



(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 202020578 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：108136426

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 08 日

(51)Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)****H01L21/306 (2006.01)**

(30)優先權：2018/10/11 南韓

10-2018-0121322

2019/05/31 南韓

10-2019-0064213

(71)申請人：南韓商 T G O 科技股份有限公司 (南韓) TGO TECH. CORPORATION (KR)
南韓(72)發明人：李炳一 LEE, BYUNG IL (KR)；張澤龍 JANG, TAEK YONG (KR)；李永浩 LEE,
YOUNG HO (KR)；金奉辰 KIM, BONG JIN (KR)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：18 共 53 頁

(54)名稱

遮罩支撐模板及其製造方法與框架一體型遮罩的製造方法

(57)摘要

[課題]本發明是關於遮罩支撐模板及其製造方法與框架一體型遮罩的製造方法。[解決手段]本發明涉及的遮罩支撐模板的製造方法作為製造用於支撐 OLED 像素形成用遮罩並使其與框架對應之模板 (template) 的製造方法，該方法包括以下步驟：(a) 準備經軋延 (rolling) 生成的遮罩金屬膜；(b) 將遮罩金屬膜黏合至一面形成有臨時黏合部之模板上；(c) 縮減模板上黏合的遮罩金屬膜的厚度；以及 (d) 在遮罩金屬膜上形成遮罩圖案，以製造遮罩。

指定代表圖：

符號簡單說明：

50:模板(template)

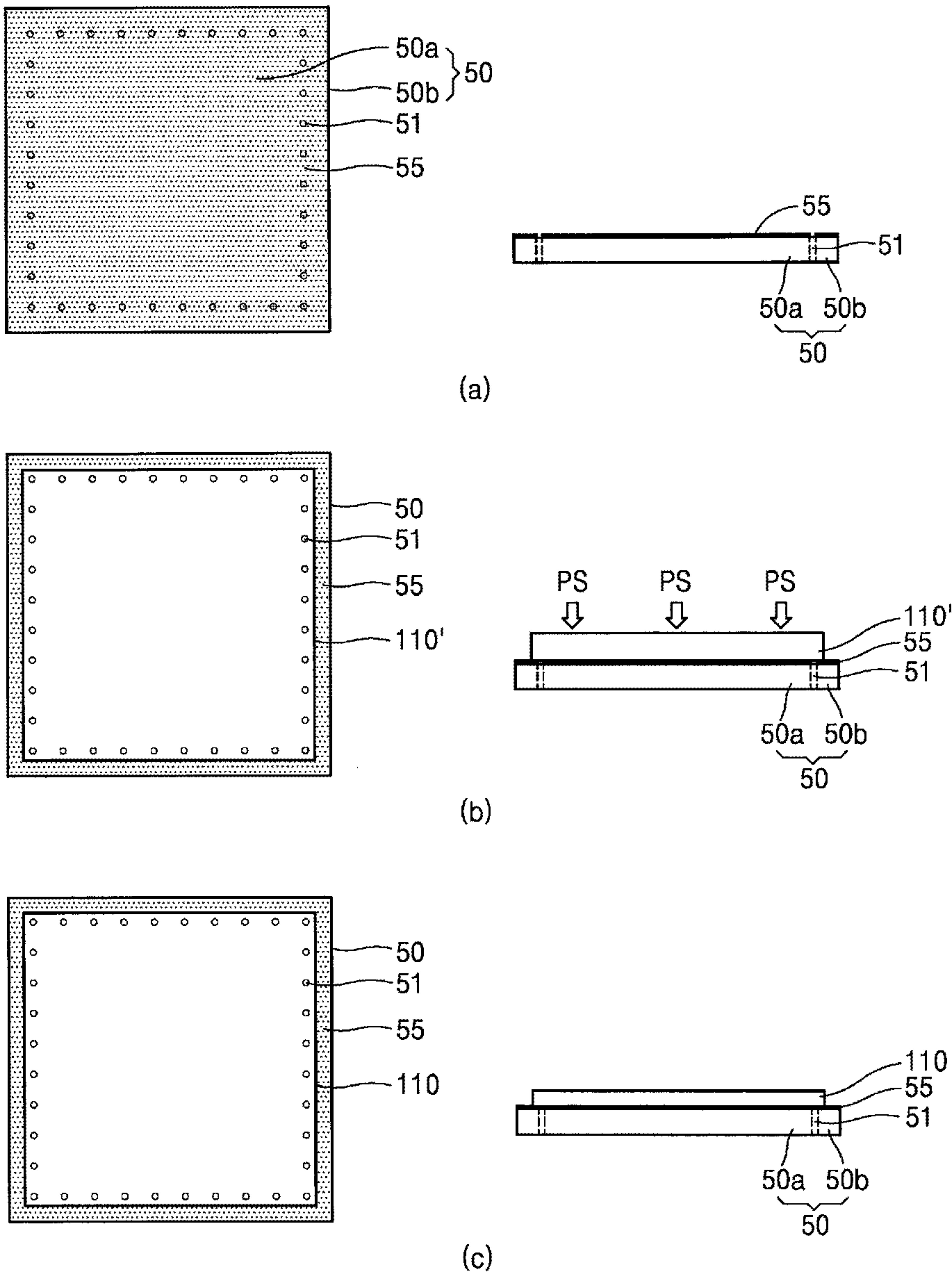
50a、50b:模板的中心部、邊緣部

51:雷射貫穿孔

55:臨時黏合部

110、110':遮罩膜、遮罩金屬膜

PS:平坦化工藝



【圖10】



202020578

【發明摘要】

【中文發明名稱】

遮罩支撐模板及其製造方法與框架一體型遮罩的製造方法

【英文發明名稱】

TEMPLATE FOR SUPPORTING MASK AND PRODUCING METHOD
THEREOF AND PRODUCING METHOD OF MASK INTEGRATED FRAME

【中文】

[課題]本發明是關於遮罩支撐模板及其製造方法與框架一體型遮罩的製造方法。[解決手段]本發明涉及的遮罩支撐模板的製造方法作為製造用於支撐OLED像素形成用遮罩並使其與框架對應之模板（**template**）的製造方法，該方法包括以下步驟：（a）準備經軋延（**rolling**）生成的遮罩金屬膜；（b）將遮罩金屬膜黏合至一面形成有臨時黏合部之模板上；（c）縮減模板上黏合的遮罩金屬膜的厚度；以及（d）在遮罩金屬膜上形成遮罩圖案，以製造遮罩。

【指定代表圖】 圖10

【代表圖之符號簡單說明】

- 50...模板（template）
- 50a、50b...模板的中心部、邊緣部
- 51...雷射貫穿孔
- 55...臨時黏合部
- 110、110’...遮罩膜、遮罩金屬膜
- PS...平坦化工藝

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

遮罩支撐模板及其製造方法與框架一體型遮罩的製造方法

【英文發明名稱】

TEMPLATE FOR SUPPORTING MASK AND PRODUCING METHOD THEREOF
AND PRODUCING METHOD OF MASK INTEGRATED FRAME

【技術領域】

【0001】 本發明是關於遮罩支撐模板及其製造方法與框架一體型遮罩的製造方法。更加詳細而言，本發明涉及可以使遮罩不發生變形且可以穩定地得到支撐並移動，使遮罩穩定地附著於框架上，且使各個遮罩之間的對準(align)精確的遮罩支撐模板及其製造方法與框架一體型遮罩的製造方法。

【先前技術】

【0002】 作為OLED製造工藝中形成像素的技術，主要使用FMM（Fine Metal Mask）方法，該方法將薄膜形式的金屬遮罩（Shadow Mask，陰影遮罩）緊貼於基板且在所需位置上沉積有機物。

【0003】 在現有的OLED製造工藝中，將遮罩製造成條狀、板狀等之後，將遮罩焊接固定到OLED像素沉積框架並使用。一個遮罩上可以具備與一個顯示器對應的多個單元。另外，為了製造大面積OLED，可將多個遮罩固定於OLED像素沉積框架，在固定於框架的過程中，拉伸各個遮罩，以使其變得平坦。調節拉伸力以使遮罩的整體部分變得平坦是非常困難的作業。特別是，為了使各個單元全部變得平坦，同時對準尺寸僅為數 μm 至數十 μm 的遮罩圖案，需要微調施加到遮罩各側的拉伸力且需要實時確認對準狀態的高度作業要求。

【0004】 儘管如此，在將多個遮罩固定於一個框架過程中，仍然存在遮罩之間及遮罩單元之間對準不好的問題。另外，在將遮罩焊接固定於框架的過程

中，遮罩膜的厚度過薄且面積大，因此存在遮罩因荷重而下垂或者扭曲的問題，以及焊接過程中因焊接部分發生的皺紋、毛邊（burr）等使遮罩單元的對準錯開的問題等。

【0005】 在超高清的OLED中，現有的QHD（Quarter High Definition）畫質為500-600PPI（pixel per inch），像素的尺寸達到約30-50 μm ，而4K UHD（Ultra High Definition）、8K UHD高清具有比之更高的~860PPI，~1600PPI等的解析度。如此，考慮到超高清的OLED的像素尺寸，需要將各單元之間的對準誤差縮減為數 μm 程度，超出這一誤差將導致產品的不良，所以產率可能極低。因此，需要開發能夠防止遮罩的下垂或者扭曲等變形且使對準精確的技術，以及將遮罩固定於框架的技術等。

【發明內容】

【0006】 發明欲解決之課題

因此，本發明是為了解決上述現有技術中的問題而提出的，其目的在於提供使遮罩與框架能夠穩定地附著之遮罩支撐模板與其製造方法。

【0007】 又，本發明的目的在於提供一種使遮罩不發生變形且可以穩定地支撐並移動的遮罩支撐模板與其製造方法。

【0008】 又，本發明的目的在於提供一種能夠在遮罩上形成細微的遮罩圖案之遮罩支撐模板與其製造方法。

【0009】 又，本發明的目的在於提供一種將遮罩附著至框架上時能夠改善遮罩與框架的黏著性的遮罩支撐模板與其製造方法。

【0010】 又，本發明的目的在於提供一種將遮罩附著至框架上之後可反復使用的遮罩支撐模板與其製造方法。

【0011】 又，本發明的目的在於提供一種遮罩與框架可構成一體型構造之框架一體型遮罩的製造方法。

【0012】 又，本發明的目的在於提供一種防止遮罩下垂或扭曲等的變形且可準確地進行對準之框架一體型遮罩的製造方法。

【0013】 又，本發明的目的在於提供一種明顯縮短製造時間且使產率顯著提升之框架一體型遮罩的製造方法。

解決課題之方法

【0014】 本發明的上述目的藉由一種遮罩支撐模板的製造方法達成，該模板（**template**）用於支撐OLED像素形成用遮罩並使遮罩與框架對應，該方法包括以下步驟：（a）準備遮罩金屬膜；（b）將遮罩金屬膜黏合至一面形成有臨時黏合部之模板上；（c）縮減模板上黏合的遮罩金屬膜的厚度；以及（d）在遮罩金屬膜上形成遮罩圖案，以製造遮罩。

【0015】 另外，本發明的上述目的藉由一種遮罩支撐模板的製造方法達成，該模板（**template**）用於支撐OLED像素形成用遮罩並使遮罩與框架對應，該方法包括以下步驟：準備遮罩金屬膜；（b）從遮罩金屬膜的第一面及與第一面相對的第二面縮減至少一部分厚度；（c）將遮罩金屬膜黏合至一面形成有臨時黏合部之模板上；以及（d）在遮罩金屬膜上形成遮罩圖案，以製造遮罩。

【0016】 在（a）步驟，準備遮罩金屬膜，且從遮罩金屬膜的第一面縮減至少一部分厚度，在（b）步驟，將遮罩金屬膜的第一面黏合至模板上，在（c）步驟，可以從與遮罩金屬膜的第一面相對的第二面縮減至少一部分厚度。

【0017】 臨時黏合部可以是基於加熱可分離的黏合劑或者黏合片材，基於UV照射可分離的黏合劑或者黏合片材。

【0018】 遮罩金屬膜之厚度縮減可以CMP（**Chemical Mechanical Polishing**）、化學濕蝕刻（**chemical wet etching**）、乾蝕刻（**dry etching**）中任意一個方法執行。

【0019】 使用CMP方法縮減遮罩金屬膜的厚度時，遮罩金屬膜之一面上的

表面粗糙度可減少。

【0020】 使用化學濕蝕刻、乾蝕刻縮減遮罩金屬膜的厚度時，可以在以後的步驟中進一步進行拋光，藉以減少遮罩金屬膜的一面的表面粗糙度。

【0021】 將遮罩金屬膜的厚度可縮減至 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

【0022】 步驟（d）可以包括以下步驟：（d1）在遮罩金屬膜上形成圖案化之絕緣部；（d2）對絕緣部之間露出的遮罩金屬膜部分進行蝕刻以形成遮罩圖案；以及（d3）去除絕緣部。

【0023】 以遮罩金屬膜的厚度為基準，當第一面為0%且第二面為100%時，遮罩可使用相當於遮罩金屬膜厚度的10%至90%部分中的至少一部分。

【0024】 另外，本發明的上述目的藉由一種遮罩支撐模板達成，該模板用於支撐OLED像素形成用遮罩並使遮罩與框架對應，該遮罩支撐模板包括：一模板；一臨時黏合部，其形成於模板上；以及一遮罩，其藉由夾設臨時黏合部黏合至模板上，且形成有遮罩圖案，遮罩的厚度為 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

【0025】 遮罩可包括從經軋延（rolling）工藝製造的遮罩金屬膜（sheet）的上表面及下表面縮減至少一部分厚度而形成之中央部。

【0026】 以遮罩金屬膜的厚度為基準，當上表面為0%且下部表面為100%時，遮罩使用相當於遮罩金屬膜厚度的10%至90%部分中的至少一部分。

【0027】 臨時黏合部可以是基於加熱可分離的黏合劑或者黏合片材，基於UV照射可分離的黏合劑或者黏合片材。

【0028】 與遮罩的焊接部對應之模板的邊緣部部分可形成有雷射貫穿孔。

【0029】 模板可包括晶圓（wafer）、玻璃（glass）、氧化矽（silica）、耐熱玻璃、石英（quartz）、氧化鋁（ Al_2O_3 ）、硼矽酸玻璃（borosilicate glass）中的任意一種材料。

【0030】 另外，本發明的上述目的藉由一種框架一體型遮罩的製造方法達

成，框架一體型遮罩由至少一個遮罩與用於支撐遮罩的框架形成為一體，其中該方法包括以下步驟：（a）在具有至少一個遮罩單元區域之框架上，裝載利用請求項1或2所述之製造方法製造的模板，並使遮罩與框架的遮罩單元區域對應以及（b）將遮罩附著至框架。

發明效果

【0031】 根據如上構成的本發明，可以使遮罩與框架的附著穩定地進行。

【0032】 又，根據本發明，可以使遮罩不發生變形且可以穩定地得到支撐並移動。

【0033】 又，根據本發明，能夠在遮罩上形成細微的遮罩圖案。

【0034】 又，根據本發明，將遮罩附著至框架上時，能夠改善遮罩與框架的黏著性。

【0035】 又，根據本發明，將遮罩附著至框架上之後可反復使用。

【0036】 又，根據本發明，遮罩與框架可構成一體型結構。

【0037】 又，根據本發明，可防止遮罩下垂或扭曲等的變形，並且可準確地進行對準。

【0038】 又，根據本發明，可使製造時間顯著地縮短，且使產率顯著上昇。

【圖式簡單說明】

【0039】 圖1是示出現有的OLED像素沉積用遮罩的概略圖。

【0040】 圖2是示出現有的將遮罩附著至框架的過程的概略圖。

【0041】 圖3是示出在現有的拉伸遮罩的過程中，發生單元之間的對準誤差的概略圖。

【0042】 圖4是示出本發明的一實施例涉及的框架一體型遮罩的主視圖及側截面圖。

【0043】 圖5是示出本發明的一實施例涉及的框架的主視圖及側截面圖。

【0044】 圖6是示出本發明的一實施例涉及的框架製造過程的概略圖。

【0045】 圖7是示出本發明的另一實施例涉及的框架的製造過程的概略圖。

【0046】 圖8是示出現有的用於形成高解析度OLED的遮罩的概略圖。

【0047】 圖9是示出本發明的一實施例涉及的遮罩的概略圖。

【0048】 圖10至圖11是示出本發明的一實施例涉及的在模板上黏合遮罩金屬膜並形成遮罩，藉以製造遮罩支撐模板的過程的概略圖。

【0049】 圖12是示出本發明的另一實施例涉及的遮罩金屬膜的概略圖。

【0050】 圖13是示出本發明的另一實施例涉及的遮罩金屬膜的製造過程的概略圖。

【0051】 圖14是示出本發明的一實施例涉及的將遮罩支撐模板裝載於框架上的過程的概略圖。

【0052】 圖15是示出本發明的一實施例涉及的將模板裝載於框架上後使遮罩與框架的單元區域對應的狀態的概略圖。

【0053】 圖16是示出本發明的一實施例涉及的將遮罩附著於框架上之後，使遮罩與模板分離的過程的概略圖。

【0054】 圖17是示出本發明的一實施例涉及的將遮罩附著於框架上的狀態的概略圖。

【0055】 圖18是示出本發明的一實施例涉及的利用框架一體型遮罩的OLED像素沉積裝置的概略圖。

【實施方式】

【0056】 後述的對於本發明的詳細說明將參照附圖，該附圖將能夠實施本發明的特定實施例作為示例示出。充分詳細地說明這些實施例，以使所屬技術領域中具有通常知識者能夠實施本發明。應當理解，本發明的各種實施例雖然

彼此不同，但是並非相互排斥。例如，在此記載的特定形狀、結構及特性與一實施例有關，在不脫離本發明的精神及範圍的情況下，能夠實現為其他實施例。另外，應當理解，各個公開的實施例中的個別構成要素的位置或配置，在不脫離本發明的精神及範圍的情況下，能夠進行變更。因此，後述的詳細說明不應被視為具有限制意義，只要適當地說明，則本發明的範圍僅由所附的申請專利範圍及與其等同的所有範圍限定。圖式中相似的符號從多方面表示相同或相似的功能，為了方便起見，長度、面積、厚度及其形狀可以誇大表示。

【0057】 以下，將參照圖式對本發明的優選實施例進行詳細說明，以便所屬技術領域中具有通常知識者能夠容易地實施本發明。

【0058】 圖1是示出現有的OLED像素沉積用遮罩10的概略圖。

【0059】 參照圖1，現有的遮罩10可以條式（Stick-Type）或者板式（Plate-Type）製造。圖1的（a）中示出的遮罩10作為條式遮罩，可以將條的兩側焊接固定於OLED像素沉積框架並使用。圖1的（b）中示出的遮罩100作為板式（Plate-Type）遮罩，可以使用於大面積的像素形成工藝。

【0060】 遮罩10的主體（Body，或者遮罩膜11）具備多個顯示單元C。一個單元C與智慧手機等的一個顯示器（display）對應。單元C中形成有像素圖案P，以便與顯示器的各個像素對應。放大單元C時，顯示與R、G、B對應的多個像素圖案P。作為一例，在單元C中形成像素圖案P，以便具有70×140解析度。即，大量的像素圖案P形成集合，以構成一個單元C，並且多個單元C可以形成於遮罩10。

【0061】 圖2是示出現有的將遮罩10附著於框架20的過程的概略圖。圖3是示出在現有的拉伸F1~F2遮罩10的過程中發生單元之間的對準誤差的概略圖。以圖1的（a）示出的具備6個單元C（C1~C6）的條式遮罩10為例進行說明。

【0062】 參照圖2的（a），首先，應將條式遮罩10平坦地展開。沿著條式遮罩10的長軸方向施加拉伸力F1~F2，隨著拉伸，展開條式遮罩10。在該狀態下，

將條式遮罩10裝載於方框形狀的框架20上。條式遮罩10的單元C1~C6將位於框架20的框內部空白區域部分。框架20的尺寸可以足以使一個條式遮罩10的單元C1~C6位於框內部空白區域，也可以足以使多個條式遮罩10的單元C1~C6位於框內部空白區域。

【0063】 參照圖2的(b)，微調施加至條式遮罩10的各側的拉伸力F1~F2，同時對準後，隨著焊接W條式遮罩10側面的一部分，將條式遮罩10和框架20彼此連接。圖2的(c)示出彼此連接的條式遮罩10和框架的側截面。

【0064】 參照圖3，儘管微調施加至條式遮罩10的各側的拉伸力F1~F2，但是顯示出遮罩單元C1~C3彼此之間對準不好的問題。例如，單元C1~C3的圖案P之間的距離D1~D1''、D2~D2''彼此不同，或者圖案P歪斜。由於條式遮罩10具有包括多個（作為一例，為6個）單元C1~C6的大面積，且具有數十 μm 的非常薄的厚度，因此容易因荷重而下垂或者扭曲。另外，調節拉伸力F1~F2，以使各個單元C1~C6全部變得平坦，同時通過顯微鏡實施確認各個單元C1~C6之間的對準狀態是非常困難的作業。

【0065】 因此，拉伸力F1~F2的微小誤差可能引起條式遮罩10各單元C1~C3的拉伸或者展開程度的誤差，由此，導致遮罩圖案P之間的距離D1~D1''、D2~D2''不同。雖然完美地對準以使誤差為0是非常困難的，但是為了避免尺寸為數 μm 至數十 μm 的遮罩圖案P對超高清OLED的像素工藝造成壞影響，對準誤差優選不大於3 μm 。將如此相鄰的單元之間的對準誤差稱為像素定位精度（pixel position accuracy，PPA）。

