



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110992889 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201910926292.4

G06K 9/00(2006.01)

(22)申请日 2019.09.27

(30)优先权数据

10-2018-0115676 2018.09.28 KR

10-2018-0173669 2018.12.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 柳成必 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.

G09G 3/3225(2016.01)

G09G 3/32(2016.01)

G06F 3/042(2006.01)

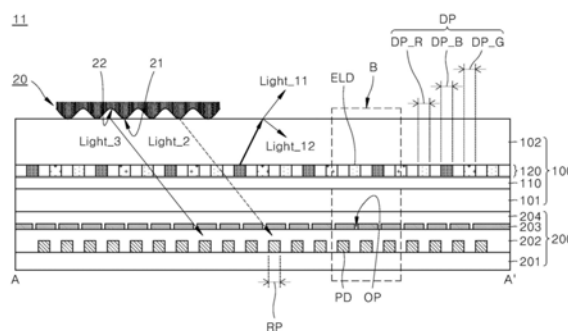
权利要求书3页 说明书16页 附图21页

(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。显示设备包括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:图像显示单元,所述图像显示单元包括对应于所述多个显示像素区域的多个电致发光器件;和设置在所述图像显示单元的下方的光感测单元,所述光感测单元包括:对应于所述多个光接收像素区域的多个光接收器件;遮光膜,所述遮光膜设置在用于覆盖所述多个光接收器件的透明膜的上方;和对应于所述多个光接收器件并且贯穿所述遮光膜的多个开口图案。



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:

图像显示单元,所述图像显示单元包括对应于所述多个显示像素区域的多个电致发光器件;和

设置在所述图像显示单元的下方的光感测单元,

所述光感测单元包括:

对应于所述多个光接收像素区域的多个光接收器件;

遮光膜,所述遮光膜设置在用于覆盖所述多个光接收器件的透明膜的上方;和

对应于所述多个光接收器件并且贯穿所述遮光膜的多个开口图案。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述图像显示单元还包括用于覆盖所述多个电致发光器件的透明盖构件。

3. 根据权利要求2所述的显示设备,其中每个光接收器件吸收在所述透明盖构件的上表面之中的、与每个开口图案对应的可用光接收区域中产生的光的至少一部分。

4. 根据权利要求3所述的显示设备,其中所述可用光接收区域的宽度是基于显示面板的感测对象来确定的。

5. 根据权利要求2所述的显示设备,

其中每个光接收器件与所述遮光膜交叠,

其中在连接每个开口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的最小角度大于预定临界角,所述最小角度为开口图案最小可用入射角,

其中所述预定临界角是通过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来确定的。

6. 根据权利要求2所述的显示设备,其中所述开口图案与每个光接收器件的至少一部分交叠。

7. 根据权利要求6所述的显示设备,其中所述开口图案的中心点与每个光接收器件的光接收表面的中心点交叠,其中光输入到所述光接收表面上。

8. 根据权利要求2所述的显示设备,

其中所述图像显示单元还包括:

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;和

设置在所述薄膜晶体管阵列的上方的堤部,

其中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,

其中所述堤部覆盖每个电致发光器件的第一电极的边缘。

9. 根据权利要求2所述的显示设备,其中所述显示设备还包括设置在所述多个电致发光器件与所述透明盖构件之间的保护膜,

所述保护膜包括用于保护所述多个电致发光器件的封装层。

10. 根据权利要求1所述的显示设备,还包括:

设置在所述图像显示单元与所述光感测单元之间的波长选择透射膜,并且在从所述图像显示单元向着所述光感测单元传播的光之中,所述波长选择透射膜反射红外射线范围内的光,并透射可见光范围内的光。

11. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述光感测单元还包括设置在所述遮光膜的上方的至少一个辅助电致发光器件。

12. 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:

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。

13. 根据权利要求1所述的显示设备,还包括:

辅助遮光膜,所述辅助遮光膜包括在所述图像显示单元中并且包括与所述遮光膜的多个开口图案对应的多个辅助开口图案。

14. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述光感测单元还包括覆盖所述多个开口图案的图案保护膜。

15. 根据权利要求1所述的显示设备,其中每个开口图案设置在所述遮光膜的不与每个光接收器件交叠的区域中,并且每个开口图案的宽度对应于每个光接收器件的宽度。

16. 一种显示设备,包括:

多个光接收器件;

第一遮光膜,所述第一遮光膜用于覆盖所述多个光接收器件并且包括对应于所述多个光接收器件的多个第一开口图案;

第二遮光膜,所述第二遮光膜用于覆盖所述第一遮光膜并且包括对应于所述多个光接收器件和所述多个第一开口图案的多个第二开口图案;和

设置在所述第二遮光膜的上方的多个电致发光器件,

其中从每个电致发光器件发射的光通过贯穿每个第一开口图案和每个第二开口图案的通路被接收在每个光接收器件中。

17. 根据权利要求16所述的显示设备,其中所述第一遮光膜包括第一遮光区域,所述第一遮光区域用于遮蔽所述多个第一开口图案之中的相邻第一开口图案之间的光,并且

所述第二遮光膜包括第二遮光区域,所述第二遮光区域用于遮蔽所述多个第二开口图案之中的相邻第二开口图案之间的光。

18. 根据权利要求17所述的显示设备,其中对于所述第二遮光膜,连接单个光接收器件与对应于所述单个光接收器件的第一开口图案的边缘的延伸线的宽度大于或等于对应于所述单个光接收器件的第一开口图案的宽度,并且小于或等于对应于所述单个光接收器件的第二遮光区域的宽度和对应于所述单个光接收器件的第二开口图案的宽度之和。

19. 根据权利要求17所述的显示设备,其中所述多个光接收器件之间的距离与对应于每个光接收器件的第一遮光区域的宽度和对应于每个光接收器件的第一开口图案的宽度之和相同。

20. 根据权利要求17所述的显示设备,其中所述多个光接收器件之间的距离与对应于

每个光接收器件的第二遮光区域的宽度和对应于每个光接收器件的第二开口图案的宽度之和相同。

21. 根据权利要求17所述的显示设备,其中对于所述第二遮光膜,连接单个光接收器件与对应于所述单个光接收器件的第一开口图案的边缘的延伸线的宽度与对应于所述单个光接收器件的第二遮光区域的宽度和对应于所述单个光接收器件的第二开口图案的宽度之和相同。

22. 根据权利要求16所述的显示设备,其中所述多个光接收器件的每一个包括多个子光接收器件。

23. 根据权利要求16所述的显示设备,其中形成在所述第一遮光膜中的单个第一开口图案对应于形成在所述第二遮光膜中的单个第二开口图案。

包括光接收像素区域的显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设置有用于感测触摸和/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,用于驱动多个像素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。

[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。未提到的本发明的其他目的和优点可从下面的描述清楚理解到并且可从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] 根据本发明的一个方面,提供一种显示设备,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:图像显示单元,所述图像显示单元包括对应于所述多个显示像素区域的多个电致发光器件;和设置在所述图像显示单元的下方的光感测单元,所述光感测单元包括:对应于所述多个光接收像素区域的多个光接收器件;遮光膜,所述遮光膜设置在用于覆盖所述多个光接收器件的透明膜的上方;和对应于所述多个光接收器件并且贯穿所述遮光膜的多个开口图案。

[0013] 根据本发明的另一个方面,提供一种显示设备,包括:多个光接收器件;第一遮光膜,所述第一遮光膜用于覆盖所述多个光接收器件并且包括对应于所述多个光接收器件的多个第一开口图案;第二遮光膜,所述第二遮光膜用于覆盖所述第一遮光膜并且包括对应于所述多个光接收器件和所述多个第一开口图案的多个第二开口图案;和设置在所述第二遮光膜的上方的多个电致发光器件,其中从每个电致发光器件发射的光通过贯穿每个第一开口图案和每个第二开口图案的通路被接收在每个光接收器件中。

[0014] 根据第一实施方式,一种显示设备包括:包括多个电致发光器件的图像显示单元;和设置在图像显示单元下方的光感测单元。光感测单元包括:对应于多个光接收像素区域的多个光接收器件;设置在覆盖多个光接收器件的透明膜上方的遮光膜;和对应于多个光接收器件并且贯穿遮光膜的多个开口图案。

[0015] 图像显示单元可进一步包括配置成覆盖多个电致发光器件的透明盖构件。

[0016] 来自多个电致发光器件的光的至少一部分可通过透明盖构件的上表面向外发射。此外,从多个电致发光器件发射的光的另一部分可从接触预定介质的透明盖构件的上表面反射,并且可通过每个开口图案输入到每个光接收器件。

[0017] 连接每个开口图案的边缘和每个光接收器件的边缘的延长线与透明盖构件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可用光接收区域。就是说,每个光接收器件可吸收在透明盖构件的上表面的与每个开口图案对应的可用光接收区域中产生的光的至少一部分。

[0018] 此外,每个光接收器件的边缘可表示光接收器件的实质或主要具有光接收能力的感测区域的边缘。

[0019] 在将每个开口图案(OP)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开口图案最小可用入射路径(D_{OP})。由开口图案最小可用入射路径(D_{OP})与透明盖构件102的上表面的法线形成的角度(θ_{OP}) (下文中称为“开口图案最小可用入射角”)大于预定临界角。预定临界角是由接触透明盖构件的上表面的介质和透明盖构件来确定的。这样,每个光接收器件可选择性吸收对应于每个开口图案的可用光接收区域的光。因此,在面板内传播的光之中,防止了对于感测触摸和/或指纹来说不必要的噪声光不加区分地输入到光接收器件,由此提高了与噪声光有关的信噪比。此外,从透明盖构件的上表面外部输入到每个光接收器件的光(下文中称为“外部光”)的输入可被最小化,由此提高了与外部光有关的信噪比。

[0020] 根据本发明实施方式的显示设备包括设置在图像显示单元下方的光感测单元。光感测单元包括:多个光接收器件;覆盖多个光接收器件的遮光膜;和对应于多个光接收器件并且贯穿遮光膜的多个开口图案。

[0021] 如上所述,在外挂型光感测单元的情况下,可防止由于光感测单元导致的图像显示单元的光的损耗。

[0022] 覆盖多个光接收器件的遮光膜可将设备外部和/或内部的噪声光向每个光接收器件的输入最小化,由此提高信噪比。噪声光表示除感测触摸和/或指纹所需的信号光之外的光。

[0023] 此外,对应于每个开口图案的可用光接收区域的光可选择性地输入到每个光接收器件。就是说,可通过开口图案调节输入到光接收器件的光的入射角。这样,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,由此进一步提高信噪比。

[0024] 此外,基于开口图案、光接收器件和透明盖构件的几何结构确定的可用感测区域的形状和尺寸被适当设定,由此提高在获得要感测的对象的图案,比如指纹的图案、手指触摸的区域等时的精度。

附图说明

[0025] 图1是图解根据第一实施方式的显示设备的示图。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 图4是图解与图1中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。

[0029] 图5是图解图4中的区域B的示图。

[0030] 图6是图解根据第二实施方式与图1中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。

[0031] 图7是图解图6中的区域C的示图。

[0032] 图8是图解根据第三实施方式与图1中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。

[0033] 图9是图解根据第四实施方式与图1中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。

[0034] 图10是图解图9中的区域D的示图。

[0035] 图11是图解根据第五实施方式与图1中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示图。

[0036] 图12A至图12H是图解图11中的区域B的示图。

[0037] 图13是图解第五实施方式的一改型实施方式的示图。

[0038] 图14是图解第五实施方式的另一改型实施方式的示图。

具体实施方式

[0039] 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,则不再给出其具体描述。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。

[0040] 下面,参照附图描述根据每个实施方式的显示设备。

[0041] 参照图1至图5描述根据第一实施方式的显示设备。

[0042] 图1是图解根据第一实施方式的显示设备的示意图,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意图,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意图。

[0043] 图4是图解与图1中的区域A-A' 对应的显示面板的剖面的示例的示意图,图5是图解图4中的区域B的示意图。

[0044] 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)。

[0045] 显示面板11包括布置在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。

[0046] 具体地说,显示面板11包括发射用于显示图像的的光的图像显示单元100、和设置在图像显示单元100下方并且执行光学感测以感测触摸或感测指纹的光感测单元200。

[0047] 图像显示单元100包括以矩阵形式布置在显示区域中的多个显示像素区域DP。

[0048] 图像显示单元100包括彼此面对且彼此结合的一对基板(未示出)、和设置在这对基板之间的发光材料或液晶材料。此外,图像显示单元100进一步包括设置在基板上方并且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种信号线。

[0049] 图像显示单元100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)。多个电致发光器件ELD设置在薄膜晶体管阵列(图4中的110)上方。

[0050] 光感测单元200包括以矩阵形式布置的多个光接收像素区域RP。

[0051] 光感测单元200包括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)。每个光接收器件PD吸收输入到该器件PD的光的至少一部分,并且输出与吸收的光量对应的检测信号。光接收器件PD可实现为包括P-I-N结半导体材料的PIN二极管。

[0052] 显示面板11的图像显示单元100包括连接至多个显示像素区域DP的栅极线GL和数据线DL。例如,每条栅极线GL可对应于由多个显示像素区域DP之中的水平平行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之中的垂直平行布置的显示像素区域构成的每条垂直线。

[0053] 显示面板11的光感测单元200包括连接至多个光接收像素区域RP的读出线ROL。

[0054] 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。基于多个光接收像素区域RP的驱动方法,光感测单元200可进一步包括设置在读出线ROL与每个光接收像素区域RP之间的薄膜晶体管、和用于导通薄膜晶体管的感测扫描线。

[0055] 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。

[0056] 例如,栅极驱动单元12基于时序控制器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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 如图2中所示,当图像显示单元(图1中的100)包括对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光器件ELD时,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)。

[0060] 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串联设置在第一驱动电源线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。

[0061] 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。

[0062] 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})的补偿电路等的结构。

[0063] 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。

[0064] 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P-I-N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。

[0065] 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。

[0066] 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SWre、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。

[0067] 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(-)。

[0068] 预定基准信号Vref输入到放大器AMP的第二输入端(+)

[0069] 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。

[0070] 反馈复位开关SWre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SWre用来检测与放大器AMP的噪声对应的偏移信号。

[0071] 当在读出开关SWro关断的状态下反馈复位开关SWre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个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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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修改的数据检测单元,以执行大致相同的功能。

[0075] 如图4中所示,显示面板11包括:图像显示单元100,图像显示单元100包括与以矩阵形式布置在显示区域中的多个显示像素区域(图1中的DP)对应的多个电致发光器件ELD;和设置在图像显示单元100下方的光感测单元200。

[0076] 图像显示单元100包括第一基板101、设置在第一基板101上方并且包括与多个显示像素区域DP对应的薄膜晶体管(图2中的ST和DT)的薄膜晶体管阵列110、设置在薄膜晶体管阵列110上方的多个电致发光器件ELD、以及覆盖多个电致发光器件ELD的透明盖构件102。

[0077] 此外,图像显示单元100可进一步包括设置在多个电致发光器件ELD与透明盖构件102之间的有机器件保护膜(图5中的104)。有机器件保护膜104可包括防止湿气和/或氧气渗入多个电致发光器件ELD的封装层。

