



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110649063 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201910454821.5

(22)申请日 2019.05.29

(30)优先权数据

10-2018-0074364 2018.06.27 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴银贞 金官洙 林奇珉

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

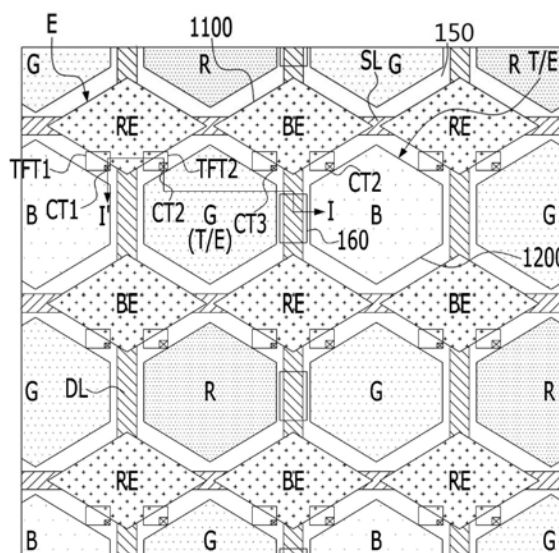
权利要求书2页 说明书25页 附图19页

(54)发明名称

显示面板和包括该显示面板的显示装置

(57)摘要

显示面板和包括该显示面板的显示装置。公开了一种能够执行透明显示的面板、显示装置及车载显示装置。透光部包括有机发光二极管以执行发光以及显示,从而增加了发光面积,降低了发光驱动所需的驱动电压,因此增加了显示装置的寿命。



1. 一种具有多个发光部和多个透光部的显示面板,该显示面板包括:
透明基板;
反射阳极,所述反射阳极位于所述多个发光部中的每一个中;
透明阳极,所述透明阳极位于所述多个透光部中的每一个中;
第一发光单元,所述第一发光单元位于所述反射阳极上;
第二发光单元,所述第二发光单元位于所述透明阳极上;以及
阴极,所述阴极位于所述第一发光单元和所述第二发光单元二者上,
其中,所述多个透光部包括多个子发光部,所述多个子发光部中的至少一些子发光部发射具有彼此不同颜色的光。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多个子发光部包括被配置为分别发射具有第一波长、第二波长和第三波长的光的第一子发光层、第二子发光层和第三子发光层,所述第一波长比所述第二波长短,并且所述第二波长比所述第三波长短。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述多个发光部包括被配置为发射具有彼此不同颜色的光的第一发光部、第二发光部和第三发光部,所述第一发光部、所述第二发光部和所述第三发光部分别包括第一发光层、第二发光层和第三发光层,并且
其中,所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层中的每一个分别与所述透光部中的所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层中的对应一个子发光层具有相同的基质和相同的掺杂剂。
4. 根据权利要求3所述的显示面板,其中,第一有机公共层和第二有机公共层在所述第一发光单元中分别连续地设置在所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层之下和之上,并且在所述第二发光单元中分别连续地设置在所述第一子发光层至所述第三子发光层之下和之上。
5. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述多个发光部包括被配置为发射具有彼此不同颜色的光的第一发光部和第二发光部,
其中,所述第一发光部和所述第二发光部分别包括所述第一发光单元中的第一发光层和第二发光层,并且
其中,所述第一发光层和所述第二发光层中的每一个与所述透光部中的所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层中的任意两个中的对应子发光层具有相同的基质和相同的掺杂剂。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,第一有机公共层和第二有机公共层在所述第一发光单元中分别连续地设置在所述第一发光层和所述第二发光层之下和之上,并且在所述第二发光单元中分别连续地设置在所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层之下和之上。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括由至少一个电荷产生层分开的多个叠层,并且
其中,垂直设置在所述发光部和所述透光部中的每一个中的所述叠层包括被配置为发射具有彼此相同的颜色的光的发光层。
8. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述透光部包括比所述第一子发光层和所述第三子发光层多的所述第二子发光层。

9. 一种显示装置, 该显示装置包括:
根据权利要求1所述的显示面板;
第一薄膜晶体管, 所述第一薄膜晶体管电连接到所述反射阳极; 以及
第二薄膜晶体管, 所述第二薄膜晶体管电连接到所述透明阳极,
其中, 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管被设置在除了透光部之外的区域中。

10. 一种显示装置, 该显示装置包括:
透明基板;
位于所述透明基板上的第一发光元件、第二发光元件和第三发光元件, 所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件分别包括第一反射电极、第二反射电极和第三反射电极以及分别位于所述第一反射电极、所述第二反射电极和所述第三反射电极上的第一发光层、第二发光层、第三发光层; 以及
位于所述透明基板上的第四发光元件, 所述第四发光元件包括第一透明电极和位于所述第一透明电极上的所述第一发光层。

显示面板和包括该显示面板的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够执行透明显示的显示装置,更具体地说,涉及一种能够同时执行透明显示和双面发光显示,从而提高透明度、开口率以及元件性能和寿命的面板、显示装置及车载显示装置。

背景技术

[0002] 近来,随着信息时代的到来,用于可视地显示电传送信息信号的显示器领域迅速发展。作为响应,已经开发出具有诸如小厚度、轻重量和低功耗之类的优异特性的各种平板显示装置,并且这些平板显示装置已经迅速取代了现有的阴极射线管(CRT)。

[0003] 这种平板显示装置的代表性示例可以包括液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、有机发光显示(OLED)装置和量子点显示装置。

[0004] 其中,诸如有机发光显示装置或量子点显示装置的自发光显示装置因为不需要单独的光源并且能够实现紧凑的装置设计和颜色鲜明的显示而被认为是竞争性应用。

[0005] 此外,近年来,对被配置为允许光穿过其前侧和后侧并且能够在不妨碍用户视野的情况下显示图像的透明显示装置的需求不断增加。

[0006] 此外,正在进行研究以通过改变发光二极管的布置来实现自发光显示和透明显示二者。

[0007] 然而,自发光区域最优先考虑的是高发光效率,而透明区域最优先考虑的是高透光率。也就是说,自发光区域和透明区域具有彼此不同的目标,因此需要彼此不同的构造。因此,难以形成能够实现自发光显示和透明显示二者的结构。

[0008] 在自发光区域和透明区域被一起形成在基板上的情况下,需要从透明区域去除自发光区域所需的诸如反射电极之类的元件以便增加透光率。因此,自发光区域的面积减小了透明区域所占据的面积。此外,为了使用减小的自发光区域实现具有预定或更高亮度的自发光显示器,需要相对高的驱动电压。此外,因为仅自发光区域被持续驱动,所以其寿命缩短。

发明内容

[0009] 因此,本发明涉及一种基本上消除了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的面板、显示装置及车载显示装置。

[0010] 本发明的一个目的是提供一种能够同时进行透明显示和双面发光显示从而提高透明度、开口率、元件性能和寿命的面板、显示装置及车载显示装置。

[0011] 本发明的其他优点、目的和特征将部分地在下面的描述中阐述,并且部分地对于本领域普通技术人员在研究下文后将变得显而易见,或者可以从本发明的实践中获知。本发明的目的和其他优点可以通过书面描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0012] 本发明的面板、显示装置及车载显示装置的特征在于:显示装置能够执行透明显

示,并且透光部包括用于发光的有机发光二极管,使得透光部以及发光部用于发光,从而降低了用于发光驱动所需的驱动电压,因此增加了显示装置的寿命。

[0013] 为了实现这些目的和其他优点并且根据本发明的目的,如本文中具体实现和广义描述的,一种具有多个发光部和多个透光部的显示面板包括:透明基板;反射阳极,所述反射阳极位于所述多个发光部中的每一个中;透明阳极,所述透明阳极位于所述多个透光部中的每一个中;第一发光单元,所述第一发光单元位于所述反射阳极上;第二发光单元,所述第二发光单元位于所述透明阳极上;以及阴极,所述阴极设置在所述第一发光单元和所述第二发光单元二者上。所述多个透光部包括多个子发光部,所述多个子发光部中的至少一些子发光部发射具有彼此不同颜色的光。

[0014] 所述多个子发光部可以包括被配置为分别发射具有第一波长、第二波长和第三波长的光的第一子发光层、第二子发光层和第三子发光层,所述第一波长比所述第二波长短,并且所述第二波长比所述第三波长短。

[0015] 所述多个发光部包括被配置为发射具有彼此不同颜色的光的第一发光部、第二发光部和第三发光部。所述第一发光部、所述第二发光部和所述第三发光部分别包括第一发光层、第二发光层和第三发光层。所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层中的每一个可以分别与所述透光部中的所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层中的对应一个子发光层具有相同的基质和相同的掺杂剂。在这种情况下,第一有机公共层和第二有机公共层可以在所述第一发光单元中分别连续地设置在所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层之下和之上,并且在所述第二发光单元中分别连续地设置在所述第一子发光层至所述第三子发光层之下和之上。

[0016] 另选地,所述多个发光部可以包括被配置为发射具有彼此不同颜色的光的第一发光部和第二发光部。所述第一发光部和所述第二发光部可分别包括所述第一发光单元中的第一发光层和第二发光层。所述第一发光层和所述第二发光层中的每一个可以与所述透光部中的所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层中的任意两个中的对应子发光层具有相同的基质和相同的掺杂剂。在这种情况下,第一有机公共层和第二有机公共层可以在所述第一发光单元中分别连续地设置在所述第一发光层和所述第二发光层之下和之上,并且在所述第二发光单元中分别连续地设置在所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层之下和之上。

[0017] 所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个可以包括由至少一个电荷产生层分开的多个叠层,并且直设置在所述发光部和所述透光部中的每一个中的所述叠层可以包括被配置为发射具有彼此相同的颜色的光的发光层。

[0018] 所述透光部包括比第一子发光层和第三子发光层多的第二子发光层。所述透光部中的所述第一子发光层至所述第三子发光层中的一个占据比其余子发光层小的面积。

[0019] 另选地,所述透光部中的所述第一子发光层至所述第三子发光层中的一个占据比其余子发光层大的面积。

[0020] 所述第二发光单元还可以包括光学补偿层。另选地,所述第二发光单元还可以包括分别与所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层接触的第一光学补偿层、第二光学补偿层和第三光学补偿层。所述第一光学补偿层、所述第二光学补偿层和所述第三光学补偿层具有彼此不同的厚度。

[0021] 所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个可以包括被配置为发射白光的有机叠层,并且至少一个滤色器被设置在所述阴极上以与所述发光部对应。

[0022] 在另一示例中,所述有机叠层可以包括由至少一个电荷产生层分开的多个叠层,并且被配置为发射具有彼此不同颜色的光的多个发光层可以层叠在所述叠层中的至少一个叠层中。

[0023] 在这种情况下,所述第二发光单元还可以包括设置在所述叠层中的至少一个叠层中的光学补偿层。

[0024] 所述多个叠层包括所述至少一个电荷产生层,并且所述发光层连续地形成在所述第一发光单元和所述第二发光单元中而没有分离。

[0025] 包括在所述透明基板中的所述透光部的总面积可以大于所述发光部的总面积。

[0026] 上述面板还可以包括电连接到反射阳极的第一薄膜晶体管和电连接到透明阳极的第二薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管被设置在除了透光部之外的区域中,并且可以用于显示装置。

[0027] 所述显示装置还可以包括:堤层,所述堤层位于所述透光部中的相邻的透光部之间、所述发光部中的相邻的发光部之间以及所述透光部与所述发光部之间,并且所述堤层被插置在所述透明阳极和所述反射阳极的层与所述第一发光单元和所述第二发光单元的叠层之间。

[0028] 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管可以被形成与所述堤层和所述第一发光单元中的任意一个交叠。

[0029] 根据本发明的另一实施方式,车载显示装置通过将上述面板附接到车辆而安装在车辆中,车载显示装置包括电连接到反射阳极的第一薄膜晶体管和电连接到透明阳极的第二薄膜晶体管,其中,所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管被设置在透明基板中的除透光部之外的区域中。

[0030] 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管可以被配置为接收来自设置在车辆中的电池的电力。

[0031] 所述面板可以被配置为附接到车辆的仪表板、可拆显示器、平视显示装置、前窗、室内镜或侧镜中的至少一个。

[0032] 在另一实施方式中,一种显示装置包括:透明基板;位于所述透明基板上的第一发光元件、第二发光元件和第三发光元件,所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件分别包括第一反射电极、第二反射电极和第三反射电极以及分别位于所述第一反射电极、所述第二反射电极和所述第三反射电极上的第一发光层、第二发光层、第三发光层;以及位于所述透明基板上的第四发光元件,所述第四发光元件包括第一透明电极和位于所述第一透明电极上的所述第一发光层。

[0033] 在一些实施方式中,该显示装置还可以包括位于所述透明基板上的第五发光元件,所述第五发光元件包括第二透明电极和位于所述第二透明电极上的所述第二发光层,所述第四发光元件和所述第五发光元件由它们之间的扫描线或数据线分开。

[0034] 在一些实施方式中,该显示装置还可以包括位于所述透明基板上的第五发光元件,所述第五发光元件包括第二透明电极和位于所述第二透明电极上的所述第二发光层,所述第四发光元件和所述第五发光元件被一对扫描线和一对数据线包围。

[0035] 在一些实施方式中,该显示装置还可以包括位于所述透明基板上的第五发光元件和第六发光元件,所述第五发光元件包括第二透明电极和位于所述第二透明电极上的所述第二发光层,并且所述第六发光元件包括第三透明电极和位于所述第三透明电极上的所述第三发光层,并且其中,所述第四发光元件、所述第五发光元件和所述第六发光元件由一对扫描线和一对数据线包围。

[0036] 在一些实施方式中,所述第四发光元件还包括光学补偿层。

[0037] 在一些实施方式中,所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件中的每一个包括被配置为发射白光的有机叠层,并且还包括各自分别与所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件相关联的第一滤色器、第二滤色器、第三滤色器,并且所述第四发光元件包括也被配置为发射白光的另一有机叠层。

[0038] 在一些实施方式中,该显示装置还包括:第一晶体管、第二晶体管和第三晶体管,所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管被设置在所述透明基板上,以不与所述第四发光元件的所述透明电极交叠,其中,所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管分别电连接到所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件;以及第四晶体管,所述第四晶体管被设置在所述透明基板上,以不与所述第四发光元件的所述透明电极交叠,其中,所述第四晶体管电连接到所述第四发光元件。

[0039] 在一些实施方式中,所述第一晶体管至所述第四晶体管被配置为接收来自设置在车辆中的电池的电力,所述显示装置被附接至所述车辆的仪表板、可拆显示器、平视显示装置、前窗、室内镜或侧镜中的至少一个。

[0040] 应当理解,本发明的以上概括描述和以下详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

[0041] 附记1.一种具有多个发光部和多个透光部的显示面板,该显示面板包括:

[0042] 透明基板;

[0043] 反射阳极,所述反射阳极位于所述多个发光部中的每一个中;

[0044] 透明阳极,所述透明阳极位于所述多个透光部中的每一个中;

[0045] 第一发光单元,所述第一发光单元位于所述反射阳极上;

[0046] 第二发光单元,所述第二发光单元位于所述透明阳极上;以及

[0047] 阴极,所述阴极位于所述第一发光单元和所述第二发光单元二者上,

[0048] 其中,所述多个透光部包括多个子发光部,所述多个子发光部中的至少一些子发光部发射具有彼此不同颜色的光。

[0049] 附记2.根据附记1所述的显示面板,其中,所述多个子发光部包括被配置为分别发射具有第一波长、第二波长和第三波长的光的第一子发光层、第二子发光层和第三子发光层,所述第一波长比所述第二波长短,并且所述第二波长比所述第三波长短。

[0050] 附记3.根据附记2所述的显示面板,其中,所述多个发光部包括被配置为发射具有彼此不同颜色的光的第一发光部、第二发光部和第三发光部,所述第一发光部、所述第二发光部和所述第三发光部分别包括第一发光层、第二发光层和第三发光层,并且

[0051] 其中,所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层中的每一个分别与所述透光部中的所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层中的对应一个子发光层具有相同的基质和相同的掺杂剂。

[0052] 附记4.根据附记3所述的显示面板,其中,第一有机公共层和第二有机公共层在所述第一发光单元中分别连续地设置在所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层之下和之上,并且在所述第二发光单元中分别连续地设置在所述第一子发光层至所述第三子发光层之下和之上。

[0053] 附记5.根据附记2所述的显示面板,其中,所述多个发光部包括被配置为发射具有彼此不同颜色的光的第一发光部和第二发光部,

[0054] 其中,所述第一发光部和所述第二发光部分别包括所述第一发光单元中的第一发光层和第二发光层,并且

[0055] 其中,所述第一发光层和所述第二发光层中的每一个与所述透光部中的所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层中的任意两个中的对应子发光层具有相同的基质和相同的掺杂剂。

[0056] 附记6.根据附记5所述的显示面板,其中,第一有机公共层和第二有机公共层在所述第一发光单元中分别连续地设置在所述第一发光层和所述第二发光层之下和之上,并且在所述第二发光单元中分别连续地设置在所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层之下和之上。

[0057] 附记7.根据附记1所述的显示面板,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括由至少一个电荷产生层分开的多个叠层,并且

[0058] 其中,垂直设置在所述发光部和所述透光部中的每一个中的所述叠层包括被配置为发射具有彼此相同的颜色的光的发光层。

[0059] 附记8.根据附记2所述的显示面板,其中,所述透光部包括比所述第一子发光层和所述第三子发光层多的所述第二子发光层。

[0060] 附记9.根据附记2所述的显示面板,其中,所述透光部中的所述第一子发光层至所述第三子发光层中的一个占据比其余子发光层小的面积。

[0061] 附记10.根据附记2所述的显示面板,其中,所述透光部中的所述第一子发光层至所述第三子发光层中的一个占据比其余子发光层大的面积。

[0062] 附记11.根据附记2所述的显示面板,其中,所述第二发光单元还包括光学补偿层。

[0063] 附记12.根据附记2所述的显示面板,其中,所述第二发光单元还包括分别与所述第一子发光层、所述第二子发光层和所述第三子发光层接触的第一光学补偿层、第二光学补偿层和第三光学补偿层。

[0064] 附记13.根据附记12所述的显示面板,其中,所述第一光学补偿层、所述第二光学补偿层和所述第三光学补偿层具有彼此不同的厚度。

[0065] 附记14.根据附记1所述的显示面板,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括被配置为发射白光的有机叠层,并且

[0066] 其中,至少一个滤色器被设置在所述阴极上以与所述发光部对应。

[0067] 附记15.根据附记14所述的显示面板,其中,所述有机叠层包括由至少一个电荷产生层分开的多个叠层,并且

[0068] 其中,被配置为发射具有彼此不同颜色的光的多个发光层层叠在所述叠层中的至少一个叠层中。

[0069] 附记16.根据附记15所述的显示面板,其中,所述第二发光单元还包括设置在所述

叠层中的至少一个叠层中的光学补偿层。

[0070] 附记17.根据附记15所述的显示面板,其中,所述多个叠层包括所述至少一个电荷产生层,并且所述发光层连续地形成在所述第一发光单元和所述第二发光单元中而没有分离。

