

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 5/23 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510071231.2

[45] 授权公告日 2008年4月23日

[11] 授权公告号 CN 100383566C

[22] 申请日 2005.5.13

[21] 申请号 200510071231.2

[30] 优先权

[32] 2004.5.19 [33] JP [31] 2004-149168

[32] 2005.3.29 [33] JP [31] 2005-095183

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 木村秀之 关俊一 山本直树

[56] 参考文献

JP07-314666A 1995.12.5

CN1291289A 2001.4.11

CN1435318A 2003.8.13

JP2003-107238A 2003.4.9

审查员 刘冀

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

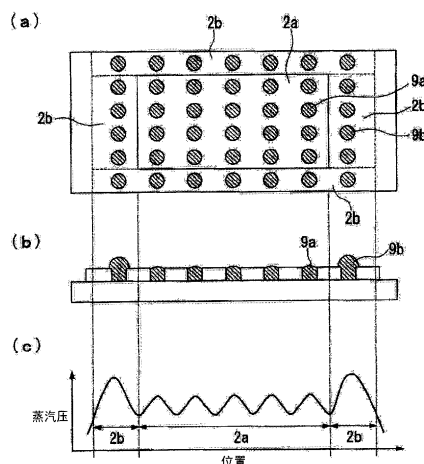
权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 25 页

[54] 发明名称

彩色滤光片基板的制法、电光学装置及其制法、电子仪器

[57] 摘要

提供一种可以形成均匀膜厚的像素图案的电光学装置的制造方法。本发明的电光学装置的制造方法，是具有起着电光学元件作用的功能区域(2a)，和在该功能区域的周边形成的非功能区域(2b)的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中包括用液滴喷出法在基板上喷出溶剂中溶解乃至分散了构成电光学元件的功能材料的液状体的喷出工序，在该喷出工序中向所述非功能区域(2b)喷出的与单位面积相当的溶剂量，比向所述功能区域(2a)喷出的与单位面积相当的溶剂量多。



1. 一种彩色滤光片基板的制造方法，是具有包含多个着色层、选择性透过所定颜色光并起彩色滤光片作用的功能区域，和该功能区域以外的非功能区域的彩色滤光片基板的制造方法，其特征在于，其中包括：

用液滴喷出法在基板上喷出溶剂中溶解乃至分散了构成所述着色层的着色材料的液状体的喷出工序，

该喷出工序中向所述功能区域及所述非功能区域喷出所述液状体，向所述非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比向所述功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量多。

2. 一种电光学装置的制造方法，是每个像素上均具有起电光学元件作用的功能区域，和在该功能区域的周边形成的非功能区域的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中包括：

用液滴喷出法在基板上喷出在溶剂中溶解乃至分散了构成所述电光学元件的功能材料的液状体的喷出工序，

该喷出工序中，向所述功能区域及所述非功能区域喷出所述液状体，使向所述非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比向所述功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量多。

3. 根据权利要求2所述的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中包括：

在所述喷出工序之前，对于所述基板上的所述功能区域和所述非功能区域，分别用相同图案形成被喷出所述液状体的液体容纳区域的工序，

在该喷出工序中，使对所述非功能区域的液体容纳区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比对所述功能区域的液体容纳区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量多。

4. 根据权利要求2所述的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中包括：

在所述喷出工序之前，对于所述基板上的所述功能区域和所述非功能区域，形成被喷出所述液状体的液体容纳区域的工序，

在该液体容纳区域的形成工序中，使所述非功能区域中液状体容纳区域的面积形成得比所述功能区域中液体容纳区域的面积大。

5. 根据权利要求 2 所述的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中包括：

在所述喷出工序之前，对于所述基板上的所述功能区域和所述非功能区域，形成被喷出液状体的液体容纳区域的工序，

所述功能区域俯视呈长方形状，在该功能区域的长边方向和短边方向上，使所述非功能区域中所述液体容纳区域的密度不同，

使对所述非功能区域中的液体容纳区域密度大的部分喷出的、与单位面积相当的所述液状体的量，比对所述非功能区域中的液体容纳区域密度小的部分喷出的、与单位面积相当的所述液状体的量多。

6. 根据权利要求 2 所述的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中

在所述功能区域俯视呈长方形状的情况下，就沿着其功能区域短边方向形成的第一非功能区域，和沿着功能区域长边方向形成的第二非功能区域而言，在所述喷出工序中，使对所述第一非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比对所述第二非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量多。

7. 根据权利要求 2 所述的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中包括：

在所述喷出工序之前，对于所述基板上的所述功能区域和所述非功能区域，形成被喷出液状体的液体容纳区域的工序，

在该液体容纳区域的形成工序中，使所述非功能区域的液状体容纳区域沿着所述功能区域形成为带状。

8. 一种电光学装置，其特征在于，是采用权利要求 2~7 中任何一项所述制造方法制造的。

9. 一种电子仪器，其特征在于，其中具备权利要求 8 所述的电光学装置。

## 彩色滤光片基板的制法、电光学装置及其制法、电子仪器

### 技术领域

本发明涉及彩色滤光片基板的制造方法、电光学装置的制造方法、电光学装置及电子仪器。

### 背景技术

近年来开发了这样一种电光学装置，即采用将有机荧光材料等功能材料油墨化，采用在基材上喷出该油墨（组合物）的液滴喷出法，对功能材料进行图案化的方法，将由功能材料构成的功能层夹持在一对向电极之间构成的电光学装置，特别是利用有机发光材料作为功能材料的有机 EL（电致发光）装置。

作为上述的功能材料的图案化法，采用的方法是：在基材上形成了由 ITO 构成的像素电极的周围形成隔壁部，同时对像素电极以及与此像素电极相邻的上述隔壁的一部分进行亲液性处理，对隔壁部的其余部分进行疏液性处理，然后通过向像素电极上喷出含有功能层构成材料的油墨后干燥，在像素电极上形成功能层。具体讲已知利用具有将多个喷嘴沿着副扫描方向排列而成的喷嘴列的液滴喷头，使此喷头相对于基板一边沿着主扫描方向进行扫描，一边从上述喷嘴喷出油墨，在像素电极上形成功能层的方法。这样的方法，由于能在像素区域配置微米级的液滴，所以若考虑到材料的利用效率，则与旋涂法等方法相比更加有效。

然而，在由像素区域构成的显示区域的周边部，从基体中蒸发的溶剂分子的分压往往比该显示区域的中央部减少。一旦产生这种现象，在周边部中溶剂的蒸发速度就会极度减慢，其结果就会使所制造的电光学装置中功能层的厚度产生不均。产生了这种膜厚不均的电光学装置，其电光学性能差，用其作为显示装置的情况下也往往会产生显示不均。于是为了解决此问题，公开了例如专利文献 1 之类的技术。

专利文献 1：特开 2002-252083 号公报

上述专利文献 1 公开的技术，在周边部的更外侧形成无助于显示的虚设区域，在该虚设区域上也涂布与功能层相同的油墨，以此来防止乃至抑制功能层在显示区域的中央部和周边部产生厚度不均。然而，形成虚设区域并且仅与显示区域同样涂布油墨的情况下，往往不能充分消除膜厚不均。也就是说，即使在虚设区域涂布油墨，在显示区域的周边部往往会使溶剂的干燥比中央部加快，这种做法也往往不能充分避免膜厚不均的产生。

## 发明内容

本发明正是为解决上述问题而提出的，目的在于提供一种能够在基板面内形成均匀膜厚的着色图案的彩色滤光片基板的制造方法，和能够形成均匀膜厚的像素图案的电光学装置的制造方法。

而且本发明的目的还在于提供一种用这种制造方法制造的电光学装置以及备有其的电子仪器。

本发明为了解决上述课题，本发明的彩色滤光片基板的制造方法，是具有包含多个着色层、选择性透过所定颜色光并起彩色滤光片作用的功能区域，和该功能区域以外的非功能区域的彩色滤光片基板的制造方法，其特征在于，其中包括用液滴喷出法在基板上喷出溶剂中溶解乃至分散了构成着色层的着色材料的液状体的喷出工序，该喷出工序中事先向所述功能区域及所述非功能区域喷出所述液状体，向所述非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比向所述功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量多。

根据这种彩色滤光片基板的制造方法，由于向非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体中的溶剂量，比向功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体中的溶剂量多，所以喷出后进行溶剂干燥的情况下，功能区域中蒸发溶剂分子的分压，与非功能区域中蒸发溶剂分子的分压相比不会变得过大，能够使非功能区域中溶剂蒸发速度与功能区域中溶剂蒸发速度接近。因此，功能区域中周边部内溶剂的蒸发速度，变得与中央部内的蒸发速度接近。于是在这种情况下，能够提供一种功能区域的全区域内，

无论中央部还是周边部，颜色不均少、可靠性优良的彩色滤光片基板。

其次，为了解决上述课题，本发明的电光学装置的制造方法，是每个像素上均具有起电光学元件作用的功能区域，和在该功能区域的周边形成的非功能区域的电光学装置的制造方法，其特征在于，其中包括用液滴喷出法在基板上喷出在溶剂中溶解乃至分散了构成所述电光学元件的功能材料的液状体的喷出工序，该喷出工序中，事先向所述功能区域及所述非功能区域喷出所述液状体，使向所述非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比向所述功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量多。

根据这种电光学的制造方法，由于向非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体中的溶剂量，比向功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体中的溶剂量多，所以喷出后进行溶剂干燥的情况下，功能区域中蒸发溶剂分子的分压，与非功能区域中蒸发溶剂分子的分压相比不会变得过大，能够使非功能区域中溶剂蒸发速度与功能区域中溶剂蒸发速度接近。因此，功能区域中周边部内溶剂的蒸发速度，将会变得与中央部内的蒸发速度接近，能在该周边部和中央部形成由构成更均匀膜厚的电光学元件的层（电光学元件层）构成的像素图案。于是在这种情况下，能够提供一种在功能区域的全区域内，无论中央部还是周边部，元件特性的波动小、可靠性优良的电光学装置。

上述电光学装置的制造方法，可以包括在上述喷出工序之前，对于上述基板上的上功能区域和上述非功能区域，分别用相同图案形成被喷出液状体的液体容纳区域（即在各区域内以等间隔形成相同形状和相同面积的）的工序，这种情况下在上述喷出工序中，优选使对上述非功能区域的液体容纳区域喷出的与单位面积相当的溶剂量，比对上述功能区域的液体容纳区域喷出的与单位面积相当的溶剂量多。这种情况下，非功能区域中与单位面积相当的溶剂喷出量，能够比功能区域中与单位面积相当的溶剂喷出量更多，因而能够更好地实现本发明效果。

另一方面，其中可以包括在上述喷出工序之前，对于上述基板上的上述功能区域和上述非功能区域，形成被喷出液状体的液体容纳区域的工序，这种情况下，在该液体容纳区域的形成工序中，优选使上述非功能区

域中液体容纳区域的面积，形成得比上述功能区域中液体容纳区域的面积大。当这样将非功能区域中的液体容纳区域面积加大的情况下，能使在该非功能区域被喷出的所述液状体中的溶剂量，比功能区域中的更多。

或者其中可以包括在所述喷出工序之前，对于上述基板上的上述功能区域和上述非功能区域，形成被喷出液状体的液体容纳区域的工序，进而使上述功能区域俯视呈长方形状，在该功能区域的长边方向和短边方向上使上述非功能区域中的上述液体容纳区域的密度不同，使对非功能区域中液体容纳区域密度大的部分喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比对上述非功能区域中液体容纳区域密度小的部分喷出的与单位面积相当的所述液状体的量多。由于液体容纳区域的密度若大则相邻的液体容纳区域间容易产生干扰，所以优选使对该密度大的部分喷出的溶剂量增大。

而且当上述功能区域俯视呈长方形状的情况下，就沿着其功能区域短边方向形成的第一非功能区域，和沿着功能区域长边方向形成的第二非功能区域而言，在上述喷出工序中，能使对上述第一非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量，比对上述第二非功能区域喷出的与单位面积相当的所述液状体的量增多。也就是说，在第一非功能区域和第二非功能区域中，在远离功能区域中心部的第一非功能区域中溶剂量相对增多的情况下，在该功能区域的中心部内的溶剂蒸发速度，将变得与非功能区域中的溶剂蒸发速度更加接近，所以在使以俯视呈长方形状形成的功能区域中的电光学元件层的膜厚均匀化的角度来看是优选的。

此外，其中包括在上述喷出工序之前，对于上述基板上的上述功能区域和上述非功能区域，形成被喷出液状体的液体容纳区域的工序，这种情况下，在该液体容纳区域的形成工序中，优选使所述非功能区域的液体容纳区域沿着上述功能区域形成为带状。若这样沿着功能区域使非功能区域的液体容纳区域形成为带状，向该液体容纳区域喷出溶剂，则能以高效率增加非功能区域中的溶剂量（与单位面积相当的所述液状体中的溶剂量）。

其次，本发明的电光学装置，其特征在于，是采用上述制造方法制造的。这样的电光学装置，电光学元件层的膜厚由于由均匀的像素图案构成，所以可靠性增高，特别是将其用作显示装置的情况下，将形成一种显示不均少的视觉性优良的显示装置。而且本发明的电子仪器，由于具备上述的

电光学装置，所以能够制成以其作为显示部的仪器。这种情况下，该电子仪器将形成一种具备可靠性高、视觉性能优良的显示部的仪器。

另外，作为本发明的电光学装置，可以适当举出有机电致发光装置（以下也可以将电致发光叫作 EL）。在这种有机 EL 装置中，将有助于显示的区域叫作功能区域，将无助于显示的区域叫作非功能区域。而且作为该有机 EL 装置的制造方法，可以采用其中包括：例如在基板上的功能区域和非功能区域形成液体容纳区域用的隔壁部形成工序，和向被该隔壁部包围的液体容纳区域喷出由有机 EL 元件（电光学元件）形成用组合物组成的液状体的工序的。

另外，作为有机 EL 元件形成用组合物，例如可以采用发光层乃至空穴注入/输送层等功能层形成材料，详细讲采用在所定溶剂中分散或溶解了功能层形成用有机材料的。而且液状体的喷出，例如可以采用备有液滴喷头的液滴喷出装置进行。

## 附图说明

图 1 是本发明的第一种实施方式的显示装置中配线结构的平面示意图。

图 2 是图 1 的显示装置的平面示意图和剖面示意图。

图 3 是图 1 的显示装置要部的剖面示意图。

图 4 是说明图 1 的显示装置的制造方法的工序图。

图 5 是说明图 4 后续的制造方法的工序图。

图 6 是表示等离子体处理装置一例的平面示意图。

图 7 是表示等离子体处理装置中第一等离子体处理室内部结构的示意图。

图 8 是说明图 5 后续的制造方法的工序图。

图 9 是说明图 8 后续的制造方法的工序图。

图 10 是表示等离子体处理装置的另一实例的平面示意图。

图 11 是表示液滴喷出用喷头一例的平面示意图。

图 12 是表示液滴喷出装置一例的平面图。

图 13 是表示液滴喷出用喷头一例的立体图。



图 14 是表示图 13 所示液滴喷头内部结构的立体图和剖面图。

图 15 是表示液滴喷头相对于基体配置状态的平面图

图 16 是表示图 15 要部的放大图。

图 17 是表示经液滴喷头一次扫描形成空穴注入/输送层时工序的工序图。

图 18 是说明图 9 后续的制造方法的工序图。

图 19 是说明图 18 后续的制造方法的工序图。

图 20 是说明图 19 后续的制造方法的工序图。

图 21 是说明图 20 后续的制造方法的工序图。

图 22 是说明图 21 后续的制造方法的工序图。

图 23 是说明图 22 后续的制造方法的工序图。

图 24 是说明图 23 后续的制造方法的工序图。

图 25 是表示就液滴喷出方式所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图 26 是表示就液滴喷出方式的变形例所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图 27 是表示就液滴喷出方式的变形例所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图 28 是表示就液滴喷出方式的变形例所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图 29 是表示就液滴喷出方式的变形例所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图 30 是表示作为本发明第二种实施方式的电子仪器的立体图。

图 31 是表示就液滴喷出方式的变形例所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图 32 是表示就液滴喷出方式的变形例所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图 33 是表示就液滴喷出方式的变形例所示的平面图和剖面图与蒸汽压值的曲线图。

图中：

1...显示装置（有机 EL 装置、电光学装置），2a...显示区域（功能区域），2b...虚设区域（非功能区域），2...基体（基板）

## 具体实施方式

（第一种实施方式）

以下说明作为本发明的电光学装置的第一种实施方式的有机 EL 显示装置，以及有机 EL 显示装置的制造方法。

图 1 是表示本实施方式中有机 EL 显示装置配线结构的说明图。图 2 是本实施方式中有机 EL 显示装置的俯视示意图 (a) 和剖面示意图 (b)。

如图 1 所示，本实施方式的有机 EL 显示装置 1，具有分别布有多个扫描线 101、在与扫描线 101 交叉方向延伸的多个信号线 102、和与信号线 101 并列延伸的多个电源线 103 的构成，同时在扫描 101 与信号线 102 的各交点附近设有像素区域 A。

在信号线 102 上连接有具备移位寄存器、电位移位器、视频线和模拟开关的数据侧驱动电路 104。而且在扫描线 101 上连接有具备移位寄存器和电位移位器的扫描侧驱动电路 105。

此外，在各像素区域 A 上，设有借助于扫描线 101 向栅电极供给扫描信号的开关用薄膜晶体管 112；对借助于此开关用薄膜晶体管 112 从信号线 102 供给的像素信号进行保持的保持电容 cap；将被该保持电容 cap 保持的像素信号供给栅电极的驱动用薄膜晶体管 113；借助于此驱动用薄膜晶体管 113 当与电源线 103 电连接时从该电源线 103 流入驱动电流的像素电极（电极）111；和被夹持在此像素电极 111 与阴极（对向电极（电极））12 之间的功能层 110。而且发光元件，由电极 111、对向电极 12 和功能层 110 而构成的。

按照所涉及的构成，一旦驱动扫描线 101，使开关用薄膜晶体管 112 处于开启状态下，此时信号线 102 的电位将被保持电容 cap 所保持，根据保持电容 cap 的状态，决定驱动用薄膜晶体管 113 的开启·关闭状态。而且，电流通过驱动用薄膜晶体管 113 的通道从电源线 103 流到像素电极 111，电流进而通过功能层 110 流到阴极 12。功能层 110 根据流过其的电流而发光。

进而如图 2 (a) 和图 2 (b) 所示, 本实施方式的显示装置 1, 备有玻璃等透明的基体 2、以矩阵状配置的发光元件和密封基板 604。在基体 2 上形成的发光元件, 由像素电极 111、功能层 110 和阴极 12 而形成的。

基体 2 例如是剥离等透明基板, 被区分为位于基体 2 中央的显示区域 2a, 和位于基体 2 的周边、被配置在显示区域 2a 的外侧的非显示区域 2b。

显示区域 2a 是由以矩阵状排列的发光元件形成的区域, 也叫作有效显示区域或功能区域。而且非显示区域 2b 与显示区域 2a 相邻形成以无助于显示的虚设区域 (非功能区域) 形式构成。

而且如图 2 (b) 所示, 在基体 2 的厚度方向上, 在发光元件及隔壁部构成的发光部分 11 与基体 2 之间备有电路元件部 14, 在此电路元件部 14 上备有上述的扫描线、信号线、保持电容、开关用薄膜晶体管和驱动用薄膜晶体管 113 等。

而且阴极 12, 其一端与在基体 2 上形成的阴极用配线 (未图示) 连接着, 此配线的一端 12a 与柔性基板 5 上的配线 5a 相连接的。而且配线 5a, 与柔性基板 5 上具备的驱动 IC6 (驱动电路) 相连接的。

如图 2 (a) 和图 2 (b) 所示, 在电路元件 14 的非显示区域 2b 上布有上述电源线 103 (103R、103G 和 103B)。

而且在图 2 (a) 所示的显示区域 2a 的图示的两横侧, 配置有上述的扫描驱动电路 105、105, 这种扫描驱动电路 105、105 被设置在虚设区域 2b 下侧的电路元件 14 之内。在电路元件 14 内还设有与扫描侧驱动电路 105、105 连接的驱动电路用控制信号配线 105a 和驱动电路用电源配线 105b。

此外, 在图 2 (a) 所示的显示区域 2a 的图示的上侧配置有检查电路 106。通过这种检查电路 106, 能够对制造过程中和出厂时显示装置的品质和缺陷进行检查。

而且如图 2 (b) 所示, 在发光元件 11 上备有密封部 3。这种密封部 3 由在基体 2 上涂布的密封树脂 603 和罐密封基板 604 构成。密封树脂 603 由热固性树脂或紫外线固化性树脂构成, 特别优选由作为一种热固性树脂的环氧树脂而成。

