



(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 201945571 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：108113411

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 17 日

(51) Int. Cl. : C23C16/04 (2006.01)

(30) 優先權：2018/04/20 南韓 10-2018-0046330

2018/10/22 南韓 10-2018-0126078

(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)；李裕進 LEE,
YOO 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：15 項 圖式數：20 共 73 頁

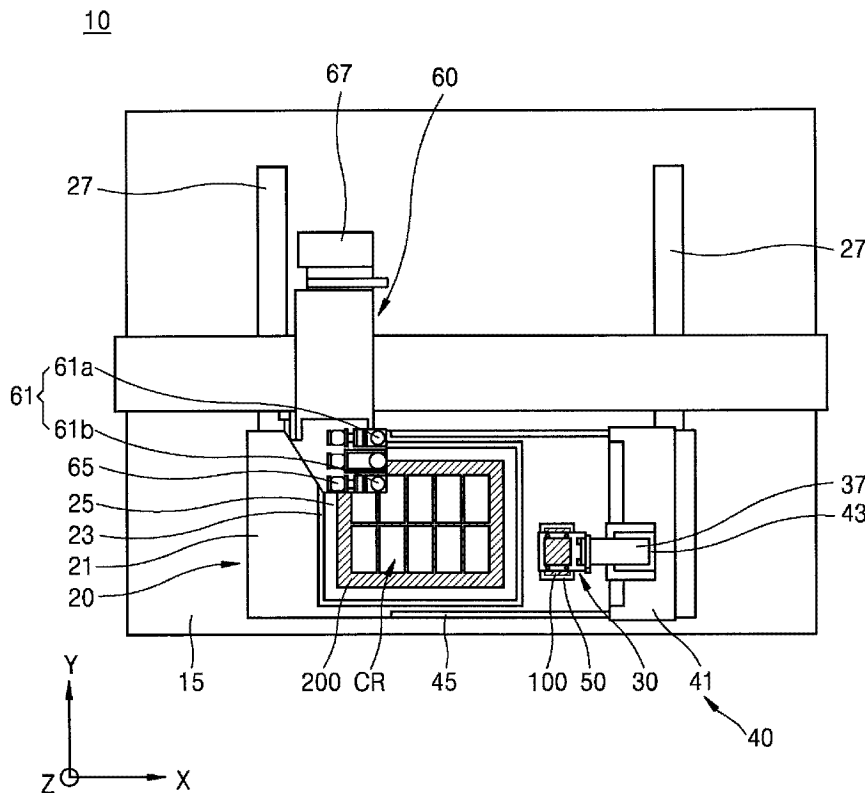
(54) 名稱

框架一體型掩模的製造裝置

(57) 摘要

本發明涉及一種框架一體型掩模的製造裝置。本發明涉及的框架一體型掩模的製造裝置包括：台部，用於安裝並支撐框架；夾持部，對模板進行夾持，所述模板上黏合並支撐有所述掩模；夾持移動部，沿著 X、Y、Z、θ 軸中的至少一個方向移動夾持部；頭部，向掩模的焊接部照射激光，並感測掩模的對準狀態；以及頭移動部，沿著 X、Y、Z 軸中的至少一個方向移動頭部，其中，夾持部以吸附模板的上部表面的至少一部分的方式進行夾持。

指定代表圖：



【圖8】

符號簡單說明：

- 10 . . . 框架一體型
掩模的製造裝置
- 15 . . . 工作臺
- 20 . . . 台部
- 21 . . . Y 軸方向移
動裝載部
- 23 . . . 框架對準單
元
- 25 . . . 框架支撐
部；框架支撐單元
- 27 . . . 台移動部
- 30 . . . 夾持部
- 37 . . . 連接單元
- 40 . . . 夾持移動部
- 41 . . . 基座單元
- 43 . . . 夾持支撐單
元
- 45 . . . 夾持軌道單
元
- 50 . . . 模板
(template)
- 60 . . . 頭部
- 61、61a、61b . . .
激光單元
- 65 . . . 相機單元
- 67 . . . 不良分析單
元
- 100 . . . 掩模
- 200 . . . 框架
- CR . . . 掩模單元區
域

【發明說明書】

【中文發明名稱】

框架一體型掩模的製造裝置

【英文發明名稱】

PRODUCING DEVICE OF MASK INTEGRATED
FRAME

【技術領域】

【0001】發明領域

本發明涉及一種框架一體型掩模的製造裝置。更加詳細而言，涉及能夠在掩模沒有變形地情況下，穩定地進行支撐和移動，能夠將掩模與框架形成為一體，並且能夠使各個掩模之間精確地對準(align)的框架一體型掩模的製造裝置。

【先前技術】

【0002】發明背景

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】在現有的OLED製造工藝中，將掩模製造成條狀、板狀等後，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 的掩模圖案，需要微調施加到掩模各側的拉伸力並且實時確認對準狀態的高度作業要求。

【0004】儘管如此，在將多個掩模固定於一個框架過程中，仍然存在掩模之間以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，因焊接過程中焊接部分發生褶皺、毛刺(burr)等而使掩模單元的對準交錯的問題等。

【0005】在超高清的OLED中，現有的QHD(Quarter High Definition，四分之一高清)畫質為500-600PPI(pixel per inch，每英寸像素)，像素的尺寸達到約30-50 μm ，而4K UHD(Ultra High Definition，超高清)、8K UHD高清具有比之更高的~860PPI，~1600PPI等的分辨率。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且使對準精確的技術，以及將掩模固定於框架的技術等。

【發明內容】

【0006】發明概要

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，提供一種框架一體型掩模的製造裝置，

能夠形成掩模與框架的一體型結構。

【0007】另外，本發明的目的在於，提供一種框架一體型掩模的製造裝置，能夠防止掩模下垂或者扭曲等變形並且使對準精確。

【0008】另外，本發明的目的在於，提供一種框架一體型掩模的製造裝置，顯著縮短製造時間，並且顯著提升收率。

【0009】另外，本發明的目的在於，提供一種框架一體型掩模的製造裝置，能夠在掩模沒有變形的情況下，穩定地進行支撐和移動。

技術方案

【0010】本發明的上述目的通過一種框架一體型掩模的製造裝置達成，該裝置包括：台部，用於安裝並支撐框架；夾持部，對模板進行夾持(Gripping)，所述模板上黏合並支撐有所述掩模；夾持移動部，沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動所述夾持部；頭部，向所述掩模的焊接部照射激光，並感測所述掩模的對準狀態；以及頭移動部，沿著X、Y、Z軸中的至少一個方向移動所述頭部，其中，所述夾持部以吸附所述模板的上部表面的至少一部分的方式進行夾持。

【0011】所述台部可以包括用於對準所述框架的位置的框架對準單元。

【0012】所述台部可以包括用於加熱所述框架的加熱單元。

【0013】所述夾持部可以包括：夾持單元，用於夾持所述模板；夾持移動單元，沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動所述夾持單元；以及連接單元，將所述夾持移動單元連接到所述夾持移動部。

【0014】所述夾持單元可以形成有彼此隔開的多個吸附單元，多個所述吸附單元用於對所述模板施加吸壓。

【0015】多個所述吸附單元可以配置成與所述掩模的焊接部在Z軸上的區域不重疊。

【0016】所述夾持移動部包括：基座單元；夾持支撐單元，配置在所述基座單元上以支撐所述夾持部；以及夾持軌道單元，用於移動所述基座單元，其中，所述基座單元可以在沿著Z軸方向與所述台部隔開的區域內移動，使得所述夾持部進入到所述台部的上部。

【0017】所述頭部可以包括激光單元，所述激光單元對所述掩模照射激光，以將所述掩模與所述框架進行焊接，或者對所述掩模照射激光，以進行激光修整(trimming)。

【0018】一對所述激光單元彼此隔開配置，各個所述激光單元分別對所述掩模的一側及另一側的焊接部照射激光。

【0019】所述框架可以包括：邊緣框架部，其包括中空區域；掩模單元片材部，具備多個掩模單元區域，並且連接於所述邊緣框架部。

【0020】所述框架可以沿著第一方向以及垂直於第

一方向的第二方向中的至少一個方向，具備多個所述掩模單元區域。

【0021】多個吸附孔形成在具有所述掩模單元區域的掩模單元片材部的與角部隔開規定距離的部分。

【0022】所述台部可以進一步包括下部支撐單元，所述下部支撐單元對所述框架的下部產生吸壓。

【0023】所述下部支撐單元形成有至少一個真空流路，所述真空流路可以將從外部的吸壓產生裝置生成的吸壓傳遞到所述吸附孔。

【0024】所述掩模上形成有掩模圖案，所述掩模可以通過臨時黏合部黏合在所述模板上。

發明效果

【0025】根據如上構成的本發明，掩模和框架能夠形成一體型結構。

【0026】另外，根據本發明，能夠防止掩模下垂或者扭曲等的變形，並且使對準精確。

【0027】另外，根據本發明，能夠顯著縮短製造時間，並且顯著提升收率。

【0028】另外，根據本發明，能夠在掩模沒有變形的情况下，穩定地進行支撐和移動。

【圖式簡單說明】

【0029】圖1以及圖2是將現有的掩模黏合到框架上的過程的概略圖。

圖3是在現有的掩模拉伸的過程中，單元之間發生對

準誤差的概略圖。

圖4是本發明的一實施例涉及的框架一體型掩模的主視圖以及側剖視圖。

圖5是本發明的一實施例涉及的框架的主視圖以及側剖視圖。

圖6是本發明的一實施例涉及的框架的製造過程的概略圖。

圖7是本發明的另一實施例涉及的框架的製造過程的概略圖。

圖8以及圖9是本發明的一實施例涉及的框架一體型掩模的製造裝置的俯視概略圖以及主視概略圖。

圖10是本發明的一實施例涉及的框架一體型掩模的製造裝置的局部放大概略圖。

圖11至12是本發明的一實施例涉及的在模板上黏合掩模金屬膜，並形成掩模，從而製造掩模支撐用的模板的過程的概略圖。

圖13是本發明的一實施例涉及的臨時黏合部的放大截面概略圖。

圖14是將本發明的一實施例涉及的掩模支撐用的模板裝載在框架上的過程的概略圖。

圖15是將本發明的一實施例涉及的模板裝載在框架上，以使掩模與框架的單元區域對應的狀態的概略圖。

圖16是將本發明的一實施例涉及的掩模黏合到框架上的過程的概略圖。

圖17是通過本發明的一實施例涉及的吸附孔對掩模施加吸附力的狀態的概略圖。

圖18是將本發明的一實施例涉及的掩模黏合到框架上後，分離掩模和模板的過程的概略圖。

圖19是將本發明的一實施例涉及的掩模黏合在框架的狀態的概略圖。

圖20是利用本發明的一實施例涉及的框架一體型掩模的OLED像素沉積裝置的概略圖。

【實施方式】

【0030】較佳實施例之詳細說明

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，以使本領域技術人員能夠實施本發明。應當理解，本發明的多種實施例雖然彼此不同，但是不必相互排斥。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其等同的所有範圍限定。圖中相似的附圖標記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。

【0031】以下，將參照附圖對本發明的優選實施例進行詳細說明，以便本領域技術人員能夠容易地實施本發明。

【0032】圖1以及圖2是將現有的掩模1黏合到框架2上的過程的概略圖。圖3是將現有的掩模1拉伸F1~F2的過程中，發生單元C1~C3之間的對準誤差的概略圖。

【0033】參照圖1，現有的掩模1可以以條式(Stick-Type)或者板式(Plate-Type)製造。圖1中示出的掩模1作為條式掩模，可以將條的兩側焊接固定於OLED像素沉積框架2並使用。

【0034】在掩模1的主體(Body，或者掩模膜1a)中，具備多個顯示單元C。一個單元C與智能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。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分辨率。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可以形成於掩模1。以下對於具備6個單元C(C1~C6)的條式掩模1進行舉例說明。

【0035】參照圖1的(a)、圖2的(a)以及圖2的(b)，首先，應將條式掩模1平坦地展開。在中間隔著框架2且對置的一對夾持器3夾持(clamping)掩模1的兩側，並且隨著沿掩模1的長軸方向施加拉伸力F1~F2進行拉伸，掩模1平坦地被展開。並且，沿著佔有框架2外側的y軸移動軌道4，夾持器3移動到與框架2對應的位置。框架2的尺寸可以是足以使條式掩模1的單元C1~C6位於框內部空白區域，其

尺寸也可以是足以使多個條式掩模1的單元C1~C6位於框內部空白區域。

【0036】其次，參照圖2的(c)，在一對夾持器3沿著Z軸移動軌道5下降，以將掩模1拉伸的狀態下，將掩模裝載在方框形狀的框架2上。掩模1的單元C1~C6將位於框架2的框內部空白區域部分。框架2的尺寸可以是足以使一個掩模1的單元C1~C6位於框內部空白區域，其尺寸也可以是足以使多個掩模1的單元C1~C6位於框內部空白區域。

【0037】其次，參照圖1的(b)以及圖2的(d)，微調施加到掩模1的各側的拉伸力F1~F2並進行對準後，隨著用激光L等焊接W掩模1側面的一部分，將掩模1和框架2彼此連接。並且，夾持器3解除對掩模1的夾持。圖1的(c)是示出彼此連接的掩模1和框架2的側截面。

【0038】參照圖3，儘管微調施加到條式掩模1的各側的拉伸力F1~F2，但是顯示出掩模單元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。由於條式掩模1具有包括多個(作為一例，為6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，以使各個單元C1~C6全部變得平坦，同時通過顯微鏡實時確認各個單元C1~C6之間的對準狀態是非常困難的作業。

【0039】因此，拉伸力F1~F2的微小誤差可能引起條式掩模1各單元C1~C3的拉伸或者展開程度的誤差，由

此，導致掩模圖案P之間的距離 $D1 \sim D1''$ 、 $D2 \sim D2''$ 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 的掩模圖案P對超高清OLED的像素工藝造成壞影響，優選對準誤差不大於 $3\mu\text{m}$ 。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)。

【0040】另外，將大概6-20個條式掩模1分別連接在一個框架2，同時使多個條式掩模1之間，以及條式掩模1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。

【0041】另一方面，將條式掩模1連接固定到框架2後，施加到條式掩模1的拉伸力 $F1 \sim F2$ 能夠反向地作用於框架2。即，由於拉伸力 $F1 \sim F2$ 而繃緊拉伸的條式掩模1連接在框架2後，能夠將張力(tension)作用於框架2。通常，該張力不大，不會對框架2產生大的影響，但是在框架2的尺寸實現小型化且強度變低的情況下，這種張力可能使框架2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。

【0042】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以及框架一體型掩模。與框架200形成一體的掩模100能夠防止下垂或者扭曲等變形，並且精確地對準於框架200。當掩模100連接到框架200時，不對掩模100施加任何拉伸力，因此掩模100連接到框

架200後，可以不對掩模200施加引起變形的張力。並且，能夠顯著地縮短將掩模100一體地連接到框架200的製造時間，並且顯著提升收率。

【0043】圖4是本發明的一實施例涉及的框架一體型掩模的主視圖(圖4的(a))以及側剖視圖(圖4的(b))，圖5是本發明的一實施例涉及的框架的主視圖(圖5的(a))以及側剖視圖(圖5的(b))。

【0044】參照圖4以及圖5，框架一體型掩模可以包括多個掩模100以及一個框架200。換句話說，將多個掩模100分別黏合於框架200的形態。以下，為了便於說明，以四角形狀的掩模100為例進行說明，但是掩模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掩模形狀，黏合於框架200後，可以去除突出部。

【0045】各個掩模100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可以與智能手機等的一個顯示器對應。

【0046】掩模100可以是熱膨脹係數約為 $1.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的因瓦合金(invar)或約為 $1.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的超級因瓦合金(super invar)材料。由於這種材料的掩模100的熱膨脹係數非常低，因熱能而掩模的圖案形狀變形的可能性小，在製造高分辨率的OLED中，可以用作FMM、陰影掩模(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，掩模100也可以是熱膨脹係數比之略大的鎳(Ni)、鎳-鈷(Ni-Co)等材料。掩

模 100 可以使用軋製 (rolling) 工藝或者電鑄 (electroforming) 生成的金屬片材 (sheet)。

【0047】 框架 200 可以以黏合多個掩模 100 的方式形成。包括最外圍邊緣在內，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 上劃分待黏合掩模 100 的區域。

【0048】 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 可以由因瓦合金、超級因瓦合金、鋁、鈦等金屬材料形成，考慮到熱變形，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，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、掩模單元片材部 220。

【0049】 另外，框架 200 具備多個掩模單元區域 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 可以與掩模 100 相同地通過軋製形成，或者通過如電鑄使用其他的成膜工藝形成。另外，掩模單元片材部 220 可以通過激光劃線、蝕刻等在平面狀片材 (sheet) 上形成多個掩模單元區域 CR 後，連接到邊緣框架部 210。或者，掩模單元片材部 220 可以將平面狀的片材連接到邊緣框架部 210 後，通過激光劃線、蝕刻等形成多個掩模單元區域 CR。本說明書中主要對首先在掩模單元

