



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108376693 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810096134.6

(22)申请日 2018.01.31

(30)优先权数据

10-2017-0014068 2017.01.31 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金智惠 孙娥瑛 金炳善

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09G 3/3208(2016.01)

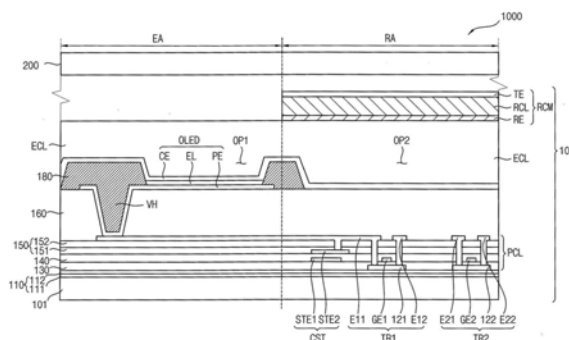
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

显示衬底和具有显示衬底的显示装置

(57)摘要

本申请涉及显示衬底和具有显示衬底的显示装置。显示衬底包括有机发光二极管、反射电极、透明电极和反射控制层,其中,有机发光二极管设置在基衬底上的发光区中,反射电极设置在基衬底上的反射区中,透明电极设置在反射电极上,反射控制层设置在反射电极和透明电极之间并且配置为基于施加至反射电极和透明电极的驱动信号控制反射率。



1. 一种显示衬底,包括:

有机发光二极管,设置在基衬底上的发光区中;

反射电极,设置在所述基衬底上的反射区中;

透明电极,设置在所述反射电极上;以及

反射控制层,设置在所述反射电极和所述透明电极之间,并且配置为基于施加至所述反射电极和所述透明电极的驱动信号来控制反射率。

2. 如权利要求1所述的显示衬底,还包括:

像素电路部,在所述反射区中设置于所述反射电极下方,配置为驱动所述有机发光二极管。

3. 如权利要求1所述的显示衬底,还包括封装层,所述封装层设置于所述发光区中的所述有机发光二极管上和所述反射区上,其中,所述反射电极设置在所述封装层上。

4. 如权利要求2所述的显示衬底,还包括:

平坦化层,包括通孔,所述有机发光二极管的第一电极通过所述通孔连接至所述像素电路部;以及

像素限定层,包括:与所述有机发光二极管的所述第一电极对应的、形成在所述发光区中的第一开口,以及形成在所述反射区中的第二开口。

5. 如权利要求4所述的显示衬底,其中,所述像素限定层包括遮光材料。

6. 如权利要求4所述的显示衬底,其中,所述有机发光二极管的发光层和第二电极堆叠在所述发光区中的所述第一开口中,并且所述有机发光二极管的所述第二电极设置在所述反射区中的所述第二开口中。

7. 如权利要求4所述的显示衬底,其中,所述有机发光二极管的发光层和第二电极堆叠在所述发光区中的所述第一开口和所述反射区中的所述第二开口中。

8. 一种显示装置,包括:

显示面板,包括布置有多个像素的显示区和围绕所述显示区的外围区,所述多个像素中的每个包括发光区和反射区,在所述发光区中设置有有机发光二极管,在所述反射区中设置有反射电极、透明电极和位于所述反射电极与所述透明电极之间的反射控制层;以及

数据驱动器电路,配置为:输出数据信号以驱动所述有机发光二极管,以及基于入射光的强度输出驱动信号以驱动所述反射电极和所述透明电极。

9. 如权利要求8所述的显示装置,其中,所述显示面板还包括设置在所述反射电极下方、配置为驱动所述有机发光二极管的像素电路部。

10. 如权利要求8所述的显示装置,其中,所述显示面板还包括封装层,所述封装层设置在所述反射区中和其中设置有所述有机发光二极管的所述发光区中,其中,所述反射电极在所述反射区中设置在所述封装层上。

11. 如权利要求9所述的显示装置,其中,所述显示面板还包括平坦化层和像素限定层,其中,所述平坦化层包括通孔,所述有机发光二极管的第一电极通过所述通孔连接至所述像素电路部,所述像素限定层包括与所述有机发光二极管的所述第一电极对应的、形成在所述发光区上的第一开口以及形成在所述反射区上的第二开口。

12. 如权利要求11所述的显示装置,其中,所述有机发光二极管的发光层和第二电极堆叠在所述发光区中的所述第一开口中,并且所述有机发光二极管的所述发光层和所述第二

电极中的至少一个设置在所述反射区中的所述第二开口中。

13. 如权利要求11所述的显示装置,其中,所述像素限定层包括遮光材料。

14. 如权利要求11所述的显示装置,其中,所述反射控制层和所述透明电极选择性地设置在所述显示区的部分区中。

15. 如权利要求8所述的显示装置,其中,

当所述入射光的所述强度正常时,所述数据驱动器电路配置为:分别向所述反射电极和所述透明电极提供第一驱动信号和与所述第一驱动信号相同的第二驱动信号;以及

当所述入射光的所述强度反常时,所述数据驱动器电路配置为:分别向所述反射电极和所述透明电极提供第一驱动信号和不同于所述第一驱动信号的第二驱动信号。

16. 如权利要求8所述的显示装置,其中,所述数据驱动器电路包括:

数据输出部,配置为输出所述数据信号;

光传感器,配置为感测所述入射光以及输出感测信号;以及

控制输出部,配置为基于所述感测信号输出第一驱动信号和第二驱动信号。

17. 如权利要求8所述的显示装置,其中,所述数据驱动器电路设置在所述显示面板的所述外围区中。

18. 如权利要求8所述的显示装置,其中,所述数据驱动器电路设置在柔性电路板上,其中,所述柔性电路板的端部设置在所述显示面板的所述外围区上。

19. 如权利要求8所述的显示装置,其中,所述显示面板还包括多个光感测元件,所述多个光感测元件布置在所述外围区中并且配置为感测光以输出感测信号。

20. 如权利要求19所述的显示装置,其中,所述数据驱动器电路包括:

数据输出部,配置为输出所述数据信号;以及

控制输出部,配置为基于所述感测信号输出第一驱动信号和第二驱动信号。

显示衬底和具有显示衬底的显示装置

技术领域

[0001] 发明构思的示例性实施方式涉及显示衬底以及具有显示衬底的显示装置。更具体地,发明构思的示例性实施方式涉及用于减小厚度的显示衬底以及具有显示衬底的显示装置。

背景技术

[0002] 平板显示器 (FPD) 设备广泛地用作电子设备的显示设备,因为与阴极射线管 (CRT) 显示设备相比,FPD设备轻质并且纤薄。FPD设备的典型示例为液晶显示器 (LCD) 设备和有机发光显示器 (OLED) 设备。与LCD设备相比,OLED设备具有诸多优点,诸如亮度更高和视角更宽。此外,OLED设备可制造成更薄,因为OLED设备不需要背光。在OLED设备中,电子和空穴通过阴极和阳极被注入到有机薄层中,并且之后在有机薄层中结合以生成激子,由此可发射某一波长的光。

[0003] 近来,已经研发这样的透明显示设备,它能够通过包括透明区域和像素区域来透射位于显示设备的后方或者位于显示设备的背部的对象或目标的图像。

发明内容

[0004] 发明构思的示例性实施方式提供具有用于减小尺寸的层结构的显示衬底。

[0005] 发明构思的示例性实施方式提供具有显示衬底的显示装置。

[0006] 根据发明构思的示例性实施方式,提供了一种显示衬底。显示衬底包括有机发光二极管、反射电极、透明电极和反射控制层,其中,有机发光二极管设置在基衬底上的发光区中,反射电极设置在基衬底上的反射区中,透明电极设置在反射电极上,反射控制层设置在反射电极和透明电极之间并且配置为基于施加至反射电极和透明电极的驱动信号控制反射率。

[0007] 在示例性实施方式中,显示衬底还可包括在反射区中设置于反射电极下方、配置为驱动有机发光二极管的像素电路部。

[0008] 在示例性实施方式中,显示衬底还可包括封装层,封装层设置在发光区中的有机发光二极管上和反射区上,其中,反射电极设置在封装层上。

[0009] 在示例性实施方式中,显示衬底还可包括平坦化层和像素限定层,其中,平坦化层包括通孔,有机发光二极管的第一电极通过该通孔连接至像素电路部;像素限定层包括:与有机发光二极管的第一电极对应的、形成在发光区中的第一开口,以及形成在反射区中的第二开口。

[0010] 在示例性实施方式中,像素限定层可包括遮光材料。

[0011] 在示例性实施方式中,有机发光二极管的发光层和第二电极可堆叠在发光区中的第一开口中,并且有机发光二极管的第二电极设置在反射区中的第二开口中。

[0012] 在示例性实施方式中,有机发光二极管的发光层和第二电极可堆叠在发光区的第一开口和反射区的第二开口中。

[0013] 根据发明构思的示例性实施方式,提供了一种显示装置。显示装置包括显示面板和数据驱动器电路,其中,显示面板包括其中布置有多个像素的显示区以及围绕显示区的外围区,多个像素中的每个包括其中设置有有机发光二极管的发光区以及其中设置有反射电极、透明电极和位于反射电极与透明电极之间的反射控制层的反射区;数据驱动器电路配置为:输出数据信号以驱动有机发光二极管,以及基于入射光的强度输出驱动信号以驱动反射电极和透明电极。

[0014] 在示例性实施方式中,显示面板还可包括设置在反射电极下方、配置为驱动有机发光二极管的像素电路部。

[0015] 在示例性实施方式中,显示面板还可包括封装层,封装层设置在反射区中和其中设置有有机发光二极管的发光区中,其中,反射电极在反射区中设置于封装层上。

[0016] 在示例性实施方式中,显示面板还可包括平坦化层和像素限定层,其中,平坦化层包括通孔,有机发光二极管的第一电极通过该通孔连接至像素电路部;像素限定层包括与有机发光二极管的第一电极对应的、形成在发光区上的第一开口以及形成在反射区上的第二开口。

[0017] 在示例性实施方式中,有机发光二极管的发光层和第二电极可堆叠在发光区的第一开口中,并且有机发光二极管的发光层和第二电极中的至少一个设置在反射区的第二开口中。

[0018] 在示例性实施方式中,像素限定层可包括遮光材料。

[0019] 在示例性实施方式中,反射控制层和透明电极选择性地设置在显示区的部分区中。

[0020] 在示例性实施方式中,当入射光的强度正常时,数据驱动器电路配置为分别向反射电极和透明电极提供第一驱动信号和与第一驱动信号相同的第二驱动信号;以及当入射光的强度反常时,数据驱动器电路配置为分别向反射电极和透明电极提供第一驱动信号和不同于第一驱动信号的第二驱动信号。

[0021] 在示例性实施方式中,数据驱动器电路可包括:配置为输出数据信号的数据输出部;配置为感测入射光和输出感测信号的光传感器;以及配置为基于感测信号输出第一驱动信号和第二驱动信号的控制输出部。

[0022] 在示例性实施方式中,数据驱动器电路可设置在显示面板的外围区中。

[0023] 在示例性实施方式中,数据驱动器电路可设置在柔性电路板上,其中,柔性电路板的端部可设置在显示面板的外围区上。

[0024] 在示例性实施方式中,显示面板还可包括多个光感测元件,多个光感测元件布置在外围区中并且配置为感测光以输出感测信号。

[0025] 在示例性实施方式中,数据驱动器电路包括:配置为输出数据信号的数据输出部;以及配置为基于感测信号输出第一驱动信号和第二驱动信号的控制输出部。

[0026] 根据发明构思,用于镜子的反射电极可用作反射控制构件的驱动电极,并且因此可减小显示装置的厚度。输出施加至像素的数据信号的数据电路部以及输出施加至反射控制构件的驱动信号的传感器电路部可利用TSV(Through Silicon Via,硅通孔)技术形成为单个芯片,并且因此可减小数据驱动器电路的厚度。

