



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110970475 A

(43)申请公布日 2020.04.07

(21)申请号 201910932704.5

(22)申请日 2019.09.29

(30)优先权数据

10-2018-0117126 2018.10.01 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 方珠荣 方炯锡

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

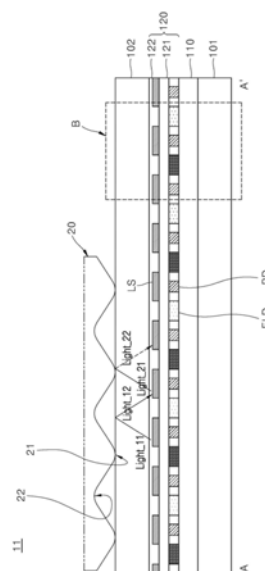
权利要求书2页 说明书15页 附图15页

(54)发明名称

包括光接收像素区域的显示设备

(57)摘要

公开了一种包括光接收像素区域的显示设备。所述显示设备包括布置在显示图像的显示区域中的多个显示像素区域和多个光接收像素区域,所述显示设备包括:薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列包括对应于所述多个显示像素区域的多个薄膜晶体管;多个电致发光器件,所述多个电致发光器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个显示像素区域;多个光接收器件,所述多个光接收器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个光接收像素区域;和多个遮光图案,所述多个遮光图案设置在透明膜的上方,所述透明膜用于覆盖所述多个电致发光器件和所述多个光接收器件,并且所述多个遮光图案与所述多个光接收器件交叠。



CN 110970475 A

1. 一种显示设备,包括布置在显示图像的显示区域中的多个显示像素区域和多个光接收像素区域,包括:

薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列包括对应于所述多个显示像素区域的多个薄膜晶体管;

多个电致发光器件,所述多个电致发光器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个显示像素区域;

多个光接收器件,所述多个光接收器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个光接收像素区域;和

多个遮光图案,所述多个遮光图案设置在透明膜的上方,所述透明膜用于覆盖所述多个电致发光器件和所述多个光接收器件,并且所述多个遮光图案与所述多个光接收器件交叠。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中每个遮光图案具有比每个光接收器件的宽度大的宽度,

每个遮光图案的边缘比每个光接收器件的边缘更进一步突出。

3. 根据权利要求2所述的显示设备,还包括:

用于覆盖所述多个遮光图案的透明盖构件。

4. 根据权利要求3所述的显示设备,其中在连接每个遮光图案的边缘和每个光接收器件的边缘的线与所述透明盖构件的上表面的法线之间的角度之中,最小角度大于预定临界角,所述最小角度为遮光图案最小可用入射角,

其中所述预定临界角对应于与所述透明盖构件的上表面接触的介质和所述透明盖构件。

5. 根据权利要求3所述的显示设备,每个电致发光器件包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列的上方的第一电极;

设置在所述第一电极的上方的电致发光层;和

设置在所述电致发光层的上方的第二电极,

其中所述显示设备还包括堤部,所述堤部设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且用于覆盖每个电致发光器件的第一电极的边缘。

6. 根据权利要求5所述的显示设备,其中所述多个光接收像素区域设置成与所述多个显示像素区域之中的按顺序布置的一个或多个显示像素区域交替,

所述堤部进一步覆盖每个光接收器件的至少一部分。

7. 根据权利要求6所述的显示设备,其中所述显示设备还包括对应于每个光接收器件的至少一部分并且贯穿所述堤部的光接收孔。

8. 根据权利要求7所述的显示设备,其中所述显示设备还包括至少一个接收光改善图案,所述至少一个接收光改善图案设置在每个光接收器件中的对应于所述光接收孔的一部分的上方。

9. 根据权利要求8所述的显示设备,其中所述至少一个接收光改善图案由与所述堤部相同的材料构成。

10. 根据权利要求5所述的显示设备,其中所述堤部由光吸收绝缘材料或不透明材料构成。

11. 根据权利要求5所述的显示设备,其中所述堤部由光透射绝缘材料构成。

12. 根据权利要求5所述的显示设备,还包括:

至少一个辅助电致发光器件,所述至少一个辅助电致发光器件对应于与所述多个显示像素区域和所述多个光接收像素区域一起布置在所述显示区域中的至少一个辅助像素区域,

每个辅助电致发光器件包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列的上方的第一辅助电极;

设置在所述第一辅助电极的上方的辅助电致发光层;和

设置在所述辅助电致发光层的上方的第二辅助电极,

其中所述堤部进一步覆盖每个辅助电致发光器件的第一辅助电极的边缘,

所述透明膜进一步覆盖所述至少一个辅助电致发光器件。

13. 根据权利要求12所述的显示设备,其中每个电致发光器件的电致发光层具有空穴传输层、发光层和电子传输层进行堆叠的结构。

14. 根据权利要求12所述的显示设备,其中每个辅助电致发光器件的辅助电致发光层具有空穴传输层、发光层和电子传输层进行堆叠的结构。

15. 根据权利要求12所述的显示设备,其中每个辅助电致发光器件的辅助电致发光层具有不包括发光层并且空穴传输层和电子传输层结合的结构。

16. 根据权利要求12所述的显示设备,还包括:

至少一个辅助遮光图案,所述至少一个辅助遮光图案设置在所述透明膜的上方并且与所述至少一个辅助电致发光器件交叠。

17. 根据权利要求16所述的显示设备,其中每个辅助遮光图案具有比每个辅助电致发光器件的宽度大的宽度,

每个辅助遮光图案的边缘比每个辅助光接收器件的边缘更进一步突出。

18. 根据权利要求1所述的显示设备,其中每个光接收器件包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列的上方的第一电极;

设置在所述第一电极的上方的PIN结层;和

设置在所述PIN结层的上方的第二电极。

19. 根据权利要求3所述的显示设备,还包括设置在所述透明盖构件与多个遮光图案之间的保护膜,所述保护膜具有与其下端的图案的曲率对应的弯曲表面形状,或者具有平坦形状。

20. 根据权利要求2所述的显示设备,其中每个遮光图案的边缘在所有方向上比每个光接收器件的边缘更进一步突出。

21. 根据权利要求1所述的显示设备,还包括:

辅助光源单元,所述辅助光源单元设置在与包括多个电致发光器件和所述多个光接收器件不同的层中。

包括光接收像素区域的显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括用于感测触摸和/或指纹的多个光接收像素区域的显示设备。

背景技术

[0002] 显示设备可应用于诸如电视机、移动电话、便携式电脑、平板等之类的各种电子装置。因此,已进行了对薄显示设备、轻重量显示设备、消耗较少电力的显示设备等的研究。

[0003] 显示设备可分为液晶显示(LCD)设备、等离子体显示面板(PDP)设备、场发射显示(FED)设备、电润湿显示(EWD)设备、电致发光显示装置(ELDD)等。

[0004] 一般来说,显示设备包括发射用于显示图像的光的显示面板(下文中称为“显示面板”或“面板”)。通常的显示面板包括彼此面对的一对基板、以及设置在这对基板之间的发光材料或液晶材料。

[0005] 显示设备可包括用于感测触摸的传感器,使得提高用户便利性并使显示设备应用于更广范围的产品。这样,传感器可感测输入到显示表面上的触摸的位置,并且可进行输入。因此,包括触摸传感器的显示设备可替代诸如鼠标、键盘等之类的附加输入装置。

[0006] 包括用于感测触摸的传感器的类型可涉及外挂型(add-on type)、单元上型(on-cell type)、集成型(in-cell type)等。在外挂型中,附加制备包括以矩阵形式布置的用于感测触摸的传感器的触摸感测面板,并且将附加触摸感测面板设置在显示面板上方或下方。在单元上型中,用于感测触摸的传感器设置在显示面板的一对基板之间的发光材料或液晶材料上方。在集成型中,用于驱动多个显示像素区域的薄膜晶体管阵列和用于感测触摸的传感器集成在基板上方。与外挂型和单元上型不同,集成型面板可具有最小厚度。

[0007] 用于感测触摸的方法可包括用于感测电阻发生变化的位置的方法(下文中称为“电阻方法”)、用于感测静电电容发生变化的位置的方法(下文中称为“静电电容方法”)、用于感测光量发生变化的位置的方法(下文中称为“光学方法”)等。

[0008] 在光学方法中,感测与接触面板表面的介质的每个位置的折射率的差异对应的光的反射率的差异,以感测触摸或指纹的图案。例如,在未被皮肤触摸的区域中,内部光以高反射率反射并输入到与该区域对应的光接收器件。在被皮肤接触的区域中,大量的内部光被透射或吸收,仅有少量的内部光输入到与被皮肤接触的区域对应的光接收器件。在这种情形中,感测光量的差异,以识别指纹的图案、或触摸。

[0009] 在光学方法中,面板中产生的信号光以及来自面板外部的噪声光可输入到光接收器件。在这种情形中,需要通过增大信号光与噪声光的比率来提高信噪比的方法。

发明内容

[0010] 本发明提供一种可提高信噪比的包括集成型光接收器件的显示设备。

[0011] 本发明的目的不限于已描述的目的。未提到的其他目的和优点可从下面的描述清楚理解到并且可从在本文阐述的实施方式更清楚地理解到。此外,将理解到,可通过所附权

利要求书中描述的手段及其组合来实现本发明的目的和优点。

[0012] 根据第一实施方式,一种显示设备包括布置在显示图像的显示区域中的多个显示像素区域和多个光接收像素区域,所述显示设备包括:薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列包括对应于所述多个显示像素区域的多个薄膜晶体管;多个电致发光器件,所述多个电致发光器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个显示像素区域;多个光接收器件,所述多个光接收器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个光接收像素区域;和多个遮光图案,所述多个遮光图案设置在透明膜的上方,所述透明膜用于覆盖所述多个电致发光器件和所述多个光接收器件,并且所述多个遮光图案与所述多个光接收器件交叠。

[0013] 每个遮光图案具有比每个光接收器件的宽度大的宽度。就是说,每个遮光图案的边缘比每个光接收器件的边缘更进一步突出。

[0014] 所述显示设备进一步包括覆盖遮光图案的透明盖构件。

[0015] 根据本发明实施方式的显示设备包括:与多个电致发光器件一起设置在薄膜晶体管阵列的上方的多个光接收器件、以及设置在覆盖多个光接收器件的透明膜上方并且与多个光接收器件交叠的多个遮光图案。每个遮光图案具有比每个光接收器件的宽度大的宽度。

[0016] 通过与每个光接收器件交叠的每个遮光图案,可将器件外部和/或内部的噪声光向光接收器件的输入最小化。噪声光是指在面板中产生的内部光和从面板外部输入的外部光之中,除了感测触摸和/或指纹所需的信号光之外的其余光。

[0017] 通过遮光图案可将噪声光向光接收器件的输入最小化。因此,在实现感测指纹和/或感测触摸等的功能时,可减少光学噪声。

[0018] 此外,可适当设定与遮光图案、光接收器件和透明盖构件的几何结构对应的可用感测区域的形状和尺寸。因此,可提高获得要感测的对象的图案,比如指纹的图案、手指触摸的区域等的精度。

[0019] 此外,在多个光接收器件和多个电致发光器件设置在同一基板上的结构中,即,在以集成型设置光接收器件的结构中,可消除附加的传感器模块。结果,显示设备可具有简单的结构。

附图说明

[0020] 图1是图解根据第一实施方式的显示设备的示图。

[0021] 图2是图解与图1中的显示像素区域对应的等效电路的示例的示图。

[0022] 图3是图解与图1中的光接收像素区域和读出驱动单元的一部分对应的等效电路的示例的示图。

[0023] 图4是图解在图1的显示区域中布置多个显示像素区域和多个光接收像素区域的状态的示图。

[0024] 图5是图解与图4中的区域A-A'对应的显示面板的剖面的示例的示图。

[0025] 图6是图解图5中的区域B的示图。

[0026] 图7是图解根据第二实施方式的图5中的区域B的示图。

[0027] 图8是图解根据第三实施方式的图5中的区域B的示图。

- [0028] 图9是图解根据第四实施方式的图5中的区域B的示图。
- [0029] 图10是图解在图1的显示区域中布置根据第五实施方式的多个显示像素区域和多个光接收像素区域的状态示例的示图。
- [0030] 图11是图解与图10中的区域C-C' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。
- [0031] 图12是图解与图11中的电致发光器件对应的能带图的示例的示图。
- [0032] 图13是图解与图11中的辅助电致发光器件对应的能带图的示例的示图。
- [0033] 图14是图解根据第六实施方式的与图11中的辅助电致发光器件对应的能带图的示例的示图。
- [0034] 图15是图解根据第七实施方式的与图10中的区域C-C' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。
- [0035] 图16是图解根据第八实施方式的与图4中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。