片材部220形成多個掩模單元區域CR後，連接到邊緣框架部210的情況進行說明。

【0050】 掩模單元片材部220可以包括邊緣片材部221以及第一柵格片材部223、第二柵格片材部225中的至少一種。邊緣片材部221以及第一柵格片材部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。

【0051】 邊緣片材部221可以實質上連接到邊緣框架部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。

【0052】 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以直線形態形成，其兩端可以連接到邊緣片材部221。當掩模單元片材部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。

【0053】 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以直線形態形成，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。當掩模單元片材部220包括多個第二柵格片材部225時，各個第二柵格片材部225優選具有相同的間距。

【0054】 另一方面，第一柵格片材部223之間間距和第二柵格片材部225之間間距，可以根據掩模單元C的尺寸而相同或不同。

【0055】第一柵格片材部223以及第二柵格片材部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。截面形狀可以在激光劃線、蝕刻等過程中進行調節。

【0056】邊緣框架部210的厚度可以大於掩模單元片材部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。

【0057】就掩模單元片材部220而言，實際上製造厚片材的工藝困難，過厚，則有可能在OLED 像素沉積工藝中有機物源600(參照圖20)堵塞通過掩模100的路徑。相反，過薄，則有可能難以確保足以支撐掩模100的剛性。由此，掩模單元片材部220優選比邊緣框架部210的厚度薄，但是比掩模100更厚。掩模單元片材部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。

【0058】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，可以提供多個掩模單元區域CR(CR11~CR56)。從另一個角度來說，掩模單元區域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。

【0059】隨著掩模100的單元C與該掩模單元區域CR對應，實際上可以用作通過掩模圖案P沉積OLED的像素的

通道。如前所述，一個掩模單元C與智能手機等的一個顯示器對應。一個掩模100中可以形成有用於構成一個單元C的掩模圖案P。或者，一個掩模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掩模100，需要避免大面積掩模100，優選具備一個單元C的小面積掩模100。或者，也可以是具有多個單元C的一個掩模100與掩模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個單元C的掩模100與掩模200的一個單元區域CR對應。

【0060】 掩模200具備多個掩模單元區域CR，可以將各個掩模100以各個掩模單元C與各個掩模單元區域CR分別對應的方式黏合。各個掩模100可以包括形成有多個掩模圖案P的掩模單元C以及掩模單元C周邊的虛擬部(相當於除了單元C以外的掩模膜110部分)。虛擬部可以只包括掩模膜110，或者可以包括形成有與掩模圖案P類似形態的規定的虛擬圖案的掩模膜110。掩模單元C與框架200的掩模單元區域CR對應，虛擬部的一部分或者全部可以黏合於框架200(掩模單元片材部220)。由此，掩模100和框架200可以形成一體型結構。

【0061】 另一方面，根據另一實施例，框架不是以將掩模單元片材部220黏合於邊緣框架部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掩

模單元區域CR，可以使掩模100與掩模單元區域CR對應，以製造框架一體型掩模。

【0062】以下，對框架一體型掩模的製造過程進行說明。

【0063】首先，可以提供圖4以及圖5中所述的框架200。圖6是本發明的一實施例涉及的框架200的製造過程的概略圖。

【0064】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。

【0065】其次，參照圖6的(b)，製造掩模單元片材部220。掩模單元片材部220使用軋製、電鑄或者其他的成膜工藝，製造平面狀的片材後，通過激光劃線、蝕刻等，去除掩模單元區域CR部分，從而可以製造。本說明書中，以形成6×5的掩模單元區域CR(CR11~CR56)為例進行說明。可以存在5個第一柵格片材部223以及4個第二柵格片材部225。

【0066】然後，可以將掩模單元片材部220與邊緣框架部210對應。在對應的過程中，可以在拉伸F1~F4掩模單元片材部220的所有側部以使掩模單元片材部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個點)夾持掩模單元片材部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掩模單元片材部220。

【0067】然後，使掩模單元片材部220與邊緣框架部210對應時，可以將掩模單元片材部220的邊緣片材部221以焊接W方式黏合。優選地，焊接W所有側部，以便掩模單元片材部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和掩模單元片材部220之間的翹起空間，並提升黏合性。焊接W部分可以以線(line)或者點(spot)形狀生成，具有與掩模單元片材部220相同的材料，並可以成為將邊緣框架部210和掩模單元片材部220連接成一體的媒介。

【0068】圖7是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掩模單元區域CR的掩模單元片材部220後，黏合於邊緣框架部210，而圖7的實施例將平面狀的片材黏合於邊緣框架部210後，形成掩模單元區域CR部分。

【0069】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。

【0070】然後，參照圖7的(a)，可以使平面狀的片材(平面狀的掩模單元片材部220')與邊緣框架部210對應。掩模單元片材部220'是還未形成掩模單元區域CR的平面狀態。在對應的過程中，可以在拉伸F1~F4掩模單元片材部220'的所有側部以使掩模單元片材部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個點)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掩模單元片材部220'。

【0071】然後，使掩模單元片材部220'與邊緣框架部210對應時，可以將掩模單元片材部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，以便掩模單元片材部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和掩模單元片材部220'之間的翹起空間，並提升黏合性。焊接W部分可以以線(line)或者點(spot)形狀生成，與掩模單元片材部220'具有相同材料，並可以成為將邊緣框架部210和掩模單元片材部220'連接成一體的媒介。

【0072】然後，參照圖7的(b)，在平面狀的片材(平面狀的掩模單元片材部220')上形成掩模單元區域CR。通過激光劃線、蝕刻等，去除掩模單元區域CR部分的片材，從而可以形成掩模單元區域CR。本說明書中，以形成6×5的掩模單元區域CR(CR11~CR56)為例進行說明。當形成掩模單元區域CR時，可以構成掩模單元片材部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。

【0073】圖8以及圖9是本發明的一實施例涉及的框架一體型掩模的製造裝置10的俯視概略圖以及主視概略圖。圖10是本發明的一實施例涉及的框架一體型掩模的製造裝置10的局部放大概略圖。圖8至10中對於框架200具有

2×5的掩模單元區域CR(CR11~CR52)進行舉例說明。

【0074】參照圖8至10，框架一體型掩模裝置10包括工作台15、台部20、夾持部30、夾持移動部40、頭部60、頭移動部70、隔振器80等。

【0075】首先，稱為台架(gantry)的工作台15設置在結構物上，該結構物牢固地設置在地面，從而能夠防止外部的振動或者衝擊。為了進行更加可靠的工藝，工作台15的上部表面需精確調平。

【0076】工作台15上設置有用於安裝並支撐框架200的台部20。台部20可以包括裝載部21、框架對準單元23以及框架支撐單元25。另外，還可以進一步包括加熱單元(未圖示)、背光單元(未圖示)。

【0077】裝載部21可以與台部20的主體對應，可以具有寬板形態，從而可以提供裝載框架200的區域。工作台15上可以進一步包括台移動部27，台移動部27可以沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動台部20(或者，裝載部21)。 θ 軸方向可以是指指在XY平面、YZ平面、XZ平面上旋轉的角度。圖8以及圖9中示出台移動部27呈軌道形態，以便能夠沿著Y軸方向移動裝載部21。但是，並非限定於此，可以使用軌道形態、傳送帶形態、絞鏈形態、電機、齒輪等公知的移動/旋轉設備，以便能夠沿著不同方向進行移動/旋轉。

【0078】框架對準單元23可以配置在框架支撐部25或者框架200的各側面、各角部，以對準框架200的位置。

【0079】 框架支撐單元25可以具有與框架200相似的方框形態，以便能夠安裝並支撐框架200，並且可以配置在裝載部21或者框架對準部23上。框架支撐單元25可以在掩模100黏合於框架200的工序中防止邊緣框架部210以及掩模單元片材部220因張力而變形。框架支撐單元25可以配置成從框架200的下部緊貼到框架200。框架支撐單元25上表面可以形成有以緊密配合方式插入邊緣框架部210以及柵格框架部220的多個槽，槽內可以插入安裝框架200。因此，即使在因掩模黏合於框架200而施加張力的狀態下，也能夠防止框架200的變形。框架支撐單元25也可以是與圖17中將要後述的下部支撐單元90形成一體的結構。

【0080】 其後，在相鄰的單元C上又黏合掩模100時，相鄰的多個掩模100對於配置在其之間的框架200施加相反的力，其結果，施加到框架200的張力能夠被抵消。在抵消這種張力以前，即，只黏合一個掩模100時，隨著框架支撐單元25安裝並收納框架200，可以防止在掩模100黏合工序中框架200的變形。

【0081】 將掩模100黏合到框架200上的工序中，加熱單元(未圖示)可控制工藝溫度，或者加熱框架。

【0082】 隨著背光單元(未圖示)朝向垂直上部(Z軸)方向發光，可以有助於頭部60的相機單元65確認掩模圖案P的對準形態。朝向垂直上部方向發光，可以使用直接發光的透過型，以及朝向垂直下部方向發設的光經反射後，朝向上部方向發光的反射型等。

【0083】夾持部30包括夾持單元31、夾持移動單元35、連接單元37。夾持部30可以對模板50進行夾持，所述模板50上黏合並支撐有掩模100。此時，夾持可以通過吸附模板50的上部表面的至少一部分而進行。或者，夾持可以包括在對掩模100沒有影響的範圍內固定模板50的一部分而進行。

【0084】夾持單元31可以以吸附模板50的上部表面的方式進行夾持。夾持單元31在XY平面形成為水平的形狀，其下部表面形成有多個吸附單元32。

【0085】吸附單元32可以單獨地連接到夾持單元31的下部，或者可以是在夾持單元31中以吸附孔形態形成的部分。隨著通過吸附單元32對模板50的上部表面施加吸壓，模板50可以吸附於夾持單元31的下部表面。雖然對吸附單元32的配置形態沒有限制，但是優選與掩模100的焊接部(進行激光焊接的區域)在Z軸上的區域不重疊，以防止阻擋激光的進入路徑。

【0086】夾持移動單元35可沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動夾持單元31。本發明中，由於由夾持移動部40代替夾持單元31在X軸以及Y軸方向上的移動，因此，假設夾持移動單元沿著Z、 θ 軸的方向進行移動，並對此進行說明。夾持移動單元35可以不限定地使用可以沿著不同方向移動/旋轉的公知的移動/旋轉設備。另一方面，可以進一步包括用於連接夾持單元31和夾持移動單元35的輔助單元33。

【0087】連接單元37可以將夾持移動單元35連接在夾持移動部40(或者夾持支撐單元43)上。

【0088】夾持移動部40可沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動夾持部30。其中，應理解，移動除了將夾持部30固定在夾持移動部40的狀態下，夾持移動部40沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動，以使夾持部30一同移動的概念以外，還可以包括在夾持移動部40不移動的狀態下，只移動夾持部30的概念。本發明中，假設夾持移動部40沿著夾持部30的X、Y軸方向進行移動，並且夾持移動單元35或者夾持支撐單元43沿著夾持部30的Z、 θ 軸方向進行移動，並對此進行說明。

【0089】夾持移動部40可包括基座單元41、夾持支撐單元43、夾持軌道單元45。

【0090】基座單元41為寬板形態，上部可以提供用於配置夾持支撐單元43的空間。並且，其兩側部連接在夾持軌道單元45上，從而可以沿著夾持軌道單元45的形成方向移動。

【0091】夾持支撐單元43配置在基座單元41上，從而可以支撐夾持部30。夾持支撐單元43可沿著形成在基座單元41上的基座軌道單元44的形成方向移動。

【0092】夾持軌道單元45可以沿著台部20(或者，裝載部21)的形成方向形成在台部20的兩側，並且基座單元41可以在夾持軌道單元45上移動。

【0093】根據一實施例，台部20大致沿著X軸方向形

成，在台部20的長邊部分，可以沿著X軸方向形成有一對夾持軌道單元45。並且，基座單元41沿著Y軸方向延伸形成，其兩端分別連接在一對夾持軌道單元45，從而可以沿著X軸方向移動。並且，在基座單元41上沿著Y軸方向形成有基座軌道單元44，夾持支撐單元43連接在基座軌道單元44上，從而可以沿著Y軸方向移動。

【0094】可以在台部20的左側部分上配置有框架200，並且在右側部分上配置有夾持部30以及夾持移動部40。基座單元41和台部20在Z軸上彼此隔開。因此，即使基座單元41通過夾持軌道單元45沿著X軸方向移動到左側的配置有框架200的區域，框架200和基座單元41也可以彼此不干涉。由此，可以使由支撐於基座單元41上的夾持部30夾持的託盤50與框架200上的特定單元區域CR對應。

【0095】頭部60配置在台部20、夾持部30的上部。頭部60設置有激光單元61(61a、61b)、相機單元65、間隙感測器(gap sensor)、不良分析單元67等。

【0096】激光單元61可以生成用於焊接掩模和框架200的激光L。或者，激光單元61也可以生成對掩模100照射以進行激光修整的切割激光。一對激光單元61(61a、61b)彼此對置，並且可以設置成能夠調整X、Y軸上的位置。隔開的距離可以與掩模100的左側焊接部和右側焊接部的距離對應。當為了將掩模黏合到框架200上而照射激光L時，不需要分別對掩模100的左側/右側焊接部照射激光L，可以通過一次性照射激光L來進行焊接。由此，掩模

100的兩側同時黏合到框架200上，因此相比於每次黏合一側的工藝，能夠縮短工藝時間，並且將掩模100在不變形的情況下穩定地黏合到框架200上。

【0097】相機單元65可以拍攝並感測掩模100、掩模圖案P的對準狀態。間隙感測器單元可以測量Z軸移位，或者頭部60與掩模100、框架200等之間的距離。不良分析單元可以檢測掩模100的不良狀態。

【0098】頭移動部70(71、75)可以沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動頭部60。本發明中，假設頭移動部70僅沿著X軸移動頭部60，並對此進行說明。第一頭移動部71連接有頭部60的上部，從而接受移動動力，在與第一頭移動部71的下部隔開設置的第二頭移動部75上，連接有頭部60的主要結構，可被引導沿著X軸引導件76在X軸方向上移動。

【0099】隔振器80可以為了防止工作台15振動而設置。將掩模100黏合到框架200上時，即使在發生非常小的振動的環境下，也會對掩模圖案P的對準誤差PPA造成影響。因此，優選地，隔振器80將被動式減振器(*passive isolator*)設置在工作台15的下部，從而可以防止振動。

【0100】圖11至12是本發明的一實施例涉及的在模板50上黏合掩模金屬膜110，並形成掩模100，從而製造掩模支撐用的模板的過程的概略圖。

【0101】參照圖11的(a)，可以提供模板(*template*)50。模板50可以是在掩模100附著並支撐於一

表面的狀態下進行移動的媒介。優選地，模板50的一表面平坦，以便能夠支撐並移動平坦的掩模100。中心部50a可以與掩模金屬膜110的掩模單元C對應，而邊緣部50b與掩模金屬膜110的虛擬部對應。模板50可以是面積大於掩模金屬膜110的大平板形狀，以便能夠支撐掩模金屬膜110整體。

【0102】優選地，模板50是透明材料，以便在將掩模100對準框架200並進行黏合的過程中，容易地觀察視野(vision)等。另外，透明材料還可以透射激光。作為透明材料，可以使用玻璃(glass)、二氧化矽(silica)、耐熱玻璃、石英(quartz)、三氧化鋁(Al_2O_3)、硼矽酸鹽玻璃(borosilicate glass)、氧化鋯(zirconia)等材料。作為一例，模板50可以使用硼矽酸鹽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。另外，BOROFLOAT[®] 33的熱膨脹係數為約3.3，與因瓦合金掩模金屬膜110的熱膨脹係數差異小，因此容易控制掩模金屬膜110。

【0103】另一方面，模板50的與掩模金屬膜110接觸的一表面可以是鏡面，以便在與掩模金屬膜110(或者掩模100)的界面之間不發生空隙(air gap)。鑒於此，模板50的一表面的表面粗超度Ra可以是100nm以下。為了實現表面粗超度Ra為100nm以下的模板50，模板50可以使用晶片(wafer)。晶片的表面粗超度Ra為約10nm，市場上產品眾多，並且表面處理工序被廣為知曉，因此可以用作模板

50。模板50的表面粗超度Ra為nm級，因此沒有空隙，或者幾乎沒有，通過激光焊接容易生成焊縫WB，因此可以不對掩模圖案P的對準誤差造成影響。

【0104】模板50可以形成有激光通過孔51，以便從模板50上部照射的激光L到達掩模100的焊接部(待焊接區域)。激光通過孔51能夠以與焊接部的位置以及數量對應的方式形成於模板50。多個焊接部在掩模100的邊緣或者虛擬部DM以規定間距配置，因此多個激光通過孔51也可以以與之對應的方式以規定間距形成。作為一例，在掩模100的兩側(左側/右側)虛擬部DM，以規定間距配置多個焊接部100，因此在模板50的兩側(左側/右側)也可以以規定間距形成多個激光通過孔51。

【0105】激光通過孔51並非必須與焊接部的位置以及數量對應。例如，也可以只對一部分激光通過孔51照射激光L，以進行焊接。另外，將掩模100與模板50對準時，也可以使用與焊接部不對應的激光通過孔51中的一部分，以替代對準標記。如果模板50的材料對激光L透明，則也可以不形成激光通過孔51。

