

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 27/32 (2006.01)
C23C 14/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410055057.8

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100433355C

[22] 申请日 2004.5.12

[21] 申请号 200410055057.8

[30] 优先权

[32] 2003.5.12 [33] JP [31] 132791/03

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山口优

[56] 参考文献

US6087772A 2000.6.11

US2003011299A1 2003.1.16

JP2003123969A 2003.4.25

审查员 常建军

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

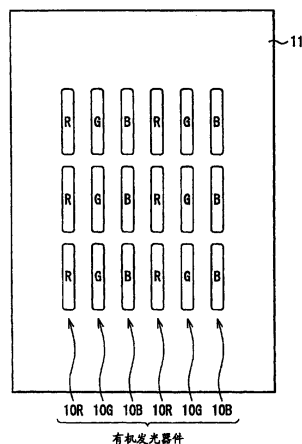
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 35 页

[54] 发明名称

沉积掩模、应用它制造显示装置的方法及显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种能提高显示装置孔径比的沉积掩模、一种利用该沉积掩模制造显示装置的方法和显示装置。在有机发光元件的矩阵构造的两行或多行上共用地设置一红色连续有机层、一绿色连续有机层和一蓝色连续有机层。不同于传统的有机层形成为与各有机发光元件相对应的情形，在沿着红色连续有机层、绿色连续有机层和蓝色连续有机层的延长方向上的膜厚分布问题得以解决，并且孔径比也因此提高。把凹槽部分提供给红色连续有机层、绿色连续有机层和蓝色连续有机层。在这些凹槽部分处，在第二电极和辅助电极之间形成一接触部分。因此，第二电极的电压降可以有效地抑制。



1. 一种沉积掩模,用来通过沉积方法形成被具有由基板上的多个有机发光元件的多行和多列构成的矩阵结构的显示装置的所述有机发光元件所共有的连续有机层,包括:

一主体部分,具有一个或多个条纹状开口以形成被所述矩阵结构的至少两行所共有的连续有机层; 和

设置在所述主体部分上以在所述开口的内部部分地突出的突起;

其中把所述突起设置为与所述有机发光元件的行间的区域相对应。

2. 根据权利要求1所述的沉积掩模,其中所述突起具有半圆形、半椭圆形或多边形的形状。

3. 根据权利要求1所述的沉积掩模,其中把所述突起成对地设置在沿所述开口的宽度方向的两侧的相对位置上。

4. 根据权利要求3所述的沉积掩模,其中把多对所述突起设置为与所述有机发光元件的行间的各位置相对应。

5. 根据权利要求1所述的沉积掩模,其中所述开口是通过蚀刻或电气铸造的方法形成的。

6. 根据权利要求1所述的沉积掩模,其中所述主体部分由具有磁性性能的材料组成。

7. 一种制造具有由基板上的多个有机发光元件的多行和多列构成的矩阵结构的显示装置的方法,包括步骤:

形成与所述基板上的各个所述多个有机发光元件相对应的矩阵形的多个第一电极;

在所述多个第一电极的行间和列间的区域上形成一绝缘膜;

在所述绝缘膜上在所述多个第一电极的行间或列间的区域上形成一辅助电极;

通过沉积方法形成被所述多个第一电极中的至少两个共有的条纹状的连续有机层,并且在与所述条纹状的连续有机层的所述第一电极的行间的区域相对应的位置上形成凹槽部分; 和

在具有所述凹槽部分的所述连续有机层形成以后形成一覆盖几乎所述基板的整个区域的第二电极,一接触部分形成在所述连续有机层的所述凹槽

部分处并且电连接所述第二电极和所述辅助电极;

8. 根据权利要求7所述的制造显示装置的方法,其中具有所述凹槽部分的所述连续有机层是利用一沉积掩模形成的,该沉积掩模包括具有一个或多个条纹状开口的主体部分和设置在所述主体部分上以在所述开口的内部分地突出的突起。

9. 根据权利要求7所述的制造显示装置的方法,其中所述凹槽部分形成成为半圆形、半椭圆形或多边形的形状。

10. 根据权利要求7所述的制造显示装置的方法,其中成为所述辅助电极的母线的箱状辅助电极被形成在所述基板的周缘区域。

11. 一种具有由基板上的多个有机发光元件的多行和多列构成的矩阵结构的显示装置,包括:

设置在所述基板上与所述多个有机发光元件的各个相对应的多个第一电极;

一设置在所述多个第一电极的行间和列间的区域上的绝缘膜;

一设置在所述绝缘膜的表面上在所述多个第一电极的行间或列间的区域上的辅助电极;

一条纹状连续有机层,其设置在包括所述多个第一电极的所述基板的表面上被所述多个有机发光元件的矩阵构造的至少两行所共有,并且其具有在其侧壁部分上与所述多个第一电极的行间区域相对应的凹槽部分;和

一第二电极,其覆盖包括所述连续有机层的所述基板的几乎整个区域,并且其通过形成在所述连续有机层的所述凹槽部分处的接触部分被电连接到所述辅助电极上。

12. 根据权利要求11所述的显示装置,其中具有所述凹槽部分的所述连续有机层利用沉积掩模形成,该沉积掩模包括具有一个或多个条纹状开口的主体部分和设置在该主体部分上以在所述开口的内部部分突出的突起。

13. 根据权利要求11所述的显示装置,其中所述凹槽部分具有半圆形、半椭圆形或多边形的形状。

14. 根据权利要求11所述的显示装置,其中把成为所述辅助电极的母线的箱状辅助电极形成在所述基板的周缘区域。

15. 根据权利要求11所述的显示装置,其中所述有机发光元件从所述第二电极的一侧取出在所述连续有机层中产生的光。

16. 根据权利要求 11 所述的显示装置, 其中把密封用基板面对所述基板设置在所述基板的所述多个有机发光元件的一侧, 并且把所述基板和所述密封用基板通过其间的粘合层在它们的整个区域上粘结在一起。

沉积掩模、应用它制造显示装置的方法及显示装置

技术领域

本发明涉及一种沉积掩模、一种应用它制造显示装置的方法和一种显示装置，尤其涉及一种适合制造采用有机发光元件的显示装置的沉积掩模、及应用它制造显示装置的方法和一种显示装置。

背景技术

近年来，作为一种代替液晶显示器的显示装置，应用有机发光元件的有机发光显示装置已经引起了注意。有机发光显示装置具有视角宽和功耗低的特点，因为它是自发光型显示装置。有机发光显示装置还被认为是能充分响应高清晰度的高速视频信号的显示装置，并且它正朝向实用化方向发展。

传统的有机发光显示装置是通过图 1-7 所示的工艺制造的。首先，如图 1 所示，在基板 111 上形成多个第一电极 114。将这些第一电极 114 为各有机发光元件构图，并电连接到对应于各有机发光元件而设置的未示出的 TFT（Thin Film Transistor，薄膜晶体管）上，在这些第一电极和 TFT 之间具有未示出的平坦化层。

接着，如图 2 所示，在多个第一电极 114 之间的区域上形成一绝缘层 115。并将该绝缘层 115 设置为具有对应于第一电极 114 的开口 115A。

接下来，如图 3 所示，把辅助电极 116A 形成在与绝缘层 115 上的图像内部相对应的位置上，且把一个成为辅助电极 116A 的母线的树状辅助电极 116B 形成在基板 111 的周缘区域上。为了均衡电源（未示出）和各个发光器件之间的布线电阻，并且抑制由于电压降的差异导致产生发光的不均衡（尤其是在画面内部的中心部分和周缘部分间的发光不均衡），设置一个辅助电极 116A。更进一步地，在箱状辅助电极 116B 的端部，设置一个引出电极 116C 以便把第二电极 116 连接到电源上。

然后，例如，如图 4 所示通过利用具有与各个有机发光元件相对应的开口 141 的沉积掩模 140，如图 5 所示形成一个产生绿光的有机发光元件 110G 的有机层 117。

接下来,如图6所示,通过移动沉积掩模140形成产生红光的有机发光元件110R的有机层117,并且如图6所示,通过再次移动沉积掩模140,类似地形成产生蓝光的有机发光元件110B的有机层117。

接下来,如图7所示,通过沉积方法将第二电极116形成为基本覆盖了基板111的整个面积。因此把第二电极116和辅助电极116A电连接在接触部分118上。

常规的,例如,公开了一种情况,其中在各有机发光元件之间设置肋,该肋作为形成有机层时的沉积掩模的隔板,并且把辅助电极形成在该肋上(例如,参考日本未经审查的公开号为2001-195008的专利申请)。

在传统的沉积掩模140中,把开口141设置为与各有机发光元件相对应(图4)。当利用该沉积掩模140执行沉积时,根据来自蒸发源152的沉积状况,可能会在有机层117中产生膜厚分布,如图8所示。该膜厚分布是根据沉积掩模140的板厚或横截面形状、或蒸发源152和沉积掩模140的开口141之间的位置关系而变化的。特别地是,该膜厚分布受到蒸发源152的特性的影响。有机发光元件的发光颜色(即发光波长)是依赖于有机层117的膜厚的。因此,为了防止像素内的颜色不均衡,仅利用有机发光层117的具有均匀膜厚的中心附近区域作为有效发光区域117A是有必要的。所以,也就出现了当利用传统的沉积掩模140时,有效发光区域117A受到限制,以至于孔径比下降的问题。

发明内容

根据前面所述,本发明要解决的技术问题是提供一种能提高显示装置孔径比的沉积掩模,和一种应用该沉积掩模制造显示装置的方法。

本发明要解决的另一技术问题是提供一种应用本发明中的沉积掩模制造的显示装置,该显示装置的孔径比得以提高。

提供依据本发明中的沉积掩模是为了通过沉积方法形成一个被显示装置的有机发光元件共有的连续有机层,该显示装置具有由一个基板上的多个有机发光元件的多行和多列构成的矩阵结构。根据本发明的沉积掩模包括:一个主体部分,具有一个或多个条纹状开口以形成一个被矩阵构造的至少两行共有的连续有机层;和设置在主体部分上并在开口内部分地突出的突起。

根据本发明制造显示装置的方法是制造一种具有由基板上的多个有机

发光元件的多行和多列构成的矩阵构造的显示装置的方法。根据本发明制造显示装置的方法包括如下步骤：形成与基板上的多个有机发光元件的各个相对应的矩阵状的多个第一电极；在多个第一电极的行间和列间的区域形成一绝缘膜；在绝缘膜上的多个第一电极的行间或列间的区域形成一辅助电极；通过沉积形成被多个第一电极的至少两个共有的条纹状的连续有机层，并且在与条纹状的连续有机层的第一电极的行间的区域对应的位置处形成凹槽部分；并且在形成具有凹槽部分的连续有机层之后形成一个基本覆盖整个基板区域的第二电极，一接触部分被形成在连续有机层的凹槽部分上并且电连接第二电极和辅助电极。

根据本发明的显示装置具有一个由基板上的多个有机发光元件的多行和多列构成的矩阵构造。根据本发明的显示装置包括：形成在基板上与多个有机发光元件的各个相对应的多个第一电极；一形成在多个第一电极的行间或列间的区域上的绝缘膜；一形成在绝缘膜的表面上在多个第一电极的行间或列间的区域上的辅助电极；一条纹状的连续有机层，将其提供在包括多个第一电极的基板的表面上被多个有机发光元件的矩阵构造的至少两行所共有，并且其具有在其侧壁部分上与多个第一电极的行间区域相对应的凹槽部分；和一个第二电极，其几乎覆盖了包括连续有机层的基板的整个区域，并且通过形成在连续有机层的凹槽部分上的接触部分将其与辅助电极电连接。

在根据本发明的沉积掩模中，通过形成在沉积掩模的主体部分上的条纹状开口，形成被由多个有机发光元件的多行和多列构成的矩阵构造的至少两行共有的连续有机层。因此，在连续有机层的延长方向上膜厚分布降低。更进一步，因为突起设置为在开口内部分地突出，于是成为辅助电极和第二电极间的接触部分的凹槽部分形成在连续有机层上。

在制造根据本发明的显示装置的方法中，多个第一电极形成在基板上具有矩阵的形状与多个有机发光元件的各个相对应。接下来，当在多个第一电极的行间和列间的区域形成绝缘膜后，在绝缘膜上形成辅助电极。然后，通过沉积形成被多个第一电极的至少两个所共有的条纹状的连续有机层，并且凹槽部分形成在与条纹状的连续有机层的第一电极的行间的区域相对应的位置。然后，形成基本覆盖整个基板区域的第二电极，接触部分形成在连续有机层的凹槽部分处，并且把第二电极和辅助电极电连接。

在根据本发明的显示装置中，把条纹状的连续有机层设置为被多个有机

发光元件的矩阵构造的至少两行所共用。因此，在连续有机层的延长方向上的膜厚分布的问题减小了。更进一步，把凹槽部分形成在连续有机层的侧壁部分与多个第一电极的行间的区域相对应，并且把辅助电极和第二电极通过形成在凹槽部分的接触部分电连接。因此，电源和各有机发光元件间的布线电阻差值减小了。

本发明的其它和更进一步的目的、特点和优点将在下面的描述中得以更清楚地表现。

附图说明

- 图 1 是说明制造传统显示装置的方法的平面图；
- 图 2 是说明图 1 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 3 是说明图 2 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 4 是说明图 3 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 5 是说明图 4 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 6 是说明图 5 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 7 是说明图 6 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 8 是说明用于制造传统显示装置的沉积掩模存在的问题的横截面图；
- 图 9 示出了根据本发明实施例中的显示装置的概要结构的平面图；
- 图 10 说明了图 9 所示的显示装置的制造工艺的横截面图；
- 图 11 是说明图 10 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 12 是沿着图 11 中 IV - IV 线的横截面图；
- 图 13 是说明图 11 和图 12 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 14 是沿着图 13 中 VI - VI 线的横截面图；
- 图 15 是说明图 13 和图 14 的工艺之后的制造工艺的平面图；
- 图 16 是沿着图 15 中 VIII - VIII 线的横截面图；
- 图 17 是说明图 15 和图 16 的工艺之后的制造工艺的横截面图；
- 图 18 表示图 17 中所示的沉积掩模的结构平面图；
- 图 19 表示应用图 17 和图 18 中所示的沉积掩模形成绿色连续有机层的情形平面图；
- 图 20 表示图 18 中所示的沉积掩模的一种修改的平面图；
- 图 21 表示图 18 中所示的沉积掩模的另一种修改的平面图；

图 22 说明图 17 和图 19 的工艺中所用沉积装置的外形结构的视图；
图 23 是说明图 17 和图 19 的工艺之后的制造工艺的平面图；
图 24 是说明图 23 的工艺之后的制造工艺的平面图；
图 25 是沿着图 24 中 XVII-XVII 线的横截面图；
图 26 是沿着图 24 中 XVIII-XVIII 线的横截面图；
图 27 是说明图 24 的工艺之后的制造工艺的平面图；
图 28 是沿着图 27 中 XX-XX 线的横截面图；
图 29 是沿着图 27 中 XXI-XXI 线的横截面图；
图 30 是说明图 27 的工艺之后的制造工艺的横截面图；
图 31A 和图 31B 是说明图 30 的工艺之后的制造工艺的横截面图；
图 32 是说明图 31A 和图 31B 的工艺之后的制造工艺的横截面图；
图 33 是说明图 32 的工艺之后的制造工艺的横截面图；
图 34 是说明图 33 中所示的显示装置的操作过程的视图；以及
图 35 表示图 18 中所示的沉积掩模的又一种修改形式的平面图。

具体实施方式

下面将结合附图详细描述本发明的实施例。

参考图 9 至图 31B，将描述根据本发明实施例中的显示装置的制造方法和应用于该显示装置的沉积掩模。将该显示装置用作例如极薄型有机发光显示装置。如图 9 所示，在基板 11 上，通过在一个像素单元设置产生红光的有机发光元件 10R、产生绿光的有机发光元件 10G、和产生蓝光的有机发光元件 10B 的三原色的元件，构造由有机发光元件 10R、10G 和 10B 的多行和多列形成的矩阵结构，把很多像素作为一个总体排列成矩阵形状。

在本实施例中，在形成该有机发光元件 10R、10G 和 10B 之前，首先，如图 10 所示，在基板 11 上形成由绝缘材料如玻璃组成的 TFT12，然后形成由例如氧化硅或 PSG（Phospho-Silicate Glass，磷硅酸盐玻璃）组成的层间绝缘膜 12A。接下来，由例如铝（Al）或铝（Al）-铜（Cu）合金组成的布线 12B 形成一个信号线。把 TFT12 的栅极电极（未示出）连接到未示出的扫描电路上。把源极和漏极（也未示出）通过形成在层间绝缘膜 12A 上的接触孔连接到布线 12B 上。TFT 的构造并不特别限于此，也可以是，例如，底栅型或者顶栅型。

