



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107079559 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201580047219.X

(72)发明人 佐藤敏浩 秋元肇

(22)申请日 2015.08.21

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107079559 A

11256

(43)申请公布日 2017.08.18

代理人 杨宏军 李文屿

(30)优先权数据

2014-204627 2014.10.03 JP

(51)Int.Cl.

H05B 33/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G09F 9/30(2006.01)

2017.03.02

H01L 27/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H05B 33/12(2006.01)

PCT/JP2015/073558 2015.08.21

(56)对比文件

US 2007/0257609 A1, 2007.11.08,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2008/0238299 A1, 2008.10.02,

W02016/051992 JA 2016.04.07

CN 101810053 A, 2010.08.18,

(73)专利权人 株式会社日本显示器

审查员 丁钰丰

地址 日本东京都

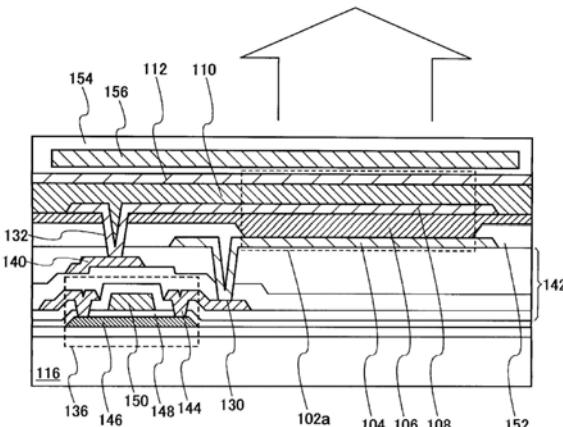
权利要求书2页 说明书14页 附图16页

(54)发明名称

图像显示装置

(57)摘要

提供一种能够调节从像素发出的光的光谱，且能够调节从像素发出的光的色度的图像显示装置。提供一种图像显示装置，图像显示装置具有由多个子像素构成一个像素、且所述像素以矩阵状排列而成的像素区域，子像素包含以夹持电极且重叠的方式设置的多个发光层，多个发光层构成为分别包含量子点材料，且发光波长的峰位置彼此不同。



1. 一种图像显示装置,所述图像显示装置的特征在于,具有:

像素区域,所述像素区域中由多个子像素构成一个像素,且所述像素二维地排列,

所述子像素包含以夹持电极而重叠的方式设置的多个发光层,

所述多个发光层构成为分别包含量子点材料,且发光波长的峰位置彼此不同,

所述子像素具有第一发光单元和第二发光单元,所述第一发光单元包含第一电极、第二电极和设置在所述第一电极与所述第二电极之间的第一发光层,所述第二发光单元包含所述第二电极、位于所述第二电极的与所述第一电极相反的一侧的第三电极、和设置在所述第二电极与所述第三电极之间的第二发光层,

所述第一发光单元与所述第二发光单元串联连接。

2. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,所述第一发光层的发光波长的峰为435nm~480nm,所述第二发光层是发光波长的峰为580nm~595nm的黄色发光,或者发光波长的峰为500nm~560nm的绿色发光及发光波长的峰为610nm~750nm的红色发光。

3. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

所述第一电极与第一晶体管的源/漏电极连接,

所述第三电极跨越所述多个子像素而配置,并且被施加公共电位。

4. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

所述第一电极与第一晶体管的源/漏电极连接,

所述第三电极与第二晶体管的源/漏电极连接,

对所述第一晶体管的栅电极输入从第一影像信号线供给的第一影像信号,

对所述第二晶体管的栅电极输入从第二影像信号线供给的第二影像信号。

5. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,在所述发光层的上方设置有彩色滤光片。

6. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,所述第一电极具有光反射面,所述第二电极及所述第三电极具有透光性。

7. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,所述发光层设置于所述像素区域的大致整个表面。

8. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,所述第一电极、所述第二电极及所述第三电极各自的电位被单独控制。

9. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,所述第一电极及所述第三电极的电位被单独控制,所述第二电极为浮动电位。

10. 一种图像显示装置,所述图像显示装置的特征在于,具有:

像素区域,所述像素区域中由多个子像素构成一个像素、且所述像素二维地排列,

所述多个子像素的至少一个中,多个发光层并排布置,

所述多个发光层构成为分别包含量子点材料,且发光波长的峰位置彼此不同。

11. 根据权利要求10所述的图像显示装置,其特征在于,

所述像素包含与红色对应的第一子像素、与绿色对应的第二子像素,和与蓝色对应的第三子像素,

所述第一子像素和所述第二子像素中,在所述发光层的上方设置彩色滤光片,

在所述第三子像素中未设置彩色滤光片。

12. 根据权利要求10所述的图像显示装置,其特征在于,

所述多个子像素包含:所述多个发光层并排布置的第一子像素,和具有一个包含量子点材料的发光层的第二子像素。

13. 根据权利要求12所述的图像显示装置,其特征在于,所述第二子像素进行蓝色发光,且未设置彩色滤光片。

14. 根据权利要求10所述的图像显示装置,其特征在于,

所述子像素中,在第一电极与第二电极之间,第一发光层及第二发光层并排布置,

所述第一电极与第一晶体管的源/漏电极连接,

所述第二电极跨越所述多个子像素而配置,并且被施加公共电位。

15. 根据权利要求14所述的图像显示装置,其特征在于,所述第一电极具有光反射面,所述第二电极具有透光性。

16. 根据权利要求10所述的图像显示装置,其特征在于,所述子像素具有设置于第一电极与第二电极之间的第一发光层,和设置于第三电极与所述第二电极之间的第二发光层。

17. 根据权利要求16所述的图像显示装置,其特征在于,所述第一电极及所述第三电极具有光反射面,所述第二电极具有透光性。

18. 根据权利要求16所述的图像显示装置,其特征在于,所述第一电极、所述第二电极及所述第三电极各自的电位被单独控制。

19. 根据权利要求16所述的图像显示装置,其特征在于,

所述第一电极与第一晶体管的源/漏电极连接,

所述第三电极与第二晶体管的源/漏电极连接,

对所述第一晶体管的栅电极输入从第一影像信号线供给的第一影像信号,

对所述第二晶体管的栅电极输入从第二影像信号线供给的第二影像信号。

图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及由包含量子点从而构成的发光元件像素所构成的图像显示装置,特别涉及该像素中的发光元件的构成与配置。

背景技术

[0002] 将被称为量子点的纳米级的发光材料应用于显示器的技术受到关注。所谓量子点,是具有几纳米的粒径、并由II-VI族、III-V族以及IV-VI族等元素组构成的半导体材料的一种。当将量子点视为发光材料时,作为通过能量线(紫外光、蓝色光)等照射或施加电场而发光的材料,具有与以往的有机电致发光材料类似的性质。

[0003] 已知的是,有机电致发光材料通过主体材料与客体材料的组合而控制发光波长,与此相对,量子点通过材质及点的尺寸而使发光波长发生变化。由于与有机电致发光材料相比,量子点具有发光效率高、且没有浓度猝灭等优点,因此受到期待。

[0004] 作为使用了量子点的显示装置,例如公开了下述的发光元件,其在透明的基板上包含透光性的第一电极、与该第一电极对置的第二电极以及在无机半导体矩阵中含有量子点的多晶无机发光层。(参见专利文献1)。另外,公开了一种量子点有机电致发光元件的制造方法:在基板上形成第一电极层,在该第一电极层上,由能够相分离的嵌段共聚物膜形成包含纳米尺寸的多个贯通孔的量子点模板膜(template film),在量子点模板膜的贯通孔内形成包含有机发光层的量子点结构(参见专利文献2)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2010-520603号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2012-146689号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 根据专利文献1,利用滴加流延(drop casting)或旋转流延(spin casting)将量子点及半导体矩阵纳米粒子的胶体分散液在基板上形成成为发光层的层,进一步进行退火,从而制作发光元件。关于该发光元件,仅仅是将迄今为止的使用了有机电致发光材料的发光层置换为包含量子点的层。并且,专利文献1完全没有提及对发光层进行复合化使其发出白色光。

[0011] 另一方面,专利文献2所公开的有机电致发光元件为将发光层自身以微小柱状的形式集合而成的元件。但是,关于上述发光元件,为了制作发光层,需要量子点模板膜,结果存在制造工序变得复杂、制造成本增加的问题。如上所述,若对现有技术进行审视,则虽然着眼于量子点的特性,但问题在于,还没有开发出充分发挥上述特征的显示装置。

[0012] 因此,本发明的一个实施方式的目的之一在于,提供一种使用了量子点的新结构的显示装置。另外,本发明的一个实施方式的目的之一在于,提供一种图像显示装置,其能

能够调节从像素发出的光的光谱,且能够调节从像素发出的光的色度。

[0013] 用于解决问题的手段

[0014] 根据本发明的一个实施方式,提供一种图像显示装置,具有多个子像素构成一个像素、且像素二维地排列而成的像素区域,子像素包含以夹持电极且重叠的方式设置的多个发光层,多个发光层构成为分别包含量子点材料,且发光波长的峰位置彼此不同。

[0015] 根据本发明的一个实施方式,具有多个子像素构成一个像素、且像素二维地排列而成的像素区域,多个子像素中的至少一个与多个发光层并排布置,多个发光层构成为分别包含量子点材料,且发光波长的峰位置彼此不同。

附图说明

[0016] [图1]为说明本发明的一个实施方式涉及的发光元件的构成的图。

[0017] [图2]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的构成的立体图。

[0018] [图3]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的图。

[0019] [图4]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的剖面图。

[0020] [图5A]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的等效电路的一个例子的图。

[0021] [图5B]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的等效电路的一个例子的图。

[0022] [图6]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的剖面图。

[0023] [图7]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的剖面图。

[0024] [图8]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的等效电路的一个例子的图。

[0025] [图9]为说明本发明的一个实施方式涉及的发光元件的构成的图。

[0026] [图10]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的图。

[0027] [图11]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的剖面图。

[0028] [图12A]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的等效电路的一个例子的图。

[0029] [图12B]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的等效电路的一个例子的图。

[0030] [图13]为说明本发明的一个实施方式涉及的发光元件的构成的图。

[0031] [图14]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的图。

[0032] [图15]为表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的构成的剖面图。

[0033] [图16A]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的等效电路的一个例子的图。

[0034] [图16B]为说明本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的等效电路的一个例子的图。

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图等,说明本发明的实施方式。其中,本发明能够用许多不同的方案实施,不限定于以下例示的实施方式的记载内容来进行解释。另外,为了使说明更明确,与实际方案相比,附图有时对各部的宽度、厚度、形状等进行了示意性表示,但仅为一例,不限定本发明的解释。另外,在本说明书和各图中,对于已出现的图,有时向与前述要素相同的要素赋予相同的附图标记,并适当省略详细说明。

[0036] 在本说明书中,某部件或区域设于其他部件或区域“上(或下)”的情况下,只要没有特别的限定,不仅包含其处于其他部件或区域的正上方(或正下方)的情况,也包含处于其他部件或区域的上方(或下方)的情况,即,也包含在其他部件或区域的上方(或下方),在中间包含有其他构成要素的情况。

[0037] [第一实施方式]

[0038] 本实施方式示出这样一种发光元件及由该发光元件构成像素而得到的图像显示装置的一个方案,所述发光元件具有将多个发光层在纵向(垂直方向)上层叠而得到的构成。

[0039] <发光元件的结构>

[0040] 图1表示发光元件102a(其构成本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素)的构成。发光元件102a设置有多个发光层。多个发光层各自被电极夹持。图1中所示的发光元件102a具有通过3个电极夹持2个发光层的结构。具体而言,发光元件102a具有第一发光层106被第一电极104和第二电极108夹持,第二发光层110被第二电极108和第三电极112夹持的结构。由于第一发光层106与第二发光层110夹持第二电极108而层叠,因此也可认为第二电极108为上下存在的2个发光层所共有。

[0041] 发光元件能够通过夹持发光层的电极间的电位差来控制发光强度。关于图1中所示的发光元件102a,第一电极104和第三电极112与驱动电源114连接,但第一电极104、第二电极108及第三电极112分离,因此能够通过上述3个电极间的电位差而控制2个发光层的发光强度。也就是说,关于第一发光层106,通过第一电极104与第二电极108之间的电位差而控制发光强度,关于第二发光层110,通过第二电极108与第三电极112之间的电位差而控制发光强度。

[0042] 关于上述发光元件102a,可视为第一发光单元(其由第一电极104、第一发光层106及第二电极108构成)与第二发光单元(其由第二电极108、第二发光层110及第三电极112构成)串联连接而得到的结构。

[0043] 如上所述,在设置有多个发光层的发光元件中,通过将多个发光层各自相互层叠,并且使电极存在于各发光层之间,能够单独控制发光层的发光强度。

[0044] 发光元件102a的光出射方向由电极的构成决定。例如,在发光元件102a中,第二电极108透光性的电极,第一电极104及第三电极112中的一者为透光性电极,另一者为光反射性电极的话,由第一发光层106及第二发光层110发出的光从透光性电极一侧的电极面发出。具体而言,若将第一电极104设为光反射性电极,将第二电极108及第三电极112设为光

