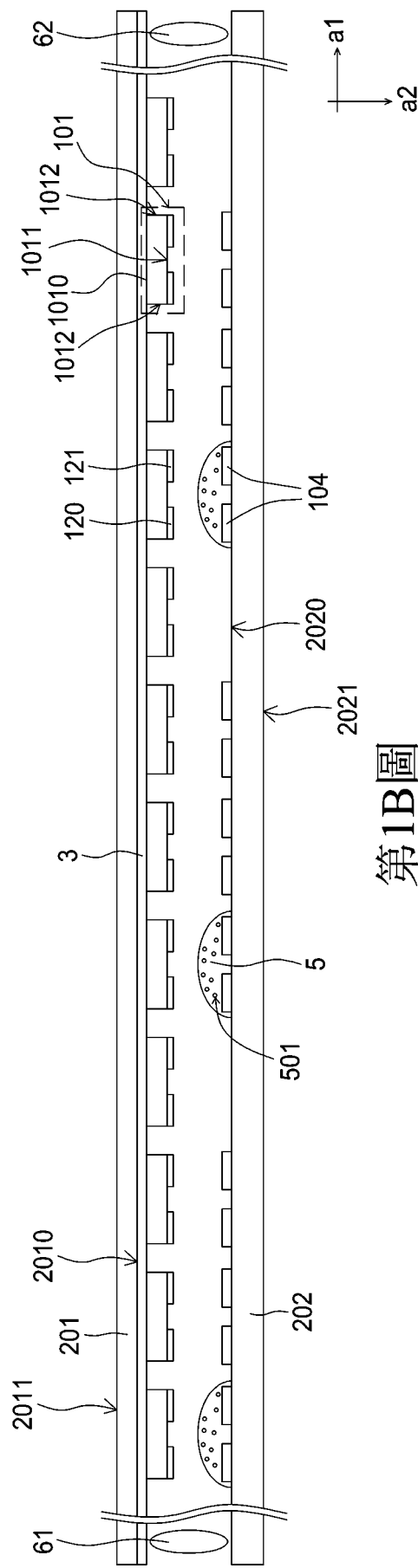
【請求項9】 如請求項1所述之方法，其中，該第一發光單元具有多個電極，背向該第一基板。

