



(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 201526315 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：104105474

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 17 日

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

(71) 申請人：黃秀璋 (中華民國) (TW)

新北市土城區永豐路 135 巷 8 號 2 樓

(72) 發明人：黃秀璋 (TW)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 23 頁

(54) 名稱

覆晶式發光二極體及其製造方法

(57) 摘要

本發明關於一種覆晶式發光二極體及其製造方法。覆晶式發光二極體包括第一金屬片、第二金屬片、接合材料以及發光二極體晶片。第一金屬片與第二金屬片之間具有一間隙，接合材料係注入到此間隙當中並被固化，以將第一金屬片與第二金屬片接合在一起。固化後的接合材料具有一頂面，其係與第一金屬片與第二金屬片的頂面齊平。發光二極體晶片透過焊料分別第一金屬片之頂面和第二金屬片之頂面接合，其中，發光二極體晶片具有一正極和一負極，其分別與第一金屬片與第二金屬片上的電路圖案電連接。

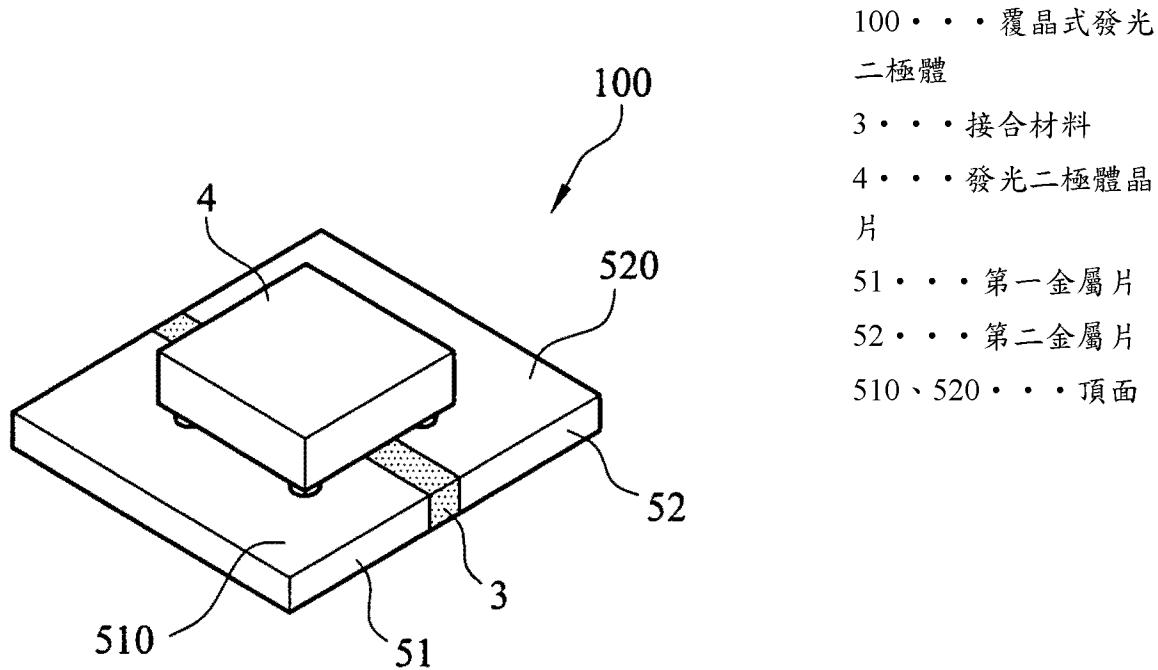


圖 1

201526315

201526315

發明摘要

※申請案號：104105494

※申請日：104. 2. 17

※IPC分類：H01L 33/64 (2010.01)

【發明名稱】(中文/英文)

覆晶式發光二極體及其製造方法

【中文】

本發明關於一種覆晶式發光二極體及其製造方法。覆晶式發光二極體包括第一金屬片、第二金屬片、接合材料以及發光二極體晶片。第一金屬片與第二金屬片之間具有一間隙，接合材料係注入到此間隙當中並被固化，以將第一金屬片與第二金屬片接合在一起。固化後的接合材料具有一頂面，其係與第一金屬片與第二金屬片的頂面齊平。發光二極體晶片透過焊料分別第一金屬片之頂面和第二金屬片之頂面接合，其中，發光二極體晶片具有一正極和一負極，其分別與第一金屬片與第二金屬片上的電路圖案電連接。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：覆晶式發光二極體

3：接合材料

4：發光二極體晶片

51：第一金屬片

52：第二金屬片

510、520：頂面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

覆晶式發光二極體及其製造方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於一種覆晶式發光二極體及其製造方法，特別是關於一種可降低成本並提升散熱效率之覆晶式發光二極體及其製造方法。

【先前技術】

[0002] 與傳統光源相比，由於發光二極體（LED）具有高的發光效率和低的能源損耗，其已被廣泛地使用來作為光源。在實際的應用上，發光二極體裝置係由複數個發光二極體以串聯或並聯的方式被組裝於同一基板上所形成，以達到發光的效果。然而，在複數個發光二極體產生光的同時，還產生了大量的熱，特別是當複數個發光二極體以高密度被組裝在同一基板上時，若熱聚積在基板上而無法被有效地被發散出去，將對發光二極體裝置造成不良的影響。

[0003] 作為發光二極體的封裝方式，目前已知有被稱作覆晶（flip-chip）的封裝方式。此種覆晶的封裝方式主要是將發光二極體晶片的正極和負極設置在其面向電路基板的表面，並透過焊接的方式使發光二極體晶片的正極