附图说明

[0027] 通过参照附图描述发明构思的详细的示例性实施方式,发明构思的以上和其他特征以及优点将变得更加明显,在附图中:

[0028] 图1是示出根据示例性实施方式的显示装置的像素部分的平面图;

[0029] 图2A和图2B是示出驱动图1中所示的显示装置的方法的示意图;

[0030] 图3是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图;

[0031] 图4、图5和图6是示出根据示例性实施方式的制造显示衬底的方法的剖视图;

[0032] 图7是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图;

[0033] 图8是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图;

[0034] 图9是示出根据示例性实施方式的数据驱动器电路的框图;

[0035] 图10是示出根据示例性实施方式的显示装置的平面图;

[0036] 图11是示出图10中所示的显示装置的剖视图;

[0037] 图12是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图;

[0038] 图13是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图;以及

[0039] 图14是示出图13中所示的光传感器的示意图。

具体实施方式

[0040] 在下文中,将参照附图详细地说明发明构思。

[0041] 图1是示出根据示例性实施方式的显示装置的像素部分的平面图。图2A和图2B是示出驱动图1中所示的显示装置的方法的示意图。

[0042] 参照图1,显示装置可包括多个像素P。多个像素P中的每个可包括发光区EA和反射区RA。

[0043] 发射光的有机发光二极管设置在发光区EA中。发光区EA可发射红光、绿光、蓝光或白光。图1中所示的发光区EA可以是平坦的,具有大致正方形的形状(或大致矩形的形状),但是本公开不限于此。例如,发光区EA可以是平坦的,具有大致三角形的形状、大致菱形的形状、大致多边形的形状、大致圆形的形状、大致轨道形状或者大致椭圆的形状。

[0044] 反射来自外部源的入射光的反射电极设置在反射区RA中。驱动有机发光二极管的像素电路部(诸如图2A或图2B中的像素电路部PCL)设置在反射区RA中。像素电路部可包括扫描线、数据线、电源电压线、至少一个晶体管以及至少一个电容器。此外,反射控制构件(其基于施加至反射电极的驱动信号控制入射光从反射电极反射的反射率)可设置在反射区RA中。

[0045] 图1中所示的反射区RA可以是平坦的,具有大致正方形的形状(或大致矩形的形状),但是本公开不限于此。例如,反射区RA可以是平坦的具有大致三角形的形状、大致菱形的形状、大致多边形的形状、大致圆形的形状、大致轨道形状或大致椭圆的形状。

[0046] 参照图2A和图2B,有机发光二极管OLED可设置在发光区EA中。发光区EA可发射由有机发光二极管OLED产生的光。

[0047] 反射控制构件RCM可设置在反射区RA中。反射控制构件RCM可包括反射入射光的反射电极RE。反射控制构件RCM可控制从反射电极RE反射的入射光的强度。

[0048] 如图2A中所示,当反射控制构件RCM关断时,反射控制构件RCM能以透明模式驱动,在所述透明模式中,入射光大部分地透射通过反射控制构件RCM并且之后入射光大部分地从反射电极RE被反射。因此,反射区RA能以透明模式通过反射控制构件RCM反射入射光中的大部分。

[0049] 然而,如图2B中所示,当反射控制构件RCM开启时,反射控制构件RCM能以半透明模式驱动,在所述半透明模式中,入射光部分地透射通过反射控制构件RCM并且之后所透射的入射光从反射电极RE被反射。因此,反射区RA能以半透明模式通过反射控制构件RCM反射入射光中的一部分。

[0050] 因此,可通过开启或关断反射控制构件RCM来控制从反射区RA产生的反射光的反射率。

[0051] 例如,在根据示例性实施方式的用于汽车使用的显示装置的室内镜像显示器中,当进入室内镜像显示器中的入射光的强度大时,反射控制构件RCM被开启以利用半透明模式驱动,并且因此,可提高显示在室内镜像显示器上的图像的显示质量。

[0052] 图3是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图。

[0053] 参照图1和图3,显示装置1000可包括显示衬底100和相对衬底200。

[0054] 显示衬底100可包括第一基衬底101、缓冲层110、像素电路部PCL、平坦化层160、像素电极PE、像素限定层180、发光层EL、公共电极CE、封装层ECL和反射控制构件RCM。

[0055] 第一基衬底101可由透明材料形成。例如,第一基衬底101可包括石英衬底、合成石英衬底、氟化钙衬底、掺杂氟化物的石英衬底、碱石灰衬底、无碱衬底等。可选地,第一基衬底101可由柔性透明材料形成,诸如柔性透明树脂衬底。例如,柔性透明树脂衬底可包括第一聚酰亚胺层、阻挡膜层、第二聚酰亚胺层等。

[0056] 缓冲层110可设置在第一基衬底101上。缓冲层110可防止金属原子和/或杂质扩散至第一基衬底101。另外,缓冲层110可改善第一基衬底101的表面平坦性。根据第一基衬底101的类型,至少两个缓冲层可设置在第一基衬底101上。例如,缓冲层110可包括由硅的氮化物(SiN_x)形成的第一层111以及由硅的氧化物(SiO_x)形成的第二层112。

[0057] 上面形成有缓冲层110的第一基衬底101可包括发光区EA和反射区RA。

[0058] 有机发光二极管OLED可设置在发光区EA中。例如,像素电路部PCL的多个绝缘层130、140和150、平坦化层160、像素电极PE、像素限定层180、发光层EL、公共电极CE和封装层ECL可设置在发光区EA中。有机发光二极管OLED可由像素电极PE、发光层EL和公共电极CE限定。

[0059] 平坦化层160可包括通孔VH。

[0060] 像素电极PE可由金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。这些可单独使用或者以它们的合适组合使用。

[0061] 像素限定层180可包括与发光区EA对应的第一开口OP1并且可由遮光材料形成。

[0062] 发光层EL可设置在像素电极PE上,其中所述像素电极PE通过发光区EA中的像素限定层180的第一开口OP1暴露。发光层EL可利用能够生成不同颜色的光(例如,红光、蓝光、绿光和白光等)的发光材料中的至少一种来形成。

[0063] 公共电极CE可设置在发光层EL上并且可由透明导电材料形成。

[0064] 封装层ECL可设置在公共电极CE上,并且可由诸如硅的氮化物和金属氧化物的非

有机物形成。

[0065] 像素电路部PCL、平坦化层160、像素限定层180、公共电极CE、封装层ECL和反射控制构件RCM可设置在反射区RA中。

[0066] 像素电路部PCL可包括第一晶体管TR1、第二晶体管TR2和存储电容器CST。第一晶体管TR1可包括第一有源图案121、第一栅电极GE1、第一电极E11和第二电极E12。第二晶体管TR2可包括第二有源图案122、第二栅电极GE2、第一电极E21和第二电极E22。存储电容器CST可包括第一存储电极STE1和第二存储电极STE2。

[0067] 如图3中所示,第一有源图案121和第二有源图案122在反射区RA中设置于缓冲层110上。例如,第一有源图案121和第二有源图案122可由氧化物半导体、无机半导体(例如,非晶硅、多晶硅等)、有机半导体等形成。

[0068] 在反射区RA中,栅极绝缘层130可形成在形成有第一有源图案121和第二有源图案122的缓冲层110上。栅极绝缘层130可由硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)、硅的氮氧化物(SiO_xN_y)、硅的碳氧化物(SiO_xC_y)、硅的碳氮化物(SiC_xN_y)、铝的氧化物(AlO_x)、铝的氮化物(AlN_x)、钽的氧化物(TaO_x)、铪的氧化物(HfO_x)、锆的氧化物(ZrO_x)、钛的氧化物(TiO_x)等形成。

[0069] 第一存储电极STE1、第一栅电极GE1和第二栅电极GE2可利用栅极金属层来形成并且可在反射区RA中设置于栅极绝缘层130上。栅极金属层可由金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。

[0070] 反射区RA中的第一绝缘夹层140可设置在上面设置有第一存储电极STE1、第一栅电极GE1和第二栅电极GE2的第一基衬底101上。第一绝缘夹层140可由硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)、硅的氮氧化物(SiO_xN_y)等形成。这些可单独使用或者以它们的适当组合使用。

[0071] 第二存储电极STE2可利用栅极金属层来形成,并且可在反射区RA中设置于第一绝缘夹层140上。

[0072] 例如,栅极金属层可由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、铂(Pt)、镍(Ni)、钛(Ti)、钯(Pd)、镁(Mg)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、钽(Ta)、钼(Mo)、钪(Sc)、钕(Nd)、铱(Ir)、铝合金、铝的氮化物(AlN_x)、银合金、钨W、钨的氮化物(WN_x)、铜合金、钼合金、钛的氮化物(TiN_x)、钽的氮化物(Ta_xN_y)、锶钌的氧化物(SrRu_xO_y)、锌的氧化物(ZnO_x)、铟锡的氧化物(ITO)、锡氧化物(SnO_x)、铟氧化物(InO_x)、镓氧化物(GaO_x)、铟锌的氧化物(IZO)等形成,这些材料可单独使用或者以它们的组合使用。

[0073] 在反射区RA中的第二绝缘夹层150可设置在上面形成有第二存储电极STE2的第一基衬底101上。第二绝缘夹层150可由硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)、硅的氮氧化物(SiO_xN_y)等形成。这些可单独使用或以它们的适当组合使用。例如,第二绝缘夹层150可包括由硅的氧化物(SiO_x)形成的第一层151以及由硅的氮化物(SiN_x)形成的第二层152。

[0074] 第一晶体管TR1的第一电极E11和第二电极E12以及第二晶体管TR2的第一电极E21和第二电极E22可利用源极金属层来形成,并且可设置在反射区RA中的第二绝缘夹层150上。源极金属层可由金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。这些可单独使用或以它们的适当组合使用。

[0075] 平坦化层160可设置在包括第一电极E11和第二电极E12以及第一电极E21和第二

电极E22的像素电路部PCL上。

[0076] 像素限定层180可包括与反射区RA对应的第二开口OP2,并且可由遮光材料形成。

[0077] 公共电极CE可设置在全部的发光区EA和反射区RA中。在反射区RA中,公共电极CE可设置在通过像素限定层180的第二开口OP2暴露的平坦化层160上。

[0078] 封装层ECL可在全部的发光区EA和反射区RA中设置于公共电极CE上。

[0079] 反射控制构件RCM可包括反射电极RE、反射控制层RCL和透明电极TE。

[0080] 反射电极RE可在反射区RA中设置于封装层ECL上。反射电极RE可由用于反射光的材料形成。例如,反射电极RE可由铝(Al)、钕(Nd)、铝合金等形成。

[0081] 反射控制层RCL可包括电致变色层、液晶层和电泳层。

[0082] 透明电极TE可设置在反射控制层RCL上。透明电极TE可由透明导电材料形成。

[0083] 相对衬底200可与显示衬底100相对,并且可与显示衬底100结合。相对衬底200可由透明材料形成。例如,相对衬底200可包括石英衬底、合成石英衬底、氟化钙衬底、掺杂氟化物的石英衬底、碱石灰衬底、无碱衬底等。可选地,相对衬底200可由诸如柔性透明树脂衬底的柔性透明材料形成。例如,柔性透明树脂衬底可包括第一聚酰亚胺层、阻挡膜层、第二聚酰亚胺层等。

