(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113529081 A
(43)申请公布日 2021.10.22

(21)申请号 202110346346.7

(22)申请日 2021.03.31

(30)优先权数据
10-2020-0043485 2020.04.09 KR
10-2020-0049378 2020.04.23 KR
10-2021-0028059 2021.03.03 KR

(71)申请人 悟劳茂材料公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李炳一 金奉辰 李裕进

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
代理人 姜虎 陈英俊

(51)Int.Cl.
C23F 1/02(2006.01)
C23F 4/00(2006.01)
C23C 14/04(2006.01)
C23C 14/24(2006.01)
H01L 51/56(2006.01)

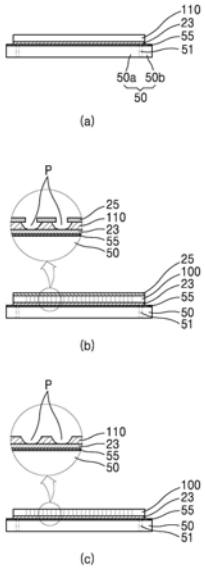
权利要求书3页 说明书15页 附图16页

(54)发明名称

掩模支撑模板及其制造方法、掩模制造方法及框架一体型掩模的制造方法

(57)摘要

本发明涉及掩模支撑模板及其制造方法、掩模制造方法及框架一体型掩模的制造方法。根据本发明的掩模支撑模板的制造方法，包括以下步骤：(a)准备一面形成有第一绝缘部的掩模金属膜；(b)通过在模板上夹设第一绝缘部使掩模金属膜粘合到模板的上部面；(c)通过在掩模金属膜上形成掩模图案来制造掩模。



CN 113529081 A

1.一种掩模支撑模板的制造方法,包括以下步骤:

(a)准备一面形成有第一绝缘部的掩模金属膜;

(b)通过在模板上夹设第一绝缘部使掩模金属膜粘合到模板的上部面;

(c)通过在掩模金属膜上形成掩模图案来制造掩模。

2.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,

临时粘合部形成于模板的上部面,掩模金属膜通过夹设临时粘合部和第一绝缘部粘合到模板的上部面。

3.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,

第一绝缘部包括固化负型光刻胶、含有环氧树脂的负型光刻胶中的至少一个。

4.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,

临时粘合部是可通过加热而分离的粘合剂或者粘合片材、可通过照射紫外线而分离的粘合剂或者粘合片材。

5.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,步骤(c)包括以下步骤:

(c1)在掩模金属膜上形成图案化的第二绝缘部;

(c2)蚀刻第二绝缘部之间露出的掩模金属膜部分并形成掩模图案;以及

(c3)去除第二绝缘部。

6.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,步骤(c)包括以下步骤:

(c1)在掩模金属膜上形成图案化的第2-1绝缘部;

(c2)在掩模金属膜的一面通过湿蚀刻形成预定深度的第一掩模图案;

(c3)至少在第一掩模图案内填充第2-2绝缘部;

(c4)通过烘焙使第2-2绝缘部的至少一部分挥发;

(c5)在第2-1绝缘部的上部进行曝光,并只留下位于第2-1绝缘部的垂直下部的第2-2绝缘部;以及

(c6)在掩模金属膜的一面进行湿蚀刻,以形成从第一掩模图案贯穿掩模金属膜的另一面的第二掩模图案。

7.如权利要求6所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,

第一掩模图案的厚度大于第二掩模图案的厚度,第一掩模图案的宽度大于第二掩模图案的宽度。

8.如权利要求6所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,

第一掩模图案与第二掩模图案形状的和整体上呈现锥形或者倒锥形。

9.如权利要求6所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,步骤(c2)与步骤(c3)之间进一步包括以下步骤:

(1)在第2-1绝缘部之间露出的第一掩模图案的至少一部分上形成第2-3绝缘部;

(2)通过进一步湿蚀刻第一掩模图案来减小第一掩模图案的侧面与水平面形成的角度;

(3)去除第2-3绝缘部。

10.如权利要求9所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,

在步骤(2)中,第一掩模图案的侧面与水平面形成的角度为30°至70°。

11.一种掩模支撑模板,该模板用于支撑OLED像素形成用掩模并将该掩模对应到框架

上，该掩模支撑模板包括：

模板，其上部面形成有临时粘合部；以及

掩模，其上形成有掩模图案，且一面形成有第一绝缘部，

模板与掩模通过夹设临时粘合部和第一绝缘部进行粘合。

12.如权利要求11所述的掩模支撑模板，其中，

掩模以被施以侧面方向的拉伸力的状态粘合到模板上。

13.一种掩模制造方法，包括以下步骤：

(a)准备一面形成有第一绝缘部的掩模金属膜；

(b)通过在模板上夹设第一绝缘部使掩模金属膜粘合到模板的上部面；

(c)通过在掩模金属膜上形成掩模图案来制造掩模；

(d)分离模板与掩模。

14.一种框架一体型掩模的制造方法，该框架一体型掩模由至少一个掩模及用于支撑掩模的框架一体形成，其中，该方法包括以下步骤：

(a)准备一面形成有第一绝缘部的掩模金属膜；

(b)通过在模板上夹设第一绝缘部使掩模金属膜粘合到模板的上部面；

(c)通过在掩模金属膜上形成掩模图案来制造掩模；

(d)将模板装载到具有至少一个掩模单元区域的框架上，从而使掩模对应到框架的掩模单元区域；以及

(e)将掩模附着到框架上。

15.如权利要求14所述的框架一体型掩模的制造方法，其中，

在步骤(e)之后进一步包括去除掩模上的第一绝缘部的步骤。

16.如权利要求15所述的框架一体型掩模的制造方法，其中，

通过施加等离子体、紫外线中的至少一个来去除第一绝缘部。

17.如权利要求14所述的框架一体型掩模的制造方法，其中，

在步骤(e)中，通过向布置于掩模四侧的第一焊接部照射激光使掩模附着到框架上。

18.如权利要求17所述的框架一体型掩模的制造方法，其中，

在掩模的虚设区域四侧的顶点部分进一步布置第二焊接部，且第二焊接部的布置间隔小于第一焊接部的布置间隔，

在步骤(b)中，通过向第一焊接部和第二焊接部照射激光使掩模附着到框架上。

19.如权利要求17所述的框架一体型掩模的制造方法，其中，

在掩模的虚设区域四侧的顶点部分进一步布置第二焊接部，且第二焊接部的单位面积内布置的数量大于第一焊接部的单位面积内布置的数量，

在步骤(b)中，通过向第一焊接部和第二焊接部照射激光使掩模附着到框架上。

20.如权利要求17所述的框架一体型掩模的制造方法，其中，

掩模以被施以侧面方向的拉伸力的状态粘合到模板上。

21.如权利要求20所述的框架一体型掩模的制造方法，其中，

在步骤(b)之后，对临时粘合部进行加热、化学处理、施加超声波、施加紫外线中的任意一种方法，以使掩模与模板分离，

如果模板从掩模分离，则施加在掩模上的拉伸力施加到框架上。

22.一种框架一体型掩模的制造方法,该框架一体型掩模由至少一个掩模及用于支撑掩模的框架一体形成,其中,该方法包括以下步骤:

(a)将权利要求11所述的模板装载到具有至少一个掩模单元区域的框架上,以使掩模对应到框架的掩模单元区域;以及

(b)将掩模附着到框架上。

掩模支撑模板及其制造方法、掩模制造方法及框架一体型掩模的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及掩模支撑模板及其制造方法、掩模制造方法及框架一体型掩模的制造方法。更具体地，涉及一种能够准确地控制掩模图案的尺寸与位置的掩模支撑模板及其制造方法、掩模制造方法及框架一体型掩模的制造方法。

背景技术

[0002] 作为OLED(有机发光二极管)制造工艺中形成像素的技术，主要使用FMM(Fine Metal Mask，精细金属掩模)方法，该方法将薄膜形式的金属掩模(Shadow Mask，阴影掩模)紧贴于基板并且在所需位置上沉积有机物。

[0003] 现有的掩模制造方法准备用作掩模的金属薄板，在金属薄板上进行PR涂布之后进行图案化或进行PR涂布使具有图案之后通过蚀刻制造具有图案的掩模。然而，为了防止阴影效果(Shadow Effect)，难以使掩模图案倾斜地形成锥形(Taper)，而且需要执行额外的工艺，因此导致工艺时间、费用增加，生产性下降。

[0004] 在超画质的OLED中，现有的QHD画质为500-600PPI(pixel per inch，每英寸像素)，像素的尺寸达到约30-50μm，而4K UHD、8K UHD画质具有比之更高的-860PPI，-1600PPI等的分辨率。因此，急需开发能够精准地调节掩模图案的尺寸的技术。

[0005] 另外，在现有的OLED制造工艺中，将掩模制造成条状、板状等之后，将掩模焊接固定到OLED像素沉积框架并使用。一个掩模上可以具有与一个显示器对应的多个单元。另外，为了制造大面积OLED，可将多个掩模固定于OLED像素沉积框架，在固定于框架的过程中，拉伸各个掩模，以使其变得平坦。调节拉伸力以使掩模的整体部分变得平坦是非常困难的作业。特别是，为了一边使各单元都平坦化且一边对准尺寸为数～数十μm的掩模图案，需要进行如下高难度作业：一边细微地调节施加于掩模各侧的拉伸力，一边实时地确认对准状态。

[0006] 尽管如此，在将多个掩模固定于一个框架的过程中，仍然存在掩模之间及掩模单元之间对准不好的问题。另外，在将掩模焊接固定于框架的过程中，掩模膜的厚度过薄且面积大，因此存在掩模因荷重而下垂或者扭曲的问题；由于焊接过程中在焊接部分产生的皱纹、毛刺(burr)等，导致掩模单元的对准不准的问题等。

[0007] 如此，考虑到超高画质的OLED的像素尺寸，需要将各单元之间的对准误差缩减为数μm左右，超出这一误差将导致产品的不良，所以收率可能极低。因此，需要开发能够防止掩模的下垂或者扭曲等变形并使对准精确的技术以及将掩模固定于框架的技术等。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 因此，本发明为了解决如上所述的现有技术的各种问题而提出，其目的在于提供一种能够准确地控制掩模图案的尺寸的掩模支撑模板及其制造方法、掩模制造方法及框架一体型掩模的制造方法。

[0010] 此外，本发明的目的在于提供一种可防止掩模发生皱纹或者扭曲等变形的框架一体型掩模的制造方法。

[0011] 技术方案

[0012] 本发明的上述目的通过掩模支撑模板的制造方法实现，所述方法包括以下步骤：(a)准备一面形成有第一绝缘部的掩模金属膜；(b)通过在模板上夹设第一绝缘部使掩模金属膜粘合到模板的上部面；(c)通过在掩模金属膜上形成掩模图案来制造掩模。

[0013] 临时粘合部形成于模板的上部面，掩模金属膜可通过夹设临时粘合部和第一绝缘部粘合到模板的上部面。

[0014] 第一绝缘部可包括固化负型光刻胶、含有环氧树脂的负型光刻胶中的至少一个。

[0015] 临时粘合部可以是可通过加热而分离的粘合剂或者粘合片材及可通过照射紫外线而分离的粘合剂或者粘合片材。

[0016] 步骤(c)可以包括以下步骤：(c1)在掩模金属膜上形成图案化的第二绝缘部；(c2)蚀刻第二绝缘部之间露出的掩模金属膜部分并形成掩模图案；以及(c3)去除第二绝缘部。

[0017] 步骤(c)可以包括以下步骤：(c1)在掩模金属膜上形成图案化的第2-1绝缘部；(c2)在掩模金属膜的一面通过湿蚀刻形成预定深度的第一掩模图案；(c3)至少在第一掩模图案内填充第2-2绝缘部；(c4)通过烘焙使第2-2绝缘部的至少一部分挥发；(c5)在第2-1绝缘部的上部进行曝光，并只留下位于第2-1绝缘部的垂直下部的第2-2绝缘部；以及(c6)在掩模金属膜的一面进行湿蚀刻，以形成从第一掩模图案贯穿掩模金属膜的另一面的第二掩模图案。

[0018] 第一掩模图案的厚度可大于第二掩模图案的厚度，第一掩模图案的宽度可大于第二掩模图案的宽度。

[0019] 第一掩模图案与第二掩模图案形状的和整体上可呈现锥形或者倒锥形。

[0020] 步骤(c2)与步骤(c3)之间可进一步包括以下步骤：(1)在第2-1绝缘部之间露出的第一掩模图案的至少一部分上形成第2-3绝缘部；(2)通过进一步湿蚀刻第一掩模图案来减小第一掩模图案的侧面与水平面形成的角度；(3)去除第2-3绝缘部。

[0021] 在步骤(2)中，第一掩模图案的侧面与水平面形成的角度可为30°至70°。

[0022] 此外，本发明的上述目的可通过掩模支撑模板实现，该模板用于支撑OLED像素形成用掩模并将该掩模对应到框架上，该掩模支撑模板包括：模板，其上部面形成有临时粘合部；以及掩模，其上形成有掩模图案，且一面形成有第一绝缘部，模板与掩模通过夹设临时粘合部和第一绝缘部进行粘合。

[0023] 掩模可以以被施以侧面方向的拉伸力的状态粘合到模板上。

[0024] 本发明的上述目的通过掩模制造方法实现，所述方法包括以下步骤：(a)准备一面形成有第一绝缘部的掩模金属膜；(b)通过在模板上夹设第一绝缘部使掩模金属膜粘合到模板的上部面；(c)通过在掩模金属膜上形成掩模图案来制造掩模；(d)分离模板与掩模。

[0025] 另外，本发明的上述目的通过框架一体型掩模的制造方法实现，该框架一体型掩模由至少一个掩模及用于支撑掩模的框架一体形成，其中，该方法包括以下步骤：(a)准备一面形成有第一绝缘部的掩模金属膜；(b)通过在模板上夹设第一绝缘部使掩模金属膜粘合到模板的上部面；(c)通过在掩模金属膜上形成掩模图案来制造掩模；(d)将模板装载到具有至少一个掩模单元区域的框架上，从而使掩模对应到框架的掩模单元区域；以及(e)将

掩模附着到框架上。

[0026] 在步骤(e)之后可进一步包括去除掩模上的第一绝缘部的步骤。

[0027] 可通过施加等离子体、紫外线中的至少一个去除第一绝缘部。

[0028] 在步骤(e)中，通过向布置于掩模四侧的第一焊接部照射激光可使掩模附着到框架上。

[0029] 在掩模的虚设区域四侧的顶点部分可进一步布置第二焊接部，且第二焊接部的布置间隔小于第一焊接部的布置间隔，在步骤(b)中，通过向第一焊接部和第二焊接部照射激光可使掩模附着到框架上。

[0030] 在掩模的虚设区域四侧的顶点部分可进一步布置第二焊接部，且第二焊接部的单位面积内布置的数量大于第一焊接部的单位面积内布置的数量，在步骤(b)中，通过向第一焊接部和第二焊接部照射激光可使掩模附着到框架上。

[0031] 掩模可以以被施以侧面方向的拉伸力的状态粘合到模板上。

[0032] 在步骤(b)之后，对临时粘合部进行加热、化学处理、施加超声波、施加紫外线中的任意一种方法，以使掩模与模板分离，如果模板从掩模分离，则施加在掩模上的拉伸力会施加到框架上。