[0071] 附记18.根据附记1所述的显示面板,其中,包括在所述透明基板中的所述透光部的总面积大于所述发光部的总面积。

[0072] 附记19.一种显示装置,该显示装置包括:

[0073] 根据附记1所述的显示面板;

[0074] 第一薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管电连接到所述反射阳极;以及

[0075] 第二薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管电连接到所述透明阳极,

[0076] 其中,所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管被设置在除了透光部之外的区域中。

[0077] 附记20.根据附记19所述的显示装置,该显示装置还包括:

[0078] 堤层,所述堤层位于所述透光部中的相邻的透光部之间、所述发光部中的相邻的发光部之间以及所述透光部与所述发光部之间,

[0079] 其中,所述堤层被插置在所述透明阳极和所述反射阳极的层与所述第一发光单元和所述第二发光单元的叠层之间。

[0080] 附记21.根据附记20所述的显示装置,其中,所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管与所述堤层和所述第一发光单元中的任意一个交叠。

[0081] 附记22.根据附记19所述的显示装置,其中,所述显示装置被安装在车辆中。

[0082] 附记23.根据附记22所述的显示装置,其中,所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管被配置为接收来自设置在所述车辆中的电池的电力。

[0083] 附记24.根据附记23所述的显示装置,其中,所述显示面板被配置为附接到所述车辆的仪表板、可拆显示器、平视显示装置、前窗、室内镜或侧镜中的至少一个。

[0084] 附记25.一种显示装置,该显示装置包括:

[0085] 透明基板;

[0086] 位于所述透明基板上的第一发光元件、第二发光元件和第三发光元件,所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件分别包括第一反射电极、第二反射电极和第三反射电极以及分别位于所述第一反射电极、所述第二反射电极和所述第三反射电极上的第一发光层、第二发光层、第三发光层;以及

[0087] 位于所述透明基板上的第四发光元件,所述第四发光元件包括第一透明电极和位于所述第一透明电极上的所述第一发光层。

[0088] 附记26.根据附记25所述的显示装置,该显示装置还包括位于所述透明基板上的第五发光元件,所述第五发光元件包括第二透明电极和位于所述第二透明电极上的所述第二发光层,所述第四发光元件和所述第五发光元件由它们之间的扫描线或数据线分开。

[0089] 附记27.根据附记25所述的显示装置,该显示装置还包括位于所述透明基板上的第五发光元件,所述第五发光元件包括第二透明电极和位于所述第二透明电极上的所述第二发光层,所述第四发光元件和所述第五发光元件被一对扫描线和一对数据线包围。

[0090] 附记28.根据附记25所述的显示装置,该显示装置还包括位于所述透明基板上的

第五发光元件和第六发光元件,所述第五发光元件包括第二透明电极和位于所述第二透明电极上的所述第二发光层,并且所述第六发光元件包括第三透明电极和位于所述第三透明电极上的所述第三发光层,并且其中,所述第四发光元件、所述第五发光元件和所述第六发光元件由一对扫描线和一对数据线包围。

[0091] 附记29.根据附记25所述的显示装置,其中,所述第四发光元件还包括光学补偿层。

[0092] 附记30.根据附记25所述的显示装置,其中,所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件中的每一个包括被配置为发射白光的有机叠层,并且还包括各自分别与所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件相关联的第一滤色器、第二滤色器、第三滤色器,并且

[0093] 所述第四发光元件包括也被配置为发射白光的另一有机叠层。

[0094] 附记31.根据附记25所述的显示装置,该显示装置还包括:

[0095] 第一晶体管、第二晶体管和第三晶体管,所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管被设置在所述透明基板上,以不与所述第四发光元件的所述透明电极交叠,其中,所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管分别电连接到所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件;以及

[0096] 第四晶体管,所述第四晶体管被设置在所述透明基板上,以不与所述第四发光元件的所述透明电极交叠,其中,所述第四晶体管电连接到所述第四发光元件。

[0097] 附记32.根据附记31所述的显示装置,其中,所述第一晶体管至所述第四晶体管被配置为接收来自设置在车辆中的电池的电力,所述显示装置被附接至所述车辆的仪表板、可拆显示器、平视显示装置、前窗、室内镜或侧镜中的至少一个。

附图说明

[0098] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本申请中并构成本申请的一部分,附图例示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0099] 图1是示意地例示了本发明的显示装置的发光部和透光部的截面图;

[0100] 图2是根据本发明的第一实施方式的显示装置的平面图;

[0101] 图3是沿着图2中的线I-I'截取的截面图;

[0102] 图4A和图4B分别是图3中的区域A和区域B的截面图;

[0103] 图5A和图5B分别是关于根据本发明的第一实施方式的显示装置的变型例的图3中的区域A和区域B的截面图;

[0104] 图6至图9分别是根据本发明的第二实施方式至第五实施方式的显示装置的平面图;

[0105] 图10至图12分别是根据本发明的第六实施方式至第八实施方式的显示装置的有机发光二极管的截面图;

[0106] 图13至图15分别是根据本发明的第九实施方式至第十一实施方式的显示装置的有机发光二极管的截面图;

[0107] 图16是根据本发明的第十二实施方式的显示装置的截面图;

- [0108] 图17A和图17B分别是图16中所示的发光部和透光部的有机发光二极管的截面图；
- [0109] 图18A和图18B分别是例示了根据本发明的第十三实施方式的显示装置的发光部和透光部的有机发光二极管的截面图；以及
- [0110] 图19是例示了本发明的显示装置的使用示例的图。

具体实施方式

[0111] 现在将详细参照本发明的优选实施方式进行说明，在附图中示出了本发明的优选实施方式的示例。在整个说明书中使用的相同附图标记指代相同或相似的部件。在本发明的以下描述中，当对合并于本文的已知功能和配置的详细描述可能使本发明的主题相当不清楚时，将省略其详细描述。在以下描述中使用的组件的名称是考虑到说明书撰写的便利性而选择的。因此，组件的名称可以与实际产品中使用的组件的名称不同。

[0112] 在用于解释本发明的示例性实施方式的附图中，例如，所例示的形状、尺寸、比率、角度和数量是作为示例给出的，因此，不限于本发明的公开内容。在整个说明书中，相同的附图标记指代相同的组成元件。另外，在本发明的以下描述中，当对合并于本文的已知功能和配置的详细描述可能使本发明的主题相当不清楚时，将省略其详细描述。除非与术语“仅”一起使用，否则本说明书中使用的术语“包括”、“包含”和/或“具有”不排除存在或添加其他元件。除非上下文另有明确说明，否则单数形式也旨在包括复数形式。

[0113] 在对本发明的各种实施方式中包括的组成元件的解释中，即使没有进行明确描述，组成元件也被解释为包括误差范围。

[0114] 在本发明的各种实施方式的描述中，当描述位置关系时，例如，当使用“在…上”、“在…上方”、“在…下方”、“挨着…”等描述两个部件之间的位置关系时，除非使用术语“直接”或“紧密”，否则一个或更多个其他部件可位于这两个部件之间。

[0115] 在本发明的各种实施方式的描述中，当描述时间关系时，例如，当使用“在…之后”、“随后…”、“接下来”、“在…之前”等描述两个动作之间的时间关系时，除非使用术语“直接”或“立即”，否则这些动作可以不连续发生。

[0116] 在本发明的各种实施方式的描述中，尽管可以使用诸如“第一”和“第二”之类的术语来描述各种元件，但是这些术语仅用于将相同或相似的元件彼此区分开。因此，在本说明书中，除非另有说明，否则由“第一”表示的元件可以与由“第二”表示的元件相同而不超出本发明的技术范围。

[0117] 本发明的各种实施方式的各个特征可以部分或全部地彼此联接并组合，并且各种技术结合和其操作模式是可能的。这些各种实施方式可以彼此独立地执行，或者可以彼此关联地执行。

[0118] 图1是示意性地例示了本发明的显示装置的发光部和透光部的截面图。

[0119] 如图1中所例示，本发明的显示装置包括透明基板100，该透明基板100具有彼此分开设置的多个发光部E和多个透光部T/E、设置在每个发光部E中的反射阳极1100、设置在每个透光部T/E中的透明阳极1200、设置在反射阳极1100上的第一发光单元130、设置在透明阳极1200上的第二发光单元130'以及设置在第一发光单元130和第二发光单元130'上的阴极140，其中，第二发光单元130'以平面方式与第一发光单元130并行设置。

[0120] 本发明的显示装置的特征在于：透光部T/E和发光部E都被配置为发射光，以便提

高显示装置的发光效率。透光部T/E由于其在电压关闭状态下是透明的特性而得名。然而，本发明的透光部T/E不仅在电压关闭状态下用作透光部，而且还在电压接通状态下用作发射光的辅助发光部。也就是说，在电压关闭状态下，透光部变得像透明膜一样无色且透明，使得透光部下方的结构可见，而在电压接通状态下，透光部在保持透射属性的同时发射彩色光。

[0121] 如图1和图2所例示，在发光部E和透光部T/E的边缘上形成堤层150，以便将发光部E和透光部T/E与相邻部件分开。根据实施方式，堤层150可以省略，或者可以进一步设置在发光部E和透光部T/E之间。诸如薄膜晶体管TFT 1和TFT 2以及线SL和DL(参见图2)的电路元件被堤层150遮挡，以便不影响透明显示。

[0122] 为了更有效地防止从发光部E或透光部T/E发射的彩色光与从相邻部件发出的彩色光混合，可期望的是发光部E和透光部T/E以平面方式彼此并行布置并且彼此间隔开，使得堤层150形成在它们之间。因此，在发光部E和透光部T/E彼此间隔开的情况下，堤层150可以形成在发光部E和透光部T/E之间。另选地，即使没有形成堤层150，也可以通过将反射阳极1100和透明阳极1200彼此分开来使发光部E和透光部T/E彼此分开，从而能够独立地驱动发光部E和透光部T/E。

[0123] 为此，本发明的显示装置被配置为使得发光部E包括第一有机发光二极管OLED1，并且透光部T/E包括第二有机发光二极管OLED2。

[0124] 另外，为了驱动第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2，本发明的显示装置还可以包括电连接到反射阳极1100的第一薄膜晶体管TFT1和电连接到透明阳极1200的第二薄膜晶体管TFT2。第一薄膜晶体管TFT1和第二薄膜晶体管TFT2可以设置在透明基板100中的除透光部T/E之外的区域(发光部E或堤层150)中。为驱动透光部T/E而设置的第二薄膜晶体管TFT2被设置在透光部T/E之外的区域中的原因是为了防止透光部T/E的透明度被主要由线构成的第二薄膜晶体管TFT2劣化。

[0125] 在堤层150形成在发光部E和透光部T/E之间的情况下，第一薄膜晶体管TFT1和第二薄膜晶体管TFT2可以设置在堤层150下方以及发光部E中。

[0126] 第一薄膜晶体管TFT1和第二薄膜晶体管TFT2彼此电断开，并且分别独立地将信号施加到反射阳极1100和透明阳极1200。

[0127] 阴极140由反射-透射或透射-透明的金属制成，并且在发光部E和透光部T/E上方连续形成而没有中断。为了将电子注入到第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2中，阴极140可以包括针对520nm的波长具有70%或更大的透光率的金属合金层。在阴极140由反射金属制成的情况下，阴极140可以由包含Ag、Mg或Yb中的至少一种的合金制成。在阴极140由透射金属制成的情况下，阴极140可以由氧化铟锌(IZO)制成。在依据阴极140是由反射金属还是由透射金属制成本来考虑表面电阻和电子注入的情况下，可以不同地设置阴极140的厚度。

[0128] 发光部E的第一有机发光二极管OLED1具有顶部发光型结构，该结构包括从第一有机发光二极管OLED1的底部依次布置的反射阳极1100、第一发光单元130和阴极140。透光部T/E的第二有机发光二极管OLED2具有其中透明阳极1200、第二发光单元130'和阴极140彼此层叠以保持透明度的结构。

[0129] 在第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2中，阴极140共同设置

在发光部E和透光部T/E中而没有间断或分离,反射阳极1100设置在发光部E中,而透明阳极1200设置在透光部T/E中。形成透明阳极1200的透明电极材料也可以被包括在透明电极层112中,该透明电极层112在发光部E的反射阳极1100中与反射电极层111接触。在这种情况下,反射电极层111可以是包含APC (Ag:Pb:Cu)、Ag和Al中的任意一种的反射电极,而透明电极层112可以包含ITO、IZO和ITZO中的任意一种。

[0130] 阴极140可以包括多个层。在阴极140的多个层当中,作为与第一发光单元130和第二发光单元130'最紧密相邻的层可以包含无机化合物。例如,阴极140可以包括掺杂有LiF或Li的无机化合物层,以便在电子从阴极140注入到第一发光单元130和第二发光单元130'中时降低能量势垒。在这种情况下,阴极140的每个层可以包含金属。

[0131] 第一发光单元130和第二发光单元130'可分别包括第一发光层EML1和第二发光层EML2,并且可以通过相同的层叠形成工序来形成。

[0132] 第一发光层EML1和第二发光层EML2可以是发射具有彼此相同的颜色的光的发光层,或者可以是发射具有彼此不同颜色的光的发光层。如图1中所例示的,第一发光单元130可以包括单层,即,第一发光层EML1,并且第二发光单元130'可以包括单层,即,第二发光层EML2。然而,本发明不限于此。第一发光单元130和第二发光单元130'还可以包括设置在第一发光层EML1和第二发光层EML2的下面和上面的有机公共层。在这种情况下,可以在不使用沉积掩模的情况下在基板100上形成有机公共层。另选地,即使使用沉积掩模,也可以使用对整个显示区域AA开口的开口掩模构造在基板100上形成有机公共层。有机公共层可以共同设置在发光部E和透光部T/E中。依据实施方式,除了有机公共层之外,可以在发光部E中或在透光部T/E中的预定子像素中选择性地提供传输层,以便调整在发光部E和透光部T/E中的每一个中发射对应彩色光的发光层的最佳光学位置。选择性地设置在发光部E中或透光部T/E中的预定子像素中的传输层可以被设置为与第一发光层EML1和第二发光层EML2的下侧或上侧接触,从而调节在反射阳极1100和阴极140之间或者在透明阳极1200和阴极140之间发射对应彩色光的发光区域的最佳位置。

[0133] 第一薄膜晶体管TFT1经由第一连接部CT1电连接到反射阳极1100,第二薄膜晶体管TFT2经由第二连接部CT2电连接到透明阳极1200。第一连接部CT1和第二连接部CT2设置在发光部E中或者堤层150下方,以提高透光部T/E的透光率。这里,透明阳极1200的一部分可以延伸到发光部E,以与第二连接部CT2交叠。在这种情况下,透明阳极1200和反射阳极1100彼此间隔开,以便彼此电断开。

[0134] 尽管在截面图中未例示,但是为了将发光部E或透光部T/E与相邻部件分开而形成的堤层150(参照图3)可以由聚酰亚胺、聚酰胺或感光丙烯酸制成。堤层150具有1 μ m或更大的厚度,从而将以薄且平坦的方式沉积在发光部E和透光部T/E中的第一发光单元130和第二发光单元130'彼此划分开。在第一发光单元130和第二发光单元130'中,除了发射不同彩色光的发光层EML1和EML2之外,可以在不使用沉积掩模的情况下形成有机公共层。有机公共层的在堤层150的至少一个侧部中的厚度小于设置在堤层150之间的发光部E或透光部T/E的平坦部的厚度。

[0135] 在下面要描述的实施方式中,发光层EML1和EML2被配置为有机发光层。然而,本发明不限于此。只要能够确保效率和可加工性达到预定水平,发光层也可以被配置为像量子点那样的无机发光层。

[0136] 第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2还可以包括封盖层,该封盖层设置在阴极140上以便提高向上提取光的效率并保护有机发光二极管。

[0137] 如上所述,本发明的显示装置包括设置在透明基板100上的发光部E和透光部T/E、设置在发光部E中的第一有机发光二极管OLED1以及设置在透光部T/E中的第二有机发光二极管OLED2。此外,本发明的显示装置还可以包括:对置透明基板200,其与透明基板100相对设置;滤色器层210,其选择性地透射从发光部E中的每个子像素的发光层EML1发射的彩色光;以及封装层300,其设置在具有第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2的透明基板100与具有滤色器层210的对置透明基板200之间。

[0138] 依据实施方式,滤色器层210可以不位于对置透明基板200上,而是可以位于透明基板100上,具体地,位于反射阳极1100下方或阴极140上。

[0139] 为了确保透光部T/E的透明度,在透光部T/E中不设置滤色器层210。

[0140] 依据实施方式,可以省略对置透明基板200。在这种情况下,滤色器层210可以位于第一有机发光二极管OLED1上,并且封装层300可以被形成为覆盖第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2以及滤色器层210。在滤色器层210形成在透明基板100上的情况下,可以省略对置透明基板200。在省略对置透明基板200的情况下,可以在第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2的顶表面上(即,在封盖层上)进一步设置通过交替沉积无机层和有机层而形成的薄膜。

[0141] 透明基板100和对置透明基板200可以由使光能通过的透明材料(例如,玻璃、塑料等)形成,并且当显示装置被安装在车辆或便携式设备中或者在车辆或便携式设备中使用显示装置时,透明基板100和对置透明基板200也可以被形成为柔性的。优选地,在透明基板100和对置透明基板200中的任何一个上不设置诸如偏振片之类的光阻挡膜,以确保透光部T/E的发光和透光特性。

[0142] 根据本发明的显示装置,由于透光部T/E设置有被配置为像发光部E那样发射光的第二有机发光二极管OLED2,因此透光部T/E能够实现透明显示而不妨碍驾驶员的视野,并且还能够执行除了来自发光部E的发光之外的辅助发光。因此,即使在从显示装置反射外部自然光时或者即使在使用偏振膜防止外部自然光的反射时,也能够实现亮度超过预定水平的显示。这样,由于无论外部光如何,都能够实现亮度超过预定水平的发光显示器,因此能够在保持透明度的同时长时间向用户稳定且清楚地显示信息。具体地,由于本发明的显示装置具有提高的发光效率,因此能够有效地用在汽车(车辆)的前窗、可拆卸平视显示装置、仪表板、可拆卸显示器、侧镜、室内镜等中。

[0143] 因为发光部E和透光部T/E能够通过电连接到反射阳极1100的第一薄膜晶体管TFT1和电连接到透明阳极1200的第二薄膜晶体管TFT2选择性地驱动,所以上述显示装置可以被称为有源型显示装置。

