



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104254931 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201380021841. 4

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290

(22) 申请日 2013. 06. 20

代理人 陈桂香 曹正建

(30) 优先权数据

2012-170409 2012. 07. 31 JP

2013-015414 2013. 01. 30 JP

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/003869 2013. 06. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/020817 EN 2014. 02. 06

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 甚田诚一郎 卢星熙 寺口晋一

长谷川英史

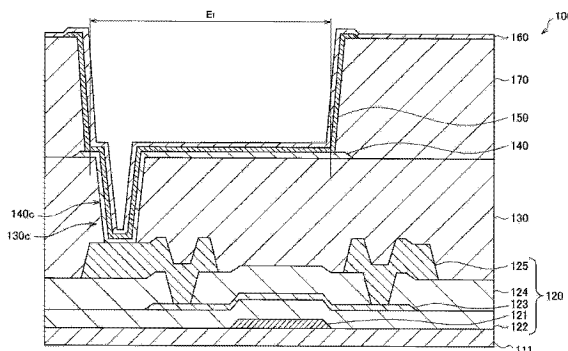
权利要求书3页 说明书24页 附图42页

(54) 发明名称

显示装置、电子设备、显示装置的制造方法和
驱动方法

(57) 摘要

提出了一种显示装置,其包括:形成在基板
(111) 上的配线图案 (125);第一绝缘膜 (130),所
述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上且在所述第
一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触
孔 (130c);下部电极 (140),所述下部电极均形成
在所述第一绝缘膜上并且含有接触部 (140c),所
述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配
线图案;形成在所述下部电极上的发光层 (150);
形成在所述发光层上的上部电极 (160);发光区
域调节组件 (170),所述发光区域调节组件将所
述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极
之间的发光区域 (E1) 调节为包含所述接触部的
区域;和滤色器,所述滤色器被布置在所述基板
上至少与所述接触部相对应的区域内。



1. 一种显示装置,其包括:
形成在基板上的配线图案;
第一绝缘膜,所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上,并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔;
下部电极,所述下部电极形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案;
发光层,所述发光层形成在所述下部电极上;
上部电极,所述上部电极形成在所述发光层上;
发光区域调节组件,所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域;和
滤色器,所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,形成于所述第一绝缘膜中的所述接触孔的数量等于所述接触部的数量。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,形成于所述第一绝缘膜中的所述接触孔的数量大于所述接触部的数量,并且
其中,每个所述下部电极还包括插入穿过所述接触孔但是未连接至所述配线图案的伪接触部。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,形成有被划分成与所述下部电极相对应的多个部分的所述发光区域。
5. 根据权利要求4所述的显示装置,
其中,每个所述下部电极包括位于与被分成所述多个部分的所述发光区域中的任意部分相对应的位置处的所述接触部。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:
像素驱动电路,所述像素驱动电路电连接至所述配线图案并且使包含所述发光层的发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,所述发光区域调节组件层叠在所述下部电极与所述上部电极之间,并且所述发光区域调节组件是在所述发光区域内形成有开口的第二绝缘膜。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,每个所述下部电极通过被形成在与所述发光区域相对应的区域内而起到所述发光区域调节组件的作用。
9. 根据权利要求8所述的显示装置,还包括:
第二绝缘膜,所述第二绝缘膜层叠在所述第一绝缘膜与所述下部电极之间并且具有形成在规定的开口,
其中,所述下部电极从所述第一绝缘膜上沿着所述开口的侧表面竖立并且到达所述第二绝缘膜的上表面。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,还包括:
第三绝缘膜,所述第三绝缘膜层叠在所述第二绝缘膜与所述发光层之间并且覆盖所述第二绝缘膜上的所述下部电极的端部。

11. 根据权利要求 1 所述的显示装置，

其中，所述发光层至少包括第一发光层和第二发光层，所述第一发光层形成于所述基板上的第一区域内并发出第一颜色的光，所述第二发光层形成于所述基板上的第二区域内并发出第二颜色的光，并且

其中，所述第一区域和所述第二区域的布局图案在所述基板上的第一方向上每隔一个区域就反转。

12. 根据权利要求 11 所述的显示装置，

其中，所述第一区域和所述第二区域是在所述基板上的与所述第一方向垂直的第二方向上延伸的条状区域。

13. 根据权利要求 12 所述的显示装置，

其中，所述第一发光层形成于所述第一区域和所述第二区域内，并且

其中，所述第二发光层与所述第一发光层重叠地形成于所述第二区域内。

14. 根据权利要求 13 所述的显示装置，

其中，所述第一发光层和所述第二发光层均通过气相沉积而形成。

15. 根据权利要求 1 所述的显示装置，

其中，发出第一颜色的光的第一发光层和发出第二颜色的光的第二发光层被形成彼此完全重叠，并且在所述第一发光层与所述第二发光层之间形成有电荷产生层。

16. 一种显示装置的制造方法，所述方法包括以下步骤：

在基板上形成配线图案；

在所述配线图案上层叠第一绝缘膜并且在所述第一绝缘膜的规定位置处形成上下方向的接触孔；

在所述第一绝缘膜上形成包含接触部的下部电极，所述接触部插入穿过所述接触孔并且电连接至所述配线图案；

在所述下部电极上形成发光层；

在所述发光层上形成上部电极；

将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为含有所述接触部的区域；并且

在所述基板上的至少与所述接触部相对应的区域内布置滤色器。

17. 根据权利要求 16 所述的显示装置的制造方法，

其中，形成所述下部电极包括以下步骤：

在所述第一绝缘膜上形成包含接触部的第一下部电极，所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案；

在所述第一下部电极上层叠第二绝缘膜并且在所述第二绝缘膜中的规定位置处形成开口；并且

在所述第二绝缘膜上形成第二下部电极，所述第二下部电极通过所述开口的侧表面而被插入且连接至所述第一下部电极，并且

其中，在调节所述发光区域的步骤中，将所述发光层被夹设在所述第二下部电极与所述上部电极之间的区域调节为所述发光区域。

18. 一种显示装置的制造方法，所述方法包括以下步骤：

在基板上形成配线图案；

在所述配线图案上层叠第一绝缘膜并且在所述第一绝缘膜的规定位置处形成上下方向的接触孔；

在所述第一绝缘膜上层叠第二绝缘膜层并且在所述第二绝缘膜的规定位置处形成包含所述接触孔的开口；

在所述第二绝缘膜上形成包含接触部的下部电极,所述接触部插入穿过所述开口和所述接触孔并且电连接至所述配线图案；

在所述下部电极上形成发光层；

在所述发光层上形成上部电极；

将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域；并且

在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内布置滤色器。

19. 一种包括有显示装置的电子设备,所述显示装置包括：

形成在基板上的配线图案；

第一绝缘膜,所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上,并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔；

下部电极,所述下部电极形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案；

发光层,所述发光层形成在所述下部电极上；

上部电极,所述上部电极形成在所述发光层上；

发光区域调节组件,所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域；和

滤色器,所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内。

20. 一种显示装置的驱动方法,所述显示装置包括：形成在基板上的配线图案；第一绝缘膜,所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上,并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔；下部电极,所述下部电极形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案；发光层,所述发光层形成在所述下部电极上；上部电极,所述上部电极形成在所述发光层上；发光区域调节组件,所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域；和滤色器,所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内,所述方法包括步骤：

使用电连接至所述配线图案的像素驱动电路来驱动所述显示装置以使包含所述发光层的发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用。

显示装置、电子设备、显示装置的制造方法和驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置、电子设备、显示装置的制造方法和显示装置的驱动方法。

[0002] 本申请包含与 2013 年 1 月 30 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2013-015414 所公开的内容相关的主题,因此将该日本优先权申请的全部内容以引用的方式并入本文。

背景技术

[0003] 近年来,使用 LED(发光二极管)和 OLED(有机发光二极管)作为发光元件的自发光式显示装置已经得到普及。在这样的显示装置中,发光元件被配置在阳极与阴极之间并且通过将电压施加至该发光元件而发出光。在电极之间设置有上述元件的区域被称为“发光区域”。显示区域被这样的发光区域占据的比例越大,这样的显示装置就能够越有效地发光。

[0004] 然而,事实上,发光区域的尺寸因各种原因而受到限制。为此,已经提出了使光从有限的发光区域更有效地输出的技术。作为一个示例,JP 2008-218296A 公开了这样的技术:其中,通过使用竖立在发光元件的发光面周围的凹面镜部对光进行反射,以在保持光分布特性均匀的同时控制光分布角度和分布等。

[0005] 与此同时,JP 2007-171828A 公开了这样的技术:其中,显示装置的像素驱动电路使发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用。在这样的情况下,当发光元件起到电容元件的作用时,发光区域的尺寸影响电容。在这里,当发光区域起到电容元件的作用时,发光区域越大,电容越大。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:JP 2008-218296A

[0009] 专利文献 2:JP 2007-171828A

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 如上所述,对于自发光式显示装置,存在着使发光区域变得更大的需求。为此,本发明提出了能够使自发光式发光装置的发光区域变大的新型的、改进的显示装置、显示装置的制造方法、电子设备和显示装置的驱动方法。

[0012] 解决该技术问题的技术方案

[0013] 根据本发明的实施例,提出了一种显示装置,其包括:形成在基板上的配线图案;第一绝缘膜,所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上,并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔;下部电极,所述下部电极均形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案;发光层,所述发光层形成在所述下部电极上;上部电极,所述上部电极形成在所述发光层上;发光区域调节

组件,所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域;和滤色器,所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内。

[0014] 根据本发明的实施例,提出了一种显示装置的制造方法,所述方法包括步骤:在基板上形成配线图案;在所述配线图案上层叠第一绝缘膜并且在所述第一绝缘膜的规定位置处形成上下方向的接触孔;在所述第一绝缘膜上形成包含接触部的下部电极,所述接触部插入穿过所述接触孔并且电连接至所述配线图案;在所述下部电极上形成发光层;在所述发光层上形成上部电极;将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为含有所述接触部的区域;并且在所述基板上的至少与所述接触部相对应的区域内布置滤色器。

[0015] 根据本发明的实施例,提出了一种含有显示装置的电子设备,所述显示装置包括:形成在基板上的配线图案;第一绝缘膜,所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上,并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔;下部电极,所述下部电极均形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案;发光层,所述发光层形成在所述下部电极上;上部电极,所述上部电极形成在所述发光层上;发光区域调节组件,所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域;和滤色器,所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内。

[0016] 根据本发明的实施例,提出了一种显示装置的驱动方法,所述显示装置包括:形成在基板上的配线图案;第一绝缘膜,所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上,并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔;下部电极,所述下部电极均形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案;发光层,所述发光层形成在所述下部电极上;上部电极,所述上部电极形成在所述发光层上;发光区域调节组件,所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域;和滤色器,所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内,所述方法包括步骤:使用电连接至所述配线图案的像素驱动电路来驱动所述显示装置以使含有所述发光层的发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用。

[0017] 通过将下部电极的接触部包含在发光区域内,能够使发光区域比在不包含接触部的情况下更大。使用滤色器能够去除因接触部处的发光层的厚度变化而造成的发射光的颜色偏移。

[0018] 本发明的有益效果

[0019] 根据本发明的上述实施例,能够使自发光式发光装置中的发光区域变得更大。

附图说明

[0020] [图 1] 图 1 是示出了发光区域受到接触部限制的示例的横截面图。

[0021] [图 2] 图 2 是示出了发光区域受到接触部限制的示例的平面图。

[0022] [图 3] 图 3 示出了根据本发明第一实施例的显示装置的构造。

[0023] [图 4] 图 4 示出了设置在根据本发明第一实施例的显示装置中的像素驱动电路的

示例性构造。

[0024] [图 5] 图 5 示出了根据本发明第一实施例的显示装置的显示区域的平面构造的示例。

[0025] [图 6] 图 6 是沿着图 5 中的线 I-I 的截取的横截面图。

[0026] [图 7] 图 7 是示出了根据本发明第一实施例的显示装置的发光元件的平面图。

[0027] [图 8] 图 8 是示出了根据本发明第一实施例的显示装置的制造方法的流程图。

[0028] [图 9] 图 9 是根据本发明第二实施例的显示装置的显示区域的横截面图。

[0029] [图 10] 图 10 是根据本发明第三实施例的显示装置的显示区域的横截面图。

[0030] [图 11] 图 11 是根据本发明第四实施例的显示装置的显示区域的横截面图。

[0031] [图 12A] 图 12A 是示出了发光区域的第一变型的平面图。

[0032] [图 12B] 图 12B 是沿着图 12A 中的线 A-A 截取的横截面图。

[0033] [图 13A] 图 13A 是示出了发光区域的第二变型的平面图。

[0034] [图 13B] 图 13B 是沿着图 13A 中的线 B-B 截取的横截面图。

[0035] [图 14A] 图 14A 是示出了发光区域的第三变型的平面图。

[0036] [图 14B] 图 14B 是沿着图 14A 中的线 C-C 截取的横截面图的第一示例。

[0037] [图 14C] 图 14C 是沿着图 14A 中的线 C-C 截取的横截面图的第二示例。

[0038] [图 14D] 图 14D 是沿着图 14A 中的线 C-C 截取的横截面图的第三示例。

[0039] [图 15] 图 15 是根据本发明第五实施例的显示装置的显示区域的横截面图。

[0040] [图 16] 图 16 是根据本发明第六实施例的显示装置的显示区域的横截面图。

[0041] [图 17] 图 17 是示出了根据本发明第五或第六实施例的显示装置的制造方法的流程图。

[0042] [图 18A] 图 18A 是示出了发光区域的第四变型的平面图。

[0043] [图 18B] 图 18B 是沿着图 18A 中的线 D-D 截取的横截面图。

[0044] [图 19] 图 19 是示出了在发光区域的第四变型中设置有附加绝缘膜的情况的横截面图。

[0045] [图 20A] 图 20A 是示出了发光区域的第五变型的平面图。

[0046] [图 20B] 图 20B 是沿着图 20A 中的线 E-E 截取的横截面图。

[0047] [图 21] 图 21 是示出了在发光区域的第五变型中设置有附加绝缘膜的情况的横截面图。

[0048] [图 22A] 图 22A 是示出了发光区域的第六变型的平面图。

[0049] [图 22B] 图 22B 是沿着图 22A 中的线 F-F 截取的横截面图。

[0050] [图 23] 图 23 是示出了在发光区域的第六变型中设置有附加绝缘膜的情况的横截面图。

[0051] [图 24A] 图 24A 是示出了发光区域的第七变型的平面图。

[0052] [图 24B] 图 24B 是沿着图 24A 中的线 G-G 截取的横截面图。

[0053] [图 25] 图 25 是示出了在发光区域的第七变型中设置有附加绝缘膜的情况的横截面图。

[0054] [图 26A] 图 26A 是示出了发光区域的第八变型的平面图。

[0055] [图 26B] 图 26B 是沿着图 26A 中的线 H-H 截取的横截面图。

- [0056] [图 27] 图 27 是示出了发光层的第一变型的平面图。
- [0057] [图 28] 图 28 是示出了发光层的第二变型的平面图。
- [0058] [图 29] 图 29 是示出了发光层的第三变型的平面图。
- [0059] [图 30] 图 30 是示出了发光层的第四变型的平面图。
- [0060] [图 31] 图 31 是示出了发光层的第五变型的平面图。
- [0061] [图 32A] 图 32A 示出了用于金属掩模气相沉积的束沉积源的示例。
- [0062] [图 32B] 图 32B 示出了用于金属掩模气相沉积的点沉积源的示例。
- [0063] [图 33] 图 33 示出了用于金属掩模气相沉积的区域掩模的示例。
- [0064] [图 34A] 图 34A 示出了用于金属掩模气相沉积的狭缝掩模的示例。
- [0065] [图 34B] 图 34B 示出了用于金属掩模气相沉积的狭缝掩模的示例。
- [0066] [图 35] 图 35 示出了用于金属掩模气相沉积的沟槽掩模的示例。
- [0067] [图 36A] 图 36A 示出了像素图案不被反转的示例性布局。
- [0068] [图 36B] 图 36B 示出了像素图案被反转的第一示例性布局。
- [0069] [图 37A] 图 37A 示出了用于图 36A 中的示例的发光层的布局。
- [0070] [图 37B] 图 37B 示出了用于图 36B 中的示例的发光层的布局。
- [0071] [图 38] 图 38 示出了像素图案被反转的第二示例性布局。
- [0072] [图 39A] 图 39A 示出了像素图案不被反转的示例性布局。
- [0073] [图 39B] 图 39B 示出了像素图案被反转的第三示例性布局。
- [0074] [图 40A] 图 40A 示出了用于图 39A 中的示例的发光层的布局。
- [0075] [图 40B] 图 40B 示出了用于图 39B 中的示例的发光层的布局。
- [0076] [图 41] 图 41 示出了像素图案被反转的第四示例性布局。
- [0077] [图 42] 图 42 示出了发光层的示例性构造。
- [0078] [图 43] 图 43 示出了发光层的另一个示例性构造。
- [0079] [图 44] 图 44 是示出了电子设备的构造的示意性框图。

具体实施方式

[0080] 以下,将参照附图详细说明本发明的优选实施例。注意,在本说明书和附图中,使用相同的参考符号标记实质上具有相同功能和结构的结构元件,并省略这些结构元件的重复说明。

[0081] 以下面指出的顺序给出下文的说明。

[0082] 1. 第一实施例

[0083] 1-1. 相关技术的说明

[0084] 1-2. 显示装置的构造

[0085] 1-3. 显示装置的制造方法

[0086] 2. 第二实施例

[0087] 3. 第三实施例

[0088] 4. 第四实施例

[0089] 5. 发光区域的变型 -1

[0090] 6. 第五实施例

- [0091] 7. 第六实施例
- [0092] 8. 发光区域的变型 -2
- [0093] 9. 发光层变型
- [0094] 10. 像素图案布局
- [0095] 11. 电子设备的应用
- [0096] 12. 补充说明
- [0097] 1. 第一实施例
- [0098] 1-1. 相关技术的说明

[0099] 首先,为了能够使读者理解本发明的实施例,将说明相关的技术。如前面提及的,发光式显示装置的发光区域的尺寸由于各种原因而受到限制。一个原因是存在着将下部电极连接至配线图案的接触部。现在将参照图 1 和图 2 说明这个原因。

[0100] 图 1 是示出了发光区域受到接触部限制的一个示例的横截面图。图 1 示出了有机 EL(电致发光)显示装置 10。有机 EL 显示装置 10 包括基板 11、TFT(薄膜晶体管)层 20、平滑绝缘膜 30、下部电极 40、发光层 50、上部电极 60 和开口调节绝缘膜 70。TFT 层 20 包括栅极电极 21、栅极绝缘膜 22、半导体层 23、层间绝缘膜 24 和配线图案 25。有机 EL 显示装置 10 是从上部电极 60 侧输出光的顶部发光型显示装置。

[0101] 在图示的有机 EL 显示装置 10 中,发光区域 E_0 是发光层 50 被插入在下部电极 40 与上部电极 60 之间的区域。在这里,发光区域 E_0 由形成在开口调节绝缘膜 70 中的开口来调节。因为在发光区域 E_0 以外的区域内,开口调节绝缘膜 70 被插入在下部电极 40 与发光层 50 之间,所以在这样的区域内发光层 50 不发光。

[0102] 本图中,下部电极 40 在接触部 40c 处电连接到配线图案 25。接触部 40c 是下部电极 40 通过形成于平滑绝缘膜 30 中的接触孔 30c 而被嵌入的部分。接触孔 30c 是被形成为在上下方向上贯穿平滑绝缘膜 30 的开口。

[0103] 如图所示,有机 EL 显示装置 10 的发光区域 E_0 被这样设置以不包括下部电极 40 的接触部 40c。如果发光层 50 被形成在具有接触部 40c 的整个下部电极 40 上作为发光区域 E_0 ,那么发光层 50 的厚度将由于形成的阶梯部(即,被压向配线图案 25 的发光层 50)而与其它部分的厚度不相同。如果发光层 50 的厚度在发光区域内变化,那么在这样的部分将存在发射光的颜色偏移。特别地,如果根据腔体设计来设定发光层 50 的厚度,那么颜色偏移将格外大。

[0104] 图 2 是示出了发光区域受到接触部限制的示例的平面图。如上所述,在有机 EL 显示装置 10 中,发光区域 E_0 被设定为不包括下部电极 40 的接触部 40c。因此,如图所示,发光区域 E_0 的尺寸比下部电极 40 的尺寸小了与接触部 40c 相对应的量。

[0105] 下面所述的本发明的实施例避免了类似上述示例中那样的由于下部电极与配线图案之间的接触部而造成的对发光区域尺寸的限制,从而能够将发光区域设置得更大。

[0106] 1-2. 显示装置的构造

[0107] 总体构造

[0108] 图 3 示出了根据本发明第一实施例的显示装置的示例性构造。根据本实施例的显示装置是有机 EL 显示装置 100。

[0109] 如图 3 所示,有机 EL 显示装置 100 包括显示区域 101,在显示区域 101 中红色发光

元件 110R、绿色发光元件 110G 和蓝色发光元件 110B 以矩阵的方式布置在基板 111 上。像素 110 包括一组红色发光元件 110R、绿色发光元件 110G 和蓝色发光元件 110B。在显示区域 101 的周边设置有信号线驱动电路 102 和扫描线驱动电路 103 作为视频显示驱动器。

[0110] 在显示区域 101 中还设置有连接到各个红色发光元件 110R、绿色发光元件 110G 和蓝色发光元件 110B 的像素驱动电路 104。下面参照图 4 更加详细地说明像素驱动电路 104 的构造。

[0111] 像素驱动电路的构造

[0112] 图 4 示出了设置于有机 EL 显示装置 100 中的像素驱动电路 104 的示例性构造。在本实施例中，像素驱动电路 104 是被形成在后面所述的发光元件的下部电极的下层下方的有源型驱动电路。

[0113] 如图 4 所示，像素驱动电路 104 包括驱动晶体管 Tr1 和写入晶体管 Tr2，并具有连接在驱动晶体管 Tr1 与写入晶体管 Tr2 之间的电容器 Cs。在第一电源线 Vcc 与第二电源线 GND 之间，红色发光元件 110R、绿色发光元件 110G 或蓝色发光元件 110B 串联连接至驱动晶体管 Tr1。

[0114] 在这里，驱动晶体管 Tr1 和写入晶体管 Tr2 是典型的薄膜晶体管。能够使用各种结构作为 TFT 的结构，诸如反交错结构（底部栅极型）或交错结构（顶部栅极型）等等。

[0115] 像素驱动电路 104A 还布置有列方向上的多条信号线 102A 和行方向上的多条扫描线 103A。信号线 102A 与扫描线 103A 之间的每个交叉点与红色发光元件 110R、绿色发光元件 110G 和蓝色发光元件 110B 中的一者相对应。各条信号线 102A 连接到上述的信号线驱动电路 102，且信号线驱动电路 102 经由信号线 102A 将图像信号提供至写入晶体管 Tr2 的源极电极。以相同的方式，各条扫描线 103A 连接到上述的扫描线驱动电路 103，且扫描线驱动电路 103 经由扫描线 103A 将扫描信号相继地提供至写入晶体管 Tr2 的栅极电极。

[0116] 显示区域的构造

[0117] 图 5 示出了有机 EL 显示装置 100 的显示区域 101 的平面构造的示例。如图 5 所示，红色发光元件 110R、绿色发光元件 110G 和蓝色发光元件 110B 以矩阵的方式布置于显示区域 101 中。一组红色发光元件 110R、绿色发光元件 110G 和蓝色发光元件 110B 构成像素。

[0118] 图 6 是沿着图 5 中的绿色发光元件 110G 部的线 I-I 的横截面图。注意，下述的结构也同样适用于红色发光元件 110R 和蓝色发光元件 110B。如图 6 所示，在基板 111 上依次形成有 TFT 层 120、平滑绝缘膜 130、下部电极 140、发光层 150、上部电极 160 和开口调节绝缘膜 170。在上部电极 160 上布置有密封基板（未示出）。在上部电极 160 与密封基板之间可以形成有其它的层（诸如保护层等）。下部电极 140、发光层 150 和上部电极 160 构成发光元件。注意，有机 EL 显示装置 100 是从上部电极 160 侧输出发光元件的光的顶部发光型显示装置。

[0119] 基板 111 是具有平坦表面的支撑体。作为示例，石英、玻璃、金属箔或树脂的膜或薄片能够用作基板 111。

[0120] TFT 层 120 包括栅极电极 121、栅极绝缘膜 122、半导体层 123、层间绝缘膜 124 和配线图案 125。作为一个示例，含有图 4 所示的驱动晶体管 Tr1、写入晶体管 Tr2 和电容器 Cs 的像素驱动电路形成于 TFT 层 120 中。栅极电极 121 可以使用例如 Mo 来形成。配线图

案 125 可以使用例如 Ti/Al/Ti 的层叠结构来形成。

[0121] 在这里,如上所述,能够使用各种结构作为 TFT 结构。因此,图示出的底部栅极结构 TFT 层 120 仅是一个示例且 TFT 层 120 可以具有顶部栅极结构。也可以将 TFT 层 120 形成各种类型的 TFT,诸如非晶硅 (a-Si) TFT、低温多晶硅 (LTPS) TFT、有机 TFT 或透明氧化物半导体 (TOS) TFT 等等。注意,作为示例,具有高迁移率的 LTPS 适于诸如智能手机或移动电话等移动设备的高分辨率显示装置、具有高弯曲强度的有机 TFT 适于柔性面板且能够以大尺寸制造的 a-Si 和 TOS 适于大型显示装置。

[0122] 平滑绝缘膜 130 被设置用来使 TFT 层 120 的表面平滑。在平滑绝缘膜 130 中形成有接触孔 130c。接触孔 130c 是被形成为在上下方向上贯穿平滑绝缘膜 130 的开口,且下部电极 140 的接触部 140c 插入穿过这样的接触孔 130c,并且接触部 140c 电连接至配线图案 125。为此,平滑绝缘膜 130 应当优选使用具有高图案化精度的材料来形成,诸如聚酰亚胺等有机材料或二氧化硅 (SiO₂) 等无机材料。

[0123] 下部电极 140 是发光元件的阳极,并且通过接触部 140c 电连接至 TFT 层 120 的配线图案 125,接触部 140c 如上所述插入穿过接触孔 130c。下部电极 140 被分别设置用于各个发光元件,且作为一个示例,下部电极 140 使用诸如 ITO(铟锡氧化物)/Al 合金或 Al 合金等金属材料来形成。注意,尽管有机 EL 显示装置 100 可以是如后面所述的底部发光型,但是在这种情况下,下部电极 140 例如使用 ITO 而被形成为具有几十纳米至几百纳米厚度的透明电极。

[0124] 发光层 150 被形成为包括具有在与发光元件的颜色相对应的规定范围波长内的至少一个峰值波长的发光材料,并且是当电压被施加在下部电极 140 与上部电极 160 之间时发光的层。作为一个示例,发光层 150 通过由从阳极侧依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层组成的层叠结构而形成。在本实施例中,发光层 150 也被分成针对每个发光元件的各颜色。在这种情况下,着色部可以仅是发光材料,且诸如空穴注入层等其它层可以共同地形成在整个显示区域 101。发光层 150 可以通过印刷或转印来形成,或可以通过气相沉积来形成。

[0125] 上部电极 160 是发光元件的阴极,并且被共同地设置为在整个显示区域 101 被共用以减小电阻。即,上部电极 160 是被各个发光元件共用的电极。作为一个示例,上部电极 160 可以使用具有几纳米至几十纳米厚度的 MgAg(通过减小厚度而制成透明的电极)或具有几十纳米至几百纳米厚度的 IZO(铟锌氧化物;透明电极)来形成。注意,如果有机 EL 显示装置 100 是底部发光型,那么上部电极 160 例如可以使用具有几十纳米至几百纳米厚度的 MgAg 来形成。

[0126] 开口调节绝缘膜 170 确保下部电极 140 与上部电极 160 彼此绝缘并且使用形成的开口调节发光区域。作为一个示例,开口调节绝缘膜 170 可以使用诸如二氧化硅等无机绝缘材料来形成。可替代地,开口调节绝缘膜 170 可以通过将诸如感光性聚酰亚胺等感光树脂层叠在上述的无机绝缘材料上来形成。

