



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103000655 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210310505. 9

(22) 申请日 2012. 08. 28

(30) 优先权数据

2011-196738 2011. 09. 09 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 肥后智之 吉永祯彦

(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

代理人 武玉琴 陈桂香

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

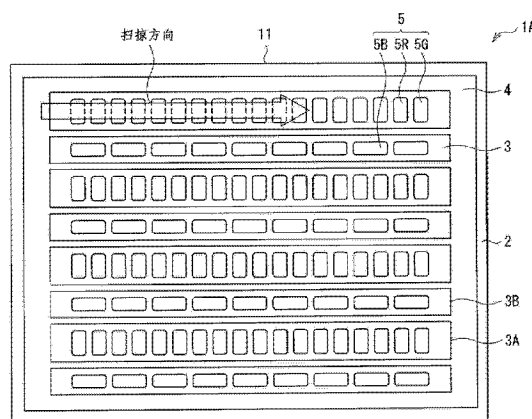
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 13 页

(54) 发明名称

显示器和电子装置

(57) 摘要

本发明涉及显示器和包括该显示器的电子装置,所述显示器包括:第一区域,其包括具有单个颜色结构的第一像素;第二区域,其包括具有多个颜色结构的第二像素,所述多个颜色不同于所述单个颜色,所述第二像素具有包括公共发光层的有机层;以及分隔壁,其用于分离所述第一区域和所述第二区域。根据本发明,降低了分隔壁中浸润造成的像素区域中有机层(特别是发光层)变厚,并且加宽了有效像素面积。因此,提高了像素的孔径比。



1. 一种显示器,其包括:
第一区域,其包括具有单个颜色结构的第一像素;
第二区域,其包括具有多个颜色结构的第二像素,所述多个颜色不同于所述单个颜色,所述第二像素具有包括公共发光层的有机层;以及
分隔壁,其用于分离所述第一区域和所述第二区域。
2. 如权利要求 1 所述的显示器,其中,所述第二像素由滤色器进行颜色分离。
3. 如权利要求 1 所述的显示器,其中,所述分隔壁受到防水处理。
4. 如权利要求 1 所述的显示器,其中,
在所述第一像素和所述第二像素的周围设置亲液区域,并且
所述第一像素的形状和所述第二像素的形状由所述亲液区域确定。
5. 如权利要求 1 所述的显示器,其中,在相邻的所述第二像素具有彼此不同颜色的状态下,所述第二像素成直线地布置。
6. 如权利要求 5 所述的显示器,其中,
所述第二像素均具有矩形形状,并且
所述第二像素的长侧方向布置成垂直于所述分隔壁的延伸方向。
7. 如权利要求 1 所述的显示器,其中,所述第二像素成直线地布置成沿着所述分隔壁的延伸方向按照颜色分离。
8. 如权利要求 1 所述的显示器,其中,
所述第一像素和所述第二像素均包括薄膜晶体管和显示元件,所述晶体管设置在基板上,所述显示元件具有设置在所述薄膜晶体管上的发光层,并且
在所述薄膜晶体管和所述显示元件之间的平坦化膜中设置台阶,使得所述第二像素中的所述发光层的厚度随着颜色而不同。
9. 如权利要求 8 所述的显示器,其中,所述显示元件包括:
设置在所述平坦化膜上的下部电极,
设置在所述下部电极上的空穴注入-传输层,所述空穴注入-传输层具有空穴注入特性或空穴传输特性,或者具有空穴注入特性和空穴传输特性,
设置在所述空穴注入-传输层上的发光层,
设置在所述发光层上的电子注入-传输层,所述电子注入-传输层连续地设置在所述第一区域的整个表面和所述第二区域的整个表面上,所述电子注入-传输层具有电子注入特性或电子传输特性,或者具有电子注入特性和电子传输特性,以及
上部电极。
10. 如权利要求 9 所述的显示器,其中,
设置在所述第一区域中的所述显示元件的所述发光层连续地设置在所述第一区域的整个表面和所述第二区域的整个表面上,并且
设置在所述第一区域中的所述显示元件的所述发光层层叠在设置在所述第二区域中的所述显示元件的所述发光层上。
11. 如权利要求 10 所述的显示器,其中,设置在所述第一区域中的所述显示元件的所述发光层由蒸发法形成。
12. 如权利要求 9 所述的显示器,其中,设置在所述第二区域中的所述显示元件的所述

空穴注入 - 传输层和所述发光层由下述方法中的一种方法形成 : 使用排出法的印刷法、使用版的印刷法和喷雾法。

13. 如权利要求 9 所述的显示器, 其中, 所述空穴注入 - 传输层由下述方法中的一种方法形成在所述第一区域的整个表面和所述第二区域的整个表面上 : 狭缝涂布法、喷雾涂布法和旋转涂布法。

14. 一种电子装置, 其包括权利要求 1-13 中任一项所述的显示器。

显示器和电子装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请包含与 2011 年 9 月 9 日向日本专利局提交的日本在先专利申请 JP 2011-196738 的公开内容相关的主题, 在这里将该在先申请的全部内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及通过利用有机电致发光 (EL) 现象来发光的显示器以及包括该显示器的电子装置。

背景技术

[0004] 随着信息和通信行业的加速发展, 需要高性能的显示装置。特别地, 作为下一代显示装置而受到关注的有机 EL 器件具有以下优点: 作为一种自发光显示器, 其具有宽视角、优良的对比度, 以及响应时间短。

[0005] 用于形成有机 EL 器件的发光层等所使用的材料大致上分为低分子材料和聚合物材料。一般而言, 已知的是, 低分子材料发光效率较高, 寿命较长。特别地, 在使用低分子材料的情况下蓝光发光性能好。

[0006] 另外, 在使用低分子材料的情况下, 一般而言, 有机膜由诸如真空蒸发法等干式法 (蒸发法) 形成。而在使用聚合物材料的情况下, 一般而言, 有机膜由诸如旋转涂布法、喷墨法和喷嘴涂布法等湿式法 (涂布法) 或诸如柔版印刷和胶版印刷等印刷法形成。

[0007] 真空蒸发法的优点在于有机薄膜的形成材料没有必要溶解在溶剂中, 而且在形成该膜之后不需要移除溶剂的步骤。然而, 真空蒸发法具有下述缺点。即, 难以进行由金属掩模实现的分离涂布, 而且尤其是制备大型面板时的设施制造成本高。因此, 真空蒸发法难以应用到大型屏幕基板, 且不适用于批量生产。因此, 相对容易实现大型显示屏面积的涂布法已经受到关注。

[0008] 然而, 在使用涂布法的情况下, 在对由分隔壁分离的像素之间的空隙中所涂布的油墨进行干燥时, 油墨会沿着分隔壁向上浸润而导致润湿, 因此, 孔径比显著降低。此外, 在减小像素宽度以实现高分辨率的情况下, 很难用液滴涂布期望的位置。

[0009] 为了克服前述缺点, 例如在日本未审专利申请 No. 2009-146885 中, 公开了一种在有效像素区域周围形成虚拟像素区域并处理下部电极附近的绝缘膜形状的方法, 以作为一种抑制由润湿和 / 或类似情况引起的膜厚度不均匀的方法。此外, 作为一种获得高分辨率显示器的方法, 例如, 在日本未审专利申请 No. 2006-269253 中, 公开了一种全色显示器, 其中, 通过涂布显示区域的整个表面来形成白色像素, 并使用红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 的滤色器, 从而获得高分辨率。

[0010] 然而, 在具有日本未审专利申请 No. 2009-146885 所公开的结构显示器中, 由于至少应当对 R 和 G 进行图案化, 所以在红色像素和绿色像素中会出现润湿, 从而不能得以充分提高孔径比。此外, 在具有日本未审专利申请 No. 2006-269253 所公开的结构显示器

中,尽管能确保孔径比,但是由于电功耗增加而造成的高负荷,使得可靠性降低。

发明内容

[0011] 期望提供一种孔径比得到提高的显示器和包括该显示器的电子装置。

[0012] 根据本发明的实施例,提供了一种显示器,所述显示器包括:第一区域,其包括具有单个颜色结构的第一像素;第二区域,其包括具有多个颜色结构的第二像素,所述多个颜色不同于所述单个颜色,所述第二像素具有包括公共发光层的有机层;以及分隔壁,其用于分离所述第一区域和所述第二区域。

[0013] 根据本发明的实施例,提供了一种包括上述实施例所述的显示器的电子装置。

[0014] 在根据本发明实施例的显示器和电子装置中,分隔壁布置在包括具有单个颜色结构的第一像素的第一区域与包括具有不同于所述单个颜色的多个颜色结构的第二像素的第二区域之间,分隔壁没有布置在第二区域中,并且包括发光层的有机层对于包括在第二区域中的第二像素而言是公共的。由此,降低了分隔壁中浸润造成的像素区域中有机层变厚。

[0015] 根据本发明实施例的显示器和电子装置,分隔壁没有布置在包括多个颜色的第二像素的第二区域中,并且包括发光层的有机层对于包括在第二区域中的第二像素而言是公共的。因此,降低了分隔壁中浸润造成的像素区域中有机层(特别是发光层)变厚,并且加宽了有效像素区域。因此,提高了像素的孔径比。

[0016] 应该理解,上文的概括性说明和下文的详细说明均是示例性的,它们旨在提供对所请求保护的技术做进一步解释。

附图说明

[0017] 所包括的附图提供对本发明的进一步理解,并被并入该说明书中以结构说明书的一部分。附图示出了实施例,并与说明书一起用于解释技术原理。

[0018] 图 1 是表示本发明第一实施例的显示器的结构示例的平面图。

[0019] 图 2 是表示本发明第一实施例的显示器的另一结构示例的平面图。

[0020] 图 3A-3C 是说明图 1 所示显示器中的有机层的涂布方法的示意图。

[0021] 图 4 是图 1 所示显示器的概略图示。

[0022] 图 5 是表示图 4 所示显示器的像素驱动电路的示例图。

[0023] 图 6 是图 1 所示显示器的部分剖面剖面图。

[0024] 图 7A 和 7B 是形成图 1 所示显示器的有机 EL 器件的剖面剖面图。

[0025] 图 8 表示图 1 所示显示器的制造步骤的流程图。

[0026] 图 9 是表示对比示例的显示器的结构的平面图。

[0027] 图 10A 和 10B 表示对比示例和本发明实施例的显示器的剖面图。

[0028] 图 11 表示本发明的变形例实施例的显示器的部分剖面图。

[0029] 图 12 是表示包括前述实施例等的显示器的模块的示意性结构的平面图。

[0030] 图 13 是表示应用示例 1 的外观的立体图。

[0031] 图 14A 是表示从应用示例 2 的外观的主视立体图,而图 14B 是表示应用示例 2 的外观的后视立体图。

[0032] 图 15 是表示应用示例 3 的外观的立体图。

[0033] 图 16 是表示应用示例 4 的外观的立体图。

[0034] 图 17A 是应用示例 5 在未扣合状态下的正视图,图 17B 是其侧视图,图 17C 是应用示例 5 在扣合状态下的正视图,图 17D 是其左视图,图 17E 是其右视图,图 17F 是其俯视图,而图 17G 是其仰视图。

具体实施方式

[0035] 下文,将参考附图详细描述本发明的实施例。按照以下顺序进行描述:

[0036] 1. 第一实施例(在显示区域具有第一亲液区域(lyophilic region)和第一防液区域(liquid-repellent region)并在外围区域具有第二亲液区域的显示器)

[0037] 1-1. 显示区域的结构

[0038] 1-2. 显示器的整体结构

[0039] 2. 变形例(有机层的膜厚度随发光颜色而不同的显示器)

[0040] 3. 应用示例

[0041] 1. 第一实施例

[0042] 1-1. 显示区域的结构

[0043] 图 1 表示本发明第一实施例的显示器 1A 的显示区域 2 的平面结构。例如,在显示器 1A 的显示区域 2 中,多个像素 5 布置在基板 11 上。多个像素 5 例如包括红色像素 5R、绿色像素 5G 和蓝色像素 5B。在本例中,红色像素 5R、绿色像素 5G 和蓝色像素 5B 的组合形成一个显示像素。红色像素 5R、绿色像素 5G 和蓝色像素 5B 以矩阵形式布置。具体地,例如图 1 所示,红色像素 5R 和绿色像素 5G 交替布置,并成直线地设置成使得具有矩形形状的像素 5 的长侧方向彼此相邻。蓝色像素 5B 布置成使得蓝色像素 5B 的短侧方向在红色像素 5R 和绿色像素 5G 的延伸方向上彼此相邻。各像素 5(5R、5G 和 5B) 的布置方法不限于此。例如如图 2 所示,红色像素 5R、绿色像素 5G 和蓝色像素 5B 可以按颜色各自成直线地布置成使得它们的短侧方向彼此相邻。此外,各像素 5(5R、5G 和 5B) 设置有相应颜色的有机 EL 器件 10(10R、10G 和 10B,参见图 6)。

