



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102608753 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201210017974. 1

(22) 申请日 2012. 01. 19

(30) 优先权数据

2011-010062 2011. 01. 20 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 广久保望

(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 26/00(2006. 01)

G01J 3/02(2006. 01)

审查员 王娜

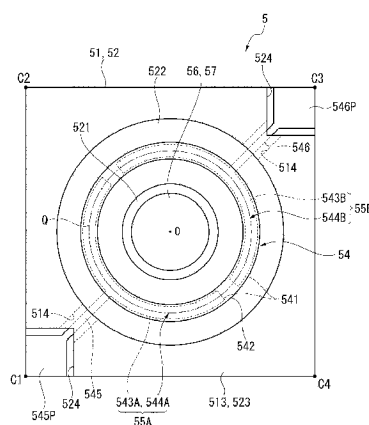
权利要求书3页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

波长可变干涉滤波器、光模块、光分析装置以及分析装置

(57) 摘要

本发明提供一种波长可变干涉滤波器、光模块、光分析装置以及分析装置。该波长可变干涉滤波器具备：具有固定反射膜的固定基板；具有可动反射膜的可动基板；以及包括固定电极以及可动电极的静电执行机构，其中，固定电极包括相互绝缘的第一固定部分电极以及第二固定部分电极，在固定基板上包括从第一固定部分电极以及第二固定部分电极延伸出的第一引出电极以及第二引出电极，可动电极形成覆盖与第一固定部分电极相对的第一相对区域以及与第二固定部分电极相对的第二相对区域的圆环状。



1. 一种波长可变干涉滤波器,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彼此相对;

第一反射膜,所述第一反射膜设置于所述第一基板;

第二反射膜,所述第二反射膜设置于所述第二基板,并且隔着间隙与所述第一反射膜相对;以及

静电执行机构,所述静电执行机构包括设置于所述第一基板的第一电极以及设置于所述第二基板并且与所述第一电极彼此相对的第二电极,

在从基板厚度方向观看所述第一基板以及所述第二基板的俯视图中,所述第二基板包括设置为圆形形状并且设置有所述第二反射膜的可动部以及以所述可动部能够相对于所述第一基板进退的方式保持所述可动部的保持部,

在所述俯视图中,所述第一电极包括沿以所述可动部的中心点为中心的假想圆设置的第一部分电极以及第二部分电极,

在所述俯视图中,所述第二电极包括与所述第一部分电极重叠的第一相对区域以及与所述第二部分电极重叠的第二相对区域,并且所述第二电极为以所述可动部的中心点为中心的圆环状,

在所述俯视图中,在所述第一部分电极和所述第二电极的所述第一相对区域间构成的第一部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸,

在所述俯视图中,在所述第二部分电极和所述第二电极的所述第二相对区域间构成的第二部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸,

在所述第一基板上,设置有从所述第一部分电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第一引出电极以及从所述第二部分电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第二引出电极,

所述第二基板上不设有从所述第二电极延伸出的引出电极。

2. 根据权利要求 1 所述的波长可变干涉滤波器,其特征在于,

所述第一部分电极为沿第一假想圆的圆环形状,

所述第二部分电极为沿直径尺寸比所述第一假想圆大的第二假想圆的圆弧形状。

3. 根据权利要求 1 所述的波长可变干涉滤波器,其特征在于,

所述第一部分电极为沿第一假想圆的圆弧形状,

所述第二部分电极为沿所述第一假想圆的圆弧形状,在所述俯视图中,所述第二部分电极形成与所述第一部分电极相同的形状,并且设置在相对于所述可动部的中心点与所述第一部分电极为点对称的位置。

4. 一种光模块,其特征在于,具备:

权利要求 1 至 3 中任一项所述的波长可变干涉滤波器;以及
检测部,用于检测由所述波长可变干涉滤波器提取出的光。

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

分析处理部,所述分析处理部基于所述光模块的所述检测部所检测到的光来分析所述光的光特性。

6. 一种分析装置,其特征在于,具备:

权利要求 4 所述的光模块 ;以及
分析处理部,所述分析处理部基于所述光模块的所述检测部所检测到的光来分析所述光的光特性。

7. 一种波长可变干涉滤波器,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彼此相对;

第一反射膜,所述第一反射膜设置于所述第一基板;

第二反射膜,所述第二反射膜设置于所述第二基板,并且隔着间隙与所述第一反射膜相对;以及

设置于所述第一基板的第一电极及设置于所述第二基板并与所述第一电极彼此相对的第二电极,

在从基板厚度方向观看所述第一基板以及所述第二基板的俯视图中,所述第二基板包括设置为圆形形状并且设置有所述第二反射膜的可动部以及以所述可动部能够相对于所述第一基板进退的方式保持所述可动部的保持部,

在所述俯视图中,所述第一电极包括沿以所述可动部的中心点为中心的假想圆设置的第一部分电极以及第二部分电极,

在所述俯视图中,所述第二电极包括与所述第一部分电极重叠的第一相对区域以及与所述第二部分电极重叠的第二相对区域,并且所述第二电极为以所述可动部的中心点为中心的圆环状,

在所述俯视图中,在所述第一部分电极和所述第二电极的所述第一相对区域间构成的第一部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸,

在所述俯视图中,在所述第二部分电极和所述第二电极的所述第二相对区域间构成的第二部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸,

在所述第一基板上,设置有从所述第一部分电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第一引出电极以及从所述第二部分电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第二引出电极,

所述第二基板上不设有从所述第二电极延伸出的引出电极。

8. 一种波长可变干涉滤波器,其特征在于,具备:

第一电极及与所述第一电极相对的第二电极;以及

设置有反射膜的可动部,

在从厚度方向观看所述可动部的俯视图中,所述第一电极包括:沿以所述可动部的中心点为中心的假想圆设置的第一部分电极及第二部分电极,

在所述俯视图中,所述第二电极包括与所述第一部分电极重叠的第一相对区域以及与所述第二部分电极重叠的第二相对区域,并且所述第二电极为以所述可动部的中心点为中心的圆环状,

在所述俯视图中,在所述第一部分电极和所述第二电极相对的区域间构成的第一部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸,

在所述俯视图中,在所述第二部分电极和所述第二电极相对的区域间构成的第二部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸,

所述波长可变干涉滤波器设置有从所述第一部分电极延伸出的第一引出电极和从所

述第二部分电极延伸出的第二引出电极，

不设有从所述第二电极延伸出的引出电极。

9. 一种波长可变干涉滤波器，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；

第一反射膜，所述第一反射膜设置于所述第一基板；

第二反射膜，所述第二反射膜设置于所述第二基板，并且隔着间隙与所述第一反射膜相对；以及

静电执行机构，所述静电执行机构具有第一电容部以及第二电容部，在所述第一电容部中，设置于所述第一基板的第一电极和设置于所述第二基板的第二电极相对，在所述第二电容部中，设置于所述第一基板的第三电极和所述第二电极相对，

所述第一电极和所述第三电极的面积相同，

所述第一电容部和所述第二电容部电串联，

在所述第一基板上，设置有从所述第一电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第一引出电极以及从所述第三电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第二引出电极，

所述第二基板上不设有从所述第二电极延伸出的引出电极。

波长可变干涉滤波器、光模块、光分析装置以及分析装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于取得特定波长的光的波长可变干涉滤波器、光模块、以及光分析装置。

背景技术

[0002] 在现有技术中,已知一种从多波长的光提取出特定波长的光的波长可变干涉滤波器(滤光器元件)(例如,参照专利文献1)。

[0003] 该专利文献1中记载的波长可变干涉滤波器(光学滤波器装置)包括第一基板和与第一基板相对的第二基板,其中,第一基板包括可动部(第一部分)以及支撑可动部的膜片(第二部分)。并且,在第一基板的可动部上形成有可动反射镜,在第二基板的与可动部相对的面上形成有固定反射镜。并且,在第一基板以及第二基板上分别设有环状的电极,从这些电极向各基板的外周缘分别形成引出配线。

[0004] 但是,在上述专利文献1中记载的波长可变干涉滤波器中,形成于第一基板的引出配线与第二基板相对,形成于第二基板的引出配线与第一基板相对。在这样的构成中,当将波长可变干涉滤波器组装于传感器等模块并将配线连接时,需要对各个不同的基板上的引出配线实施配线操作,存在复杂这样的问题。

[0005] 另一方面,已知有通过在一个基板上设置浮动电极从而仅在一个基板上实施用于施加电压的配线的波长可变干涉滤波器(例如,参照专利文献2)。

[0006] 在该专利文献2中,示出了采用在可动反射镜(第一反射镜)上设置一个矩形形状的浮动电极、并且在固定反射镜(第二反射镜)上设置两个控制电极的结构的波长可变干涉滤波器(干涉计)。在这种波长可变干涉滤波器中,仅对设置于一个基板的一对控制电极实施配线,就能够将电压施加于控制电极和浮动电极之间,从而能够利用静电引力使可动反射镜位移。

[0007] 但是,在上述专利文献2的波长可变干涉滤波器中,在可动反射镜上形成有矩形形状的浮动电极。在这样的构成中,沿圆周方向对光透过部的中心作用的静电引力产生不均。例如,在从光透过部的中心朝向浮动电极的矩形顶点方向的直线区域中,与控制电极相对的长度较长,从而静电引力作用较大。另一方面,在从光透过部的中心朝向浮动电极的矩形的边的中点的直线区域中,与控制电极相对的长度较短,从而静电引力变小。即,当相对于光透过部的中心点在周向上观察静电引力的均衡时,从光透过部的中心朝向矩形顶点方向的区域的静电引力较大,其他区域的静电引力变小,因此静电引力产生不均。

[0008] 并且,电极间的距离越小,静电引力就越大地进行作用。因此,越施加电压,在从光透过部的中心朝向浮动电极的矩形顶点方向的直线区域进行作用的静电引力与在从光透过部的中心朝向浮动电极的矩形的边的中点的直线区域进行作用的静电引力的差就越大,可能会在可动反射镜上产生挠曲。在该情况下,存在波长可变干涉滤波器的分辨率降低的问题。

