



(21) 申请号 202211585340.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.12.09

H10K 59/65 (2023.01)

(30) 优先权数据

H10K 59/122 (2023.01)

2021-201991 2021.12.13 JP

2022-125852 2022.08.05 JP

2022-184315 2022.11.17 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 伊藤希之 梶本典史 佐野博晃

金田翼 松田阳次郎 冲田彰

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

专利代理师 魏启学

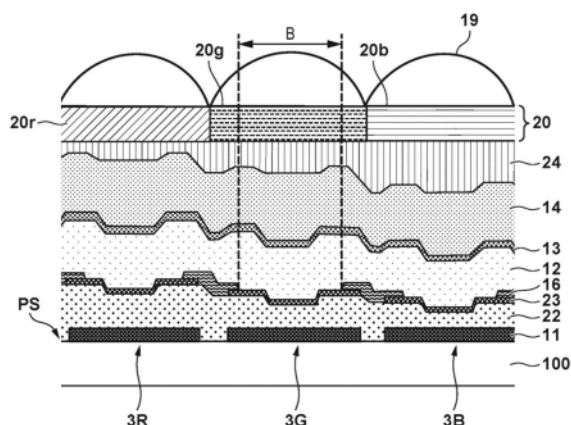
权利要求书3页 说明书14页 附图20页

(54) 发明名称

发光装置、显示装置、摄像装置和电子设备

(57) 摘要

发光装置、显示装置、摄像装置和电子设备。在发光装置中,反射膜、第一电极、包括发光层的有机膜、第二电极和光学构件依次配置在基板的主表面上,并且设置有被构造为覆盖第一电极的周边部的堤状物以限定发光区域。反射膜、第一电极、有机膜和第二电极形成共振器结构,该共振器结构被构造为使有机膜中产生的光在反射膜和第二电极之间共振。在发光区域中,反射膜的上表面比第一电极平坦。共振器结构具有多个互不相同的光路长度。



1. 一种发光装置, 在所述发光装置中, 反射膜、第一电极、包括发光层的有机膜、第二电极和光学构件依次配置在基板的主表面上, 并且设置有被构造为覆盖所述第一电极的周边部的堤状物以限定发光区域,

其特征在于, 所述反射膜、所述第一电极、所述有机膜和所述第二电极形成共振器结构, 所述共振器结构被构造为使所述有机膜中产生的光在所述反射膜和所述第二电极之间共振,

在所述发光区域中, 所述反射膜的上表面比所述第一电极平坦, 并且

所述共振器结构具有多个互不相同的光路长度。

2. 根据权利要求1所述的发光装置, 其中, 所述发光区域包括第一区域和在所述第一区域外侧的第二区域, 并且所述第二区域中的光路长度比所述第一区域中的光路长度长。

3. 根据权利要求2所述的发光装置, 其中, 限定所述第二区域中的所述光路长度的物理膜厚度与限定所述第一区域中的所述光路长度的物理膜厚度之间的差落在不小于4nm且不大于53nm的范围内。

4. 根据权利要求2所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且90%以下的范围内。

5. 根据权利要求2所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积小于所述第二区域的面积。

6. 根据权利要求2所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且50%以下的范围内。

7. 根据权利要求1所述的发光装置, 其中, 所述发光区域包括第一区域和在所述第一区域外侧的第二区域, 并且所述第二区域中的光路长度比所述第一区域中的光路长度短。

8. 根据权利要求7所述的发光装置, 其中, 限定所述第一区域中的所述光路长度的物理膜厚度与限定所述第二区域中的所述光路长度的物理膜厚度之间的差落在不小于78nm且不大于118nm的范围内。

9. 根据权利要求1所述的发光装置, 其中, 所述反射膜、所述第一电极、所述有机膜和所述第二电极被配置成限定所述多个互不相同的光路长度。

10. 一种发光装置, 在所述发光装置中, 第一电极、包括发光层的有机膜、第二电极和光学构件依次配置在基板的主表面上, 并且所述发光装置具有被构造为使所述发光层的光共振的共振器结构,

其特征在于, 所述第一电极包括第一区域和第二区域, 所述第一区域包括所述第一电极的平面图中的中央部, 所述第二区域在平面图中配置在所述第一区域的外侧, 并且

所述共振器结构在所述第二区域中的光路长度比所述共振器结构在所述第一区域中的光路长度长。

11. 根据权利要求10所述的发光装置, 其中, 在所述基板的主表面与所述第一电极之间设置反射膜。

12. 根据权利要求10所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且90%以下的范围内。

13. 根据权利要求10所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积小于所述第二区域的面积。

14. 根据权利要求10所述的发光装置,其中,所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且50%以下的范围内。

15. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述光学构件包括准直器。

16. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述第二电极包括多个区域,并且所述多个区域的下表面与所述反射膜的上表面之间的距离彼此不同。

17. 根据权利要求16所述的发光装置,其中,所述第二电极包括至少一个台阶。

18. 根据权利要求17所述的发光装置,其中,所述有机膜包括至少一个台阶,并且所述第二电极的所述至少一个台阶跟随所述有机膜的所述至少一个台阶。

19. 根据权利要求18所述的发光装置,其中,所述第一电极包括至少一个台阶,并且所述有机膜的所述至少一个台阶跟随所述第一电极的所述至少一个台阶。

20. 根据权利要求19所述的发光装置,其中,在所述反射膜和所述第一电极之间设置透明绝缘膜,所述透明绝缘膜包括至少一个台阶,并且所述第一电极的所述至少一个台阶跟随所述透明绝缘膜的所述至少一个台阶。

21. 根据权利要求16所述的发光装置,其中,所述多个区域包括具有圆形形状的第一区域和围绕所述第一区域的具有环形形状的第二区域。

22. 根据权利要求21所述的发光装置,其中,所述发光区域具有多边形形状。

23. 根据权利要求16所述的发光装置,其中,所述多个区域包括具有矩形形状的第一区域和围绕所述第一区域的具有框架形状的第二区域。

24. 根据权利要求7所述的发光装置,其中,所述第二电极具有曲面和倾斜面中的一者。

25. 根据权利要求24所述的发光装置,其中,所述有机膜具有曲面和倾斜面中的一者,并且所述第二电极的倾斜面跟随所述有机膜的曲面和倾斜面中的一者。

26. 根据权利要求25所述的发光装置,其中,所述第一电极具有曲面和倾斜面中的一者,并且所述有机膜的曲面和倾斜面中的一者跟随所述第一电极的曲面和倾斜面中的一者。

27. 根据权利要求20所述的发光装置,其中,所述透明绝缘膜具有曲面和倾斜面中的一者,并且所述第一电极的曲面和倾斜面中的一者跟随所述透明绝缘膜的曲面或倾斜面中的一者。

28. 根据权利要求20所述的发光装置,其中,

设置第一子像素和第二子像素,所述第一子像素包括所述反射膜、所述透明绝缘膜、所述第一电极、所述有机膜及所述第二电极,所述第二子像素包括所述反射膜、所述透明绝缘膜、所述第一电极、所述有机膜及所述第二电极,并且

所述第一子像素的所述透明绝缘膜的厚度不同于所述第二子像素的所述透明绝缘膜的厚度。

29. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述反射膜的上表面在所述发光区域中平行于所述基板的主表面。

30. 根据权利要求1至29中任一项所述的发光装置,其中,所述有机膜产生白光。

31. 一种显示装置,其包括权利要求1至29中的任一项限定的发光装置。

32. 一种摄像装置,其包括光学单元、图像传感器和显示单元,所述光学单元包括多个透镜,所述图像传感器被构造为接收已经穿过所述光学单元的光,所述显示单元被构造为

显示图像，

其中，所述显示单元包括权利要求1至29中的任一项限定的发光装置。

33. 一种电子设备，其包括设置有显示单元的壳体和设置在所述壳体中并被构造为执行外部通信的通信单元，

其中，所述显示单元包括权利要求1至29中的任一项限定的发光装置。

发光装置、显示装置、摄像装置和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及发光装置、显示装置、摄像装置和电子设备。

背景技术

[0002] 近年来,已经开发了可用作光源的有机发光元件(也称为有机EL元件或OLED)。在使用有机发光元件作为光源的显示装置中,提供红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的子像素以实施全色显示。由于有机发光元件使用有机发光分子的发光现象,因此其通常发射具有有机材料特有的宽光谱的光。这导致色纯度降低而使显示装置的颜色再现范围变窄的问题。此外,由于在有机发光元件中产生的大部分光被限制在有机发光元件中,因此实际提取的光减少。为了改善色纯度和光提取效率,例如提供一种使用微共振器结构和透镜的方法,如日本特开2011-54526号公报中所说明的那样。

[0003] 从具有微共振器结构的有机发光元件发射的光具有根据波长范围(在该波长范围内,光在共振器中共振)而变窄的光谱线宽。因此,虽然具有微共振器结构的有机发光元件在改善色纯度方面是有利的,但是光谱线宽由于共振效应而变窄,并且因此提取的光量减少到较低的亮度。

[0004] 为了解决这个问题,如果在具有微共振器结构的有机发光元件上使用诸如微透镜的光学构件以改善亮度,则从上述共振器结构的法线方向偏离的倾斜光也被光学构件从外部提取。然而,除了期望的波长的光之外的由共振器效应增强的光被提取,从而降低了色纯度。

发明内容

[0005] 本发明提供一种有利于高效地提取期望波长的光而不降低色纯度的技术。

[0006] 本发明的第一方面提供了一种发光装置,在所述发光装置中,反射膜、第一电极、包括发光层的有机膜、第二电极和光学构件依次配置在基板的主表面上,并且设置有被构造为覆盖所述第一电极的周边部的堤状物以限定发光区域,其中,所述反射膜、所述第一电极、所述有机膜和所述第二电极形成共振器结构,所述共振器结构被构造为使所述有机膜中产生的光在所述反射膜和所述第二电极之间共振,在所述发光区域中,所述反射膜的上表面比所述第一电极平坦,并且所述共振器结构具有多个互不相同的光路长度。

[0007] 本发明的第二方面提供了一种发光装置,在所述发光装置中,第一电极、包括发光层的有机膜、第二电极和光学构件依次配置在基板的主表面上,并且所述发光装置具有被构造为使所述发光层的光共振的共振器结构,其中,所述第一电极包括第一区域和第二区域,所述第一区域包括所述第一电极的平面图中的中央部,所述第二区域在平面图中配置在所述第一区域的外侧,并且所述共振器结构在所述第二区域中的光路长度比所述共振器结构在所述第一区域中的光路长度长。

[0008] 本发明的第三方面提供了一种显示装置,其包括根据本发明的第一方面或第二方面限定的发光装置。

[0009] 本发明的第四方面提供了一种摄像装置,其包括具有多个透镜的光学单元、被构造为接收已经穿过光学单元的光的图像传感器、以及被构造为显示图像的显示单元,其中显示单元包括根据本发明的第一方面或第二方面限定的发光装置。

[0010] 本发明的第五方面提供了一种电子设备,其包括设置有显示单元的壳体以及设置在壳体中并被构造为执行外部通信的通信单元,其中显示单元包括根据本发明的第一方面或第二方面限定的发光装置。

[0011] 从以下参照附图对示例性实施方式的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0012] 图1是示出根据第一实施方式的发光装置的配置的示意性平面图;

[0013] 图2是图1中的由虚线包围的区域的平面图;

[0014] 图3是沿着图2中的线A-A'截取的示意性截面图;

[0015] 图4A是根据第一实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0016] 图4B是根据第一实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0017] 图5是根据第一实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0018] 图6是根据第二实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0019] 图7是根据第三实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0020] 图8是根据第四实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0021] 图9是根据第五实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0022] 图10是根据第五实施方式的发光装置的子像素的示意性截面图;

[0023] 图11A至图11F均是示出根据第五实施方式的发光装置的子像素的示意性平面图;

[0024] 图12A是用于说明根据比较例的干涉的视图;

[0025] 图12B是用于说明根据第一实施方式的干涉的视图;

[0026] 图13是根据第一实施方式的发光装置的示意性截面图;

[0027] 图14A和图14B分别是根据另一实施方式的发光装置的示意性平面图和示意性截面图;

[0028] 图15是用于说明制造根据第一实施方式的发光装置的方法的视图;

[0029] 图16是用于说明制造根据第一实施方式的发光装置的方法的视图;

[0030] 图17是用于说明制造根据第一实施方式的发光装置的方法的视图;

[0031] 图18是用于说明制造根据第一实施方式的发光装置的方法的视图;

[0032] 图19是用于说明应用例的视图;

[0033] 图20是用于说明应用例的视图;

[0034] 图21A是用于说明应用例的视图;

[0035] 图21B是用于说明应用例的视图;

[0036] 图22A是用于说明应用例的视图;以及

[0037] 图22B是用于说明应用例的视图。

具体实施方式

[0038] 以下,将参照附图详细说明实施方式。注意,以下实施方式并非旨在限制要保护的

发明的范围。实施方式中说明了多个特征,但并不限制需要所有这种特征的发明,可以适当组合多个这种特征。此外,在附图中,为相似或相同的构造赋予相同的附图标记,并且省略其重复说明。

[0039] 图1是根据第一实施方式的发光装置LE的平面图。平面图示出了平面的视图。发光装置LE可以形成具有显示区域1的显示装置,显示区域1由排列在基板100的主表面上的多个子像素3形成。可以根据发光颜色将多个子像素3分类为多个组。图1示出了多个子像素3以德尔塔阵列配置的示例,但是多个子像素3可以以诸如条形阵列、正方形阵列、pentile阵列或拜耳阵列的另外的阵列配置。

[0040] 图2是图1所示的局部区域2的放大图。一个像素15由发射不同的发光颜色的多个子像素3形成。一个像素15例如可以由产生红色(R)光的子像素3R、产生绿色(G)光的子像素3G以及产生蓝色(B)光的子像素3B形成。当不区分地说明子像素3R、3G和3B时,这些将在下文中表述为子像素3。每个子像素3还可以包括光学构件19,光学构件19用于使从每个子像素3的发光区域发射的光准直并向外发射光。参考图2,在平面图、即从垂直于基板100的主表面的方向观察的平面视图中,发光区域的中心几乎与光学构件19的中心重合。

[0041] 图3是沿着图1和图2中的线A-A'截取的示意性截面图。A-A'平面是与具有不同发光颜色的三个子像素3(3R、3G和3B)交叉的平面。每个子像素3的发光区域B均由堤状物16的开口限定。堤状物16以使发光区域B暴露的方式覆盖第一电极23的周边部。发光区域B的形状是任意的,并且可以是例如圆形或椭圆形形状、诸如六边形形状或矩形形状的多边形形状、或其他形状。替选地,通过配置堤状物16的开口以将多个开口分配给一个子像素3,可以在一个子像素中设置多个发光区域。例如,如果发光区域具有多边形形状,则多边形的内切圆的中心可以被理解为发光区域的中心。如果发光区域B具有圆形或椭圆形形状,则圆形或椭圆的中心可以被理解为发光区域的中心。