[0044] 在本实施例的显示器 1A 的显示区域 2 中,设置有亲液区域 3 和防液区域 4。亲液区域 3 设置在各像素 5(5R、5G 和 5B) 的周围。防液区域 4 形成为将交替布置有红色像素 5R 和绿色像素 5G 的 RG 区域 3A(第二区域)与布置有蓝色像素 5B 的 B 区域 3B(第一区域)分离,并包围全部像素 5。亲液区域 3 和防液区域 4 均在通过涂布形成有机 EL 器件时用作此时所排出的油墨的岸堤(bank)。通过设置由防液区域 4 分离的亲液区域 3,来形成期望的像素图案。

[0045] 亲液区域 3 改善了油墨的可湿性,并连续设置在显示区域 2 中以界定像素 5R、5G 和 5B 的形状。对于亲液区域 3 的材料,可以使用无机材料,例如二氧化硅(SiO_2)、碳化硅(SiC)、氮化硅(Si_3N_4)、氧化铟锡(ITO)、氧化锌锡(IZO)、铝(Al)、钛(Ti)和钼(Mo)。亲液区域 3 由真空蒸发法、CVD(化学气相沉积)法、PVD(物理气相沉积)法或类似方法形成。

[0046] 防液区域 4 防止排出到 RG 区域 3A 和 B 区域 3B 的油墨过度润湿,具体地,防止油墨侵入到相邻像素线。此外,如上所述,防液区域 4 设置成将交替布置有红色像素 5R 和绿色像素 5G 的 RG 区域 3A 与布置有蓝色像素 5B 的 B 区域 3B 分离,并包围全部像素 5。防液

区域 4 的材料示例包括有机材料,例如聚酰亚胺和酚醛清漆 (novolac)。在以预定形状形成上述材料之后,对它执行等离子体处理,以向其添加防液性能。

[0047] 尽管这里没有示出,但是在显示区域 2 的周围设置有外围区域 6 (参见图 3)。在外围区域 6 中,全部设置亲液区域 (未示出)。通过设置亲液区域来提高外围区域 6 的可湿性,在将油墨排出到各像素线 (RG 区域 3A 和 B 区域 3B) 时很容易形成液滴 (液珠)。因此,使得油墨可以连续地排出到像素线上。注意,外围区域 6 的亲液区域不限于此。基于下述原因,需要至少在 RG 区域 3A 和 B 区域 3B 的延伸方向上的一个端部侧上 (具体地,在开始涂布油墨时形成液珠的区域) 设置外围区域 6 的亲液区域。然而,在一些情况下,在两端都设置亲液区域并形成对称图案,这将有利于在形成有机层 15 时以及之后的制造步骤。注意,外围区域 6 的亲液区域是由与前述亲液区域 3 的材料相同的材料制成的,并且是由与前述亲液区域 3 的方法相同的方法形成的。

[0048] 如上所述,在显示区域 2 的各像素 5R、5G 和 5B 上方,设置有对应于各像素 5R、5G 和 5B 的每种颜色的有机 EL 器件 10 (10R、10G 和 10B)。尽管稍后将详细描述,有机 EL 器件 10 具有这样的结构:下部电极 12 (第一电极)、防液层 (分隔壁) 14、有机层 15 和上部电极 16 (第二电极) 依次层叠 (见图 6)。在前述部件中,有机层 15 的一部分 (具体是,黄色发光层 15CY) 通过诸如液滴排出法等涂布法形成。具体地,从狭缝涂布机 (slit coater) (或条纹涂布机 (stripe coater)) 的头部中设置的多个排出口向布置有各像素 5R、5G 和 5B 的各像素线 (RG 区域 3A 和 B 区域 3B) 排出油墨,其中油墨是通过将用于形成有机层 15 的有机材料溶解在有机溶剂中形成的。之后,通过对获得的产物进行加热来移除溶剂,从而形成各个层。

[0049] 有机层 15 如下形成。首先,如图 3A 所示,从狭缝涂布机的头部的排出口向防液区域 4 的外部排出油墨,特别是在各像素线的延伸方向上的一端向外围区域 6 排出油墨,以形成液珠,使得头部隔着油墨与基板 11 接触。由此,使头部表面的可湿性均一化。接下来,如图 3B 所示,沿着像素线进行扫掠,从而将油墨排出到像素 5 上。此时,如图 3C 所示,在保持头部隔着油墨与基板 11 接触的状态的同时,沿着扫掠方向移动头部。

[0050] 在由上述涂布方法形成有机层 15 时,前述液珠的形成是重要的。因此,如上所述,在包围显示区域 2 的外围区域 6 中,期望至少在形成液珠的区域设置亲液区域。由此,可以防止由于油墨表面张力、基板 11 的防液性和 / 或其它因素造成的油墨与基板 11 之间断开,从而容易保持油墨与基板 11 之间的连接。也就是说,通过涂布可以准确地形成各像素 5R、5G 和 5B 中的有机层 15。

[0051] 1-2. 显示器的整体结构

[0052] 接下来,将描述显示器 1A 的剖面结构。图 4 表示本实施例的显示器 1A 的示意性结构。显示器 1A 用作有机 EL 电视等。如上所述,在显示器 1A 中,以矩阵形式布置有多个有机 EL 器件 10R、10G 和 10B 的显示区域 2 形成在基板 11 上,并且外围区域 6 设置成包围显示区域 2。在外围区域 6 中,设置有信号线驱动电路 120 和扫描线驱动电路 130,它们都是用于显示图像的驱动器。

[0053] 在显示区域 2 中,设置有像素驱动电路 140。图 5 表示像素驱动电路 140 的示例。像素驱动电路 140 是有源驱动电路,其形成在比下述下部电极 12 位置低的一层中。也就是说,像素驱动电路 140 具有驱动晶体管 Tr1、写入晶体管 Tr2、晶体管 Tr1 和 Tr2 之间的电容

(保持容量)Cs、在第一电源线(Vcc)和第二电源线(GND)之间与驱动晶体管Tr1串联连接的红色有机EL器件10R(或绿色有机EL器件10G或蓝色有机EL器件10B)。驱动晶体管Tr1和写入晶体管Tr2由常规的薄膜晶体管(TFT)形成。它们的结构不做特别限制,例如可以是反向交错结构(所谓的底栅型)或交错结构(顶栅型)。

[0054] 在像素驱动电路140中,在列方向上布置有多个信号线120A,在行方向上布置有多个扫描线130A。每个信号线120A和每个扫描线130A的交点对应于红色有机EL器件10R、绿色有机EL器件10G和蓝色有机EL器件10B中一者。每个信号线120A连接到信号线驱动电路120。图像信号通过信号线120A从信号线驱动电路120提供至写入晶体管Tr2的源电极。每个扫描线130A连接到扫描线驱动电路130。扫描信号通过扫描线130A从扫描线驱动电路130依次提供至写入晶体管Tr2的栅电极。

[0055] 图6表示显示器1A和显示器1B的一部分的剖面结构。显示器1A在基板11上设置有TFT 20,TFT 20例如通过有源矩阵法驱动像素5。在TFT 20上,设置有用以构成像素5(5R、5G和5B)的有机EL器件10(10R、10G和10B)。

[0056] [TFT]

[0057] TFT 20是所谓的底栅型TFT,其中,例如氧化物半导体用作沟道(有源层)。在TFT 20中,栅电极21、栅极绝缘膜22和23、氧化物半导体层24、沟道保护膜25和一对源电极26A和漏电极26B依次形成在由玻璃和/或类似物制成的基板11上。在源电极26A和漏电极26B上,用于平坦化TFT 20的凹凸处的平坦化层27形成在基板11的整个表面上方。

[0058] 栅电极21的作用在于通过施加到TFT 20的栅极电压来控制氧化物半导体层24中的载流子密度(本例中是电子密度)。栅电极21由单层膜或层叠膜形成,单层膜由例如Mo、Al、铝合金等中的一者制成,层叠膜由上述材料中的两种或两种以上制成。注意,铝合金的示例包括铝钎合金。

[0059] 栅极绝缘膜22和23是由SiO₂、Si₃N₄、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al₂O₃)等中的一种制成的单层膜或由这些材料中的两种或两种以上制成的层叠膜。在本例中,栅极绝缘膜22和23具有两层膜结构。栅极绝缘膜22例如由SiO₂膜制成,而栅极绝缘膜23例如由Si₃N₄膜制成。栅极绝缘膜22和23的总膜厚度例如是200nm-300nm。

[0060] 氧化物半导体层24包括铟(In)、镓(Ga)、锌(Zn)、锡(Sn)、Al和Ti中的一种材料或多种材料的氧化物作为主要成分。通过施加栅极电压,氧化物半导体层24在源电极26A和漏电极26B之间形成沟道。氧化物半导体层24的膜厚度例如是5nm-100nm。

[0061] 沟道保护膜25形成在氧化物半导体层24上,并在形成源电极26A和漏电极26B时防止沟道损坏。沟道保护膜25的膜厚度例如是10nm-300nm。

[0062] 源电极26A和漏电极26B中的每一者例如是由Mo、Al、铜(Cu)、Ti、ITO、TiO等中的一种制成的单层膜或由上述材料中的两种或两种以上制成的层叠膜。例如,期望使用三层膜,其中Mo、Al和Mo分别按照50nm、500nm和50nm的膜厚度顺序层叠,或者期望使用与氧弱结合的金属或金属化合物,例如包含氧的金属化合物,例如,ITO和氧化钛。由此,可以稳定地保持氧化物半导体的电特性。

[0063] 例如,对于平坦化层27,使用有机材料,例如聚酰亚胺和酚醛清漆。平坦化层27的厚度例如是10nm-100nm,并优选等于或小于50nm。在平坦化层27上,形成有机EL器件10的下部电极12。

[0064] [有机 EL 器件]

[0065] 图 7A 和 7B 表示沿着虚线 I-I' 的有机 EL 器件 10 (10R、10G 和 10B) 的剖面结构。有机 EL 器件 10 是顶发射型显示元件,其中,从下部电极 12 (第一电极:阳极) 注入的空穴与从上部电极 (第二电极:阴极) 注入的电子在发光层 15C 复合时产生的发射光从基板 11 的相对侧 (阴极侧) 发出。通过使用顶发射型有机 EL 器件 10,可以提高显示器的发光部的孔径比。注意,本发明这一实施例的有机 EL 器件 10 的结构不局限于前述结构,例如,有机 EL 器件 10 的结构可以是基板 11 侧发光的透射型显示元件,也就是说,可以是底发射型显示元件。

[0066] 在有机 EL 器件 10 中,例如,在显示器 1A 是顶发射型显示器的情况下,由诸如 Al、Ti 和 Cr 等高反光材料制成的下部电极 12 形成在平坦化层 27 上。此外,在显示器 1A 是透射型显示器的情况下,使用诸如 ITO、IZO 和 IGZO 等透明材料。

[0067] 在本例中,对于由例如 SiO_2 、 Si_3N_4 和 / 或其它材料制成的亲液层 13 形成的前述亲液区域 3,其位于下部电极 12 的上方 (除形成有机层 15 的那部分之外) 和平坦化层 27 上方。如图 7A 所示,在亲液层 13 上,在 RG 区域 2A 与 B 区域 2B 之间设置防液层 14,其中,红色发光器件 10R 和绿色发光器件 10G 设置在 RG 区域 2A 中,蓝发光器件 10B 设置在 B 区域 2B 中。防液层 14 是用于图案化有机层 15 的防液区域 4。注意,防液层 14 也起到确保下部电极 12 与下述上部电极 16 之间的绝缘性的作用,并总体上用作分隔壁。防液层 14 设置在 TFT 20 的栅电极 26A 和源电极 26B 与下部电极 12 之间的连接部上。可替换地,如图 7B 所示,防液层 14 也可以在稍后描述的空穴注入层 15A 和空穴传输层 15B 顺序层叠在下部电极 12 和亲液层 13 上之后设置在空穴传输层 15B 上。如上所述,防液层 14 由诸如聚酰亚胺和酚醛清漆等有机材料制成。通过在防液层 14 上面实施等离子体处理,来向其添加防液性。

