



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110034154 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201811434170.5

(22)申请日 2018.11.28

(30)优先权数据

10-2017-0162520 2017.11.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 孙英训 姜妍淑

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 李琳 陈英俊

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

G02B 27/01(2006.01)

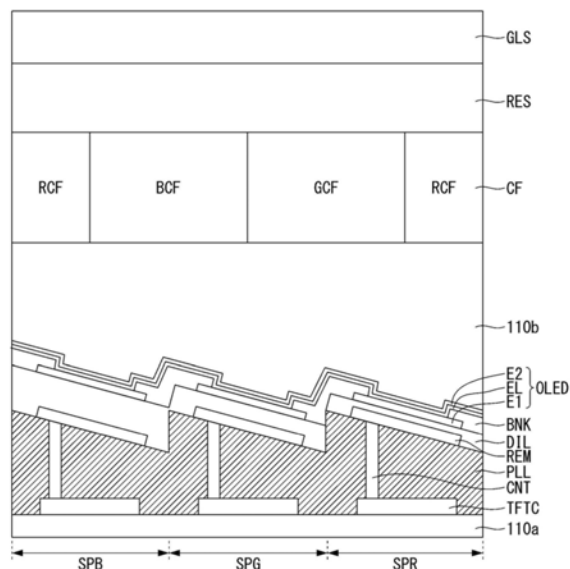
权利要求书2页 说明书15页 附图18页

(54)发明名称

显示设备和使用该显示设备的增强现实观看设备

(57)摘要

本发明提供了一种显示设备以及使用该显示设备的增强现实观看设备。该显示设备包括：显示面板，包括下基板和上基板并且具有显示区域；绝缘层，位于下基板上方并且在显示区域中具有倾斜表面；以及有机发光二极管，在绝缘层上。绝缘层对于显示区域中的不同位置具有不同的斜率。



1. 一种显示设备,包括:

显示面板,包括下基板和上基板,并且具有位于所述下基板与所述上基板之间的显示区域,

其中,所述显示面板包括:

绝缘层,位于所述下基板上方并位于所述显示区域中,并且在所述显示区域的部分区域中具有倾斜表面;以及

有机发光二极管,在所述绝缘层上,

其中,所述绝缘层的所述倾斜表面对于所述显示区域中的不同位置具有不同的斜率。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述有机发光二极管具有与所述绝缘层的倾斜表面对应的斜面。

3. 一种显示设备,包括:

显示面板,包括下基板、上基板和位于所述下基板与所述上基板之间的多个子像素,所述多个子像素包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素;以及

滤色器层,覆盖所述上基板,所述滤色器层包括与所述第一子像素对应的第一滤色器、与所述第二子像素对应的第二滤色器以及与所述第三子像素对应的第三滤色器,所述第一滤色器、所述第二滤色器以及所述第三滤色器被移位,以使得所述第一子像素与所述第一滤色器的一部分和所述第二滤色器的一部分对准、所述第二子像素与所述第二滤色器的另一部分和所述第三滤色器的一部分对准并且所述第三子像素与所述第三滤色器的另一部分和所述第一滤色器的另一部分对准,

其中,所述显示面板包括:

绝缘层,在所述下基板上;以及

有机发光二极管,位于所述绝缘层上并且所述有机发光二极管的位置对应于所述多个子像素,

其中,所述绝缘层在所述显示面板的所述多个子像素构成的显示区域的部分区域中具有倾斜表面。

4. 根据权利要求1或3所述的显示设备,其中,所述绝缘层的所述倾斜表面在所述显示面板的中间显示区域中是平坦的,并且在相对于所述显示面板的中间显示区域划分的顶部显示区域和底部显示区域中朝向所述中间显示区域倾斜。

5. 根据权利要求1或3所述的显示设备,其中,所述绝缘层包括:

第一绝缘层,位于所述下基板上方,并且具有平坦表面;以及

第二绝缘层,位于所述第一绝缘层上方,并且具有所述倾斜表面。

6. 根据权利要求1或3所述的显示设备,还包括介电层,所述介电层位于所述绝缘层与所述有机发光二极管之间,

其中,所述介电层的表面高度针对每个子像素变化。

7. 根据权利要求6所述的显示设备,其中,所述介电层具有与所述绝缘层的倾斜表面对应的斜面。

8. 根据权利要求1或3所述的显示设备,还包括反射层,所述反射层位于所述绝缘层与所述有机发光二极管之间,

其中,所述反射层具有与所述绝缘层的倾斜表面对应的斜面。

9. 根据权利要求1或3所述的显示设备,其中,所述倾斜表面的斜率大于 0° 并小于 20° 。
10. 一种增强现实观看设备,包括:
显示面板,所述显示面板显示图像;
光学透镜,置于所述显示面板前面;以及
壳体,容纳所述显示面板和所述光学透镜,
其中,所述显示面板包括:
下基板;
上基板;
多个子像素,位于所述下基板与所述上基板之间;
绝缘层,在所述下基板上;以及
有机发光二极管,位于所述绝缘层上并且位置对应于所述多个子像素,
其中,所述绝缘层在所述显示面板的所述多个子像素构成的显示区域的部分区域中具有倾斜表面。
11. 根据权利要求10所述的增强现实观看设备,其中,所述绝缘层在所述显示面板的中间显示区域中具有平坦表面,并且在相对于所述显示面板的中间显示区域划分的顶部显示区域和底部显示区域中具有所述倾斜表面,所述倾斜表面指向所述中间显示区域。
12. 根据权利要求10所述的增强现实观看设备,其中,所述绝缘层包括:
第一绝缘层,位于所述下基板上方,并且具有平坦表面;以及
第二绝缘层,位于所述第一绝缘层上方,并且具有所述倾斜表面。
13. 根据权利要求10所述的增强现实观看设备,还包括介电层,所述介电层位于所述绝缘层与所述有机发光二极管之间,
其中,所述介电层的表面高度针对每个子像素变化。
14. 根据权利要求11所述的增强现实观看设备,其中,所述显示面板包括滤色器层,覆盖所述上基板,并且所述滤色器层在所述顶部显示区域、所述底部显示区域和所述中间显示区域中的至少两者中不同地设置。
15. 根据权利要求14所述的增强现实观看设备,其中,所述顶部显示区域和所述底部显示区域中的所述滤色器层被移位以具有朝向所述中间显示区域的光路。
16. 根据权利要求11所述的增强现实观看设备,其中,所述显示面板具有光轴,所述光轴在所述中间显示区域中直线延伸并且在顶部显示区域和底部显示区域中朝向所述中间显示区域倾斜,所述顶部显示区域和所述底部显示区域相对于所述中间显示区域垂直划分。
17. 根据权利要求10所述的增强现实观看设备,其中,所述倾斜表面的斜率大于 0° 并小于 20° 。

显示设备和使用该显示设备的增强现实观看设备

[0001] 本申请要求2017年11月30日提交的韩国专利申请第10-2017-0162520号的权益，出于所有的目的，其通过引用并入本文，如同在本文完全阐述。

技术领域

[0002] 本发明涉及显示设备和使用该显示设备的增强现实观看设备。

背景技术

[0003] 随着信息技术的发展，作为用户与信息之间的媒介的显示器市场正在增长。因此，越来越多地使用诸如液晶显示器 (LCD)、场发射显示器 (FED)、发光显示器 (LED) 和电泳显示器 (EPD) 的显示设备。

[0004] 发光显示设备基于发光显示元件。发光显示设备包括：显示面板，包括多个子像素；驱动部，驱动显示面板；以及电源部，向显示面板提供电力。驱动部包括向显示面板提供扫描信号(或栅极信号)的扫描驱动器和向显示面板提供数据信号的数据驱动器。

[0005] 发光显示设备本身可以发光，因此可以实现为电视、视频播放器、个人计算机 (PC)、家庭影院、智能手机、虚拟现实 (VR) 设备、增强现实 (AR) 设备等。为了使发光显示设备适用于上述设备中的至少一者，需要研究用于最小化显示面板上的亮度损失的结构，该结构将很好地适用于预期的设备。

发明内容

[0006] 本发明的示例性实施例提供了一种显示设备，包括：显示面板，包括下基板和上基板，并且具有位于所述下基板与所述上基板之间的显示区域，其中，所述显示面板包括：绝缘层，位于所述下基板上方其中，所述显示面板包括：，并且在所述显示区域的部分区域中具有倾斜表面；有机发光二极管，在所述绝缘层上，其中，所述绝缘层的所述倾斜表面对于所述显示区域中的不同位置具有不同的斜率。

[0007] 本发明的另一示例性实施例提供了一种显示设备，包括：显示面板，包括下基板、上基板和位于所述下基板与所述上基板之间的多个子像素，所述多个子像素包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素；滤色器层，覆盖所述上基板，所述滤色器层包括与所述第一子像素对应的第一滤色器、与所述第二子像素对应的第二滤色器以及与所述第三子像素对应的第三滤色器，所述第一滤色器、所述第二滤色器以及所述第三滤色器被移位，以使得所述第一子像素与所述第一滤色器的一部分和所述第二滤色器的一部分对准、所述第二子像素与所述第二滤色器的另一部分和所述第三滤色器的一部分对准并且所述第三子像素与所述第三滤色器的另一部分和所述第一滤色器的另一部分对准，其中，所述显示面板包括：绝缘层，在所述下基板上；有机发光二极管，位于所述绝缘层上并且位置对应于所述多个子像素，其中，所述绝缘层在所述显示面板的所述多个子像素构成的显示区域的部分区域中具有倾斜表面。

[0008] 本发明的又一示例性实施例提供了一种增强现实观看设备，包括：显示面板，所述

显示面板显示图像;光学透镜,置于所述显示面板前面;壳体,容纳所述显示面板和所述光学透镜,其中,所述显示面板包括:下基板;上基板;多个子像素,位于所述下基板与所述上基板之间;绝缘层,在所述下基板上;有机发光二极管,位于所述绝缘层上并且位置对应于所述多个子像素,其中,所述绝缘层在所述显示面板的所述多个子像素构成的显示区域的部分区域中具有倾斜表面。

附图说明

[0009] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0010] 图1是有机发光显示器的示意性框图;

[0011] 图2是子像素的示意电路图;

[0012] 图3a和图3b是示出图2的一部分的详细电路图;

[0013] 图4是示出显示面板的平面的视图;

[0014] 图5a和5b是沿图4的线I1-I2截取的剖视图;

[0015] 图6是眼镜式增强现实设备的视图;

[0016] 图7是眼镜式增强现实设备的基本配置的视图;

[0017] 图8是眼镜式增强现实设备的光学透镜和显示面板的第一示例性视图;

[0018] 图9a和图9b是眼镜式增强现实设备的光学透镜和显示面板的第二示例性视图;

[0019] 图10是用于辅助在结构上理解光学透镜的小型化的第三示例性视图;

[0020] 图11和图12是示出根据测试示例的眼镜式增强现实设备中的显示面板的主要组件及其发光方向的剖视图;

[0021] 图13和图14是用测试示例解释问题的视图;

[0022] 图15和图16是示出根据本发明第一示例性实施例的眼镜式增强现实设备中的显示面板的主要组件及其发光方向的剖视图;

[0023] 图17和图18是用于解释根据第一示例性实施例的改进的视图;

[0024] 图19和图20是示出根据本发明第二示例性实施例的眼镜式增强现实设备中的显示面板的主要组件及其发光方向的剖视图;以及

[0025] 图21是包括在基于本发明的第一和第二示例性实施例制造的光学透镜和显示面板中的滤色器层和绝缘层的视图。

具体实施方式

[0026] 现在将参考本发明的详细实施例,其示例在附图中示出。

[0027] 在下文中,将参考附图描述本发明的具体实施例。

[0028] 下面将描述的显示设备可应用于任何基于可自身发光的自发光元件的自发光显示设备。特别地,下面将描述的显示设备可应用于基于无机发光二极管的无机发光显示设备以及基于有机发光二极管的有机发光显示设备(发光显示元件)。然而,将关于有机发光显示设备给出以下描述。

[0029] 图1是有机发光显示器的示意性框图。图2是子像素的示意电路图。图3是示出图2的一部分的详细电路图。图4是示出显示面板的平面的视图。图5是沿图4的线I1-I2截取的

剖视图。

[0030] 如图1所示,有机发光显示器包括时序控制器151、数据驱动器155、扫描驱动器157、显示面板110和电源部153。

[0031] 时序控制器151从图像处理器(未示出)接收包括数据使能信号、垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号的驱动信号,以及数据信号DATA。基于驱动信号,时序控制器151输出用于控制扫描驱动器157的操作时序的栅极时序控制信号GDC和用于控制数据驱动器155的操作时序的数据时序控制信号DDC。时序控制器151可以以IC(集成电路)的形式提供。

[0032] 数据驱动器155响应于从时序控制器151提供的数据时序控制信号DDC对从时序控制器151提供的数据信号DATA进行采样和锁存,并将数字数据信号转换为模拟数据信号(或数据电压)作为伽马参考电压并将其输出。数据驱动器155通过数据线DL1至DLn输出数据信号DATA。数据驱动器155可以以IC(集成电路)的形式提供。

[0033] 扫描驱动器157响应于从时序控制器151提供的栅极时序控制信号GDC输出扫描信号。扫描驱动器157通过扫描线GL1至GLm输出扫描信号。扫描驱动器157可以以IC的形式提供,或者使用面板内栅极技术(gate-in-panel technology)(其中使用薄膜工艺形成晶体管)形成在显示面板110上。

[0034] 电源部153输出高电平电压和低电平电压。从电源部153输出的高电平电压和低电平电压被提供给显示面板110。高电平电压经由第一电源线EVDD提供给显示面板110,并且低电平电压经由第二电源线EVSS提供给显示面板110。电源部153可以以IC的形式提供。

[0035] 显示面板110响应于从数据驱动器155提供的数据信号DATA、从扫描驱动器157提供的扫描信号以及从电源部153提供的电力显示图像。显示面板110包括用于显示图像并发光的子像素SP。

[0036] 子像素SP可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,或者可以包括白色子像素、红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。根据发光特性,子像素SP可以具有一个或多个不同的发光区域。

[0037] 如图2所示,单个子像素位于数据线DL1和扫描线GL1的交叉点处,并且包括用于设置驱动晶体管DR和有机发光二极管OLED的栅极-源极电压的编程部SC。

[0038] 有机发光二极管OLED包括阳极ANO、阴极CAT和夹在阳极ANO和阴极CAT之间的有机发光层。阳极ANO连接到驱动晶体管DR。

[0039] 编程部SC可以包括晶体管部(晶体管阵列),晶体管部包括至少一个开关晶体管和至少一个电容器。晶体管部基于CMOS半导体、PMOS半导体或NMOS半导体实现。包括在晶体管部中的晶体管可以实现为p型或n型。此外,包括在子像素的晶体管部中的晶体管的半导体层可以包含非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0040] 开关晶体管响应于来自扫描线GL1的扫描信号而导通,以将来自数据线DL1的数据电压施加到电容器的一个电极。驱动晶体管DR通过根据存储在电容器中的电压量控制电流来调节从有机发光二极管OLED发射的光量。从有机发光二极管OLED发射的光量与从驱动晶体管DR提供的电流量成比例。另外,子像素连接到第一电源线EVDD和第二电源线EVSS以接收高电平电压和低电平电压。

