



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111129076 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201910711446.8

G06K 9/00(2006.01)

(22)申请日 2019.08.02

(30)优先权数据

10-2018-0130345 2018.10.30 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 李进炯 金寿桢 孙廷昊 李美禾  
李允浩

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘灿强 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

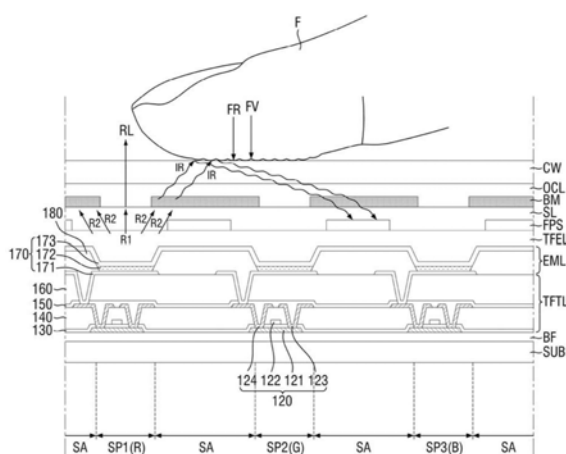
权利要求书2页 说明书14页 附图23页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

提供一种显示装置。所述显示装置包括：基底；多个子像素，设置在基底上并且包括有机发光层；像素限定膜，设置在子像素之间并且分隔子像素；黑矩阵，设置在像素限定膜上，其中，黑矩阵吸收可见光并发射红外光；以及传感器层，接收由黑矩阵发射并从外部物体反射的红外光。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:  
基底;  
多个子像素,设置在所述基底上并且包括有机发光层;  
像素限定膜,设置在所述多个子像素之间,分隔所述多个子像素;  
黑矩阵,设置在所述像素限定膜上,其中,所述黑矩阵吸收可见光并发射红外光;以及  
第一传感器层,接收由所述黑矩阵发射并从外部物体反射的红外光。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中:  
所述第一传感器层包括多个指纹识别传感器,并且  
所述多个指纹识别传感器为红外传感器。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中:  
所述第一传感器层设置在所述像素限定膜与所述黑矩阵之间。
4. 根据权利要求2所述的显示装置,其中:  
所述第一传感器层设置在所述基底下方。
5. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述黑矩阵包括将可见光转换为红外光的量子点。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述黑矩阵的发射波长在800nm至2000nm的范围内。
7. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述黑矩阵包括ZGG0:Cr或LG0:Cr。
8. 根据权利要求3所述的显示装置,其中:  
所述第一传感器层包括触摸检测传感器,并且  
所述触摸检测传感器包括第一触摸电极和第二触摸电极。
9. 根据权利要求4所述的显示装置,所述显示装置还包括:  
第二传感器层,设置在所述像素限定膜与所述黑矩阵之间并且包括触摸检测传感器,  
其中,所述触摸检测传感器包括第一触摸电极和第二触摸电极。
10. 根据权利要求8或9所述的显示装置,其中:  
所述多个指纹识别传感器、所述第一触摸电极和所述第二触摸电极与所述像素限定膜和所述黑矩阵叠置。
11. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,所述第一触摸电极和所述第二触摸电极包括第一开口和第二开口。
12. 根据权利要求11所述的显示装置,其中:  
所述第一开口与所述多个子像素对应,并且  
所述第二开口与所述多个指纹识别传感器对应。
13. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述第一触摸电极和所述第二触摸电极与所述多个指纹识别传感器设置在同一层中。
14. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述多个指纹识别传感器比所述第一触摸电极宽并且比所述第二触摸电极宽。
15. 根据权利要求4所述的显示装置,其中,所述第一传感器层包括设置在所述基底与所述多个指纹识别传感器之间的导光层。
16. 一种显示装置,所述显示装置包括:

基底；

发光元件层，设置在所述基底上，包括发射可见光的多个子像素；

黑矩阵层，设置在所述发光元件层上，包括设置在所述多个子像素之间的多个黑矩阵，其中，所述多个黑矩阵吸收可见光并发射红外光；以及

传感器层，设置在所述黑矩阵层下方，包括多个指纹识别传感器，所述多个指纹识别传感器为红外传感器，所述红外传感器接收由所述多个黑矩阵发射并从外部物体反射的红外光。

17. 根据权利要求16所述的显示装置，所述显示装置还包括：触摸检测传感器的层，所述触摸检测传感器的层包括第一触摸电极和第二触摸电极，并且

其中，所述发光元件层还包括像素限定膜，设置在所述多个子像素之间，分隔所述多个子像素，其中，所述多个黑矩阵设置在所述像素限定膜上。

## 显示装置

[0001] 本申请要求于2018年10月30日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0130345号韩国专利申请的优先权和权益,所述韩国专利申请的内容通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 本公开的实施例涉及一种显示装置。

### 背景技术

[0003] 按照多媒体技术的发展,显示装置已经变得越来越重要。因此,已经使用了诸如液晶显示(LCD)装置、有机发光显示装置等的各种类型的显示装置。

[0004] 有机发光显示装置使用发光二极管(OLED)显示图像,发光二极管通过电子和空穴的复合产生光。有机发光显示装置具有快响应速度、高亮度、宽视角和低功耗。

[0005] 近来,已经进行研究和开发将用于触摸识别或用于指纹识别的传感器集成到显示面板中的方法,显示面板通常占据移动信息通信装置的最大区域。

### 发明内容

[0006] 本公开的示例性实施例提供了一种显示装置,所述显示装置可以包含指纹识别传感器而无需单独的外部光源。

[0007] 根据本发明的实施例,提供一种显示装置。显示装置包括:基底;多个子像素,设置在基底上,包括有机发光层;像素限定膜,设置在子像素之间,分隔子像素;黑矩阵,设置在像素限定膜上,其中,黑矩阵吸收可见光并发射红外光;以及传感器层,接收由黑矩阵发射并从外部物体反射的红外光。

[0008] 根据本发明的另一实施例,提供一种显示装置。显示装置包括:基底;多个子像素,设置在基底上,包括有机发光层;像素限定膜,设置在子像素之间,分隔子像素;黑矩阵,设置在像素限定膜上,其中,黑矩阵吸收可见光并发射红外光;以及第一传感器层,设置在基底下方,接收由黑矩阵发射并从外部物体反射的红外光。

[0009] 根据本发明的另一实施例,提供一种显示装置。显示装置包括:基底;发光元件层,设置在基底上,包括发射可见光的多个子像素;黑矩阵层,设置在发光元件层上,包括设置在子像素之间的多个黑矩阵,其中,黑矩阵吸收可见光并发射红外光;以及传感器层,设置在黑矩阵层下方,包括多个指纹识别传感器,所述多个指纹识别传感器为红外传感器,所述红外传感器接收由黑矩阵发射并从外部物体反射的红外光。

[0010] 根据本公开的前述和其它示例性实施例,由于黑矩阵可以吸收可见光并发射红外光,并且红外指纹识别传感器设置在黑矩阵下方,因此可以在没有单独光源的情况下执行指纹识别。

### 附图说明

[0011] 图1和图2是根据本公开的示例性实施例的显示装置的平面图。

- [0012] 图3和图4是根据本公开的示例性实施例的指纹识别区域的平面图。
- [0013] 图5是沿图3的线A-A'截取的剖视图。
- [0014] 图6是示出根据本公开的示例性实施例的作为波长的函数的通过黑矩阵的吸收和发射的曲线图。
- [0015] 图7是示出根据本公开的另一示例性实施例的作为波长的函数的通过黑矩阵的吸收和发射的曲线图。
- [0016] 图8是示出根据本公开的示例性实施例的光如何被输出的剖视图。
- [0017] 图9是示出根据本公开的示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。
- [0018] 图10是根据本公开的示例性实施例的传感器层的平面图。
- [0019] 图11是根据本公开的示例性实施例的指纹识别传感器的等效电路图。
- [0020] 图12是根据本公开的示例性实施例的显示装置的框图。
- [0021] 图13是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图。
- [0022] 图14是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。
- [0023] 图15是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图。
- [0024] 图16是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。
- [0025] 图17是根据本公开的另一示例性实施例的显示装置的平面图。
- [0026] 图18是根据本公开的另一示例性实施例的显示装置的触摸传感器的平面图。
- [0027] 图19是根据本公开的另一示例性实施例的指纹识别区域的一部分的平面图。
- [0028] 图20是沿图19的线B-B'截取的剖视图。
- [0029] 图21是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图。
- [0030] 图22是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。
- [0031] 图23是根据本公开的另一示例性实施例的指纹识别区域的剖视图。
- [0032] 图24是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图。
- [0033] 图25是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。
- [0034] 图26是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图。
- [0035] 图27是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图。
- [0036] 图28是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。
- [0037] 图29是根据本公开的另一示例性实施例的指纹识别区域的一部分的平面图。
- [0038] 图30是沿图29的线C-C'截取的剖视图。

### 具体实施方式

[0039] 通过参照下面对实施例和附图的详细描述,可以更容易地理解发明构思的特征和实现发明构思的方法。然而,发明构思可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为局限于这里阐述的实施例。在整个说明书中,同样的附图标记可以指同样的元件。

[0040] 将理解的是,当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或直接结合到所述另一元件或层,或者可以存在中间元件或层。

[0041] 在整个说明书中,相同或相似的部件可以由相同的附图标记表示。

[0042] 在下文中将参照附图来描述本公开的示例性实施例。

[0043] 图1和图2是根据本公开的示例性实施例的显示装置的平面图。

[0044] 参照图1,根据示例性实施例,显示装置10被划分为显示区域DA和非显示区域NDA。

[0045] 根据示例性实施例,显示区域DA是其中显示图像的区域,并且多个子像素SP设置在显示区域DA中。显示区域DA可以用作检测外部环境的检测器。在示例性实施例中,显示区域DA的至少一部分是可以识别用户的指纹的指纹识别区域FPA。即,指纹识别区域FPA包括子像素SP和多个指纹识别传感器FPS。即,如有必要,指纹识别区域FPA可以显示图像并且可以用来识别用户的指纹。

[0046] 根据示例性实施例,非显示区域NDA设置在显示区域DA的外部,并且是其中不显示图像的区域。在非显示区域NDA中,可以设置扬声器模块14、相机模块15和传感器模块16。在一个示例性实施例中,传感器模块16可以包括例如照度传感器、接近传感器、红外传感器和超声波传感器中的至少一种。在示例性实施例中,传感器模块16可以识别用户的虹膜。然而,实施例不限于此,在其它实施例中,扬声器模块14、相机模块15和传感器模块16的其它布置是可能的。

[0047] 在示例性实施例中,显示区域DA是平坦的,但是实施例不限于此。在另一实施例中,显示区域DA的至少一部分是弯曲的。另外,在另一实施例中,显示区域DA延伸到显示装置10的边缘区域中。

[0048] 参照图2,根据示例性实施例,指纹识别区域FPA与显示区域DA在基本相同的区域中。例如,显示区域DA和指纹识别区域FPA可以彼此一致。在该示例中,在整个显示区域DA之上提供指纹识别功能。

[0049] 根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS中的每个使用包括有至少一个子像素SP的有机发光二极管(OLED)作为用于执行指纹识别的光源。为此,指纹识别传感器FPS中的每个与至少一个子像素SP相邻地设置,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,指纹识别传感器FPS中的每个与单个像素PXL至少部分地叠置。

[0050] 根据示例性实施例,由于包括多个指纹识别传感器FPS的指纹识别区域FPA设置在显示区域DA中,因此可以在显示区域DA中提供指纹识别功能。另外,由于显示装置10使用从子像素SP发射的光来识别用户的指纹,因此可以在没有单独的外部光源的情况下实现指纹识别。因此,可以减少可以识别指纹的显示装置10的厚度,并且可以降低显示装置10的制造成本。

[0051] 在下文中将描述其中指纹识别区域FPA是显示区域DA的一部分的实施例,但是本公开的实施例不限于此。

[0052] 图3和图4是根据本公开的示例性实施例的指纹识别区域的平面图。

[0053] 参照图3和图4,根据示例性实施例,多个子像素SP和多个指纹识别传感器FPS设置在指纹识别区域FPA中。子像素SP包括蓝色子像素B、红色子像素R和绿色子像素G。

[0054] 根据示例性实施例,蓝色子像素B具有与红色子像素R的面积相同的面积,并且蓝色子像素B和红色子像素R具有比绿色子像素G的面积大的面积。然而,本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,蓝色子像素B具有比红色子像素R的面积大的面积,红色子像素R具有比绿色子像素G的面积大的面积。

[0055] 根据示例性实施例,红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B在平面图中具有八边形形状,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,红色子像素R、绿色子像素G和

蓝色子像素B在平面图中具有另一种多边形形状,或者圆形或椭圆形形状。

[0056] 根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS设置在子像素SP之间。例如,如图3中所示,指纹识别传感器FPS设置在全部子像素SP之间,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,如图4中所示,指纹识别传感器FPS设置在子像素SP中的仅一些之间。指纹识别传感器FPS示出为不与子像素SP叠置,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,指纹识别传感器FPS与子像素SP部分地叠置。指纹识别传感器FPS的尺寸、数量、分辨率、位置和/或布置可以根据各种因素而变化,诸如指纹识别传感器FPS执行指纹识别所需的光的量、分辨率和串扰。

[0057] 图5是沿图3的线A-A'截取的剖视图。

[0058] 参照图5,根据示例性实施例,薄膜晶体管(TFT)层TFTL设置在基底SUB上。TFT层TFTL包括TFT 120、栅极绝缘膜130、层间绝缘膜140、钝化膜150和平坦化膜160。

[0059] 根据示例性实施例,缓冲膜BF设置在基底SUB上。缓冲膜BF保护TFT120和发光元件层EML的有机发光层172免受穿透基底SUB的湿气的影晌,基底SUB极易受湿气影响。缓冲膜BF包括交替地堆叠的多个无机膜。例如,缓冲膜BF可以是其中诸如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的一个或更多个无机膜交替地堆叠的多层膜。在其它实施例中,可以省略缓冲膜BF。

[0060] 根据示例性实施例,TFT 120设置在缓冲膜BF上。每个TFT 120包括有源层121、栅电极122、源电极124和漏电极123。图5示出了其中栅电极122设置在有源层121上方的顶栅型TFT,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,TFT 120是其中栅电极122设置在有源层121下方的底栅型TFT,或者其中栅电极122设置在有源层121上方和下方的双栅型TFT。

[0061] 根据示例性实施例,有源层121设置在缓冲膜BF上。有源层121可以包括多晶硅、单晶硅、低温多晶硅或氧化物半导体。例如,氧化物半导体可以是包括铟(In)、锌(Zn)、镓(Ga)、锡(Sn)、钛(Ti)、铝(Al)、铪(Hf)、锆(Zr)或镁(Mg)的二元化合物( $AB_x$ )、三元化合物( $AB_xC_y$ )或四元化合物( $AB_xC_yD_z$ )。例如,有源层121可以包括氧化铟锡锌(ITZO)或氧化铟镓锌(IGZO)。遮蔽有源层121免受入射在其上的外部光的影晌的遮光层可以设置在缓冲层BF与有源层121之间。

[0062] 根据示例性实施例,栅极绝缘膜130设置在有源层121上。栅极绝缘膜130包括诸如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的无机膜。

[0063] 根据示例性实施例,栅电极122和栅极线设置在栅极绝缘膜130上。栅电极122和栅极线可以使用钼(Mo)、Al、铬(Cr)、金(Au)、Ti、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)或其合金形成为单层膜或多层膜。

[0064] 根据示例性实施例,层间绝缘膜140设置在栅电极122和栅极线上。层间绝缘膜140包括诸如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的无机膜。

[0065] 根据示例性实施例,源电极124和漏电极123设置在层间绝缘膜140上。源电极124和漏电极123经由穿透栅极绝缘膜130和层间绝缘膜140的接触孔连接到有源层121。源电极124和漏电极123可以使用Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni、Nd、Cu或其合金形成为单层膜或多层膜。

