



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104835829 B

(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201510061871.9

(22)申请日 2015.02.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104835829 A

(43)申请公布日 2015.08.12

(30)优先权数据

2014-023080 2014.02.10 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 村田贤志

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司

公司 11225

代理人 黄威 苏萌萌

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2013-165014 A, 2013.08.22,

JP 特开2009-187748 A, 2009.08.20,

CN 101000921 A, 2007.07.18,

US 2010/0007272 A1, 2010.01.14,

审查员 李利哲

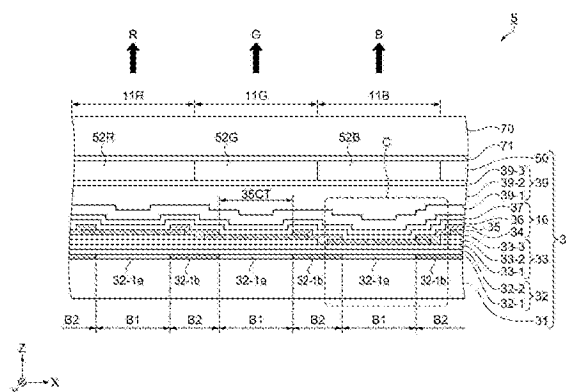
权利要求书2页 说明书16页 附图11页

(54)发明名称

电子光学装置、电子光学装置的制造方法、电子设备

(57)摘要

本发明提供一种电子光学装置、电子光学装置的制造方法、电子设备。所述显示装置为配置有多个像素的显示装置,其特征在于,像素具有在Z方向上依次层叠的反射层、光学距离调整层、像素电极、绝缘膜、发光功能层、对置电极,绝缘膜具有与像素电极的一部分重叠的开口,反射层以跨及多个像素的方式而被配置,且具有反射率较高的部分(第一基底膜与反射膜层叠的部分)、反射率较低的部分(第二基底膜与反射膜层叠的部分),反射率较高的部分(第一基底膜与反射膜层叠的部分)以在俯视观察时与开口的至少一部分重叠的方式而被配置。



1. 一种电子光学装置,其特征在于,配置有多个像素,在所述电子光学装置中,
所述像素在第一方向上具有反射层以及依次层叠在所述反射层上的光学距离调整层、像素电极、绝缘膜、发光功能层和对置电极,
所述绝缘膜具有与所述像素电极的一部分重叠的开口,
所述反射层以跨及多个所述像素的方式而被配置,且具有反射率较高的部分和与所述反射率较高的部分相比反射率较低的部分,
所述反射率较高的部分以在俯视观察时与所述开口的至少一部分重叠的方式而被配置,
所述反射层和所述对置电极之间的光学距离被设定为针对每个所述像素而使特定波长区域的光共振的光路长度。
2. 如权利要求1所述的电子光学装置,其特征在于,
所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,
所述反射率较高的部分的所述基底膜的构成材料为钛,
所述反射率较低的部分的所述基底膜的构成材料为氮化钛或氧化钛,
所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金。
3. 如权利要求1所述的电子光学装置,其特征在于,
所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,
所述基底膜的构成材料为钛,
所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金,
所述反射率较低的部分的所述基底膜的所述反射膜一侧的面通过氮化钛或氧化钛而被覆盖。
4. 如权利要求1所述的电子光学装置,其特征在于,
所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,
所述基底膜的构成材料为钛,
所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金,
在所述反射率较低的部分的所述基底膜的所述反射膜一侧的面中被导入有氮或氧。
5. 如权利要求1所述的电子光学装置,其特征在于,
所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,
所述基底膜被配置于所述反射率较高的部分,
所述反射膜被配置于所述反射率较高的部分以及所述反射率较低的部分,
所述基底膜的构成材料为钛,
所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金。
6. 一种电子设备,其特征在于,
具有权利要求1至5中的任意一项所述的电子光学装置。
7. 一种电子光学装置的制造方法,其特征在于,所述电子光学装置为将基底膜、反射膜、光学距离调整层、像素电极、具有与所述像素电极重叠的开口的绝缘膜、发光功能层、对置电极在第一方向上依次层叠而成的像素配置成矩阵状的装置,所述电子光学装置的制造方法具有:
堆积钛而形成所述基底膜的工序;

形成在俯视观察时与所述开口的至少一部分重叠的保护膜的工序；
在未被所述保护膜覆盖的部分的所述基底膜中导入氮或氧的工序；
去除所述保护膜の工序；
堆积铝或以铝为主要成分的合金而形成所述反射膜の工序。

8. 如权利要求7所述的电子光学装置の制造方法, 其特征在于,
所述导入氮或氧の工序为, 曝露于含有氮或氧の气体の等离子体中の工序。

9. 如权利要求7所述的电子光学装置の制造方法, 其特征在于,
所述导入氮或氧の工序为, 将氮或氧离子化并且加速并注入の工序。

10. 如权利要求7所述的电子光学装置の制造方法, 其特征在于,
导入所述氮或氧の工序为, 在含有氮或氧的环境中实施热处理の工序。

电子光学装置、电子光学装置的制造方法、电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子光学装置、该电子光学装置的制造方法、以及搭载有该电子光学装置的电子设备。

背景技术

[0002] 例如,提出有一种具有使特定波长的光放大的共振结构的有机电致发光(以下,称为有机EL)装置(专利文献1)。专利文献1所记载的有机EL装置具有如下结构,即,在像素的发光区域内,依次层叠了低反射膜、反射膜、绝缘层、像素电极、具有开口的绝缘膜、发光功能层、对置电极。通过发光功能层发出的光在反射膜与对置电极之间被反复反射,而使与反射膜与对置电极之间的光路长度相对应的共振波长的光的强度被增强,并作为显示光被射出。

[0003] 通过向像素电极与对置电极之间施加有电压从而使发光功能层发光。但是,由于在绝缘膜的开口的内侧与开口的周缘部处,反射膜与对置电极之间的光路长度至少因绝缘膜的与光学距离相当的长度而不同,因此将射出共振波长(色样)不同的显示光,从而产生显示的色纯度降低的不良状况。

[0004] 因此,在专利文献1所记载的有机EL装置中,通过将反射膜配置在开口的内侧而使由开口的内侧的发光功能层发出的光容易被反射,并将低反射膜配置在开口的周缘部而使由开口的周缘部的发光功能层发出的光不易被反射,由此来抑制显示的色纯度降低这种不良状况。

[0005] 在专利文献1所记载的有机EL装置中,反射膜由铝或以铝为主体的合金等构成。在于反射膜之上形成了绝缘层的情况下,将因形成绝缘层时的热或绝缘层的应力等而容易在铝或以铝为主体的合金等上产生突起或空隙等。因此,反射膜的表面凹凸变大,而使由发光功能层发出的光被反射膜漫反射,不易被反射在成为显示光的方向上,从而存在显示光的亮度降低的问题。

[0006] 而且,在反射膜以及低反射膜中,由于每像素被图案形成为岛状而在每像素中产生由反射膜以及低反射膜造成的阶梯,因此在反射膜之上形成的绝缘层的膜厚的均匀性变差。因此,还存在反射膜与对置电极之间的光路长度的均匀性降低的问题。

[0007] 专利文献1:日本特开2013-165014号公报

发明内容

[0008] 本发明是为了解决上述的问题的至少一部分而完成的发明,且能够作为下述的方式或应用例来实现。

[0009] 应用例1

[0010] 本应用例所涉及的电子光学装置的特征在于为,配置有多个像素的电子光学装置,其中,所述像素具有在第一方向上依次层叠的反射层、光学距离调整层、像素电极、绝缘膜、发光功能层和对置电极,所述绝缘膜具有与所述像素电极的一部分重叠的开口,所述反

射层以跨及多个所述像素的方式而被配置,且具有反射率较高的部分和与所述反射率较高的部分相比反射率较低的部分,所述反射率较高的部分以在俯视观察时与所述开口的至少一部分重叠的方式而被配置。

[0011] 当在像素电极与对置电极之间施加有电压时,开口的内侧的发光功能层与开口的周缘部的发光功能层将发光。由发光功能层发出的光在反射层与对置电极之间被反复反射,并被放大为特定的波长(共振波长),进而作为显示光而被射出。

[0012] 由于在开口的内侧的至少一部分上配置有反射率较高的反射层,因此由开口的内侧的发光功能层发出的光在反射率较高的反射层与对置电极之间被反复反射,并被放大为与反射层和对置电极之间的光路长度相对应的共振波长,进而作为显示光而被射出。因此,能够解决公知技术(日本特开2013-165014号公报)中的课题,即,能够抑制反射层的表面凹凸变大而使光向成为显示光的方向反射的情况。

[0013] 由于在开口的外侧(周缘部)配置有反射率较低的反射层,因此由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射,不易作为显示光而被射出。由于在开口的内侧与开口的外侧处反射层与对置电极之间的光路长度有所不同,因此共振波长(色样)不同的光将作为显示光而被射出。由于由开口的外侧的发光功能层发出的光不易作为显示光而被射出,因此能够抑制由与开口的内侧不同的共振波长(色样)的显示光所产生的显示的色纯度降低(画质降低),并能够提供高画质的显示的电子光学装置。

[0014] 应用例2

[0015] 在本应用例所涉及的电子光学装置中,优选为,所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,所述反射率较高的部分的所述基底膜的构成材料为钛,所述反射率较低的部分的所述基底膜的构成材料为氮化钛或氧化钛,所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金。

[0016] 开口的内侧的反射层通过由钛形成的基底膜、和由铝或以铝为主要成分的合金形成的反射膜而被构成。在所涉及的结构中于反射层之上形成了光学距离调整层的情况下,基底膜的钛向反射膜一侧扩散,不易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而产生突起或空隙。因此,即使在反射层之上形成光学距离调整层,开口的内侧的反射层也将维持反射率较高的状态,并能够在开口的内侧配置反射率较高的反射层。

[0017] 开口的外侧的反射层通过由氮化钛或氧化钛形成的基底膜、和由铝或以铝为主要成分的合金形成的反射膜而被构成。在所涉及的结构中于反射层之上形成光学距离调整层的情况下,抑制了钛向反射膜一侧的扩散,并容易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙。因此,当在反射层之上形成光学距离调整层时,反射层的表面凹凸变大,由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射向成为显示光的方向。即,能够在开口的外侧配置反射率较低的反射层。

[0018] 应用例3

[0019] 在上述应用例所涉及的电子光学装置中,优选为,所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,所述基底膜的构成材料为钛,所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金,所述反射率较低的部分的所述基底膜的所述反射膜一侧的面通过氮化钛或氧化钛而被覆盖。

[0020] 开口的内侧的反射层通过由钛形成的基底膜、和由铝或以铝为主要成分的合金形

成的反射膜而被构成。在所涉及的结构中于反射层之上形成光学距离调整层的情况下,基底膜的钛向反射膜一侧扩散,不易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙。因此,即使在反射层之上形成光学距离调整层,开口的内侧的反射层也将维持反射率较高的状态,并能够在开口的内侧配置反射率较高反射层。

[0021] 开口的外侧的反射层通过由钛形成的基底膜、和由铝或以铝为主要成分的合金形成的反射膜而被构成,基底膜的反射膜一侧的面通过氮化钛或氧化钛而被覆盖。在所涉及的结构中于反射层之上形成光学距离调整层的情况下,通过氮化钛或氧化钛而抑制了钛向反射膜一侧的扩散,容易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙。因此,当在反射层之上形成光学距离调整层时,反射层的表面凹凸变大,由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射向成为显示光的方向。即,能够在开口的外侧配置反射率较低的反射层。

[0022] 应用例4

[0023] 在上述应用例的电子光学装置中,优选为,所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,所述基底膜的构成材料为钛,所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金,在所述反射率较低的部分的所述基底膜的所述反射膜一侧的面中导入有氮或氧。

