



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118922877 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202380028589.3

(22) 申请日 2023.03.10

(30) 优先权数据

2022-054243 2022.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/009301 2023.03.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/189420 JA 2023.10.05

(71) 申请人 株式会社日本显示器

地址 日本

(72) 发明人 上条阳一 今关佳克 宫坂光一

大泽修一 龟井义史

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 牛玉婷

(51) Int.Cl.

G09F 9/33 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 33/58 (2006.01)

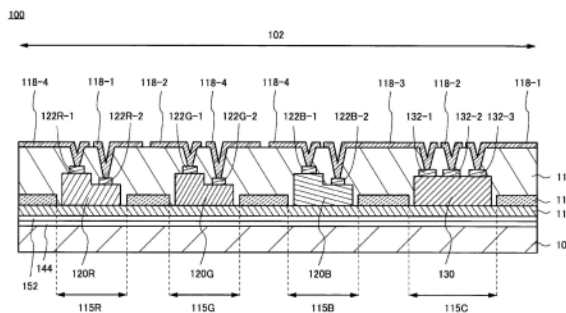
权利要求书2页 说明书10页 附图17页

(54) 发明名称

显示装置以及显示装置的制造方法

(57) 摘要

显示装置具有:设有驱动电路的基板;覆盖基板的粘着层;设于粘着层上的第一LED芯片;在粘着层上与第一LED芯片分离地设置的像素电路;遮光层,设于粘着层上,具有与俯视观察第一LED芯片时的形状大致相同的形状的第一开口部以及与俯视观察像素电路时的形状大致相同的形状的第二开口部;覆盖驱动电路以及像素电路的绝缘层;以及设于绝缘层上且将第一LED芯片与像素电路连接的第一布线,第一布线与遮光层重叠。



1. 一种显示装置,其中,具有:
 - 设有驱动电路的基板;
 - 覆盖所述基板的粘着层;
 - 设于所述粘着层上的第一LED芯片;
 - 像素电路,在所述粘着层上与所述第一LED芯片分离地设置;
 - 遮光层,设于所述粘着层上,具有第一开口部和第二开口部,所述第一开口部的形状与俯视观察所述第一LED芯片时的形状大致相同,所述第二开口部的形状与俯视观察所述像素电路时的形状大致相同;
 - 绝缘层,覆盖所述驱动电路以及所述像素电路;以及
 - 第一布线,设于所述绝缘层上,将所述第一LED芯片与所述像素电路连接,所述第一布线与所述遮光层重叠。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
 - 还具有第二布线,该第二布线设于所述绝缘层上,将所述像素电路与所述驱动电路电连接;
 - 所述第一LED芯片以及所述像素电路设于显示区域,
 - 所述驱动电路设于将所述显示区域包围的周边区域,
 - 所述第二布线在所述周边区域中经由设于所述绝缘层的接触孔而与所述驱动电路电连接。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,
 - 所述像素电路的高度与所述第一LED芯片的高度不同,
 - 在所述粘着层中,供所述第一LED芯片配置的第一区域的厚度与供所述像素电路配置的第二区域的厚度不同。
4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,
 - 所述第一LED芯片中的与所述第一布线连接的连接面的高度和所述像素电路中的与所述第二布线连接的连接面的高度相同。
5. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,还具有:
 - 第二LED芯片,在所述显示区域中设于所述粘着层上,发光颜色与所述第一LED芯片不同;以及
 - 第三布线,设于所述绝缘层上,将所述第二LED芯片与所述像素电路连接,
 - 所述遮光层还具有与俯视观察所述第二LED芯片时的形状大致相同的形状的第三开口部。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,
 - 所述第二LED芯片的高度与所述第一LED芯片的高度不同,
 - 在所述粘着层中,供所述第一LED芯片配置的第一区域的厚度与供所述第二LED芯片配置的第三区域的厚度不同。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,
 - 所述第一LED芯片中的与所述第一布线连接的连接面的高度和所述第二LED芯片中的与所述第三布线连接的连接面的高度相同。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

在所述遮光层的表面具有氟或者氟化合物。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
所述遮光层的厚度比所述第一LED芯片的高度薄。

10. 一种显示装置的制造方法,其中,包括如下步骤:

在设有驱动电路的基板上形成粘着层,

在所述粘着层上形成遮光层,该遮光层具有多个开口部且在表面具有疏液性,

在所述多个开口部内的所述粘着层上选择性地涂敷溶剂,

以与所述多个开口部中的第一开口部内的溶剂相接的方式载置第一LED芯片,

以与所述多个开口部中的第二开口部内的溶剂相接的方式载置像素电路,

使所述溶剂蒸发而将所述粘着层与所述第一LED芯片粘接并且将所述粘着层与所述像素电路粘接,

在所述驱动电路、所述第一LED芯片以及所述像素电路上形成绝缘层,

在所述绝缘层形成到达所述第一LED芯片的第一接触孔以及到达所述像素电路的第二接触孔,

在所述绝缘层上形成第一布线,该第一布线经由所述第一接触孔以及所述第二接触孔而将所述第一LED芯片与所述像素电路连接。

11. 根据权利要求10所述的显示装置的制造方法,其中,

所述第一LED芯片的高度与所述像素电路的高度不同,

在形成所述粘着层的步骤中,将所述粘着层形成为在供所述第一LED芯片设置的第一区域中的厚度和供所述像素电路设置的第二区域中的厚度不同。

12. 根据权利要求10所述的显示装置的制造方法,其中,

在搭载所述第一LED芯片之后,还包含如下步骤:

以与所述多个开口部中的第三开口部内的溶剂相接的方式载置第二LED芯片,

使所述溶剂蒸发而将所述粘着层与所述第二LED芯片粘接。

13. 根据权利要求12所述的显示装置的制造方法,其中,

所述第一LED芯片的高度与所述第二LED芯片的高度不同,

形成所述粘着层的步骤包括:

将所述粘着层形成为在供所述第一LED芯片设置的第一区域中的厚度和在供所述第二LED芯片设置的第三区域中的厚度不同。

14. 根据权利要求10所述的显示装置的制造方法,其中,

具有所述疏液性的遮光层的表面接触角为 90° 以上。

15. 根据权利要求10所述的显示装置的制造方法,其中,

形成具有所述疏液性的遮光层的步骤包括:

在所述粘着层上形成具有绝缘性的黑色树脂之后,使用包含氟或者氟化合物的气体来进行等离子体处理。

显示装置以及显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置以及显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 作为新一代显示器,正在开发在以矩阵状排列的像素内配置有微小的LED芯片的所谓的LED显示器。LED是与OLED相同的自发光型元件,但与OLED不同,由包含镓(Ga)、铟(In)等的无机化合物构成。因此,与OLED显示器比较,LED显示器容易确保高可靠性。而且,LED的发光效率高且为高亮度。因而,LED显示器被期待作为高可靠性、高亮度、高对比度的新一代显示器。

[0003] 在LED显示器中,需要从形成有LED的蓝宝石基板(也称作元件基板)分离成各个LED芯片并将各个LED芯片分别配置于电路基板(背板,也称作TFT基板)的像素内。在专利文献1中公开了一种在设于平坦化膜的凹部设有LED芯片的LED显示器。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:美国专利第10937815号说明书

发明内容

[0007] 发明要解决的技术问题

[0008] 在专利文献1中,在LED显示器的显示面侧引绕有连接于LED芯片的布线。在该情况下,连接于LED芯片的引绕布线被LED芯片出射的光反射。由此,产生LED显示器的视觉辨认性降低的问题。另外,若提高用于将LED芯片搭载于电路基板的位置精度,则产生制造节拍降低的问题。

[0009] 鉴于上述问题,本发明的一实施方式的目的之一是提供一种显示装置,其抑制从LED芯片出射的光被由金属形成的布线反射,提高了图像的视觉辨认性。或者,本发明的一实施方式的目的之一是提高用于将LED芯片搭载于电路基板的对位中的制造节拍。

[0010] 用于解决技术问题的手段

[0011] 本发明的一实施方式的显示装置具有:设有驱动电路的基板;覆盖基板的粘着层;设于粘着层上的第一LED芯片;像素电路,在粘着层上与第一LED芯片分离地设置;遮光层,设于粘着层上,具有与俯视观察第一LED芯片时的形状大致相同的形状的第一开口部以及与俯视观察像素电路时的形状大致相同的形状的第二开口部;绝缘层,覆盖驱动电路以及像素电路;以及第一布线,设于绝缘层上,将第一LED芯片与像素电路连接,第一布线与遮光层重叠。

[0012] 本发明的一实施方式的显示装置的制造方法包括如下步骤:在设有驱动电路的基板上形成粘着层,在粘着层上形成遮光层,该遮光层具有多个开口部,且在表面具有疏液性,在多个开口部内的粘着层上选择性地涂敷溶剂,以与多个开口部中的第一开口部内的溶剂相接的方式载置第一LED芯片,以与多个开口部中的第二开口部内的溶剂相接的方式

载置像素电路,使溶剂蒸发而将粘着层与第一LED芯片粘接并且将粘着层与像素电路粘接,在驱动电路、第一LED芯片以及像素电路上形成绝缘层,在绝缘层形成到达第一LED芯片的第一接触孔以及到达像素电路的第二接触孔,在绝缘层上形成第一布线,该第一布线经由第一接触孔以及第二接触孔而将第一LED芯片与像素电路连接。

附图说明

- [0013] 图1是本发明的一实施方式的显示装置的概略图。
- [0014] 图2是放大了本发明的一实施方式的显示装置中的像素的图。
- [0015] 图3是本发明的一实施方式的显示装置中的像素的剖面示意图。
- [0016] 图4是本发明的一实施方式的显示装置中的周边区域以及显示区域的剖面示意图。
- [0017] 图5是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0018] 图6是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0019] 图7是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的俯视图。
- [0020] 图8是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0021] 图9是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0022] 图10是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0023] 图11是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0024] 图12是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0025] 图13是本发明的一实施方式的显示装置中的周边区域以及显示区域的剖面示意图。
- [0026] 图14是本发明的一实施方式的显示装置中的像素的剖面示意图。
- [0027] 图15是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0028] 图16是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。
- [0029] 图17是对本发明的一实施方式的显示装置的制造方法进行说明的剖面图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图对本发明的各实施方式进行说明。另外,各实施方式只是一个例子,对于本领域技术人员在保持发明主旨的同时通过适当变更而容易想到的内容,当然也包含在本发明的范围内。另外,附图为了使说明更加明确,与实际的方式相比,有时示意性地表示各部分的宽度、厚度、形状等。但是,图示的形状只是一个例子,并不限定本发明的解释。

[0031] 在本发明的各实施方式中,将从基板朝向LED芯片的方向设为“上”,将其相反的方向设为“下”。其中,“之上”或者“之下”这一表述仅用于说明各要素的上下关系。例如在基板之上配置LED芯片这一表述还包括在基板与LED芯片之间夹设其他部件的情况。而且,“之上”或者“之下”这一表述不仅包括在俯视时各要素重叠的情况,还包括不重叠的情况。

[0032] 在对本发明的实施方式进行说明时,对于具有与已说明的要素相同的功能的要素,有时标注相同的附图标记或者相同的附图标记上附加拉丁字母等符号而省略说明。另外,对于某一要素,在需要区别为RGB的各色而进行说明的情况下,在表示该要素的附图标

记之后附加R、G或者B的符号来区别。但是,对于该要素,在不需要区别为RGB的各色来说明的情况下,只使用表示该要素的附图标记进行说明。

[0033] (第一实施方式)

[0034] 在本实施方式中,参照图1~图13对本发明的一实施方式的显示装置100进行说明。

[0035] <显示装置的概要>

[0036] 图1是本发明的一实施方式的显示装置100的概略图。显示装置100包含基板101,该基板101具有显示区域102以及包围显示区域102的周边区域103。在显示区域102以阵列状配置有多个像素110。各像素110包含LED芯片以及像素电路。在周边区域103配置有控制器104、行控制电路105、列控制电路107。另外,也将行控制电路105以及列控制电路107称作驱动像素110的驱动电路。

[0037] 列控制电路107包含连接于像素110的各列的列驱动器108。列驱动器108与数据线136连接,该数据线136向配置于列的所有像素110共同地供给数据信号。另外,行控制电路105包含连接于像素110的各行的行驱动器106。行驱动器106与选择线134连接,该选择线134向配置于行的所有像素110共同地供给选择信号。阵列状的多个像素110经由行控制电路105以及列控制电路107而被控制器104控制。

[0038] <显示装置的构成>

[0039] 图2是俯视显示装置100时的放大了像素110的图。像素110具有多个LED芯片120与像素电路130。多个LED芯片120例如包含发出红、绿、蓝色的光的红、绿、蓝色的LED。通过控制LED芯片120R、120G、120B,能够构成全色的像素110。