[0033] 另外，本发明的上述目的通过框架一体型掩模的制造方法实现，该框架一体型掩模由至少一个掩模及用于支撑掩模的框架一体形成，该方法包括以下步骤：(a)将所述的模板装载到具有至少一个掩模单元区域的框架上，以使掩模对应到框架的掩模单元区域；以及(b)将掩模附着到框架上。

[0034] 有益效果

[0035] 根据如上所述的本发明，具有能够精确地控制掩模图案的尺寸和位置的效果。

[0036] 另外，根据本发明，具有能够防止掩模发生皱纹和扭曲等变形的效果。

附图说明

[0037] 图1是现有的将掩模附着到框架的过程的示意图。

[0038] 图2是根据本发明一实施例的框架一体型掩模的主视图及侧截面图。

[0039] 图3是根据本发明一实施例的掩模的示意图。

[0040] 图4至图5是根据本发明一实施例的通过在模板上粘合掩模金属膜来形成掩模以制造掩模支撑模板的过程的示意图。

[0041] 图6是根据现有的掩模制造过程和比较例的掩模的蚀刻程度的示意图。

[0042] 图7至图8是根据本发明一实施例的掩模的制造过程的示意图。

[0043] 图9是根据本发明一实施例的掩模的蚀刻程度的示意图。

[0044] 图10是根据本发明一实施例的掩模支撑模板的制造过程的示意图。

[0045] 图11是根据比较例和本发明一实施例的掩模蚀刻形态的示意图。

[0046] 图12是根据本发明一实施例的将模板装载于框架上以使掩模对应到框架的单元区域的状态的示意图。

[0047] 图13是根据本发明的一实施例的将掩模附着到框架上之后分离掩模和模板的过程的示意图。

[0048] 图14是根据本发明一实施例的将掩模附着到框架的单元区域并去除绝缘部的状

态的示意图。

[0049] 图15是根据本发明另一实施例的掩模的示意图。

[0050] 图16是根据本发明另一实施例的将模板装载到框架上以使掩模对应并附着到框架的单元区域的过程的示意图。

[0051] 附图标记：

[0052] 23:第一绝缘部

[0053] 25:第二绝缘部

[0054] 50:模板(template)

[0055] 51:激光通过孔

[0056] 55:临时粘合部

[0057] 100:掩模

[0058] 110:掩模金属膜

[0059] 200:框架

[0060] 210:边缘框架部

[0061] 220:掩模单元片材部

[0062] 221:边缘片材部

[0063] 223:第一栅格片材部

[0064] 225:第二栅格片材部

[0065] C:单元、掩模单元

[0066] CR:掩模单元区域

[0067] DM:虚设部、掩模虚设部

[0068] L:激光

[0069] M1、M2、M3:第2-1绝缘部、第2-2绝缘部、第2-3绝缘部

[0070] M2″:曝光后留下的第2-2绝缘部

[0071] P:掩模图案

[0072] P1、P1-1、P1-2:第一掩模图案

[0073] P2、P2-1、P2-2:第二掩模图案

[0074] WB:焊珠

[0075] WE1、WE2、WE3:湿蚀刻

[0076] WP、WP1、WP2:焊接部

具体实施方式

[0077] 对本发明的后述详细说明，可参照作为本发明可实施的特定实施例图示的附图。为了使本技术领域的技术人员能够实施本发明，下面具体说明这些实施例。充分详细地说明这些实施例，以使所属技术领域中具有通常知识者能够实施本发明。本发明的各种实施例应理解为互为不同但不相排斥。例如，在此记载的特定形状、结构及特性可将一实施例在不超出本发明的精神及范围的情况下实现为其他实施例。另外，公开的每一个实施例中的个别组成要素的位置或布置应理解为在不超出本发明精神及范围情况下可进行变更。因此，以下详细说明并非用于限定本发明，只要能适当地说明，本发明的范围仅由所附的权利

要求和与其等同的所有范围限定。附图中类似的附图标记通过各个方面指代相同或类似的功能，为了方便起见，长度、面积及厚度等及其形态还可夸张表示。

[0078] 下面，为了能够使本领域技术人员容易实施本发明，参照附图对本发明涉及的优选实施例进行详细说明。

[0079] 图1是现有的将掩模10附着到框架20的过程的示意图。

[0080] 现有的掩模10为条型(Stick-Type)或者板型(Plate-Type)，图1的条型掩模10可以将条的两侧焊接固定到OLED像素沉积框架上并使用。掩模10的主体(Body，或者掩模膜11)中具有多个显示单元C。一个单元C与智能手机等的一个显示器对应。单元C中形成有像素图案P，以便与显示器的各个像素对应。

[0081] 参照图1的(a)，沿着条型掩模10的长轴方向施加拉伸力F1-F2，并在展开的状态下将条型掩模10装载在方框形状的框架20上。条型掩模10的单元C1-C6位于框架20的框内部空白区域。

[0082] 参照图1的(b)，微调施加到条型掩模10各侧的拉伸力F1-F2的同时进行对准，之后通过焊接W条型掩模10侧面的一部分，使条型掩模10和框架20彼此连接。图1的(c)示出彼此连接的条型掩模10和框架的侧截面。

[0083] 尽管微调施加到条型掩模10各侧的拉伸力F1-F2，但是仍发生掩模单元C1-C3彼此之间对准不好的问题。例如，单元C1-C6的图案P之间的距离彼此不同或者图案P歪斜。由于条型掩模10具有包括多个单元C1-C6的大面积，并且具有数十μm的非常薄的厚度，所以容易因荷重而下垂或者扭曲。另外，调节拉伸力F1-F2使各个单元C1-C6全部变得平坦的同时通过显微镜实时确认各个单元C1-C6之间的对准状态是非常困难的作业。但是为了避免尺寸为数μm至数十μm的掩模图案P对超高画质OLED的像素工艺造成坏影响，对准误差优选不大于3μm。将如此相邻的单元之间的对准误差称为像素定位精度(pixel position accuracy，PPA)。

[0084] 进一步而言，将各条型掩模10分别连接到一个框架20，同时使多个条型掩模10之间及条型掩模10的多个单元C1-C6之间的对准状态精确是非常困难的作业，而且只会增加基于对准的工艺时间，从而成为降低生产效率的重要原因。

[0085] 另外，将条型掩模10连接固定到框架20后，施加到条型掩模10的拉伸力F1-F2会反向地作用于框架20。该张力会导致框架20细微变形，而且会发生多个单元C-C6间的对准状态扭曲的问题。

[0086] 鉴于此，本发明提出能够使掩模100与框架200形成一体型结构的框架200及框架一体型掩模。与框架200形成一体的掩模100不仅可以防止下垂或者扭曲等变形，而且可以与框架200准确地对准。

[0087] 图2是根据本发明一实施例的框架一体型掩模的主视图[图2的(a)]及侧截面图[图2的(b)]。

[0088] 下面，本说明书虽然对框架一体型掩模的配置进行说明，但框架一体型掩模的结构、制造过程可理解为包括韩国专利申请第2018-0016186号的全部内容。

[0089] 参照图2，框架一体型掩模可以包括多个掩模100及一个框架200。换而言之，是将多个掩模100分别附着至框架200的形态。下面，为了便于说明，以四角形状的掩模100为例进行说明，但是掩模100附着到框架200之前，可以是两侧具有用于夹持的突出部的条型掩

模形状,附着到框架200上后可以去除突出部。

[0090] 各个掩模100上形成有多个掩模图案P,一个掩模100可以形成有一个单元C。一个掩模单元C可以与智能手机等的一个显示器对应。

[0091] 掩模100也可以为因瓦合金(invar)、超因瓦合金(super invar)、镍(Ni)、镍-钴(Ni-Co)等材料。掩模100可使用由轧制(rolling)工艺或者电铸(electroforming)生成的金属片材(sheet)。

[0092] 框架200可以以附着多个掩模100的形式形成。考虑到热变形,框架200优选由与掩模具有相同热膨胀系数的因瓦合金、超级因瓦合金、镍、镍-钴等材料形成。框架200可以包括大概呈四角形状、方框形状的边缘框架部210。边缘框架部210的内部可以是中空形状。

[0093] 另外,框架200具有多个掩模单元区域CR,并且可以包括连接到边缘框架部210的掩模单元片材部220。掩模单元片材部220可以由边缘片材部221及第一栅格片材部223、第二栅格片材部225组成。边缘片材部221及第一栅格片材部223、第二栅格片材部225是指在同一片材上划分的各个部分,而且它们彼此之间形成一体。

[0094] 边缘框架部210的厚度可以大于掩模单元片材部220的厚度,可以以数mm至数cm的厚度形成。掩模单元片材部220的厚度虽然薄于边缘框架部210的厚度,但比掩模100厚,厚度可约为0.1mm至1mm。第一栅格片材部223、第二栅格片材部225的宽度可以约为1-5mm。

[0095] 在平面状片材中,除了边缘片材部221及第一栅格片材部223、第二栅格片材部225占据的区域以外,可以提供多个掩模单元区域CR(CR11～CR56)。

[0096] 掩模200具有多个掩模单元区域CR,各掩模100可以各掩模单元C与各掩模单元区域CR分别对应的方式附着。掩模单元C与框架200的掩模单元区域CR对应,虚设部的局部或者全部可以附着到框架200(掩模单元片材部220)上。由此,掩模100和框架200可以形成一体式结构。

[0097] 图3是根据本发明的一实施例的掩模100的示意图。

[0098] 掩模100可包括形成有多个掩模图案P的掩模单元C及掩模单元C周边的虚设部DM。可利用轧制工艺、电铸等生成的金属片材制造掩模100,掩模100中可形成有一个单元C。虚设部DM对应于除了单元C以外的掩模膜110[掩模金属膜110]部分,可以只包括掩模膜110或可包括形成有与掩模图案P相似形态的预定的虚设部图案的掩模膜110。虚设部DM对应掩模100的边缘且虚设部DM的局部或者全部可附着在框架200(掩模单元片材部220)上。

[0099] 掩模图案P的宽度可小于40μm,而且掩模100的厚度可约为5-20μm。由于框架200具有多个掩模单元区域CR(CR11～CR56),因此也可以具有多个包括与各个掩模单元区域CR(CR11～CR56)分别对应的掩模单元C(C11～56)的掩模100。此外,可具有分别用于支撑后述的多个掩模100的多个模板50。

[0100] 掩模100包括与进行焊接的区域对应的焊接部WP。焊接部WP在掩模100的边缘或者虚设部DM部分上以预定的间隔布置多个。

[0101] 图4至图5是根据本发明一实施例的通过在模板上粘合掩模金属膜来形成掩模以制造掩模支撑模板的过程的示意图。另外,图4和图5中虽然说明了将掩模金属膜110粘合到模板50之后形成掩模图案P的过程,但,也可以将预先形成有掩模图案P的掩模100(参照图3)粘合到模板50上,以此结束用于支撑掩模100的模板50的制造。对于将掩模100直粘合到模板50的情况,可省略图4的(b)至图5的(d)的工艺。

[0102] 参照图4的(a),可提供模板(template)50。模板50是一种媒介,其一面上附着有掩模100并以支撑掩模100的状态使掩模100移动。模板50的一面优选为平坦面以支撑并移动平坦的掩模100。中心部50a可对应掩模金属膜110的掩模单元C,边缘部50b可对应掩模金属膜110的虚设部DM。为了能够整体上支撑掩模金属膜110,模板50为面积大于掩模金属膜110的平板状。

[0103] 为了使从模板50的上部照射的激光L能够到达掩模100的焊接部WP(执行焊接的区域),模板50上可形成有激光通过孔51。激光通过孔51能够以与焊接部WP的位置和数量对应的方式形成在模板50上。由于在掩模100的边缘或者虚设部DM部分上以预定的间隔布置多个焊接部WP,因此与之对应地也可以以预定间隔形成多个激光通过孔51。作为一示例,由于在掩模100的两侧(左侧/右侧)虚设部DM部分上以预定间隔布置多个焊接部WP,因此激光通过孔51也可以在模板50的两侧(左侧/右侧)以预定间隔形成多个。

[0104] 激光通过孔51的位置和数量不必一定与焊接部WP的位置和数量对应。例如,也可以仅对部分激光通过孔51照射激光L以进行焊接。此外,不与焊接部WP对应的部分激光通过孔51在对准掩模100与模板50时也可作为对准标记而使用。如果模板50的材料对激光L透明,则也可以不形成激光通过孔51。

[0105] 模板50的一面可形成临时粘合部55。掩模100附着到框架200之前,临时粘合部55可使掩模100[或者掩模金属膜110]临时附着在模板50的一面并支撑在模板50上。

[0106] 临时粘合部55可使用可通过加热而分离的粘合剂、可通过照射紫外线而分离的粘合剂。

[0107] 作为一示例,临时粘合部55可使用液蜡(liquid wax)。液蜡可使用与半导体晶圆的抛光步骤等中使用的相同的蜡,其类型没有特别限制。作为主要用于控制与维持力有关的粘合力、耐冲击性等的树脂成分,液蜡可包括如丙烯酸、醋酸乙烯酯,尼龙及各种聚合物的物质及溶剂。作为一示例,临时粘合部55作为树脂成份可使用丙烯腈-丁二烯橡胶(ABR,Acrylonitrile butadiene rubber)且作为溶剂成份可使用含有n-丙醇的SKYLIQUIDABR-4016。可以在临时粘合部55上使用旋涂方法形成液蜡。

[0108] 作为液蜡的临时粘合部55在高于85℃-100℃的温度下粘性下降,而在低于85℃的温度下粘性增加,一部分被固化成固体,从而可将掩模金属膜110'与模板50固定粘合。

[0109] 然后,参照图4的(b),可以在模板50上粘合掩模金属膜110'(或者形成有掩模图案P的掩模100)。将液蜡加热到85℃以上并将掩模金属膜110'接触到模板50,之后可以使掩模金属膜110'与模板50通过滚轴之间以进行粘合。

[0110] 根据一实施例,在约120℃下对模板50执行60秒的烘焙(baking),从而使临时粘合部55的溶剂气化,之后可马上进行掩模金属膜层压(lamination)工艺。层压通过在一面上形成有临时粘合部55的模板50上装载掩模金属膜110'并使其通过约100℃的上部滚轴(roll)和约0℃的下部滚轴之间来执行。其结果,掩模金属膜110'可通过夹设临时粘合部55与模板50接触。

[0111] 另外,将掩模金属膜110或者形成有掩模图案P的掩模100粘合到模板50时,可以向掩模金属膜110或者掩模100的至少两个侧面方向施加拉伸力的状态粘合到模板50。然后,对于掩模金属膜110,可进一步进行以施加拉伸力的状态粘合到模板50上并形成掩模图案的工艺。由此,掩模金属膜110或者掩模100可以以其自身具有拉伸力的状态粘合并固定于

模板50上。该残存的拉伸力维持到掩模金属膜110或者掩模从模板50分离。

[0112] 接着，进一步参照图4的(b)，也可以对掩模金属膜110'的一面进行平坦化PS。由轧制工艺制造的掩模金属膜110'可通过平坦化PS工艺缩减厚度(110'->110)。此外，也可以对由电铸工艺制得的掩模金属膜110进行平坦化PS工艺，以控制其表面特性、厚度。