[0024] 开口的内侧的反射层通过由钛形成的基底膜、和由铝或以铝为主要成分的合金形成的反射膜而被构成。在所涉及的结构中于反射层之上形成光学距离调整层的情况下,基底膜的钛向反射膜一侧扩散,不易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙。因此,即使在反射层之上形成光学距离调整层,开口的内侧的反射层也将维持反射率较高的状态,并能够在开口的内侧配置反射率较高的反射层。

[0025] 开口的外侧的反射层通过由钛形成的基底膜、和由铝或以铝为主要成分的合金形成的反射膜而被构成,并在基底膜的反射膜一侧的面中导入有氮或氧。在所涉及的结构中于反射层之上形成光学距离调整层的情况下,利用氮或氧而抑制了钛向反射膜一侧的扩散,容易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙。因此,当在反射层之上形成光学距离调整层时,反射层的表面凹凸变大,由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射向成为显示光的方向。即,能够在开口的外侧配置反射率较低的反射层。

[0026] 应用例5

[0027] 优选为,在上述应用例的电子光学装置中,所述反射层具有在所述第一方向上依次层叠的基底膜与反射膜,所述基底膜被配置于所述反射率较高的部分,所述反射膜被配置于所述反射率较高的部分以及所述反射率较低的部分,所述基底膜的构成材料为钛,所述反射膜的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金。

[0028] 开口的内侧的反射层通过由钛形成的基底膜、和由铝或以铝为主要成分的合金形成的反射膜而被构成。在所涉及的结构中于反射层之上形成光学距离调整层的情况下,基底膜的钛向反射膜一侧扩散,不易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙。因此,即使在反射层之上形成光学距离调整层,开口的内侧的反射层也将维持反射率较高的状态,并能够在开口的内侧配置反射率较高的反射层。

[0029] 由于开口的外侧的反射层由铝或以铝为主要成分的合金构成,因此在反射层之上

形成光学距离调整层的情况下,容易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙。因此,当在反射层之上形成光学距离调整层时,反射层的表面凹凸变大,由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射向成为显示光的方向。即,能够在开口的外侧配置反射率较低的反射层。

[0030] 应用例6

[0031] 本应用例的电子设备的特征在于,具备上述应用例所述的电子光学装置。

[0032] 在上述应用例所记载的电子光学装置中,通过使由开口的内侧的发光功能层发出的光容易被反射,使由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射,将由开口的内侧的发光功能层发出的光在反射层与对置电极之间进行反射,并放大至特定波长(共振波长),且作为显示光而射出,从而提供了高画质的显示。因此,具备了上述应用例所述的电子光学装置的电子设备,能够提供高画质的显示。例如,在头戴式显示器、平视显示器、数码照相机的电子取景器、便携式信息终端、导航装置等的具有显示部的电子设备中,能够应用上述应用例所述的电子光学装置,并能够提供高画质的显示。

[0033] 应用例7

[0034] 本应用例的电子光学装置的制造方法的特征在于,所述电子光学装置为,将基底膜、反射膜、光学距离调整层、像素电极、具有与所述像素电极重叠的开口的绝缘膜、发光功能层、对置电极在第一方向上依次层叠而成的像素配置成矩阵状的装置,所述电子光学装置的制造方法具有:堆积钛而形成所述基底膜的工序;形成在俯视观察时与所述开口的至少一部分重叠的保护膜的工序;在未被所述保护膜覆盖的部分的所述基底膜中导入氮或氧的工序;去除所述保护膜的工序;堆积铝或以铝为主要成分的合金而形成所述反射膜的工序。

[0035] 在堆积钛而形成跨及多个像素的基底膜之后,通过保护膜来覆盖与开口的至少一部分重叠的部分的基底膜,并向未被保护膜覆盖的部分的基底膜中导入氮或氧。接下来,如果去除保护膜,则与开口的至少一部分重叠的部分为钛,除与开口的至少一部分重叠的部分以外,能够形成被导入有氮或氧的钛、亦即基底膜。换言之,对除与开口的至少一部分重叠的部分以外的钛的表面进行氮化或氧化,而形成被导入有氮或氧的钛、亦即基底膜。

[0036] 接下来,在基底膜之上堆积由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜,从而以跨及多个像素的方式形成由基底膜和反射膜构成的反射层。

[0037] 在开口的内侧的反射层之上形成光学距离调整层的情况下,由于基底膜的钛向反射膜一侧扩散,反射膜不易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而变形,因此反射层维持反射率较高的状态。即,基底膜为钛的部分的反射层成为反射率较高的部分。

[0038] 在开口的外侧的反射层之上形成光学距离调整层的情况下,利用氮或氧而抑制了钛向反射膜一侧的扩散,容易因形成光学距离调整层时的热或光学距离调整层的应力等而在反射层上产生突起或空隙,由于反射层的表面凹凸变大,因此由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射向成为显示光的方向。即,基底膜为被氮化或氧化的钛的部分的反射层成为反射率较低的部分。

[0039] 由于在开口的外侧(周缘部)配置有反射率较低的反射层,因此由开口的外侧的发光功能层发出的光不易被反射,不易作为显示光而被射出。在开口的内侧与开口的外侧,由

于反射膜与对置电极之间的光路长度不同,因此共振波长(色样)不同的光作为显示光而被射出。由开口的外侧的发光功能层发出的光,由于不易作为显示光而被射出,因此抑制了由与开口的内侧不同的共振波长(色样)的显示光所产生的显示的色纯度的降低(画质降低),并能够提供高画质的显示。

[0040] 而且,由于反射层以跨及多个像素的方式而被形成,因此与反射层针对每像素而被图案形成成为岛状的公知技术(日本特开2013-165014号公报)相比,能够提高反射层的平坦性。

[0041] 应用例8

[0042] 在上述应用例所记载的电子光学装置的制造方法中,优选为,所述导入氮或氧的工序为,曝露于含有氮或氧的气体的等离子体中的工序。

[0043] 通过将未被保护膜覆盖的部分的基底膜曝露于含有氮或氧的气体的等离子体中,从而能够将氮或氧导入未被保护膜覆盖的部分的基底膜的钛中。

[0044] 应用例9

[0045] 在上述应用例所记载的电子光学装置的制造方法中,优选为,所述导入氮或氧的工序为将氮或氧离子化并加速且注入的工序。

[0046] 通过在未被保护膜覆盖的部分的基底膜上将氮或氧离子化并加速且注入,从而能够将氮或氧导入到未被保护膜覆盖的部分的基底膜的钛中。

[0047] 应用例10

[0048] 在上述应用例所记载的电子光学装置的制造方法中,优选为,导入所述氮或氧的工序为,在含有氮或氧的环境中实施热处理的工序。

[0049] 通过将未被保护膜覆盖的部分的基底膜在含有氮或氧的环境中实施热处理,从而能够将氮或氧导入到被保护膜覆盖的部分的基底膜的钛中。

附图说明

[0050] 图1为表示实施方式1所涉及的显示装置的结构立体图。

[0051] 图2为表示实施方式1所涉及的显示装置的电结构的等效电路图。

[0052] 图3为沿着图1的显示区域A-A'线的显示面板的示意剖视图。

[0053] 图4为由图3的虚线包围的区域C的示意剖视图。

[0054] 图5为表示反射层与光学距离调整层层叠而成的结构中的光的波长与光的反射率的关系的图。

[0055] 图6为表示反射层与光学距离调整层层叠而成的结构中的表面形状的状态的图。

[0056] 图7为实施方式2所涉及的显示面板的示意剖视图。

[0057] 图8为本实施方式所涉及的显示面板的制造方法的工序流程。

[0058] 图9为表示经过各个工序后的状态的示意剖视图。

[0059] 图10为实施方式3所涉及的显示面板的示意剖视图。

[0060] 图11为头戴式显示器的示意图。

具体实施方式

[0061] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。所涉及的实施方式表示本发明的

一个方式,并非对该发明进行限定,在本发明的技术思想的范围内能够进行任意变更。另外,在以下的各附图中,为了将各个层与各个部位设为能够在附图上识别出来的程度的大小,而使各个层与各个部位的比例尺与实际所有不同。

[0062] 实施方式1

[0063] “显示装置的概要”

[0064] 图1为表示实施方式1所涉及的显示装置的结构立体图。图2为表示本实施方式所涉及的显示装置的电结构的等效电路图。

[0065] 首先,参照图1以及图2对显示装置1的概要进行说明。

[0066] 本实施方式所涉及的显示装置1为电子光学装置的一个示例,且为具有后述的发光元件16(参照图2)的像素11被排列成矩阵状的自发光型的显示装置。

[0067] 如图1所示,显示装置1由显示面板5、柔性基板28等构成。显示面板5具备显示区域10。如在图1的右上放大所示,在显示区域10中,发出红色(R)光的像素(R像素)11R、发出绿色(G)光的像素(G像素)11G以及发出蓝色(B)的像素(B像素)11B呈条纹状排列。与这些R像素11R、G像素11G以及B像素11B相对应的三个像素11为显示单位12,从而提供全彩色的显示。

[0068] 以下,将沿着接近柔性基板28一侧的显示面板5的一条边的方向设为X方向。将沿着与该一条边交叉且相互对置的其他两条边的方向设为Y方向。将与X方向以及Y方向正交的显示面板5的厚度方向设为Z方向。

[0069] 此外,Z方向为本发明中的“第一方向”的一个示例。

[0070] 显示面板5为提供全彩色的显示的显示体,并具有元件基板30以及密封基板70等。

[0071] 元件基板30具有像素11在X方向以及Y方向上排列成矩阵状的显示区域10、对像素11进行驱动的驱动电路(扫描线驱动电路24、数据线驱动电路25)等。扫描线驱动电路24被配置于元件基板30的在Y方向上延伸的边中的至少一方与显示区域10之间。数据线驱动电路25配置于元件基板30的粘贴有柔性基板28的一侧的边与显示区域10之间。

[0072] 元件基板30的一边从密封基板70突出,且在该突出的区域中粘贴有柔性基板28。在柔性基板28上设置有驱动用IC29,并且对扫描线驱动电路24以及数据线驱动电路25进行驱动的信号与电源等向元件基板30被供给。

[0073] 如图2所示,在显示区域10中,多个扫描线21在X方向上延伸配置,多个数据线22以及电源供给线23在Y方向上延伸配置。扫描线21与扫描线驱动电路24连接,数据线22与数据线驱动电路25连接。扫描线21以及数据线22相互交叉,并且在通过扫描线21以及数据线22而被划分的区域中形成像素11。

[0074] 在像素11中,形成有开关用晶体管13、保持电容15、驱动用晶体管14以及发光元件16等。当扫描信号从扫描线驱动电路24经由扫描线21而被供给至开关用晶体管13的栅极,且开关用晶体管13成为导通状态时,将有信号从数据线驱动电路25经由数据线22以及开关用晶体管13向保持电容15被供给。当保持于保持电容15中的信号被供给至驱动用晶体管14的栅极,且驱动用晶体管14成为导通状态时,将有电流从电源供给线23经由驱动用晶体管14而向像素电极34流动,从而使像素电极34的电压(电位) V_p 发生变化。换言之,有显示信号(电压 V_p)从电源供给线23经由驱动用晶体管14而被供给至像素电极34。另外,向像素电极34被供给的显示信号根据保持于保持电容15中的来自数据线驱动电路25的信号而变化。其

结果为,像素电极34的电压 V_p 发生变化。

[0075] 发光元件16由像素电极34、发光功能层36以及对置电极37构成。在对置电极37中被供给有与像素电极34的电压 V_p 相比而较小的基准电压(例如,0V)。即,对置电极37的电压 V_o 为0V固定电压。其结果为,在发光功能层36中,于像素电极34与对置电极37之间被施加有像素电极34的电压 V_p 。

[0076] 发光功能层36具有所发光的阈值电压(最低电压) V_{th} 。当像素电极34的电压 V_p 大于阈值电压 V_{th} 时,发光功能层36将发光。另外,随着像素电极34的电压 V_p 变大,流过发光元件16的电流将增加,从而由发光功能层36发出的光的亮度变大。

