



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102540311 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201110406763. 2

(22) 申请日 2011. 12. 08

(30) 优先权数据

2010-273264 2010. 12. 08 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 松下友纪 松野靖史

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02B 5/28(2006. 01)

G01J 3/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101004476 A , 2007. 07. 25, 全文 .

JP 特开 2003-315690 A , 2003. 11. 06, 全文 .

US 2003/0063280 A1 , 2003. 04. 03, 全文 .

审查员 冯津京

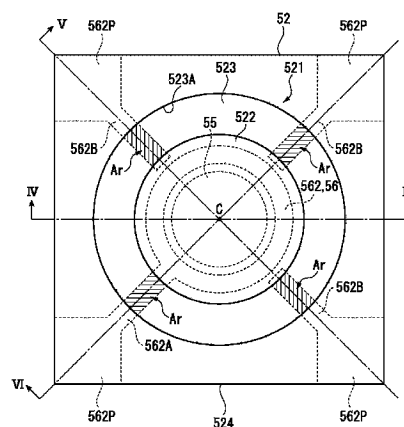
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

可变波长干涉滤波器、光模块以及光分析装置

(57) 摘要

一种可变波长干涉滤波器、光模块以及光分析装置。该可变波长干涉滤波器具备：第一电极，其设在第一基板上；第二电极，其设在具有可动部的第二基板上，并与第一电极对置；第一电极线，其被设置成从第一电极向第一基板的外周边缘延伸出；第二电极线，其被设置成从第二电极向第二基板的外周边缘延伸出；第一对置电极线，其被设置成与第一电极线相对且与第二电极绝缘；以及第一导通部，其导通第一电极线和第一对置电极线，其中，第二电极线和第一对置电极线在从第二基板的厚度方向看的俯视图中，被形成沿通过以可动部的中心点为中心的假想圆的中心点、并以等角度间隔分割假想圆的方向延伸出。



1. 一种可变波长干涉滤波器,其特征在于,具备:

第一基板;

第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对,并具有能够相对于所述第一基板进退移动的可动部;

第一反射膜,所述第一反射膜设在所述第一基板的、与所述第二基板相对的面上;

第二反射膜,所述第二反射膜设在所述可动部的与所述第一基板相对的面上,并隔着规定的第一间隙与所述第一反射膜相对;

第一电极,所述第一电极设在所述第一基板的与所述第二基板相对的面上;

第二电极,所述第二电极设在所述第二基板的与所述第一基板相对的面上,并隔着规定的第二间隙与所述第一电极相对;

第一电极线,所述第一电极线设在所述第一基板上,并被设置成从所述第一电极向所述第一基板的外周边缘延伸出;

第二电极线,所述第二电极线设在所述第二基板上,并被设置成从所述第二电极向所述第二基板的外周边缘延伸出;

第一对置电极线,所述第一对置电极线设在所述第二基板上,并被设置成与所述第一电极线相对且与所述第二电极绝缘;以及

第一导通部,所述第一导通部导通所述第一电极线和所述第一对置电极线,

在从第二基板的厚度方向看时,所述第二电极线和所述第一对置电极线被形成为沿通过以所述可动部的中心点为中心的假想圆的所述中心点以等角度间隔分割所述假想圆的方向延伸出。

2. 根据权利要求 1 所述的可变波长干涉滤波器,其特征在于,

所述第二基板具有将所述可动部保持为在所述第二基板的厚度方向能够移动的连结保持部,

在所述连结保持部上,形成有所所述第二电极线和所述第一对置电极线,

所述第二电极线和所述第一对置电极线形成在所述连结保持部上的形成区域的形状被形成为相同形状。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的可变波长干涉滤波器,其特征在于,所述可变波长干涉滤波器具备:

第二对置电极线,所述第二对置电极线设在所述第一基板上,并被设置成与所述第二电极线相对且与所述第一电极绝缘;以及

第二导通部,所述第二导通部导通所述第二电极线和所述第二对置电极线,

在从第一基板的厚度方向看时,所述第一电极线和所述第二对置电极线被形成为沿通过以所述第一反射膜的中心点为中心的假想圆的所述中心点以等角度间隔分割所述假想圆的方向延伸出。

4. 一种光模块,其特征在于,具备:

权利要求 1 至 3 中任一项所述的可变波长干涉滤波器;以及

接收透过所述可变波长干涉滤波器的检查对象光的光接收部。

5. 一种光分析装置,其特征在于,具备:

权利要求 4 所述的光模块;以及

根据由所述光模块的所述光接收部接收到的光来分析所述检查对象光的光特性的分析处理部。

6. 一种可变波长干涉滤波器,其特征在于,具备:

第一电极,所述第一电极设在第一基板上;

第二电极,所述第二电极设在具有可动部的第二基板上,并与所述第一电极相对;

第一电极线,所述第一电极线被设置成从所述第一电极向所述第一基板的外周边缘延伸出;

第二电极线,所述第二电极线被设置成从所述第二电极向所述第二基板的外周边缘延伸出;

第一对置电极线,所述第一对置电极线被设置成与所述第一电极线相对并与所述第二电极绝缘;以及

第一导通部,所述第一导通部导通所述第一电极线和所述第一对置电极线,

在从所述第二基板的厚度方向看时,所述第二电极线和所述第一对置电极线配置在沿通过以所述可动部的中心点为中心的假想圆的中心点以等角度间隔分割所述假想圆的方向延伸的直线上。

可变波长干涉滤波器、光模块以及光分析装置

技术领域

[0001] 本发明涉及可变波长干涉滤波器、具备该可变波长干涉滤波器的光模块以及具备该光模块的光分析装置。

背景技术

[0002] 在现有技术中,已知一种在一对基板的彼此相对的面上分别相对配置有反射镜的光滤波器(可变波长干涉滤波器)(例如,参照专利文献1)。在这种可变波长干涉滤波器中,使入射光在一对反射镜之间进行光的多重干涉,并使由于多重干涉而互相增强的特定波长的光透过。

[0003] 在专利文献1的可变波长干涉滤波器中,第一基板和第二基板对置配置。并且,在第一基板的未与第二基板相对的面上,形成有圆环状的槽部,通过形成该槽部而在第一基板的基板中心部上形成圆柱状的可动部和与可动部同轴且形成为圆环状的隔膜。而且,在一对基板间,在隔膜的与第二基板相对的面和第二基板上对置配置环状的电极,并且,在可动部的与第二基板相对的面和第二基板上对置配置有反射镜。

[0004] 利用这种构成,通过向从一对电极分别延伸至基板的外周边缘的各电极线施加电压,在一对电极间就会产生静电引力。由于该静电引力,隔膜弯曲,形成有反射镜的可动部就会沿基板厚度方向移动,进而能够变更一对反射镜间的间隙。由此,可变波长干涉滤波器便能够使对应于间隙的特定波长的光透过。

[0005] 在专利文献1的可变波长干涉滤波器中,在第一基板上,在隔膜的与第二基板相对一侧的面上,设有从电极延伸出至基板的外周边缘的电极线。电极线由于在第一基板上仅形成一条,因而仅对隔膜中成膜有该电极线的一部分施加电极线的膜应力。因此,隔膜的应力平衡性不均匀,隔膜可能挠曲。由此使第一基板的可动部倾斜,进而一对反射镜有可能变得不互相平行。

[0006] 于是,为了提高第一基板上的隔膜的应力平衡性,考虑在以基板中心点为对称中心点与所述电极线呈点对称的位置上,形成相同构成的电极线(挠曲防止膜用电极线)。

