



(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 I743503 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：108122617

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 19 日

(51) Int. Cl. : **H01L33/36 (2010.01)**

(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：陳昭興 CHEN, CHAO-HSING (TW)；王佳琨 WANG, JIA-KUEN (TW)；沈建賦 SHEN, CHIEN-FU (TW)；柯竣騰 KO, CHUN-TENG (TW)

(56) 參考文獻：

JP 2009-081469A

JP 2011-134829A

審查人員：朱浩筠

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 54 頁

(54) 名稱

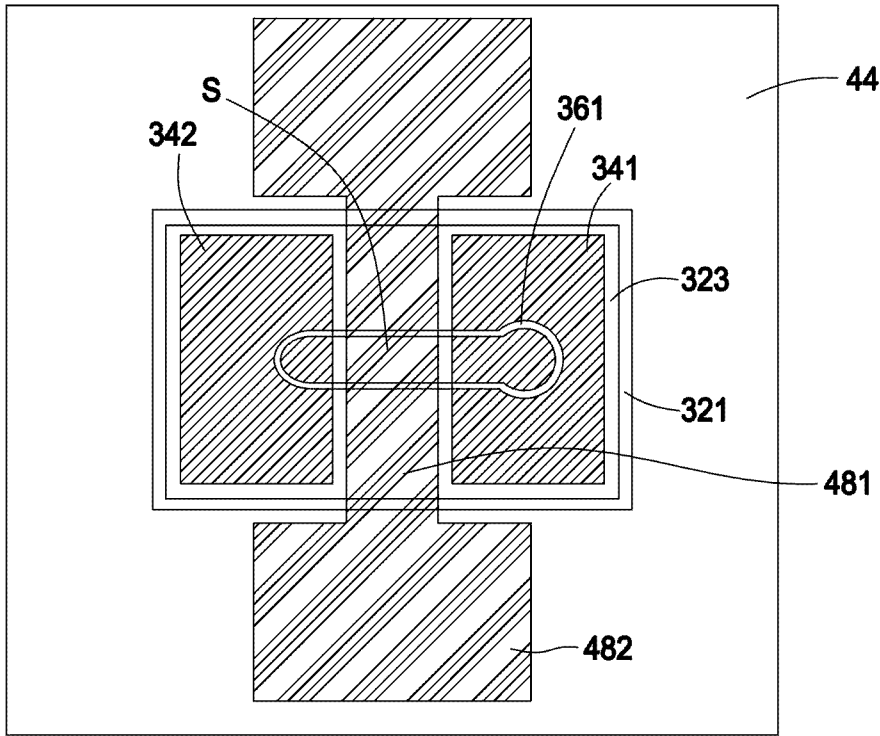
光電元件及其製造方法

(57) 摘要

一種光電元件，包含：一基板，具有一第一側及一第二側相對第一側，及一第一外邊界；一發光二極體單元形成在第一側；一第一電極電性連接發光二極體單元；一第二電極電性連接發光二極體單元；以及一散熱墊形成在第一電極與第二電極之間，並與發光二極體單元電性隔絕。

An optoelectronic device including a substrate having a first side and a second opposite to the first side and an outer boundary, a light emitting unit formed on the first side, a first electrode electrically connected to the light emitting unit, a second electrode electrically connected to the light emitting unit and a heat transfer member formed between the first electrode and the second electrode and not electrically connected to the light emitting unit.

指定代表圖：



符號簡單說明：

321 . . . 第一半導體層

323 . . . 第二半導體層

S . . . 溝渠

361 . . . 第一絕緣層

44 . . . 支撐元件

482 . . . 第二散熱墊
第一部分

481 . . . 第二散熱墊
第二部分

第7B圖



I743503

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光電元件及其製造方法

【英文發明名稱】 OPTOELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

【中文】一種光電元件，包含：一基板，具有一第一側及一第二側相對第一側，及一第一外邊界；一發光二極體單元形成在第一側；一第一電極電性連接發光二極體單元；一第二電極電性連接發光二極體單元；以及一散熱墊形成在第一電極與第二電極之間，並與發光二極體單元電性隔絕。

【英文】 An optoelectronic device including a substrate having a first side and a second opposite to the first side and an outer boundary, a light emitting unit formed on the first side, a first electrode electrically connected to the light emitting unit, a second electrode electrically connected to the light emitting unit and a heat transfer member formed between the first electrode and the second electrode and not electrically connected to the light emitting unit.

【指定代表圖】 第7B 圖

【代表圖之符號簡單說明】

第一半導體層321

第二半導體層323

溝渠S

第一絕緣層361

支撐元件44

第二散熱墊第一部分482

第二散熱墊第二部分481

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光電元件及其製造方法

【英文發明名稱】 OPTOELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種光電元件，尤其是關於一種具有散熱墊的光電元件。

【先前技術】

【0002】 發光二極體(light-emitting diode, LED)的發光原理是利用電子在n型半導體與p型半導體間移動的能量差，以光的形式將能量釋放，這樣的發光原理係有別於白熾燈發熱的發光原理，因此發光二極體被稱為冷光源。此外，發光二極體具有高耐久性、壽命長、輕巧、耗電量低等優點，因此現今的照明市場對於發光二極體寄予厚望，將其視為新一代的照明工具，已逐漸取代傳統光源，並且應用於各種領域，如交通號誌、背光模組、路燈照明、醫療設備等。

【0003】 第1圖係習知之發光元件結構示意圖，如第1圖所示，習知之發光元件100，包含有一透明基板10、一位於透明基板10上之半導體疊層12，以及至少一電極14位於上述半導體疊層12上，其中上述之半導體疊層12由上而下至少包含一第一導電型半導體層120、一活性層122，以及一第二導電型半導體層124。

【0004】 此外，上述之發光元件100更可以進一步地與其他元件組合連接以形成一發光裝置(light-emitting apparatus)。第2圖為習知之發光裝置結構示意

圖，如第2圖所示，一發光裝置200包含一具有至少一電路202之次載體(sub-mount)20；至少一焊料(solder)22位於上述次載體20上，藉由此焊料22將上述發光元件100黏結固定於次載體20上並使發光元件100之基板10與次載體20上之電路202形成電連接；以及，一電性連接結構24，以電性連接發光元件100之電極14與次載體20上之電路202；其中，上述之次載體20 可以是導線架(lead frame)或大尺寸鑲嵌基底(mounting substrate)，以方便發光裝置200之電路規劃並提高其散熱效果。

【發明內容】

【0005】 一種光電元件，包含：一基板，具有一第一側及一第二側相對第一側，及一第一外邊界；一發光二極體單元形成在第一側；一第一電極電性連接發光二極體單元；一第二電極電性連接發光二極體單元；以及一散熱墊形成在第一電極與第二電極之間，並與發光二極體單元電性隔絕。

【圖式簡單說明】

【0006】 第1圖為一結構圖，顯示一習知光電元件側視結構圖；

【0007】 第2圖為一示意圖，顯示一習知發光裝置結構示意圖；

【0008】 第3A圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0009】 第3B-3C圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元側視結構圖；

【0010】 第4A-4E圖為一結構圖，顯示依據本發明另一些實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0011】 第5A圖為一結構圖，顯示依據本發明另一實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0012】 第5B圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元側視結構圖；

【0013】 第5C-5D圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0014】 第5E-5F圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元側視結構圖；

【0015】 第6A圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0016】 第6B圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元側視結構圖；

【0017】 第6C圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0018】 第6D圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元側視結構圖；

【0019】 第6E圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0020】 第6F圖為一結構圖，顯示依據本發明一實施例的光電元件單元側視結構圖；

【0021】 第7A-7D圖為一結構圖，顯示依據本發明另一實施例的光電元件單元上視結構圖；

【0022】 第8A-8C圖係繪示出一發光模組示意圖；

【0023】 第9A-9B圖係繪示出一光源產生裝置示意圖；及

【0024】 第10圖係繪示一燈泡示意圖。

【實施方式】

【0025】 本發明揭示一種發光元件及其製造方法，為了使本發明之敘述更加詳盡與完備，請參照下列描述並配合第3A圖至第10圖之圖示。

【0026】 第3A圖與第3B圖所示為本發明第一實施例之光電元件300的側視圖與上視圖。光電元件300具有一個基板30。基板30並不限定為單一材料，亦可以由複數不同材料組合而成的複合式基板。例如：基板30可以包含兩個相互接合的第一基板與第二基板(圖未示)。

【0027】 接著，在基板30上形成複數個延伸排列的陣列式光電元件單元U、一個第一接觸光電元件單元U1及一個第二接觸光電元件單元U2。陣列式光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2的製作方式，例如下面所述：

【0028】 首先，以傳統的磊晶成長製程，在一基板30上形成一磊晶疊層，包含第一半導體層321，一活性層322，以及一第二半導體層323。

【0029】 接著，如第3B圖所示，以黃光微影製程技術選擇性移除部分磊晶疊層以在成長基板上形成分開排列的多個光電元件單元U、一個第一接觸光電元件單元U1及一個第二接觸光電元件單元U2並形成至少一個溝渠S。在一實施例

中，此溝渠S可以包含以黃光微影製程技術蝕刻使每一個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之第一半導體層321具有一暴露區域，以做為後續導電配線結構的形成平台。

【0030】在另一實施例中，為了增加元件整體的出光效率，也可以透過轉移磊晶疊層或基板接合的技術，將光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2的磊晶疊層設置於基板30之上。光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2的磊晶疊層可以以加熱或加壓的方式與基板30直接接合，或是透過透明黏著層(圖未示)將光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2的磊晶疊層與基板30黏著接合。其中，透明黏著層可以是一有機高分子透明膠材，例如聚醯亞胺(polyimide)、苯并環丁烷(benzocyclobutane, BCB)、過氟環丁烷(prefluorocyclobutane, PFCB)、環氧類樹脂(Epoxy)、壓克力類樹脂(Acrylic Resin)、聚脂類樹脂(PET)、聚碳酸酯類樹脂(PC)等材料或其組合；或一透明導電氧化金屬層，例如氧化銦錫(ITO)、氧化銦(InO)、氧化錫(SnO₂)、氧化鋅(ZnO)、氧化錫氟(FTO)、銻錫氧化物(ATO)、鎘錫氧化物(CTO)、氧化鋅鋁(AZO)、氧化鋅鎵(GZO)等材料或其組合；或一無機絕緣層，例如氧化鋁(Al₂O₃)、氮化矽(SiN_x)、氧化矽(SiO₂)、氮化鋁(AlN)、二氧化鈦(TiO₂)、五氧化二鉭(Tantalum Pentoxide, Ta₂O₅)等材料或其組合。在一實施例中，上述基板30可具有一波長轉換材料。

【0031】實際上，將光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2的磊晶疊層設置於基板30上的方法不限於此，於本技術領域中具有通常知識的人應可以理解。此外，在一實施例中，根據基板30轉移次數

的不同，可以形成第二半導體層323與基板30相鄰，第一半導體層321在第二半導體層323上，中間夾有活性層322的結構。

【0032】 接著，在第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2的磊晶疊層的部分表面及相鄰光電元件單元U的磊晶疊層間以化學氣相沉積方式(CVD)、物理氣相沉積方式(PVD)、濺鍍(sputtering)等技術沉積形成第一絕緣層361，作為磊晶疊層的保護與相鄰光電元件單元U間的電性絕緣。之後，以蒸鍍或濺鍍的方式在兩個相鄰的光電元件單元U的第一半導體層321表面上與第二半導體層323表面上分別形成複數個彼此完全分離的導電配線結構362。這些彼此完全分離的複數導電配線結構362，一端以單一方向分布的方式配置在第一半導體層321上，並透過第一半導體層321使導電配線結構362彼此電性連結。這些在空間上彼此分離的導電配線結構362繼續延伸至另一個相鄰的光電元件單元U的第二半導體層323上，另一端與光電元件單元U的第二半導體層323電性相連，使兩個相鄰的光電元件單元U形成電性串聯。

【0033】 將相鄰的光電元件單元U進行電性連結的方法不限於此，於本技術領域中具有通常知識的人應可以理解，透過將導電配線結構兩端分別配置於不同光電元件單元的相同或不同導電極性的半導體層上，可以使光電元件單元間形成並聯或串聯的電性連結結構。

【0034】 自第3A-3B圖觀之，光電元件300在電路設計上為一串串聯陣列排列。於光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之第一半導體層321上形成第一電極341，並在第二半導體層323上形成第二電極342。其中，形成第一電極341及第二電極342的製程，可以與導電配線結構362於同一形成製程中進行，也可以由多次製程所完成。而形成第一電極341及第二

電極342的材質，可以分別與形成導電配線結構362的材質相同或不同。在一實施例中，第二電極342可為一多層結構，及/或包含一金屬反射層(圖未示)，且反射率大於80%。在一實施例中，導電配線結構362可為一金屬反射層，且反射率大於80%。

【0035】 之後，如第3B圖所示，可形成一第二絕緣層363於上述複數導電配線結構362、部分第一絕緣層361、及部分磊晶疊層側壁之上。在一實施例中，上述第一絕緣層361、第二絕緣層363可為一透明絕緣層。且上述第一絕緣層361、第二絕緣層363的材質可以是氧化物、氮化物、或聚合物(polymer)，氧化物可包含氧化鋁(Al_2O_3)、氧化矽(SiO_2)、二氧化鈦(TiO_2)、五氧化二鉭(Tantalum Pentoxide, Ta_2O_5)或氧化鋁(AlO_x)；氮化物可包含氮化鋁(AlN)、氮化矽(SiN_x)；聚合物可包含聚醯亞胺(polyimide)或苯并環丁烷(benzocyclobutane, BCB)等材料或為上述之複合組合。在一實施例中，第二絕緣層363可為一布拉格反射鏡(Distributed Bragg Reflector)結構。在一實施例中，第二絕緣層363之厚度大於第一絕緣層361之厚度。

【0036】 最後，形成一第三電極381於上述第一電極341之上，一第四電極382於上述第二電極342之上；及至少一第一散熱墊383於光電元件單元U的第二半導體層323之上，其中上述第一散熱墊383藉由第二絕緣層363與光電元件單元U的第二半導體層323電性絕緣。在一實施例中，第一散熱墊383於垂直基板30表面上的投影，不形成於第一絕緣層361之上。在一實施例中，第一散熱墊383形成於一平坦表面之上。如第3A圖所示，在一實施例中，光電元件300中的每一個光電元件單元U的第二半導體層323都具一第一散熱墊383，且此第一散熱墊383藉由第二絕緣層363與光電元件單元U的第二半導體層323電性絕緣。

【0037】 在一實施例中，上述第三電極381、第四電極382及第一散熱墊383可於同一製程中一起形成或於不同製程中分開形成。在一實施例中，上述第三電極381、第四電極382及第一散熱墊383可具有相同之疊層結構。為了達到一定的導電度，第一電極341、第二電極342、導電配線結構362、第三電極381、第四電極382及第一散熱墊383之材料可以是金屬，例如金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、鉻(Cr)、鋁(Al)、鉑(Pt)、鎳(Ni)、鈦(Ti)、錫(Sn)等，或其合金或其疊層組合。

【0038】 在一實施例中，第二半導體層323具有一上表面及一第一表面積，且第一散熱墊383具有一第二表面積，且此第二面積與第一面積之比值介於80~100%。在一實施例中，任意兩個第一散熱墊383之邊界可具有一最短距離D，及/或D大於100 μ m。

【0039】 在一實施例中，如第3C圖所示，可提供一載板或一電路元件P，藉由打線或焊錫等方式於載板或電路元件P上形成一第一載板電極E1、及一第二載板電極E2。此第一載板電極E1、及第二載板電極E2可與光電元件300之第三電極381及第四電極382，形成一覆晶式結構。

【0040】 在一實施例中，此第一載板電極E1、可與光電元件300之第三電極381及一第一散熱墊383電性連接，以及第二載板電極E2、可與第四電極382及另一第一散熱墊383電性連接，形成一覆晶式結構。在此實施例中，此上述第一散熱墊383因為與第一載板電極E1及第二載板電極E2形成電性連結而可以幫助散熱。在此實施例中，因為串聯陣列排列的光電元件300中之每個光電元件單元U在作動時會具有一電壓差，藉由第一散熱墊383與光電元件單元U的電性絕緣可以避免作動時上述電壓差造成各別光電元件單元U間的擊穿或漏電。此外，第一散熱墊383於垂直基板30表面上的投影不形成於第一絕緣層361之上也可避

免製程上因為溝渠S之高低差而造成的斷線，或避免因為第一絕緣層361絕緣不完全造成之漏電或短路。

【0041】第4A-4E圖為一結構圖，顯示依據本發明另一些實施例的光電元件單元上視結構圖。第4A圖至第4E係顯示本發明第一實施例之光電元件之可能變化例，其製作方法、使用材料及標號等與上述第一實施例相同，在此不再贅述。

【0042】如第4A圖所示，各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2係呈一直線排列。在此實施例中，在各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之第一電極341或第二電極342可具有一延伸電極3421，以增加各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之電流散布，於本技術領域中具有通常知識的人應可以理解，此延伸電極的形狀可依產品的設計需要而調整，而不侷限於目前圖示之形狀。此外，形成於光電元件單元U之第一散熱墊383也會因應此延伸電極的形狀而作調整，使之不直接接觸上述導電配線結構362、第一電極341或第二電極342，且與之電性絕緣。