【請求項10】 如請求項1所述之方法，其中，該第一發光單元藉由一單元基板連接該中間層。

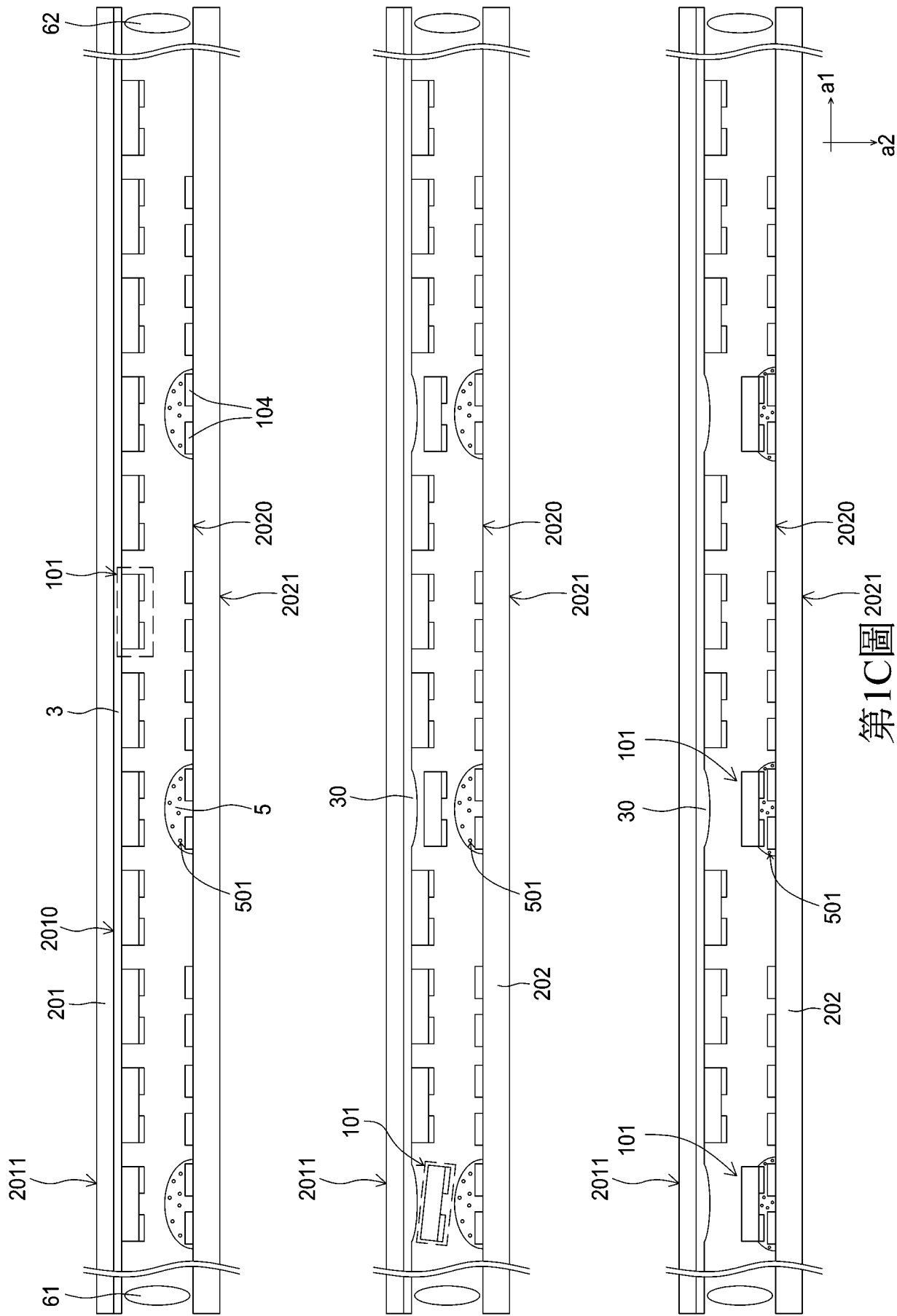
【發明圖式】



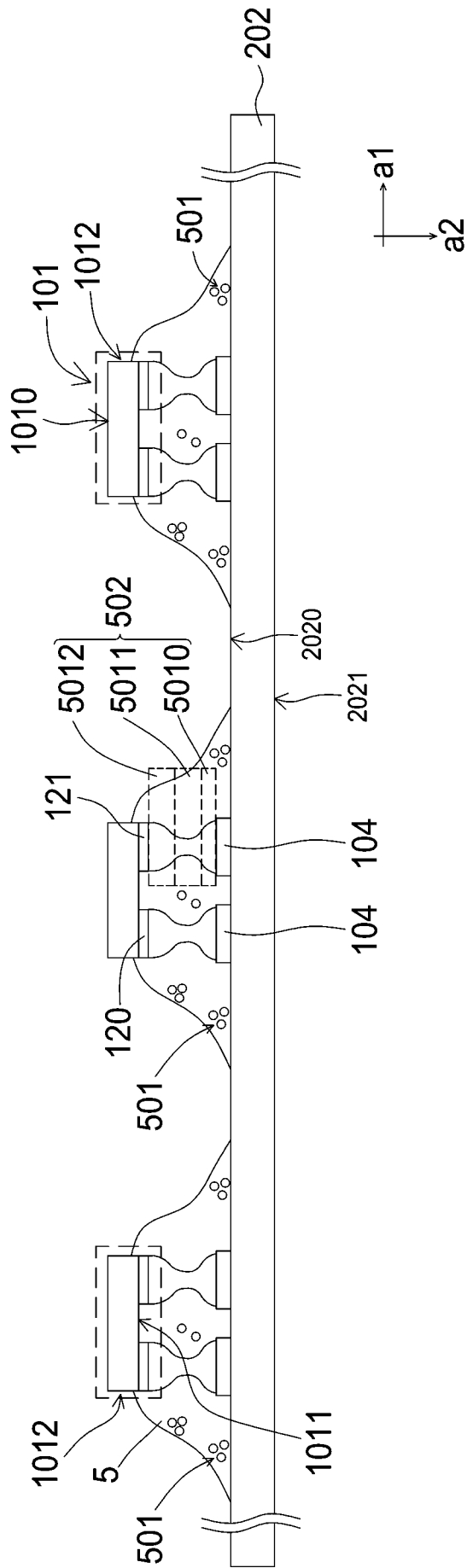
第1A圖



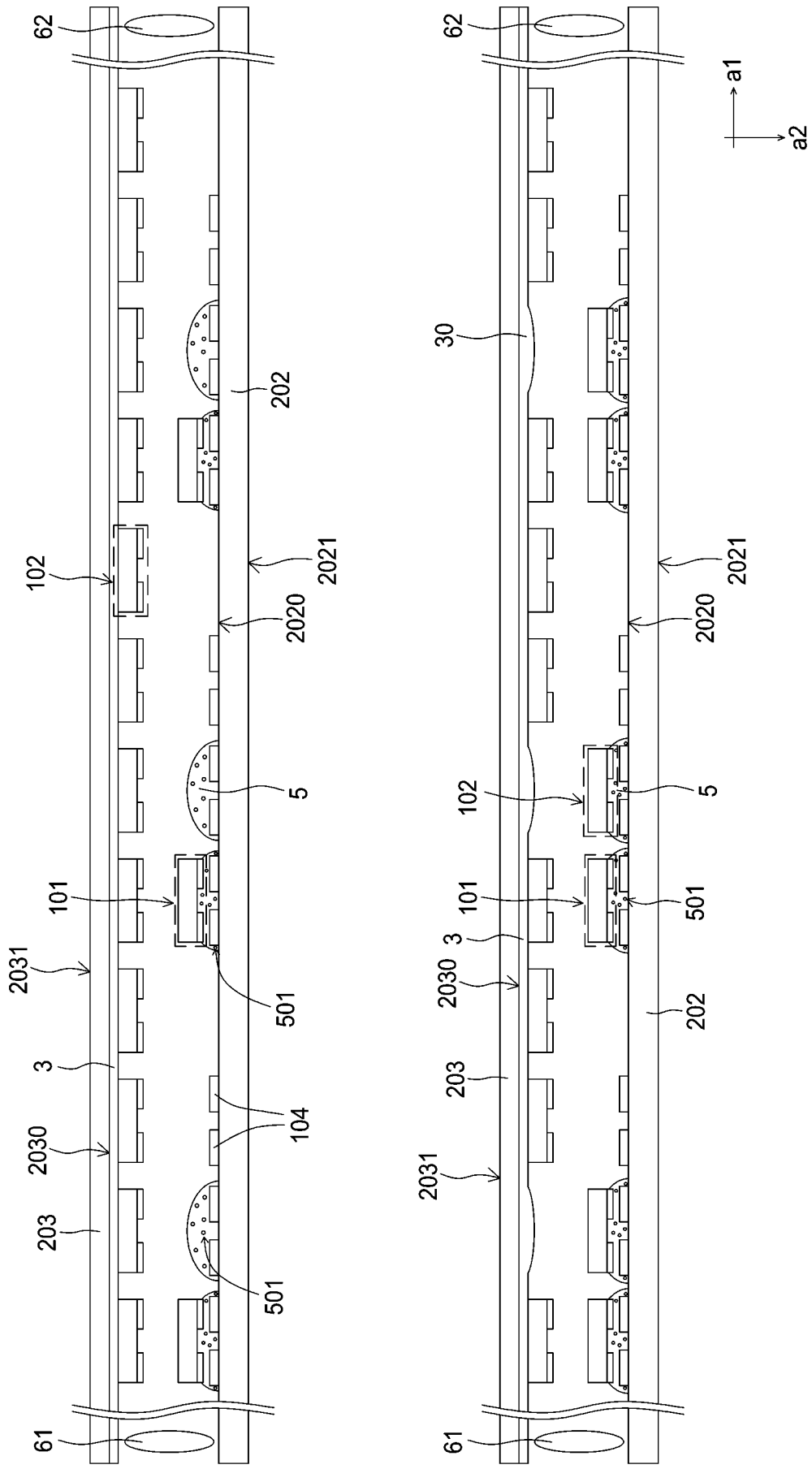
第1B圖



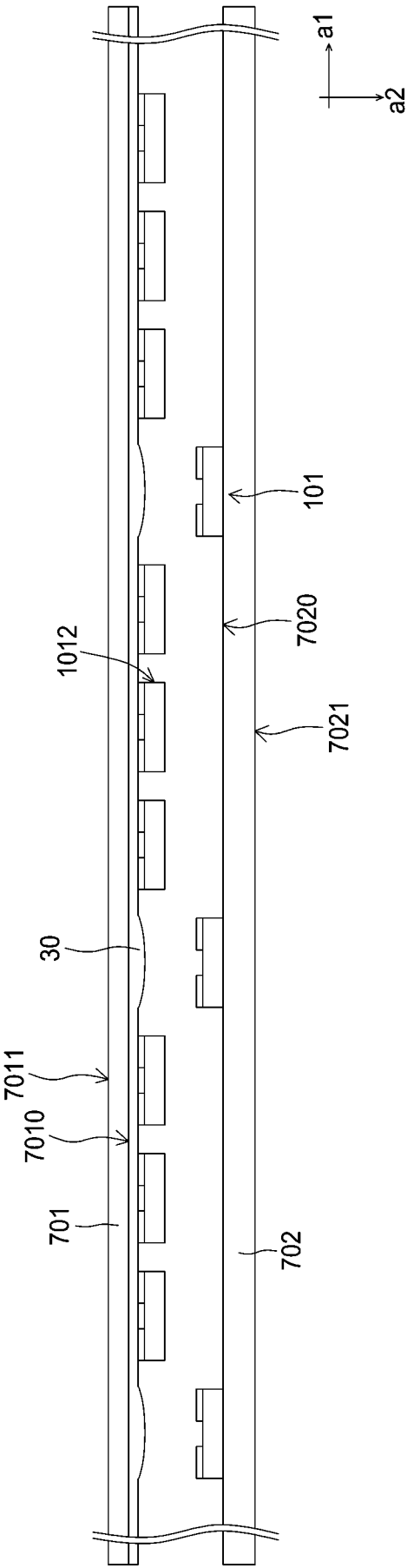
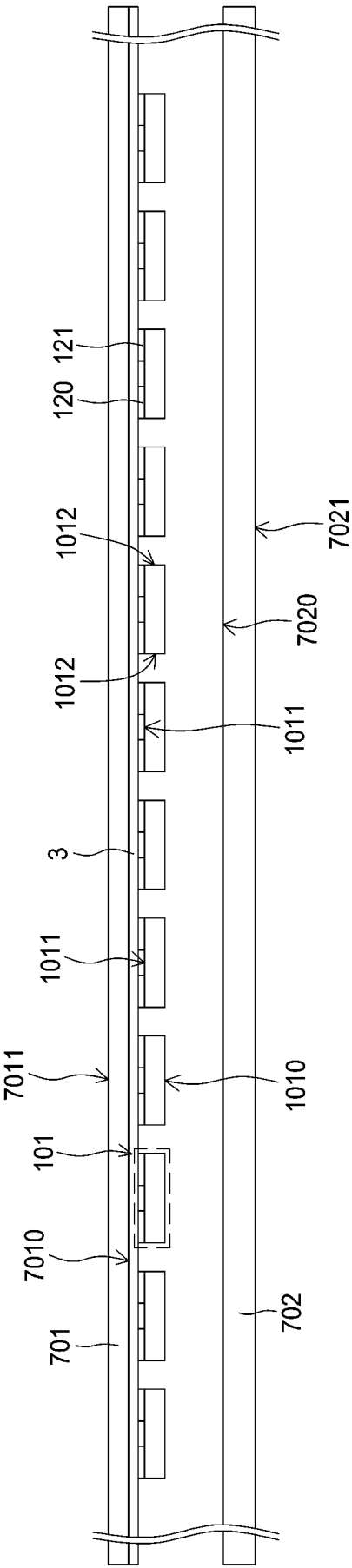
1000