[0068] 例如,图 7A 和 7B 所示,有机层 15 具有如下结构:空穴注入层 15A、空穴传输层 15B、发光层 15C (黄色发光层 15CY 和蓝色发光层 15CB)、电子传输层 15D 和电子注入层 15E 从下部电极 12 侧开始顺序层叠。虽然将在下文给出细节,然而有机层 15 可以由例如真空蒸发法、旋转涂布法或其它方法形成。有机层 15 的上表面覆盖有上部电极 16。尽管并不特别限制用于结构有机层 15 的每个层的膜厚度、组成材料和其它方面,但是下面仍然给出一个示例。

[0069] 空穴注入层 15A 提高了向发光层 15C 注入空穴的效率,并作为防止泄露的缓冲层。空穴注入层 15A 优选具有例如 5nm-200nm 的厚度,更优选地具有 8nm-150nm 的厚度。可以根据电极材料和与之相邻的层的材料之间的关系适当地选择空穴注入层 15A 的组成材料。空穴注入层 15A 的组成材料的示例包括:聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚苯乙炔 (polyphenylene vinylene)、聚噻吩乙炔 (polythienylene vinylene)、聚喹啉、聚喹喔啉和它们的衍生物;导电聚合物,例如包括位于主链或侧链中的芳香胺结构、金属酞菁 (铜酞菁或类似的) 和碳的聚合物。导电聚合物的具体示例包括寡聚苯胺 (oligoaniline) 和聚二氧噻吩,例如,聚 3,4-乙撑二氧噻吩 (poly(3,4-ethylenedioxythiophene), PEDOT)。

[0070] 空穴传输层 15B 提高了向发光层 15C 传输电子空穴的效率。虽然厚度取决于装置的整体结构,但空穴传输层 15B 优选具有例如 5nm-200nm 的厚度,更优选地具有 8nm-150nm 的厚度。对于结构空穴传输层 15B 的材料,可以使用可溶解于有机溶剂的发光材料,例如聚乙烯咔唑 (polyvinyl carbazole)、聚芴、聚苯胺、聚硅烷和它们的衍生物;在侧链或主链中

具有芳香胺结构的聚硅氧烷衍生物；聚噻吩及其衍生物；聚吡咯、Alq₃。

[0071] 发光层 15C 由于通过施加电场使电子空穴复合而发光。在本例中，发光层 15C 包括发射黄色光的黄色发光层 15CY 和发射蓝色光的蓝色发光层 15CB。具体地，黄色发光层 15CY 设置在 RG 区域 2A 中，换句话说，其设置在红色发光器件 10R 和绿色发光器件 10G 中。蓝色发光层 15CB 在 RG 区域 2A 和 B 区域 2B 中设置成固体膜，也就是说，其在像素区域整个表面上设置成固体膜。虽然黄色发光层 15CY 的厚度取决于装置的整体结构，但优选例如是 10nm-200nm 的厚度，更优选的是 15nm-100nm。虽然蓝色发光层 15CB 的厚度取决于装置的整体设计，但优选例如 2nm-50nm 的厚度，更优选的是 5nm-30nm。

[0072] 对于发光层 15C 的材料，可以使用发出每种期望颜色的光的材料。在使用具有从大约 1 至大约 5000 的分子量的低分子材料作为发光材料的情况下，优选混合使用两种或两种以上的发光材料。在使用具有从大约 5000 至约数百万的分子量的聚合物材料作为发光材料的情况下，将发光材料溶解在有机溶剂中，并将得到的产物用作油墨。

[0073] 黄色发光层 15CY 的材料示例包括磷光材料或荧光材料，所述磷光材料或荧光材料中的每一者在 500nm-750nm 的范围内具有一个或多个峰值波长。其具体示例包括发光聚合物，例如，基于聚芴的聚合物衍生物、聚苯乙炔衍生物、聚亚苯基衍生物、聚乙烯吡啶衍生物和聚噻吩衍生物。此外，对于在低分子材料用作基质材料 (host material) 的情况下所混合的掺杂材料，优选使用例如磷光金属络合物化合物。具体地，对于其中心金属，优选使用从元素周期表第 7 族到第 11 族的元素中选择的金属，例如，铍 (Be)、硼 (B)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、镁 (Mg)、金 (Au)、银 (Ag)、钯 (Pd)、铂 (Pt)、铝 (Al)、镓 (Ga)、铟 (Y)、钪 (Sc)、钌 (Ru)、铑 (Rh)、锇 (Os) 和铱 (Ir)。

[0074] 对于蓝色发光层 15CB 的材料，例如，将作为基质材料的蒽化合物与作为掺杂材料的蓝色或绿色荧光染料进行组合，由此发出蓝色光或绿色光。掺杂材料的示例包括具有高发光效率的材料，例如，低分子荧光材料和诸如磷光染料和金属络合物等有机发光材料。其具体示例包括在大约 400nm 至大约 490nm 的范围内具有峰值波长的化合物。其示例包括有机材料，例如萘衍生物、蒽衍生物、丁省衍生物、苯乙烯胺衍生物 (styryl amine derivative) 和双吡嗪基亚甲基硼复合物 (bis(aziny)lmethene boron complex)。特别地，此类化合物优选从以下材料中选择：氨基萘衍生物、氨基蒽衍生物、氨基薹衍生物、氨基芘衍生物、苯乙烯胺衍生物和双吡嗪基亚甲基硼复合物。

[0075] 注意，发光层 15C 可以是也例如用作前述空穴传输层 15B 的具有空穴传输特性的发光层。此外，发光层 15C 可以是也用作前述电子传输层 15D 的具有电子传输特性的发光层。

[0076] 电子传输层 15D 和电子注入层 15E 提高了向发光层 15C 传输电子的效率。电子传输层 15D 和电子注入层 15E 的总膜厚度优选例如是 5nm-200nm，更优选的是 10nm-180nm，尽管其厚度取决于装置的整体结构。

[0077] 对于电子传输层 15D 的材料，优选使用具有优异的电子传输能力的有机材料。通过提高发光层 15C 的传输效率，可以抑制下述由于电场强度而造成的发光颜色的变化。具体地，例如，优选使用芳基嘧啶衍生物、苯并咪唑衍生物和类似物，这是因为即使在低驱动电压下也可以由此保持高的电子供应效率。电子注入层 15E 的材料示例包括碱金属、碱土金属、稀土金属和它们的氧化物、复合氧化物、氟化物和碳酸盐。

[0078] 上部电极 16 具有例如大约 10nm 的厚度,并且由具有优良透光性和较小功函数的材料制成。此外,通过使用氧化物形成透明导电膜,可以确保光的提取。在本例中,可以使用 ZnO、ITO、IZnO、InSnZnO 和 / 或类似材料。此外,尽管上部电极 16 可以由单层形成,但是在本例中,上部电极 16 例如具有如下结构:第一层 16A、第二层 16B 和第三层 16C 从下部电极 12 侧开始顺序层叠。

[0079] 第一层 16A 优选由具有较小功函和优良透光性的材料制成。其具体示例包括诸如钙 (Ca) 和钡 (Ba) 等碱土金属、诸如锂 (Li) 和铯 (Cs) 等碱金属、铟 (In)、镁 (Mg) 和银 (Ag)。此外,其示例包括碱金属氧化物、碱金属氟化物、碱土金属氧化物和碱土金属氟化物,例如, Li_2O 、 Cs_2CO_3 、 Cs_2SO_4 、 MgF 、 LiF 和 CaF_2 。

[0080] 第二层 16B 由具有透光性和优良导电性的材料制成,例如薄膜 MgAg 电极和薄膜 Ca 电极。对于第三层 16C,优选使用透明的基于镧系元素的氧化物,以便抑制电极的劣化。因而,使得第二层 16B 能够用作密封电极,通过该密封电极,使光可以从顶部表面发射。此外,在底发射型显示器的情况下,可以使用金 (Au)、铂 (Pt)、AuGe 或类似物作为第三层 16C 的材料。

[0081] 注意,第一层 16A、第二层 16B 和第三层 16C 由诸如真空蒸发法、溅射法和等离子体 CVD 法之类的方法形成。此外,在通过使用该显示元件构造的显示器的驱动方法是有源矩阵型的情况下,上部电极 16 可以在基板 11 上方形成成为固体膜,并可以用作各像素的公共电极,该固体膜通过覆盖下部电极 12 一部分的防液层 14(分隔壁)和有机层 15 而与下部电极 12 绝缘。

[0082] 此外,上部电极 16 可以是含有有机发光材料的混合层,有机发光材料例如是喹啉铝络合物(aluminum quinoline complex)、苯乙烯胺衍生物和酞菁衍生物。在本实施例中,上部电极 16 还可以单独包括具有透光性的层作为第三层 16C(未示出),例如 MgAg。此外,上部电极 16 的层叠结构不限于前述层叠结构。当然,上部电极 16 可以根据要制造的装置的结构而具有最佳组合和最佳层叠结构。例如,上述本实施例的上部电极 16 的结构是这样一种层叠结构:电极的每个层的每个功能是单独存在的。也就是说,上述本实施例的上部电极 16 的结构是这样一种层叠结构:用于促进电子向有机层 15 注入的无机层(第一层)、作为电极的无机层(第二层)和用于保护电极的无机层(第三层)各自存在。然而,用于促进电子向有机层 15 注入的无机层也可以用作作为电极的无机层,并且这些层可以形成成为单层结构。

[0083] 此外,在有机 EL 器件 10 具有腔结构的情况下,上部电极 16 优选通过使用半透明和半反射的材料来形成。由此,在下部电极 12 侧的光反射表面与上部电极 16 侧的光反射表面之间经历多重干涉的发射光从上部电极 16 侧发出。在本例中,下部电极 12 侧的光反射表面与上部电极 16 侧的光反射表面之间的光程是由期望提取的光的波长来确定的,并且每一层的膜厚度设定成满足该光程。在这种顶发射型显示器中,通过确实地使用腔结构,从外部提取光的效率得以提高,并使得能够控制发射光谱。

[0084] 保护层 17 防止湿气侵入有机层 15,并由具有低透明性及低透水性的材料制成,该材料例如具有 $2\mu\text{m}$ – $3\mu\text{m}$ 的厚度。保护层 17 可以由绝缘材料和导电材料中的任一种制成。绝缘材料的优选示例包括无机非晶绝缘材料,例如非晶硅($\alpha\text{-Si}$)、非晶碳化硅($\alpha\text{-SiC}$)、非晶氮化硅($\alpha\text{-Si}_{1-x}\text{N}_x$)和非晶碳($\alpha\text{-C}$)。这种无机非晶绝缘材料不构成颗粒。因此,可

以获得具有低透水性的优良保护膜。

[0085] 密封基板 18 位于有机 EL 器件 10 的上部电极 16 一侧上,并与粘合层(未示出)一起密封有机 EL 器件 10。密封基板 18 由诸如相对有机 EL 器件 10 中产生的光透明的玻璃之类的材料制成。密封基板 18 例如设置有滤色器 18A 和作为黑底的遮光膜 18B。由此,在密封基板 18 中,提取有机 EL 器件 10 中产生的光,吸收各个有机 EL 器件 10 之间布线中反射的外部光,并提高了对比度。

[0086] 滤色器 18A 具有分别位于红色发光器件 10R 和绿色发光器件 10G 上方的红色滤光器 18AR 和绿色滤光器 18AG。红色滤光器 18AR 和绿色滤光器 18AG 分别布置成例如矩形形状。红色滤光器 18AR 和绿色滤光器 18AG 分别由混合有颜料的树脂制成。通过选择颜料,可以进行调整,使得在预期的红色或绿色波长区域中透光性高,而在其它波长区域中透光性低。尽管在本例中没有在蓝色发光器件 10B 的上方设置滤色器,然而也可以设置蓝色滤光器。

[0087] 遮光膜 18B 例如由光密度为 1 或更大的混合有黑色着色剂的黑色树脂膜或由利用薄膜干涉的薄膜滤色器形成。在前述膜中,遮光膜 18B 优选由黑色树脂膜形成,这是因为这样可以便宜且容易地形成遮光膜。通过层叠一个或多个由金属、金属氮化物或金属氧化物制成的薄膜来获得薄膜滤色器,薄膜滤色器通过使用薄膜干涉来衰减光。薄膜滤色器的具体示例包括交替层叠有 Cr 和氧化铬(Cr_2O_3)的滤色器。

[0088] 例如,可以如下地制造有机 EL 显示器 1。

[0089] 图 8 表示有机 EL 显示器 1 的制造方法的流程。首先,包括晶体管 20 的像素驱动电路 140 形成在由前述材料制成的基板 11 上,并设置由例如光敏树脂制成的平坦化层 27(步骤 S101)。

[0090] [下部电极 12 的形成步骤]

