(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107615029 B
(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201680027230.4

(22)申请日 2016.04.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107615029 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(30)优先权数据
2015-096562 2015.05.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/062474 2016.04.20

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/181777 JA 2016.11.17

(73)专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72)发明人 乡古伦央 坂井田敦资 冈本圭司 白石芳彦

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李洋 青炜

(51)Int.Cl.
G01K 19/00(2006.01)
G01K 17/06(2006.01)
G01N 25/00(2006.01)
G01N 25/18(2006.01)

(56)对比文件
JP 2011174851 A,2011.09.08,说明书第12-15段及图1.
FR 2925438 A1,2009.06.26,摘要.
JP S59106031 U,1984.07.17,第4栏第1-9行.
JP 2012042304 A,2012.03.01,全文.
DE 3707819 A1,1988.09.22,全文.
TW 201504603 A,2015.02.01,全文.
CN 101013715 A,2007.08.08,全文.

审查员 乐小琴

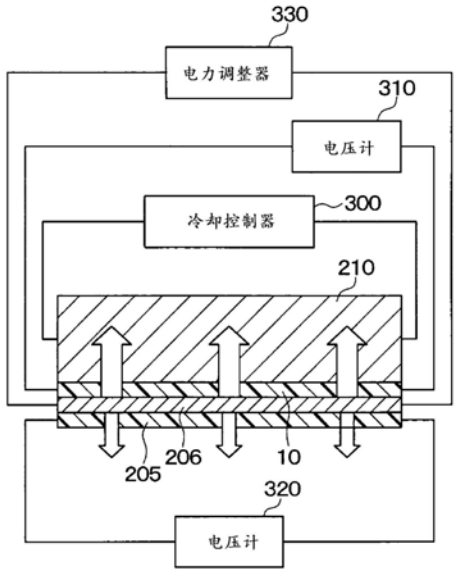
权利要求书2页 说明书15页 附图15页

(54)发明名称

热通量传感器的制造方法及用于该方法的热流产生装置

(57)摘要

本发明提供热通量传感器的制造方法及用于该方法的热流产生装置。在热通量传感器(10)的制造方法中,在加热板(206)与冷却部(210)之间夹设热通量传感器(10)。而且,在热通量传感器(10)的一面侧配置有加热板(206),在另一面侧配置有冷却部(210)。另外,在加热板(206)的面中的与配置有热通量传感器(10)的面相反一侧的面配置有散热测定用工件(205)。在这样的结构中,在检查工序中,只要以加热板(206)达到环境温度的方式控制加热板(206)的温度即可。由此,能够使至令加热板(206)的温度稳定为止所花时间为较短时间。



CN 107615029 B

1.一种热通量传感器的制造方法,其中,

包含检查工序,

所述检查工序具有:

第一工序,在该工序中,准备薄片状的热通量传感器(10);

第二工序,在该工序中,准备热流产生装置(20),所述热流产生装置(20)具有:加热部(200),该加热部(200)具有具备发热电阻体(206b)的薄片状的加热板(206)和配置于所述加热板的一面侧并对从所述一面侧泄漏的漏热进行测定的散热测定用工件(205);和冷却部(210),其配置于所述加热板的另一面侧;以及

第三工序,在该工序中,在将所述热通量传感器夹设于所述加热部与所述冷却部之间的状态下,实施所述加热板的发热和所述冷却部的冷却,由此,产生通过所述热通量传感器的热流,对所述散热测定用工件检测为未漏热且所述加热板的温度等于环境温度时的所述热通量传感器的输出电压进行测定,基于测定结果,对表示所述加热板所产生的热流量与所述热通量传感器的输出电压之间的关系的特性进行检查,

在所述检查工序中,

根据由所述散热测定用工件测定的漏热,冷却控制器(300)控制所述冷却部的吸热量,使所述加热板的温度变得与所述环境温度相等。

2.根据权利要求1所述的热通量传感器的制造方法,其中,

在所述第二工序中,使用结构与所述热通量传感器相同的所述散热测定用工件。

3.根据权利要求2所述的热通量传感器的制造方法,其中,

在所述第三工序中,将所述散热测定用工件的输出电压处于所述热通量传感器的输出电压的误差范围内时判定为不漏热。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的热通量传感器的制造方法,其中,