[0007] 然而,例如,由于用于组装可变波长干涉滤波器的模块的布线状态等结构上的制约等,也有时必须在第二基板中的、与挠曲防止用电极线相对的位置上设置电极线。在这种情况下,由于在挠曲防止用电极线与第二基板的电极线之间会产生静电引力,因而一对反射镜有可能变得不彼此平行。由此,存在有不能够将一对反射镜间的间隙准确地设定为所期望的间隙这样的课题。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本专利特开2010-204457号公报

发明内容

[0011] 发明拟解决的课题

[0012] 本发明的目的在于提供能够准确地设定为所期望的间隙的可变波长干涉滤波器、光模块以及光分析装置。

[0013] 解决课题的手段

[0014] 本发明的可变波长干涉滤波器具备：第一基板；第二基板，其与所述第一基板相对，并具有能够向所述第一基板进退移动的可动部；第一反射膜，其设在所述第一基板的、与所述第二基板相对的面上；第二反射膜，其设在所述可动部的与所述第一基板相对的面上，并隔着规定的第一间隙与所述第一反射膜相对；第一电极，其设在所述第一基板的与所述第二基板相对的面上；第二电极，其设在所述第二基板的与所述第一基板相对的面上，并隔着规定的第二间隙与所述第一电极相对；第一电极线，其设在所述第一基板上，并被设置成从所述第一电极向所述第一基板的外周边缘延伸出；第二电极线，其设在所述第二基板上，并被设置成从所述第二电极向所述第二基板的外周边缘延伸出；第一对置电极线，其设在所述第二基板上，并被设置成与所述第一电极线相对且与所述第二电极绝缘；以及第一导通部，其导通所述第一电极线和所述第一对置电极线，其中，在从第二基板的厚度方向看的俯视图中，所述第二电极线和所述第一对置电极线被形成为沿通过以所述可动部的中心点为中心的假想圆的所述中心点、并以等角度间隔分割所述假想圆的方向延伸出。

[0015] 依照本发明，具有能够向第一基板进退移动的可动部的第二基板具备：第二电极线，其被设置成从第二电极向第二基板的外周边缘延伸出；以及第一对置电极线，其被设置成与第一电极线相对并与第二电极绝缘。而且，在俯视图中，第二电极线和第一对置电极线被形成为沿通过以可动部的中心点为中心的假想圆的中心点、并以等角度间隔分割假想圆的方向延伸出。

[0016] 例如，当第二电极线和第一对置电极线形成为 180 度间隔时，第二电极线和第一对置电极线就会被设置为以可动部的中心点为中心而点对称；当第二电极线和第一对置电极线形成为 90 度间隔时，第二电极线和第一对置电极线就会被设置为以通过可动部的中心点的对称轴为中心而线对称。

[0017] 由此，利用第二电极线和第一对置电极线，均匀地保持第二基板的应力均衡性，如上所述，能够防止由于在第二基板上仅有第二电极线被成膜时的膜应力而使第二基板的可动部倾斜，进而能够将一对反射膜维持为互相平行。

[0018] 并且，彼此相对的第一电极线和第一对置电极线由第一导通部导通。由此使第一电极线和第一对置电极线的电位差为零，因而能够防止在第一电极线和第一对置电极线之间产生静电引力，进而能够使静电引力仅在第一电极与第二电极之间产生。

[0019] 所以，能够将一对反射膜维持为互相平行，进而能够精确地设定为所期望的间隙。

[0020] 在本发明的可变波长干涉滤波器中，所述第二基板具有在所述第二基板的厚度方向能够移动地保持所述可动部的连结保持部，在所述连结保持部上，形成所述第二电极线和所述第一对置电极线，所述第二电极线和所述第一对置电极线形成在所述连结保持部上的形成区域的形状被形成为相同形状。

[0021] 可是，连结保持部由于是在所述第二基板的厚度方向能够移动地保持可动部的部分，因而以易于发生挠曲的方式形成。

[0022] 依照本发明，第二电极线和第一对置电极线形成在连结保持部上的形成区域的形状被形成为相同的形状。由此，在第二基板上，连结保持部的应力平衡性被均匀地保持，因

而能够可靠地防止例如由于在连结保持部上仅有第二电极线被成膜时的膜应力而使可动部倾斜,进而能够将一对反射膜维持为互相平行。

[0023] 在本发明的可变波长干涉滤波器中,具备:第二对置电极线,其设在所述第一基板上,并被设置成与所述第二电极线相对且与所述第一电极绝缘;以及第二导通部,其导通所述第二电极线和所述第二对置电极线,其中,在从第一基板的厚度方向看的俯视图中,所述第一电极线和所述第二对置电极线被形成为沿通过以所述第一反射膜的中心点为中心的假想圆的所述中心点、并以等角度间隔分割所述假想圆的方向延伸出。

[0024] 在第一基板的厚度尺寸小时,由于第一电极线的膜应力,第一基板挠曲,第一反射膜的形成面就会变得不水平,可能无法将一对反射膜维持为彼此平行。

[0025] 于是,依照本发明,在第一基板上,第一电极线和与第二电极线相对的第二对置电极线被形成为在俯视图中沿通过以第一反射膜的中心点为中心的假想圆的中心点、并以等角度间隔分割假想圆的方向延伸出。由此,能够防止由于仅有第一电极线被成膜时的膜应力而在第一基板上所产生的挠曲,进而能够将一对反射膜进一步维持为平行。

[0026] 并且,彼此相对的第二电极线和第二对置电极线由第二导通部导通。由此使第二电极线和第二对置电极线的电位差为零,因而能够防止在第二电极线和第二对置电极线之间产生静电引力,进而能够使静电引力仅在第一电极与第二电极之间产生。所以,能够将一对反射膜进一步维持为平行,进而能够准确地设定为所期望的间隙。

[0027] 本发明的光模块的特征在于具备上述的可变波长干涉滤波器和接收透过所述可变波长干涉滤波器的检查对象光的光接收部。

[0028] 依照本发明,与上述的发明同样,由于能够将一对反射膜进一步维持为平行,因而能够将可变波长干涉滤波器准确地设定为对应于施加电压的所期望的间隙。所以,光模块能够利用光接收部进行精度高的测定。

[0029] 本发明的光分析装置的特征在于具备上述的光模块和根据由所述光模块的所述光接收部接收到的光来分析所述检查对象光的光特性的分析处理部。

[0030] 依照本发明,由于具备具有上述的可变波长干涉滤波器的光模块,因而能够实施精度高的测定,进而通过根据该测定结果来实施光分析处理,能够实现可以测定准确的分光特性的光分析装置。

附图说明

[0031] 图1是示出本发明所涉及的一种实施方式的测色装置的简要构成的框图。

[0032] 图2是上述实施方式的标准具的第一基板的俯视图。

[0033] 图3是上述实施方式的标准具的第二基板的俯视图。

[0034] 图4是上述实施方式的标准具的截面图。

[0035] 图5是上述实施方式的标准具的部分截面图。

[0036] 图6是上述实施方式的标准具的部分截面图。

[0037] 图7是本发明涉及的变形例的标准具的第二基板的俯视图。

具体实施方式

[0038] 下面,将根据附图说明本发明所涉及的一种实施方式。

[0039] [1. 测色装置的简要构成]