这种密封树脂 603, 在基体 2 的周围涂布成环状, 例如是用微分配器

等涂布的。这种密封树脂 603，由于是将基体 2 与罐密封基板 604 接合的，所以能够防止水或氧从基体 2 与罐密封基板 604 之间进行罐密封基板 604 的内部，进而能防止在阴极 12 或发光元件 11 内形成的发光层的氧化。

罐密封基板 604 是由玻璃或金属构成的，借助于密封树脂 603 与基体 2 接合的，在其内部设置有容纳显示元件 10 的凹部 604a。而且在凹部 604a 内装有吸收水、氧等的吸气剂 605，因而能够吸收侵入罐密封基板 604 内部的水分或氧。其中，也可以省略这种吸气剂 605。

接着图 3 表示放大了显示装置中显示区域的剖面结构的图。此图 3 中图示出三个像素区域 A。这种显示装置 1 由在基体 2 上依次层叠形成了 TFT 等电路等的电路元件 14，和形成了功能层 110 的发光元件部 11 构成。

在显示装置 1 中，从功能层 110 向基体侧发出的光，透过电路元件 14 和基体 2，朝着基体 2 的下侧（观察者侧）出射，同时从功能层 110 向基体 2 的反侧发出的光被阴极 12 反射后，透过电路元件部 14 和基体 2，朝着基体 2 的下侧（观察者侧）出射。

另外，通过采用透明材料作为阴极 12，能使从阴极侧发出的光出射。可以采用 ITO、Pt、Ir、Ni 或 Pd 作为透明材料。膜厚优选 75 纳米，更优选比此膜厚更薄。

在电路元件部 14 上，形成由基体 2 上形成有由硅氧化膜构成的基底保护膜 2c，在此基底保护膜 2c 上形成有由多晶硅组成的岛状半导体膜 141。而且，通过高浓度 P 离子注入法在半导体膜 141 上形成有源区 141a 和漏区 141b，未导入 P 的部分成为通道区域 141c。此外在电路元件部 14 上形成覆盖基底保护膜 2c 和半导体膜 141 的透明的栅绝缘膜 142，在栅绝缘膜 142 上形成由 Al、Mo、Ta、Ti、W 等组成的栅电极 143（扫描线 101），在栅电极 143 和栅绝缘膜 142 上形成有透明的第一层间绝缘膜 144a 和第二层间绝缘膜 144b。栅电极 143 被设置在与半导体膜 141 的通道区域 141c 对应的位置上。

而且形成有将第一、第二层间绝缘膜 144a、144b 贯通，分别与半导体膜 141 的源区、漏区 141a、141b 连接的接触孔 145、146。而且在第二层间绝缘膜 144b 上形成由 ITO 等组成的透明的、被图案化成所定形状的像素电极 111，一方的接触孔 145 连接在此像素电极 111。而且另一方的

接触孔 146 与电源线 103 连接的。这样可以在电路元件部 14 上形成有与各像素电极 111 连接的驱动用薄膜晶体管 113。而且，在电路元件部 14 上也可以形成有上述保持电容 cap 和开关用薄膜晶体管 112,但是在图 3 中却省略了对应的图示。

进而如图 3 所示,发光元件部 11,以分别在多个像素电极 111...上层叠的功能层 110、在各像素电极 111 及功能层 110 之间具备区分各功能层 110 的隔壁部 122、和在功能层 110 上形成的阴极 12 作为主体构成。由这些像素电极 111 (第一电极)、功能层 110 及阴极 12 (对向电极 (电极)) 构成发光元件。其中像素电极 111, 例如由 ITO 形成, 被图案化后形成俯视大体呈矩形。这种像素电极 111 的厚度, 优选为 50~200 纳米范围内, 特别优选为 150 纳米左右。各像素电极 111...之间备有隔壁部 112。

隔壁部 112 如图 3 所示, 由位于基体 2 侧的无机物隔壁层 (第一隔壁层) 112a, 和位置远离基体 2 的有机物隔壁层 (第二隔壁层) 112b 层叠而构成。

无机物隔壁层、有机物隔壁层 (112a、112b), 形成得处于像素电极 111 的周边部上。俯视观察时, 像素电极 111 的周围与无机物隔壁层 112a 将变成平面上重叠配置的结构。而且有机物隔壁层 112b 也是同样, 与像素电极 111 的一部分配置得平面上重叠。而且无机物隔壁层 112a, 与有机物隔壁层 112b 相比, 形成得更靠近像素电极 111 的中央侧。这样, 通过使无机物隔壁层 112a 的各第一层叠部 112e 在像素电极 111 的内侧形成, 可以设置有与像素电极 111 的形成位置对应的下部开口部 112c。

而且在有机物隔壁层 112b 上形成有上部开口部 112d。这种上部开口部 112d 与像素电极 111 的形成位置和下部开口部 112c 对应设置的。上部开口部 112d, 如图 3 所示, 形成得比下部开口部 112c 更宽但比像素电极 111 更窄。而且上部开口部 112d 的上部位置, 有时也可以形成得与像素电极 111 的端部处于同一位置上。这种情况下, 如图 3 所示, 有机物隔壁层 112b 的上部开口部 112d 的剖面将会变成倾斜形状。

而且在隔壁部 122 上, 通过将下部开口部 112c 与上部开口部 112d 连通, 可以形成着将无机物隔壁层 112a 与有机物隔壁层 112b 贯通的开口部 112g。

无机物隔壁层 112a, 例如优选由  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$  等无机材料构成。这种无机物隔壁层 112a 的膜厚, 优选为 50~200 纳米范围内, 特别优选为 150 纳米。膜厚低于 50 纳米时, 无机物隔壁层 112a 将变得比后述的空穴注入/输送层更薄, 往往不能确保空穴注入/输送层的平坦性。而且膜厚一旦超过 200 纳米, 就会使由下部开口部 112c 引起的阶差增大, 不能确保在空穴注入/输送层上层叠的后述的发光层的平坦性, 因而不太好。

此外, 有机物隔壁层 112b 可以用丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂等具有耐热性、耐溶剂性的材料形成, 这种有机物隔壁层 112b 的厚度, 优选为 0.1~3.5 微米范围内, 特别优选 2 微米左右。厚度不足 0.1 微米的情况下, 有机物隔壁层 112b 的厚度将比后述的空穴注入/输送层和发光层的总厚度薄, 由于有发光层从上部开口部 112D 溢出之虞而不优选。而且厚度超过 3.5 微米, 由上部开口部 112d 引起的阶差将会增大, 由于往往不能确保在有机物隔壁层 112b 上形成的阴极 12 的分步覆盖作用, 因而不优选。而且若将有机物隔壁层 112b 的厚度设定在 2 微米以上, 则从能够提高与驱动用薄膜晶体管 113 之间的绝缘性的观点来看更优选。

而且在隔壁部 122 上形成有显示亲液性的区域和显示疏液性的区域。显示亲液性的区域, 是无机物隔壁层 112a 的第一层叠部 112e 和像素电极 111 的电极面 111a, 这些区域通过以氧作处理气体的等离子体处理, 将表面处理成亲液性。而且显示疏液性的区域, 是上部开口部 112d 的壁面和有机物隔壁层 112b 的上面 112f, 这些区域通过以四氟代甲烷、四氟甲烷或四氟化碳作为处理气体的等离子体处理, 将表面处理(疏液性处理)成疏液性。其中有机物隔壁层也可以用含有含氟聚合物的材料形成。

接着如图 3 所示, 功能层 110 由在像素电极 111 上层叠的空穴注入/输送层 110a, 和与空穴注入/输送层 110a 相邻形成的发光层 110b 构成。其中还可以形成与发光层 110b 相邻并具有电子注入输送层功能的其他功能层。空穴注入/输送层 110a, 具有将空穴注入发光层 110b 的功能, 同时具有在空穴注入/输送层 110a 内部输送空穴的功能。通过将这种空穴注入/输送层 110a 设置在像素电极 111 与发光层 110b 之间, 发光层 110b 的发光效率和寿命等元件特性将会提高。而且在发光层 110b 中, 当从空穴注入/输送层 110a 注入的空穴与从阴极 12 注入的电子在发光层中再结合时,

可以发光。

空穴注入/输送层 110a, 由位于下部开口部 112c 内并在像素电极面 111a 上形成的平坦部 110a1, 和位于上部开口部 112d 内并在无机物隔壁层的第一层叠部 112e 上形成的周边部 110a2 构成。而且空穴注入/输送层 110a, 因其结构而处于像素电极 111 上, 而且仅在无机物隔壁层 110a 之间(下部开口部 110c)形成(也有仅在上述记载的平坦部形成的情况)的。这种平坦部 110a1, 其厚度形成得一定, 例如形成为 50~70 纳米范围内。

形成周边部 110a2 的情况下, 周边部 110a2 位于第一层叠部 112e 上, 同时与上部开口部 112d 的壁面, 即密接在有机物隔壁层 112b 上。而且周边部 110a2 的厚度, 靠近电极面 111a 的一侧薄, 并沿着远离电极面 111a 的方向增大, 在靠近下部开口部 112d 的壁面处变得最厚。周边部 110a2 显示上述那

样形状的理由是因为, 空穴注入/输送层 110a 是将含有空穴注入/输送层形成材料和极性溶剂的第一组合物向开口部 112 内喷出, 除去溶剂后形成的, 极性溶剂的挥发主要在无机物隔壁层的第一层叠部 112e 上产生, 空穴注入/输送层形成材料在此第一层叠部 112e 上集中浓缩和析出的缘故。

而且发光层 110b, 形成在遍及空穴注入/输送层 110a 的平坦部 110a1 及周边部 110a2 上, 平坦部 110a1 上的厚度被设定为 50~80 纳米范围内。发光层 110b, 具有红色(R)发光的红色发光层 110b1、绿色(G)发光的绿色发光层 110b2、和蓝色(B)发光的蓝色发光层 110b3 等三种, 各发光层 110b1~110b3 是均以条状配置的。

如上所述, 空穴注入/输送层 110a 的周边部 110a2, 由于密接在上部开口部 112d 的壁面(有机物隔壁层 112b)上, 所以发光层 110b 与有机物隔壁层 112d 不直接接触。因此, 周边部 110a2 能够阻止有机物隔壁层 112b 中以杂质形式含有的水向发光层 110b 一侧移动, 因而能够防止水引起发光层 110b 的氧化。而且, 由于在无机物隔壁层的第一层叠部 112e 上形成厚度不均的周边部 110a2, 所以周边部 110a2 将因第一层叠部 112e 而形成与像素电极 111 绝缘的状态, 不能从周边部 110a2 向发光层 110b 注入空穴。由此, 来自像素电极 111 的电流仅仅流过平坦部 112a1, 能够将空穴

均匀地从平坦部 112a1 输送到发光层 110b，仅使发光层 110b 的中央部发光，同时能使发光层 110b 内的发光量一定。而且，无机物隔壁层 112a 与有机物隔壁层 112b 相比，由于进一步向像素电极 111 的中央一侧延伸，所以这种无机物隔壁层 112a 能够对像素电极 111 与平坦部 112a1 之间的接合部分的形状进行修整，因而能够抑制各发光层 110b 间发光强度上的波动。

此外，像素电极 111 的电极面 111a 及无机物隔壁层的第一层叠部 112e 由于显示亲液性，所以功能层 110 在像素电极 111 及无机物隔壁层 112a 上密接，在无机物隔壁层 112a 上功能层 110 不会变得极薄，就能防止像素电极 111 与阴极 12 之间的短路。而且，由于有机物隔壁层 112b 的上面 112f 及上部开口部 112d 的壁面显示疏液性，所以功能层 110 与有机物隔壁层 112b 间的密接性降低，功能层 110 不会从开口部 112g 溢出形成。

另外，作为空穴注入/输送层形成材料，例如可以使用例如聚乙烯二氧噻吩（PEDOT）等的聚噻吩衍生物与聚苯乙烯磺酸（PSS）等的混合物。

而且作为发光层 110b 的材料，例如可以使用聚芴衍生物、聚苯撑衍生物、

聚乙烯基吡啶、聚噻吩衍生物，或者在这些高分子材料中掺杂紫苏烯色素、香豆素系色素、罗丹明系色素，例如红荧烯、紫苏烯、9,10-二苯基蒽、四苯基丁二烯、尼罗红、香豆素 6、喹吖酮等后使用。

进而在发光元件 11 的全面形成阴极 12，与像素电极成对后起着使电流流过功能层 110 的作用。这种阴极 12，例如由钙层和铝层层叠而成。此时，优选在靠近发光层一侧设置功函数低的，特别是在这种方式中，起着与发光层 110b 直接接触向发光层 110b 注入电子的作用。而且为使氟化锂因发光层材料高效发光，所以也往往在发光层 110b 与阴极 12 之间形成 LiF。而且在红色和绿色发光层 110b1、110b2 中并不限于氟化锂，也可以使用其他材料。因此这种情况下，也可以仅在蓝色（B）发光层 110b3 上形成氟化锂层，在其他的红色和绿色发光层 110b1、110b2 上也可以层叠氟化锂以外的层。而且还可以在红色和绿色发光层 110b1、110b2 上不形成氟化锂，而仅仅形成钙层。



另外，氟化锂的厚度例如优选为 2~5 纳米范围内，特别优选是 2 纳米左右。而且钙的厚度例如优选为 2~50 纳米范围内，特别优选是 20 纳米左右。而且形成阴极 12 的铝，是使发光层 110b 发出的光向基体 2 一侧反射用的，除 Al 膜以外，优选由 Ag 膜、Al 与 Ag 的层叠膜等构成。而且其厚度例如优选为 100~1000 纳米范围内，特别优选 200 纳米左右。此外还可以在铝上设置由 SiO、SiO<sub>2</sub>、SiN 等构成的防止氧化用的保护层。其中，在这样形成的发光元件上配置密封罐 604。如图 2 (b) 所示，利用密封树脂将密封罐粘结后，形成显示装置 1。

以下参照附图说明本实施方式的显示装置的制造方法。

本实施方式的显示装置，是由包括以下工序制成的：在基板上形成隔壁部的隔壁部形成工序；对隔壁的表面进行处理的等离子体处理工序；在隔壁部的内侧形成功能层的功能层形成工序；以及对向电极形成工序和密封工序。而且，本发明的制造方法并不限于这些，必要时也可以除去其他工序或者追加其他工序。

#### 隔壁部形成工序

隔壁部形成工序，是在基体 2 上形成隔壁部 112 的工序。隔壁部 112 的结构是，包括作为第一隔壁层形成无机物隔壁层 112a，作为第二隔壁层形成有机物隔壁层 112b。以下说明各层的形成方法。

##### (1) -1 无机物隔壁层 112a 的形成

首先如图 4 所示，在形成了层间绝缘膜 144a、144b 的基体 2 的所定位置上，形成所定图案的无机物隔壁层 112a。形成无机物隔壁层 112a 的位置，处于第二层间绝缘膜 144b 及电极（这里是像素电极）111 之上。其中虽然在显示区域 2a 上形成了薄膜晶体管 113，但是在虚设区域 2b 上却不一定形成薄膜晶体管 113。

无机物隔壁层 112a，例如可以采用 SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub> 等无机物膜作为材料。这些材料例如可以采用 CVD 法、涂布法、溅射法、蒸镀法等形成。

此外，无机物隔壁层 112a 的膜厚，优选为 50~200 纳米范围内，特别优选 150 纳米。

无机物隔壁层 112a，可以采用在层间绝缘膜 114 及像素电极 111 的全

面上形成无机物膜，然后通过光刻法等将无机物膜图案化，形成具有开口部的无机物隔壁层 112a。开口部的设置与像素电极 111 的电极面 111a 的形成位置对应，如图 4 所示作为下部开口部 112c。

此时，无机物隔壁层 112a 形成得与像素电极 111 的周边部（一部分）重叠。如图 4 所示，无机物隔壁层 112a 形成得使一部分像素电极 111 与无机物隔壁层 112a 重叠，能够控制发光层 110 的发光区域。

#### （1）—2 有机物隔壁层 112b 的形成

接着形成作为第二隔壁层用的有机物隔壁层 112b。

如图 5 所示，在显示区域 2a 及虚设区域 2b 上形成了无机物隔壁层 112a 上形成有机物隔壁层 112b。作为有机物隔壁层 112b，可以采用丙烯树脂、聚酰亚胺树脂等具有耐热性和耐溶剂性的材料。利用这些材料，可以采用光刻技术将有机物隔壁层 112b 图案化的方式形成。其中在图案化时，在有机物隔壁层 112b 上形成上部开口部 112d。上部开口部 112d 被设置在与电极面 111a 和下部开口部 112c 对应的位置上。

上部开口部 112d，如图 5 所示，优选比在无机物隔壁层 112a 上形成的下部开口部 112c 更宽。此外，有机物隔壁层 112b 优选具有锥形的形状，有机物隔壁层 112b 的开口部优选形成得比像素电极 111 的宽度窄，而且在有机物隔壁层 112b 的最上面与像素电极 111 具有大体相同的宽度。这样，包围无机物隔壁层 112a 下部开口部 112c 的第一层叠部 112e，将成为从有机物隔壁层 112b 向像素电极 111 的中央一侧延伸的形状。

这样通过将有机物隔壁层 112b 上形成的上部开口部 112d、在无机物隔壁层 112a 上形成的下部开口部 112c 连通，可以形成贯通无机物隔壁层 112a 和有机物隔壁层 112b 的开口部 112g，对于显示区域 2a 和虚设区域 2b 将形成各自的隔壁部 122。

另外，有机物隔壁层 112b 的厚度优选为 0.1~3.5 微米范围内，更优选为 2 微米左右。设定在此范围内的理由如下。

也就是说，低于 0.1 微米时，与后述的空穴注入/输送层及发光层的总厚度相比，有机物隔壁层 112b 变薄，由于有发光层 110b 从上部开口部 112d 溢出之虞而不好。而且厚度一旦超过 3.5 微米，上部开口部 112d 引起的阶差就会增大，由于不能确保上部开口部 112d 中阴极 12 的逐级覆盖而不优

选。另外，若将有机物隔壁层 112b 的厚度定为 2 微米以上，则从能够提高阴极 12 与驱动用薄膜晶体管 113 之间的绝缘性来看是优选的。

### 等离子体处理工序

进而在等离子体处理工序中，目的在于使像素电极 111 的表面活化，进而对隔壁部 122 的表面进行表面处理。特别是在活化工序中，主要目的是将像素电极 111 (ITO) 上洗净，进而调整功函数。此外，还要对像素电极 111 的表面进行亲液化处理（亲液化工序），对隔壁部 122 的表面进行疏液化处理（疏液化工序）。

这种等离子体处理工序，例如分为 (2) -1 预热工序、(2) -2 活化处理工序（亲液化处理工序）、(2) -3 疏液化处理工序（亲液化工序）及 (2) -4 冷却工序。而且并不限于这些工序，也可以根据需要削减或追加工序。

首先，图 6 是表示在等离子体处理工序中使用的等离子体处理装置。

图 6 所示的等离子体处理装置 50，由预热处理室 51、第一等离子体处理室 52、第二等离子体处理室 53、冷却处理室 54、向这些处理室 51~54 输送基体 2 的输送装置 55 构成。各处理室 51~54，以输送装置 55 为中心呈放射状而配置的。

首先说明使用这些装置的大体工序。预热工序在图 6 所示的预热处理室 51 中进行。而且利用这种处理室 51，将从隔壁部形成工序输送来的基体 2 加热至所定温度下。预热工序之后，进行亲液化处理工序和疏液化处理工序。即，依次将基体 2 输送到第一和第二等离子体处理室 52、53 中，在各自处理室 52、53 内通过对隔壁部 122 进行等离子体处理而亲液化。这种亲液化处理后进行疏液化处理。疏液化处理后将基体输送到冷却处理室中，在冷却处理室内将基体冷却到室温下。这种冷却工序之后，利用输送装置将基体输送到作为下一工序的空穴注入/输送层形成工序。

以下分别就各工序进行说明。

#### 2) -1 预热工序

预热工序在预热处理室 51 内进行。在此处理室 51 内，将包括隔壁部 122 的基体 2 加热至所定温度。

基体 2 的加热方法，例如可以采用将加热器安装在处理室 51 内承载

基体 2 的台架上,用这种加热器对该台架上的每个基体 2 进行加热的方法,其中也可以采用其他方法。

在预热处理室 51 内,例如将基体 2 加热到 70~80℃ 范围内。此温度是下一工序的等离子体处理工序中的处理温度,按照下一工序事先将基体 2 加热,目的在于消除基体 2 的温度波动。

这里若没有预热工序,则基体 2 将从室温被加热至上述温度下,从工序开始至工序终止的等离子体处理工序中就会在温度经常变动的情况下进行处理。这样在基体温度变化下进行等离子体处理,有可能使有机 EL 元件的特性变得不均。因此,这是为了使处理条件保持一定,获得均匀特性而进行的预热。