透过性电极的话,由第一发光层106及第二发光层110发出的光成为从第三电极112发出。

[0045] 光反射性电极使用金属材料形成。作为金属材料,优选使用铝(Al)、银(Ag)等、对可见光区域的光而言反射率高的金属材料来形成。金属材料不限于所例示的金属的单质元素,也可使用铝-钛等各种合金材料,氮化钛等金属氮化物等。另外,光反射性的电极不限于由金属材料形成的单个层,也可通过将多个导电性的被膜层叠来形成。例如,作为光反射性电极,可通过设成在最外表面上设置包含氧化锡的氧化铟(Indium Tin Oxide:ITO)等透明导电膜,在其下层设置如上文所述的金属层的层叠结构,从而设置光反射面。

[0046] 光透过性电极能够使用包含氧化锡的氧化铟(ITO)、氧化铟·氧化锌(Indium Zinc Oxide:IZO)等导电性金属氧化物来形成。另外,也可通过具有使光透过的程度的厚度的(大约100nm以下)金属的薄膜来形成。

[0047] 第一发光层106及第二发光层中的一者或两者构成为包含量子点。包含量子点的发光层可适用各种的形态。例如,既可以利用量子点的集合体形成发光层120,或者也可以将量子点分散在由无机或有机半导体构成的母体材料中。或者,可设置为包含量子点的发光层被空穴或电子注入层、空穴或电子传输层等载流子注入·传输层夹持的方式。

[0048] 量子点能够使用各种材料。例如,作为量子点,能够使用具有数nm至数十nm的大小的化合物半导体、氧化物半导体的微粒子。作为上述微粒子,可举出例如由II-VI族半导体构成的(CdSe、CdS、CdTe、ZnO、ZnS、ZnTe、HgS、HgTe、CdZnSe等),由III-V族半导体构成的(InAs、InP、InN、GaN、InSb、InAsP、InGaAs、GaAs、GaP、AlP、AlN、AlSb、CdSeTe、ZnCdSe等),或者由IV-VI族半导体构成的(PbSe、PbTe、PbS、PbSnTe、Tl₂SnTe₅等)。另外,作为量子点,也可使用由IV族半导体构成的。例如,能够使用单原子层的碳原子的六元环连接而以平面状排列的石墨烯(graphene)。

[0049] 量子点的结构既可以是仅具有作为发光部位的核部的构造,也可以是在核部的周围具有壳部的核/壳构造。另外,也可以设为壳/核/壳构造等多壳构造。需要说明的是,所谓壳,是为了提高向核部的电子和空穴的限制功能而设置的物质,优选带隙能量比核部大的物质。利用该壳部,能够降低由非发光跃迁导致的电子和空穴的损失,并提高发光效率。

[0050] 包含如上所述的量子点的发光层能够通过各种制法制作。例如,包含量子点的发光层能够通过旋转流延法,滴加流延法等溶液薄膜堆积技术来制作。

[0051] 使用量子点的发光层的发光机理是复杂的,但可使用量子阱的模型来说明。若考虑能带模型而进行说明,则据认为,量子点在发光层中形成定域化的能级,上述定域能级形成量子阱。此时,量子阱在发光层中作为发光中心而发挥作用。即,量子点的发光机理可认为是:捕获向发光层中注入的载流子,在被捕获的载流子再结合的过程中出射光子。

[0052] 量子点能够通过材料的组成、粒子的尺寸而控制放出的光、即控制发光波长。因而,通过将粒径一致的量子点分散在发光层中,能够获得光谱峰变得尖锐、色纯度高的发光。换言之,通过使材料的组成、粒径不同,能够获得发光波长的峰位置不同的发光。

[0053] 在本实施方式中,第一发光层106及第二发光层110可使用相同的材质及粒径的量子点来构成,但优选使用彼此不同的量子点,使发光波长的区域不同。例如,通过将第一发光层106设为发光波长的峰位置在435nm~480nm的蓝色发光、将第二发光层110设为发光波长的峰位置在580nm~595nm的黄色发光,或500nm~560nm的绿色发光及610nm~750nm的红色发光,能够将从发光元件102a发出的光设为白色光或表观上接近白色光的光的发光。

[0054] 需要说明的是,发光层不限于2层,可以使用与蓝色光对应的发光层、与绿色光对应的发光层及与红色光对应的发光层的3层,以与图1中所示的结构同样地、各发光层被电极夹持的方式进行层叠,从而从发光元件发出白色光或接近白色光的光谱的光。

[0055] 第一发光层106只要具有通过由第一电极104和第二电极108而形成的电场强度来发光的程度的厚度即可,例如能够以100nm至1000nm的厚度来形成。这对于由第二电极108和第三电极112夹持的第二发光层110也是同样的。

[0056] 图1表示向第一电极104与第三电极112之间施加偏压的方式。此时,第二电极108既可以是浮动电位(floating potential),也可另行控制电位。若第二电极108为浮动的话,能够基于第一电极104与第三电极112之间的电位差来使第一发光层106和第二发光层110发光,若控制第二电极108的电位,则能够单独控制第一发光层106和第二发光层110的发光强度。当第一发光层106与第二发光层110的发光光谱不同时,通过单独控制各自的发光强度,能够调节从发光元件102发出的光的色调。例如,能够将从发光元件102发出的光对(如泛红的白色光、泛蓝的白色光那样的)可认为表观上为白色的光的出射光调节色调。

[0057] 根据图1所示的发光元件102a,通过第一发光层106与第二发光层110串联连接,成为一个电路,与使2个发光元件分别发光时相比,能够以更少的电流发光。另外,通过使用量子点形成第一发光层106和第二发光层110,能够得到色纯度高的出射光,或得到色纯度高且亮度充分的白色光。

[0058] <图像显示装置的整体构成>

[0059] 图2表示本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置100的一个方案。图像显示装置100具有像素126排列从而构成的像素部124,由此设置图像显示画面。在元件基板116上,通过发光元件及借助晶体管等的有源元件而设置像素126,像素部124的上表面由封固材118覆盖。在元件基板116上,也可设置用于输出对像素126的动作进行控制的信号的驱动电路120。另外,在元件基板116上,也可安装用于与外部电路连接的柔性印刷布线基板122。

[0060] <像素的构成>

[0061] 参照图3及图4,示出本实施方式涉及的图像显示装置的像素部的构成。需要说明的是,在实施方式中,像素由多个子像素构成。

[0062] 图3示出在一个像素126a中包含第一子像素127a,第二子像素128a,第三子像素129a的构成。例如,能够将第一子像素127a设为与红色对应的子像素,将第二子像素128a设为与绿色对应的子像素,将第三子像素129a设为与蓝色对应的子像素。子像素可以不仅是与上述颜色对应的像素,也可追加与上文所述的颜色的中间色对应的子像素、与白色对应的子像素从而构成一个像素。通过如上所述发光色不同的多个子像素构成一个像素,能够进行彩色显示。

[0063] 图4为说明像素的剖面结构的图。图4中所示的像素的剖面结构与图3中所示的A-B线对应。在以下说明中,参照图3及图4两者进行说明。

[0064] 如图4中所示,子像素构成为包含发光元件102a和第一晶体管136。发光元件102a具有与在图1中说明的发光元件同样的构成,且具有第一电极104、第一发光层106、第二电极108、第二发光层110及第三电极112层叠而得到的构成。即,发光元件102a在第一电极104与第二电极108之间设置第一发光层106,在第二电极108与第三电极112之间设置第二发光层110。

[0065] 第一发光层106及第二发光层110在像素区域的大致整个表面设置。由于第一发光层106覆盖第一电极104,因此第一电极104不与第二电极108直接接触。同样的,由于第二发光层110覆盖第二电极108,因此第二电极108不与第三电极112直接接触从而不会短路。因而,如图3的平面图所示,在各子像素中,第一电极104、第二电极108及第三电极112以重叠的方式设置,但通过在它们之间存在第一发光层106或第二发光层110,能够防止电极彼此直接接触从而发生短路。

[0066] 第一电极104按每个子像素而以单独电极的形式设置,且在第一接触部130中与第一晶体管136连接。另外,第二电极108也以各子像素的单独电极的形式设置,且在第二接触部132中与控制电位的布线140连接。在本实施方式中,由于第一发光层106由上述的无机材料形成,因此即便对在第一发光层106的上表面上形成的第二电极108应用使用了光刻的微细加工工艺,也不会受到损伤。需要说明的是,可在第一电极104的周缘部设置堤层152,通过上述堤层152而缓和由第一电极104而产生的高低差。

[0067] 另外,第二电极108也可以不与布线140连接,而以浮动电极的形式使用。此时,由于无需设置用于将第二电极108与布线140连接的第二接触部132,因此能够增大子像素中的发光有效面积。即,能够提高像素的开口率。

[0068] 第三电极112作为对多个子像素施加公共电位的公共电极而设置。因此,第三电极112在第二发光层110的大致整个表面上形成。此外,在第三电极112上设置有封固层154。封固层154能够由透光性的有机树脂材料,或透光性的无机绝缘材料,或者将由有机树脂材料星辰的层与由无机材料形成的层组合而形成。封固层154还具有作为保护层的功能,通过设置在第三电极112上,能够不使发光元件102a直接暴露于大气。

[0069] 图4具有第一发光层106及第二发光层110的发光从第三电极112侧发出的、所谓的顶部发光型的像素结构。因此,第一电极104具有上文所述的光反射性电极的构成,第二电极108及第三电极112具有光透过性电极的构成。

[0070] 关于发光元件102a,第一电极104、第一发光层106、第二电极108、第二发光层110及第三电极112重合的区域为发光区域。通过将第一发光层106设为发出蓝色波长带的光的层,将第二发光层110设为发出黄色、或红色及绿色的发光波长带的光的层,能够从第三电极112侧发出白色光或接近白色光的光谱的光。

[0071] 能够与上述发光区域重合地设置彩色滤光片156。例如,彩色滤光片156能够以埋入封固层154的方式设置。此时,通过与各子像素相对应地设置规定的彩色滤光片156,图像显示装置能够进行彩色显示。图3所示的彩色滤光片156a、156b、156c与第一子像素127a、第二子像素128a、第三子像素129a对应。

[0072] 彩色滤光片156通过(透过规定区域的光的)着色层的涂布,和对所述着色层进行构图的工序而制作。在彩色滤光片的形成过程中,伴随着药液的涂布、水洗处理,但发光层通过使用作为无机材料的量子点来形成,即便经过上述的处理,也不会受到损伤。因而,根据本实施方式,能够在发光层的上方设置彩色滤光片。由此,由于能够在形成发光元件102a的元件基板116上形成彩色滤光片,因此能够实现图像显示装置的减薄、减轻。

[0073] 根据本实施方式,在一个子像素中设置多个发光层,以发出白色或可认为是白色光的光,并与各子像素相对应地设置彩色滤光片,由此,能够在各子像素处使发光元件的构成公共化。即,由于无需按照每个子像素而制作发光层,因此能够将发光层设为各子像素公

共的层。因此,能够将第一发光层106及第二发光层110形成于像素区域的大致整个表面。另外,通过将上述发光层设置于像素区域的大致整个表面,能够防止第一电极104与第二电极108短路,以及第二电极108与第三电极112短路。

[0074] 此外,在本实施方式中,由于至少第一发光层106使用作为无机材料的量子点而设置,因此即便在第一发光层106之上利用干式蚀刻或湿式蚀刻对第二电极108进行加工,第一发光层106也不会受到损伤。因此,能够利用使用了光刻的工艺方法,使子像素微细化。

[0075] 在发光元件102a与第一晶体管136之间设置有层间绝缘膜。在图4中,在发光元件102a与第一晶体管136之间设置有层间绝缘膜142。层间绝缘膜142可由一层或多层形成,在图4的例子中,示出了在栅电极150与源/漏电极144之间、源/漏电极144与布线140之间、以及布线140与第一电极104之间设置的方案。发光元件102a的第一电极104在第一接触部130处与第一晶体管136连接。第一接触部130设置有贯通层间绝缘膜142的接触孔,且与第一晶体管136的源/漏电极144电连接。第一子像素127a中的如上所述的构成对于第二子像素128a及第三子像素129a也是同样的,各个子像素的第一电极通过与子像素连接而单独控制发光。

[0076] 第一晶体管136具有场效应晶体管的构成(其中,半导体层146与栅电极150通过栅极绝缘层148而绝缘)。第一晶体管136具有下述薄膜晶体管的形态,其中半导体层146使用非晶质或多晶的硅或者氧化物半导体形成,通过向栅电极150施加栅电压而在半导体层146中形成沟道。

[0077] 根据本实施方式,能够将具有多层使用了量子点的发光层的发光元件、和晶体管设置于同一基板上。根据晶体管,通过在同一基板上形成用于控制各像素的发光的像素电路、用于向像素施加驱动信号的驱动电路,能够实现图像显示装置的减薄、小型化。

[0078] 图5A及图5B以电路图示出构成为包含图4中所示的发光元件102a和晶体管的像素的电路构成的一个例子。

[0079] 图5A示出了如下的像素电路的一个例子,该像素电极具有:第一选择晶体管166,其通过施加至扫描信号线158的扫描信号而进行开关动作;第一驱动晶体管170,通过将上述第一选择晶体管166设为开(ON)而对栅极施加(基于从第一影像信号线160施加的影像信号的)电位;和与第一驱动晶体管170连接的发光元件102a。第一驱动晶体管170在电源线164和发光元件102a之间连接。图5A中所示的第一驱动晶体管170相当于图4中所示的第一晶体管136。