[0078] 透明盖构件102可包括能够保护显示面板11的诸如玻璃、强化玻璃、强化塑料等之类的材料。

[0079] 在图像显示单元100中,来自多个电致发光器件ELD中的至少一个电致发光器件ELD的光的至少一部分Light_11通过显示表面向外发射,显示表面对应于透明盖构件102的暴露到外部的上表面,并且来自至少一个电致发光器件ELD的光的另一部分Light_12从透明盖构件102的上表面朝向光感测单元200反射。

[0080] 例如,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。

[0081] 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、绿色和蓝色中任意之一的器件。

[0082] 就是说,对应于红色显示像素区域DP_R的电致发光器件ELD的电致发光层可包括红色掺杂剂。

[0083] 同样地,对应于绿色显示像素区域DP_G的电致发光器件ELD的电致发光层可包括绿色掺杂剂。

[0084] 对应于蓝色显示像素区域DP_B的电致发光器件ELD的电致发光层可包括蓝色掺杂剂。

[0085] 对应于多个显示像素区域DP的多个电致发光器件ELD的电致发光层也可以是发射

白色光的层。在这种情形中,图像显示单元100可进一步包括对应于每个显示像素区域DP的滤色器。

[0086] 就是说,图像显示单元100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。

[0087] 光感测单元200设置在图像显示单元100下方。就是说,光感测单元200设置在图像显示单元100的第一基板101下方。因此,薄膜晶体管阵列110设置在第一基板101的一个表面上,并且第一基板101的另一个表面面向光感测单元200。

[0088] 此外,显示面板11可进一步包括设置在图像显示单元100与光感测单元200之间的粘合单元(未示出)。

[0089] 光感测单元200包括第二基板201、设置在第二基板201上方的多个光接收器件PD、覆盖多个光接收器件PD的透明膜202、设置在透明膜202上方的遮光膜203、和多个开口图案OP,多个开口图案OP对应于多个光接收器件PD并贯穿遮光膜203。此外,光感测单元200可进一步包括覆盖多个开口图案OP的图案保护膜204。下面参照图5描述每个光接收器件PD和每个开口图案OP。

[0090] 可基于要感测的对象自由调节多个光接收像素区域RP之间的间隙、以及每个光接收像素区域RP的宽度。例如,光接收像素区域RP之间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。

[0091] 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,光感测单元200可进一步包括设置在第二基板201上方并且对应于多个光接收像素区域RP的多个薄膜晶体管。与图像显示单元100的薄膜晶体管阵列110类似,光感测单元200的薄膜晶体管阵列可由金属线和半导体层构成,并且可包括驱动多个光接收像素区域RP和薄膜晶体管阵列的信号线。

[0092] 如上所述,通过多个电致发光器件ELD等而在显示面板11中传播的光Light_11的至少一部分Light_12可从透明盖构件102的接触预定介质(例如,空气)的上表面朝向光感测单元200反射。具有大于或等于全内反射的临界角的入射角的光可在透明盖构件102的上表面上全反射,全内反射的临界角对应于透明盖构件102的折射率并且对应于接触透明盖构件102的上表面的介质的折射率。

[0093] 从透明盖构件102的上表面的每个位置朝向光感测单元200反射的光Light_12的量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。因此,朝向面板内部反射的光Light_12的量可根据手指的触摸或指纹的脊部而变化。

[0094] 具体地说,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。

[0095] 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_2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_3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,其余部分的光可反射。因而,可基于输入到光接收器件PD的光(Light_2和Light_3)的量的差异描绘出指纹20的脊部21和脊部之间的间隔部22。

[0096] 如图5中所示,图像显示单元100的薄膜晶体管阵列110包括与对应于每个显示像素区域DP的电致发光器件ELD连接的驱动晶体管DT。

[0097] 例如,驱动晶体管DT可具有顶栅结构。就是说,驱动晶体管DT包括设置在第一基板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。

[0098] 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)。

[0099] 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可包括氧化物半导体材料或硅半导体材料。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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5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5中为漏极电极DE)连接至电致发光器件ELD。

[0103] 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。

[0104] 图像显示单元100的电致发光器件ELD包括:设置在薄膜晶体管阵列110的缓冲膜113上方的显示阳极电极121、面对显示阳极电极121的显示阴极电极122、以及设置在显示阳极电极121与显示阴极电极122之间的电致发光层123。

[0105] 显示阳极电极121对应于每个显示像素区域DP。显示阳极电极121通过贯穿缓冲膜113的接触孔连接至对应于每个显示像素区域DP的驱动晶体管DT。

[0106] 显示阳极电极121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103覆盖。

[0107] 堤部103可包括绝缘材料,以防止载流子聚集在显示阳极电极121的边缘。此外,堤部103可包括透明材料,以防止在透明盖构件102的上表面上反射并且朝向光感测单元200传播的光由于堤部103而损耗。

[0108] 电致发光器件ELD的电致发光层123对应于每个显示像素区域DP并且包括电致发光材料。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,二极管可称为量子点发光二极管(QLED)。然而,电致发光材料不限于所描述的。

[0109] 电致发光层123可具有空穴传输层HTL、发光层EML和电子传输层ETL连续堆叠的结构。电致发光层123可具有单叠层发光结构或多叠层发光结构。

[0110] 空穴传输层HTL靠近显示阳极电极121设置,并且电子传输层ETL靠近显示阴极电极122设置。此外,电致发光层123可进一步包括设置在空穴传输层HTL与显示阳极电极121之间的空穴注入层(HIL)、或者设置在电子传输层ETL与显示阴极电极122之间的电子注入层(EIL)。然而,根据实施方式的显示设备的结构不限于所描述的。

[0111] 电致发光层123可包括与每个显示像素区域DP对应的颜色的掺杂剂或基质。因此，电致发光层123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123可发射白色光。

[0112] 显示阴极电极122可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103和电致发光层123。

[0113] 电致发光单元120可表示包括显示阳极电极121、电致发光层123和显示阴极电极122的电致发光器件ELD以矩阵形式布置的构造。

[0114] 图像显示单元100可进一步包括有机器件保护膜104，有机器件保护膜104设置在薄膜晶体管阵列110上方，覆盖多个电致发光器件ELD并且具有平坦形状。在这种情形中，透明盖构件102可设置在有机器件保护膜104上方。

[0115] 有机器件保护膜104可具有与其下端的图案的曲率对应的弯曲形状，或者可具有平坦形状。此外，有机器件保护膜104可包括防止氧气和/或湿气渗入多个电致发光器件ELD的封装层。

[0116] 光感测单元200的每个光接收器件PD包括：设置在第二基板201上方的感测阳极电极211、面对感测阳极电极211的感测阴极电极212、以及设置在感测阳极电极211与感测阴极电极212之间的PIN结层213。

[0117] 感测阳极电极211可连接至读出线(图1中的ROL)，并且感测阴极电极212可连接至偏置电源(图3中的Vbias)(未示出)。

[0118] 读出线ROL和偏置电源中至少之一可设置在第二基板201上方。

[0119] 多个光接收器件PD被设置在第二基板201上方的透明膜202覆盖。

[0120] 透明膜202可具有与其下端的图案的曲率对应的形状或者可具有平坦形状。

[0121] 透明膜202可包括透明材料，以减少输入到光接收器件PD的光的损耗。此外，透明膜202可包括透明绝缘材料，以减小器件之间的电性干扰。

[0122] 遮光膜203设置在透明膜202上方。遮光膜203可包括光吸收材料。遮光膜203可将对于感测触摸和/或指纹来说不必要的噪声光不加区分地向多个光接收器件PD的输入最小化。

[0123] 多个开口图案OP对应于多个光接收器件PD并且贯穿遮光膜203。就是说，可通过去除遮光膜203的一部分的图案化工艺形成每个开口图案OP。

[0124] 作为示例，当从上方看时，每个开口图案OP可设置在遮光膜的不与每个光接收器件PD交叠的区域中，并且每个开口图案OP的宽度可对应于每个光接收器件PD的宽度。

[0125] 遮光膜203和开口图案OP仅使穿过与每个光接收器件PD对应的每个开口图案OP的光输入到每个光接收器件PD。就是说，相对于入射到每个光接收器件PD的光来切出(slit)开口图案OP。因此，每个光接收器件PD吸收在可用光接收区域ARA中产生的光的至少一部分，其中可用光接收区域ARA是透明盖构件102的上表面中的与开口图案OP对应的部分。在可用光接收区域ARA中产生的光或可用光接收区域ARA的光是指在透明盖构件102的上表面的可用光接收区域ARA中朝向光接收器件PD透射、散射或反射的光。

[0126] 连接每个开口图案OP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可用光接收区域ARA。可用光接收区域ARA可对应于透明盖构件

102与开口图案OP之间的间隙G1、开口图案OP与光接收器件PD之间的间隙G2、开口图案OP的宽度W_OP和光接收器件PD的宽度W_PD。

[0127] 因此,可用光接收区域ARA可对应于要感测的图案的尺寸和形状而具有适当尺寸和形状。例如,用于感测指纹和触摸的可用光接收区域ARA可基于每个要感测的图案的距离和尺寸而具有适当尺寸和形状。

[0128] 例如,可用光接收区域ARA的宽度可小于指纹的脊部之间的间隙,以实现感测用户指纹的功能。作为一示例,考虑到指纹的脊部的宽度,可用光接收区域ARA的宽度可以是200 μm 或更小。优选地,可用光接收区域ARA的宽度可以是150 μm 或更小。

[0129] 例如,可用光接收区域ARA可配置成具有与要扫描的图像的分辨率对应的宽度,以用作图像扫描器。例如,基于图像的分辨率,可用光接收区域ARA的宽度可以是50 μm 或更小。

[0130] 就是说,可基于诸如扫描器、指纹传感器等之类的应用之中的将要用于显示面板11的应用来确定显示面板11的可用光接收区域ARA的结构。

[0131] 因此,可基于显示面板11的诸如图像、指纹等之类的感测对象来确定显示面板11的可用光接收区域ARA的宽度。

[0132] 如上所述,每个光接收器件PD与对应于每个开口图案OP的可用光接收区域ARA匹配。就是说,产生每个光接收器件PD中感测的光的区域限制于可用光接收区域ARA。因此,可减少输入到每个光接收器件的噪声光,由此提高信噪比。

[0133] 根据第一实施方式,每个开口图案OP可在水平方向上与每个光接收器件PD间隔开。在这种情形中,每个光接收器件PD与遮光膜203交叠。

[0134] 在将每个开口图案OP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开口图案最小可用入射路径D_OP。由开口图案最小可用入射路径D_OP与透明盖构件102的上表面的法线形成的角度 θ_{OP} (下文中称为“开口图案最小可用入射角”)大于预定临界角。预定临界角是由透明盖构件102以及接触透明盖构件102的上表面的介质(例如,空气)来确定的。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开口图案最小可用入射角 θ_{OP} 的临界角。

[0135] 作为一示例,相对于开口图案最小可用入射角 θ_{OP} 的临界角可设为接触空气的透明盖构件102的上表面上的全反射临界角(θ_{TIR})。在这种情形中,输入到光接收器件PD的信号光可限制于在透明盖构件102的上表面上全反射的光。因而,可提高信噪比。

[0136] 就是说,与透明盖构件102的上表面的可用光接收区域ARA对应并且穿过每个开口图案OP的光Light_4可选择性地入射到每个光接收器件PD。遮光膜203可防止可用光接收区域ARA外部的光Light_5输入到光接收器件PD。因此,提供至每个光接收器件PD的信号光的比率可增加,由此提高信噪比。

[0137] 换句话说,基于开口图案OP的几何形状、光接收器件PD的几何形状以及两个形状的相对位置来确定到达光接收器件PD的光的角度范围。在这种情形中,在由将开口图案OP的边缘和光接收器件PD的边缘连接的线与透明盖构件102的上表面的法线所形成的角度之中,最小角度和最大角度分别定义为“开口图案最小可用入射角 θ_{OP} ”和“开口图案最大可用入射角”。连接开口图案OP的边缘和光接收器件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

的内部区域定义为可用光接收区域ARA。

[0138] 作为一示例,当以大于临界角的角度传播的内部光的一部分用作信号光时,开口图案最小可用入射角 θ_{OP} 可设为等于或大于临界角的角度。利用这种结构,遮光膜203遮蔽“以小于或等于临界角的角度传播的外部光”、以及“以大于或等于临界角的角度传播的内部光之中的对感测没有贡献的光”,由此将外部光和对感测没有贡献的光到达光接收器件PD的可能性最小化。另一方面,允许以大于或等于临界角的角度传播的光之中的对感测有贡献的光通过开口图案OP到达光接收器件PD,由此提高信噪比。

[0139] 作为另一示例,当需要时,可确定每个开口图案OP相对于每个光接收器件PD的布置,使得临界角在“开口图案最小可用入射角”与“开口图案最大可用入射角”之间。当从任意发光器件发射的光到达任意光接收器件PD时,在光的入射角接近临界角时到达光接收器件PD的光量最大。因此,利用适当设定的结构,输入到光接收器件的光量可被最大化。

[0140] 作为又一示例,当以小于临界角的角度传播的内部光的一部分用作信号光时,开口图案最大可用入射角可设为小于临界角的角度。利用这种结构,以小于临界角的角度传播的内部光与以大于或等于临界角的角度传播的内部光的比率可增加。

[0141] 参照图6至图10描述本发明的另一实施方式。

[0142] 图6是图解根据第二实施方式的与图1中的区域A-A'对应的显示面板的剖面的示例的示图,图7是图解图6中的区域C的示图。

[0143] 参照图6,根据第二实施方式的显示设备的显示面板11a与图1至图5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包括与每个光接收器件PD的至少一部分交叠的开口图案OP'。因此,省略重复描述。

[0144] 开口图案OP'可与每个光接收器件PD的至少一部分交叠。具体地说,开口图案OP'的中心点可与每个光接收器件PD的其上输入光的光接收表面的中心点交叠。就是说,每个光接收器件PD、每个开口图案OP'和可用光接收区域ARA'的至少一部分可在垂直方向上彼此交叠。

[0145] 在这种情形中,入射到每个光接收器件PD的光Light_6可以从多个电致发光器件ELD等发射并且在透明盖构件102的上表面的可用光接收区域ARA'中反射或散射的光,或者可以通过透明盖构件102的上表面的可用光接收区域ARA'从面板的外部输入的光,如图7中所示。

[0146] 图8是图解根据第三实施方式的与图1中的区域A-A'对应的显示面板的剖面的示例的示图。

[0147] 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与根据第一和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进一步包括设置在图像显示单元100与光感测单元200之间的波长选择透射膜300。因此,省略重复描述。

[0148] 波长选择透射膜300透射在从透明盖构件102向着每个光接收器件PD传播的光之中的、感测触摸和/或指纹所需的信号光的波长范围,并且反射或吸收感测触摸和/或指纹不需要的噪声光。例如,波长选择透射膜300反射红外射线范围内的光Light_7并且透射可见光范围内的光Light_8。

[0149] 波长选择透射膜300可实现为分布式布拉格反射器(DBR)。

[0150] 如上所述,通过进一步包括反射红外射线范围内的光Light_7的波长选择透射膜

300,可阻挡噪声光Light₇(例如,从外部输入的红外射线范围内的光)被吸收到每个光接收器件PD中。因而,可进一步防止光接收器件PD的感测误差。

[0151] 根据第一、第二和第三实施方式,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。此外,在透明盖构件102的上表面的与每个开口图案(OP,OP')对应的可用光接收区域(ARA,ARA')中产生的光输入到每个光接收器件PD。