[0042] 每个子像素3是通过在基板100的主表面PS上依次配置反射膜11、透明绝缘膜22、第一电极23、包括发光膜的有机膜12、第二电极13、密封膜14和光学构件19而获得的发光元件。设置覆盖第一电极23的周边部的堤状物16以限定发光区域B。堤状物16包括开口以便暴露第一电极23,并且该开口限定发光区域B。滤色器层20可以配置在密封膜14上。此外,平坦化膜24可以配置在密封膜14和滤色器层20之间。在基板100中,可以配置包括用于驱动子像素3(发光元件)的晶体管的驱动回路。

[0043] 反射膜11可以由具有高反射率的金属(诸如Al、Ag、Ti、Mo或W或其合金)制成。反射膜11可以在发光区域B中包括平坦的上表面(反射表面)。反射膜11的上表面在发光区域B中几乎平行于基板100的主表面PS(或主表面PS的近似平面)。反射膜11的上表面可以具有约几nm的表面粗糙度,只要可以实现适当的反射率即可。从给定的观点来看,在发光区域B中反射膜11的上表面可以比第一电极23(例如,第一电极23的上表面)平坦。从另一个观点来看,在发光区域B中反射膜11的上表面可以比第二电极13(例如,第二电极13的上表面)平坦。从又一个观点来看,在发光区域B中,反射膜11的上表面可以比透明绝缘膜22的上表面平坦。表面越平坦,代表平坦度的数值越小。平坦度可以被评价为评价对象表面(在该示例中,反射膜11的上表面)与基准平面的偏差量的最大值和最小值之间的差。如果整个评价对象表面存在于基准平面的一侧并且评价对象表面与基准平面部分接触,则可以将平坦度评价为评价对象表面与基准平面的偏差量的最大值。此外,“平坦的”可以被解释为“没有台

阶”。例如,参考图3,第一电极包括台阶,但反射膜不包括台阶。

[0044] 第一电极23、有机膜12和第二电极13的堆叠结构形成有机发光元件或发光元件。除了发光层之外,有机膜12还可以包括电荷传输层。发光层可以包含发光材料。通过在第一电极23和第二电极13之间施加电压,可以将电荷注入有机膜12中。注入的电荷在发光层中重新组合,并且发光层中的荧光物质发光,从而向外发光。可以将已知的材料用作有机膜12中的电荷传输层的材料和荧光物质的材料。发光材料可以是荧光物质或磷光物质,或者可以包含多种材料。在一个示例中,发光层被构造为产生几乎白色的光。例如,发光层由多个层形成,每个层均可以包含红色、绿色或蓝色荧光物质。反射膜11、透明绝缘膜22、第一电极23、有机膜12和第二电极13形成用于使有机膜12中产生的光在反射膜11和第二电极13之间共振的共振器结构。透明绝缘膜22的厚度(最大厚度或平均厚度)对于子像素3R、3G及3B中的每一者而言是不同的。透明绝缘膜22例如可以由诸如 SiO_2 或 SiN 的无机材料或诸如聚酰亚胺的透明树脂制成。此外,堤状物16例如可以由诸如 SiO_2 或 SiN 的无机材料或诸如聚酰亚胺的透明树脂制成。

[0045] 图4A代表性地示出了图3所示的三种子像素3中的一种的反射膜11、透明绝缘膜22、第一电极23、有机膜12和第二电极13。每个子像素3的共振器结构可以被构造为具有多个互不相同的光路长度。例如,反射膜11、透明绝缘膜22、第一电极23、有机膜12和第二电极13可以配置成限定多个互不相同的光路长度。可以例如通过将第二电极13形成为由堤状物16限定的发光区域B中具有至少一个台阶(或多个台阶)来实施一个子像素3中的多个互不相同的光路长度。

[0046] 可以通过在透明绝缘膜22(其上表面)中形成至少一个台阶来实施第二电极13(其下表面或上表面)的至少一个台阶。更具体地,通过在透明绝缘膜22(其上表面)中形成至少一个台阶,可以在第一电极23(其上表面)中形成至少一个台阶以跟随透明绝缘膜22的至少一个台阶。类似地,可以在有机膜12(其上表面)中形成至少一个台阶以跟随第一电极23(其上表面)的至少一个台阶。类似地,可以在第二电极13(其下表面或上表面)中形成至少一个台阶以跟随有机膜12(其上表面)的至少一个台阶。也就是说,通过在透明绝缘膜22中形成至少一个台阶,可以在第二电极13(其下表面或上表面)中形成至少一个台阶以跟随透明绝缘膜22的至少一个台阶。

[0047] 第一电极23优选地由具有高的光(特别是可见光)透射率的材料制成。第一电极23可以由例如作为透明氧化物导体的ITO、IZO或IGZO制成。第一电极23可以通过溅射法、CVD法等形成。此外,第一电极23可以经由触点部201和200电连接到基板100的回路。触点部201和200可以由例如W、Ti、TiN等制成。代替触点部201和200,也可以在反射膜11中设置触点部以用作反射膜和电极。如图13所例示的,通常可以为两个或更多个像素或所有像素设置反射膜11。

[0048] 有机膜12可以通过已知的沉积方法形成,诸如真空沉积法、喷墨法或旋涂法。特别地,优选采用容易形成跟随下层(第一电极23和堤状物16)的台阶的膜的真空沉积法。然而,可以使用真空沉积法之外的沉积法来形成膜,只要膜形成为跟随下层的台阶即可。在发光区域B中,第二电极13可以包括对应于光路长度 L_1 的第一区域C1和对应于光路长度 L_2 的第二区域C2。第二区域C2是第一区域C1外侧的区域。第一区域C1可以是在平面图中包括第二电极13的中央部分的区域。光路长度 L_2 比光路长度 L_1 长。注意,在该示例中,第二电极13包

括第一区域C1和第二区域C2,但是可以理解,发光区域B包括第一区域C1和第二区域C2。替选地,可以理解,第一电极23包括第一区域C1和第二区域C2。

[0049] 在平面图、即从垂直于基板100的主表面的方向观察的平面视图中,如图4A所例示的,触点部201和200可以配置在第二区域C2的外侧。替选地,在平面图、即从垂直于基板100的主表面的方向观察的平面视图中,如图4B所例示的,触点部201和200可以配置在第一区域C1中。替选地,在平面图、即从垂直于基板100的主表面的方向观察的平面视图中,触点部201和200可以配置在第二区域C2中。

[0050] 图11A例示了图4A和图4B中例示的子像素3的平面图(平面视图)。图11B示出了如下的示例:在形成像素15的所有R、G和B子像素3中的每一者中均设置共振器结构,共振器结构包括用于在发光区域中实施多个互不相同光路长度的多个区域。在一个子像素中,第一区域C1限定增强适合于子像素的发光颜色的期望波长的光路长度,并且第二区域C2限定比第一区域C1限定的光路长度长的光路长度。此外,在另一个子像素中,第一区域C3限定增强适合于子像素的发光颜色的期望波长的光路长度,并且第二区域C4限定比第一区域C3限定的光路长度长的光路长度。在又一个子像素中,第一区域C5提供增强适合于子像素的发光颜色的期望波长的光路长度,并且第二区域C6提供比第一区域C5提供的光路长度长的光路长度。第二区域C2、C4和C6分别是第一区域C1、C3和C5外侧的区域。在任何子像素中,配置在外侧的第二区域限定比配置在内侧的第一区域限定的光路长度长的光路长度。如图11A及图11B例示的,配置在内侧的第一区域可以具有圆形形状,配置在外侧的第二区域可以具有围绕第一区域的环形形状。替选地,配置在内侧的第一区域可以具有椭圆形形状,配置在外侧的第二区域可以具有围绕第一区域的椭圆环形形状。替选地,如图11D所例示的,配置在内侧的第一区域可以具有矩形形状,配置在外侧的第二区域可以具有围绕第一区域的框架形状。

[0051] 密封膜14可以由例如SiN、SiON或SiO_x制成。密封膜14例如可以通过CVD法形成。除了SiN膜或SiON膜之外,密封膜14还可以由包括至少一层例如ALD(原子沉积层)和树脂膜的多层膜形成。平坦化膜24可以配置在密封膜14上。通过设置平坦化膜24,可以更稳定地形成配置在密封膜14上的滤色器层20和光学构件19。可以通过由涂覆法形成透明树脂来形成平坦化膜24。替选地,可以通过形成透明无机材料的膜并通过CMP(化学机械抛光)法等将该膜平坦化来形成平坦化膜24。与每个子像素的发光颜色匹配的滤色器层20可以配置在平坦化膜24上。滤色器层20可以由已知材料制成,并且可以被设置用于进一步改善从发光装置LE发射的色纯度。滤色器层20包括根据相应的子像素的滤色器20r、20g和20b。滤色器20r、20g和20b的厚度几乎彼此相等,从而可以更稳定地在滤色器层20上形成光学构件19。

[0052] 光学构件19可以是准直器,用于使从每个子像素3的发光区域发射的光准直并向外发射该光。可以为每个子像素3均设置光学构件19。光学构件19可以是具有与空气接触的表面(例如,球面)的透镜或微透镜。作为光学构件19的微透镜可以由例如树脂(诸如丙烯酸树脂或环氧树脂)或无机材料(诸如SiN或SiO₂)制成。通过设置光学构件19,可以增加从发光元件外部提取的光量,并控制提取的光的方向。如果作为光学构件19的微透镜具有半球形状,则在与半球接触的切线中,平行于平坦化膜24的上表面的切线与微透镜之间的接点用作微透镜的顶点。即使在任意的截面图中,也可以以相同的方式决定微透镜的顶点。也就是说,在截面图中,与微透镜的表面接触的切线中的平行于平坦化膜24的上表面的切线与微

透镜之间的接点用作微透镜的顶点。

[0053] 可以通过调节曝光和显影过程来控制微透镜的形状。更具体地,形成光致抗蚀剂膜,使用具有连续灰度变化的光掩模进行曝光,然后显影。作为光掩模,可以使用灰色掩模或面积灰度掩模。通过改变由分辨率小于曝光设备的分辨率的遮光膜形成的点的密度分布,面积灰度掩模在成像面上形成具有连续灰度的光强度分布。可以通过回蚀(etching back)由曝光和显影过程获得的微透镜来调节透镜形状。微透镜的形状仅需要具有可以使辐射光折射的曲面,并且可以具有球面或非球面或不对称截面形状。

[0054] 接下来将参考图5、图12A和图12B说明共振器结构。如图5例示的,形成子像素的发光元件形成共振器(干涉仪)结构,该共振器(干涉仪)结构对于第二电极13(或发光区域)的中央区域C1和外侧区域C2具有不同的特性。外侧区域C2中的光路长度L2比中央区域C1中的光路长度L1长。图12A示出了根据比较例的共振器结构。图12B示意性地示出了根据本实施方式的共振器结构。如图12A或图12B所示,在进入光学构件19的光束中,从光学构件19的端部向前方向(基板法线方向)准直的光束E2'或E2是从发光区域的端部沿倾斜方向发射的光束。这是因为光学构件19与空气(折射率 $n_0=1$)接触并且光学构件19(折射率 $n_1>1$)是凸透镜。为了简单起见,图12A和图12B均示出了发光元件的反射膜11和第二电极13。透明绝缘膜22、第一电极23和有机膜12配置在反射膜11和第二电极13之间,并用作光路中的介质。附图标记41表示发光元件的中央附近的发光点;并且附图标记40表示外侧位置处的发光点。在图12A和图12B中的每一者中,在发光点41处的干涉设计中,可以以对从光学构件19沿基板法线方向(基板100的主表面PS的法线方向)发射的光束E1中的期望波长的光束进行增强的方式确定光路长度L1。如果 λ_1 代表由共振器结构共振的波长(共振波长),则可以根据下式设定光路长度:

$$[0055] \quad L \cdot \cos(\theta_{eml}) = (2m - \Phi/\pi) \times (\lambda/4) \dots (1)$$

[0056] 其中,m代表0或更大的整数, Φ 代表当波长 λ 的光束被反射膜11的上表面和第二电极13的下表面反射时的相移之和(定义为负值),并且 θ_{eml} 代表从发光点发射的光束相对于基板法线的辐射角。

[0057] 因此,如果光束E1是期望波长 λ_1 的光束,则L1被设定为满足:

$$[0058] \quad L1 = (2m - \Phi/\pi) \times (\lambda_1/4), (\theta_{eml}=0) \dots (2)$$

[0059] 通过修改该等式,获得下面的等式(3):

$$[0060] \quad \lambda_1 = (4/(2m - \Phi/\pi)) \times L1 \dots (3)$$

[0061] 另一方面,在这种条件下,对于图12A中的光束E2',发射 $\theta_{eml}>0$ 的光束,并且因此从等式(1)获得下面的等式(4):

$$[0062] \quad L1 \times \cos(\theta_{eml}) = (2m - \Phi/\pi) \times (\lambda/4) \dots (4)$$

[0063] 通过修改等式(4),获得下面的等式(5):

$$[0064] \quad \lambda = (4/(2m - \Phi/\pi)) \times L1 \times \cos(\theta_{eml}) \dots (5)$$

[0065] 由于 $\cos(\theta_{eml})<1$,因此从等式(3)可以理解,发射的光束E2'的 λ 小于 λ_1 。

[0066] 因此,在图12A中沿基板法线方向提取的光束是光束E1和E2'。如果其被设计成提取光束E1作为期望的光束,则提取除期望波长的光束之外的诸如光束E2'的光束。因此,在图12A所示的比较例中,观察到的发光颜色的色纯度降低,从而使得不可能高效地提取期望波长的光束。

[0067] 相反,在根据本实施方式的图12B中,光束E2是来自 $L2 > L1$ 的区域的光束。通过设定 $L2$ 满足下式,可以将以 θ_{eml} 的角度发射的光束的共振波长设定为 λ_1 :

$$[0068] \quad L2 \times \cos(\theta_{eml}) = (2m - \Phi/\pi) \times (\lambda_1/4) \dots (6)$$

[0069] 因此,在根据本实施方式的图12B所示的配置中提取的光束是 λ_1 的光束E1和E2,从而可以高效地提取期望波长 λ_1 的光束而不降低色纯度。

[0070] 如图5所示,从光学构件19的点P发射光束E2。可以考虑在与点P接触的切线43上穿过点P的垂线42。光束E2与垂线42形成角度 θ_2 。类似地,可以导出由从发光元件进入点P的光束形成的角度 θ_1 。此外,获得由光束E2和从发光元件进入点P的光束形成的角度 θ_1' 。最后,用于获得光束E2的发光元件的辐射角 θ_{eml} 由斯涅尔定律导出,并且可以由下式预估 θ_{eml} :

$$[0071] \quad n_1 \times \sin(\theta_1') = n_{eml} \times \sin(\theta_{eml}) \dots (7)$$

