

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410085297.2

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年2月18日

[11] 授权公告号 CN 100463581C

[22] 申请日 2004.10.15

[21] 申请号 200410085297.2

[30] 优先权

[32] 2003.10.23 [33] JP [31] 2003-363434

[32] 2004.9.10 [33] JP [31] 2004-263360

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小林英和

[56] 参考文献

CN1291289A 2001.4.11

JP2003178875A 2003.6.27

US2002/0024051A1 2002.2.28

CN1392960A 2003.1.22

CN1242135A 2000.1.19

JP2000280641A 2000.10.10

审查员 王志远

[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

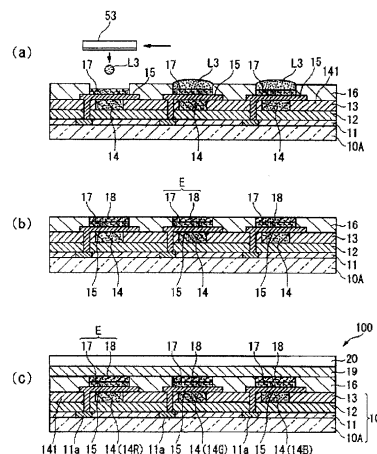
权利要求书 2 页 说明书 32 页 附图 19 页

[54] 发明名称

有机 EL 装置的制造方法、有机 EL 装置、电子仪器

[57] 摘要

本发明提供一种通过材料的有效利用，以降低制造成本的有机 EL 装置的制造方法。在具有白色发光层 (18) 和滤色片 (14R、14G、14B) 的有机 EL 装置 (100) 的制造方法中，通过液滴喷出法形成白色发光层 (18)。不仅白色发光层 (18)，滤色片 (14R、14G、14B) 也是通过液滴喷出法形成，进而减少材料浪费，缩短工序时间。



1. 一种有机 EL 装置的制造方法，该有机 EL 装置至少具有：  
第一像素，具有白色发光层和与蓝色对应的滤色片；和  
第二像素，具有发出红色光的色发光层，  
所述有机 EL 装置的制造方法的特征在于：  
通过液滴喷出法形成上述白色发光层和上述色发光层。
- 2、一种有机 EL 装置的制造方法，该有机 EL 装置具有蓝色像素、绿色像素和红色像素，  
在上述蓝色像素和绿色像素上设置白色发光层，  
上述蓝色像素具有与蓝色对应的滤色片，  
上述绿色像素具有与绿色对应的滤色片，  
上述红色像素具有红色发光的色发光层，  
上述有机 EL 装置的制造方法的特征在于：  
通过液滴喷出法形成上述白色发光层和上述色发光层。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 装置的制造方法，其特征在于，在具有上述色发光层的像素上，设置与该色发光层的发光色对应色的滤色片。
4. 根据权利要求 3 所述的有机 EL 装置的制造方法，其特征在于，通过液滴喷出法形成上述滤色片。
5. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 装置的制造方法，其特征在于，上述色发光层的占有面积和上述白色发光层的占有面积，根据具有上述色发光层的像素的亮度和具有上述白色发光层的像素的亮度进行决定。
- 6、一种有机 EL 装置，其特征在于，具有：  
第一像素，具有白色发光层和与蓝色对应的滤色片；和  
第二像素，具有发出红色光的色发光层，  
在围堰层区分的区域内形成上述白色发光层和上述色发光层。
- 7、一种有机 EL 装置，具有蓝色像素、绿色像素和红色像素，  
在上述蓝色像素和绿色像素上设置白色发光层，  
上述蓝色像素具有与蓝色对应的滤色片，

上述绿色像素具有与绿色对应的滤色片，

上述红色像素具有红色发光的色发光层，

该有机 EL 装置的特征在于：

在围堰层区分的区域内形成上述白色发光层和上述色发光层。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的有机 EL 装置，其特征在于，具有上述色发光层的像素具有与该色发光层的发光色对应色的滤色片。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的有机 EL 装置，其特征在于，通过液滴喷出法形成上述滤色片。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的有机 EL 装置，其特征在于，上述色发光层的占有面积和上述白色发光层的占有面积，根据具有上述色发光层的像素的亮度和具有上述白色发光层的像素的亮度进行决定。

11. 根据权利要求 6 或 7 所述的有机 EL 装置，其特征在于，上述白色发光层和上述色发光层由高分子发光材料形成。

12. 一种电子仪器，其特征在于，具备权利要求 6~11 中任一项所述的有机 EL 装置。

## 有机 EL 装置的制造方法、有机 EL 装置、电子仪器

### 技术领域

本发明是关于有机 EL 装置的制造方法、有机 EL 装置、以及具有该有机 EL 装置的电子仪器。

### 背景技术

以往作为能够进行全色显示的有机电致发光装置（以下称作有机 EL 装置），已知有将白色发光层和滤色片组合的装置（例如，参照专利文献 1）。这种有机 EL 装置，由于 R、G、B 的各像素寿命非常均匀，所以长时间使用时也能保持良好的色平衡。

[专利文献 1]特开平 10-125474 号公报

然而，上述现有的白色发光层是由低分子发光材料形成的，因此，对其成膜使用蒸镀法。由此，难以保证材料的有效利用。

### 发明内容

本发明就是鉴于这种事实，其目的是提供一种能有效利用材料而降低制造成本的有机 EL 装置的制造方法，和该有机 EL 装置，以及具有该有机 EL 装置的电子仪器。

为了解决上述课题，本发明的一种有机 EL 装置的制造方法，该有机 EL 装置至少具有：第一像素，具有白色发光层和与蓝色对应的滤色片；和第二像素，具有发出红色光的色发光层，所述有机 EL 装置的制造方法的特征在于：通过液滴喷出法形成上述白色发光层和上述色发光层。

该方法中，由于是通过液滴喷出法只在所定的区域内有选择性地配置发光材料，所以能有效地使用高价的发光材料。该方法中，为了能很好地进行液滴喷出，所以白色发光层最好由高分子材料形成。所谓“高分子”是指分子量比分子量为数百的所谓“低分子”大的聚合物，上述

高分子材料中，除了包括一般称作高分子的分子量在 10000 以上的聚合物外，还可包括分子量在 10000 以下的称作低聚物的低聚物。

然而，上述方法中，不仅是白色发光层，而且上述滤色片最好也通过液滴喷出法形成。这种情况下，白色发光层和滤色片的形成方法，根据有机 EL 装置是底部发射结构，还是顶部发射结构而进行决定，但作为其方法，例如可考虑如下方法。

(1) 具有：通过液滴喷出法，在一块基板上形成上述滤色片的工序；和通过液滴喷出法，在同一基板上的上述滤色片上方形成上述白色发光层的工序。

(2) 具有：通过液滴喷出法，在一块基板上形成上述白色发光层的工序；和通过液滴喷出法，在同一基板上的上述白色发光层上方形成上述滤色片的工序。

(3) 具有：通过液滴喷出法，在一块基板上，形成上述白色发光层的工序；通过液滴喷出法，在与上述基板不同的基板上形成上述滤色片的工序；和将两块基板贴合在一起的工序。

上述(1)是形成有机 EL 装置具有底部发射结构时的方法，上述(2)、(3)是形成有机 EL 装置具有顶部发射结构时的方法。

上述(1)、(2)的方法是在同一块基板上，依次形成白色发光层和滤色片，与上述(3)分别在不同的基板上形成，再将两基板贴合的方法不同，是不需要进行位置吻合(对位)。由此，能够高精度化。反之，(3)的方法，就高精度化而言，比上述(1)、(2)方法稍差些，但由于将白色发光层和滤色片分别制作在不同的基板上，所以就合格率而言，是有利的。

如上述(2)的方法，在白色发光层上制作滤色片时，最好在上述白色发光层和滤色片之间形成保护膜，以使在形成该滤色片的工序中，不会导致下面的白色发光层劣化。

上述(2)的方法中，在形成上述滤色片的工序之前，最好在上述保护膜的表面上形成疏液部图案，在形成上述滤色片的工序中，通过液滴喷出法，在上述疏液部以外的区域内，配置包括形成上述滤色片材料的液体材料。这时，形成疏液部的工序可以通过具有以下工序的工序进行，例如，将含氟气体作为处理气体，对上述保护膜的表面实施等离子体处理的工序；和相对于实施了上述等离子体处理的保护膜，对形成上述滤

色片的区域有选择性地照射紫外线的工序。一般是形成滤色片时，首先，利用光刻法形成围堰（bank）层，在由该围堰层围成的区域内，配置滤色片的形成材料。然而，将该方法适用于上述（2）时，形成围堰层时的湿法工艺会导致下面白色发光层劣化。为此，采用不使用湿法工艺的本方法，能够制造出信赖性高的有机 EL 装置。因此，通过在阴极上形成的保护膜中混入紫外线吸收剂，可以保护发光层，免受为在像素区域付与亲液性的紫外线影响。

另外，本发明的一种有机 EL 装置的制造方法，该有机 EL 装置具有蓝色像素、绿色像素和红色像素，在上述蓝色像素和绿色像素上设置白色发光层，上述蓝色像素具有与蓝色对应的滤色片，上述绿色像素具有与绿色对应的滤色片，上述红色像素具有红色发光的色发光层，上述有机 EL 装置的制造方法的特征在于：通过液滴喷出法形成上述白色发光层和上述色发光层。

本方法中，可与上述白色发光层相对应形成上述滤色片。或者，与上述白色发光层和上述色发光层双方都对应而形成上述滤色片。

根据本发明，由于是通过液滴喷出法，只在所定的区域内有选择性地配置发光材料，所以可以有效地使用高价的发光材料。

本发明的有机 EL 装置的制造方法中，最好通过液滴喷出法形成上述滤色片。

根据本发明，可以节省滤色片材料，并能进一步降低装置的成本。

本发明的有机 EL 装置的制造方法中，上述色发光层的尺寸和上述白色发光层的尺寸，可以根据上述色发光层的发光光的亮度和透过上述滤色片的白色发光层的发光光的亮度适当确定。

根据本发明方法，透过滤色片的色光与从色发光层发出的色光之间，可以保持良好的色平衡。

本发明的一种有机 EL 装置，其特征在于，具有：第一像素，具有白色发光层和与蓝色对应的滤色片；和第二像素，具有发出红色光的色发光层，在围堰层区分的区域内形成上述白色发光层和上述色发光层。

由此，可廉价提供显示质量高的有机 EL 装置。这种情况下，为了能顺利实施液滴喷出法，上述白色发光层最好由高分子发光材料形成。

上述构成中，上述滤色片最好通过液滴喷出法形成。具体讲，上述滤色片可以通过液滴喷出法，在由与区分白色发光层用的围堰层不同的

围堰层划分的区域内形成。或者，上述滤色片可以通过液滴喷出法，在形成疏液图案的基板上未形成该疏液图案的区域（具有相对亲液性的区域）内形成。这样，滤色片也是通过液滴喷出法形成，所以能更加廉价地提供有机 EL 装置。

本发明的一种有机 EL 装置，具有蓝色像素、绿色像素和红色像素，在上述蓝色像素和绿色像素上设置白色发光层，上述蓝色像素具有与蓝色对应的滤色片，上述绿色像素具有与绿色对应的滤色片，上述红色像素具有红色发光的色发光层，该有机 EL 装置的特征在于：在围堰层区分的区域内形成上述白色发光层和上述色发光层。

在本构成中，上述滤色片可与上述白色发光层相对应设置，或者，上述滤色片与上述白色发光层和上述色发光层都对应设置。本构成中，为了能顺利实施液滴喷出法，上述白色发光层和上述色发光层最好由高分子发光材料形成。

根据本构成，可廉价地提供显示质量高的有机 EL 装置。

本发明的有机 EL 装置中，上述滤色片最好通过液滴喷出法形成。具体讲，上述滤色片是通过液滴喷出法，在由与区分白色发光层和色发光层的围堰层不同的围堰层划分的区域内形成。或者，通过液滴喷出法，在形成疏液图案的基板上未形成该疏液图案的区域（具有相对亲液性的区域）内形成。

根据本构成，可以廉价地提供显示质量高的有机 EL 装置。

本发明的电子仪器，其特征在于，具有上述本发明的有机 EL 装置。由此，可以廉价提供具有高质量显示部分的电子仪器。

## 附图说明

图 1 是用来说明本发明第 1 种实施方式的有机 EL 装置的制造方法的工序图。

图 2 是继图 1 的工序图。

图 3 是继图 2 的工序图。

图 4 是表示元件基板的另一形成方法的工序图。

图 5 是用来说明本发明的第 2 种实施方式的有机 EL 装置的制造方法的工序图。

图 6 是继图 4 的工序图。

图 7 是继图 5 的工序图。

图 8 是用来说明本发明第 3 种实施方式的有机 EL 装置的制造方法的工序图。

图 9 是继图 6 的工序图。

图 10 是本发明第 4 种实施方式的有机 EL 装置的电路构成图。

图 11 是同，平面构成图。

图 12 是表示同，像素结构的平面模式图。

图 13 是表示图 11 中 A-A' 截面模式图。

图 14 是表示同，另一构成例的截面模式图。

图 15 是表示本发明第 5 种实施方式的有机 EL 装置像素结构的平面模式图。

图 16 是表示图 14 中 A-A' 截面模式图。

图 17 是表示本发明第 6 种实施方式的有机 EL 装置像素结构的平面模式图。

图 18 是表示图 16 中 A-A' 截面模式图。

图 19 是表示同，有机 EL 装置的另一构成例平面模式图。

图 20 是表示本发明电子仪器的一例的立体图。

图中，10A、30A、40A—基板，14、14R、14G、14B、42、42R、42G、42B、45、45R、45G、45B—滤色片，18、36—白色发光层，18R、18G—色发光层，44—保护膜，100、200、300、400、500、600—有机 EL 装置，1000—电子仪器，L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7—液体材料

## 具体实施方式

### 第 1 种实施方式

首先，边参照图 1~图 3，边对本发明的第 1 种实施方式的有机 EL 装置及其制造方法进行说明。图 1~图 3 分别是用来说明本实施方式的有机 EL 装置的制造方法的工序图。各图中，R（红）、G（绿）、B（蓝）表示三个像素区域的截面结构。各图中，为了能在图面上识别各层和各部分的大小，对各层和各部分采用了不同的缩比尺寸。



本实施方式的有机 EL 装置是具有 R (红)、G (绿)、B (蓝) 三种像素的全色有机 EL 显示装置。如图 3 (c) 所示, 本实施方式的有机 EL 显示装置 100 中, 在设有阳极 (像素电极) 15 的元件基板 10 上, 设有区别划分各像素的围堰层 16, 在由该围堰层 16 划分的区域内形成包括白色发光材料的电光学层 (发光功能层) E。在围堰层 16 中, 与各像素相对应的位置上设置开口部, 在该开口部内, 露出阳极 15 的位置上设有上述电光学层 E。并设有阴极 (对向电极) 19 以覆盖住这些围堰层 16 和发光功能层 E。

阳极 15 和阴极 19 由 ITO 及其他导电材料形成。例如, 在由阳极侧射出从电光学层 E 发出光的底部发射型结构中, 对于阳极 15, 可使用 ITO 等透光性导电材料。而且从阳极侧取出向阴极侧发出的光那样, 对于阴极 19, 最好采用 Al、Ag 等高反射率的金属材料, 或者采用 Al / ITO 等透光性材料和高反射率金属材料形成的层叠结构。反之, 在由阴极侧取出发光光的顶部发射型结构中, 对于阴极 19, 使用透光性导电材料, 对于阳极 15, 使用高反射率的导电材料。这种情况下, 阴极 19, 例如使用バクプロイン (BCP) 和铯 (Cs) 的共蒸镀膜, 进而为了付与导电性, 最好采用所说的 ITO 形成层叠的结构。并阴极 19 配置成, 以覆盖住围堰层 16 和电光学层 E 的露出面, 对于各像素, 以共同的功能电极发挥功能。

本实施方式中, 采用的是从基板主体 10A 侧 (即, 透过滤色片层 13) 取出从电光学层 E 发出的光的底部反射型结构, 对于阳极 15 使用了 ITO 等透光性导电材料。

对于元件基板 10, 在由玻璃或树脂形成的透光性基板主体 10A 上, 依次层叠电路元件部 11、层间绝缘膜 12、滤色片层 13, 在该滤色片层 13 上, 与各像素相对应形成有矩阵状的上述阳极 15。对于电路元件部 11, 设置有扫描线和信号线等各种配线、保持图案信号用的保持电容 (都未图示)、和作为像素开关元件的 TFT11a 等电路。

对于滤色片层 13, 以围堰层 141 区分的形式, 设置有成矩阵状的 R、G、B 三种滤色片 14R、14G、14B。对于围堰层 141, 在与上述围堰层 16 的开口部形成平面重叠的位置上设有开口部, 各个滤色片 14R、14G、14B 设置在由围堰层 141 划分的区域内。另外, 在本说明书中, 是将包括这

些滤色片 14R、14G、14B 和围堰层 141 的层作为滤色层 13。

电光学层 E，例如，由空穴注入 / 输送层 17、和包括白色发光材料的白色发光层 18 从下层侧依次形成层叠的结构。

作为空穴注入 / 输送层 17 的形成材料，最好使用聚噻吩、聚苯乙烯磺酸、聚吡咯、聚苯胺、及其衍生物等高分子材料。作为白色发光层 18 的形成材料（发光材料），能使用高分子发光体和低分子的有机发光色素，即各种荧光物质和磷光物质等的发光物质。形成发光物质的共轭系高分子中，最好的是包括亚芳香基乙烯撑或聚茚结构的高分子等。本实施方式中，由于利用喷墨法（液滴喷出法）形成该白色发光层 18，所以作为这种发光材料，最好使用高分子材料，例如最好使用将聚二辛基茚（PFO）和 MEH-PPV 按 9: 1 的比率进行混合的。本实施方式中，虽然将电光学层 E 形成上述 2 层的层叠结构，但也可以根据需要，在发光层 18 上设置电子输送层和电子注入层等。