[0077] “显示面板的概要”

[0078] 图3为沿着图1的显示区域A-A'线的显示面板的示意剖视图。另外,图中的箭头标记表示从各个像素11向Z方向射出的显示光的状态。

[0079] 以下,参照图3对显示面板5的概要进行说明。

[0080] 如图3所示,在显示面板5中,元件基板30、密封基板70在Z方向上依次层叠。由显示面板5发出的光在Z方向上被射出。即,显示面板5具有顶部发光结构。

[0081] 在元件基板30中,元件基板主体31、反射层32、光学距离调整层33、像素电极34、绝缘膜35、发光功能层36、对置电极37、密封层39以及滤色器50在Z方向上依次层叠。

[0082] 元件基板主体31为通过公知技术而在硅基板上形成有扫描线21、数据线22、电源供给线23、扫描线驱动电路24、数据线驱动电路25、开关用晶体管13、保持电容15以及驱动用晶体管14(参照图2)等的半导体基板。

[0083] 此外,元件基板主体31也可以具有如下结构,即,在石英基板或玻璃基板等透光性基板上形成信号线或薄膜晶体管等。

[0084] 如后文所述,反射层32为对由发光功能层36发出的光进行反射的一对反射层中的一方的反射层。反射层32跨及多个像素11而被配置于显示区域10的整个区域内。虽然省略了图示,但反射层32针对每个像素11而具有开口,并且在该开口的内侧形成有将驱动用晶体管14与像素电极34电连接连接器。

[0085] 光学距离调整层33为,由透光性的绝缘材料构成的绝缘层。R像素11R的光学距离调整层33由在Z(+)方向上依次层叠的第一绝缘膜33-1、第二绝缘膜33-2和第三绝缘膜33-3构成。G像素11G的光学距离调整层33由在Z(+)方向上依次层叠的第一绝缘膜33-1与第二绝缘膜33-2构成。B像素11B的光学距离调整层33由第一绝缘膜33-1构成。

[0086] 即,第一绝缘膜33-1R以跨及像素11R、G像素11G以及B像素11B的方式配置,第二绝缘膜33-2以跨及R像素11R以及G像素11G的方式配置,第三绝缘膜33-3被配置于R像素11R。其结果为,光学距离调整层33的膜厚以R像素11R、G像素11G以及B像素11B的顺序变小。

[0087] 在本实施方式中,由氮化硅构成第一绝缘膜33-1,由氧化硅构成第二绝缘膜33-2以及第三绝缘膜33-3。

[0088] 像素电极34为,用于向发光功能层36供给空穴的电极。像素电极34具有透光性,并由ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)等透光性材料形成,且与反射层32平面重叠,并且针对每个像素11而被配置为岛状。

[0089] 绝缘膜35为氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN)等的透光性绝缘膜,且以对像素电极34的周缘部进行覆盖的方式而被形成。绝缘膜35针对每个像素11而具有使像素电极34露出的开

口35CT。开口35CT与像素电极34的一部分重叠。通过开口35CT而被露出的部分的像素电极34与发光功能层36接触,并向发光功能层36供给空穴,从而使发光功能层36发光。即,形成有开口35CT的区域成为像素11的发光区域。如此,绝缘膜35具有对像素11的发光区域进行规定并使相邻像素电极34彼此电绝缘的作用。

[0090] 图3中的B1为设置有开口35CT的区域,以下称为开口区域B1。图3中的B2为未设置有开口35CT的区域,以下称为非开口区域B2。

[0091] 发光功能层36覆盖显示区域10的方式而被形成。发光功能层36具有发出红色、绿色以及蓝色的光的有机发光层。有机发光层既可以为单层,也可以由多个层(例如,当有电流流过时主要发出蓝色的光的蓝色发光层、当有电流流过时发出包括红色与绿色的光的黄色发光层)构成。虽然省略了图示,但发光功能层36除了有机发光层之外,还可以具有空穴输送层、空穴注入层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子输送层、电子注入层等层。

[0092] 对置电极37以覆盖显示区域10的方式而被配置,且为用于向发光功能层36供给电子的电极,并且为对由发光功能层36发出的光进行反射的一对反射层中的另一方的反射层。对置电极37例如由Mg和Ag的合金等构成,且具有透光性与光反射性。

[0093] 如此,元件基板30具有对由发光功能层36发出的光进行反射的一对反射层(反射层32、对置电极37),并且在反射层32和对置电极37之间配置有透光性材料(光学距离调整层33、像素电极34、发光功能层36)。而且,反射层32和对置电极37之间的光学距离被设定为针对每像素11而使特定波长区域的光共振的光路长度。详细而言,透光性材料(光学距离调整层33、像素电极34、发光功能层36)的光学距离通过调整光学距离调整层33的膜厚,而被设定为在R像素11R中使红色(R)的光共振的光路长度、在G像素11G中使绿色(G)光共振的光路长度以及在B像素11B中使蓝色(B)光共振的光路长度。

[0094] 其结果为,红色(R)的光作为显示光而从R像素11R向Z方向被射出。绿色(G)的光作为显示光而从G像素11G向Z方向被射出。蓝色(B)的光作为显示光而从B像素11B向Z方向被射出。

[0095] 密封层39由从对置电极37一侧依次层叠的第一密封层39-1、平坦化层39-2和第二密封层39-3构成,并包覆发光元件16,且被设置于元件基板30的大致整个面上。

[0096] 第一密封层39-1以及第二密封层39-3例如由使用公知技术的等离子体CVD(Chemical Vapor Deposition:化学气相淀积)法等而形成的硅的氮氧化物构成,相对于水分与氧气具有较高的阻隔性。

[0097] 平坦化层39-2由热稳定性优良的例如环氧类树脂或涂覆型的无机材料(硅氧化物等)等构成。平坦化层39-2对第一密封层39-1的缺陷(小孔、裂缝)或异物等进行被覆,并形成平坦的面。

[0098] 在密封层39之上形成有滤色器50。滤色器50由被设置于像素11R中的红色的着色层52R、被设置于G像素11G中的绿色的着色层52G、被设置于B像素11B中的蓝色的着色层52B构成。

[0099] 树脂层71具有将元件基板30与密封基板70粘结在一起的作用,例如能够使用环氧树脂或丙烯树脂等。

[0100] 密封基板70为透光性的绝缘基板,能够使用石英基板或玻璃基板等。密封基板70具有保护被配置于显示区域10中的发光元件16不受损伤的作用。

[0101] “显示面板的特征”

[0102] 图4为由图3的虚线包围的区域C的示意剖视图,即发出蓝色的光的像素的示意剖视图。在图4中,省略了密封层39的图示。图4中的实线的箭头标记表示在开口区域B1内被放大至特定波长的显示光L1的状态。图4中的虚线的箭头标记表示在非开口区域B2内被放大至特定波长的显示光L2的状态。

[0103] 以下,参照图4对显示面板5的特征的进行详细说明。

[0104] 显示面板5(显示装置1)的特征在于反射层32。

[0105] 如图4所示,反射层32由在Z方向上依次层叠的基底膜32-1和反射膜32-2构成。而且,基底膜32-1由第一基底膜32-1a和第二基底膜32-1b构成。第一基底膜32-1a被配置在开口区域B1内。第二基底膜32-1b被配置于非开口区域B2内。反射膜32-2以覆盖基底膜32-1的方式被配置于开口区域B1以及非开口区域B2的双方。

[0106] 如此,通过在Z方向上依次层叠的基底膜32-1和反射膜32-2而设置有跨及多个像素11并被配置于显示区域10的整个区域的反射层32。

[0107] 像素电极34针对每个像素11而被配置为岛状。发光功能层36以及对置电极37以跨及多个像素11的方式被配置于显示区域10的整个区域内。

[0108] 在开口区域B1中,像素电极34的电压 V_p 在Z方向以及与Z方向交叉的方向上传输。当在Z方向上被传输的像素电极34的电压 V_p 大于阈值电压 V_{th} 时,被配置于开口区域B1的内侧的发光功能层36发光。当在与Z方向交叉的方向上被传输的像素电极34的电压 V_p 大于阈值电压 V_{th} 时,被配置于非开口区域B2的发光功能层36、即开口区域B1的周缘部的发光功能层36发光。

[0109] 如此,当像素电极34的电压 V_p 变大时,除了被配置于开口区域B1的内侧的发光功能层36之外,被配置于开口区域B1的周缘部的发光功能层36也发光。而且,在开口区域B1的周缘部(非开口区域B2)处,越接近开口区域B1,发光功能层36所发出的光的亮度越高。

[0110] 在开口区域B1的反射层32与对置电极37之间配置有由光学距离调整层33、像素电极34和发光功能层36构成的透光性材料。在开口区域B1的周缘部(非开口区域B2)的反射层32与对置电极37之间配置有由光学距离调整层33、像素电极34、绝缘膜35和发光功能层36构成的透光性材料。因此,开口区域B1的周缘部(非开口区域B2)的透光性材料的光路长度(膜厚)与开口区域B1的透光性材料的光路长度(膜厚)相比而较大。

[0111] 在B像素11B中,开口区域B1的反射层32与对置电极37之间的透光性材料(光学距离调整层33、像素电极34、发光功能层36)的光学距离被设定为使蓝色(B)的光共振的光路长度。因此,由开口区域B1的发光功能层36发出的光在反射层32与对置电极37之间被反复反射,而使特定波长的光(蓝色(B)的光)被放大,并作为显示光L1而向Z方向被射出。

[0112] 如上所述,开口区域B1的周缘部(非开口区域B2)的透光性材料的光路长度(膜厚)大于开口区域B1的透光性材料的光路长度(膜厚)。因此,在B像素11B中,由开口区域B1的周缘部的发光功能层36发出的光在反射膜32-2与对置电极37之间被反复反射,从而与开口区域B1的显示光L1(蓝色(B)的光)相比长波长的光被放大,并作为显示光L2而向Z方向被射出。即,在开口区域B1的周缘部(非开口区域B2)处,发出与显示光L1相比为长波长的显示光L2。因此,由B像素11B发出的光(蓝色(B)的光)的色纯度(色样)发生变化。

[0113] 即使在R像素11R以及G像素11G中,也与B像素11B相同,开口区域B1的周缘部(非开

口区域B2)的发光功能层36发光。在非开口区域B2的R像素11R中,发出与红色(R)的光相比为长波长的显示光L2,并且由R像素11R发出的红色(R)的光的色纯度(色样)发生变化。在非开口区域B2的G像素11G中,发出与绿色(G)的光相比为长波长的显示光L2,并且由G像素11G发出的绿色(G)的光的色纯度(色样)发生变化。

[0114] 如上所述,在开口区域B1的反射层32中,第一基底膜32-1a与反射膜32-2层叠在一起。在非开口区域B2的反射层32中,第二基底膜32-1b与反射膜32-2层叠在一起。第一基底膜32-1a的构成材料为钛。第二基底膜32-1b的构成材料为氮化钛或氧化钛。反射膜32-2的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金。

[0115] 即,开口区域B1的反射层32具有钛和铝或以铝为主要成分的合金层叠而成的结构。非开口区域B2的反射层32具有氮化钛或氧化钛与铝或以铝为主要成分的合金层叠而成的结构。

[0116] 虽然详细情况将在后文中叙述,但通过所涉及的结构能够使非开口区域B2的反射层32的反射率低于开口区域B1的反射层32的反射率。即,开口区域B1的反射层32具有较高的反射率,非开口区域B2的反射层32具有较低的反射率。

[0117] 此外,第一基底膜32-1a与反射膜32-2层叠而成的部分的反射层32为本发明的“反射率较高的部分的反射层”。第二基底膜32-1b与反射膜32-2层叠而成的部分的反射层32为本发明的“反射率较低的部分的反射层”。

[0118] 在非开口区域B2中,由于与开口区域B1相比反射层32的反射率较低,因此在反射层32与对置电极37之间被反复反射,并向Z方向被射出的显示光L2的亮度被减弱,从而使由像素11发出的光(显示光L1)的色纯度(色样)的变化变小。