[0040] 图 1 是示出本实施方式的测色装置 1 (光分析装置) 的简要构成的框图。如图 1 所示, 测色装置 1 具备: 向检查对象 A 射出光的光源装置 2、测色传感器 3 (光模块) 以及控制测色装置 1 的全部动作的控制装置 4。并且, 该测色装置 1 是一种如下这样的装置: 使由光源装置 2 射出的光在检查对象 A 上反射, 由测色传感器 3 接收被反射过来的检查对象光, 根据从测色传感器 3 输出的检测信号来分析并测定检查对象光的色度即检查对象 A 的颜色。

[0041] [2. 光源装置的构成]

[0042] 光源装置 2 具备光源 21 和多个透镜 22 (在图 1 中仅记载一个), 用于对检查对象 A 射出白色光。并且, 在多个透镜 22 中, 可以包括准直透镜, 在这种情况下, 光源装置 2 通过准直透镜将从光源 21 射出的白色光变为平行光, 再从图中未示出的投射透镜向检查对象 A 射出。在本实施方式中, 虽然例示具备光源装置 2 的测色装置 1, 但是, 例如在检查对象 A 为液晶面板等发光部件的情况下, 可以形成为不设置光源装置 2 的构成。

[0043] [3. 测色传感器的构成]

[0044] 如图 1 所示, 测色传感器 3 具备: 标准具 5 (可变波长干涉滤波器)、接收透过标准具 5 的光的光接收元件 31 (光接收部) 以及能够改变标准具 5 透过的光的波长的电压控制部 6。并且, 测色传感器 3 在与标准具 5 相对的位置上具备将在检查对象 A 上反射过来的反射光 (检查对象光) 导入至内部的、图中未示出的入射光学透镜。于是, 该测色传感器 3 通过标准具 5, 将从入射光学透镜射入的检查对象光中的规定波长的光分光, 再由光接收元件 31 接收分光后的光。

[0045] 光接收元件 31 由多个光电转换元件构成, 生成对应于光接收量的电信号。而且, 光接收元件 31 与控制装置 4 连接, 将生成的电信号作为光接收信号而输出至控制装置 4。

[0046] (3-1. 标准具的构成)

[0047] 图 2 是标准具 5 的第一基板 51 的俯视图, 图 3 是标准具 5 的第二基板 52 的俯视图。图 4 是在由图 2 和图 3 的标有箭头的 IV-IV 线所示的位置处的标准具 5 的截面图。在图 1 中, 检查对象光从图中下侧射入到标准具 5, 而在图 4 中, 检查对象光从图中上侧射入。

[0048] 如图 2 和图 3 所示, 第一基板 51 和第二基板 52 在俯视图中是正方形的板状光学部件, 一边形成为例如 10mm。如图 4 所示, 该标准具 5 从检查对象光的入射一侧起具备第二基板 52 和第一基板 51, 这些基板 51、52 通过使用等离子体聚合膜的硅氧烷接合等经由接合层 53 而互相接合进而一体地构成。这些两张基板 51、52 分别由例如纯碱玻璃、水晶玻璃、石英玻璃、铅玻璃、钾玻璃、硼硅玻璃、无碱玻璃等各种玻璃或者水晶等形成。

[0049] 并且, 如图 4 所示, 在第一基板 51 与第二基板 52 之间, 设置有固定反射镜 54 (第一反射膜) 和可动反射镜 55 (第二反射膜)。在这里, 固定反射镜 54 形成在第一基板 51 的、与第二基板 52 相对的面上, 可动反射镜 55 形成在第二基板 52 的、与第一基板 51 相对的面上。并且, 这些固定反射镜 54 和可动反射镜 55 隔着反射镜间间隙 G1 (第一间隙) 而对置配置。

[0050] 并且, 在第一基板 51 和第二基板 52 之间, 设置有助于调整各反射镜 54、55 间的反射镜间间隙 G1 的尺寸的静电致动器 56。

[0051] (3-1-1. 第一基板的构成)

[0052] 第一基板 51 通过利用蚀刻法加工厚度为例如 500 μm 的玻璃基材而形成。如图 2

和图 4 所示,在该第一基板 51 上,通过蚀刻法形成有电极形成槽 511 和反射镜固定部 512。

[0053] 在电极形成槽 511 中,在从反射镜固定部 512 的外周边缘到电极形成槽 511 的内周壁面之间,形成环状的电极固定面 511A,在该电极固定面 511A 上形成第一电极 561。以本发明所涉及的固定反射镜 54 的中心点 C 为中心的假想圆相当于环状的第一电极 561。

[0054] 第一电极 561 只要是具有导电性,且通过在第一电极 561 与第二基板 52 的后述的第二电极 562 之间施加电压,能够在第一电极 561 和第二电极 562 之间产生静电引力的就可以,没有特别限定,而在本实施方式中,使用 ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡),但也可以使用 Au/Cr 等金属层叠体。并且,在第一电极 561 的上面,虽然省略了图示,但为了防止由第一电极 561 和第二电极 562 之间的放电等引起的泄漏而形成有绝缘膜。作为该绝缘膜,能够使用 SiO_2 或者 TEOS(TetraEthoxySilane) 等,尤其是优选具有与形成第一基板 51 的玻璃基板相同的光学特性的 SiO_2 。作为绝缘膜,在使用 SiO_2 时,由于在第一基板 51 和绝缘膜之间没有光的反射等,因而可以在第一基板 51 上形成了第一电极 561 之后,在第一基板 51 的、与第二基板 52 相对一侧的面的整个面上形成绝缘膜。

[0055] 如图 2 所示,反射镜固定部 512 与电极形成槽 511 同轴并形成为直径尺寸比电极形成槽 511 小的大致圆柱状,在与第二基板 52 相对一侧的面上具备反射镜固定面 512A。

[0056] 而且,在反射镜固定面 512A 上,固定有由直径大约 3mm、圆形的 TiO_2 - SiO_2 类电介质多层膜形成的固定反射镜 54。在本实施方式中,作为固定反射镜 54,虽然示出了使用 TiO_2 - SiO_2 类电介质多层膜的反射镜的例子,但也可以形成为使用 Ag 合金单层反射镜的构成,作为可分光的波长区域其能够覆盖整个可见光范围。

[0057] 在图 2 所示的俯视图中,三条第一电极线 561A 被形成为从第一电极 561 的外周边缘的一部分沿第一基板 51 的对角线向左上方、右上方以及右下方延伸出。

[0058] 并且,一条第二对置电极线 561B 与第一电极 561 绝缘,在图 2 所示的俯视图中,被形成为从与第一电极 561 的外周边缘离开的位置沿第一基板 51 的对角线向左下方延伸出。

[0059] 并且,在第一电极线 561A 和第二对置电极线 561B 的顶端,形成第一电极衬垫 561P,第一电极衬垫 561P 与电压控制部 6(参照图 1) 连接。于是,在驱动静电致动器 56 时,通过电压控制部 6(参照图 1),在第一电极衬垫 561P 上施加电压。

[0060] 如上所述,三条第一电极线 561A 和一条第二对置电极线 561B 由于沿第一基板 51 的对角线形成,因而在第一电极 561 的周向上以等角度间隔(90 度间隔)形成。即,三条第一电极线 561A 和一条第二对置电极线 561B 以如下方式形成:在沿第一基板 51 的厚度方向看的俯视图(以下,标准具俯视图)中,以固定反射镜 54 的中心点 C(第一基板 51 的基板中心点)为中心而呈点对称。由此,通过在第一基板 51 上成膜形成第一电极线 561A 和第二对置电极线 561B 而使在第一基板 51 上所产生的膜应力在第一基板 51 的面内均匀化,进而使反射镜固定面 512A 的倾斜受到抑制。