如此构成的基板可利用密封材料 20 进行密封。作为该密封材料 20，最好具有气体阻挡性的材料，例如，可以使用如  $\text{SiO}_2$  等硅氧化物、 $\text{SiN}$  等硅氮化物、或者  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  等硅氧氮化物。在阴极 19 和密封材料 20 之间，也可以根据需要设置保护膜。另外，配置在阳极 15 的下层侧的层间绝缘膜 32，由这种硅氧化物、硅氮化物、硅氧氮化物构成时，由阳极 15、电光学层 E、阴极 19 形成的 EL 元件，可以由气体阻挡性膜（即，层间绝缘膜 12 和密封材料 20）包覆起来，构成可靠性更高的有机 EL 装置。

以下对本实施方式的有机 EL 装置的制造方法进行说明。

本实施方式的有机 EL 显示装置 100 制造方法，例如具备：（1）形成滤色片的工序；（2）形成阳极（像素电极）的工序；（3）形成电光学层（发光功能层）的工序；和（4）形成阴极（对向电极）的工序；以及密封工序。而且，该制造方法，并不仅限于本实施方式，根据需要还有排除或追加其他工序的情况。以下对各个工序进行说明。

#### （1）形成滤色片的工序

在此首先作为前阶段，准备形成如图 1（a）所示电路元件部 11 和层间绝缘膜 12 的基板主体 10A。对于形成这些电路元件部 11、层间绝缘膜 12 的工序，可以使用公知的方法。

接着,如图1(b)所示,在围绕各像素的位置上(非像素区域),以格子状,由感光性材料等形成围堰层141。具体是在基板上涂布丙烯树脂或聚酰亚胺树脂等具有耐热性、耐溶剂性的感光性材料,利用光刻法技术,在与各像素相对应的位置上形成开口部H1。这时,在围堰层141和层间绝缘膜12上形成与TFT11a相通的开口部(接触孔)H2。

接着,通过液滴喷出法,在围堰层141的各开口H1处,分别形成对应色的滤色片。在该工序中,作为液滴喷出装置,例如使用喷墨装置,一边使喷墨喷头51与基板作相对移动,一边向围堰层开口部H1内喷出包括滤色片形成材料的液体材料。具体是将各色(图1(c)中为蓝(B))的颜料或色素分散在分散剂中调制着色油墨(液体材料),并填充到喷墨喷头51内,从喷嘴,将该着色油墨,以控制每1滴液量的着色油墨滴L1喷出到开口部H1内(液滴喷出工序)。这样,将着色油墨填充到开口部H1内后,进行干燥,除去液体材料中的溶剂(干燥工序)。该干燥工序,可以单独使用或并用真空干燥、加热干燥、其他已知的干燥方法进行。通过该处理,蒸发掉油墨中所含的溶剂,最终只残留下油墨中所含的固体成分(颜料或色素等),并形成膜,得到图1(d)所示的滤色片14B。而且,在滤色片形成用的油墨中,也可以添加颜料和色素以外的树脂成分等。这种情况下,形成树脂中分散了颜料的滤色片、和由色素染色的滤色片。在使用不分散树脂仅是色素的情况下,由于能形成非常薄的滤色片,所以配置在滤色片上的保护膜等也能形成平坦性非常好的膜。

另外,在液滴喷出工序中,为了不使油墨L1配置在围堰层141上面,最好利用将含氟气体作为处理气体的等离子体处理等,预先使围堰层141的表面形成疏液化。通过如此处理,即使油墨着落位置发生偏差,而落在围堰上面的油墨也被排斥,使之滚入围堰开口部H1内而填充。

接着,如图1(e)所示,使用和上述蓝色(B)滤色片14B同样的工序,依次形成红色(R)滤色片14R、和绿色(G)滤色片14G、滤色片14R、14G、14B的形成顺序,并不仅限于上述顺序,也可以任意顺序形成。

## (2) 形成阳极(像素电极)的工序

在此,如图2(a)所示,通过溅射法和CVD法等,在整个基板面上

形成导电材料膜，并通过形成图案在各个像素区域内形成阳极 15。该阳极 15，一般使用 ITO 等透光性导电材料。在阳极 15 和滤色片 13 之间，根据需要也可以形成保护膜。在形成该保护膜时，可以采用旋转涂布法、辊子涂布法、浸渍涂布法等方法，但也能和滤色片的情况同样，使用液滴喷出装置进行。

### (3) 形成电光学层（发光功能层）的工序

在此，首先如图 2 (b) 所示，在围绕各像素的位置（非像素区域）上，以格子状形成区别划分各像素的围堰层 16。具体是在基板上涂布丙烯酸树脂和聚酰亚胺树脂等具有耐热性、耐溶剂性的感光性材料，通过光刻法技术，在配置阳极 15 的区域内形成开口部 H3。

接着，如图 2 (c) 所示，通过液滴喷出法，在围堰层 16 的各个开口部 H3 内形成空穴注入 / 输送层。该工序中，首先，一边使喷墨喷头 52 与基板作相对移动，一边将包括空穴注入 / 输送层形成材料的液体材料 L2 喷出到围堰开口部 H3 内（液滴喷出工序）。这样将液体材料 L2 填充到开口部 H3 内后，如图 2 (d) 所示，将液体材料中的溶剂干燥，去除，使液体材料 L2 中所含的空穴注入 / 输送层形成材料形成膜（干燥工序）。由此，在阳极 15 的露出面上形成空穴注入 / 输送层 17。作为液体材料 L2，例如可以使用将聚乙烯二噻吩（PEDOT）等聚噻吩衍生物和聚苯乙烯磺酸（PPS）等的混合物（空穴注入 / 输送层形成材料）溶解在极性溶剂中形成的液体材料。作为极性溶剂，例如可以使用异丙醇（IPA）、正丁醇、 $\gamma$ -丁内脂、N-甲基吡咯烷酮（NMP）、1,3-二甲基-2-咪唑烷酮（DMI）及其衍生物、卡必醇乙酸酯、丁基卡必醇乙酸酯等乙二醇类。以适宜喷墨法的组成，可将上述材料混合。

在液滴喷出工序中，为了不使油墨 L2 落在围堰层 16 上面，最好利用将含氟气体作为处理气体的等离子体处理等，对围堰层 16 表面预先形成疏液化。另外，具有空穴注入 / 输送层形成工序在内的以后各个工序，最好形成无水、无氧的气氛，例如，最好在氮气气氛、氩气气氛等惰性气体气氛中进行。

接着，如图 3 (a) 所示，通过液滴喷出法，在空穴注入 / 输送层 17 上形成发光层。在该工序中，首先，一边使喷墨喷头 53 与基板作相对移

动，一边将包括发光层形成材料（发光材料）的液体材料 L3 喷出到围堰开口部 H3 内（液滴喷出工序）。这样，将液体材料 L3 填充到开口部 H3 内后，如图 3（b）所示，将液体材料中的溶剂干燥、去除，使液体材料 L3 中所含的发光材料形成膜（干燥工序）。由此，在空穴注入 / 输送层 17 的露出面上形成发光层 18。作为液体材料 L3，可以使用将聚二辛基芴（PEO）和 MEH-PPV 以 9:1 的比率进行混合的混合物（发光材料）溶解在溶剂中形成的液体材料。作为该溶剂，最好是对空穴注入 / 输送层 17 不溶的溶剂，例如，可以使用环己苯、二氢苯基咪喃、三甲苯、四甲苯等非极性溶剂。由于将这种非极性溶剂用于发光材料的溶剂，不会溶解空穴注入 / 输送层 17，能够对液体材料 L3 进行涂布。

根据以上描述，在阳极 15 上形成电光学层 E。

#### （4）形成阴极（对向电极）的工序、及密封工序

在此，如图 3（c）所示，通过溅射法和 CVD 法，在整个基板面上形成 Al 和 Ag 等导电材料膜，并由单层的导电层形成阴极 19。阴极 19 也可以形成为 Al 等单层膜。为了使 EL 元件有效地发光，也可以采用电子注入层和导电层一类的层叠结构。这种情况下，其构成最好是在靠近发光层一侧，由 Ca、Ba 等功函数小的材料形成电子注入层。根据发光材料，也可以在 Ca、Ba 的发光层侧，由 LiF 等形成薄层。电子注入层和导电层的成膜方法，最好从电阻加热蒸镀法、溅射法等已知的成膜方法中选出适宜的方法。该阴极 19 的厚度，例如，最好为 100~1000nm 的范围、更好为 200~500nm。在形成该阴极 19 时，与形成上述空穴注入 / 输送层 17 和发光层 18 时不同，由于是以蒸镀法或溅射法等进行。所以只在像素区域有选择性地不配置导电材料，而是将导电材料设在基板的整个面上。

接着，在基板的整个面上形成密封材料 20，以防止阴极 19 和电光学层 E 受水分和氧等影响而劣化。作为这种密封材料 20，最好具有气体阻挡性，例如可以使用 SiO<sub>2</sub> 等硅氧化物、SiN 等硅氮化物、或 SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub> 等硅氧氮化物。为了进一步获得效果，也可以在这些无机氧化物层上，形成丙烯酸酯或聚酯、和环氧等树脂层的层叠。

如以上说明，本实施方式中，是通过液滴喷出法，只在所定区域内有选择性地配置发光材料，所以能有效地使用高价发光材料。本实施方

式中，由于是在同一块基板上依次形成白色发光层 18 和滤色片 14R~14B，所以，例如与在和基板主体 10A 不同的基板上形成滤色片后，将两块基板贴合的情况比较，不需要进行位置吻合，由此能够实现高精度化。

以上虽然参照图 1~图 3，对本发明的最佳实施方式例作了说明，但本发明不受该实例限定也是当然的。将上述例中所示的各构成部件的诸种形态和组合等，就是一例，在不超出本发明宗旨的范围内，根据设计要求等，能作种种变更。例如，本实施方式中，对于元件基板 10 的形成工序，虽然依次进行了：形成电路元件部 11 的形成工序；形成层间绝缘膜 12 的工序；形成围堰层 141 的工序；形成开口部 H1、H2 的工序；形成滤色片 14 的工序；和形成像素电极的工序，但这个顺序号并不限于此，只要符合形式可作种种变更。

图 4 是形成滤色片 14 后形成接触孔 H2 的示例。在该例中，首先，用图 1 (a) 相同的方法，在基板主体 10A 上依次形成电路元件部 11、层间绝缘膜 12、和围堰层 141。接着，如图 4 (a) 所示，通过光刻法技术，在与各像素对应的位置上形成开口部 H1。在与 TFT11a 对应的位置上形成开口部 H7，接着，如图 4 (b) 所示，通过液滴喷出法，在开口部 H1 内形成滤色片 14。接着，如图 4 (c) 所示，形成 SiO<sub>2</sub> 等无机绝缘膜 142，以覆盖住围堰层 141 和滤色片 14 的表面及围堰层 141 的开口部 H7 内面。该无机绝缘膜 142 具有如下保护功能，即，在层间绝缘膜 12 上形成接触孔时，围堰层 141 和滤色片 14 不会受到蚀刻而损坏，在剥离蚀刻用形成的抗蚀剂掩模时，同样由有机膜形成的围堰层 141 等不会与抗蚀剂掩模一起剥离掉。接着，如图 4 (d) 所示，对无机绝缘膜 142 和层间绝缘膜 12 进行蚀刻，在开口部 H7 的内侧，形成与 TFT11a 相通的开口部（接触孔）H8。接着，如图 4 (e) 所示，通过溅射法和 CVD 法等，在整个基板面上形成导电材料膜，并通过形成图案，在各像素区域内形成阳极 15，通过以上工序形成元件基板 10。

## 第 2 种实施方式

以下参照图 5~图 7，对本发明的第 2 种实施方式涉及的有机 EL 装置及其制造方法进行说明。

本实施方式的有机 EL 装置，如图 7 (e) 所示，是将形成 EL 元件的元件基板 30，与形成 R (红)、G (绿)、B (蓝) 三种滤色片 42 (42R、42G、42B) 的对向基板 40，通过粘接层 43 贴合在一起的顶部发射型全色有机 EL 显示装置。本实施方式的有机 EL 显示装置 200 中，在设有阳极 (像素电极) 33 的元件基板 30 上设有区别划分各像素的围堰层 34，在由该围堰层 34 划分的区域内，形成包括白色发光材料的电光学层 (发光功能层) E。在围堰层 34 中与各像素对应的位置上设有开口部，在该开口部内，露出阳极 33 的位置上设有上述的电光学层 E、并以覆盖住这些围堰层 34 和电光学层 E 那样，设有阴极 (对向电极) 37。

本实施方式中，由于采用了从阴极侧取出由电光学层 E 发出的光的顶部发射型结构，所以对于阴极 37，使用 BCP 和铯 (Cs) 的共蒸镀膜，进而为了付与导电性，采用了所谓 ITO 层叠的结构。另外，采用在阳极 33 上形成 Al 或 Ag 等高反射率金属材料、或 Al / ITO 等透光性材料和高反射率金属材料的层叠结构，以使阳极 33 侧发出的光从阴极侧取出。而且配置阴极 37，以覆盖住围堰层 34 和电光学层 E 的露出面，使各像素以共同的功能电极发挥功能，这一点与上述第 1 种实施方式相同。作为这时的阴极，除了本构成外，可以同样使用制膜的，即，作为电子注入层使用功函数低的薄膜金属层 (例如，Ca、Mg、Ba、Sr 等)，作为电极主体使用厚膜的金属层 (Al、Ag、Au 等)，合计厚度在 50nm 或其以下。

对于元件基板 30，在由玻璃或树脂等形成的基板主体 30A 上，依次层叠电路元件部 31、层间绝缘膜 32，在该层间绝缘膜 32 上，与各像素相对应，以矩阵状形成上述阳极 33。对于电路元件部 31，设有扫描线或信号线等各种配线、保持图像信号的保持电容 (都未图示)、和作为像素开关元件的 TFT31a 等电路。在本实施方式中，由于采用了顶部发射结构，所以基板主体 30A 没有必要是透明的。为此，对于基板主体 30A，除了玻璃等透光性基板外，也可以使用半导体基板等半透明或不透明的基板。

电光学层 E，例如，采用从下层侧依次层叠空穴注入 / 输送层 35、和包括白色发光材料的白色发光层 36 的构成。对于它们的形成材料，与上述第 1 种实施方式同样，此处省略说明。

如此构成的基板用密封材料 38 进行密封。作为该密封材料 38，最好

具有气体阻挡性，例如可以使用硅氧化物、硅氮化物、或硅氧氮化物。为了进一步获得效果，最好在无机氧化物层上层叠丙烯、聚酯、环氧等树脂层。在阴极 37 和密封材料 38 之间，根据需要也可以设置保护膜。

另一方面，对于对向基板 40，在由玻璃或树脂等形成的透光性基板主体 40A 上设有滤色片层 41。对于滤色片层 41，以围堰层 421 区分的形式，设置矩阵状的 R、G、B 三种滤色片 42R、42G、42B。对于围堰层 421，在与上述围堰层 34 的开口部成平面重叠的位置上设有开口部，并在由围堰层 421 区分的区域内设有各个滤色片 42R、42G、42B。

以下对本实施方式的有机 EL 装置的制造方法进行说明。

本实施方式的有机 EL 显示装置 200 制造方法，例如备有：（1）形成电光学层（发光功能层）的工序；（2）形成阴极（对向电极）的工序、密封工序；（3）形成滤色片的工序；和（4）贴合工序。该制造方法，并不限于本实施方式，根据需要，有除去或追加其他工序的情况。以下对各个工序进行说明。

#### （1）形成电光学层（发光功能层）的工序

在此，首先作为前阶段，准备图 5（a）所示的形成了电路元件部 31、层间绝缘膜 32、阳极（像素电极）33 的基板主体 30A。这些电路元件部 31、层间绝缘膜 32、阳极 33 的形成工序，可以使用公知的方法。

以下，如图 5（b）所示，在围绕各像素的位置（非像素区域）上，以格子状，由感光性材料等形成围堰层 34。具体是在基板上涂布丙烯树脂和聚酰亚胺树脂等具有耐热性、耐溶剂性的感光性材料，通过光刻法技术，在配置阳极 33 的区域内形成开口部 H4。

接着，如图 5（c）所示，通过液滴喷出法，在围堰层 34 的各个开口部 H4 内形成空穴注入 / 输送层。在该工序中，首先，一边使喷墨喷头 54 与基板作相对移动，一边向围堰开口部 H4 内喷出包括空穴注入 / 输送层形成材料的液体材料 L4（液滴喷出工序）。这样在将液体材料 L4 填充到开口部 H4 内后，如图 5（d）所示，干燥除去液体材料中的溶剂，使液体材料 L4 中所含的空穴注入 / 输送层形成材料形成膜化（干燥工序）。由此，在阳极 33 的露出面上形成空穴注入 / 输送层 35。作为液体



材料 L4 可以使用与上述第 1 种实施方式的液体材料 L2 相同的液体材料。

另外，在液滴喷出工序中，为了不使油墨 L4 落在围堰层 34 上面，最好通过将含氟气体作为处理气体的等离子体处理等，使围堰层 34 表面预先形成疏液化。具有该空穴注入 / 输送层形成工序在内的以后各工序，最好形成无水、氧的气氛，例如，最好在氮气气氛、氩气气氛等惰性气体气氛中进行。