[0009] 现有技术文献

- [0010] 专利文献
[0011] 专利文献 1 :日本特开 2009-251105 号公报
[0012] 专利文献 2 :日本特开 111-67076 号公报

发明内容

[0013] (发明要解决的技术问题)

[0014] 鉴于上述问题,本发明目的在于提供结构简单、即使反射膜间的间隙尺寸变化时也能够抑制分辨率的降低、并且能够容易地将配线连接的波长可变干涉滤波器、光模块以及光分析装置。

[0015] (解决技术问题的技术方案)

[0016] 本发明的波长可变干涉滤波器的特征在于,具备:第一基板;第二基板,所述第二基板与所述第一基板彼此相对;第一反射膜,所述第一反射膜设置于所述第一基板;第二反射膜,所述第二反射膜设置于所述第二基板,并且隔着间隙与所述第一反射膜相对;以及静电执行机构,所述静电执行机构包括设置于所述第一基板的第一电极以及设置于所述第二基板并且与所述第一电极彼此相对的第二电极,其中,在从基板厚度方向观看所述第一基板以及所述第二基板的俯视图中,所述第二基板设置为圆形形状,并且包括设置有所述第二反射膜的可动部以及以所述可动部能够相对于所述第一基板进退的方式保持所述可动部的保持部,在所述俯视图中,所述第一电极包括沿以所述可动部的中心点为中心的假想圆设置的第一部分电极以及第二部分电极,在所述第一基板上,设置有从所述第一部分电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第一引出电极以及从所述第二部分电极向所述第一基板的外周缘延伸出的第二引出电极,在所述俯视图中,所述第二电极包括与所述第一部分电极重叠的第一相对区域以及与所述第二部分电极重叠的第二相对区域,并且所述第二电极为以所述可动部的中心点为中心的圆环状,在所述俯视图中,在所述第一部分电极和所述第二电极的所述第一相对区域间构成的第一部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸,在所述俯视图中,在所述第二部分电极和所述第二电极的所述第二相对区域间构成的第二部分致动器沿所述假想圆形成相同宽度尺寸。

[0017] 在本发明中,形成于所述第一基板的第一电极包括相互绝缘的第一部分电极以及第二部分电极,在第一部分电极和第二部分电极上分别连接第一引出电极和第二引出电极。并且,形成于所述第二基板的第二电极形成为包括与第一部分电极相对的第一相对区域以及与第二部分电极相对的第二相对区域的圆环形状。

[0018] 在这样的构成中,当在第一引出电极和第二引出电极间施加电压时,电压就分别被施加在第一部分电极和第二电极的第一相对区域之间以及第二部分电极和第二电极的第二相对区域之间。因此,通过这些电极间产生的静电引力,能够使第一基板以及第二基板中的至少一个向另一个基板挠曲,从而能够使第一反射膜和第二反射膜之间的间隙的间隔尺寸变更。

[0019] 并且,由于第一引出电极和第二引出电极形成于第一基板,因此,即使在将波长可变干涉滤波器组装于传感器主体等光模块时,也是仅对形成于第一基板的各引出电极实施配线操作即可,能够提高操作效率。

[0020] 并且,例如,如果在引出电极形成于第一基板以及第二基板双方并且第一基板固

定于光模块的固定部的状态下对这些引出电极实施配线操作,则在将配线连接于第二基板的引出电极时,有时会在第二基板与第一基板分离的方向上施加应力。在该情况下,还可能出现第一基板以及第二基板剥离或基板由于应力而挠曲进而导致反射膜间的间隙不均的情况,当为了防止剥离和基板的挠曲而以较弱的力实施配线时,也存在配线可靠性降低的危险。

[0021] 对此,在本实施方式中,由于仅在第一基板上形成第一引出电极和第二引出电极,因此,例如在将第一基板固定于光模块的固定部进行配线操作的情况下,不会对第二基板施加应力,能够防止剥离和基板挠曲等不良情况,从而能够获得足够的配线可靠性。

[0022] 并且,由第一部分电极和第二电极的第一相对区域构成的第一部分致动器、以及第二部分电极和第二电极的第二相对区域构成的第二部分致动器分别沿假想圆的圆周方向形成相同宽度尺寸,因此沿圆周方向静电引力不会产生不均。因此,在可动部位移时,能够防止由于静电引力的不均而引起的可动部的倾斜和挠曲,从而能够以高精度维持波长可变干涉滤波器的分辨能力。

[0023] 此外,由于第二电极被形成为以可动部的中心点为中心的圆环形状,因此第二电极的膜应力带给保持部的影响沿周向是均匀的,从而能够防止由第二电极的膜应力引起的保持部的挠曲和可动部的倾斜。

[0024] 在本发明的波长可变干涉滤波器中,优选所述第一部分电极为沿第一假想圆的圆环形状,所述第二部分电极为沿直径尺寸比所述第一假想圆还大的第二假想圆的圆弧形状。

[0025] 在该发明中,第一电极包括沿第一假想圆的圆环状的第一部分电极以及沿第二假想圆的圆弧状的第二部分电极。这里,第二部分电极为了引出第一引出电极而形成圆弧状,并且更加优选地,第二部分电极被形成为C字状,其中,C字状的端部间的开口形成适于第一引出电极通过的间隙。

[0026] 在这样的构成中,能够使在第一部分致动器中产生的静电引力在第一假想圆的全周是均匀的,因此能够更加可靠地防止静电引力的不均。并且,能够使在第二部分致动器中产生的静电引力在几乎全周也是均匀的,因此能够防止静电引力的不均。

[0027] 因此,能够更加可靠地防止由静电引力不均引起的可动部的挠曲和倾斜。

[0028] 在本发明的波长可变干涉滤波器中,优选地,所述第一部分电极为沿第一假想圆的圆弧形状,所述第二部分电极为沿所述第一假想圆的圆弧形状,在所述俯视图中,所述第二部分电极形成与所述第一部分电极相同的形状,并且设置在相对于所述可动部的中心点与所述第一部分电极为点对称的位置。

[0029] 在该发明中,第一部分电极以及第二部分电极沿同一第一假想圆上设置于彼此为点对称的位置。在这样的构成中,能够使在第一部分致动器和第二部分致动器中产生的静电引力为相同的值。因此,例如即使在初始状态,保持部具有不影响测量精度程度的倾斜,而且在第一部分致动器和第二部分致动器中电极间的间隙不同,也能够使可动部平行地向第一基板侧移动而不会增大电极间的间隙的差。

[0030] 本发明的光模块的特征在于包括:如上所述的波长可变干涉滤波器;以及检测部,用于检测从所述波长可变干涉滤波器提取出的光。

[0031] 在该发明中,光模块包括如上所述的波长可变干涉滤波器。如上所述,波长可变干

涉滤波器在组装于光模块时能够容易地实施配线操作,因此能够使配线可靠性提高。因此,也能够将波长可变干涉滤波器容易地组装入光模块,从而能够提高制造效率,并且也能够提高配线可靠性。

[0032] 并且,由于也能够抑制波长可变干涉滤波器的分辨能力的降低,因此在光模块中,利用以高分辨能力提取出的光,也能够测量作为测量对象的光的正确的光量。

[0033] 本发明的光分析装置的特征在于包括:如上所述的光模块;以及分析处理部,所述分析处理部基于所述光模块的所述检测部所检测的光来分析所述光的光特性。

[0034] 这里,作为光分析装置,能够例示出基于从上述的光模块输出的电信号来分析入射于光模块的光的色度和亮度等的光测量器、通过检测气体的吸收波长来检测气体的种类的气体检测装置、以及从接收的光取得包含于其波长的光中的数据的光通信装置等。

[0035] 在该发明中,光分析装置具有如上述的光模块。如上所述,由于光模块具有较高的配线可靠性,因此在包括这种光模块的光分析装置中,能够获得较高的可靠性。

[0036] 并且,由于利用光模块能够对测量对象光的正确的光量进行测量,因此通过该测量的光量,能够实施精度较高的光分析处理。

附图说明

[0037] 图 1 是示出本发明涉及的第一实施方式的测色装置(光分析装置)的简要构成的视图。

[0038] 图 2 是示出第一实施方式的波长可变干涉滤波器的简要构成的俯视图。

[0039] 图 3 是第一实施方式的波长可变干涉滤波器的剖视图。

[0040] 图 4 是从可动基板侧观看第一实施方式的波长可变干涉滤波器的固定基板的俯视图。

[0041] 图 5 是从固定基板侧观看第一实施方式的波长可变干涉滤波器的可动基板的俯视图。

[0042] 图 6 是第一实施方式的静电执行机构的配线图。

[0043] 图 7 是示出将波长可变干涉滤波器组装于测色传感器时的配线构造的视图。

[0044] 图 8 是示出将波长可变干涉滤波器组装于测色传感器时的配线构造的其他实例的视图。

[0045] 图 9 是示出第二实施方式的波长可变干涉滤波器的简要构成的俯视图。

[0046] 图 10 是从可动基板侧观看第二实施方式的波长可变干涉滤波器的固定基板的俯视图。

[0047] 图 11 是从固定基板侧观看第二实施方式的波长可变干涉滤波器的可动基板的俯视图。

[0048] 图 12 是第二实施方式的波长可变干涉滤波器的剖视图。

[0049] 符号说明

[0050] 1 作为光分析装置的测色装置	3 作为光模块的测色传感器
[0051] 5、5A 波长可变干涉滤波器	31 检测部
[0052] 43 作为分析处理部的测色处理部	51 作为第一基板的固定基板
[0053] 52 作为第二基板的可动基板	54 静电执行机构

[0054]	55A、55C 第一部分致动器	55B、55D 第二部分致动器
[0055]	56 作为第一反射膜的固定反射膜	
[0056]	57 作为第二反射膜的可动反射膜	521 可动部
[0057]	522 保持部	541 作为第一电极的固定电极
[0058]	542 作为第二电极的可动电极	
[0059]	543A、543C 作为第一部分电极的第一固定部分电极	
[0060]	543B、543D 作为第二部分电极的第二固定部分电极	
[0061]	544A、544C 第一相对区域	544B、544D 第二相对区域
[0062]	545 第一引出电极	546 第二引出电极