[0119] 优选为,第一基底膜32-1a与反射膜32-2层叠而成的部分的反射层32、即反射率较高的部分的反射层32被配置于开口区域B1的至少一部分上。假设,当反射率较高的部分的反射层32向非开口区域B2突出配置时,则由于在非开口区域B2中向Z方向被射出的显示光L2的亮度升高,而使由像素11发出的光(显示光L1)的色纯度(色样)的变化变大,因此不优选。

[0120] 如此,显示装置1(显示面板5)具有像素11,所述像素11为反射层32、光学距离调整层33、像素电极34、绝缘膜35、发光功能层36和对置电极37在Z方向上依次层叠而成。绝缘膜35具有使像素电极34露出的开口35CT。开口35CT与像素电极34的一部分重叠。反射层32以跨及多个像素11的方式被配置,且具有反射率较高的部分与反射率较低的部分。反射率较高的部分的反射层32被配置于开口区域B1的至少一部分上。

[0121] 而且,反射层32具有在Z方向上依次层叠的基底膜32-1与反射膜32-2。反射率较高的部分的基底膜32-1(第一基底膜32-1a)的构成材料为钛,反射率较低的部分的基底膜32-1(第二基底膜32-1b)的构成材料为氮化钛或氧化钛。而且,反射膜32-2的构成材料为铝或以铝为主要成分的合金。

[0122] 通过所涉及的结构,从而能够减小由开口区域B1的周缘部(非开口区域B2)的发光功能层36发光所产生的负面影响(色样的变化),并能够提供高画质的显示。

[0123] “反射层的反射特性”

[0124] 图5为表示反射层与光学距离调整层层叠而成的结构中的光的波长与光的反射率的关系的图。图6为表示反射层与光学距离调整层层叠而成的结构中的表面形状的状态的

图。

[0125] 在图5中,纵轴为光的反射率,横轴为光的波长。此外,反射率是指,相对于在Z方向上入射的光的亮度的、在Z方向上被反射的光的亮度的比例。在图6中,图示了通过光干涉显微镜测量出的表面形状,纵轴为表面的相对于基准面的高度(Z方向的尺寸),横轴为测量范围(与Z方向交叉的方向的长度)。此外,横轴以最大测量范围为1被实施标准化。

[0126] 而且,图5以及图6(a)的条件1具有第一基底膜32-1a(钛)、反射膜32-2(铝或以铝为主要成分的合金)和第一绝缘膜33-1(氮化硅)依次层叠而成的结构。即,条件1与B像素11B的开口区域B1相对应。

[0127] 图5以及图6(b)的条件2具有第二基底膜32-1b(氮化钛或氧化钛)、反射膜32-2(铝或以铝为主要成分的合金)和第一绝缘膜33-1(氮化硅)依次层叠而成的结构。即,条件2B与像素11B的非开口区域B2相对应。

[0128] 如图5所示,条件2的结构的反射率(非开口区域B2的反射层32的反射率)与条件1的结构的反射率(开口区域B1的反射层32的反射率)相比而较小。

[0129] 如图6所示,条件2的结构的表面凹凸的最大值大于6nm。条件1的结构的表面凹凸的最大值大致为3~4nm。即,条件2的结构与条件1的结构相比表面凹凸较大。可认为,该表面凹凸的差成为图5所示的反射率的差。即,可认为,在条件2的结构中,由于与条件1的结构相比表面凹凸较大从而容易发生光的漫反射,由此在Z方向上被反射的光(反射光)的亮度变小。

[0130] 此外,虽然省略了图示,但在未设置第一绝缘膜33-1而将第一基底膜32-1a与反射膜32-2层叠的结构中的反射率,与条件1的结构(第一基底膜32-1a、反射膜32-2和第一绝缘膜33-1层叠而成的构造)的反射率相等。

[0131] 即,即使在第一基底膜32-1a与反射膜32-2层叠而成的反射层32之上形成第一绝缘膜33-1,反射层32的反射率也不变化,并维持较高的反射率的状态。另一方面,当在第二基底膜32-1b与反射膜32-2层叠而成的反射层32之上形成了第一绝缘膜33-1时,反射层32的反射率将降低。

[0132] 在条件1中,在由钛构成的第一基底膜32-1a之上层叠有由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜32-2。在条件2中,在由氮化钛或氧化钛构成的第二基底膜32-1b之上层叠有由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜32-2。

[0133] 反射膜32-2通过溅射法对铝或以铝为主要成分的合金进行成膜而被形成。成膜温度大致为100~200℃。第一绝缘膜33-1使用等离子体CVD对氮化硅进行成膜而被形成。氮化硅的成膜温度大致为400~600℃的温度。

[0134] 可认为,在条件1中,作为第一基底膜32-1a的构成材料的钛,通过对铝或以铝为主要成分的合金进行成膜时的热处理(大致100~200℃)、或对氮化硅进行成膜时的热处理(大致400~600℃)而向反射膜32-2一侧扩散,从而使反射膜32-2变化为含有钛的合金。其结果为,可认为,不易因对第一绝缘膜33-1进行成膜时的热处理(大致400~600℃)或第一绝缘膜33-1的应力等而在反射膜32-2上产生突起或空隙等情况,从而如图5以及图6所示抑制了反射率以及表面凹凸的变化。

[0135] 如此,通过在由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜32-2之下配置由钛构成的第一基底膜32-1a,从而不易在反射膜32-2上产生突起或空隙。因此,可认为,即使在反射

膜32-2之上形成了第一绝缘膜33-1,反射膜32-2也将维持较高的反射率的状态。

[0136] 可认为,在条件2中,由于第二基底膜32-1b由氮化钛或氧化钛构成,因此不易因在对铝或以铝为主要成分的合金进行成膜时的热处理(大致100~200℃)、或对氮化硅进行成膜时的热处理(大致400~600℃)而使钛向反射膜32-2一侧扩散。即,可认为,条件2的反射膜32-2维持了铝或以铝为主要成分的合金的状态(沉积的状态),容易因对第一绝缘膜33-1进行成膜时的热处理(大致400~600℃)或第一绝缘膜33-1的应力等而在反射膜32-2上产生突起或空隙等,从而如图5以及图6所示导致反射率的降低与表面凹凸的增大。

[0137] 如此,当在由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜32-2之下配置由氮化钛或氧化钛构成的第二基底膜32-1b时,将容易在反射膜32-2上产生突起或空隙。因此,可认为,当在反射膜32-2之上形成第一绝缘膜33-1时,反射层32的表面凹凸变大、反射层32的反射率降低。

[0138] 如此,发明人发现如下事实,即,通过设置于反射膜32-2之下的基底膜32-1的构成材料而使反射膜32-2(反射层32)的反射率的变化有所不同。

[0139] 即,当在反射膜32-2之下设置由钛构成的第一基底膜32-1a时,即使在反射膜32-2之上形成第一绝缘膜33-1,反射层32的反射率也不易变化,并维持较高的反射率的状态。因此,在于由铝或以铝为主体的合金构成的反射膜之上形成了绝缘层的情况下,能够解决通过反射膜而被反射的显示光的亮度降低的这一公知技术(日本特开2013-165014号公报)的课题。

[0140] 而且,当在反射膜32-2之下设置由氮化钛或氧化钛构成的第二基底膜32-1b时,反射层32将变化为较低的反射率的状态。因此,非开口区域B2中的光的反射变小,能够减小由非开口区域B2的发光功能层36发光所产生的负面影响(色样的变化),并能够提供高画质的显示。

[0141] 实施方式2

[0142] “显示面板的概要”

[0143] 图7为对应于图4的图,且为实施方式2所涉及的显示面板的示意剖视图。

[0144] 以下,参照图7以与实施方式1的不同点为中心对本实施方式所涉及的显示面板的概要进行说明。此外,对于与实施方式1相同的结构部位,标记相同的符号,并省略重复的说明。

[0145] 本实施方式与实施方式1相比基底膜32-1的结构有所不同,其他结构与实施方式1相同。

[0146] 如图7所示,反射层32由在Z方向上依次层叠的基底膜32-1与反射膜32-2构成。而且,基底膜32-1由第一基底膜32-1a与第三基底膜32-1c构成。

[0147] 第一基底膜32-1a由钛构成,并被配置于开口区域B1以及非开口区域B2双方、即显示区域10的整个区域内。第三基底膜32-1c由被导入有氮的钛(氮化钛)构成,并被配置于非开口区域B2的第一基底膜32-1a之上(Z(+)方向)。

[0148] 即,非开口区域B2的基底膜32-1通过由钛形成的第一基底膜32-1a、和由被导入有氮的钛(氮化钛)形成的第三基底膜32-1c而被构成。开口区域B1的基底膜32-1通过由钛形成的第一基底膜32-1a而被构成。这一点为与实施方式1的不同点。

[0149] 在非开口区域B2中,通过将基底膜32-1的与反射膜32-2接触一侧的面设为由被导

入氮的钛(氮化钛)形成的第三基底膜32-1c,从而不易因对铝进行成膜时的热处理(大致100~200℃)或对第一绝缘膜33-1进行成膜时的热处理(大致400~600℃的热处理)而使钛向反射膜32-2一侧扩散,不易使反射膜32-2变化为含有钛的合金。因此,当在反射膜32-2之上形成第一绝缘膜33-1时,容易因对第一绝缘膜33-1进行成膜时的热处理(大致400~600℃)或第一绝缘膜33-1的应力等而在反射膜32-2上产生突起或空隙等,从而使非开口区域B2的反射层32的反射率降低。

[0150] 因此,非开口区域B2的光的反射变小,从而能够减小由非开口区域B2的发光功能层36发光所产生的负面影响(色样的变化),并提供高画质的显示。即,非开口区域B2的基底膜32-1能够得到与由氮化钛或氧化钛形成的第二基底膜32-1b、即实施方式1相同的效果。

[0151] “显示面板的制造方法”

[0152] 图8为表示本实施方式所涉及的显示面板的制造方法的工序流程。图9为对应于图3的图,且为表示经过图8所示的各个工序后的状态的示意剖视图。

[0153] 以下,参照图8以及图9对显示面板的制造方法的概要进行说明。

[0154] 如图8所示,制造本实施方式所涉及的显示面板5的工序包括:形成第一基底膜32-1a的工序(步骤S1)、形成保护膜41的工序(步骤S2)、向第一基底膜32-1a导入氮的工序(步骤S3)、去除保护膜41的工序(步骤S4)、形成反射膜32-2的工序(步骤S5)。

[0155] 在步骤S1中,如图9(a)所示,例如通过溅射法在元件基板主体31之上成膜钛,形成第一基底膜32-1a。由于在元件基板主体31上实施了平坦处理,因此在元件基板主体31之上平坦的第一基底膜32-1a形成于显示区域10的整个区域内。

[0156] 在步骤S2中,如图9(b)所示,例如通过等离子体CVD而在第一基底膜32-1a之上成膜氧化硅,并将光致抗蚀剂作为蚀刻掩膜,例如通过使用氟气体的干式蚀刻而将形成于非开口区域B2上的氧化硅去除,从而形成覆盖开口区域B1的至少一部分的保护膜41。保护膜41R被形成于像素11R、G像素11G以及B像素11B的开口区域B1内。即,开口区域B1的第一基底膜32-1a通过保护膜41而被覆盖,非开口区域B2的第一基底膜32-1a未被保护膜41覆盖而露出。

[0157] 在步骤S3中,如图9(c)所示,曝露于使用了氮气的等离子体中,并向非开口区域B2的第一基底膜32-1a中导入氮,从而在第一基底膜32-1a之上形成由被导入氮的钛(氮化钛)构成的第三基底膜32-1c。即,在非开口区域B2中形成了由第一基底膜32-1a与第三基底膜32-1c构成的基底膜32-1。