【0043】第4B圖係顯示本發明另一可能變化例，在此實施例中，各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之間不似前述實施例呈直線排列，而係呈一環形連接，其中第一接觸光電元件單元U1之至少一側壁與第二接觸光電元件單元U2之側壁相連接。此外，形成於光電元件單元U之第一散熱墊383也會因應此延伸電極的形狀而作調整，使之不直接接觸上述導電配線結構362、第一電極341或第二電極342，且與之電性絕緣。

【0044】第4C圖係顯示本發明另一可能變化例，在此實施例中，各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2可為一環形

連接。除第一接觸光電元件單元U1外，各個光電元件單元U及第二接觸光電元件單元U2之第一電極341之寬度較導電配線結構362細並進一步往各單元內部延伸，以增加電流散布。此外，形成於光電元件單元U之第一散熱墊383也會因應此導電配線結構362、第一電極341或第二電極342的形狀而作調整，使之不直接接觸上述導電配線結構362、第一電極341或第二電極342，且與之電性絕緣。

【0045】第4D圖係顯示本發明另一可能變化例。在此實施例中，各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2可為一環形連接，且各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之形狀可依設計需要變化，而非完全相同。在此實施例中，包含三個形狀不同之光電元件單元U，於本技術領域中具有通常知識的人應可以理解，光電元件單元U之數量、形狀、大小或排列方式可以配合產品需要之驅動電壓數而調整設計。此外，形成於光電元件單元U之第一散熱墊383也會因應此導電配線結構362、第一電極341或第二電極342的形狀而作調整，使之不直接接觸上述導電配線結構362、第一電極341或第二電極342，且與之電性絕緣。

【0046】第4E圖係顯示本發明另一可能變化例，在此實施例中，各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2可為一W形連接，即相鄰兩行之光電元件單元U之連接方向相異，且形成一具有四行四列的矩陣排列。於本技術領域中具有通常知識的人應可以理解，光電元件單元U之數量、或排列方式可以配合產品需要之驅動電壓數而調整設計。在本實施例中，藉由上述螺旋形排列，第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2可形成在同一列上，因為第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2的位置需配合後續與外部電路之連接，因此在另一實施例中，也可藉由調整光電元件單元U之排列方式，使第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2位於矩陣的對角線兩端。此外，形成於光電元件單元U之第一散熱墊383也會

因應此導電配線結構362、第一電極341或第二電極342的形狀而作調整，使之不直接接觸上述導電配線結構362、第一電極341或第二電極342，且與之電性絕緣。

【0047】 第5A圖至第5E係顯示本發明第二實施例之光電元件製造流程之側視圖與上視圖。光電元件300' 乃為上述第一實施例的改變例。其中第5A-5B圖乃接續上述第3A-3B圖之後製作，其製作方法、使用材料及標號等與上述第一實施例相同，在此不再贅述。在此實施例的上視圖中，為了明顯顯示出與上述第一實施例之差異，乃省略繪製部份元件，以保持圖面的簡潔，於本技術領域中具有通常知識的人應可以對照前述實施例而充分理解本實施例之說明。

【0048】 如第5A-5B圖所示，可形成一支撐元件44於基板30之上並包覆基板30之側壁。在一實施例中，此支撐元件44可為透明，材料可為矽膠樹脂、環氧樹脂或其他材料。在一實施例中，更可形成一導光元件(圖未示)於上述支撐元件44之上，在一實施例中，此導光元件之材料可為玻璃。

【0049】 接著，可形成一光學層46於上述光學元件的第二絕緣層363之上且包覆各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2。光學層46之材料可包含一基質及高反射率物質之混合物，其中基質可為矽膠樹脂、環氧樹脂或其他材料，高反射率物質可為TiO₂。

【0050】 接著，如第5C圖所示，於光學層46上形成複數個開口461，此複數個開口乃相對應於第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之第三電極381及第四電極382之位置，並裸露出部分的第三電極381及第四電極382。在一實施例中，上述開口461也對應於各個光電元件單元U之第一散熱墊383之位置，並裸露出部分的第一散熱墊383。

【0051】 接著，如第5D-5E圖所示，形成一第五電極40及一第六電極42分別與第三電極381及第四電極382電性連接。在一實施例中，上述第五電極40及一第六電極42也可選擇性地分別與至少一第一散熱墊383電性連接，以幫助後續

散熱。在一實施例中，第五電極40或第六電極42包含一金屬反射層。在一實施例中，光學層46介於第三電極381與第五電極40之間以及第四電極382與第六電極42之間。在一實施例中，光學層46之外邊界大於基板30之外邊界。

【0052】最後，如第5F圖所示，可提供一載板或一電路元件P，藉由打線或焊錫等方式於載板或電路元件P上形成一第一載板電極E1、及一第二載板電極E2。此第一載板電極E1、及第二載板電極E2可與光電元件300'之第五電極40及第六電極42，形成一覆晶式結構。在一實施例中，上述第五電極40及一第六電極42超出基板30之外邊界。在一實施例中，第五電極40及第六電極42於垂直基板30表面的投影面積大於基板30面積。在此實施例中，藉由加大第五電極40及第六電極42的面積，可以使得後續與載板或電路元件P的連結更為方便，而可減少對位的困擾。

【0053】第6A圖至第6F係顯示本發明第三實施例之光電元件製造流程之側視圖與上視圖。光電元件400乃為上述第二實施例的改變例。其中第6A-6B圖乃接續上述第5A-5B圖之後製作，其製作方法、使用材料及標號等與上述第一實施例相同，在此不再贅述。在此實施例的上視圖中，為了明顯顯示出與上述實施例之差異，乃省略繪製部份元件，以保持圖面的簡潔，於本技術領域中具有通常知識的人應可以對照前述實施例而充分理解本實施例之說明。

【0054】如第6A-6B圖所示，本實施例包含一支撐元件44形成於上述光電元件之基板30上，並包覆基板30之側壁。接著，形成一第二散熱墊48於上述光電元件及支撐元件44之上。在一實施例中，此第二散熱墊48可與第一散熱墊383在同一製程中同時形成或於不同製程中分開形成。在一實施例中，此第二散熱墊48可與第一散熱墊383具有相同之材料。在一實施例中，此第二散熱墊48之材料可為具有導熱係數 $>50 \text{ W/mk}$ 之材料或絕緣材料，例如金屬或類碳鑽(diamond-like carbon)等。

【0055】 在本實施例中，此第二散熱墊48包含兩個第一部分482形成於支撐元件44之上及一第二部分481形成於上述光電元件之上且於此第二部分482之兩端連接上述兩第一部分481，而形成一啞鈴形。在一實施例中，上述第一部份482具有一寬度大於此第二部份481之一寬度。

【0056】 在一實施例中，此第二散熱墊48形成於兩個光電元件單元U之間，且不直接接觸上述第一散熱墊383，亦不與第一散熱墊383電性相連。在一實施例中，此第二散熱墊48形成於兩個光電元件單元U之間的第二絕緣層363之上。

【0057】 接著，如第6C-6D圖所示，可形成一光學層46於上述光學元件的第二絕緣層363之上且包覆各個光電元件單元U、第一接觸光電元件單元U1、第二接觸光電元件單元U2及上述第二散熱墊48。光學層46之材料可包含一基質及高反射率物質之混合物，其中基質可為矽膠樹脂、環氧樹脂或其他材料，高反射率物質可為TiO₂。

【0058】 接著，於光學層46上形成複數個開口461，此複數個開口乃相對應於第一接觸光電元件單元U1及第二接觸光電元件單元U2之第三電極381及第四電極382之位置，並裸露出部分的第三電極381及第四電極382。在一實施例中，上述開口461也對應於各個光電元件單元U之第一散熱墊383之位置，並裸露出部分的第一散熱墊383。

【0059】 接著，如第6E-6F圖所示，形成一第五電極40及一第六電極42分別與第三電極381及第四電極382電性連接。在一實施例中，上述第五電極40及一第六電極42也可選擇性地分別與至少一第一散熱墊383及第二散熱墊48連接，以幫助後續散熱，而完成本實施例之光電元件400之製作。在一實施例中，第五電極40或第六電極42包含一金屬反射層。在一實施例中，光學層46介於第

三電極381與第五電極40之間以及第四電極382與第六電極42之間。在一實施例中，光學層46之外邊界大於基板30之外邊界。

【0060】 在一實施例中，可提供一載板或一電路元件(圖未示)，藉由打線或焊錫等方式於載板或電路元件上形成一第一載板電極(圖未示)、及一第二載板電極(圖未示)。此第一載板電極、及第二載板電極可與光電元件400之第五電極40及第六電極42，形成一覆晶式結構。在一實施例中，上述第五電極40及一第六電極42超出基板30之外邊界。在一實施例中，第五電極40及第六電極42於垂直基板30表面的投影面積大於基板30面積。在此實施例中，藉由加大第五電極40及第六電極42的面積，可以使得後續與載板或電路元件的連結更為方便，而可減少對位的困擾。

【0061】 第7A圖至第7D係顯示本發明第四實施例之光電元件的製造流程圖。如第7A圖所示，本實施例係包含一基板(圖未示)。基板並不限定為單一材料，亦可以是由複數不同材料組合而成的複合式基板。例如：基板可以包含兩個相互接合的第一基板與第二基板(圖未示)。

【0062】 接著，在基板以傳統的磊晶成長製程，形成一磊晶疊層，包含第一半導體層321，一活性層(圖未示)，以及一第二半導體層323。之後，形成一溝渠S以裸露出部分第一半導體層321，並形成一第一絕緣層361於上述溝渠之側壁以與活性層，及第二半導體層323電性隔絕。在一實施例中，可形成一金屬層於此溝渠S中以形成一第一延伸電極(圖未示)。接著，形成一第一電極341於上述第一延伸電極之上及一第二電極342於第二半導體層323之上。在一實施例中，第一電極341或第二電極342可為一多層結構，及/或包含一金屬反射層(圖未示)，且反射率大於80%。

【0063】 接著，如第7B圖所示，可形成一支撐元件44於基板之上並包覆基板之側壁。在一實施例中，此支撐元件44可為透明，材料可為矽膠樹脂、環氧

樹脂或其他材料。在一實施例中，更可形成一導光元件(圖未示)於上述支撐元件44之上，在一實施例中，此導光元件之材料可為玻璃。接著，形成一第二散熱墊48於上述光電元件及支撐元件44之上。在一實施例中，此第二散熱墊48之材料可為具有導熱係數 >50 W/mk之材料，例如金屬；第二散熱墊48之材料也可為一絕緣材料例如類碳鑽(diamond-like carbon)、鑽石(diamond)等。

【0064】 在本實施例中，此第二散熱墊48包含兩個第一部分482形成於支撐元件44之上及一第二部分481形成於上述光電元件之上且於此第二部分482之兩端連接上述兩第一部分481，而形成一啞鈴形。在一實施例中，上述第一部份482具有一寬度大於此第二部份481之一寬度。

【0065】 在一實施例中，此第二散熱墊48形成於第一電極341及第二電極342之間，且不直接接觸上述第一電極341或第二電極342，亦不與上述第一電極341或第二電極342電性相連。

【0066】 接著，可形成一光學層46於上述光學元件之上且覆蓋上述第二散熱墊48、第一電極341及第二電極342。光學層46之材料可包含一基質及高反射率物質之混合物，其中基質可為矽膠樹脂、環氧樹脂或其他材料，高反射率物質可為TiO₂。

【0067】 接著，於光學層46上形成複數個開口461，此複數個開口乃相對應於第一電極341及第二電極342之位置，並裸露出部分的第一電極341及第二電極342。

【0068】 接著，如第7D圖所示，形成一第五電極40及一第六電極42分別與第一電極341及第二電極342電性連接，以完成本實施例光電元件500之製作。在一實施例中，上述第五電極40及一第六電極42也可選擇性的與第二散熱墊48連接，以幫助後續散熱。在一實施例中，第五電極40或第六電極42包含一金屬反

射層。在一實施例中，光學層46介於第一電極341與第五電極40之間以及第二電極342與第六電極42之間。在一實施例中，光學層46之外邊界大於基板之外邊界。

【0069】 在一實施例中，可提供一載板或一電路元件(圖未示)，藉由打線或焊錫等方式於載板或電路元件上形成一第一載板電極(圖未示)、及一第二載板電極(圖未示)。此第一載板電極、及第二載板電極可與光電元件500之第五電極40及第六電極42，形成一覆晶式結構。在一實施例中，上述第五電極40及一第六電極42超出基板之外邊界。在一實施例中，第五電極40及第六電極42於垂直基板表面的投影面積大於基板面積。在此實施例中，藉由加大第五電極40及第六電極42的面積，可以使得後續與載板或電路元件的連結更為方便，而可減少對位的困擾。

【0070】 第8A圖至第8C圖係繪示出一發光模組示意圖，第8A圖係顯示一發光模組外部透視圖，一發光模組600可包含一載體502，一光電元件(未顯示)，複數個透鏡504、506、508及510，及兩電源供應終端512及514。此發光模組500可連接於之後描述之發光單元540。

【0071】 第8B-8C圖係顯示一發光模組600之剖面圖，其中第8C圖係第8B圖之E區的放大圖。載體502可包含一上載體503及下載體501，其中下載體501之一表面可與上載體503接觸。透鏡504及508形成在上載體503之上。上載體503可形成至少一通孔515，而依本發明實施例形成之光電元件300或其他實施例之光電元件(圖未示)可形成在上述通孔515中並與下載體501接觸，且被膠材521包圍。膠材521之上具有一透鏡508，其中膠材521之材料可為矽膠樹脂、環氧樹脂或其他材料。在一實施例中，通孔515之兩側壁之上可形成一反射層519以增加出光效率；下載體501之下表面可形成一金屬層517以增進散熱效率。

【0072】 第9A-9B圖係繪示出一光源產生裝置示意圖700，一光源產生裝置700可包含一發光模組600、一發光單元540、一電源供應系統(未顯示)以供應發

光模組600一電流、以及一控制元件(未顯示)，用以控制電源供應系統(未顯示)。光源產生裝置700可以是一照明裝置，例如路燈、車燈或室內照明光源，也可以是交通號誌或一平面顯示器中背光模組的一背光光源。

【0073】第10圖係繪示一燈泡示意圖。燈泡800包括一個外殼921，一透鏡922，一照明模組924，一支架925，一散熱器926，一串接部927及一電串接器928。其中照明模組924係包括一載體923，並在載體923上包含至少一個上述實施例中的光電元件300或其他實施例之光電元件(圖未示)。

【0074】具體而言，基板30係為一成長及/或承載基礎。候選材料可包含導電基板或不導電基板、透光基板或不透光基板。其中導電基板材料其一可為鍺(Ge)、砷化鎵(GaAs)、銦化磷(InP)、碳化矽(SiC)、矽(Si)、鋁酸鋰(LiAlO₂)、氧化鋅(ZnO)、氮化鎵(GaN)、氮化鋁(AlN)、金屬。透光基板材料其一可為藍寶石(Sapphire)、鋁酸鋰(LiAlO₂)、氧化鋅(ZnO)、氮化鎵(GaN)、玻璃、鑽石、CVD鑽石、與類鑽碳(Diamond-Like Carbon; DLC)、尖晶石(spinel, MgAl₂O₄)、氧化鋁(Al₂O₃)、氧化矽(SiOX)及鎵酸鋰(LiGaO₂)。

【0075】磊晶疊層(圖未示)，包含第一半導體層321，一活性層322，以及一第二半導體層323。第一半導體層321及第二半導體層323例如為包覆層(cladding layer)或限制層(confinement layer)，單層或多層結構。上述第一半導體層321與第二半導體層323係電性、極性或摻雜物相異，其電性選擇可以為p型、n型、及i型中至少任意二者之組合，可分別提供電子、電洞，使電子、電洞於活性層322中結合以發光。第一半導體層321、活性層322，以及第二半導體層323之材料可包含Ⅲ-V族半導體材料，例如Al_xIn_yGa(1-x-y)N或Al_xIn_yGa(1-x-y)P，其中 $0 \leq x, y \leq 1$ ； $(x+y) \leq 1$ 。依據活性層322之材料，磊晶疊

層可發出波長介於610 nm及650 nm之間的紅光，波長介於530 nm及570 nm之間的綠光，波長介於450 nm及490 nm之間的藍光，或是波長小於400nm之紫外光。

【0076】 在本發明的另一實施例中，光電元件300、300'、400、500可為一磊晶原件或一發光二極體，其發光頻譜可以藉由改變半導體單層或多層之物理或化學要素進行調整。此單層或多層之半導體材料可選自鋁(Al)、鎵(Ga)、銦(In)、磷(P)、氮(N)、鋅(Zn)以及氧(O)所構成群組。活性層322之結構係如：單異質結構(single heterostructure；SH)、雙異質結構(double heterostructure；DH)、雙側雙異質結構(double-side double heterostructure；DDH)、或多層量子井(multi-quantum well；MQW)結構。再者，調整活性層322量子井之對數亦可以改變發光波長。