和負極分別直接與電路基板接觸，此時，發光二極體晶片發光所產生的熱將透過其正極和負極與電路基板的直接接觸而傳遞到電路基板。為了避免上述散熱不良對發光二極體造成影響，設置有發光二極體晶片的電路基板一般係包括導線銅箔、絕緣油墨、金屬或陶磁的基板本體、以及散熱結構，以將從發光二極體晶片傳來的熱發散出去。然而，在這當中，由於發光二極體晶片的散熱路徑需經由與電路基板接觸的焊料、導線銅箔、絕緣油墨、金屬或陶磁的基板本體、以及散熱結構才能發散出去，其整體的熱阻為較高的，無法達到最佳的散熱效果。此外，由於上述這種電路基板的構造包含許多元件，其製造的過程較為複雜，成本亦難以減少。

【發明內容】

[0004] 為了解決上述的問題，本發明之目的在於提供一種可降低成本並提升散熱效率之覆晶式發光二極體及其製造方法。

[0005] 根據本發明的一態樣係提供一種覆晶式發光二極體，其包括第一金屬片、第二金屬片、接合材料以及發光二極體晶片。第一金屬片與第二金屬片之間具有一間隙，接合材料係注入到此間隙當中並被固化，以將第一金屬片與第二金屬片接合在一起。固化後的接合材料具有一頂面，其係與第一金屬片與第二金屬片的頂面齊平。發光二極體晶片透過焊料分別第一金屬片之頂面和第二金屬片

之頂面接合，其中，發光二極體晶片具有一正極和一負極，其分別與第一金屬片與第二金屬片上的電路圖案電連接。

[0006] 根據本發明的另一態樣係提供一種製造覆晶式發光二極體的方法，該方法包括：提供在短邊方向上彼此間隔排列的複數個長條金屬片，任兩個相鄰長條金屬片之間具有一間隙；將接合材料分別注入到複數個長條金屬片之間的間隙中；固化接合材料以將複數個長條金屬片接合在一起；將電路圖案印刷到被接合的複數個長條金屬片上；提供複數個發光二極體晶片，每一個發光二極體晶片係透過焊料固定於被接合的該等長條金屬片之任兩個相鄰長條金屬片的頂面上，其中，每一發光二極體晶片的正極和負極係分別與該兩個相鄰長條金屬片上的電路圖案電連接；以及沿著長條金屬片的短邊方向，切割被接合的複數個長條金屬片。

[0007] 根據本發明上述所提供之覆晶式發光二極體及其製造方法，由於本發明之覆晶式發光二極體僅需藉由固化的接合材料將相鄰的金屬片接合固定在一起，且電路圖案係直接印刷在金屬片上以與發光二極體晶片的正極和負極電連接，因此，本發明不需要藉由其他的基板元件來提供穩定性，就可以達成可運作之覆晶式發光二極體，且此覆晶式發光二極體具備有降低製造成本、以及因其整體的熱阻的減少而提升散熱效率的優點。

[0008] 關於本發明更詳細之說明與優點，請參照以

下的實施方式及圖式。

【圖式簡單說明】

[0009]

圖 1 為根據本發明之第一實施例的覆晶式發光二極體之立體示意圖；

圖 2 為圖 1 之側視示意圖；

圖 3A 至 3E 顯示根據本發明之製造覆晶式發光二極體的方法的示意圖；

圖 4A 為根據本發明之第一實施例的覆晶式發光二極體的一維陣列之立體示意圖；

圖 4B 為圖 4A 之側視示意圖；

圖 5 為根據本發明之第二實施例的覆晶式發光二極體及其所組成的一維陣列之立體示意圖；

圖 6 為根據本發明之發光二極體裝置的示意圖；以及

圖 7 為根據本發明之另一種發光二極體裝置的示意圖。

【實施方式】

[0010] 圖 1 及圖 2 顯示根據本發明之第一實施例的覆晶式發光二極體。

[0011] 參閱圖 1 及圖 2，根據本發明之覆晶式發光二極體 100 包括第一金屬片 51、第二金屬片 52、接合材料 3 以及發光二極體晶片 4。第一金屬片 51 與第二金屬片

52 係透過接合材料 3 被接合在一起，其中，接合材料 3 被注入到第一金屬片 51 與第二金屬片 52 之間的間隙 15 中且在此間隙 15 中被固化。固化後的接合材料 3 之頂面 30 係與第一金屬片 51 的頂面 510 與第二金屬片 52 的頂面 520 齊平。藉由焊料 40，發光二極體晶片 4 分別第一金屬片 51 之頂面 510 和第二金屬片 52 之頂面 520 接合，且其正極（未示）和負極（未示）係分別與第一金屬片 51 與第二金屬片 52 上的電路圖案（未示）電連接。

[0012] 此外，用於注入到第一金屬片 51 與第二金屬片 52 之間的間隙 15 之接合材料 3 較佳係可使用環氧樹脂或其他適合的材料，此等材料可藉由光（例如，紫外光等）照射或其他的方式而被固化。

[0013] 此外，如圖 2 所示，由於發光二極體晶片 4 係透過焊料 40 接合到第一金屬片 51 和第二金屬片 52，發光二極體晶片 4 與第一、第二金屬片 51、52 及接合材料 3 之間係形成有一空間。較佳地，為了達到避免光二極體晶片 4 所產生的熱聚積在此空間當中，可使用填縫材料（未示）來將此空間填滿。

[0014] 圖 3A 至圖 3D 顯示根據本發明之製造覆晶式發光二極體的方法的示意圖。

[0015] 首先，如圖 3A 所示，在支撐構造（未示）上提供複數個長條金屬片 5，其在長條金屬片 5 的短邊方向上（如圖 3A 中之箭頭 A 所示）彼此間隔排列，使得任兩個相鄰長條金屬片 5 之間具有間隙 50。此間隙 50 的寬度

係對應於發光二極體晶片的正極和負極之間所需的距離。在此步驟中，需注意的是，複數個長條金屬片 5 係可由其上形成有多個間隙之一整片的金屬片來代替，亦可達到相同之效果。