[0041] 如图3a所示,子像素可以包括内部补偿电路CC,以及前述的开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst和有机发光二极管OLED。内部补偿电路CC可以包括连接到补偿信号线

INIT的一个或多个晶体管。内部补偿电路CC将驱动晶体管DR的栅极-源极电压设置为反映阈值电压的变化的电压,以抵消当有机发光二极管OLED发光时由驱动晶体管DR的阈值电压引起的任何亮度变化。在这种情况下,扫描线GL1包括至少两条扫描线GL1a和GL1b,用于控制开关晶体管SW和内部补偿电路CC中的晶体管。

[0042] 如图3b所示,子像素可以包括开关晶体管SW1、驱动晶体管DR、感测晶体管SW2、电容器Cst和有机发光二极管OLED。感测晶体管SW2是可以包括在内部补偿电路CC中的晶体管,并且执行感测操作用于补偿子像素。

[0043] 响应于通过第一扫描线GL1a提供的扫描信号,开关晶体管SW1用于将通过数据线DL1提供的数据电压提供给第一节点N1。响应于通过第二扫描线GL1b提供的感测信号,感测晶体管SW2用于复位或感测位于驱动晶体管DR与有机发光二极管OLED之间的第二节点N2。

[0044] 同时,图3中描绘的子像素的上述电路配置仅是为了易于理解而提供。也就是说,根据本发明的子像素的电路配置不限于上述,而是可以变化,包括2T(晶体管)1C(电容器)、3T2C、4T2C、5T1C、6T2C和7T2C。

[0045] 如图4所示,显示面板110包括下基板110a、上基板110b、显示区域AA和焊盘部PAD。显示区域AA由发光的子像素SP构成。虽然显示区域AA中的子像素SP由于其对水分或氧气的敏感性而被密封,但是焊盘部PAD是暴露的,因为其由焊盘构成以便于与外部基板的电连接。

[0046] 显示区域AA可以被设置为占据下基板110a的表面的大部分,并且焊盘部PAD可以被设置在下基板110a的一个外边缘上。显示面板110可以是,例如矩形的,并且显示面板110还可以具有各种形状,如多边形(例如五边形或六边形)、圆形或椭圆形。

[0047] 如图4和图5a所示,显示区域AA可以使用位于下基板110a与上基板110b之间的密封构件170密封。如图4和图5b所示,显示区域AA可以仅由下基板110a和上基板110b密封。

[0048] 显示面板110可以具有各种形状,包括平的、柔性的或可拉伸的、或弯曲的。此外,显示面板110可以实现为朝向下基板110a发光的底部发光型、朝向上基板110b发光的顶部发光型或朝向基板110a和110b两者发光的双发光型。因此,可以选择显示面板110的密封结构以符合期望的形状,因此不限于图4和图5中所示的内容。

[0049] 下面将描述的上述发光显示设备可以实现为电视、视频播放器、个人计算机(PC)、家庭影院、智能手机、虚拟现实(VR)设备、增强现实(AR)设备等。然而,下面将关于眼镜式增强现实设备描述本发明,因为当实现为增强现实设备时,它提供了更好的益处。

[0050] 图6是眼镜式增强现实设备的视图。图7是眼镜式增强现实设备的基本配置的视图。图8是眼镜式增强现实设备的光学透镜和显示面板的第一示例性视图。图9是眼镜式增强现实设备的光学透镜和显示面板的第二示例性视图。图10是用于辅助在结构上理解光学透镜的小型化的第三示例性视图。

[0051] 如图6至图8所示,眼镜式增强现实设备100包括显示面板110、柔性电路板140、印刷电路板150、第一镜160a、第二镜160b、光导件170、光学透镜180、紧固部195和壳体190。

[0052] 壳体190用于容纳眼镜式增强现实设备100的部件,例如显示面板110、柔性电路板140和印刷电路板150。壳体190可包括第一壳体190a和第二壳体190b。第一壳体190a和第二壳体190b可以通过紧固部195物理地结合在一起。壳体190能够耦接到增强现实观看设备100。

[0053] 显示面板110和印刷电路板150通过柔性电路板140电连接。扫描驱动器等可以以面板内栅极的形式放置在显示面板110上。数据驱动器等可以以IC的形式放置在印刷电路板150上。时序控制器、电源部等可以以IC的形式放置在印刷电路板150上。

[0054] 光学透镜180放置在显示面板110的显示区域的前面。光学透镜180可以是在显示面板110上具有较宽的视角和短焦距的透镜。例如,光学透镜180可以是其发光表面凸出的凸透镜。光学透镜180可以放置在第一壳体190a和第二壳体190b之间。

[0055] 第一镜160a放置在光学透镜180的前面。第一镜160a用于水平反射离开光学透镜180并垂直撞击(hit)第一镜160a的图像(其是光)。第一镜160a用于将光路从垂直改变为水平。为此,第一镜160a可以具有第一斜面。

[0056] 光导件170放置在第一镜160a和第二镜160b之间。光导件170的一侧邻接第一镜160a,另一侧邻接第二镜160b。光导件170用于将从第一镜160a反射的图像(其是光)引导到第二镜160b。

[0057] 第二镜160b放置在光导件170的另一侧。第二镜160b用于垂直反射穿过光导件170的图像(其是光),然后水平地撞击第二镜160b。第二镜160b用于将光路从水平改变为垂直。为此,第二镜160b可以具有第二斜面,该第二斜面与第一斜面对称。第二镜160b可以是但不限于半反射镜,通过该半反射镜可以查看外部环境或物体以及显示在显示面板110上的图像。

[0058] 如图9a所示,在眼镜式增强现实设备中,显示面板110和光学透镜180的尺寸可以几乎相似。此外,如图9b所示,本发明使用尺寸小于显示面板110的光学透镜180。

[0059] 如图9b所示,如果光学透镜180的尺寸小于显示面板110,则眼镜式增强现实设备可以更小且更轻。这样做的一个优点是可以进行一些改变,例如给用户更多的舒适度或增加电池容量。

[0060] 如图10所示,眼镜式增强现实设备中使用的显示面板110可以基于例如发射白光的有机发光二极管OLED和将白光过滤成红色、绿色或者蓝色的滤色器层CF来实现。然而,眼镜式增强现实设备中使用的显示面板110应该仅被视为示例,因为它可以具有不同的配置。

[0061] 本发明非常关注将图像(其是光)从显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT聚焦到中间显示区域MID作为使眼镜式增强现实设备中使用的光学透镜180小型化的方法的概念。同时,显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT的尺寸可以根据光学透镜180的小型化程度(即,光学透镜180的尺寸减小多少)来改变。因此,应该注意,由于本发明可以使用多种不同尺寸和大小的AR或VR设备,从而不需要指定显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT的尺寸和大小。

[0062] 根据实验示例的结果,为了使光学透镜180更小和更轻,需要进一步研究以使亮度损失最小化,其附加步骤在本文中描述作为本公开的一部分。

[0063] <测试示例>

[0064] 图11和图12是示出根据测试示例的眼镜式增强现实设备中的显示面板的主要组件及其发光方向的剖视图。图13和图14是用测试示例解释问题的视图。

[0065] 如图10、图11和图12所示,根据测试示例的眼镜式增强现实设备中使用的显示面板110基于发射白光的有机发光二极管OLED和将白光过滤成红色、绿色或者蓝色的滤色器层CF来实现。

[0066] 显示面板110具有限定在下基板110a和上基板110b之间的蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR。蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR各自具有晶体管部、有机发光二极管OLED和滤色器层CF,并且下面将描述它们的堆叠结构。

[0067] 应注意,晶体管具有未单独示出的多个部分,但是,举例来说,晶体管部分包括在下基板110a中。这是因为晶体管组件根据能够被选择用于制造显示面板110的各个工艺而变化很大,包括如顶栅电极或底栅电极的栅电极和如CMOS、PMOS或NMOS半导体的半导体层。

[0068] 第一金属层TFTC位于下基板110a上。第一金属层TFTC可以用作晶体管部中的驱动晶体管的源极或漏极电极层,或者可以作为与其连接的单独的金属层。第一金属层TFTC作用于电极接触的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。

[0069] 晶体管DR包括第一绝缘层PLL,位于下基板110a上方。第一绝缘层PLL覆盖第一金属层TFTC。第一绝缘层PLL可以由有助于使表面平坦的有机材料(例如但不限于负涂层、聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂、丙烯酸酯或光丙烯酸酯(photoacrylate))制成。

[0070] 第二金属层CNT设置为穿透第一绝缘层PLL。第二金属层CNT电连接到暴露在第一绝缘层PLL下面的第一金属层TFTC。第二金属层CNT用作用于电极接触的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。

[0071] 第三金属层REM位于第一绝缘层PLL上。第三金属层REM电连接到穿透第一绝缘层PLL的第二金属层CNT。第三金属层REM和第二金属层CNT可以形成为单层或如图中所示的分开的层。第三金属层REM用作帮助发光层EL从顶部发光的反射层,并且还和第一金属层TFTC和第二金属层CNT一起用作用于电极接触的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。

[0072] 介电层DIL位于第一绝缘层PLL上方。介电层DIL的厚度变化以对于每个子像素具有不同的谐振结构(微腔)。例如,对于蓝色子像素SPB(第一厚度)、绿色子像素SPG(第二厚度)和红色子像素SPR(第三厚度)的每一个,介电层DIL的厚度可以按照从最厚到最薄的顺序变化。因此,介电层DIL可以具有表面高度针对每个子像素而变化的阶梯形状。然而,这仅是示例,并且介电层DIL的厚度可以根据子像素的光学和电学特性(例如发光效率或寿命)而变化。

[0073] 下电极层E1位于介电层DIL上。下电极层E1可以是有机发光二极管OLED的阳极或阴极。下电极层E1在蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR中位置不同。下电极层E1经由第三金属层REM电连接到下基板110a中的驱动晶体管的源极或漏极,但是在附图中并未示出该连接。

[0074] 堤层(bank layer)BNK位于介电层DIL上。堤层BNK为每个子像素划分下电极层E1并限定开口区域(发光区域)。为此,堤层BNK覆盖下电极层E1并暴露其一部分。堤层BNK可以由有机材料制成,例如但不限于负涂层、聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂、丙烯酸酯或光丙烯酸酯。

[0075] 发光层EL位于下电极层E1上方。尽管发光层EL被示出为位于堤层BNK上方以及下电极层E1上方,但是发光层EL可以仅位于下电极层E1上方。发光层EL可以发射白光但不限于白光。发光层EL可以具有单个发光层或至少两个发光层。

[0076] 上电极层E2位于发光层EL上方。上电极层E2可以是阳极或阴极。上电极层E2形成

在显示区域的整个表面上,以便完全覆盖蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR中的发光层EL。上电极层E2由能够从发光层EL朝向上基板110b发光的材料制成。

[0077] 上基板110b位于上电极层E2上方。上基板110b可以由单层有机或无机材料、或多层多种交替的有机和无机材料构成。

[0078] 滤色器层CF位于上基板110b上。例如,滤色器层CF可以包括但不限于蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF。蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF不对齐或完全对应于蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR,而是在相邻子像素的方向上移位(shift) (CF SHT)。

[0079] 此外,树脂层RES可以位于滤色器层CF上,并且覆盖基板GLS可以位于树脂层RES上。然而,这仅是示例,但是位置关系可以根据显示面板110的制造方法而变化。因此,可以省略这些层中的一个,或者可以添加其他层。

[0080] 在测试示例中,作为显示面板110中包括的组件之一的滤色器层CF被移位所选择的距离CF SHT,以减小光学透镜180的尺寸。具体地,在测试示例中,显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF如下移位所选择的距离CF SHT。

[0081] 例如,蓝色滤色器BCF在绿色子像素SPG的方向上移位所选择的距离CF SHT,绿色滤色器GCF在红色子像素SPR的方向上移位所选择的距离CF SHT,并且红色滤色器RCF在蓝色子像素SPB的方向上移位所选择的距离CF SHT。因此,蓝色滤色器BCF占据蓝色子像素SPB的一部分和绿色子像素SPG的一部分,绿色滤色器GCF占据绿色子像素SPG的一部分和红色滤色器RCF的一部分,以及红色滤色器RCF占据红色子像素SPR的一部分和蓝色子像素SPB的一部分。简而言之,每个滤色器被定位成与第一子像素的一部分和第二子像素的一部分对齐。

[0082] 如果显示面板110的顶部显示区域TOP中的滤色器层CF以上述方向移位,则显示面板110的底部显示区域BOT中的滤色器层CF以相反的方向移位。

[0083] 在测试示例中,了解了通过将显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的滤色器层CF移位所选择的距离CF SHT,显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的图像(其是光)可以朝向中间显示区域MID聚焦。这是因为光路随着显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的滤色器层CF向中间显示区域MID移位而改变。

[0084] 如图13和图14所示,基于测试示例进行了多次测试,结果表明,通过使滤色器层CF移动约 $1.6\mu\text{m}$,亮度随着有机发光二极管OLED的光轴而变化。

[0085] 例如,如果有机发光二极管OLED的光轴从第一光轴 L_{x1} 偏移约 16° ,则亮度降低约11%。此外,如果有机发光二极管OLED的光轴从第二光轴 L_{x2} 偏移约 36° ,则亮度降低约56%。另外,揭示了在测试示例中,从有机发光二极管OLED以直线发射的光几乎没有用,但是在 16° 到 36° 处(从偏移的光轴或角度)发射的光被主要使用。

[0086] 应注意,在图13和图14中,术语“垂直”定义为 0° ,术语“水平”定义为 90° ,以说明光从有机发光二极管OLED垂直发射。

[0087] 从以上测试示例中,可以得出以下结论。

[0088] 如果如在测试示例中那样移位滤色器层,则主要使用从有机发光二极管的偏移的

光轴(偏移的角度)发射的光。由于测试示例提供了针对垂直发射的光优化的谐振结构(微腔),所以即使发射光的角度稍微增加(偏差)也会导致显示面板的亮度和色度特性的突然变化。由此,如在测试示例中那样仅移位滤色器层可能导致很大的亮度损失。因此,为了将根据测试示例的具有谐振结构的显示面板应用于需要高亮度的增强现实设备,需要使亮度损失最小化。

[0089] <第一示例性实施例>

[0090] 图15和图16是示出根据本发明第一示例性实施例的眼镜式增强现实设备中的显示面板的主要组件及其发光方向的剖视图。图17和图18是用于解释根据第一示例性实施例的改进的视图。

[0091] 如图10、图15和图16所示,根据第一示例性实施例的眼镜式增强现实设备中使用的显示面板110基于发射白光的有机发光二极管OLED和将白光变成红色、绿色或者蓝色的滤色器层CF来实现。