具体实施方式

[0063] (第一实施方式)

[0064] 以下,基于附图对本发明涉及的第一实施方式进行说明。

[0065] (1. 测色装置的整体构成)

[0066] 图 1 是示出本发明涉及的实施方式的测色装置(光分析装置)的简要构成的视图。

[0067] 该测色装置 1 为本发明的光分析装置,如图 1 所示,包括:将光射出至测量对象 A 的光源装置 2、作为本发明的光模块的测色传感器 3 以及控制测色装置 1 的整体动作的控制装置 4。并且,该测色装置 1 使从光源装置 2 射出的光被测量对象 A 反射,在测色传感器 3 接收被反射的检查对象光,并基于从测色传感器 3 输出的检测信号,对检查对象光的色度即测量对象 A 的颜色进行分析测量。

[0068] (2. 光源装置的构成)

[0069] 光源装置 2 包括光源 21 以及多个透镜 22(图 1 中仅记载一个),并对测量对象 A 射出白色光。在多个透镜 22 中也可以包括准直透镜,在该情况下,光源装置 2 通过准直透镜使从光源 21 射出的白色光成为平行光,然后从未图示的投射透镜向测量对象 A 射出。

[0070] 并且,在本实施方式中,虽然例示了包括光源装置 2 的测色装置 1,但是,例如在测量对象 A 为液晶面板等发光部件的情况下,也可以为未设置光源装置 2 的构成。

[0071] (3. 测色传感器的构成)

[0072] 测色传感器 3 构成本发明的光模块。如图 1 所示,该测色传感器 3 包括:波长可变干涉滤波器 5、接收透过波长可变干涉滤波器的光并进行检测的检测部 31、以及对波长可变干涉滤波器 5 施加驱动电压的电压控制部 32。并且,测色传感器 3 在与波长可变干涉滤波器 5 相对的位置包括将测量对象 A 所反射的反射光(检查对象光)向内部导入的未示出的入射光学透镜。并且,该测色传感器 3 通过波长可变干涉滤波器 5 仅将从入射光学透镜入射的检查对象光中规定波长的光分光,并在检测部 31 接收被分光的光。

[0073] 检测部 31 由多个光电交换元件构成,生成对应于光接收量的电信号。并且,检测部 31 连接于控制装置 4,将生成的电信号作为光接收信号输出至控制装置 4。

[0074] (3-1. 波长可变干涉滤波器的构成)

[0075] 图 2 是示出波长可变干涉滤波器 5 的简要构成的俯视图,图 3 是波长可变干涉滤波器 5 的剖视图。

[0076] 如图 2 所示,波长可变干涉滤波器 5 为俯视时正方形形状的板状光学构件。如图 3 所示,该波长可变干涉滤波器 5 包括:作为本发明的第一基板的固定基板 51、以及作为本发明的第二基板的可动基板 52。这两个基板 51、52 分别例如由钠玻璃、结晶性玻璃、石英玻璃、铅玻璃、钾玻璃、硼硅酸玻璃、无碱玻璃等各种玻璃或水晶等形成。并且,在这两个基板 51、52 的外周部附近形成的接合部 513、523 通过例如常温活性化接合或使用等离子聚合膜的硅氧烷接合等而接合,从而被构成为一体。

[0077] 在固定基板 51 上设有构成本发明的第一反射膜的固定反射膜 56,在可动基板 52 上设有构成本发明的第二反射膜的可动反射膜 57。在这里,固定反射膜 56 固定于固定基板 51 的与可动基板 52 相对的面上,可动反射膜 57 固定于可动基板 52 的与固定基板 51 相对的面上。并且,这些固定反射膜 56 以及可动反射膜 57 隔着间隙相对配置。

[0078] 此外,在固定基板 51 和可动基板 52 之间设有静电执行机构 54,该静电执行机构 54 用于调整固定反射膜 56 以及可动反射膜 57 之间的间隙尺寸。该静电执行机构 54 包括设置于固定基板 51 侧的作为本发明的第一电极的固定电极 541 以及设置于可动基板 52 侧的作为本发明的第二电极的可动电极 542。

[0079] (3-1-1. 固定基板的构成)

[0080] 图 4 是从可动基板 52 侧观看第一实施方式的波长可变干涉滤波器 5 中的固定基板 51 的俯视图。

[0081] 固定基板 51 通过对厚度形成为例如 $500\ \mu\text{m}$ 的玻璃基材进行加工而形成。具体来说,如图 3 所示,在固定基板 51 上通过蚀刻形成电极形成槽 511 以及反射膜固定部 512。该固定基板 51 与可动基板 52 相比,其厚度尺寸形成得较大,因此固定基板 51 不会由于将电压施加于固定电极 541 和可动电极 542 之间时的静电引力、固定电极 541 的内部应力而产生挠曲。

[0082] 如图 4 所示,电极形成槽 511 在俯视图中形成为以固定基板 51 的俯视中心点为中心的圆形。在上述俯视图中,反射膜固定部 512 从电极形成槽 511 的中心部向可动基板 52 侧突出形成。

[0083] 并且,在固定基板 51 上设有从电极形成槽 511 向固定基板 51 的外周缘的顶点 C1、C3 方向延伸出的一对电极引出槽 514。

[0084] 并且,在作为固定电极 51 的电极形成槽 511 的槽底部的电极形成面 511A 上形成固定电极 541。

[0085] 如图 4 所示,该固定电极 541 由配置在以固定反射膜 56 的中心点 O 为中心的假想圆 Q 的圆周上的圆弧状的一对固定部分电极(构成本发明的第一部分电极的第一固定部分电极 543A、构成本发明的第二部分电极的第二固定部分电极 543B)构成。

[0086] 这些固定部分电极 543A、543B 在分别从基板厚度方向观看的俯视图中的平面形状相同,形成大致半圆形状的圆弧状,并且形成相同厚度尺寸。各固定部分电极 543A、543B 的宽度尺寸(圆弧的内径部和外径部之间的距离)均一。并且,在俯视图中,在以固定反射膜 56 的中心点 O 为中心的假想圆 Q 的圆周上,这些固定部分电极 543A、543B 以相对于中心点 O 彼此为点对称的方式配置。

[0087] 并且,在固定基板 51 上包括从第一固定部分电极 543A 延伸出的第一引出电极 545 和从第二固定部分电极 543B 延伸出的第二引出电极 546。

[0088] 第一引出电极 545 从第一固定部分电极 543A 的外周缘,沿着向图 4 中的固定基板 51 的顶点 C1 方向延伸出的电极引出槽 514 形成,在其前端部设有连接于电压控制部 32 的第一电极垫 545P。

[0089] 并且,第二引出电极 546 从第二固定部分电极 543B 的外周缘,沿着向图 4 中的固定基板 51 的顶点 C3 方向延伸出的电极引出槽 514 形成,在其前端部设有连接于电压控制部 32 的第二电极垫 546P。

[0090] 此外,在这些固定部分电极 543A、543B 上层叠有用于防止固定电极 541 以及可动电极 542 之间放电的绝缘膜(图示省略)。

[0091] 如上所述,反射膜固定部 512 与电极形成槽 511 同轴,形成比电极形成槽 511 直径尺寸小的圆柱状。并且,在本实施方式中,如图 3 所示,虽然示出反射膜固定部 512 的与可动基板 52 相对的反射膜固定面 512A 比电极形成面 511A 更接近可动基板 52 的实例,但是并不仅限于此。电极形成面 511A 以及反射膜固定面 512A 的高度位置可以通过固定于反射膜固定面 512A 的固定反射膜 56 以及形成于可动基板 52 的可动反射膜 57 之间的间隙尺寸、固定电极 541 以及可动电极 542 之间的尺寸、固定反射膜 56 和可动反射膜 57 的厚度尺寸进行适当地设定。因此,例如,也可以是电极形成面 511A 和反射膜固定面 512A 形成于同一面的构成、以及在电极形成面 511A 的中心部形成圆柱凹槽上的反射膜固定槽并在该反射膜固定槽的底面上形成反射膜固定面的构成。

[0092] 并且,在反射膜固定面 512A 上,固定了形成为圆形形状的固定反射膜 56。作为该固定反射膜 56,可以由金属的单层膜形成,也可以由电介质多层膜形成,此外,也可以是在电介质多层膜上形成 Ag 合金的构成等。作为金属单层膜,例如可以使用 Ag 合金的单层膜,在电介质多层膜的情况下,例如可以使用高折射层为 TiO_2 、低折射层为 SiO_2 的电介质多层膜。

[0093] 此外,固定基板 51 在与可动基板 52 相对的面相反侧的面上,在与固定反射膜 56 相对应的位置形成图示省略的防反射膜。该防反射膜通过将低折射率膜以及高折射率膜交替层叠而形成,从而使在固定基板 51 的表面的可见光的反射率降低,并使透过率增大。

[0094] (3-1-2. 可动基板的构成)

[0095] 图 5 是从固定基板 51 侧观看第一实施方式的波长可变干涉滤波器 5 中的可动基板 52 的俯视图。

[0096] 可动基板 52 通过对厚度形成为例如 $200\ \mu\text{m}$ 的玻璃基材利用蚀刻进行加工而形成。

[0097] 具体来说,在如图 2、图 5 的俯视图中,可动基板 52 包括以基板中心点为中心的圆形可动部 521 以及与可动部 521 同轴并保持可动部 521 的保持部 522。

[0098] 并且,如图 2 以及图 5 所示,可动基板 52 在与第一电极垫 545P 以及第二电极垫 546P 相对的位置具有切口部 524。在这样的构成中,电极垫 545P、546P 露出于从波长可变干涉滤波器 5 的可动基板 52 侧观看的面。