接下来, 还是如图 10 所示, 把由有机材料如聚酰亚胺组成的平坦化层 13 通过例如旋涂方法形成在基板 11 的整个区域上。把平坦化层 13 通过曝光和显影构图成特定形状, 且形成一个接触孔 13A。设置平坦化层 13 是使得其中形成有 TFT 12 的基板 11 的表面平坦化, 并且使得在后序工艺中形成的有机发光元件 10R、10G 和 10B 的各层的层方向上的膜厚(下文中称为“厚度”)均匀地形成。平坦化层 13 优选由具有较好图案精度的材料形成, 因为形成了微细的接触孔 13A。作为平坦化层 13 的一种材料, 可以用无机材料如二氧化硅(SiO_2), 来代替有机材料如聚酰亚胺。

接着, 如图 11 和图 12 所示, 通过例如溅射和光刻技术, 在平坦化层 13 上, 与各元件相对应形成呈矩阵形状的第一电极(个别电极) 14。把第一电极 14 通过接触孔 13A 连接到布线 12B 上。第一电极 14 还具有作为反射层的功能。例如, 第一电极的优选厚度是 200nm 左右, 并且由具有高功函数的金属元素如铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铬(Cr)和钨(W)的单体或合金组成。

然后, 如图 13 和图 14 所示, 通过例如 CVD (Chemical Vapor Deposition, 化学气相沉积) 方法和光刻技术, 把绝缘膜 15 形成在第一电极 14 的行间和列间的区域上, 把开口 15A 形成为与发光区域相对应。设置绝缘膜 15 是为了保证第一电极 14 和下文中描述的第二电极 16 间的绝缘, 并且准确地得到有机发光元件 10R、10G 和 10B 中的发光区域的所期望形状。例如, 绝缘膜 15 具有大约 600nm 的厚度, 并且由如氧化硅和聚酰亚胺的绝缘材料组成。

接下来, 如图 15 和 16 所示, 通过如溅射和光刻技术, 把辅助电极 16A 以矩阵形状形成在绝缘膜 15 上。设置辅助电极 16A 是为了均衡电源(未示出)和各个发光部分之间的布线电阻, 并且抑制由于电压降的差异而造成的不均匀发光(尤其是在图像内部的中心部分和周缘部分之间的不均匀发光)。例如, 辅助电极 16A 具有单层结构或由具有低电阻的导电性金属如铝(Al)和铬(Cr)等材料形成的多层结构。进一步讲, 如图 15 和 16 所示, 通过例如溅射和光刻技术, 把作为辅助电极 16A 的母线的箱状辅助电极 16B 形成在基板 11 的周缘区域上。例如, 箱状辅助电极 16B 可以由类似于辅助电极 16A 的材料组成。然而, 因为箱状辅助电极 16B 是形成在基板 11 的周缘区域, 它的厚度和宽度可以做得比辅助电极 16A 的更大一些。也就是说, 进一步降低布线电阻是有可能的。例如通过使得辅助电极 16A 的端部接触到箱状辅助

电极 16B, 使箱状辅助电极 16B 和辅助电极 16A 电连接。箱状辅助电极 16B 可以通过辅助电极 16A 的同一工艺一体地形成, 也可以通过其它工艺形成。另外, 箱状辅助电极 16B 可以形成在基板 11 上。在这种情况下, 箱状辅助电极 16B 和辅助电极 16A 之间的电连接可以通过接触孔进行, 其间具有平坦化层 13。

为了把第二电极 16 连接到电源(未示)上, 把一个引出电极 16C 设置在箱状辅助电极 16B 的端部。该引出电极 16C 可以由例如钛(Ti)-铝(Al)组成。

接下来, 如图 17 和 18 所示, 利用具有条纹状开口 41 的沉积掩模 40, 通过沉积方法形成一个有机发光元件 10G 共用的绿色连续有机层 17G。如图 19 所示, 由此形成具有在有机发光元件 10G 之间的区域中的例如半椭圆形凹槽 17A 的绿色连续有机层 17G。

作为绿色连续有机层 17G, 例如, 把一空穴输送层和发光层从第一电极 14 一侧按该顺序层叠。设置空穴输送层是为了增加发光层的空穴注入效率。提供发光层是为了通过施加电场使电子和空穴复合并且发光。用于绿色连续有机层 17G 的空穴输送层的构成材料的范例包括 α -NPD。绿色连续有机层 17G 的发光层的构成材料的范例包括一种其中把 1 体积百分比的香豆素 6(C6)混合到 Alq₃ 中去。

图 17 和图 18 所示的沉积掩模 40 包括一个由具有磁性性能的材料如镍(Ni)和含镍合金组成的平板状的主体部分 40A, 和一个或多个(此处为 2 个)条纹状开口 41。开口 41 配置和形成为使得发光颜色相同的有机发光元件 10R、10G 或 10B 的多个元件能同时形成。例如, 如图 17 和 18 所示, 可以通过把开口 41 与待形成有机发光元件 10G 的位置对准来进行沉积, 形成有机发光元件 10G 共用的绿色连续有机层 17G。在本实施例中, 绿色连续有机层 17G 形成为多个(此处为 3 个)有机发光元件 10G 共有, 这不同于传统的情形, 其中为每一个有机发光元件 10G 形成有机层。因此, 在绿色连续有机层 17G 的延长方向上产生膜厚分布的问题得以解决。由此, 发光区域可以因此扩大了这么多, 并且孔径比也得以提高。

在本实施例中, 主体部分 40A 包括突出到开口 41 内的突起 41A。提供突起 41A 是为了在绿色连续有机层 17G 上与相邻有机发光元件 10G 的行间区域相对应地提供凹槽部分 17A, 其将在下文加以描述。例如, 把突起 41A 成对地形成在开口 41 的宽度方向上的两侧的相对位置上。存在多对(此处

为2对)突起41A使得这些对能与有机发光元件10G行间的各位置相对应。

优选把突起41A的形状设计成不会妨碍绝缘膜15的开口15A,也就是发光区域。如果如上设计,可在辅助电极16A和第二电极16之间设置下文描述的接触部分18而不会阻碍孔径比的提高。突起41A的形状的具体例子包括图18所示的半椭圆形、圆形如半圆形(未示出)、图20所示的三角形、和非圆形如图21所示的矩形。考虑到沉积掩模40的板厚、与发光区域的位置关系、接触部分18的尺寸等等,把突起41的尺寸设置为适当的。在本实施例中,把突起41的尺寸设置例如如下:在开口41的延长方向上的尺寸d1大约是40nm,与开口41的延长方向垂直的方向上的尺寸(宽度)d2大约是30nm。开口41和突起41A可以通过例如蚀刻或电气铸造法形成。

图22示出了一种通过利用这种沉积掩模40来形成绿色连续有机层17G的沉积装置的大概构造。该沉积装置50包括一个位于真空室51内的沉积源52,沉积源52收容一种有机材料,它是用于绿色连续有机层17G的构成材料。其中把沉积掩模40贴到基板11上的工件53面对沉积源52设置。虽然没有示出,为真空室51提供了工件53的输入口和输出口。

沉积源52的构造并没有特别的限制,可以是点状源也可以是线状源。作为沉积源52,一种电阻沉积源、一种EB(Electron Beam,电子束)沉积源或相似的沉积源都可以选用。可以将沉积源52分别提供给构成绿色连续有机层17G的空穴输送层和发光层。

工件53可以可旋转地安装在沉积源52上方的固定位置上,也可以相对于沉积源52可以相对移动。把沉积掩模40贴到沉积源52一侧的基板11上,通过掩膜固定器54保持,并且通过基板11背侧的一个薄片磁铁55固定。

如上所述在绿色连续有机层17G形成以后,把沉积掩模40对准将要形成有机发光元件10R的位置,并且形成一个红色连续有机层17R,它具有凹槽部分17A且对于有机发光元件10R是共有的,如图23所示。红色连续有机层17R的形成方法和用于该有机层的沉积设备与有机发光元件10G的绿色连续有机层17G的情况相似。因此,把绿色连续有机层17G的凹槽部分17A和红色连续有机层17R的凹槽部分17A对准,在该对准区域内,将辅助电极16A露出。

作为红色连续有机层17R,例如,空穴输送层、发光层、和电子输送层从第一电极14一侧按上述顺序层叠。提供电子输送层是为了提高发光层的

电子注入效率。作为一种用作红色连续有机层 17R 的空穴输送层的构成材料,例如,可以采用双[(N-萘基)-N-苯基]联苯胺(α -NPD)。作为一种用作红色连续有机层 17R 的发光层的构成材料,例如,可采用 2,5-双[4-[N-(4-甲氧基苯基)-N-苯基氨基]]苯乙烯基苯-1,4-二碳化腈(BSB)。作为一种用作红色连续有机层 17R 的电子输送层的构成材料,例如,可采用 8-喹啉醇铝配合物(Alq_3)。

随后,把沉积掩模 40 再次移动,并且如图 24、25 和 26 所示,形成具有凹槽部分 17A 且为有机发光元件 10B 共有的蓝色连续有机层 17B。蓝色连续有机层 17B 的形成方法和用于该有机层的沉积设备与有机发光元件 10G 的绿色连续有机层 17G 的情况相似。因此,把蓝色连续有机层 17B 的凹槽部分 17A 和绿色连续有机层 17G 的凹槽部分 17A 对准,在该对准区域内,将辅助电极 16A 露出。更进一步地,把蓝色连续有机层 17B 的凹槽部分 17A 和红色连续有机层 17R 的凹槽部分 17A 对准,在该对准区域内,将辅助电极 16A 露出。

作为蓝色连续有机层 17B,例如,把空穴输送层、发光层、和电子输送层从第一电极 14 的一侧按上述顺序层叠。作为一种蓝色连续有机层 17B 的空穴输送层的构成材料,例如,可以采用 α -NPD。作为一种蓝色连续有机层 17B 的发光层的构成材料,例如,可以采用 4,4'-双(2,2'-二苯基乙烯基)联苯(DPVBi)。作为一种蓝色连续有机层 17B 的电子输送层的构成材料,例如,可以采用 Alq_3 。

如图 27、28 和 29 所示,在红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 形成以后,通过例如沉积方法,形成覆盖基板 11 的几乎整个区域的第二电极 16。第二电极 16 由半透明电极组成,并且把发光层发出的光从第二电极 16 侧引出。例如,第二电极 16 具有大约 10nm 的厚度,并由金属如银(Ag)、铝(Al)、镁(Mg)、钙(Ca)和钠(Na)或它们的合金组成。在本实施例中,例如,第二电极 16 由镁(Mg)和银的合金(MgAg 合金)组成。

通过形成覆盖基板 11 的几乎整个区域的第二电极 16,把辅助电极 16A 和第二电极 16 间的接触部分 18 形成在凹槽部分 17A 处,并且把辅助电极 16A 和第二电极 16 电连接。更进一步,把第二电极 16 形成为覆盖箱状辅助电极 16B 的至少一部分,使得第二电极 16 和箱状辅助电极 16B 电连接。由此形成有机发光元件 10R、10G 和 10B。

接下来,如图30所示,通过例如沉积方法、CVD方法或溅射,在第二电极16上形成一个保护膜19。例如,保护膜19具有从500nm至10000nm的厚度,并且由透明绝缘体如二氧化硅(SiO_2)和氮化硅(SiN)组成。

如图31A所示,例如,在密封用基板21上,该基板21由对于有机发光元件10R、10G和10B产生的光是透明的诸如玻璃的材料组成,形成一个红色滤波器22R,它是通过旋涂或类似的、通过光刻技术进行构图和烘烤的方法涂敷红色滤波器22R的材料而形成的。随后,如图31B所示,通过应用与红色滤波器相似的方法,依次形成蓝色滤波器22B和绿色滤波器22G。从而在密封用基板21上形成颜色滤波器22。提供颜色滤波器22是为了取出有机发光元件10R、10G和10B中产生的光,吸收被有机发光元件10R、10G和10B及在它们之间的布线所反射的外界光,并提高对比度。

此后,如图32所示,在基板11的有机发光元件10R、10G和10B形成的一侧,通过涂覆形成由例如热固型树脂构成的粘合层30。涂覆方法可以包括:例如,从狭长喷口型分配器流出树脂,滚动涂覆,或丝网印刷。接下来,如图33所示,把基板11和密封用基板21通过其间的粘合层11粘结在一起。在这点上,优选地把具有颜色滤波器22的密封用基板21的一侧面对基板设置。优选地是气泡或类似物不会进入到粘合层30中。然后,把密封用基板21的颜色滤波器22与基板11的有机发光元件10R、10G和10B的相对位置对准。接着,粘合层30的热固型树脂通过在给定时间给定温度下进行热处理而固化。由此根据本实施例制造的显示装置也完成了。

在按照上述方法制造的显示装置中,当把一个给定电压施加在第一电极14和第二电极16之间时,电流注入到连续有机层17的发光层中,空穴和电子复合。接下来,就产生发光。将该光从密封用基板侧取出。在这种情况下,分别地,把红色连续有机层17R提供给多个(图19中为3个)有机发光元件10R所共有,把绿色连续有机层17G提供给多个有机发光元件10G所共有,且把蓝色连续有机层17B提供给多个有机发光元件10B所共有。因此,不同于传统的对应于各有机发光元件形成有机层的情形,各元件消除了沿着红色连续有机层17R等等的延长方向的膜厚分布,并且具有均匀的厚度。

更进一步,在红色连续有机层17R、绿色连续有机层17G、和蓝色连续有机层17B上的非发光区域(也就是,矩阵构造的行间区域)相对应的位置上设置凹槽部分17A。因此,对每个元件在第二电极16和辅助电极16A之

间形成接触部分 18 而不会降低孔径比。

图 34 表示与在各元件和引出电极 16C 之间的连接电路部分的等同电路图。因为第二电极 16 是一薄膜共用电极，引出电极 16C 和最接近引出电极 16C 的元件之间的电阻成分 R1、及元件之间的电阻成分 R2 和 R3 是很高的，并且电压降是根据各元件和引出电极 16C 之间的距离差异而变化的，导致显示屏上的中心部分和周缘部分之间的辉度变化。在本实施例中，把第二电极 16 通过各元件对应的位置上的接触部分 18 电连接到辅助电极 16A 上。辅助电极 16A 具有厚的膜厚，并且引出电极 16C 和最接近引出电极 16C 的元件之间的电阻成分 R4、及元件之间的电阻成分 R5 和 R6 与电阻成分 R1 至 R3 相比较小。也就是说，在从引出电极 16C 通过辅助电极 16A 和接触部分 18 到各元件的路线上，引出电极 16C 和各元件之间的布线电阻差值减小并且均匀化。因此，把从电源（未示）发出的且通过电极 16C 提供的电流通过辅助电极 16A 和接触部分 18 施加到各元件，而没有引起电压降的任何大的差异。因此，在整个屏幕上实现具有均匀辉度的显示。

如上所述，在本实施例中，把红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 分别提供为多个有机发光元件 10R、10G、和 10B 所共有。因此，在红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 的延长方向上的膜厚分布得以解决，并且通过该方式能提高孔径比。更进一步，把第二电极 16 和辅助电极 16A 之间的接触部分 18 形成在形成于各连续有机层的非发光区域的凹槽部分 17A 处。因此，接触部分 18 可以形成成为与面板内的各元件相对应，并且引出电极 18C 和各元件之间的布线电阻差值可以减小并且均匀化。因此，显示屏幕上的中心部分和周缘部分的辉度变化能得以改善。

虽然本发明是通过实施例加以描述的，但本发明并不限于上述实施例，还可以作出各种修改。例如，在前面的实施例中，描述了一种情形，其中设置突起 41A 使得这些突起 41A 在沿开口 41 的宽度方向上的两侧的相对位置上成对，并且把凹槽部分 17A 互相邻近设置。然而，如图 35 所示，也可把长的突起 41C 设置在沿开口 41 的宽度方向上的仅仅一侧的宽度方向上，并且把接触部分 18 形成为使得凹槽部分 17A 的位置不会相互邻近。然而，前述实施例是优选的，因为它能保证通过降低沿红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 的延长方向上的膜厚分布来获得提高

