



(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 202015158 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：108127574

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 02 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/677 (2006.01)**H01L21/683 (2006.01)**H01L21/673 (2006.01)*

(30)優先權：2018/08/08 南韓

10-2018-0092533

(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)

(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：14 項 圖式數：14 共 58 頁

(54)名稱

遮罩移送系統及框架一體型遮罩的製造方法

(57)摘要

[課題]本發明是關於遮罩移送系統及框架一體型遮罩的製造方法。[解決手段]本發明涉及的遮罩移送系統為在一體形成遮罩與用於支撐遮罩的框架的工藝中裝載並移動遮罩之 OLED 像素形成用遮罩的遮罩移送系統，其中該系統包括：遮罩裝載部，其吸附遮罩的一面並可進行裝載；以及移送部，其移動遮罩裝載部並對其進行翻轉（flip）。

指定代表圖：

符號簡單說明：

60:真空移送部

90:遮罩裝載部

91:凹陷部

92:移送部

93:鐳射貫穿孔

95:加熱部

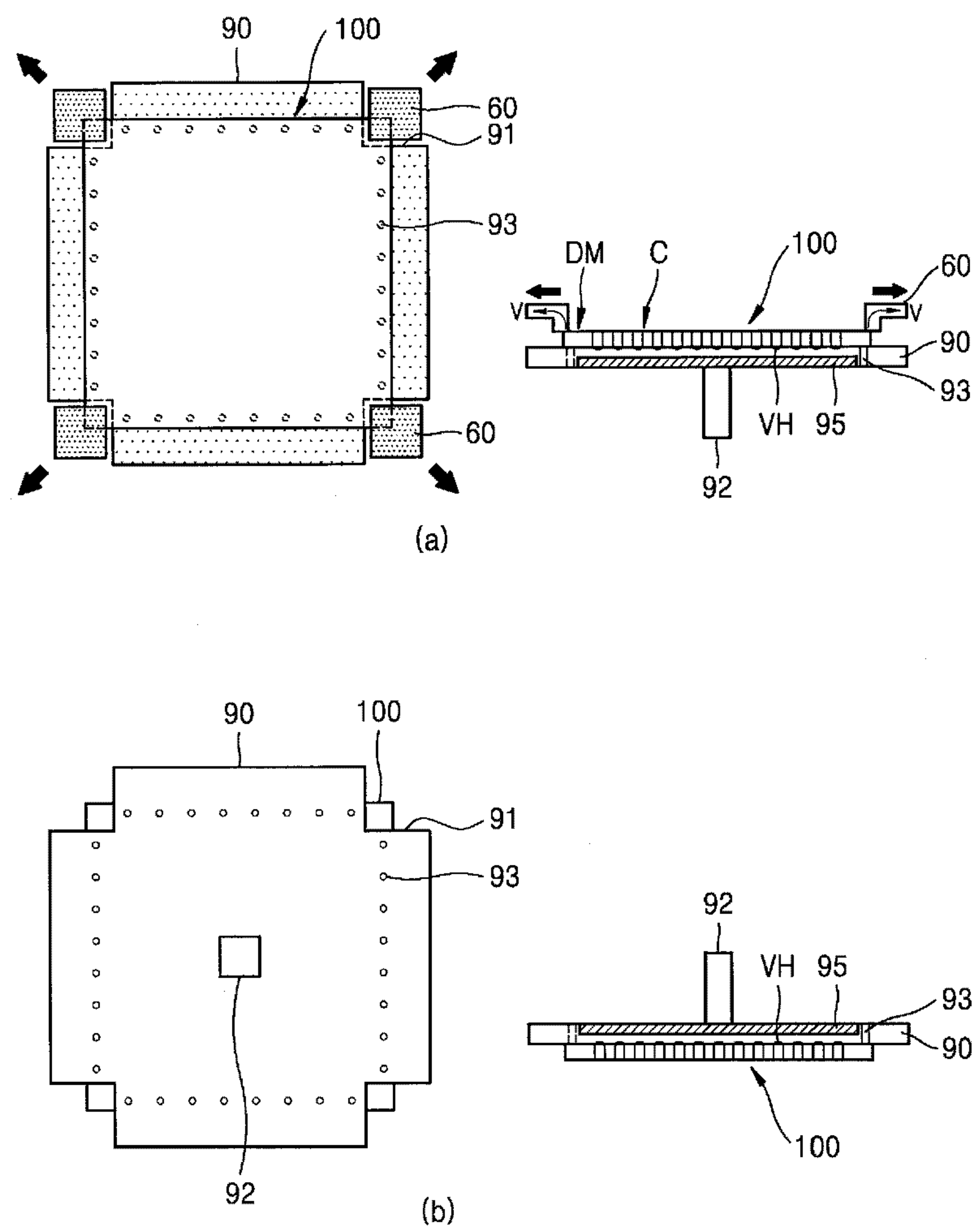
100:遮罩

C:單元、遮罩單元

DM:虛設部、遮罩虛設部

V:真空

VH:真空孔



【圖10】



202015158

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

遮罩移送系統及框架一體型遮罩的製造方法

### 【英文發明名稱】

TRANSFER SYSTEM OF MASK AND PRODUCING METHOD OF MASK  
INTEGRATED FRAME

### 【中文】

[課題]本發明是關於遮罩移送系統及框架一體型遮罩的製造方法。[解決手段]本發明涉及的遮罩移送系統為在一體形成遮罩與用於支撐遮罩的框架的工藝中裝載並移動遮罩之OLED像素形成用遮罩的遮罩移送系統，其中該系統包括：遮罩裝載部，其吸附遮罩的一面並可進行裝載；以及移送部，其移動遮罩裝載部並對其進行翻轉（flip）。

【指定代表圖】 圖10

【代表圖之符號簡單說明】

- 60...真空移送部
- 90...遮罩裝載部
- 91...凹陷部
- 92...移送部
- 93...鐳射貫穿孔
- 95...加熱部
- 100...遮罩
- C...單元、遮罩單元
- DM...虛設部、遮罩虛設部
- V...真空
- VH...真空孔

【特徵化學式】

(無)

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

遮罩移送系統及框架一體型遮罩的製造方法

### 【英文發明名稱】

TRANSFER SYSTEM OF MASK AND  
PRODUCING METHOD OF MASK INTEGRATED  
FRAME

### 【技術領域】

【0001】本發明是關於遮罩移送系統及框架一體型遮罩的製造方法。更加詳細而言，涉及能夠將遮罩與框架形成一體，並能夠改善遮罩與框架的黏著性，且使各個遮罩之間的對準(align)精確的遮罩移送系統及框架一體型遮罩的製造方法。

### 【先前技術】

【0002】最近，正在進行薄板製造中的有關電鑄(Electroforming)方法的研究。電鑄方法是在電解液中浸漬陽極和陰極，並施加電源，使金屬薄板在陰極的表面上電鍍，因而是能夠製造電極薄板並且有望大量生產的方法。

【0003】另一方面，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)緊貼於基板並且在所需位置上沉積有機物。

【0004】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 $\mu\text{m}$ 至數十 $\mu\text{m}$ 的遮罩圖案，需要微調施加到遮罩各側的拉伸力並且實時確認對準狀態的高度作業要求。

【0005】儘管如此，在將多個遮罩固定於一個框架過程中，仍然存在遮罩之間以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。

【0006】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 $\mu\text{m}$ ，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 $\mu\text{m}$ 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並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】

**【0007】發明欲解決之課題**

因此，本發明是為瞭解決上述現有技術中的問題而提出的，其目的在於，提供一種將遮罩黏合到框架上時，不僅可以防止遮罩發生變形且能夠改善遮罩與框架的黏著性之遮罩移送系統。

**【0008】**又，本發明的目的在於提供一種使遮罩平坦地展開並能夠穩定地移送的遮罩移送系統

**【0009】**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。

**【0010】**又，本發明之目的在於提供一種防止遮罩下垂或扭曲等的變形，並且可準確地進行對準之框架一體型遮罩的製造方法。

**【0011】**又，本發明之目的在於提供一種明顯縮短製造時間，並且使產率顯著提升之框架一體型遮罩的製造方法。

**【0012】解決課題之方法**

本發明的上述目的藉由一種遮罩移送系統達成，該系統為在一體形成遮罩與用於支撐遮罩的框架的工藝中裝載並移動遮罩之OLED像素形成用遮罩的遮罩移送系統，該系統包括遮罩裝載部，其吸附遮罩的一面並可進行裝載；以及移送部，其移動遮罩裝載部並對其進行翻轉（flip）。

**【0013】**遮罩裝載部為平板形狀，且與遮罩對應的一面上可形成有多個真空孔（vacuum hole）。

**【0014】**遮罩裝載部的角部形成有凹陷部，遮罩裝載

部的面積大於遮罩的面積，若遮罩裝載於遮罩裝載部上，則至少遮罩的角部可向凹陷部的外側突出。

【0015】遮罩裝載部可包括加熱部。

【0016】遮罩裝載部與遮罩的焊接部對應的之部分上可形成有鐳射貫穿孔。

【0017】移送部連接於與遮罩接觸的遮罩裝載部的一面相對的另一面，移送部使遮罩裝載部向X、Y、Z、 $\theta$ 軸移動，且翻轉遮罩裝載部使遮罩朝向下方。

【0018】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，該方法為使至少一個遮罩與用於支撐遮罩的框架形成為一體的框架一體型遮罩的製造方法，該方法包括：（a）提供具備至少一個遮罩單元區域的框架；（b）使遮罩的一面吸附於遮罩裝載部上並進行裝載；（c）將遮罩裝載部裝載於框架上，且使遮罩與框架的遮罩單元區域對應；以及（d）向遮罩的焊接部照射鐳射，以使遮罩黏合到框架上。

【0019】遮罩裝載部為平板形狀，且與遮罩對應的一面上形成有多個真空孔（vacuum hole），步驟（b）中，在多個真空孔向遮罩的一面施加抽吸壓力，可以使遮罩吸附到遮罩裝載部上。

【0020】步驟（b）可包括以下步驟：（b1）真空移送部吸附遮罩的至少兩側；以及（b2）移動真空移送部，以使遮罩的一面吸附於遮罩裝載部上並進行裝載。

【0021】在步驟（b1）或者步驟（b2）中，真空移送

部向外側拉拽吸附的遮罩，以使遮罩能夠平坦地展開。

【0022】步驟（c）可包括以下步驟：（c1）翻轉遮罩裝載部，以使遮罩朝向下方；（c2）移送部控制遮罩裝載部的位置，以使遮罩在框架的單元區域上對準；以及（c3）將遮罩裝載部裝載於框架上，以使遮罩與框架的遮罩單元區域對應

【0023】將遮罩與遮罩單元區域對應之前或之後，將包含有框架的工藝區域的溫度提升至第一溫度，使遮罩黏合於框架上之後，可以將包含有框架的工藝區域的溫度可以降低至第二溫度。

【0024】第一溫度等於或高於OLED像素沉積工藝的溫度，第二溫度為至少低於第一溫度的溫度，第一溫度是25℃至60℃中任意一個溫度，第二溫度是比第一溫度低且20℃至30℃中任意一個溫度，OLED像素沉積工藝的溫度可以是25℃至45℃中任意一個溫度。

【0025】遮罩裝載部包括加熱部，在步驟（b）與步驟（c）之間，可以使遮罩保持比第一溫度高3℃至10℃的溫度。

【0026】發明效果

根據如上構成的本發明，將遮罩黏合到框架上時，不僅可以防止遮罩發生變形且能夠改善遮罩與框架的黏著性。

【0027】又，根據本發明，能夠使遮罩平坦地展開且穩定地移送。

【0028】又，根據本發明，遮罩與框架可構成一體型結構。

【0029】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。

【0030】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】

【0031】圖1是示出現有的OLED像素沉積用遮罩的概略圖。

【0032】圖2是示出將現有的遮罩黏合於框架的過程的概略圖。

【0033】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。

【0034】圖4是示出本發明之一實施例涉及之框架一體型遮罩的主視圖及側截面圖。

【0035】圖5是示出本發明之一實施例涉及之框架的主視圖以及側截面圖。

【0036】圖6是示出本發明之一實施例涉及之框架製造過程的概略圖。

【0037】圖7是示出本發明之其他實施例涉及之框架製造過程的概略圖。

【0038】圖8是示出本發明之一實施例涉及的遮罩移送系統的組成要素的概略圖。

【0039】圖9是示出本發明之一實施例涉及的真空移

送部吸附遮罩的狀態的概略圖。

【0040】圖10是示出本發明之一實施例涉及的遮罩移送系統的操作過程的概略圖。

【0041】圖11是示出本發明之一實施例涉及的將遮罩裝載部裝載於框架上且使遮罩與框架的單元區域對應的狀態的概略圖。

【0042】圖12是示出本發明之一實施例涉及的使遮罩依序黏合於單元區域的過程的概略圖。

【0043】圖13是示出本發明之一實施例涉及的將遮罩黏合於框架的單元區域之後降低工藝區域的溫度的過程的概略圖。

【0044】圖14是示出本發明之一實施例涉及的利用框架一體型遮罩之OLED像素沉積裝置的概略圖。

## 【實施方式】

【0045】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。

【0046】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。

【0047】圖1是示出現有的OLED像素沉積用遮罩的概略圖。

【0048】參照圖1，現有的遮罩10可以以條式（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。

【0049】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中形成有像素圖案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。

【0050】圖2是示出現有的將遮罩10黏合於框架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。

【0051】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。

【0052】參照圖2的(b)，微調施加到條式遮罩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。

【0053】參照圖3，儘管微調施加到條式遮罩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 $\mu\text{m}$ 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。

【0054】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 $\mu\text{m}$ 至數十 $\mu\text{m}$ 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 $\mu\text{m}$ 。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）。

【0055】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。

【0056】另一方面，將條式遮罩10連接固定到框架20後，施加到條式遮罩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。

【0057】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連接到框架200時，不對遮罩100施加任何拉伸力，因此遮罩100連接到框架200後，可以不對遮罩200施加引起變形的張力。並且，能夠顯著地縮短將遮罩100一體地連接到框架200上的製造時間，且顯著提升產率。

【0058】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（圖4的（a））以及側截面圖（圖4的（b）），圖5是示出本發明的一實施例涉及的框架的主視圖（圖5的（a））以及側截面圖（圖5的b）。

【0059】參照圖4以及圖5，框架一體型遮罩可以包括多個遮罩100與一個框架200。換句話說，將多個遮罩100分別黏合於框架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在黏合於框架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黏合於框架200之後，可以去除突出部。

【0060】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。遮罩100可以以電鑄（electroforming）方式形成，以便能夠以薄的厚度形成。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。遮罩的厚度可以為 $2\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 。

【0061】 框架200以能夠黏合多個遮罩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上劃分用於黏合遮罩100的區域。

【0062】 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可以由恆範鋼、超恆範鋼、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恆範鋼、超恆範鋼、鎳、鎳-鈷等材料形成，這些材料均可應用於所有作為框架200的構成要素的邊緣框架部210、遮罩單元片材部220。

【0063】 另外，框架200具備多個遮罩單元區域CR，並且可以包括連接到邊緣框架部210的遮罩單元片材部220。遮罩單元片材部220與遮罩100相同，可通過電鑄形成，或者通過使用其他的成膜工藝形成。另外，遮罩單元片材部220可以通過鐳射劃綫、蝕刻等在平面狀片材(sheet)上形成多個遮罩單元區域CR後，連接到邊緣框

架部210。或者，遮罩單元片材部220可以將平面狀的片材連接到邊緣框架部210後，通過鐳射劃線、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，連接到邊緣框架部210的情況進行說明。

【0064】遮罩單元片材部220可以包括邊緣片材部221、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、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。

