(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107615024 A
(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201680030362.2

(22)申请日 2016.05.24

(30)优先权数据
2015-107800 2015.05.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/065278 2016.05.24

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/190298 JA 2016.12.01

(71)申请人 浜松光子学株式会社
地址 日本静冈县

(72)发明人 中村共则

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
代理人 杨琦

(51)Int.Cl.
G01J 5/48(2006.01)
G01J 5/00(2006.01)
G01J 5/06(2006.01)

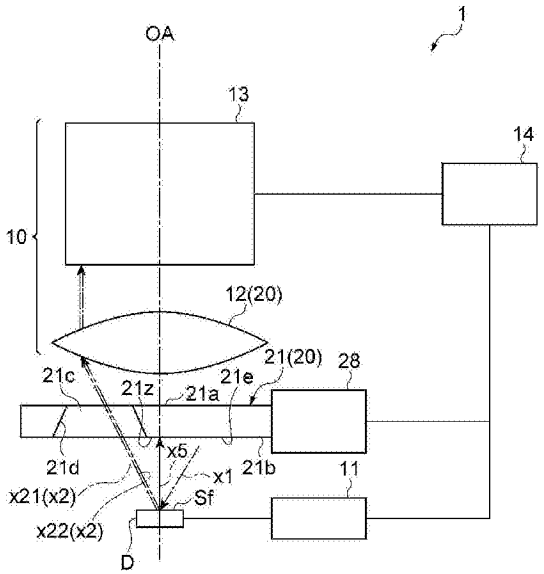
权利要求书1页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

屏蔽板以及测定装置

(57)摘要

屏蔽板是用于测定对象的温度的非接触测定的屏蔽板，具备能够调整温度的基材，基材具有形成于屏蔽板的中心屏蔽部、形成于中心屏蔽部周围的开口部、在基材的一个面上以包含夹持中心屏蔽部而与开口部相对的部分的方式形成并且放射红外线的黑体面。



CN 107615024 A

1.一种屏蔽板，其特征在于：

是用于测定对象的温度的非接触测定的屏蔽板，

具备能够调整温度的基材，

所述基材具有：

屏蔽部，形成于所述屏蔽板；

开口部，形成于所述屏蔽部周围；以及

黑体部，在所述基材的一个面上，以包含夹持所述屏蔽部而与所述开口部相对的部分的方式形成，并放射红外线。

2.如权利要求1所述的屏蔽板，其特征在于：

所述开口部以成为将所述屏蔽部作为中心的奇数次旋转对称的方式形成于所述屏蔽部周围。

3.如权利要求1所述的屏蔽板，其特征在于：

所述开口部以圆环状形成于所述黑体部周围。

4.如权利要求1～3中的任意一项所述的屏蔽板，其特征在于：

所述开口部以随着从所述基材的所述一个面朝向所述基材的另一个面而变小的方式形成。

5.一种测定装置，其特征在于：

是进行测定对象的温度的非接触测定的测定装置，

具备：

权利要求1～4中的任意一项所述的屏蔽板，其中，所述基材的一个面与所述测定对象相对而配置；

导光光学系统，对通过了所述屏蔽板的所述开口部的红外线进行导光；

红外线检测器，与所述导光光学系统光学耦合，检测被导光了的所述红外线，并输出检测信号；

温度控制部，控制所述屏蔽板的温度；以及

运算部，根据所述检测信号，求得所述测定对象的温度，

所述屏蔽板以所述屏蔽部位于所述导光光学系统的光轴上的方式配置。

6.如权利要求5所述的测定装置，其特征在于：

所述温度控制部以所述屏蔽板的基材的温度至少成为第1温度以及与第1温度不同的第2温度的方式进行控制，

所述运算部根据所述第1温度时的所述检测信号以及所述第2温度时的所述检测信号，求得所述测定对象的温度。

7.如权利要求5或者6所述的测定装置，其特征在于：

所述红外线检测器是二维红外线检测器。

屏蔽板以及测定装置

技术领域

[0001] 本发明的一个方式涉及用于测定对象的温度测定的屏蔽板以及测定装置。

背景技术

[0002] 一直以来，作为非接触地测定半导体器件等测定对象的表面温度的方法，已知有例如专利文献1所记载的方法。在专利文献1所记载的方法中，使用辅助热源(面黑体)将热线照射于测定对象的放射率不同的2个地方，并用红外照相机检测包含测定对象所产生的热线和在测定对象上被反射的从辅助热源产生的热线的热线。通过改变辅助热源的温度来检测上述热线，从而能够非接触且高精度地测定放射率未知的测定对象的表面温度。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本专利申请公开2012-127678号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 在此，在专利文献1中，从辅助热源照射至测定对象的热线和测定对象所产生的热线不能够被配置于同轴上。即，与测定对象所产生的热线的路径分开，存在从辅助热源照射到测定对象的热线的路径。在这样的结构中，为了从辅助热源将热线照射于测定对象，有必要将辅助热源设置于与连结测定对象和红外照相机的路径不同的位置。由此，专利文献1的方法仅能够适用于测定具有某种程度大小的测定对象那样的装置，不能够适用于半导体器件检查装置等的使用微光学系统的装置。

[0008] 本发明的一个方式是鉴于上述实际情况而完成的，其目的在于，在微光学系统的装置中非接触且高精度地测定测定对象的表面温度。

[0009] 解决问题的技术手段

[0010] 首先，本发明人们在微光学系统的装置中对非接触地测定测定对象的表面温度的技术进行了悉心研究。

[0011] 其结果，直至本发明人们想到一种屏蔽板，是测定对象的温度的非接触测定所涉及的屏蔽板，具备能够调整温度的基材，位于该基材的一方侧的外表面的第1面为黑体面。在该屏蔽板中，被作为黑体面的第1面作为辅助热源进行作用，从第1面对测定对象放射红外线(热线)。另外，在作为辅助热源进行作用的第1面与测定对象相对而配置的情况下，在半导体器件检查装置等微光学系统中，屏蔽板被配置于测定对象与捕捉红外线的摄像部(红外线检测器)之间。在此情况下，能够由摄像部来检测包含对应于从第1面被放射的红外线而在测定对象上被反射的红外线和测定对象所产生的红外线的红外线。另外，因为在屏蔽板上具备能够调整温度的基材，所以能够一边改变辅助热源即第1面的温度一边用摄像部来检测包含对应于从上述第1面被照射的红外线而在测定对象上被反射的红外线和测定对象所产生的红外线的红外线。由此，即使在半导体器件检查装置等微光学系统中，也能够

非接触地测定放射率未知的测定对象的表面温度。

[0012] 在此，在将上述的屏蔽板用于半导体器件检查装置等微光学系统的温度测定的情况下，包含测定对象所产生的红外线和在测定对象上被反射的红外线的红外线也可以被摄像部检测。因此，在仅测定对象所产生的红外线被摄像部检测的情况下，该红外线成为噪声成分，存在温度测定的精度发生恶化的担忧。

[0013] 本发明人们发现了如下事实：如果能够设置具有黑体面的屏蔽区域并且在该屏蔽区域的周围形成开口部，再有，能够将包含夹持该屏蔽区域而与开口部相对的区域的区域作为黑体的话，则能够抑制上述的温度测定的精度恶化。

[0014] 即，本发明的一个方式所涉及的屏蔽板是用于测定对象的温度的非接触测定的屏蔽板，具备能够调整温度的基材。基材具有被形成于屏蔽板的屏蔽部、被形成于屏蔽部周围的开口部、在基材的一个面上以包含夹持屏蔽部而与开口部相对的部分的方式被形成并且放射红外线的黑体部。

[0015] 在本发明的一个方式所涉及的屏蔽板中，屏蔽板具有屏蔽部。在该情况下，如果以屏蔽板的屏蔽部被配置于摄像部的光轴上的方式配置屏蔽板的话，则在摄像部的光轴上屏蔽部被配置于测定对象与摄像部之间。在屏蔽板的屏蔽部不位于摄像部的光轴上的情况下，存在仅是从测定对象被放射的红外线被传递到摄像部的担忧。关于该点，通过屏蔽板的屏蔽部位于摄像部的光轴上从而能够抑制仅是从测定对象被放射的红外线被传递到摄像部。另外，开口部被形成于屏蔽部周围并且以包含夹持屏蔽部而与开口部相对的部分的方式形成放射红外线的黑体部。因为开口部与黑体部相对而形成，所以从作为辅助热源进行作用的黑体部照射到测定对象的红外线在测定对象上被反射并通过开口部而到达摄像部。另外，测定对象所产生的红外线也通过开口部而到达摄像部。因此，通过形成开口部以及黑体部从而包含测定对象所产生的红外线和在测定对象上被反射的红外线的红外线被摄像部检测。如以上所述，由屏蔽部抑制仅测定对象所产生的红外线被摄像部检测并且由开口部以及黑体部，包含测定对象所产生的红外线和在测定对象上被反射的红外线的红外线被摄像部检测。由此，在微光学系统的装置中，能够非接触且高精度地测定测定对象的表面温度。

[0016] 另外，开口部也可以以成为将屏蔽部作为中心的奇数次旋转对称的方式被形成于屏蔽部周围。由此，在屏蔽板上，能够成为开口部与黑体部可靠地相对的形状。另外，通过开口部被形成为旋转对称从而能够提高屏蔽板的热传导性并提高屏蔽板的温度均匀性。

