



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102736279 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201210080383.9

H04N 5/225(2006.01)

(22)申请日 2012.03.23

H04N 5/238(2006.01)

(30)优先权数据

2011-078494 2011.03.31 JP

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72)发明人 海部敬太

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吴艳

(51)Int.Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1339(2006.01)

(56)对比文件

CN 101051161 A, 2007.10.10, 说明书第6页
第9行-第11页最后1行, 第13页第7-17行, 附图2,
7.

CN 101116026 A, 2008.01.30, 全文.

JP H02289806 A, 1990.11.29, 全文.

CN 101535872 A, 2009.09.16, 全文.

审查员 黄亚明

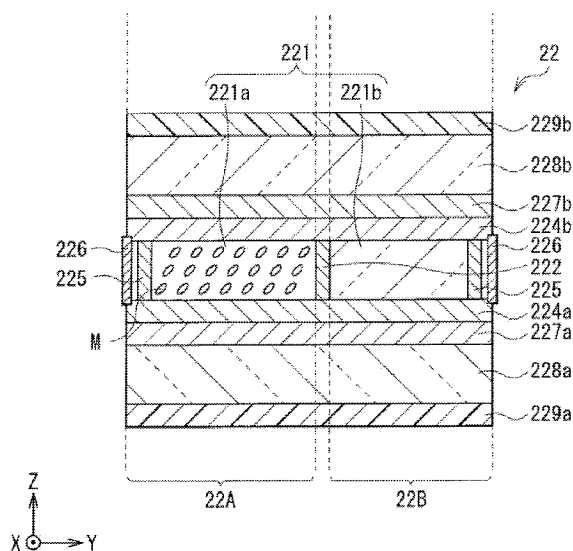
权利要求书1页 说明书12页 附图17页

(54)发明名称

光学器件和成像装置

(57)摘要

本技术提供了包括能够在不改变光路长度的情况下进行低照度成像的调光单元的光学器件,以及使用该光学器件的成像装置。所述光学器件包括:在设置于光入射侧的第一透明基板与设置于光出射侧并且面对所述第一透明基板的第二透明基板之间具有容纳层的单元;设置在所述容纳层的第一区域中并且允许光透射率在预定范围内变化的可变透射率部分;和从光入射侧观察设置在不同于所述第一区域的第二区域中并且光透射率高于所述可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分。



1. 一种光学器件,包括:

在设置于光入射侧的第一透明基板与设置于光出射侧并且面对所述第一透明基板的第二透明基板之间具有容纳层的单元;

设置在所述容纳层的第一区域中并且允许光透射率在预定范围内变化的可变透射率部分;和

从光入射侧观察设置在不同于所述第一区域的第二区域中并且光透射率高于所述可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分,

其中,所述第一区域的位置相对于所述第二区域是静止不动的,并且,所述第一区域和所述第二区域均具有不变的形状。

2. 如权利要求1所述的光学器件,其中,所述可变透射率部分由液晶部分构成,而所述固定透射率部分由透明部分构成。

3. 如权利要求2所述的光学器件,其中,所述液晶部分的接近所述透明部分的面平行于光轴。

4. 如权利要求2所述的光学器件,其中,所述液晶部分的接近所述透明部分的面相对于光轴倾斜。

5. 如权利要求1所述的光学器件,其中,所述第一区域与所述第二区域被隔断部分分隔开。

6. 如权利要求5所述的光学器件,其中,所述隔断部分由取向膜构成。

7. 如权利要求2所述的光学器件,还包括单元移动控制部分,所述单元移动控制部分沿所述液晶部分与所述透明部分的排列方向偏移所述单元,并且将所述液晶部分、所述透明部分或者所述液晶部分与所述透明部分之间的分界附近的区域配置在光轴上。

8. 如权利要求2所述的光学器件,其中,所述液晶部分与所述透明部分具有实质上相同的折射率。

9. 如权利要求8所述的光学器件,其中,所述透明部分的折射率为介于所述液晶部分的折射率的最大值与最小值之间的值,所述液晶部分的折射率根据所述液晶部分的光透射率的变化发生变化。

10. 如权利要求2所述的光学器件,其中,沿光轴分别排列有多个液晶部分和多个透明部分。

11. 如权利要求2所述的光学器件,其中,所述液晶部分由含有二向色染料的宾主型的液晶构成。

12. 一种成像装置,包括成像元件和光学器件,所述光学器件包括:

在设置于光入射侧的第一透明基板与设置于光出射侧并且面对所述第一透明基板的第二透明基板之间具有容纳层的单元;

设置在所述容纳层的第一区域中并且允许光透射率在预定范围内变化的可变透射率部分;和

从光入射侧观察设置在不同于所述第一区域的第二区域中并且光透射率高于所述可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分,

其中,所述第一区域的位置相对于所述第二区域是静止不动的,并且,所述第一区域和所述第二区域均具有不变的形状。

光学器件和成像装置

技术领域

[0001] 本技术涉及通过控制穿过一单元的光透射率来进行调光的光学器件以及包括该光学器件的成像装置。

背景技术

[0002] 对于成像装置中的调光控制,已提出了能够自由地且电气地改变入射光的透射率的各种调光单元。在它们中,提出了若干使用液晶的调光单元。在这种调光单元中,经常使用的是含有二向色染料的宾主(guest-host, GH)型液晶。调光单元通常设置在已知的虹彩光圈被设置的部分处,或者成像元件的周缘部分处。

[0003] 然而,当通过在光路上设置使用GH型液晶的调光单元来进行调光时,由于GH型液晶含有染料,所以光被染料吸收,调光单元的最大光透射率降低。该现象在使用为黑暗状态制备的GH型液晶时尤其显著,因此,透镜的F数下降。

[0004] 为了解决这种问题,在日本未审查专利申请2005-109630号公报中,如此进行调光控制,以使含有GH型液晶的调光单元在低照度成像时(例如,在拍摄黑暗场景的图像时)偏离光轴。

[0005] 然而,当像在日本未审查专利申请2005-109630号公报中那样进行调光控制时,在调光单元被配置于光轴上的情况与调光单元偏离光轴的情况之间,成像装置的光路长度由于液晶部分的折射率与空气的折射率之间的差异而发生变化。换言之,由于每次偏移调光单元都必须重新设置光路长度,所以透镜的设置和曝光控制变得复杂。

发明内容

[0006] 希望的是提供一种包括能够在不改变光路长度的情况下进行低照度成像的调光单元的光学器件,以及使用该光学器件的成像装置。

[0007] 本技术一实施例的光学器件包括:在设置于光入射侧的第一透明基板与设置于光出射侧并且面对所述第一透明基板的第二透明基板之间具有容纳层的单元;设置在所述容纳层的第一区域中并且允许光透射率在预定范围内变化的可变透射率部分;和从光入射侧观察设置在不同于所述第一区域的第二区域中并且光透射率高于所述可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分。

[0008] 在本技术的实施例的光学器件中,由于在一个单元中彼此不同的区域中设置有可变透射率部分和光透射率高于可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分,所以能够在拍摄图像时根据亮度偏移所述单元,以将可变透射率部分、固定透射率部分或者可变透射率部分与固定透射率部分之间的分界附近的区域配置到光轴上。此外,除偏移所述单元外,还能够将可变透射率部分配置在光轴上,并通过例如施加电压来改变入射光的光透射率。

[0009] 本技术一实施例的成像装置包括成像元件和光学器件。所述光学器件包括:在设置于光入射侧的第一透明基板与设置于光出射侧并且面对所述第一透明基板的第二透明基板之间具有容纳层的单元;设置在所述容纳层的第一区域中并且允许光透射率在预定范

围内变化的可变透射率部分;和从光入射侧观察设置在不同于所述第一区域的第二区域中并且光透射率高于所述可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分。所述光学器件进行调光来进行成像。

[0010] 对于本技术的实施例的光学器件和成像装置,由于在一个单元中设置有可变透射率部分和光透射率高于可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分,所以能够在低照度成像时偏移所述单元,来将具有更高光透射率的固定透射率部分配置到光轴上。因此,能够在不改变光路长度的情况下进行低照度成像。

[0011] 应该明白的是,以上概略描述和以下详细描述均是示例性的,并旨在对所要求的技术提供进一步说明。

附图说明

[0012] 附图被包括以实现进一步理解本公开,并被组入以构成本说明书的一部分。附图示出了实施例,并与说明书一起,用于说明本技术的原理。

[0013] 图1是示出本公开一应用示例的成像装置的示例性外部构造的透视图。

[0014] 图2是示出图1所示镜筒装置的示例性外部构造的透视图。

[0015] 图3是示出图1所示镜筒装置等中的光学系统的示例性构造的示意图。

[0016] 图4A和4B是示出本公开第一实施例的调光单元(光学器件)的视图。

[0017] 图5是示出GH型液晶的最大光透射率与最小光透射率之间的示例性关系的视图。

[0018] 图6是示出图1所示成像装置中的控制处理部分等的示例性构造的框图。

[0019] 图7A-7C是用于描述图4A和4B所示调光单元的操作的透视图。

[0020] 图8A和8B是用于描述比较示例的调光单元的操作的视图。

[0021] 图9A和9B是示出本公开第二实施例的调光单元(光学器件)的视图。

[0022] 图10A-10C是图9A和9B所示隔断部分的变型的截面图。

[0023] 图11A和11B是示出图9A和9B所示层厚变化区域的变型的截面图。

[0024] 图12A-12C是用于描述图9A和9B所示调光单元的操作的透视图。

[0025] 图13是示出在图7A-7C所示调光单元的操作中光透射率和MTF的变化的视图。

[0026] 图14是示出在图12A-12C所示调光单元的操作中光透射率和MTF的变化的视图。

[0027] 图15是示出在图12A-12C所示调光单元的操作中的调光范围的视图。

[0028] 图16是示出ND滤光器的示例性外部构造的透视图。

[0029] 图17是示出在图16所示ND滤光器被偏移的情况下的光透射率和MTF的变化的视图。

[0030] 图18是图9A和9B所示调光单元的一个变型的截面图。

[0031] 图19A-19C是图18所示调光单元的变型的截面图。

[0032] 图20A-20C是图18所示调光单元的另一变型的截面图。

具体实施方式

[0033] 以下将参考附图具体描述本技术的实施例。描述将按下列顺序进行。

[0034] 1. 第一实施例(可变透射率部分的靠近固定透射率部分的面与光轴平行的光学器件的示例)

[0035] 2.第二实施例(可变透射率部分的靠近固定透射率部分的面相对于光轴倾斜的光学器件的示例)

[0036] 3.变型例(在光轴方向上设置有多个可变透射率部分和固定透射率部分的光学器件的示例)

[0037] [第一实施例]

[0038] [成像装置1的整体构造]

[0039] 图1是透视图,示出了本公开第一实施例的光学器件(后述的光学器件5)所应用至的成像装置(成像装置1)的整体构造(外部构造)。成像装置1是通过使用成像元件(后述的成像元件3)将物体的光学图像转换成电信号的数码相机(数码静物相机)。如上所述地获得的图像信号(数字信号)可以被记录在半导体记录介质(未示出)中,并且在例如液晶显示器等显示装置(未示出)上显示。

[0040] 在成像装置1中,在本体部分10(壳体)上设置有透镜部分11、透镜盖12、闪光灯13和操作按钮14。具体说,透镜部分11、透镜盖12和闪光灯13设置在本体部分10的正面(Z-X平面上),而操作按钮14设置在本体部分10的上面(X-Y平面)上。成像装置1还在本体部分10中包括具有上述透镜部分11的镜筒装置2(透镜镜筒装置)、成像元件3和控制处理部分(后述的控制处理部分4)。除这些部件外,在本体部分10中还设置有电池、麦克风、扬声器等(均未示出)。

[0041] 镜筒装置2可以是使输入的图像光的光路弯折以发射光的屈曲型(弯曲型),也可以是光路为直线的可伸缩型。在弯折型的情况下,镜筒装置2的厚度能够得到减小(Y轴方向上的厚度能够得到减小)。镜筒装置2具有例如如图2所示的外部构造。具体说,在镜筒装置2中,上述透镜部分11设置在管状构件20的上部(Z轴正方向的边缘部)。透镜部分11由物镜(后述透镜组21的一部分)和构成本体部分10的一部分的前框体110构成。

[0042] 成像元件3是检测从镜筒装置2射出的图像光以获取图像信号的元件。成像元件3由例如CCD(电荷耦合器件)和CMOS(互补金属氧化物半导体)等成像传感器构成。

[0043] 透镜盖12是用于从外部保护透镜部分11的构件,并且能够沿图中虚线箭头所示的Z轴方向偏移。具体说,当拍摄物体的图像时,透镜盖12被置于透镜部分11的下侧,以使透镜部分11暴露至外部。另一方面,在拍摄图像时以外的其它时间,透镜盖12被置于透镜部分11上方,以防止透镜部分11暴露于外部。