[0084] 根据示例性实施方式,显示装置1000的发光区EA可显示图像,并且显示装置1000的反射区RA可如镜子那样反射入射光。此外,反射区RA中的反射控制构件RCM可基于显示装置1000的入射光的强度控制反射率,从而可提高显示质量。此外,反射电极RE可用作反射控制构件RCM的驱动电极,从而可减小显示衬底100的厚度。

[0085] 图4至图6是示出根据示例性实施方式的制造显示衬底的方法的剖视图。

[0086] 参照图3和图4,第一基衬底101可包括石英衬底、合成石英衬底、氟化钙衬底、掺杂氟化物的石英衬底、碱石灰衬底、无碱衬底等。

[0087] 缓冲层110通常可形成在第一基衬底101上。缓冲层110可防止来自第一基衬底101的金属原子和/或杂质的扩散。缓冲层110可具有多层结构。例如,缓冲层110可包括由硅的氮化物(SiN_x)形成的第一层111以及由硅的氧化物(SiO_x)形成的第二层112。

[0088] 有源层可形成在缓冲层110上。有源层可由氧化物半导体、无机半导体(例如,非晶硅、多晶硅等)、有机半导体等形成。有源层可被图案化以形成第一晶体管TR1的第一有源图案121和第二晶体管TR2的第二有源图案122。

[0089] 栅极绝缘层130可形成在上面形成有第一有源图案121和第二有源图案122的第一基衬底101上。栅极绝缘层130可由硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)、硅的氮氧化物(SiO_xN_y)、硅的碳氧化物(SiO_xC_y)、硅的碳氮化物(SiC_xN_y)、铝的氧化物(AlO_x)、铝的氮化物(AlN_x)、钽的氧化物(TaO_x)、铪的氧化物(HfO_x)、锆的氧化物(ZrO_x)、钛的氧化物(TiO_x)等形成。

[0090] 栅极金属层可形成在栅极绝缘层130上。栅极金属层可由金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。栅极金属层可被图案化以形成第一栅极金属图案。第一栅极金属图案可包括第一存储电极STE1、第一栅电极GE1和第二栅电极GE2。

[0091] 第一绝缘夹层140可形成在上面形成有第一存储电极STE1、第一栅电极GE1和第二栅电极GE2的第一基衬底101上。第一绝缘夹层140可由硅的氧化物、硅的氮化物、硅的氮氧化物等形成,这些可单独使用或者以它们的组合使用。

[0092] 栅极金属层可形成在第一绝缘夹层140上。栅极金属层可被图案化以形成第二栅极金属图案。第二栅极金属图案可包括第二存储电极STE2。

[0093] 第二绝缘夹层150可形成在上面形成有第二存储电极STE2的第一基衬底101上。第二绝缘夹层150可包括由硅的氧化物(SiO_x)形成的第一层151以及由硅的氮化物(SiN_x)形成的第二层152。

[0094] 源极金属层可形成在第二绝缘夹层150上。源极金属层可被图案化以形成源极金属图案。源极金属图案可包括第一晶体管TR1的第一电极E11和第二电极E12以及第二晶体管TR2的第一电极E21和第二电极E22。源极金属图案、第一栅极金属图案和第二栅极金属图案可通过多个接触孔连接至彼此。

[0095] 平坦化层160可形成在上面形成有第一晶体管TR1的第一电极E11和第二电极E12以及第二晶体管TR2的第一电极E21和第二电极E22的第一基衬底101上。平坦化层160可由有机材料或无机材料形成。

[0096] 平坦化层160可被图案化,以形成暴露第一晶体管TR1的在发光区EA中的第一电极E11的通孔VH。

[0097] 参照图3和图5,像素电极PE可形成在上面形成有通孔VH的第一基衬底101上。像素电极PE可由金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。这些可单独使用或以它们的适当组合使用。

[0098] 像素限定层180可形成在上面形成有像素电极PE的第一基衬底101上。像素限定层180可由遮光材料形成。像素限定层180被图案化,以在发光区EA中形成暴露像素电极PE的第一开口OP1以及在反射区RA中形成暴露平坦化层160的第二开口OP2。

[0099] 发光层EL可形成在第一开口OP1中。发光层EL可利用能够生成不同颜色的光(例如,红光、蓝光、绿光和白光等)的发光材料中的至少一种来形成。

[0100] 公共电极CE可形成在上面形成有发光层EL的第一基衬底101的全部的发光区EA和反射区RA中。

[0101] 发光区EA中的公共电极CE可设置在发光层EL上,并且反射区RA中的公共电极CE可设置在平坦化层160上。

[0102] 封装层ECL可厚地形成于上面形成有公共电极CE的第一基衬底101的全部的发光区EA和反射区RA中。封装层ECL可由诸如硅的氮化物和金属氧化物的非有机物形成。显示衬底100的表面可通过封装层ECL平坦化。

[0103] 参照图3和图6,反射电极RE可形成于上面形成有封装层ECL的第一基衬底101的反射区RA中。

[0104] 反射电极RE可由用于反射光的材料形成。例如,反射电极RE可由铝(Al)、钕(Nd)、铝合金等形成。

[0105] 反射控制层RCL可形成在上面形成有反射电极RE的第一基衬底101上。

[0106] 反射控制层RCL可通过透明模式和半透明模式来驱动。反射控制层RCL可包括电致变色层、液晶层和电泳层。

[0107] 透明电极TE可形成在反射控制层RCL上。

[0108] 因此,包括反射电极RE、反射控制层RCL和透明电极TE的反射控制构件RCM可形成在反射区RA中。

[0109] 根据示例性实施方式,显示装置1000的反射区RA可如镜子那样反射入射光。此外,反射区RA中的反射控制构件RCM可基于显示装置1000的入射光的强度控制反射率,从而可提高显示质量。此外,反射电极RE可用作反射控制构件RCM的驱动电极,从而可减小显示衬底100的厚度。

[0110] 图7是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图。

[0111] 参照图7,显示装置1000A可包括显示衬底100A和相对衬底200。

[0112] 根据示例性实施方式,与根据参照图3的先前示例性实施方式的显示衬底100相比,显示衬底100A可包括通常形成在全部的发光区EA和反射区RA中或形成在发光区EA和反射区RA中的每个的至少一部分中的发光层EL。

[0113] 因此,根据示例性实施方式,在反射区RA中,发光层EL可设置在通过像素限定层180的第二开口OP2暴露的平坦化层160上,公共电极CE可设置在发光层EL上,封装层ECL可设置在公共电极CE上,并且包括反射电极RE的反射控制构件RCM可设置在封装层ECL上。

[0114] 与根据参照图3至图6的先前示例性实施方式的制造显示衬底100的方法相比,制造显示衬底100A的方法可减少用于形成发光层EL的掩模的数量。

[0115] 图8是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图。图9是示出根据示例性实施方式的数据驱动器电路的框图。

[0116] 参照图8,根据示例性实施方式,显示装置1000B可包括显示衬底100B、与显示衬底100B相对的相对衬底200、栅极驱动器电路300和至少一个数据驱动器电路500。

[0117] 显示衬底100B可包括显示区DA和围绕显示区DA的外围区PA。

[0118] 多个像素P、多条数据线DL和多条栅极线GL可设置在显示区DA中。

[0119] 多个像素P中的每个可包括与在先前示例性实施方式中所描述的像素的部件相同的或相似的部件。

[0120] 像素P可包括发射光的发光区EA和反射光的反射区RA。发光区EA可包括有机发光二极管,并且反射区RA可包括驱动有机发光二极管的像素电路部。像素电路部可包括至少一个晶体管 and 至少一个电容器,并且可连接到至少一条数据线DL和至少一条栅极线GL。

[0121] 栅极驱动器电路300可设置在外围区PA中。栅极驱动器电路300可配置为向像素电路部中的至少一个晶体管提供栅极信号。栅极驱动器电路300可包括多个晶体管,所述多个晶体管设置在显示衬底100B的外围区PA中并且经由与形成像素电路部中的至少一个晶体管的过程大致相同的过程形成。

[0122] 数据驱动器电路500可设置在外围区PA中。数据驱动器电路500可配置为向像素电路部中的至少一个晶体管提供数据信号。

[0123] 此外,数据驱动器电路500可配置为感测从外部入射的光,以及配置为基于与入射光的强度对应的感测信号生成驱动信号以驱动反射区RA中的反射控制构件。

[0124] 反射控制构件可包括如在先前示例性实施方式中描述的反射电极、反射控制层和透明电极那样的反射电极、反射控制层和透明电极,并且反射控制构件的反射电极和透明电极可配置为接收从数据驱动器电路500输出的驱动信号。可基于与入射光的强度对应的驱动信号利用透明模式和半透明模式来驱动反射控制构件。

[0125] 例如,当入射光具有正常照明的强度时,可通过透明模式来驱动反射控制构件,并且因此入射光被大部分地透射以入射到反射电极中。当入射光具有高照明的强度时,可通

过半透明模式来驱动反射控制构件,并且因此入射光被部分地透射以入射到反射电极中。因此,反射控制构件可基于入射光的强度控制从反射电极反射的光的反射率。

[0126] 参照图9,数据驱动器电路500可包括数据电路部510和传感器电路部530。

[0127] 数据电路部510可包括样本锁存器511、线锁存器513、数据信号转换器515和数据输出部517。

[0128] 样本锁存器511可配置为接收作为RGB数据DATA的图像信号并且基于移位控制信号SHT排列RGB数据DATA。

[0129] 线锁存器513可配置为存储通过水平线单元从样本锁存器511输出的RGB数据511d。线锁存器513可配置为基于负载信号通过水平线单元输出RGB数据513d。

[0130] 数据信号转换器515可配置为利用伽玛电压将数字信号的从线锁存器513接收的RGB数据513d转换成模拟信号的RGB数据电压515d。数据信号转换器515可配置为输出RGB数据电压515d。

[0131] 数据输出部517可配置为将RGB数据电压515d放大至预定电平,并且之后经放大的RGB数据电压517d可输出至多条数据线。

[0132] 传感器电路部530可包括光传感器531、感测放大器533、感测信号转换器535和控制输出部537。

[0133] 光传感器531可包括至少一个光电流感测元件。当光被接收到沟道区中时,光电流感测元件可配置为导通并输出与光电流对应的感测信号531s。光传感器531可配置为输出从多个光电流感测元件输出的多个感测信号531s。

[0134] 感测放大器533可配置为将感测信号531s的电平放大至预定电平。感测放大器533可配置为输出放大至预定电平的多个样本感测信号533s。

[0135] 感测信号转换器535可配置为将模拟信号的样本感测信号533s转换成数字信号的感测数据535s。感测信号转换器535可配置为输出多个感测数据535s。

[0136] 控制输出部537可配置为:以预定周期将多个感测数据535s存储在诸如寄存器的存储器处,以及基于存储在存储器中的多个感测数据535s确定入射光的强度。例如,控制输出部537可配置为将多个感测数据535s的最大值确定为入射光的强度。

[0137] 控制输出部537可配置为:基于所确定的入射光的强度输出驱动信号537s以驱动反射控制构件RCM。

[0138] 例如,当与入射光的强度对应的感测数据低于参考数据时,控制输出部537可配置为将入射光的强度确定为正常强度。并且之后,控制输出部537可配置为生成施加至反射电极和透明电极的第一驱动信号和第二驱动信号,以通过透明模式驱动反射控制构件RCM。在透明模式中,第一驱动信号和第二驱动信号可具有彼此相同的电压电平。

[0139] 然而,当与入射光的强度对应的感测数据高于参考数据时,控制输出部537可配置为将入射光的强度确定为反常强度。并且之后,控制输出部537可配置为生成施加至反射电极和透明电极的第一驱动信号和第二驱动信号,以通过半透明模式驱动反射控制构件RCM。在半透明模式中,第一驱动信号和第二驱动信号可具有彼此不同的电压电平。