[0072] 其中 n_1 代表光学构件19的折射率,而 n_{eml} 代表发光层的折射率。

[0073] 当 $n_{eml} = 1.8$ 且 $n_1 = 1.5$ 时,获得从点P发射的光束E2的 θ_{eml} 为 10° 至 30° 。

[0074] 因此,如果 $\theta_{eml} = 10^\circ$ 至 30° ,则从等式(2)和(6)获得下面的等式(8),以使与 $\theta_{eml} = 0^\circ$ 时相同的共振波长 λ_1 共振。

$$[0075] \quad L2 = L1 / \cos(\theta_{eml}) \dots (8)$$

[0076] 因此,如果 $\Delta L = L2 - L1$,则 ΔL 大致由 $(0.015 \text{ 至 } 0.15) \times L1$ 给出。

[0077] 例如,如果 $\lambda_1 = 530 \text{ nm}$ 且 $m = 1$,则光路长度 $L1$ 几乎等于波长 λ_1 。因此,如果光路长度 $L1$ 的折射率为约1.8,则物理膜厚度为约294nm。因此,透明绝缘膜22的膜厚度被设定为使得 ΔL 落在4nm(含)至44nm(含)的范围内。

[0078] 类似地,如果 $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$ 且 $m = 1$,则 ΔL 落在3.8nm(含)至38nm(含)的范围内。如果 $\lambda_1 = 630 \text{ nm}$ 且 $m = 1$,则 ΔL 落在5.3nm(含)至53nm(含)的范围内。更具体地,由于 ΔL 可以根据各个膜的折射率的分散而变化,因此通过考虑每个膜的折射率来设定透明绝缘膜22的物理膜厚度,可以根据期望波长设定光路长度 $L1$ 和 $L2$ 。此外,只要 ΔL 落在上述范围(4nm(含)至53nm(含))内,就可以对R、G和B子像素形成相同厚度的台阶。

[0079] 该实施方式并非必须应用于形成像素15的所有R、G和B子像素,可以仅应用于一种颜色,诸如仅应用于R、G或B。

[0080] 如果从有机发光元件(子像素3)发射的光的发射角相对于基板法线落在约 10° 的范围内,则该光具有与沿基板法线方向(垂直地)发射的光相同的光特性。因此,如果从光学构件19向外发射光,则第一区域C1的面积优选地落在第一区域C1的面积与第二区域C2的面积之和的10%(含)至90%(含)的范围内。由此,可以从光学构件19有效地发射第一区域C1的光,从而抑制色纯度的降低并实现高效率的发光。

[0081] 此外,通过调节光学构件19的形状,使第二区域C2大于第一区域C1,可以高效地、有效地提取来自第一区域C1(共振波长区域)的光和从第二区域C2倾斜地发射的光。在这种情况下,优选地将第一区域C1的面积设定为落在第一区域C1的面积和第二区域C2的面积之和的10%(含)至50%(含)的范围内。

[0082] 下面将参考图15、图16、图17和图18说明制造根据第一实施方式的发光装置LE的方法的概述。在步骤S1中,准备其上形成有驱动回路的基板100,并且在基板100的主表面(上表面)PS上形成反射膜11的材料膜。接下来,在步骤S2中,通过光刻工艺对反射膜11的材料膜进行图案化以形成反射膜11。在步骤S3中,形成透明绝缘膜22以覆盖反射膜11,并且在

透明绝缘膜22上形成光致抗蚀剂膜31。在步骤S4中,光致抗蚀剂膜31用作蚀刻掩模,以通过干法蚀刻对透明绝缘膜22进行图案化。

[0083] 接下来,在步骤S5中,在图案化的透明绝缘膜22上进一步形成透明绝缘膜22,并在其上形成光致抗蚀剂膜31。在步骤S6中,光致抗蚀剂膜31用作蚀刻掩模,以通过干法蚀刻对透明绝缘膜22进行图案化。在步骤S7中,在图案化的透明绝缘膜22上进一步形成透明绝缘膜22。

[0084] 接下来,在步骤S8中,形成光致抗蚀剂膜31以加工透明绝缘膜22,以便在每个子像素的发光区域中具有台阶。在步骤S9中,将光致抗蚀剂膜31用作蚀刻掩模以对透明绝缘膜22进行干法蚀刻。这使透明绝缘膜22形成为在每个子像素的发光区域中具有台阶。在步骤S10中,在已经形成有台阶的透明绝缘膜22上形成第一电极23的材料膜。

[0085] 在步骤S11中,通过光刻工艺对第一电极23的材料膜进行图案化以形成第一电极23。第一电极23的上表面具有跟随透明绝缘膜22的上表面的台阶的台阶。在步骤S12中,形成堤状物16的材料膜以覆盖透明绝缘膜22和第一电极23,然后对堤状物16的材料膜进行图案化以形成堤状物16。

[0086] 之后,在第一电极23和堤状物16上顺次形成包括发光层的有机膜12、第二电极13、密封膜14、平坦化膜24、滤色器层20和光学构件19。

[0087] 下面将说明根据第二实施方式的发光装置LE。第二实施方式中未提及的事项可以遵照第一实施方式。图6示意性地示出了根据第二实施方式的发光装置的配置。根据第二实施方式的发光装置具有通过将第一实施方式的发光装置中的光学构件19倒置并隔着树脂膜30将光学构件19配置在密封膜14上而获得的配置。注意,可以在密封膜14与光学构件19之间配置滤色器层20。树脂膜30的折射率 n_3 小于光学构件19的折射率 n_1 。类似于第一实施方式,这种配置可以使来自发光元件的发光点40和41的光束准直,并使该光束从发光装置发射。在从发光区域C2发射的光束中,以角度 θ_{eml} 发射的光束E2可以被提取到发光装置外侧。

[0088] 下面将说明根据第三实施方式的发光装置LE。第三实施方式中未提及的事项可以遵照第一实施方式或第二实施方式。在第三实施方式中,每个子像素3的共振器结构被构造为具有三个或更多个互不相同的光路长度。图7示意性地示出了根据第三实施方式的发光装置的配置。每个子像素的第二电极13(或发光区域B)可以包括对应于光路长度L6的第一区域C6、对应于光路长度L7的第二区域C7和对应于光路长度L8的第三区域C8。第二区域C7是第一区域C6外侧的区域,并且第三区域C8是第二区域C7外侧的区域。光路长度L7长于光路长度L6,并且光路长度L8长于光路长度L7。可以根据从发光装置提取的光的波长等来设定光路长度L6、L7和L8以及光学构件19的形状。

[0089] 下面将说明根据第四实施方式的发光装置LE。第四实施方式中未提及的事项可以遵照第一实施方式或第二实施方式。图8示意性地示出了根据第四实施方式的发光装置的配置。在第四实施方式中,每个子像素3的共振器结构是光路长度连续变化的结构。例如,透明绝缘膜22可以具有作为曲面或倾斜面的凹透镜表面形状的上表面。

[0090] 第二电极13(其下表面或上表面)具有作为曲面或倾斜面的凹透镜表面形状。可以通过在透明绝缘膜22(其上表面)上设置曲面或倾斜面来实施第二电极13(其下表面或上表面)的曲面或倾斜面。更具体地,通过在透明绝缘膜22(其上表面)上设置曲面或倾斜面,可以在第一电极23(其上表面)上形成曲面或倾斜面以跟随透明绝缘膜22的曲面或倾斜面。类

似地,可以在有机膜12(其上表面)上形成曲面或倾斜面,以跟随第一电极23(其上表面)的曲面或倾斜面。类似地,可以在第二电极13(下表面或上表面)上形成曲面或倾斜面,以跟随有机膜12(其上表面)的曲面或倾斜面。也就是说,通过在透明绝缘膜22上设置曲面或倾斜面,可以在第二电极13(其下表面或上表面)上形成曲面或倾斜面以跟随透明绝缘膜22的曲面或倾斜面。

[0091] 下面将说明根据第五实施方式的发光装置LE。第五实施方式中未提及的事项可以遵照第一实施方式至第四实施方式中的每一个。图9、图10、图11C和图11F示意性地示出了根据第五实施方式的发光装置的配置。在根据第五实施方式的发光装置中,像素15可以由四个或更多个子像素形成。像素15可以包括例如具有发光区域C1和C2的蓝色子像素、具有发光区域C3和C4的绿色子像素、具有发光区域C5和C6的红色子像素以及具有发光区域D1和D2的白色子像素。蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素可以具有例如与第一实施方式和第二实施方式均相同的配置。如图11F所例示的,四个子像素的每一个也可以具有矩形形状。

[0092] 将参考图9和图10说明白色子像素。第二电极13(或发光区域B)可以包括对应于光路长度L4的第一区域D1和对应于光路长度L5的第二区域D2。第二区域D2是第一区域D1外侧的区域。光路长度L5短于光路长度L4。在该配置中,从第二区域D2提取的光的波长短于从第一区域D1提取的光的波长。此外,如图10所示,从光学构件19的点P发射的光束E4是从第一区域D2中的发光点40倾斜发射的光束。因此,从点P提取的光束E4的波长短于第一区域D1的共振波长。如果发光元件发射白光,则可以从第一区域D1提取通过将红色波长混合到绿色波长获得的黄色波长的光,并且可以从第二区域D2提取较短的蓝色波长的光。因此,可以使用黄色和蓝色之间的互补颜色关系从白色子像素高效地获得期望的白色。

[0093] 对于光路长度L4,如果共振波长 $=590\text{nm}$, $m=1$,并且折射率 $=1.8$,则光路长度L4的物理膜厚度约为 328nm 。如果对于光路长度L5,共振波长 $\lambda_2=450\text{nm}$,则可以从等式(6)获得下面的等式(9):

$$[0094] \quad L5 \times \cos(\theta_{\text{eml}}) = (2m - \Phi/\pi) \times (\lambda_2/4) \dots (9)$$

[0095] 如果 θ_{eml} 为 10° 至 30° 并且 $m=1$,则光路长度L5落在约 380nm (含)至 445nm (含)的范围内。因此,如果对于光路长度L2将折射率设定为 1.8 ,则将光路长度L2的物理膜厚度设定为 210nm 至 250nm 。因此,透明绝缘膜22被设计为在第二区域D2中比在第一区域D1中薄,使得光路长度L5和L4之间的物理膜厚度的差落在 78nm (含)至 118nm (含)的范围内。

[0096] 作为第五实施方式的变型,可以设置三个或更多个台阶,或者透明绝缘膜22的厚度可以连续地改变以具有凸形形状,如在第三实施方式或第四实施方式中那样。

[0097] 下面将说明其他实施方式。

[0098] 如图11E所例示的,像素15可以具有矩形形状,并且每个子像素的第二电极13(或发光区域B)可以包括第一区域C1、第二区域C2和第三区域C2'。第一区域C1中的光路长度L1、第二区域C2中的光路长度L2和第三区域C2'中的光路长度L2'可以具有 $L2 > L2' > L1$ 的关系。

[0099] 图14A和图14B例示了子像素3的光学构件19和其他部件(反射膜11)的相对位置。图14A是发光装置LE的显示区域1的平面图。图14B是沿着图14A中的线F-F'截取的示意性截面图。图14B示出了发光元件在显示区域中的位置与光学构件19的中心和反射膜11(或发光

区域B)的中心的相对位置之间的关系。在显示区域1的中心位置处,光学构件19的中心与反射膜11(或发光区域B)的中心重合。另一方面,如附图标记90、91、92和93所示,距显示区域1的中心的距离越长,光学构件19的中心与反射膜11(或发光区域B)的中心之间的距离越长。

[0100] 注意,图14B中的光学构件19的中心和反射膜11(或发光区域B)的中心之间的距离的变化仅仅是示例。例如,距显示区域1的中心的距离越长,光学构件19的中心与反射膜11(或发光区域B)的中心之间的距离可以越短。光学构件19的中心与反射膜11(或发光区域B)的中心之间的距离可以被设计为根据显示区域1中的位置宏观上连续地变化。该距离仅需要宏观上连续地改变,并且可以针对每个发光元件改变或者针对每多个发光元件逐步地改变。替选地,可以将针对每个发光元件改变距离的形式和针对每多个发光元件逐步地改变距离的形式进行组合。这可以在显示区域中控制从光学构件19发射的光的角度。

[0101] 根据本发明的发光装置可以应用于显示装置或照明装置。替选地,根据本发明的发光装置可以应用于电子照相图像形成装置的曝光光源或液晶显示装置的背光。

[0102] 显示装置可以包括:图像输入单元,其用于从诸如面阵CCD、线阵CCD或存储卡的图像输入装置接收图像信息;信息处理单元,其用于处理图像信息;显示单元;以及显示控制单元,其用于在显示单元上显示由信息处理单元产生的图像。显示单元可以由根据本发明的发光装置形成。

[0103] 此外,根据本发明的发光装置可以应用于摄像装置或打印机。摄像装置或打印机所包括的显示单元可以具有触摸面板功能。触摸面板功能的驱动类型可以是红外类型、电容类型、电阻膜类型、电磁感应类型或其他类型。

[0104] 下面将示例性地说明上述发光装置的应用例。

[0105] 图19示例性地示出了摄像装置1100的配置,在该配置中并入了根据上述实施方式中的每一个的发光装置。摄像装置1100可以包括取景器1101、背面显示器1102、操作单元1103及壳体1104。摄像装置也可以被称为相机。替选地,摄像装置可以并入诸如计算机的电子设备中。根据上述实施方式中的每一个的发光装置可以应用于作为显示单元的取景器1101。取景器1101上不仅可以显示由图像传感器拍摄的图像,而且可以显示环境信息、摄像指令等。环境信息的示例是外部光的强度和方向、被摄体的移动速度以及被摄体被障碍物覆盖的可能性。

[0106] 摄像装置1100包括光学单元(未示出)。该光学单元具有多个透镜,并且在图像传感器(未示出)上形成像,该图像传感器接收已经穿过光学单元的光并且容纳在壳体1104中。可以通过调节相对位置来调节多个透镜的焦点。也可以自动执行该操作。

[0107] 根据上述实施方式中的每一个的发光装置可以应用于电子设备的显示单元。此时,显示单元可以兼具显示功能和操作功能。便携式终端的示例是诸如智能电话、平板电脑和头戴式显示器等的便携式电话。

[0108] 图20是示出了在其中并入了根据上述实施方式中的每一个的发光装置的电子设备的示例的示意图。电子设备1200包括显示单元1201、操作单元1202和壳体1203。壳体1203可以容纳回路、具有该回路的印刷板、电池及通信单元。操作单元1202可以是钮或触摸面板型反应单元。操作单元1202还可以是通过认证指纹来执行解锁等的生物认证单元。包括通信单元的便携式设备也可以被认为是通信设备。根据上述实施方式中的每一个的发光装置可以应用于显示单元1201。