在等离子体处理工序中,在将基体 2 放置在第一、第二等离子体处理装置 52、53 内的样品台架上的状态下进行亲液化处理或疏液化处理的情况下,优选使预热温度与连续进行亲液化工序或疏液化工序的样品台架 56 的温度大体一致。例如通过事先将基板材料预热至第一、第二等离子体处理装置 52、53 内样品台架的上升温度,例如 70~80℃,即使对多个基板连续进行等离子体处理的情况下,也能使处理开始后与处理终止前的等离子体处理条件几乎保持一定。这样能使基体 2 的表面处理条件一致,使隔壁部 122 对组合物的湿润性均匀,能够制造出具有一定品质的显示装置。而且通过事先对基体 2 进行预热,能够缩短后面的等离子体处理中的处理时间。

## (2) -2 活化处理(亲液化工序)

然后在第一等离子体处理室 52 内进行活化处理。活化处理包括对像素电极 111 中的功函数进行调整和控制,像素电极表面的洗涤,和像素电极表面的亲液化工序。

作为亲液化工序,在大气气氛中以氧作为等离子气体进行等离子体处理(O<sub>2</sub>等离子体处理)。图 7 是说明第一等离子体处理方式的示意图。如图 7 所示,将包括隔壁部 122 的基体 2 置于内藏加热器的样品台架 56 上,在基体 2 的上侧以间隙间隔为 0.5~2 毫米左右的距离将等离子放电电极 57 配置在与基体 2 相对向的位置上。基体 2 一边被台架 56 加热,一边被样品台架 56 以所定的输送速度沿着箭头方向输送,在此期间对基体 2 照

射等离子状态的氧。

O<sub>2</sub>等离子体处理条件，例如可以在等离子功率 100~800kW、氧气流量 50~100 毫升/分钟、板输送速度 0.5~10 毫米/秒钟、基体温度 70~90℃ 的条件下进行。其中，由样品台架 56 的加热，主要是为对被预热的基体 2 进行保温。

通过这种 O<sub>2</sub>等离子体处理，如图 8 所示，可以对像素电极 111 的电极面 111a、无机物隔壁层 112a 的第一层叠部 112e 和有机物隔壁层 112b 的上部开口部 112d 的壁面及上面 112f 进行亲液化处理。通过这种亲液处理，可以对这些面导入羟基赋予亲液性。图 8 中，亲液处理的部分用一点划线表示。而且，这种 O<sub>2</sub>等离子体处理，不但能赋予亲液性，而且还能兼有对作为如上所述像素电极的 ITO 进行洗涤和调整功函数的作用。

#### (2) -3 疏液化处理工序（亲液化工序）

接着在第二等离子体处理室 53 内，在大气气氛中进行以四氟甲烷作为处理气体的等离子体处理（CF<sub>4</sub>等离子体处理）。第二等离子体处理室 53 的内部结构，与图 7 所示的第一等离子体处理室 52 的内部结构相同。即，基体 2 一边被台架加热，一边被样品台架 56 以所定的输送速度输送，在此期间对基体 2 照射等离子状态的四氟甲烷（四氟化碳）。

CF<sub>4</sub>等离子体处理条件，例如可以在等离子功率 100~800kW、四氟甲烷气体流量 50~100 毫升/分钟、基体输送速度 0.5~1020 毫米/秒钟、基体温度 70~90℃ 的条件下进行。其中样品台架 56 的加热，与第一等离子体处理室 52 的情况同样，主要是为对被预热的基体 2 进行保温。而且处理气体并不限于四氟甲烷（四氟化碳），也可以使用其他氟碳系气体。

通过这种 CF<sub>4</sub>等离子体处理，如图 9 所示，可以对上部开口部 112d 的壁面及有机物隔壁层的上面 112f 进行疏液化处理。通过这种疏液处理，可以对这些面导入含氟基团赋予亲液性。图 9 中，显示疏液的区域用二点划线表示。构成有机物隔壁层 112b 的丙烯树脂、聚酰亚胺树脂等有机物，通过照射等离子状态的四氟化碳容易被疏液化。而且经过 O<sub>2</sub>等离子前处理的部分具有容易被疏液化的特征，在本实施方式中是特别有效的。其中，像素电极 111 的电极面 111a 和无机物隔壁层 112a 的第一层叠部 112e 虽然也会多少受这种 CF<sub>4</sub>等离子体处理的影响，但是却对湿润性没有影响。图

9 中，显示亲液性的区域用一点划线表示。

## (2) -4 冷却工序

其次作为冷却工序，利用冷却处理室 54 将为等离子体处理而被加热的基体 2 冷却到管理温度下。这是为了冷却到作为下一工序的液滴喷出工序（功能层形成工序）的管理温度下而进行的工序。

这种冷却处理室 54，具有配置基体 2 用的框架，该框架具有内藏冷却基体 2 用的水冷装置的结构。

而且，通过将等离子体处理后的基体 2 冷却到室温或者所定温度（例如进行液滴喷出的管理温度），能够在随后的功能层形成工序中，使基板材料的温度变得一定，在基板 2 的温度不变化的温度下进行下工序。因此，通过附加这种冷却工序，能够使利用液滴喷出法等喷出手段喷出的材料变得均匀。例如当喷出含有形成作为功能层的空穴注入/输送层用材料的第一组合物时，能够以一定容积连续喷出第一组合物，均匀形成空穴注入/输送层。

上述的等离子体处理工序中，对于材质不同的无机物隔壁层 112a 和有机物隔壁层 112b，通过依次进行  $O_2$  等离子体处理和  $CF_4$  等离子体处理，能够容易在隔壁层 122 上设置亲液性区域和疏液性区域。

另外，等离子体处理用的等离子体处理装置，并不限于图 6 所示的那种，也可以采用图 10 所示的那种等离子体处理装置 60。

图 10 所示的等离子体处理装置 60，由预热处理室 61、第一等离子体处理室 62、第二等离子体处理室 63、冷却室 64 和向这些处理室 61~64 输送基体 2 的输送装置 65 构成，各处理室 61~64 被配置在输送装置 65 输送方向的两侧（图中箭头方向的两侧）。

这种等离子体处理装置 60 中，与图 6 所示的等离子体处理装置 50 同样，将从隔壁部形成工序中输送来的基体 2，依次输送到预热处理室 61、第一、第二等离子体处理室 62 和 63、冷却处理室 64，在各处理室进行与上述同样处理后，将基体 2 输送到其后的空穴注入/输送层形成工序（功能层形成工序）中。

而且上述等离子体处理装置，尽管不是大气压下的装置，但是也可以使用真空下的等离子体装置。

### (3) 空穴注入/输送层形成工序（功能层形成工序）

在空穴注入/输送层形成工序中，借助于采用喷墨装置（液滴喷出装置）的喷墨法（液滴喷出法），在电极面 111a 上喷出含有空穴注入/输送层形成材料的第一组合物（液状体），然后进行干燥，在像素电极 111 上及无机物隔壁层 112a 上形成空穴注入/输送层形成工序 110a。这里将形成了空穴注入/输送层 110a 的无机物隔壁层 112a 叫作第一层叠部 112e。包括这种空穴注入/输送层形成工序的以后的工序，优选在无水、无氧的气氛中进行。例如在氮气、氩气等惰性气体气氛下进行。其中，也可以不在第一层叠部 112e 上形成空穴注入/输送层 110a。也就是说，又可以有在像素电极 111 上仅仅形成空穴注入/输送层的实施方式。利用液滴喷出法的制造方法如下。

作为适合本实施方式的显示装置采用的液滴喷头的一个实例，可以举出图 11 所示的那种喷头 H。这种喷头 H，如图 11 所示，主要由多个液滴喷头 H1 和支持这些液滴喷头 H1 的支持基板 H7 构成。此外，关于基体与上述 0 喷头 H 的配置优选采用如图 12 所示的那种。在图 12 所示的液滴喷出装置中，符号 1115 是承载基体 2 的支架，符号 1116 是沿着图中 X 轴方向（主扫描方向）将支架 1115 导向的导轨。而且喷头 H 借助于支持部件能够在导轨 1113 的引导下在图中向 Y 轴方向（副扫描方向）移动，喷头 H 进而能够在图中朝着  $\theta$  方向旋转，能够相对于主扫描方向使液滴喷头 H1 以所定角度倾斜。

图 12 所示的基体 2，成为在母基板上配置了多个芯片的结构。也就是说，一个芯片的区域相当于一个显示装置。这里虽然形成了三个显示区域（显示用像素形成区域）2a，但是并不限于三个。例如，对基体 2 上的左侧显示区域 2a 涂布组合物的情况下，借助于导轨 1113 使喷头 H 在图中向左侧移动，同时借助于导轨 1116 使基体 2 在图中向上侧移动，这样一边对基体 2 扫描一边进行涂布。接着使喷头 H 在图中向右侧移动，对基体 2 中央的显示区域 2a 涂布组合物。对于处于图中右端的显示区域 2a 也与上述相同。还有，图 11 所示的喷头和图 12 所示的液滴喷出装置，不仅在空穴注入/输送层形成工序中，而且在发光层形成工序中也可以采用。

图 13 是从油墨喷出面的一侧观察液滴喷头 H1 看到的立体图。如图

13 所示，在液滴喷头 H1 的油墨喷出面（基体 2 的对面）上，设有多个沿着喷头长度方向排列成列状，而且在喷头宽度方向具有间隔的两列喷嘴 n。因此，多个喷嘴 n 通过以列状排列，构成两个喷嘴列 N,N。一个喷嘴列所包括的喷嘴 n 的数目例如为 180 个，所以一个液滴喷头 H1 上形成了 360 个喷嘴 n。而且喷嘴 n 的孔径例如为 28 微米，喷嘴间的间距例如为 141 微米。

液滴喷头 H1，例如具有图 14 (a) 和图 14 (b) 所示的内部结构。具体讲，液滴喷头 H1 例如具有不锈钢制的喷嘴板 229、与其相对向配置的振动板 231 和将其互相接合的分隔部件 232。在喷嘴板 229 和振动板 231 之间，由分隔部件 232 形成多个组合物室 233 和液状体贮留室 234。多个组合物室 233 和液状体贮留室 234 借助于通路 238 互相连通的。

在振动板 231 的适当处形成组合物供给孔 236，此组合物供给孔 236 与组合物供给装置 237 连接。组合物供给装置 237 向组合物供给孔 236 供给含有空穴注入/输送层形成材料的第一组合物（液状体）。被供给的第一组合物充满液状体贮留室 234，进而通过通路 238 充满组合物室 233。

在喷嘴板 229 上设有以射流状从组合物室 233 喷射第一组合物用的喷嘴 n。而且在振动板 231 的组合物室 233 的形成面的背面上，安装有与组合物室 233 对应的组合物加压体 239。这种组合物加压体 239，如图 14 (b) 所示，具有压电元件 241 和将其夹持的一对向电极 242 a 和 242b。压电元件 241 因对向电极 242a 和 242b 通电而以箭头 C 所示产生挠性而变形得向外侧突出，这样使组合物室的容积增大。于是与增大容积所相当的第一组合物，就会从贮留室 234 经过通路 238 流入组合物室 233。

接着一旦停止向压电元件 241 通电，压电元件 241 和振动板 231 都会恢复原状。由此，由于组合物室 233 也恢复到原有的容积而使处于组合物室 233 室内部的第一组合物的压力上升，从而导致第一组合物从喷嘴 n 向基体 2 以液滴 110c 喷出。

图 15 表示使液滴喷头 H1 相对于基体 2 扫描的状态。如图 15 所示，液滴喷头 H1 一边沿着图中 X 方向相对移动一边喷出第一组合物（液状体），此时喷嘴列 N 的排列方向 Z 形成相对于主扫描方向（X 方向）倾斜的状态。



图 16 表示从液滴喷头 H1 一侧看到的图 15 要部的放大图。图 16 中，图示的是沿着图中 Y 方向（副扫描方向）配置的三个像素区域 A1~A3。而且图示出用符号 n1a~n3b 表示的在一部分液滴喷头 H1 上设置的六个喷嘴。六个喷嘴中的三个喷嘴 n1a、n2a 和 n3a，当液滴喷头 H1 在图示的 X 方向移动的情况下，被配置得位置分别处于各像素区域 A1~A3 上，其余的三个喷嘴 n1b、n2b 和 n3b，当液滴喷头 H1 在图示的 X 方向移动的情况下，被配置得位于相邻像素区域 A1~A3 之间。而且，这六个喷嘴 n1a~n3b 都是一列喷嘴列 N 所包括的。这种液滴喷头 H1，通过未图示的驱动机构能够沿着图示的 Y 方向和图示的 Y 方向的反向移动。因此，通过将液滴喷头 H1 的喷嘴列 N 相对于主扫描方向倾斜配置，能使喷嘴间距与像素区域 A 对应。而且通过调整倾角，也能与任何像素区域 A 的间距对应。

以下说明使液滴喷头 H1 扫描，在所定区域形成空穴注入/输送层 110a 的工序。这种工序中，虽然可以采用以下任何一种方法：（1）使液滴喷头 H1 扫描一次的方法，（2）使液滴喷头 H1 扫描数次，而且在每次扫描中采用多个喷嘴的方法，和（3）使液滴喷头 H1 扫描数次，而且每次扫描采用个别喷嘴的方法，但是在本实施方式中采用了方法（1）。

图 17 是表示用液滴喷头 H1 扫描一次的情况下，形成空穴注入/输送层 110a 时工序的工序图。图 17（a）表示液滴喷头 H1 沿着图示的 X 方向从图 16 中的位置扫描后的状态，图 17（b）表示液滴喷头 H1 从图 17（a）所示的状态仅仅沿着图示的 X 方向扫描，同时沿着图示 Y 方向的反向移动的状态，图 17（c）表示液滴喷头 H1 从图 17（b）所示的状态仅仅沿着图示的 X 方向扫描，同时沿着图示 Y 方向移动的状态。而且图 18 表示被隔壁部 122 包围的被喷出区域的剖面构成。

在图 17（a）中，在液滴喷头 H1 上形成的各喷嘴中，从三个喷嘴 n1a~n3a 向像素区域 A1~A3 喷出含有空穴注入/输送层 110a 形成材料的第一组合物（液状体）。其中，在本实施方式中虽然是通过使液滴喷头 H1 扫描喷出第一组合物，但是也可以采用使基体 2 扫描的方法。此外即使通过液滴喷头 H1 与基体 2 的相对移动，也能喷出第一组合物。而且在此以后采用液滴喷头进行的工序中上述的观点也同样。

液滴喷头 H1 的喷出如下。也就是说，如图 17（a）和图 18 所示，将

液滴喷头 H1 上形成的喷嘴 n1a~n3a 与电极面 111a 相对向配置，从喷嘴 n1a~n3a 喷出第一组合物的最初液滴 110c1。像素区域 A1~A3 由像素电极 111 和区划出该像素电极 111 周围的隔壁部 122 构成，从喷嘴 n1a~n3a 对这些像素区域 A1~A3 喷出每滴液量得到控制的第一组合物的最初的液滴 110c1。

进而如图 17 (b) 所示，仅使液滴喷头 H1 在图示的 X 方向扫描，同时通过在图示的 Y 方向的方向移动，使喷嘴 n1b~n3b 位于各像素区域 A1~A3 上。而且从各喷嘴 n1b~n3b 向像素区域 A1~A3 喷出第一组合物的第二滴液滴 110c2。

然后如图 17 (c) 所示，仅使液滴喷头 H1 在图示的 X 方向扫描，同时通过沿着图示 Y 方向的移动，使喷嘴 n1a~n3a 的位置再次处于各像素区域 A1~A3 上。而且从各喷嘴 n1a~n3a 向像素区域 A1~A3 喷出第一组合物的第三滴液滴 110c3。

这样一来，通过一边使液滴喷头 H1 沿着图示 X 方向扫描，一边仅仅沿着图示的 Y 方向移动，能够从两个喷嘴对一个像素区域 A1 喷出第一组合物的液滴。对于一个像素喷出的液滴数目例如可以是 6~20 滴范围内，但是此范围可以用像素面积代替，所以也可以比此范围多或少。在各像素区域（电极面 111a）上喷出的第一组合物的总量，取决于下部、上部开口部 112c、112d 的大小，要形成的空穴注入/输送层的厚度，和第一组合中空穴注入/输送层形成材料的浓度等。

这样通过一次扫描形成空穴注入/输送层的情况下，每当喷出第一组合物时进行喷嘴的更换，对各像素区域 A1~A3 分别用两个喷嘴喷出第一组合物，正像过去那样，与对一个像素 A1 用一个喷嘴多次喷出的情况相比，因喷嘴间喷出量的波动互相抵消，所以各像素电极 111... 中第一组合物喷出量的波动减小，能以同样厚度形成空穴注入/输送层。因此，能使每个像素的发光量保持一定，制成显示品质优良的显示装置。

以下说明实际喷出操作。本实施方式中，首先如图 18 所示，仅在虚设区域 2b 喷出第一组合物的液滴 110c，然后如图 19 所示，对显示区域 2a 喷出第一组合物的液滴 110c。

其中，在本实施方式中，尤其将喷出条件设定得使对虚设区域 2b 喷

出的第一组合物的总体积除以该虚设区域 2b 的面积数值，比对显示区域 2a 喷出的第一组合物的总体积除以该显示区域 2a 的面积数值大。而且，虚设区域 2b 的面积和显示区域 2a 的面积，是指被属于各自区域的隔壁部 122 所包围区域的总面积。采用这种喷出条件，喷出后进行干燥的情况下，显示区域 2a 中的蒸发溶剂分子的分压，与虚设区域 2b 中的蒸发溶剂分子的分压相比不会变得过大，能使虚设区域 2b 中的溶剂的蒸发速度与显示区域 2a 中的溶剂的蒸发速度接近。

另外，这里作为使用的第一组合物，可以使用将例如聚乙烯二氧噻吩 (PEDOT) 等的聚噻吩衍生物与聚苯乙烯磺酸 (PSS) 等的混合物溶解在极性溶剂中的组合物。

作为极性溶剂，例如可以举出异丙醇 (IPA)、正丁醇、 $\gamma$ -丁内酯、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮 (MDI) 及其衍生物、卡必醇乙酸酯、丁基卡必醇乙酸酯等乙二醇醚类等。

还有，空穴注入/输送层形成材料，对于红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 各发光层 110b1~110b3 而言，既可以用相同材料，每个发光层也可以用不同的材料。

然后进行干燥工序。通过进行干燥工序，使第一组合物中所含的极性溶剂蒸发，形成如图 20 所示的空穴注入/输送层 110a。进行干燥处理时，第一组合物的液滴 110c 所含极性溶剂的蒸发，主要在无机物隔壁层 112a 及有机物隔壁层 112b 附近产生，随着极性溶剂的蒸发空穴注入/输送层形成材料因被浓缩而析出。因此如图 20 所示，可以在第一层叠部 112e 上形成由空穴注入/输送层形成材料构成的周边部 110a2。这种周边部 110a2，密接在上部开口部 112d 的壁面 (有机物隔壁层 112b) 上，其厚度在靠近电极面 111a 的一侧薄，远离电极面 111a 的一侧，即靠近有机物隔壁层 112b 的一侧变厚。

另外，与此同时，即使电极面 111a 上因干燥处理而产生极性溶剂的蒸发，也可以在电极面 111a 上形成由空穴注入/输送层形成材料构成的平坦部 110a1。由于极性溶剂在电极面 111a 上的蒸发速度大体均匀，所以空穴注入/输送层形成材料在电极面 111a 上被均匀浓缩，这样能够形成具有均匀厚度的平坦部 110a。这样一来可以形成由周边部 110a2 和平坦部 110a1

构成的空穴注入/输送层 110a。而且，也可以是在周边部 110a2 上不形成，而是仅在电极面 111a 上形成空穴注入/输送层的方式。而且在图 20 中，在虚设区域 2b 上也形成了空穴注入/输送层 110a，但是该虚设区域 2b 的空穴注入/输送层 110a 实际上不被驱动，也就是说不会发挥空穴的注入/输送作用。

其中，在本实施方式中，如上所述，使喷出的与单位面积所相当的溶剂量在虚设区域 2b 和显示区域 2a 中不同。因此，在干燥工序中，显示区域 2a 中的蒸发溶剂分子的分压，与虚设区域 2b 中的蒸发溶剂分子的分压相比不会变得过大，能使虚设区域 2b 中的溶剂分子的蒸发速度与显示区域 2a 中溶剂分子的蒸发速度接近。因此，采用这种喷出条件，显示区域 2a 中周边部的溶剂蒸发速度，将会与中央部的蒸发速度接近，能形成在该周边部和中央部具有均匀膜厚的空穴注入/输送层 110a。