[0040] 像素电路130形成在与基板101不同的基板上。像素电路130例如是半导体基板那种未封装化的集成电路基板之类的裸芯片。

[0041] 图2中虽然未图示,但LED芯片120具有两个端子。LED芯片120的两个端子配置于LED芯片120的上表面(上侧)。LED芯片120R的一方的端子经由布线118-1与像素电路130连接。LED芯片120G的一方的端子经由布线118-2与像素电路130连接。LED芯片120B的一方的端子经由布线118-3与像素电路130连接。布线118-4将LED芯片120R的另一方的端子、LED芯片120G的另一方的端子、LED芯片120B的另一方的端子、及像素电路130分别连接。布线118-5将像素电路130与在行方向上邻接的像素110的像素电路130连接。布线118-6将像素电路130与在行方向上邻接的像素110的像素电路130连接。布线118-7将像素电路130与在列方向上邻接的像素110的LED芯片120R、120G、120B分别连接。这里,将在行方向上邻接的像素110连接的布线118-5、118-6作为选择线发挥功能。选择线将行驱动器106与在行方向上邻接的像素110的像素电路130电连接。将在列方向上邻接的像素110连接的布线118-4、118-7作为数据线发挥功能。数据线将列驱动器108与在列方向上邻接的像素110的LED芯片120以及像素电路130电连接。

[0042] 图3是LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130的剖面示意图。图3与像素110的剖面对应,但为了容易理解说明,图3所示的剖面示意图未与图2所示的像素110的俯视图对应。

[0043] 在基板101上设有绝缘层144以及绝缘层152。作为基板101,例如使用玻璃基板、树脂基板、陶瓷基板、或者金属基板。作为绝缘层144以及绝缘层152,例如使用氧化硅、或者氮

化硅等。关于绝缘层144、152,之后详细叙述。

[0044] 另外,在绝缘层152上设有粘着层112。粘着层112设于基板101的一面。另外,粘着层112覆盖显示区域102以及周边区域103。粘着层112将排列于基板101的LED芯片120固定。作为粘着层112,例如使用VPA(乙烯基磺酸)类粘着层、聚酰亚胺类粘着层、丙烯酸类粘着层、硅类粘着层、聚酯类粘着层、橡胶类粘着层等在可见光区域具有足够的透光性的粘着层。粘着层112的厚度例如为 $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下。若厚度较薄则粘着力(粘接力)变弱,若厚度较厚则成本增加,而且容易发生粘着层所引起的糊料污渍。

[0045] 在粘着层112上设有LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130。作为LED芯片120,使用微型LED或者小型LED。微型LED是尺寸为 $100\mu\text{m}$ 以下的LED,小型LED是尺寸为 $100\mu\text{m}$ ~ $200\mu\text{m}$ 的LED。在显示装置100中,能够使用任意尺寸的LED,根据像素110的尺寸而适当区分使用即可。在本实施方式中,LED芯片120是微型LED,例如具有纵向宽度为 $7\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ 、横向宽度为 $3\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 、高度为 $3\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ 左右的尺寸。LED芯片120被配置成端子122-1、122-2设于上侧。端子122-1、122-2例如由金(Au)、铜(Cu)、银(Ag)、锡(Sn)、铝(Al)等导电性材料形成。关于LED芯片120G、120B以及像素电路130也相同。LED芯片120向基板101侧出射光。因此,基板101侧成为显示装置100的显示面。

[0046] 在粘着层112上设有遮光层114。遮光层114是具有绝缘性的黑色的膜。遮光层114也被称作黑矩阵。遮光层114具有多个开口部115。多个开口部115分别与供LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130配置的位置对应。如图2所示,在遮光层114中的开口部115R配置LED芯片120R,在开口部115G配置LED芯片120G,在开口部115B配置LED芯片120B,在开口部115C配置像素电路130。另外,俯视开口部115R时的形状与俯视LED芯片120R时的形状大致相同。遮光层114的膜厚优选的是比LED芯片120的高度薄。例如如果LED的高度为 $3\mu\text{m}$ 左右,则遮光层114的厚度也为 $3\mu\text{m}$ 以下即可。

[0047] 以覆盖遮光层114、LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130的方式设置绝缘层116。在图2中,省略了绝缘层116的图示。作为绝缘层116,例如也可以使用聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸,环氧等有机树脂材料。另外,作为绝缘层116,例如也可以使用氧化硅、氮化硅等无机材料。绝缘层116例如也可以是SOG(旋涂玻璃,Spin on Glass)。另外,作为绝缘层116,也可以将无机材料的膜与有机树脂材料的膜组合来使用。作为绝缘层116,在使用有机树脂材料的情况下,作为平坦化膜发挥功能,能够缓和由LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130引起的表面的凹凸。在绝缘层116设有使LED芯片120的两个端子122-1、122-2以及像素电路130的端子132-1、132-2露出的多个接触孔。

[0048] 如图3所示,在绝缘层116上设有多个布线118-1~118-6。在图3中,例如布线118-4将LED芯片120B的端子122B-2与像素电路130的端子132-1连接。关于布线118-1~118-6,虽然未详细说明,但如在图2中说明那样将LED芯片120与像素电路130连接。利用图2以及图3所示的布线118-1~118-7,向各LED芯片120R、120G、120B供给控制发光的信号。

[0049] 图4是周边区域103以及显示区域102中的剖面图。图4示出了周边区域103中的行驱动器106。行驱动器106以及列驱动器108例如是由多个晶体管150构成的电路。晶体管150使用已知的晶体管即可。在本实施方式中,晶体管150示出了底栅型的晶体管。晶体管150具有栅极电极142、作为栅极绝缘层发挥功能的绝缘层144、半导体层146以及源极电极或者漏

极电极148-1、148-2。另外,在晶体管150上设有作为钝化层发挥功能的绝缘层152。

[0050] 多个布线118中的一个布线118将像素110与行驱动器106连接。例如如图4所示,在周边区域103中,布线118-8将构成行驱动器106的晶体管150的源极电极或者漏极电极148-2与像素110的像素电路130连接。另外,多个布线118中的其他一个布线118将像素110与列驱动器108连接。在周边区域103中,该布线118与构成列驱动器108的晶体管150的源极电极或者漏极电极148-2连接。如图4所示,在周边区域103中也设有粘着层112以及遮光层114。粘着层112以及遮光层114覆盖在列控制电路107、行控制电路105以及控制器104上。布线118与源极电极或者漏极电极148-2经由形成于绝缘层116、遮光层114、粘着层112、绝缘层152的接触孔连接。另外,在图4中,示出了在周边区域103设置粘着层112以及遮光层114的例子,但本发明的一实施方式并不限于此。也可以采用在显示区域102设置粘着层112以及遮光层114、在周边区域103不设置粘着层112以及遮光层114这两方的构成。另外,也可以采用在显示区域102设置粘着层112以及遮光层114、在周边区域103设置粘着层112或者遮光层114的构成。

[0051] 作为布线118,例如使用铝、铜等金属。另外,栅极电极142、源极电极或者漏极电极148-1、148-2、引绕栅极电极142、源极电极或者漏极电极148-1、148-2的布线也由铝、铜等金属形成。这种由金属形成的布线将从LED芯片出射的光反射而使图像的视觉辨认性降低。另外,LED芯片发出的光混色而使得对比度降低。

[0052] 在本发明的一实施方式的显示装置100中,遮光层114设于供LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130设置的区域以外。即,在显示区域102中,由LED芯片120、120G、120B以及像素电路130设置的间隙被遮光层114填埋。另外,LED芯片120的端子设于上方。因此,在遮光层114的上方引绕多个布线118。由此,在显示区域102中,能够省略设于LED芯片120R、120G、120B的下方的布线。在显示装置100中,显示面成为基板101的下侧,因此能够利用遮光层114将在显示区域102中引绕的多个布线118遮光。由此,可提供抑制从LED芯片120R、120G、120B出射的光被由金属形成的布线118反射的情况并提高了图像的视觉辨认性的显示装置100。另外,供驱动电路配置的区域与供LED芯片120配置的区域分离,因此能够减少从LED芯片120出射的光的影响。

[0053] <显示装置的制造方法>

[0054] 接下来,参照图5~图12对本发明的一实施方式的显示装置100的制造方法进行说明。

[0055] 图5是说明在基板101上的周边区域103中形成构成驱动电路的晶体管150与绝缘层152的工序的图。图5是显示区域102以及周边区域103中的剖面图。晶体管150的形成方法应用已知的晶体管的形成方法,形成栅极电极142、绝缘层144、半导体层146以及源极电极或者漏极电极148-1、148-2。通过以上的工序,形成驱动电路。之后,在晶体管150上,形成作为钝化层发挥功能的绝缘层152。作为绝缘层152,例如使用氧化硅或者氮化硅的单层、或者氧化硅以及氮化硅的层叠层即可。这里,绝缘层144以及绝缘层152也设于显示区域102。接下来,在绝缘层152形成使源极电极或者漏极电极148-2的一部分露出的开口部153。

[0056] 图6是说明在绝缘层152上形成粘着层112的工序的图。图6中显示区域102的剖面图。粘着层112不仅形成于显示区域102,也形成于周边区域103。作为粘着层112,例如使用VPA类粘着层、聚酰亚胺类粘着层、丙烯酸类粘着层、硅类粘着层、聚酯类粘着层、橡胶类粘

着层等在可见光区域具有充分的透光性的粘着层。作为粘着层112的涂敷方法,没有特别限制,但例如使用旋转涂布涂敷、狭缝式涂敷、喷墨涂敷、辊涂布涂敷等。粘着层112的膜厚例如是1 μm 以上5 μm 以下。粘着层112可以是热固化性的材料,也可以是紫外线固化性的材料。作为粘着层112,也可以通过使用紫外线固化性的材料而利用图案化加工成任意的形状。

[0057] 图7以及图8是说明在粘着层112上形成遮光层114的工序的图。图7是俯视基板101时的俯视图,图8是剖视观察显示区域102时的剖面图。遮光层114不仅形成于显示区域102,也形成于周边区域103。如上述那样,遮光层114的膜厚根据LED芯片120的高度而决定。

[0058] 如图7所示,遮光层114具有多个开口部115R、115G、115B、115C。之后在多个开口部115R、115G、115B分别设置LED芯片120R、LED芯片120G、LED芯片120B的各个。之后在开口部115C设置像素电路130。因此,开口部115R、115G、115B、115C的面积优选的是比LED芯片120的面积以及像素电路130的面积稍大。例如俯视观察开口部115R时的形状优选的是俯视观察LED芯片120R时的形状的1.05倍~1.5倍。LED芯片120G、120B以及像素电路130与开口部115G、115B、115C的关系也和LED芯片120R与开口部115R的关系相同。

[0059] 在之后的工序中,需要涂敷用于将LED芯片120以及像素电路130粘接于基板101的溶剂。然而,若在遮光层114的表面涂敷溶剂,则难以将LED芯片120以及像素电路130高精度地贴合于开口部115的内部。因此,遮光层114的表面优选的是具有疏液性。换言之,遮光层114的表面接触角优选的是比开口部115的内部的粘着层112的表面接触角大。遮光层114的表面接触角例如优选的是85°以上。遮光层114的表面具有疏液性,从而在之后涂敷溶剂时,容易在目标区域目的区域涂敷溶剂。

[0060] 作为遮光层114,通过使绝缘性较高的黑色树脂(例如卡路多(Cardo)树脂、低分子量的丙烯酸树脂等)中含有含氟化合物,能够提高疏液性。利用含氟化合物的含量,能够调整遮光层114的疏液性。含氟化合物越多,越能够提高遮光层114的疏液性。含氟化合物是指包含氟原子的化合物。

[0061] 在通过喷射涂敷遮光层114的情况下,例如也可以在黑色抗蚀剂中添加疏液成分。疏液成分是指包含氟的表面活性剂。氟表面活性剂具有如下性质:虽然在液状下均匀地混合,但若涂敷或干燥,则会移动而偏析于膜的最上部层。利用该性质,在黑色抗蚀剂中预先添加氟表面活性剂时,若涂敷黑色抗蚀剂并使其干燥,则仅遮光层114的上层能够提高疏液性。

[0062] 另外,在形成遮光层114之后,也可以通过所谓的剥离的方法在遮光层114之上形成氟树脂。例如在开口部115使用抗蚀剂而形成图案。接下来,在使用了遮光层114以及抗蚀剂的图案上成膜出氟树脂之后,将抗蚀剂去除。由此,也可以在遮光层114之上形成氟树脂。

[0063] 另外,也可以在将具有绝缘性的黑色树脂作为遮光层114形成之后,对于遮光层114的表面使用包含氟或者氟化合物(例如 CF_4)的气体进行等离子体处理。例如在对于开口部115形成掩模之后,将遮光层114暴露于形成有包含氟的等离子体的环境中。在由树脂材料形成的遮光层114的表面生成氟化合物。由此,与开口部115的内部的粘着层112的表面相比,也可以提高遮光层114的表面的疏液性。

[0064] 图9是说明在遮光层114的开口部115涂敷溶剂117的工序的图。溶剂117包含焊剂活性剂。作为焊剂活性剂,例如能够使用日本特开2014—57019号所记载的焊剂活性剂。例如也可以通过喷墨方式将溶剂117滴落到遮光层114的开口部115的内部。另外,作为涂敷溶

剂117的方法,除了喷射方式以外,也可以使用静电分注方式、精密分配器方式。

[0065] 如在图8中说明那样,遮光层114的表面具有疏液性。因此,即使在遮光层114的表面涂敷溶剂117,也能够通过遮光层114的表面排斥溶剂117,由此能够在开口部115的内部选择性地设置溶剂117。