孔径比的效果。当仅仅把突起 41C 设置在沿开口 41 的宽度方向上的一侧时，并不总是必要将突起 41C 设置在沿开口 41 的宽度方向上的同一侧。

在上面的实施例中，描述了一种情形，其中把有机发光元件 10R、10G 和 10B 各自直线状排列，并且把红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 排列成直线条纹状。然而，只要把红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 形成为被有机发光元件 10R、10G 和 10B 的两行或多行所共有是没有问题的。没有必要把有机发光元件 10R、10G 和 10B 各自排列成直线状。例如，把有机发光元件 10R、10G 和 10B 交错状排列也是可以的。

在上面的实施例中，已经描述过一种情形，其中把辅助电极 16A 以矩阵形状形成在绝缘膜 15 上的第一电极 14 的行间和列间的区域上。然而，可以把辅助电极 16A 仅设置在第一电极 14 的行间区域，或者仅在第一电极 14 的列间区域。

各层的材料、厚度、成膜方法、成膜条件和类似的等等并不限于上述实施例中所述的情形。也可以应用其它的材料、厚度、成膜方法和成膜方法。例如，红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 的成膜顺序也不限于上述实施例描述的顺序。

例如，在上面的实施例中，已经描述了一种情形，其中把第一电极 14、连续有机层 17 和第二电极 16 按上述顺序从基板 11 一侧层叠，并且把光从密封用基板 21 一侧取出。然而，光也可以从基板 11 侧取出。然而，在上面的实施例中，把 TFT12 设置在基板 11 上与各有机发光元件 10R、10G 和 10B 相对应，并且有机发光元件 10R、10G 和 10B 被这些 TFT12 驱动。因此，从没有设置 TFT12 的密封用基板 21 一侧取出光是比较有益的，因为孔径比变大并且本发明的效果可以进一步地提高。

例如，在上面的实施例中，把第一电极 14 设计成阳极并把第二电极 16 设计成阴极。然而，阳极和阴极对换也是可以的，也就是说，可以把第一电极 14 设计成阴极并可以把第二电极 16 设计成阳极。更进一步，伴随着把第一电极 14 设计成阴极并且把第二电极 16 设计成阳极，从基板 11 一侧取出光也是可以的。

在前面的实施例中，已经描述了有机发光元件 10R、10G 和 10B 的构造的具体例子。然而，没有必要把所有的层都形成。以外，其它层可以进一步

地形成。有机发光元件 10R、10G 和 10B 的红色连续有机层 17R、绿色连续有机层 17G 和蓝色连续有机层 17B 的层构造和构成材料并不局限于上述实施例中的情形。

在上面的实施例中，已经描述了把本发明应用于彩色显示器的情形。然而，本发明也可以应用于单色显示器的情况。

如前所述，根据本发明的沉积掩模和制造本发明中的显示装置的方法，被多个有机发光元件的矩阵构造的至少两行所共用的连续有机层通过形成在沉积掩模的主体部分上的条纹状开口而形成。因此，沿着连续有机层的延长方向的膜厚分布得以解决，并且孔径比也因此提高。更进一步，在沉积掩模中，把突起形成在开口内部分地突出。因此，可以在连续有机层上形成成为辅助电极和第二电极（共用电极）之间的接触部分的凹槽部分，并且电源和各元件之间的布线电阻差异可以减小并均匀化。所以，可以提高显示屏的中心部分和周缘部分间的辉度变化。

根据本发明的显示装置，把辅助电极和第二电极通过形成在连续有机层的凹槽部分处的接触部分电连接。因此，电源提供的电流可以通过辅助电极和接触部分施加在各元件上而不会产生电压降的大的差异。所以，提高了显示屏的中心部分和周缘部分间的辉度变化，并且实现了屏幕的整个区域具有均匀辉度的显示。