[0109] 图21A和图21B示出了根据上述实施方式中的每一个的发光装置的应用例。图21A示出了诸如电视监视器或PC监视器的显示装置。显示装置1300包括框架1301及显示单元1302。根据上述实施方式中的每一个的发光装置可以应用于显示单元1302。显示装置1300可以包括支撑框架1301及显示单元1302的底座1303。底座1303不限于图21A中所示的形式。例如,框架1301的下侧也可以起到底座1303的作用。此外,可以使框架1301及显示单元1302弯曲。在这种情况下,曲率半径可以是5000mm(含)至6000mm(含)。

[0110] 图21B示出了根据上述实施方式中的每一个的发光装置的另一应用例。图21B所示的显示装置1310可以折叠,并且是所谓的可折叠显示装置。显示装置1310包括第一显示单元1311、第二显示单元1312、壳体1313及弯折点1314。根据上述实施方式中的每一个的发光装置可以应用于第一显示单元1311和第二显示单元1312中的每一个。第一显示单元1311和第二显示单元1312也可以是一个无缝显示装置。第一显示单元1311和第二显示单元1312可以通过弯折点划分。第一显示单元1311和第二显示单元1312可以显示不同的图像,并且也可以一起显示一个图像。

[0111] 图22A和图22B示出了其中并入根据上述实施方式中的每一个的发光装置的电子设备的其他示例。根据上述实施方式中的每一个的发光装置可以应用于可穿戴装置(诸如智能眼镜、HMD或智能隐形眼镜)。用于这种应用例的摄像显示装置包括能够对可见光进行光电转换的摄像装置以及能够发射可见光的显示装置。

[0112] 将参考图22A说明根据一个应用例的眼镜1600(智能眼镜)。诸如CMOS传感器或SPAD的摄像装置1602设置在眼镜1600的透镜1601的表面侧。此外,根据上述实施方式中的每一个的发光装置设置在透镜1601的背面侧。

[0113] 眼镜1600还包括控制装置1603。控制装置1603用作向摄像装置1602和根据上述实施方式中的每一个的显示装置供应电力的电源。此外,控制装置1603控制摄像装置1602和显示装置的操作。在透镜1601上形成被构造为将光会聚到摄像装置1602的光学系统。

[0114] 将参考图22B说明根据一个应用例的眼镜1610(智能眼镜)。眼镜1610包括控制装置1612,与摄像装置1602相对应的摄像装置和显示装置搭载在控制装置1612上。控制装置1612中的摄像装置和被构造为投射从显示装置发射的光的光学系统形成在透镜1611中,并且图像被投射到透镜1611。控制装置1612用作对摄像装置及显示装置供应电力的电源,并控制摄像装置及显示装置的操作。控制装置可以包括检测佩戴者的视线的视线检测单元。可以使用红外线来完成视线的检测。红外线发射单元向注视显示图像的用户的眼球发射红外线。包括光接收元件的摄像单元检测所发射的红外线从眼球反射的反射光,从而获得眼球的拍摄图像。设置用于减少平面图中的从红外线发射单元到显示单元的光的减少单元,从而减少图像品质的劣化。

[0115] 从通过感测红外线获得的眼球的拍摄图像中检测用户的到显示图像的视线。可以将任意已知的方法应用于使用眼球的拍摄图像的视线检测。作为示例,可以使用基于通过角膜反射照射光而获得的浦肯野图像(Purkinje image)的视线检测方法。

[0116] 更具体地,执行基于瞳孔中心角膜反射的视线检测处理。使用瞳孔中心角膜反射,基于瞳孔的图像和包括在眼球的拍摄图像中的浦肯野图像来计算代表眼球的方向(转动角度)的视线矢量,从而检测用户的视线。

[0117] 根据本发明的实施方式的发光装置可以包括具有光接收元件的摄像装置,并且基

于来自摄像装置的用户视线信息来控制显示装置的显示图像。

[0118] 更具体地,显示装置基于视线信息确定用户正在注视的第一视野区域和除第一视野区域之外的第二视野区域。第一视野区域和第二视野区域可以由显示装置的控制装置确定,或者可以接收由外部控制装置确定的那些视野区域。在显示装置的显示区域中,可以将第一视野区域的显示分辨率控制为高于第二视野区域的显示分辨率。也就是说,第二视野区域的分辨率可以低于第一视野区域的分辨率。

[0119] 此外,显示区域包括第一显示区域和不同于第一显示区域的第二显示区域,并且基于视线信息从第一显示区域和第二显示区域确定较高优先级的区域。第一显示区域和第二显示区域可以由显示装置的控制装置确定,或者可以接收由外部控制装置确定的那些显示区域。较高优先级的区域的分辨率可以被控制为高于除较高优先级的区域之外的区域的分辨率。也就是说,优先级相对较低的区域的分辨率可能较低。

[0120] 注意,AI可以用于确定第一视野区域或较高优先级的区域。AI可以是如下的模型:被构造为使用眼球的图像和图像中眼球的实际观看方向作为教导数据(supervised data)从眼球的图像估计视线的角度和到视线前方的目标的距离。AI程序可以由显示装置、摄像装置或外部装置保存。如果外部装置保存AI程序,则经由通信将AI程序传输到显示装置。

[0121] 当基于视线检测执行显示控制时,可以优选地应用还包括被构造为感测外部图像的摄像装置的智能眼镜。智能眼镜可以实时显示感测到的外部图像信息。

[0122] 本公开包括以下配置。

[0123] 1.一种发光装置,在所述发光装置中,反射膜、第一电极、包括发光层的有机膜、第二电极和光学构件依次配置在基板的主表面上,并且设置有被构造为覆盖所述第一电极的周边部的堤状物以限定发光区域,

[0124] 其中,所述反射膜、所述第一电极、所述有机膜和所述第二电极形成共振器结构,所述共振器结构被构造为使所述有机膜中产生的光在所述反射膜和所述第二电极之间共振,

[0125] 在所述发光区域中,所述反射膜的上表面比所述第一电极平坦,并且

[0126] 所述共振器结构具有多个互不相同的光路长度。

[0127] 2.根据配置1所述的发光装置,其中,所述发光区域包括第一区域和在所述第一区域外侧的第二区域,并且所述第二区域中的光路长度比所述第一区域中的光路长度长。

[0128] 3.根据配置1或2所述的发光装置,其中,限定所述第二区域中的所述光路长度的物理膜厚度与限定所述第一区域中的所述光路长度的物理膜厚度之间的差落在不小于4nm且不大于53nm的范围内。

[0129] 4.根据配置2所述的发光装置,其中,所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且90%以下的范围内。

[0130] 5.根据配置2所述的发光装置,其中,所述第一区域的面积小于所述第二区域的面积。

[0131] 6.根据配置2、4和5中任一项所述的发光装置,其中,所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且50%以下的范围内。

[0132] 7.根据配置1至6中任一项所述的发光装置,其中,所述发光区域包括第一区域和在所述第一区域外侧的第二区域,并且所述第二区域中的光路长度比所述第一区域中的光

路长度短。

[0133] 8. 根据配置7所述的发光装置, 其中, 限定所述第一区域中的所述光路长度的物理膜厚度与限定所述第二区域中的所述光路长度的物理膜厚度之间的差落在不小于78nm且不大于118nm的范围内。

[0134] 9. 根据配置1至8中任一项所述的发光装置, 其中, 所述反射膜、所述第一电极、所述有机膜和所述第二电极被配置成限定多个互不相同的光路长度。

[0135] 10. 一种发光装置, 在所述发光装置中, 第一电极、包括发光层的有机膜、第二电极和光学构件依次配置在基板的主表面上, 并且所述发光装置具有被构造为使所述发光层的光共振的共振器结构,

[0136] 其中, 所述第一电极包括第一区域和第二区域, 所述第一区域包括所述第一电极的平面图中的中央部, 所述第二区域在平面图中配置在所述第一区域的外侧, 并且

[0137] 所述共振器结构在所述第二区域中的光路长度比所述共振器结构在所述第一区域中的光路长度长。

[0138] 11. 根据配置10所述的发光装置, 其中, 在所述基板的主表面与所述第一电极之间设置反射膜。

[0139] 12. 根据配置10或11所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且90%以下的范围内。

[0140] 13. 根据配置10至12中任一项所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积小于所述第二区域的面积。

[0141] 14. 根据配置10至13中任一项所述的发光装置, 其中, 所述第一区域的面积落入所述第一区域的面积和所述第二区域的面积之和的10%以上且50%以下的范围内。

[0142] 15. 根据配置1至14中任一项所述的发光装置, 其中, 所述光学构件包括准直器。

[0143] 16. 根据配置1至15中任一项所述的发光装置, 其中, 所述第二电极包括多个区域, 并且所述多个区域的下表面与所述反射膜的上表面之间的距离彼此不同。

[0144] 17. 根据配置16所述的发光装置, 其中, 所述第二电极包括至少一个台阶。

[0145] 18. 根据配置17所述的发光装置, 其中, 所述有机膜包括至少一个台阶, 并且所述第二电极的所述至少一个台阶跟随所述有机膜的所述至少一个台阶。

[0146] 19. 根据配置18所述的发光装置, 其中, 所述第一电极包括至少一个台阶, 并且所述有机膜的所述至少一个台阶跟随所述第一电极的所述至少一个台阶。

[0147] 20. 根据配置19所述的发光装置, 其中, 在所述反射膜和所述第一电极之间设置透明绝缘膜, 所述透明绝缘膜包括至少一个台阶, 并且所述第一电极的所述至少一个台阶跟随所述透明绝缘膜的所述至少一个台阶。

[0148] 21. 根据配置16所述的发光装置, 其中, 所述多个区域包括具有圆形形状的第一区域和围绕所述第一区域的具有环形形状的第二区域。

[0149] 22. 根据配置21所述的发光装置, 其中, 所述发光区域具有多边形形状。

[0150] 23. 根据配置16所述的发光装置, 其中, 所述多个区域包括具有矩形形状的第一区域和围绕所述第一区域的具有框架形状的第二区域。

[0151] 24. 根据配置7所述的发光装置, 其中, 所述第二电极具有曲面和倾斜面中的一者。

[0152] 25. 根据配置24所述的发光装置, 其中, 所述有机膜具有曲面和倾斜面中的一者,

并且所述第二电极的倾斜面跟随所述有机膜的曲面和倾斜面中的一者。

[0153] 26. 根据配置25所述的发光装置, 其中, 所述第一电极具有曲面和倾斜面中的一者, 并且所述有机膜的曲面和倾斜面中的一者跟随所述第一电极的曲面和倾斜面中的一者。

[0154] 27. 根据配置20所述的发光装置, 其中, 所述透明绝缘膜具有曲面和倾斜面中的一者, 并且所述第一电极的曲面和倾斜面中的一者跟随所述透明绝缘膜的曲面或倾斜面。

[0155] 28. 根据配置20所述的发光装置, 其中,

[0156] 设置第一子像素和第二子像素, 所述第一子像素包括所述反射膜、所述透明绝缘膜、所述第一电极、所述有机膜及所述第二电极, 所述第二子像素包括所述反射膜、所述透明绝缘膜、所述第一电极、所述有机膜及所述第二电极, 并且

[0157] 所述第一子像素的所述透明绝缘膜的厚度不同于所述第二子像素的所述透明绝缘膜的厚度。

[0158] 29. 根据配置1至28中任一项所述的发光装置, 其中, 所述反射膜的上表面在所述发光区域中平行于所述基板的主表面。

[0159] 30. 根据配置1至29中任一项所述的发光装置, 其中, 所述有机膜产生白光。

[0160] 31. 一种显示装置, 其包括配置1至30中的任一项限定的发光装置。

[0161] 32. 一种摄像装置, 其包括光学单元、图像传感器和显示单元, 所述光学单元包括多个透镜, 所述图像传感器被构造为接收已经穿过所述光学单元的光, 所述显示单元被构造为显示图像,

[0162] 其中, 所述显示单元包括配置1至30中的任一项限定的发光装置。

[0163] 33. 一种电子设备, 其包括设置有显示单元的壳体和设置在所述壳体中并被构造为执行外部通信的通信单元,

[0164] 其中, 所述显示单元包括配置1至30中的任一项限定的发光装置。

[0165] 虽然已经参照示例性实施方式说明了本发明, 但是应当理解, 本发明不限于所公开的示例性实施方式。权利要求的范围应符合最宽泛的解释, 以包含所有的这些变型、等同结构和功能。