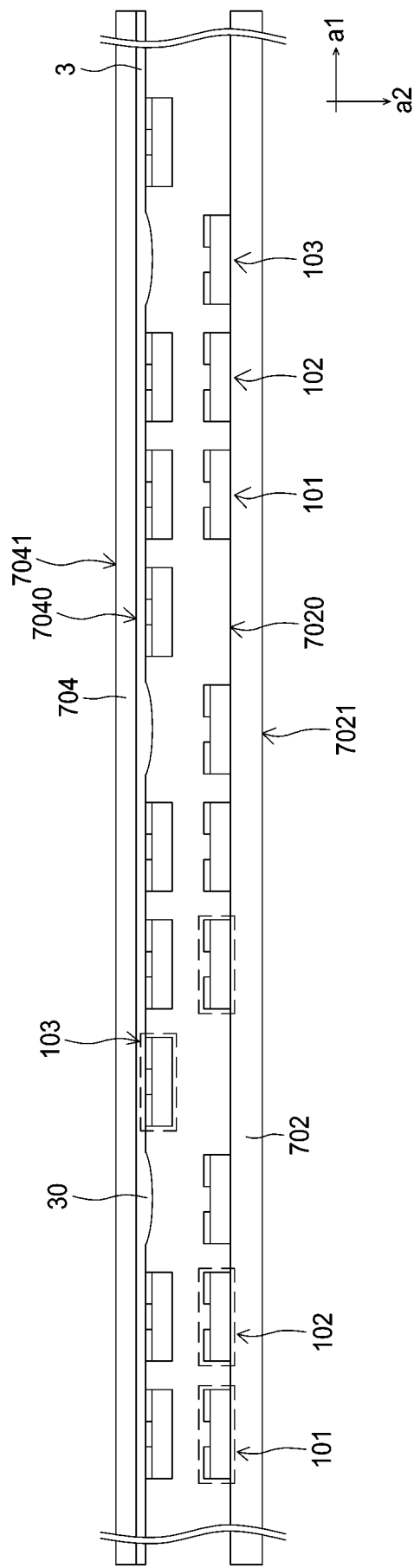
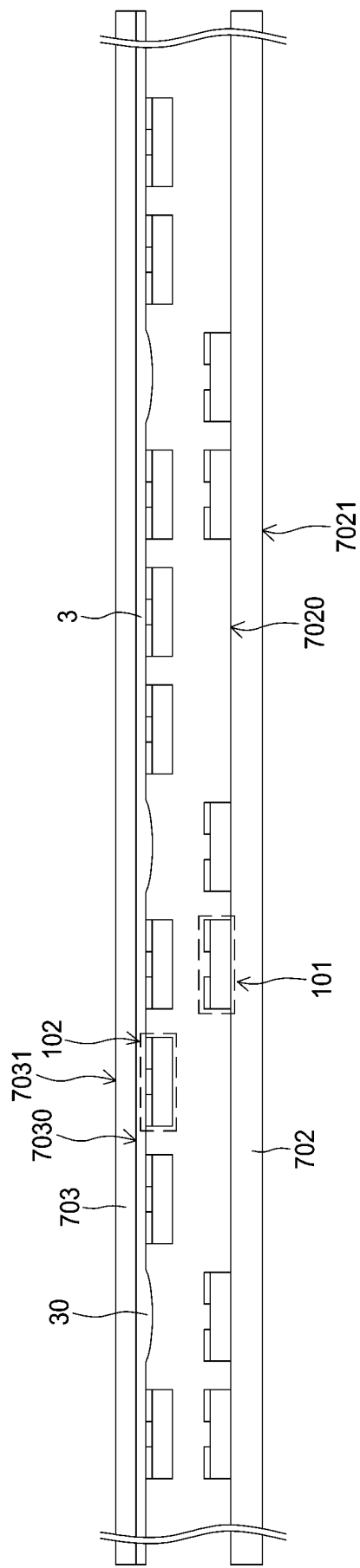
第1D圖