[0080] 第一驱动晶体管170的栅极电位通过第一电容元件174而得以保持,与上述栅极电位相应的漏电流被供给至发光元件102a。图5A表示像素的等效电路。在图5A中,联系图4对发光元件102a的结构进行说明的话,第一电极104与第一驱动晶体管170连接,对第三电极112施加公共电位。对位于第一电极104与第三电极112之间的第二电极108施加规定的控制电位(Vc),或者也可设为浮动电位。

[0081] 也可将发光元件102a视为由第一电极104与第二电极108夹持的第一发光层106形成的第一电容部、和由第二电极108与第三电极112夹持的第二发光层110形成第二电容部串联连接而得到的电容性的元件。在该情况下,当对第二电极108施加控制电位(Vc)时,对第一发光层106和第二发光层110施加的电场强度能够通过上述控制电位(Vc)来控制,由此能够调节发光强度。另外,在将第二电极108设为浮动电位的情况下,当对子像素施加影像信

号时,能够作为保持与影像信号相应的规定电位的存储器而发挥功能。

[0082] 图5B示出了如下的像素电路的一个例子:具有通过施加至扫描信号线158的扫描信号而进行开关动作的第一选择晶体管166,经由上述第一选择晶体管166而对第一电容元件174施加与来自第一影像信号线160的影像信号相应的电位,通过存储在第一电容元件174的电荷而使发光元件102a。图5B所示的第一选择晶体管166相当于图4中所示的第一晶体管136。发光元件102a的第一电极104与第一选择晶体管166及第一电容元件174连接,对第三电极112施加公共电位。若对第一电容元件174施加比公共电位高的规定电位的话,则电荷从第一电容元件174向发光元件102a流动,发光元件102a发光。此时,第二电极108的电位与图5A的情形相同,能够设为控制电位(Vc)或浮动电位。在图5B的电路中,构成像素的晶体管为一个即可,在顶部发光的情况下,不会对像素的开口率产生影响,能够增大电容元件的面积,因此,能够通过存储在第一电容元件174中的电荷而使发光元件102a以充分的发光强度发光。

[0083] 如上所述,根据本实施方式,通过使用量子点形成发光层,能够夹持中间电极从而将该发光层层叠。在上述情况下,相当于中间电极的第二电极能够设为在各子像素中为单独的电极。因此,在第一电极与第二电极之间使用量子点形成多个发光层,通过另行在各发光层之间设置第二电极,从而能够控制各发光层中的电场强度,能够调节发光强度。另外,通过使用量子点,将发光波长区域不同的多个发光层层叠,能够成为白色发光元件,因此通过在光出射面上设置彩色滤光片,能够进行彩色显示。因此,无需按照每个像素(各子像素)而对发光层进行构图,可容易简化工序。

[0084] [第二实施方式]

[0085] 关于本实施方式,参照图6及图7,针对在第一实施方式中说明的子像素中,第三电极也能够按照每个子像素来控制电位的构成进行说明。

[0086] <像素的构成>

[0087] 图6表示一个像素126b由第一子像素127b、第二子像素128b、第三子像素129b构成的方案。例如,能够将第一子像素127b设为与红色对应的子像素,将第二子像素128b设为与绿色对应的子像素,将第三子像素129b设为与蓝色对应的子像素。子像素可以不仅是与上述颜色对应的像素,也可追加与上文所述的颜色的中间色对应的子像素、与白色对应的子像素从而构成一个像素。通过如上所述发光色不同的多个子像素构成一个像素,能够进行彩色显示。

[0088] 第一子像素127b设置有第一电极104、第二电极108及第三电极112。第一电极104、第二电极108及第三电极112以属于第一子像素127b的单独电极的形式设置。上述电极构成对于第二子像素128b及第三子像素129b也是同样的。即,与第一实施方式中的像素的构成的不同点在于,第三电极112不是各像素公共的电极,而是对应于各子像素而分别设置的电极。

[0089] 图7为说明像素的剖面结构的图。图7中所示的像素的剖面结构与图6所示的C-D线对应。在以下说明中,参照图6及图7双方进行说明。

[0090] 在图7中,发光元件102b具有第一电极104、第二电极108及第三电极112、以及第一发光层106及第二发光层110,且具有第一发光层106被第一电极104与第二电极108夹持,第二发光层110被第二电极108与第三电极112夹持的构成,第一电极104与第一晶体管136连

接这一方面与第一实施方式相同。

[0091] 在本实施方式中,关于第一子像素127b,第三电极112在第三接触部134处与第二晶体管138连接。第二晶体管138具有与第一晶体管136相同的构成。第三接触部134具有贯通第一发光层106、第二发光层110、堤层152、层间绝缘膜142的接触孔。第三电极112设置于第二发光层110的上表面,在第三接触部134处通过该接触孔而与第二晶体管138的源/漏电极144b电连接。

[0092] 在本实施方式中,由于通过包含量子点的无机半导体材料形成第一发光层106及第二发光层110,因此能够利用干式蚀刻或湿式蚀刻形成接触孔。并且,各子像素的第三电极112通过与第二晶体管138连接,能够按照每个子像素而使第三电极112的电位不同,能够控制发光元件102b的亮度、色相。

[0093] 图8示出能够通过图7中所示的构成的子像素而构成的像素的电路构成的一个例子。

[0094] 在图8中,第一选择晶体管166、第一驱动晶体管170、第一电容元件174和发光元件102b的连接关系与图5A中所示的电路相同。在本实施方式中,为了控制发光元件102b的第三电极112的电位,具有第二选择晶体管168、第二驱动晶体管172、第二电容元件176。

[0095] 关于第二选择晶体管168,栅极与扫描信号线158连接,输入端子与第二影像信号线162连接。第二选择晶体管168的输出侧的端子与第二驱动晶体管172的栅极连接,向第二驱动晶体管172的栅极施加基于施加至第二影像信号线162的影像信号的电位。第二电容元件176具有对上述栅极电位进行充电,并保持该栅极电位的功能。

[0096] 发光元件102b的第二电极108与布线140连接。在图8中,布线140施加某一恒定电位。布线140的电位既可以是公共地对各子像素的发光元件施加的电位,例如,也可以是接地电位或低水平的基准电位。第二电极108通过与被施以恒定的公共电位的布线140连接,从而能够使施加至第一影像信号线160的影像信号与施加至第二影像信号线162的影像信号不同。即,能够使发光元件102b中的第一电极104的电位与第三电极112的电位不同。由此,能够使第一发光层106的发光强度与第二发光层110的发光强度不同。

[0097] 此时,由于第一发光层106的发光光谱与第二发光层110的发光光谱不同,因此能够通过单独控制双方的发光强度,从而能够改变使从发光元件102b发出的光的合成光谱。

[0098] 根据本实施方式,通过能够单独控制发光元件的第一电极和第三电极的电位,能够单独改变第一发光层和第二发光层的发光强度。由此,能够调节从发光元件发出的光的色调。需要说明的是,本实施方式涉及的图像显示装置由于能够独立地控制第三电极的电位,除此以外,与第一实施方式相同,因此在本实施方式中,也能获得与第一实施方式同样的作用效果。

[0099] [第三实施方式]

[0100] 本实施方式示出具有将多个发光层在横向(水平方向)上配置而得到的构成的发光元件,及由所述发光元件构成像素而得到的图像显示装置的一个方案。

[0101] <发光元件的结构>

[0102] 图9示出构成本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的发光元件102c的构成。发光元件102c具有多个发光层,且它们设置于一对电极之间。即,如图9所示,第一发光层106与第二发光层110并排布置,一同被第一电极105和第二电极109夹持。由于第一

发光层106与第二发光层110并排布置,一同被第一电极105和第二电极109夹持,因此能够视为2个发光单元并联地连接。

[0103] 关于发光元件102c,通过将第一电极105和第二电极109与驱动电源114连接、并施加电位差,从而对第一发光层106及第二发光层110施加相同的电位差。如被施加规定的电位差,则第一发光层106和第二发光层110发光。需要说明的是,第一发光层106及第二发光层110的构成与在第一实施方式中说明的构成相同。即,通过将第一发光层106设为发光波长的峰位置在435nm~480nm的蓝色发光、将第二发光层110设为发光波长的峰位置在580nm~595nm的黄色发光,或500nm~560nm的绿色发光及610nm~750nm的红色发光,能够将从发光元件102c发出的光设为白色光或表观上接近白色光的光的出射光。

[0104] 即便在第一发光层106与第二发光层110的发光光谱不同的情况下,在能够将发光元件102c视为点光源的状况下,即便发光层并排布置,也能够忽略各个发光层的发光色发生分离从而可目视辨认的颜色分离的影响。另外,第一发光层106和第二发光层110无需具有相同膜厚,也可不同。

[0105] 如图9所示,通过将多个发光层在水平方向上并排布置,能够使各个发光层中的发光通过光出射面的电极而发出。即,当将发光层在纵向上层叠的情况下,位于下层侧的发光层的发光存在被上层的发光层吸收从而发生衰减的情况,但根据本实施方式的发光元件102c,能够解决上述问题。

[0106] 发光元件102c的光出射方向能够根据电极的构成而决定。例如,在发光元件102c中,若第二电极109为透光性的电极,第一电极105为光反射性电极的话,能够从作为透光性电极的第二电极109侧发出由第一发光层106及第二发光层110发出的光。

[0107] 需要说明的是,发光层不限于2层,也可以使用与蓝色光对应的发光层、与绿色光对应的发光层及与红色光对应的发光层的3层,按与图9中所示的结构同样的方式将各发光层以电极夹持,彼此并列配置,从而从发光元件发出白色光或接近白色光的光谱的光。

[0108] 根据图9中所示的发光元件102c,由于能够使第一发光层106与第二发光层110的面积不同,因此能够通过发光层的面积而调节颜色平衡。例如,可以使发出视见度低的蓝色光的第一发光层106的面积大于第二发光层110的面积。另外,通过与相对而言电流效率高的发光层的面积相比,增大相对于发光亮度的电流效率低的发光层的面积,能够调整发光元件102c的出射光的颜色平衡。

[0109] <像素的构成>

[0110] 参照图10及图11,示出本实施方式涉及的图像显示装置的像素部的构成。与其他实施方式相同,本实施方式的像素也由多个子像素构成。

[0111] 图10示出一个像素126c包含第一子像素127c、第二子像素128c、第三子像素129c的构成。例如,可将第一子像素127c设为与红色对应的子像素,将第二子像素128c设为与绿色对应的子像素,将第三子像素129c设为与蓝色对应的子像素。子像素可以不仅是与上述颜色对应的子像素,也可追加与上文所述的颜色的中间色对应的子像素、与白色对应的子像素从而构成一个像素。

[0112] 图10所示的像素126c可以做成如下构成:基本上是发出白色光的发光元件与彩色滤光片的组合,但相对于与蓝色对应的第三子像素129c不设置彩色滤光片156c。即,关于第三子像素129c,若将第一发光层106设为发出蓝色光的区域的话,能够省略发出黄色光(其

与蓝色光为互补色的关系)的第二发光层110。根据本实施方式,由于第一发光层106使用量子点而设置,因此可以实现发光光谱的半值宽度窄、色纯度高的蓝色发光,因此即便不使用彩色滤光片,色纯度也不会降低。相反,在发出与蓝色对应的波长区域的光的第一发光层106的发光效率低的情况下,由于能够防止从所述发光层发出的光被彩色滤光片吸收从而衰减,因此能够实现光的有效利用。由此,能够降低第三子像素129c中的第一发光层106的发光强度,能够抑制发光元件的劣化。

[0113] 需要说明的是,在图10中,示出了第一发光层106与第二发光层110并排布置的方案,但发光层的配置及排列不限于此。例如,可以将发光层分割为多个图案,第一发光层106和第二发光层110的岛状区域交替排列。

[0114] 图11示出了如上所述的像素的剖面结构。图11中所示的像素的剖面结构与图10所示的E-F线对应。

[0115] 如图11所示,发光元件102c与第一晶体管136在第一接触部130处连接。关于发光元件102c,第一发光层106和第二发光层110在第一电极105上并排布置。如上所述的发光层的排列能够通过在形成第一电极105后,依次形成第一发光层106和第二发光层110而实现。

[0116] 在本实施方式中,由于发光层由使用量子点的无机材料形成,例如,能够利用借助光刻进行的掩膜形成和借助蚀刻进行的加工来形成微细图案。由此,能够在一个子像素上(第一电极105上)形成微细的发光层的图案。

[0117] 在发光层之上设置第二电极109,进一步利用封固层154而覆盖整个表面。并且,通过在光的出射面设置彩色滤光片156,能够将规定的波长区域的光作为出射光而输出。在设置彩色滤光片156的情况下,第一发光层106及第二发光层110使用作为无机材料的量子点来形成,由此所述发光层不会受到损伤。在本实施方式中,由于能够在形成发光元件102c的元件基板116上设置彩色滤光片156,因此能够实现图像显示装置的减薄、减轻。

[0118] 根据本实施方式,能够将使用量子点的发光层在第一电极上并排布置多个。关于在第一电极上设置的多个发光层,通过使发光光谱不同,能够形成发出白色或可认为是白色光的光的子像素。在该情况下,通过使各个发光层的面积不同,能够调节色度。

[0119] 图12A及图12B以电路图示出如图11中所示的、构成为包含发光元件102c和晶体管的像素的电路构成的一个例子。

[0120] 在图12A中,第一选择晶体管166、第一驱动晶体管170、第一电容元件174与发光元件102c的连接关系与图5A中所示的电路相同。但是,关于发光元件102c,第一发光层106和第二发光层110相对于第一驱动晶体管170为并联连接的关系。因此,驱动晶体管的漏电流成为根据第一发光层106和第二发光层110的特性进行分流从而流动。