[0017] 另外，开口部也可以以圆环状被形成于黑体部周围。例如，在将屏蔽部作为中心的旋转方向上存在形成有开口部的部分和没有形成开口部的部分的情况下，仅摄像部的透镜的偏向的一部分、即摄像部的透镜中对应于开口部的区域被使用。由此，在根据摄像部所检测到的红外线的图像中有时图像流成为问题。在图像流成为问题的情况下，有必要一边将屏蔽部作为中心使屏蔽板适当旋转而避免仅使用透镜的一部分一边进行温度测定。关于该点，通过由摄像部检测通过了圆环状的开口部的红外线从而不会仅使用摄像部所包含的透镜的一部分。因此，上述的图像流不会成为问题，并且不进行屏蔽板的旋转等而能够进行测定。

[0018] 另外，开口部也可以以随着从基材的一个面朝向基材的另一个面而变小的方式被形成。由此，能够防止仅从测定对象被放射的红外线被摄像部检测。

[0019] 另外，也可以是黑体部在基材的一个面上包含包围夹持屏蔽部而与开口部相对的部分的外缘的区域，该区域是对应于用于测定对象的温度的测定的摄像部的有效视野的尺寸而被划定的区域。

[0020] 用于测定对象的温度的测定的摄像部也可以如上所述仅对包含测定对象所产生的红外线和在测定对象上被反射的红外线的红外线进行摄像。于是，在测定对象上被反射的红外线也可以是对应于从黑体部被放射的红外线而在测定对象上被反射的红外线。在不考虑摄像部的有效视野的情况下，即，在假定为该有效视野的尺寸为0的情况下，摄像部进行摄像的在测定对象上被反射的红外线仅成为对应于从黑体部被照射至测定对象的红外线而从测定对象被反射的红外线。然而，实际上，即使关于对应于从仅摄像部的有效视野的尺寸量的夹持屏蔽部而与开口部相对的部分的外侧的区域被照射至测定对象的红外线，而从测定对象被反射的红外线，摄像部也进行摄像。因此，即使关于仅该有效视野的尺寸量的夹持屏蔽部而与开口部相对的部分的外侧的区域，也可以作为黑体部。关于该点，通过黑体部以包围夹持屏蔽部而与开口部相对的部分的外缘的方式并且以包含对应于摄像部的有效视野的尺寸的区域的方式被设置，从而能够将在测定对象上被反射的红外线作为对应于来自黑体部的红外线而在测定对象上被反射的红外线，并且能够确保测定精度。

[0021] 另外，上述的区域也可以是由使摄像部的有效视野的外接圆相对于夹持屏蔽部而与开口部相对的部分旋转的轨迹划定的区域。由此，能够可靠地将在测定对象上被反射的红外线作为对应于来自黑体部的红外线而在测定对象上被反射的红外线。

[0022] 本发明的一个方式所涉及的测定装置是进行测定对象的温度的非接触测定的测定装置，具备：上述的屏蔽板，基材的一个面与测定对象相对而配置；导光光学系统，对通过了屏蔽板的开口部的红外线进行导光；红外线检测器，与导光光学系统光学耦合，检测被导光了的红外线，并输出检测信号；温度控制部，控制屏蔽板的温度；运算部，根据检测信号求得测定对象的温度；屏蔽板以屏蔽部位于导光光学系统的光轴上的方式被配置。

[0023] 在该测定装置中，屏蔽板具有屏蔽部。另外，屏蔽板以该屏蔽部位于导光光学系统的光轴上的方式被配置。在屏蔽板的屏蔽部不位于摄像部的光轴上的情况下，存在从该没有被屏蔽的部分相对于摄像部，仅测定对象进行放射的红外线被传递的担忧。关于该点，在屏蔽板的屏蔽部位于摄像部的光轴上的情况下，能够抑制仅测定对象进行放射的红外线被传递到摄像部。另外，在屏蔽板上，开口部被形成于屏蔽部周围并且以包含夹持屏蔽部而与开口部相对的部分的方式形成黑体部。因为开口部与黑体部相对而形成，所以从辅助热源即黑体部照射到测定对象的红外线在测定对象上被反射并通过开口部而到达摄像部。另外，测定对象进行放射的红外线也通过开口部而到达摄像部。因此，通过形成开口部以及黑体部从而包含测定对象进行放射的红外线和在测定对象上被反射的红外线的红外线被摄像部检测。即，例如从信号输入部对测定对象输入测定用信号，测定对象驱动的状态下，从黑体部对测定对象照射红外线，包含在测定对象上被反射的红外线和测定对象所产生的红外线的红外线被摄像部检测。屏蔽板的基材由温度控制部来进行温度调整。因此，能够一边变更辅助热源即黑体面的温度一边对上述测定对象照射红外线，并且能够用摄像部检测包含在测定对象上被反射的红外线和测定对象所产生的红外线的红外线。由此，能够非接触且高精度地测定放射率未知的测定对象的表面温度。如以上所述，由屏蔽部抑制仅测定对象所产生的红外线被摄像部检测并且由开口部以及黑体部，包含测定对象进行放射的红外

线和在测定对象上被反射的红外线的红外线被摄像部检测，所以在微光学系统的装置中，能够非接触且高精度地测定测定对象的表面温度。

[0024] 另外，也可以是温度控制部以屏蔽板的基材的温度至少成为第1温度以及与第1温度不同的第2温度的方式进行控制，运算部根据第1温度时的检测信号以及第2温度时的检测信号而求得测定对象的温度。再有，红外线检测器也可以是二维红外线检测器。

[0025] 发明的效果

[0026] 根据该屏蔽板以及测定装置，在微光学系统的装置中能够非接触且高精度地测定测定对象的表面温度。

附图说明

[0027] 图1是示意性地表示本发明的实施方式所涉及的测定装置的结构的图。

[0028] 图2是图1的测定装置中的屏蔽板的俯视图。

[0029] 图3是沿着图2(a)的III-III线的截面图。

[0030] 图4是变形例所涉及的屏蔽板的仰视图。

[0031] 图5是变形例所涉及的屏蔽板的仰视图。

[0032] 图6是变形例所涉及的屏蔽板的仰视图。

[0033] 图7是变形例所涉及的屏蔽板的截面图。

具体实施方式

[0034] 以下，参照附图，对本发明的实施方式进行详细的说明。还有，在各个附图中，将相同符号标注于相同或者相当部分，并省略重复的说明。

[0035] 如图1所示，本实施方式所涉及的测定装置1是非接触地测定被检查装置(DUT：Device Under Test)(测定对象)即半导体器件D的温度的微光学系统的装置(System)。更加详细来说，测定装置1在半导体器件D的放射率不明的状态下，通过进行发热观察从而非接触地测定半导体器件D的温度。

[0036] 作为半导体器件D，存在具有晶体管等的PN结的集成电路(例如，小规模集成电路(SSI:Small Scale Integration)、中规模集成电路(MSI:Medium Scale Integration)、大规模集成电路(LSI:Large Scale Integration)、超大规模集成电路(VLSI:Very Large Scale Integration)、超超大规模集成电路(ULSI:Ultra Large Scale Integration)、千兆规模集成电路(GSI:Giga Scale Integration))、大电流用/高压用MOS晶体管、双极晶体管、以及功率用半导体元件(功率器件)等。半导体器件D例如被载置于试样台(没有图示)。还有，作为测定对象，并不限定于半导体器件，能够将太阳能电池板等的太阳能电池模块等各种器件作为测定对象。

[0037] 测定装置1具备作为半导体器件D的温度测定所涉及的功能构成的测试单元11(信号输入部)、物镜12(导光光学系统)、红外照相机13(摄像部、红外线检测器)、计算机14(运算部)、屏蔽板20、温度控制器28(温度控制部)。

[0038] 测试单元11通过电缆而被电连接于半导体器件D，并作为将测定用信号施加于半导体器件D的信号输入部来发挥功能。测试单元11由电源(没有图示)来进行工作，重复施加作为测定用信号的驱动半导体器件D的信号或时钟信号等。测试单元11既可以是施加调制

电流信号的单元，也可以是施加CW(continuous wave(连续波))电流信号的单元。测试单元11通过电缆而被电连接于计算机14，将从计算机14被指定的信号施加于半导体器件D。还有，测试单元11也可以不一定被电连接于计算机14。在测试单元11不被电连接于计算机14的情况下，由单体决定信号并将该信号施加于半导体器件D。

[0039] 屏蔽板20是用于半导体器件D的温度的非接触测定的构件。屏蔽板20被配置于半导体器件D与物镜12之间，更加详细来说，以其中心屏蔽部21z位于物镜12的光轴OA上的方式被设置。屏蔽板20具备对应于由温度控制器28进行的控制而能够调整温度的基材21。作为基材21也可以使用热传导率高且具有作为黑体或者反射材料的特性的构件。另外，基材21也可以具有流体在内部进行流动的结构或电热丝等，例如，基材21也可以在内部具备热管(heat pipe)或橡胶加热器(rubber heater)等。

[0040] 如图3所示，基材21被作为层叠有基板层23、黑体层24(第1层)和反射层22(第2层)的三层结构。基板层23对应于由温度控制器28进行的控制来传导热。基板层23以被夹持于黑体层24以及反射层22之间的方式被设置。因此，基板层23和黑体层24、以及、基板层23和反射层22分别被热性连接。作为基板层23，能够使用能够实现均匀的温度的热传导率高的构件、例如铜(铜板或铜层)。另外，基板层23也可以具有流体在内部进行流动的结构或电热丝等，例如，基材21也可以在内部具备热管或橡胶加热器等。