【0066】 另外，將大概6-20個條式遮罩10分別連接在一個框架20，同時使多個條式遮罩10之間，以及條式遮罩10的多個單元C-C6之間的對準狀態精確是非常困難的作業，並且只能增加基於對準的工藝時間，這成為降低生產性的重要理由。

【0067】 另一方面，將條式遮罩10連接固定至框架20後，施加至條式遮罩10的拉伸力F1~F2能夠反向地作用於框架20。即，由於拉伸力F1~F2而繃緊拉伸的條式遮罩10連接在框架20後，能夠將張力（**tension**）作用於框架20。通常，該張力不大，不會對框架20產生大的影響，但是在框架20的尺寸實現小型化且剛性變低的情況下，這種張力可能使框架20細微變形。如此，可能發生破壞多個單元C~C6間的對準狀態的問題。

【0068】 鑒於此，本發明提出能夠使遮罩100與框架200形成一體式結構的框架200以及框架一體型遮罩。與框架200形成一體的遮罩100不僅防止發生下垂或者扭曲等變形，並且能夠與框架200精確地對準。當遮罩100連接至框架200時，不對遮罩100施加任何拉伸力，因此遮罩100連接至框架200後，對遮罩200不施加引起變形的張力。並且，能夠顯著地縮短將遮罩100一體地連接至框架200上的製造時間，並且顯著提升產率。

【0069】 圖4是示出本發明之一實施例涉及的框架一體型遮罩的主視圖（圖4的（a））及側截面圖（圖4的（b）），圖5是示出本發明之一實施例涉及的框架的主視圖（圖5的（a））及側截面圖（圖5的b）。

【0070】 參照圖4及圖5，框架一體型遮罩可以包括多個遮罩100及一個框架200。換句話說，將多個遮罩100分別附著於框架200的形態。以下，為了便於說明，以四角形狀的遮罩100為例進行說明，但是遮罩100在附著於框架200之前，可以是兩側具備用於夾持的突出部的條式遮罩形狀，遮罩100附著於框架200後，可以去除突出部。

【0071】 各個遮罩100上形成有多個遮罩圖案P，一個遮罩100可以形成有一個單元C。一個遮罩單元C可以與智慧手機等的一個顯示器對應。

【0072】 遮罩100可使用經軋延（**rolling**）工藝生成的金屬片材（**sheet**）。遮罩100可以是熱膨脹係數約為 $1.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的恆範鋼（**invar**）或約為 $1.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的

超恆範鋼（super invar）材料。由於這種材料的遮罩100的熱膨脹係數非常低，遮罩的圖案形狀因熱能變形的可能性小，在製造高解析度的OLED中，可以用作FMM（Fine Metal Mask）、陰影遮罩（Shadow Mask）。此外，考慮到最近正在開發在溫度變化值不大的範圍內實施像素沉積工藝的技術，遮罩100也可以是熱膨脹係數比之略大的鎳（Ni）、鎳-鈷（Ni-Co）等材料。

【0073】 經軋延工藝製造的金屬片材在製造工藝上可具有數十至數百 μm 的厚度。具有如此之厚的金屬片材為了使後述的遮罩圖案P能夠細微地形成，其厚度需要更薄些。可以對金屬片材進一步執行藉由CMP等方法使厚度變為薄於約50 μm 以下之工藝。遮罩的厚度較佳為約2 μm 至50 μm ，更佳為約5 μm 至20 μm 。然而，並非局限於此。

【0074】 就使用經軋延工藝製造的金屬片材的情況而言，雖存在厚度比藉由電鑄形成的鍍膜的厚度，但由於熱膨脹係數CTE低，故無需進行額外的熱處理工藝，且具有耐腐蝕性強的優點。

【0075】 另外，並非一定使用經軋延工藝生成的金屬片材，亦可以使用經電鑄（electroforming）生成的金屬片材。此時，可以進一步執行熱處理工藝，以降低電鑄片材的熱膨脹係數。作為電鑄的陰極（cathode）電極使用的基材可以是導電性材料。特別是，金屬因金屬氧化物，多晶因夾雜物、晶界無法對陰極施加均勻的電場，藉以會使鍍覆金屬片材的一部分形成得不均勻，故可使用單晶材料的母板(或者陰極)。特別是，可以是單晶矽材料，且亦可以使用Ti、Cu、Ag等金屬；GaN、SiC、GaAs、GaP、AlN、InN、InP、Ge等半導體；石墨（graphite）、石墨烯（graphene）等碳材料；包含 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbCl}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 、 SrTiO_3 之鈣鈦礦（perovskite）結構等超導體用單晶陶瓷；飛行器零部件用單晶超耐熱合金等。為了具有導電性，可以在一部分或全部執行摻雜。單晶材料由於沒有缺陷，電鑄時在表面全部形成均勻的電場，因此生成均勻的金屬片材，

藉此製造的框架一體型遮罩100、200可以進一步改善OLED像素的畫質水準。

【0076】 框架200以能夠附著多個遮罩100的形式形成。包括最週邊邊緣在內，框架200可以包括沿著第一方向（例如，橫向）、第二方向（例如，豎向）形成的多個角部。這種多個角部可以在框架200上劃分用於附著遮罩100的區域。

【0077】 框架200可以包括大概呈四角形狀、方框形狀的邊緣框架部210。邊緣框架部210的內部可以是中空形狀。即，邊緣框架部210可以包括中空區域R。框架200可以由恒範鋼、超恒範鋼、鋁、鈦等金屬材料形成，考慮到熱變形，優選由與遮罩具有相同熱膨脹係數的恒範鋼、超恒範鋼、鎳、鎳-鈷等材料形成，這些材料均可應用於作為框架200的構成要素的邊緣框架部210、遮罩單元片材部220。

【0078】 另外，框架200具備多個遮罩單元區域CR，並且可以包括連接至邊緣框架部210的遮罩單元片材部220。遮罩單元片材部220與遮罩100相同，可通過軋延形成，或者通過電鑄等其他的成膜工藝形成。另外，遮罩單元片材部220可以通過雷射劃綫、蝕刻等在平面狀片材（sheet）上形成多個遮罩單元區域CR後，連接至邊緣框架部210。或者，遮罩單元片材部220可以將平面狀的片材連接至邊緣框架部210後，通過雷射劃綫、蝕刻等形成多個遮罩單元區域CR。本說明書中主要對首先在遮罩單元片材部220形成多個遮罩單元區域CR後，連接至邊緣框架部210的情況進行說明。

【0079】 遮罩單元片材部220可以包括邊緣片材部221與第一柵格片材部223、第二柵格片材部225中的至少一種。邊緣片材部221及第一柵格片材部223、第二柵格片材部225是指在同一片材上劃分的各個部分，它們彼此之間形成為一體。

【0080】 邊緣片材部221可以實質上連接至邊緣框架部210。因此，邊緣片材部221可以具有與邊緣框架部210對應的大致四角形狀、方框形狀。

【0081】 另外，第一柵格片材部223可以沿著第一方向（橫向）延伸形成。第一柵格片材部223以直綫形態形成，其兩端可以連接至邊緣片材部221。當遮罩單元片材部220包括多個第一柵格片材部223時，各第一柵格片材部223優選具有相同的間距。

【0082】 另外，進一步地，第二柵格片材部225可以沿著第二方向（豎向）延伸形成，第二柵格片材部225以直綫形態形成，其兩端可以連接至邊緣片材部221。第一柵格片材部223和第二柵格片材部225可以彼此垂直交叉。當遮罩單元片材部220包括多個第二柵格片材部225時，各第二柵格片材部225間優選具有相同的間距。

【0083】 另一方面，第一柵格片材部223之間間距與第二柵格片材部225之間間距，可以根據遮罩單元C的尺寸而相同或不同。

【0084】 第一柵格片材部223與第二柵格片材部225雖然具有薄膜形態的薄的厚度，但是垂直於長度方向的截面的形狀可以是諸如矩形、梯形的四邊形形狀、三角形形狀等，邊、角的一部分可以形成圓形。截面形狀可以在雷射劃綫、蝕刻等過程中進行調節。

【0085】 邊緣框架部210的厚度可以大於遮罩單元片材部220的厚度。由於邊緣框架部210負責框架200的整體剛性，可以以數mm至數cm的厚度形成。

【0086】 就遮罩單元片材部220而言，實際上製造厚片材的工藝比較困難，若過厚，則有可能在OLED像素沉積工藝中有機物源600（參照圖18）堵塞通過遮罩100的路徑。相反，若過薄，則有可能難以確保足以支撐遮罩100的剛性。由此，遮罩單元片材部220優選比邊緣框架部210的厚度薄，但是比遮罩100更厚。遮罩單元片材部220的厚度可以約為0.1mm至1mm。並且，第一柵格片材部223、第二柵格片材部225的寬度可以約為1~5mm。

【0087】 在平面狀片材中，除了邊緣片材部221、第一柵格片材部223、第

二柵格片材部225佔據的區域以外，可以提供多個遮罩單元區域CR（CR11~CR56）。從另一個角度來說，遮罩單元區域CR可以是指在邊緣框架部210的中空區域R中，除了邊緣片材部221、第一柵格片材部223、第二柵格片材部225佔據的區域以外的空白區域。

【0088】 隨著遮罩100的單元C與該遮罩單元區域CR對應，實質上可以用作通過遮罩圖案P沉積OLED的像素的通道。如前所述，一個遮罩單元C與智慧手機等的一個顯示器對應。一個遮罩100中可以形成有用於構成一個單元C的遮罩圖案P。或者，一個遮罩100具備多個單元C且各個單元C可以與框架200的各個單元區域CR對應，但是為了精確地對準遮罩100，需要避免大面積的遮罩100，優選為具備一個單元C的小面積遮罩100。或者，也可以是具有多個單元C的一個遮罩100與遮罩200的一個單元區域CR對應。此時，為了精確地對準，可以考慮對應具有2-3個單元C的遮罩100。

【0089】 遮罩200具備多個遮罩單元區域CR，可以將各個遮罩100以各個遮罩單元C與各個遮罩單元區域CR分別對應的方式附著。各個遮罩100可以包括形成有多個遮罩圖案P的遮罩單元C及遮罩單元C周邊的虛擬部（相當於除了單元C以外的遮罩膜110部分）。虛擬部可以只包括遮罩膜110，或者可以包括形成有與遮罩圖案P類似形態的規定的虛擬圖案的遮罩膜110。遮罩單元C與框架200的遮罩單元區域CR對應，虛擬部的一部分或者全部可以附著於框架200（遮罩單元片材部220）。由此，遮罩100和框架200可以形成一體式結構。

【0090】 另一方面，根據另一實施例，框架不是以將遮罩單元片材部220附著於邊緣框架部210的方式製造，而是可以使用在邊緣框架部210的中空區域R部分直接形成與邊緣框架部210成為一體的柵格框架（相當於柵格片材部223、225）的框架。這種形態的框架也包括至少一個遮罩單元區域CR，可以使遮罩100與遮罩單元區域CR對應，以製造框架一體型遮罩。

【0091】 以下，對框架一體型遮罩的製造過程進行說明。

【0092】 首先，可以提供圖4及圖5中所述的框架200。圖6是示出本發明的一實施例涉及的框架200的製造過程的概略圖。

【0093】 參照圖6的（a），提供邊緣框架部210。邊緣框架部210可以是包括中空區域R的方框形狀。

【0094】 其次，參照圖6的（b），製造遮罩單元片材部220。使用軋延或者其他的成膜工藝，製造平面狀的片材後，通過雷射劃綫、蝕刻等去除遮罩單元區域CR部分，從而可以製造遮罩單元片材部220。本說明書中，以形成6×5的遮罩單元區域CR（CR11~CR56）為例進行說明。可以存在5個第一柵格片材部223與4個第二柵格片材部225。

【0095】 然後，可以使遮罩單元片材部220與邊緣框架部210對應。在對應的過程中，可以在拉伸F1~F4遮罩單元片材部220的所有側部以使遮罩單元片材部220平坦伸展的狀態下，使邊緣片材部221與邊緣框架部210對應。在一側部也能以多個點（作為圖6的（b）的例，1~3點）夾持遮罩單元片材部220並進行拉伸。另一方面，也可以不是所有側部，而是沿著一部分側部方向，拉伸F1、F2遮罩單元片材部220。

【0096】 然後，當使遮罩單元片材部220與邊緣框架部210對應時，可以將遮罩單元片材部220的邊緣片材部221以焊接W方式附著。優選地，焊接W所有側部，以便遮罩單元片材部220牢固地附著於邊緣框架部210。應當最大限度地接近框架部210的角部側進行焊接W，才能最大限度地減少邊緣框架部210和遮罩單元片材部220之間的翹起空間，並提升黏著性。焊接W部分可以以線（line）或者點（spot）形狀生成，具有與遮罩單元片材部220相同的材料，並可以成為將邊緣框架部210和遮罩單元片材部220連接成一體的媒介。

【0097】 圖7是示出本發明的另一實施例涉及的框架的製造過程的概略

圖。圖6的實施例首先製造具備遮罩單元區域CR的遮罩單元片材部220後再附著於邊緣框架部210，而圖7的實施例將平面狀的片材附著於邊緣框架部210後再形成遮罩單元區域CR部分。

【0098】 首先，與圖6的(a)相同，提供包括中空區域R的邊緣框架部210。

【0099】 然後，參照圖7的(a)，可以使平面狀的片材（平面狀的遮罩單元片材部220'）與邊緣框架部210對應。遮罩單元片材部220'是還未形成遮罩單元區域CR的平面狀態。在對應的過程中，可以在拉伸F1~F4遮罩單元片材部220'的所有側部以使遮罩單元片材部220'平坦伸展狀態下，使其與邊緣框架部210對應。在一側部也能以多個點（作為圖7的(a)的例，1~3點）夾持單元片材部220'並進行拉伸。另一方面，也可以不是所有側部，而是沿著一部分側部方向，拉伸F1、F2遮罩單元片材部220'。

【0100】 然後，使遮罩單元片材部220'與邊緣框架部210對應時，可以將遮罩單元片材部220'的邊緣部分以焊接W方式進行附著。優選地，焊接W所有側部，以便遮罩單元片材部220'牢固地附著於邊緣框架部220。應當最大限度地接近邊緣框架部210的角部側進行焊接W，才能最大限度地減少邊緣框架部210和遮罩單元片材部220'之間的翹起空間，並提升黏著性。焊接W部分可以以線(line)或者點(spot)形狀生成，與遮罩單元片材部220'具有相同材料，並可以成為將邊緣框架部210和遮罩單元片材部220'連接成一體的媒介。

【0101】 然後，參照圖7的(b)，在平面狀的片材（平面狀的遮罩單元片材部220'）上形成遮罩單元區域CR。通過雷射劃線、蝕刻等去除遮罩單元區域CR部分的片材，從而可以形成遮罩單元區域CR。本說明書中，以形成6×5的遮罩單元區域CR（CR11~CR56）為例進行說明。當形成遮罩單元區域CR時，可以構成遮罩單元片材部220，其中，與邊緣框架部210焊接W的部分成為邊緣片材部221，並且具備5個第一柵格片材部223與4個第二柵格片材部225。

【0102】 圖8是示出現有的用於形成高解析度OLED的遮罩的概略圖。

【0103】 為實現高解析度的OLED，圖案的尺寸逐漸變小，藉此所使用的遮罩金屬膜的厚度也有必要變薄。如圖8的(a)所示，若要實現高解析度的OLED像素6，則在遮罩10'上縮小像素間距與像素尺寸(PD->PD')。而且，為了防止因陰影效應導致的OLED像素6的沉積不均勻，有必要使遮罩10'的圖案傾斜地形成14。然而，具有約30~50 μm 的厚度T1，在較厚的遮罩10'上傾斜地形成圖案14的過程中，由於難以進行與細微像素間距PD'與像素尺寸匹配的圖案化13，因此將成為加工工藝中產率變差的原因。換而言之，為了具有細微的像素間距PD'的同時傾斜地形成圖案14，需要使用較薄厚度的遮罩10'。

【0104】 特別是，為了實現UHD級別的高解析度，如圖8的(b)所示，只有使用約為20 μm 以下的厚度T2的較薄的遮罩10'，才能夠進行細微的圖案化。而且，為了實現UHD以上的超高解析度，可以考慮使用具有10 μm 左右厚度T2的較薄的遮罩10'。

【0105】 圖9是示出本發明的一實施例涉及的遮罩100的概略圖。

【0106】 遮罩100可包括形成有多個遮罩圖案P的遮罩單元C與遮罩單元C周邊的虛設部DM。如上所述，可使用基於軋延工藝生成的金屬片材製造遮罩100，遮罩100上可形成有一個單元C。虛設部DM對應於除了單元C以外的遮罩膜110[遮罩金屬膜110]部分，可以只包括遮罩膜110或可包括形成有與遮罩圖案P相似形態的預定的虛設部圖案的遮罩膜110。虛設部DM與遮罩100的邊緣對應，因此虛設部DM的一部分或者全部可附著於框架200[遮罩單元片材部220]上。

【0107】 遮罩圖案P的寬度可以小於40 μm ，遮罩100的厚度可以約為5~20 μm 。由於框架200具備多個遮罩單元區域CR(CR11~CR56)，因此也可以具有多個遮罩100，該遮罩100具有與各個遮罩單元區域CR(CR11~CR56)分別對應的遮罩單元C(C11~56)。

【0108】 由於遮罩100的一面101是與框架200接觸進行附著的面，因此優選為平坦形狀。該一面101可通過後面所述的平坦化工藝變為平坦的同時進行鏡面化。遮罩100的另一面102可以與後面所述的模板50的一面相對。

【0109】 圖10至圖11是示出本發明的一實施例涉及的將遮罩金屬膜110黏合於模板50上並形成遮罩100以製造遮罩支撐模板的過程的概略圖。

【0110】 參照圖10的（a），可提供模板50（template）。模板50是以使遮罩100附著並支撐於模板50的一面的狀態移動之媒介。模板50的一面優選為平坦形狀，以支撐平坦的遮罩100並使其移動。中心部50a與遮罩金屬膜110的遮罩單元C對應，邊緣部50b可以與遮罩金屬膜110的虛設部DM對應。模板50可以是尺寸大於遮罩金屬膜110之大平板形狀，以使遮罩金屬膜110整體上得到支撐。

【0111】 模板50優選由透明的材料構成，藉以使遮罩100與框架200對準且附著的過程以便於觀測視覺（vision）等。而且，若是透明的材料，則還可以使雷射貫穿。作為透明的材料，可以使用玻璃（glass）、氧化矽（silica）、耐熱玻璃、石英（quartz）、氧化鋁（ Al_2O_3 ）、硼矽酸玻璃（borosilicate glass）等材料。作為一例，模板50可以使用硼矽酸玻璃中具有優秀的耐熱性、化學耐久性、機械強度、透明性等的BOROFLOAT[®]33材料。而且，BOROFLOAT[®]33的熱膨脹係數約為3.3，與恆範鋼遮罩金屬膜110的熱膨脹係數差異小，藉以具有便於控制遮罩金屬膜110的優點。

【0112】 另外，模板50與遮罩金屬膜110接觸的一面可以是鏡面，以使與遮罩金屬膜110[或者遮罩100]之間的界面之間不產生空隙（air gap）。基於此，模板50的一面的表面粗糙度Ra可以為100nm以下。為了實現表面粗糙度Ra為100nm以下的模板50，模板50可以使用晶圓（wafer）。晶圓（wafer）的表面粗糙度Ra約為10nm，且市面上的產品較多，表面處理工藝已被習知，故可作為模板50使用。模板50的表面粗糙度Ra是nm級，因此不存在空隙AG或空隙AG幾乎

不存在，容易基於雷射焊接生成焊接焊珠WB，故對遮罩圖案P的對準誤差不產生影響。

【0113】 模板50上可形成有雷射貫穿孔51，以使從模板50的上部照射的雷射L至達遮罩100的焊接部（執行焊接的區域）。雷射貫穿孔51可與焊接部的位置及個數對應地形成於模板50上。焊接部可以規定的間隔在遮罩100的邊緣或虛擬部DM的部分上佈置多個，因此雷射貫穿孔51亦可以與其對應且相隔規定間隔地形成多個。作為一例，焊接部在遮罩100的兩側（左側/右側）虛擬部DM的部分以規定間隔佈置多個，因此雷射貫穿孔51亦可以在模板50的兩側（左側/右側）以規定間隔形成多個。

【0114】 雷射貫穿孔51並非一定與焊接部的位置及個數對應。例如，亦可以僅對雷射貫穿孔51中的一部分照射雷射L以進行焊接。另外，不與焊接部對應的雷射貫穿孔51中一部分在對準遮罩100與模板50時亦可代替對準標記而使用。若模板50的材料對雷射L光透明，則亦可以不形成雷射貫穿孔51。

【0115】 模板50的一面可形成有臨時黏合部55。臨時黏合部55用於使遮罩100附著於框架200上之前，將遮罩100[或者遮罩金屬膜110']臨時黏合於模板50的一面以支撐於模板50上。