[0113] 因此，如图4的(c)所示，随着掩模金属膜110'的厚度缩减(110'->110)，掩模金属膜110的厚度可约为5μm至20μm。另外，也可以省略图4的(c)而使用图案化PS工艺结束的掩模金属膜110。

[0114] 然后，参照图5的(d)，可以在掩模金属膜110上形成图案化的绝缘部25。绝缘部25可利用打印法等由光刻胶材料形成。

[0115] 接着，可进行掩模金属膜110的蚀刻。可使用干蚀刻、湿蚀刻等方法，对其没有特别限制。进行蚀刻的结果，在绝缘部25之间的空位置26上露出的掩模金属膜110部分被蚀刻。掩模金属膜110中被蚀刻部分构成掩模图案P，从而可制造形成有多个掩模图案P的掩模100。

[0116] 然后，参照图5的(e)，可通过去除绝缘部25完成支撑掩模100的模板50的制造。

[0117] 下面，将对通过在掩模金属膜110上形成掩模图案P来制造掩模100的过程进行说明。

[0118] 图6是根据现有的掩模制造过程[(a)至(c)]及比较例的掩模的蚀刻程度(d)的示意图。

[0119] 参照图6，现有的掩模的制造过程仅进行湿蚀刻(wet etching)。

[0120] 首先，如图6的(a)所示，可以在平面膜110'(sheet)上形成图案化的光刻胶M。然后，如图6的(b)，可通过图案化的光刻胶M之间的空间执行湿蚀刻WE。进行湿蚀刻WE之后，膜110'的部分空间被贯穿，从而可形成掩模图案P'。然后，如果清洗光刻胶M，则可完成形成有掩模图案P'的膜110'即掩模100'的制造。

[0121] 如图6的(c)所示，现有的掩模100'具有掩模图案P'的尺寸不一定的问题。由于湿蚀刻WE以各向同性进行，因此蚀刻后的形态大概呈现圆弧形状。而且，由于湿蚀刻WE过程中很难使各部分的蚀刻速度保持一致，因此贯穿膜110'之后的贯穿图案的宽度R1'、R1″、R1″'只能各不相同。特别是，在频繁发生底切UC(undercut)的图案中，不仅掩模图案P'的下部宽度R1″形成地较宽，而且上部宽度R2″也会形成地较宽，而较少发生底切UC的图案中下部宽度R1'、R1″'及上部宽度R2'、R2″'相对形成地较窄。

[0122] 结果，现有的掩模100'存在各个掩模图案P'的尺寸不均匀的问题。就超高画质的OLED而言，目前QHD画质为500-600PPI(pixel per inch)，像素的尺寸达到约30-50μm，而4K UHD、8K UHD高画质具有比其更高的-860PPI、-1600PPI等的分辨率，因此细微的尺寸差异也有可能导致产品不良。

[0123] 参照图6的(d)，由于湿蚀刻WE以各向同性进行，因此蚀刻后的形态大概呈现圆弧形状。此外，进行湿蚀刻的过程中，各个部分蚀刻的速度很难完全相同，如果仅通过1次湿蚀刻贯穿掩模金属膜110以形成掩模图案，则其偏差会更大。例如，掩模图案111与掩模图案112的湿蚀刻速度虽不同，但上部宽度(底切)的差异却不是很大。然而，通过形成掩模图案111所贯穿的掩模金属膜110的下部宽度PD1与通过形成掩模图案112所贯穿的掩模金属膜110的下部宽度PD2的差远远大于上部宽度的差。这是由于湿蚀刻以各向同性进行而产生的

结果。换而言之，决定像素尺寸的宽度是掩模图案111、112的下部宽度PD1、PD2，而不是上部宽度，因此，可考虑使用不同于1次湿蚀刻的其它湿蚀刻方法控制下部宽度PD1、PD2的方案。

[0124] 因此，根据本发明的一方面，通过多次湿蚀刻可提高湿蚀刻过程中掩模图案的精准度。

[0125] 图7至图8是根据本发明一实施例的掩模的制造过程的示意图。

[0126] 参照图7的(a)，首先可提供作为金属片材的掩模金属膜110。掩模金属膜110可利用轧制工艺、电铸等生成，掩模金属膜110的材料可以是因瓦合金(invar)、超因瓦合金(super invar)、镍(Ni)、镍-钴(Ni-Co)等。

[0127] 然后，可以在掩模金属膜110的一面(上表面)形成图案化的第2-1绝缘部M1。第2-1绝缘部M1可通过打印法等由光刻胶材料形成。图7至图8的绝缘部M1、M2及M3与图10中后述的第二绝缘部25对应，而有别于第一绝缘部23，因此需要说明的是：以下将绝缘部M1、M2及M3称为第2-1绝缘部M1、第2-2绝缘部M2及第2-3绝缘部M3。

[0128] 第2-1绝缘部M1可以是黑色矩阵光刻胶(black matrix photoresist)或者上部形成有金属镀膜的光刻胶材料。此外，第2-1绝缘部M1的材料可以是不同于后述的第2-2绝缘部M2或者第2-3绝缘部M3的光刻胶材料，可优选为环氧树脂系的光刻胶材料。黑色矩阵光刻胶可以是包含黑色矩阵树脂(resin black matrix)的材料，该黑色矩阵树脂(resin black matrix)用于形成显示面板的黑色矩阵。黑色矩阵光刻胶的遮光效果会比一般的光刻胶优秀。此外，上部形成有金属镀膜的光刻胶通过金属镀膜遮挡从上部照射的光的遮光效果也较佳。第2-1绝缘部M1可以是正型(positive type)光刻胶材料。

[0129] 然后，参照图7的(b)，可以在掩模金属膜110的一面(上表面)上通过湿蚀刻WE1形成预定深度的第一掩模图案P1'。当进行湿蚀刻WE1时，不应该贯穿掩模金属膜110。因此，第一掩模图案P1'不贯穿掩模金属膜110且大体可形成为圆弧形状。即，第一掩模图案P1'的深度值可小于掩模金属膜110的厚度。

[0130] 湿蚀刻WE1由于具有各向同性的蚀刻特性，第一掩模图案P1的宽度R2与第2-1绝缘部M1的图案间的间距R3不同，可具有比第2-1绝缘部M1的图案间的间距R3更宽的宽度。换而言之，由于在第2-1绝缘部M1的两侧下部形成底切UC(undercut)，因此第一掩模图案P1的宽度R2相比于第2-1绝缘部M1的图案之间的间距R3，可多出形成底切UC的宽度。

[0131] 然后，参照图7的(c)，可以在掩模金属膜110的一面(上表面)形成第2-2绝缘部M2。第2-2绝缘部M2可通过打印法等由光刻胶材料形成。对于第2-2绝缘部M2，由于其需要保留在后面所述的形成底切UC的空间内，因此优选为正型光刻胶材料。

[0132] 由于第2-2绝缘部M2形成于掩模金属膜110的一面(上表面)上，因此一部分形成于第2-1绝缘部M1上，而另一部分填充到第一掩模图案P1内部。

[0133] 第2-2绝缘部M2可使用稀释(dilution)于溶剂中的光刻胶。如果高浓度的光刻胶溶液形成在掩模金属膜110与第2-1绝缘部M1上，则所述高浓度的光刻胶溶液与第2-1绝缘部M1的光刻胶反应，从而有可能会使第2-1绝缘部M1的一部分熔化。因此，为了对第2-1绝缘部M1不产生影响，第2-2绝缘部M2可使用通过在溶剂中稀释浓度下降的光刻胶。

[0134] 然后，参照图8的(d)，可以去除第2-2绝缘部M2的一部分。作为一示例，可通过烘焙使第二绝缘部M2的一部分挥发并去除。第2-2绝缘部M2的溶剂通过烘焙处理被挥发后只剩下光刻胶成分。因此，第2-2绝缘部M2'在第一掩模图案P1的露出部分及第2-1绝缘部M1的表

面剩下较薄部分，如涂覆的膜。留下的第2-2绝缘部M2'的厚度优选为小于数μm左右，从而不会影响第2-1绝缘部M1的图案宽度R3或者第一掩模图案P1的图案宽度R2。

[0135] 然后，参照图8的(e)，可以在掩模金属膜110的一面(上表面)上进行曝光L。在第2-1绝缘部M1的上部进行曝光L时，第2-1绝缘部M1可起到曝光掩模的作用。由于第2-1绝缘部M1是黑色矩阵光刻胶(black matrix photoresist)或者上部形成有金属镀膜的光刻胶材料，因此遮光效果优秀。因此，位于第2-1绝缘部M1的垂直下部的第2-2绝缘部M2″[参照图8的(f)]不会被曝光L，而其他的第2-2绝缘部M2'会被曝光L。

[0136] 然后，参照图8的(f)，如果曝光L后进行显影，则会留下没有被曝光L的第2-2绝缘部M2″部分，而其他第2-2绝缘部M2'会被去除。由于第2-2绝缘部M2'为正型光刻胶，因此曝光L的部分会被去除。第2-2绝缘部M2″残留的空间能够与在第2-1绝缘部M1的两侧下部形成底切UC[参照图7的(b)步骤]的空间对应。

[0137] 然后，参照图8的(g)，在掩模金属膜110的第一掩模图案P1上可进行湿蚀刻WE2。湿蚀刻液可渗透到第2-1绝缘部M1的图案之间的空间及第一掩模图案P1的空间，从而进行湿蚀刻WE2。第二掩模图案P2可贯穿掩模金属膜110而形成。即，通过从第一掩模图案P1的下端贯穿掩模金属膜110的另一面而形成。

[0138] 此时，第一掩模图案P1上残留有第2-2绝缘部M2″。残留的第2-2绝缘部M2″可起到湿蚀刻的掩模的作用。即，第2-2绝缘部M2″掩蔽(masking)蚀刻液，从而防止蚀刻液向第一掩模图案P1的侧面方向蚀刻，而是向第一掩模图案P1的下部表面方向进行蚀刻。

[0139] 由于第2-2绝缘部M2″布置于第2-1绝缘部M1的垂直下部的底切UC空间，因此第2-2绝缘部M2″的图案宽度实质上与第2-1绝缘部M1的图案宽度R3对应。由此，第二掩模图案P2相当于对第2-1绝缘部M1的图案之间的间距R3进行湿蚀刻WE2。因此，第二掩模图案P2的宽度R1可小于第一掩模图案P1的宽度R2。

[0140] 由于第二掩模图案P2的宽度界定像素的宽度，因此第二掩模图案P2的宽度优选小于35μm。如果第二掩模图案P2的厚度过厚，则难以控制第二掩模图案P2的宽度R1，且宽度R1的均匀性下降，掩模图案P的形状整体上有可能不是锥形/倒锥形，因此第二掩模图案P2的厚度优选为小于第一掩模图案P1的厚度。第二掩模图案P2的厚度优选是接近于0，当考虑到像素的尺寸时，例如，第二掩模图案P2的厚度优选约为0.5至3.0μm，更优选为0.5至2.0μm。

[0141] 相连的第一掩模图案P1与第二掩模图案P2形状的和可构成掩模图案P。

[0142] 然后，参照图8的(h)，通过去除第2-1绝缘部M和第2-3绝缘部M3可完成掩模100的制造。第一掩模图案P1包括倾斜的面，而且第二掩模图案P2的高度非常低，因此如果将第一掩模图案P1与第二掩模图案P2的形状合起来，则整体上呈现锥形或者倒锥形。

[0143] 另外，在图7的(b)与(c)步骤之间，还可进行(b2)和(b3)步骤。

[0144] 参照图7的(b2)，可以在第一掩模图案P1'内形成第2-3绝缘部M3。可以在第2-1绝缘部M1之间露出的第一掩模图案P1'的至少一部分上形成第2-3绝缘部M3。例如，在相邻的一对第2-1绝缘部M1的图案的间隔内，即第一掩模图案P1'上可形成具有宽度R3的第2-3绝缘部M3。

[0145] 为了便于曝光，第2-3绝缘部M3优选使用负型(negative type)光刻胶材料。在第一掩模图案P1'内填充负型光刻胶后在上部进行曝光时，第2-1绝缘部M1相对于第2-3绝缘部M3起到曝光掩模的作用，从而只剩下在第2-1绝缘部M1的图案之间露出的第2-3绝缘部

M3。此时，如图7的(c)所图示，在第一掩模图案P1'上可形成具有宽度R3的第2-3绝缘部M3。

[0146] 然后，参照图7的(b3)，可进一步对第一掩模图案P1'进行湿蚀刻WE2。由于是第一掩模图案P1'的局部上形成有第2-3绝缘部M3的状态，因此不会进一步向下蚀刻第一掩模图案P1'而是向侧面方向蚀刻。因此，第一掩模图案P1'的宽度可大于R2(P1'->P1)。

[0147] 执行图7的(b2)和(b3)步骤的具体理由如下。

[0148] 如果省略图7的(b2)和(b3)步骤并形成第一掩模图案P1'之后马上形成图8中后述的第一掩模图案P2，则会导致很难降低掩模图案P'(P1'、P2)的锥角。基于第一掩模图案P1'的各向同性的蚀刻工艺的特征，侧面很难具有较小的角度(水平面与掩模图案的侧面形成的角度)，由于角度超过60°或者接近垂直，因此即使进行两次湿蚀刻仍然存在角度超过70°的情况发生。整体上，只有掩模图案P的侧面与水平面形成的角度为30°至70°左右时，才能够有效防止阴影效果(Shadow Effect)，如果超出上述角度，则仍然会产生阴影效果，从而很难均匀地形成OLED像素。

[0149] 此外，为了使掩模图案P的表面不粗糙且均匀地形成，湿蚀刻工艺需要在短时间内进行。然而，如果湿蚀刻工艺在短时间内进行，则第一掩模图案P1'侧面角度很难形成小角度。最终，如果为了使第一掩模图案P1'侧面角度形成小角度而延长湿蚀刻工艺的时间，则会出现掩模图案的表面粗糙且形态不均匀的问题。

[0150] 因此，在第一掩模图案P1'内进一步形成第2-3绝缘部M3以防止第一掩模图案P1'的下部受到蚀刻，随着向第一掩模图案P1'的侧面方向进一步进行湿蚀刻WE3(P1'->P1)，具有可减小第一掩模图案P1的侧面与水平面形成的角度(a1->a2)的效果。由于分两次进行湿蚀刻来形成第一掩模图案P1，因此每次蚀刻工艺无需持续长时间，从而也可使掩模图案P的表面形态均匀地形成。

[0151] 通过进一步进行湿蚀刻WE3形成侧面与水平面之间的角度a2变小的第一掩模图案P1之后，可去除第2-3绝缘部M3。

[0152] 图9是根据本发明一实施例的掩模的蚀刻程度的示意图。

[0153] 图9的(a)为止的过程与图7的(a)至(b)中说明的过程相同。只是，在图9的(a)中，将第2-1绝缘部M1的湿蚀刻WE1中呈现不同蚀刻程度的第一掩模图案P1-1与第一掩模图案P1-2进行比较并说明。

[0154] 参照图9的(a)，即使是同样的湿蚀刻WE1-1、WE1-2，根据蚀刻部分不同也会出现不同的蚀刻程，如第一掩模图案P1-1与第一掩模图案P1-2所示。第一掩模图案P1-1的图案宽度R2-1小于第一掩模图案P1-2的图案宽度R2-2，这种图案宽度R2-1、R2-2的差异将对像素的分辨率造成不良影响。