[0158] 详细而言,使用ECR(Electron Cyclotron Resonance:电子回旋共振)等离子体装置来使氮以及氢的混合气体等离子体化,而产生 N_2^+ 等的氮分子激发态物质,并向非开口区域B2的第一基底膜32-1a照射氮分子激发态物质 N_2^+ 。其结果为,非开口区域B2的第一基底膜32-1a的表面被氮化,从而在第一基底膜32-1a之上形成了由被导入氮的钛(氮化钛)构成的第三基底膜32-1c。由于开口区域B1的第一基底膜32-1a未被保护膜41覆盖,因此未被导入氮,并维持钛的状态。

[0159] 在步骤S3中,将未被保护膜41覆盖的非开口区域B2的第一基底膜32-1a氮化,从而形成由被导入氮的钛(氮化钛)构成的第三基底膜32-1c。由于对第一基底膜32-1a的一部分(第一基底膜32-1a的表面)进行氮化,因此在形成有第三基底膜32-1c的部分的基底膜32-1与未形成有第三基底膜32-1c的部分的基底膜32-1的边界处所形成的阶梯差较轻微,基底

膜32-1的平坦性不会受损。

[0160] 由于ECR等离子体装置与使用RF电源的等离子体装置相比能够实现等离子体的高密度化,因此氮的向第一基底膜32-1a的导入(等离子体氮化)将更顺利地进行。而且,氢具有提高氮分子激发态物质 N_2^+ 的密度的效果。

[0161] 此外,也可以使用采用RF(Radio Frequency:射频)电源的等离子体装置来实施氮气的等离子体处理。

[0162] 在步骤S4中,如图9(d)所示,例如通过使用氟气体的干式蚀刻来去除保护膜41。其结果为,在非开口区域B2中形成了通过由钛形成的第一基底膜32-1a、和被导入氮的钛(氮化钛)形成的第三基底膜32-1c构成的基底膜32-1,在开口区域B1中形成通过由钛形成的第一基底膜32-1a构成的基底膜32-1。

[0163] 在步骤S5中,如图9(e)所示,例如通过溅射法而使铝或以铝为主要成分的合金成膜,从而形成反射膜32-2。其结果为,形成了在Z方向上层叠有基底膜32-1和反射膜32-2的反射层32。由于基底膜32-1平坦,因此能够形成平坦性优良的反射层32。

[0164] 而且,在平坦性优良的反射层32之上所形成的第一绝缘膜33-1(光学距离调整层33)、像素电极34、发光功能层36也平坦,且膜厚的均匀性优良。即,与反射层针对每像素而被图案形成为岛状的公知技术(日本特开2013-165014号公报)相比,通过本实施方式的制造方法形成的反射层32平坦性优良。而且,被配置于反射层32与对置电极37之间的透光性材料(光学距离调整层33、像素电极34、发光功能层36)的光路长度(膜厚)的均匀性也较好,从而能够优化与反射膜32-2和对置电极37之间的光路长度相对应的共振波长的均匀性。

[0165] 实施方式3

[0166] 图10为对应于图4的图,且为实施方式3所涉及的显示面板的示意剖视图。

[0167] 以下,参照图10以与实施方式1的不同点为中心而对本实施方式所涉及的显示面板的概要进行说明。此外,对于与实施方式1相同的结构部位,标记相同的符号,并省略重复的说明。

[0168] 本实施方式与实施方式1相比反射层32的结构有所不同,其他结构与实施方式1相同。

[0169] 如图10所示,开口区域B1的反射层32由在Z方向上依次层叠的第一基底膜32-1a和反射膜32-2构成。非开口区域B2的反射层32仅由反射膜32-2构成。

[0170] 第一基底膜32-1a由钛构成,且仅被配置于开口区域B1。反射膜32-2由铝或以铝为主要成分的合金构成,且被配置于开口区域B1以及非开口区域B2双方、即显示区域10的整个区域。

[0171] 非开口区域B2的反射层32仅由铝或以铝为主要成分的合金构成的这一点为,与实施方式1的主要不同点。

[0172] 在开口区域B1中,由于在由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜32-2之下配置了由钛构成的第一基底膜32-1a,因此不易在铝或以铝为主要成分的合金上产生突起或空隙,并且即使在反射膜32-2之上形成了第一绝缘膜33-1,开口区域B1的反射层32也将维持较高的反射率的状态。

[0173] 在非开口区域B2中,由于仅配置有由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜32-2,因此容易因在形成第一绝缘膜33-1的工序中的热处理或第一绝缘膜33-1的应力等,

而在由铝或以铝为主要成分的合金构成的反射膜32-2上产生突起或空隙,从而使非开口区域B2的反射层32的反射率降低。因此,能够减少由非开口区域B2的发光功能层36发光所产生的负面影响(色样的变化)。

[0174] 实施方式3

[0175] “电子设备”

[0176] 图11为作为电子设备的一个示例的头戴式显示器的示意图。

[0177] 如图11所示,头戴式显示器1000具有以与左右眼相对应的方式而设置的两个显示部1001。观察者M通过将头戴式显示器1000如眼睛那样佩戴于头部,从而能够看见显示于显示部1001上的文字或图像等。例如,如果在左右显示部1001上显示考虑了视差的图像,则也能够看到立体的影像。

[0178] 在显示部1001上搭载任意上述实施方式所涉及的显示面板或显示装置中的一个。在上述实施方式所涉及的显示面板(显示装置)中,由于非开口区域B2的反射层32的反射率较低且光的反射被抑制,因此由非开口区域B2的发光功能层36发光所产生的负面影响(色样的变化)变小,从而能够提供高画质的显示。因此,通过在显示部1001上搭载任意上述实施方式所涉及的显示面板(显示装置),从而能够提供显示高画质的头戴式显示器1000。

[0179] 此外,搭载有任意上述实施方式所涉及的显示面板(显示装置)的电子设备并不限定于头戴式显示器1000。例如,也可以搭载于平视显示器、数码照相机的电子取景器、便携式信息终端、导航装置等的具有显示部的电子设备中。

[0180] 本发明并不限于上述实施方式,在不违反阅读权利要求以及整个说明书而取得的发明的主旨或思想的范围内能够进行适当变更,伴随于这种变更的电子光学装置以及搭载有该电子光学装置的电子设备显然也被包含于本发明的技术的范围内。

[0181] 除上述实施方式以外,也考虑到各种改变例。以下,列举改变例进行说明。

[0182] 改变例1

[0183] 实施方式2中的导入氮的工序(步骤S3),也可以为使用离子注入装置而将氮离子化并加速,且向非开口区域B2的第一基底膜32-1a(第一基底膜32-1a的表面)注入氮的工序。

[0184] 在将氮离子化并加速且向非开口区域B2的第一基底膜32-1a注入氮离子的方法中,被导入到第一基底膜32-1a中的氮的浓度在深度方向上逐渐降低。即,在氮离子所照射的面(第一基底膜32-1a的表面)一侧氮的浓度较高,氮的浓度随着远离氮离子所照射的面而降低。

[0185] 即使通过所涉及的结构,也能够取得与实施方式2相同的效果,即,不易因在形成反射膜32-2或第一绝缘膜33-1的工序中的热处理而使钛向反射膜32-2一侧扩散。

[0186] 改变例2

[0187] 实施方式2中的导入氮的工序(步骤S3),也可以为在含有氮的气体之中实施热处理的工序。即使通过在含有氮的气体中实施热处理,也能够使非开口区域B2的第一基底膜32-1a(第一基底膜32-1a的表面)氮化。

[0188] 如此,实施方式2中的导入氮的工序(步骤S3),只要为能够在与反射膜32-2接触一侧形成氮化钛或含氮的钛的工序即可。

[0189] 改变例3

[0190] 实施方式2的导入氮的工序(步骤S3),可以为代替氮而导入氧的工序。即,也可以向非开口区域B2的第一基底膜32-1a(第一基底膜32-1a的表面)导入氧,而在与反射膜32-2接触一侧形成氧化钛或被导入氧的钛。即使通过该方法,也能够使钛不易因在形成反射膜32-2或第一绝缘膜33-1的工序中的热处理而向反射膜32-2一侧扩散。即,通过在与反射膜32-2接触一侧配置氧化钛或被导入氧的钛,也能够得到与在与反射膜32-2接触一侧配置氮化钛或被导入氮的钛的情况相同的效果。

[0191] 向第一基底膜32-1a导入氧的工序也可以为将第一基底膜32-1a曝露于含有氧的气体的等离子体中的工序。而且,向第一基底膜32-1a导入氧的工序也可以为将氧离子化并加速且注入到第一基底膜32-1a中的工序。而且,向第一基底膜32-1a导入氧的工序也可以为在氧环境下实施热处理的工序。

[0192] 符号说明

[0193] 1…显示装置、5…显示面板、10…显示区域、11…像素、11R…R像素、11G…G像素、11B…B像素、12…显示像素、13…开关用晶体管、14…驱动用晶体管、15…保持电容、16…发光元件、21…扫描线、22…数据线、23…电源供给线、24…扫描线驱动电路、25…数据线驱动电路、28…柔性基板、29…驱动用IC、30…元件基板、31…元件基板主体、32…反射层、32-1…基底膜、32-1a…第一基底膜、32-1b…第二基底膜、32-1c…第三基底膜、32-2…反射膜、33…光学距离调整层、33-1…第一绝缘膜、33-2…第二绝缘膜、33-3…第三绝缘膜、34…像素电极、35…绝缘膜、35CT…开口、36…发光功能层、37…对置电极、39…密封层、39-1…第一密封膜、39-2…平坦化膜、39-3…第二密封膜、41…保护膜、50R…红的着色层、50G…绿的着色层、50B…蓝的着色层、70…密封基板、71…树脂层。