【0106】可以在模板50的一表面形成臨時黏合部55。直到掩模100黏合於框架200以前，臨時黏合部55能夠使掩模100(或者掩模金屬膜110)臨時黏合於模板50的一表面，以便支撐在模板50上。

【0107】臨時黏合部55可以使用可通過加熱而分離的黏合劑或者黏合片材、可通過UV(紫外線)照射而分離的

黏合劑或者黏合片材。

【0108】作為一例，臨時黏合部55可以使用液體蠟(liquid wax)。液體蠟可以使用與在晶片的拋光步驟等中所使用的蠟相同的，對其類型不做特別限定。液體蠟可以包含丙烯酸樹脂、乙酸乙烯酯、尼龍以及多種聚合物等物質以及溶劑，作為主要用於控制與保持力相關的黏合力、耐衝擊性等的樹脂成分。作為一例，臨時黏合部55可以使用丁腈橡膠(ABR, Acrylonitrile butadiene rubber)作為樹脂成分，並且使用包含正丙醇的SKYLIQUID ABR-4016作為溶劑成分。液體蠟可通過旋塗法形成在臨時黏合部55上。

【0109】作為液體蠟的臨時黏合部55在高於85°C~100°C的溫度下黏度降低，在低於85°C的溫度下黏度升高，並且可以如固體似的局部凝固，從而能夠將掩模金屬膜110'和模板50固定並黏合在一起。

【0110】在準備模板50之前或之後，可以準備掩模金屬膜110。

【0111】作為一實施例，可以以軋製方式準備掩模金屬膜110。通過軋製工序製造的金屬片材在製造工藝上可以具有數十至數百 μm 的厚度。為了UHD水平的高分辨率，應該使用厚度為20 μm 以下的較薄的掩模金屬膜110，才能進行精細圖案化，為了UHD以上的超高分辨率，應該使用厚度為10 μm 的較薄的掩模金屬膜110。但是，通過軋製(rolling)工序製成的掩模金屬膜110'的厚度為約

25~500 μm ，因此需要使其厚度變得更薄。

【0112】因此，可以進一步進行使掩模金屬膜110'的一表面平坦化PS(參照圖11的(b))的工序。其中，平坦化PS是指將掩模金屬膜110'的一表面(上表面)進行鏡面化的同時，去除掩模金屬膜110'的上部的一部分，從而縮小厚度。平坦化PS可以通過CMP(Chemical Mechanical Polishing，化學機械拋光)方法進行，並可以不受限制地使用公知的CMP方法。另外，可以通過化學濕式蝕刻(chemical wet etching)或者乾式蝕刻(dry etching)方法，縮小掩模金屬膜110'的厚度。此外，還可以不受限制地使用能夠使掩模金屬膜110'的厚度變薄的平坦化工序。

【0113】在實施平坦化PS過程中，在作為一例的CMP過程中，能夠控制掩模金屬膜110'上部表面的表面粗糙度 R_a 。優選地，可以進行進一步降低表面粗糙度的鏡面化。或者，作為另一例，可在進行化學濕式蝕刻或乾式蝕刻過程以實施平坦化PS後，增加其他的CMP工序等拋光工序，以降低表面粗糙度 R_a 。

【0114】如此，可以將掩模金屬膜110'的厚度縮小至約50 μm 以下。因此，優選地，將掩模金屬膜110的厚度形成為約2 μm 至50 μm ，更加優選地，可以將厚度形成為約5 μm 至20 μm 。但是，並非必須限定於此。

【0115】作為另一實施例，可以通過電鑄方式準備掩模金屬膜110。

【0116】母板的基材可以是導電性材料，以便能夠實

施電鑄。母板可以在電鑄中用作陰極體。

【0117】作為導電性材料，金屬可以在表面上生成金屬氧化物，可以在金屬製造過程中流入有雜質，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(或者陰極體)表面均勻形成電場的因素稱為“缺陷”(Defect)。由於缺陷(Defect)，無法對所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110(或者掩模金屬膜110)。

【0118】在實現UHD級別以上的超高清像素中，鍍膜以及鍍膜圖案(掩模圖案P)的不均勻，有可能對形成像素產生不好的影響。例如，當前QHD畫質為500-600PPI(pixel per inch，每英寸像素)，像素大小為約30-50 μm ，在4K UHD、8K UHD高畫質具有比之更高的~860PPI，~1600PPI等的分辨率。直接應用於VR設備的微型顯示器、或者插入VR設備後使用的微型顯示器以約2000PPI以上級別的高分辨率為目標，像素大小為約5~10 μm 。應用於此的FMM、陰影掩模的圖案寬度可以形成為數 μm 至數十 μm 大小，優選小於30 μm 的大小，因此數 μm 大小的缺陷也是在掩模的圖案尺寸中佔據很大比重程度的尺寸。另外，為了去除所述材料的陰極的缺陷，可以進行用於去除金屬氧化物、雜質等的附加工序，該過程中有可能又引發陰極材料被蝕刻等的其他缺陷。

【0119】因此，本發明可以使用單晶矽材料的母板(或者陰極體)。特別是，優選單晶矽材料。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，也可以僅對母板的局部表面進行。

【0120】另一方面，單晶材料可以使用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)等碳類材料、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 等的鈣鈦礦(perovskite)結構等的超導用單晶陶瓷、飛機零部件用單晶超耐熱合金等。金屬、碳類材料通常是導電性材料。半導體材料可以進行 $10^{19}/\text{cm}^3$ 以上的高濃度摻雜，以便具有導電性。其他材料可以進行摻雜或者形成氧空位(oxygen vacancy)等，以形成導電性。摻雜可以在母板整體進行，也可以只在母板的局部表面進行。

【0121】單晶材料由於沒有缺陷，電鑄時，由於在整體表面形成均勻的電場而生成均勻的鍍膜110。通過均勻的鍍膜製造的框架一體型掩模100、200可以進一步改善OLED像素的畫質水平。並且，由於無需進行去除、消除缺陷的附加工序，能夠降低工藝費用，並提升生產性。

【0122】將導電性基材用作母板(陰極體(Cathode Body))，隔開配置陽極體(未圖示)，並且可以在導電性基材上通過電鑄形成鍍膜110(或者掩模金屬膜110)。

【0123】然後，可以從導電性基材分離鍍膜110。

【0124】另一方面，將鍍膜110從導電性基材分離以前，可以進行熱處理。為了降低掩模100的熱膨脹係數，同時防止掩模100以及掩模圖案P的熱變形，在從導電性基材分離鍍膜110(或者，母板、陰極體)以前，進行熱處理。熱處理可以以300℃至800℃的溫度進行。

【0125】一般，與通過軋製製成的因瓦合金薄板相比，通過電鑄製成的因瓦合金薄板的熱膨脹係數高。因此，對因瓦合金薄板進行熱處理，從而可以降低熱膨脹係數，但是該熱處理過程中有可能因瓦合金薄板發生剝離、變形等。這是由於在黏合於導電性基材狀態下，除了導電性基材的上部表面以外，還將鍍膜110形成至側面以及到下部表面的一部分，則即使進行熱處理，也不發生剝離、變形等，能夠穩定地進行熱處理。

【0126】與軋製工序相比，通過電鑄工序生成的掩模金屬膜110的厚度可以更薄。因此，還可以省略縮小厚度的平坦化PS工序，但是根據電鍍掩模金屬膜110'的表面層的組成、結晶結構/微觀結構而蝕刻特性有可能不同，因此需要通過平坦化PS來控制表面特性、厚度。

【0127】然後，參照圖11的(b)，可以在模板50上黏合金屬膜110'。將液體蠟加熱至85℃以上，使掩模金屬膜110'接觸於模板50後，使掩模金屬膜110'以及模板50通過輓之間，從而可以進行黏合。

【0128】根據一實施例，在模板50進行約120℃、60秒的烘乾(baking)，以使臨時黏合部55的溶劑進行汽化，

並可以直接進行掩模金屬膜層疊(lamination)工序。層疊可以是在一表面形成有臨時黏合部55的模板50上裝載掩模金屬膜110'，使其通過約100°C的上部輥(roll)與約0°C的下部輥之間來進行。其結果，掩模金屬膜110'可以通過臨時黏合部55接觸在模板50上。

【0129】圖13是本發明的一實施例涉及的臨時黏合部55的放大剖視概略圖。作為又一例，臨時黏合部55可以使用熱剝離膠帶(thermal release tape)。熱剝離膠帶可以是在中間配置有PET薄膜等芯膜56，在芯膜56的兩表面配置可熱剝離的黏合層(熱剝離黏合劑，thermal release adhesive)57a、57b，在黏合層57a、57b的外部配置剝離膜/離型膜58a、58b的形狀。其中，配置在芯膜56兩表面的黏合層57a、57b可以具有彼此不同的剝離溫度。

【0130】根據一實施例，在去除剝離膜/離型膜58a、58b的狀態下，熱剝離膠帶的下部表面(第二黏合層57b)可以黏合於模板50，而熱剝離膠帶的上部表面(第一黏合層57a)黏合於掩模金屬膜110'。第一黏合層57a和第二黏合層57b具有彼此不同的剝離溫度，因此當在後述的圖18中從掩模100分離模板50時，通過施加使第一黏合層57a熱剝離的熱，掩模100可以從模板50以及臨時黏合部55分離。

【0131】接著，進一步參照圖11的(b)，可以使掩模金屬膜110'的一表面進行平坦化PS。如上所述，通過軋製工序製成的掩模金屬膜110'可以通過平坦化PS工序縮小(110'->110)厚度。並且，通過電鑄工序製成的掩模金屬膜

110也可以為了控制表面特性、厚度而進行平坦化PS工序。

【0132】由此，如圖11的(c)所示，隨著掩模金屬膜110'的厚度縮小(110'->110)，掩模金屬膜110的厚度可以形成為約5 μm 至20 μm 。

【0133】然後，參照圖12的(d)，可以在掩模金屬膜110上形成被圖案化的絕緣部25。絕緣部25可以由光刻膠材料利用印刷法等形成。

【0134】接著，可以進行掩模金屬膜110的蝕刻。可以不受限制地使用乾式蝕刻、濕式蝕刻等方法，蝕刻結果，從絕緣部25之間的中空空間26暴露的掩模金屬膜110的部分可以被蝕刻。掩模金屬膜110的被蝕刻部分可以構成掩模圖案P，並製造形成有多個掩模圖案P的掩模100。

【0135】然後，參照圖12的(e)，可以去除絕緣部25，從而完成用於支撐掩模100的模板50的製造。

【0136】掩模100可以包括形成有多個掩模圖案P的掩模單元C以及掩模單元C周邊的虛擬部DM。虛擬部DM與除了單元C以外的掩模膜110(掩模金屬膜110)部分對應，可以僅包括掩模膜110，或者包括形成有形狀與掩模圖案P相似的規定的虛擬部圖案的掩模膜110。虛擬部DM對應於掩模100的邊緣，虛擬部DM的一部分或者全部可以黏合於框架200(掩模單元片材部220)。

【0137】掩模圖案P的寬度可以為小於40 μm ，掩模100的厚度可以為約5~20 μm 。框架200具有多個掩模單元區域CR，因此可以具備多個掩模100且所述多個掩模具有

的掩模單元C對應於各個掩模單元區域CR。另外，可以具備用於支撐各個掩模100的多個模板50。

【0138】圖14是將本發明的一實施例涉及的掩模支撐用的模板50裝載於框架200上的過程的概略圖。

【0139】參照圖14，模板50可以被夾持部30移送。夾持部30的吸附單元32可吸附黏合有掩模100的模板50表面的相反表面並進行移送。夾持部30吸附並移送模板50，掩模100通過臨時黏合部55黏合並支撐於模板50，因此，即使在框架200上移送模板50的過程中，也不會影響掩模100的黏合狀態以及對準狀態。

【0140】圖15是將本發明的一實施例涉及的模板50裝載在框架200上，以使掩模100與框架200的單元區域CR(CR11~CR52)對應的狀態的概略圖。以下，對框架200具有2×5的掩模單元區域CR(CR11~CR52)進行舉例說明。

【0141】接著，參照圖15，可以使掩模100與框架200的一個掩模單元區域CR對應。通過將模板50裝載於框架200(或者，掩模單元片材部220)上，可以使掩模100與掩模單元區域CR對應。在控制夾持部30的位置的同時，可通過頭部60的相機單元65來觀察掩模100是否與掩模單元區域對應。由於模板50擠壓掩模100，因此，掩模100和框架200可以緊貼。

【0142】另一方面，還可以在框架200下部進一步配置下部支撐單元90(參照圖17)。下部支撐單元90可以是與

框架支撐單元26形成一體的結構。下部支撐單元90可具有能夠進入到框架邊緣部210的中空區域內的程度的大小，並且可以是平板形狀。另外，下部支撐單元90的上部表面還可以形成有與掩模單元片材部220的形狀對應的規定的支撐槽(未圖示)。此時，邊緣片材部221以及第一柵格片材部223、第二柵格片材部225可插入到支撐槽內，可以更好地固定掩模單元片材部220。

【0143】下部支撐單元90可以擠壓由掩模100接觸的掩模單元區域CR的相反表面。即，下部支撐單元90向上部方向支撐掩模單元片材部220，從而可以防止掩模單元片材部220在掩模100的黏合過程中向下部方向下垂。與此同時，下部支撐單元90和模板50朝向相反方向擠壓掩模100的邊緣以及框架200(或者，掩模單元片材部220)，因此，可以保持掩模100的對準狀態，避免其散亂。

【0144】如此，僅憑在模板50上附著掩模100後，將模板50裝載於框架200上，就可以完成使掩模100與框架的掩模單元區域CR對應的過程，因此，可以在該過程中不對掩模100施加任何拉伸力。

【0145】圖16是將本發明的一實施例涉及的掩模黏合到框架上的過程的概略圖。

【0146】然後，對掩模100照射激光L，可通過激光焊接將掩模100黏合到框架200上。在被激光焊接的掩模的焊接部部分，生成焊縫WB，焊縫WB與可以掩模100/框架200具有相同材質並且與之連接成一體。彼此隔開的一對激光

單元61a、61b可同時在掩模100的左側焊接部和右側焊接部照射激光L，以進行焊接。

【0147】圖17是通過本發明的一實施例涉及的吸附孔229，對掩模100施加吸附力的狀態的概略圖。

【0148】另一方面，根據另一實施例，多個吸附孔229可形成在具有掩模單元區域CR的框架200的角部附近。具體地，多個吸附孔229可以形成在掩模單元片材部220的與其角部隔開規定距離的部分，更加具體地，可以形成在與邊緣片材部221的內側角部隔開規定距離的部分、以及與第一柵格片材部223、第二柵格片材部225的角部隔開規定距離的部分。

【0149】多個吸附孔229的形態、大小等在可以在施加真空吸壓的目的範圍內不受限制。但是，優選地，多個吸附孔229的位置不與掩模100的焊接部(焊接目標區域)重疊的位置。當焊接部與吸附孔229重疊時，由於掩模100與框架200(或者掩模單元片材部220)無法緊密接觸而有可能導致無法順利地形成基於激光焊接的焊縫WB。優選地，多個吸附孔229可以形成在與焊接部相鄰的部分，以使掩模100的焊接部部分更加緊貼於框架200(或者，掩模單元片材部220)。

【0150】如圖17所示，將模板50裝載於框架200(或者掩模單元片材部220)上時，掩模100的下部表面一部分與框架200(或者，掩模單元片材部220)上部接觸。形成於框架200(或者，掩模單元片材部220)的吸附孔229的上部與

掩模100的下部表面對應，與吸附孔229下部對應的吸附力(吸壓)施加設備，可通過吸附孔229對掩模100施加吸附力VS(或者吸壓VS)，從而可以吸附與吸附孔229對應的掩模100部分。因此，掩模100更加緊貼於框架200，當進行激光焊接時，可以更加穩定地生成焊縫WB。

【0151】下部支撐單元90的上部可以形成有吸附部95。優選地，將吸附部95配置成與形成於框架200(或者，掩模單元片材部200)的吸附孔229的位置對應。換句話說，吸附部95能夠配置在下部支撐單元90上的可對吸附孔229集中施加吸附力VS(或者，吸壓VS)的位置。吸附部95可以使用公知的能夠吸入真空的裝置，並且可以與外部的吸壓發生裝置連接。作為一例，真空流路96形成於下部支撐單元90的內部，另一端與泵等的外部吸壓發生裝置(未圖示)連接，一端可以與吸附部95連接。與真空流路96連接的吸附部95的上部表面形成有多個孔、裂縫等，可以用作施加吸壓的通道。外部的吸壓發生裝置可以連接在下部支撐單元90的各個真空流路96，從而對各個真空流路96的吸壓進行個別控制，並且可以對全部的真空流路96的吸壓進行同時控制。

【0152】從下部支撐單元90的吸附部95提供吸附力VS(或者，吸壓VS)，隨著該吸附力VS通過吸附孔229施加到掩模100，掩模100可以向吸附部95側(下部側)被吸附。此時，掩模100與框架200(或者，掩模單元片材部220)的界面能夠緊密接觸。