[0061] 在这里,在第一基板 51 中,未形成有电极形成槽 511 和反射镜固定部 512 的部分成为第一基板 51 的接合面 513。如图 3 所示,在该接合面 513 上,形成有接合用的接合层 53。在该接合层 53 上,能够使用有机聚硅氧烷被用作主材料的等离子体聚合膜等。

[0062] (3-1-2. 第二基板的构成)

[0063] 第二基板 52 通过利用蚀刻法加工厚度为例如 200 μm 的玻璃基材而形成。在该第二基板 52 上,形成有例如在俯视图中以基板中心点为中心的圆形的位移部 521。如图 3 和

图 4 所示,该位移部 521 与能够向第一基板 51 进退移动的圆柱状的可动部 522 同轴,并具备在标准具俯视图中被形成圆环状且沿第二基板 52 的厚度方向能够移动地保持可动部 522 的连结保持部 523。

[0064] 位移部 521 通过在作为第二基板 52 的形成材料的平板状玻璃基材上利用蚀刻法形成槽而形成。即,位移部 521 通过在第二基板 52 的、未与第一基板 51 相对的入射一侧的面上蚀刻形成用于形成连结保持部 523 的圆环状的圆环槽部 523A 而形成。

[0065] 可动部 522 的厚度尺寸形成得比连结保持部 523 大,例如,在本实施方式中,形成与第二基板 52 的厚度尺寸相同尺寸的 $200\ \mu\text{m}$ 。该可动部 522 的直径尺寸形成得比第一基板 51 的反射镜固定部 512 的直径尺寸大。

[0066] 在可动部 522 的与第一基板 51 相对的面上,具备平行于第一基板 51 的反射镜固定面 512A 的可动面 522A,在该可动面 522A 上,具备:与固定反射镜 54 相同构成的可动反射镜 55;以及第二电极 562,其形成环状,隔着规定的第二间隙 G2 与第一电极 561 相对并与第一电极 561 构成相同。以本发明所涉及的可动部 522 的中心点 C 为中心的假想圆相当于环状的第二电极 562。

[0067] 连结保持部 523 是包围可动部 522 的周围的隔膜,厚度尺寸形成为例如 $50\ \mu\text{m}$ 。

[0068] 在图 3 所示的标准具俯视图中,一条第二电极线 562A 被形成从第二电极 562 的外周边缘的一部分沿第二基板 52 的对角线向左下方跨过连结保持部 523 延伸出。即,本发明所涉及的形成区域 Ar 是第二电极线 562A 形成在连结保持部 523 上的区域(图 3 所示的斜线部分)。

[0069] 并且,三条第一对置电极线 562B 与第二电极 562 绝缘,在图 4 所示的标准具俯视图中,被形成从与第二电极 562 的外周边缘离开的位置沿第二基板 52 的对角线向左上方、右上方以及右下方跨过连结保持部 523 呈放射状向三个方向延伸出。即,本发明所涉及的形成区域 Ar 是第一对置电极线 562B 形成在连结保持部 523 上的区域(图 3 所示的斜线部分)。

[0070] 在该形成区域 Ar 中,第一对置电极线 562B 和第二电极线 562A 形成为长度尺寸、宽度尺寸以及厚度尺寸都相等的相同形状。

[0071] 于是,一条第二电极线 562A 和三条第一对置电极线 562B 由于沿第二基板 51 的对角线形成,因而在第二电极 562 的周向上,以等角度间隔(90 度间隔)形成。即,一条第二电极线 562A 和三条第一对置电极线 562B 以如下方式形成:在标准具俯视图中以可动部 522 的中心点(第二基板 52 的基板中心点)为中心而呈点对称。

[0072] 如上所述,通过使第二电极线 562A 和第一对置电极线 562B 在连结保持部 523 的形成区域 Ar 中形成为相同的形状,由于第二电极线 562A 和第一对置电极线 562B 的膜应力而产生的连结保持部 523 的应力平衡就会均匀化。由此便不会使可动部 522 由于在连结保持部 523 上所产生的膜应力而倾斜,可动面 522A 和反射镜固定面 512A 就会彼此平行。

[0073] 在第二电极线 562A 和第一对置电极线 562B 的顶端,形成第二电极衬垫 562P,第二电极衬垫 562P 与电压控制部 6(参照图 1) 连接。于是,在驱动静电致动器 56 时,通过电压控制部 6(参照图 1) 在第二电极衬垫 562P 上施加电压。

[0074] 在这里,在第二基板 52 的与第一基板 51 相对的面上,与第一基板 51 的接合面 513 相对的区域成为第二基板 52 上的接合面 524。在该接合面 524 上,与第一基板 51 的接合面

513 同样,设有使用有机聚硅氧烷作为主材料的接合层 53。

[0075] (3-1-3. 电极线和对置电极线的导通结构)

[0076] 图 5 是图 2 和图 3 的 V-C 线截面图,是标准具 5 的部分截面图。

[0077] 如图 5 所示,第一对置电极线 562B 与第一电极线 561A 相对配置,通过第一导通部 61 与第一电极线 561A 导通连接。

[0078] 第一导通部 61 与第一对置电极线 562B 和第一电极线 561A 粘结,使第一对置电极线 562B 与第一电极线 561A 导通。该第一导通部 61 由具有导电性的材料形成,例如,由 Ag 浆料形成。

[0079] 图 6 是图 2 和图 3 的 VI-C 线截面图,是标准具 5 的部分截面图。

[0080] 如图 6 所示,第二对置电极线 561B 与第二电极线 562A 相对配置,通过第二导通部 62 与第二电极线 562A 导通连接。

[0081] 第二导通部 62 与第二对置电极线 561B 和第二电极线 562A 结合,使第二对置电极线 561B 与第二电极线 562A 导通。

[0082] 此外,第二导通部 62 由与第一导通部 61 相同的材料形成。

[0083] 如上所述,由于第二对置电极线 561B 与第二电极线 562A 导通连接,并且,第一对置电极线 562B 与第一电极线 561A 导通连接,因而第二对置电极线 561B 与第二电极线 562A 的电位差以及第一对置电极线 562B 与第一电极线 561A 的电位差都为 0。即,能够防止在第一电极 561 与第一对置电极线 562B 之间产生静电引力,而仅在第一电极 561 与第二电极 562 之间产生静电引力。并且,能够防止在第二电极 562 与第二对置电极线 561B 之间产生静电引力,而仅在第二电极 562 与第一电极 561 之间产生静电引力。

[0084] 并且,第一对置电极线 562B 最接近于第二电极 562 的一端部 562B1 与第二电极 562 之间的距离 L 以及第二对置电极线 561B 最接近于第一电极 561 的一端部 561B1 与第一电极 561 之间的距离分别为大约 1mm 左右。与其相对,电极间的第二间隙 G2 的尺寸为大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $2\mu\text{m}$,因而即使在电极间产生了静电引力的情况下,也不会第一对置电极线 562B 与第二电极 562 之间以及第二对置电极线 561B 与第一电极 561 之间产生静电引力。此外,在图 5 和图 6 中,为了图示上的方便,上述的距离 L 以及第二间隙 G2 的尺寸变为了与上述的尺寸不同。

[0085] (3-2. 电压控制部的构成)