[0016] 接著，如圖 3B 所示，將接合材料 3（例如：環氧樹脂）分別注入到複數個長條金屬片 5 之間的間隙 50 中，並以熱固化或 UV 固化的方式來固化接合材料 3，以將複數個長條金屬片 5 接合在一起。此外，在使用環氧樹脂來作為接合材料 3 的情況下，複數個長條金屬片 5 係設置在表面具有環氧樹脂離型片的支撐構造上，以使得被固化的環氧樹脂接合在一起的複數個長條金屬片 5 能夠從支撐構造上脫離。

[0017] 接下來，在被接合的複數個長條金屬片 5 上形成電路圖案（圖中未示）。此步驟係藉由將對應於發光二極體晶片之正、負極之位置和大小的錫膏印刷鋼板套用到被接合的長條金屬片 5，將錫膏塗佈到被接合的複數個長條金屬片 5 上，並移除錫膏印刷鋼板來達成。

[0018] 隨後，如圖 3C 所示，將複數個發光二極體晶片 4 設置到被接合的該等長條金屬片 5 上。詳而言之，每一個發光二極體晶片 4 係被放置到對應的錫膏位置上，並藉由迴焊的方式被固定於被接合的該等長條金屬片 5 之任兩個相鄰長條金屬片 5 的頂面上，且其中，每一發光二極體晶片 4 的正極和負極（未示）係分別與該兩個相鄰長條金屬片 5 上的電路圖案（未示）電連接。

[0019] 接下來，如圖 3D 所示，沿著平行於長條金屬片 5 的短邊方向之切割方向（如圖 3D 中之箭頭 B 所示），將被接合的複數個長條金屬片 5 切割，以形成複數個覆晶式發光二極體的一維陣列 200。此步驟係可藉由雷射切割或水刀切割等的設備來達成，但並不以此為限。

[0020] 最後，如圖 3E 所示，經由進一步地切割此覆晶式發光二極體的一維陣列 200，將可得到如圖 1 及圖 2 所示之本發明的第一實施例之覆晶式發光二極體 100。

[0021] 較佳地，根據本發明上述之製造覆晶式發光二極體的方法，在將接合材料 3 分別注入到複數個長條金屬片 5 之間的間隙 50 中時，接合材料 3 的量係被控制為大致對應於間隙 50 之體積，使得固化後的接合材料 3 可恰好填滿複數個長條金屬片 5 之的間隙 50。

[0022] 需注意的是，雖然本發明上述之製造方法係主要用於製造覆晶式發光二極體，但只要在將發光二極體晶片連接到被接合的複數個長條金屬片的步驟中，加入藉由打線設備將金線連接到被接合的複數個長條金屬片上的對應位置之步驟，本發明上述之製造方法亦可應用於製造一般垂直式或水平式之發光二極體。

[0023] 圖 4A 及圖 4B 為根據本發明之第一實施例的覆晶式發光二極體的一維陣列之示意圖。

[0024] 如圖 4A 及圖 4B 所示，根據本發明之第一實施例的覆晶式發光二極體的一維陣列 200 包括相互連接之以一維陣列的方式排列的複數個覆晶式發光二極體 100。

其中，任一個覆晶式發光二極體 100 的第一金屬片 51 係連接到相鄰的另一個覆晶式發光二極體 100 的第二金屬片 52。

[0025] 從上述所揭露之內容，熟知本領域技術人士能夠理解的是，本發明之覆晶式發光二極體的一維陣列 200 不但能夠是由複數個覆晶式發光二極體 100 相互連接而成，且亦能夠直接採用如圖 3D 所示之覆晶式發光二極體的一維陣列 200。在後者的情況中，任一個覆晶式發光二極體 100 的第一金屬片 51 係與相鄰的另一個覆晶式發光二極體 100 的第二金屬片 52 為一體成型的（亦即，由圖 3A 至 3D 中所示之同一長條金屬片 5 所形成）。

[0026] 藉此，使用者可依據需求直接採用藉由根據本發明上述之製造覆晶式發光二極體的方法所製成的覆晶式發光二極體的一維陣列 200（如圖 3D 所示）、或是採用此覆晶式發光二極體的一維陣列 200 所切割而成的覆晶式發光二極體 100（如圖 3E 所示）、或是採用複數個覆晶式發光二極體 100 相互連接成覆晶式發光二極體的一維陣列 200（如圖 4A 及 4B 所示）、或是進一步地將複數個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 結合成一發光二極體裝置（如圖 6 及圖 7 所示）使用（參見後面圖 6 及圖 7 之詳細說明）。

[0027] 綜上所述，根據本發明的第一實施例所提供之覆晶式發光二極體及其製造方法，由於本發明之覆晶式發光二極體僅需藉由固化的接合材料來將相鄰的金屬片接

合固定在一起，而不需透過基板或其他的元件來連接，且發光二極體晶片係直接與直接印刷在金屬片上的電路圖案電連接，因此，相較於習知包括具有導線銅箔、絕緣油墨、金屬或陶磁的基本本體的電路基板之覆晶式發光二極體，本發明之僅通過焊料和金屬片來將發光二極體晶片產生的熱散發出去之覆晶式發光二極體確實可以有效地降低其整體的熱阻，達到更佳的散熱效果。此外，由於本發明之覆晶式發光二極體的構造十分簡單，其還具有能大幅降低發光二極體的製造成本之優勢。