[0041] 黑体层24的与接触于基板层23的面相反侧的面(外表面)被作为黑体面21b(黑体部)。该黑体面21b为基材21中的层叠方向一方侧的面。黑体面21b与半导体器件D相对。黑体层24被施以例如Raydent(注册商标)处理等，与反射层22相比，放射率高且反射率低，即，被作为热放射量大的状态。由此，黑体面21b的至少一部分相对于红外线被作为黑体状态。被作为黑体状态的黑体面21b的热放射量大于基板21中的黑体面21b的相反侧的面、即作为基材21的层叠方向另一方侧的面的反射面21a(详细情况在后面进行叙述)的热放射量。作为黑体层24，能够使用例如黑色的陶瓷膜。还有，所谓黑体，是指能够遍及所有波长而完全地吸收从外部进行入射的电磁波并进行热放射的物体(完全黑体)，但是，所谓本实施方式中的黑体状态，不是表示成为这样的完全黑体的状态而是指至少相对于红外线能够实现与黑体相同程度的热放射的状态。所谓能够实现与黑体相同程度的热放射的状态，是指例如放射率为90％以上的状态。

[0042] 反射层22的与接触于基板层23的面相反侧的面(外表面)被作为反射面21a。即，反射层22以将基板层23夹持于与黑体层24之间的方式被设置。反射面21a与物镜12相对。即，反射面21a为在基材21上位于黑体面21b的相反侧的面。作为反射层22，能够使用在红外照相机13中的检测波长下反射面21a的反射率变高的构件、例如金镀层。反射面21a由于高的反射率(例如90％以上)而成为镜面。因此，红外照相机13成为那喀索斯(narcissus)状态(看见自身的状态)。由此，能够防止红外照相机13的暗电平对应于基材21的温度的变化而改变，并且能够提高SN。

[0043] 如图2所示，基材21具有形成于黑体面21b上的屏蔽板20的中心轴CA周围的中心屏蔽部21z(屏蔽部)。中心屏蔽部21z至少被形成于将中心轴CA作为中心的对应于摄像部10(至少包含红外照相机13以及物镜12)的有效视野21x的外接圆21y的范围。对应于摄像部10的有效视野21x的尺寸由包含于摄像部10的物镜12以及红外照相机13的性能或配置关系来决定。通过形成中心屏蔽部21z，从而从半导体器件D向红外照相机13进行放射的热线中光

轴OA附近的热线x5(参照图1)不传递到红外照相机13侧。

[0044] 在此,在后面所述的计算机14所进行的温度导出方法中,通过包含从半导体器件D放射的热线和在半导体器件D上被反射的热线的热线被红外照相机13检测出,从而温度被导出。所谓在半导体器件D上被反射的热线,是指半导体器件D对应于从黑体面21b照射到半导体器件D的热线而进行反射的热线。在假设中心屏蔽部21z没有被设置且基材21上的中心轴CA的范围被作为开口状的情况下,中心轴CA上的半导体器件D的正上方成为黑体没有被设置的状态。在此情况下,作为中心轴CA上的热线,不存在上述的对应于从黑体面21b照射到半导体器件D的热线而半导体器件D进行反射的热线。因此,通过中心轴CA并由红外照相机13检测的热线仅成为从半导体器件D放射的热线,存在不能够由上述的温度导出方法恰当地测定温度的担忧。关于该点,通过设置中心屏蔽部21z,从而能够防止仅从半导体器件D放射的热线被红外照相机13检测。

[0045] 另外,基材21具有被形成于中心屏蔽部21z周围的开口部21c。更加详细来说,开口部21c以在黑体面21b上与外接圆21y邻接的方式被形成为仰视时半圆状。开口部21c以将中心屏蔽部21z作为中心而成为1次旋转对称的方式在中心屏蔽部21z周围仅被形成1个。开口部21c以从黑体面21b侧向反射面21a侧贯通基材21的方式被形成(参照图1)。另外,开口部21c以随着从黑体面21b侧朝向反射面21a侧而开口形状渐渐变小的方式被形成。更加详细来说,划定开口部21c的区域的开口部21c的内周面21d以随着从黑体面21b侧朝向反射面21a侧而在开口部21c的中央部方向上接近的方式被作为倾斜结构(参照图1)。该内周面21d被施以Raydent(注册商标)处理等,并被作为黑体状态。内周面21d的倾斜结构以从红外照相机13不能够观察内周面21d的方式考虑红外照相机13的透镜的视野角来决定。通过内周面21d被作为这样的倾斜结构,从而能够防止仅从半导体器件D产生的热线在内周面21d上进行反射并被红外照相机13检测出。

[0046] 再有,基材21具有以夹持中心屏蔽部21z而与开口部21c相对的方式被形成于黑体面21b的黑体状态的相对屏蔽部21e(黑体部)。更加详细来说,相对屏蔽部21e以包含与将中心轴CA作为中心的开口部21c相对的区域的方式被形成。相对屏蔽部21e的大小(面积)也可以小于黑体面21b上的开口部21c的大小(面积)。如图2所示,相对屏蔽部21e的形状以及大小也可以与黑体面21b上的开口部21c的形状以及大小大致一致。

[0047] 如图1所示,从黑体状态的相对屏蔽部21e相对于半导体器件D照射热线x1。于是,在半导体器件D上,热线x21对应于该热线x1而被反射。该热线x21到达与相对屏蔽部21e相对的开口部21c。另外,在半导体器件D上产生的热线x22到达开口部21c。即,包含在半导体器件D上被反射的热线x21和在半导体器件D上产生的热线x22的热线x2到达开口部21c。该热线x2通过开口部21c并经由物镜12而被红外照相机13检测出。

[0048] 在此,为了确保由计算机14进行的温度导出的精度,红外照相机13进行检测的热线也可以基本上全部是热线x2。即,红外照相机13进行检测的在半导体器件D上被反射的热线也可以是半导体器件D对应于从被作为黑体状态的面即相对屏蔽部21e相对于半导体器件D照射的热线而进行反射的热线x21。在不考虑对应于摄像部10的有效视野21x的情况下,即,在假定为对应于摄像部10的有效视野21x的尺寸为0的情况下,通过设置上述的相对屏蔽部21e从而能够将红外照相机13进行检测的在半导体器件D上被反射的热线全部作为热线x21。然而,实际上,红外照相机13对应于与摄像部10对应的有效视野21x的尺寸,检测热

线x21以外的被半导体器件D反射的热线。具体来说，红外照相机13会检测对应于从相对屏蔽部21e的区域的外缘与距该外缘仅有效视野21x的外接圆21y的直径量的外侧的位置之间的区域(以下，记作为周边区域)相对于半导体器件D进行照射的热线而半导体器件D进行反射的热线。为了将该热线作为与上述的热线x21相同的热线，有必要将上述的周边区域作为与相对屏蔽部21e相同的黑体状态。因此，在上述的周边区域，以包围相对屏蔽部21e的外缘的方式，设置有与相对屏蔽部21e相同地被作为黑体状态的周边屏蔽部31(黑体部)。该周边屏蔽部31被设置于对应于与摄像部10对应的有效视野而被划定的区域。更加详细来说，周边屏蔽部31被设置于由使对应于摄像部10的有效视野21x的外接圆21y相对于相对屏蔽部21e旋转的轨迹划定的区域。

[0049] 返回到图1，温度控制器28为控制屏蔽板20的温度的温度控制部。温度控制器28是通过与屏蔽板20热性连接并且相对于屏蔽板20传导热从而控制屏蔽板20的温度的加热器或冷却器等温度调节器。温度控制器28对应于来自计算机14的设定来控制屏蔽板20的温度。例如，温度控制器28也可以相对于屏蔽板20(基材21)由液体或电热丝等来传导热并控制屏蔽板20的温度。

[0050] 物镜12是将通过了屏蔽板20的开口部21c的热线x2引导到红外照相机13的导光光学系统。物镜12以其光轴与光轴OA一致的方式被设置。

[0051] 红外照相机13是经由物镜12对从对应于测定用信号的输入而驱动的半导体器件D放射的热线x2进行摄像的红外线检测器。红外照相机13具有将红外线转换成电信号的多个像素被排列成二维的受光面。红外照相机13通过对热线进行摄像从而生成红外图像(热图像数据(检测信号))并输出到计算机14。作为红外照相机13例如使用InSb照相机等二维红外线检测器。还有，红外线检测器并不限于二维红外线检测器，也可以使用测辐射热计等一维红外线检测器或点红外探测器。另外，一般来说，将波长0.7μm～1000μm的电磁波(光)称为红外线。另外，一般来说，将波长2μm～1000μm的从中红外线到远红外线区域的电磁波(光)称为热线，但是，在本实施方式中没有特别区别，热线也与红外线相同，是指波长0.7μm～1000μm的电磁波。

[0052] 计算机14与红外照相机13电连接。计算机14根据由红外照相机13生成的红外图像，导出半导体器件D的温度。计算机14具有执行导出半导体器件D的温度的功能的处理器。以下，对基于红外图像的温度导出的导出原理进行说明。

[0053] 在半导体器件D中，使一定的放射率的区域即区域1与低于区域1的放射率的另外的一定的放射率的区域即区域2处于附近。如果将各个区域的放射率和反射率分别设定为ρ_1，ε_1以及ρ_2，ε_2的话则由基尔霍夫定律，以下的(1)式以及(2)式成立。还有，以下，会有将放射率为ρ_1的区域1设定为高放射率部并且将放射率为ρ_2的区域2设定为低放射率部来进行说明的情况。

[0054] [数1]