[0091] 接下来,在基板 11 的整个表面上形成由例如 ITO 制成的透明导电膜。图案化透明导电膜,并由此形成分别用于红色有机 EL 器件 10R、绿色有机 EL 器件 10G 和蓝色有机 EL 器件 10B 的下部电极 12(步骤 S102)。此时,通过平坦化层 27 的接触孔将下部电极 12 引导到晶体管 20 的漏电极 26B。

[0092] [亲液层 13 和防液层 14 的形成步骤]

[0093] 随后,通过利用例如狭缝涂布法在下部电极 12 和平坦化层 27 上形成膜并随后使用光刻法进行图案化,来形成用于界定像素形状的亲液层 13。接下来,使用 CVD(化学气相沉积)法形成由诸如 SiO_2 之类的无机绝缘材料制成的膜,以形成将 RG 区域 2A 与 B 区域 2B 分离的分隔壁。之后,通过等离子体处理来提高分隔壁表面的防水性,并由此形成防液层 14(步骤 S103)。

[0094] [空穴注入层 15A 和空穴传输层 15B 的形成步骤]

[0095] 在执行等离子体处理之后,均由前述材料制成的空穴注入层 15A 和空穴传输层 15B 顺序形成在防液层 14 所包围的区域中(步骤 S104)。通过旋转涂布法、喷雾涂布法、狭缝印刷法、使用排出法的印刷法、使用版的印刷法或喷雾法形成空穴注入层 15A 和空穴传输层 15B。

[0096] [黄色发光层 15CY 的形成步骤]

[0097] 在形成空穴传输层 15B 之后,形成黄色发光层 15CY(步骤 S105)。利用例如喷墨法、

喷嘴涂布法、条纹涂布法、使用排出法的印刷法、使用版的印刷法或喷雾法形成黄色发光层 15CY。

[0098] [蓝色发光层 15CB、电子传输层 15D、电子注入层 15E 和上部电极 16 的形成步骤]

[0099] 在形成黄色发光层 15CY 之后,利用蒸发法在空穴传输层 15B 和黄色发光层 15CY 的整个表面上形成蓝色发光层 15CB(步骤 S106)。随后,利用蒸发法在蓝色发光层 15CB 的整个表面上形成电子传输层 15D、电子注入层 15E 和上部电极 16(步骤 S107 和 S108)。

[0100] 在形成上部电极 16 之后,形成保护层 17 和包括滤色器 18A 和遮光膜 18B 的密封基板 18。具体地,首先,通过成膜法(例如蒸发法和 CVD 法)形成保护膜 17,其中成膜粒子的能量小到不会到基底造成影响的程度。例如,在形成由非晶氮化硅制成的保护膜 17 的情况下,通过 CVD 法形成膜厚度为 2-3 μm 的保护膜 17。此时,为了防止由于有机层 15 的劣化而造成的亮度降低,成膜温度期望设定成环境温度。此外,为了防止保护膜 17 脱落,期望在膜压力最小的条件下形成膜。

[0101] 蓝色发光层 15CB、电子传输层 15D、电子注入层 15E、上部电极 16 和保护层 17 在不使用掩模的情况下完全形成成为固体膜的状态。此外,期望在不暴露于空气中的情况下在同一成膜装置中连续形成蓝色发光层 15CB、电子传输层 15D、电子注入层 15E、上部电极 16 和保护层 17。由此,可以防止由于空气中的潮气而造成的有机层 15 的劣化。

[0102] 注意,在同一步骤中形成辅助电极(未示出)与下部电极 12 时,可以在形成上部电极 16 之前采用诸如激光消融术之类的方法移除以固体膜状态形成在辅助电极上的有机层 15。借此,使得上部电极 16 能够直接与辅助电极连接,并改善了接触特性。

[0103] 在形成保护层 17 之后,例如,由前述材料制成的遮光膜 18B 形成在由前述材料制成的密封基板 18 上。随后,利用旋转涂布法或类似方法使密封基板 18 涂布有红色滤光器 18AR 的材料。产物由光蚀刻技术图案化,灼烧,由并此形成红色滤光器 18AR。然后,按照与红色滤光器 18AR 类似的方式形成绿色滤光器 18AG。

[0104] 之后,在保护层 17 上形成粘合层(未示出),并且隔着粘合层,密封基板 18 与保护层 17 接合在一起。因此,完成了图 1、图 2、图 6 和图 7A 中所示的有机 EL 器件 1A 和 1B。

[0105] 注意,如图 7B 所示,作为替换,防液层 14 可以如下地形成在空穴传输层 15B 上。首先,如上所述地形成空穴注入层 15A 和空穴传输层 15B。之后,通过使用例如喷墨法、喷嘴涂布法、带状涂布法、凸版印刷、橡胶板印刷、胶版印刷或凹版印刷来形成防液层 14。接下来,通过使用前述方法来形成黄色发光层 15CY 和将要形成在其上的层。借此,容易形成空穴注入层 15A 和空穴传输层 15B。

[0106] 在有机 EL 器件 1A 和 1B 中,通过写入晶体管 Tr2 的栅电极将来自扫描线驱动电路 130 的扫描信号提供给每个像素,并且通过写入晶体管 Tr2 将来自信号线驱动电路 120 的图像信号保持在保持电容 Cs 中。也就是说,根据保持在保持电容 Cs 中的信号控制驱动晶体管 Tr1 的开关,借此,驱动电流 Id 注入红色有机 EL 器件 10R、绿色有机 EL 器件 10G 和蓝色有机 EL 器件 10B,产生电子-空穴复合,于是发光。在底部发射的情况下,光穿过下部电极 12 和基板 11 而发出,或者在顶部发射的情况下,光穿过上部电极 16 和设置在密封基板 18 中的滤色器 18A 而发出,从而被提取出来。

[0107] 在本实施例的显示器 1A 和 1B 中,分隔壁设置在包括红色像素 5R 和绿色像素 5G 的 RG 区域 2A 与包括蓝色像素 5B 的 B 区域 2B 之间,并且分隔壁不设置在具有公共发光层

的红色像素和绿色像素之间。由此,降低了由于浸润而造成的像素中有机层 15(特别是发光层 15C)变厚,并提高了像素的孔径比。下文进一步对其进行描述。

[0108] 如上所述,溶解有用于形成有机层 15 的有机材料的油墨的粘性低,从而其接触角小,因此其可湿性高。因此,排出的油墨扩散在显示区域 2 或外围区域 6 上,从而显著降低了基板的可靠性。此外,在本实施例中,图案化困难,并且很难控制每个像素 5R、5G 和 5B 的膜厚度。如图 9 所示,用于克服这一缺点的一种方法是:通过按照颜色分离这些像素,从而成直线地布置红色像素 5R、绿色像素 5G 和蓝色像素 5B,在像素线之间设置防液区域,并由此按照颜色分离像素。然而,对于每种颜色的像素区域(R 区域 102A、G 区域 102B 和 B 区域 102C)所涂布的油墨而言,其溶剂在干燥时逐渐从外边缘部蒸发,从而将有机材料固化在分隔壁的侧表面上。因此,保留在像素区域中的油墨沿着分隔壁侧表面上固化的有机材料向上浸润。图 10A 示意性示出了沿着图 9 的虚线 II-II 的剖面结构。在沿防液区域(分隔壁)104 的延伸方向的像素外围上的有机层的膜厚度增加。由于膜厚度增加的区域中的发光效率降低,所以各像素 105R、105G 和 105B 的孔径比降低。

[0109] 另一方面,在本实施例的显示器 1A 和 1B 中,分隔壁并不设置在红色像素 5R 和绿色像素 5G 之间,并设置包括公共发光层 15C(在本实施例的情况下,是 15CY)的有机层 15。由此,可以防止红色像素 5R 和绿色像素 5G 之间发生浸润。

[0110] 表 1 总结了本实施例的显示器 1A 和 1B 与对比示例的显示器 100 的有效像素区域、最大孔径比、最小涂布宽度和涂布数量。该表表明:在未在红色像素 5R 和绿色像素 5G 之间设置分隔壁并设置包括公共发光层 15C 的有机层 15 的显示器 1A 和 1B 中,与在红色像素 5R 和绿色像素 5G 之间设置分隔壁并对 R 和 G 单独执行涂布的显示器 100 相比,有效像素区域和最大孔径比均得到更好地提高。特别地,在布置有红色像素 5R 和绿色像素 5G 使得它们的长侧方向彼此相邻的显示器 1A 中,有效像素区域和最大孔径比得到更好改善。此外,由于在本实施例中形成了沿着显示区域 2 的长度方向延伸的 RG 区域 3A 和 B 区域 3B,所以涂布数量减少,即,简化了涂布步骤。

[0111] [表 1]

[0112]		有效像素 面积(μm^2)	最大孔径 比(%)	最小涂布 宽度(μm)	涂布数量 (60 条线的 批量涂布)
	显示器 1A	17980	76	165	18 次扫掠
	显示器 1B	15008	73	165	32 次扫掠
	显示器 100 (比较示例)	12328	65	165	64 次扫掠

[0113] 如上所述,在本实施例的显示器 1A 和 1B 中,分隔壁未设置在红色像素 5R 和绿色像素 5G 之间,并且设置了包括公共发光层 15C(在本示例中 15CY)的有机层 15。因此,可以防止红色像素 5R 和绿色像素 5G 之间发生润湿。具体地,由于一半或更多地降低了红色像素 5R 和绿色像素 5G 周围的润湿,所以加宽了有效像素区域,并大幅提高了孔径比。此外,大幅修正了像素 5 的图案化的精确度,并同时保持了高分辨率。因此,与现有显示器(例如显示器 100)相比,获得了双倍或更高的分辨率。也就是说,提供了高分辨率显示器和电子装置。

[0114] 此外,与在整个显示区域形成有白色像素并且从滤色器提取红光、绿光和蓝光的显示器相比,例如,与上述日本未审专利公开 No. 2006-269253 的显示器相比,提供了具有更小电功耗的显示器,也就是高可靠性的全色显示器。

[0115] 此外,在前述显示器 100 中,分别针对红色像素 105R、绿色像素 105G 和蓝色像素 105B 设置了不同的发光层(红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层)。然而,在本实施例中,发光层 15C(在本例中,黄色发光层 15CY)对于设置到红色像素 5R 和绿色像素 5G 的红有机 EL 器件 10R 和绿有机 EL 器件 15G 是公共的,并且利用滤色器 18A(红色滤光器 18AR 和绿色滤光器 18AG)通过颜色分离来获得红光和绿光。由此,降低了成本,并使得制造步骤得以简化。

[0116] 2. 变形例

[0117] 图 11 表示本发明实施例的变形例的显示器 1C 中红色像素 5R 和绿色像素 5G 的部分剖面结构。该变形例的显示器 1C 不同于第一实施例之处在于:有机层 15 的位于 RG 区域 2A 中所设置的红色像素 5R 上的膜厚度不同于有机层 15 的位于同一 RG 区域 2A 中所设置的绿色像素 5G 上的膜厚度。

[0118] 在该变形例的显示器 1C 中,在设置于 TFT 20 上的平坦化膜 37 中设置台阶(其取决于滤色器 18A 所颜色分离的发光),由此可以调整有机 EL 器件 10R 和 10G 的有机层 15(例如,空穴注入层 15A、空穴传输层 15B 和黄色发光层 15CY)的膜厚度。具体地,在平坦化膜 37 中,通过蚀刻和/或其它方式在对应于较长波长侧上的像素(在本例中是红色像素 5R)而不是较短波长侧的像素(在本例中是绿色像素 5G)的位置上形成凹部 37A。由此,通过涂布溶解有机层 15 的有机材料的油墨,来形成空穴注入层 15A、空穴传输层 15B 和其它层,它们中的每者的膜厚度均取决于平坦化膜 37 的膜厚度比,对取决于每种颜色的空穴注入效率进行调整,从而提高了每种颜色的发光效率。

[0119] 表 2 总结了当在设置有红色像素 5R 的平坦化膜 37 中设置凹部 37A 时红光发光的提取效率随着凹部深度的变化。对于平坦化膜 37 中的对应于红色像素 5R 的位置处设置各个深度为 0.2 μm 、0.5 μm 、1 μm 和 1.5 μm 的凹部 37A 的情况,以不设置凹部的情况下的提取效率作为参考,各个发光效率均被提高 10%~40%。

[0120] [表 2]

凹部深度(μm)	提取效率	
	绿色(G)	红色(R)
0	1	1
0.2	1	1.1
0.5	1	1.3
1	1	1.4
1.5	1	1.1

[0122] 因此,在该变形例中的显示器 1C 中,通过在平坦化膜 37 中设置凹部 37A 以调整有机层 15 的膜厚度,可以有效地提取具有期望色度的发射光。

[0123] 例如,前述显示器 1A、1B 和 1C 能够安装在下述应用示例 1-5 中的电子装置上。

[0124] 3. 模块和应用示例

[0125] 将对上述实施例和变形例中所述的显示器 1A、1B 和 1C 的应用示例进行说明。前

述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 能够应用于任何领域的电子装置的用于显示图像信号的显示器,所述图像信号可以从外部输入,或者可以在内部产生作为图像或视频图片,这些电子装置例如是电视、数码照相机、笔记本个人计算机、诸如移动电话之类的便携式终端以及视频摄像机。