[0144] 在另一实施方式中,第一薄膜晶体管TFT1和第二薄膜晶体管TFT2可以从图1所示的配置中省略,并且反射阳极1100和透明阳极1200可以在一个方向上串联布置,使得发光部E和透光部T/E可以被一体地驱动。该驱动类型被称为无源型。无源型装置按照以下方式操作:发光部E和透光部T/E同时发射光,但是执行有限的信息显示操作,例如,简单照明。无源型装置被称为(发光)面板,其中第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2在透明基板100上分别设置在发光部E和透光部T/E中。

[0145] 在这种情况下,为了将发光部E的反射阳极1100和透光部T/E的透明阳极1200彼此分开,发光部E的反射阳极1100可以进一步包括反射电极111,发光部E的反射阳极1100和透光部T/E的透明阳极1200可以共同包括透明电极112。

[0146] 在本发明的显示装置中,透光部T/E被划分成发射不同颜色光的多个子发光部,从而能够发射多色光以及单色光。因此,能够响应于用户的需求或环境而提高对应彩色光的发光效率。下面将描述其具体示例。

[0147] 在下文中,将参照例示了像素的布置的平面图及其截面图详细描述根据本发明的实施方式的显示装置。

[0148] *第一实施方式*

[0149] 图2是根据本发明的第一实施方式的显示装置的平面图,并且图3是沿着图2中的线I-I'截取的截面图。

[0150] 现在将参照图2描述根据本发明的第一实施方式的显示装置中的一个透光部T/E和设置在该透光部T/E周围的发光部E。

[0151] 如图2和图3所例示的,根据本发明的第一实施方式的显示装置包括:第一发光部RE和第二发光部BE,其设置在扫描线SL和数据线DL之间的交叉处并发射具有彼此不同颜色的两种光;以及透光部T/E,其设置在第一发光部RE和第二发光部BE之间。

[0152] 在根据本发明的第一实施方式的显示装置中,第一发光部RE和第二发光部BE在同一行和同一列中交替地布置。第一发光部RE包括红色发光层,因此发射红光,而第二发光部BE包括蓝色发光层,因此发射蓝光。这样,由于发光部发射可见光频带中的具有最长波长和最短波长的光,所以无法充分地执行具有中间波长(即,绿色波长)的光的发射。因此,透光部T/E可以被布置成使得各自包括发射绿光的绿色子发光层G的透光部G T/E的数量大于包括发射其它颜色的光的相应子发光层的透光部的数量。然而,在根据本发明的第一实施方式的显示装置中,透光部T/E都不发射单色光。为了补充发光部RE和BE的发光,提供了包括红色子发光层和蓝色子发光层的透光部T/E,红色子发光层和蓝色子发光层被设置在与发光部RE和BE的红色发光层和蓝色发光层相同的层中。

[0153] 在根据本发明的第一实施方式的显示装置中,由于透光部T/E包括透明阳极1200,所以所发射的光沿着向上方向和向下方向行进,因此透光部T/E具有比发光部E(RE和BE)低的每单位面积的发光效率。然而,由于透光部T/E被形成为大于发光部E(RE和BE)并且执行了除了发光部E的发光之外的辅助发光,因此与仅在发光部中设置发光层的显示装置相比,根据第一实施方式的显示装置实现了高发光效率、优异的色域和低功耗。

[0154] 尽管第一发光部RE和第二发光部BE被例示出为具有菱形形状,但是本发明不限于此。第一发光部RE和第二发光部BE可以形成为圆形、矩形或多边形来代替上述形状。第一发光部RE和第二发光部BE发射与其形状对应的的光。

[0155] 如上所述,由于第一发光部RE和第二发光部BE中的每一个在其下部设置有反射阳极1100,因此其发光不受设置在反射阳极1100下方的薄膜晶体管TFT1和TFT2的影响。

[0156] 为了提高显示装置的透明度,可期望的是将透光部T/E形成为具有比各发光部RE和BE更大的面积。此外,透明基板100中所包括的透光部T/E的总面积可以大于发光部E的总面积。

[0157] 尽管透光部T/E被例示出为具有六边形形状,但是本发明不限于此。透光部T/E可

以形成圆形或多边形而不是六边形。为了确保透光部T/E的透明度,将透光部T/E设置为不与各自包括线SL和DL、薄膜晶体管TFT1和TFT2以及反射阳极1100的发光部RE和BE交叠。

[0158] 堤层150可以形成在除了发光部E和透光部T/E之外的区域中,以便遮挡诸如线的光阻挡元件并且将相邻像素或相邻子像素彼此分开。

[0159] 此外,为了确保透光部T/E的透明度,可期望的是将设置为驱动透光部T/E中所包括的第二有机发光二极管OLED2的第二薄膜晶体管TFT2设置在发光部RE和BE中或堤层150下方(参照图3)。

[0160] 这里,在发光部E和透光部T/E之间可以存在或不存在区域。在发光部E和透光部T/E之间不存在区域的情况下,发光部E被设置为覆盖线SL和DL,使得位于发光部E的第一有机发光二极管OLED1下方的线不可见。

[0161] 本发明的显示装置发射不同颜色的光。具体地,显示装置发射具有600nm至650nm的波长的红光、具有430nm至490nm的波长的蓝光以及具有510nm至590nm的波长的绿光。

[0162] 包括彼此相邻设置的第一发光部RE和第二发光部BE的一个发光部E和与第一发光部RE和第二发光部BE中的每一个相邻设置的两个透光部T/E可以形成一个像素。多个像素可以在透明基板100上以多个行和多个列来布置。发光部E和透光部T/E起到分别与第一薄膜晶体管TFT1和第二薄膜晶体管TFT2连接的子像素的作用,并且被独立驱动。

[0163] 发射颜色彼此不同的光的第一发光部RE和第二发光部BE被布置为使得第一发光部RE沿第一对角线方向布置,具体地,布置在透光部T/E的左上侧及其右下侧,并且使得第二发光部BE沿第二对角线方向布置,具体地,布置在透光部T/E的右上侧及其左下侧。发光部E(RE和BE)可以位于与扫描线S和数据线DL之间的交叉部对应的位置处,并且透光部T/E可以定位为与发光部E间隔开并且不与扫描线SL和数据线DL中的任何一个交叠。

[0164] 如图3中所例示的,每个发光部E(RE和BE)的第一薄膜晶体管TFT1包括:第一栅极1120,其形成在与扫描线SL相同的层中;第一半导体层1110,其与第一栅极1120交叠的一部分用作沟道区;以及第一源极1140和第一漏极1160,其连接到第一半导体层1110的两侧。第一栅极1120可以按照第一栅极1120从扫描线SL突出的图案与扫描线SL一体形成。第一源极1140可以按照第一源极1140从数据线DL突出的图案形成。第一漏极1160被形成为与第一源极1140间隔开,并且经由第一连接部CT1连接到第一有机发光二极管OLED1的反射阳极1100。

[0165] 第二薄膜晶体管TFT2可以以与第一薄膜晶体管TFT1相同的工艺形成。因此,第二薄膜晶体管TFT2包括:第二栅极1122,其形成在与扫描线SL相同的层中;第二半导体层1112,其与第二栅极1122交叠的一部分用作沟道区;以及第二源极1161和第二漏极1142,其连接到第二半导体层1112的两侧。第二栅极1122可以按照第二栅极1122从扫描线SL突出的图案与扫描线SL一体地形成。另选地,可以提供附加扫描线(ASL,未示出),并且第二栅极1122可以被形成为从附加扫描线ASL突出。在第二栅极1122被形成为从附加扫描线ASL突出或连接到附加扫描线ASL的情况下,第二薄膜晶体管TFT2可以在与第一薄膜晶体管TFT1不同的时间点处被驱动。第二源极1161可以按照第二源极1161从数据线DL突出的图案形成。在这种情况下,连接到第二源极1161的数据线DL可以与连接到第一薄膜晶体管TFT1的数据线DL不同。第二漏极1142被形成为与数据线DL和第二源极1161间隔开,并且经由第二连接部CT2连接到第二有机发光二极管OLED2的透明阳极1200。

[0166] 在下文中,将参照图3详细描述显示装置的分层结构。

[0167] 缓冲层105设置在透明基板100上,并且第一半导体层1110、第二半导体层1112和第三半导体层1111设置在缓冲层105上。缓冲层105用于防止残留在透明基板100中的杂质被引入到半导体层1110、1111和1112中。半导体层1110、1111和1112可以是非晶或晶体硅半导体层,或者可以是透明氧化物半导体层。第一半导体层1110和第二半导体层1112的与第一源极1140和第二源极1161以及第一漏极1160和第二漏极1142连接的两侧可以是已注入杂质的区域。第一半导体层1110和第二半导体层1112中的每一个的形成在其杂质注入区域之间的本征区域可以用作沟道区。

[0168] 第三半导体层1111可以定位为与要形成在第三半导体层1111上的存储电极1121和1141交叠,并且可以在已经注入杂质时用作用于增加存储电容器的容量的辅助存储电极。另选地,依据实施方式,可以省略第三半导体层1111。

[0169] 栅极绝缘膜106可以被设置为覆盖第一半导体层1110、第二半导体层1112和第三半导体层1111,并且第一栅极1120、第二栅极1122以及第一存储电极1121被形成与第一半导体层1110、第二半导体层1112以及第三半导体层1111的本征区域交叠。

[0170] 第一层间绝缘膜107被设置为覆盖第一半导体层1110、第二半导体层1112和第三半导体层1111、第一栅极1120和第二栅极1122以及第一存储电极1121。

[0171] 通过选择性地去除第一层间绝缘膜107和栅极绝缘膜106的一部分来形成接触孔。第一源极1140和第一漏极1160分别通过第一接触孔连接到第一半导体层1110的两侧,而第二源极1161和第二漏极1142分别通过第二接触孔连接到第二半导体层1112的两侧。在同一工序中,在与第一存储电极1121交叠的第一层间绝缘膜107上形成第二存储电极1141。

[0172] 用于驱动发光部E(RE和BE)的第一有机发光二极管OLED1的第一薄膜晶体管TFT1包括从第一薄膜晶体管TFT1的底部起依次布置的第一半导体层1110和与第一栅极1120交叠的沟道区、栅极绝缘膜106、第一栅极1120、第一层间绝缘膜107以及连接到第一半导体层1110的两侧的第一源极1140和第一漏极1160。用于驱动透光部T/E的第二有机发光二极管OLED2的第二薄膜晶体管TFT2不与透光部T/E交叠,并且与第一薄膜晶体管TFT1具有相同的分层结构。第二薄膜晶体管TFT2包括从第二薄膜晶体管TFT2的底部起依次布置的第二半导体层1112和与第二栅极1122交叠的沟道区、栅极绝缘膜106、第二栅极1122、第一层间绝缘膜107以及连接到第二半导体层1112的两侧的第二源极1161和第二漏极1142。

[0173] 存储电容器STC包括第一存储电极1121和第二存储电极1141,第一存储电极1121和第二存储电极1141彼此交叠并且其间插置有第一层间绝缘膜107。

[0174] 第二层间绝缘膜108被形成覆盖第一薄膜晶体管TFT1和第二薄膜晶体管TFT2以及存储电容器STC。

[0175] 第一薄膜晶体管TFT1、第二薄膜晶体管TFT2以及存储电容器STC包括光阻挡金属层。第一薄膜晶体管TFT1、第二薄膜晶体管TFT2以及存储电容器STC可以被布置为不与透光部T/E交叠,因此可以被布置为与发光部E(RE和BE)或者堤层150交叠。堤层150可以位于透光部T/E和发光部E之间,或者可以位于发光部E的彼此间隔开的红色发光区域RE和蓝色发光区域BE之间。在发光部E中,反射阳极1100可以防止设置在其下方的金属层可见。相对厚的堤层150可以防止其下方的构造可见。

[0176] 另外,平坦化膜109被形成覆盖第二层间绝缘膜108以使其表面平坦化。通过选

择性地去除平坦化膜109和第二层间绝缘膜108的一部分来形成第一连接部CT1和第二连接部CT2。因此,第一薄膜晶体管TFT1和第二薄膜晶体管TFT2可以分别经由第一连接部CT1和第二连接部CT2连接到反射阳极1100和透明阳极1200。

[0177] 在本发明的显示装置中,分隔壁160设置在其中未设置透光部T/E和发光部E的区域中,以便将相邻的透光部T/E或相邻的发光部E彼此分开。分隔壁160防止在形成发光单元130和130' (G) 时用于沉积有机材料的沉积掩模(未示出)与堤层150直接接触,从而使用于划分区域的堤层150保持其形状而不会毁坏。

[0178] 分隔壁160包括形成在与堤层150相同的层中的第一层161以及覆盖第一层161并且距第一层161的顶表面具有预定高度的第二层162。第二层162可以形成在与堤层上所形成的间隔物(未示出)相同的层中,以防止用于形成有机公共层或发光层的沉积掩模在堤层150形成之后与堤层150直接接触或者堤层150下垂。

[0179] 在下文中,将描述依据第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2的分层结构而变型的实施方式。在每个实施方式中,透光部T/E具有其中透明阳极1200和阴极140彼此相对地设置的电极结构,而发光部E具有其中反射阳极1100和阴极140彼此相对地设置的电极结构。尽管反射阳极1100被例示为具有包括反射电极层111和透明电极层112的双层结构,但是本发明不限于此。可以省略透明电极层112,或者透明电极层112和反射电极层111中的每一个可以形成为具有多层结构。在反射阳极1100包括透明电极层112的情况下,透光部T/E的透明阳极1200可以在与透明电极层112相同的工序中形成。依据实施方式,透明电极层112可以设置在反射电极层111下方以及反射电极层111上方。在这种情况下,透明阳极1200可以包括具有双层结构的透明电极层。

[0180] 在下文中,将描述第一发光单元130和第二发光单元130' (G) 的构造改变的各种实施方式。

[0181] 在本发明的显示装置中,由于透光部T/E同时执行发光和透光,所以其阳极和发光单元130' (G) 的构造与发光部E的构造不同。上面已经描述了发光部包括反射阳极并且透光部包括透明阳极。在下文中,将针对发光单元130和130' 的构造的不同来描述各种实施方式。

[0182] 图4A和图4B分别是图3中的区域A和区域B的截面图。

[0183] 如图4B中所例示的,在根据本发明的第一实施方式的显示装置中,发光部E的第一发光单元130具有其中第一有机公共层131、第一发光层132R和第二有机公共层133彼此层叠的结构。第一有机公共层131可以设置有与空穴传输相关的层,其可以包括空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层。第二有机公共层133可以设置有与电子传输相关的层,其可以包括空穴阻挡层、电子传输层和辅助阴极层。

[0184] 如图2中所例示的,第一发光层包括设置在红色发光部RE中的红色发光层132R和设置在蓝色发光部BE中的蓝色发光层。

[0185] 如图4A所例示,透光部T/E的第二发光单元130' 包括发光部E的第一发光单元130的所有元件,并且还包括OCL(光学补偿层) 135。也就是说,第二发光单元130' 包括第一有机公共层131、光学补偿层135、与第一发光层132R分开的子发光层132G和第二有机公共层133。这里,第二发光单元130' 中的子发光层包括位于透光部T/E G中的绿色子发光层132G、位于透光部T/E B中的蓝色子发光层或位于透光部T/E R中的红色子发光层。

[0186] 与包括反射阳极1100的发光部E不同,透光部T/E的第二有机发光二极管OLED2包括透明阳极1200。因此,作为在第一有机发光二极管OLED1中的反射阳极1100和阴极140之间发生的反射干涉现象的法布里-珀罗效应(Fabry-Perot effect)由于反射的不同而在第二有机发光二极管OLED2中以不同的方式发生,并且提供了光学补偿层135以补偿两个区域之间的光学谐振效应的差异。也就是说,因为在透光部T/E的第二有机发光二极管OLED2中的彼此相对设置的透明阳极1200与透射或反射-透射阴极140之间发生的反射干涉现象按照与在第一有机发光二极管OLED1中的方式不同的方式起作用,所以进一步设置了光学补偿层135以调节子发光层132G的垂直位置,使得当透光部T/E用于发光时光通过阴极140最优地发射。在这种情况下,光学补偿层135被设置为与子发光层132G的顶表面或底表面接触。在光学补偿层135位于子发光层132G下方的情况下,有效地调节了透明阳极1200和阴极140之间的子发光层132G的位置。当光学补偿层135具有大约400 Å至大约1200 Å的厚度时,透光部T/E表现出最佳发光效率。更优选地,光学补偿层135的厚度可以在700 Å至900 Å的范围内。由于与发光部E相比,透光部T/E还包括光学补偿层135,所以第二发光单元130'比发光部E的第一发光单元130厚。

[0187] 设置在发光部E中的蓝色发光层可以具有与位于透光部T/E B中的蓝色子发光层相同的基质(host)和相同的掺杂剂,并且设置在发光部E中的红色发光层可以具有与位于透光部T/E R中的红色子发光层相同的基质和相同的掺杂剂。这样做的原因是为了在同一工序中形成发射颜色彼此相同的光的发光层和子发光层。依据实施方式,发光层和子发光层可以由彼此不同的材料(基质和掺杂剂)形成。这是为了确保发光部和透光部的最佳发光效率和最佳透明度。

[0188] 如上所述,在第一实施方式中,第一发光单元130和第二发光单元130'中的每一个具有包括单个发光层的单个垂直有机层叠结构。

[0189] 在下文中,将描述包括多个叠层的变型例,所述多个叠层各自包括发光层。

[0190] *第一实施方式的变型例*

[0191] 图5A和图5B分别是针对根据本发明的第一实施方式的显示装置的变型例的图3中的区域A和区域B的截面图。

[0192] 如图5A和图5B所例示的,在根据本发明的第一实施方式的显示装置的变型例中,第一发光单元130和第二发光单元130'中的每一个包括两个或更多个叠层(S1、S2、...)。然而,如图5A所示,光学补偿层135进一步设置在至少一个叠层(S1或S2、...)中,以便与第二有机叠层S2中的发光层132G接触。光学补偿层135可以被设置为与第一有机叠层S1和第二有机叠层S2中所设置的所有发光层接触。另选地,光学补偿层135可以被设置为与任意一个叠层(S1或S2、...)中的发光层接触。另选地,在设置三个或更多个叠层的情况下,光学补偿层135可以被设置为与两个或更多个叠层中的发光层接触。在任何情况下,可期望的是整个有机叠层中的光学补偿层135的总厚度在400 Å至1200 Å的范围内。

[0193] 光学补偿层135可以由与设置在第一有机叠层和第二有机叠层中的任意一个有机层相同的材料形成,或者可以包括与设置在第一有机叠层和第二有机叠层中的有机层不同的材料。依据实施方式,除非遮挡从透光部T/E和发光部E中提取光,否则光学补偿层135可以包括无机材料。