[0140] 因此,可基于入射光的强度控制反射区RA的反射率,并且因此可改善显示在显示装置1000B上的图像的可见性。

[0141] 根据示例性实施方式,数据电路部510和传感器电路部530可利用TSV(Through

Silicon Via, 硅通孔) 技术形成成为单个芯片, 并且因此可减少数据驱动器电路500的厚度和尺寸。此外, 用于镜子的反射电极可用作反射控制构件的驱动电极, 并且因此可减少显示装置1000B的厚度。

[0142] 图10是示出根据示例性实施方式的显示装置的平面图。图11是示出图10中所示的显示装置的剖视图。

[0143] 根据示例性实施方式, 与根据参照图8的先前示例性实施方式的显示装置1000B相比, 显示装置1000C可包括划分为第一显示区DA1和第二显示区DA2的显示区DA。在下文中, 相同的附图标记用于表示与在先前示例性实施方式中所描述的部件相同或相似的部件, 并且除非必要, 否则不重复相同的详细解释。

[0144] 参照图10和图11, 显示装置1000C可包括显示衬底100C、与显示衬底100C相对的相对衬底200、栅极驱动器电路300以及至少一个数据驱动器电路500。

[0145] 显示衬底100C可包括第一显示区DA1、第二显示区DA2以及围绕第一显示区DA1和第二显示区DA2的外围区PA。

[0146] 多个第一像素P1、连接至第一像素P1的多条数据线和多条栅极线可设置在第一显示区DA1中。

[0147] 第一显示区DA1中的第一像素P1可包括第一发光区EA1和第一反射区RA1。

[0148] 与设置在根据参照图3的先前示例性实施方式的发光区EA中的部件相同或相似的部件可设置在根据示例性实施方式的第一像素P1的第一发光区EA1中。因此, 有机发光二极管OLED可设置在第一发光区EA1中。

[0149] 然而, 在根据示例性实施方式的第一像素P1的第一反射区RA1中, 可省略设置在根据参照图3的先前示例性实施方式的反射区RA中的反射控制层RCL和透明电极TE。因此, 反射电极RE以及包括至少一个晶体管TR1和TR2和至少一个存储电容器CST的像素电路部PCL可设置在第一反射区RA1中。

[0150] 第一反射区RA1的反射电极RE可完整地反射入射光。因此, 第一显示区DA1可显示图像以及如镜子那样反射入射光。

[0151] 多个第二像素P2、连接至第二像素P2的多条数据线和多条栅极线可设置在第二显示区DA2中。

[0152] 第二显示区DA2的第二像素P2可包括第二发光区EA2和第二反射区RA2。

[0153] 与设置在根据参照图3的先前示例性实施方式的发光区EA中的部件相同的或相似的部件可设置在根据示例性实施方式的第二像素P2的第二发光区EA2中。因此, 有机发光二极管OLED可设置在第二发光区EA2中。

[0154] 此外, 与设置在根据参照图3的先前示例性实施方式的反射区RA中的部件相同的或相似的部件可设置在根据示例性实施方式的第二像素P2的第二反射区RA2中。因此, 像素电路部PCL以及包括反射电极RE、反射控制层RCL和透明电极TE的反射控制构件RCM可设置在第二反射区RA2中。

[0155] 因此, 第二显示区DA2可显示图像并且基于入射光的强度控制反射率。

[0156] 根据示例性实施方式, 显示区的部分区中的像素可选择性地包括反射控制层和透明电极。因此, 显示区可包括: 执行与入射光的强度无关的镜子功能的第一区; 以及基于入射光的强度控制来自反射电极的反射光的反射率的第二区。

[0157] 根据示例性实施方式,数据电路部和传感器电路部可利用TSV(Through Silicon Via,硅通孔)技术形成成为单个芯片,并且因此可减少数据驱动器电路500的厚度和尺寸。此外,用于镜子的反射电极RE可用作反射控制构件的驱动电极,并且因此可减少显示装置1000C的厚度。

[0158] 图12是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图。

[0159] 根据示例性实施方式,与根据先前示例性实施方式的显示装置1000B相比,显示装置1000D可包括设置在柔性电路板400上的数据驱动器电路500。在下文中,相同的附图标记用于表示与在先前示例性实施方式中所描述的部件相同或相似的部件,并且除非必要,否则不重复相同的详细解释。

[0160] 参照图12,显示装置1000D可包括:显示衬底100D、与显示衬底100D相对的相对衬底200、栅极驱动器电路300、至少一个柔性电路板400、至少一个数据驱动器电路500以及印刷电路板600。

[0161] 显示衬底100D可包括显示区DA和围绕显示区DA的外围区PA。

[0162] 多个像素P、多条数据线DL和多条栅极线GL可设置在显示区DA中。虽然附图中未示出,但是显示衬底100D可包括如在参照图10的先前示例性实施方式中所描述的第一显示区DA1和第二显示区DA2,其中,第一显示区DA1包括其中仅设置反射电极的反射区,第二显示区DA2包括其中设置有反射控制构件的反射区。

[0163] 像素P可包括光在其中被发射的发光区EA以及光在其中被反射的反射区RA。有机发光二极管可设置在发光区EA中,并且驱动有机发光二极管的像素电路部可设置在反射区RA中。像素电路部可包括至少一个晶体管和至少一个电容器,并且可连接到至少一条数据线DL和至少一条栅极线GL。

[0164] 数据驱动器电路500可安装在柔性电路板400上。

[0165] 柔性电路板400可连接在显示衬底100D和印刷电路板600之间。例如,柔性电路板400可包括连接至印刷电路板600的第一端部以及连接至显示衬底100D的外围区PA的第二端部。

[0166] 数据驱动器电路500可包括与在参照图9的先前示例性实施方式中所描述的部件相同或相似的部件。

[0167] 因此,数据驱动器电路500可包括数据电路部510和传感器电路部530。

[0168] 数据电路部510可包括样本锁存器511、线锁存器513、数据信号转换器515和数据输出部517。传感器电路部530可包括光传感器531、感测放大器533、感测信号转换器535和控制输出部537。

[0169] 例如,当与入射光的强度对应的感测数据低于参考数据时,控制输出部537可配置为向反射电极和透明电极提供具有彼此相同的电压电平的第一驱动信号和第二驱动信号,以通过透明模式驱动反射控制构件。然而,当与入射光的强度对应的感测数据高于参考数据时,控制输出部537可配置为向反射电极和透明电极提供具有不同电压电平的第一驱动信号和第二驱动信号,以通过半透明模式驱动反射控制构件。因此,可基于入射光的强度控制反射区RA的反射率,并且因此,可提高显示在显示装置1000D上的图像的可见性。

[0170] 根据示例性实施方式,数据电路部510和传感器电路部530可利用TSV(Through Silicon Via,硅通孔)技术形成成为单个芯片,并且因此可减少数据驱动器电路500的厚度和

尺寸。此外,用于镜子的反射电极可用作反射控制构件的驱动电极,并且因此可减少显示装置1000D的厚度。

[0171] 图13是示出根据示例性实施方式的显示装置的剖视图。图14是示出图13中所示的光传感器的示意图。

[0172] 根据示例性实施方式,显示装置1000E可包括光传感器531A,该光传感器531A设置在显示衬底100E的外围区PA中并且经由与形成像素电路部中的至少一个晶体管的过程大致相同的过程来形成。

[0173] 参照图13和图14,显示装置1000E可包括显示衬底100E、与显示衬底100E相对的相对衬底200、栅极驱动器电路300、至少一个数据驱动器电路500A和光传感器531A。

[0174] 显示衬底100E可包括显示区DA和围绕显示区DA的外围区PA。

[0175] 多个像素P、多条数据线DL和多条栅极线GL可设置在显示区DA中。虽然附图中未示出,但是显示衬底100E可包括如在参照图10的先前示例性实施方式中所描述的第一显示区DA1和第二显示区DA2,其中,第一显示区DA1包括其中仅设置反射电极的反射区,第二显示区DA2包括其中设置有反射控制构件的反射区。

[0176] 像素P可包括光在其中被发射的发光区EA以及光在其中被反射的反射区RA。有机发光二极管可设置在发光区EA中,并且驱动有机发光二极管的像素电路部可设置在反射区RA中。像素电路部可包括至少一个晶体管和至少一个电容器,并且可连接到至少一条数据线DL和至少一条栅极线GL。

[0177] 栅极驱动器电路300可设置在外围区PA中。栅极驱动器电路300可配置为向像素电路部中的至少一个晶体管提供栅极信号。栅极驱动器电路300可包括经由与形成像素电路部中的至少一个晶体管的过程大致相同的过程形成的多个晶体管。

[0178] 数据驱动器电路500A可设置在外围区PA中。数据驱动器电路500A可配置为向像素电路部中的至少一个晶体管提供数据信号。

[0179] 此外,数据驱动器电路500A可配置为:通过光传感器531A感测从外部入射的光,以及基于与入射光的强度对应的感测信号生成驱动信号以驱动反射区RA中的反射控制构件。

[0180] 与根据参照图9的先前示例性实施方式的数据驱动器电路500相比,数据驱动器电路500A可省略传感器电路部530中的光传感器531。

[0181] 根据示例性实施方式,光传感器531A可设置在显示衬底100E的外围区PA中,并且可包括如图14中所示的多个光感测元件 Q_{LT} 。

[0182] 多个光感测元件 Q_{LT} 可设置在与显示区DA相邻的外围区PA中。

[0183] 光感测元件 Q_{LT} 可经由与形成像素电路部中的至少一个晶体管的过程大致相同的过程形成在显示衬底100E的外围区PA中。

[0184] 多个光感测元件 Q_{LT} 可配置为:响应于感测控制信号 V_{LT} 而导通以及基于输入电压 V_I 输出与光电流 $I_{(TEMP,LUX)}$ 对应的多个感测信号531s。

[0185] 之后,参照图9,感测放大器533可配置为:将感测信号531s的电平放大至预定电平以及输出具有所述预定电平的样本感测信号533s。感测放大器533可输出多个样本感测信号533s。

[0186] 感测信号转换器535可配置为将模拟信号的样本感测信号533s转换成数字信号的感测数据535s。感测信号转换器535可配置为输出多个感测数据535s。

[0187] 控制输出部537可配置为：以预定周期将多个感测数据535s存储在诸如寄存器的存储器处，以及基于存储在存储器中的多个感测数据535s确定入射光的强度。例如，控制输出部537可配置为：将多个感测数据535s的最大值确定为入射光的强度。

[0188] 控制输出部537可配置为基于所确定的入射光的强度输出驱动信号537s，以驱动反射控制构件。

[0189] 例如，当与入射光的强度对应的感测数据低于参考数据时，控制输出部537可配置为：向反射电极和透明电极提供具有彼此相同的电压电平的第一驱动信号和第二驱动信号，以通过透明模式驱动反射控制构件。然而，当与入射光的强度对应的感测数据高于参考数据时，控制输出部537可配置为向反射电极和透明电极提供具有不同电压电平的第一驱动信号和第二驱动信号，以通过半透明模式驱动反射控制构件。因此，可基于入射光的强度控制反射区RA的反射率，并且可提高显示在显示装置1000E上的图像的可见性。

[0190] 根据示例性实施方式，用于镜子的反射电极可用作反射控制构件的驱动电极，并且因此可减小显示装置的厚度。输出施加至像素的数据信号的数据电路部以及输出施加至反射控制构件的驱动信号的传感器电路部可利用TSV (Through Silicon Via, 硅通孔) 技术形成成为单个芯片，并且因此可减小数据驱动器电路的尺寸。