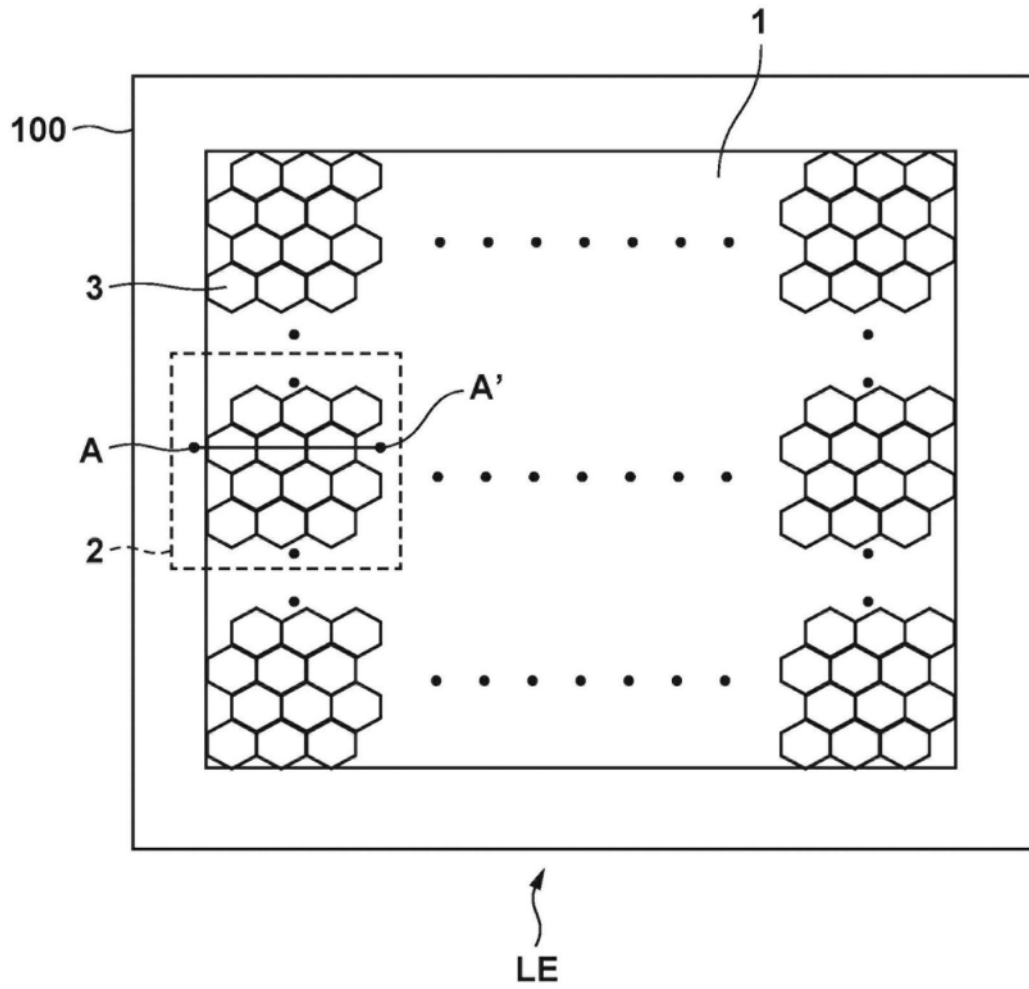


图1

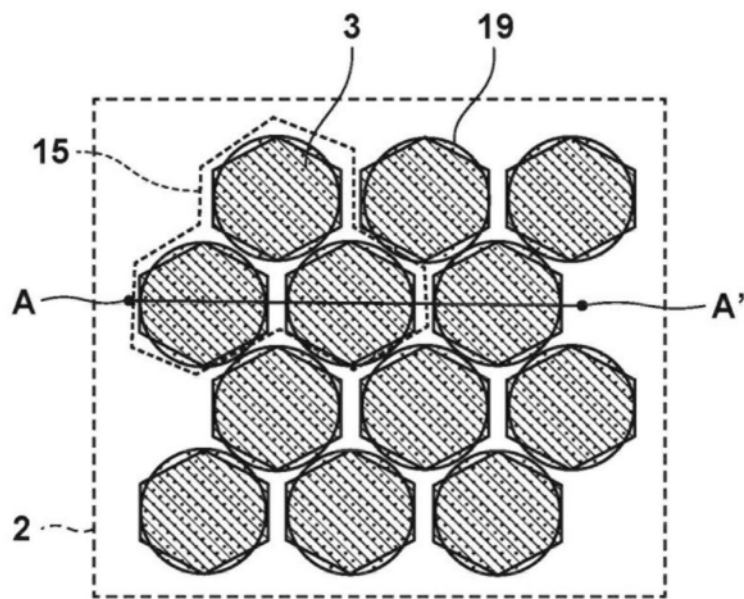


图2

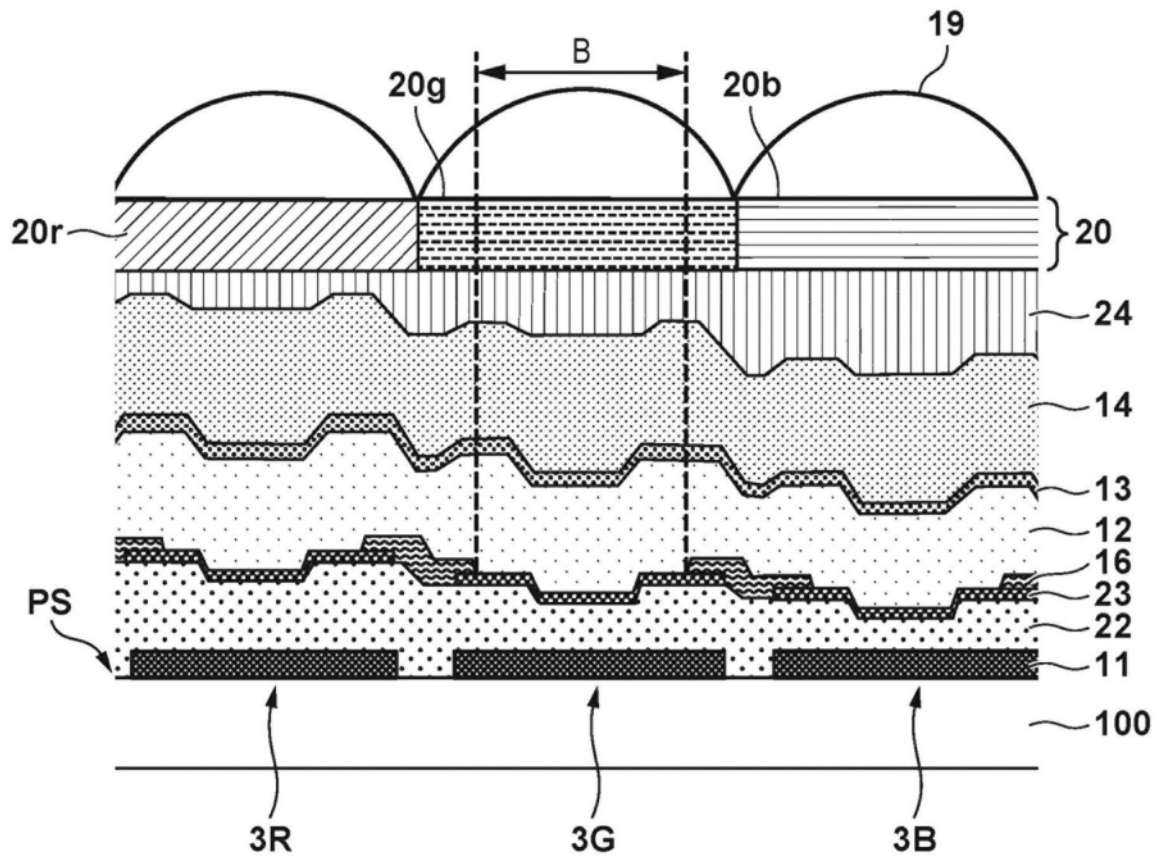


图3

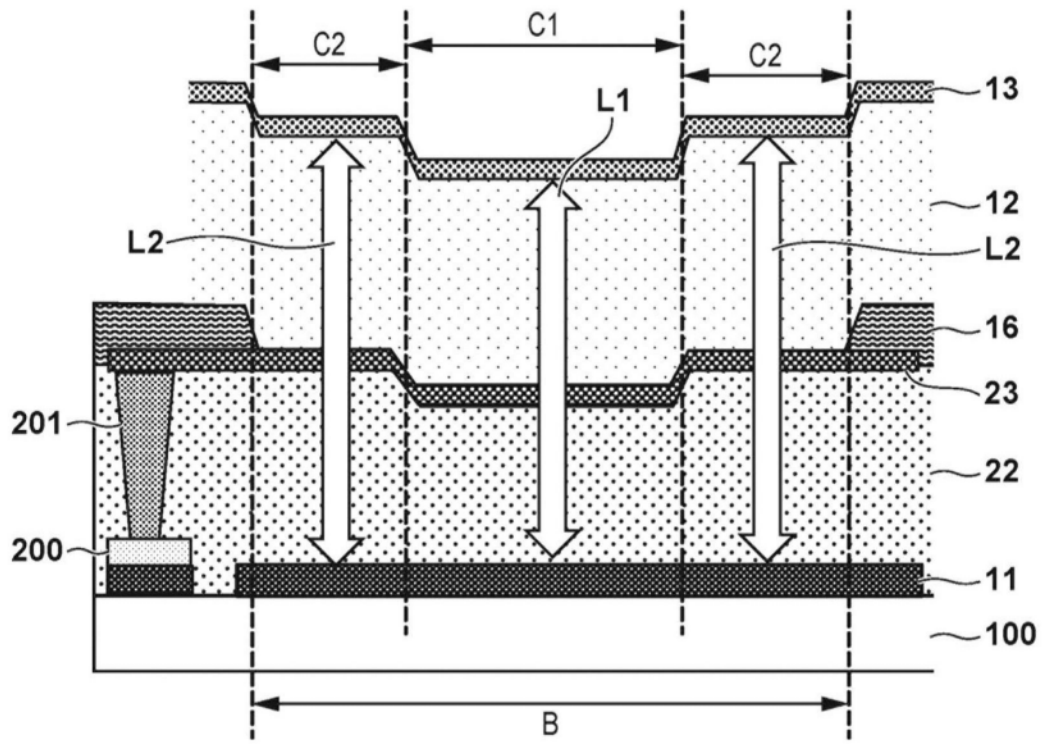


图4A

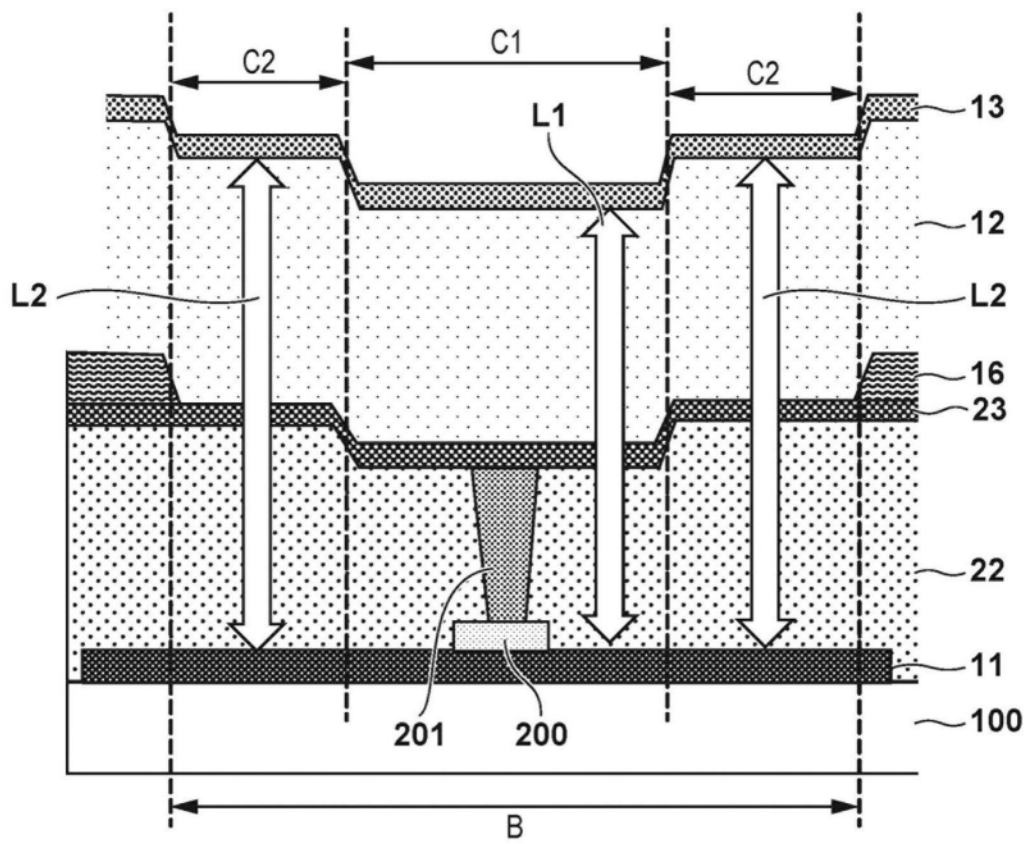


图4B

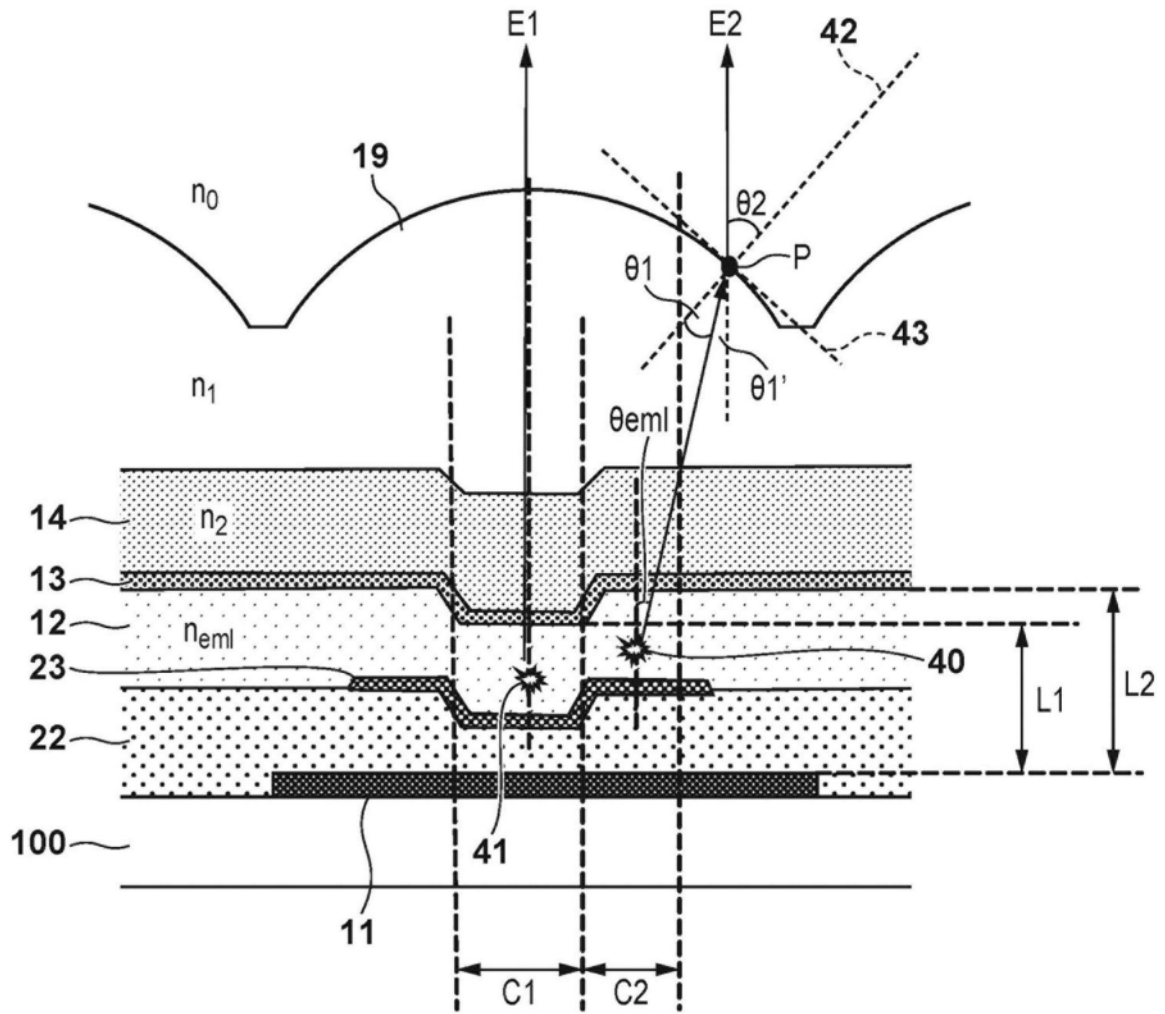


图5

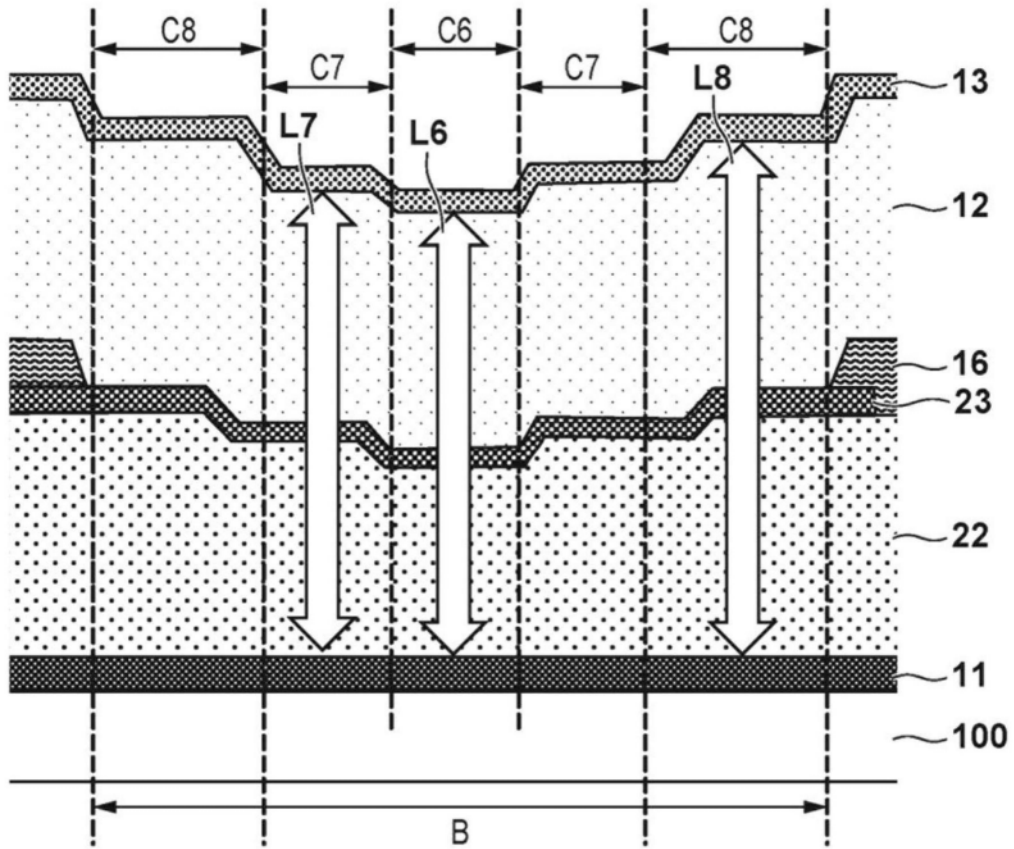


图7