另外，干燥处理，例如在氮气气氛中，室温下，例如使压力处于 133.3~13.3Pa（1~0.1 托）左右的情况下进行。其中一旦使压力急剧降低将会使第一组合物的液滴 110c 产生爆沸，因而不好。而且一旦将温度提高到高温，极性溶剂的蒸发速度就会太快，不能形成平坦的膜。因此优选为 30~80℃ 范围内。

干燥处理是在氮气中，优选在真空中，在 200℃ 下加热 10 分钟左右，优选进行这样的热处理以除去空穴注入/输送层 110a 内残留极性溶剂或水。

#### （4）发光层形成工序

进而是发光层形成工序，该工序由表面改质工序、发光层形成材料喷出工序和干燥工序构成。

首先进行表面改质工序，以便将空穴注入/输送层 110a 的表面改质。进而与上述的空穴注入/输送层形成工序同样，通过液滴喷出法在空穴注入/输送层 110a 上喷出含有发光层形成材料的第二组合物（发光层形成材料喷出工序）。然后对喷出的第二组合物进行干燥处理（及热处理），在空穴注入/输送层 110a 上形成发光层 110b（干燥工序）。而且，在发光层形成材料喷出工序中，也和喷出第一组合物的情况同样，对于虚设区域 2b 喷出与显示区域 2a 相比相对较多容量（相当于单位面积的容量）的溶剂。

喷出含有发光层形成材料的第二组合物时，如图 21 所示，使喷头 H6 对着位于下部、上部开口部 112c、112d 内的空穴注入/输送层 110a，一边使液滴喷头 H5 与基体作相对移动，一边喷出第二组合物 110e。这种情况下，与空穴注入/输送层形成工序同样，对于一个像素区域用多个喷嘴进行第二组合物 110e 的喷出。

作为发光层 110b 形成材料，例如可以使用聚芴衍生物、聚苯撑衍生物、聚乙烯基吡啶、聚噻吩衍生物，或者在这些高分子材料中掺杂紫苏烯系色素、香豆素系色素、罗丹明系色素，例如红荧烯、紫苏烯、9,10-二苯基蒽、四苯基丁二烯、尼罗红、香豆素 6、喹吖酮等后使用。

而且作为溶解乃至分散发光层形成材料用的溶剂，优选对于空穴注入/输送层 110a 是不溶性的，例如可以使用环己基苯、二羟基苯并咪唑、三甲基苯、四甲基苯等。通过使用这种溶剂（非极性溶剂），能够在使空穴注入/输送层 110a 不再溶解的情况下喷出第二组合物。

被喷出的第二组合物 110e，在空穴注入/输送层 110a 上扩展后在下部和上部开口部 112c、112d 内充满。另一方面，在被疏液化处理的上面 112f，即使被喷出的液滴从所定的喷出位置离开而被喷在上面 112f，上面 112f 也不会该液滴湿润，该液滴将转入下部和上部开口部 112c、112d 内。

接着第二组合物在所定位置喷出终止后，通过对喷出后第二组合物进行干燥处理可以形成发光层 110b3。也就是说，通过干燥使第二组合物所含的极性溶剂蒸发，形成图 22 所示的蓝色（B）发光的发光层 110b3。而且在图 22 中，虽然仅仅示出一个蓝色发光的发光层，但是正如图 1 和其他图中所图示的那样，发光元件本来是以矩阵状形成的，所以在未图示的像素区域也形成多个发光层（与蓝色对应的）。

另外，如上所述，在发光层形成工序中，在虚设区域 2b 和显示区域 2a 中喷出与单位面积相当的溶剂量不同。因此，在干燥工序中，显示区域 2a 中的蒸发溶剂分子的分压，与虚设区域 2b 中的蒸发溶剂分子的分压相比不会变得过大，能使虚设区域 2b 中的溶剂分子的蒸发速度与显示区域 2a 中的溶剂分子的蒸发速度接近。因此通过导入这种喷出条件，能使显示区域 2a 中的周边部的溶剂的蒸发速度，变得与中央部的蒸发速度接近，能形成在该周边部和中央部有均匀膜厚的发光层 110b3。

进而如图 23 所示,采用与上述的蓝色(B)发光层 110b3 时同样的工序,形成红色(R)发光层 110b1,最后形成绿色(G)发光层 110b2。其中,发光层 110b 的形成顺序,并不限于上述顺序,可以采用任何顺序形成。例如也可以采用与发光层形成材料对应的形成顺序。

而且发光层的第二组合物的干燥条件,在蓝色 110b3 的情况下,例如在氮气气氛中室温下,使压力处于 133.3~13.3Pa(1~0.1 托)进行 5~10 分钟左右。压力一旦过低会使第二组合物产生爆沸因而不好。而且一旦将温度提高到高温,非极性溶剂的蒸发速度就会太快,往往使发光层形成材料在上部开口部 112d 避面上附着许多。优选为 30~80℃ 范围内。

而且在绿色发光层 110b2 及红色发光层 110b1 的情况下,由于发光层形成材料的成分数目多而优选尽快干燥,例如可以将条件设定为在 40℃ 下用氮气喷吹 5~10 分钟。作为其他干燥条件,可以举出远红外线照射法、高温氮气喷吹法等。这样可以在像素电极 111 上形成空穴注入/输送层 110a 及发光层 110b。

#### (5) 对向电极(阴极)形成工序

接着在对向电极形成工序中,如图 24 所示,在发光层 110b 和有机物隔壁层 112b 的全面面上形成阴极(对向电极) 12。其中阴极 12 也可以由层叠多个材料形成。例如,优选在靠近发光层一侧形成功函数小的材料,例如可以采用 Ca、Ba 等,而且也往往可以因材料不同而在下层形成薄的氟化锂层等。此外,在上部一侧(密封侧)可以采用比下部一侧功函数高的材料,例如 Al 等。

阴极 12 优选例如采用溅射法、CVD 法等形成,尤其是用蒸镀法形成从能够防止发光层 110b 热致损伤的观点来看特别优选。而且氟化锂也可以仅在发光层 110b 上形成,进而与所定颜色对应形成。例如,也可以仅在蓝色(B)发光层 110b3 上形成。这种情况下,其他的红色(R)发光层和绿色发光层(G) 110b1、110b2 与由钙组成的上部阴极层连接。

而且在阴极 12 的上部优选采用蒸镀法、溅射法、CVD 法形成的 Al 膜、Ag 膜等。而且该膜的厚度例如优选 100 纳米~1000 纳米,更优选 200 纳米~500 纳米。此外还可以在阴极 12 上设置放置氧化用的 SiO<sub>2</sub>、SiN 等保护层。

### (6) 密封工序

最后，密封工序，是用密封树脂 603 将形成了包括功能层 110 的发光元件的基体 2 和密封基板 604（参见图 2）密封的工序。例如在基体 2 的全面涂布热固性树脂或紫外线固化性树脂组成的密封树脂 603，将密封基板 604 层叠在密封树脂 603 上。借助于此工序在基体 2 上形成密封部 3。

密封工序，优选在氮气、氩气、氦气等惰性气体气氛中进行。一旦在大气中进行，当阴极 12 上产生了针孔等缺陷的情况下，水或氧等就会从此缺陷部分侵入阴极 12，有使阴极 12 被氧化之虞，因而不好。

此外，当将阴极 12 连接在图 2 所示的基板 5 的配线 5a 上，同时将电路元件部 14 的配线与驱动 IC6 相连后，得到本实施方式的显示装置 1。

以上示出了本实施方式显示装置 1 的制造方法，本实施方式中在发光元件中功能层的形成工序中采用了液滴喷出法，就喷出的溶剂体积（相当于单位面积的体积）而言，与显示区域 2a 相对虚设区域 2b 喷出相对较多的溶剂。具体讲，如图 25 所示，在虚设区域 2b 上滴下的第一组合物（第二组合物）9b 的与单位面积相当的量，比在显示区域 2a 上滴下的第一组合物（第二组合物）9a 的与单位面积相当的量多，结果溶剂量在虚设区域 2b 中将会变得相对较多（图 25（a）、（b））。

由此，如图 25（c）所示，虚设区域 2b 的蒸发溶剂分子的蒸气压就会变得比显示区域 2a 的蒸发溶剂分子的蒸气压大，而且显示区域 2a 中周边部内的溶剂的蒸发速度就会变得与中央部的蒸发速度接近。其结果，能够在周边部和中央部形成均匀相等膜厚的空穴注入/输送层 110b 及发光层 110c（功能层 110）。于是在这种情况下，可以提供一种在显示区域 2a 的全域内，不论中央部还是周边部，元件特性（显示特性）不均少、可靠性优良的有机 EL 装置 1。

以下就形成上述空穴注入/输送层 110b 或发光层 110c（功能层 110）时的液滴喷出方式的变形例进行说明。而且在以下中单独提到喷出量时，是指相当于单位面积的喷出量。

首先，如图 26 所示，当采用使虚设区域 2b 中喷出区域的面积（即能被隔壁部 122 包围的开口部的面积），比显示区域 2a 中的喷出区域的面积大的构成的情况下，能将喷出量在虚设区域 2b 中相对较多。特别是对

位于以矩形形状形成的显示区域 2a 角部的虚设区域 2b 中，优选比其他虚设区域 2b 的喷出量更多。

而且如图 27 所示，也可以在虚设区域 2b 的大体全部区域上均喷出第一组合物（第二组合物）9b、9c。这种情况下，确实能使在虚设区域 2b 中的喷出量比显示区域 2a 的喷出量多。特别是显示区域 2a 是长方形的情况下，在短边方向上的虚设区域 A 中，优选比长边方向的虚设区域 B 的喷出量多。这样能使蒸发溶剂分子的蒸汽压在基体面内更加均匀。而且，不在虚设区域 2b 的全部区域内喷出液滴的情况下，以及如图 28 所示仅在被隔壁部（图示略）包围的区域喷出液滴的情况下，当显示区域 2a 为长方形时，也均优选在短边方向上虚设区域 A 上的喷出量，比长边方向虚设区域 B 的喷出量多。

另外，如图 29 所示，当显示区域 2a 为长方形，在长边方向排列着同一颜色（例如红（R）、绿（G）或蓝（B））发光层 110C 的情况下，优选使在短边方向虚设区域 A 中的喷出量，比长边方向虚设区域 B 的喷出量多。这样，例如对每种颜色进行溶剂干燥时，能使蒸发溶剂分子的蒸汽压在基体面内更加均匀。

此外如图 31 所示，还可以构成得使虚设区域 2b 中的喷出区域的面积（即能被隔壁部 122 包围的开口部的面积）比显示区域 2a 中喷出区域的面积小。这种情况下，当使虚设区域 2b 中的喷出量比显示区域 2a 的喷出量相对较多的情况下，也能够提高该虚设区域 2b 中蒸发溶剂分子的蒸汽压，而且能使显示区域 2a 中蒸发溶剂分子的蒸汽压在面内均匀化。

而且如图 32 所示，还能够采用使虚设区域 2b 中喷出区域的面积（即能被隔壁部 122 包围的开口部的面积），比显示区域 2a 中喷出区域的面积小的构成，将该虚设区域 2b 的喷出区域配置得更密。这种情况下，当虚设区域 2b 的喷出量比显示区域 2a 的喷出量相对较多的情况下，能够提高该虚设区域 2b 中的蒸发溶剂分子的蒸汽压，而且能使显示区域 2a 中的蒸发溶剂分子的蒸汽压在面内均匀化。

进而，如图 33 所示，当构成得使虚设区域 2b 中喷出区域的面积（即能被隔壁部 122 包围的开口部的面积），比显示区域 2a 中喷出区域的面积小的构成，将该虚设区域 2b 的喷出区域配置密的情况下，能使该虚设



区域 2b 中喷出区域,形成为与显示区域 2a 的喷出区域在同一列和/或同一行。这种情况下,当使虚设区域 2b 的喷出量比显示区域 2a 的喷出量相对较多时,能够提高该虚设区域 2b 中的蒸发溶剂分子的蒸汽压,而且能使显示区域 2a 中的蒸发溶剂分子的蒸汽压在面内均匀化。而且这种情况下,因为可以对于同一列和/或同一行进行喷出,所以与图 32 的实例相比喷出工序将变得非常简便。

以上在本实施方式中虽然在形成功能层 110 之际采用本发明涉及的方法,但是对于例如液晶显示装置等用的彩色滤光片基板而言也可以采用本发明。具体讲,在具有作为选择性透过所定颜色光的彩色滤光片功能的功能区域(上述实施方式中相当于显示区域 2a)和该功能区域以外非功能区域(上述实施方式中相当于虚设区域 2b)的彩色滤光片基板的制造方法中,能够采用液滴喷出法在基板上喷出将构成着色层的着色材料溶解乃至分散在溶剂中的组合物(液状体)。而且在这种喷出工序中,与上述功能层的形成工序同样,若使在非功能区域喷出的与单位面积相当的溶剂量,比在功能区域喷出的与单位面积相当的溶剂量多,则能够产生与上述实施方式同样的效果,因而能够制造在功能区域内膜厚均匀的彩色滤光片基板。

#### (第二种实施方式)

以下说明备有第一种实施方式的显示装置的电子仪器的具体实例。图 30 是表示移动电话机一个实例的立体图。图 30 中,符号 600 表示移动电话机主体,符号 601 表示采用了显示装置 1 的显示部。这种电子仪器,是具备采用了第一种实施方式的显示装置 1 的显示部的,由于具有前面第一种实施方式显示装置 1 的特征,所以将是一种具有显示不均少、显示品质优良的效果的电子仪器。

