(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112795867 B
(45)授权公告日 2023.09.12

(21)申请号 202011262843.0

(22)申请日 2020.11.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112795867 A

(43)申请公布日 2021.05.14

(30)优先权数据
10-2019-0146163 2019.11.14 KR

(73)专利权人 悟劳茂材料公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李炳一 金奉辰

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

(51)Int.Cl.
C23C 14/04(2006.01)
C23C 14/12(2006.01)

(56)对比文件
KR 101988498 B1,2019.06.12
CN 109468588 A,2019.03.15
KR 20150053552 A,2015.05.18
CN 202786400 U,2013.03.13
CN 206706184 U,2017.12.05
杨立溪主编.热膨胀系数.《惯性技术手册》.中国宇航出版社,2013,第841页.

审查员 许靖

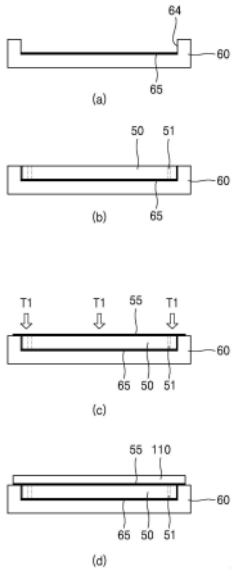
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

掩模支撑模板的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的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,该模板用于支撑OLED像素形成用掩模并将掩模对应到框架上,该方法包括:(a)将模板插入模板支撑部上形成的槽的步骤;(b)在模板和模板支撑部的至少一面上粘贴掩模金属膜的步骤;以及(c)在掩模金属膜上形成掩模图案,并切除掩模金属膜边缘以制造与模板相同尺寸的掩模的步骤。



CN 112795867 B

1.一种掩模支撑模板的制造方法,该模板用于支撑OLED像素形成用掩模并将掩模对应到框架上,该方法包括:

(a)将模板插入模板支撑部上形成的槽的步骤;

(b)在模板和模板支撑部的至少一面上粘贴掩模金属膜的步骤;以及

(c)在掩模金属膜上形成掩模图案,并切除掩模金属膜边缘以制造与模板相同尺寸的掩模的步骤,

在步骤(a),在模板支撑部的槽的至少一部分形成有临时粘合部以将插入的模板粘贴固定,

在步骤(c)之后,使形成在模板支撑部的槽中的临时粘合部的粘贴力变弱,以便从模板支撑部分离模板,在从模板支撑部分离模板时,粘贴在模板的一面上的掩模也从模板支撑部分离。

2.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,在步骤(a)和步骤(b)之间包括提升工艺温度的步骤,在步骤(b)与步骤(c)之间或步骤(c)之后,还包括降低工艺温度的步骤。

3.如权利要求2所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,如果提升工艺温度并将掩模金属膜粘贴在模板上,之后再降低工艺温度,则模板的收缩小于掩模的收缩,从而掩模被施以侧面方向的拉伸力。

4.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,模板和模板支撑部的热膨胀系数小于掩模的热膨胀系数。

5.如权利要求4所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,掩模的热膨胀系数至少大于1,模板的热膨胀系数小于1且大于0。

6.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,在步骤(b)中,在对应于掩模金属膜的模板和模板支撑部的一面上形成临时粘合部。

7.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,在步骤(a)中,在模板支撑部的槽上形成临时粘合部,并且模板的另一面通过中间夹设临时粘合部来粘贴在模板支撑部上。

8.如权利要求6或者7所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,临时粘合部为基于加热可分离的粘合剂、基于UV照射可分离的粘合剂。

9.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,在步骤(a)中,还进行位置调整,从而使模板和模板支撑部对准。

10.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,在步骤(a)之后,为了使模板和模板支撑部的一面的高度一致而进行平坦化工艺。

11.如权利要求1所述的掩模支撑模板的制造方法,其中,模板支撑部包括底板及连接于底板的一面边缘且具有中空区域的框板,中空区域对应模板支撑部的槽。

12.一种框架一体型掩模的制造方法,所述框架一体型掩模由至少一个掩模和用于支撑掩模的框架一体形成,该方法包括:

(a)将模板插入模板支撑部上形成的槽的步骤;

(b)在模板和模板支撑部的至少一面上粘贴掩模金属膜的步骤;

(c)在掩模金属膜上形成掩模图案,并切除掩模金属膜边缘以制造与模板相同尺寸的

掩模的步骤；

(d)在具有至少一个掩模单元区域的框架上装载模板，使掩模与框架的掩模单元区域对应的步骤；以及

(e)将掩模附着于框架的步骤，

在步骤(a)，在模板支撑部的槽的至少一部分形成有临时粘合部以将插入的模板粘贴固定，

在步骤(c)之后，使形成在模板支撑部的槽中的临时粘合部的粘贴力变弱，以便从模板支撑部分离模板，在从模板支撑部分离模板时，粘贴在模板的一面上的掩模也从模板支撑部分离。

13.一种框架一体型掩模的制造方法，所述框架一体型掩模由至少一个掩模和用于支撑掩模的框架一体形成，该方法包括：

(a)在具有至少一个掩模单元区域的框架上装载基于权利要求1所述的制造方法制造的模板，并使掩模与框架的掩模单元区域对应的步骤；以及

(b)将掩模附着于框架的步骤。

掩模支撑模板的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的制造方法及框架一体型掩模的制造方法。更具体地，涉及一种使掩模不发生变形且能够稳定地得到支撑移动并能够准确地对准各掩模的掩模支撑模板的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，主要使用精细金属掩模(Fine Metal Mask，FMM)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] 在现有的OLED制造工艺中，将掩模制造成条状、板状等后，将掩模焊接固定到OLED像素沉积框架并使用。一个掩模上可以具备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，为了使各个单元全部变得平坦，同时对准尺寸仅为数μm至数十μm的掩模图案，需要微调施加到掩模各侧的拉伸力并且实时确认对准状态的高难度作业要求。

[0004] 尽管如此，在将多个掩模固定于一个框架过程中，仍然存在掩模之间以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、毛边(burr)等，导致掩模单元的对准不准的问题等。

[0005] 在超高画质的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4KUHD、8KUHD高画质具有比之更高的～860PPI，～1600PPI等的分辨率。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且使对准精确的技术，以及将掩模固定于框架的技术等。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 因此，本发明是为了解决如上所述的现有技术的各种问题而提出的，其目的在于，提供一种能够将多个掩模支撑模板同时对应至框架并进行粘贴的掩模支撑模板的制造方法。

[0008] 此外，本发明的目的在于，提供一种使掩模不发生变形且能够稳定地得到支撑移动，而且能够防止掩模的下垂或者扭曲等变形，并能够准确地对准掩模的掩模支撑模板的制造方法及框架一体型掩模的制造方法。

[0009] 此外，本发明的目的在于，提供一种能够显著地缩短制造时间且显著地提升收率的框架一体型掩模的制造方法。

[0010] 技术方案

[0011] 本发明的上述目的可通过如下掩模支撑模板的制造方法来实现，该模板用于支撑OLED像素形成用掩模并将掩模对应到框架上，该方法包括：(a)将模板插入模板支撑部上形成的槽的步骤；(b)在模板和模板支撑部的至少一面上粘贴掩模金属膜的步骤；以及(c)在掩模金属膜上形成掩模图案，并切除掩模金属膜边缘以制造与模板相同尺寸的掩模的步骤。

[0012] 在步骤(a)和步骤(b)之间可包括提升工艺温度的步骤，在步骤(b)与步骤(c)之间或步骤(c)之后，还可包括降低工艺温度的步骤。

[0013] 如果提升工艺温度并将掩模金属膜粘贴在模板上，之后降低工艺温度，则模板的收缩小于掩模的收缩，从而掩模被施以侧面方向的拉伸力。

[0014] 在步骤(c)之后，还可包括从模板支撑部分离模板和粘贴于模板的一面上的掩模的步骤。

[0015] 模板和模板支撑部的热膨胀系数可小于掩模的热膨胀系数。

[0016] 掩模的热膨胀系数可至少大于1，模板的热膨胀系数可小于1(大于0)。

[0017] 在步骤(b)中，在对应于掩模金属膜的模板和模板支撑部的一面上可形成临时粘合部。

[0018] 在步骤(a)中，在模板支撑部的槽上形成临时粘合部，并且模板的另一面可通过中间夹设临时粘合部来粘贴在模板支撑部上。

[0019] 临时粘合部可以为基于加热可分离的粘合剂、基于UV照射可分离的粘合剂。

[0020] 在步骤(a)中，还可以进行位置调整，从而使模板和模板支撑部对准。

[0021] 在步骤(a)之后，为了使模板和模板支撑部的一面的高度一致可进行平坦化工艺。

[0022] 模板支撑部可包括底板及连接于底板的一面边缘且具有中空区域的框板，中空区域对应模板支撑部的槽。

[0023] 此外，本发明的所述目的可通过框架一体型掩模的制造方法实现，所述框架一体型掩模由至少一个掩模和用于支撑掩模的框架一体形成，该方法包括：(a)将模板插入模板支撑部上形成的槽的步骤；(b)在模板和模板支撑部的至少一面上粘贴掩模金属膜的步骤；(c)在掩模金属膜上形成掩模图案，并切除掩模金属膜边缘以制造与模板相同尺寸的掩模的步骤；(d)在具有至少一个掩模单元区域的框架上装载模板，使掩模与框架的掩模单元区域对应的步骤；以及(e)将掩模附着于框架的步骤。

[0024] 此外，本发明的所述目的可通过框架一体型掩模的制造方法实现，所述框架一体型掩模由至少一个掩模和用于支撑掩模的框架一体形成，该方法包括：(a)在具有至少一个掩模单元区域的框架上装载基于权利要求1所述的制造方法制造的模板，并使掩模与框架的掩模单元区域对应的步骤；以及(b)将掩模附着于框架的步骤。