[0152] 因此,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,电致发光器件ELD的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。

[0153] 因此,提供了根据第四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指纹的附加光源。

[0154] 图9是图解根据第四实施方式的与图1中的区域A-A'对应的显示面板的剖面的示例的示图,图10是图解图9中的区域D的示图。

[0155] 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与根据第一、第二和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进一步包括设置在遮光膜203上方的至少一个辅助电致发光器件SELD。因此,省略重复的描述。

[0156] 至少一个辅助电致发光器件SELD可设置在覆盖遮光膜203的图案保护膜204上方,或者可直接设置在遮光膜203上。

[0157] 辅助电致发光器件SELD可被辅助电致发光器件保护膜205覆盖。

[0158] 此外,每个辅助电致发光器件SELD与遮光膜203交叠。这样,可防止辅助电致发光器件SELD的光Light₉通过开口图案OP直接输入到每个光接收器件PD。就是说,从至少一个辅助电致发光器件SELD发射并且在透明盖构件102的上表面上反射的光Light₉的至少一部分Light₁₀通过每个开口图案OP输入到每个光接收器件PD。

[0159] 如图10中所示,每个辅助电致发光器件SELD包括辅助阳极电极221、面对辅助阳极电极221的辅助阴极电极222、以及设置在辅助阳极电极221与辅助阴极电极222之间的辅助电致发光层223。

[0160] 辅助电致发光层223基于在辅助阳极电极221与辅助阴极电极222之间提供的驱动电流而发光。

[0161] 与电致发光器件ELD的电致发光层123类似,辅助电致发光层223可具有空穴传输层HTL、发光层EML和电子传输层ETL堆叠的结构。此外,辅助电致发光层223可具有单叠层发光结构或多叠层发光结构。

[0162] 如上所述,通过进一步包括至少一个辅助电致发光器件SELD可增加输入到透明盖构件102的光量。

[0163] 这样,输入到光接收器件PD的光量可保持为某一级别或更高,而与电致发光器件ELD的亮度无关。因而,可增加信号光的量,由此提高信噪比。

[0164] 图11是图解根据第五实施方式的与图1中的区域A-A'对应的显示面板的剖面的示例的示图,图12A至图12H是图解图11中的区域B的示图。

[0165] 如图11中所示,与根据第一实施方式的显示设备的显示面板11不同,根据第五实施方式的显示设备的显示面板11d进一步包括附加设置在图像显示单元100中的第二遮光

膜503、以及在第二遮光膜503中图案化的第二开口图案OP2。此外,为便于描述,可省略不必要的重复描述。

[0166] 下文中,为便于描述,上述实施方式中的遮光膜203可称为第一遮光膜203,并且上述实施方式中的开口图案OP可称为第一开口图案OP1。

[0167] 显示面板11d的图像显示单元100可直接形成在光感测单元200上。就是说,光感测单元200的元件被全部沉积,然后在没有透明粘合剂层500的情况下在光感测单元200上直接沉积图像显示单元100。根据上述配置,图像显示单元100与光感测单元200的对准容差可被最小化。

[0168] 然而,根据第五实施方式的显示面板不限于所描述的。图像显示单元100和光感测单元200可利用透明粘合剂层500贴附。在这种情形中,可分开制造图像显示单元100和光感测单元200,由此提高生产便利性。

[0169] 显示面板11d的晶体管阵列110可进一步包括第二遮光膜503。为便于描述,省略对上述晶体管阵列110的元件的重复描述。

[0170] 第二遮光膜503可设置在薄膜晶体管阵列110与第一基板101之间。然而,第二遮光膜503不限于所描述的。第二遮光膜503也可设置在电致发光单元120与薄膜晶体管阵列110之间。然而,第二遮光膜503不限于所描述的。第二遮光膜503可由组成薄膜晶体管阵列110的金属层的一部分构成。然而,第二遮光膜503不限于所描述的。第二遮光膜503可由包括光吸收材料的堤部103的一部分构成。就是说,第二遮光膜503可包括设置在薄膜晶体管阵列110周围的遮光材料或光吸收材料。

[0171] 可通过将第二遮光膜503的一部分图案化来形成第二开口图案OP2。每个第二开口图案OP2可设计成对应于每个第一开口图案OP1。此外,每个第一开口图案OP1可设计成对应于每个光接收器件PD。

[0172] 参照图12A具体描述第一遮光膜203、第二遮光膜503、第一开口图案OP1和第二开口图案OP2的功能。

[0173] 如上所述,以矩阵形式布置在电致发光单元120中的多个电致发光器件ELD发射光,以提供用于感测指纹的光源。从电致发光单元120提供的光源具有作为面光源的特性。因此,从指纹反射的光不具有特定方向而是被散射。

[0174] 第二遮光膜503设置在第一遮光膜203上方,并且形成在第一遮光膜203中的单个第一开口图案OP1对应于形成在第二遮光膜503中的单个第二开口图案OP2。因此,与具有单个遮光膜203的显示面板不同,具有两个遮光膜的显示面板可增加信噪比。

[0175] 第一开口图案OP1可具有圆形形状、多边形形状或其他具体形状。第二开口图案OP2可具有与第一开口图案OP1的形状对应的形状。

[0176] 多个光接收器件PD可以以具体间隔分隔开。多个光接收器件PD可以以矩阵形式布置。第一开口图案OP1可布置成使得第一开口图案OP1之间的间隙对应于光接收器件PD之间的距离D。第二开口图案OP2可布置成使得第二开口图案OP2之间的间隙对应于光接收器件PD之间的距离D。距离D可以是相对于光接收器件PD的中心测量的。

[0177] 光接收器件PD之间的距离D优选与第一遮光区域的宽度 W_{LS1} 和第一开口图案的宽度 W_{OP1} 之和相同。此外,光接收器件PD之间的距离D优选与第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 和第二开口图案的宽度 W_{OP2} 之和相同。

[0178] 返回参照图12A,图12A图解了连接光接收器件PD的边缘和第一开口图案OP1的边缘的延伸线的宽度与第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 相同的示例。然而,本发明不限于所描述的。

[0179] 就是说,延伸线的宽度可设计成至少大于或等于第一开口图案OP1的宽度 W_{LS1} ,因为连接光接收器件PD的中心和第一开口图案OP1的边缘的延伸线的宽度至少小于或等于第二遮光膜503的位置处的第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 和第二开口图案的宽度 W_{OP2} 之和。

[0180] 此外,相对于一个剖面来说光接收器件PD之间的距离D可与第一遮光区域的宽度 W_{LS1} 和第一开口图案的宽度 W_{OP1} 之和相同,并且与第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 和第二开口图案的宽度 W_{OP2} 之和相同。然而,可在10%的容差范围内设定上述距离和各种宽度。

[0181] 根据上述配置,单个光接收器件PD可配置成接收连续穿过对应于光接收器件PD的第二开口图案OP2和第一开口图案OP1的光。因而,可提高信噪比。

[0182] 图12B图解了图像显示单元100利用透明粘合剂层500贴附在光感测单元200上方的显示面板11d的示例。图12B中所示的配置大致与图12A中所示的配置相同。因此,省略重复的描述。此外,省略一些重复的附图标记。

[0183] 与图12A相比,图12B图解了由于在贴附图像显示单元100和光感测单元200的工艺期间发生的预定组装公差而导致在一个方向上错位的第二开口图案OP2。

[0184] 根据第五实施方式的显示面板11d可使向单个光接收器件PD提供光的单个第一开口图案OP1和单个第二开口图案OP2布置成:即使发生错位,单个第一开口图案OP1和单个第二开口图案OP2仍彼此对应。返回参照图12B,在透明盖构件102的上表面的具体点处散射的光在各个方向上反射。例如,图12B图解了具有五个不同角度的散射光。在图12B中,到达单个光接收器件PD的光被表示为实线,未到达光接收器件PD而是被第一遮光膜203或第二遮光膜503阻挡的光被表示为虚线。除了从右侧起第二个光接收器件PD之外朝向其余光接收器件的光全部被第一遮光膜203或第二遮光膜503阻挡。

[0185] 根据上述配置,第一开口图案OP1和第二开口图案OP2可使光路形成为可使用彼此对应的第一开口图案OP1和第二开口图案OP2阻挡不必要的散射光,并且可使在透明盖构件102的具体点处散射的光对应于具体光接收器件PD。因此,可提高信噪比。

[0186] 参照图12C至图12H,当在贴附工艺期间发生预定错位时,显示面板11d可自动对齐,以接收连续穿过对应于每个光接收器件PD的第二开口图案OP2和第一开口图案OP1的光。因此,在透明盖构件102的上表面的具体点处散射的光可穿过对应于每个光接收器件PD的第二开口图案OP2和第一开口图案OP1并且可与每个光接收器件PD适当地匹配。其余散射光可被第一遮光膜203和第二遮光膜503阻挡。

[0187] 就是说,图12C至图12H图解了第二遮光膜503的位置发生变化的各种示例。

[0188] 图12C至图12E图解了即使发生预定贴附公差,由第一开口图案OP1和第二开口图案OP2匹配的光接收器件PD也可相同。

[0189] 具体地说,图12F至图12H图解了即使贴附公差明显增加,第一开口图案OP1和第二开口图案OP2也可与另一光接收器件PD重新匹配。

[0190] 就是说,即使光感测单元200和图像显示单元100通过上述第一开口图案OP1和第二开口图案OP2贴附,也不需要附加的对准工艺,或者即使简化对准工艺,也可显著减少错位的缺陷,由此可利用出色的信号灵敏度感测指纹。

[0191] 图13是图解第五实施方式的一改型实施方式的示图。返回参照图12A,当第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 的边缘与连接光接收器件PD和第一开口图案OP1的边缘的延伸线精确对准时,光接收器件PD可基本上不接收光。

[0192] 根据图13中的第五实施方式的改型实施方式,在显示面板11e中,单个光接收器件PD可具有其中聚集有多个子光接收器件(PD1和PD2)的结构。多个聚集的子光接收器件的数量没有限制。第一子光接收器件PD1具有对应于第一开口图案OP1的第一视角 W_{FOV1} 。第二子光接收器件PD2具有对应于第一开口图案OP1的第二视角 W_{FOV2} 。因此,即使当第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 的边缘与连接光接收器件PD和第一开口图案OP1的边缘的延伸线精确对准时,多个子光接收器件(PD1和PD2)中的至少一个仍可接收光。

[0193] 图14是图解第五实施方式的另一改型实施方式的示图。

[0194] 光接收器件PD之间的距离D优选与第一遮光区域的宽度 W_{LS1} 和第一开口图案的宽度 W_{OP1} 之和相同。此外,光接收器件PD之间的距离D优选与第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 和第二开口图案的宽度 W_{OP2} 之和相同。

[0195] 返回参照图14,图14图解了显示面板11f的例子,其中连接光接收器件PD和第一开口图案OP1的边缘的延伸线的宽度与第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 和第二开口图案的宽度 W_{OP2} 之和相同。就是说,连接光接收器件PD的边缘和第一开口图案OP1的边缘的延伸线的宽度可与光接收器件PD之间的距离D相同。

[0196] 就是说,延伸线的宽度可设计成至少大于或等于第一开口图案的宽度 W_{OP1} ,因为连接光接收器件PD的中心和第一开口图案OP1的边缘的延伸线的宽度至少小于或等于第二遮光膜503的位置处的第二遮光区域的宽度 W_{LS2} 和第二开口图案的宽度 W_{OP2} 之和。利用上述配置,可提高信噪比。

[0197] 此外,当连接光接收器件PD的边缘和第二开口图案OP2的边缘时,可设定显示面板11f的可用光接收区域ARA。可用光接收区域ARA可配置成仅接收大于或等于全内反射的角度的光,以感测指纹。此外,可用光接收区域ARA可配置成接收小于或等于全内反射的角度的外部噪声光。就是说,当周期性布置第二开口图案OP2、光接收器件PD和第一开口图案OP1时,可允许光在单个第二开口图案OP2中仅到达单个光接收器件PD。

[0198] 换句话说,当第一开口图案OP1的区域具有上述配置时,仅穿过单个第二开口图案OP2的光可到达单个光接收器件PD,即使当光感测单元200和图像显示单元100的错位增大时,对应于每个光接收器件PD的第二开口图案OP2也可自动与每个光接收器件匹配。

[0199] 就是说,显示面板可包括:多个光接收器件;第一遮光膜,第一遮光膜覆盖多个光接收器件并且包括对应于多个光接收器件的多个第一开口图案;第二遮光膜,第二遮光膜覆盖第一遮光膜并且包括对应于多个光接收器件和多个第一开口图案的多个第二开口图案;和设置在第二遮光膜上方的多个电致发光器件,多个电致发光器件通过多个第二开口图案和多个第一开口图案向多个光接收器件提供光。

[0200] 第一遮光膜可包括第一遮光区域,第一遮光区域阻挡多个第一开口图案OP1之中的相邻第一开口图案之间的光,并且第二遮光膜可包括第二遮光区域,第二遮光区域阻挡多个第二开口图案OP2之中的相邻第二开口图案之间的光。

[0201] 对于第二遮光膜,连接单个光接收器件与对应于单个光接收器件的第一开口图案的边缘的延伸线的宽度可大于或等于对应于单个光接收器件的第一开口图案的宽度,并且

可小于或等于对应于单个光接收器件的第二遮光区域的宽度和对应于单个光接收器件的第二开口图案的宽度之和。

[0202] 多个光接收器件之间的距离可与对应于每个光接收器件的第一遮光区域的宽度和对应于每个光接收器件的第一开口图案的宽度之和相同。

[0203] 多个光接收器件之间的距离可与对应于每个光接收器件的第二遮光区域的宽度和对应于每个光接收器件的第二开口图案的宽度之和相同。

[0204] 对于第二遮光膜,连接单个光接收器件与对应于单个光接收器件的第一开口图案的边缘的延伸线的宽度可与对应于单个光接收器件的第二遮光区域的宽度和对应于单个光接收器件的第二开口图案的宽度之和相同。