[0055] $\rho_1+\varepsilon_1=1$ ・・・・・・(1)

[0056] [数2]

[0057] $\rho_2+\varepsilon_2=1$ ・・・・・・(2)

[0058] 在此，如果将屏蔽板20的热放射亮度(热放射量)设定为L_{low}；将对于高放射率部由红外照相机13检测的放射设定为S_{1low}；将对于低放射率部由红外照相机13检测的放射设定

为S_{21ow};将温度T的黑体的热放射亮度设定为L(T)的话,则以下的(3)式以及(4)式成立。还有,S_{11ow}能够被换种说法为高放射率部中的热放射亮度;S_{21ow}能够被换种说法为低放射率部中的热放射亮度。总之,下述的(3)式表示在屏蔽板20的热放射亮度为L_{1ow}的情况下,在红外照相机13中,检测从半导体器件D的高放射率部被辐射的半导体器件D所产生的热线与在半导体器件D上被反射的热线重叠了的热放射亮度为S_{11ow}的热线。另外,下述的(4)式表示在屏蔽板20的热放射亮度为L_{1ow}的情况下,在红外照相机13中,检测从半导体器件D的低放射率部被辐射的半导体器件D所产生的热线与在半导体器件D上被反射的热线重叠了的热放射亮度为S_{21ow}的热线。

[0059] [数3]

[0060] $$S_{11ow}=\varepsilon_1 L(T)+\rho_1 L_{1ow}=(1-\rho_1)L(T)+\rho_1 L_{1ow}\cdots\cdots(3)$$

[0061] [数4]

[0062] $$S_{21ow}=\varepsilon_2 L(T)+\rho_2 L_{1ow}=(1-\rho_2)L(T)+\rho_2 L_{1ow}\cdots\cdots(4)$$

[0063] 同样,在屏蔽板20的热放射亮度为L_{high}的情况下,如果将对于高放射率部由红外照相机13检测的放射设定为S_{1high};将对于低放射率部由红外照相机13检测的放射设定为S_{2high};将半导体器件D的温度T下的黑体状态的热放射亮度设定为L(T)的话,则以下的(5)式以及(6)式成立。

[0064] [数5]

[0065] $$S_{1high}=\varepsilon_1 L(T)+\rho_1 L_{high}=(1-\rho_1)L(T)+\rho_1 L_{high}$$

[0066] $$=L(T)+\rho_1(L_{high}-L(T))\cdots\cdots(5)$$

[0067] [数6]

[0068] $$S_{2high}=\varepsilon_2 L(T)+\rho_2 L_{high}=(1-\rho_2)L(T)+\rho_2 L_{high}$$

[0069] $$=L(T)+\rho_2(L_{high}-L(T))\cdots\cdots(6)$$

[0070] 高放射率部与低放射率部的反射率之比R根据上述的(3)～(6)式而由以下的(7)式进行表示。

[0071] [数7]

[0072] $$R=\rho_1/\rho_2=(S_{1high}-S_{11ow})/(S_{2high}-S_{21ow})\cdots\cdots(7)$$

[0073] 从上述的(3)式、(4)式以及(7)式导出以下的(8)式。

[0074] [数8]

[0075] $$R=(S_{1high}-L(T)/(S_{2high}-L(T))\cdots\cdots(8)$$

[0076] 同样,从上述的(5)式、(6)式以及(7)式导出以下的(9)式。

[0077] [数9]

[0078] $$R=(S_{11ow}-L(T))/(S_{21ow}-L(T))\cdots\cdots(9)$$

[0079] 如果对上述的(8)式进行变形的话则成为以下的(10)式。

[0080] [数10]

[0081] $$L(T)=(S_{1high}-RS_{2high})/(1-R)\cdots\cdots(10)$$

[0082] 因为根据该(10)式而能够获得测定对象即半导体器件D的温度T下的热放射亮度L(T),所以能够从该热放射亮度导出半导体器件D的温度。

[0083] 接着,说明使用了屏蔽板20的半导体器件D的温度测定的步骤。

[0084] 最初,将半导体器件D配置于测定装置1的试样台(没有图示)。测试单元11被电连

接于半导体器件D，从该测试单元11输入驱动半导体器件D的信号以及时钟信号等测定用信号。

[0085] 接着，以屏蔽板20的黑体面21b、更加详细来说相对屏蔽部21e的热放射亮度成为作为L_{1ow}的温度的方式由温度控制器28来控制屏蔽板20的温度。此时，从屏蔽板20相对于半导体器件D照射热放射亮度为L_{1ow}的热线。

[0086] 然后，包含半导体器件D所产生的热线和对应于来自屏蔽板20的热线而被半导体器件D反射的热线的热线通过屏蔽板20的开口部21c以及物镜12并被红外照相机13检测出。红外照相机13对该热线进行摄像并生成红外图像。在红外图像中包含放射率不同的2个区域、即高放射率部以及低放射率部的放射。计算机14从红外图像特定高放射率部的放射S_{1low}和低放射率部的放射S_{2low}。

[0087] 接着，以屏蔽板20的黑体面21b、更加详细来说相对屏蔽部21e的热放射亮度成为作为L_{high}的温度的方式由温度控制器28来控制屏蔽板20的温度。此时，从屏蔽板20相对于半导体器件D照射热放射亮度为L_{high}的热线。

[0088] 然后，包含半导体器件D所产生的热线和对应于来自屏蔽板20的热线而被半导体器件D反射的热线的热线通过屏蔽板20的开口部21c以及物镜12并被红外照相机13检测出。红外照相机13对该热线进行摄像并生成红外图像。在红外图像中包含放射率不同的2个区域、即高放射率部以及低放射率部的放射。计算机14从红外图像特定高放射率部的放射S_{1high}和低放射率部的放射S_{2high}。

[0089] 最后，由计算机14，从基于热放射亮度为L_{1ow}的热线的高放射率部的放射S_{1low}以及低放射率部的放射S_{2low}、基于热放射亮度为L_{high}的热线的高放射率部的放射S_{1high}以及低放射率部的放射S_{2high}导出半导体器件D的温度。

[0090] 以上，对半导体器件D的温度测定的步骤进行了说明，但是，使用了本发明的温度测定并不限定于上述步骤。例如，在上述中以热放射亮度成为作为从L_{1ow}到L_{high}的温度的方式由温度控制器28来使屏蔽板20的温度变化，但是，也可以准备与屏蔽板20不同的别的屏蔽板来替换为屏蔽板20。在此情况下，例如，通过将屏蔽板20的热放射亮度设定为L_{high}并且将热放射亮度设定为L_{1ow}从而能够使被照射于半导体器件D的热放射量变化。另外，也可以在进行上述的步骤之前，通过在不配置屏蔽板20的状态下与物镜12相对而配置作为测定对象的由放射率极其高的金属(例如金或铝等)等涂覆的试样并且由红外照相机13检测没有该试样所发出的热线的黑暗状态，从而进行红外照相机13的零点补正。

[0091] 接着，对屏蔽板20以及包含屏蔽板20的测定装置1的作用效果进行说明。

[0092] 在该屏蔽板20中，屏蔽板20的中心轴周围被中心屏蔽部21z覆盖。如果屏蔽板20以屏蔽板20的中心轴与光轴OA一致的方式被配置的话则在半导体器件D的正上方配置有中心屏蔽部21z。在半导体器件D的正上方没有被屏蔽的情况下，存在从该没有被屏蔽的部分相对于红外照相机13仅传递半导体器件D所产生的热线的担忧，对于确保温度测定的精度来说不优选。关于该点，通过将中心屏蔽部21z配置于半导体器件D的正上方从而能够抑制仅半导体器件D所产生的热线被传递到红外照相机13。另外，开口部21c被形成于中心屏蔽部21z周围并且以夹持中心屏蔽部21z而与开口部21c相对的方式形成黑体状态的相对屏蔽部21e。因为开口部21c和相对屏蔽部21e相对而形成，所以从辅助热源即黑体面21b的相对屏蔽部21e照射到半导体器件D的热线在半导体器件D上被反射，并通过开口部21c而到达红外

照相机13。另外，半导体器件D所产生的热线也通过开口部21c而到达红外照相机13。因此，通过形成开口部21c以及相对屏蔽部21e，从而包含半导体器件D所产生的热线和在半导体器件D上被反射的热线的热线被红外照相机13检测出。如以上所述，由中心屏蔽部21z抑制仅半导体器件D所产生的热线被红外照相机13检测并且由开口部21c以及相对屏蔽部21e，包含半导体器件D所产生的热线和在半导体器件D上被反射的热线的热线被红外照相机13检测出。由此，在微光学系统的装置中，能够非接触且高精度地测定测定对象的表面温度。

[0093] 另外，基材21进一步具有包围相对屏蔽部21e的外缘的黑体状态的周边屏蔽部31，周边屏蔽部31被作为对应于与摄像部10对应的有效视野的尺寸而被划定的区域。如以上所述，红外照相机13也可以仅对包含半导体器件D所产生的热线和在半导体器件D上被反射的热线的热线进行摄像。于是，在半导体器件D上被反射的热线也可以是对应于来自被作为黑体状态的面(例如相对屏蔽部21e)的热线而在半导体器件D上被反射的热线。在不考虑对应于摄像部10的有效视野的情况下，即，在假定为该有效视野的尺寸为0的情况下，红外照相机13进行摄像的在半导体器件D上被反射的热线仅成为对应于从相对屏蔽部21e被照射至半导体器件D的热线而从半导体器件D被反射的热线。然而，实际上，即使关于对应于从仅对应于与摄像部10对应的有效视野的尺寸的区域的相对屏蔽部21e的外侧的区域被照射至半导体器件D的热线而从半导体器件D被反射的热线，红外照相机13也进行摄像。因此，即使关于仅对应于该有效视野的尺寸量的区域的相对屏蔽部21e的外侧的区域，也可以作为黑体状态。关于该点，通过以包围相对屏蔽部21e的外缘的方式对应于与摄像部10对应的有效视野的尺寸而设置黑体状态的周边屏蔽部31，从而能够将在半导体器件D上被反射的热线作为对应于来自被作为黑体状态的面的热线而在半导体器件D上被反射的热线，并且能够确保测定精度。