[0025] 有益效果

[0026] 根据如上所述的本发明，具有能够将多个掩模支撑模板同时对应到框架并进行粘贴的效果。

[0027] 此外，根据本发明，使掩模不发生变形且能够稳定地得到支撑移动，而且能够防止掩模的下垂或者扭曲等变形，并能够准确地对准掩模。

[0028] 此外，根据本发明，具有能够显著地缩短制造时间且显著地提升收率的效果。

附图说明

[0029] 图1是现有的将掩模附着于框架的过程的示意图。

[0030] 图2是本发明一实施例的框架一体型掩模的主视图及侧截面图。

[0031] 图3是本发明的一实施例的掩模和根据比较例的掩模支撑模板的示意性俯视图及侧截面图。

[0032] 图4是将根据比较例的掩模支撑模板装载至框架上的过程的示意图。

[0033] 图5至图6是本发明一实施例的掩模支撑模板的制造过程的示意图。

[0034] 图7是本发明另一实施例的模板支撑部的示意图。

[0035] 图8是本发明一实施例的将掩模支撑模板装载至框架上的过程的示意图。

[0036] 图9是本发明一实施例的将模板装载至框架上并使掩模对应框架单元区域的状态的示意图。

[0037] 图10是本发明一实施例的将掩模附着到框架上之后并剥离掩模和模板的过程的示意图。

[0038] 图11是本发明一实施例的将掩模装载至框架的状态的示意图。

[0039] 图12是本发明一实施例的利用框架一体型掩模的OLED像素沉积装置的示意图。

[0040] 附图标记

[0041] 50:模板

[0042] 51:激光通过孔

[0043] 55、65:临时粘合部

[0044] 60、60':模板支撑部

[0045] 100:掩模

[0046] 110:掩模膜、掩模金属膜

[0047] 200:框架

[0048] 210:边缘框架部

[0049] 220:掩模单元片材部

[0050] 221:边缘片材部

[0051] 223:第一栅格片材部

[0052] 225:第二栅格片材部

[0053] C:单元、掩模单元

[0054] CR:掩模单元区域

[0055] DM:虚拟部、掩模虚拟部

[0056] L:激光

[0057] P:掩模图案

[0058] WB:焊珠

具体实施方式

[0059] 后述本发明的详细说明将参照附图,该附图将能够实施本发明的特定实施例作为示例示出。充分详细地说明这些实施例,以使本领域技术人员能够实施本发明。应当理解,本发明的多种实施例虽然彼此不同,但是不必相互排斥。例如,在此记载的特定形状、结构

及特性与一实施例有关，在不脱离本发明的精神及范围的情况下，能够实现为其他实施例。另外，应当理解，在不脱离本发明的精神及范围的情况下，各公开的实施例中的个别构成要素的位置或配置可进行变更。因此，后述的详细说明不应被视为具有限制意义，只要适当地说明，则本发明的范围仅由所附的权利要求书及与其等同的所有范围限定。图中相似的附图标记从多方面表示相同或相似的功能，为了方便起见，长度、面积、厚度及其形状可以夸大表示。

[0060] 下面，将参照附图对本发明的优选实施例进行详细说明，以便本领域技术人员能够容易地实施本发明。

[0061] 图1是现有的将掩模10附着于框架20的过程的示意图。

[0062] 现有的掩模10为棒式(Stick-Type)或者板式(Plate-Type)，图1的棒式掩模10可通过将棒的两侧焊接固定于OLED像素沉积框架来使用。掩模10的本体(Body)[或者掩模膜11]具有多个显示单元C。一个单元C可对应一个智能手机等的显示器。单元C上形成有与显示器的各像素对应的像素图案P。

[0063] 参照图1的(a)，通过沿着棒状掩模10的长轴方向施加拉伸力F1～F2，以展开的状态将棒状掩模10装载至四边形框体形状的框架20上。棒状掩模10的单元C1～C6将位于框架20的框体内部空白区域部分。

[0064] 参照图1的(b)，通过微调施加在棒状掩模10各侧的拉伸力F1～F2并进行对准之后，通过对棒状掩模10侧面的一部分进行焊接W将棒状掩模10与框架20相互连接。图1的(c)图示了相互连接的棒状掩模10和框架的侧截面。

[0065] 尽管对施加在棒状掩模10各侧的拉伸力F1～F2进行微调，仍然出现掩模单元C1～C3相互间对准不好的问题。单元C1～C6的图案间的距离互不相同或图案P不齐就是这种例子。由于棒状掩模10包括多个单元C1～C6且具有较大的面积，并且具有数十μm级的十分薄的厚度，因此基于荷重容易发生下垂或者扭曲。而且，为了使各单元C1～C6全部处于平坦状态，调整拉伸力F1～F2的同时通过显微镜观察各单元C1～C6间的对准状态是一件十分困难的工作。为了使尺寸为数μm至数十μm的掩模图案P不对超高画质OLED的像素工艺产生不良影响，对准误差优选不超过3μm。这种相邻的单元之间的对准误差称为像素位置精度(pixel position accuracy,PPA)。

[0066] 另外，多个棒状掩模10分别连接至一个框架20上，并且确认多个棒状掩模10间和棒状掩模10的多个单元C1～C6间对准状态同样是一件十分困难的工作，对准操作会导致工艺时间增加，成为降低生产效率的重大原因。

[0067] 另外，将棒状掩模10连接固定于框架20之后，施加于棒状掩模10的拉伸力F1～F2可作为张力(tension)反作用于框架20。这种张力可使框架20细微地变形，而且使多个单元C1～C6间的对准状态发生扭曲。

[0068] 由此，本发明提出了一种能够使掩模100与框架200构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可防止发生下垂和扭曲等变形，可准确地在框架200上对准。

[0069] 图2是本发明的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)]。

[0070] 在本说明书中，下面将对框架一体型掩模的配置进行简单的说明，然而对框架一

体型掩模的结构和制造过程的说明可理解为将韩国专利申请第2018-0016186号的内容整体记载到里面。

[0071] 参照图2,框架一体型掩模可包括多个掩模100及一个框架200。换而言之,是将多个掩模100分别逐一附着于框架200的形态。以下为了便于说明,虽然以四边形的掩模100为例进行说明,但是掩模100可以是在附着于框架200之前两侧具有用于夹住的突出部的棒状掩模形态,并且附着于框架200上之后可去除突出部。

[0072] 各掩模100上形成有多个掩模图案P,一个掩模100上可形成有一个单元C。一个掩模单元C可对应一个智能手机等的显示器。

[0073] 掩模100的材料也可以是因瓦合金(invar)、超因瓦合金(super invar)、镍(Ni)、镍-钴(Ni-Co)等。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)。

[0074] 框架200形成为可附着多个掩模100。出于热变形的考虑,框架200优选由与掩模相同的材料构成。框架200可包括大致为四边形、四边形框体状的边缘框架部210。边缘框架部210的内部可为中空形态。

[0075] 另外,框架200具有多个掩模单元区域CR,可包括连接至边缘框架部210的掩模单元片材部220。掩模单元片材部220可由边缘片材部221和第一栅格片材部223及第二栅格片材部225构成。边缘片材部221和第一栅格片材部223及第二栅格片材部225是指在相同的片材上划分的各部分,它们相互形成一体。

[0076] 边缘框架部210的厚度大于掩模单元片材部220的厚度且由数mm至数cm的厚度形成。掩模单元片材部220的厚度可小于边缘框架部210的厚度但是大于掩模100的厚度,约为0.1mm至1mm左右。第一栅格片材部223和第二栅格片材部225的宽度约为1～5mm左右。

[0077] 在平面的片材中,除边缘片材部221和第一栅格片材部223及第二栅格片材部225占用的区域以外,可提供多个掩模单元区域CR(CR11～CR56)。

[0078] 框架200具有多个掩模单元区域CR,各掩模100可以以每个掩模单元C与掩模单元区域CR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,虚拟部的一部分或者全部可附着于框架200[掩模单元片材部220]。由此,掩模100与框架200可形成一体型结构。

[0079] 图3是本发明的一实施例的掩模100和根据比较例的掩模支撑模板50'的示意性俯视图及侧截面图。

[0080] 参照图3的(a)和图3的(b),掩模100可包括形成有多个掩模图案P的掩模单元C及位于掩模单元C周边的虚拟部DM。掩模100可由轧制工艺、电铸等生成的金属片材制成,掩模100上可形成有一个单元C。虚拟部DM与除单元C以外的掩模膜110[掩模金属膜110]部分对应,可以只包括掩模膜110,或者可以包括形成有类似于掩模图案P形态的预定的虚拟部图案的掩模膜110。虚拟部DM与掩模100的边缘对应,且虚拟部DM的一部或者全部可附着于框架200[掩模单元片材部220]。

[0081] 掩模图案P的宽可以以小于40μm的尺寸形成,掩模100的厚度可以以约5～20μm的尺寸形成。由于框架200具有多个掩模单元区域CR(CR11～CR56),因此也可具有多个掩模100,所述掩模100具有与各掩模单元区域CR(CR11～CR56)对应的掩模单元C(C11～C56)。

[0082] 参照图3的(b),掩模100能够以附着在比较例的模板50'的一面上并被支撑的状态

移动。模板50'的中心部可对应掩模金属膜110的掩模单元C,边缘部可对应掩模金属膜110的虚拟部DM。为了整体上支撑掩模金属膜110,模板50'为尺寸大于掩模金属膜110面积的大型平板状。

[0083] 为了使从模板50'的上部照射的激光L直达掩模100的焊接部WP(执行焊接功能),模板50'上可形成有激光通过孔51'。激光通过孔51'可以以对应焊接部WP的位置及数量的方式形成于模板50'上。

[0084] 模板50'的一面可形成有临时粘合部55'。在掩模100附着于框架200之前,临时粘合部55'可使掩模100[或者掩模金属膜110]临时粘贴在模板50'的一面并支撑在模板50'上。

[0085] 图4是比较例的将掩模支撑模板50'装载至框架200上的过程的示意图。

[0086] 参照图4,可通过真空吸盘90移送模板50'。利用真空吸盘90吸附粘贴有掩模100的模板50'的一面的相反面从而进行移送。

[0087] 掩模100可对应于框架200的一个掩模单元区域CR。通过将模板50'装载至框架200[或者掩模单元片材部220]上从而使掩模100对应至掩模单元区域CR。

[0088] 接下来,向掩模100照射激光L,并基于激光焊接将掩模100粘贴至框架200。激光焊接的掩模的焊接部分上形成有焊珠WB,焊珠WB可具有与掩模100/框架200相同的材料且连成一体。

[0089] 通过反复执行将一个掩模100对应至一个掩模单元区域CR并通过照射激光L使掩模100粘贴至框架200的过程,从而可在所有掩模单元区域CR上分别粘贴掩模100。然而,掩模100通过焊接粘贴至框架200之后,所述掩模100可向所述掩模100周边的掩模单元片材部220施加拉伸力。由此,掩模单元片材部220会发生细微的变形,从而粘贴下一个掩模100时会给对准带来坏影响。

[0090] 因此,相比于将掩模100一一对应/粘贴至掩模单元区域CR,需要将所有掩模100同时对应并粘贴至掩模单元区域CR。为了将掩模100同时对应至掩模单元区域CR,在框架200上应装载多个支撑并粘贴有掩模100的模板50'。然而,如图4所示,由于模板50'以大于掩模100的面积形成,导致相邻的模板50'间形成相互重叠的区域OR,因此产生干扰问题。将多个模板50'并排地对应至框架200是十分困难的。第一栅格片材部223和第二栅格片材部225的宽度仅为1～5mm左右,因此掩模100与模板50'一侧的长度差应小于所述宽度的1/2,即0.5～2.5mm左右。在满足上述尺寸差的同时在模板50'上执行制造具有掩模图案P的掩模100的工艺是十分困难的。