[0205] 多个光接收器件的每一个可包括多个子光接收器件。

[0206] 可基于显示面板的感测对象确定可用光接收区域ARA的宽度。

[0207] 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替换、修改和变化。

10

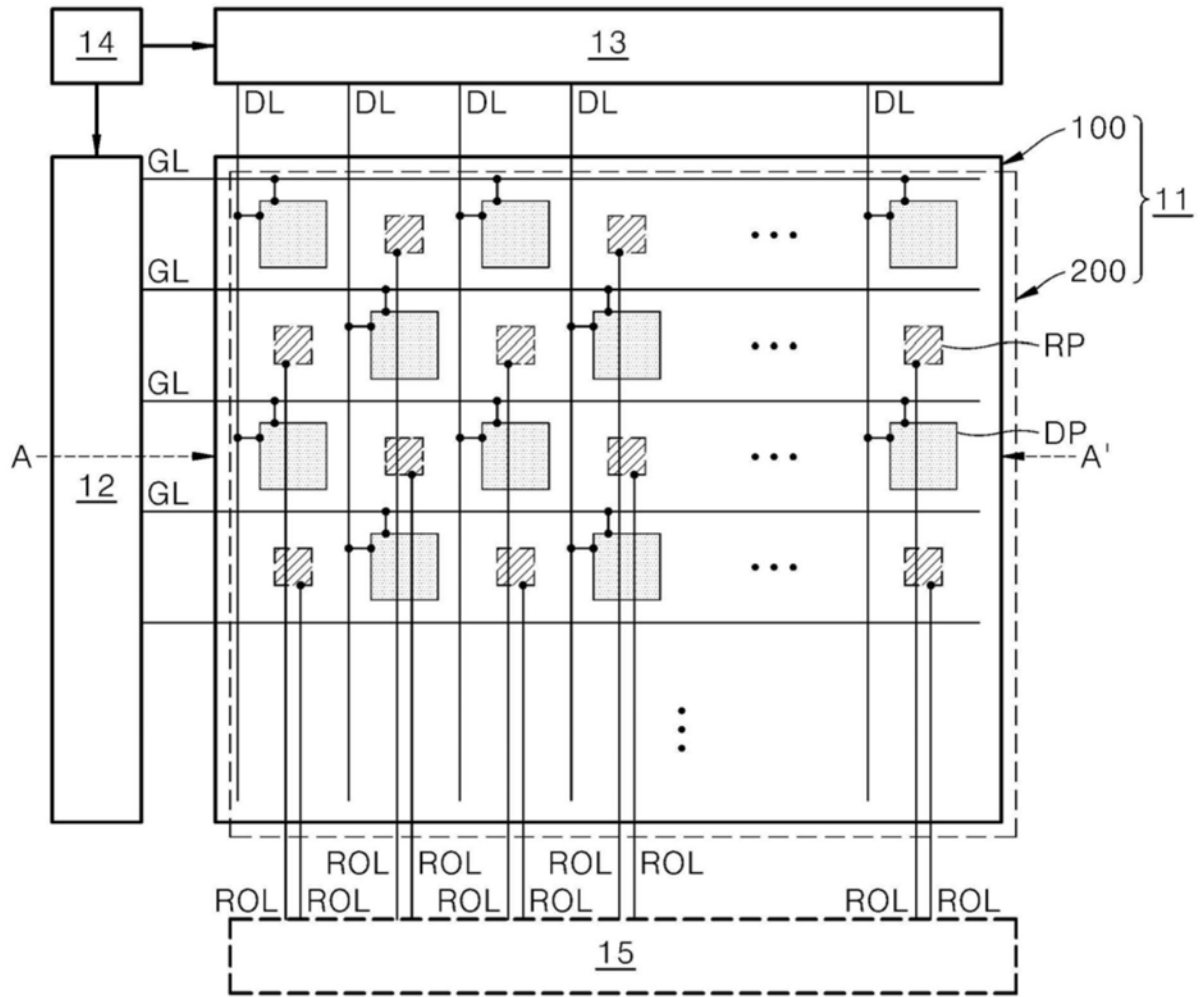


图1

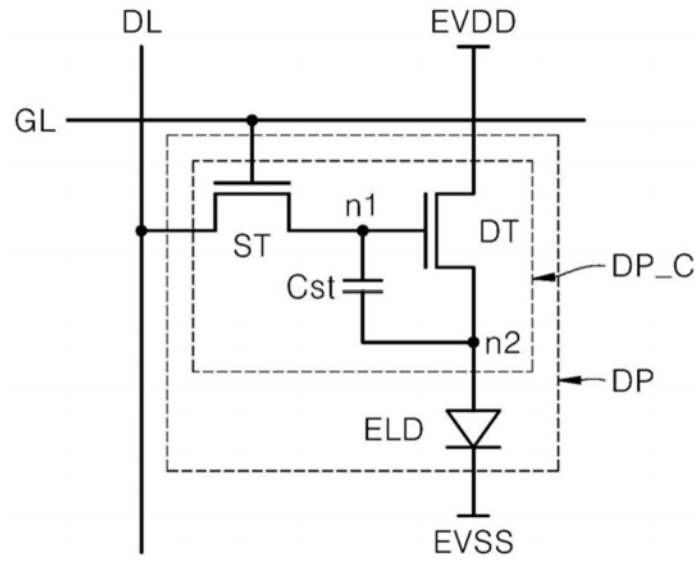


图2

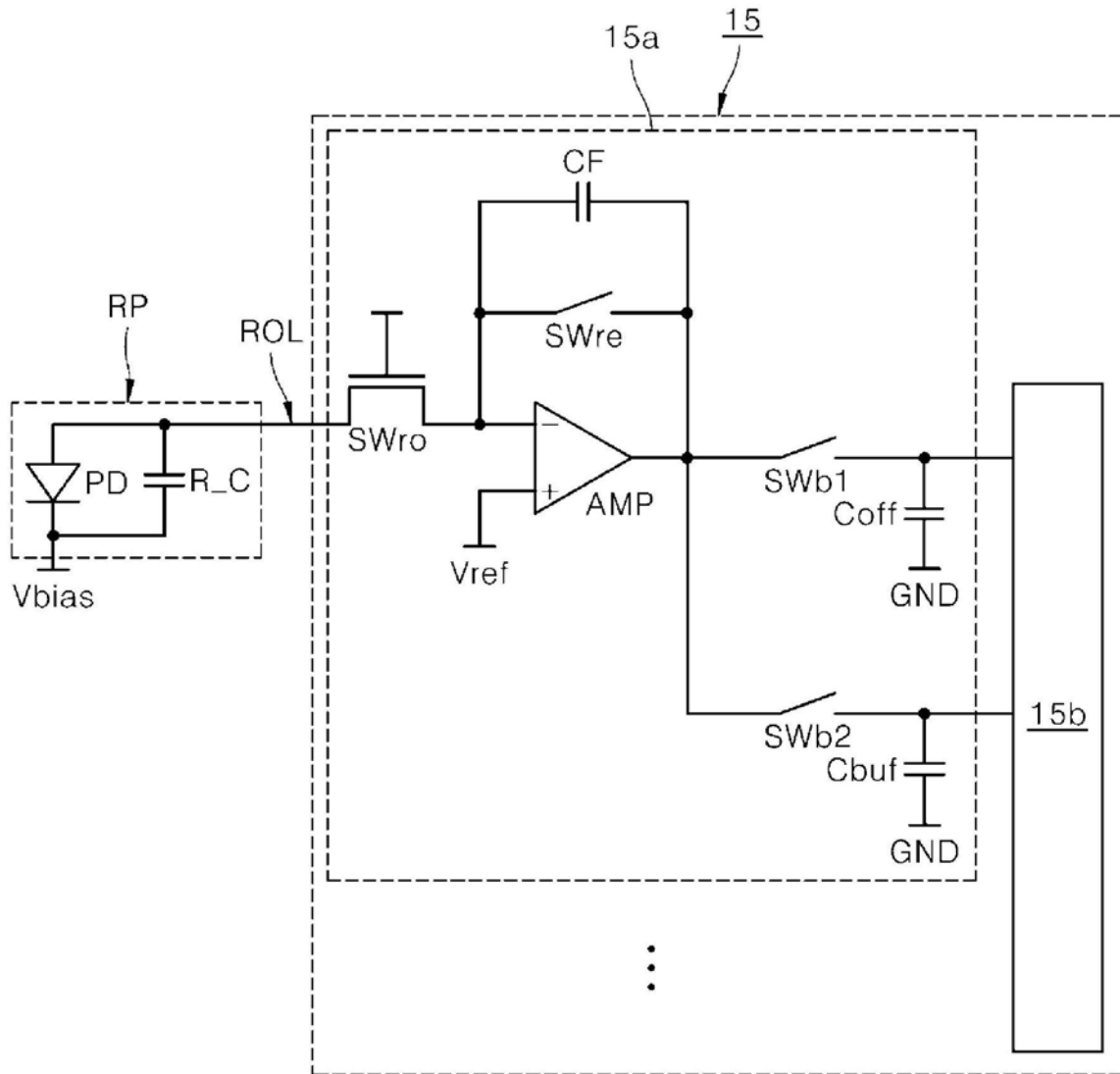