[0086] 电压控制部 6 根据由控制装置 4 输入的控制信号来控制施加在静电致动器 56 的第一电极 561 和第二电极 562 上的电压。

[0087] [4. 控制装置的构成]

[0088] 控制装置 4 控制测色装置 1 的全部动作。作为该控制装置 4,能够使用例如通用个人电脑或者便携式信息终端,其他还能够使用测色专用电脑等。

[0089] 而且,如图 1 所示,控制装置 4 具备如下部分而构成:光源控制部 41、测色传感器控制部 42 以及测色处理部 43(分析处理部)等。

[0090] 光源控制部 41 与光源装置 2 连接。于是,光源控制部 41 根据例如用户的设定输入,向光源装置 2 输出规定的控制信号,进而使规定亮度的白色光从光源装置 2 射出。

[0091] 测色传感器控制部 42 与测色传感器 3 连接。于是,测色传感器控制部 42 根据例如用户的设定输入,设定将由测色传感器 3 所接收到的光的波长,并将旨在检测该波长的

光的光接收量的控制信号输出至测色传感器 3。由此,测色传感器 3 的电压控制部 6 根据控制信号,以使用户所希望的光的波长透过的方式来设定向静电致动器 56 所施加的电压。

[0092] 测色处理部 43 通过控制测色传感器控制部 42 来使标准具 5 的反射镜间间隙变化,进而使透过标准具 5 的光的波长变化。并且,测色处理部 43 根据由光接收元件 31 所输入的光接收信号,获取透过了标准具 5 的光的光量。然后,测色处理部 43 根据通过上述得到的各波长的光的光接收量,算出由检查对象 A 反射过来的光的色度。

[0093] [5. 本实施方式的作用效果]

[0094] 依照上述的本实施方式所涉及的标准具 5,将起到如下效果:

[0095] 依照本实施方式,具有能够向第一基板 51 进退移动的可动部 522 的第二基板 52 具备:第二电极线 562A,其被设置成从第二电极 562 延伸出至第二基板 52 的外周边缘;以及第一对置电极线 562B,其被设置成与第一电极线 561A 相对,并与第二电极 562 绝缘。而且,第二电极线 562A 与第一对置电极线 562B 在标准具俯视图中被形成为沿通过以可动部 522 的中心点 C 为中心的假想圆(第二电极 562)的中心点 C、并以等角度间隔(90 度间隔)分割假想圆的方向延伸出。由此,利用第二电极线 562A 和第一对置电极线 562B,均匀地保持第二基板 52 的应力均衡性,如上所述,能够防止由于在第二基板 52 上仅有第二电极线 562A 被成膜时的膜应力而使第二基板 52 的可动部 522 倾斜,进而能够将一对反射镜 54、55 维持为彼此平行。

[0096] 并且,彼此相对的第一电极线 561A 和第一对置电极线 562B 由第一导通部 61 导通。由此使第一电极线 561A 和第一对置电极线 562B 的电位差为零,因而能够防止在第一电极线 561A 与第一对置电极线 562B 之间产生静电引力,而能够使静电引力仅在第一电极 561 与第二电极 562 之间产生。

[0097] 所以,能够将一对反射镜 54、55 维持为彼此平行,进而能够准确地设定为所期望的间隙 G1。

[0098] 并且,第二电极线 562A 和第一对置电极线 562B 形成在连结保持部 523 上的形成区域 Ar 的形状被形成为相同的形状。由此,在第二基板 52 上,连结保持部 523 的应力平衡性被均匀地保持,因而能够可靠地防止例如由于在连结保持部 523 上仅有第二电极线 562A 被成膜时的膜应力而使可动部 522 倾斜,进而能够将一对反射镜 54、55 维持为彼此平行。

[0099] 并且,在第一基板 51 中,第一电极线 561A 以及与第二电极线 562A 相对的第二对置电极线 561B 被形成为在标准具俯视图中沿通过以固定反射镜 54 的中心点 C 为中心的假想圆(第一电极 561)的中心点 C、并以等角度间隔(90 度间隔)分割假想圆的方向延伸出。由此,能够防止由于仅有第一电极线 561A 被成膜时的膜应力而在第一基板 51 上所产生的挠曲,进而能够将一对反射镜 54、55 进一步维持为平行。

[0100] 并且,彼此相对的第二电极线 562A 和第二对置电极线 561B 由第二导通部 62 导通。由此使第二电极线 562A 和第二对置电极线 561B 的电位差为零,因而能够防止在第二电极线 562A 与第二对置电极线 561B 之间产生静电引力,而能够使静电引力仅在第二电极 561 与第二电极 562 之间产生。所以,能够将一对反射镜 54、55 进一步维持为平行,进而能够准确地设定为所期望的间隙 G1。

[0101] [实施方式的变形]

[0102] 本发明并不限于上述的实施方式,在能够达到本发明的目的的范围内的变形、

改良等也被包含在本发明中。

[0103] 图 7 是根据本发明的变形例的标准具 5A 的第二基板 52A 的俯视图。

[0104] 在上述实施方式中,在第二基板 52 上形成了四条电极线 562A、562B,而在本变形例中,在第二基板 52A 上形成有三条电极线 562A、562B。

[0105] 具体而言,标准具 5A 的第二基板 52A 具备:一条第二电极线 562A,其被形成为从第二电极 562 向第二基板 52 的外周边缘延伸出;以及两条第一对置电极线 562B,其被形成为与第二电极 562 绝缘。而且,第二电极线 562A 和第一对置电极线 562B 在标准具俯视图中以基板中心点为中心的假想圆的周向上,以 120 度间隔形成。

[0106] 并且,关于电极线的条数,也不是被限定于所述实施方式和所述变形例的条数,例如,一条第二电极线和一条第一对置电极线可以被形成为在标准具俯视图中沿通过以可动部的中心点为中心的假想圆的中心点、并以等角度间隔分割假想圆的方向延伸出。

[0107] 在所述实施方式中,在可动面 522A 上形成了第二电极 562,但该第二电极 562 也可以形成在连结保持部 523 的、与第一基板 51 相对的面。

[0108] 在所述实施方式中,在第一基板 51 上设有第二对置电极线 561B,但也可以是不设置第二对置电极线 561B 的构成。在这种情况下,可以将第一基板 51 的厚度尺寸增大至第一基板 51 不会由于在第一基板 51 上成膜形成第一电极线 561A 时所产生的膜应力而挠曲的程度。

[0109] 在所述实施方式中,在各基板 51、52 上沿各基板 51、52 的对角线分别形成了四条各电极线 561A、561B、562A、562B,但第一电极线 561A 和第二对置电极线 561B 以及第二电极线 562A 和第一对置电极线 562B 只要以在标准具俯视图中以可动部 522 的中心点为中心而呈点对称的方式形成就可以。

[0110] 在所述实施方式中,接合面 513、524 是由接合层 53 接合的,但不限于此。例如,可以不形成接合层 53,而采用通过所谓的常温活性化接合使接合面 513、524 接合的结构等,该常温活性化接合通过将接合面 513、524 活性化,再将活性化后的接合面 513、524 重叠并加压来进行接合,可以使用任何接合方法。

[0111] 在所述实施方式中,作为本发明的光模块,例示了测色传感器 3,作为光分析装置,例示了具备测色传感器 3 的测色装置 1,但并非限定于此。例如,可以将使气体流入到传感器内部、检测入射光中的被气体所吸收的光的气体传感器用作本发明的光模块,将利用这种气体传感器来分析、判别流入至传感器内的气体的气体检测装置作为本发明的光分析装置。并且,光分析装置可以是具备这种光模块的分光相机、分光分析器等。