[0121] 在图12B中,第一选择晶体管166、第一电容元件174与发光元件102c的连接关系与图5B中所示的电路相同。发光元件102c的第一电极105与第一选择晶体管166及第一电容元件174连接,并且对第二电极109施加公共电位,因此若对第一电容元件174施加比公共电位高的规定电位的话,电荷从第一电容元件174向发光元件102c供给,从而能够发光。

[0122] 如上所述,根据本实施方式,通过使用量子点来形成发光层,能够将多个发光层并联配置在同一电极上。此时,由于能够使发光光谱不同的多个发光层的面积变得不同,因此通过使所述多个发光层的面积比不同,能够调节色调。另外,通过所述发光波长不同的多个发光层的组合,能够成为发出白色光的发光元件,因此通过在像素的光出射面上设置彩色

滤光片,能够实现进行彩色显示的图像显示装置。

[0123] [第四实施方式]

[0124] 本实施方式示出具有下述构成的发光元件及由所述发光元件构成像素而得到的图像显示装置的一个方案,所述构成为将多个发光层在横向(水平方向)上配置,并且能够单独控制利用各发光层进行的发光。

[0125] <发光元件的结构>

[0126] 图13示出构成本发明的一个实施方式涉及的图像显示装置的像素的发光元件102d的构成。关于发光元件102d,第一发光层106设置于第一电极105与第二电极109之间,第二发光层110设置于第三电极113与第二电极109之间。即,发光元件102d设置为将第二电极109作为公共电极,第一电极105与第一发光层106对应,第三电极113与第二发光层110对应。

[0127] 即,本实施方式涉及的发光元件102d与第三实施方式涉及的发光元件的不同点在于,对并排布置的多个发光层进行夹持的电极中的一者对应于各发光层而进行分割设置。通过上述不同,在图13中所例示的发光元件102d中,能够单独控制第一发光层106和第二发光层110从而使之发光。在图13中,夹持第一发光层106的第一电极105和第二电极109与第一驱动电源114a连接,夹持第二发光层110的第三电极113和第二电极109与第二驱动电源114b连接。此时,能够使第一驱动电源114a与第二驱动电源114b的驱动电压不同,从而使发光元件102d发光。另外,也能够将发光元件102d的一个发光层设为非发光的状态,而仅使另一个发光层发光。

[0128] 需要说明的是,第一发光层106及第二发光层110的构成与在第一实施方式中说明的构成相同。即,即,通过将第一发光层106设为发光波长的峰位置在435nm~480nm的蓝色发光、将第二发光层110设为发光波长的峰位置在580nm~595nm的黄色发光,或500nm~560nm的绿色发光及610nm~750nm的红色发光,能够将从发光元件102c发出的光设为白色光或表观上接近白色光的光的出射光。需要说明的是,发光层不限于它们的组合,也可设置与蓝色光对应的发光层,与绿色光对应的发光层及与红色光对应的发光层的3层。

[0129] 发光元件102d的光出射方向能够根据电极的构成而决定。例如,在发光元件102d中,若第二电极109为透光性的电极,第一电极105、第三电极113为光反射性电极的话,能够从作为透光性电极的第二电极109侧发出由第一发光层106及第二发光层110发出的光。

[0130] 在本实施方式的发光元件102d中,与第三实施方式中的发光元件相同,由于能够使第一发光层106与第二发光层110的面积不同,因此能够通过发光层的面积来调节颜色平衡。

[0131] <像素的构成>

[0132] 参照图14及图15,示出本实施方式涉及的图像显示装置的像素部的构成。与其他实施方式相同,本实施方式的像素也由多个子像素构成。

[0133] 与第三实施方式相同,图14也示出一个像素126d中包含第一子像素127d、第二子像素128d、第三子像素129d的构成。并且,与蓝色对应的第三子像素129d设为未设置彩色滤光片的构成。

[0134] 图15示出如上所述的像素的剖面结构。图15中所示的像素的剖面结构与图14所示的E-F线对应。

[0135] 如图15所示,关于发光元件102d,第一电极105在第一接触部130处与第一晶体管136连接,第三电极113在第二接触部132处与第二晶体管138连接。第二电极109由于被施加了公共电位(例如,接地电位),因此通过第一晶体管136和第二晶体管138,能够单独地使施加至第一发光层106和第二发光层110的电位不同,从而进行发光。

[0136] 需要说明的是,在本实施方式中,第一电极105和第三电极113为光反射性电极,第二电极109为光透过性电极。因而,第二电极109成为光出射面,通过在其上面侧设置彩色滤光片156,能够将特定区域的光设为像素的出射光。此时,若能够将一个像素视为点光源的话,则即便出射光的波长区域不同的多个发光层并排布置,也能够忽略发光色发生分离从而可目视辨认的颜色分离的影响。

[0137] 根据本实施方式,通过将使用了量子点的发光层并排布置多个,分别控制发光,从而能够形成为白色或可认为是白色的光的像素。在上述情况下,通过使施加至各个发光层的电位不同,能够调节色度。

[0138] 图16A及图16B以电路图示出如图15中所示的、由发光元件102d和晶体管构成的像素的电路构成的一个例子。

[0139] 在图16A中,第一选择晶体管166、第一驱动晶体管170、第一电容元件174与发光元件102d的连接关系与图5A中所示的电路相同。第二选择晶体管168、第二驱动晶体管172、第二电容元件176与发光元件102d的连接关系也相同。然而,不同点在于,第一驱动晶体管170与发光元件102d的第一电极105连接,第二驱动晶体管172与第三电极113连接。另外,第一选择晶体管166与第一影像信号线160连接,第二选择晶体管168与第二影像信号线162连接,第一驱动晶体管170与第二驱动晶体管172一同与电源线164连接。

[0140] 通过这种电路构成,若使施加至第一影像信号线160和第二影像信号线162的影像信号不同的话,能够单独控制施加至第一电极105的电位(第一发光层106中流动的电流)、和施加至第三电极113的电位(第二发光层110中流动的电流)。

[0141] 在图16B中,第一选择晶体管166、第一电容元件174与发光元件102d的连接关系、以及第二选择晶体管168、第二电容元件176与发光元件102d的连接关系与图5B中所示的电路相同。

[0142] 发光元件102d的第一电极105与第一选择晶体管166及第一电容元件174连接,第三电极113与第二选择晶体管168及第二电容元件176连接,对第二电极109施加公共电位。由此,若对第一电容元件174施加比公共电位高的规定电位的话,能够通过第一电极105与第二电极109的电位差而使第一发光层106发光。对于第二发光层110也是同样的。

[0143] 如上所述,根据本实施方式,通过使用量子点来形成为发光层,能够在同一电极并联配置多个发光层。并且,通过与各个发光层对应地设置单独电极,能够各发光层的发光。此时,各发光层的发光强度由于能够通过施加至单独电极的电位而控制,因此能够由此改变发光强度,调节色调。另外,由于能够通过所述发光波长不同的多个发光层的组合,而成为发出白色光的发光元件,因此通过在像素的光出射面上设置彩色滤光片,能够实现进行彩色显示的图像显示装置。需要说明的是,在本实施方式中,除了设置了第三电极的构成以外,与第三实施方式相同,能够获得与第三实施方式同样的效果。需要说明的是,针对与单独电极对应的发光部分的发光强度,虽然未进行图示,但能够将施加至单独电极的电位固定,使用适当的电路,来调整控制发光时间的长短。

[0144] 附图标记说明

[0145] 100 ··· 图像显示装置, 102 ··· 发光元件, 104 ··· 第一电极, 105 ··· 第一电极, 106 ··· 第一发光层, 108 ··· 第二电极, 109 ··· 第二电极, 110 ··· 第二发光层, 112 ··· 第三电极, 113 ··· 第三电极, 114 ··· 驱动电源, 116 ··· 元件基板, 118 ··· 封固材, 120 ··· 驱动电路, 122 ··· 柔性印刷布线基板, 124 ··· 像素部, 126 ··· 像素, 127 ··· 第一子像素, 128 ··· 第二子像素, 129 ··· 第三子像素, 130 ··· 第一接触部, 132 ··· 第二接触部, 134 ··· 第三接触部, 136 ··· 第一晶体管, 138 ··· 第二晶体管, 140 ··· 布线, 142 ··· 层间绝缘膜, 144 ··· 源/漏电极, 146 ··· 半导体层, 148 ··· 栅极绝缘层, 150 ··· 栅电极, 152 ··· 堤层, 154 ··· 封固层, 156 ··· 彩色滤光片, 158 ··· 扫描信号线, 160 ··· 第一影像信号线, 162 ··· 第二影像信号线, 164 ··· 电源线, 166 ··· 第一选择晶体管, 168 ··· 第二选择晶体管, 170 ··· 第一驱动晶体管, 172 ··· 第二驱动晶体管, 174 ··· 第一电容元件, 176 ··· 第二电容元件