【0116】 臨時黏合部55可使用基於加熱可分離的黏合劑或者黏合片材，基於UV照射可分離的黏合劑或者黏合片材。

【0117】 作為一例，臨時黏合部55可使用液態蠟（liquid wax）。液態蠟可以使用與在半導體晶圓拋光步驟等中使用的蠟相同的蠟，其種類沒有特別限制。液態蠟主要包含作為用於控制與維持力有關的黏著力、耐衝擊性等的樹脂成份的丙烯酸、醋酸乙烯酯、尼龍及各種聚合物等物質及溶劑。作為一例，臨時黏合部55作為樹脂成份可使用丙烯腈-丁二烯橡膠（ABR，Acrylonitrile butadiene rubber）且作為溶劑成份可使用含有n-丙醇的SKYLIQUID ABR-4016。

液態蠟可使用旋轉塗布形成於臨時黏合部55上。

【0118】 作為液態蠟的臨時黏合部55在高於85°C~100°C的溫度下其黏性變低，而在低於85°C的溫度下黏性變大，一部分像固體一樣變硬，且可以使遮罩金屬膜110'與模板50固定並黏合。

【0119】 然後，參照圖10的（b），可以使遮罩金屬膜110'黏合於模板50上。將液態蠟加熱至85°C以上且使遮罩金屬膜110'接觸模板50之後，將遮罩金屬膜110'與模板50通過輥子之間並進行黏合。

【0120】 根據一實施例，在約120°C的溫度下對模板50烘焙（baking）60秒，使臨時黏合部55的溶劑氣化，並直接進行遮罩金屬膜的層壓（lamination）工藝。層壓可藉由在一面形成有臨時黏合部55的模板50上裝載遮罩金屬膜110'，並將其通過約100°C的上部輥（roll）與約0°C的下部輥之間來執行。其結果，遮罩金屬膜110'可藉由在模板50上夾設臨時黏合部55而接觸。

【0121】 作為又一例，臨時黏合部55可使用熱分離膠帶（thermal release tape）。熱分離膠帶是中間佈置有PET膜等的基膜，基膜的兩面佈置有可熱分離的黏著層（thermal release adhesive），而黏著層的外廓可佈置有分離膜/離型膜。其中，基膜的兩面上佈置的黏著層的分離溫度可相互不同。

【0122】 根據一實施例，在去除分離膜/離型膜的狀態下，熱分離膠帶的下表面[基膜的下部第二黏著層]黏合於模板50上，熱分離膠帶的上表面[基膜的上部第一黏著層]可黏合於遮罩金屬膜110'上。第一黏著層與第二黏著層的分離溫度互不相同，因此在後面所述的圖16中，從遮罩100分離模板50時，隨著對第一黏著層加熱，遮罩100可從模板50及臨時黏合部55分離出來。

【0123】 接著，進一步參照圖10的（b），可以使遮罩金屬膜110'的一面平坦化PS。此處，平坦化PS是指對遮罩金屬膜110'的一面（上面）進行鏡面化的同時去除遮罩金屬膜110'的上部的一部分以使厚度變薄。如圖8的（b）所示，

為了實現UHD級別的高解析度，只有使用約為 $20\mu\text{m}$ 以下的厚度2的較薄的遮罩金屬膜110，才能夠進行細微的圖案化，而為了實現UHD以上的超高解析度，可以考慮使用具有 $10\mu\text{m}$ 左右厚度的較薄的遮罩金屬膜110。然而，經軋延（rolling）工藝生成的遮罩金屬膜110'具有 $25\sim 500\mu\text{m}$ 左右的厚度，故有必要將厚度變成更薄。此外，即使使用比軋延工藝的厚度更薄的經電鑄工藝生成的遮罩金屬膜110'，根據鍍覆的遮罩金屬膜110'的表面層的成份，結晶結構/細微結構的不同蝕刻特性會不同，因此有必要藉由平坦化PS來控制表面特性、厚度。

【0124】 具體而言，可以對與模板50上黏合的遮罩金屬膜110'的面102相對的反面101進行平坦化PS以縮減遮罩金屬膜110'的厚度。平坦化PS可藉由CMP（Chemical Mechanical Polishing）方法執行，只要是公知的CMP方法均可使用，沒有特別限制。而且，可藉由化學濕蝕刻（chemical wet etching）或者乾蝕刻（dry etching）方法來縮減遮罩金屬膜110'的厚度。

【0125】 在執行平坦化PS的過程中，作為一例，在CMP過程中，可控制遮罩金屬膜110'的上表面的表面粗糙度Ra。優選地，可進行使表面粗糙度進一步減少的鏡面化。或者，作為其他例子，藉由化學濕蝕刻或者乾蝕刻過程進行平坦化PS之後，可追加進行個別的CMP工藝等的拋光工藝，藉以減少表面粗糙度Ra。

【0126】 除此以外，只要是能夠使遮罩金屬膜110'的厚度變薄的平坦化工藝，沒有特別限制均可以使用。藉此，如圖10的（c）所示，隨著遮罩金屬膜110'的厚度縮減（110'→110），遮罩金屬膜110的厚度變為約 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

【0127】 然後，參照圖11的（d），可以在遮罩金屬膜110上形成圖案化的絕緣部25。絕緣部25可利用印刷法等由光阻材料形成。

【0128】 接著，可進行遮罩金屬膜110的蝕刻。可使用乾蝕刻、濕蝕刻等方法，對其沒有特別限制，經蝕刻，在絕緣部25之間的空位置26上露出的遮罩

金屬膜110部分會被蝕刻。遮罩金屬膜110的被蝕刻部分構成遮罩圖案P，藉以可製造形成有多個遮罩圖案P的遮罩100。

【0129】 然後，參照圖11的（e），藉由去除絕緣部25，可完成支撐遮罩100的模板50的製造。

【0130】 圖12是示出本發明的另一實施例涉及的遮罩金屬膜110”的概略圖。

【0131】 為了製作圖9中所述的遮罩100，需要執行在遮罩金屬膜110”上形成遮罩圖案P的工藝。遮罩圖案P可藉由蝕刻（etching）等形成。惟，為了實現UHD以上的高解析度的OLED，遮罩圖案P的幅寬應小於40 μm ，因此進行蝕刻時還需要考慮遮罩金屬膜110”內的晶粒（grain）的形態、方向。由於蝕刻速度（etching rate）根據晶粒的方向性不同而不同，因此若對不均勻的晶粒進行蝕刻，則有可能不能生成所需幅寬的遮罩圖案P，即使是數 μm 的誤差也會左右成功實現解析度與否。

【0132】 通常，就經軋延（rolling）生成的金屬膜（sheet）而言，表面，即上表面與下表面的晶粒的形態、方向等與金屬膜中央部的部分存差異。參照圖12，從遮罩金屬膜110”的上部表面111”相隔預定厚度的部分117”[上層部117”]與從下部表面112”相隔預定厚度的部分119”[下層部119”]與除上層部117”及下層部119”以外的相當於中央部115”的部分的晶粒特性存在差異。上層部117”與下層部119”藉由軋延使晶粒朝軋延方向長長地排列且具有不規則的形態。中央部115”上的晶粒大體沒有方向性且具有球形的形態。

【0133】 因此，本發明的另一實施例的特徵在於，為了防止晶粒的形態不同引起的蝕刻誤差，使用除了遮罩金屬膜110”的上部117”與下部119”以外的中央部115”來製造遮罩100。對上部117”與下部119”執行平坦化PS1、PS2工藝或厚度縮減工藝，藉以可製造包含中央部115”的遮罩金屬膜110。由於僅對晶粒規則且

均勻的中央部115”進行蝕刻並形成遮罩圖案P，因此具有能夠細微地控制遮罩圖案P的幅寬之優點。

【0134】 圖13是本發明的另一實施例涉及的遮罩金屬膜110的製造過程的概略圖。

【0135】 參照圖13的（a），可使用黏合部41將經軋延工藝製造的遮罩金屬膜110”的下表面112”[第二面]黏合至支撐基板40。黏合部41具有與臨時黏合部55相同的材料或者具有預定的黏合力，只要是後續可分離的材料均可以使用。

【0136】 將遮罩金屬膜110”黏合於支撐基板40上之後，可以對上部表面111”[第一面]進行平坦化PS1。此時，平坦化PS1、PS2是指對遮罩金屬膜110’的一面進行鏡面化的同時去除遮罩金屬膜110’的一部分以使厚度變薄。平坦化PS1、PS2可藉由化學濕蝕刻（chemical wet etching）或者乾蝕刻（dry etching）等方法來進行。

【0137】 以遮罩金屬膜110”的厚度為基準，上表面為0%，下表面為100%時，中央部115”可使用10%至90%厚度部分中的至少一部分。若平坦化PS1、PS2幾乎在相同的厚度範圍進行，則從上表面111”經平坦化PS1工藝的厚度縮減可以在全部遮罩金屬膜110”厚度的約5%至45%範圍內進行。然而，並非一定局限於此，若以遮罩金屬膜110”的厚度為基準，中央部115”使用10%至90%的厚度部分中的至少一部分，則各平坦化PS1、PS2工藝中厚度縮減程度可以變更。

【0138】 執行平坦化PS1工藝之後，可從遮罩金屬膜110”去除上層部117”。

【0139】 然後，參照圖13的（b），準備其他支撐基板45，且可使用黏合部46將遮罩金屬膜110’的上表面111”[第一面]黏合至支撐基板45。支撐基板45及黏合部46可以與支撐基板40及黏合部41相同。

【0140】 然後，參照圖13的（c），可以將遮罩金屬膜110’黏合於支撐基板40之後，分離支撐基板40。接著，可對第二面112”進行平坦化PS2。執行平坦

化PS2工藝之後，從遮罩金屬膜110”去除下層部119”。

【0141】 在圖13的（b）及（c）中，支撐基板45可以與上述模板50，黏合部45可以與上述臨時黏合部55對應。這種情況下，如圖10的步驟（b）那樣，圖13的步驟（b）可以由將遮罩金屬膜110”黏合至形成有臨時黏合部55的模板50上的步驟代替，圖13的步驟（c）之平坦化PS2可以由圖10的步驟（b）的平坦化PS代替。

【0142】 然後，參照圖13的（d），平坦化PS2結束的話，即可以完成遮罩金屬膜110的製造。遮罩金屬膜110包括中央部115”，且遮罩金屬膜110的厚度為約5 μm 至20 μm 。

【0143】 另外，圖12及圖13中雖假設遮罩金屬膜110經軋延工藝製造而成，但即使是經電鑄等其他工藝製造的遮罩金屬膜，其表面部分與中央部分的晶粒的特性存在差異，因此可以適用如圖13所示的平坦化PS1、PS2工藝。

【0144】 圖14是示出本發明的一實施例涉及的將遮罩支撐模板裝載於框架上的過程的概略圖。

【0145】 參照圖14，模板50可藉由真空吸盤90移送。用真空吸盤90吸附黏合有遮罩100的模板50的面的相反面並進行移送。真空吸盤90可以與向x、y、z、 θ 軸移動的移動手段（未圖示）連接。而且，真空吸盤90可吸附模板50並與能夠進行翻轉（flip）的翻轉手段（未圖示）連接。如圖14的（b）所示，真空吸盤90即使在吸附模板50並使其翻轉之後向框架200移送的過程中，也不會影響遮罩100的黏合狀態與對準狀態。

【0146】 圖15是示出本發明一實施例涉及的將模板裝載於框架上以使遮罩與框架的單元區域對應的狀態的概略圖。圖15雖示出將一個遮罩100與單元區域CR對應/附著的例子，但也可以進行將多個遮罩100同時與所有單元區域CR分別對應以使遮罩100附著於框架200上的過程。此時，可具有用於分別支撐多個

遮罩100的多個模板50。

【0147】 然後，參照圖15，可以使遮罩100與框架200的一個遮罩單元區域CR對應。可藉由將模板50裝載於框架200[或者遮罩單元片材部220]上，實現遮罩100與遮罩單元區域CR的對應。控制模板50/真空吸盤90的位置的同時通過顯微鏡觀察遮罩100是否與遮罩單元區域CR對應。由於模板50擠壓遮罩100，因此遮罩100與框架200可緊密地抵接。

【0148】 另一方面，亦可以在框架200下部佈置下部支撐體70。下部支撐體70具有可進入框架邊緣部210的中空區域R內部的尺寸且具有平坦的形狀。而且，下部支撐體70的上面亦可形成有與遮罩單元片材部220的形狀對應的規定支撐槽（未圖示）。此時，邊緣片材部221、第一柵格片材部223及第二柵格片材部225插入支撐槽內，藉以使遮罩單元片材部220更好地固定。

【0149】 下部支撐體70可擠壓與遮罩100接觸的遮罩單元區域CR的相反面。即，下部支撐體70沿上部方向支撐遮罩單元片材部220，藉以防止遮罩100的附著過程中遮罩單元片材部220向下部下垂。與此同時，下部支撐體70與模板50以相互相反的方向擠壓遮罩100的邊緣部分及框架200[或者遮罩單元片材部220]，故不會破壞遮罩100的對準狀態並使其保持對準。

【0150】 如此，僅藉由模板50上附著遮罩100且將模板50裝載於框架200上就可以完成使遮罩100與框架200的遮罩單元區域CR對應的過程，此過程對遮罩100不施加任何拉伸力。

【0151】 接著，向遮罩100照射雷射L，以使遮罩100藉由雷射焊接附著於框架200。被雷射焊接的遮罩的焊接部部分生成焊接焊珠WB，焊接焊珠WB可具有與遮罩100/框架200相同的材料且與遮罩100/框架200連接成一體。此時，被照射雷射L的遮罩100的焊接部[或者虛設部DM的一部分]形成得比遮罩單元C厚，因此充分量的焊接部被熔融並形成焊接焊珠WB，故能夠使焊接穩定地進行。

【0152】 圖16是示出本發明的一實施例涉及的將遮罩100附著於框架200上之後分離遮罩100與模板50的過程的概略圖。

【0153】 參照圖16，在使遮罩100附著於框架200之後，可分離（debonding）遮罩100與模板50。遮罩100與模板50之間的分離可藉由對臨時黏合部55進行加熱ET、化學處理CM、施加超聲波US、施加UV中的至少一個來實現。由於遮罩100保持與框架200附著的狀態，因此可以只抬起模板50。作為一例，若施加比85℃~100℃高的熱ET，則臨時黏合部55的黏性下降，且遮罩100與模板50的黏著力邊弱，故可以分離遮罩100與模板50。作為其他例子，將臨時黏合部55浸漬CM於IPA、丙酮、乙醇等化學物質中，藉以由溶解、去除臨時黏合部55等方式分離遮罩100與模板50。作為又一例，若施加超聲波US或施加UV，則遮罩100與模板50間的黏著力變弱，故可使遮罩100與模板50分離。

【0154】 圖17是示出本發明的一實施例涉及的將遮罩100附著於框架200上的狀態的概略圖。

【0155】 參照圖17，一個遮罩100可附著於框架200的一個單元區域CR上。

【0156】 由於框架200的遮罩單元片材部220具有薄的厚度，在對遮罩100施加拉伸力的狀態下，附著於遮罩單元片材部220時，遮罩100中殘存的拉伸力作用於遮罩單元片材部220及遮罩單元區域CR，也有可能使它們變形。因此，應該在對遮罩100不施加拉伸力的狀態下，將遮罩100附著於遮罩單元片材部220上。本發明僅藉由模板50上附著遮罩100且將模板50裝載於框架200上就可以完成使遮罩100與框架200的遮罩單元區域CR對應的過程，此過程對遮罩100不施加任何拉伸力。由此，可以防止因施加至遮罩100的拉伸力作為張力（tension）反向作用於框架200而導致框架200（或者遮罩單元片材部220）變形。

【0157】 現有的圖1的遮罩10包括6個單元C1~C6，因此具有較長的長度，而本發明的遮罩100包括一個單元C，因此具有較短的長度，因此PPA（pixel

position accuracy) 扭曲的程度會變小。假設包括多個單元C1~C6、...的遮罩10的長度為1m，並且在1m的總長度中發生10 μ m的PPA誤差，則本發明的遮罩100可以隨著相對長度減小（相當於單元C數量減少）而使上述誤差範圍1/n。例如，本發明的遮罩100長度為100mm，則具有從現有的遮罩10的1m減小為1/10的長度，因此在100mm的總長度中發生1 μ m的PPA誤差，對準誤差顯著減少。

【0158】 另一方面，遮罩100具備多個單元C，若即使各個單元C與框架200的各個單元區域CR對應，對準誤差仍處於最小化範圍內，則遮罩100也可以與框架200的多個遮罩單元區域CR對應。或者，具有多個單元C的遮罩100也可以與一個遮罩單元區域CR對應。在這種情況下，考慮到基於對準的工藝時間和生產性，遮罩100優選具備盡可能少量的單元C。

【0159】 就本發明而言，由於只需匹配遮罩100的一個單元C並確認對準狀態即可，因此與同時匹配多個單元C（C1~C6）並需要確認全部對準狀態的現有方法相比，可以顯著縮短製造時間。

【0160】 即，本發明的框架一體型遮罩的製造方法藉由將6個包含於遮罩100的各個單元C11~C16分別與一個單元區域CR11~CR16對應並確認各個對準狀態之6次過程，與同時匹配6個單元C1~C6並需要同時確認6個單元C1~C6的對準狀態之現有方法相比，能夠明顯縮短時間。

【0161】 另外，在本發明的框架一體型遮罩的製造方法中，使30個遮罩100分別與30個單元區域CR（CR11~CR56）對應並對準的30次的過程中的產品產率，可以明顯高於使分別包括6個單元C1~C6的5個遮罩10（參照圖2的（a））與框架20對應並對準的5次過程中的現有產品的產率。在使6個單元C一次對應的區域上對6個單元C1~C6進行對準之現有方法是明顯繁瑣、困難的作業，且產品產率低。

【0162】 另外，在圖10的（b）步驟中，如上所述，藉由層壓工藝將遮罩

金屬膜110黏合於模板50上時，遮罩金屬膜110上會施加有約100℃的溫度。基於此，遮罩金屬膜110在施加有部分拉伸力的狀態下黏合於模板50上。之後，遮罩100附著框架200上，若遮罩100與模板50分離，則遮罩100將會收縮預定程度。

【0163】 當個遮罩100分別附著於與其對應的遮罩單元區域CR之後，使模板50與遮罩100分離時，由於多個遮罩100沿著相反方向施加收縮的張力，故該力量被抵銷，因此使遮罩單元片材部220不發生變形。例如，在附著於CR11單元區域的遮罩100與附著於CR12單元區域的遮罩100之間的第一柵格片材部223上，向附著於CR11單元區域的遮罩100的右側方向作用的張力與向附著於CR12單元區域的遮罩100的左側方向作用的張力可相互抵消。由此，最大限度地降低基於張力的框架200[或者遮罩單元片材部220]變形，藉以能夠最大限度地降低遮罩100[或者遮罩圖案P]的對準誤差。

【0164】 圖18是示出本發明之一實施例涉及之利用框架一體型遮罩100、200的OLED像素沉積裝置1000的概略圖。

【0165】 參照圖18，OLED像素沉積裝置1000包括：磁板300，其中容納有磁體310，並且排布有冷却水管350；沉積源供給部500，其從磁板300的下部供給有機物源600。

【0166】 磁板300與沉積源供給部500之間可以插入有用於沉積有機物源600的玻璃等目標基板900。目標基板900上可以以緊貼或非常接近的方式配置有使有機物源600按不同像素沉積的框架一體型遮罩100、200[或者FMM]。磁體310可以產生磁場，並藉由磁場緊貼至目標基板900上。

【0167】 沉積源供給部500可以往返左右路徑並供給有機物源600，由沉積源供給部500供給的有機物源600可以通過形成於框架一體型遮罩100、200的圖案P沉積於目標基板900的一側。通過框架一體型遮罩100、200的圖案P後之被沉積的有機物源600，可以用作OLED的像素700。

【0168】 為了防止由於陰影效應（Shadow Effect）發生的像素700的不均勻沉積，框架一體型遮罩100、200的圖案可以傾斜地形成S[或者以錐形S形成]。沿著傾斜表面，在對角綫方向上通過圖案的有機物源600，也可以有助於像素700的形成，因此，能夠整體上厚度均勻地沉積像素700。

【0169】 如上所述，本發明列舉了優選實施例進行圖示和說明，但是本發明不限於上述實施例，在不脫離本發明的精神的範圍內，該技術領域中具有通常知識者能夠進行各種變形和變更。這種變形及變更均落在本發明和所附的申請專利範圍的範圍內。

【符號說明】

- 【0170】 10、10'...遮罩
- 11...遮罩膜
- 13...圖案化
- 14...形成圖案
- 20...框架
- 25...絕緣部
- 26...空位置
- 40、45...支撐基板
- 41、46...黏合部
- 50...模板（template）
- 50a、50b...模板的中心部、邊緣部
- 51...雷射貫穿孔
- 55...臨時黏合部
- 70...下部支撐體
- 90...真空吸盤

- 100...遮罩
- 101、102...遮罩的一面、另一面
- 110、110’、110”...遮罩膜、遮罩金屬膜
- 111”...遮罩金屬膜的第一面
- 112”...遮罩金屬膜的第二面
- 115”...遮罩金屬膜的中央部
- 117”...遮罩金屬膜的上層部
- 119”...遮罩金屬膜的下層部
- 200...框架
- 210...邊緣框架部
- 220、220’...遮罩單元片材部
- 221...邊緣片材部
- 223...第一柵格片材部
- 225...第二柵格片材部
- 300...磁板
- 310...磁體
- 350...冷却水管
- 500...沉積源供給部
- 600...有機物源
- 700...像素
- 900...目標基板
- 1000...OLED像素沉積裝置
- C...單元、遮罩單元
- C1~C6、CR11~CR16...單元