图3

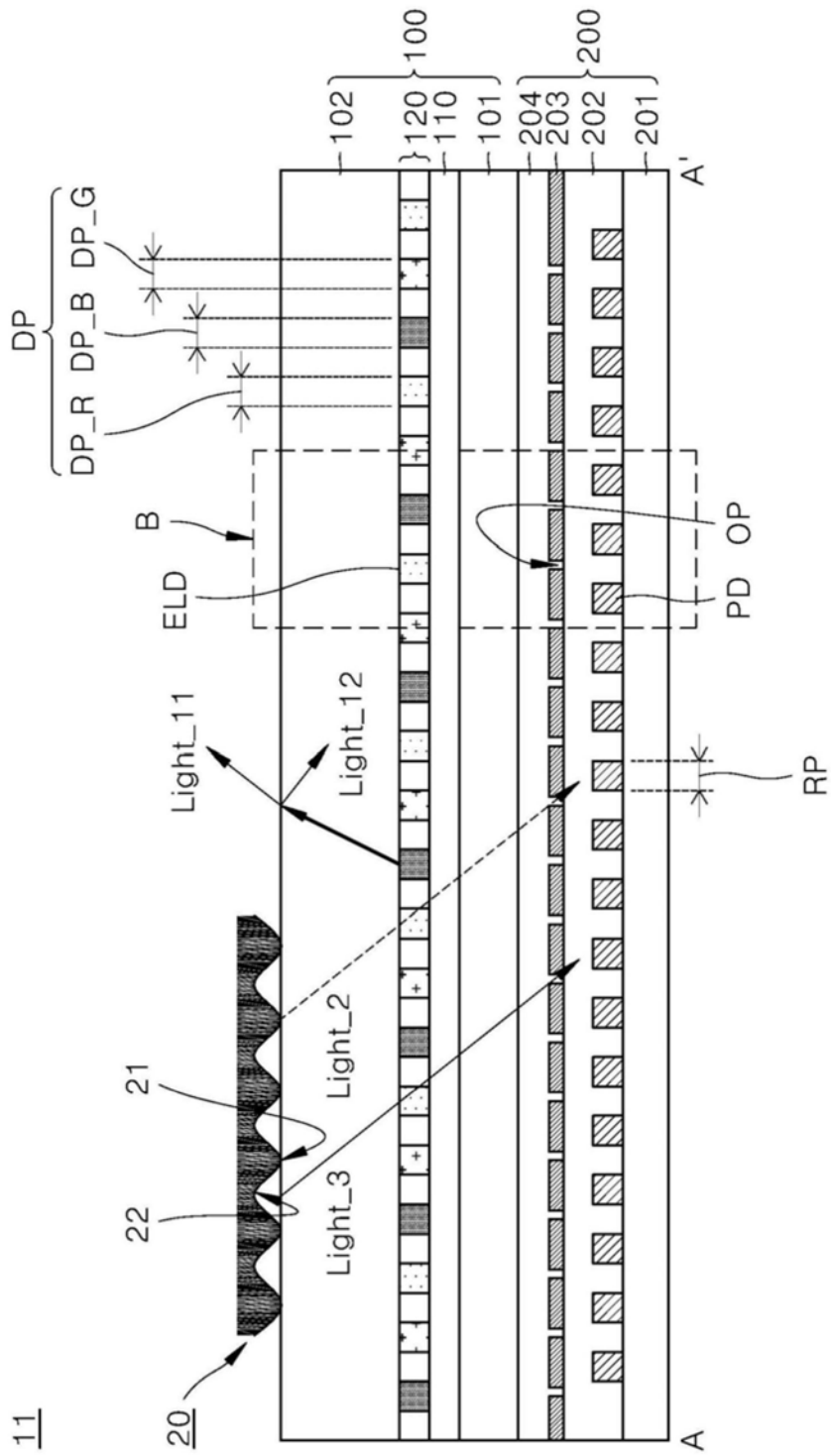


图4

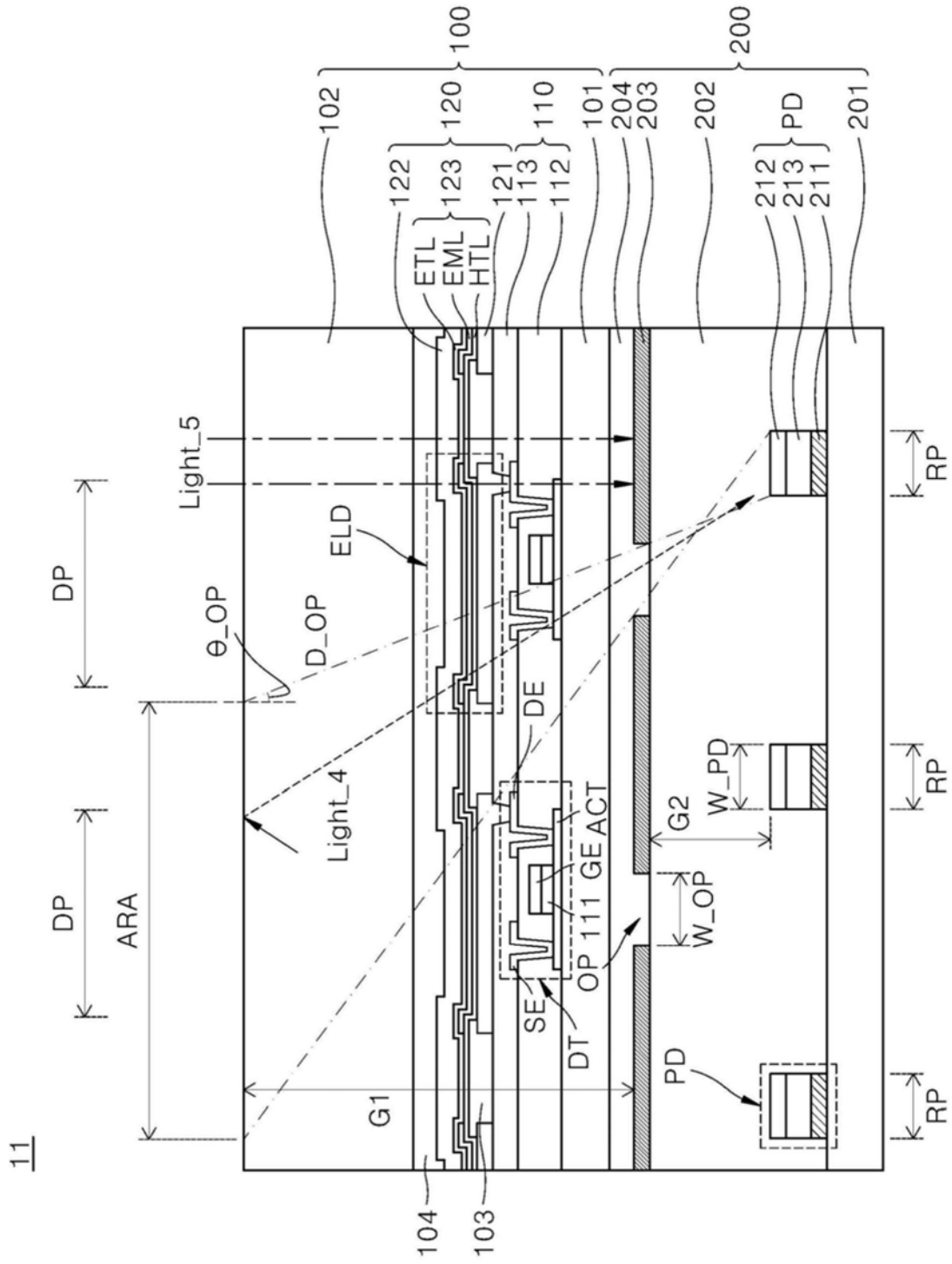
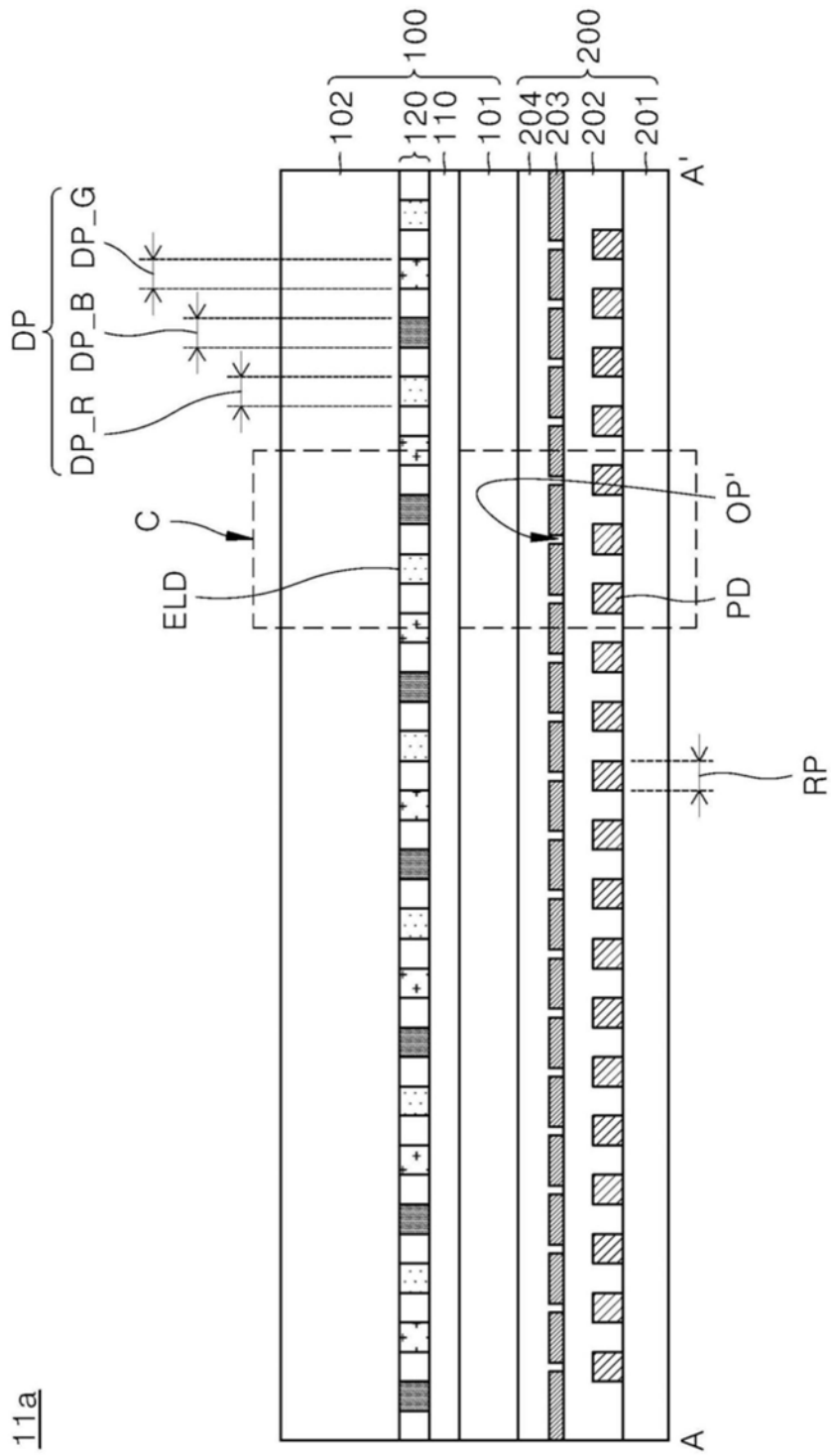


图5



11a

图6

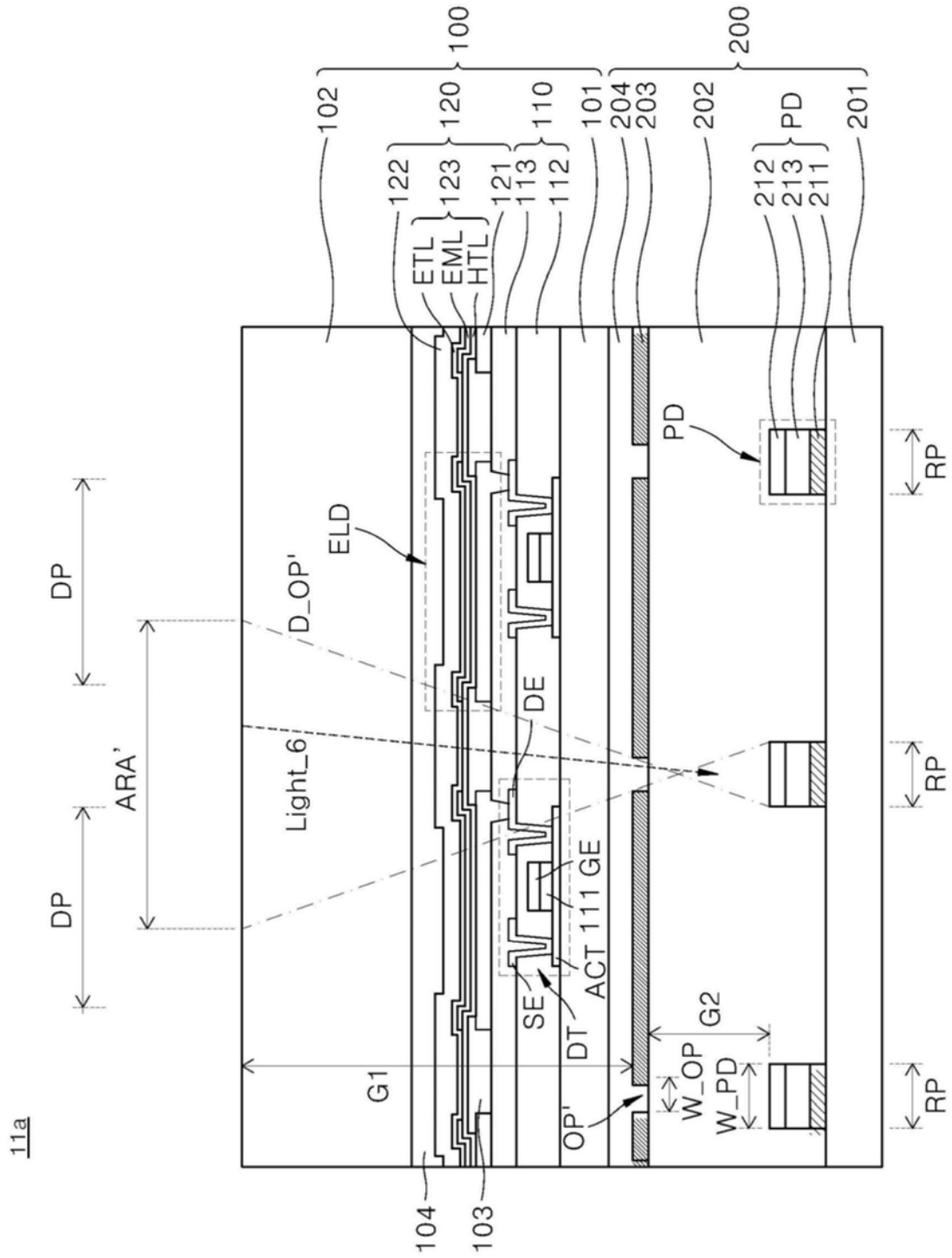
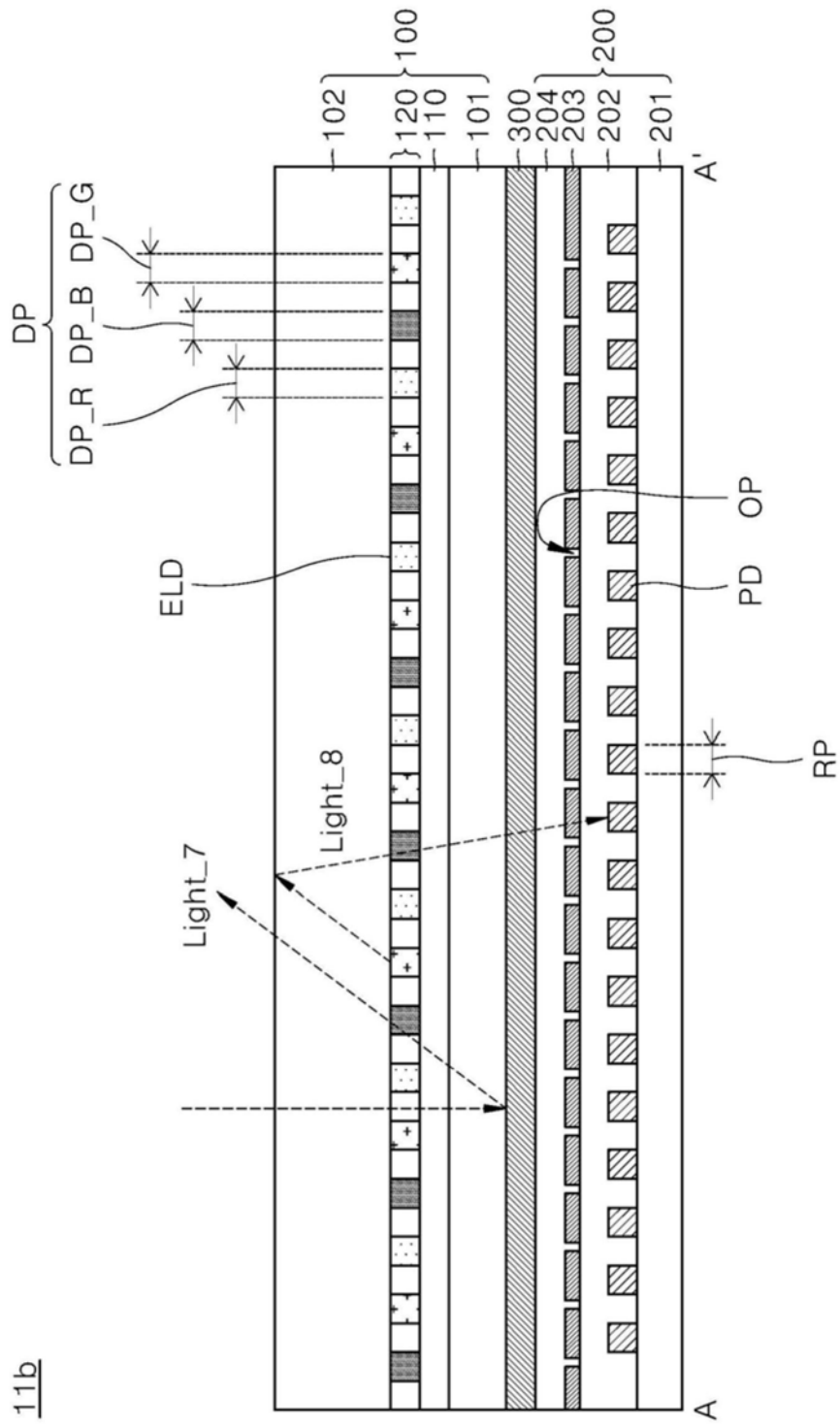
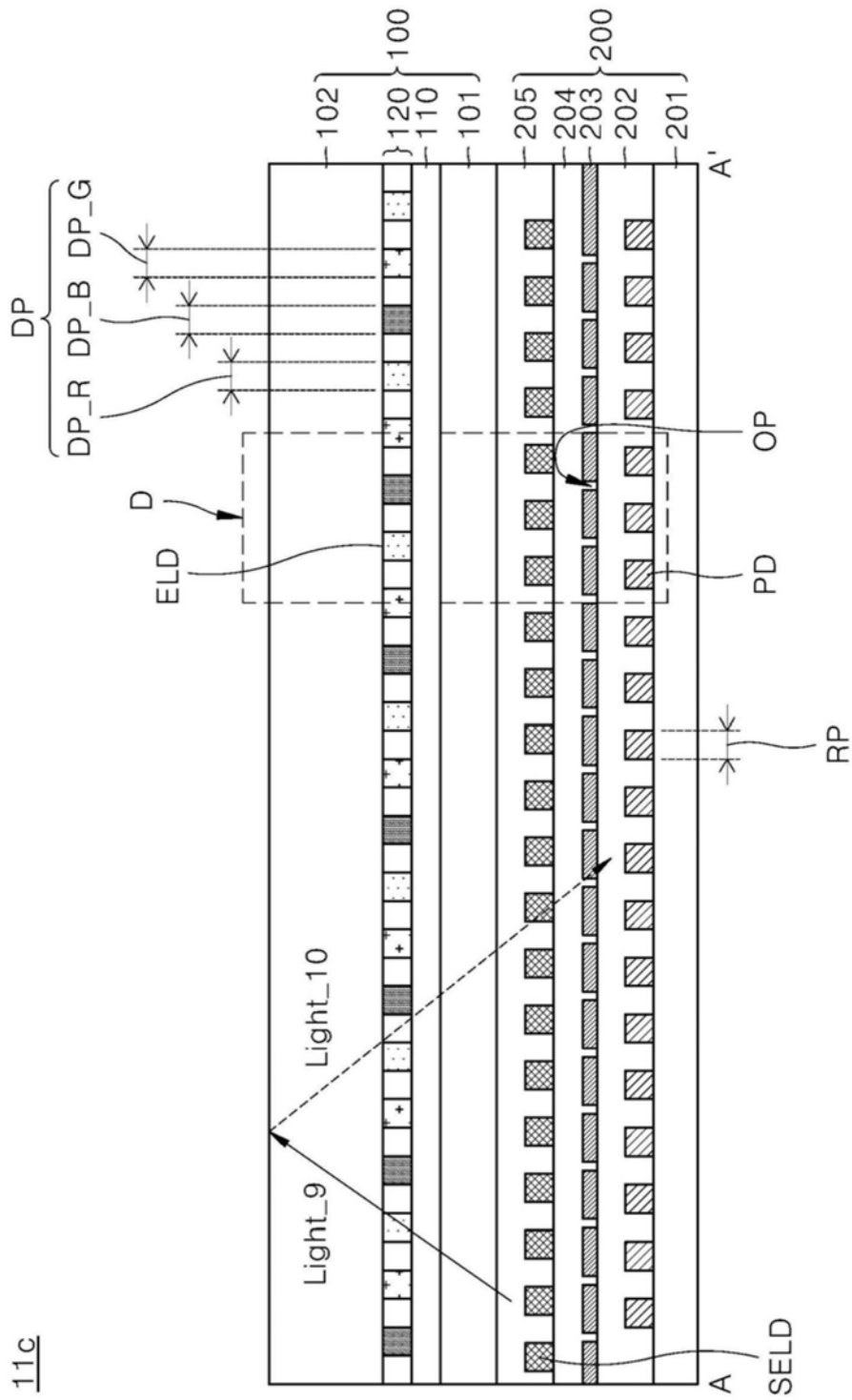


