I771976

(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 I771976 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：110112212 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 04 月 01 日

(51)Int. Cl.： ***H01L51/00 (2006.01)***

(30)優先權：2020/04/09 南韓 10-2020-0043485

2020/04/23 南韓 10-2020-0049378

2021/03/03 南韓 10-2021-0028059

(71)申請人：南韓商奧魯姆材料股份有限公司 (南韓) OLUM MATERIAL CORPORATION (KR) 南韓

(72)發明人：李炳一 LEE, BYUNG IL (KR) ；金奉辰 KIM, BONG JIN (KR) ；李裕進 LEE, YOO JIN (KR)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 201945571A TW 201946311A

KR 10-1988498B1

審查人員：陳光輝

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：16 共 50 頁

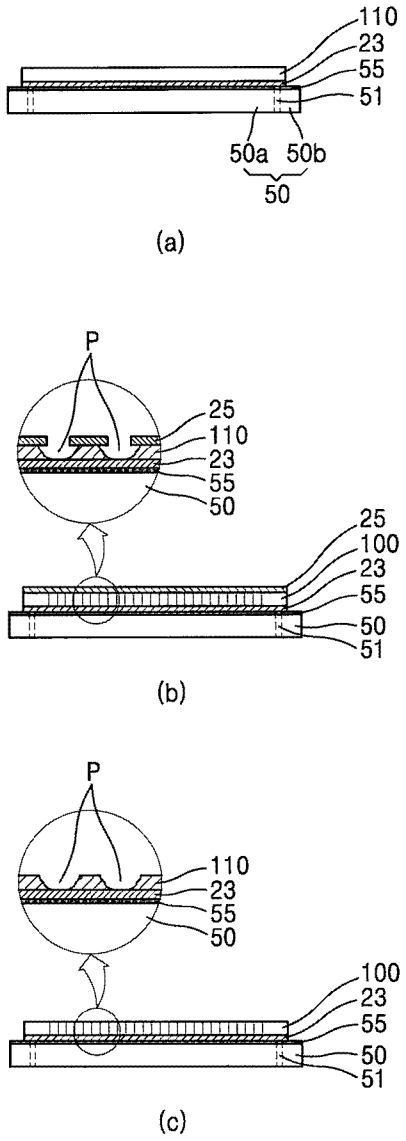
(54)名稱

掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法

(57)摘要

本發明涉及掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法。根據本發明的掩模支撐模板的製造方法，包括以下步驟：(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模。

指定代表圖：



【圖10】

符號簡單說明：

23:第一絕緣部

25:第二絕緣部

50:模板

50a:中心部

50b:邊緣部

51:雷射通過孔

55:臨時黏合部

100:掩模

110:掩模金屬膜

P:掩模圖案

公告本

I771976

【發明摘要】

【中文發明名稱】

掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法

【英文發明名稱】

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

【中文】

本發明涉及掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法。根據本發明的掩模支撐模板的製造方法，包括以下步驟：(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模。

【指定代表圖】　圖10

【代表圖之符號簡單說明】

23:第一絕緣部
25:第二絕緣部
50:模板
50a:中心部
50b:邊緣部
51:雷射通過孔
55:臨時黏合部
100:掩模
110:掩模金屬膜
P:掩模圖案

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法

【英文發明名稱】

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

【技術領域】

發明領域

【0001】 本發明涉及掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法。更具體地，涉及一種能夠準確地控制掩模圖案的尺寸與位置的掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法。

【先前技術】

發明背景

【0002】 作為OLED(有機發光二極體)製造工藝中形成像素的技術，主要使用FMM(Fine Metal Mask，精細金屬掩模)方法，該方法將薄膜形式的金屬掩模(Shadow Mask，陰影掩模)緊貼於基板並且在所需位置上沉積有機物。

【0003】 現有的掩模製造方法準備用作掩模的金屬薄板，在金屬薄板上進行PR塗布之後進行圖案化或進行PR塗布使具有圖案之後通過蝕刻製造具有圖案的掩模。然而，為了防止陰影效果(Shadow Effect)，難以使掩模圖案傾斜地形成錐形(Taper)，而且需要執行額外的工藝，因此導致工藝時間、費用增加，生產性下降。

【0004】 在超畫質的OLED中，現有的QHD畫質為500-600PPI(pixel per inch，每英吋像素)，像素的尺寸達到約30-50μm，而4KUHD、8KUHD畫質具有比之更高的-860PPI，-1600PPI等的解析度。因此，急需開發能夠精準地調節掩模

圖案的尺寸的技術。

【0005】 另外，在現有的OLED製造工藝中，將掩模製造成條狀、板狀等之後，將掩模焊接固定到OLED像素沉積框架並使用。一個掩模上可以具有與一個顯示器對應的多個單元。另外，為了製造大面積OLED，可將多個掩模固定於OLED像素沉積框架，在固定於框架的過程中，拉伸各個掩模，以使其變得平坦。調節拉伸力以使掩模的整體部分變得平坦是非常困難的作業。特別是，為了一邊使各單元都平坦化且一邊對準尺寸為數～數十μm的掩模圖案，需要進行如下高難度作業：一邊細微地調節施加於掩模各側的拉伸力，一邊即時地確認對準狀態。

【0006】 儘管如此，在將多個掩模固定於一個框架的過程中，仍然存在掩模之間及掩模單元之間對準不好的問題。另外，在將掩模焊接固定於框架的過程中，掩模膜的厚度過薄且面積大，因此存在掩模因荷重而下垂或者扭曲的問題；由於焊接過程中在焊接部分產生的皺紋、毛刺(burr)等，導致掩模單元的對準不準的問題等。

【0007】 如此，考慮到超高畫質的OLED的像素尺寸，需要將各單元之間的對準誤差縮減為數μm左右，超出這一誤差將導致產品的不良，所以收率可能極低。因此，需要開發能夠防止掩模的下垂或者扭曲等變形並使對準精確的技術以及將掩模固定於框架的技術等。

【發明內容】

發明概要

[技術問題]

【0008】 因此，本發明為了解決如上所述的現有技術的各種問題而提出，其目的在於提供一種能夠準確地控制掩模圖案的尺寸的掩模支撐模板及其製造方法、掩模製造方法及框架一體型掩模的製造方法。

【0009】 此外，本發明的目的在於提供一種可防止掩模發生皺紋或者扭曲等變形的框架一體型掩模的製造方法。

[技術方案]

【0010】 本發明的上述目的通過掩模支撐模板的製造方法實現，所述方法包括以下步驟：(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模。

【0011】 臨時黏合部形成於模板的上部面，掩模金屬膜可通過夾設臨時黏合部和第一絕緣部黏合到模板的上部面。

【0012】 第一絕緣部可包括固化負型光刻膠、含有環氧樹脂的負型光刻膠中的至少任意一個。

【0013】 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及基於照射UV可分離的黏合劑或者黏合片材。

【0014】 步驟(c)可以包括以下步驟：(c1)在掩模金屬膜上形成圖案化的第二絕緣部；(c2)蝕刻第二絕緣部之間露出的掩模金屬膜部分並形成掩模圖案；以及(c3)去除第二絕緣部。

【0015】 步驟(c)可以包括以下步驟：(c1)在掩模金屬膜上形成圖案化的第2-1絕緣部；(c2)在掩模金屬膜的一面通過濕蝕刻形成預定深度的第一掩模圖案；(c3)至少在第一掩模圖案內填充第2-2絕緣部；(c4)通過烘焙使第2-2絕緣部的至少一部分揮發；(c5)在第2-1絕緣部的上部進行曝光，並只留下位於第2-1絕緣部的垂直下部的第2-2絕緣部；以及(c6)在掩模金屬膜的一面進行濕蝕刻，以形成從第一掩模圖案貫穿掩模金屬膜的另一面的第二掩模圖案。

【0016】 第一掩模圖案的厚度可大於第二掩模圖案的厚度，第一掩模圖案的寬度可大於第二掩模圖案的寬度。

【0017】 第一掩模圖案與第二掩模圖案形狀的和整體上可呈現錐形或者倒錐形。

【0018】 步驟(c2)與步驟(c3)之間可進一步包括以下步驟：(1)在第2-1絕緣部之間露出的第一掩模圖案的至少一部分上形成第2-3絕緣部；(2)通過進一步濕蝕刻第一掩模圖案來減小第一掩模圖案的側面與水平面形成的角度；(3)去除第2-3絕緣部。

【0019】 在步驟(2)中，第一掩模圖案的側面與水平面形成的角度可為30°至70°。

【0020】 此外，本發明的上述目的可通過掩模支撐模板實現，該模板用於支撐OLED像素形成用掩模並將該掩模對應到框架上，該掩模支撐模板包括：模板，其上部面形成有臨時黏合部；以及掩模，其上形成有掩模圖案，且一面形成有第一絕緣部，模板與掩模通過夾設臨時黏合部和第一絕緣部進行黏合。

【0021】 掩模可以以被施以側面方向的拉伸力的狀態黏合到模板上。

【0022】 本發明的上述目的通過掩模製造方法實現，所述方法包括以下步驟：(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模；(d)分離模板與掩模。

【0023】 另外，本發明的上述目的通過框架一體型掩模的製造方法實現，該框架一體型掩模由至少一個掩模及用於支撐掩模的框架一體形成，其中，該方法包括以下步驟：(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模；(d)將模板裝載到具有至少一個掩模單元區域的框架上，從而使掩模對應到框架的掩模單元區域；以及(e)將掩模附著到框架上。

【0024】 在步驟(e)之後可進一步包括去除掩模上的第一絕緣部的步驟。

【0025】 可通過施加等離子體、UV中的至少一個去除第一絕緣部。

【0026】 在步驟(e)中，通過向佈置於掩模四側的第一焊接部照射雷射可使掩模附著到框架上。

【0027】 在掩模的虛設區域四側的頂點部分可進一步佈置第二焊接部，且第二焊接部的佈置間隔小於第一焊接部的佈置間隔，在步驟(b)中，通過向第一焊接部和第二焊接部照射雷射可使掩模附著到框架上。

【0028】 在掩模的虛設區域四側的頂點部分可進一步佈置第二焊接部，且第二焊接部的單位面積內佈置的數量大於第一焊接部的單位面積內佈置的數量，在步驟(b)中，通過向第一焊接部和第二焊接部照射雷射可使掩模附著到框架上。

【0029】 掩模可以以被施以側面方向的拉伸力的狀態黏合到模板上。

【0030】 在步驟(b)之後，對臨時黏合部進行加熱、化學處理、施加超聲波、施加UV中的任意一種方法，以使掩模與模板分離，如果模板從掩模分離，則施加在掩模上的拉伸力會施加到框架上。

【0031】 另外，本發明的上述目的通過框架一體型掩模的製造方法實現，該框架一體型掩模由至少一個掩模及用於支撐掩模的框架一體形成，該方法包括以下步驟：(a)將所述的模板裝載到具有至少一個掩模單元區域的框架上，以使掩模對應到框架的掩模單元區域；以及(b)將掩模附著到框架上。

[有益效果]

【0032】 根據如上所述的本發明，具有能夠精確地控制掩模圖案的尺寸和位置的效果。

【0033】 另外，根據本發明，具有能夠防止掩模發生皺紋和扭曲等變形的效果。

【圖式簡單說明】

【0034】 圖1是現有的將掩模附著到框架的過程的示意圖。

圖2是根據本發明一實施例的框架一體型掩模的主視圖及側截面圖。

圖3是根據本發明一實施例的掩模的示意圖。

圖4至圖5是根據本發明一實施例的通過在模板上黏合掩模金屬膜來形成掩模以製造掩模支撐模板的過程的示意圖。

圖6是根據現有的掩模製造過程和比較例的掩模的蝕刻程度的示意圖。

圖7至圖8是根據本發明一實施例的掩模的製造過程的示意圖。

圖9是根據本發明一實施例的掩模的蝕刻程度的示意圖。

圖10是根據本發明一實施例的掩模支撐模板的製造過程的示意圖。

圖11是根據比較例和本發明一實施例的掩模蝕刻形態的示意圖。

圖12是根據本發明一實施例的將模板裝載於框架上以使掩模對應到框架的單元區域的狀態的示意圖。

圖13是根據本發明的一實施例的將掩模附著到框架上之後分離掩模和模板的過程的示意圖。

圖14是根據本發明一實施例的將掩模附著到框架的單元區域並去除絕緣部的狀態的示意圖。

圖15是根據本發明另一實施例的掩模的示意圖。

圖16是根據本發明另一實施例的將模板裝載到框架上以使掩模對應並附著到框架的單元區域的過程的示意圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

【0035】 對本發明的後述詳細說明，可參照作為本發明可實施的特定實施例圖示的附圖。為了使本技術領域的技術人員能夠實施本發明，下面具體說明這些實施例。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。本發明的各種實施例應理解為互為不同但不相排斥。例如，在此記載的特定形狀、結構及特性可將一實施例在不超出本發明的精神及範圍的情況下實現為其他實施例。另外，公開的每一個實施例中的個別組成要素的位置或佈置應理解為在不超出本發明精神及範圍情況下可進行變更。因此，以下詳細說明並非用於限定本發明，只要能適當地說明，本發明的範圍僅由所附的申請專利範圍和與其等同的所有範圍限定。附圖中類似的附圖標記通過各個方面指代相同或類似的功能，為了方便起見，長度、面積及厚度等及其形態還可誇張表示。

【0036】 下面，為了能夠使本領域技術人員容易實施本發明，參照附圖對本發明涉及的優選實施例進行詳細說明。

【0037】 圖1是現有的將掩模10附著到框架20的過程的示意圖。

【0038】 現有的掩模10為條型(Stick-Type)或者板型(Plate-Type)，圖1的條型掩模10可以將條的兩側焊接固定到OLED像素沉積框架上並使用。掩模10的主體(Body，或者掩模膜11)中具有多個顯示單元C。一個單元C與智慧手機等的一個顯示器對應。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。

【0039】 參照圖1的(a)，沿著條型掩模10的長軸方向施加拉伸力F1-F2，並在展開的狀態下將條型掩模10裝載在方框形狀的框架20上。條型掩模10的單元C1-C6位於框架20的框內部空白區域。

【0040】 參照圖1的(b)，微調施加到條型掩模10各側的拉伸力F1-F2的同時進行對準，之後通過焊接W條型掩模10側面的一部分，使條型掩模10和框架20彼此連接。圖1的(c)示出彼此連接的條型掩模10和框架的側截面。

【0041】 儘管微調施加到條型掩模10各側的拉伸力F1-F2，但是仍發生掩模單元C1-C3彼此之間對準不好的問題。例如，單元C1-C6的圖案P之間的距離彼此不同或者圖案P歪斜。由於條型掩模10具有包括多個單元C1-C6的大面積，並且具有數十μm的非常薄的厚度，所以容易因荷重而下垂或者扭曲。另外，調節拉

伸力F1-F2使各個單元C1-C6全部變得平坦的同時通過顯微鏡即時確認各個單元C1-C6之間的對準狀態是非常困難的作業。但是為了避免尺寸為數μm至數十μm的掩模圖案P對超高畫質OLED的像素工藝造成壞影響，對準誤差優選不大於3μm。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)。

【0042】 進一步而言，將各條型掩模10分別連接到一個框架20，同時使多個條型掩模10之間及條型掩模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，而且只會增加基於對準的工藝時間，從而成為降低生產效率的重要原因。

【0043】 另外，將條型掩模10連接固定到框架20後，施加到條型掩模10的拉伸力F1-F2會反向地作用於框架20。該張力會導致框架20細微變形，而且會發生多個單元C-C6間的對準狀態扭曲的問題。