[0066] 图10是说明在遮光层114的多个开口部115中载置LED芯片120R、LED芯片120G、LED芯片120B以及像素电路130的工序的图。在本实施方式中,在多个开口部115的内部选择性地设有溶剂117。从元件基板拾取LED芯片120之后,将LED芯片120在溶剂117上释放并使其落下。另外,作为释放的定时,是LED芯片120的下表面与溶剂117接触的定时。此时,溶剂117与LED芯片120相互接触,因此LED芯片120能够顺畅地在溶剂117上移动。在LED芯片120的保持、移送、释放等作业中,使用能够吸附LED芯片120的上表面且根据需要而解除吸附的装置(例如芯片安装器等)。另外,也可以使用转印用基板从元件基板拾取多个LED芯片,在将转印用基板与电路基板贴合之后,从载体基板分离LED芯片120,从而将LED芯片120配置于开口部115。另外,关于像素电路130,也与LED芯片120相同地载置于溶剂117上。

[0067] 载置于溶剂117上的LED芯片120在一段时间内,随着溶剂117的摆动而其位置摆动。在一定时间后,溶剂117的形状稳定化,使得LED芯片120的位置也收束于规定的位置。这里,设置溶剂117的遮光层114的开口部115如前述那样是投影了各LED芯片120的外形的区域。因此,各LED芯片120收束的位置是与该开口部115大致一致的位置。如此,通过在开口部115形成溶剂117,能够利用溶剂117的表面张力而自发并且准确地决定各LED芯片120的位置。

[0068] 如以上那样,通过进行LED芯片120以及像素电路130的定位,能够抑制在基板101上搭载LED芯片120或者像素电路130时的位置偏移。由此,能够实现LED芯片120R、LED芯片120G、LED芯片120B以及像素电路130的位置精度的提高。

[0069] 图11是说明使溶剂117干燥的工序的图。干燥工序例如通过以100°C左右加热基板101,来使溶剂117蒸发。由此,在粘着层112与LED芯片120之间、粘着层112与像素电路130之间残留焊剂活性剂。由此,能够在粘着层112固定LED芯片120R、LED芯片120G、LED芯片120B以及像素电路130。另外,在本实施方式中,LED芯片120R的高度、LED芯片120G的高度以及LED芯片120B的高度大致相同。

[0070] 图12是说明在LED芯片120以及像素电路130上形成绝缘层116的工序的图。绝缘层116形成于显示区域102以及周边区域103。作为绝缘层116,例如使用丙烯酸、聚酰亚胺、聚酰胺、环氧等有机树脂材料。绝缘层116的膜厚为覆盖LED芯片120R、LED芯片120G、LED芯片120B以及像素电路130的厚度即可,例如设为5 μm 以上17 μm 以下。接下来,在显示区域102中,在绝缘层116中形成使LED芯片120的端子122-1、122-2露出的接触孔。在周边区域103中,在绝缘层116、遮光层114以及粘着层112中形成使源极电极或者漏极电极148-2露出的接触孔。在显示区域102中形成的接触孔的深度与在周边区域103中形成的接触孔的深度不同。因此,显示区域102中的接触孔的形成与周边区域103中的接触孔的形成优选的是以不同的工序进行。另外,在本实施方式中,说明了在绝缘层152预先形成开口部153的情况,但本发明的一实施方式并不限于此。也可以在蚀刻绝缘层116、遮光层114以及粘着层112以及绝缘层152时一并形成接触孔。

[0071] 最后,在绝缘层116上形成布线118。作为布线118,例如使用铝、铜等金属。通过在

绝缘层116上形成导电膜并适当图案化,形成布线118。由此,能够将LED芯片120与像素电路130连接。另外,能够将像素电路130与驱动电路连接。

[0072] 通过以上的工序,能够制造本发明的一实施方式的显示装置100。

[0073] 在本实施方式中,在图12所示的工序中,说明了在周边区域103中的绝缘层116、遮光层114以及粘着层112中形成使源极电极或者漏极电极148—2露出的接触孔的情况,但本发明的一实施方式并不限于此。例如也可以在图7以及图8所示的工序中,在周边区域103中的遮光层114形成开口部,在图12所示的工序中,在该开口部内形成使源极电极或者漏极电极148—2露出的接触孔。

[0074] 在本发明的一实施方式的显示装置100的制造方法中,通过使遮光层的表面具有疏液性,来排斥涂敷于遮光层的表面的溶剂117。由此,能够高精度地将溶剂117配置于遮光层的开口部内。LED芯片120以及像素电路130配置于溶剂117上之后,伴随着溶剂117的形状稳定,使LED芯片以及像素电路的位置收束于规定的位置。由此,能够高精度地在短时间内进行LED芯片120以及像素电路130的定位。如以上说明那样,在显示装置100的制造方法中,能够提高用于将LED芯片以及像素电路搭载于基板的对位中的制造节拍。

[0075] 另外,在本实施方式中,对作为行驱动器106或者列驱动器108而使用由晶体管150构成的电路的例子进行说明,但本发明的一实施方式并不限于此。作为行驱动器106以及列驱动器108,例如也可以使用半导体基板那种未封装化的集成电路基板之类的裸芯片140。

[0076] 图13是作为行驱动器106而使用了裸芯片140的情况下的周边区域103以及显示区域102中的剖面图。在行驱动器106以及列驱动器108中分别使用裸芯片140的情况下,在基板101之上设置粘着层112以及遮光层114。在遮光层114设有开口部115D。在开口部115配置有裸芯片140。在裸芯片140设有多个端子142—1~142—3。布线118—9将裸芯片140的端子142—1与像素110的像素电路130连接。布线118—10将裸芯片140的端子142—2与邻接的行驱动器106的裸芯片140的端子连接。布线118—11将裸芯片140的端子142—3与控制器104的端子连接。

[0077] 在行驱动器106以及列驱动器108各自中使用裸芯片140的情况下,无需在基板101形成晶体管。另外,在行驱动器106以及列驱动器108各自中使用裸芯片的情况下,可以适当省略绝缘层144以及绝缘层152,也可以在基板101之上形成粘着层112。在遮光层114形成多个开口部115R、115G、115B、115C时,形成用于配置裸芯片140的开口部115D即可。这之后的工序能够与在图9~图11中说明的显示区域102的制造工序相同地进行,因此能够简化显示装置100的制造工序。

[0078] (第二实施方式)

[0079] 在第一实施方式中,说明了LED芯片120R的高度、LED芯片120G的高度以及LED芯片120B的高度为大致相同,但本发明的一实施方式并不限于此。LED芯片120R的高度、LED芯片120G的高度以及LED芯片120B的高度有时按照每个颜色而分别不同。LED芯片120R、120G、120B的高度有时因构造等的不同而相差 $8\mu\text{m}$ ~ $12\mu\text{m}$ 左右。LED芯片120R、120G、120B的高度分别不同,因此产生端子122—1、122—2与布线118的连接面变得不相同的问题。另外,在高度较小的LED芯片120的端子与高度较大的LED芯片120的端子中,形成于绝缘层116的接触孔的深度不同。因此,担心难以在绝缘层116形成与LED芯片120的高度相应的接触孔,或形成

布线118时布线断线。

[0080] 因此,在LED芯片120R、120G、120B的高度按照每个颜色不同的情况下,优选的是通过调节粘着层112的厚度使端子122-1、122-2与布线118的连接面相同。

[0081] <显示装置的构成>

[0082] 图14是本发明的一实施方式的显示装置100A中的像素110的剖面图。图14与像素110的剖面对应,但为了容易理解说明,使图14所示的剖面示意图不与图2所示的像素110的俯视图对应。

[0083] 在本实施方式中,如图14所示,对LED芯片的高度按照LED芯片120B、LED芯片120R、LED芯片120G的顺序变高的情况进行说明。在该情况下,调整供LED芯片120R、120G、120B配置的区域粘着层112的厚度,以使LED芯片120R、120G、120B中的端子与布线118的连接面相同。在图14中,将供LED芯片120R设置的开口部115R内部的粘着层112的厚度设为厚度 t_1 。将供LED芯片120G设置的开口部115G内部的粘着层112的厚度设为厚度 t_2 。将供LED芯片120B设置的开口部115B内部的粘着层112的厚度设为厚度 t_3 。将与遮光层114重叠的粘着层112的厚度设为厚度 t_4 。将供像素电路130设置的开口部115C内部的粘着层112的厚度设为厚度 t_5 。

[0084] 如上所述,在本实施方式中,高度按照LED芯片120B、120R、120G的顺序变大。因此,以使粘着层112的厚度按照厚度 t_2 、厚度 t_1 、厚度 t_3 的顺序变大的方式调节粘着层112的厚度。另外,根据LED芯片120G的高度,可以是厚度 t_2 与厚度 t_4 为相同的大小,也可以是厚度 t_2 比厚度 t_4 大。在图14中,示出了厚度 t_5 比厚度 t_3 大的情况,但厚度 t_5 也可以根据像素电路130的高度适当设定。因此,在像素电路130的端子的高度与LED芯片120R、120G、120B的高度不同的情况下,调整厚度 $t_1 \sim t_5$ 的厚度即可。由此,能够使LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130中的端子与布线118的连接面相同。

[0085] <显示装置的制造方法>

[0086] 参照图4、图5、图9~图12、图15~图17,对图14所示的显示装置100A的制造方法进行说明。另外,关于与第一实施方式相同的工序,省略详细的说明。

[0087] 在基板101上形成晶体管150以及绝缘层152的工序与图4所示的工序相同。

[0088] 在本实施方式中,为了调节开口部115R、115G、115B、115C内部的粘着层112的厚度,作为粘着层112,例如使用具有粘着性的光致抗蚀剂。作为具有粘着性的光致抗蚀剂,例如使用上述的VPA(乙烯基磺酸)类粘着层等即可。

[0089] 首先,与图5所示的工序相同,在绝缘层152上形成具有相同厚度的粘着层112。接下来,如图15所示,局部地形成粘着层112a、112b、112c。形成粘着层112a的区域113a是设置LED芯片120R的区域,形成粘着层112b的区域113b是设置LED芯片120B的区域,形成粘着层112c的区域113c是设置像素电路130的区域。另外,在图15中,厚度按照粘着层112a、粘着层112b、粘着层112c的顺序变大。根据之后载置的LED芯片120R、120G、120B以及像素电路130的高度,粘着层112a、粘着层112b、粘着层112c的厚度不同。除此以外的区域是设置遮光层114以及LED芯片120G的区域。作为粘着层112,通过使用具有粘着性的光致抗蚀剂,能够在规定的区域形成厚度不同的粘着层112。另外,也可以根据需要,在设置LED芯片120G的区域局部地形成粘着层。

[0090] 关于厚度不同的粘着层112的形成方法,例如在区域113a、113b、113c分别以规定

的厚度形成粘着层,接下来,在区域113b、113c分别以规定的厚度形成粘着层,最后,在区域113c以规定的膜厚形成粘着层。由此,能够形成设有粘着层112a、112b、112c的粘着层112。

[0091] 图16是说明在粘着层112上形成遮光层114的工序的图。如图16所示,遮光层114的厚度优选的是比粘着层112a、112b、112c中的膜厚最厚的粘着层112c的厚度大。这是因为,若遮光层114的厚度比粘着层112c的厚度薄,则溶剂117从遮光层114的开口部115溢出。

[0092] 关于在粘着层112上设置LED芯片120以及像素电路130的工序,与图9~图11中的说明相同,因此省略详细的说明。

[0093] 图17是说明在LED芯片120以及像素电路130上形成绝缘层116的工序的图。绝缘层116形成于显示区域102以及周边区域103。关于绝缘层116的材料、厚度,如在图12中说明的那样。接下来,在绝缘层116形成接触孔。由此,使端子122R-1、122R-2、122G-1、122G-2、122B-1、122B-2、132-1、132-2从绝缘层116露出。另外,使驱动电路所具有的布线或者端子从绝缘层116露出。最后,在绝缘层116上形成布线118-1~118-8。通过在绝缘层116上形成导电膜并适当图案化,形成布线118-1~118-8。由此,能够利用布线118将LED芯片120与像素电路130连接。另外,能够利用布线118将像素电路130与驱动电路连接。

[0094] 通过以上的工序,能够制造图14所示的本发明的一实施方式的显示装置100A。

[0095] 根据本实施方式的显示装置100A,即使在LED芯片120R的高度、LED芯片120G的高度以及LED芯片120B的高度按照每个颜色分别不同的情况下,也能够使端子122-1、122-2与布线118的连接面相同。由此,无论LED芯片120的高度如何,都能够使形成于绝缘层116的接触孔的深度大致相同。因而,容易在绝缘层116形成接触孔,能够抑制形成布线118时布线断线。

[0096] 作为本发明的实施方式而上述的各实施方式只要相互不矛盾,就可以适当组合来实施。另外,本领域技术人员基于各实施方式的显示装置适当进行了构成要素的追加、删除或设计变更后得到的结构或者进行了工序的追加、省略或条件变更后得到的工序,也是只要包括本发明的主旨就包含在本发明的范围内。