[0099] 可动部 521 的厚度尺寸形成得比保持部 522 大,例如,在本实施方式中,形成为与可动基板 52 的厚度尺寸相同的尺寸即 $200\ \mu\text{m}$ 。并且,可动部 521 包括与反射膜固定部 512 平行的可动面 521A。在该可动面 521A 上,固定隔着间隙与固定反射膜 56 相对的可动反射膜 57。

[0100] 这里,该可动反射膜 57 使用与上述固定反射膜 56 相同的构成的反射膜。

[0101] 此外,可动部 521 在与可动面 521A 相反侧的面上,在与可动反射膜 57 相对应的位置形成图示省略的防反射膜。该防反射膜具有与形成于固定基板 51 的防反射膜相同的构成,通过将低折射率膜以及高折射率膜交替层叠而形成。

[0102] 保持部 522 为包围可动部 521 的周围的膜片,例如厚度尺寸形成为 $50\ \mu\text{m}$,并且与可动部 521 相比,厚度方向上的刚性形成得较小。

[0103] 因此,保持部 522 比可动部 521 易于挠曲,通过略微的静电引力就能够向固定基板 51 侧挠曲。此时,可动部 521 比保持部 522 的厚度尺寸大,刚性变大,因此,即使在通过静电引力作用了使可动基板 52 挠曲的力的情况下,可动部 521 也几乎不产生挠曲,也能够防止形成于可动部 521 的可动反射膜 57 的挠曲。

[0104] 并且,在该保持部 522 的与固定基板 51 相对的面上,形成有在初始状态隔着约 $1\ \mu\text{m}$ 的间隙与固定电极 541 相对并构成本发明的第二电极的可动电极 542。

[0105] 如图 5 所示,该可动电极 542 沿假想圆 Q 形成内径尺寸和外径尺寸的差、即宽度尺寸沿假想圆 Q 的圆周方向为相同宽度尺寸的圆环状。这里,在如图 2 所示的从基板厚度方向观看的俯视图中,可动电极 542 形成为包括与第一固定部分电极 543A 相互重叠的第一相对区域 544A、以及与第二固定部分电极 543B 相互重叠的第二相对区域 544B 的圆环状。并且,由第一固定部分电极 543A 和可动电极 542 的第一相对区域 544A 构成第一部分致动器 55A,由第二固定部分电极 543B 和可动电极 542 的第二相对区域 544B 构成第二部分致动器 55B。

[0106] (3-1-3. 静电执行机构的构成)

[0107] 图 6 是第一实施方式的静电执行机构 54 的配线图。

[0108] 如上所述,静电执行机构 54 包括:由第一固定部分电极 543A 和可动电极 542 的第一相对区域 544A 构成的第一部分致动器 55A、由第二固定部分电极 543B 和可动电极 542 的第二相对区域 544B 构成的第二部分致动器 55B。

[0109] 在这样的静电执行机构 54 中,当在第一引出电极 545 的第一电极垫 545P 和第二引出电极 546 的第二电极垫 546P 之间施加驱动电压 V 时,对应于容抗的分压 V_1 、 V_2 就被施加在各部分致动器 55A、55B 上。

[0110] 并且,在从基板厚度方向观看波长可变干涉滤波器 5 的俯视图中,各部分致动器 55A、55B 形成相同形状,并且在假想圆 Q 上以等角度间隔 (180 度) 配置。因此,如果设各部分致动器 55A、55B 的电极间的尺寸 (电极间间隙) 分别为 d_1 、 d_2 ,第一以及第二固定部分电极 543A、543B 和第一相对区域 544A 以及第二相对区域 544B 的面积为 S ,介电常数为 ϵ ,则各部分制动器 55A、55B 的静电容量 C_1 、 C_2 可以分别以以下的式 (1) ~ (2) 表示。

[0111] (数学式 1)

$$[0112] \quad C_1 = \epsilon S/d_1 \cdots (1)$$

$$[0113] \quad C_2 = \epsilon S/d_2 \cdots (2)$$

[0114] 这里,由于各部分致动器 55A、55B 电串联,因此被这些部分制动器 55A、55B 保持的电荷量 Q 为相同的值,以下的式 (3) 成立。

[0115] (数学式 2)

$$[0116] \quad Q = C_1 V_1 = C_2 V_2 \cdots (3)$$

[0117] 另一方面,作用于各部分致动器 55A、55B 的静电引力 F_1 、 F_2 为各部分致动器 55A、

55B 的电极间的电场 E_1 、 E_2 与被各部分致动器 55A、55B 保持的电荷量 Q 的积 E_1Q 、 E_2Q 。

[0118] 因此, 如果将静电引力 F_1 、 F_2 代入上述式 (1) ~ (3), 则可表示为如下的式 (4) ~ (5)。

[0119] (数学式 3)

$$[0120] \quad F_1 = E_1 Q = Q^2 / \epsilon S \cdots (4)$$

$$[0121] \quad F_2 = E_2 Q = Q^2 / \epsilon S \cdots (5)$$

[0122] 即, 如上述式 (4) ~ (5) 中所示, 作用于各部分致动器 55A、55B 的静电引力 F_1 、 F_2 不因部分电极间间隙 d_1 、 d_2 的值而成为相同值。

[0123] 因此, 例如在初始间隙上电极间间隙 d_1 、 d_2 的值例如存在不影响测量精度的程度的微小差异, 即使在对静电执行机构 54 施加电压时, 这两个电极间间隙 d_1 、 d_2 的差也不会扩大, 能够使保持部 522 均匀地挠曲。

[0124] (3-1-4. 向波长可变干涉滤波器的配线)

[0125] 图 7 是示出将波长可变干涉滤波器 5 组装于测色传感器 3 时的配线构造的视图。图 8 是示出将波长可变干涉滤波器 5 组装于测色传感器 3 时的配线构造的其他实例的视图。

[0126] 在将波长可变干涉滤波器 5 组装于测色传感器 3 时, 一般来说, 在设置于测色传感器 3 的滤波器固定基板上直接固定波长可变干涉滤波器 5, 或将波长可变干涉滤波器 5 保持于壳体, 并将壳体固定于滤波器固定基板。

[0127] 并且, 当将波长可变干涉滤波器 5 的电极垫 545P、546P 与测色传感器 3 的电压控制部 32 连接时, 在波长可变干涉滤波器 5 固定于固定部 33 的状态下实施配线。

[0128] 此时, 作为向波长可变干涉滤波器 5 的配线, 例如, 在电极垫 545P、546P 上设置熔融状态的 Ag 膏等导电性部件 35, 在导电性部件 35 固化之前, 从波长可变干涉滤波器 5 的可动基板 52 侧连接引线 36。在该情况下, 配线操作能够通过从波长可变干涉滤波器 5 的可动基板 52 侧连接引线 36 而容易地实现。

[0129] 并且, 作为向波长可变干涉滤波器 5 的配线, 例如可以将 FPC 37 (Flexible Printed Circuits, 柔性印刷电路) 经由各向异性导电膜 (ACF: Anisotropic Conductive Film) 或者各向异性导电膏 (ACP: Anisotropic Conductive Paste) 等各向异性导电层 38 而连接。在该情况下, 在电极垫 545P、546P 上形成各向异性导电层 38, 在覆盖 FPC 37 后, 从波长可变干涉滤波器 5 的可动基板 52 侧按压 FPC 37。即使在该情况下, 由于没有对可动基板 52 施加应力, 因此固定基板 51 和可动基板 52 的剥离、可动基板 52 的挠曲等不会发生, 能够维持波长可变干涉滤波器 5 的性能。

[0130] (3-2. 电压控制单元的构成)

[0131] 电压控制部 32 基于从控制装置 4 输入的控制信号, 控制施加于静电执行机构 54 的电压。

[0132] (4. 控制装置的构成)

[0133] 控制装置 4 控制测色装置 1 的整体操作。

[0134] 作为该控制装置 4, 例如可以使用通用个人计算机和便携式信息终端, 此外可以使用测色专用计算机等。

[0135] 并且, 如图 1 所示, 控制装置 4 被构成为包括: 光源控制部 41、测色传感器控制部

42 以及构成本发明的分析处理部的测色处理部 43 等。

[0136] 光源控制部 41 连接于光源装置 2。并且,光源控制部 41 例如基于使用者的设定输入,对光源装置 2 输出规定的控制信号,而使规定亮度的白色光从光源装置 2 射出。

[0137] 测色传感器控制部 42 连接于测色传感器 3。并且,测色传感器控制部 42 例如基于使用者的设定输入,设定在测色传感器 3 接收的光的波长,并将表示检测该波长的光的光接收量的意思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 32 基于控制信号来设定向静电执行机构 54 的施加电压,使得仅使用者期望的光的波长透过。

[0138] 测色处理部 43 通过检测部 31 所检测的光接收量来分析测量对象 A 的色度。

[0139] (5. 本实施方式的作用效果)

[0140] 如上所述,在上述实施方式的波长可变干涉滤波器 5 中,固定电极 541 由相互绝缘的第一固定部分电极 543A 以及第二固定部分电极 543B 构成,可动电极 542 形成包括第一相对区域 544A 以及第二相对区域 544B 的环状,其中第一相对区域 544A 与第一固定部分电极 543A 相对,第二相对区域 544B 与第二固定部分电极 543B 相对。并且,在第一固定部分电极 543A 上形成第一引出电极 545,在第二固定部分电极 543B 上形成第二引出电极 546。

[0141] 在这样的构成中,通过在第一引出电极 545 的第一电极垫 545P 和第二引出电极 546 的第二电极垫 546P 之间施加驱动电压,能够驱动由第一固定部分电极 543A 和可动电极 542 的第一相对区域 544A 构成的第一部分致动器 55A、由第二固定部分电极 543B 和可动电极 542 的第二相对区域 544B 构成的第二部分致动器 55B。

[0142] 并且,第一引出电极 545 以及第二引出电极 546 形成在固定基板 51 上,分别连接于形成在固定基板 51 的外周缘的第一电极垫 545P 以及第二电极垫 546P。