【0065】邊緣片材部221可以實質上連接到邊緣框架部210上。因此，邊緣片材部221可以具有與邊緣框架部210對應的大致的四角形狀、方框形狀。

【0066】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，其兩端可以連接到邊緣片材部221。當遮罩單元片材部220包括多個第一柵格片材部223時，各個第一柵格片材部223優選具有相同的間距。

【0067】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，其兩端可以連接到邊緣片材部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，各個第二柵格片材部225之間優選具有相同的間距。

【0068】另一方面，根據遮罩單元C的尺寸，第一柵格片材部223之間的間距和第二柵格片材部225之間的間距可以相同或不同。

【0069】第一柵格片材部223及第二柵格片材部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、平行四邊形的四角形形狀、三角形形狀等，邊、角的一部分可以形成圓形。截面形狀可以在鐳射劃綫、蝕刻等過程中進行調節。

【0070】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至數十cm的厚度形成。

【0071】就遮罩單元片材部220而言，實質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14）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。

【0072】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。

【0073】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的各个單元區域CR對應，但是為了精確地對準遮罩100，需要避免大面積遮罩100，較佳為具備一個單元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，可以考慮具有2-3個少數單元C的遮罩100與遮罩200的一個單元區域CR對應。

【0074】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分別對應的方式黏合。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以及遮罩單元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黏合於框架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。

【0075】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黏合於邊緣框架部210的方式製造，而

是可以在邊緣框架部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。

【0076】以下，對框架一體型遮罩的製造過程進行說明。

【0077】首先，可以提供圖4以及圖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。

【0078】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。

【0079】其次，參照圖6的（b），製造遮罩單元片材部220。遮罩單元片材部220使用電鑄或者其他的成膜工藝製造平面狀的片材後，通過鐳射劃綫、蝕刻等，去除遮罩單元區域CR部分，從而可以製造。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及4個第二柵格片材部225。

【0080】其次，可以將遮罩單元片材部220對應於邊緣框架部210。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。

【0081】然後，使遮罩單元片材部220與邊緣框架部210對應時，可以焊接W方式黏合遮罩單元片材部220的邊緣片材部221。優選地，焊接W所有側部，以便遮罩單元片材部220牢固地黏合於邊緣框架部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。

【0082】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，黏合於邊緣框架部210上，而圖7的實施例將平面狀的片材黏合於邊緣框架部210後，形成遮罩單元區域CR部分。

【0083】首先，與圖6的（a）相同地提供包括中空區域R的邊緣框架部210。

【0084】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'。

【0085】然後，使遮罩單元片材部220'與邊緣框架部210對應時，可以使遮罩單元片材部220'的邊緣部分以焊接W方式進行黏合。優選地，焊接W所有側部，以便遮罩單元片材部220'牢固地黏合於邊緣框架部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。

【0086】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。通過鐳射劃線、蝕刻等，去除遮罩單元區域CR部分的片材，藉以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以及4個第二柵格片材部225。

【0087】圖8是示出本發明之一實施例涉及的遮罩

100的移送系統的組成要素的概略圖。圖8的（a）是遮罩100的俯視圖及側截面圖，圖8的（b）是遮罩裝載部90的俯視圖及側截面圖。作為遮罩100的移送系統之遮罩裝載部90可以指使遮罩100對應並黏合於框架200之前，將遮罩100移到框架200上的系統。

【0088】參照圖8的（a），可以提供形成有多個遮罩圖案P的遮罩100。遮罩100可包括形成有多個遮罩圖案P的遮罩單元C及遮罩單元C周邊之虛擬部DM。虛擬部DM與除單元C以外的遮罩膜110部分對應，可以只包括遮罩膜110，或可以包括形成有與遮罩圖案P形態類似的規定的虛擬部圖案之遮罩膜110。與遮罩100之邊緣對應地，虛擬部DM的一部分或者全部可黏合於框架200[遮罩單元片材部220]。可以電鑄方式製造恆範鋼、超恆範鋼材料之遮罩100。

【0089】電鑄中，用作陰極(cathode)的母板(mother plate)使用導電性材料。作為導電性材料，金屬可以在表面上生成金屬氧化物，可以在製造金屬過程中流入有雜質，多晶矽基材可以存在夾雜物或者晶界(Grain Boundary)，導電性高分子基材含有雜質的可能性高，並且強度、耐酸性等可能脆弱。將諸如金屬氧化物、雜質、夾雜物、晶界等的妨礙在母板（或者陰極）表面均勻形成電場的要素稱為“缺陷”(Defect)。由於缺陷(Defect)，無法對上述材料的陰極施加均勻的電場，有可能導致不均勻地形成一部分鍍膜（遮罩100）。

【0090】在實現UHD級別以上的超高畫質像素中，鍍膜及鍍膜圖案（遮罩圖案P）的不均勻，有可能對形成像素產生不好的影響。例如，目前QHD畫質的情況為500~600 PPI（pixel per inch），像素尺寸達到約30~50  $\mu\text{m}$ ，4K UHD、8K UHD高畫質的情況具有比前者高的~860 PPI、~1600 PPI等的解析度。直接適用於VR機器上的微顯示器或者插入到VR機器而使用的微顯示器以約2000 PPI以上級別的超高畫質為目標，像素的尺寸約為5~10  $\mu\text{m}$ 。FMM、陰影遮罩的圖案寬度可以形成為數 $\mu\text{m}$ 至數十 $\mu\text{m}$ 尺寸，優選小於30 $\mu\text{m}$ 的尺寸，因此數 $\mu\text{m}$ 尺寸的缺陷也是在遮罩的圖案尺寸中佔據很大比重程度的尺寸。另外，為了去除上述材料的陰極的缺陷，可以進行用於去除金屬氧化物、雜質等的附加工藝，該過程中有可能又引發陰極材料被蝕刻等的其他缺陷。

【0091】因此，本發明可以使用單晶材料的母板（或者陰極）。特別是，優選為單晶矽材料。可以對單晶矽材料的母板進行 $10^{19}/\text{cm}^3$ 以上的高濃度摻雜，以便具有導電性。摻雜可以對整個母板進行，也可以僅對母板的表面部分進行。

【0092】另外，單晶材料可使用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 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbCl}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 、 $\text{SrTiO}_3$ 等之鈣鈦礦（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。金屬、碳材料基本上是導電性材料。半導體材料的情況，為了具有導電性，可執行 $10^{19}$ 以上的高濃度摻雜。其他材料可藉由執行摻雜或形成氧空位（oxygen vacancy）等，藉以形成導電性。摻雜可對母板的整體上進行，亦可僅對母板的表面部分進行。

【0093】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，因此生成均勻的鍍膜（遮罩100）。通過均勻鍍膜而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。並且，由於無需進行去除、消除缺陷的附加工藝，能夠降低工藝費用，並提高生產性。

【0094】另外，若是藉由矽材料或藉由氧化（Oxidation）、氮化（Nitridation）可在表面形成絕緣薄膜之單晶材料，則具有根據需要只藉由母板的表面氧化、氮化過程就可以形成絕緣部的優點。絕緣部也可以使用光刻膠形成。在形成有絕緣部的部分中，防止鍍膜（遮罩100）的電沉積，並且在鍍膜上形成圖案（遮罩圖案P）。

【0095】另外，本發明母板的材料只要在降低陰極的缺陷之範圍內，並不一定要局限於上述之單晶材料，特以明示。

【0096】遮罩圖案P的寬度可以小於 $40\mu\text{m}$ ，遮罩100的厚度可以約為 $2\sim 50\mu\text{m}$ 。由於框架200具備多個遮罩單元區域CR（CR11~CR56），因此也可以形成多個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）的遮罩100。

【0097】參照圖8的（b），本發明可提供遮罩裝載部90。遮罩裝載部90可提供用於裝載遮罩100的空間，以使製得的遮罩100平坦地展開且向框架200移動之前，裝載到該空間內。遮罩裝載部90優選為平板形狀，以使遮罩100平坦地裝載到其內部。遮罩裝載部90可為尺寸大於遮罩100的大平板形狀，以使遮罩100整體上平坦地裝載。

【0098】為了在裝載遮罩100時或裝載遮罩100之後遮罩100上不生成皺紋而保持平坦的狀態，遮罩裝載部90可吸附遮罩100的一面。與遮罩100對應的遮罩裝載部90的一面上可形成有多個真空孔VH（vacuum hole），以使遮罩裝載部90吸附遮罩100的一面。遮罩裝載部90與外部的抽取手段（未圖示）連接，藉以可抽取遮罩裝載部90內部的空氣並向真空孔VH傳遞抽吸壓力。基於多個真空孔VH的抽吸壓力，遮罩100可全部被遮罩裝載部90吸附。

【0099】遮罩裝載部90的角部可形成有凹陷部91。若考慮四角形狀的遮罩裝載部90，4個角部可分別形成有凹陷部91。若遮罩100裝載到遮罩裝載部90上，則遮罩100的一部分會向凹陷部91的外側突出並露出。藉此，可以利用突出且露出的部分使遮罩100平坦地展開或者藉由夾持手段（未圖示）進行夾持。

【0100】另外，遮罩裝載部90可以對鐳射L光不透明。藉此，本發明的遮罩裝載部90的特徵在於，其上形成有鐳射貫穿孔93，藉以能夠使從遮罩裝載部90的上部照射的鐳射L到達遮罩100的焊接部。

【0101】再次參照圖8的（b），鐳射貫穿孔93可與焊接部的位置及個數對應地形成於遮罩裝載部90。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，因此鐳射貫穿孔93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，因此鐳射貫穿孔93亦可以在遮罩裝載部90的兩側（左側/右側）以規定間隔形成多個。

【0102】鐳射貫穿孔93並非一定與焊接部的位置及個數對應。例如，亦可以僅對鐳射貫穿孔93中的一部分照射鐳射L以進行焊接。而且，不與焊接部對應的鐳射貫穿孔93中的一部分亦可代替作為對與遮罩裝載部90的一面接觸的遮罩100施加真空抽吸壓力的通道之真空孔（vacuum hole）使用。而且，不與焊接部對應的鐳射貫穿孔93中的一部分在對準遮罩100與遮罩裝載部90時亦可代替對準標記（ALIGN MARK）而使用。若遮罩裝載部90的材料對鐳射L光透明，則亦可以不形成鐳射貫穿孔93。

【0103】遮罩裝載部90可以與移送部92連接。移送部92可以連接於與遮罩100接觸的遮罩裝載部90的一面相對的另一面。圖8的（b），為了穩定地支撐遮罩裝載部90，移送部92優選連接於遮罩裝載部90的下面。

【0104】移送部92上可以連接有導軌、傳送帶等移動手段（未圖示），藉以向X、Y、Z、 $\theta$ 軸移動。而且，移送部92上亦連接有用於翻轉（flip）遮罩裝載部90的旋轉軸

等。或者，遮罩裝載部90的外殼與移送部92連通，且移送部92與外部的抽吸手段（未圖示）連接，將抽吸壓力施加到遮罩裝載部90內部，且將其傳遞到真空孔VH。

【0105】下面說明在遮罩移送系統內對遮罩100進行處理的一系列過程。

【0106】圖9是示出本發明之一實施例涉及的真空移送部60吸附遮罩100的狀態的概略圖。

【0107】參照圖9，真空移送部60可吸附遮罩100側。真空移送部60吸附遮罩100之後，向外拉遮罩100，藉以能夠使遮罩100平坦地展開。

【0108】制得的遮罩100可以平坦展開的狀態裝載於框架200上並進行黏合的工藝。此時，移動遮罩100的過程中，由於遮罩100是厚度為約 $2\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的薄膜，只要施加微小的力量就會產生皺紋，因此保管時要特別注意。另外，由於遮罩100上形成有細微的多個遮罩圖案P，因此為了不使遮罩圖案P的對準打亂，遮罩100應平坦地展開且不產生皺紋。為了使遮罩100以展開的狀態移動，若利用夾具夾住遮罩100的兩側面，則會使遮罩100受損傷，且因夾持遮罩100的兩側面而難以裝載到框架200上。此外，用夾具夾持遮罩100以使遮罩圖案P對準不發生錯誤且使遮罩100平坦地移動並裝載於框架200上亦非常困難。

【0109】藉此，真空移送部60可對遮罩100側進行基於真空V的吸附。此時，基於真空V的吸附不是指將遮罩100周邊環境變為真空並進行吸附，而應理解為空氣沿著

真空移送部60的內部氣流通道63向外抽排以產生吸附力，藉以使遮罩100吸附到真空移送部60上。

【0110】真空移送部60包括外殼61，外殼61的內部可提供有氣流通道63。外殼61的一端與遮罩100側接觸，另一端可與外部的抽取手段（未圖示）連接。泵等抽取手段（未圖示）從外殼61內部的氣流通道63抽取空氣，藉以使外殼61內部變為真空氣氛。藉此，與外殼61的一端接觸的遮罩100能夠被真空移送部60吸附。

【0111】外殼61的一端可佈置有多孔部65。多孔部65可以由包括極小的孔隙（porous）的多孔性材質構成。若真空移送部60藉由孔（hole）或縫（slit）吸附遮罩100，則由於孔、縫的尺寸大且孔、縫的形成面積上的吸附力不均勻，會給遮罩100的一部分帶來壓力。因此，若對多孔部65的孔隙之間施加真空，則多孔部65表面將產生均勻的吸附力，藉以能夠穩定地吸附遮罩100並使其移動。

【0112】真空移送部60可以吸附遮罩100的至少兩側。例如，可吸附遮罩100的左側與右側共兩側，亦可以吸附遮罩100的上下左右共4側。作為一例，圖9的（a）示出兩個真空移送部60吸附遮罩100的左側與右側以向左側與右側方向拉遮罩100的例子。作為另一例，圖9的（b）示出4個真空移送部60'吸附遮罩100的4個角部以向左側、右側、上側、下側方向拉遮罩100的例子。惟，並不限於此，真空移送部60的個數可基於遮罩100的拉拽方向、移動等而決定。真空移送部60上可以連接有使其向X、

Y、Z、 $\theta$ 軸移動之導軌、傳送帶等移動手段（未圖示），藉以拉遮罩100或吸附遮罩100並使其移動。下面假定為圖8的（b）的形態以進行說明。

【0113】圖10是示出本發明之一實施例涉及的遮罩移送系統的操作過程的概略圖。

【0114】參照圖10的（a），真空移送部60可吸附遮罩100並將其移動至遮罩裝載部90。遮罩100的4個角部被真空移送部60吸附且以平坦展開的狀態裝載到遮罩裝載部90上。或者，也可以在遮罩100裝載於遮罩裝載部90的狀態下，真空移送部60使遮罩100平坦地展開。

【0115】接著，在遮罩裝載部90上的真空孔VH向遮罩100施加抽吸壓力，以使遮罩100吸附到遮罩裝載部90上。或者，也可以在使遮罩100移動到遮罩裝載部90的過程中，真空移送部60在真空孔VH對遮罩100施加抽吸壓力。

【0116】另外，在不使用真空移送部60情況下，例如也可以用夾具（未圖示）夾持遮罩100的角部並將其移動至遮罩裝載部90，之後使遮罩100展開的同時，在遮罩裝載部90的真空孔VH上施加抽吸壓力，藉以吸附遮罩100。遮罩裝載部90的角部由於形成有凹陷部91，因此即使夾具夾持遮罩100的角部兩側也不會幹擾遮罩裝載部90。

【0117】可以在遮罩100的焊接部與遮罩裝載部90的鐳射貫穿孔93對應的狀態下裝載於遮罩裝載部90上。若遮罩100裝載到遮罩裝載部90上，則至少遮罩100的角部會向