很显然在上述教导下本发明可以有很多修改和变化。因此可以理解，在本发明的附加权利要求的范围内，本发明可以按照除具体描述方式之外的其它方式得以实施。

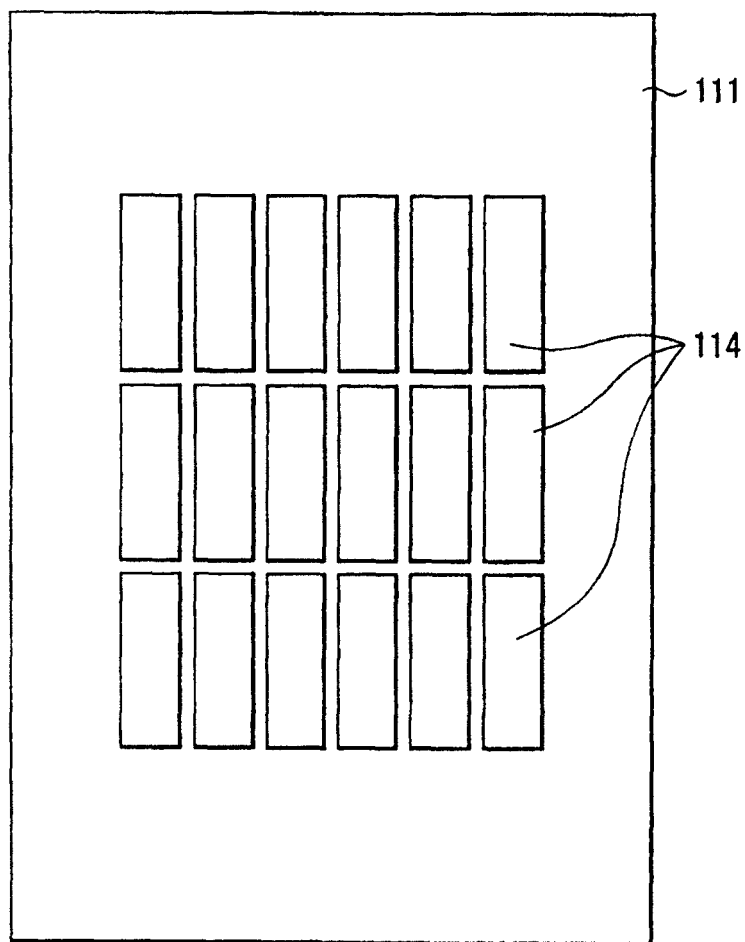


图 1

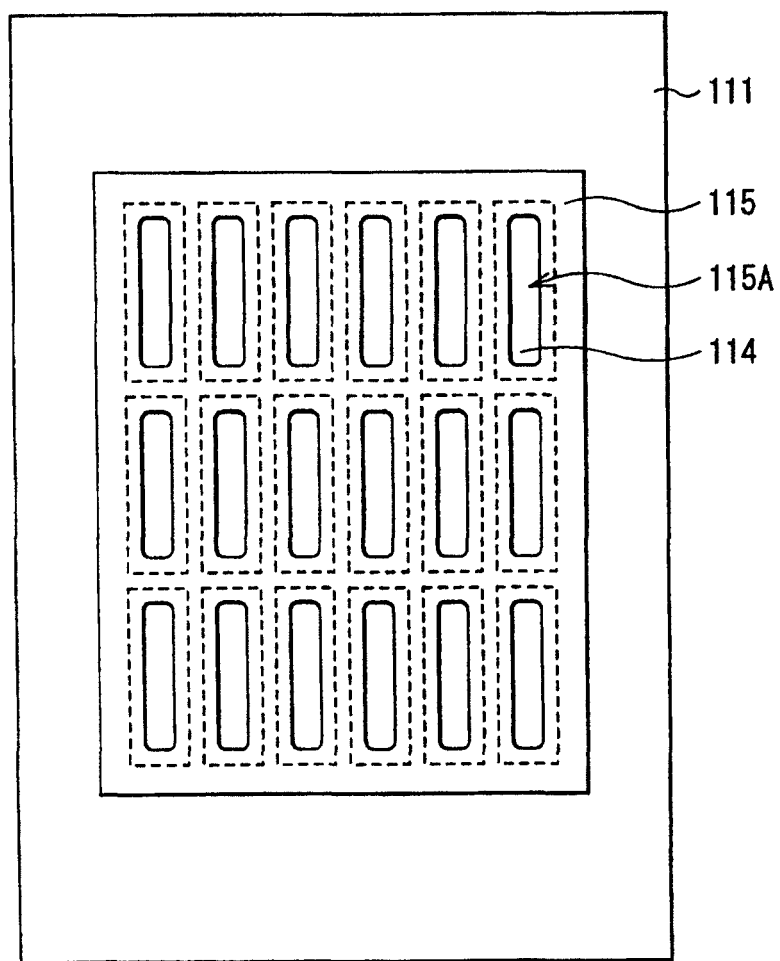


图 2

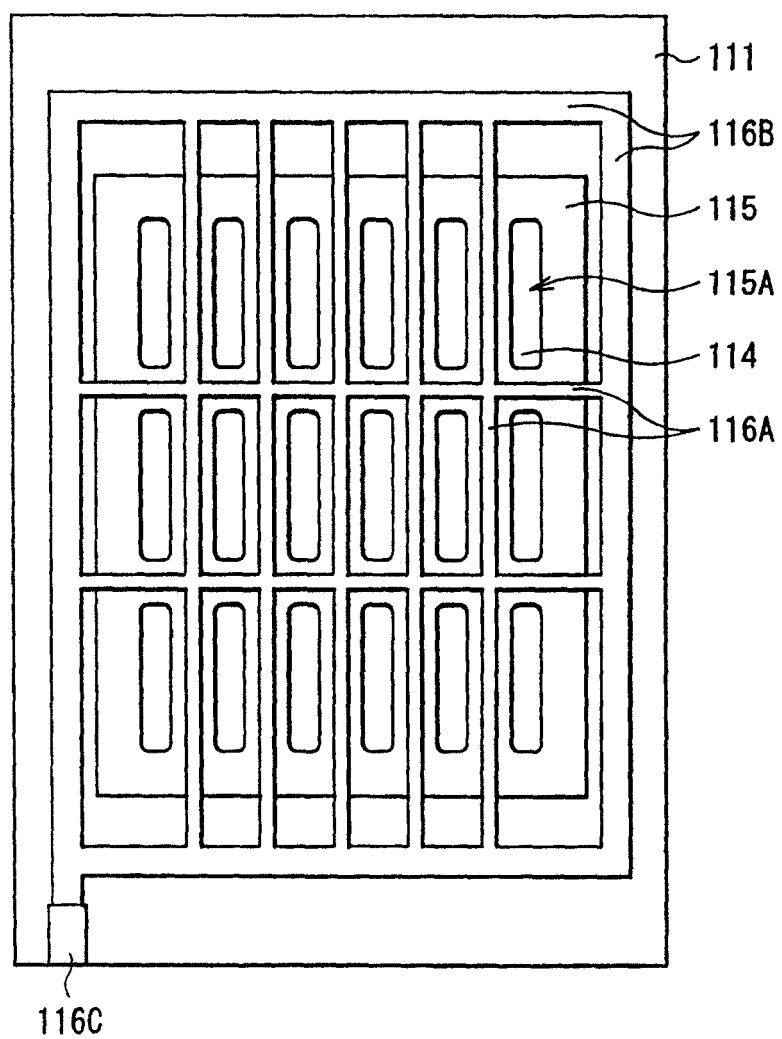


图 3

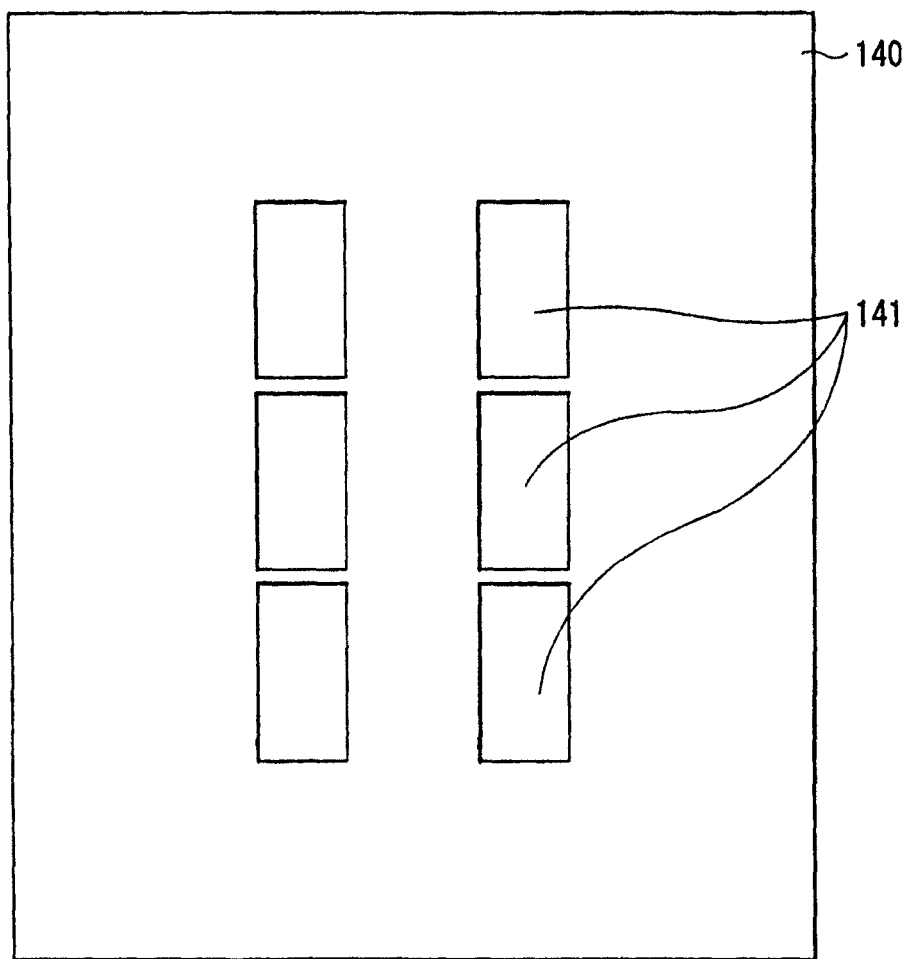


图 4

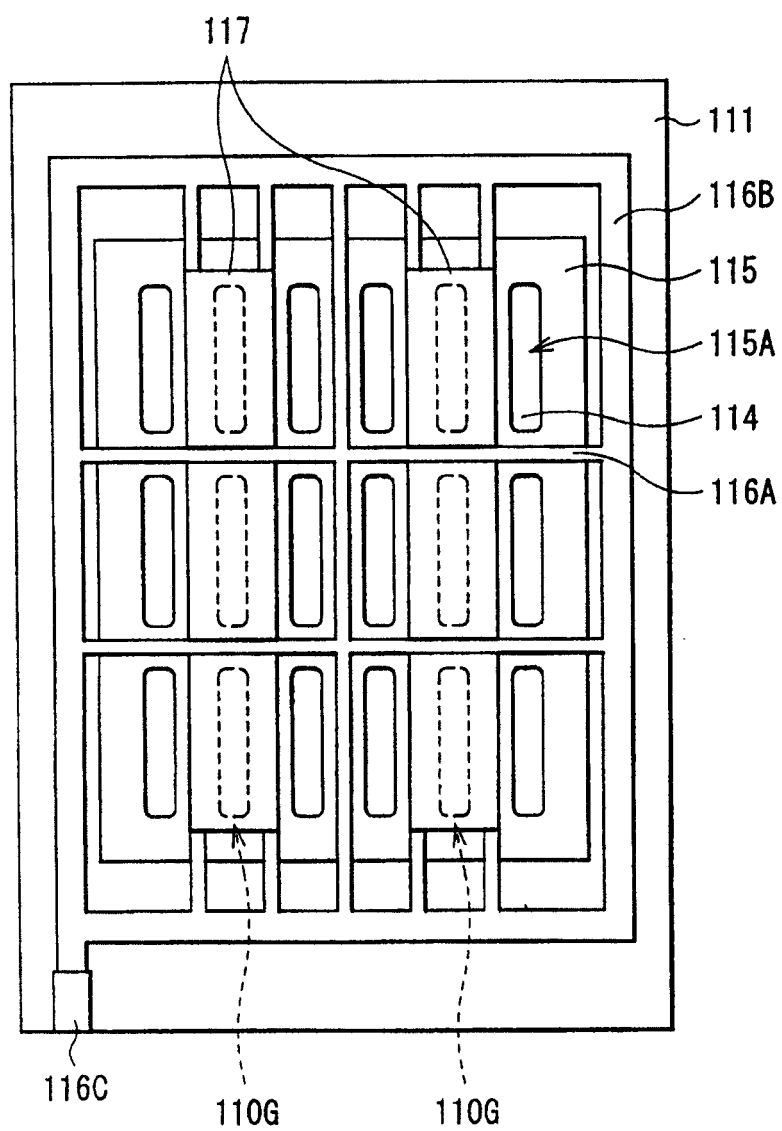


图 5

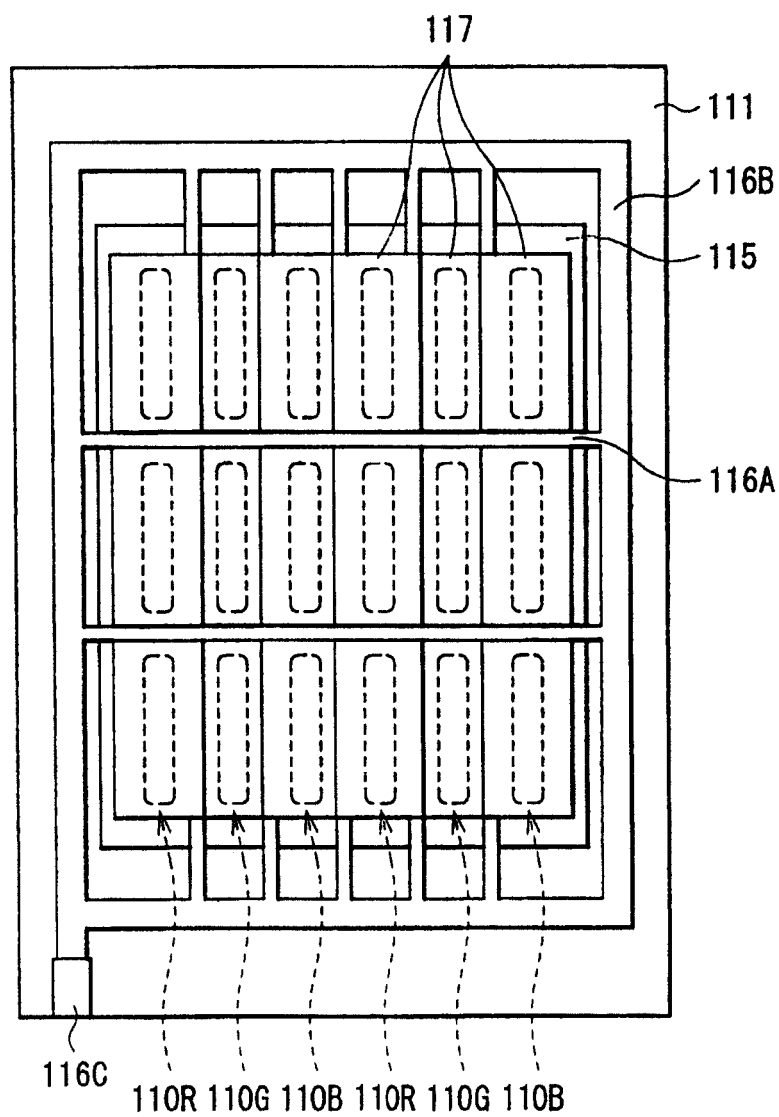