【0044】 鑒於此，本發明提出能夠使掩模100與框架200形成一體型結構的框架200及框架一體型掩模。與框架200形成一體的掩模100不僅可以防止下垂或者扭曲等變形，而且可以與框架200準確地對準。

【0045】 圖2是根據本發明一實施例的框架一體型掩模的主視圖[圖2的(a)]及側截面圖[圖2的(b)]。

【0046】 下面，本說明書雖然對框架一體型掩模的配置進行說明，但框架一體型掩模的結構、製造過程可理解為包括韓國專利申請第2018-0016186號的全部內容。

【0047】 參照圖2，框架一體型掩模可以包括多個掩模100及一個框架200。換而言之，是將多個掩模100分別附著至框架200的形態。下面，為了便於說明，以四角形狀的掩模100為例進行說明，但是掩模100附著到框架200之前，可以是兩側具有用於夾持的突出部的條型掩模形狀，附著到框架200上後可以去除突出

部。

【0048】 各個掩模100上形成有多個掩模圖案P，一個掩模100可以形成有一個單元C。一個掩模單元C可以與智慧手機等的一個顯示器對應。

【0049】 掩模100也可以為因瓦合金(invar)、超因瓦合金(super invar)、鎳(Ni)、鎳-鈷(Ni-Co)等材料。掩模100可使用由軋製(rolling)工藝或者電鑄(electroforming)生成的金屬片材(sheet)。

【0050】 框架200可以以附著多個掩模100的形式形成。考慮到熱變形，框架200優選由與掩模具有相同熱膨脹係數的因瓦合金、超級因瓦合金、鎳、鎳-鈷等材料形成。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。

【0051】 另外，框架200具有多個掩模單元區域CR，並且可以包括連接到邊緣框架部210的掩模單元片材部220。掩模單元片材部220可以由邊緣片材部221及第一柵格片材部223、第二柵格片材部225組成。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，而且它們彼此之間形成一體。

【0052】 邊緣框架部210的厚度可以大於掩模單元片材部220的厚度，可以以數mm至數cm的厚度形成。掩模單元片材部220的厚度雖然薄於邊緣框架部210的厚度，但比掩模100厚，厚度可約為0.1mm至1mm。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。

【0053】 在平面狀片材中，除了邊緣片材部221及第一柵格片材部223、第二柵格片材部225佔據的區域以外，可以提供多個掩模單元區域CR(CR11~CR56)。

【0054】 掩模200具有多個掩模單元區域CR，各掩模100可以各掩模單元C與各掩模單元區域CR分別對應的方式附著。掩模單元C與框架200的掩模單元區

域CR對應，虛設部的局部或者全部可以附著到框架200(掩模單元片材部220)上。由此，掩模100和框架200可以形成一體式結構。

【0055】 圖3是根據本發明的一實施例的掩模100的示意圖。

【0056】 掩模100可包括形成有多個掩模圖案P的掩模單元C及掩模單元C周邊的虛設部DM。可利用軋製工藝、電鑄等生成的金屬片材製造掩模100，掩模100中可形成有一個單元C。虛設部DM對應於除了單元C以外的掩模膜110[掩模金屬膜110]部分，可以只包括掩模膜110或可包括形成有與掩模圖案P相似形態的預定的虛設部圖案的掩模膜110。虛設部DM對應掩模100的邊緣且虛設部DM的局部或者全部可附著在框架200(掩模單元片材部220)上。

【0057】 掩模圖案P的寬度可小於40μm，而且掩模100的厚度可約為5-20μm。由於框架200具有多個掩模單元區域CR(CR11~CR56)，因此也可以具有多個包括與各個掩模單元區域CR(CR11~CR56)分別對應的掩模單元C(C11~56)的掩模100。此外，可具有分別用於支撐後述的多個掩模100的多個模板50。

【0058】 掩模100包括與進行焊接的區域對應的焊接部WP。焊接部WP在掩模100的邊緣或者虛設部DM部分上以預定的間隔佈置多個。

【0059】 圖4至圖5是根據本發明一實施例的通過在模板上黏合掩模金屬膜來形成掩模以製造掩模支撐模板的過程的示意圖。另外，圖4和圖5中雖然說明了將掩模金屬膜110黏合到模板50之後形成掩模圖案P的過程，但，也可以將預先形成有掩模圖案P的掩模100(參照圖3]黏合到模板50上，以此結束用於支撐掩模100的模板50的製造。對於將掩模100直黏合到模板50的情況，可省略圖4的(b)至圖5的(d)的工藝。

【0060】 參照圖4的(a)，可提供模板50(template)。模板50是一種媒介，其一面上附著有掩模100並以支撐掩模100的狀態使掩模100移動。模板50的一面優選為平坦面以支撐並移動平坦的掩模100。中心部50a可對應掩模金屬膜110的掩模

單元C，邊緣部50b可對應掩模金屬膜110的虛設部DM。為了能夠整體上支撐掩模金屬膜110，模板50為面積大於掩模金屬膜110的平板狀。

【0061】 為了使從模板50的上部照射的雷射L能夠到達掩模100的焊接部WP(執行焊接的區域)，模板50上可形成有雷射通過孔51。雷射通過孔51能夠以與焊接部WP的位置和數量對應的方式形成在模板50上。由於在掩模100的邊緣或者虛設部DM部分上以預定的間隔佈置多個焊接部WP，因此與之對應地也可以以預定間隔形成多個雷射通過孔51。作為一示例，由於在掩模100的兩側(左側/右側)虛設部DM部分上以預定間隔佈置多個焊接部WP，因此雷射通過孔51也可以在模板50的兩側(左側/右側)以預定間隔形成多個。

【0062】 雷射通過孔51的位置和數量不必一定與焊接部WP的位置和數量對應。例如，也可以僅對部分雷射通過孔51照射雷射L以進行焊接。此外，不與焊接部WP對應的部分雷射通過孔51在對準掩模100與模板50時也可作為對準標記而使用。如果模板50的材料對雷射L透明，則也可以不形成雷射通過孔51。

【0063】 模板50的一面可形成臨時黏合部55。掩模100附著到框架200之前，臨時黏合部55可使掩模100[或者掩模金屬膜110]臨時附著在模板50的一面並支撐在模板50上。

【0064】 臨時黏合部55可使用基於加熱可分離的黏合劑、基於照射UV可分離的黏合劑。

【0065】 作為一示例，臨時黏合部55可使用液蠟(liquid wax)。液蠟可使用與半導體晶圓的拋光步驟等中使用的相同的蠟，其類型沒有特別限制。作為主要用於控制與維持力有關的黏合力、耐衝擊性等的樹脂成分，液蠟可包括如丙烯酸、醋酸乙烯酯，尼龍及各種聚合物的物質及溶劑。作為一示例，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SKYLIQUIDABR-4016。可以在臨時黏合部55

上使用旋塗方法形成液蠟。

【0066】 作為液蠟的臨時黏合部55在高於85℃-100℃的溫度下黏性下降，而在低於85℃的溫度下黏性增加，一部分被固化成固體，從而可將掩模金屬膜110'與模板50固定黏合。

【0067】 然後，參照圖4的(b)，可以在模板50上黏合掩模金屬膜110' (或者形成有掩模圖案P的掩模100)。將液蠟加熱到85℃以上並將掩模金屬膜110'接觸到模板50，之後可以使掩模金屬膜110'與模板50通過滾軸之間以進行黏合。

【0068】 根據一實施例，在約120℃下對模板50執行60秒的烘焙(baking)，從而使臨時黏合部55的溶劑氣化，之後可馬上進行掩模金屬膜層壓(lamination)工藝。層壓通過在一面上形成有臨時黏合部55的模板50上裝載掩模金屬膜110'並使其通過約100℃的上部滾軸(roll)和約0℃的下部滾軸之間來執行。其結果，掩模金屬膜110'可通過夾設臨時黏合部55與模板50接觸。

【0069】 另外，將掩模金屬膜110或者形成有掩模圖案P的掩模100黏合到模板50時，可以向掩模金屬膜110或者掩模100的至少兩個側面方向施加拉伸力的狀態黏合到模板50。然後，對於掩模金屬膜110，可進一步進行以施加拉伸力的狀態黏合到模板50上並形成掩模圖案的工藝。由此，掩模金屬膜110或者掩模100可以以其自身具有拉伸力的狀態黏合並固定於模板50上。該殘存的拉伸力維持到掩模金屬膜110或者掩模從模板50分離。

【0070】 接著，進一步參照圖4的(b)，也可以對掩模金屬膜110'的一面進行平坦化PS。由軋製工藝製造的掩模金屬膜110'可通過平坦化PS工藝縮減厚度(110' -> 110)。此外，也可以對由電鑄工藝製得的掩模金屬膜110進行平坦化PS工藝，以控制其表面特性、厚度。

【0071】 因此，如圖4的(c)所示，隨著掩模金屬膜110'的厚度縮減(110' -> 110)，掩模金屬膜110的厚度可約為5μm至20μm。另外，也可以省略圖4的(c)而使

用圖案化PS工藝結束的掩模金屬膜110。

【0072】 然後，參照圖5的(d)，可以在掩模金屬膜110上形成圖案化的絕緣部25。絕緣部25可利用列印法等由光刻膠材料形成。

【0073】 接著，可進行掩模金屬膜110的蝕刻。可使用乾蝕刻、濕蝕刻等方法，對其沒有特別限制。進行蝕刻的結果，在絕緣部25之間的空位置26上露出的掩模金屬膜110部分被蝕刻。掩模金屬膜110中被蝕刻部分構成掩模圖案P，從而可製造形成有多個掩模圖案P的掩模100。

【0074】 然後，參照圖5的(e)，可通過去除絕緣部25完成支撐掩模100的模板50的製造。

【0075】 下面，將對通過在掩模金屬膜110上形成掩模圖案P來製造掩模100的過程進行說明。

【0076】 圖6是根據現有的掩模製造過程[(a)至(c)]及比較例的掩模的蝕刻程度(d)的示意圖。

【0077】 參照圖6，現有的掩模的製造過程僅進行濕蝕刻(wet etching)。

【0078】 首先，如圖6的(a)所示，可以在平面膜110'(sheet)上形成圖案化的光刻膠M。然後，如圖6的(b)，可通過圖案化的光刻膠M之間的空間執行濕蝕刻WE。進行濕蝕刻WE之後，膜110'的部分空間被貫穿，從而可形成掩模圖案P'。然後，如果清洗光刻膠M，則可完成形成有掩模圖案P'的膜110'即掩模100'的製造。

【0079】 如圖6的(c)所示，現有的掩模100'具有掩模圖案P'的尺寸不一定的問題。由於濕蝕刻WE以各向同性進行，因此蝕刻後的形態大概呈現圓弧形狀。而且，由於濕蝕刻WE過程中很難使各部分的蝕刻速度保持一致，因此貫穿膜110'之後的貫穿圖案的寬度R1'、R1"、R1"'只能各不相同。特別是，在頻繁發生底切UC(undercut)的圖案中，不僅掩模圖案P'的下部寬度R1"形成地較寬，而且上部寬

度R2"也會形成地較寬，而較少發生底切UC的圖案中下部寬度R1'、R1"'及上部寬度R2'、R2"'相對形成地較窄。

【0080】 結果，現有的掩模100'存在各個掩模圖案P'的尺寸不均勻的問題。就超高畫質的OLED而言，目前QHD畫質為500-600PPI(pixel per inch)，像素的尺寸達到約30-50μm，而4KUHD、8KUHD高畫質具有比其更高的-860PPI、-1600PPI等的解析度，因此細微的尺寸差異也有可能導致產品不良。

【0081】 參照圖6的(d)，由於濕蝕刻WE以各向同性進行，因此蝕刻後的形態大概呈現圓弧形狀。此外，進行濕蝕刻的過程中，各個部分蝕刻的速度很難完全相同，如果僅通過1次濕蝕刻貫穿掩模金屬膜110以形成掩模圖案，則其偏差會更大。例如，掩模圖案111與掩模圖案112的濕蝕刻速度雖不同，但上部寬度(底切)的差異卻不是很大。然而，通過形成掩模圖案111所貫穿的掩模金屬膜110的下部寬度PD1與通過形成掩模圖案112所貫穿的掩模金屬膜110的下部寬度PD2的差遠遠大於上部寬度的差。這是由於濕蝕刻以各向同性進行而產生的結果。換而言之，決定像素尺寸的寬度是掩模圖案111、112的下部寬度PD1、PD2，而不是上部寬度，因此，可考慮使用不同於1次濕蝕刻的其它濕蝕刻方法控制下部寬度PD1、PD2的方案。

【0082】 因此，根據本發明的一方面，通過多次濕蝕刻可提高濕蝕刻過程中掩模圖案的精準度。

【0083】 圖7至圖8是根據本發明一實施例的掩模的製造過程的示意圖。

【0084】 參照圖7的(a)，首先可提供作為金屬片材的掩模金屬膜110。掩模金屬膜110可利用軋製工藝、電鑄等生成，掩模金屬膜110的材料可以是因瓦合金(invar)、超因瓦合金(super invar)、鎳(Ni)、鎳-鈷(Ni-Co)等。

【0085】 然後，可以在掩模金屬膜110的一面(上面)形成圖案化的第2-1絕緣部M1。第2-1絕緣部M1可通過列印法等由光刻膠材料形成。圖7至圖8的絕緣部

M1、M2及M3與圖10中後述的第二絕緣部25對應，而有別於第一絕緣部23，因此需要說明的是：以下將絕緣部M1、M2及M3稱為第2-1絕緣部M1、第2-2絕緣部M2及第2-3絕緣部M3。

【0086】 第2-1絕緣部M1可以是黑色矩陣光刻膠(black matrix photoresist)或者上部形成有金屬鍍膜的光刻膠材料。此外，第2-1絕緣部M1的材料可以是不同於後述的第2-2絕緣部M2或者第2-3絕緣部M3的光刻膠材料，可優選為環氧樹脂系的光刻膠材料。黑色矩陣光刻膠可以是包含黑色矩陣樹脂(resin black matrix)的材料，該黑色矩陣樹脂(resin black matrix)用於形成顯示面板的黑色矩陣。黑色矩陣光刻膠的遮光效果會比一般的光刻膠優秀。此外，上部形成有金屬鍍膜的光刻膠通過金屬鍍膜遮擋從上部照射的光的遮光效果也較佳。第2-1絕緣部M1可以是正型(positive type)光刻膠材料。

【0087】 然後，參照圖7的(b)，可以在掩模金屬膜110的一面(上面)上通過濕蝕刻WE1形成預定深度的第一掩模圖案P1'。當進行濕蝕刻WE1時，不應該貫穿掩模金屬膜110。因此，第一掩模圖案P1'不貫穿掩模金屬膜110且大體可形成為圓弧形狀。即，第一掩模圖案P1'的深度值可小於掩模金屬膜110的厚度。

【0088】 濕蝕刻WE1由於具有各向同性的蝕刻特性，第一掩模圖案P1的寬度R2與第2-1絕緣部M1的圖案間的間距R3不同，可具有比第2-1絕緣部M1的圖案間的間距R3更寬的寬度。換而言之，由於在第2-1絕緣部M1的兩側下部形成底切UC(undercut)，因此第一掩模圖案P1的寬度R2相比於第2-1絕緣部M1的圖案之間的間距R3，可多出形成底切UC的寬度。

【0089】 然後，參照圖7的(c)，可以在掩模金屬膜110的一面(上面)形成第2-2絕緣部M2。第2-2絕緣部M2可通過列印法等由光刻膠材料形成。對於第2-2絕緣部M2，由於其需要保留在後面所述的形成底切UC的空間內，因此優選為正型光刻膠材料。