[0127] 在上述的有机 EL 显示装置 100 的情况下,发光区域 E₁ 是发光层 150 被夹设在下部电极 140 与上部电极 160 之间的区域。在这里,发光区域 E₁ 由形成于开口调节绝缘膜 170 中的开口来调节。因为在发光区域 E₁ 以外的区域内,开口调节绝缘膜 170 被夹设在下部电极 140 与发光层 150 之间,所以在这样的区域内发光层 150 不发光。

[0128] 如图所示,发光区域 E_1 被设置以包括下部电极 140 的接触部 140c。如前所述,如果接触部 140c 包含于发光区域 E_1 内并且发光层 150 在接触部 140c 处形成在下部电极 140 上,那么发光层 150 的厚度将由于形成的阶梯部(即,被压向配线图案 125 的发光层 150)而与其它部分的厚度不相同,这导致了颜色偏移。为此,在本实施例中,通过使用设置于发光区域 E_1 中的滤色器(未示出)来去除发出光的颜色偏移,从而能够将发光区域 E_1 设置为包括接触部 140c。

[0129] 图 7 是示出了根据本发明第一实施例的显示装置的发光元件部的平面图。如上所述,在有机 EL 显示装置 100 中,发光区域 E_1 被设置为包括下部电极 140 的接触部 140c。因此,如图 7 所示,可以使发光区域 E_1 的尺寸接近下部电极 140 的尺寸。即,与图 2 所示示例中的有机 EL 显示装置 10 的发光区域 E_0 相比,发光区域 E_1 的尺寸至少增加了接触部 140c 的尺寸。

[0130] 通过这样设置,在有机 EL 显示装置 100 中,例如,与上述的有机 EL 显示装置 10 相比,增加了被发光区域占据的显示区域的比例。因此,有机 EL 显示装置 100 能够比有机 EL 显示装置 10 更加有效地发光。

[0131] 因为下部电极 140 由如上所述的不透光的金属材料形成,所以入射下部电极 140 的光被完全地反射。因此,在发光区域 E_1 的与接触部 140c 相对应的部分,从发光层 150 发出的光被下部电极 140 反射朝向上部电极 160,或换言之,朝向输出光的一侧。即,在发光区域 E_1 的与接触部 140c 相对应的部分,通过侧表面上的下部电极实现了例如在 JP 2008-218296A 所公开的反射表面的效果,这减少了在水平方向上的发射光的损失并提高光的输出效率。

[0132] 此外,如果例如如在 JP 2007-171828A、JP 2012-088724A 或 JP 2012-088725A 中所公开的那样,像素驱动电路形成于 TFT 层 120 中以使发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用,那么在发光区域 E_1 的与接触部 140c 相对应的部分处每单位面积的电容将增加与形成的阶梯部相对应的量。即,尽管位于发光区域 E_1 的其它部分处由发光元件构成平板电容器,但是在接触部 140c 处,发光元件构成沟槽电容器。因此,通过将发光区域 E_1 扩展至含有接触部 140c 的区域,电容器的电容的增加量在单纯的面积增大量以上。

[0133] 注意,上述的关于电容的优势不限于当有机 EL 显示装置 100 是顶部发光型装置时。作为一个示例,有机 EL 显示装置 100 可以是下部电极 140(阳极)是诸如 ITO 等透明电极并且从基板 111 侧输出发光元件的光的底部发光型显示装置。在这种情况下,因为配线图案 125(配线图案 125 使用诸如 Ti/Al/Ti 等金属材料形成且不透光)存在于接触部 140c 与基板 111 之间,所以即使发光区域 E_1 被扩展至含有接触部 140c 的区域,发光面积也不变化。然而,即使在这种情况下,如上所述,如果像素驱动电路被形成为使得发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用,那么也能够享有作为电容器的电容因发光区域 E_1 的增大而增大这样的优势。

[0134] 1-3. 显示装置的制造方法

[0135] 图 8 是示出了根据本发明第一实施例的显示装置的制造方法的流程图。如图 8 所示,在作为根据本实施例的显示装置的有机 EL 显示装置 100 的制造方法的情况下,首先,进行 TFT 基板工序(步骤 S101)。TFT 基板工序是将含有配线图案 125 的 TFT 层 120 形成在基板 111 上的工序。如上所述,因为可以将各种 TFT 结构用于 TFT 层 120,所以 TFT 基板处

理将根据使用的 TFT 结构而不同。对于 TFT 基板处理,因为可以使用适于各种 TFT 结构的已知技术,所以这里省略这样的技术的详细说明。因为也能够通过按照已知技术将滤色器布置在任意位置来实施滤色器的布置工序,所以省略该布置工序的图示。

[0136] 接着,形成平滑绝缘膜 130(第一绝缘膜)(步骤 S103)。如上所述,在平滑绝缘膜 130 中形成接触孔 130c。在图示的制造方法中,通过图案化将接触孔 130c 形成在平滑绝缘膜 130 中。更加具体地,首先,在 TFT 层 120 上布置由感光性聚酰亚胺等形成的绝缘膜,然后通过在与接触孔 130c 相对应的部分处使用具有开口的掩模进行曝光来形成接触孔 130c。

[0137] 接着,形成下部电极 140(阳极层)(步骤 S105)。将下部电极 140 图案化成与各发光元件相对应的形状。

[0138] 接着,形成开口调节绝缘膜 170(第二绝缘膜)(步骤 S107)。作为一个示例,通过如下处理来形成开口调节绝缘膜 170:在下部电极 140 上沉积诸如二氧化硅等无机绝缘材料,将感光树脂层叠在这样的无机绝缘材料上,并且对感光树脂进行图案化。在这里,开口调节绝缘膜 170 被图案化为使得包含下部电极 140 的接触部 140c 的区域变成开口。

[0139] 接着,形成发光层 150(步骤 S109)。为了实现作为 OLED 特性的宽颜色再现性(例如,100%或更高的 NTSC),可以将构成像素的各颜色的发光层(发光材料层)分成各个发光元件的颜色。在本实施例中,通过印刷或通过转印将发光层 150 分成用于红色发光元件 110R、绿色发光元件 110G 和蓝色发光元件 110B 的颜色。与此同时,在后面所述的本发明的其它实施例中,通过气相沉积来形成发光层 150。在这样的情况下,可以将发光层 150 形成成为被两种或以上颜色的发光元件共用或可以将发光层 150 形成成为遍及显示区域 101 的整个表面(后面详细说明)。

[0140] 接着,形成上部电极 160(阴极层)(步骤 S111)。为了实现低电阻,可以将上部电极 160 形成成为遍及显示区域 101 的整个表面。

[0141] 作为额外的工序,可以在上部电极 160 上形成保护层(步骤 S113)。例如,可以使用无机非晶绝缘材料来形成保护层。与上部电极一样,保护层也可以被形成成为遍及显示区域的整个表面。

[0142] 2. 第二实施例

[0143] 接着,将参照图 9 说明本发明的第二实施例。图 9 是根据本发明第二实施例的显示装置的显示区域的横截面图。注意,除了下面说明的详情以外,本实施例的构造与上述的第一实施例的构造相同。

[0144] 如图 9 所示,在作为根据本发明第二实施例的显示装置的有机 EL 显示装置 200 中,发光层 250 被形成成为被多个发光元件共用。共用发光层 250 的各个发光元件设置有滤色器(未示出)以使在发光层 250 发射的光之中输出与各个发光元件相对应的颜色的光。本例中设置的这样的滤色器也用来去除发射光的颜色偏移,该颜色偏移是由在接触部 140c 处的厚度与在其它部分的厚度不同的发光层 250 造成的。

[0145] 形成成为被共用的发光层 250 的示例包括被红色(R)与绿色(G)发光元件共用的黄色发光层(黄色(Y)也是可以的)和被红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)发光元件共用的白色发光层(白色(W)也是可以的)。在白色发光层的情况下,因为构成像素的所有发光元件使用共用的发光层,所以发光层 250 被形成成为遍及显示区域 101 的整个表面。

[0146] 例如,通过形成共用的发光层,能够实现比在发光层被分成各个发光元件的颜色

的情况下更高的分辨率。作为一个示例,如果发光层像第一实施例那样被分成各个发光元件的颜色,那么因为 200ppi 左右的分辨率是现有金属掩模气相沉积技术的极限,所以当分辨率为 200ppi 或更高时发光层通过印刷或转印来形成。

[0147] 与此同时,如果发光层被分成蓝色 (B) 和黄色 (Y) 这两种颜色,那么能够使用金属掩模气相沉积技术制造具有高达 300ppi 左右的分辨率的显示装置。此外,如果发光层被形成在显示区域 101 的整个表面具有单一颜色白色 (W),那么能够使用金属掩模气相沉积技术制造具有高达大约 500ppi 的分辨率的显示装置。

[0148] 注意,后面将详细说明与将发光层分成各颜色和 / 或滤色器的布局相关的变型。

[0149] 3. 第三实施例

[0150] 接着,将参照图 10 说明本发明的第三实施例。图 10 是根据本发明第三实施例的显示装置的显示区域的横截面图。注意,除了下面说明的详情以外,本实施例的构造与上述的第一实施例的构造相同。

[0151] 如图 10 所示,在作为根据本发明第三实施例的显示装置的有机 EL 显示装置 300 中,去除了设置于第一实施例的开口调节绝缘膜 170。即,在有机 EL 显示装置 300 中,发光层 150 被形成为与整个下部电极 140 相对应且上部电极 160 被形成在发光层 150 上。

[0152] 因此,在有机 EL 显示装置 300 中,形成有下部电极 140 的整个区域是发光层 150 被插入在下部电极 140 与上部电极 160 之间的发光区域 E_1 。即,在本实施例中,发光区域 E_1 由下部电极 140 来调节。

[0153] 作为一个示例,如果如图 1 的示例所示的有机 EL 显示装置 10 一样,接触部 40c 被排除在发光区域 E_0 之外,则设置有开口调节绝缘膜 70,因为在对应于接触部 40c 的区域内必须使下部电极 40 与上部电极 60 彼此绝缘。另一方面,在有机 EL 显示装置 300 中,因为发光区域 E_1 包括接触部 140c,所以在形成有下部电极 140 的整个区域内不需要使下部电极 140 与上部电极 160 彼此绝缘,并且可以使用去除了开口调节绝缘膜 170 的简单构造。

[0154] 4. 第四实施例

[0155] 接着,将参照图 11 说明本发明的第四实施例。图 11 是根据本发明第四实施例的显示装置的显示区域的横截面图。注意,除了下面说明的详情以外,本实施例的构造与上述的第一实施例的构造相同。

[0156] 如图 11 所示,在作为根据本发明第四实施例的显示装置的有机 EL 显示装置 400 中,发光层 250 被形成为被多个发光元件共用。共用发光层 250 的各个发光元件设置有滤色器(未示出)以使得在从发光层 250 发出的光之中输出与各个发光元件相对应的颜色的光。本例设置的这样的滤色器也用来去除发出的光中的颜色偏移,该颜色偏移是由在接触部 140c 处的厚度与在其它部分处的厚度不同的发光层 250 造成的。

[0157] 此外,有机 EL 显示装置 400 去除了开口调节绝缘膜 170。即,在有机 EL 显示装置 400 中,发光层 150 被形成为与整个下部电极 140 相对应且上部电极 160 被形成在这样的发光层 150 上。因此,在有机 EL 显示装置 400 中,形成有下部电极 140 的整个区域是发光层 150 被插入在下部电极 140 与上部电极 160 之间的发光区域 E_1 。即,在本实施例中,发光区域 E_1 由下部电极 140 来调节。

[0158] 从上面的说明中应当清楚,本实施例是结合了上述第二实施例中的发光层的共用形成和第三实施例中的开口调节绝缘膜的去除的实施例。因此,本实施例获得了上述各实

施例的效果。

[0159] 5. 发光区域的变型 -1

[0160] 接着,作为第一至第三变型,将参照图 12A 至图 14D 说明根据本发明第一至第四实施例的发光区域的变型。尽管是在发光层 250 被形成为被共用且设置有开口调节绝缘膜 170 的第二实施例的基础上来说明下面说明的发光区域的变型,但是这样的变型能够以相同的方式应用于第一实施例。除了第二变型以外,这样的变型还能够应用于第三和第四实施例。

[0161] 注意,在下面的说明所参照的图中,简化了有机 EL 显示装置的构造且仅示出了配线图案 125、平滑绝缘膜 130、下部电极 140、发光层 250、上部电极 160 和开口调节绝缘膜 170。

[0162] 图 12A 是示出了发光区域的第一变型的平面图。图 12B 是沿着图 12A 中的线 A-A 截取的横截面图。在这个示例性变型中,对于一个发光元件一体化地形成发光区域 E_2 。在平滑绝缘膜 130 中形成有一个接触孔 130c 且下部电极 140 具有插入穿过这样的接触孔 130c 的一个接触部 140c。接触部 140c 可以如图 12 所示被置于发光区域 E_2 的中心处或附近,或可以如图 7 所示被置于发光区域的周边部。

[0163] 图 13A 是示出了发光区域的第二变型的平面图。图 13B 是沿着图 13A 中的线 B-B 截取的横截面图。在这个示例中,为一个发光元件形成有被分成多个部分的发光区域 E_3 。发光区域 E_3 例如能够使用诸如 JP 2008-218296A 中所公开的技术,且发光区域 E_3 是被设计为用来使由形成于开口调节绝缘膜 170 中的开口的侧表面的下部电极 140 进行的全反射的效果最大化的区域。

[0164] 在上述的技术的情况下,为了使全反射的效果最大化,期望形成发光区域的开口为一定的尺寸或更小。作为一个示例,期望开口的尺寸,即,各个发光区域的横截面面积约为 5 微米。此外,因为开口的侧表面为回转抛物面是理想的,所以各个发光区域的横截面形式为圆形。因此,发光区域 E_3 是一组具有规定横截面面积或更小的圆形发光区域。

[0165] 在本例中,因为优选发光面积是大的,所以作为一个示例,还期望构成发光区域 E_3 的各个发光区域尽可能高密度地填充与发光元件相对应的预定区域 R。在本发明的实施例中,因为能够将与下部电极 140 的接触部 140c 相对应的区域包含在发光区域 E_3 中,所以能够以任意的填充图案来布局各个发光区域,从而能够获得由于反射表面而带来的效果且能够增加由发光区域所占的显示区域的比例。

[0166] 图 14A 是示出了发光区域的第三变型的平面图。图 14B 是沿着图 14A 中的线 C-C 截取的横截面图的第一示例。在这个示例中,为一个发光元件一体化地形成有发光区域 E_4 。作为与第一变型的区别,多个接触孔 130c (在图示的示例中,七个) 形成于平滑绝缘膜 130 中且下部电极 140 具有相同数量的接触部 140c (在图示的示例中,七个),这些接触部 140c 插入穿过这样的接触孔 130c。注意,接触部 140c 的位置不限于图示的示例且可以被任意设置。

[0167] 在这个示例中,各个接触部 140c 被设计为使得在由下部电极 140 形成的侧表面处实现反射效果。即,与 JP 2008-218296A 中的凹面镜部相对应的部分是由位于接触部 140c 的侧表面的下部电极 140 形成的。为此,横截面形状为圆形的多个接触部 140c 被布局于发光区域 E_4 中。注意,发光区域 E_4 的横截面形式不限于如图示的示例中的矩形且可以是便于

以圆形接触部 140c 填充的其它的形状,诸如六边形等。

[0168] 图 14C 是沿着图 14A 中的线 C-C 截取的横截面图的第二示例。与第一示例的不同之处在于:与各个接触部 140c 连接的配线图案 125 被分成针对每个接触部 140c 的多个部分。这样的配线图案 125 可以全部连接到 TFT 层 120 的像素驱动电路或者可以包括不连接至像素驱动电路的图案。不连接至像素驱动电路的配线图案在下文中被称为“伪配线图案 125d”。注意,在伪配线图案 125d 由导电材料形成的情况下,因为伪配线图案 125d 连接至下部电极 140,所以配线图案 125、下部电极 140 和伪配线图案 125d 将都位于相同的电位。作为一个示例,伪配线图案 125d 可以以与配线图案 125 相同的方式使用诸如 Ti/Al/Ti 等金属材料来形成。

[0169] 与此同时,尽管下部电极 140 的连接至伪配线图案 125d 的部分具有与接触部 140c 相同的形状,但是功能不同,不同之处在于:这样的部分不电连接至像素驱动电路。这样的部分在下文中被称为“伪接触部 140d”。关于至像素驱动电路的电连接,下部电极 140 包括一个接触部 140c 就足够了。因此,能够将设置用来实现反射效果的其它部分设定为伪接触部 140d。

[0170] 如果设置有伪接触部 140d,那么比接触部 140c 的数量更多数量的接触孔 130c 形成在平滑绝缘膜 130 中。接触部 140c 插入穿过一些接触孔 130c,并且伪接触部 140d 插入穿过剩余的接触孔 130c。

[0171] 图 14D 是沿着图 14A 中的线 C-C 截取的横截面图的第三示例。在这里,伪配线图案 125d 不被设置在与伪接触部 140d 相对应的部分。因为伪接触部 140d 不电连接至像素驱动电路,所以不一定设置与伪接触部 140d 相对应的伪配线图案 125d。然而,在平滑绝缘膜 130 中设置伪配线图案 125d 能够使得更易于通过图案化来处理接触孔 130c。

[0172] 6. 第五实施例

[0173] 接着,将参照图 15 说明本发明的第五实施例。图 15 是根据本发明第五实施例的显示装置的显示区域的横截面图。注意,除了下面说明的详情以外,本实施例的构造与上述的第一实施例的构造相同。

[0174] 如图 15 所示,在作为根据本发明第五实施例的显示装置的有机 EL 显示装置 500 中,下部电极 540 沿着开口调节绝缘膜 170 中的开口的侧表面竖立并达到开口调节绝缘膜 170 的上表面。在图示的示例中,设置有第二下部电极 540b 和具有与第一实施例的下部电极 140 相同形状的第一下部电极 540a,第一下部电极 540a 具有电连接至 TFT 层 120 的配线图案 125 的接触部 540c,第二下部电极 540b 电连接至第一下部电极 540a 并且沿着开口调节绝缘膜 170 的侧表面竖立。

[0175] 在这种情况下,因为第一下部电极 540a 具有将配线图案 125 和第二下部电极 540b 电连接的功能,所以第一下部电极 540a 能够以与配线图案 125 相同的方式由诸如 Al、Mo 和 Cu 等等各种金属形成。与此同时,因为第二下部电极 540b 面对发光层 150,所以期望第二下部电极 540b 由高反射金属材料形成。第二下部电极 540b 应当优选由 Al 合金、Ag 合金或 Ag 等形成。

[0176] 在根据本实施例的有机 EL 显示装置 500 中,例如,如日本特开专利申请第 2007-171828、2012-088724 和 2012-088725 号公报中所公开的内容,如果像素驱动电路形成于 TFT 层 120 中以使发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用,那么能够通过增加插

入在下部电极 540 与上部电极 160 之间的发光层 150 的面积来增加电容元件的电容。此外,因为在开口调节绝缘膜 170 中的开口的侧表面构造有沟槽电容器,所以电容器的电容会按照单纯的面积增大而增大或增大得更多。如果当发光元件起到电容元件作用时的电容增大,那么能够增大例如作为 DOC 电路 (Drop Out Compensation circuit, 失落补偿电路) 的驱动裕量。

[0177] 关于电容器的电容的这一优势不限于当有机 EL 显示装置 500 是顶部发光型显示装置。作为一个示例,有机 EL 显示装置 500 可以是下部电极 540 (阳极) 是使用 ITO 等制成的透明电极且从基板 111 侧输出来自发光元件的光的底部发光型显示装置。

[0178] 此外,在有机 EL 显示装置 500 中,通过增加发光层 150 被插入在下部电极 540 与上部电极 160 之间的面积,还增大了发光元件的发光孔径比。如果发光孔径比增大,那么作为一个示例,因为发光元件的电流密度下降,所以能够期望工作寿命和耐烧断性的提高。

[0179] 注意,在本实施例中,是否将下部电极 540 的接触部 540c 包含于由形成于开口调节绝缘膜 170 中的开口来调节的发光区域的决定是任意的。与图 15 所示的示例一样,发光区域不一定包含接触部 540c。

[0180] 7. 第六实施例

[0181] 接着,将参照图 16 和图 17 说明本发明的第六实施例。图 16 是根据本发明第六实施例的显示装置的显示区域的横截面图。注意,除了下面说明的详情以外,本实施例的构造与上述的第一实施例的构造相同。

[0182] 如图 16 所示,在作为根据本发明第六实施例的显示装置的有机 EL 显示装置 600 中,在开口调节绝缘膜 170 上设置有附加绝缘膜 680。附加绝缘膜 680 被设置为覆盖位于开口调节绝缘膜 170 上的下部电极 540 (在图示的示例中,第二下部电极 540b),并且附加绝缘膜 680 具有被形成包含开口调节绝缘膜 170 的开口。然而,附加绝缘膜 680 中的开口不包含开口调节绝缘膜 170 上的下部电极 540 的端部。即,附加绝缘膜 680 确保:至少与开口调节绝缘膜 170 中的开口相对应的区域是开口的并且覆盖开口调节绝缘膜 170 上的下部电极 540 的端部。

[0183] 尽管下部电极 540 可以按照与上述的第一实施例的下部电极 140 相同的方式通过图案化来形成,但是在这样的情况下,端部的形状通常是不规则的。作为一个示例,如果在下部电极 540 的端部形成了尖锐的突起,发光层 150 形成在处于这样状态下的下部电极 540 上,并且上部电极 160 形成在发光层 150 上,那么存在着突起穿过发光层 150 并与上部电极 160 接触的风险,这会造成短路。为此,在本实施例中,形成有附加绝缘膜 680 以覆盖下部电极 540 的端部,且通过将发光层 150 和上部电极 160 与下部电极 540 的端部分隔,抑制了短路的发生。

[0184] 图 17 是示出了根据本发明第五或第六实施例的显示装置的制造方法的流程图。注意,将相同的附图标记分配给与图 8 所示的制造方法中的工序相同的工序,并且省略了这些工序的详细说明。如图 17 所示,在有机 EL 显示装置的这个制造方法中,首先,实施 TFT 基板工序 (步骤 S101)。接着,形成平滑绝缘膜 130 (第一绝缘膜) (步骤 S103)。通过图案化在平滑绝缘膜 130 中形成接触孔 130c。

[0185] 接着,形成第一下部电极 540a (第一阳极层) (步骤 S201)。可以将第一下部电极 540a 图案化成与各个发光元件相对应的形状。注意,如后面所述,如果开口调节绝缘膜 170

中的开口的区域包括下部电极 540 的接触部 540c,那么可以一体化地形成下部电极 540。在这样的情况下,省去步骤 S201 的形成工序。

[0186] 接着,形成开口调节绝缘膜 170(第二绝缘膜)(步骤 S203)。作为一个示例,通过这样的处理来形成开口调节绝缘膜 170:将诸如二氧化硅等无机绝缘材料沉积在下部电极 540 上,将感光树脂层叠在这样的无机绝缘材料上并且对感光树脂进行图案化。在这里,当对开口调节绝缘膜 170 进行图案化时,是将包含下部电极 540 的接触部 540c 的区域图案化为开口还是将不含有接触部 540c 的区域图案化为开口的决定是任意的。

[0187] 接着,形成第二下部电极 540b(第二阳极层)(步骤 S205)。可以将第二下部电极 540b 图案化成与各个发光元件相对应的形状。如上所述,如果开口调节绝缘膜 170 中的开口的区域包含接触部 540c,那么可以在步骤 S205 的形成工序中一体化地形成下部电极 540。

[0188] 接着,在第六实施例中,形成附加绝缘膜 680(第三绝缘膜)(步骤 S207)。例如,可以使用与开口调节绝缘膜 170 相同的材料形成附加绝缘膜 680。作为一个示例,通过这样的处理来形成附加绝缘膜 680:将诸如二氧化硅等无机绝缘材料沉积在开口调节绝缘膜 170 和下部电极 540 上,将感光树脂层叠在这样的无机绝缘材料上,并且对感光树脂进行图案化。在这里,对附加绝缘膜 680 进行图案化以使包含设置于开口调节绝缘膜 170 中的开口的区域变成开口。注意,在第五实施例中,省去了步骤 S207 中的这一形成工序。

[0189] 接着,形成发光层 150(步骤 S109)并且还形成上部电极 160(阴极层)(步骤 S111)。作为额外的工序,可以在上部电极 160 上形成保护层(步骤 S113)。

[0190] 8. 发光区域的变型 -2

[0191] 接着,作为第四至第八变型,下面将参照图 18A 至图 26B 说明根据本发明第五和第六实施例的发光区域的变型。尽管下面所述的对于发光区域的变型是在发光层 250 形成为被共用的上述第五实施例的变型的基础上进行说明的,但是这样的变型能够以相同的方式应用于还没有被变型的第五和第六实施例。

[0192] 注意,在下面的说明所参照的图中,简化了有机 EL 显示装置的构造且仅示出了配线图案 125、平滑绝缘膜 130、下部电极 540、发光层 250、上部电极 160、开口调节绝缘膜 170 和附加绝缘膜 680。

[0193] 图 18A 是示出了发光区域的第四变型的平面图。图 18B 是沿着图 18A 中的线 D-D 截取的横截面图。图示的示例性变型的构造与参照图 15 上述的第五实施例的构造相同,且发光区域 E_5 被形成为不包括第一下部电极 540a 的接触部 540c。

[0194] 图 19 是示出了在发光区域的第四变型中设置有附加绝缘膜的情况的横截面图。图示的示例的构造与参照图 16 上述的第六实施例的构造相同且发光区域 E_5 被形成为不包括第一下部电极 540a 的接触部 540c。附加绝缘膜 680 被形成在发光层 150 与第二下部电极 540b 的端部之间。

[0195] 图 20A 是示出了发光区域的第五变型的平面图。图 20B 是沿着图 20A 中的线 E-E 截取的横截面图。在这个示例中,为一个发光元件一体化地形成发光区域 E_6 。在平滑绝缘膜 130 中形成有一个接触孔 130c 且第一下部电极 540a 具有穿过这样的接触孔 130c 而被插入的一个接触部 540c。接触部 540c 被包含于发光区域 E_6 内。接触部 540c 可以被置于如图所示的发光区域 E_6 的中心处或附近或者可以被置于发光区域 E_6 的周边部。

[0196] 图 21 是示出了附加绝缘膜被设置用于发光区域的第五变型的情况的横截面图。在图示的示例的构造中,第一下部电极 540a 的接触部 540c 被包含于发光区域 E_6 内且附加绝缘膜 680 形成于发光层 150 与第二下部电极 540b 的端部之间。

[0197] 图 22A 是示出了发光区域的第六变型的平面图。图 22B 是沿着图 22A 中的线 F-F 截取的横截面图。在这个示例中,为一个发光元件形成有包含腔体部的发光区域 E_7 ,所述腔体部被划分为多个部分。例如,发光区域 E_7 可以是使用例如 JP 2008-218296A 中所公开的技术设计为使由形成于开口调节绝缘膜 170 中的开口的侧表面的第二下部电极 540b 进行的全反射的效果最大化的区域。因为与上述的第二变型不同之处在于第二下部电极 540b 也形成在开口调节绝缘膜 170 上,所以形成了一体化的发光区域来替代各个腔体部被分隔开的发光区域。

[0198] 在上述的技术的情况下,为了使全反射的效果最大化,期望形成发光区域的开口为一定的尺寸或更小。作为一个示例,期望开口的尺寸,即,各个腔体部的横截面面积约为 5 微米。此外,因为期望开口的侧表面为回转抛物面,所以各个腔体部的横截面形状是圆形。因此,发光区域 E_7 是一组具有规定横截面面积或更小的圆形发光区域。

[0199] 在这里,因为大的发光面积是优选的,所以作为一个示例,期望包含于发光区域 E_7 中的各个腔体部尽可能高密度地填充该区域。在本发明的实施例中,因为能够将与下部电极 540 的接触部 540c 相对应的区域包含于发光区域 E_7 内,所以能够以任意的填充图案来布局各个腔体部,从而能够使由于反射表面而带来的效果最大化。

[0200] 图 23 是示出了在发光区域的第六变型中设置有附加绝缘膜的情况的横截面图。在图示的示例的构造中,发光区域 E_7 包括被分成多个部分的腔体部且附加绝缘膜 680 被形成在发光层 150 与第二下部电极 540b 的端部之间。