[0066] 根据示例性实施例,钝化膜150设置在源电极124和漏电极123上并使TFT 120绝缘。钝化膜150包括诸如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的无机膜。

[0067] 根据示例性实施例,平坦化膜160设置在钝化膜150上并且使由TFT 120形成的高度差平坦化。平坦化膜160包括由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚树脂、聚酰胺树脂或聚酰亚胺树脂形成的有机膜。

[0068] 根据示例性实施例,发光元件层EML设置在TFT层TFTL上。发光元件层EML包括发光元件170和像素限定膜180。

[0069] 根据示例性实施例,发光元件170和像素限定膜180设置在平坦化膜160上。发光元件170包括第一电极171、有机发光层172和第二电极173。

[0070] 根据示例性实施例,第一电极171设置在平坦化膜160上。第一电极171经由穿透钝化膜150和平坦化膜160的接触孔连接到TFT 120的源电极124,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,第一电极171经由穿透钝化膜150和平坦化膜160的接触孔连接到TFT 120的漏电极123。

[0071] 根据示例性实施例,在其中光在从有机发光层172朝向第二电极173的方向上发射的顶发射结构中,第一电极171由高反射金属形成,诸如以Ti/Al/Ti为例的铝和钛的堆叠件、以ITO/Al/ITO为例的铝和ITO的堆叠件、银-靶-铜(APC)合金或者以ITO/APC/ITO为例的APC合金和ITO的堆叠件,但是本公开的实施例不限于此。在其中光在从有机发光层172朝向第一电极171的方向上发射的底发射结构中,第一电极171由可以使光通过其透射的透明导电氧化物材料(TCO)(诸如ITO或IZO)形成,或者由诸如Mg、银(Ag)或其合金的半透射导电材料形成。当第一电极171由半透射材料形成时,可以通过微腔来改善显示装置10的发射效率。在下文中,为了便于描述,发光元件170将被描述为具有其中光从有机发光层172朝向第二电极173发射的顶发射结构。

[0072] 根据示例性实施例,像素限定膜180设置在平坦化层160上以分隔第一电极171并限定子像素SP1、SP2和SP3。像素限定膜180覆盖第一电极171的边缘。像素限定膜180包括由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚树脂、聚酰胺树脂或聚酰亚胺树脂形成的有机膜。

[0073] 根据示例性实施例,第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3是其中第一电极171、有机发光层172和第二电极173顺序地堆叠使得来自第一电极171的空穴和来自第二电极173的电子可以在有机发光层172中结合在一起从而发射光的区域。例如,第一子像素SP1是红色子像素R,第二子像素SP2是绿色子像素G,第三子像素SP3是蓝色子像素B。

[0074] 根据示例性实施例,有机发光层172设置在第一电极171上,并且有机发光层172的边缘与像素限定膜180叠置。有机发光层172包括有机材料并发射预定颜色的光。例如,有机发光层172包括空穴传输层、有机材料层和电子传输层。在该示例中,红色子像素R的有机发光层172发射红色光,绿色子像素G的有机发光层172发射绿色光,蓝色子像素B的有机发光层172发射蓝色光。然而,实施例不限于此,在另一实施例中,第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3的有机发光层172发射白色光,在这种情况下,红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B还分别包括红色滤色器层、绿色滤色器层和蓝色滤色器层。

[0075] 根据示例性实施例,第二电极173设置在有机发光层172和像素限定膜180上。第二电极173覆盖有机发光层172。第二电极173是针对子像素SP1、SP2和SP3共同形成的公共层,并且可以在第二电极173上设置盖层。

[0076] 根据示例性实施例,在顶发射结构中,第二电极173可以由可使光通过其透射的TCO(诸如ITO或IZO)形成,或者由诸如Mg、Ag或其合金的半透射导电材料形成。当第二电极

173由半透射金属材料形成时,可以通过微腔来改善显示装置10的发射效率。

[0077] 根据示例性实施例,薄膜封装层TFEL设置在发光元件层EML上。薄膜封装层TFEL包括防止氧或湿气渗入有机发光层172和第二电极173的至少一个无机膜。另外,薄膜封装层TFEL包括保护发光元件层EML免受外来物质(诸如灰尘)影响的至少一个有机膜。例如,薄膜封装层TFEL包括设置在第二电极173上的第一无机膜、设置在第一无机膜上的有机膜和设置在有机膜上的第二无机膜。第一无机膜和第二无机膜可以是氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层,但是本公开的实施例不限于此。有机膜可以由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚树脂、聚酰胺树脂或聚酰亚胺树脂形成,但是本公开的实施例不限于此。

[0078] 根据示例性实施例,传感器层SL设置在薄膜封装层TFEL上。传感器层SL包括可以识别用户的指纹的指纹识别传感器FPS。指纹识别传感器FPS对应于像素限定膜180设置。例如,指纹识别传感器FPS设置为不与第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3叠置,而与像素限定膜180叠置,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,指纹识别传感器FPS设置为与第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3部分地叠置,在这种情况下,指纹识别传感器FPS不仅与第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3叠置,而且与像素限定膜180叠置。

[0079] 根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS设置在第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3之间。在实施例中,指纹识别传感器FPS设置在全部的子像素SP1、SP2和SP3之间,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,指纹识别传感器FPS仅设置在子像素SP1、SP2和SP3中的一些之间。

[0080] 根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS具有比子像素SP1、SP2和SP3的面积大的面积,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,指纹识别传感器FPS具有小于或等于子像素SP1、SP2和SP3的面积。

[0081] 根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS是红外传感器。指纹包括突出的脊和凹陷的谷,并且由指纹识别传感器FPS接收从光源发射的红外光所花费的时间量或由指纹识别传感器FPS接收的光量根据光是否被脊或谷反射来改变。因此,指纹识别传感器FPS通过测量由指纹识别传感器FPS接收从光源发射的红外光所花费的时间量或由指纹识别传感器FPS接收的光量来分析指纹的独特图案。指纹识别传感器FPS是包括光电晶体管或光电二极管的光电红外传感器,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,指纹识别传感器FPS是通过测量物理变化来检测红外光的热红外传感器。

[0082] 根据示例性实施例,黑矩阵BM设置在传感器层SL上。黑矩阵BM对应于位于子像素SP之间的外围区域SA设置。在实施例中,黑矩阵BM设置在传感器层SL上并且具有与外围区域SA的面积相同的面积,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,黑矩阵BM与外围区域SA叠置,但是可以具有小于或大于外围区域SA的面积。

[0083] 根据示例性实施例,黑矩阵BM吸收可见光并发射红外光。在实施例中,黑矩阵BM吸收由子像素SP1、SP2和SP3发射的波长在380nm至770nm的范围内的可见光,并发射波长在800nm至2000nm范围内的红外光。为此,黑矩阵BM包括黑色有机材料和量子点,并且量子点的中心发射波长在700nm至2200nm或800nm至2000nm的范围内。黑矩阵BM吸收可见波长范围内的光并发射红外波长范围内的光。

[0084] 根据示例性实施例,外涂层OCL设置在黑矩阵BM上。外涂层OCL使黑矩阵BM的顶部

平坦化。外涂层OCL由丙烯酸环氧树脂材料形成,但是本公开的实施例不限于此。

[0085] 根据示例性实施例,盖窗CW设置在外涂层OCL上。盖窗CW保护显示装置10的元件,并且使由发光元件层EML输出的可见光和由黑矩阵BM输出的红外光通过其透射。

[0086] 根据示例性实施例,盖窗CW包括诸如透明玻璃、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯树脂或聚酯的透明材料,但是本公开的实施例不限于此。盖窗CW的材料不受具体限制,只要盖窗CW具有足够的透射率以使由发光元件层EML输出的可见光和由黑矩阵BM输出的红外光通过其透射即可。另外,偏振片设置在盖窗CW与外涂层OCL之间。

[0087] 图6是示出根据本公开的示例性实施例的作为波长的函数的通过黑矩阵的吸收和发射的曲线图,图7是示出根据本公开的其它示例性实施例的作为波长的函数的通过黑矩阵的吸收和发射的曲线图。参照图6和图7,横轴表示光的波长,纵轴表示在光的强度方面的光的透射率(%)。

[0088] 根据示例性实施例,图6示出了黑矩阵BM包括ZGG0:Cr的情况。参照图6,第一线L1表示由黑矩阵BM吸收的光,第二线L2表示由黑矩阵BM发射的光。如图6中所示,黑矩阵BM吸收可见光并发射红外光。

[0089] 根据示例性实施例,图7示出了黑矩阵BM包括LG0:Cr的情况。参照图7,第一线L1表示由黑矩阵BM吸收的光,第二线L2表示由黑矩阵BM发射的光。如图7中所示,黑矩阵BM吸收可见光并发射红外光。

[0090] 在图6和图7的示例中,黑矩阵BM包括ZGG0:Cr或LG0:Cr,但是本公开的实施例不限于此。即使当黑矩阵BM包含可以吸收可见光并发射红外光的材料时,黑矩阵BM的固有功能(即,阻挡由发光元件层EML发射的可见光的固有功能)也不会受到损害。另外,由于由黑矩阵BM发射的红外光可以用作指纹识别传感器FPS的光源,因此不需要用于指纹识别传感器FPS的单独光源。

[0091] 图8是示出根据本公开的示例性实施例的光如何被输出的剖视图,图9是示出根据本公开的示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。图8和图9示出了其中黑矩阵BM吸收可见光并且使用红色可见光来发射红外光的示例。

[0092] 参照图8,根据示例性实施例,指纹识别区域FPA包括子像素SP1、SP2和SP3以及设置在子像素SP1、SP2和SP3之间的外围区域SA。像素限定膜180、指纹识别传感器FPS和黑矩阵BM设置在外围区域SA上方。子像素SP1、SP2和SP3包括第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3,并且第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3分别是红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B。

[0093] 根据示例性实施例,由第一子像素SP1发射的红色光R1和R2包括输出到黑矩阵BM之间的区域的第一红色光R1和输出到黑矩阵BM的第二红色光R2。第一红色光R1穿透外涂层OCL和盖窗CW并且输出为红色光RL,第二红色光R2入射到黑矩阵BM上并且被转换为且穿过外涂层OCL和盖窗CW被输出为红外光IR。

[0094] 根据示例性实施例,由第二子像素SP2发射的绿色光G1和G2包括输出到黑矩阵BM之间的区域的第一绿色光G1和输出到黑矩阵BM的第二绿色光G2。第一绿色光G1穿透外涂层OCL和盖窗CW并且输出为绿色光GL,第二绿色光G2被黑矩阵BM吸收。

[0095] 根据示例性实施例,由第三子像素SP3发射的蓝色光B1和B2包括输出到黑矩阵BM之间的区域的第一蓝色光B1和输出到黑矩阵BM的第二蓝色光B2。第一蓝色光B1穿透外涂层

OCL和盖窗CW并且输出为蓝色光BL,第二蓝色光B2被黑矩阵BM吸收。

[0096] 参照图9,根据示例性实施例,响应于用户的手指F被放置为与盖窗CW接触,从黑矩阵BM输出的红外光IR被用户的手指F的脊FR和谷FV反射,并且反射的红外光被指纹识别传感器FPS接收,使得可以识别用户的指纹的图案。由于指纹识别传感器FPS设置在像素限定膜180与黑矩阵BM之间,因此可以改善反射的红外光IR的接收灵敏度。

[0097] 在图9中,根据示例性实施例,与用户的手指F的尺寸相比,子像素SP1、SP2和SP3的尺寸被夸大以更清楚地示出子像素SP1、SP2和SP3以及指纹识别传感器FPS,但是与用户的手指F的尺寸相比,子像素SP1、SP2和SP3以及指纹识别传感器FPS的实际尺寸非常小,且子像素SP1、SP2和SP3以及指纹识别传感器FPS之间的实际间距非常小。即,多个子像素SP1、SP2和SP3以及多个指纹识别传感器FPS设置在用户的手指F下方,并且通过将指纹识别传感器FPS的输出信号拼接在一起来识别用户的手指F的指纹图案。

[0098] 上面已经描述了其中由第一子像素SP1发射的第二红色光R2被转换为红外光IR的实施例,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,由第二子像素SP2发射的第二绿色光G2通过黑矩阵BM被转换为红外光IR,分别由第一子像素SP1和第三子像素SP3发射的第二红色光R2和第二蓝色光B2被黑矩阵BM吸收。在另一实施例中,由第三子像素SP3发射的第二蓝色光B2通过黑矩阵BM被转换为红外光IR,分别由第一子像素SP1和第二子像素SP2发射的第二红色光R2和第二绿色光G2被黑矩阵BM吸收。在另一实施例中,由第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3中的任何两个子像素发射的不同颜色的光通过黑矩阵BM被转换为红外光。

[0099] 图10是根据本公开的示例性实施例的传感器层的平面图,图11是根据本公开的示例性实施例的指纹识别传感器的等效电路图,图12是根据本公开的示例性实施例的显示装置的框图。

[0100] 参照图10,根据示例性实施例,传感器层SL包括多条扫描线SCL、多条读出线RCL和指纹识别传感器FPS。其中设置有指纹识别传感器FPS的区域被称为指纹识别区域FPA。

[0101] 根据示例性实施例,扫描线SCL连接到它们的相应的指纹识别传感器FPS,读出线RCL连接到它们的相应的指纹识别传感器FPS。

[0102] 根据示例性实施例,非指纹识别区域NFPA位于指纹识别区域FPA的外侧上。扫描线SCL连接到其的扫描驱动器电路SCV设置在非指纹识别区域NFPA的一侧上。

[0103] 根据示例性实施例,读出线RCL连接到其的读出电路RCV设置在非指纹识别区域NFPA的另一侧上,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,信号可以从外部集成电路传输到读出线RCL,而无需读出电路RCV的中介。

[0104] 根据示例性实施例,扫描线SCL和读出线RCL包括连接到扫描线SCL和读出线RCL的端部的指纹识别传感器垫(pad,又称为“焊盘”或“焊垫”)PD-FPS。

[0105] 根据示例性实施例,指纹识别传感器垫PD-FPS通过与形成驱动指纹识别传感器FPS的晶体管的工艺相同的工艺形成。

[0106] 根据示例性实施例,扫描信号顺序地传输到扫描线SCL。读出线RCL接收从指纹识别传感器FPS输出的信号并将接收的信号传输到读出电路RCV,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,读出线RCL不将从指纹识别传感器FPS输出的信号传输到读出电路RCV,而传输到处理从指纹识别传感器FPS接收的信号的电路。

[0107] 图11示出了连接到任意扫描线SCL和任意读出线RCL的示例性指纹识别传感器FPS,但是指纹识别传感器FPS的结构不限于此,并且在其它实施例中可以变化。

[0108] 参照图11,根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS包括第一晶体管TFT1、第二晶体管TFT2和感测电容器CP-FPS。

[0109] 根据示例性实施例,作为开关元件的第一晶体管TFT1的控制电极连接到扫描线SCL,第一晶体管TFT1的输出电极连接到读出线RCL,第一晶体管TFT1的输入电极连接到感测电容器CP-FPS。第二晶体管TFT2的输入电极连接到输入电压线VDD,第二晶体管TFT2的输出电极连接到感测电容器CP-FPS,第二晶体管TFT2的控制电极连接到共电压线VSS。

[0110] 根据示例性实施例,响应于从外部物体反射的光入射到第二晶体管TFT2,由在非晶硅或多晶硅形成的沟道部分中的半导体产生电流,并且电流由于输入电压线VDD的电压而流向感测电容器CP-FPS和第一晶体管TFT1。即,第二晶体管TFT2是作为光学传感器的一种类型的光电晶体管,光学传感器使用其中电流根据光的强度而变化的光伏效应将光能转换为电能。光电晶体管使用晶体管来放大光电流。响应于选择信号被传输到扫描线SCL,电流流过读出线RCL。