【0090】 由於第2-2絕緣部M2形成於掩模金屬膜110的一面(上面)上，因此一部分形成於第2-1絕緣部M1上，而另一部分填充到第一掩模圖案P1內部。

【0091】 第2-2絕緣部M2可使用稀釋(dilution)於溶劑中的光刻膠。如果高濃度的光刻膠溶液形成在掩模金屬膜110與第2-1絕緣部M1上，則所述高濃度的光刻膠溶液與第2-1絕緣部M1的光刻膠反應，從而有可能會使第2-1絕緣部M1的一部分熔化。因此，為了對第2-1絕緣部M1不產生影響，第2-2絕緣部M2可使用通過在溶劑中稀釋濃度下降的光刻膠。

【0092】 然後，參照圖8的(d)，可以去除第2-2絕緣部M2的一部分。作為一示例，可通過烘焙(baking)使第二絕緣部M2的一部分揮發並去除。第2-2絕緣部M2的溶劑通過烘焙處理被揮發後只剩下光刻膠成分。因此，第2-2絕緣部M2'在第一掩模圖案P1的露出部分及第2-1絕緣部M1的表面剩下較薄部分，如塗覆的膜。留下的第2-2絕緣部M2'的厚度優選為小於數μm左右，從而不會影響第2-1絕緣部M1的圖案寬度R3或者第一掩模圖案P1的圖案寬度R2。

【0093】 然後，參照圖8的(e)，可以在掩模金屬膜110的一面(上面)上進行曝光L。在第2-1絕緣部M1的上部進行曝光L時，第2-1絕緣部M1可起到曝光掩模的作用。由於第2-1絕緣部M1是黑色矩陣光刻膠(black matrix photoresist)或者上部形成有金屬鍍膜的光刻膠材料，因此遮光效果優秀。因此，位於第2-1絕緣部M1的垂直下部的第2-2絕緣部M2"[參照圖8的(f)]不會被曝光L，而其他的第2-2絕緣部M2'會被曝光L。

【0094】 然後，參照圖8的(f)，如果曝光L後進行顯影，則會留下沒有被曝光L的第2-2絕緣部M2"部分，而其他第2-2絕緣部M2'會被去除。由於第2-2絕緣部M2'為正型光刻膠，因此曝光L的部分會被去除。第2-2絕緣部M2"殘留的空間能夠與在第2-1絕緣部M1的兩側下部形成底切UC[參照圖7的(b)步驟]的空間對應。

【0095】 然後，參照圖8的(g)，在掩模金屬膜110的第一掩模圖案P1上可進

行濕蝕刻WE2。濕蝕刻液可滲透到第2-1絕緣部M1的圖案之間的空間及第一掩模圖案P1的空間，從而進行濕蝕刻WE2。第二掩模圖案P2可貫穿掩模金屬膜110而形成。即，通過從第一掩模圖案P1的下端貫穿掩模金屬膜110的另一面而形成。

【0096】 此時，第一掩模圖案P1上殘留有第2-2絕緣部M2"。殘留的第2-2絕緣部M2"可起到濕蝕刻的掩模的作用。即，第2-2絕緣部M2"掩蔽(masking)蝕刻液，從而防止蝕刻液向第一掩模圖案P1的側面方向蝕刻，而是向第一掩模圖案P1的下部表面方向進行蝕刻。

【0097】 由於第2-2絕緣部M2"佈置於第2-1絕緣部M1的垂直下部的底切UC空間，因此第2-2絕緣部M2"的圖案寬度實質上與第2-1絕緣部M1的圖案寬度R3對應。由此，第二掩模圖案P2相當於對第2-1絕緣部M1的圖案之間的間距R3進行濕蝕刻WE2。因此，第二掩模圖案P2的寬度R1可小於第一掩模圖案P1的寬度R2。

【0098】 由於第二掩模圖案P2的寬度界定像素的寬度，因此第二掩模圖案P2的寬度優選小於35μm。如果第二掩模圖案P2的厚度過厚，則難以控制第二掩模圖案P2的寬度R1，且寬度R1的均勻性下降，掩模圖案P的形狀整體上有可能不是錐形/倒錐形，因此第二掩模圖案P2的厚度優選為小於第一掩模圖案P1的厚度。第二掩模圖案P2的厚度優選是接近於0，當考慮到像素的尺寸時，例如，第二掩模圖案P2的厚度優選約為0.5至3.0μm，更優選為0.5至2.0μm。

【0099】 相連的第一掩模圖案P1與第二掩模圖案P2形狀的和可構成掩模圖案P。

【0100】 然後，參照圖8的(h)，通過去除第2-1絕緣部M和第2-3絕緣部M3可完成掩模100的製造。第一掩模圖案P1包括傾斜的面，而且第二掩模圖案P2的高度非常低，因此如果將第一掩模圖案P1與第二掩模圖案P2的形狀合起來，則整體上呈現錐形或者倒錐形。

【0101】 另外，在圖7的(b)與(c)步驟之間，還可進行(b2)和(b3)步驟。

【0102】 參照圖7的(b2)，可以在第一掩模圖案P1'內形成第2-3絕緣部M3。可以在第2-1絕緣部M1之間露出的第一掩模圖案P1'的至少一部分上形成第2-3絕緣部M3。例如，在相鄰的一對第2-1絕緣部M1的圖案的間隔內，即第一掩模圖案P1'上可形成具有寬度R3的第2-3絕緣部M3。

【0103】 為了便於曝光，第2-3絕緣部M3優選使用負型(negative type)光刻膠材料。在第一掩模圖案P1'內填充負型光刻膠後在上部進行曝光時，第2-1絕緣部M1相對於第2-3絕緣部M3起到曝光掩模的作用，從而只剩下在第2-1絕緣部M1的圖案之間露出的第2-3絕緣部M3。此時，如圖7的(c)所圖示，在第一掩模圖案P1'上可形成具有寬度R3的第2-3緣部M3。

【0104】 然後，參照圖7的(b3)，可進一步對第一掩模圖案P1'進行濕蝕刻WE2。由於是第一掩模圖案P1'的局部上形成有第2-3絕緣部M3的狀態，因此不會進一步向下蝕刻第一掩模圖案P1'而是向側面方向蝕刻。因此，第一掩模圖案P1'的寬度可大於R2 (P1' -> P1)。

【0105】 執行圖7的(b2)和(b3)步驟的具體理由如下。

【0106】 如果省略圖7的(b2)和(b3)步驟並形成第一掩模圖案P1'之後馬上形成圖8中後述的第一掩模圖案P2，則會導致很難降低掩模圖案P' (P1'、P2)的錐角。基於第一掩模圖案P1'的各向同性的蝕刻工藝的特徵，側面很難具有較小的角度(水平面與掩模圖案的側面形成的角度)，由於角度超過60°或者接近垂直，因此即使進行兩次濕蝕刻仍然存在角度超過70°的情況發生。整體上，只有掩模圖案P的側面與水平面形成的角度為30°至70°左右時，才能夠有效防止陰影效果(Shadow Effect)，如果超出上述角度，則仍然會產生陰影效果，從而很難均勻地形成OLED像素。

【0107】 此外，為了使掩模圖案P的表面不粗糙且均勻地形成，濕蝕刻工藝

需要在短時間內進行。然而，如果濕蝕刻工藝在短時間內進行，則第一掩模圖案P1'側面角度很難形成小角度。最終，如果為了使第一掩模圖案P1'側面角度形成小角度而延長濕蝕刻工藝的時間，則會出現掩模圖案的表面粗糙且形態不均勻的問題。

【0108】 因此，在第一掩模圖案P1'內進一步形成第2-3絕緣部M3以防止第一掩模圖案P1'的下部受到蝕刻，隨著向第一掩模圖案P1'的側面方向進一步進行濕蝕刻WE3 (P1' -> P1)，具有可減小第一掩模圖案P1的側面與水平面形成的角度(a1 -> a2)的效果。由於分兩次進行濕蝕刻來形成第一掩模圖案P1，因此每次蝕刻工藝無需持續長時間，從而也可使掩模圖案P的表面形態均勻地形成。

【0109】 通過進一步進行濕蝕刻WE3形成側面與水平面之間的角度a2變小的第一掩模圖案P1之後，可去除第2-3絕緣部M3。

【0110】 圖9是根據本發明一實施例的掩模的蝕刻程度的示意圖。

【0111】 圖9的(a)為止的過程與圖7的(a)至(b)中說明的過程相同。只是，在圖9的(a)中，將第2-1絕緣部M1的濕蝕刻WE1中呈現不同蝕刻程度的第一掩模圖案P1-1與第一掩模圖案P1-2進行比較並說明。

【0112】 參照圖9的(a)，即使是同樣的濕蝕刻WE1-1、WE1-2，根據蝕刻部分不同也會出現不同的蝕刻程，如第一掩模圖案P1-1與第一掩模圖案P1-2所示。第一掩模圖案P1-1的圖案寬度R2-1小於第一掩模圖案P1-2的圖案寬度R2-2，這種圖案寬度R2-1、R2-2的差異將對像素的解析度造成不良影響。

【0113】 然後，參照圖9的(b)，可以確認的是，在執行圖7的(c)至圖8的(f)中所說明的過程之後，第2-1絕緣部M1的垂直下部空間分別形成有第2-2絕緣部M2"-1、M2"-2。根據第2-1絕緣部下部的底切空間的尺寸不同，各第2-2絕緣部M2"-1、M2"-2的形成尺寸會相互不同。第2-2絕緣部M2"-1的尺寸雖小於第2-2絕緣部M2"-2的尺寸，但第2-2絕緣部M2"-1、M2"-2的圖案寬度會相同。各第2-2絕緣部

M2"-1、M2"-2的圖案寬度R3可相同，以對應於第2-1絕緣部M1的圖案寬度R3。

【0114】 然後，參照圖9的(c)，將第2-2絕緣部M2"-1、M2"-2分別作為濕蝕刻的掩模進行濕蝕刻WE2，從而可貫穿掩模金屬膜110。其結果，所形成的第二掩模圖案P2-1、P2-2的寬度R1-1、R1-2的偏差會明顯小於第一掩模圖案P1-1、P1-2的寬度R2-1、R2-2的偏差。這是因為以第一掩模圖案P1-1、P1-2深度對掩模金屬膜110進行第一次濕蝕刻之後再對剩下的掩模金屬膜110的厚度進行第二次濕蝕刻的同時，進行第二次濕蝕刻的第2-2絕緣部M2"-1、M2"-2的圖案寬度與進行第一次濕蝕刻的第2-1絕緣部M1的圖案寬度實質上相同。

【0115】 如上所述，本發明的掩模製造方法通過進行多次濕蝕刻具有可形成所需尺寸的掩模圖案P的效果。具體地，隨著部分第2-2絕緣部(M2")被保留，形成第二掩模圖案P2的濕蝕刻WE2相比於形成第一掩模圖案P1的濕蝕刻WE1、WE2，將在更薄的寬度及更薄的厚度上進行，因此具有容易控制第二掩模圖案P2的寬度R1的優點。另一方面，由於可通過濕蝕刻形成傾斜面，因此能夠形成可防止陰影效果的掩模圖案P。

【0116】 圖10是根據本發明一實施例的掩模支撐模板的製造過程的示意圖。

【0117】 本發明可將圖7至圖8的掩模圖案P的形成過程在將掩模金屬膜110黏合到模板50上之後進行。圖10的(a)、(b)、(c)的過程對應圖4的(c)、圖5的(d)、(e)過程，因此相同部分的說明將被省略。

【0118】 參照圖10的(a)，掩模金屬膜110可通過夾設臨時黏合部55黏合到模板上。只是，應該防止蝕刻液進入掩模金屬膜110與臨時黏合部55的界面使臨時黏合部55/模板50損傷，從而引起掩模圖案P的蝕刻誤差。由此，在掩模金屬膜110的一面上形成第一絕緣部23的狀態下，可將掩模金屬膜110黏合到模板50的上部面。即，可使形成有第一絕緣部23的掩模金屬膜110的面朝向模板50的上部面。

掩模金屬膜110與模板50可以通過夾設第一絕緣部23和臨時黏合部55相互黏合。

【0119】 第一絕緣部23可由不受蝕刻液蝕刻的光刻膠材料通過列印方法等形成於掩模金屬膜110上。此外，為了經多次濕蝕刻工藝後仍保持圓形，第一絕緣部23可包括固化負型光刻膠、含有環氧樹脂的負型光刻膠中的至少任意一個。作為一示例，優選使用環氧樹脂系的SU-8光刻膠、黑色矩陣光刻膠(black matrix)，從而使其在臨時黏合部55的烘培、第二絕緣部M2的烘培(參照圖8的(d))等過程中一併固化。

【0120】 然後，參照圖10的(b)，可以在掩模金屬膜110上形成圖案化的第二絕緣部25。第二絕緣部25對應圖5(d)的絕緣部25，或者可對應圖7至圖8的第二絕緣部M1、M2及M3。

【0121】 接著，可進行掩模金屬膜110的蝕刻。可使用圖5(d)的蝕刻方法或者圖7至圖8的蝕刻方法形成掩模圖案P。

【0122】 然後，參照圖10的(c)，可通過去除第二絕緣部25完成支撐掩模100的模板50的製造。可製造包括掩模100/第一絕緣部23/臨時黏合部55/模板50的掩模支撐模板。

【0123】 下面，對製造進一步包括第一絕緣部23的掩模支撐模板的理由進行更詳細的說明。

【0124】 圖11是根據比較例和本發明一實施例的掩模蝕刻形態的示意圖。

【0125】 如圖7至圖8所示，只在掩模金屬膜110的一面(例如，上面)進行蝕刻更為有利。如果在兩面同時進行蝕刻，則可能會導致掩模金屬膜110厚度不均勻，很難得到期待的掩模圖案P的形態。在一面進行濕蝕刻WE，且由於進行多次濕蝕刻，因此蝕刻液不洩露至掩模金屬膜110的另一面(例如，下面) 是非常重要的。

【0126】 圖11(a)是無第一絕緣部23的情況下掩模金屬膜110通過夾設臨時

黏合部55黏合到模板50上的比較例。如圖8的(g)中詳述，由於第一掩模圖案P1(P1-1、P1-2)的厚度比較厚而且第二掩模圖案P2的寬度界定像素的寬度，因此第二掩模圖案P2的寬度優選接近0μm。

【0127】 因此，雖然第一掩模圖案P1優選以最大的深度形成，但是即使是同樣的濕蝕刻WE1-1、WE1-2，根據蝕刻部位不同，其蝕刻程度也會不同，如第一掩模圖案P1-1與第一掩模圖案P1-2所示。如同圖11(a)右側的第一掩模圖案P1-2'，可能會發生使掩模金屬膜110貫穿的蝕刻WE1-2的情況。

【0128】 這種情況下，下部露出的臨時黏合部55也可能會發生由於濕蝕刻WE1-2而受到損傷(55 -> 55')的問題。除了臨時黏合部55'，模板50也會受到損傷。

【0129】 此外，當蝕刻液進入受損的臨時黏合部55'與掩模金屬膜110的界面之間時(WE1-2')，會進一步蝕刻第一掩模圖案P1的下部，進而引發圖案的尺寸形成得過大或者局部不定形缺陷的問題。

【0130】 因此，本發明通過在掩模金屬膜110與臨時黏合部55之間進一步夾設第一絕緣部23，在第一濕蝕刻WE1(WE1-1、WE1-2)中即使第一掩模圖案P1-2貫穿掩模金屬膜110而形成，也能夠防止蝕刻液進入掩模金屬膜110的下部面。