[0201] 图 24A 是示出了发光区域的第七变型的平面图。图 24B 是沿着图 24A 中的线 G-G 截取的横截面图。在这个示例中,为一个发光元件形成有包含被划分成多个部分的腔体部的发光区域 E_8 。作为与上述的第六变型的区别,下部电极 540 被一体化地形成。以这样的方式,如果下部电极 540 的接触部 540c 包含于发光区域内,那么能够一体化地形成下部电极 540。

[0202] 图 25 是示出了在发光区域的第七变型中设置有附加绝缘膜的情况的横截面图。在图示的示例的构造中,形成有包含被划分成多个部分的腔体部的发光区域 E_8 且下部电极 540 被一体化地形成。此外,附加绝缘膜 680 被形成在发光层 150 与第二下部电极 540b 的端部之间。

[0203] 在这里,将说明下部电极 540 被一体化地形成时与不被一体化地形成时的区别。作为一个示例,如果如图 22A 和图 22B 所示的示例一样,下部电极 540 形成为被分成第一下部电极 540a 和第二下部电极 540b,那么在开口调节绝缘膜 170 之前形成第一下部电极 540a。因此,当通过对开口调节绝缘膜 170 进行图案化来形成腔体部时,第一下部电极 540a 能够用作蚀刻停止部以容许过蚀刻。

[0204] 与此同时,如果像图 24A 和图 24B 所示的示例那样,下部电极 540 被一体化地形成,那么在单个步骤中完成下部电极 540 的形成工序。然而,当形成开口调节绝缘膜 170 时,下部电极 540 还没有被形成。因此,当对开口调节绝缘膜 170 进行图案化以形成腔体部时,必须在不使用蚀刻停止部的情况下在规定的深度停止蚀刻并且因此无法容许过蚀刻。

[0205] 图 26A 是示出了发光区域的第八变型的平面图。图 26B 是沿着图 26A 中的线 H-H 截取的横截面图。在这个示例中,发光区域 E_9 被一体化地形成为用于一个发光元件。作为与第五变型的区别,在平滑绝缘膜 130 中形成有多个接触孔 130c (在图示的示例中,七个) 且下部电极 540 具有相同数量 (在图示的示例中,七个) 的接触部 540c,这些接触部 540c 穿过这样的接触孔 130c 而被插入。注意,接触部 540c 的位置不限于图示的示例且可以被任意设定。

[0206] 在这个示例中,各个接触部 540c 旨在获得由下部电极 540 形成的侧表面处的反射效果。即,与 JP 2008-218296A 的凹面镜部相对应的部分由接触部 540c 的侧表面处的下部电极 540 形成。为此,横截面形式是圆形的多个接触部 540c 被布局在发光区域 E_9 内。注意,发光区域 E_9 的横截面形式不限于如图示的示例中的矩形且可以是便于以圆形接触部 540c 填充的其它形状,诸如六边形等。

[0207] 9. 发光层变型

[0208] 接着,将参照图 27 至图 31 说明本发明的实施例的发光层的变型。如上所述,本发明的实施例包括发光层被分成对应于各发光元件的不同颜色的情况 (例如,第一和第三实施例) 和发光层被形成为由发光元件共用的情况 (例如,第二和第四实施例)。通过以孤立的方式或组合的方式来实现这些实施例,能够以任意图案实现发光层的布局。

[0209] 注意,在下面说明的附图中,将滤色器的布局表示为“CF”,将发光元件的布局 (着色) 表示为“OLED”并且将发光区域的布局表示为“WIN”。通过使用这样的布局的不同组合,实现了被表示为“Pixel”的各种像素布局。此外,在下面说明的附图中,使用表示各颜色的字母来区分各个颜色的发光层,诸如黄色发光层被表示为“发光层 Y”,蓝色发光层被表示为“蓝色发光层 B”等。

[0210] 图 27 是示出了发光层的第一变型的平面图。在这个示例中,发光层被形成为分成黄色 (Y) 和蓝色 (B) 这两种颜色。用于红色 (R)、黄色 (Y) 和绿色 (G) 的滤色器被布置在发光层 Y 上且用于蓝色 (B) 的滤色器被布置在发光层 B 上。通过这样设置,实现了由 R、Y、G 和 B 这四种颜色的发光元件组成的像素布局。

[0211] 注意,在这种情况下,对于发光元件 Y、B,因为发射的颜色与发光层的颜色相同,所以不必设置滤色器。然而,如上所述,当把包含接触部 140c 的发光区域设置于发光元件中时,滤色器被用来去除因为发光层 250 在接触部 140c 处的厚度与在其它部分处的厚度不同而造成的发射光的颜色偏移。因此,如果接触部 140c 包含于发光区域内,那么也为发光元件 Y 和 B 设置有滤色器。

[0212] 图 28 是示出了发光层的第二变型的平面图。在这个示例中,与上述的第一变型相同的方式,发光层被形成为分成黄色 (Y) 和蓝色 (B) 这两种颜色。与此同时,用于红色 (R) 和绿色 (G) 的滤色器被布置在发光层 Y 上且用于蓝色 (B) 的滤色器被布置在发光层 B 上。通过这样设置,实现了由 R、G 和 B 这三种颜色的发光元件组成的像素布局。同样地,在这种情况下,如果接触部 140c 包含于发光区域内,那么也为发光元件 B 设置有滤色器。

[0213] 图 29 是示出了发光层的第三变型的平面图。在这个示例中,发光层被形成为具有单一颜色白色 (W)。因此,发光层可以被形成为遍及显示区域 101 的整个表面。布置有红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 和白色 (W) 滤色器。通过这样设置,实现了由 R、G、B 和 W 这四种颜色组成的像素布局。

[0214] 注意,在这种情况下,对于发光元件 W,因为发射的颜色与发光层的颜色相同,所以不必设置滤色器。然而,在与上述的其它变型相同的方式,如果接触部 140c 包含于发光区域内,那么也为发光元件 W 设置滤色器。用于发光元件 W 的滤色器可以是用于为发射光产生期望的白色温度的滤色器,诸如淡蓝色滤色器等。

[0215] 图 30 是示出了发光层的第四变型的平面图。在这个示例中,与上述的第三变型相同的方式,仅由单一颜色白色 (W) 形成发光层。与此同时,布置有红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 滤色器。通过这样设置,实现了由 R、G 和 B 这三种颜色的发光元件组成的像素布局。在这种情况下,由于为每个发光元件设置有 R、G 和 B 之一的滤色器以具有发射的各颜色的光,所以能够将接触部 140c 包含于所有发光元件的发光区域内。

[0216] 图 31 是示出了发光层的第五变型的平面图。在这个示例中,发光层被形成为分成红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 这三种颜色。因此,对于发光元件 R、G 和 B,因为发射的颜色与发光层的颜色相同,所以不必设置滤色器。然而,在与上述的其它变型相同的方式,如果接触部 140c 包含于发光区域内,那么为各个发光元件设置有滤色器。

[0217] 10. 像素图案布局

[0218] 接着,将参照图 32A 至图 42 说明能够用作本发明实施例的额外构造的像素图案的布局。

[0219] 首先,将参照图 32A 至图 35 说明通过金属掩模气相沉积形成发光层的方法。如上所述,有机 EL 显示装置的发光层的形成方法包括金属掩模气相沉积、使用激光等的转印和使用喷墨等的印刷。这样的方法中,从大规模生产的角度而言,金属掩模气相沉积是有利的。

[0220] 图 32A 和图 32B 示出了用于金属掩模气相沉积的气相沉积源的形式示例。图 32A 所示的源是束沉积源 191。束沉积源 191 具有基本上等于基板 111 宽度的长度,并且使材料在基板 111 的宽度方向上的线形的区域内朝着通过束沉积源 191 上方的基板 111 被蒸发。因为可以使材料同时附着于线状区内且一旦基板 111 已经在束沉积源 191 上方通过,则沉积完成,所以可以高速地实施加工。

[0221] 图 32B 所示的源是点沉积源 192。点沉积源 192 具有任意的尺寸并且使材料朝着在点沉积源 192 上方的平面旋转的基板 111 而被蒸发。因为材料被蒸发的区域与束沉积源 191 相比是小的,所以容易控制沉积量以使材料均匀地附着在基板 111 上。

[0222] 图 33 示出了用于金属掩模气相沉积的区域掩模的示例。区域掩模是所有的规定区域是开口的掩模并且例如用来沉积在发光层的第三和第四变型中的形成于整个显示区域 101 中的白色 (W) 发光层。

[0223] 图 34A 和图 34B 示出了用于金属掩模气相沉积的狭缝掩模的示例。狭缝掩模是狭缝状部在规定区域内开口的掩模并且例如用来沉积在发光层的第一和第二变型中的以条状布置的黄色发光层。

[0224] 图 35 示出了用于金属掩模气相沉积的沟槽掩模的示例。沟槽掩模是在规定的区域内以任意图案布置的沟槽是开口的掩模,并且例如用来沉积在发光层的第五变型中的以分散方式布置的红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 发光层。

[0225] 作为一个示例,如果通过使用上述的狭缝掩模或沟槽掩模的气相沉积来形成被分成不同颜色的多个发光层,那么发光层的形成位置存在一定程度的误差。作为一个示例,如

果如发光层的第五变型一样地将发光层分成用于各个发光元件的颜色并且通过使用沟槽掩模的气相沉积形成发光层,那么上述的误差的影响将会由于发光层之间大量的边界而增加。与此同时,如果例如,如在发光层的第一和第二变型中那样在一定的方向上以条状将发光层分成各颜色,那么尽管通过使用狭缝掩模的气相沉积形成发光层,但是因为发光层中边界很少,所以误差的影响相对较小。

[0226] 图 36A 和图 36B 示出了像素图案的反转布局的第一示例。在这个示例中,以与参照图 27 所述的发光层的第一变型相同的方式,发光层形成为被分成黄色 (Y) 和蓝色 (B) 这两种颜色,并且在发光层 Y 上布置有红色 (R)、黄色 (Y) 和绿色 (G) 滤色器且在蓝色发光层 B 上布置有蓝色 (B) 滤色器。

[0227] 图 36A 示出了这样的状态:其中,在与以线状交替地形成发光层 Y 和发光层 B 的方向垂直的方向(图中的 y 轴方向)上,排列着由 R、Y、G 和 B 这四种颜色的发光元件组成的像素布局图案。在这个示例中,图案 P11、P12 和 P13 不反转。与此同时,图 36B 示出了这样的状态:其中,图 36A 所示的像素布局的图案每隔一个图案就被反转。在图示的示例中,在图 36A 中被示为 P12 的图案在 y 轴方向上被反转成为图案 P12R。

[0228] 图 37A 和图 37B 分别示出了图 36A 和图 36B 的示例的发光层的布局。在图示的示例中,黄色 (Y) 发光层形成在与发光元件 R、Y 和 G 相对应的区域内且蓝色 (B) 发光层形成在与发光元件 B 相对应的区域内。这样的发光层例如通过使用区域掩模的在显示区域的整个表面的发光层 B 的气相沉积以及通过使用狭缝掩模的在规定区域内的发光层 Y 的气相沉积来形成。注意,发光层 Y 也可以通过转印或通过印刷来形成。

[0229] 当这样做时,考虑到不同颜色之间的边界部处的气相沉积的误差,发光元件的发光区域之间设置有裕量。在像素布局图案不反转的图 37A 所示的示例中,在发光层 Y 与发光层 B 之间的边界部处,发光层 Y 侧设置有裕量 $y(m1)$ 且发光层 B 侧设置有裕量 $y(m2)$ 。因此,在 y 轴方向上,关于整个像素的尺寸 $y(pix)$,发光层 Y 的发光区域 $y(rgy)$ 和发光层 B 的发光区域 $y(b)$ 被设定为满足方程式 1。

[0230] [数学式 1]

$$y(rgy)+y(b) = y(pix)-2(y(m1)+y(m2)) \quad \text{方程式 1}$$

[0232] 与此同时,在像素布局图案反转的图 37B 所示的示例中,发光层 Y 与发光层 B 之间的边界部处的裕量 $y(m1)$ 、 $y(m2)$ 的设置与不反转的示例相同。然而,因为在反转图案与不反转图案之间的边界部,即,图案 P11 与图案 P12R 之间的边界部和图案 P12R 与图案 P13 之间的边界部处发光层 B 或发光层 Y 是连续的,并且不必考虑在这样的部分处的气相沉积的误差,所以不需要设置裕量 $y(m1)$ 、 $y(m2)$ 。这样情况下的邻近发光区域之间的间隔被设定为 $y(m3)$ 。在这里, $y(m3) < y(m1)+y(m2)$ 。因此,关于整个像素的尺寸 $y(pix)$,发光层 Y 的发光区域 $y(rgy)$ 和发光层 B 的发光区域 $y(b)$ 被设定为满足下面的方程式 2。

[0233] [数学式 2]

$$y(rgy)+y(b) = y(pix)-(y(m1)+y(m2))-y(m3) \quad \text{方程式 2}$$

[0235] 在这里,因为 $y(m3) < y(m1)+y(m2)$,所以在这种情况下,能够用作发光区域 $y(rgy)$ 和发光区域 $y(b)$ 的区域增加了 $(y(m1)+y(m2))-y(m3)$ 。因此,图案被布局为如图 36B 和 37B 所示那样每隔一个图案就被反转的情况具有更大的孔径比,即,与图案被布局为如图 36A 和 37A 所示地不反转的情况相比,由发光区域所占的显示区域的比例增大。

[0236] 图 38 示出了像素图案被反转的布局的第二示例。在这个示例中,在参照图 36A 至图 37B 的上述第一示例中,红色 (R) 和绿色 (G) 的位置被反转且在反转图案 P12R 中,图案在 x 轴方向上也被反转。

[0237] 图 39A 和图 39B 示出了像素图案被反转的布局的第三示例。在这个示例中,以与参照图 28 所述的发光层的第二变型相同的方式,发光层被形成为使其被分成黄色 (Y) 和蓝色 (B) 这两种颜色,在发光层 Y 上布置有红色 (R) 和绿色 (G) 滤色器且在发光层 B 上布置有蓝色 (B) 滤色器。

[0238] 图 39A 示出了这样的状态:其中,由 R、G 和 B 这三种颜色组成的像素布局的图案在以线状交替地形成有发光层 Y 和发光层 B 的方向(图中的 y 轴方向)上对齐。在这个示例中,图案 P21、P22 和 P23 不反转。与此同时,图 39B 示出了这样的状态:其中,图 39A 中所示的像素布局的图案每隔一个图案就被反转。在图示的示例中,在图 39A 中被示为 P22 的图案在 y 轴方向上被反转成为图案 P22R。

[0239] 图 40A 和图 40B 分别示出了图 39A 和图 39B 的示例的发光层的布局。在图示的示例中,黄色 (Y) 发光层形成在与发光元件 R 和 G 相对应的区域内且蓝色 (B) 发光层形成在与发光元件 B 相对应的区域内。作为一个示例,这样的发光层可以通过使用遍及显示区域的整个表面的区域掩模的发光层 B 的气相沉积以及使用规定区域内的狭缝掩模的发光层 Y 的气相沉积来形成。通过使用区域掩模的气相沉积来生成发光层 B,仅对发光层 Y 要求掩模精度。通过这样设置,与通过使用例如沟槽掩模或狭缝掩模的气相沉积将发光层 B 和发光层 Y 分成各颜色的情况相比,简化了制造工艺,这提高了生产率。注意,发光层 Y 可以通过转印或通过印刷来形成。

[0240] 因为图 40A 和图 40B 的示例中的发光层的构造与参照图 37A 和图 37B 所述的示例的构造相同,所以省去发光层的构造的详细说明。因此,如图 39B 和 40B 所示地图案被布局为每隔一个图案被反转的情况具有更大的孔径比,即,与如图 39A 和 40A 所示地图案被布局为不反转的情况相比,由发光区域所占的显示区域的比例增大。

[0241] 图 41 示出了像素图案被反转的布局的第四示例。在这个示例中,在参照图 39A 至图 40B 所述的第一示例中,红色 (R) 和绿色 (G) 的位置被反转且在反转图案 P22R 中,图案在 x 轴方向上也被反转。

[0242] 图 42 示出了能够用于上述的像素图案的发光层的示例性构造。在有机 EL 显示装置 100 的结构元件之中,图 42 示意性地示出了的下部电极 140、空穴注入层 / 空穴传输层 151、黄色发光层 152y、蓝色发光层 152b、电子传输层 / 电子注入层 153 和上部电极 160。空穴注入层 / 空穴传输层 151、黄色发光层 152y、蓝色发光层 152b 和电子传输层 / 电子注入层 153 对应于上面的说明中的发光层 150。在这些层之中,黄色发光层 152y 对应于各区域而被单独着色,而其它的层(空穴注入层 / 空穴传输层 151、蓝色发光层 152b 和电子传输层 / 电子注入层 153) 被形成为遍及显示区域的整个表面。注意,在这些层之中,空穴注入层 / 空穴传输层 151 可以被分成各颜色。在黄色发光层 152y 与蓝色发光层 152b 重叠的部分,蓝色发光层 152b 起到电子传输层的作用(即,蓝色发光层 152b 本身不发光),从而使得即使重叠有蓝色发光层 152b 仍获得由黄色发光层 152y 发出的黄色光。如上所述,由黄色发光层 152y 生成的黄色光通过诸如红色 (R) 和绿色 (G) 等滤色器且被输出为构成像素的规定颜色的光。

[0243] 图 43 示出了发光层的另一个示例性构造。在图 43 中,示意性地示出了有机 EL 显示装置 100 的结构元件中的基板 111、TFT 层 120、平滑绝缘膜 130、下部电极 140、发光层 150 和上部电极 160。发光层 150 包括空穴注入层 / 空穴传输层 151、黄色发光层 152y、蓝色发光层 152b、电子传输层 / 电子注入层 153 以及电荷产生层 (CGL) 154。在图示的示例中,在发光层 150 中,黄色发光层 152y 和蓝色发光层 152b 被形成为在整个表面重叠。通过使重叠的黄色发光层 152y 和蓝色发光层 152b 发光,获得发射的白色光。即,发光层 150 是形成在整个显示区域的白色 (W) 发光层。在这里,通过将电荷产生层 154 设置在黄色发光层 152y 与蓝色发光层 152b 之间,没有直接被插入在下部电极 140 (阳极) 与发光层 150 (阴极) 之间的黄色发光层 152y 和蓝色发光层 152b 可以更加有效地发光。

[0244] 11. 电子设备的应用

[0245] 接着,将参照图 44 说明根据本发明实施例的含有显示装置的电子设备的构造。图 44 是示出了电子设备的构造的示意性框图。

[0246] 如图 44 所示,电子设备 1000 包括有机 EL 显示装置 100、控制电路 1100、操作单元 1200、存储单元 1300 和通信单元 1400。电子设备 1000 是包含有机 EL 显示装置 100 作为显示单元的诸如电视机、移动电话 (或智能手机)、数码相机或个人计算机等各种类型的设备中的一种设备。注意,尽管在图示的示例中将上述的第一实施例的有机 EL 显示装置 100 示为显示单元,但是可以使用根据第二至第四实施例的有机 EL 显示装置 200 至 400 中的任意显示装置,同样也可以使用其它实施例的显示装置。

[0247] 作为一个示例,控制电路 1100 包括 CPU (中央处理单元)、RAM (随机存取存储器) 和 ROM (只读存储器) 等等,并且控制电路 1100 控制电子设备 1000 的各个单元。有机 EL 显示装置 100 也受控制电路 1100 控制。

[0248] 操作单元 1200 例如由触摸板、按钮、键盘或鼠标构成,并且接收由用户做出的对于电子设备 1000 的操作输入。控制电路 1100 根据操作单元 1200 获取的操作输入来控制电子设备 1000。

[0249] 存储单元 1300 例如由半导体存储器、磁盘或光盘构成,并且存储电子设备 1000 运行所需的各种数据。控制电路 1100 可以通过读出和执行存储于存储单元 1300 的程序来操作。

[0250] 此外,还设置有通信单元 1400。通信单元 1400 是连接至有线或无线网络 1500 的通信接口并且例如由调制解调器和 / 或端口或者天线构成。经由通信单元 1400,控制电路 1100 接收来自网络 1500 的数据并且将数据发送至网络 1500。

[0251] 本发明的实施例包含上述有机 EL 显示装置 100 以及含有有机 EL 显示装置 100 的电子设备 1000。

[0252] 12. 补充说明

[0253] 尽管上面参照附图详细地说明了本发明的优选实施例,但是本发明的技术范围不限于此。本领域技术人员应当理解,依据设计要求和其它因素,可以在本发明随附的权利要求或其等同物的范围内进行各种修改、组合、次组合以及改变。

[0254] 此外,也可以如下地构造本发明。

[0255] (1) 一种显示装置,其包括:

[0256] 形成在基板上的配线图案;

[0257] 第一绝缘膜,所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上,并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔;

[0258] 下部电极,所述下部电极均形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案;

[0259] 发光层,所述发光层形成在所述下部电极上;

[0260] 上部电极,所述上部电极形成在所述发光层上;

[0261] 发光区域调节组件,所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域;和

[0262] 滤色器,所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内。

[0263] (2) 根据 (1) 所述的显示装置,

[0264] 其中,形成于所述第一绝缘膜中的所述接触孔的数量等于所述接触部的数量。

[0265] (3) 根据 (1) 所述的显示装置,

[0266] 其中,形成于所述第一绝缘膜中的所述接触孔的数量大于所述接触部的数量,并且

[0267] 其中,每个所述下部电极还包括插入穿过所述接触孔但是未连接至所述配线图案的伪接触部。

[0268] (4) 根据 (1) 所述的显示装置,

[0269] 其中,形成有被划分成与所述下部电极相对应的多个部分的所述发光区域。

[0270] (5) 根据 (4) 所述的显示装置,

[0271] 其中,每个所述下部电极包括位于与被分成所述多个部分的所述发光区域中的任意一个部分相对应的位置处的所述接触部。

[0272] (6) 根据 (1) 至 (5) 中任一项所述的显示装置,还包括:

[0273] 像素驱动电路,所述像素驱动电路电连接至所述配线图案并且使包含所述发光层的发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用。

[0274] (7) 根据 (1) 至 (6) 中任一项所述的显示装置,

[0275] 其中,所述发光区域调节组件层叠在所述下部电极与所述上部电极之间,并且所述发光区域调节组件是在所述发光区域内形成有开口的第二绝缘膜。

[0276] (8) 根据 (1) 至 (6) 中任一项所述的显示装置,

[0277] 其中,每个所述下部电极通过被形成在与所述发光区域相对应的区域内而起到所述发光区域调节组件的作用。

[0278] (9) 根据 (8) 所述的显示装置,还包括:

[0279] 第二绝缘膜,所述第二绝缘膜层叠在所述第一绝缘膜与所述下部电极之间并且具有形成在规定的开口,

[0280] 其中,所述下部电极从所述第一绝缘膜上沿着所述开口的侧表面竖立并且到达所述第二绝缘膜的上表面。

[0281] (10) 根据 (9) 所述的显示装置,还包括:

[0282] 第三绝缘膜,所述第三绝缘膜层叠在所述第二绝缘膜与所述发光层之间并且覆盖所述第二绝缘膜上的每个所述下部电极的端部。

[0283] (11) 根据 (1) 至 (10) 中任一项所述的显示装置,

[0284] 其中,所述发光层至少包括第一发光层和第二发光层,所述第一发光层形成于所述基板上的第一区域内并发出第一颜色的光,所述第二发光层形成于所述基板上的第二区域内并发出第二颜色的光,并且

[0285] 其中,所述第一区域和所述第二区域的布局图案在所述基板上的第一方向上每隔一个区域就反转。

[0286] (12) 根据 (11) 所述的显示装置,

[0287] 其中,所述第一区域和所述第二区域是在所述基板上的与所述第一方向垂直的第二方向上延伸的条状区域。

[0288] (13) 根据 (12) 所述的显示装置,

[0289] 其中,所述第一发光层形成于所述第一区域和所述第二区域内,并且

[0290] 其中,所述第二发光层与所述第一发光层重叠地形成于所述第二区域内。

[0291] (14) 根据 (13) 所述的显示装置,

[0292] 其中,所述第一发光层和所述第二发光层均通过气相沉积形成。

[0293] (15) 根据 (1) 至 (10) 中任一项所述的显示装置,

[0294] 其中,发出第一颜色的光的第一发光层和发出第二颜色的光的第二发光层被形成彼此完全重叠,并且在所述第一发光层与所述第二发光层之间形成有电荷产生层。

[0295] (16) 一种显示装置的制造方法,所述方法包括以下步骤:

[0296] 在基板上形成配线图案;

[0297] 在所述配线图案上层叠第一绝缘膜并且在所述第一绝缘膜的规定位置处形成上下方向的接触孔;

[0298] 在所述第一绝缘膜上形成包含接触部的下部电极,所述接触部插入穿过所述接触孔并且电连接至所述配线图案;

[0299] 在所述下部电极上形成发光层;

[0300] 在所述发光层上形成上部电极;

[0301] 将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为含有所述接触部的区域;并且

[0302] 在所述基板上的至少与所述接触部相对应的区域内布置滤色器。

[0303] (17) 根据 (16) 所述的显示装置的制造方法,

[0304] 其中,形成所述下部电极包括以下步骤:

[0305] 在所述第一绝缘膜上形成包含接触部的第一下部电极,所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案;

[0306] 在所述第一下部电极上层叠第二绝缘膜并且在所述第二绝缘膜中的规定位置处形成开口;并且

[0307] 在所述第二绝缘膜上形成第二下部电极,所述第二下部电极通过所述开口的侧表面而被插入且连接至所述第一下部电极,并且

[0308] 其中,在调节所述发光区域的步骤中,将所述发光层被夹设在所述第二下部电极与所述上部电极之间的区域调节为所述发光区域。

[0309] (18) 一种显示装置的制造方法,所述方法包括以下步骤:

[0310] 在基板上形成配线图案;

[0311] 在所述配线图案上层叠第一绝缘膜并且在所述第一绝缘膜的规定位置处形成上下方向的接触孔；

[0312] 在所述第一绝缘膜上层叠第二绝缘膜层并且在所述第二绝缘膜的规定位置处形成包含所述接触孔的开口；

[0313] 在所述第二绝缘膜上形成包含接触部的下部电极，所述接触部插入穿过所述开口和所述接触孔并且电连接至所述配线图案；

[0314] 在所述下部电极上形成发光层；

[0315] 在所述发光层上形成上部电极；

[0316] 将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域；并且

[0317] 在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内布置滤色器。

[0318] (19) 一种包括有显示装置的电子设备，所述显示装置包括：

[0319] 形成在基板上的配线图案；

[0320] 第一绝缘膜，所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上，并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔；

[0321] 下部电极，所述下部电极形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部，所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案；

[0322] 发光层，所述发光层形成在所述下部电极上；

[0323] 上部电极，所述上部电极形成在所述发光层上；

[0324] 发光区域调节组件，所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域；和

[0325] 滤色器，所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内。

[0326] (20) 一种显示装置的驱动方法，所述显示装置包括：形成在基板上的配线图案；第一绝缘膜，所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上，并且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔；下部电极，所述下部电极形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部，所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案；发光层，所述发光层形成在所述下部电极上；上部电极，所述上部电极形成在所述发光层上；发光区域调节组件，所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域调节为包含所述接触部的区域；和滤色器，所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内，所述方法包括步骤：

[0327] 使用电连接至所述配线图案的像素驱动电路来驱动所述显示装置以使包含所述发光层的发光元件在反向偏压下起到电容元件的作用。

[0328] 附图标记列表

[0329] 100、200、300、400、500、600 有机 EL 显示装置

[0330] 111 基板

[0331] 120 TFT 层

[0332] 125 配线图案

[0333] 125d 伪配线图案

[0334] 130 平滑绝缘膜

- [0335] 130c 接触孔
- [0336] 140、540 下部电极
- [0337] 540a 第一下部电极
- [0338] 540b 第二下部电极
- [0339] 140c 接触部
- [0340] 140d 伪接触部
- [0341] 150 发光层
- [0342] 154 电荷产生层
- [0343] 160 上部电极层
- [0344] 170 开口调节绝缘膜
- [0345] 680 附加绝缘膜