[0191] 本发明构思可应用于显示设备和具有所述显示设备的电子设备。例如，本发明构思可应用于计算机显示器、膝上型电脑、数码相机、蜂窝电话、智能电话、智能板、电视、个人数字助理 (PDA)、便携式多媒体播放器 (PMP)、MP3播放器、导航系统、游戏控制台、视频电话等。

[0192] 前述是发明构思的说明，并且不解释为对发明构思的限制。虽然已经描述了发明构思的若干示例性实施方式，但是本领域技术人员将容易地理解，在没有实质上脱离发明构思的新颖性教导和有益效果的情况下，在示例性实施方式中诸多修改是可行的。因此，全部的这样的修改旨在包括在发明构思的如权利要求中所限定的范围内。在权利要求中，手段加功能用语旨在涵盖当执行所阐述的功能时本文描述的结构，并且不仅涵盖结构上的等同还涵盖等同的结构。因此，应理解，前述是发明构思的说明并且将不被解释为限于所公开的具体示例性实施方式，以及应理解，对于所公开的示例性实施方式的修改以及其他示例性实施方式旨在包含于所附权利要求的范围内。发明构思通过所附权利要求限定，并且权利要求的等同包括在发明构思中。

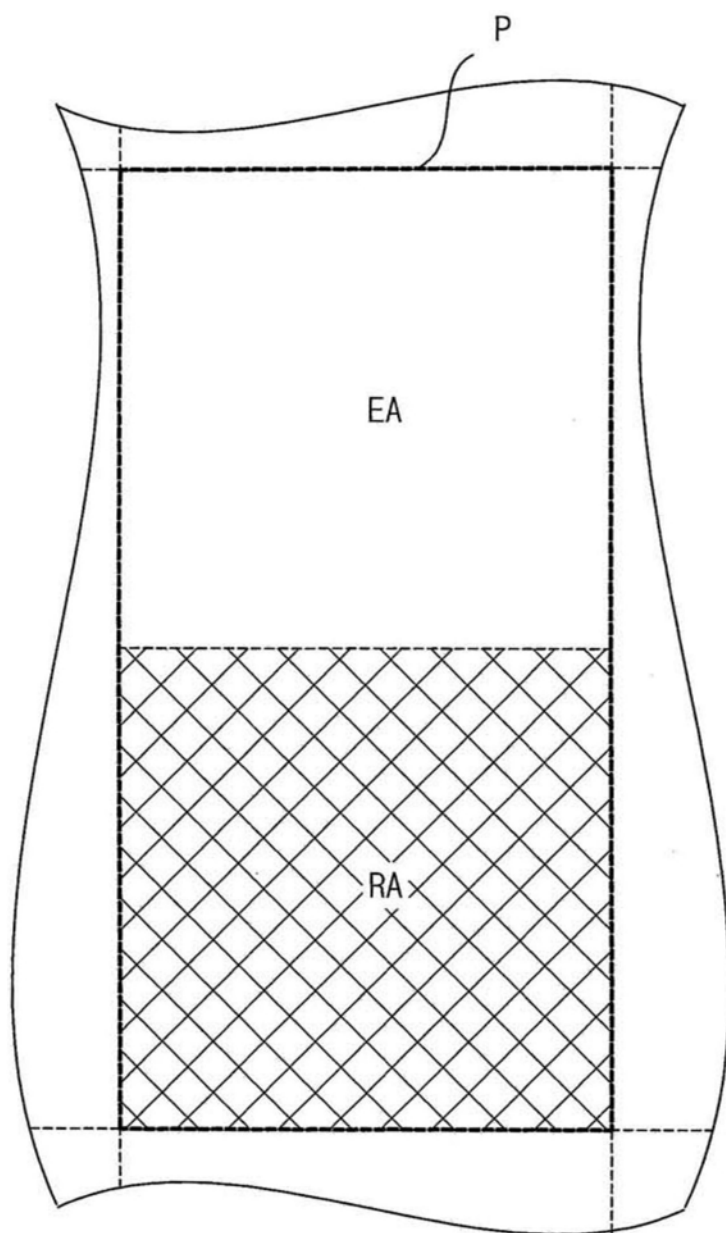
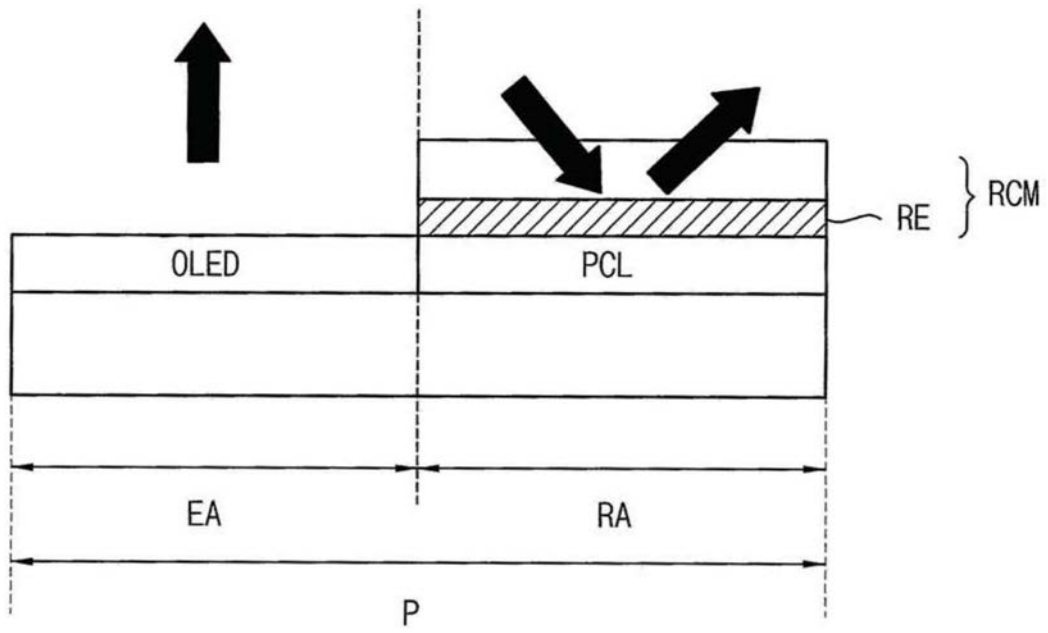
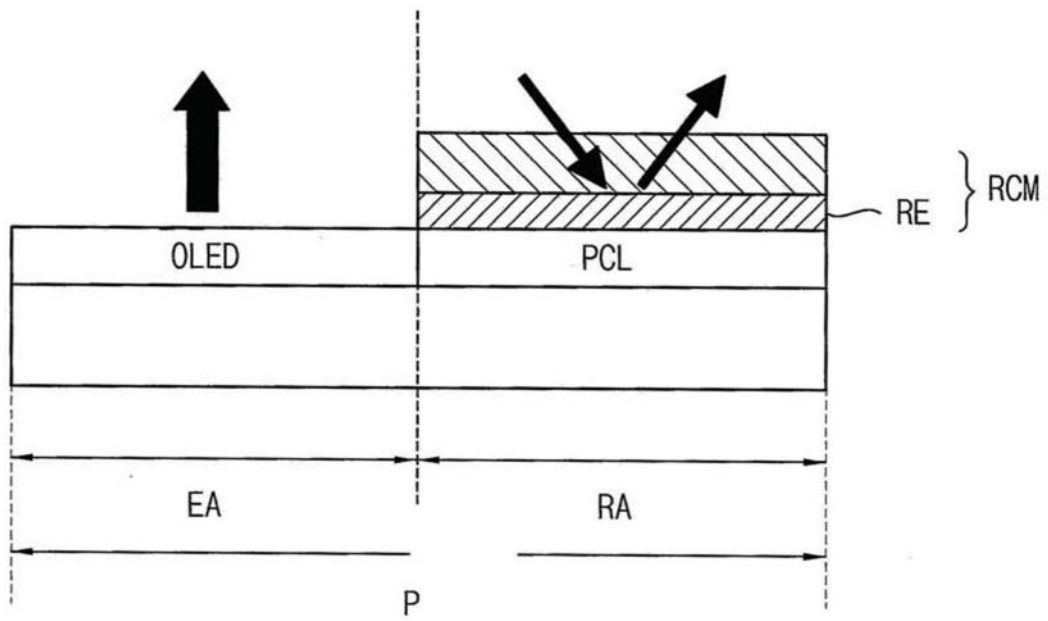