【0131】 第一絕緣部23由於包括固化負型光刻膠、含有環氧樹脂的負型光刻膠、黑色矩陣光刻膠(black matrix)中至少任意一個，因此即使執行第一濕蝕刻WE1工藝、第二濕蝕刻WE2、第三濕蝕刻WE3等後續的蝕刻工藝，也能夠承受而不會被蝕刻液熔化。由此，即使第一掩模圖案P1-2貫穿掩模金屬膜110，圖案的寬度也不會被擴大，並具有可保持與第2-1絕緣部M1的寬度對應的效果。

【0132】 圖12是根據本發明一實施例的將模板50裝載在框架200上並將掩模100對應到框架200的單元區域CR的狀態的示意圖。圖12中列舉了將一個掩模100對應/附著在單元區域CR上的情況，但也可以將多個掩模100同時對應到所有的單元區域CR以使掩模100附著到框架200上。這種情況下，可具有用於分別支

撐多個掩模100的多個模板50。

【0133】 模板50可通過真空吸盤90移送。可以用真空吸盤90吸附黏合有掩模100的模板50的面的相反面並進行移送。真空吸盤90吸附模板50並進行翻轉之後，向框架200移送模板50的過程中仍不會影響掩模100的黏合狀態和對準狀態。

【0134】 然後，參照圖12，可以將掩模100對應至框架200的一個掩模單元區域CR。通過將模板50裝載於框架200(或者掩模單元片材部220)上可實現掩模100與掩模單元區域CR的對應。控制模板50/真空吸盤90的位置的同時可通過顯微鏡觀察掩模100是否與掩模單元區域CR對應。由於模板50擠壓掩模100，因此掩模100與框架200可緊密地抵接。

【0135】 另外，框架200下部可以進一步佈置下部支撐體70。下部支撐體70可擠壓與掩模100接觸的掩模單元區域CR的相反面。與此同時，由於下部支撐體70和模板50向相互相反的方向擠壓掩模100的邊緣和框架200(或者掩模單元片材部220)，因此能夠保持掩模100的對準狀態且不被打亂。

【0136】 接下來，可以向掩模100照射雷射L並基於雷射焊接將掩模100附著到框架200上。被雷射焊接的掩模的焊接部部分會生成焊珠WB，焊珠WB可具有與掩模100/框架200相同的材料且與掩模100/框架200連接成一體。

【0137】 圖13是根據本發明一實施例的將掩模100附著到框架200上之後分離掩模100與模板50的過程的示意圖。

【0138】 參照圖13，將掩模100附著到框架200之後，可分離(debonding)掩模100與模板50。通過對臨時黏合部55進行加熱ET、化學處理CM、施加超聲波US、施加紫外線UV中的至少一個，可分離掩模100與模板50。由於掩模100保持附著在框架200的狀態，因此可以只抬起模板50。作為一示例，如果施加高於85℃-100℃的溫度的熱ET，則臨時黏合部55的黏性降低，掩模100與模板50的黏合力減弱，從而可分離掩模100與模板50。作為另一示例，通過利用將臨時黏合部

55沉浸CM在IPA、丙酮、乙醇等化學物質中以使臨時黏合部55溶解、去除等的方式，可分離掩模100與模板50。作為另一示例，通過施加超聲波US或者施加紫外線UV使掩模100與模板50的黏合力減弱，從而可分離掩模100與模板50。

【0139】 另外，將掩模金屬膜110或者掩模100黏合到模板50時，如果是以向掩模金屬膜110或者掩模100的側面方向施加拉伸力的狀態黏合到模板50的情況，則模板從掩模100分離時施加在掩模100上的拉伸力被解除的同時可轉換為使掩模100兩側緊繃的張力。由此，可通過向框架200(掩模單元片材部220)施加張力使掩模100以緊繃的狀態附著。

【0140】 圖14是根據本發明一實施例的將掩模100附著到框架200上並將絕緣部23去除的狀態的示意圖。圖14圖示了將所有掩模100附著到框架200的單元區域CR的狀態。雖然可一一附著掩模100之後再分離模板50，但也可將所有掩模100附著之後再分離所有模板50。

【0141】 模板50通過真空吸盤90從掩模100分離，掩模100上面將殘留有第一絕緣部23。如果第一絕緣部23為固化光刻膠，則很難通過濕蝕刻工藝去除。因此，為了去除掩模100上的第一絕緣部23，可施加等離子體PS、紫外線UV中的至少任意一個。可進行將框架一體型掩模100、200裝載到另外的腔室(未圖示)後通過施加大氣壓等離子體或者真空等離子體PS或者紫外線UV只去除第一絕緣部23的工藝。

【0142】 如上所述，本發明通過使用包括掩模金屬膜110/第一絕緣部23/臨時黏合部55/模板50的掩模支撐模板，在形成掩模圖案的工藝時具有能夠準確地控制掩模圖案P的尺寸和位置的效果。

【0143】 圖15是根據本發明其它實施例的掩模的示意圖。

【0144】 參照圖1，現有技術中，為了拉伸長條狀掩模10後將其附著到框架20上，只在條狀掩模10的兩側(左/右側)進行焊接W。由於只有條狀掩模10的兩側

與框架20對應，而其他兩側(上/下側)很難與框架20對應，因此只能在兩側進行焊接W。因此，通過焊接W被固定的兩側(左/右側)與其他兩側(上/下側)在所施加的張力上會產生差異。兩側(左/右側)緊繃地附著，而其他兩側(上/下側)部分存在發生下垂或者皺紋等變形的問題。

【0145】 因此，本發明的特徵是，將掩模100附著到框架200上時，對所有側(例如四側，上、下、左、右)進行焊接而非兩側。如圖15所示，沿著掩模100的四側可以以預定間距佈置焊接部WP(WP1)，即待焊接的區域。如果沿著掩模100的四側進行焊接(參照圖12或者圖16)，則掩模的四側全部附著到框架200上，因此四側向框架200施加或者承受的張力的大小均勻。由此，本發明具有可防止在掩模100的所有側發生變形的效果。

【0146】 此外，本發明的特徵是，在掩模100的四側的頂點部分進一步進行焊接。參照圖15，作為待焊接的區域，焊接部WP整體上將佈置成四角形形狀。因此，將掩模100焊接到框架200之後，焊接的四角形頂點部分存在壓力集中的危險。如果頂點部分應力集中並產生皺紋，則掩模圖案P整體上可能會發生對準誤差。因此，掩模100的頂點部分可通過進一步佈置焊接部WP2來進行焊接。

【0147】 焊接部WP2的間距可小於焊接部WP1間的間距。例如，如果焊接部WP1間的間距為2mm，則焊接部WP2間的間距可設定為1mm。此外，即使焊接部WP2的間距與焊接部WP1的間距相同，也可在單位面積佈置更多數量的焊接部WP2。圖15中圖示了橫向為3個且豎向為3個的焊接部WP2排列，但是對焊接部WP2的佈置形態沒有限制。由於焊接部WP2相比於焊接部WP1佈置得更為緊密，因此在掩模100的頂點部分可生產更多的通過焊接產生的焊珠WB，並且將掩模100與框架200穩定地固定附著，因此即使對剩餘的焊接部WP1進行焊接，也具有可防止掩模100發生皺紋、下垂等變形的進一步效果。

【0148】 另外，在焊接部WP(WP1、WP2)通過照射雷射進行焊接時，為了

充分地形成焊珠WB的同時穩定地進行焊接，焊接部WP的厚度也可以大於剩餘區域的厚度。

【0149】 圖16是根據本發明另一實施例的將模板裝載到框架上以使掩模對應並附著到框架的單元區域的過程的示意圖。

【0150】 將根據另一實施例的模板50裝載到框架200上以使掩模100對應/附著到框架200的過程如圖12至圖14中所詳述。只是，參照圖16，焊接部WP在掩模100的四側(上、下、左、右)的虛設部DM部分上以預定間距佈置多個，因此在模板50的四側(上、下、左、右)可以以預定間隔形成有多個雷射通過孔51。此外，焊接部WP2可進一步形成於掩模100的頂點部分，與其對應地，雷射通過孔51也可以進一步形成在模板50的頂點部分。

【0151】 對掩模100照射雷射L時，雷射L可先照射焊接部WP2以使掩模100的頂點緊繃地固定附著在框架200上，然後照射焊接部WP1以完成附著工藝。或者，雷射L還可向掩模100的所有側面以相同的間距，即，以焊接部WP1的間距照射並進行第一次附著，然後進一步對焊接部WP2照射雷射L並再次加固附著狀態。或者，還可以在照射雷射L的過程中即時地觀察掩模100與框架200之間的變形狀態，同時控制對焊接部WP1或者焊接部WP2的照射。

【0152】 如上所述，本發明通過在掩模的四側或者四側另加頂點部分佈置焊接部，以在框架上穩定地進行焊接附著，從而具有可防止掩模發生皺紋或者扭曲等變形的效果。

【0153】 如上所述，本發明雖然參考附圖對優選實施例進行了說明，但是本發明不受所述實施例的限制，在不超出本發明精神的情況下本發明所屬技術領域的普通技術人員可對其進行各種變形和變更。所述變形例和變更例應視為皆屬於本發明及附上的申請專利範圍的範圍。

【符號說明】

【0154】

23:第一絕緣部

25:第二絕緣部

50:模板(template)

50a:中心部

50b:邊緣部

51:雷射通過孔

55:臨時黏合部

100:掩模

110:掩模金屬膜

200:框架

210:邊緣框架部

220:掩模單元片材部

221:邊緣片材部

223:第一柵格片材部

225:第二柵格片材部

C:單元、掩模單元

CR:掩模單元區域

DM:虛設部、掩模虛設部

L:雷射

M1、M2、M3:第2-1絕緣部、第2-2絕緣部、第 2-3絕緣部

M2":曝光後留下的第2-2絕緣部

P:掩模圖案

P1、P1-1、P1-2:第一掩模圖案

P2、P2-1、P2-2:第二掩模圖案

WB:焊珠

WE1、WE2、WE3:濕蝕刻

WP、WP1、WP2:焊接部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種支撐有掩模的模板的製造方法，包括以下步驟：

(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；

(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；

(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模。

【請求項2】 如請求項1所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，臨時黏合部形成於模板的上部面，掩模金屬膜通過夾設臨時黏合部和第一絕緣部黏合到模板的上部面。

【請求項3】 如請求項1所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，第一絕緣部包括固化負型光刻膠、含有環氧樹脂的負型光刻膠中的至少任意一個。

【請求項4】 如請求項1所述的支撐有掩模的模板的製造方法，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及基於照射UV可分離的黏合劑或者黏合片材。

【請求項5】 如請求項1所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，步驟(c)包括以下步驟：

(c1)在掩模金屬膜上形成圖案化的第二絕緣部；

(c2)蝕刻第二絕緣部之間露出的掩模金屬膜部分並形成掩模圖案；以及

(c3)去除第二絕緣部。

【請求項6】 如請求項1所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，步驟(c)包括以下步驟：

(c1)在掩模金屬膜上形成圖案化的第2-1絕緣部；

(c2)在掩模金屬膜的一面通過濕蝕刻形成預定深度的第一掩模圖案；

(c3)至少在第一掩模圖案內填充第2-2絕緣部；

(c4)通過烘焙使第2-2絕緣部的至少一部分揮發；

(c5)在第2-1絕緣部的上部進行曝光，並只留下位於第2-1絕緣部的垂直下部的第2-2絕緣部；以及

(c6)在掩模金屬膜的一面進行濕蝕刻，以形成從第一掩模圖案貫穿掩模金屬膜的另一面的第二掩模圖案。

【請求項7】 如請求項6所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，第一掩模圖案的厚度大於第二掩模圖案的厚度，第一掩模圖案的寬度大於第二掩模圖案的寬度。

【請求項8】 如請求項6所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，第一掩模圖案與第二掩模圖案形狀的和整體上呈現錐形或者倒錐形。

【請求項9】 如請求項6所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，步驟(c2)與步驟(c3)之間進一步包括以下步驟：

(1)在第2-1絕緣部之間露出的第一掩模圖案的至少一部分上形成第2-3絕緣部；

(2)通過進一步濕蝕刻第一掩模圖案來減小第一掩模圖案的側面與水平面形成的角度；

(3)去除第2-3絕緣部。

【請求項10】如請求項9所述的支撐有掩模的模板的製造方法，其中，在步驟(2)中，第一掩模圖案的側面與水平面形成的角度為30°至70°。

【請求項11】一種支撐有掩模的模板，該模板用於支撐OLED像素形成用掩模並將該掩模對應到框架上，該支撐有掩模的模板包括：

模板，其上部面形成有臨時黏合部；以及

掩模，其上形成有掩模圖案，且一面形成有第一絕緣部，

模板與掩模通過夾設臨時黏合部和第一絕緣部進行黏合。

【請求項12】如請求項11所述的支撐有掩模的模板，其中，掩模以被施以側

面方向的拉伸力的狀態黏合到模板上。

【請求項13】一種掩模製造方法，包括以下步驟：

(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；

(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；

(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模；

(d)分離模板與掩模。

【請求項14】一種與框架一體型的掩模的製造方法，該與框架一體型的掩模由至少一個掩模及用於支撐掩模的框架一體形成，其中，該方法包括以下步驟：

(a)準備一面形成有第一絕緣部的掩模金屬膜；

(b)通過在模板上夾設第一絕緣部使掩模金屬膜黏合到模板的上部面；

(c)通過在掩模金屬膜上形成掩模圖案來製造掩模；

(d)將模板裝載到具有至少一個掩模單元區域的框架上，從而使掩模對應到框架的掩模單元區域；以及

(e)將掩模附著到框架上。

【請求項15】如請求項14所述的與框架一體型的掩模的製造方法，其中，在步驟(e)之後進一步包括去除掩模上的第一絕緣部的步驟。

【請求項16】如請求項15所述的與框架一體型的掩模的製造方法，其中，通過施加等離子體、UV中的至少一個來去除第一絕緣部。

【請求項17】如請求項14所述的與框架一體型的掩模的製造方法，其中，在步驟(e)中，通過向佈置於掩模四側的第一焊接部照射雷射使掩模附著到框架上。

【請求項18】如請求項17所述的與框架一體型的掩模的製造方法，其中，在掩模的虛設區域四側的頂點部分進一步佈置第二焊接部，且第二焊接部的佈置間隔小於第一焊接部的佈置間隔，

在步驟(e)中，通過向第一焊接部和第二焊接部照射雷射使掩模附著到框架上。

【請求項19】如請求項17所述的與框架一體型的掩模的製造方法，其中，在掩模的虛設區域四側的頂點部分進一步佈置第二焊接部，且第二焊接部的單位面積內佈置的數量大於第一焊接部的單位面積內佈置的數量，

在步驟(e)中，通過向第一焊接部和第二焊接部照射雷射使掩模附著到框架上。

【請求項20】如請求項17所述的與框架一體型的掩模的製造方法，其中，掩模以被施以側面方向的拉伸力的狀態黏合到模板上。

【請求項21】如請求項20所述的與框架一體型的掩模的製造方法，其中，在步驟(b)之後，對臨時黏合部進行加熱、化學處理、施加超聲波、施加UV中的任意一種方法，以使掩模與模板分離，