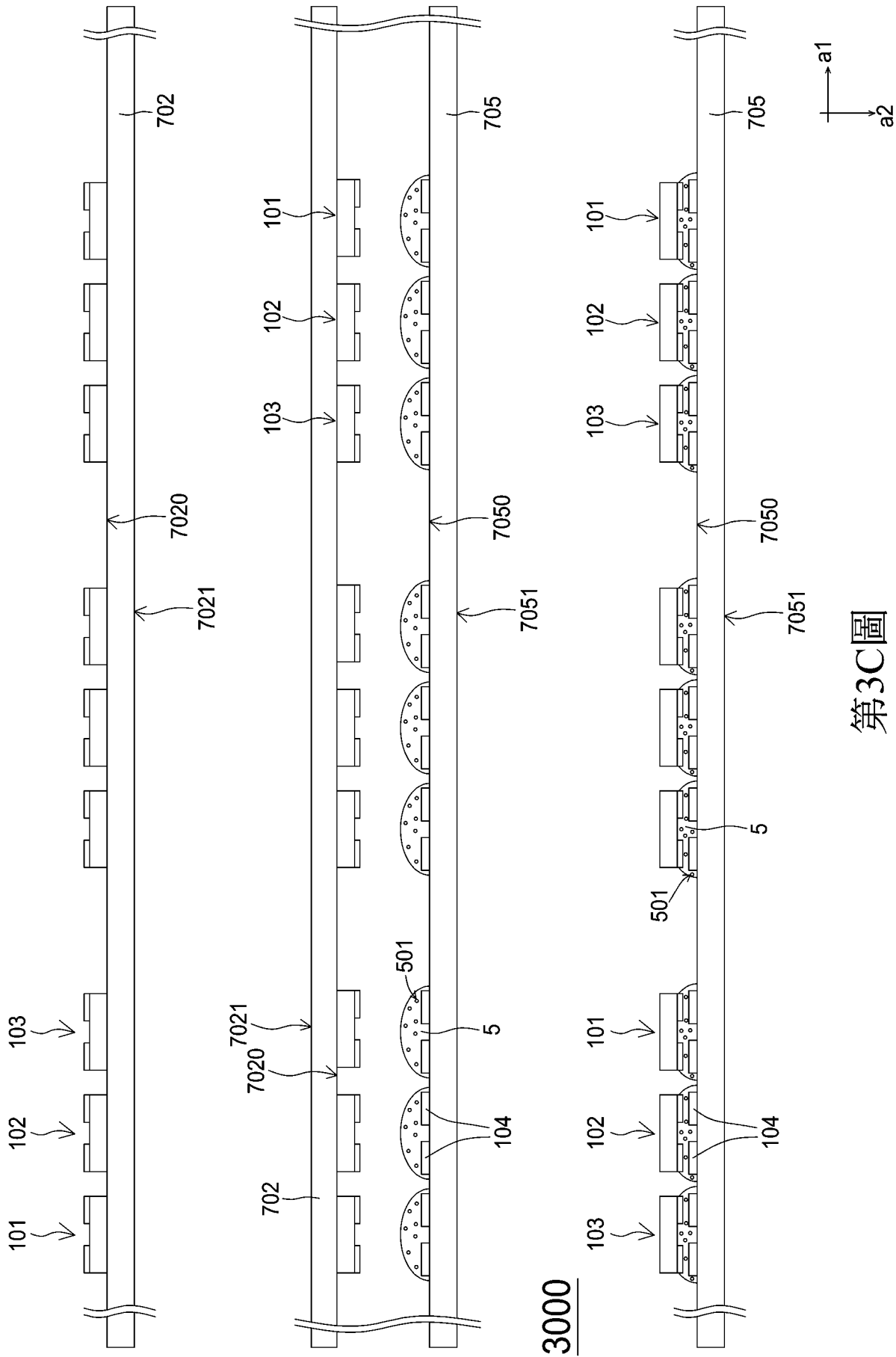
第2A圖



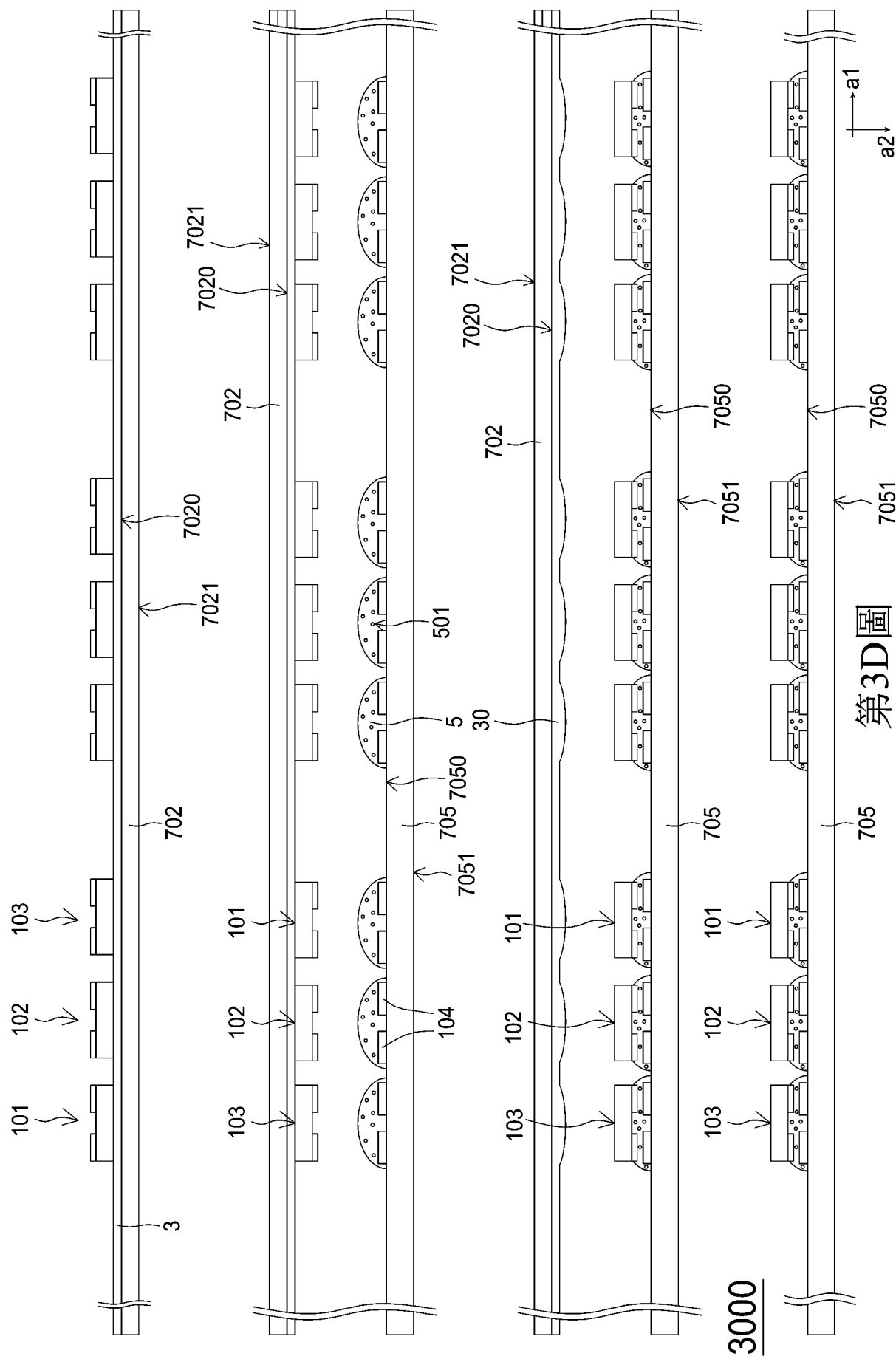
第3A圖



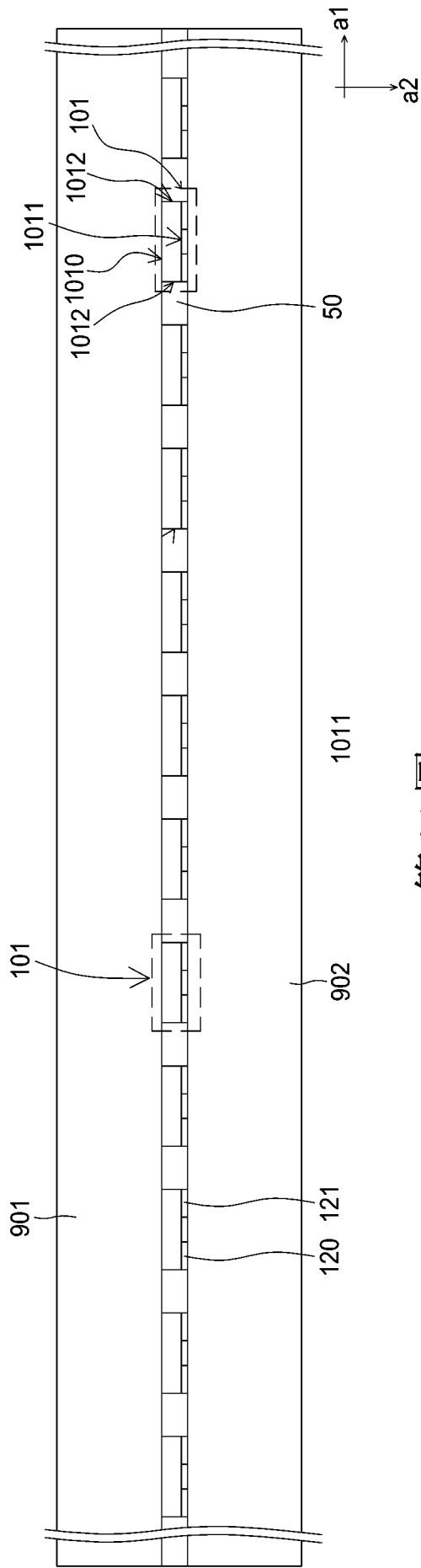
第3B圖



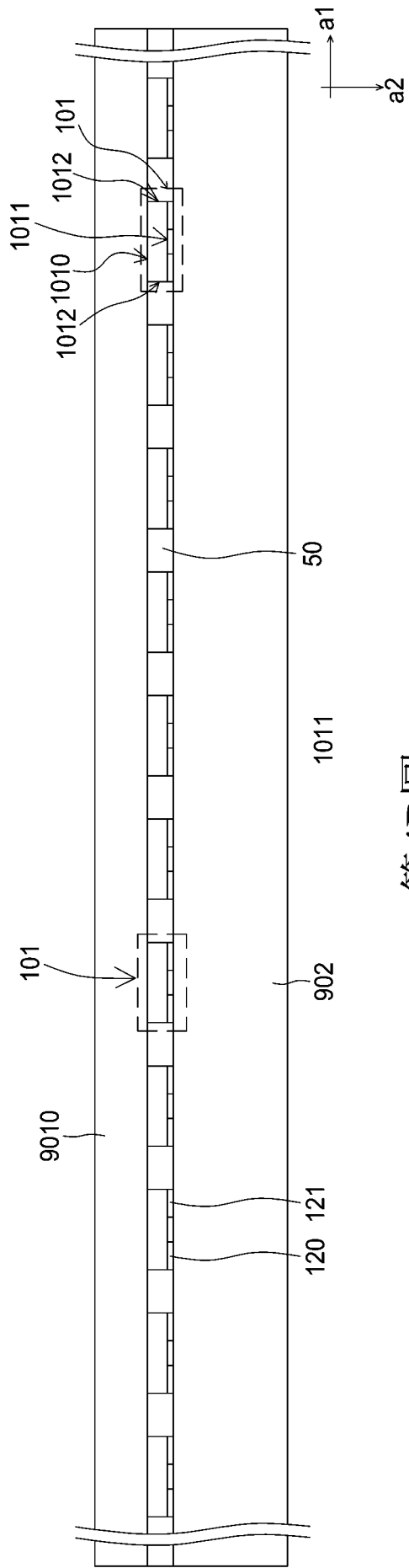