CM...化學處理

CR、CR11~CR56...遮罩單元區域

D1~D1”、D2~D2”...距離

DM...虛設部、遮罩虛設部

ET...施加熱

F1~F2...拉伸力

L...雷射

P...遮罩圖案

PD’...像素間距

PS、PS1、PS2...平坦化工藝

R...邊緣框架部的中空區域

T1、T2...厚度

US...施加超聲波

UV...施加UV

W...焊接

WB...焊接焊珠

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種遮罩支撐模板的製造方法，該模板（template）用於支撐OLED像素形成用遮罩且使遮罩與框架對應，其中該方法包括：

（a）準備遮罩金屬膜；

（b）將遮罩金屬膜黏合至一面形成有臨時黏合部之模板上；

縮減模板上黏合的遮罩金屬膜的厚度；以及

（d）在遮罩金屬膜上形成遮罩圖案，以製造遮罩。

【第2項】 一種遮罩支撐模板的製造方法，該模板（template）用於支撐OLED像素形成用遮罩且使遮罩與框架對應，其中該方法包括：

（a）準備遮罩金屬膜；

（b）從遮罩金屬膜的第一面及與第一面對的第二面縮減至少一部分厚度；

（c）將遮罩金屬膜黏合至一面形成有臨時黏合部之模板上；以及

（d）在遮罩金屬膜上形成遮罩圖案，以製造遮罩。

【第3項】 如請求項1所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中在（a）步驟，準備遮罩金屬膜，且從遮罩金屬膜的第一面縮減至少一部分厚度，

在（b）步驟，將遮罩金屬膜的第一面黏合到模板上，

在（c）步驟，從與遮罩金屬膜的第一面對的第二面縮減至少一部分厚度。

【第4項】 如請求項1所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中臨時黏合部是基於加熱可分離的黏合劑或者黏合片材，基於UV照射可分離的黏合劑或者黏合片材。

【第5項】 如請求項1所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中遮罩金屬膜之

厚度縮減以CMP（Chemical Mechanical Polishing）、化學濕蝕刻（chemical wet etching）、乾蝕刻（dry etching）中任意一個方法執行。

【第6項】如請求項5所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中使用CMP方法縮減遮罩金屬膜的厚度時，遮罩金屬膜一面上的表面粗糙度減少。

【第7項】如請求項5所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中使用化學濕蝕刻、乾蝕刻縮減遮罩金屬膜的厚度時，在以後的步驟中進一步進行拋光，藉以減少遮罩金屬膜的一面的表面粗糙度。

【第8項】如請求項1所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中將遮罩金屬膜的厚度縮減至 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

【第9項】如請求項1所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中步驟（d）包括以下步驟：

（d1）在遮罩金屬膜上形成圖案化之絕緣部；

（d2）對絕緣部之間露出的遮罩金屬膜部分進行蝕刻以形成遮罩圖案；以及

（d3）去除絕緣部。

【第10項】如請求項2或4所述的遮罩支撐模板的製造方法，其中以遮罩金屬膜的厚度為基準，當第一面為0%且第二面為100%時，遮罩使用相當於遮罩金屬膜厚度的10%至90%部分中的至少一部分。

【第11項】一種遮罩支撐模板，該模板用於支撐OLED像素形成用遮罩並使遮罩與框架對應，該遮罩支撐模板包括：

一模板；

一臨時黏合部，其形成於模板上；以及

一遮罩，其藉由夾設臨時黏合部黏合至模板上，且形成有遮罩圖案，
遮罩的厚度為 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

【第12項】如請求項11所述的遮罩支撐模板，其中遮罩包括從經軋延（rolling）工藝製造的遮罩金屬膜（sheet）的上表面及下表面縮減至少一部分厚度而形成之中央部。

【第13項】如請求項11所述的遮罩支撐模板，其中以遮罩金屬膜的厚度為基準，當上表面為0%且下表面為100%時，遮罩使用相當於遮罩金屬膜厚度的10%至90%部分中的至少一部分。

【第14項】如請求項11所述的遮罩支撐模板，其中臨時黏合部是基於加熱可分離的黏合劑或者黏合片材，基於UV照射可分離的黏合劑或者黏合片材。

【第15項】如請求項11所述的遮罩支撐模板，其中與遮罩的焊接部對應之模板的邊緣部部分形成有雷射貫穿孔。

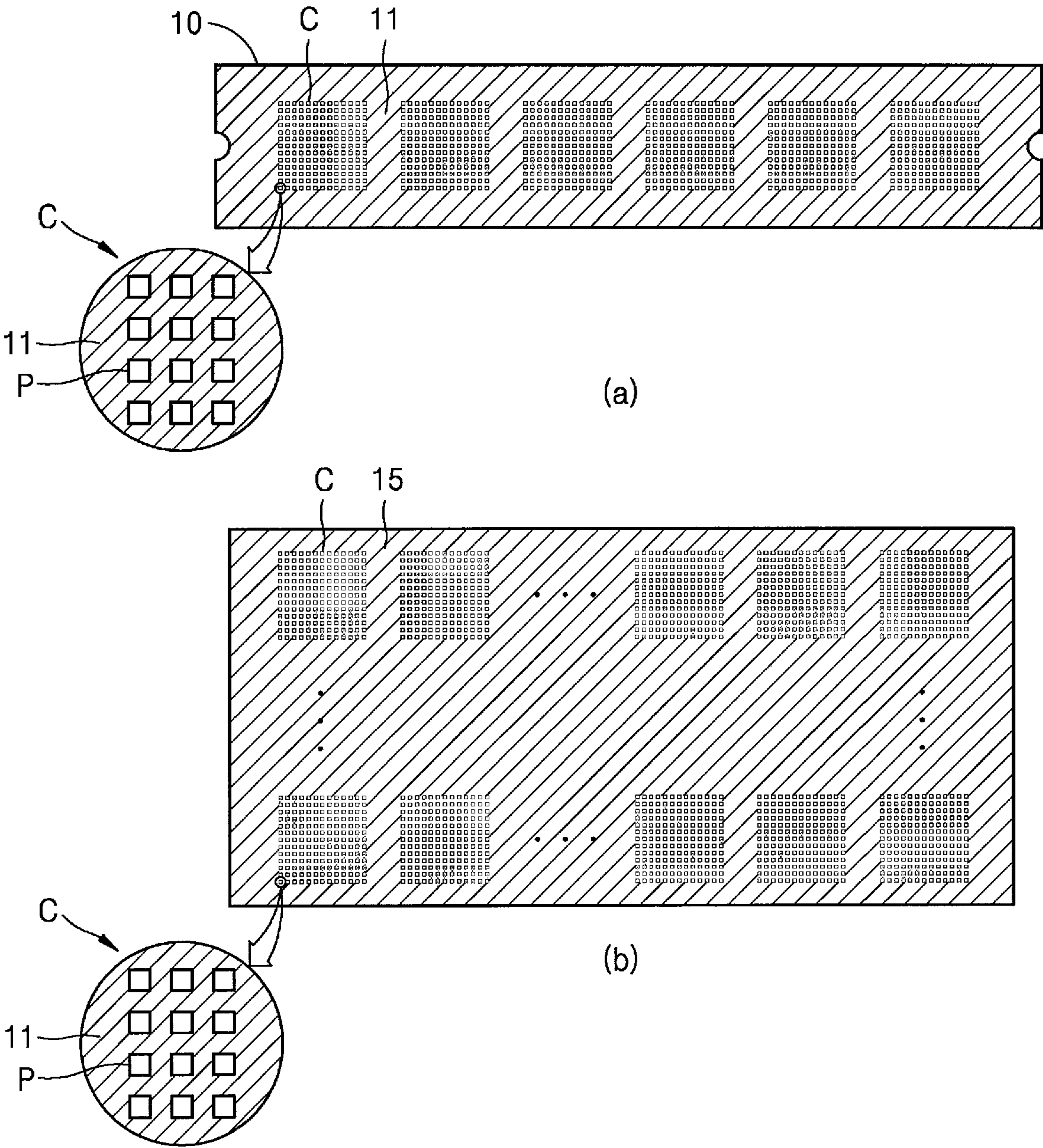
【第16項】如請求項11所述的遮罩支撐模板，其中模板包括晶圓（wafer）、玻璃（glass）、氧化矽（silica）、耐熱玻璃、石英（quartz）、氧化鋁（ Al_2O_3 ）、硼矽酸玻璃（borosilicate glass）中的任意一種材料。

【第17項】一種框架一體型遮罩的製造方法，框架一體型遮罩由至少一個遮罩與用於支撐遮罩的框架形成為一體，其中該方法包括以下步驟：

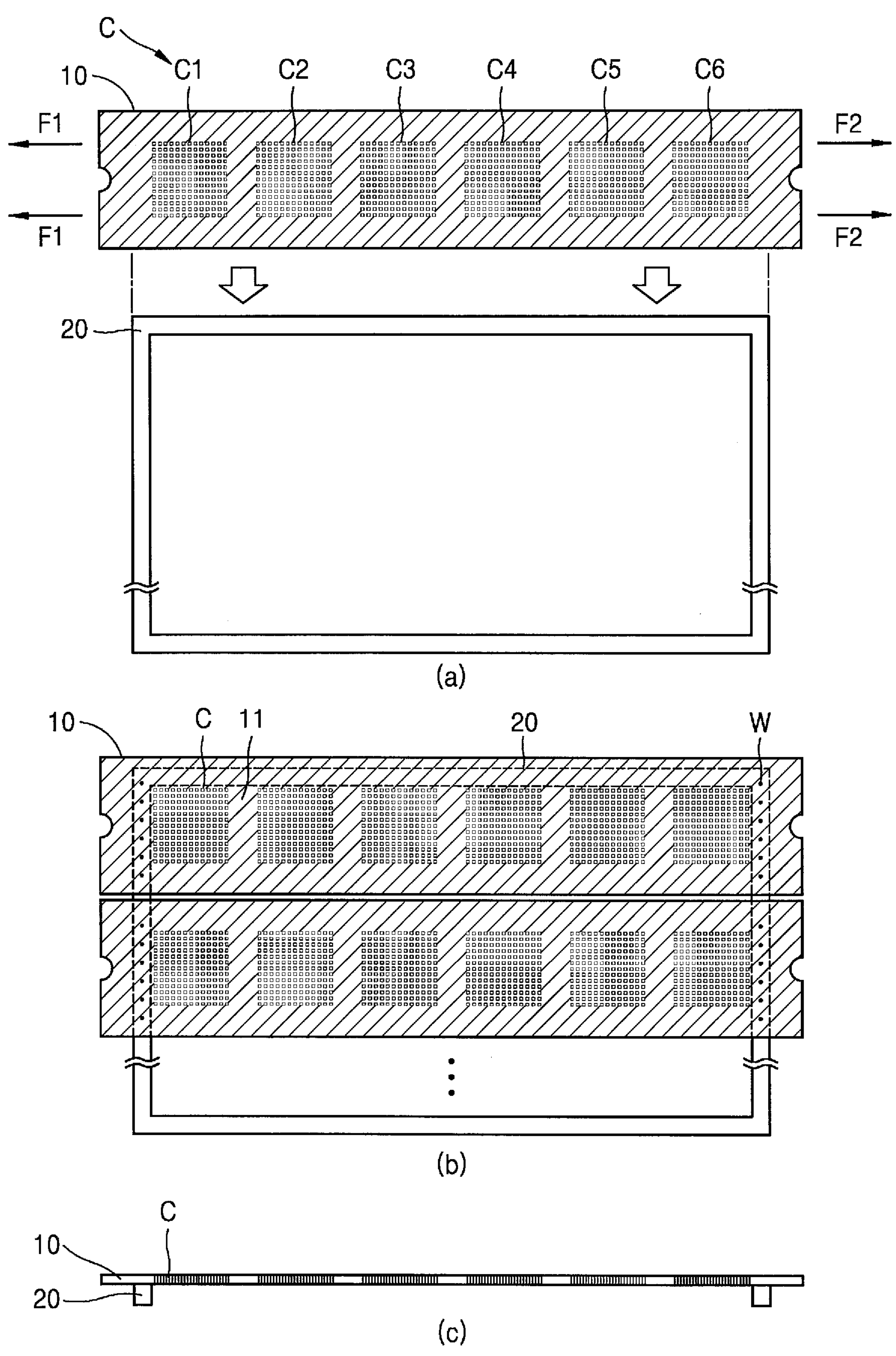
（a）在具有至少一個遮罩單元區域之框架上，裝載利用請求項1或2所述之製造方法製造的模板，並使遮罩與框架的遮罩單元區域對應；以及