【0153】由於吸附部95強烈地吸附掩模100，因此在掩模100與框架200的界面之間不存在微小的空隙。結果，掩模100與框架200(圖17的放大圖中，第一柵格片材部223)緊貼，因此不管在焊接部的任何部分照射激光L，也能在掩模100和框架200之間可以很好地生成焊縫WB。焊縫WB將掩模100和框架200連接成一體，最終可以穩定地進行焊接。

【0154】圖18是將本發明的一實施例涉及的掩模100黏合到框架200上後，分離掩模100和模板50的過程的概略圖。

【0155】參照圖18，將掩模100黏合到框架200上後，可以分離(debonding)掩模100和模板50。掩模100和模板50的分離可通過對臨時黏合部55進行加熱ET、化學處理CM、施加超聲波US、施加UV中的至少一種來實現。由於掩模100保持黏合於框架200的狀態，因此可以只抬起模板50。作為一例，加熱ET至高於85°C~100°C的溫度時，臨時黏合部55的黏度降低，並降低掩模100和模板50的黏合力，從而可以分離掩模100和模板50。作為另一例，在IPA、丙酮、乙醇等化學物質中浸漬CM臨時黏合部55，從而可以以溶解、去除臨時黏合部55的方式分離掩模100和模板50。作為另一例，施加超聲波US或者施加UV時，掩模100和模板50的黏合力變弱，從而可以分離掩模100和模板50。

【0156】更具體而言，用於黏合掩模100和模板50的

臨時黏合部55為TBDB黏合材料(temporary bonding & debonding adhesive，臨時黏合和脫黏黏合劑)，因此可以使用各種脫黏方法。

【0157】作為一例，可以使用基於化學處理CM的溶劑脫黏(Solvent Debonding)方法。隨著臨時黏合部55因溶劑(solvent)的滲透而溶解，可以實現脫黏。此時，由於掩模100形成有圖案P，溶劑可通過掩模圖案P以及掩模100與模板50的界面進行滲透。溶劑脫黏可以在常溫(room temperature)下脫黏，並且不需要其他設計複雜的脫黏設備，因此與其他脫黏方法相比，相對經濟。

【0158】作為另一例，可使用基於加熱ET的熱脫黏(Heat Debonding)方法。利用高溫的熱，引導臨時黏合部55的分解，當掩模100與模板50間的黏合力減少時，可以沿著上下方向或者左右方向進行分離。

【0159】作為另一例，可以使用基於加熱ET、施加UV等的可剝離黏合劑脫黏(Deleable Adhesive Debonding)方法。當臨時黏合部55為熱剝離膠帶時，可通過剝離黏合劑脫黏方法進行脫黏，該方法不像熱脫黏方法似的需要高溫的熱處理以及昂貴的熱處理裝備，並且進行過程相對簡單。

【0160】作為另一例，可以使用基於化學處理CM、施加超聲波US、施加UV等的常溫脫黏(Room Temperature Debonding)方法。當對掩模100或者模板50的一部分(中心部)進行非黏合(non-sticky)處理時，可通過

臨時黏合部55僅黏合於邊緣部分。並且，在脫黏時，溶劑滲透到邊緣部分，從而通過溶解臨時黏合部55來實現脫黏。該方法的優點在於，在進行黏合和脫黏期間，在除了掩模100、模板50的邊緣區域以外的剩餘部分，不發生直接損失或者在脫黏時不會因黏合材料殘餘物(residue)而發生缺陷等。另外，與熱脫黏法不同，脫黏時不需要高溫的熱處理過程，因此能夠相對地節省工藝費用。

【0161】圖19是將本發明的一實施例涉及的掩模100黏合在框架200的狀態的概略圖。

【0162】參照圖19，一個掩模100可以黏合在一個單元區域CR上。

【0163】由於框架200的掩模單元片材部220具有薄的厚度，在對掩模100施加拉伸力的狀態下，黏合於掩模單元片材部220時，掩模100中殘存的拉伸力作用於掩模單元片材部220以及掩模單元區域CR，也有可能使它們變形。因此，應該在對掩模100不施加拉伸力的狀態下，將掩模100黏合於掩模單元片材部220。本發明將掩模100附著在模板50上，只需將模板50裝載於框架200上，就能完成使掩模100與框架200的掩模單元區域CR對應的過程，因此，在這一過程中，可以不對掩模100施加任何拉伸力。由此，可以防止因施加到掩模100的拉伸力作為張力(tension)反向作用於框架200而導致框架200(或者掩模單元片材部220)變形。

【0164】現有的圖1的掩模10包括6個單元C1~C6，因

此具有較長的長度，而本發明的掩模100包括一個單元C，因此具有較短的長度，因此PPA扭曲的程度能夠變小。假設包括多個單元C1~C6、...的掩模10的長度為1m，並且在1m的總長度中發生10 μ m的PPA誤差，則本發明的掩模100可以隨著相對長度減小(相當於單元C數量減少)而將上述誤差範圍變成1/n。例如，本發明的掩模100長度為100mm，則具有從現有的掩模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，顯著降低對準誤差。

【0165】另一方面，如果掩模100具備多個單元C，並且即使使各個單元C與框架200的各個單元區域CR對應也處於對準誤差最小化的範圍內，則掩模100也可以與框架200的多個掩模單元區域CR對應。或者，具有多個單元C的掩模100也可以與一個掩模單元區域CR對應。在這種情況下，也考慮到基於對準的工藝時間和生產性，掩模100優選具備盡可能少量的單元C。

【0166】在本發明中，由於只需使掩模100的一個單元C對應並確認對準狀態即可，因此與同時使多個單元C(C1~C6)對應並需要確認全部的對準狀態的現有方法(參照圖1)相比，可以顯著縮短製造時間。

【0167】即，本發明的框架一體型掩模的製造方法與現有方法相比，能夠明顯縮短時間，該現有方法需要通過使包含於6個掩模100的各個單元C11~C16分別與各個單元區域CR11~CR16對應並確認各個對準狀態的6次過

程，同時使6個單元C1~C6對應，並且同時全部確認6個單元C1~C6的對準狀態。

【0168】另外，在本發明的框架一體型掩模的製造方法中，使30個掩模100分別與30個單元區域CR(CR11~CR56)對應並對準的30次的過程中的產品收率，可以明顯高於使分別包括6個單元C1~C6的5個掩模10(參照圖1的(a))與框架對應並對準的5次過程中的現有產品的收率。由於對每次對應於6個單元C的區域對準6個單元C1~C6的現有方法是明顯繁瑣且困難的作業，產品收率低。

【0169】另一方面，如圖11的步驟(b)所述，當通過層疊工序將掩模金屬膜110黏合到模板50時，約100°C的溫度可以施加到掩模金屬膜110。由此，可以在對掩模金屬膜110施加一部分拉伸力的狀態下，將其黏合到模板50。之後，當掩模100黏合到框架200上，並且模板與掩模100分離時，掩模100可以收縮規定量。

【0170】在各個掩模100全部黏合於對應的掩模單元區域CR後，模板50和掩模100分離時，多個掩模100沿著相反方向施加收縮的張力，因此抵消該力量，在掩模單元片材部220不發生變形。例如，在附著於CR11單元區域的掩模100與附著於CR12單元區域的掩模100之間的第一柵格片材部223中，朝向附著於CR11單元區域的掩模100的右側方向作用的張力TS與朝向附著於CR12單元區域的掩模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TS的框架200(或者掩模單元片材部220)的變形，從而能夠最大限度地降低掩模100(或者掩模圖案P)的對準誤差。

【0171】圖20是本發明的一實施例涉及的利用框架一體型掩模100、200的OLED像素沉積裝置1000的概略圖。

【0172】參照圖20，OLED像素沉積裝置1000包括：磁板300，容納有磁體310，並且排布有冷卻水管350；沉積源供給部500，從磁板300的下部供給有機物源600。

【0173】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掩模100、200(或者FMM)。磁體310可以產生磁場，並通過磁場，緊貼到目標基板900。

【0174】沉積源供給部500可以往返於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掩模100、200的圖案P後沉積於目標基板900的一側。通過框架一體型掩模100、200的圖案P後沉積的有機物源600，可以用作OLED的像素700。

【0175】為了防止由於陰影效應(Shadow Effect)發生的像素700的不均勻沉積，框架一體型掩模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，在對角線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。

【0176】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，本領域技術人員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】

【0177】

- 1... 掩模
- 2... 框架
- 3... 夾持器
- 4... y 軸移動軌道
- 5... Z 軸移動軌道
- 10... 框架一體型掩模的製造裝置
- 15... 工作臺
- 20... 台部
- 21... Y軸方向移動裝載部
- 23... 框架對準單元
- 25... 框架支撐部；框架支撐單元
- 26... 中空空間
- 27... 台移動部
- 30... 夾持部
- 31... 夾持單元

- 32... 吸附單元
- 33... 輔助單元
- 35... 夾持移動單元
- 37... 連接單元
- 40... 夾持移動部
- 41... 基座單元
- 43... 夾持支撐單元
- 44... 基座軌道單元
- 45... 夾持軌道單元
- 50、50a、50b... 模板(template)
- 51... 激光通過孔
- 55... 臨時黏合部
- 56... 芯膜
- 57a、57b... 黏合層
- 58a、58b... 剝離膜/離型膜
- 60... 頭部
- 61、61a、61b... 激光單元
- 65... 相機單元
- 67... 不良分析單元
- 70、71、75... 頭移動部
- 76... X軸引導件
- 80... 隔振器
- 90... 下部支撐單元
- 95... 吸附部

96... 真空流路
100... 掩模
110... 掩模膜
110'... 掩模金屬膜
200... 框架
210... 邊緣框架部
220、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
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~C16... 單元、掩模單元
CR、CR11~CR56... 掩模單元區域
DM... 虛擬部、掩模虛擬部
F1~F4... 拉伸力
L... 激光
P... 掩模圖案

R... 中空區域

VS... 吸附力

W... 焊接

WB... 焊縫



201945571

【發明摘要】

【中文發明名稱】

框架一體型掩模的製造裝置

【英文發明名稱】

PRODUCING DEVICE OF MASK INTEGRATED FRAME

【中文】

本發明涉及一種框架一體型掩模的製造裝置。本發明涉及的框架一體型掩模的製造裝置包括：台部，用於安裝並支撐框架；夾持部，對模板進行夾持，所述模板上黏合並支撐有所述掩模；夾持移動部，沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動夾持部；頭部，向掩模的焊接部照射激光，並感測掩模的對準狀態；以及頭移動部，沿著X、Y、Z軸中的至少一個方向移動頭部，其中，夾持部以吸附模板的上部表面的至少一部分的方式進行夾持。

【指定代表圖】 圖8**【代表圖之符號簡單說明】**

- 10... 框架一體型掩模的製造裝置
- 15... 工作臺
- 20... 台部
- 21... Y軸方向移動裝載部
- 23... 框架對準單元
- 25... 框架支撐部；框架支撐單元
- 27... 台移動部
- 30... 夾持部
- 37... 連接單元
- 40... 夾持移動部
- 41... 基座單元
- 43... 夾持支撐單元
- 45... 夾持軌道單元
- 50... 模板(template)
- 60... 頭部
- 61、61a、61b... 激光單元
- 65... 相機單元
- 67... 不良分析單元
- 100... 掩模
- 200... 框架
- CR... 掩模單元區域

【特徵化學式】

(無)

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，包括：

台部，用於安裝並支撐框架；

夾持部，對模板進行夾持，所述模板上黏合並支撐有
所述掩模；

夾持移動部，沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向
移動所述夾持部；

頭部，向所述掩模的焊接部照射激光，並感測所述掩
模的對準狀態；以及

頭移動部，沿著X、Y、Z軸中的至少一個方向移動所
述頭部，

其中，所述夾持部以吸附所述模板的上部表面的至少
一部份的方式進行夾持。

【第2項】 如請求項1所述的框架一體型掩模的製造
裝置，其特徵在於，

所述台部包括用於對準所述框架的位置的框架對準
單元。

【第3項】 如請求項1所述的框架一體型掩模的製造
裝置，其特徵在於，

所述台部包括用於加熱所述框架的加熱單元。

【第4項】 如請求項1所述的框架一體型掩模的製造
裝置，其特徵在於，

所述夾持部包括：

夾持單元，用於夾持所述模板；

夾持移動單元，沿著X、Y、Z、 θ 軸中的至少一個方向移動所述夾持單元；以及

連接單元，將所述夾持移動單元連接到所述夾持移動部。

【第5項】 如請求項4所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述夾持單元形成有彼此隔開的多個吸附單元，多個所述吸附單元用於對所述模板施加吸壓。

【第6項】 如請求項5所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

多個所述吸附單元配置成與所述掩模的焊接部在Z軸上的區域不重疊。

【第7項】 如請求項1所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述夾持移動部包括：

基座單元；

夾持支撐單元，配置在所述基座單元上以支撐所述夾持部；以及

夾持軌道單元，用於移動所述基座單元，

其中，所述基座單元在沿著Z軸方向與所述台部隔開的區域內移動，使得所述夾持部進入到所述台部的上部。

【第8項】 如請求項1所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述頭部包括激光單元，所述激光單元對所述掩模照射激光，以將所述掩模與所述框架進行焊接，或者對所述掩模照射激光，以進行激光修整。

【第9項】 如請求項8所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

一對所述激光單元彼此隔開配置，

各個所述激光單元分別對所述掩模的一側及另一側的焊接部照射激光。

【第10項】 如請求項1所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述框架包括：

邊緣框架部，其包括中空區域；

掩模單元片材部，具備多個掩模單元區域，並且連接於所述邊緣框架部。

【第11項】 如請求項10所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述框架沿著第一方向以及垂直於第一方向的第二方向中的至少一個方向，具備多個所述掩模單元區域。

【第12項】 如請求項10所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

多個吸附孔形成在具有所述掩模單元區域的掩模單元片材部的與角部隔開規定距離的部分上。

【第13項】 如請求項12所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述台部進一步包括下部支撐單元，所述下部支撐單元對所述框架的下部產生吸壓。

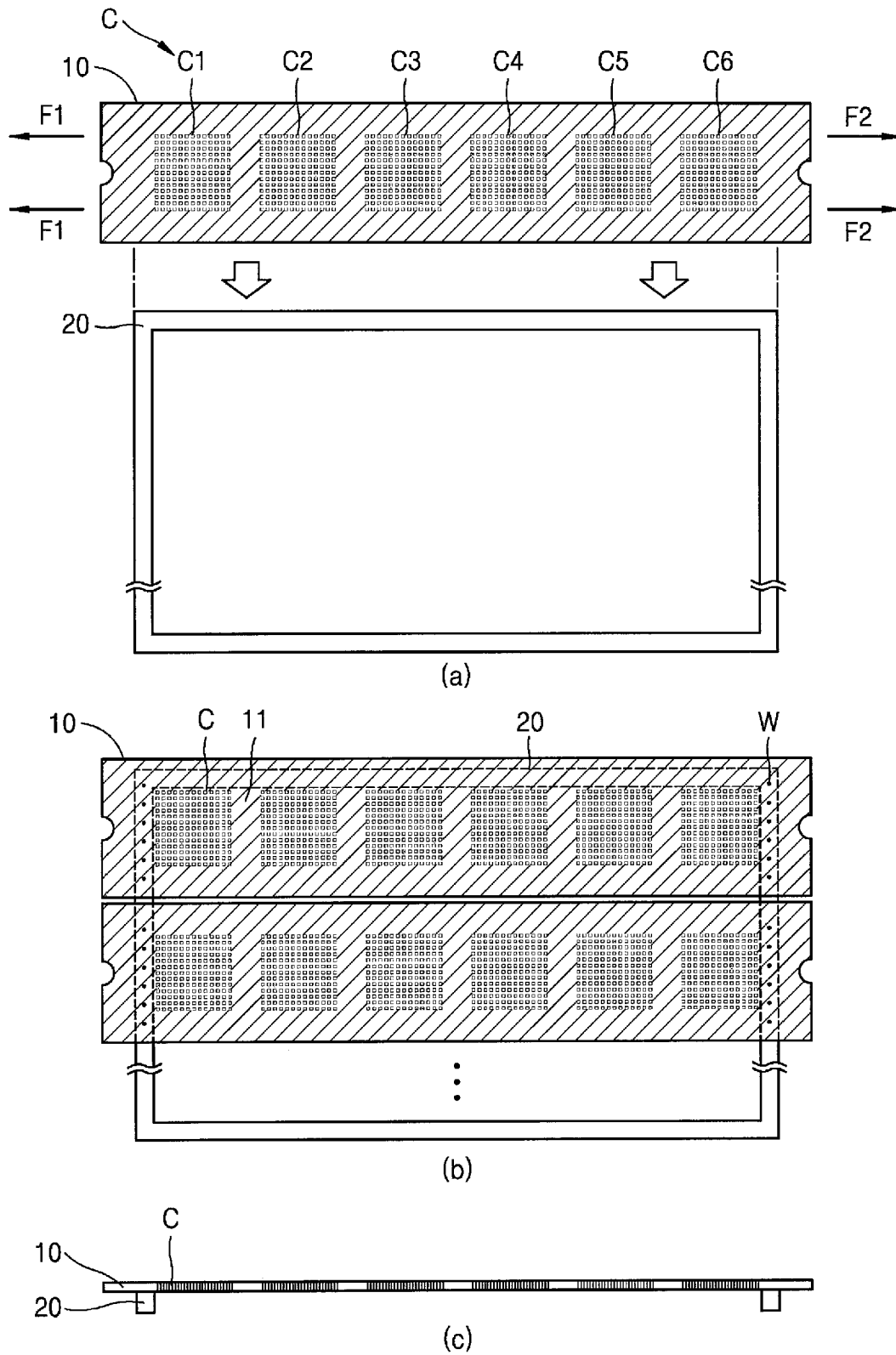
【第14項】如請求項13所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述下部支撐單元形成有至少一個真空流路，所述真空流路將從外部的吸壓產生單元生成的吸壓傳遞到所述吸附孔。