[0091] 因此,提出了一种形成与掩模100的面积相同的模板50的方案。然而,当在具有与掩模金属膜110相同面积的模板50上直接执行在掩模金属膜110上形成掩模图案P的工艺时,掩模图案P与模板50的对准将会发生错位,还会发生模板50的激光通过孔51与掩模100的虚拟部DM[或者焊接部WP]对准不好的问题。而且,在掩模金属膜110上形成掩模图案P之后应切除角部并形成如图3的(a)所示的掩模100,但是在具有与掩模100相同面积的模板50上切除角部是十分困难的。

[0092] 为了解决该问题,可以考虑在预定的基板上制造掩模100之后,转移(transfer)至具有与掩模100相同尺寸的模板50上的方式。然而,在转移掩模100的过程中因掩模100中产生的缺陷,或者掩模100中产生褶皱、变形使掩模100与模板50的对准不好,或者掩模100与

模板50之间夹有异物等会导致再次引发产品的不良率增加的问题。

[0093] 因此，本发明的特征是，在模板支撑部60中插设模板50的状态下制造具有与模板50相同面积的掩模100。更具体地，本发明的特征是，在模板支撑部60插设模板50，并在模板支撑部60和模板50上粘贴掩模金属膜110之后，在掩模金属膜110上形成掩模图案P，再切除掩模金属膜110的边缘部分，从而制造具有与模板50的尺寸相同的掩模100。

[0094] 图5至图6是本发明一实施例的掩模支撑模板50的制造过程的示意图。

[0095] 参照图5的(a)，可准备模板支撑部60。模板支撑部60上可形成有用于插设模板50的槽64。槽64的宽度和高度与模板50对应。为了能够将模板50容纳在槽64中，很显然模板支撑部60的尺寸和高度应大于模板50。而且，为具有类似的热行为，模板支撑部60可采用与模板50相同的材料或者具有相同热膨胀系数的材料。

[0096] 另外，槽64的至少一部分可形成有临时粘合部65以使模板50插入后粘贴固定。临时粘合部65可采用与后述的模板50的临时粘合部55相同的材料，优选地，可采用基于UV照射可分离的粘贴片(UV release tape;URT)。URT作为临时粘合部65使用时，通过只向特定区域照射UV来进行分离，从而具有可轻松地从模板支撑部60分离模板50的优点。

[0097] 然后，参照图5的(b)，可准备模板50并将其插入模板支撑部60的槽64。模板50是使掩模100附着于所述模板50的一面上并在支撑的状态下移动的媒介。模板50的一面优选为平坦状以支撑并搬运平坦的掩模100。

[0098] 模板50上可形成有激光通过孔51以使从模板50上部照射的激光L能够到达掩模100的焊接部WP。激光通过孔51可形成于模板50上以对应焊接部WP的位置和数量。由于在掩模100的边缘或者虚拟部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)虚拟部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)以预定间隔可形成多个。

[0099] 激光通过孔51不必一定与焊接部的位置和数量对应。例如，也可以只对部分激光通过孔51照射激光L进行焊接。而且，不与焊接部对应的激光通过孔51中一部分也可以在对准掩模100与模板50时作为对准标识而使用。只是，如果模板50的材料能够透过激光L，则也可以不形成激光通过孔51。

[0100] 在模板支撑部60的槽64中插设模板50的过程可通过调整位置进行对准。槽64和模板50可以严格地相同，但是当槽64大于模板50时需要进行对准过程。可使用显微镜、对准器等熟知的确认和调整位置的装置来调整位置。

[0101] 另外，在模板支撑部60的槽64中插设模板50之后，当模板50和模板支撑部60的一面(上面)的高度不一致时，可执行预定的平坦化工艺。平坦化工艺可指通过抛光等使模板50和模板支撑部60的高度一致的一系列工艺。由于模板50和模板支撑部60会发生加工公差，因此通过使高度变成一致，从而能够轻松地执行后续工艺，如形成临时粘合部55、粘贴掩模金属膜110。

[0102] 然后，参照图5的(c)，在模板50和模板支撑部60的一面上可形成临时粘合部55。临时粘合部55优选形成于与掩模金属膜110对应的模板50和模板支撑部60的部分上。掩模金属膜110可具有大于模板50且小于模板支撑部60的面积，因此临时粘合部55可形成在模板50一面(上面)的全部和模板支撑部60一面(上面)的局部。掩模100附着于框架200之前，临

时粘合部55可使掩模100临时粘贴于模板50的一面并由模板50支撑。而且，在掩模金属膜110上形成掩模图案P并制成掩模100之前，临时粘合部55可使掩模金属膜110粘贴于模板50和模板支撑部60的一面并得到支撑。

[0103] 临时粘合部55可使用基于加热可分离的粘合剂、基于UV照射可分离的粘合剂。

[0104] 作为一示例，临时粘合部55可使用液蜡(liquid wax)。液蜡可使用半导体晶片的研磨工序等中使用的蜡，其种类没有特别限制。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可使用包括作为树脂成分的丁腈橡胶(ABR，Acrylonitrile butadiene rubber)，作为溶剂成分的n-丙醇的SKYLIQUID ABR-4016。液蜡可通过旋转涂布来形成临时粘合部55。

[0105] 作为液蜡的临时粘合部55在高于85℃～100℃的温度下粘性下降，在低于85℃的温度下粘性增加，其一部分如固体固化，从而可固定粘贴掩模金属膜110和模板50[和模板支撑部60]。

[0106] 再次参照图5的(c)，可将执行一工艺的空间的工艺温度上升至高于常温的温度T1，所述工艺用于形成临时粘合部55并使掩模金属膜110与模板50和模板支撑部60粘贴。工艺温度T1可以是使上述的临时粘合部55的粘性下降的温度，约为85℃～100℃左右。

[0107] 然后，参照图5的(d)，在模板50和模板支撑部60上可粘贴掩模金属膜110。作为一示例，将液蜡加热至85℃以上并将掩模金属膜110接触模板50和模板支撑部60之后，将掩模金属膜110、模板50及模板支撑部60通过辊(roller)之间并进行粘贴。

[0108] 根据一实施例，通过对模板50[和模板支撑部60]以约120℃烘烤(baking)60秒，使临时粘合部55的溶剂气化，然后可马上进行掩模金属膜110的层压(lamination)工艺。层压可通过以下方式执行：在一面形成有临时粘合部55的模板50和模板支撑部60上装载掩模金属膜110，并使其通过约为100℃的上部辊(roll)与约为0℃的下部辊之间。或者，在一面形成有临时粘合部55的模板50和模板支撑部60上装载掩模金属膜110，并在常温或者高于常温的温度下进一步执行真空层压。结果，掩模金属膜110可放置在模板50和模板支撑部60上且中间夹设临时粘合部55。

[0109] 另外，可进一步对掩模金属膜110的一面进行平坦化。利用轧制工艺制造的掩模金属膜110通过平坦化工艺减少厚度。此外，为了控制表面特性、厚度，也可以对通过电铸工艺制造的掩模金属膜110进行平坦化工艺。由此，掩模金属膜110的厚度渐渐变薄，掩模金属膜110的厚度可约为5μm至20μm。毫无疑问，可以将厚度变薄的掩模金属膜110装载到模板50和模板支撑部60上。

[0110] 然后，参照图6的(e)，可以在掩模金属膜110上形成图案化的绝缘部25。绝缘部25可通过印刷法等由光刻胶材料形成。

[0111] 接下来，可对掩模金属膜110进行蚀刻。可不受限制地使用干式蚀刻、湿式蚀刻等方法。经蚀刻的结果，从绝缘部25之间的空白空间26露出的掩模金属膜110部分被蚀刻。掩模金属膜110中被蚀刻的部分可构成掩模图案P，从而可制成形成有多个掩模图案P的掩模100。

[0112] 在蚀刻掩模图案P的同时还可蚀刻(EC)掩模金属膜110的边缘。如果绝缘部25的空白部分形成为对应模板50的形态，并且蚀刻从空白空间露出的掩模金属膜110部分，则可切

除掩模金属膜110的边缘部分111使其具有与模板50相同的尺寸。接下来，可进一步执行去除绝缘部25的工艺。

[0113] 然后，参照图6的(f)，可以从模板支撑部60分离(debonding)模板50和掩模100。分离可通过对临时粘合部65进行加热、化学处理、施加超声波、施加UV中至少任意一个来执行。但，为了轻松地分离特定区域，优选使用向URT临时粘合部65照射UV的方法。

[0114] 然后，参照图6的(g)，可将支撑掩模100的模板50的工艺温度降低至常温或者使临时粘合部55的粘性变大以致部分如固体固化的温度T2。由此，掩模100被施以侧面方向的拉伸力IT，且能够以绷紧的状态粘贴于模板50上，从而可结束支撑掩模100的模板50的制造。在后续的图9和图10中将具体说明掩模100被施以侧面方向的拉伸力IT的原理。

[0115] 由于框架200具有多个掩模单元区域CR(CR11～CR56)，因此也可具有多个掩模100，所述掩模100具有与各掩模单元区域CR(CR11～CR56)对应的掩模单元C(C11～C56)。而且，可具有用于分别支撑多个掩模100的多个模板50。

[0116] 图7是本发明另一实施例的模板支撑部60'的示意图。

[0117] 参照图7，根据另一实施例的模板支撑部60'可包括另外的构件，如底板61'和框板62'。底板61'为平板状，框板62'为具有中空区域66的方形环状。底板61'上粘贴有框板62'且中间夹有预定的粘贴部67，框板62'的中空区域66可构成模板支撑部60'的槽。粘贴部67可相当于粘合剂或者临时粘合部55。

[0118] 尤其，框板62'和模板50可通过使用相同的圆盘而制成。如果使用相同的圆盘制造框板62'和模板50，则厚度和材料相同，就不会出现因高度不同产生的加工公差。因此，具有图5的步骤(b)中可省略使模板50和模板支撑部60的高度一致的平坦化工艺的优点。而且，随着从底板61'分离框板62'，支撑掩模100的模板50突出地形成于底板61'上，从而具有能够更轻松地从底板61'分离模板50的优点。

[0119] 图8是本发明一实施例的将掩模支撑模板装载至框架上的过程的示意图。

[0120] 参照图8，可通过真空吸盘90移送模板50。可利用真空吸盘90吸附粘贴有掩模100的模板50的一面的相反面并移送。真空吸盘90可与向x、y、z、θ轴移动的移动手段(未图示)连接。此外，真空吸盘90还可以与通过吸附模板50来进行翻转(flip)的翻转手段(未图示)连接。如图8的(b)所示，在真空吸盘90吸附模板50并翻转后向框架200移送模板50的过程中，也不会影响掩模100的粘贴状态及对准状态。