第3C圖



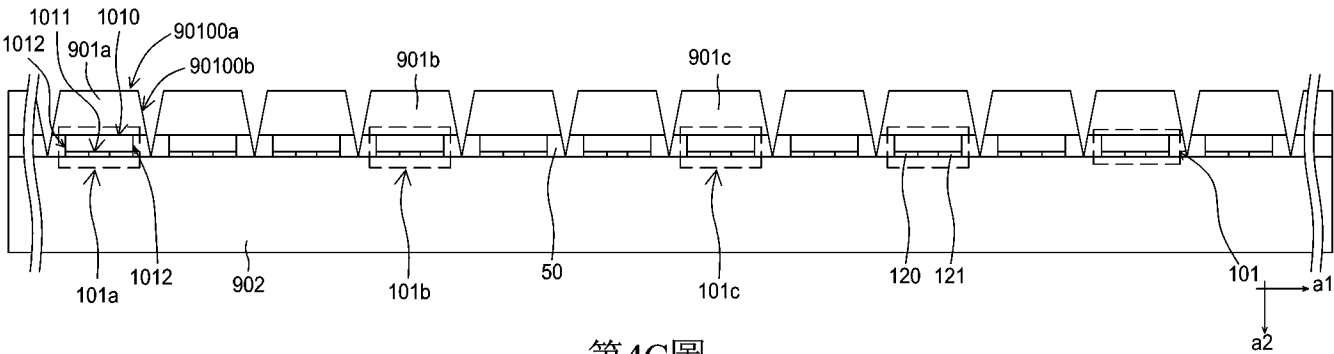
第3D圖



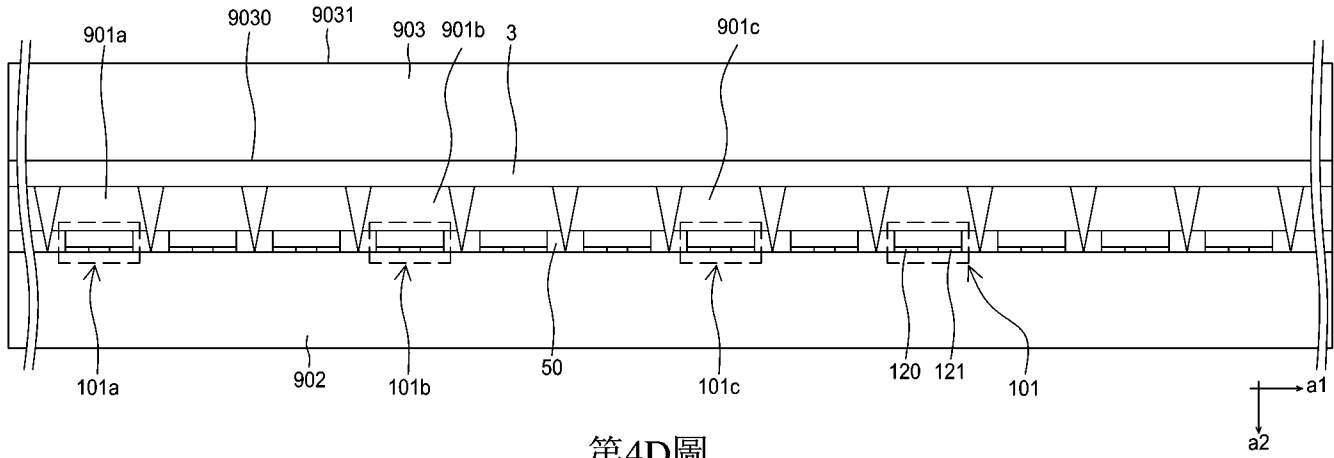
第4A圖



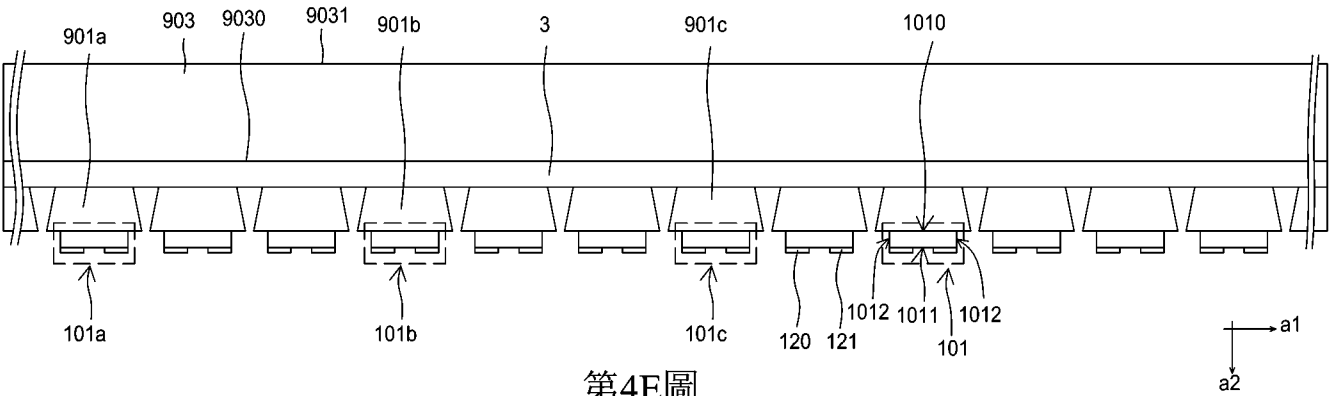
第4B圖