[0143] 因此,当将波长可变干涉滤波器 5 组装于测色传感器 3 时,不管是在经由 Ag 膏等导电性部件 35 将引线 36 连接时,还是在经由各向异性导电层 38 将 FPC 37 连接时,都能够从波长可变干涉滤波器 5 的可动基板 52 侧简单地实施配线操作。并且,通过配线,即使对固定于固定部 33 的固定基板 51 施加应力,由于在可动基板 52 上没有施加应力,因此固定基板 51 以及可动基板 52 的剥离、可动基板 52 的倾斜不会发生,能够防止波长可变干涉滤波器的性能降低。并且,由于能够对固定基板 51 的各电极垫 545P、546P 可靠地进行配线,因此配线可靠性提高,也能够使测色传感器 3 和测色装置 1 的可靠性提高。

[0144] 并且,在可动基板 52 上,对应于电极垫 545P、546P 的位置形成切口部 524。因此,在配线操作时,可动基板 52 不会成为妨碍。并且,能够不对可动基板 52 施加应力地实施配线。

[0145] 并且,各部分致动器 55A、55B 中与假想圆 Q 的周向以及基板厚度方向垂直的宽度尺寸被均匀地形成。因此,在各部分致动器 55A、55B 中,沿周向的静电引力没有不均,能够高精度地使可动部 521 位移。

[0146] 并且,固定电极 541 的第一固定部分电极 543A 以及第二固定部分电极 543B 在俯视图中形成相同形状,在假想圆 Q 的圆周上,配置在相对于中心点 O 为点对称的位置。并且,由第一固定部分电极 543A 和第一相对区域 544A 构成的第一部分致动器 55A、由第二固定部分电极 543B 和第二相对区域 544B 构成的第二部分致动器 55B 电串联。

[0147] 因此,当在静电执行机构 54 上施加驱动电压时,相同大小的静电引力作用在各部分致动器 55A、55B 上。因此,即使在改变固定反射膜 56 和可动反射膜 57 间的间隙的情况

下,也能够维持固定反射膜 56 和可动反射膜 57 的平行性,能够抑制分辨能力的降低。

[0148] 此外,可动电极 542 在可动基板 52 的保持部 522 上形成沿假想圆 Q 的圆周的环状。即,形成相对于可动部 521 的中心点为点对称的形状。此外,在可动基板 52 上不需要从可动电极 542 延伸出的引出电极等,从而不会发生由于引出电极而产生的膜应力等。

[0149] 因此,作用于保持部 522 的可动电极 542 的膜应力均匀,能够均匀地保持保持部 522 的应力平衡,并且能够抑制可动部 521 的倾斜。因此,能够使反射膜 56、57 间的间隙尺寸均匀,能够高精度地维持波长可变干涉滤波器 5 的分辨能力。

[0150] (第二实施方式)

[0151] 接着,基于附图对本发明的第二实施方式进行说明。

[0152] 第二实施方式将上述第一实施方式的测色装置 1 中的波长可变干涉滤波器 5 进行了变形。因此,以下对第二实施方式的波长可变干涉滤波器 5A 进行说明。

[0153] 图 9 是示出第二实施方式的波长可变干涉滤波器 5A 的简要构成的俯视图。图 10 是从可动基板 52 侧观看波长可变干涉滤波器 5A 的固定基板 51 的俯视图。图 11 是从固定基板 51 侧观看波长可变干涉滤波器 5A 的可动基板 52 的俯视图。图 12 是波长可变干涉滤波器 5A 的剖视图。并且,对与上述第一实施方式相同的构成标注相同的符号,并省略或简略其说明。

[0154] 在上述第一实施方式的波长可变干涉滤波器 5 中,示出了沿一个假想圆 Q 配置两个部分致动器 55A、55B 的实例。对此,在第二实施方式中,沿着相对于中心点 O 成为同心圆的两个假想圆 Q1、Q2 配置部分致动器 55C、55D。以下,对其构成进行详细描述。

[0155] (6. 波长可变干涉滤波器的构成)

[0156] (6-1. 固定基板的构成)

[0157] 与第一实施方式相同,在波长可变干涉滤波器 5A 的固定基板 51 上,通过蚀刻形成电极形成槽 511 以及反射膜固定部 512。

[0158] 在电极形成槽 511 上,形成包括第一固定部分电极 543C 以及第二固定部分电极 543D 的固定电极 541。这里,如图 9 以及图 10 所示,第一固定部分电极 543C 形成沿以固定反射膜 56 的中心点 O 为中心的假想圆 Q1 的环状,其宽度尺寸为相同尺寸(均匀)。并且,在固定基板 51 上,设置从第一固定部分电极 543C 向顶点 C1 方向延伸出的第一引出电极 545。

[0159] 另一方面,第二固定部分电极 543D 设置在第一固定部分电极 543C 的外周侧,沿着直径尺寸比假想圆 Q1 大的假想圆 Q2 形成仅在对应于第一引出电极 545 的位置开口的 C 字状,其宽度尺寸为相同尺寸(均匀)。并且,在固定基板 51 上,设置从第二固定部分电极 543D 向顶点 C3 方向延伸出的第二引出电极 546。

[0160] 反射膜固定部 512 以及固定反射膜 56 的构成与上述第一实施方式相同,因此省略此处的说明。

[0161] (6-2. 可动基板的构成)

[0162] 波长可变干涉滤波器 5A 的可动基板 52 与第一实施方式相同,包括通过蚀刻形成的可动部 521 和保持部 522。

[0163] 并且,如图 9 以及图 11 所示,波长可变干涉滤波器 5A 的可动基板 52 在对应于固定基板 51 的电极垫 545P、546P 的位置分别包括切口部 524。通过这些切口部 524,电极垫

545P、546P 露出于波长可变干涉滤波器 5A 的可动基板 52 侧的面。

[0164] 可动部 521、保持部 522、以及可动反射膜 57 的构成与上述第一实施方式相同，因此省略此处的说明。

[0165] 并且，如图 9、图 11、图 12 所示，在可动基板 52 上设置沿周向形成均匀宽度尺寸的圆环形状的可动电极 542A，该可动电极 542A 与第一固定部分电极 543C 以及第二固定部分电极 543D 相比，俯视图中的宽度尺寸较大，覆盖与第一固定部分电极 543C 相对的第一相对区域 544C 以及与第二固定部分电极 543D 相对的第二相对区域 544D。

[0166] 在这样的波长可变干涉滤波器 5A 中，由第一固定部分电极 543C 以及可动电极 542A 的第一相对区域 544C 构成宽度尺寸均匀的圆环状的部分致动器 55C。并且，由第二固定部分电极 543D 以及可动电极 542A 的第二相对区域 544D 构成宽度尺寸均匀的 C 字状的部分致动器 55D。

[0167] (7. 第二实施方式的作用效果)

[0168] 第二实施方式的波长可变干涉滤波器 5A 得到与上述第一实施方式的波长可变干涉滤波器 5 相同的效果。

[0169] 即，通过在第一引出电极 545 的第一电极垫 545P 和第二引出电极 546 的第二电极垫 546P 之间施加驱动电压，能够驱动部分致动器 55C、55D。

[0170] 并且，由于第一电极垫 545P 以及第二电极垫 546P 形成在固定基板 51 上，因此当将波长可变干涉滤波器 5A 组装于测色传感器 3 时，能够从波长可变干涉滤波器 5A 的可动基板 52 侧简单地实施配线操作。并且，由于在配线时没有在可动基板 52 上施加应力，因此固定基板 51 以及可动基板 52 的剥离、可动基板 52 的倾斜不会发生，能够防止波长可变干涉滤波器 5A 的性能降低。并且，由于能够对固定基板 51 的各电极垫 545P、546P 可靠地进行配线，因此配线可靠性提高，也能够使测色传感器 3 和测色装置 1 的可靠性提高。

[0171] 并且，在第一部分致动器 55C 中，能够在假想圆 Q1 的全周产生均匀的静电引力，并且即使在第二部分致动器 55D 中，也能够假想圆 Q2 的大致全周产生均匀的静电引力。因此，能够减轻静电引力的不均，从而能够防止可动部 521 的倾斜。

[0172] (其他实施方式)

[0173] 另外，本发明并不仅限于上述的实施方式，在能够达成本发明的目的的范围内的变形、改良等包含在本发明中。

[0174] 例如，在上述第一以及第二实施方式中，虽然例示了膜片状的保持部 522，但是也可以是设置有具有多对梁构造的保持部的构成，其中多对梁构造设置在相对于可动部的中心为点对称的位置。

[0175] 并且，在上述第一以及第二实施方式中，虽然是设置一个静电执行机构 54 的构成，但是也可以是并联多个静电执行机构的构成。

[0176] 并且，虽然可动电极 542 所设置的位置是在保持部 522 上，但是也可以是例如在可动部 521 上设置可动电极 542 的构成。在该情况下，能够减小可动电极 542 的内部应力的影响，从而能够防止保持部 522 的挠曲。

[0177] 此外，在上述第一以及第二实施方式中，虽然例示了作为波长可变干涉滤波器 5、5A，在作为第二基板的可动基板 52 上设置可动部 521，并且可动基板 52 的可动部 521 向固定基板 51 侧位移的实例，但是并不限制于此。也可以是例如也在固定基板 51 上设置可动

部,并且该可动部能够向可动基板 52 侧位移的构成等。

[0178] 并且,在上述实施方式中,作为光模块,例示了测色传感器 3,并且作为光分析装置,例示了测色装置 1,但是并不仅限于此。

[0179] 例如,通过利用光接收元件来接收波长可变干涉滤波器 5 所提取出的光,也能够将本发明的光模块用作检测气体特有的吸收波长的气体检测模块,并且,作为光分析装置,也能够用作从气体检测模块所检测的吸收波长辨别气体的种类的气体检测装置。

[0180] 此外,例如,光模块也可以用作例如从光纤等光传递介质传送的光中提取期望波长的光的光通信模块。并且,作为光分析装置,也能够用作从这种光通信模块所提取的光进行数据解码处理、从而将光所传送的数据提取出来的光通信装置。