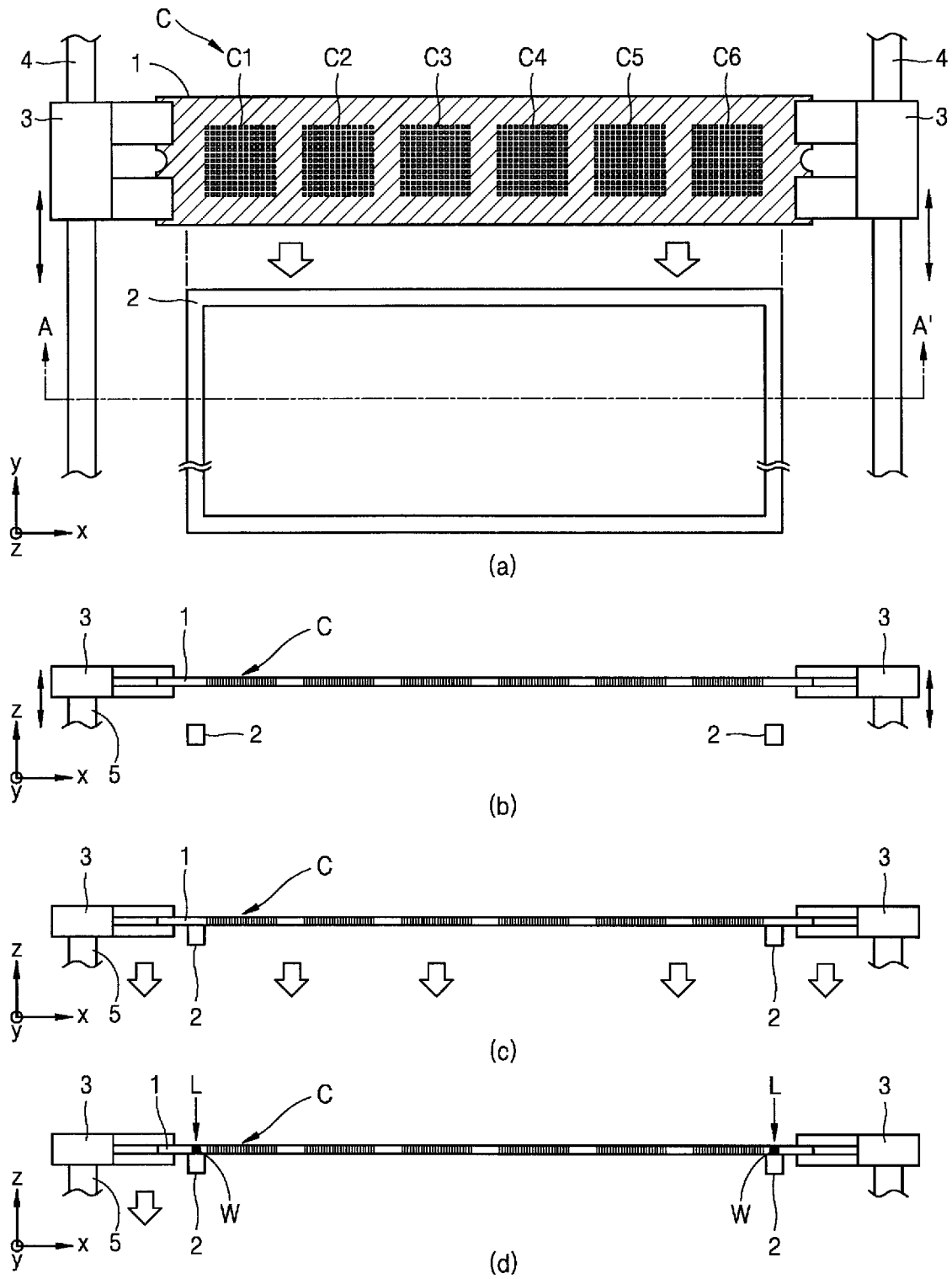
【第15項】如請求項1所述的框架一體型掩模的製造裝置，其特徵在於，

所述掩模上形成有掩模圖案，所述掩模通過臨時黏合部黏合在所述模板上。

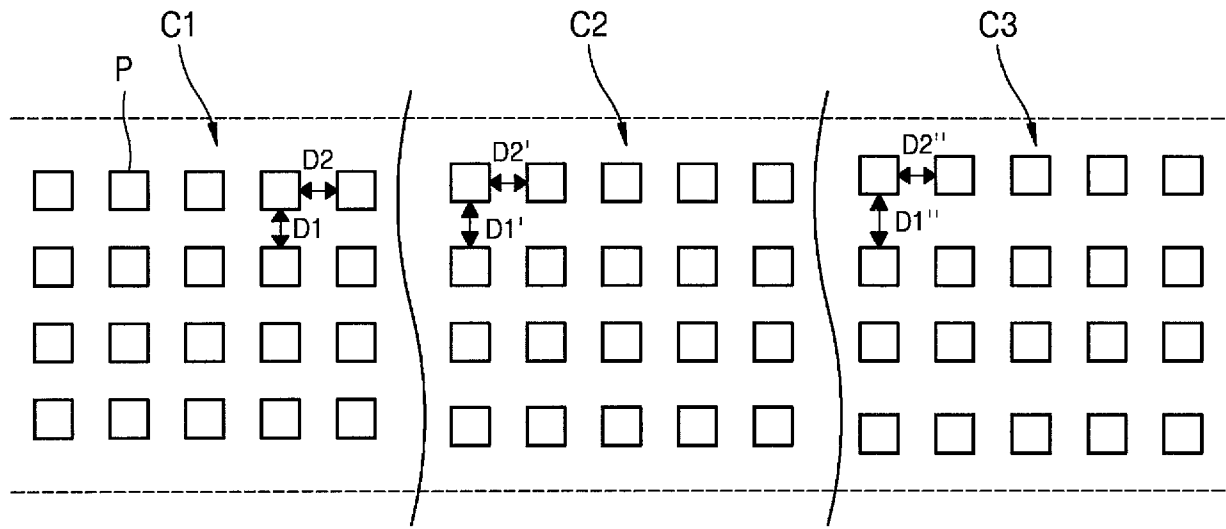
【發明圖式】



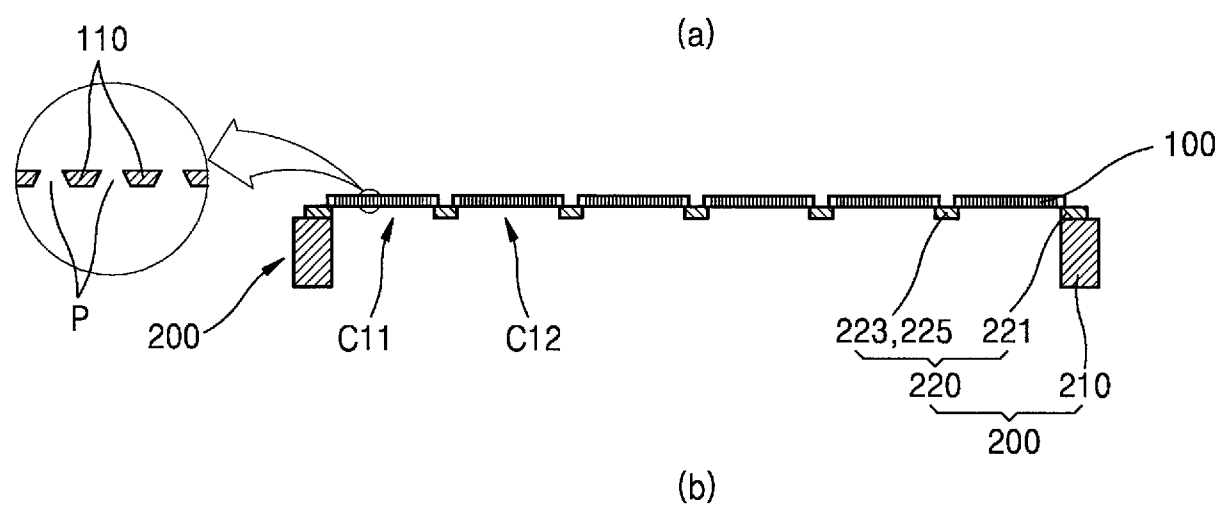
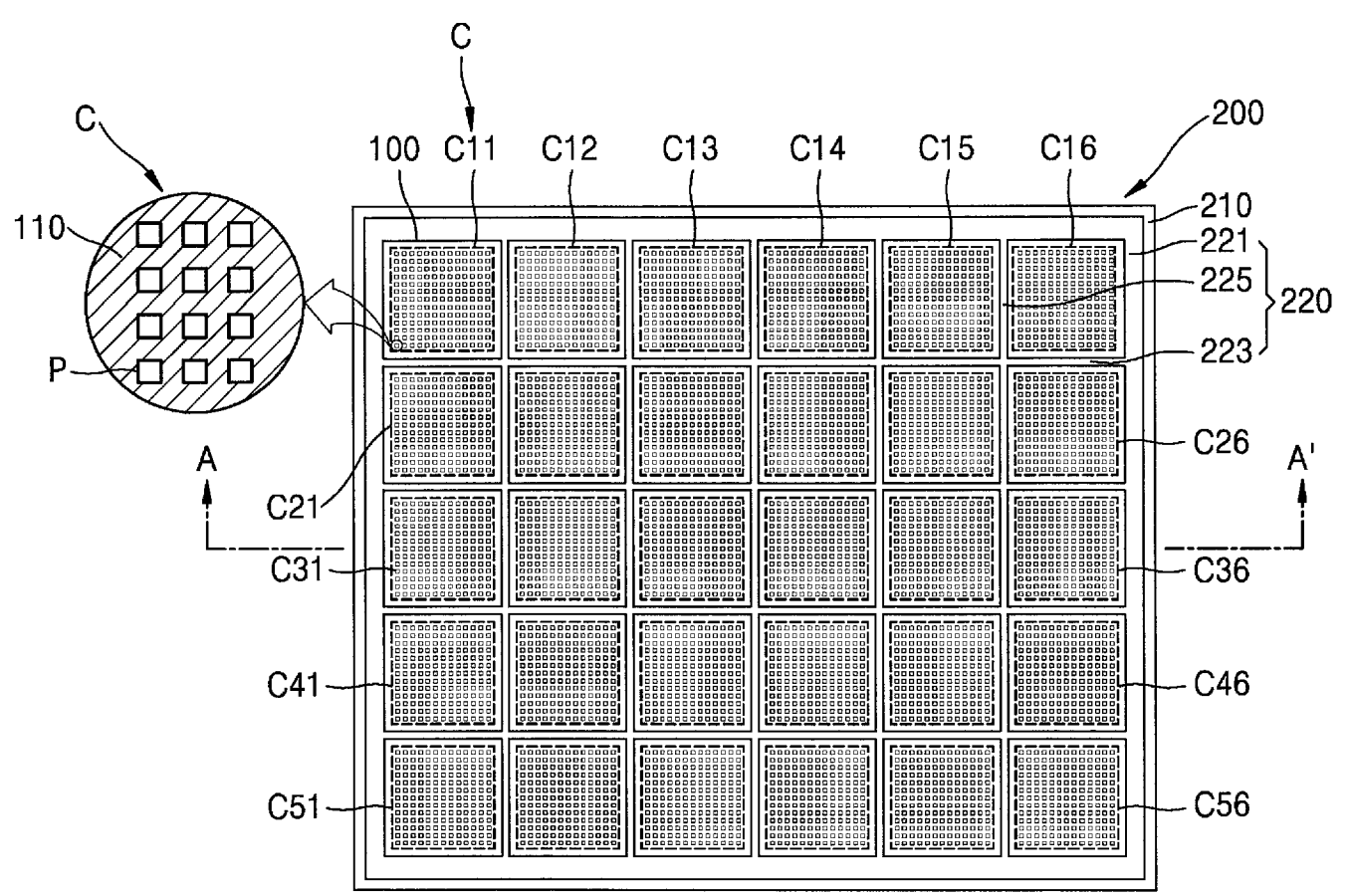
【圖1】



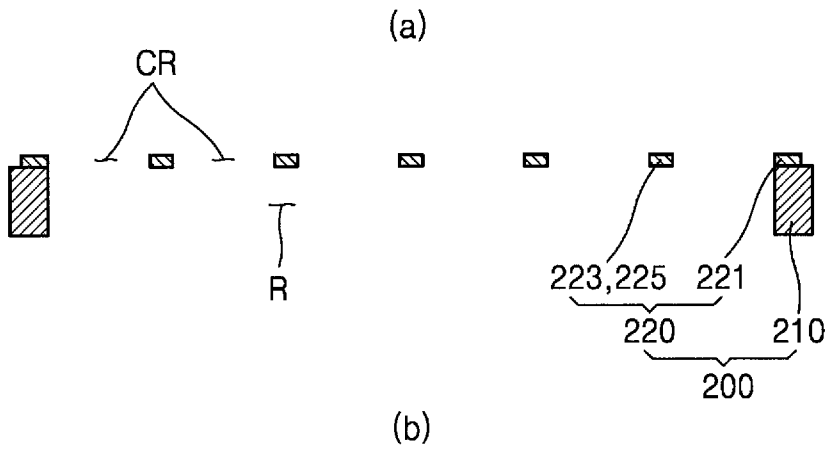
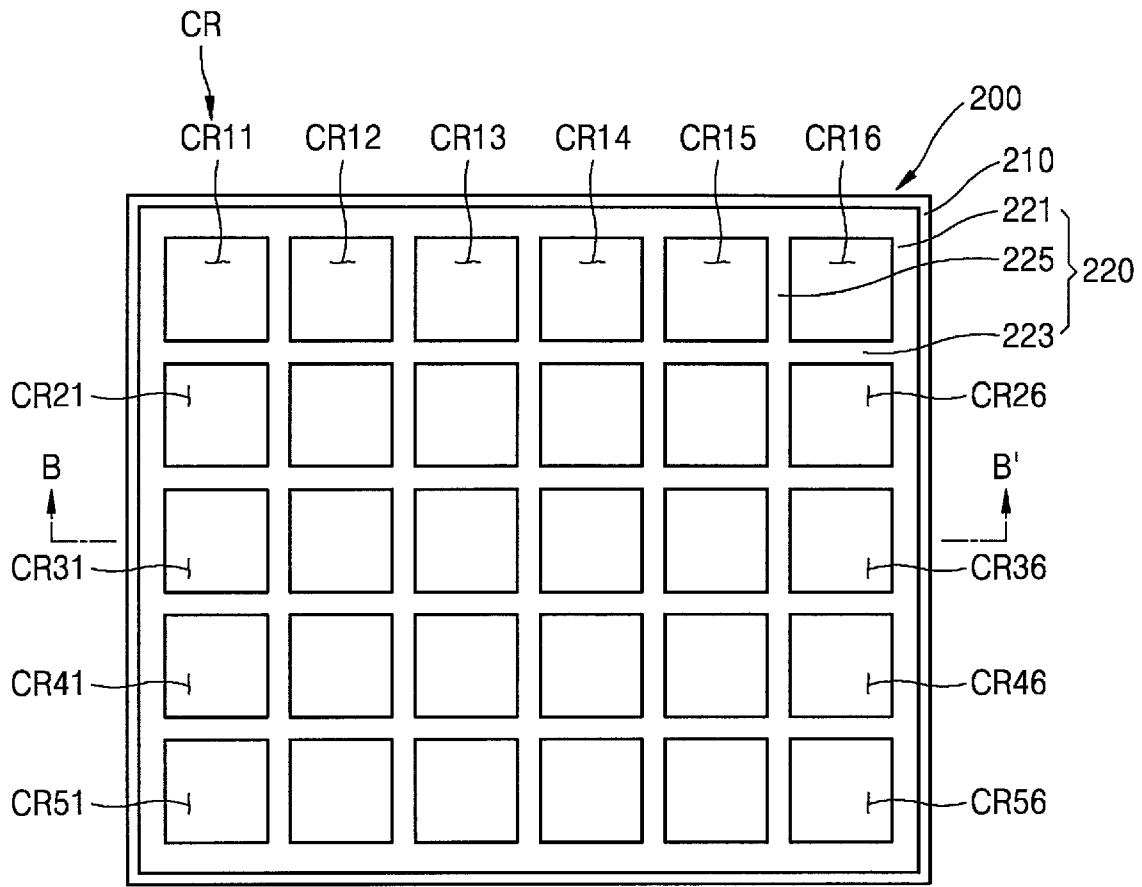
【圖2】