接着，如图 6 (a) 所示，通过液滴喷出法，在空穴注入 / 输送层 35 上形成发光层。在该工序中，首先，一边使喷墨喷头 55 与基板作相对移动，一边向围堰开口部 H4 内，喷出包括发光层形成材料（发光材料）的液体材料 L5（液滴喷出工序）。这样，将液体材料 L5 填充到开口部 H4 内后，如图 6 (b) 所示，干燥除去液体材料中的溶剂，使液体材料 L5 中所含的发光材料形成膜（干燥工序）。由此，在空穴注入 / 输送层 35 的露出面上形成发光层 36。液体材料 L5 可以使用与上述第 1 种实施方式的液体材料 L3 同样的液体材料。

通过以上工序在阳极 33 上形成电光学层 E。

## (2) 形成阴极（对向电极）的工序、密封工序

首先，对电光学层 E 和围堰层 34 的露出面形成 BCP 和 Cs 的共蒸镀膜，进而为了付与导电性，通过溅射法或 CVD 法等，在整个基板面上形成 ITO 等透光性导电材料膜。由此，在基板上形成阴极 37（图 6 (c)）。对于阴极 37，也可以采用像 Ca / ITO 等一类的电子注入层和透光性导电层的层叠结构。这种情况下，最好是在靠近发光层侧，由 Ca、Ba 等功函数小的材料形成了电子注入层的构成。也可以根据发光材料，在 Ca 或 Ba 的发光层侧，由 LiF 等形成薄层。电子注入层和导电层的成膜方法，可从电阻加热蒸镀法、溅射法等公知的成膜方法中选出适宜的方法。该阴极 37 的厚度，例如最好为 100~1000nm 的范围，更好为 200~500nm。在该阴极 37 的形成中，与上述形成空穴注入 / 输送层 35 和发光层 36 不同，由于用蒸镀法或溅射法等进行，所以只在像素区域内有选择性地不配置导电材料，而是将导电材料设在整个基板面上。

接着，在整个基板面上形成密封材料 38，以防止阴极 37 和电光学层 E 免受水分和氧等影响而劣化。作为该密封材料 38，最好具有气体阻挡

性，例如可以适当使用  $\text{SiO}_2$  等硅氧化物、 $\text{SiN}$  等硅氮化物、或  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  等硅氧氮化物。为了进一步获得效果，也可以在这些无机氧化物层上形成丙烯、聚酯、环氧等树脂层的层叠。

### (3) 形成滤色片的工序

首先，准备玻璃或树脂等透光性的基板主体 40A。在该基板主体 40A 上，如图 7 (a) 所示，在围绕各像素的位置上，即，与元件基板 30 的非像素区域相对应，以格子状，由感光性材料等形成围堰 421。具体是在基板上涂布丙烯树脂或聚酰亚胺树脂等具有耐热性，耐溶剂性的感光性材料，并通过光刻法技术，在与各像素相对应的位置上形成开口部 H5。

接着，通过液滴喷出法，在围堰层 421 的各开口部 H5，分别形成对应色的滤色片。该工序中，作为液滴喷出装置，例如可以使用喷墨装置，一边使喷墨喷头 56 与基板作相对移动，一边向围堰开口部 H5 内喷出包括滤色片形成材料的液体材料。具体是将各色（图 (b) 为蓝 (B)）的颜料或色素分散在分散剂中调制着色油墨（液体材料），并填充到喷墨喷头 56 中，以控制每 1 液滴量的着色油墨滴 L6，从喷嘴喷出的着色油墨滴弹落到开口部 H5 内（液滴喷出工序）。这样将着色油墨填充到开口部 H5 内后，干燥除去液体材料中的溶剂（干燥工序）。该干燥工序，可以通过单独或并用真空干燥、加热干燥、其他已知的干燥方法进行。通过该处理，蒸发掉油墨中的溶剂，最终只残留下油墨中的固体成分（颜料或色素等），并形成膜，得到图 7 (c) 所示的滤色片 42B。在液滴喷出工序中，为了不使油墨 L6 落在围堰层 421 上面，最好利用将含氟气体作为处理气体的等离子体处理等，对围堰层 421 表面预先形成疏液化。通过如此处理，假使油墨弹落位置发生偏差。落在围堰上面的油墨也被排斥，也会滚入填充到围堰开口部 H5 内。

接着，如图 7 (d) 所示，使用和上述蓝色 (B) 滤色片 42B 同样的工序，依次形成红色 (R) 滤色片 42R、绿色 (G) 滤色片 42G。滤色片 42R、42G、42B 的形成顺序，并不仅限于上述顺序，可以任意顺序形成。

### (4) 贴合工序

一边使元件基板 30 侧的像素与对向基板 40 侧滤色片 42 的位置相吻合，一边通过粘接层 43 将两块基板 30、40 贴合在一起。该工序，例如，

将透明粘接剂涂布在整个对向基板 40 面上后，贴合在元件基板 30 上，以所谓全面密封的形式进行。

正如以上说明，在本实施方式中，也是通过液滴喷出法，只在所定的区域内，有选择性地配置发光材料，所以可以有效地使用高价发光材料。另外，在本实施方式中，采用的是将白色发光层 36 和滤色片 42R~42B 分别在不同的基板上形成后，再将两块基板贴合在一起的方法。与上述第 1 实施方式将它们制作在同一块基板上的情况比较，就提高合格率而言是有利的。

另外，在本实施方式中，虽然以液滴喷出法形成滤色片 41，但也可以使用其他方法，例如使用光刻技术而形成。

### 第 3 种实施方式

接着，参照图 8、图 9，对本发明的第 3 种实施方式涉及的有机 EL 装置及其制造方法进行说明。本实施方式中，对于和上述第 2 种实施方式同样的部件或部位，付与相同的符号，详细说明省略。

本实施方式的有机 EL 装置，是上述第 2 种实施方式中将滤色片直接层叠形成在元件基板上的顶部发射型全色有机 EL 显示装置。即，本实施方式的有机 EL 显示装置中，如图 9 (c) 所示，在基板主体 30A 上设置多个依次层叠阳极（像素电极）33、电光学层（发光功能层）E、阴极 37 而形成的 EL 元件，在该 EL 元件上，通过保护膜 44，以岛状设置 R（红）、G（绿）、B（蓝）三种滤色片 45（45R、45G、45B）。而且，如此构成的基板用密封材料 46 进行密封。作为该密封材料 46，最好采用和上述第 2 种实施方式的密封材料 38 同样的气体阻挡性高的材料。

关于阴极 37 以下的构成，由于和上述第 2 种实施方式的同样，此处省略其说明。

以下对本实施方式的有机 EL 装置的制造方法进行说明。

本实施方式中，直到形成阴极 37 的工序和上述第 2 实施方式同样，所以只对其以后的工序进行说明。

通过直到图 4 (a) ~ 图 6 (c) 的工序，在元件基板上形成电光学层 E、阴极 37 后，在本实施方式中，在阴极 37 上形成保护膜 44。该保护膜

44 可以使用无机氧化物层和有机层的二层结构。无机氧化物层，例如，将 TEOS（四乙氧硅烷）或氧气等作为原料，通过等离子体 CVD 法形成。进而，在该无机氧化物层上形成混入紫外线吸收剂的热固化型环氧树脂层叠，在 50℃ 下固化，形成有机层。

接着，如图 8 (a) 所示，在形成该保护膜 44 的基板表面上，以含氟气体（例如  $CF_4$ ）作为处理气体，实施等离子体处理，使保护膜表面形成疏液化。

接着，如图 8 (b) 所示，利用抗蚀剂掩模曝光，对各个像素区域（即，图 9 中，形成滤色片 45R、45G、45B 的区域）有选择性地照射紫外线，使各像素区域的保护膜 44 表面形成亲液化。图 8 (b) 中，以一点连线示出疏液部，以实线示出亲液部。所谓“亲液部”是指对在下述的液滴喷出工序中使用的液体材料，亲和性比疏液部相对高的区域。图 8 (b) 中，符号 M 表示掩模。

根据本工序，在保护膜 40 表面上形成图案状疏液部。

接着，如图 8 (c) 所示，在保护膜表面形成的亲液部上，分别形成对应色的滤色片。在该工序中，作为液滴喷出装置，例如使用喷墨装置，一边使喷墨喷头 57 与基板作相对移动，一边对亲液部喷出包括滤色片形成材料的液体材料。具体是将各色（图 8 (c) 中为蓝 (B) 的颜料或色素分散在分散剂中，调制着色油墨（液体材料），并填充到喷墨喷头 57 中，以控制每 1 滴液量的着色油墨滴 L7，从喷嘴喷出，弹落在亲液部内（液滴喷出工序）。这样将着色油墨喷出在亲液部后，干燥除去液体材料中的溶剂（干燥工序）。该干燥工序可以通过单独或并用真空干燥、加热干燥、其他已知的干燥方法进行。通过该处理，蒸发掉油墨中的溶剂，最后只残留下油墨中的固体成分（颜料或色素等），并形成膜，得到如图 9 (a) 所示的滤色片 45B。而且，本工序中，由于将像素区域以外的区域（非像素区域）形成疏液化，所以喷出的油墨不会超出像素区域扩展湿润，油墨确实地只配置在亲液部（即，像素区域）内。

接着，如图 9 (b) 所示，使用和上述蓝色 (B) 滤色片 45B 同样的工序，依次形成红色 (R) 滤色片 45R、绿色 (G) 滤色片 45 (G)。另外，滤色片 45R、45G、45B 的形成顺序，并不仅限于上述顺序，可以任意顺

序形成。

接着，对整个基板面形成密封材料 46，覆盖住阴极 37，以使保护阴极 37 和电光学层 E 免受水分和氧等影响而劣化。作为这种密封材料 46，可以使用和上述第 2 种实施方式的密封材料 38 同样的密封材料。

从而，在本实施方式中，也是通过液滴喷出法只在所定区域内有选择性地配置，所以能有效地使用高价发光材料。本实施方式中，由于从下层侧依次形成电光学层 E 和滤色片 45，与上述第 2 种实施方式进行贴合的情况比较时，不需要对位，就能实现高精度化。本实施方式中，在未设置围堰层的情况下形成滤色片 45。因此，底层的阴极 37 和电光学层 E 不会受形成围堰层的湿法工艺影响而劣化，从而得到可靠性更高的有机 EL 装置。

还有，在本实施方式中，作为保护膜，利用在无机氧化物膜上形成环氧树脂层叠的膜，但除了环氧树脂外，还可以层叠丙烯、聚酯、聚醚砜、聚酰亚胺等树脂层。虽然对该保护膜表面进行等离子体处理形成疏液部，但也可以取而代之，形成以通式  $R_nSiX_{(4-n)}$  表示的自组织化膜（FAS 膜）。其中 n 表示 1~3 的整数，X 是甲氧基、乙氧基、卤原子等水解基。R 是氟烷基。以 X 表示的水解基受水解形成硅烷醇，与基板（玻璃、硅）等的衬底羟基反应，由硅氧烷键与基板进行结合。另一方面，由于 R 在表面上具有  $(CF_3)$  等氟基，所以基板等衬底表面不会润湿（表面能低），而使表面改质。这种 FAS 膜受紫外线照射而分解。由此，利用掩模曝光，对配置在像素区域的 FAS 膜照射紫外线，可以使保护膜表面形成局部的亲液性。即，可在保护膜表面上形成图案状的疏液部。这些疏液部（疏水图案）的形成方法，不限于滤色片的形成，也能够利用其他的工序。本实施方式中，虽然不使用围堰层形成滤色片 45，但并没有将使用围堰层的形成方法排出在外的意思。例如，通过使用蒸镀掩模的真空蒸镀法，也能形成疏水性的树脂膜，也能将该树脂作为围堰层形成滤色片。这种情况下，通过使用液滴喷出法，在形成围堰层的开口部内配置着色油墨，形成滤色片。

#### 第 4 种实施方式

以下参照图 10~图 13, 对本发明的第 4 种实施方式涉及的有机 EL 装置进行说明。本实施方式的有机 EL 装置 400, 是将有机 EL 元件作为像素, 在基体上进行排列配置形成的有机 EL 装置, 尤其是从基板侧取出由发光层发出的光而显示的底部发射型有机 EL 显示装置。本实施方式的有机 EL 装置 400 的基本结构, 由于与上述第 1 种实施方式的有机 EL 装置相同, 所以对于图 10~图 13 中与图 1~图 3 中同样的部件或部位付与相同的符号, 详细说明省略。

图 10 是本实施方式的有机 EL 装置的电路构成图, 图 11 是该有机 EL 装置的平面构成图, 图 12 是对其像素结构放大的平面模式图, 图 13 是图 12 中 A-A' 截面的模式图, 与图 3 (c) 相对应的图。

如图 10 所示, 有机 EL 装置 400 的构成备有: 基板上将多条扫描线 131、与这些扫描线 131 交叉方向上延伸的多条信号线 132、与这些信号线 132 并列延伸的数条电源线 133, 分别配线, 所以扫描线 131 和信号线 132 的各个交点处, 设置像素区域 71。

对于信号线 132, 设有具备移位寄存器、电位移位器、视频线路、和模拟开关等的数据侧驱动电路 72。而对于扫描线 131, 设有具备移位寄存器、电位移位器等扫描侧驱动电路 73。另外, 对于各个像素区域 71, 设有以下部分, 即, 包括通过扫描线 131 供给扫描信号栅电极的开关用 TFT (薄膜晶体管) 11b、保持通过该开关用 TFT (薄膜晶体管) 11b 从信号线 132 供给图像信号 (电力) 的保持电容器 cap、包括供给由保持电容器 cap 保持的图像信号的栅电极驱动用 TFT11a、通过该驱动用 TFT11a 与电源线 133 形成电连接时, 由电源线 133 流入驱动电流的阳极 (像素电极) 15、和夹持在该阳极 15 和阴极 (共同电极) 19 之间的发光功能层 E。这样, 由上述阳极 15、阴极 19、和发光功能层 E 构成的元件是有机 EL 元件。

这种构成下, 驱动扫描线 131 而开关用 TFT11b 接通时, 此时的信号线 132 电位保持在保持电容器 cap 内, 根据该保持电容 cap 的状态, 决定驱动用 TFT11a 的开关状态。同样, 通过驱动用 TFT11a 的通道, 电流从电源线 133 流入阳极 15, 电流进而通过发光功能层 E 流入阴极 19, 由此, 使发光功能层 E 根据其流入的电流量进行发光。

具备图 10 所示的电路构成的有机 EL 装置 400，如图 11 所示，其构成是在具有电绝缘性和透光性的基板主体 10A 上，以矩阵状配置与开关用 TFT（未图示）连接的阳极，形成平面看略呈矩形的像素部 3（图 11 中一点连线框内）。像素部 3 区分成中央部分的显示区 4（像素部 3 内的一点连线框内）、和配置在显示区 4 周围的空白区 5。在显示区 4 内，以矩阵状配置分别具有阳极的 3 色显示点 R、G、B，在纸面的纵向和横向上分别形成间隔。本实施方式的情况是对应于上述各显示点设有像素区域 71。

另外，在图 11 中显示区域 4 的左右内配置扫描线驱动电路 73，而在图 11 中显示区域 4 的上下内配置有数据线驱动电路 72。这些扫描线驱动电路 73、数据线驱动电路 72 配置在空白区域 5 的周边部位，进而，在图 11 中数据线驱动电路 72 的上侧配置有检查电路 90，该检查电路 90 是检查有机 EL 装置 400 工作状况的电路，例如，具备将检查结果输出外部的检查信号输出机构（未图示），以便可以检查出制造工序中和出厂时显示装置的质量和缺陷。该检查电路 90 也可以配置在空白区域 5 的下层侧。由柔性印刷基板等形成的驱动用外部基板 51 与基板主体 10A 连接，并在驱动用外部基板 51 上搭载外部驱动电路 50。

接着，根据图 12，对本实施方式的有机 EL 装置 400 的像素构成进行说明。如图 12 所示，本实施方式的有机 EL 装置 400 中，配置有在图示左右方向延伸的多条扫描线 131、和在与这些扫描线 131 成直角方向上彼此平行延伸的多条信号线 132 和电源线 133。由彼此平行延伸的扫描线 131、和在这些扫描线 131 交叉延伸的信号线 132、电源线 133 围成的平面看矩形区域成为像素区域 71，并在各像素区域内设有阳极 15。在包括阳极 15 的基板表面上，设有与各阳极 15 中央部分相对应的位置上具有开口部的围堰层，以由该围堰层区分的形式，在像素区域 71 的中央部分设置有包括有机发光层的发光功能层的发光功能 E。另外，在阳极 51 的下层侧（观察侧），与 1 个像素区域 71 相对应配置有 3 原色中的 1 种色泽滤色片 14（14R、14G、14B）。滤色片 14 的形成状态是和发光功能层 E 同样，分别由围堰层进行区分。即，在区分滤色片 14 的围堰层（滤色片用围堰层）中，与各阳极 15 对应的位置上设有开口部，以该围堰层

区分的形式，在像素区域 71 的中央部分设有各色滤色片 14。滤色片用围堰层的开口部比区分发光功能层 E 的围堰层（发光功能层用围堰层）开口部宽，当从平面看时的状态是发光功能层用的围堰层开口区域配置在滤色片用围堰层的开口区域内侧。即，在本实施方式的有机 EL 装置 400 中，由 3 个不同色的像素区域形成 1 个彩色像素，利用这些彩色像素能够形成彩色显示。