[0194] 依据实施方式,在第一发光单元130和第二发光单元130'被设置为多个叠层的情况下,光学补偿层135可以位于发光层EML上以及发光层EML下方。在光学补偿层位于多个叠层中的一些叠层中的情况下,光学补偿层可以在任意一个叠层中位于发光层下方,并且另一光学补偿层可以在另一叠层中位于发光层上。因此,能够在透明阳极1200和阴极140之间调节各叠层中的发光层(EML1、EML2、...、EMLn)的位置。

[0195] 依据实施方式,除了第一有机公共层131和第二有机公共层133之外,为了调节显示单元130和130'内的发光层132R和132G的位置以便具有最佳发光效率,还可以在发光部E的特定子像素中或者在透光部T/E中与发光层132R和132G相邻地设置空穴传输层(未示出)。

[0196] 为了调节每个发光部E中的反射阳极1100和阴极140之间的用于每种颜色的发光区域的垂直位置,发光部E中的发射颜色彼此不同的光的发光层132R和132B的厚度可以不同。

[0197] 透光部T/E的在与发光部E的发光层132R和132B相同的工序中形成的红色子发光层和蓝色子发光层可以具有与发光部E的发光层相同的厚度。单独设置在透光部T/E中的绿色子发光层132G可以具有与红色发光层132R和蓝色发光层132B不同的厚度。

[0198] 设置在发光部E中的发光层不限于图2中所示的红色发光层和蓝色发光层,而是可以用发射其他颜色光的发光层(例如,品红色发光层和青色发光层)代替。在这种情况下,设置在透光部T/E中的绿色子发光层可以用黄色子发光层代替。此外,与发光部E类似,红色子发光层和蓝色子发光层可以用品红色子发光层和青色子发光层代替。

[0199] 依据实施方式,除了图2中所示的双色组合之外,发光部E还可以包括发射另一种颜色的光的发光层,因此可以具有三色组合。将参照稍后描述的实施方案进行详细描述。

[0200] 尽管透光部T/E被例示出为具有三色组合,但是它可以被配置为具有至少两种颜色的组合,以延长发光部中所设置的发光层的寿命。

[0201] 在图2所示的实施方案中,为了补充发射从发光部RE和BE未发射的绿光,将透光部T/E形成为使得绿色子发光层的面积大于其他发光层的面积。然而,在发光部包括绿色发光层的情况下,可以改变设置在透光部T/E中的发光层的面积比,使得其他发光层的面积大于绿色子发光层的面积。

[0202] 在显示装置附接到车辆的前玻璃的情况下,因为用于阻挡外部光的光学膜粘附到前玻璃的后表面,所以对整个波长范围中的可见光而言,前玻璃不可能是均匀透明的,而是会限制特定波长范围内的光的辐射。根据本发明的显示装置,使与具有被粘附到前玻璃的光学膜阻挡的波长范围的光对应的发光层在透光部T/E中形成有相对大的面积,从而对辐射光的不足量进行补偿。

[0203] 依据实施方式,响应于顾客的需求,发射具有特定颜色的光的子发光层可以在透光部中设置有相对大的面积或相对小的面积。在后一种情况下,当在透光部中设置有发射具有三种颜色的光的子发光层时,发射具有两种颜色的光的子发光层各自可以设置有比发射其余一种颜色的子发光层更大的面积。

[0204] 在未粘附阻挡特定波长范围内的光的光学膜的完全透明的前玻璃的情况下,从发光效率的角度来看,在透光部T/E中按最大面积设置作为最可见的绿色子发光层132G可以是有效的。然而,本发明的显示装置不限于此。如果在使用显示装置的应用中优选特定颜

色,则在透光部T/E中以最大面积设置的子发光层可以用发射除了绿色之外的颜色的光的子发光层代替。

[0205] 在下文中,将参照附图描述其中透光部和发光层的发光层和子发光层的平面布置改变的第二实施方式至第五实施方式。

[0206] 图6至图9分别是根据本发明的第二实施方式至第五实施方式的显示装置的平面图。

[0207] *第二实施方式*

[0208] 如图6中所例示的,在根据本发明的第二实施方式的显示装置中,发光部RE、GE和BE以及透光部R、G和B被布置为使得红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层以及红色子发光层、绿色子发光层和蓝色子发光层依次排列成行或列。

[0209] 也就是说,红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层以及红色子发光层、绿色子发光层和蓝色子发光层均匀地设置在发光部和透光部中。在根据本发明的第二实施方式的显示装置中,透光部的发射具有与发光部的发光层相同颜色的光的子发光层用于辅助发光。也就是说,除了来自发光部的发光之外,透光部还执行辅助发光,从而增加了发光部中的第一有机发光二极管OLED1(参照图3)的寿命。

[0210] 与包括反射阳极1100(参照图3)的发光部不同,如图4A和图5A所例示的,包括透明阳极1200(参照图3)的透光部还可以包括与发光层接触的光学补偿层,以便依据反射阳极的应用来补偿阳极和阴极之间的精细谐振的差异。光学补偿层可以由与设置在发光单元中的多个层的任何一个层相同的材料形成,或者可以由与其不同的材料形成。考虑到光学补偿层与发光层接触,如果光学补偿层由与形成在发光层的前侧或后侧上的传输材料相同的材料形成,则可以减少沉积掩模的使用。

[0211] 在这种情况下,由于透光部还包括光学补偿层,因此在阳极和阴极上由有机材料形成的发光单元的厚度大于发光部的发光单元的厚度。

[0212] 发光部具有顶部发光型结构,从而朝向观察者最佳地提取光。然而,从透光部发射的光沿着向上方向和向下方向行进,以便保持透光部的透明度,从而导致光损失。因此,当发光部的各个发光层和透光部的各个子发光层由彼此相同的材料(基质和掺杂剂)形成时,透光部的半高宽(FWHM)大于发光部的FWHM。这意味着当发光层和子发光层由彼此相同的材料形成时,透光部的色纯度降低。然而,由于透光部不仅用于发光,而且还需要将透明度保持在预定水平,所以透光部的功能是执行除了来自发光部的发光之外的辅助发光。因此,从整个显示装置发射的光的色纯度不是由从透光部所发射的光的色纯度决定的,而是由从发光部所发射的光的色纯度决定的。

[0213] 类似于上述第一实施方式,透光部包括透明阳极1200、设置在透明阳极1200上的第二发光单元130'以及设置在第二发光单元130'中的子发光层,发光部包括反射阳极1100、设置在反射阳极1100上的第一发光单元130以及设置在第一发光单元130中的发光层。

[0214] *第三实施方式*

[0215] 如图7所例示的,根据本发明的第三实施方式的显示装置被构造为使得被分成两个而不是单个透光部的透光部G/R、B/G或R/B设置在相邻的发光部(BE和RE、RE和GE、或者GE和RE)之间。除了用于驱动每个发光部的第一薄膜晶体管TFT1之外,用于驱动被分成两个的

透光部的第二薄膜晶体管TFT21和TFT22设置在发光部BE、RE或GE中或者设置在形成于发光部和透光部之间的堤层150(参照图3)的下方。发光部的反射阳极1100可以朝向堤层突出以与第一薄膜晶体管TFT1交叠,并且可以经由第一连接部CT1电连接到第一薄膜晶体管TFT1。透光部的透明阳极1200a、1200b、1200c和1200d可以朝向堤层突出以便与第二薄膜晶体管TFT21和TFT22交叠,并且可以分别经由第二连接部CT21和CT22连接到第二薄膜晶体管TFT21和TFT22。

[0216] 在第三实施方式的显示装置中,分成两个(1200a和1200b、或1200c和1200d)的透光部的子发光层被布置为使得红色子发光层和绿色子发光层与蓝色子发光层的比率为3:2。也就是说,强调红色和绿色以补偿发光效率。然而,本发明不限于此。透光部的发射具有彼此不同的三种颜色的光的子发光层可以被布置为使得强调除红色和绿色之外的颜色。

[0217] 这里,透光部和发光部的截面构造与图3中所例示的相同,并且将省略其描述。

[0218] *第四实施方式*

[0219] 如图8所例示的,根据本发明的第四实施方式的显示装置被构造为使得被分成三个而不是单个透光部的透光部R、G和B设置在相邻的发光部(BE和RE、RE和GE、或者GE和RE)之间。除了用于驱动每个发光部的第一薄膜晶体管TFT1之外,用于驱动被分成三个的透光部的第二薄膜晶体管TFT31、TFT32和TFT33设置在发光部BE、RE或GE中或者设置在形成于发光部和透光部之间的堤层150(参照图3)的下方。发光部的反射阳极1100可以朝向堤层(在透光部和发光部之间)突出,以与第一薄膜晶体管TFT1交叠,并且可以经由第一连接部CT1电连接到第一薄膜晶体管TFT1。透光部的透明阳极3200a、3200b和3200c可以朝向堤层突出,以便与第二薄膜晶体管TFT31、TFT32和TFT33交叠,并且可以分别经由第二连接部CT31、CT32和CT33连接到第二薄膜晶体管TFT31、TFT32和TFT33。

[0220] 在第四实施方式的显示装置中,透光部的子发光层被布置为使得子发光层R、子发光层G和子发光层B均匀地布置在相邻的发光部之间。

[0221] 由于这种布置,透光部针对红色、绿色和蓝色均匀地补偿发光效率。用于发射红光、绿光和蓝光的布置可以用用于发射品红光、青光和黄光的布置代替。然而,本发明不限于此。可以将发射其他颜色的光的子发光层组合以实现白光。

[0222] *第五实施方式*

[0223] 如图9所例示的,根据本发明的第五实施方式的显示装置被构造为使得被分成三个的透光部R、G和B以及包括绿色子发光层的单个透光部G交替地设置在相邻的发光部(BE和RE、RE和GE、或者GE和RE)之间。除了用于驱动每个发光部的第一薄膜晶体管TFT1之外,用于驱动被分成三个的透光部的第二薄膜晶体管TFT41、TFT42和TFT43以及用于驱动单个透光部的第三薄膜晶体管TFT44设置在发光部BE、RE或GE中或者设置在形成于发光部和透光部之间的堤层150(参照图3)的下方。发光部的反射阳极1100可以朝向堤层(在透光部和发光部之间)突出,以与第一薄膜晶体管TFT1交叠,并且可以经由第一连接部CT1电连接到第一薄膜晶体管TFT1。透光部的透明阳极3220a、3220b、3220c和2200可以朝向堤层突出,以便与第二薄膜晶体管TFT41、TFT42和TFT43以及第三薄膜晶体管TFT44交叠,并且可以分别经由第二连接部CT41、CT42和CT43以及第三连接部CT44连接到第二薄膜晶体管TFT41、TFT42和TFT43以及第三薄膜晶体管TFT44。

[0224] 在第五实施方式的显示装置中,透光部的子发光层被布置为使得除了红色子发光

层、绿色子发光层和蓝色子发光层之外还提供单个绿色子发光层。由于绿色是高度可见的，因此设置在透光部T/E中的附加绿色子发光层提高了透光部T/E的发光效率和亮度效率。如上所述，可以依据顾客的需求或要求附加提供发射另一种颜色的光的子发光层。

[0225] 在下文中，将参照截面图描述根据本发明的第六实施方式至第十一实施方式的显示装置。

[0226] 图10至图12是根据本发明的第六实施方式至第八实施方式的显示装置的有机发光二极管的截面图。

[0227] *第六实施方式*

[0228] 如图10所例示的，根据本发明的第六实施方式的显示装置包括多个叠层，所述多个叠层如图2的平面图所例示地布置并且具有与图5A和图5B所例示的变型例相同的构造。图10例示了红色发光部RE、蓝色发光部BE和具有绿色子发光层的透光部G T/E。在这种情况下，除了绿色子发光层之外，红色子发光层和蓝色子发光层可以以平面方式在透光部中彼此并行地布置，如图2所例示的。

[0229] 红色发光部RE和蓝色发光部BE中的每一个被构造为使得两个叠层S1和S2设置在反射阳极1100和阴极140之间。

[0230] 第一子叠层S1包括依次布置的p型空穴传输层1301、第一空穴传输层1302、第一子层叠发光层1311：红1（或1312：蓝1）以及第一电子传输层1320。

[0231] 其中层叠有n型电荷产生层nCGL和p型电荷产生层pCGL的电荷产生层1330设置在第一子叠层S1上。电荷产生层1330可以形成其中在至少一个基质中包括p型掺杂剂和n型掺杂剂的单层结构，或者可以形成其中在p型电荷产生层pCGL和n型电荷产生层nCGL之间进一步设置有缓冲层（未例示出）的三层结构。

[0232] 第二空穴传输层1340、第二子层叠发光层1351：红1（或1352：蓝2）和第二电子传输层1360在其中彼此层叠的第二子叠层S2设置在电荷产生层1330上。也就是说，电荷产生层1330设置在两个叠层S1和S2之间。

[0233] 在形成阴极140之前，可以在第二叠层S2上设置辅助阴极层145，该辅助阴极层145由诸如LiF的无机化合物和具有小功函数的透射或半透射金属化合物形成。

[0234] 阴极140可以设置在辅助阴极层145上。可以在阴极140上进一步设置由有机材料形成的封盖层170，以便保护阴极140并提高沿向上方向的光提取。由于辅助阴极层145包括金属并且也由无机材料或无机化合物形成，所以辅助阴极层145可以被包括在阴极140的组成元件中。

[0235] 在粘结到对置透明基板200（参照图1）之前，可以在形成第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2的工序的最后阶段由与第一发光单元130和第二发光单元130'（参照图1）的多个层中的任意一个层相同的材料形成封盖层170。因此，封盖层170可以被包括在透光部T/E和发光部E中的第一有机发光二极管OLED1和第二有机发光二极管OLED2的组成元件中。

[0236] 设置在第一子叠层S1和第二子叠层S2中的发光层1311和1351（或1312和1352）发射彼此相同颜色的光，因此每个子像素发射单色光。

[0237] 如图10中所例示的，在本发明的第六实施方式中，发光部RE和BE以及透光部T/E全部包括第一子叠层S1和电荷产生层1330。然而，在透光部T/E中，在设置在电荷产生层1330

上的第二子叠层S2'内的第二空穴传输层1340和第二子层叠发光层Green2之间进一步设置光学补偿层1345,并且绿色子发光层1314和1354被设置为子发光层。

[0238] 这里,红色发光层1311和1351、蓝色发光层1312和1352以及绿色子发光层1314和1354可以具有彼此不同的厚度,以便调节发光效率以及阳极与阴极之间的垂直发光区域。

[0239] 依据实施方式,光学补偿层1345可以设置在第一子叠层中,而不是设置在第二子叠层中,或者可以设置在第一子叠层和第二子叠层的所有子叠层中。

[0240] 此外,如图10所例示的光学补偿层1345可以定位为与子发光层1354或1314的底表面接触,或者可以定位为与子发光层1354或1314的顶表面接触。

[0241] *第七实施方式*

[0242] 如图11所例示的,根据本发明的第七实施方式的显示装置包括绿色发光部GE、蓝色发光部BE和红色透光部R T/E。

[0243] 除了绿色发光层1313和1353设置在绿色发光部GE中,红色子发光层1411和1461设置在透光部中,以及光学补偿层1445被设置为与第二叠层中的红色子发光层1461接触之外,第七实施方式具有与第六实施方式相同的构造。

[0244] 在这种情况下,根据本发明的第七实施方式的显示装置操作为使得透光部发射红光,而发光部不发射红光。

[0245] *第八实施方式*

[0246] 如图12所例示的,根据本发明的第八实施方式的显示装置包括红色发光部RE、绿色发光部GE和蓝色透光部B T/E。

[0247] 除了绿色发光层1313和1353设置在绿发光部GE中,蓝色子发光层1511和1561设置在透光部中,以及光学补偿层1545被设置为与第二叠层中的蓝色子发光层1561接触之外,第八实施方式具有与第六实施方式相同的构造。

[0248] 在这种情况下,根据本发明的第八实施方式的显示装置被操作为使得透光部发射蓝光,而发光部不发射蓝光。

[0249] 图13至图15分别是根据本发明的第九实施方式至第十一实施方式的显示装置的有机发光二极管的截面图。

[0250] *第九实施方式*

[0251] 如图13所例示的,根据本发明的第九实施方式的显示装置被构造为使得红发光部RE、蓝色发光部BE和绿色发光部GE均匀且依次布置,并且使得具有绿色子发光层的绿色透光部G T/E被设置以便强调绿色。各个发光部的截面构造与图10和图11中所例示的相同,并且绿色透光部的截面构造与图10中所例示的相同,因此将省略其描述。

[0252] *第十实施方式*

[0253] 如图14所例示的,根据本发明的第十实施方式的显示装置被构造为使得红发光部RE、蓝色发光部BE和绿色发光部GE均匀且依次布置,并且使得具有红色子发光层的红色透光部R T/E被设置以便强调红色。各个发光部的截面构造与图10和图11中所例示的相同,并且除了红色子发光层1315和1355设置在下叠层和上叠层中之外,红色透光部的截面构造与图13中所例示的相同,因此将省略其描述。

[0254] *第十一实施方式*

[0255] 如图15所例示的,根据本发明的第十一实施方式的显示装置被构造为使得红发光

部RE、蓝色发光部BE和绿色发光部GE均匀且顺序地布置,并且使得具有蓝色子发光层的蓝色透光部B T/E被设置以强调蓝色。各个发光部的截面构造与图10和图11中所例示的相同,并且除了蓝色子发光层1316和1356设置在下叠层和上叠层中之外,蓝色透光部的截面构造与图13中所例示的相同,因此将省略其描述。

[0256] 在根据第九实施方式至第十一实施方式的显示装置中,设置在透光部的发射颜色彼此不同的光的子发光层下方的光学补偿层可以具有彼此不同的厚度,以适合各种颜色的发光效率。

[0257] 本发明的发明人已经确认具有根据本发明的第九实施方式(参照图13)的截面构造的显示装置提高了发光效率,在第九实施方式中,具有发光层的第一发光单元在发光部中具有以下构造并且光学补偿层在透光部中由与第二空穴传输层相同的材料形成。

[0258] 也就是说,第一子叠层S1包括p型空穴传输层1301、第一空穴传输层1302、第一子叠层发光层1311、1312和1313以及第一电子传输层1310。p型空穴传输层1301形成为具有50 Å的厚度,第一空穴传输层1302使用NPD材料形成为具有400 Å的厚度,并且第一电子传输层1320使用蒽基有机化合物形成为具有150 Å的厚度。第一子叠层发光层1311、1312和1313可以具有彼此不同的厚度。具体地,绿色发光层1313形成为具有400 Å的厚度,红色发光层1311形成为具有600 Å至700 Å的厚度,而蓝色发光层1312形成为具有150 Å至250 Å的厚度。