凹陷部91的外側突出並露出。

【0118】然後，參照圖10的（b），可以使遮罩100翻轉（flip）。移送部92將遮罩裝載部90移動至框架200上且使遮罩裝載部90翻轉。因此，吸附到遮罩裝載部90上的遮罩100也會被翻轉。或者，移送部92可以在使遮罩裝載部90翻轉的狀態下，將遮罩裝載部90移動至框架200上。可以保持在遮罩裝載部90的真空孔VH施加到遮罩100上的抽吸壓力，藉以即使遮罩100被翻轉，遮罩裝載部90上的對準狀態仍不被打亂且能夠密接。

【0119】接著，遮罩100可以吸附並支撐於遮罩裝載部90的狀態移送至框架200區域。

【0120】以下，對使遮罩100與框架200對應並對準後進行黏合的一系列過程進行說明。

【0121】圖11是示出本發明之一實施例涉及的將遮罩裝載部90裝載於框架上使遮罩100與框架200的單元區域CR對應的狀態的概略圖。

【0122】然後，參照圖11的（a）及（b），可以將遮罩100對應於框架200的一個遮罩單元區域CR。可藉由將吸附並支撐有遮罩100的遮罩裝載部90裝載於框架200[或者遮罩單元片材部220]上，使遮罩100與遮罩單元區域CR對應。將遮罩裝載部90裝載於框架200之前，利用移送部92控制遮罩裝載部90與遮罩100的位置，藉以在遮罩單元區域CR對準遮罩100。由於遮罩裝載部90翻轉成使遮罩100朝向下方，因此若遮罩裝載部90被裝載於框架200[或

者遮罩單元片材部220]上，則遮罩100將佈置到遮罩裝載部90與框架200[或者遮罩單元片材部220]之間，同時用遮罩裝載部90擠壓。

【0123】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。

【0124】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的黏合過程中遮罩單元片材部220向下部下垂。同時，下部支撐體70與遮罩裝載部90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。

【0125】如此，僅藉由遮罩裝載部90上附著遮罩100且將遮罩裝載部90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。

【0126】接著，向遮罩100照射鐳射L，以使遮罩100藉由鐳射焊接黏合於框架200。鐳射L可透過遮罩裝載部90的鐳射貫穿孔93照射到遮罩100的焊接部。遮罩100的焊接

部可以是指照射鐳射L以形成焊接焊珠WB的目標區域。焊接部可相當於遮罩100的邊緣或者虛擬部DM部分中的至少一部分區域。被鐳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。

【0127】再次參照圖11，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，黏合於遮罩單元片材部220時，遮罩100中殘存的拉伸力作用於遮罩單元片材部220以及遮罩單元區域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黏合於遮罩單元片材部220。由此，可以防止因施加到遮罩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。

【0128】只是，在對遮罩100不施加拉伸力的狀態下，將其黏合於框架200（或者遮罩單元片材部220），以製造框架一體型遮罩，並將這個框架一體型遮罩應用於像素沉積工藝時，有可能發生一個問題。在約25~45℃的溫度下進行的像素沉積工藝中，遮罩100以預定長度熱膨脹。即使是恆範鋼材料的遮罩100，隨著提升用於形成像素沉積工藝環境的溫度10℃左右，會發生約1~3ppm的長度變化。例如，當遮罩100的總長度為500mm時，長度會增加約5~15μm。如此，遮罩100因自重而下垂或者在固定於框架200的狀態下拉長而引起扭曲等變形，同時圖案P的

對準誤差變大。

【0129】因此，本發明的特徵在於，在不是常溫，而是比常溫更高的溫度下，對遮罩100不施加拉伸力的狀態下，使其與框架200的遮罩單元區域CR對應並黏合。本說明書中表達為將工藝區域的溫度提升至第一溫度ET之後，使遮罩100與框架200對應。

【0130】“工藝區域”是指佈置有遮罩100、框架200等構成要素並且進行遮罩100的黏合工藝等的空間。工藝區域可以是密閉的腔室內的空間，也可以是開放的空間。還可以僅指執行將遮罩100黏合於框架200上的工藝的作業臺部（未圖示）的周邊空間。另外，“第一溫度”可以是指將框架一體型遮罩使用於OLED像素沉積工藝時，高於或者等於像素沉積工藝的溫度。考慮到像素沉積工藝溫度約為25~45℃，第一溫度可以是約25℃至60℃。工藝區域的溫度上升可以通過在腔室內設置加熱裝置，或者工藝區域周圍設置加熱裝置的方法等進行。

【0131】再次參照圖11，將包含有框架200的工藝區域的溫度提升至第一溫度ET之後，可以使遮罩100與遮罩單元區域CR對應。或者，使遮罩100與遮罩單元區域CR對應之後，將包含有框架200的工藝區域的溫度提升至第一溫度ET。或者，雖然圖式中僅僅示出了將一個遮罩100與一個遮罩單元區域CR對應，但也可以使各遮罩100分別對應各個遮罩單元區域CR之後，將工藝區域的溫度提升至第一溫度ET。

【0132】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 $\mu$ 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 $\mu$ m的PPA誤差，使對準誤差顯著下降。

【0133】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。

【0134】在本發明中，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。

【0135】即，本發明的框架一體型遮罩的製造方法與現有方法相比，能夠明顯縮短時間，該現有方法通過使包含於6個遮罩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的6次過程，同時匹配6個單元C1~C6，並且需要同時確認6個單元C1~C6的對準狀態。

【0136】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，會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。由於在每次對應於6個單元C的區域中對準6個單元C1~C6的現有方法是明顯繁瑣、困難的作業，因此產品產率低。

【0137】另一方面，使遮罩100與框架200對應後，也可以在框架200上用規定的黏合劑臨時固定遮罩100。然後，可以進行遮罩100的黏合步驟。

【0138】而且，根據一實施例，使遮罩100與框架200對應之前，可以對遮罩100進行預熱以使其溫度達到高於第一溫度。再次參照圖8的（b），遮罩裝載部90還可以包括加熱部95。圖10的（a）步驟中，將遮罩100裝載於遮罩裝載部90上時，遮罩裝載部90的加熱部95將遮罩100預熱到高於第一溫度的溫度，例如能夠將遮罩100預熱到比第一溫度高約3℃至10℃的溫度。

【0139】將遮罩100馬上提升至第一溫度的同時，將其與框架200對應時，平坦狀態的遮罩100被拉伸且其表面產生nm或 $\mu\text{m}$ 級別的細微的皺紋、彎曲等，因此將遮罩100

黏合於框架200上之前很難進行對準，即使進行對準後再將遮罩100黏合到框架200上，遮罩圖案P、單元C間亦存在產生對準誤差的可能性。

【0140】藉此，若在遮罩裝載部90預熱遮罩100之後，在遮罩100接觸框架200之前停止加熱部95的工作，則遮罩100以被吸附支撐於遮罩裝載部90的狀態接觸於框架200時，或在進入第一溫度的工藝區域時，遮罩100下降約3℃至10℃變為第一溫度的同時，遮罩100因預定收縮而會受到收縮的張力（*tension*）。

【0141】由於此，遮罩100上不產生皺紋、彎曲等而保持平坦展開的狀態。由於溫度小幅下降約3℃至10℃左右，因此遮罩100的變形程度不會影響到遮罩圖案P、單元C的對準，而只發生僅使遮罩100平坦地展開之收縮。

【0142】然後，可以使平坦展開的遮罩100與框架200完整地對準。接著，可以使遮罩100的邊緣的至少一部分黏合到框架200上。黏合首選可藉由鐳射焊接進行。應當最大限度地接近框架200的角部側進行鐳射焊接，才能最大限度地減少框架200和遮罩100之間的翹起空間，並提升黏著性。已被鐳射焊接的遮罩的焊接部部分生成焊接焊珠WB，且焊接焊珠WB具有與遮罩100/框架200相同的材料，並可與遮罩100/框架200連接成一體。

【0143】本發明可以在不對遮罩100施加拉伸力的狀態下，將其焊接到遮罩單元片材部220上，因此不對遮罩單元片材部220[或者邊緣片材部221、第一柵格片材部

223、第二柵格片材部225]施加張力。

【0144】圖12是示出本發明之一實施例涉及的將遮罩100依序黏合於單元區域CR上的過程的概略圖。

【0145】將一個遮罩100黏合於框架200之後，可以重複使剩餘遮罩100依序與剩餘遮罩單元C對應並且黏合於框架200的過程。在使剩餘的遮罩100依序與剩餘遮罩單元C對應並進行黏合的過程中，可以將工藝區域的溫度控制在第一溫度、第二溫度。由於已經黏合到框架200的遮罩100可以提供基準位置，因此能夠顯著縮短使剩餘遮罩100依序與單元區域CR對應並且確認對準狀態的過程中的時間。並且，黏合於一個遮罩單元區域的遮罩100和黏合於相鄰的遮罩單元區域的遮罩100之間的PPA（pixel position accuracy）不超過3 $\mu$ m，故能夠提供對準精確的超高清OLED像素形成用遮罩。

【0146】圖13是示出本發明一實施例涉及之將遮罩100黏合於框架200的單元區域CR後降低工藝區域的溫度LT的過程的概略圖。

【0147】然後參照圖13，可以將工藝區域的溫度降低至第二溫度LT。“第二溫度”是指比第一溫度更低的溫度。考慮到第一溫度為約25℃至60℃，以低於第一溫度為前提，第二溫度可以為約20℃至30℃，優選地，第二溫度可以為常溫。工藝區域的溫度降低可以藉由在腔室中設置冷卻裝置、在工藝區域周邊設置冷卻裝置方法、常溫自然冷卻的方法等進行。

【0148】當將工藝區域的溫度降低至第二溫度LT時，遮罩100可以以規定長度進行熱收縮。遮罩100可以沿著所有側面方向等方性（Isotrope）熱收縮。但是，由於遮罩100以焊接方式固定連接到框架200[或者遮罩單元片材部220]，因此遮罩100的熱收縮自發地對周圍的遮罩單元片材部220施加張力TS。由於遮罩100自發地施加張力，遮罩100可以更加緊密地黏合於框架200上。

【0149】另外，各個遮罩100全部黏合於對應的遮罩單元區域CR後，工藝區域的溫度降低至第二溫度LT，因此同時引起所有遮罩100的熱收縮，從而可以防止框架200發生變形或者圖案P的對準誤差變大的問題。更具體而言，即使張力TS施加於遮罩單元片材部220，多個遮罩100沿著相反方向施加張力TS，因此抵消該力量，在遮罩單元片材部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中，向附著於CR11單元區域的遮罩100的右側方向作用的張力TS與向附著於CR12單元區域的遮罩100的左側方向作用的張力TS相互抵消。由此，最大限度地降低基於張力TS的框架200[或者遮罩單元片材部220]的變形，從而能夠最大限度地降低遮罩100[或者遮罩圖案P]的對準誤差。

【0150】圖14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。

【0151】參照圖14，OLED像素沉積裝置1000包括：磁板300，其容納有磁體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。

【0152】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，並藉由磁場緊貼到目標基板900上。

【0153】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並沉積於目標基板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。

【0154】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。

【0155】在高於像素沉積工藝溫度的第一溫度下，遮罩100黏合固定於框架200，因此即使提升至用於沉積像素工藝的溫度，也對遮罩圖案P的位置幾乎不構成影響，遮

罩 100 和相鄰的遮罩 100 之間的 PPA 能夠保持為不超過 3 μm 。

【0156】如上所述，本發明列舉了優選實施例進行圖示和說明，但是不限於上述實施例，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】

【0157】

- 10 ... 遮罩
- 11 ... 遮罩膜
- 20 ... 框架
- 60、60' ... 真空移送部
- 61 ... 外殼
- 63 ... 氣流通道
- 65 ... 多孔部
- 70 ... 下部支撐體
- 90 ... 遮罩裝載部
- 91 ... 凹陷部
- 92 ... 移送部
- 93 ... 鐳射貫穿孔
- 95 ... 加熱部
- 100 ... 遮罩
- 110 ... 遮罩膜

- 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... 冷卻水管
- 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、C1~C6、C11~56... 單元、遮罩單元
- 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... 將工藝區域的溫度提升至第一溫度
- F1~F2... 拉伸
- L... 鐳射
- LT... 將工藝區域的溫度降低至第二溫度
- R... 邊緣框架部的中空區域
- P... 遮罩圖案

TS...張力

V...真空

VH...真空孔

W...焊接

WB...焊接焊珠

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種遮罩移送系統，其為在一體形成遮罩與用於支撐遮罩的框架的工藝中裝載並移動遮罩之OLED像素形成用遮罩的遮罩移送系統，其中該遮罩移送系統包括：

遮罩裝載部，其吸附遮罩的一面並可進行裝載；以及移送部，其移動遮罩裝載部並對其進行翻轉（flip）。

【第2項】 如請求項1所述的遮罩移送系統，其中遮罩裝載部為平板形狀，且與遮罩對應的一面形成有多個真空孔（vacuum hole）。

【第3項】 如請求項1所述的遮罩移送系統，其中遮罩裝載部的角部形成有凹陷部，遮罩裝載部的面積大於遮罩的面積，若遮罩裝載於遮罩裝載部上，則至少遮罩的角部向凹陷部的外側突出。

【第4項】 如請求項1所述的遮罩移送系統，其中遮罩裝載部包括加熱部。

【第5項】 如請求項1所述的遮罩移送系統，其中遮罩裝載部與遮罩的焊接部對應之部分上形成有鐳射貫穿孔。

【第6項】 如請求項1所述的遮罩移送系統，其中移送部連接於與遮罩接觸的遮罩裝載部的一面相對的另一面，移送部使遮罩裝載部向X、Y、Z、 $\theta$ 軸移動，且翻轉遮罩裝載部使遮罩朝向下方。

【第7項】 一種框架一體型遮罩的製造方法，使至少

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) 提供具備至少一個遮罩單元區域的框架；
- (b) 使遮罩的一面吸附於遮罩裝載部上並進行裝載；
- (c) 將遮罩裝載部裝載於框架上，使遮罩與框架的遮罩單元區域對應；以及
- (d) 向遮罩的焊接部照射鐳射，以使遮罩黏合到框架上。

【第8項】 如請求項7所述的框架一體型遮罩的製造方法，其中遮罩裝載部為平板形狀，且與遮罩對應的一面形成有多個真空孔（vacuum hole），步驟（b）中，多個真空孔向遮罩的一面施加抽吸壓力，以使遮罩吸附到遮罩裝載部上。