[0111] 参照图12,根据示例性实施例,显示装置10还包括传感器控制器SC和显示驱动器PC。

[0112] 根据示例性实施例,传感器控制器SC控制传感器层SL的操作并且通过检测传感器层SL中的光量的变化来识别用户的指纹。

[0113] 根据示例性实施例,显示驱动器PC通过将图像驱动信号传输到显示面板DP来控制显示面板DP的图像显示操作。这里,显示面板DP包括基底SUB、缓冲膜BF、薄膜晶体管(TFT)层TFTL、发光元件层EML和薄膜封装层TFEL。显示驱动器PC使用从外部源接收的图像数据和控制信号来产生图像驱动信号。例如,显示驱动器PC从外部主机接收图像数据和控制信号,并且控制信号包括垂直同步信号、水平同步信号和主时钟信号。图像驱动信号包括使用图像数据生成的扫描信号和数据信号。

[0114] 根据示例性实施例,传感器控制器SC和显示驱动器PC可以合并为单个元件。例如,传感器控制器SC和显示驱动器PC可以合并为单个集成电路。

[0115] 根据示例性实施例,上面参照图10至图12描述的结构是驱动指纹识别传感器FPS的示例性结构,但是本公开的实施例不限于此。在其它实施例中,可以使用可感测红外光的各种其它类型的传感器作为指纹识别传感器FPS。

[0116] 图13是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图,图14是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。图13和图14的示例性实施例与图8和图9的示例性实施例的不同之处在于滤色器设置在子像素上方。在下文中将主要集中于与图8和图9的示例性实施例的不同之处来描述图13和图14的示例性实施例。

[0117] 参照图13和图14,根据示例性实施例,滤色器CF设置在子像素SP1、SP2和SP3上方。例如,当第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3分别是红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B时,红色滤色器Rcf设置在第一子像素SP1上方,绿色滤色器Gcf设置在第二子像素SP2上方,蓝色滤色器Bcf设置在第三子像素SP3上方。

[0118] 根据示例性实施例,滤色器CF在黑矩阵BM之间的区域中设置在传感器层SL上,并且滤色器CF的边缘与黑矩阵BM的顶部部分地叠置。外涂层OCL设置在黑矩阵BM和滤色器CF

上。

[0119] 在图13和图14的示例性实施例中,滤色器CF与第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3对应。因此,可以改善颜色再现性。另外,由于可以消除偏振片,因此可以减小显示装置10的厚度,并且可以降低显示装置10的制造成本。

[0120] 图15是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图,图16是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。图15和图16的示例性实施例与图13和图14的示例性实施例的不同之处在于其中设置有多个子像素的发光元件层发射白色光。在下文中将主要集中于与图13和图14的示例性实施例的不同之处来描述图15和图16的示例性实施例。

[0121] 参照图15和图16,根据示例性实施例,发光元件层EML\_1发射白色光W。具体地,与第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3对应的有机发光元件层172发射白色光W。

[0122] 根据示例性实施例,有机发光元件层172中的每个通过将发射不同颜色的光的多个发光层堆叠而形成,并且因此通过将由多个发光层发射的不同颜色的光组合来发射白色光W。

[0123] 根据示例性实施例,有机发光层172示出为与第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3对应,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,有机发光层172形成在基底SUB的整个表面上以覆盖第一电极171和像素限定膜180。

[0124] 根据示例性实施例,由设置在第一子像素SP1中的有机发光层172发射的白色光W1和W2包括输出到黑矩阵BM之间的区域的第一白色光W1和输出到黑矩阵BM的第二白色光W2。第一白色光W1穿过红色滤色器Rcf输出为红色光RL,第二白色光W2入射到黑矩阵BM上并且被转换为且穿过外涂层OCL和盖窗CW被输出为红外光IR。

[0125] 根据示例性实施例,由设置在第二子像素SP2中的有机发光层172发射的白色光W1和W2包括输出到黑矩阵BM之间的区域的第一白色光W1和输出到黑矩阵BM的第二白色光W2。第一白色光W1穿过绿色滤色器Gcf输出为绿色光GL,第二白色光W2入射到黑矩阵BM上并且被转换为且穿过外涂层OCL和盖窗CW被输出为红外光IR。

[0126] 根据示例性实施例,由设置在第三子像素SP3中的有机发光层172发射的白色光W1和W2包括输出到黑矩阵BM之间的区域的第一白色光W1和输出到黑矩阵BM的第二白色光W2。第一白色光W1穿过蓝色滤色器Bcf输出为蓝色光BL,第二白色光W2入射到黑矩阵BM上并且被转换为且穿过外涂层OCL和盖窗CW被输出为红外光IR。

[0127] 根据示例性实施例,当有机发光层172全部发射白色光W时,红外光IR从与第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3相邻的黑矩阵BM输出,并且从用户的手指F的脊FR或谷FV反射。因此,由指纹识别传感器FPS接收的红外光IR的量增加,结果,可以精确地识别指纹图案。

[0128] 图17是根据本公开的另一示例性实施例的显示装置的平面图,图18是根据本公开的另一示例性实施例的显示装置的触摸传感器的平面图。

[0129] 参照图17,根据示例性实施例,在显示装置10\_1中,触摸检测传感器TDS设置在包括指纹识别区域FPA的整个显示区域DA中。触摸检测传感器TDS是电容型并且包括检测用户的触摸输入的触摸电极TE和RE以及连接垫和触摸电极的触摸线TL和RPL。例如,触摸检测传感器TDS可以以自电容方式或以互电容方式检测用户的触摸输入。

[0130] 参照图18,根据示例性实施例,显示装置10\_1包括用于检测用户的触摸输入的触摸感测区域TSA和设置在触摸感测区域TSA的外围上的触摸外围区域TPA。触摸感测区域TSA与显示区域DA叠置,触摸外围区域TPA与非显示区域NDA叠置。

[0131] 根据示例性实施例,触摸电极TE(例如,TE1至TE16)和RE(例如,RE1至RE37)设置在触摸感测区域TSA中。触摸电极TE和RE包括在第一(X)方向上电连接的感测电极RE和在与第一(X)方向相交的第二(Y)方向上电连接的驱动电极TE。图18示出了其中感测电极RE和驱动电极TE在平面图中具有菱形形状的实施例,但是本公开的实施例不限于此。

[0132] 根据示例性实施例,为了防止感测电极RE和驱动电极TE在其交叉点处短路,在第二(Y)方向上的相邻驱动电极TE对经由连接电极BE电连接。在这种情况下,驱动电极TE和感测电极RE设置在相同的层中,并且连接电极BE设置在与驱动电极TE和感测电极RE不同的层中。感测电极RE与驱动电极TE电绝缘。

[0133] 根据示例性实施例,触摸线TL和RPL设置在触摸外围区域TPA中。触摸线TL和RPL包括连接到感测电极RE的感测线RPL(例如,RPL1至RPL37)以及连接到驱动电极TE的第一驱动线TL1(例如,TL11至TL116)和第二驱动线TL2(例如,TL21至TL216)。

[0134] 根据示例性实施例,感测电极RE连接到感测线RPL。感测线RPL连接到第一触摸垫TP1。驱动电极TE的第一端连接到第一驱动线TL1,驱动电极TE的第二端连接到第二驱动线TL2。例如,第一驱动线TL1连接到触摸感测区域TSA的下侧处的驱动电极TE,第二驱动线TL2连接到触摸感测区域TSA的上侧处的驱动电极TE。在该示例中,第二驱动线TL2连接到位于触摸感测区域TSA的外右侧处的触摸感测区域TSA的上侧上的驱动电极TE。第一驱动线TL1和第二驱动线TL2连接到第二驱动垫TP2。因此,触摸驱动电路(未示出)电连接到驱动电极TE和感测电极RE。

[0135] 根据示例性实施例,触摸电极TE和RE可以以互电容方式或以自电容方式驱动。当触摸电极TE和RE以互电容方式驱动时,驱动信号通过第一驱动线TL1和第二驱动线TL2传输到驱动电极TE,使得在感测电极RE和驱动电极TE的交叉点处的互电容被充电。然后,通过感测线RPL来测量感测电极RE中的电荷变化,并且基于测量的电荷变化来确定触摸输入的存在。驱动信号具有多个驱动脉冲。

[0136] 根据示例性实施例,当触摸电极TE和RE以自电容方式驱动时,驱动信号通过第一驱动线TL1、第二驱动线TL2和感测线RPL传输到驱动电极TE和感测电极RE两者,使得驱动电极TE和感测电极RE的自电容被充电。然后,通过第一驱动线TL1、第二驱动线TL2和感测线RPL来测量驱动电极TE和感测电极RE的电荷变化,并且基于测量的电荷变化来确定触摸输入的存在。

[0137] 根据示例性实施例,驱动电极TE和感测电极RE形成为网格型电极。当包括驱动电极TE和感测电极RE的传感器层SL\_1直接形成在薄膜封装层TFEL上时,如图20中所示,因为第二电极173非常靠近传感器层SL\_1的驱动电极TE和感测电极RE,所以在发光元件层EML的第二电极173与传感器层SL\_1的驱动电极TE或感测电极RE之间会产生非常大的寄生电容。为了降低这样的寄生电容,驱动电极TE和感测电极RE形成为网格型电极,而不是形成为透明氧化物导电层(诸如ITO或IZO)的非图案化电极,但是本公开的实施例不限于此。

[0138] 图19是根据本公开的另一示例性实施例的指纹识别区域的一部分的平面图,图20是沿图19的线B-B'截取的剖视图。为了便于描述,图19和图20示出了设置有触摸检测传感

器TDS的驱动电极TE的区域,并且以下对该区域的描述也可以指设置有感测电极RE的区域。

[0139] 参照图19,根据示例性实施例,多个子像素SP、触摸检测传感器TDS的驱动电极TE和指纹识别传感器FPS设置在指纹识别区域FPA中。

[0140] 根据示例性实施例,驱动电极TE是网格型电极并且包括多个开口OP,并且子像素SP和指纹识别传感器FPS对应于开口OP设置。驱动电极TE的开口OP包括第一开口OP1和第二开口OP2。子像素SP设置在第一开口OP1中,指纹识别传感器FPS设置在第二开口OP2中。第一开口OP1和第二开口OP2交替地布置,但是本公开的实施例不限于此。第一开口OP1可以具有与第二开口OP2相同的尺寸或不同的尺寸。即,第一开口OP1的尺寸和第二开口OP2的尺寸可以根据子像素SP和指纹识别传感器FPS的尺寸以及子像素SP与指纹识别传感器FPS之间的间距而变化。

[0141] 参照图20,根据示例性实施例,传感器层SL\_1设置在薄膜封装层TFEL上,并且包括触摸检测传感器TDS和指纹识别传感器FPS。具体地,在传感器层SL\_1中,触摸检测传感器TDS的彼此分隔开的驱动电极TE设置在传感器层SL\_1中,并且指纹识别传感器FPS设置在驱动电极TE之间。另外,不仅驱动电极TE,而且感测电极RE、第一驱动线TL1、第二驱动线TL2和感测线RPL设置在薄膜封装层TFEL上。即,驱动电极TE、感测电极RE、第一驱动线TL1、第二驱动线TL2和感测线RPL设置在同一层中并且由相同的材料形成。

[0142] 根据示例性实施例,驱动电极TE的第一开口OP1与子像素SP对应,驱动电极TE的第二开口OP2与外围区域SA对应,并且指纹识别传感器FPS设置在第二开口OP2中。由于驱动电极TE的第二开口OP2,驱动电极TE和指纹识别传感器FPS设置在同一层中。然而,本公开的实施例不限于这种情况。在另一实施例中,省略了驱动电极TE的第二开口OP2。例如,驱动电极TE形成具有菱形第一开口OP1的形状,在这种情况下,驱动电极TE和指纹识别传感器FPS设置在不同的层中。

[0143] 在剖视图中,根据示例性实施例,驱动电极TE通过第一开口OP1和第二开口OP2彼此分隔开,并且驱动电极TE和指纹识别传感器FPS与外围区域SA对应。因此,像素限定膜180、驱动电极TE和指纹识别传感器FPS以及黑矩阵BM顺序地设置在外围区域SA中。

[0144] 图21是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图,图22是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。图21和图22的示例性实施例与图13和图14的示例性实施例的不同之处在于触摸检测传感器还包括在传感器层中。在下文中将主要集中于与图13和图14的示例性实施例的不同之处来描述图21和图22的示例性实施例。

[0145] 参照图21和图22,根据示例性实施例,显示装置基于电容变化来检测来自用户的触摸输入,并且通过红外光IR来检测用户的指纹。触摸检测传感器TDS和指纹识别传感器FPS可以独立地操作,而触摸检测传感器TDS可以用来识别指纹。例如,可以基于来自触摸检测传感器TDS的触摸信号来检测与用户的手指F的接触或与用户的手指F的接触的区域,并且激活指纹识别模式。

[0146] 在另一实施例中,指纹识别区域FPA是产生触摸信号的区域,并且指纹识别区域FPA中的子像素SP以指纹识别模式驱动。例如,当指纹识别传感器FPS设置在显示区域DA中时,可以将产生触摸信号的预定区域实时确定为指纹识别区域FPA。

[0147] 在另一实施例中,产生触摸信号的区域中的子像素SP被驱动以发射光,从而显示

指纹识别区域FPA。

[0148] 以这种方式,根据示例性实施例,由于触摸检测传感器TDS可以用于指纹识别,因此图21和图22的显示装置可以提供更多种功能。

[0149] 图23是根据本公开的另一示例性实施例的指纹识别区域的剖视图,图24是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图,图25是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图,图26是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图,图27是示出根据本公开的另一示例性实施例的光如何被输出的剖视图,以及图28是示出根据本公开的另一示例性实施例的如何执行指纹识别的剖视图。图23至图28的示例性实施例与图8和图9以及图13至图16的示例性实施例的不同之处在于传感器层设置在基底下方。在下文中将主要集中于与图8和图9以及图13至图16的示例性实施例的不同之处来描述图23至图28的示例性实施例。

[0150] 参照图23至图28,根据示例性实施例,传感器层SL<sub>2</sub>设置在基底SUB的底表面上。基底SUB的底表面指与基底SUB的设置 TFT 120 的顶表面相对的表面。

[0151] 根据示例性实施例,传感器层SL<sub>2</sub>包括多个指纹识别传感器FPS,并且指纹识别传感器FPS与外围区域SA对应。响应于用户的手指F被放置为与盖窗CW的顶部接触,从黑矩阵BM输出的红外光IR被用户的手指F的脊FR或谷FV反射,并且反射的红外光被设置在基底SUB下方的指纹识别传感器FPS接收,使得可以识别用户的指纹图案。

[0152] 根据示例性实施例,传感器层SL<sub>2</sub>包括有助于接收从用户的手指F反射的红外光IR的导光层LL。导光层LL设置在基底SUB与指纹识别传感器FPS之间。导光层LL包括将从用户的手指F反射的红外光IR聚焦在指纹识别传感器FPS上的导光路径。例如,导光路径可以是光纤,所述光纤包括具有相对高折射率的芯以及包裹在芯周围并具有比芯的折射率低的折射率的包层,但是本公开的实施例不限于此。在另一实施例中,导光路径包括开口。导光路径与指纹识别传感器FPS对应。

[0153] 根据示例性实施例,当传感器层SL<sub>2</sub>设置在基底SUB下方时,可以简化工艺,指纹识别传感器FPS可以容易地与其周围对齐,并且因为传感器层SL<sub>2</sub>未设置在光的输出路径中,所以可以防止任何分辨率的降低。

[0154] 图29是示出根据本公开的另一示例性实施例的指纹识别区域的一部分的平面图,图30是沿图29的线C-C' 截取的剖视图。图29和图30的示例性实施例与图19和图20的示例性实施例的不同之处在于触摸检测传感器设置在与指纹识别传感器不同的层中。在下文中将主要集中于与图19和图20的示例性实施例的不同之处来描述图29和图30的示例性实施例。为了便于描述,图29和图30示出了设置有触摸检测传感器TDS的驱动电极TE的区域,并且以下对该区域的描述也可以指设置有感测电极RE的区域。