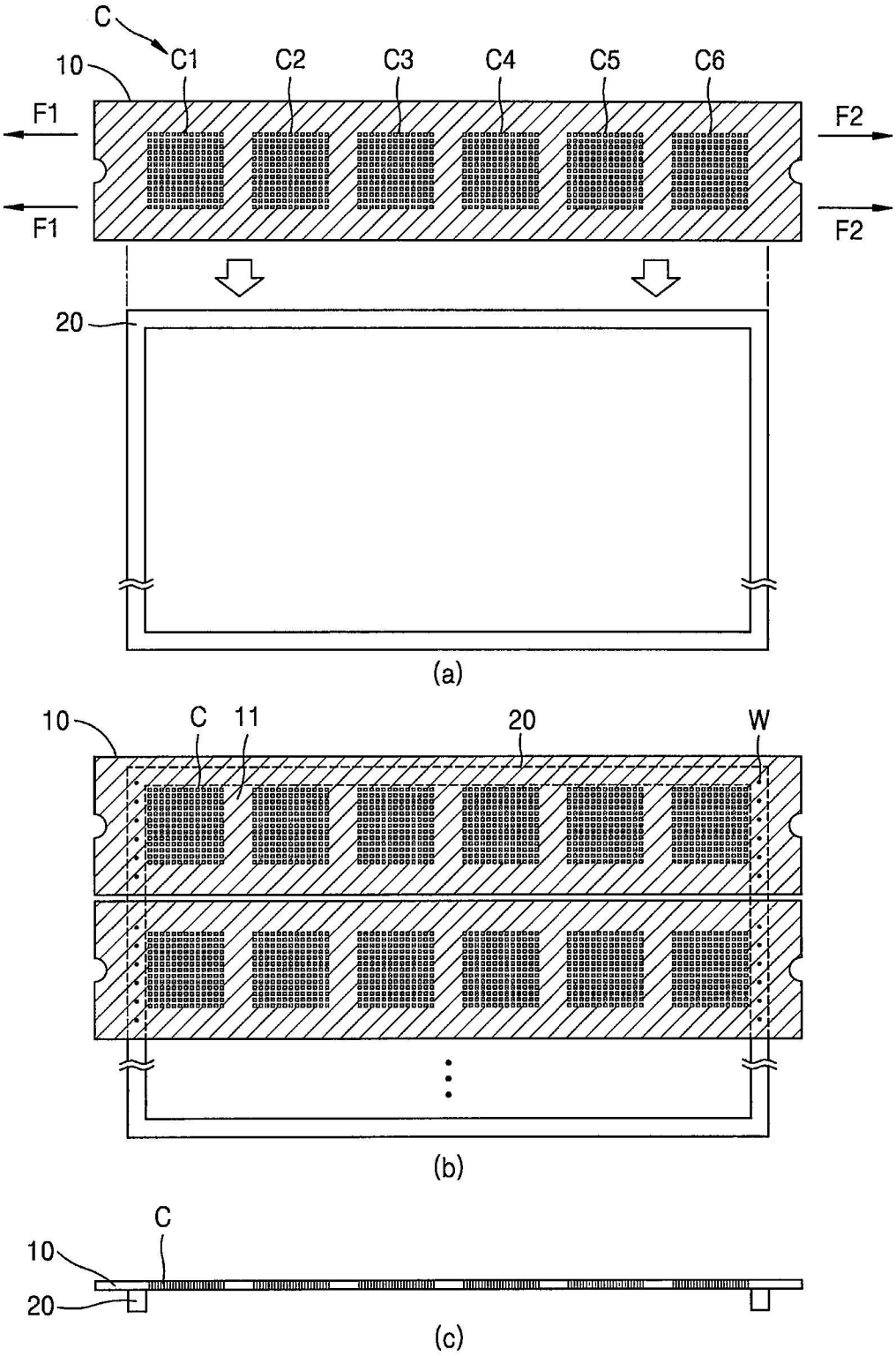
如果模板從掩模分離，則施加在掩模上的拉伸力施加到框架上。

【請求項22】一種與框架一體型的掩模的製造方法，該與框架一體型的掩模由至少一個掩模及用於支撐掩模的框架一體形成，其中，該方法包括以下步驟：

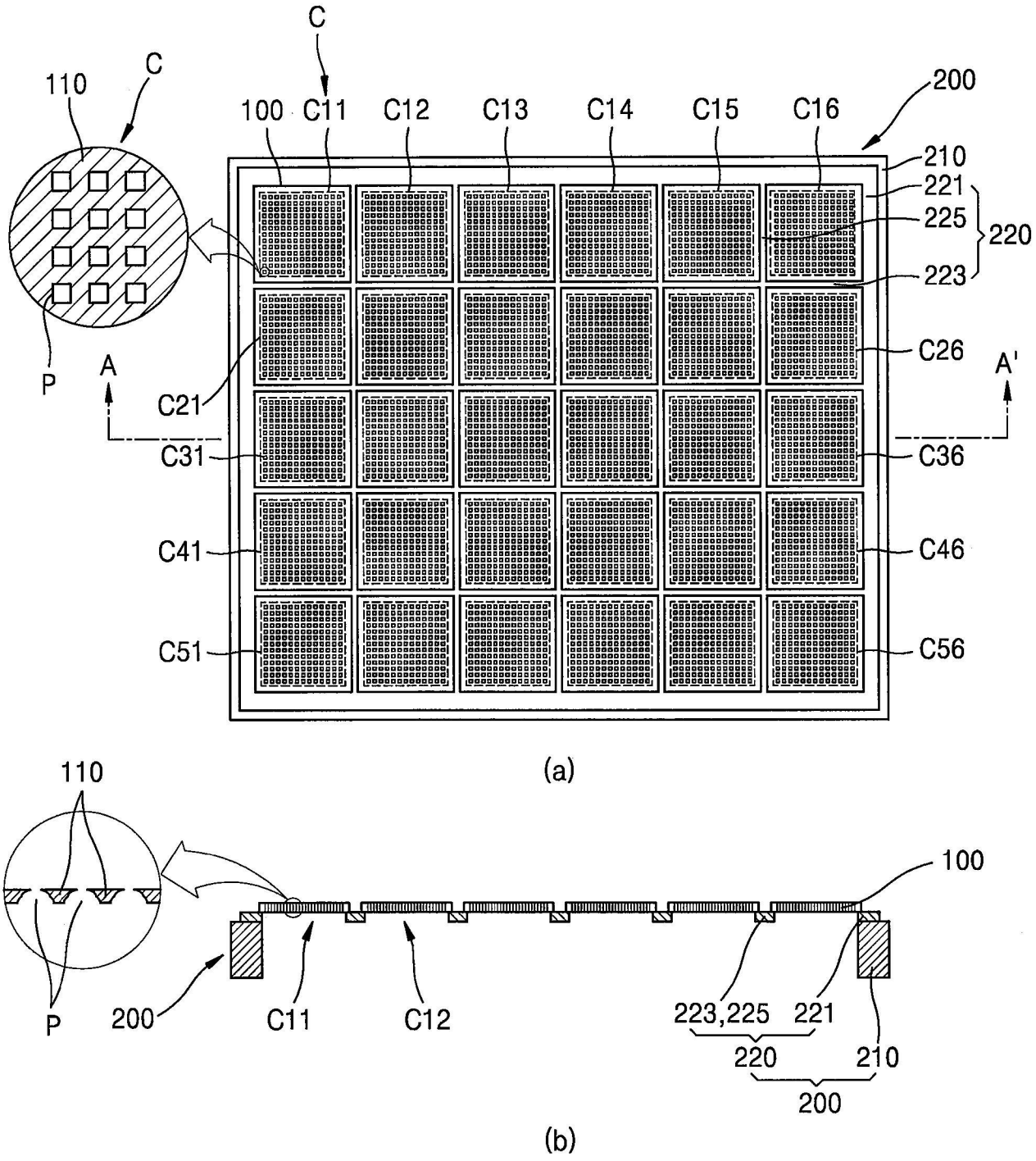
(a)將請求項11所述的模板裝載到具有至少一個掩模單元區域的框架上，以使掩模對應到框架的掩模單元區域；以及

(b)將掩模附著到框架上。

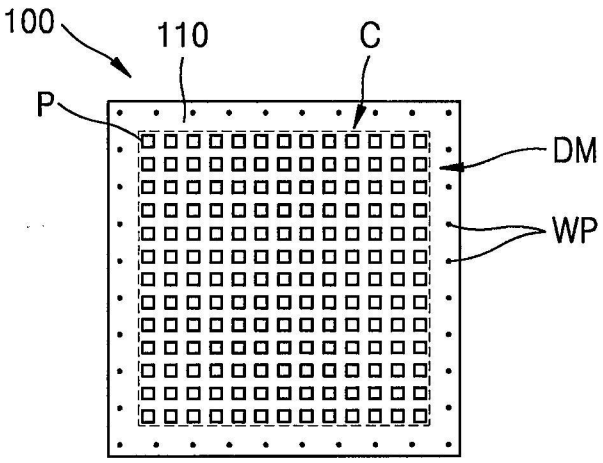
【發明圖式】



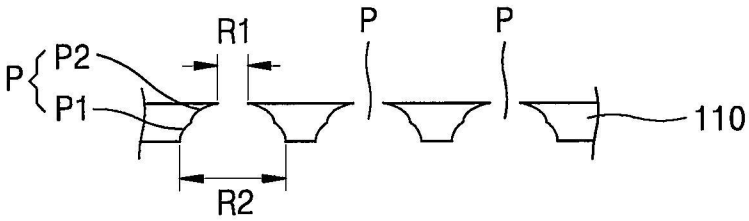
【圖1】


C
110
C
100
C11
C12
C13
C14
C15
C16
200
210
221
225
220
223
C26
A
A'
P
C21
C31
C36
C41
C46
C51
C56
(a)
110
100
P
200
C11
C12
223,225
221
220
210
200
(b)

【圖2】

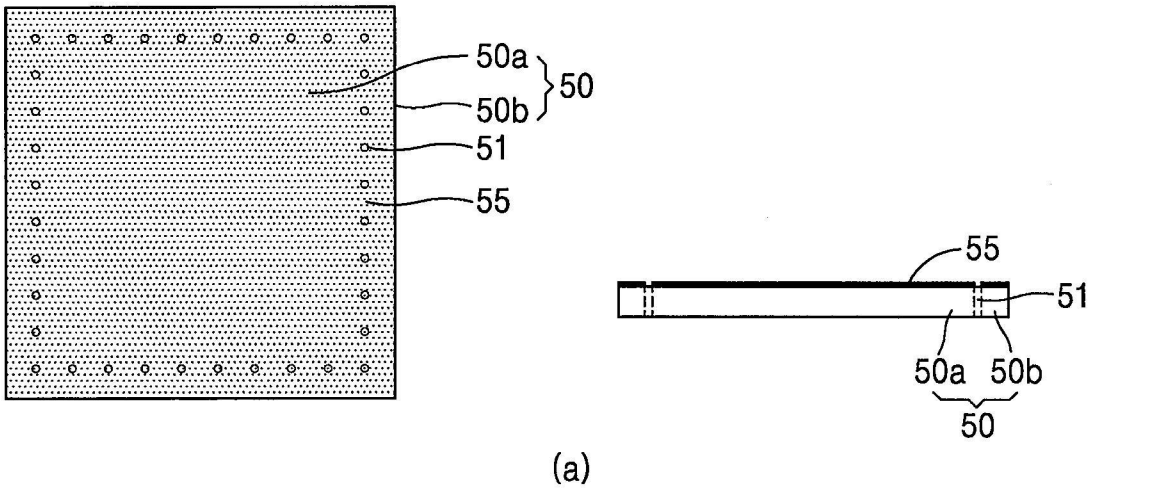


(a)

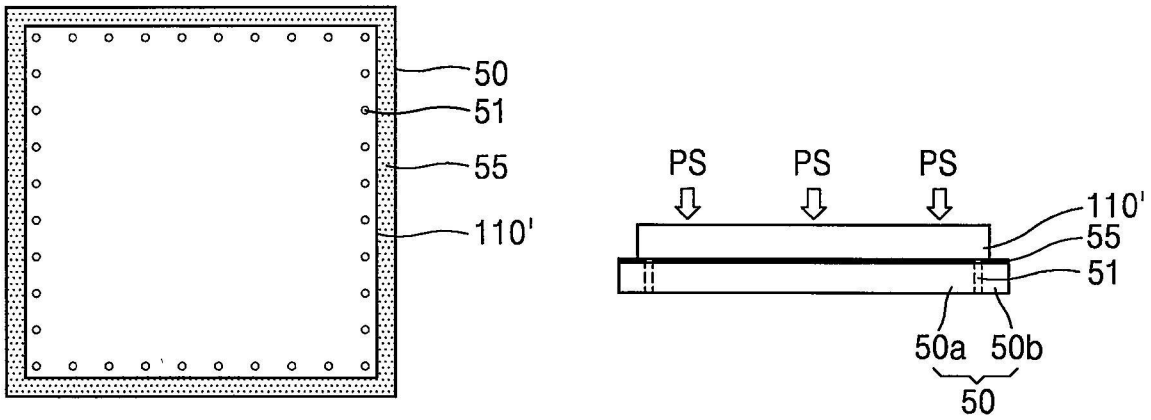


(b)

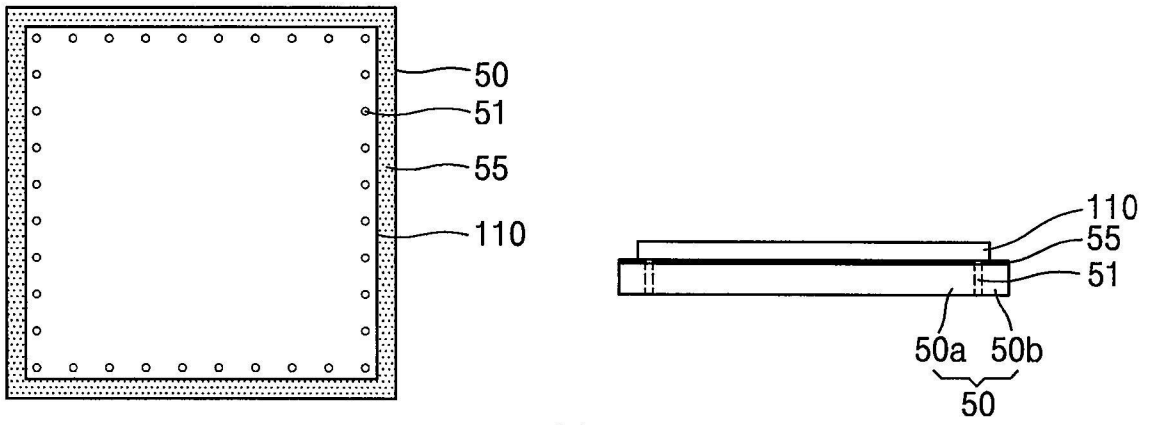
【圖3】


50a
50b
50
51
55
55
51
50a
50b
50

(a)

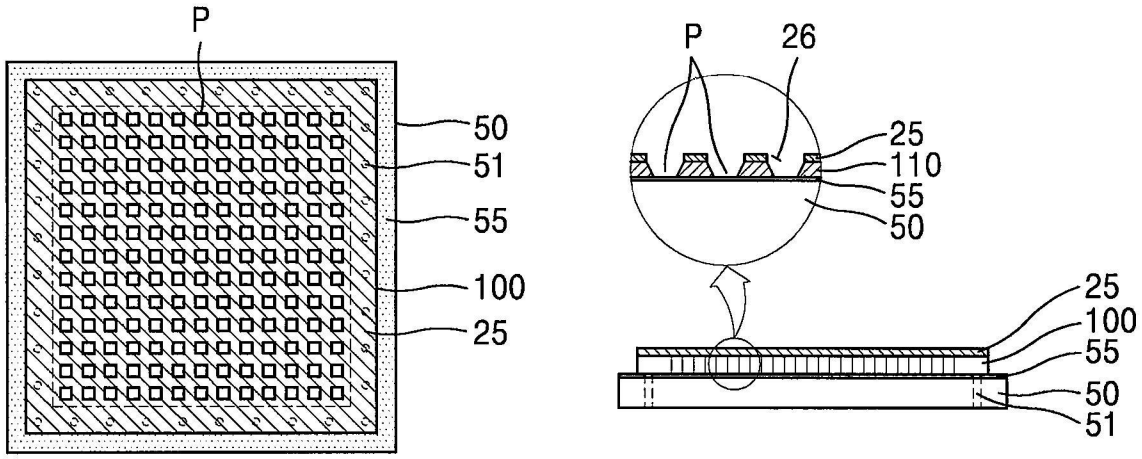

50
51
55
110'
PS
PS
PS
110'
55
51
50a
50b
50

(b)