[0094] 另外，周边屏蔽部31被设置于由使对应于摄像部10的有效视野的外接圆21y相对于相对屏蔽部21e旋转的轨迹划定的区域。由此，能够可靠地将在半导体器件D上被反射的热线作为对应于来自被作为黑体状态的面的热线而在半导体器件D上被反射的热线。

[0095] 再有，测定装置1是非接触地测定半导体器件D的温度的测定装置，具备上述的屏蔽板20、调整自如地控制屏蔽板20的温度的温度控制器28、将测定用信号输入到半导体器件D的测试单元11、对应于测定用信号的输入而对来自半导体器件D的热线进行摄像的红外照相机13。在该测定装置1中，在屏蔽板20上，黑体面21b上的屏蔽板20的中心轴周围被黑体状态的中心屏蔽部21z覆盖。另外，屏蔽板20以其中心轴与从半导体器件D朝向红外照相机13的热线的光轴OA一致的方式被设置。因此，在半导体器件D的正上方配置有中心屏蔽部21z。在半导体器件D的正上方没有被屏蔽的情况下，存在从该没有被屏蔽的部分相对于红外照相机13仅传递半导体器件D所产生的热线的担忧。关于该点，通过将中心屏蔽部21z配置于半导体器件D的正上方从而能够抑制仅半导体器件D所产生的热线被传递到红外照相机13。另外，在屏蔽板20上，开口部21c被形成于中心屏蔽部21z周围并且以夹持中心屏蔽部21z而与开口部21c相对的方式形成黑体状态的相对屏蔽部21e。因为开口部21c和相对屏蔽部21e相对而形成，所以从辅助热源即黑体面21b的相对屏蔽部21e照射到半导体器件D的热线在半导体器件D上被反射，并通过开口部21c而到达红外照相机13。另外，半导体器件D所产生的热线也通过开口部21c而到达红外照相机13。因此，通过形成开口部21c以及相对屏蔽部21e，从而包含半导体器件D所产生的热线和在半导体器件D上被反射的热线的热线被

红外照相机13检测出。即，例如从测试单元11相对于半导体器件D输入测定用信号，半导体器件D驱动的状态下，从黑体面21b的相对屏蔽部21e相对于半导体器件D照射热线，包含在半导体器件D上被反射的热线和半导体器件D所产生的热线的热线被红外照相机13检测出。另外，屏蔽板20的基材21由温度控制器28来进行温度调整。因此，能够一边变更辅助热源即黑体面21b的温度一边由红外照相机13来检测包含在上述半导体器件D上被反射的热线和半导体器件D所产生的热线的热线。由此，能够非接触且高精度地测定放射率未知的半导体器件D的表面温度。如以上所述，因为由中心屏蔽部21z抑制仅半导体器件D所产生的热线被红外照相机13摄像并且由开口部21c以及相对屏蔽部21e，包含半导体器件D所产生的热线和在半导体器件D上被反射的热线的热线被红外照相机13摄像，所以在微光学系统的装置中，能够非接触且高精度地测定测定对象的表面温度。

[0096] 以上，对本发明的第1实施方式进行了说明，但是，本发明并不限定于上述第1实施方式。例如，说明了在屏蔽板20上，以将中心屏蔽部21z作为中心而成为1次旋转对称的方式形成1个开口部21c，但是，并不限定于此，开口部也可以以成为将中心屏蔽部21z作为中心的奇数次旋转对称的方式被形成于中心屏蔽部21z周围。通过以成为奇数次旋转对称的方式设置开口部，从而能够作为开口部与相对屏蔽部可靠地相对的形状。另外，通过开口部被形成为旋转对称，从而屏蔽板的热传导率提高并且能够提高屏蔽板的温度均匀性。具体来说，可以参照图4以及图5，说明开口部以成为奇数次旋转对称的方式设置的例子。

[0097] 在图4所表示的屏蔽板20A的基材21A中，开口部21Ac以成为将中心屏蔽部21z作为中心的3次旋转对称的方式被形成于中心屏蔽部21z周围。开口部21Ac为扇形状，并且以等间隔在中心屏蔽部21z周围形成3个。另外，以将中心轴CA作为中心并与开口部21Ac相对的方式设置被作为黑体状态的相对屏蔽部21Ae。相对屏蔽部21Ae的形状以及大小与黑体面上的开口部21Ac的形状以及大小大致一致。再有，在相对屏蔽部21Ae的区域的外缘与距该外缘仅有效视野21x的外接圆21y的直径量的外侧的位置之间的区域即周边区域，以包围相对屏蔽部21Ae的外缘的方式，与相对屏蔽部21Ae相同地黑体状态的周边屏蔽部31A被设置。

[0098] 在图5所表示的屏蔽板20B的基材21B中，开口部21Bc以成为将中心屏蔽部21z作为中心的5次旋转对称的方式被形成于中心屏蔽部21z周围。开口部21Bc为扇形状，并且以等间隔在中心屏蔽部21z周围形成5个。另外，以将中心轴CA作为中心并与开口部21Bc相对的方式设置被作为黑体状态的相对屏蔽部21Be。相对屏蔽部21Be的形状以及大小与黑体面上的开口部21Bc的形状以及大小大致一致。再有，在相对屏蔽部21Be的区域的外缘与距该外缘仅有效视野21x的外接圆21y的直径量的外侧的位置之间的区域即周边区域，以包围相对屏蔽部21Be的外缘的方式，与相对屏蔽部21Be相同地黑体状态的周边屏蔽部31B被设置。

[0099] 另外，如图6所表示的屏蔽板20D的基材21D那样，开口部21D也可以在相对屏蔽部31D(黑体部)周围被形成为圆环状。在基材21D中，以覆盖中心轴CA的方式形成被作为黑体状态的中心屏蔽部21z。中心屏蔽部21z被形成于将中心轴CA作为中心的摄像部10的有效视野21x的外接圆21y的范围。另外，如果将外接圆21y的半径设定为r的话则开口部21Dc被形成于自外接圆21y的中心起5r的位置到6r的位置。即，圆环状的开口部21Dc的开口宽度被作为r。另外，在开口部21Dc的内缘与距该内缘仅外接圆21y的直径(2r)量的内侧的位置之间的区域，设置有黑体状态的相对屏蔽部31D。该相对屏蔽部31D作为黑体部而发挥功能。即，相对屏蔽部31D以将比中心屏蔽部21z的中心更靠近开口部21Dc侧的区域作为中心并与开

口部21Dc相对的方式被形成于黑体面。例如，相对屏蔽部31D的一个地方即屏蔽地点P1将中心屏蔽部21z上的比中心屏蔽部21z的中心更靠近相对的开口部21Dc侧的地方即中心地点P2作为中心，与开口部21Dc的开口地点P3相对。还有，在图6中没有图示，但是，实际上，因为有必要支撑开口部21Dc的内侧或者传导热，所以开口部21Dc的至少一个地方与开口部21Dc的内缘和开口部21Dc的外缘物理性连接。

[0100] 例如，在将屏蔽板20D的中心轴CA作为中心的旋转方向上，存在开口部被形成的部分和没有被形成的部分的情况下，仅使用处于红外照相机与测定对象之间的透镜的偏向的一部分，在基于红外照相机检测的热线的图像中会有图像流成为问题的情况。在图像流成为问题的情况下，例如也可以一边将中心轴CA作为中心使屏蔽板适当旋转一边用红外照相机检测热线。通过这样做，从而能够一边避免仅透镜的一部分被使用一边进行温度测定。例如，如果是图2所表示的1次旋转对称的屏蔽板20的话则也可以通过一边至少旋转1次(360度旋转)一边用红外照相机多次检测热线并累计多枚基于热线的图像从而减少图像流(如果是图4所表示的3次旋转对称的屏蔽板20A的话则至少旋转1/3次(旋转120度)，如果是图5所表示的5次旋转对称的屏蔽板20B的话则至少旋转1/5次(旋转72度))。在开口部21Dc被形成为圆环状的屏蔽板20D中，因为通过了圆环状的开口部21Dc的热线被红外照相机检测从而不会仅使用处于红外照相机与测定对象之间的透镜的一部分，所以难以发生上述的图像流，并且能够不进行屏蔽板的旋转等而进行测定。

[0101] 另外，说明了屏蔽板20是层叠有基板层23、黑体层24以及反射层22的三层结构，说明了基板层23例如为铜(铜板或铜层)，但是，并不限定于此。即，例如如图7(e)所表示的屏蔽板80那样，基材81也可以具有基板层83、将黑体面84x作为外表面的黑体层84、以在与黑体层84之间夹持基板层83的方式被设置的隔热材料83a、以在与基板层83之间夹持隔热材料83a的方式被设置的将反射面82x作为外表面的反射层82。通过在基板层83与反射层82之间设置隔热材料83a，从而能够将从基板层83向反射层82的热传导量减小到小于从基板层83向黑体层84的热传导量。由此，能够容易地使黑体面的热放射量大于反射面的热放射量。隔热材料83a能够使用纤维类隔热材料或发泡类隔热材料等。另外，也可以取代隔热材料83a而通过将真空层设置于基板层83与反射层82之间来形成隔热层。