在阳极 15 和扫描线 131、信号线 132、电源线 133 之间插入开关用 TFT11b 和驱动用 TFT11a。TFT11b 的构成，具有栅电极部 131a、以平面看跨越该栅电极部 131a 配置的半导体层（未图示）、设在该半导体层两端侧一侧的源电极部 132a、和设在上述半导体层另一侧的漏电极部 135。在半导体层上与栅电极部 131a 相对的区域，形成 TFT11b 的通道区域（图 12 中，形成斜剖线的部分），在其两侧的半导体层上，形成有与源电极部 132a 连接的源区域、和与漏电极部 135 连接的漏区域。栅电极部 131a 是在信号线 132 的延长方向上分支形成的部分扫描线 131，其前端侧，通过未图示的绝缘膜和半导体层形成相对向。源电极部 132a，在扫描线 131 的延长向上分支形成部分扫描线 132，直接或通过未图示的接触孔与半导体层上的源区域形成电连接。

另一方面，TFT11a 的构成为，具备栅电极部 135a、从平面看跨越该栅电极部 135a 那样配置的半导体层（未图示）、设在该半导体两端侧一方的源电极部 133a、和设在上述半导体层另一方侧的漏电极部 136。在与半导体层的栅电极部 135a 相对向的区域，形成有 TFT11a 的通道区域（图 12 中，斜剖线的部分），在其两侧的半导体层上，形成有与源电极部 133a 连接的源区域、和与漏电极部 136 连接的漏区域。栅电极部 135a 是将一部分 TFT11b 的漏电极部 135 的一部分在电源线 133 的延长方向上分支而形成，在其前端侧，通过未图示的绝缘膜和半导体层相对向。源电极部 133a，使一部分电源线 133 在扫描线 131（漏电极部 135）的延长方向上分支而形成，直接或通过未图示的接触孔，与半导体层的源区域形成电连接。TFT11a 的漏电极部 136 一端侧，直接或通过未图示的接触孔与上述漏区域电连接，漏电极部 136 的另一端侧，直接或通过未图示的接触孔与阳极 15 形成电连接。TFT11b 由通过扫描线 131 输入的栅信号仅在



所定期间内形成接通的状态，通过信号线 132 供给的信号，在所定的定时内，作为 TFT11a 的栅信号输出，TFT11a，由通过 TFT11b 的漏电极部 135 输入的上述栅信号，仅在所定的期间内形成接通状态，以此通过电源线 133 供给的驱动电流，在所定的定时内，对发光功能层 E 进行注入。

以下使用图 13，对有机 EL 装置 400 的截面结构进行说明。

图 13 是图 12 中 A-A' 的截面图（设在图 11 中显示区域 4 的像素区域 71 的截面构成图）。在有机 EL 装置 400 的像素区域 71 内，在具有玻璃等透光性的基板主体 10A 上，设有包括 TFT11a、11b 和扫描线 131、信号线 132、电源线 133 等各种配线的电路元件部 11，进而在通过覆盖该电路元件部 11 形成的层间绝缘膜 12 的基板主体 10A 上，形成有滤色片 13。滤色片层 13 是由彼此色泽不同的多种滤色片（红色滤色片 14R、绿色滤色片 14G、蓝色滤色片 14B）所形成，在这些滤色片 14R~14B 之间，根据需要，配置由黑色树脂等形成的遮光层（黑色基质）。在滤色片和滤色片之间配置围堰层 141（滤色片用围堰层），以该围堰层 141 区分的形式，在各个像素区域 71 内配置所定色泽的滤色片 14。

在滤色片层 13 上形成有有机 EL 元件 P。有机 EL 元件 P 具备的构成是：将设在由基板主体 10A 上直交设置的围堰层 16（发光功能层用围堰层）围绕的划分区域内的发光功能层 E 作为主体，将该发光功能层 E 夹持在阳极 15 和阴极 19 之间。该有机 EL 元件 P 构成为在阳极 15 的平面区域内，在形成平坦面的区域中，形成包括发光层 18 的多个功能层（发光功能层 E）层叠，进而在上述功能层上形成覆盖围堰层的阴极 19。这些包括多个功能层的发光功能层 E 形成在围堰 16 的内侧，覆盖住阳极 15。

本实施方式的有机 EL 装置 400，由于是从基板主体 10A 侧取出光的底部发射型的，所以阳极 15 由 ITO（铟锡氧化物）等透光性导电材料形成。阳极 15，通过层间绝缘膜 12 上形成的未图示接触孔，与电路元件部 11 的 TFT11a（漏电极部 136）成电连接。阴极 19，以覆盖住发光功能层 E 和围堰层 16 的状态，形成在基板主体 10A 上。作为该阴极 19，可以使用 Al 和 Ag 等高反射率的金属材料。或者，也可以采用 Al / ITO 等透光性材料和高反射率金属材料的层叠结构。

发光功能层 E 是将空穴注入 / 输送层（电荷输送层）17 和发光层 18

作为主体，根据需要，在发光层 18 上具备电子注入层和电子输送层等。作为空穴注入 / 输送层 17 的形成材料（空穴注入材料），可以使用聚噻吩、聚苯乙烯磺酸、聚吡咯、聚苯胺、及其衍生物等高分子材料。作为发光层 18 的形成材料（发光材料），可以使用能发荧光或磷光的已知发光材料。具体讲，可以使用（聚）对苯乙烯撑衍生物、聚苯撑衍生物、聚芴衍生物、聚乙烯卡唑、聚噻吩衍生物等高分子发光体，和花系色素、香豆素系色素、罗丹明系色素等低分子有机发光色素、在形成发光物质的共轭系高分子中，最好的是包括丙炔乙烯撑或聚芴结构的。而且，这些材料中，也可以使用红荧烯、花-9,10-二苯基蒽、四苯基丁二烯、尼罗红，香豆素 6、喹吡啶等材料进行掺杂。对于红色（R）像素区域、绿色（G）像素区域、蓝色（B）像素区域的各像素区域的发光层 18，可分别使用发光色不同的发光材料。特别是，本实施方式中，由于通过液滴喷出法形成这些发光层，所以比使用蒸镀法更容易进行发光材料的分割。然而，变更发光材料时，由于每色的寿命发生变化，所以长时间使用时，R、G、B 的色平衡会产生慢慢崩溃的问题。例如，现状是红色发光材料的寿命长于蓝色发光材料和绿色发光材料，长时间使用时，显示会变得偏红色（带有红色味道）。因此，本实施方式中，由于 R、G、B 各像素区域的发光层 18 是由共同的发光材料形成，所以各色的寿命能均匀化。即，本实施方式中，R、G、B 各像素区域的发光层 18 是由发白色光的白色材料形成，从这些发光层（白色发光层）18 发出的光通过滤色片 14，以实现彩色化。这种情况下，在形成发光材料的共轭系高分子中，最好是包括乙烯乙烯撑或聚芴结构的材料。进而，这些发光层 18 由喷墨法等液滴喷出法形成时，作为该发光材料最好使用高分子材料，例如，最好使用以 9:1 的比率将聚二辛基芴（PFO）和 MEH-PPV 混合的材料。这种白色发光材料比目前得到的蓝色发光材料和绿色发光材料寿命长，能够充分用于显示装置。

在阴极 19 的上层侧形成有密封材料 20，作为密封材料 20，可以使用无机化合物、例如，硅氧化物、硅氮化物、硅氧氮化物等硅化合物。如此，通过使用由无机化合物形成的密封材料 20 覆盖住该阴极 19，可以有效地防止氧等对无机氧化物形成的阴极 19 的浸入。该密封材料 20，在

平面上,如图 11 所示延伸设置到基板主体 10A 的外周部分,其厚度,例如取为 10—300 nm 左右。在阴极 19 和密封材料 20 之间,根据需要也可以设置保护膜。

本实施方式的有机 EL 装置 400,可以通过和第 1 种实施方式所示的方法同样的方法进行制造。即,有机 EL 显示装置 400 的制造方法,例如具有以下工序,即,(1)形成滤色片的工序、(2)形成阳极的工序、(3)形成发光功能层的工序、和(4)形成阴极的工序、及密封工序,形成滤色片 14 的工序和形成发光功能层的工序,使用液滴喷出法(喷墨法等),由液滴喷头喷出所定的液体材料,有选择性地配置在基板上。对于这些(1)~(4)的详细工序,由于和第 1 种实施方式同样,所以此处对说明省略。作为液滴喷头,可以使用压电元件(压电元件)。该液滴喷头,对安装在内腔中的压电元件(压电元件)进行驱动,通过改变内腔内的压力,使装在内腔内的油墨(含发光材料或空穴注入材料等的液体材料),从与该内腔连通的喷嘴中喷出。当然,作为喷头的喷出机构,除了上述利用压电元件的电机机械变换体以外,例如,还可以采用:作为能量发生元件使用电热变换体的方式、所谓带电控制型、加压振动型的连续方式、静电吸引方式、进而照射激光等电磁波而发热,以该发热产生的作用喷出液体材料的方式。

如以上说明,本实施方式中,各像素区域的发光层 18,全部由共同的材料形成,所以对于各色的寿命形成均匀化,即使长时间使用,也能保持良好的色平衡。由于是通过液滴喷出法,只在所定区域内有选择性地配置发光材料,所以可以有效地使用高价的光发材料。

以上参照图 10~图 13 对本发明的最佳实施方式例作了说明,当然,本发明不受该例所限。上述例中所示的各构成部件的诸种形态和组合就是一例,在不脱离本发明宗旨的范围内,根据设计要求可作种种变更。例如,本实施方式中,虽然将有机 EL 装置 400 取为底部发射型的结构。但也可以和第 2 种实施方式或 3 种实施同样,将滤色片 14 配置在发光层 18 的上层侧(与基板主体 10A 相对侧),进而变更阴极 19 等的材料,形成顶部发射型的结构。图 14 是顶部发射型结构的一例截面模式图,是与图 13 对应的图。在图 14 的有机 EL 装置 400' 中,作为阴极 19,使用 ITO

等透光性的导电材料。另外，作为阳极 15，最好使用 Al 等高反射率的金属材料，以便从阴极 19 侧取出基板主体 10A 侧发出的光。当然，也可以由 ITO 等透光性的导电材料形成阳极 15，在阳极 15 的下层侧（基板主体 10A）以另行体由 Al 等形成光反射膜。对于除此之外的构成，和图 13 同样。

### 第 5 种实施方式

以下参照图 15、图 16，对本发明第 5 种实施方式的有机 EL 装置进行说明。图 15 是放大表示本实施方式有机 EL 装置的像素结构的平面模式图，图 16 是表示图 15 中 A-A' 截面的模式图，是与图 13 或图 14 相对应的图。本实施方式有机 EL 装置 500 的基本构成和第 4 种实施方式同样，不同点主要是有红色发光材料形成红色像素区域的发光层，在该红色像素区域不设置滤色片 14R。因此，图 15、图 16 中，与图 10—图 14 共同的构成要件付与相同的符号，详细说明省略。

如图 15 所示，在本实施方式的有机 EL 装置 500 中，在包括阳极 15 的基板表面上，在与各阳极 15 中央部分相对应的位置设有具有开口部的围堰层，以该围堰层区分的形式，在像素区域 71 的中央部分，设有包括有机发光层的发光功能层 E 或发光功能层 ER。本实施方式中，红色像素区域的发光层 ER 是色发光层，用色光为发红色光的红色发光材料形成，绿色像素区域和蓝色像素区域的发光层 E，用发白色光的白色材料形成。在阳极 15 的下层侧（观察侧）上，与绿色像素区域和蓝色像素区域相对应，分别配置有绿色滤色片 14G 和蓝色滤色片 14B。滤色片 14（14G、14B）与发光功能层 E、ER 同样，由围堰层形成各个被区分的状态。即，在对滤色片 14 进行区分的围堰层（滤色片用围堰层）中，在与绿色像素区域和蓝色像素区域的阳极 15 中央部分相对应的位置上设有开口部，以该围堰层区分的形式，在绿色像素区域和蓝色像素区域的中央部分，分别设有绿色滤色片 14G 和蓝色滤色片 14B。滤色片用围堰层开口部，形成为比区分发光层 E、ER 的围堰层（发光功能层用围堰层）开口部要宽大，当从平面看时，发光功能层用的围堰层开口区域，形成为配置在滤色片用围堰层开口区域内侧的状态。即，在本实施方式的有机 EL 装置

500 中，由 3 个不同色的像素区域形成为 1 个彩色像素，由这些彩色像素形成彩色显示。

以下用图 16，对有机 EL 装置 500 的截面结构进行说明。

图 16 是图 15 中 A-A' 截面图（设在图 11 中显示区域 4 中的像素区域 71 截面构成图）。在有机 EL 装置 500 的像素区域 71 中，具有玻璃等透光性的基板主体 10A 上，设有包括 ITO11a、11b 和扫描线 131、信号线 132、电源线 133 等各种配线的电路元件部 11，进而通过覆盖该电路元件部 11 形成的层间绝缘膜 12 的基板主体 10A 上，形成有滤色片层 13。滤色片层 13，由彼此色泽不同的多种滤色片（绿色滤色片 14G、蓝色滤色片 14B）形成，在这些滤色片 14G、14B 之间，根据需要，配置由黑色树脂等形成的遮光层（黑色基质）。在滤色片和滤色片之间配置有围堰层 141（滤色片用围堰层），以该围堰层 141 区分的形式，在各个像素区域 71 内，配置有所定色的滤色片 14。

在滤色片 14 上，形成有机 EL 元件 P。有机 EL 元件 P 具备的构成是将设在由基板主体 10A 上直立设的围堰层 16（发光功能层用围堰层）围成的区分区域内的发光功能层 E 或发光功能层 ER 作为主体，并使该发光功能层 E 或发光功能层 ER 夹持在阳极 15 和阴极 19 之间。该有机 EL 元件 P 构成为在阳极 15 的平面区域内，形成平坦面的区域形成包括发光层 18 或发光层 18R 的多个功能层（发光功能层 E 或发光功能层 ER）层叠，并在上述功能层上形成覆盖围堰层 16 的阴极 19。这些包括多个功能层的发光功能层 E、ER，覆盖住阳极，形成在围堰层 16 的内侧。

本实施方式的有机 EL 装置 500，是从基板主体 10A 侧取出光的底部发射型，所以阳极 15 由 ITO（铟锡氧化物）等透光性导电材料形成。阳极 15 通过层间绝缘膜 12 上形成的未图示接触孔，与电路元件部 11 的 TFT11a（漏电极部 136）形成电连接。阴极 19，以覆盖在发光功能层 E、ER 和围堰层 16 上面的状态，形成在基板主体 10A 上。作为该阴极 19，可以使用 Al 和 Ag 等高反射率金属材料。或者，也可以采用 Al / ITO 等透光性材料和高反射率金属材料的层叠结构。

发光功能层 E 是将空穴注入 / 输送层（电荷输送层）17 和发光层 18 作为主体，根据需要，在发光层 18 上具有电子注入层和电子输送层等。

同样，发光功能层 ER 是将空穴注入 / 输送层（电荷输送层）17 和发光层 18R 作为主体，根据需要，在发光层 18R 上具有电子注入层和电子输送层等。本实施方式中，红色像素区域的发光层（红色发光层）18R 由红色发光材料形成，除此之外的蓝色像素区域和绿色像素区域的发光层（白色发光层）18 由白色发光材料形成。如前所述，现状是红色发光材料，蓝色发光材料、绿色发光材料的寿命存在差异，尤其是关于蓝色发光材料和绿色发光材料，还没有获得足够的寿命特性。在上述第 1~第 4 种实施方式中，红色像素区域、绿色像素区域、蓝色像素区域的各个发光层全部由相同的白色发光材料形成，各色的寿命均匀化。然而，红色发光材料已获得具有良好寿命特性。所以 R、G、B 全部像素区域的发光材料没有必要共同化。本实施方式中，对于未获得足够寿命特性的蓝色和绿色，可并用白色发光层 18 和滤色片 14，而对于获得足够寿命特性的红色，只使用红色发光层 18R，就能实现彩色化。通过如此进行，对于 R、G、B 各色都能获得良好的寿命特性。对于形成空穴注入 / 输送层 17 的材料和形成发光层 18、18R 的材料，可以使用上述公知的材料。

在阴极 19 的上层侧形成有密封材料 20。对于密封部件 20 的材料、形状、大小、形成范围等，和第 4 种实施方式相同。

本实施方式的有机 EL 装置 500，可以通过和第 4 种实施方式的方法同样的方法进行制造。即，有机 EL 显示装置 500 的制造方法，例如，具有（1）形成滤色片的工序、（2）形成阳极的工序、（3）形成发光功能层的工序、和（4）形成阴极的工序，及密封工序，形成滤色片 14 的工序和形成发光功能层的工序，通过液滴喷出法进行。关于详细工序，由于和第 4 种实施方式同样，所以只能对说明省略。

正如以上说明的，本实施方式中，对于未获得充分寿命特性的蓝色和绿色，并用白色发光层和滤色片，而对于获得足够寿命特性的红色，则省略了滤色片，通过只使用红色发光层就能实现彩色显示。由此，任何一种色都能获得良好的寿命特性，关于红色，由于没有用滤色片吸收光成分，所以能提高光利用效率，并降低驱动电流。

以上虽然参照图 15、图 16 对本发明的最佳实施方式例作了说明，但不用说本发明不受该例限定。上述例中示出的各种构成部件的诸种形态

和组合等就是一例，在不脱离本发明宗旨的范围内，根据设计要求等，可作种种变更。例如，本实施方式中，虽然有机 EL 装置 500 采用了底部发射型结构，但也可以采用如图 14 所示，在发光层 18 的上层侧（与基板主体 10A 的相对侧）配置滤色片 14，进而变更阴极 19 等的材料，形成顶部发射型的结构。本实施方式中，虽然省略了红色像素区域的滤色片，也可不必省略滤色片，也可以与发红色光的红色发光层 18R 重复设置红色滤色片 14R。这种情况下，虽然红色会产生若干光吸收，但增加了该分色的纯度，并获得良好的颜色再现性。