[0259] 通过层叠n型电荷产生层nCGL和p型电荷产生层pCGL来形成电荷产生层1330。n型电荷产生层nCGL形成为具有150 Å的厚度,而p型电荷产生层pCGL形成为具有60 Å的厚度。

[0260] 第二子叠层S2包括第二空穴传输层1340、第二子叠层发光层1351、1352和1353以及第二电子传输层1360。第二空穴传输层1340使用NPD材料形成为具有400 Å的厚度,并且第二电子传输层1360使用蒽基化合物和LiQ化合物形成为具有300 Å的厚度。第二子叠层发光层1351、1352和1353可以具有彼此不同的厚度。具体地,绿色发光层1353形成为具有400 Å的厚度,红色发光层1351形成为具有600 Å至700 Å的厚度,而蓝色发光层1352形成为具有150 Å至250 Å的厚度。

[0261] 通过层叠第一透明电极层112a、反射电极111和第二透明电极层112b来形成反射阳极1100。在这种情况下,第一透明电极层112a和第二透明电极层112b由氧化铟锡(ITO)形成,反射电极111由APC(Ag:Pb:Cu)合金形成。第一透明电极层112a和第二透明电极层112b形成为具有70 Å的厚度,而反射电极111形成为具有1000 Å的厚度。

[0262] 位于第一发光单元130上的辅助阴极层145使用Mg和LiF按1:1的组成比形成为具有30 Å的厚度,而阴极140使用Ag和Mg按3:1的组成比被形成为具有160 Å的厚度。

[0263] 通过将NPD材料沉积为650 Å的厚度来形成封盖层170。

[0264] 层叠有第一透明电极层112a和第二透明电极层112b的透明阳极1200设置在透光部中。除了在绿色子发光层1354下方还设置有光学补偿层1345之外,透光部具有与第一发光单元130相同的叠层构造。

[0265] 在根据本发明的第九实施方式的包括如上所述而构造的发光部和透光部的显示装置中,具有顶部发光型的发光部可以实现200Cd/A或更高的发光效率,并且具有光学补偿

层的透光部可以附加实现40Cd/A或更高的发光效率,从而提高了在基板的整个区域上的发光效率。

[0266] 根据上述实施方式,使用设置在透光部和发光部中的发光层发射具有与子像素对应的颜色的光。

[0267] 然而,本发明不限于此。本发明的显示装置可以被配置为使得透光部和发光部具有有机叠层构造以由此发射白光,并且还包括滤色器构造以划分从发光部发射的光的颜色,并且使得确保透明度的构造不设置在透光部的透明阳极和阴极的外侧,以减少光损失。

[0268] 现在将参照附图进行更详细的描述。

[0269] *第十二实施方式*

[0270] 图16是根据本发明的第十二实施方式的显示装置的截面图,并且图17A和图17B分别是图16中所示的发光部和透光部的有机发光二极管的截面图。

[0271] 如图16中所例示的,根据本发明的第十二实施方式的显示装置被构造为使得与发光部对应的红色子像素R_SP、绿色子像素G_SP和蓝色子像素B_SP包括位于相应反射阳极1100与阴极236之间的白色有机叠层OS,并且透光部的子像素T_SP包括位于透明阳极1200与阴极236之间的白色有机叠层OS。

[0272] 在这种情况下,透明基板200被分成红色子像素R_SP、绿色子像素G_SP和蓝色子像素B_SP以及透明子像素T_SP。每个子像素具有驱动薄膜晶体管,该驱动薄膜晶体管包括栅极202、半导体层214、连接到半导体层214的两侧的漏极210和源极208以及与半导体层214的沟道部对应并且与半导体层214接触的蚀刻阻挡件236。

[0273] 此外,在栅极202和半导体层214之间设置栅极绝缘膜212。第一保护膜218和第二保护膜226设置在驱动薄膜晶体管与反射阳极1100之间的除接触孔220以外的区域中。

[0274] 通过将第一透明电极层220a、反射电极层220b和第二透明电极层220c彼此层叠而形成反射阳极1100。透明阳极1200包括第一透明电极层220a和第二透明电极层220c,而没有反射电极层220b。

[0275] 堤层230设置在反射阳极1100和白色有机叠层OS之间以及在透明阳极1200和白色有机叠层OS之间,从而限定各个子像素。

[0276] 在阴极236上形成有封盖层240,以确保光的提取并保护有机发光二极管。与发光部对应的红色子像素R_SP、绿色子像素G_SP和蓝色子像素B_SP包括设置在封盖层240上的红色滤色器224R、绿色滤色器224G和蓝色滤色器224B。

[0277] 如图17A和图17B所例示的,在根据本发明的第十二实施方式的显示装置中,发光部和透光部各自使用两个白色有机叠层来实现白色。

[0278] 如图17A所例示的,与发光部对应的红色子像素R_SP、绿色子像素G_SP和蓝色子像素B_SP中的每一个包括:第一子叠层S1,其包括p型空穴传输层2301、第一空穴传输层2302、蓝色发光层2311和第一电子传输层2320;电荷产生层2330,其中层叠有n型电荷产生层nCGL和p型电荷产生层pCGL;第二子叠层S2,其包括第二空穴传输层2340、绿色发光层2351、红色发光层2352和第二电子传输层2360;辅助阴极层235;以及阴极236。第一子叠层S1、电荷产生层2330、第二子叠层S2、辅助阴极层235和阴极236依次层叠在反射阳极1100上。

[0279] 如图17B所例示的,与透光部对应的透明子像素T_SP还包括与第二子叠层S2'中的绿色发光层2351的底表面接触的光学补偿层2345。

[0280] 透明子像素T_SP包括发光层,但不包括滤色器以确保透明度。

[0281] 在叠层中,红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层的组合可以用品红色发光层、黄色发光层和青色发光层的组合代替,或者可以用发射其他颜色的光以实现白光的发光层的组合代替。另选地,层叠在第二子叠层S2'中的绿色发光层和红色发光层可以用黄绿色发光层代替,并且发光层可以被形成为具有彼此不同的掺杂剂浓度的多层形状。

[0282] 另外,在本发明的第十二实施方式中,光学补偿层2345设置在透明子像素T_SP中,以与发光部的红色子像素SP、绿色子像素SP和蓝色子像素SP对应,从而补偿反射阳极和阴极之间的谐振与透明阳极和阴极之间的谐振之间的差异以及顶部发光和双重发光之间的光提取的差异。

[0283] 在透光部和发光部共同包括白色有机叠层的情况下,有机叠层被构造为使得开口部分不与显示区域中的特定区域对应,从而省略了精细金属掩模的使用并促进了工序。

[0284] 依据实施方式,所例示的掩模可以改变为以上参照图3所述的形状。

[0285] 在像根据本发明的第十二实施方式的显示装置那样每个子像素包括发射白光的白色有机发光叠层的情况下,可以提高整个显示装置的发光效率,并且显示装置可以有效地用于需要高亮度的应用。

[0286] *第十三实施方式*

[0287] 图18A和图18B是例示了根据本发明的第十三实施方式的显示装置的发光部和透光部的有机发光二极管的截面图。

[0288] 上述第十二实施方式使用两个白色有机叠层实现白色,而根据本发明的第十三实施方式的显示装置使用三个白色有机叠层来实现白色。

[0289] 如图18A所例示的,在根据本发明的第十三实施方式的显示装置中,与发光部对应的红色子像素R_SP、绿色子像素G_SP和蓝色子像素B_SP中的每一个包括:第一子叠层S1,其包括第一空穴传输层2400、第一蓝色发光层2410和第一电子传输层2420;第一电荷产生层2430,其中层叠有n型电荷产生层nCGL和p型电荷产生层pCGL;第二子叠层S2,其包括第二空穴传输层2440、绿色发光层2450、红色发光层2455和第二电子传输层2460;第二电荷产生层2470,其中层叠有n型电荷产生层nCGL和p型电荷产生层pCGL;第三子叠层S3,其包括第三空穴传输层2480、第二蓝色发光层2490和第三电子传输层2500;以及阴极340。第一子叠层S1、第一电荷产生层2430、第二子叠层S2、第二电荷产生层2470、第三子叠层S3和阴极340依次层叠在反射阳极330上。在发光部中,滤色器224位于阴极340上,以实现子像素的每种颜色。

[0290] 如图18B所例示的,与透光部对应的透明子像素T_SP具有与发光部相同的白色有机叠层构造,除了透明子像素T_SP包括与第三子叠层S3中的第二蓝色发光层2490的底表面接触的光学补偿层2485以外。光学补偿层2485设置在透明子像素T_SP中,以与发光部的红色子像素SP、绿色子像素SP和蓝色子像素SP对应,从而补偿反射阳极和阴极之间的谐振与透明阳极和阴极之间的谐振之间的差异以及顶部发光和双重发光之间的光提取的差异。

[0291] 虽然光学补偿层2485被例示为设置在最上子叠层中,但是本发明不限于此。光学补偿层2485可以设置在另一子叠层中或多个叠层中。可以考虑对应透明子像素的效率和透明度来调节光学补偿层2485的布置。

[0292] 透明子像素T_SP包括发光层,但不包括滤色器以确保透明度。

[0293] 本发明的包括三个子叠层的第十三实施方式相比于第十二实施方式进一步提高

了发光效率。

[0294] 本发明的显示装置可以形成各种形状,并且可以应用于移动装置或车辆。此外,透明基板100或200可以由柔性材料形成,以便是柔性的并由此便于安装和拆卸。

[0295] 下面将描述本发明的显示装置执行透明显示并应用于车辆的示例。

[0296] 图19是例示了本发明的显示装置的使用示例的图。

[0297] 如图19中所例示,本发明的显示装置的透明基板100或200(参照图1至图18B)可以附接到车辆的仪表板、平视显示装置2000、前窗3000、室内镜(未示出)或侧镜3100中的至少一个。在这种情况下,安装在车辆中的显示装置可以用作向驾驶员提供信息的装置。

[0298] 用于驱动设置在透明基板100上的发光部和透光部的第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管通过从安装在车辆中电池接收电力来驱动,并且随后第一有机发光二极管和第二有机发光二极管通过接收电流来驱动。由于本发明的显示装置具有高发光效率,因此即使用户在户外也能够以高亮度和改进的可见度来显示信息。此外,显示装置的显示区域均匀地用于发光,从而防止显示装置中特定区域的劣化并提高了其寿命。

[0299] 图19中所示的本发明的显示装置的使用示例仅仅是示例性的。本发明不限于此。本发明的显示装置可以用于需要以特定透明度进行信息显示的任何装置。

[0300] 从以上描述显而易见的是,根据本发明的面板、显示装置及车载显示装置具有以下效果。

[0301] 首先,在包括用于透明显示的透明基板的本发明的显示装置中,由于透光部还包括用于发光的有机发光二极管,所以基板的大部分区域用作发光区域。因此,与其中仅发光部发射光并且发光部的有机发光二极管被连续驱动的传统透明显示装置相比,能够延长显示装置的寿命。也就是说,由于基板的大部分区域用于发光,因此每单位面积的电流密度减小,因此显示装置的寿命延长。

[0302] 第二,由于发光部和透光部二者都能够发射光,因此提高了显示装置的发光效率。

[0303] 第三,由于透光部包括发射颜色彼此不同的光的多个子发光层,因此可以同时从发光部和透光部获得发光效果,从而延长了设置在发光部和透光部中的发光层的寿命。

[0304] 第四,与发光部的电极结构不同,透光部的电极结构被形成为使得透明电极彼此面对地设置以执行透明显示。

[0305] 第五,透光部的有机发光二极管包括设置在透明电极结构中并形成成为比发光层厚的光学补偿层,从而提高了从透光部发射的光的色感。

[0306] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,能够在本发明中进行各种修改和变型。因此,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

[0307] 相关申请的交叉引用

[0308] 本申请要求于2018年6月27日提交的韩国专利申请No.10-2018-0074364的优先权,该韩国专利申请通过引用并入本文中,如同在此完全阐述一样。