具体实施方式

[0036] 下面参照附图具体描述上述的目的、特征和优点。因此,所属领域普通技术人员可容易实现本发明的技术精神。此外,在描述本发明时,若认为对与本发明有关的公知技术会不必要地使本发明的主旨模糊不清,则不再具体描述。下面,参照附图描述实施方式。在附图中,相似的参考标记表示类似或相似的要素。

[0037] 下面,参照附图描述根据每个实施方式的显示设备。

[0038] 参照图1至图6描述根据第一实施方式的显示设备。

[0039] 图1是图解根据第一实施方式的显示设备的示图,图2是图解与图1中的显示像素区域对应的等效电路的示例的示图,图3是图解与图1中的光接收像素区域和读出驱动单元的一部分对应的等效电路的示例的示图。

[0040] 图4是图解在图1的显示区域中布置多个显示像素区域和多个光接收像素区域的状态的示图,图5是图解与图4中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示图,图6是图解图5中的区域B的示图。

[0041] 如图1中所示,根据第一实施方式的显示设备10包括:包括显示图像的显示区域的显示面板11、以及驱动显示面板11的面板驱动单元(12、13、14和15)。

[0042] 显示面板11包括设置在基板上方的发光材料或液晶材料。显示面板11的显示区域包括配置成显示图像的多个显示像素区域DP、以及驱动多个显示像素区域DP的薄膜晶体管阵列。薄膜晶体管阵列包括对应于多个显示像素区域DP的多个薄膜晶体管和各種信号线。

[0043] 此外,在显示面板11的显示区域中设置有多个显示像素区域DP、以及用于以光学方式感测指纹的形状或触摸位置的多个光接收像素区域RP。

[0044] 因此,多个显示像素区域DP和多个光接收像素区域RP布置在显示面板11的显示区域中。

[0045] 显示面板11可包括对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光器件(图2中的ELD)、以及对应于多个光接收像素区域RP的多个光接收器件(图3中的PD)。

[0046] 多个电致发光器件ELD和多个光接收器件PD设置在薄膜晶体管阵列(图5中的110)上方。

[0047] 显示面板11的薄膜晶体管阵列110包括连接至多个显示像素区域DP的栅极线GL和数据线DL、以及连接至多个光接收像素区域RP的读出线ROL。

[0048] 例如,每条栅极线GL可对应于由多个显示像素区域DP之中的按顺序水平布置的显示像素区域构成的每条水平线。每条数据线DL可对应于由多个显示像素区域DP之中的按顺序垂直布置的显示像素区域构成的每条垂直线。每条读出线ROL可对应于每个光接收像素区域RP。然而,这仅仅是示例。诸如栅极线GL、数据线DL和读出线ROL之类的信号线的类型和布置可根据多个显示像素区域DP的驱动方法和多个光接收像素区域RP的驱动方法而变化。

[0049] 面板驱动单元(12、13、14和15)可包括驱动栅极线GL的栅极驱动单元12、驱动数据线DL的数据驱动单元13、控制栅极驱动单元12和数据驱动单元13的驱动时序的时序控制器14、以及驱动读出线ROL的读出驱动单元15。

[0050] 例如,栅极驱动单元12基于时序控制器14的栅极驱动启动信号和栅极时钟信号连续地向栅极线GL提供栅极信号。在这种情形中,显示像素区域DP的开关薄膜晶体管(图2中的ST)基于栅极信号导通。

[0051] 数据驱动单元13基于时序控制器14的数据驱动启动信号和数据时钟信号向每条数据线DL提供每个显示像素区域DP的数据信号。

[0052] 读出驱动单元15执行与每个光接收像素区域RP对应的检测信号的读出。

[0053] 如图2中所示,每个显示像素区域DP包括电致发光器件ELD、以及用于向电致发光器件ELD提供驱动电流的像素电路(DP_C;显示像素的驱动电路部)。

[0054] 像素电路DP_C包括:驱动晶体管DT,驱动晶体管DT与电致发光器件ELD串联连接在第一驱动电源线EVDD与第二驱动电源线EVSS之间;设置在驱动晶体管DT与数据线DL之间的开关晶体管ST;和设置在第一节点n1与第二节点n2之间的存储电容器Cst。第一节点n1设置在驱动晶体管DT的栅极电极与开关晶体管ST之间,第二节点n2设置在驱动晶体管DT与电致发光器件ELD之间。

[0055] 在像素电路DP_C中,当开关晶体管ST基于栅极线GL的栅极信号导通时,开关晶体管ST将数据线DL的数据信号传送至第一节点n1。存储电容器Cst基于数据信号进行充电。在这种情形中,驱动晶体管DT基于存储电容器Cst的充电电压导通,并且由导通的驱动晶体管DT产生的驱动电流被提供至电致发光器件ELD。

[0056] 然而,这仅仅是示例。像素电路DP_C可具有如下结构:进一步包括补偿驱动晶体管DT的阈值电压偏差(ΔV_{th})的补偿电路等。

[0057] 然而,这仅仅是示例。像素电路DP_C可实现为NMOS晶体管、PMOS晶体管和/或CMOS晶体管中至少之一。

[0058] 如图3中所示,每个光接收像素区域RP包括光接收器件(PD;PIN二极管)。此外,每个光接收像素区域RP可进一步包括与光接收器件PD并联连接的光接收电容器R_C。光接收电容器R_C可以是光接收器件PD的寄生电容器。

[0059] 光接收器件PD连接在偏置电源线Vbias与读出线ROL之间。例如,当入射光输入到光接收器件PD时,响应于入射光在光接收器件的PIN结中产生电子空穴对。在这种情形中,电子空穴对中的电子基于偏置电源Vbias移动。因此,产生与输入到光接收器件PD的光量对应的检测信号。

[0060] 读出驱动单元15包括对应于每条读出线ROL的数据检测单元15a、以及基于数据检

测单元15a的输出产生检测图像信号的检测图像信号产生单元15b。

[0061] 数据检测单元15a包括:对应于每条读出线ROL的放大器AMP、设置在读出线ROL与放大器AMP之间的读出开关SWro、对应于放大器AMP的反馈电容器CF和反馈复位开关SWRP、对应于放大器AMP的输出端的偏移电容器Coff和缓冲电容器(Cbuf;检测信号电容器)、设置在放大器AMP与偏移电容器Coff之间的第一缓冲开关SWb1、和设置在放大器AMP与缓冲电容器Cbuf之间的第二缓冲开关SWb2。

[0062] 放大器AMP的第一输入端(-)通过读出开关SWro与读出线ROL连接。因此,当读出开关SWro导通时,对应于每个光接收像素区域RP的检测信号通过读出线ROL输入到放大器AMP的第一输入端(-)。

[0063] 预定基准信号VRPf输入到放大器AMP的第二输入端(+)

[0064] 反馈电容器CF设置在放大器AMP的第一输入端(-)和输出端之间。因此,放大器AMP的第一输入端(-)和输出端之间的增益对应于反馈电容器CF的电容。

[0065] 反馈复位开关SWRP与反馈电容器CF并联设置在放大器AMP的第一输入端(-)和输出端之间。反馈复位开关SWRP用来检测与放大器AMP的噪声对应的偏移信号。

[0066] 当在读出开关SWro关断的状态下反馈复位开关SWRP和第一缓冲开关SWb1导通时,偏移电容器Coff基于与放大器AMP的噪声对应的偏移信号进行充电。偏移电容器Coff基于偏移信号进行充电的这种操作可在对应于整条读出线ROL的数据检测单元15a中在每个感测时段之前执行的初始化时段期间执行。

[0067] 当读出开关SWro导通时,每个光接收像素区域RP的检测信号输入到放大器AMP的第一输入端(-),并且从放大器AMP的输出端输出放大的检测信号。此外,当第二缓冲开关SWb2导通时,缓冲电容器Cbuf基于放大的检测信号进行充电。

[0068] 检测图像信号产生单元15b连接至偏移电容器Coff和缓冲电容器Cbuf,并且基于从每个数据检测单元15a输出的偏移信号和放大的检测信号产生检测的图像信号。例如,检测图像信号产生单元15b可基于从每个数据检测单元15a输出的偏移信号和放大的检测信号产生与输入到每个光接收像素区域RP的光量对应的亮度级信号,并且可基于与多个光接收像素区域RP对应的多个亮度级信号的组合产生检测的图像信号。

[0069] 然而,数据检测单元15a是示例性电路图,本发明不限于此。此外,本发明的一些实施方式可包括以不同形式改型的数据检测单元,以执行大致相同的功能。

[0070] 如图4中所示,显示面板11包括以矩阵形式布置在显示图像的显示区域中的多个显示像素区域DP和多个光接收像素区域RP。此外,显示面板11进一步包括对应于多个光接收像素区域RP的多个遮光图案LS。

[0071] 多个显示像素区域DP可包括发射红色光的红色显示像素区域DP_R、发射绿色光的绿色显示像素区域DP_G和发射蓝色光的蓝色显示像素区域DP_B。

[0072] 在这种情形中,对应于每个显示像素区域DP的电致发光器件(图2中的ELD)可以是发射红色、绿色和蓝色任意之一的器件。

[0073] 就是说,对应于红色显示像素区域DP_R的电致发光器件(图2中的ELD)的电致发光层可包括对应于红色的掺杂剂或基质。

[0074] 同样地,对应于绿色显示像素区域DP_G的电致发光器件(图2中的ELD)的电致发光层可包括对应于绿色的掺杂剂或基质。

[0075] 此外,对应于蓝色显示像素区域DP_B的电致发光器件(图2中的ELD)的电致发光层可包括对应于蓝色的掺杂剂或基质。

[0076] 对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光器件(图2中的ELD)可以是发射白色光的器件。在这种情形中,显示面板11可进一步包括对应于每个显示像素区域DP的滤色器。

[0077] 就是说,显示面板11可进一步包括对应于红色显示像素区域DP_R的红色滤色器、对应于绿色显示像素区域DP_G的绿色滤色器、和对应于蓝色显示像素区域DP_B的蓝色滤色器。

[0078] 每个光接收像素区域RP设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。

[0079] 此外,多个光接收像素区域RP设置成与多个显示像素区域DP之中的按顺序布置在具体方向上的至少一个显示像素区域DP交替。就是说,在水平方向、垂直方向和对角线方向中任意之一上可交替设置至少一个显示像素区域DP和一个光接收像素区域RP。

[0080] 作为一示例,如图4中所示,在水平方向和垂直方向上可交替设置一个显示像素区域DP和一个光接收像素区域RP。

[0081] 然而,这仅仅是示例。每个光接收像素区域RP可在水平方向、垂直方向和对角线方向上设置在一个或多个显示像素区域DP之间,或者在对角线方向上可交替设置一个显示像素区域DP和一个光接收像素区域RP。

[0082] 可基于要感测的对象调节布置光接收像素区域RP的间隙。例如,布置光接收像素区域RP的间隙可小于指纹的脊部之间的间隙,以实现感测指纹的功能。作为一示例,光接收像素区域RP的精细度可以是300dpi(每英寸点数)或更大,特别是,可以是400dpi或更大。

[0083] 参照图5,显示面板11包括基板101、设置在基板101上方的薄膜晶体管阵列110、设置在薄膜晶体管阵列110上方的器件阵列120、多个遮光图案LS、和透明盖构件102。

[0084] 薄膜晶体管阵列110包括对应于多个显示像素区域(图1中的DP)的多个薄膜晶体管(图2中的ST和DT)。

[0085] 当以有源矩阵方式驱动多个光接收像素区域(图1中的RP)时,薄膜晶体管阵列110可进一步包括对应于多个光接收像素区域RP的多个薄膜晶体管(未示出)。就是说,薄膜晶体管阵列110可进一步包括驱动多个光接收像素区域RP的信号线和薄膜晶体管。