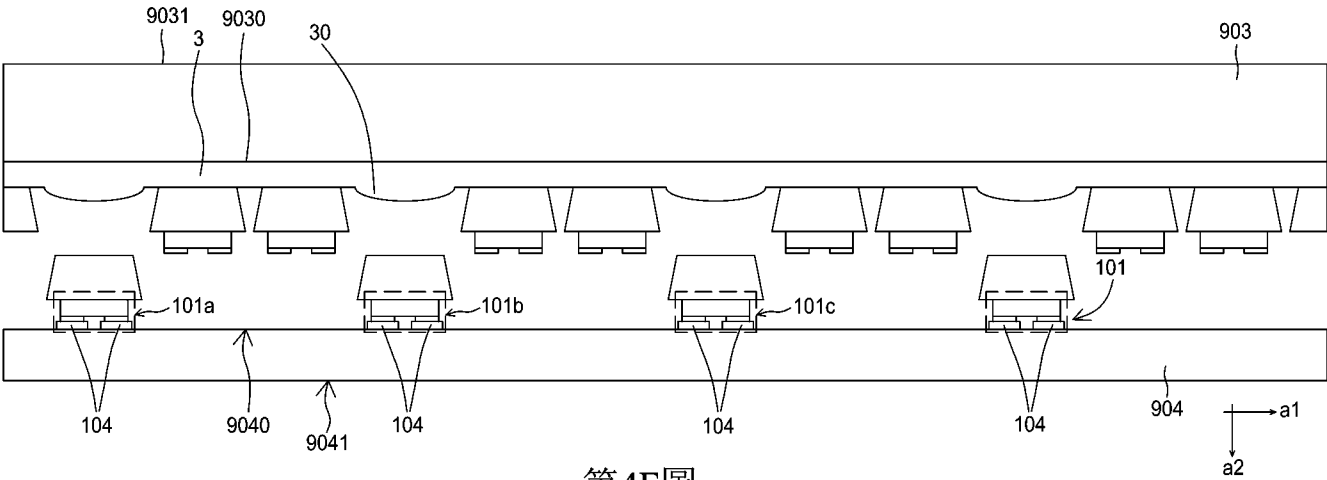
第4C圖



第4D圖

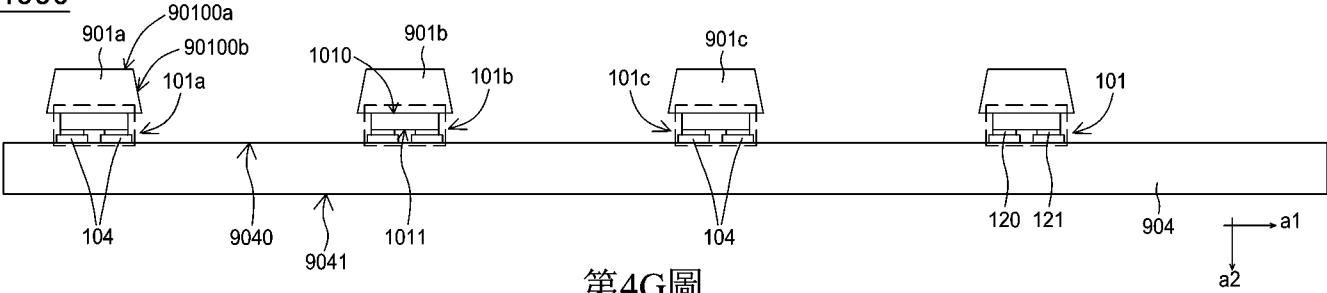


第4E圖

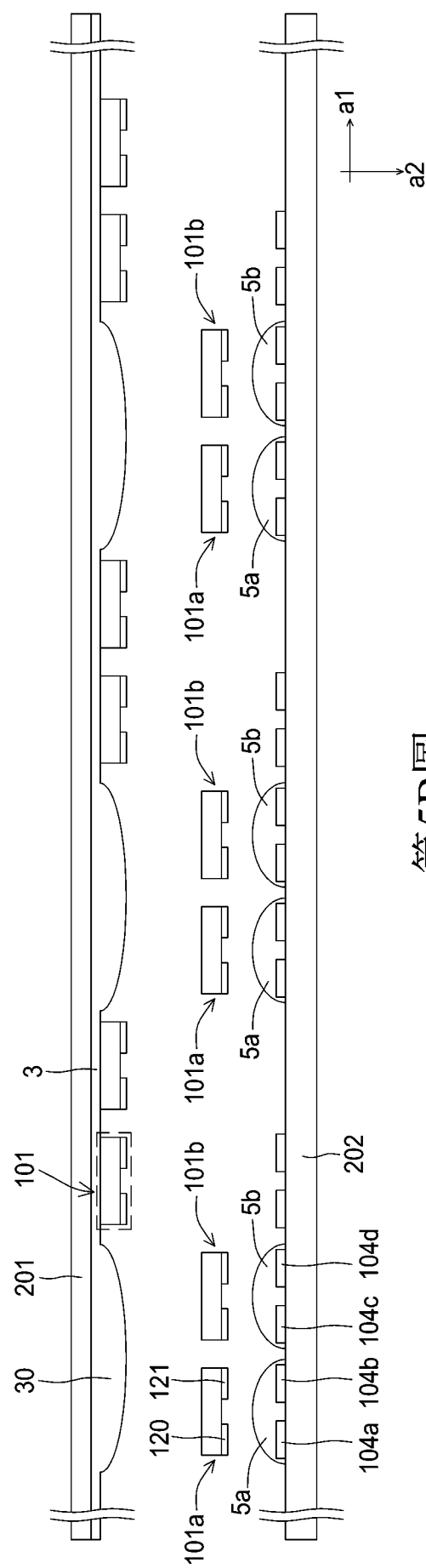
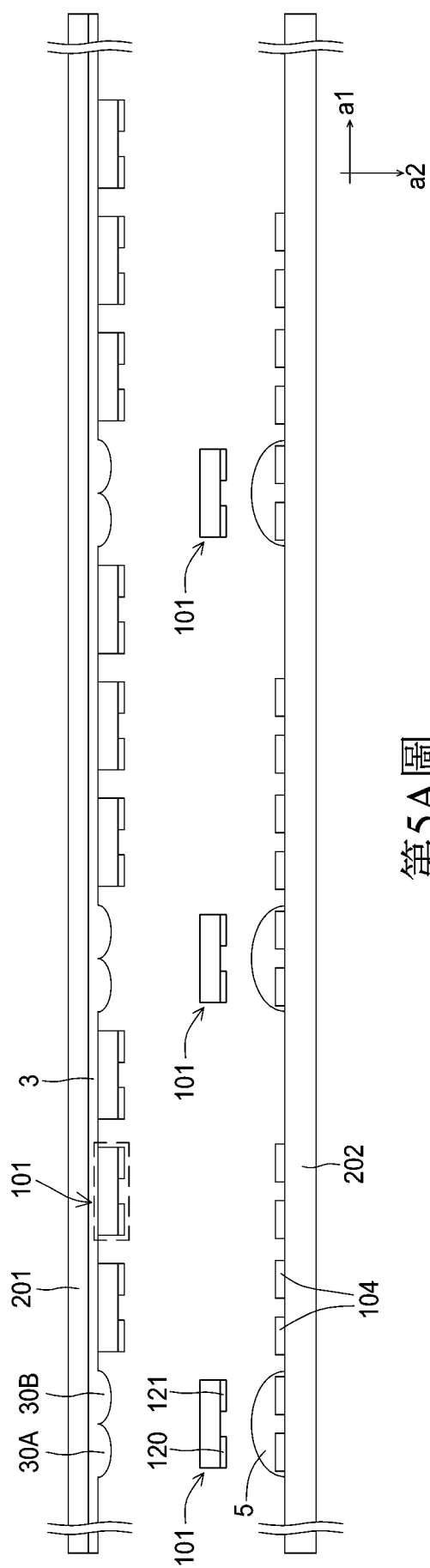