【第9項】 如請求項8所述的框架一體型遮罩的製造方法，其中步驟（b）包括以下步驟：

- (b1) 真空移送部吸附遮罩的至少兩側；以及
- (b2) 移動真空移送部，以使遮罩的一面吸附於遮罩裝載部上並進行裝載。

【第10項】 如請求項9所述的框架一體型遮罩的製造方法，其中在步驟（b1）或者步驟（b2）中，真空移送部向外側拉拽吸附的遮罩，以使遮罩平坦地展開。

【第11項】 如請求項7所述的框架一體型遮罩的製造方法，其中步驟（c）包括以下步驟：

- (c1) 翻轉遮罩裝載部，以使遮罩朝向下方；

(c2) 移送部控制遮罩裝載部的位置，以使遮罩在框架的單元區域上對準；以及

(c3) 將遮罩裝載部裝載於框架上，以使遮罩與框架的遮罩單元區域對應。

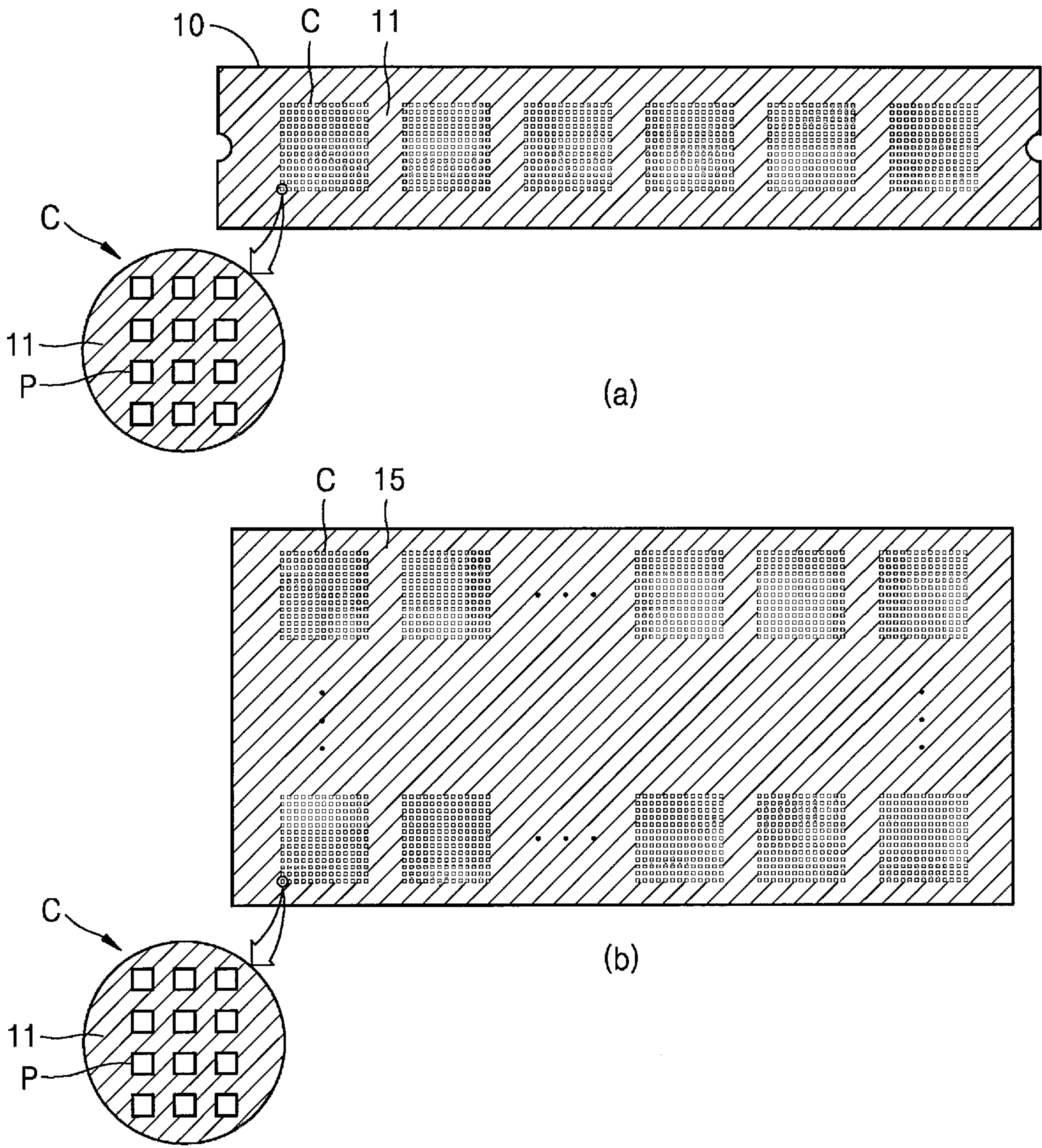
【第12項】如請求項7所述的框架一體型遮罩的製造方法，其中使遮罩與遮罩單元區域對應之前或之後，將包含有框架的工藝區域的溫度提升至第一溫度，

將遮罩黏合於框架之後，將包含有框架的工藝區域的溫度降低至第二溫度。

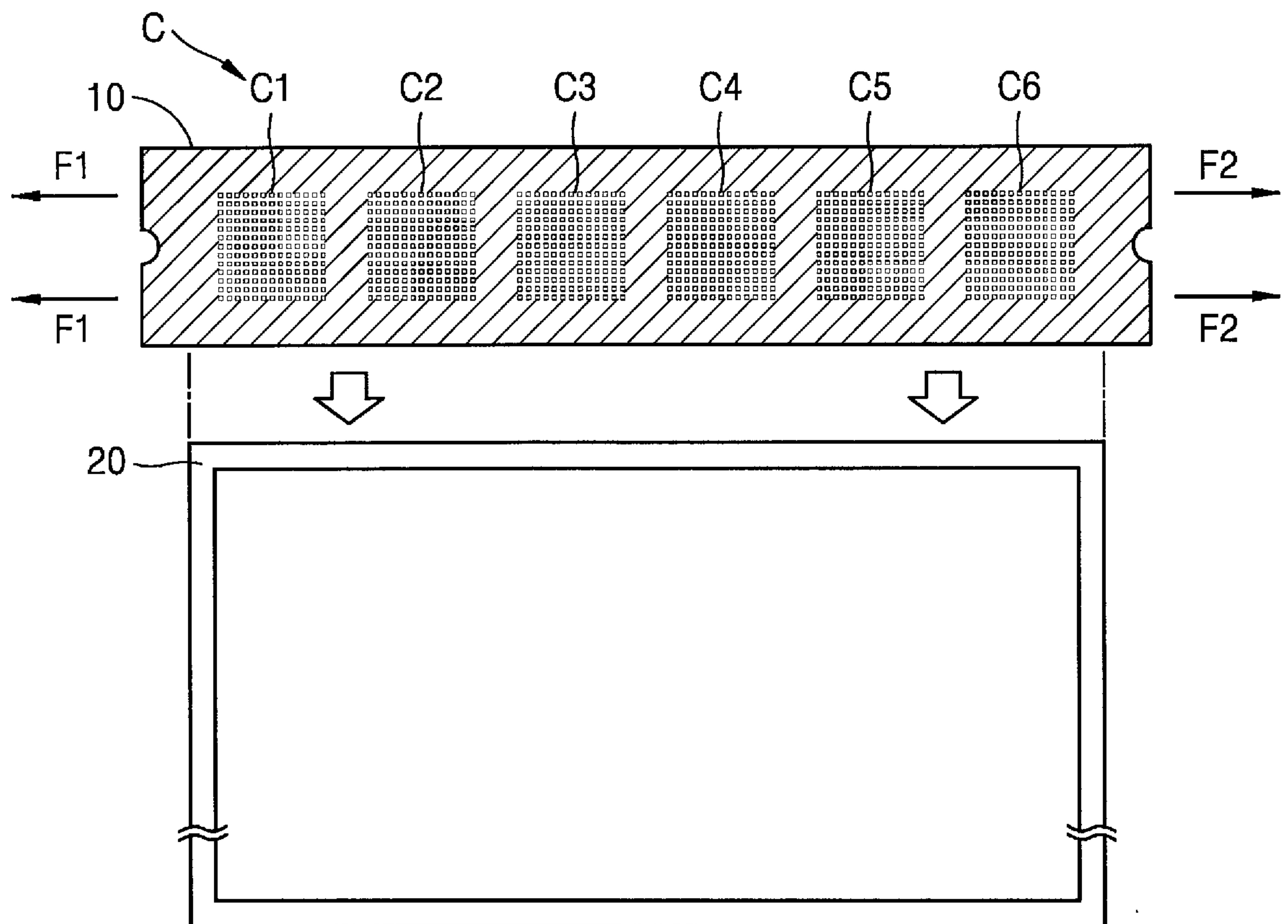
【第13項】如請求項12所述的框架一體型遮罩的製造方法，其中第一溫度等於或高於OLED像素沉積工藝的溫度，第二溫度為至少低於第一溫度的溫度，第一溫度是25℃至60℃中任意一個溫度，第二溫度是比第一溫度低且20℃至30℃中任意一個溫度，OLED像素沉積工藝的溫度是25℃至45℃中任意一個溫度。

【第14項】如請求項12所述的框架一體型遮罩的製造方法，其中遮罩裝載部包括加熱部，在步驟(b)與步驟(c)之間，使遮罩保持比第一溫度高3℃至10℃的溫度。

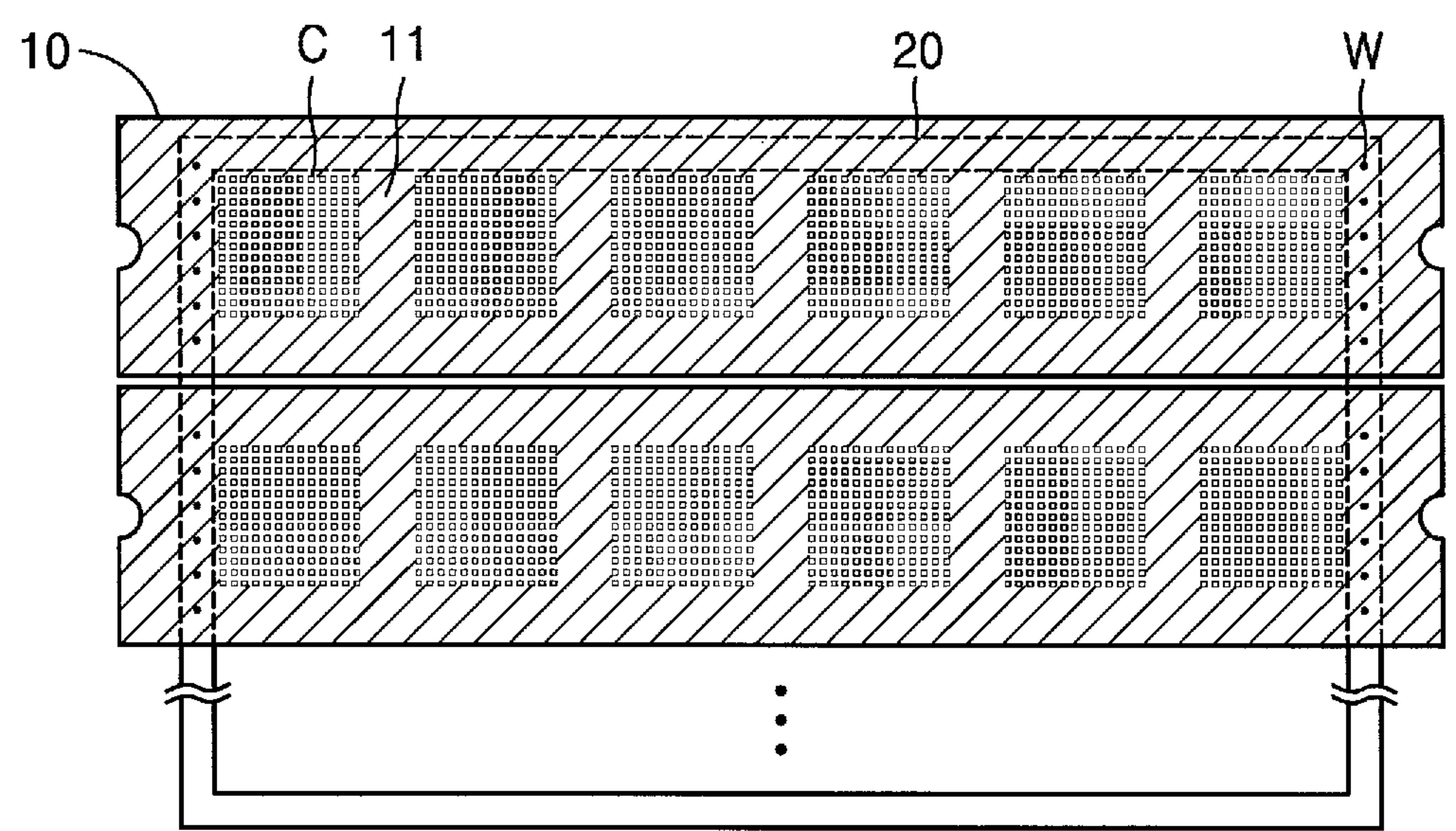
【發明圖式】



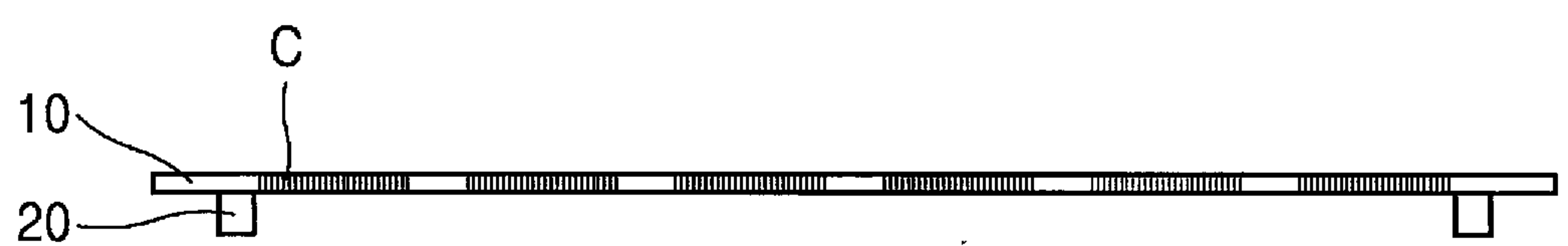
【圖1】



(a)

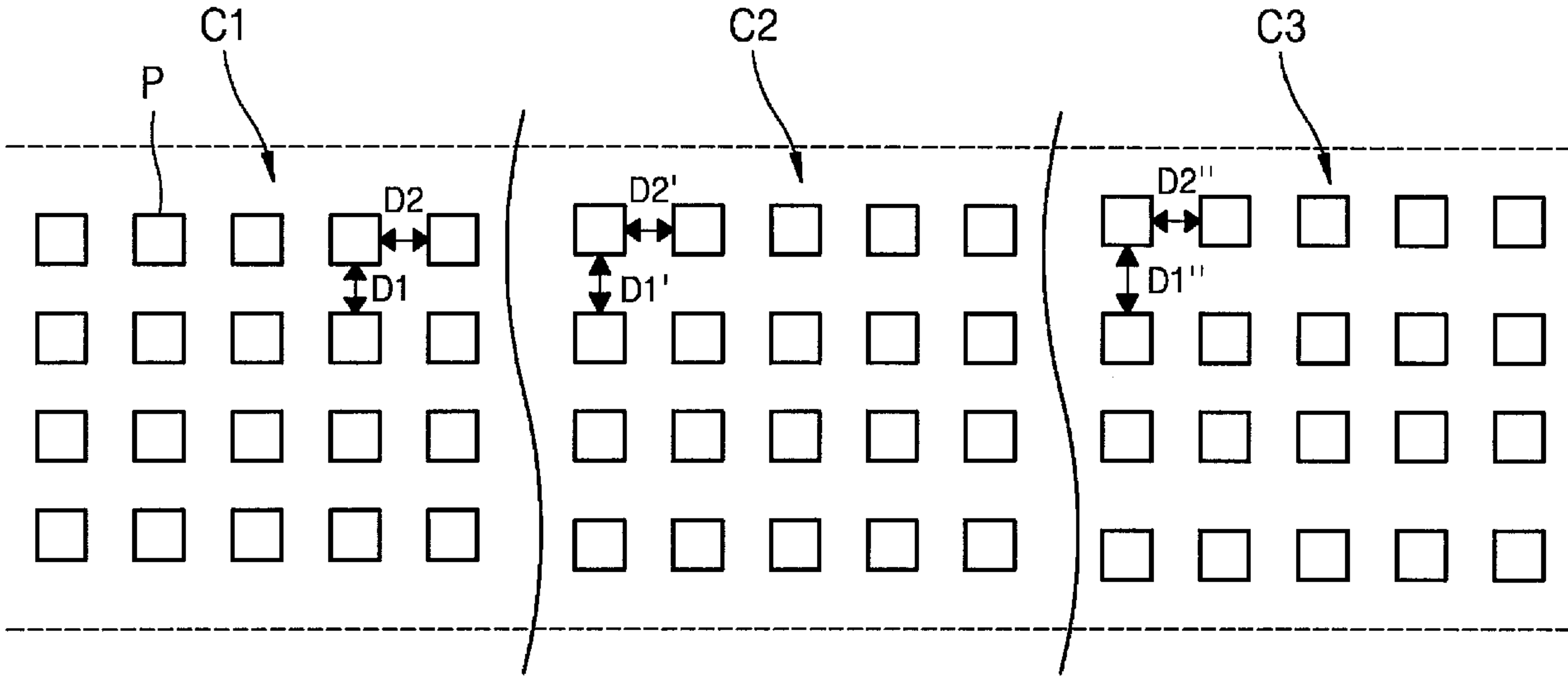


(b)