[0092] 显示面板110具有限定在下基板110a和上基板110b之间的蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR。蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR各自具有晶体管部、有机发光二极管OLED和滤色器层CF,并且下面将描述它们的堆叠结构。

[0093] 应注意,晶体管部未单独示出,但是,举例来说,晶体管部包括在下基板110a中。这是因为晶体管组件变化很大,包括如顶栅电极或底栅电极的栅电极和如CMOS、PMOS或NMOS半导体的半导体层,参照图11所示。

[0094] 第一金属层TFTC位于下基板110a上。第一金属层TFTC可以用作晶体管部中的驱动晶体管的源极或漏极电极层,或者可以作为与其连接的单独的金属层。第一金属层TFTC作用于电极接触的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。

[0095] 第一绝缘层PLL位于下基板110a上方。第一绝缘层PLL覆盖第一金属层TFTC。第一绝缘层PLL可以由有助于使表面平坦的有机材料(例如但不限于负涂层、聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂、丙烯酸酯或光丙烯酸酯)制成。

[0096] 第一绝缘层PLL整体上具有平坦水平表面,但是在显示面板110的显示区域的一些部分(或者在下基板的一些部分)中具有平坦倾斜表面。第一绝缘层PLL的表面可以通过光刻(photographic)和蚀刻技术倾斜。第一绝缘层PLL可以制成为具有平坦水平上表面的厚的层,然后部分地图案化和去除,以便在显示面板110的一些部分中具有倾斜表面,但不限于此。

[0097] 第一绝缘层PLL可以对于显示面板110的显示区域中的不同位置具有不同的斜率,或者如下所述,它可以在所选择的位置处相对于显示面板110的中间显示区域MID具有特定斜率。第一绝缘层PLL的表面可以仅在显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中倾斜。也就是说,显示面板110的中间显示区域MID中的第一绝缘层PLL具有平坦的水平表面,然而显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的第一绝缘层PLL具有朝向中间显示区域MID的倾斜表面。此外,第一绝缘层PLL的倾斜表面的位置和尺寸在子像素SPB、SPG和SPR之间变化,并且还基于像素相对于MID的位置。

[0098] 第二金属层CNT设置为穿透第一绝缘层PLL。第二金属层CNT电连接到暴露在第一绝缘层PLL下面的第一金属层TFTC。第二金属层CNT作用于电极接触的金属层,其有助于

驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。

[0099] 第三金属层REM位于第一绝缘层PLL上。第三金属层REM电连接到穿透第一绝缘层PLL的第二金属层CNT。第三金属层REM和第二金属层CNT可以形成为单层或如图中所示的分开的层。第三金属层REM用作帮助发光层EL从顶部发光的反射层,并且还与第一金属层TFTC和第二金属层CNT一起用作用于电极接触的的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。第三金属层REM具有与第一绝缘层PLL的倾斜表面对应的斜面。

[0100] 介电层DIL位于第一绝缘层PLL上方。介电层DIL的厚度变化以对于每个子像素具有不同的谐振结构(微腔)。例如,针对于蓝色子像素SPB(第一厚度)、绿色子像素SPG(第二厚度)和红色子像素SPR(第三厚度)的每一个,介电层DIL的厚度可以按照从最厚到最薄的顺序变化。因此,介电层DIL可以具有表面高度针对每个子像素而变化的阶梯形状。然而,这仅是示例,并且介电层DIL的厚度可以根据子像素的光学和电学特性(例如发光效率或寿命)而变化。介电层DIL具有与第一绝缘层PLL的倾斜表面对应的斜面。

[0101] 下电极层E1位于介电层DIL上。下电极层E1可以是有机发光二极管OLED的阳极或阴极。下电极层E1在蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR中位置不同。下电极层E1经由第三金属层REM电连接到下基板110a中的驱动晶体管的源极或漏极。下电极层E1具有与第一绝缘层PLL的倾斜表面对应的斜面。

[0102] 堤层BNK位于介电层DIL上。堤层BNK为每个子像素划分下电极层E1并限定开口区域(发光区域)。为此,堤层BNK覆盖下电极层E1并暴露其一部分。堤层BNK可以由有机材料制成,例如但不限于负涂层、聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂、丙烯酸酯或光丙烯酸酯。堤层BNK具有与第一绝缘层PLL的倾斜表面对应的斜面。

[0103] 发光层EL位于下电极层E1上方。尽管发光层EL被示出为位于堤层BNK上方以及下电极层E1上方,但是它可以仅位于下电极层E1上方。发光层EL可以发射白光但不限于白光。发光层EL可以具有单个发光层或至少两个发光层。发光层EL具有与第一绝缘层PLL的倾斜表面对应的斜面。

[0104] 上电极层E2位于发光层EL上方。上电极层E2可以是有机发光二极管OLED的阳极或阴极。上电极层E2形成在显示区域的整个表面上,以便完全覆盖蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR中的发光层EL。上电极层E2由能够从发光层EL朝向上基板110b发光的材料制成。上电极层E2具有与第一绝缘层PLL的倾斜表面对应的斜面。

[0105] 上基板110b位于上电极层E2上方。上基板110b可以由单层有机或无机材料、或多层多种交替的有机和无机材料构成。上基板110b可以具有平坦表面。上基板110b用于密封和保护下基板110a上的元件或线路。

[0106] 滤色器层CF位于上基板110b上。例如,滤色器层CF可以包括但不限于蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF。蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF不对应于蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR,而是在相邻子像素的方向上移位所选择的距离CF SHT。简而言之,每个滤色器被定位成与第一子像素的一部分和第二子像素的一部分对齐。

[0107] 此外,树脂层RES可以位于滤色器层CF上,并且覆盖基板GLS可以位于树脂层RES上。然而,这仅是示例,位置关系可以根据显示面板110的制造方法而变化。因此,可以省略

这些层中的一个,或者可以添加其他层。

[0108] 在第一示例中,作为显示面板110中包括的组件之一的滤色器层CF被移位所选择的距离CF SHT以使光学透镜180小型化,并且第一绝缘层PLL的表面是平坦的和倾斜的。具体地,在第一示例性实施例中,显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF如下移位所选择的距离CF SHT。

[0109] 例如,蓝色滤色器BCF在绿色子像素SPG的方向上移位所选择的距离CF SHT,绿色滤色器GCF在红色子像素SPR的方向上移位所选择的距离CF SHT,并且红色滤色器RCF在蓝色子像素SPB的方向上移位所选择的距离CF SHT。因此,蓝色滤色器BCF占据蓝色子像素SPB的一部分和绿色子像素SPG的一部分,绿色滤色器GCF占据绿色子像素SPG的一部分和红色滤色器RCF的一部分,以及红色滤色器RCF占据红色子像素SPR的一部分和蓝色子像素SPB的一部分。如果显示面板110的顶部显示区域TOP中的滤色器层CF以上述方向移位,则显示面板110的底部显示区域BOT中的滤色器层CF以相反的方向移位。针对移位CF SHT的所选择的距离可以在某些实施例中对于每个像素和特定像素内的每个子像素具有相同距离,并且对于不同的像素或像素内的特定子像素可以具有不同距离。

[0110] 此外,在第一示例性实施例中,第一绝缘层PLL的表面是倾斜的,使得位于移位所选择的距离CF SHT的蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF下面的有机发光二极管OLED以倾斜角度发射图像(光)。可以基于位于有机发光二极管OLED发射光的方向上的所有组件的材料、位置(特别是滤色器移动的距离)、厚度、折射率和透射率来优化第一绝缘层PLL的倾斜角度。

[0111] 例如,显示面板110的顶部显示区域TOP中的第一绝缘层PLL的表面以如下方式倾斜:使得蓝色子像素SPB中的有机发光二极管OLED的第一侧具有比第二侧(即相对侧)更陡的斜率。另一方面,显示面板110的底部显示区域BOT中的第一绝缘层PLL的表面以如下方式倾斜:使得蓝色子像素SPB中的有机发光二极管OLED的第二侧具有比第一侧(即相对侧)更陡的斜率。显示面板110的顶部显示区域TOP中的第一绝缘层PLL的表面以如下方式倾斜:使得绿色子像素SPG中的有机发光二极管OLED的第一侧具有比第二侧(即相对侧)更陡的斜率。另一方面,显示面板110的底部显示区域BOT中的第一绝缘层PLL的表面以如下方式倾斜:使得绿色子像素SPG中的有机发光二极管OLED的第二侧具有比第一侧(即相对侧)更陡的斜率。显示面板110的顶部显示区域TOP中的第一绝缘层PLL的表面以如下方式倾斜:使得红色子像素SPR中的有机发光二极管OLED的第一侧具有比第二侧(即相对侧)更陡的斜率。另一方面,显示面板110的底部显示区域BOT中的第一绝缘层PLL的表面以如下方式倾斜:使得红色子像素SPR中的有机发光二极管OLED的第二侧具有比第一侧(即相对侧)更陡的斜率。例如,有机发光二极管OLED的第一侧和第二侧可以被限定为在子像素SPB、SPG和SPR的长轴或短轴上。

[0112] 在第一示例性实施例中,揭示了通过将显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的滤色器层CF移位(CF SHT),显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的图像(光)可以聚焦到中间显示区域MID。这是因为光路随着显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的滤色器层CF向中间显示区域MID移位而改变。

[0113] 此外,在第一示例性实施例中,揭示了通过倾斜第一绝缘层PLL的表面以允许有机发光二极管OLED以倾斜角度发射图像(光),能够改善或防止例如显示面板110的顶部显示

区域TOP和底部显示区域BOT的亮度和色度特性的突然变化等问题。这是因为显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的有机发光二极管OLED的光轴朝向移位的滤色器层CF偏移,并且因此谐振结构(微腔)的光发射的最佳角度几乎没有偏差。

[0114] 如图17和图18所示,基于第一示例性实施例进行了多次测试,结果表明,通过使滤色器层CF移动约 $1.6\mu\text{m}$ 并使有机发光二极管OLED的斜率(r)约为 16° ,可以在不移位的情况下利用第一光轴Lxa和第二光轴Lxb的大部分。此外,揭示了第一示例性实施例的结构利用了从有机发光二极管OLED以直线发射的光和以特定角度(即,从 0° 到 20°)发射的光。

[0115] 因此,在第一示例性实施例中,与测试示例不同,光路不受偏移的光轴约束。因此,垂直的第一光轴Lxa和处于特定角度的第二光轴Lxb都包括在有机发光二极管OLED的有效亮度范围内,并且因此亮度几乎没有下降。

[0116] 因此,在第一示例性实施例中,有机发光二极管OLED所位于的下部以特定角度倾斜以对应于滤色器层CF移动的距离,以尽可能地保持光轴不偏离谐振结构的优选角度。

[0117] 应注意,在图17和图18中,术语“垂直”定义为 0° ,术语“水平”定义为 90° ,以说明光从有机发光二极管OLED垂直发射。

[0118] 如上所述,在第一示例性实施例中,可以直接使用从有机发光二极管的固有光轴发射的光。此外,在第一示例性实施例中,提供了斜面以便利用针对垂直发射的光优化的谐振结构(微腔)的大部分,并且这导致发光角度的变化,从而防止显示面板的亮度和色度特性的变化。因此,在第一示例性实施例中,具有谐振结构的显示面板的亮度没有损失,并且显示面板容易地适用于需要高亮度的增强现实设备和其他设备。

[0119] <第二示例性实施例>

[0120] 图19和图20是示出根据本发明第二示例性实施例的眼镜式增强现实设备中的显示面板的主要组件及其发光方向的剖视图。

[0121] 如图10、图19和图20所示,根据第二示例性实施例的眼镜式增强现实设备100中使用的显示面板110基于发射白光的有机发光二极管OLED和将白光过滤成红色、绿色或者蓝色的滤色器层CF来实现。

[0122] 显示面板110具有限定在下基板110a和上基板110b之间的蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR。蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR各自具有晶体管DR、有机发光二极管OLED(参见图2和图3)和滤色器层CF,并且下面将描述它们的堆叠结构。

[0123] 应注意,晶体管DR未单独示出,但是,举例来说,晶体管DR包括在下基板110a中。这是因为晶体管组件变化很大,包括如顶栅电极或底栅电极的栅电极和如CMOS、PMOS或NMOS半导体的半导体层。

[0124] 第一金属层TFTC位于下基板110a上。第一金属层TFTC可以用作晶体管部中的驱动晶体管的源极或漏极电极层,或者可以作为与其连接的单独的金属层。第一金属层TFTC作用于电极接触的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。

[0125] 第一绝缘层PLL位于下基板110a上方。第一绝缘层PLL覆盖第一金属层TFTC。第一绝缘层PLL可以由有助于使表面平坦的有机材料(例如但不限于负涂层、聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂、丙烯酸酯或光丙烯酸酯)制成。

[0126] 第二绝缘层SPC位于第一绝缘层PLL上。第二绝缘层SPC位于显示面板110的显示区域中(或者在下基板的一些部分中)并且具有倾斜表面。第二绝缘层SPC的表面可以通过光刻和蚀刻技术倾斜。由此形成的第二绝缘层SPC可以仅位于某些区域中并且在该区域中具有倾斜表面,但不限于此。

[0127] 第二绝缘层SPC可以对于显示面板110的显示区域中的不同位置具有不同的斜率,或者如下所述,它可以相对于显示面板110的中间显示区域MID具有特定斜率。第二绝缘层SPC的表面可以仅在显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中倾斜。也就是说,第二绝缘层SPC不存在于显示面板110的中间显示区域MID中,但是第二绝缘层SPC存在于显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中,并且具有朝向中间显示区域MID的倾斜表面。此外,第二绝缘层SPC的倾斜表面的位置和尺寸在子像素SPB、SPG和SPR之间变化。

[0128] 第二金属层CNT设置为穿透第一绝缘层PLL和第二绝缘层SPC。第二金属层CNT电连接到暴露在第一绝缘层PLL下面的第一金属层TFTC。第二金属层CNT用作用于电极接触的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。

[0129] 第三金属层REM位于第一绝缘层PLL上。第三金属层REM电连接到穿透第一绝缘层PLL的第二金属层CNT。第三金属层REM和第二金属层CNT可以形成为单层或如图中所示的分开的层。第三金属层REM用作帮助发光层EL从顶部发光的反射层,并且还与第一金属层TFTC和第二金属层CNT一起用作用于电极接触的金属层,其有助于驱动晶体管的源极或漏极与有机发光二极管OLED的下电极层E1之间的电连接。第三金属层REM具有与第二绝缘层SPC的倾斜表面对应的斜面。

[0130] 介电层DIL位于第一绝缘层PLL上方。介电层DIL的厚度变化以对于每个子像素具有不同的谐振结构(微腔)。例如,对于按照蓝色子像素SPB(第一厚度)、绿色子像素SPG(第二厚度)和红色子像素SPR(第三厚度)的每一个,介电层DIL的厚度可以按照从最厚到最薄的顺序变化。因此,介电层DIL可以具有表面高度针对每个子像素而变化的阶梯形状。然而,这仅是示例,并且介电层DIL的厚度可以根据子像素的光学和电学特性(例如发光效率或寿命)而变化。介电层DIL具有与第二绝缘层SPC的倾斜表面对应的斜面。