[0086] 器件阵列120包括对应于多个显示像素区域(图1中的DP)的多个电致发光器件ELD、和对应于多个光接收像素区域(图1中的RP)的多个光接收器件PD。

[0087] 透明膜121设置在多个电致发光器件ELD和多个光接收器件PD上方。

[0088] 多个遮光图案LS设置在透明膜121上方。多个遮光图案LS设置成覆盖多个光接收器件PD并且与多个光接收器件PD交叠。透明盖构件102设置在多个遮光图案LS上方。透明盖构件102可包括可保护显示面板11的诸如玻璃、强化玻璃、强化塑料等之类的材料。

[0089] 可在多个遮光图案LS与透明盖构件102之间进一步设置保护膜122。然而,本发明不限于所描述的。

[0090] 从电致发光器件ELD发射的光可穿过透明盖构件102并且可通过透明盖构件102的上表面向外发射。

[0091] 透明盖构件102中的光Light_11的至少一部分Light_12在透明盖构件102的上表面与空气之间的界面中朝向光接收器件PD反射。如上所述,在透明盖构件102的上表面的每个位置中朝向光接收器件PD反射的光Light_12的量是基于接触透明盖构件102的上表面的

介质(例如,空气、皮肤等)的折射率来确定的。换句话说,朝向面板内部反射的光Light_12的量可根据面板中的区域是否被手指触摸而在相应区域中不同。此外,在朝向光接收器件PD反射的光Light_12之中,具有大于或等于全内反射的临界角的入射角的光从透明盖构件102的上表面上全反射,全内反射的临界角对应于接触透明盖构件102的上表面的介质(例如,空气、皮肤等)的折射率并且对应于透明盖构件102的折射率。

[0092] 手指20的指纹由具有具体图案的脊部构成。因此,在手指20接触透明盖构件102的上表面的状态中,手指20的脊部21接触透明盖构件102的上表面,但脊部之间的间隔部22不接触透明盖构件102。就是说,在脊部21中,透明盖构件102的上表面接触皮肤,而在脊部之间的间隔部22中,透明盖构件102的上表面接触空气。

[0093] 在这种情形中,皮肤具有与空气不同的折射率。因此,在透明盖构件102的上表面的与脊部21接触的区域中反射的光Light_22的量不同于在透明盖构件102的上表面的与脊部之间的间隔部22接触的区域中反射的光Light_12的量。此外,在与脊部21接触的区域中大部分光穿过皮肤或被吸收到皮肤中,其余光可反射。因而,可基于输入到光接收器件PD的光(Light_12和Light_22)的量的差异描绘指纹20的脊部21和脊部之间的间隔部22。

[0094] 如图6中所示,显示面板11包括设置在基板101上方的薄膜晶体管阵列110、设置在薄膜晶体管阵列110上方并且对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光器件ELD、设置在薄膜晶体管阵列110上方并且对应于多个光接收像素区域RP的多个光接收器件PD、以及多个遮光图案LS,多个遮光图案LS设置在覆盖多个电致发光器件ELD和多个光接收器件PD的透明膜121上方并且与多个光接收器件PD交叠。

[0095] 每个遮光图案LS的宽度大于每个光接收器件PD的宽度。就是说,每个遮光图案LS的边缘比每个光接收器件PD的边缘更进一步突出。因此,每个光接收器件PD配置成感测通过未被每个遮光图案LS遮蔽的区域(即,每个遮光图案LS的外缘输入的光)。

[0096] 需要时,每个遮光图案LS的边缘在所有方向上相对于每个光接收器件PD的边缘充分突出。因而,在从面板外部输入的光(下文中称为“外部光”)和由多个电致发光器件ELD等在面板中产生的光(下文中称为“内部光”)之中,从透明盖构件102的上表面(即,从对应于遮光图案LS的区域)反射的光最小程度地到达光接收器件PD。

[0097] 连接每个遮光图案LS的边缘和每个光接收器件PD的边缘的延伸线与透明盖构件102的上表面相交的点的集合描绘出一闭合曲线。在这种情形中,具有最大可能表面面积的闭合曲线的内部区域称为遮光区域。对应于要感测的图案的尺寸和形状,遮光区域可具有适当尺寸和形状。例如,用于感测指纹和触摸的遮光区域可基于要感测的每个图案的距离和尺寸而具有适当尺寸和形状。

[0098] 作为一示例,对应于每个光接收器件PD和每个遮光图案LS的遮光区域可对应于遮光图案LS与透明盖构件102的上表面之间的距离、遮光图案LS与光接收器件PD之间的距离、遮光图案LS的宽度和光接收器件PD的宽度。

[0099] 在将每个遮光图案LS的边缘和每个光接收器件PD的边缘连接的线之中,与透明盖构件102的上表面的法线一起形成最小角度的线被称为遮光图案最小可用入射路径D_LS。由遮光图案最小可用入射路径D_LS与透明盖构件102的上表面的法线形成的角度 θ_{LS} (下文中称为“遮光图案最小可用入射角”)大于预定临界角。预定临界角对应于透明盖构件102、和接触透明盖构件102的上表面的介质。例如,可基于被选择作为噪声光的入射角的范

围或被选择作为信号光的入射角的范围来确定相对于遮光图案最小可用入射角的临界角。

[0100] 这样,遮光图案LS可将外部光向光接收器件PD的输入最小化,由此提高与外部光有关的信噪比。当遮光图案最小可用入射角变得更小时,内部光之中的对于感测触摸和/或指纹来说不必要的噪声光向光接收器件的输入可被进一步减小,可进一步增加与噪声光有关的信噪比。

[0101] 换句话说,在将遮光图案LS的边缘和光接收器件PD的边缘连接的线之中,与透明盖构件102的上表面的法线一起形成最小角度的线被称为遮光图案最小可用入射路径D_{LS}。当需要时,由遮光图案最小可用入射路径D_{LS}与透明盖构件102的上表面的法线形成的角度 θ_{LS} (下文中称为“遮光图案最小可用入射角”)可大于预定临界角。预定临界角对应于透明盖构件、和接触透明盖构件的上表面的介质。

[0102] 例如,当遮光图案最小可用入射角 θ_{LS} 设为与临界角相同的角度时,面板中以小于或等于入射角的角度反射的光以及外部光向光接收器件PD的输入可被最小化。当遮光图案最小可用入射角 θ_{LS} 进一步延伸超过临界角时,在面板中传播的不必要的全内反射的光向光接收器件PD的输入也可被最小化,由此提高与外部光以及内部噪声光有关的信噪比。

[0103] 薄膜晶体管阵列110包括与对应于每个显示像素区域(图1中的DP)的电致发光器件ELD连接的驱动晶体管DT。

[0104] 例如,驱动晶体管DT可具有顶栅结构。就是说,驱动晶体管DT包括设置在基板101上方的有源层ACT、设置在有源层ACT的一部分上方的栅极绝缘膜111、设置在栅极绝缘膜111上方的栅极电极GE、以及设置在覆盖有源层ACT和栅极电极GE的层间绝缘膜112上方的源极电极SE和漏极电极DE。

[0105] 栅极电极GE通过第一节点(图2中的n1)连接至开关晶体管(图2中的ST)和存储电容器(图2中的Cst)。

[0106] 有源层ACT包括与栅极电极GE交叠的沟道区域、以及设置在沟道区域两侧的源极区域和漏极区域。有源层ACT可由氧化物半导体材料或硅半导体材料构成。

[0107] 源极电极SE通过贯穿层间绝缘膜112的接触孔连接至有源层ACT的源极区域。

[0108] 与源极电极SE类似,漏极电极DE通过贯穿层间绝缘膜112的接触孔连接至有源层ACT的漏极区域。

[0109] 驱动晶体管DT的源极电极SE和漏极电极DE中的任意一个(图6中为源极电极SE)连接至第一驱动电源线(图2中的EVDD),另一个(图6中为漏极电极DE)连接至电致发光器件ELD。

[0110] 驱动晶体管DT的源极电极SE和漏极电极DE被缓冲膜113覆盖。

[0111] 电致发光器件ELD包括:设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的阳极电极AE_{ELD}、设置在阳极电极AE_{ELD}上方的电致发光层EL、以及设置在电致发光层EL上方的阴极电极CE_{ELD}。

[0112] 阳极电极AE_{ELD}对应于每个显示像素区域DP并且通过贯穿缓冲膜113的接触孔连接至驱动晶体管DT。

[0113] 阳极电极AE_{ELD}的边缘被设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的堤部BK覆盖。

[0114] 堤部BK可由光吸收或光透射绝缘材料构成,以防止载流子聚集在阳极电极AE_{ELD}

的边缘上。

[0115] 电致发光层EL对应于每个显示像素区域DP并且由电致发光材料构成。电致发光材料可以是有机材料或无机材料。当二极管由有机材料制成时,二极管可称为有机发光二极管(OLED)。当二极管由无机材料制成时,二极管可以是量子点发光二极管(QLED)。然而,电致发光材料不限于所描述的。

[0116] 如图12中所示,电致发光层EL可具有空穴传输层HTL、发光层EML和电子传输层ETL进行堆叠的结构。此外,电致发光层EL可具有单叠层发光结构或多叠层发光结构。

[0117] 空穴传输层HTL靠近阳极电极AE_ELD设置,并且电子传输层ETL靠近阴极电极CE_ELD设置。此外,电致发光层EL可进一步包括设置在空穴传输层HTL与阳极电极AE_ELD之间的空穴注入层HIL、或者设置在电子传输层ETL与阴极电极CE_ELD之间的电子注入层EIL。然而,电致发光层EL不限于所描述的。

[0118] 电致发光层EL包括与每个显示像素区域DP对应的颜色的掺杂剂。因此,电致发光层EL可发射具体颜色的光。当显示面板11包括附加的滤色器时,电致发光层EL可发射白光。

[0119] 阴极电极CE_ELD对应于彼此相邻的多个显示像素区域DP,并且可设置成覆盖堤部BK和电致发光层EL。

[0120] 光接收器件PD包括:设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的阳极电极AE_PD、设置在阳极电极AE_PD上方的PIN结层PIN、以及设置在PIN结层PIN上方的阴极电极CE_PD。

[0121] 在光接收器件PD中,阳极电极AE_PD连接至读出线ROL,并且阴极电极CE_PD连接至偏置电源(图3中的Vbias)。

[0122] 读出线ROL可设置在薄膜晶体管阵列110中。就是说,读出线ROL可与源极电极SE和漏极电极DE一起设置在层间绝缘膜112上方并且可被缓冲膜113覆盖。在这种情形中,光接收器件PD的阳极电极AE_PD可通过贯穿缓冲膜113的接触孔连接至读出线ROL。

[0123] 尽管未另外示出,但读出线ROL也可与阳极电极AE_PD一起设置在缓冲膜113上方。

[0124] 此外,尽管未另外示出,但读出线ROL可设置在层间绝缘膜112与缓冲膜113之间的绝缘膜(未示出)上方。

[0125] 尽管未另外示出,但偏置电源Vbias与阴极电极CE_PD之间的连接线可设置在与阴极电极CE_PD和读出线ROL中任意之一相同的层中。

[0126] 光接收器件PD的至少一部分被堤部BK覆盖。

[0127] 具体地说,在多个光接收像素区域RP之间可设置至少一个显示像素区域DP,并且每个光接收像素区域RP设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。就是说,每个光接收器件PD设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。因此,覆盖电致发光器件ELD的阳极电极AE_ELD的边缘的堤部BK设置成进一步覆盖光接收器件PD。

[0128] 透明膜121设置在电致发光器件ELD的阴极电极CE_ELD上方并且覆盖多个电致发光器件ELD和多个光接收器件PD。此外,透明膜121可具有平坦形状。

[0129] 透明膜121可由透明材料构成,以将从电致发光器件ELD发射到透明盖构件102的光的损耗最小化并且将从透明盖构件102输入到光接收器件PD的光的损耗最小化。此外,透明膜121可由透明绝缘材料构成,以减小器件之间的电子干扰。