[0181] 此外,对于本发明实施时的具体的构造以及步骤,在能够达成本发明的目的的范围,能够适当变更为其他的构造等。

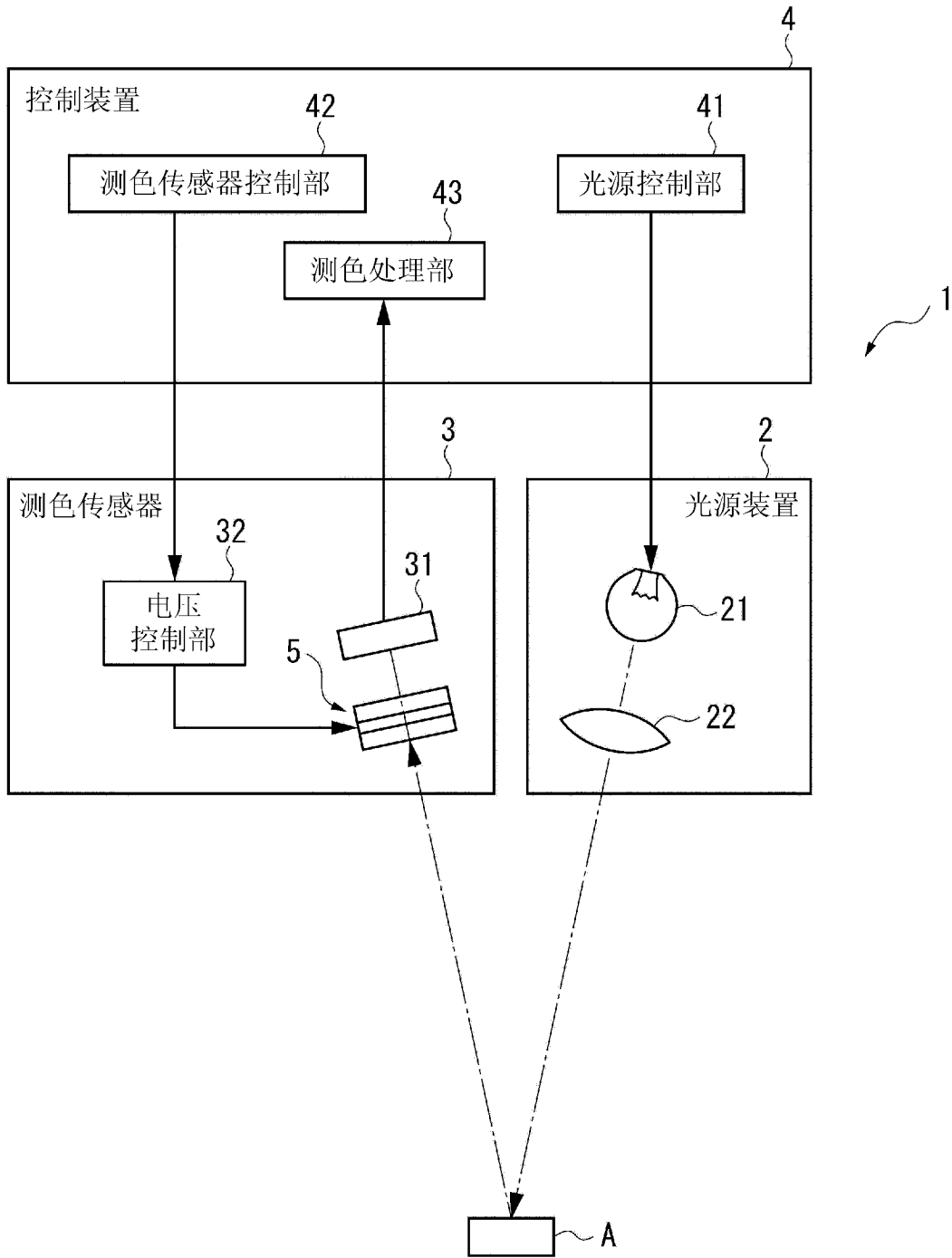


图 1

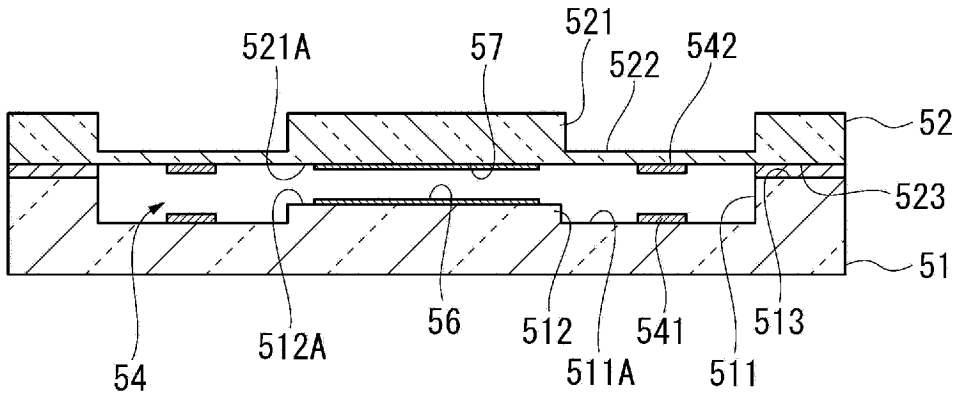


图 3

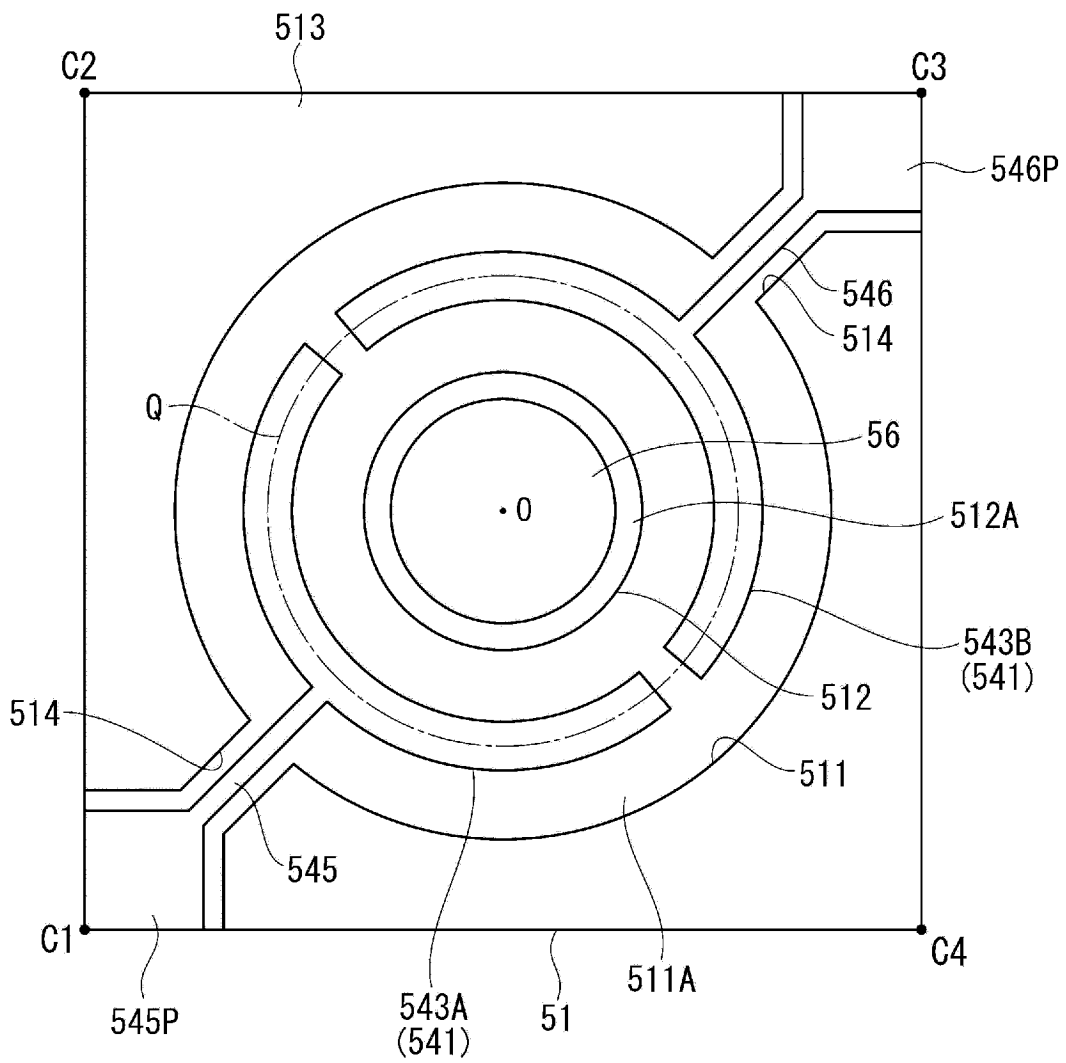