[0155] 参照图29,根据示例性实施例,多个子像素SP、触摸检测传感器TDS的驱动电极TE和指纹识别传感器FPS设置在指纹识别区域FPA中。

[0156] 根据示例性实施例,驱动电极TE形成为网格型电极并且包括多个开口OP,并且子像素SP设置在开口OP中。指纹识别传感器FPS与驱动电极TE叠置。例如,指纹识别传感器FPS设置在驱动电极TE的交叉点处。

[0157] 参照图30,根据示例性实施例,包括指纹识别传感器FPS的第一传感器层SL1设置在基底SUB下方,包括触摸检测传感器TDS的第二传感器层SL2设置在薄膜封装层TFEL上。

[0158] 根据示例性实施例,触摸检测传感器TDS包括驱动电极TE。驱动电极TE包括第一金属层ML1和第二金属层ML2。第一金属层ML1设置在薄膜封装层TFEL上。

[0159] 根据示例性实施例,第一绝缘膜INS1设置在第一金属层ML1上,第二金属层ML2设置在第一绝缘膜INS1上。第二金属层ML2通过第一接触孔CT1连接到第一金属层ML1,并且由与第一金属层ML1的材料相同的材料形成。

[0160] 根据示例性实施例,第二绝缘膜INS2和第三绝缘膜INS3顺序地设置在第二金属层ML2上,连接电极BE(图30中未示出)设置在第二绝缘膜INS2上。图29和图30的驱动电极TE的结构是示例性的,并且本公开的实施例不限于此。

[0161] 根据示例性实施例,第一传感器层SL1的指纹识别传感器FPS和第二传感器层SL2的驱动电极TE设置在外围区域SA中。指纹识别传感器FPS与驱动电极TE叠置,但是本公开的实施例不限于此。

[0162] 在外围区域SA中,根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS、像素限定膜180、驱动电极TE和黑矩阵BM顺序地设置。

[0163] 根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS的宽度FPSW大于驱动电极TE的宽度TEW。当第一金属层ML1具有与第二金属层ML2的宽度不同的宽度时,第一金属层ML1和第二金属层ML2中的宽度中的较宽的宽度被定义为驱动电极TE的宽度TEW。

[0164] 根据示例性实施例,指纹识别传感器FPS的宽度FPSW在 $8\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 的范围内,并且驱动电极的宽度TEW在 $3\mu\text{m}$ 至 $3.5\mu\text{m}$ 的范围内。然而,本公开的实施例不限于此。由于驱动电极TE的宽度TEW小于指纹识别传感器FPS的宽度FPSW,因此指纹识别传感器FPS可以接收由用户的手指F反射的红外光IR。

[0165] 根据示例性实施例,当指纹识别传感器FPS和触摸检测传感器TDS设置在不同的层中时,不需要图19的将指纹识别传感器FPS与触摸检测传感器TDS的驱动电极TE或感测电极RE分开的第二开口OP2,并且可以简化驱动电极TE和指纹识别传感器FPS的布置。

[0166] 尽管已经主要描述了本公开的示例性实施例,但是它们并不意图限制本公开的实施例,并且本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离本发明的示例性实施例的基本特性的情况下,可以进行以上未示出的各种修改和应用。例如,可以通过修改来实践本公开的示例性实施例的组件。此外,与这样的修改有关的差异应被解释为包括在如由权利要求限定的本公开的范围之内。