### 第 6 种实施方式

以下参照图 17、图 18，对本发明的第 6 种实施方式的有机 EL 装置进行说明。图 17 是本实施方式的有机 EL 装置的像素结构放大平面模式图，图 18 是图 17 中 A-A' 截面模式图，是与图 13 或图 14 相对应的图。本实施方式的有机 EL 装置 600 的基本构成和第 4 种实施方式同样，不同点是红色像素区域和绿色像素区域的发光层分别由红色发光材料和绿色发光材料形成，不设置该红色像素区域和绿色像素区域的滤色片 14R、14G，和根据各色的发光亮度等，以调整红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层的大小。因此，图 17、图 18 中与图 10~图 14 的共同构成要素付与了相同的符号，详细说明省略。

如图 17 所示，本实施方式的有机 EL 装置 600 中，在包括阳极 15 的基板表面上，在与各阳极 15 中央部分相对应的位置，设置具有开口部的围堰层，以该围堰层区分的形式，在像素区域 71 的中央部分设置着包括有机发光层的发光功能层，或发光功能层 ER、或发光功能层 EG。本实施方式中，红色像素区域的发光层 ER 是色发光层，通过发出红色色光的红色发光材料形成的。绿色像素区域的发光层 EG 是色发光层，通过发出绿色色光的绿色发光材料形成的。而蓝色像素区域的发光层 E 是白色发光层，通过发出白色光的白色发光材料形成的。另外，在阳极 15 的下层侧（观察侧），与蓝色像素区域相对应，配置着蓝色滤色片 14B。滤色片 14（14B），和发光功能层 E、ER、EG 同样，由围堰层分别形成划分状态，即，在区分滤色片 14 的围堰层（滤色片用围堰层）上，与蓝色像素区域

的阳极 15 中央部分相对应的位置，设有开口部，以该围堰层区分的形式，在蓝色像素区域的中央部分设有蓝色滤色片 14B。形成的滤色片用围堰层开口部，比区分发光功能层 E、ER、EG 的围堰层（发光功能层用围堰层）开口部宽大，从平面看时，形成发光功能层用围堰层的开口区域，配置在滤色片用围堰层的开口区域内侧。即，本实施方式的有机 EL 装置 600 中，由 3 种不同色泽的像素区域形成 1 个彩色像素，由这些彩色像素能够进行彩色显示。

以下使用图 18，对有机 EL 装置 600 的截面结构进行说明。

图 18 是图 17 中 A-A' 截面图（设在图 11 中显示区域 4 内的像素区域 71 截面构成图）。在有机 EL 装置 600 的像素区域 71 内，在具有玻璃等透光性的基板主体 10A 上，设有包括 TFT11a、11b 和扫描线 131、信号线 132、电源线 133 等各种配线的电路元件部 11，进而在通过覆盖该电路元件部 11 而形成层间绝缘膜 12 的基板主体 10A 上形成滤色片层 13。滤色片层 13 由蓝色滤色片 14B 形成，在这些滤色片 14B 之间，根据需要，配置有由黑色树脂等形成的遮光层（黑色基质）。在滤色片和滤色片之间配置围堰层 141（滤色片用围堰层），以该围堰层 141 区分的形式，在各个像素区域 71 内配置着滤色片 14。

在滤色片 14 上形成有机 EL 元件 P。有机 EL 元件 P 具备的构成是，将设置在由基板主体 10A 上直立设围堰层 16（发光功能层用围堰层）围成的划分区域内的发光功能层 E 或发光功能层 ER 或发光功能层 EG 作为主体，使该发光功能层 E 或发光功能层 ER 或发光功能层 EG 夹持在阳极 15 和阴极 19 之间。该有机 EL 元件 P 的构成是在阳极 15 的平面区域内，形成平坦面的区域上，形成包括发光层 18 或发光层 18R、18G 的多个功能层（发光功能层 E 或发光功能层 ER 或发光功能层 EG）层叠，进而在上述功能层上形成覆盖围堰层 16 的阴极 19。这些包括多个功能层的发光功能层 E、ER、EG，覆盖住阳极 15，并形成在围堰 16 的内侧。

本实施方式的有机 EL 装置 600，是从基板主体 10A 侧取出发光的底部发射型的，所以阳极 15 由 ITO（铟锡氧化物）等透光性导电材料形成。阳极 15 通过层间绝缘膜 15 上形成的未图示的接触孔，与电路元件部 11 的 TFT11a（漏电极部 136）电连接。阴极 19 以覆盖发光功能层 E、ER、



EG 和围堰层 16 上面的状态，形成在基板主体 10A 上，作为该阴极 19，可以使用 Al 或 Ag 等高反射率的金属材料。或者，也可以采用 Al/ITO 等透光性材料和高反射率金属材料的层叠结构。

发光功能层 E 是将空穴注入 / 输送层（电荷输送层）17 和发光层 18 作为主体，根据需要，在发光层 18 上具有电子注入层和电子输送层，同样，发光功能层是将空穴注入 / 输送层（电荷输送层）17 和发光层 18R 作为主体，根据需要，在发光层 18R 上具备电子注入层和电子输送层等。发光功能层 EG 是将空穴注入 / 输送层（电荷输送层）17 和发光层 18G 作为主体，根据需要，在发光层 18G 上具备电子注入层或电子输送层等。本实施方式中，红色像素区域的发光层（红色发光层）18R 由红色发光材料形成，绿色像素区域的发光层（绿色发光层）18G 由绿色发光材料形成，除此之外的蓝色像素区域发光层（白色发光层）18 由白色发光材料形成。在上述的第 5 种实施方式中，对于获得足够寿命特性的红色，只由使用红色发光材料的红色发光层显色，对于除此之外的绿色和蓝色，采用并用白色发光层和滤色片的结构。本实施方式中，蓝色和绿色中，对于获得更好寿命特性的绿色，采用和红色同样的构成，即，对于未获得足够寿命特性的蓝色，并用白色发光层 18 和滤色片 14，对于获得足够寿命特性的红色和对于获得某种良好寿命特性的绿色，分别只使用红色发光层 18R 和绿色发光层 18G，就可以实现彩色化。但是，在该构成中，在红色像素区域形成的红色发光层 18R、绿色像素区域形成的绿色发光层 18G、和蓝色像素区域形成的白色发光层 18 之间，由于发光亮度（对于蓝色像素区域，透过滤色片 14B 后的发光亮度）或寿命等存在不同的情况，所以在本实施方式中，考虑到这些因素，适当地调节了发光层 18R、18G、18B 的大小。具体是发光亮度大的红色发光层 18R 最好形成为最小的尺寸，发光亮度次之大的绿色发光层 18G 形成为次之小的尺寸，发光亮度最小的白色发光层（透过滤色片 14B 后的）形成为最大的尺寸。如此可以保持良好的 R、G、B 的色平衡。而且，对于以形成空穴注入 / 输送层 17 的材料和形成发光层 18、18R 的材料，可以使用上述公知的材料。

在阴极 19 的上层侧形成有密封材料 20，密封材料 20 的材料、形状、大小、形成范围等，和第 4 种实施方式同样。

本实施方式的有机 EL 装置 600，可以由和第 4 种实施方式的方法同样的方法制造，即有机 EL 显示装置 600 的制造方法，例如具有（1）形成滤色片的工序、（2）形成阳极的工序、（3）形成发光功能层的工序、和（4）形成阴极的工序、及密封工序，形成滤色片 14 的工序和形成发光功能层的工序，使用喷墨法等液滴喷出法进行。关于详细工序和第 4 种实施方式同样，所以在此省略说明。

如以上说明，在本实施方式中，对于未获得足够寿命特性的蓝色，并用白色发光层和滤色片，对于获得较好寿命特性的红色和绿色，省略了滤色片，通过只使用红色发光层或绿色发光层，就可以实现彩色显示。由此，任何一种色都获得了良好的寿命特性。关于红色和绿色，由于没有用滤色片吸收的光成分，所以提高了光利用效率，并能降低驱动电流。

以上虽然参照图 17、图 18，对本发明的最佳实施方式例作了说明，但本发明不受该例限定是当然的。上述例中示出的各构成部件的诸种形状和组合等就是一例。例如，本实施方式中，虽然有机 EL 装置 600 采用了底部发射型的结构，但也可以如图 14 所示，将滤色片 14 配置在发光层 18 的上层侧（与基体主体 10A 相对侧），进而变更阴极 19 等的材料，形成顶部发射型的结构，本实施方式中，虽然省略了红色像素区域和绿色像素区域的滤色片，但也可不必省略滤色片，与发红色光的红色发光层 18R 重复设置红色滤色片 14R，或者也可以与发绿色光的绿色发光层 18G 重复设置绿色滤色片 14G。这种情况下，红色和绿色产生若干光吸收，但由于增加了该分色的纯度，所以获得良好的颜色再现性。

本实施方式中，考虑到各色发光层的寿命等，调节了发光层的尺寸，这样的考虑也可以适用于第 5 种实施方式。即，在第 5 种实施方式的构成中，在红色像素区域形成的红色发光层 18R 和蓝色像素和绿色像素区域形成的白色发光层 18 之间，发光亮度（对于蓝色像素区域和绿色像素区域，透过滤色片 14G、14B 后的发光亮度）和寿命存在不同时，最好调节这些发光层 18R、18 的尺寸，例如，通过使发光亮度大的红色发光层 18R 的尺寸小于白色发光层 18 的尺寸，可以保持良好的 R、G、B 色平衡。

本实施方式中，通过不改变 R、G、B 的像素区域面积，而改变发光

层在各像素区域内占有的面积比率，调节色平衡，但本发明并不限于此。例如，如图 19 所示，通过不改变发光层占有的面积比率，而改变 R、G、B 的像素区域尺寸（例如，间距），也可以调节色平衡。图 19 中所示的有机 EL 装置 600'，对于 R、G、B 的各像素，发光层在像素区域内占有的面积比率相等，其构成是像素区域的间距（扫描线 131 的延长方向中的宽度），按照 R、G、B 的顺序增大。对于除此之外的构成，和上述有机 EL 装置 600 同样，根据该构成，既保持良好的 R、G、B 的亮度平衡，又能极力减小不贡献发光（即未配置发光层）的浪费区域。

### 电子仪器

以下对具备上述有机 EL 装置电子仪器的实例进行说明。

图 20 是移动电话机的一例立体图。图 20 中，符号 1000 表示移动电话机主体，符号 1001 表示使用了上述有机 EL 装置的显示部。这种电子仪器的显示部中使用了上述实施方式的有机 EL 装置，所以能廉价提供具有高性能显示部分的电子仪器。

本发明并不限于上述实施方式，在不超出本发明宗旨的范围内，可以进行种种变形而实施。例如，上述实施方式中示出的元件基板等的结构只是一例，也能够采用除此之外的构成。上述实施方式中，虽然将本发明的有机 EL 装置作为显示装置实例示出，除此之外，本发明也可适用于其他的用途，例如，液晶显示装置的光源用有机 EL 装置、和光书写型激光打印机和光通讯中使用的光源等。