图1



<RCM 关断>

图2A



<RCM 开启>

图2B

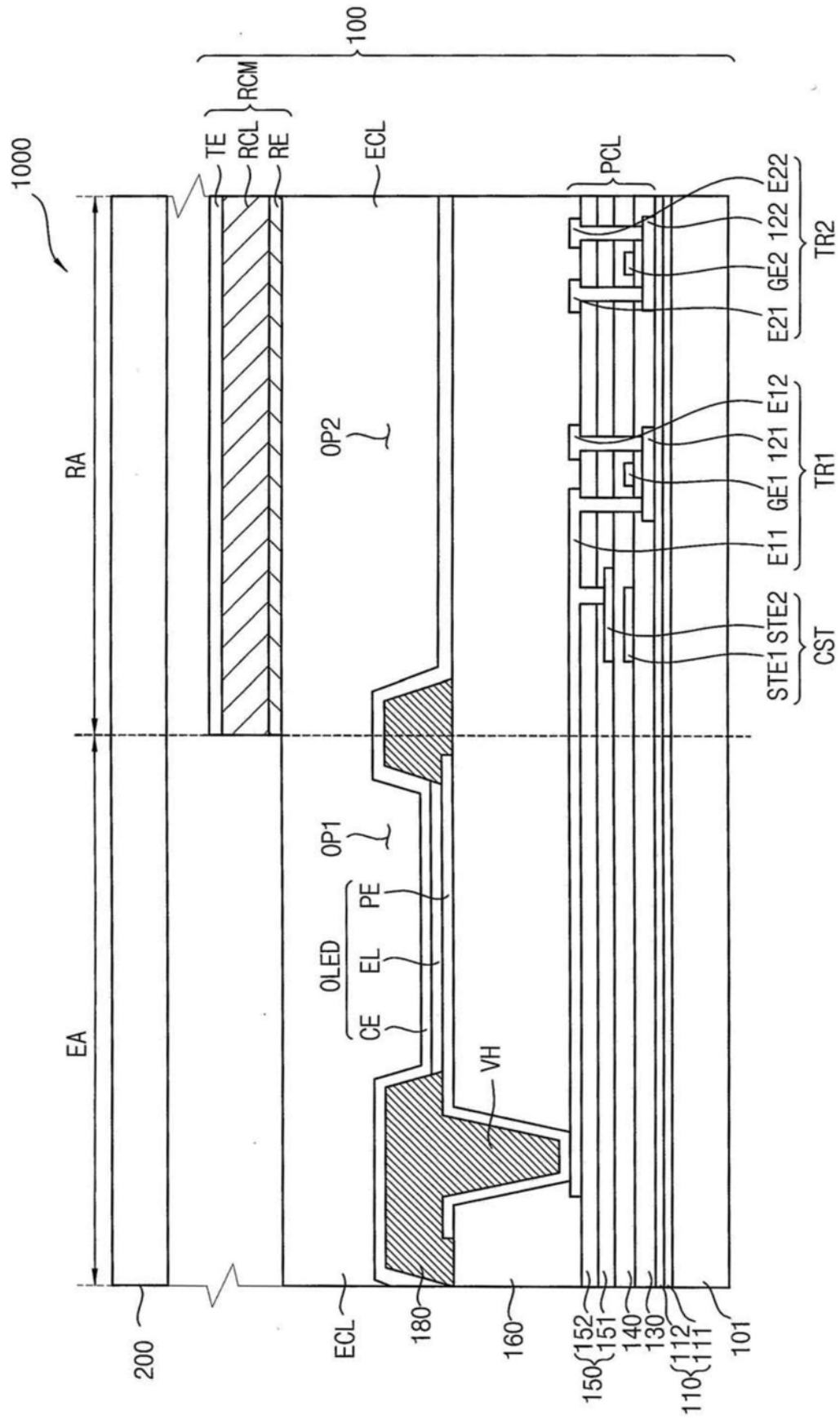


图3

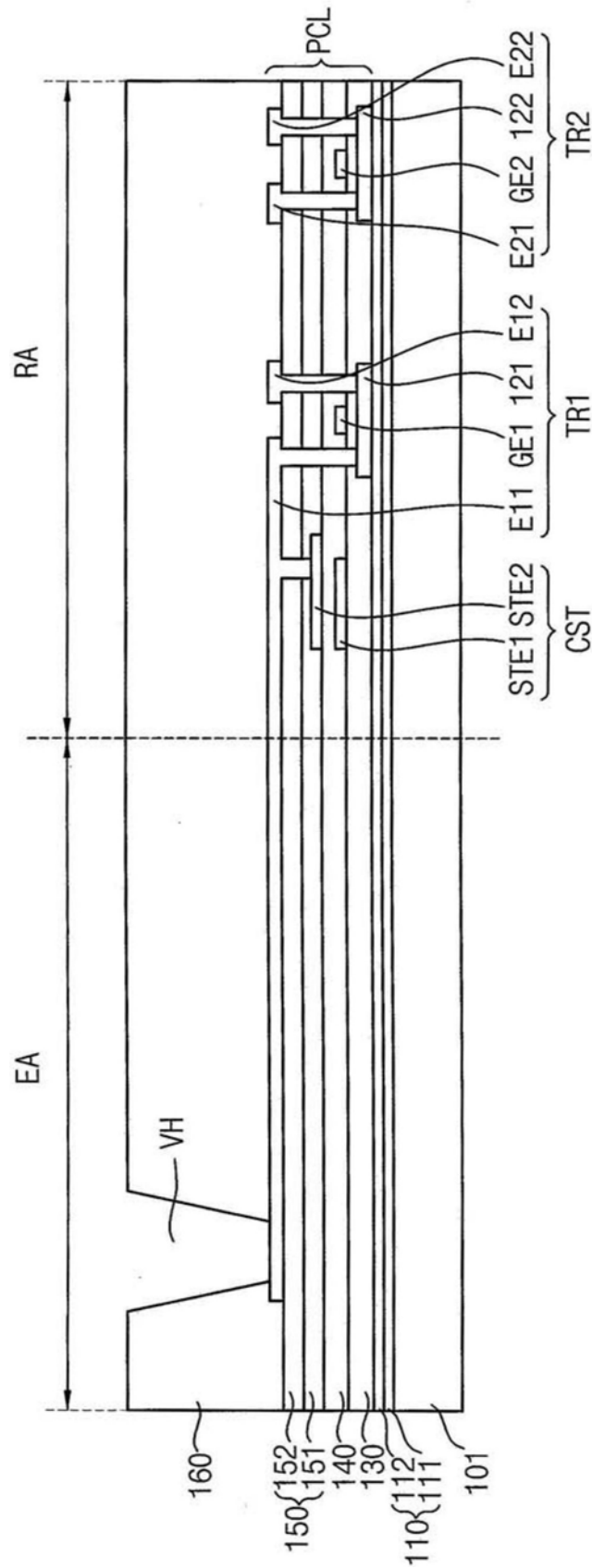


图4

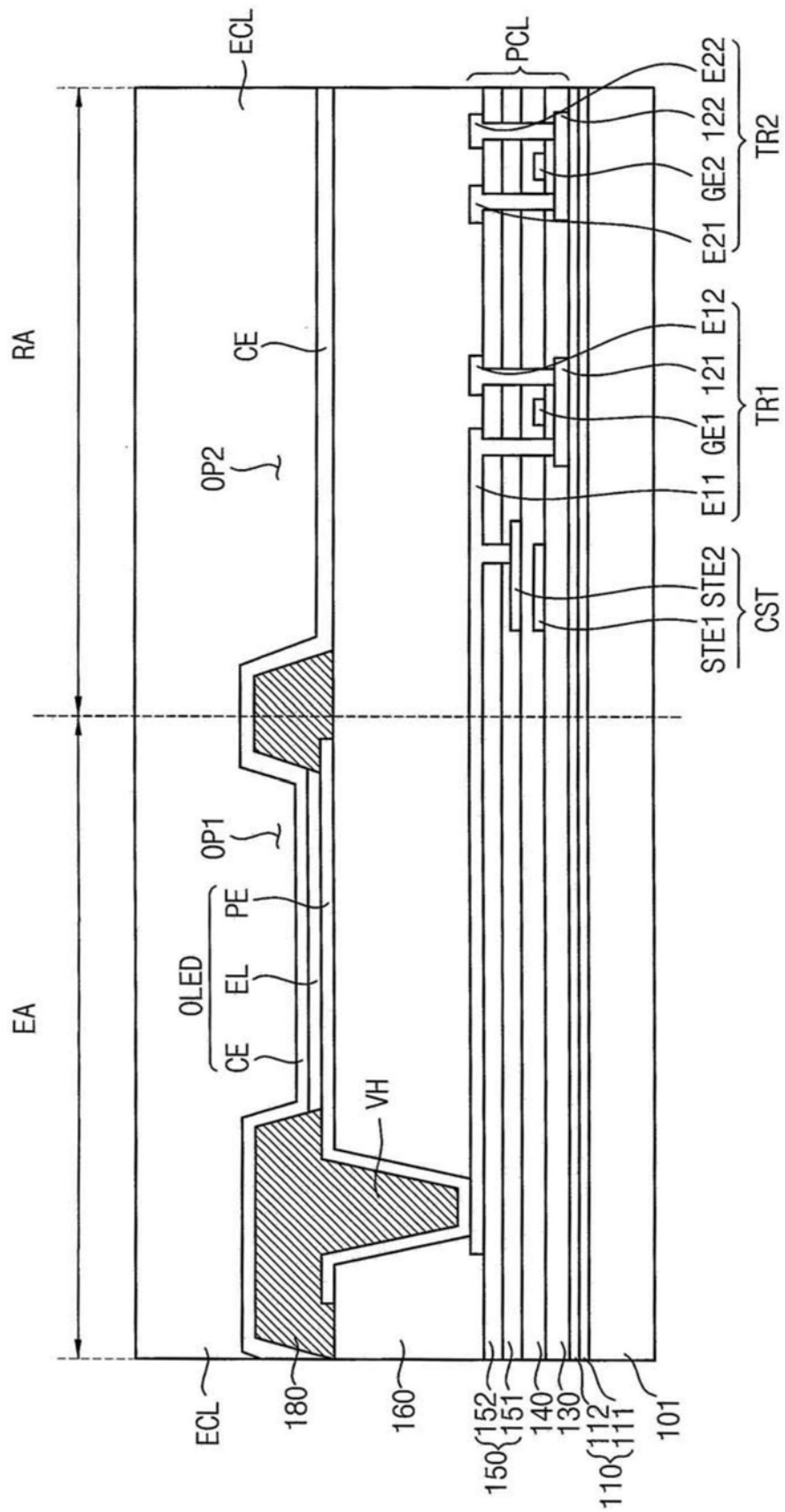


图5

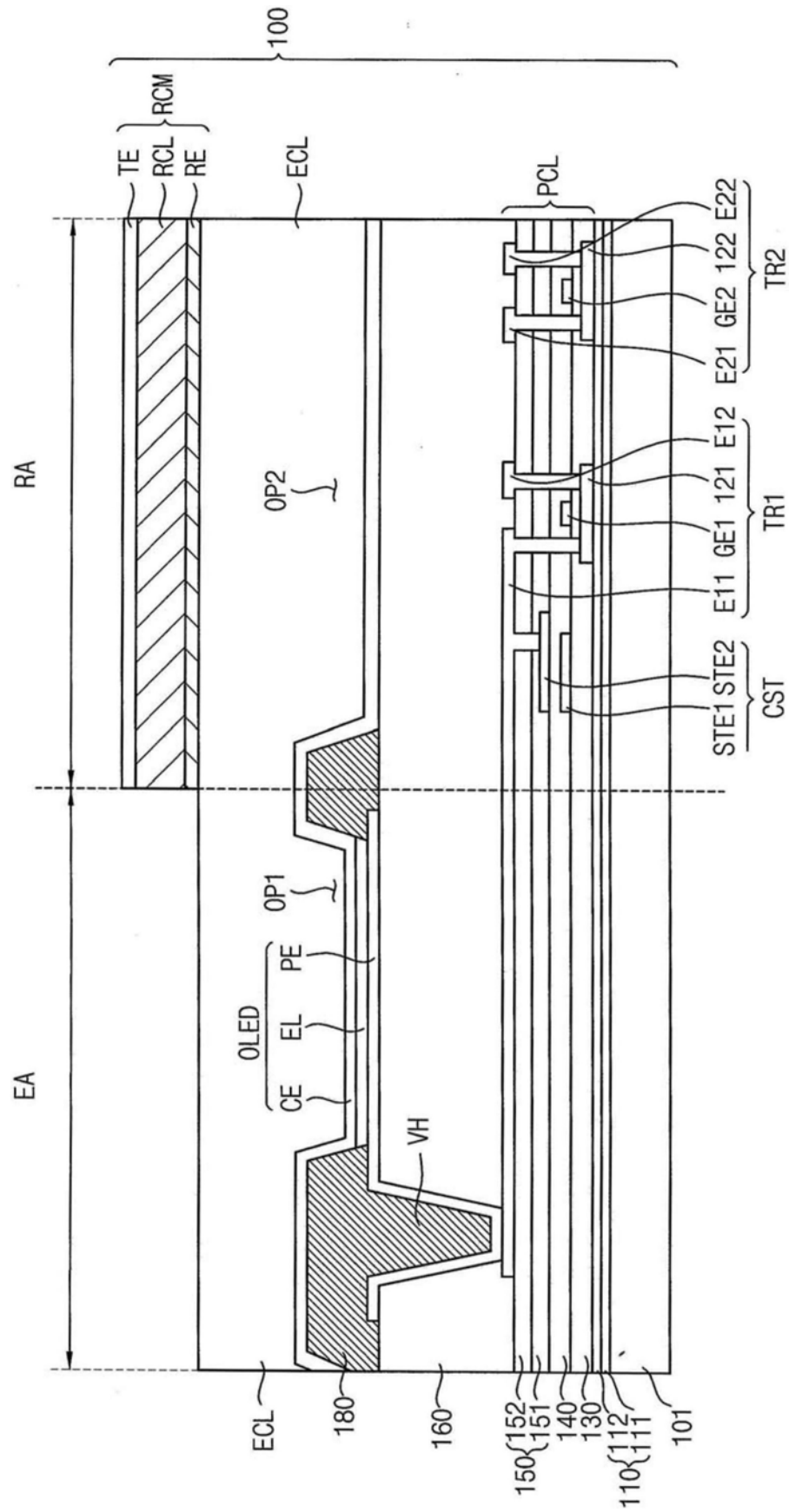


图6

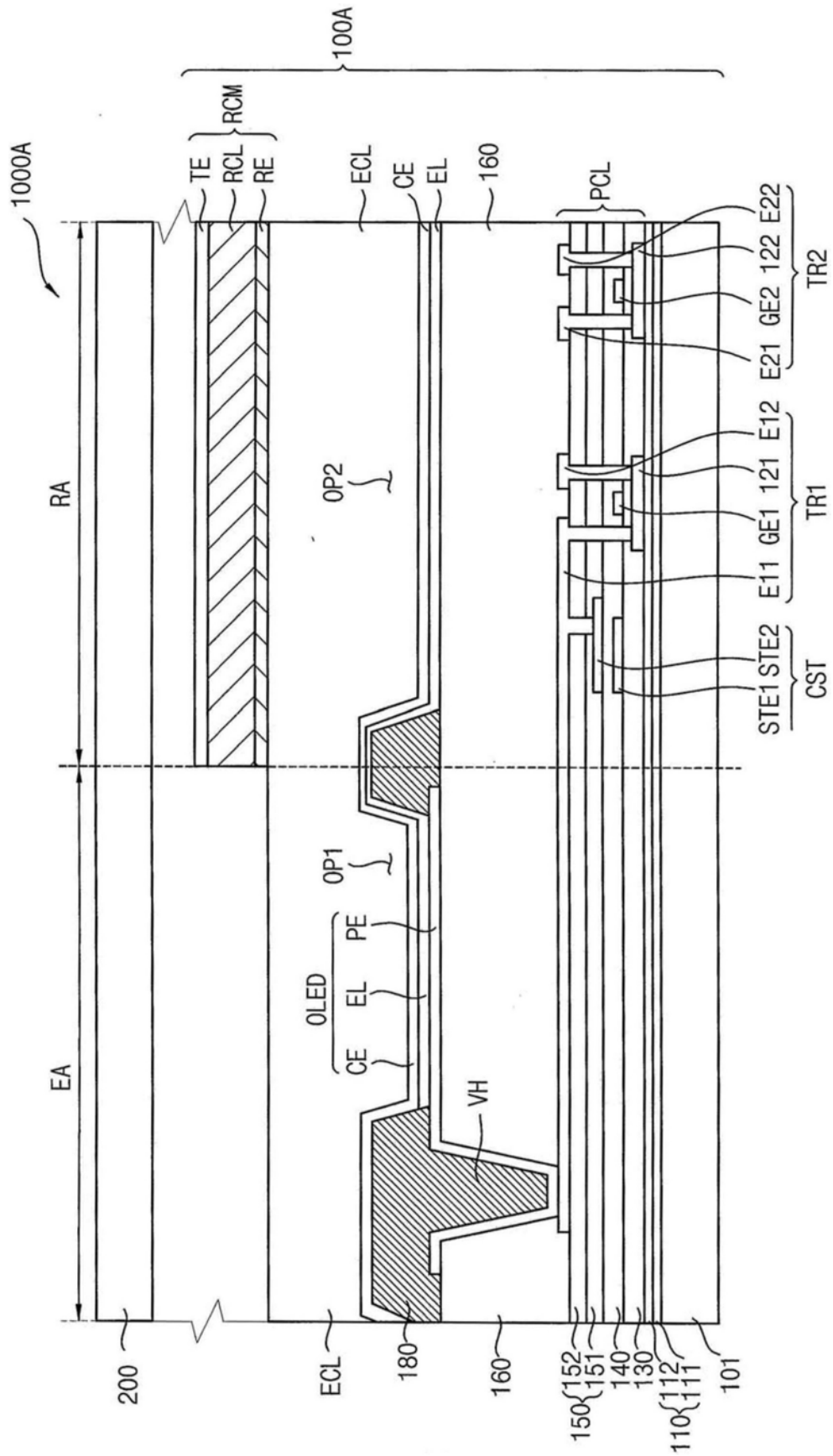


图7

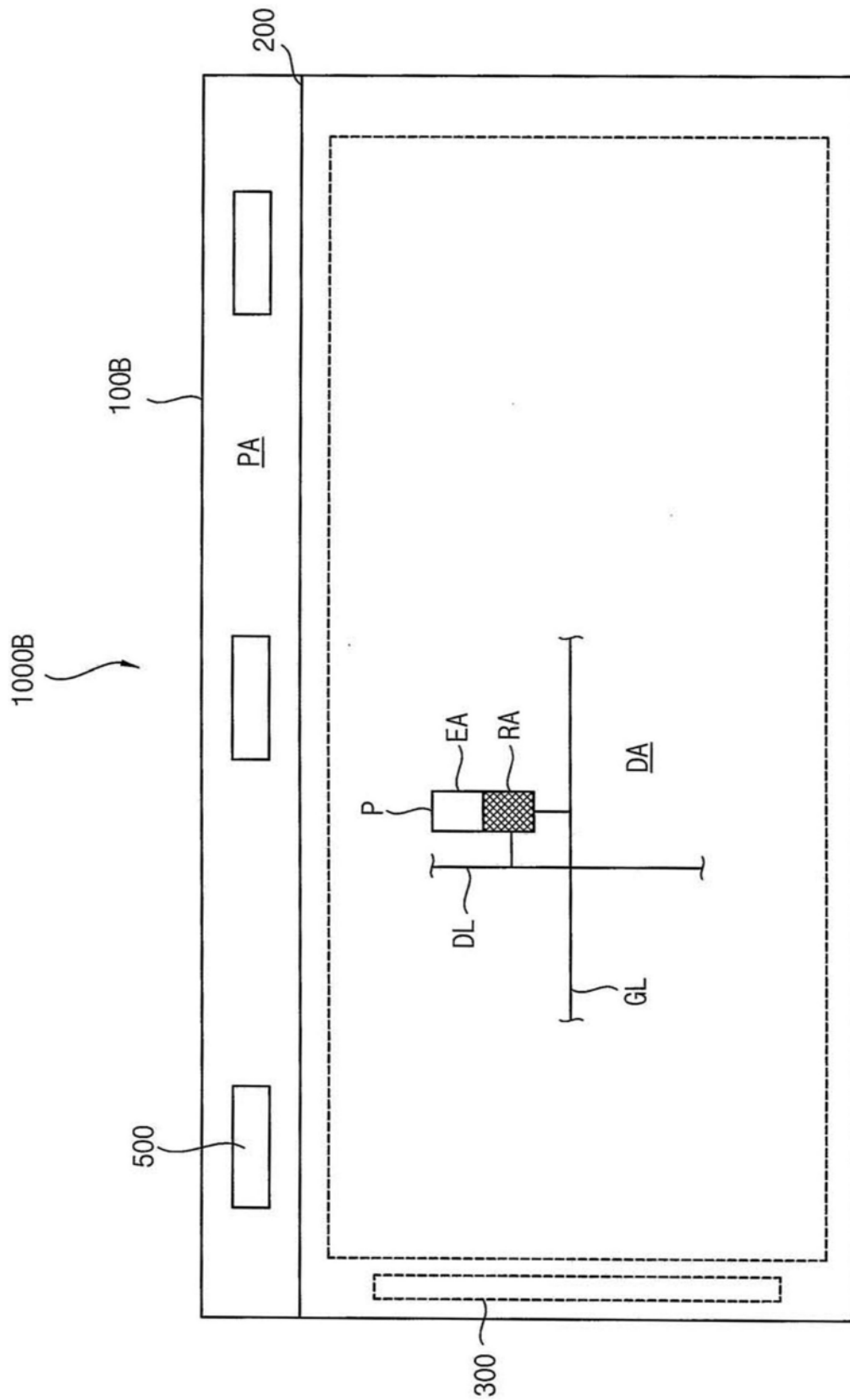


图8

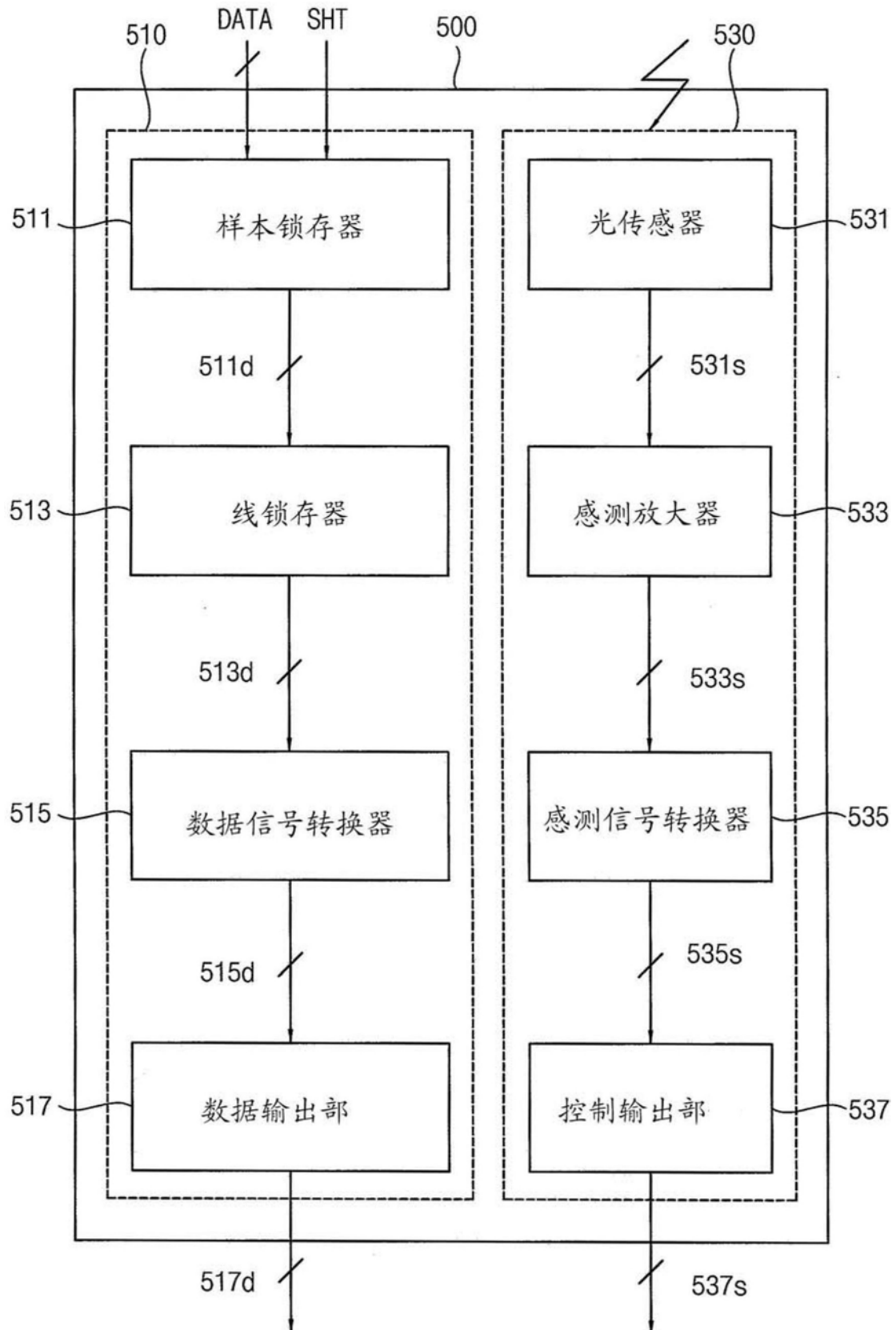


图9