[0028] 圖 5 為根據本發明之第二實施例的覆晶式發光二極體及其所組成的一維陣列之立體示意圖。

[0029] 如圖 5 所示，本發明之第二實施例的覆晶式發光二極體 100A 係具備與本發明之第一實施例的覆晶式發光二極體 100 大致相同的構造，其不同之處在於，本發明之第二實施例的覆晶式發光二極體 100A 之第一金屬片 51A 和第二金屬片 52A 分別具有從其底面 511A、521A 向外延伸之散熱結構 512A、522A。此散熱結構 512A、522A 較佳係為一種從第一金屬片 51A 和第二金屬片 52A 的底面 511A、521A 垂直地向外延伸之散熱鰭片，且其係分別與第一金屬片 51A 和第二金屬片 52A 為一體成型的。因此，類似於本發明的第一實施例之覆晶式發光二極體的一維陣列 200，本發明之第二實施例的覆晶式發光二極體 100A 亦可被連接在一起以形成另一種覆晶式發光二極體的一維陣列 200A。

[0030] 此外，有關於此覆晶式發光二極體 100A 及其所組成的一維陣列 200A 的製造方法，可採用類似於上述第一實施例的製造方法，其不同之處僅在於使用具有散熱結構之長條金屬片來取代如圖 3A 至圖 3D 所示之不具有散熱結構之長條金屬片 5。

[0031] 據此，根據本發明的第二實施例所提供之覆晶式發光二極體及其一維陣列，除了具備如同本發明上述之第一實施例的覆晶式發光二極體之優勢外，還可藉由其中的散熱結構來增加散熱的面積，達到更佳的散熱效果，以避免所產生的熱對發光二極體造成不良的影響。需注意的是，儘管本發明的第二實施例所提供之覆晶式發光二極體係採用鰭片式的散熱結構來使散熱面積增加，但本發明並不侷限於此。事實上，本領域技術人士能夠理解的是，在不考慮空間問題的情況下，亦可直接將第一金屬片和第二金屬片的面積加大來使散熱面積增加，以達到同樣的散熱效果。

[0032] 圖 6 及圖 7 為根據本發明之兩種不同的發光二極體裝置的示意圖。

[0033] 如圖 6 所示，根據本發明之一種發光二極體裝置 300 係包括大致呈平行排列的複數個覆晶式發光二極體的一維陣列 200，其中，每一個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 的正極 201 係位在發光二極體裝置 300 的一側且透過正極金屬片 205 相互連接，並且，每一個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 的負極 202 係位在發光二極體裝

置 300 的另一側且透過負極金屬片 206 相互連接。換言之，根據本發明的發光二極體裝置 300 組為一種將複數個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 並聯連接而具有大面積的發光二極體裝置。

[0034] 如圖 7 所示，根據本發明之另一種發光二極體裝置 400 組包括大致呈平行排列的複數個覆晶式發光二極體的一維陣列 200，任一個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 的正極 201 和相鄰的另一個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 的負極 202 級位在同一側，且透過金屬片 207 相互連接。換言之，根據本發明的發光二極體裝置 400 組為一種將平行排列的複數個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 串聯連接而具有大面積的發光二極體裝置。

[0035] 需注意的是，僅管顯示在圖 6 及圖 7 的發光二極體裝置中之覆晶式發光二極體的一維陣列 200 的數量分別為三個，但其數量事實上並不侷限於此，而是可根據使用上或設計上的需求增加或減少。此外，雖然在圖 7 所顯示的串聯連接之發光二極體裝置中，由於三個覆晶式發光二極體的一維陣列 200 組為大致呈平行排列而使得發光二極體裝置 400 呈現出矩形的形狀，但實際上，覆晶式發光二極體的一維陣列 200 並非一定要以此平行的方式來排列，其亦可，例如，沿著縱向方向依序地排列並連接在一起，以形成另一種呈現出長條形狀的發光二極體裝置。

[0036] 以上說明僅用於說明本發明的較佳實施例，然而，在本發明的精神之內，熟知本領域的技術人士將可

設想到各種其它的變化和修改，且這種的變化和修改亦被包含在本發明的範疇內。

【符號說明】

[0037]

3：接合材料

4：發光二極體晶片

5：長條金屬片

51、51A：第一金屬片

52、52A：第二金屬片

510、520、30：頂面

511A、521A：底面

512A、522A：散熱結構

15、50：間隙

40：焊料

100、100A：覆晶式發光二極體

200、200A：發光二極體的一維陣列

201：正極

202：負極

205：正極金屬片

206：負極金屬片

207：金屬片

300、400：發光二極體裝置

申請專利範圍

1. 一種覆晶式發光二極體，包括：

第一金屬片；

第二金屬片，與該第一金屬片之間具有一間隙；

接合材料，該接合材料被注入到該第一金屬片與該第二金屬片之間的該間隙中並固化，以將該第一金屬片與該第二金屬片接合在一起，且固化的該接合材料具有一頂面，該頂面係與該第一金屬片與該第二金屬片之頂面齊平；以及

發光二極體晶片，其透過焊料分別與該第一金屬片之該頂面和該第二金屬片之該頂面接合，該發光二極體晶片具有一正極和一負極，該正極係與該第一金屬片上的電路圖案電連接，且該負極係與該第二金屬片上的電路圖案電連接。

2. 如申請專利範圍第 1 項之覆晶式發光二極體，其中，該接合材料為環氧樹脂。

3. 如申請專利範圍第 1 項之覆晶式發光二極體，其中，該第一金屬片與該第二金屬片還具有相對於該頂面的底面，且該第一金屬片與該第二金屬片的每一者具有從該底面向外延伸的散熱結構。

4. 一種覆晶式發光二極體的一維陣列，其包括複數個如申請專利範圍第 1 至 3 項任一項之覆晶式發光二極體，該複數個覆晶式發光二極體以一維陣列的方式排列，且任一個覆晶式發光二極體的該第一金屬片係與相鄰的另一個