[0044] 这里,操作按钮14由用于接通或者断开成像装置1的电源的电源按钮14a、用于拍摄物体的记录按钮14b(快门按钮)和用于对图像信号进行预定的图像模糊校正的手部移动校正按钮14c构成。应该注意的是,除这些部件外(或者代替这些部件),可以在本体部分10上设置用于进行其它操作的按钮。

[0045] [调光单元22的具体构造]

[0046] 如图3所示,镜筒装置2包括透镜组21和调光单元(dimming cell)22,并且调光单元22设置在透镜组21与成像元件3之间。本实施例的光学器件5由调光单元22和后述控制处理部分4的一部分构成,并且构造成进行一系列调光操作。下面参考图4A和4B描述调光单元22。应该注意的是,图4A和4B示意性地示出了调光单元22的构造,与实际尺寸和形状不同。

[0047] 图4A示出了调光单元22的平面构造,而图4B示出了调光单元22的示例性截面构造(示例性Y-Z截面构造)。调光单元22是用于调节图像光的量的元件,并且电气地进行光量调

节(调光)。调光单元22中,配置在连接透镜组21与成像元件3的光轴L上的部分是调光部分22L(图3)。调光单元22在单元壳体220中具有容纳层221,并且容纳层221设置有在光透射率上彼此不同的第一区域22A和第二区域22B。第一区域22A和第二区域22B在调光单元22中设置在沿与光轴L相交的方向(例如,沿正交方向)相邻的位置处。第一区域22A设置有能够根据电压改变光透射率的可变透射率部分或者液晶部分221a,而第二区域22B设置有具有固定光透射率的固定透射率部分或者透明部分221b。在液晶部分221a与透明部分221b之间设置有隔断部分222。第一区域22A的宽度(Y方向上的距离)与第二区域22B的宽度之间的比值没有特别限制,在该调光单元22中,例如,第一区域22A与第二区域22B具有相同的宽度。附接在单元壳体220的外侧上的电极223连接至控制处理部分4(后述的液晶驱动部分47)。

[0048] 如图4B所示,调光单元22具有层叠结构,其中依次设置有透明基板228a(第二透明基板)、透明电极227a、取向膜224a、包括液晶部分221a和透明部分221b的容纳层221、取向膜224b、透明电极227b和透明基板228b(第一透明基板)。换言之,容纳层221设置在透明基板228a与透明基板228b之间。在透明基板228a、228b的外侧(透明电极227a的相反侧和透明电极227b的相反侧),分别设置有反射防止膜229a、229b。在取向膜224a与取向膜224b之间设置有分隔物225,因此液晶部分221a与透明部分221b在厚度(层叠方向上的厚度)上大致彼此相等。密封剂226构造成将液晶部分221a和透明部分221b封装在调光单元22中,并且设置成覆盖液晶部分221a和透明部分221b的侧面。来自透镜组21的光从透明基板228b侧的面(光入射面)垂直地进入调光单元22,并穿过液晶部分221a或者透明部分221b。然后,光从与透明基板228b相反的透明基板228a侧的面(光发射面)发射至成像元件3。具体说,从光入射方向观察,液晶部分221a和透明部分221b设置在不同区域中;更具体地说,它们设置在隔着隔断部分222彼此相邻的区域中。

[0049] 液晶部分221a是含有液晶分子的层,并且在该构造中,液晶部分221a除液晶分子外,还含有预定的二向色染料分子(为简洁之故,在图4B中,液晶分子和二向色染料分子整体示为“分子M”)。换言之,液晶部分221a是由含有二向色染料的GH型液晶构成的。

[0050] GH型液晶根据施加电压后液晶分子的纵向方向上的差异大致分成负型和正型。在正型的GH型液晶中,当未被施加电压时,液晶分子的纵向方向垂直于光轴,而当被施加电压时,液晶分子的纵向方向平行于光轴。另一方面,在负型的GH型液晶中,相反地,当未被施加电压时,液晶分子的纵向方向平行于光轴,而当被施加电压时,液晶分子的纵向方向垂直于光轴。这里,染料分子沿与液晶分子相同的方向(取向)取向,因此,在正型的液晶被用作基体(host)的情况下,当未被施加电压时,光透射率比较低(光发射侧比较暗),而当被施加电压时,光透射率比较高(光发射侧比较亮)。另一方面,在负型的液晶被用作基体的情况下,相反地,当未被施加电压时,光透射率比较高(光发射侧比较亮),而当被施加电压时,光透射率比较低(光发射侧比较暗)。在液晶部分221a由上述正型或者负型的液晶构成的任一情况下,液晶部分221a能够通过被施加的电压值在预定范围内改变光透射率。

[0051] 图5示出了GH型液晶的示例性调光范围,横轴表示最大光透射率(%),而纵轴表示最小光透射率(%)。表示调光范围的数值根据单元构造、基体液晶、或者染料性能等发生变化;然而,图5所示曲线的趋势适用于所有情况。在GH型液晶被制备成使得最小光透射率为0.5%或者更低的情况下,最大光透射率大致为50%。当在成像装置1中采用具有这种宽调光范围的GH型液晶时,能够增加光圈七段或更多。例如,即使在具有相当于F数为1.8的亮度

值的亮透镜的情况下,F数也能够增加至相当于F数为22的亮度值,因此不管场景有多亮,都能够以高分辨率拍摄图像,而不用改变曝光时间。自然地,根据GH型液晶的制备,能够拍摄F数为30或更多的非常亮场景的图像。然而,当在成像装置1中使用具有比较低的最大光透射率的这种GH型液晶时,由于最大光透射率为50%的GH型液晶的使用相当于预先设置了减光50%的滤光器的情况,所以透镜的亮度降低。虽然其详情在后面描述,但是由于调光单元22在本实施例中设置有透明部分221b,所以即使在例如F数为1.8-2.6左右的透镜(或者亮透镜)中,也能够使用具有低最大光透射率的GH型液晶,并且同时维持亮度。

[0052] 即使当液晶部分221a的光透射率比较高时(在正型的情况下被施加电压时;在负型的情况下未被施加电压时),透明部分221b也具有比液晶部分221a的光透射率更高的光透射率,并且光透射率优选为接近100%。为了使液晶部分221a和透明部分221b的光路长度实质上彼此相同,透明部分221b的折射率(N_c)与液晶部分221的折射率实质相同。具体说,优选的是透明部分221b的折射率 N_c 根据液晶部分221a的光透射率的变化而变化,并且透明部分221b的折射率 N_c 为介于液晶部分221a的折射率的最大值 N_e 与最小值 N_o 之间的值($N_o \leq N_c \leq N_e$)。例如,液晶部分221a的折射率的最大值 N_e 是从分子M在纵向方向上的分子极化率得到的折射率,而最小值 N_o 是从分子M在短轴方向上的分子极化率得到的折射率。透明部分221b由例如添加有用于调节折射率的添加剂的树脂材料制成。作为树脂材料,可以使用用于粘结透镜的粘结材料,例如环氧树脂、丙烯酸类树脂或者聚氨酯等。

[0053] 隔断部分222构造成防止液晶部分221a与透明部分221b彼此混合,并且设置在液晶部分221a与透明部分221b之间,以从取向膜224a延伸至取向膜224b。在本实施例中,隔断部分222的截面(纵截面)为矩形形状,并且方向平行于光轴L。换言之,液晶部分221a的接近透明部分221b的面(对向面)平行于光轴L。隔断部分222由例如与下述取向膜224a、224b或者密封剂226等的材料相似的材料制成。隔断部分222的宽度(Y轴方向上的距离)小于调光部分22L的宽度,并且为例如50 μm 。

[0054] 透明电极227a和227b各自是用于向液晶部分221a施加电压(驱动电压)的电极,并且由例如氧化铟锡(ITO)制成。透明电极227a、227b连接至电极223。应该注意的是,电极223的位置并不局限于电极223在图4A中设置的位置。

[0055] 透明基板228a是用于支承透明电极227a和取向膜224a并且与透明基板228b一起封装液晶部分221a和透明部分221b的基板。透明电极227b和取向膜224b被透明基板228b支承。透明基板228a、228b由例如无碱玻璃制成。

[0056] 密封剂226是用于从横侧封装液晶部分221a和透明部分221b的构件,并且由例如环氧粘结材料和丙烯酸粘结材料等粘结材料制成。分隔物225是用于维持液晶部分221a和透明部分221b的单元间隙(厚度)恒定的构件,并且由例如预定的树脂材料或者玻璃制成。液晶部分221a和透明部分221b的厚度为例如大致3 μm -10 μm 。

[0057] [控制处理部分4的框图构造]

[0058] 接下来,描述上述控制处理部分4的构造。图6示出了控制处理部分4的框图构造,以及调光单元22和成像元件3。

[0059] 如下所述,控制处理部分4对在成像元件3中获得的图像信号进行预定的处理,并且对镜筒装置2中的调光单元22进行预定的反馈控制。控制处理部分4具有S/H·AGC电路41、A/D转换部分42、图像信号处理部分43、检测部分44、微型电子计算机45、温度传感器46、

液晶驱动部分47、调光单元移动控制部分48和调光单元移动动力源49。

[0060] S/H·AGC电路41是用于对成像元件3输出的图像信号进行S/H(采样保持)处理并且使用AGC(自动增益控制)功能进行预定的信号放大处理的电路。

[0061] A/D转换部分42对S/H·AGC电路41输出的图像信号进行A/D转换(模拟/数字转换)处理,以生成作为数字信号的图像信号。

[0062] 图像信号处理部分43对A/D转换部分42输出的图像信号(数字信号)进行预定的信号处理(例如像质改善处理)。受到以上信号处理的图像信号被输出至控制处理部分4的外部(例如未示出的半导体记录介质)。

[0063] 检测部分44对A/D转换部分42输出的图像信号(数字信号)进行预定的AE检测,并输出所得的检测值。

[0064] 温度传感器46是用于检测调光单元22的温度的传感器,并且设置在调光单元22的附近(周缘区域)。应该注意的是,检测到的调光单元22的温度信息被输出至微型电子计算机45。

[0065] 微型电子计算机45向液晶驱动部分47供给关于待施加至液晶部分221a的电压值的控制信号,并向调光单元移动控制部分48供给关于调光单元22的移动方向和移动量的控制信号。具体说,液晶驱动部分47和调光单元移动控制部分48基于从检测部分44供给的检测值,设置对调光单元22的调光操作。另外,微型电子计算机45具有这样的功能,即使用显示预先保存在未示出的存储部分(存储器)中的“温度与透射光量之间的对应关系”的数据,利用从温度传感器46输出的调光单元22的温度信息,进行预定的温度校正(待施加电压值的温度校正)。

[0066] 液晶驱动部分47基于从微型电子计算机45供给的关于待施加电压值的控制信号,进行液晶部分221a的驱动操作。具体说,液晶驱动部分47经由电极223在设置于调光单元22中的透明电极227a和227b之间施加设定的电压。调光单元移动控制部分48基于来自微型电子计算机45的信号向调光单元移动动力源49供给关于调光单元22的移动方向和移动量的控制信号,以将液晶部分221a、透明部分221b以及液晶部分221a与透明部分221b之间的分界附近的区域中的任一个配置在调光部分22L处,然后调光单元移动动力源49将调光单元22适当地偏移至最合适的位置。本实施例的光学器件5由调光单元22以及控制处理部分4的液晶驱动部分47、调光单元移动控制部分48和调光单元移动动力源49构成。

[0067] [成像装置1的功能和效果]

[0068] (1.图像拍摄操作)

[0069] 在成像装置1中,当图1所示操作按钮14被用户操作时,用于拍摄物体的图像的操作得以进行,以获得图像(图像数据)。具体说,如图1-图3所示,首先,图像光经由透镜部分11进入镜筒装置2,然后沿光轴L穿过透镜组21和调光单元22。然后,图像光发射至成像元件3,以被检测到。控制处理部分4对如此在成像元件3中获得的图像信号进行预定的信号处理。另外,基于所得的图像信号,控制处理部分4对设置于镜筒装置2中的调光单元22进行上述的预定反馈控制。

[0070] 这时,调光单元22在液晶部分221a和透明部分221b排列的方向(Y轴方向)上发生偏移,并且,根据待拍摄场景的亮度,如图7A-7C所示,使透明部分221b(图7A)、液晶部分221a与透明部分221b之间的分界附近的区域(图7B)和液晶部分221a(图7C)之一配置在调