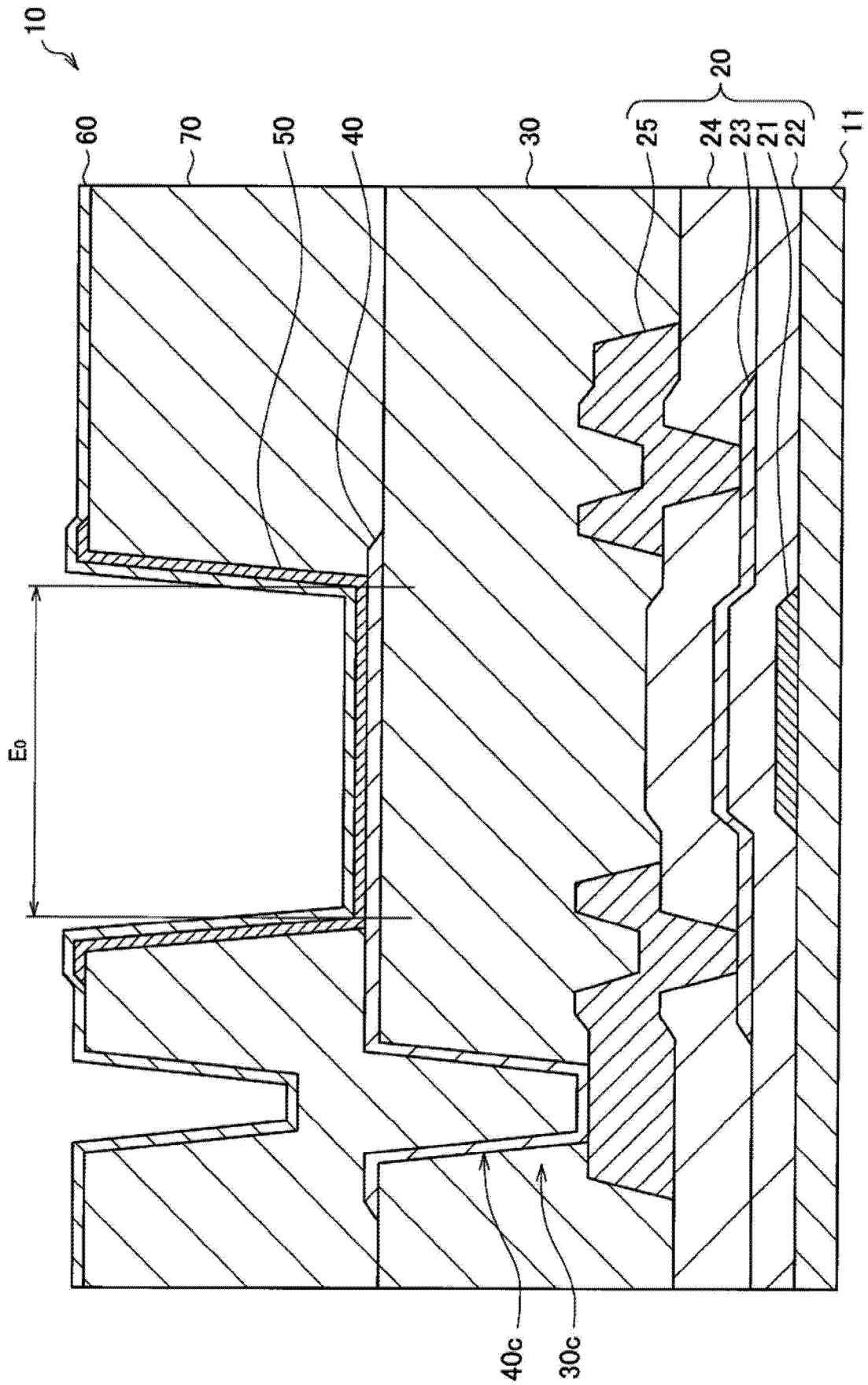


图 1

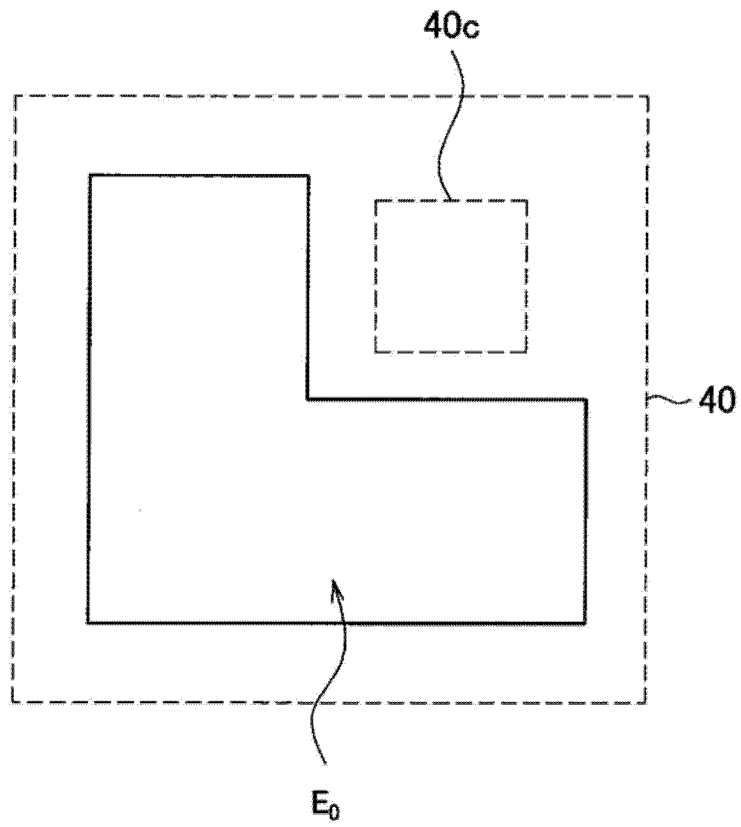


图 2

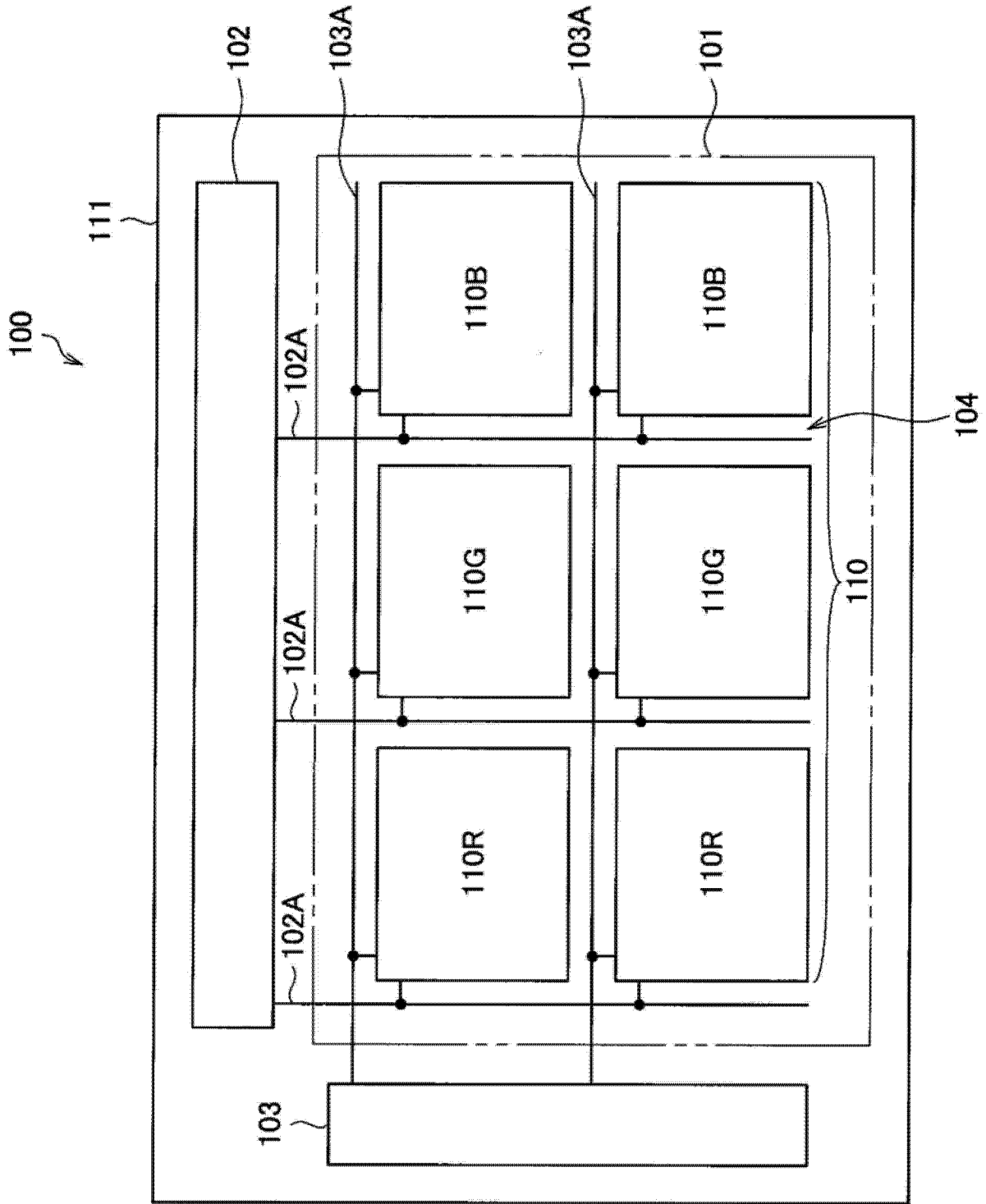


图 3

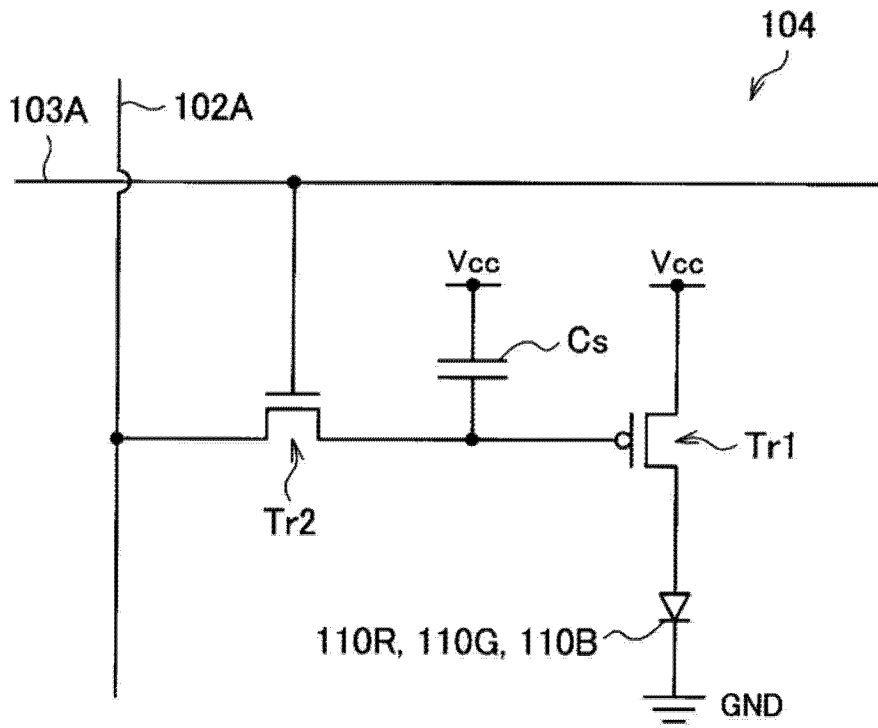


图 4

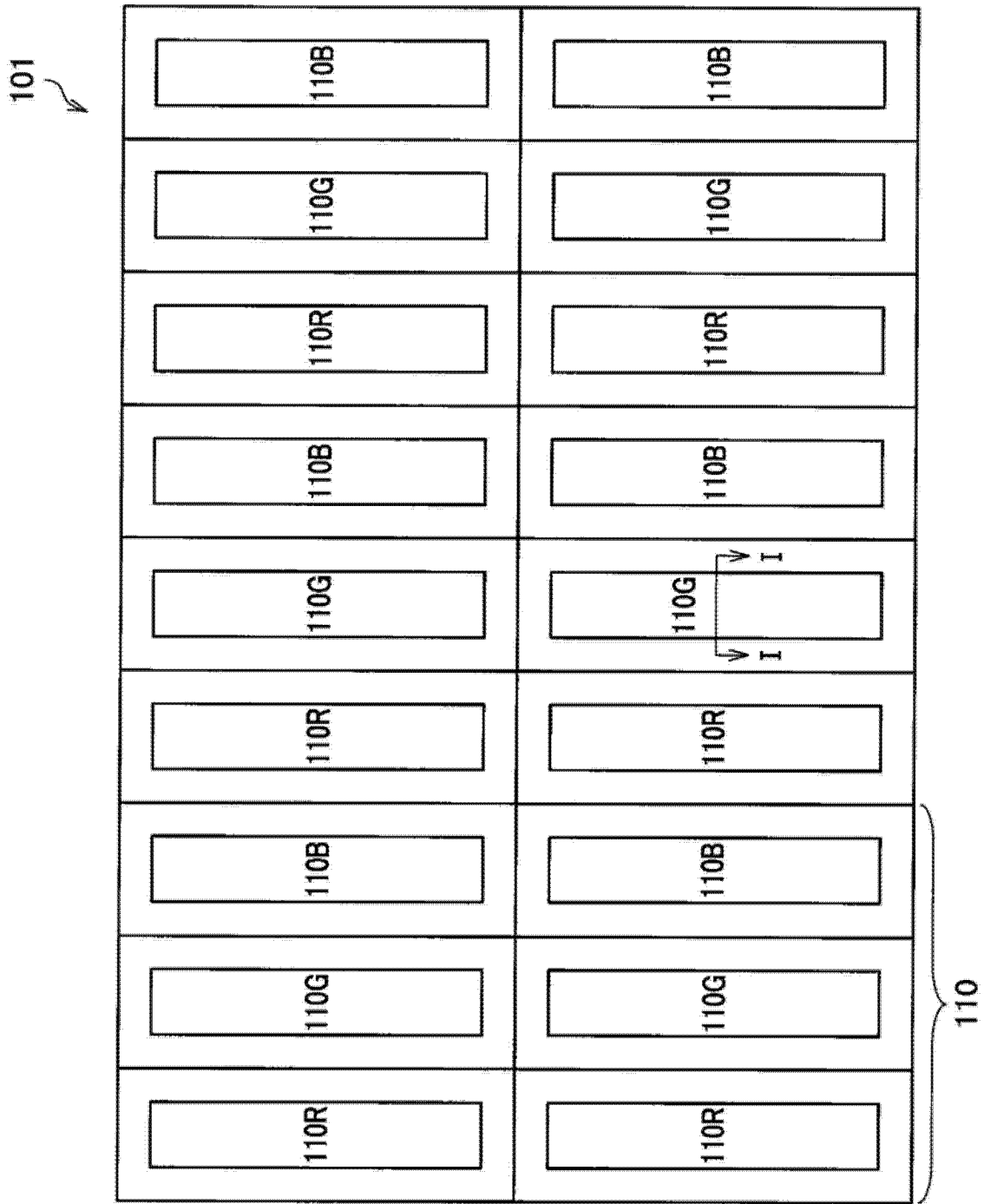


图 5

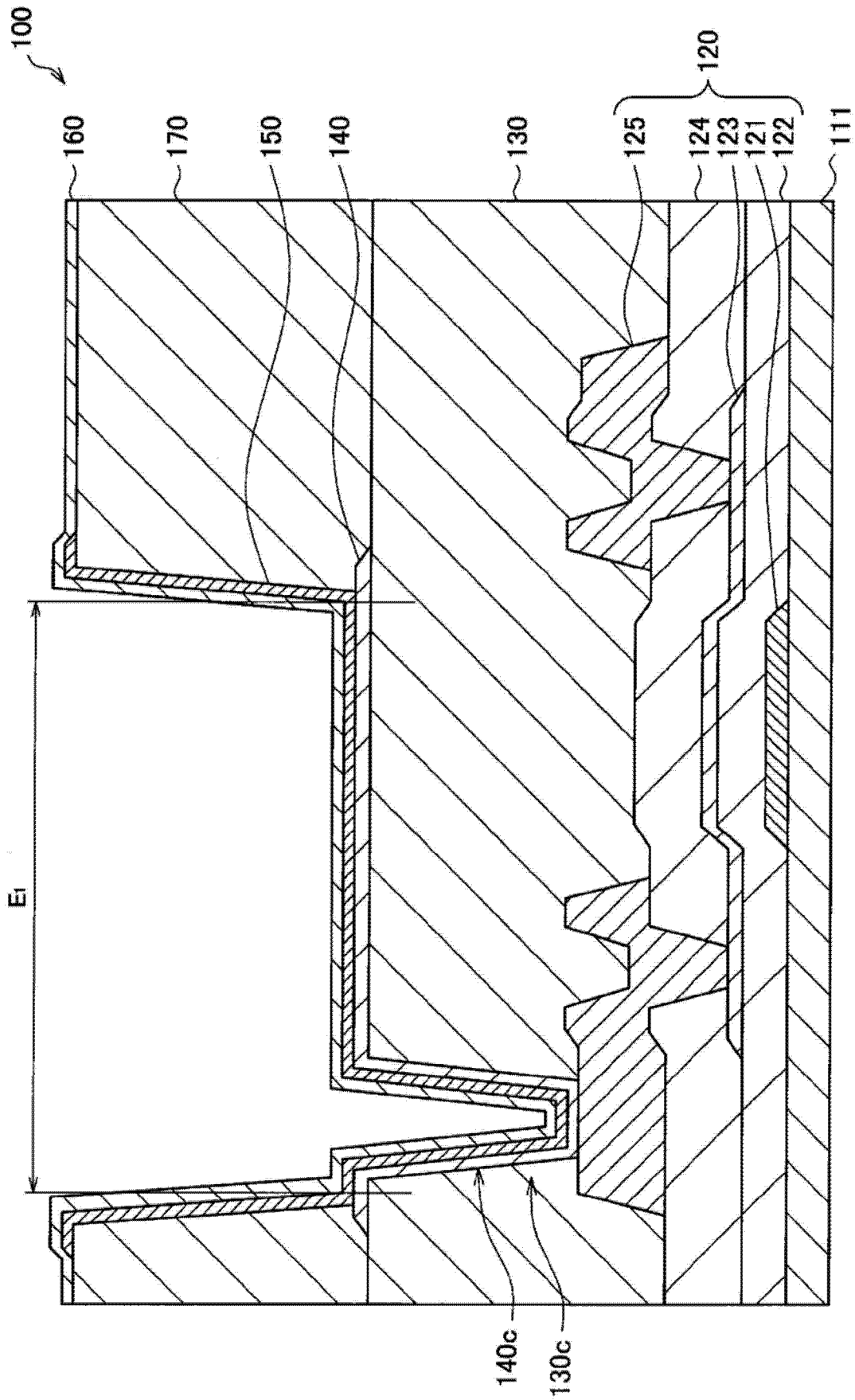


图 6

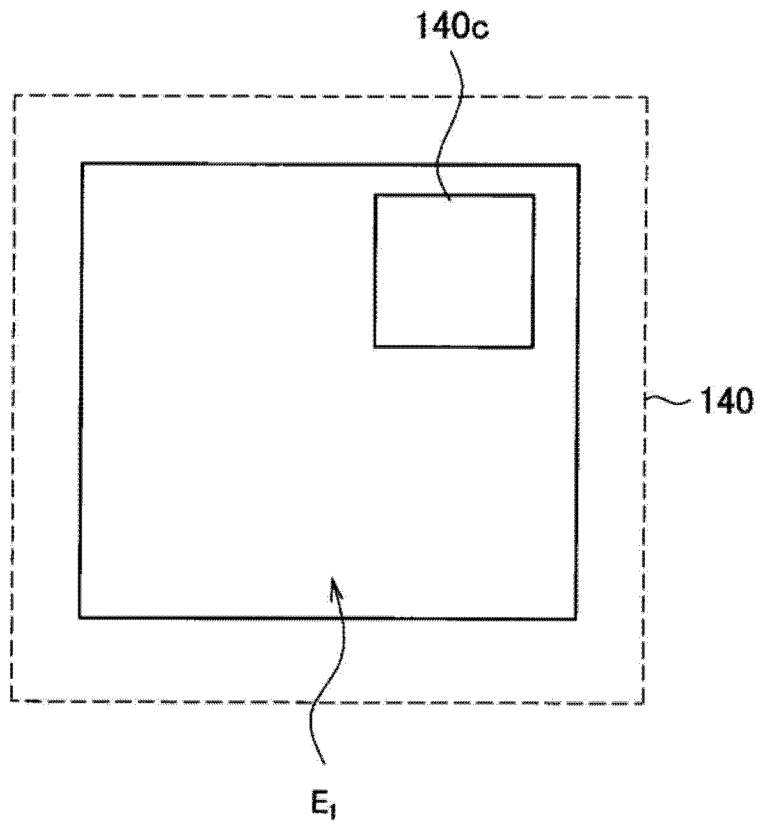


图 7

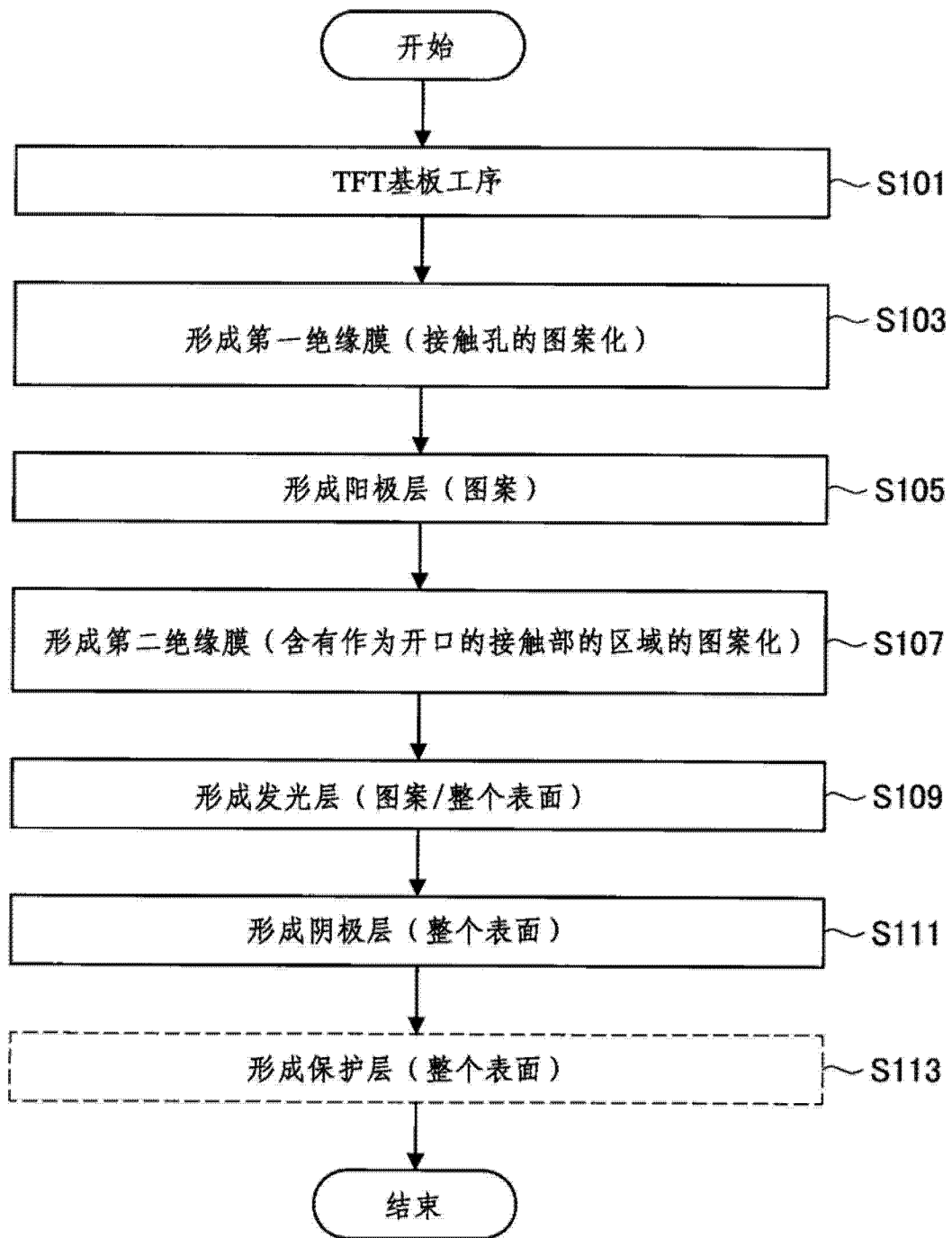


图 8

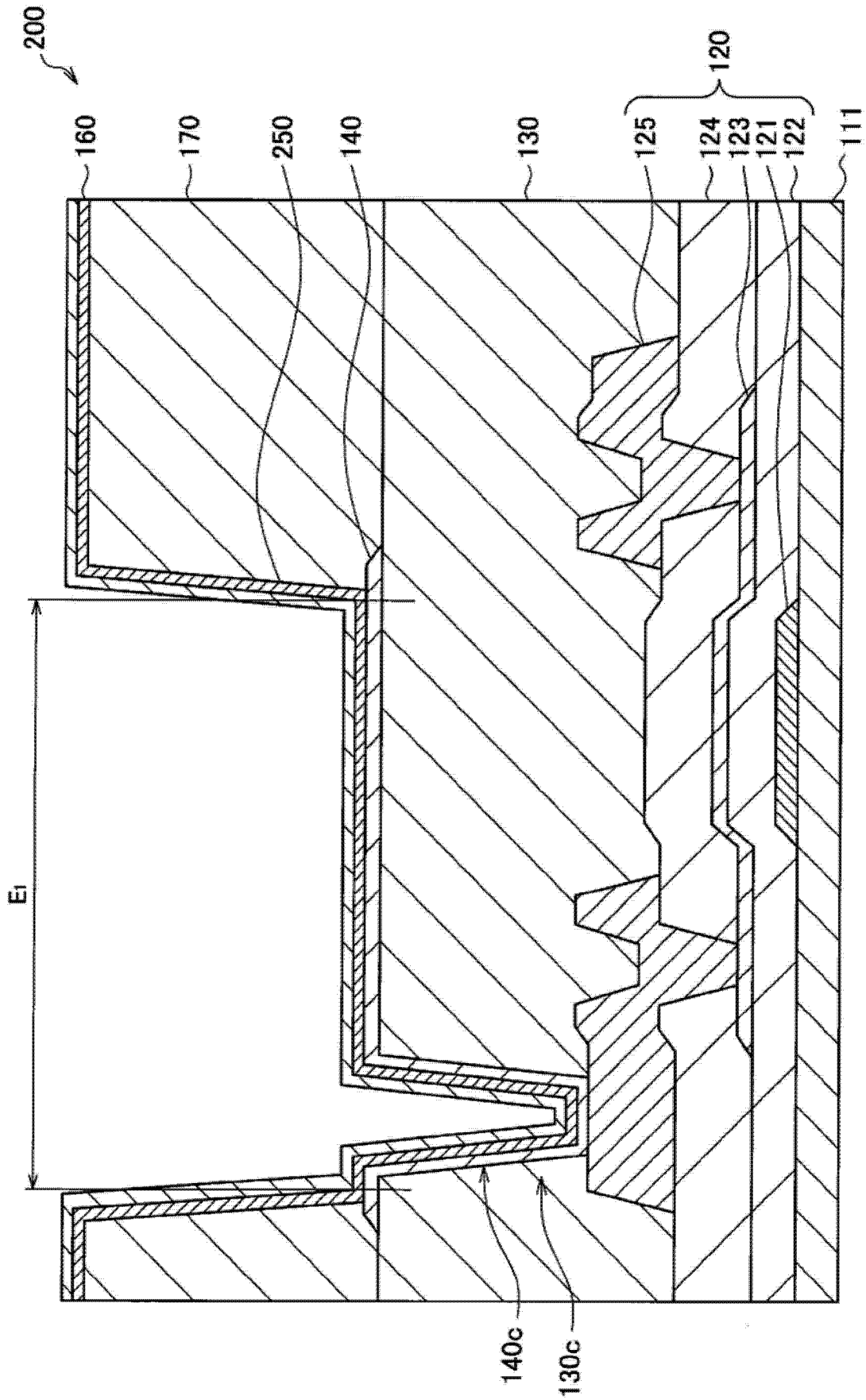


图 9

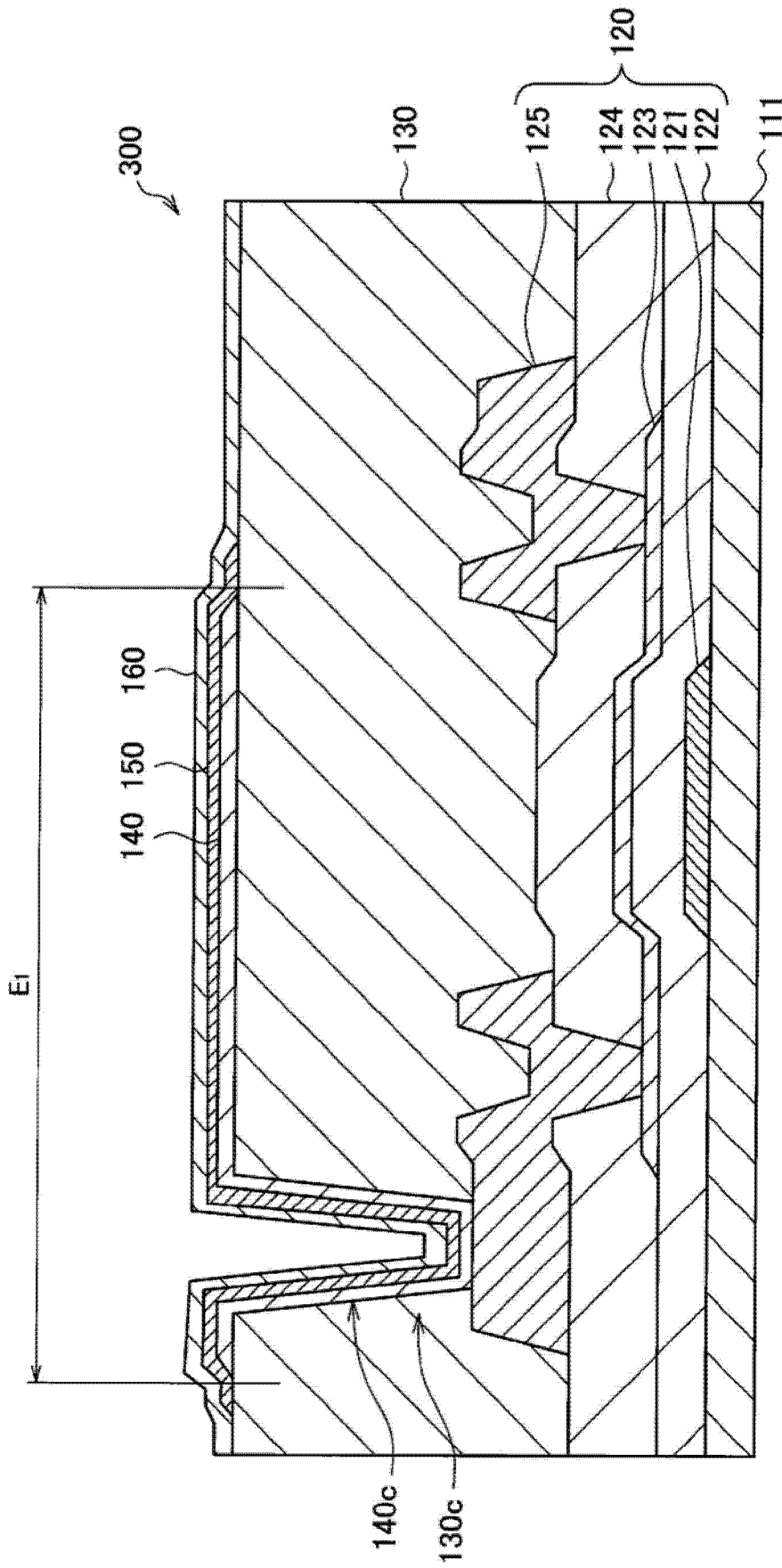


图 10

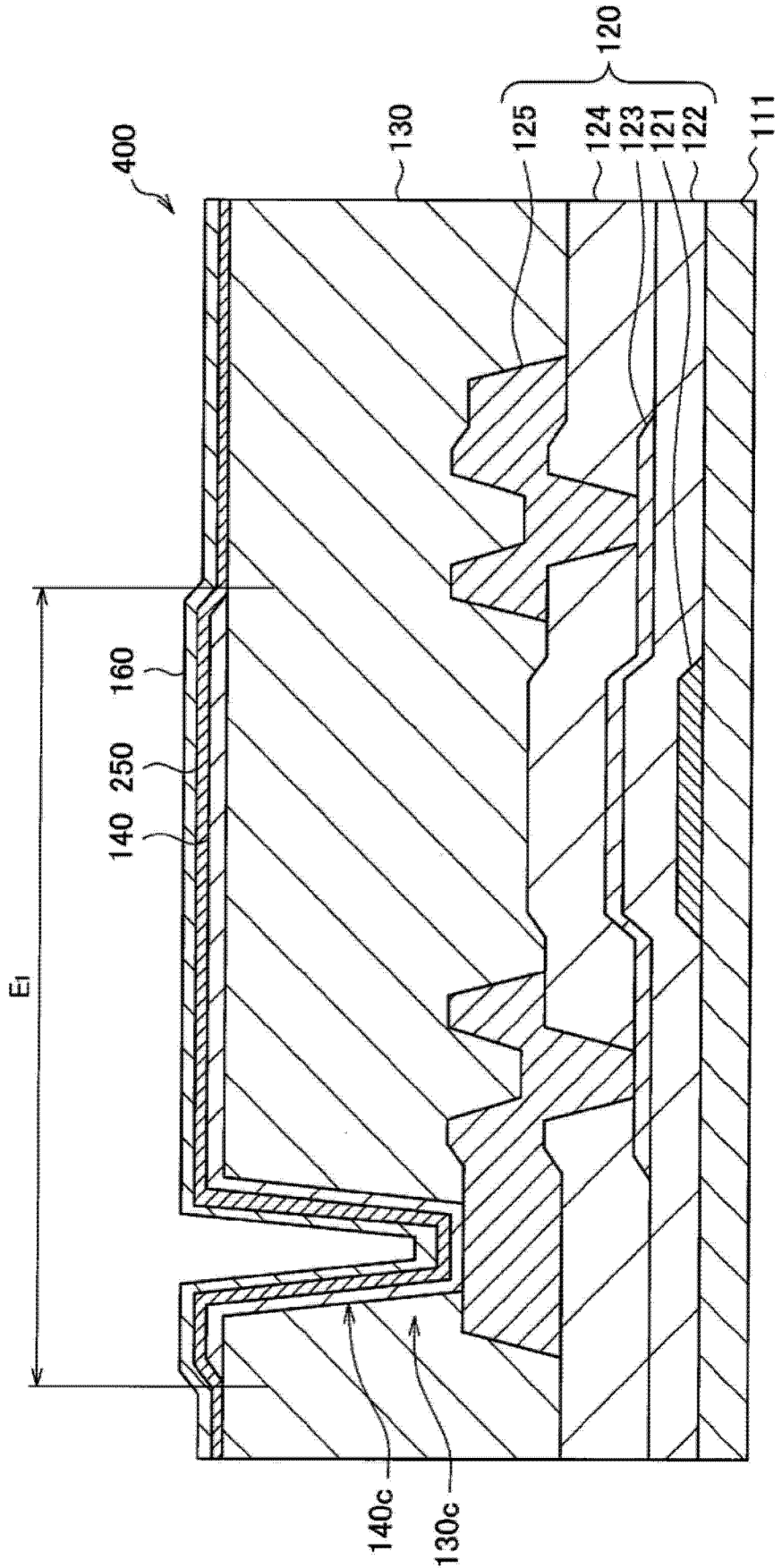


图 11

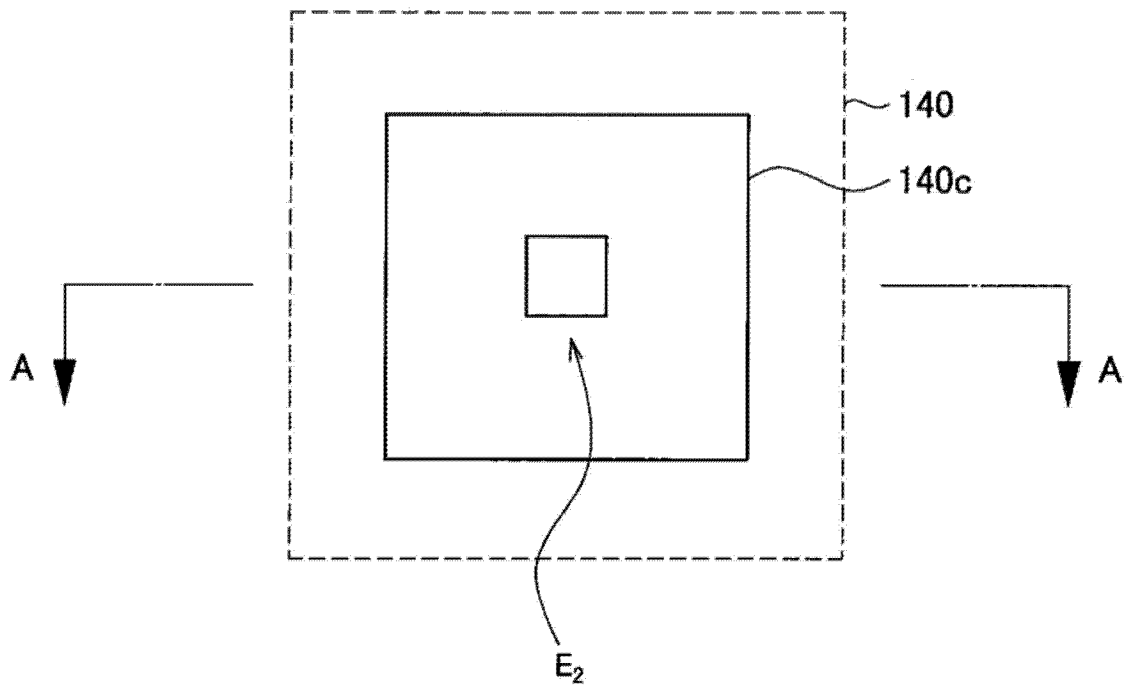


图 12A

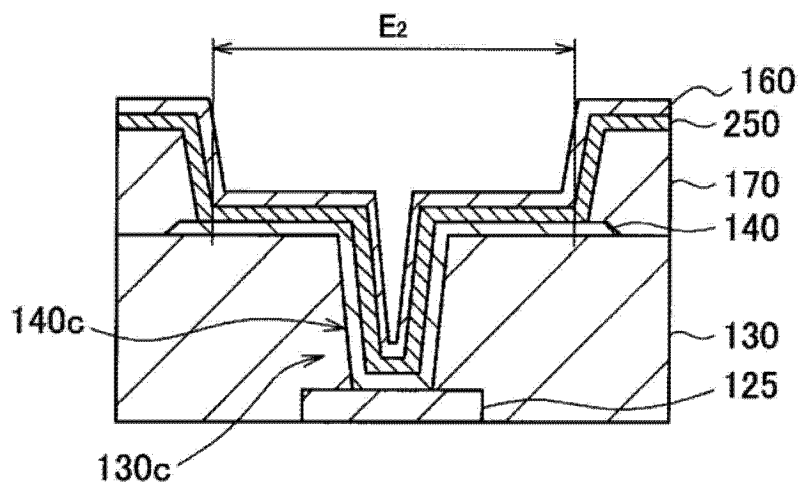


图 12B

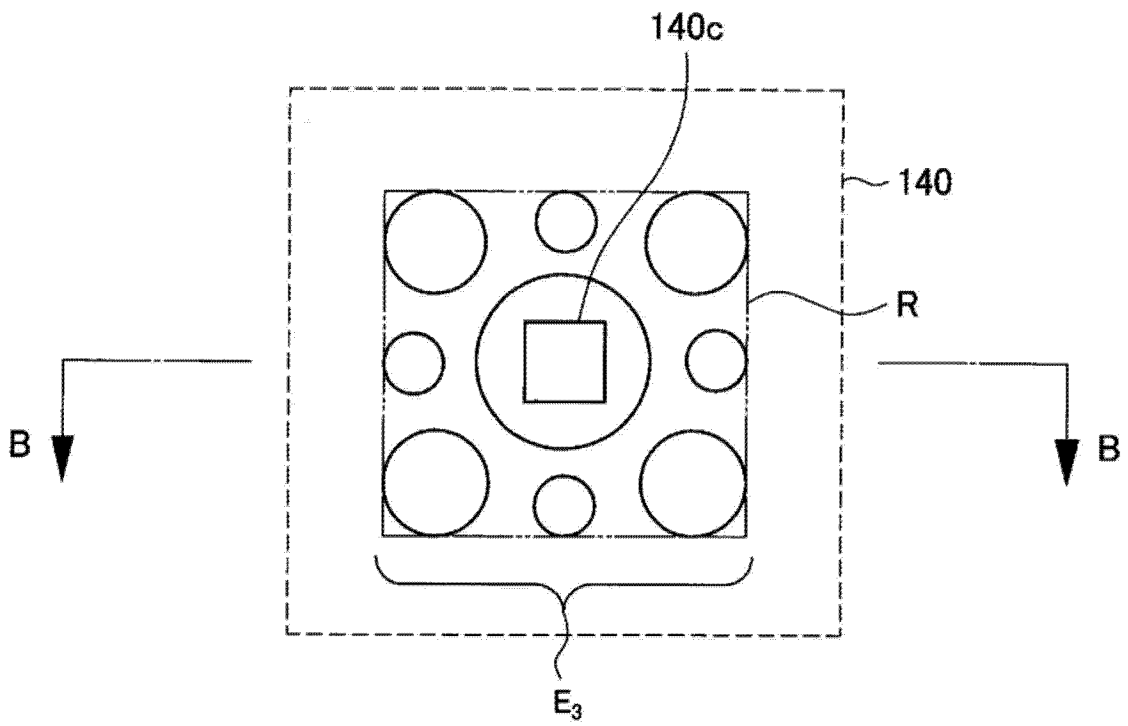


图 13A

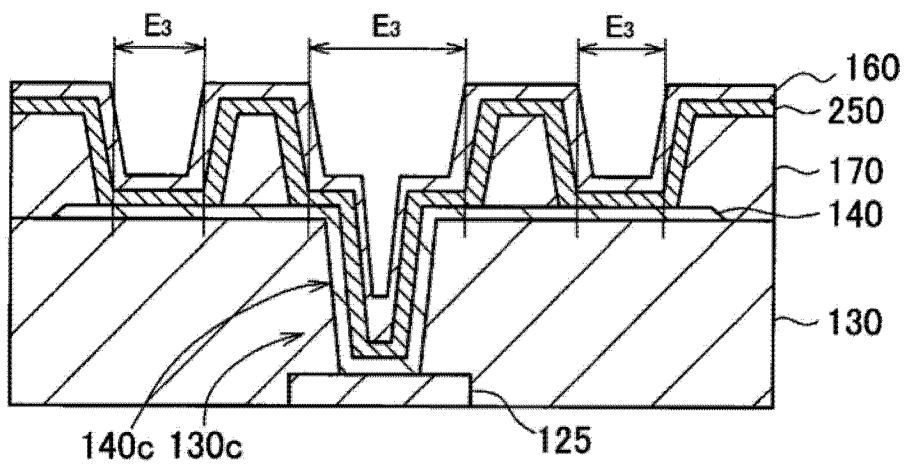


图 13B

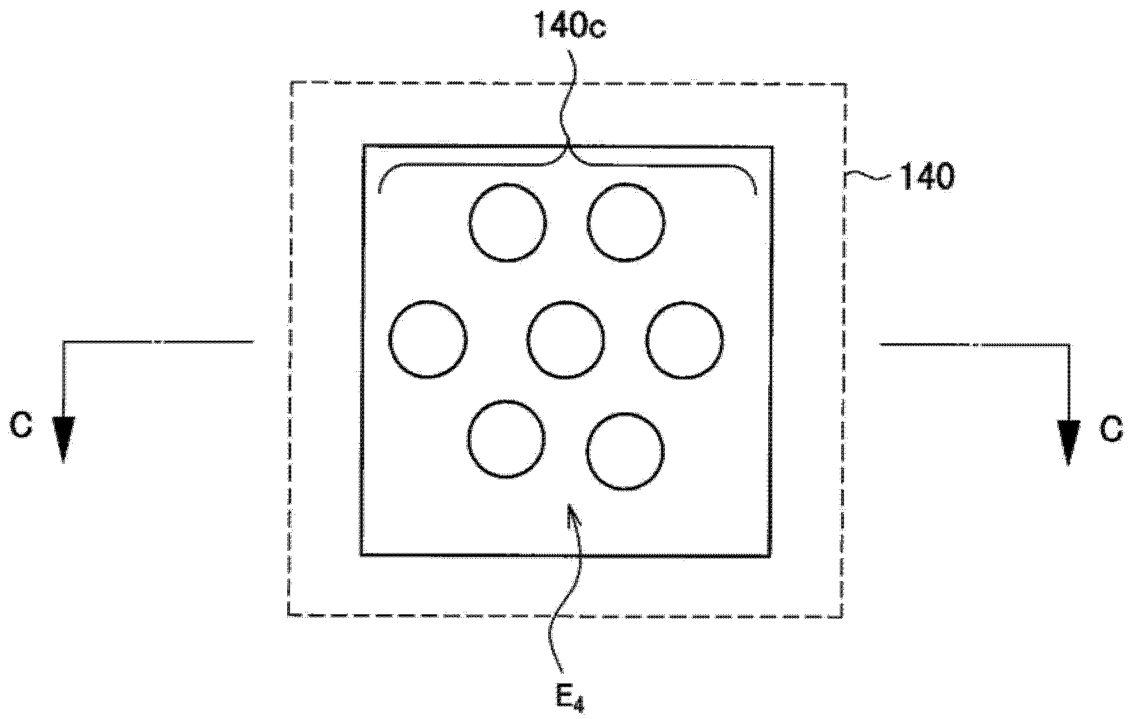