（b）將遮罩附著至框架。

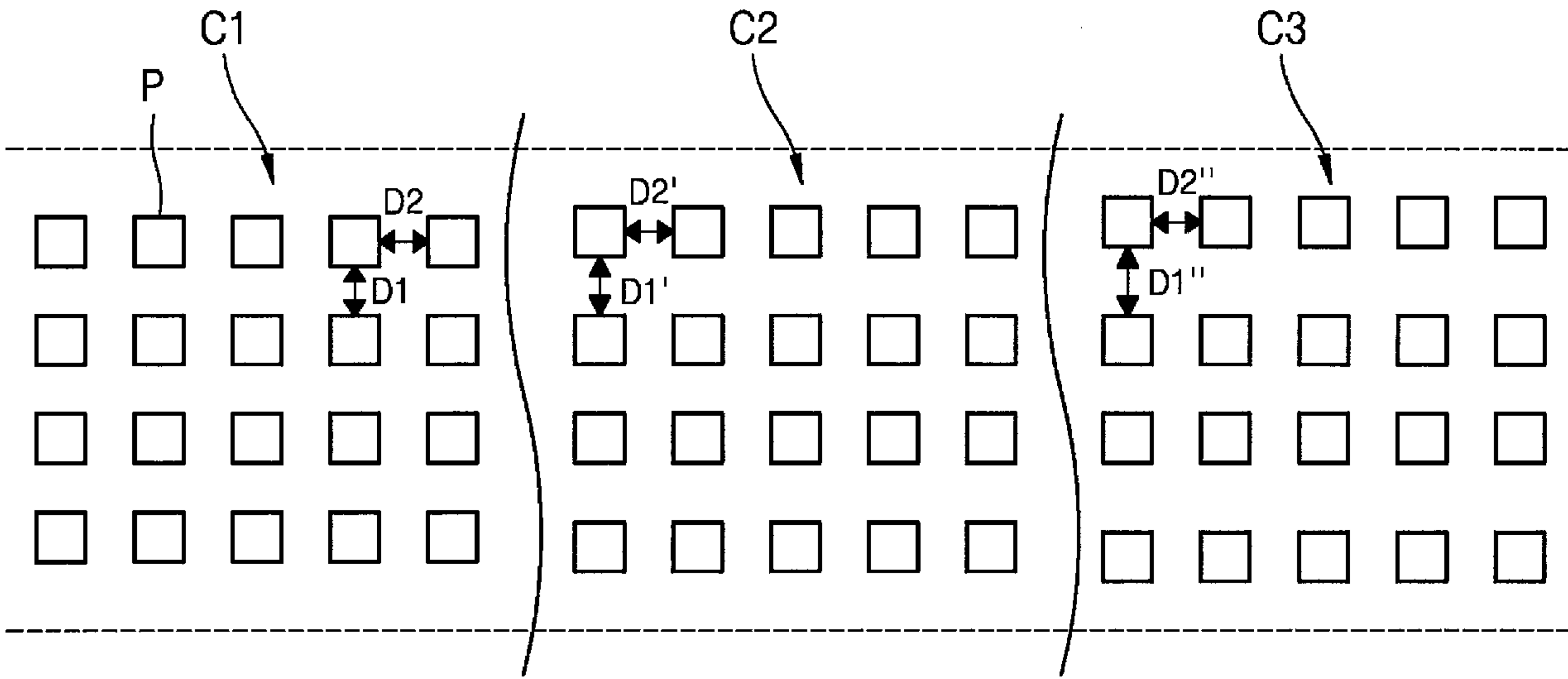
【發明圖式】



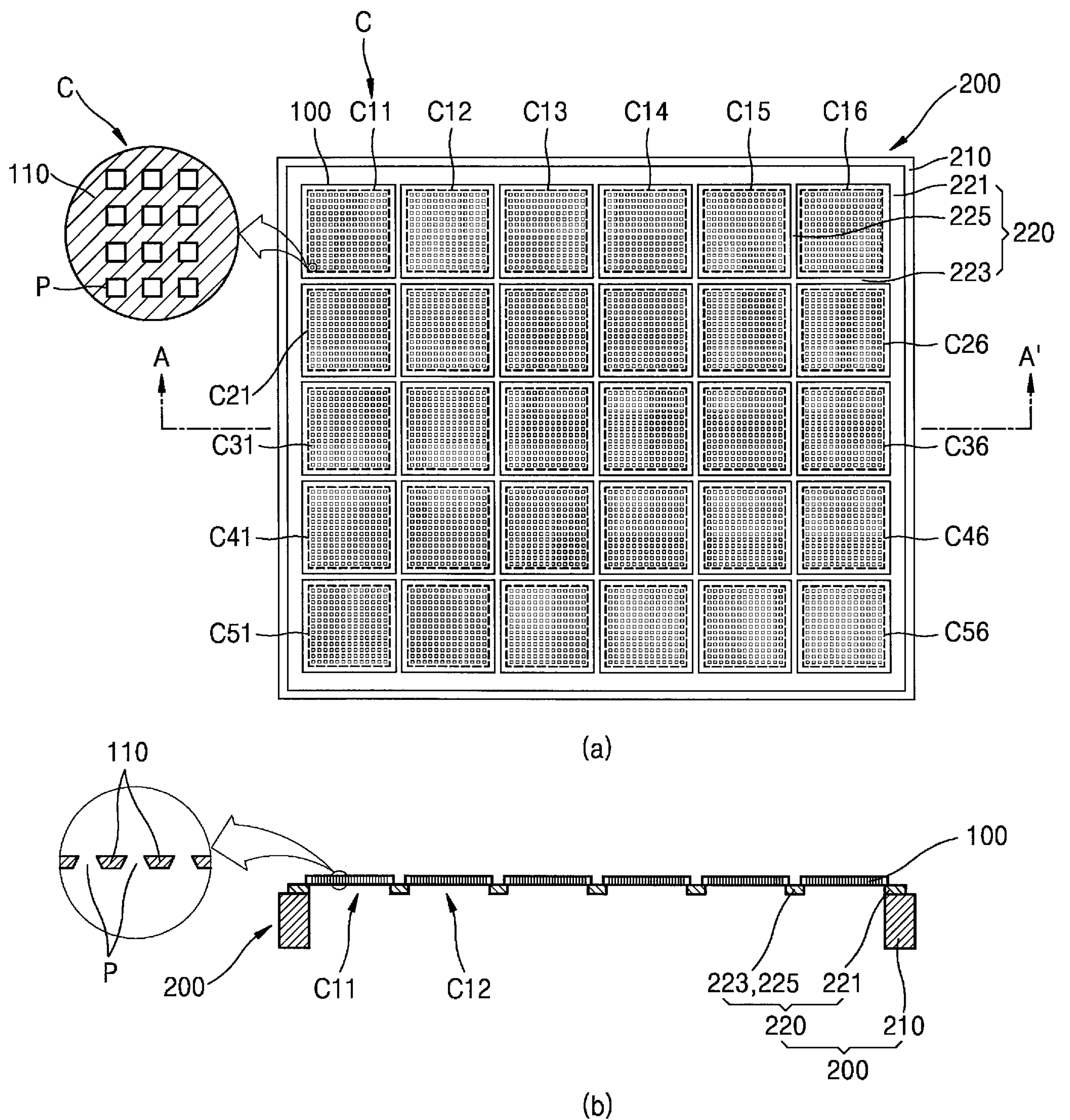
【圖1】



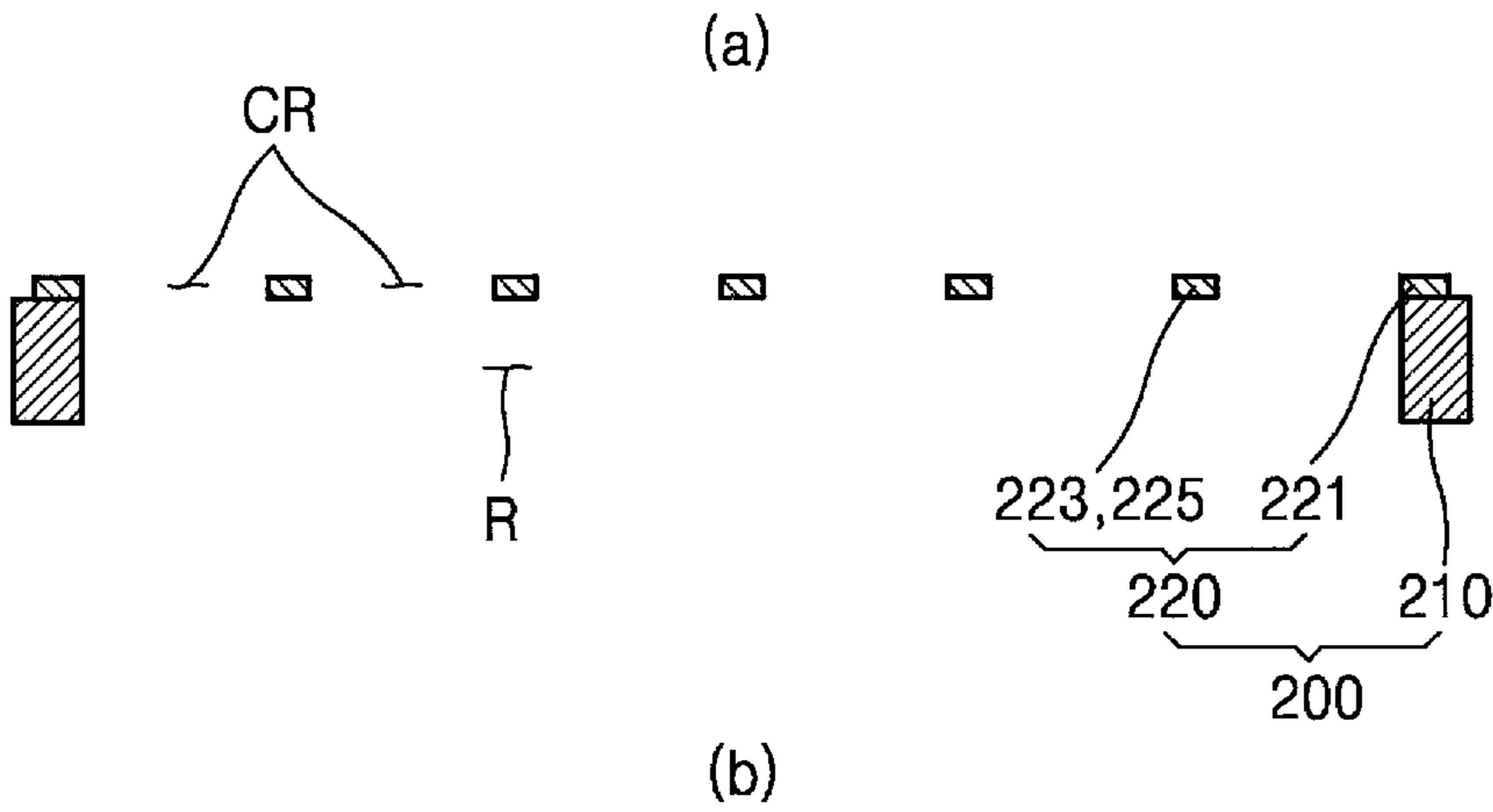
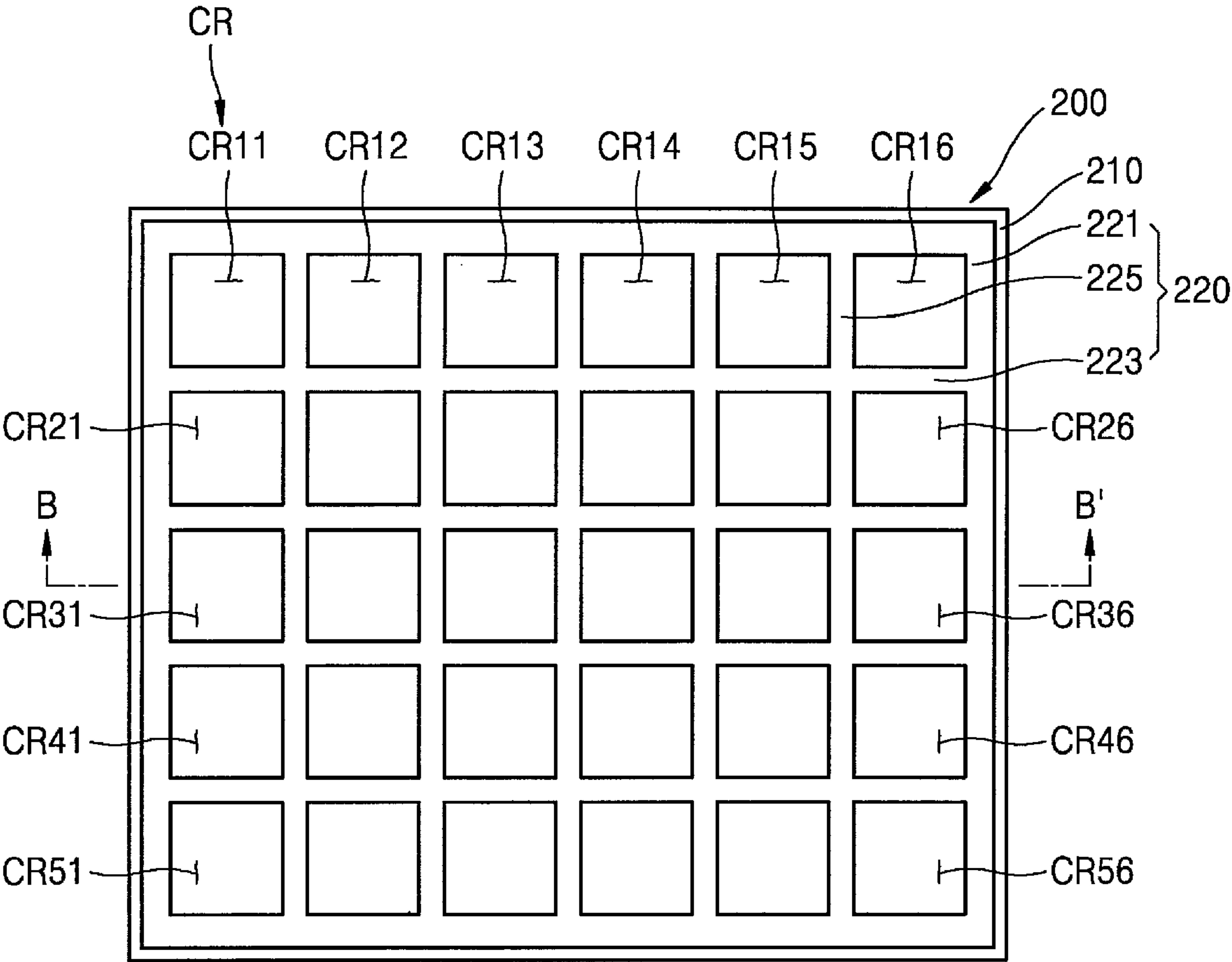
【圖2】



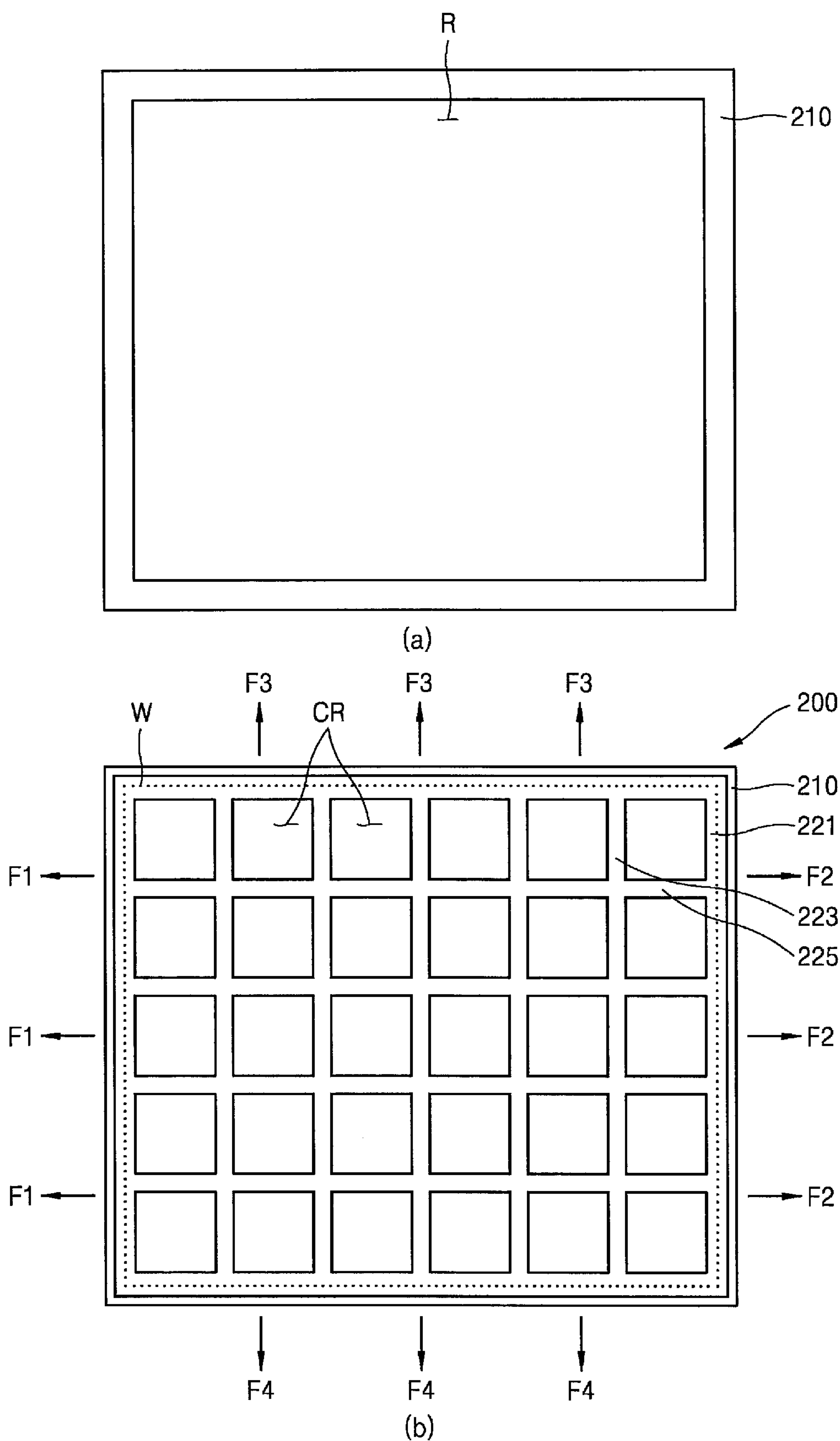
【圖3】



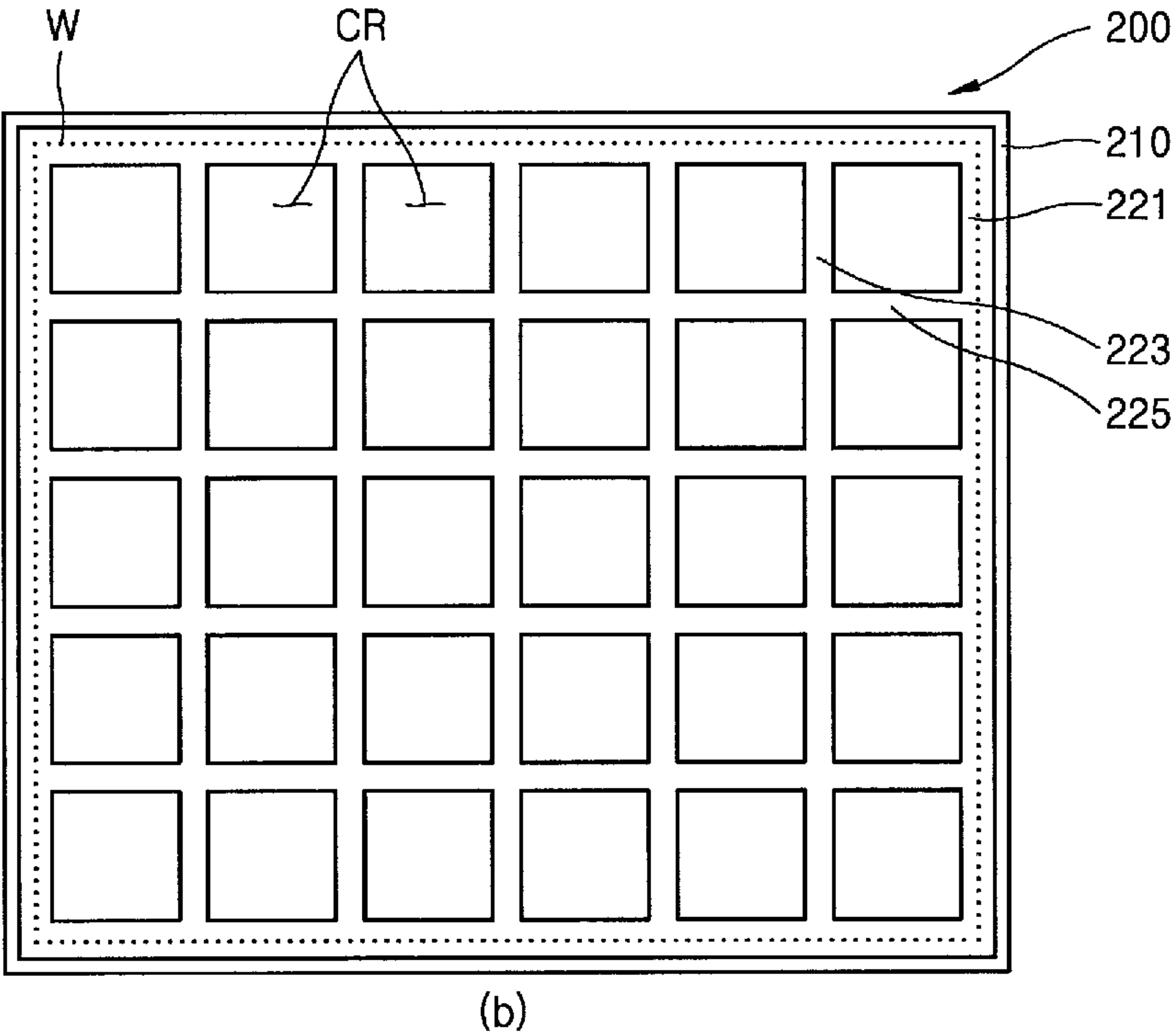
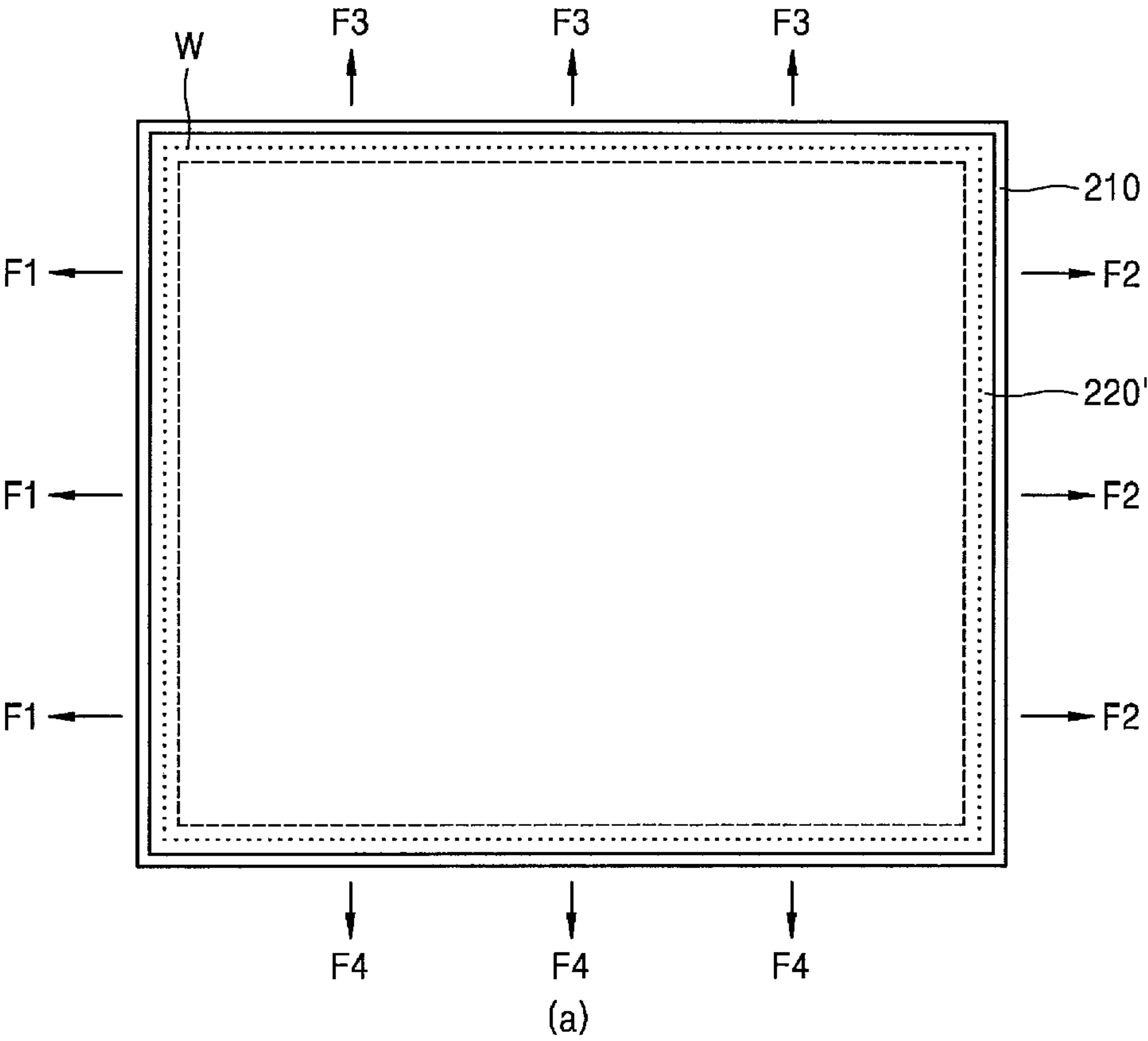
【圖4】