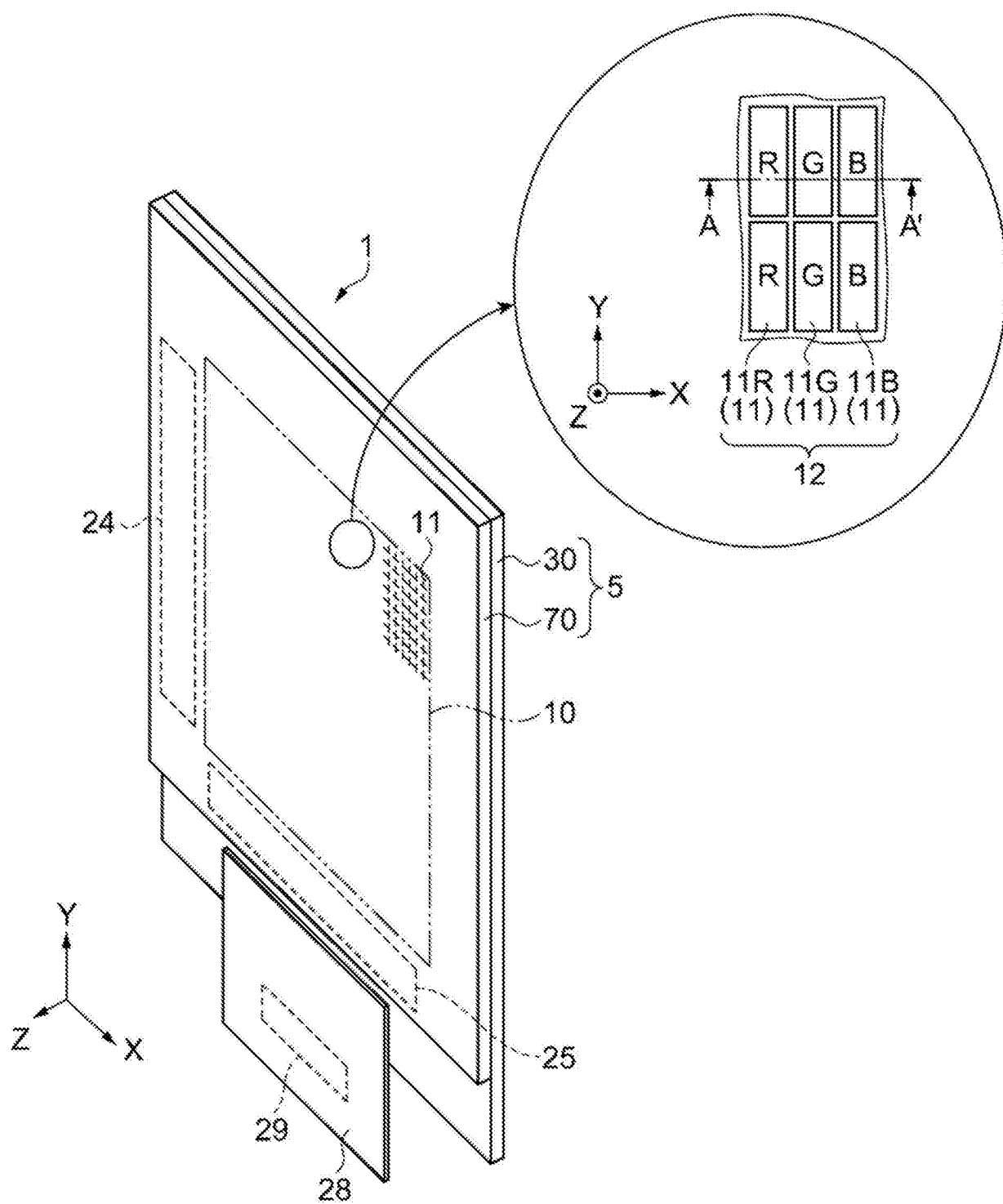


图1

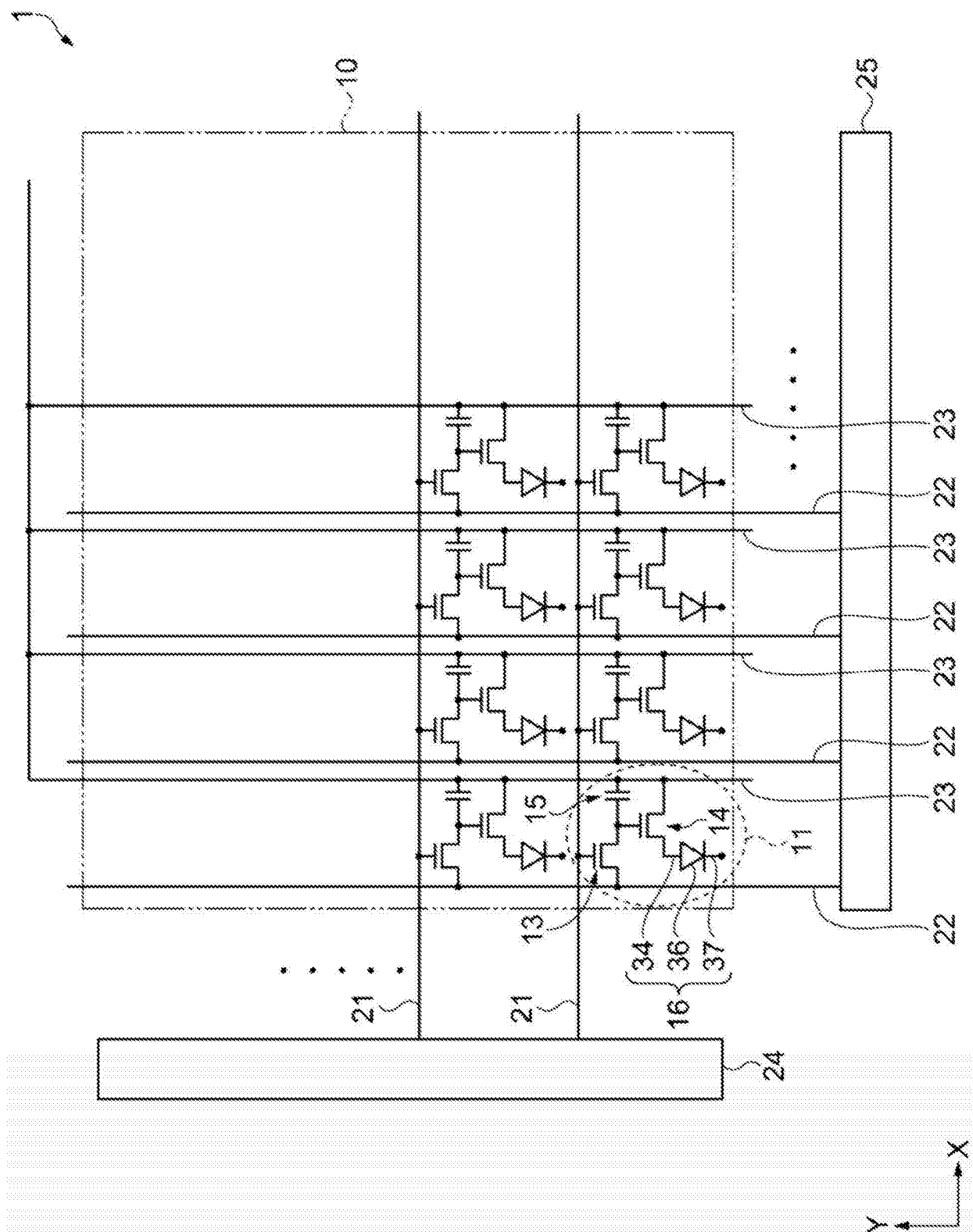


图 2

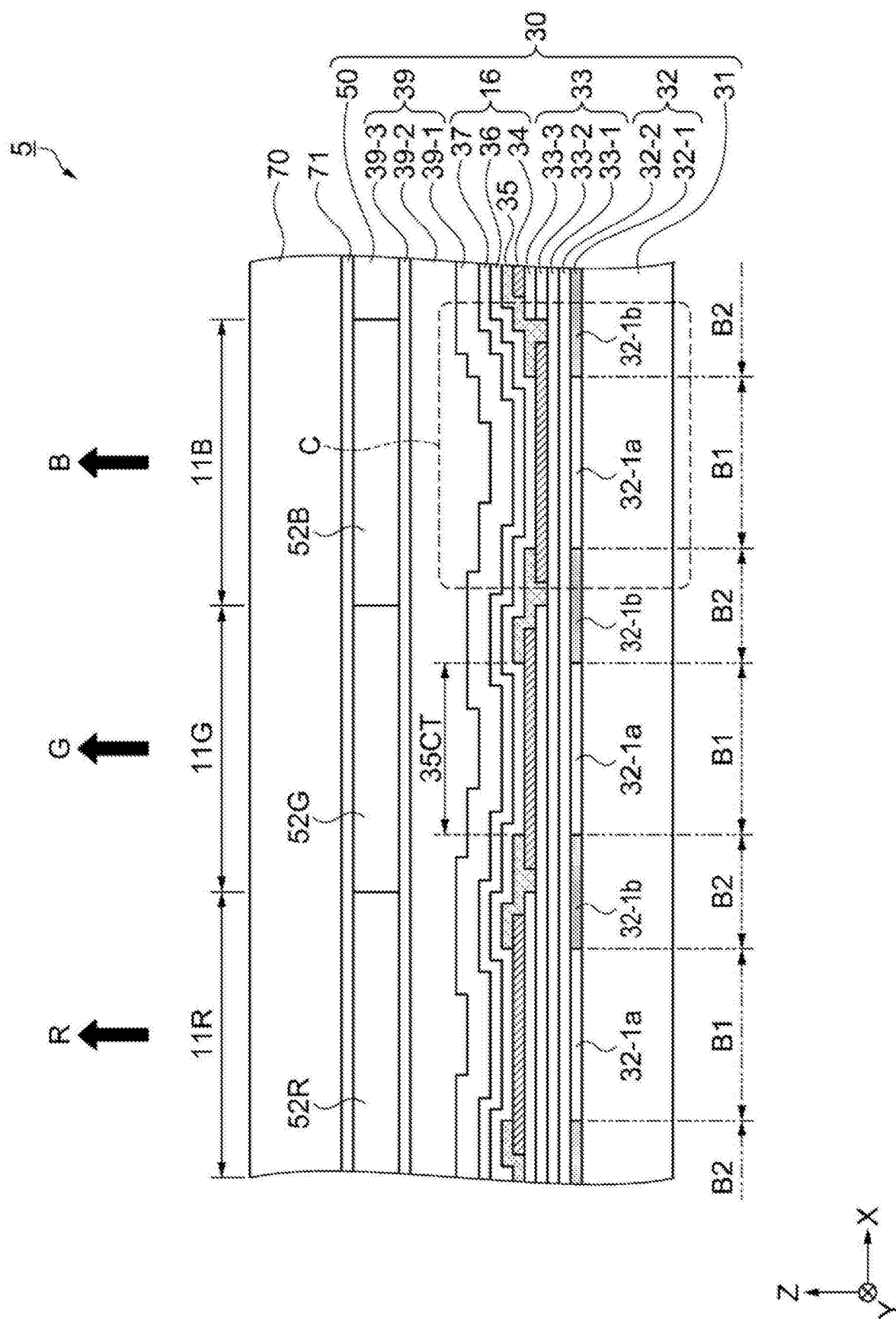


图3

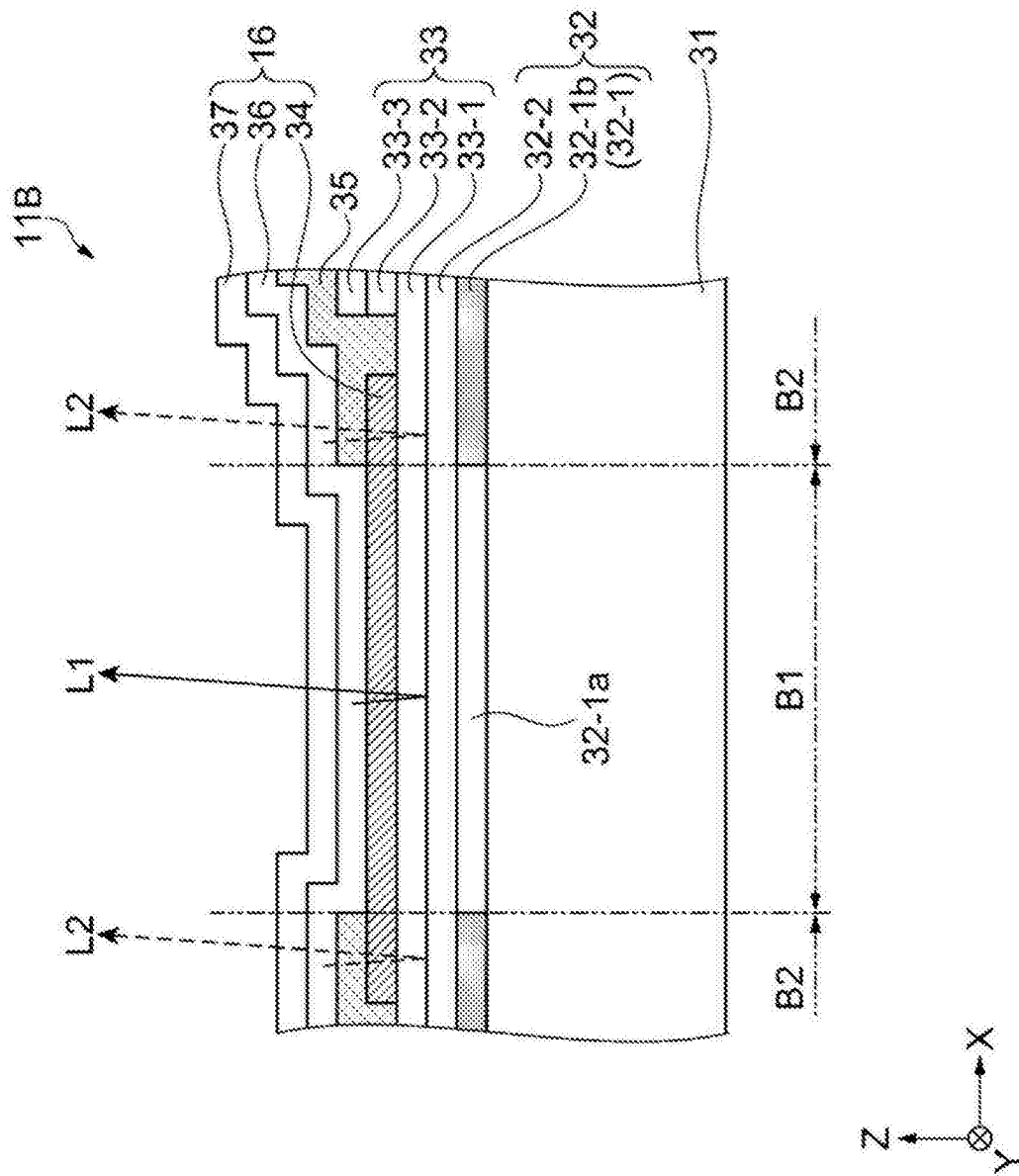