图 6

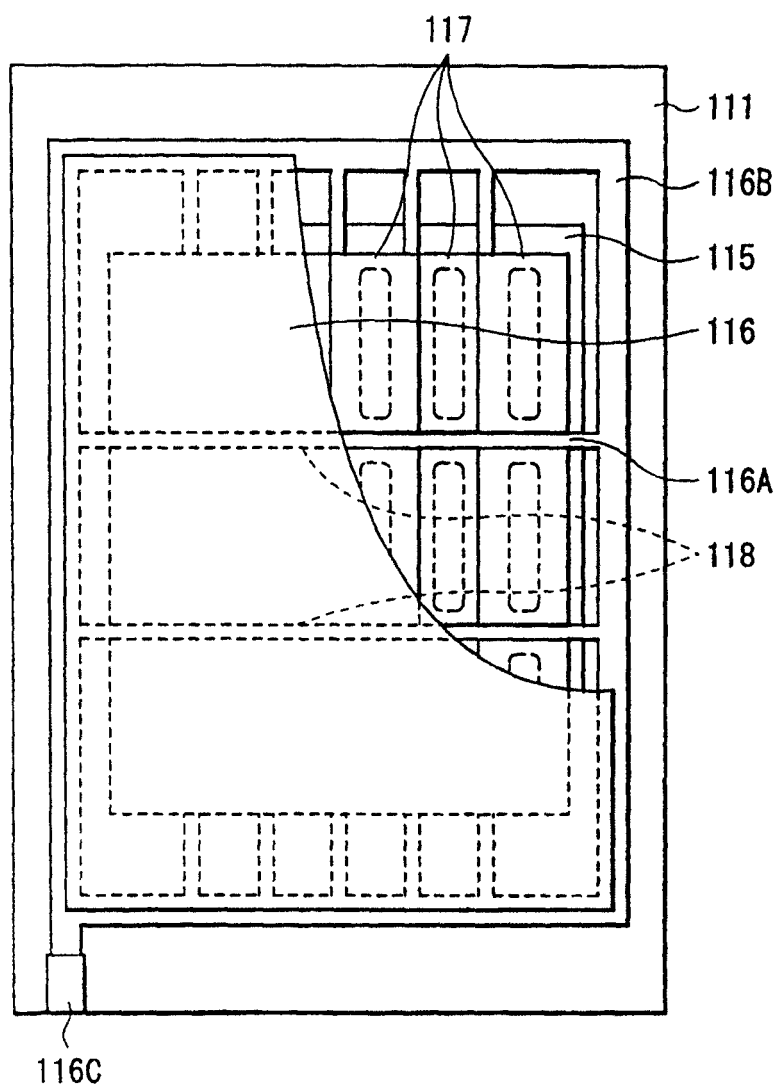


图 7

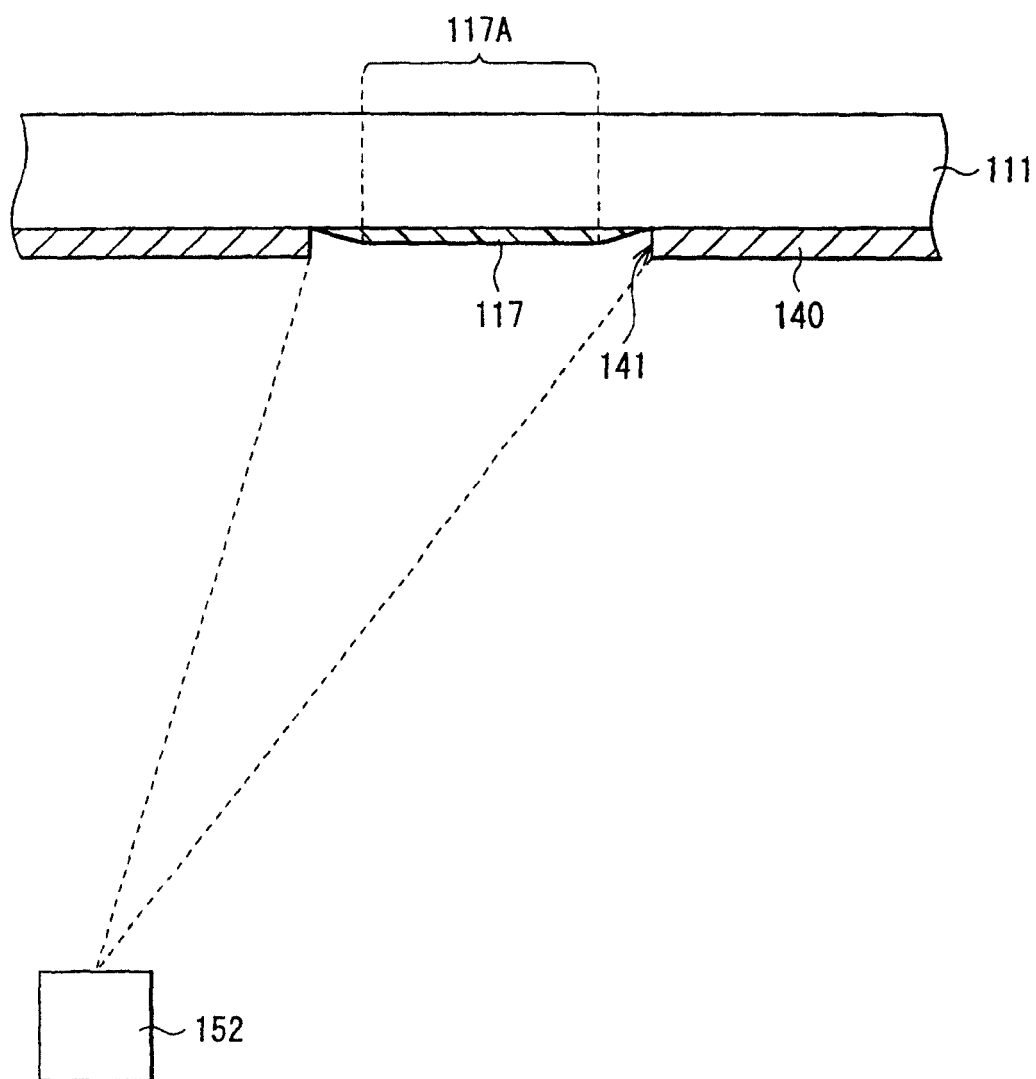


图 8

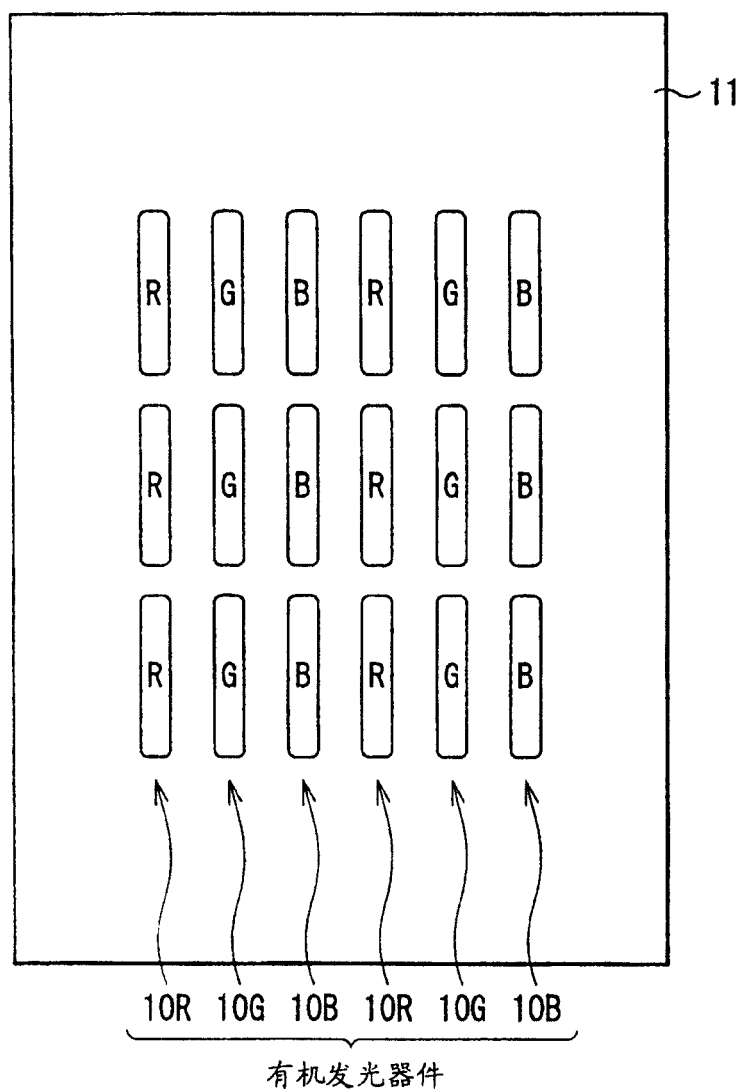


图 9

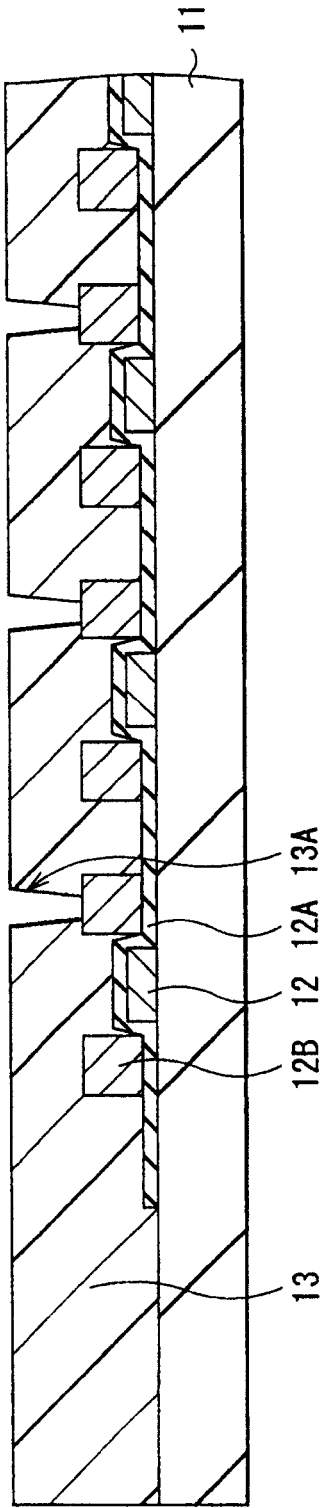


图 10

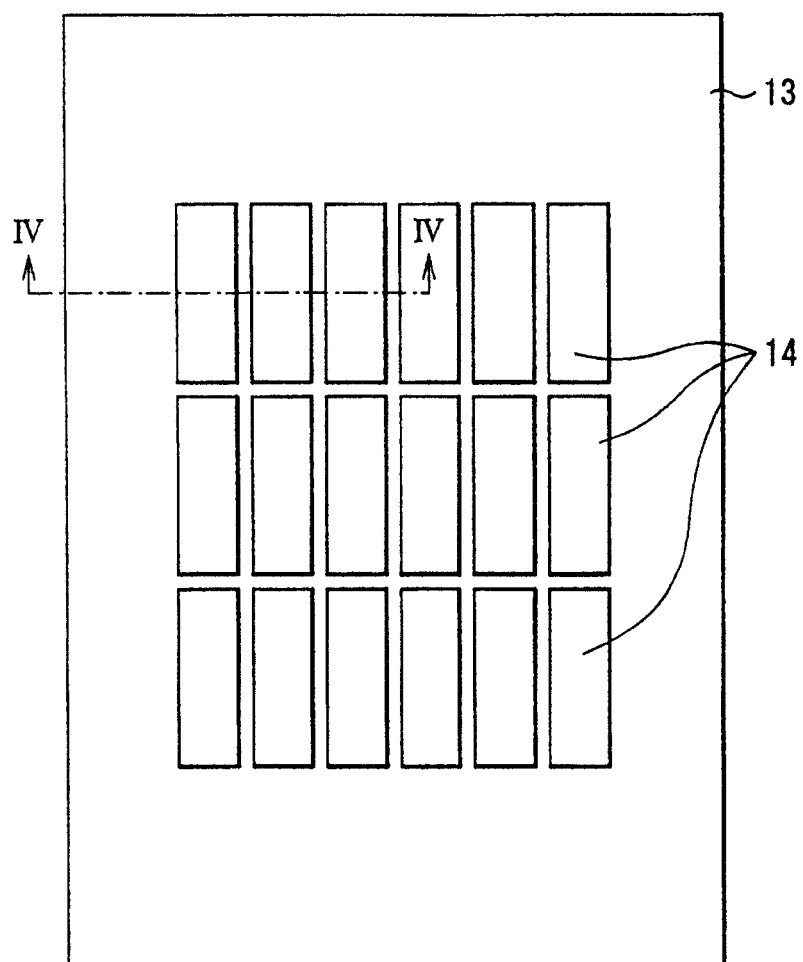


图 11

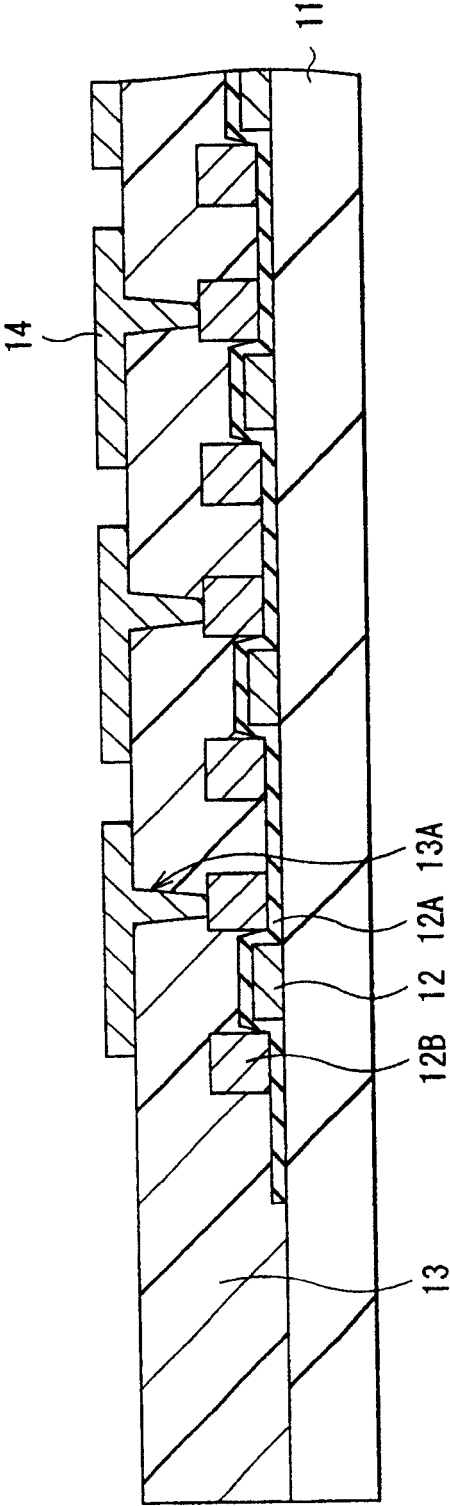


图 12

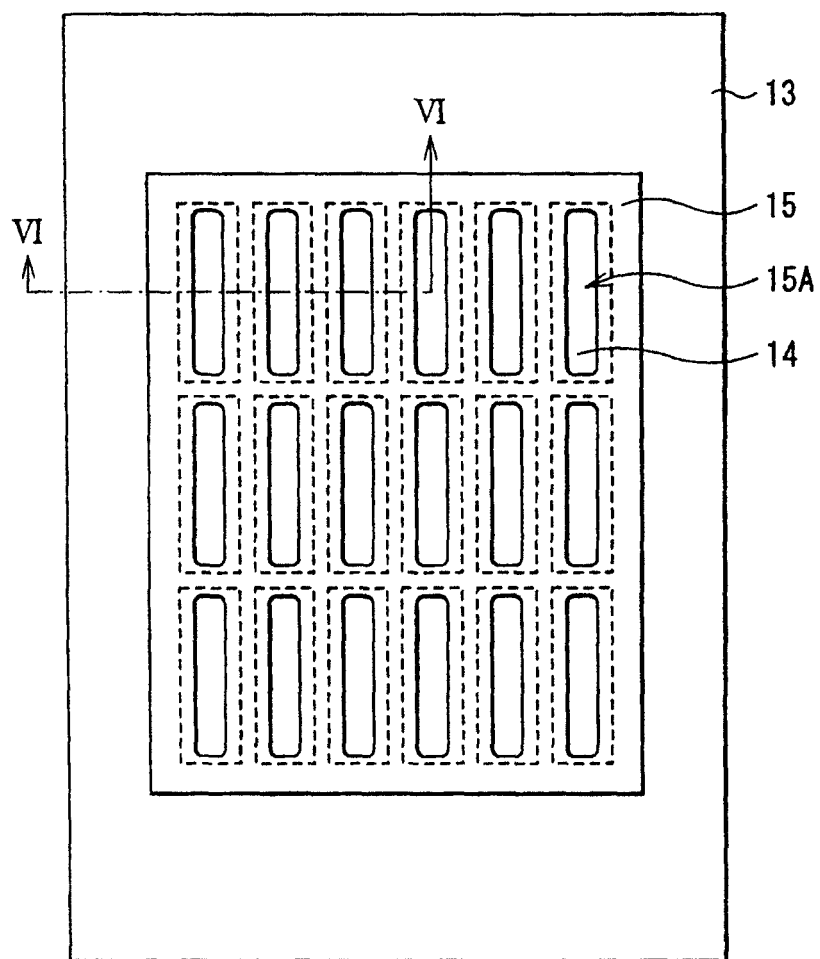


图 13