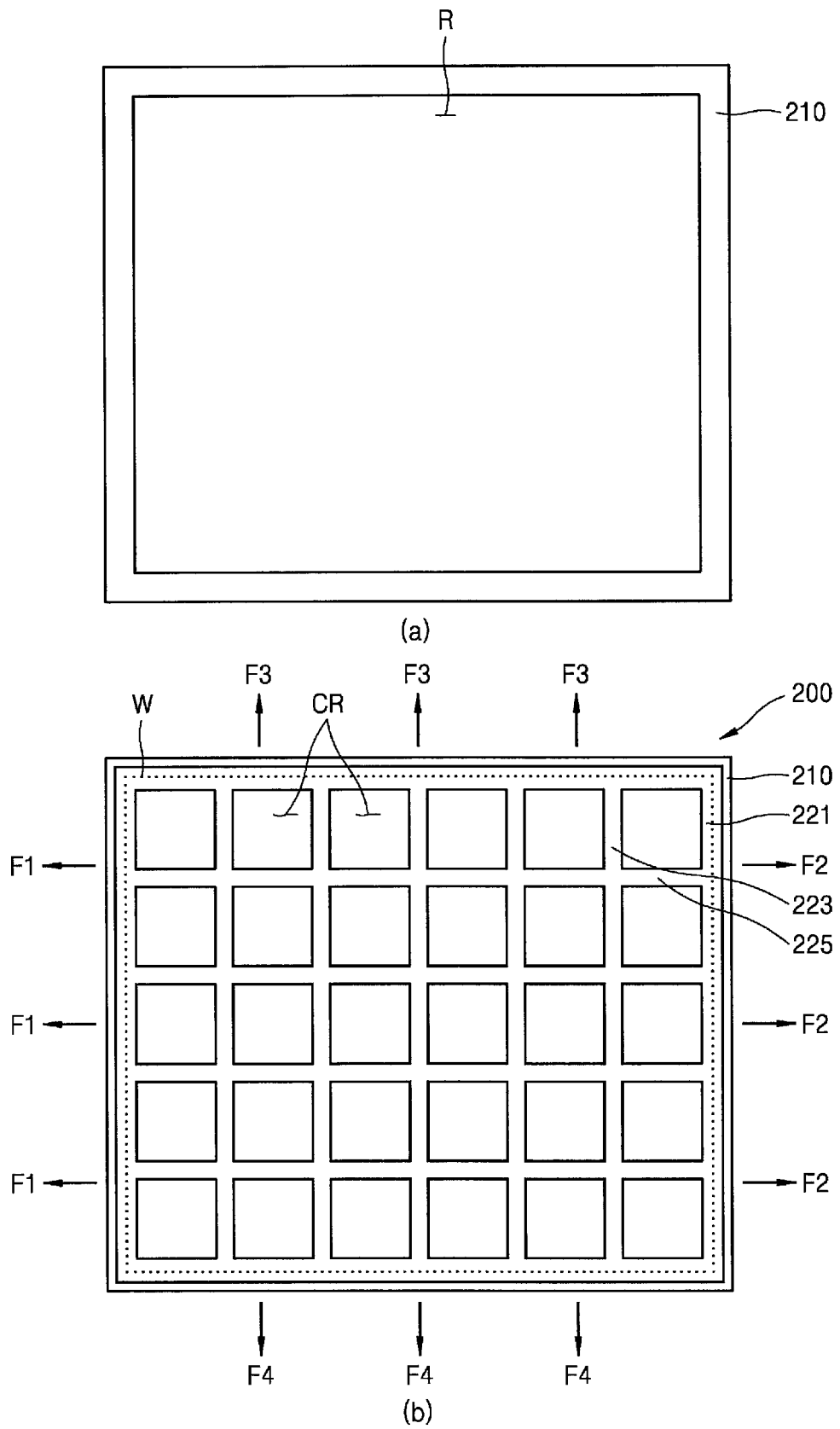
【圖3】



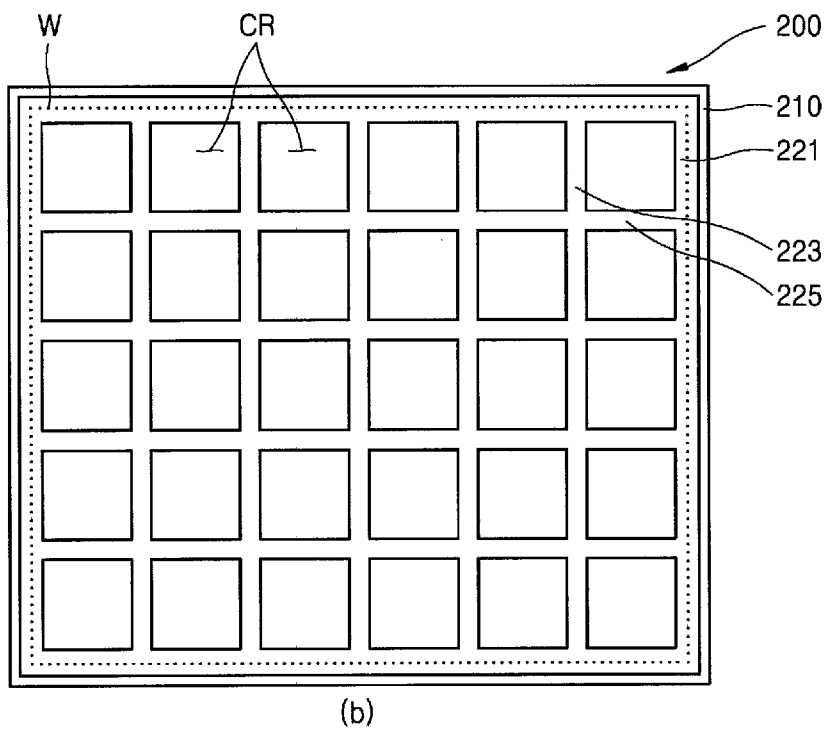
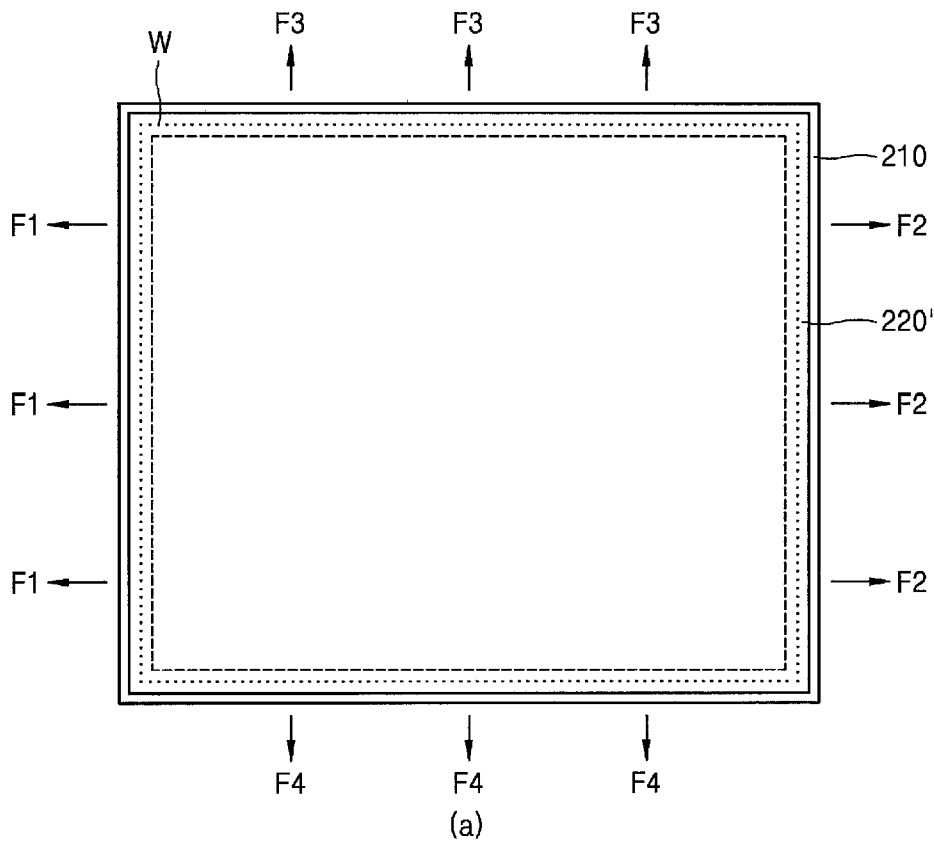
【圖4】