[0121] 图9是本发明一实施例的将模板装载至框架并使掩模对应框架的单元区域的状态的示意图。

[0122] 参照图9，可以将掩模100对应于框架200的一个掩模单元区域CR。可通过将模板50装载到框架200[或者掩模单元片材部220]上的方式将掩模100对应于掩模单元区域CR。可通过控制模板50/真空吸盘90的位置同时利用显微镜观察掩模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能够与框架200紧贴。

[0123] 可依次或者同时将多个模板50装载到框架200[或者掩模单元片材部220]上，从而使各掩模100与各掩模单元区域CR分别对应。由于模板50与掩模100具有相同的尺寸，因此对应于特定掩模单元区域CR11上的模板50和对应于与其相邻的掩模单元区域CR12、CR21上的模板50之前不发生干扰/不重叠且具有预定的间隔。该预定的间隔可以是小于第一栅格片材部223和第二栅格片材部225的宽度的1/2。

[0124] 另外，还可将下部支撑体70布置在框架200下部。下部支撑体70可挤压与掩模100接触的掩模单元区域CR的反面。同时，由于下部支撑体70和模板50沿着相互相反的方向挤压掩模100的边缘及框架200[或者掩模单元片材部220]，因此可维持掩模100的对准状态而不发生扭曲。

[0125] 接下来，向掩模100照射激光L，基于激光焊接将掩模100附着在框架200上。进行激光焊接的掩模的焊接部的局部上生成焊珠WB，焊珠WB可具有与掩模100/框架200相同的材料并连成一体。

[0126] 下面，将进一步进行说明基于模板50和掩模100的热膨胀系数的材料选择及掩模100附着于框架200之后的热行为。

[0127] 在现有技术中，当玻璃等材料的模板50'的热膨胀系数大于因瓦合金等材料的掩模100[或者掩模金属膜110]时，会发生如下的问题。在现有技术中，模板50'使用了玻璃(glass)、硼硅酸盐玻璃(borosilicate glass)等材料。其中，作为硼硅酸盐玻璃的BOROFLOAT®33，热膨胀系数约为3.3X10^{-6}/℃，与热膨胀系数为1.5～3X10^{-6}/℃左右的因瓦合金(invar)掩模金属膜110相比，热膨胀系数差值较小，而且容易控制掩模金属膜110，因此被广泛使用。

[0128] 由于模板50'的热膨胀系数大于掩模100的热膨胀系数，因此提升温度并将掩模100粘贴于模板50'之后，在重新降低温度时，掩模100基于温度变换收缩相对较小，相反，模板50'收缩程度相对较大。同时，模板50'与掩模100中间夹有临时粘合部55且处于较好地粘贴固定的状态，因此掩模100将被施以大于原有收缩程度的收缩力。欲进一步收缩的力是因为模板50'的收缩程度大于掩模100的收缩程度而产生的。由此，掩模100将以被施以侧面方向[掩模100的内侧]的压缩力的状态粘贴在模板50'上。

[0129] 如上所述，将掩模100处于被施以侧面方向的压缩力状态下的模板50'装载到框架200，使掩模100对应于掩模单元区域CR，并通过焊接将掩模100附着于框架200[参照图4]。然后，从掩模100分离模板50'。然而，随着从掩模100分离模板50'的同时施加在掩模100上的压缩力被解除，从而会打乱掩模100的对准。换而言之，由于施加在掩模100上的压缩力，掩模100不能以两侧被向外侧方向拉紧的状态附着于框架200，而以褶皱或者下垂的状态附着于框架200。这将导致掩模100的对准误差、单元C间的PPA误差等，最终导致产品失败。

[0130] 因此，本发明的特征是，模板50的热膨胀系数小于掩模100[或者掩模金属膜110]的热膨胀系数。而且，模板支撑部60的热膨胀系数也可以小于掩模100的热膨胀系数。如图5的(c)或(d)，将工艺温度提升至高于常温的温度T1，并将掩模金属膜110粘贴在模板50和模板支撑部60上。而且，在模板50上制造掩模100之后，可以将工艺温度降至温度T2，在温度T2下临时粘合部55的粘性变大以致一部分如固体固化。

[0131] 掩模金属膜110[或者掩模100]的材料可以是热膨胀系数至少大于1的因瓦合金、超因瓦合金、镍、镍-钴等。相反，模板50[和模板支撑部60]的热膨胀系数可以小于1(大于0)。优选地，可使用热膨胀系数为0.55的石英(quartz)材料的模板50[和模板支撑部60]，但不限于此。

[0132] 由于模板50的热膨胀系数小于掩模100的热膨胀系数，因此如图6的(g)所示，当温度T2下降时，模板50几乎不发生收缩或者相比于掩模100收缩程度较小。虽然掩模100收缩程度相对较大，但是由于以中间夹有临时粘合部55状态较好地粘贴并固定于模板50上，因

此不会发生收缩而是被施以欲收缩的内力IT。换而言之，掩模100可被施以侧面方向的拉伸力IT并以绷紧的状态粘贴在模板50上。

[0133] 这种状态下，将模板50装载到框架200上，以使掩模100对应，并通过焊接形成焊珠WB，从而可将掩模100附着于框架200。

[0134] 图10是本发明的一实施例的将掩模附着于框架之后分离掩模与模板的过程的示意图。

[0135] 参照图10，将掩模100附着于框架200之后，可分离(debonding)掩模100与模板50。掩模100与模板50的分离可通过对临时粘合部55进行加热ET、化学处理CM、施加超声波US，施加紫外线UV中至少任意一个而执行。由于掩模100可维持附着在框架200上的状态，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的粘贴力变弱，从而可分离掩模100与模板50。作为另一示例，可通过将临时粘合部55浸渍于IPA、丙酮、乙醇等化学物质中使临时粘合部55溶解、去除等的方式分离掩模100和模板50。作为另一示例，如果施加超声波US或者施加紫外线UV，则掩模100与模板50的粘贴力变弱，从而可分离掩模100与模板50。

[0136] 模板50从掩模100分离的同时作用于掩模100的拉伸力IT被解除，从而可转化为使掩模100两侧绷紧的张力TS。换而言之，掩模100处于以拉伸至大于掩模100的原有下降温度T2下具有的长度并粘贴到模板5的状态，通过该状态原封不动地焊接并附着于框架200上，从而可维持拉紧的状态[自身向周边的掩模单元片材部220施加张力TS的状态]。因此，掩模100以拉紧的状态附着于框架200上，因此不会发生皱纹、变形等。据此，可具有减少掩模100的对准误差、单元C间的PPA误差的效果。

[0137] 图11是本发明的一实施例的掩模100附着于框架200的状态的示意图。图11显示将所有掩模100附着于框架200的单元区域CR的状态。可一一附着掩模100后再分离模板50，也可以附着所有掩模100后再分离所有模板50。

[0138] 现有的图1的掩模10由于包括6个单元C1～C6从而具有较长的长度，相反，本发明的掩模100由于包括1个单元C从而具有较短的长度，因此像素位置精度(pixel position accuracy，PPA)发生扭曲的程度可能会减小。而且，本发明由于只需对应掩模100的一个单元C并确认对准状态即可，因此相比于需要同时对应多个单元C(C1～C6)并确认所有的对准状态的现有方法[参照图1]，能够显著地缩短制造时间。

[0139] 如果每个掩模100均附着在对应的掩模单元区域CR上之后，分离模板50与掩模100，则由于多个掩模100施加向相反的方向收缩的张力TS，所述张力相互抵消，因此掩模单元片材部220上不会发生变形。例如，在CR11单元区域上附着的掩模100与CR12单元区域上附着的掩模100之间的第一栅格片材部223中，附着在CR11单元区域上的掩模100向右侧方向作用的张力TS与附着在CR12单元区域上的掩模100向左侧方向作用的张力TS可相互抵消。因此，通过最小化框架200[或者掩模单元片材部220]因张力TS发生的变形，从而具有可最小化掩模100[或者掩模图案P]的对准误差的优点。

[0140] 图12是本发明一实施例的利用框架一体型掩模100、200的OLED像素沉积装置1000的示意图。

[0141] 参照图12，OLED像素沉积装置1000包括：磁板300，其容纳有磁体310，并且布置有冷却水管350；沉积源供给部500，其从磁板300的下部供给有机物原料600。

[0142] 磁板300与沉积源供给部500之间可以插入有用于沉积有机物源600的玻璃等目标基板900。目标基板900上可以以紧贴或非常接近的方式配置有使有机物源600按不同像素沉积的框架一体型掩模100、200(或者FMM)。磁体310可以产生磁场,并通过磁场紧贴到目标基板900上。

[0143] 沉积源供给部500可以往返左右路径并供给有机物源600,由沉积源供给部500供给的有机物源600可以通过形成于框架一体型掩模100、200的图案P附着到目标基板900的一侧。通过框架一体型掩模100、200的图案P后沉积的有机物源600,可以用作OLED的像素700。

[0144] 为了防止由于阴影效应(Shadow Effect)发生的像素700的不均匀沉积,框架一体型掩模100、200的图案可以倾斜地形成S(或者以锥形S形成)。沿着倾斜表面,在对角线方向上通过图案的有机物源600,也可以有助于像素700的形成,因此,能够整体上厚度均匀地沉积像素700。

[0145] 如上所述,本发明列举了优选实施例进行图示和说明,但是不限于上述实施例,在不脱离本发明的精神的范围内,本领域技术人员能够进行各种变形和变更。这种变形及变更均落在本发明和所附的权利要求书的范围内。