[0130] 透明膜121可以是具有平坦化特性的材料。此外,透明膜121可包括封装层,以防止氧气和/或湿气渗入多个电致发光器件ELD。然而,本发明不限于所描述的。

[0131] 多个遮光图案LS设置在透明膜121上方并且分别与对应于多个光接收像素区域RP的多个光接收器件PD交叠。

[0132] 每个遮光图案LS具有比每个光接收器件PD的宽度大的宽度。就是说,每个遮光图案LS的边缘以屋檐(eave)的形状比每个光接收器件PD的边缘更宽地突出。

[0133] 透明盖构件102设置在多个遮光图案LS上方。作为一示例,透明盖构件102可设置在保护膜122上方。就是说,保护膜122可设置在透明盖构件102与多个遮光图案LS之间。在这种情形中,多个遮光图案LS被保护膜122覆盖。保护膜122可具有与其下端的图案的曲率对应的弯曲表面形状,或者可具有平坦形状。

[0134] 接下来,参照图7至图15描述本发明的另一实施方式。

[0135] 图7是图解根据第二实施方式的图5中的区域B的示图。

[0136] 如图7中所示,根据第二实施方式的显示设备的显示面板11a与图1至图6中所示的根据第一实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于显示面板11a进一步包括对应于每个光接收器件PD并且贯穿堤部BK的光接收孔LRH。因此,省略重复描述。

[0137] 光接收孔LRH对应于每个光接收器件PD的其上输入光的光接收表面(图7中的光接收器件的阴极电极CE_PD的上表面)的至少一部分。

[0138] 光接收器件PD的光接收表面通过光接收孔LRH接触电致发光器件的阴极电极CE_ELD。

[0139] 因此,在从透明盖构件102的上表面反射的光输入到光接收器件PD的路径中,阴极电极CE_ELD与堤部BK之间的界面被去除。因而,可减少从透明盖构件102的上表面反射并且输入到光接收器件PD的光路损耗。

[0140] 根据第一实施方式,光接收器件PD被堤部BK覆盖,如图6中所示。因此,堤部BK由透明材料构成,以将输入到光接收器件PD的光的损耗最小化。

[0141] 根据第二实施方式,光接收器件PD的光接收表面的至少一部分未被堤部BK覆盖,而是通过光接收孔LRH暴露于电致发光器件的阴极电极CE_ELD。因此,堤部BK不需要如图7中所示由透明材料构成。

[0142] 图8是图解根据第三实施方式的图5中的区域B的示图。

[0143] 如图8中所示,根据第三实施方式的显示设备的显示面板11b与图7中所示的根据第二实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于显示面板11b包括代替透明材料而由不透明材料构成的堤部BK'。因此,省略重复描述。

[0144] 当如第三实施方式中堤部BK'由不透明材料,即,光吸收材料构成时,可减少相邻电致发光器件ELD的光之间的干涉。

[0145] 通过不透明堤部BK',可防止从与光接收器件PD相邻的电致发光器件ELD发射的光在该光未从透明盖构件102的上表面反射的状态下直接输入到光接收器件PD。

[0146] 因此,由相邻电致发光器件ELD的光导致的信噪比(SNR)的减小可被最小化。因而,可进一步提高光接收器件PD的检测信号的可靠性。此外,当需要时,光接收器件PD的一部分被不透明堤部BK'覆盖。因此,可容易修改光接收器件的光接收表面的尺寸和形状。

[0147] 根据第一、第二和第三实施方式,从透明盖构件102的上表面反射的光Light_12通

过遮光图案LS输入到光接收器件PD。

[0148] 此外,当电致发光层EL和阴极电极CE_ELD设置在显示区域中时,电致发光器件ELD的电致发光层EL和阴极电极CE_ELD设置在光接收器件PD上方。当电致发光器件ELD的阴极电极CE_ELD由半透射金属材料构成时,在输入到光接收器件PD的光之中被电致发光器件ELD的阴极电极CE_ELD反射的光的量可增加。

[0149] 因此,提供根据第四实施方式的显示设备,其进一步包括接收光改善图案,以抑制来自光接收器件PD的入射平面的光的反射。

[0150] 图9是图解根据第四实施方式的图5中的区域B的示意图。

[0151] 如图9中所示,根据第四实施方式的显示设备的显示面板11c与根据第三实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于显示面板11c进一步包括设置在光接收器件PD中的对应于光接收孔LRH的一部分上方的至少一个接收光改善图案(LRP;光接收图案)。因此,省略重复描述。

[0152] 至少一个接收光改善图案LRP设置在光接收器件PD的阴极电极CE_PD中的对应于光接收孔LRH的至少一部分上方。

[0153] 可在将堤部BK图案化以形成光接收孔LRH的工艺期间与光接收孔LRH一起形成至少一个接收光改善图案LRP。在这种情形中,至少一个接收光改善图案LRP由与堤部BK相同的材料构成。然而,这仅仅是示例。本发明不限于所描述的。

[0154] 就是说,也可通过将为了易于图案化而附加沉积的无机绝缘材料图案化的工艺形成至少一个接收光改善图案LRP。

[0155] 每个接收光改善图案LRP可具有多棱柱形或圆柱形。然而,接收光改善图案LRP的形状没有限制。此外,一个或多个接收光改善图案LRP彼此间隔开。

[0156] 如上所述,当包括一个或多个接收光改善图案LRP时,输入到光接收器件PD的光可在一个或多个接收光改善图案LRP之间的间隔区域中散射或漫反射。

[0157] 阴极电极CE_ELD的厚度在接收光改善图案LRP的侧表面上可变得更小。因此,输入到光接收器件PD的光的比率可增加。因而,光接收器件PD吸收光的比率可增加,结果,可提高光接收器件PD的光电转换效率。

[0158] 可在将堤部BK图案化以形成光接收孔LRH的工艺期间与光接收孔LRH一起形成至少一个接收光改善图案LRP。在这种情形中,至少一个接收光改善图案LRP可由与堤部BK相同的材料构成,对于形成至少一个接收光改善图案LRP来说不需要附加的层叠工艺或附加的图案化工艺。因此,即使进一步设置至少一个接收光改善图案LRP,制造工艺也不会变复杂。

[0159] 根据第一、第二、第三和第四实施方式,对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光器件ELD发射与预定图像信号对应的亮度的光。光接收器件PD感测从透明盖构件102的上表面反射的光。

[0160] 来自多个电致发光器件ELD中的至少一个的光量对于光接收器件PD感测光来说可能太小。此外,来自电致发光器件ELD的大部分光需要以小于与全内反射对应的临界角的入射角到达透明盖构件102的上表面,因为用于显示图像的多个电致发光器件ELD需要将光发射到透明盖构件102之外。

[0161] 因此,提供了根据第五实施方式的显示设备,除了用于显示图像的多个电致发光

器件ELD以外,其进一步包括用于感测触摸或用于感测指纹的附加光源。

[0162] 图10是图解在图1的显示区域中布置根据第五实施方式的多个显示像素区域和多个光接收像素区域的状态示例的示图,图11是图解与图10中的区域C-C'对应的显示面板的剖面的示例的示图,图12是图解与图11中的电致发光器件对应的能带图的示例的示图,图13是图解与图11中的辅助电致发光器件对应的能带图的示例的示图。

[0163] 如图10中所示,根据第五实施方式的显示设备进一步包括与多个显示像素区域DP和多个光接收像素区域RP一起以矩阵形式布置在显示面板11的显示区域中的至少一个辅助像素区域(SEP;辅助发光像素)。

[0164] 与光接收像素区域RP类似,每个辅助像素区域SEP可设置在两个相邻的显示像素区域DP之间。

[0165] 此外,一个或多个辅助像素区域SEP可设置成与多个光接收像素区域RP之中的按顺序布置在任一方向上的一个或多个光接收像素区域RP交替。

[0166] 如图11中所示,根据第五实施方式的显示设备的显示面板11d与根据第一、第二、第三和第四实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于显示面板11d进一步包括对应于至少一个辅助像素区域SEP的至少一个辅助电致发光器件SELD。因此,省略重复描述。

[0167] 至少一个辅助电致发光器件SELD以集成(in-cell)方式与多个电致发光器件ELD设置在同一层中。就是说,至少一个辅助电致发光器件SELD设置在薄膜晶体管阵列110上方。

[0168] 具体地说,每个辅助电致发光器件SELD包括:设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的辅助阳极电极AE_SELD、设置在辅助阳极电极AE_SELD上方的辅助电致发光层EL_SELD、以及设置在辅助电致发光层EL_SELD上方的辅助阴极电极CE_SELD。

[0169] 堤部BK进一步覆盖辅助阳极电极AE_SELD的边缘以及电致发光器件的阳极电极AE_ELD的边缘。

[0170] 与电致发光器件ELD的电致发光层EL类似,辅助电致发光层EL_SELD可由有机材料构成。就是说,与电致发光器件ELD的电致发光层EL类似,辅助电致发光层EL_SELD可具有空穴传输层HTL、发光层EML和电子传输层ETL进行堆叠的结构。

[0171] 如图12中所示,电致发光器件ELD的电致发光层EL可具有空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL进行堆叠的结构。

[0172] 从电致发光器件ELD的阳极电极AE_ELD注入到空穴注入层HIL中的空穴通过空穴传输层HTL移动至发光层EML,并且从电致发光器件ELD的阴极电极CE_ELD注入到电子注入层EIL中的电子通过电子传输层ETL移动至发光层EML。因此,当空穴和电子移动至发光层时,产生电子空穴对。当电子空穴对返回基态时,发射光。

[0173] 发光层EML可包括与需要从每个显示像素区域DP发射的颜色对应的掺杂剂或基质。就是说,对应于红色显示像素区域DP_R的电致发光器件的电致发光层可包括对应于红色的掺杂剂或基质,对应于绿色显示像素区域DP_G的电致发光器件的电致发光层可包括对应于绿色的掺杂剂或基质,对应于蓝色显示像素区域DP_B的电致发光器件的电致发光层可包括对应于蓝色的掺杂剂或基质。

[0174] 当显示面板包括附加的滤色器时,电致发光层可包括对应于至少两个不同颜色的掺杂剂或基质并且可发射白色光。

[0175] 通过与形成电致发光器件ELD的电致发光层EL的工艺相同的工艺形成辅助电致发光器件SELD的辅助电致发光层EL_SELD。因此,辅助电致发光器件SELD的辅助电致发光层EL_SELD可具有与电致发光器件ELD的电致发光层EL相同的结构。

[0176] 就是说,如图13中所示,辅助电致发光器件SELD的辅助电致发光层EL_SELD可具有空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL进行堆叠的结构。

[0177] 辅助电致发光器件SELD的辅助电致发光层EL_SELD可包括对应于红色、绿色和蓝色中至少任意之一的掺杂剂或基质。就是说,辅助电致发光层EL_SELD可包括对应于红色、绿色和蓝色中任意之一的掺杂剂或基质。作为一示例,辅助电致发光层EL_SELD可包括与和辅助电致发光器件SELD相邻的电致发光器件ELD相同颜色的掺杂剂或基质。

[0178] 辅助电致发光层EL_SELD也可包括对应于红色、绿色和蓝色的所有掺杂剂或所有基质。

[0179] 如上所述,除了多个电致发光器件ELD以外,根据第五实施方式的显示设备还包括至少一个辅助电致发光器件SELD,用来增加输入到光接收器件PD的光量。

[0180] 可通过辅助电致发光器件SELD增加从器件阵列120输入到透明盖构件102的光量。此外,当辅助电致发光器件选择性地向预定区域发射光时,从透明盖构件102的上表面反射的光量可增加。

[0181] 因此,输入到光接收器件PD的光量可保持某一等级或更高,而与电致发光器件ELD的亮度无关。因此,可提高每个光接收器件PD产生检测信号的可靠性。

[0182] 辅助电致发光器件SELD的光可以是红外射线(IR),从而防止辅助电致发光器件SELD的光与用于显示图像的光干涉。

[0183] 辅助电致发光器件SELD设置在相邻电致发光器件ELD之间的有限区域中。此外,难以在具有较窄宽度的区域中设置发射红外射线的器件。

[0184] 因此,提供根据第六实施方式的显示设备,其包括可设置在较窄区域中并且可发射红外射线的辅助电致发光器件SELD。

[0185] 图14是图解根据第六实施方式的与图11中的辅助电致发光器件对应的能带图的示例的示图。

[0186] 如图14中所示,根据第六实施方式的显示设备与图10、图11、图12和图13中所示的根据第五实施方式的显示设备基本相同,不同之处在于,与电致发光器件ELD的电致发光层EL不同,辅助电致发光器件SELD的辅助电致发光层EL_SELD不包括发光层EML。因此,省略重复描述。