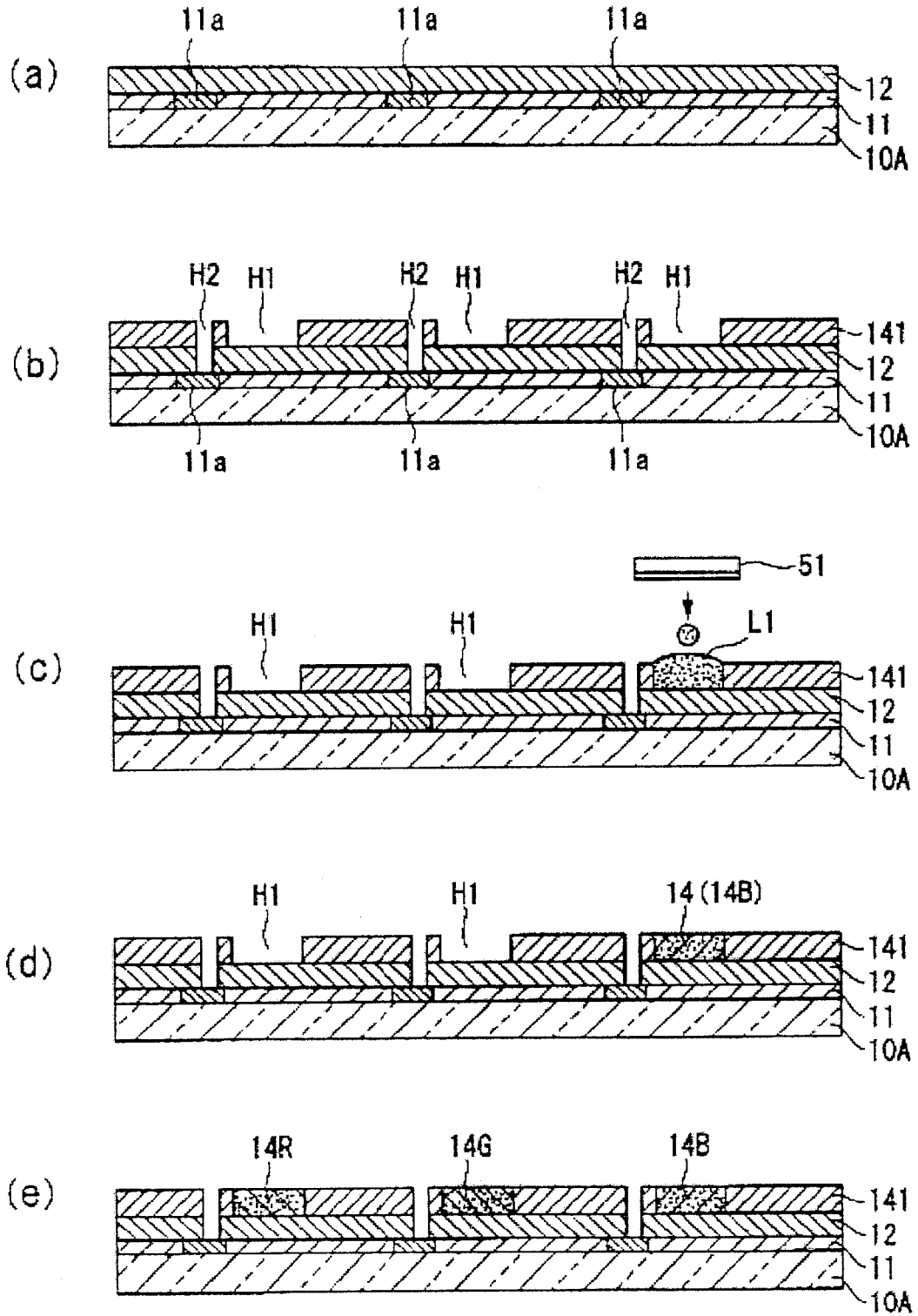


图 1

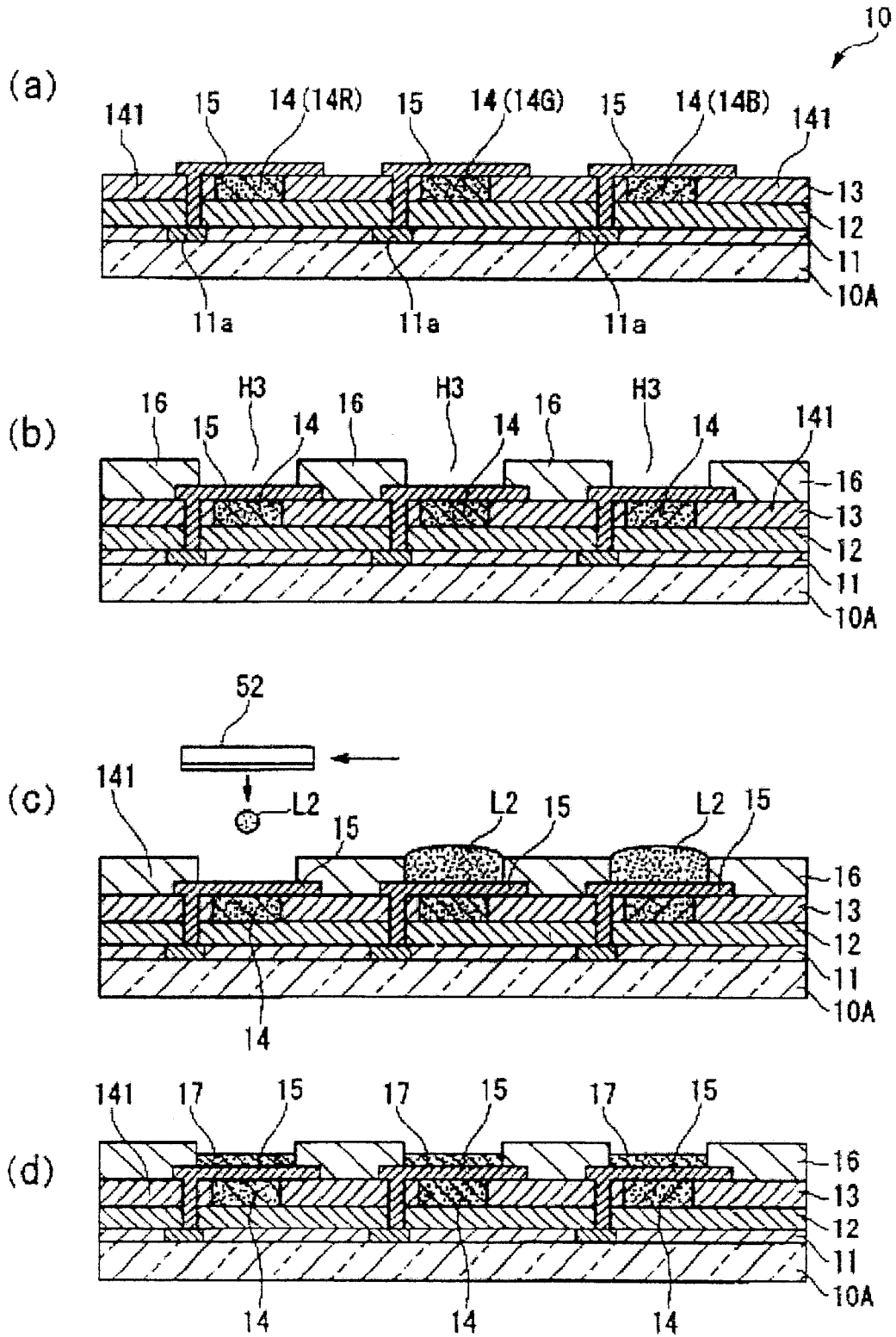


图 2



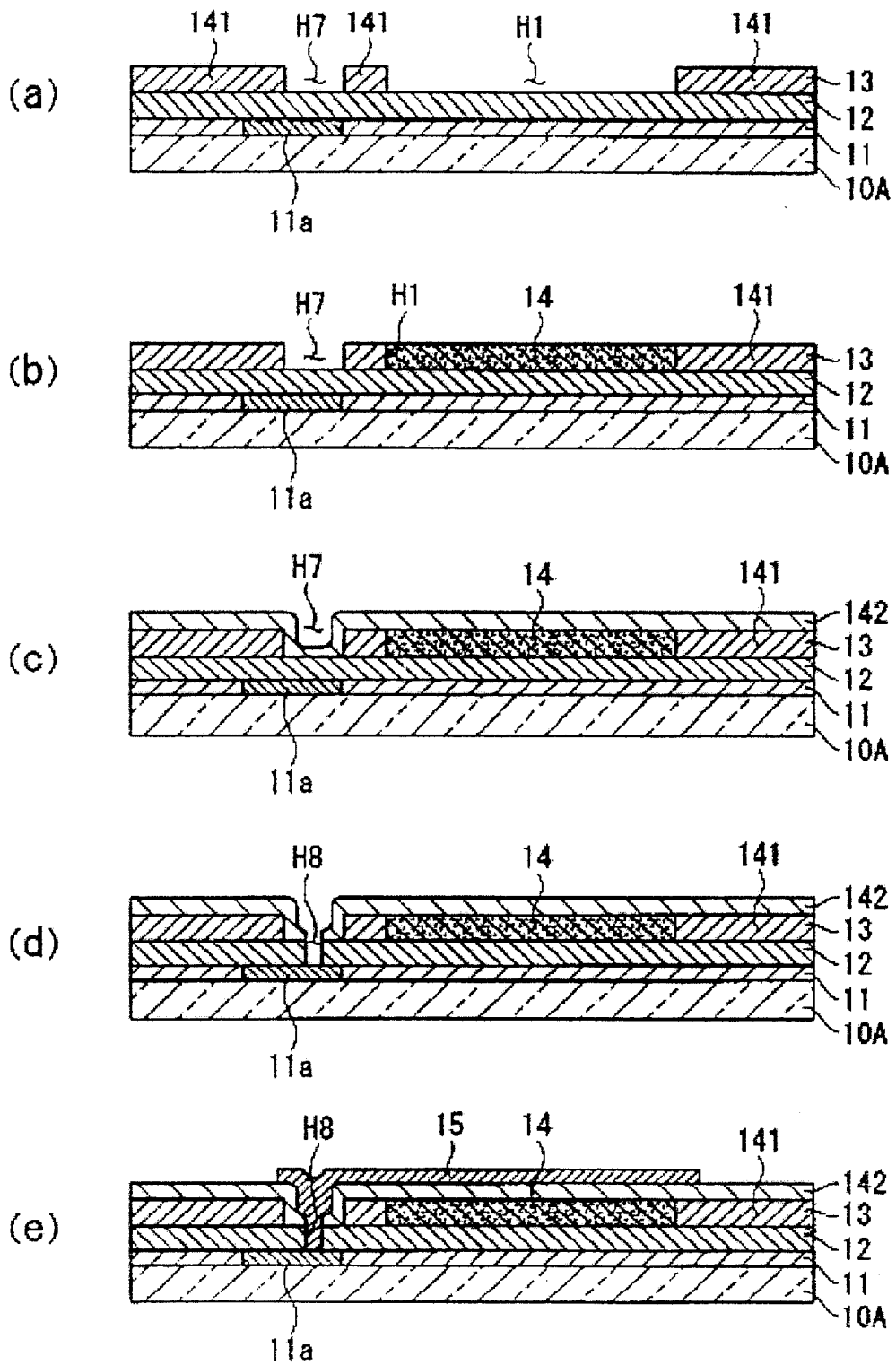


图 4

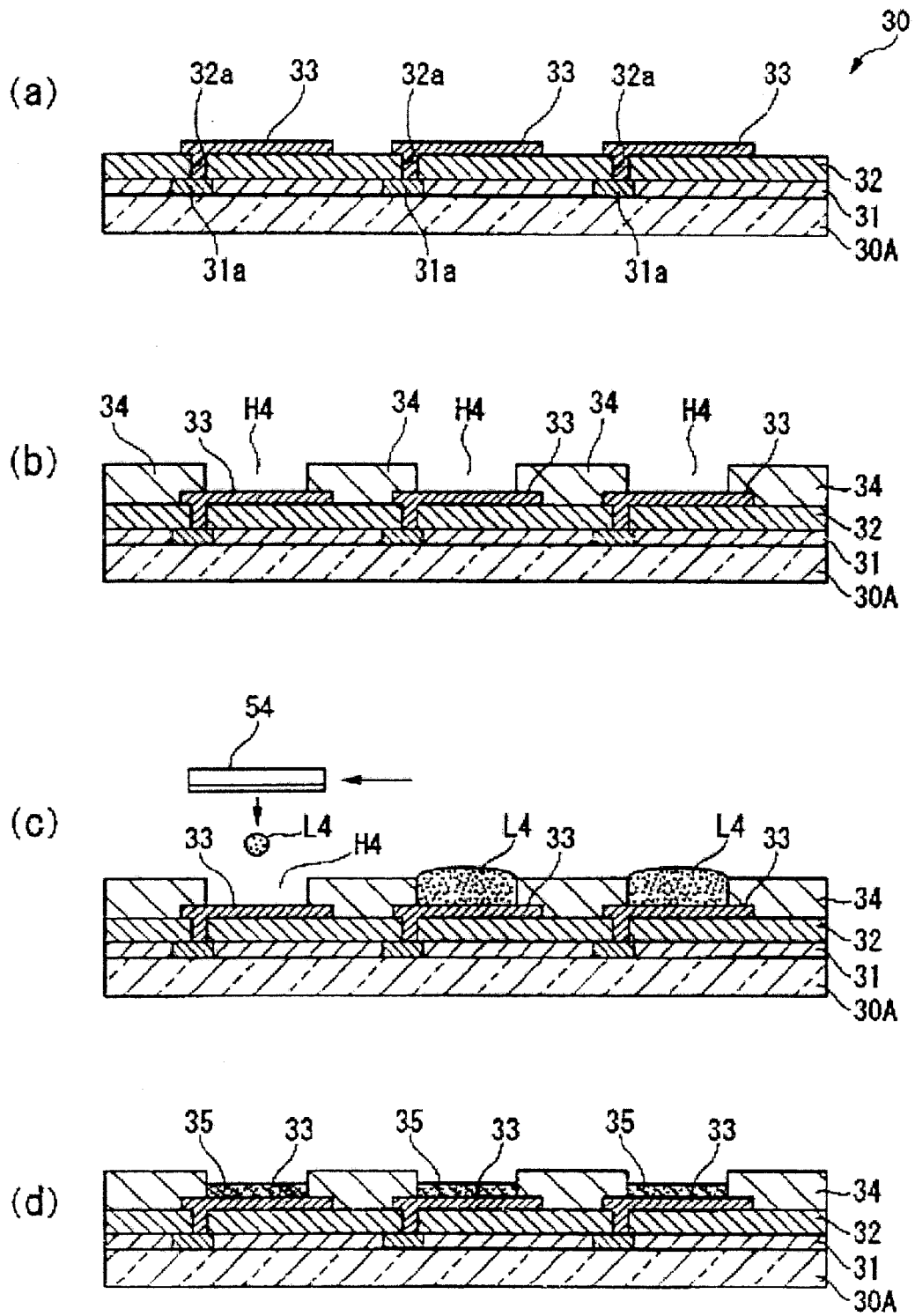


图 5



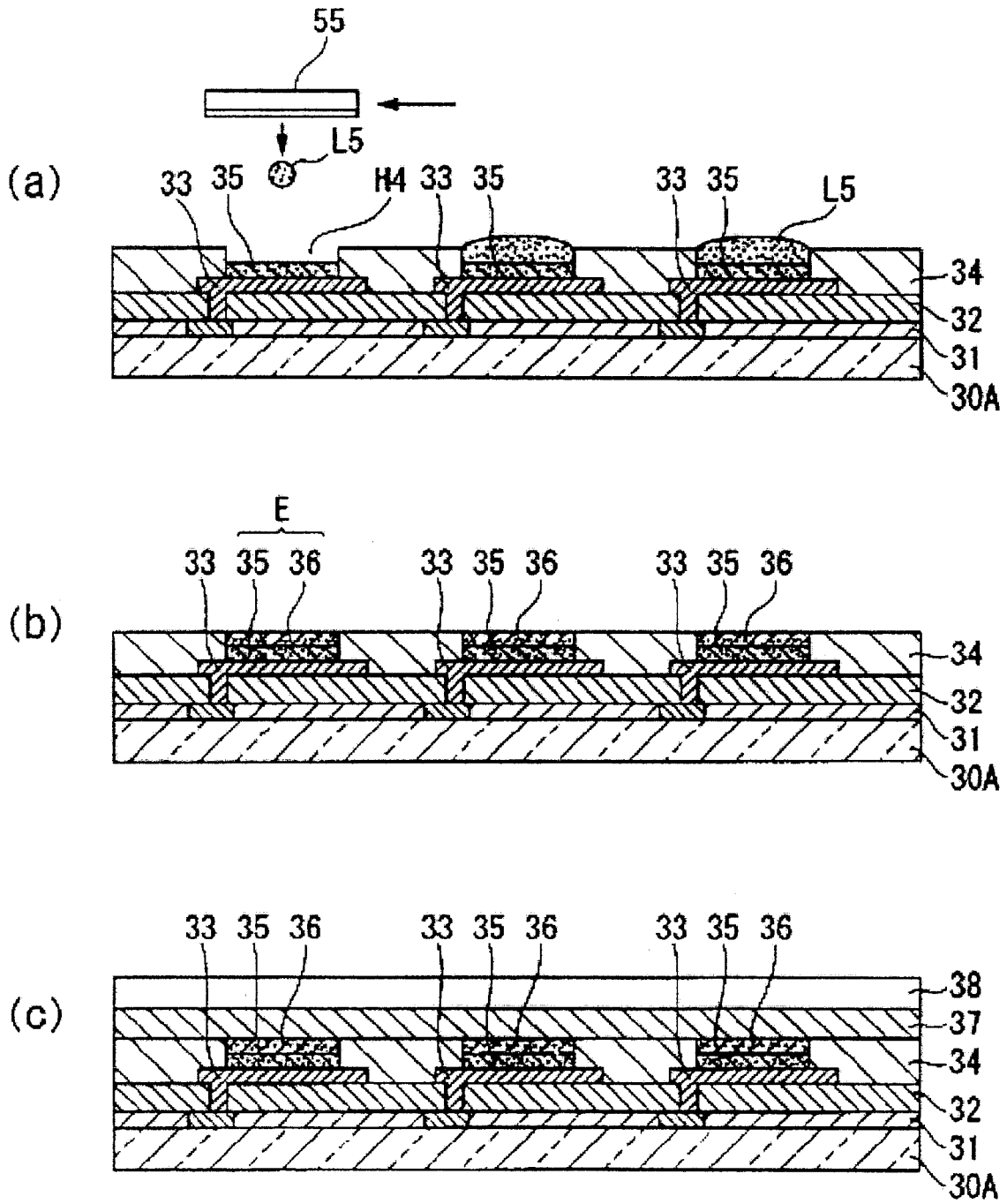


图 6

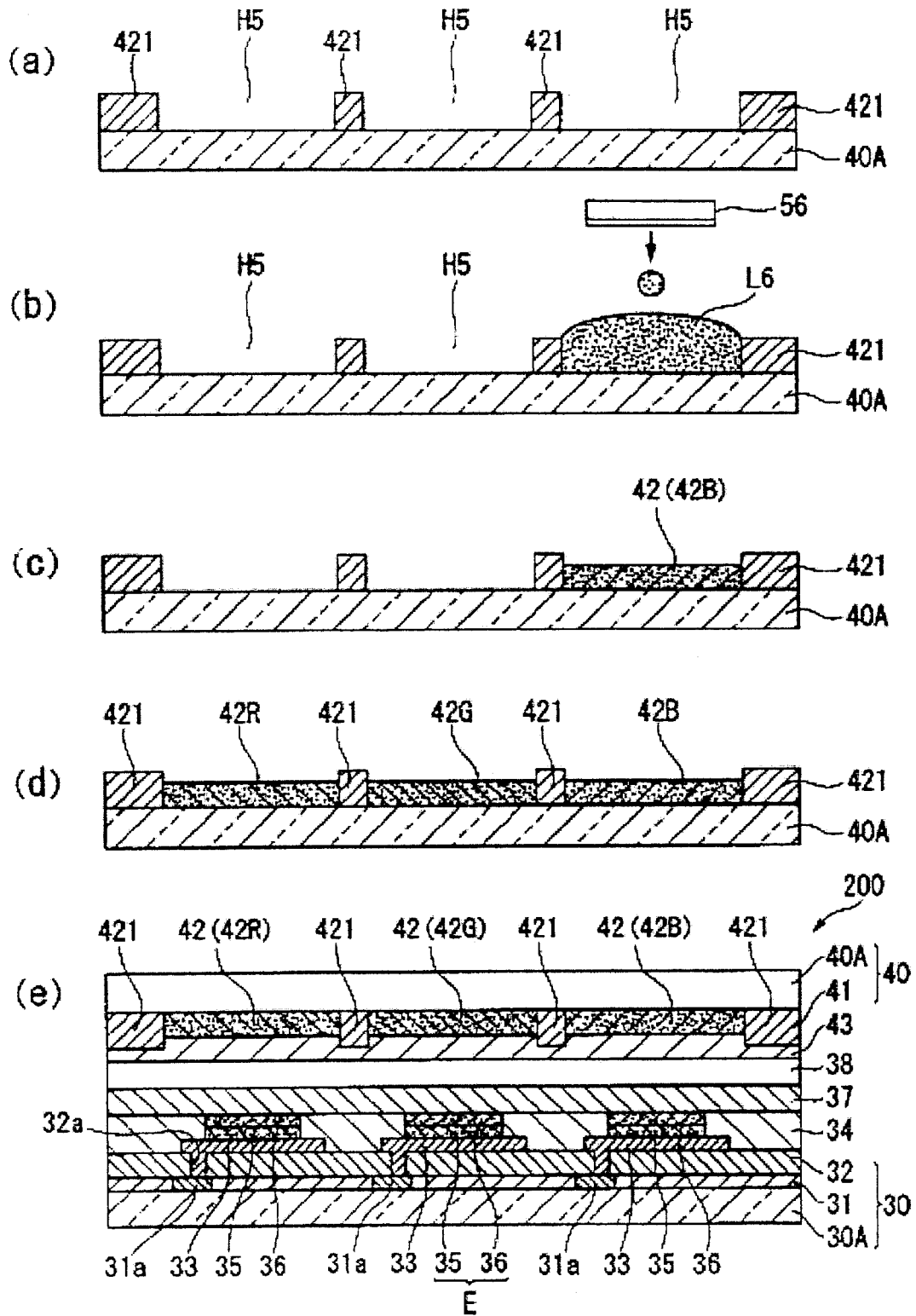


图 7