[0112] 并且,通过使各波长的光的强度经时变化,也能够用各波长的光来传送数据。在这种情况下,通过用设在光模块中的标准具 5 来使特定波长的光分光,再由光接收部接收,能够提取由特定波长的光所传送的数据,通过利用具备这种数据提取用光模块的光分析装置来处理各波长的光的数据,也能够实施光通信。

[0113] 符号说明

[0114]

1 测色装置（光分析装置）	3 测色传感器（光模块）
5、5A 标准具（可变波长干涉滤波器）	
31 光接收部	43 测色处理部（分析处理部）
51 第一基板	52、52A 第二基板
54 固定反射镜（第一反射膜）	55 可动反射镜（第二反射膜）
61 第一导通部	62 第二导通部
522 可动部	523 连结保持部
561 第一电极	562 第二电极
[0115]	
561A 第一电极线	561B 第二对置电极线
562A 第二电极线	562B 第一对置电极线
Ar 形成区域	G1 反射镜间间隙（第一间隙）
G2 第二间隙	

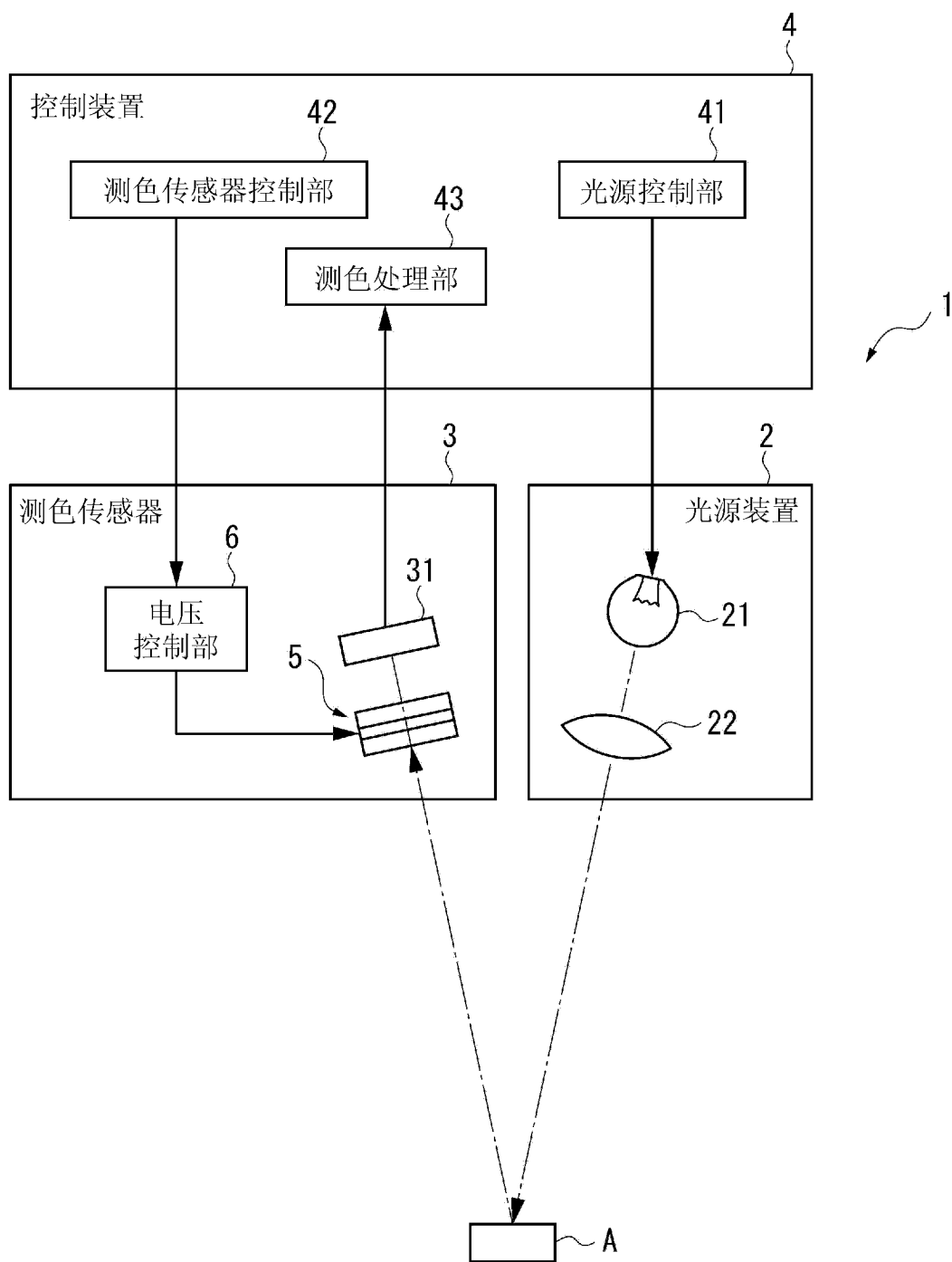