光部分22L处。在以下描述中,将透明部分221b被配置在调光部分22L处的状态表示为P1,将液晶部分221a与透明部分221b之间的分界附近的区域被配置在调光部分22L处的状态表示为P2,而将液晶部分221a被配置在调光部分22L处的状态表示为P3。在调光单元22被置于状态P1、P2和P3之一后,从反射防止膜229b侧输入的图像光穿过液晶部分221a和透明部分221b,然后,图像光从反射防止膜229a侧射出。另外,在状态P2或P3中,当向液晶部分221a施加预定电压(驱动电压)时,分子M(液晶分子和染料分子)的取向方向(纵向方向)发生变化,并且据此,穿过液晶部分221a的图像光的量也发生变化。换言之,通过调节调光单元22的配置位置和驱动电压,能够调节穿过调光单元22整体的图像光的量。因此,在镜筒装置2中进行了对图像光量的调节(调光)。

[0071] (2. 调光单元22的功能)

[0072] 通过使用比较示例来具体地描述调光单元22的特性部分的功能。

[0073] 图8A和8B示出了比较示例的成像装置100的构造,并且成像装置100包括只由GH型液晶部分构成的调光单元122。在成像装置100中,在有必要调光的亮场景等情况下,如图8A所示将调光单元122配置在光轴L上,而在不必调光的暗场景等拍摄图像的情况下(低照度成像时),调光单元122如图8B所示完全地偏离光轴L。通过以这种方法偏移调光单元122,能够防止透镜的亮度因具有低最大光透射率的GH型液晶而下降。然而,由于调光单元122的液晶部分与空气之间的折射率差异,在成像装置100中,图8A所示情况的光路长度与图8B所示情况的光路长度彼此不同。由于该原因,必须在每次偏移调光单元122时重新设置光路长度,因此,透镜的配置和曝光控制变得复杂。另外,在偏离光轴L(图8B)的调光单元122被配置到光轴L上(图8A)时的瞬间,产生光的衍射,因此使得分辨率恶化。这种由边缘部产生的衍射可以通过增加移动操作的速度得到减小;然而,在该情况下致动器的尺寸增大。

[0074] 为了在不改变光路长度的情况下进行调光,可以想到的是在图8B的情况下,单独于调光单元122地插入虚拟玻璃(dummy glass)。然而,由于在该构造中,使用了两个部分即调光单元122和虚拟玻璃来进行操作,所以控制变得更复杂,这就成本而言也是不利的。另外,用于安装驱动用致动器的空间也可能增大。

[0075] 另一方面,在本实施例的光学器件5中,各调光单元22设置有液晶部分221a和光透射率高于液晶部分221a的光透射率的透明部分221b。液晶部分221a和透明部分221b具有大致相同的光路长度(厚度和折射率)。因此,在不改变光路长度的情况下,根据待拍摄场景的亮度,能够广泛地进行调光。

[0076] 如图7A-7C所示,在调光单元22中,基于来自调光单元移动控制部分48的控制信号,在不必调光的低照度成像的情况下,调光单元移动动力源49将透明部分221b配置在调光部分22L处,如P1(图7A)所示,以使图像光穿过透明部分221b。在有必要调光的情况下,调光单元移动动力源49将调光单元22配置在调光部分22L处,如P2(图7B)或者P3(图7C)所示,以使图像光穿过液晶部分221a。由于,在一个调光单元22中,液晶部分221a和透明部分221b具有大致相同的厚度和折射率,所以光路长度在状态P1-P3中的任一个状态下均不发生变化。另外,由于液晶部分221a和透明部分221b设置在一个调光单元22中,所以不存在由于在单元的边缘部处的衍射而恶化分辨率的风险,并且不必需要用于增加偏移速度的大致动器。此外,由于只需要控制一部分(调光单元22),所以能够轻松地设计机构和控制系统,并且能够降低用于致动器的安装空间和成本。

[0077] 如上所述,在本实施例的成像装置1中,液晶部分221a和透明部分221b(第二区域22B)在调光单元22中设置成彼此相邻,因此,在低照度成像时,可以通过偏移调光单元22来将光透射率大致为100%的透明部分221b配置在调光部分22L处。因此,即使当液晶部分221a由具有低最大光透射率的GH型液晶构成时,透镜的亮度也能够得到维持,并且能够在不改变光路长度的情况下进行低照度成像。

[0078] 以下,描述另一实施例和变型例,应该注意的是,相同附图标记被给予与第一实施例的部件相同的部件,并且适当地省略其描述。

[0079] [第二实施例]

[0080] 图9A和图9B分别示意性地示出了构成第二实施例的光学器件(光学器件5)的调光单元(调光单元23)的示例性平面构造和示例性截面构造(示例性Y-Z截面构造)。调光单元23不同于上述第一实施例之处在于,液晶部分221a的接近透明部分221b的面相对于光轴L是倾斜的。

[0081] 在调光单元23中,液晶部分221a在接近第二区域22B的一侧具有层厚变化区域22A-1。层厚变化区域22A-1外的液晶部分221a的厚度是均匀的,然而,在层厚变化区域22A-1中,液晶部分221a的厚度随着接近透明部分221b而降低。根据液晶部分221a的厚度差异,液晶部分221a的接近透明部分221b的面相对于光轴L倾斜。虽然层厚变化区域22A-1的宽度(Y轴方向上的距离)和倾斜角可以任意地设计,但是如果层厚变化区域22A-1的宽度极小(例如,数十微米),则下面描述的层厚变化区域22A-1的效果可能不能充分地获得,因此层厚变化区域22A-1的宽度最好为单元有效区域宽度(数毫米)。单元有效区域宽度取决于成像器的尺寸和设置位置,例如,在成像器为16M的DSC(数码静物相机)的情况下,单元有效区域宽度大致为7mm。

[0082] 本实施例的隔断部分222A的截面为梯形形状,并且厚度随着趋向液晶部分221a的层厚均匀的部分而降低。液晶部分221a的厚度在层厚变化区域22A-1中发生变化,以对应于隔断部分222A的厚度变化。换言之,液晶部分221a的厚度变化通过隔断部分222A的厚度来调节。只要液晶部分221a的厚度是逐渐变化的,隔断部分222A的截面形状并不局限于梯形形状;例如,厚度可以如图10A和图10B所示以二次曲线形式发生变化,也可以如图10C所示以楼梯状形式(台阶状形式)发生变化。为了使层厚变化区域22A-1中的液晶部分221a取向成期望状态,隔断部分222A最好由取向膜构成。这样的隔断部分222A可以通过切割取向膜调节厚度来形成。

[0083] 另外,层厚变化区域22A-1并不局限于由隔断部分222A的厚度差形成的区域。例如,如图11A所示,可能的是透明部分221b的接近液晶部分221a的面形成为相对于光轴L倾斜,而在透明部分221b与液晶部分221a之间设置具有均匀厚度的隔断部分222A。此外,如图11B所示,调光单元23可以构造成没有隔断部分222A。

[0084] 同样在本实施例的调光单元23中,可以进行与调光单元22中的调光操作类似的调光操作。如图12A-12C所示,根据待拍摄场景的亮度,将第二区域22B(图12A)、层厚变化区域22A-1(图12B)和液晶部分221a的层厚是均匀的那部分的第一区域22A(图12C)之一配置在调光部分22L处。类似于图7A-7C,将第二区域22B被配置在调光部分22L处的状态表示为P1,将层厚变化区域22A-1被配置在调光部分22L处的状态表示为P2,并将液晶部分221a的层厚是均匀的那部分的第一区域22A被配置在调光部分22L处的状态表示为P3。在调光单元23被

置于状态P1、P2和P3之一后,从反射防止膜229b侧输入的图像光穿过液晶部分221a和透明部分221b,然后,图像光从反射防止膜229a侧射出。另外,在状态P2或P3中,当向液晶部分221a施加预定电压(驱动电压)时,分子M(液晶分子和染料分子)的取向方向(纵向方向)发生变化,并且据此,穿过液晶部分221a的图像光的量也发生变化。

[0085] 在本实施例中,在状态P2下进行的调光与上述第一实施例(图7B)中的不同。图13示意性地示出了上述第一实施例的调光单元22在状态P1-P3下的光透射率和MTF(调制传递函数)的变化。MTF是分辨率的指标,MTF的数值越大,分辨率越好。调光单元22的光透射率在状态P1下大致为100%(约98%),而在状态P3下,在液晶部分221a由图5所示具有50%的最大光透射率的GH型液晶构成的示例性情况下,即使液晶部分221a的光透射率处于高状态(在分子M属于负型的情况下被施加电压时;在分子M属于正型的情况下未被施加电压时),调光单元22的光透射率为50%。具体说,当调光单元22从状态P1偏移至状态P3时,穿过调光单元22的光的透射率从大致100%急剧下降至50%,因此难以将调光单元22的光透射率调节到100%与50%之间。另外,当调光单元22从状态P1偏移至状态P2时,成像装置1的快门速度于是加倍,因此可能生成不自然的图像。此外,在从状态P1向状态P3偏移的中途的状态P2拍摄的图像,或者通过穿过液晶部分221a与透明部分221b之间的分界附近的区域的图像光拍摄的图像,由于明暗对比(光透射率的差异)而可能是不自然的图像,这在拍摄动态图像时尤其显著。此外,当在调光单元22的状态P2下拍摄图像时,MTF也由于明暗对比而降低数个百分比或更多。

[0086] 另一方面,在本实施例的调光单元23中,液晶部分221a的厚度在层厚变化区域22A-1中朝透明部分221b逐渐降低,光透射率的变化如图14所示即使在状态P2下也是渐变的。当液晶部分221a处于高光透射率状态(例如,50%的光透射率)时,光透射率在从状态P1向状态P3偏移的中途的状态(状态P2)下从98%逐渐变化到50%,因此能够将调光单元23的光透射率调节至98%到50%之间。通过光透射率在液晶部分221a与透明部分221b之间的无缝变化,在液晶部分221a与透明部分221b之间不生成明暗对比,并且,即使在状态P2下,也能够拍摄动态图像时在不改变快门速度的情况下获得自然的图像。另外,作为其物理性能,在状态P2建立的瞬间,相位差和光量差被组合,以略微降低MTF。然而,与图13所示调光单元22的情况相比,能够抑制MTF的降低率。

[0087] 不用说的是,调光单元23在状态P2下也能够改变光透射率。图15示出了状态P1-P3下的调光范围。例如,在状态P2,当最大透射率为大致80%时,最小光透射率能够降低至大致15%。这在例如以下情况下是有用的:当摄影者移动至具有不同亮度值的另一位置时,想在不等待调光单元23的偏移的状态下拍摄图像。例如,在摄影者想在从黑暗位置移动至明亮位置后立即拍摄图像的情况下,在从状态P1向状态P3偏移的中途的状态P2下停止调光单元23的偏移,并通过调节待施加的电压值,在尽可能抑制液晶部分221a的光透射率的状态下,开始成像。通过尽可能抑制曝光时间,能够进一步降低光量。在这种情形下,分子M的取向变化得比调光单元23的偏移快,所以能够在尽可能抑制MTF的降低的同时进行成像。

[0088] 另一方面,可以想到的是通过代替使用液晶的上述调光单元(调光单元22、23),使用具有透明部分的渐变ND(中性密度)滤光器101(见图16)来进行调光。然而,与液晶部分221a不同,渐变ND滤光器如图17所示难以在状态P2和P3下改变光透射率。如果组合使用机械光阑,则能够在状态P2和P3下改变光透射率;然而,MTF则会极大地降低。另外,可以通过

尽可能降低曝光速度调节光量来进行成像;然而,在该情况下,极有可能生成曝光恶化的图像。此外,在渐变ND滤光器101的情况下,只是通过控制位置来进行光透射率的调节,因此难以精细地进行调光,并且实际上难以制造最小光透射率为与GH型液晶相当的0.5%或者更低的渐变ND滤光器101。

[0089] 如上所述,由于第二实施例的调光单元23设置有层厚变化区域22A-1,所以光透射率的变化在从状态P1向状态P3偏移的中途的状态(状态P2)下是渐变的。因此,例如,当在液晶部分221a中使用最大光透射率为50%而最小光透射率为0.5%或者更低的GH型液晶时,通过调节施加电压的时机以及偏移调光单元23的时机,能够在调光单元23中将光透射率无缝地调节至100%到0.5%或者更低之间。另外,当在状态P2下拍摄图像时,能够抑制由于液晶部分221a与透明部分221b之间的明暗对比而发生的图像的不自然性和MTF的降低。

[0090] [变型例]

[0091] 图18示意性地示出了上述第二实施例的变型例的调光单元23A的示例性截面构造。与液晶部分和透明部分各自具有一个层的(单层)结构(液晶部分221a和透明部分221b)的调光单元23不同,在调光单元23A中,液晶部分和透明部分各自具有双层结构(多个层)。