图 4

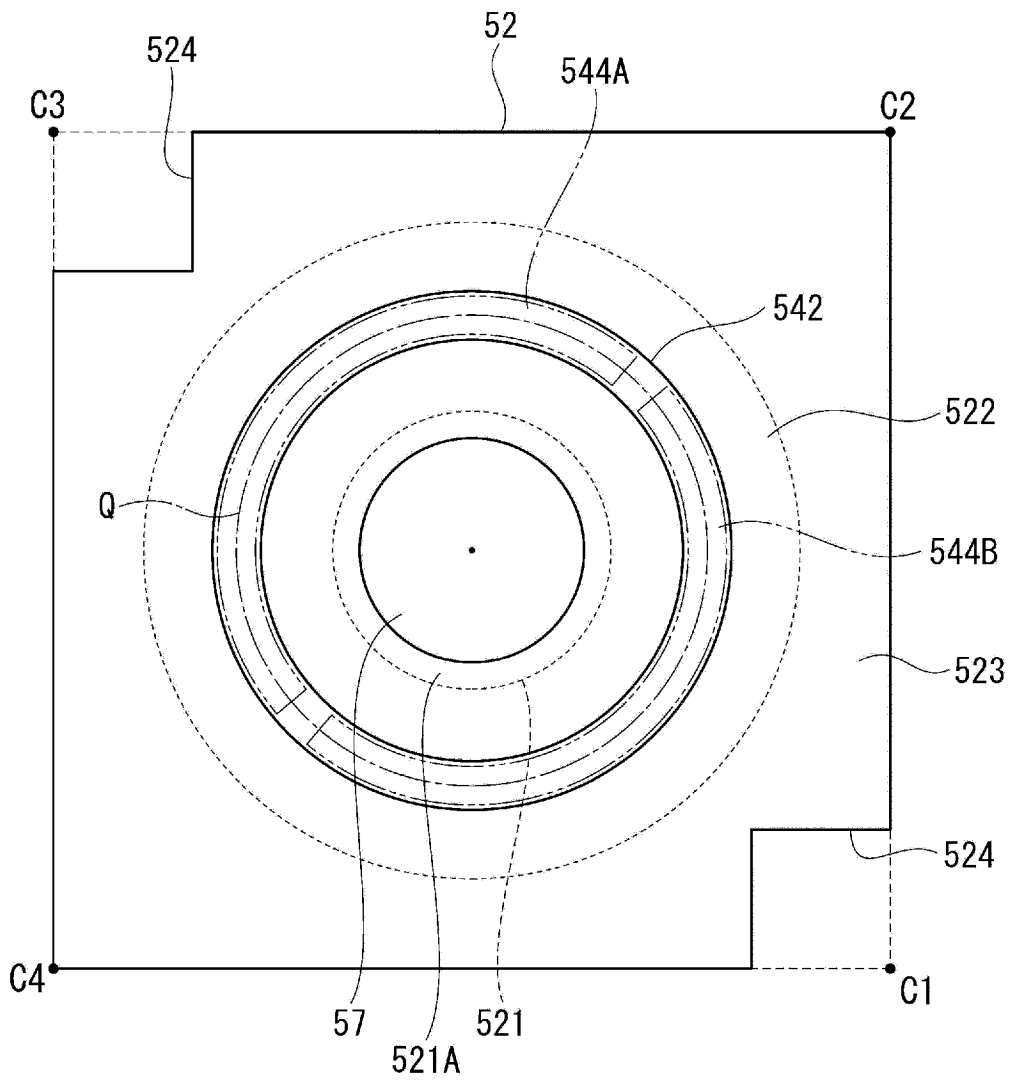


图 5

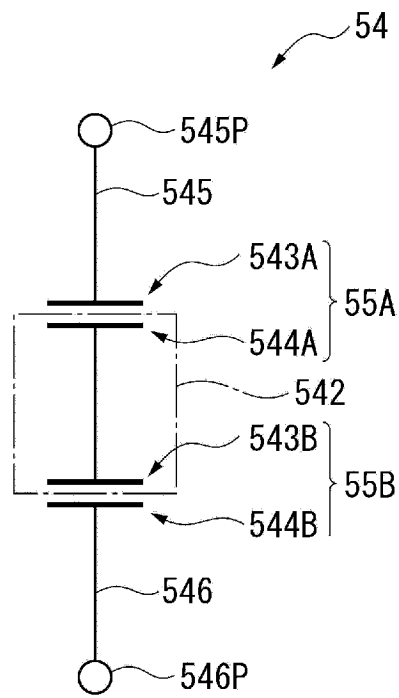


图 6

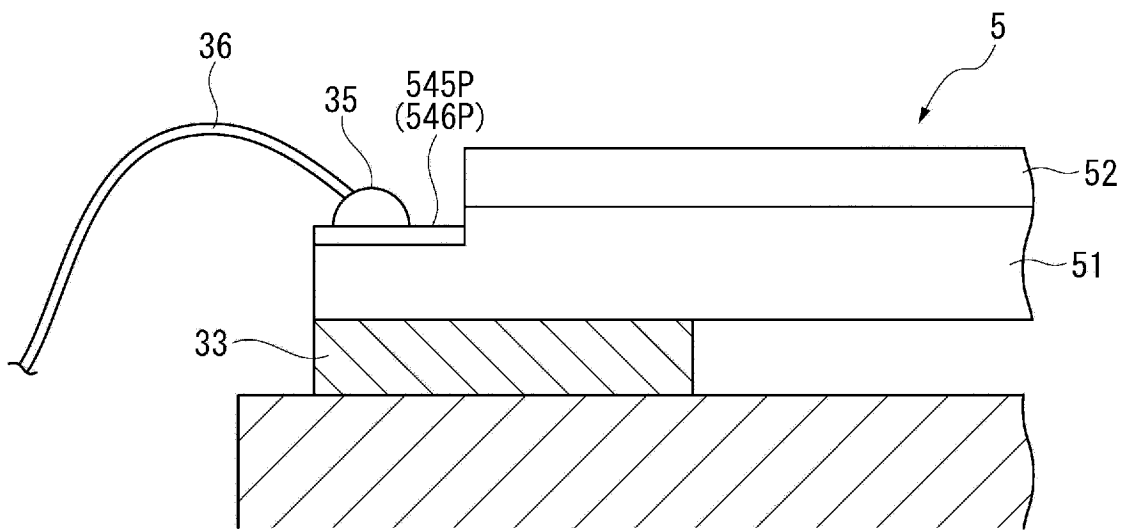


图 7

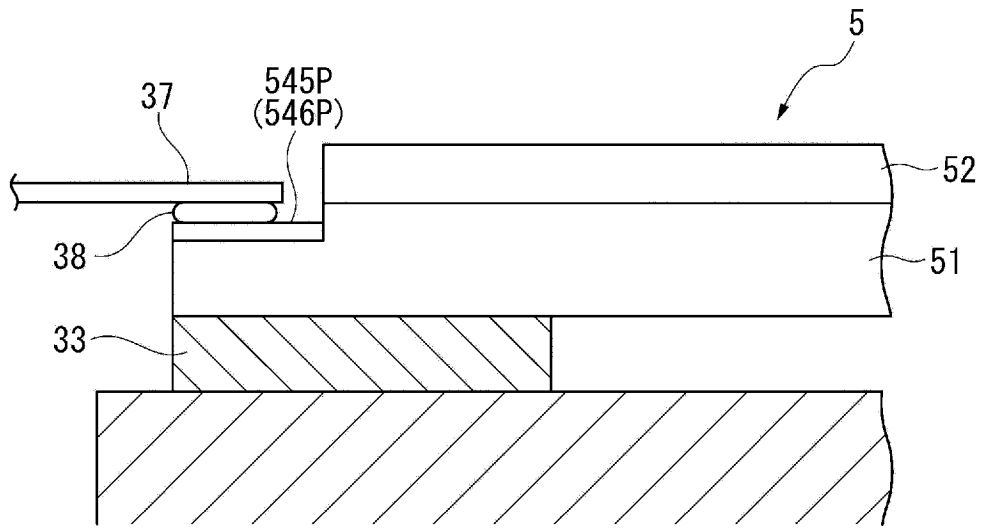