覆晶式發光二極體的該第二金屬片連接。

5. 一種發光二極體裝置，其包括複數個如申請專利範圍第 4 項之覆晶式發光二極體的一維陣列，其中，該等覆晶式發光二極體的一維陣列的正極係位在該發光二極體裝置的一側且透過正極金屬片相互連接，且該等覆晶式發光二極體的一維陣列的負極係位在該發光二極體裝置的另一側且透過負極金屬片相互連接。

6. 一種發光二極體裝置，其包括複數個如申請專利範圍第 4 項之覆晶式發光二極體的一維陣列，其中，任一個覆晶式發光二極體的一維陣列的正極係透過金屬片連接到另一個覆晶式發光二極體的一維陣列的負極。

7. 一種製造覆晶式發光二極體的方法，該方法包括：

提供在短邊方向上彼此間隔排列的複數個長條金屬片，該等長條金屬片中的任兩個相鄰長條金屬片之間具有一間隙；

分別將接合材料注入到該等長條金屬片中的任兩個相鄰長條金屬片之間的該間隙中；

固化該接合材料以將該等長條金屬片接合在一起；

將電路圖案印刷到被接合的該等長條金屬片上之預定的位置；

提供複數個發光二極體晶片，每一個發光二極體晶片係透過焊料固定於被接合的該等長條金屬片之任兩個相鄰長條金屬片的頂面上，其中，每一發光二極體晶片的正極與負極係分別與該兩個相鄰長條金屬片上之對應的電路圖

案電連接；以及

沿著該等長條金屬片的短邊方向，切割被接合的該等長條金屬片。

8.如申請專利範圍第 7 項之製造覆晶式發光二極體的方法，其中，該接合材料為環氧樹脂。

9.如申請專利範圍第 7 項之製造覆晶式發光二極體的方法，其中，每一長條金屬片具有相對於該頂面的底面，且每一長條金屬片具有從該底面向外延伸的散熱結構。

10.如申請專利範圍第 7 項之製造覆晶式發光二極體的方法，其中，在將該接合材料注入到該等長條金屬片中的任兩個相鄰長條金屬片之間的該間隙中的過程中，該接合材料的量係被控制成使其大致對應於該間隙之體積。