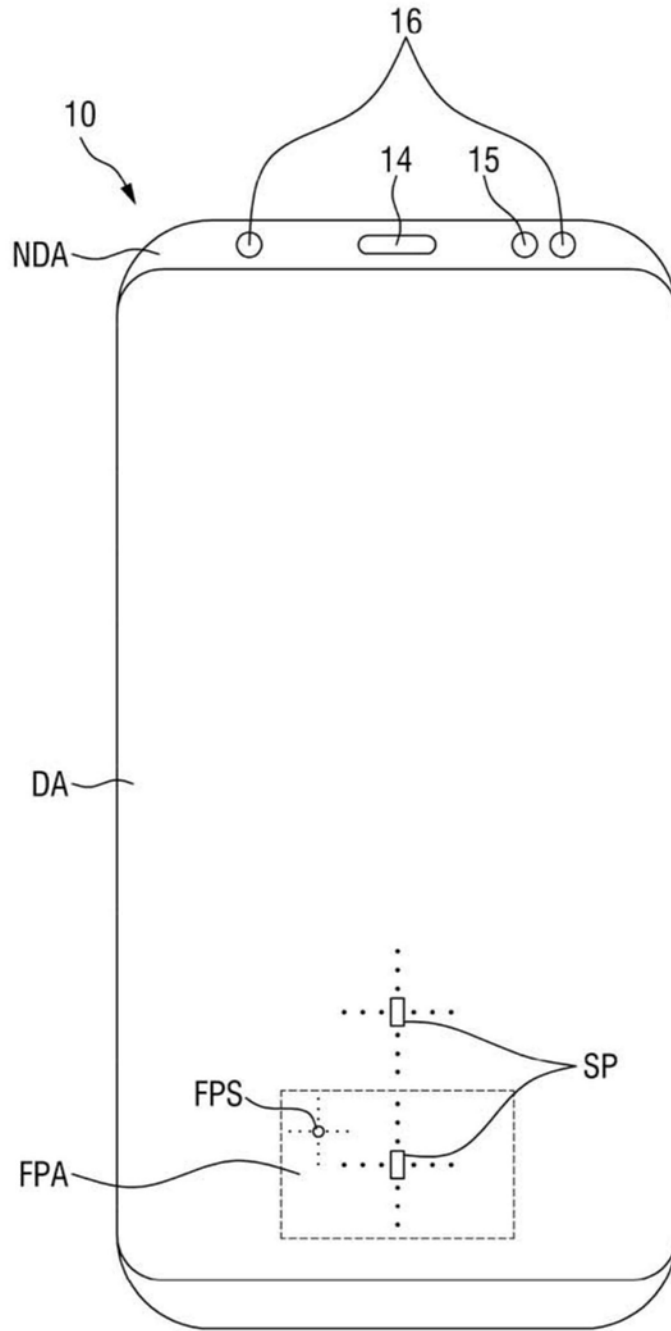


图1

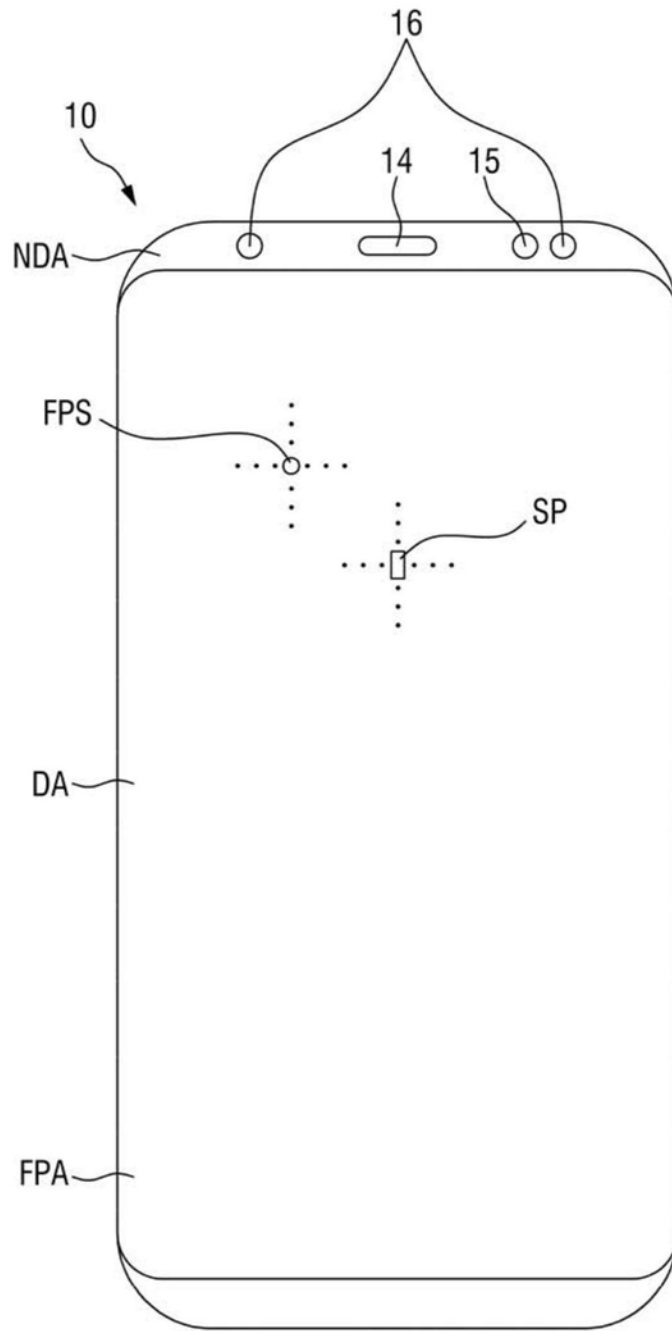


图2

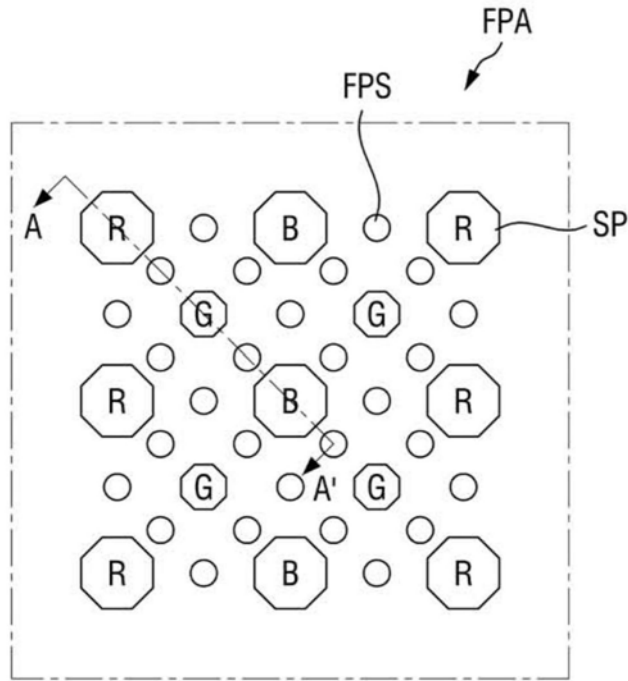


图3

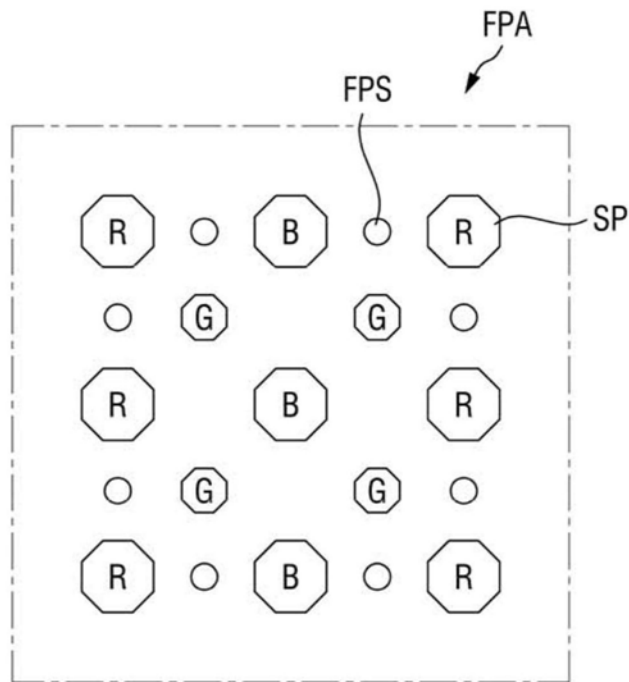


图4

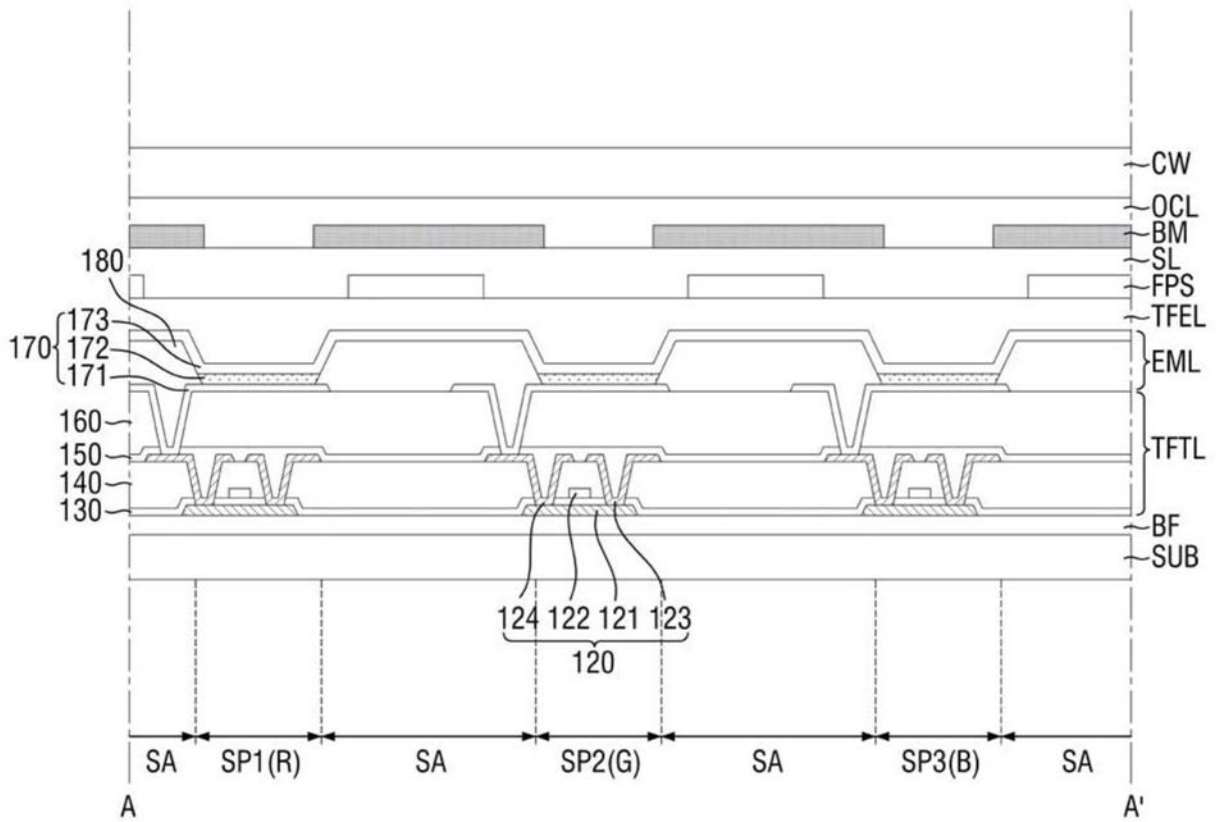


图5

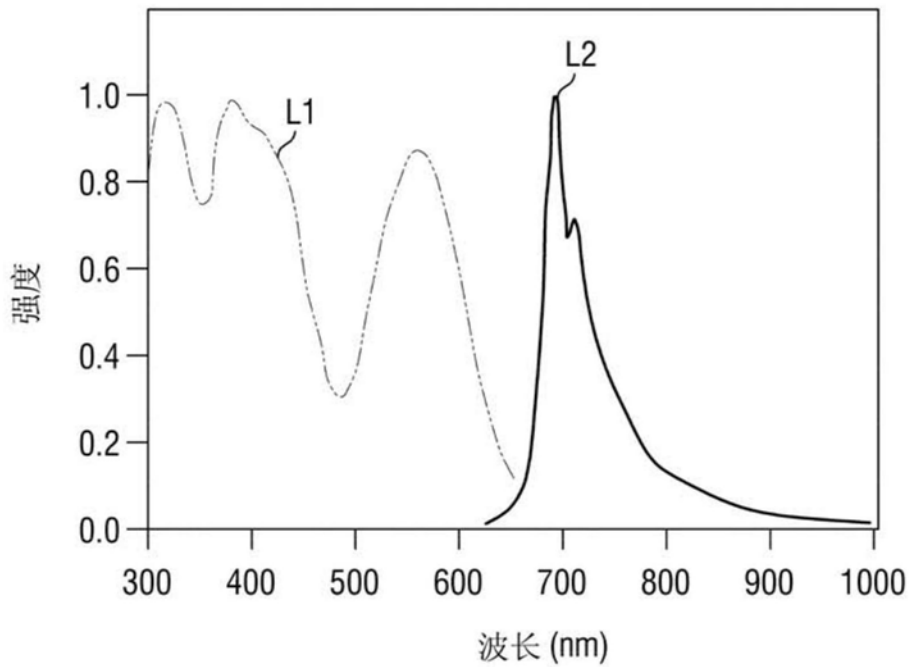


图6



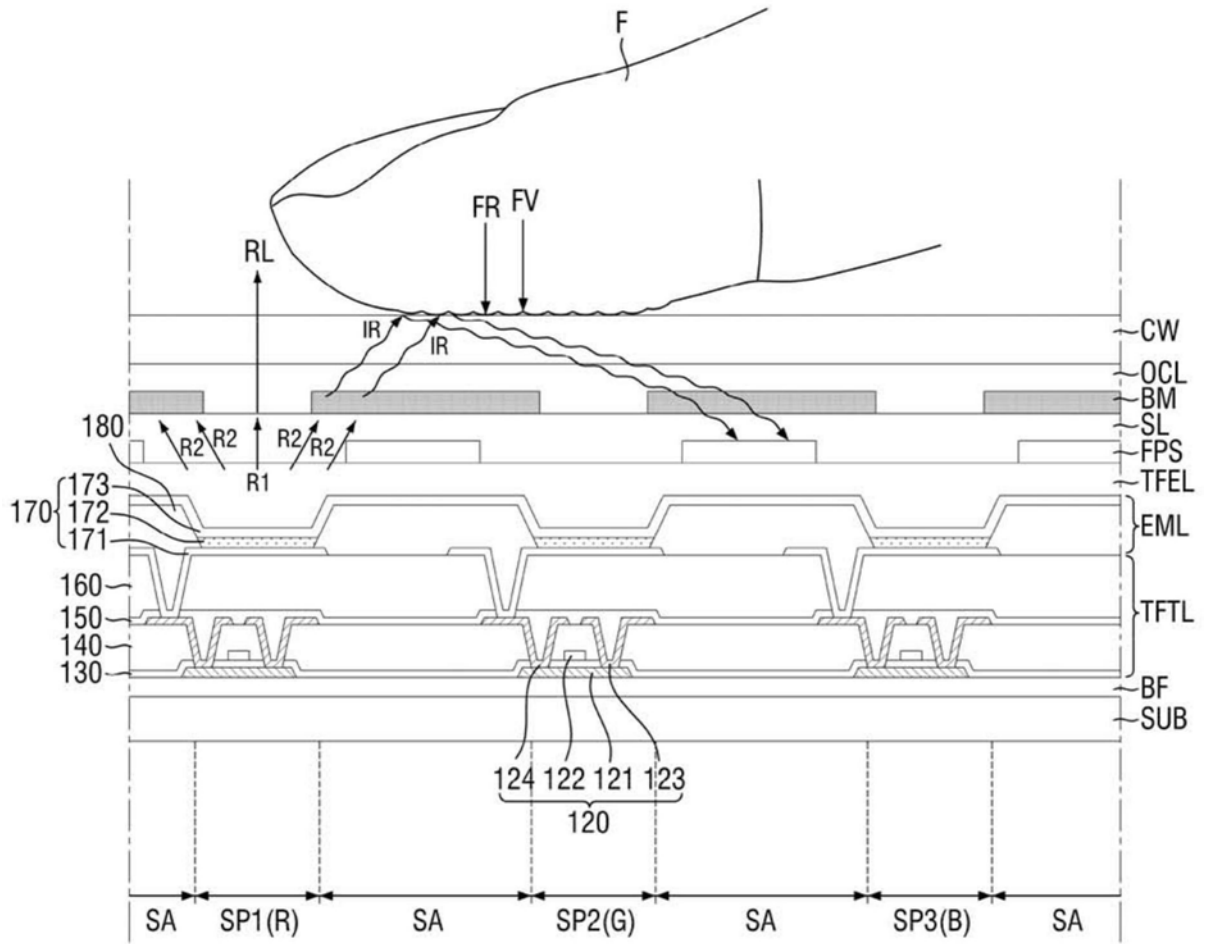


图9

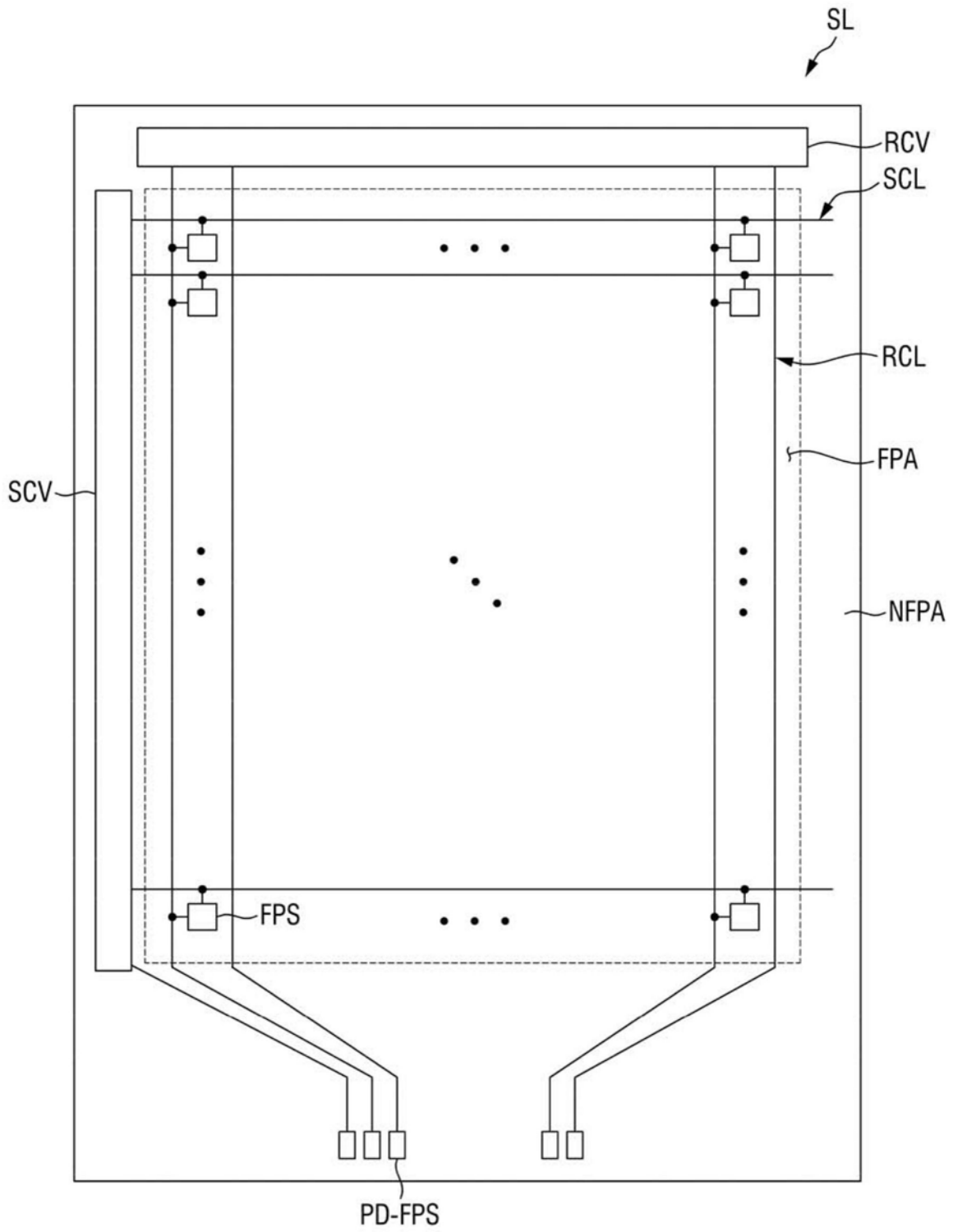


图10

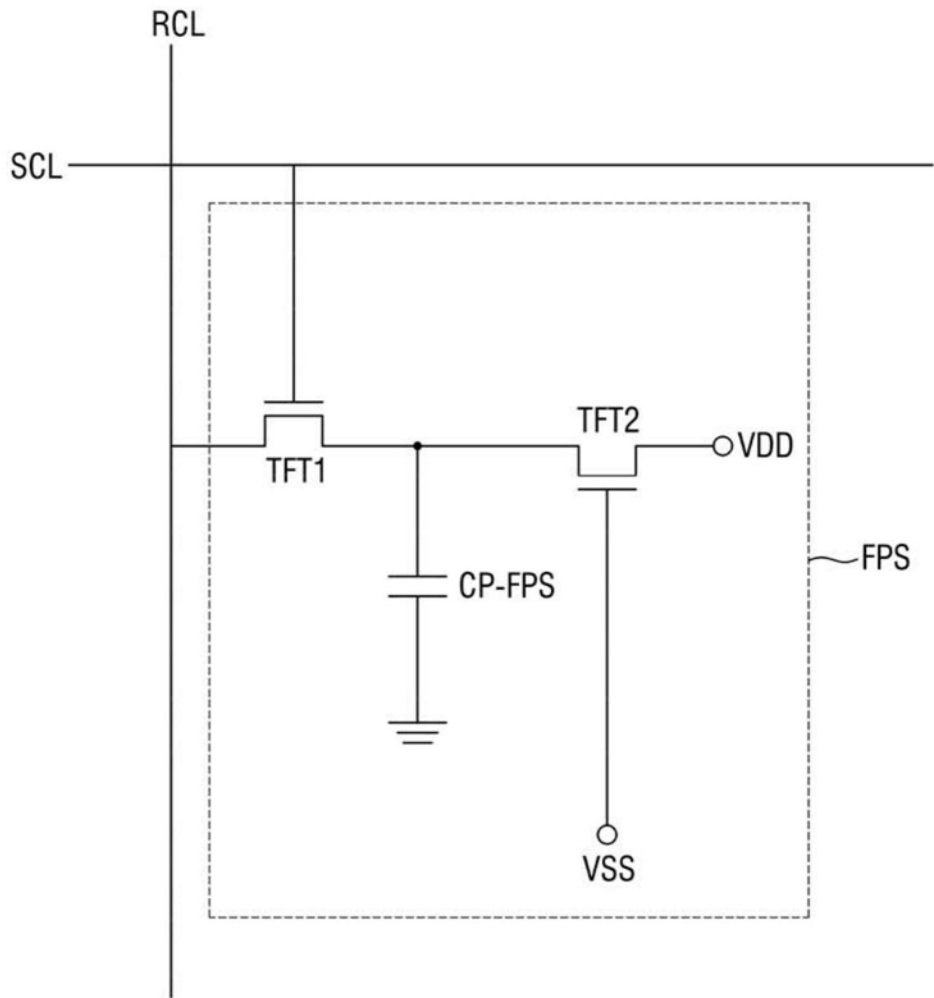


图11

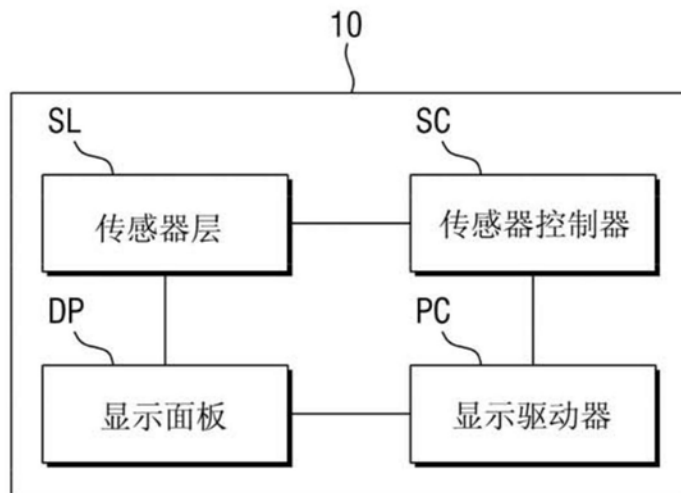


图12