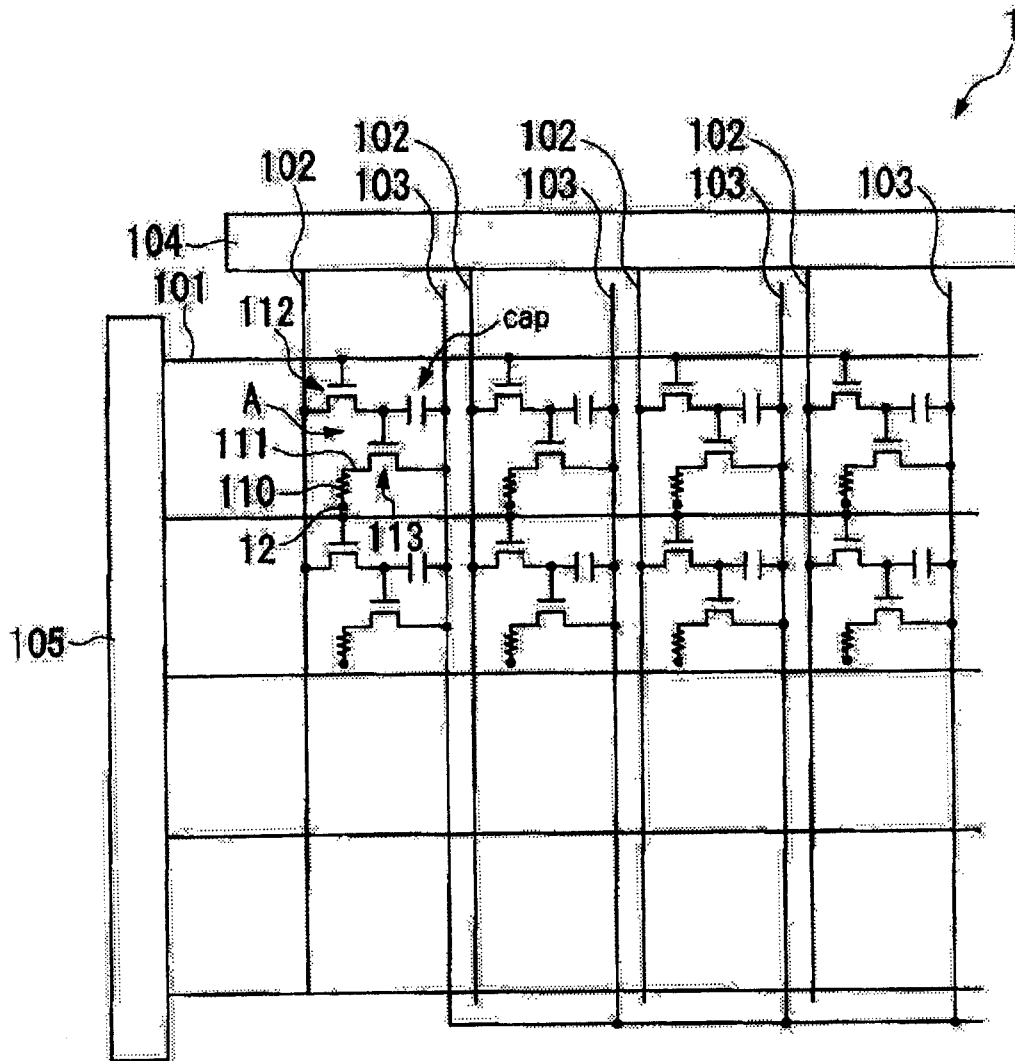


图 1



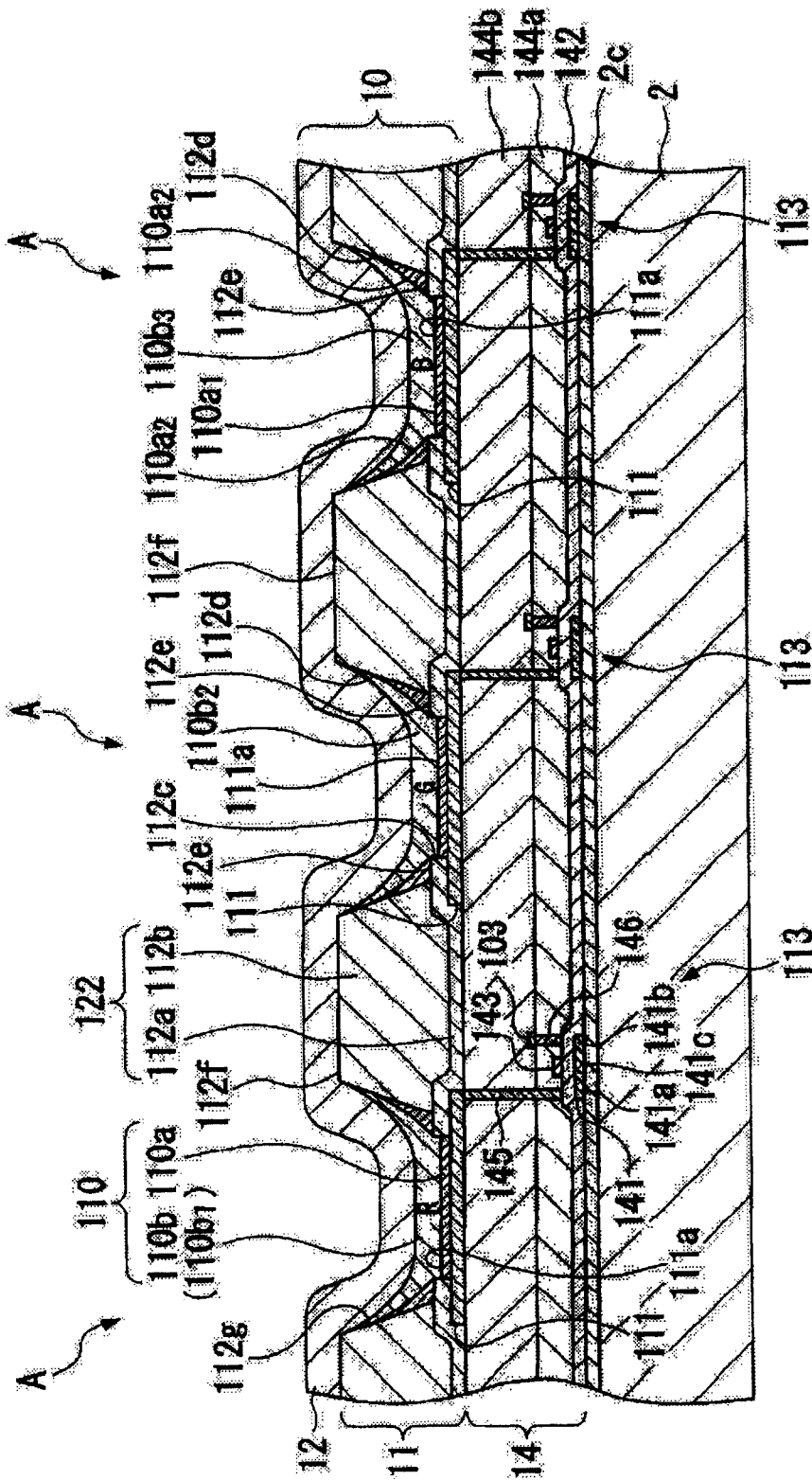


图 3

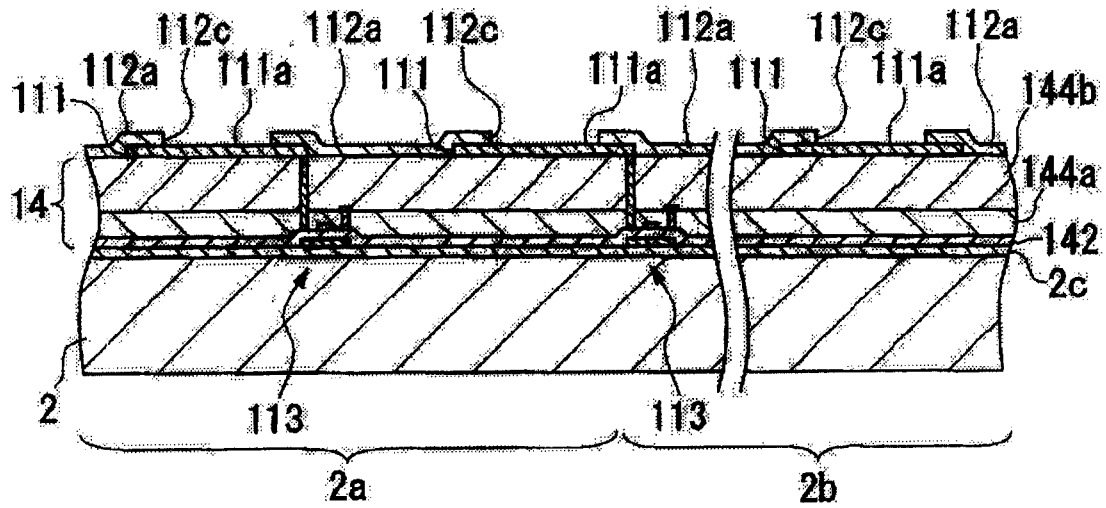


图 4

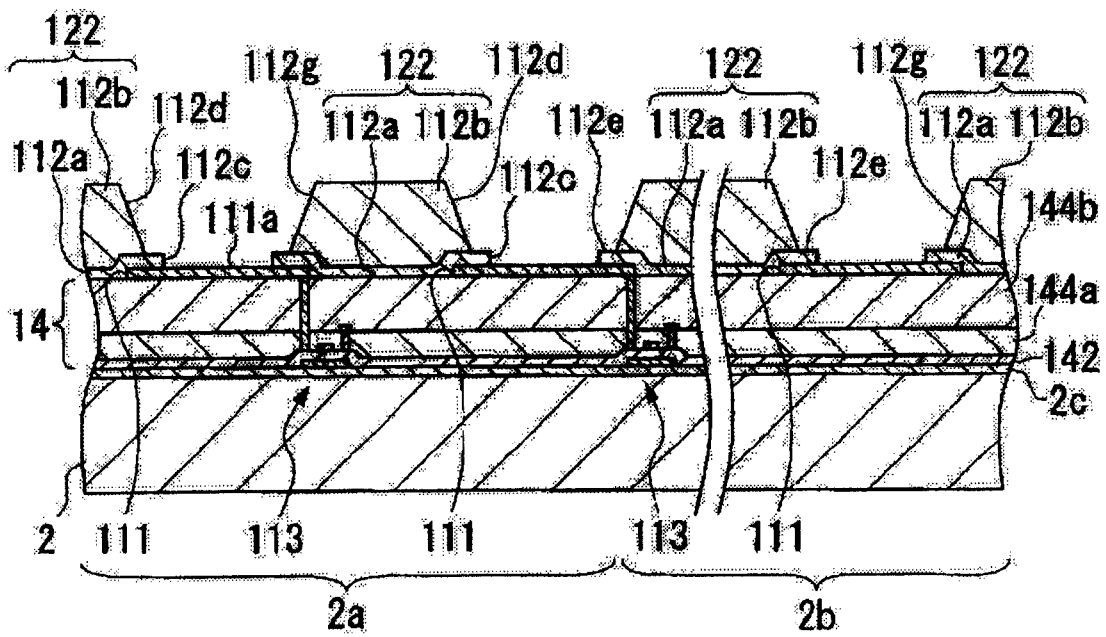


图 5

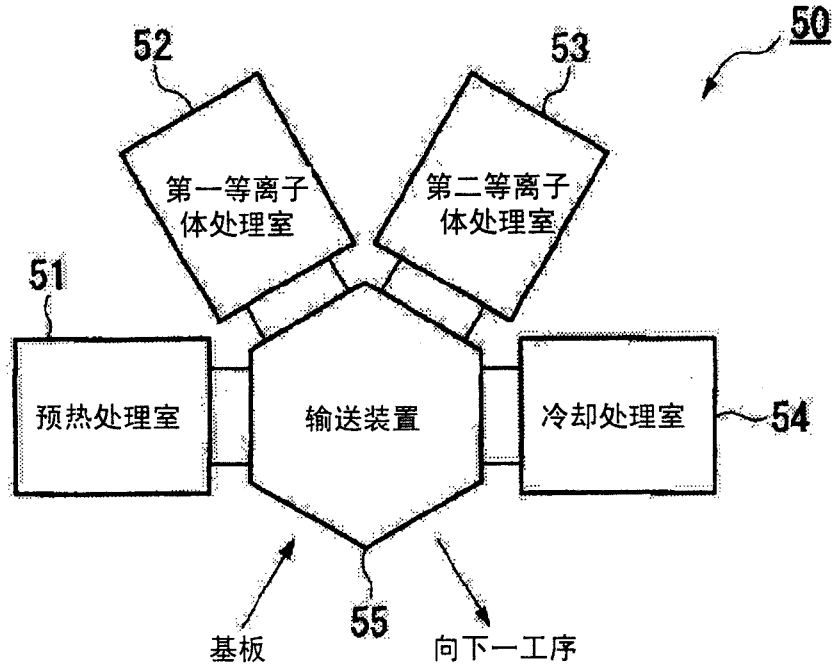


图 6

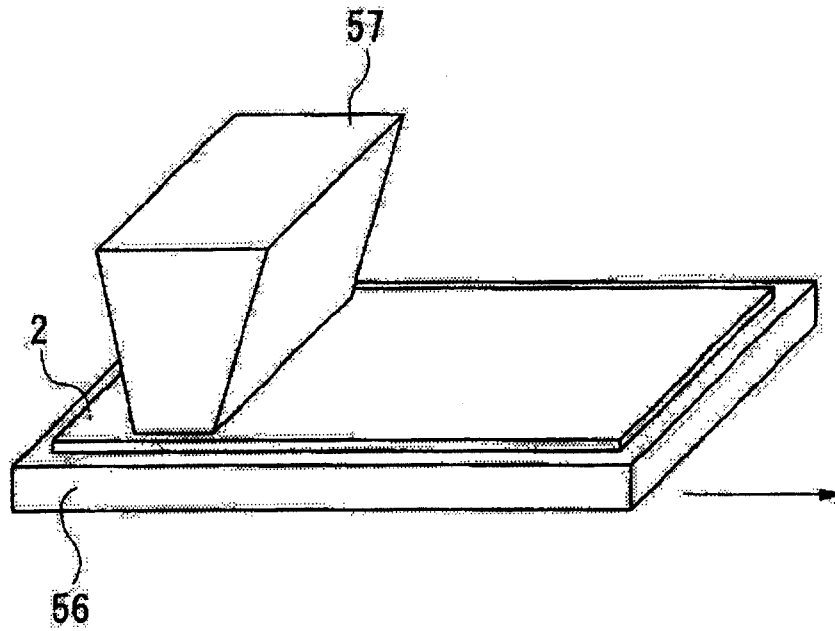


图 7

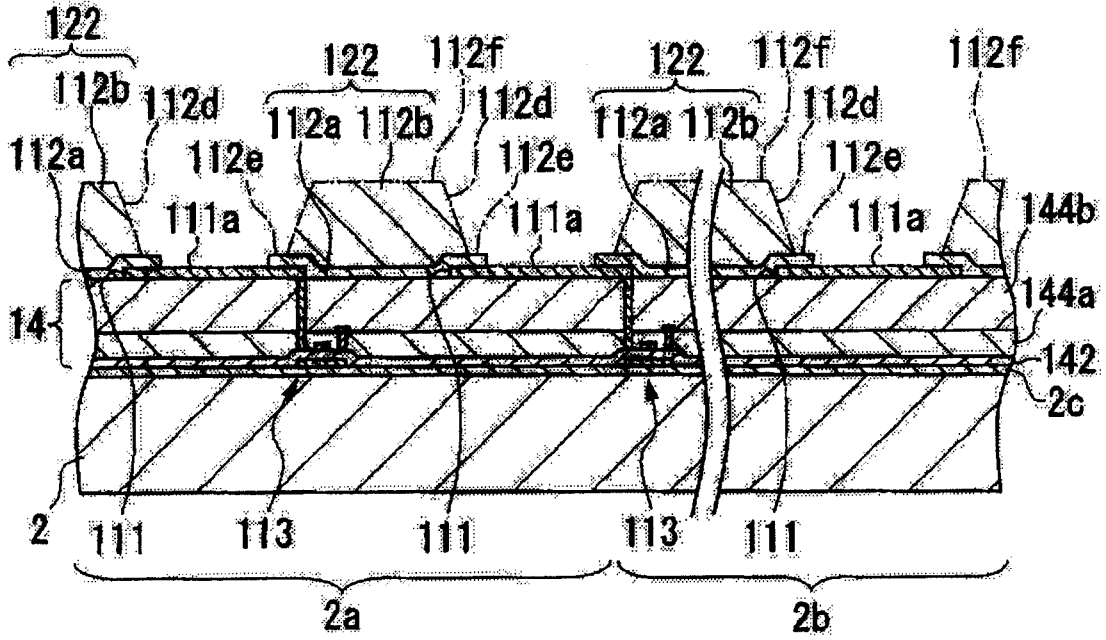


图 8

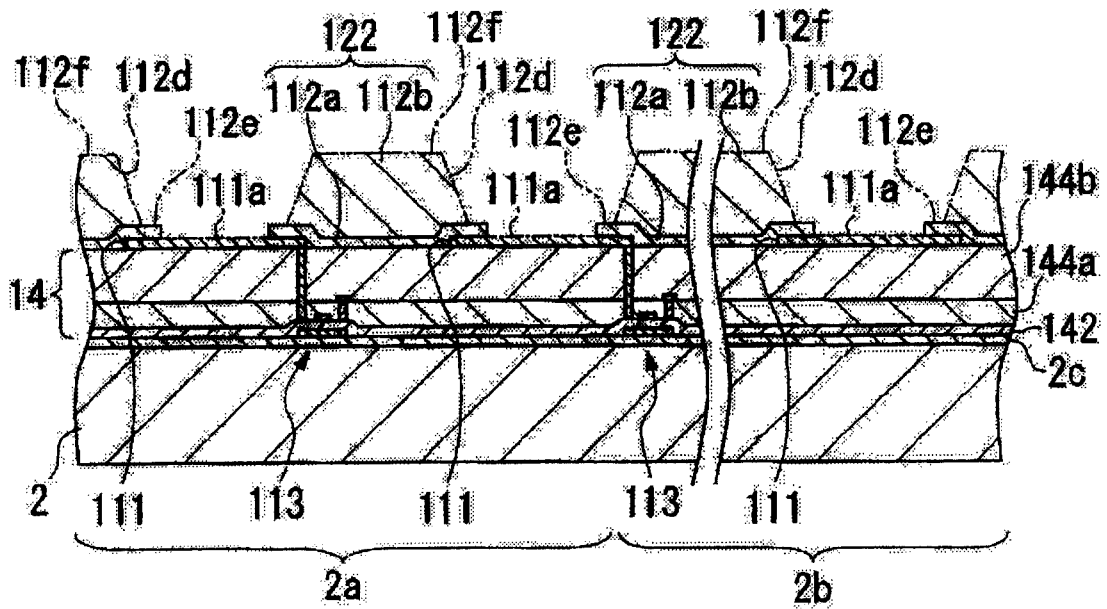


图 9