201526315

圖 式

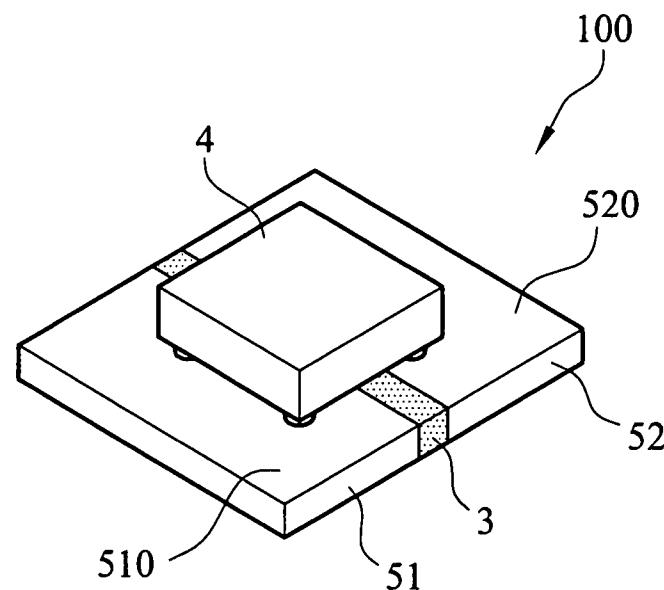


圖 1

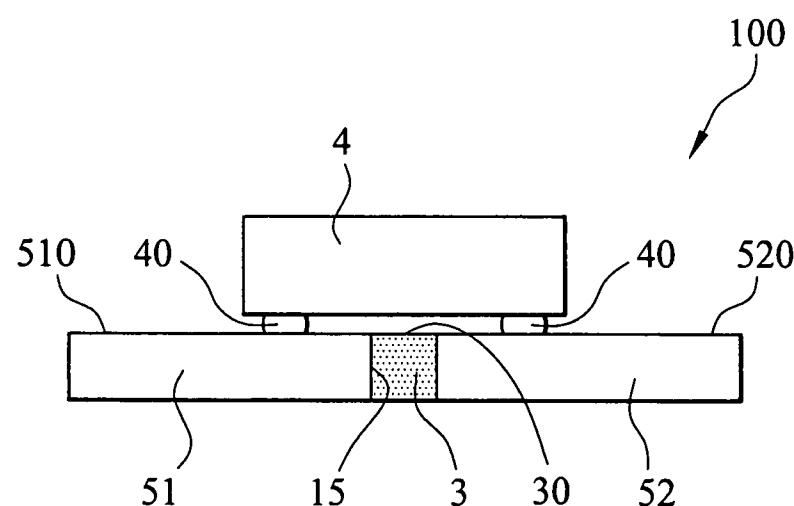


圖 2

201526315

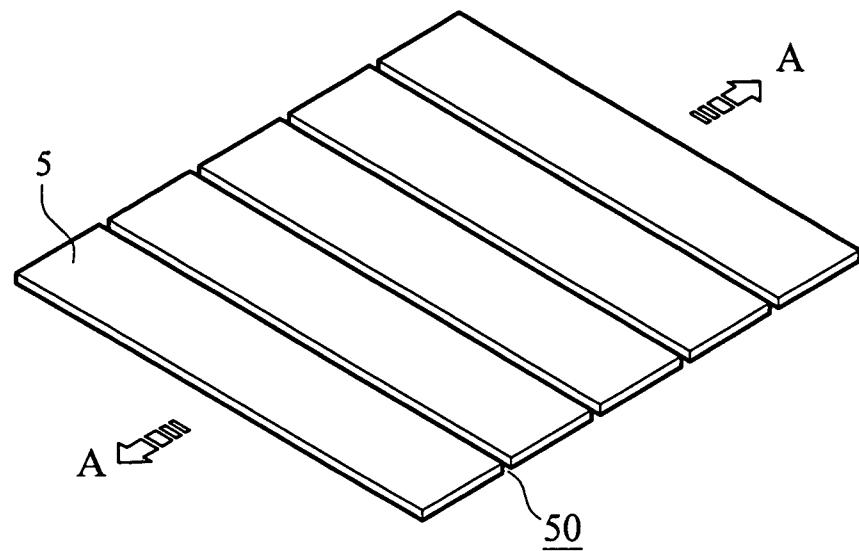


圖 3A

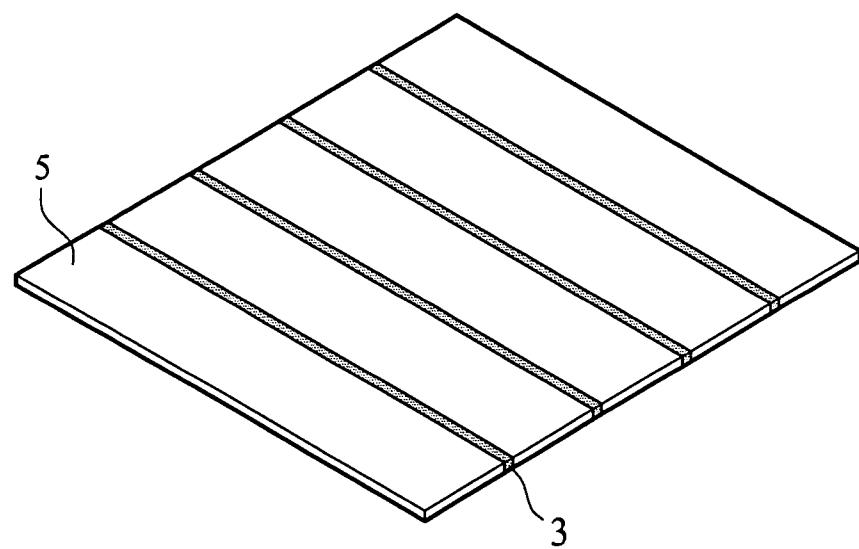