[0131] 下电极层E1位于介电层DIL上。下电极层E1可以是有机发光二极管OLED的阳极或阴极。下电极层E1在蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR中位置不同。下电极层E1经由第三金属层REM电连接到下基板110a中的驱动晶体管的源极或漏极。下电极层E1具有与第二绝缘层SPC的倾斜表面对应的斜面。

[0132] 堤层BNK位于介电层DIL上。堤层BNK为每个子像素划分下电极层E1并限定开口区域(发光区域)。为此,堤层BNK覆盖下电极层E1并暴露其一部分。堤层BNK可以由有机材料制成,例如但不限于负涂层、聚酰亚胺、苯并环丁烯系树脂、丙烯酸酯或光丙烯酸酯。堤层BNK具有与第二绝缘层SPC的倾斜表面对应的斜面。

[0133] 发光层EL位于下电极层E1上方。尽管发光层EL被示出为位于堤层BNK上方以及下电极层E1上方,但是它可以仅位于下电极层E1上方。发光层EL可以发射白光但不限于白光。发光层EL可以具有单个发光层或至少两个发光层。发光层EL具有与第二绝缘层SPC的倾斜表面对应的斜面。

[0134] 上电极层E2位于发光层EL上方。上电极层E2可以是阳极或阴极。上电极层E2形成在显示区域的整个表面上,以便完全覆盖蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR中的发光层EL。上电极层E2由能够从发光层EL朝向上基板110b发光的材料制成。上电极层E2具有与第二绝缘层SPC的倾斜表面对应的斜面。

[0135] 上基板110b位于上电极层E2上方。上基板110b可以由单层有机或无机材料、或多种交替的有机和无机材料构成。上基板110b可以具有平坦表面。上基板110b用于密封和保护下基板110a上的元件或线路。

[0136] 滤色器层CF位于上基板110b上。例如,滤色器层CF可以包括但不限于蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF。蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF不对应于蓝色子像素SPB、绿色子像素SPG和红色子像素SPR,而是在相邻子像素的方向上移位所选择的距离CF SHT。简而言之,每个滤色器被定位成对应于第一子像素的一部分和第二子像素的一部分。

[0137] 此外,树脂层RES可以位于滤色器层CF上,并且覆盖基板GLS可以位于树脂层RES上。然而,这仅是示例,位置关系可以根据显示面板110的制造方法而变化。因此,可以省略这些层中的一个,或者可以添加其他层。

[0138] 在第二示例中,作为显示面板110中包括的组件之一的滤色器层CF被移位所选择的距离CF SHT以使光学透镜180小型化,并且具有倾斜表面的第二绝缘层SPC形成在第一绝缘层PLL上。具体地,在第二示例性实施例中,显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF如下移位所选择的距离CF SHT。

[0139] 例如,蓝色滤色器BCF在绿色子像素SPG的方向上移位所选择的距离CF SHT,绿色滤色器GCF在红色子像素SPR的方向上移位所选择的距离CF SHT,并且红色滤色器RCF在蓝色子像素SPB的方向上移位所选择的距离CF SHT。因此,蓝色滤色器BCF占据蓝色子像素SPB的一部分和绿色子像素SPG的一部分,绿色滤色器GCF占据绿色子像素SPG的一部分和红色滤色器RCF的一部分,以及红色滤色器RCF占据红色子像素SPR的一部分和蓝色子像素SPB的一部分。

[0140] 此外,在第二示例性实施例中,具有倾斜表面的第二绝缘层SPC形成在第一绝缘层PLL上,使得位于移位所选择的距离CF SHT的蓝色滤色器BCF、绿色滤色器GCF和红色滤色器RCF下面的有机发光二极管OLED以倾斜角度发射图像(光)。可以基于位于有机发光二极管OLED发射光的方向上的所有组件的材料、位置(特别是滤色器的移动距离)、厚度、折射率和透射率来优化第二绝缘层SPC的倾斜角度。

[0141] 例如,显示面板110的顶部显示区域TOP中的第二绝缘层SPC的表面以如下方式倾斜:使得蓝色子像素SPB中的有机发光二极管OLED的第一侧具有比第二侧(即相对侧)更陡的斜率。另一方面,显示面板110的底部显示区域BOT中的第二绝缘层SPC的表面以如下方式倾斜:使得蓝色子像素SPB中的有机发光二极管OLED的第二侧具有比第一侧(即相对侧)更陡的斜率。显示面板110的顶部显示区域TOP中的第二绝缘层SPC的表面以如下方式倾斜:使得绿色子像素SPG中的有机发光二极管OLED的第一侧具有比第二侧(即相对侧)更陡的斜率。另一方面,显示面板110的底部显示区域BOT中的第二绝缘层SPC的表面以如下方式倾斜:使得绿色子像素SPG中的有机发光二极管OLED的第二侧具有比第一侧(即相对侧)更陡

的斜率。显示面板110的顶部显示区域TOP中的第二绝缘层SPC的表面以如下方式倾斜：使得红色子像素SPR中的有机发光二极管OLED的第一侧具有比第二侧（即相对侧）更陡的斜率。另一方面，显示面板110的底部显示区域BOT中的第二绝缘层SPC的表面以如下方式倾斜：使得红色子像素SPR中的有机发光二极管OLED的第二侧具有比第一侧（即相对侧）更陡的斜率。例如，有机发光二极管OLED的第一侧和第二侧可以被限定为在子像素SPB、SPG和SPR的长轴或短轴上。

[0142] 在第二示例性实施例中，揭示了通过将显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的滤色器层CF移位所选择的距离CF SHT，显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的图像（光）可以聚焦到中间显示区域MID。这是因为光路随着显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的滤色器层CF向中间显示区域MID移位而改变。

[0143] 此外，在第二示例性实施例中，揭示了通过在第一绝缘层PLL上形成具有倾斜表面的第二绝缘层SPC，以允许有机发光二极管OLED以倾斜角度发射图像（光），能够改善或防止例如显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT的亮度和色度特性的突然变化等问题。这是因为显示面板110的顶部显示区域TOP和底部显示区域BOT中的有机发光二极管OLED的光轴朝向移位的滤色器层CF偏移，并且因此谐振结构（微腔）的光发射的最佳角度几乎没有偏差。

[0144] 揭示了与第一示例性实施例一样，第二示例性实施例的结构利用了从有机发光二极管OLED以直线发射的光和以特定角度（即，从 0° 到 20° ）发射的光。

[0145] 因此，在第二示例性实施例中，与第一示例性实施例类似，光路不受偏移的光轴约束。因此，亮度几乎没有下降。因此，在第二示例性实施例中，有机发光二极管OLED所位于的下部以特定角度倾斜以对应于滤色器层CF移动的距离，以尽可能地保持光轴不偏离谐振结构的最佳角度。

[0146] 如上所述，在第二示例性实施例中，可以直接使用从有机发光二极管的固有光轴发射的光。此外，在第二示例性实施例中，提供了斜面以便利用针对垂直发射的光优化的谐振结构（微腔）的大部分，并且这导致发光角度的变化，从而防止显示面板的亮度和色度特性的变化。因此，在第二示例性实施例中，具有谐振结构的显示面板的亮度没有损失，并且显示面板容易地适用于需要高亮度的增强现实设备和其他设备。

[0147] 图21是包括在基于本发明的第一和第二示例性实施例制造的光学透镜和显示面板中的滤色器层和绝缘层的视图。然而，为了帮助清楚地理解显示面板的发生实质性结构变化的部分，图21描绘了顶部显示区域中的滤色器层和绝缘层以及底部显示区域中的滤色器层和绝缘层，而没有描绘中间显示区域中的滤色器层和绝缘层。

[0148] 如图21所示，显示面板110具有顶部显示区域TOP、中间显示区域MID和底部显示区域BOT。为了方便起见，图21示出了附图中的左侧上的TOP和右侧上的BOT，但是附图的方向可以转到上侧的TOP和下侧的BOT另外，光学透镜180具有顶部透射区域TT、中间透射区域MT和底部透射区域BT。下面描述的是可以进行的改变，尤其是在滤色器层CF和绝缘层PLL上，以实现第一和第二示例性实施例。

[0149] 显示面板110的顶部显示区域TOP中的滤色器层CF在图中可以向右移位，以指向中间显示区域MID。显示面板110的顶部显示区域TOP中的绝缘层PLL的表面在图中可以向右方

向下倾斜,以指向中间显示区域MID,以对应于滤色器层CF的移位。

[0150] 显示面板110的底部显示区域BOT中的滤色器层CF在图中可以向左移位,以指向中间显示区域MID。显示面板110的底部显示区域BOT中的绝缘层PLL的表面在图中可以向左方向下倾斜,以指向中间显示区域MID,以对应于滤色器层CF的移位。

[0151] 在各附图中,为了便于说明,示出了具有三个子像素的仅一个TOP像素和具有三个子像素的仅一个BOT像素,但是在显示面板10中,具有大量顶部像素和大量底部像素。每个特定像素和子像素的角度 r 的倾斜量基于其从MID的距离,并且其可以从一个像素到另一个像素变化。在某些实施例中,距离MID较远的像素可以以较大的角度 r 倾斜,以实现较大期望斜率。在某些实施例中,具有倾斜上表面的绝缘层,无论是PLL、SPC还是产生斜率的某些其它层,对于像素和每个像素内的子像素的不同相对位置具有不同斜率。

[0152] 如上所述,本发明提供了防止或改善诸如显示面板的亮度和色度特性的突然变化等的问题的优点,因为即使光学透镜小型化,从有机发光二极管的固有光轴发射的大部分光也被使用。本发明的另一个优点是当具有谐振结构的显示面板被应用于特定设备时,可以移动光轴以防止亮度损失。本发明的又一个优点是提供一种自发光显示设备,其适于在制造眼镜式增强现实设备时使光学透镜小型化。