[0097] 即使是与由上述的各实施方式的方式带来的作用效果不同的其他作用效果,对于从本说明书的记载显而易见或者本领域技术人员可容易地预测的作用效果,也当然可以理解为由本发明所带来。

[0098] 附图标记说明

[0099] 100:显示装置,101:基板,102、102A:显示区域,103:周边区域,104:控制器,105:行控制电路,106:行驱动器,107:列控制电路,108:列驱动器,110:像素,112:粘着层,114:遮光层,115、115R、115G、115B、115C:开口部,116:绝缘层,117:溶剂,118:布线,120、120R、120G、120B:LED芯片,122R-1、122R-2、122G-1、122G-2、122B-1、122B-2:端子,124:光致抗蚀剂,130:像素电路,142:栅极电极,144:绝缘层,146:半导体层,148-1、148-2:源极电极或者漏极电极,150:晶体管

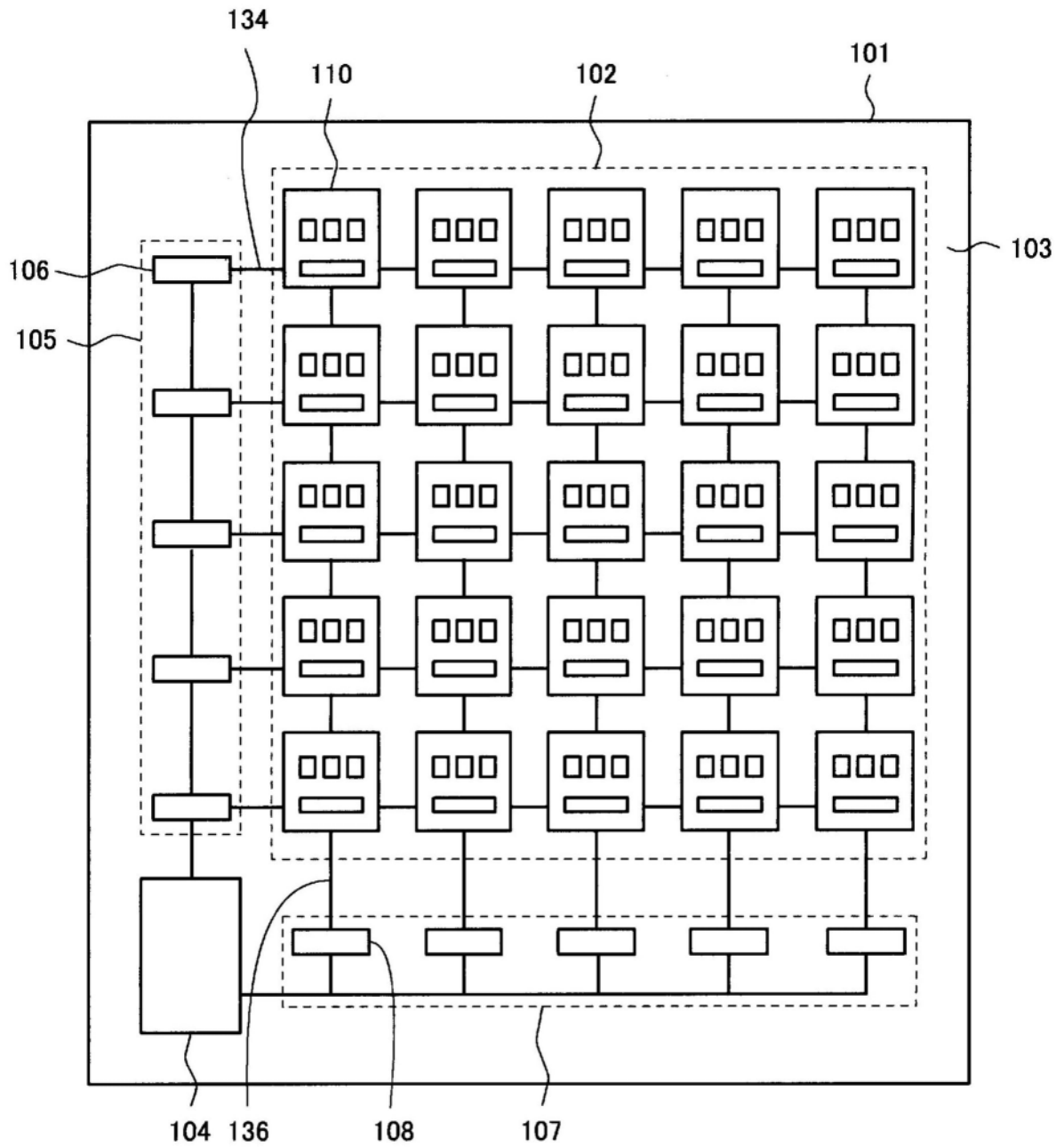


图1

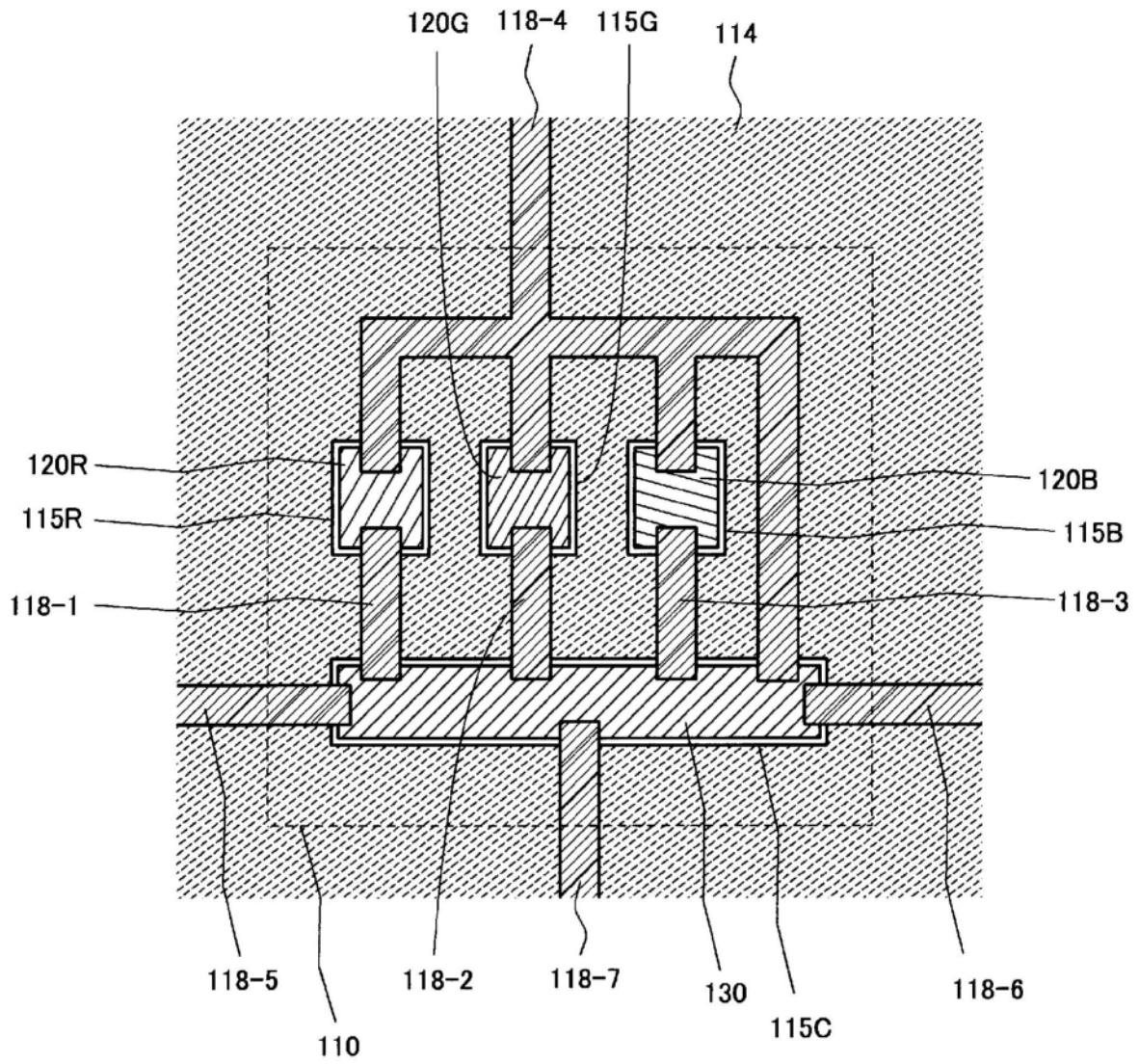