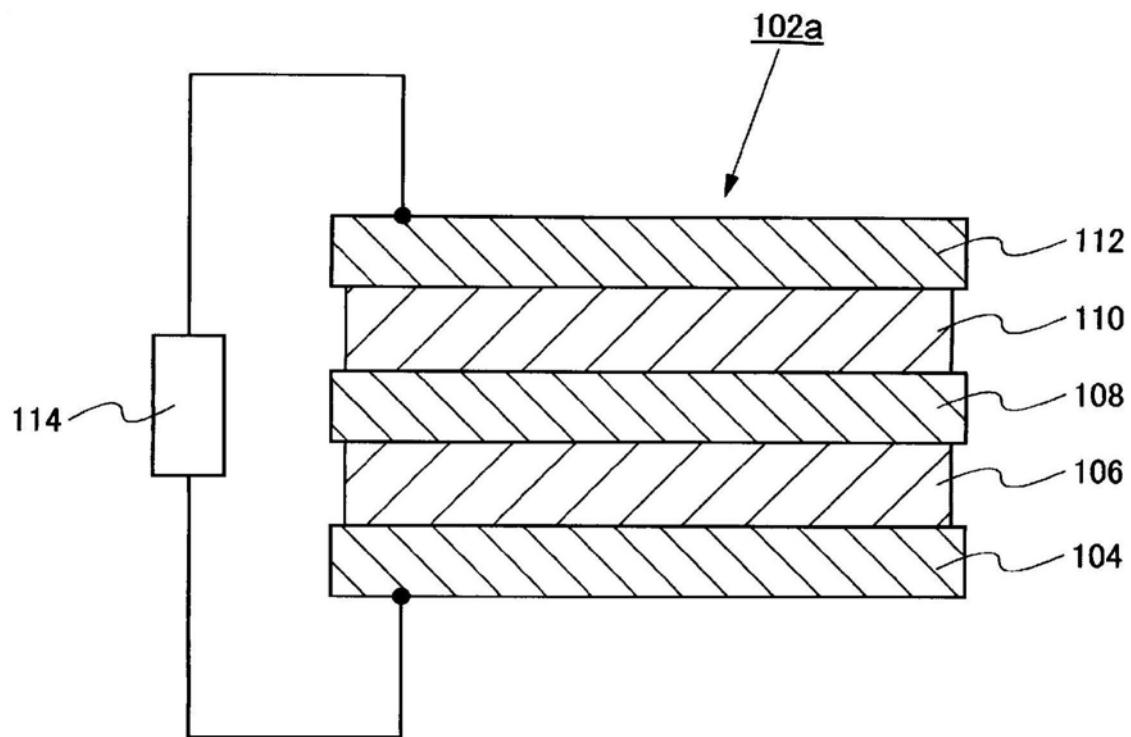


图1

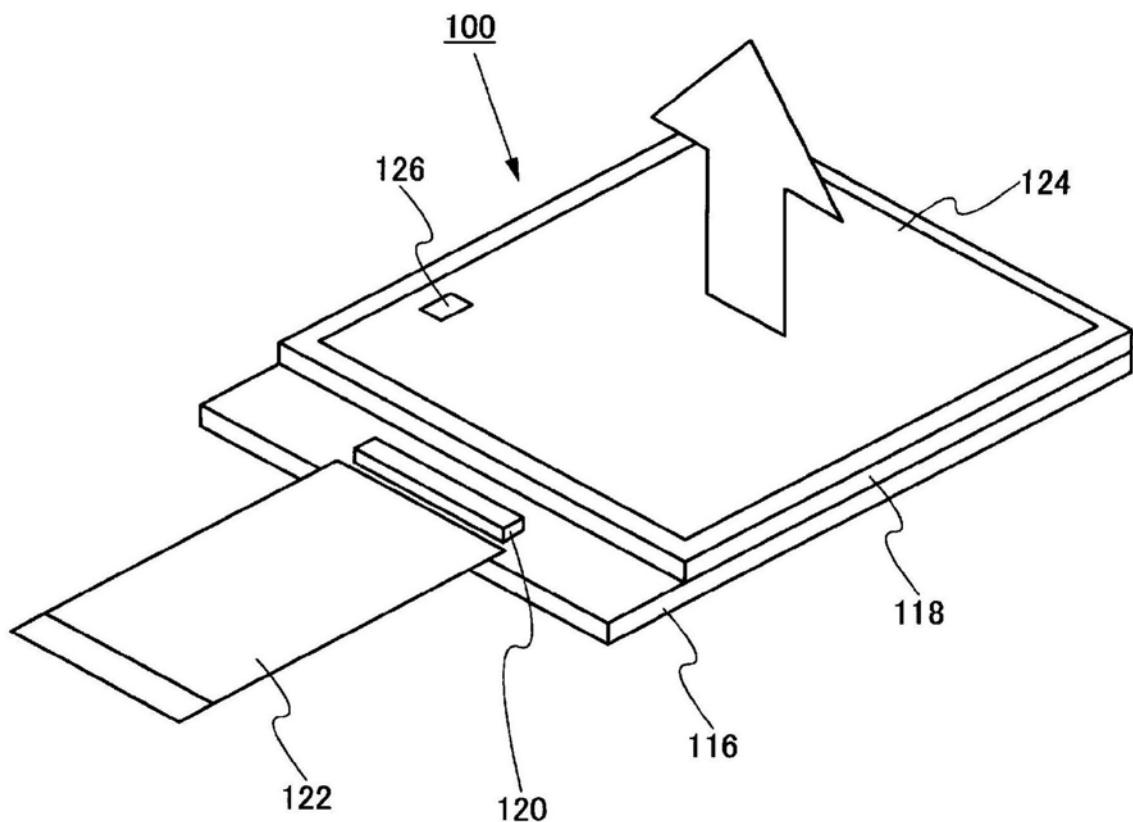


图2

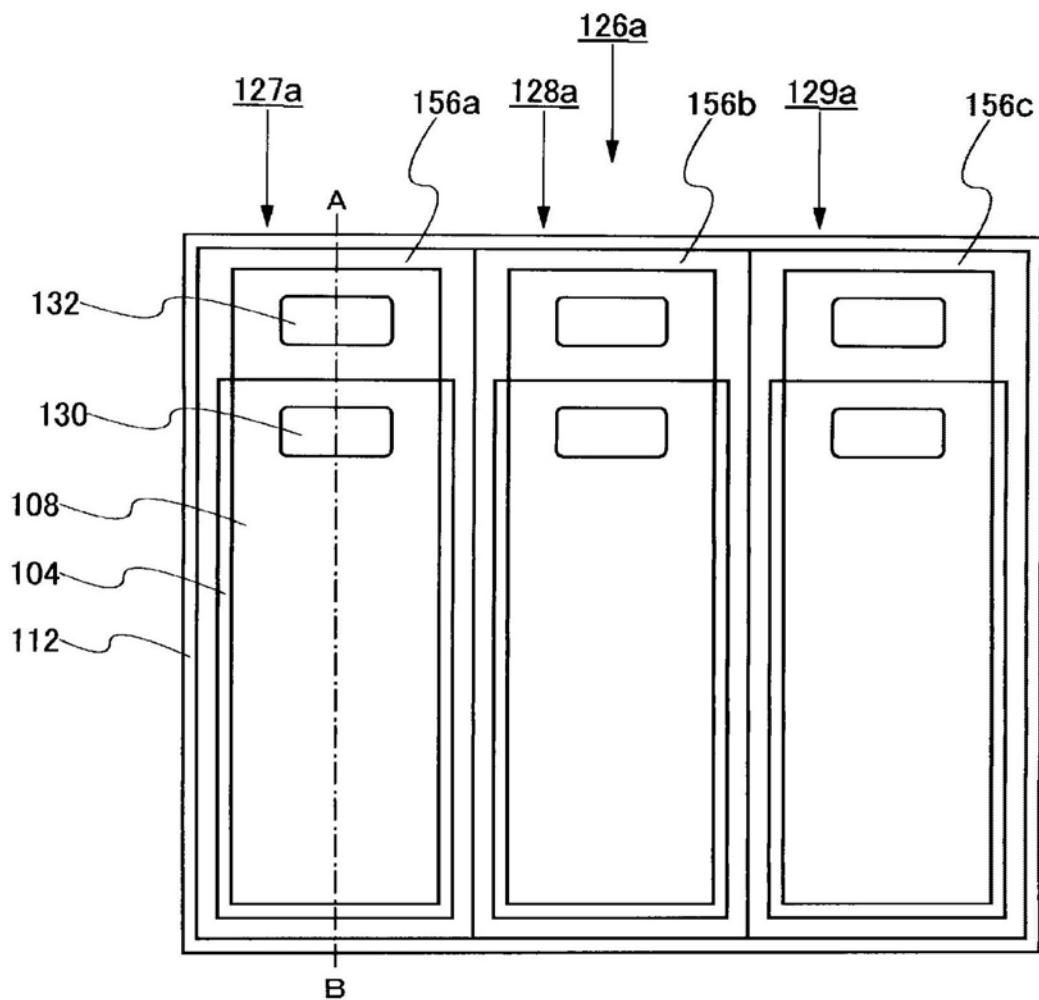


图3

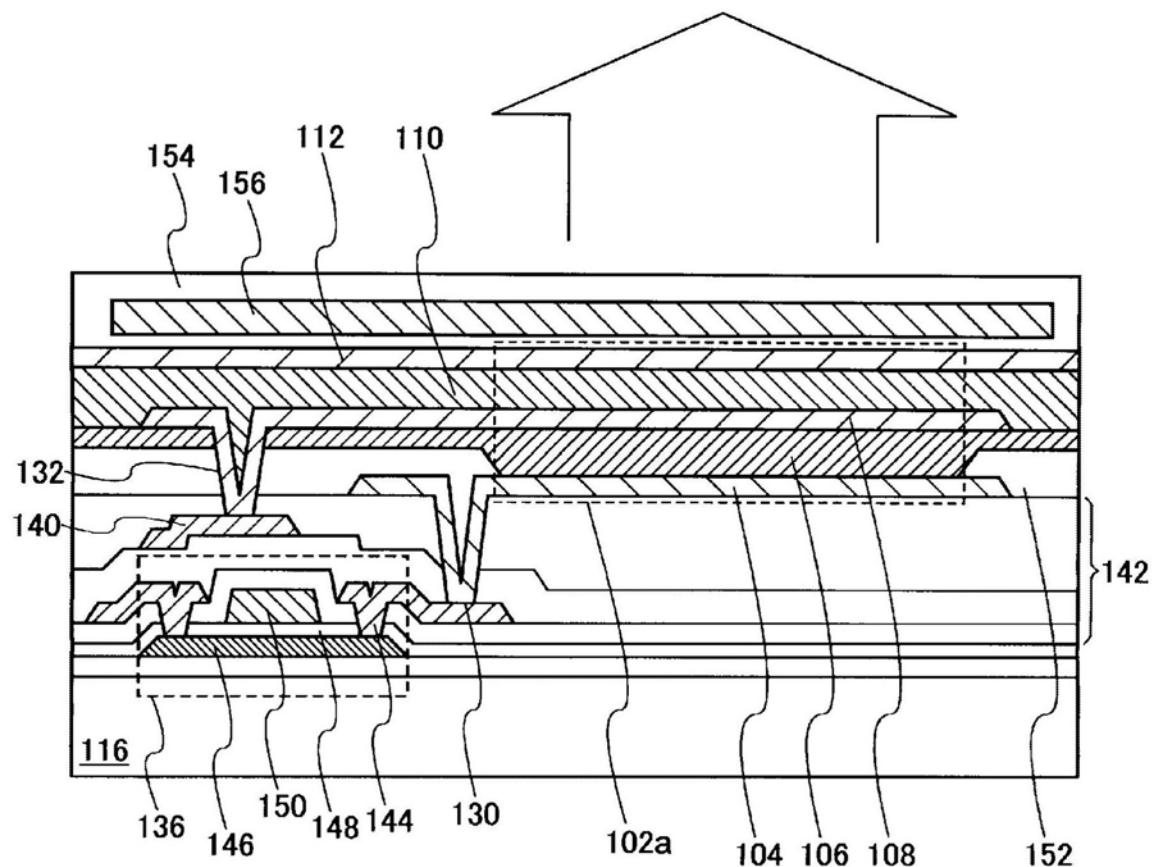


图4

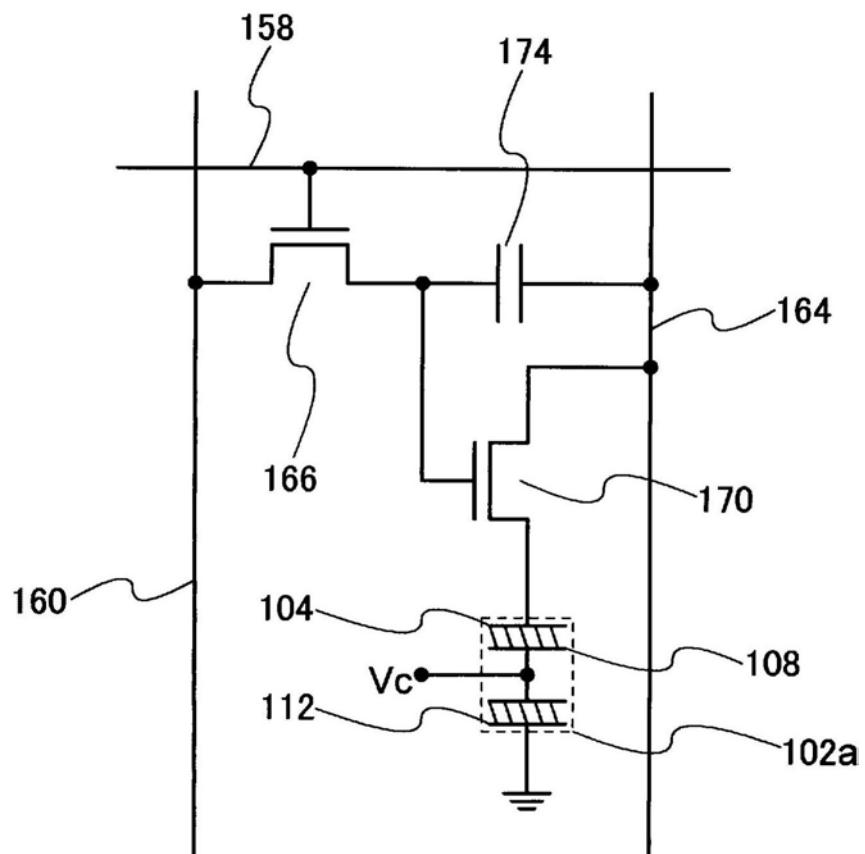