图4

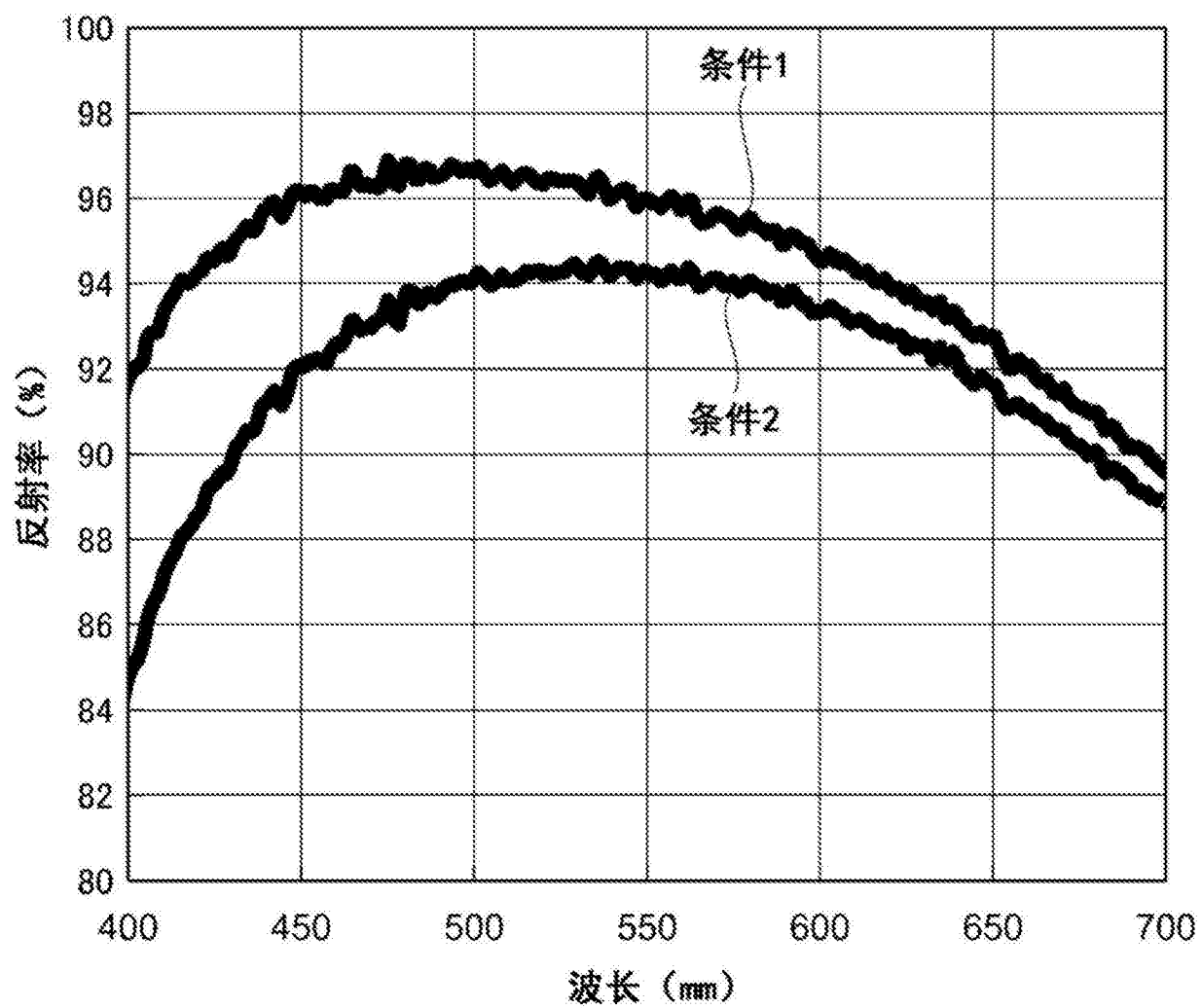


图5

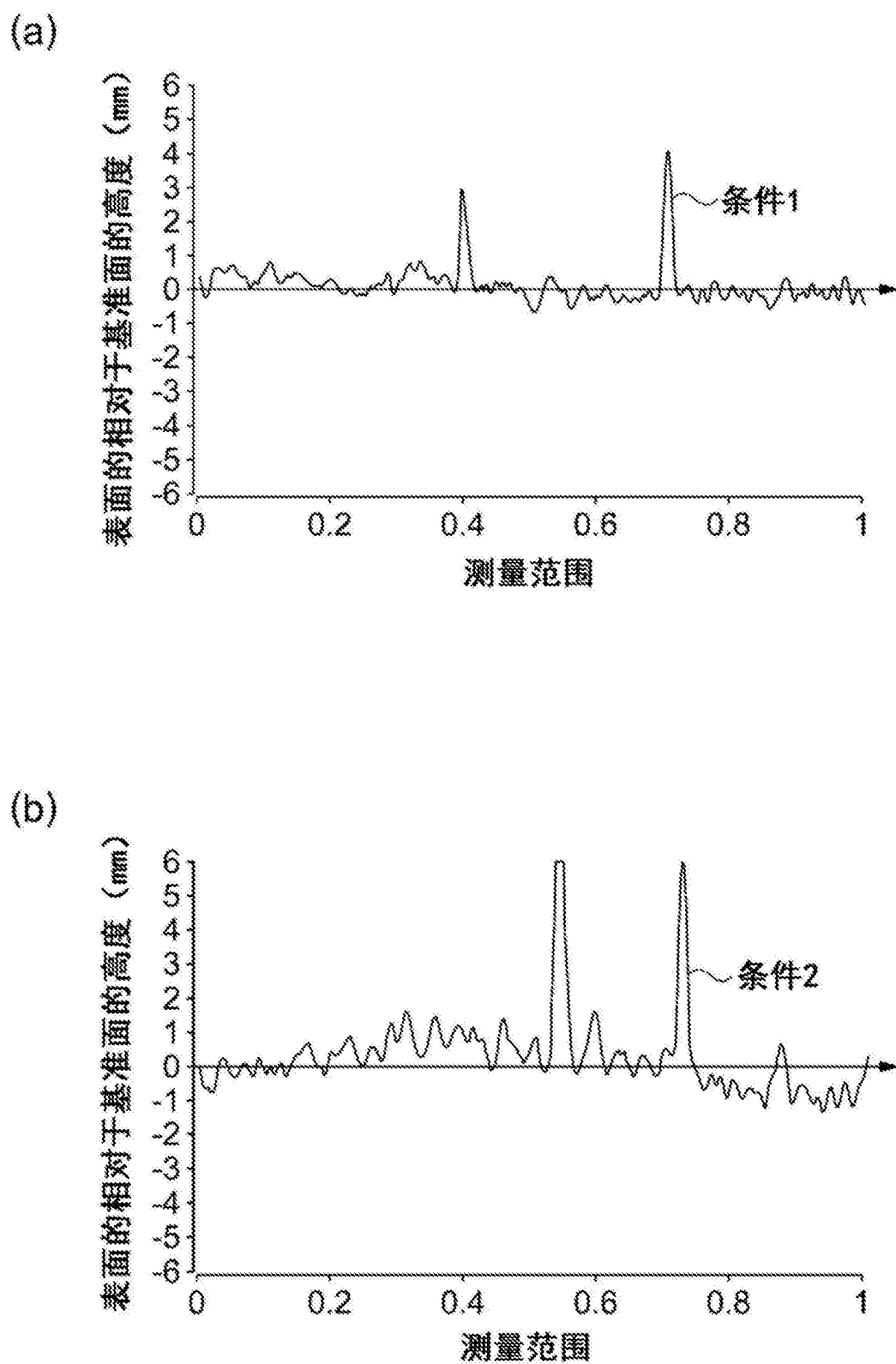


图6

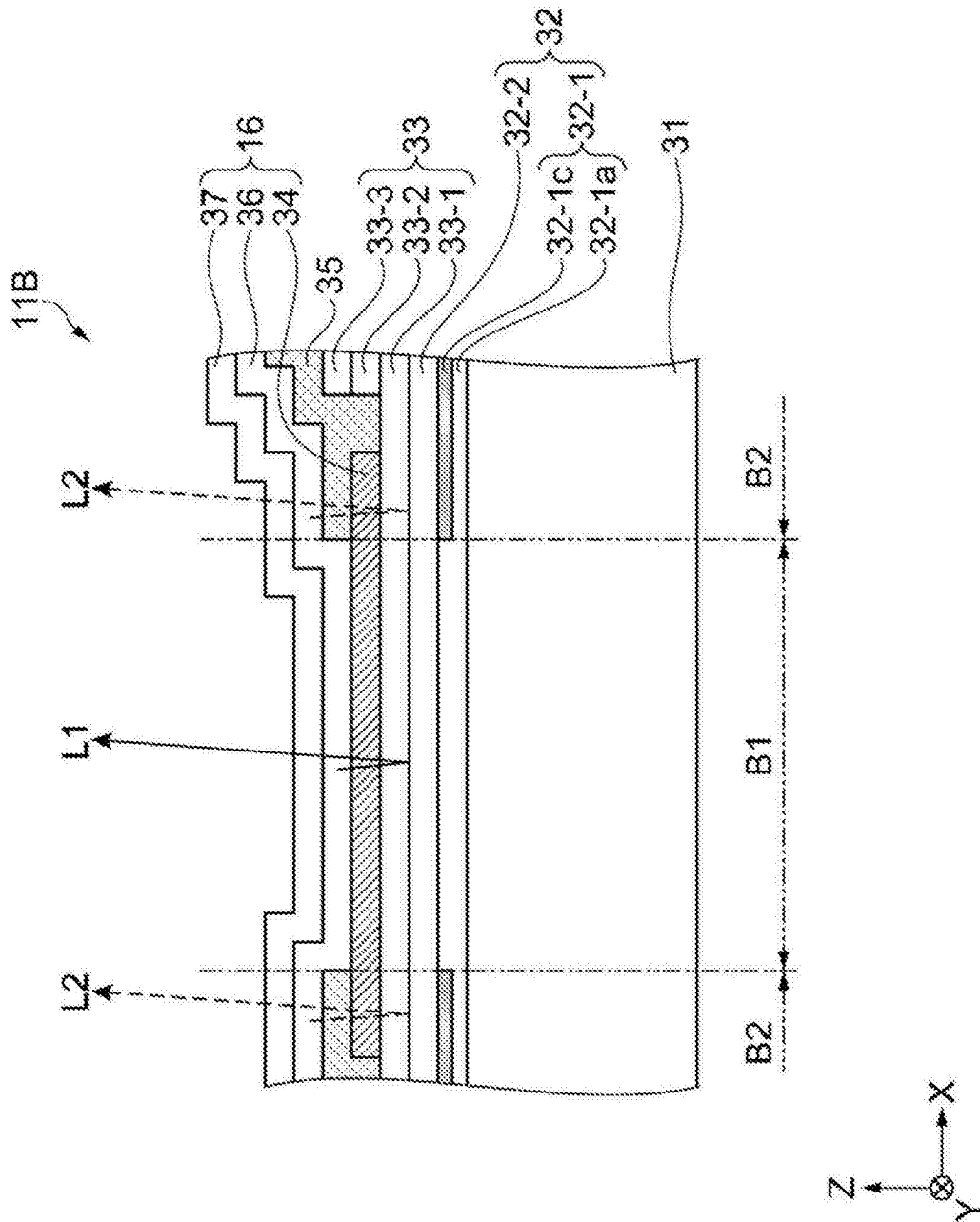


图7