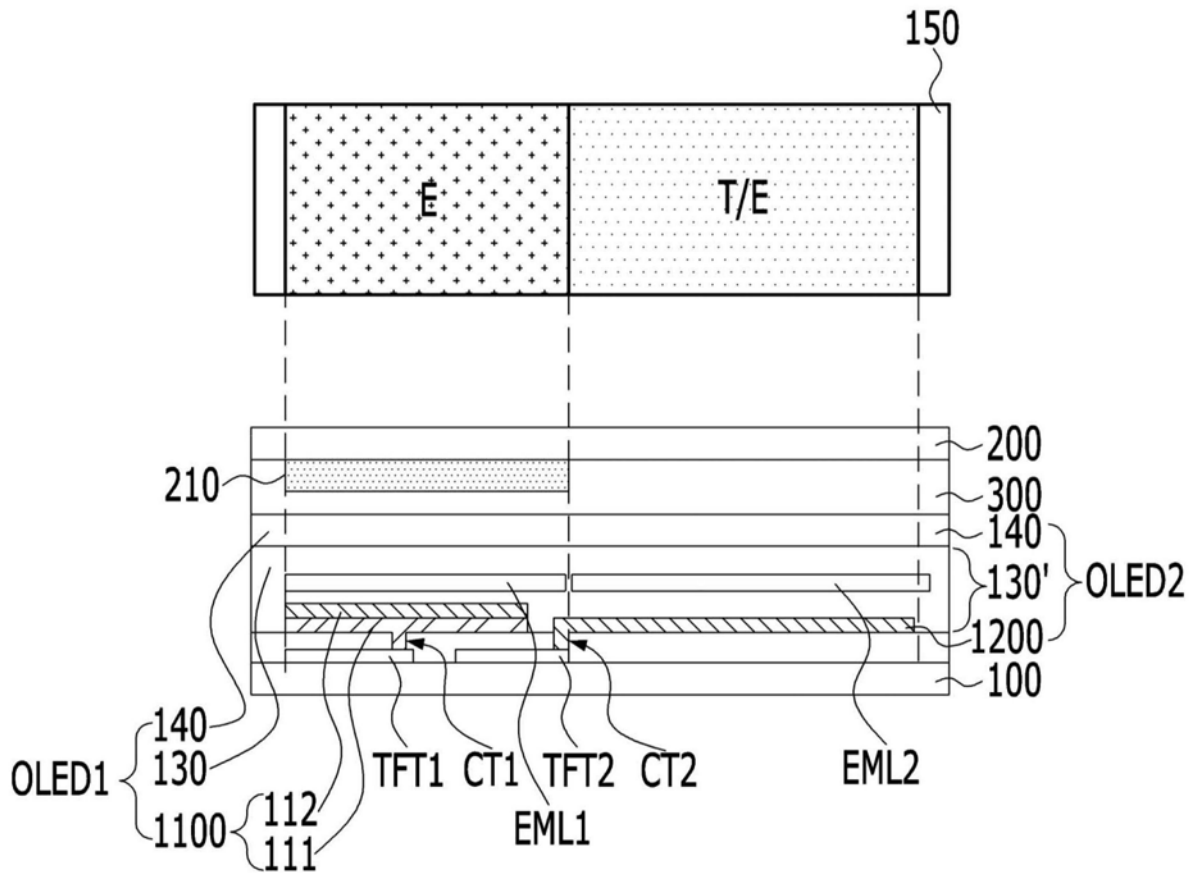


图1

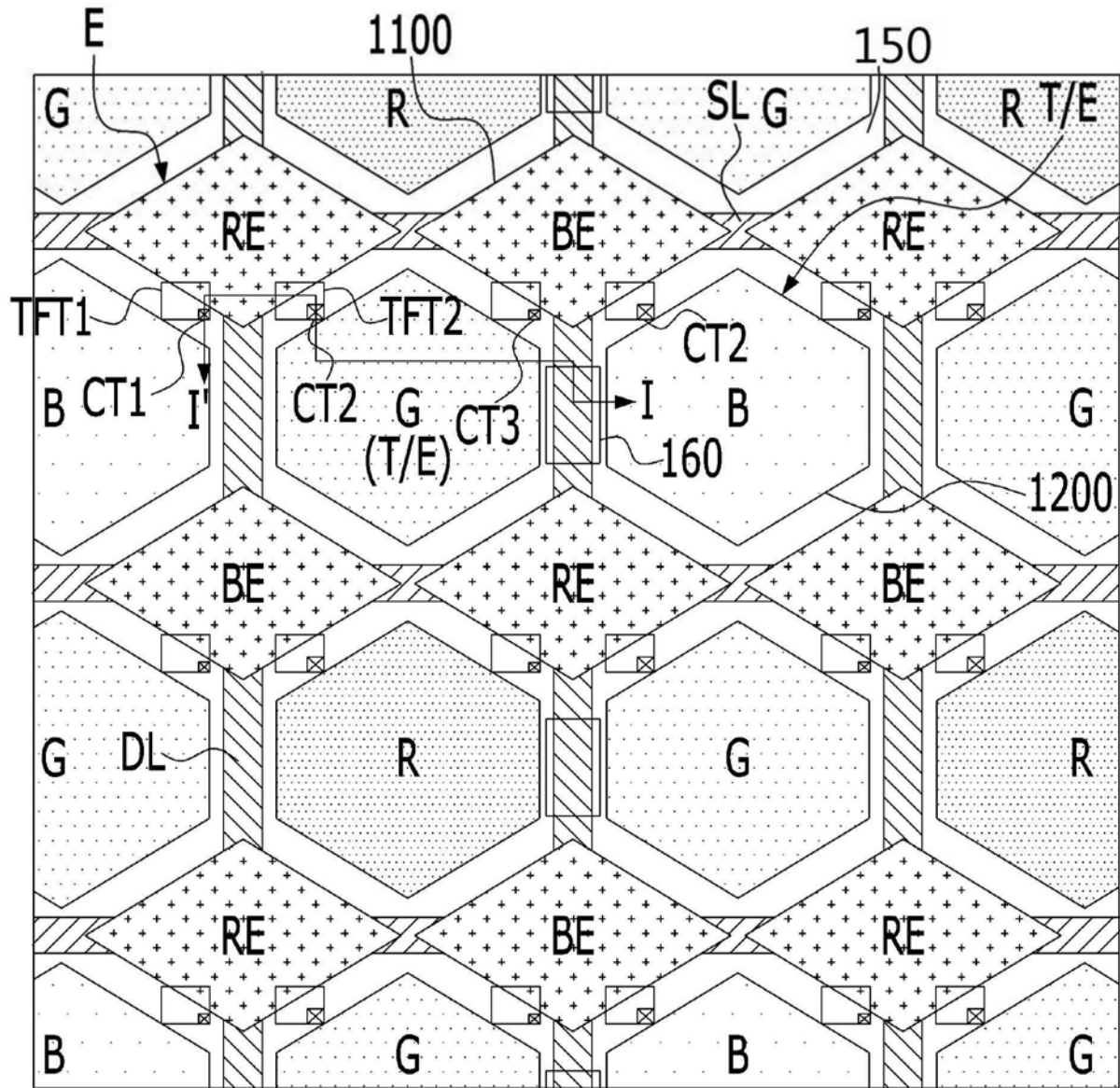


图2

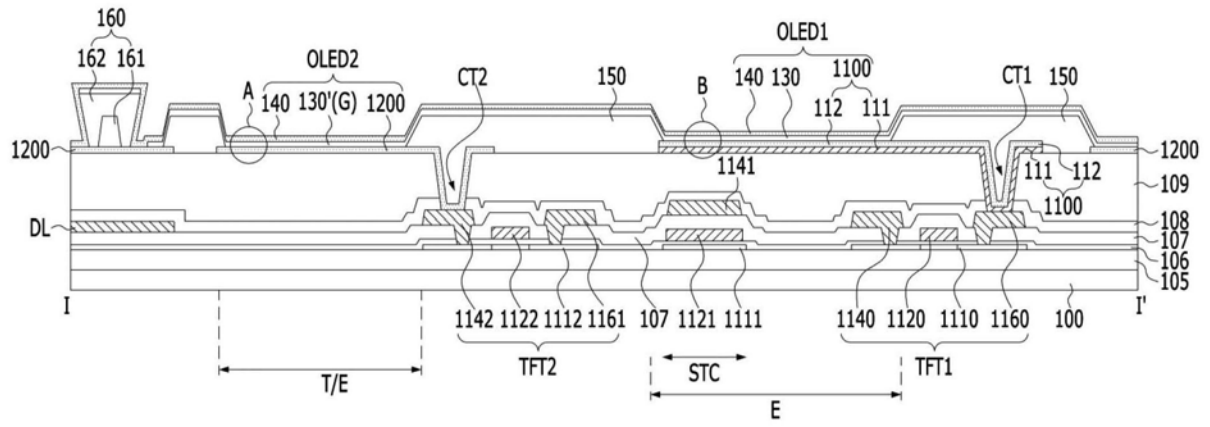


图3

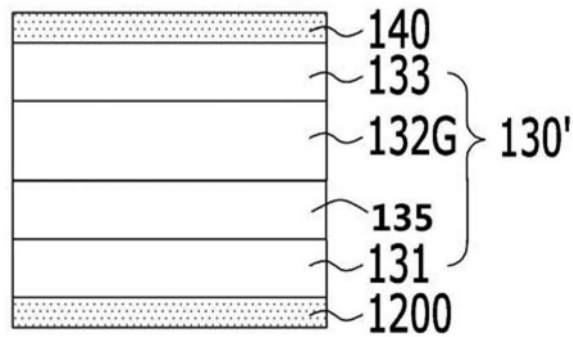


图4A

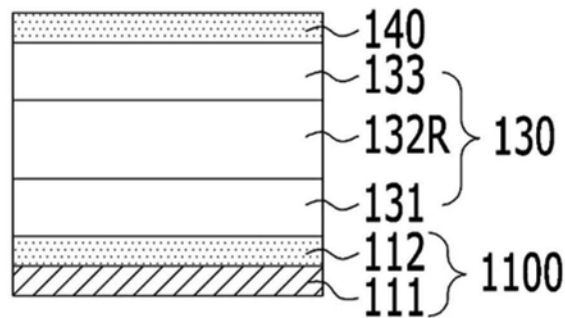


图4B

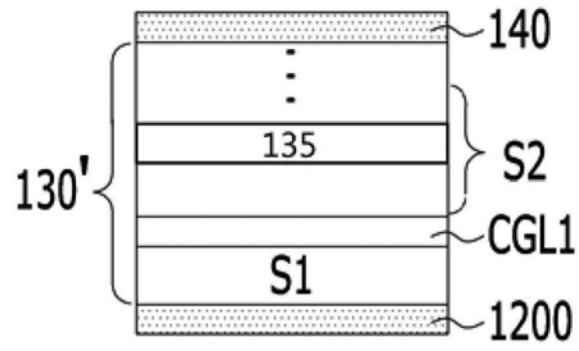


图5A

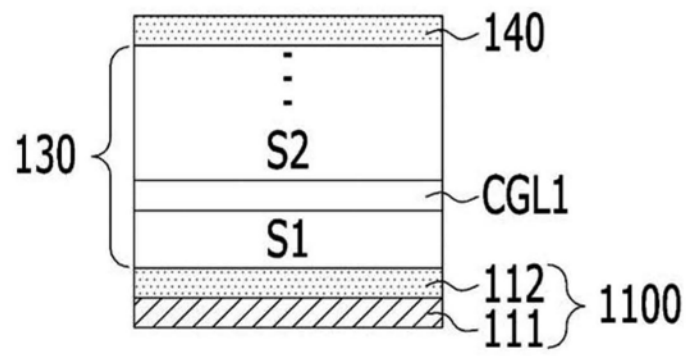


图5B

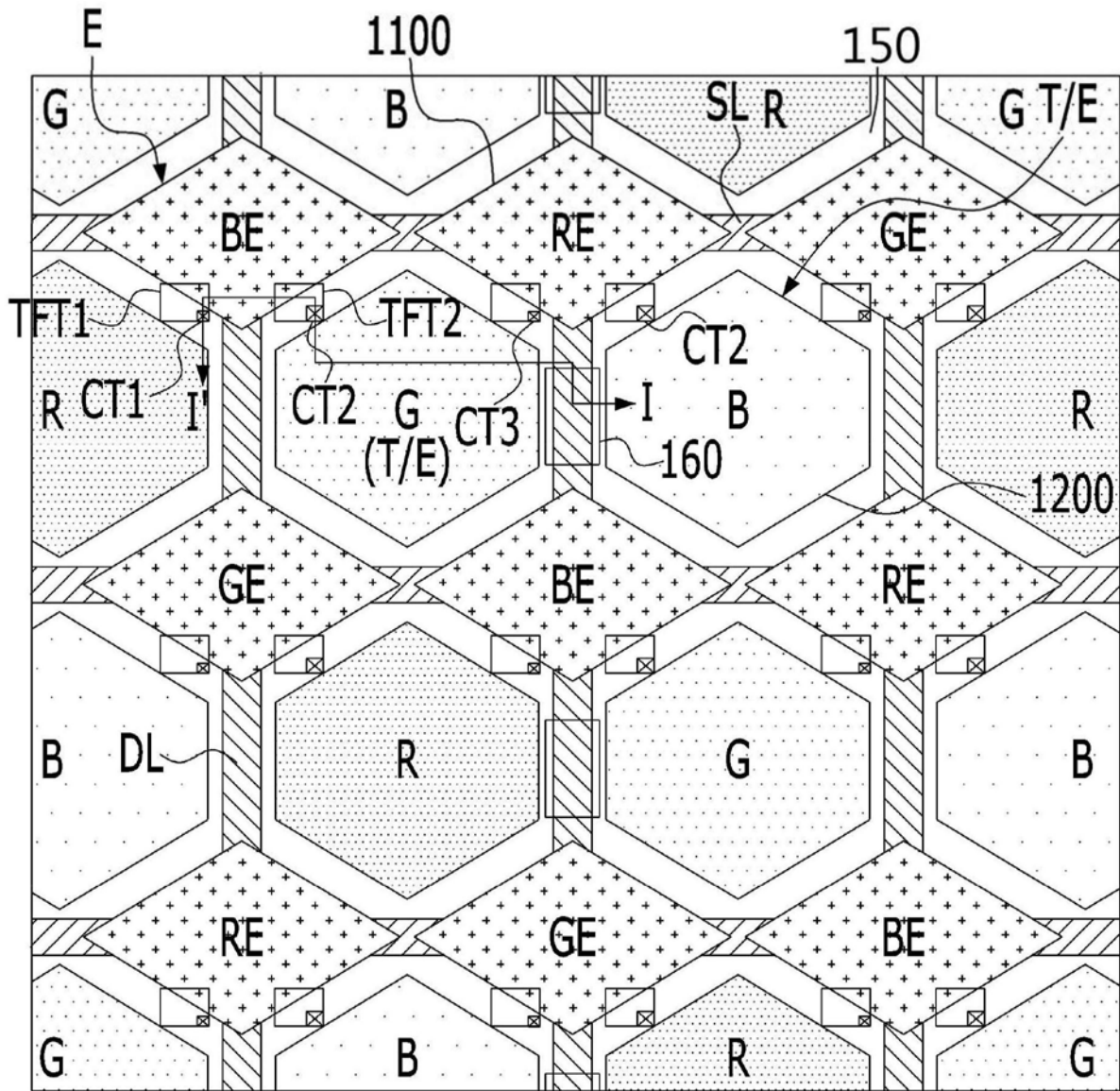


图6

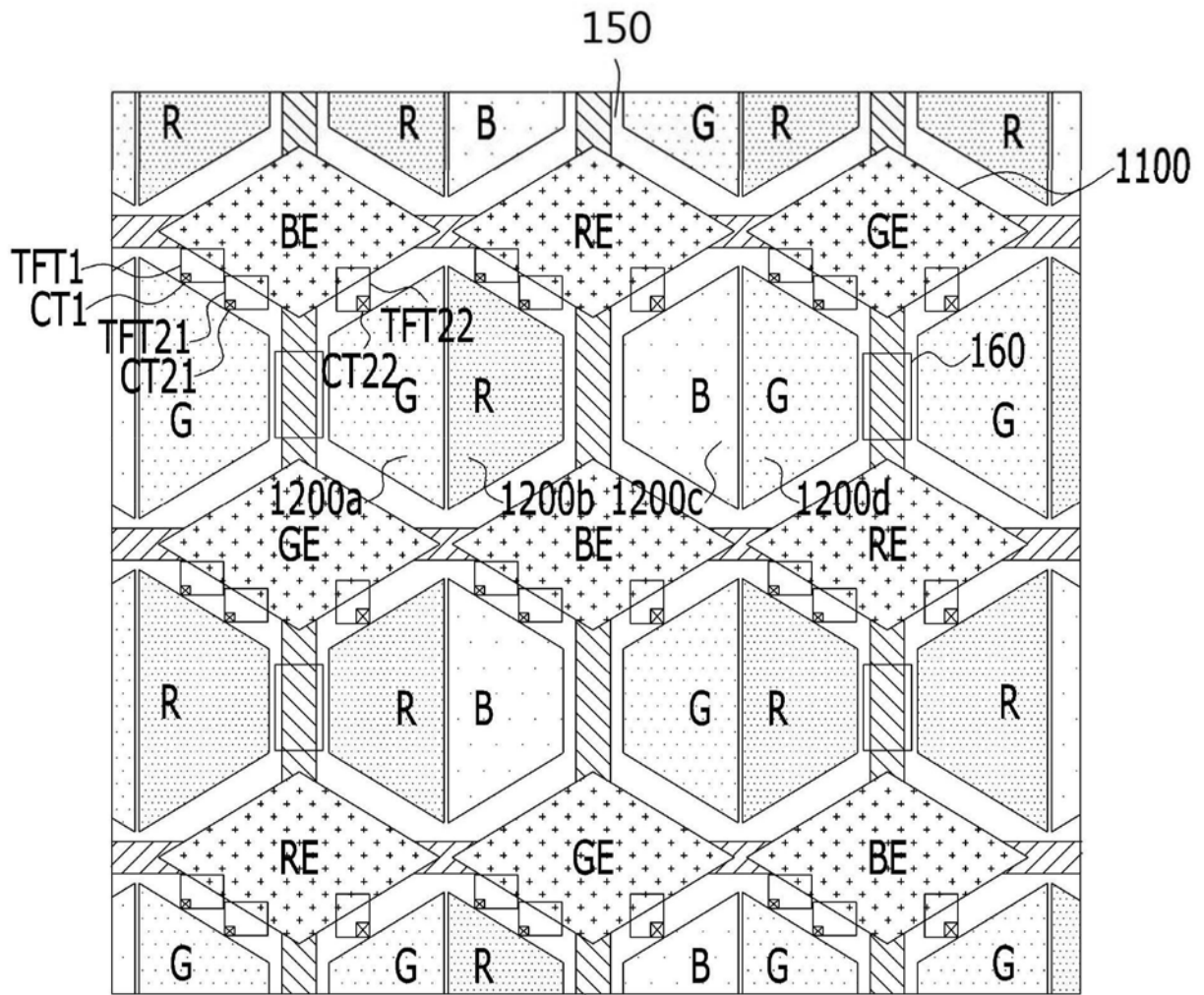


图7

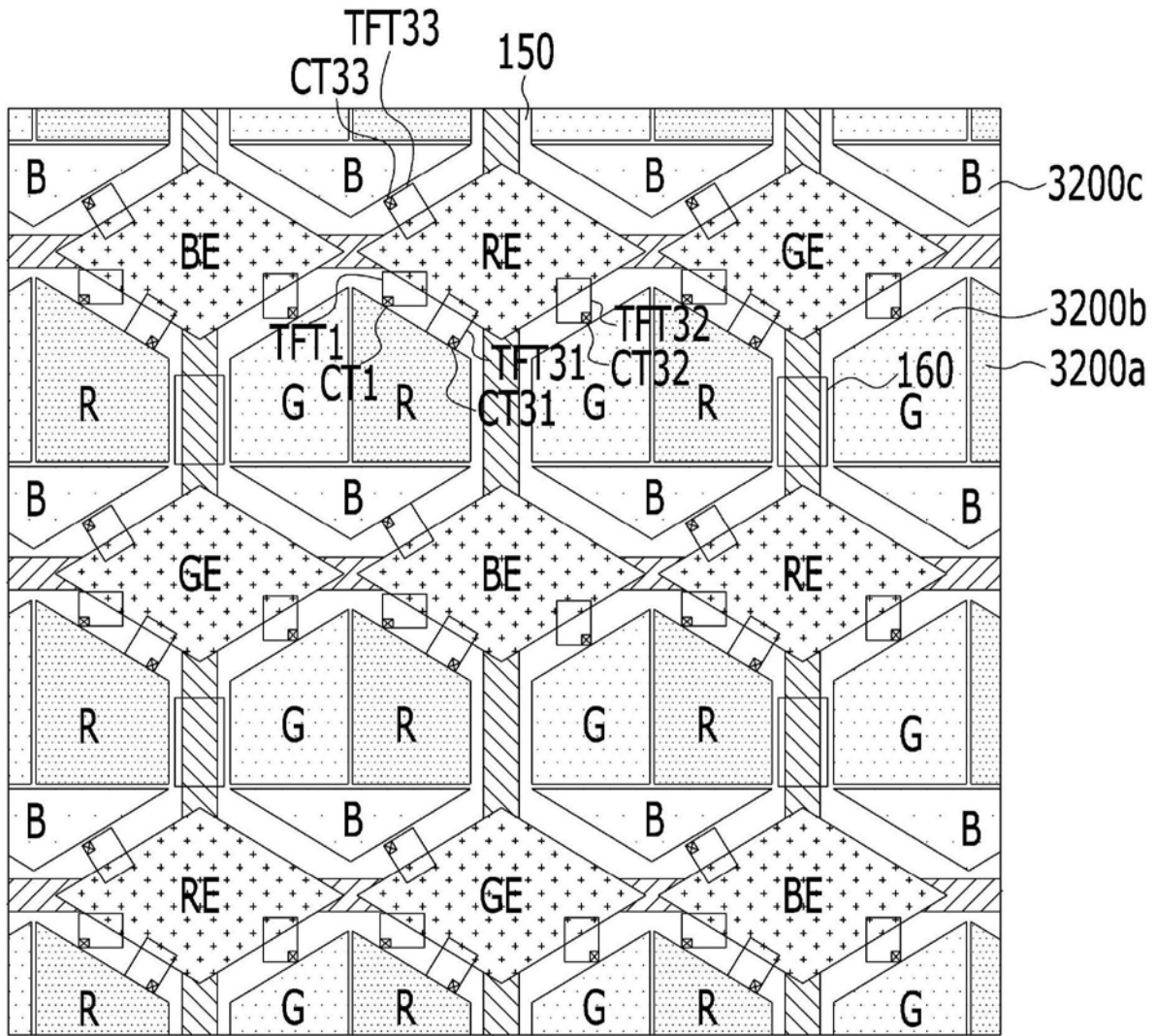


图8

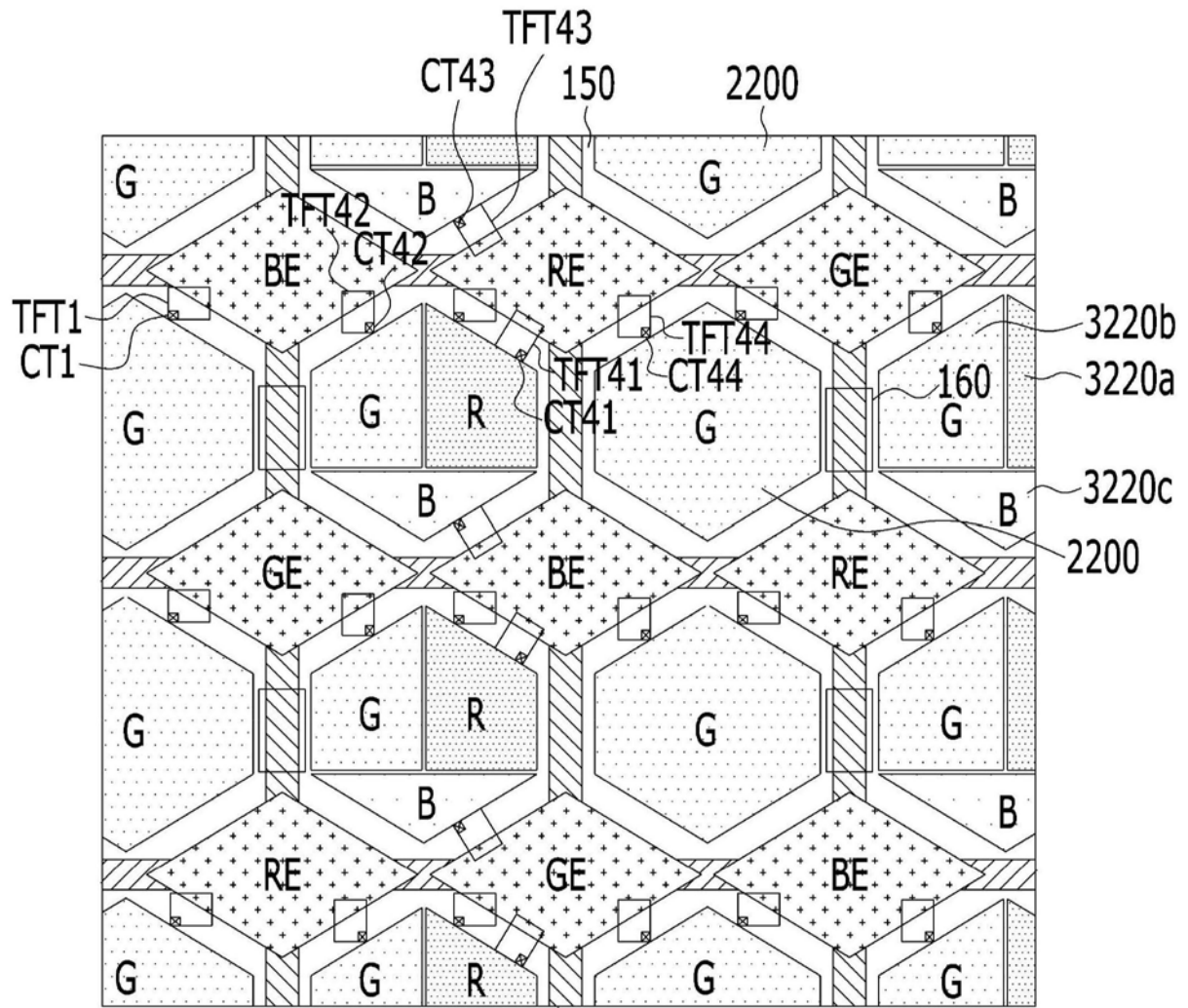


图9

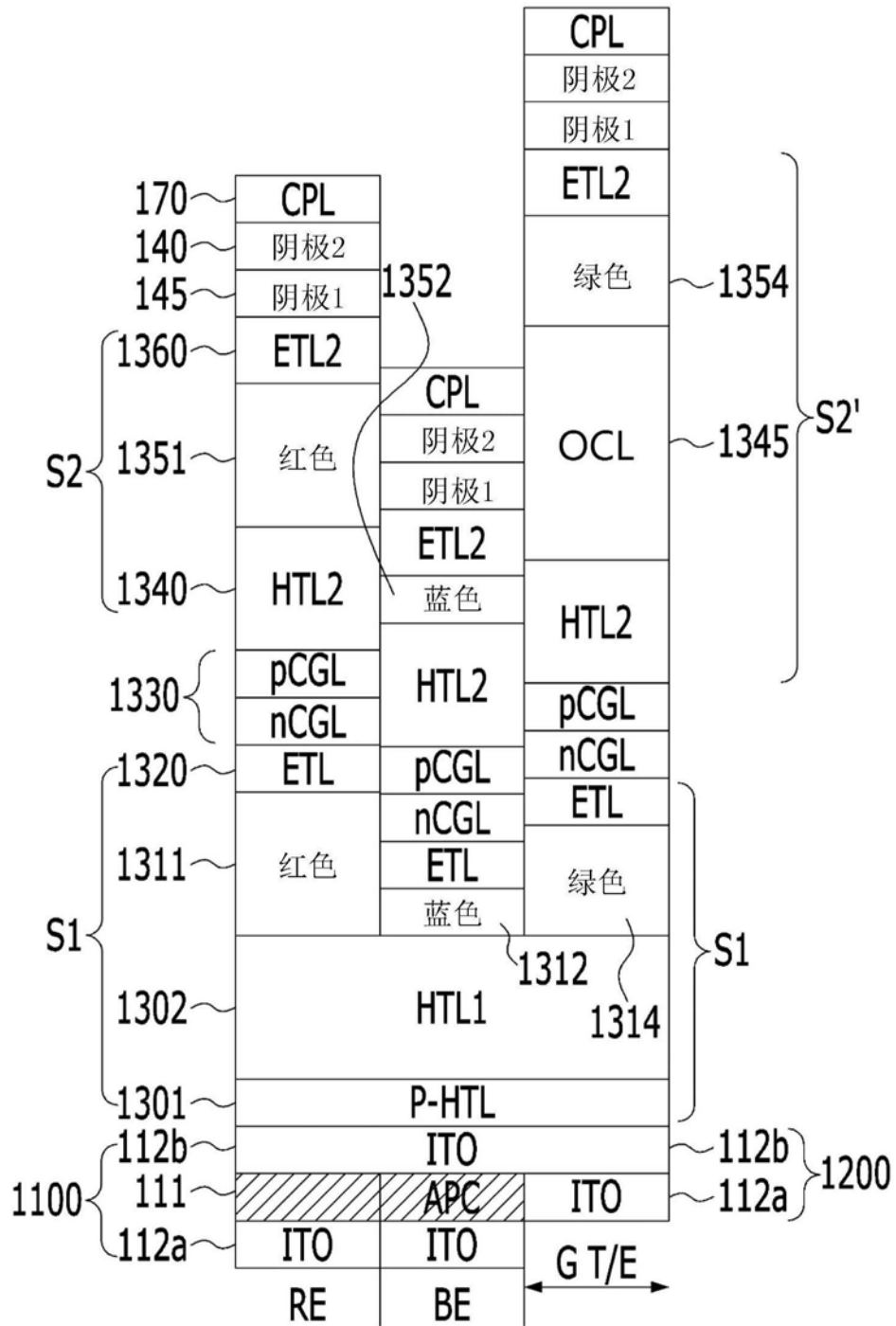


图10

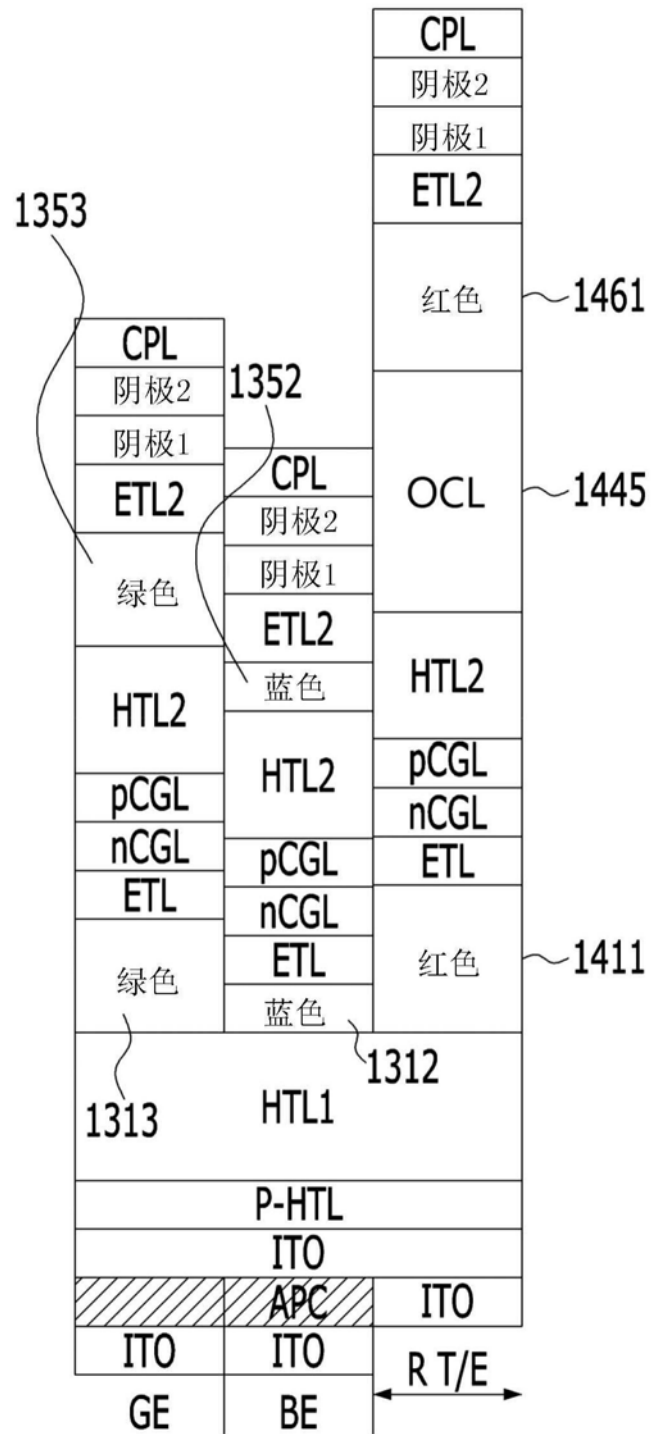