图5A

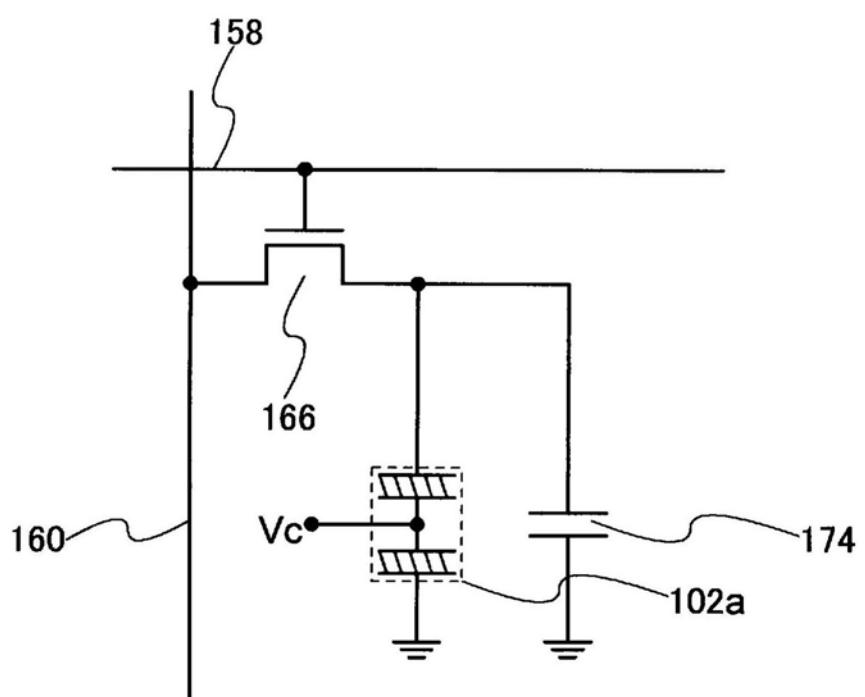


图5B

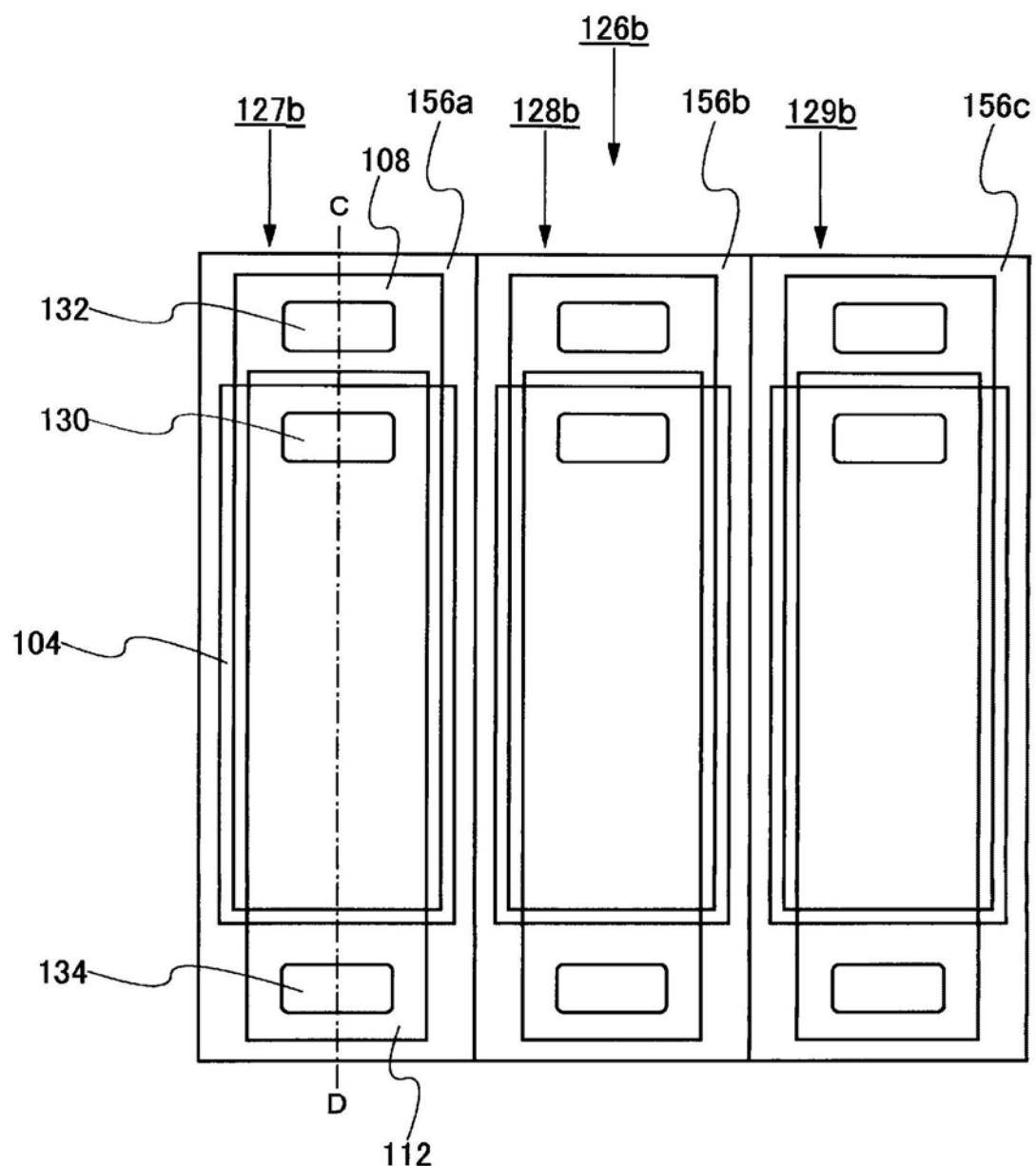


图6

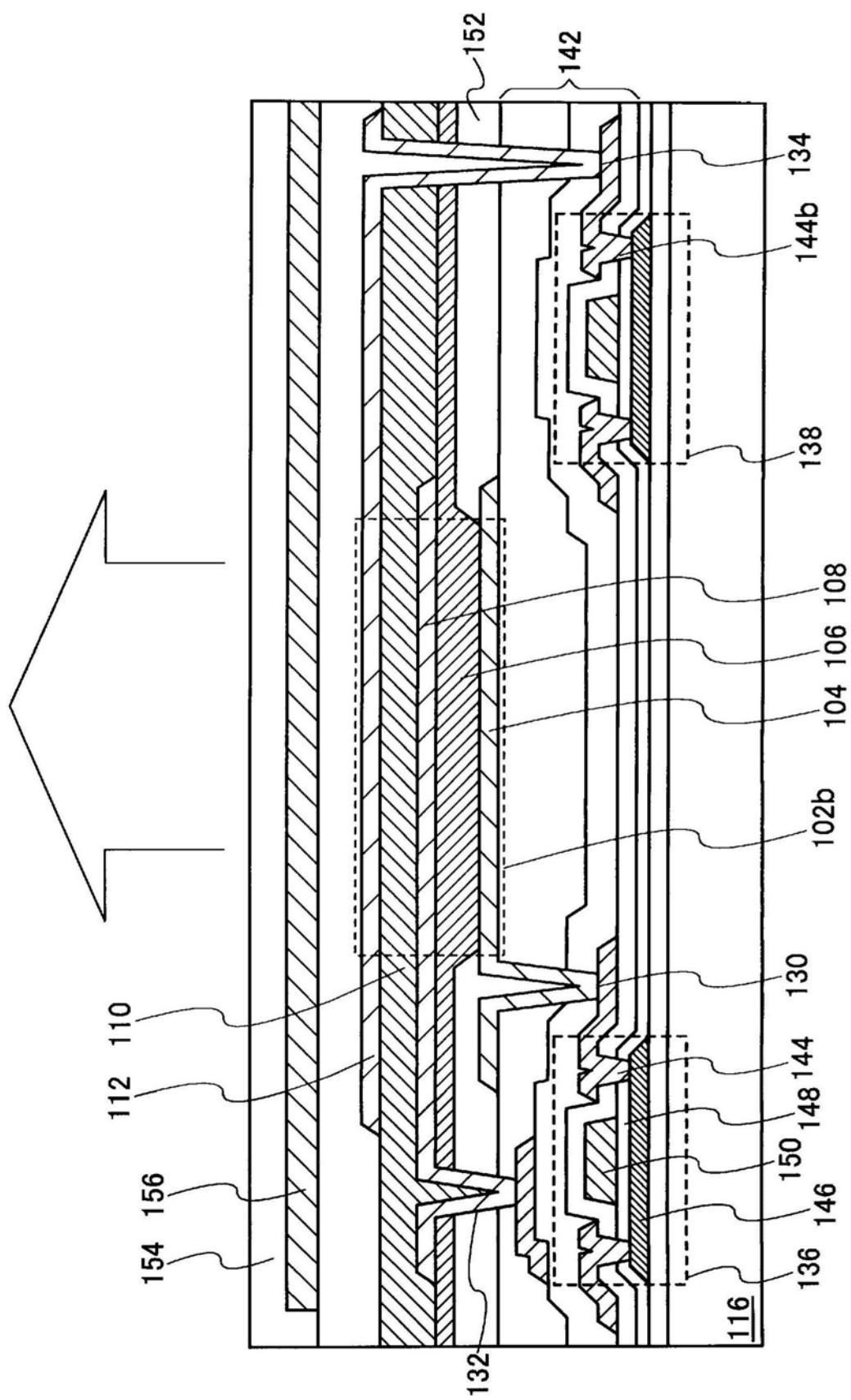


图7

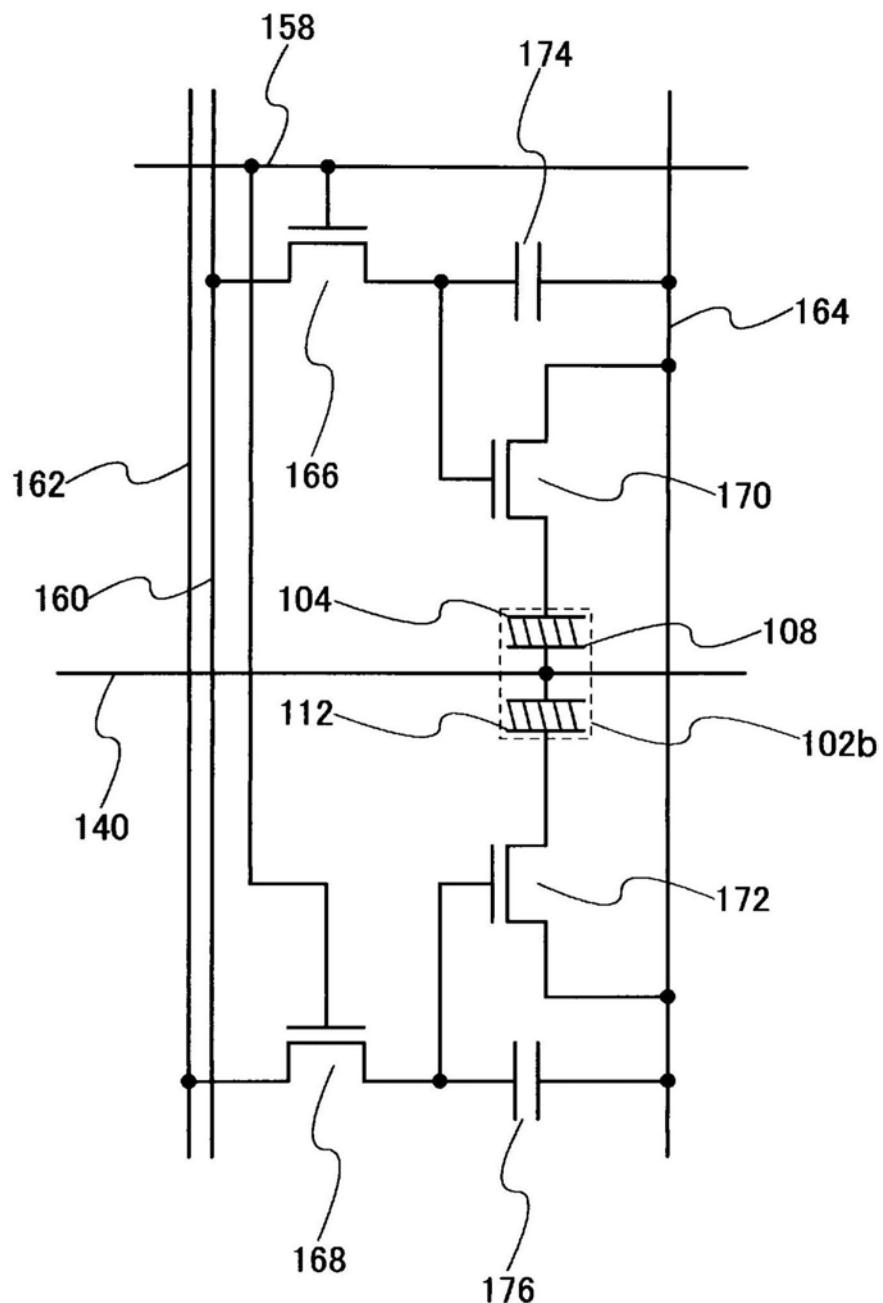


图8

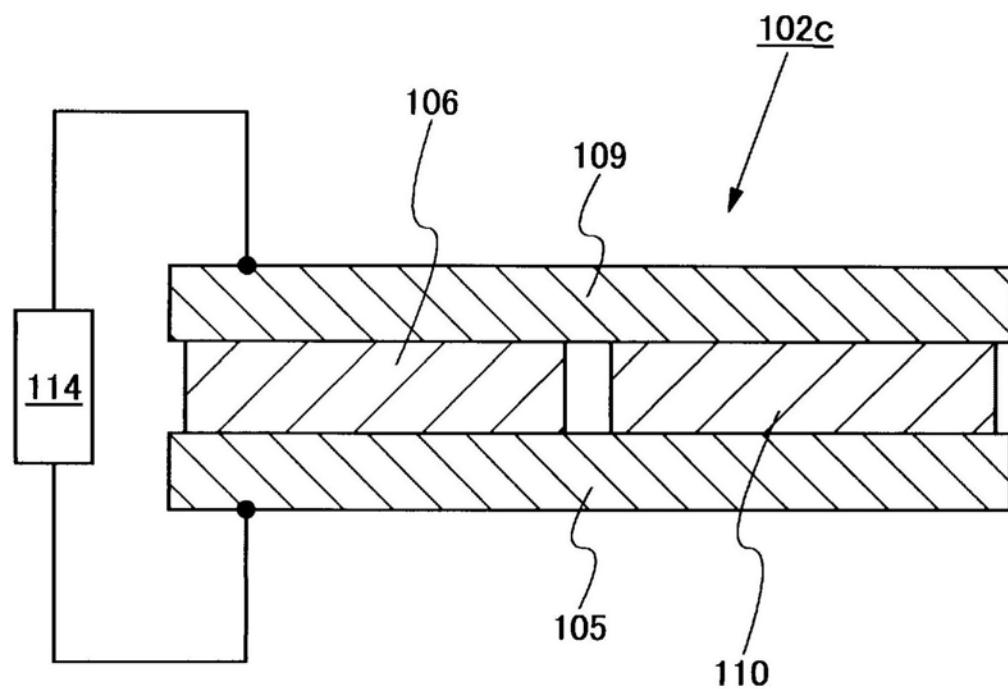