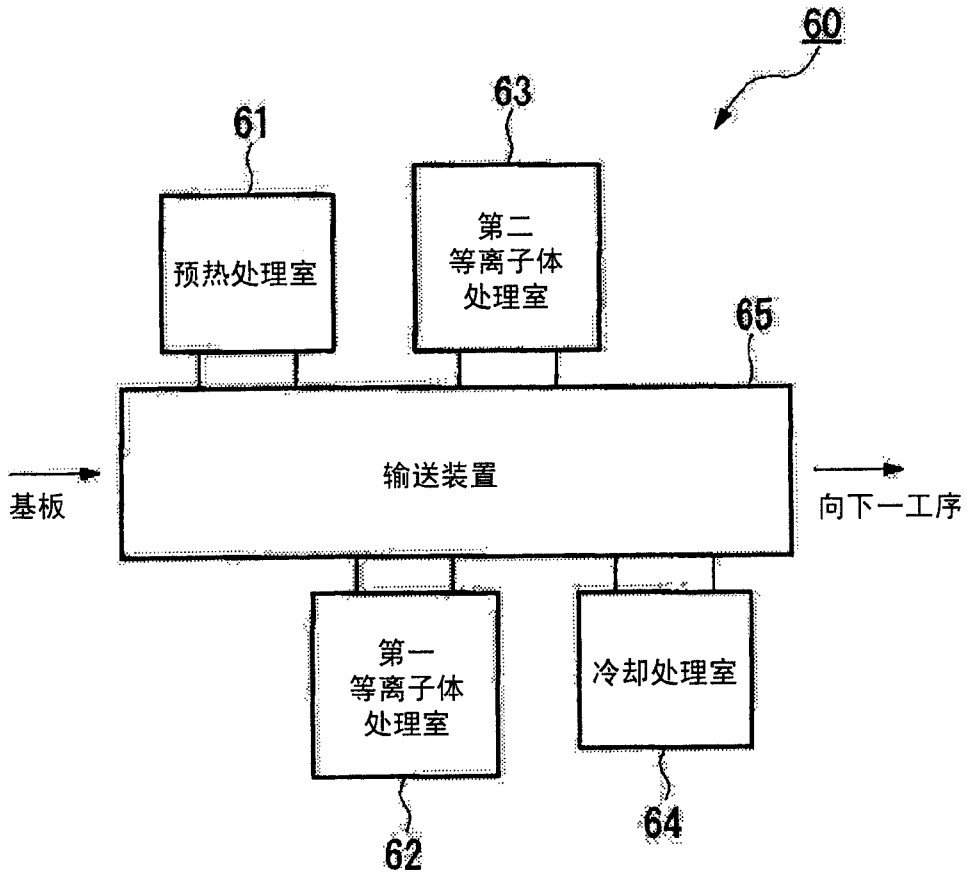


图 10



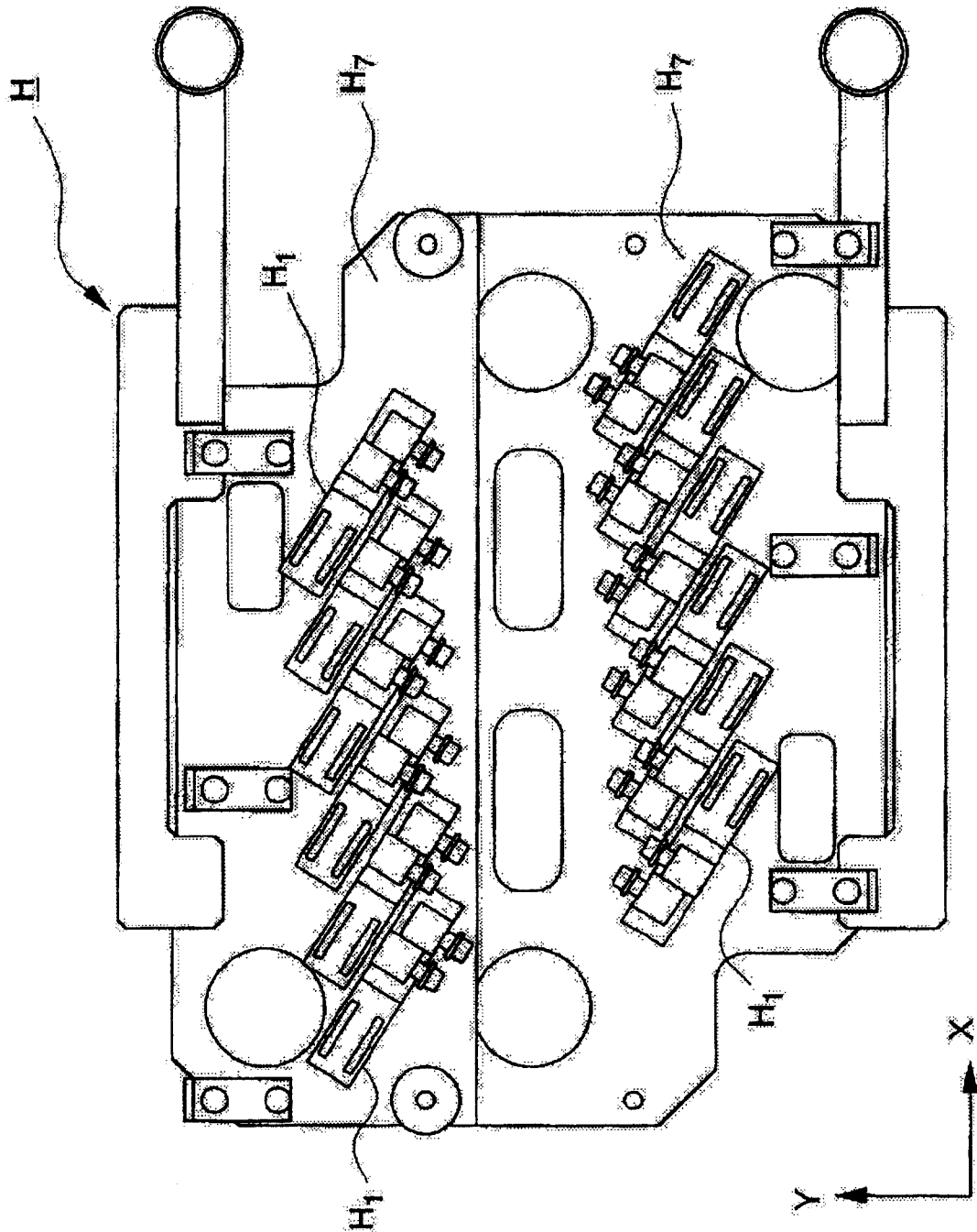


图 11

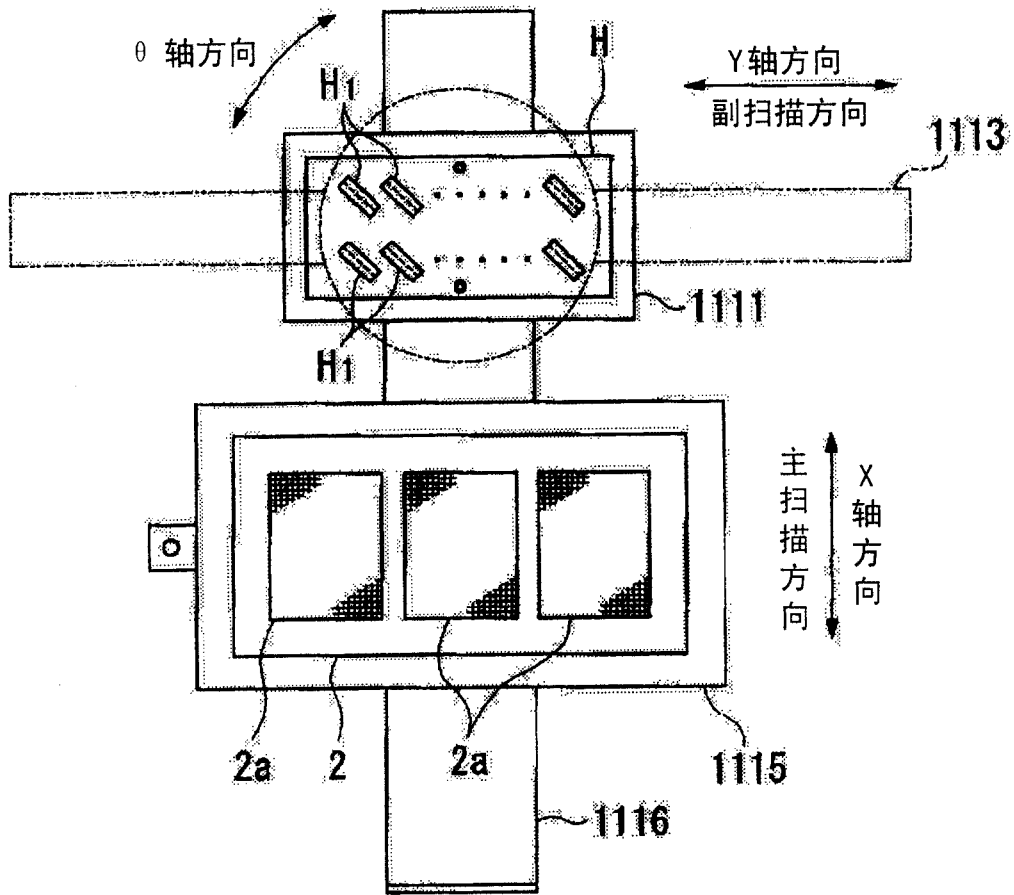


图 12

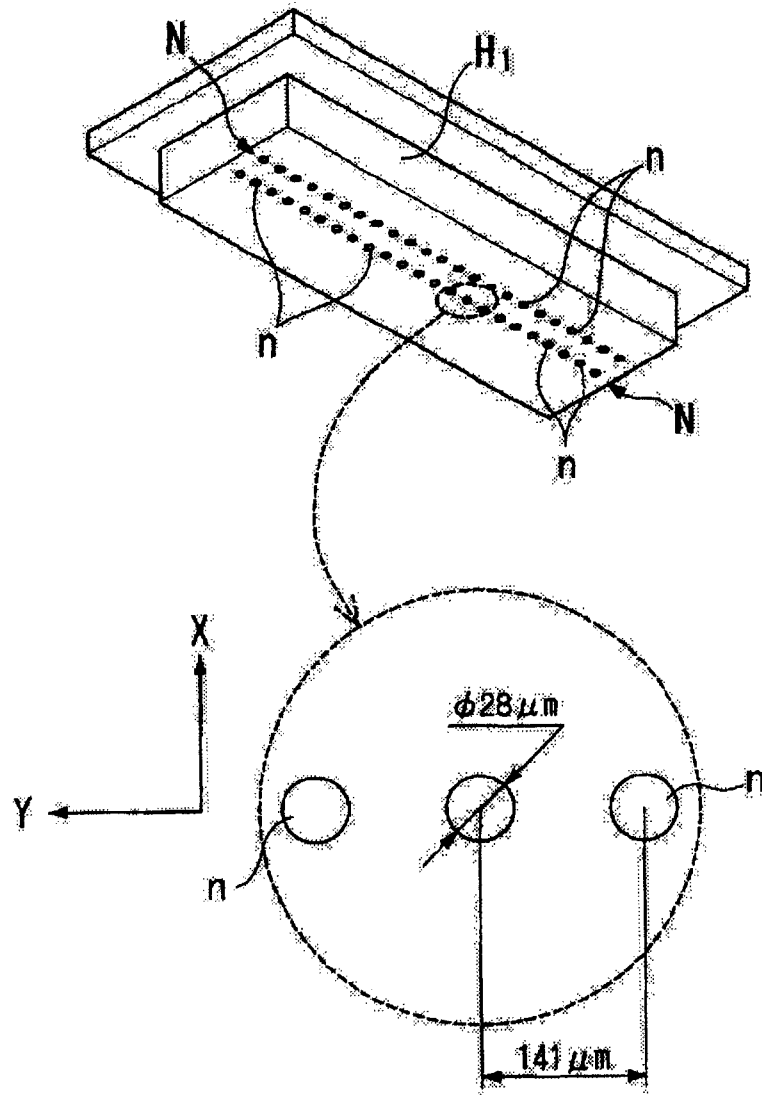


图 13

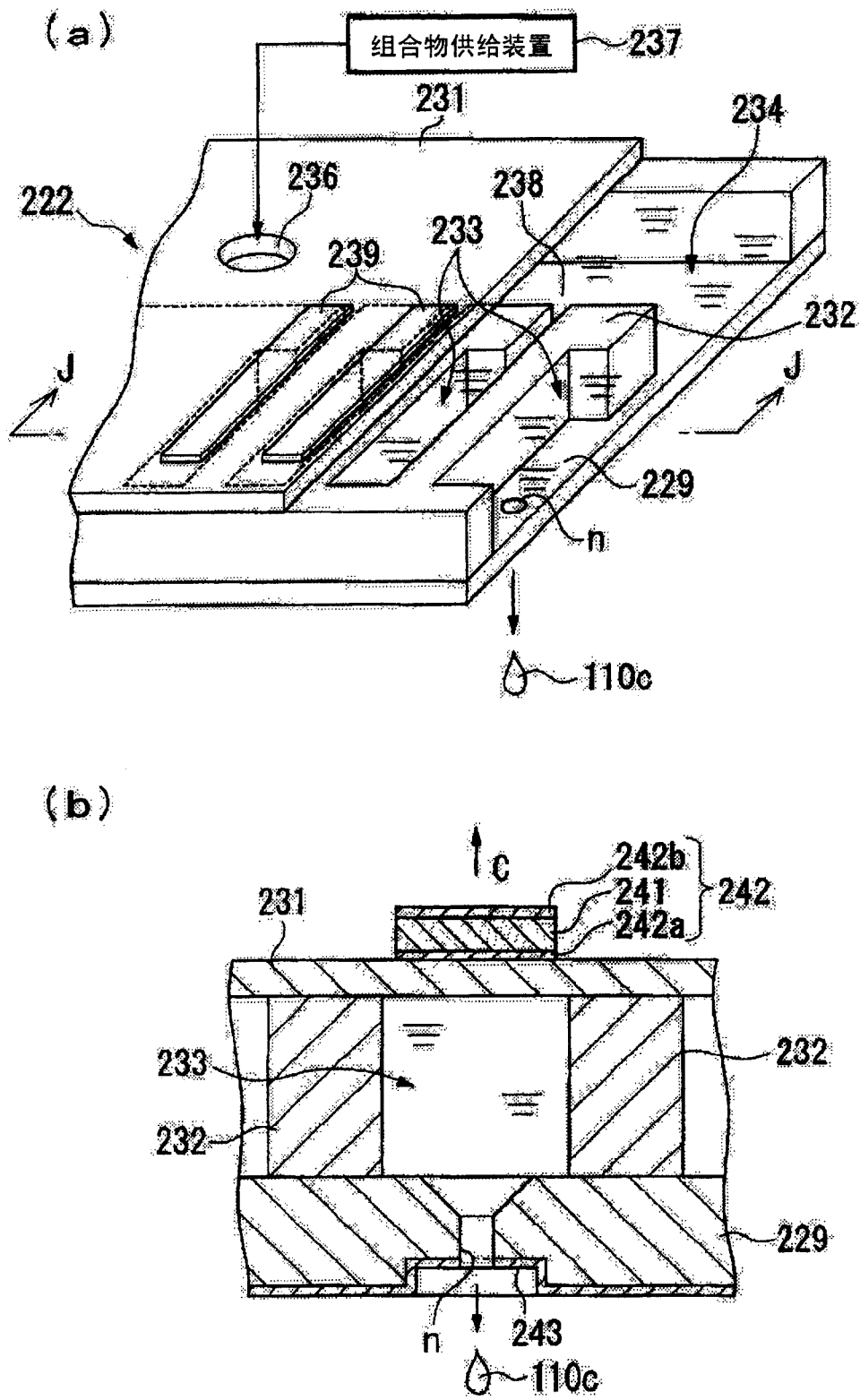


图 14

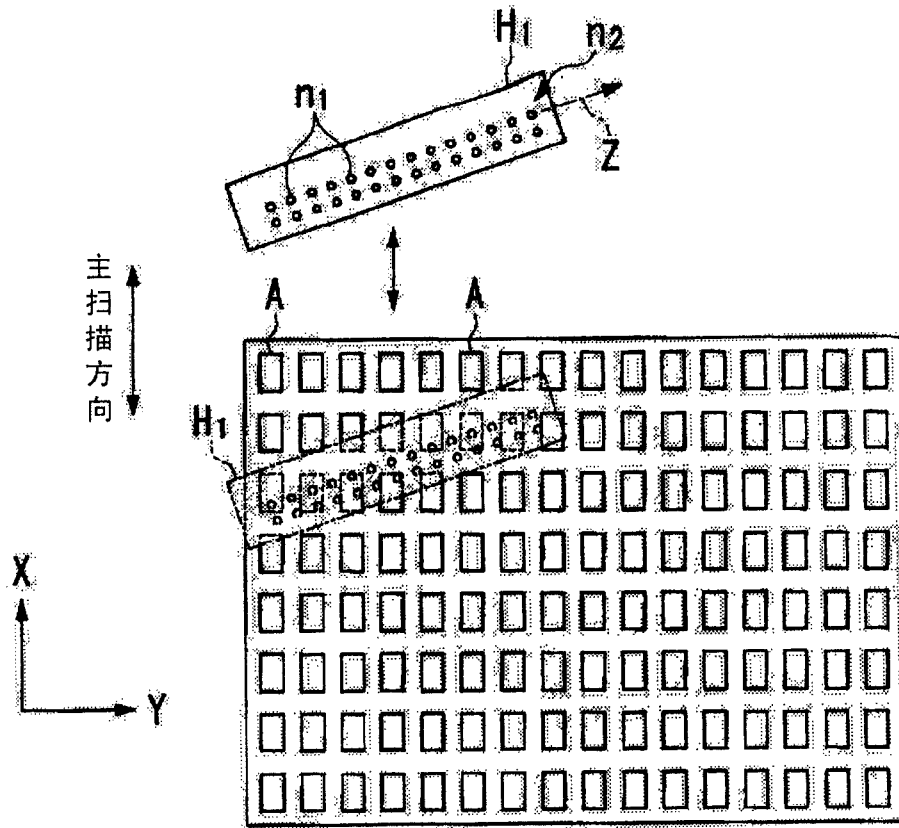


图 15

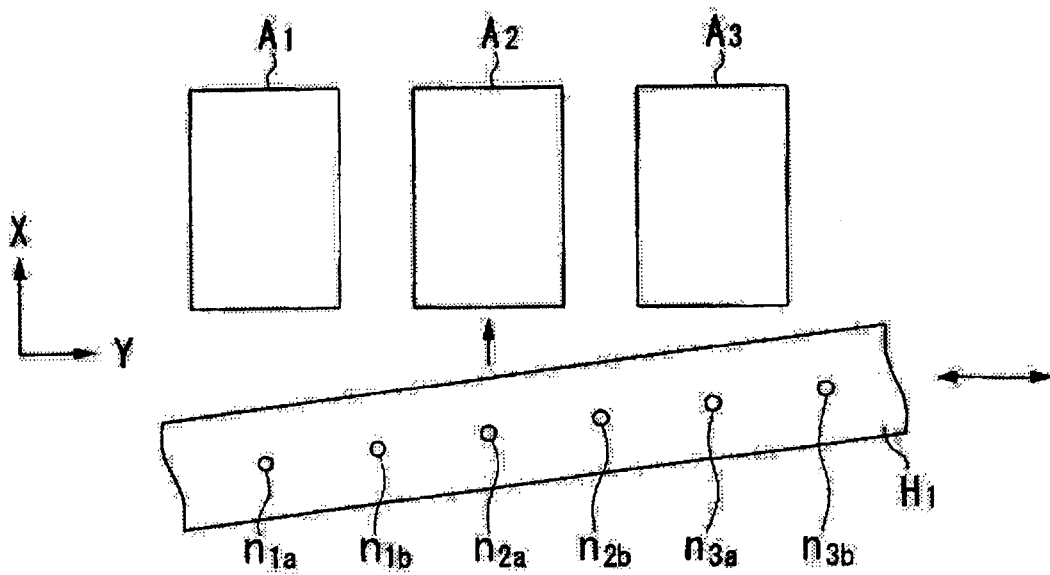


图 16

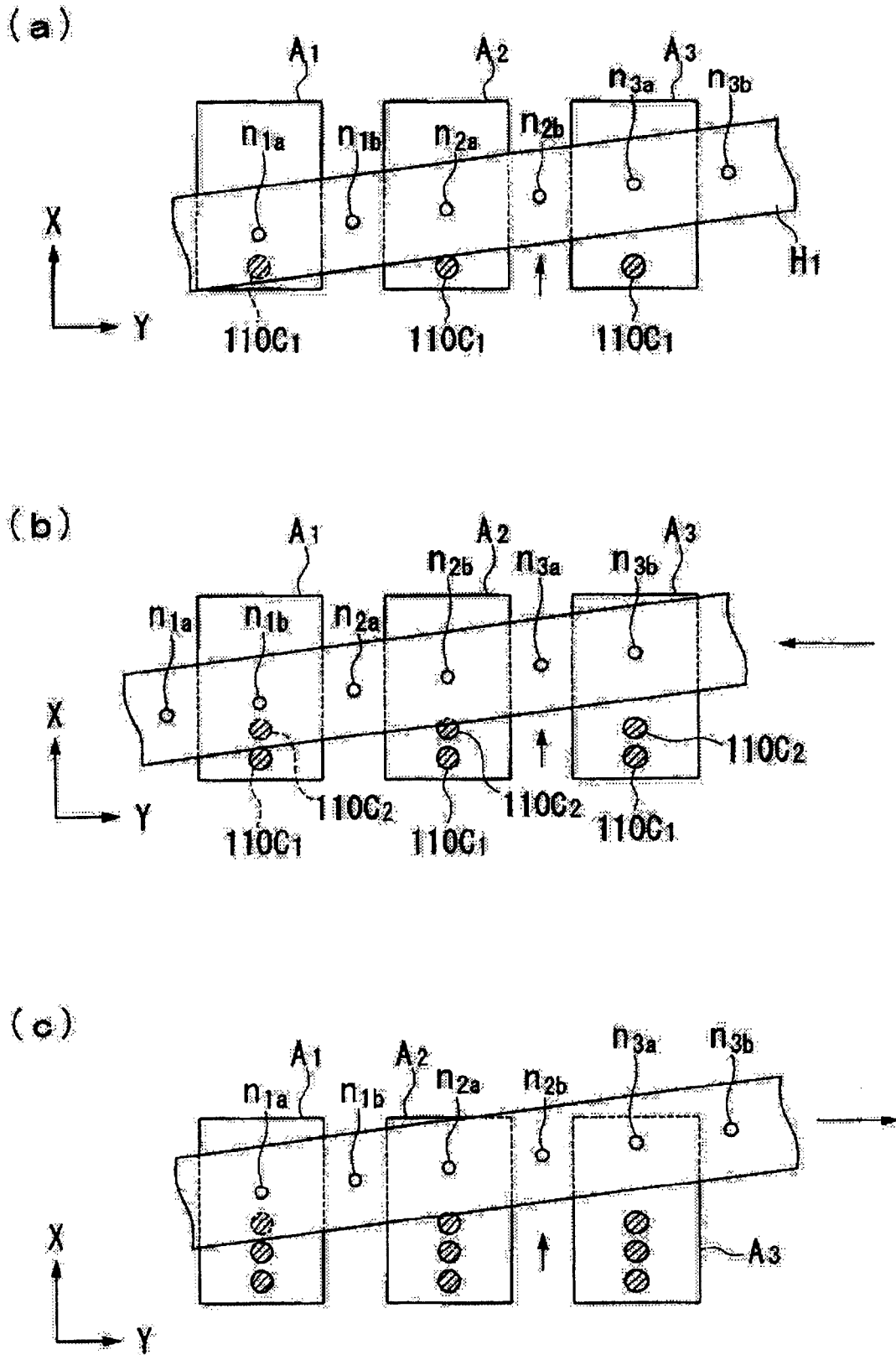


图 17