[0155] 然后，参照图9的(b)，可以确认的是，在执行图7的(c)至图8的(f)中所说明的过程之后，第2-1绝缘部M1的垂直下部空间分别形成有第2-2绝缘部M2″-1、M2″-2。根据第2-1绝缘部下部的底切空间的尺寸不同，各第2-2绝缘部M2″-1、M2″-2的形成尺寸会相互不同。第2-2绝缘部M2″-1的尺寸虽小于第2-2绝缘部M2″-2的尺寸，但第2-2绝缘部M2″-1、M2″-2的图案宽度会相同。各第2-2绝缘部M2″-1、M2″-2的图案宽度R3可相同，以对应于第2-1绝缘部M1的图案宽度R3。

[0156] 然后，参照图9的(c)，将第2-2绝缘部M2″-1、M2″-2分别作为湿蚀刻的掩模进行湿蚀刻WE2，从而可贯穿掩模金属膜110。其结果，所形成的第二掩模图案P2-1、P2-2的宽度R1-

1、R1-2的偏差会明显小于第一掩模图案P1-1、P1-2的宽度R2-1、R2-2的偏差。这是因为以第一掩模图案P1-1、P1-2深度对掩模金属膜110进行第一次湿蚀刻之后再对剩下的掩模金属膜110的厚度进行第二次湿蚀刻的同时，进行第二次湿蚀刻的第2-2绝缘部M2″-1、M2″-2的图案宽度与进行第一次湿蚀刻的第2-1绝缘部M1的图案宽度实质上相同。

[0157] 如上所述，本发明的掩模制造方法通过进行多次湿蚀刻具有可形成所需尺寸的掩模图案P的效果。具体地，随着部分第2-2绝缘部(M2″)被保留，形成第二掩模图案P2的湿蚀刻WE2相比于形成第一掩模图案P1的湿蚀刻WE1、WE2，将在更薄的宽度及更薄的厚度上进行，因此具有容易控制第二掩模图案P2的宽度R1的优点。另一方面，由于可通过湿蚀刻形成倾斜面，因此能够形成可防止阴影效果的掩模图案P。

[0158] 图10是根据本发明一实施例的掩模支撑模板的制造过程的示意图。

[0159] 本发明可将图7至图8的掩模图案P的形成过程在将掩模金属膜110粘合到模板50上之后进行。图10的(a)、(b)、(c)的过程对应图4的(c)、图5的(d)、(e)过程，因此相同部分的说明将被省略。

[0160] 参照图10的(a)，掩模金属膜110可通过夹设临时粘合部55粘合到模板上。只是，应该防止蚀刻液进入掩模金属膜110与临时粘合部55的界面使临时粘合部55/模板50损伤，从而引起掩模图案P的蚀刻误差。由此，在掩模金属膜110的一面上形成第一绝缘部23的状态下，可将掩模金属膜110粘合到模板50的上部面。即，可使形成有第一绝缘部23的掩模金属膜110的面朝向模板50的上部面。掩模金属膜110与模板50可以通过夹设第一绝缘部23和临时粘合部55相互粘合。

[0161] 第一绝缘部23可由不受蚀刻液蚀刻的光刻胶材料通过打印方法等形成于掩模金属膜110上。此外，为了经多次湿蚀刻工艺后仍保持圆形，第一绝缘部23可包括固化负型光刻胶、含有环氧树脂的负型光刻胶中的至少一个。作为一示例，优选使用环氧树脂系的SU-8光刻胶、黑色矩阵光刻胶，从而使其在临时粘合部55的烘培、第二绝缘部M2的烘培(参照图8的(d))等过程中一并固化。

[0162] 然后，参照图10的(b)，可以在掩模金属膜110上形成图案化的第二绝缘部25。第二绝缘部25对应图5(d)的绝缘部25，或者可对应图7至图8的第二绝缘部M1、M2及M3。

[0163] 接着，可进行掩模金属膜110的蚀刻。可使用图5(d)的蚀刻方法或者图7至图8的蚀刻方法形成掩模图案P。

[0164] 然后，参照图10的(c)，可通过去除第二绝缘部25完成支撑掩模100的模板50的制造。可制造包括掩模100/第一绝缘部23/临时粘合部55/模板50的掩模支撑模板。

[0165] 下面，对制造进一步包括第一绝缘部23的掩模支撑模板的理由进行更详细的说明。

[0166] 图11是根据比较例和本发明一实施例的掩模蚀刻形态的示意图。

[0167] 如图7至图8所示，只在掩模金属膜110的一面(例如，上表面)进行蚀刻更为有利。如果在两面同时进行蚀刻，则可能会导致掩模金属膜110厚度不均匀，很难得到期待的掩模图案P的形态。在一面进行湿蚀刻WE，且由于进行多次湿蚀刻，因此蚀刻液不泄露至掩模金属膜110的另一面(例如，下表面)是非常重要的。

[0168] 图11(a)是无第一绝缘部23的情况下掩模金属膜110通过夹设临时粘合部55粘合到模板50上的比较例。如图8的(g)中详述，由于第一掩模图案P1(P1-1、P1-2)的厚度比较厚

而且第二掩模图案P2的宽度界定像素的宽度,因此第二掩模图案P2的宽度优选接近0μm。

[0169] 因此,虽然第一掩模图案P1优选以最大的深度形成,但是即使是同样的湿蚀刻WE1-1、WE1-2,根据蚀刻部位不同,其蚀刻程度也会不同,如第一掩模图案P1-1与第一掩模图案P1-2所示。如同图11(a)右侧的第一掩模图案P1-2',可能会发生使掩模金属膜110贯穿的蚀刻WE1-2的情况。

[0170] 这种情况下,下部露出的临时粘合部55也可能会发生由于湿蚀刻WE1-2而受到损伤(55->55')的问题。除了临时粘合部55',模板50也会受到损伤。

[0171] 此外,当蚀刻液进入受损的临时粘合部55'与掩模金属膜110的界面之间时(WE1-2'),会进一步蚀刻第一掩模图案P1的下部,进而引发图案的尺寸形成得过大或者局部不定形缺陷的问题。

[0172] 因此,本发明通过在掩模金属膜110与临时粘合部55之间进一步夹设第一绝缘部23,在第一湿蚀刻WE1(WE1-1、WE1-2)中即使第一掩模图案P1-2贯穿掩模金属膜110而形成,也能够防止蚀刻液进入掩模金属膜110的下部面。

[0173] 第一绝缘部23由于包括固化负型光刻胶、含有环氧树脂的负型光刻胶、黑色矩阵光刻胶(black matrix)中至少一个,因此即使执行第一湿蚀刻WE1工艺、第二湿蚀刻WE2、第三湿蚀刻WE3等后续的蚀刻工艺,也能够承受而不会被蚀刻液熔化。由此,即使第一掩模图案P1-2贯穿掩模金属膜110,图案的宽度也不会被扩大,并具有可保持与第2-1绝缘部M1的宽度对应的效果。

[0174] 图12是根据本发明一实施例的将模板50装载在框架200上并将掩模100对应到框架200的单元区域CR的状态的示意图。图12中列举了将一个掩模100对应/附着在单元区域CR上的情况,但也可以将多个掩模100同时对应到所有的单元区域CR以使掩模100附着到框架200上。这种情况下,可具有用于分别支撑多个掩模100的多个模板50。

[0175] 模板50可通过真空吸盘90移送。可以用真空吸盘90吸附粘合有掩模100的模板50的面的相反面并进行移送。真空吸盘90吸附模板50并进行翻转之后,向框架200移送模板50的过程中仍不会影响掩模100的粘合状态和对准状态。

[0176] 然后,参照图12,可以将掩模100对应至框架200的一个掩模单元区域CR。通过将模板50装载于框架200(或者掩模单元片材部220)上可实现掩模100与掩模单元区域CR的对应。控制模板50/真空吸盘90的位置的同时可通过显微镜观察掩模100是否与掩模单元区域CR对应。由于模板50挤压掩模100,因此掩模100与框架200可紧密地抵接。

[0177] 另外,框架200下部可以进一步布置下部支撑体70。下部支撑体70可挤压与掩模100接触的掩模单元区域CR的相反面。与此同时,由于下部支撑体70和模板50向相互相反的方向挤压掩模100的边缘和框架200(或者掩模单元片材部220),因此能够保持掩模100的对准状态且不被打乱。

[0178] 接下来,可以向掩模100照射激光L并基于激光焊接将掩模100附着到框架200上。被激光焊接的掩模的焊接部部分会生成焊珠WB,焊珠WB可具有与掩模100/框架200相同的材料且与掩模100/框架200连接成一体。

[0179] 图13是根据本发明一实施例的将掩模100附着到框架200上之后分离掩模100与模板50的过程的示意图。

[0180] 参照图13,将掩模100附着到框架200之后,可分离(debonding)掩模100与模板50。

通过对临时粘合部55进行加热ET、化学处理CM、施加超声波US、施加紫外线UV中的至少一个，可分离掩模100与模板50。由于掩模100保持附着在框架200的状态，因此可以只抬起模板50。作为一示例，如果施加高于85℃-100℃的温度的热ET，则临时粘合部55的粘性降低，掩模100与模板50的粘合力减弱，从而可分离掩模100与模板50。作为另一示例，通过利用将临时粘合部55沉浸CM在IPA、丙酮、乙醇等化学物质中以使临时粘合部55溶解、去除等的方式，可分离掩模100与模板50。作为另一示例，通过施加超声波US或者施加紫外线UV使掩模100与模板50的粘合力减弱，从而可分离掩模100与模板50。

[0181] 另外，将掩模金属膜110或者掩模100粘合到模板50时，如果是以向掩模金属膜110或者掩模100的侧面方向施加拉伸力的状态粘合到模板50的情况，则模板从掩模100分离时施加在掩模100上的拉伸力被解除的同时可转换为使掩模100两侧紧绷的张力。由此，可通过向框架200(掩模单元片材部220)施加张力使掩模100以紧绷的状态附着。

[0182] 图14是根据本发明一实施例的将掩模100附着到框架200上并将绝缘部23去除的状态的示意图。图14图示了将所有掩模100附着到框架200的单元区域CR的状态。虽然可一一附着掩模100之后再分离模板50，但也可将所有掩模100附着之后再分离所有模板50。

[0183] 模板50通过真空吸盘90从掩模100分离，掩模100上表面将残留有第一绝缘部23。如果第一绝缘部23为固化光刻胶，则很难通过湿蚀刻工艺去除。因此，为了去除掩模100上的第一绝缘部23，可施加等离子体PS、紫外线UV中的至少一个。可进行将框架一体型掩模100、200装载到另外的腔室(未图示)后通过施加大气压等离子体或者真空等离子体PS或者紫外线UV只去除第一绝缘部23的工艺。

[0184] 如上所述，本发明通过使用包括掩模金属膜110/第一绝缘部23/临时粘合部55/模板50的掩模支撑模板，在形成掩模图案的工艺时具有能够准确地控制掩模图案P的尺寸和位置的效果。

[0185] 图15是根据本发明其它实施例的掩模的示意图。

[0186] 参照图1，现有技术中，为了拉伸长条状掩模10后将其附着到框架20上，只在条状掩模10的两侧(左/右侧)进行焊接W。由于只有条状掩模10的两侧与框架20对应，而其他两侧(上/下侧)很难与框架20对应，因此只能在两侧进行焊接W。因此，通过焊接W被固定的两侧(左/右侧)与其他两侧(上/下侧)在所施加的张力上会产生差异。两侧(左/右侧)紧绷地附着，而其他两侧(上/下侧)部分存在发生下垂或者皱纹等变形的问题。

[0187] 因此，本发明的特征是，将掩模100附着到框架200上时，对所有侧(例如四侧，上、下、左、右)进行焊接而非两侧。如图15所示，沿着掩模100的四侧可以以预定间距布置焊接部WP(WP1)，即待焊接的区域。如果沿着掩模100的四侧进行焊接(参照图12或者图16)，则掩模的四侧全部附着到框架200上，因此四侧向框架200施加或者承受的张力的大小均匀。由此，本发明具有可防止在掩模100的所有侧发生变形的效果。

[0188] 此外，本发明的特征是，在掩模100的四侧的顶点部分进一步进行焊接。参照图15，作为待焊接的区域，焊接部WP整体上将布置成四角形形状。因此，将掩模100焊接到框架200之后，焊接的四角形顶点部分存在压力集中的危险。如果顶点部分应力集中并产生皱纹，则掩模图案P整体上可能会发生对准误差。因此，掩模100的顶点部分可通过进一步布置焊接部WP2来进行焊接。

[0189] 焊接部WP2的间距可小于焊接部WP1间的间距。例如，如果焊接部WP1间的间距为

2mm，则焊接部WP2间的间距可设定为1mm。此外，即使焊接部WP2的间距与焊接部WP1的间距相同，也可在单位面积布置更多数量的焊接部WP2。图15中图示了横向为3个且竖向为3个的焊接部WP2排列，但是对焊接部WP2的布置形态没有限制。由于焊接部WP2相比于焊接部WP1布置得更为紧密，因此在掩模100的顶点部分可生产更多的通过焊接产生的焊珠WB，并且将掩模100与框架200稳定地固定附着，因此即使对剩余的焊接部WP1进行焊接，也具有可防止掩模100发生皱纹、下垂等变形的进一步效果。

[0190] 另外，在焊接部WP(WP1、WP2)通过照射激光进行焊接时，为了充分地形成焊珠WB的同时稳定地进行焊接，焊接部WP的厚度也可以大于剩余区域的厚度。

[0191] 图16是根据本发明另一实施例的将模板装载到框架上以使掩模对应并附着到框架的单元区域的过程的示意图。

[0192] 将根据另一实施例的模板50装载到框架200上以使掩模100对应/附着到框架200的过程如图12至图14中所详述。只是，参照图16，焊接部WP在掩模100的四侧(上、下、左、右)的虚设部DM部分上以预定间距布置多个，因此在模板50的四侧(上、下、左、右)可以以预定间隔形成有多个激光通过孔51。此外，焊接部WP2可进一步形成于掩模100的顶点部分，与其对应地，激光通过孔51也可以进一步形成在模板50的顶点部分。

[0193] 对掩模100照射激光L时，激光L可先照射焊接部WP2以使掩模100的顶点紧绷地固定附着在框架200上，然后照射焊接部WP1以完成附着工艺。或者，激光L还可向掩模100的所有侧面以相同的间距，即，以焊接部WP1的间距照射并进行第一次附着，然后进一步对焊接部WP2照射激光L并再次加固附着状态。或者，还可以在照射激光L的过程中实时地观察掩模100与框架200之间的变形状态，同时控制对焊接部WP1或者焊接部WP2的照射。

[0194] 如上所述，本发明通过在掩模的四侧或者四侧另加顶点部分布置焊接部，以在框架上稳定地进行焊接附着，从而具有可防止掩模发生皱纹或者扭曲等变形的效果。

[0195] 如上所述，本发明虽然参考附图对优选实施例进行了说明，但是本发明不受所述实施例的限制，在不超出本发明精神的情况下本发明所属技术领域的普通技术人员可对其进行各种变形和变更。所述变形例和变更例应视为皆属于本发明及附上的权利要求书的范围。