[0092] 具体说,调光单元23A具有这样的层叠结构,其中依次设置有透明基板228a、透明电极227a、取向膜224a、液晶部分221a或者透明部分221b(容纳层221)、取向膜224b、透明电极227b、透明基板228、透明电极227a、取向膜224a、液晶部分221a或者透明部分221b、取向膜224b、透明电极227b和透明基板228b。换言之,在调光单元23A中,在光轴L的行进方向上配置有多个(两个)液晶部分221a和透明部分221b(容纳层221)。类似于调光单元23,同样在调光单元23A中,液晶部分221a和透明部分221b通过截面为梯形形状的隔断部分222A分开,并且液晶部分221a具有层厚变化区域22A-1。在液晶部分221a和透明部分221b的横侧设置有密封剂226和分隔物225。

[0093] 类似于调光单元22,用作液晶部分221a的两个层均由含有二向色染料的宾主型液晶构成,并且用作透明部分221b的两个层的光透射率均为大致100%。同样在调光单元23A中,可以进行与调光单元23中的调光操作类似的调光操作。

[0094] 应该注意的是,由于在调光单元23A中层叠有两个液晶部分221a这一事实,还获得了以下效果。首先,通常,在GH型液晶中,当染料溶解于作为基体的液晶中时,在染料的类型和溶解量上有限制,并且已知的是调光单元的调光范围被限制到一定程度。这里,当使用具有一定浓度的GH型液晶时,虽然能够通过增大液晶部分的单元间隙(增大厚度)来增大调光范围,但是单元间隙的增大对液晶的反应速度产生不利影响(液晶的反应速度降低)。

[0095] 另一方面,由于本变型例的调光单元23A由上述具有双层结构的液晶部分221a构成,所以能够增大调光范围,同时不改变液晶部分自身的单元间隙(厚度)(无变化),并且同时维持液晶的反应速度(不降低)。

[0096] 只要液晶部分221a和透明部分221b均层叠成彼此重叠,液晶部分221a的接近透明部分221b的面可以沿任何方向倾斜。例如,两个液晶部分221a的倾斜方向可以彼此相同,如图19A和图19B所示,也可以彼此相反,如图18和图19C所示。另外,层厚变化区域22A-1的宽度在液晶部分221a之间可以不同,如图20A所示,并且层厚变化区域22A-1的位置在液晶部分221a之间可以不同,如图20B所示。此外,不必对所有层都设置层厚变化区域22A-1,可以使未设置层厚变化区域22A-1的液晶部分221a与设置有层厚变化区域22A-1的液晶部分

221a层叠,如图20C所示。

[0097] 应该注意的是,虽然在本实施例中描述了液晶部分221a和透明部分221b具有双层结构的情况,但这并不是限制性的,液晶部分221a和透明部分221b可以在调光单元中具有三层或者更多层的结构。

[0098] [其它变型例]

[0099] 以上,虽然基于实施例和变型例描述了本技术,但是本技术绝不局限于上述实施例等,可以做出各种变型。例如,虽然图18示出了层叠有各自设置有图9A和9B所示层厚变化区域22A-1的液晶部分221a的构造,但是在光轴L的方向上层叠各自具有图4A和4B所示均匀厚度的多个液晶部分221a(调光单元22)的构造也是可能的。

[0100] 另外,虽然在上述实施例等中描述了在调光单元22中液晶部分221a和透明部分221b在中间隔着隔断部分222的状态下设置成彼此相邻的示例性情况,也可以在液晶部分221a与透明部分221b之间设置另一个层。

[0101] 此外,例如,虽然在上述实施例等中描述了使用GH型液晶的调光单元的示例性情况,但是这并不是限制性的,也可以使用除GH型液晶外的其它液晶的液晶部分221a,例如高分子分散型液晶(高分子分散液晶)。此外,代替液晶,可以使用例如电致变色元件、热致变色元件和光致变色元件等能够改变光透射率的元件。

[0102] 此外,虽然在上述实施例等中具体地描述了例如镜筒装置和成像装置等部件(光学系统),但是并非必须包括所有部件,此外,也可以进一步包括其它部件。应该注意的是,虽然在上述实施例等中作为成像装置例示的数码静物相机,但是本技术也可以适用于例如摄像机和TV相机等成像装置,以及具有调光单元的各种装置,包括光阀、反射性显示体或者光学切换元件等。

[0103] 本技术可以构造成如下。

[0104] (1)、一种光学器件,包括:

[0105] 在设置于光入射侧的第一透明基板与设置于光出射侧并且面对所述第一透明基板的第二透明基板之间具有容纳层的单元;

[0106] 设置在所述容纳层的第一区域中并且允许光透射率在预定范围内变化的可变透射率部分;和

[0107] 从光入射侧观察设置在不同于所述第一区域的第二区域中并且光透射率高于所述可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分。

[0108] (2)、如(1)所述的光学器件,其中所述可变透射率部分由液晶部分构成,而所述固定透射率部分由透明部分构成。

[0109] (3)、如(2)所述的光学器件,其中所述液晶部分的接近所述透明部分的面平行于光轴。

[0110] (4)、如(2)或(3)所述的光学器件,其中所述液晶部分的接近所述透明部分的面相对于光轴倾斜。

[0111] (5)、如(1)-(4)中的任一项所述的光学器件,其中所述第一区域与所述第二区域被隔断部分分隔开。

[0112] (6)、如(5)所述的光学器件,其中所述隔断部分由取向膜构成。

[0113] (7)、如(2)-(6)中的任一项所述的光学器件,还包括单元移动控制部分,所述单元

移动控制部分沿所述液晶部分与所述透明部分的排列方向偏移所述单元,并且将所述液晶部分、所述透明部分或者所述液晶部分与所述透明部分之间的分界附近的区域配置在光轴上。

[0114] (8)、如(2)-(7)中的任一项所述的光学器件,其中所述液晶部分与所述透明部分具有实质上相同的折射率。

[0115] (9)、如(2)-(8)中的任一项所述的光学器件,其中所述透明部分的折射率为介于所述液晶部分的折射率的最大值与最小值之间的值,所述液晶部分的折射率根据所述液晶部分的光透射率的变化发生变化。

[0116] (10)、如(2)-(9)中的任一项所述的光学器件,其中沿光轴分别排列有多个液晶部分和多个透明部分。

[0117] (11)、如(2)-(10)中的任一项所述的光学器件,其中所述液晶部分由含有二向色染料的宾主(GH)型的液晶构成。

[0118] (12)、一种成像装置,包括成像元件和光学器件,所述光学器件包括:

[0119] 在设置于光入射侧的第一透明基板与设置于光出射侧并且面对所述第一透明基板的第二透明基板之间具有容纳层的单元;

[0120] 设置在所述容纳层的第一区域中并且允许光透射率在预定范围内变化的可变透射率部分;和

[0121] 从光入射侧观察设置在不同于所述第一区域的第二区域中并且光透射率高于所述可变透射率部分的光透射率的固定透射率部分。

[0122] 本公开包含与2011年3月31日在日本专利局提交的日本优先权专利申请JP 2011-078494所公开的主题有关的主题,其全部内容通过引用并入本文。