图 14A

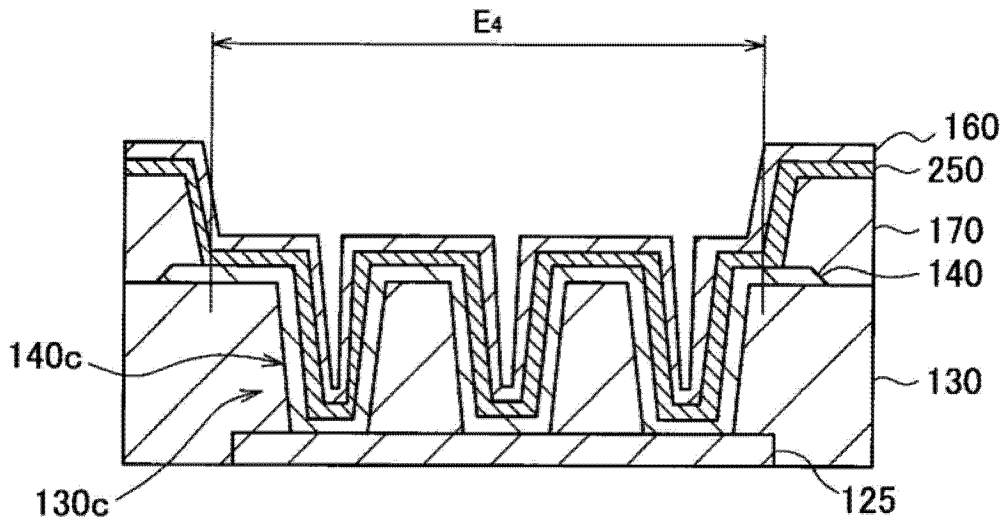


图 14B

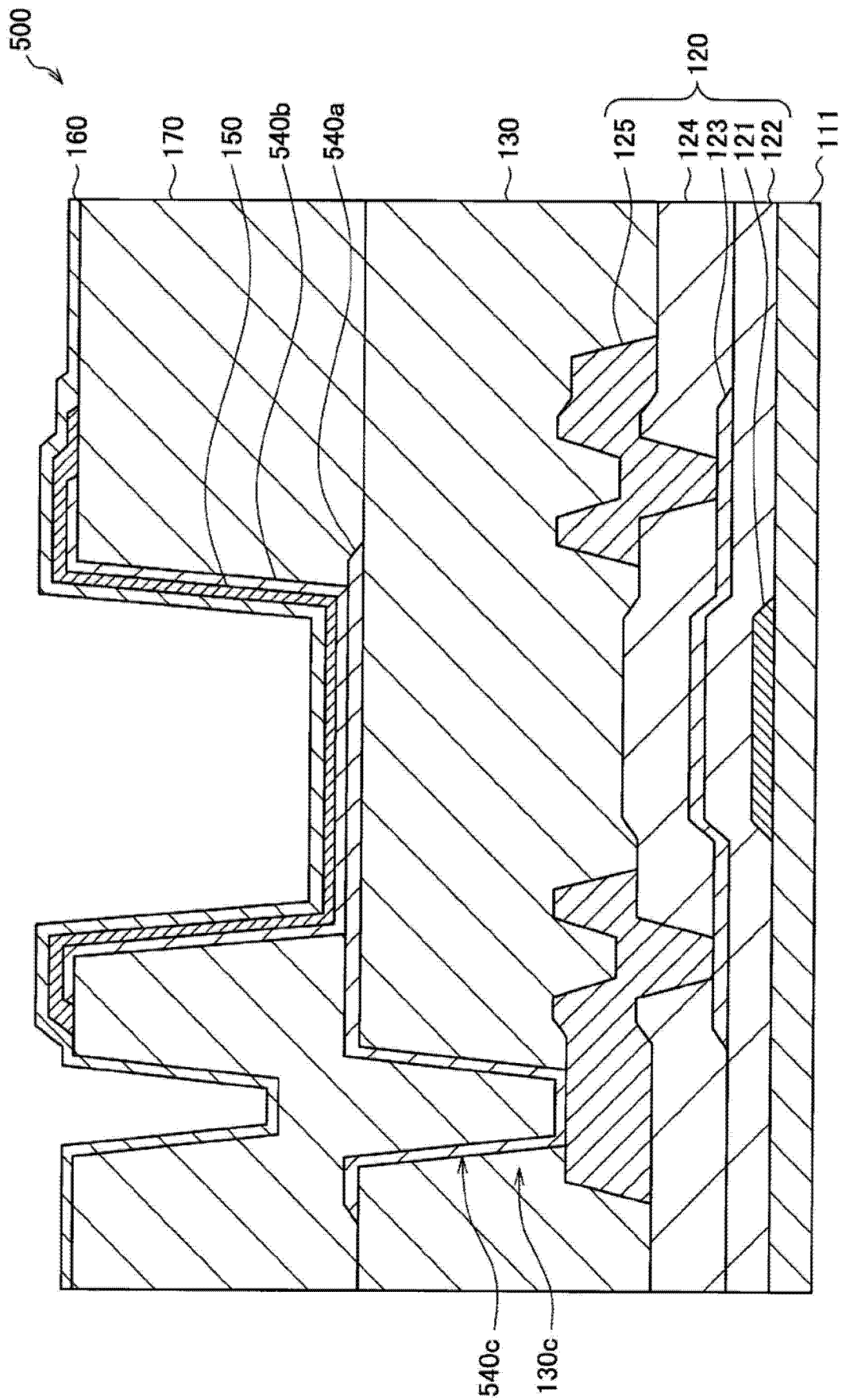


图 15

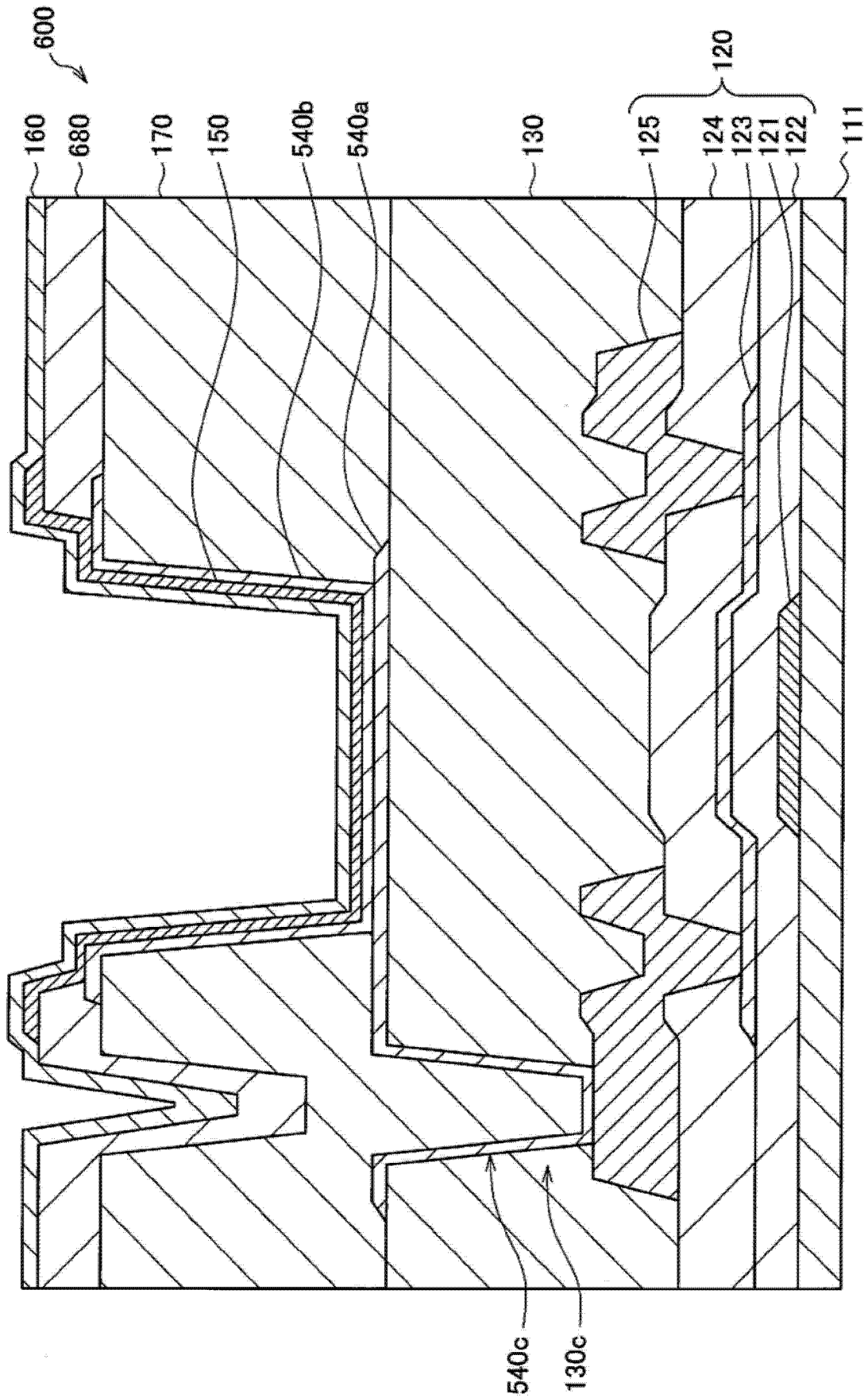


图 16

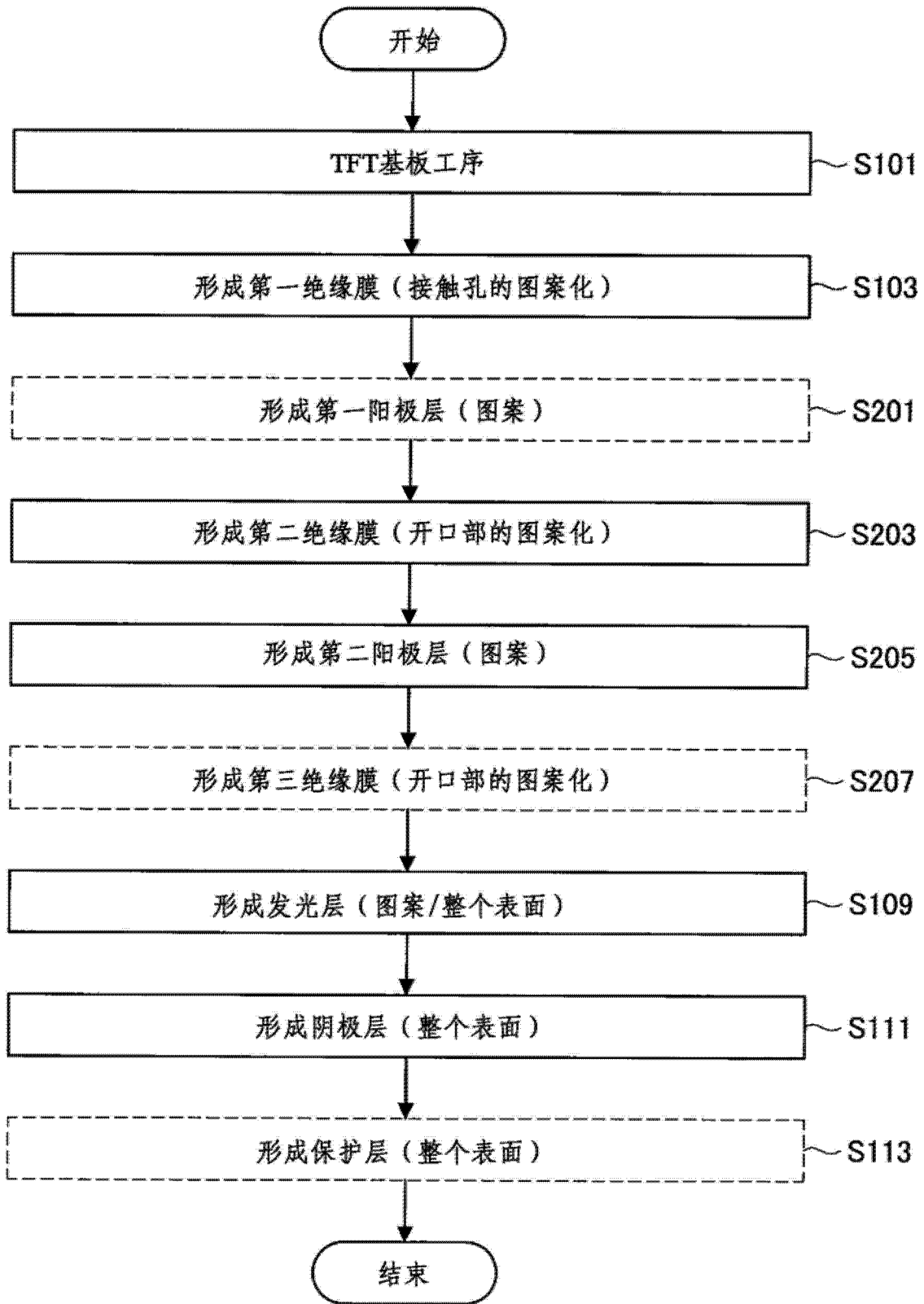


图 17

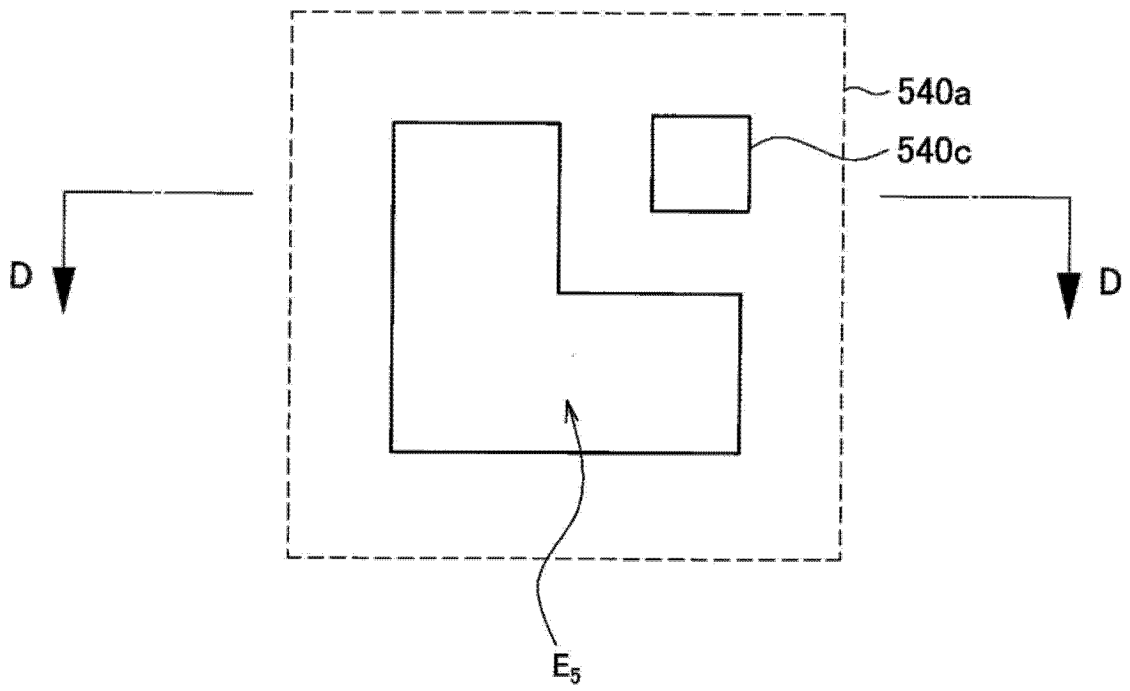


图 18A

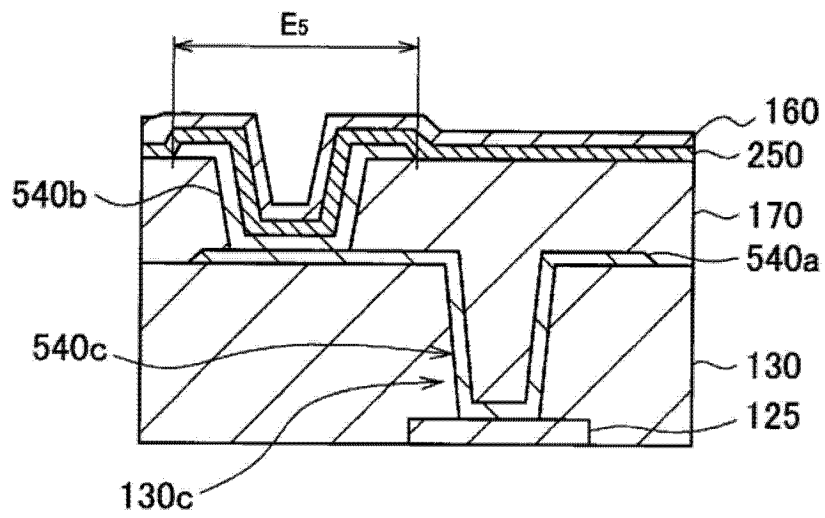


图 18B

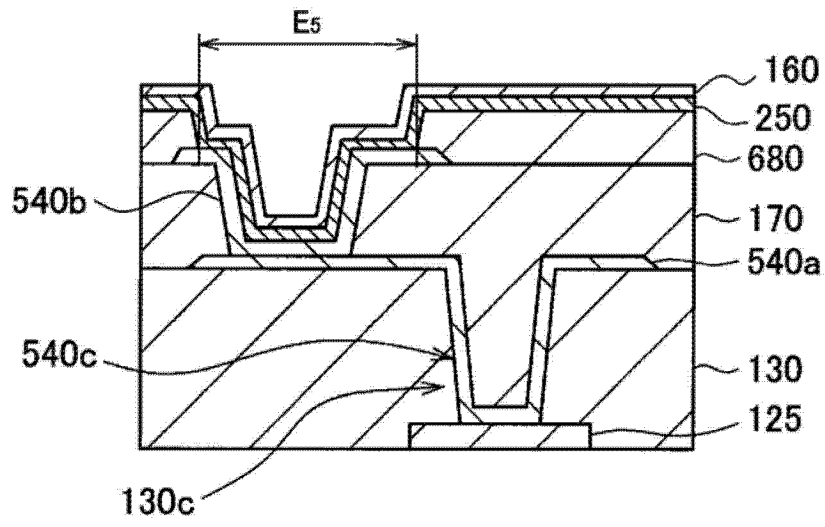


图 19

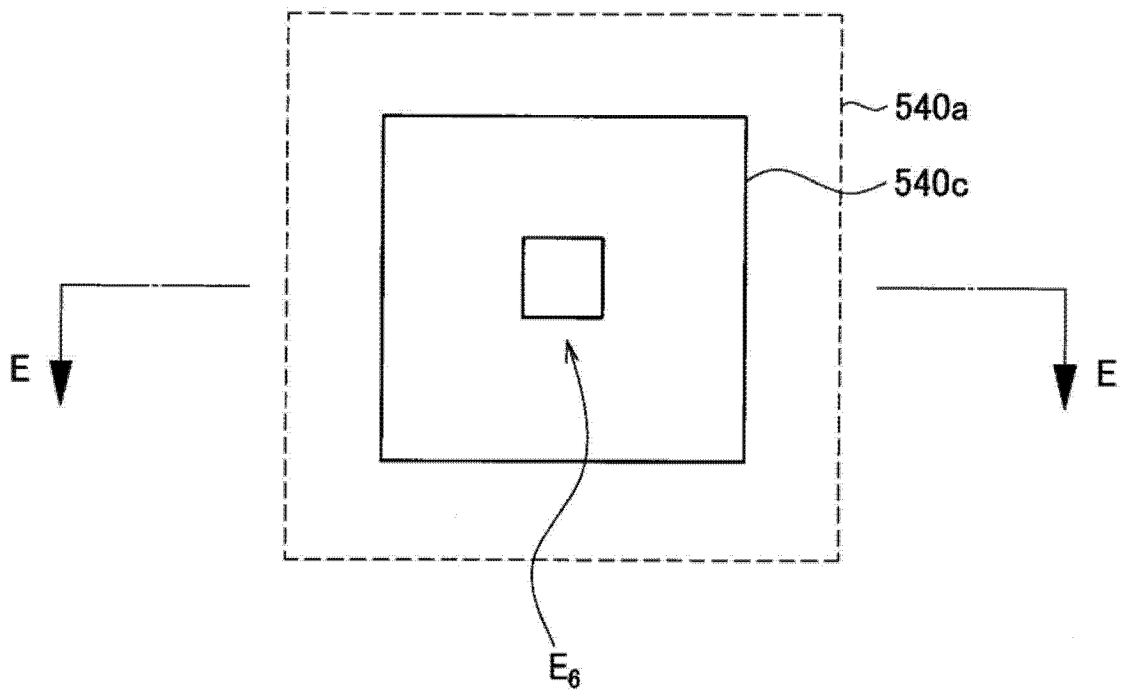


图 20A

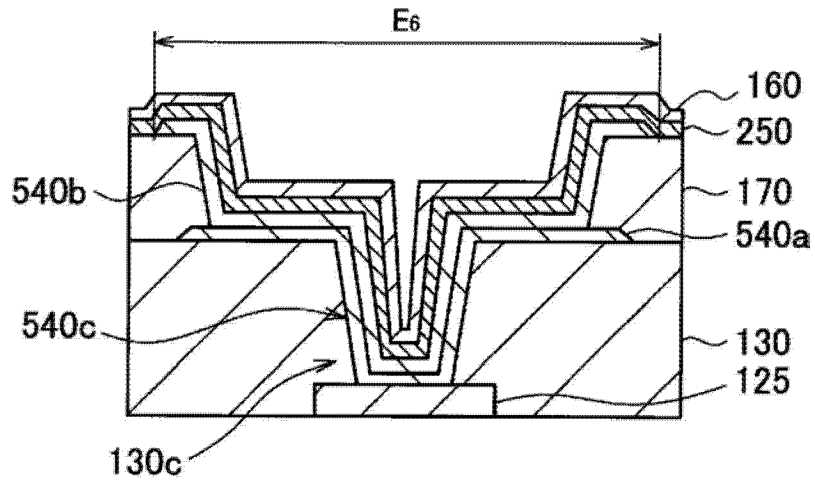


图 20B

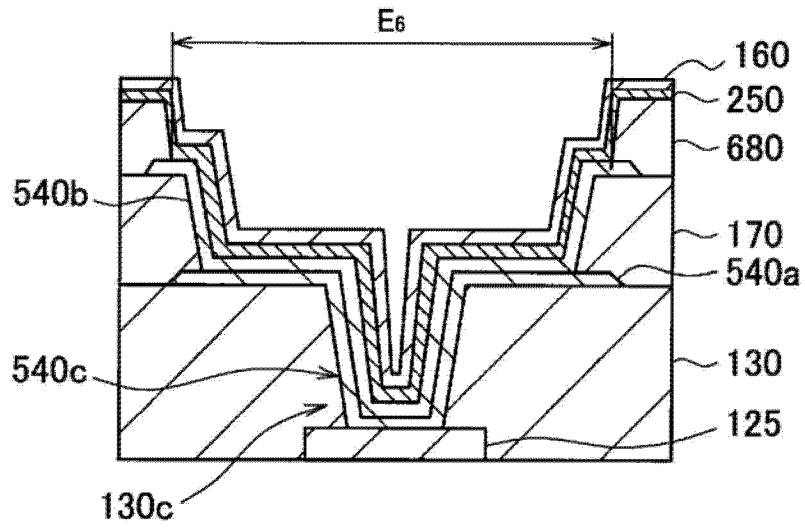


图 21

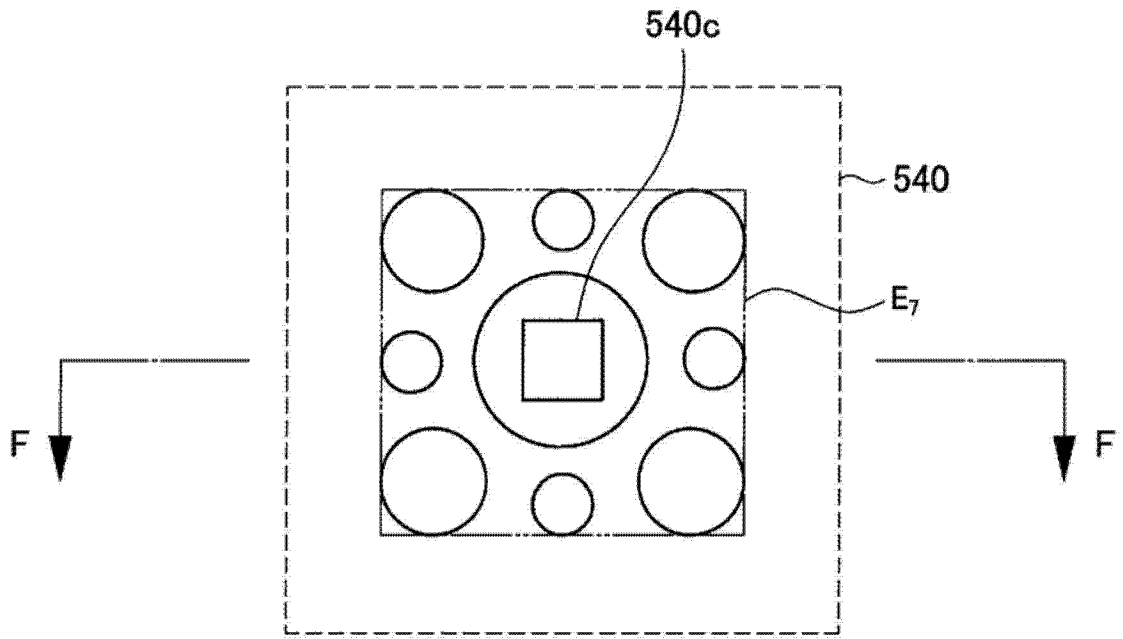


图 22A

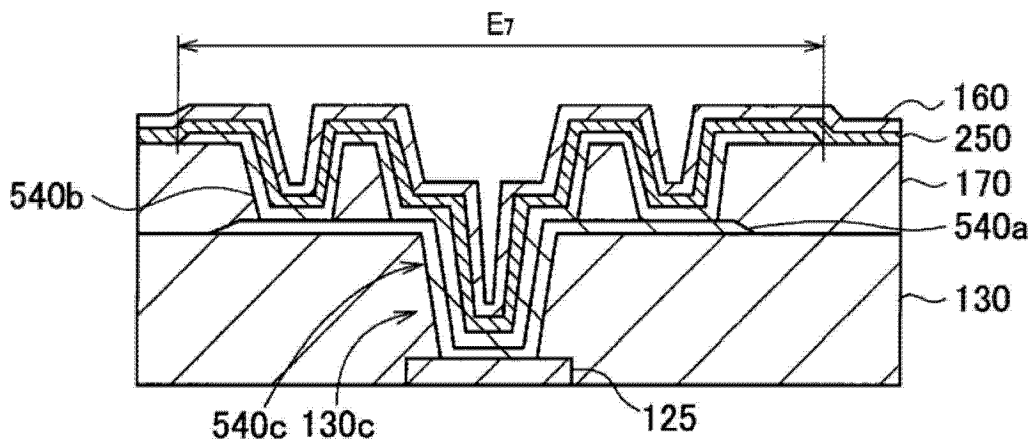


图 22B

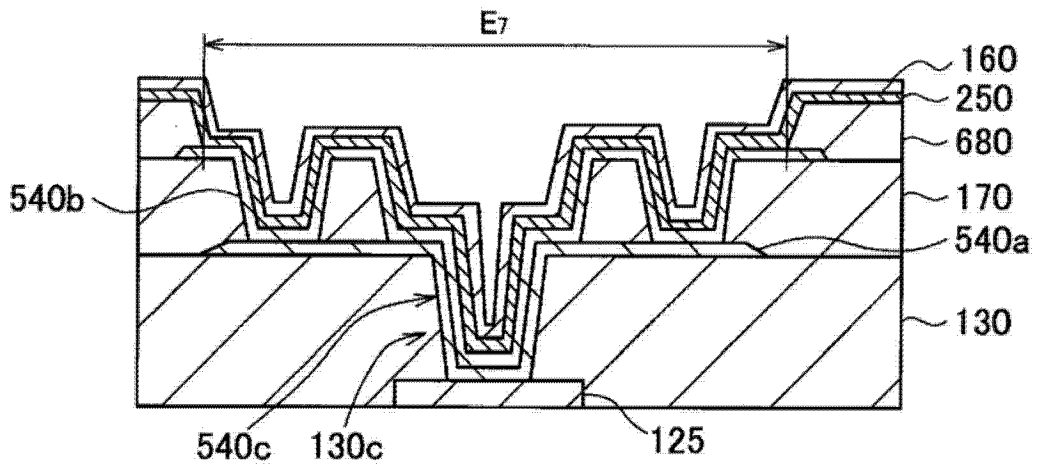


图 23

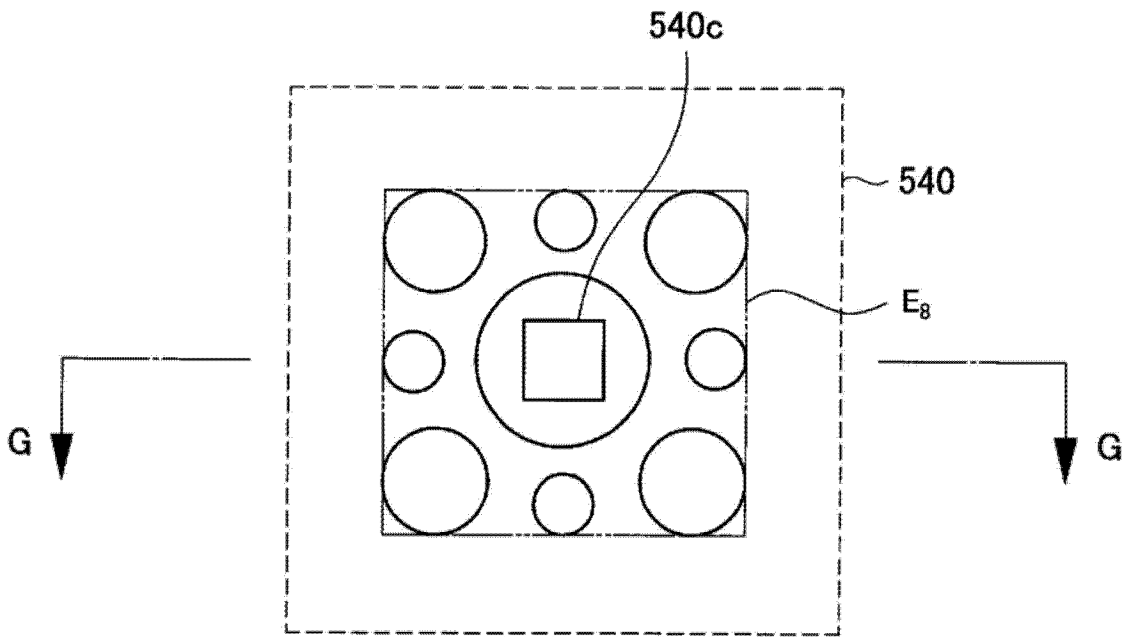


图 24A

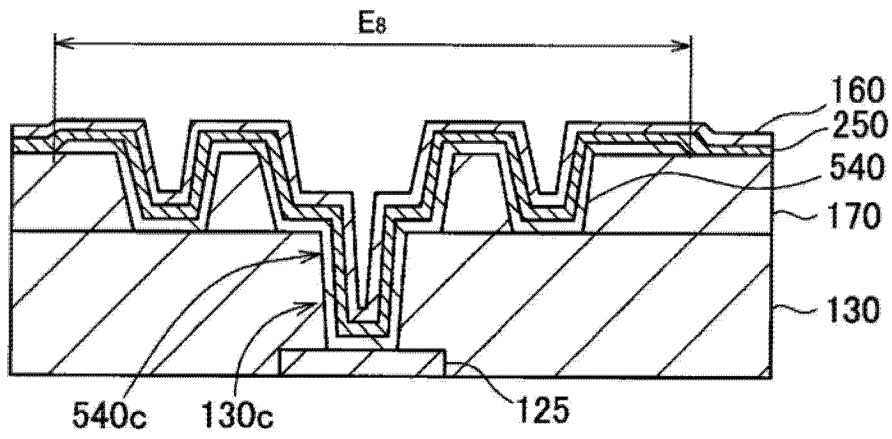