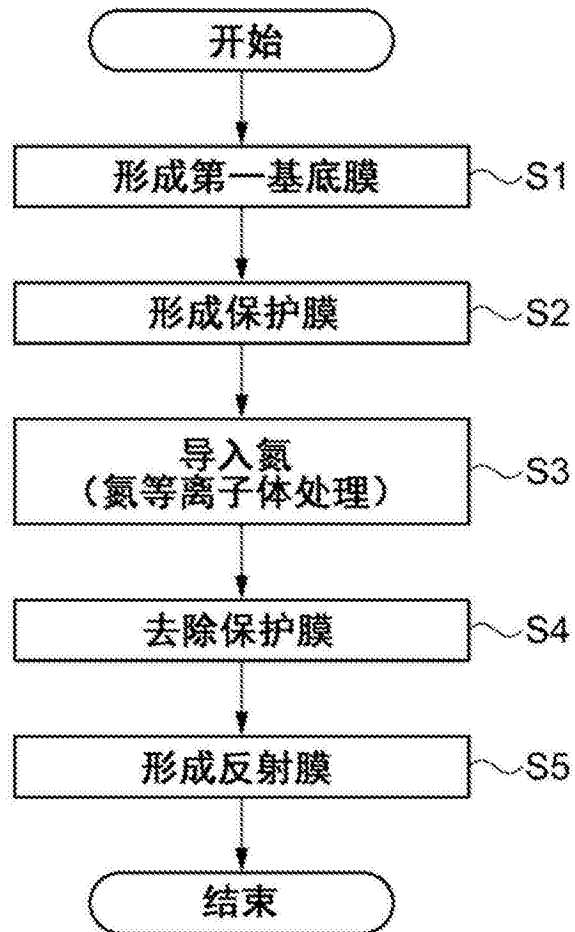


图8

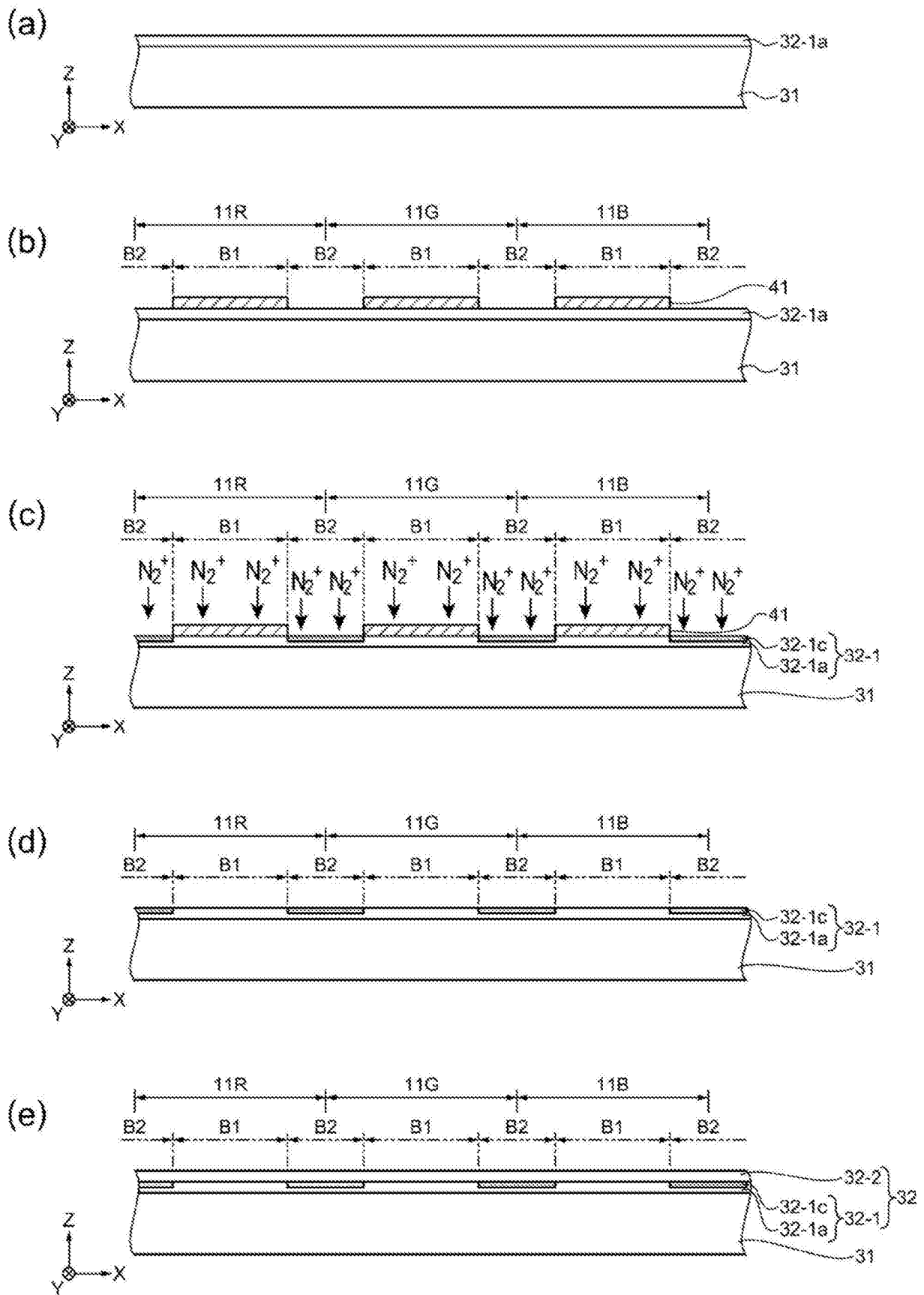


图9

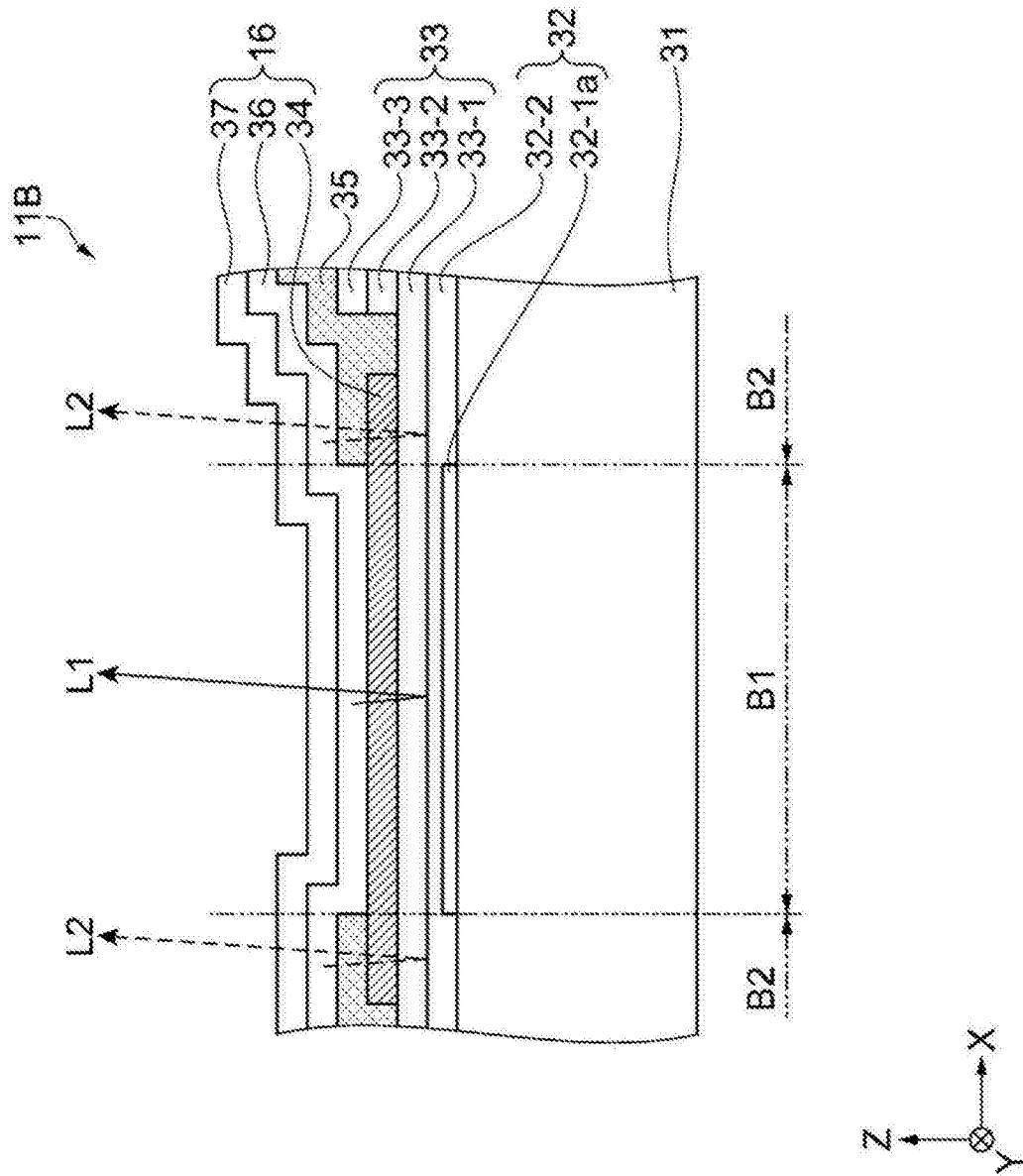


图10

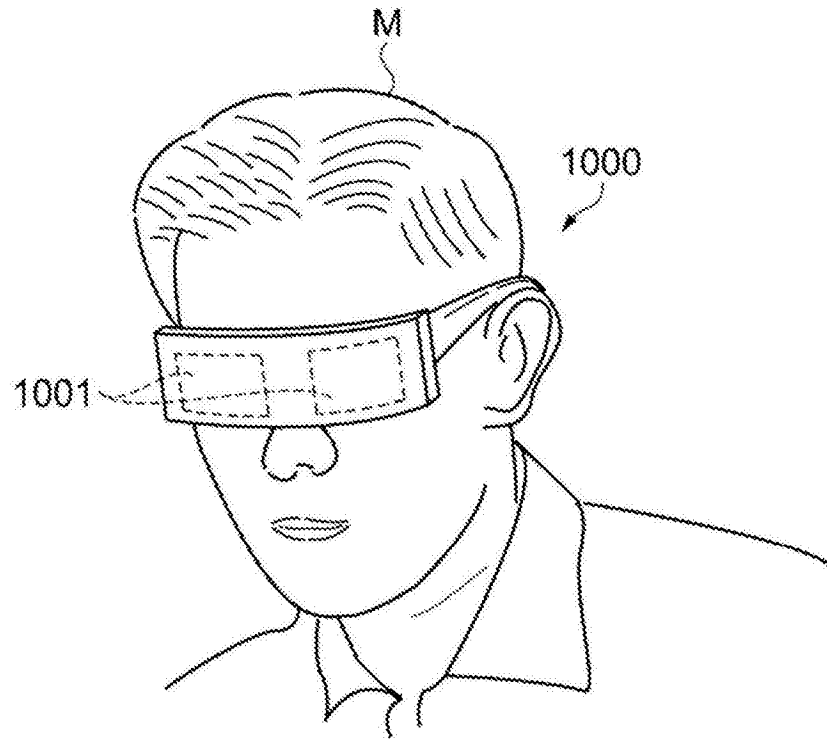


图11