[0187] 根据第六实施方式的辅助电致发光器件SELD的辅助电致发光层EL_SELD' 不包括发光层EML。因此,辅助电致发光器件SELD的辅助电致发光层EL_SELD' 具有空穴传输层HTL和电子传输层ETL结合的结构。

[0188] 当去除对应于具体颜色的发光层EML时,在空穴传输层与电子传输层之间的界面中,能级变化可小于对应于可见光的能级变化。因此,与包括对应于可见光的发光层EML的电致发光器件ELD不同,包括不具有发光层EML、并且空穴传输层HTL和电子传输层ETL结合的结构辅助电致发光层EL_SELD' 的辅助电致发光器件SELD可发射红外射线。

[0189] 因而,设置在具有较窄宽度的区域中的辅助电致发光器件SELD可以是可发射红外

射线的器件。

[0190] 如上所述,根据每个实施方式的显示设备包括与光接收器件PD交叠的遮光图案LS。因此,光接收器件PD吸收从透明盖构件102的上表面反射的光。

[0191] 然而,根据第五和第六实施方式的辅助电致发光器件SELD在所有方向上发射光。因此,从辅助电致发光器件SELD发射的一部分光在透明盖构件102的上表面上反射,并且如上所述反射的该部分光的量很难增加。

[0192] 提供根据第七实施方式的显示设备,其可增加辅助电致发光器件SELD的光之中的、在透明盖构件102的上表面上反射的一部分光的量。

[0193] 图15是图解根据第七实施方式的与图10中的区域C-C' 对应的显示面板的剖面的示例的示意图。

[0194] 如图15中所示,根据第七实施方式的显示设备的显示面板11e与根据第五和第六实施方式的显示设备基本相同,不同之处在于显示面板11e进一步包括设置在透明膜121上方并且与至少一个辅助电致发光器件SELD交叠的至少一个辅助遮光图案S_LS。因此,省略重复描述。

[0195] 与多个电致发光器件ELD和多个光接收器件PD类似,至少一个辅助电致发光器件SELD被透明膜121覆盖。

[0196] 至少一个辅助遮光图案S_LS设置在透明膜121上方,并且分别与至少一个辅助电致发光器件SELD交叠。

[0197] 每个辅助遮光图案S_LS具有比对应于每个辅助遮光图案的每个辅助电致发光器件SELD的宽度大的宽度。当从上方看时,每个辅助遮光图案S_LS的边缘在所有方向上比每个辅助电致发光器件SELD的边缘更进一步突出。

[0198] 在由连接辅助电致发光器件SELD的边缘和辅助遮光图案S_LS的边缘的线与透明盖构件102的上表面的法线形成的角度之中,最小角度可设为与遮光图案最小可用入射角 θ_{LS} 相似的角度范围。这样,在从每个辅助电致发光器件SELD发射的光之中,可减少未输入到光接收器件PD的噪声光的量。

[0199] 如上所述,当进一步设置辅助遮光图案S_LS时,辅助电致发光器件SELD的光之中的、具有比遮光图案最小可用入射角 θ_{LS} 大的入射角的光量可选择性地增加。因此,可防止由辅助电致发光器件SELD导致的噪声光的增加。结果,可提高信噪比。

[0200] 与根据第五实施方式的显示设备不同,根据第八实施方式的显示设备10进一步包括提供用于感测触摸或指纹的光的辅助光源。辅助光源可设置在显示面板11的基板101的一个表面上。

[0201] 图16是图解根据第八实施方式的与图4中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示意图。

[0202] 如图16中所示,根据第八实施方式的显示面板11f与根据第一、第二、第三、第四和第五实施方式的显示面板基本相同,不同之处在于显示面板11f进一步包括设置在基板101下方并且具有平板形状的辅助基板103、以及设置在辅助基板103的一侧上的辅助光源单元130。因此,下面省略重复描述。

[0203] 辅助光源单元130包括至少一个电致发光器件(未示出)。辅助光源单元130在多个光接收器件PD被驱动的感测时段期间提供光。辅助光源单元130设置在与包括多个电致发