[0102] 另外，例如，如图7(a)、(b)所示，屏蔽板的基材也可以是双层结构。图7(a)的屏蔽板40的基材41具有将反射面42x作为外表面的基板层42、以重叠于基板层42的方式被设置的将黑体面43x作为外表面的黑体层43。于是，使黑体层43的热放射量大于基板层42的热放射量。由此，能够容易地使黑体面43x的热放射量和反射面42x的热放射量不同。另外，通过基材41被作为双层结构从而屏蔽板的制作变得容易。还有，作为基板层42例如能够使用铜(铜板或铜层)或金(金板或金层)。另外，作为黑体层43例如能够使用黑色的陶瓷膜。

[0103] 图7(b)的屏蔽板50的基材51具有将黑体面53x作为外表面的基板层53、以重叠于基板层53的方式被设置的将反射面52x作为外表面的反射层52。于是，反射层52的热放射量小于基板层53的热放射量。由此，能够容易地使黑体面53x的热放射量和反射面52x的热放射量不同。另外，通过基材51被作为双层结构从而屏蔽板的制作变得容易。还有，作为基板层53例如能够使用碳或石墨。另外，作为反射层52例如能够使用金镀层。

[0104] 另外，屏蔽板如图7(c)所示也可以仅由基板层构成。图7(c)的屏蔽板60的基材61具有将反射面62x作为外表面的基板层62。基板层62的反射面62x的相反侧的面由黑化处理

而被作为黑体面63。这样，通过由具有反射面的基板层的加工来形成黑体面从而屏蔽板的制作变得更容易并且能够减少部件个数。还有，作为基板层62例如能够使用金。在此情况下，所谓被施以黑化处理的黑体面63，是指黑化金。

[0105] 另外，如图7(d)所示，屏蔽板70的基材71为三层结构，也可以层叠有具有热电元件的基板层73、将黑体面74x作为外表面的黑体层74、将反射面72x作为外表面的反射层72。热电元件例如是珀尔帖(Peltier)元件或塞贝克(Seebeck)元件、汤姆森(Thomson)元件。作为黑体层74，例如能够使用黑色陶瓷膜。作为反射层72例如能够使用金镀层。例如，在使用作为热电元件的珀尔帖元件的情况下，基板层73通过电流或者电压被施加从而在与金镀层即反射层72的接合部分上进行吸热并且在与黑色陶瓷膜即黑体层74的接合部分上进行发热。由此，黑体层74的黑体面的放射热量大于反射层72的反射面的放射热量。还有，在使用具有热电元件的基板层73的情况下，温度控制器(温度控制部)与热电元件电连接，通过施加电流或者电压来控制屏蔽板70的温度。由此，能够简易而且可靠地控制具有热电元件的屏蔽板的温度。

[0106] 另外，说明了中心屏蔽部21z为黑体状态，但是，并不限定于此，如果黑体面中至少以与开口部相对的方式被形成的相对屏蔽部(黑体部)相对于红外线成为黑体状态的话即可，也可以不一定使中心屏蔽部被作为黑体状态。

[0107] 符号的说明

[0108] 1…测定装置、11…测试单元(信号输入部)、12…物镜(摄像部、导光光学系统)、13…红外照相机(摄像部、红外线检测器)、14…计算机(运算部)、20,20A,20B,20D,40,50,60,70,80…屏蔽板、21,21A,21B,21D,41,51,61,71,81…基材、21c,21Ac,21Bc,21Dc…开口部、21e,21Ae,21Be,31D…相对屏蔽部(黑体部)、21a,42x,52x,62x…反射面、21b,43x,53x,63…黑体面、21z…中心屏蔽部(屏蔽部)、22,52,72,82…反射层、23,42,53,62,73,83…基板层、24,43,74,84…黑体层、28…温度控制器(温度控制部)、31,31A,31B…周边屏蔽部(黑体部)、83a…隔热材料、CA…中心轴、D…半导体器件(测定对象)、OA…光轴。