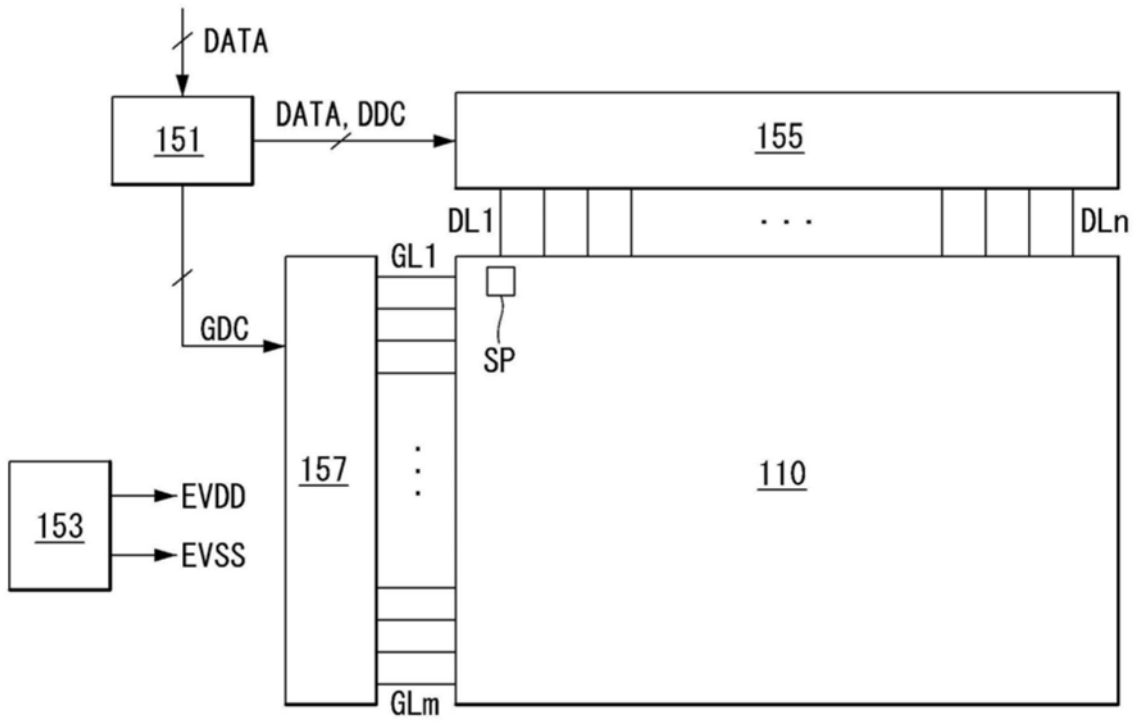


图1

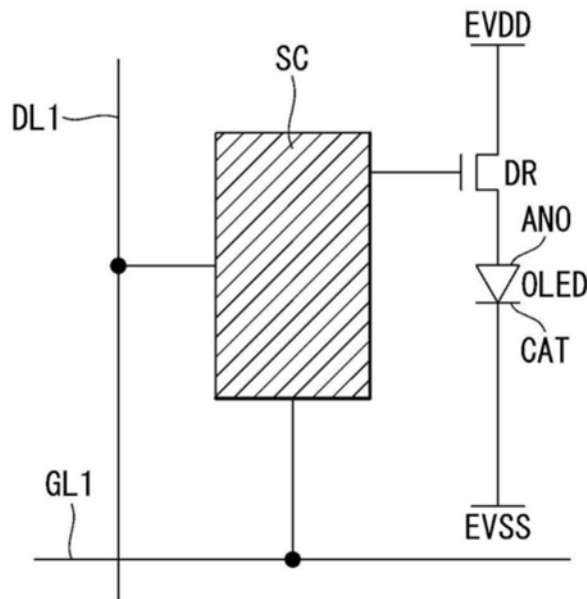


图2

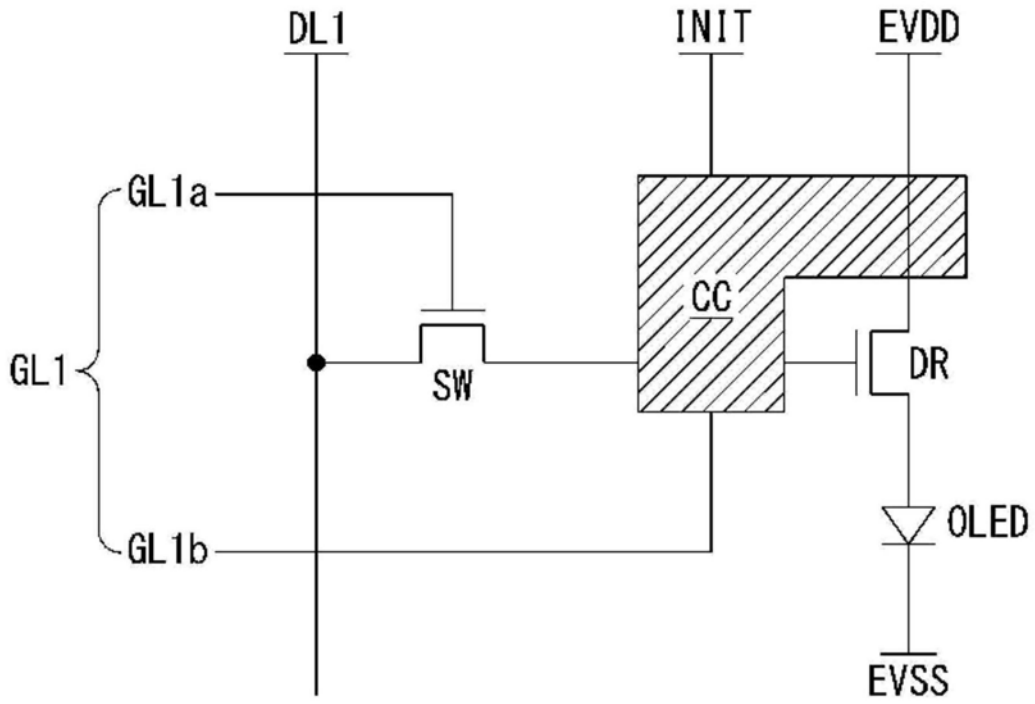


图3a

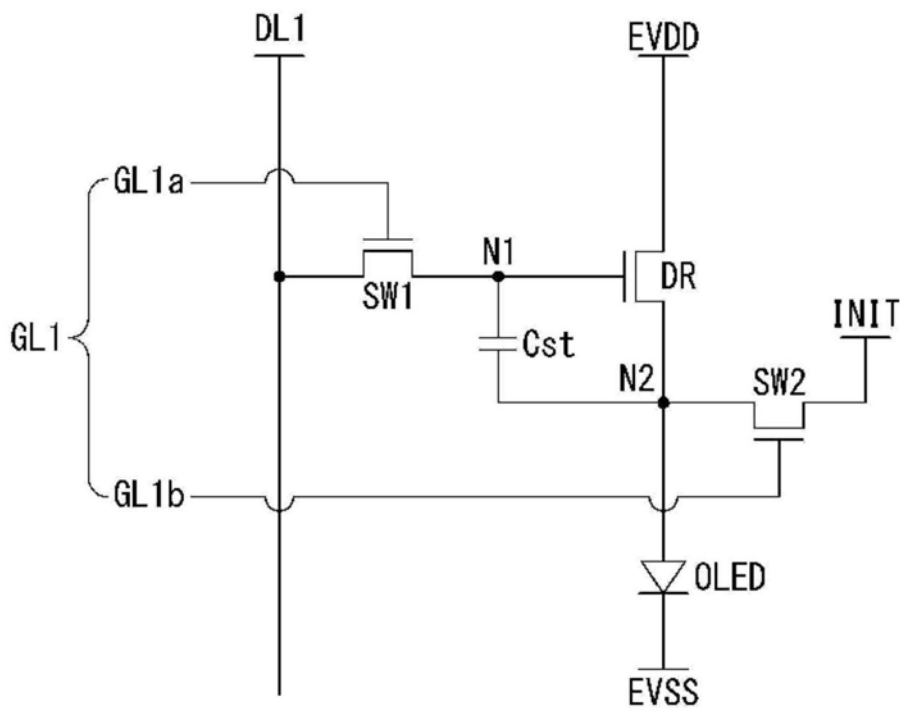


图3b

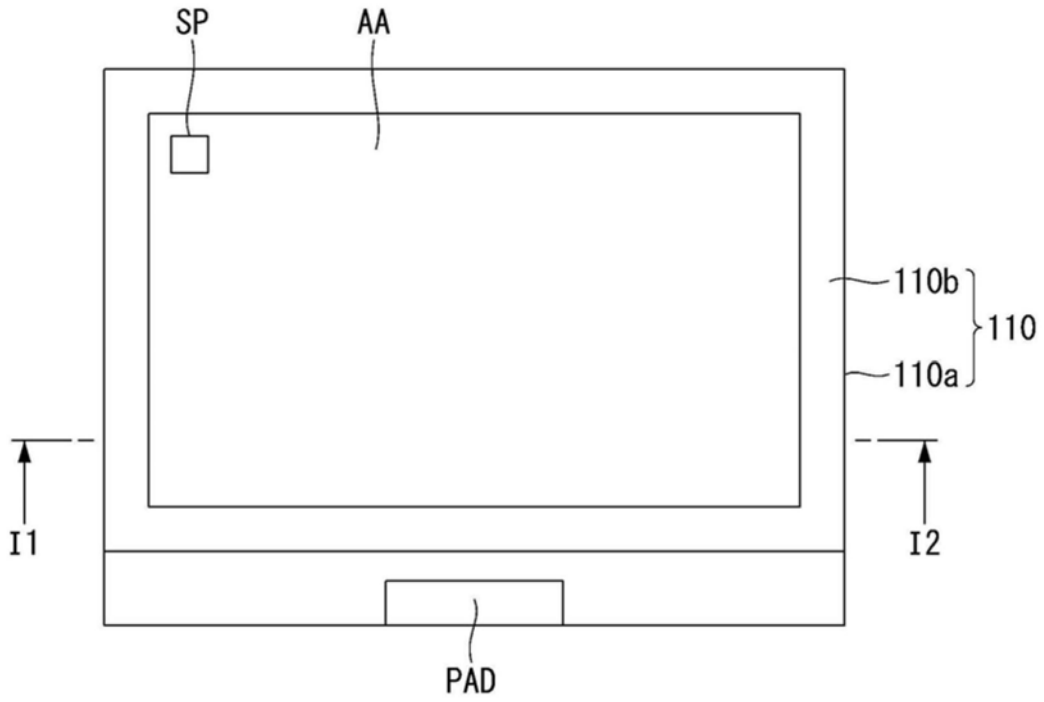


图4

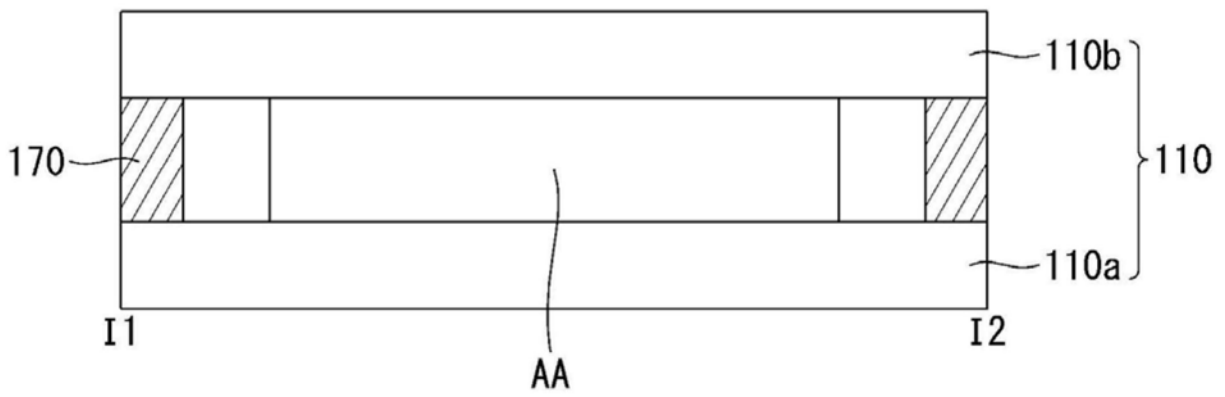


图5a

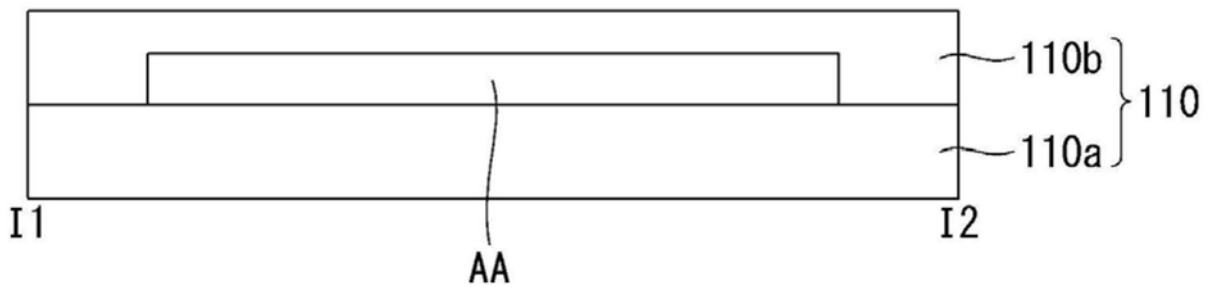


图5b

100

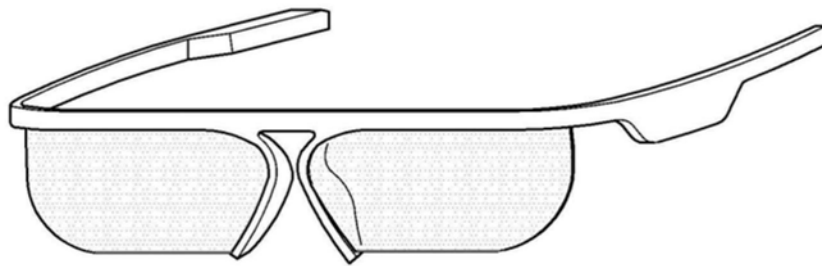


图6

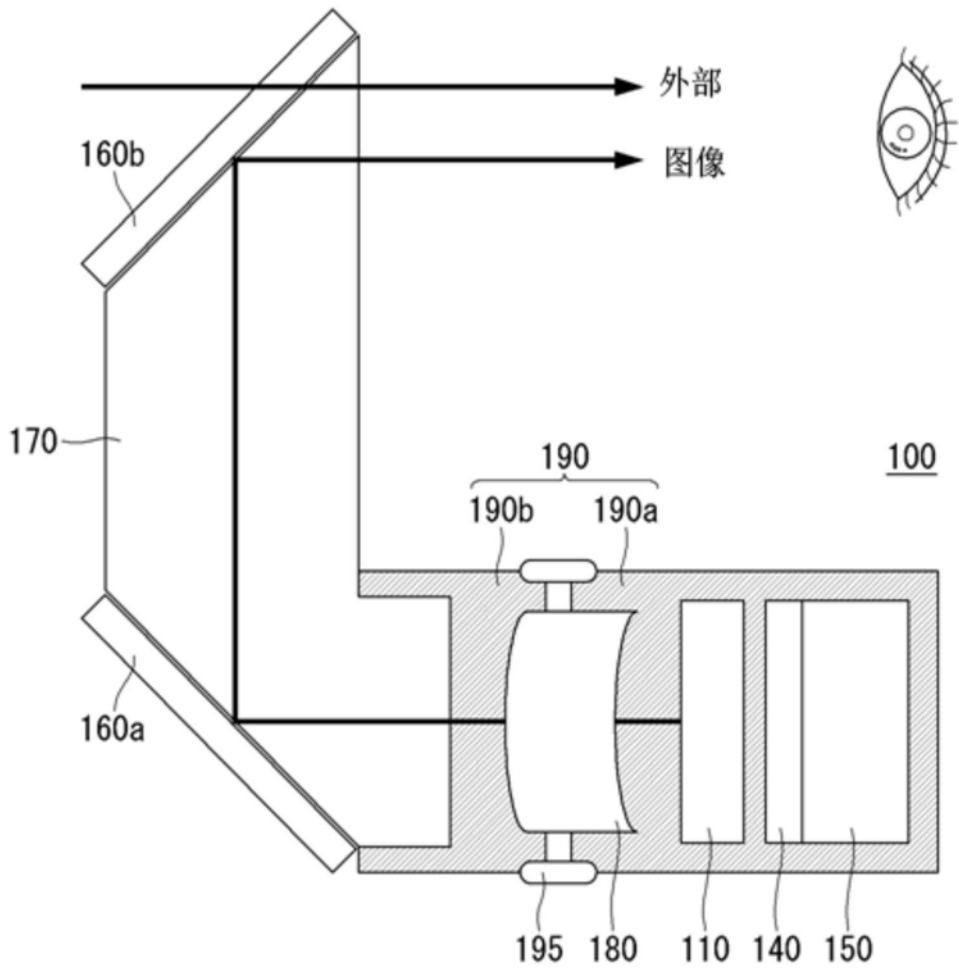


图7