[0123] 本领域的技术人员应该了解的是,在所附权利要求书或其等同方案的范围内,可根据设计要求和其它因素做出各种修改、组合、子组合和变更。

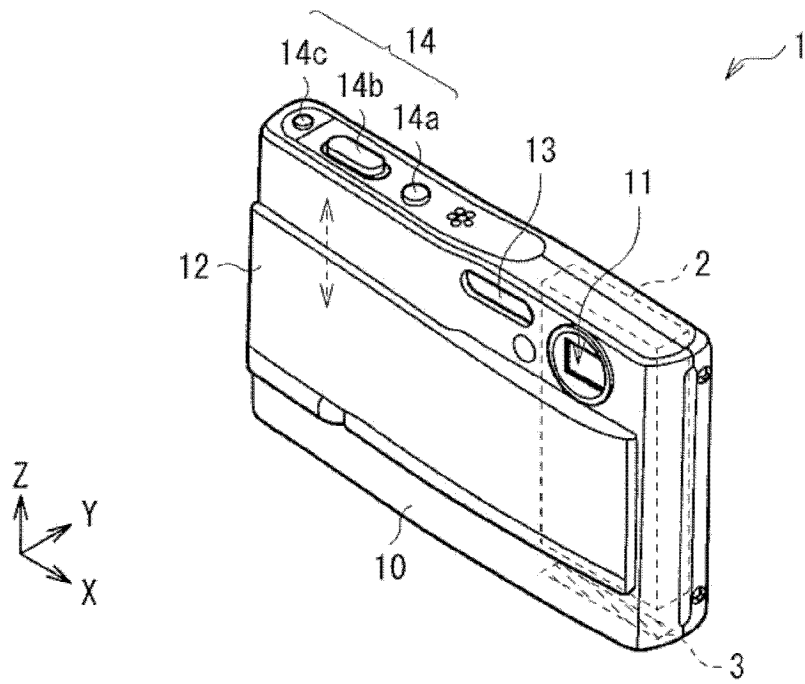


图1

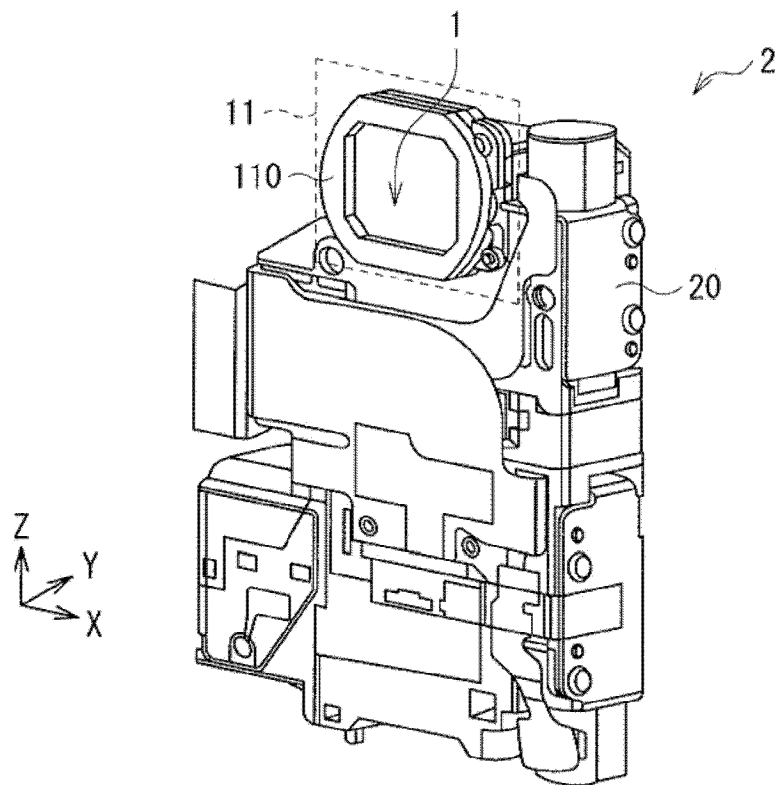


图2

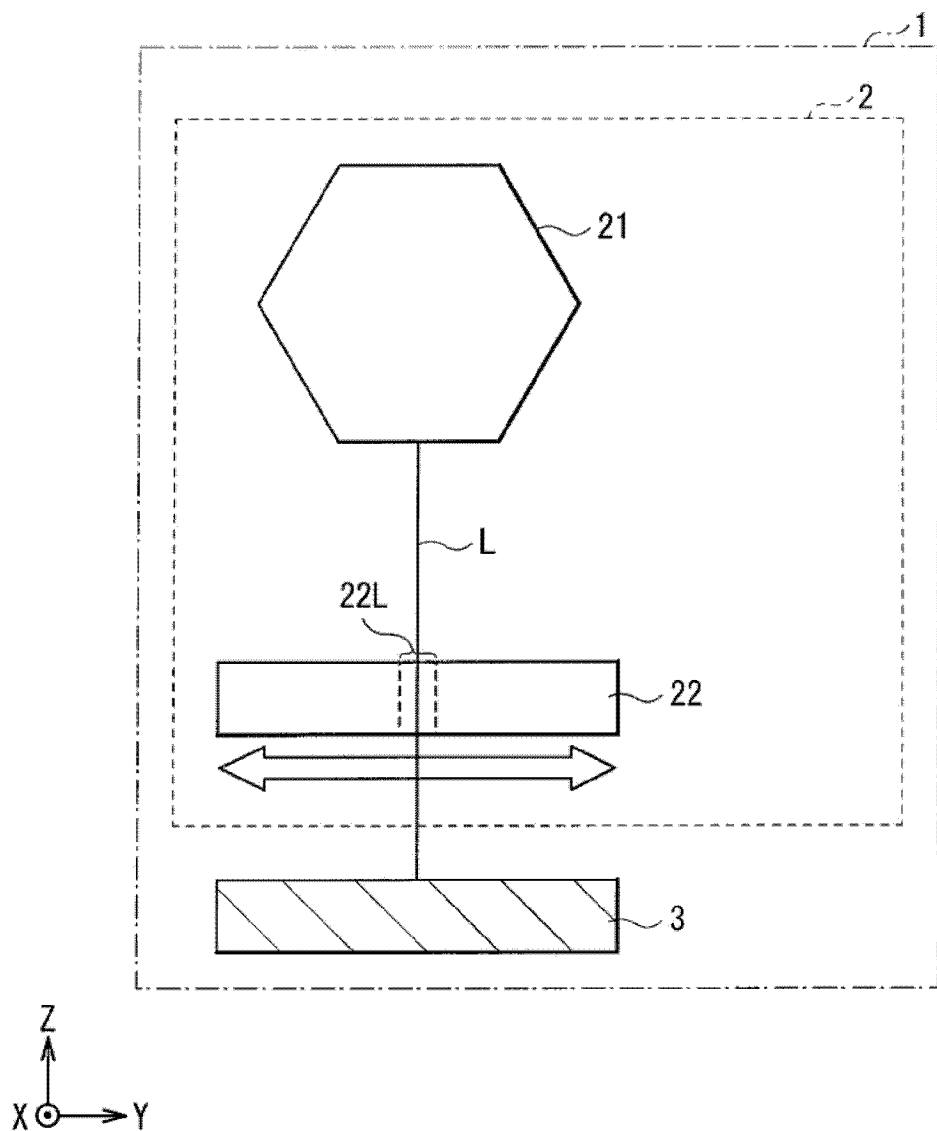


图3

图 4A

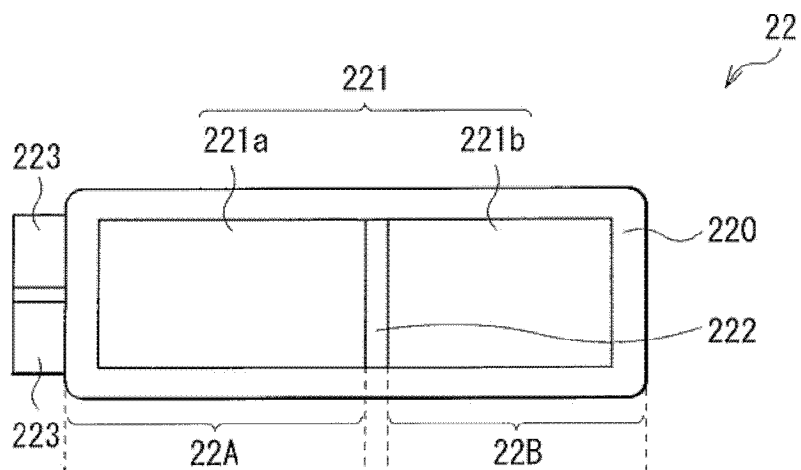
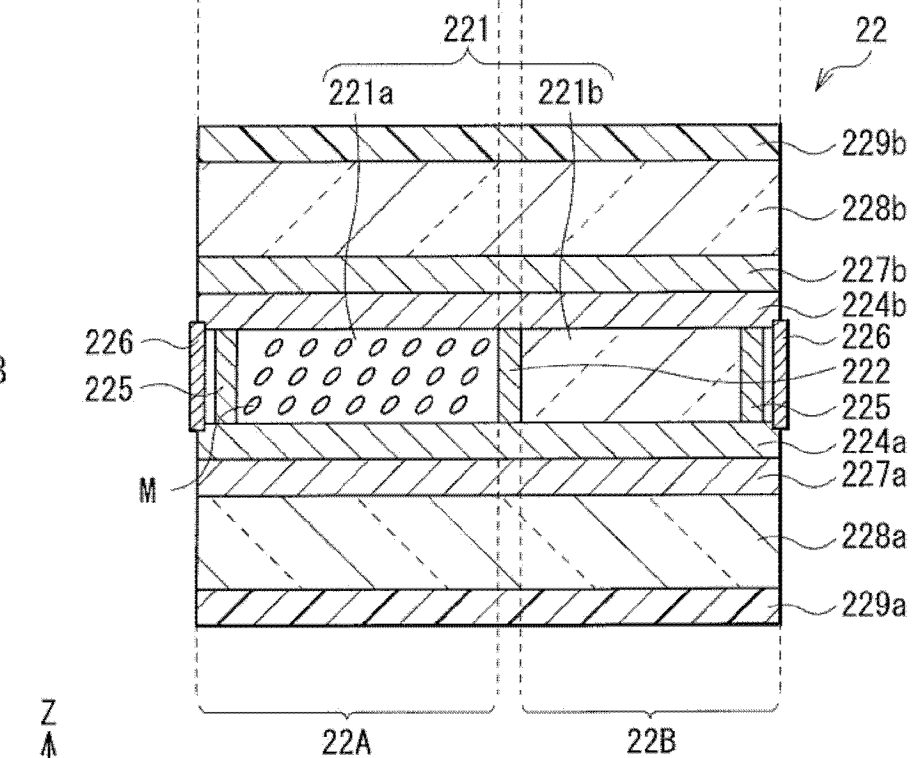