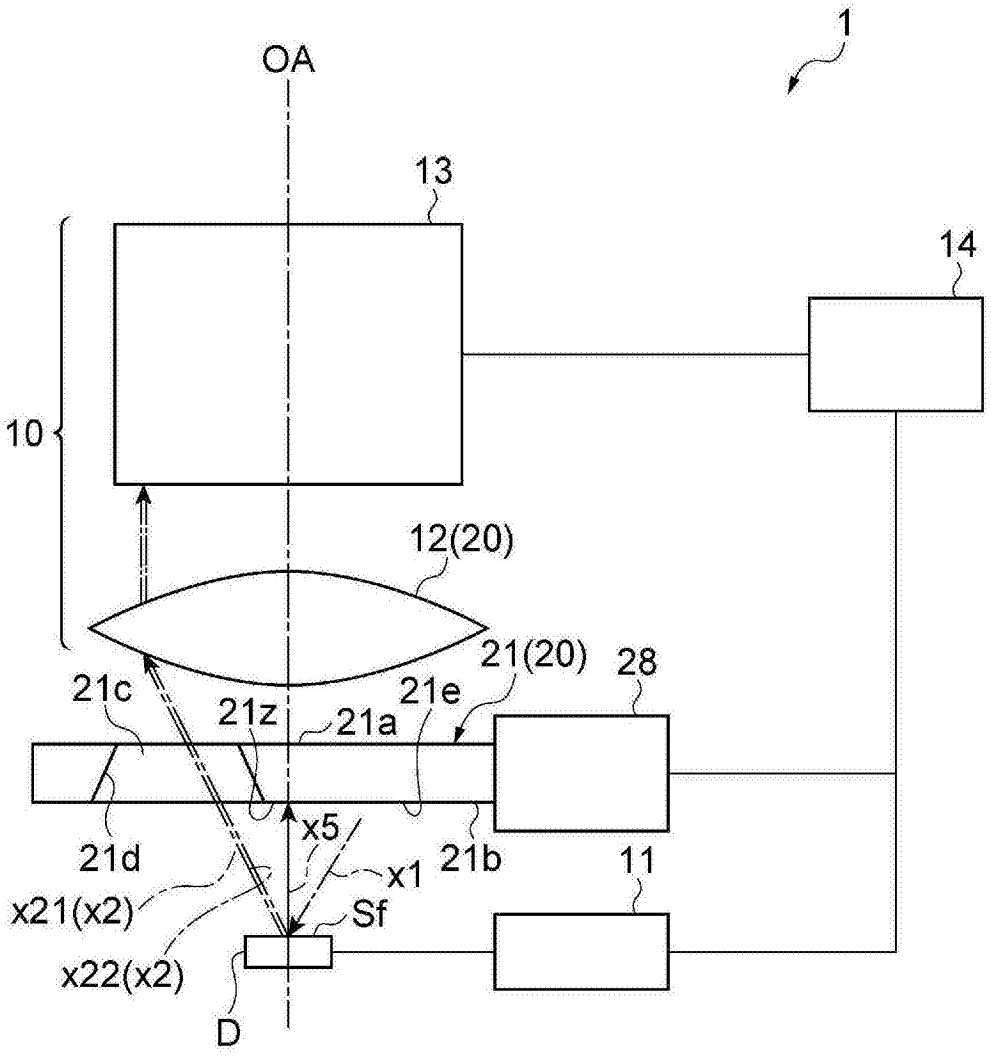

1
OA
13
14
10
12(20)
21(20)
28
21c
21z
21a
21e
21d
21b
11
x5
x1
x21(x2)
Sf
x22(x2)
D

图1

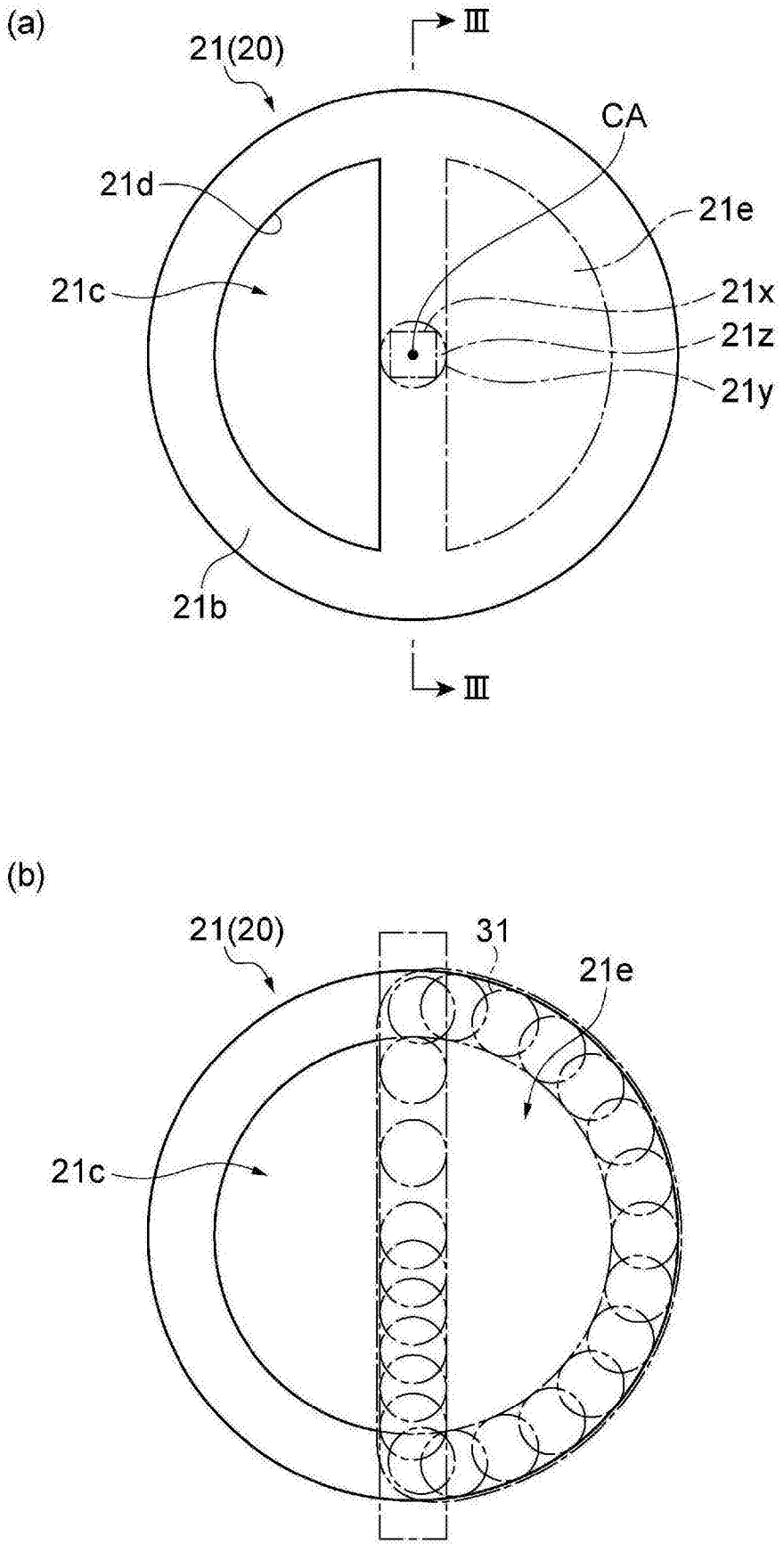


图2

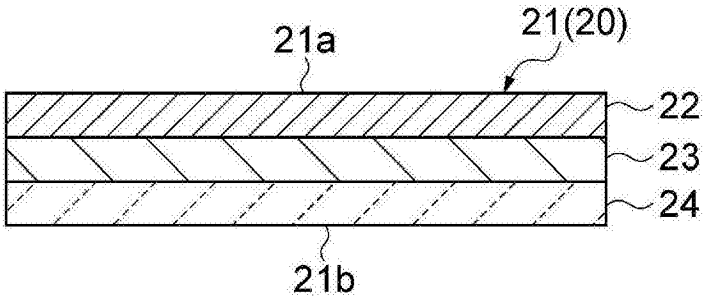


图3

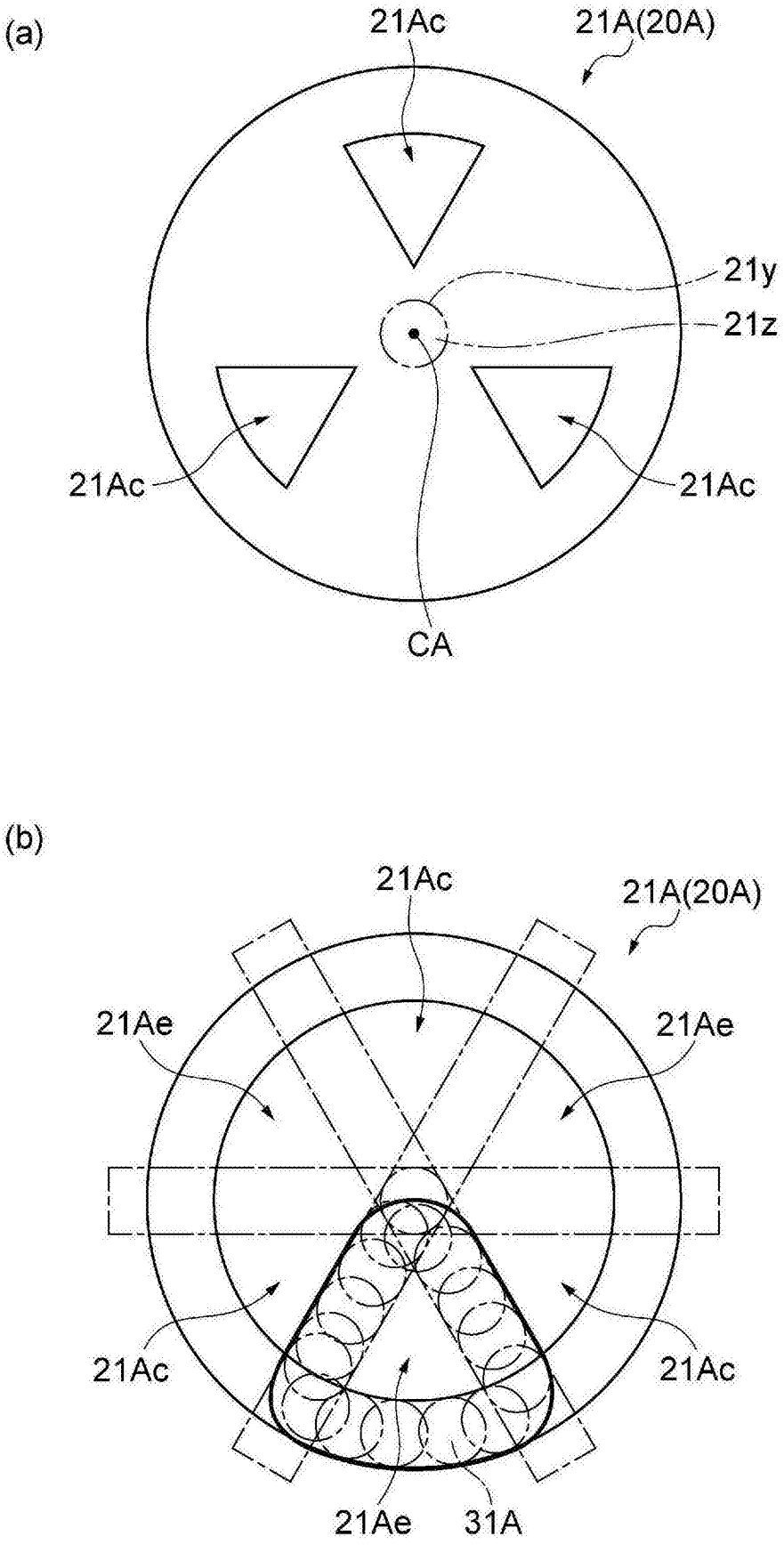

(a)
21Ac
21A(20A)
21y
21z
21Ac
21Ac
CA
(b)
21Ac
21A(20A)
21Ae
21Ae
21Ac
21Ac
21Ae
31A