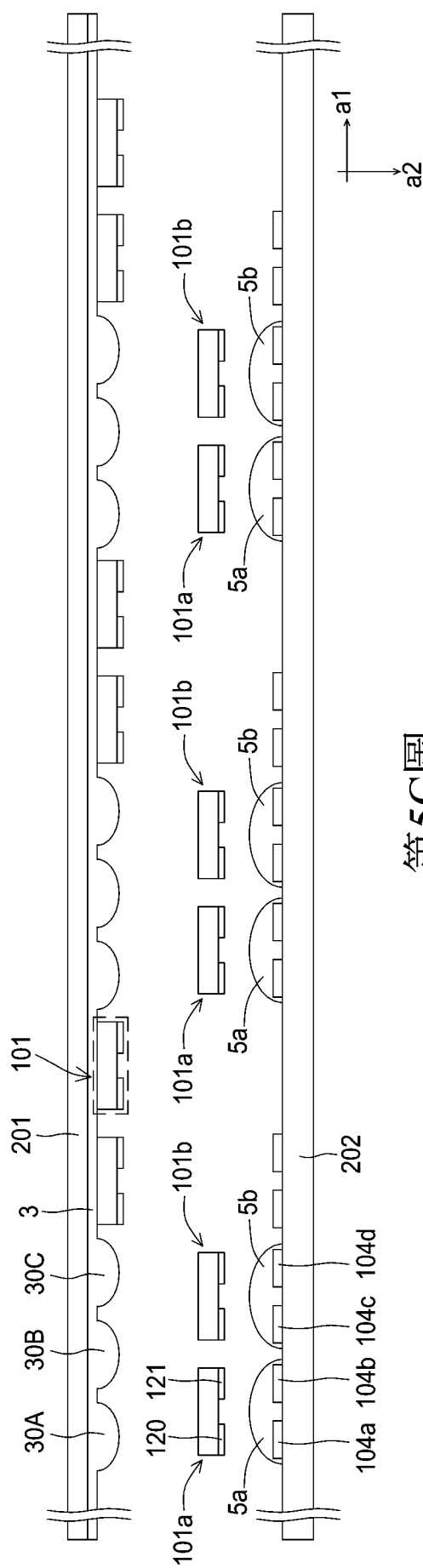
第4F圖

4000

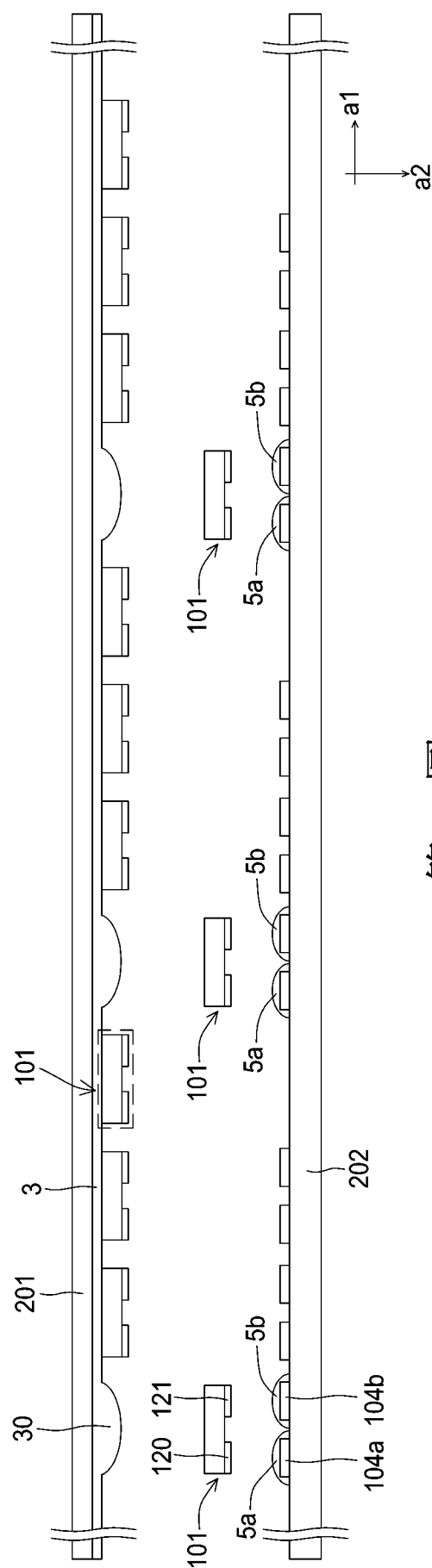


第4G圖

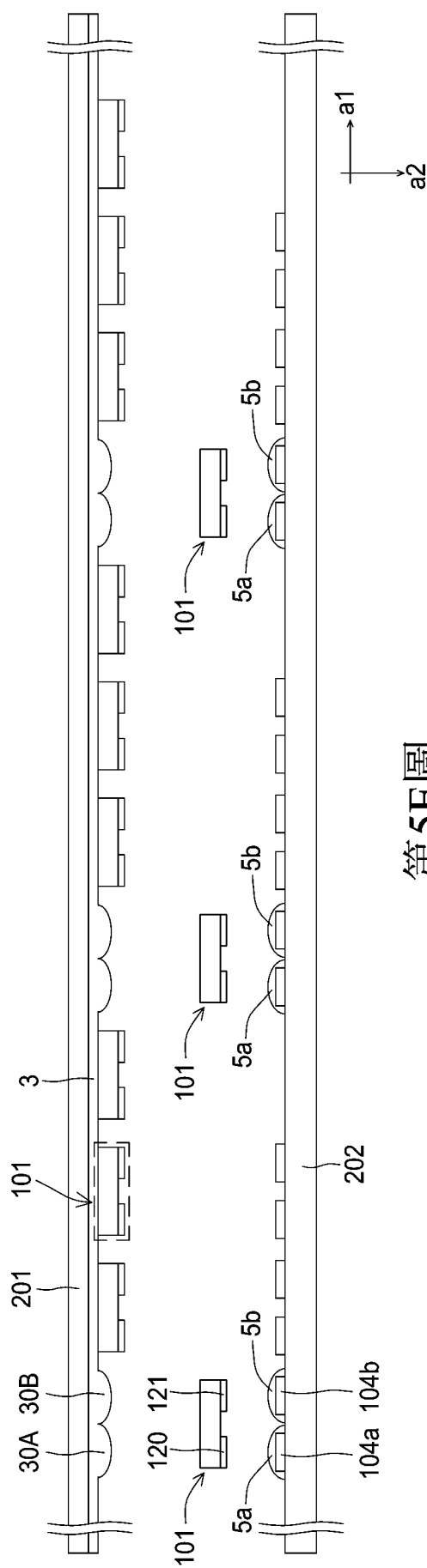




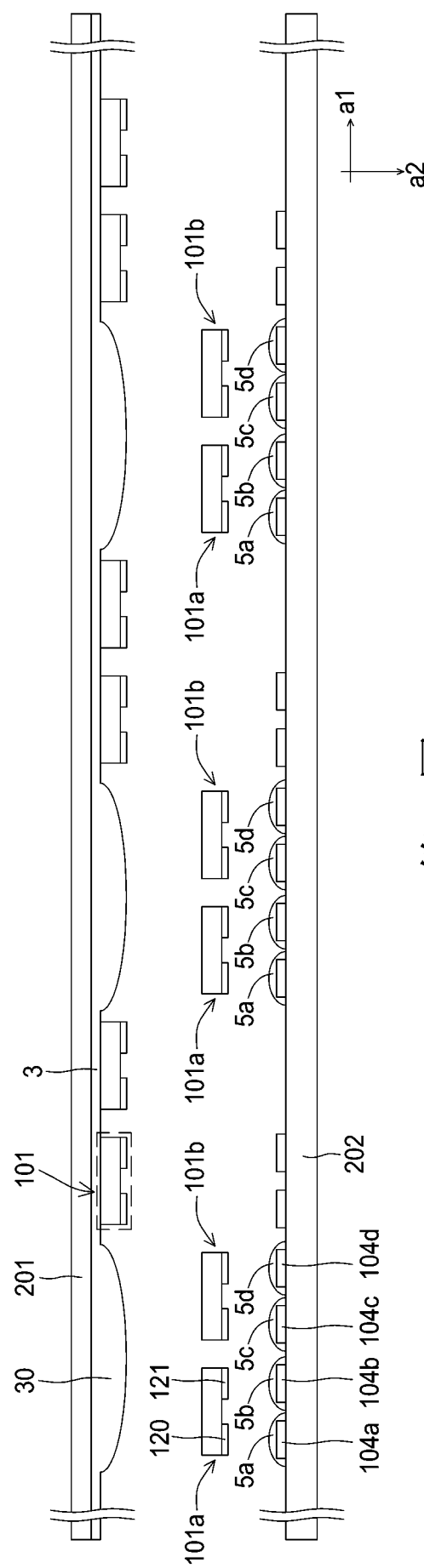
第5C圖