图 24B

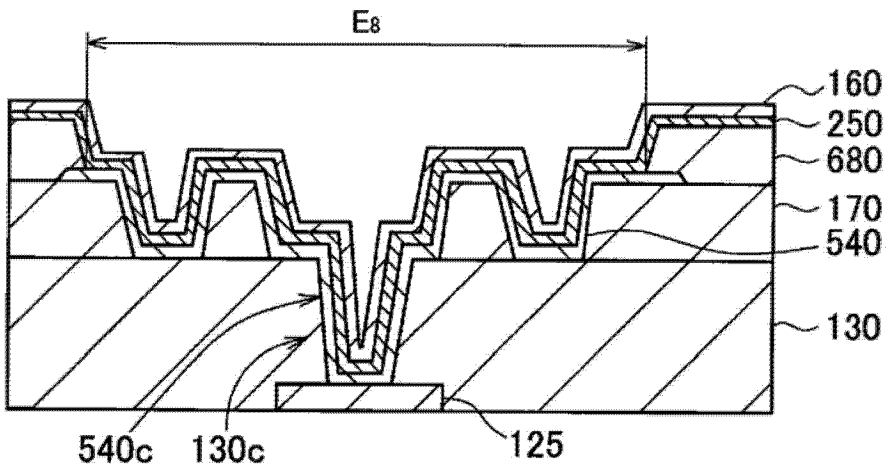


图 25

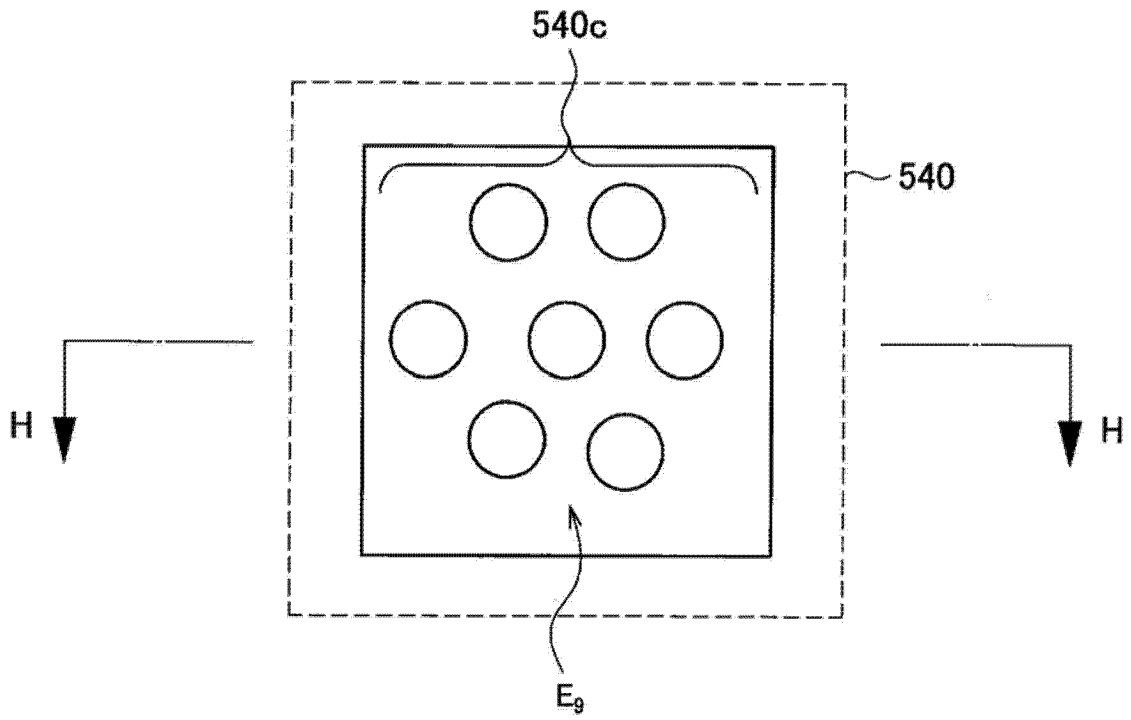


图 26A

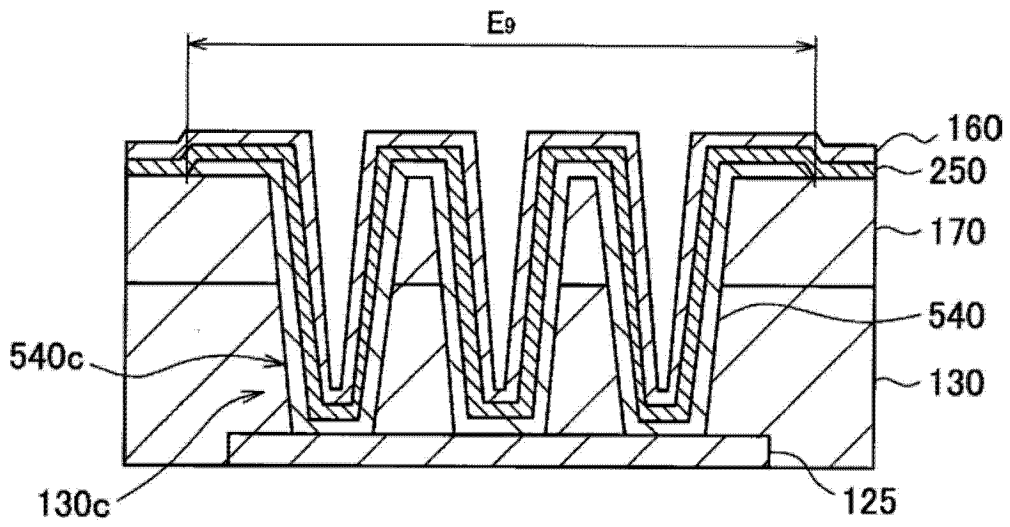


图 26B

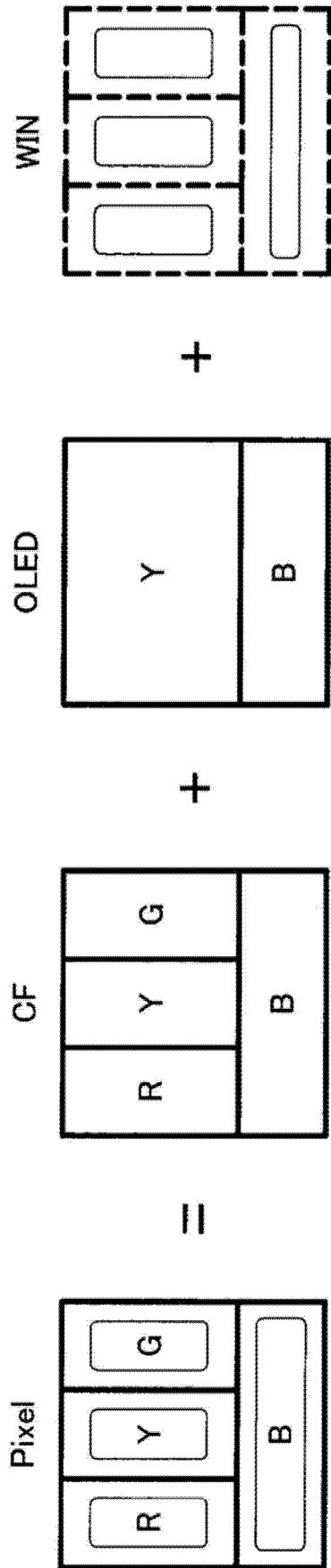


图 27

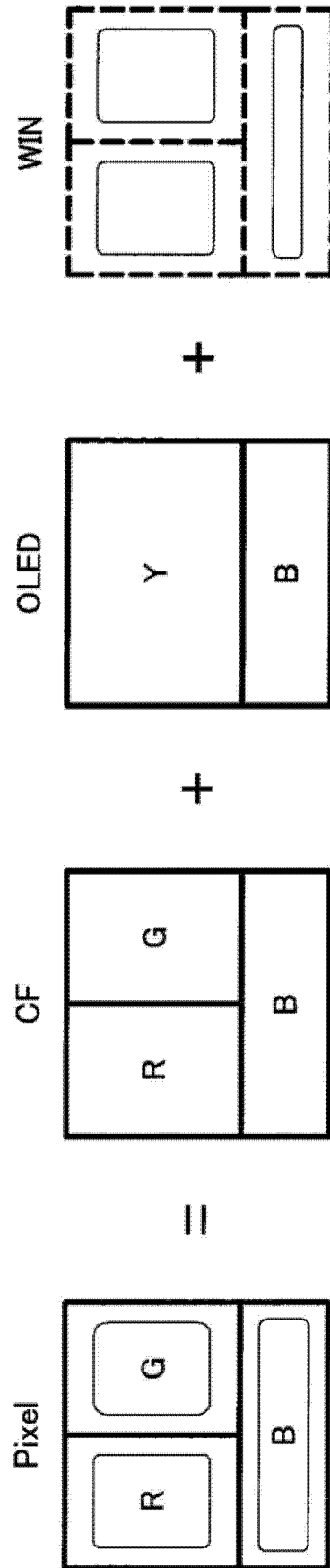


图 28

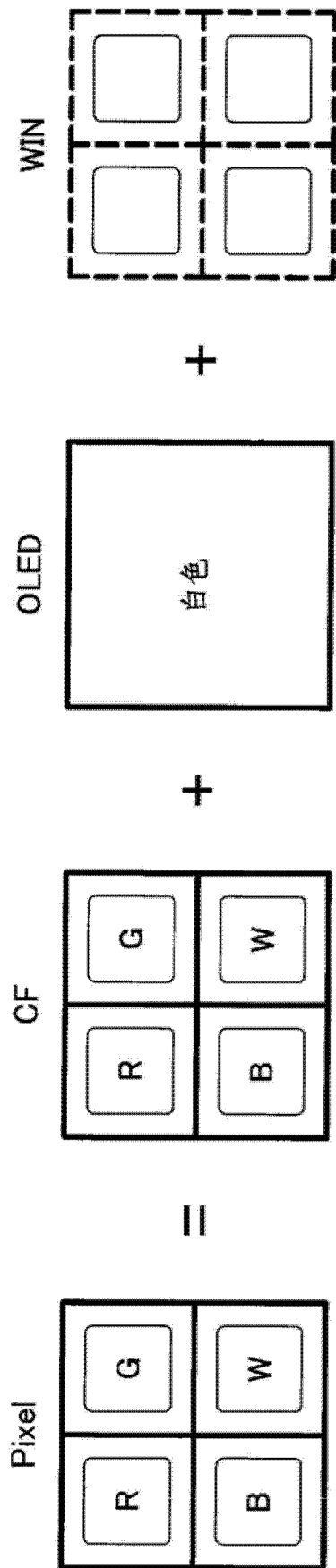


图 29

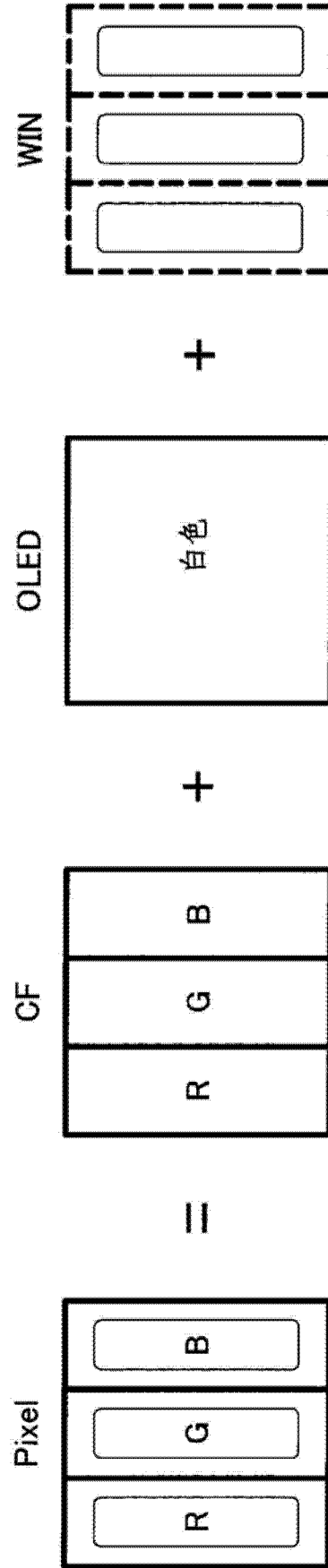


图 30

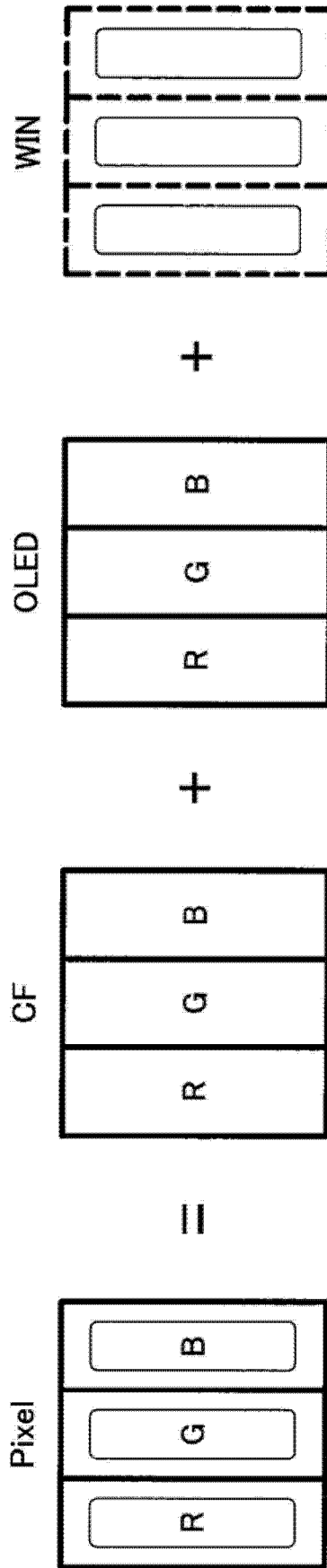


图 31

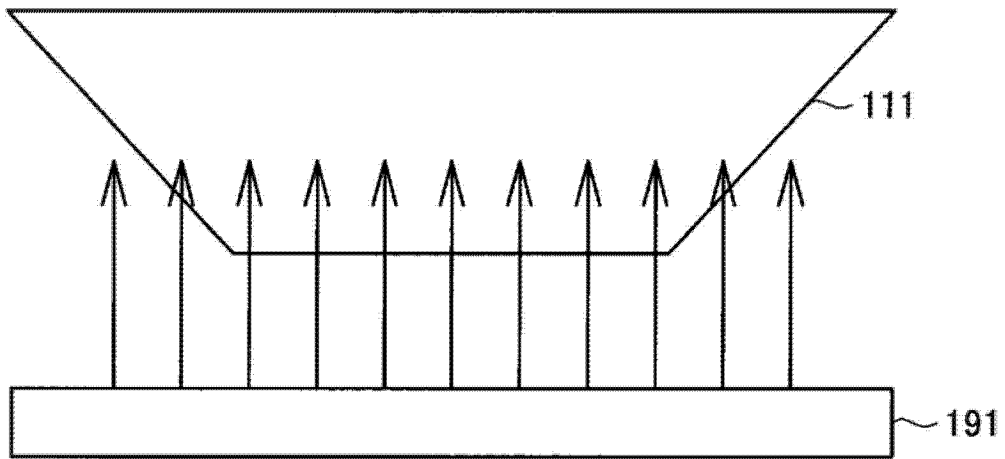


图 32A

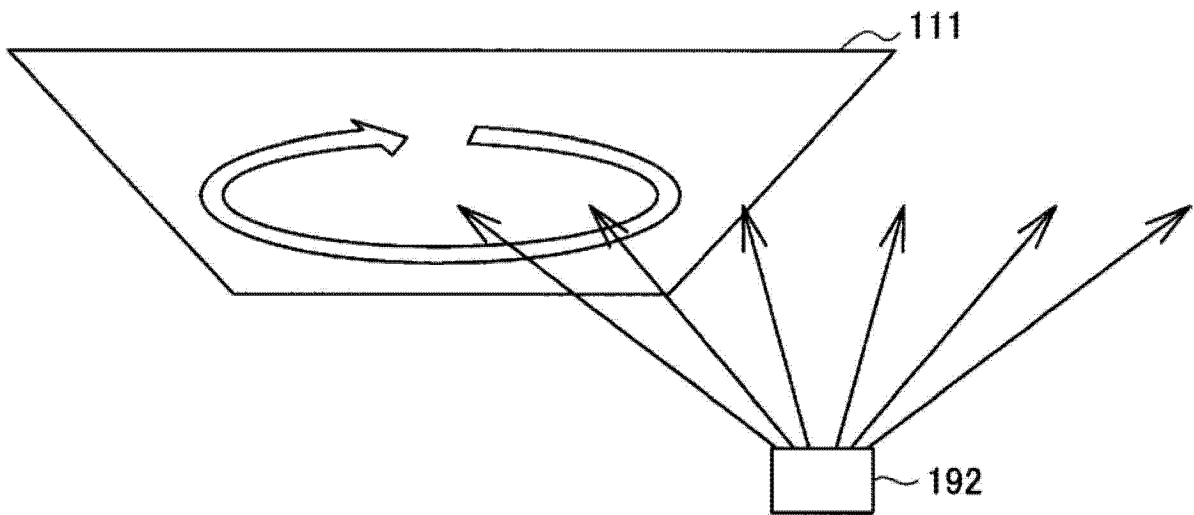


图 32B

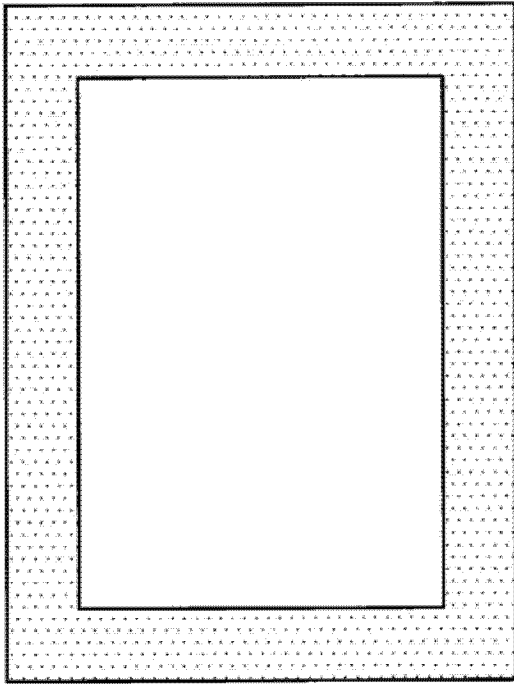


图 33

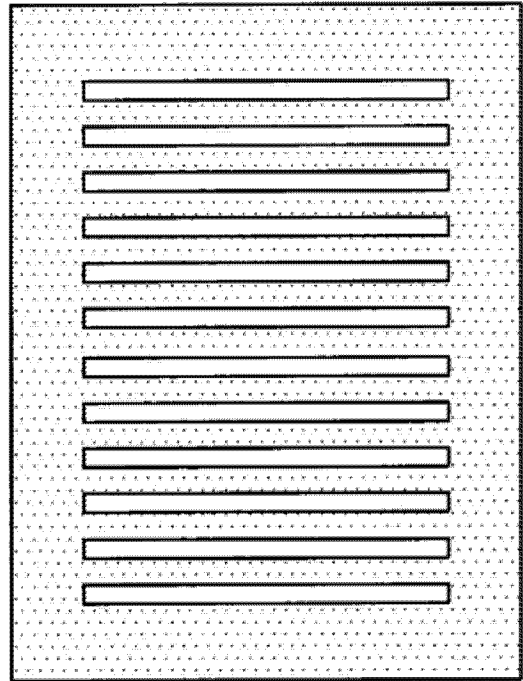


图 34A

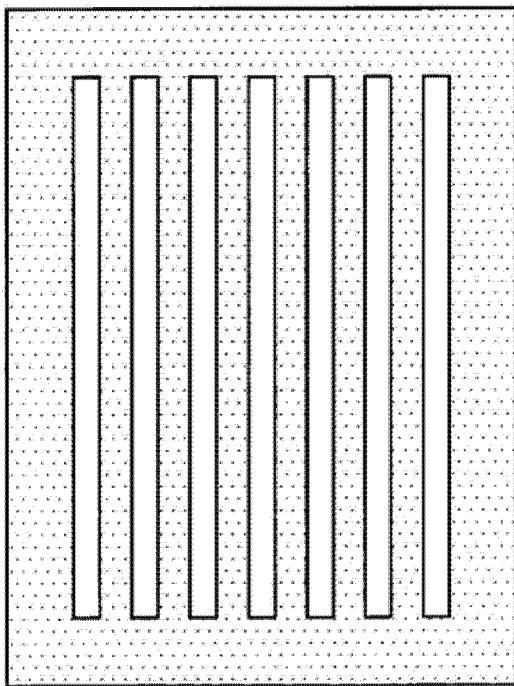


图 34B

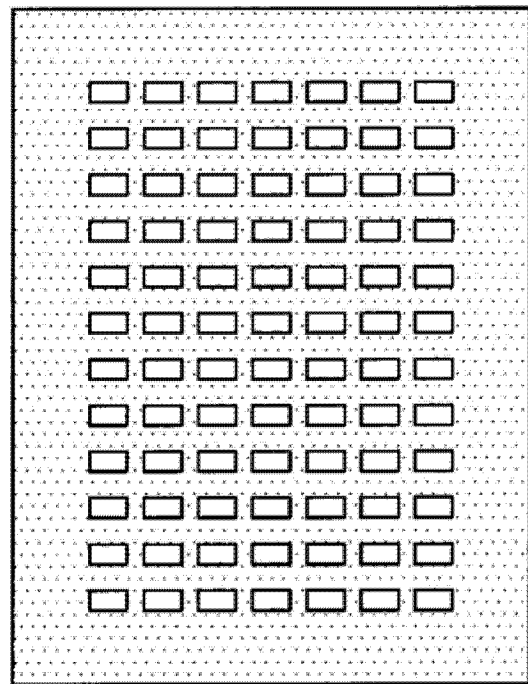


图 35

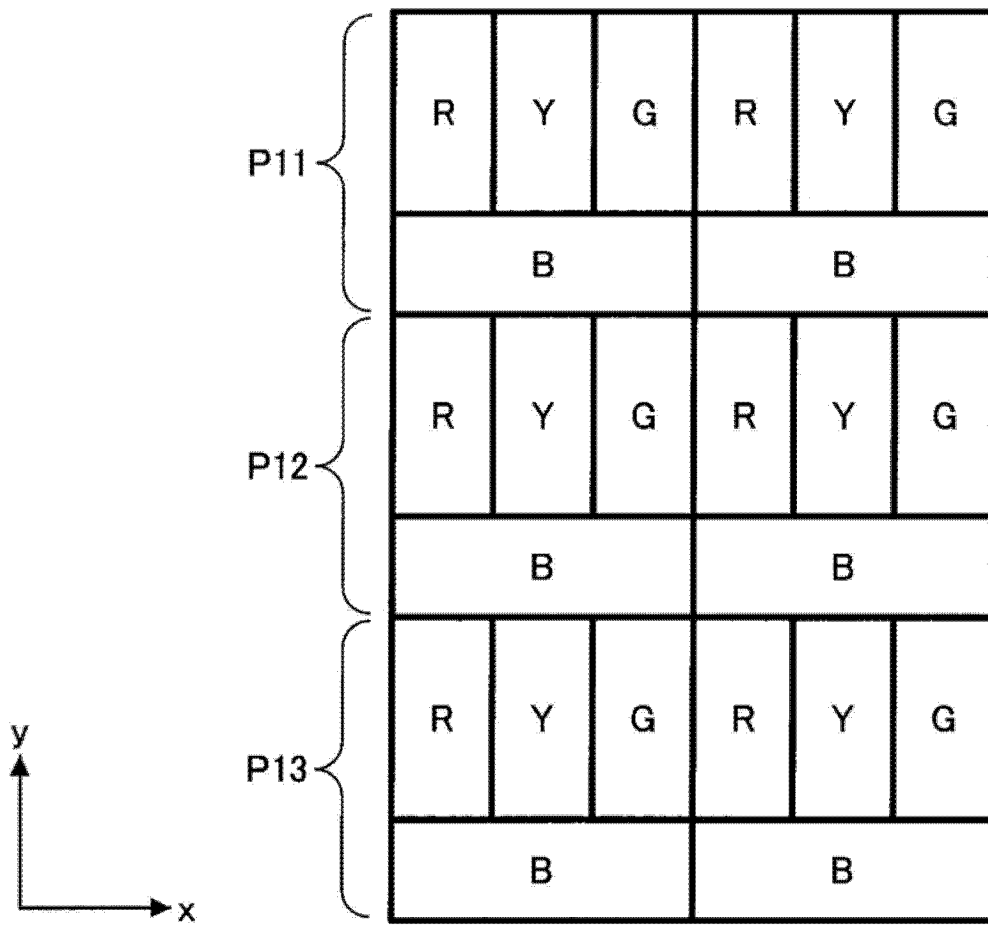


图 36A