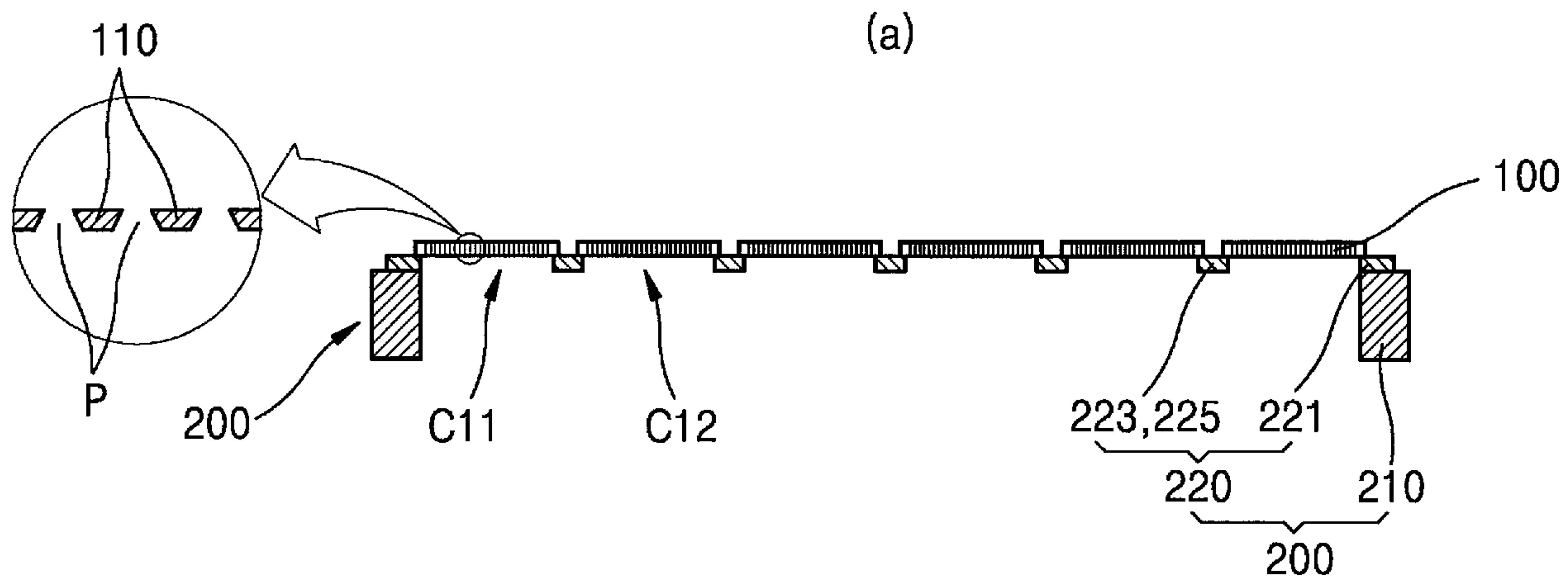
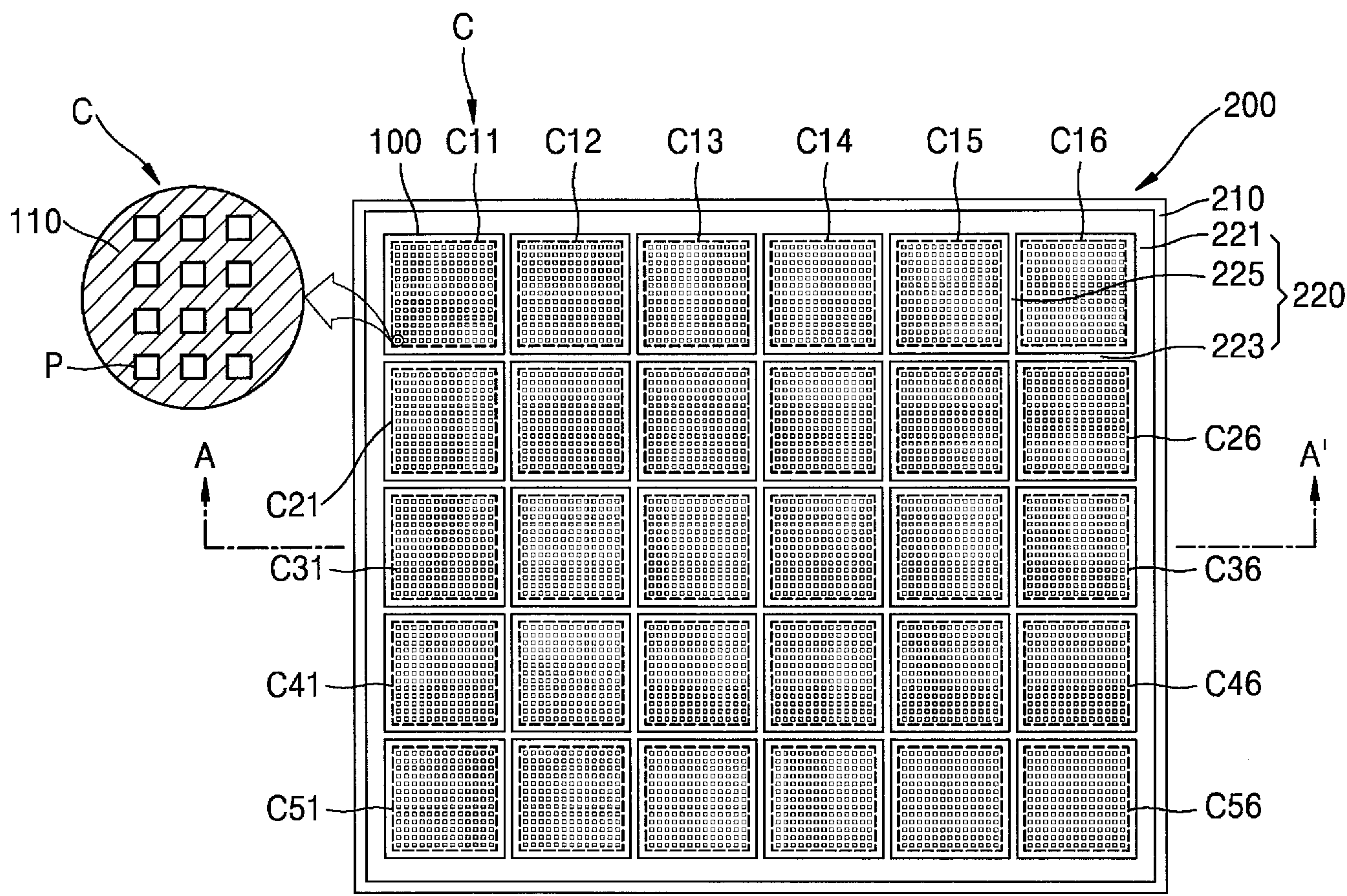


(c)

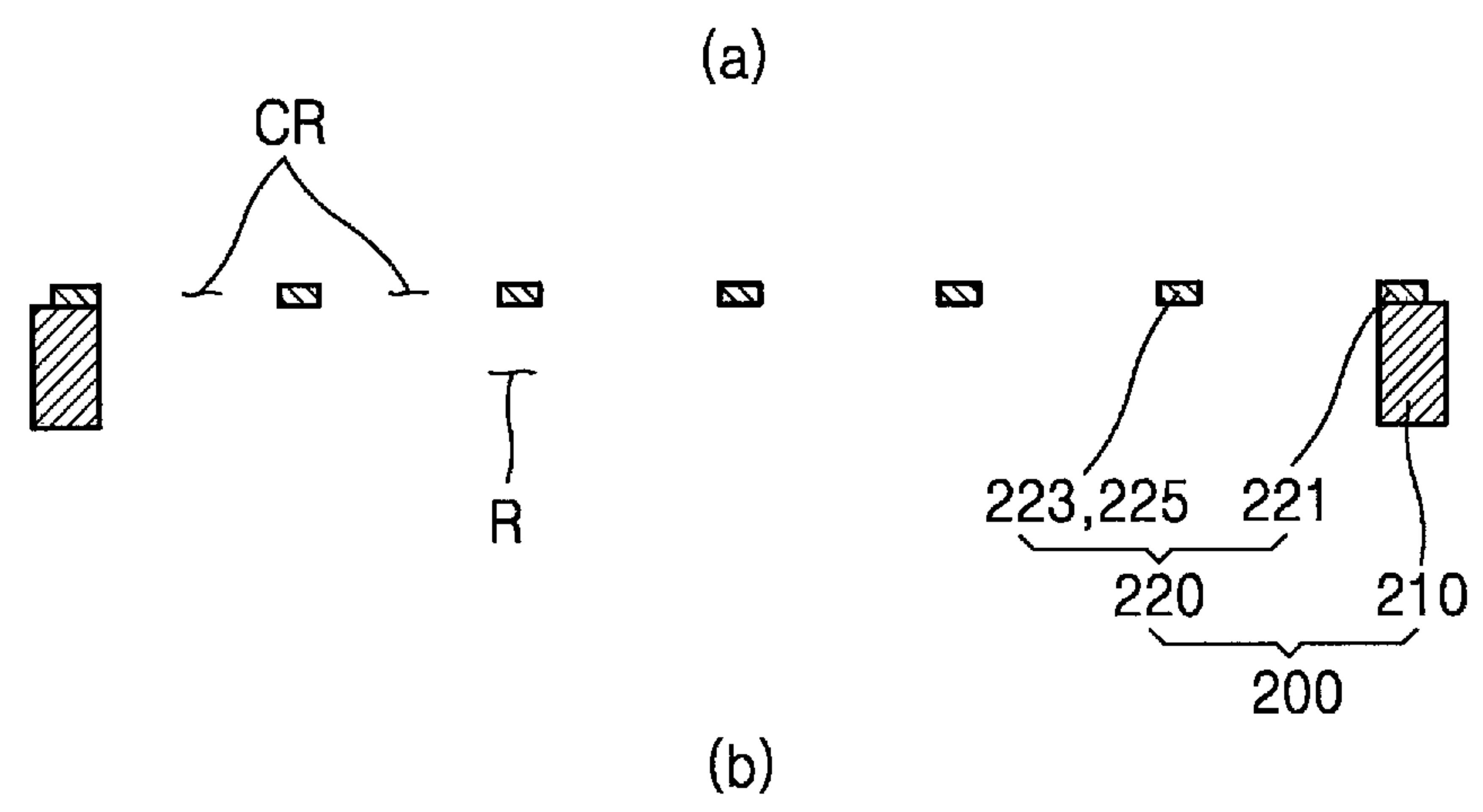
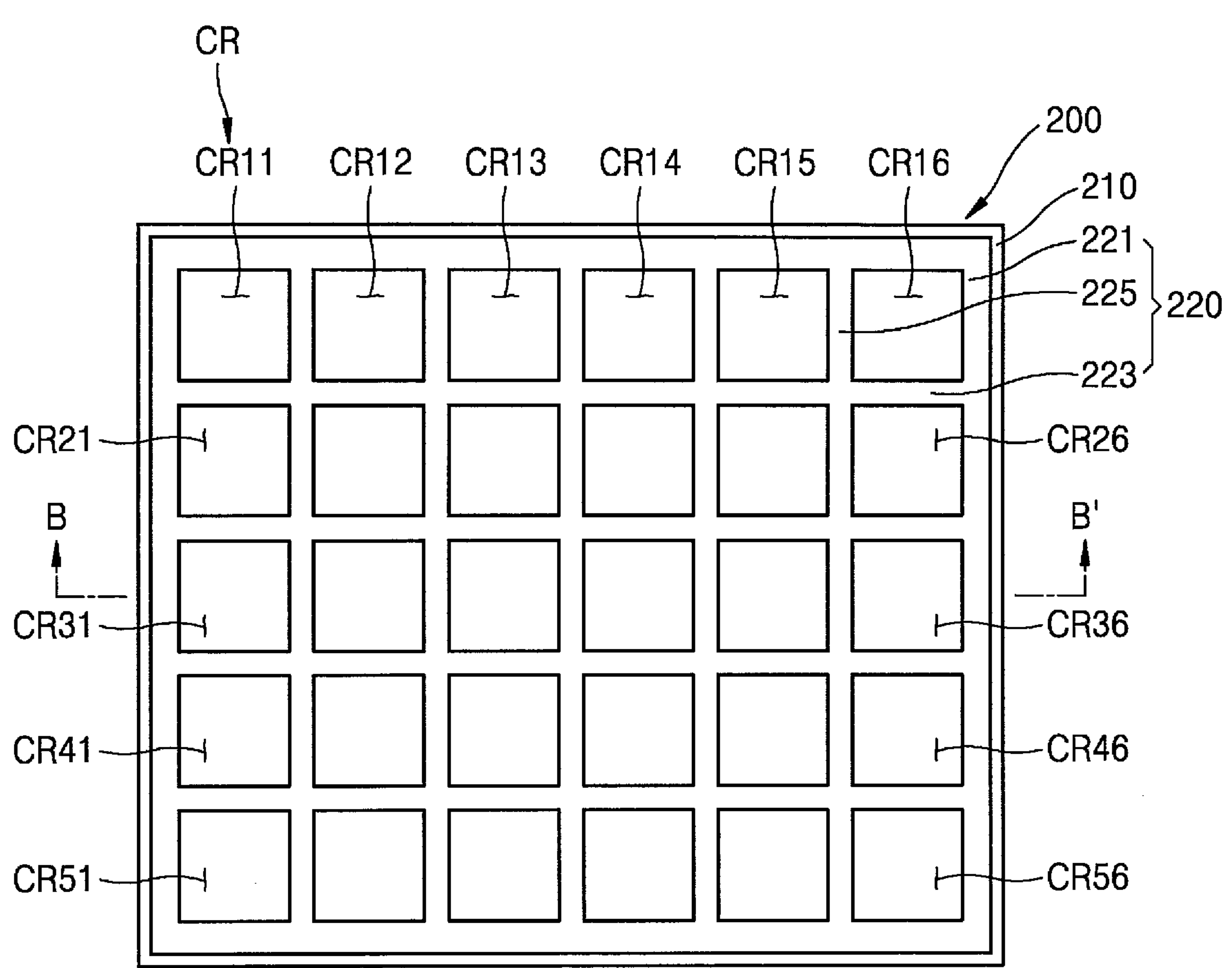
【圖2】