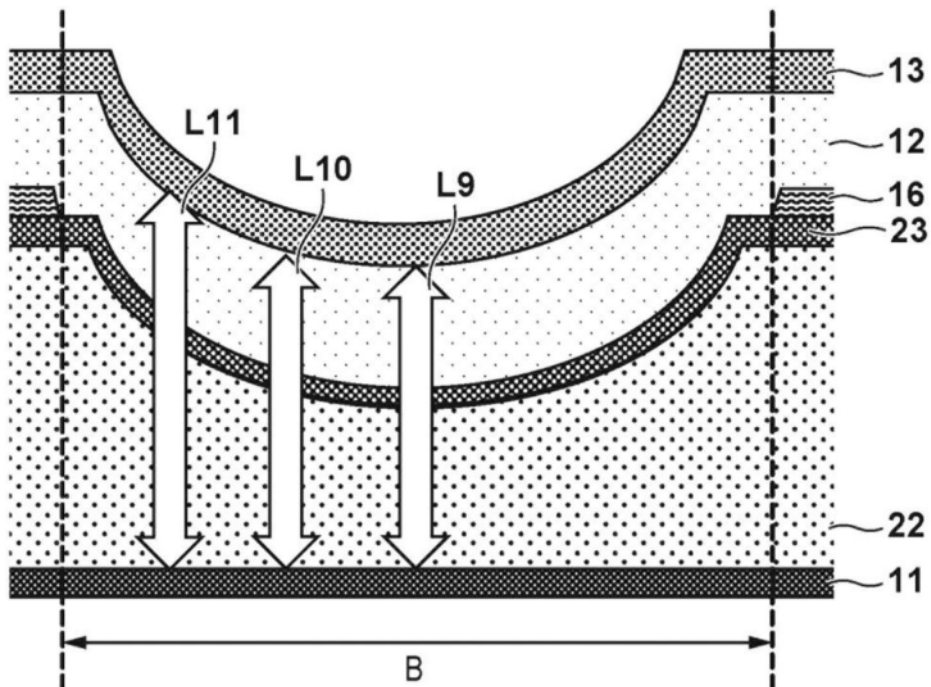


图8

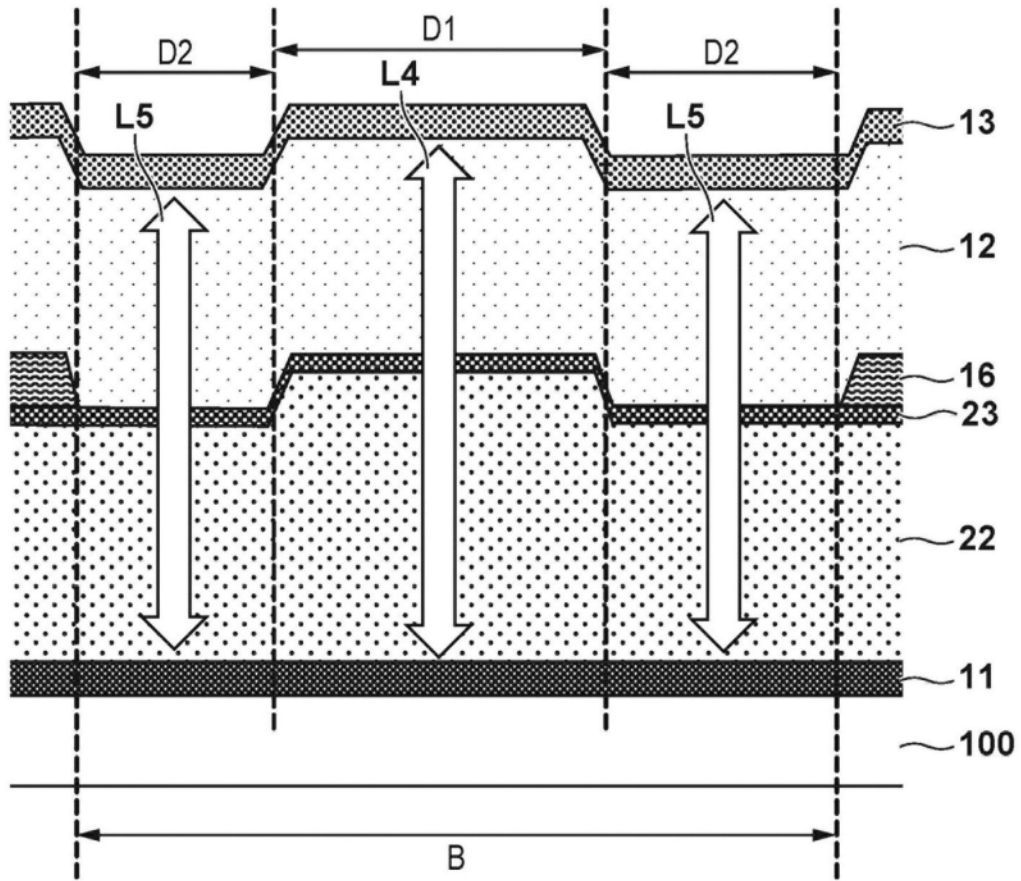


图9

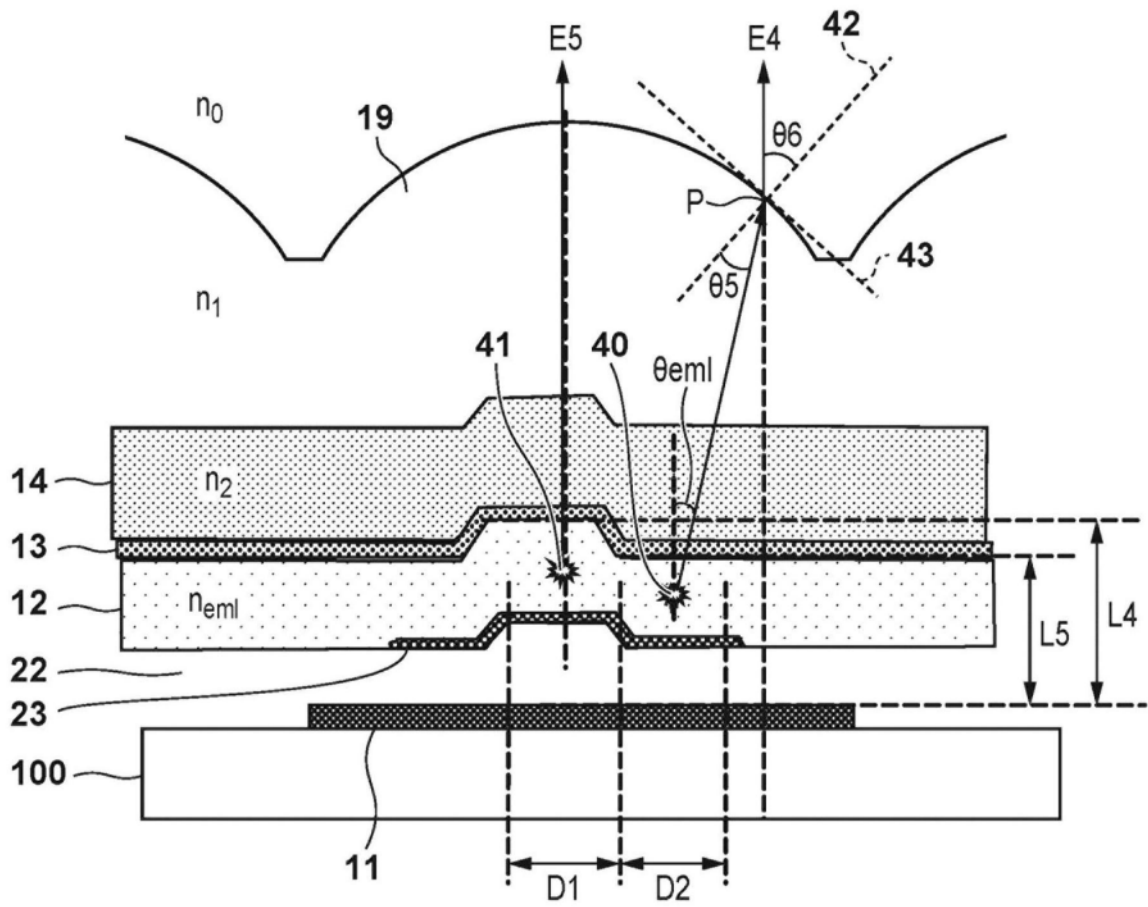


图10

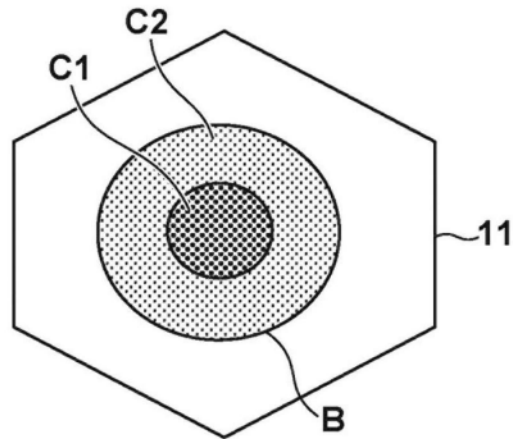


图11A

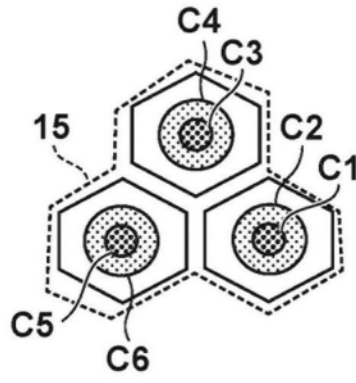


图11B

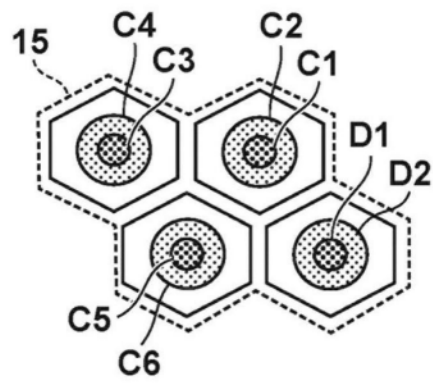


图11C

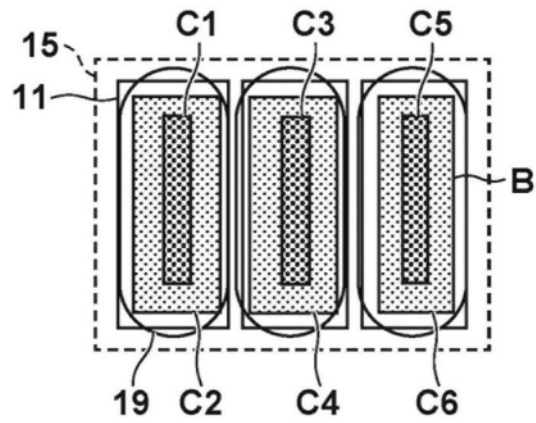


图11D

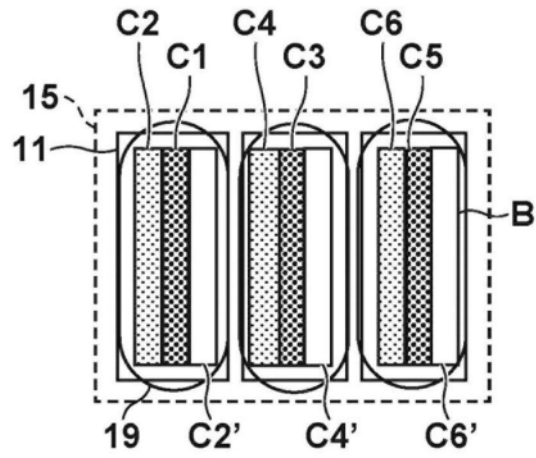