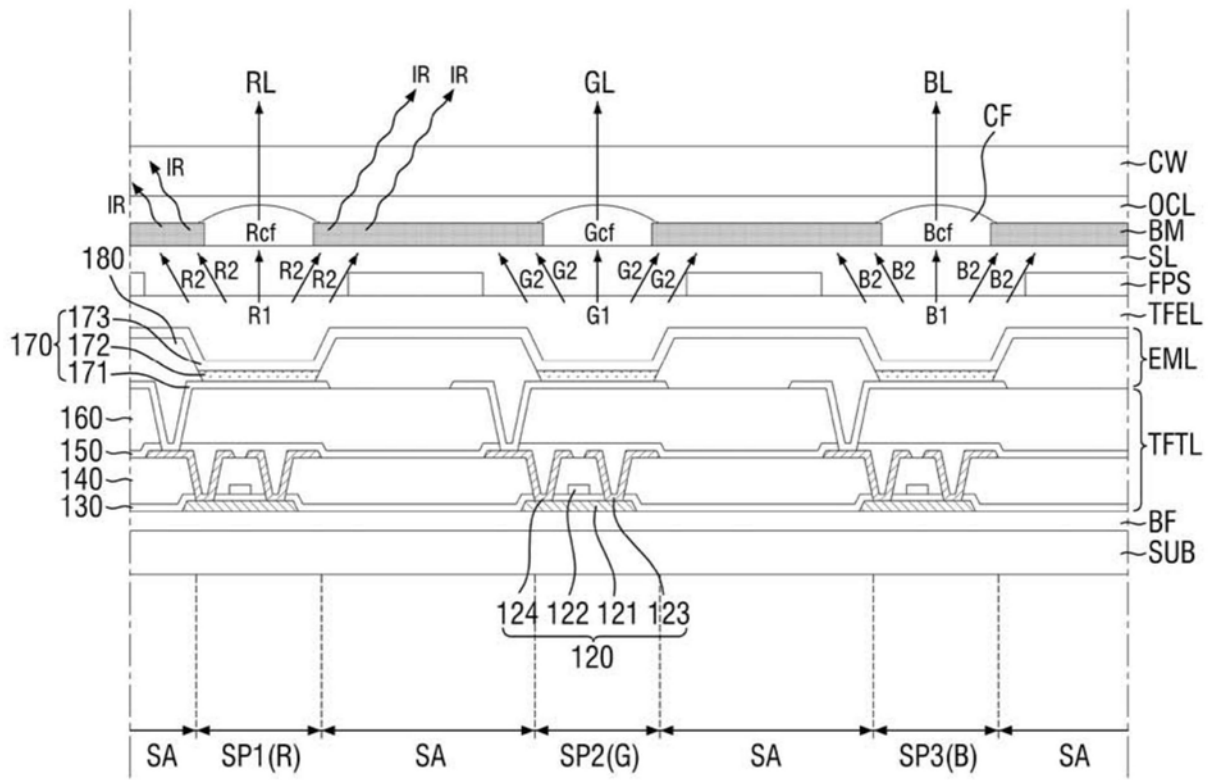


图13

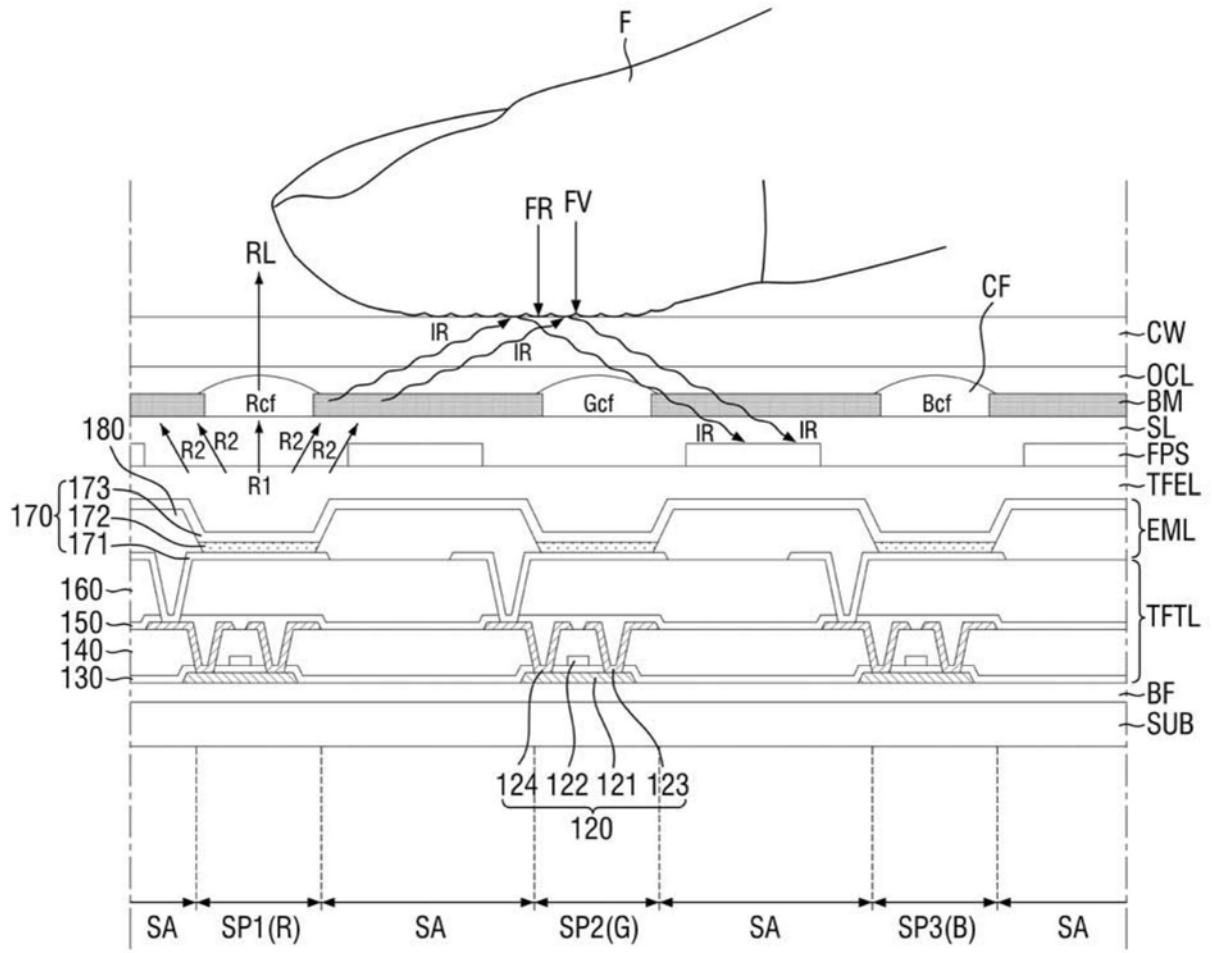


图14



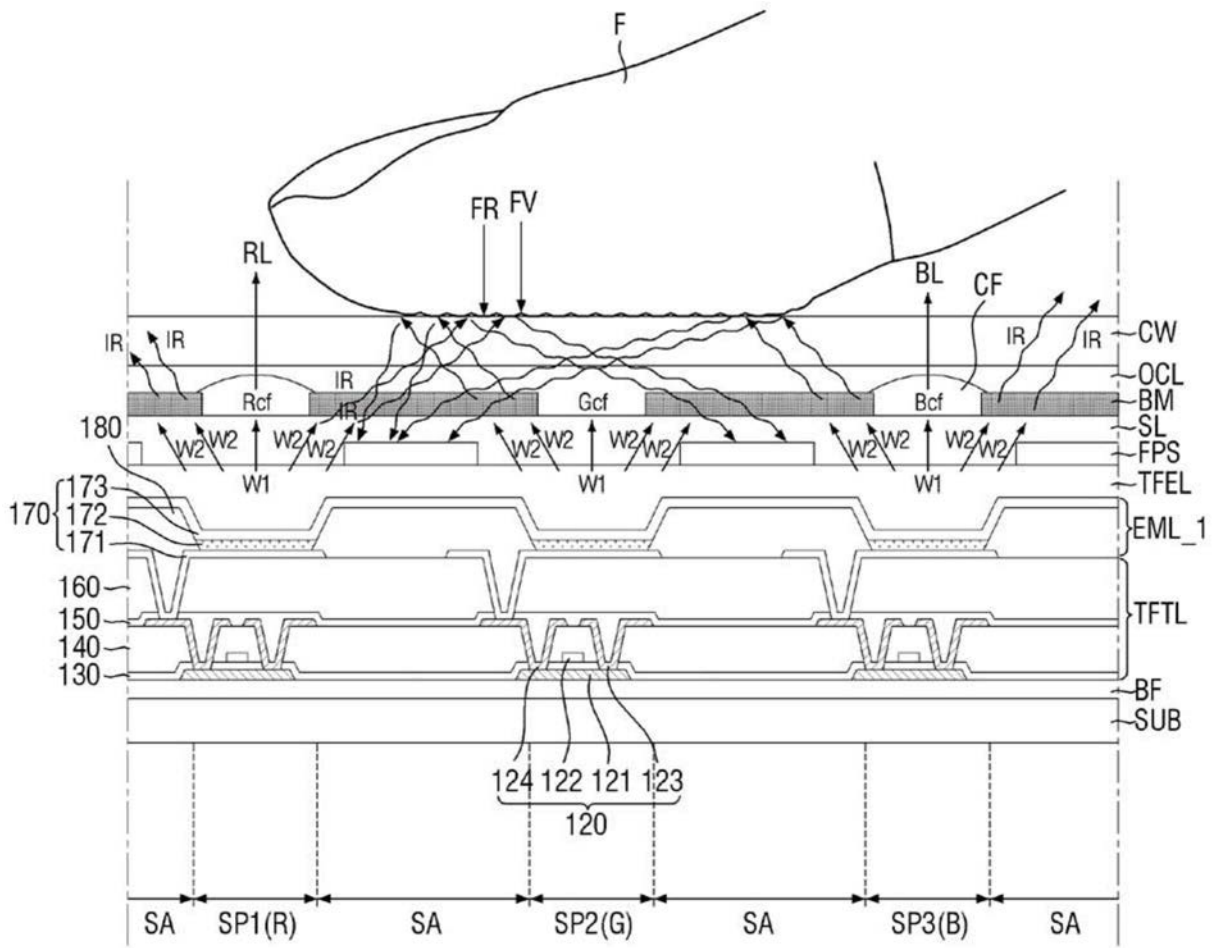


图16

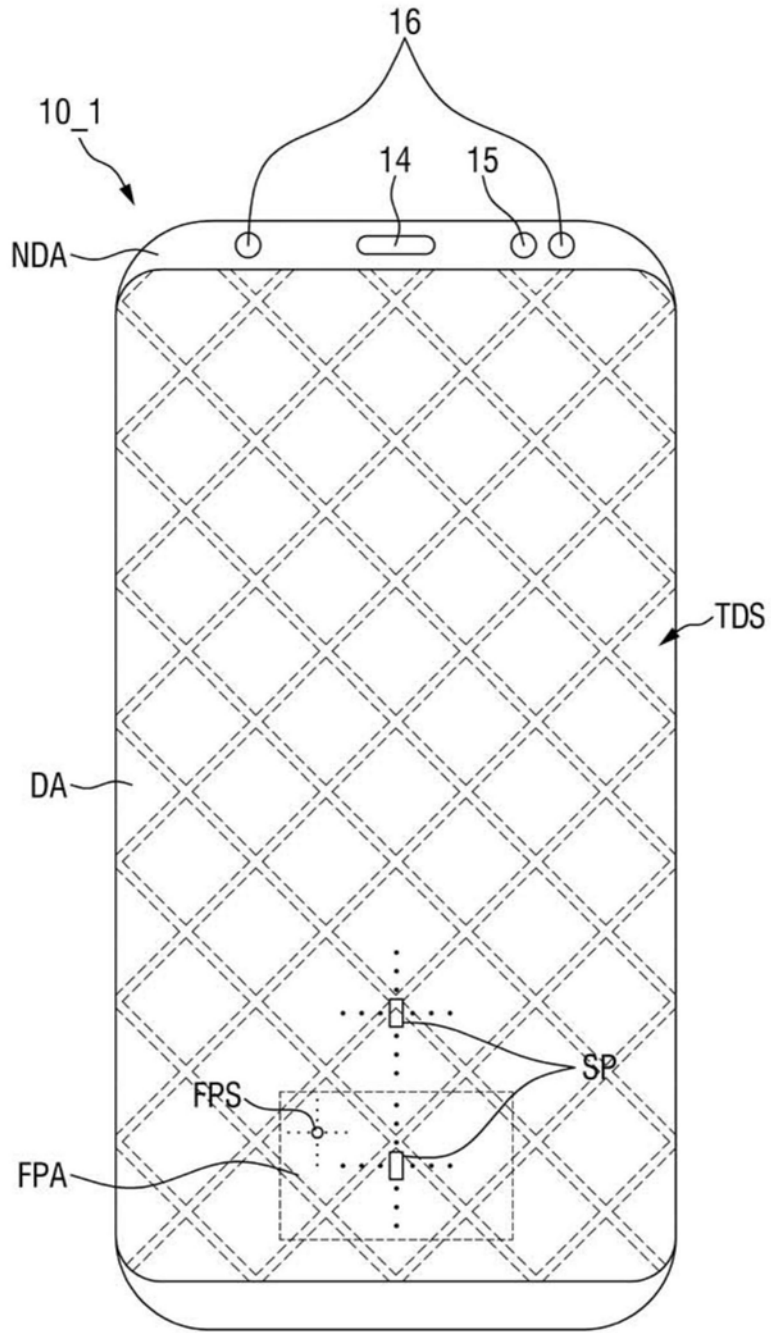


图17

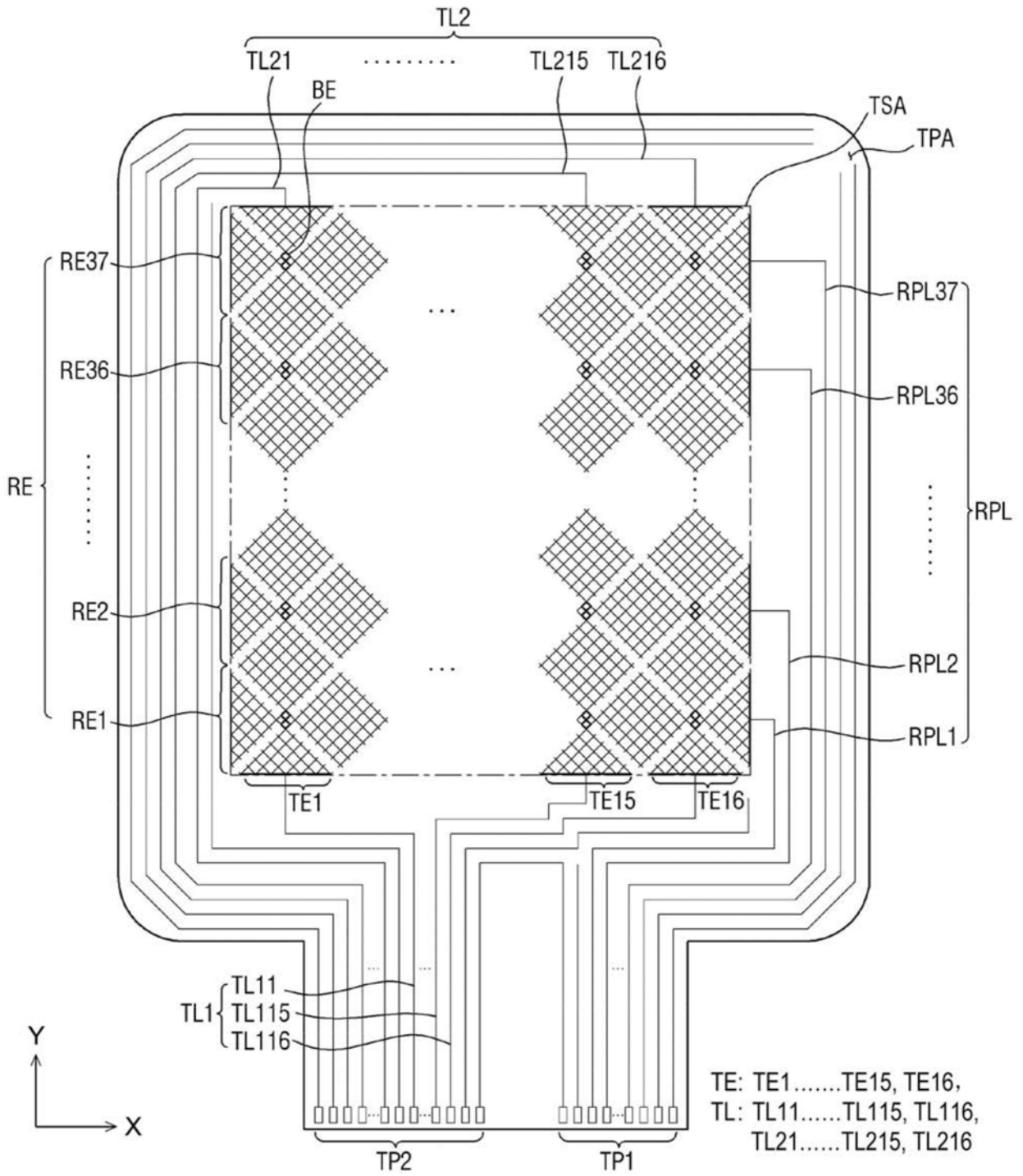


图18

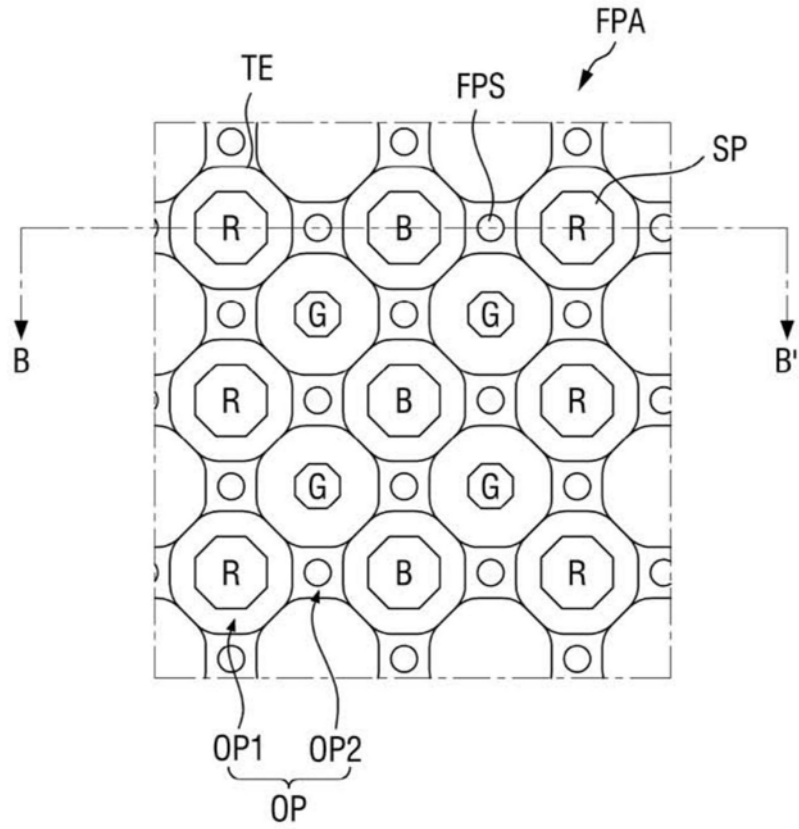


图19



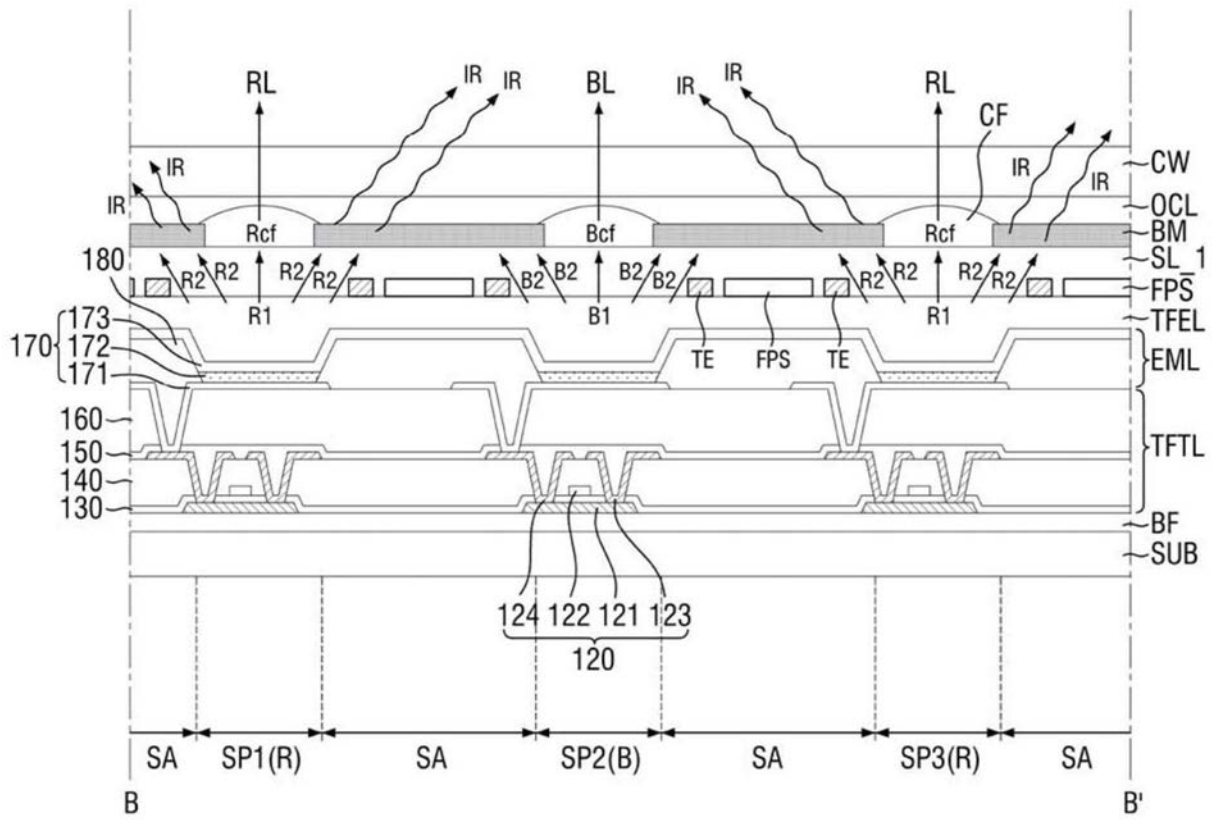


图21

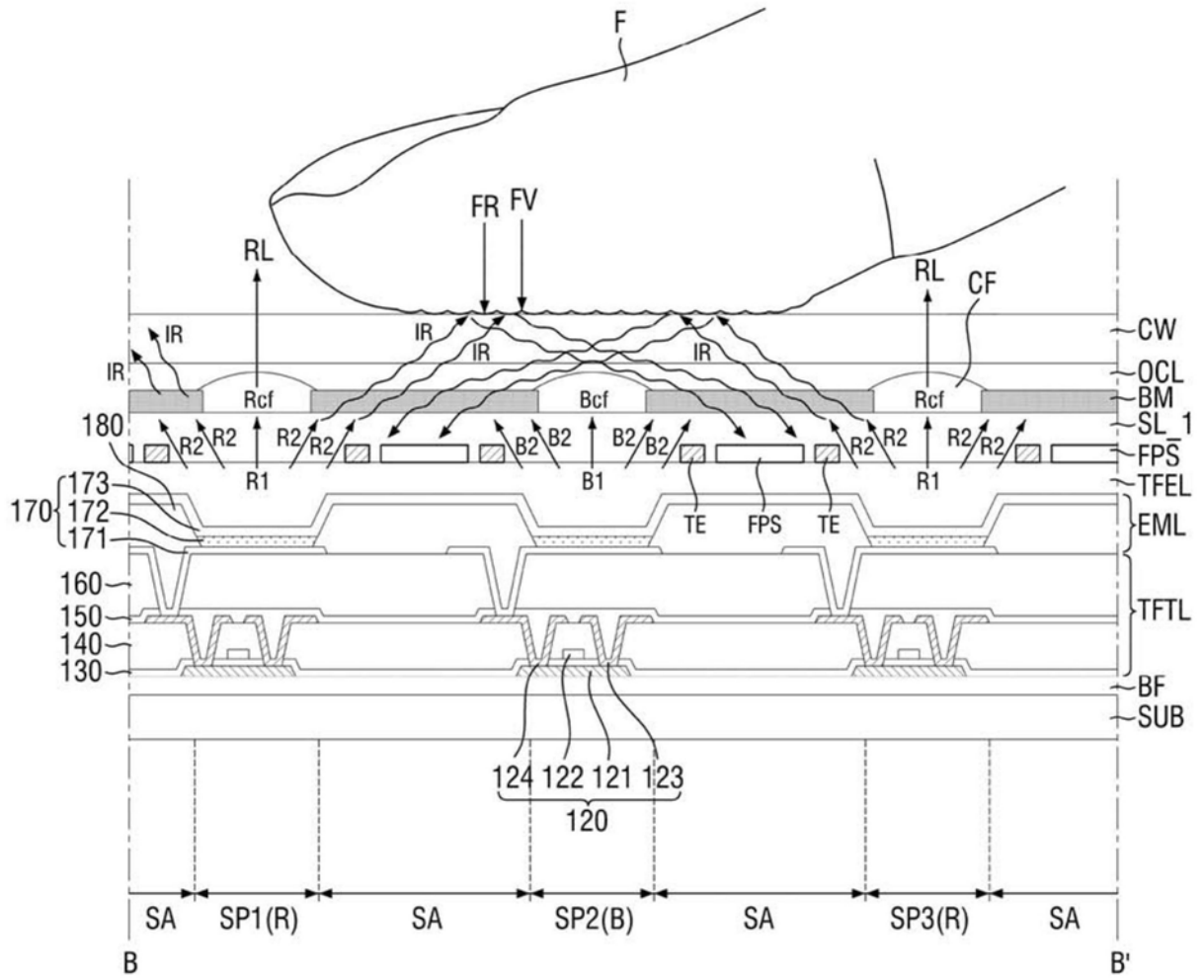


图22

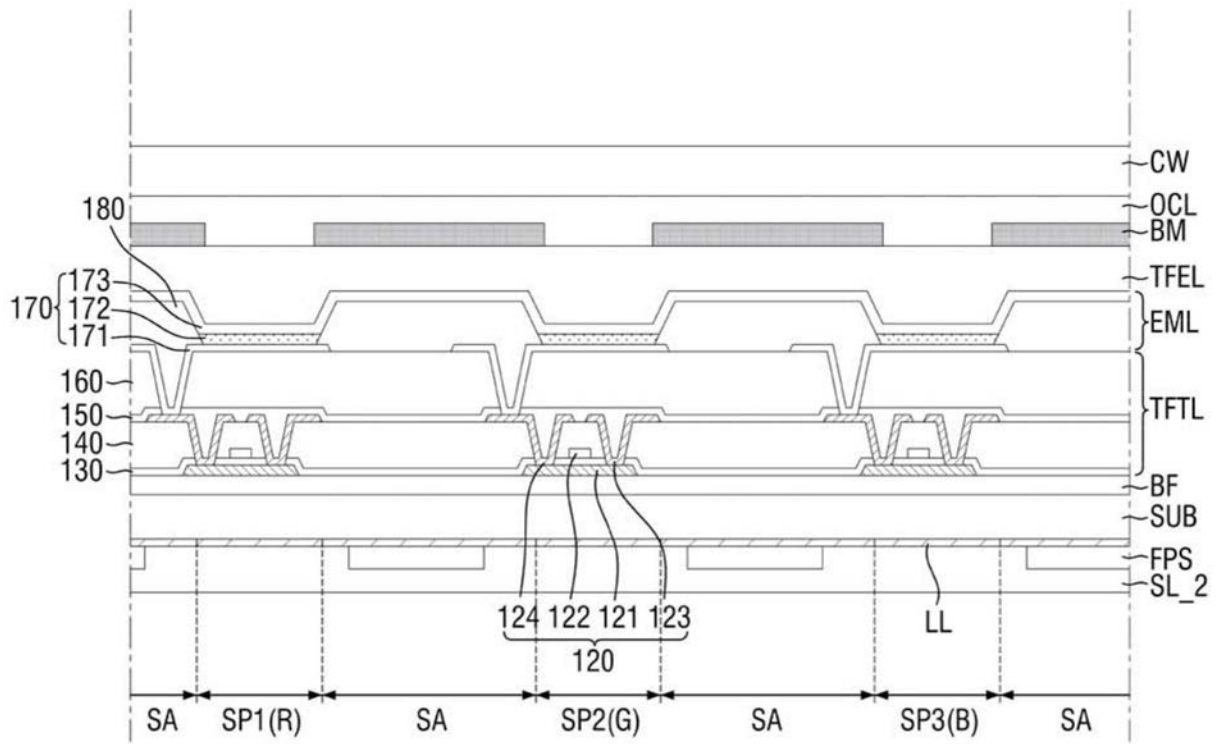


图23

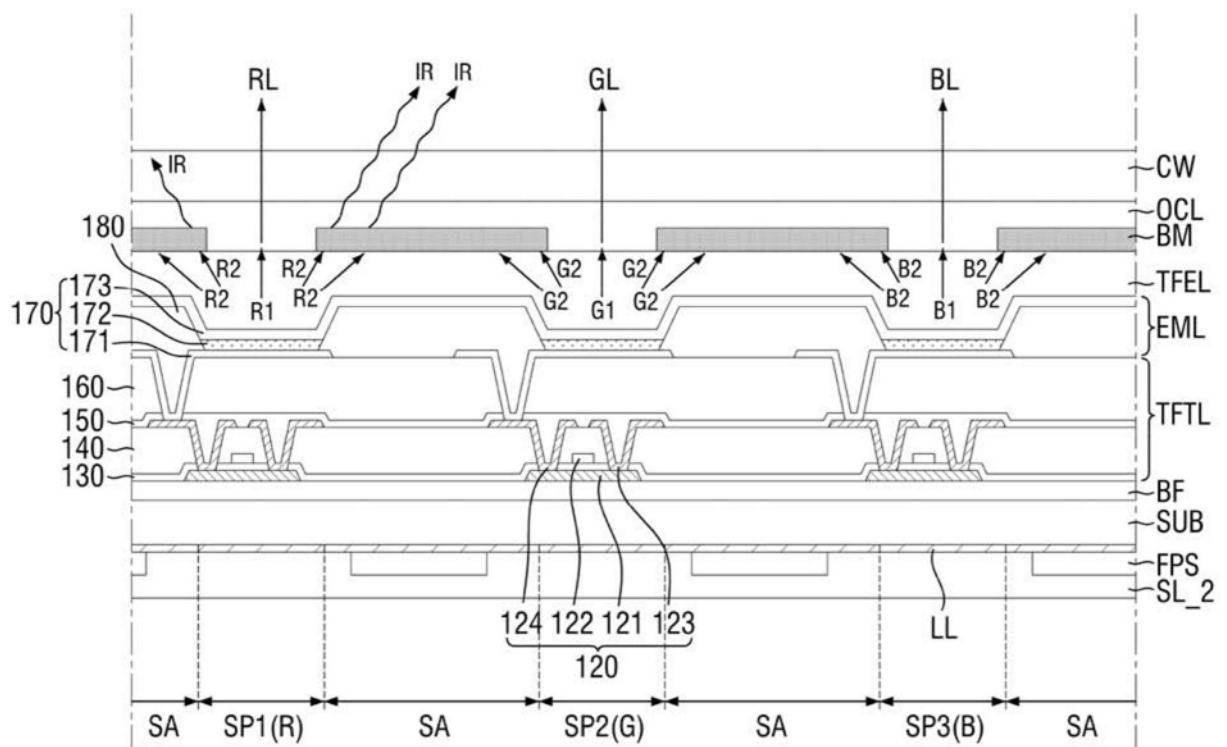


图24