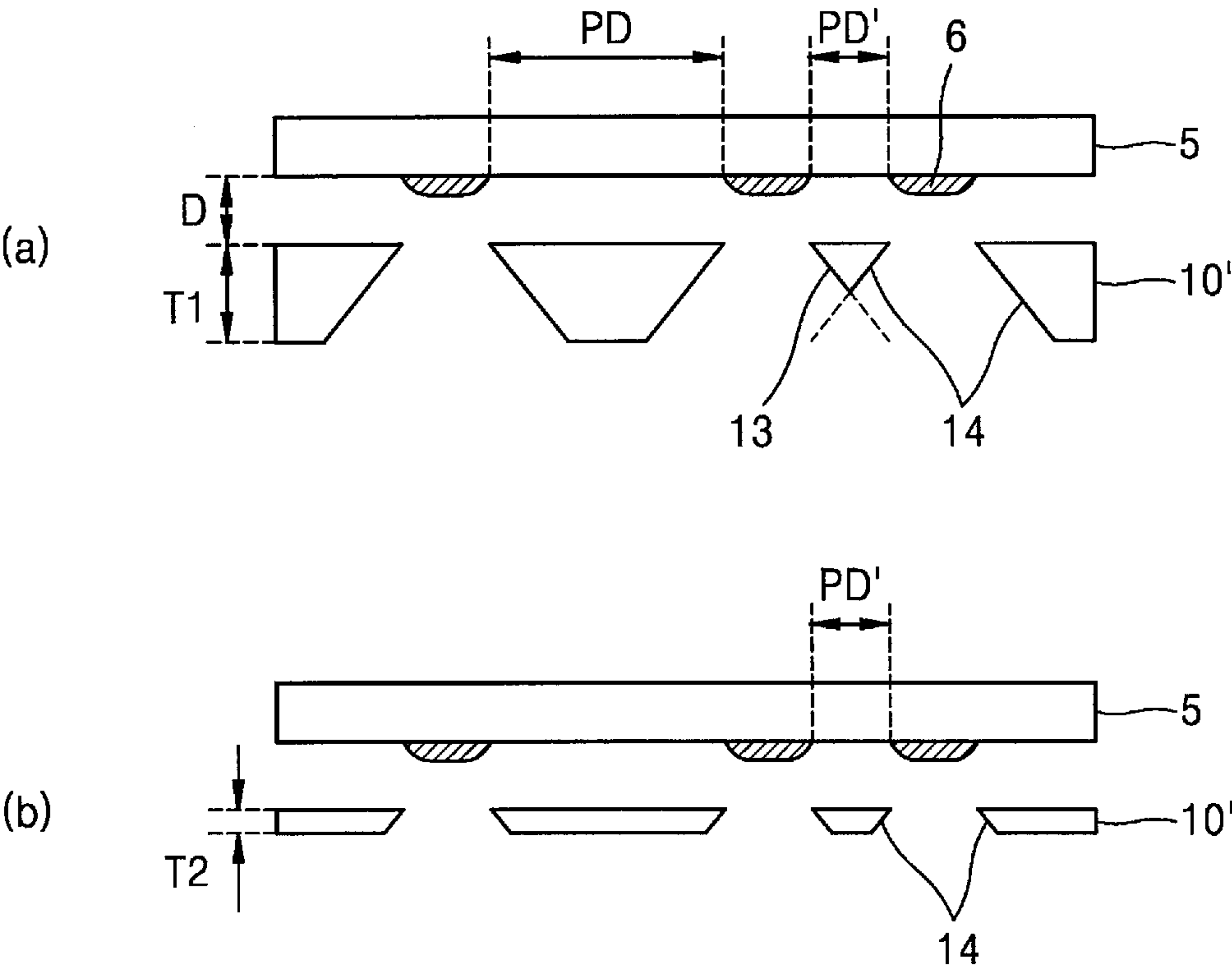
【圖5】



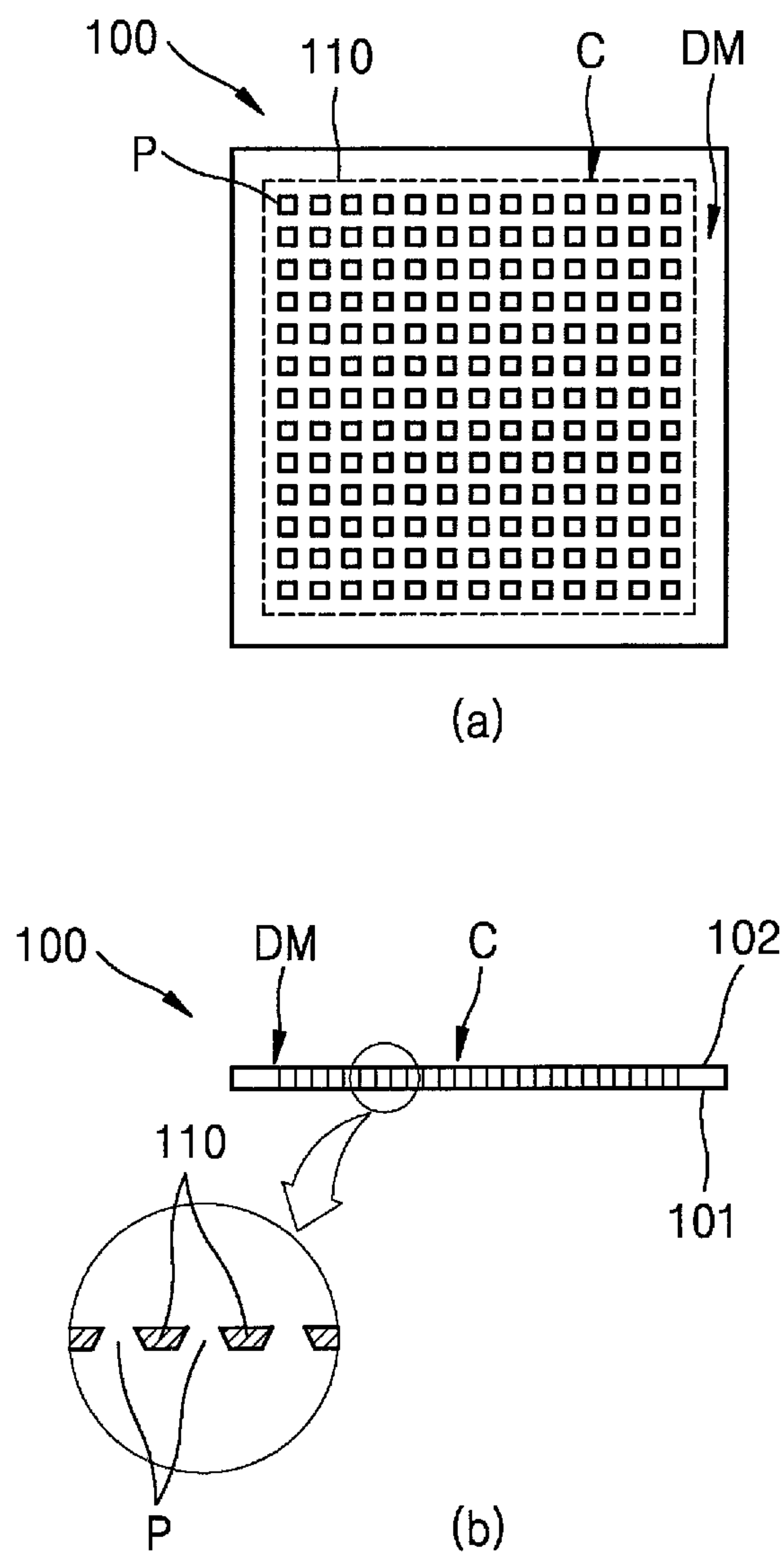
【圖6】



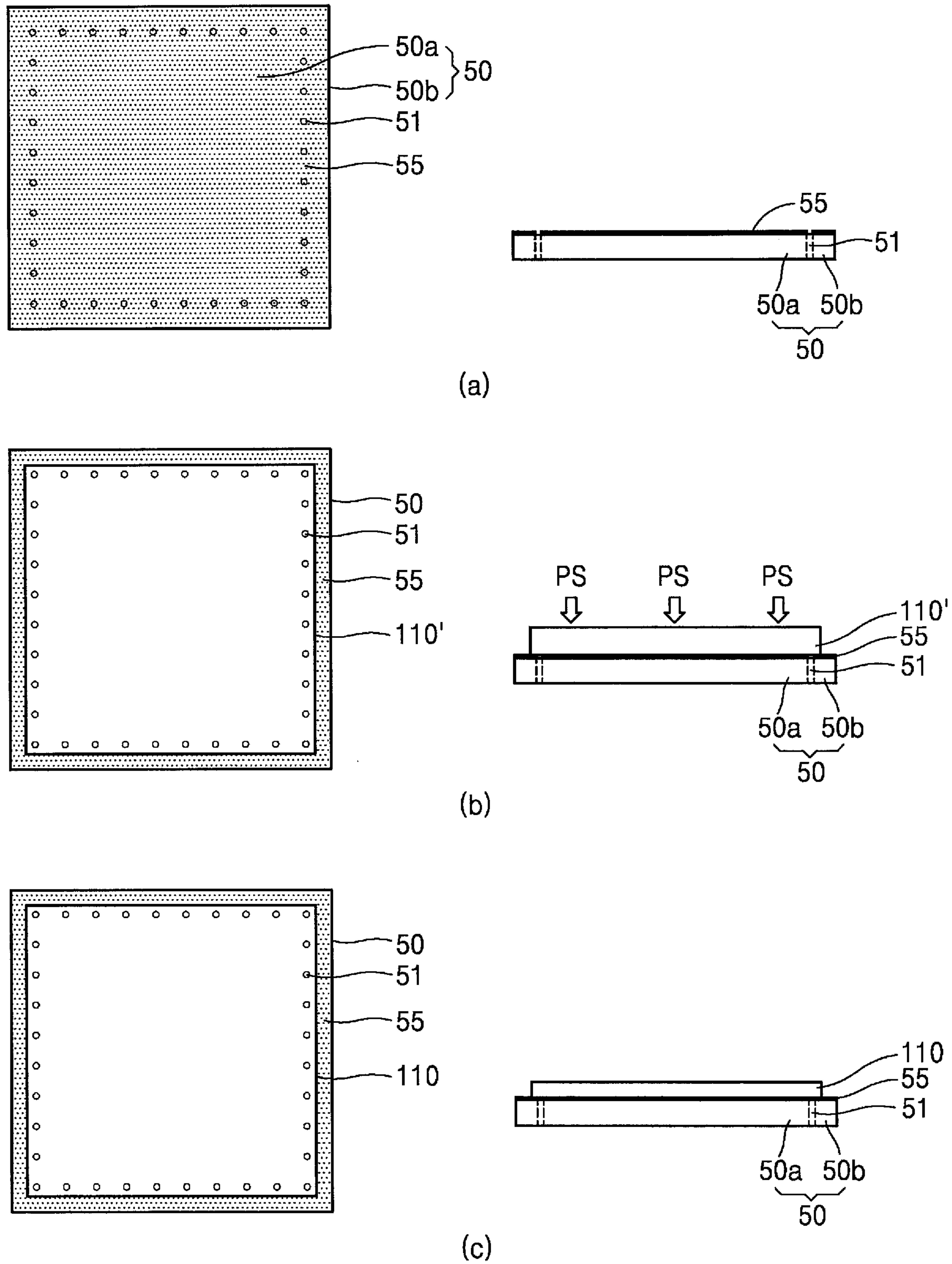
【圖7】



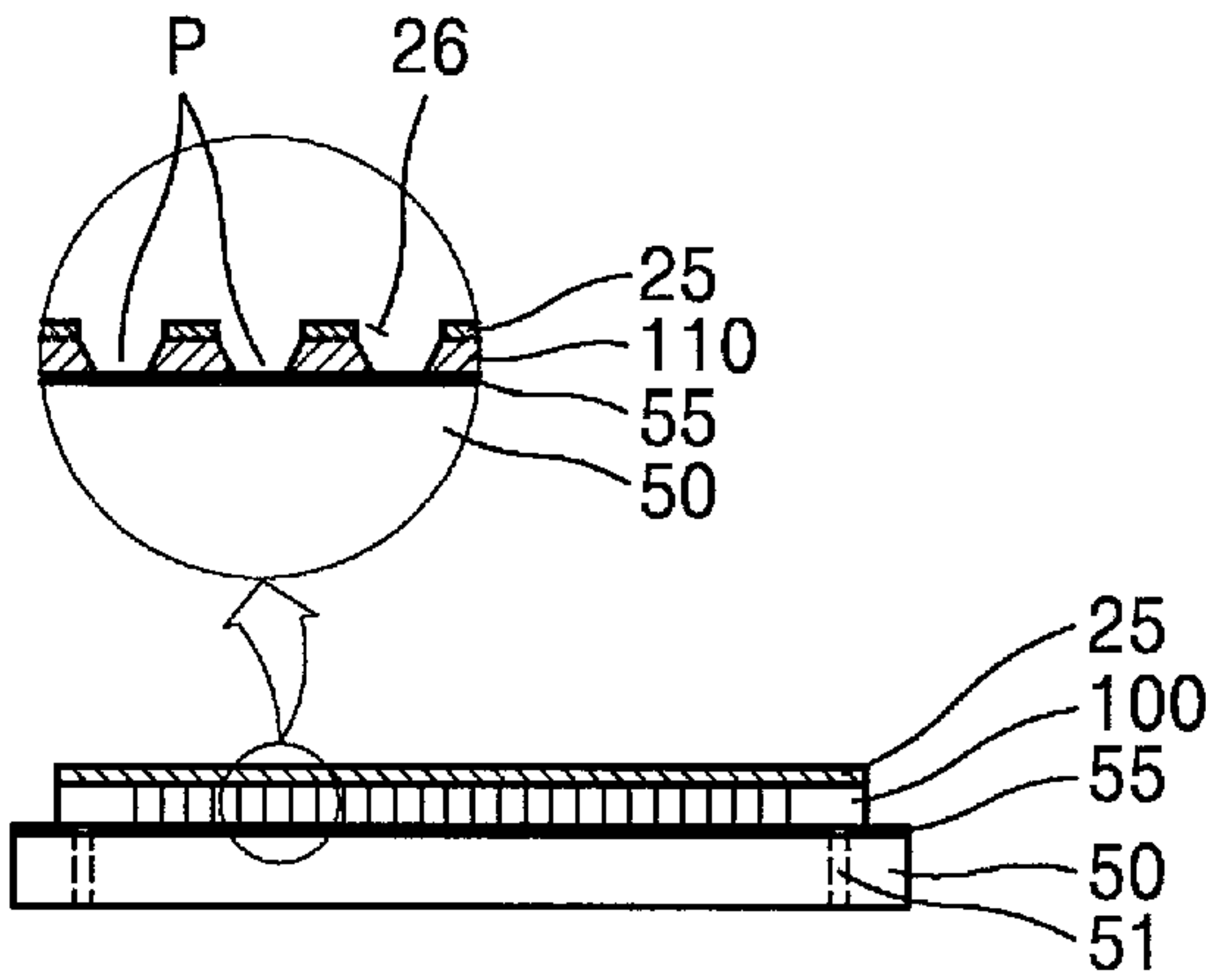
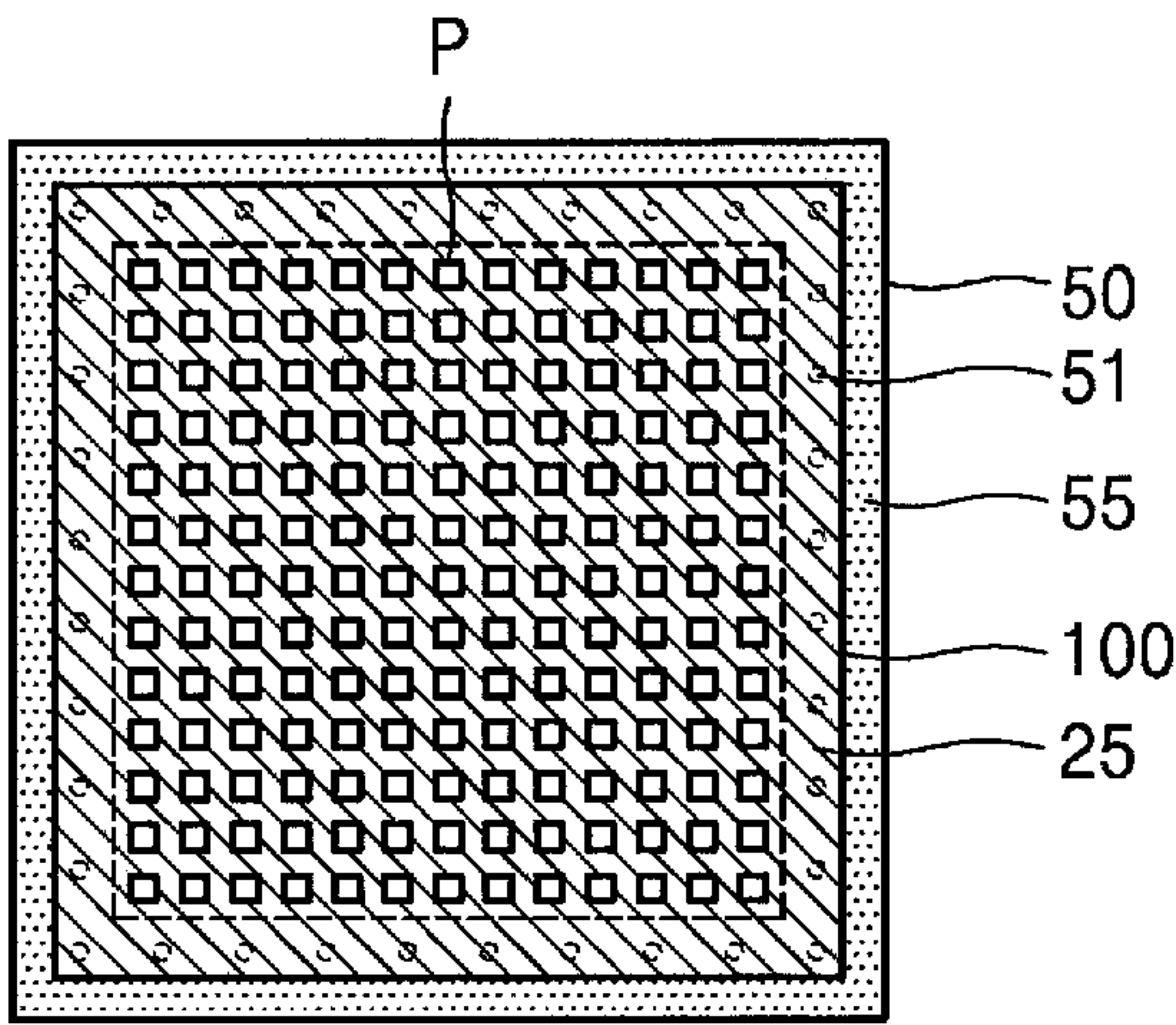
【圖8】



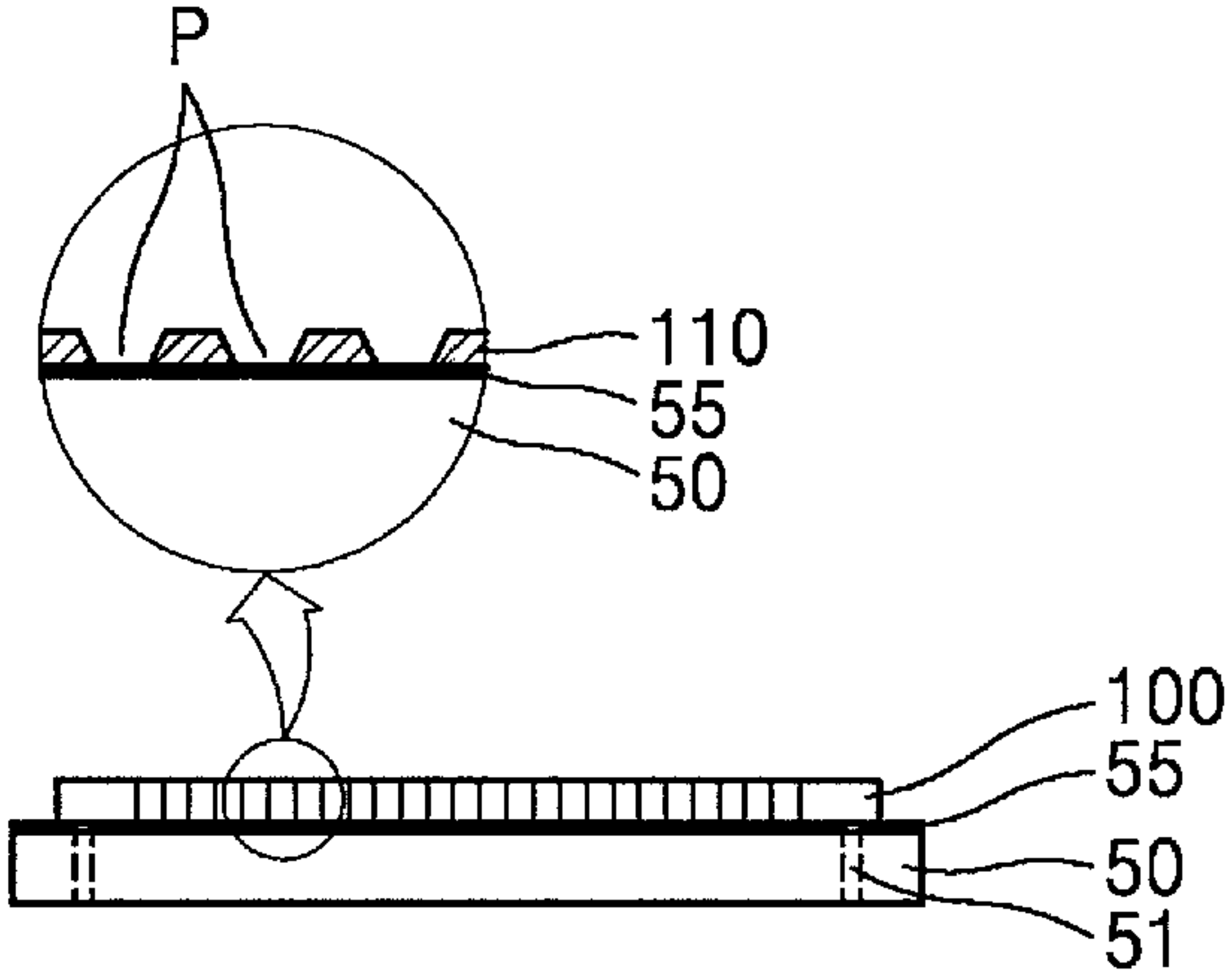
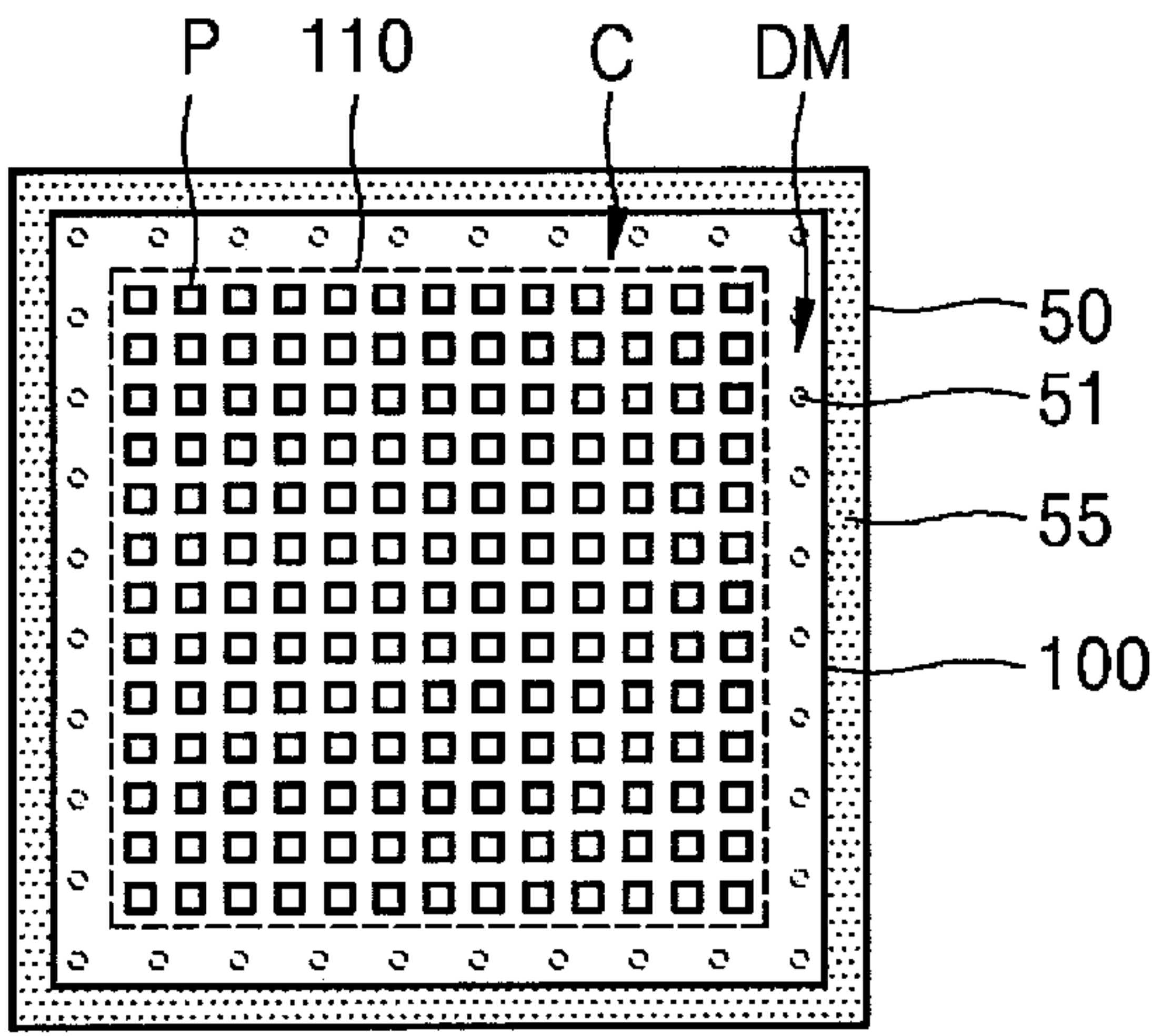
【圖9】