[0126] [模块]

[0127] 如图 12 所示,前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 例如可以作为模块包含在各种电子装置(例如,下述的应用示例 1-5)中。例如,在该模块中,从保护层 40 和密封基板 30 暴露出来的区域 210 设置在基板 1 的一侧上,并且通过延伸信号线驱动电路 120 和扫描线驱动电路 130 的布线,在暴露的区域 210 中形成外部连接端子(未示出)。外部连接端子可以设置有助于输入和输出信号的柔性印刷电路(FPC)220。

[0128] [应用示例 1]

[0129] 图 13 表示应用有前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 的电视的外观。电视例如具有包括前面板 310 和滤色玻璃 320 的图像显示屏部 300。图像显示屏部 300 由前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 之一结构。

[0130] [应用示例 2]

[0131] 图 14A 和 14B 示出应用有前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 的数码相机的外观。数码相机例如具有用于闪光的发光部 410、显示部 420、菜单开关 430 和快门按钮 440。显示部 420 由前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 之一结构。

[0132] [应用示例 3]

[0133] 图 15 示出应用有前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 的笔记本个人计算机的外观。笔记本个人计算机例如具有主体 510、用于输入字符等操作的键盘 520 和用于显示图像的显示部 530。显示部 530 由前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 之一结构。

[0134] [应用示例 4]

[0135] 图 16 示出应用有前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 的视频摄像机的外观。视频摄像机例如具有主体 610、设置在主体 610 的前侧表面上的用于拍摄物体的透镜 620、拍摄时的开始-停止开关 630 和显示部 640。显示部 640 由前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 之一结构。

[0136] [应用示例 5]

[0137] 图 17A-17G 示出应用有前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 的移动电话的外观。例如,在移动电话中,上部组件 710 和下部组件 720 通过接合部(铰链部)730 接合起来。移动电话具有显示屏 740、子显示屏 750、闪光灯 760 和摄像头 770。显示屏 740 或子显示屏 750 由前述实施例等的显示器 1A、1B 和 1C 之一结构。

[0138] 虽然已经参照实施例和变形例描述了本发明,但是本发明不限于前述实施例等,并可以做出各种变形例。例如,在前述实施例等中,黄色发光材料用作黄色发光层 15CY 的材料。然而,黄色发光层 15CY 的材料不限于此,可以使用红色发光材料和绿色发光材料的混合物。此外,在前述实施例等中,一个显示像素包括红色像素 5R、绿色像素 5G 和蓝色像素 5B。然而,其结构不限于此,一个显示像素可以包括红色像素 5R、绿色像素 5G、蓝色像素 5B 和黄色像素。在这种情况下,黄色像素可以形成在 RG 区域 2A 中。

[0139] 此外,每一层的材料、厚度、成膜方法、成膜条件等不限于前述实施例等中描述的

那样,而是可以采用其它材料、其它厚度、其它成膜方法和其它成膜条件。例如,在前述第一实施例中,氧化物半导体用作 TFT 20 的沟道。然而,材料不限于此,而是可以使用硅、有机半导体等。

[0140] 此外,在前述实施例等中,已经具体描述了有机 EL 器件 10R、10G 和 10B 等的结构。然而,没有必要总是设置所有的层,并且可以进一步设置其它层。例如,发光层 15C(黄色发光层 15CY 和蓝色发光层 15CB)可以直接形成在空穴注入层 15A 上,而并不在空穴注入层 15A 上形成电子传输层 15B。

[0141] 此外,有机层 15 除了前述方法之外还可以由涂布法、印刷法或其它方法形成,涂布法例如是旋转涂布法、浸渍法、刮墨刀法、放电涂布法和喷雾涂布法;印刷法是例如喷墨法、胶版印刷法、凸版印刷法、凹版印刷法、丝网印刷法和微型凹版印刷法。根据每个有机层和每个部件的特性,可以组合使用干式法和湿式法。

[0142] 此外,在前述实施例等中,已经描述了有源矩阵显示器。然而,本发明也适用于无源矩阵显示器。而且,用于驱动有源矩阵的像素驱动电路的结构也不限于上述实施例中描述的结构。根据需要,可以添加电容器件和/或晶体管。在这种情况下,根据像素驱动电路的变化,除了上述信号线驱动电路 120 和上述扫描线驱动电路 130 之外,还可以添加必要的驱动电路。

[0143] 根据本发明的上述示例性实施例和变形例可至少获得以下结构。

[0144] (1) 一种显示器,其包括:

[0145] 第一区域,其包括具有单个颜色结构的第一像素;

[0146] 第二区域,其包括具有多个颜色结构的第二像素,所述多个颜色不同于所述单个颜色,所述第二像素具有包括公共发光层的有机层;以及

[0147] 分隔壁,其用于分离所述第一区域和所述第二区域。

[0148] (2) 如 (1) 所述的显示器,其中,所述第二像素由滤色器进行颜色分离。

[0149] (3) 如 (1) 或 (2) 所述的显示器,其中,所述分隔壁受到防水处理。

[0150] (4) 如 (1)-(3) 中任一项所述的显示器,其中,

[0151] 在所述第一像素和所述第二像素的周围设置亲液区域,并且

[0152] 所述第一像素的形状和所述第二像素的形状由所述亲液区域确定。

[0153] (5) 如 (1)-(4) 中任一项所述的显示器,其中,在相邻的所述第二像素具有彼此不同颜色的状态下,所述第二像素成直线地布置。

[0154] (6) 如 (5) 所述的显示器,其中,

[0155] 所述第二像素均具有矩形形状,并且

[0156] 所述第二像素的长侧方向布置成垂直于所述分隔壁的延伸方向。

[0157] (7) 如 (1)-(6) 中任一项所述的显示器,其中,所述第二像素成直线地布置成沿着所述分隔壁的延伸方向按照颜色分离。

[0158] (8) 如 (1)-(7) 中任一项所述的显示器,其中,

[0159] 所述第一像素和所述第二像素均包括薄膜晶体管和显示元件,所述晶体管设置在基板上,所述显示元件具有设置在所述薄膜晶体管上的发光层,并且

[0160] 在所述薄膜晶体管和所述显示元件之间的平坦化膜中设置台阶,使得所述第二像素中的所述发光层的厚度随着颜色而不同。

[0161] (9) 如 (8) 所述的显示器,其中,所述显示元件包括:

[0162] 设置在所述平坦化膜上的下部电极,

[0163] 设置在所述下部电极上的空穴注入-传输层,所述空穴注入-传输层具有空穴注入特性或空穴传输特性,或者具有空穴注入特性和空穴传输特性,

[0164] 设置在所述空穴注入-传输层上的发光层,

[0165] 设置在所述发光层上的电子注入-传输层,所述电子注入-传输层连续地设置在所述第一区域的整个表面和所述第二区域的整个表面上,所述电子注入-传输层具有电子注入特性或电子传输特性,或者具有电子注入特性和电子传输特性,以及

[0166] 上部电极。

[0167] (10) 如 (9) 所述的显示器,其中,

[0168] 所述显示元件的设置设置在所述第一区域中的所述发光层连续地设置在所述第一区域的整个表面和所述第二区域的整个表面上,并且

[0169] 所述显示元件的设置设置在所述第一区域中的所述发光层层叠在所述显示元件的设置设置在所述第二区域中的所述发光层上。

[0170] (11) 如 (10) 所述的显示器,其中,所述显示元件的设置设置在所述第一区域中的所述发光层由蒸发法形成。

[0171] (12) 如 (9)-(11) 中任一项所述的显示器,其中,所述显示元件的设置设置在所述第二区域中的所述空穴注入-传输层和所述发光层由下述方法中的一种方法形成:使用排出法的印刷法、使用版的印刷法和喷雾法。

[0172] (13) 如 (9)-(11) 中任一项所述的显示器,其中,所述空穴注入-传输层由下述方法中的一种方法形成在所述第一区域的整个表面和所述第二区域的整个表面上:狭缝涂布法、喷雾涂布法和旋转涂布法。