图11

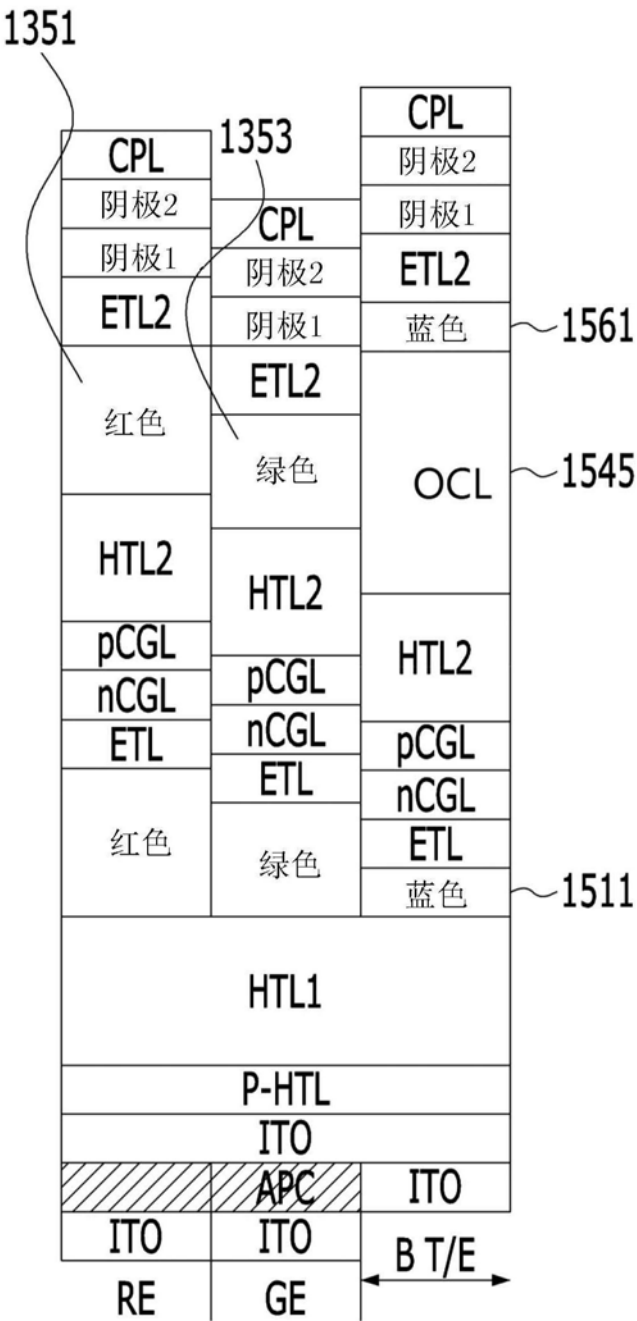


图12

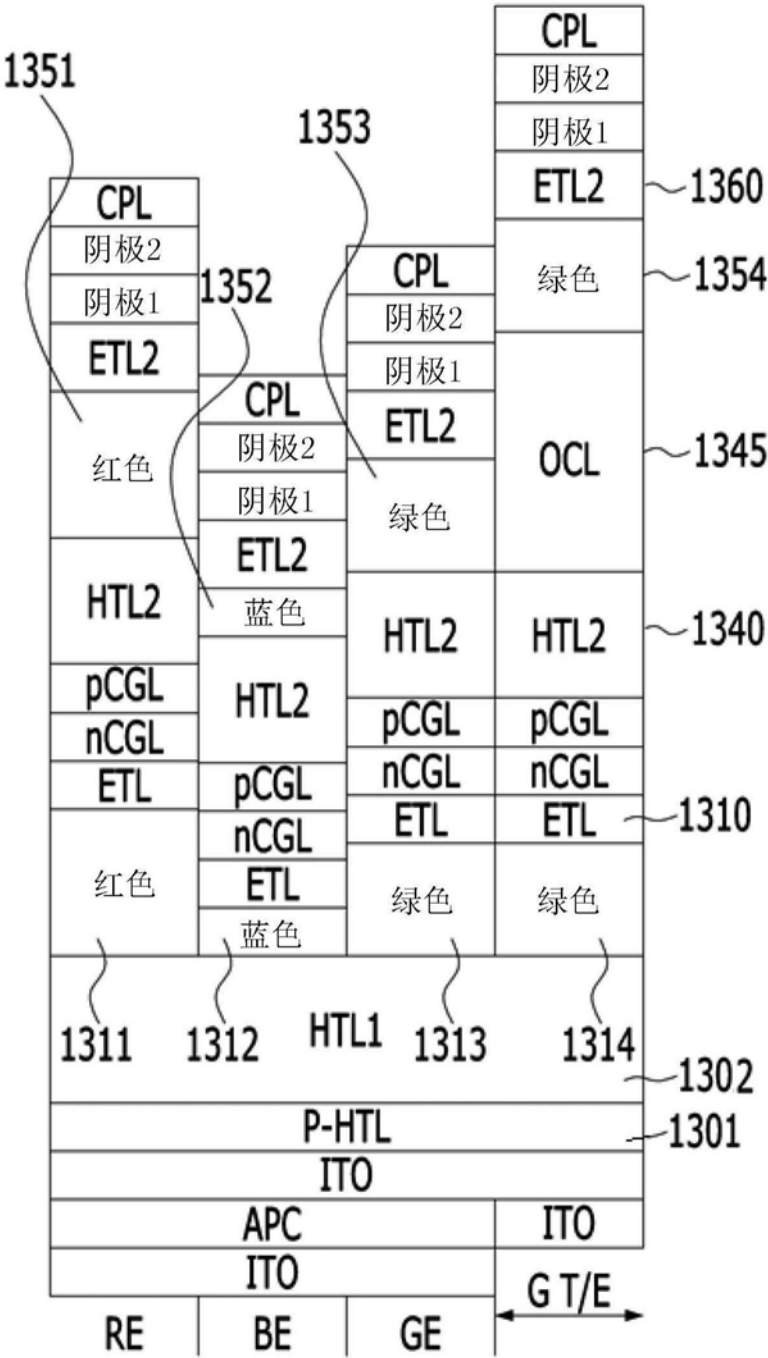


图13

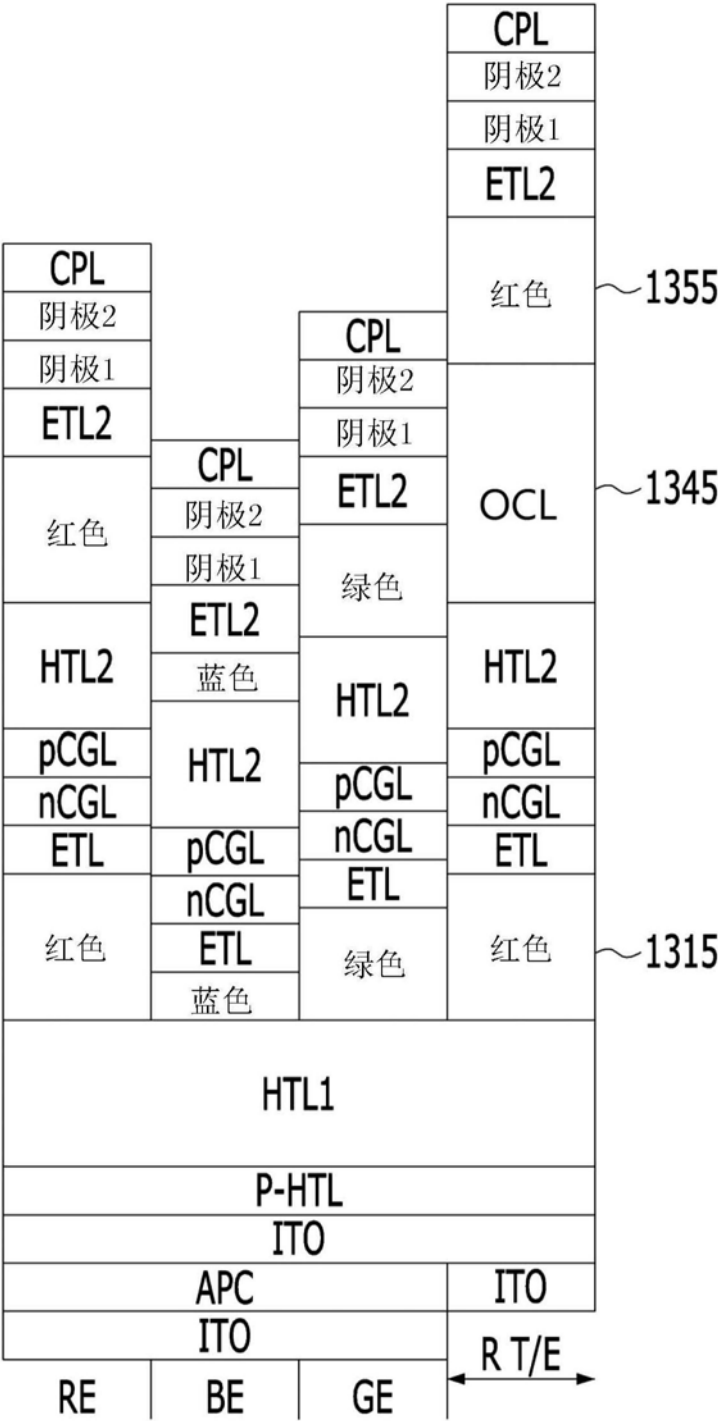


图14

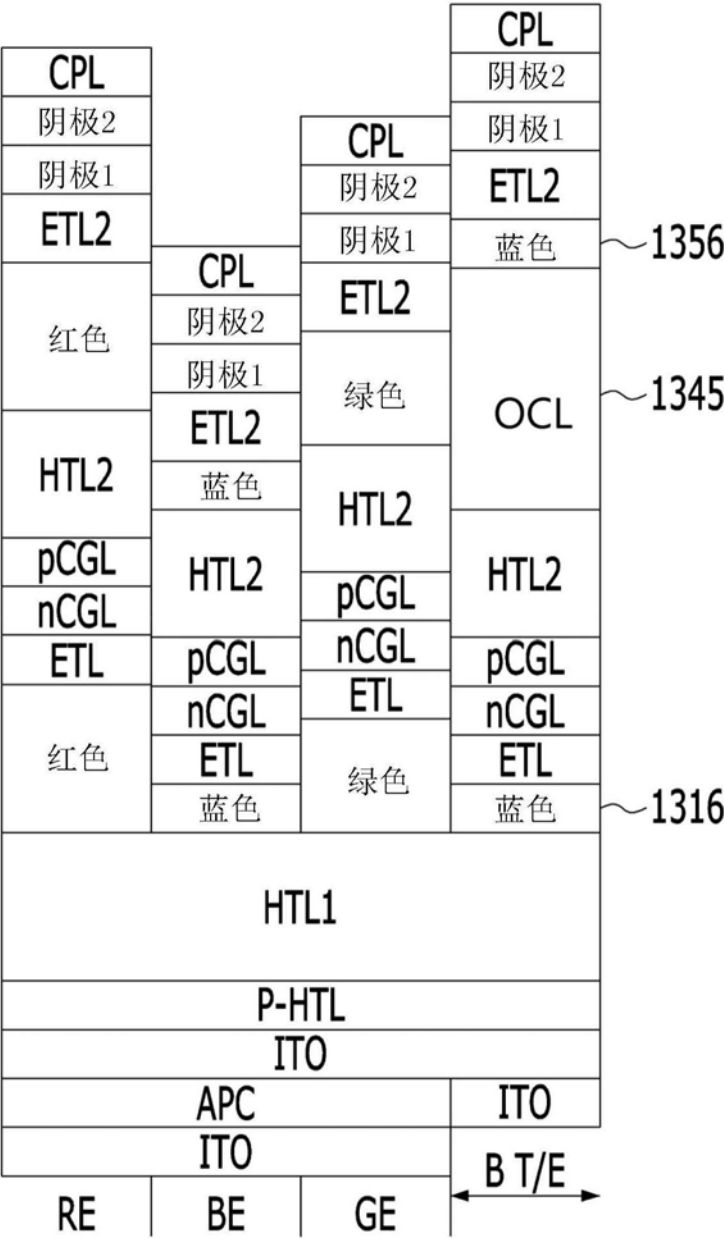


图15

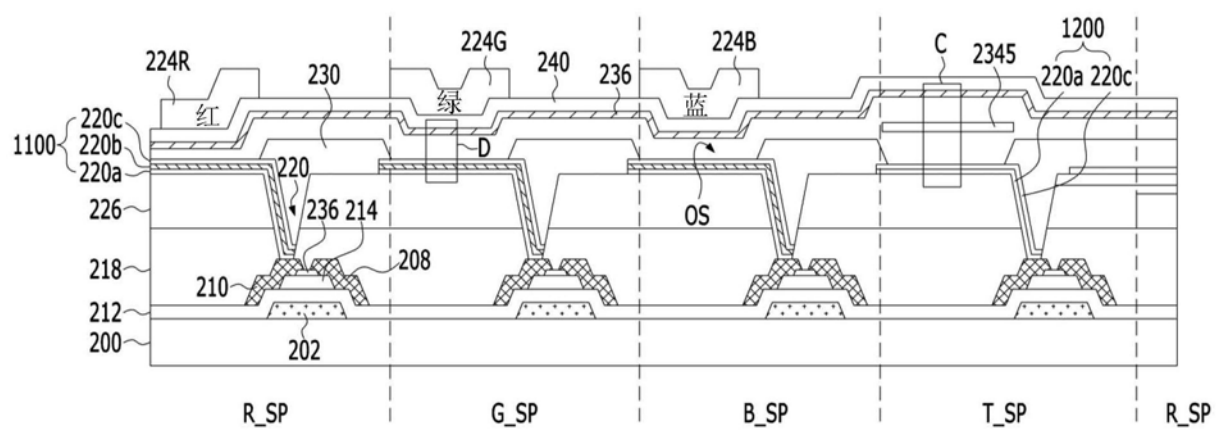


图16

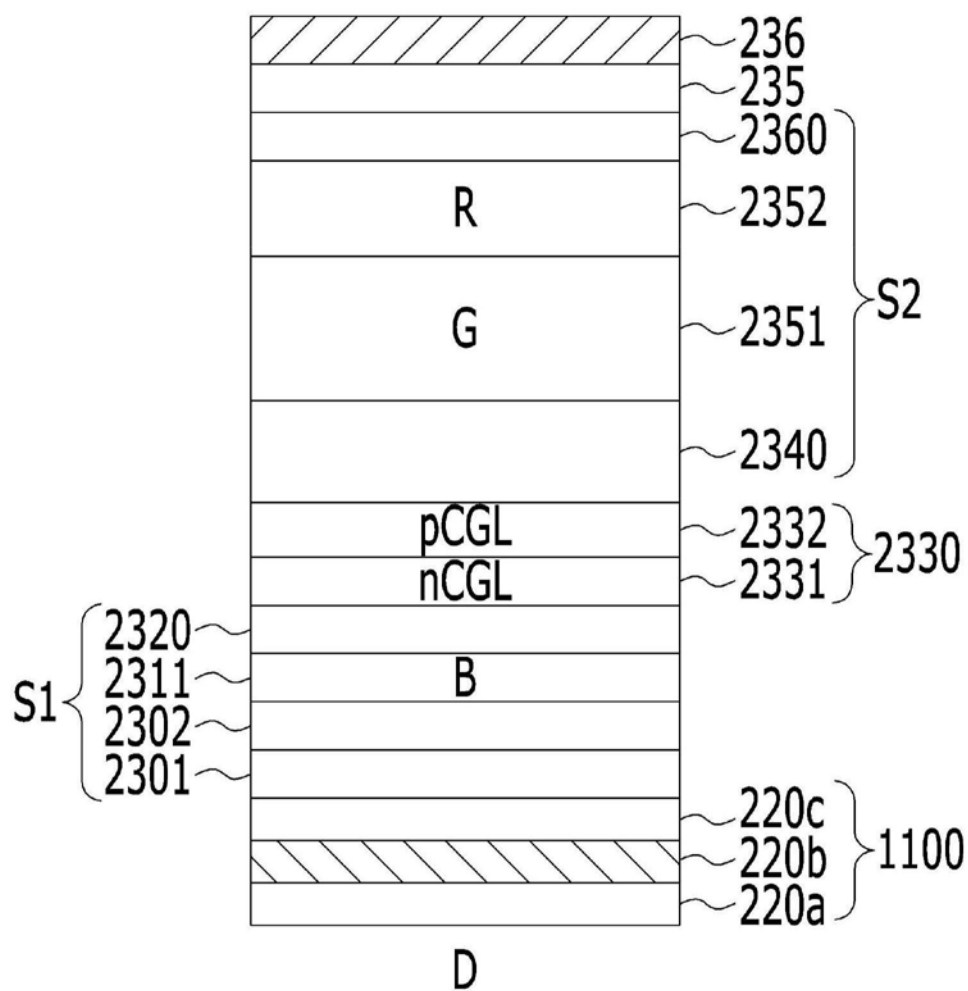


图17A

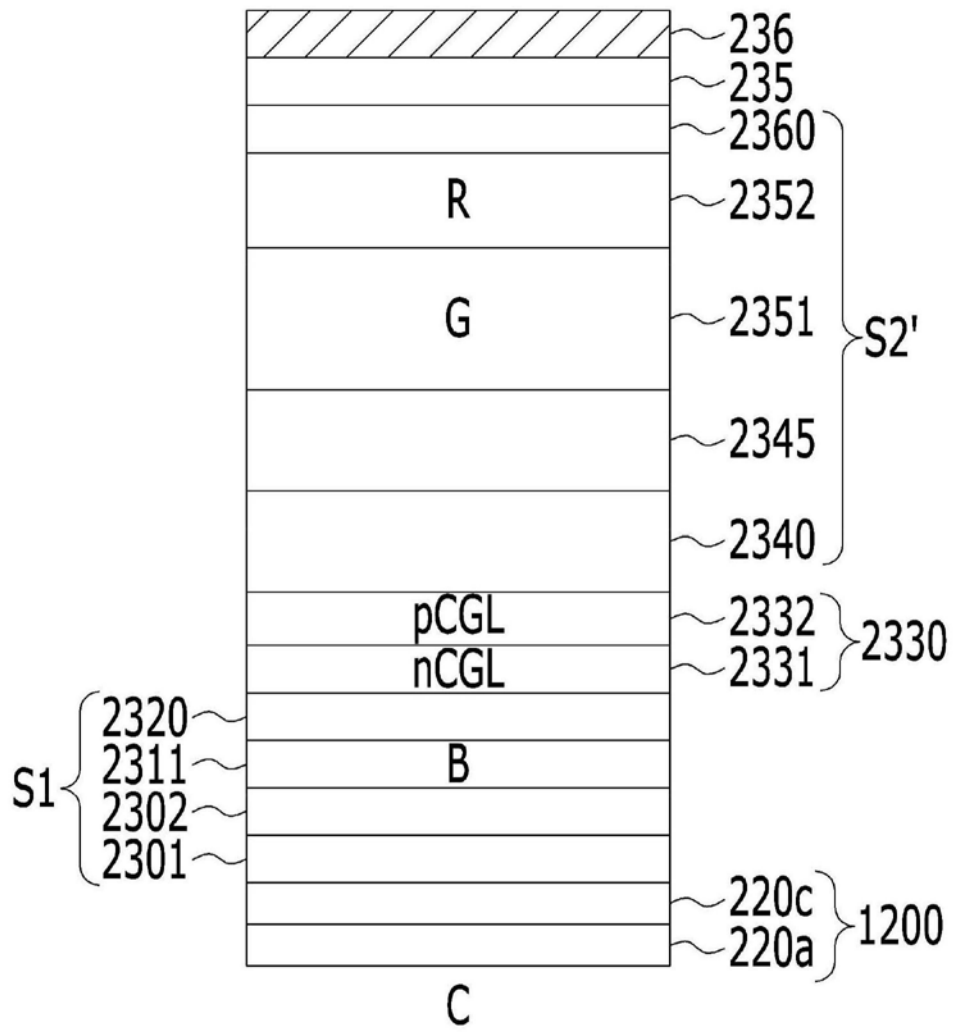


图17B

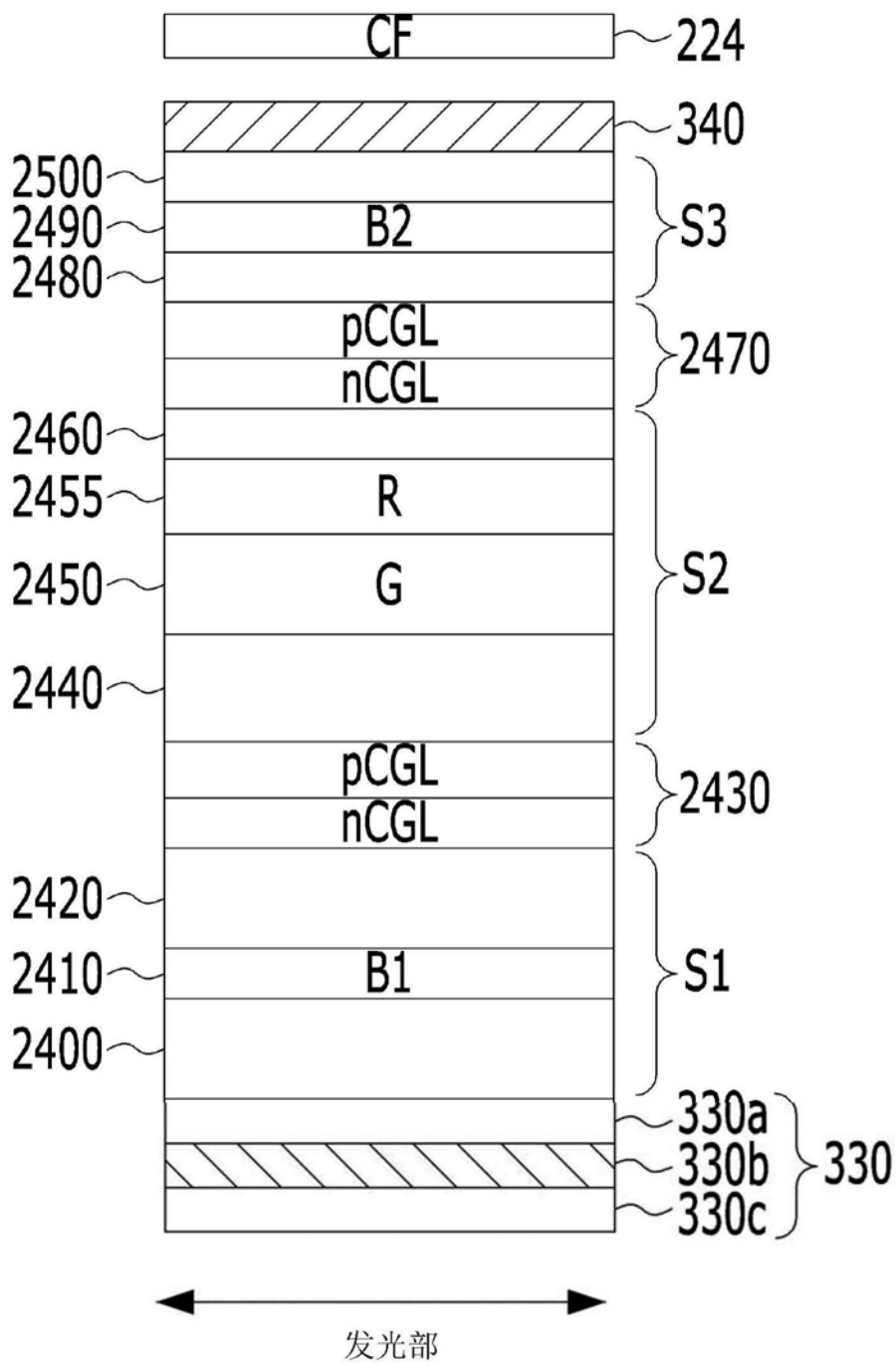


图18A

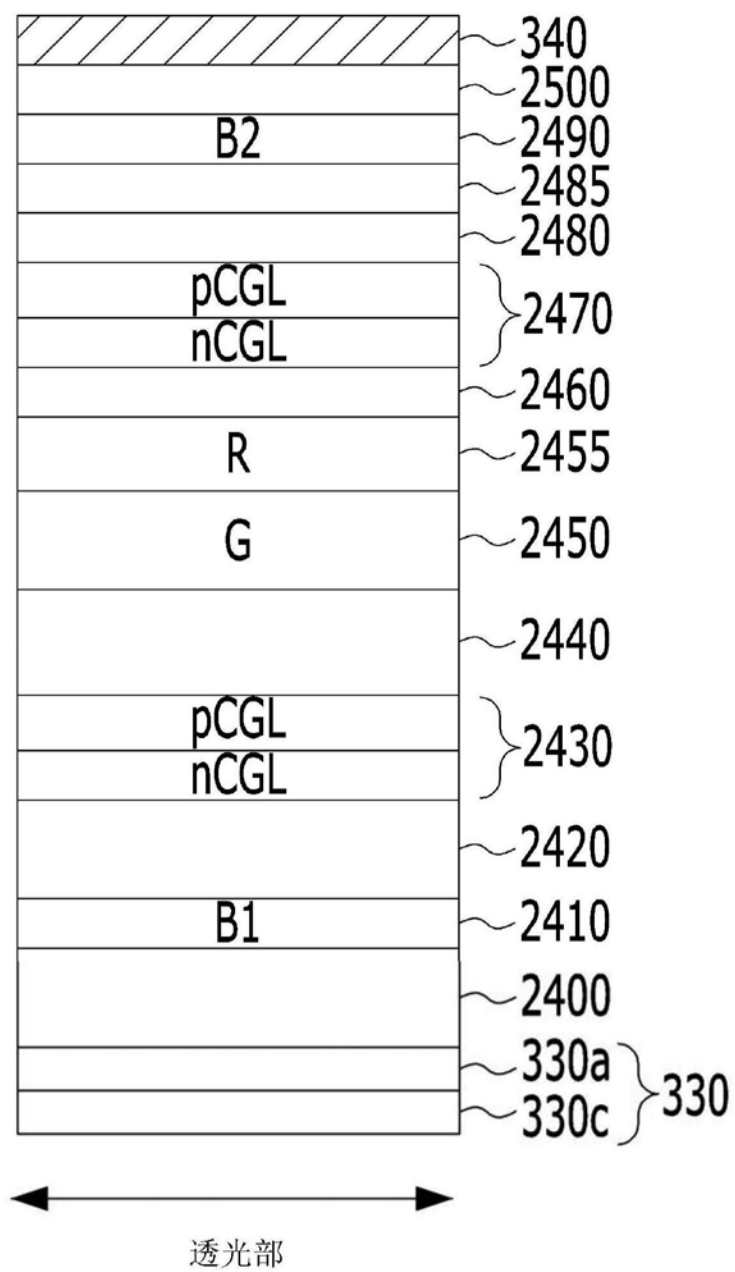


图18B

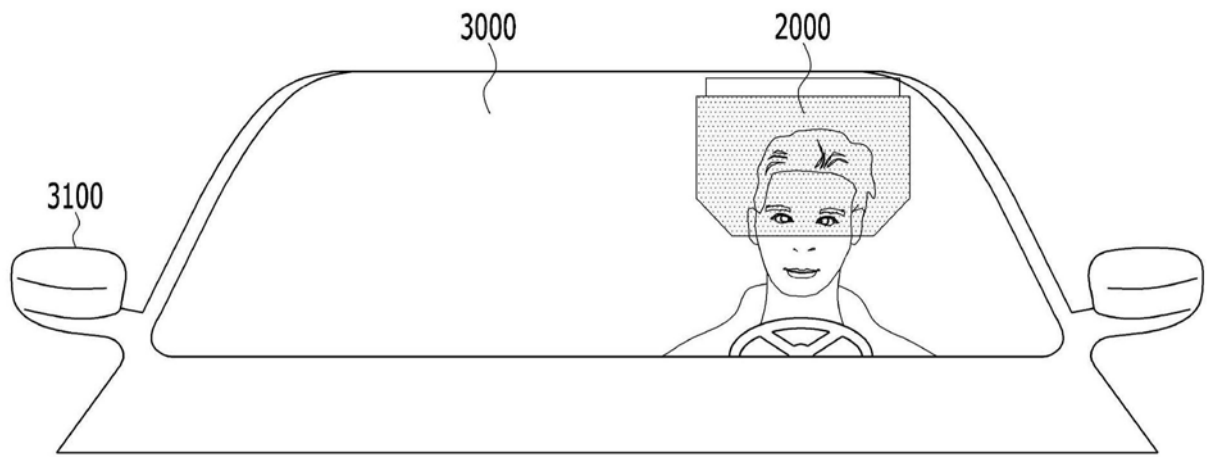


图19

专利名称(译)	显示面板和包括该显示面板的显示装置		
公开(公告)号	CN110649063A	公开(公告)日	2020-01-03
申请号	CN201910454821.5	申请日	2019-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴银贞 金官洙 林奇珉		
发明人	朴银贞 金官洙 林奇珉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3232 H01L27/326 H01L51/5036 H01L51/5215 H01L51/5271 H01L27/3213 H01L51/5278 H01L2251/5323 H01L27/1214 H01L27/3216 H01L27/322 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/5044 H01L51/5218		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020180074364 2018-06-27 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

显示面板和包括该显示面板的显示装置。公开了一种能够执行透明显示的面板、显示装置及车载显示装置。透光部包括有机发光二极管以执行发光以及显示，从而增加了发光面积，降低了发光驱动所需的驱动电压，因此增加了显示装置的使用寿命。