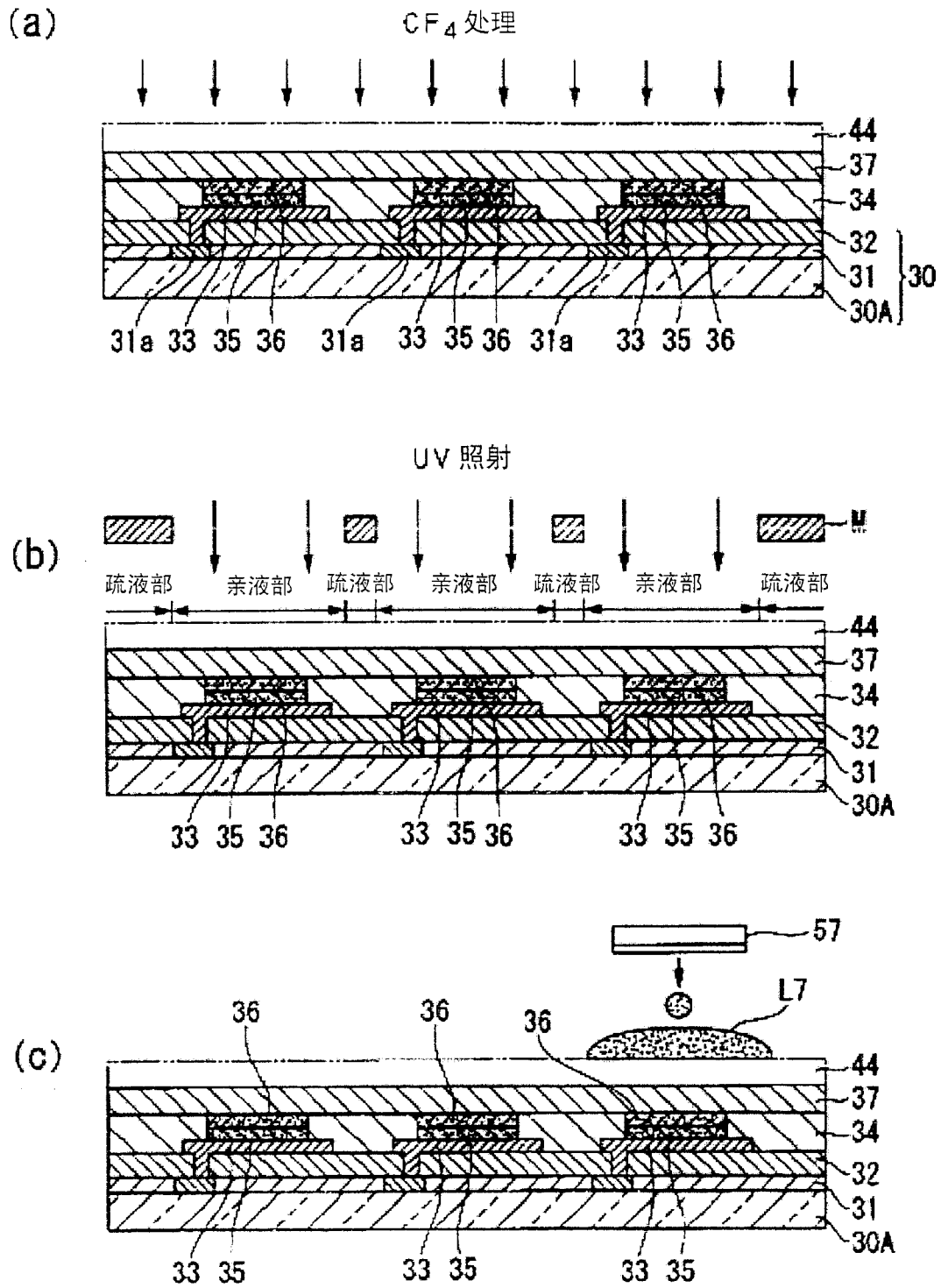


图 8

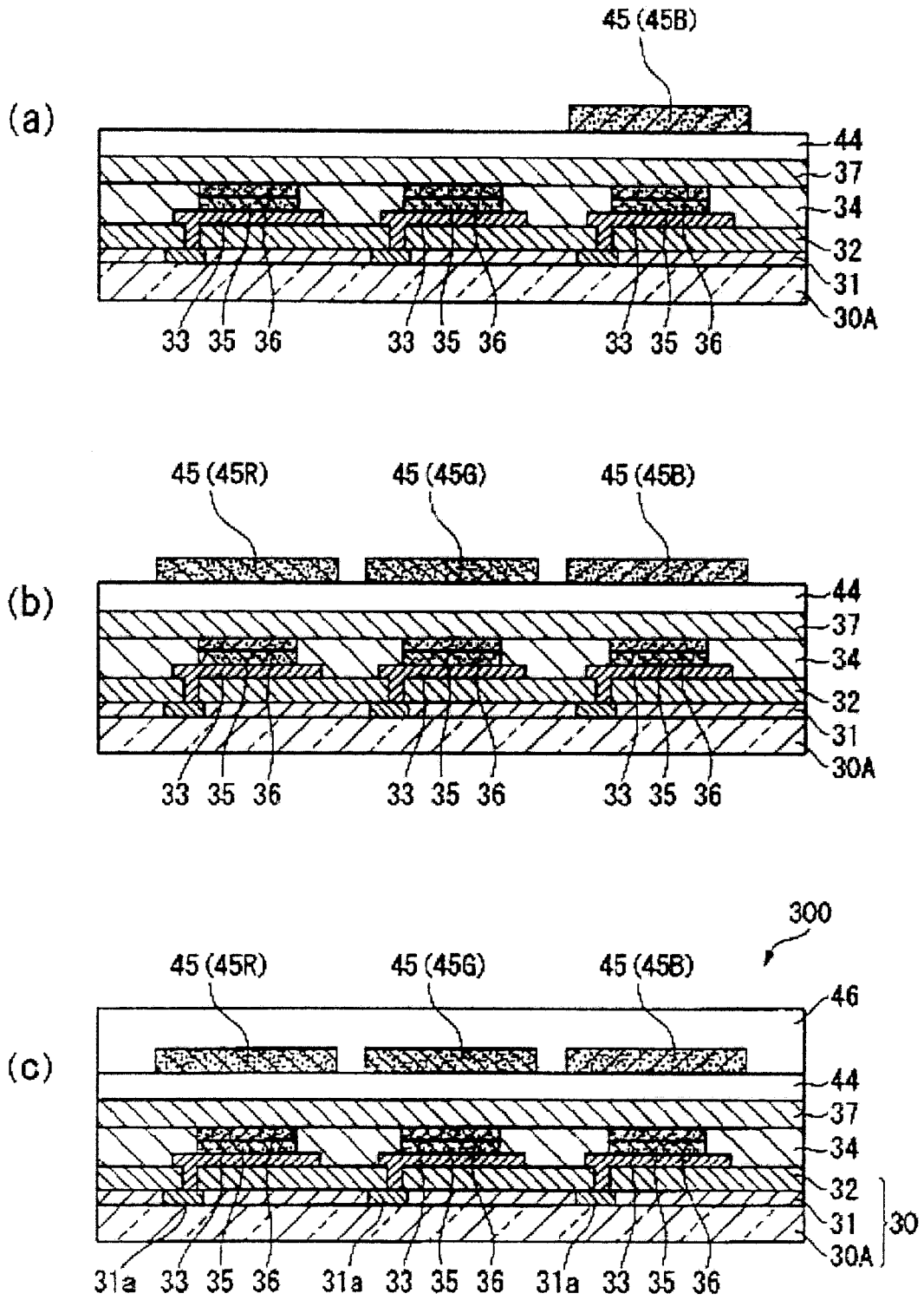


图 9

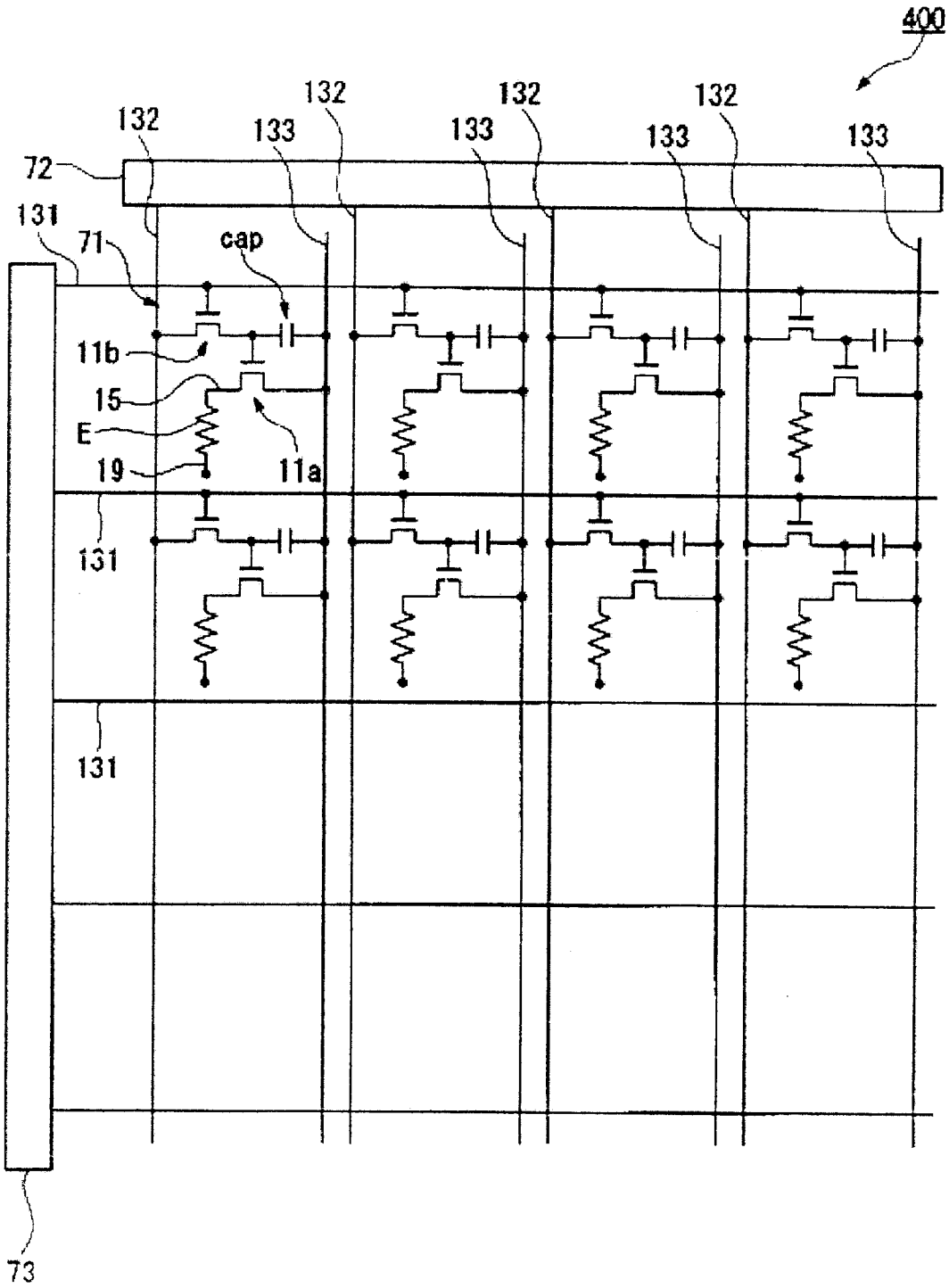


图 10

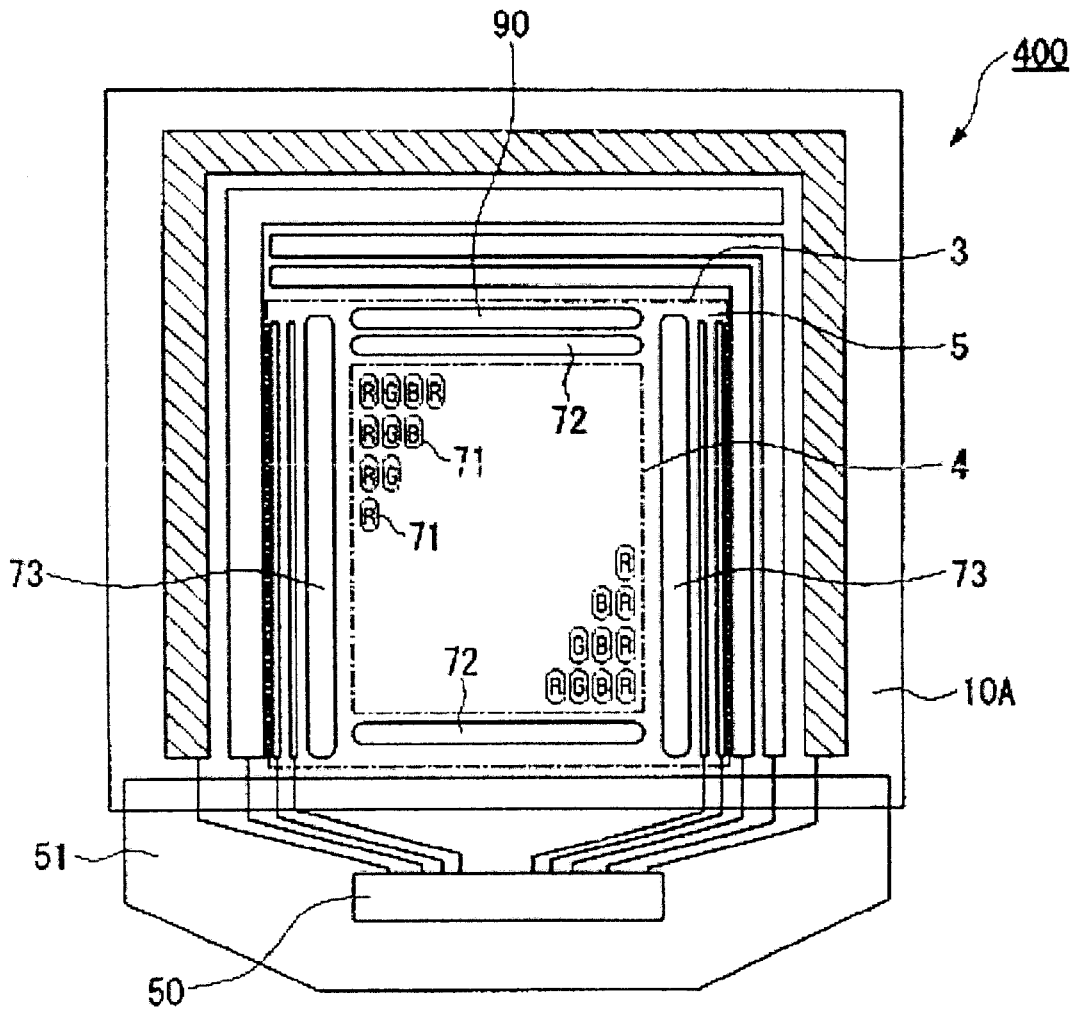


图 11

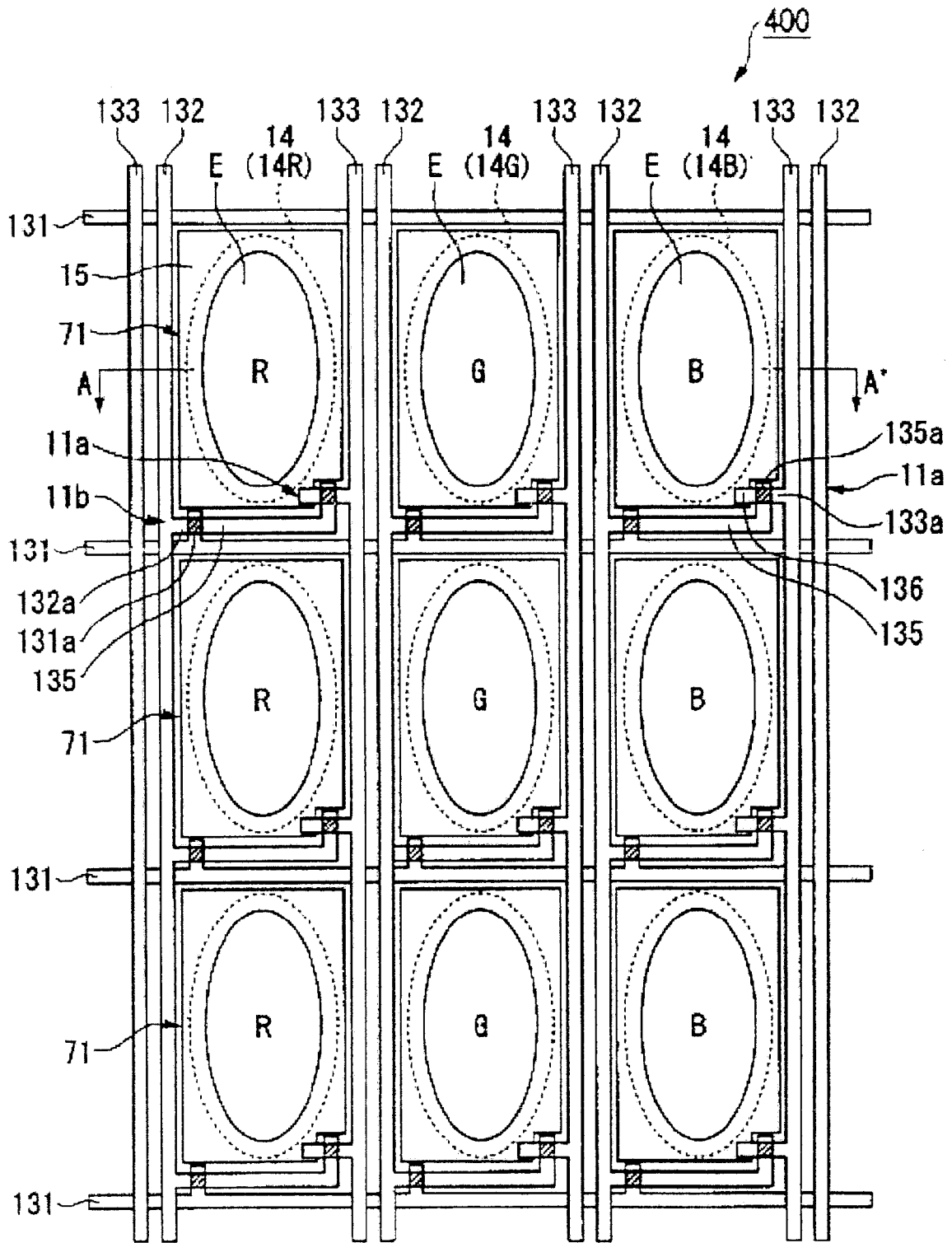


图 12

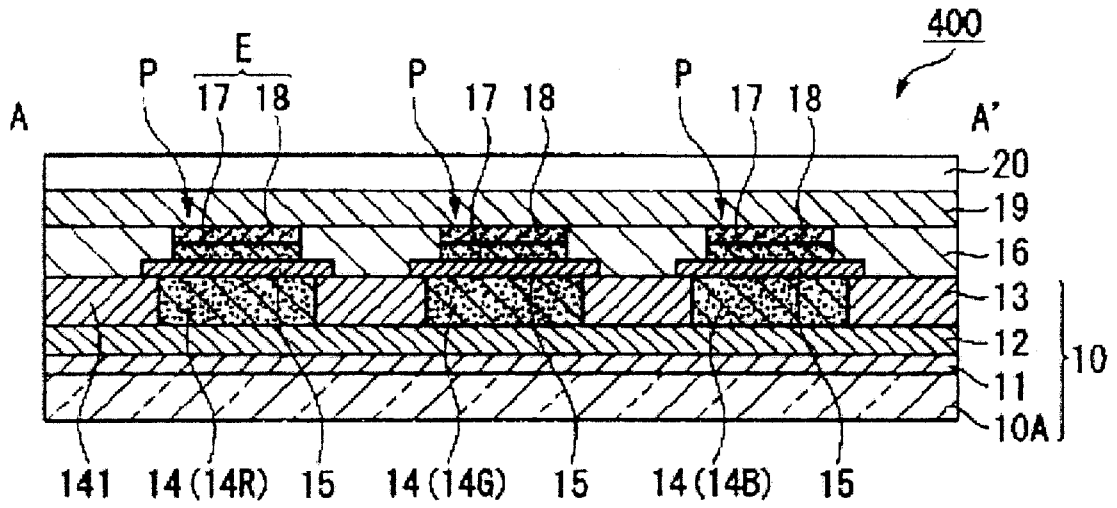


图 13