图 1

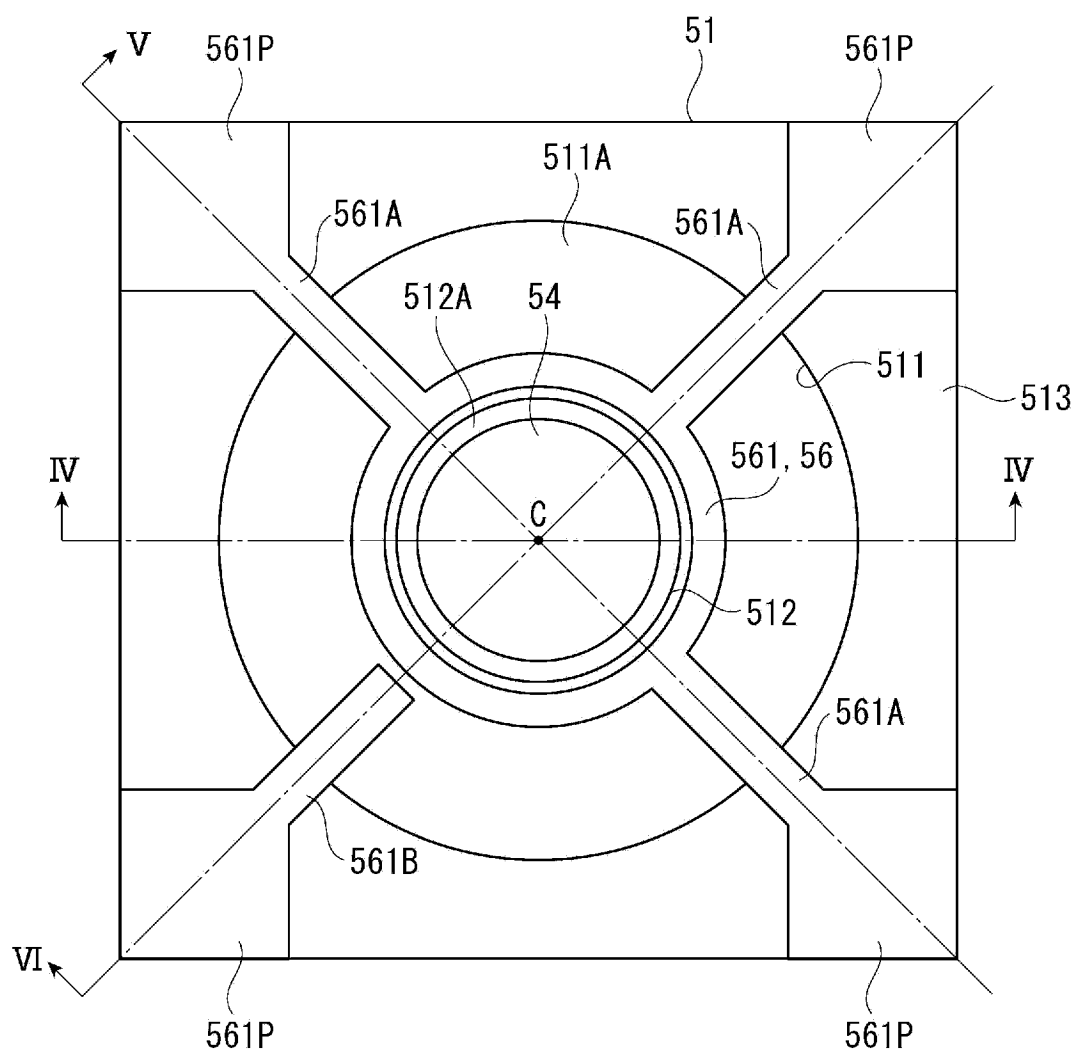


图 2

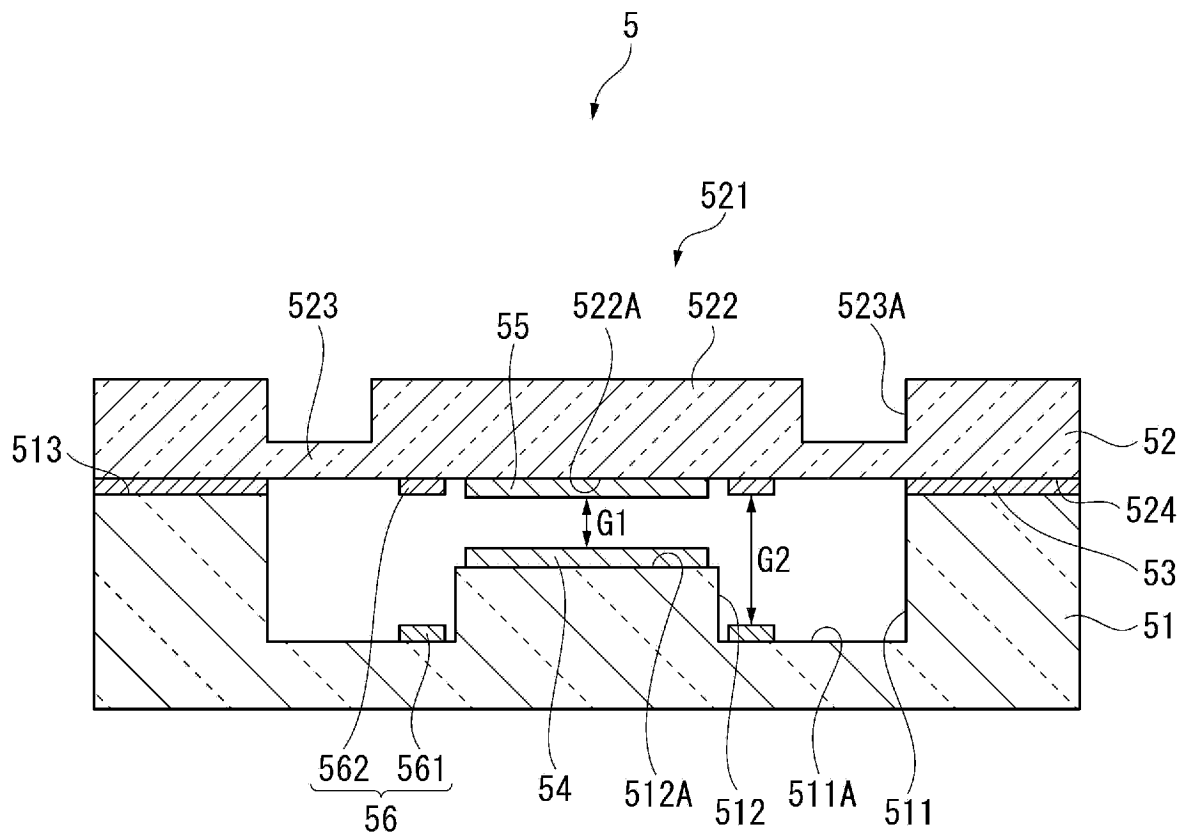


图 4

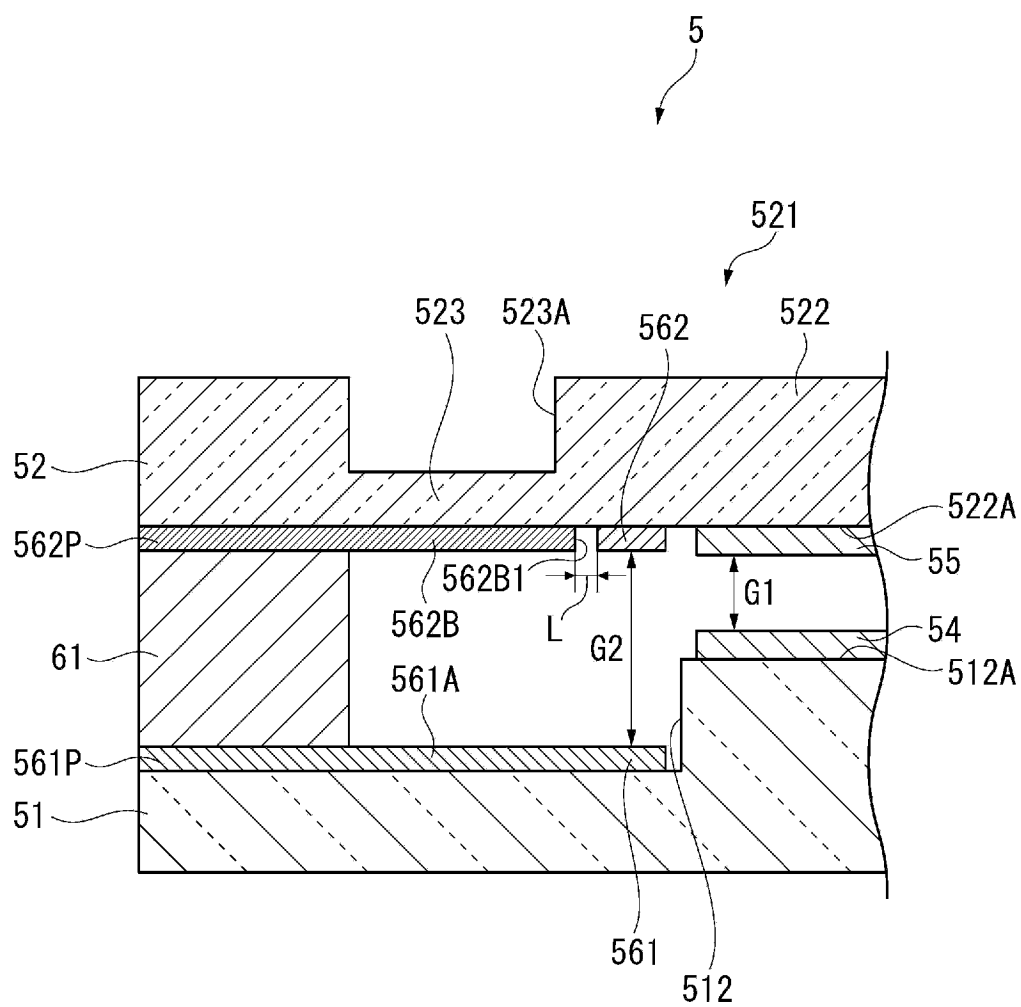


图 5

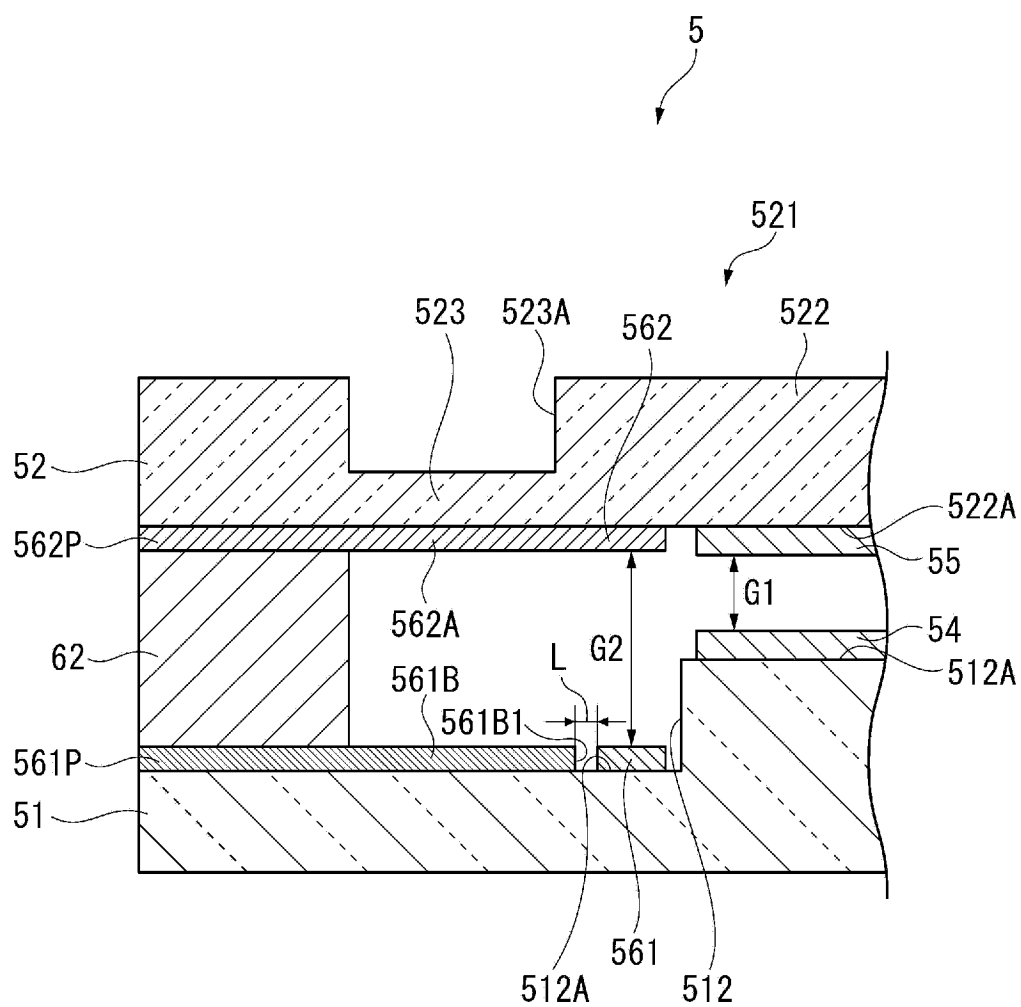


图 6

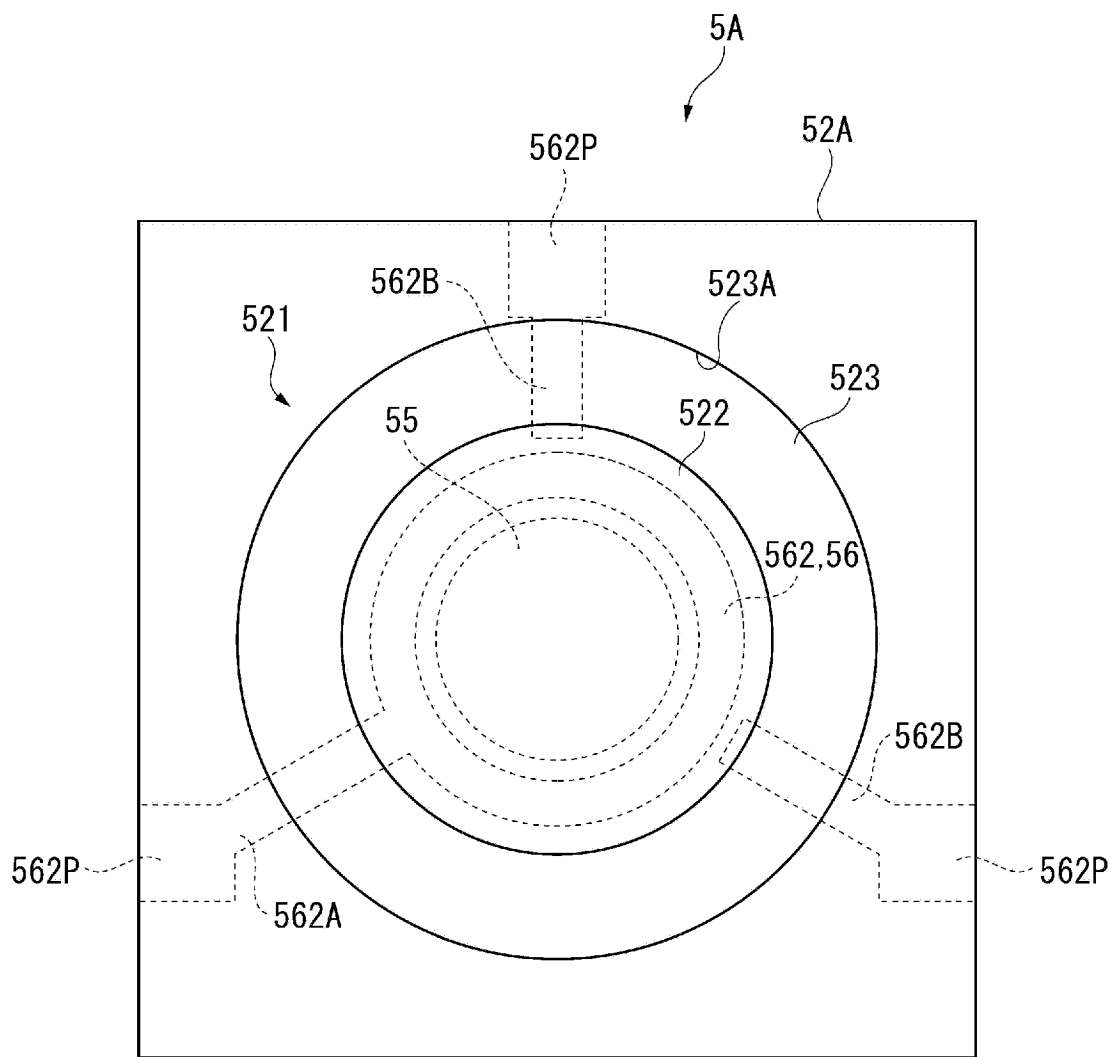


图 7