圖 3B

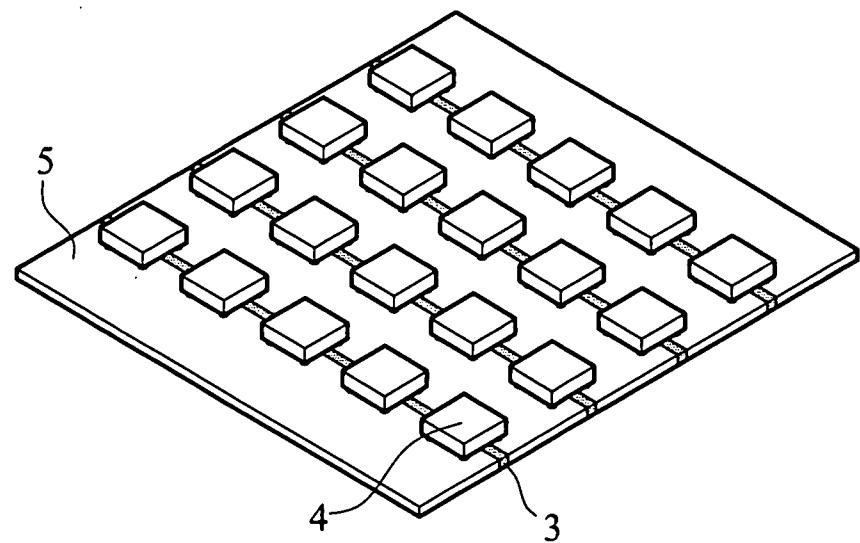


圖 3C

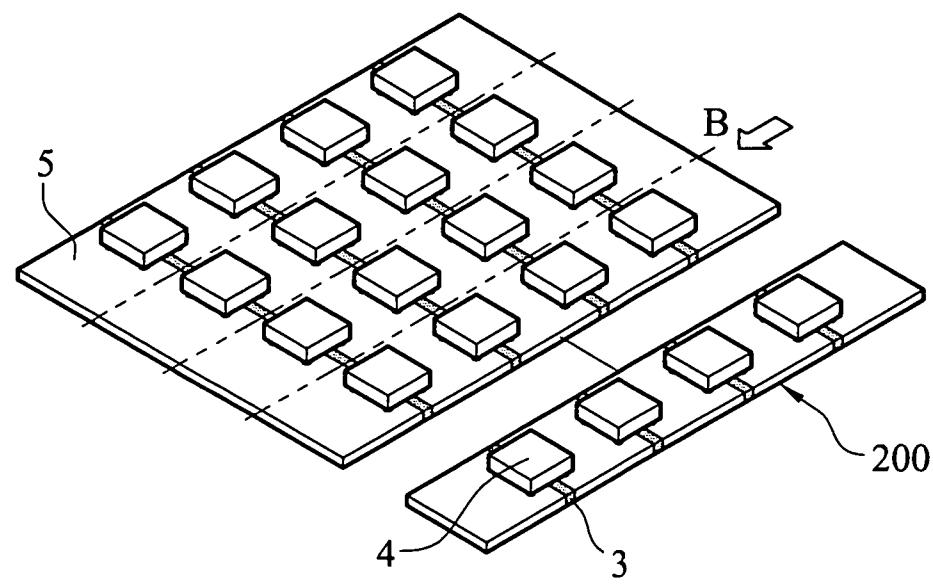


圖 3D

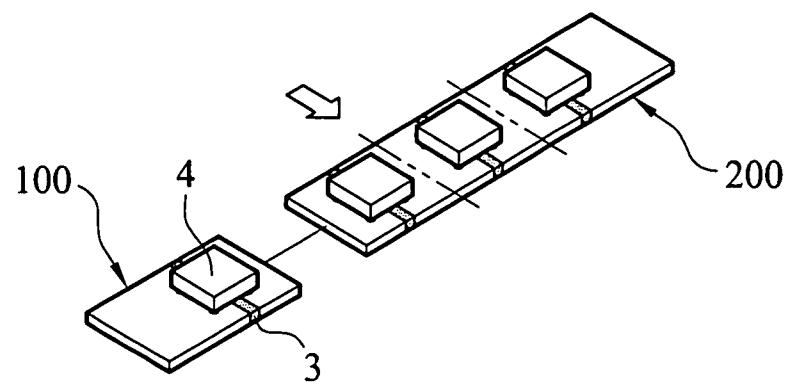


圖 3E

201526315

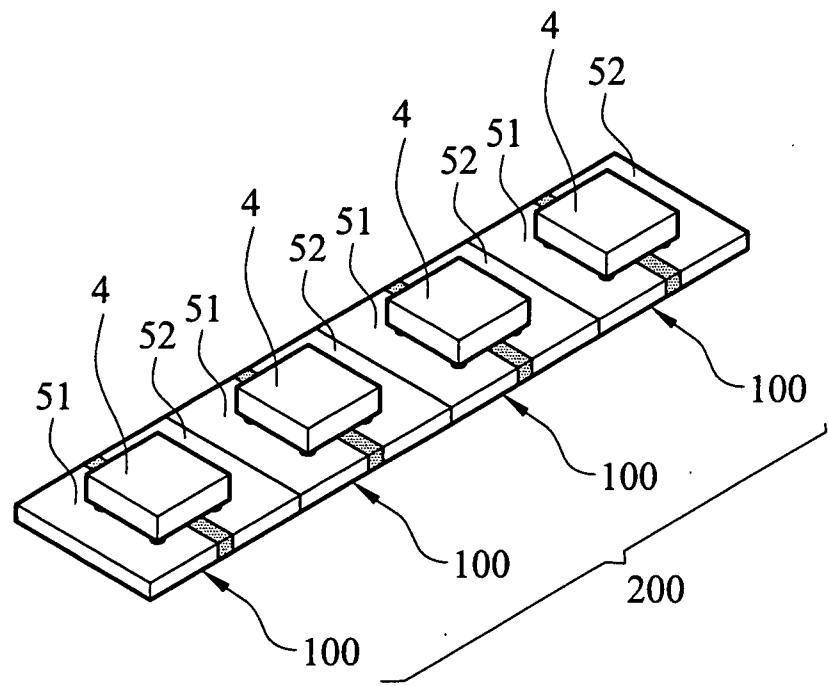