图11E

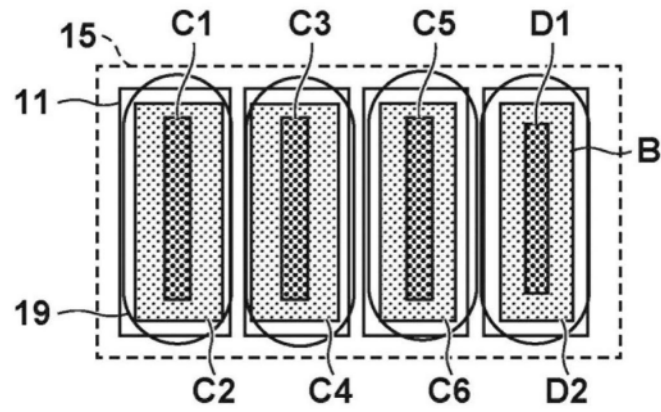


图11F

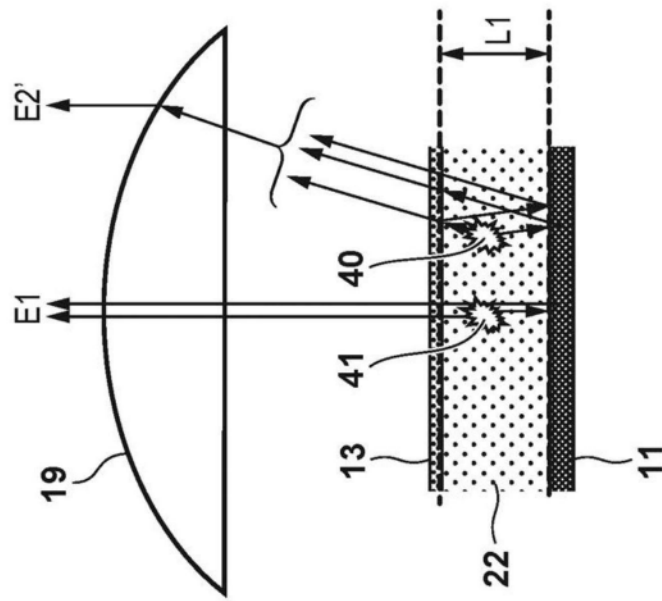


图12A

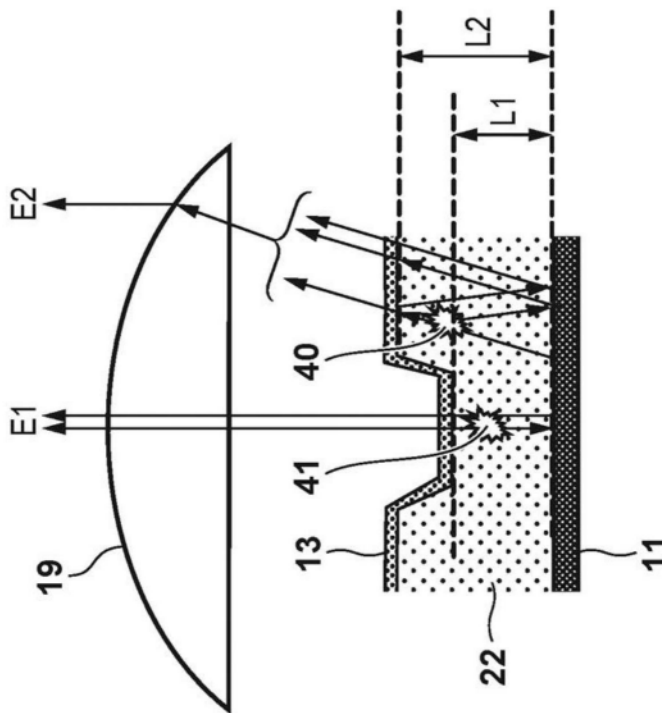


图12B

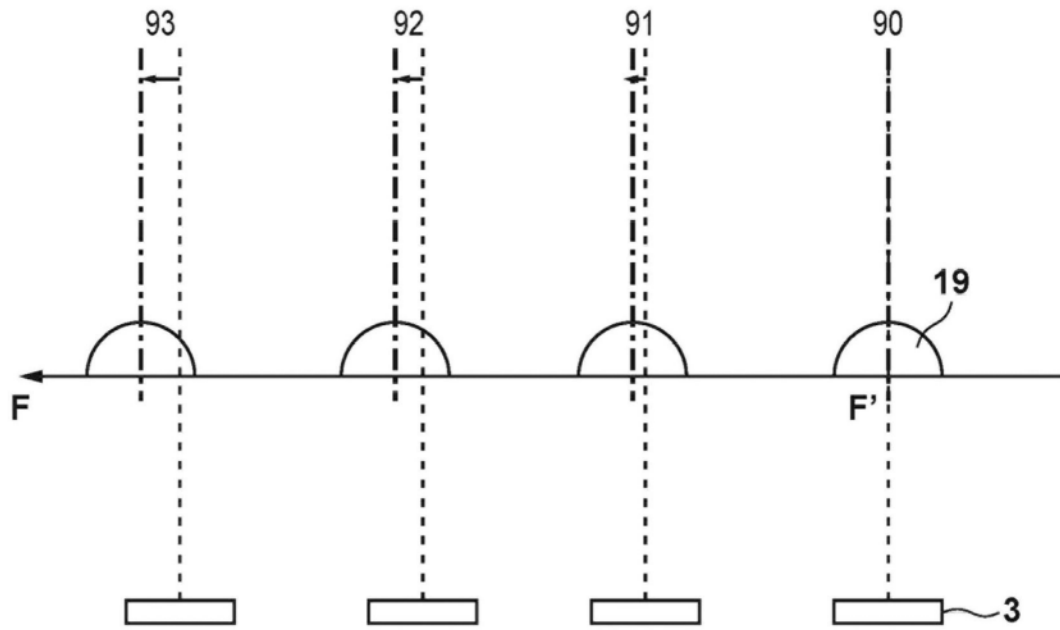


图14B

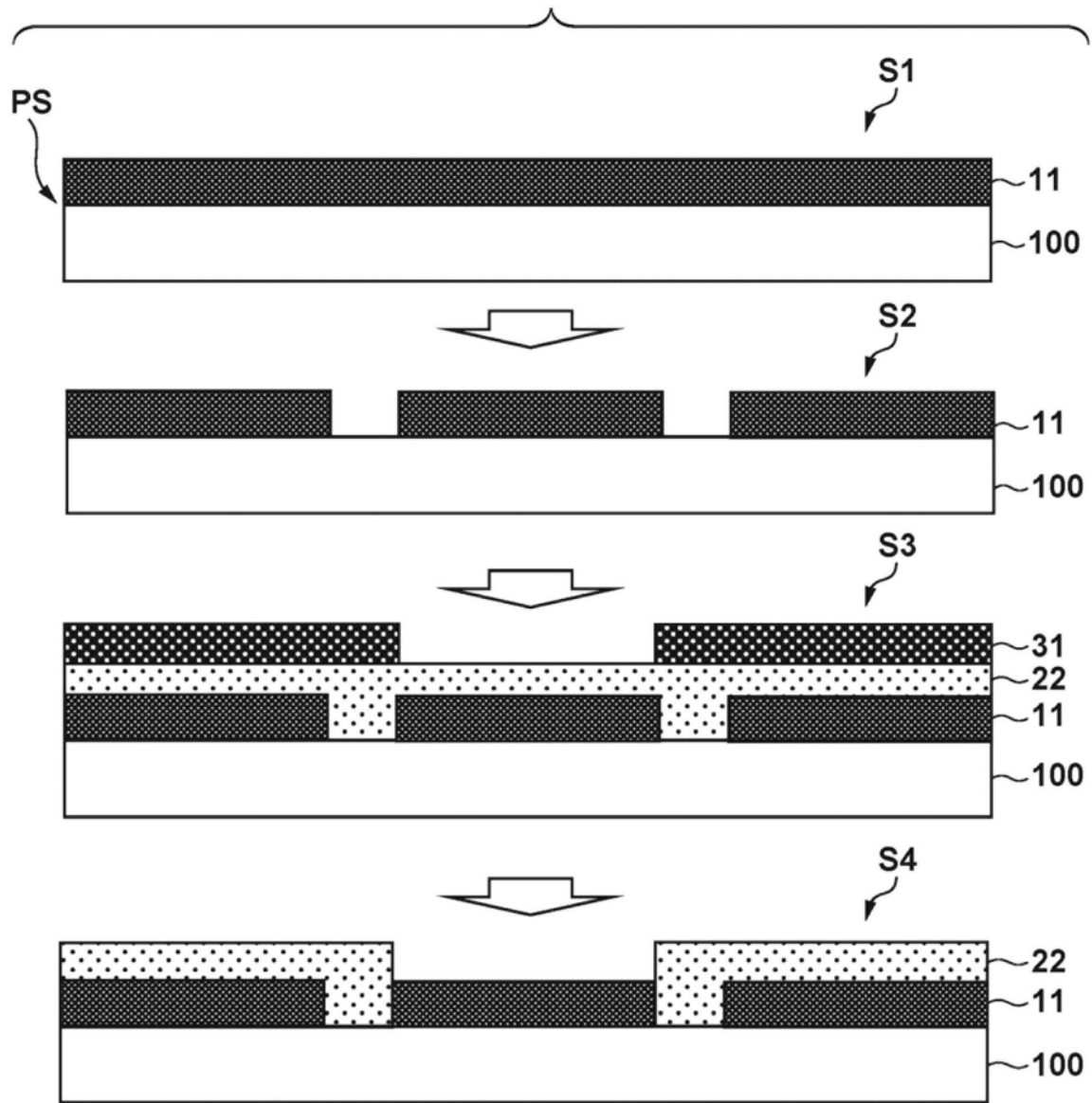


图15

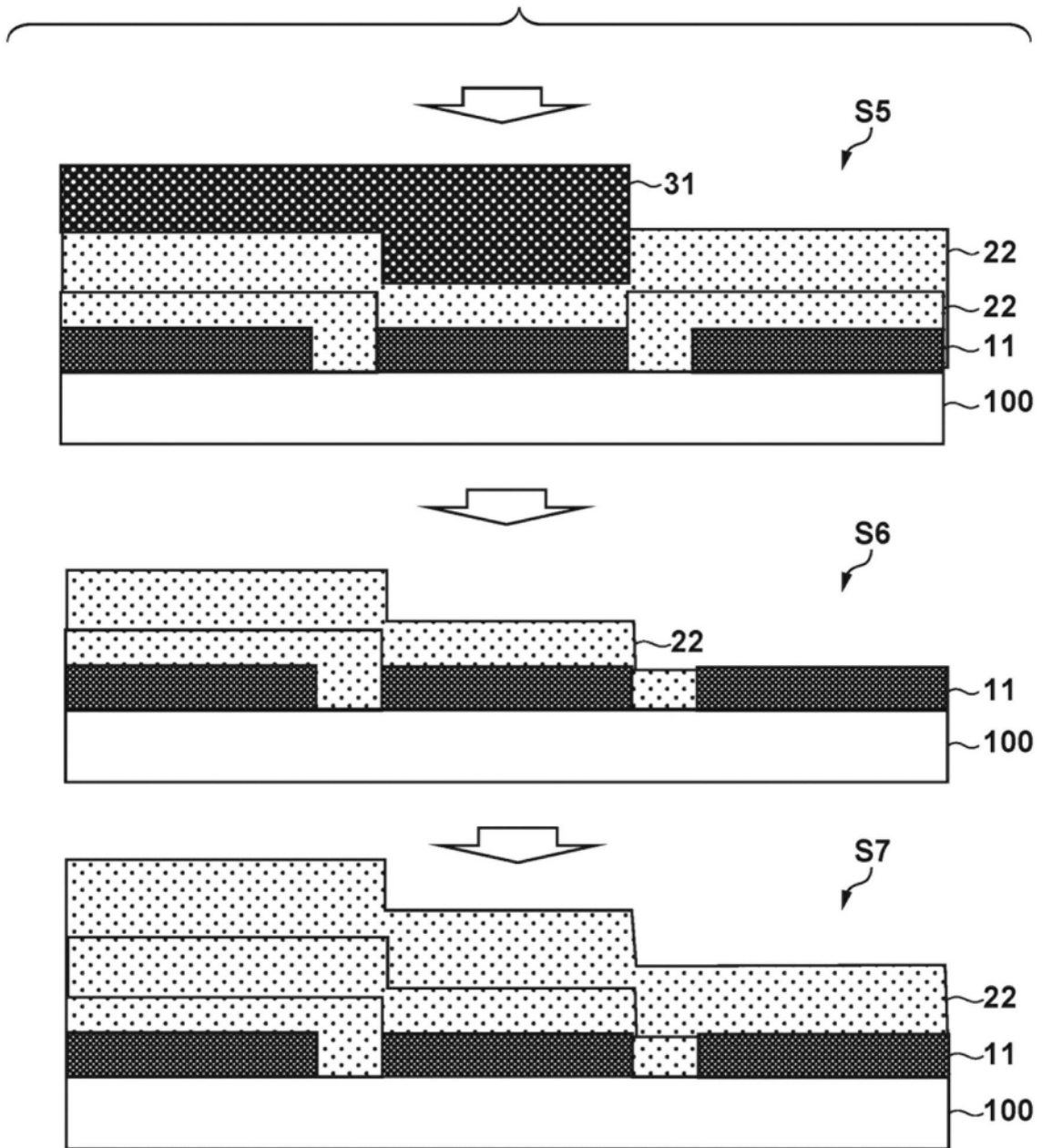


图16

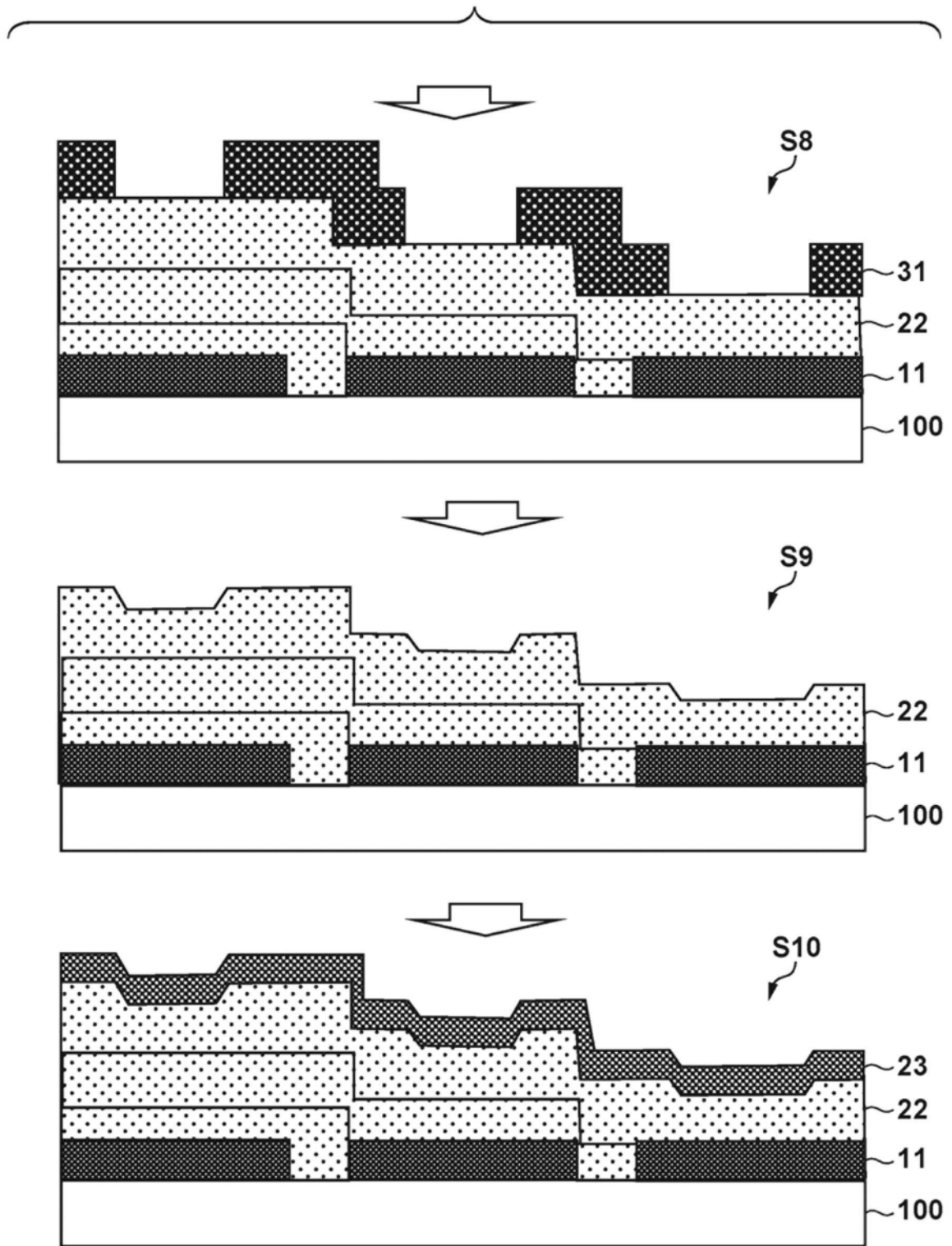