【0077】 於本發明之一實施例中，第一半導體層321與基板30間尚可選擇性地包含一緩衝層(buffer layer，未顯示)。此緩衝層係介於二種材料系統之間，使基板30之材料系統”過渡”至第一半導體層321之材料系統。對發光二極體之結構而言，一方面，緩衝層係用以降低二種材料間晶格不匹配之材料層。另一方面，緩衝層亦可以用以結合二種材料或二個分離結構之單層、多層或結構，其可選用之材料係如：有機材料、無機材料、金屬、及半導體等；其可選用之結構係如：反射層、導熱層、導電層、歐姆接觸(ohmic contact)層、抗形變層、應力釋放(stress release)層、應力調整(stress adjustment)層、接合(bonding)層、波長轉換層、及機械固定構造等。在一實施例中，此緩衝層之材料可選自氮化鋁或氮化鎵，且此緩衝層可由濺鍍或原子層沉積(Atomic Layer Deposition, ALD)之方式形成。

【0078】 第二半導體層323上更可選擇性地形成一接觸層(未顯示)。接觸層係設置於第二半導體層323遠離活性層322之一側。具體而言，接觸層可以為光學層、電學層、或其二者之組合。光學層係可以改變來自於或進入活性層的電

磁輻射或光線。在此所稱之「改變」係指改變電磁輻射或光之至少一種光學特性，前述特性係包含但不限於頻率、波長、強度、通量、效率、色溫、演色性（rendering index）、光場（light field）、及可視角（angle of view）。電學層係可以使得接觸層之任一組相對側間之電壓、電阻、電流、電容中至少其一之數值、密度、分布發生變化或有發生變化之趨勢。接觸層之構成材料係包含氧化物、導電氧化物、透明氧化物、具有50%或以上穿透率之氧化物、金屬、相對透光金屬、具有50%或以上穿透率之金屬、有機質、無機質、螢光物、磷光物、陶瓷、半導體、摻雜之半導體、及無摻雜之半導體中至少其一。於某些應用中，接觸層之材料係為氧化銻錫、氧化鎘錫、氧化銻錫、氧化銻鋅、氧化鋅鋁、與氧化鋅錫中至少其一。若為相對透光金屬，其厚度較佳地約為 $0.005\mu\text{m}\sim 0.6\mu\text{m}$ 。

【0079】 以上各圖式與說明雖僅分別對應特定實施例，然而，各個實施例中所說明或揭露之元件、實施方式、設計準則、及技術原理除在彼此顯相衝突、矛盾、或難以共同實施之外，吾人當可依其所需任意參照、交換、搭配、協調、或合併。雖然本發明已說明如上，然其並非用以限制本發明之範圍、實施順序、或使用之材料與製程方法。對於本發明所作之各種修飾與變更，皆不脫本發明之精神與範圍。

【符號說明】

【0080】 發光元件100、200、300、300'、400、500

【0081】 透明基板10

【0082】 半導體疊層12

【0083】 電極14、E1、E2

【0084】 基板30

- 【0085】 光電元件單元U
- 【0086】 第一接觸光電元件單元U1
- 【0087】 第二接觸光電元件單元U2
- 【0088】 第一半導體層321
- 【0089】 活性層322
- 【0090】 第二半導體層323
- 【0091】 溝渠S
- 【0092】 第一絕緣層361
- 【0093】 導電配線結構362
- 【0094】 第二絕緣層363
- 【0095】 第一電極341
- 【0096】 第二電極342
- 【0097】 第三電極381
- 【0098】 第四電極382
- 【0099】 第一散熱墊383
- 【0100】 載板或電路元件P
- 【0101】 第五電極40
- 【0102】 第六電極42
- 【0103】 支撐元件44
- 【0104】 光學層46
- 【0105】 開口461
- 【0106】 第二散熱墊48
- 【0107】 第二散熱墊第一部分482
- 【0108】 第二散熱墊第二部分481

第 20 頁，共 21 頁(發明圖式)

- 【0109】 發光模組 600
- 【0110】 下載體501
- 【0111】 載體502
- 【0112】 上載體503
- 【0113】 透鏡504、506、508、510
- 【0114】 電源供應終端512、514
- 【0115】 通孔515
- 【0116】 反射層519
- 【0117】 膠材521
- 【0118】 外殼540
- 【0119】 光源產生裝置700
- 【0120】 燈泡800
- 【0121】 外殼921
- 【0122】 透鏡922
- 【0123】 照明模組924
- 【0124】 支架925
- 【0125】 散熱器926
- 【0126】 串接部927
- 【0127】 電串接器928

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光電元件，包含：

複數個光電元件單元包含一第一光電元件單元，一第二光電元件單元，以及複數個第三光電元件單元，其中該第一光電元件單元，該第二光電元件單元，與該複數個第三光電元件單元各別包含一第一半導體層，一第二半導體層，以及一活性層形成在該第一半導體層與該第二半導體層之間；

複數個第二電極分別形成在該第一光電元件單元，該第二光電元件單元及該複數個第三光電元件單元之上，並分別電性連接該第一光電元件單元，該第二光電元件單元及該複數個第三光電元件單元；

複數個散熱墊分別形成在該複數個第三光電元件單元之上，並與該複數個第三光電元件單元的每一個電性絕緣；以及

複數個導電配線結構電性連接該第一光電元件單元、該第二光電元件單元與該複數個第三光電元件單元，其中於該光電元件之一上視圖中，該複數個散熱墊不與該複數個導電配線結構重疊，於該光電元件之一剖視圖中，該複數個散熱墊與形成在該複數個第三光電元件單元之上的該複數個第二電極重疊，但不與該複數個導電配線結構重疊。

【請求項2】 如申請專利範圍第1項所述的光電元件，更包含複數個第一電極分別形成在該第一光電元件單元，該第二光電元件單元及該複數個第三光電元件單元之上，並分別電性連接該第一光電元件單元，該第二光電元件單元及該複數個第三光電元件單元。

【請求項3】 如申請專利範圍第1項或第2項所述的光電元件，更包含一第二絕緣層位於各該複數個散熱墊與各該複數個第三光電元件單元之各該第二半導體層之間。

【請求項4】如申請專利範圍第1項所述的光電元件，其中該複數個散熱墊包含金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、鉻(Cr)、鋁(Al)、鉑(Pt)、鎳(Ni)、鈦(Ti)、錫(Sn)，或其合金。

【請求項5】如申請專利範圍第1項所述的光電元件，其中該第二半導體層具有一第一表面積，各該複數個散熱墊形成於各該複數個第三光電元件單元之該第二半導體層之上且各具有一第二表面積，且其中該第二表面積與該第一表面積之比值介於80~100%。

【請求項6】如申請專利範圍第1項所述的光電元件，更包含一第三電極形成在該第一光電元件單元之上，並電性連接該第一光電元件單元；以及一第四電極形成在該第二光電元件單元之該第二電極上，並電性連接該第二光電元件單元，其中該第三電極，該第四電極及該複數個散熱墊具有相同之疊層結構。

【請求項7】如申請專利範圍第1項所述的光電元件，更包含一第一絕緣層及一第二絕緣層位於該複數個導電配線結構之一的相對側，其中該第二絕緣層包含一厚度大於該第一絕緣層之一厚度。

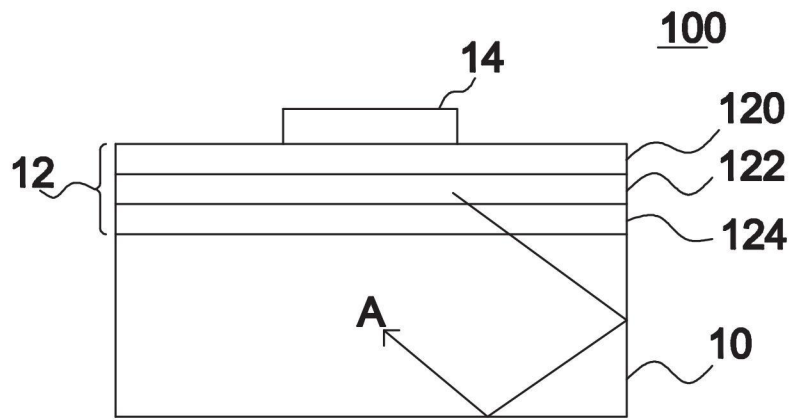
【請求項8】如申請專利範圍第1或6項所述的光電元件，更包含一基板，其中該第一光電元件單元、該第二光電元件單元、該複數個第三光電元件單元位於該基板之一第一側；以及一支撐元件包含一透明材料，形成於該基板之一第二側並包覆該基板之一側壁。

【請求項9】如申請專利範圍第8項所述的光電元件，更包含一第五電極及一第六電極分別電性連接該第三電極及該第四電極，其中於該光電元件之一俯視圖下，該第五電極及該第六電極於垂直該基板之一表面的投影面積大於該基板之該表面的面積。

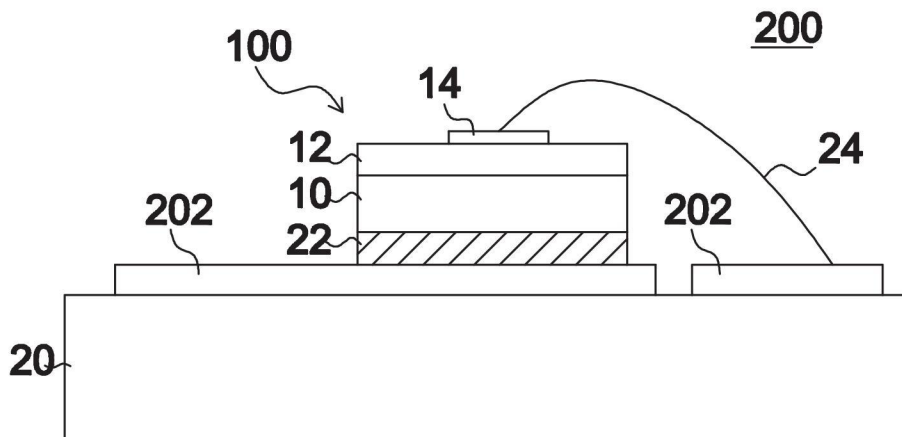
【請求項10】如申請專利範圍第8項所述的光電元件，更包含一光學層包含TiO₂包覆該第一光電元件單元，該第二光電元件單元及該複數個第三光電元件單

元，其中於該光電元件之一俯視下，該光學層具有一第二外邊界，且該光學層之該第二外邊界的一周長大於該基板之一外邊界的一周長。

【發明圖式】

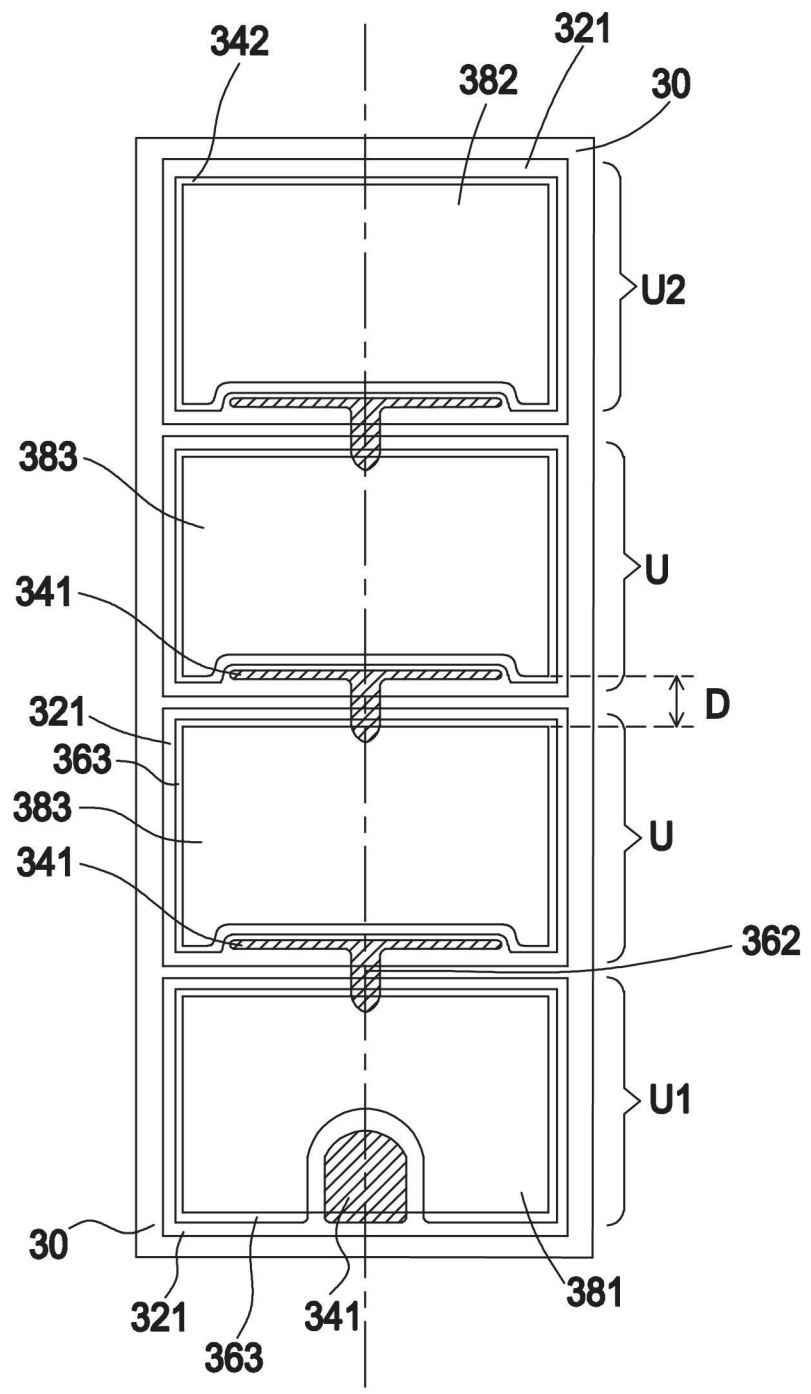


第1圖
(習知技術)

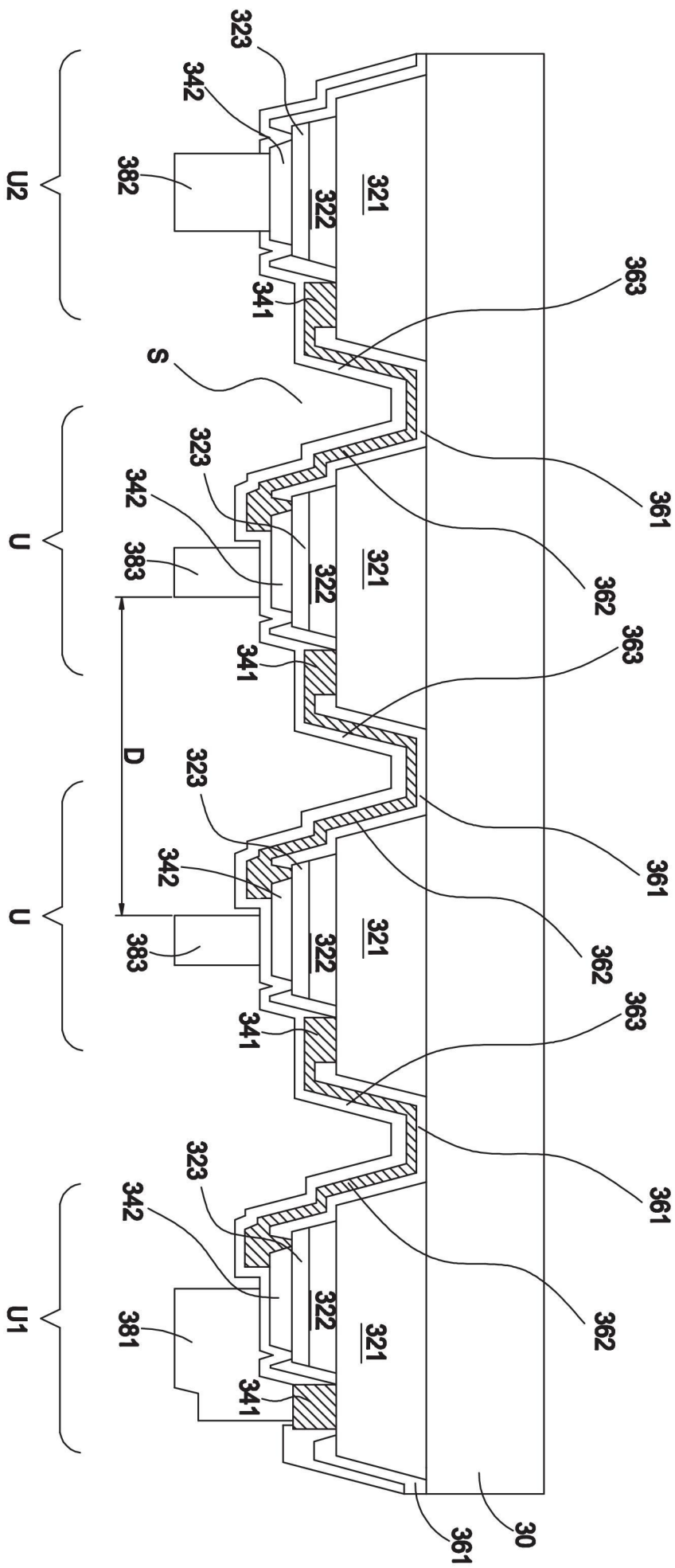


第2圖
(習知技術)