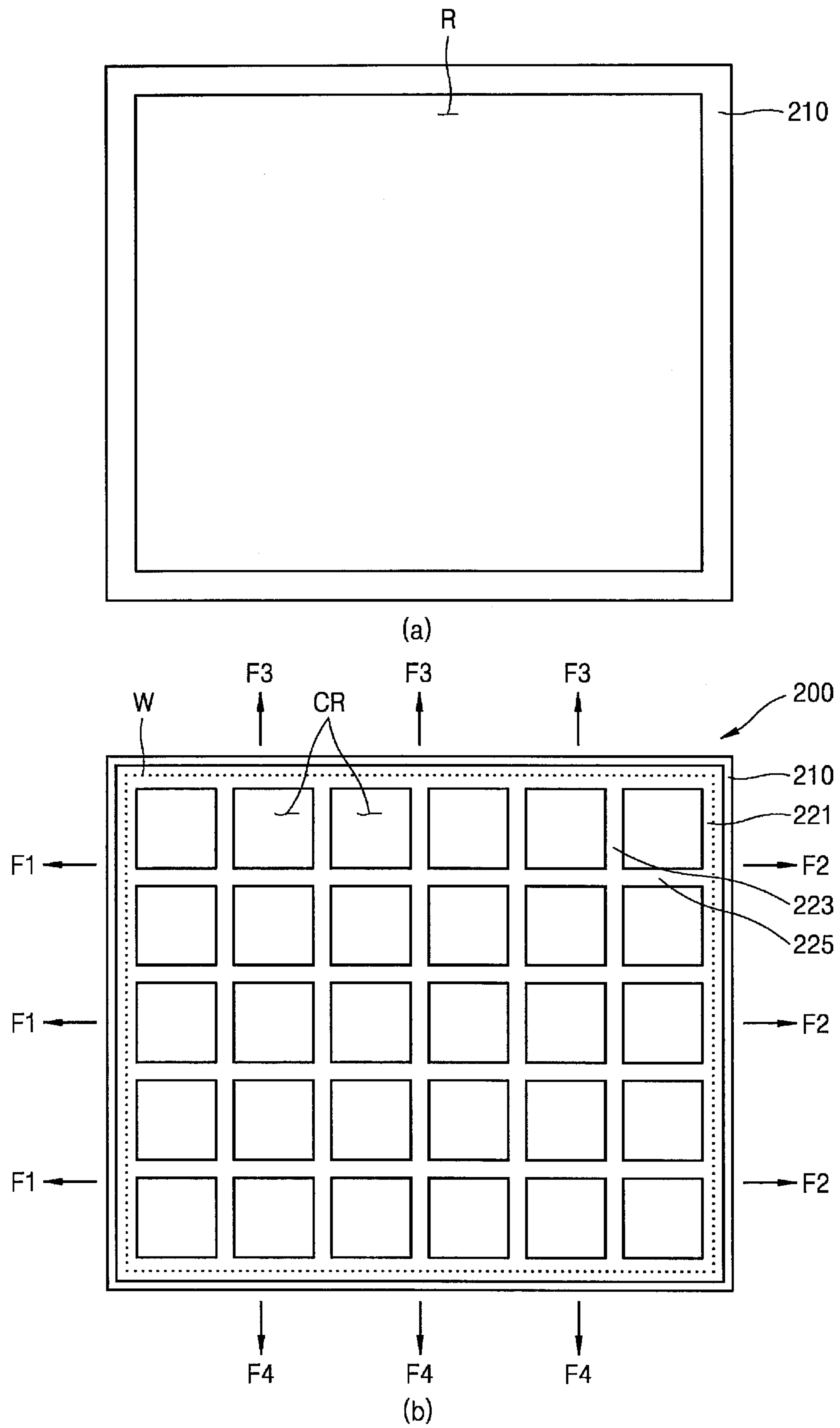
【圖3】



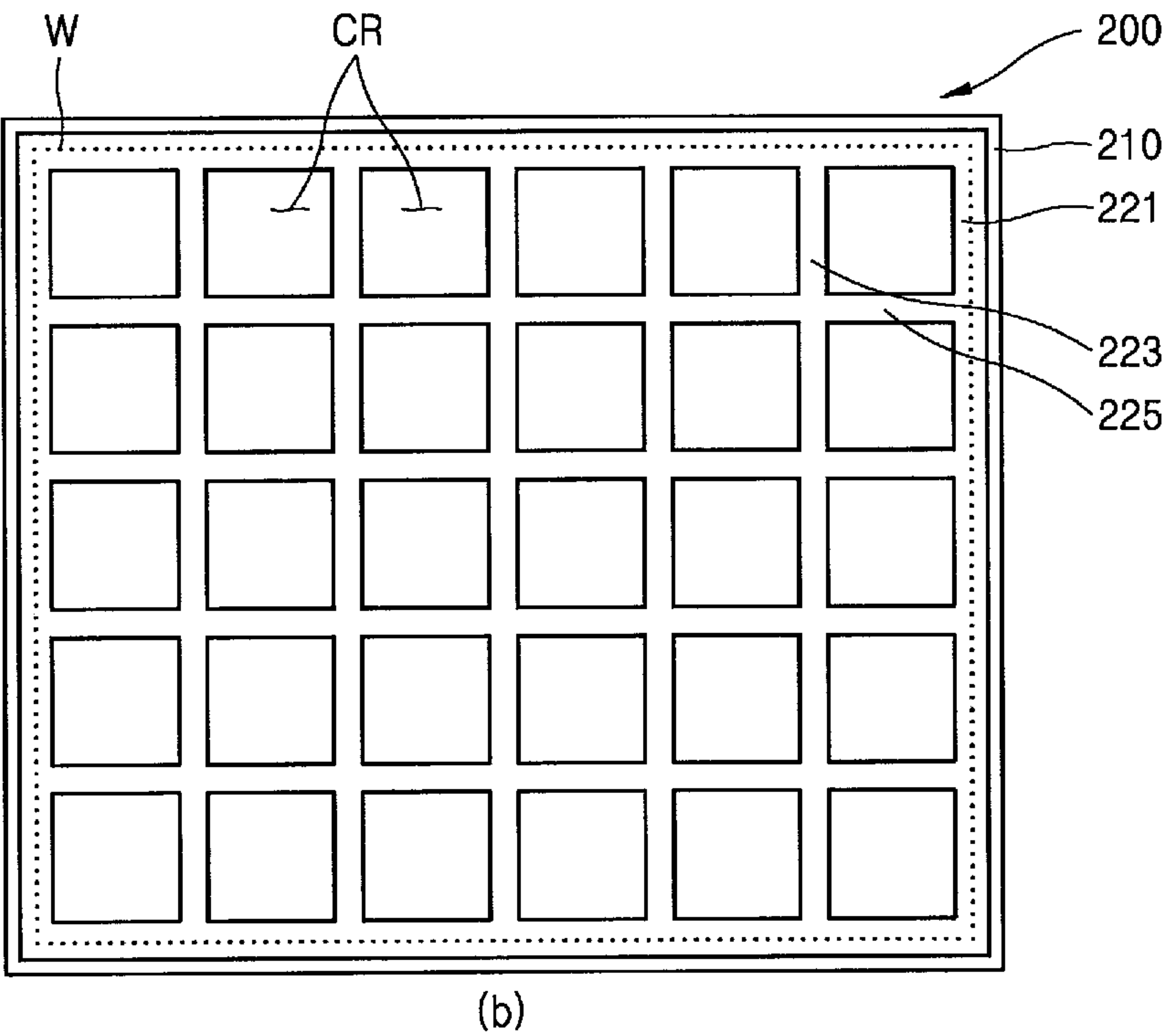
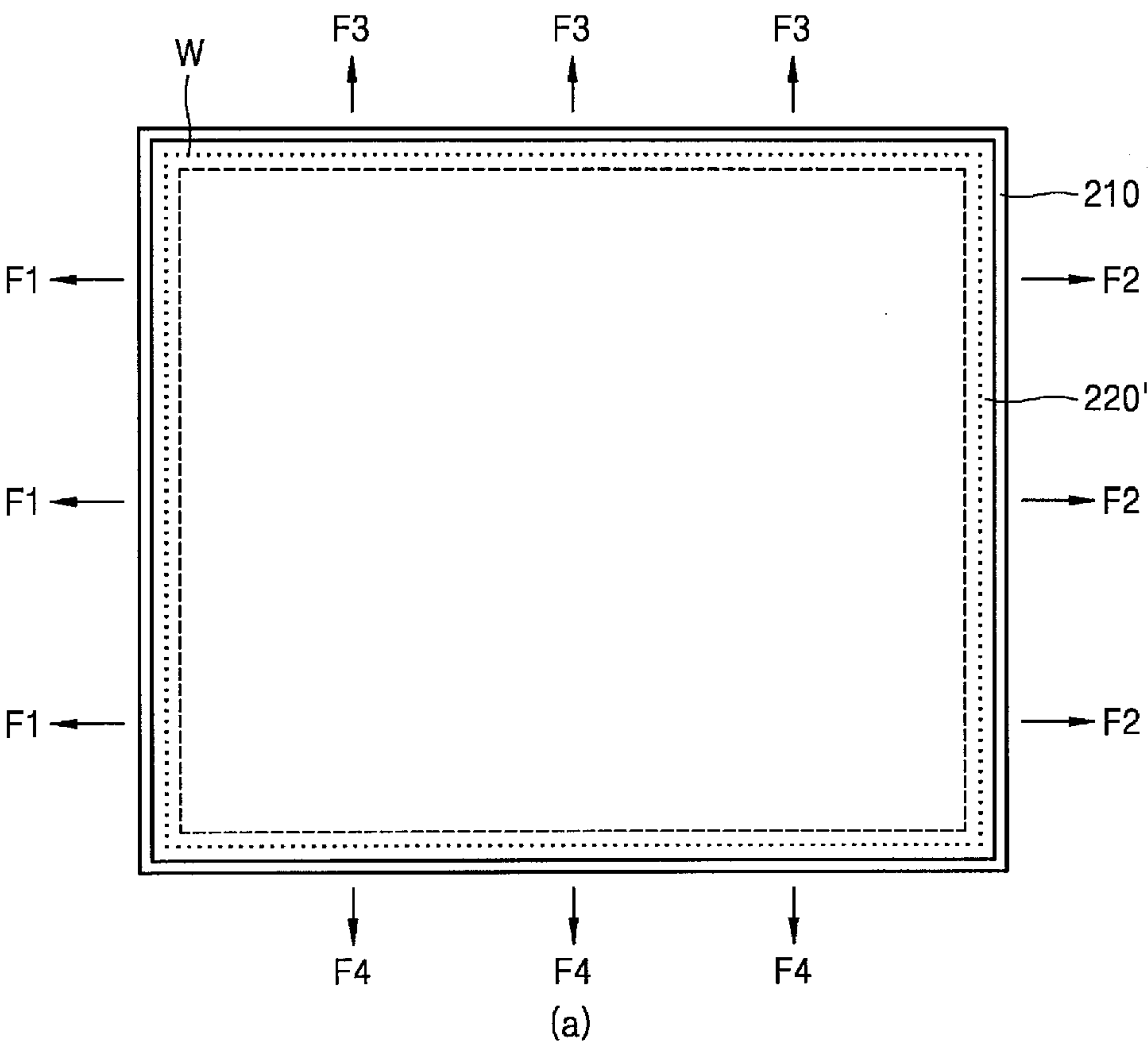
【圖4】