图17

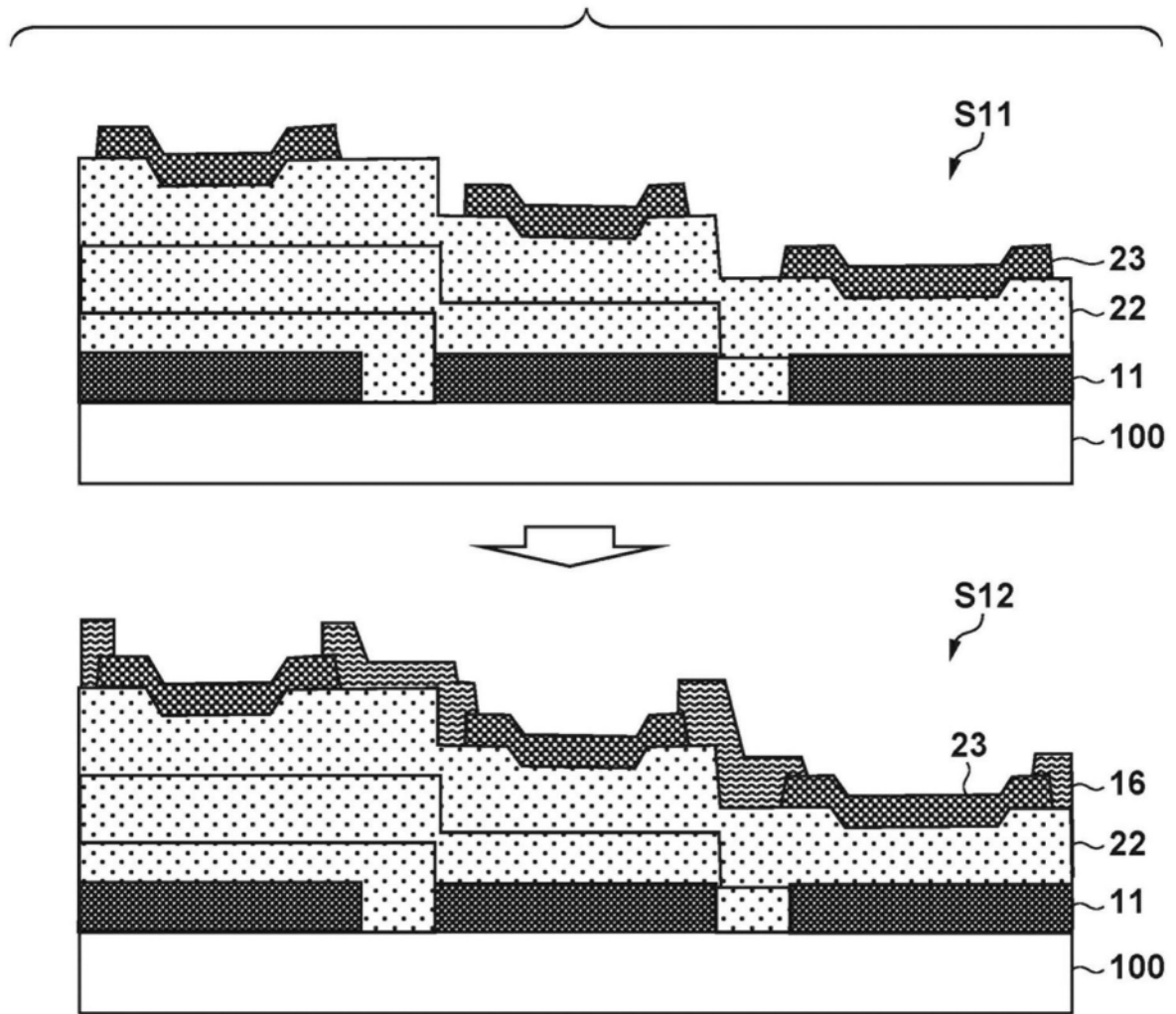


图18

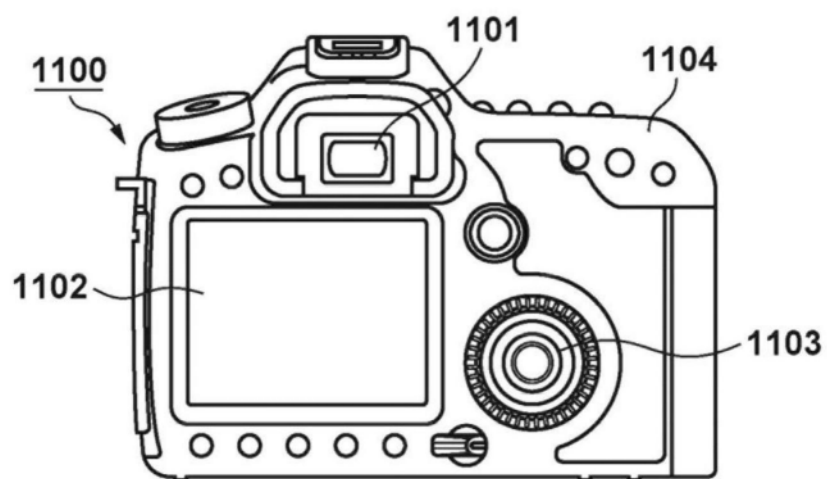


图19

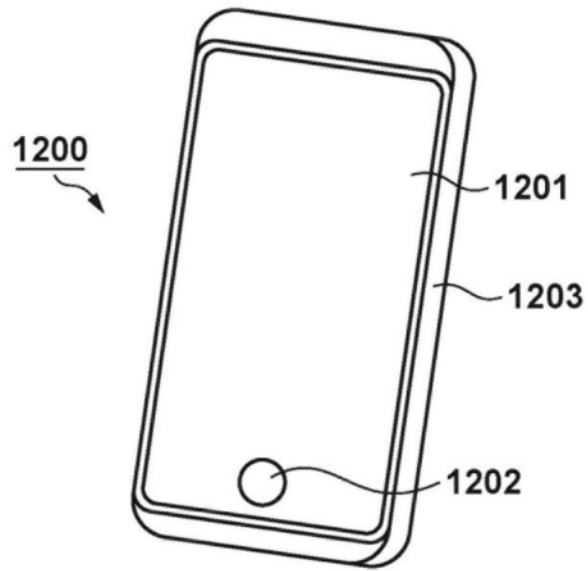


图20

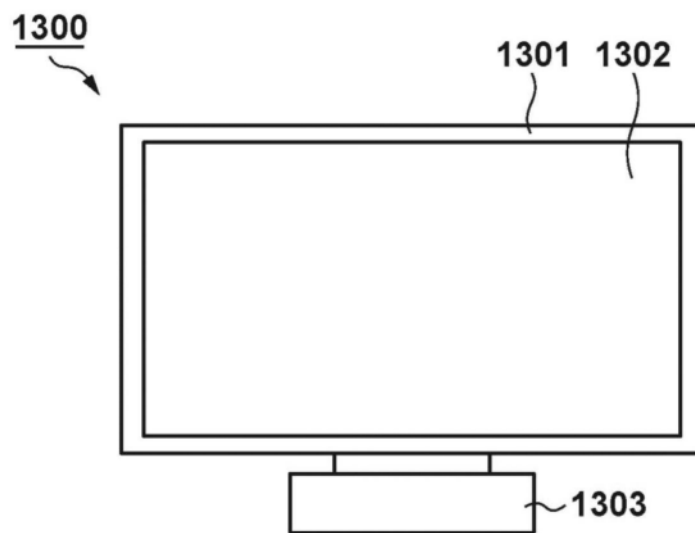


图21A

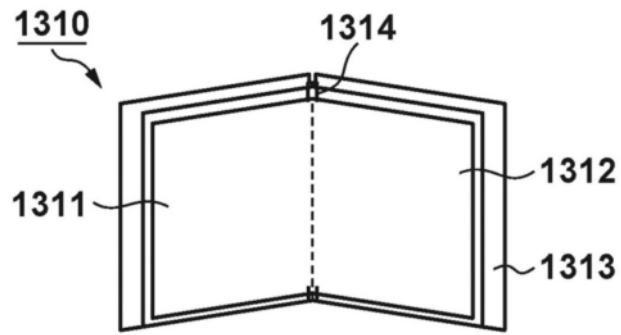


图21B

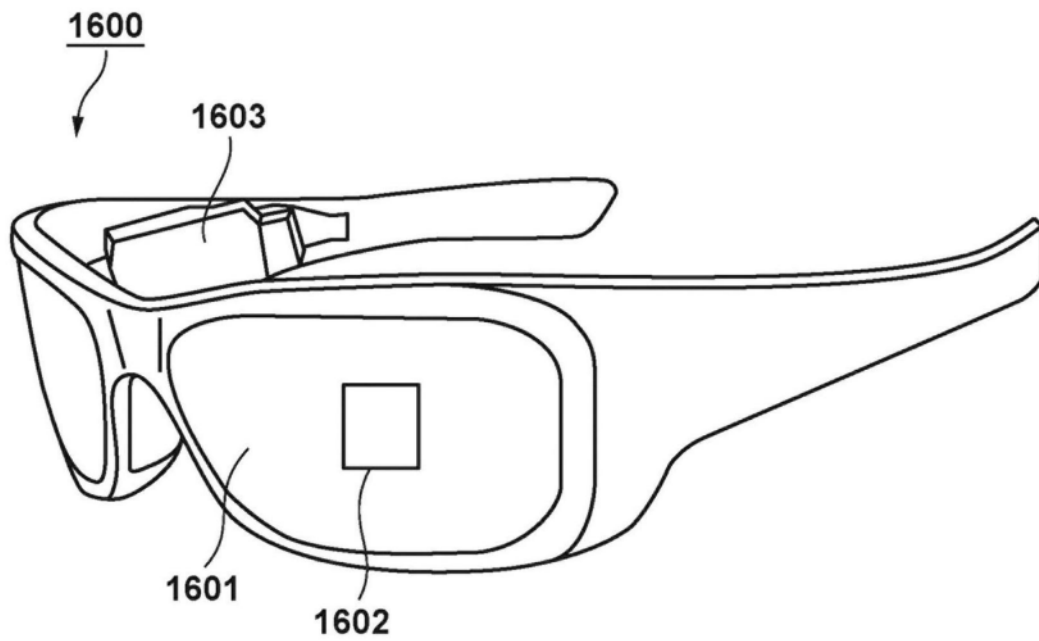


图22A

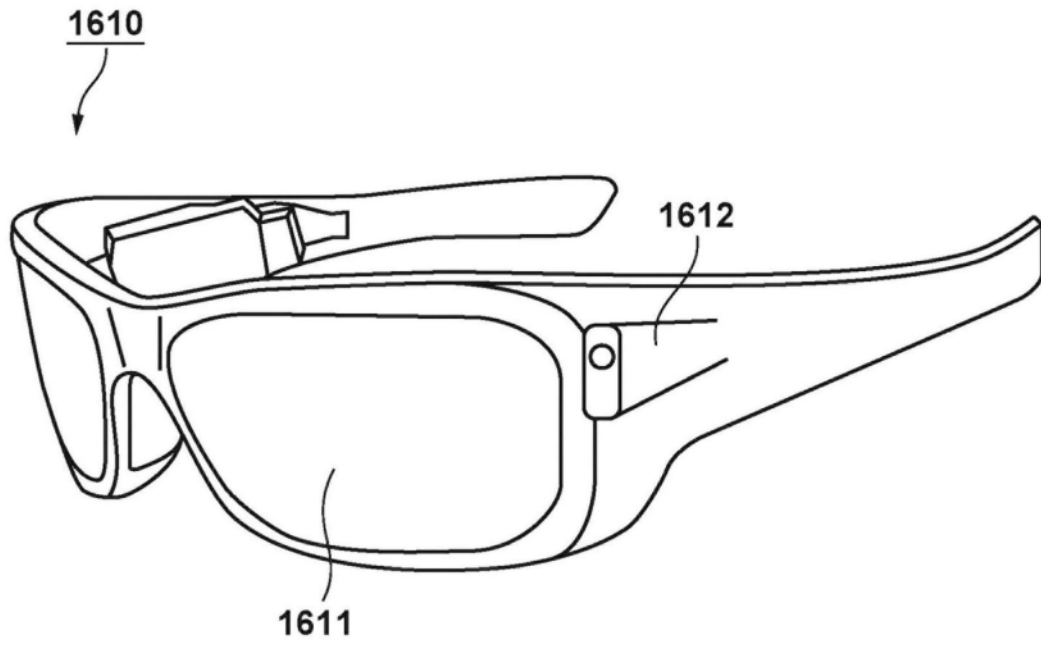


图22B