300

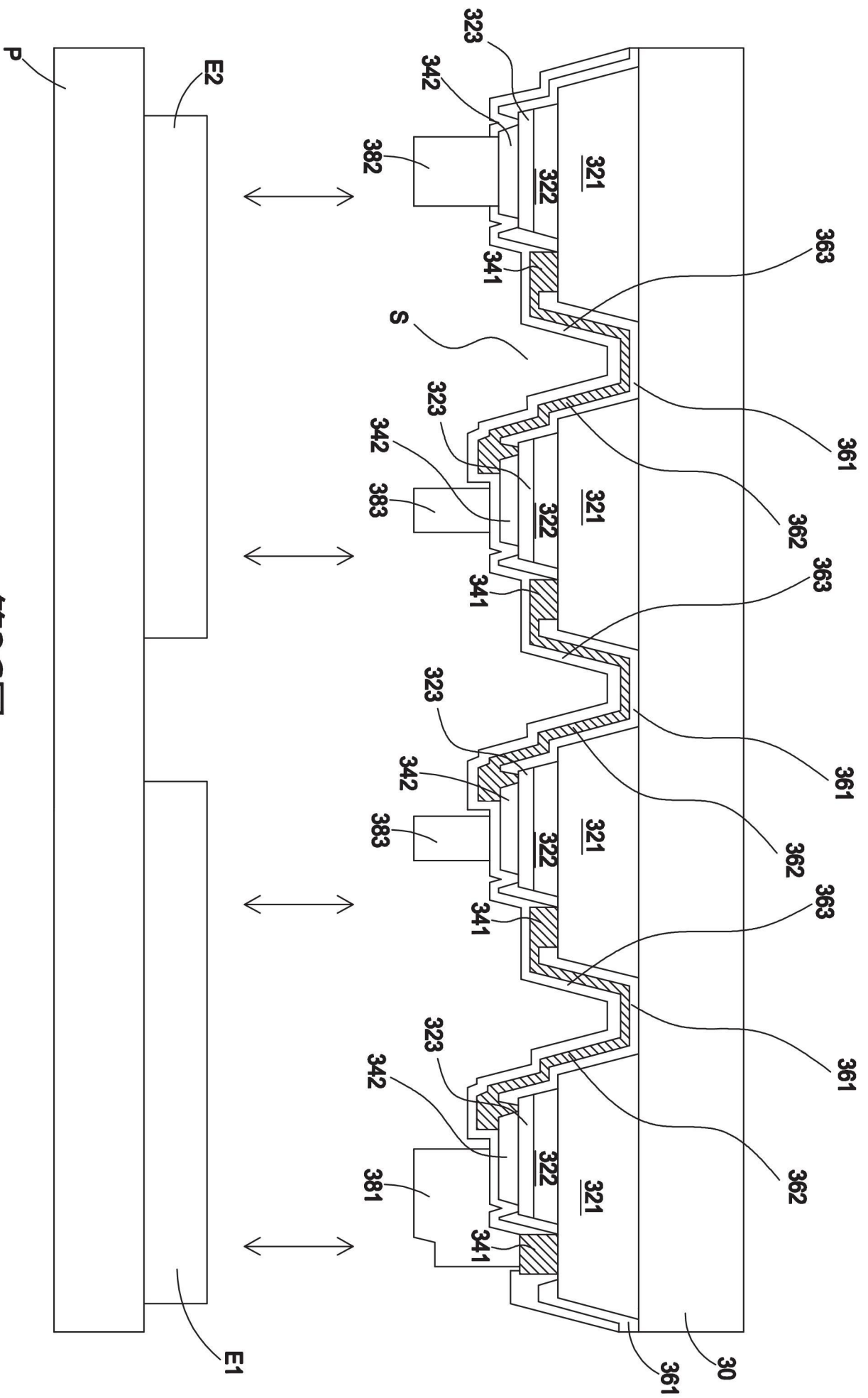


第3A圖

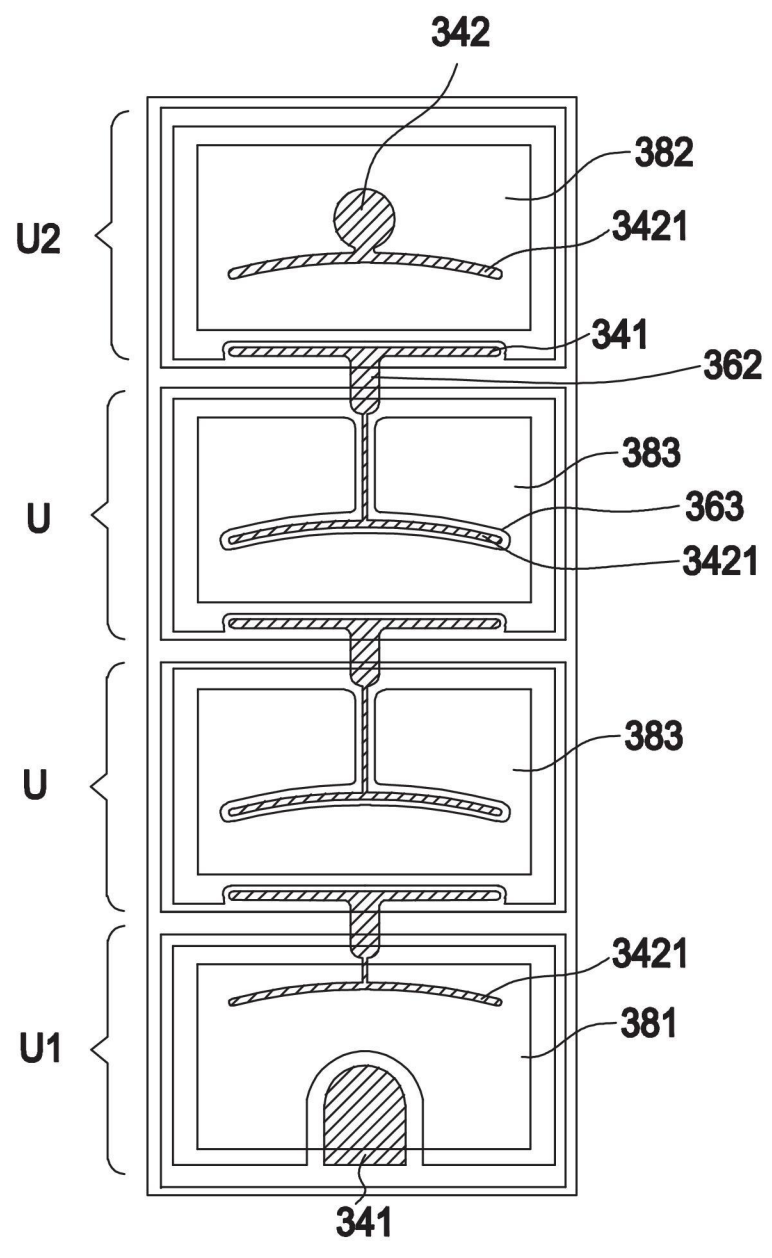


第3B圖

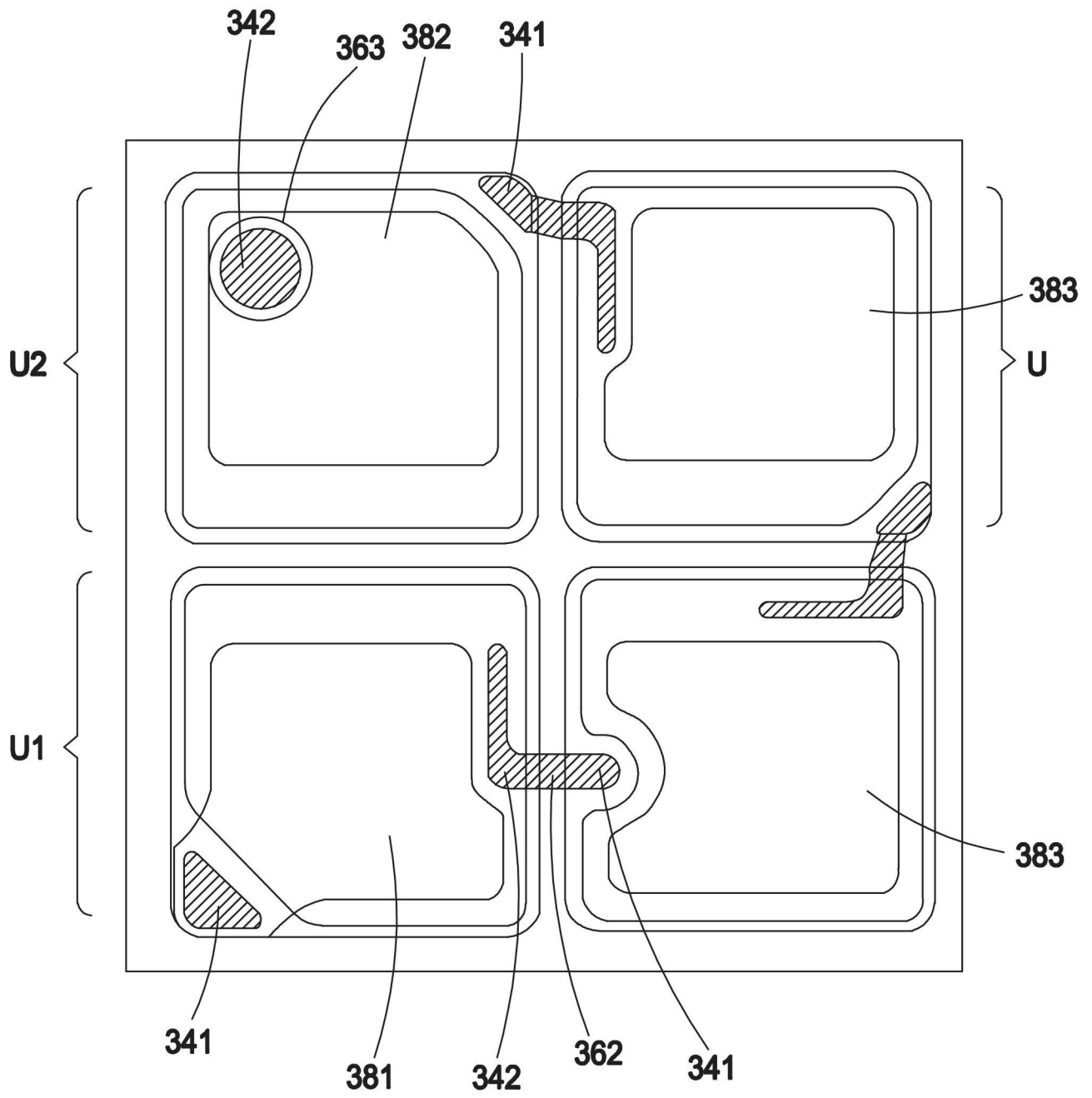
300



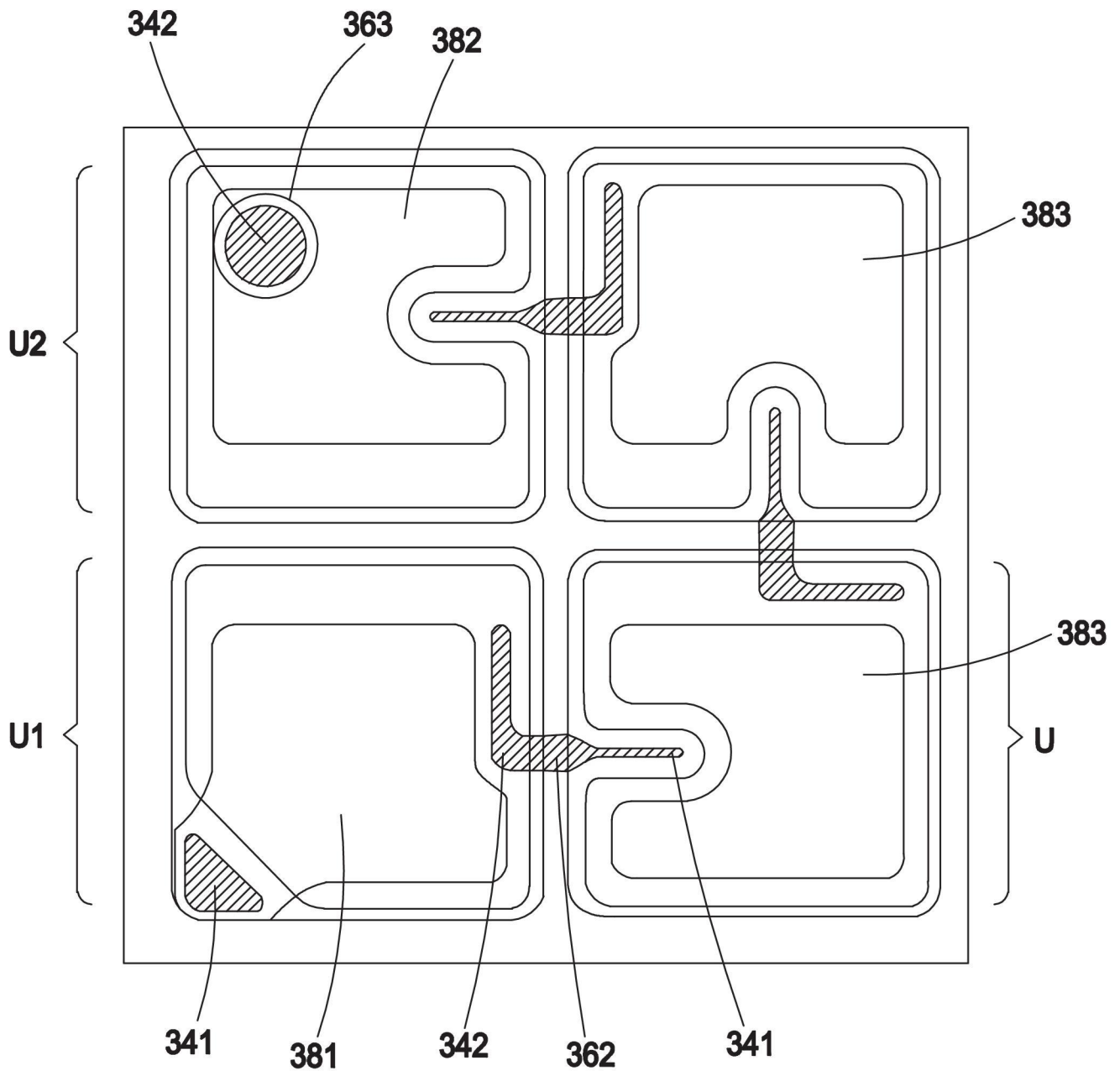
第3C圖



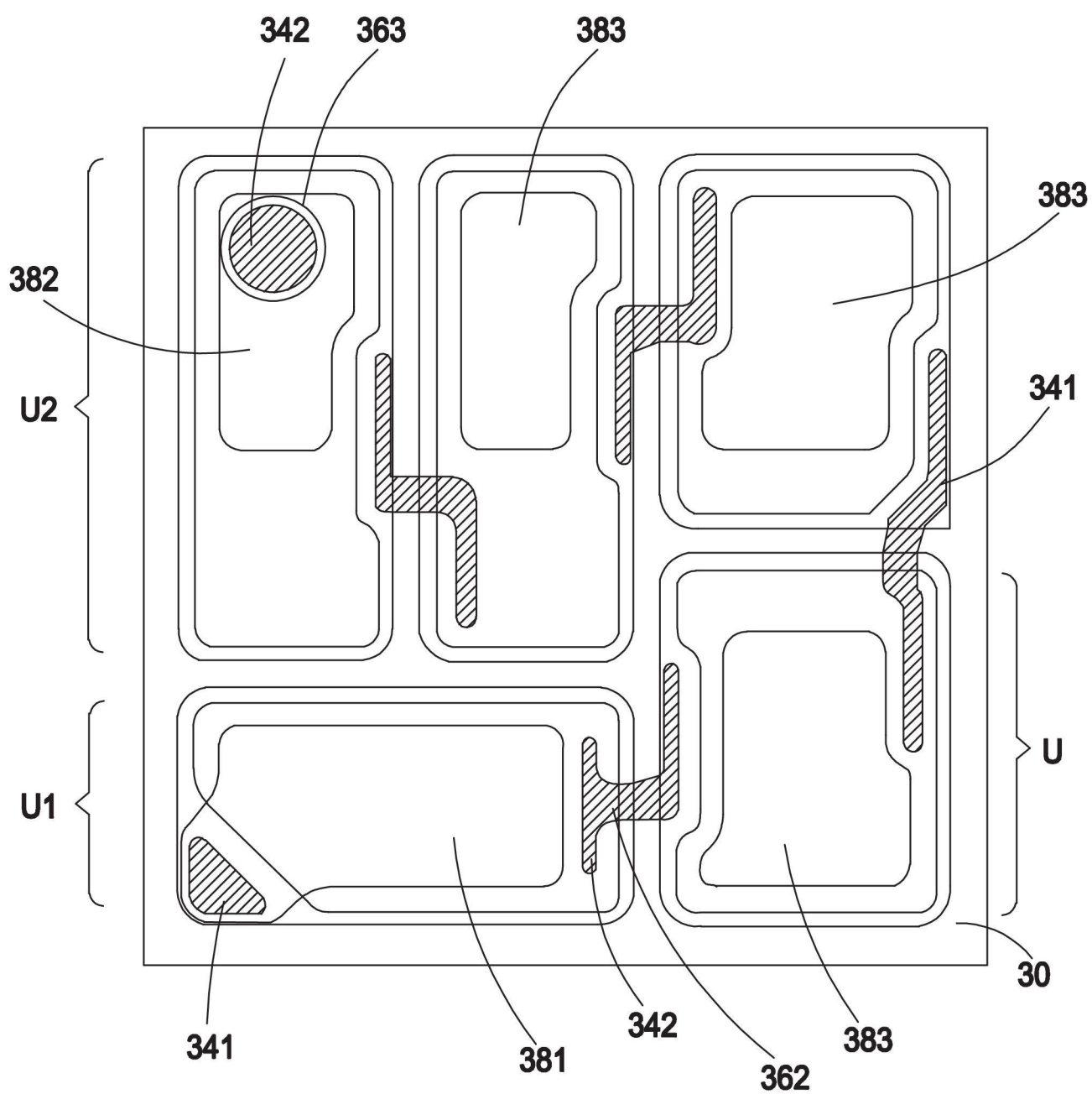
第4A圖



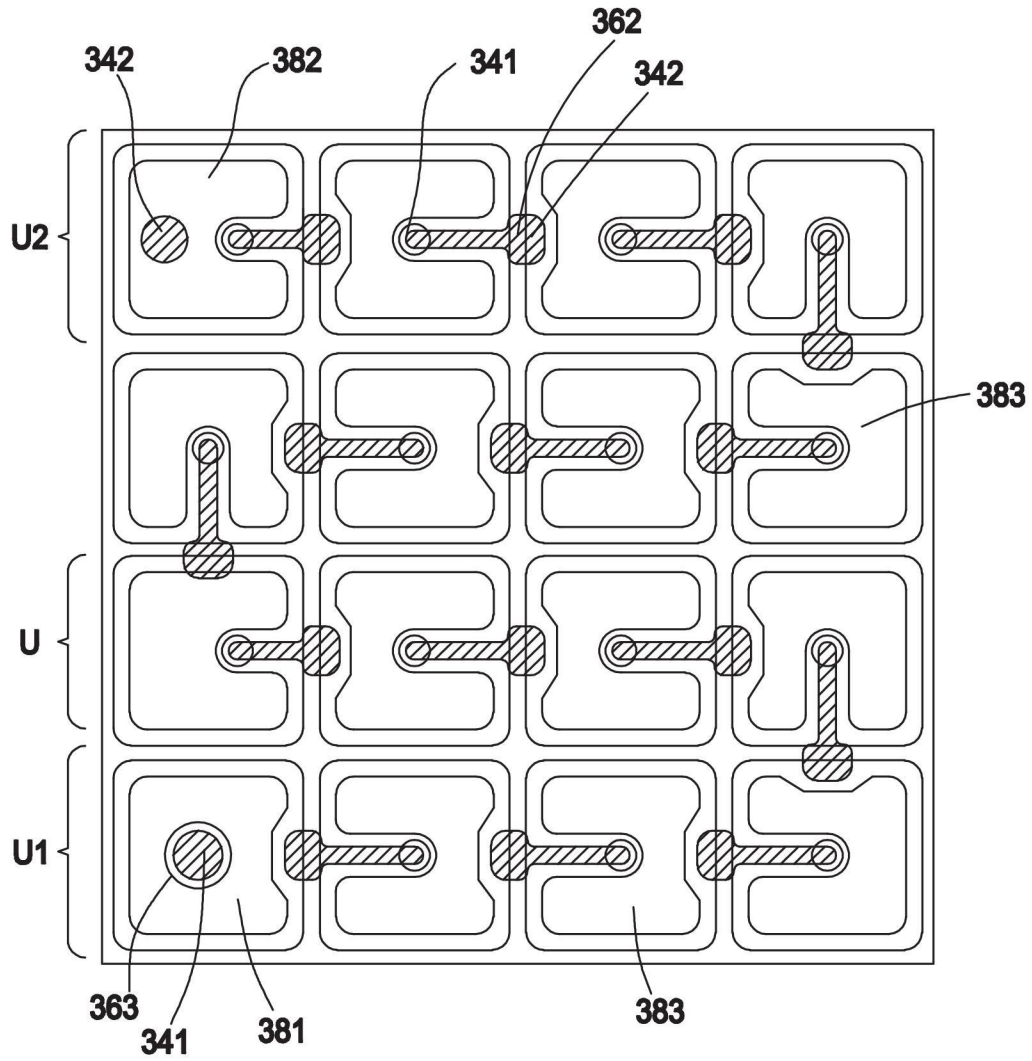