图4

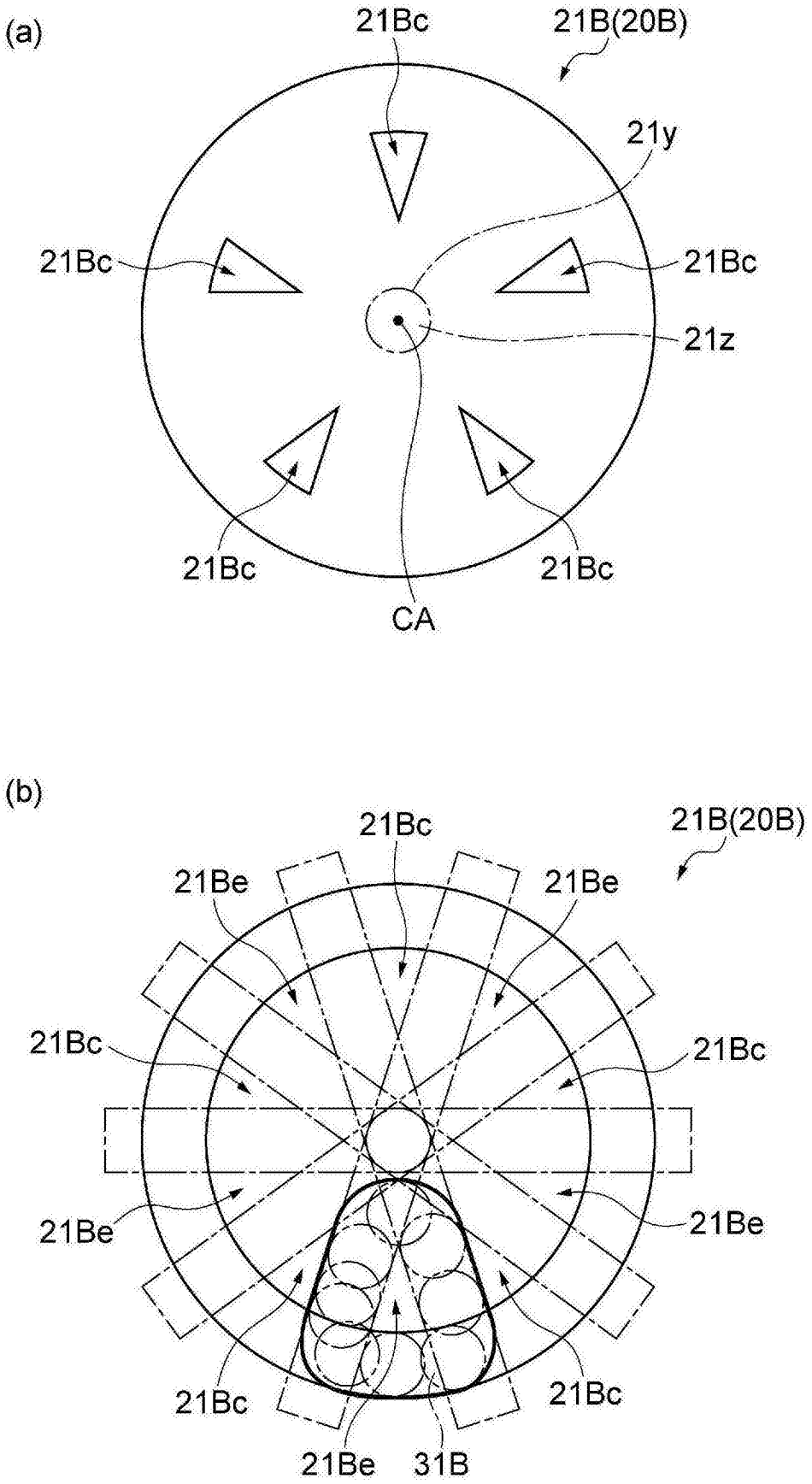

(a)
21Bc
21B(20B)
21y
21Bc
21Bc
21z
21Bc
21Bc
CA
(b)
21Bc
21B(20B)
21Be
21Be
21Bc
21Bc
21Be
21Be
21Bc
21Bc
21Be
31B

图5

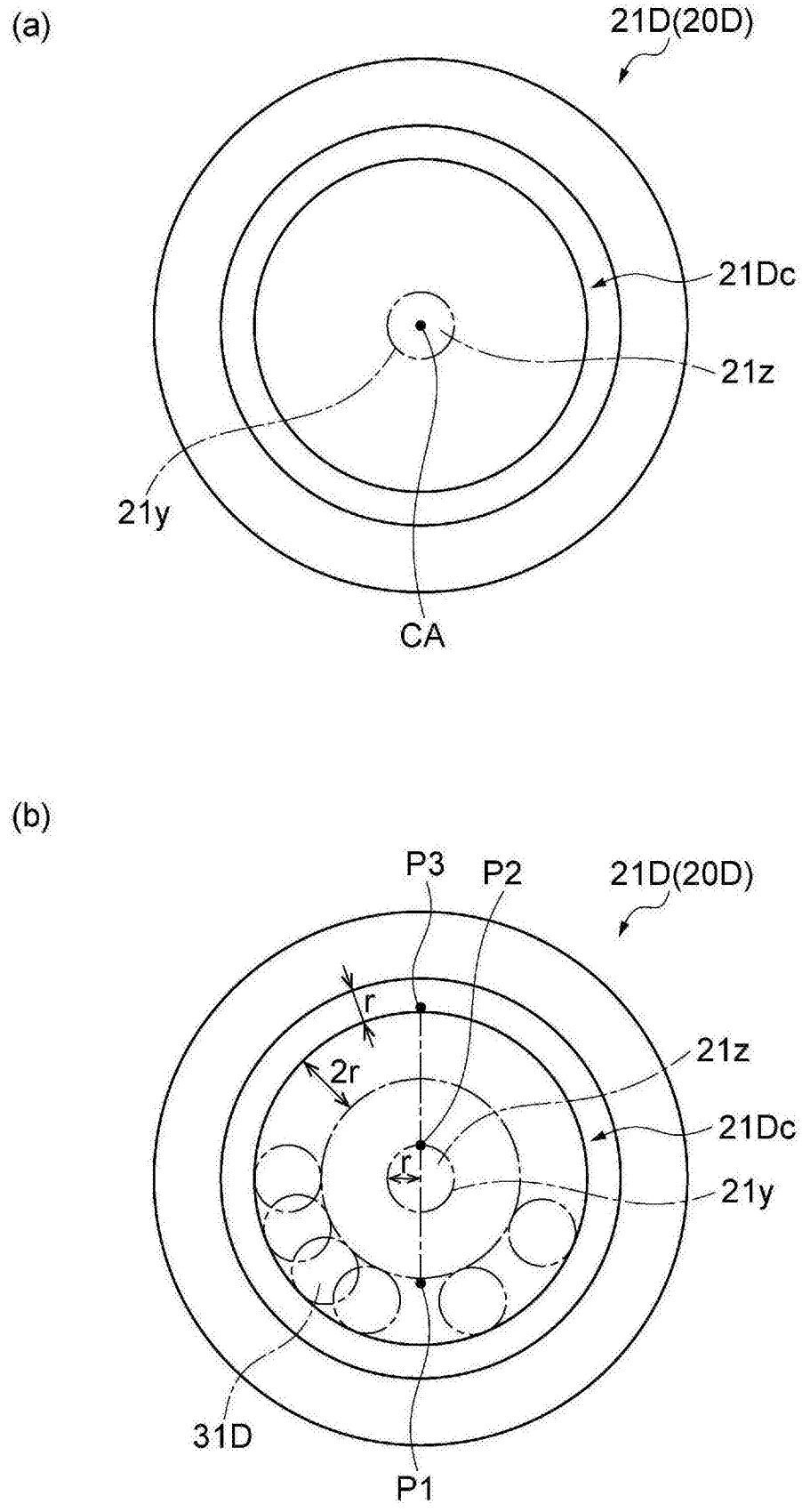


图6

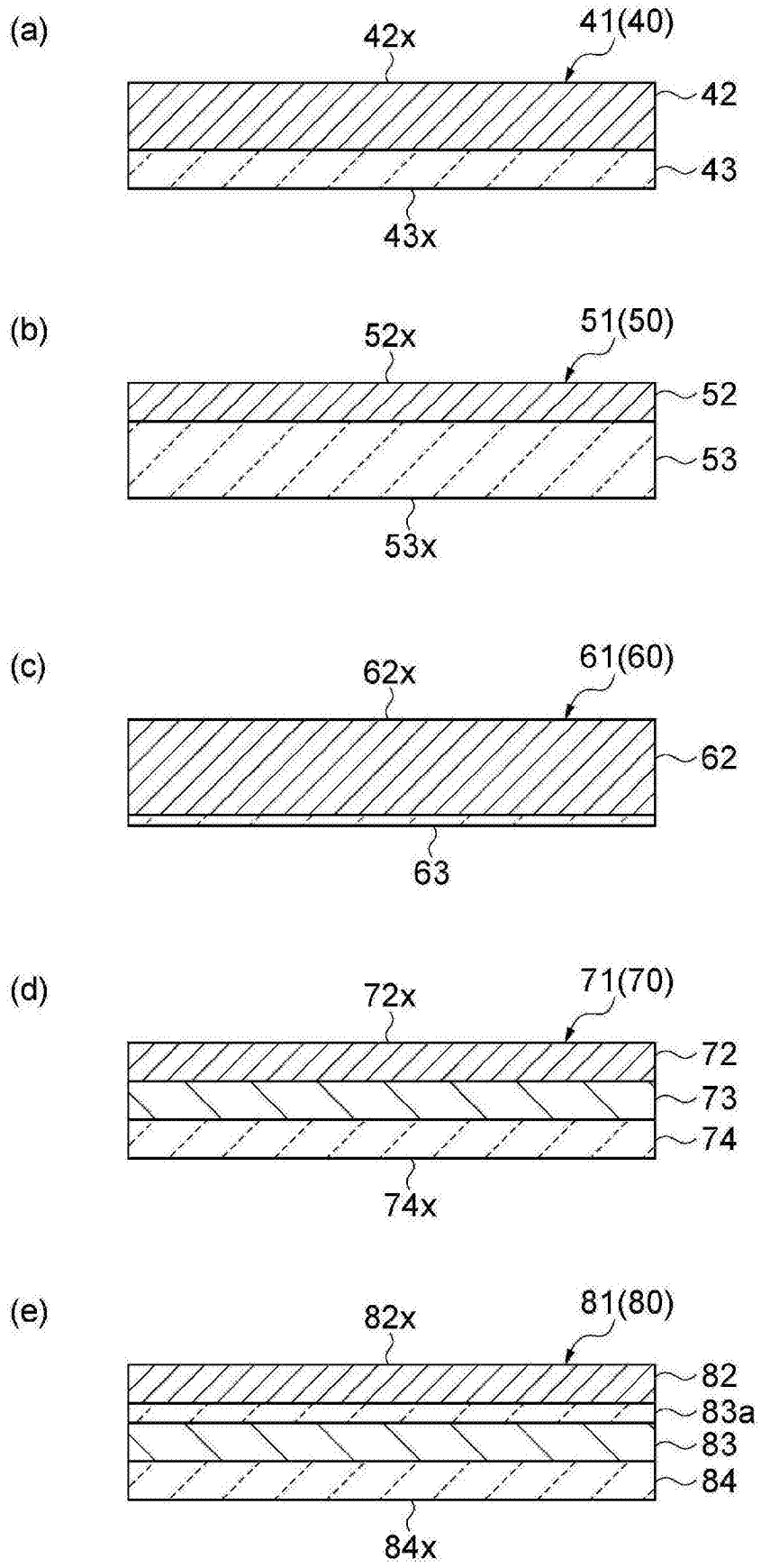

(a)
42x
41(40)
42
43
43x
(b)
52x
51(50)
52
53
53x
(c)
62x
61(60)
62
63
(d)
72x
71(70)
72
73
74
74x
(e)
82x
81(80)
82
83a
83
84
84x

图7