【圖10】

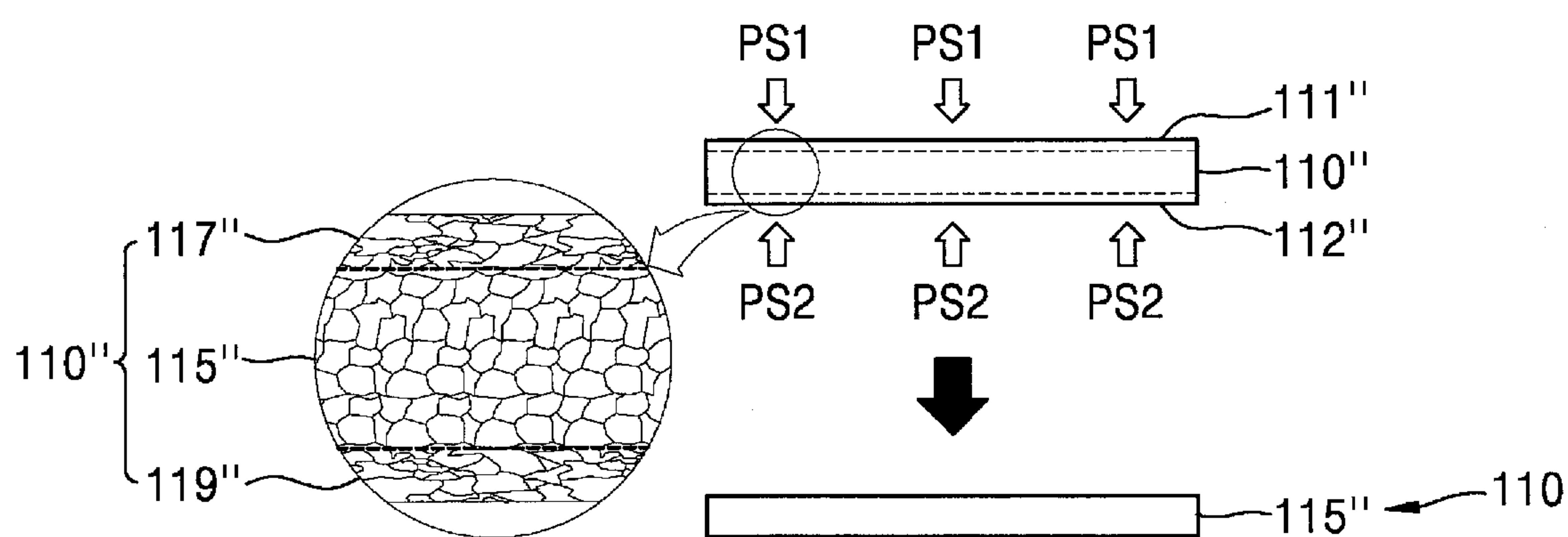


(d)

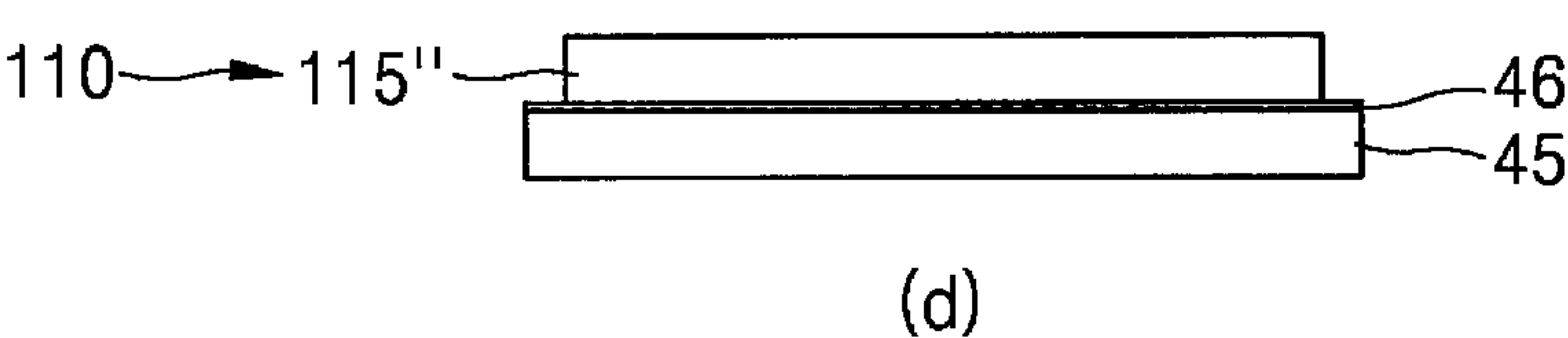
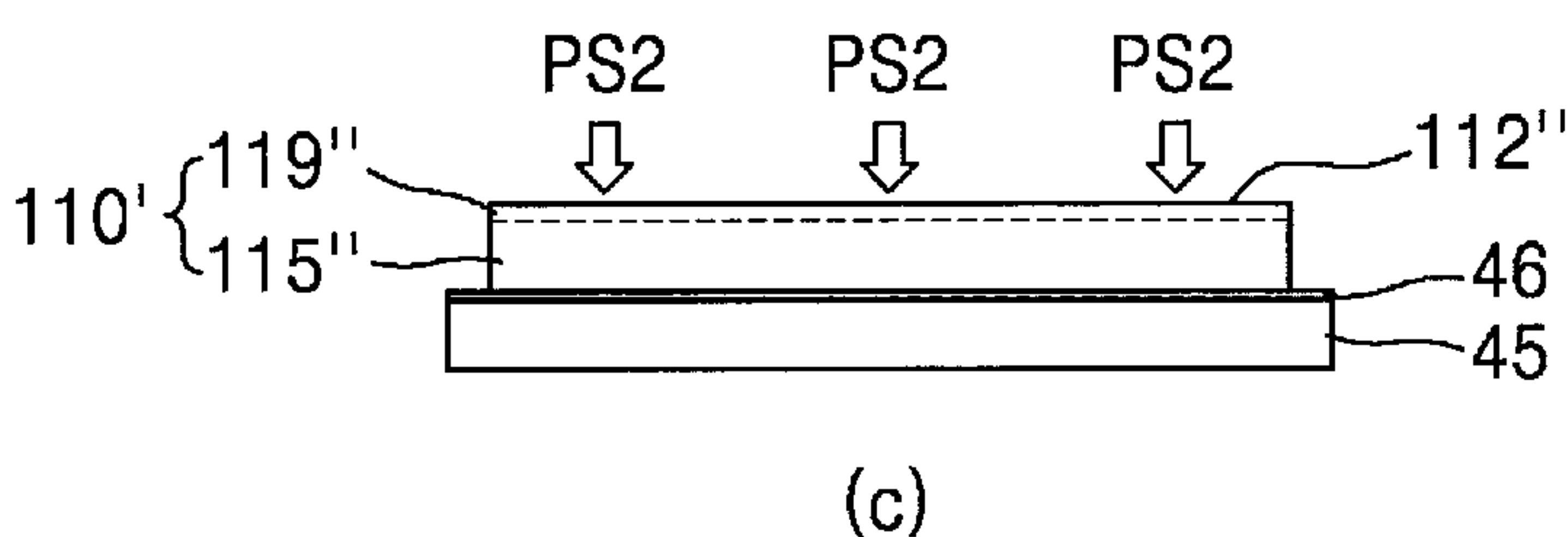
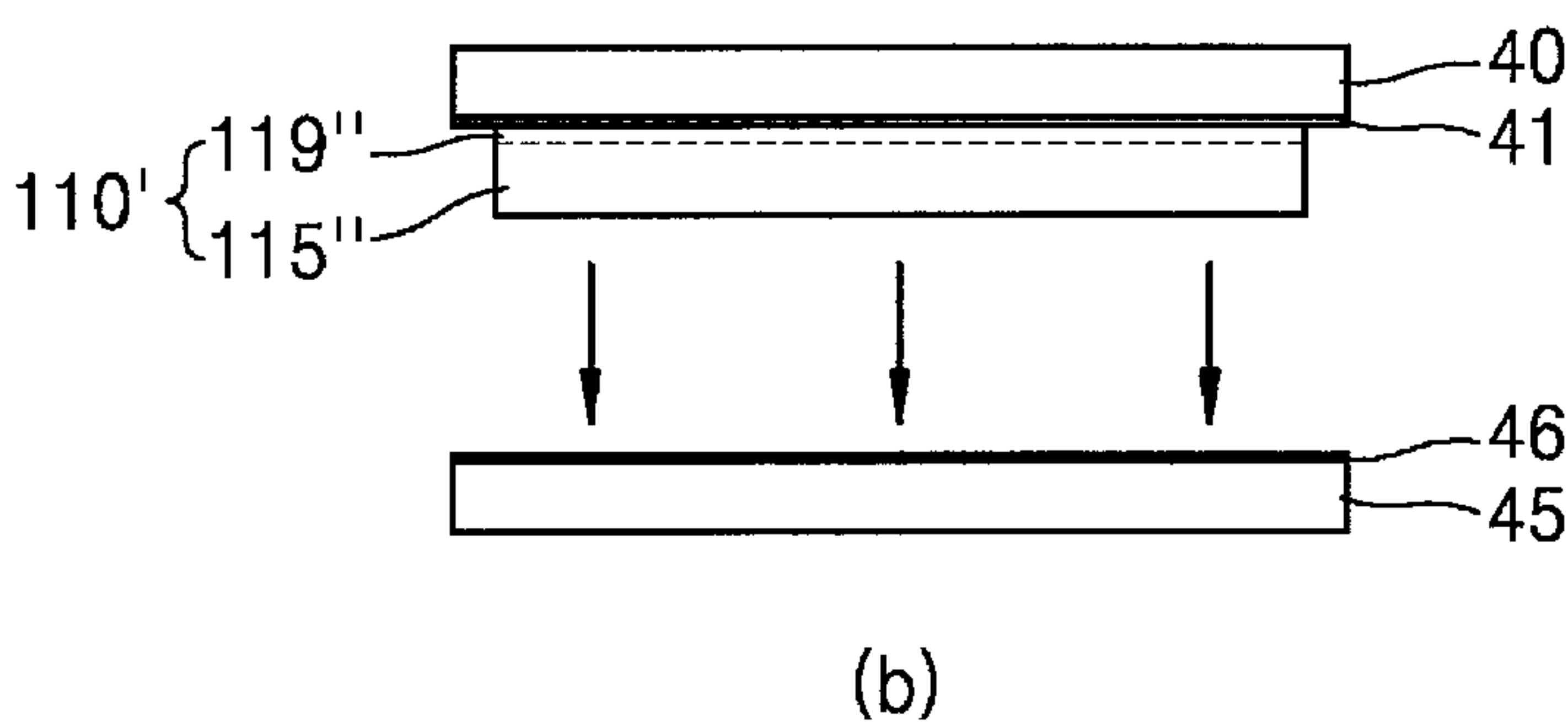
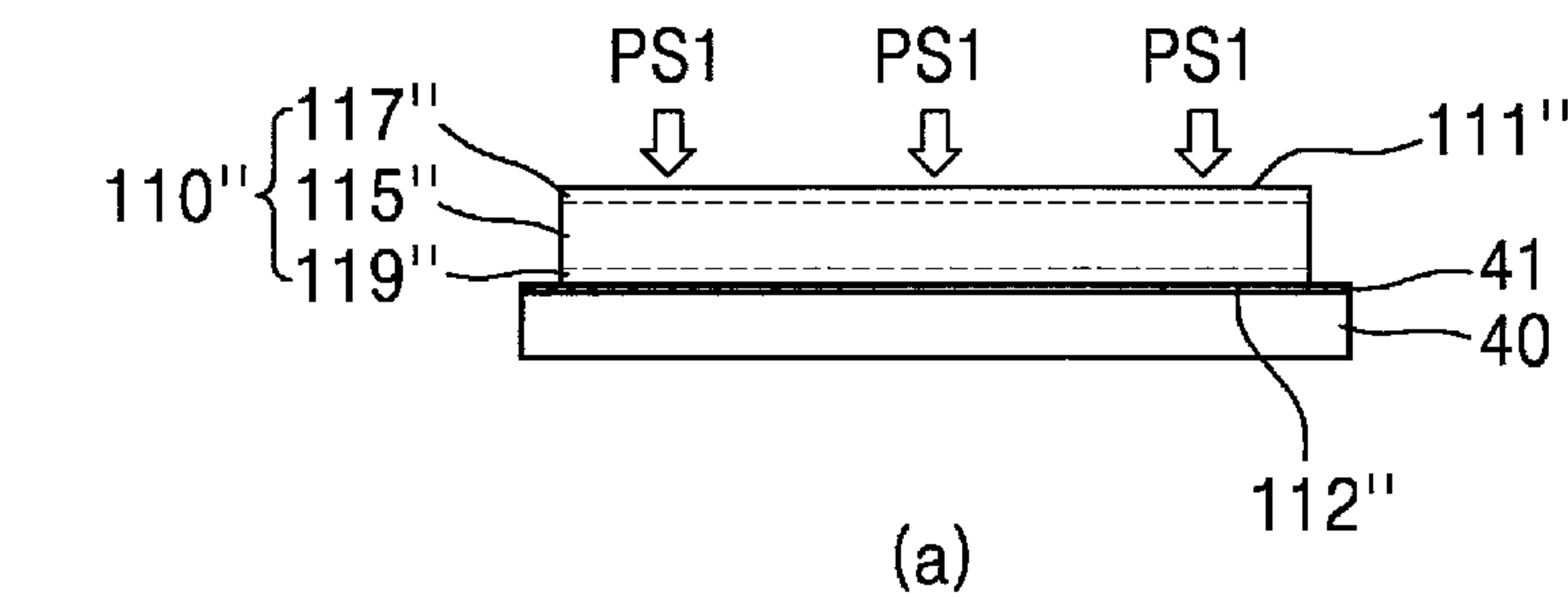


(e)