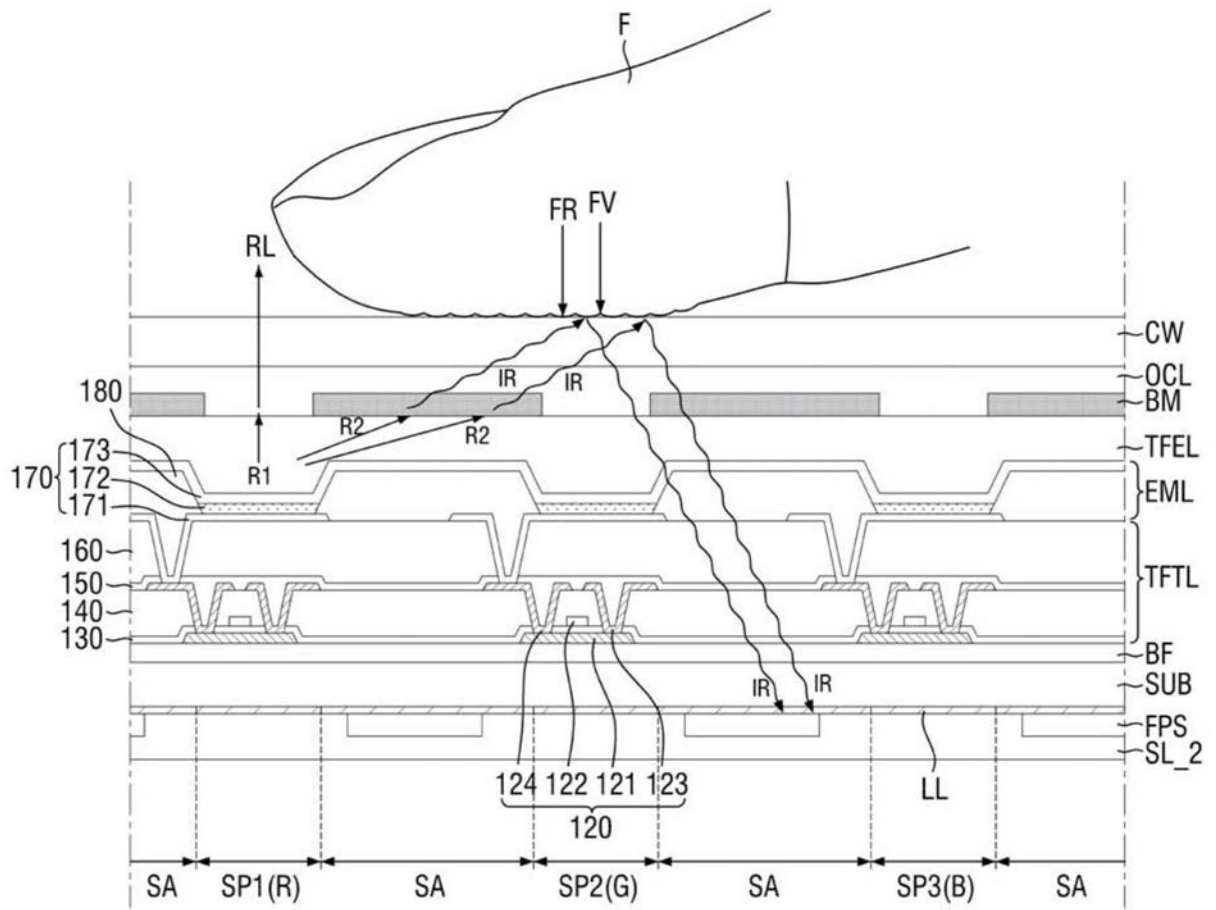


图25

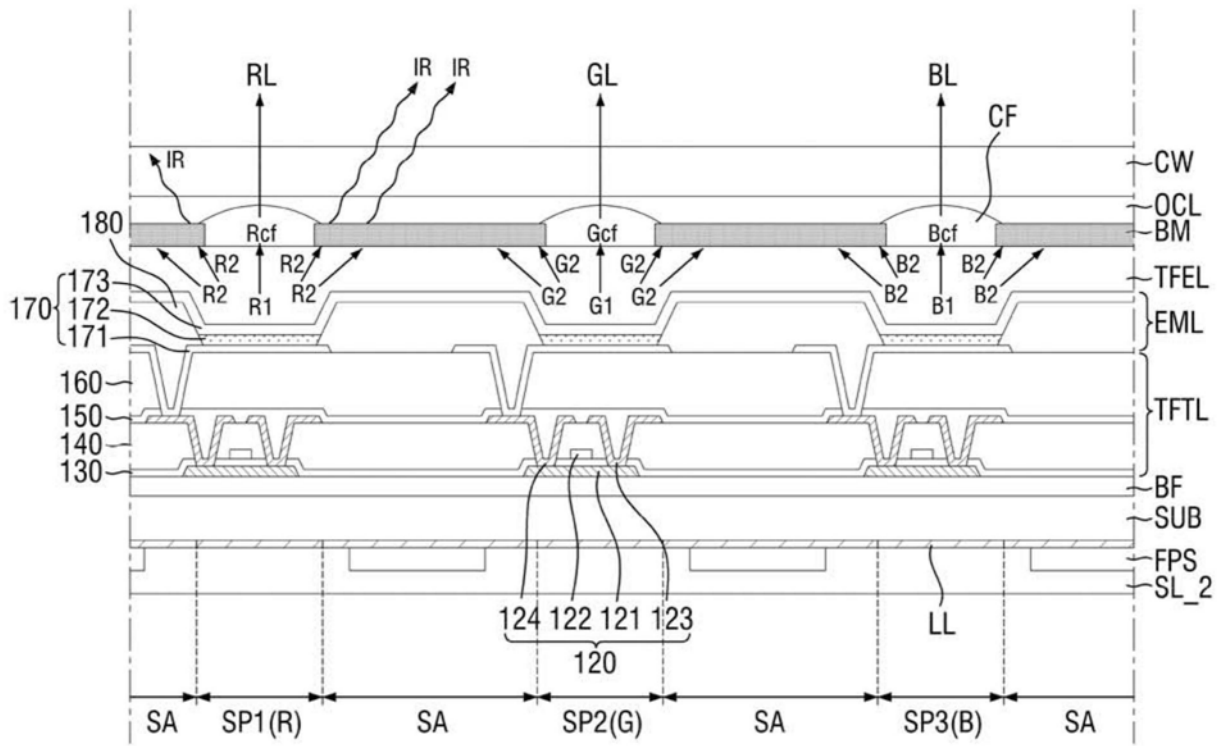


图26

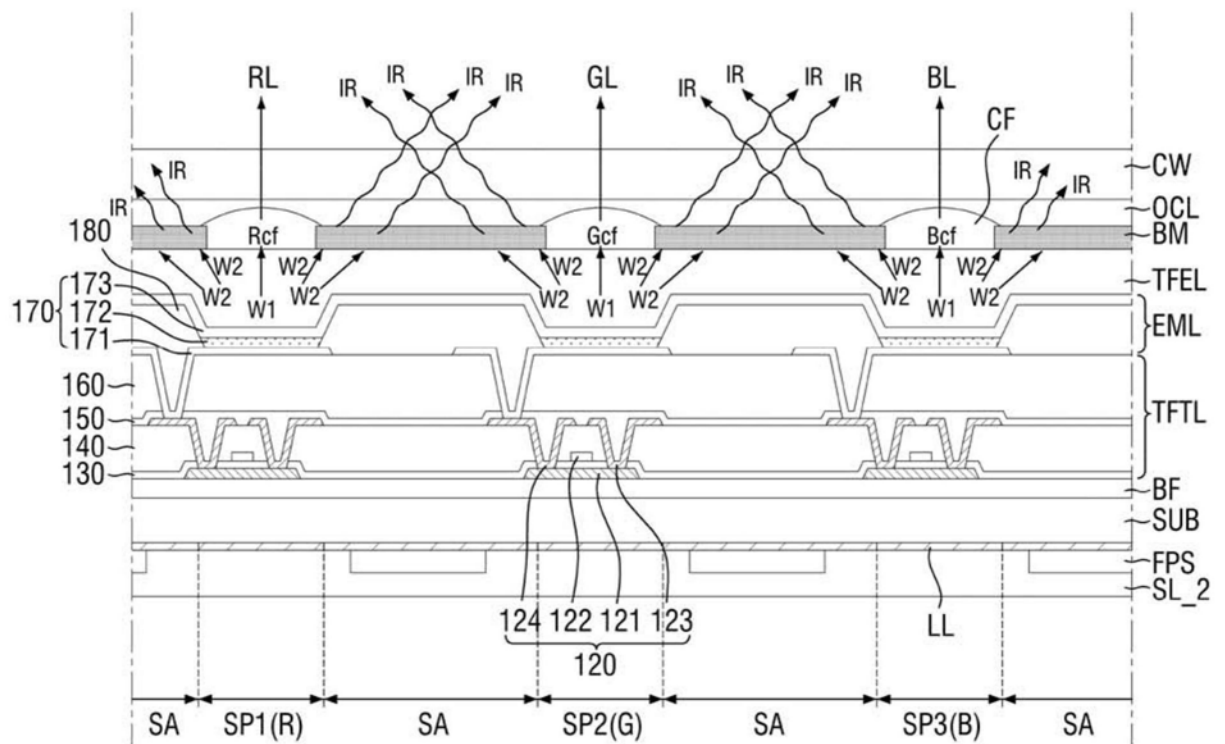


图27

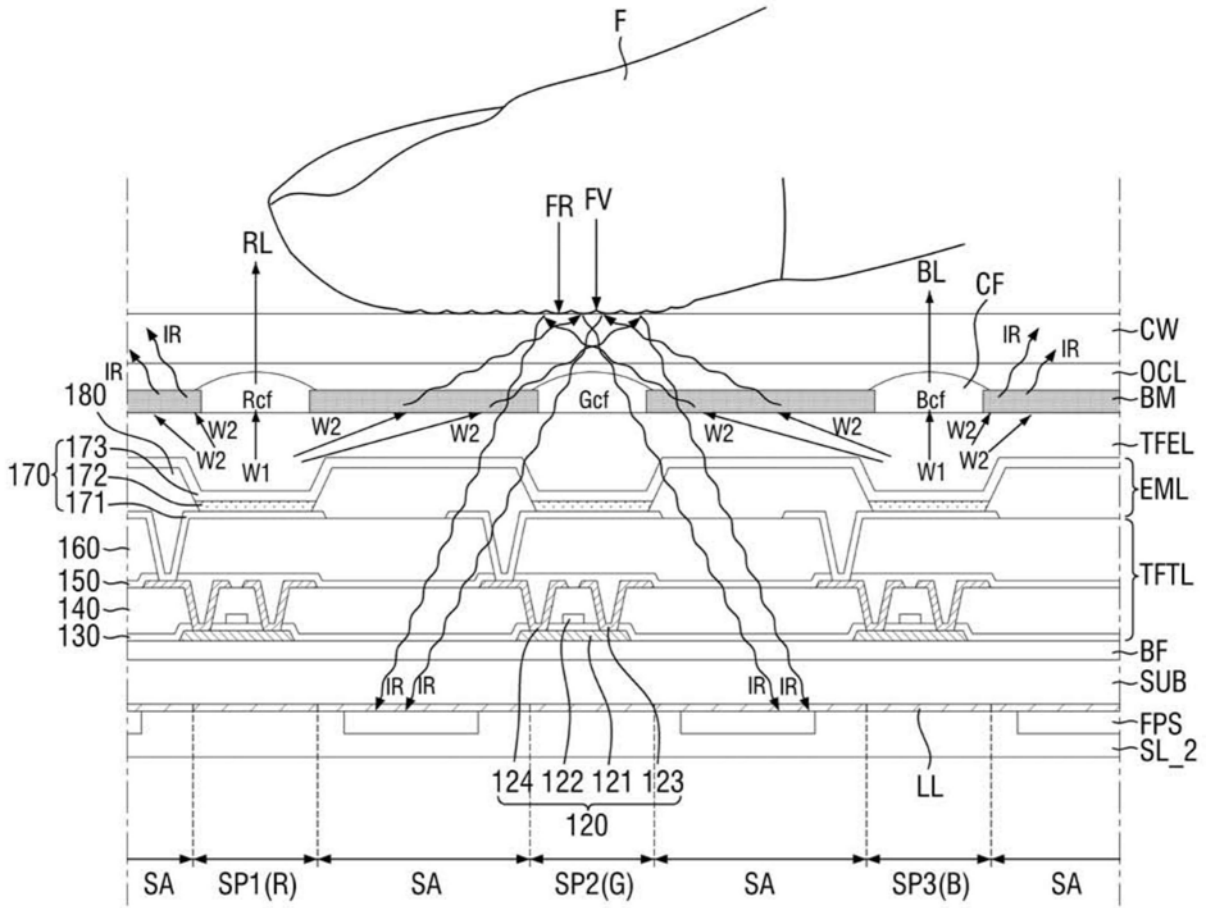


图28

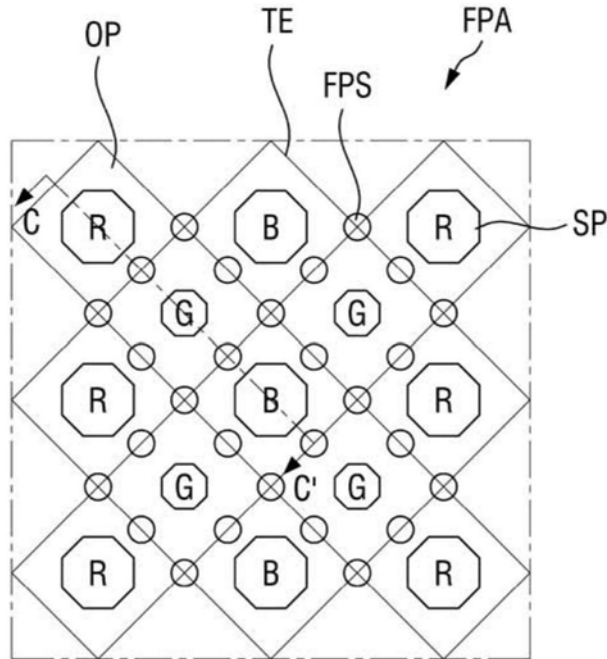


图29

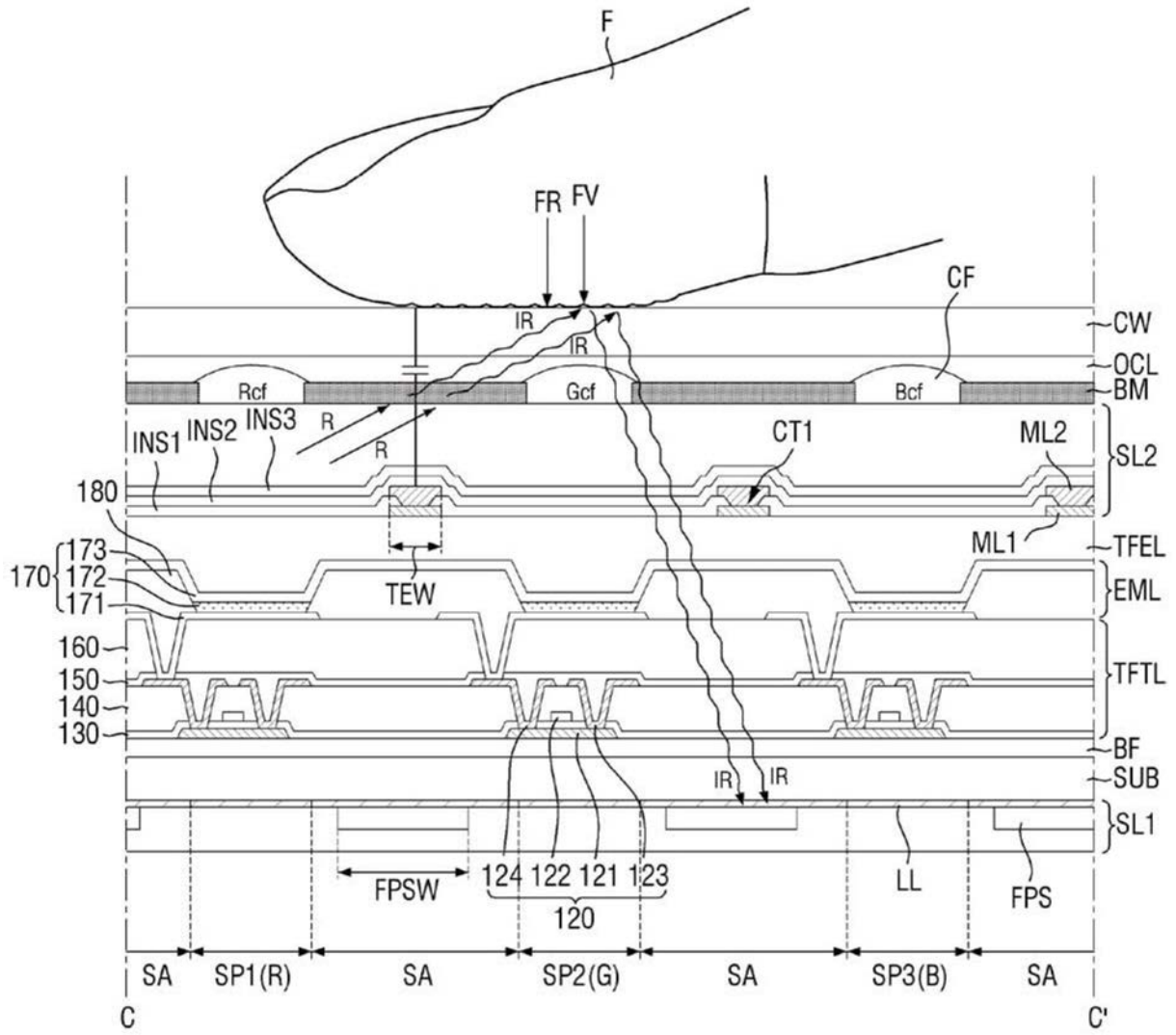


图30

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111129076A</a>	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	CN201910711446.8	申请日	2019-08-02
[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	李进炯 金寿楨 孙廷昊 李美禾 李允浩		
发明人	李进炯 金寿楨 孙廷昊 李美禾 李允浩		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 G06F3/044 G06K9/00		
CPC分类号	G06F3/04164 G06F3/0443 G06F3/0446 G06F2203/04112 G06K9/00013 G06F3/044 G06K9/00087		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020180130345 2018-10-30 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种显示装置。所述显示装置包括：基底；多个子像素，设置在基底上并且包括有机发光层；像素限定膜，设置在子像素之间并且分隔子像素；黑矩阵，设置在像素限定膜上，其中，黑矩阵吸收可见光并发射红外光；以及传感器层，接收由黑矩阵发射并从外部物体反射的红外光。