第4B圖



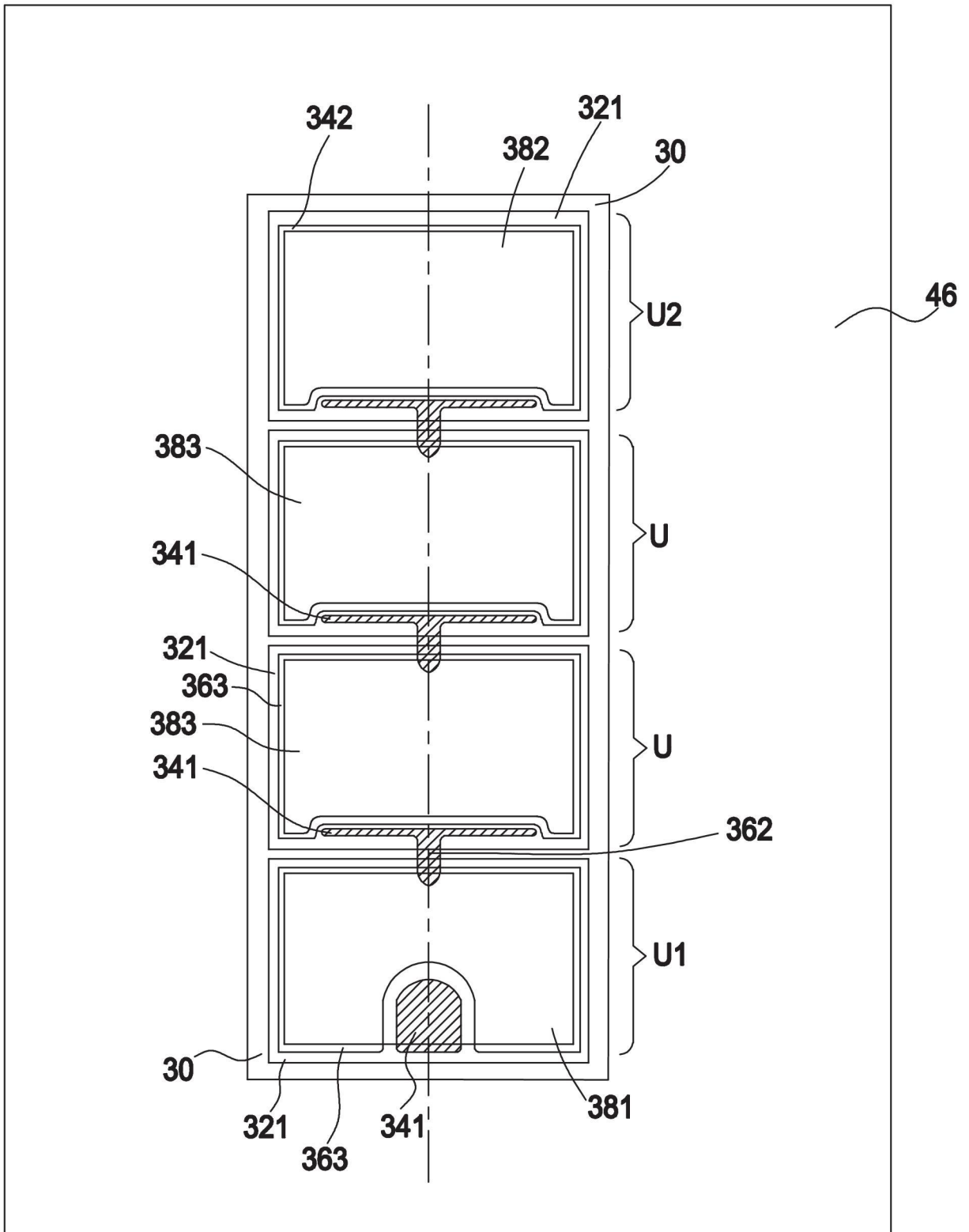
第4C圖



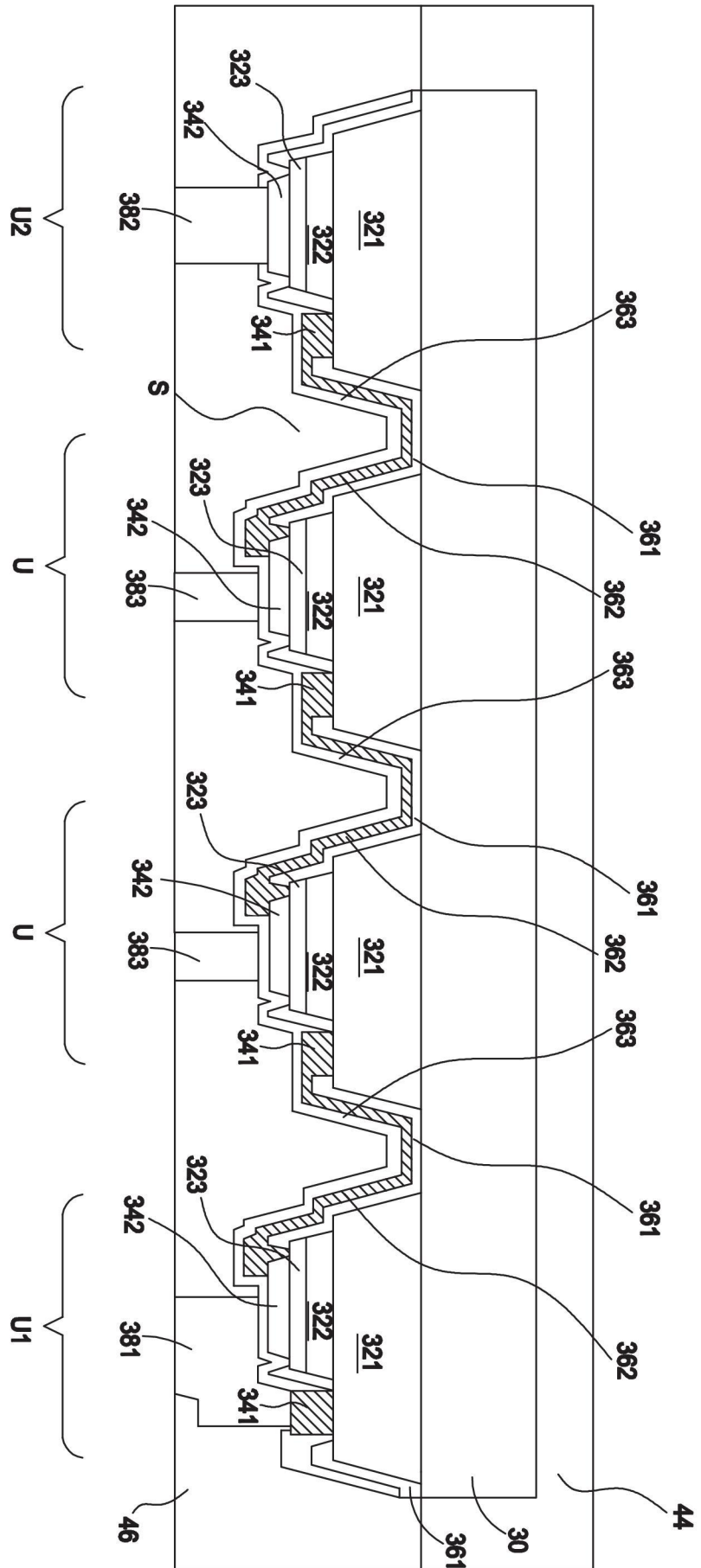
第4D圖



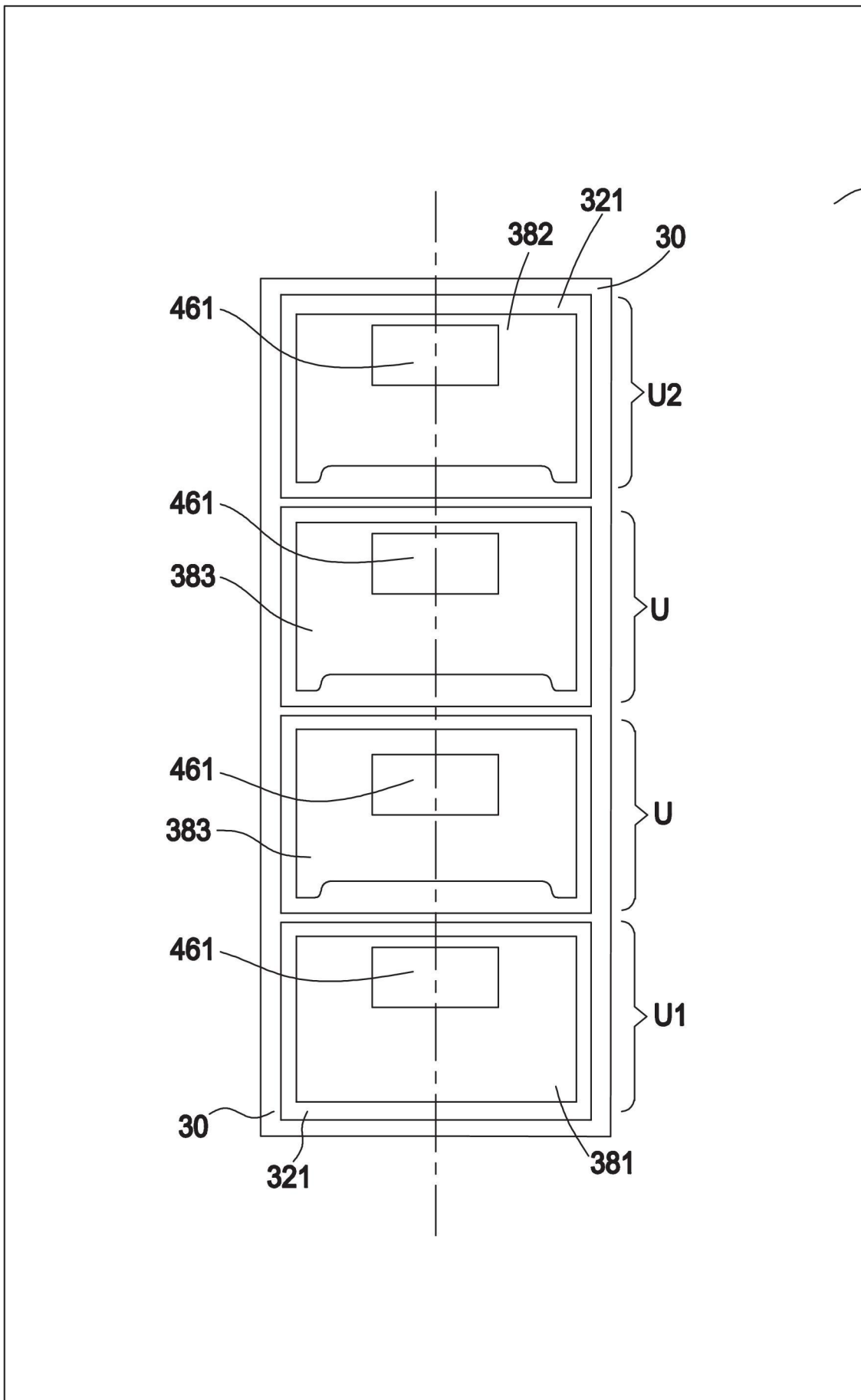
第4E圖



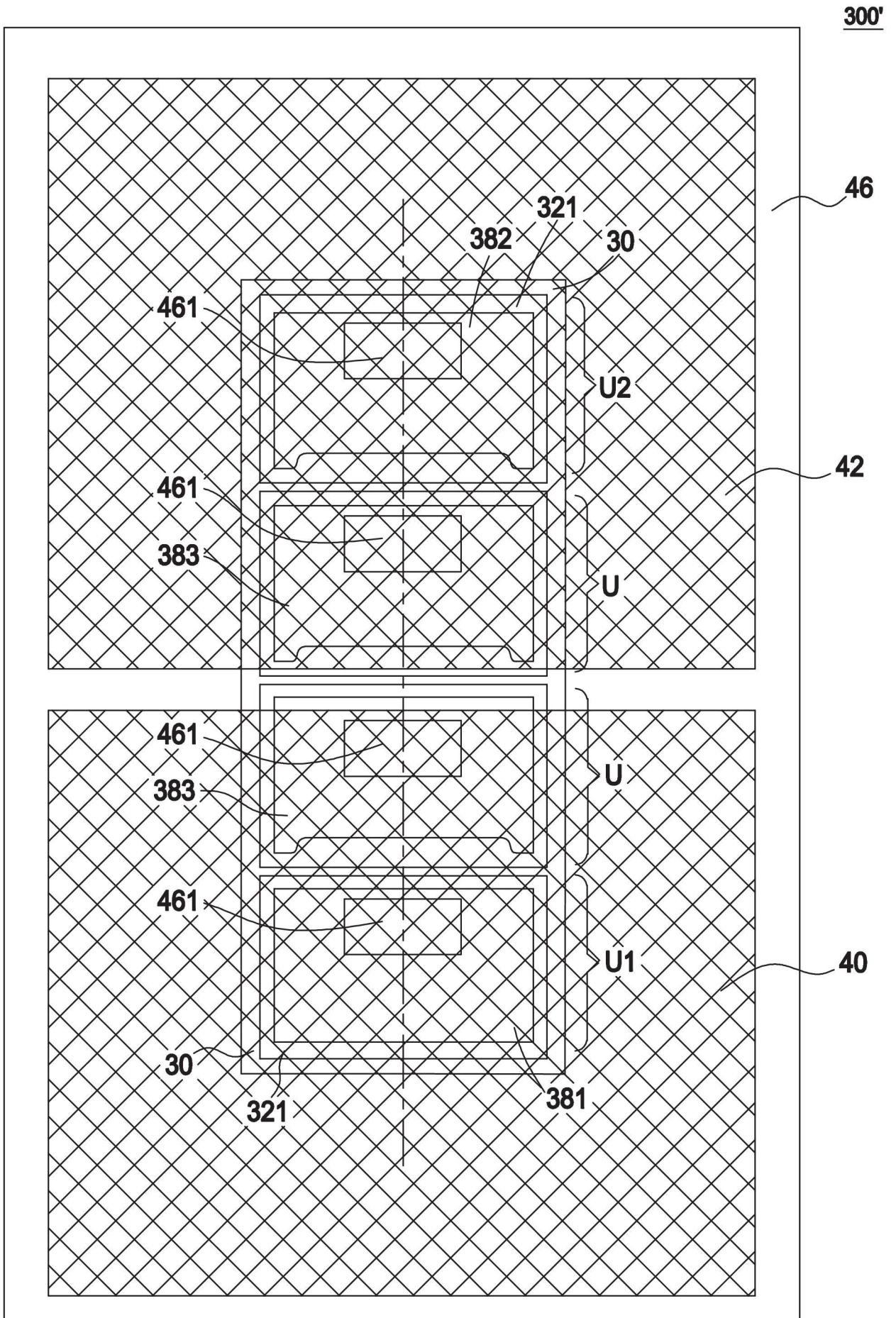
第5A圖



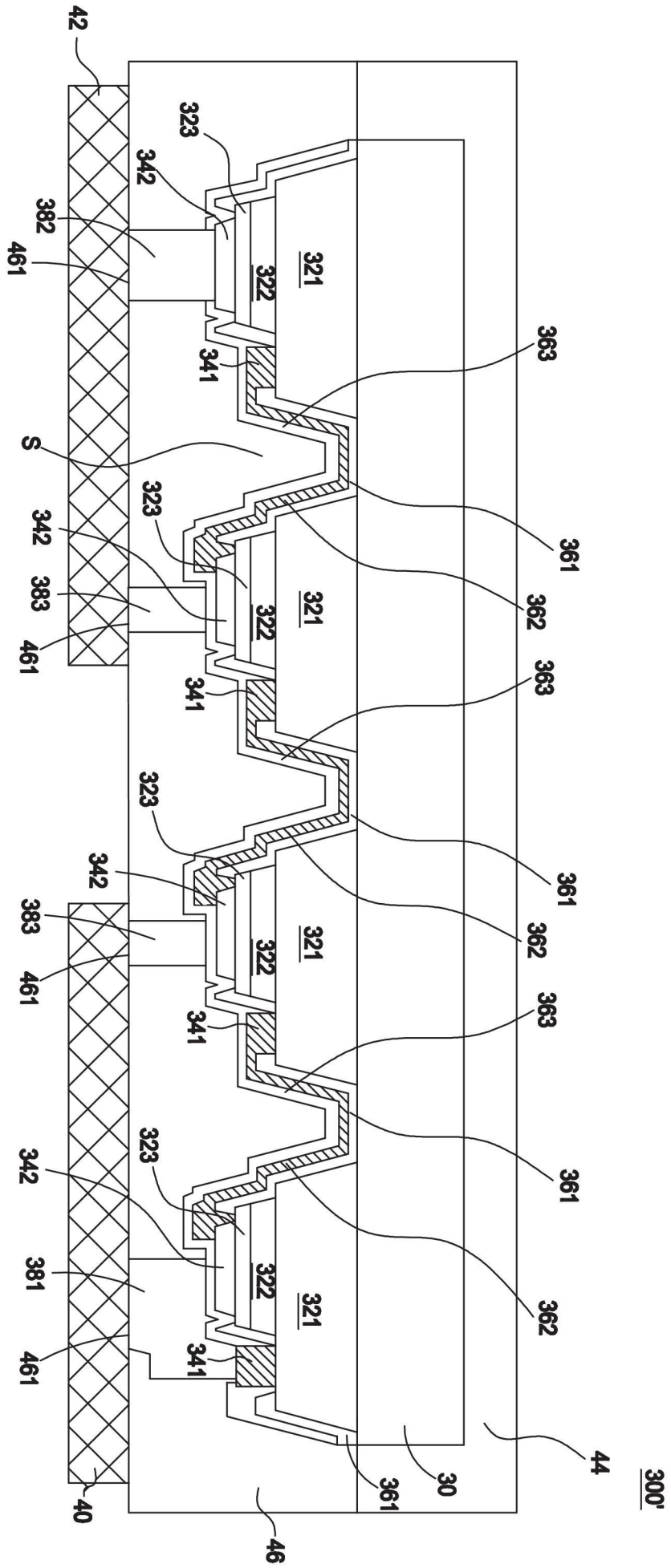
第5B圖