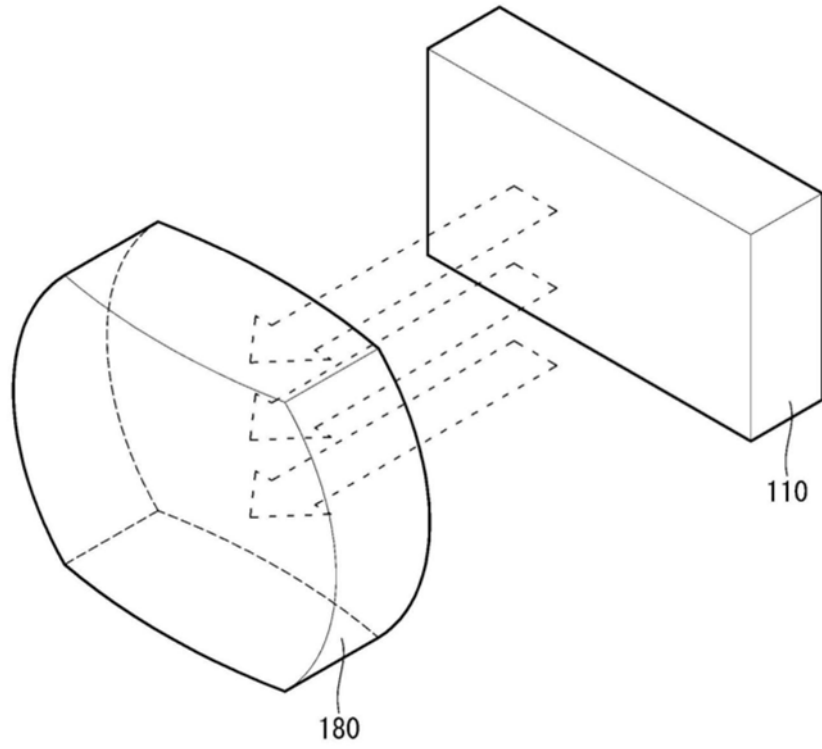


图8

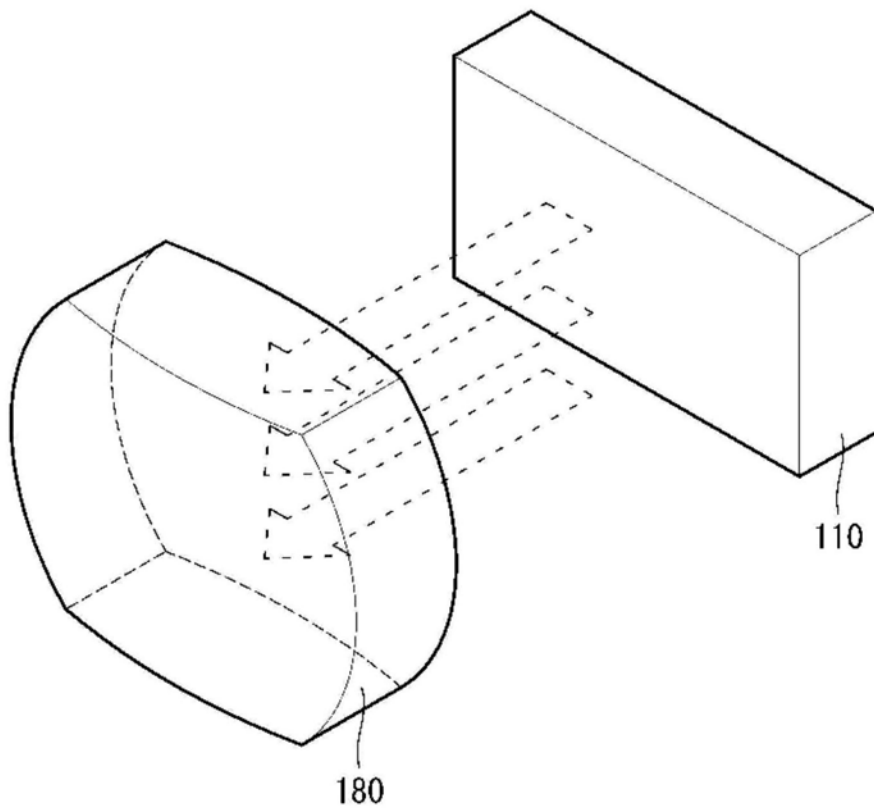


图9a

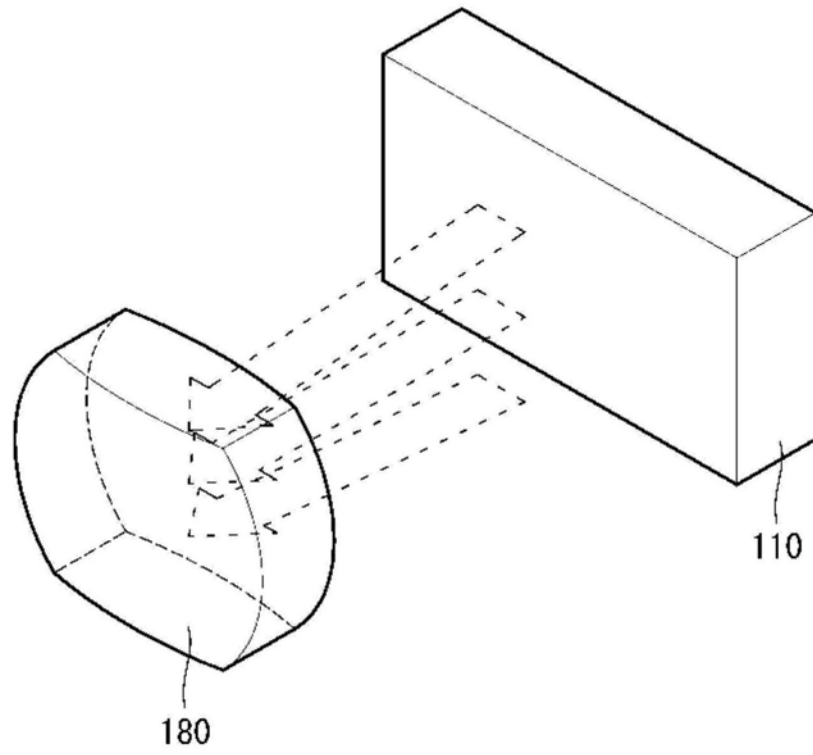


图9b

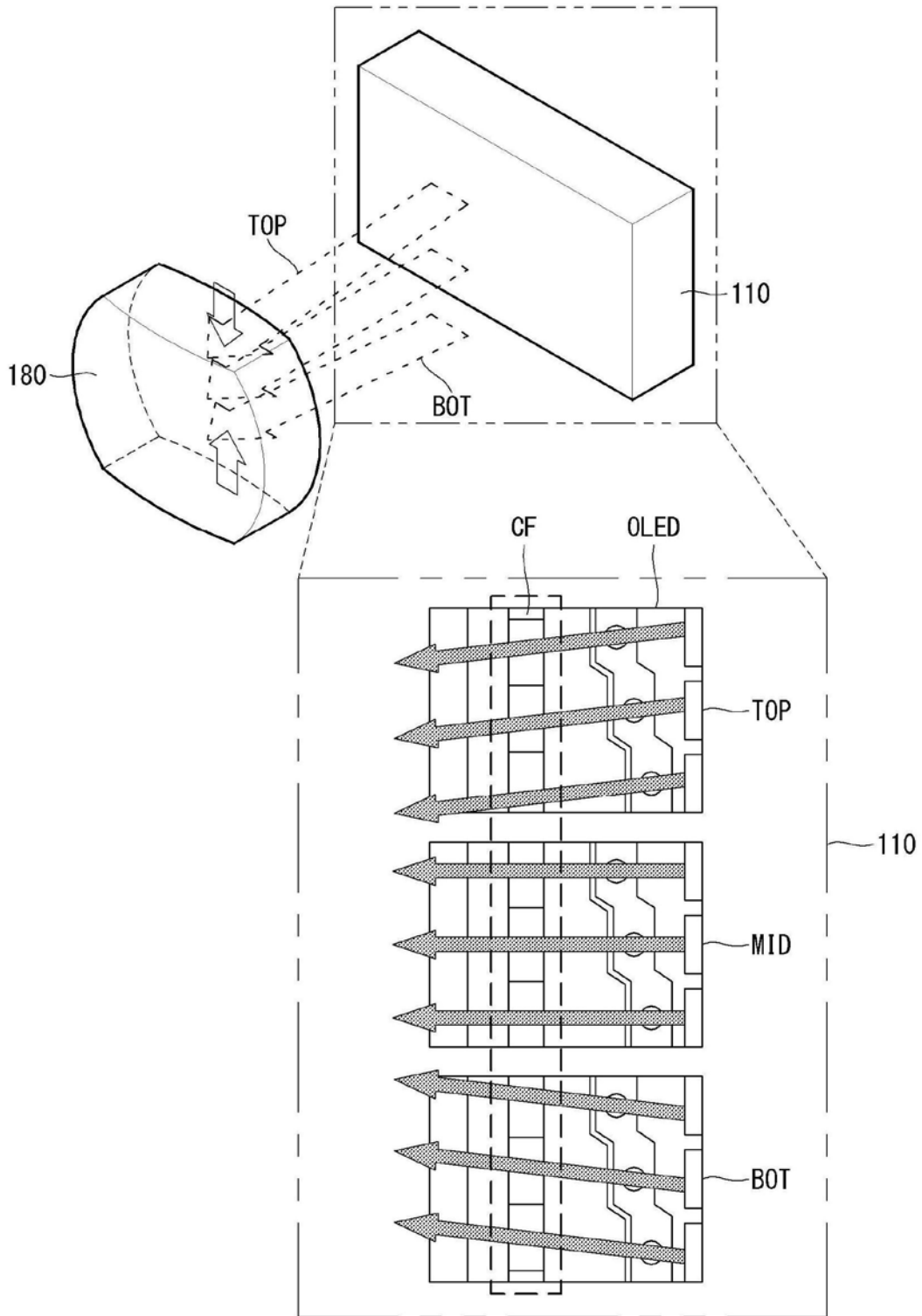


图10

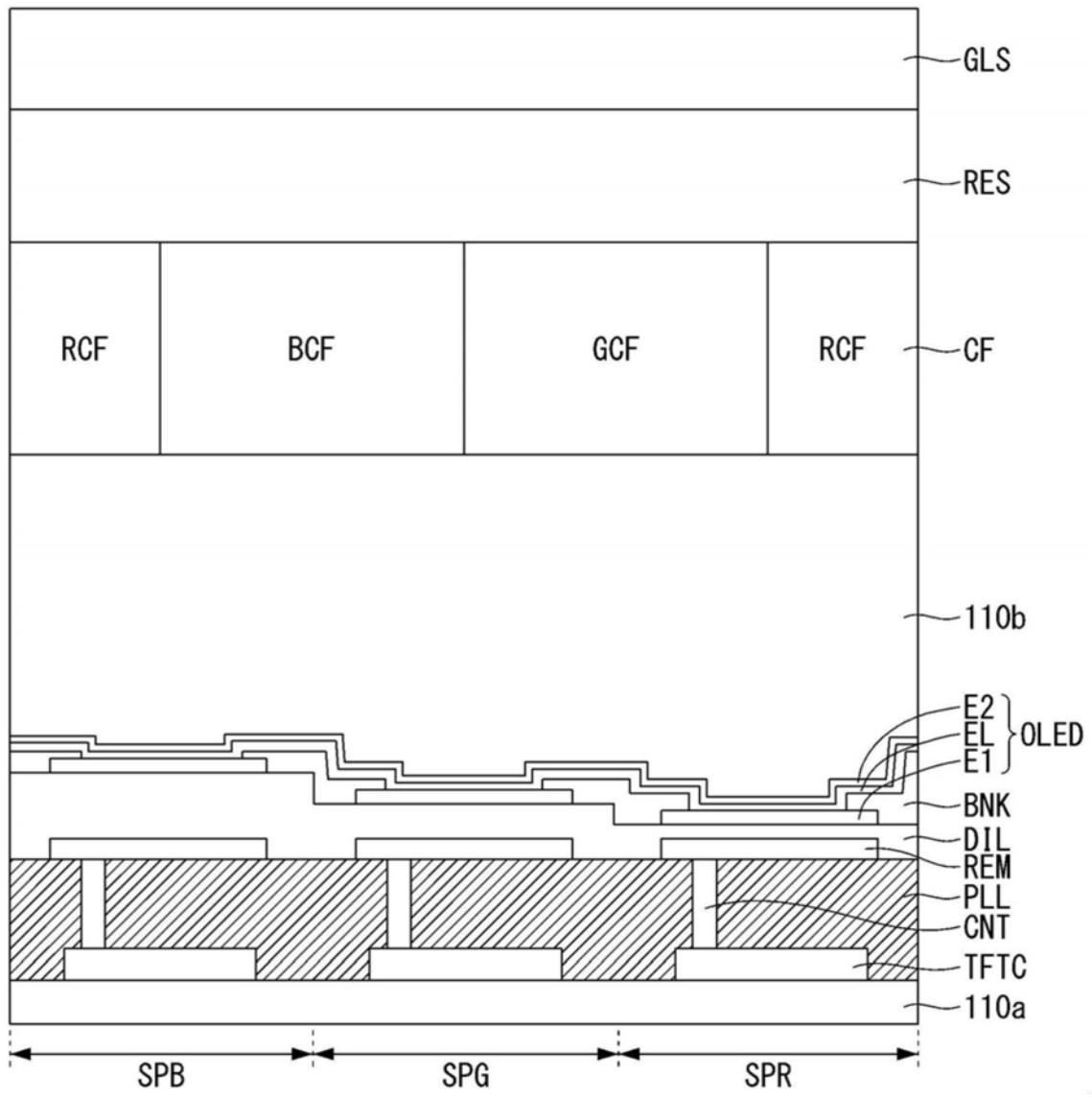


图11

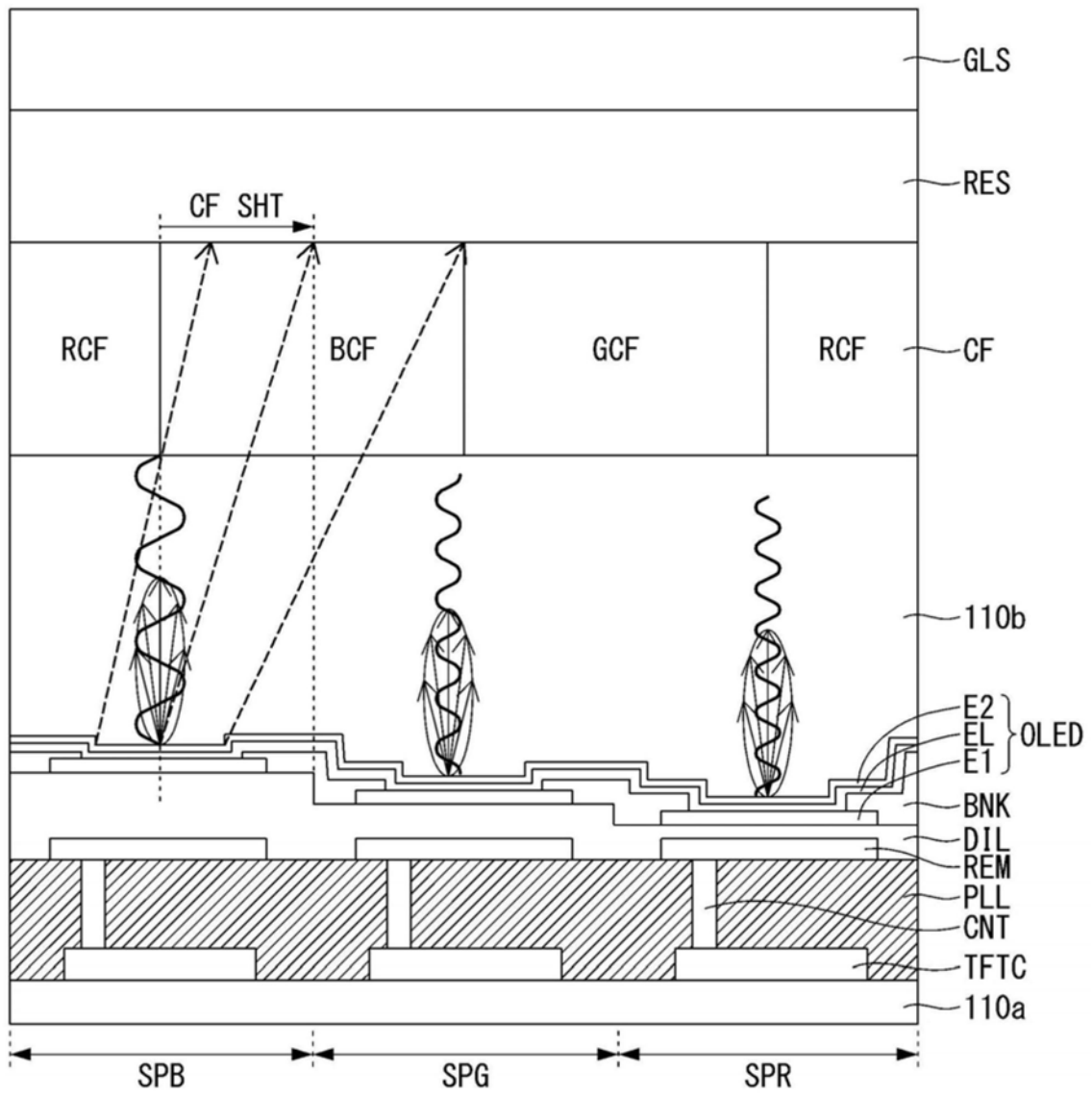


图12

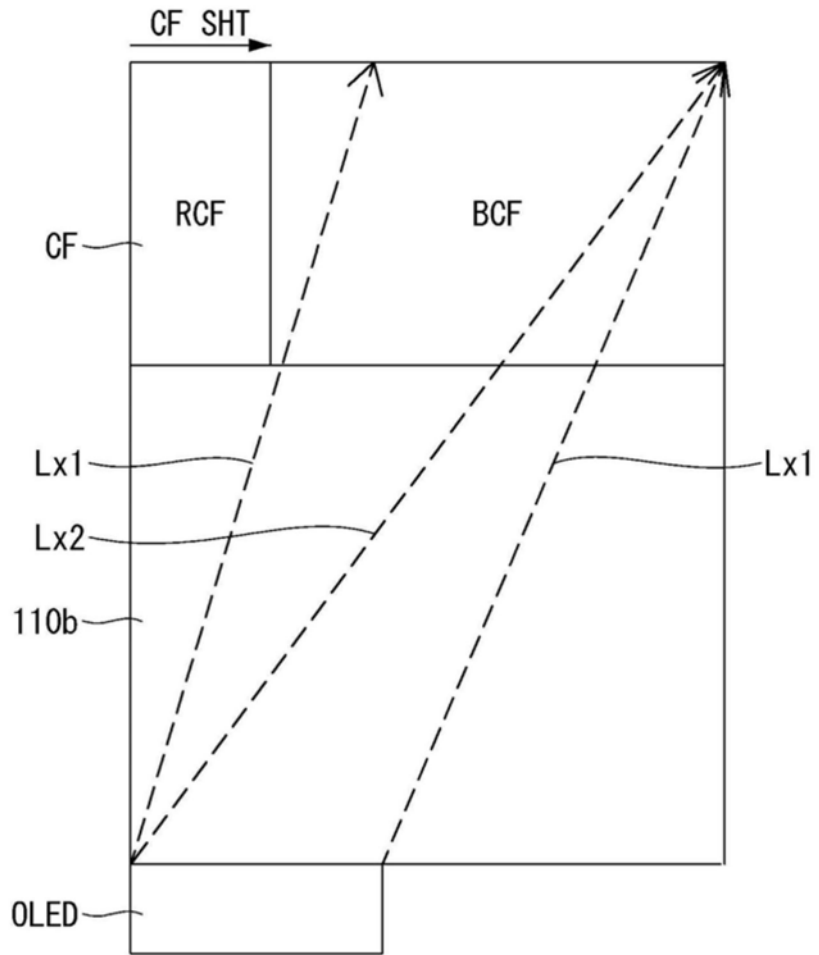


图13

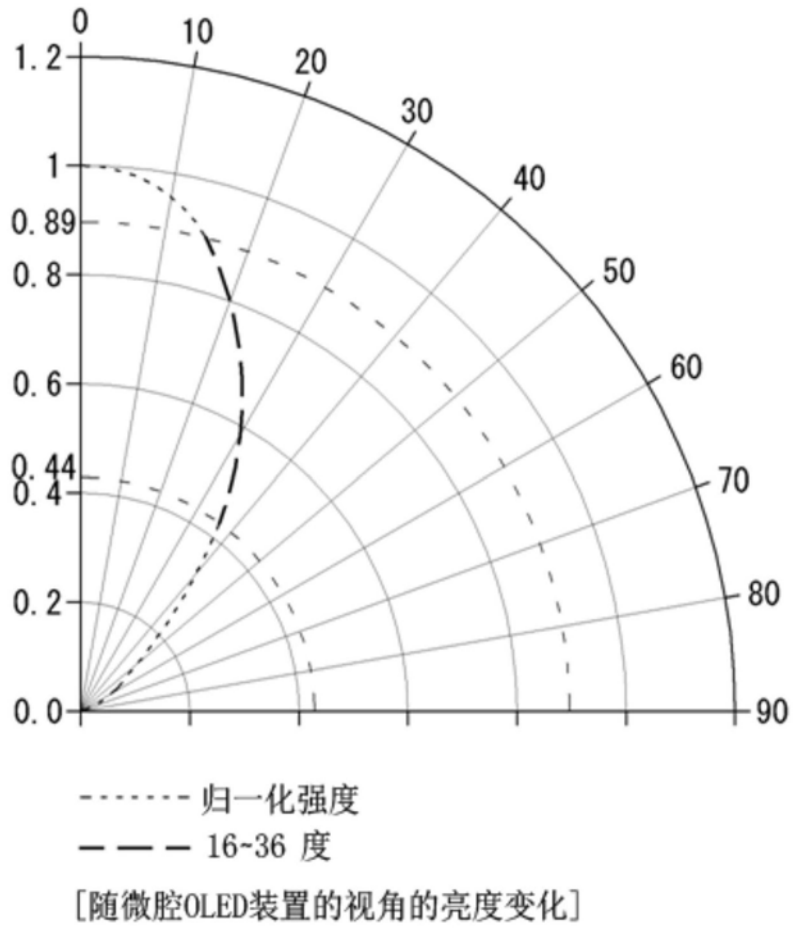


图14

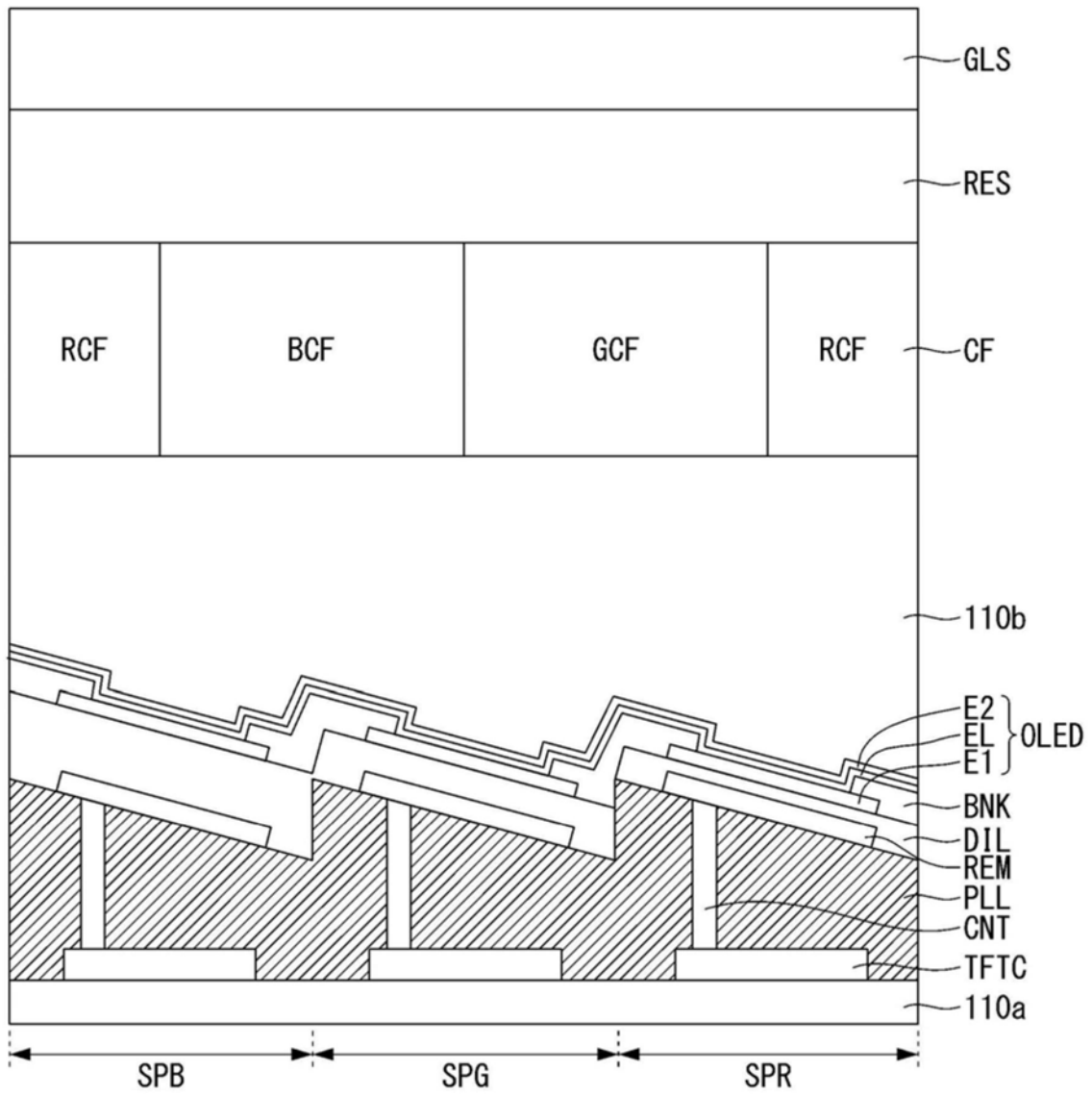


图15