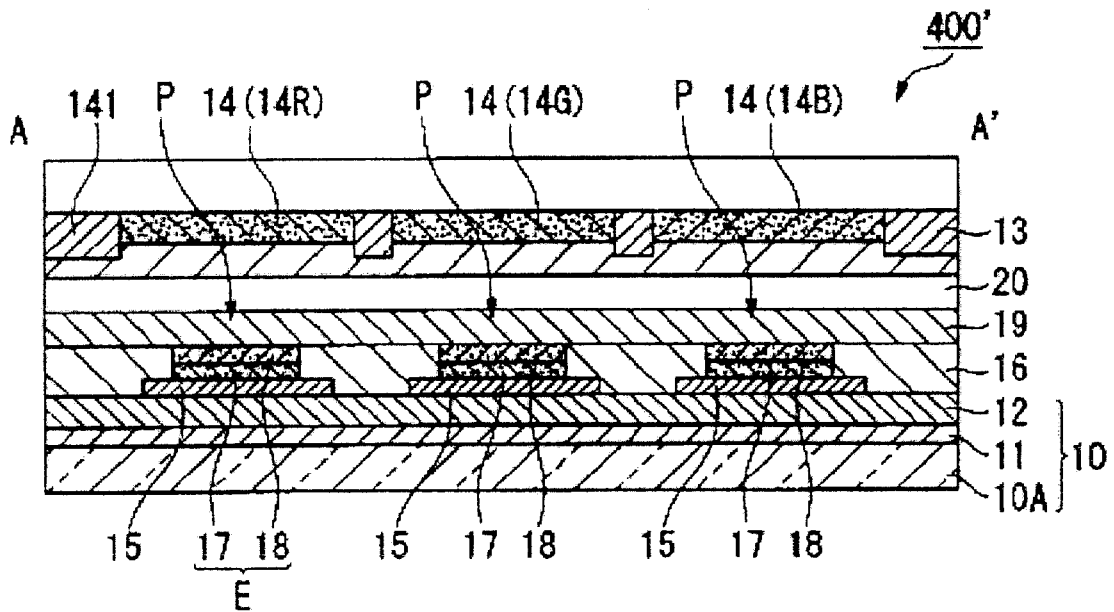


图 14



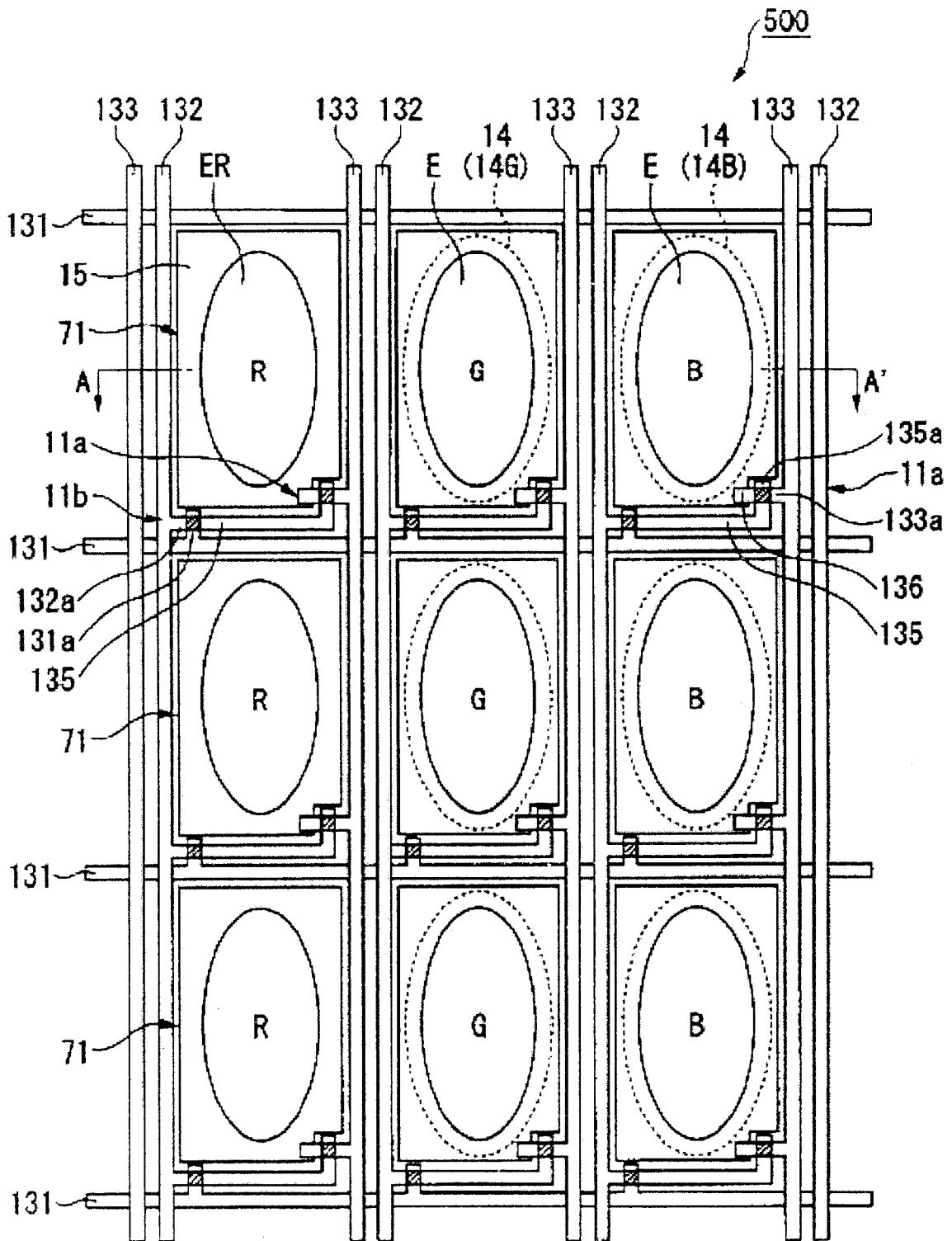


图 15

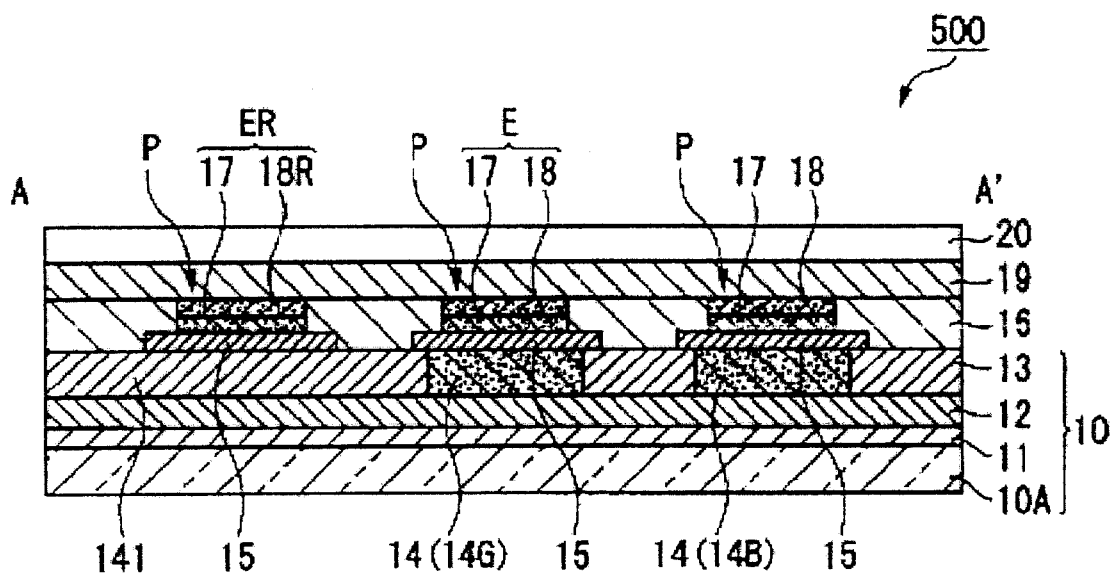


图 16

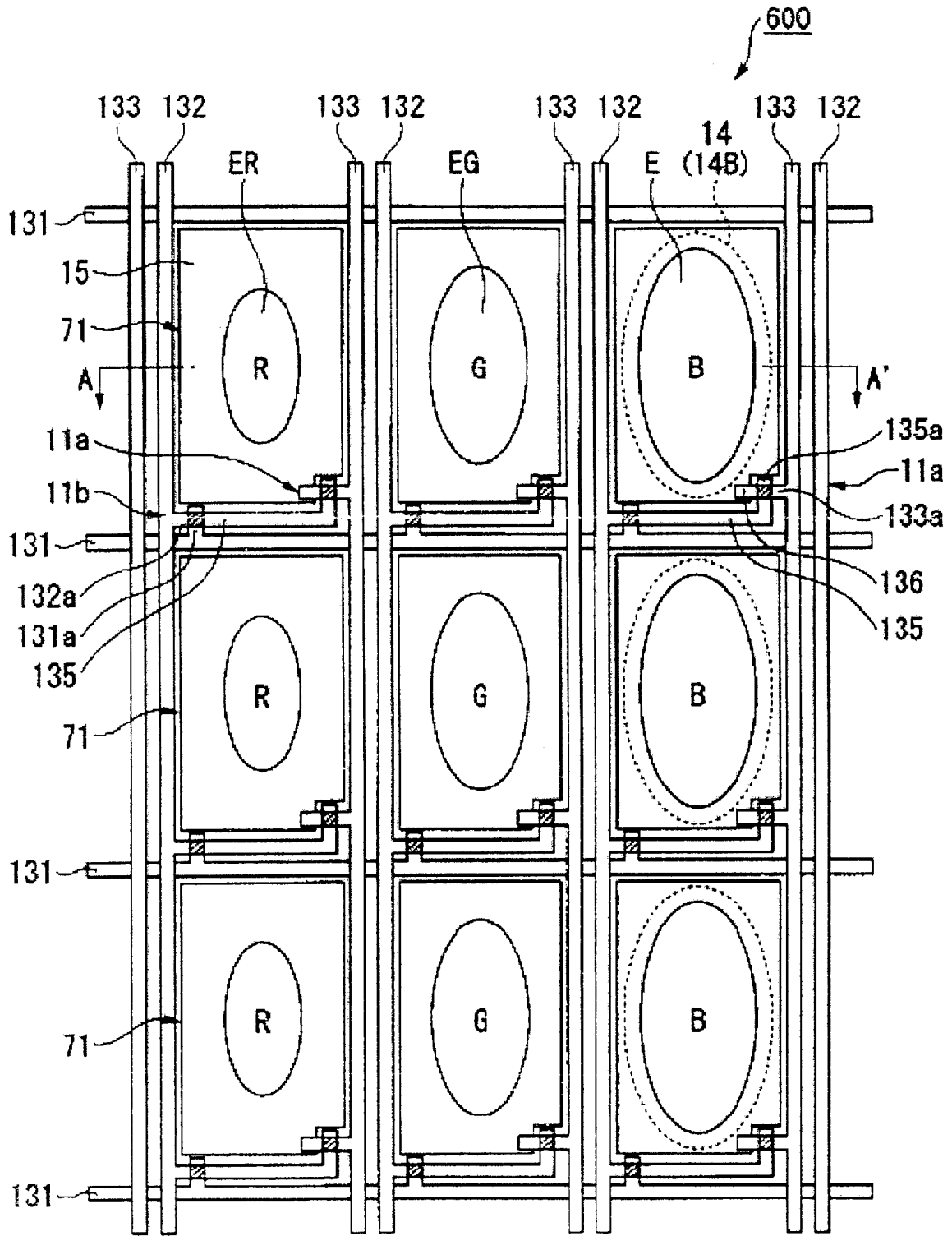


图 17



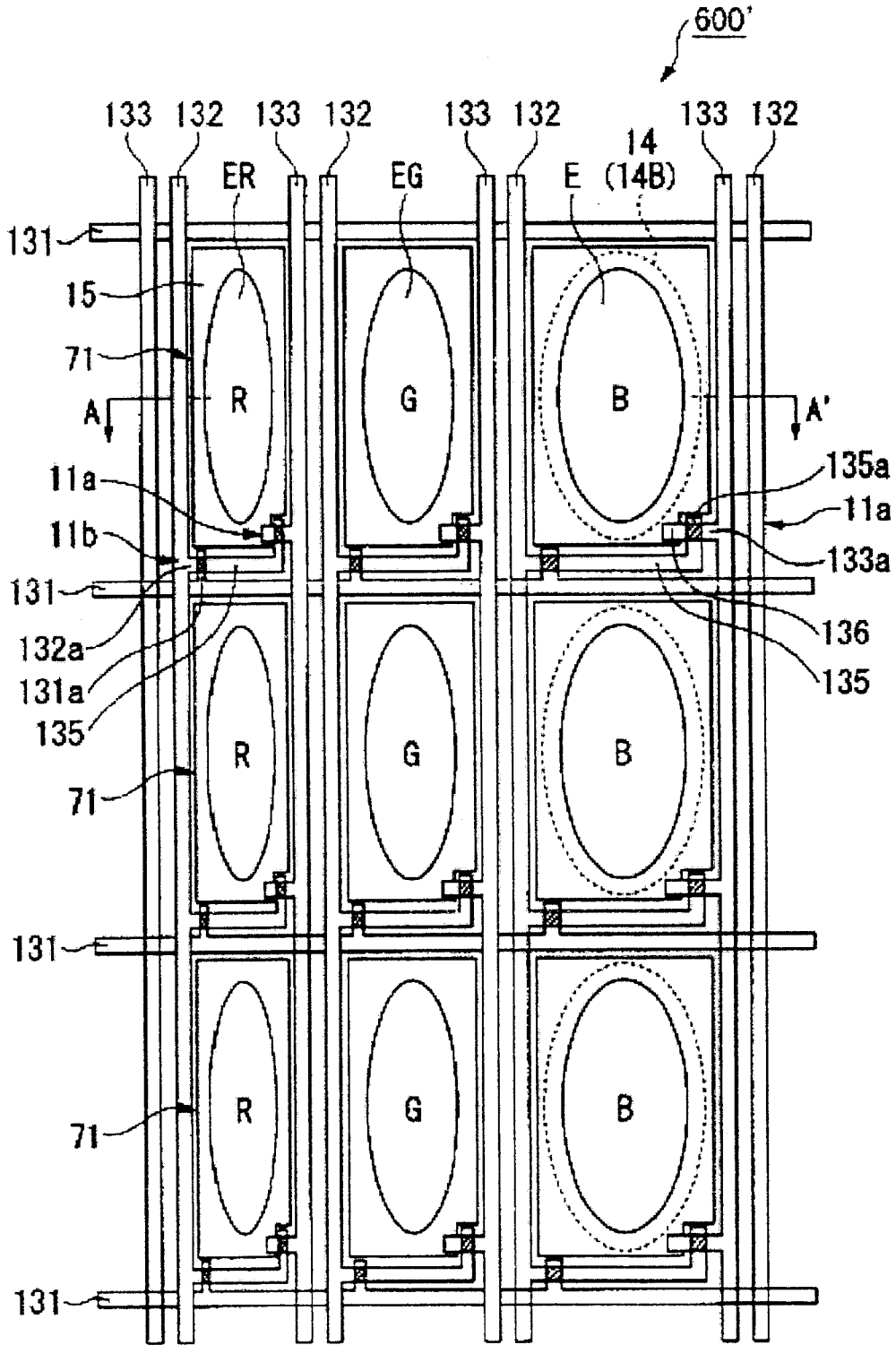


图 19

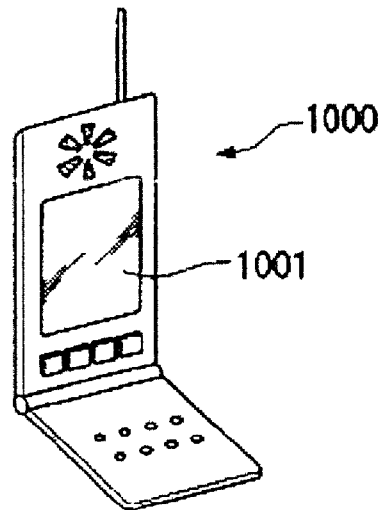


图 20