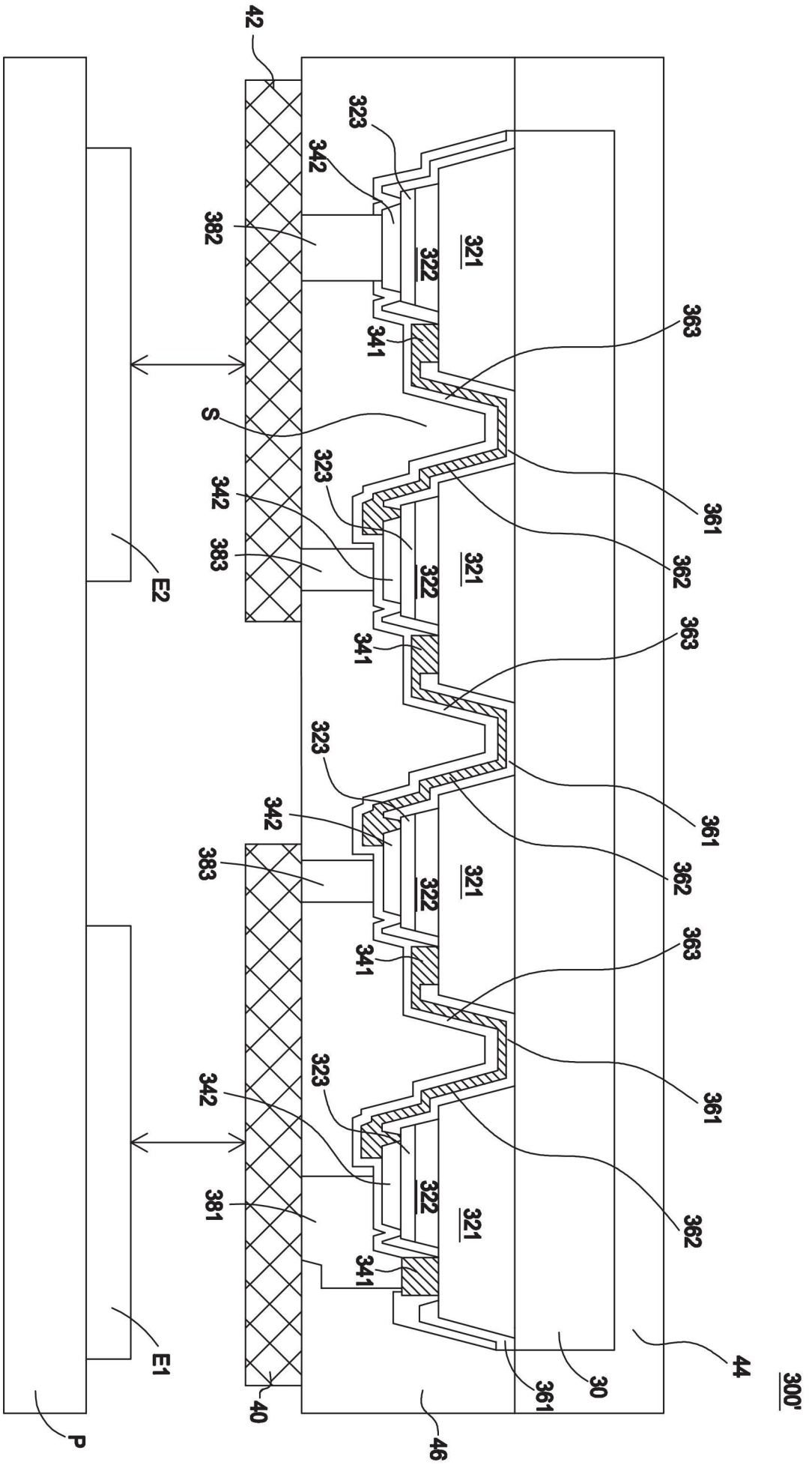
第5C圖



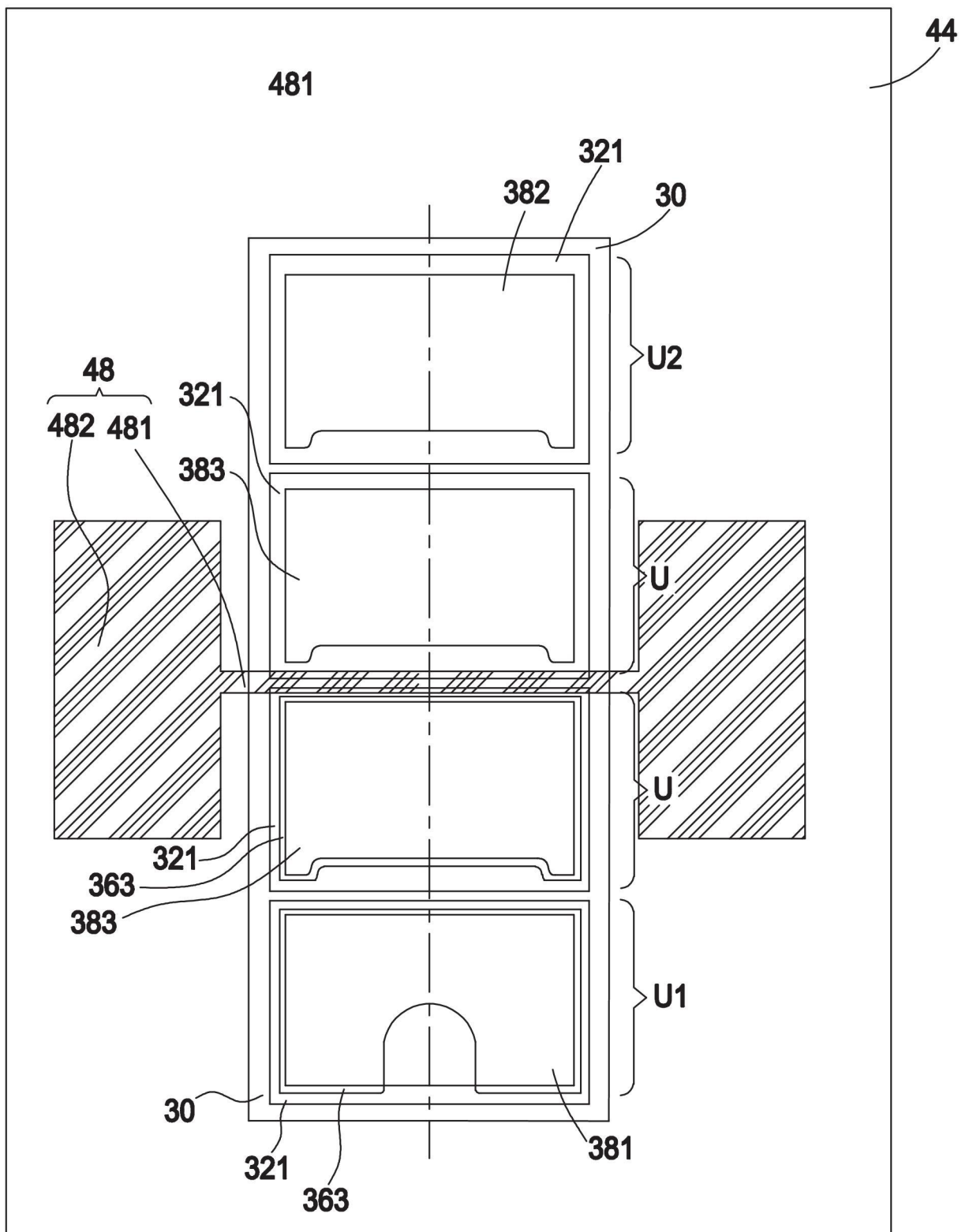
第5D圖



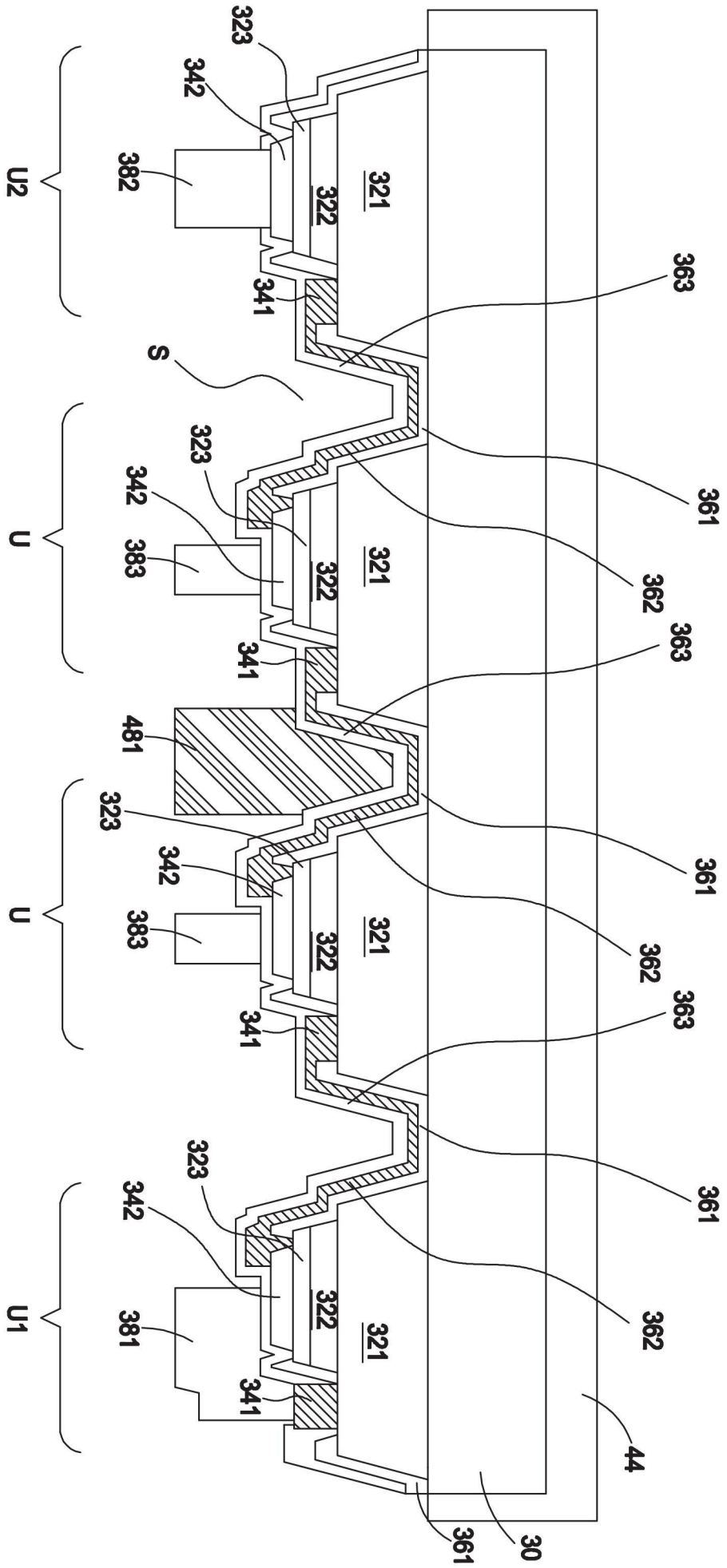
第5E圖



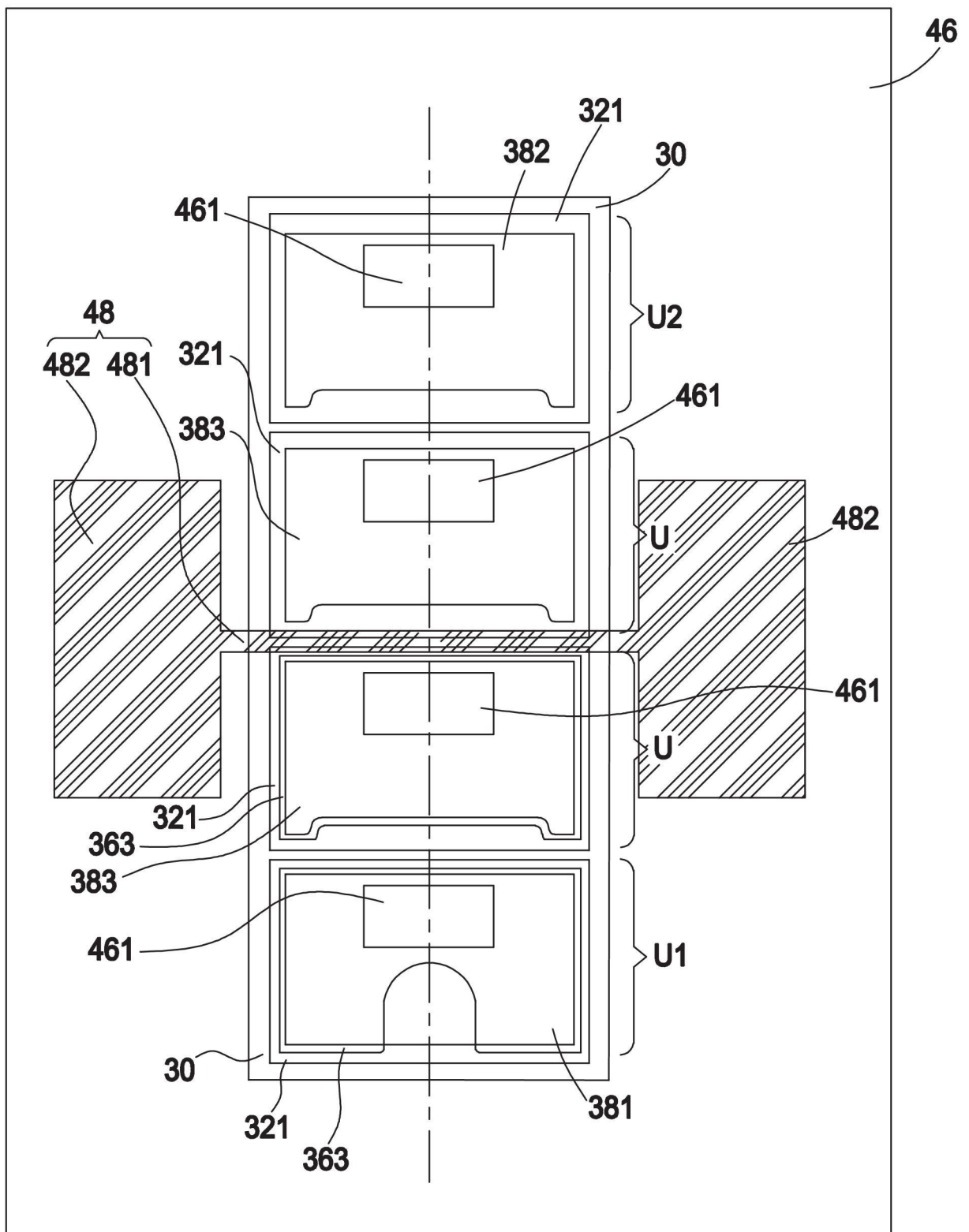
第5F圖



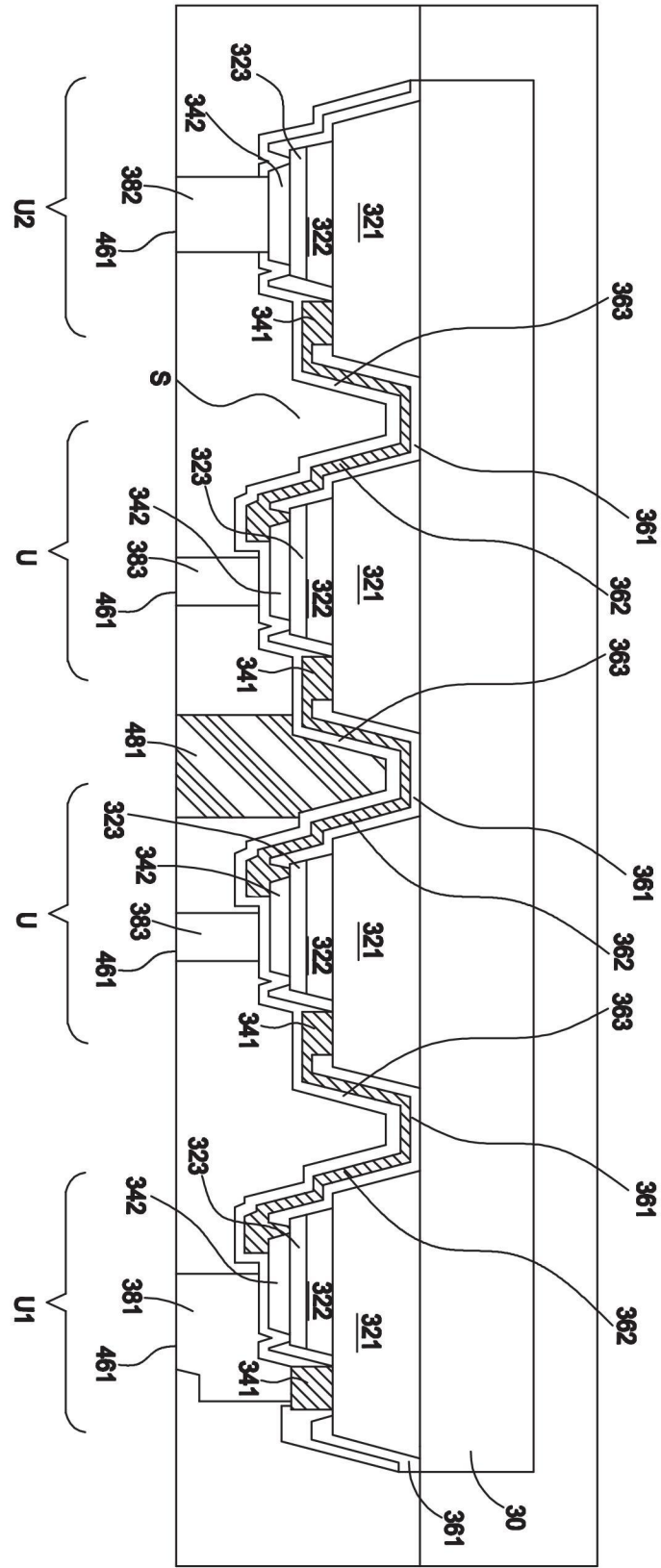
第6A圖



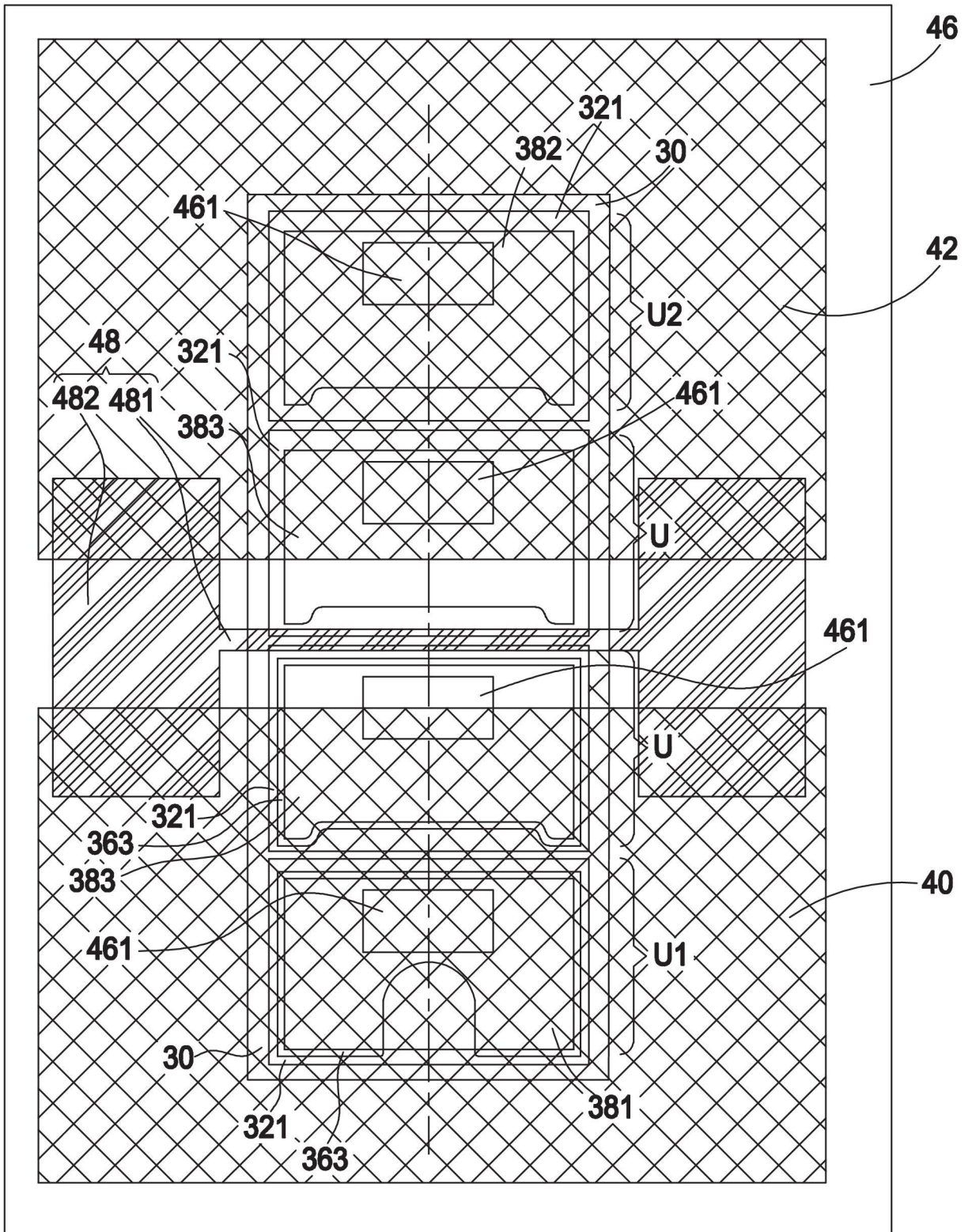
第6B圖