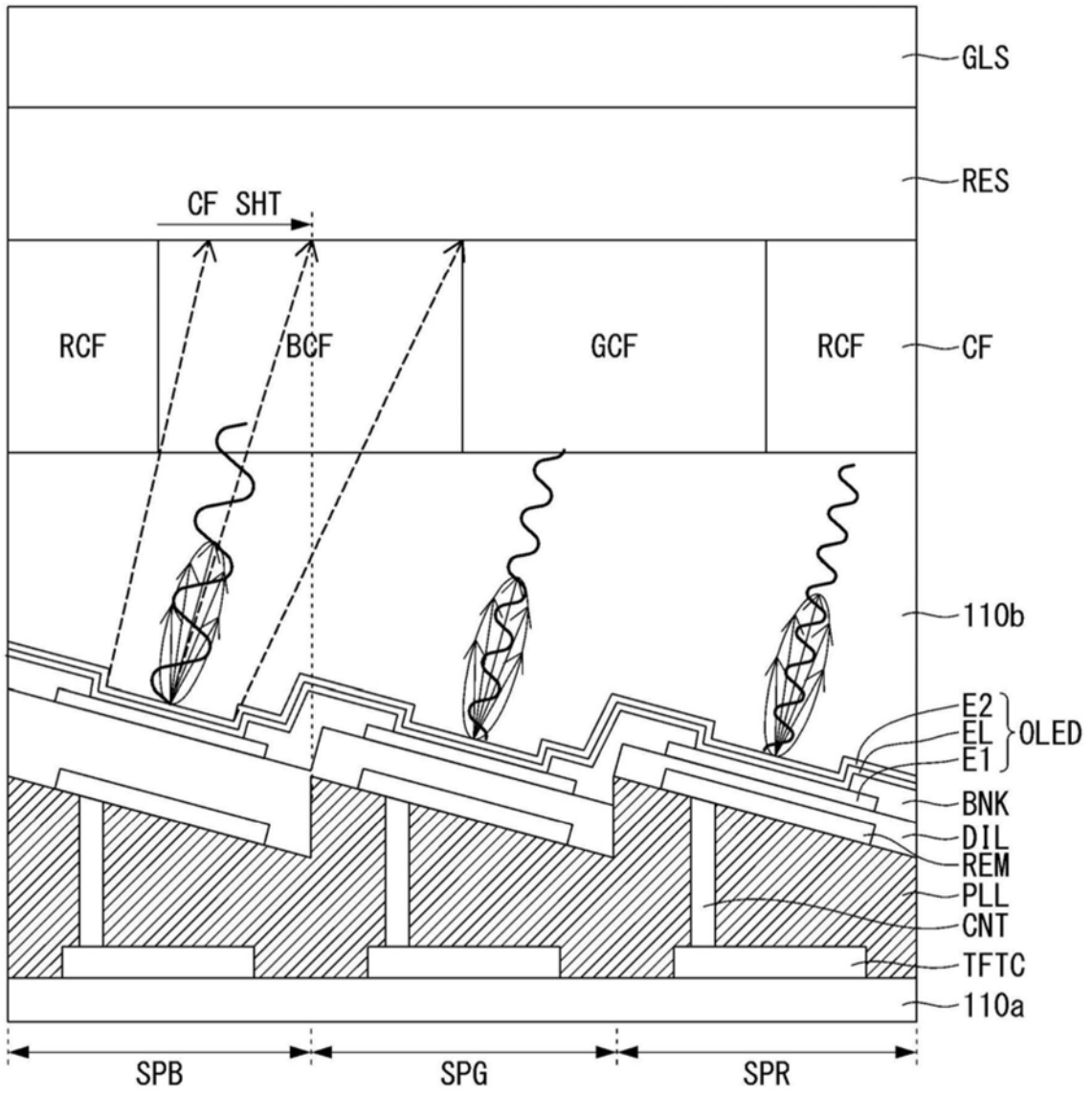


图16

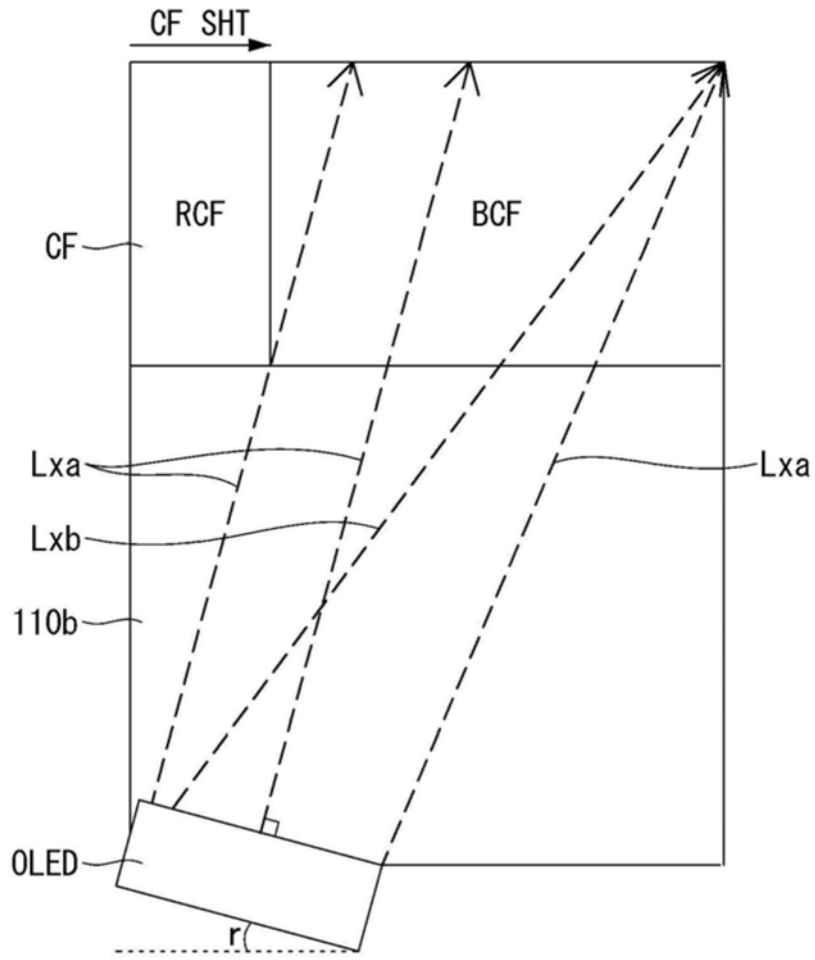


图17

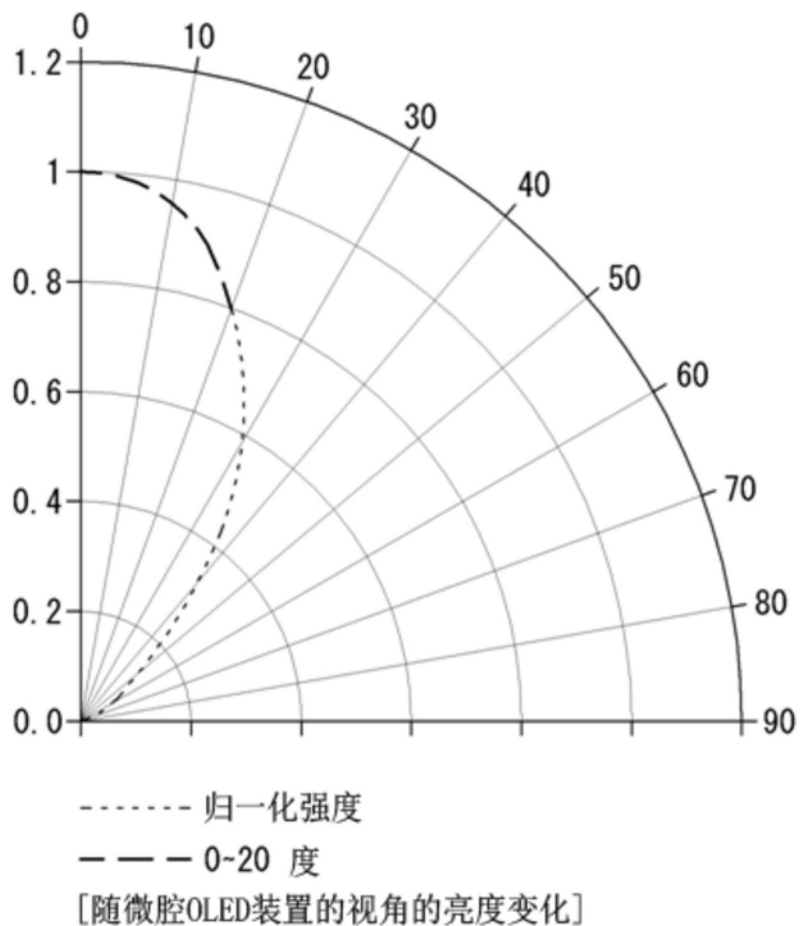


图18

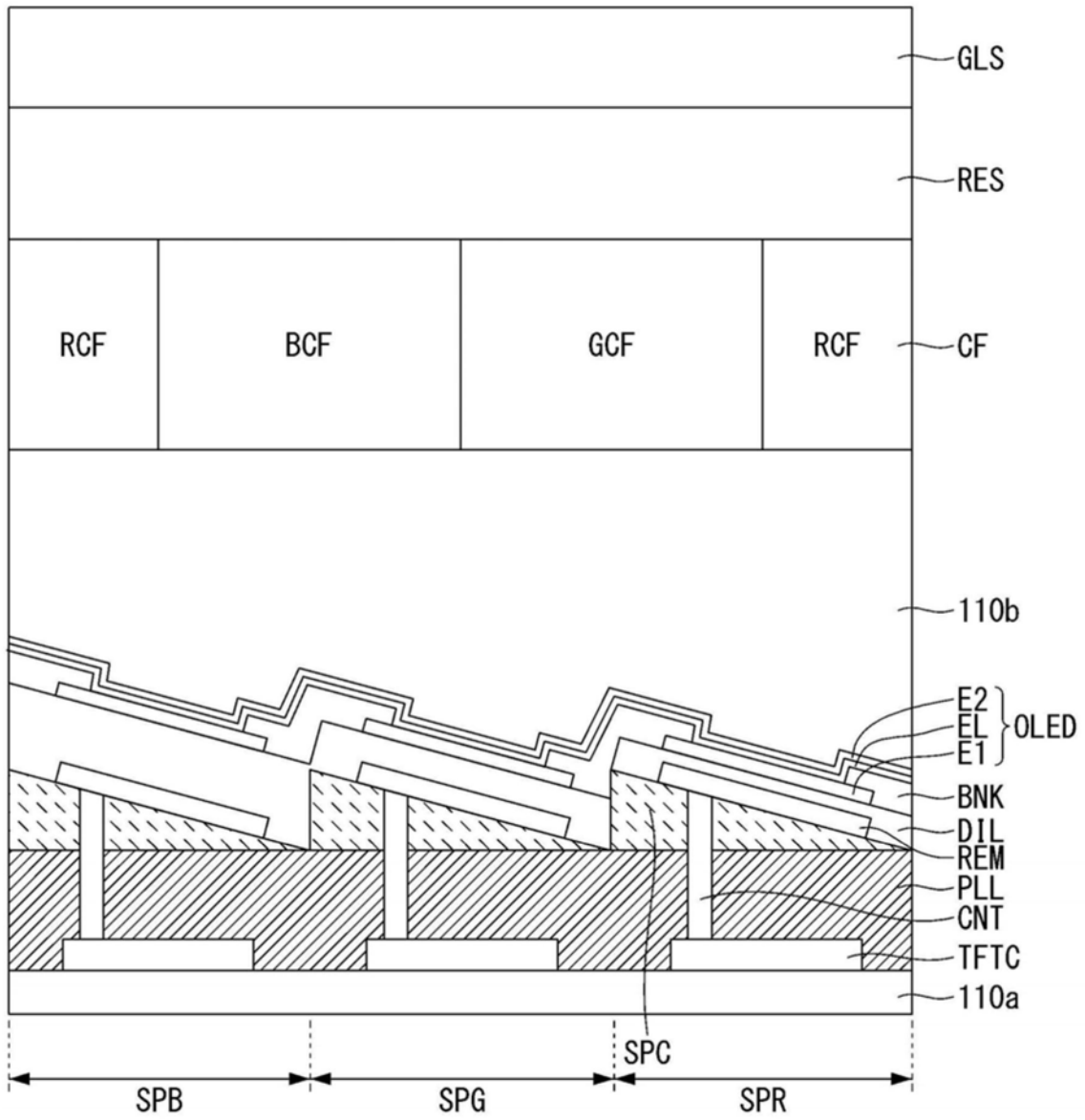


图19

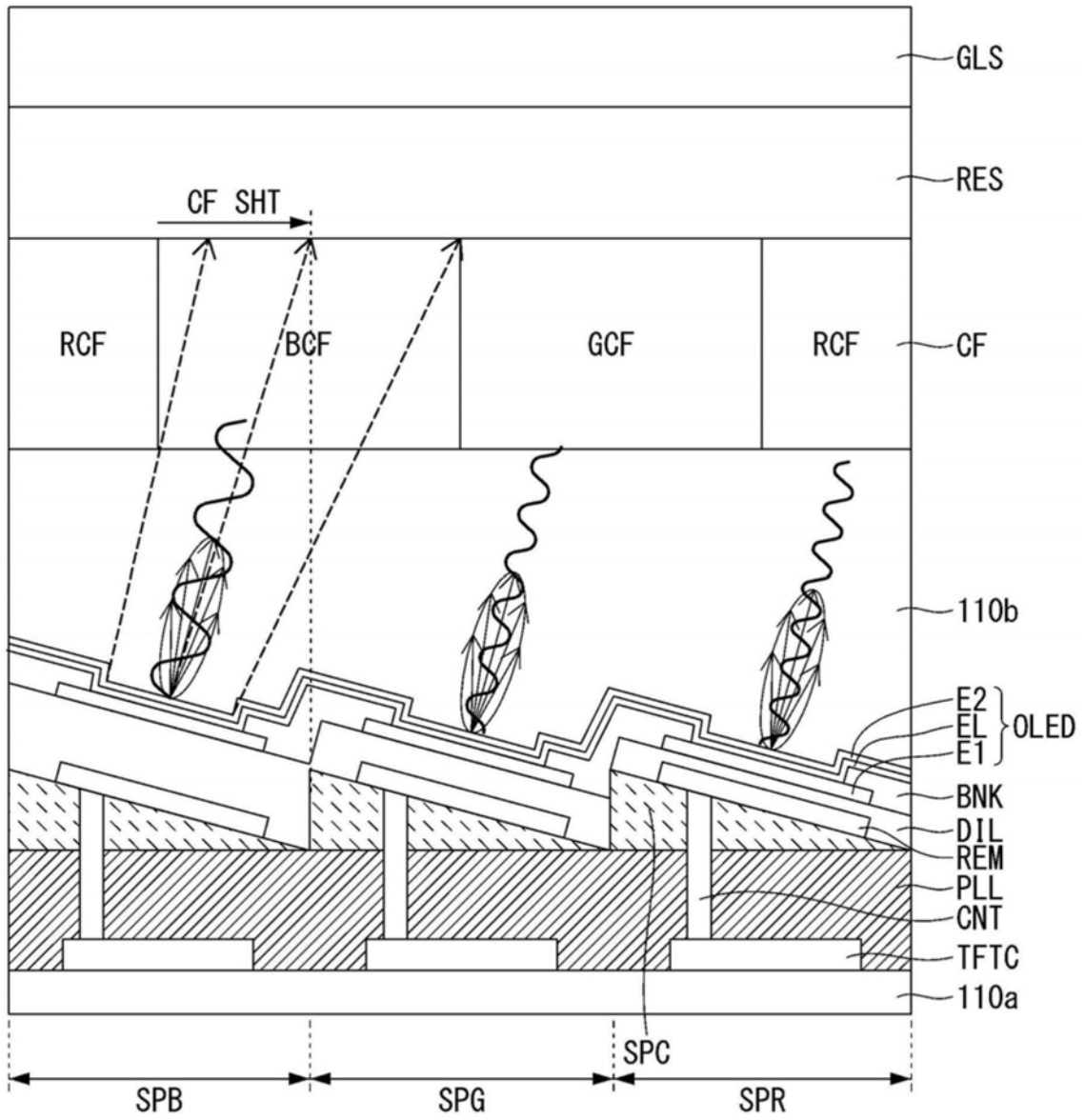


图20

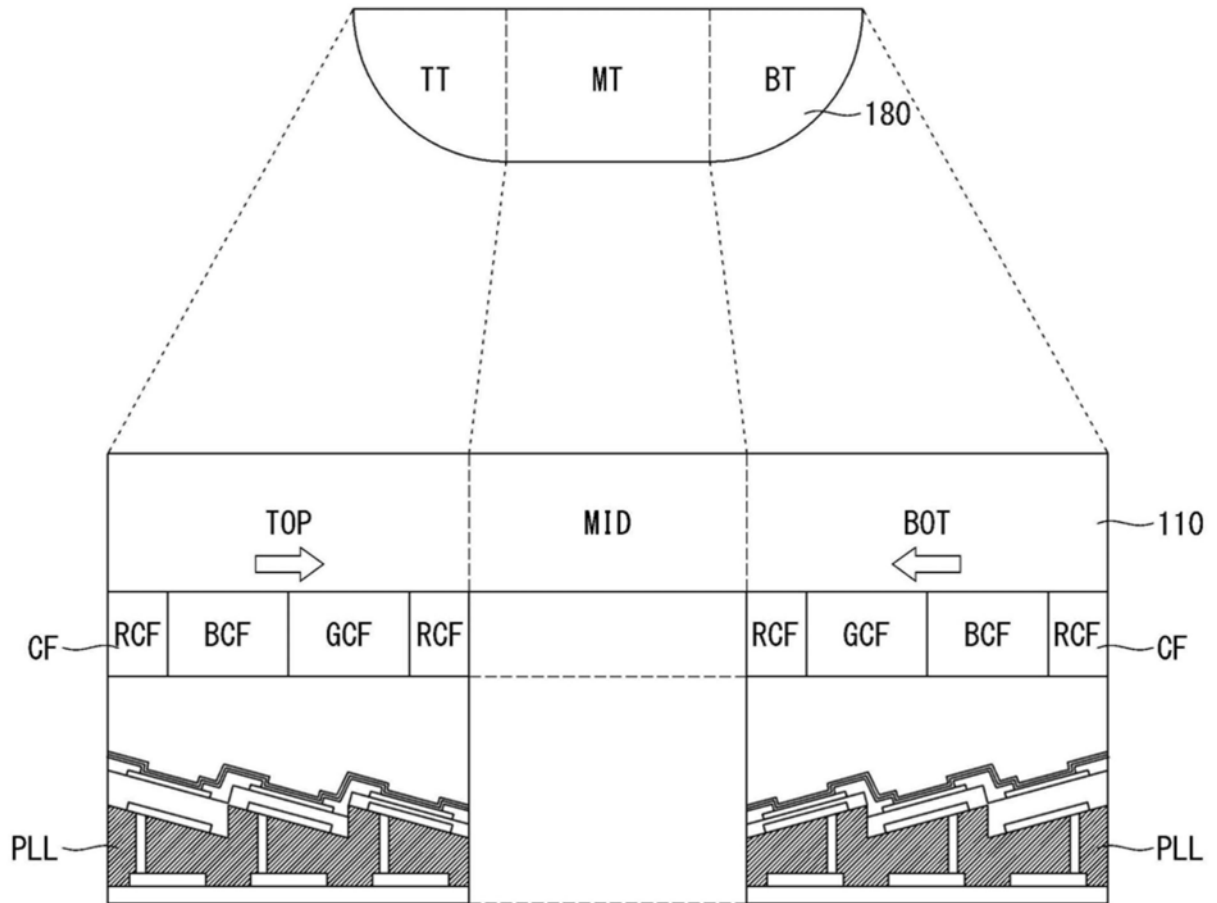


图21

专利名称(译)	显示设备和使用该显示设备的增强现实观看设备		
公开(公告)号	CN110034154A	公开(公告)日	2019-07-19
申请号	CN201811434170.5	申请日	2018-11-28
[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	孙英训 姜妍淑		
发明人	孙英训 姜妍淑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 G02B27/01		
CPC分类号	G02B27/017 G02B2027/0178 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3262 H01L51/525 G02B27/0172 H01L27/3258 H01L51/5262 H01L27/3244		
代理人(译)	李琳 陈英俊		
优先权	1020170162520 2017-11-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示设备以及使用该显示设备的增强现实观看设备。该显示设备包括：显示面板，包括下基板和上基板并且具有显示区域；绝缘层，位于下基板上方并且在显示区域中具有倾斜表面；以及有机发光二极管，在绝缘层上。绝缘层对于显示区域中的不同位置具有不同的斜率。