光器件ELD的器件阵列120不同的层中。因此,辅助光源单元130可容易提供具有与电致发光器件ELD不同的发射方向和不同的波长范围的光。

[0204] 此外,辅助光源单元130中包括的至少一个电致发光器件可针对每个区域被单独驱动。

[0205] 辅助基板103可包括向设置在辅助光源单元130中的至少一个电致发光器件提供驱动电流的驱动电路。

[0206] 本发明不限于上述实施方式和附图。对于本发明所属领域的普通技术人员来说显而易见的是,在不背离本发明的技术精神的情况下可进行各种重新布置、修改和变化。

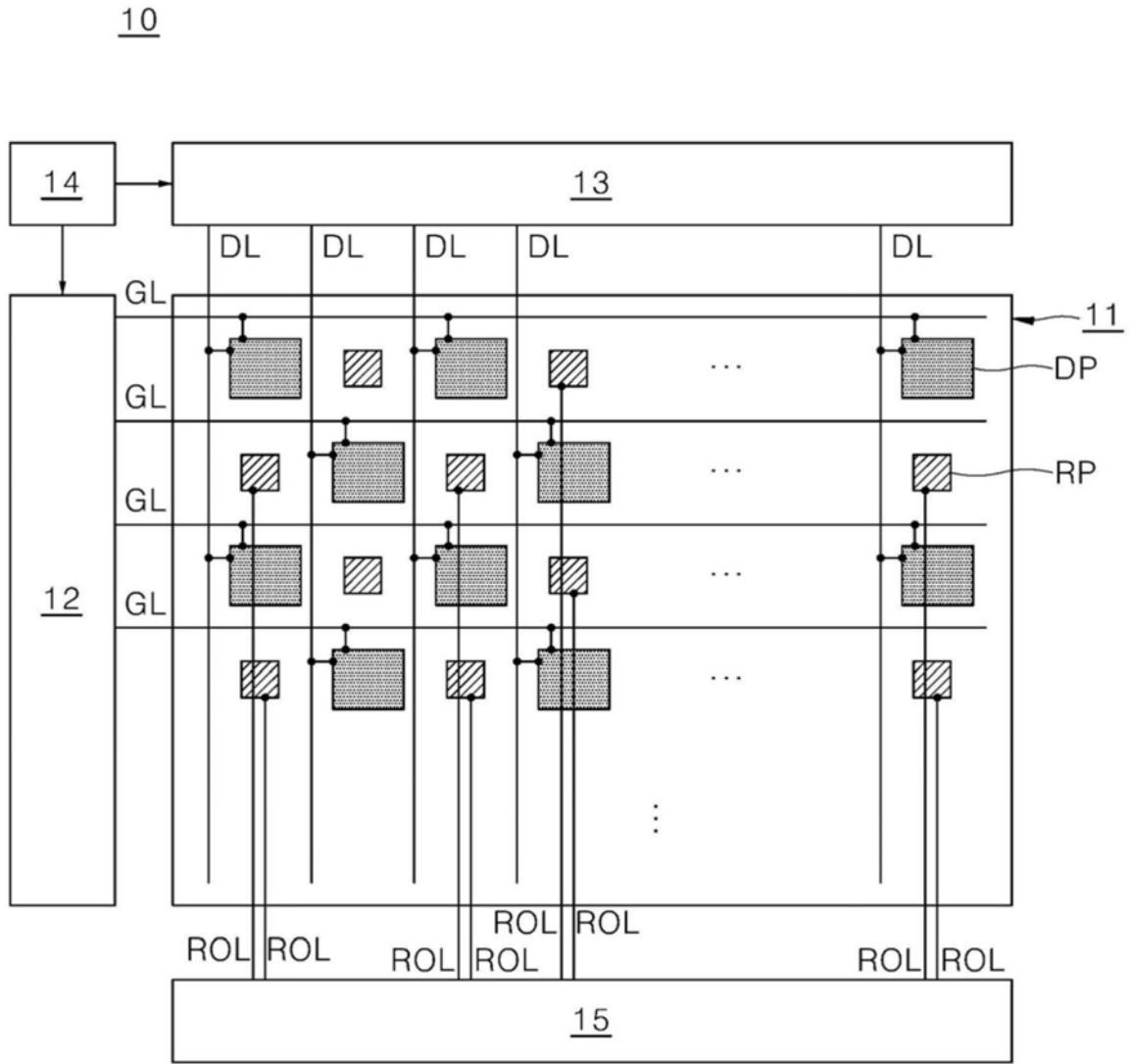


图1

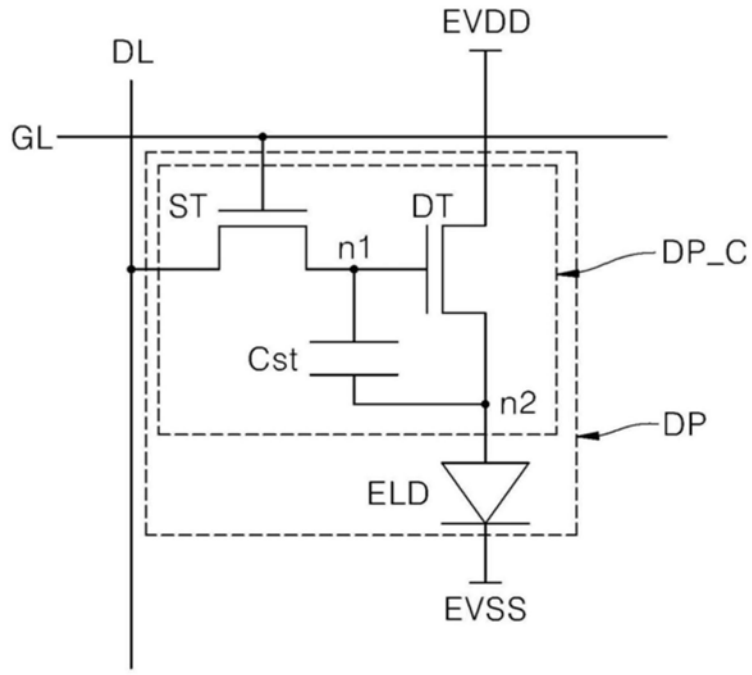


图2

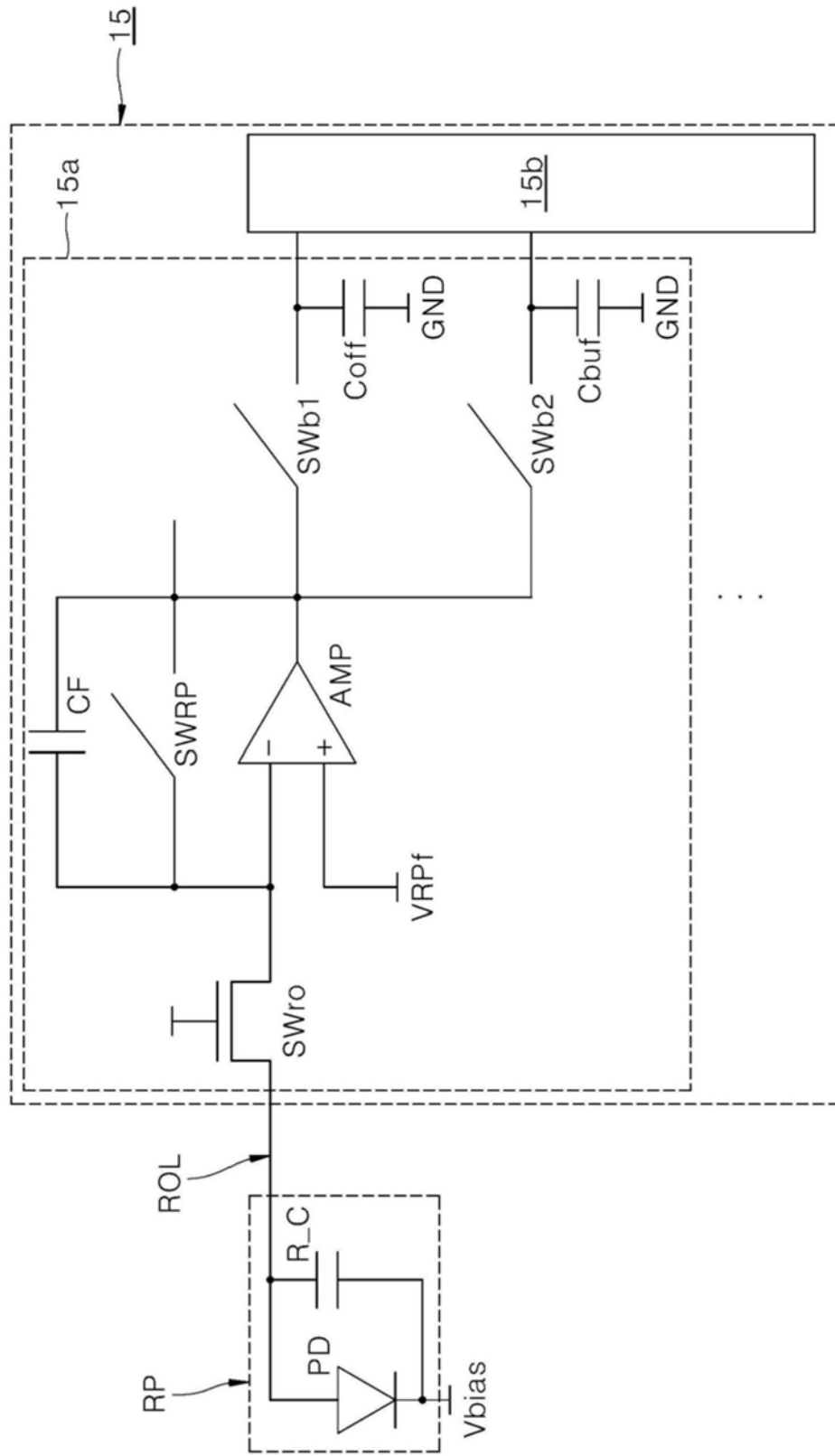


图3

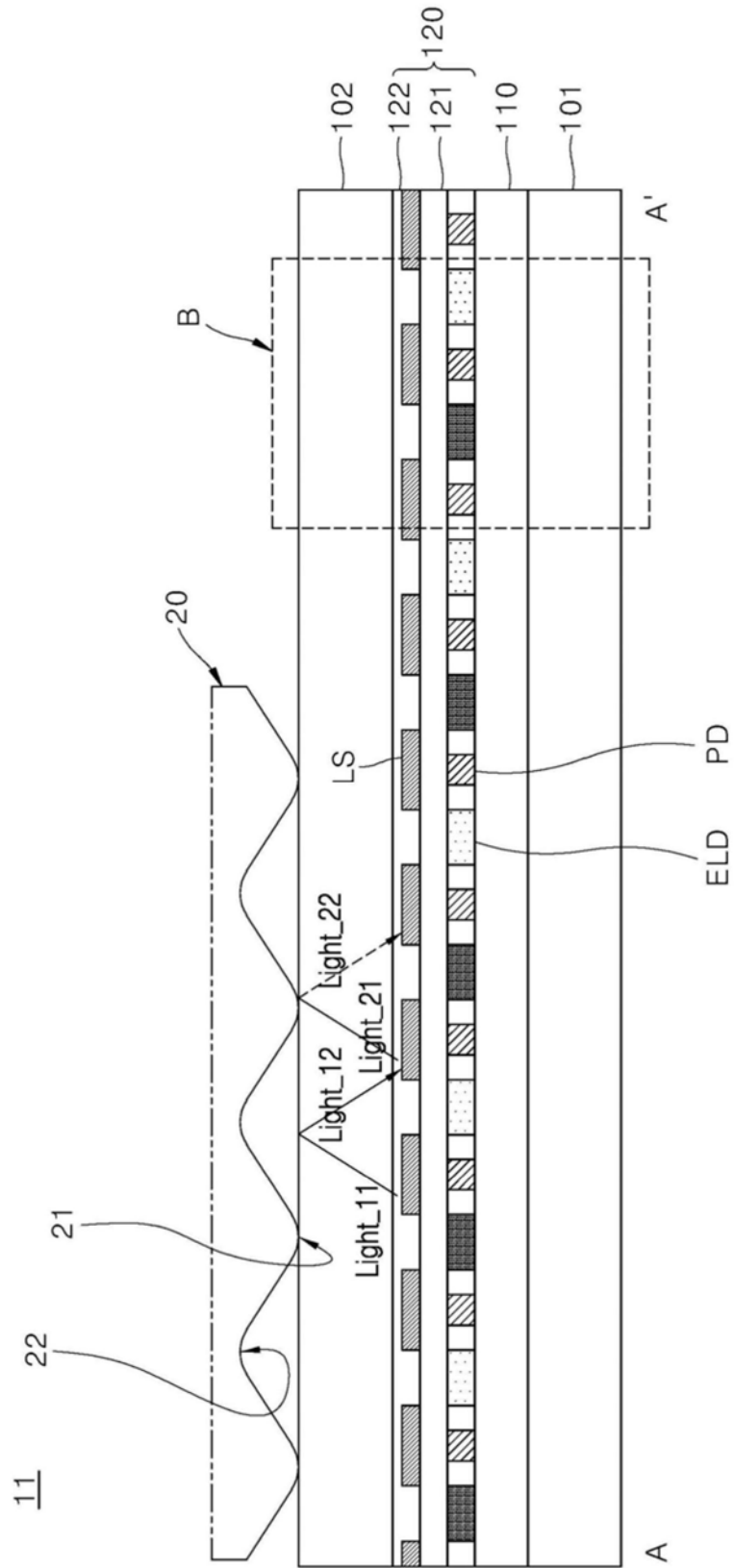


图5

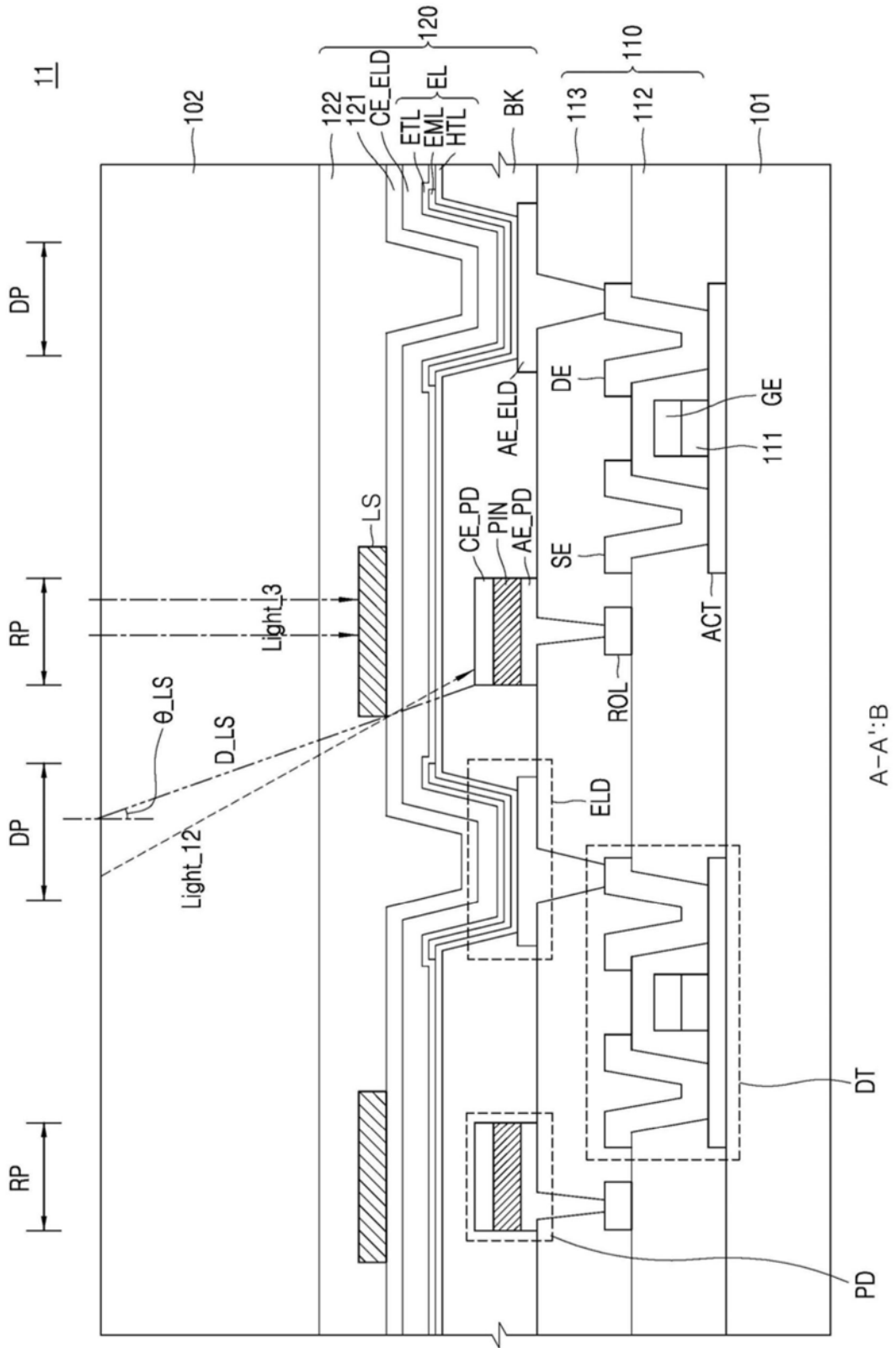


图6

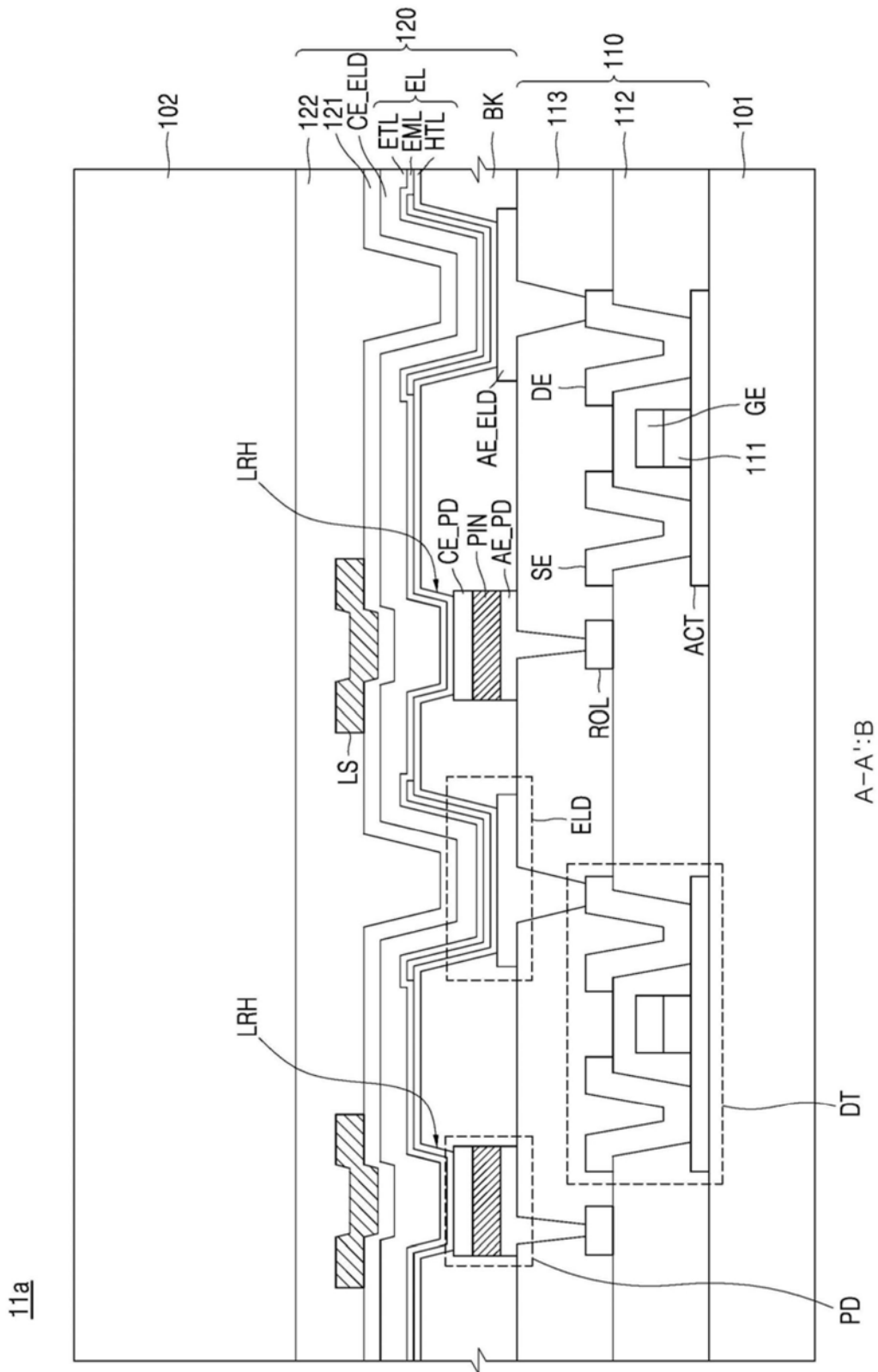


图7

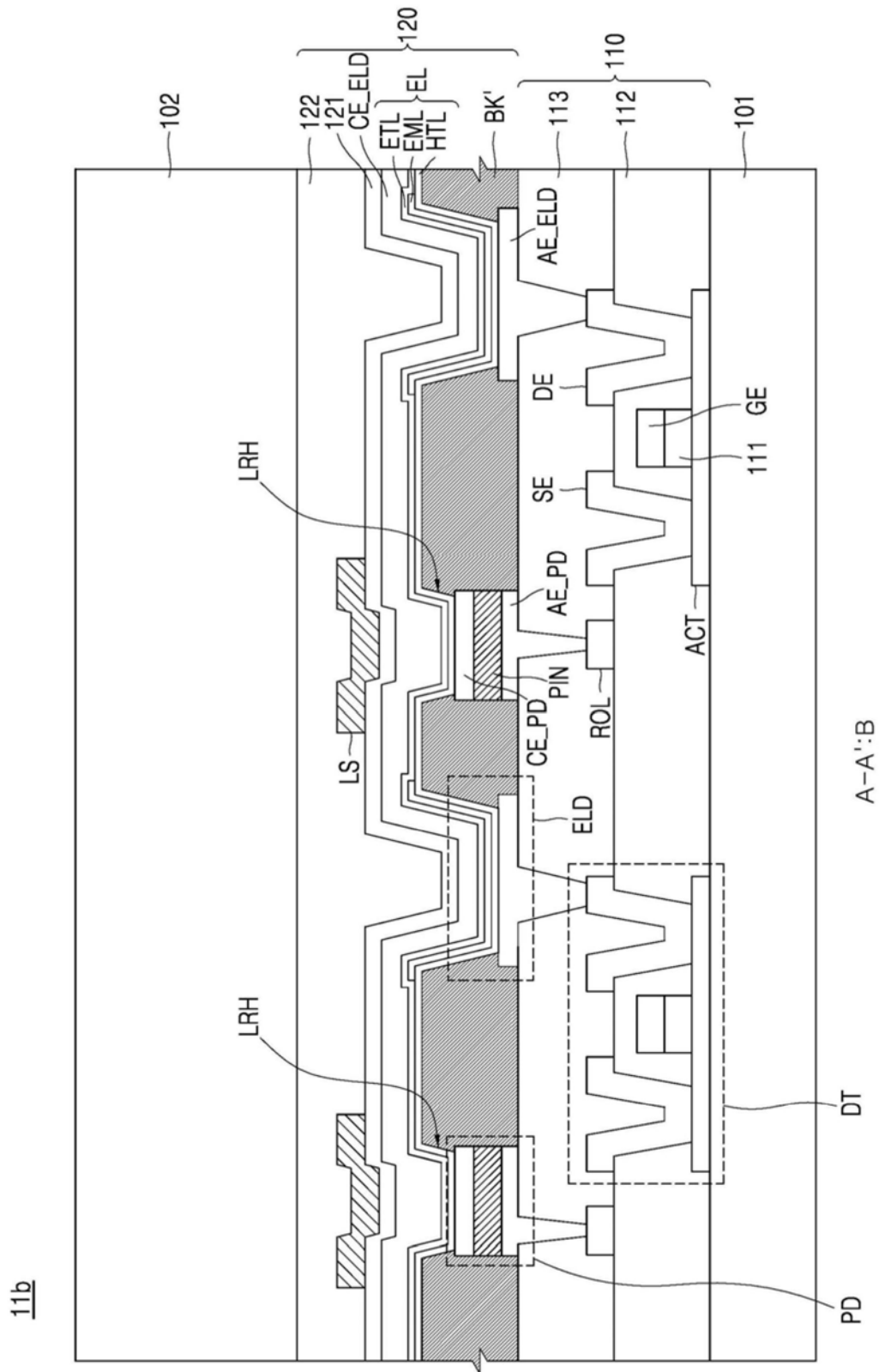


图8