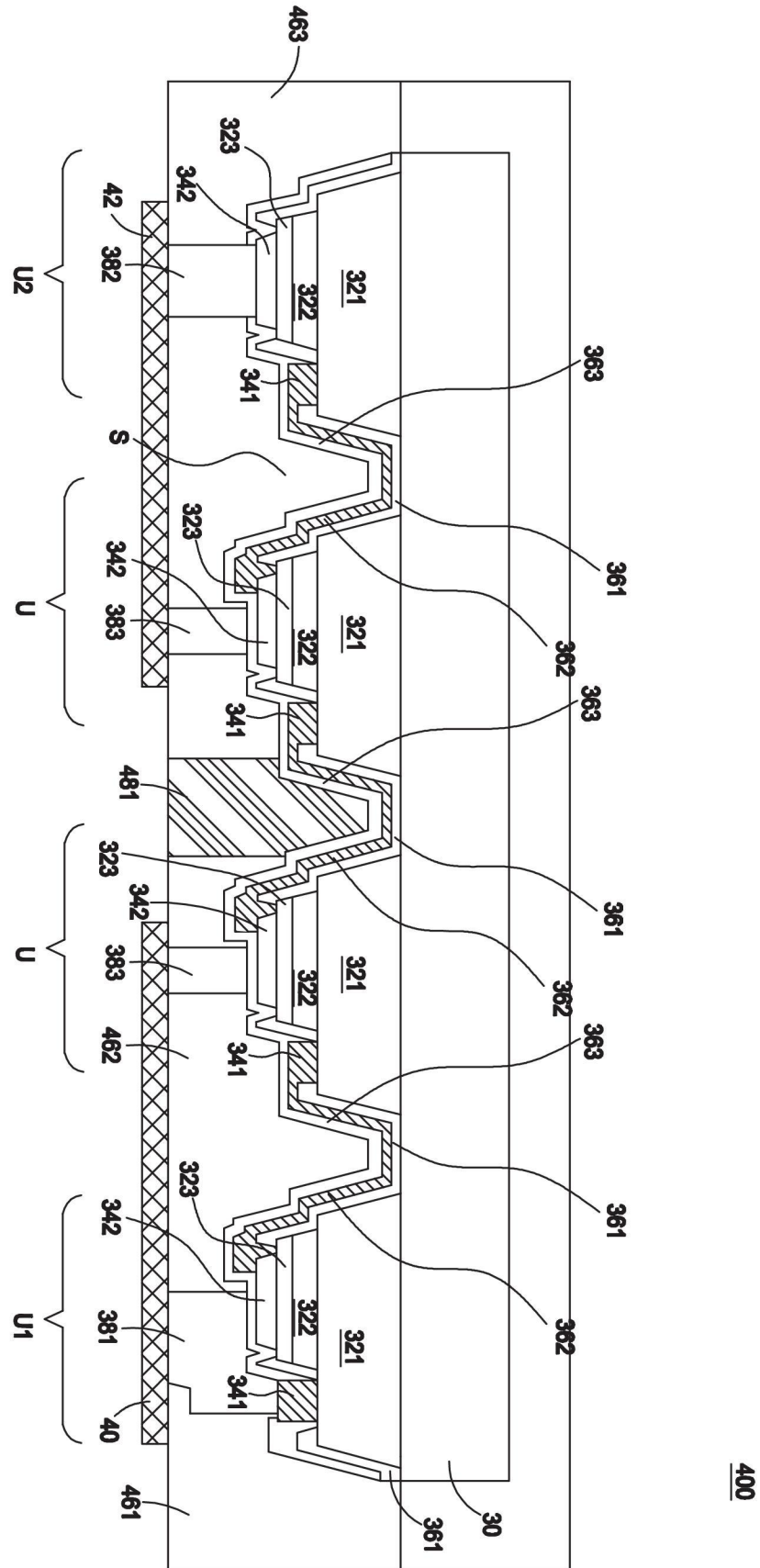
第6C圖



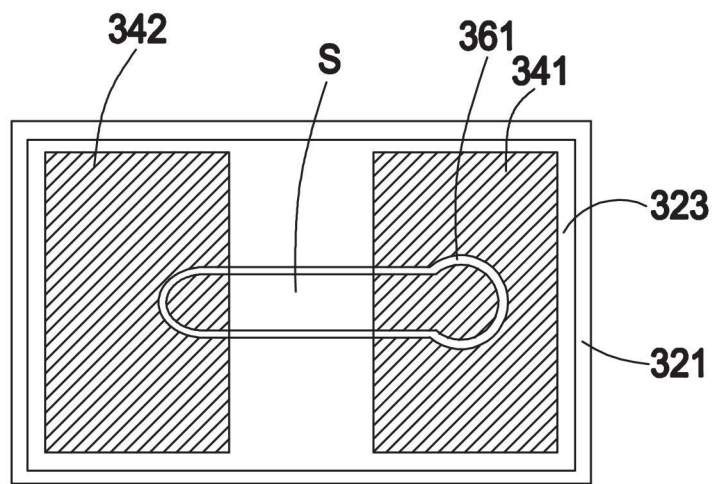
第6D圖



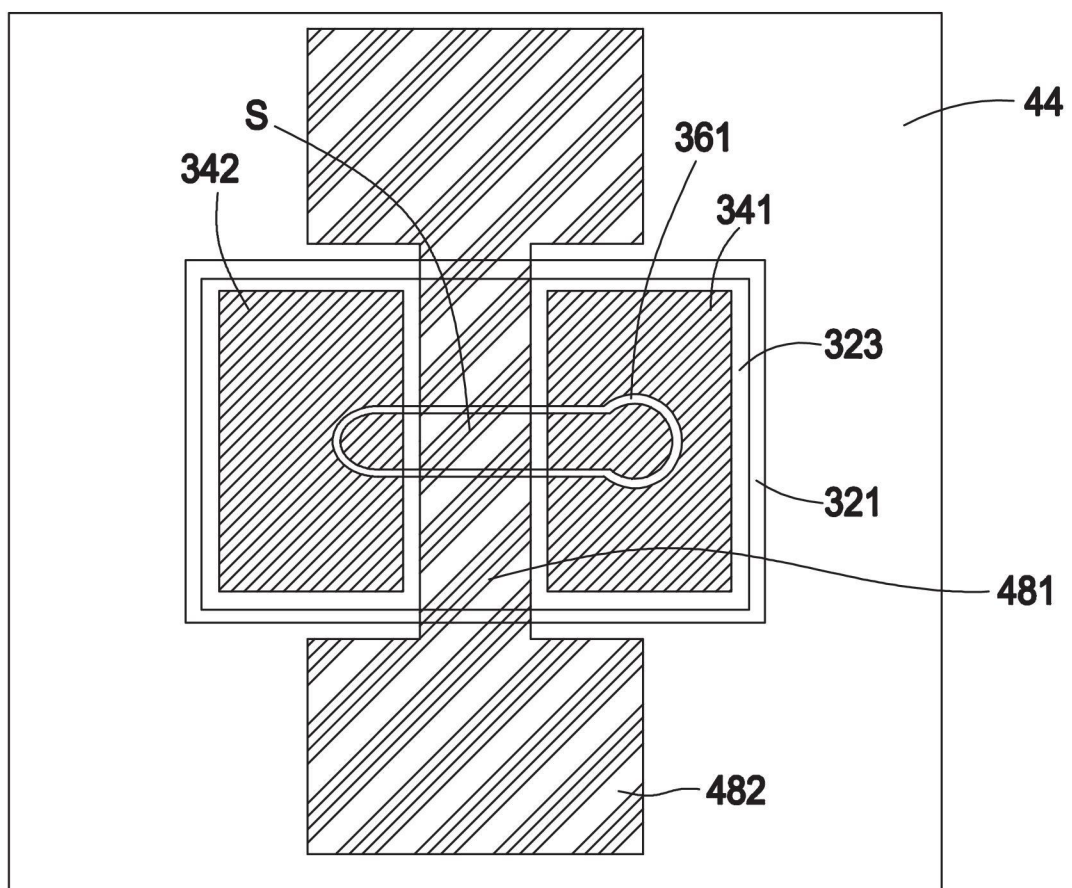
第6E圖



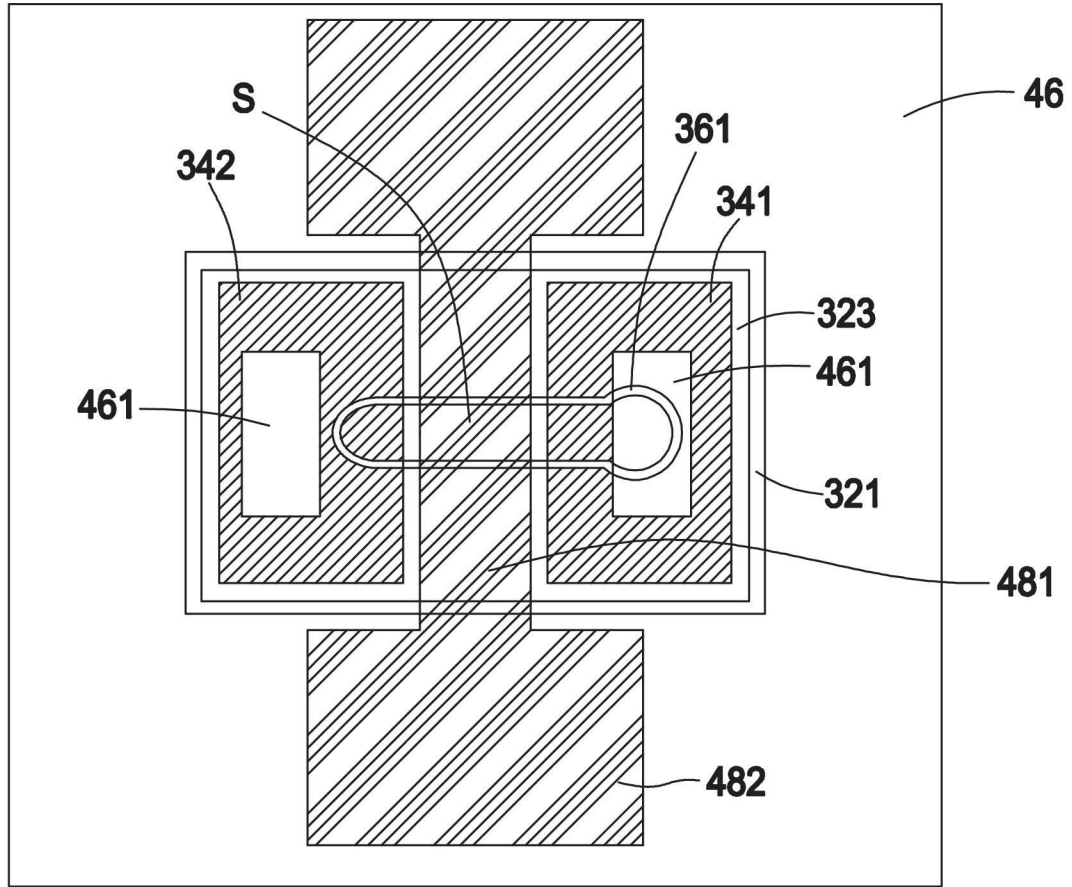
第6F圖



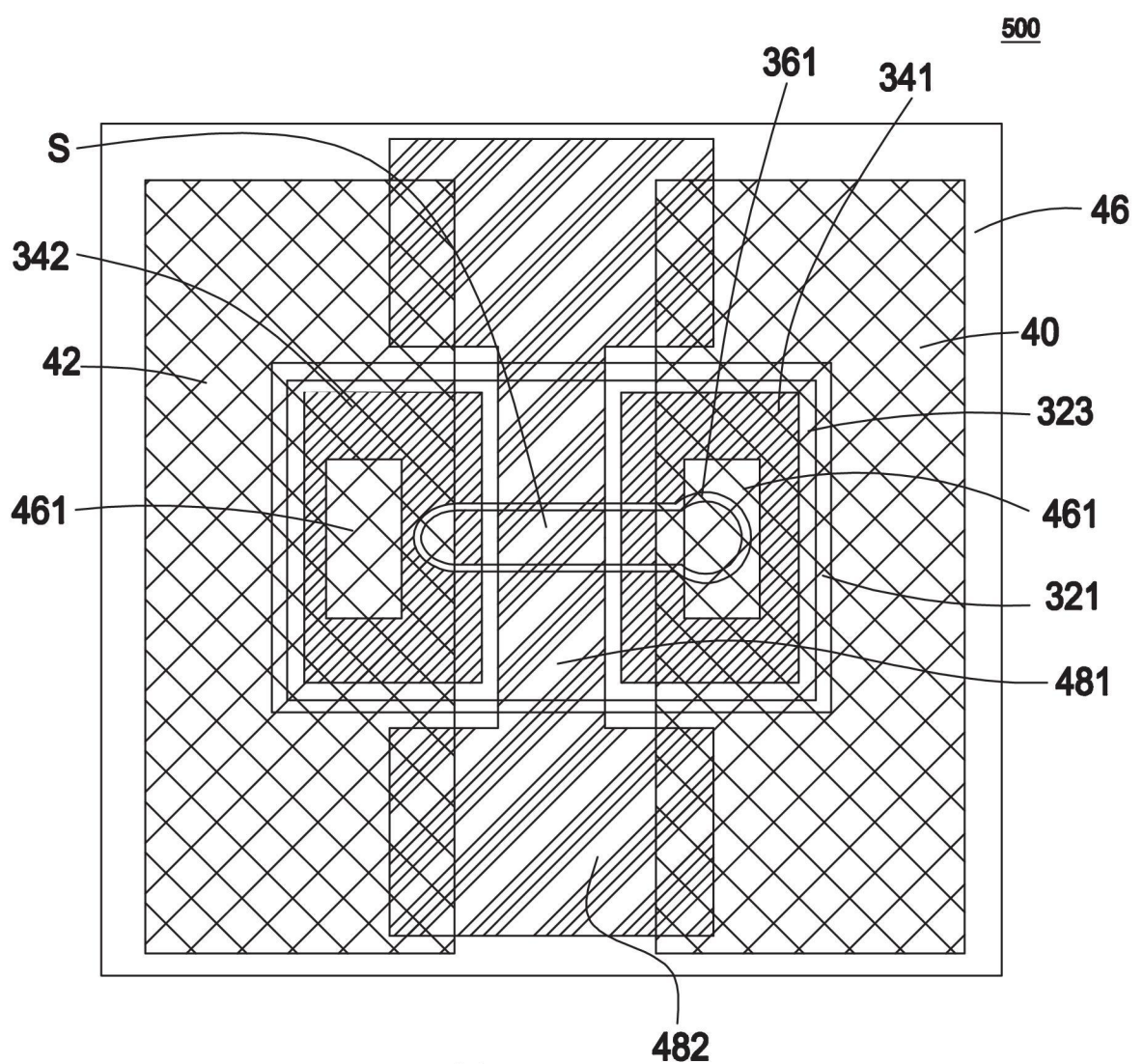
第7A圖



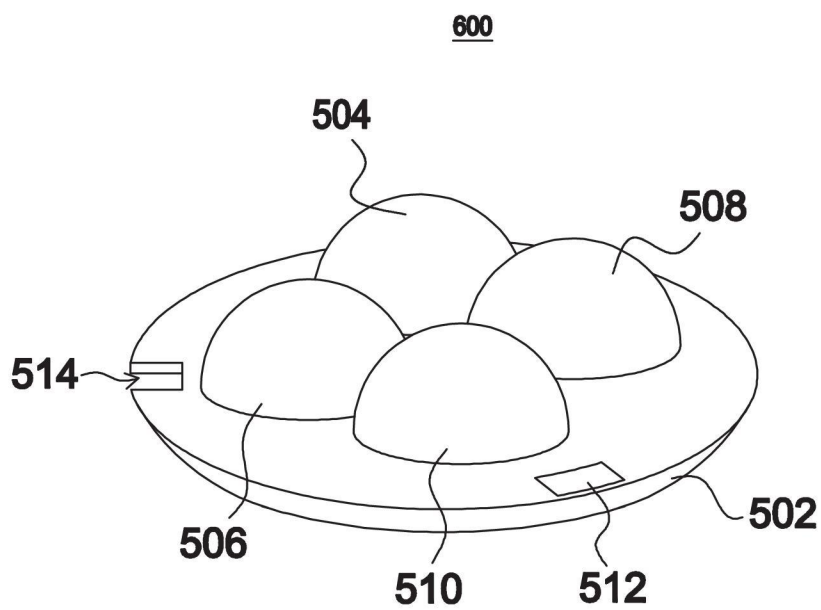