图 4B



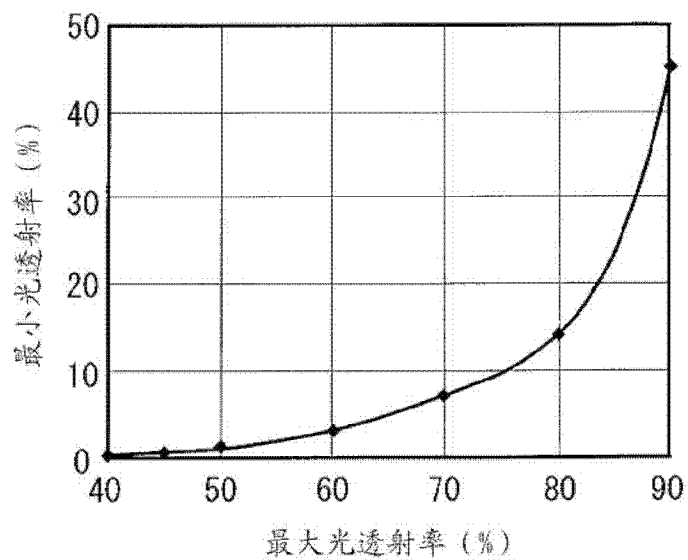


图5

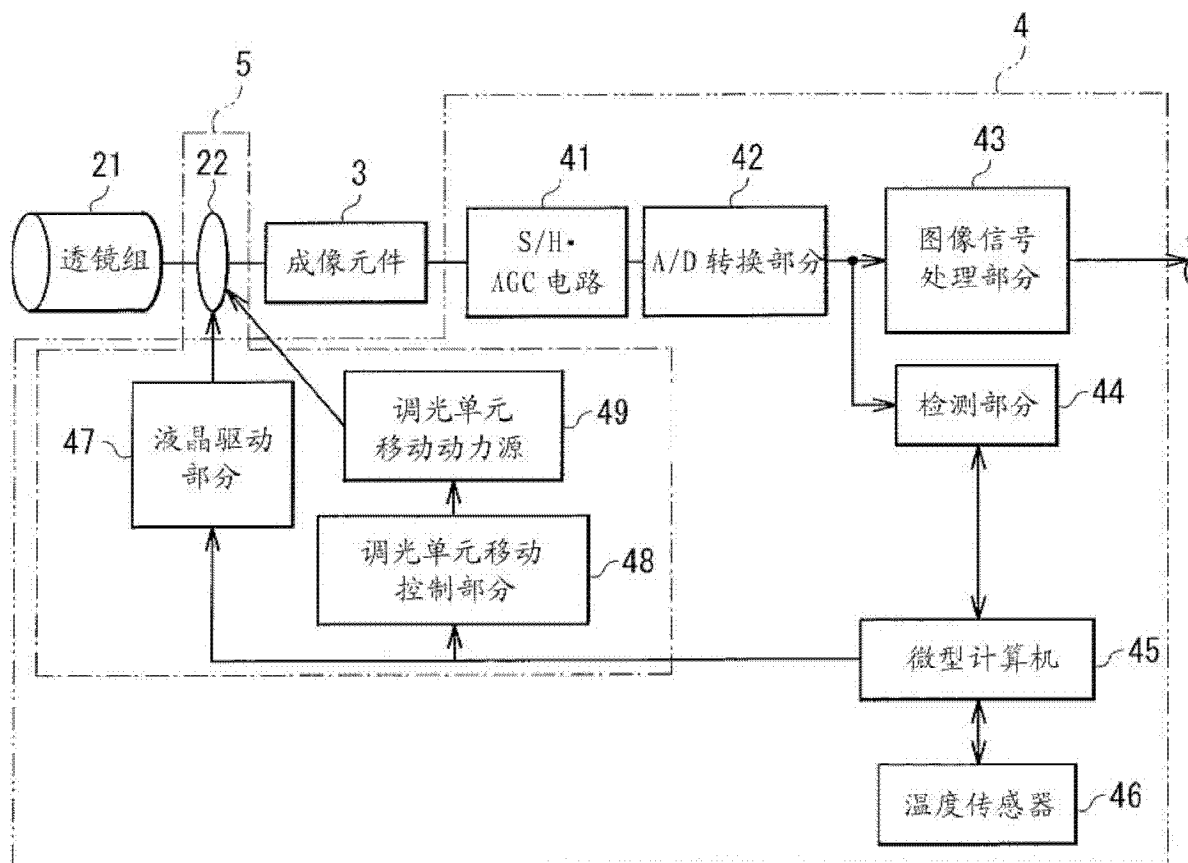


图6

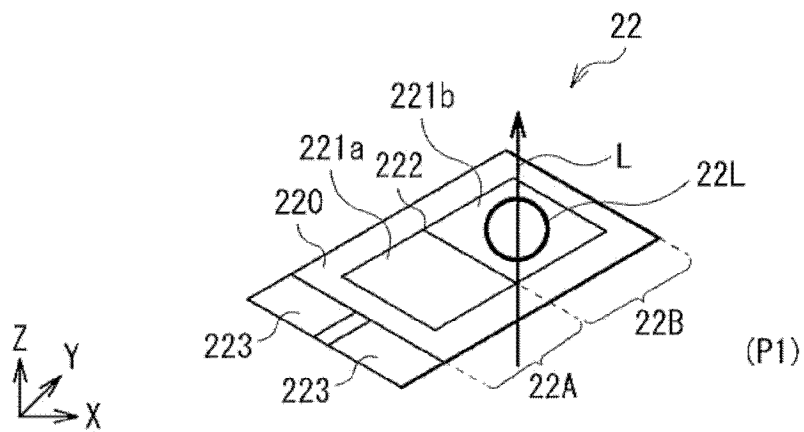


图7A

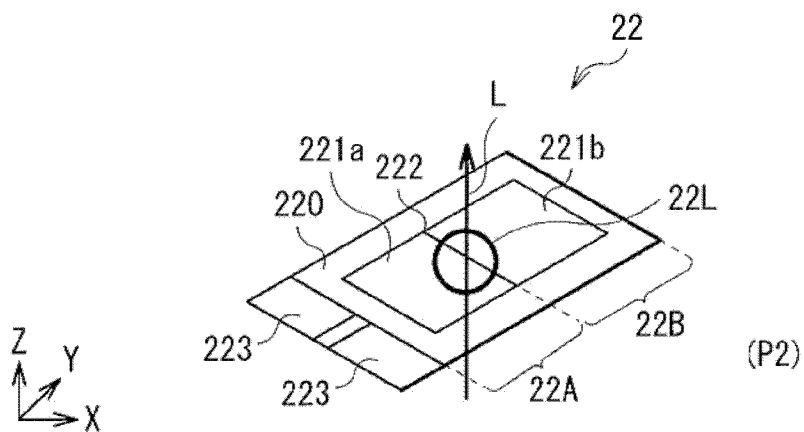


图7B

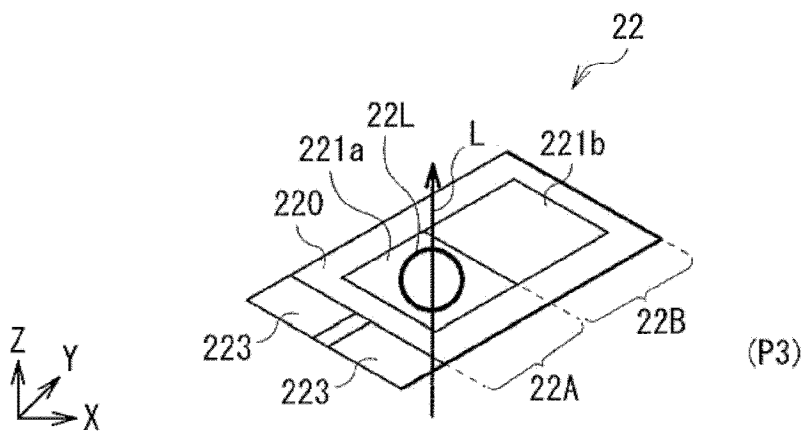


图7C

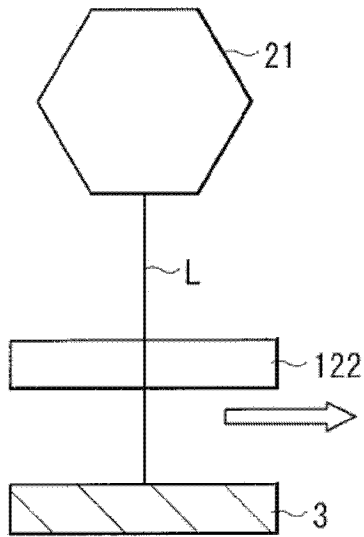


图8A

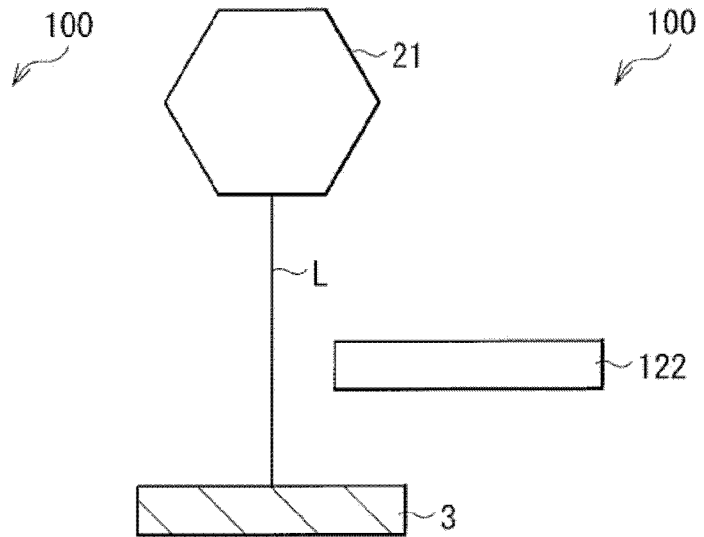


图8B

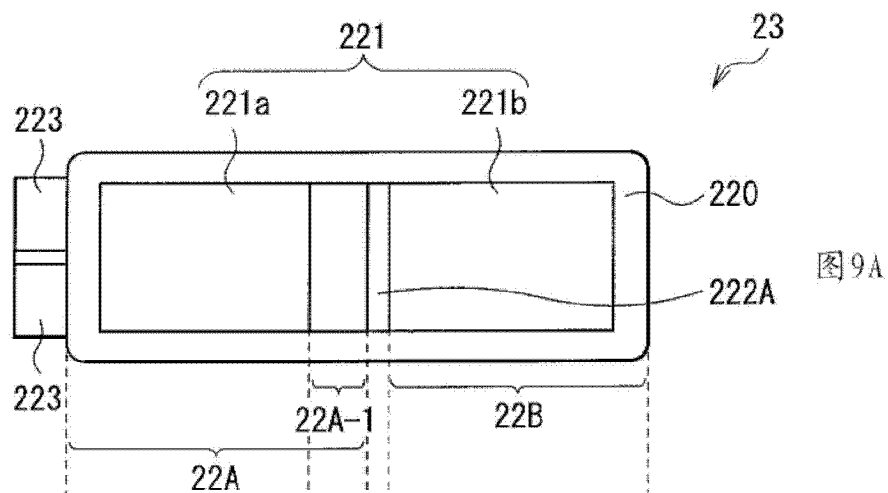


图9A

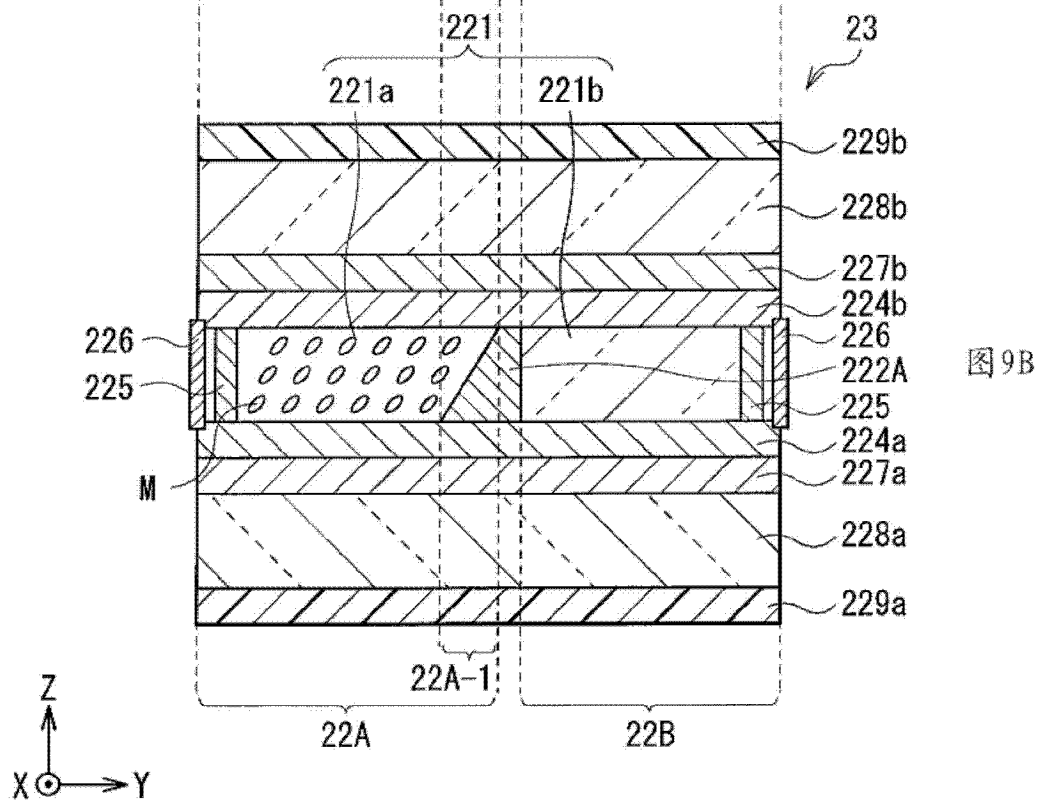


图9B

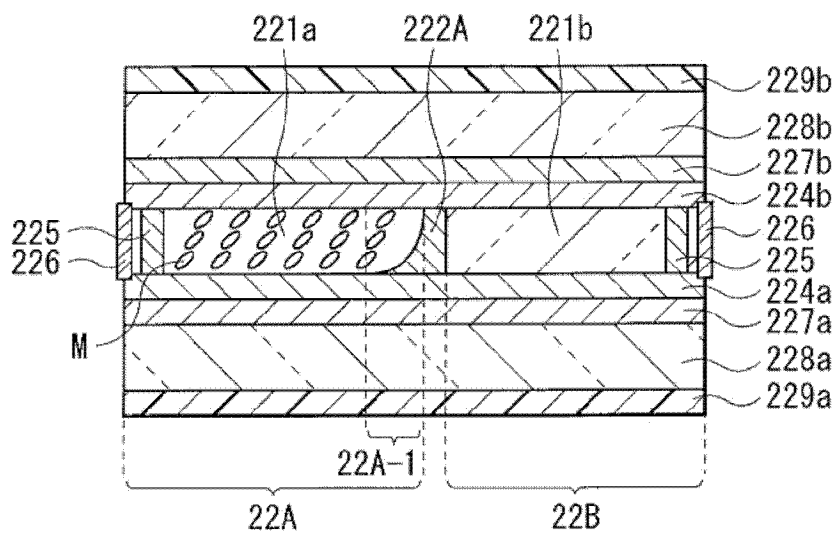