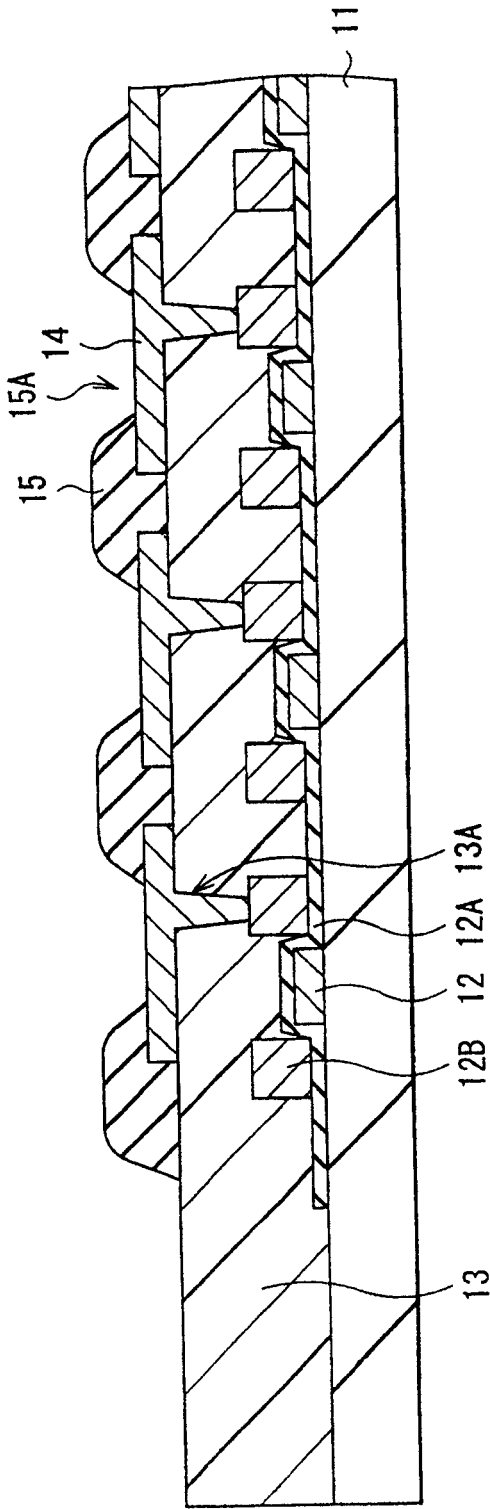


图 14

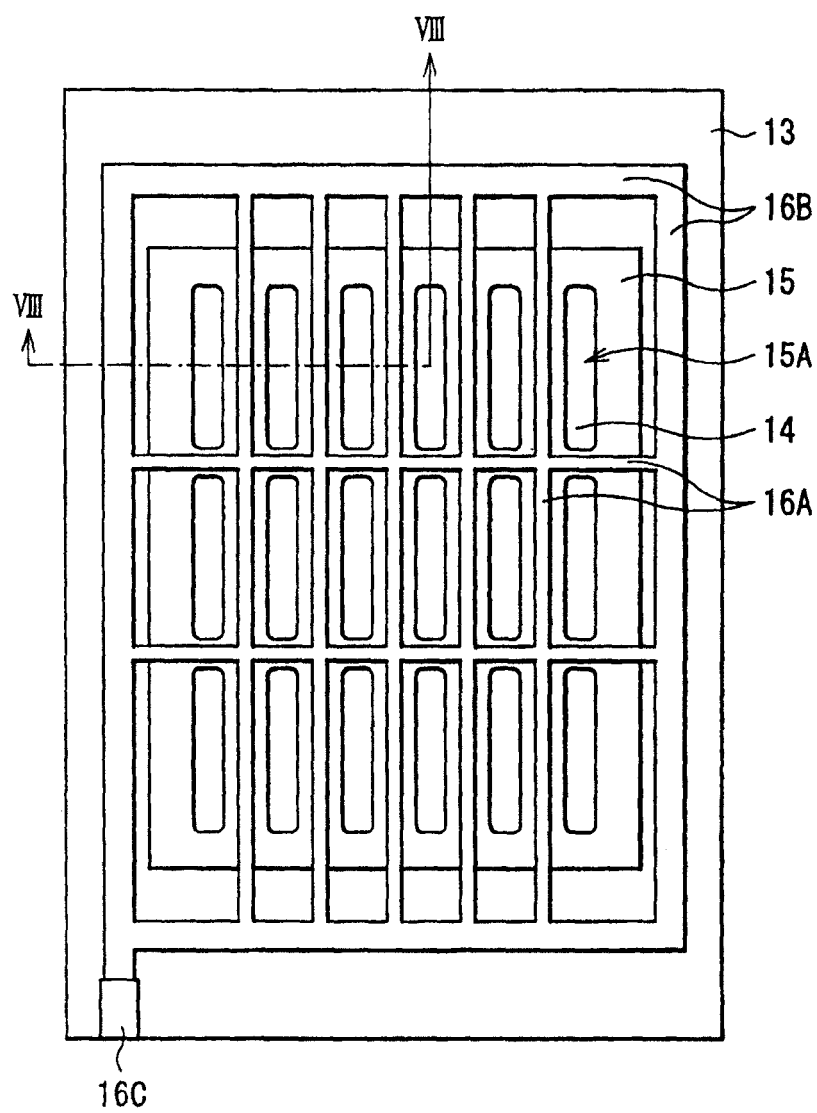


图 15

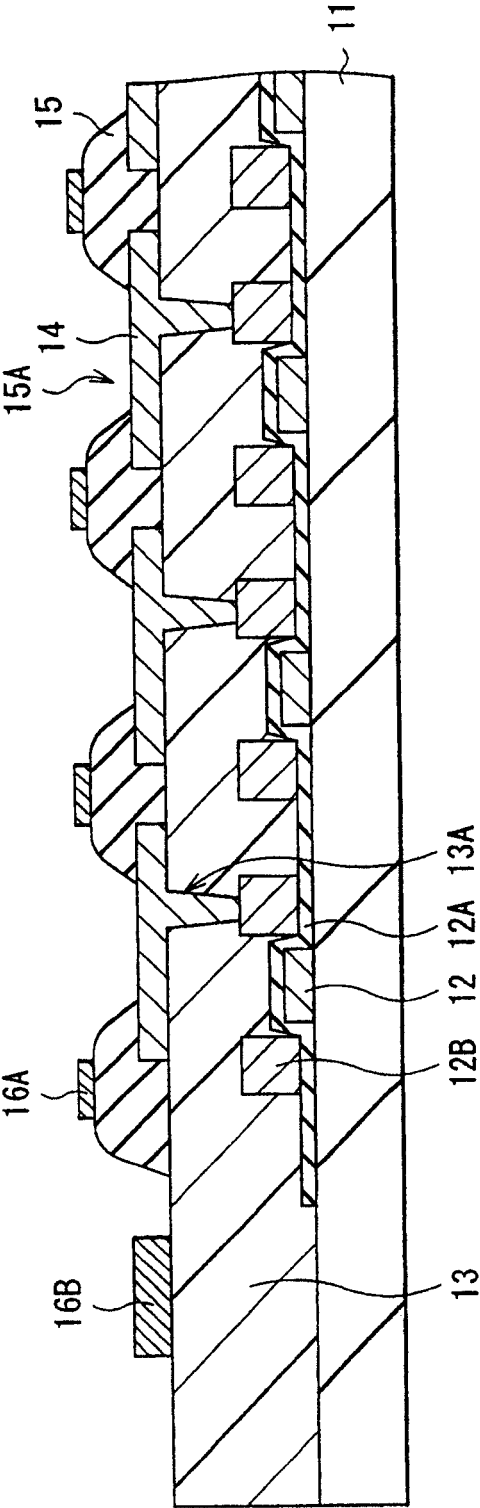


图 16

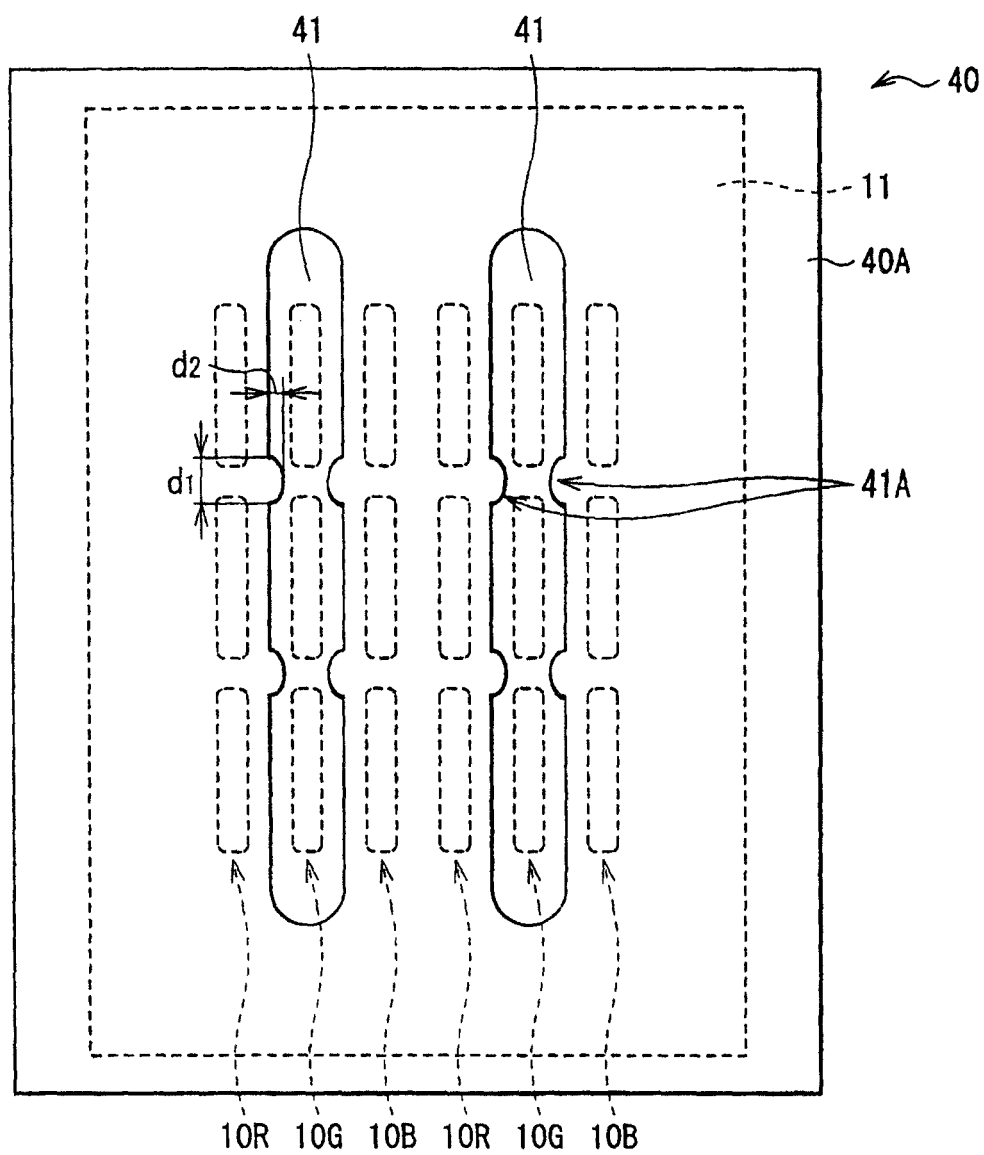


图 18

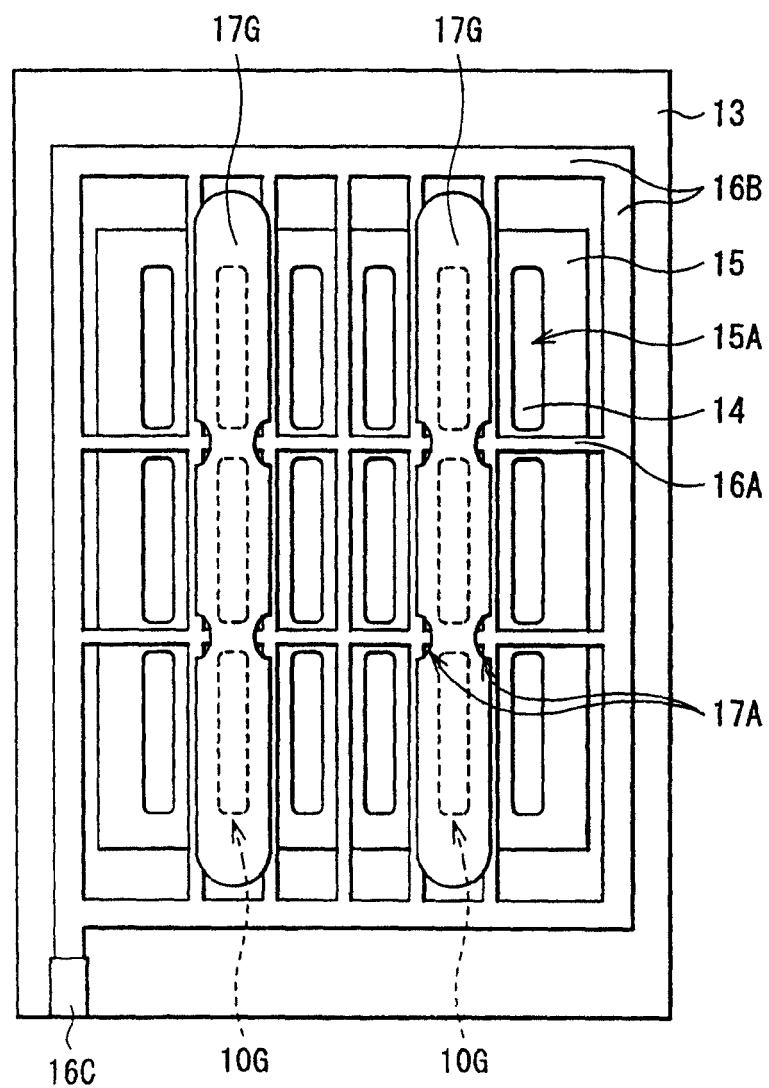


图 19

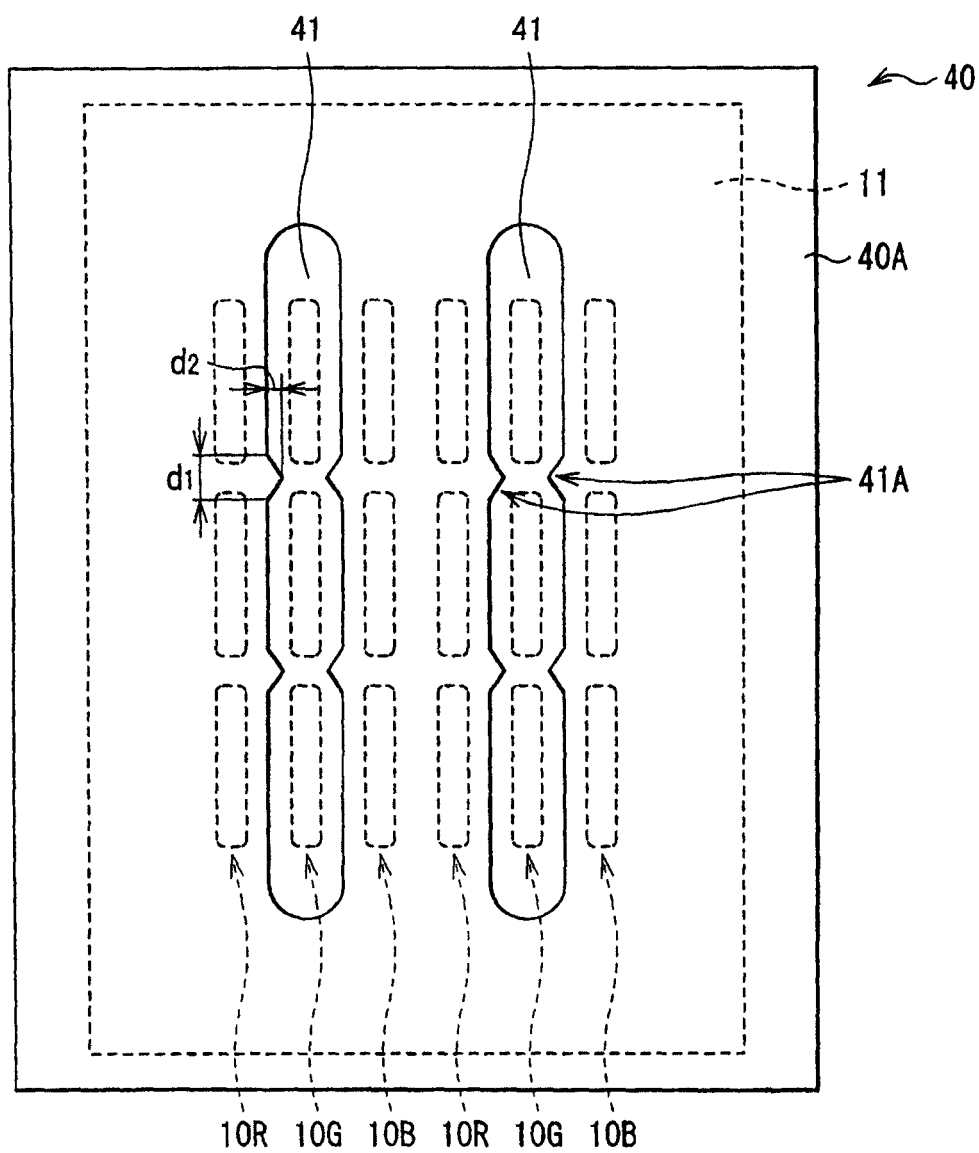


图 20

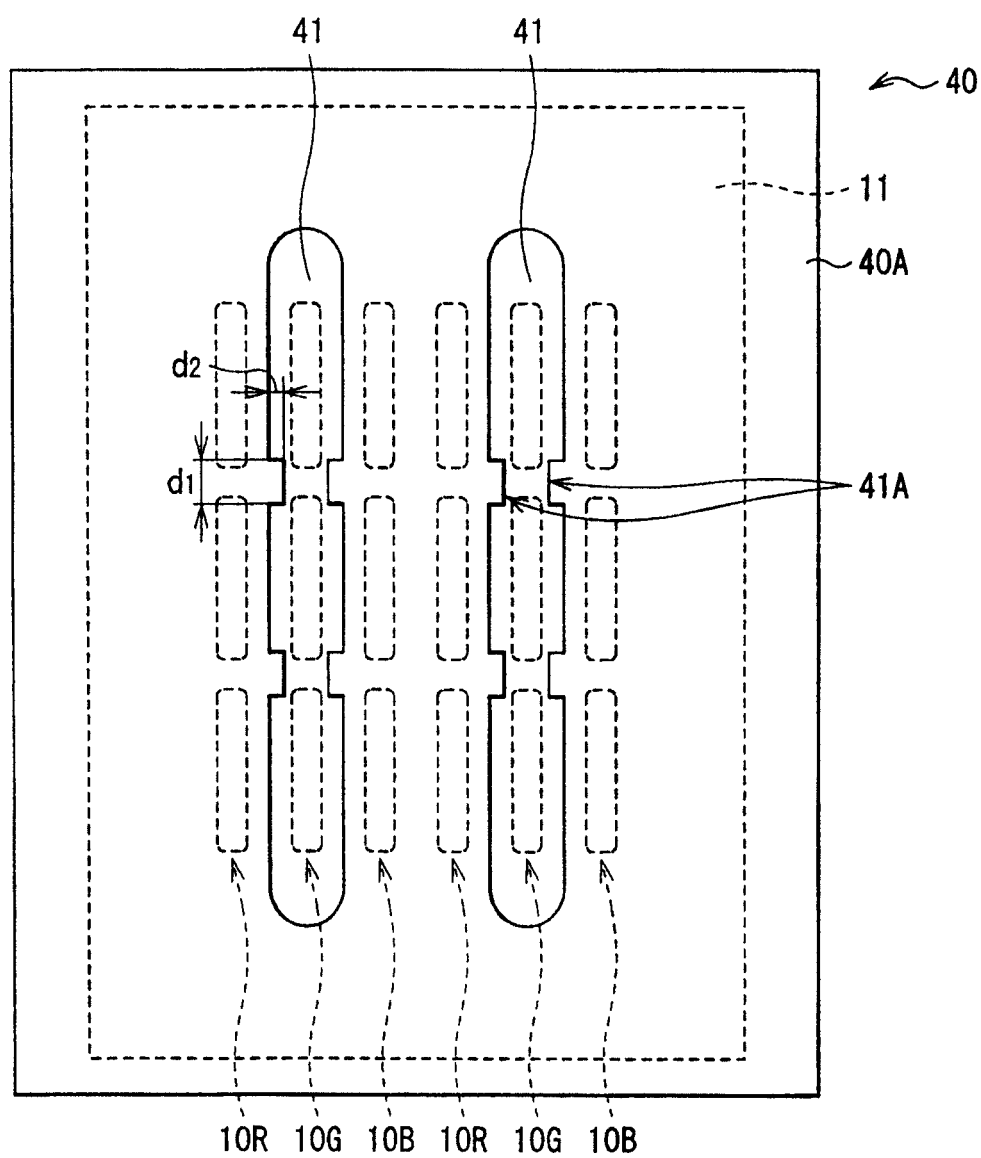


图 21

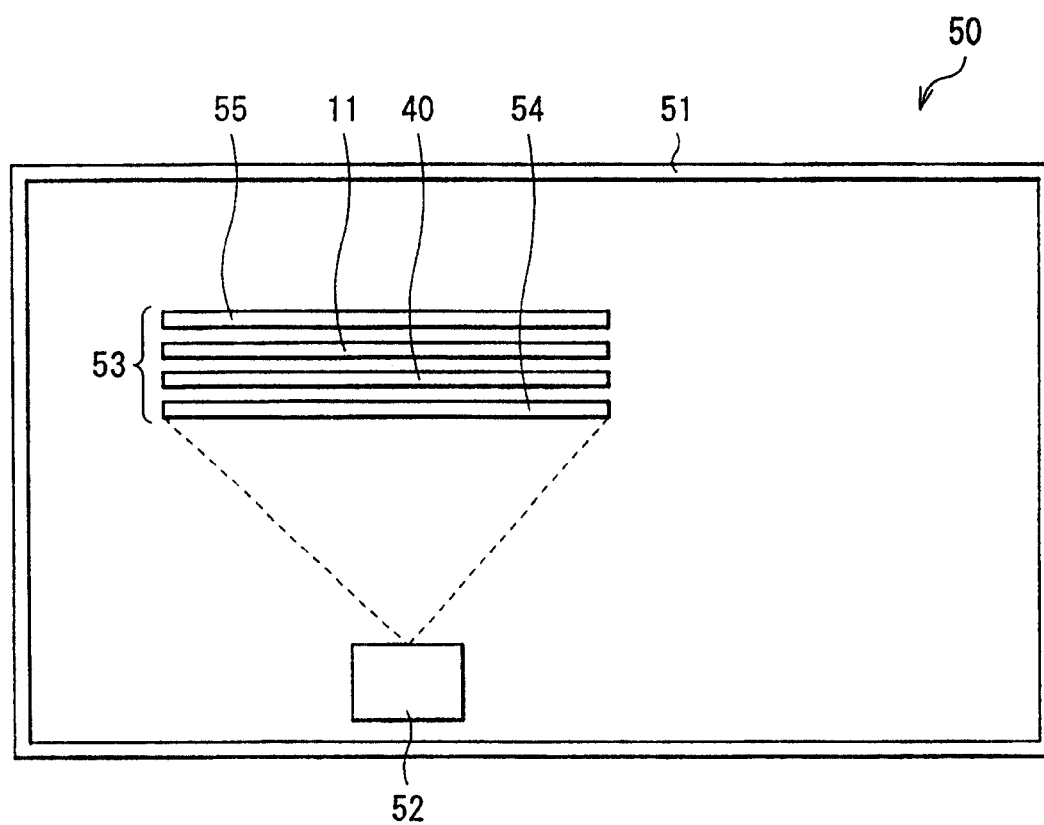