第7B圖



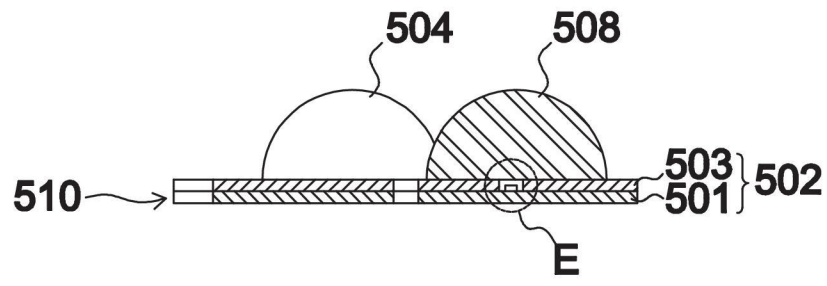
第7C圖



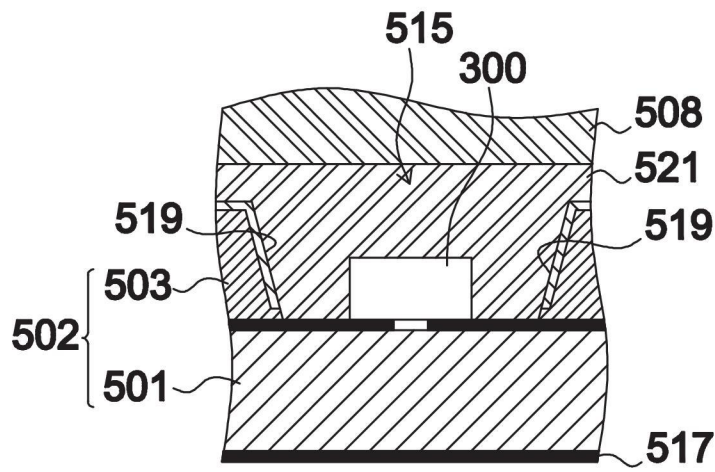
第7D圖



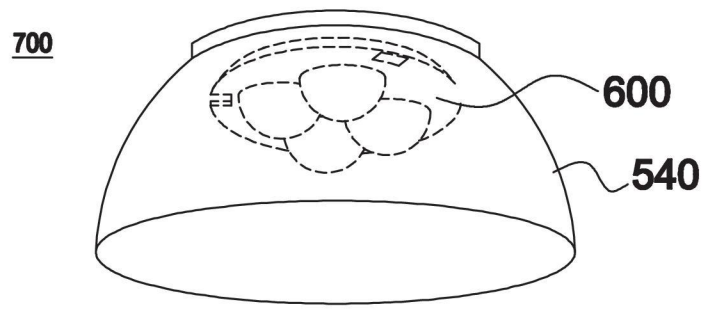
第8A圖



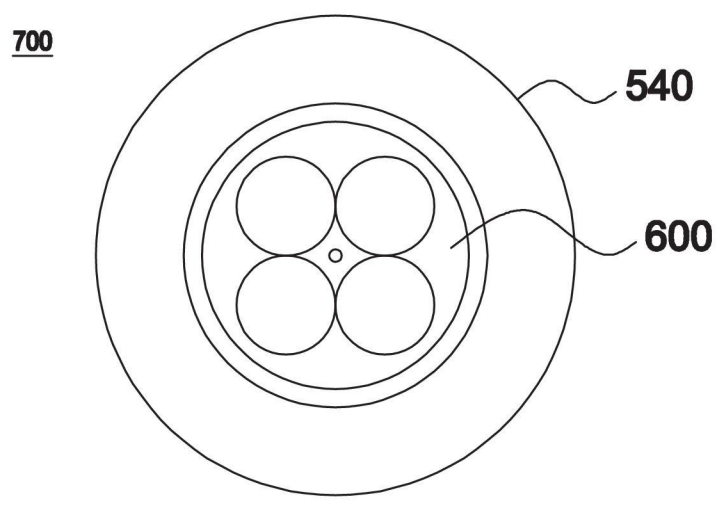
第8B圖



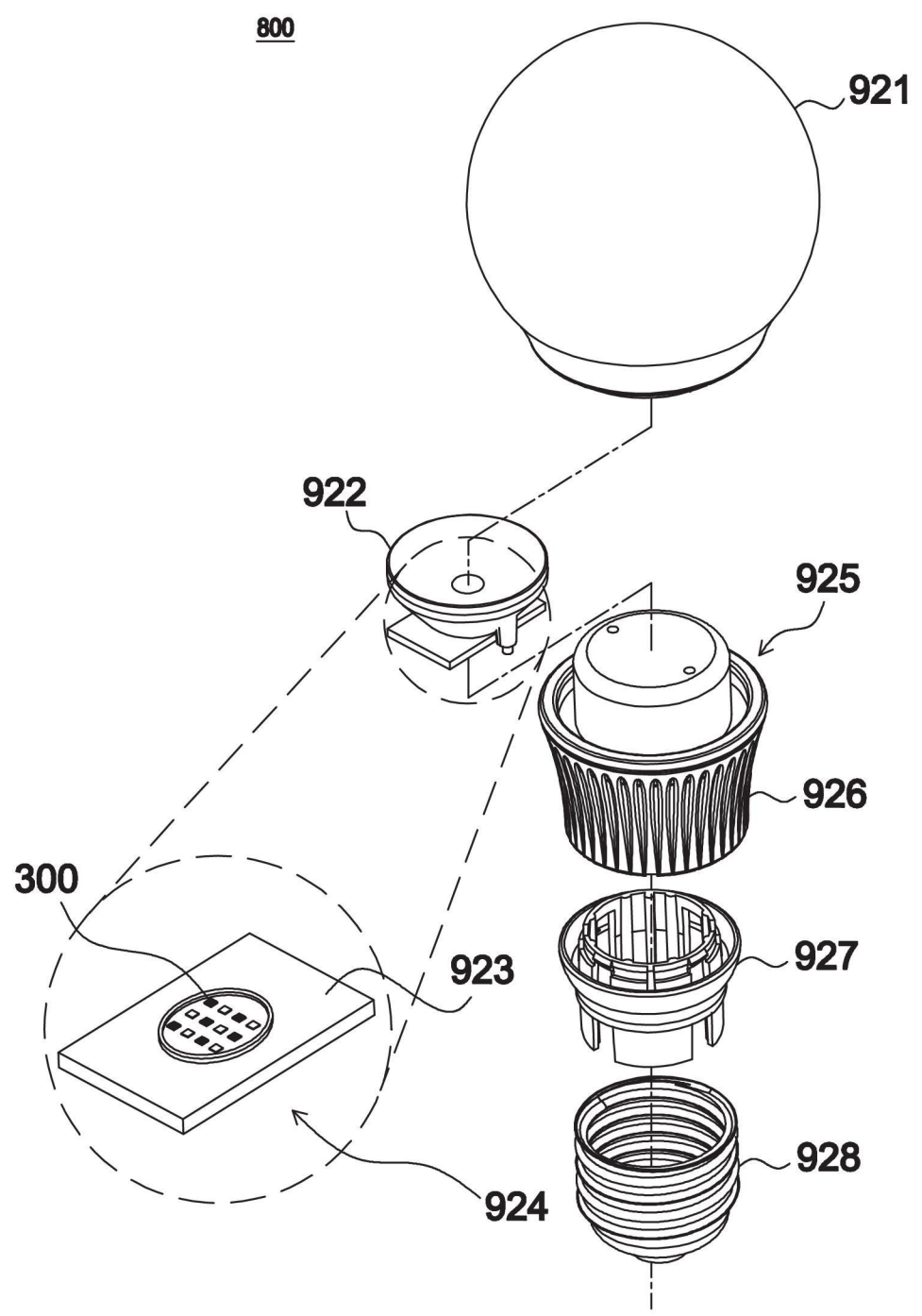
第8C圖



第9A圖



第9B圖



第10圖