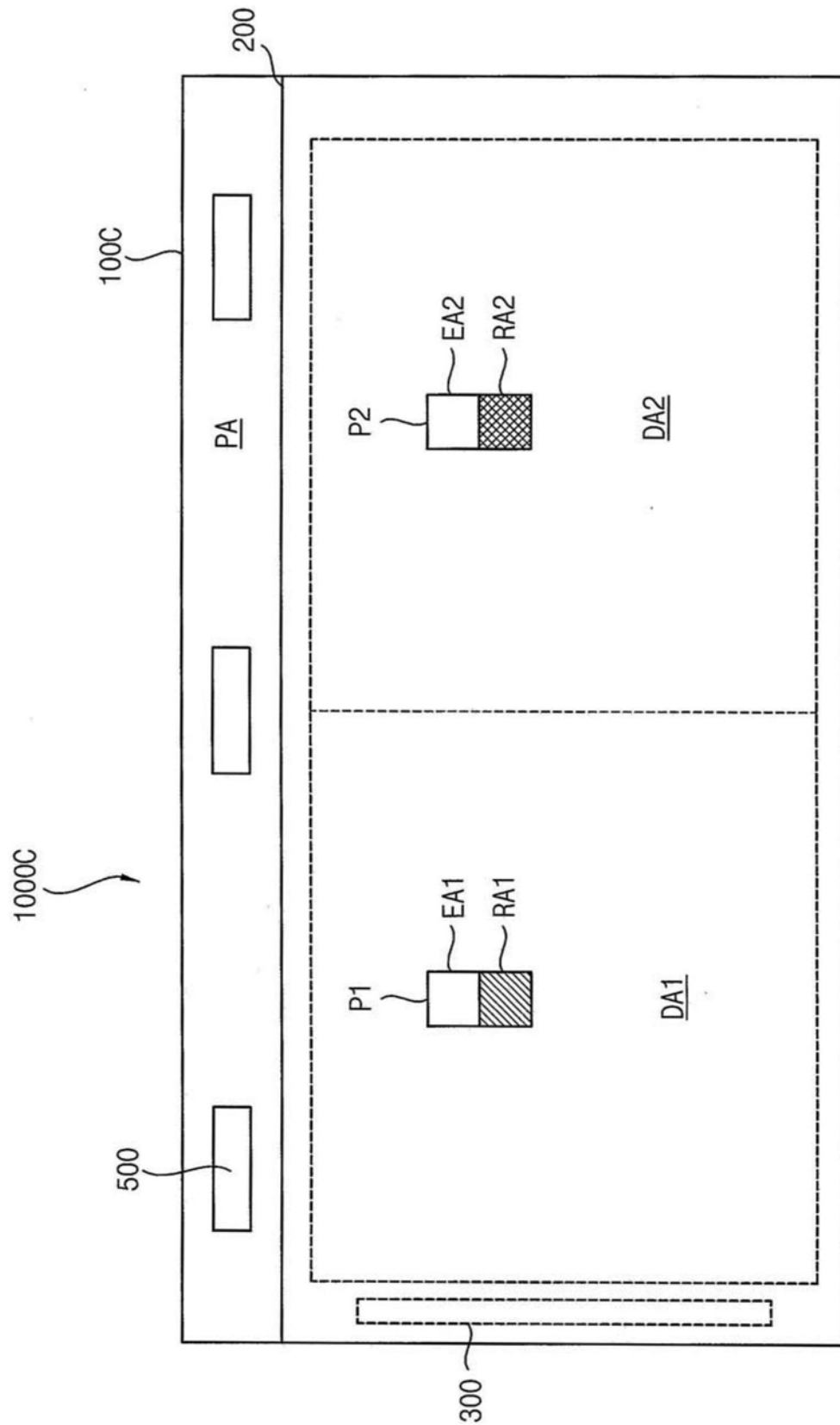


图10

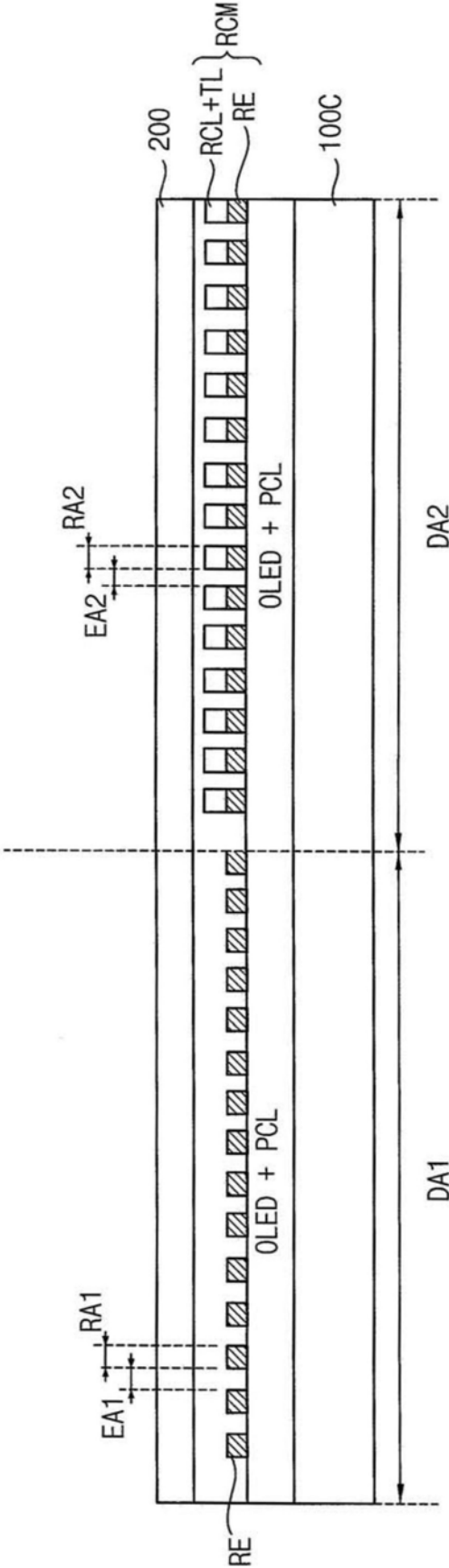


图11

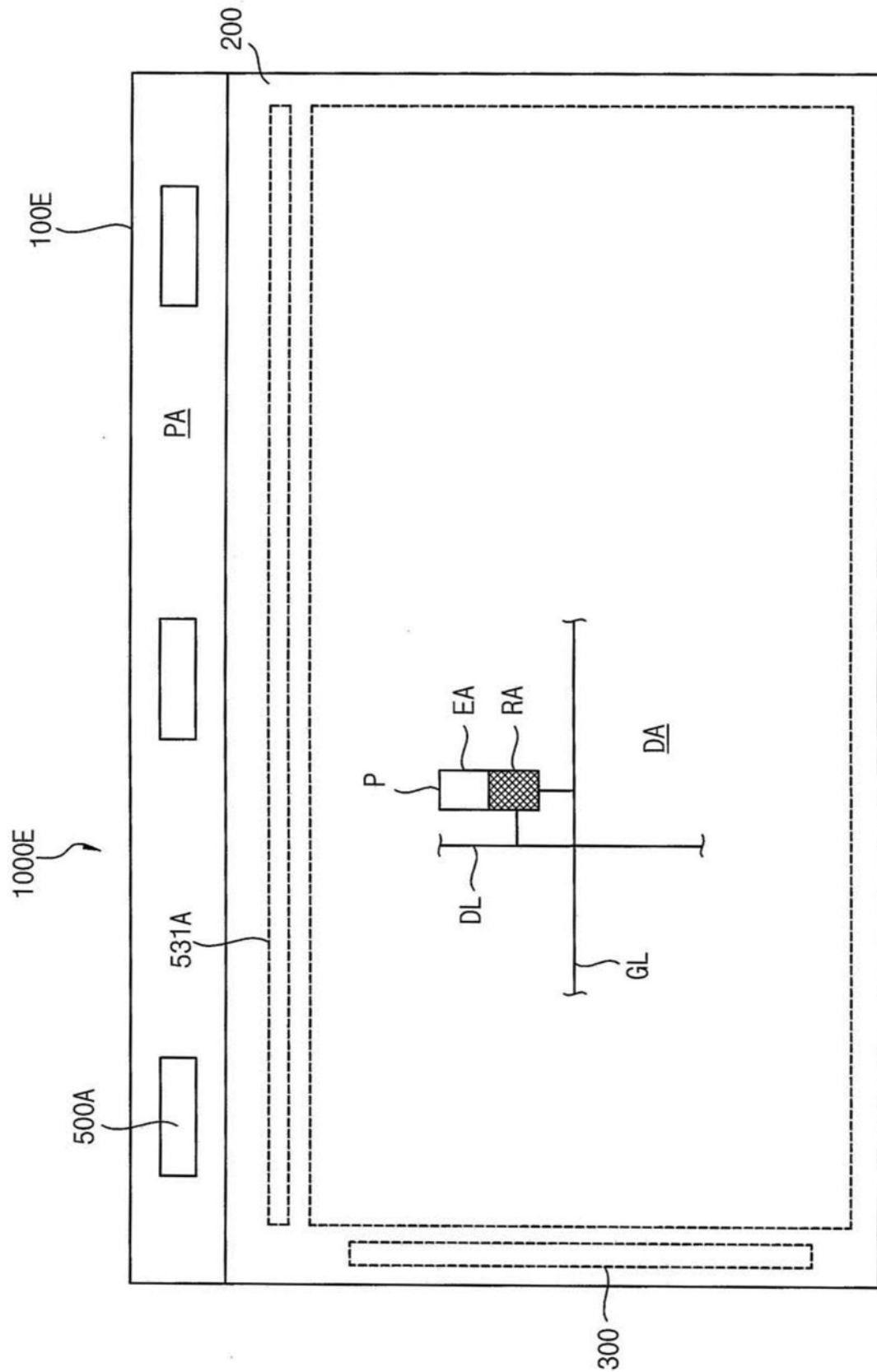


图13

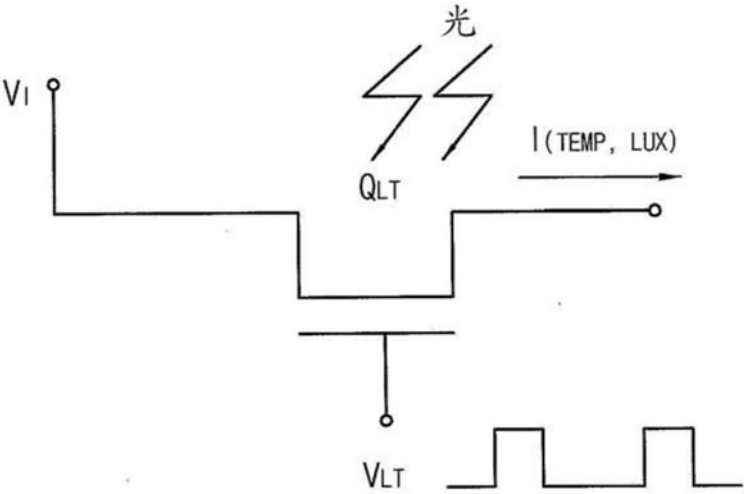


图14

专利名称(译)	显示衬底和具有显示衬底的显示装置		
公开(公告)号	CN108376693A	公开(公告)日	2018-08-07
申请号	CN201810096134.6	申请日	2018-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金智惠 孙娥瑛 金炳善		
发明人	金智惠 孙娥瑛 金炳善		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 H01L27/3232 H01L27/3246 G09G2310/0272 H01L51/5203		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020170014068 2017-01-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及显示衬底和具有显示衬底的显示装置。显示衬底包括有机发光二极管、反射电极、透明电极和反射控制层，其中，有机发光二极管设置在基衬底上的发光区中，反射电极设置在基衬底上的反射区中，透明电极设置在反射电极上，反射控制层设置在反射电极和透明电极之间并且配置为基于施加至反射电极和透明电极的驱动信号控制反射率。