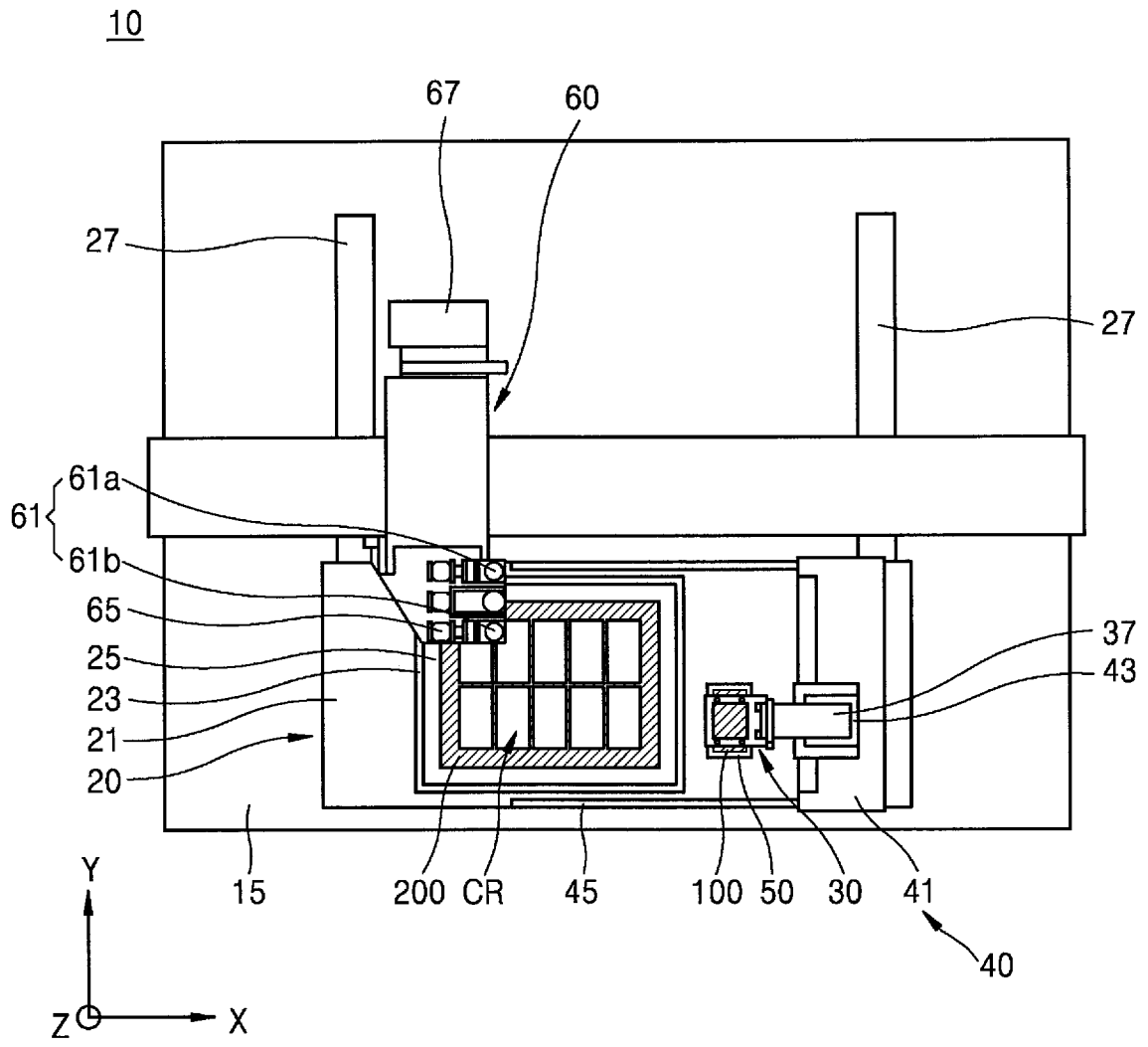
【圖5】



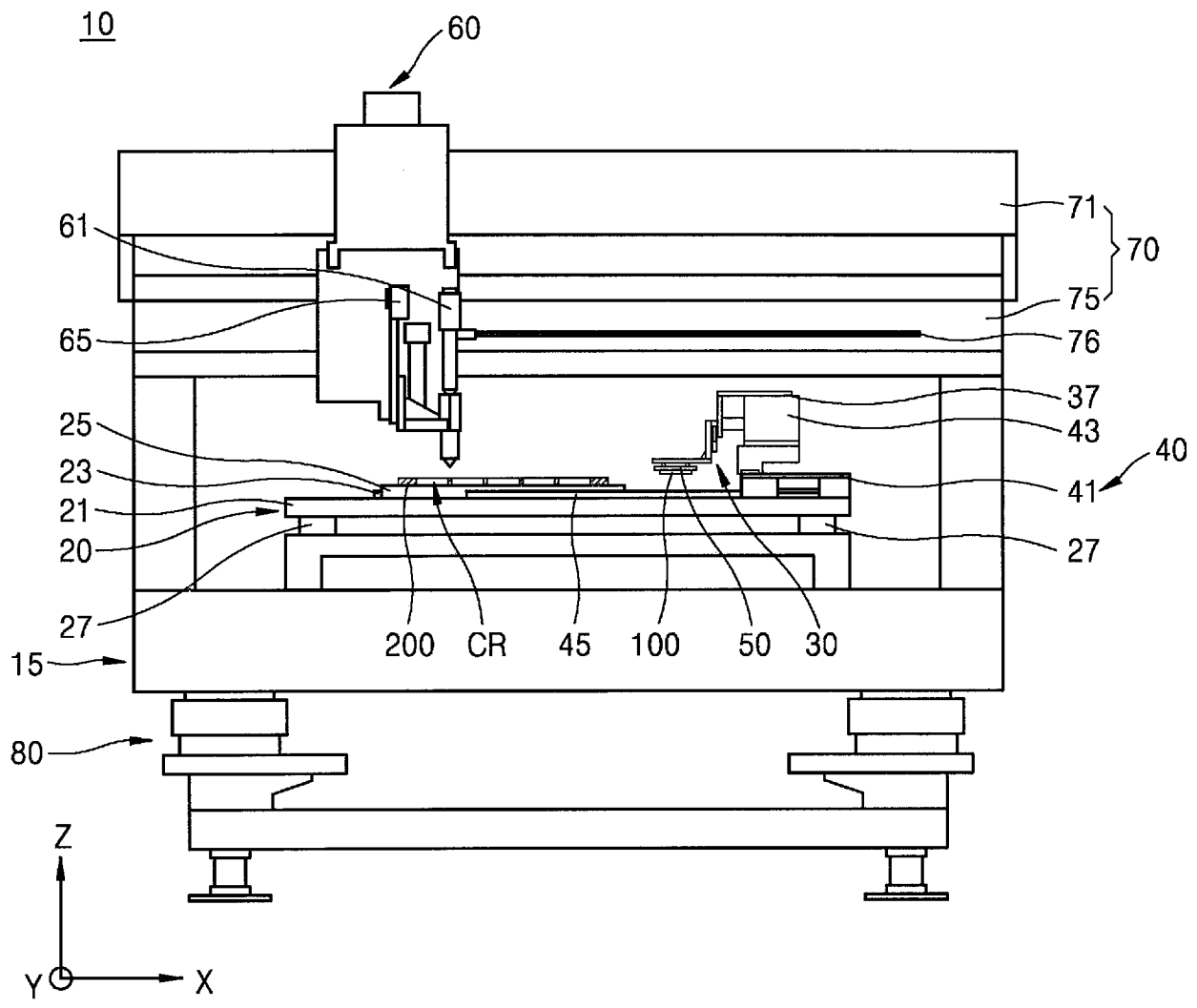
【圖6】



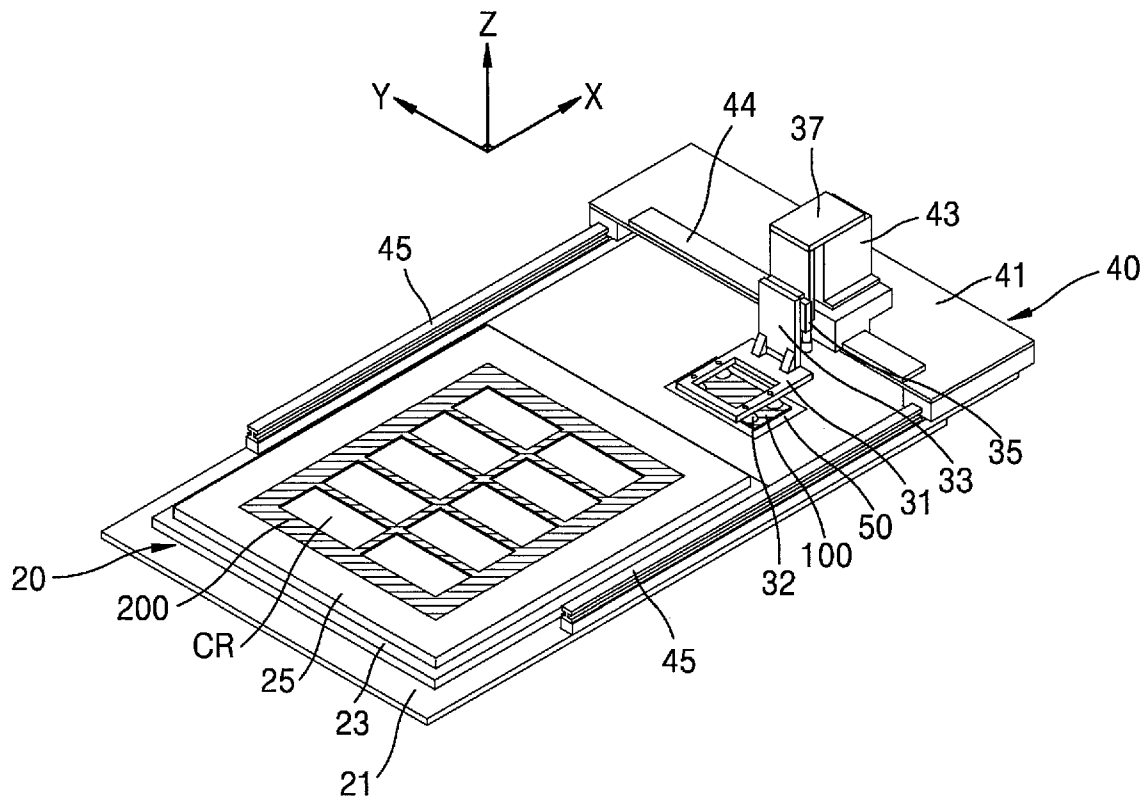
【圖7】



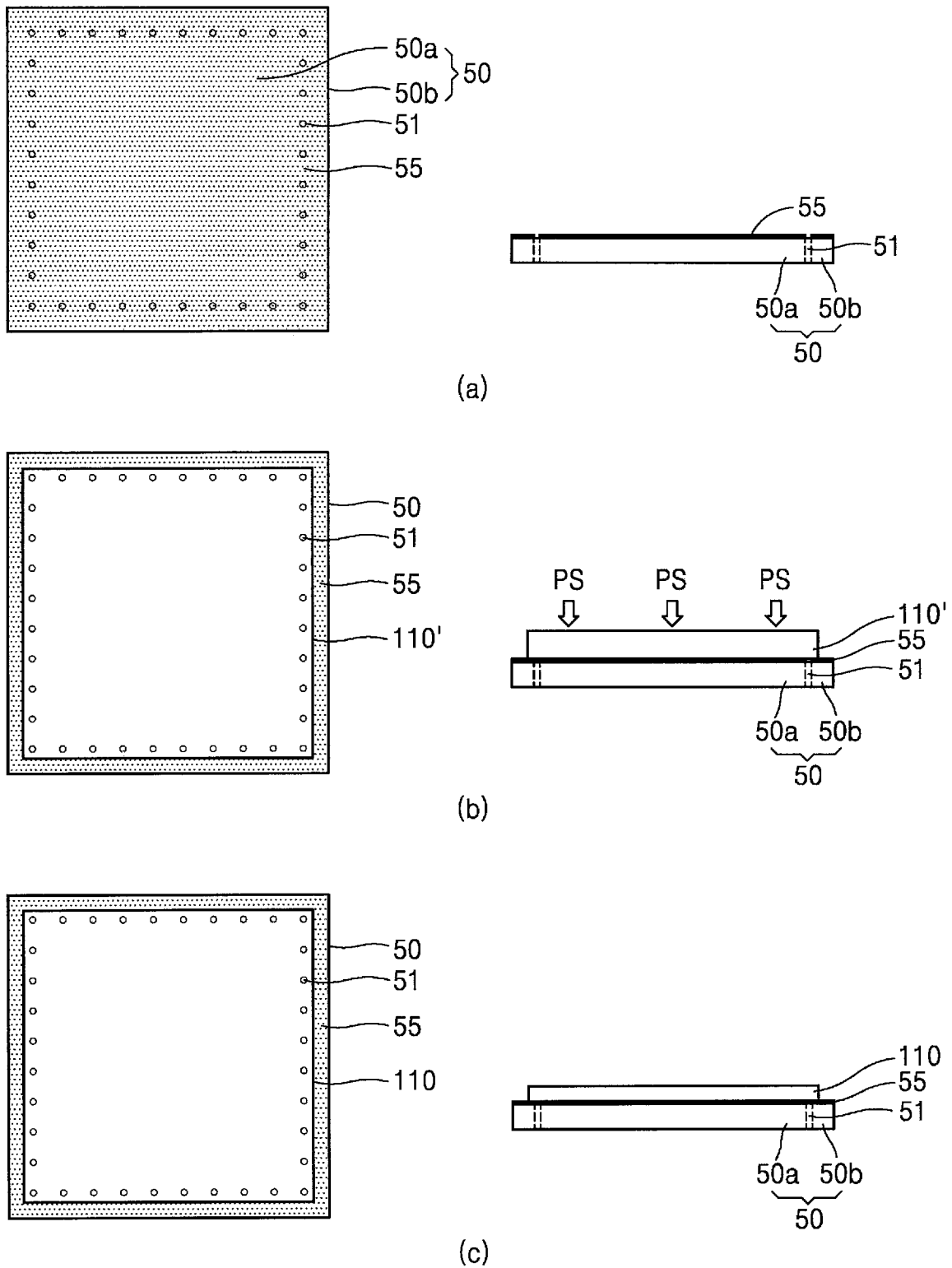
【圖8】



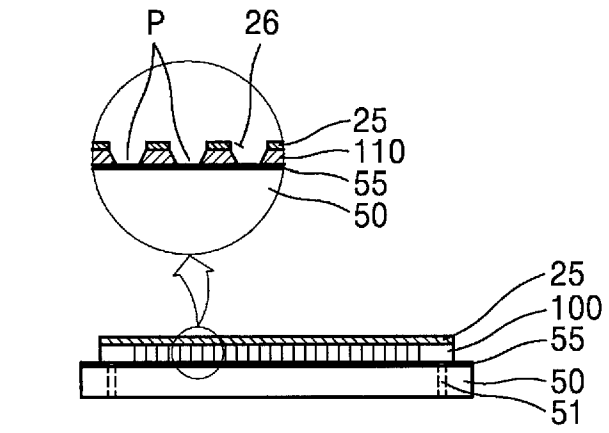
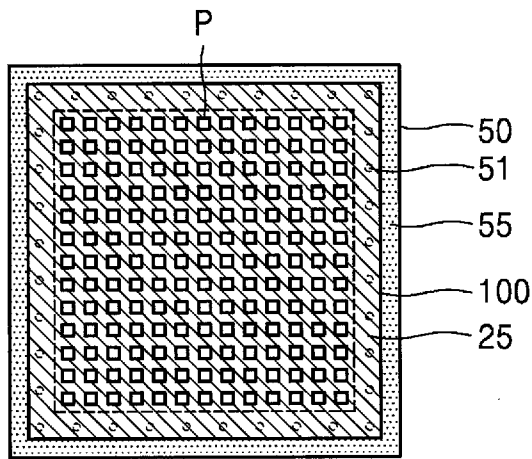
【圖9】



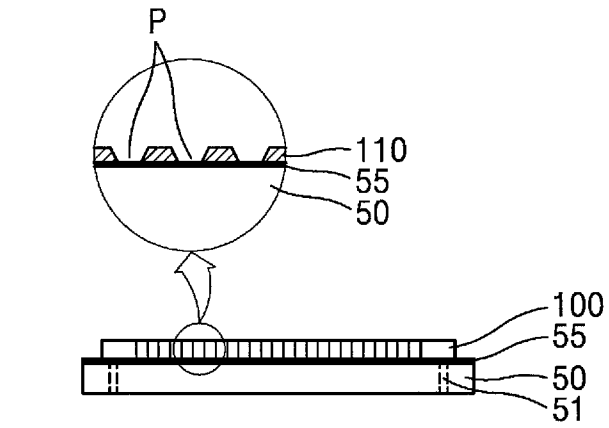
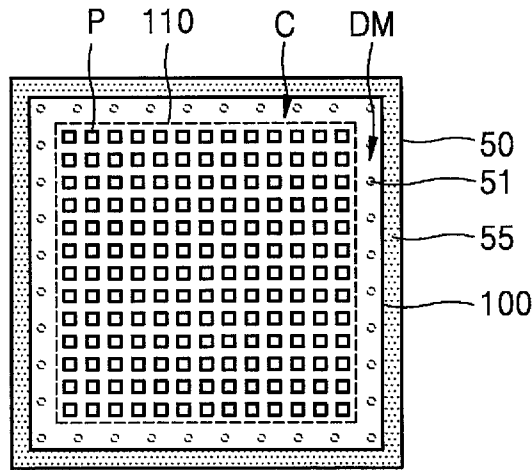
【圖10】



【圖11】



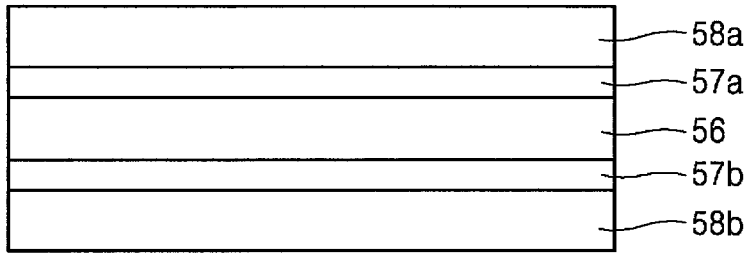
(d)



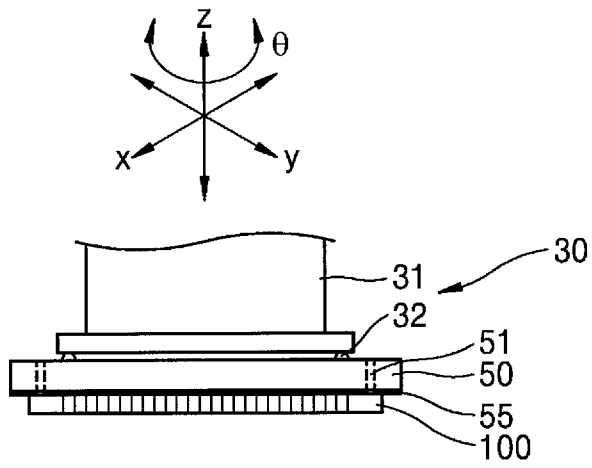
(e)

【圖12】

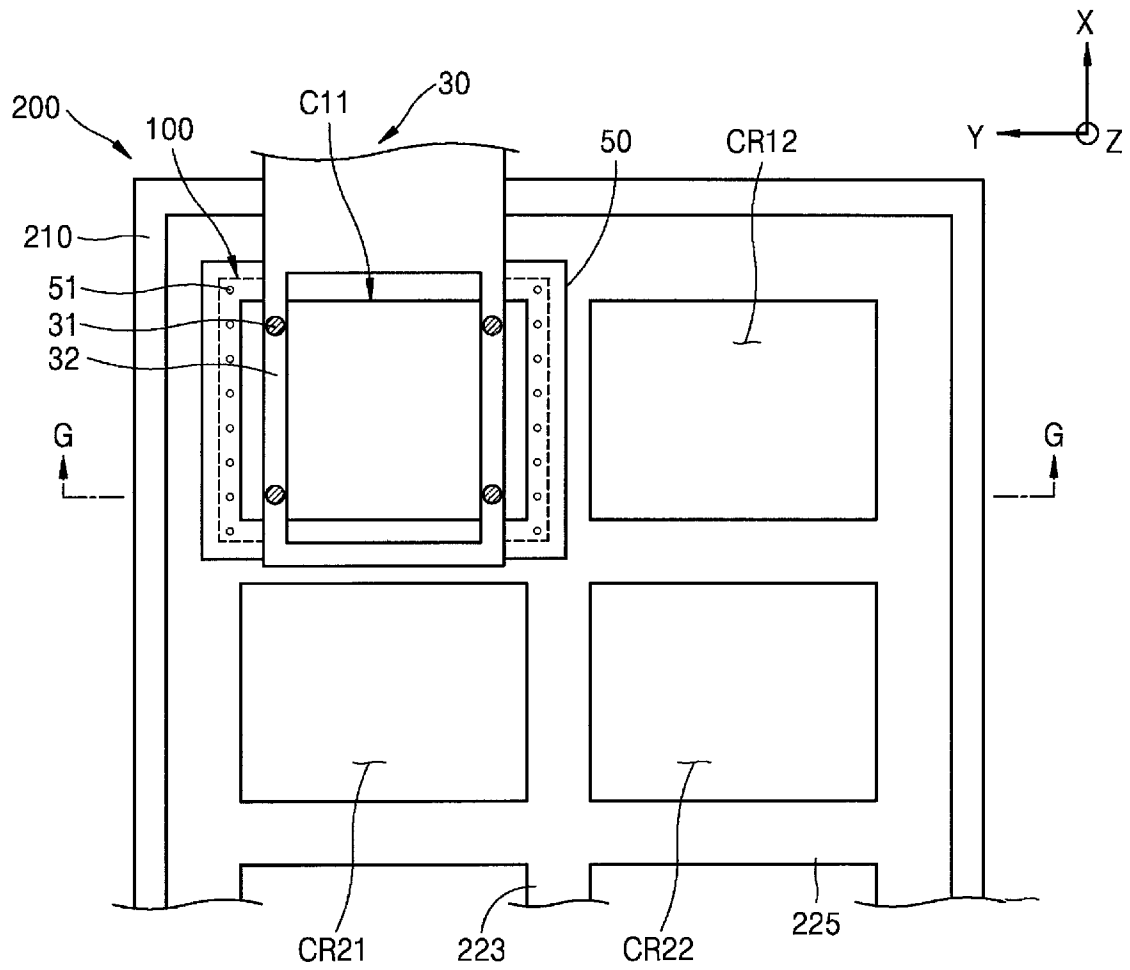
55



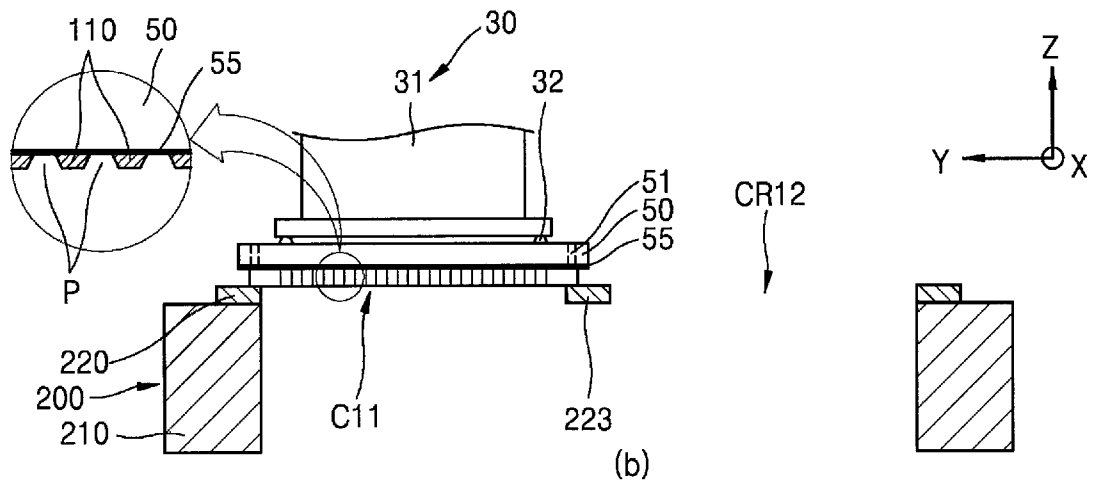
【圖13】



【圖14】

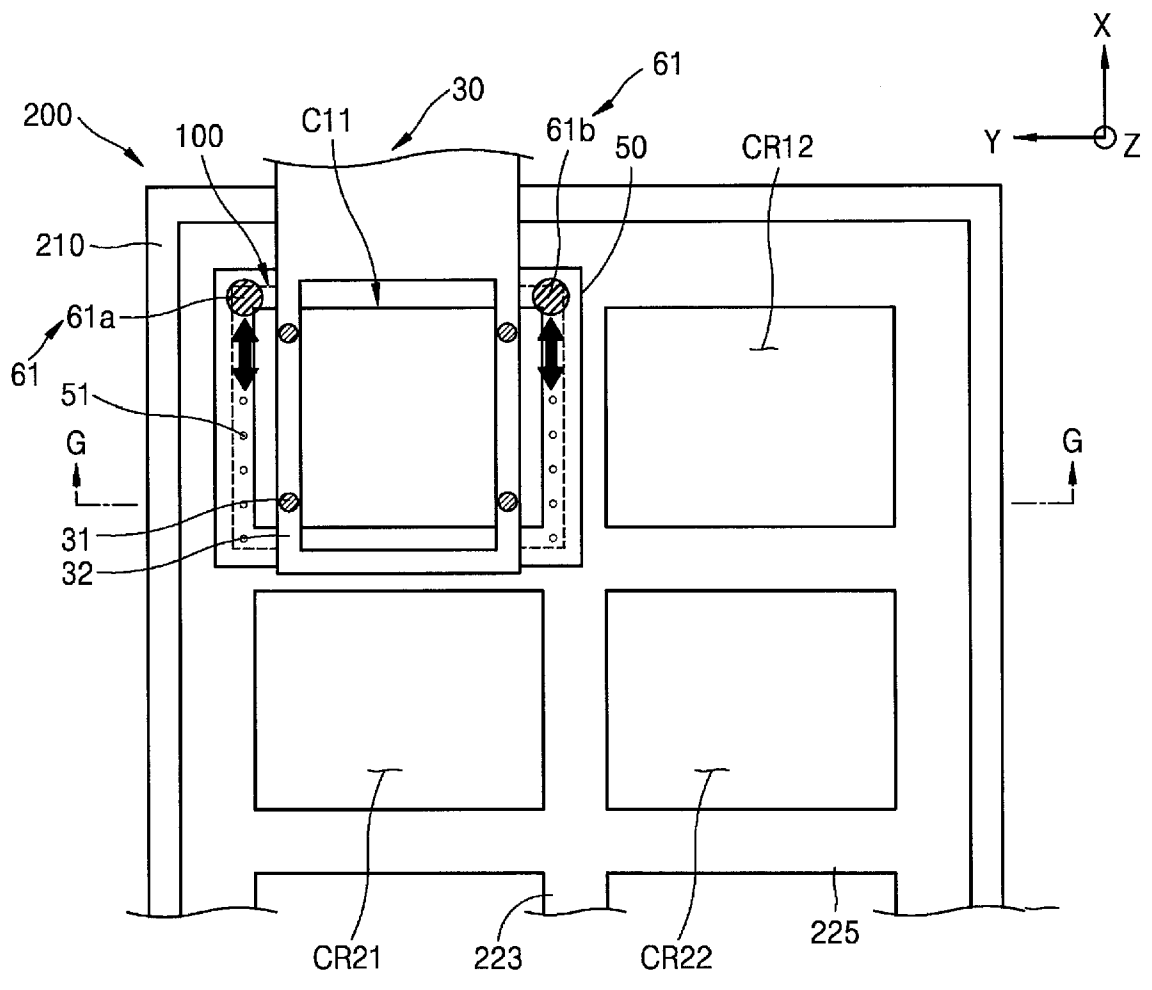


(a)