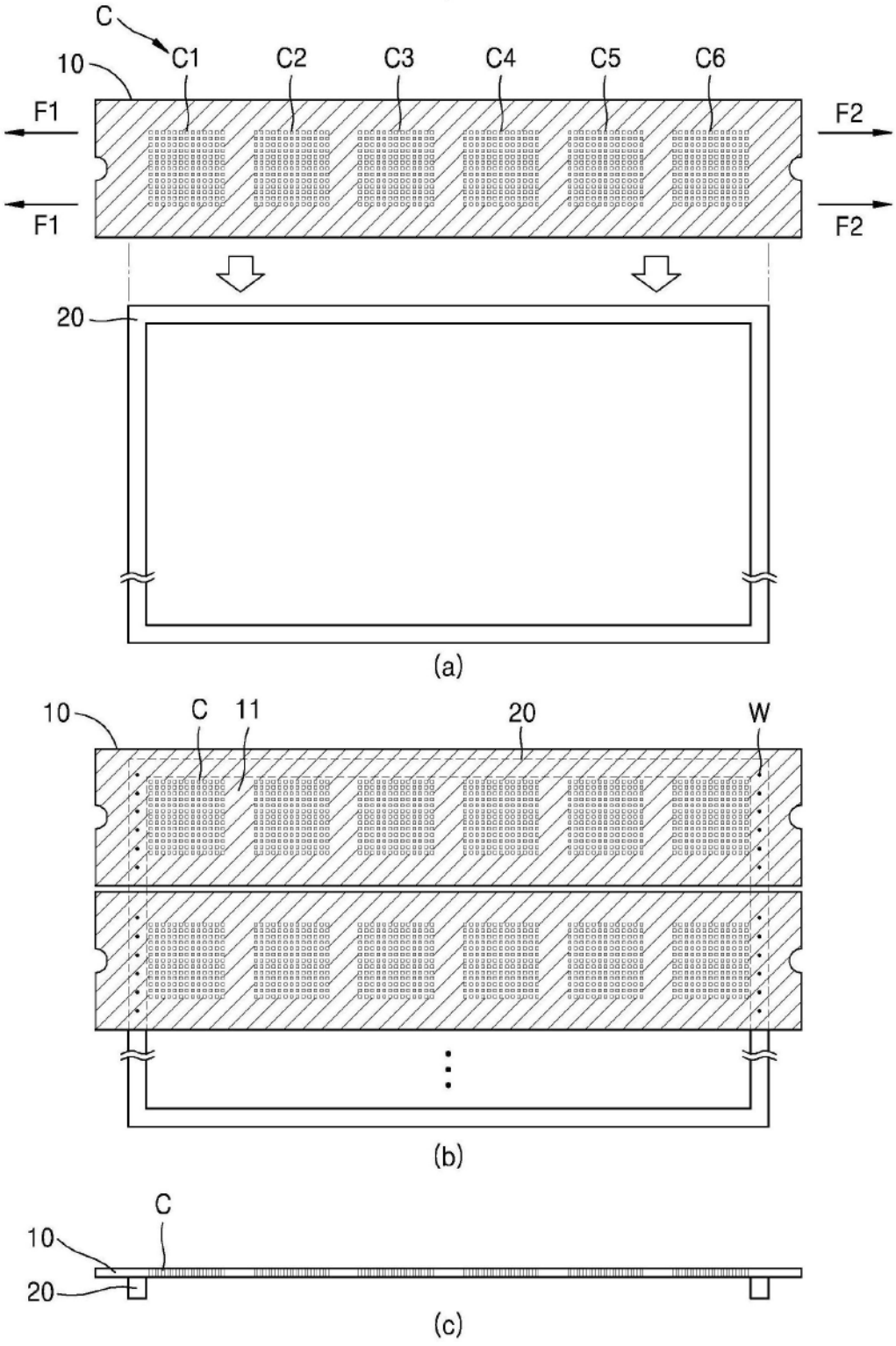


图1

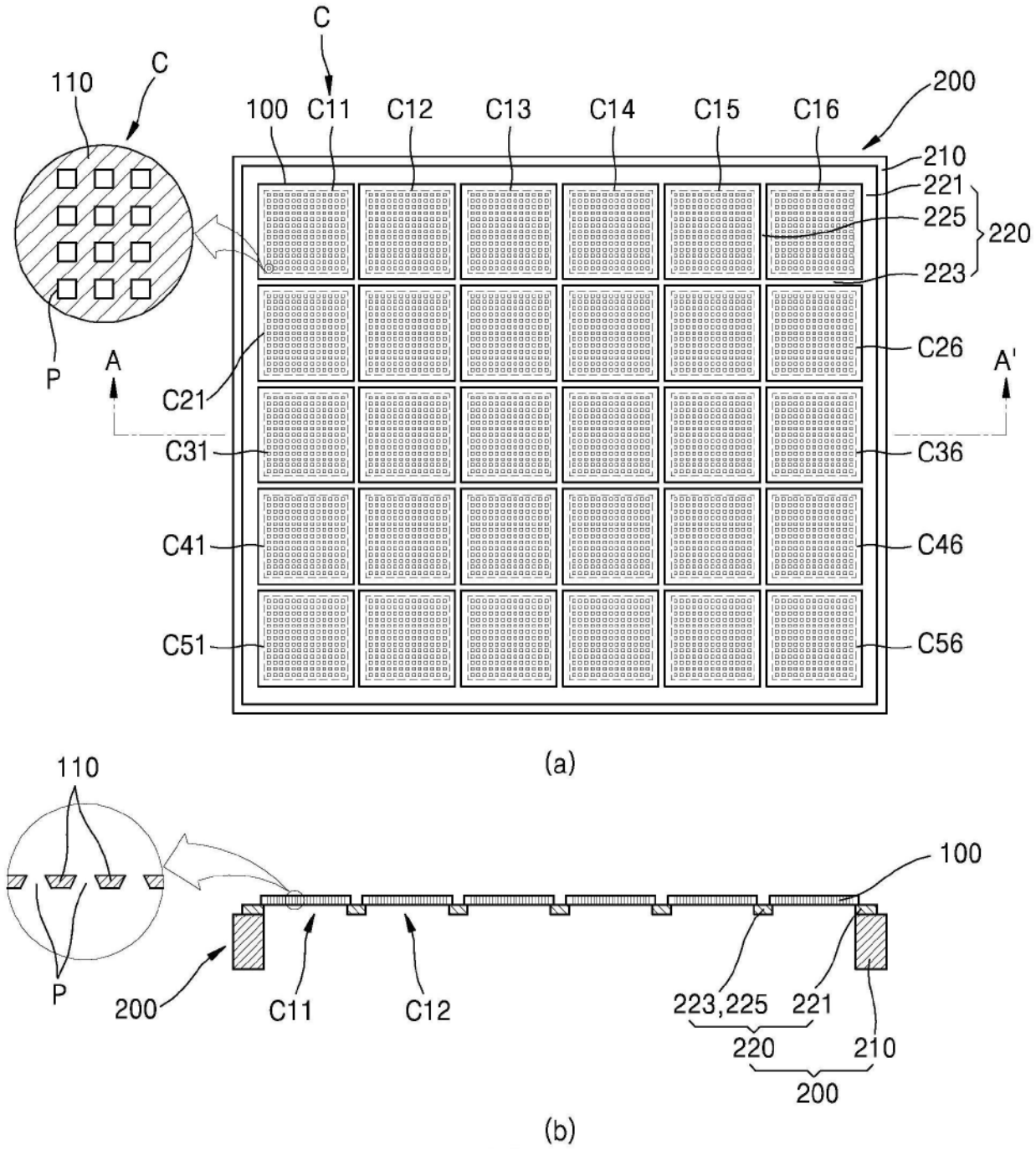
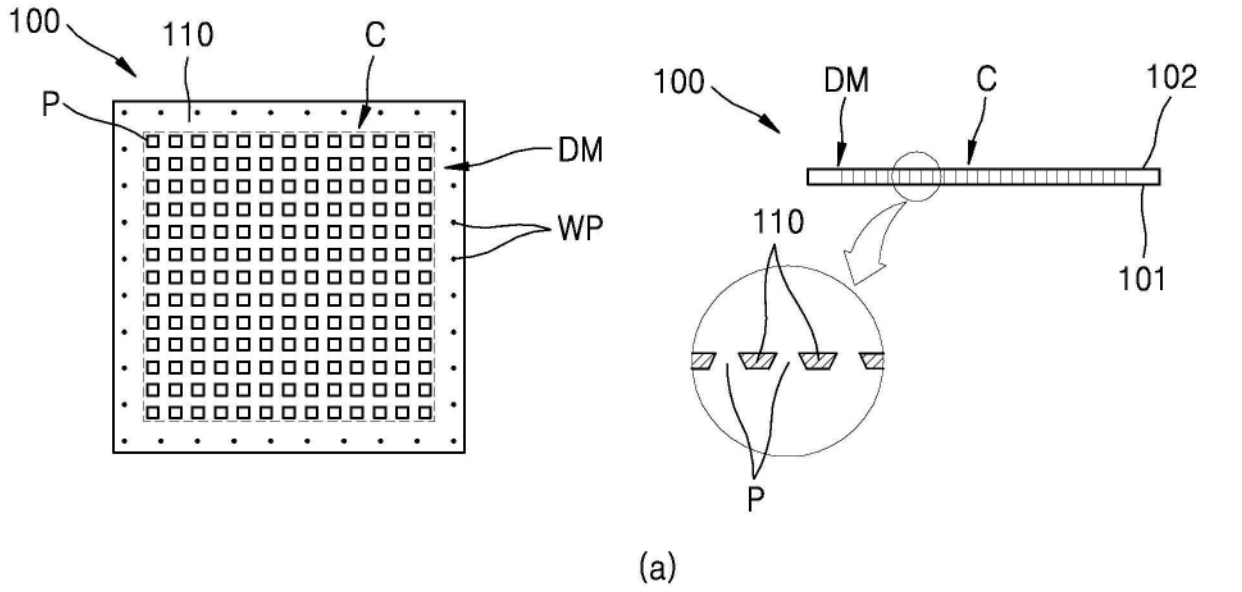

C
110
C
100
C11
C12
C13
C14
C15
C16
200
210
221
225
220
223
C26
A'
P
A
C21
C31
C36
C41
C46
C51
C56
(a)
110
100
P
200
C11
C12
223,225
221
220
210
200
(b)

图2


100
110
C
P
DM
WP
100
DM
C
102
110
101
P
(a)

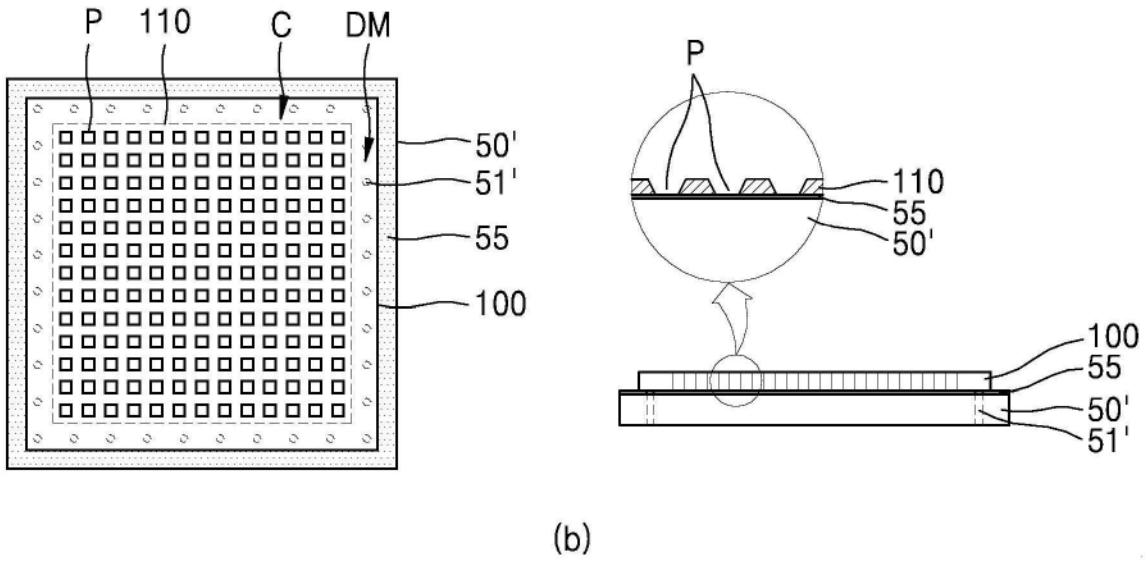

P
110
C
DM
50'
51'
55
100
P
110
55
50'
100
55
50'
51'
(b)