图7



11b

图8



11c

图9

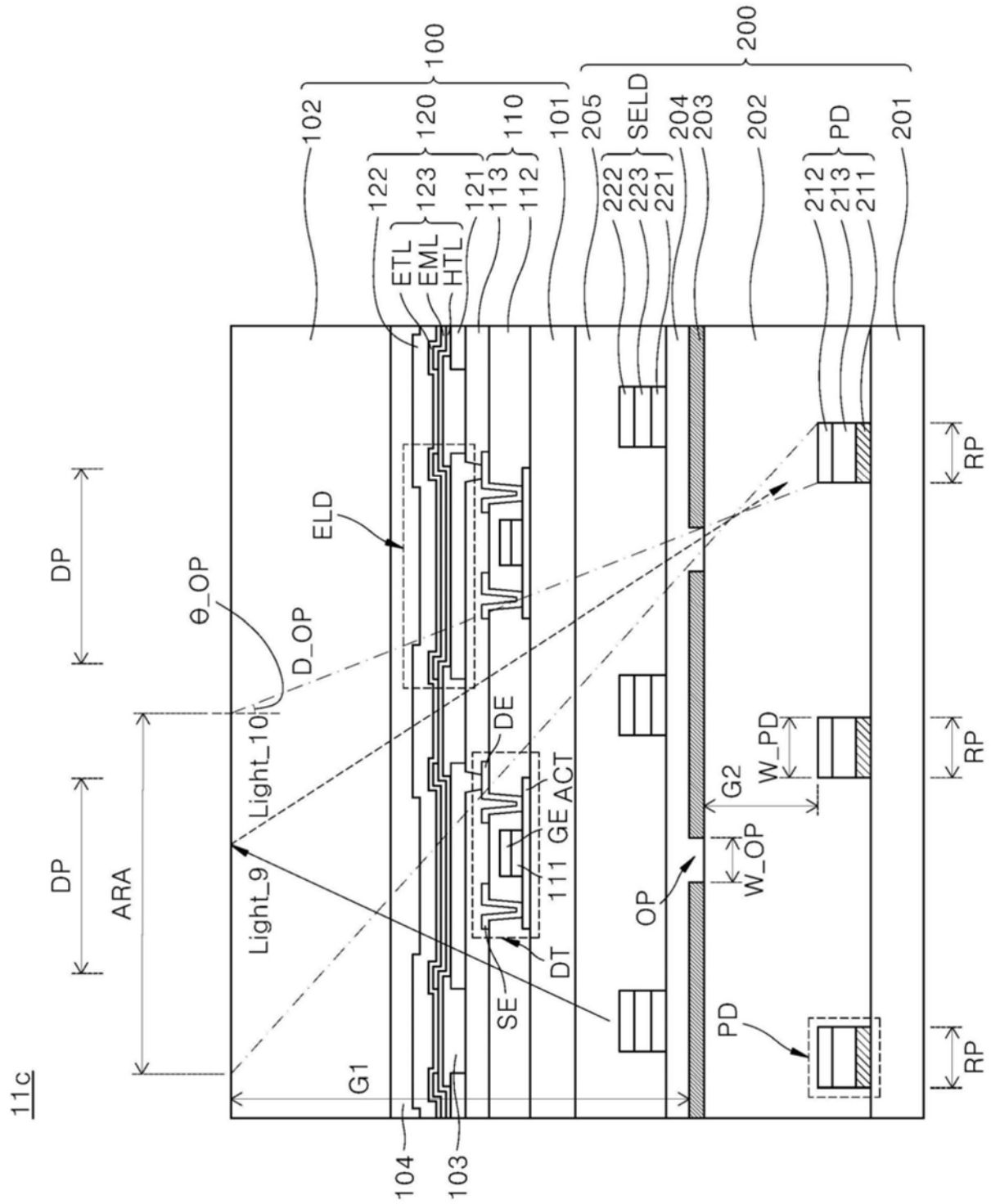


图10

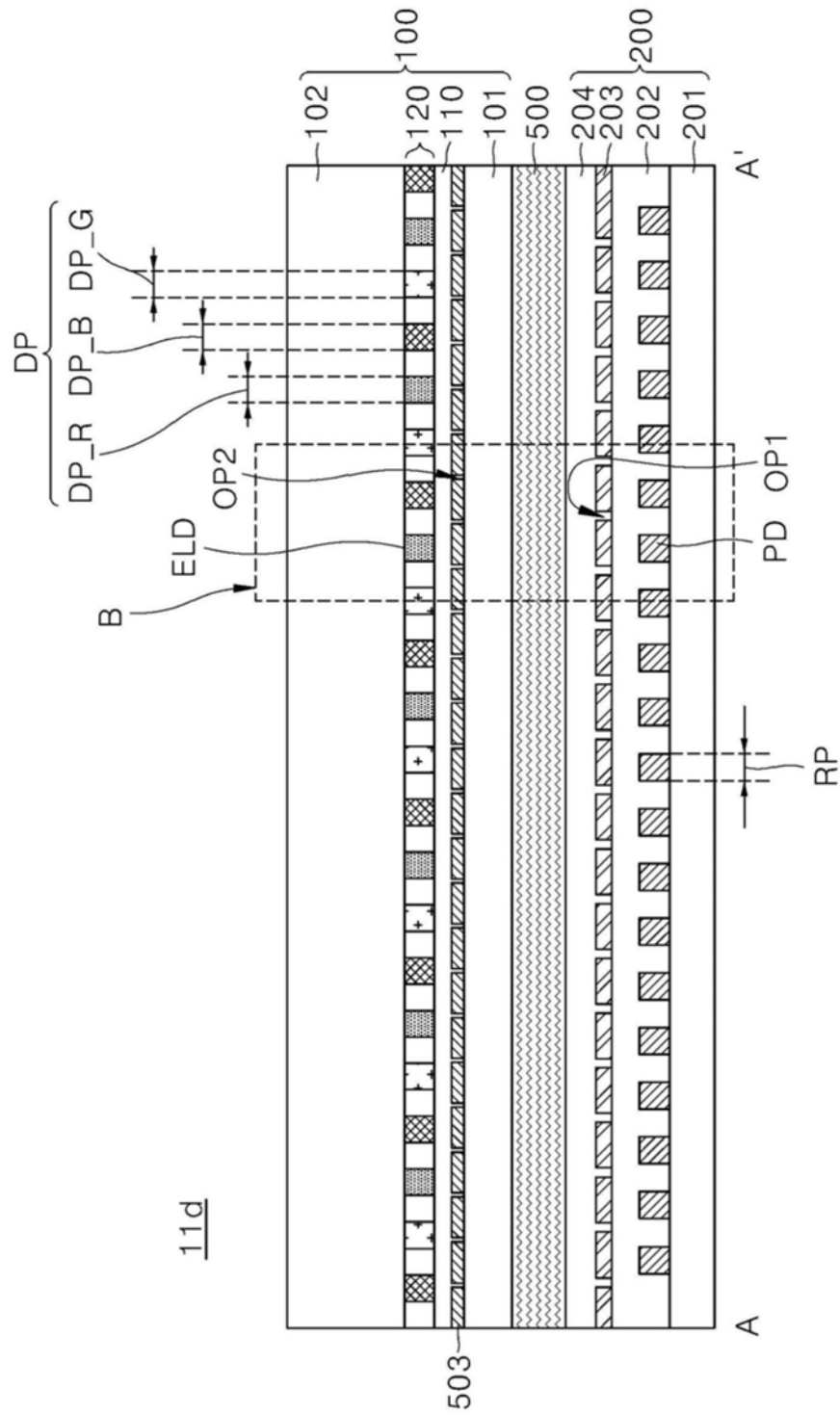


图11

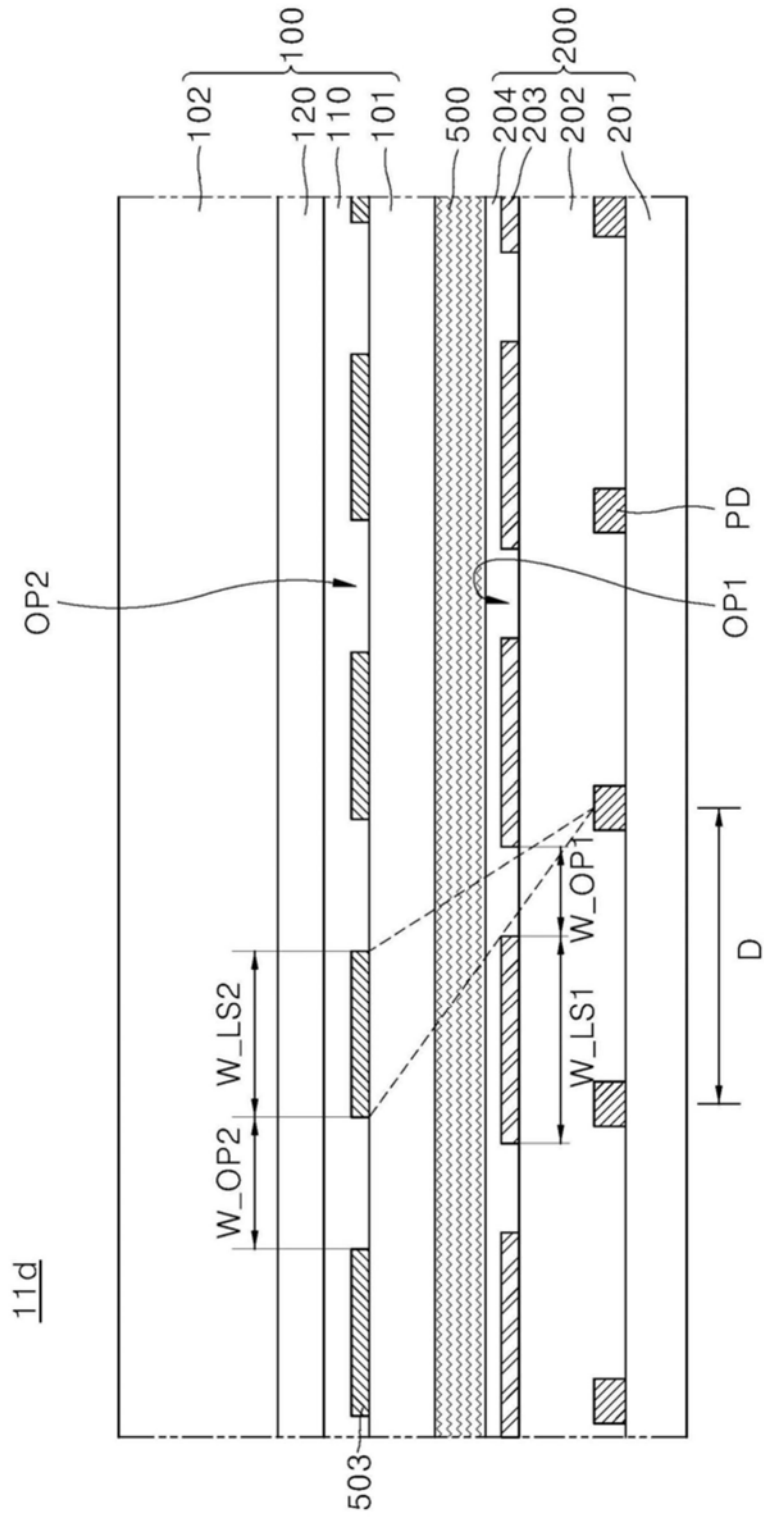


图12A

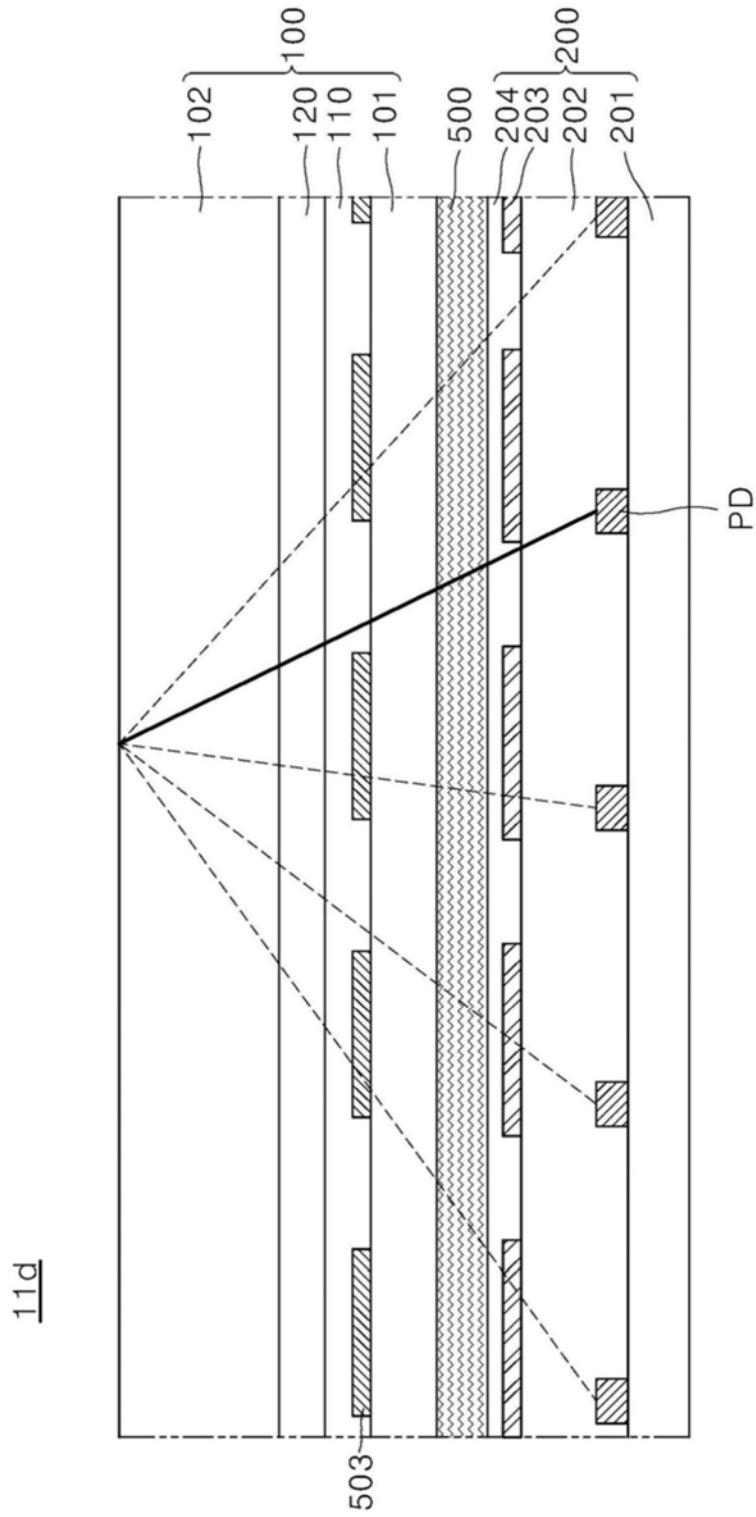


图12B

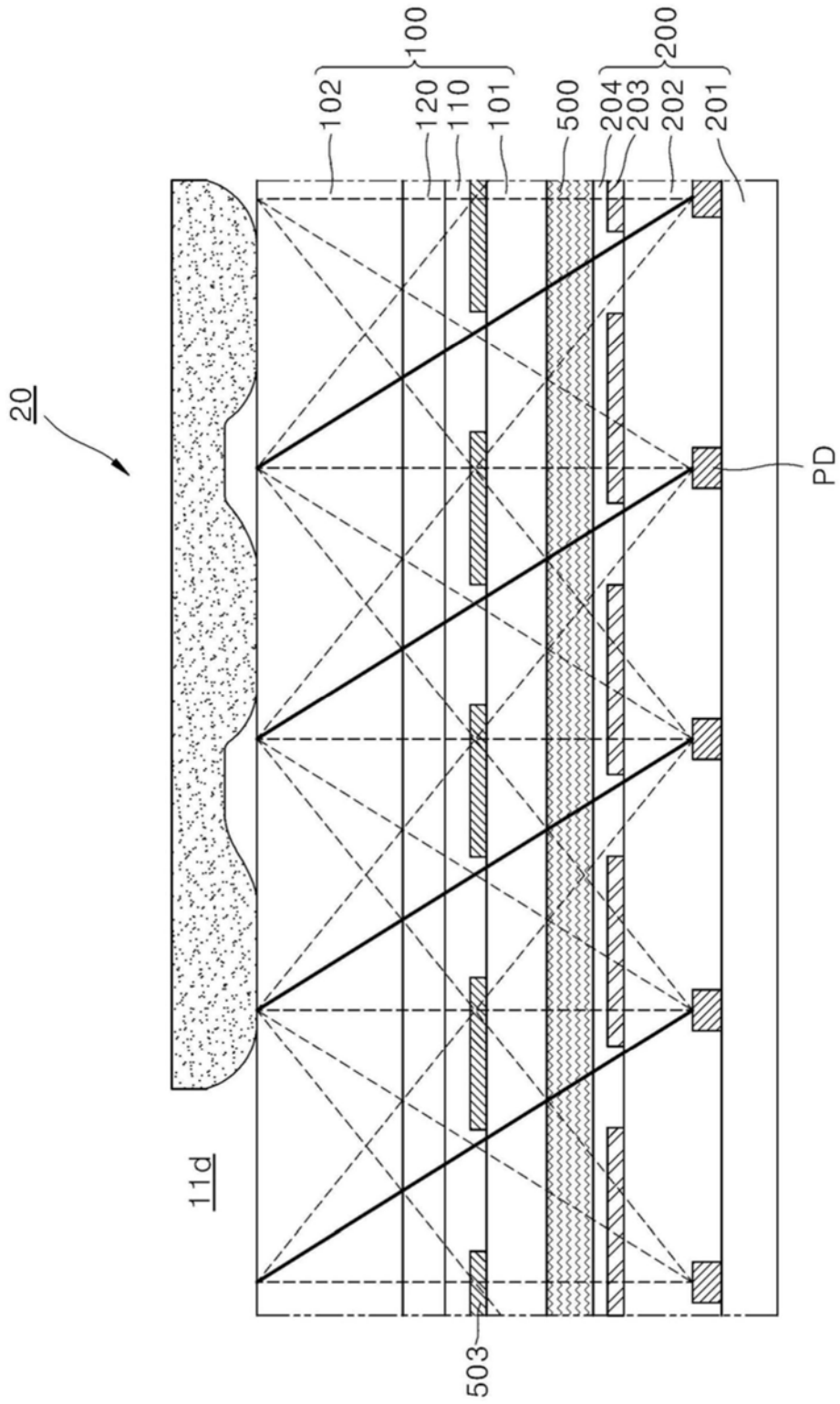


图12C

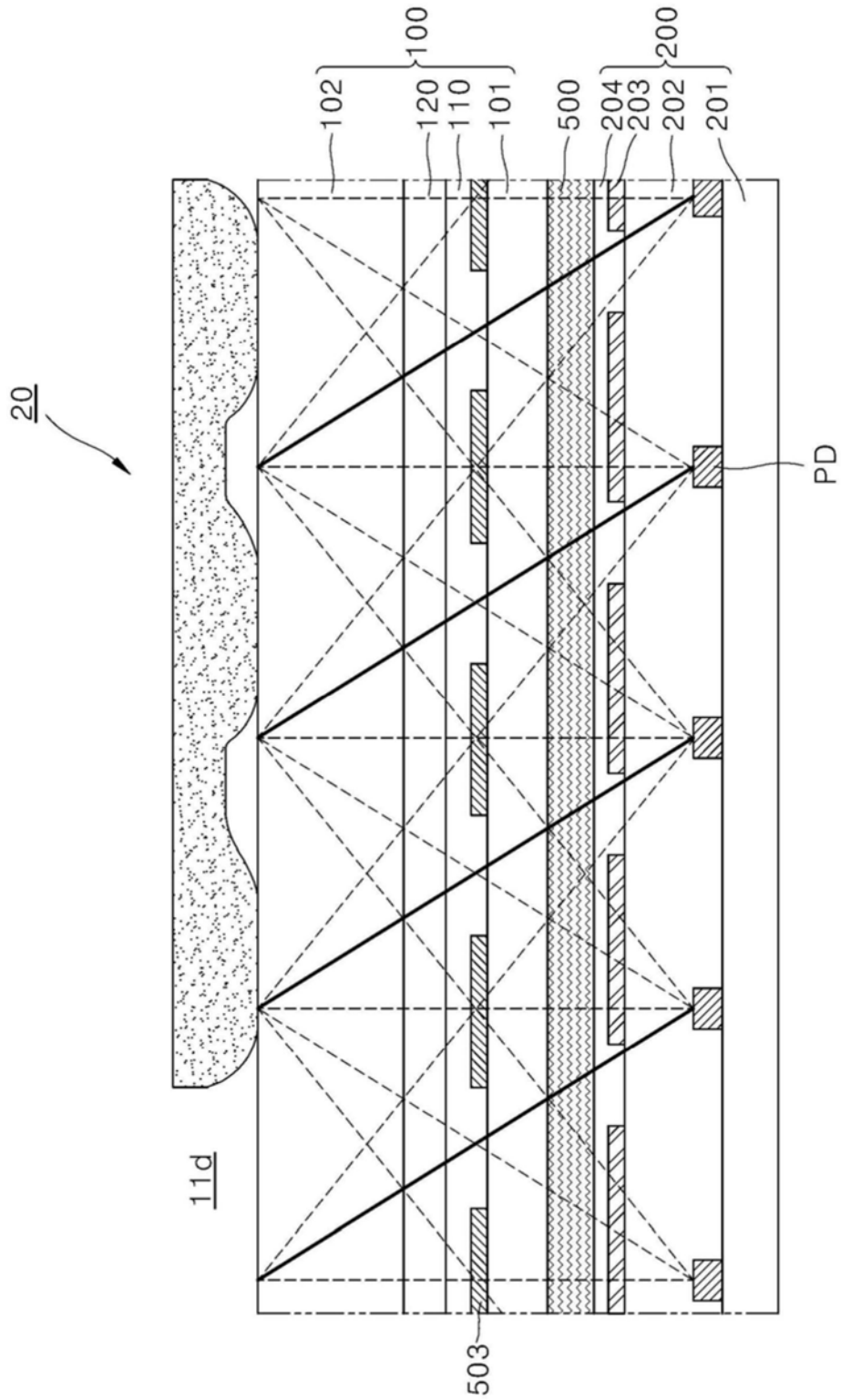


图12D

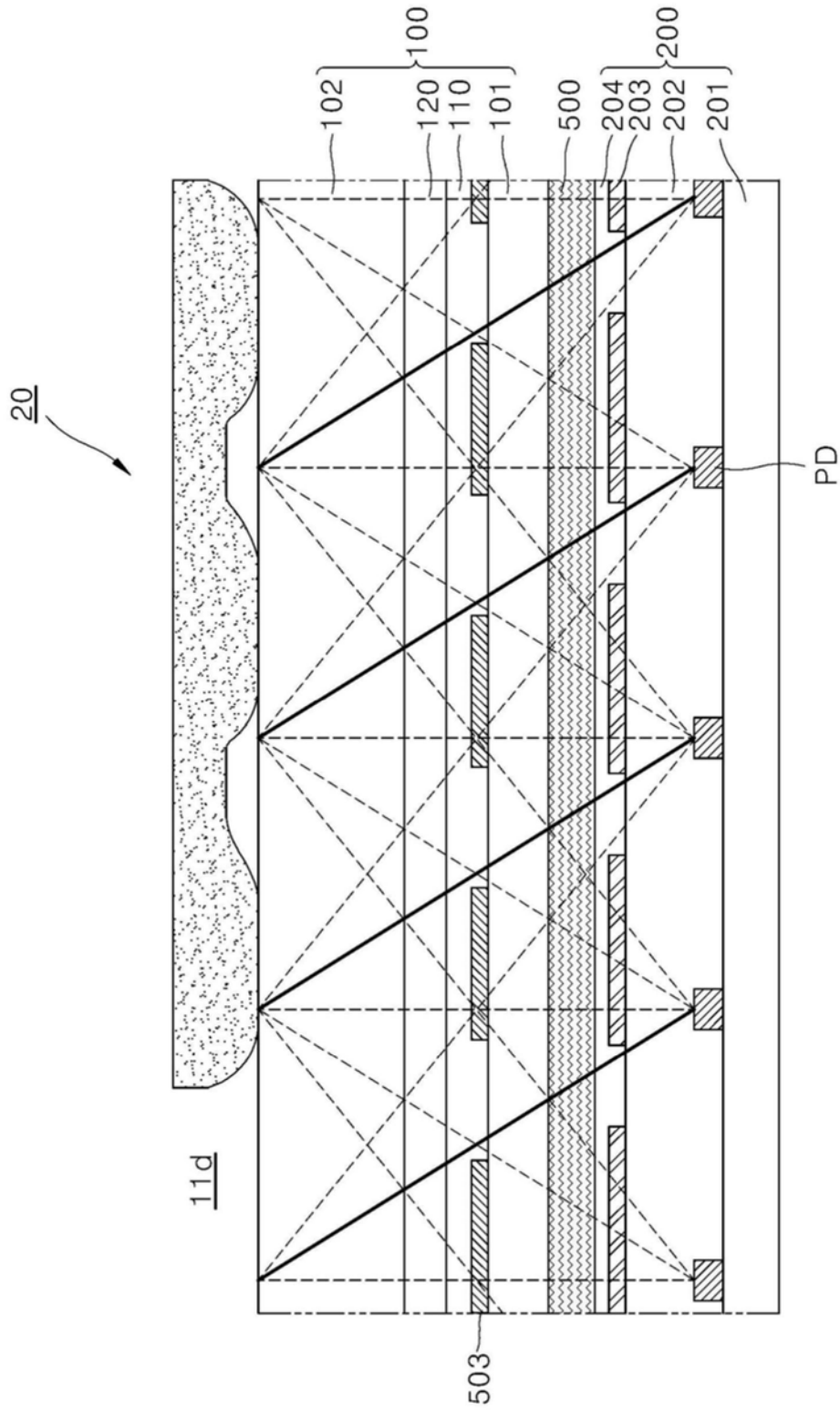


图12E

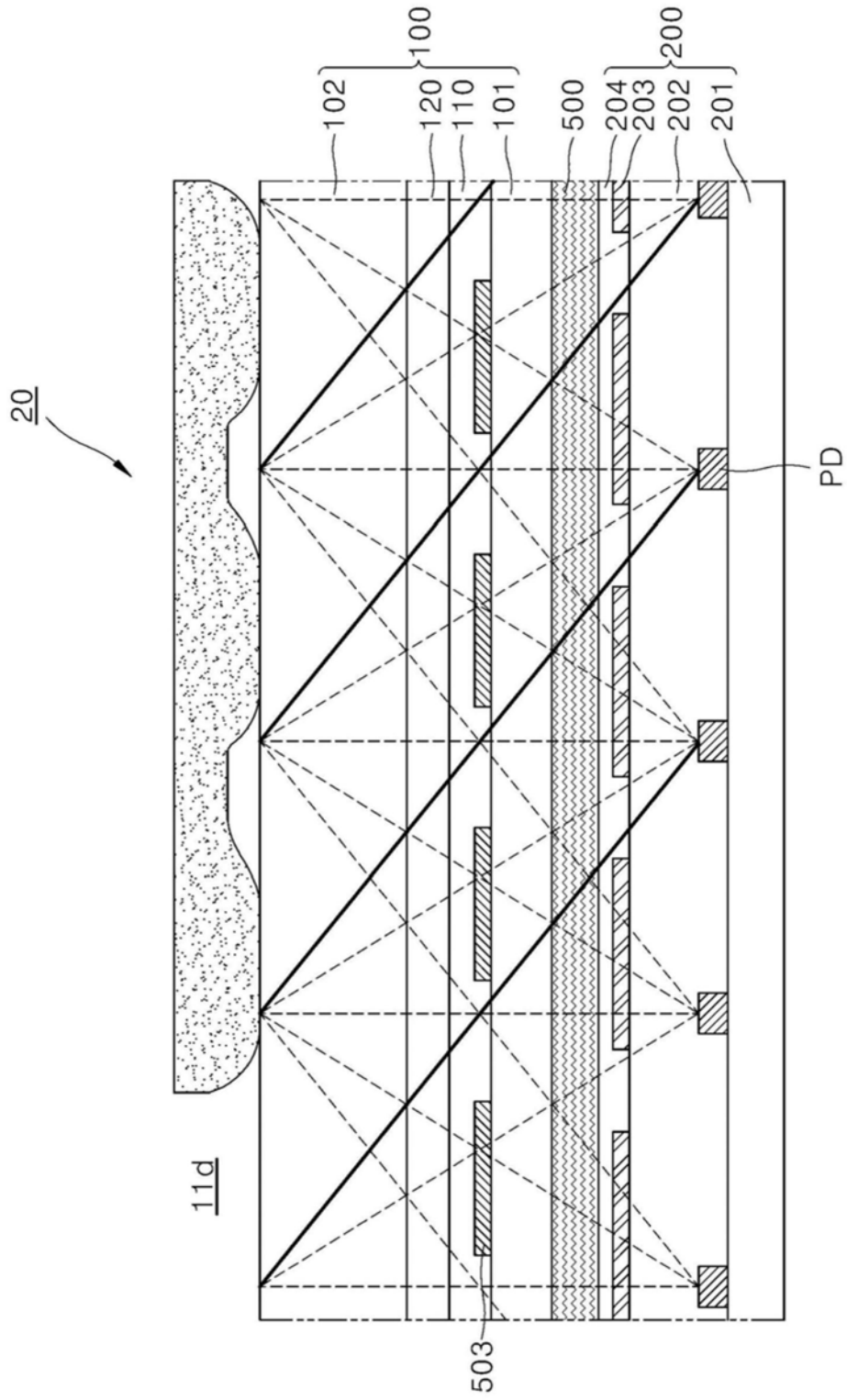


图12F

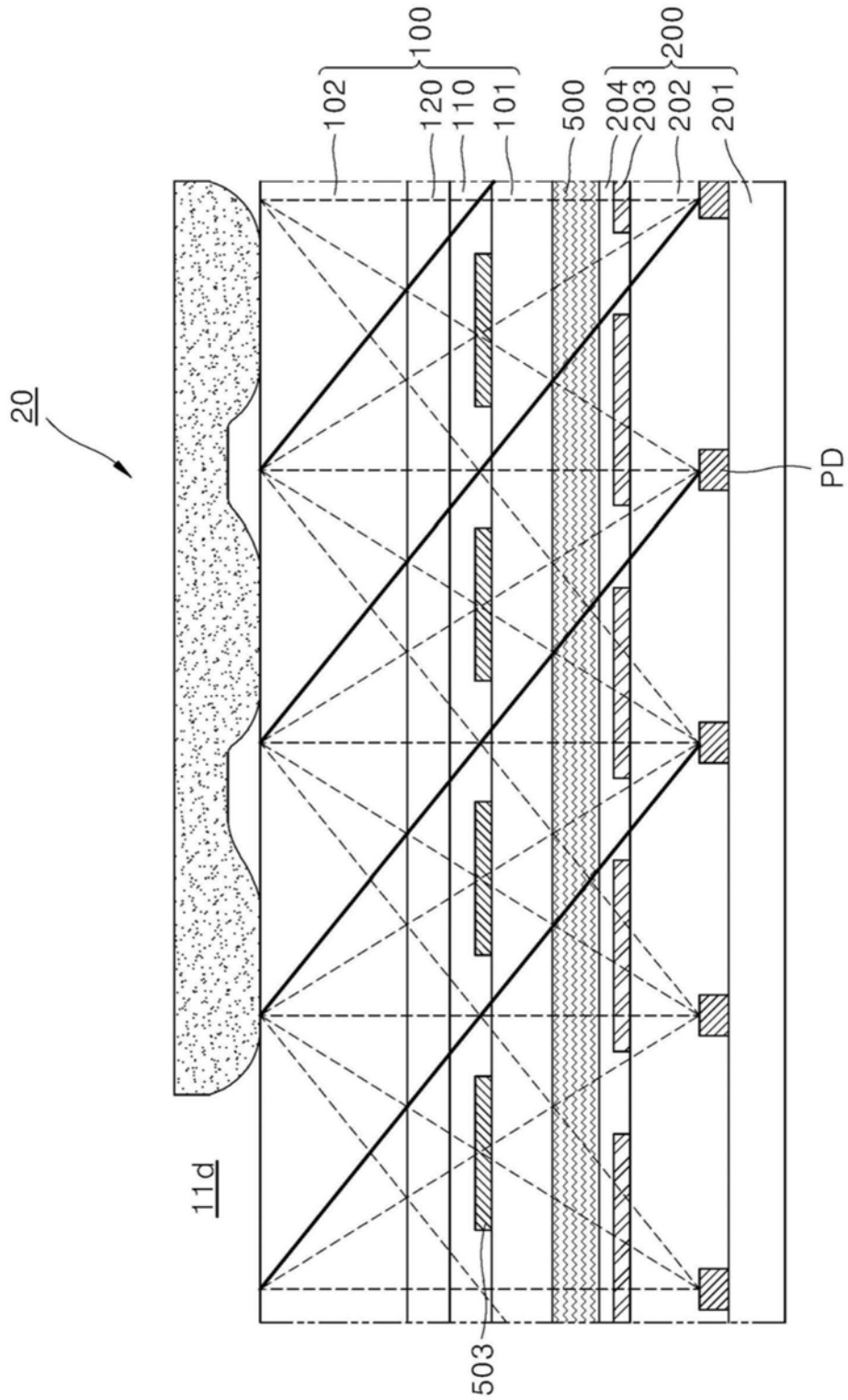