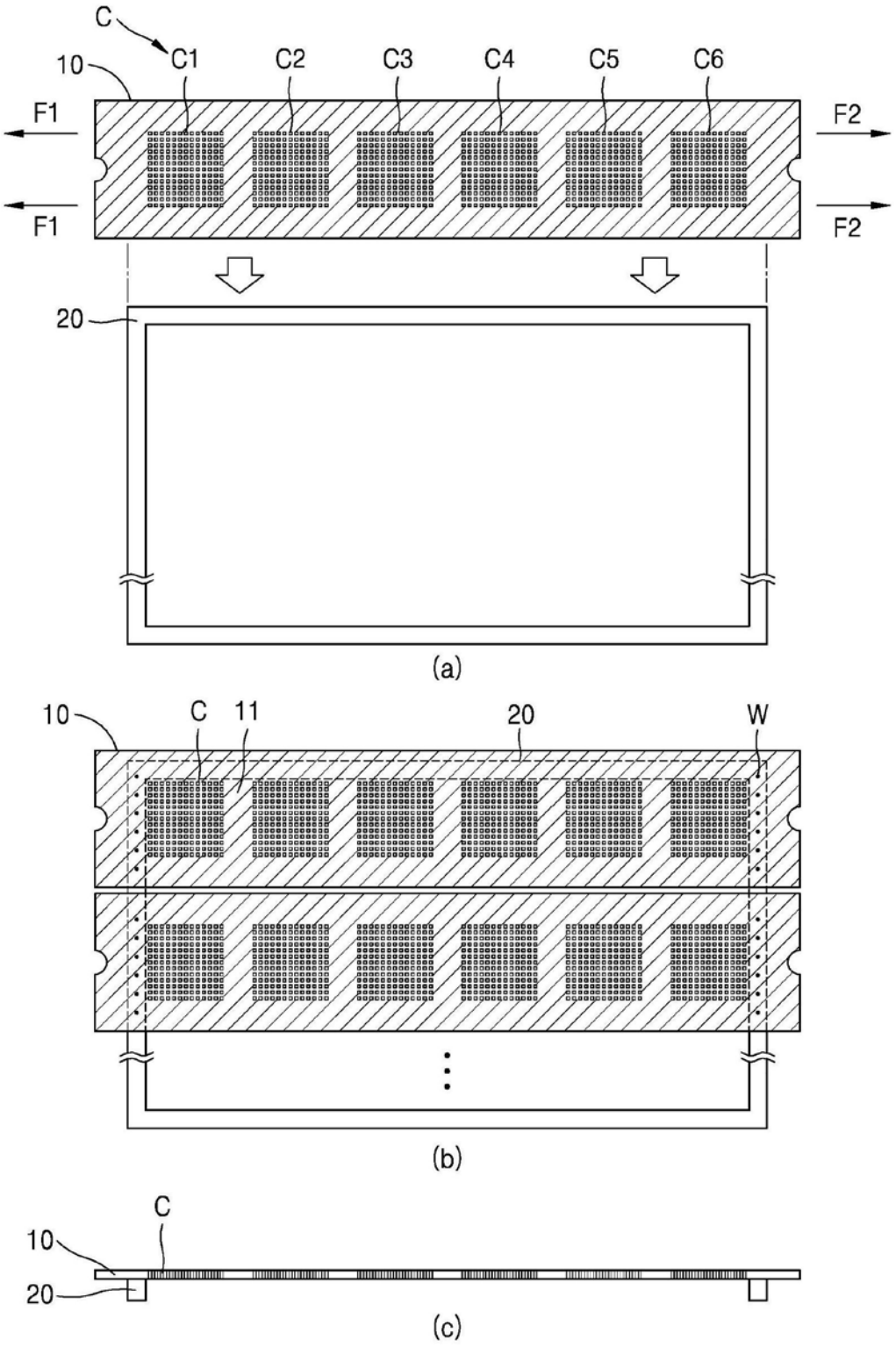


图1

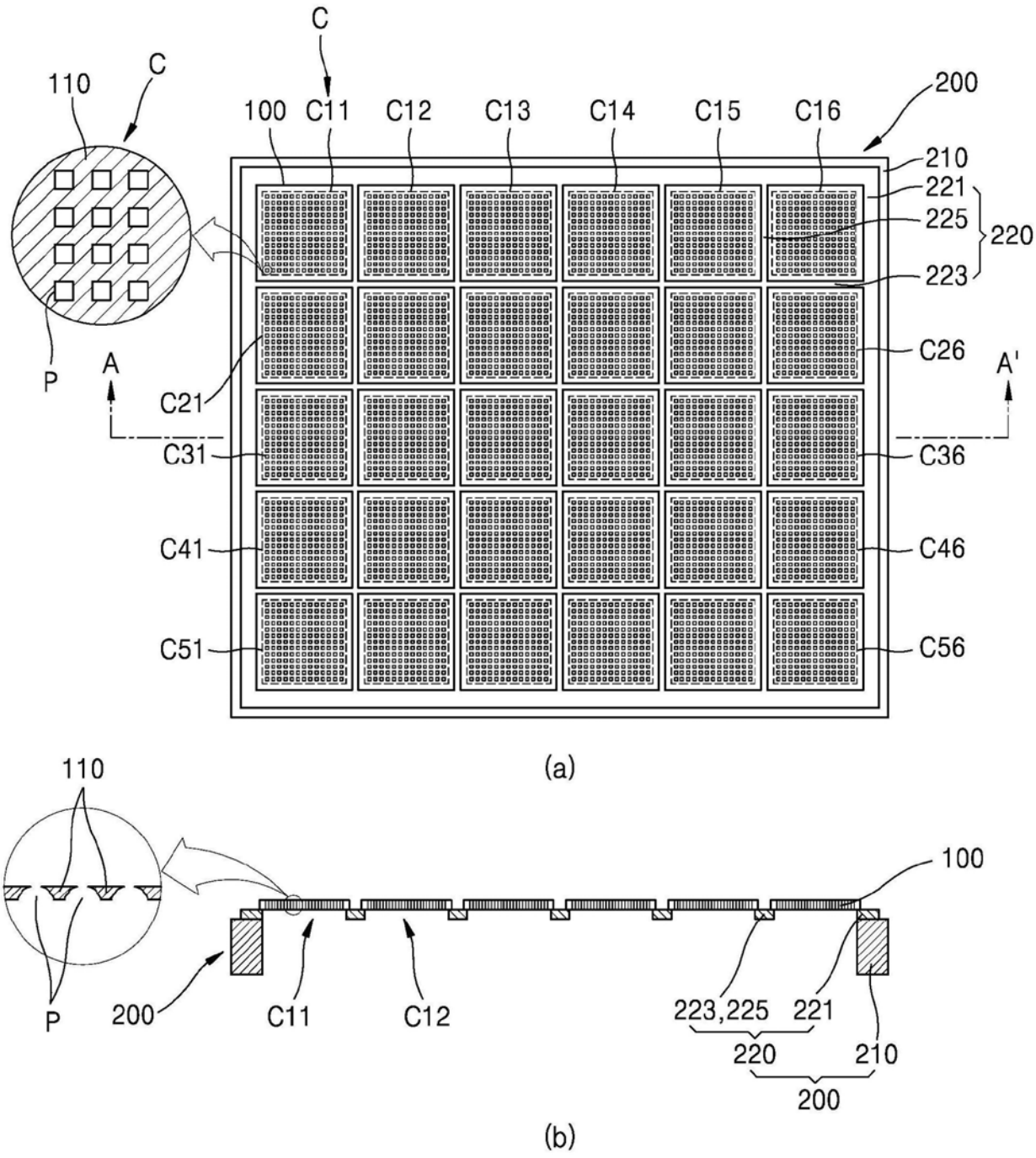

C
110
C
100
C11
C12
C13
C14
C15
C16
200
210
221
225
220
223
C26
A'
P
A
C21
C31
C36
C41
C46
C51
C56
(a)
110
100
P
200
C11
C12
223,225
221
220
210
200
(b)

图2

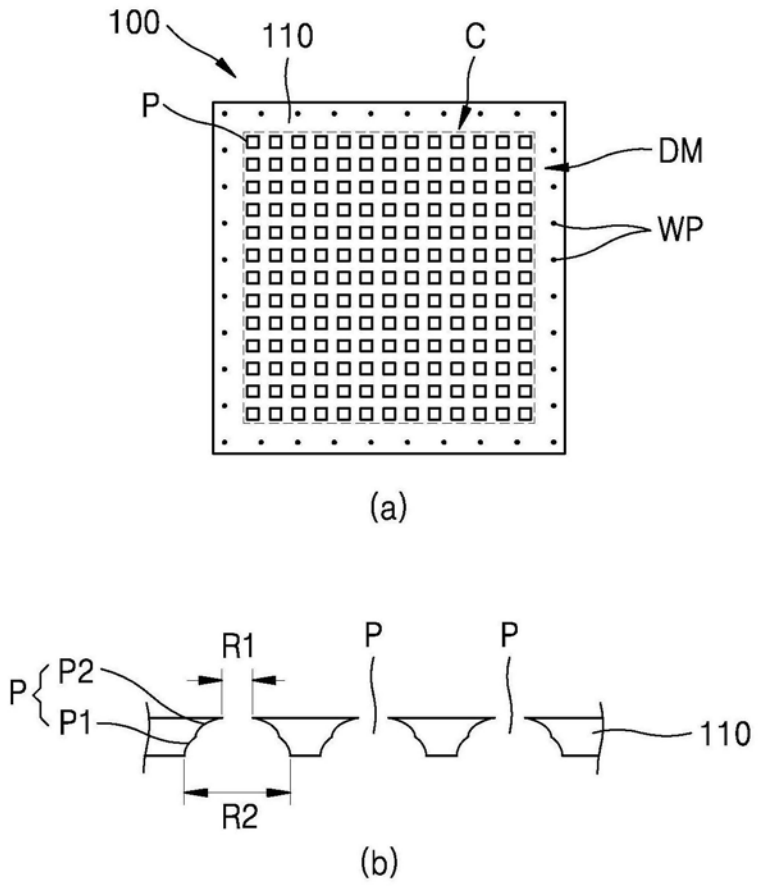
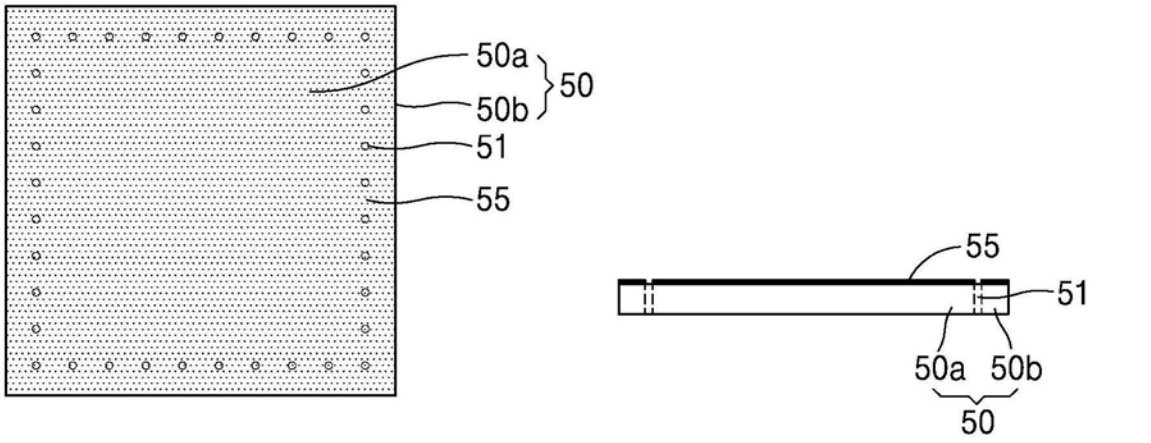
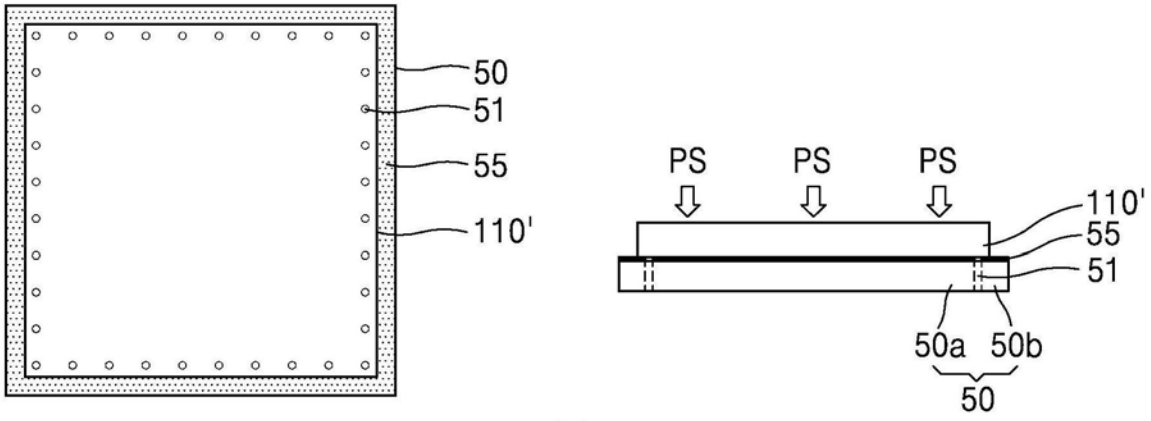


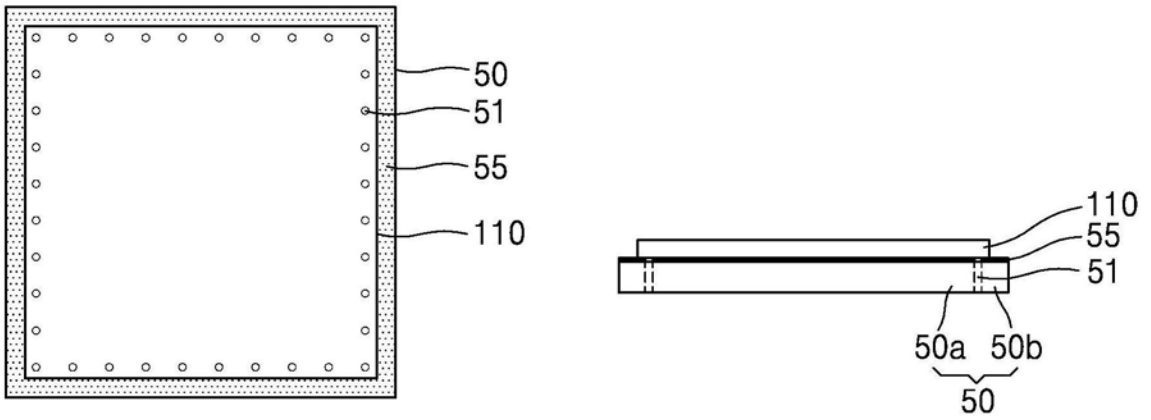
图3


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)