在所述第二工序中,所使用的所述加热板,是用由热塑性树脂构成的树脂膜(206a)夹持对金属板进行加工而形成了图案的所述发热电阻体而构成的加热板。

5.根据权利要求1至3中任一项所述的热通量传感器的制造方法,其中,

在所述第三工序中,在所述加热板与所述散热测定用工件之间夹设弹性平板(204)。

6.根据权利要求4所述的热通量传感器的制造方法,其中,

在所述第三工序中,在所述加热板与所述散热测定用工件之间夹设弹性平板(204)。

7.根据权利要求1至3中任一项所述的热通量传感器的制造方法,其中,

在所述第一工序中,准备在划分为多个区域的区域(B1～B6)中每一个区域都分别具备热电元件的所述热通量传感器,

在所述第二工序中,准备对所述热通量传感器的每个所述区域的漏热进行测定的所述散热测定用工件,

在所述第三工序中,通过对所述热通量传感器的每个所述区域,测定由所述发热电阻体产生的热流量并测定漏热流量,来检查所述特性。

8.根据权利要求4所述的热通量传感器的制造方法,其中,

在所述第一工序中,准备在划分为多个区域的区域(B1～B6)中每一个区域都分别具备热电元件的所述热通量传感器,

在所述第二工序中,准备对所述热通量传感器的每个所述区域的漏热进行测定的所述

散热测定用工件，

在所述第三工序中，通过对所述热通量传感器的每个所述区域，测定由所述发热电阻体产生的热流量并测定漏热流量，来检查所述特性。

9.根据权利要求5所述的热通量传感器的制造方法，其中，

在所述第一工序中，准备在划分为多个区域的区域(B1～B6)中每一个区域都分别具备热电元件的所述热通量传感器，

在所述第二工序中，准备对所述热通量传感器的每个所述区域的漏热进行测定的所述散热测定用工件，

在所述第三工序中，通过对所述热通量传感器的每个所述区域，测定由所述发热电阻体产生的热流量并测定漏热流量，来检查所述特性。

10.一种热流产生装置，其中，具备：

加热部(200)，其具有薄片状的加热板(206)，该薄片状的加热板(206)具有发热电阻体(206b)；和散热测定用工件(205)，该散热测定用工件(205)配置于所述加热板的面中的与配置有热通量传感器(10)的面相反一侧的面，对从所述加热板泄漏的漏热进行测定；

冷却部(210)，其和所述加热板夹着所述热通量传感器，配置于与所述加热板相反一侧，对所述热通量传感器进行冷却；和

移动机构(230)，使所述冷却部和所述加热部中的至少一者移动，

通过所述移动机构，使所述冷却部和所述加热部中的至少一者移动，并在所述冷却部与所述加热部之间，按压所述热通量传感器，

根据由所述散热测定用工件测定的漏热，控制所述冷却部的吸热量，以使所述加热板的温度变得与环境温度相等。

热通量传感器的制造方法及用于该方法的热流产生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于检测热通量的热通量传感器(热流传感器)的制造方法以及用于该制造方法的热流产生装置。

背景技术

[0002] 以往,在热通量传感器的检查工序中,都是对向热通量传感器施加了规定热流时的传感器输出进行测定,并基于测定结果,实施对热通量传感器的特性评价。具体而言,基于对因施加规定热流而产生的热流量与传感器输出(例如输出电压)之间的关系是否为所希望的关系进行判定的判定结果实施检查工序。参照图19说明该特性评价的方法。

[0003] 如图19所示,在现有方法中,会准备使用铜(Cu)等热传导率良好的电热材料J2包围由外表面被实施了绝缘涂层的护套加热器(sheath heater)等构成的加热体J1的四周而成的长方体块体。而且,在该长方体块的上表面,配置作为测定对象的热通量传感器J3。另外,在隔着热通量传感器J3与长方体块体相反一侧,配置珀耳帖元件、通过使冷却液流动而能够进行冷却的冷却部J4。并且,由热通量传感器J3对因加热体J1的加热和冷却部J4的冷却而产生的热通量进行测定。其结果是,基于对热通量传感器J3的测定结果即输出电压相对于在加热体J1产生的热流量是否满足所希望的关系进行判定的判定结果,实施上述检查工序。

[0004] 在使用这样的长方体块体的情况下,热从长方体块体的面中的配置有热通量传感器J3的一面以外的侧表面、底面泄漏,在加热体J1产生的热流量并非全部传递到热通量传感器J3。因此,被传递到热通量传感器J3的热流量并不等于在加热体J1产生的热流量。其结果是,在加热体J1产生的热流量与热通量传感器J3的输出电压之间的关系不会成为所希望的关系,而无法实施正确的检查工序。