图2

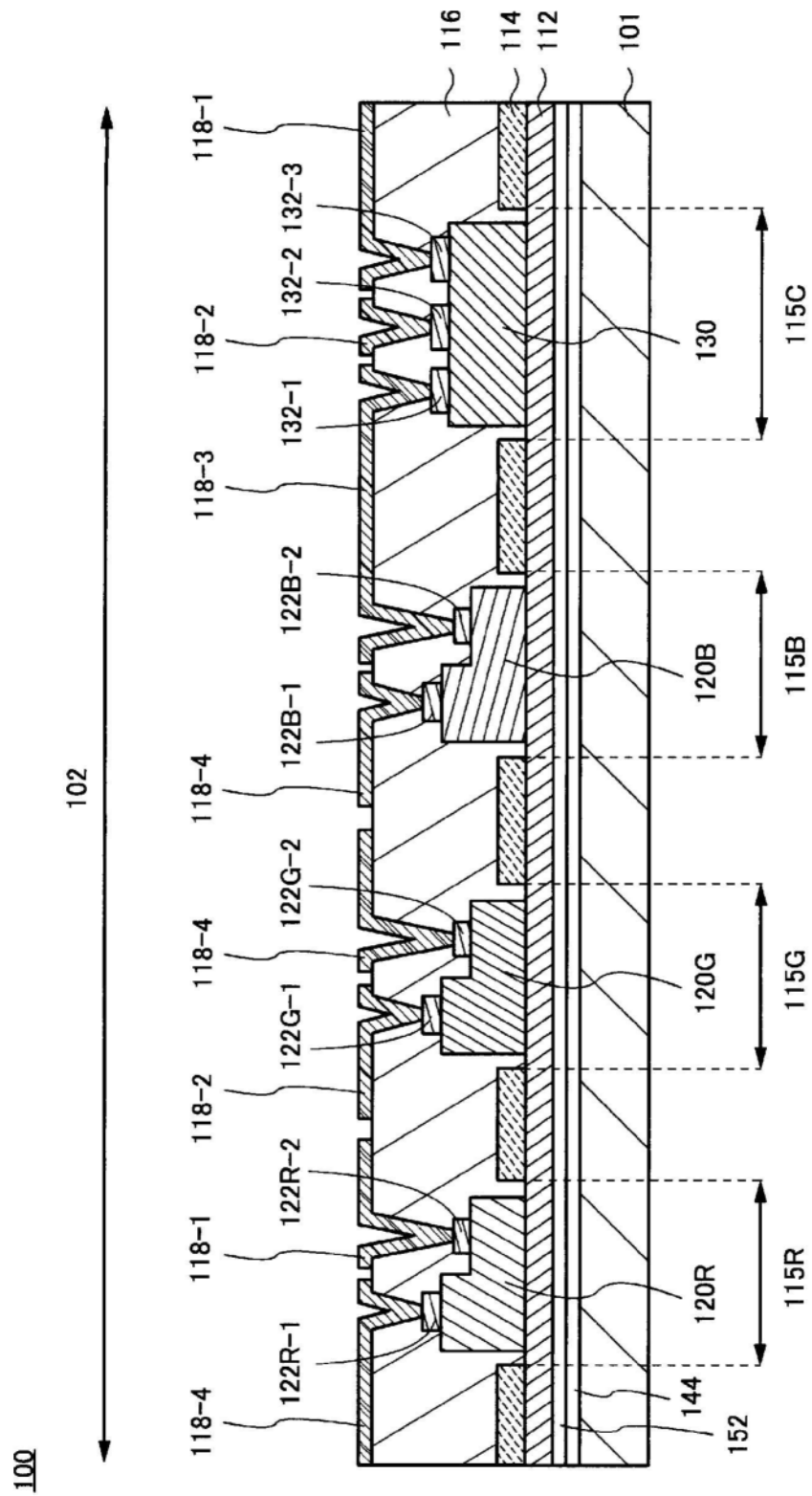


图3

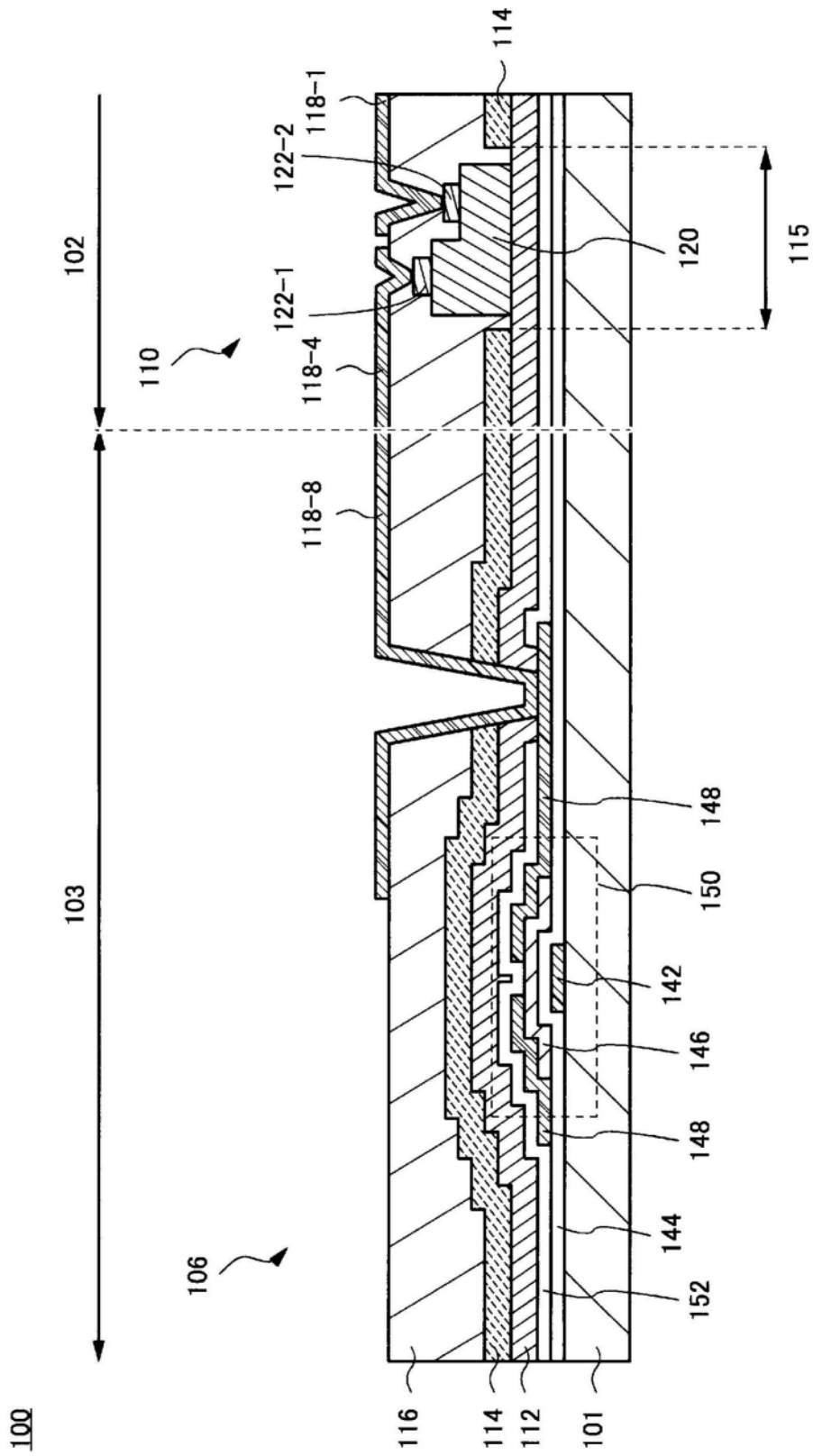


图4

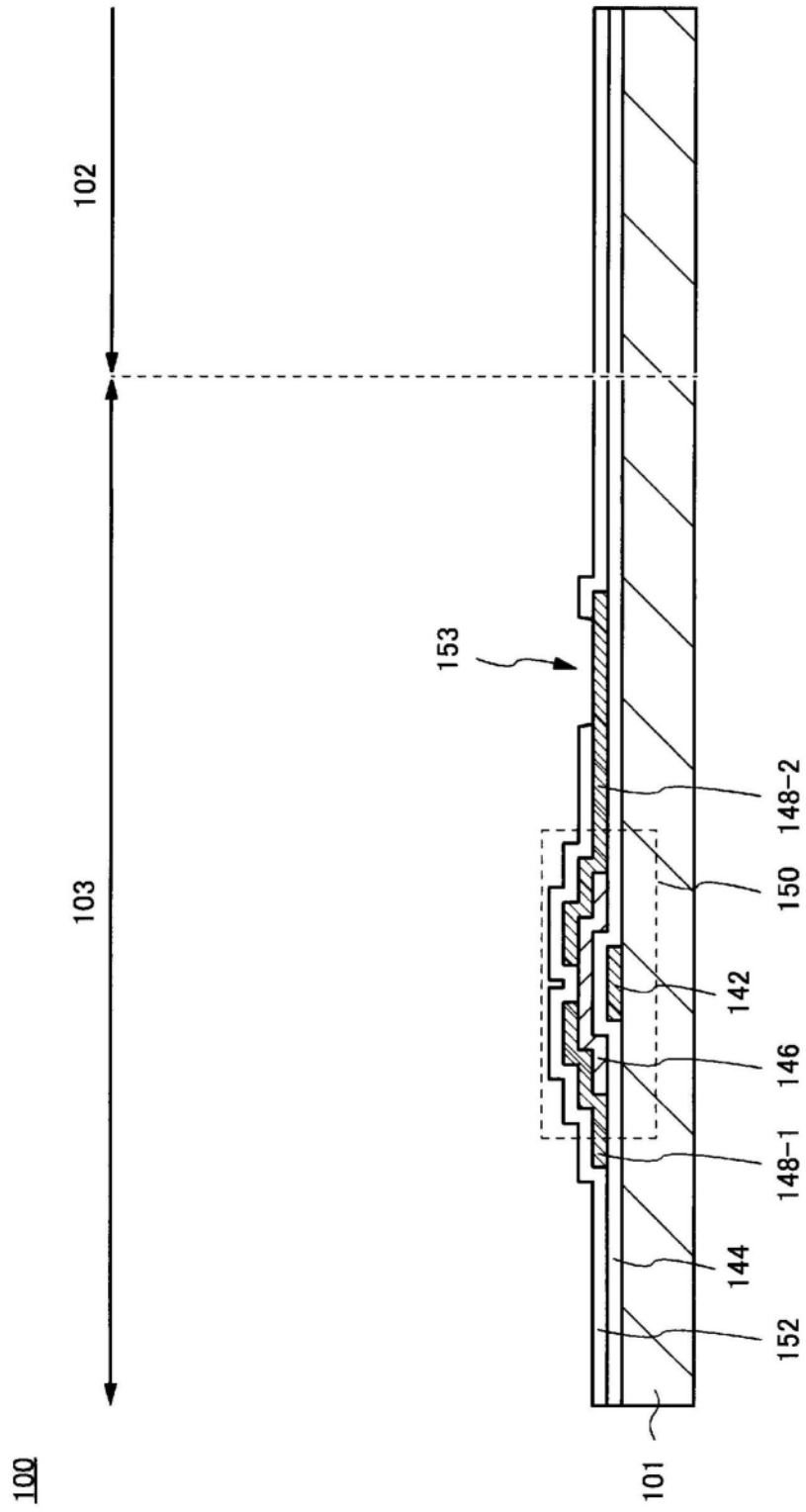


图5

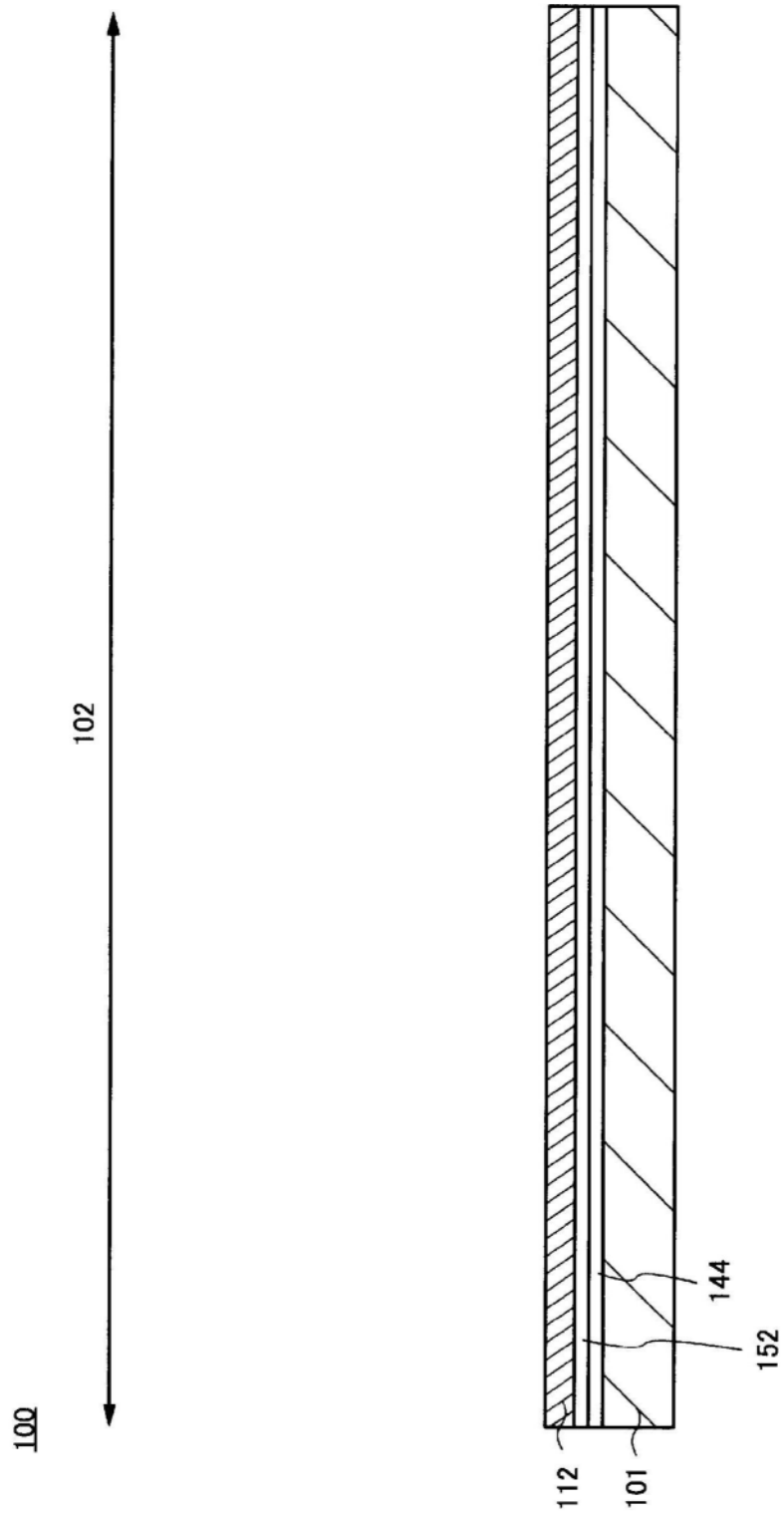


图6

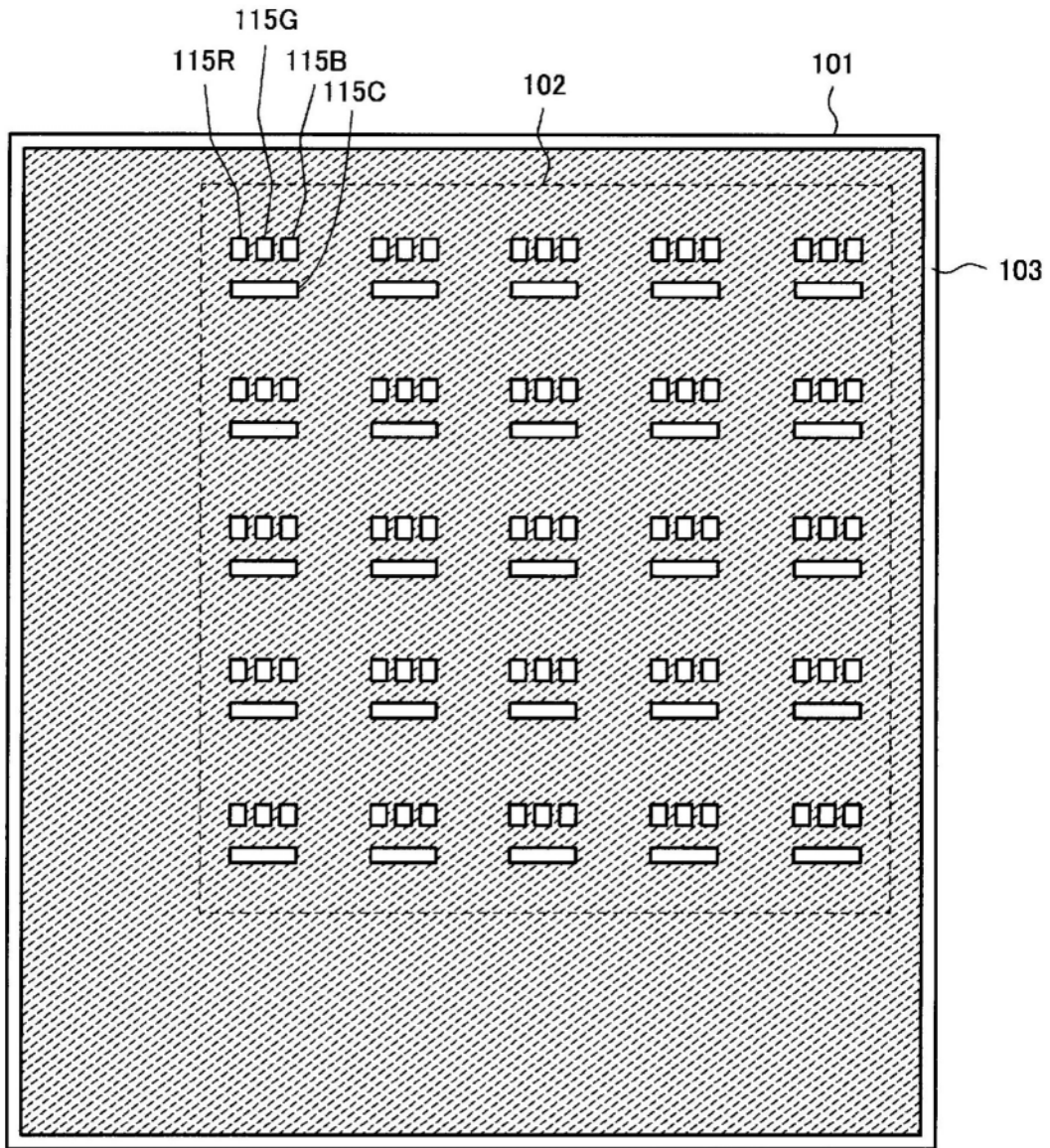