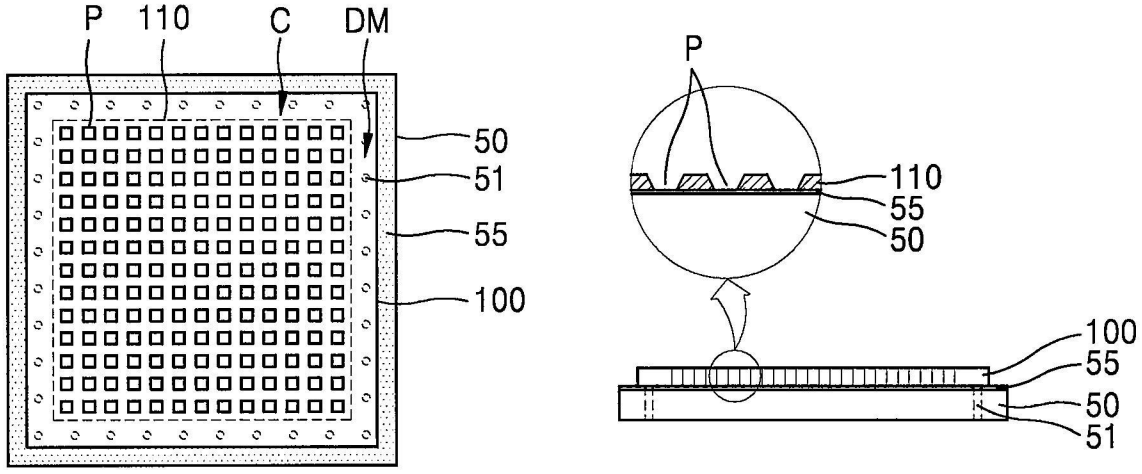

50
51
55
110
110
55
51
50a
50b
50

(c)

【圖4】

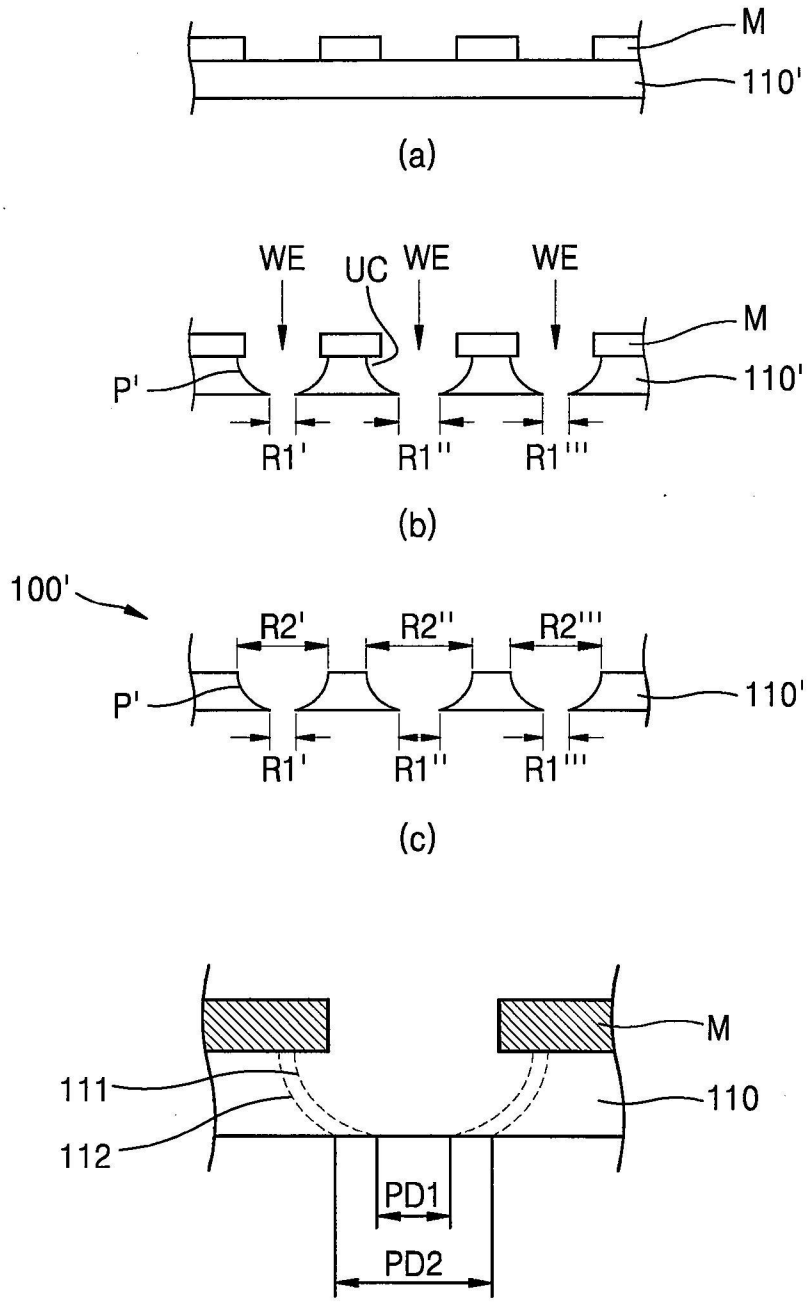

P
50
51
55
100
25
P
26
25
110
55
50
25
100
55
50
51

(d)

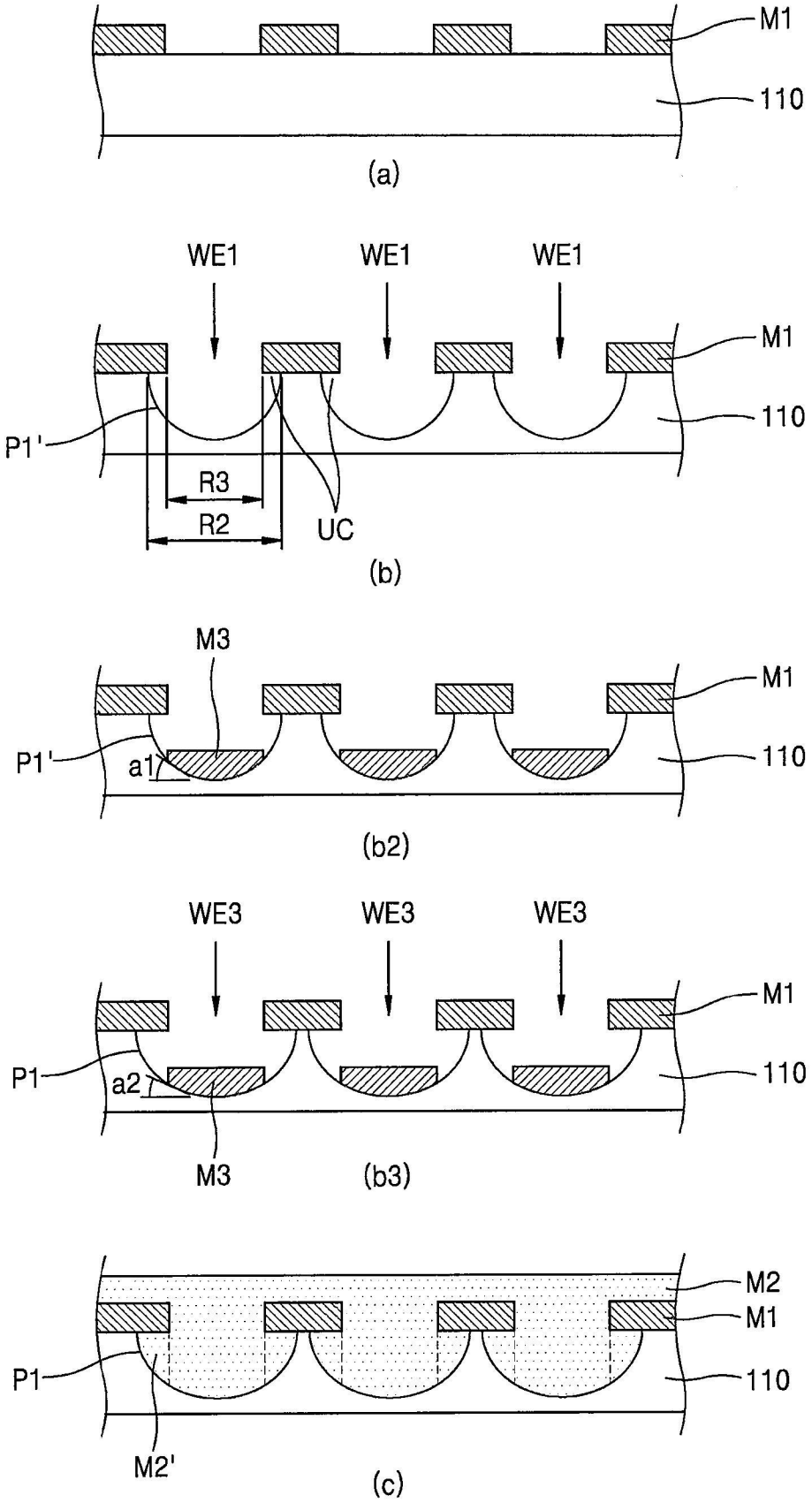

P
110
C
DM
50
51
55
100
P
110
55
50
100
55
50
51

(e)

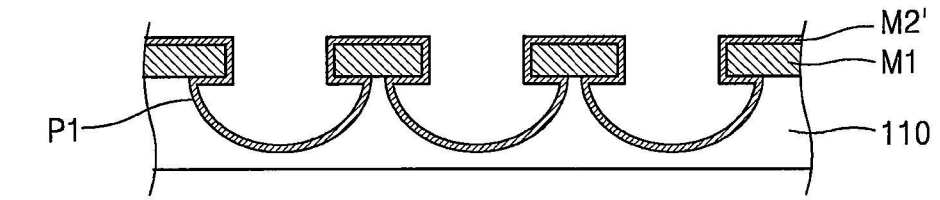
【圖5】


M
110'
(a)
WE
UC
WE
WE
M
P'
110'
R1'
R1''
R1'''
(b)
100'
R2'
R2''
R2'''
P'
110'
R1'
R1''
R1'''
(c)
M
111
110
112
PD1
PD2
(d)

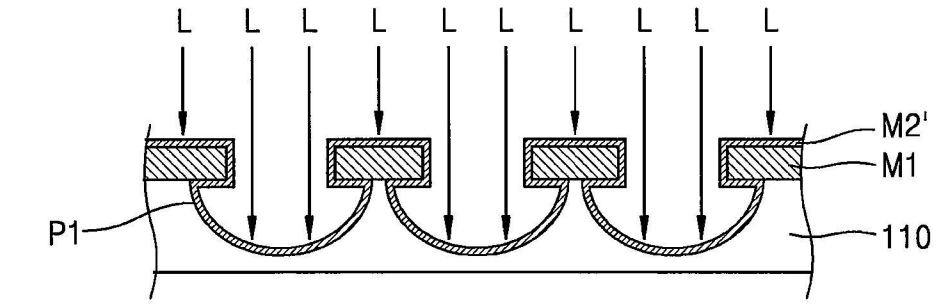
【圖6】


M1
110
(a)
WE1
WE1
WE1
M1
P1'
110
R3
R2
UC
(b)
M3
M1
P1'
a1
110
(b2)
WE3
WE3
WE3
M1
P1
a2
110
M3
(b3)
M2
M1
P1
110
M2'
(c)

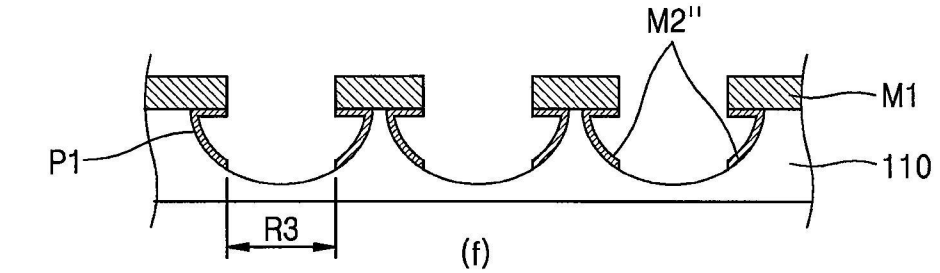
【圖7】


M2'
M1
P1
110

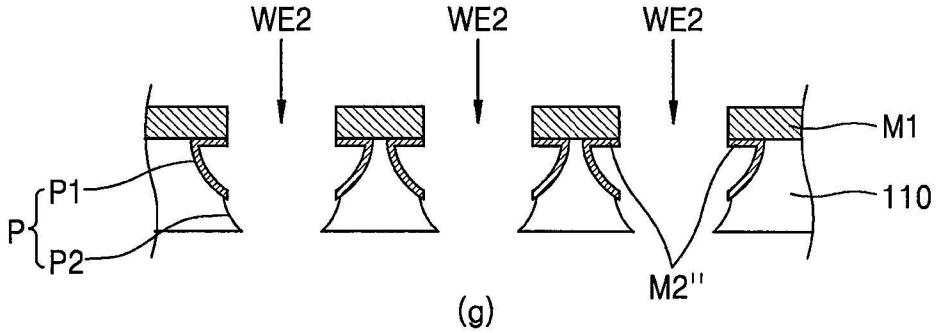
(d)


L L L L L L L L L L
M2'
M1
P1
110

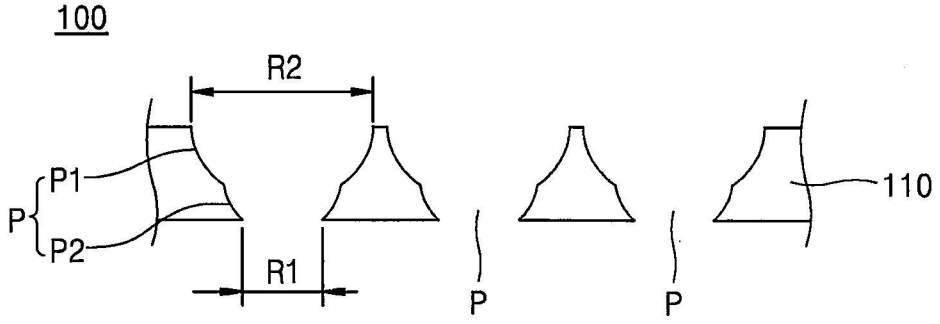
(e)


M2''
M1
P1
110
R3

(f)

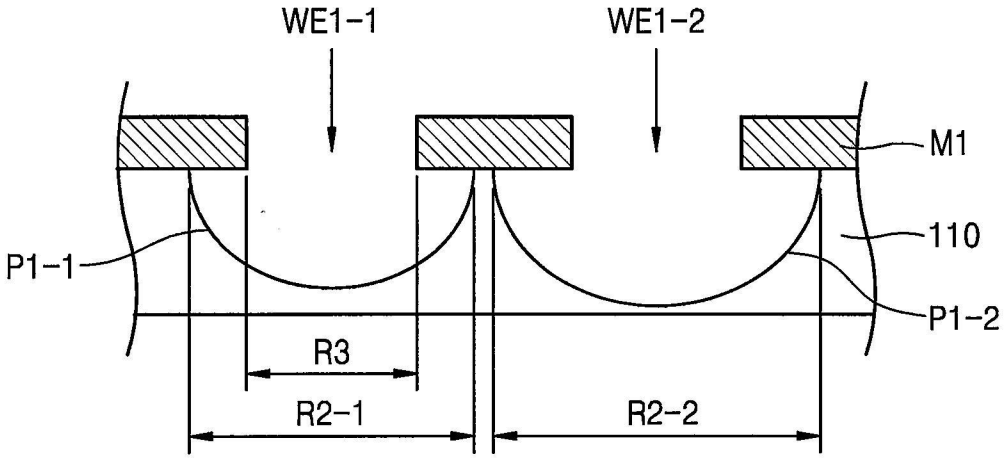

WE2 WE2 WE2
M1
P1
P2
P
110
M2''