图 22

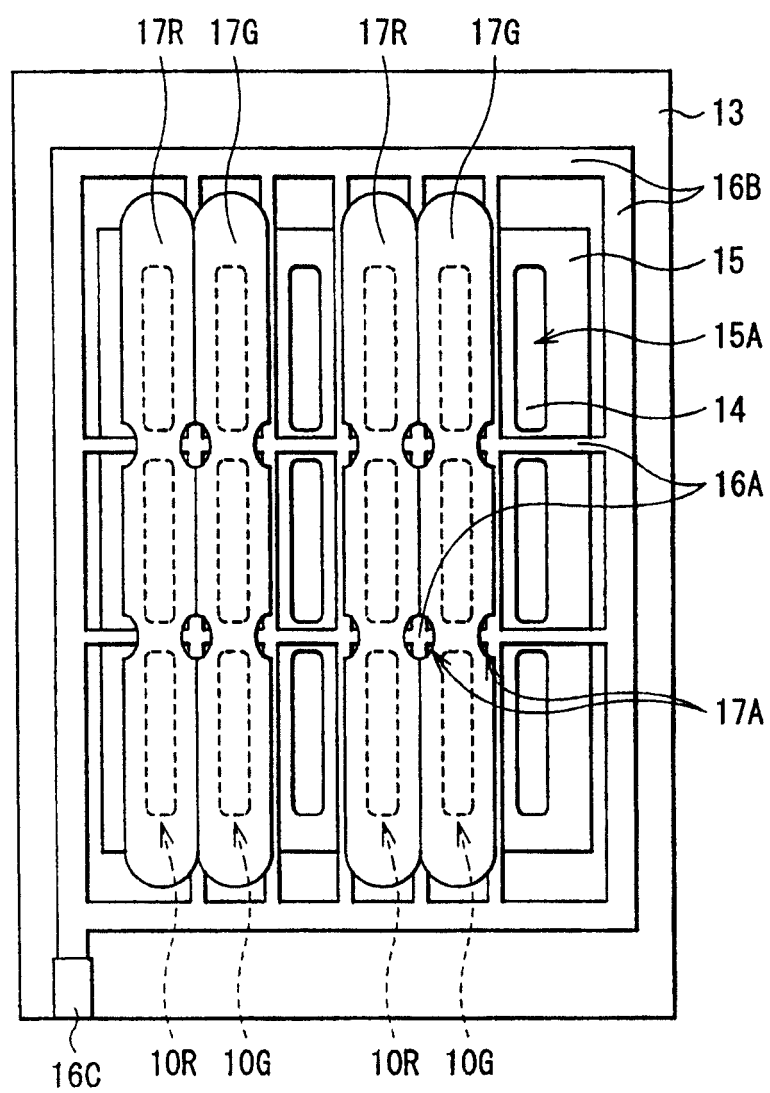


图 23

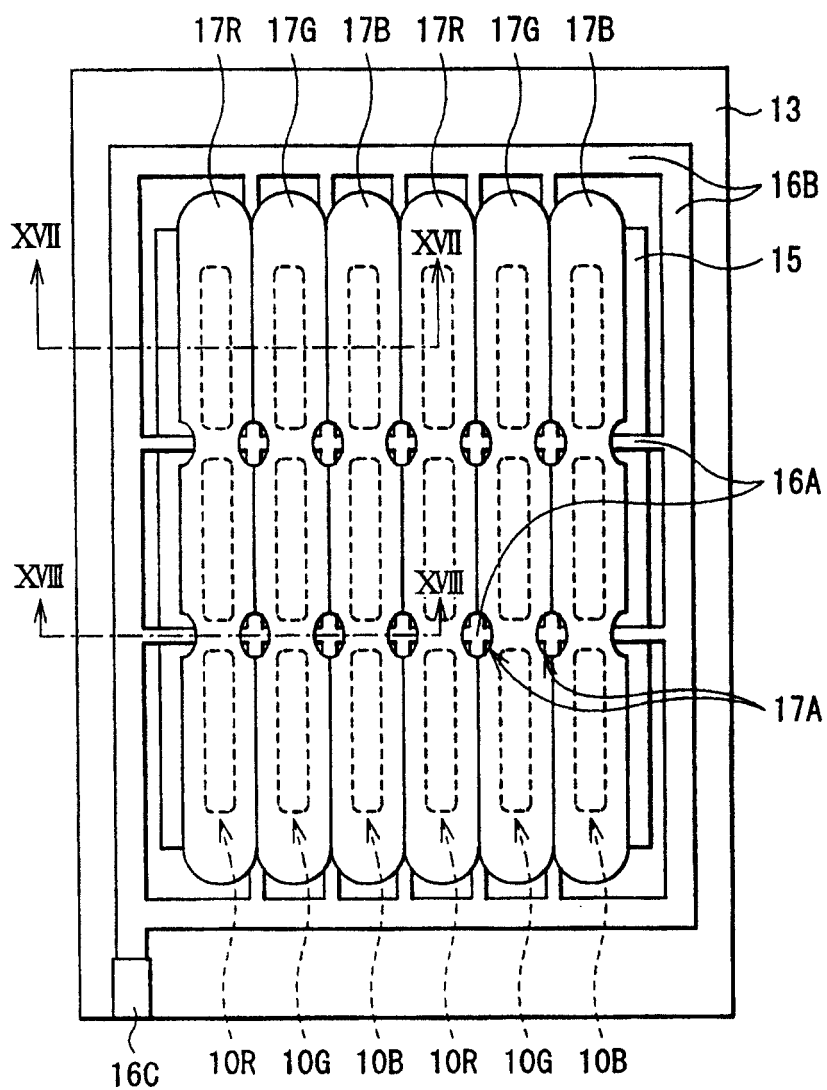


图 24

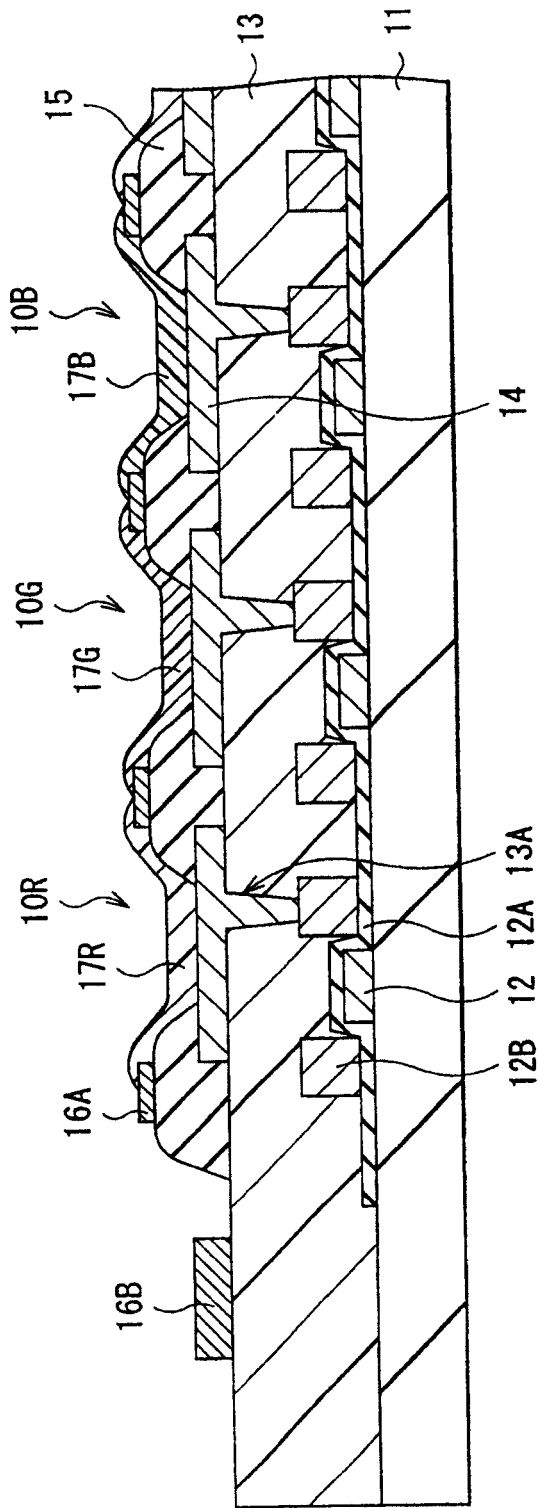


图 25

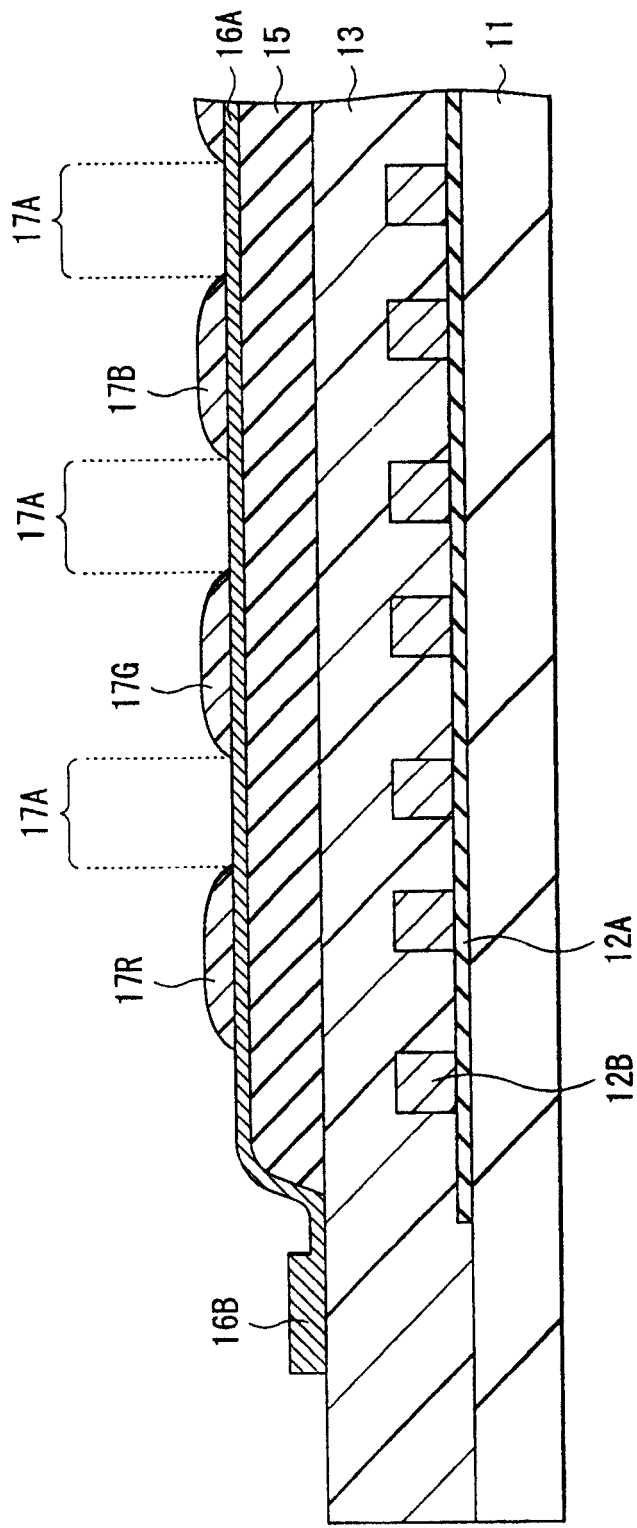


图 26

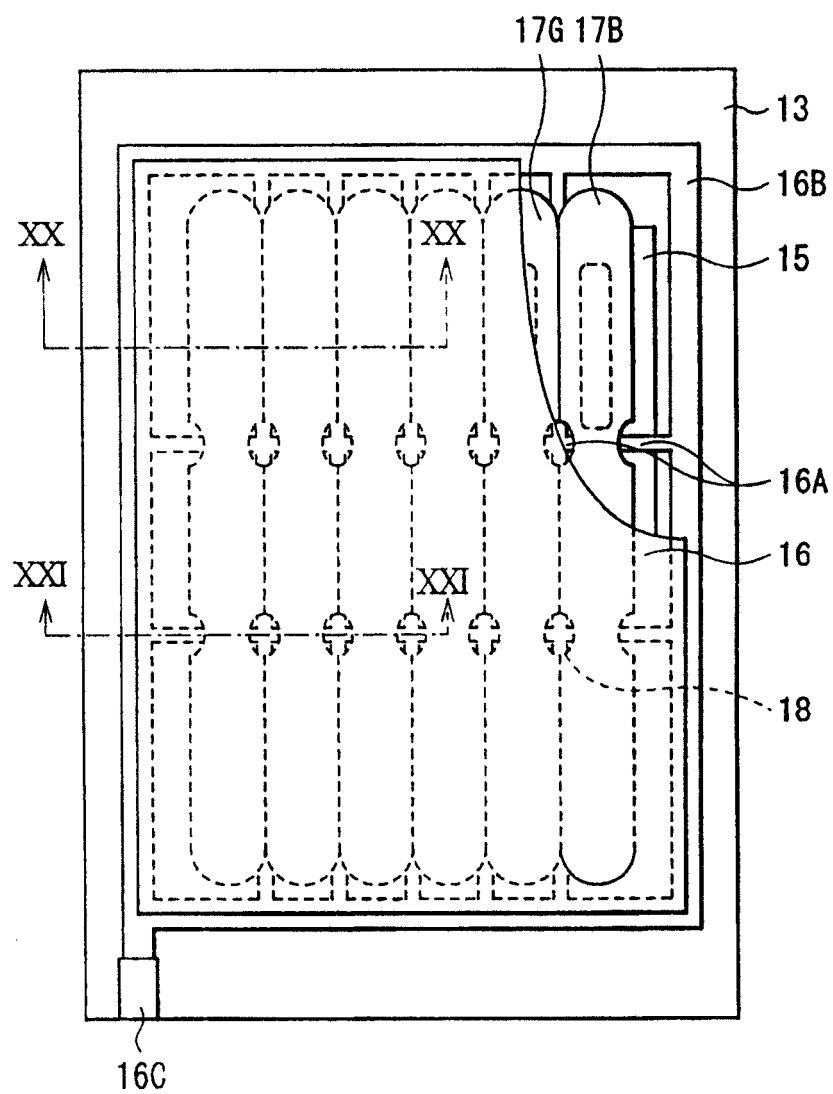


图 27

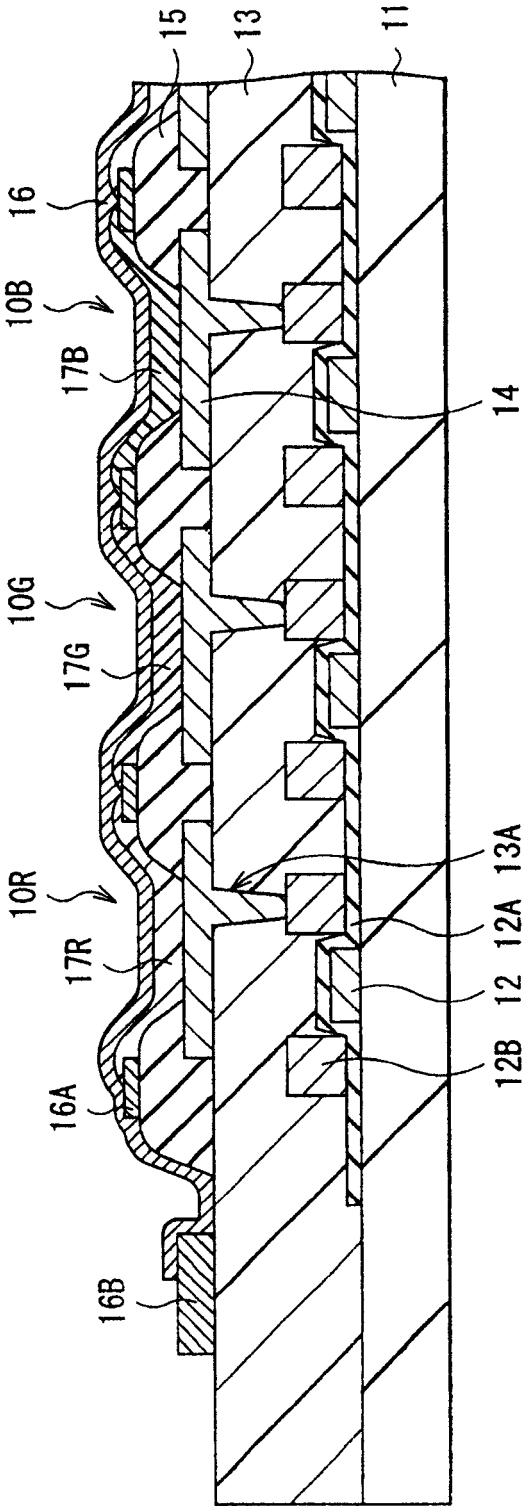
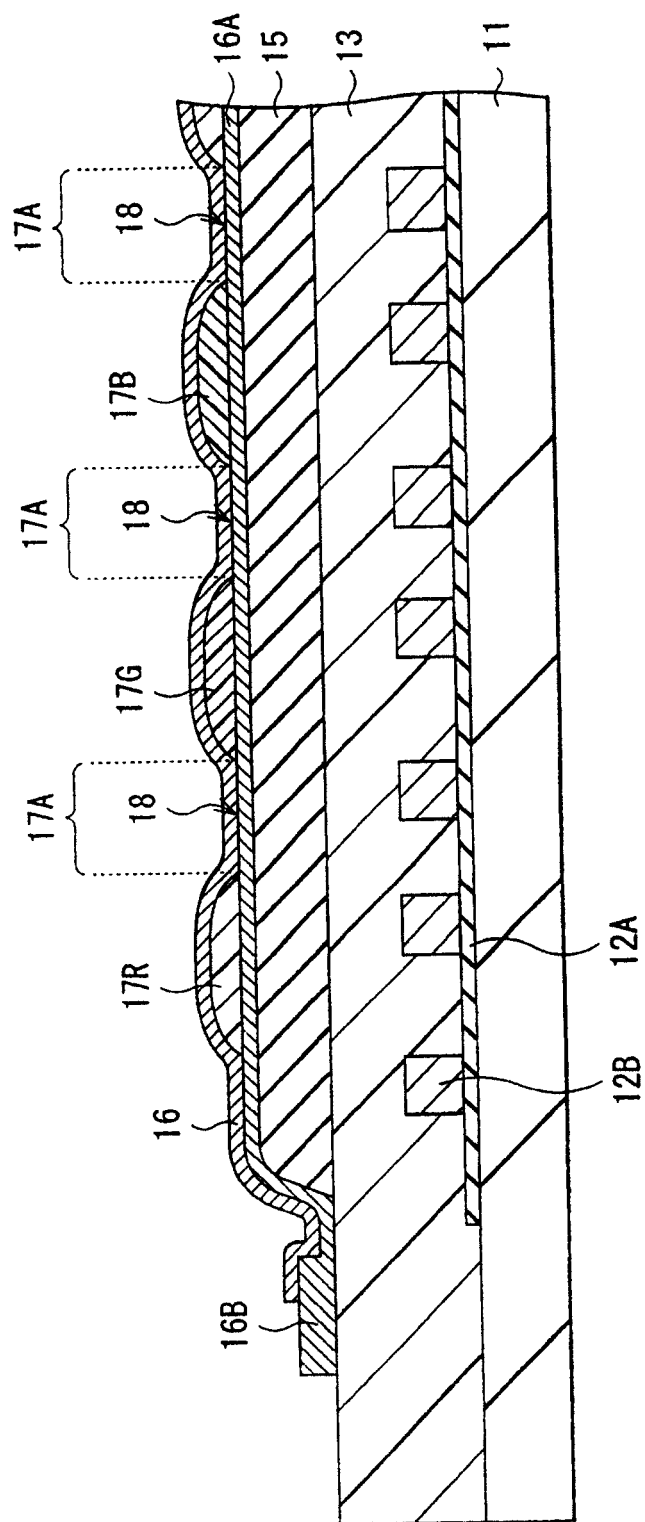