图4

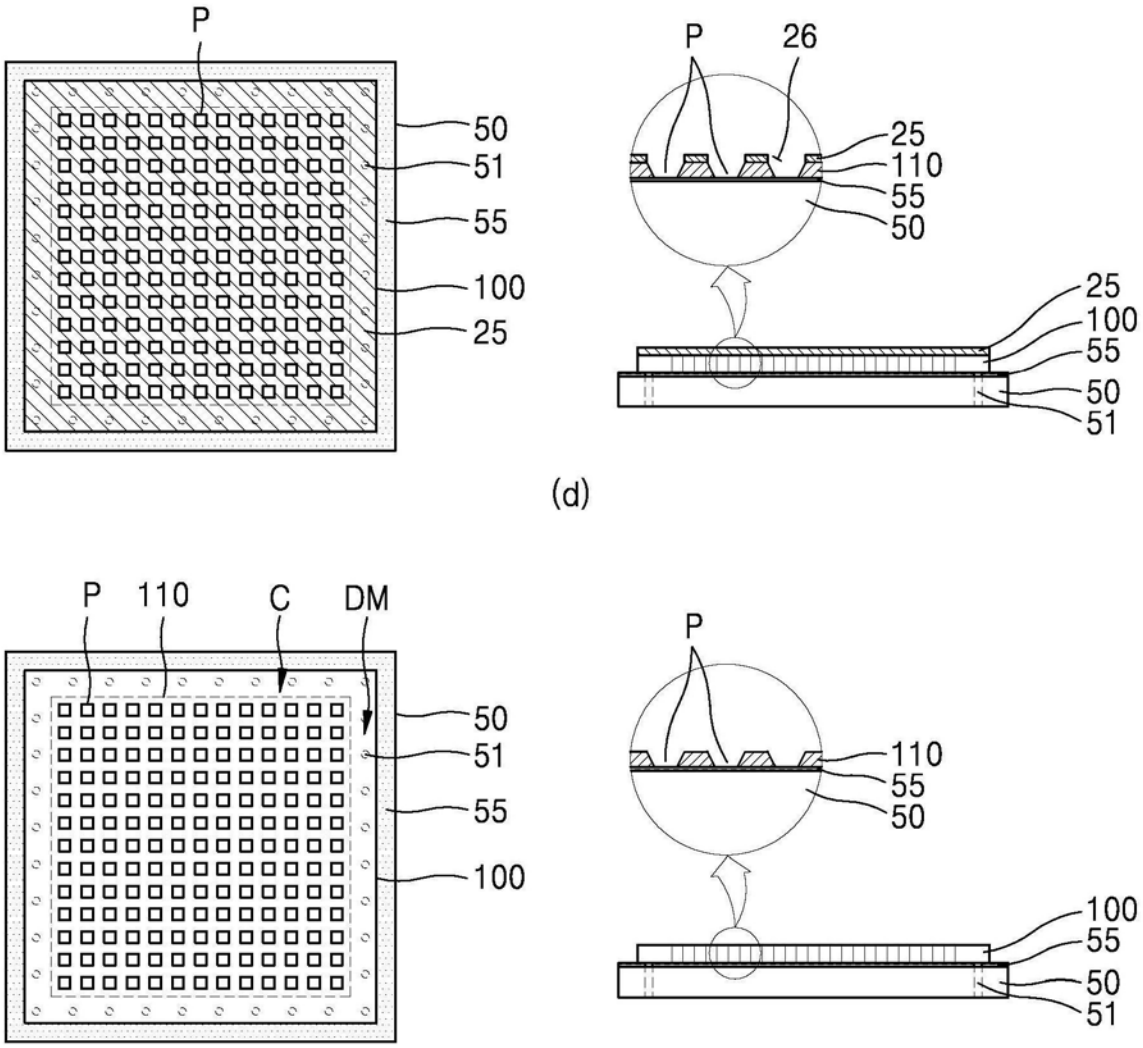

P
50
51
55
100
25
P
26
25
110
55
50
25
100
55
50
51
(d)
P
110
C
DM
50
51
55
100
P
110
55
50
100
55
50
51
(e)

图5

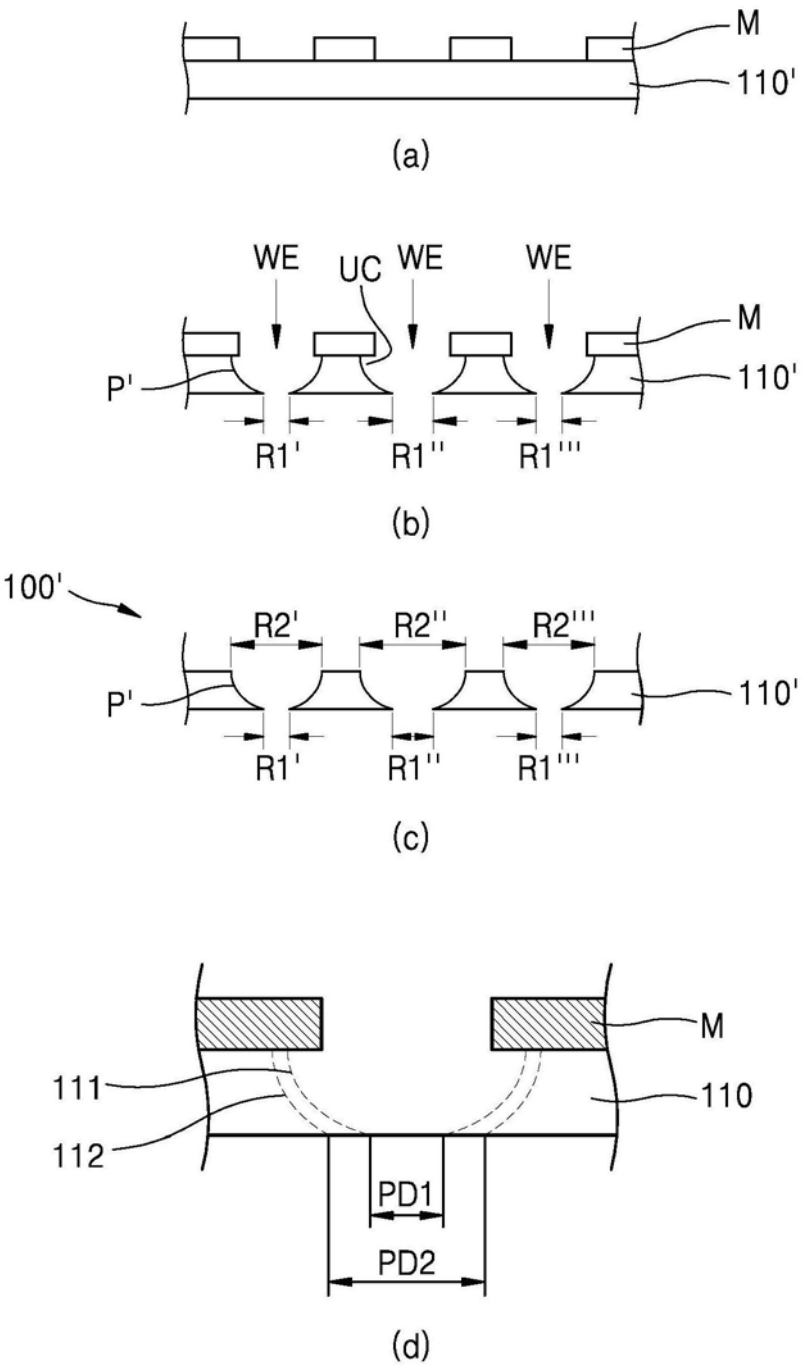

M
110'
(a)
WE
UC
WE
WE
M
P'
110'
R1'
R1''
R1'''
(b)
100'
R2'
R2''
R2'''
P'
110'
R1'
R1''
R1'''
(c)
M
111
110
112
PD1
PD2
(d)

图6

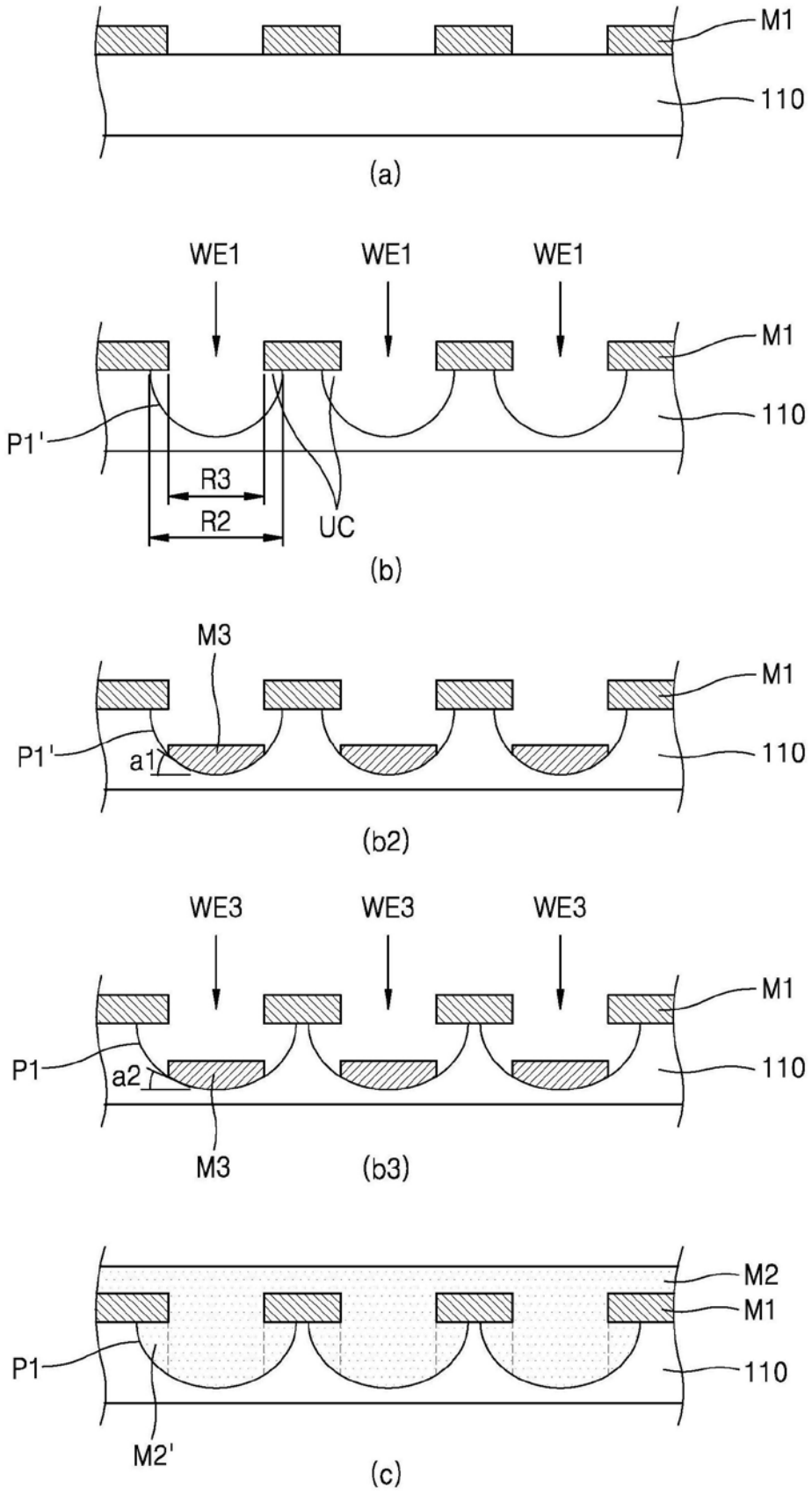

M1
110
(a)
WE1
WE1
WE1
M1
110
P1'
R3
R2
UC
(b)
M3
M1
P1'
a1
110
(b2)
WE3
WE3
WE3
M1
P1
a2
110
M3
(b3)
M2
M1
P1
110
M2'
(c)

图7

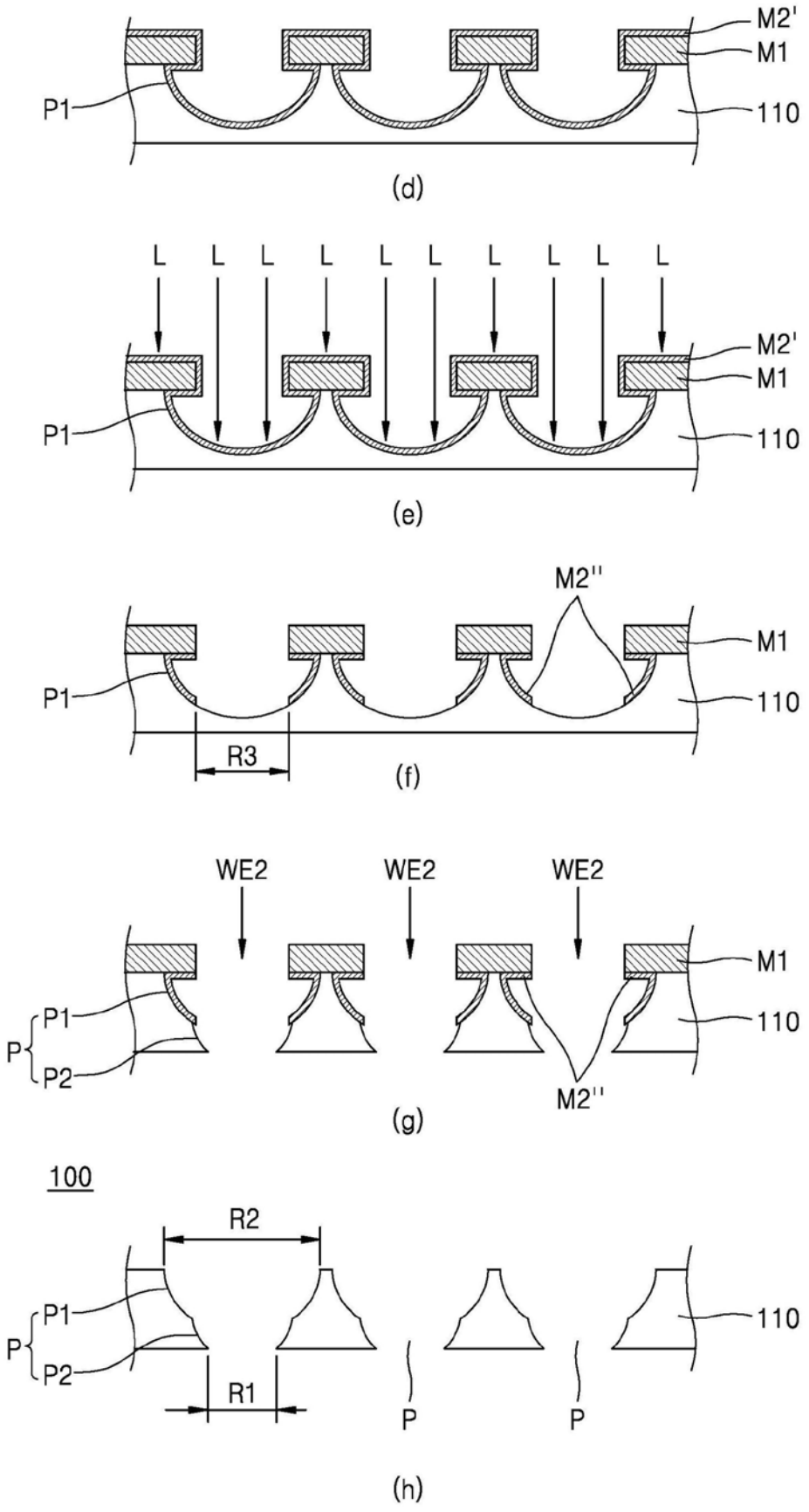
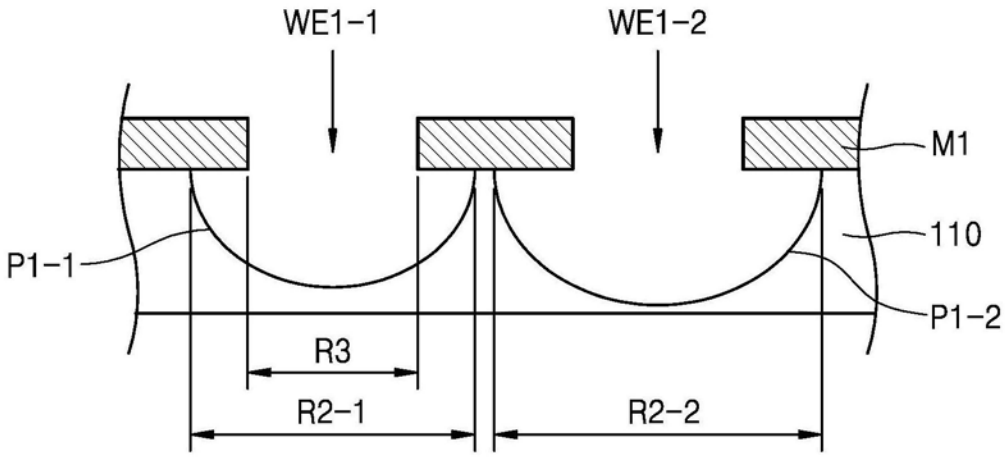
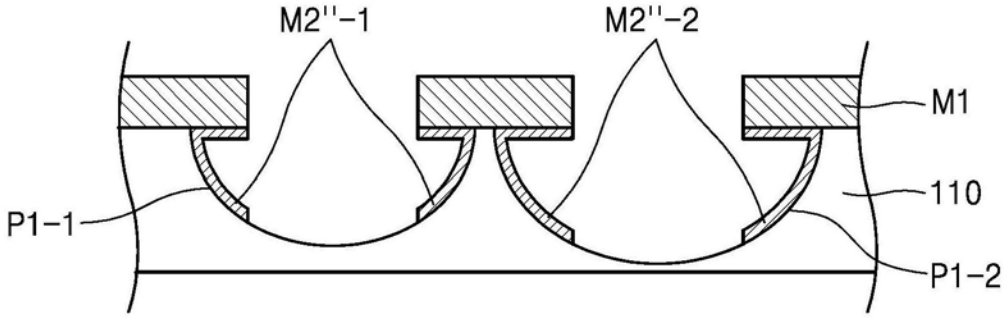