(g)

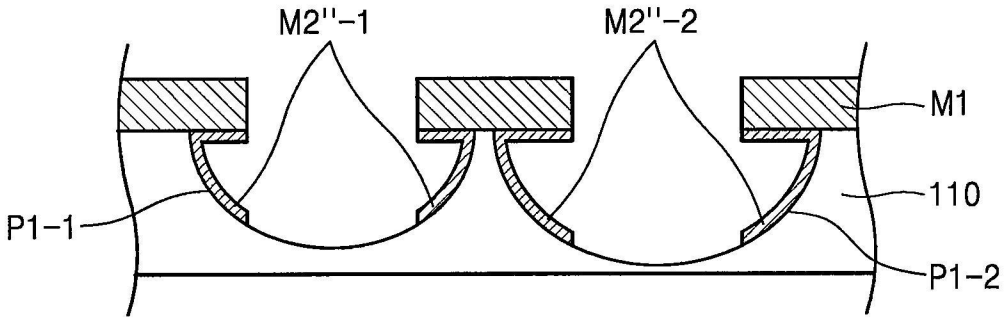

100
R2
P1
P2
P
R1
P
P
110

(h)

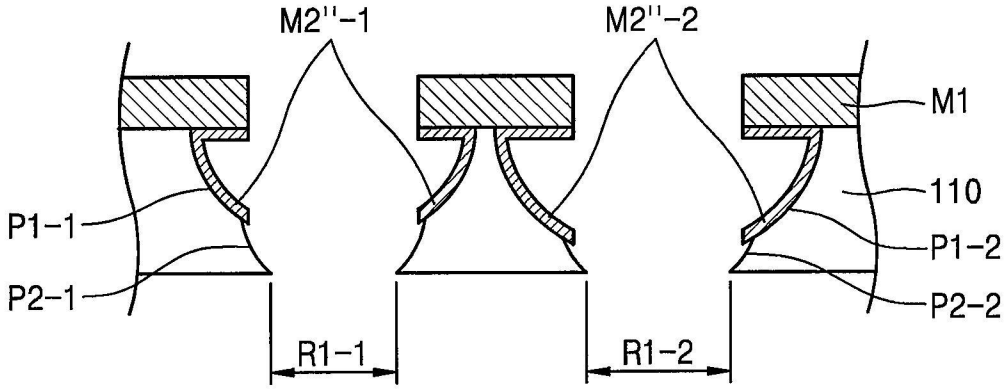
【圖8】


WE1-1
WE1-2
M1
110
P1-1
P1-2
R3
R2-1
R2-2

(a)

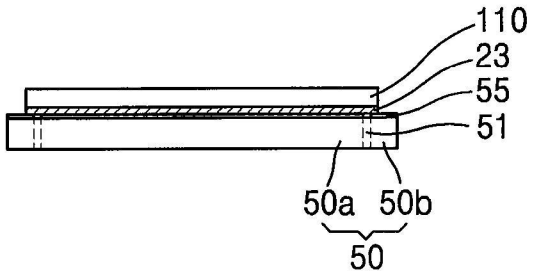

M2''-1
M2''-2
M1
110
P1-1
P1-2

(b)

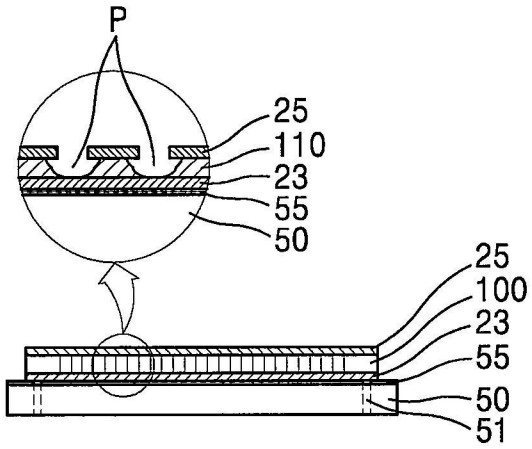

M2''-1
M2''-2
M1
110
P1-1
P1-2
P2-1
P2-2
R1-1
R1-2

(c)

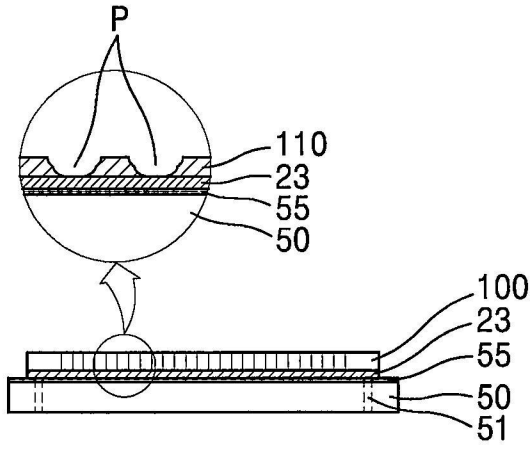
【圖9】


110
23
55
51
50a
50b
50

(a)

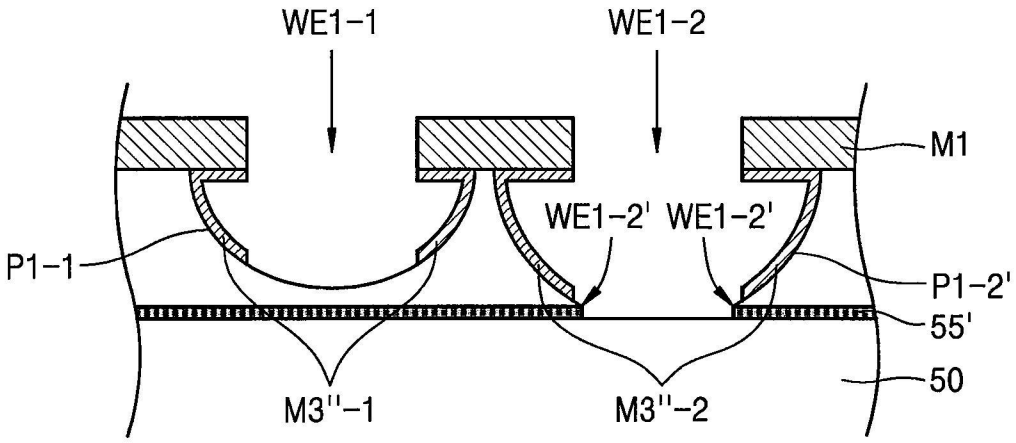

P
25
110
23
55
50
25
100
23
55
50
51

(b)

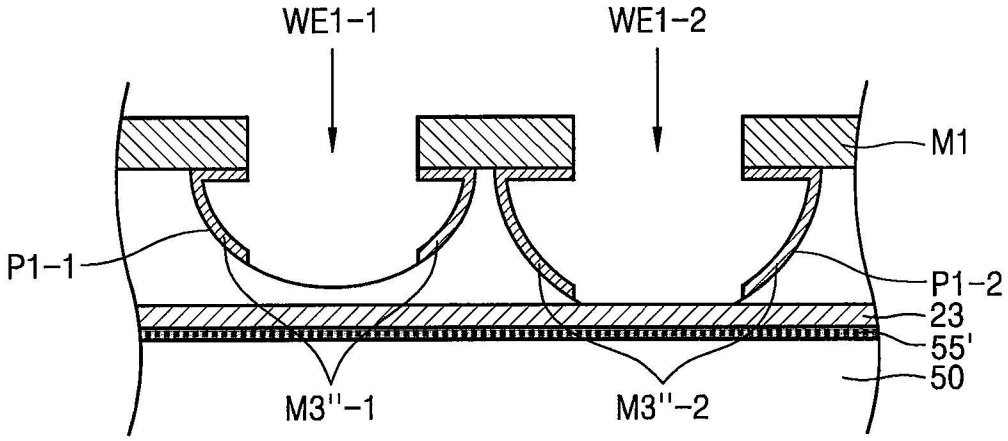

P
110
23
55
50
100
23
55
50
51

(c)

【圖10】

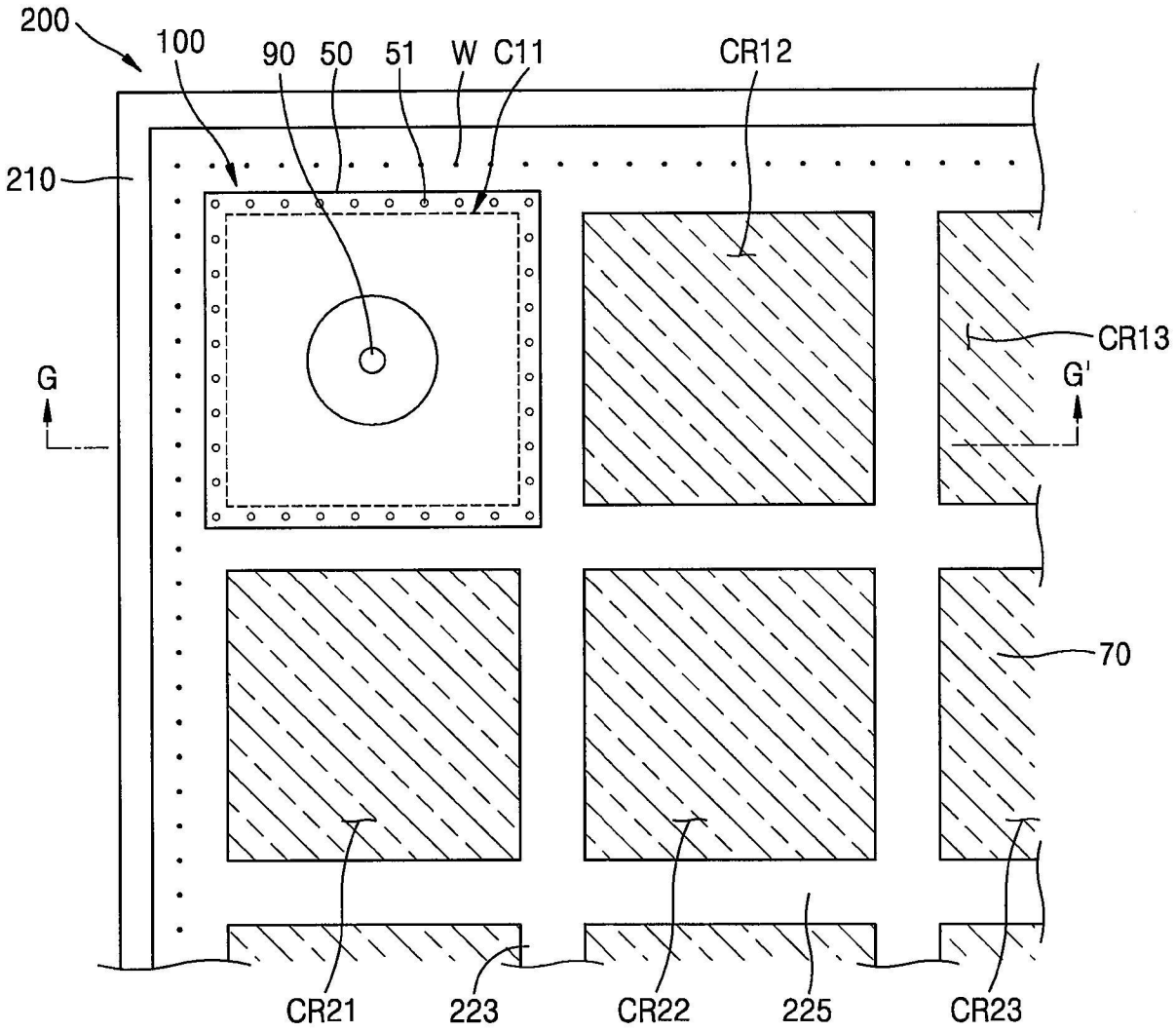

WE1-1
WE1-2
M1
WE1-2'
WE1-2'
P1-1
P1-2'
55'
50
M3''-1
M3''-2

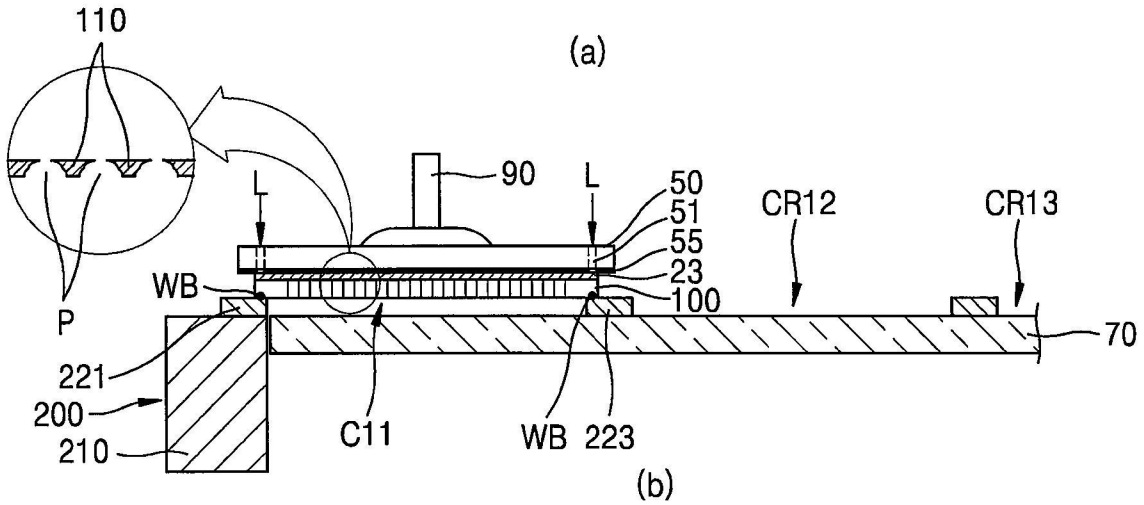
(a)