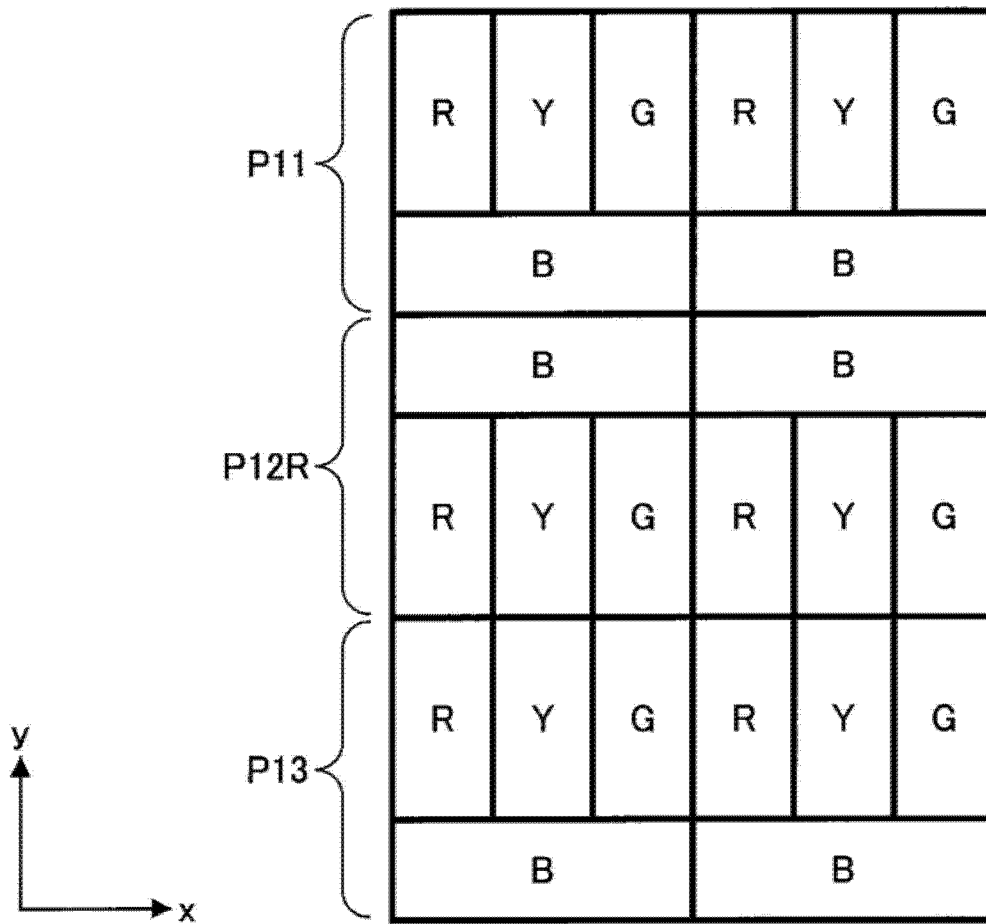


图 36B

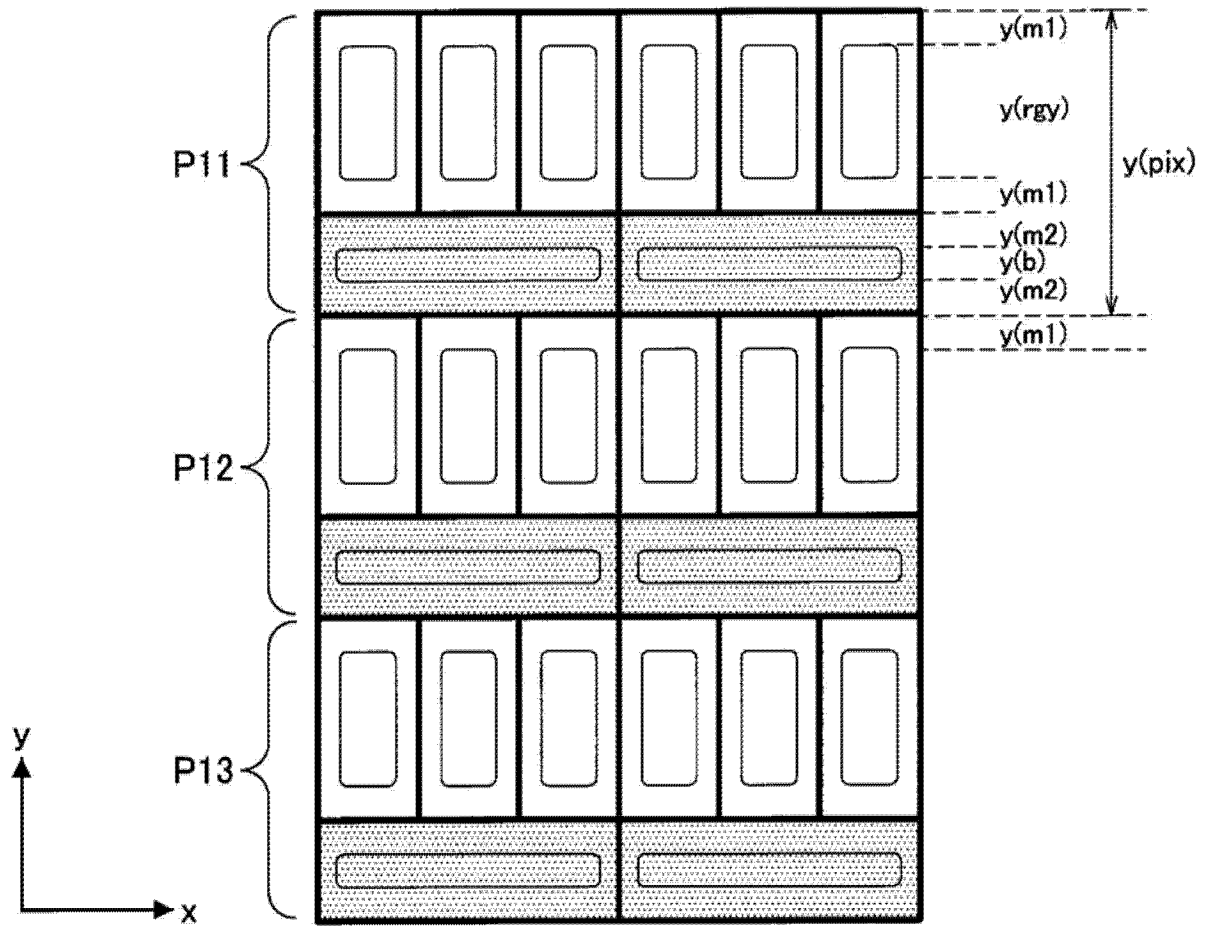


图 37A

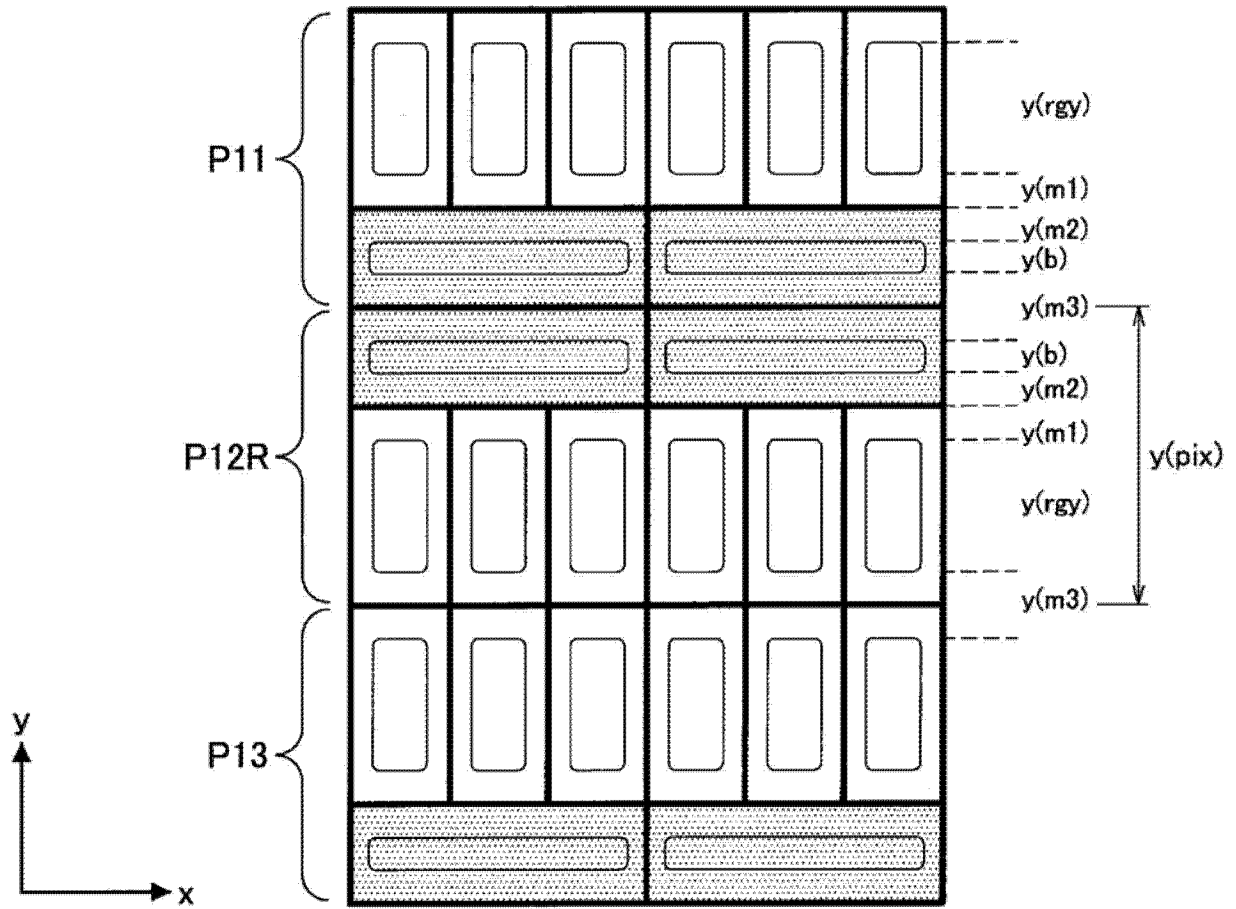


图 37B

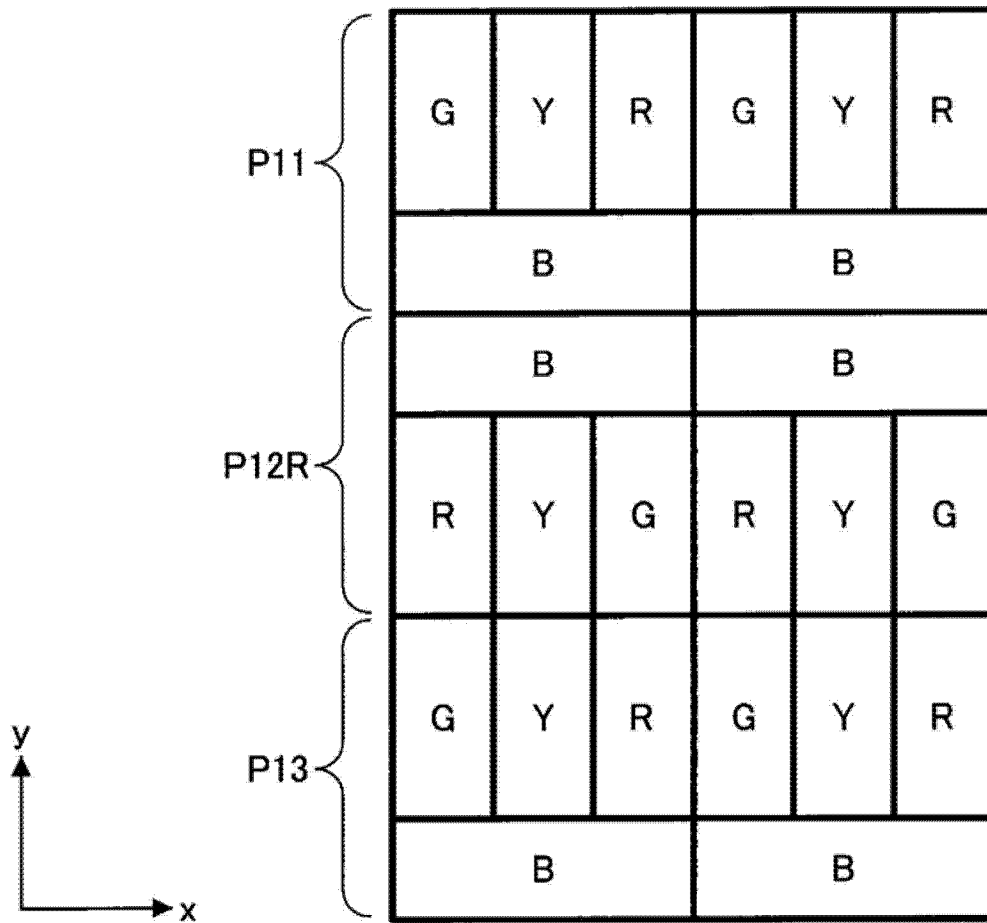


图 38

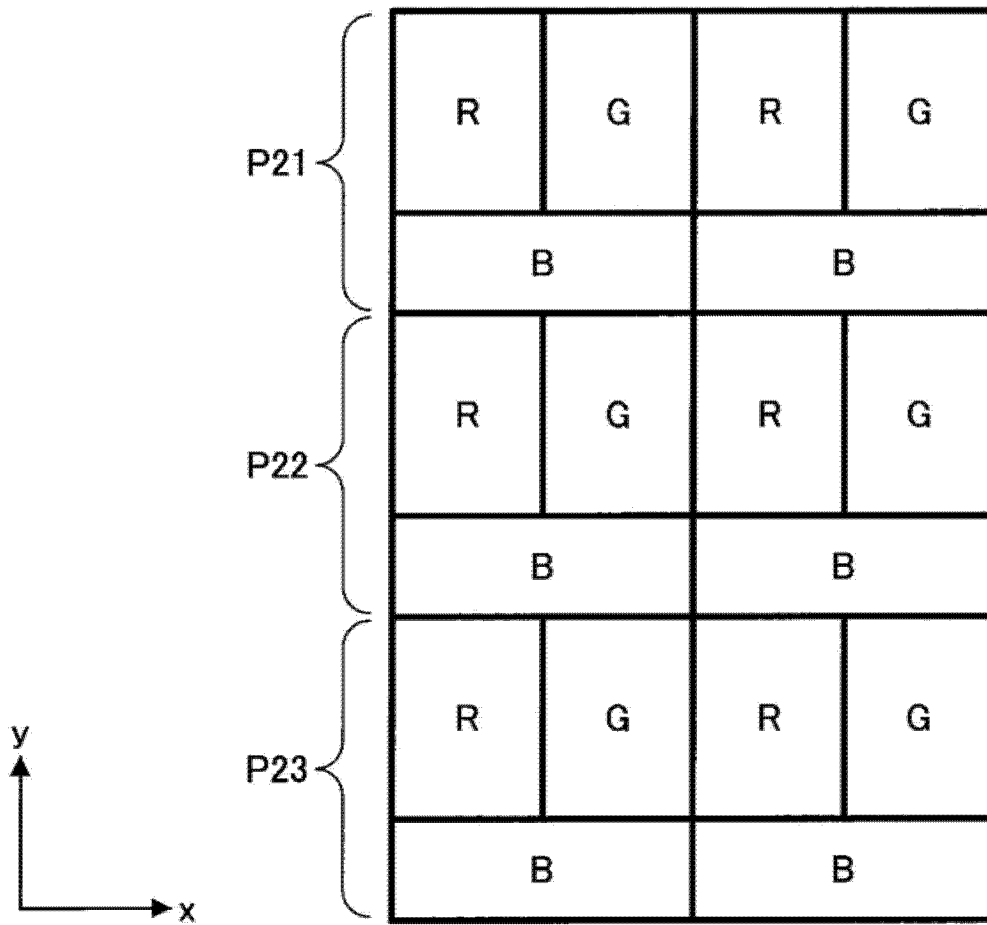


图 39A

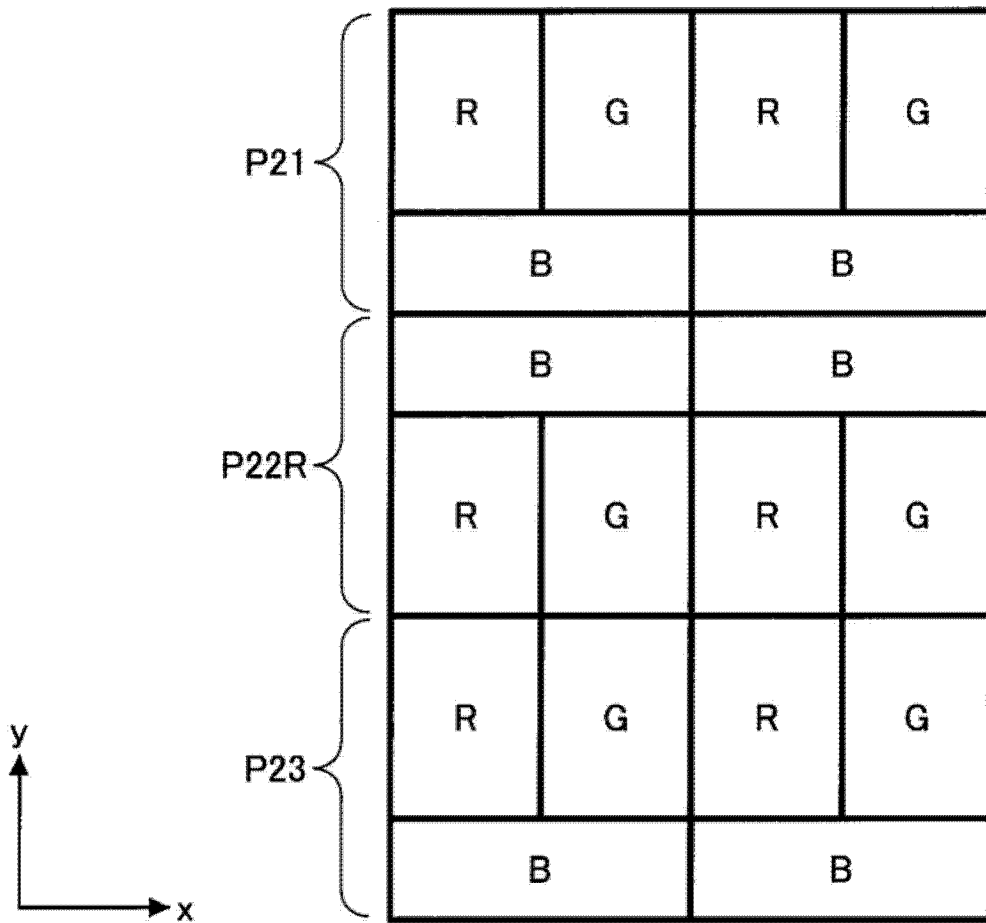


图 39B

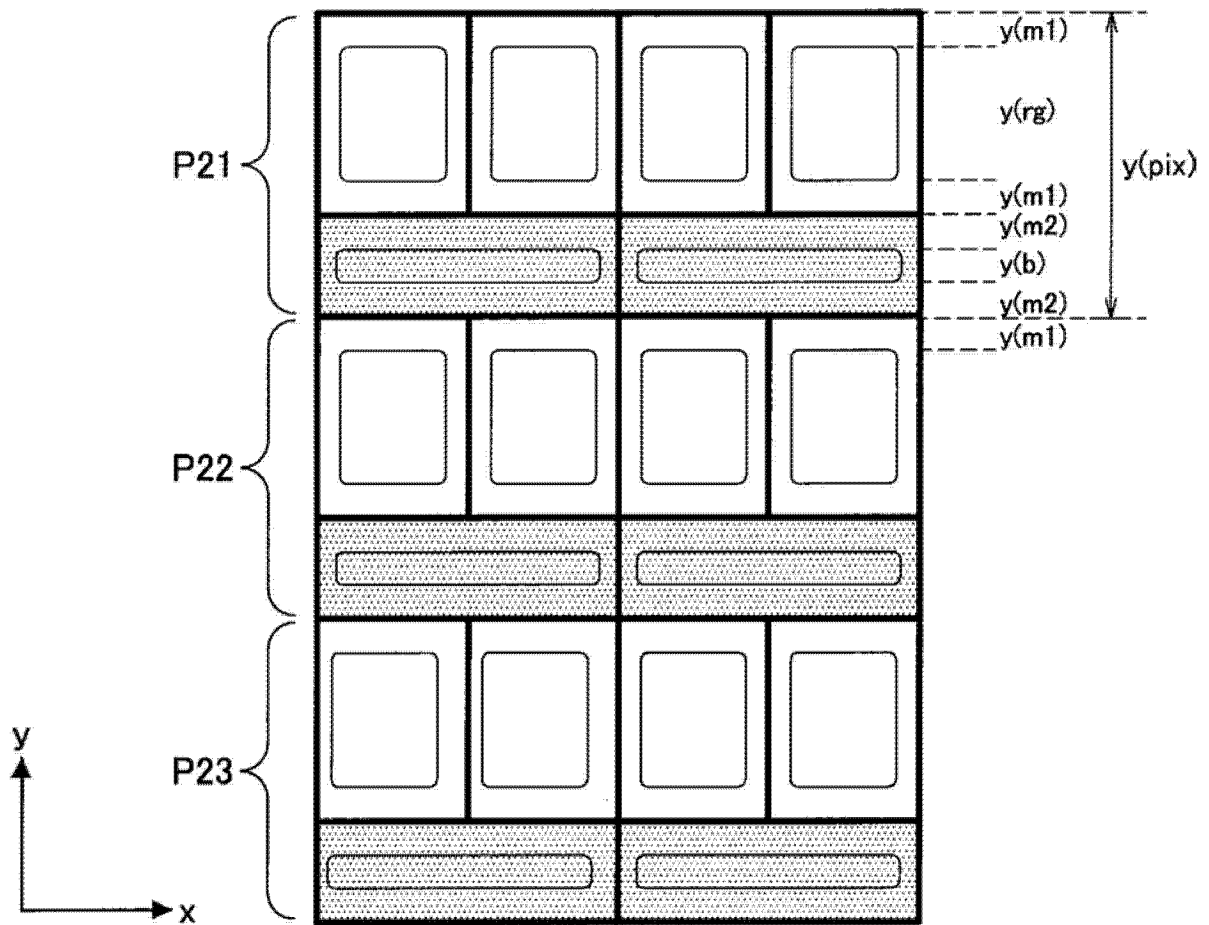


图 40A

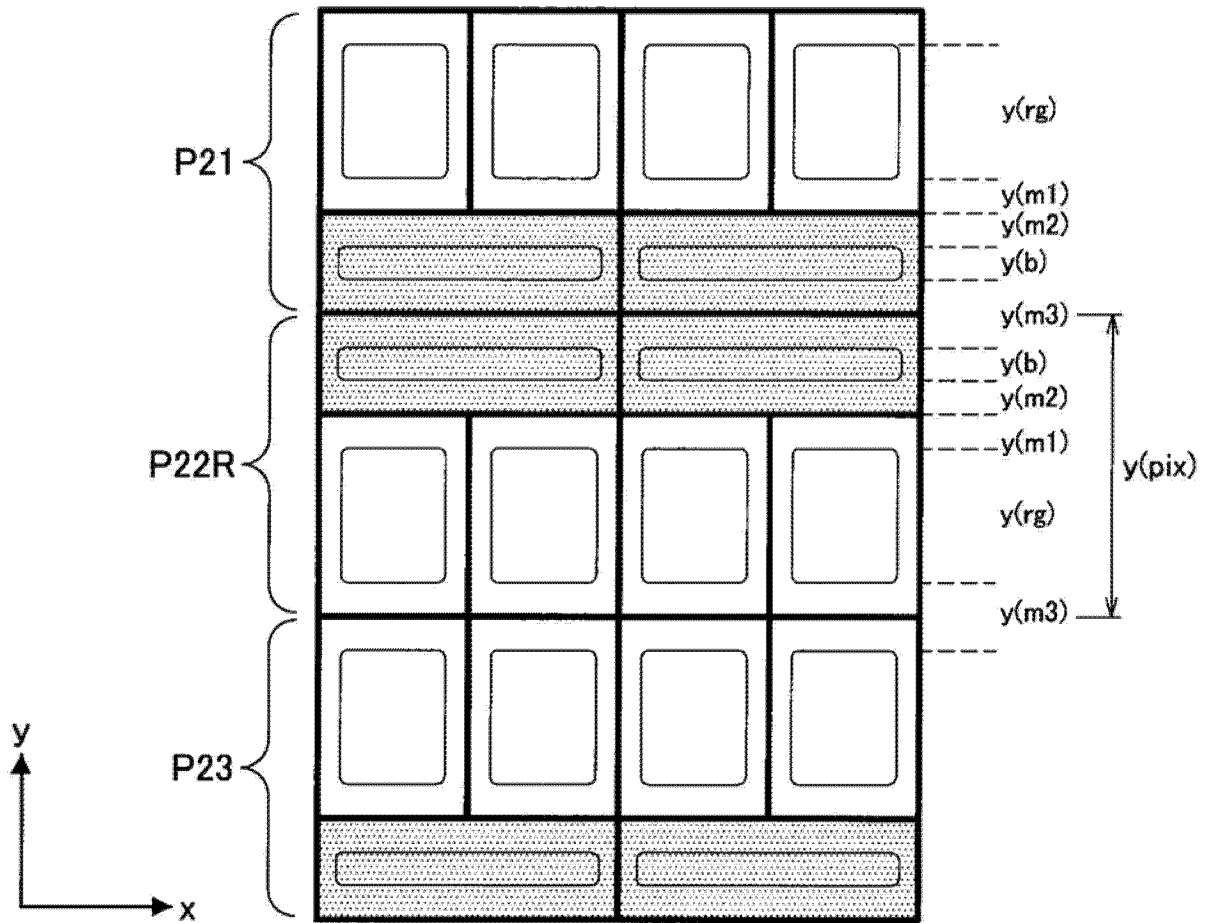


图 40B

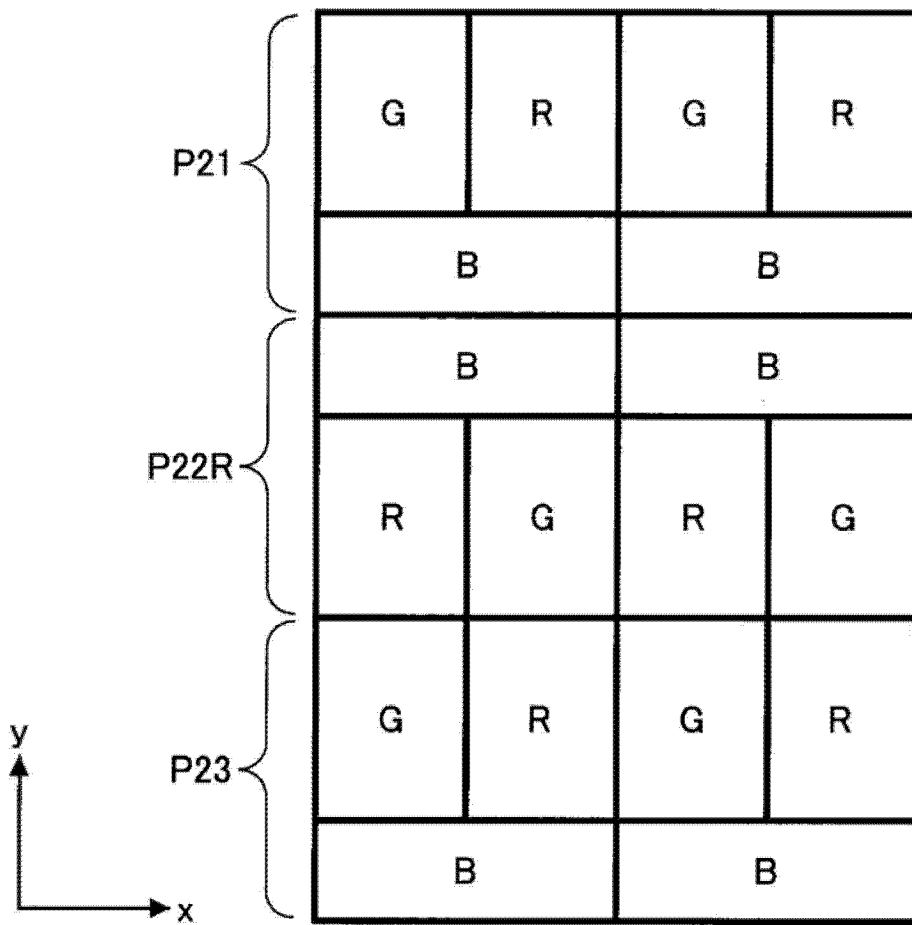


图 41

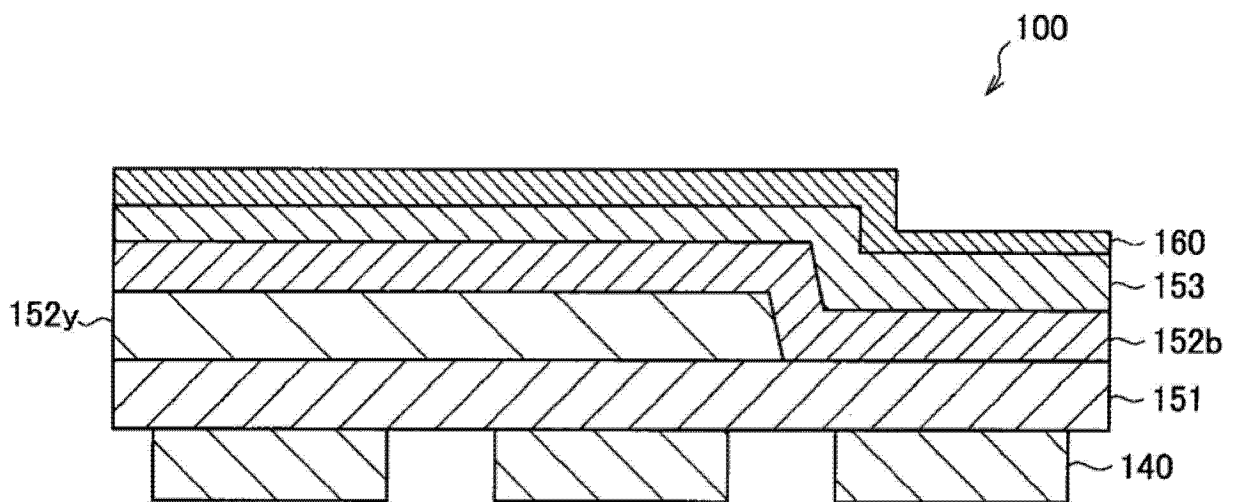


图 42

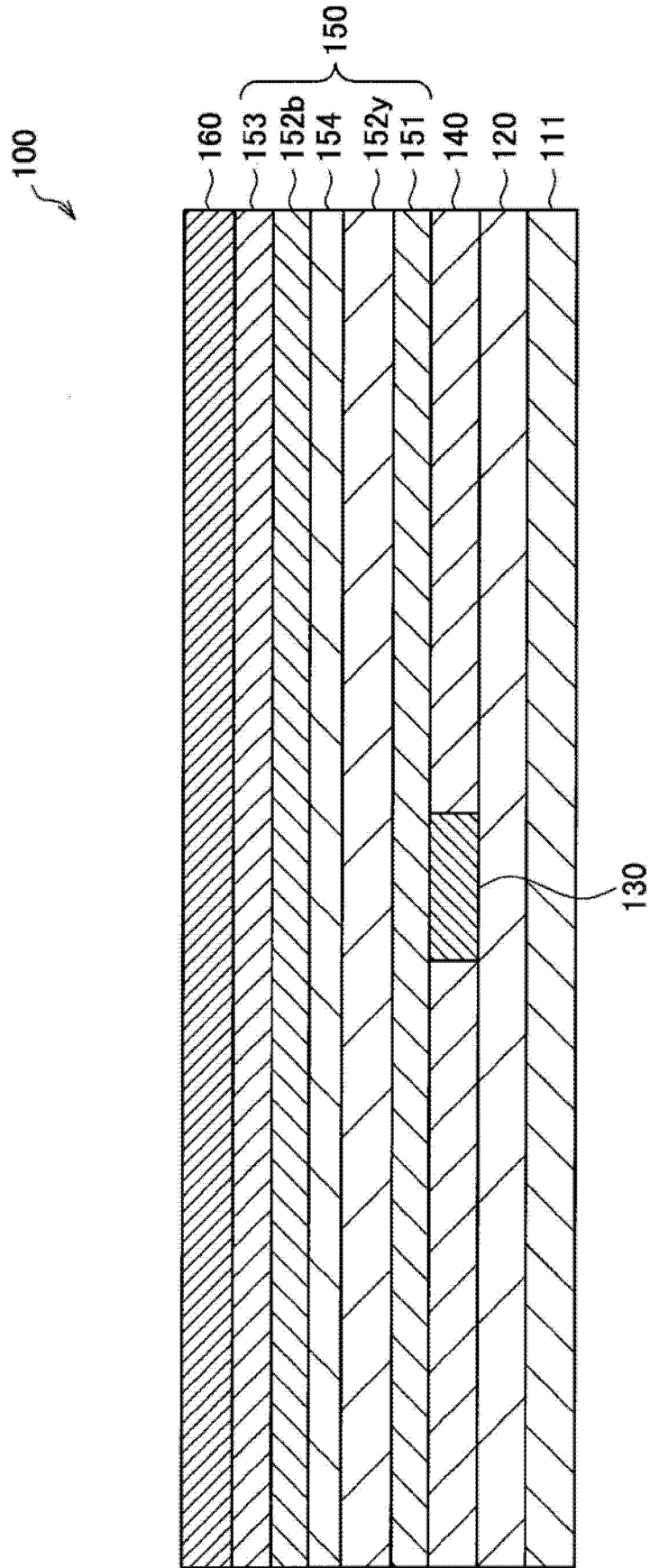


图 43

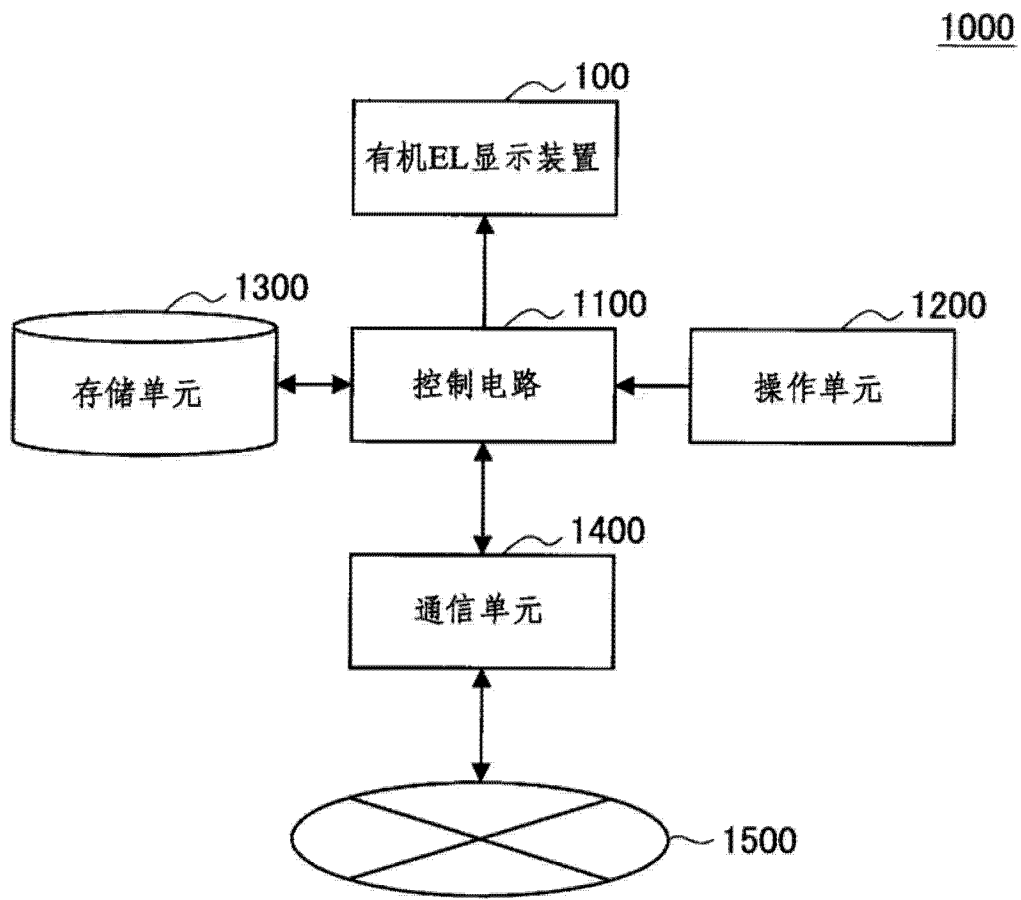


图 44

专利名称(译)	显示装置、电子设备、显示装置的制造方法和驱动方法		
公开(公告)号	CN104254931A	公开(公告)日	2014-12-31
申请号	CN201380021841.4	申请日	2013-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	甚田诚一郎 卢星熙 寺口晋一 长谷川英史		
发明人	甚田诚一郎 卢星熙 寺口晋一 长谷川英史		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133345 G02F1/133514 H01L27/3211 H01L27/3213 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/322 H01L27/3223 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L2251/5315 Y10T156/1057		
代理人(译)	陈桂香 曹正建		
优先权	2013015414 2013-01-30 JP 2012170409 2012-07-31 JP		
其他公开文献	CN104254931B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提出了一种显示装置，其包括：形成在基板(111)上的配线图案(125)；第一绝缘膜(130)，所述第一绝缘膜层叠在所述配线图案上且在所述第一绝缘膜中的规定位置处形成有上下方向的接触孔(130c)；下部电极(140)，所述下部电极均形成在所述第一绝缘膜上并且含有接触部(140c)，所述接触部插入穿过所述接触孔且电连接至所述配线图案；形成在所述下部电极上的发光层(150)；形成在所述发光层上的上部电极(160)；发光区域调节组件(170)，所述发光区域调节组件将所述发光层被夹设在所述下部电极与所述上部电极之间的发光区域(E1)调节为包含所述接触部的区域；和滤色器，所述滤色器被布置在所述基板上至少与所述接触部相对应的区域内。