图10A

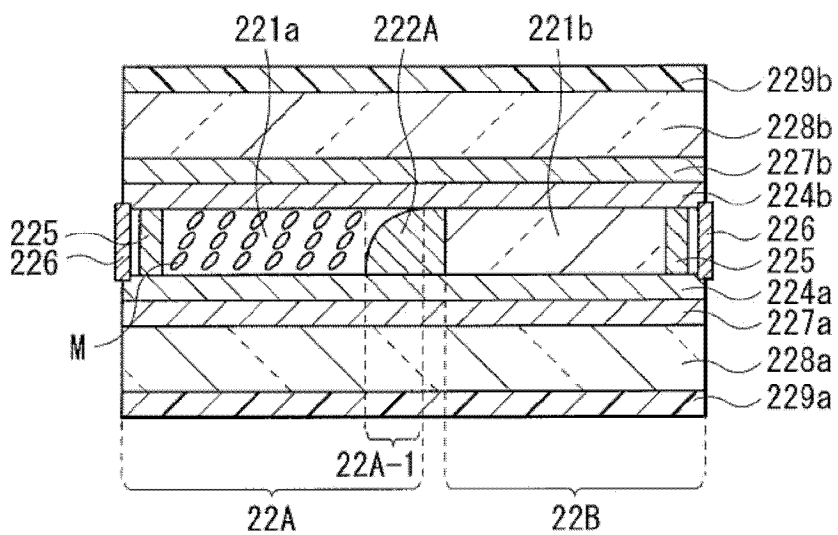


图10B

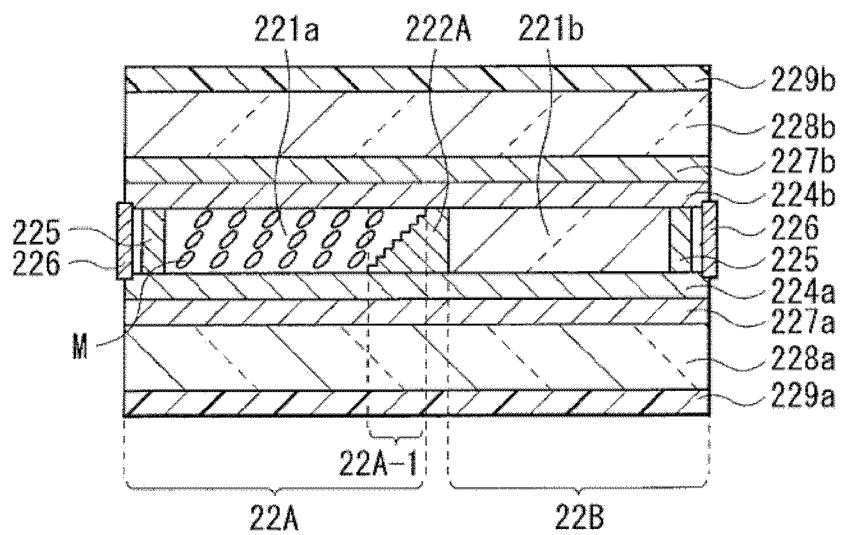


图10C

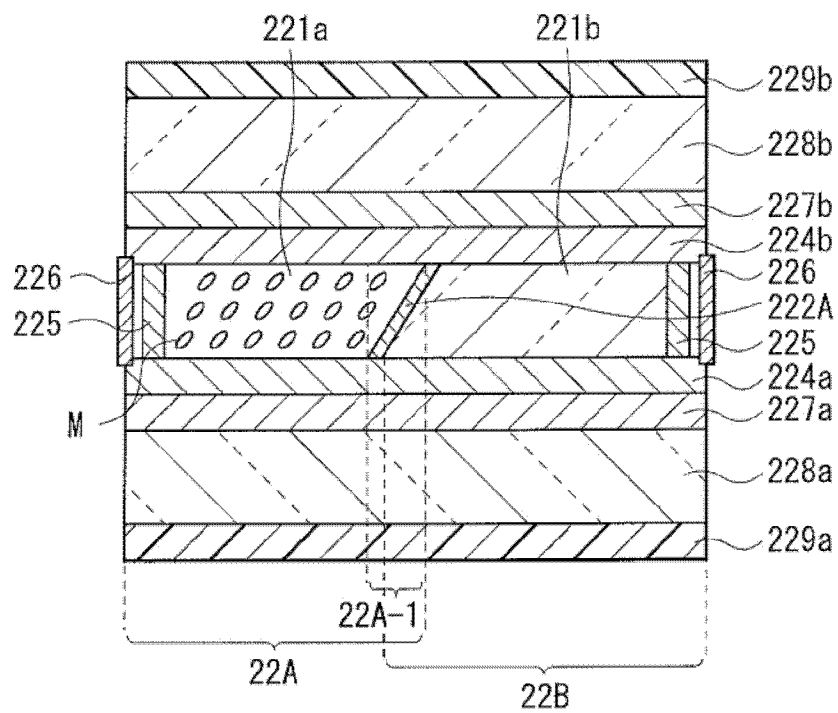


图11A

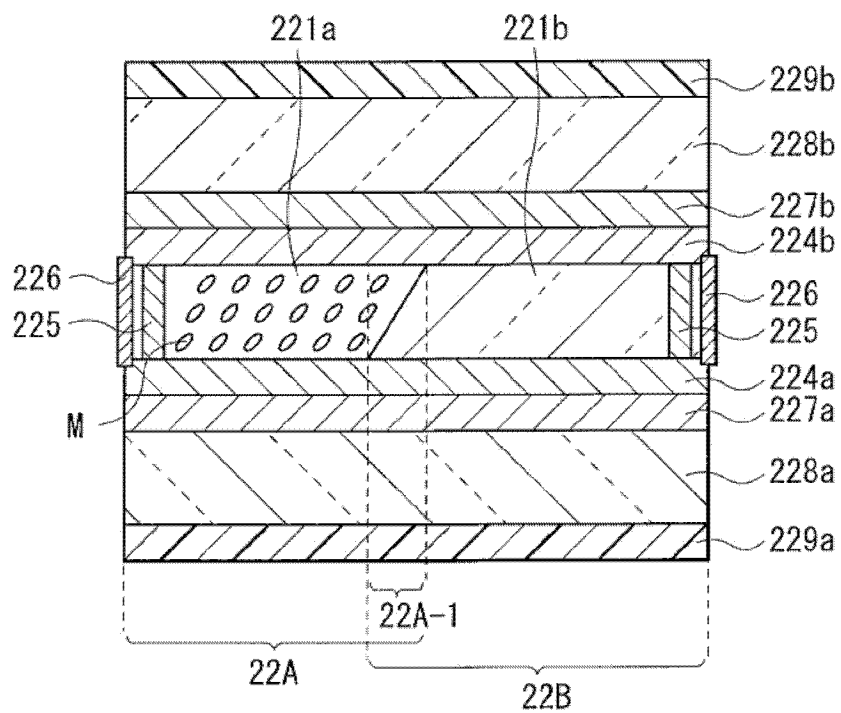


图11B

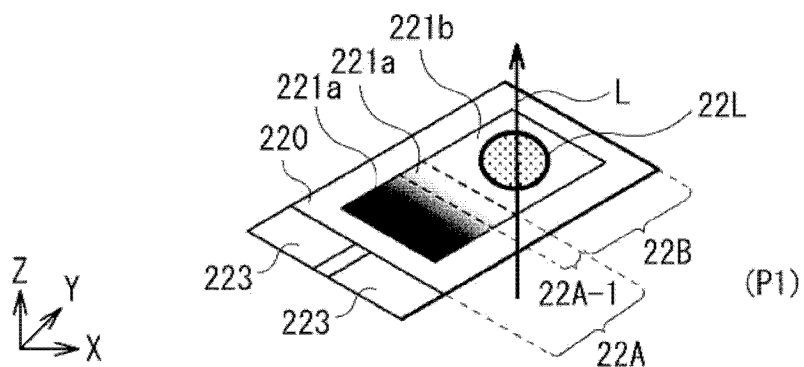


图12A

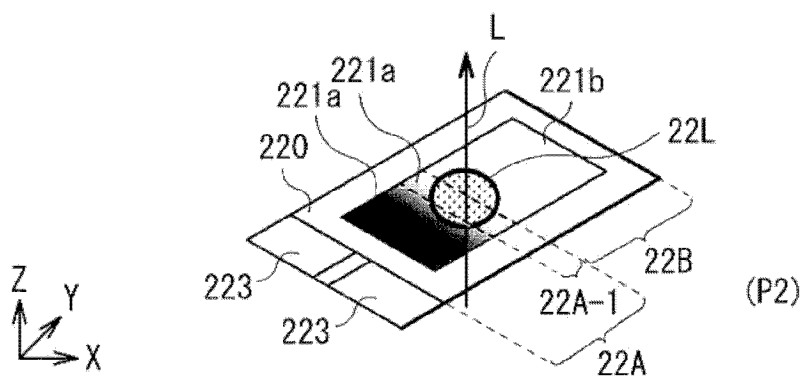


图12B

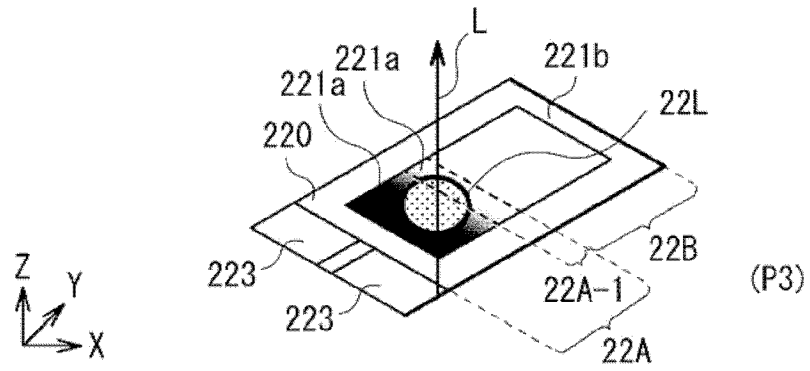


图12C

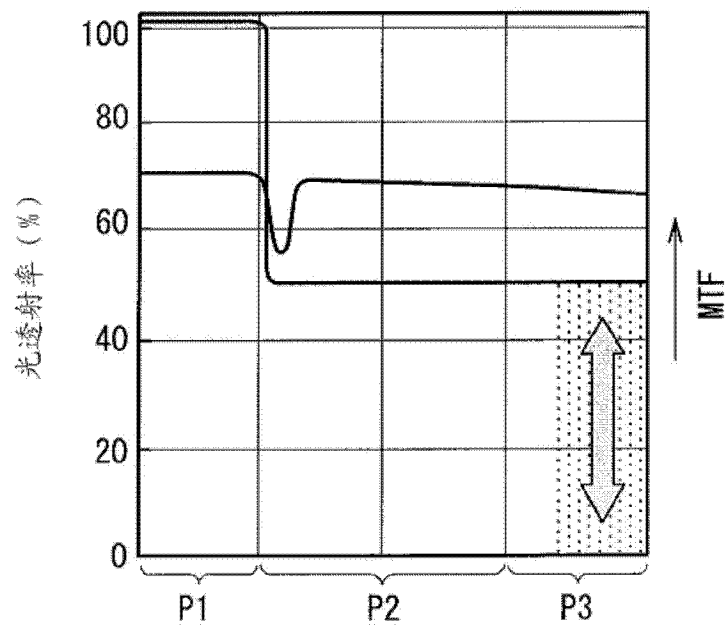


图13

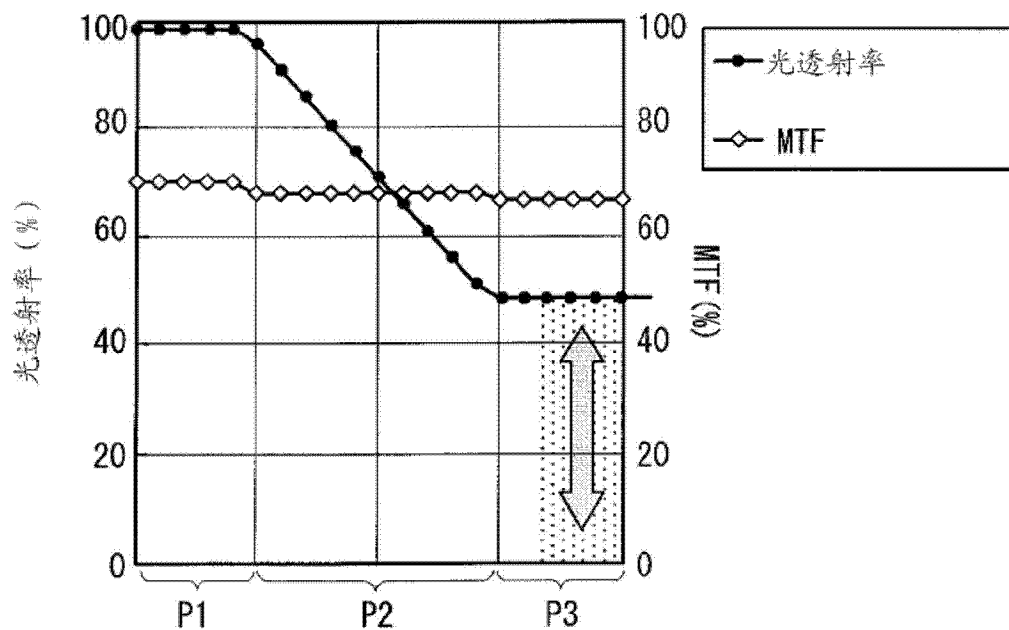


图14