图7

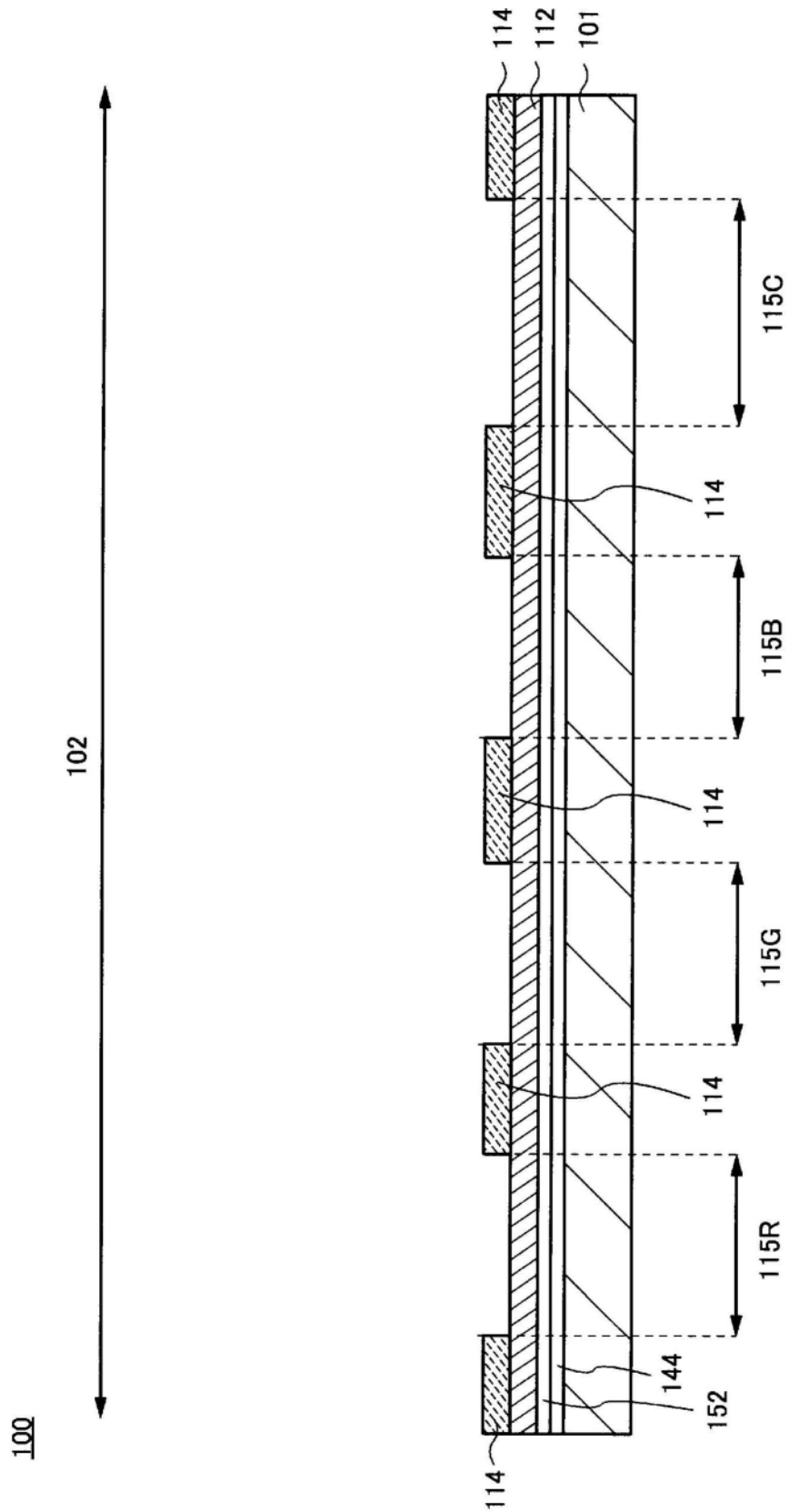


图8

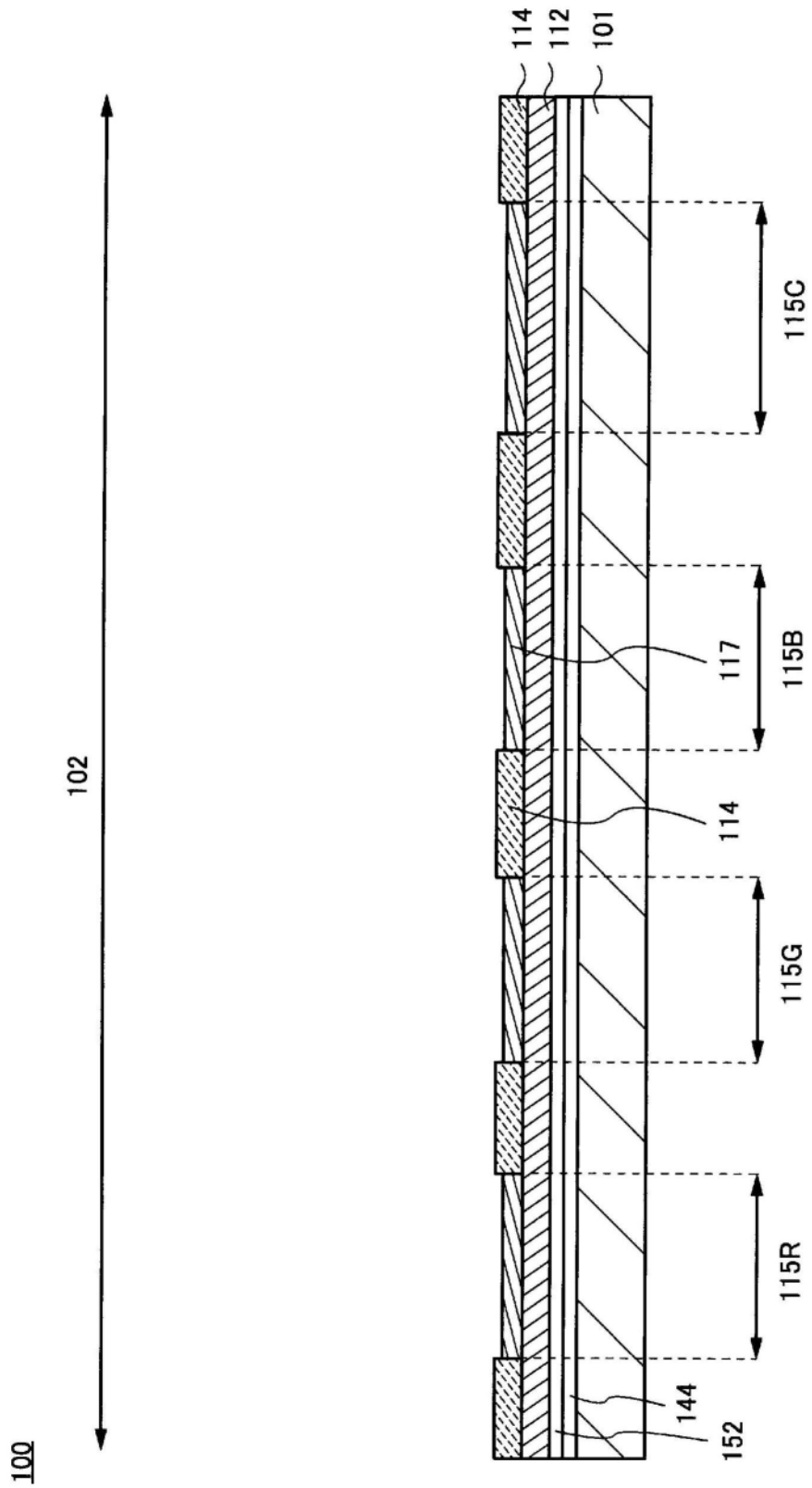


图9

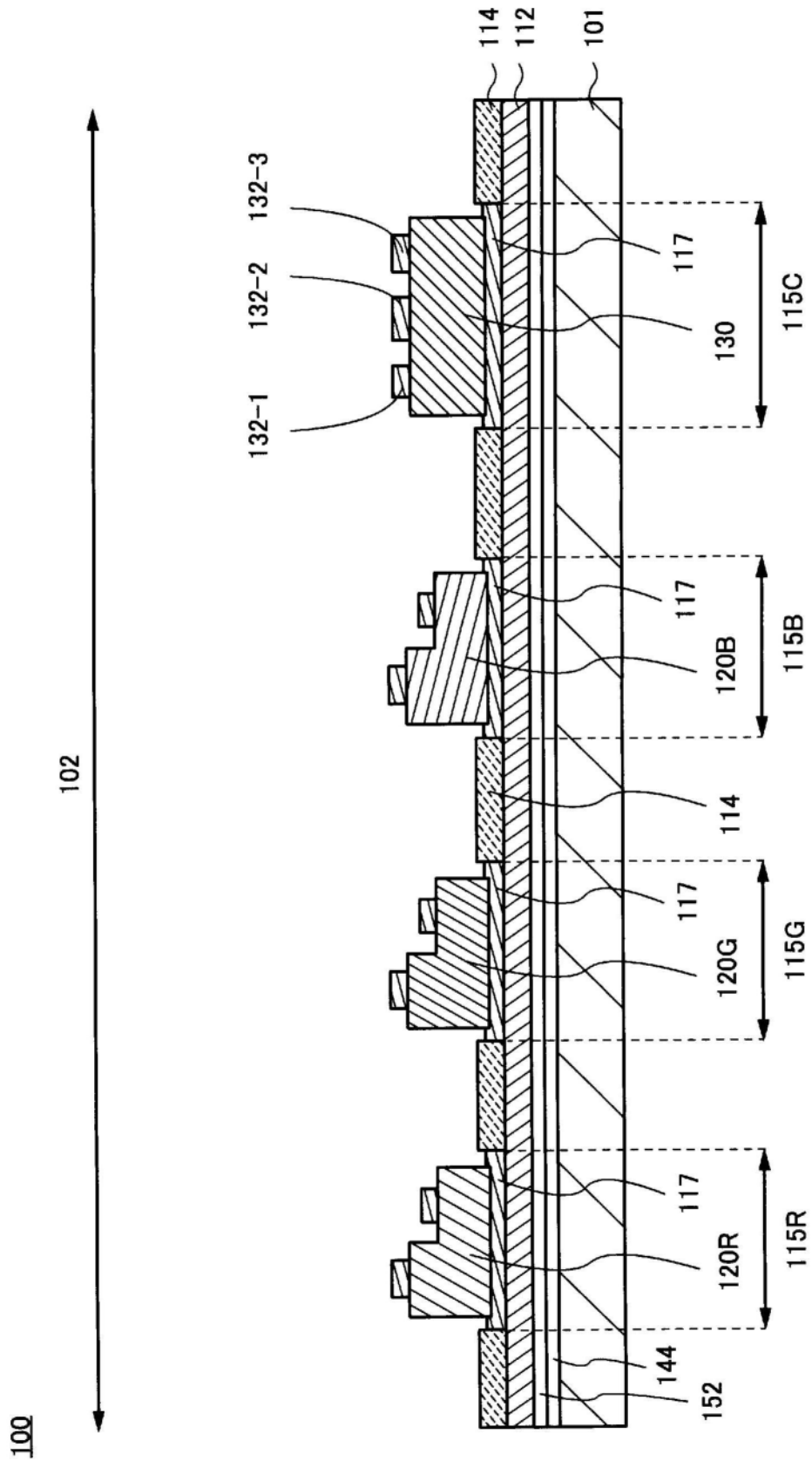


图10

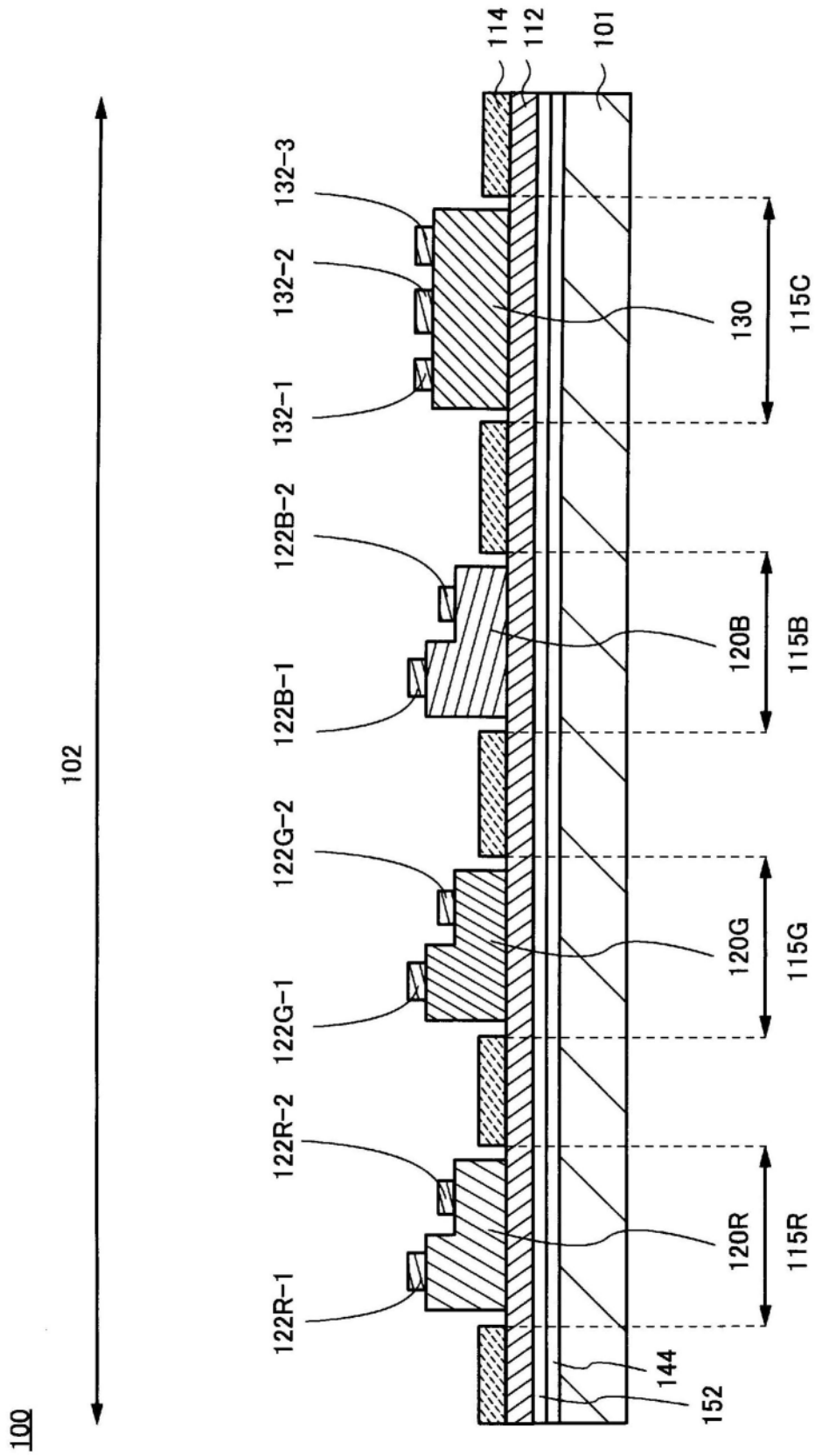


图11

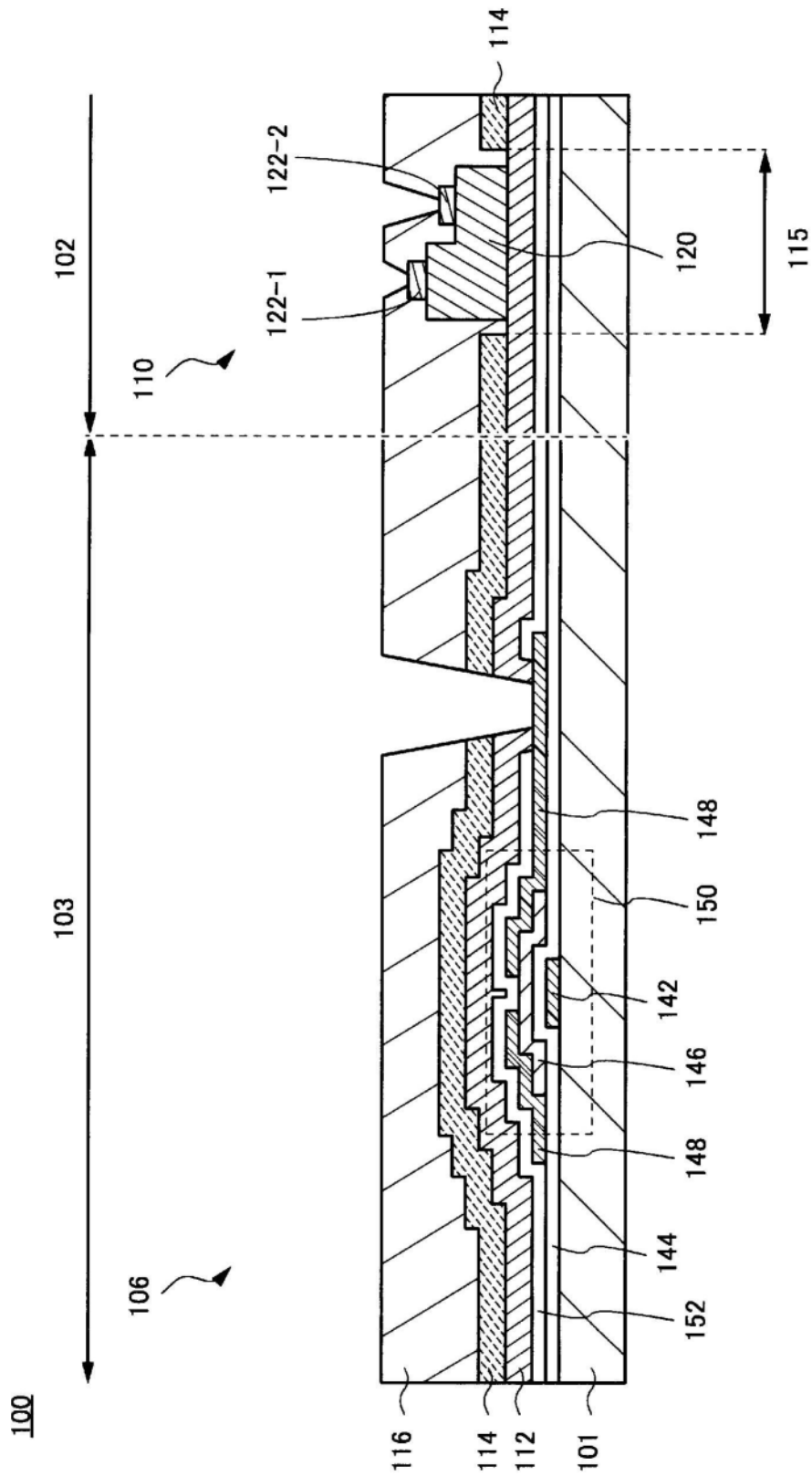