M2'
M1
P1
110
(d)
L L L L L L L L L L
M2'
M1
P1
110
(e)
M2''
M1
P1
110
R3
(f)
WE2 WE2 WE2
M1
P1
P
P2
110
M2''
(g)
100
R2
P1
P
P2
110
R1
P
P
(h)

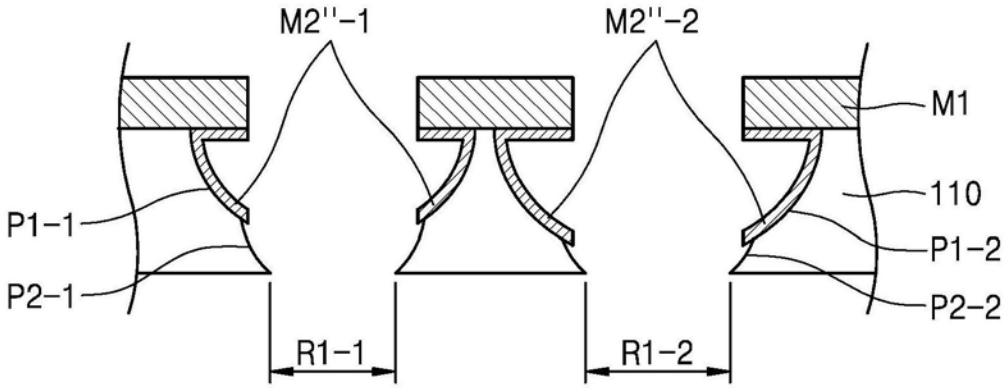
图8


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

(a)

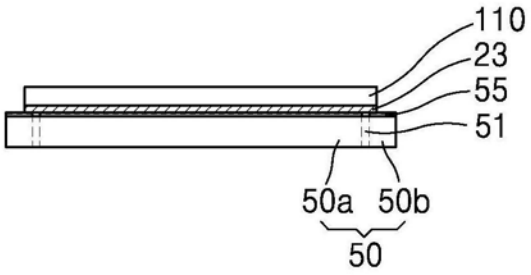

M2''-1
M2''-2
M1
110
P1-1
P1-2

(b)

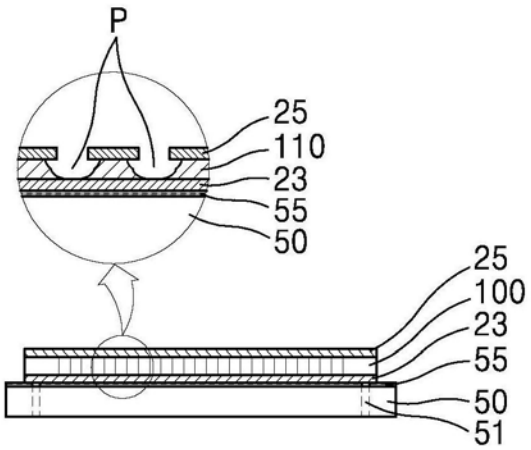

M2''-1
M2''-2
M1
110
P1-1
P1-2
P2-1
P2-2
R1-1
R1-2

(c)

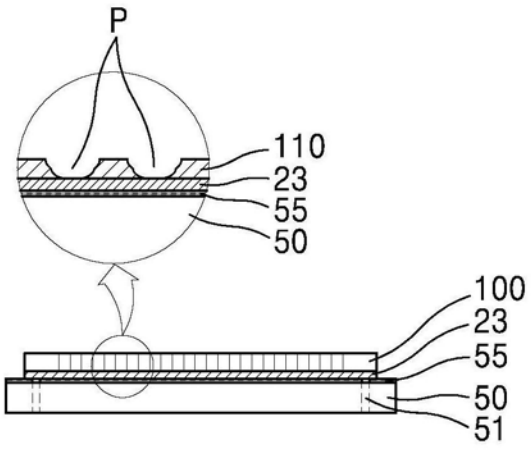
图9


110
23
55
51
50a
50b
50

(a)

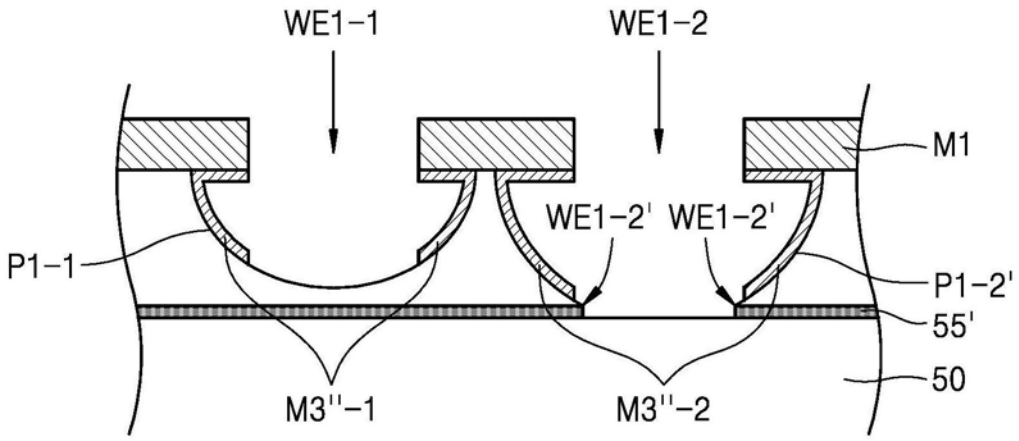

P
25
110
23
55
50
25
100
23
55
50
51

(b)

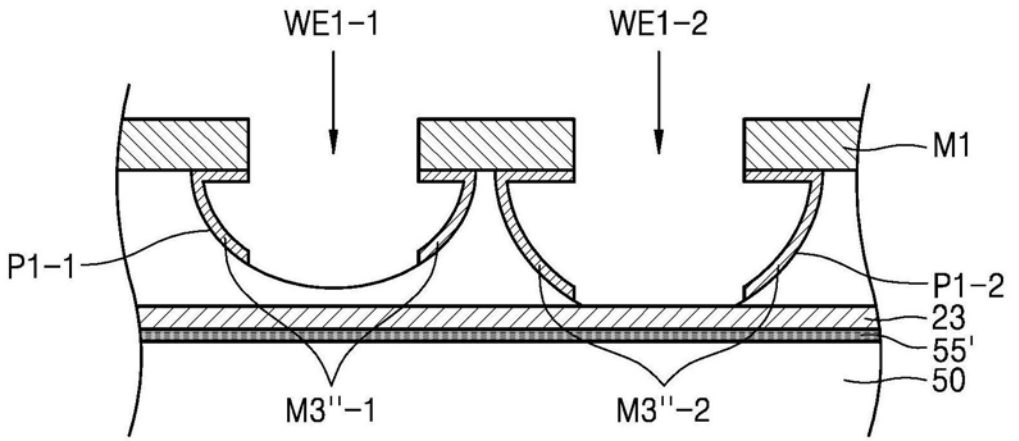

P
110
23
55
50
100
23
55
50
51

(c)

图10

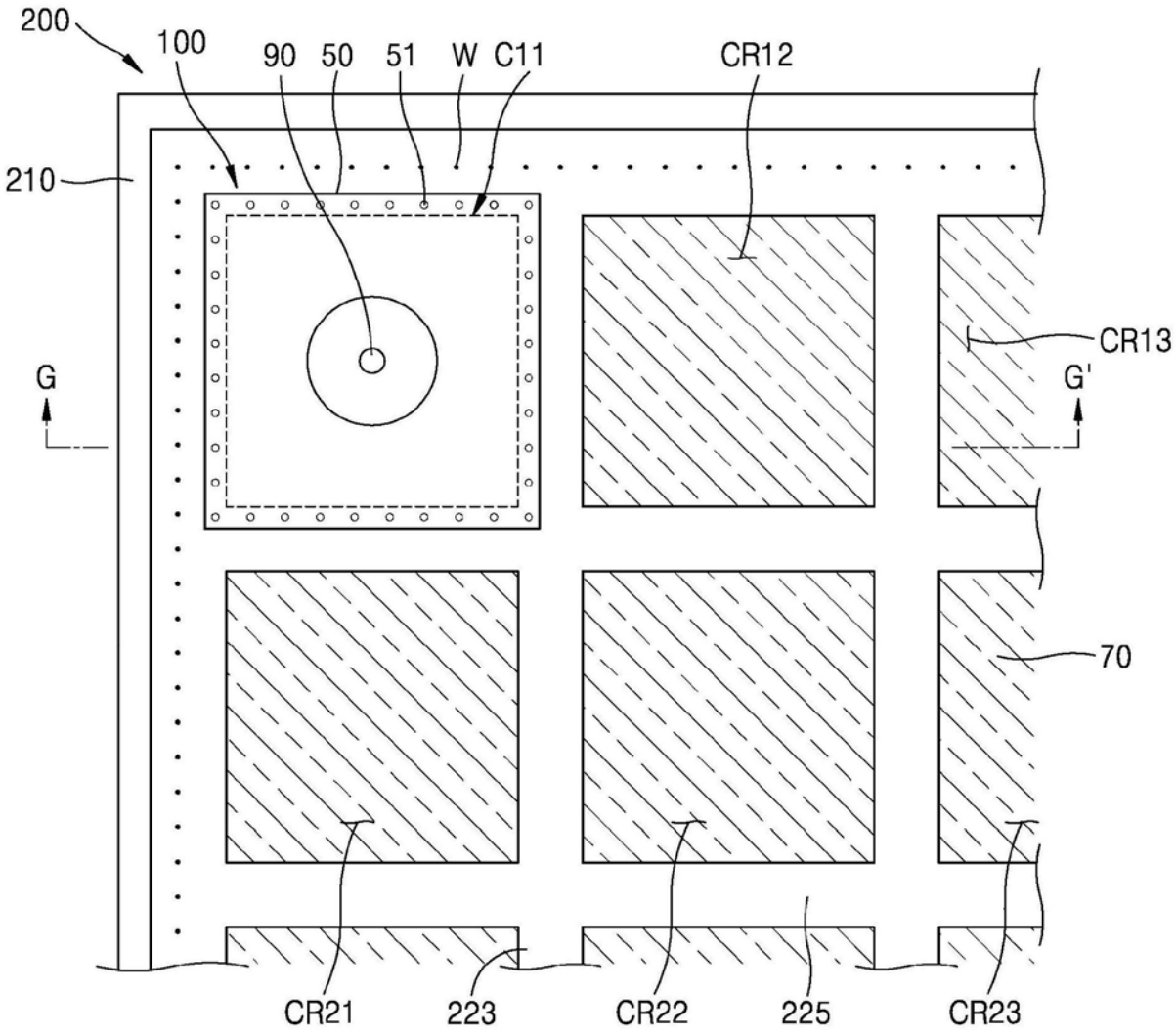

WE1-1
WE1-2
M1
WE1-2' WE1-2'
P1-1
P1-2'
55'
50
M3''-1
M3''-2

(a)


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

(b)

图11


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

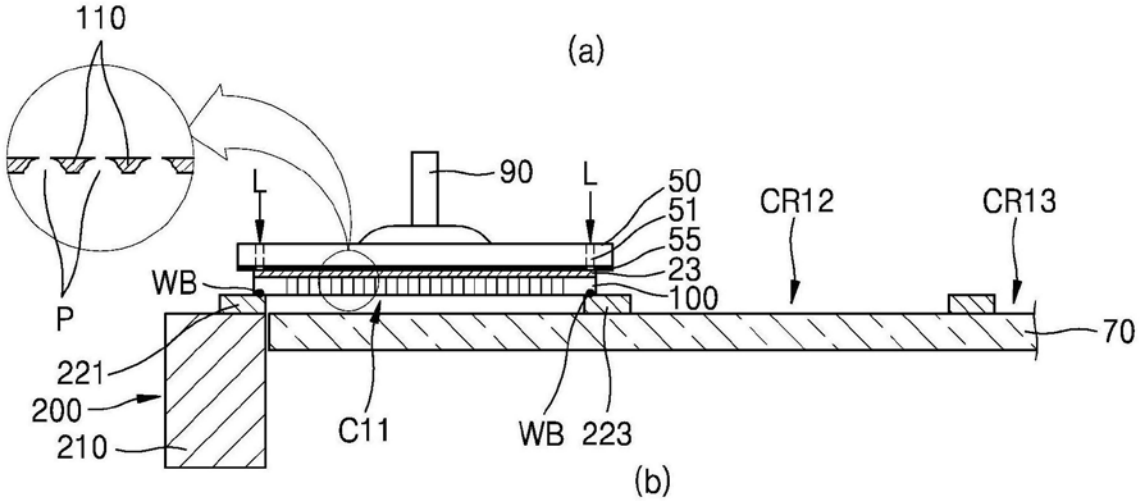

110
(a)
90
L
L
50
51
55
23
100
CR12
CR13
WB
P
70
221
200
210
C11
WB
223
(b)