图 8

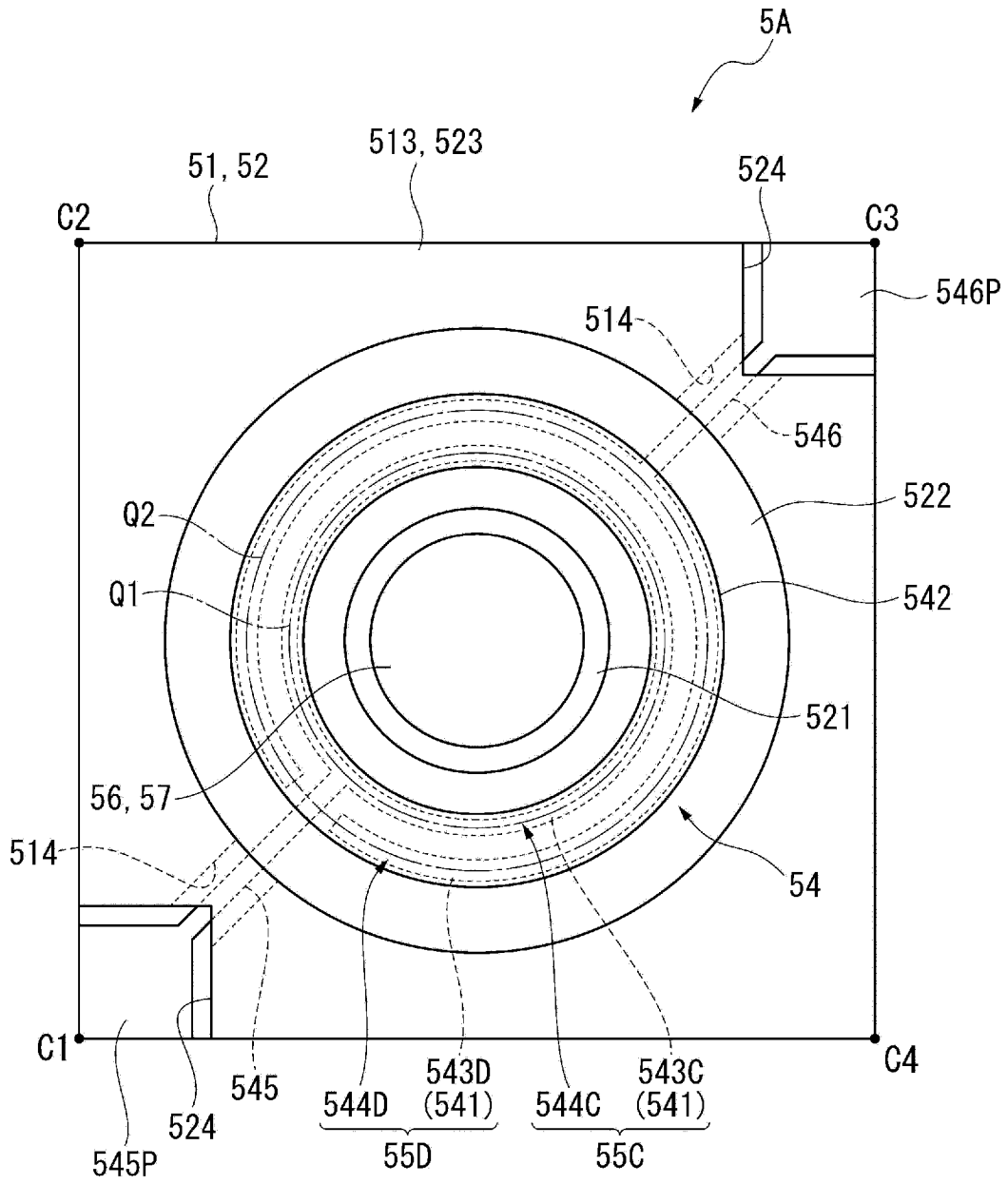


图 9

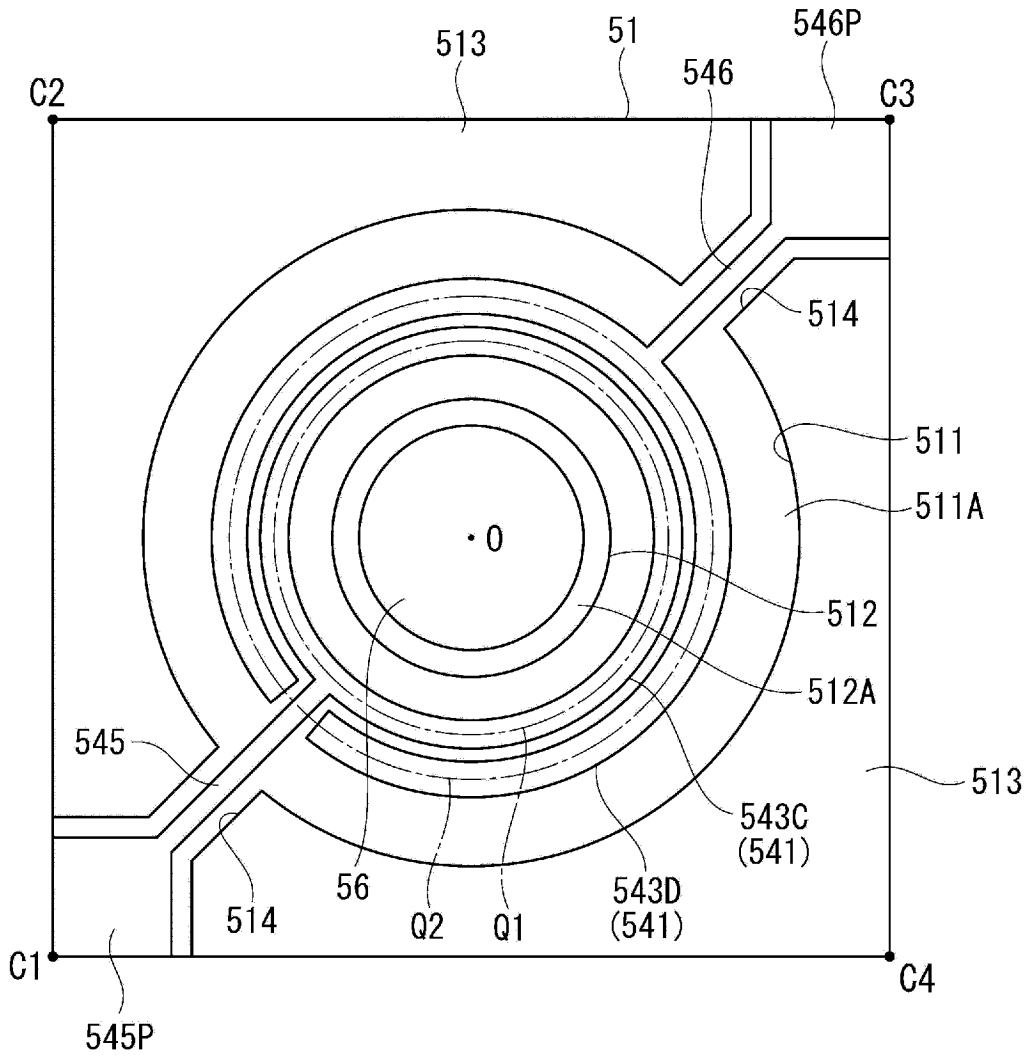


图 10

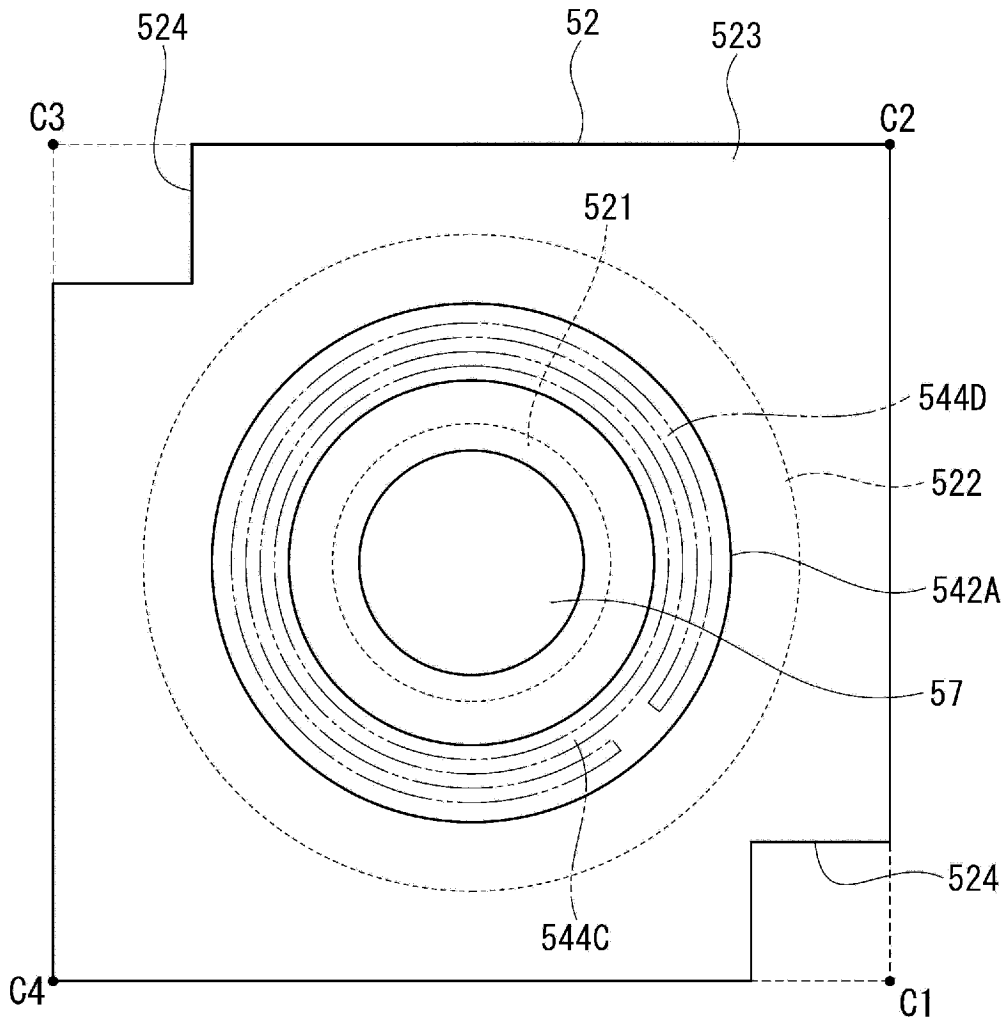


图 11

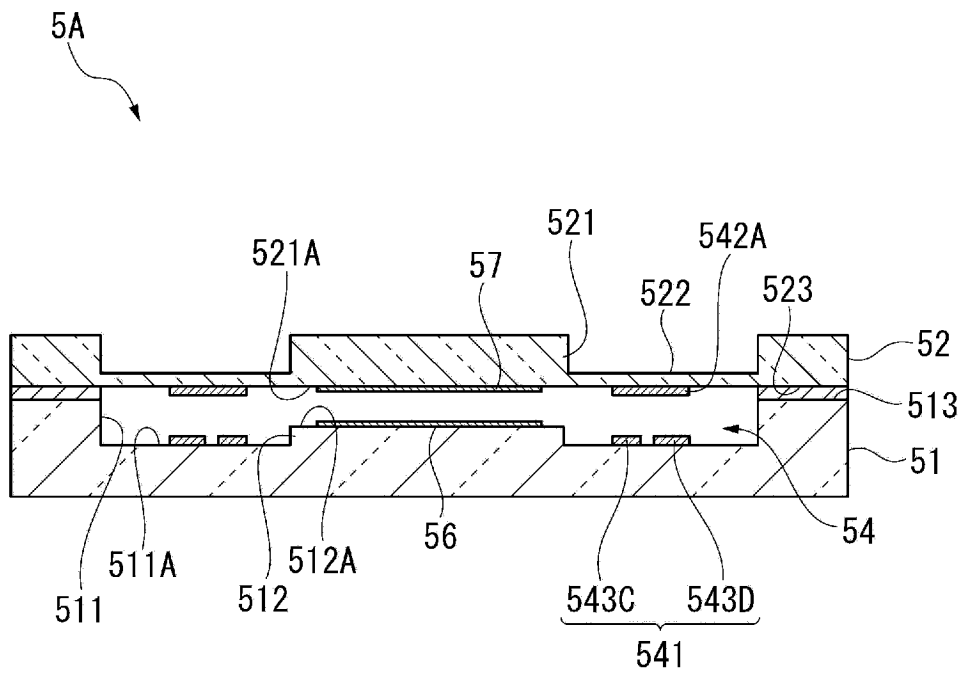


图 12