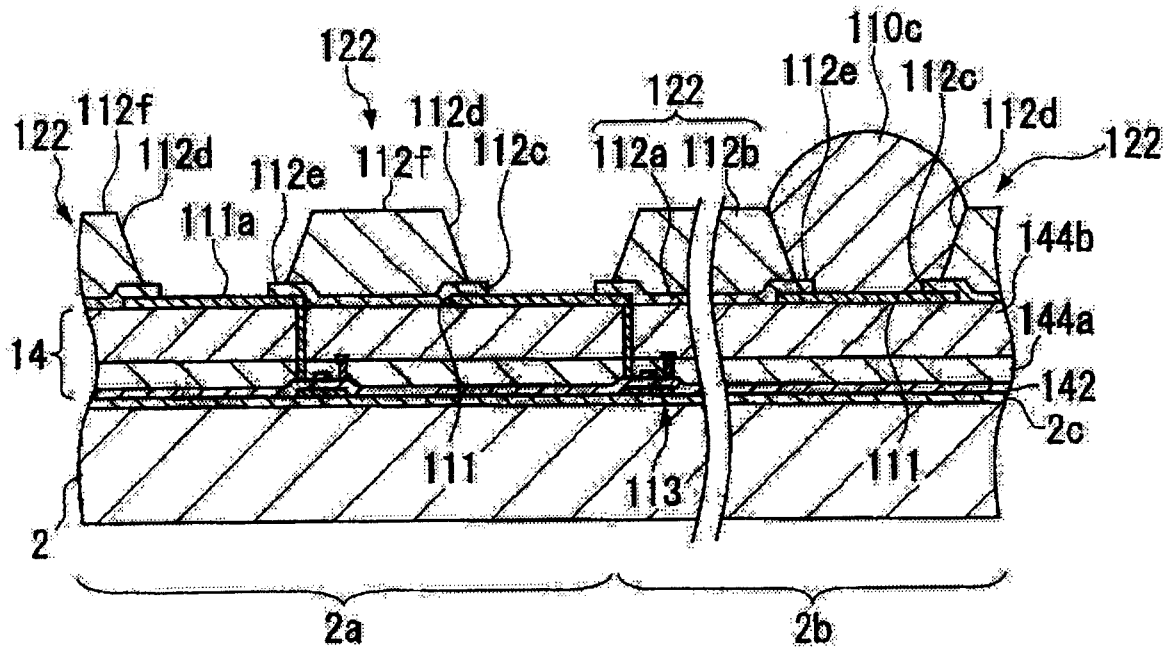


图 18

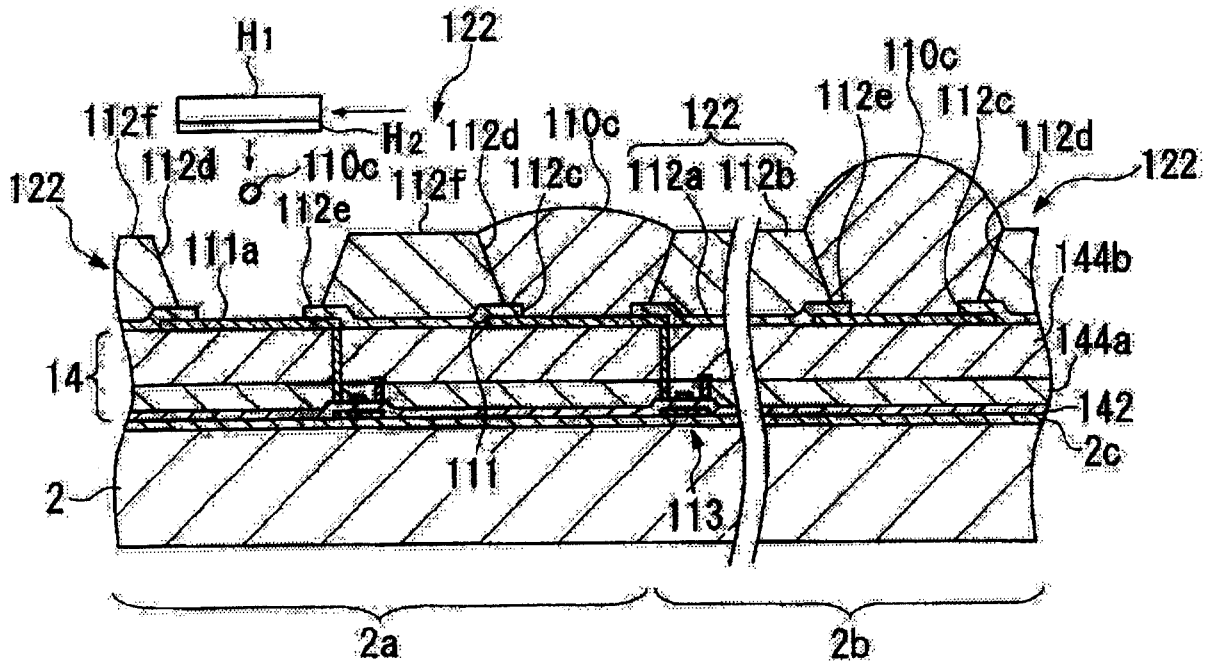


图 19

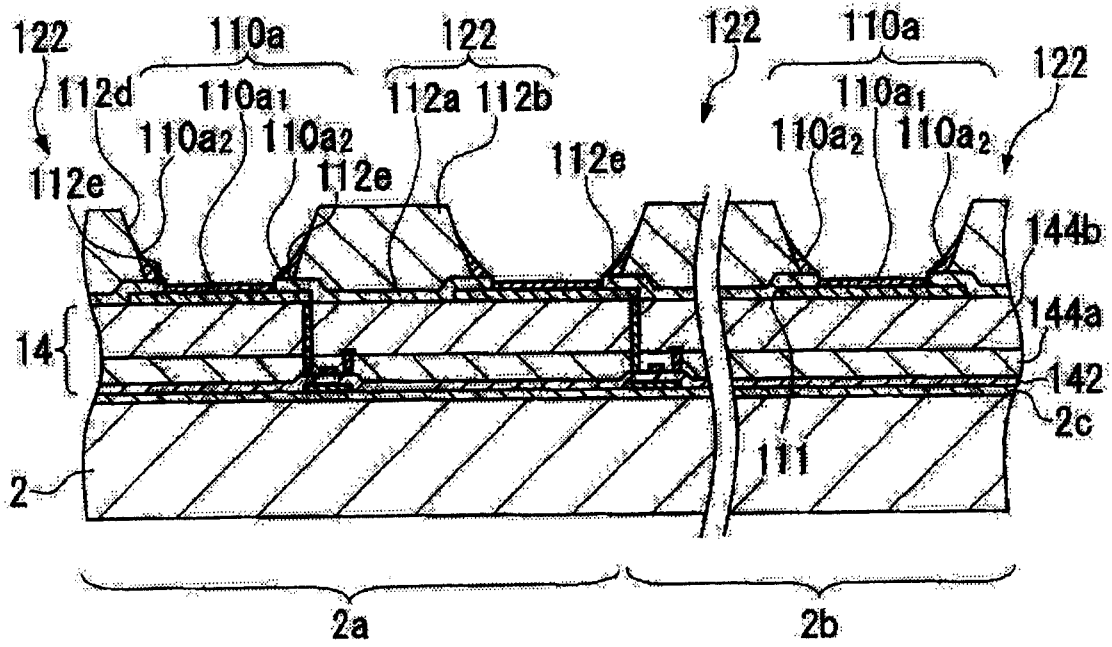


图 20

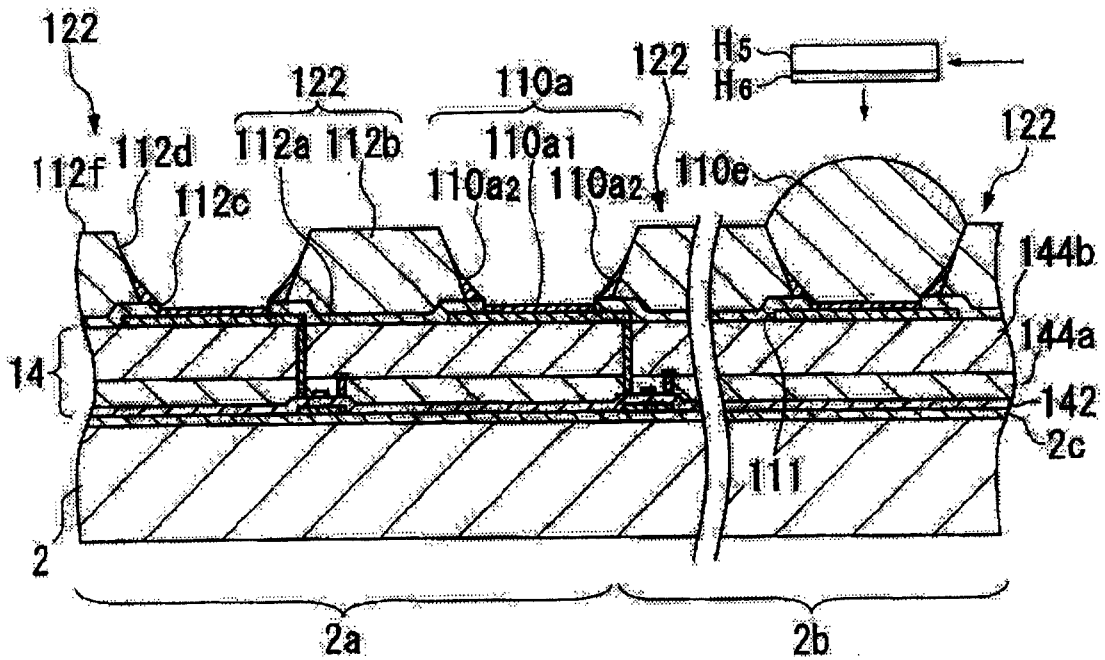


图 21



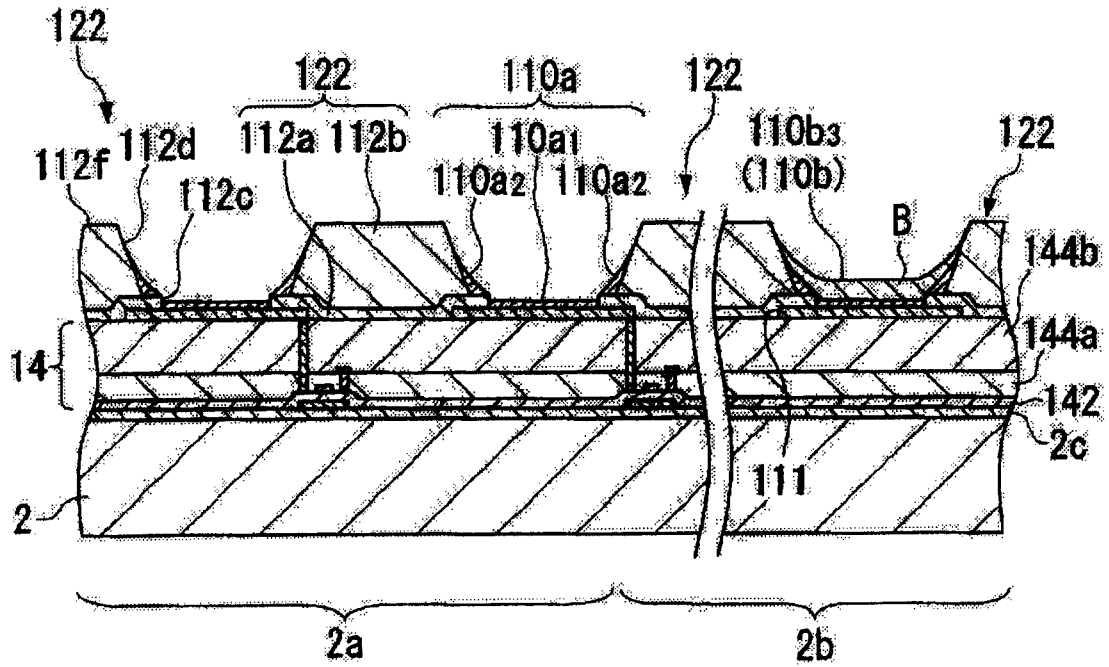


图 22

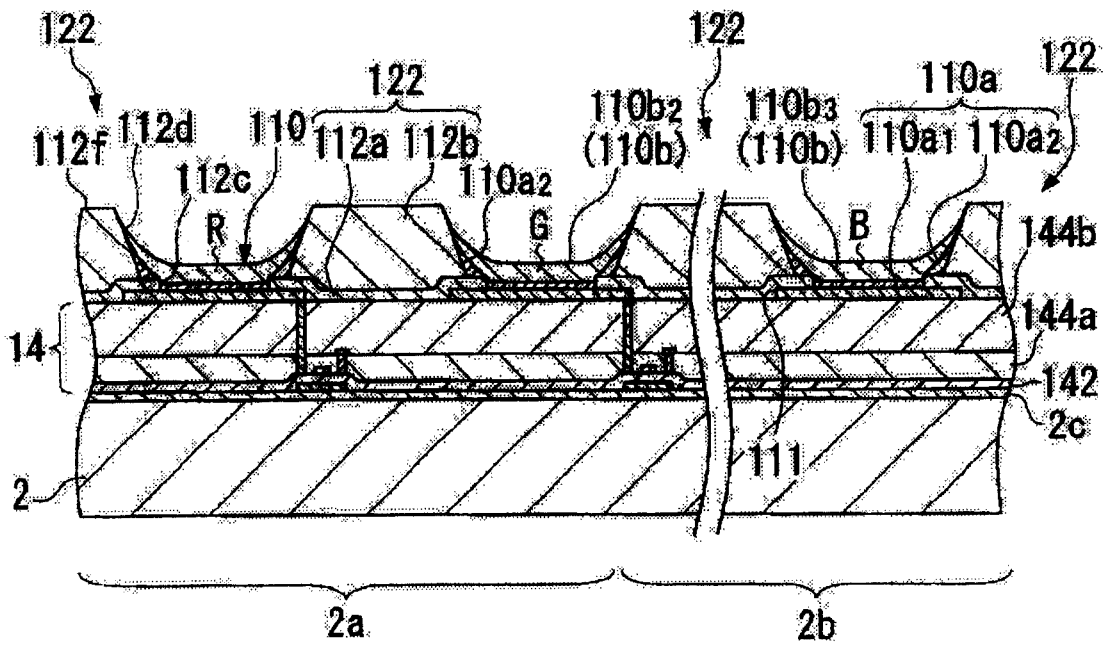


图 23

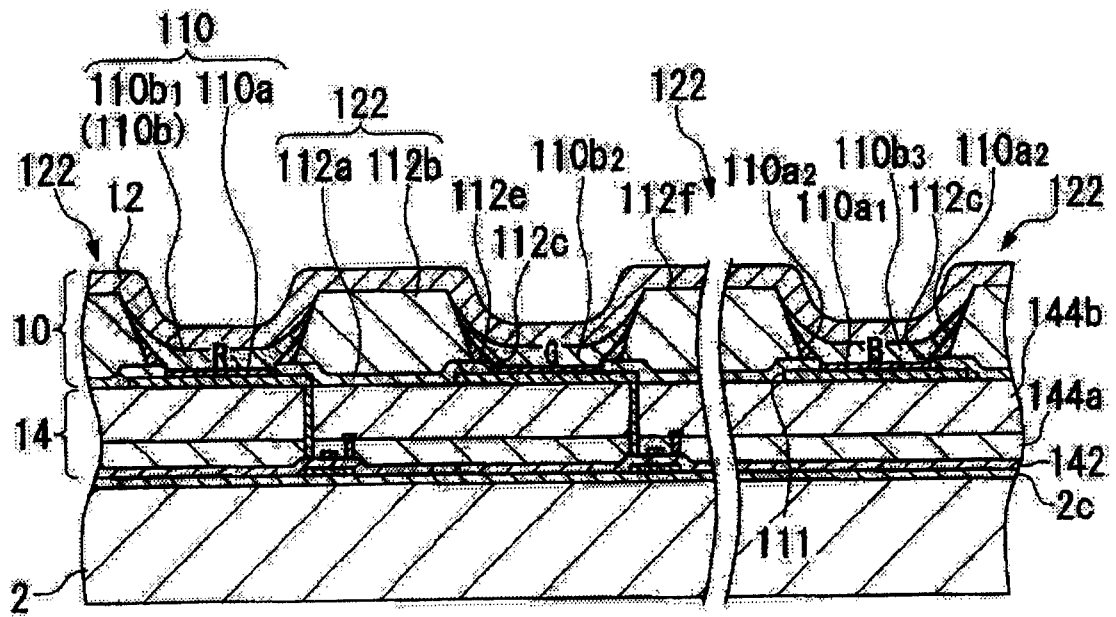


图 24

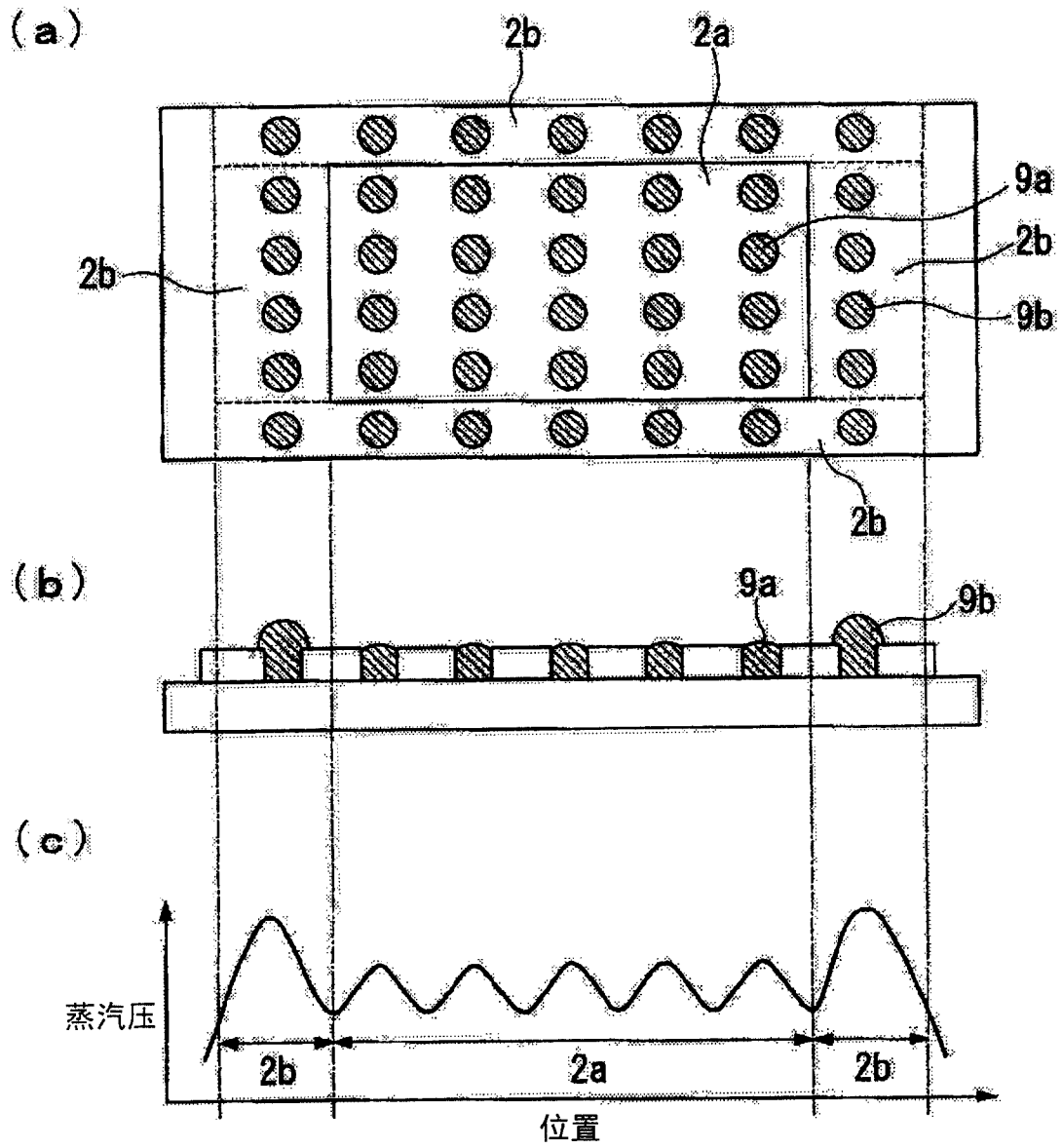


图 25