WE1-1
WE1-2
M1
P1-1
P1-2
23
55'
50
M3''-1
M3''-2

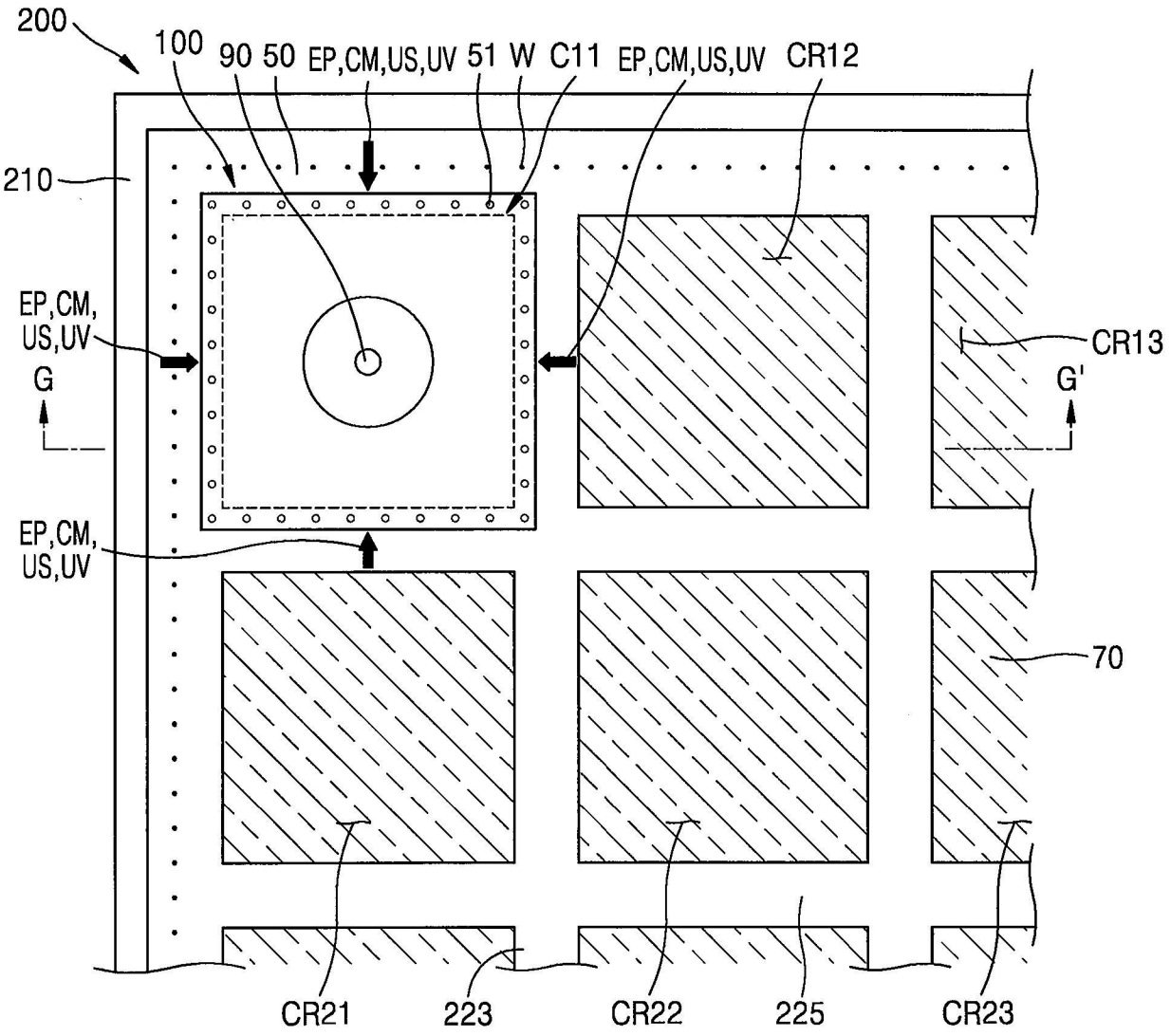
(b)

【圖11】

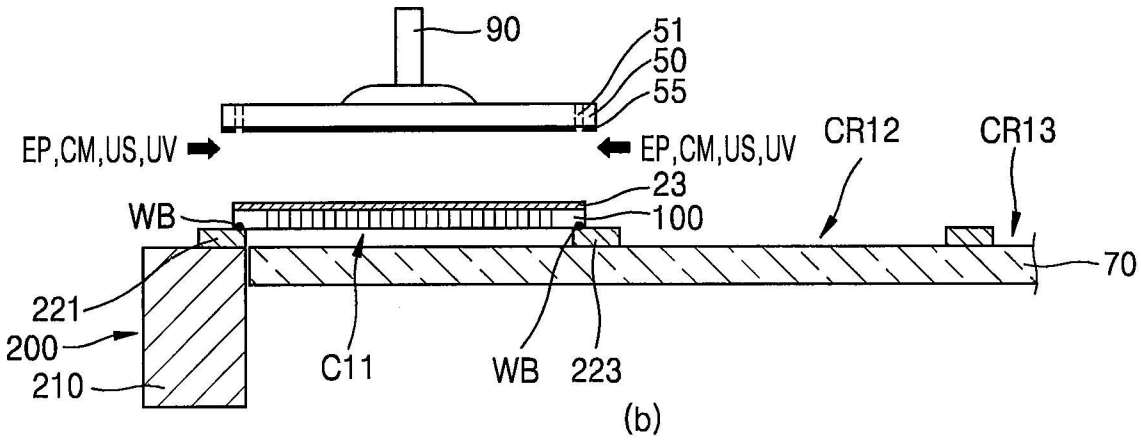

200
100
90
50
51
W
C11
CR12
210
CR13
G
G'
70
CR21
223
CR22
225
CR23


110
(a)
90
L
L
50
51
55
23
100
CR12
CR13
WB
P
70
221
200
210
C11
WB
223
(b)

【圖12】

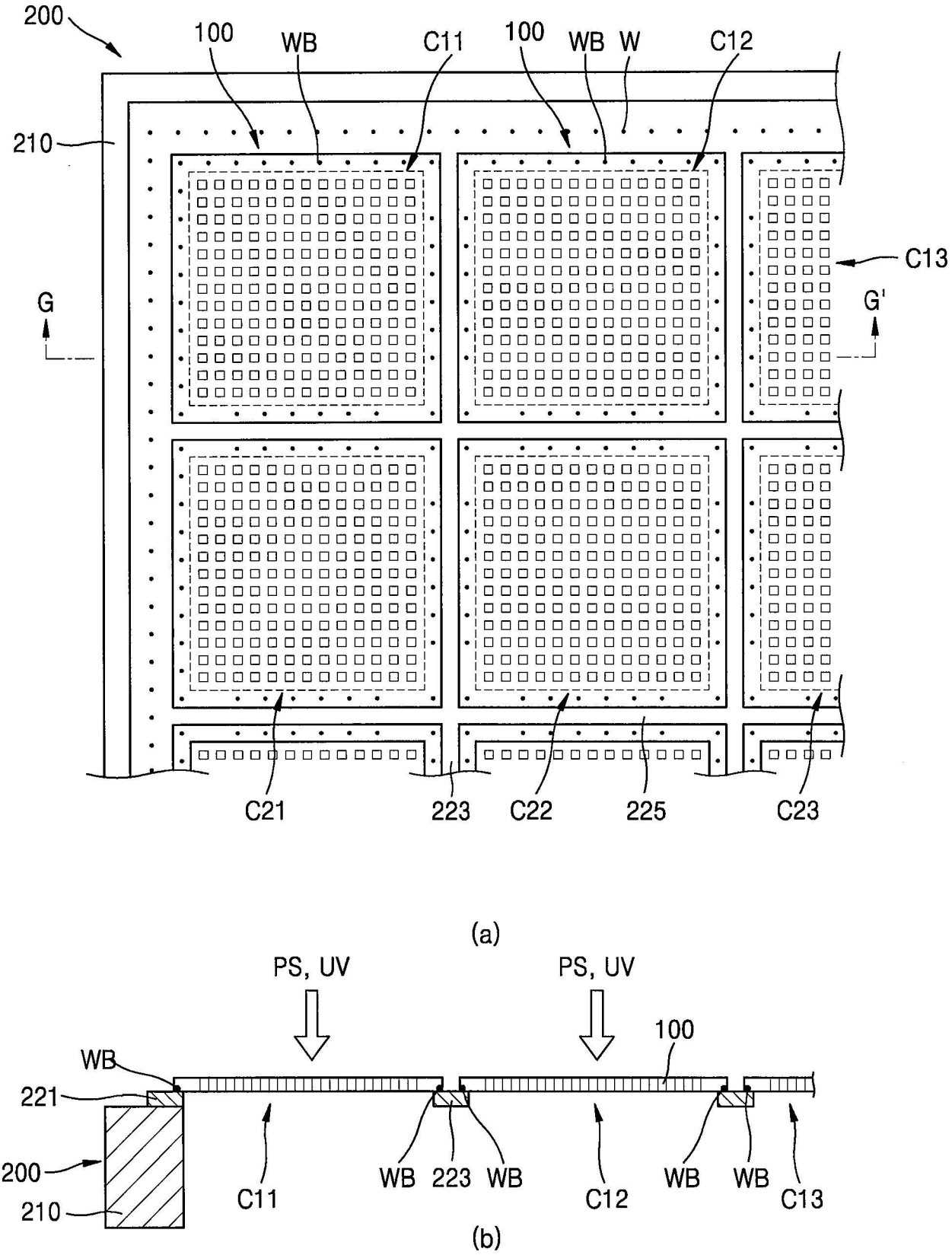

200
100
90
50
EP,CM,US,UV
51
W
C11
EP,CM,US,UV
CR12
210
EP,CM,
US,UV
G
CR13
G'
EP,CM,
US,UV
70
CR21
223
CR22
225
CR23

(a)

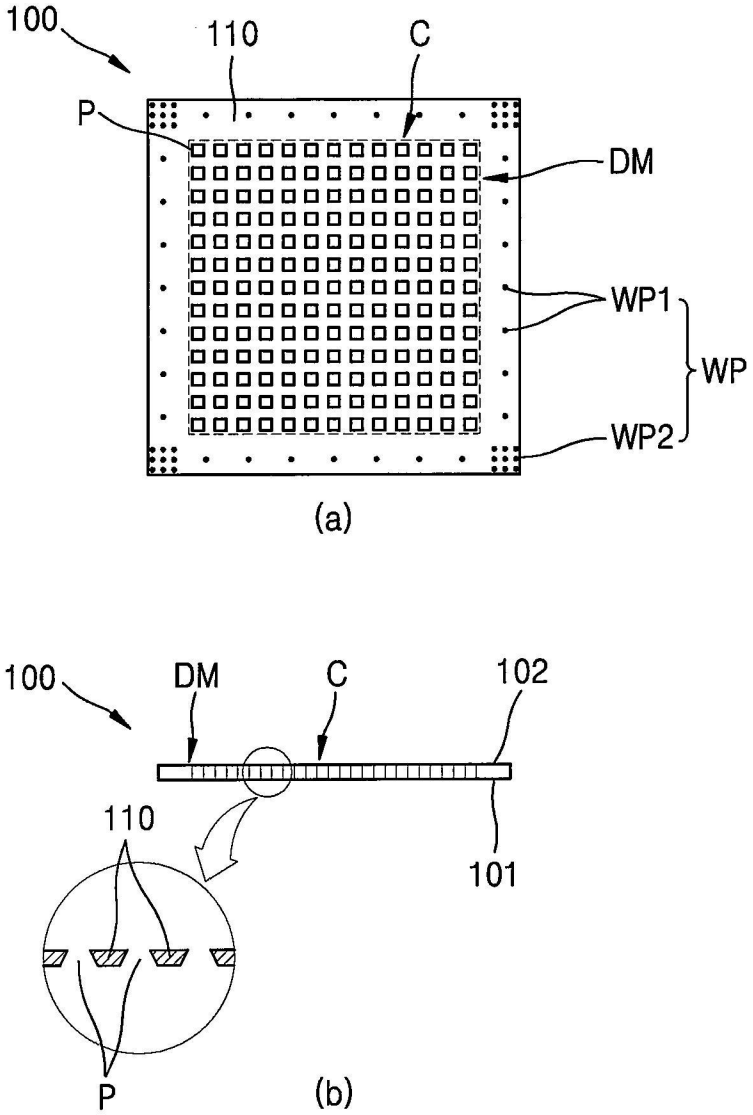

90
51
50
55
EP,CM,US,UV
EP,CM,US,UV
CR12
CR13
23
WB
100
70
221
200
210
C11
WB
223

(b)

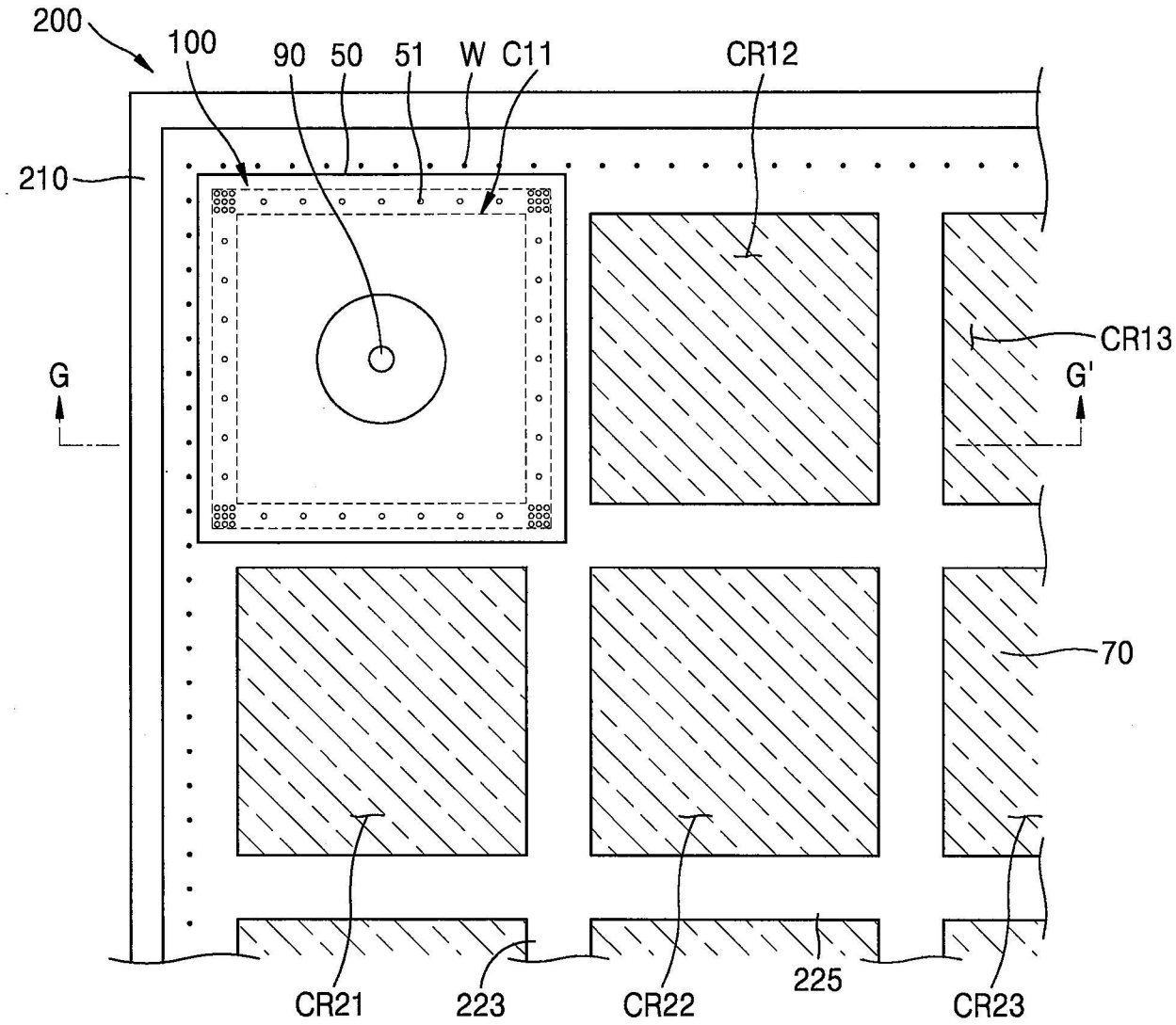
【圖13】


200
100
WB
C11
100
WB
W
C12
210
C13
G
G'
C21
223
C22
225
C23
(a)
PS, UV
PS, UV
100
WB
221
200
210
C11
WB
223
WB
C12
WB
WB
C13
(b)

【圖14】



【圖15】


200
100
90
50
51
W
C11
CR12
210
CR13
G
G'
70
CR21
223
CR22
225
CR23
(a)
110
L
90
L
51
50
55
WB
WB
CR12
CR13
P
221
200
210
C11
223
70
(b)

【圖16】