图12

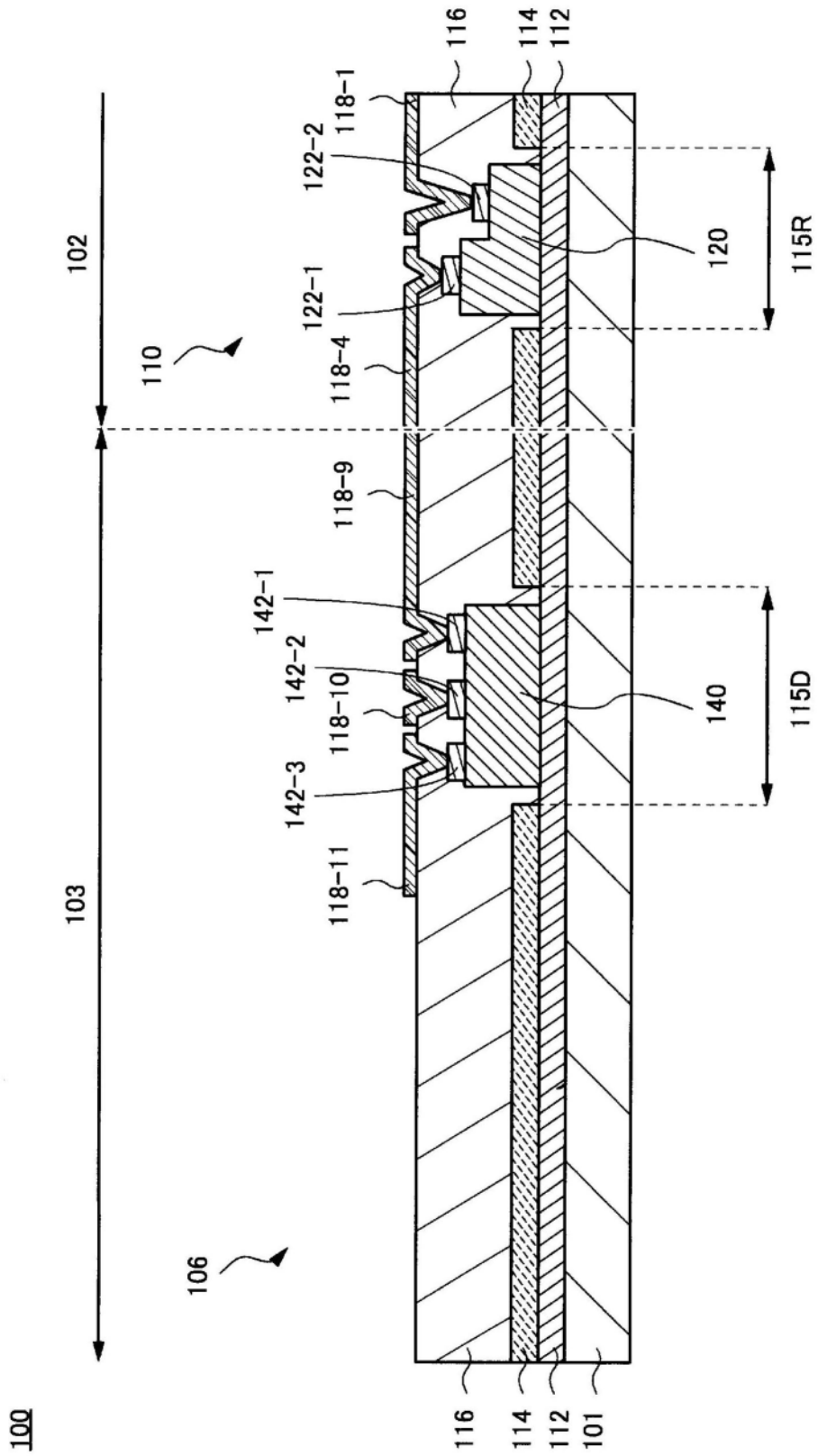


图13

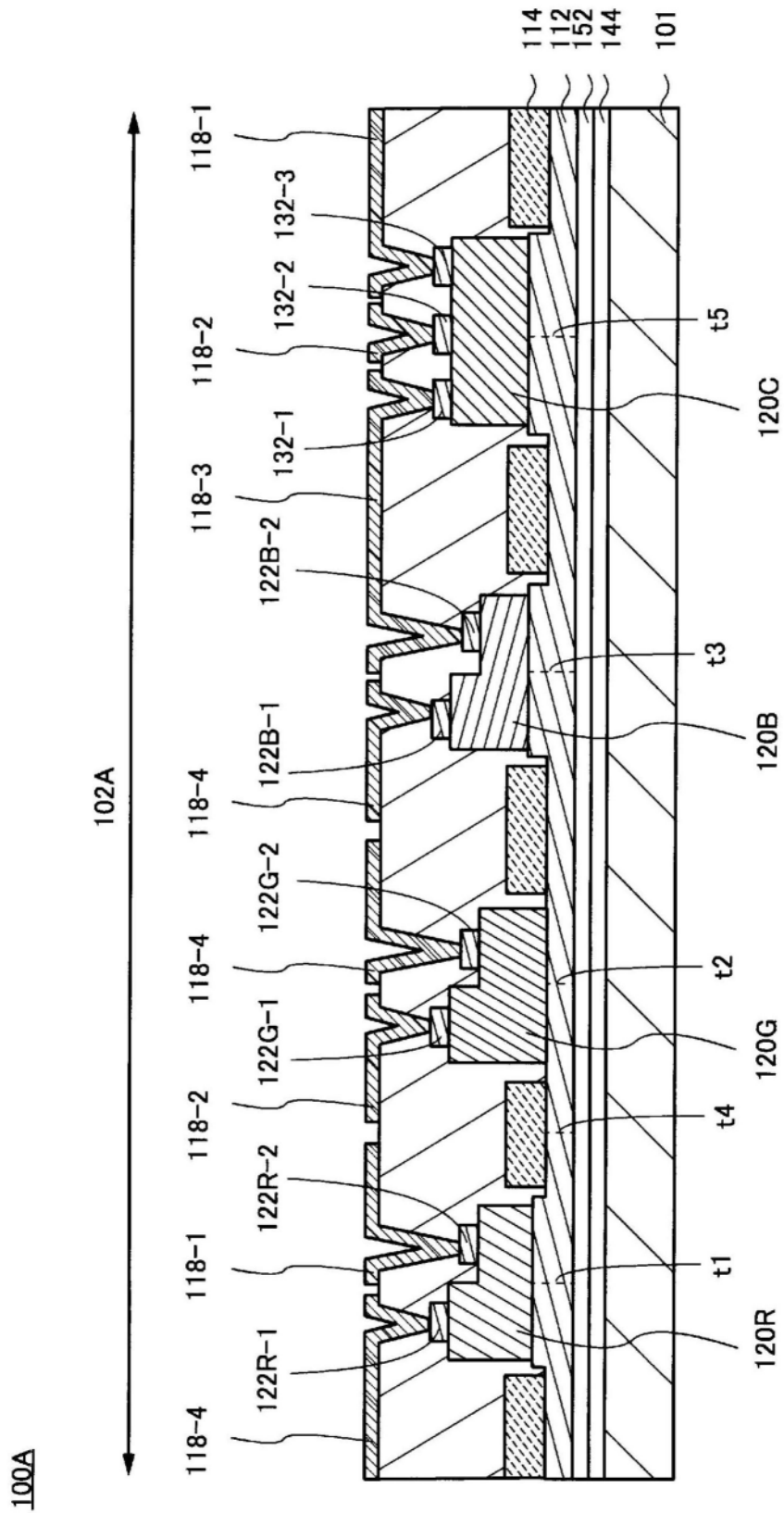


图14

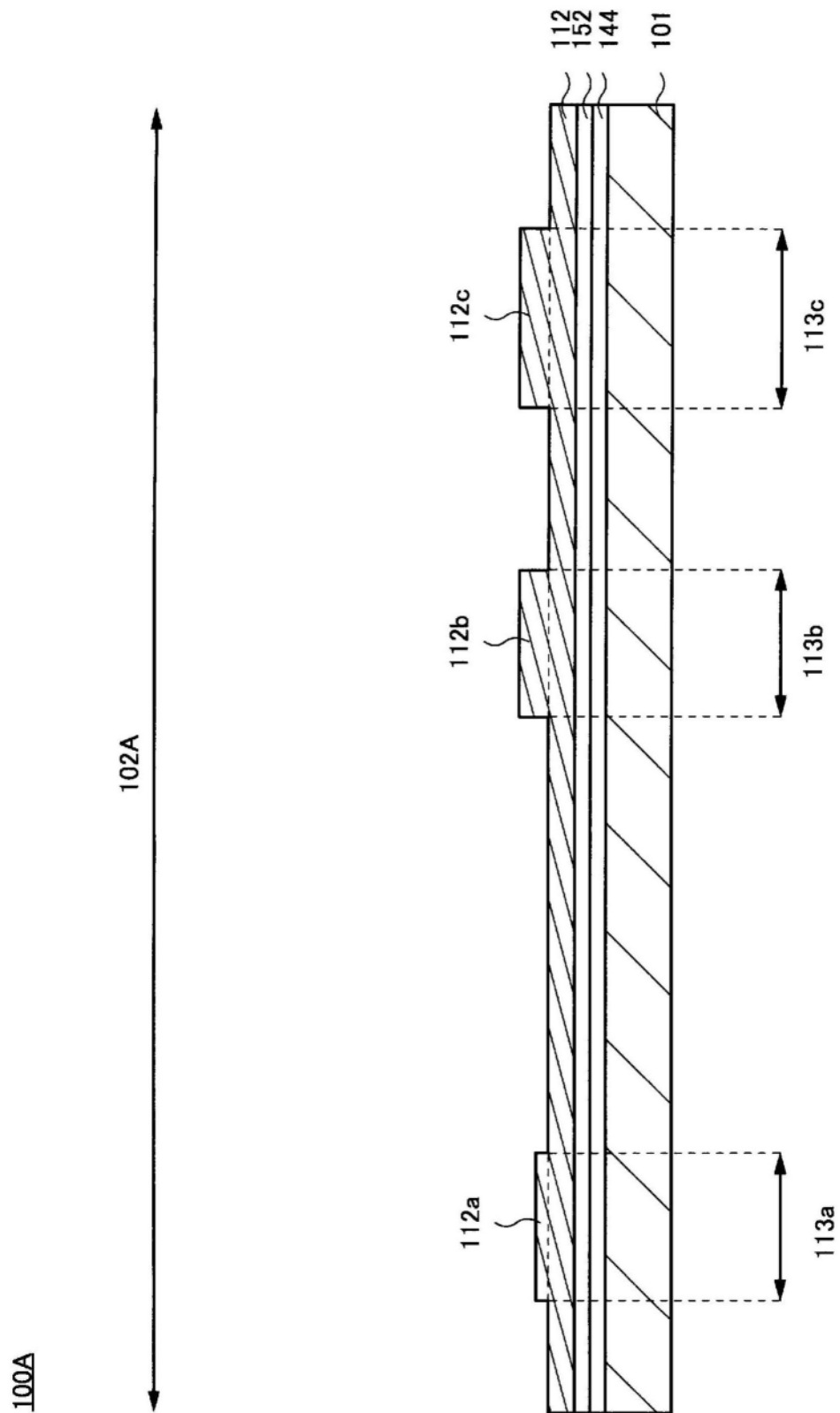


图15

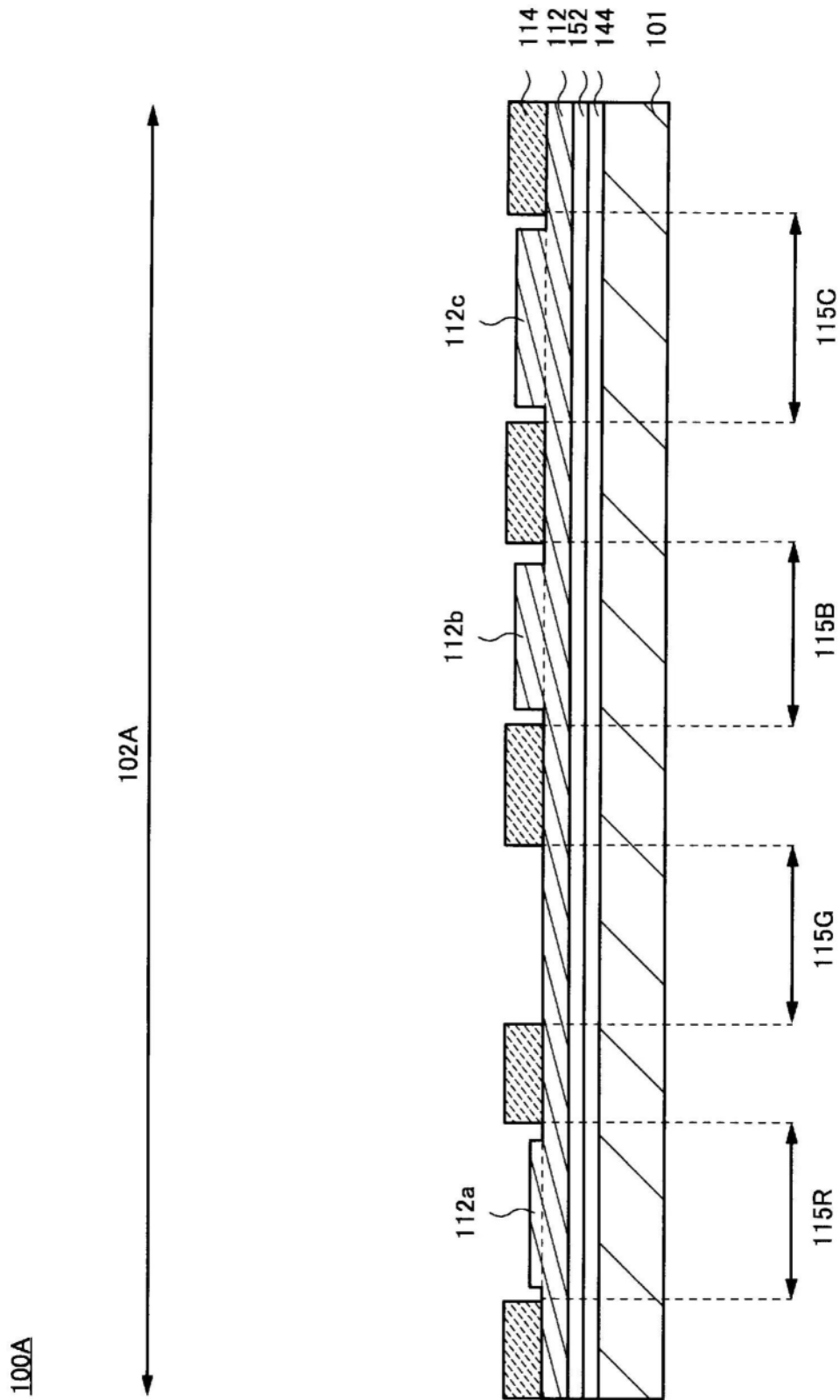


图16

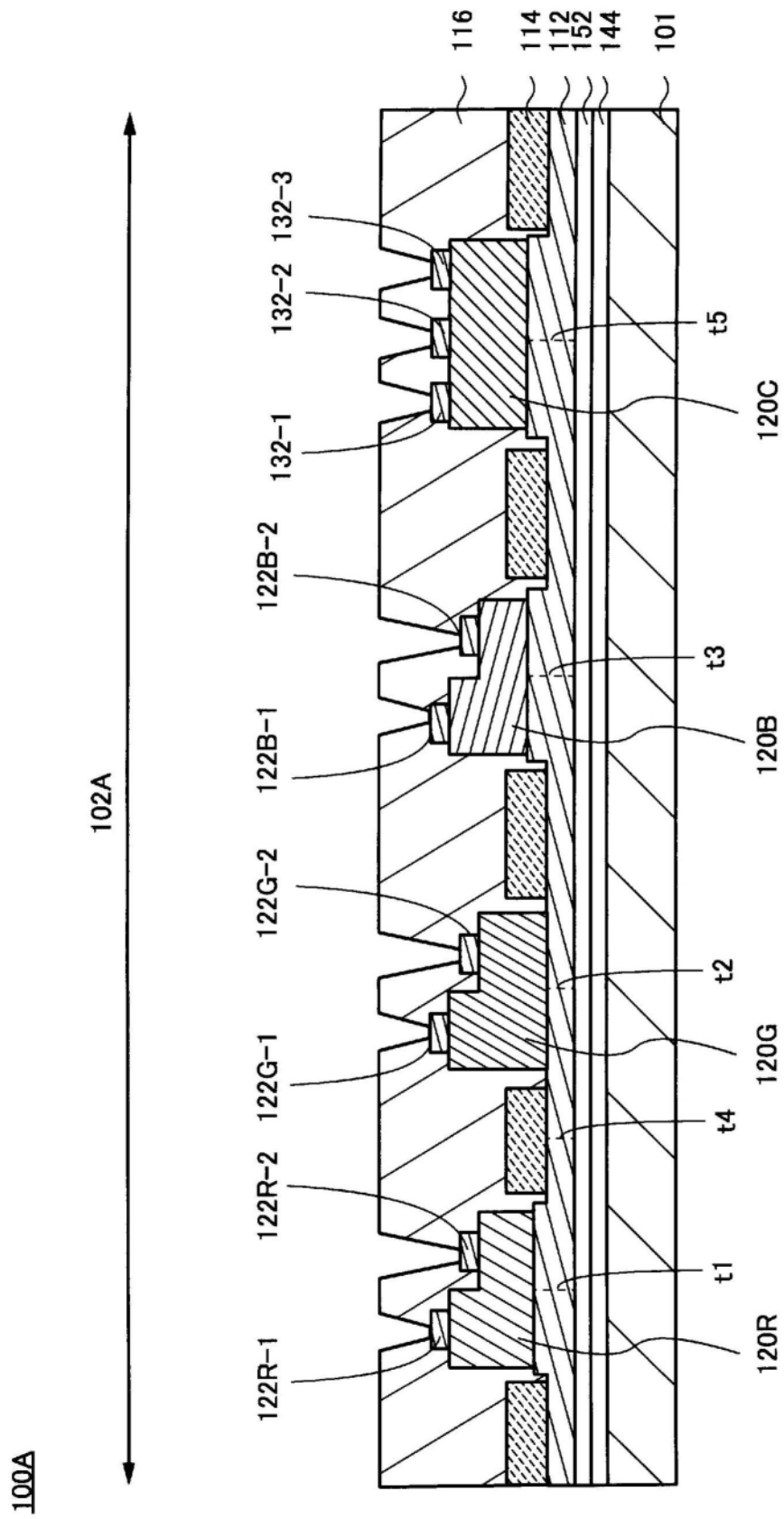


图17