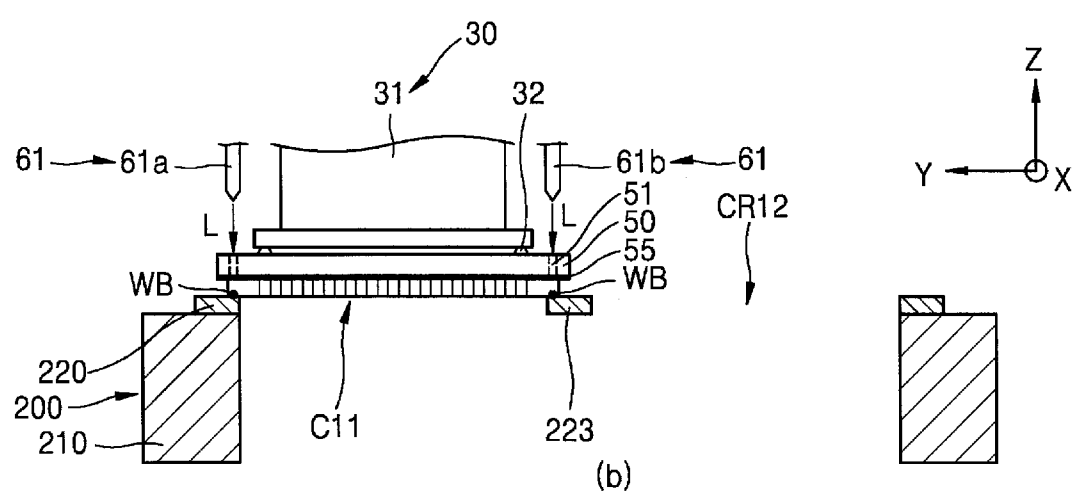


(b)

【圖15】

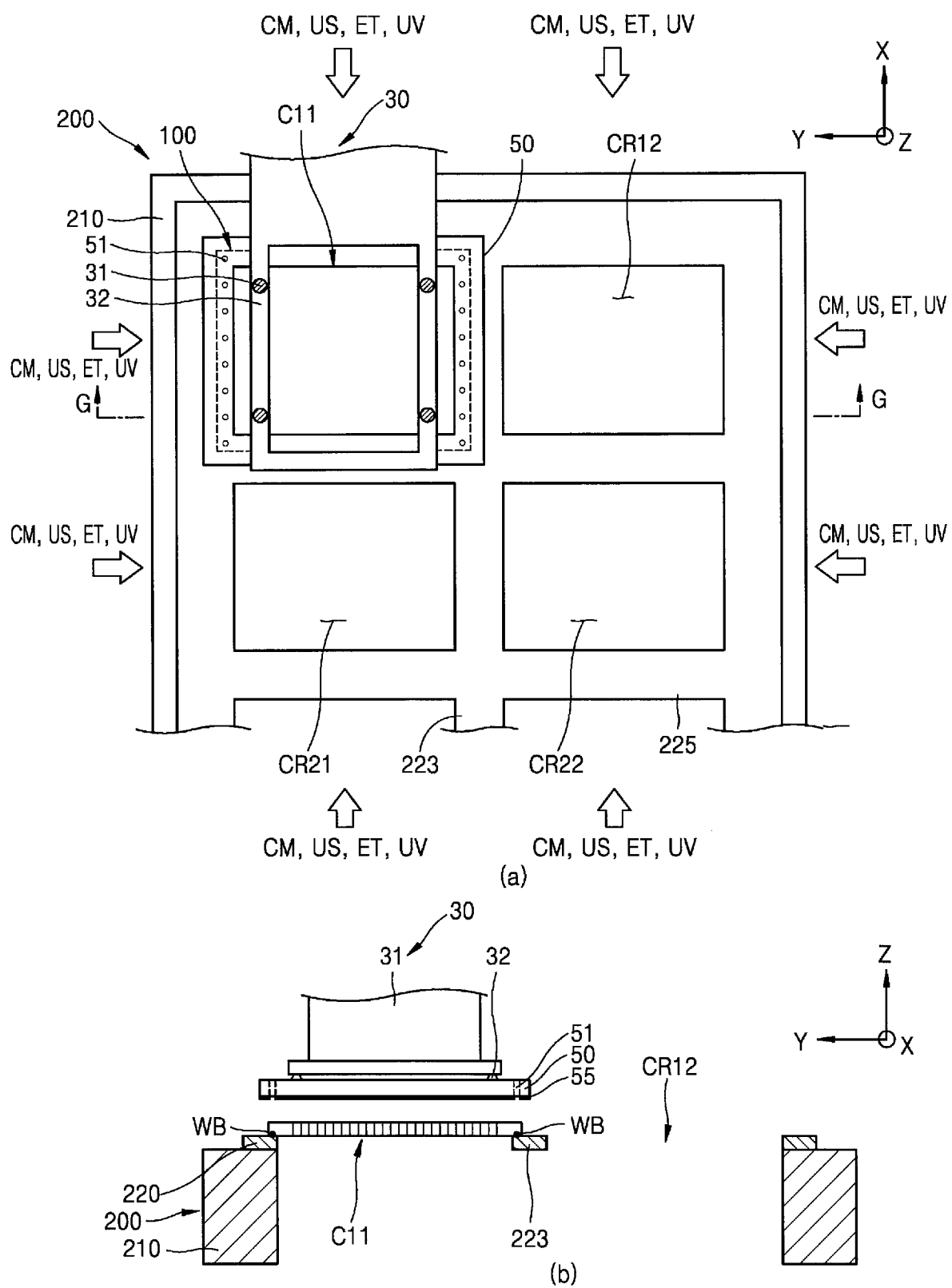


(a)

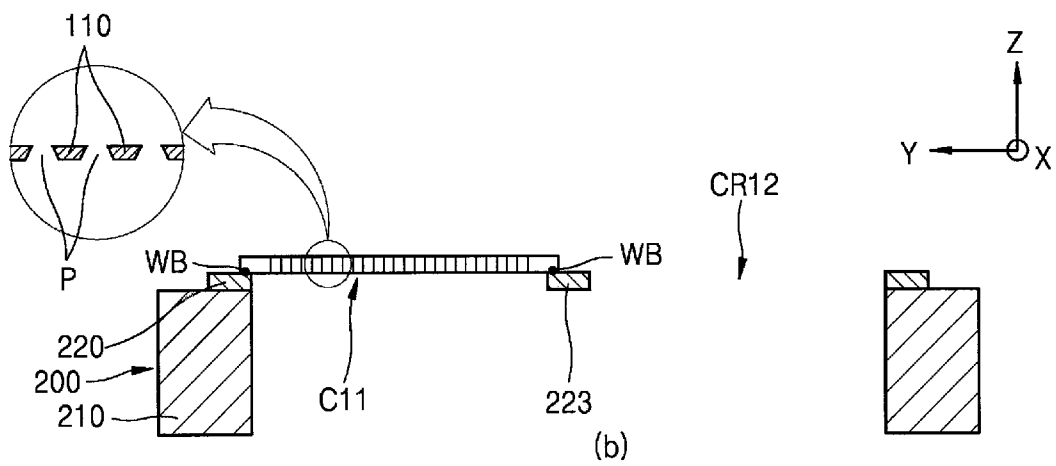
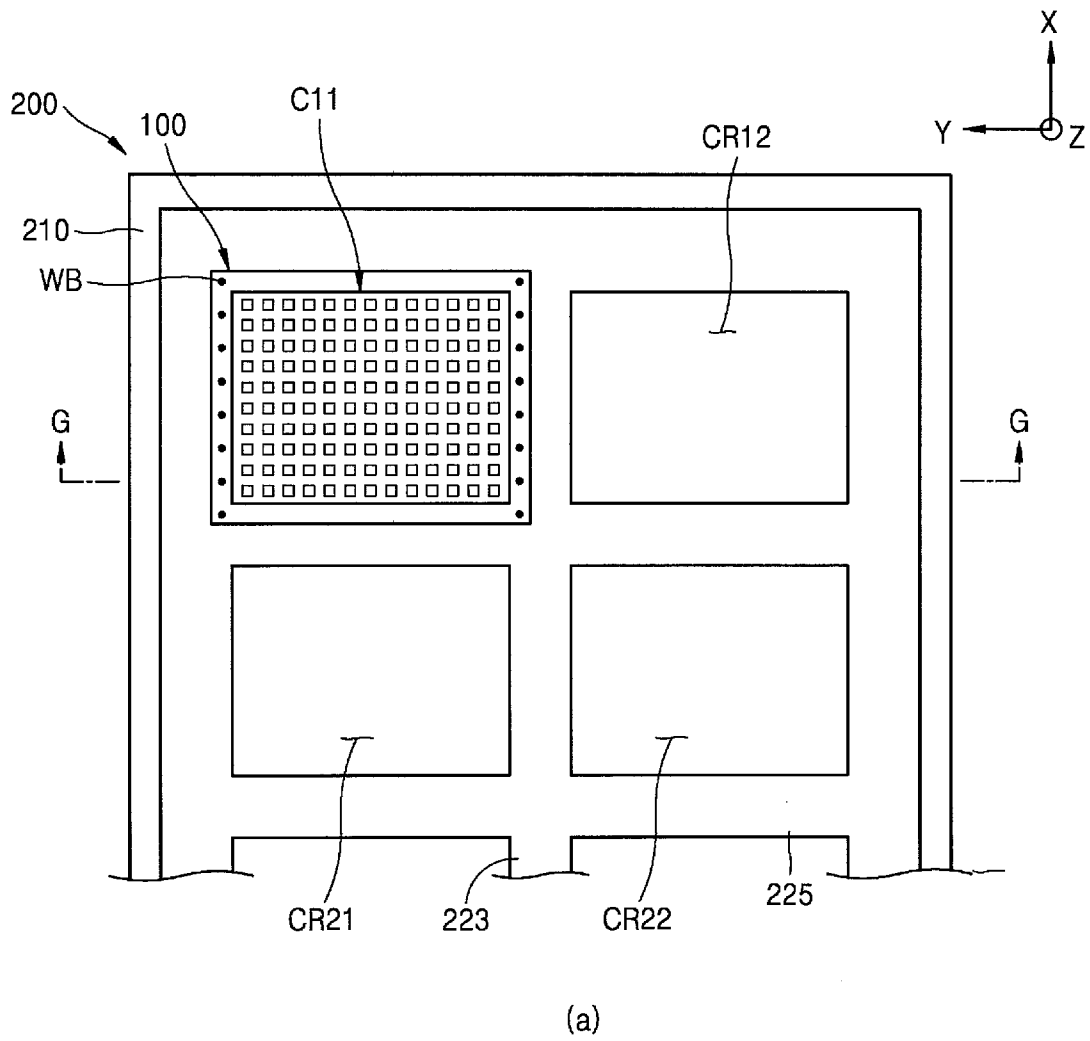


(b)

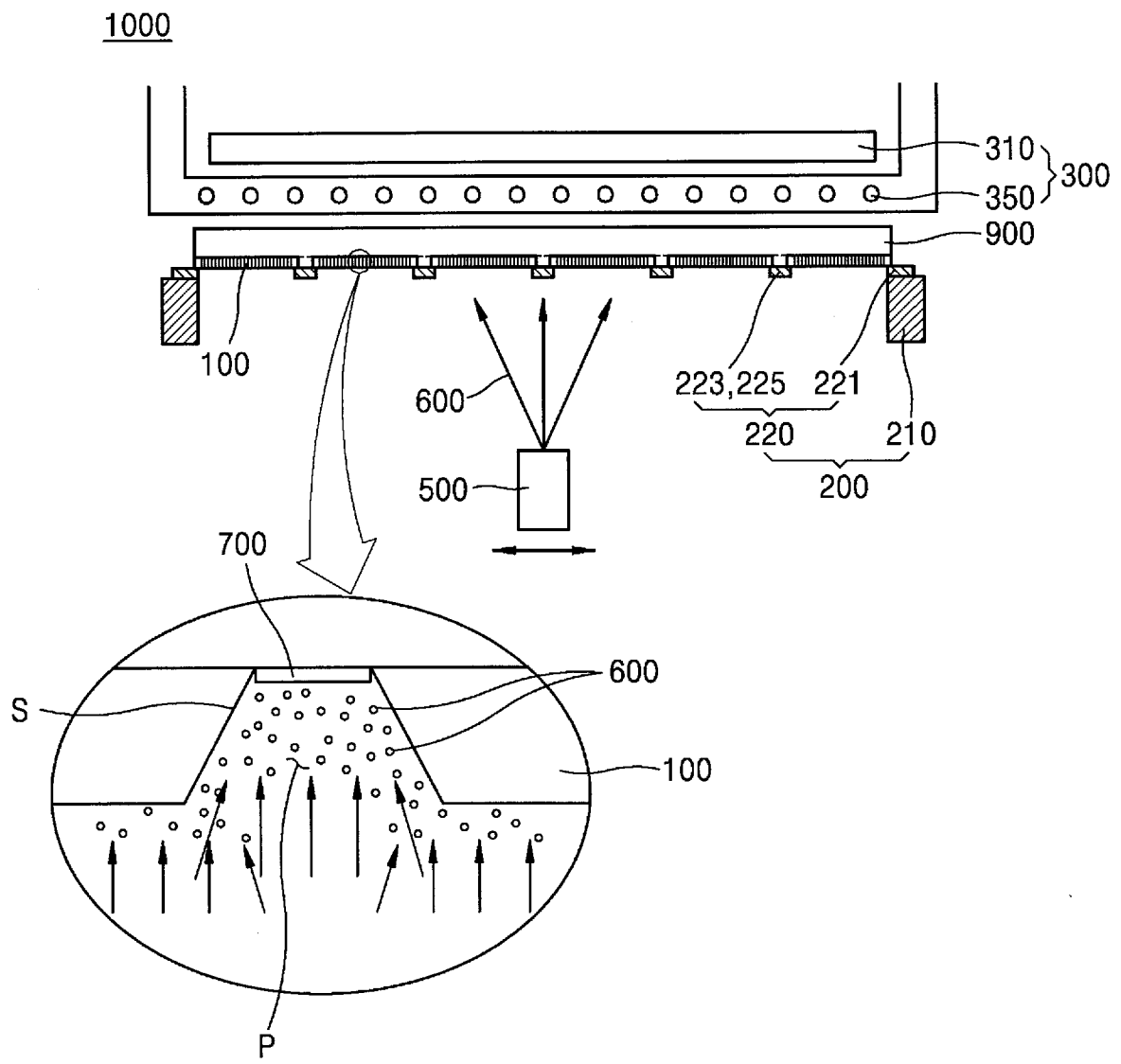
【圖16】



【圖18】



【圖19】



【圖20】