图12G

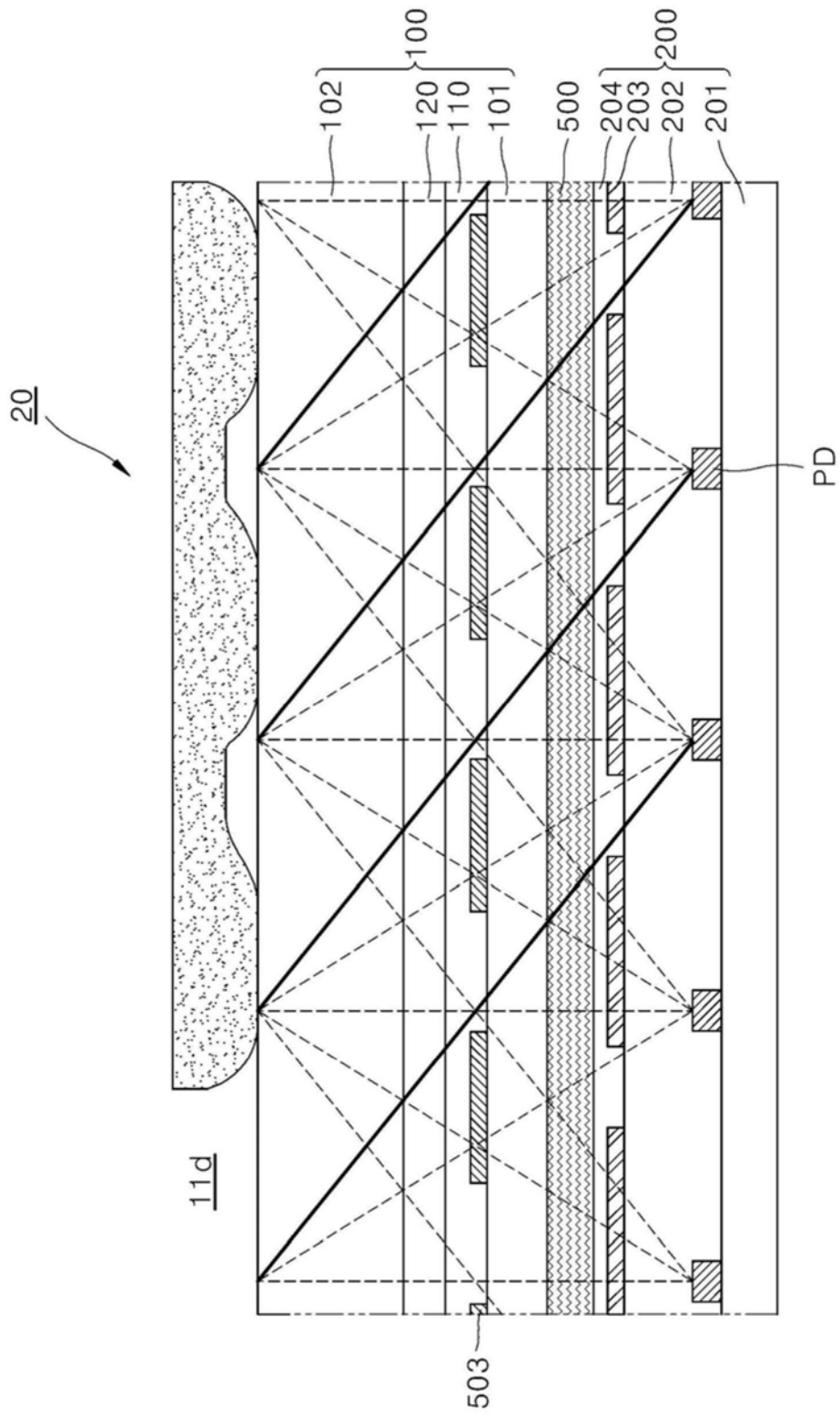


图12H

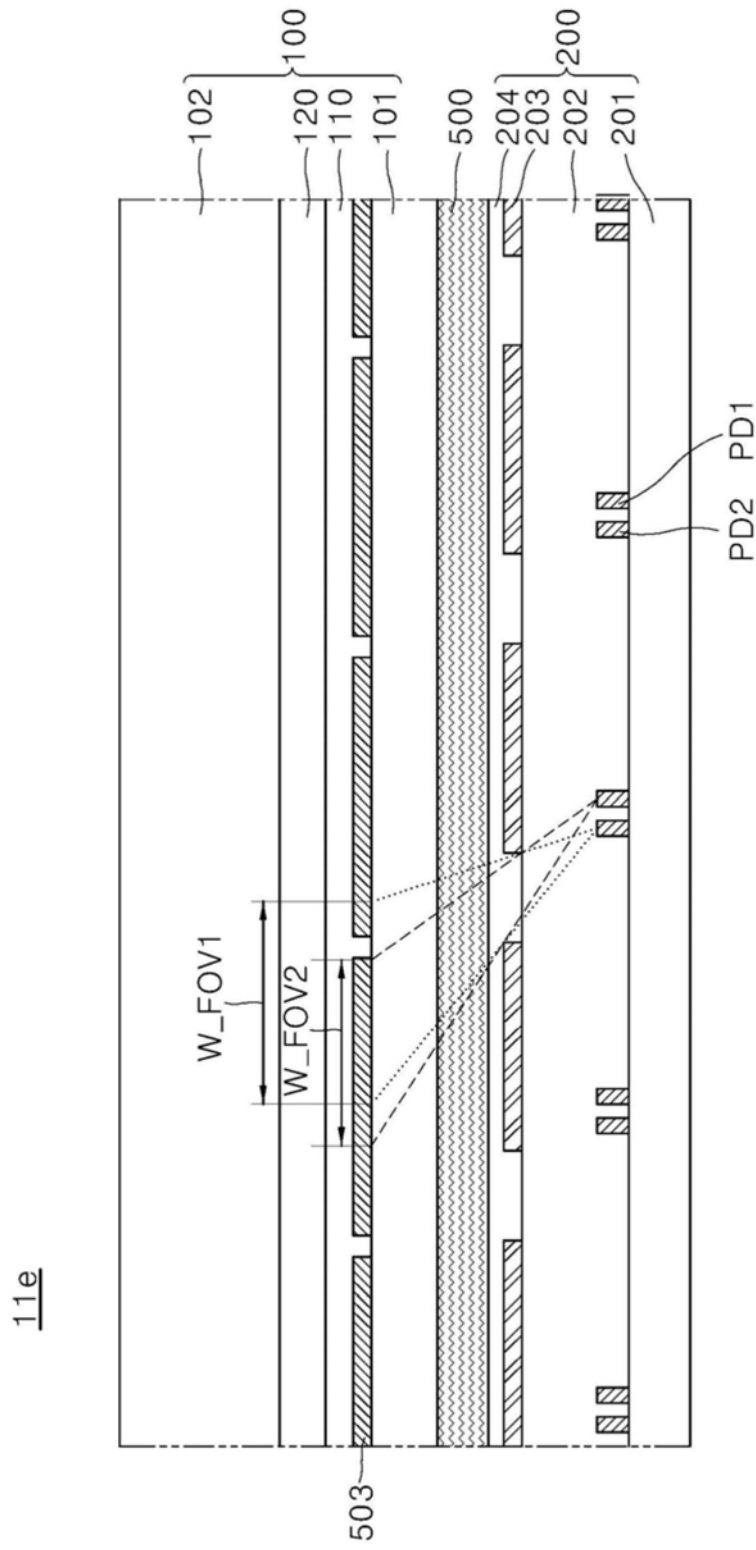


图13

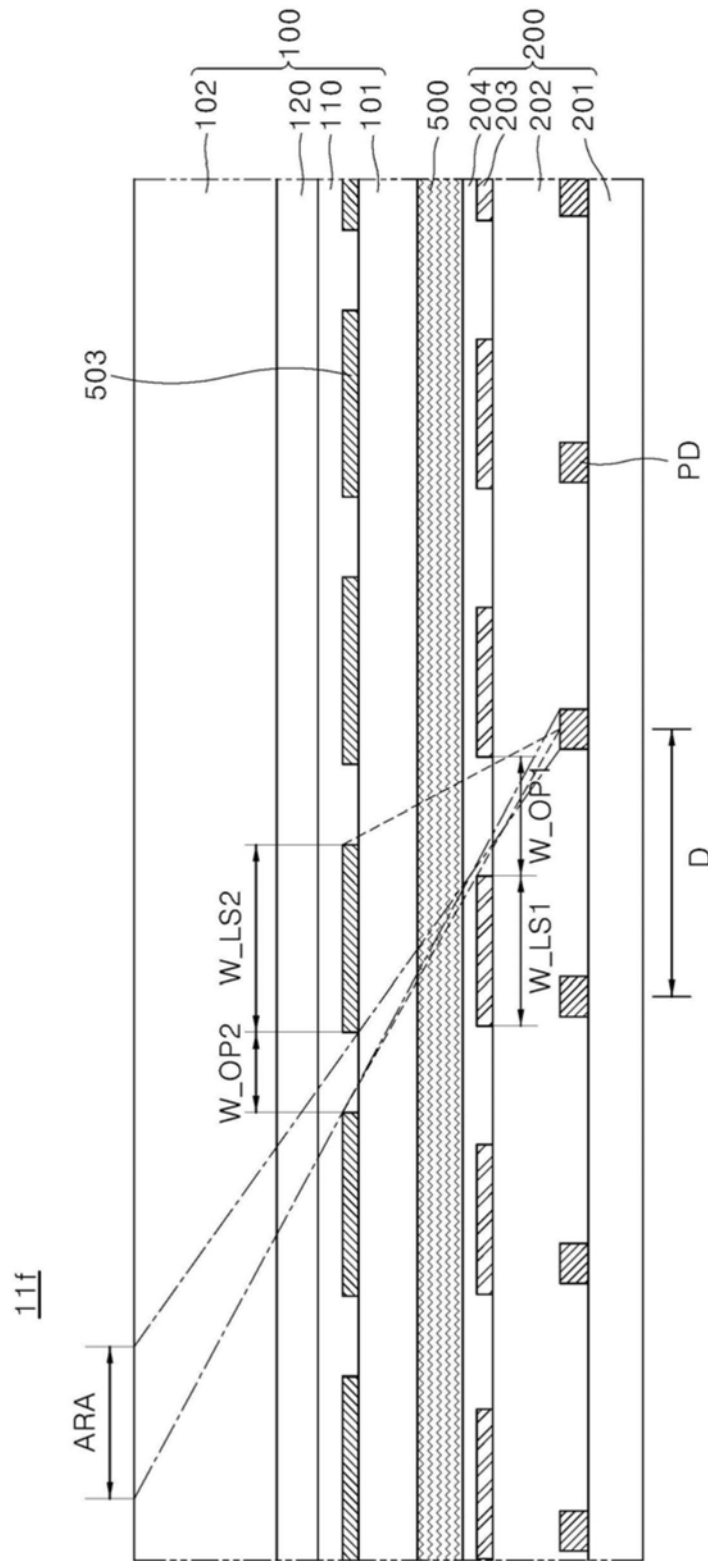


图14

专利名称(译)	包括光接收像素区域的显示设备		
公开(公告)号	CN110992889A	公开(公告)日	2020-04-10
申请号	CN201910926292.4	申请日	2019-09-27
[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	柳成必 方炯锡		
发明人	柳成必 方炯锡		
IPC分类号	G09G3/3225 G09G3/32 G06F3/042 G06K9/00		
CPC分类号	G06F3/0421 G06K9/0004 G09G3/32 G09G3/3225 G06F3/042 G02B6/0053 G02B6/0055 G02B6/0068 G06K9/00033		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020180115676 2018-09-28 KR 1020180173669 2018-12-31 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。显示设备包括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：图像显示单元，所述图像显示单元包括对应于所述多个显示像素区域的多个电致发光器件；和设置在所述图像显示单元的下方的光感测单元，所述光感测单元包括：对应于所述多个光接收像素区域的多个光接收器件；遮光膜，所述遮光膜设置在用于覆盖所述多个光接收器件的透明膜的上方；和对对应于所述多个光接收器件并且贯穿所述遮光膜的多个开口图案。