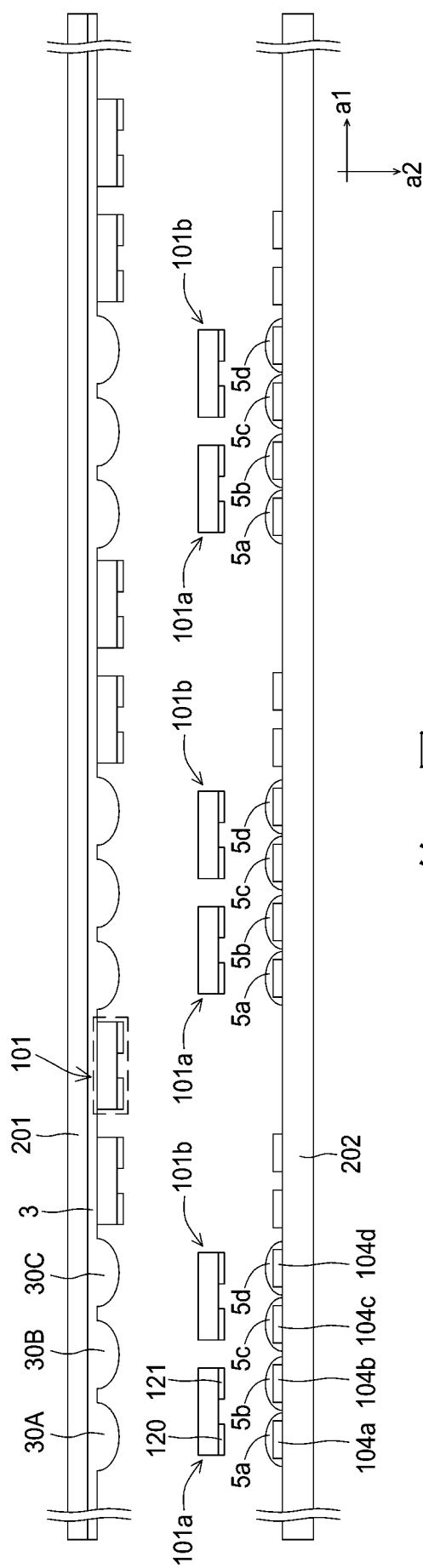
第5D圖



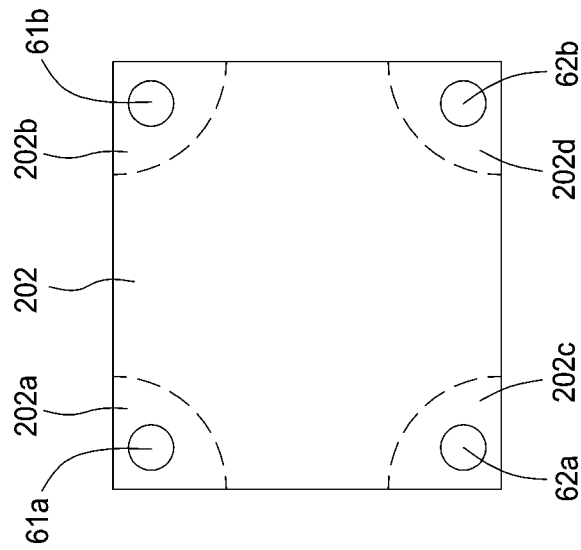
第5E圖



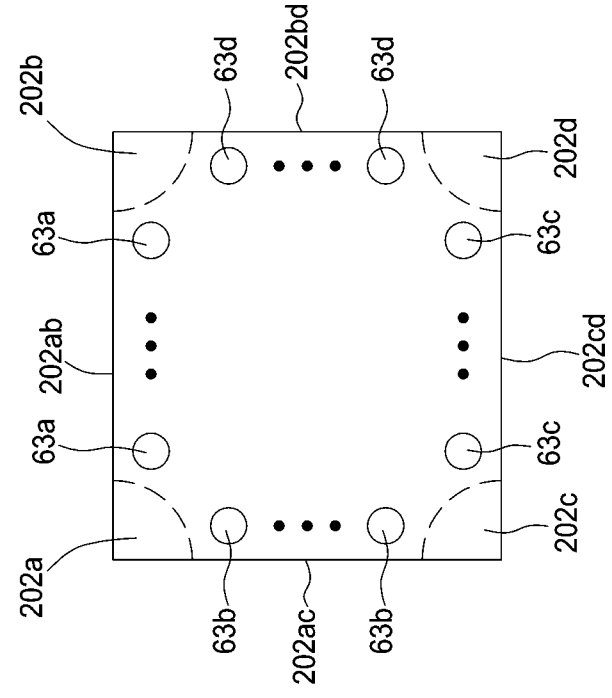
第5F圖



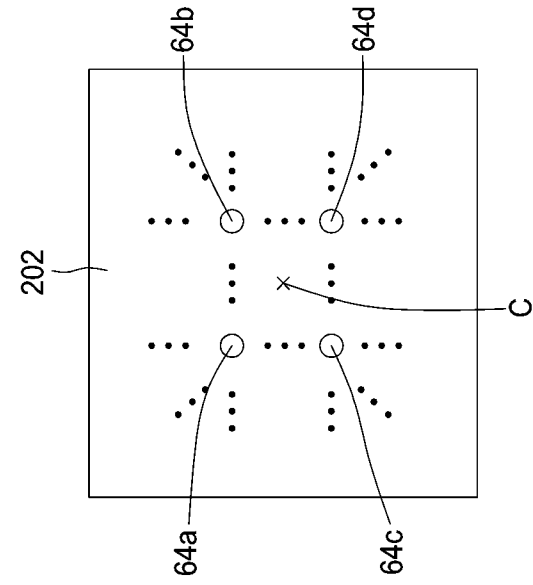
第5G圖



第6A圖



第6B圖



第6C圖