图3

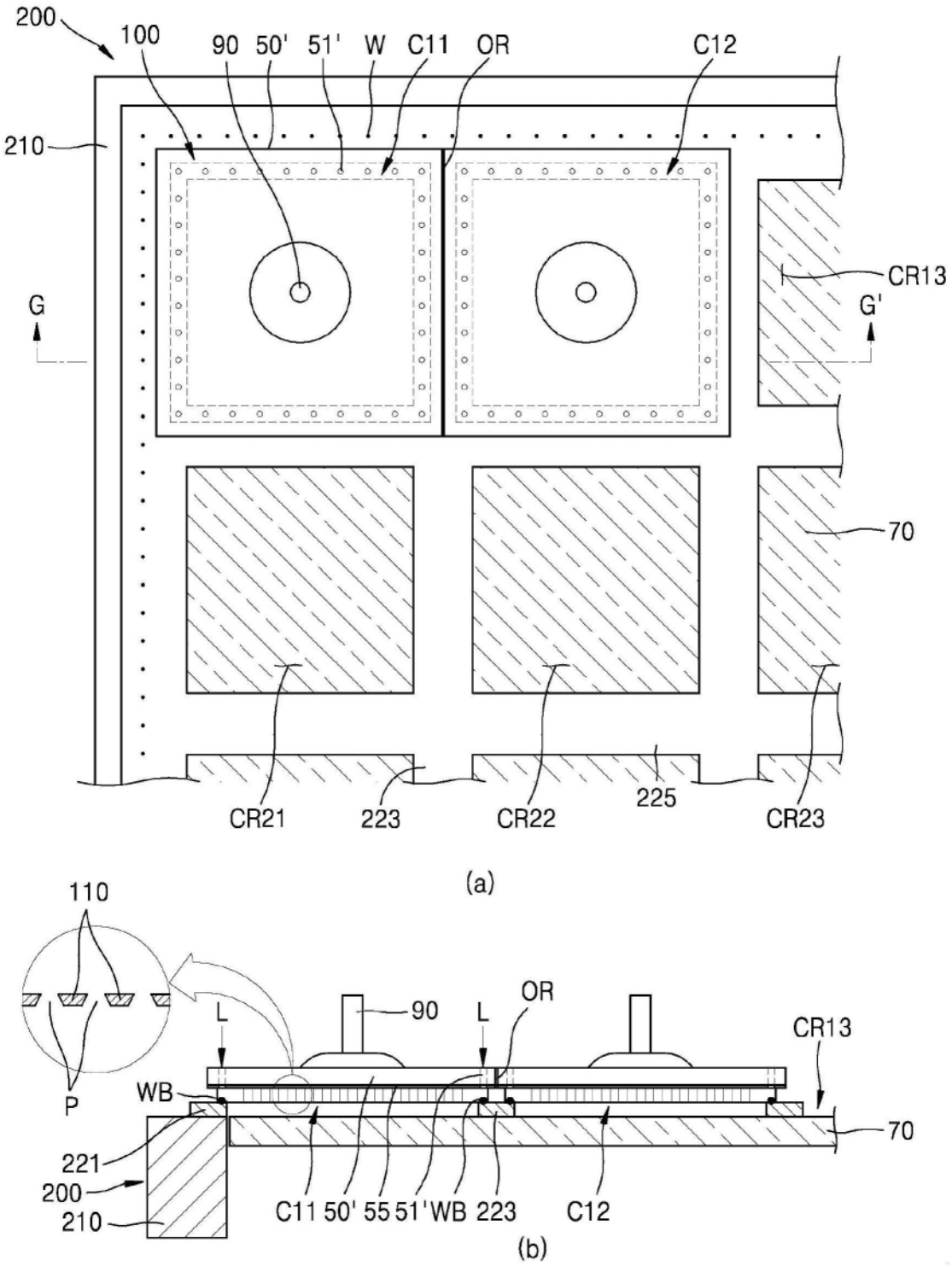

200
100
90
50'
51'
W
C11
OR
C12
210
G
G'
CR13
70
CR21
223
CR22
225
CR23
(a)
110
P
L
90
L
OR
CR13
WB
70
221
200
210
C11
50'
55
51'
WB
223
C12
(b)

图4

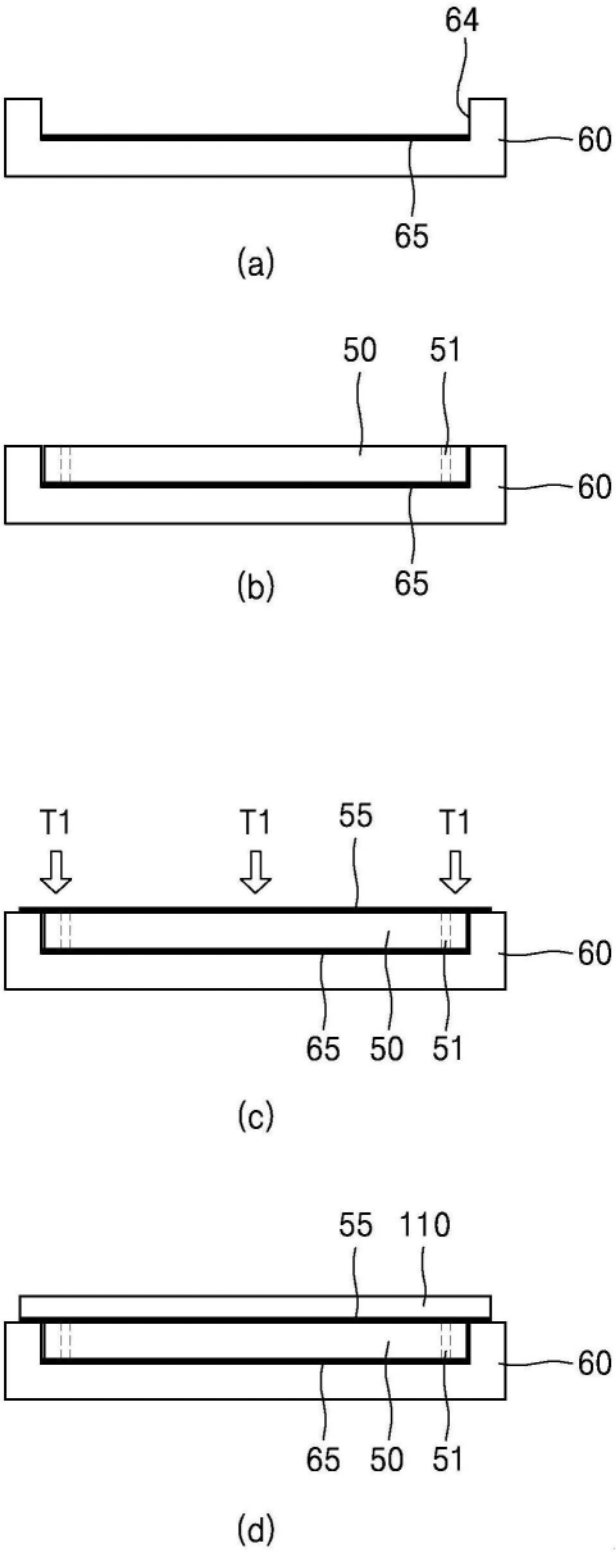


图5

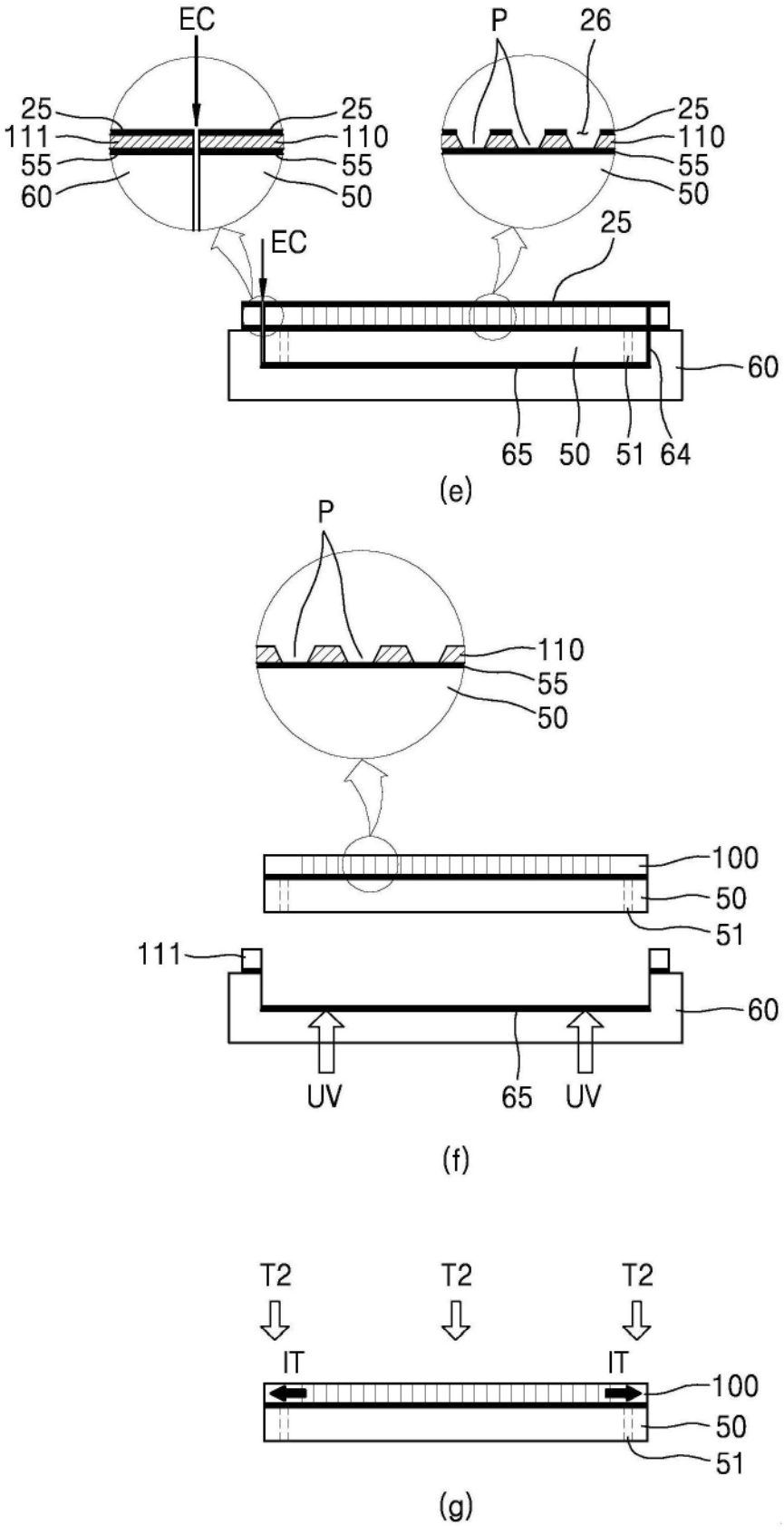

EC
25
111
55
60
25
110
55
50
P
26
25
110
55
50
EC
25
60
65
50
51
64
(e)
P
110
55
50
100
50
51
111
60
UV
65
UV
(f)
T2
T2
T2
IT
IT
100
50
51
(g)