图9

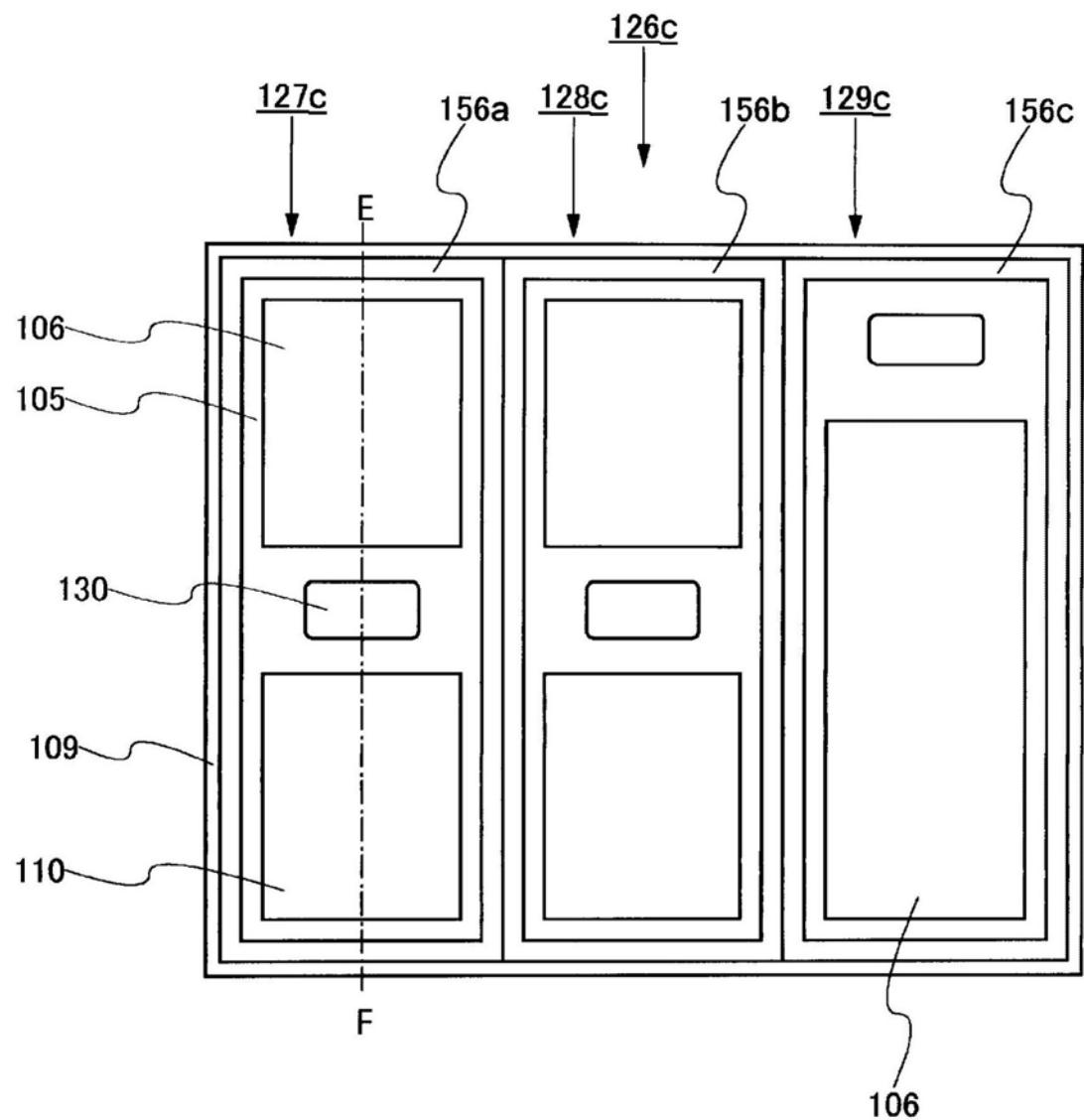


图10

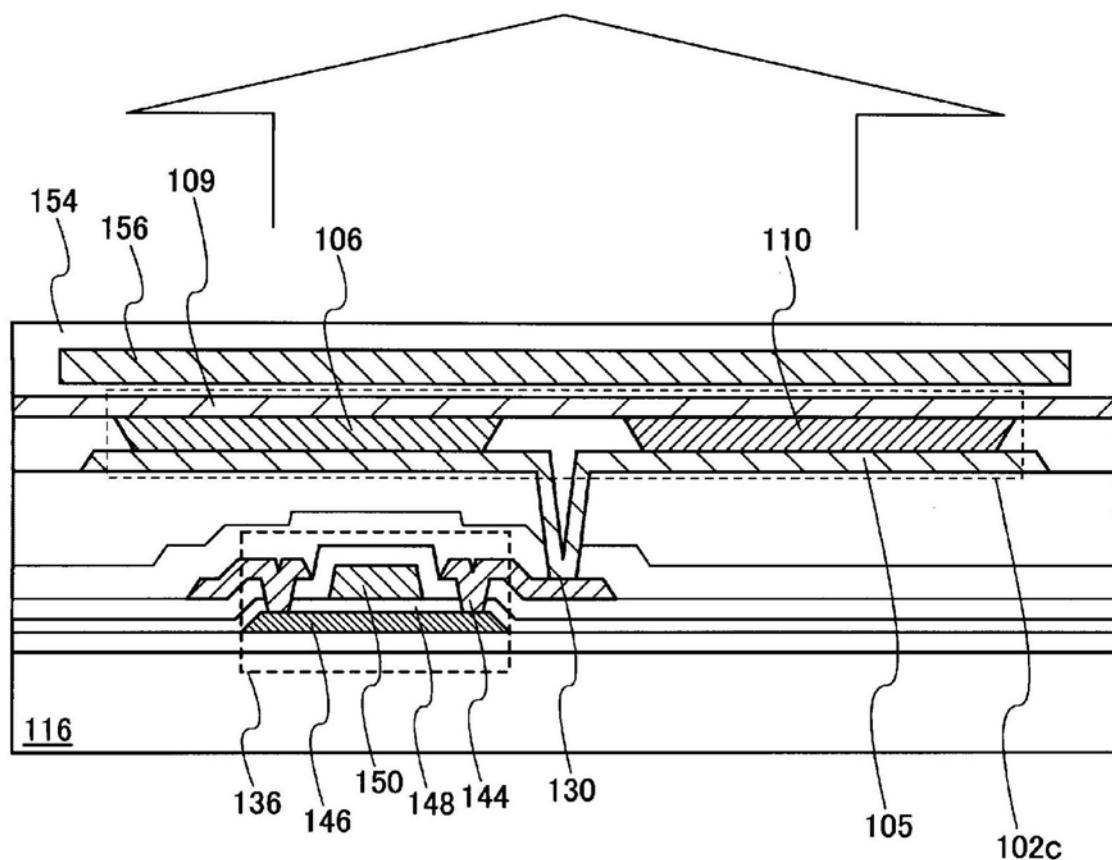


图11

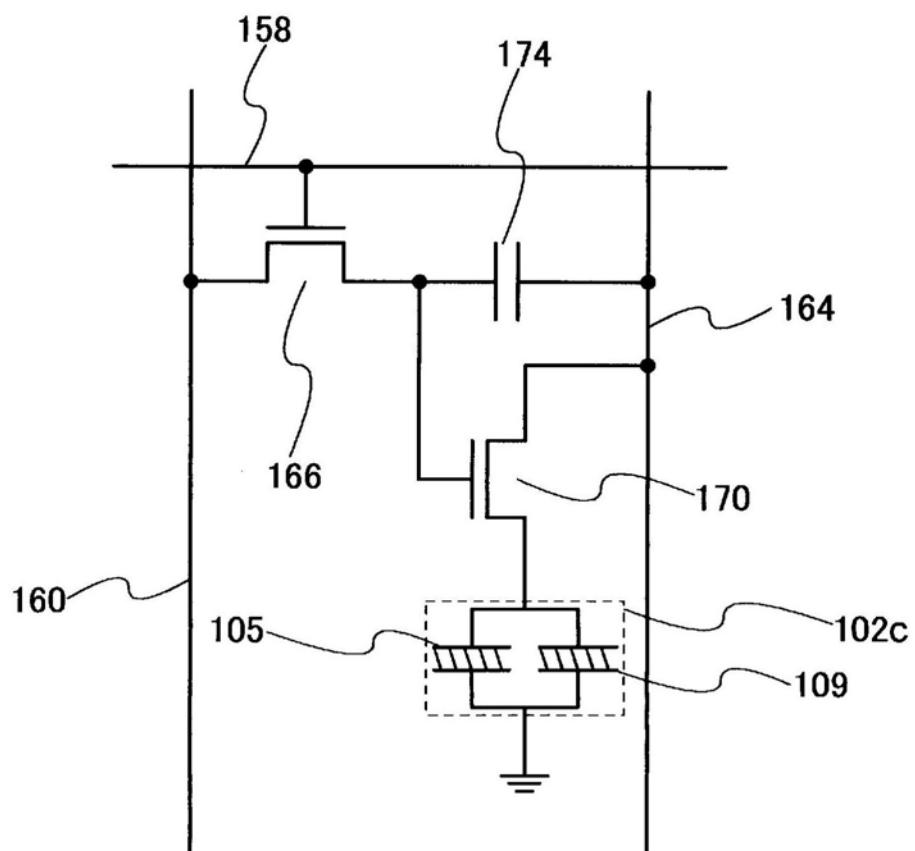


图12A

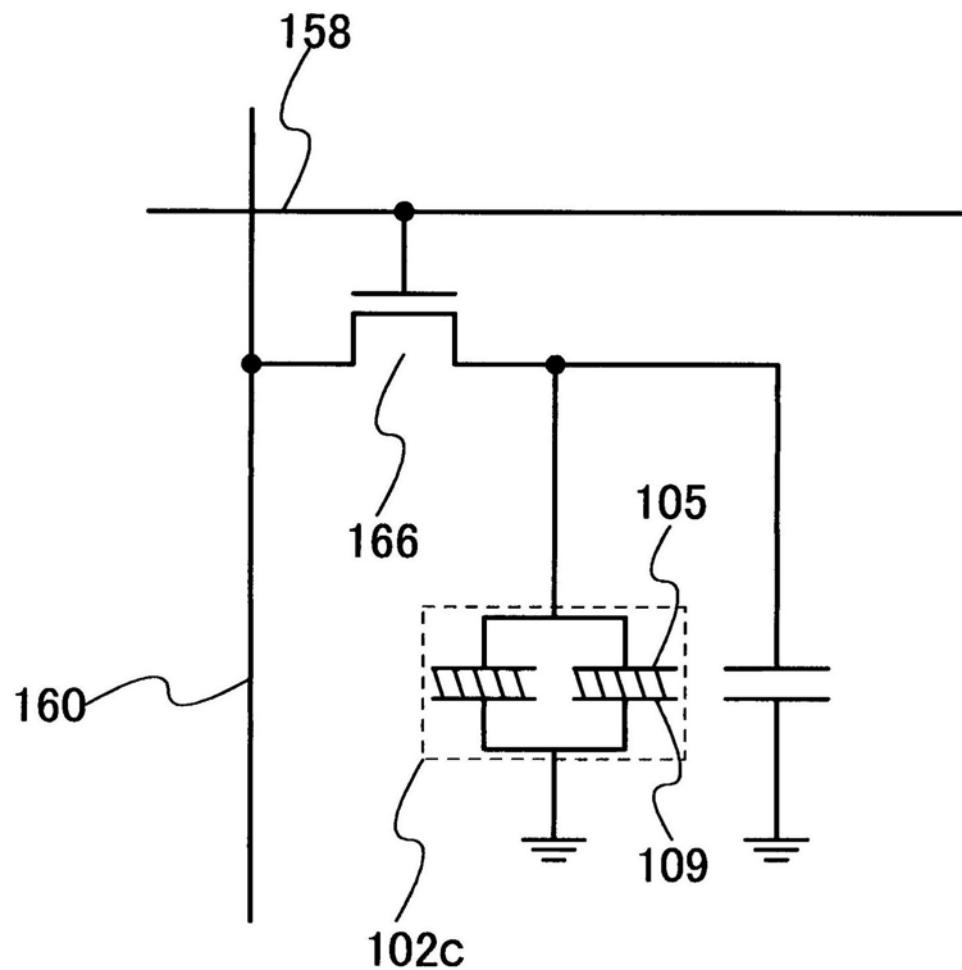


图12B