图 28



29 回

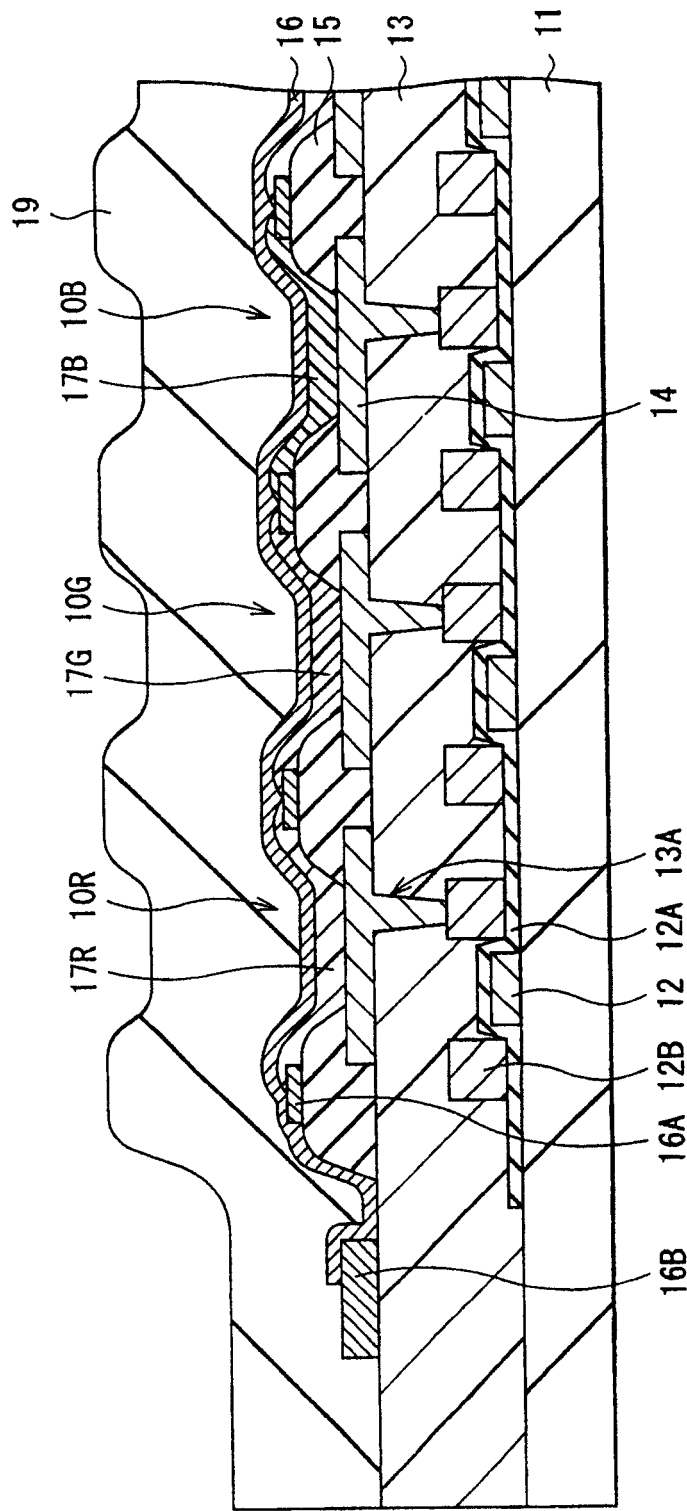


图 30

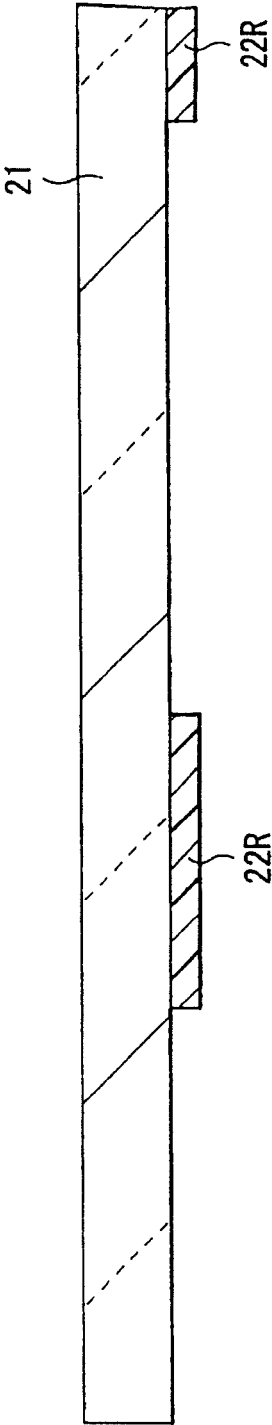


图 31A

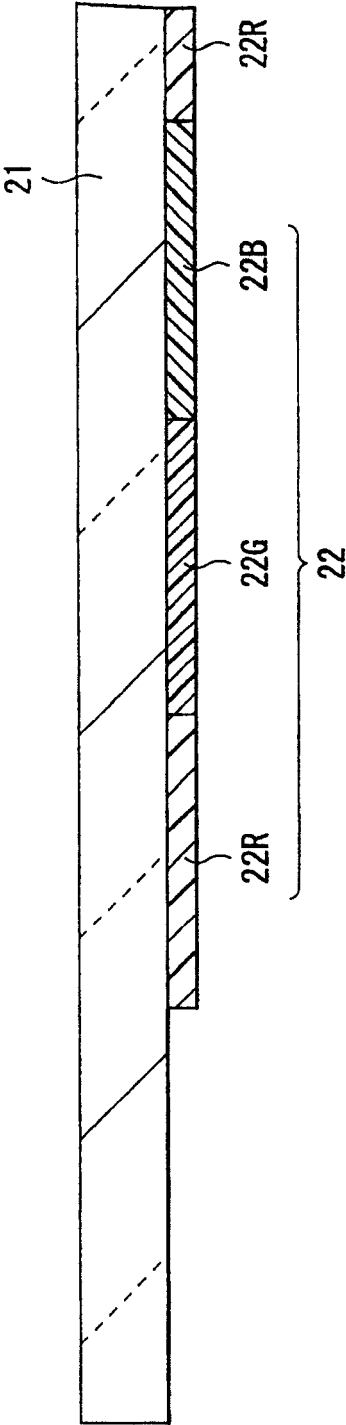
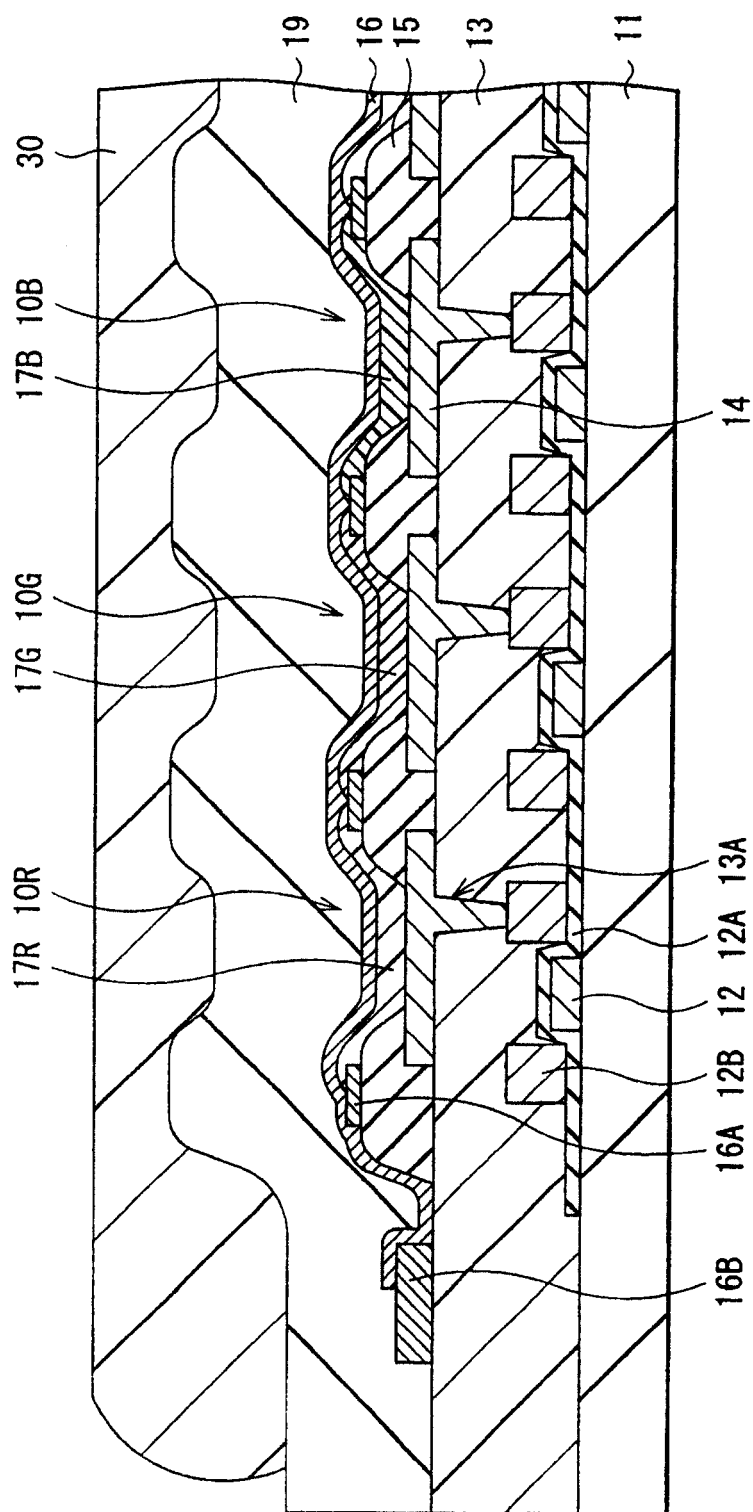


图 31B



32 回

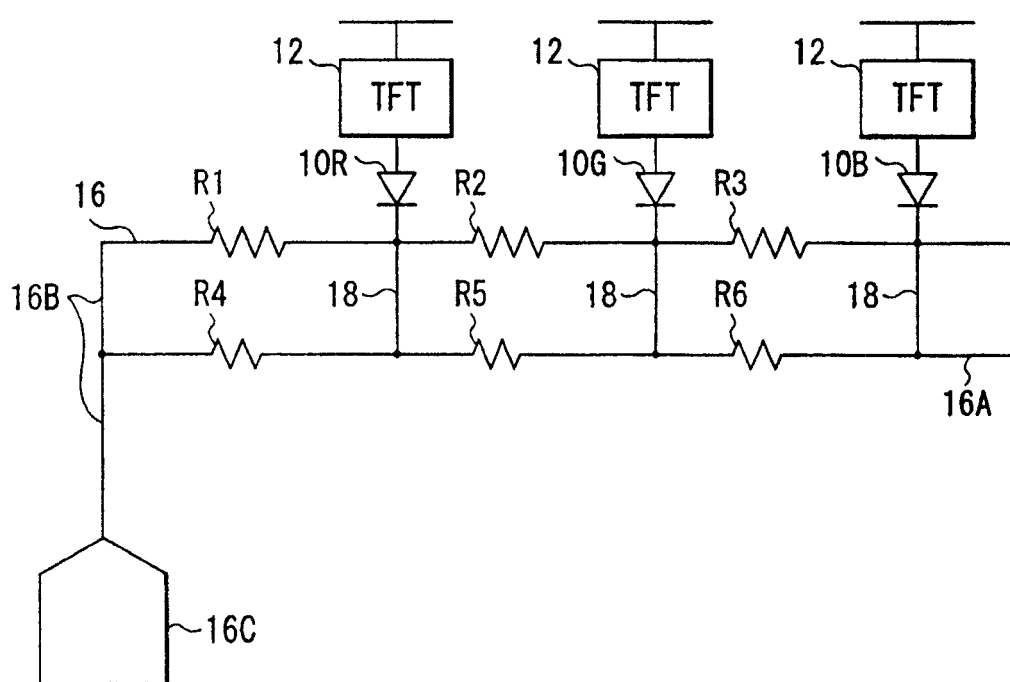


图 34

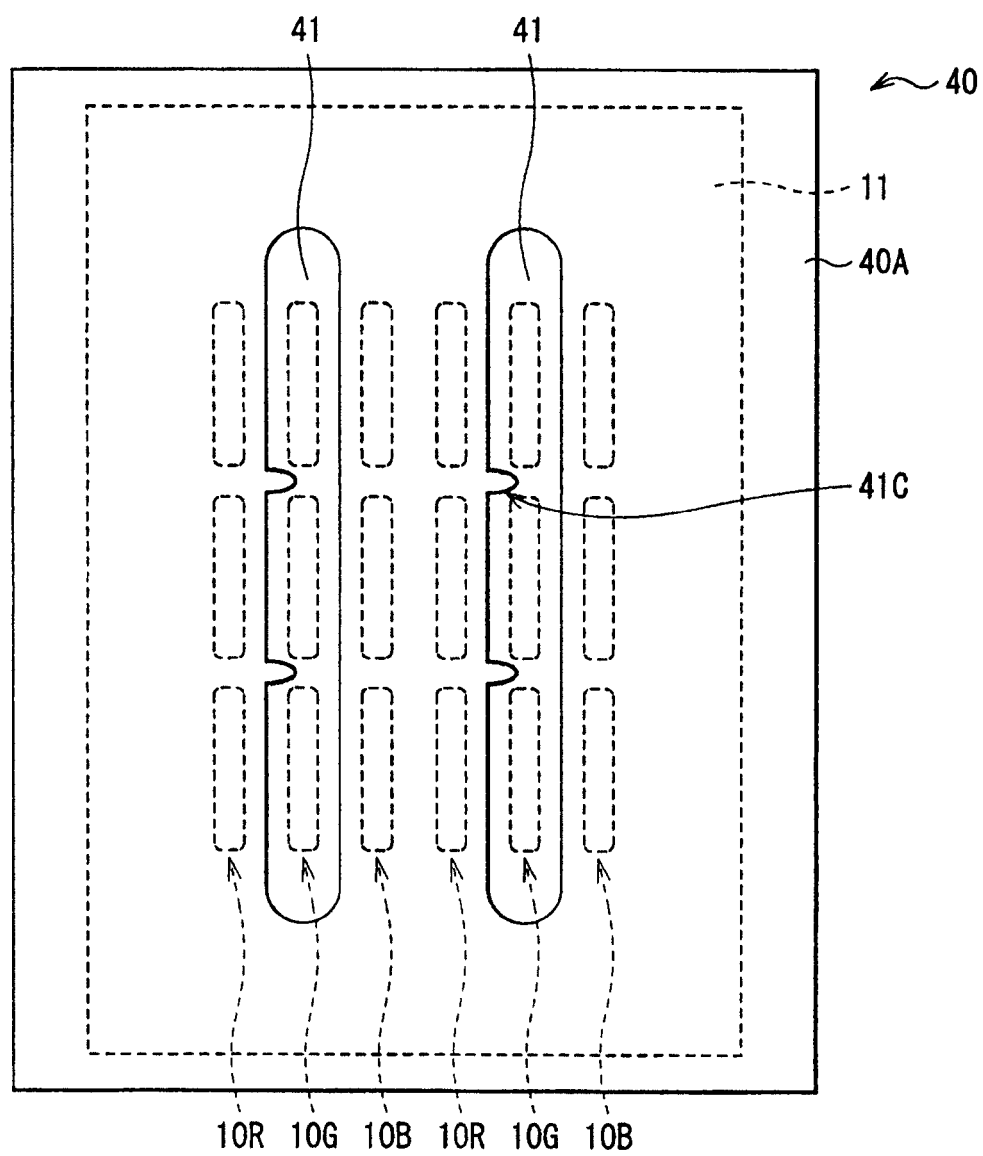


图 35

专利名称(译)	沉积掩模、应用它制造显示装置的方法及显示装置		
公开(公告)号	CN100433355C	公开(公告)日	2008-11-12
申请号	CN200410055057.8	申请日	2004-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	山口优 YAMAGUCHI MASARU		
发明人	山口优		
IPC分类号	H01L51/30 H01L51/40 H01L51/50 C23C14/04 H01L51/00 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/06 H01L51/52 H05B33/04 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/005 H01L27/3244 H01L51/0081 H01L27/3211 H01L2251/5315 H01L51/0062 H01L51/5203 H01L51/0008 C23C14/042 H01L51/0059 H01L51/56 H01L27/3276 H01L27/32 H01L51/0012 H01L51/0035 H01L51/5212 H01L51/5221 H01L51/5228 H01L51/5253 H01L51/5262 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/558		
代理人(译)	侯宇		
优先权	2003132791 2003-05-12 JP		
其他公开文献	CN1575058A		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种能提高显示装置孔径比的沉积掩模、一种利用该沉积掩模制造显示装置的方法和显示装置。在有机发光元件的矩阵构造的两行或多行上共用地设置一红色连续有机层、一绿色连续有机层和一蓝色连续有机层。不同于传统的有机层形成为与各有机发光元件相对应的情形，在沿着红色连续有机层、绿色连续有机层和蓝色连续有机层的延长方向上的膜厚分布问题得以解决，并且孔径比也因此提高。把凹槽部分提供给红色连续有机层、绿色连续有机层和蓝色连续有机层。在这些凹槽部分处，在第二电极和辅助电极之间形成一接触部分。因此，第二电极的电压降可以有效地抑制。