图6

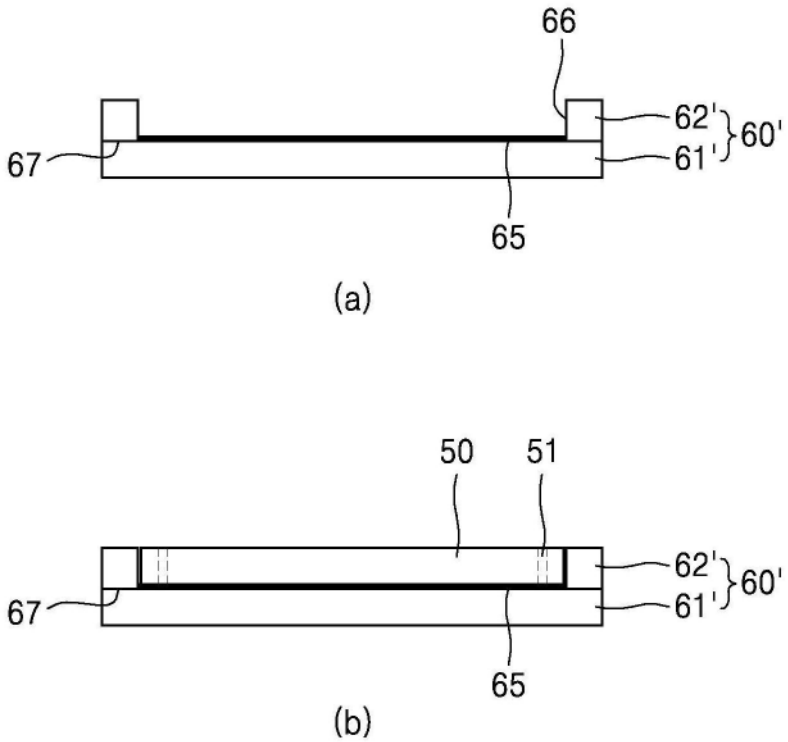


图7

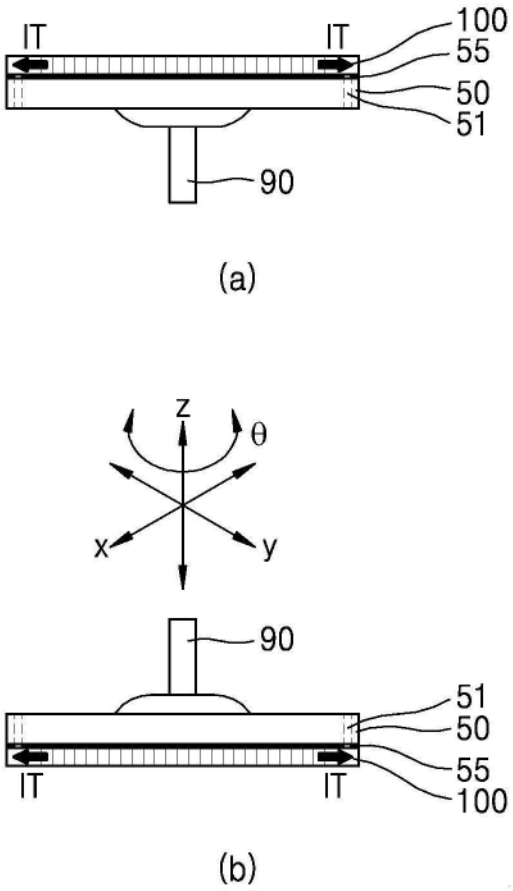


图8

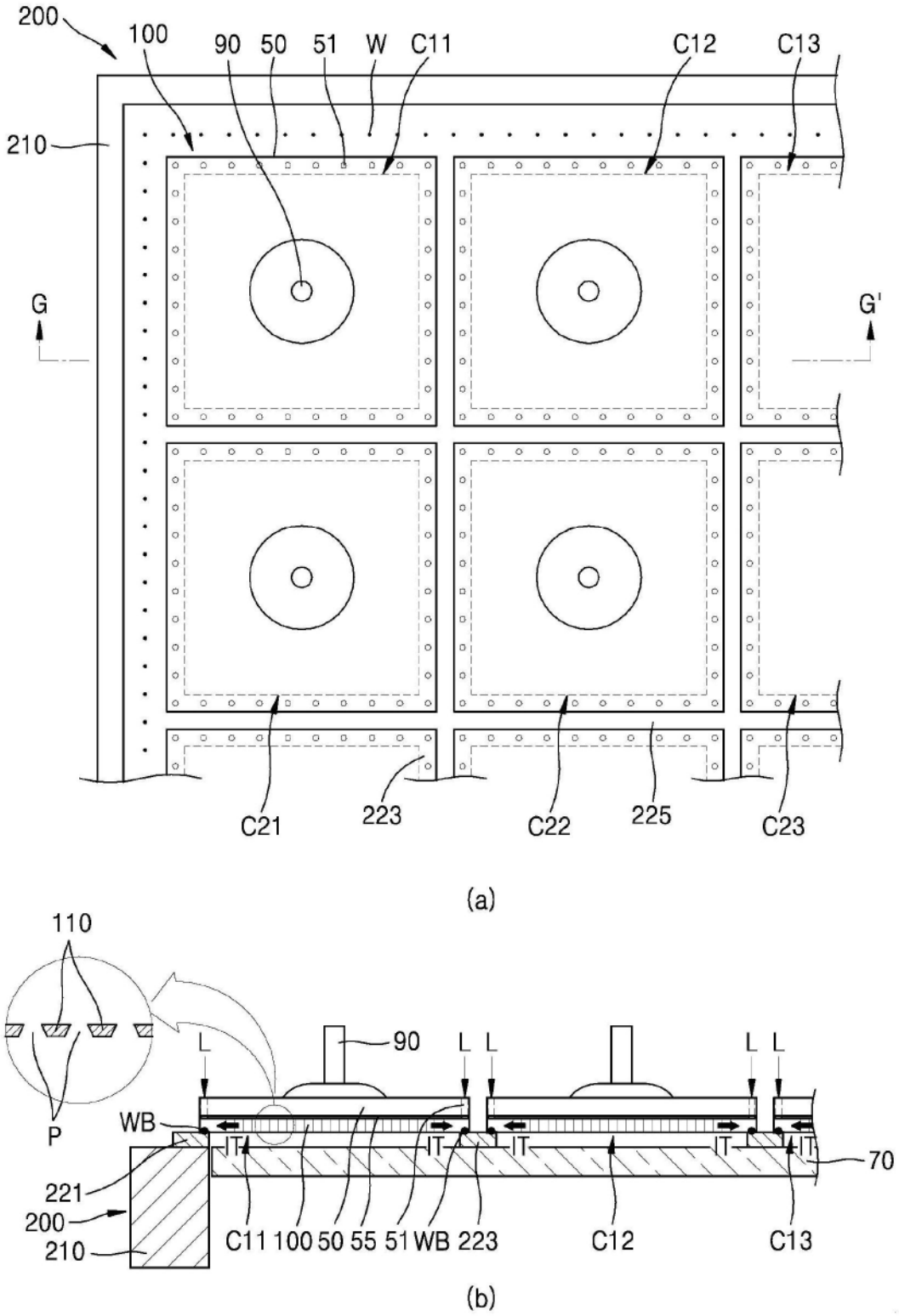

200
100
90
50
51
W
C11
C12
C13
210
G
G'
C21
223
C22
225
C23
(a)
110
P
L
90
L L
L L
WB
IT
70
221
200
210
C11 100 50 55 51 WB 223
C12
C13
(b)