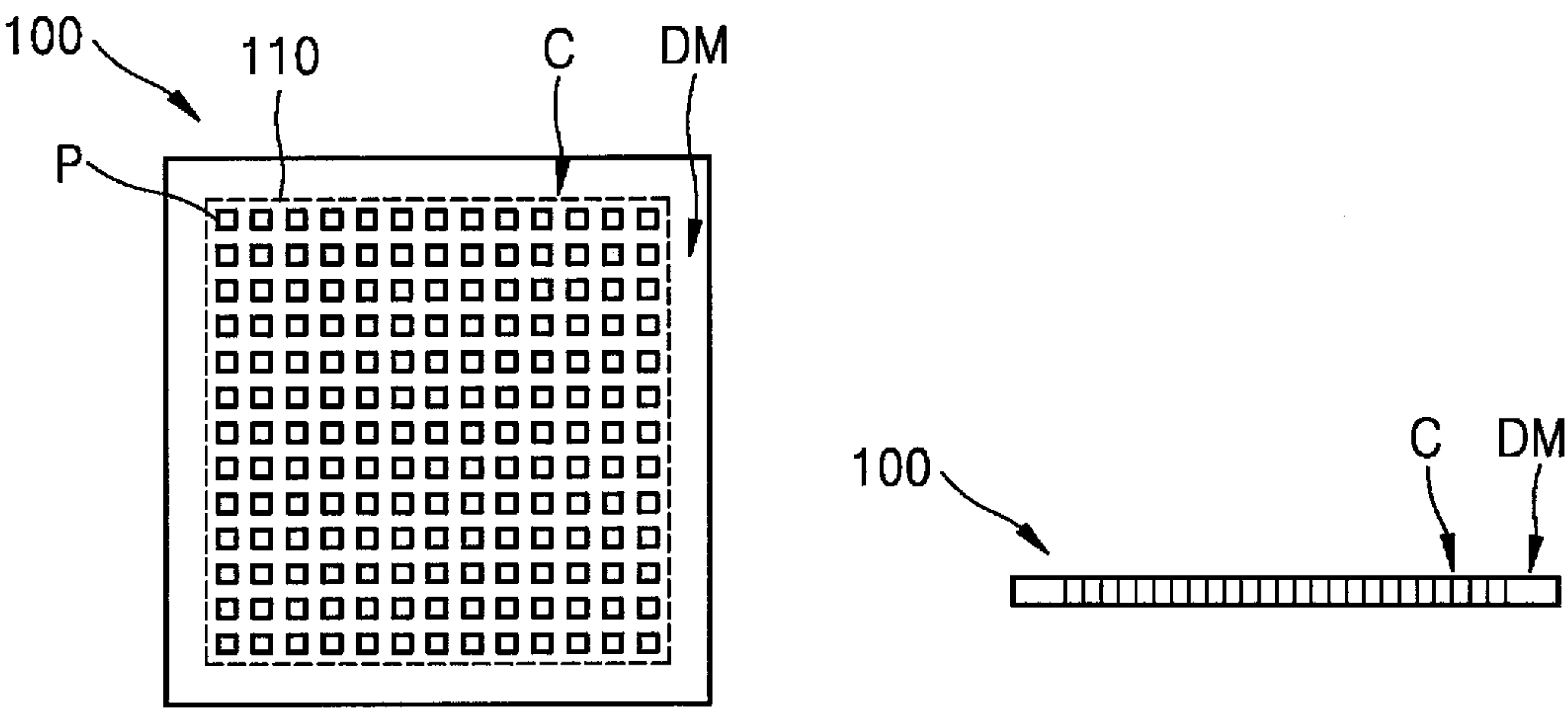
【圖5】



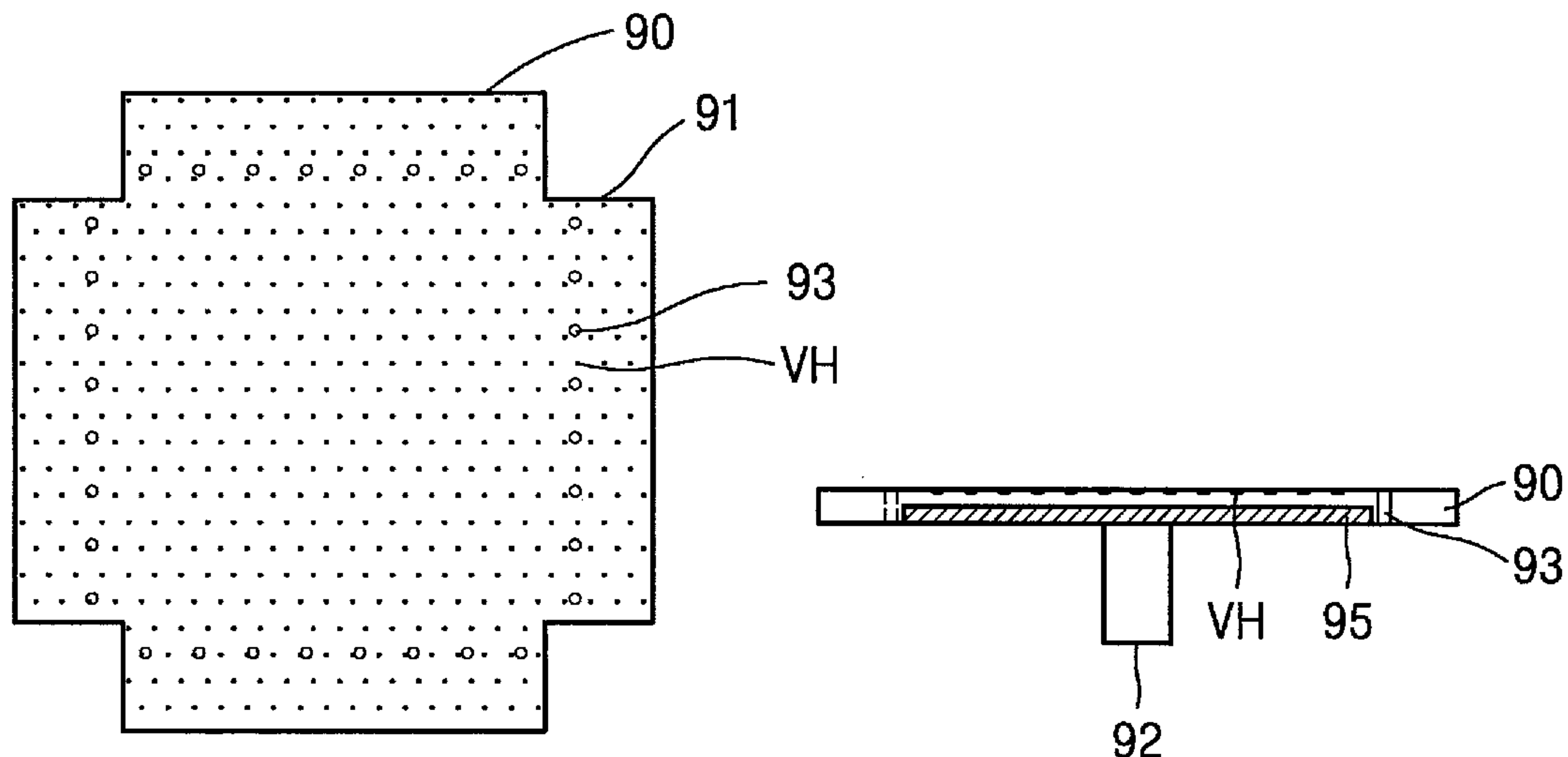
【圖6】



【圖7】

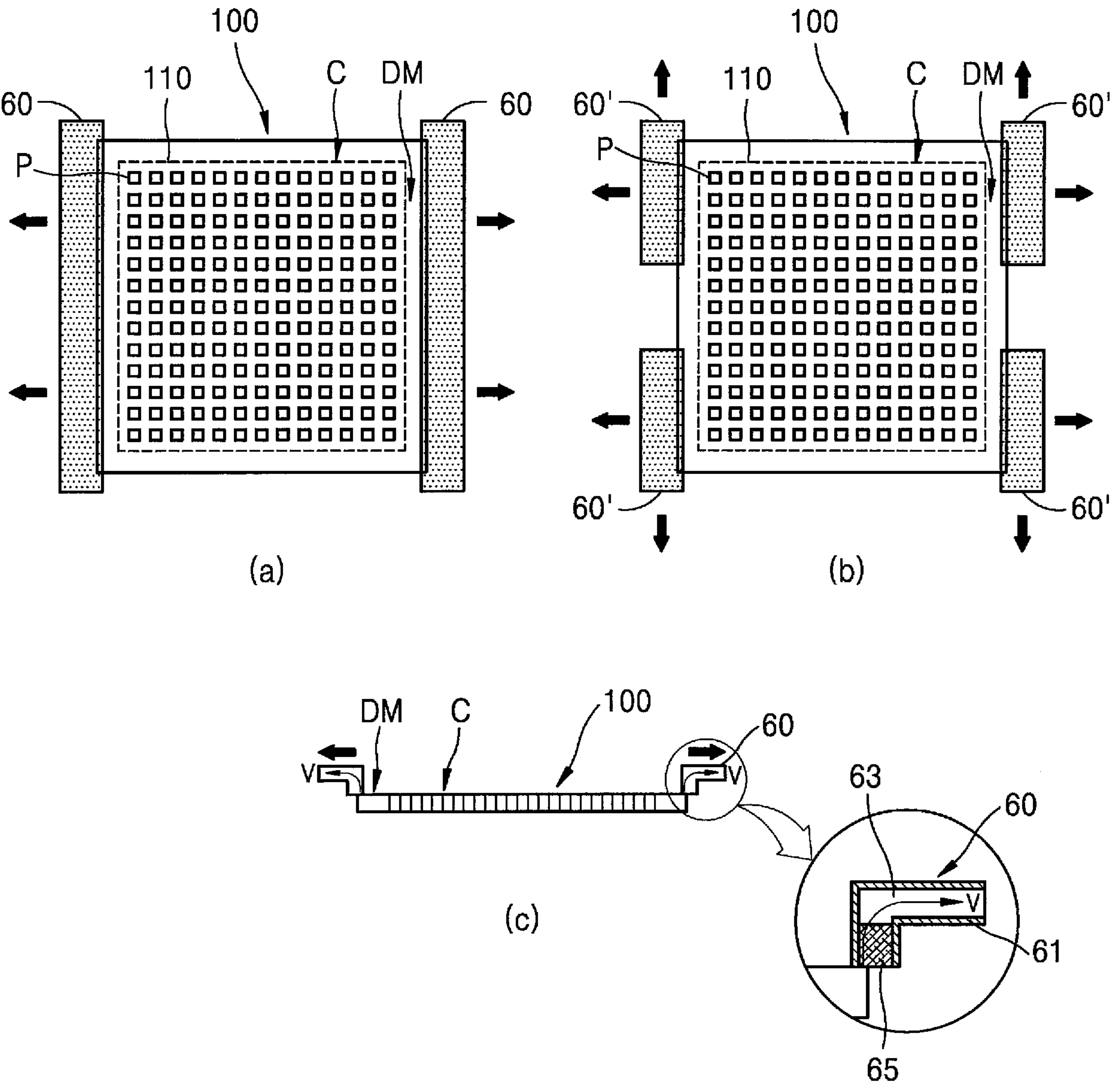


(a)

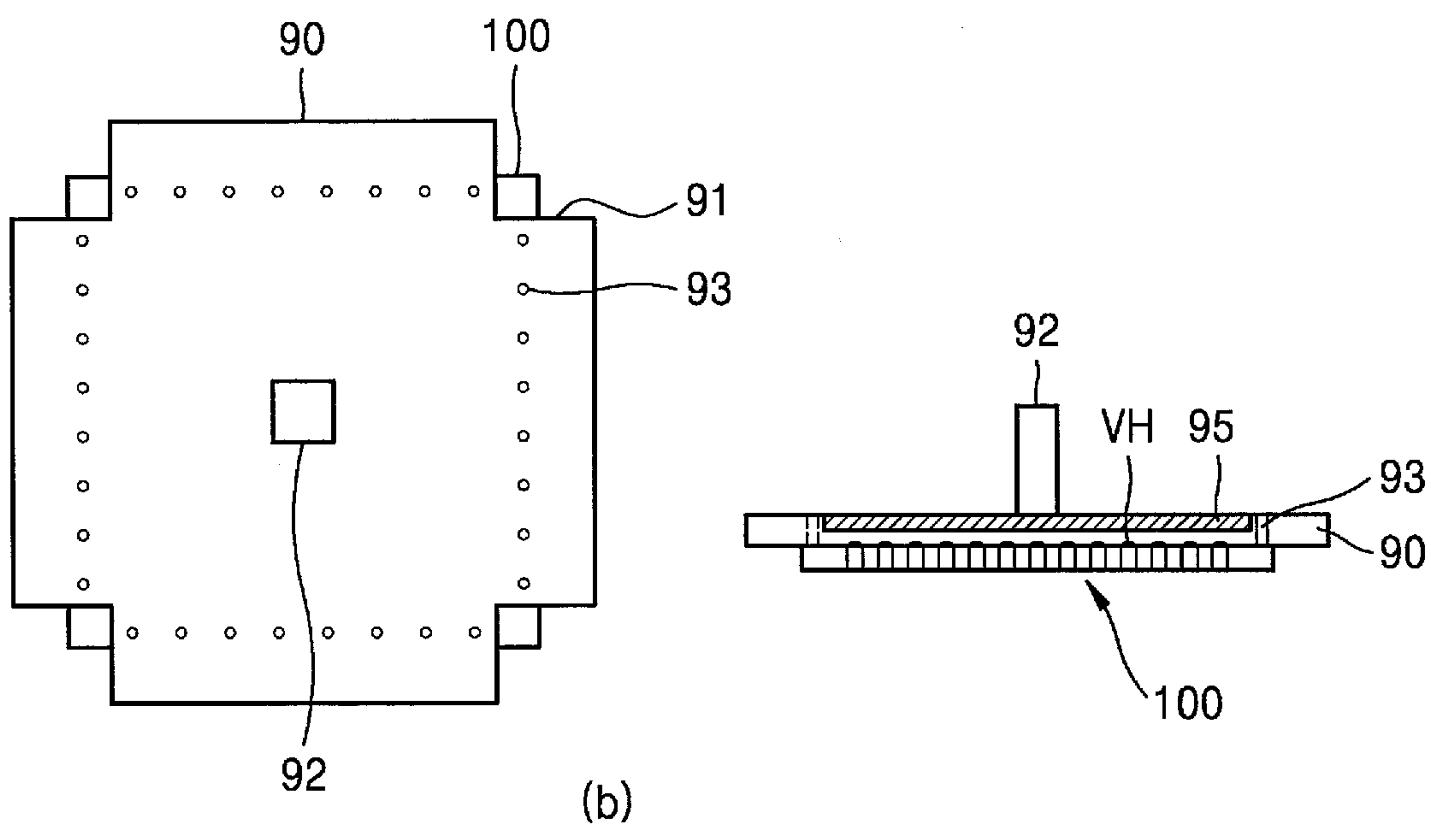
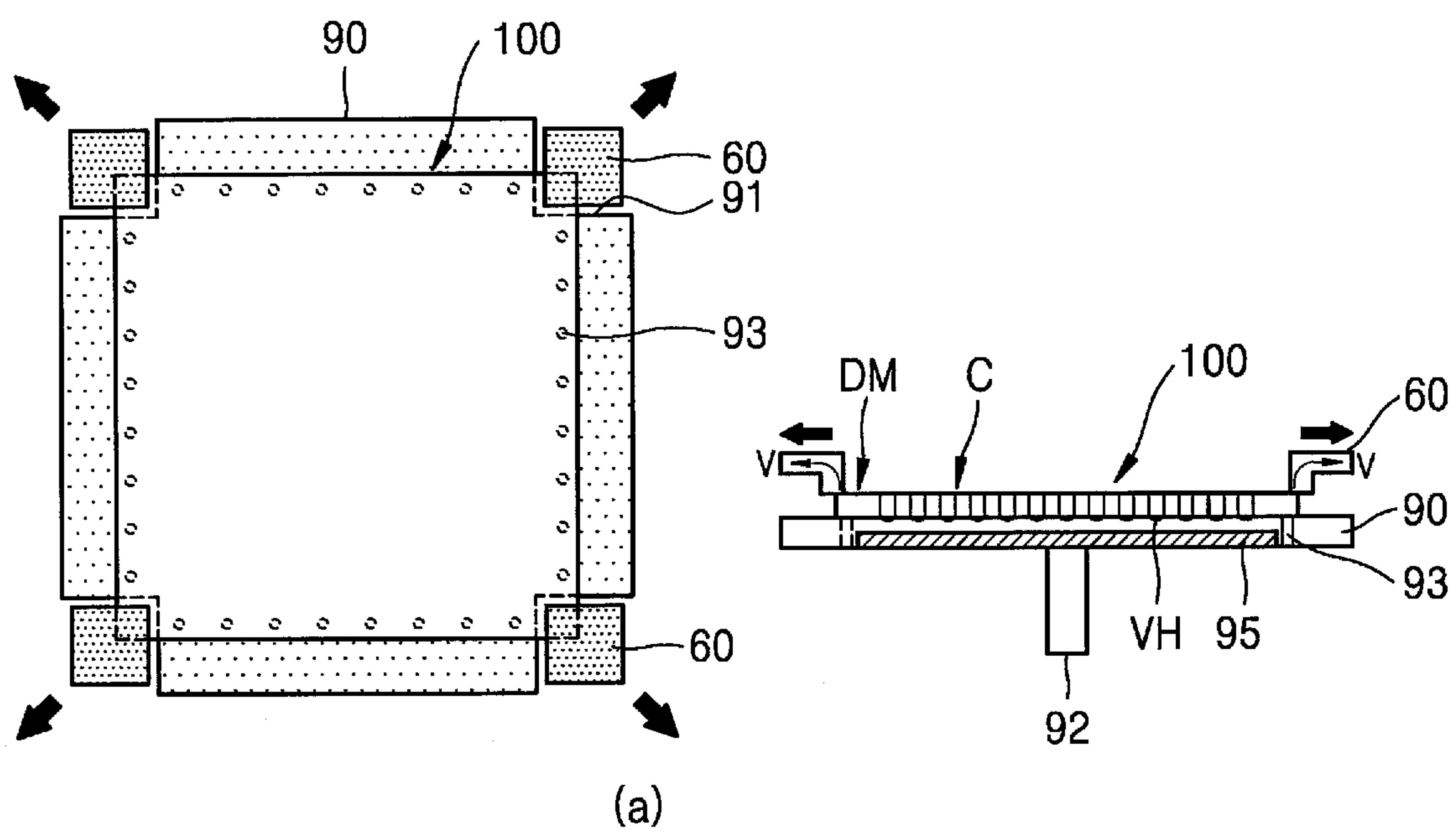


(b)