圖 4A

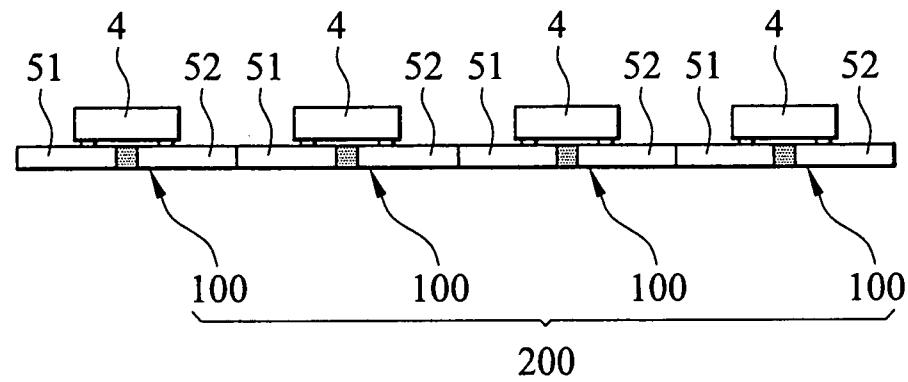


圖 4B

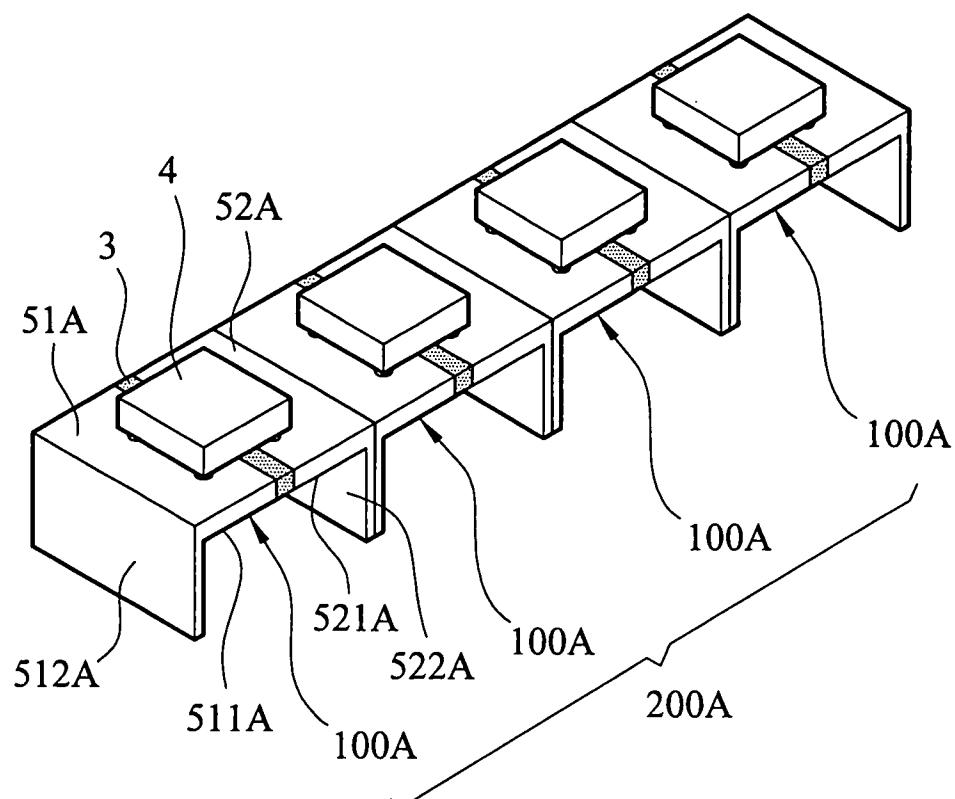


圖 5

201526315

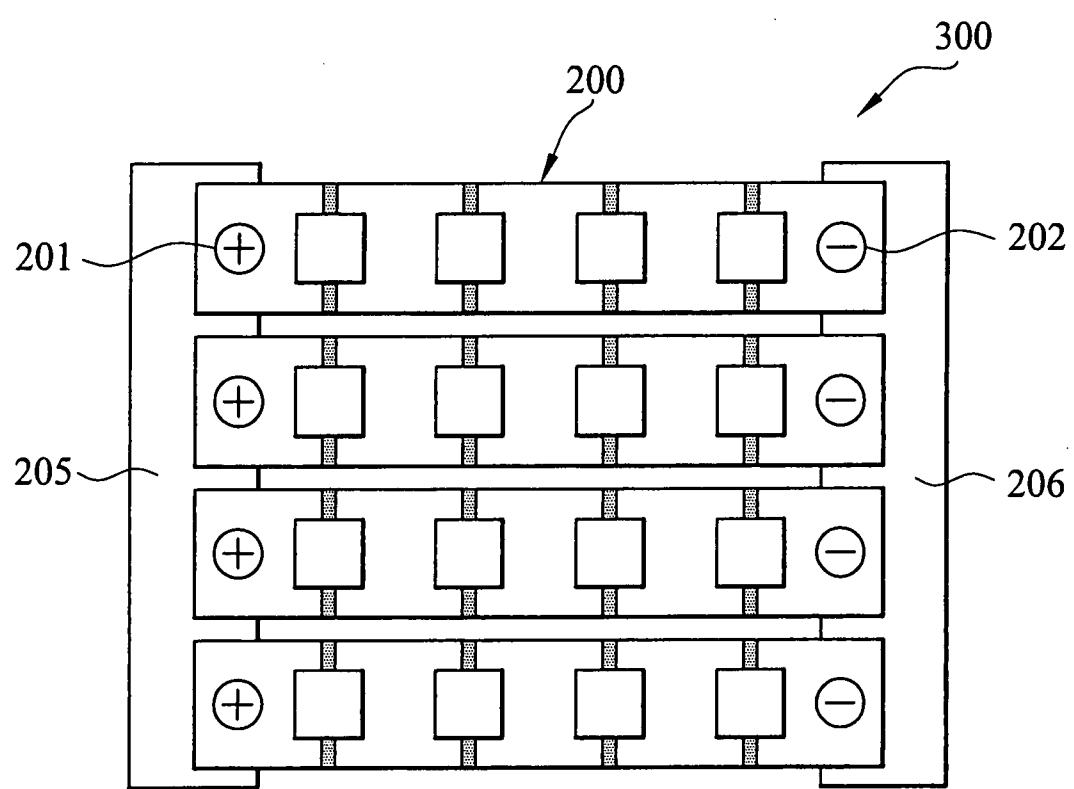


圖 6

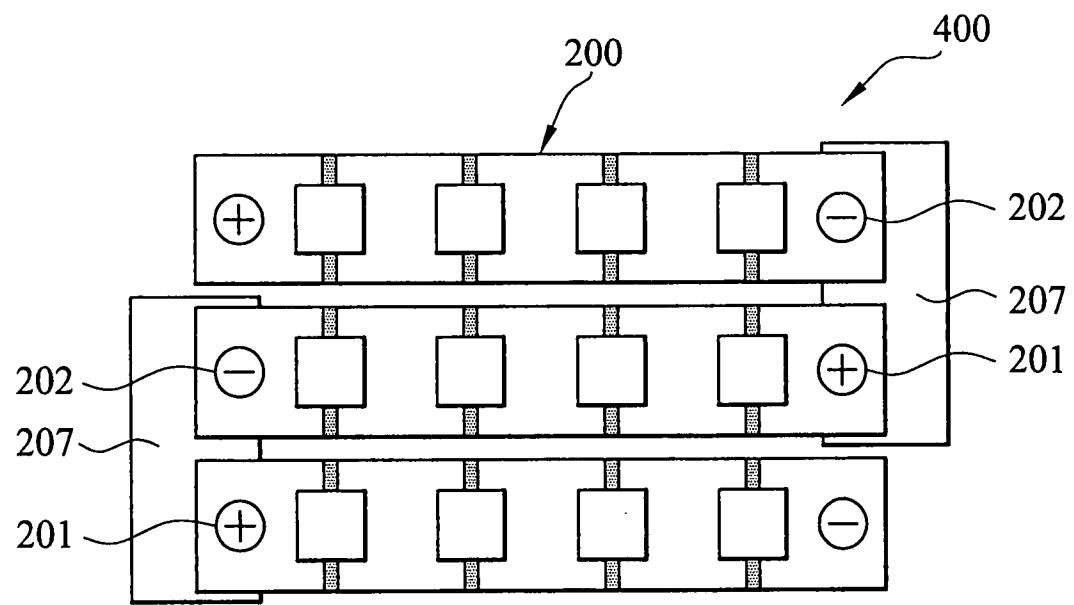


圖 7