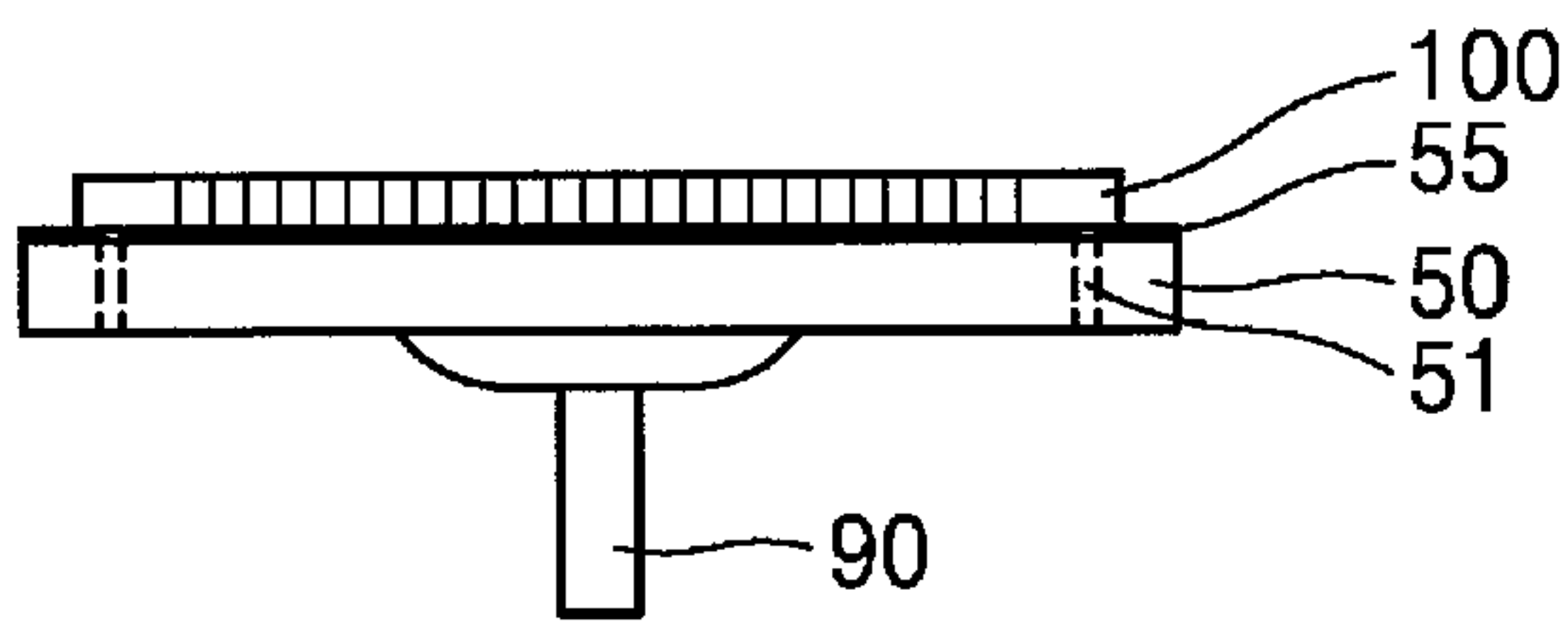
【圖11】



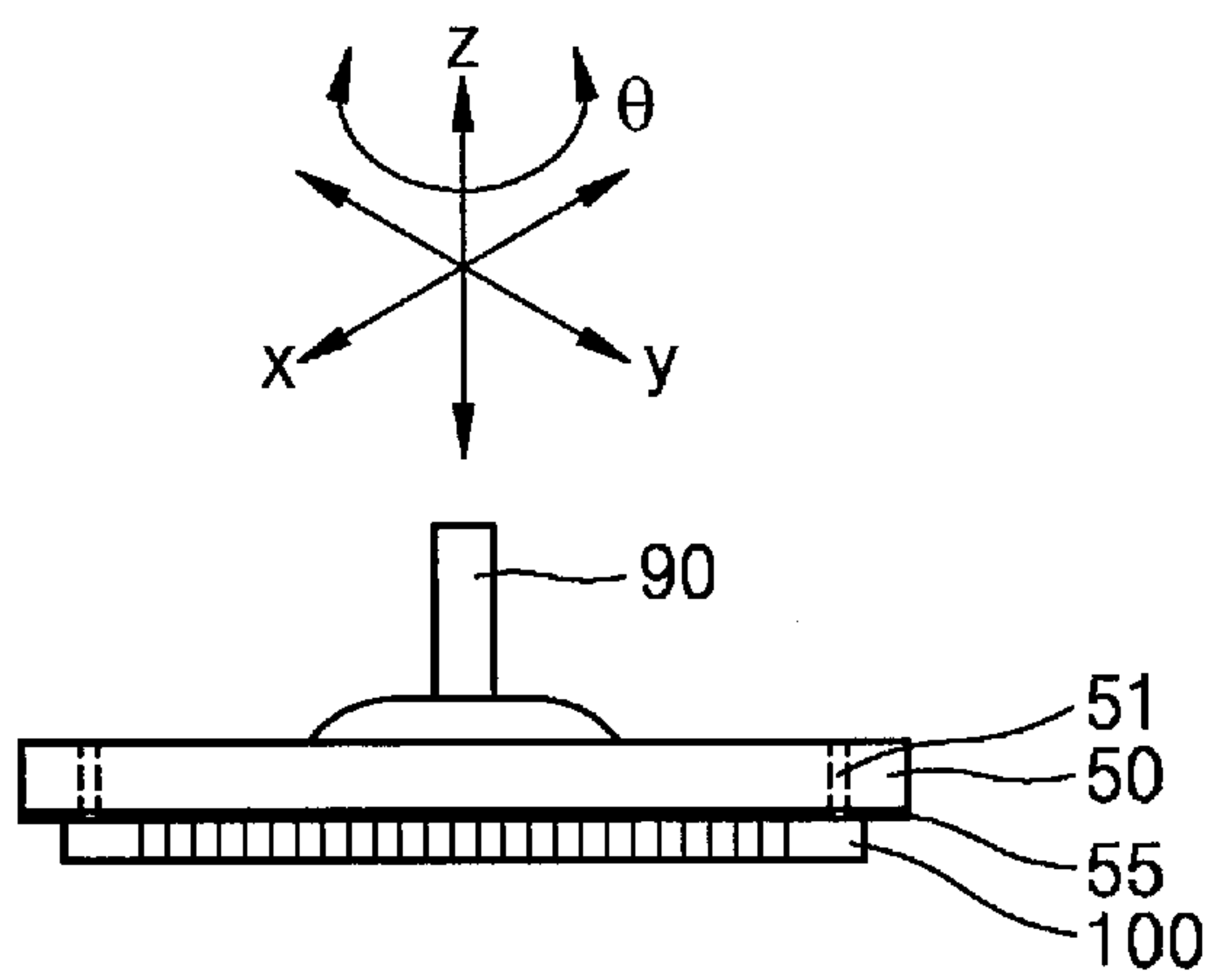
【圖12】



【圖13】

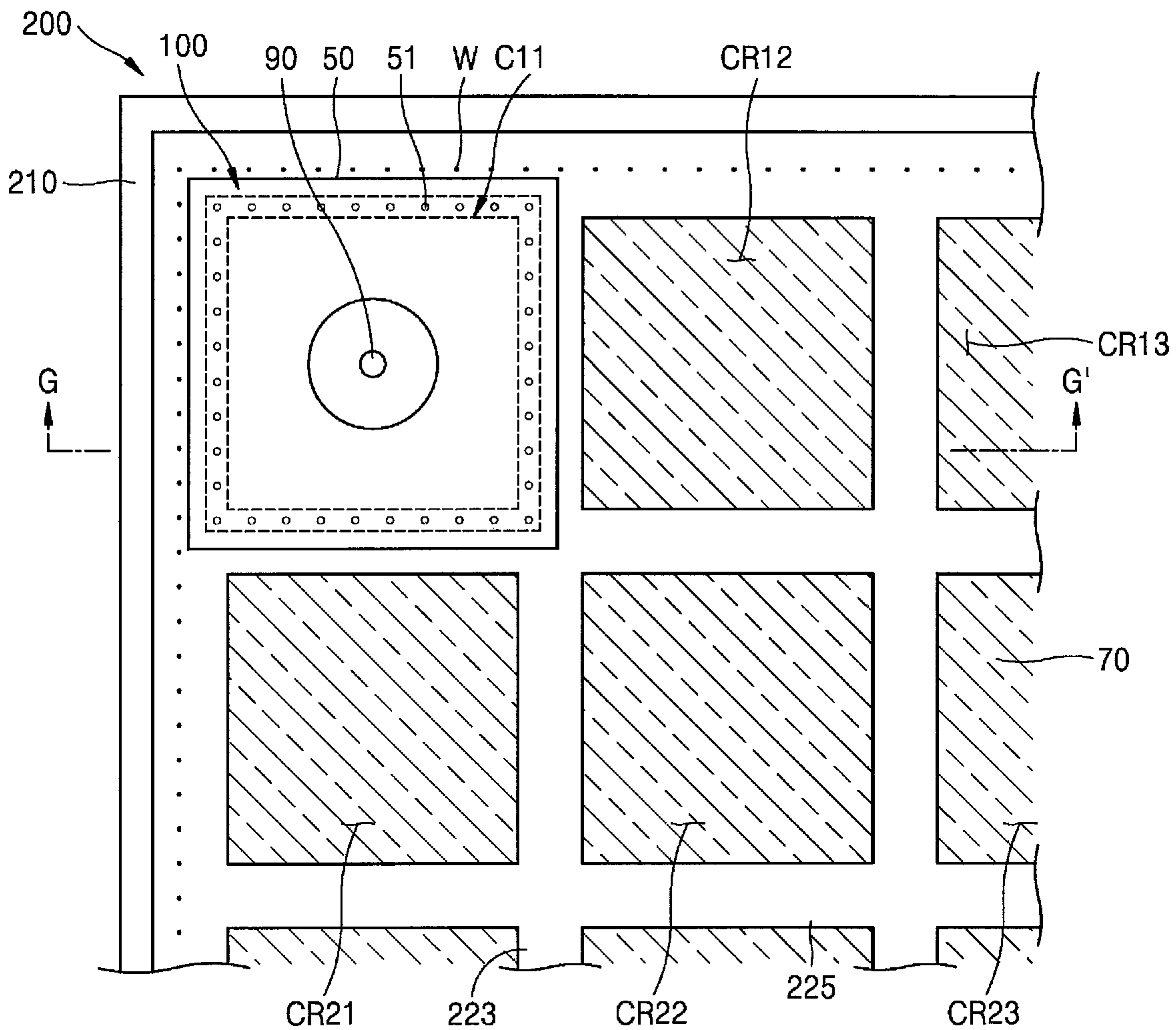


(a)

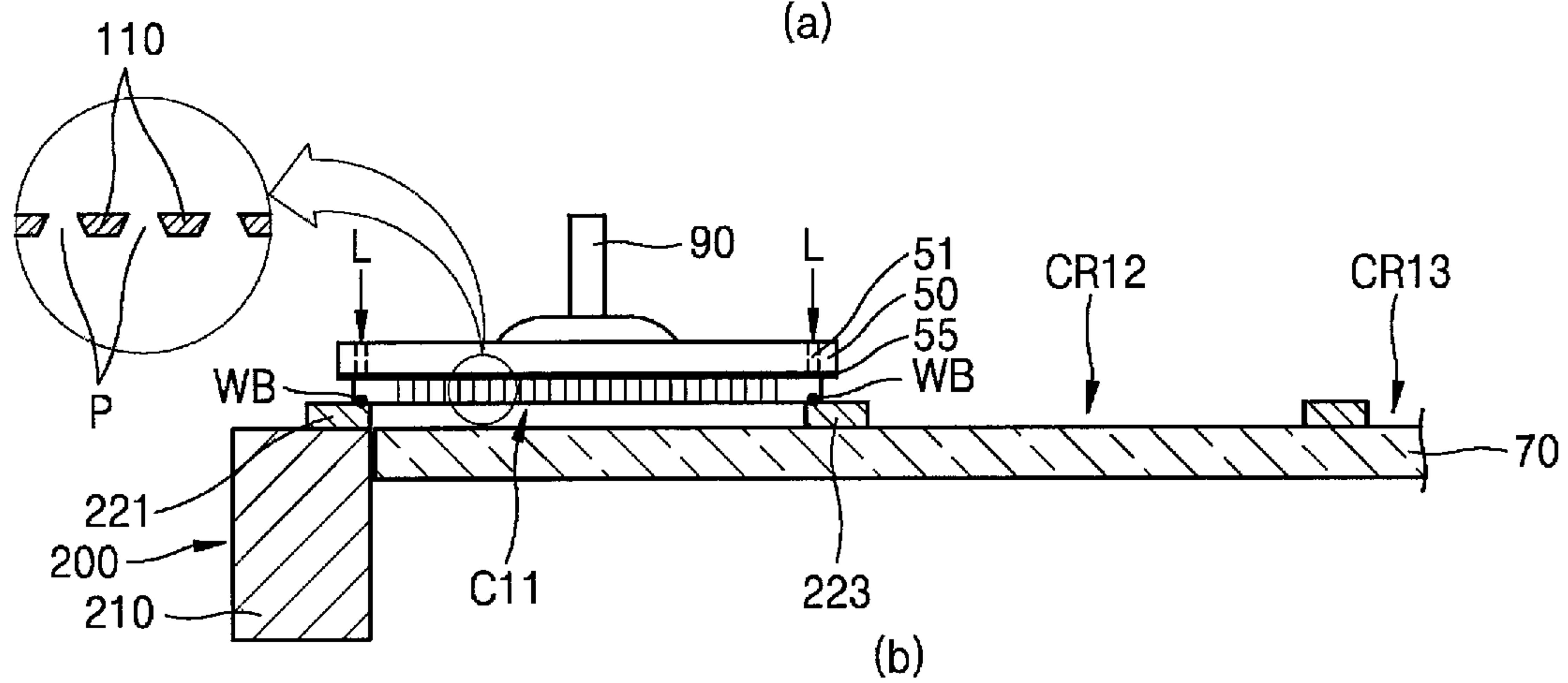


(b)

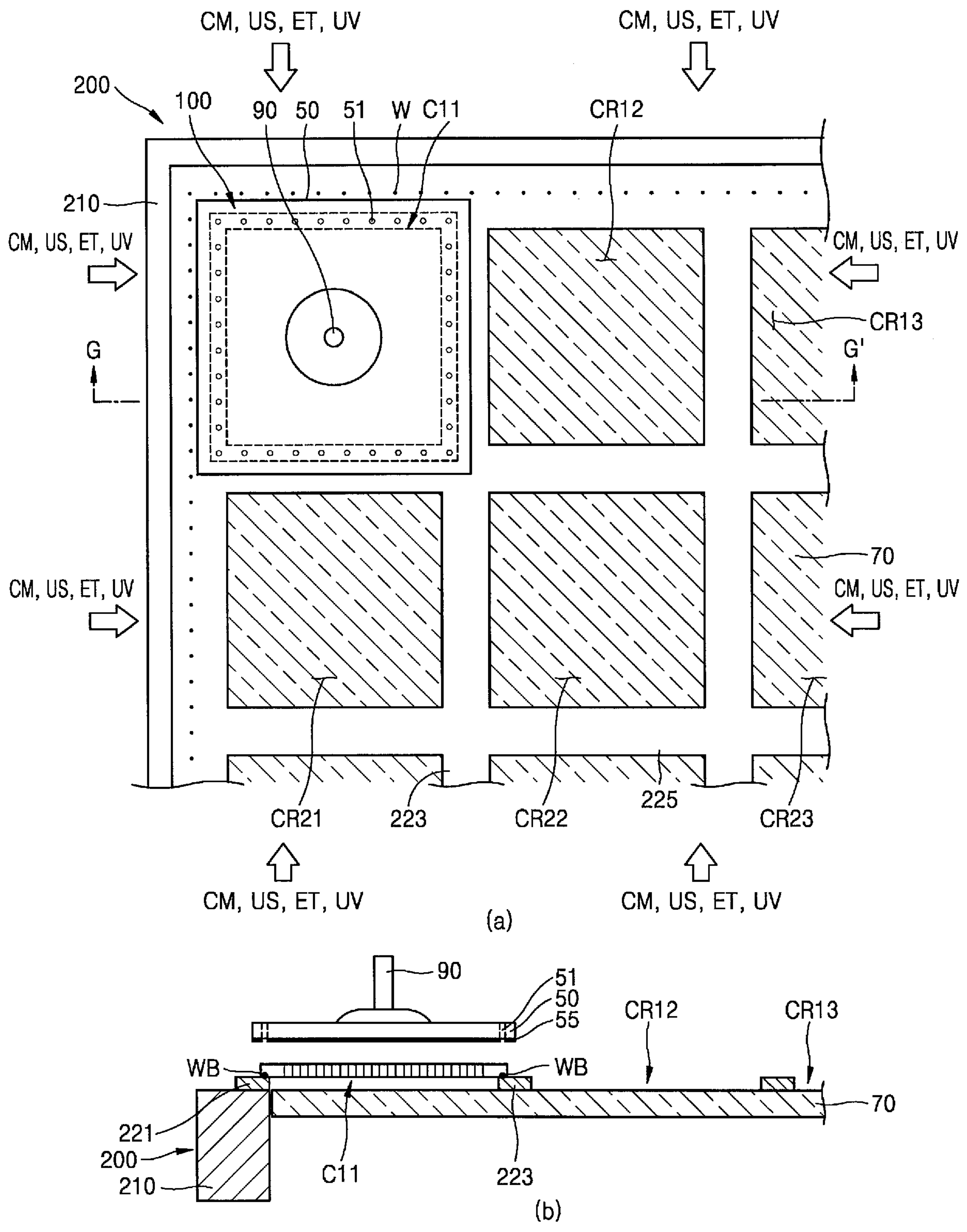
【圖14】



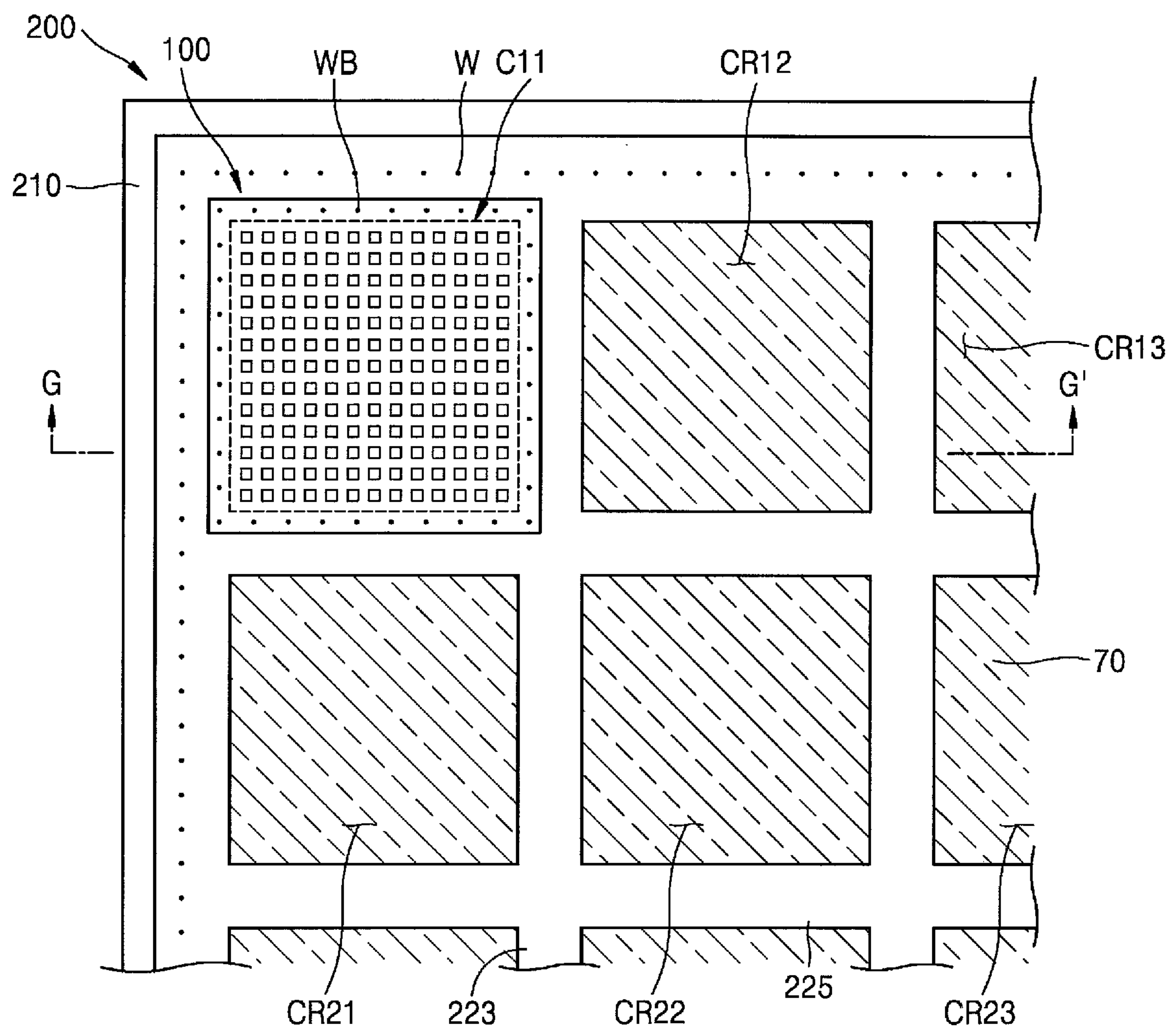
(a)



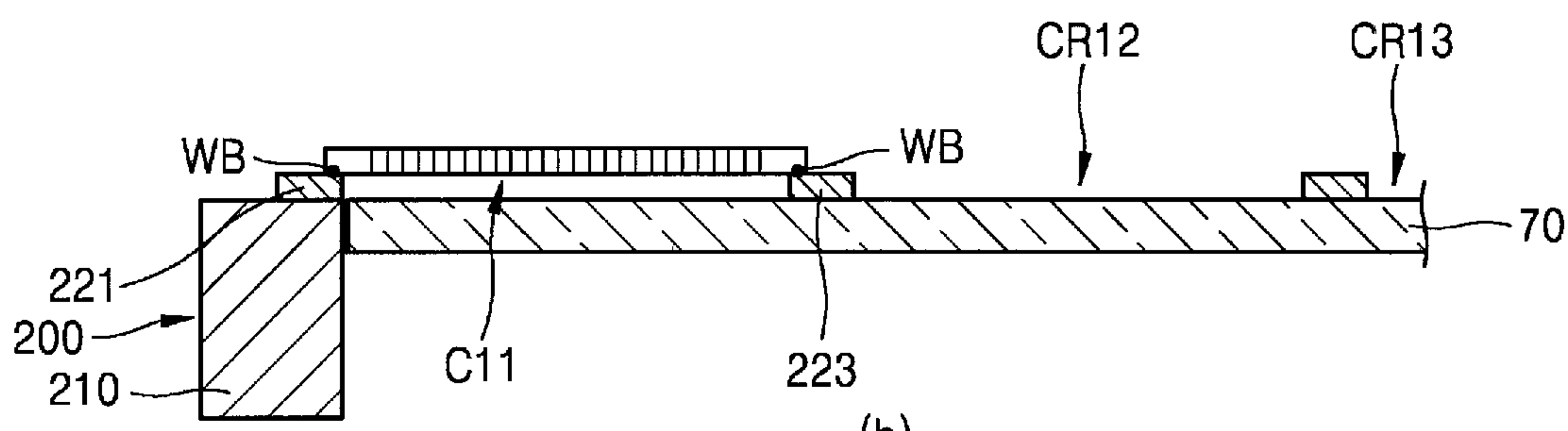
【圖15】



【圖16】

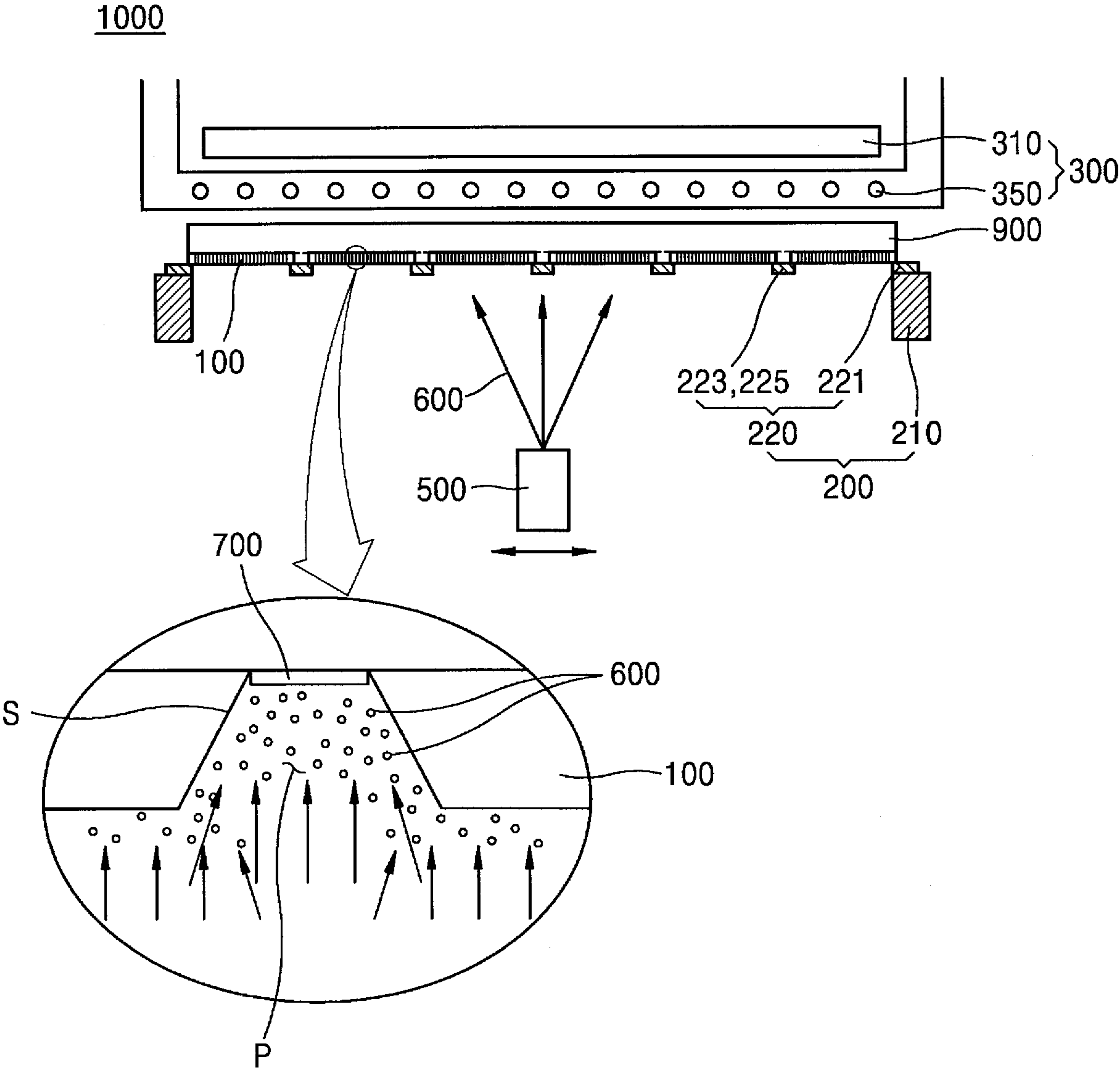


(a)



(b)

【圖17】



【圖18】