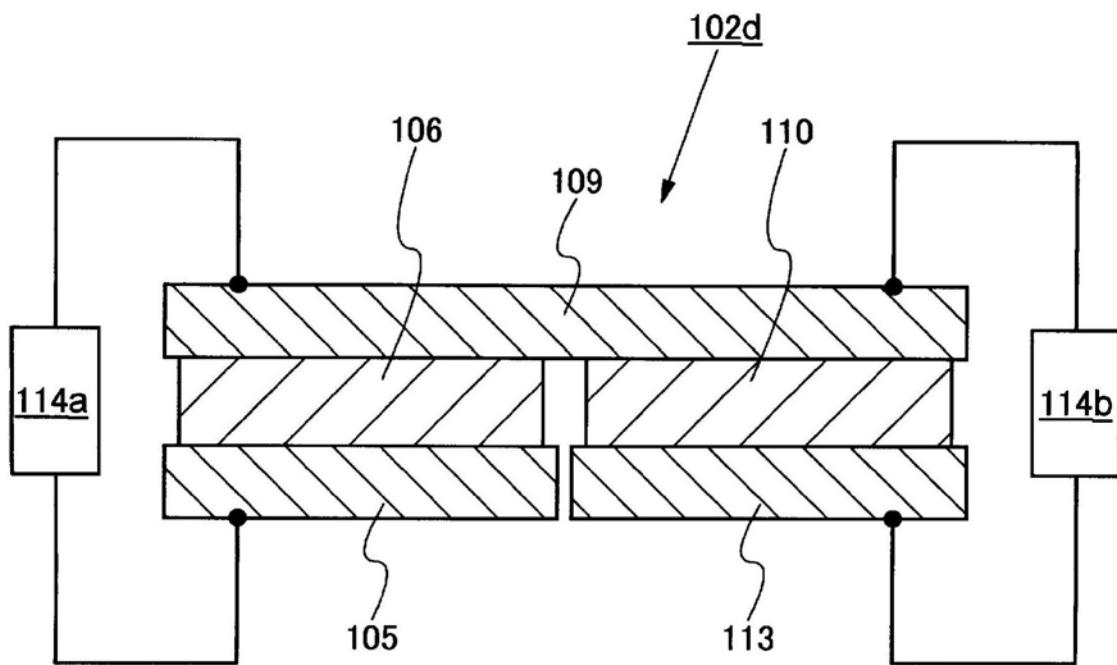


图13

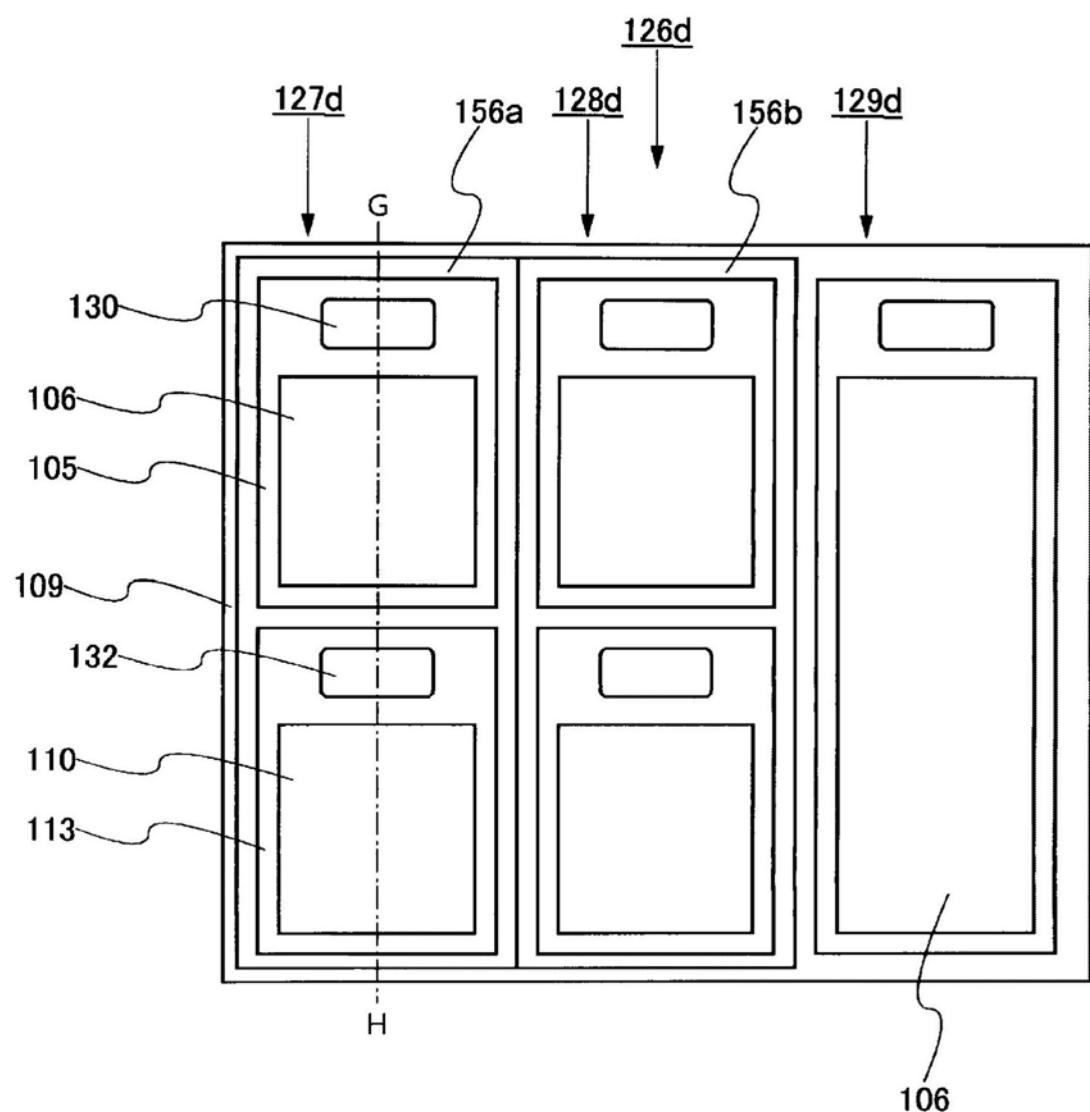


图14

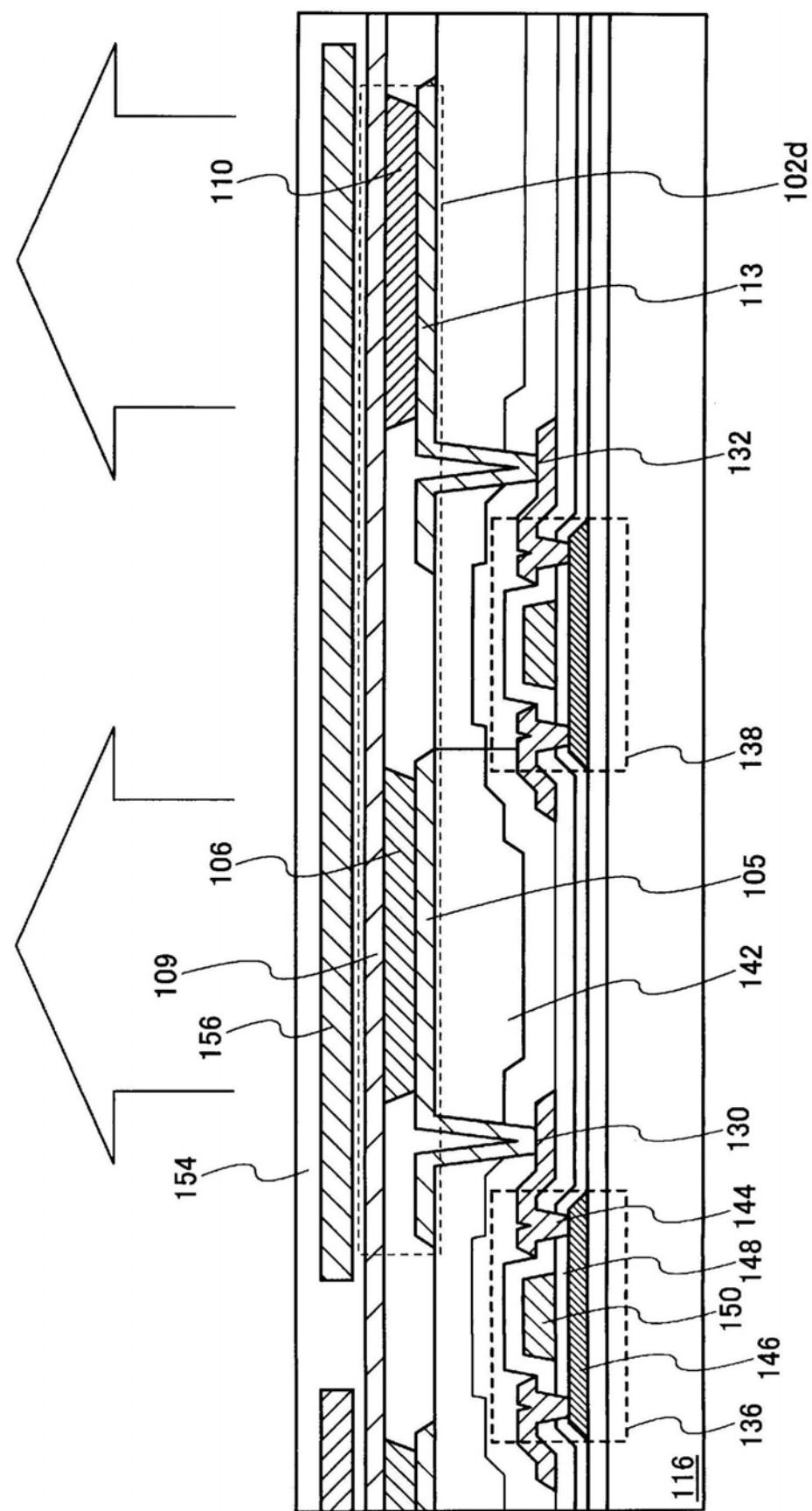


图15

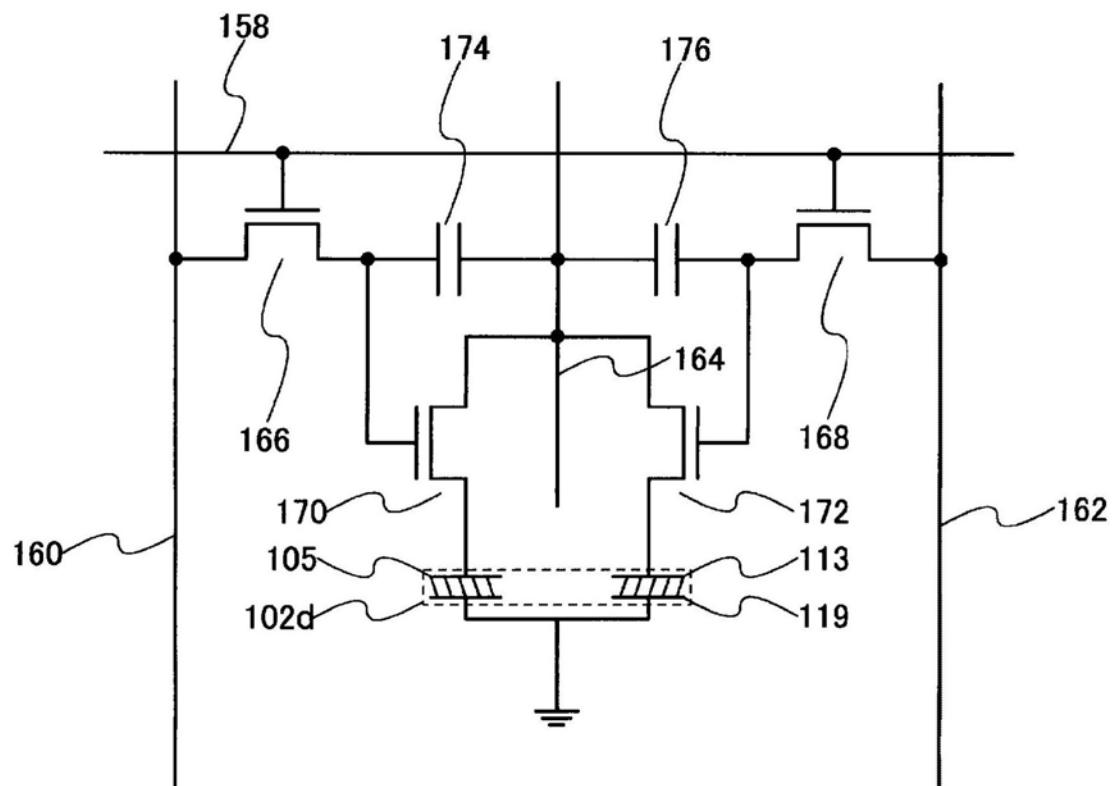


图16A

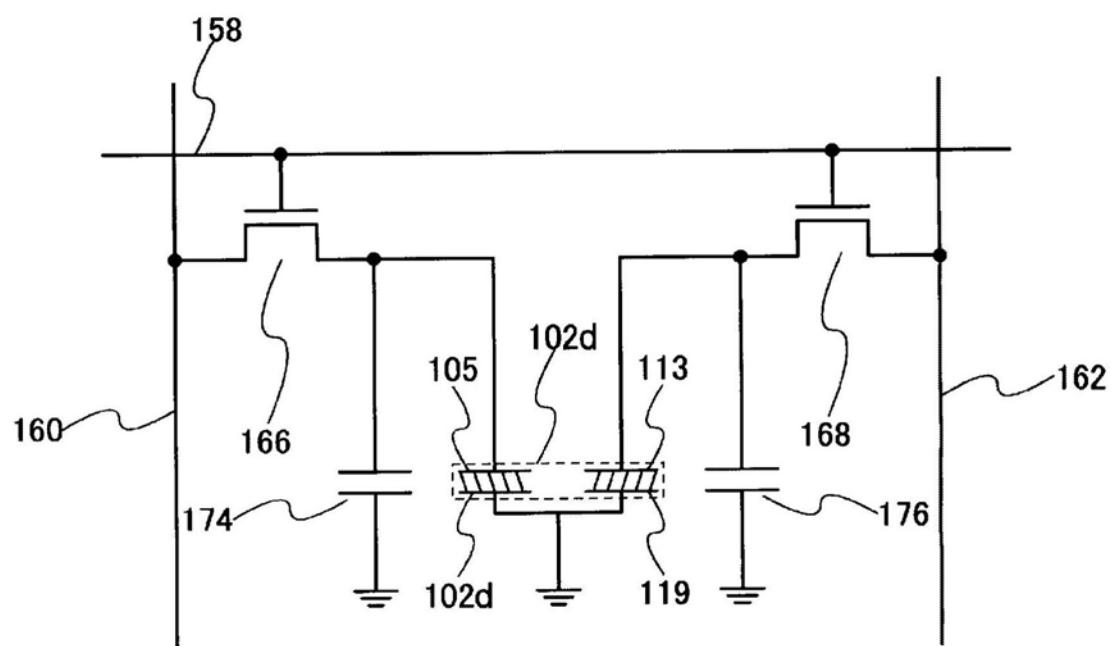


图16B