图9

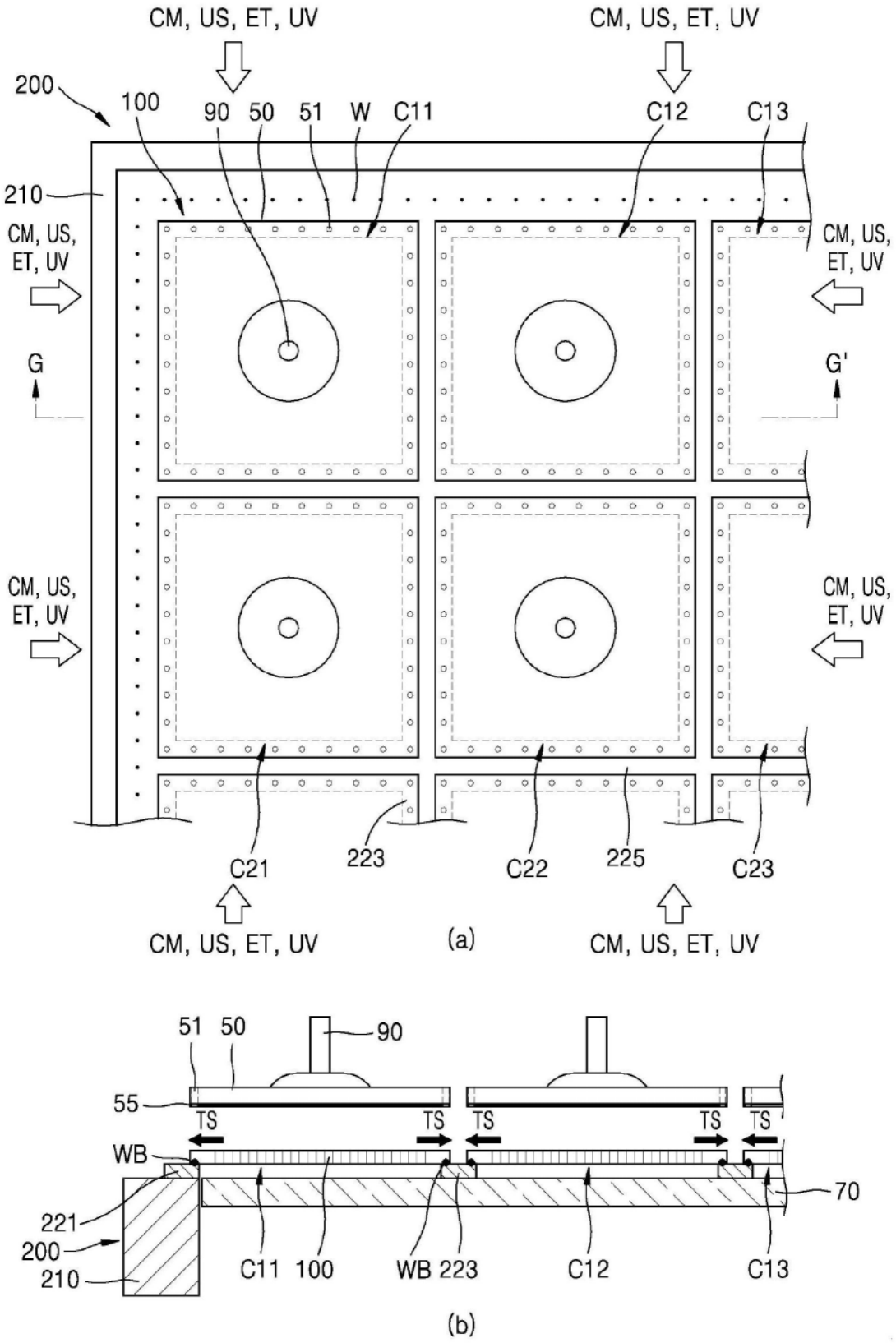
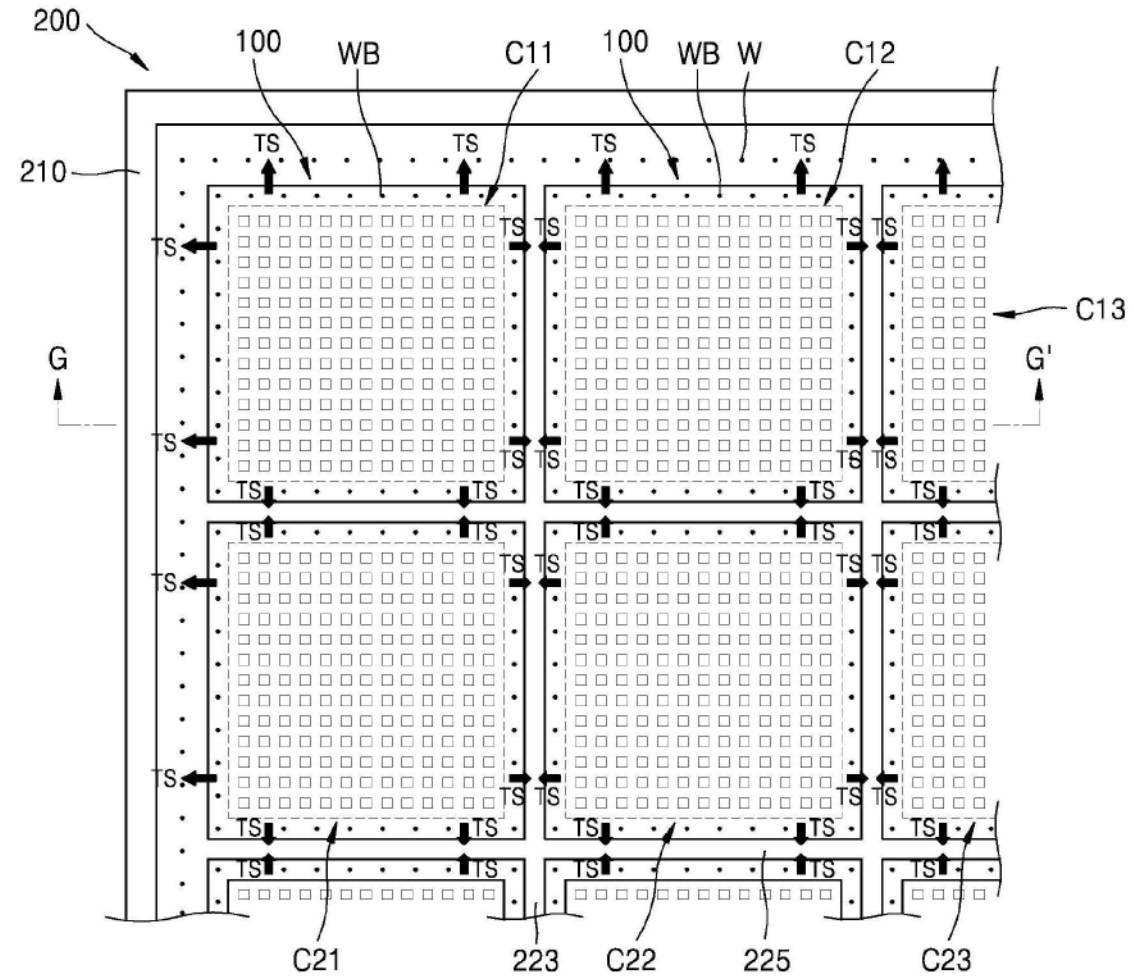
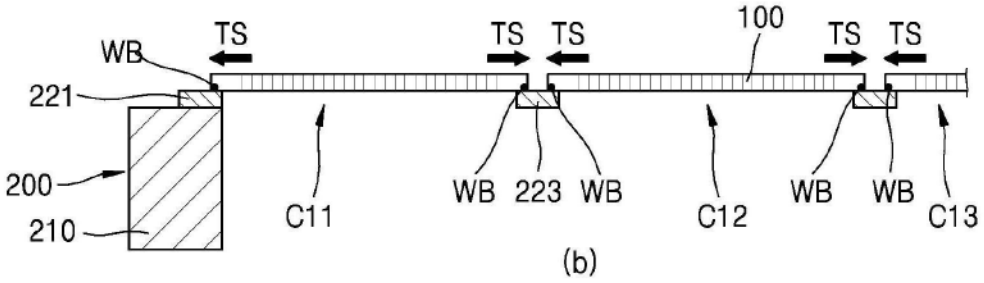

CM, US, ET, UV
CM, US, ET, UV
200
100
90
50
51
W
C11
C12
C13
210
CM, US, ET, UV
CM, US, ET, UV
G
G'
CM, US, ET, UV
CM, US, ET, UV
C21
223
C22
225
C23
CM, US, ET, UV
(a)
CM, US, ET, UV
51
50
90
55
TS
TS
TS
TS
TS
WB
70
221
200
210
C11
100
WB
223
C12
C13
(b)

图10


200
100
WB
C11
100
WB
W
C12
210
TS
C13
G
G'
C21
223
C22
225
C23

(a)


WB
TS
TS
TS
100
TS
TS
221
200
210
C11
WB
223
WB
C12
WB
WB
C13

(b)

图11

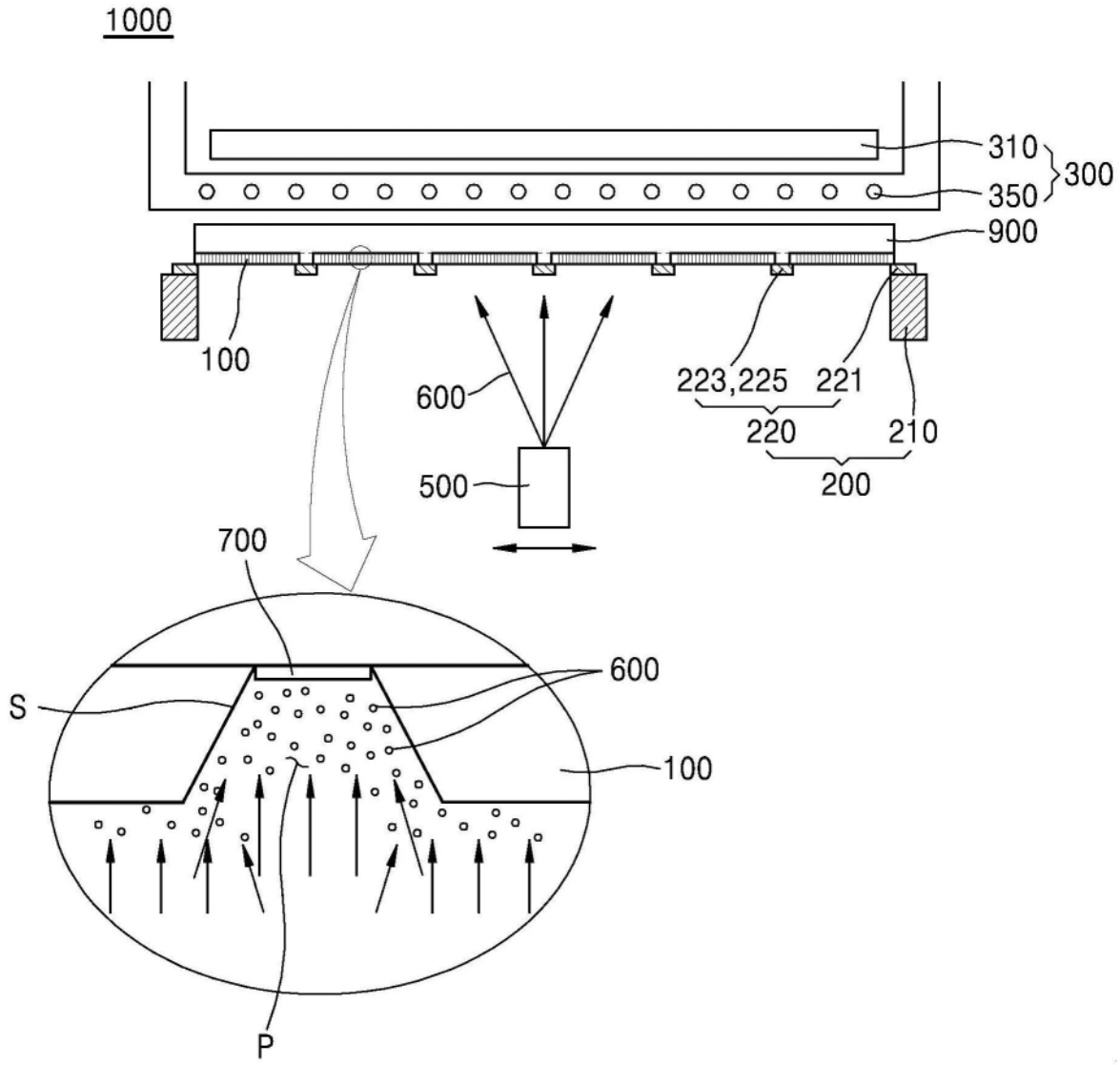

1000
310
350
300
900
100
600
500
223,225
221
220
210
200
700
S
600
100
P

图12