[0173] (14) 一种电子装置,其包括 (1)-(13) 中任一项所述的显示器。

[0174] 本领域技术人员应当理解,依据设计要求和其它因素,可以在本发明所附的权利要求或其等同物的范围内进行各种变形例、组合、次组合及改变。

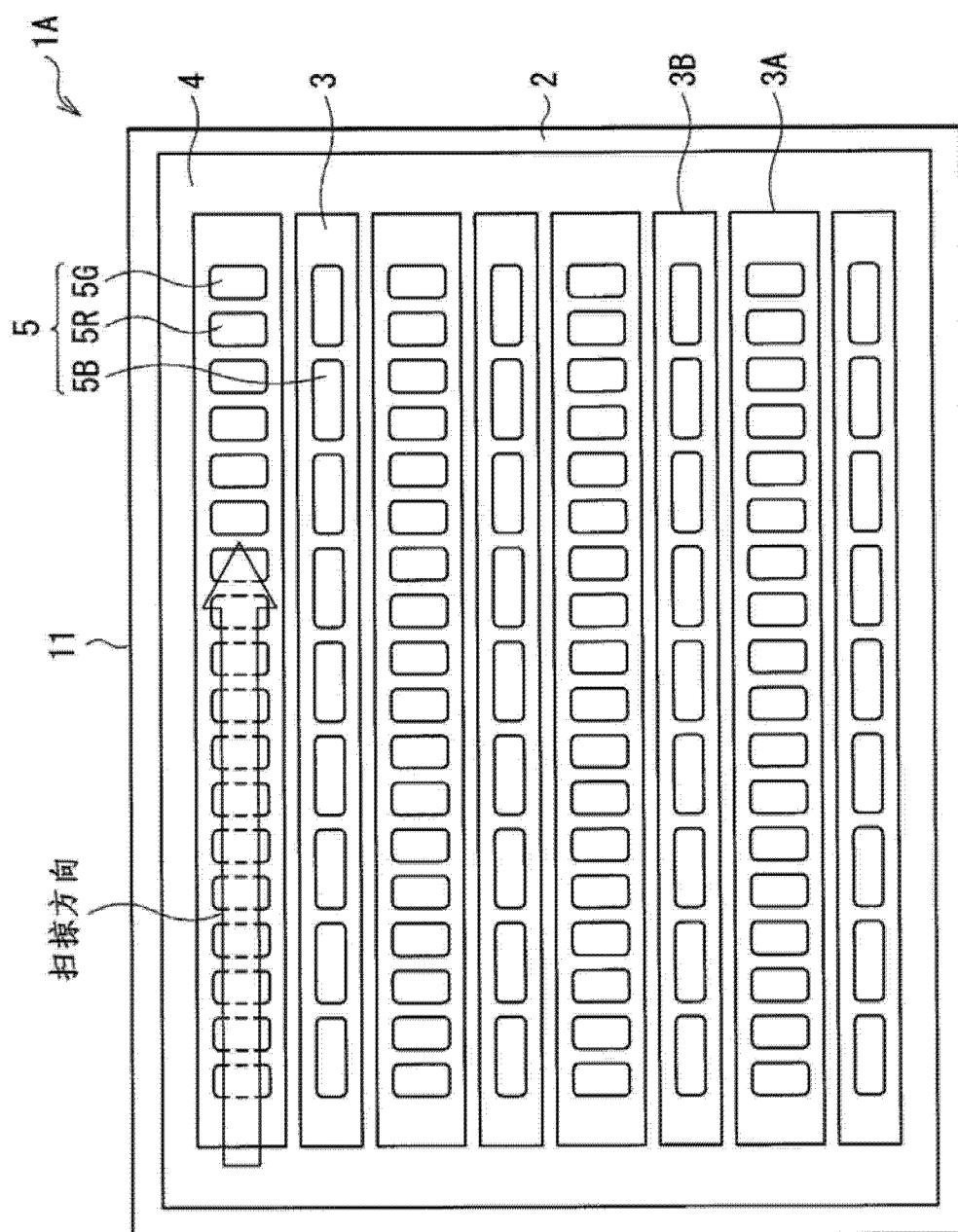


图 1

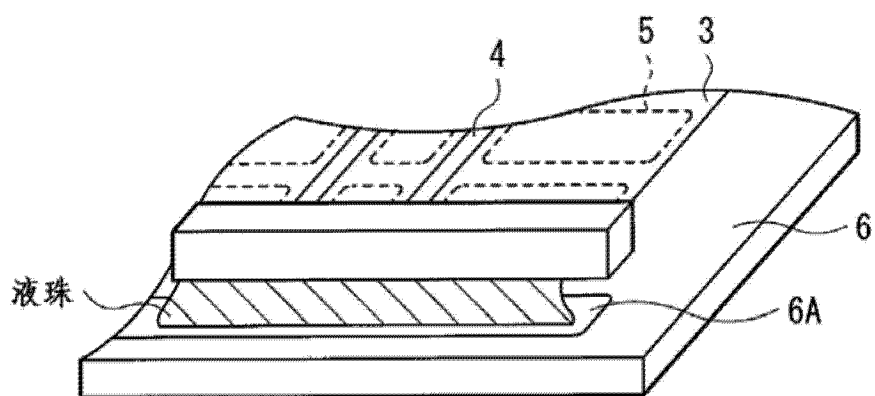


图 3A

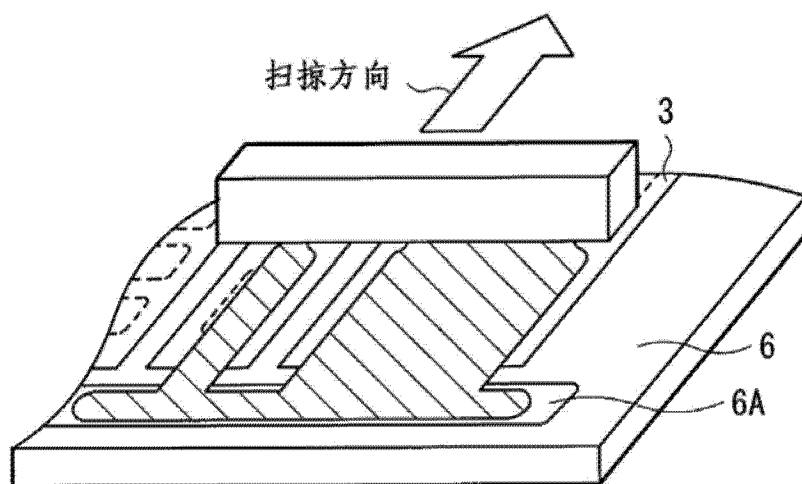


图 3B

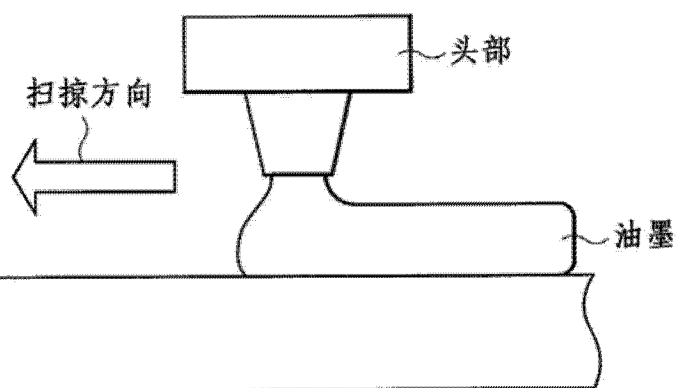


图 3C

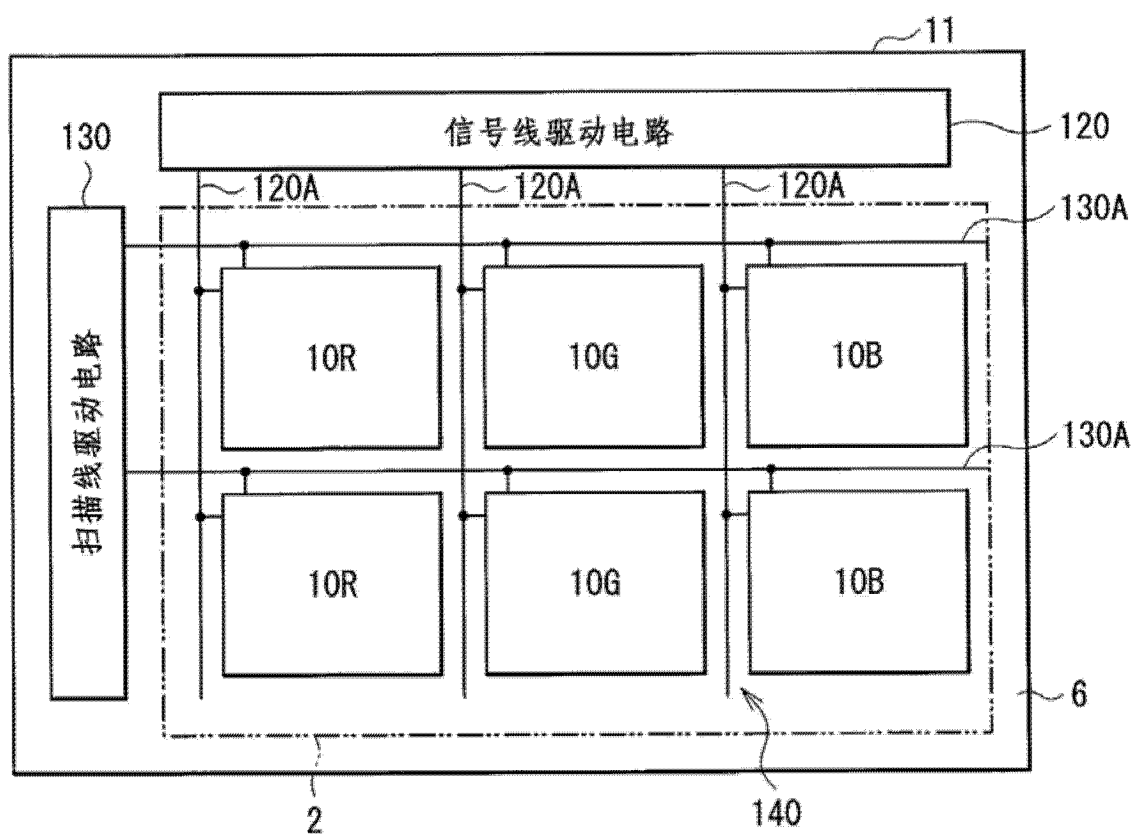


图 4

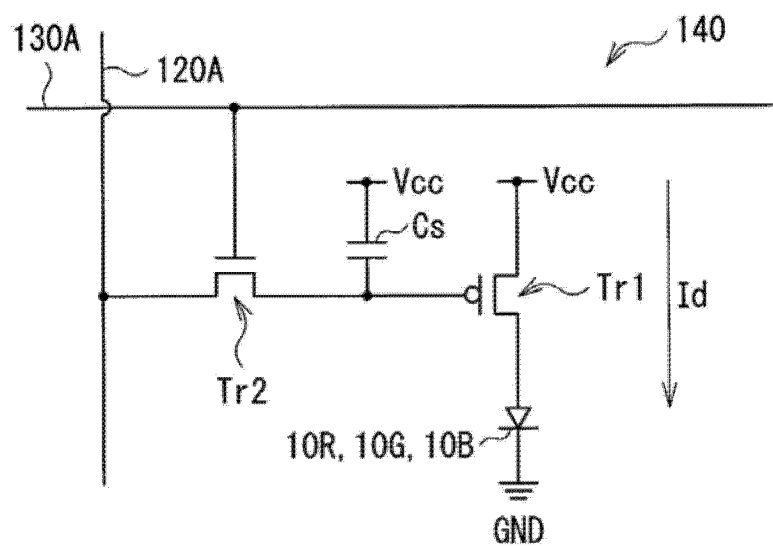


图 5

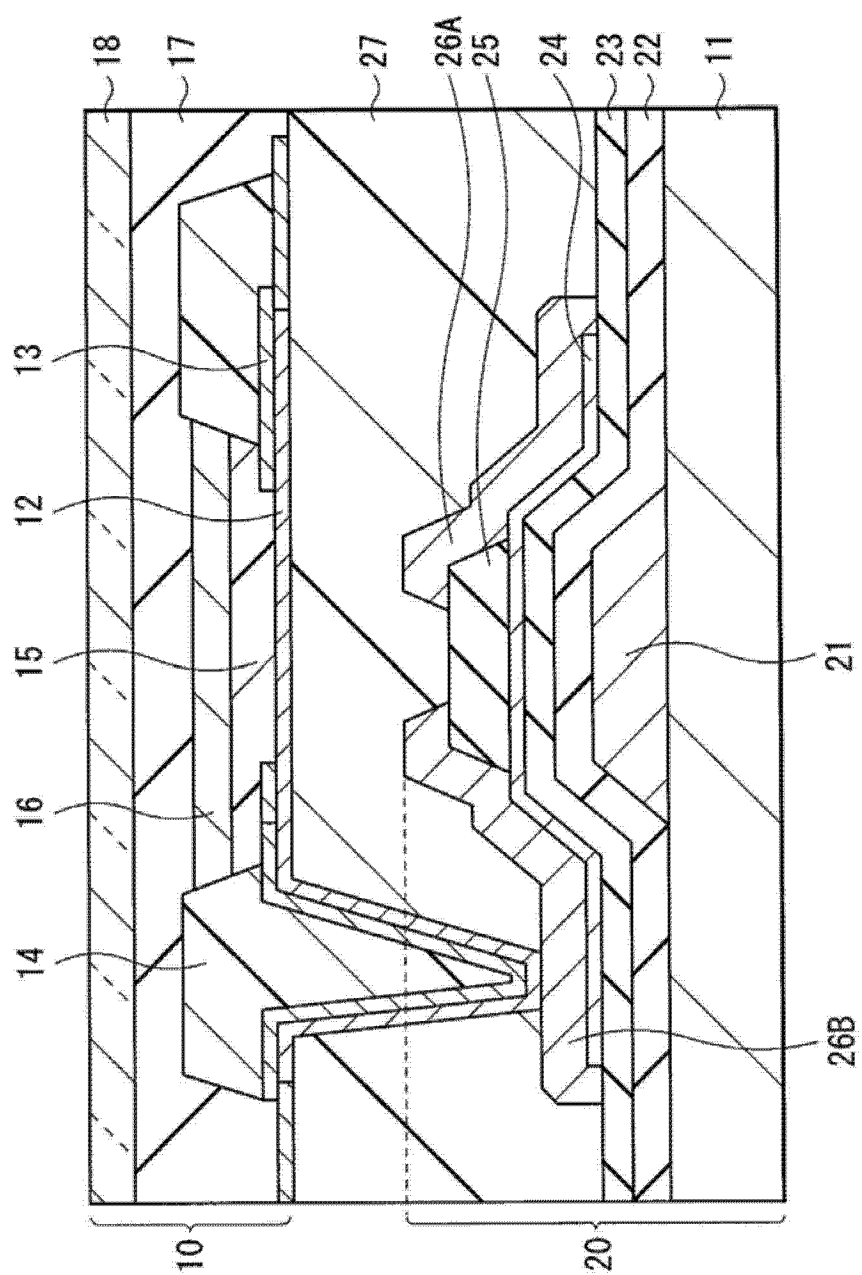


图 6

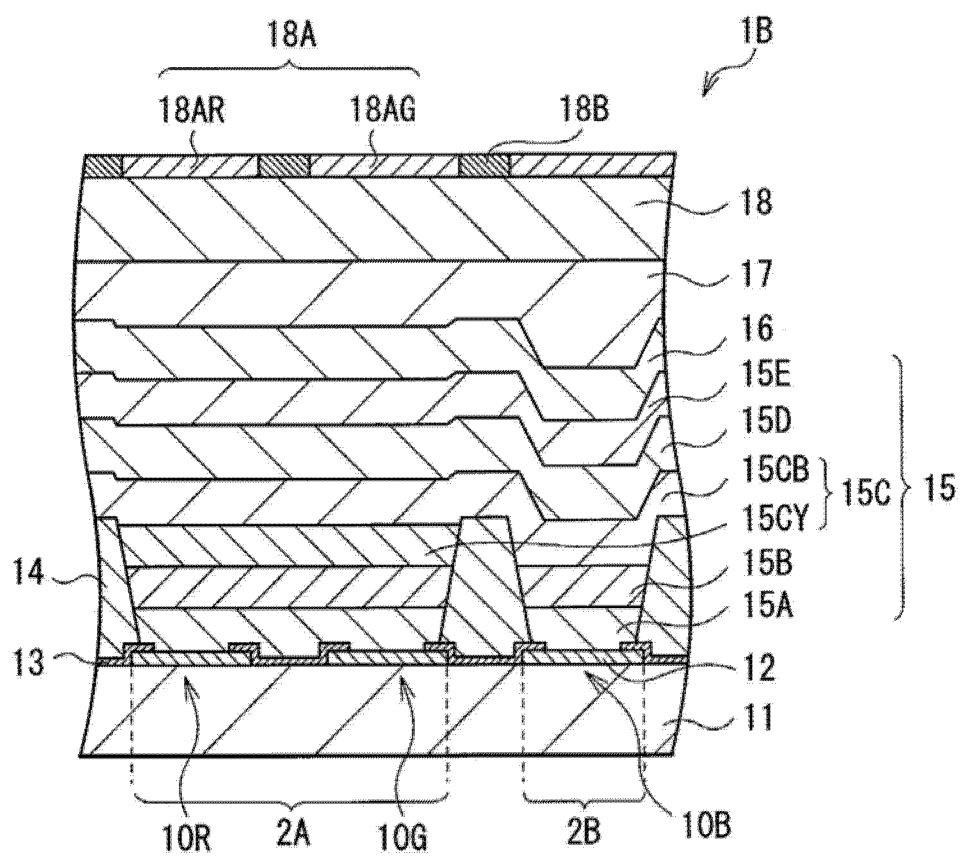


图 7A

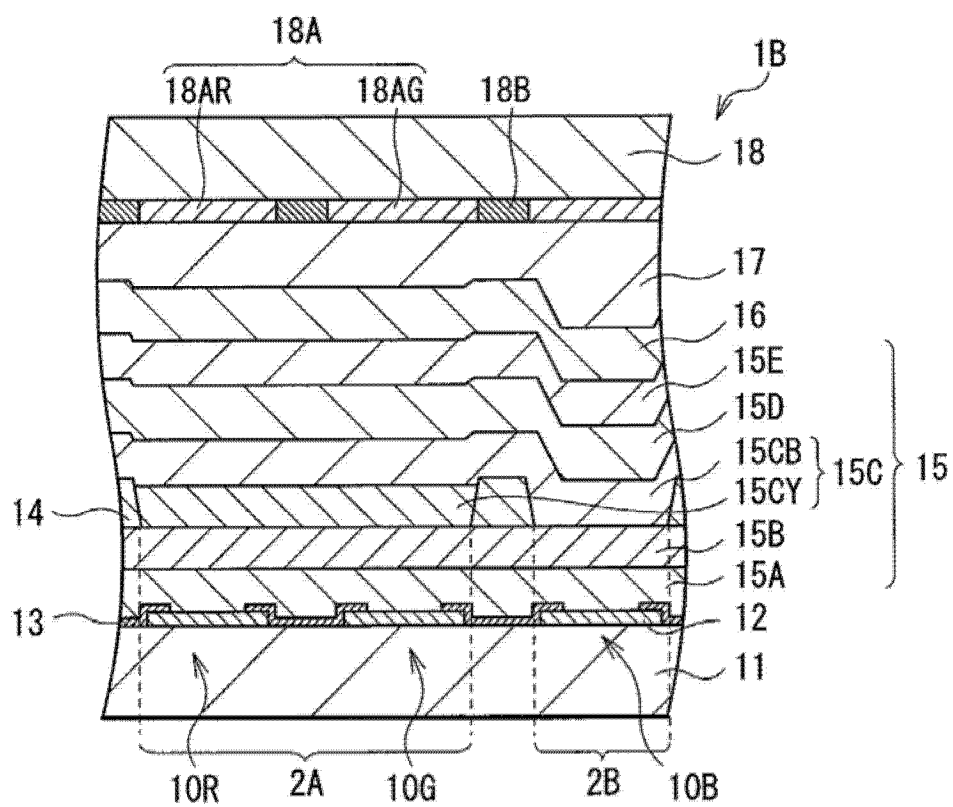


图 7B

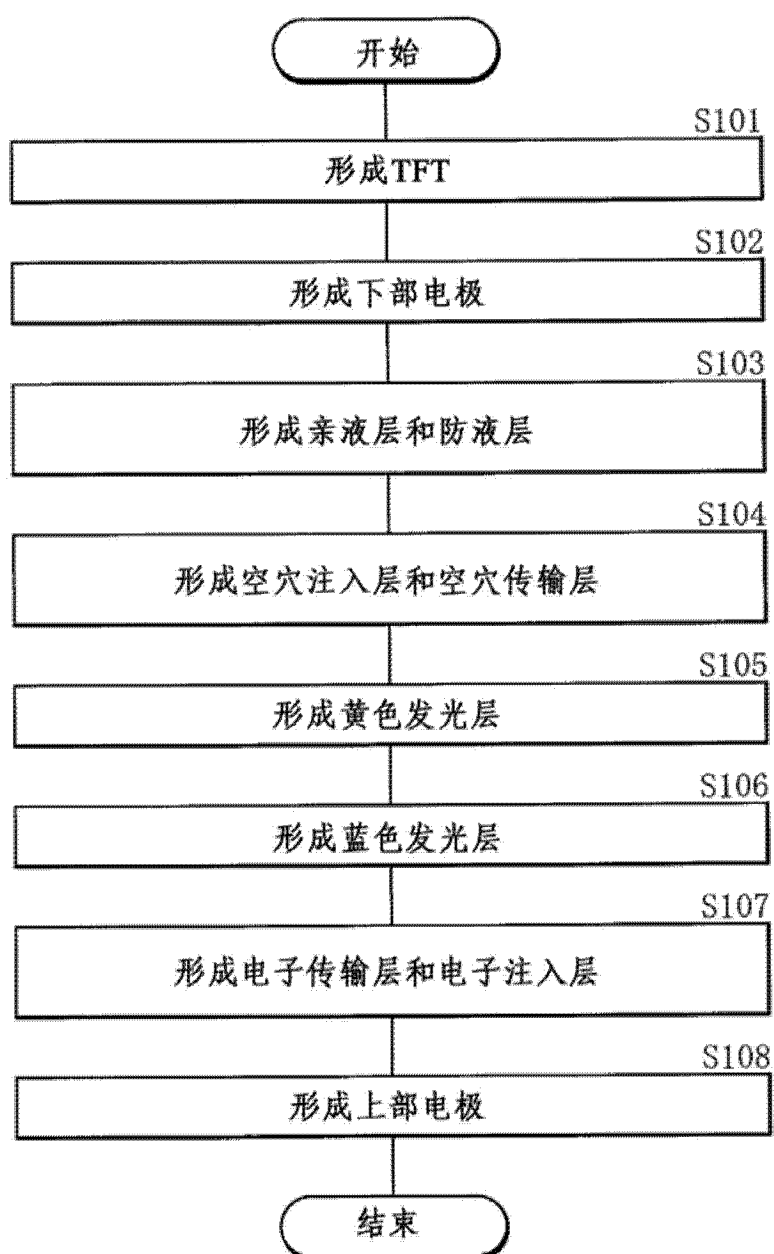


图 8

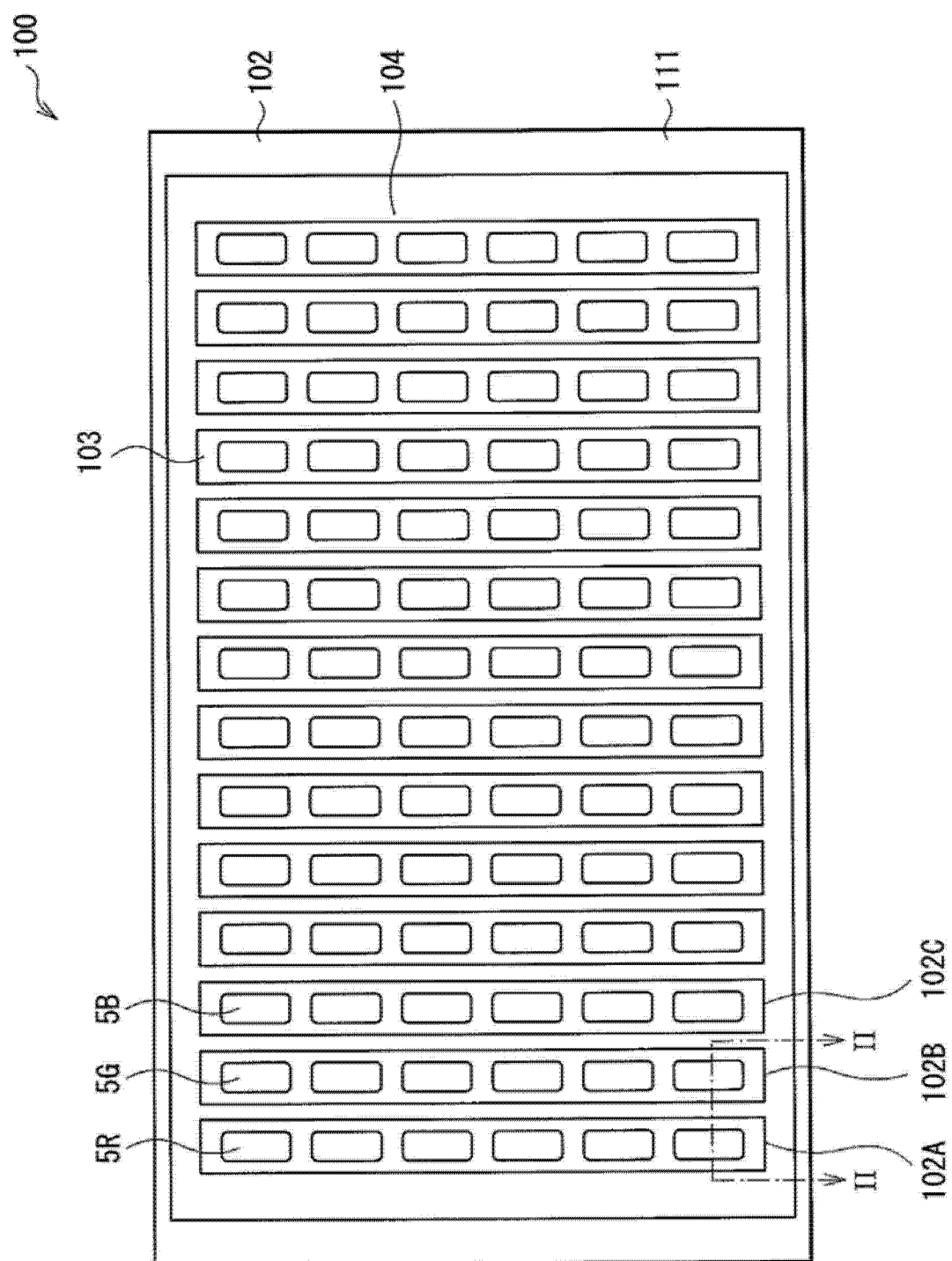


图 9

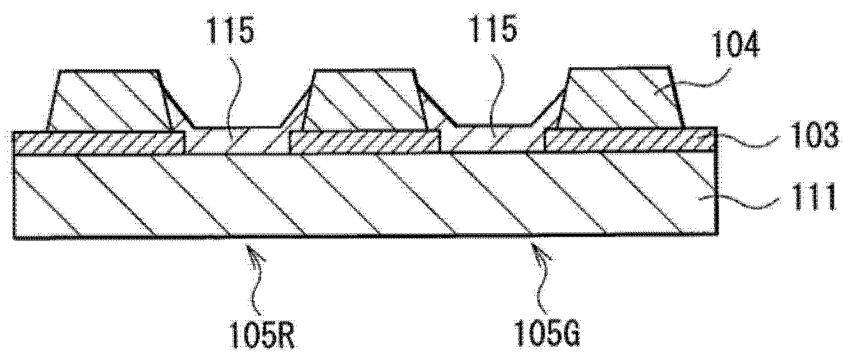