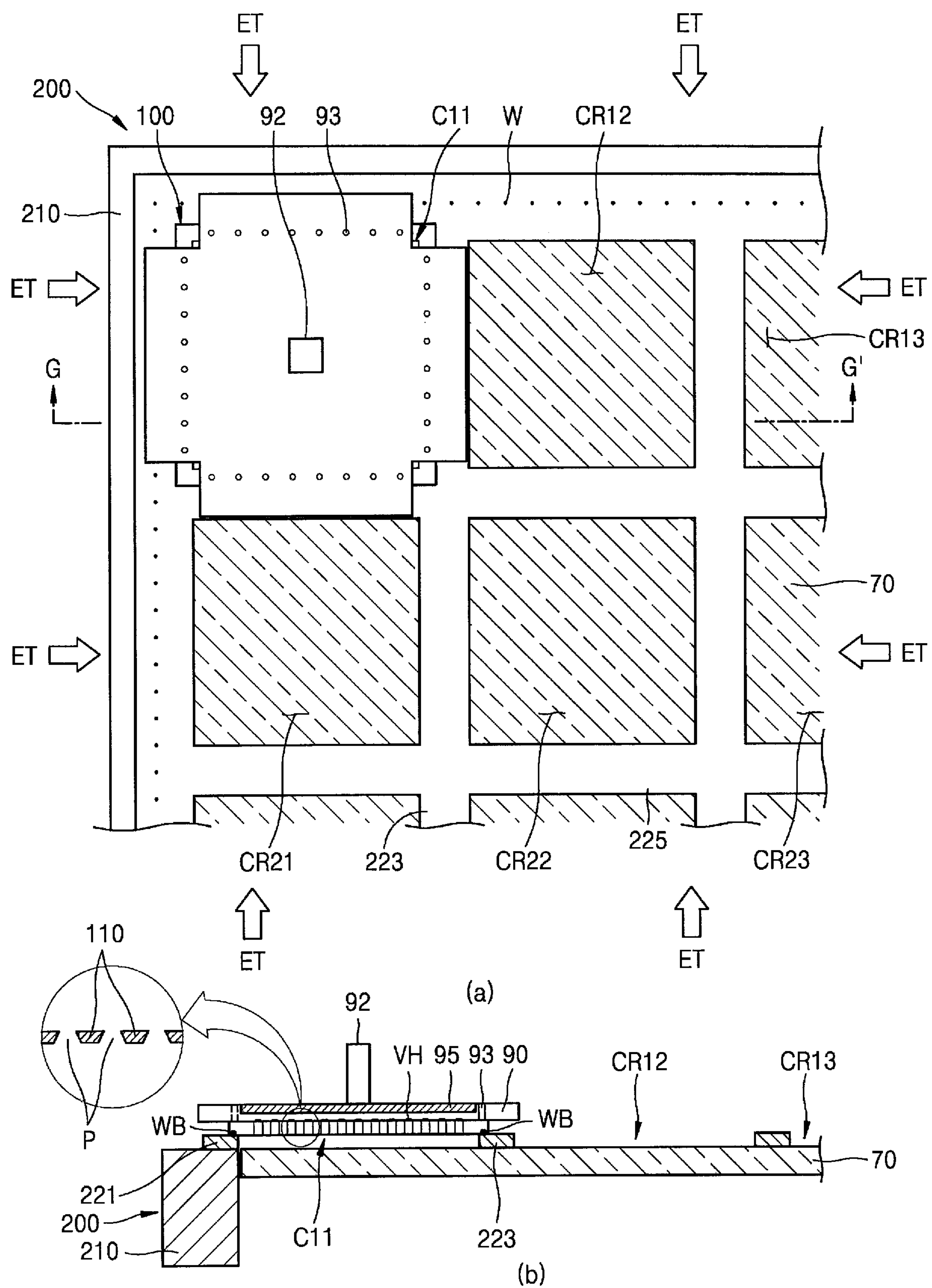
【圖8】



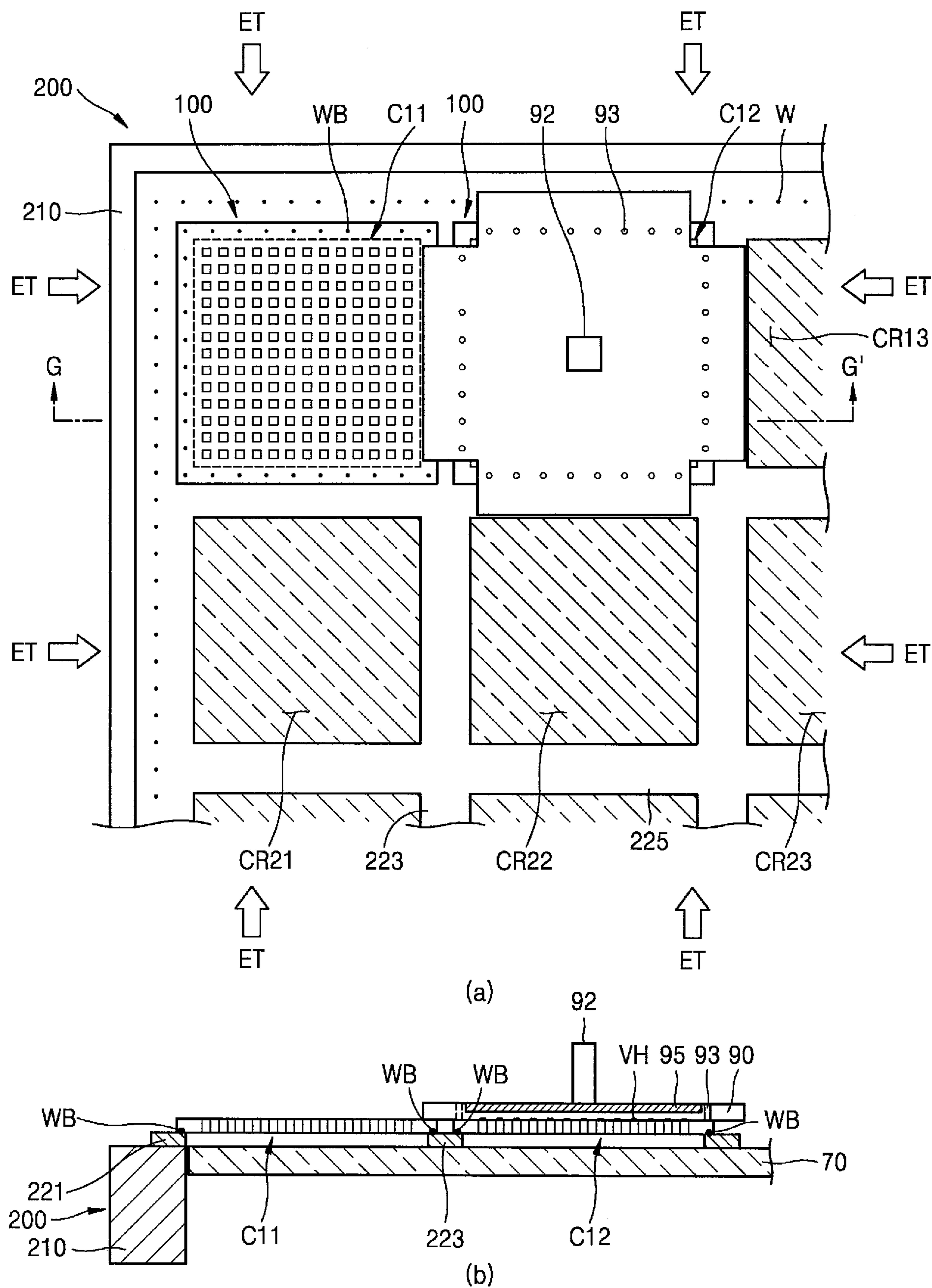
【圖9】



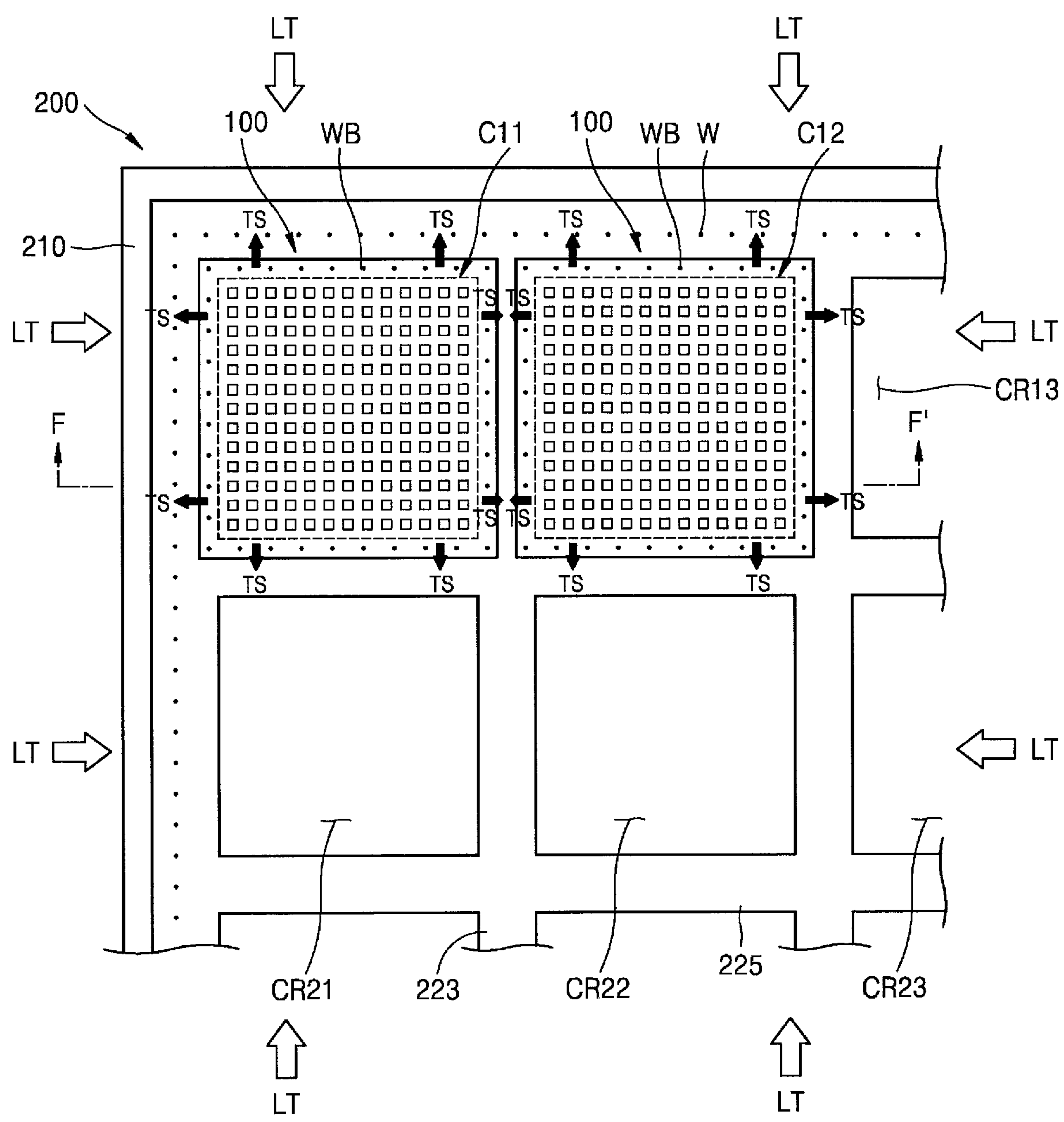
【圖10】



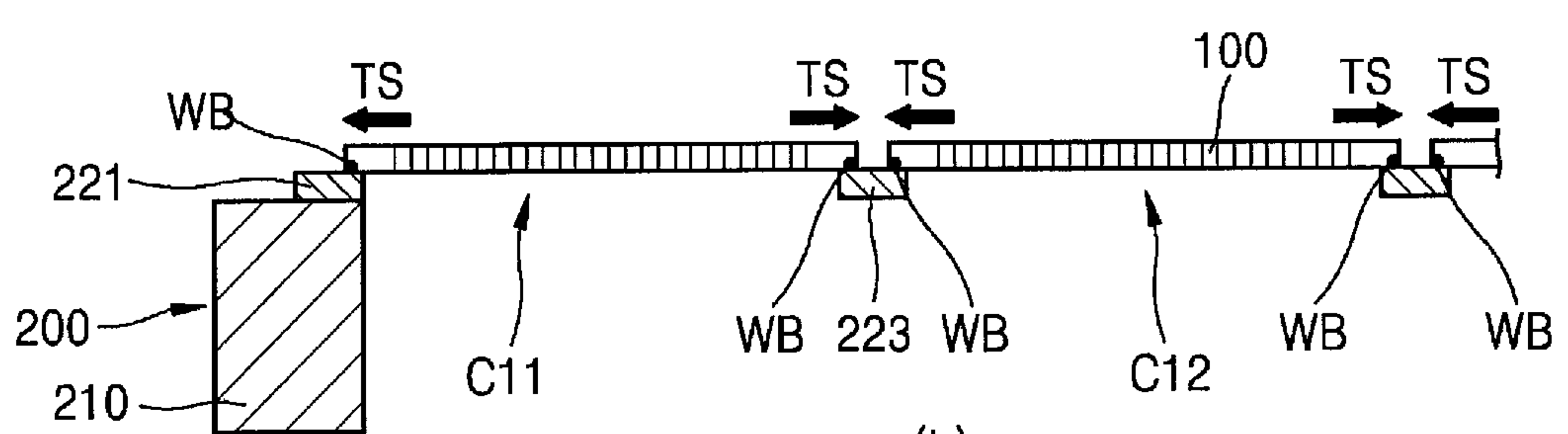
【圖11】



【圖12】

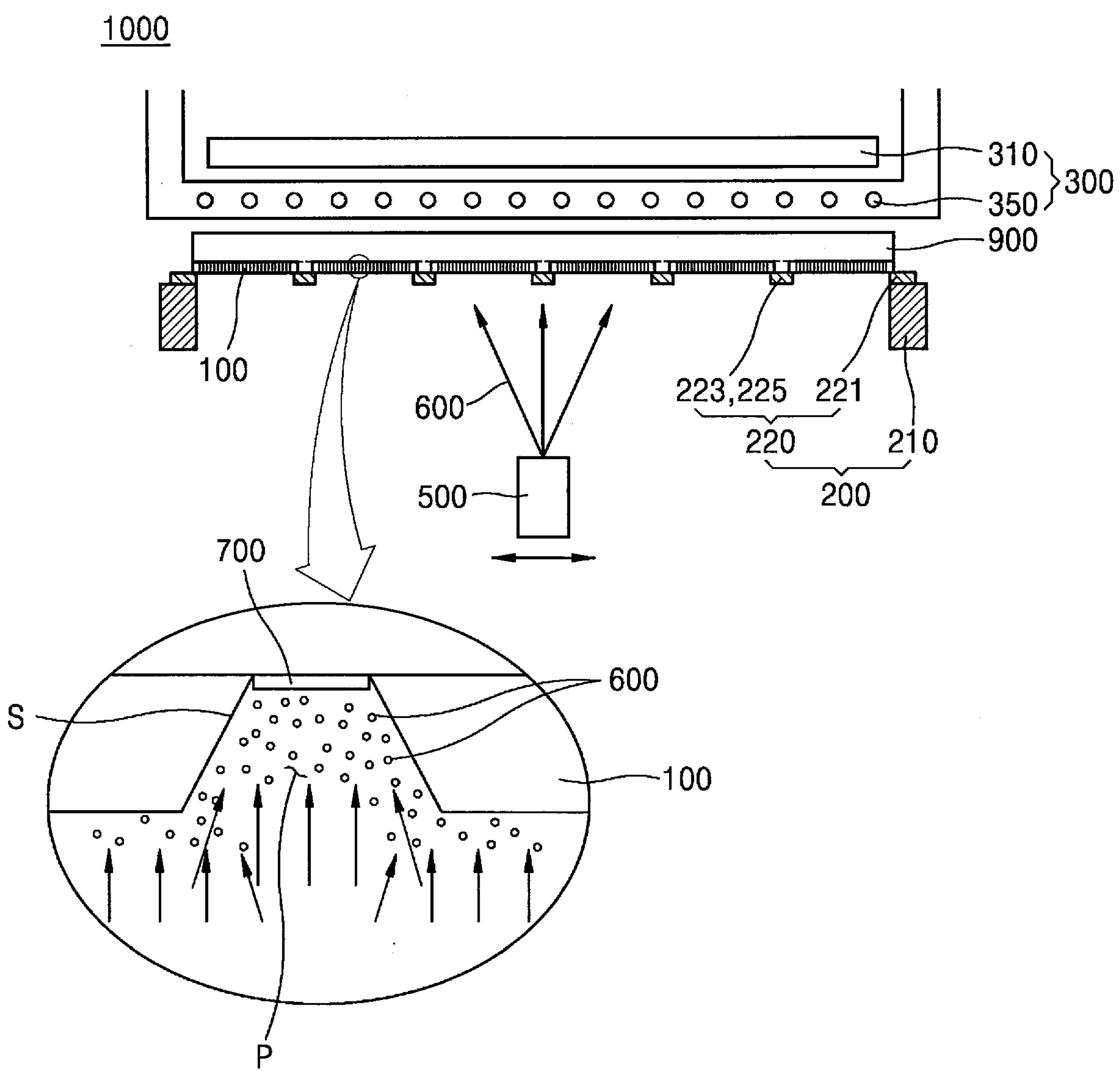


(a)



(b)

【圖13】



【圖14】