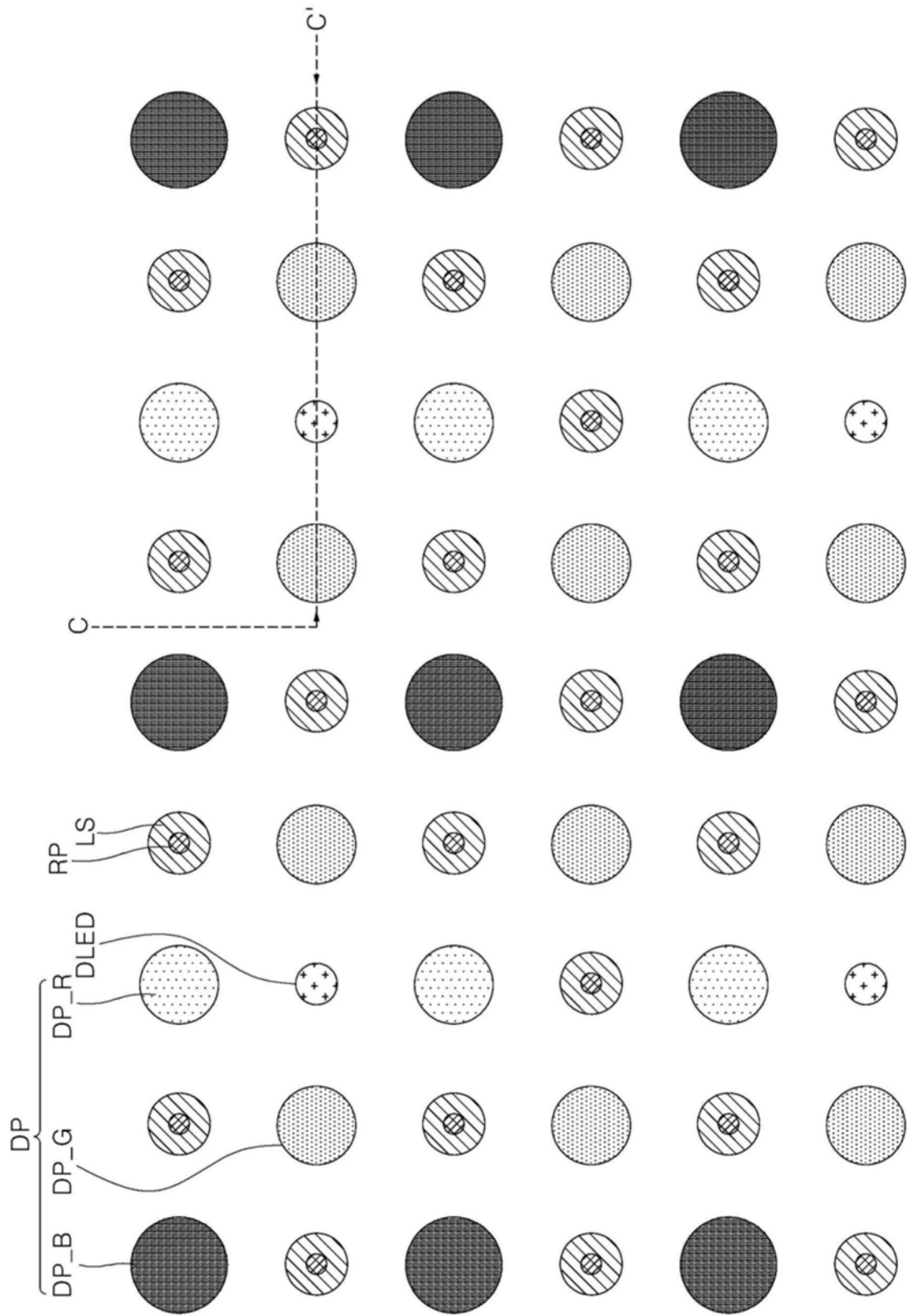


图10

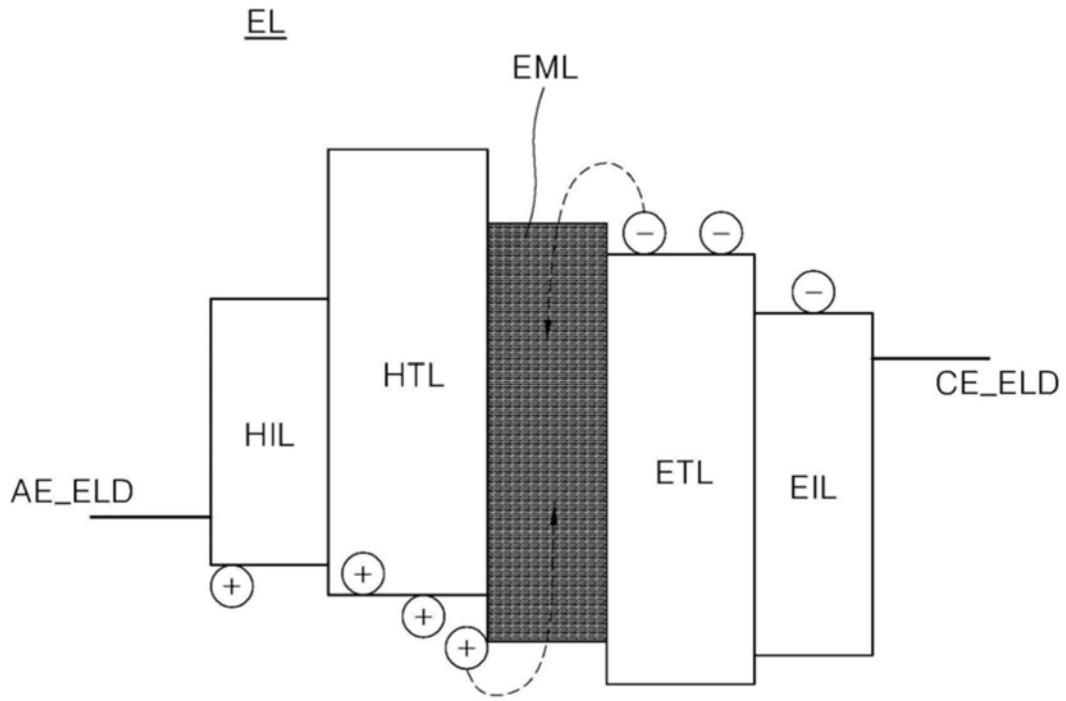


图12

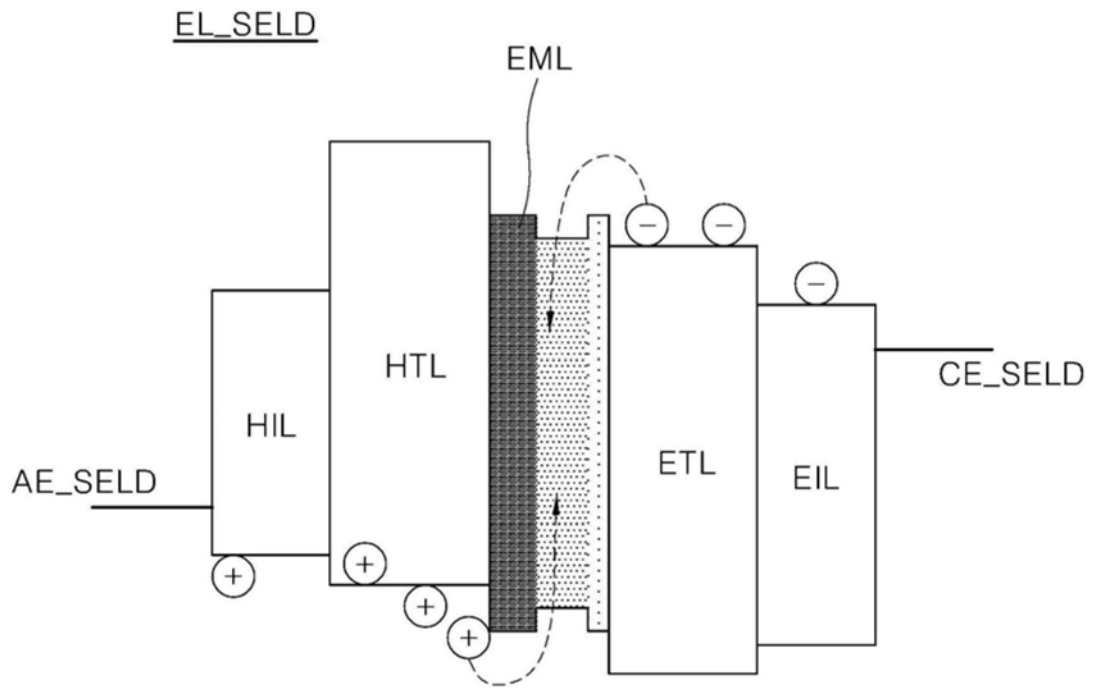


图13

LE_SELD'

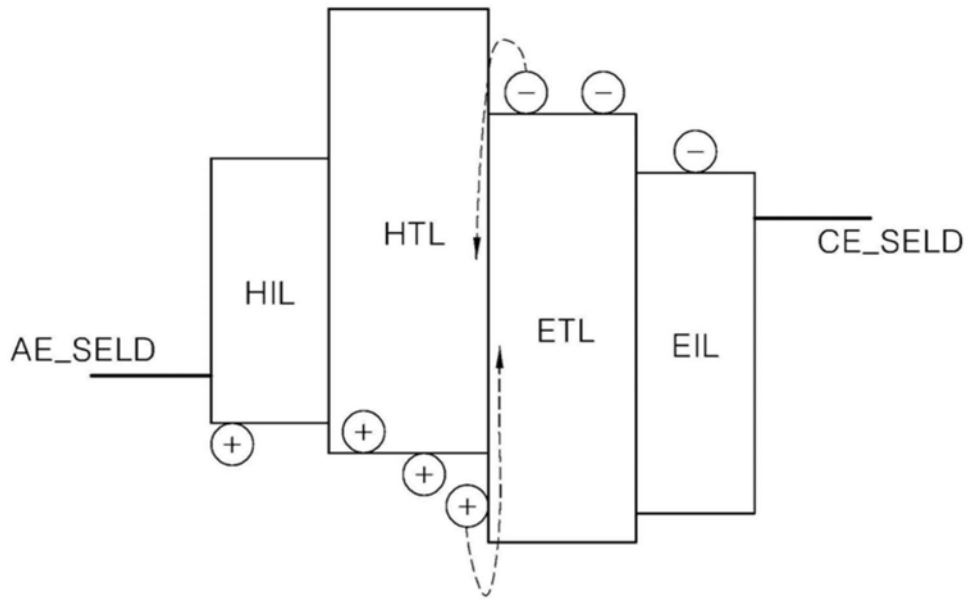


图14

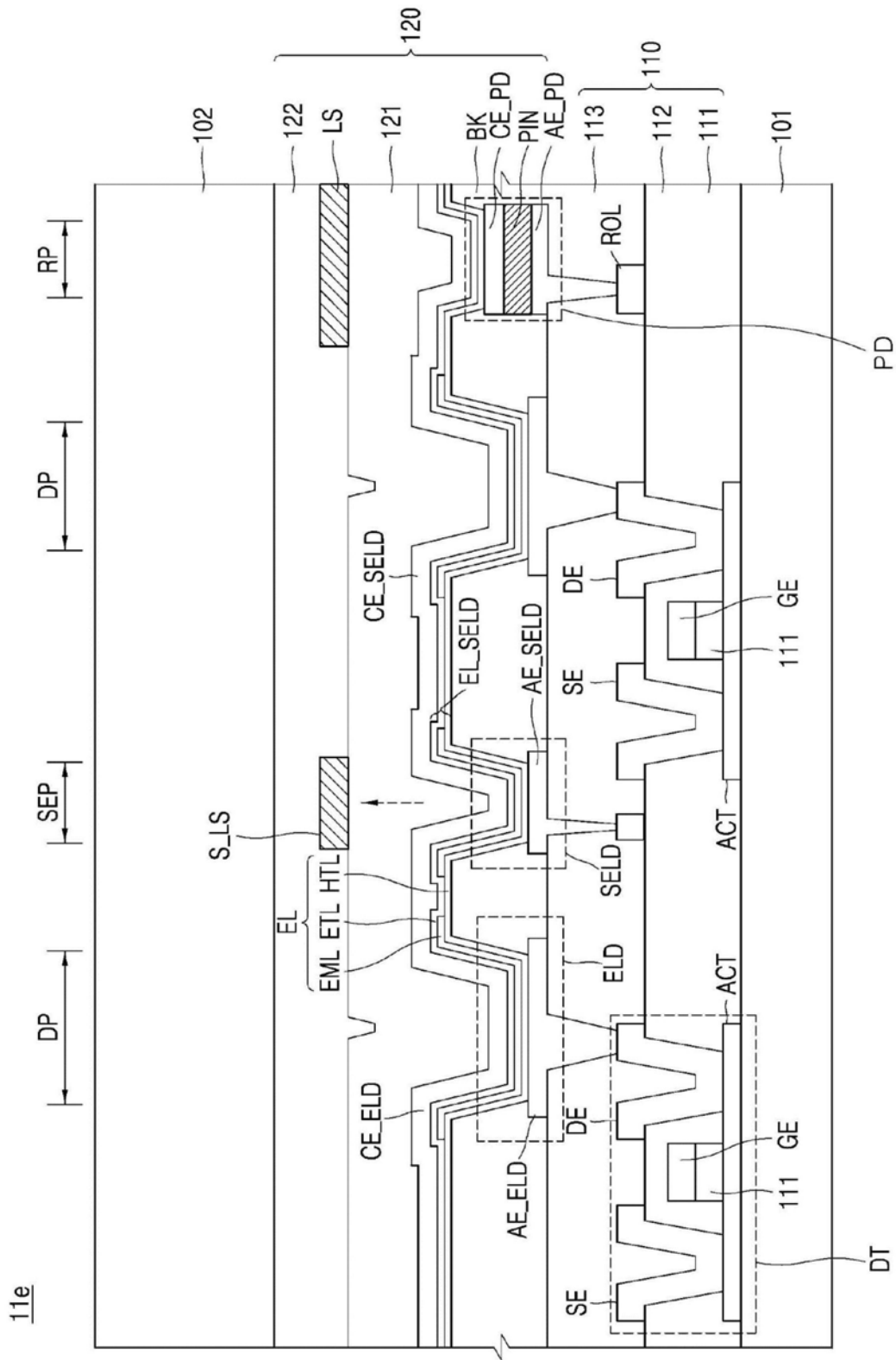


图15

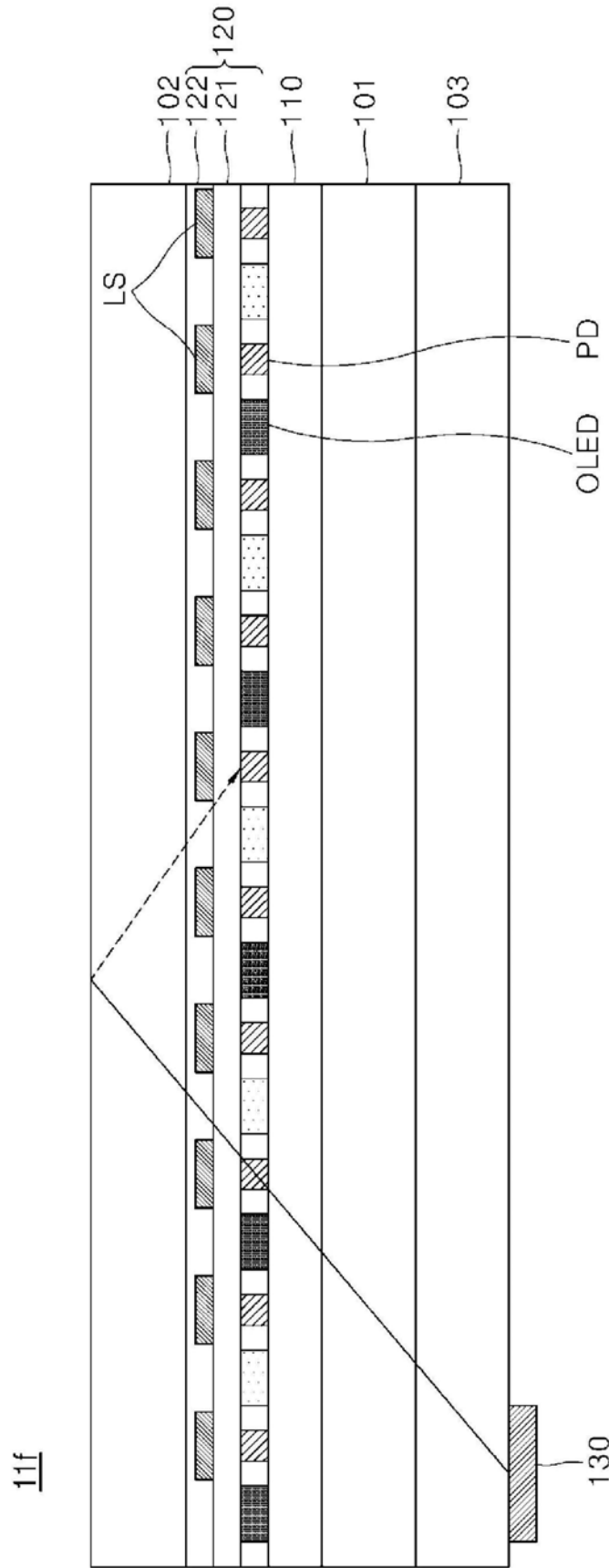


图16

专利名称(译)	包括光接收像素区域的显示设备		
公开(公告)号	CN110970475A	公开(公告)日	2020-04-07
申请号	CN201910932704.5	申请日	2019-09-29
[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	方珠荣 方炯锡		
发明人	方珠荣 方炯锡		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3227 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/326 H01L27/3272 G06K9/0004 H01L27/14623 H01L27/14678 H01L27/323 H01L27/3262 H01L31/0203 H01L31/022408 H01L31/105 H01L31/125 H01L31/173 H01L51/5206 H01L51/5253		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020180117126 2018-10-01 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种包括光接收像素区域的显示设备。所述显示设备包括布置在显示图像的显示区域中的多个显示像素区域和多个光接收像素区域，所述显示设备包括：薄膜晶体管阵列，所述薄膜晶体管阵列包括对应于所述多个显示像素区域的多个薄膜晶体管；多个电致发光器件，所述多个电致发光器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个显示像素区域；多个光接收器件，所述多个光接收器件设置在所述薄膜晶体管阵列的上方并且对应于所述多个光接收像素区域；和多个遮光图案，所述多个遮光图案设置在透明膜的上方，所述透明膜用于覆盖所述多个电致发光器件和所述多个光接收器件，并且所述多个遮光图案与所述多个光接收器件交叠。