图 10A

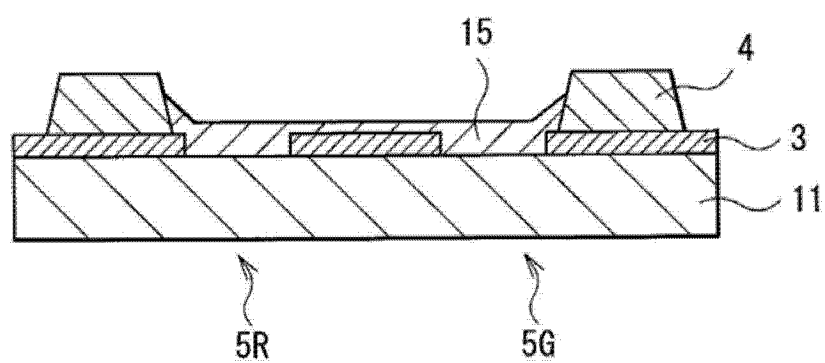


图 10B

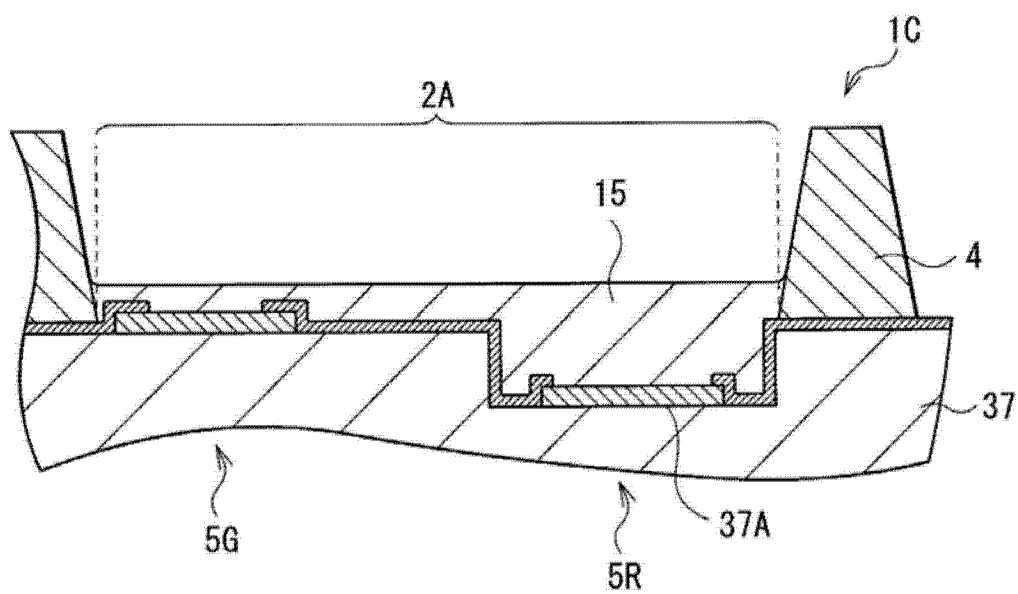


图 11

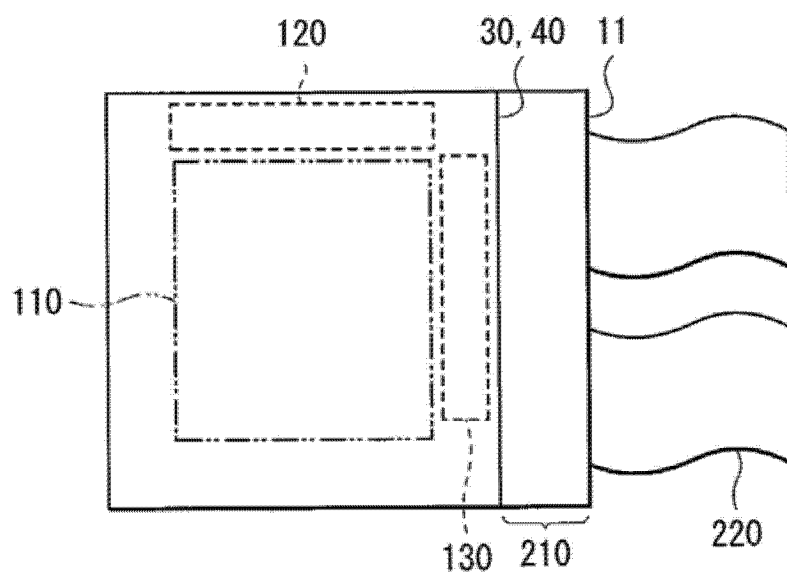


图 12

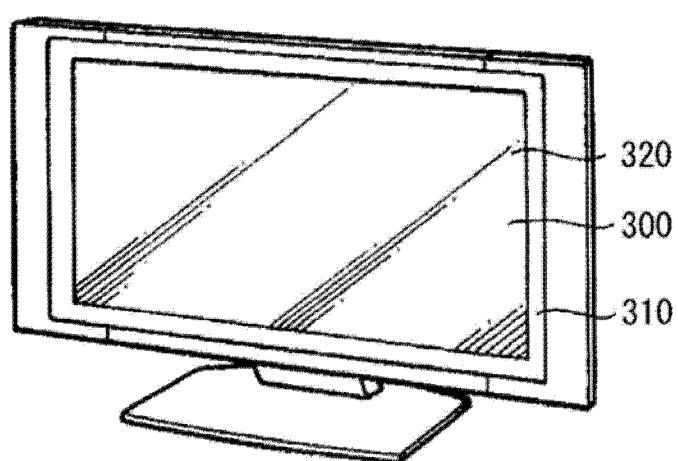


图 13

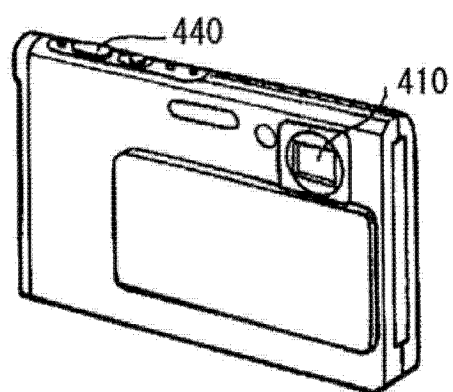


图 14A

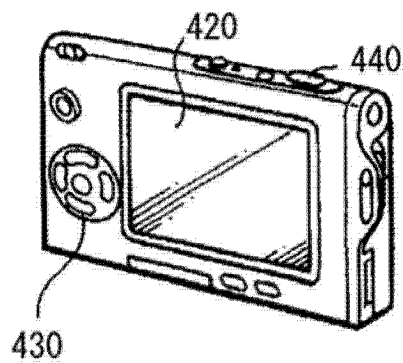


图 14B

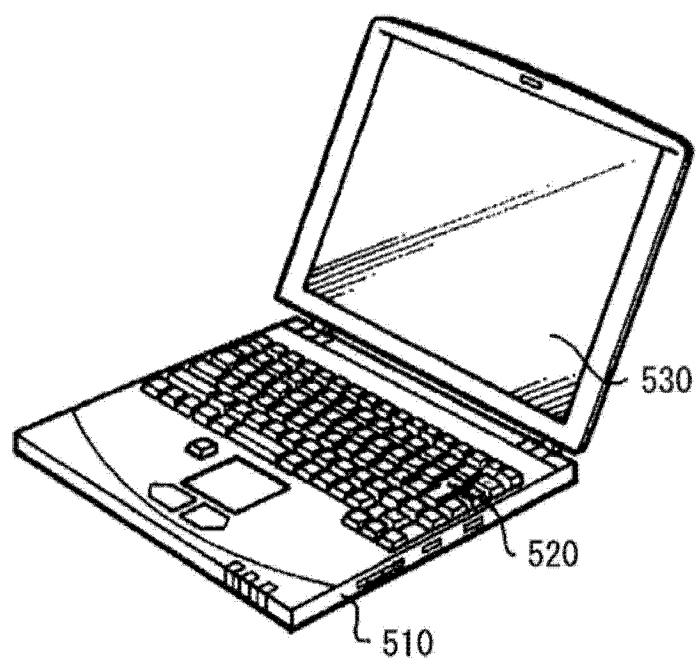


图 15

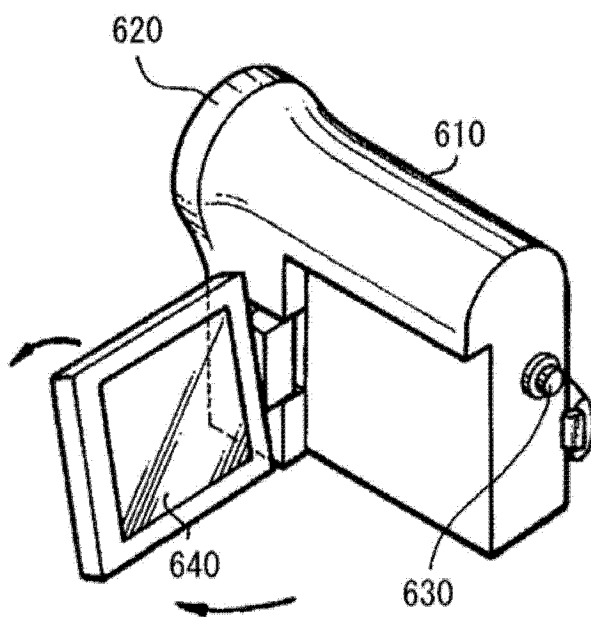


图 16

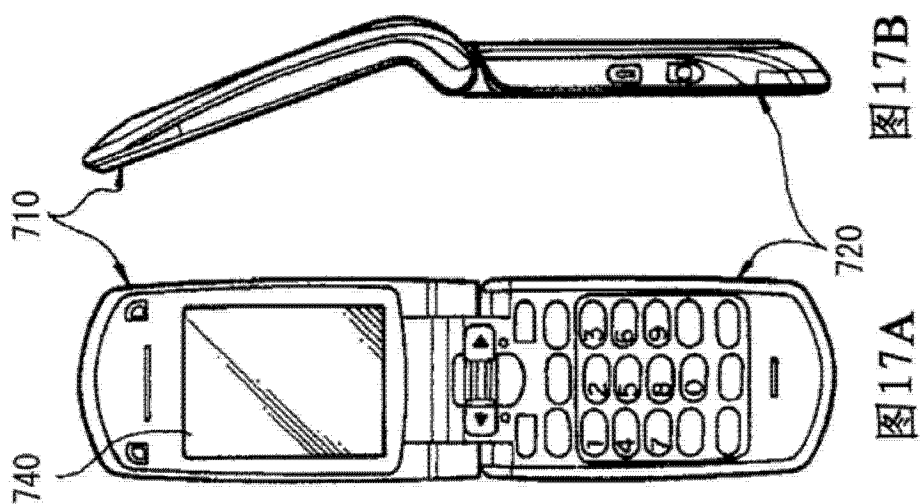


图 17B

图 17A

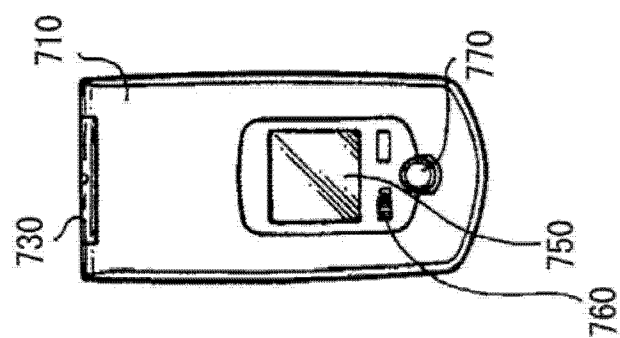


图 17C

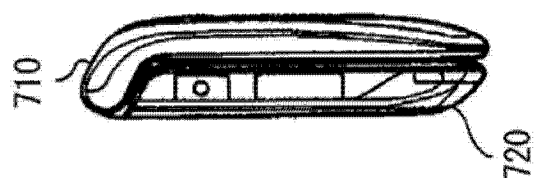


图 17D

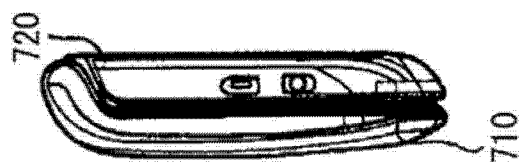


图 17E

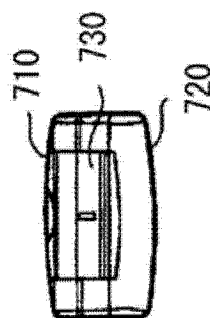


图 17F

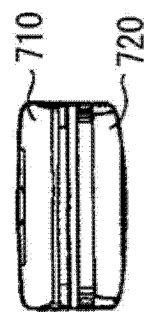


图 17G

专利名称(译)	显示器和电子装置		
公开(公告)号	CN103000655A	公开(公告)日	2013-03-27
申请号	CN201210310505.9	申请日	2012-08-28
[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	肥后智之 吉永祯彦		
发明人	肥后智之 吉永祯彦		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/326 G09G3/3225 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L2227/323		
代理人(译)	武玉琴 陈桂香		
优先权	2011196738 2011-09-09 JP		
其他公开文献	CN103000655B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示器和包括该显示器的电子装置，所述显示器包括：第一区域，其包括具有单个颜色结构的第一像素；第二区域，其包括具有多个颜色结构的第二像素，所述多个颜色不同于所述单个颜色，所述第二像素具有包括公共发光层的有机层；以及分隔壁，其用于分离所述第一区域和所述第二区域。根据本发明，降低了分隔壁中浸润造成的像素区域中有机层(特别是发光层)变厚，并且加宽了有效像素面积。因此，提高了像素的孔径比。