图12

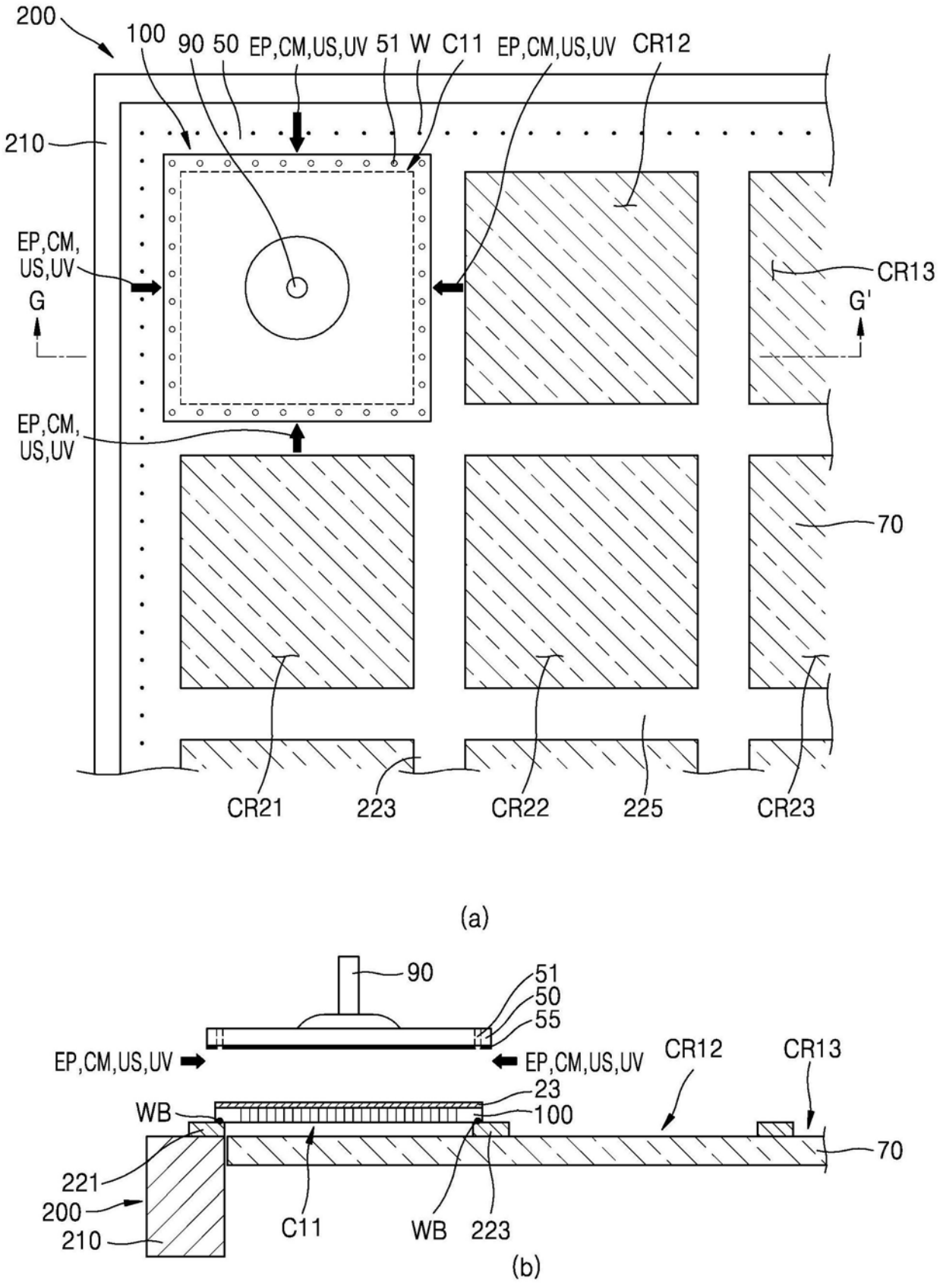

200
100
90
50
EP,CM,US,UV
51
W
C11
EP,CM,US,UV
CR12
210
EP,CM,
US,UV
G
CR13
G'
EP,CM,
US,UV
70
CR21
223
CR22
225
CR23
(a)
90
51
50
55
EP,CM,US,UV
EP,CM,US,UV
CR12
CR13
23
WB
100
70
221
200
210
C11
WB
223
(b)

图13

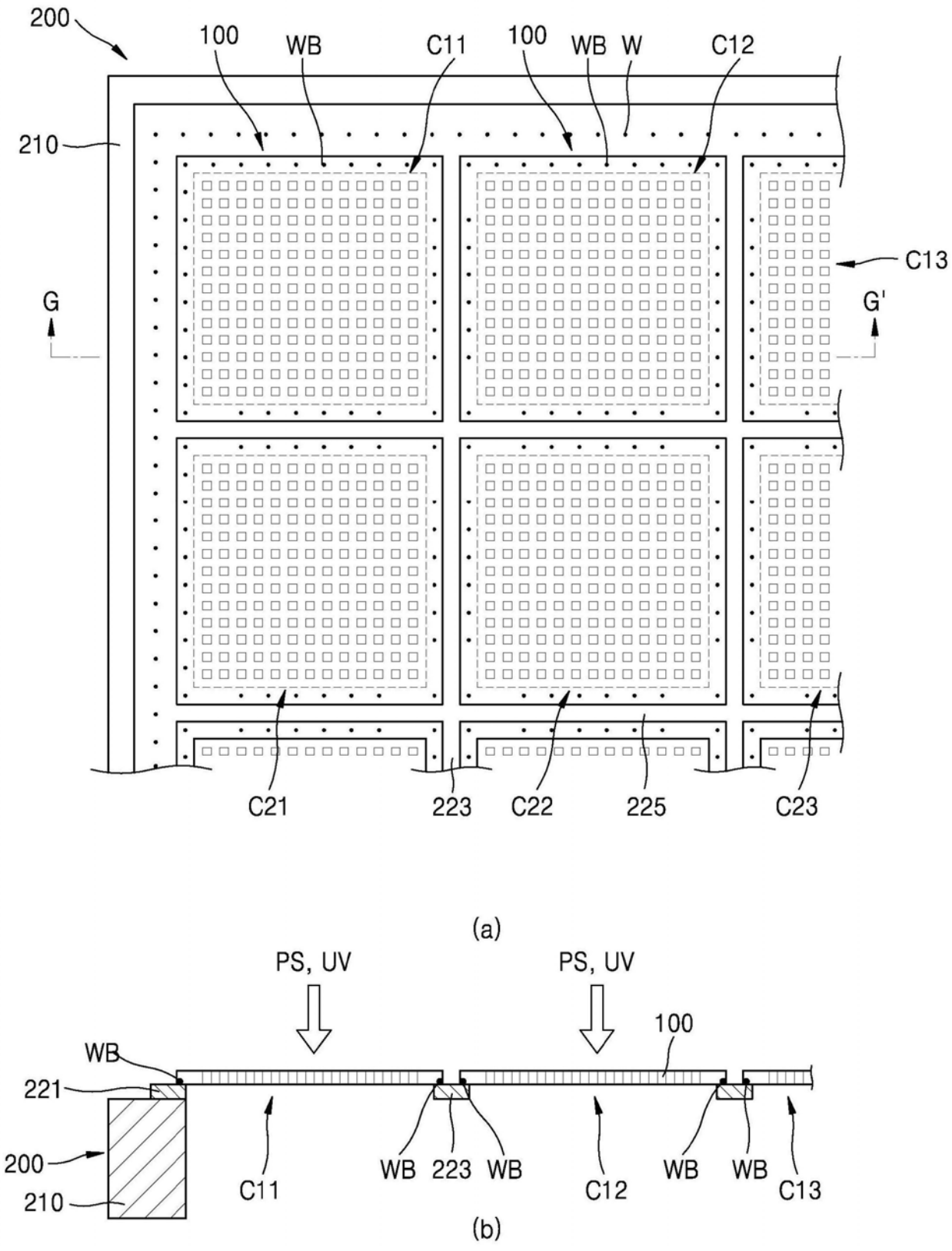

200
100
WB
C11
100
WB
W
C12
210
C13
G
G'
C21
223
C22
225
C23
(a)
PS, UV
PS, UV
100
WB
221
200
210
C11
WB
223
WB
C12
WB
WB
C13
(b)

图14

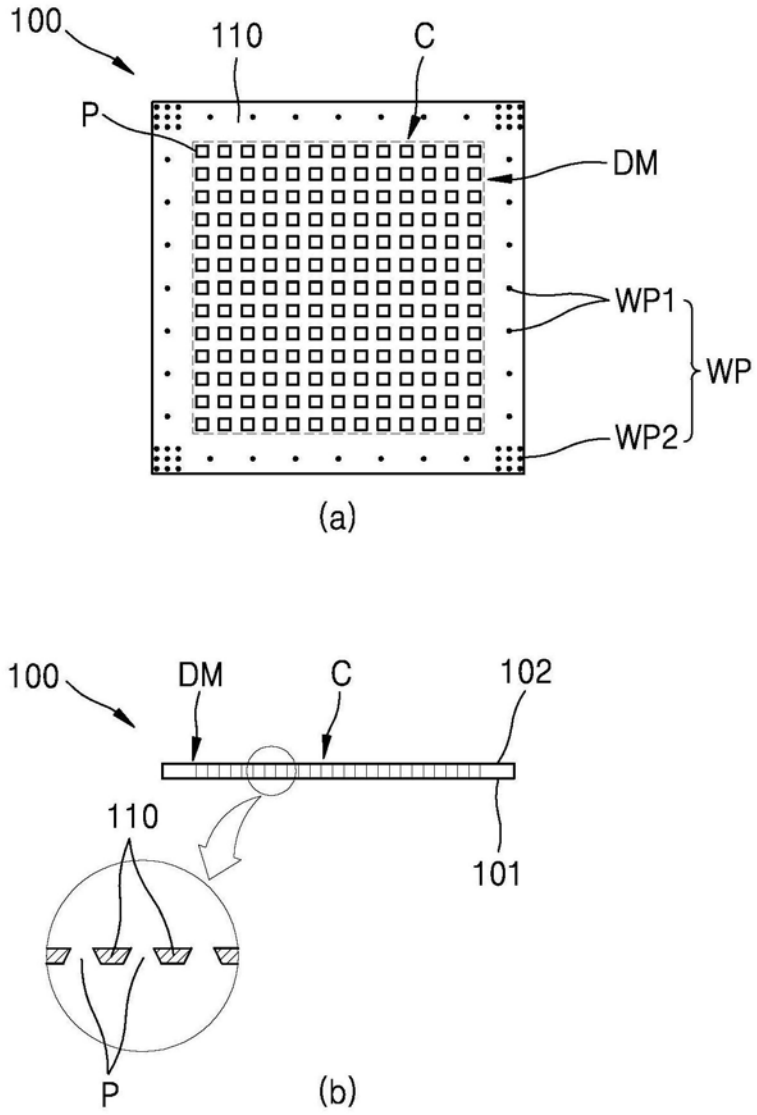


图15

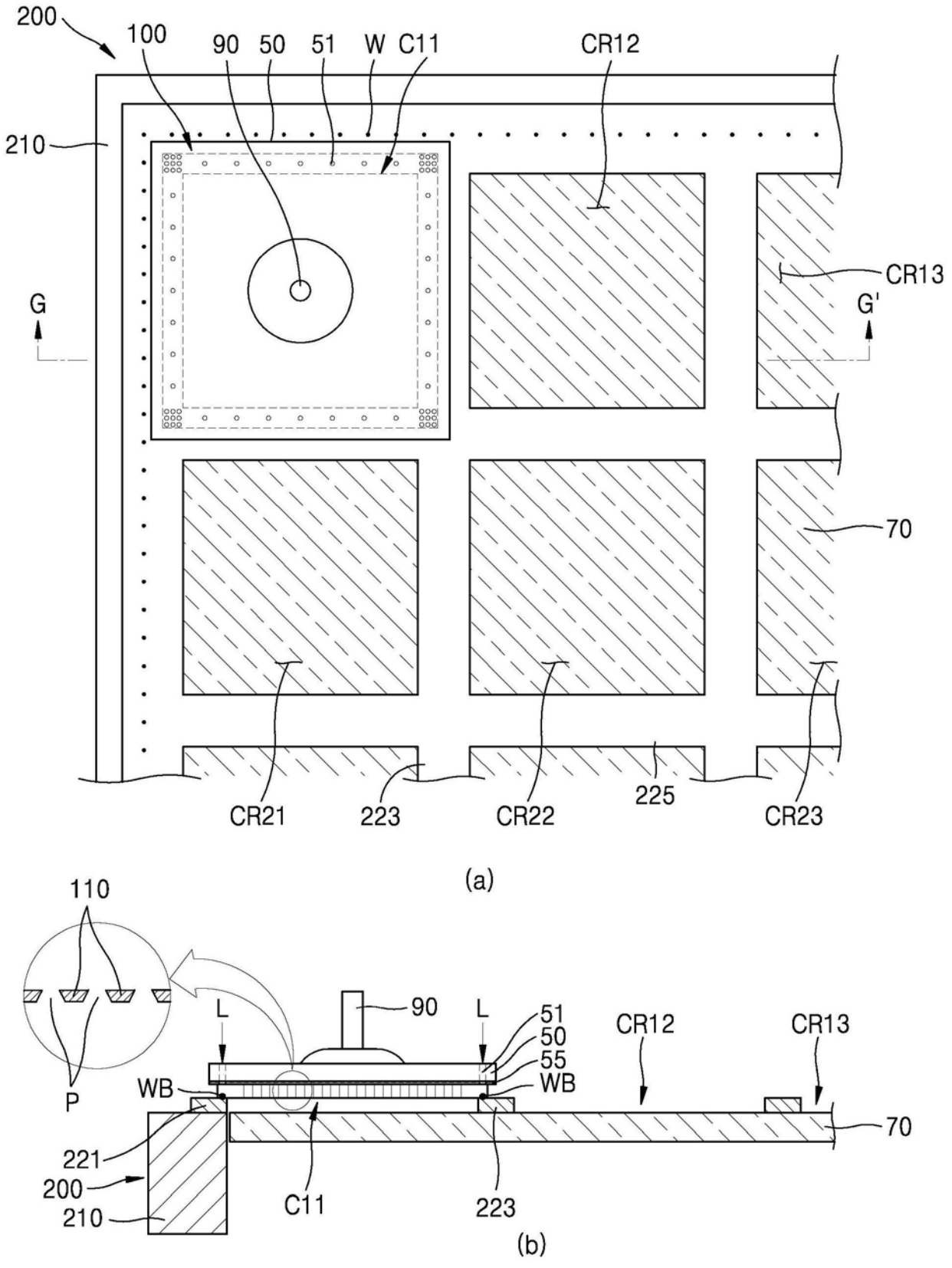

200
100
90
50
51
W
C11
CR12
210
CR13
G
G'
70
CR21
223
CR22
225
CR23
(a)
110
L
90
L
51
50
55
WB
WB
CR12
CR13
P
70
221
200
210
C11
223
(b)

图16