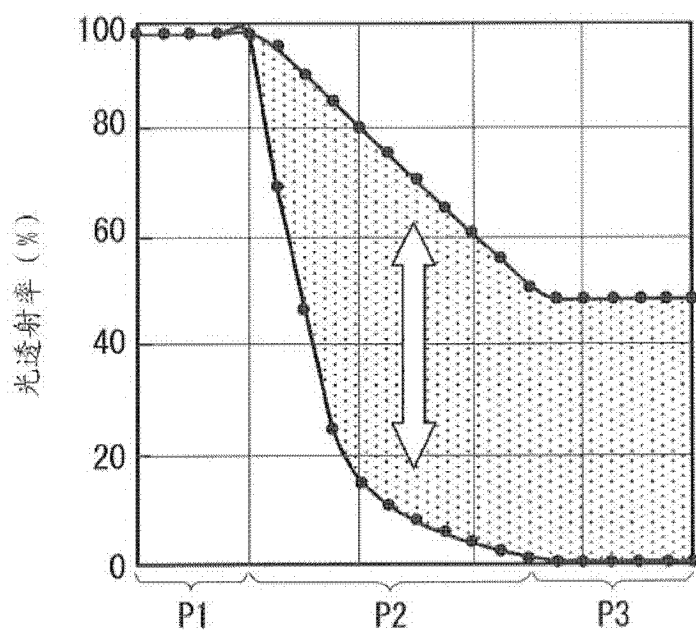


图15

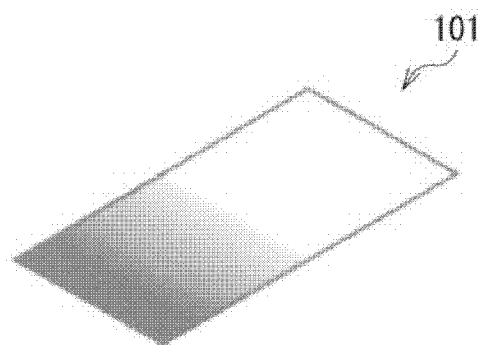


图16

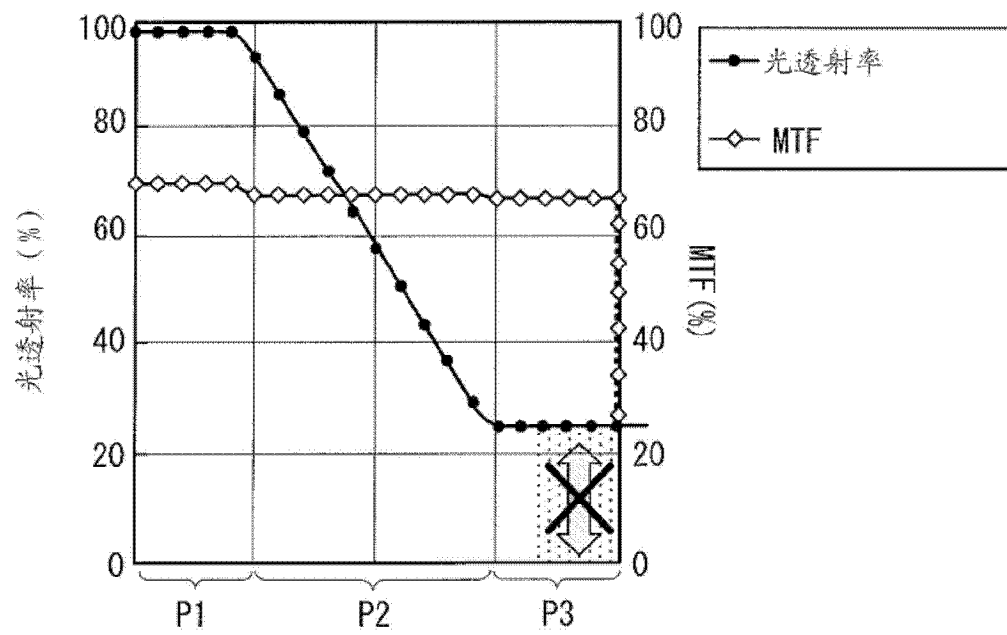


图17

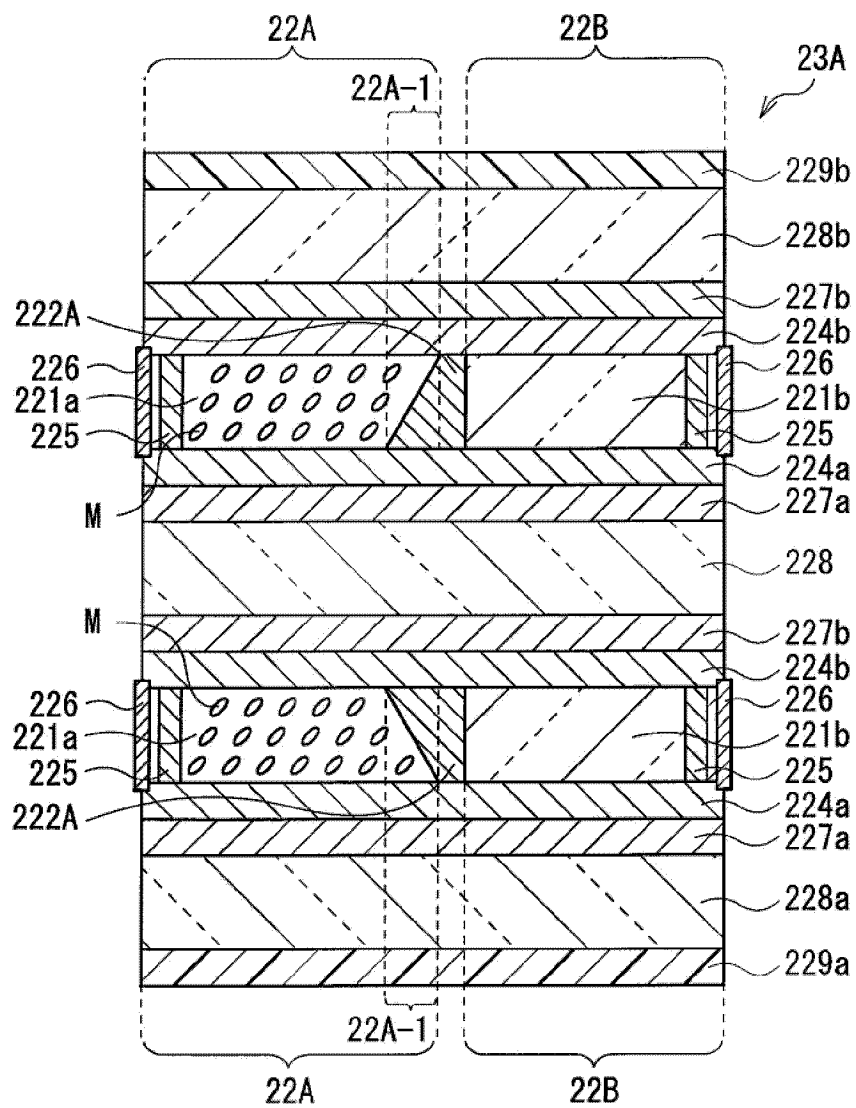


图18

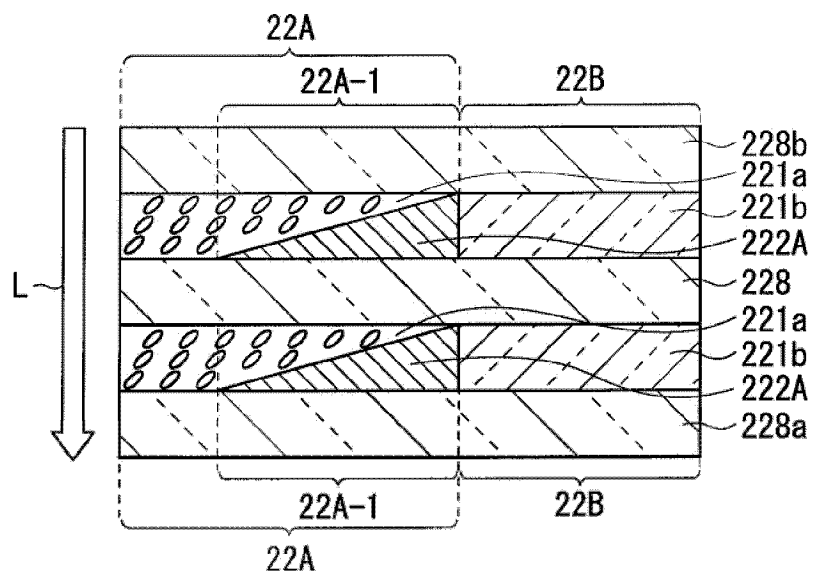


图19A

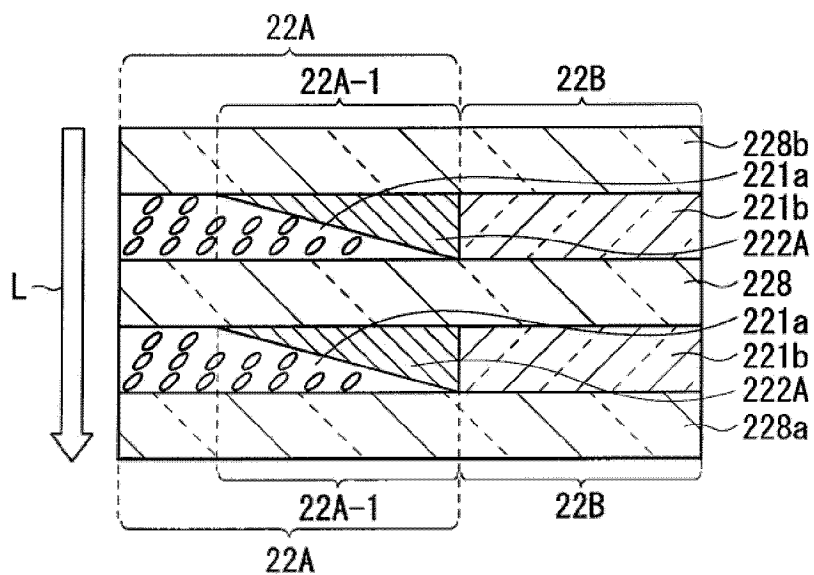


图19B

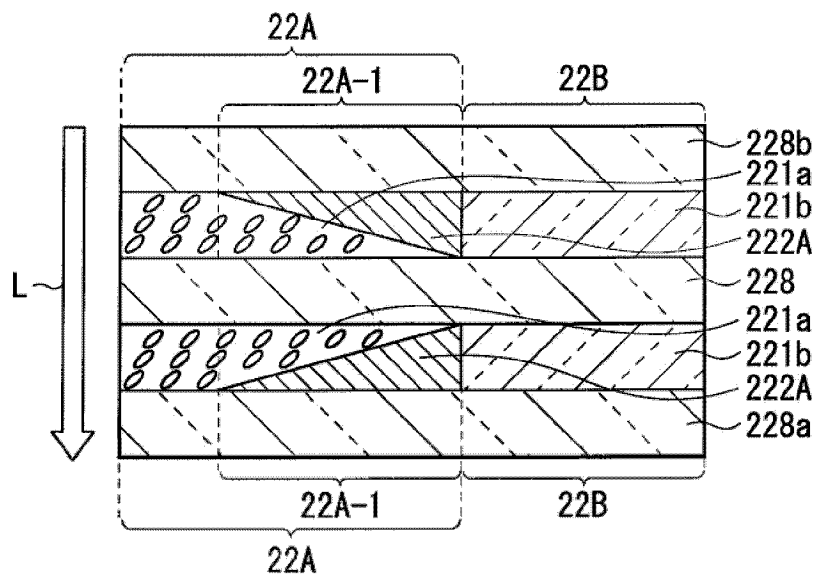


图19C

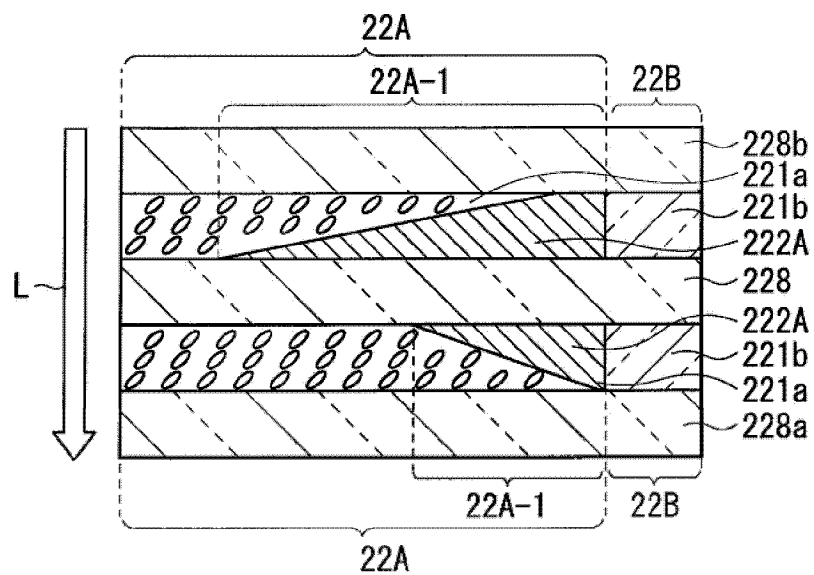


图20A

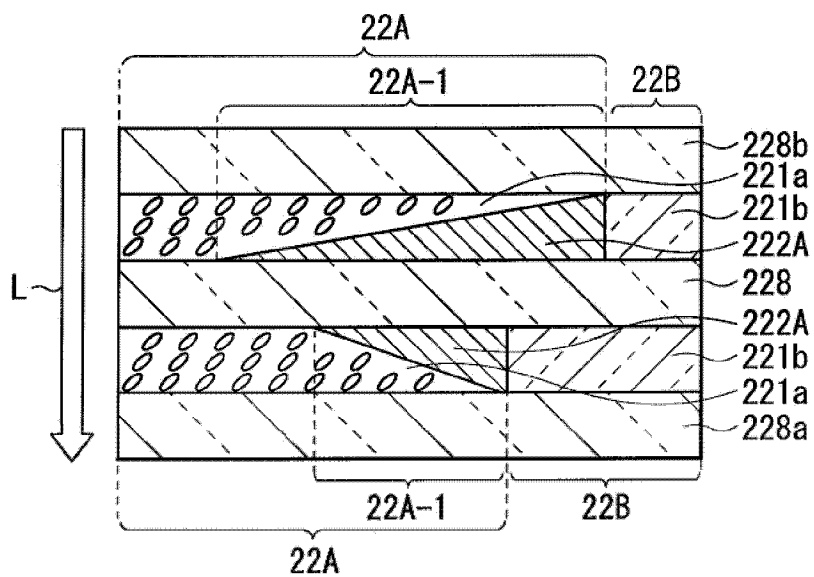


图20B

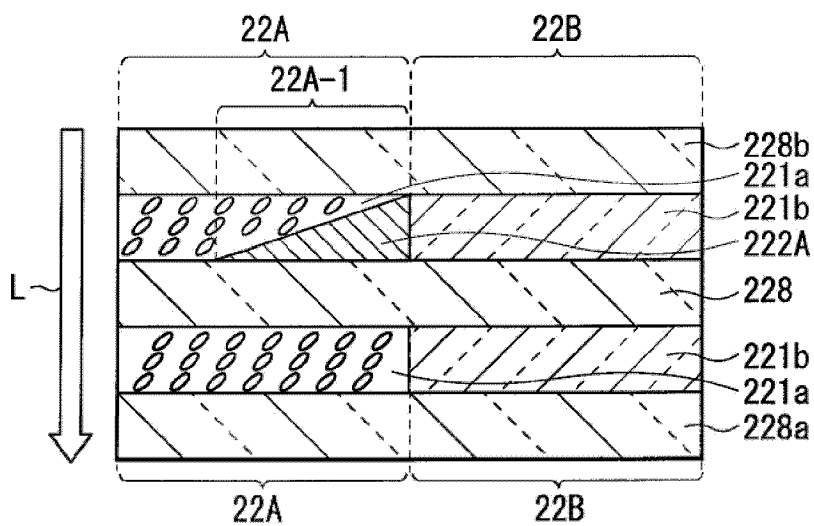


图20C