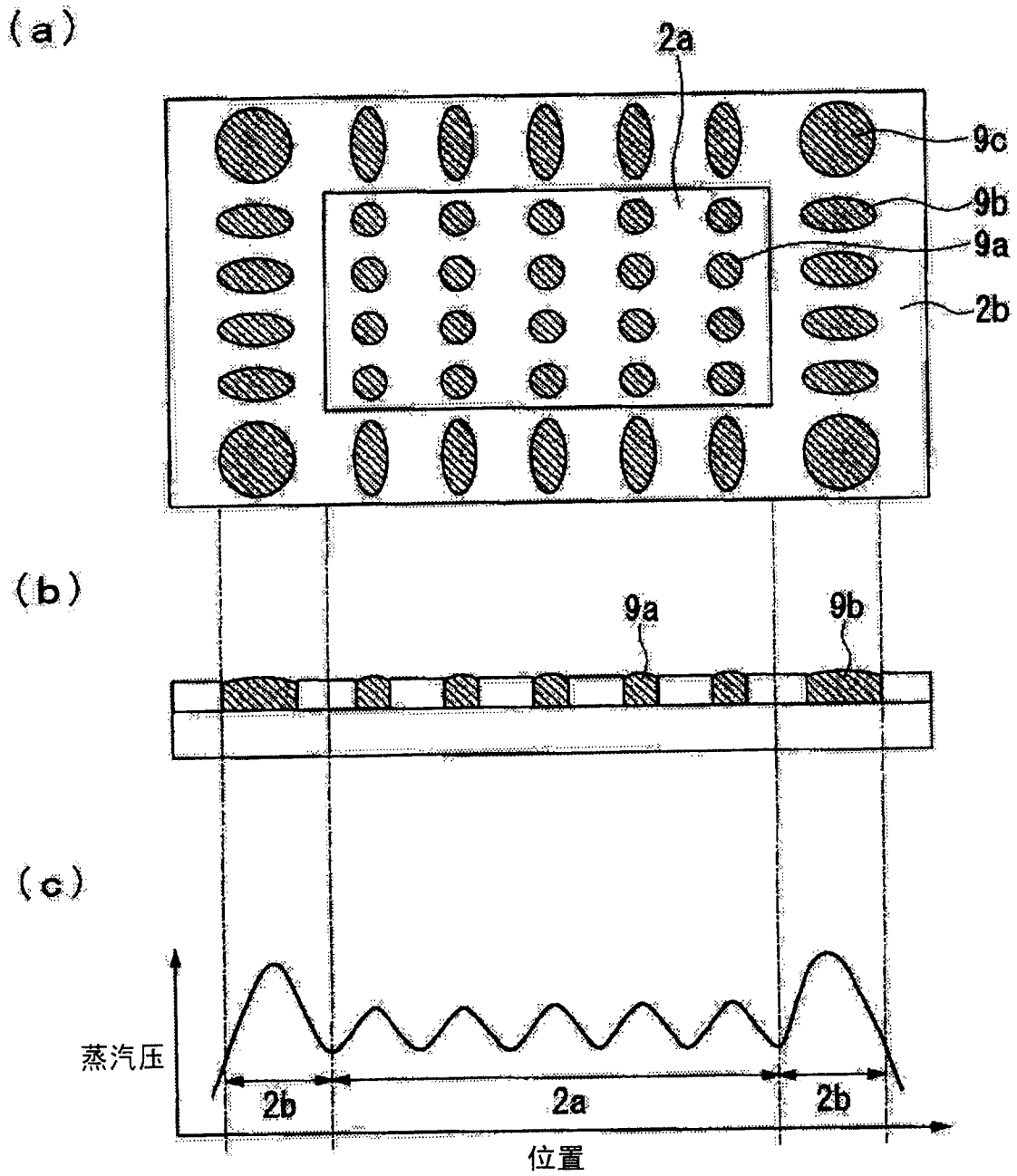


图 26

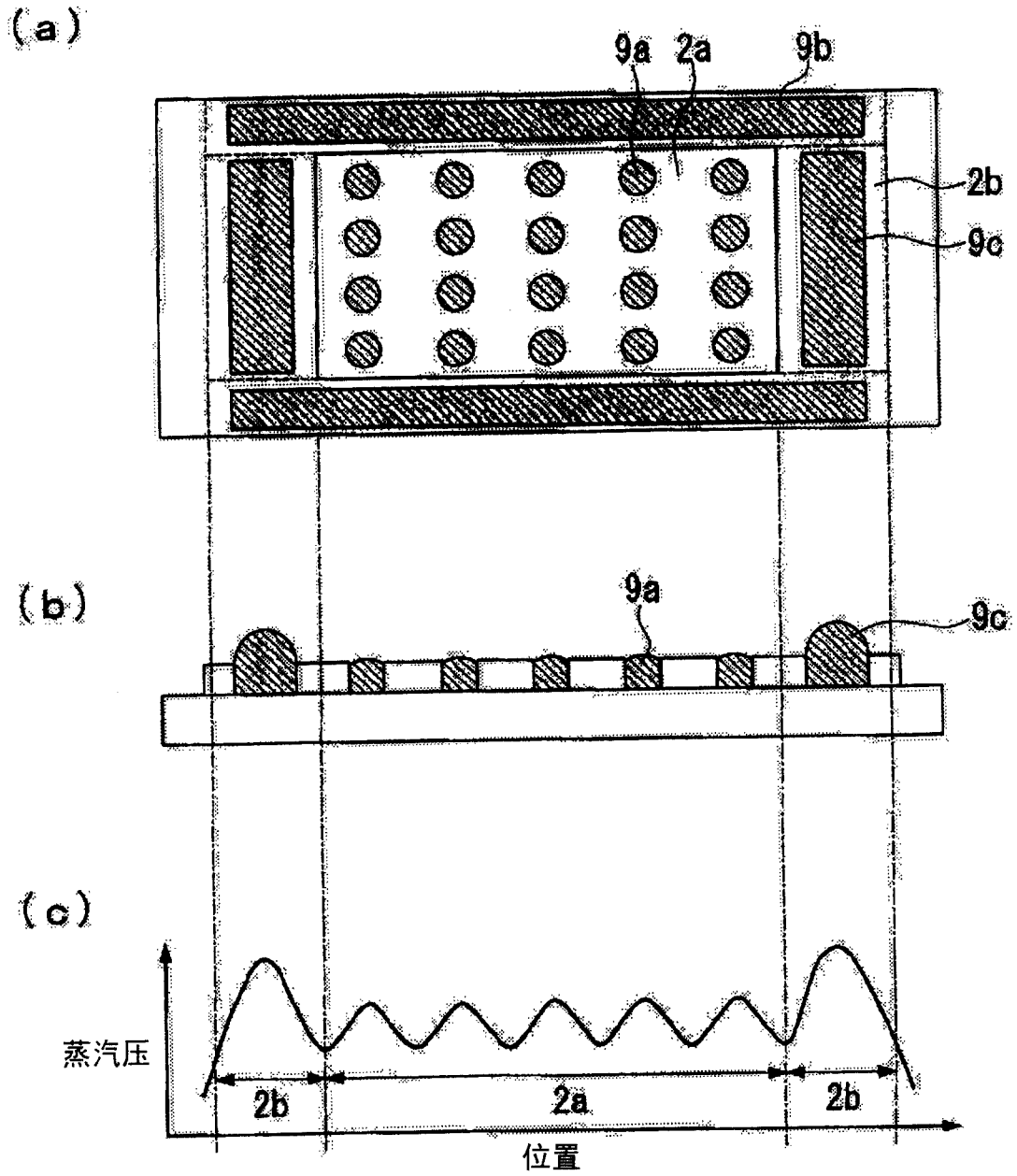


图 27

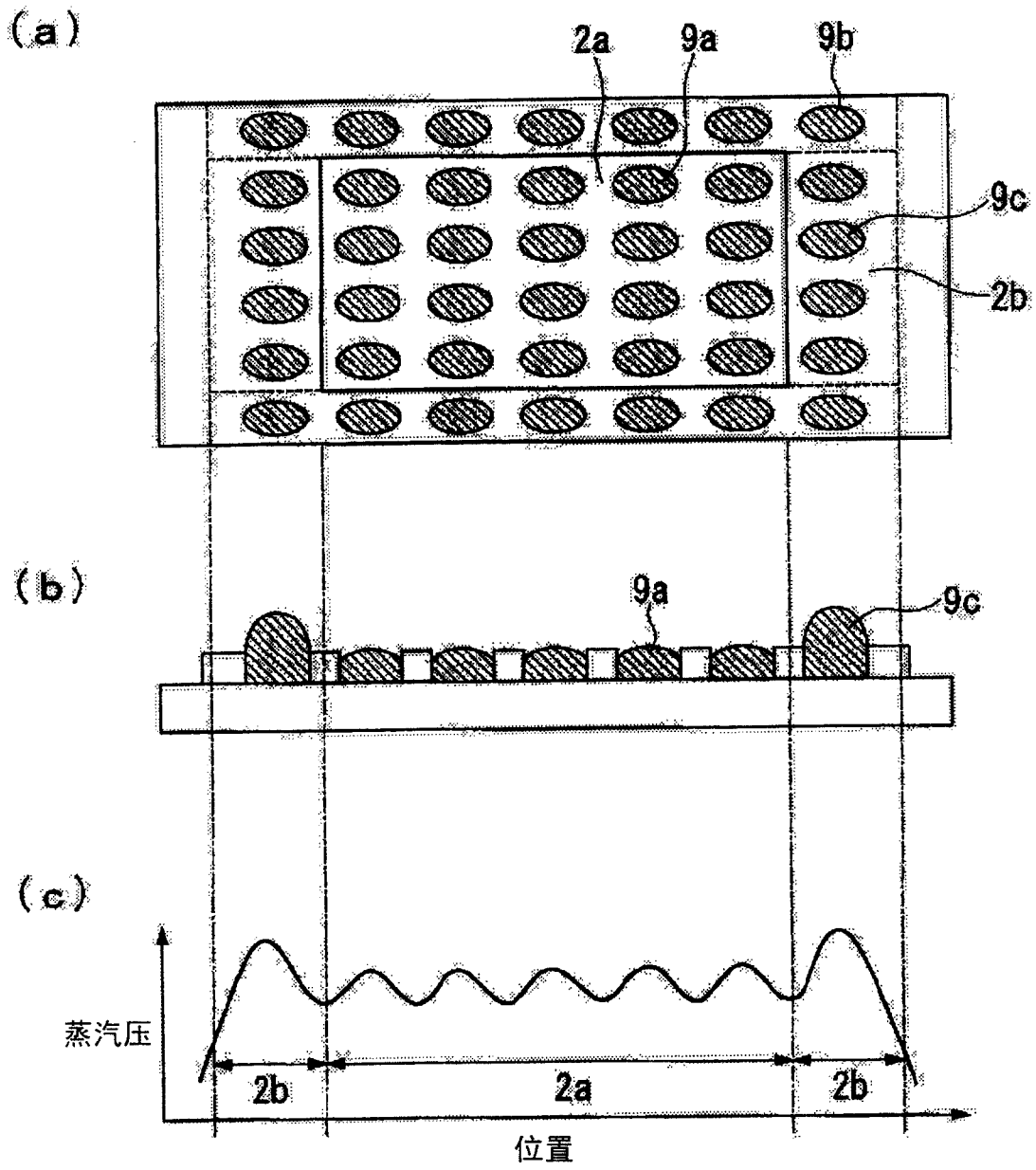


图 28

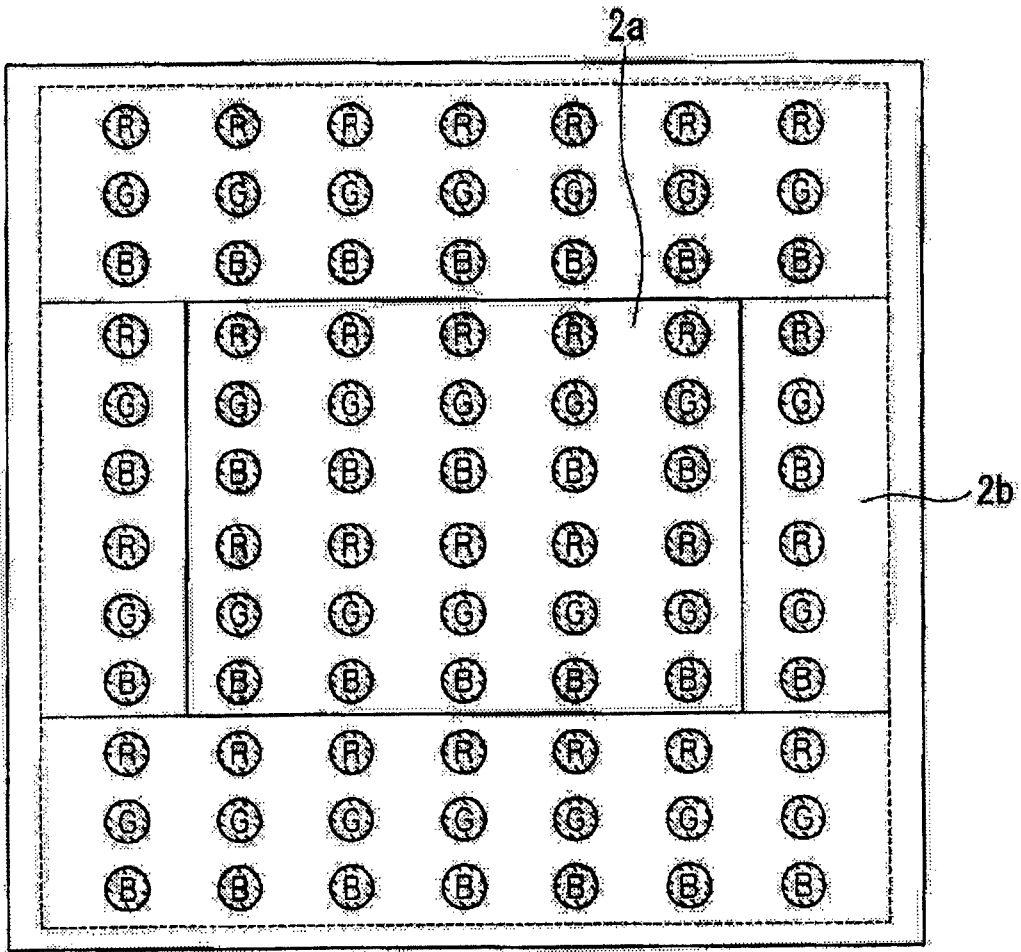


图 29

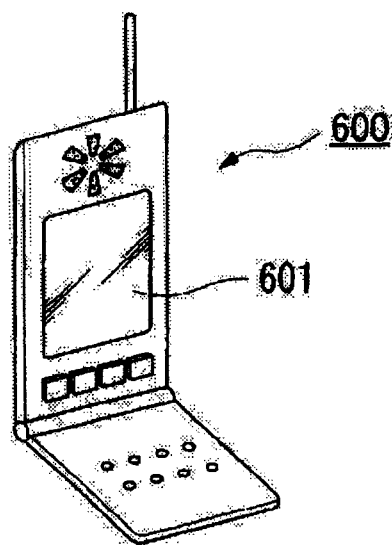


图 30

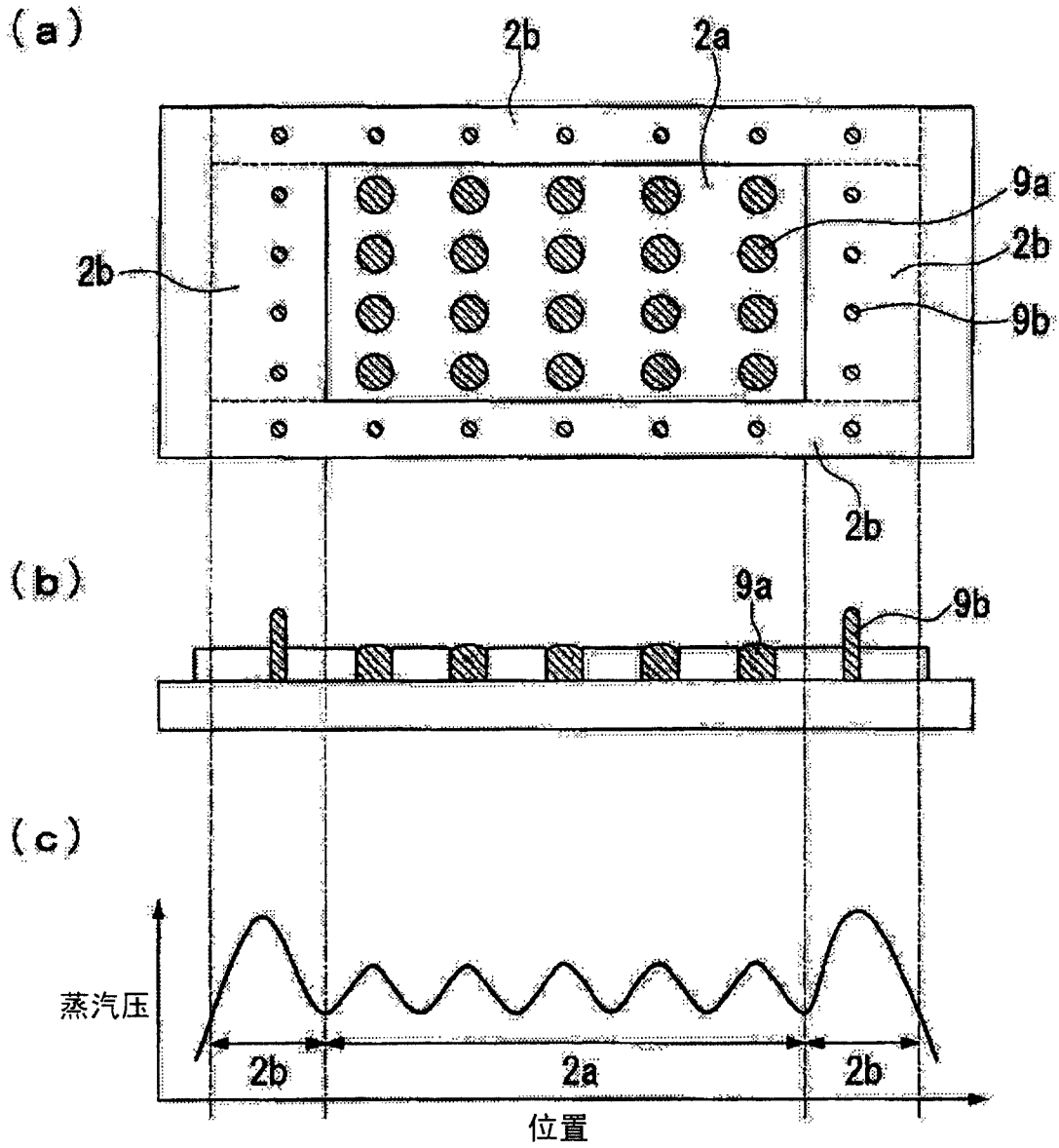


图 31



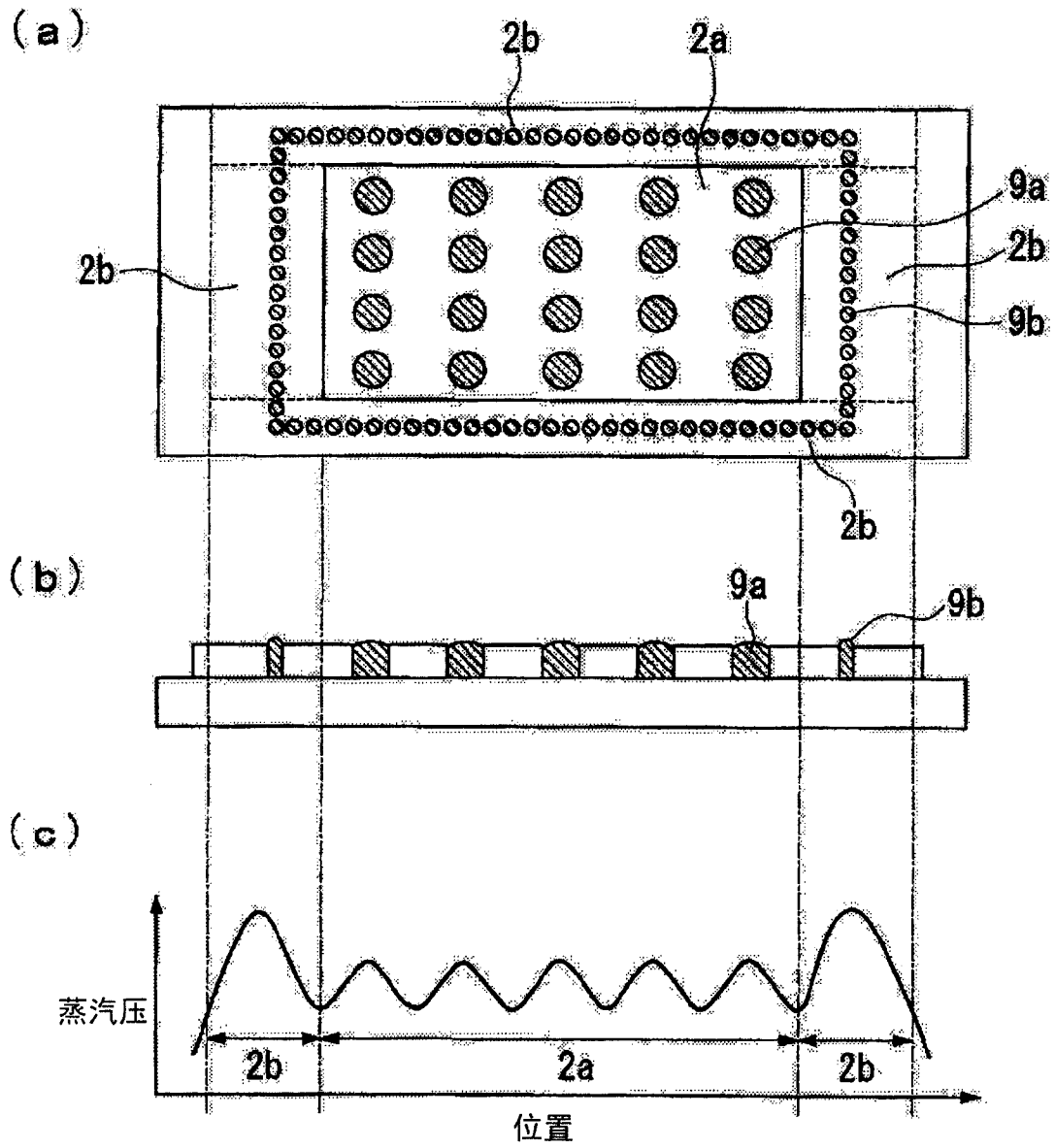


图 32

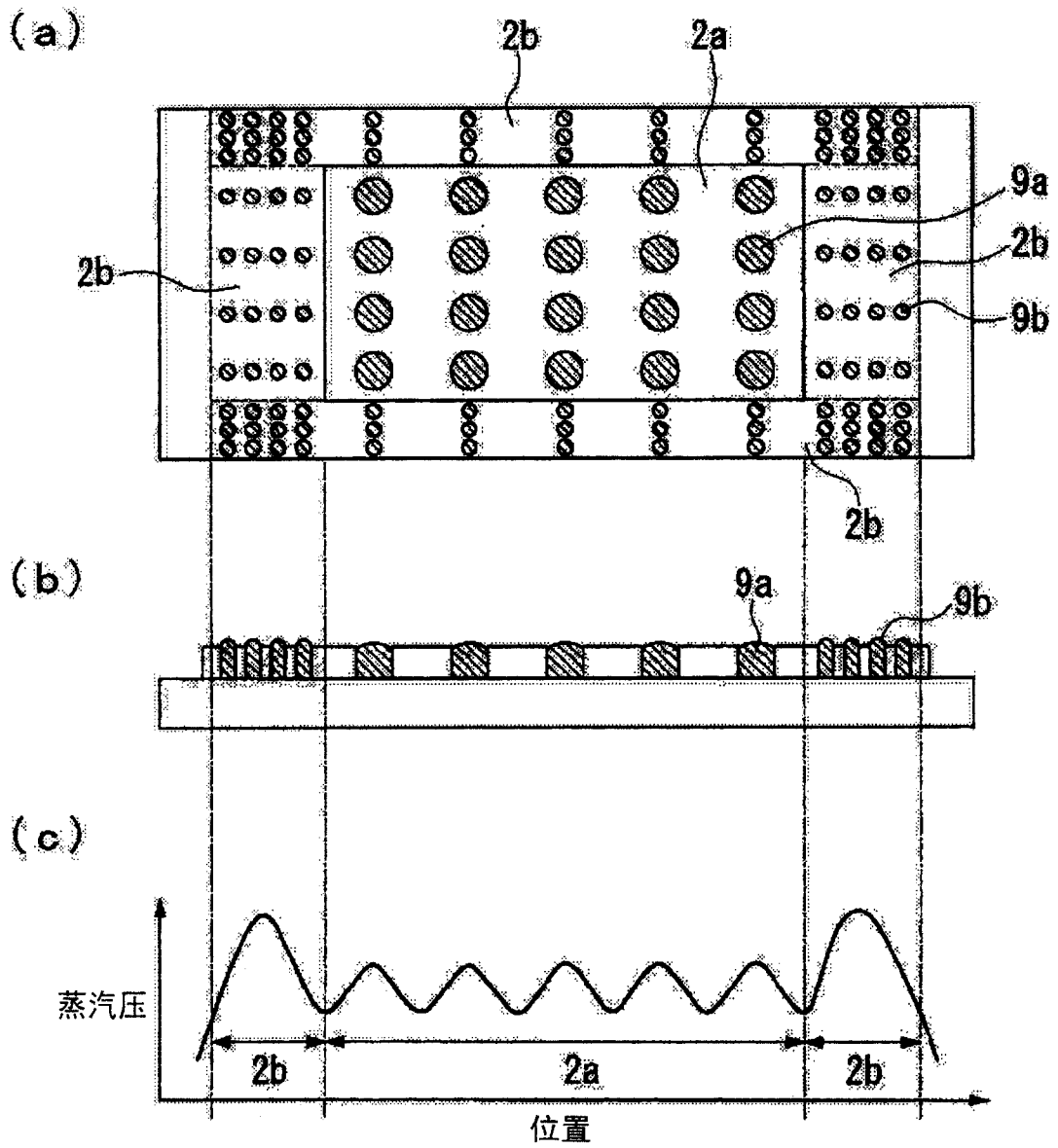


图 33