[0005] 因此,如图19所示,在现有方法中,在长方体块体的侧表面和底面配置隔热材料J5,抑制从与配置有热通量传感器J3的一面不同的面漏热。

[0006] 非专利文献1是JIS A 1412-1,热绝缘材的热阻和热传导率的测定方法——第一部:保护热板法(GHP法),日本工业标准,1999年04月20日

[0007] 然而,在如上所述的方法中,即使配置隔热材料J5,也无法彻底防止漏热。因此,无法正确地实施对热通量传感器J3的检查工序。

[0008] 针对于此,思考了如下方法。具体而言,除了隔热材料J5外,还在长方体块体的侧表面和底面配置热流计。而且,使用所配置的热流计对侧表面和底面的漏热流量进行测定,并基于所测定出的漏热流量,对在加热体J1产生的热流量与热通量传感器J3的输出电压之间的关系进行修正。并且,在长方体块体的侧表面和底面配置辅助加热器。而且,通过所配置的辅助加热器的加热,来消除加热体J1与隔热材料J5之间的温度差,防止漏热。采用这样的方法,能够抑制漏热。

[0009] 然而,在实施对热通量传感器J3的检查的情况下,将流向热通量传感器J3的热流设定为恒定状态很重要。因此,需要使加热体J1、隔热材料J5的温度稳定,使温度稳定需要

较长时间。例如，在实施对75[mm^2(square millimeters)]的热通量传感器J3的检查的情况下，因环境温度、从辅助加热器泄漏的漏热等的影响，要使加热体J1、隔热材料J5的温度稳定需要花费4个小时左右的时间。而且，每次测定都要花费该时间，因此在于多个点位对热通量与输出电压之间的关系进行测定的情况下，要花费该时间的以测定点位数量为倍数的时间。因此，在如上所述的方法中，存在热通量传感器J3的检查工序花费时间过多而难以实施对热通量传感器J3的量产的问题。

发明内容

[0010] 本公开的目的在于提供能够以较短时间实施热通量传感器的检查工序的热通量传感器的制造方法以及用于该方法的热流产生装置。

[0011] 在本公开的一个方式所涉及的热通量传感器的制造方法中，包含检查工序，所述检查工序具有：第一工序，在该工序中，准备薄片状的热通量传感器；第二工序，在该工序中，准备热流产生装置，所述热流产生装置具有：加热部，该加热部具有具备发热电阻体的薄片状的加热板和配置于所述加热板的一面侧并对从所述一面侧泄漏的漏热进行测定的散热测定用工件；和冷却部，其配置于所述加热板的另一面侧；以及第三工序，在该工序中，在将所述热通量传感器夹设于所述加热部与所述冷却部之间的状态下，实施所述加热板的发热和所述冷却部的冷却，由此，产生通过所述热通量传感器的热流，对所述散热测定用工件检测为漏热时的所述热通量传感器的输出电压进行测定，基于测定结果，对表示所述加热板所产生的热流量与所述热通量传感器的输出电压之间的关系的特性进行检查。

[0012] 这样，在本公开的热通量传感器的制造方法中，以夹设于加热部的加热板与冷却部之间的方式配置有热通量传感器。而且，在本公开的制造方法中，在热通量传感器的一面侧配置有加热板，在另一面侧配置有冷却部。另外，在本公开的制造方法中，在加热板的面中的与配置有热通量传感器的面相反一侧的面配置有散热测定用工件。

[0013] 在上述结构中，在制造方法的检查工序中，只要控制加热板的温度使加热板处于环境温度即可(只要实施温度的稳定化控制即可)。由此，在本公开的制造方法中，例如，在将加热板加热到与环境温度不同的温度等需要稳定加热板的温度等情况下，直到使温度稳定为止所花时间为较短时间。即，在上述结构中，在制造方法的检查工序中，即使加热板的温度多少上升，只要实施以环境温度为基准的温度的稳定化控制即可(可以是较小的温度变化)。因此，与以不同于环境温度的高温使加热板稳定化的情况相比，在本公开的制造方法中，能够以较短时间使温度稳定。因此，在本公开的制造方法中，能够以较短时间实施对热通量传感器的检查工序。

[0014] 另外，本公开的加热板以薄片状构成。由此，加热板的热容量变小，在本公开的制造方法中，能够实现至使温度稳定为止所花时间缩短。另外，由于加热板较薄，因此可以不考虑从加热板的外缘漏热。

[0015] 由此，只要仅在加热板的面中的与配置有热通量传感器的面相反一侧的面配置散热测定用工件即可，在本公开的制造方法中，无需在加热板的外缘的各边配置隔热材料。

附图说明

[0016] 图1是从背面保护部件侧观察被使用第一实施方式所涉及的热流产生装置实施检

查工序的对象热通量传感器的俯视图。

[0017] 图2是从正面保护部件侧观察图1所示的热通量传感器的俯视图。

[0018] 图3是图1和图2所示的III-III线的剖视图。

[0019] 图4是图1和图2所示的IV-IV线的剖视图。

[0020] 图5是热流产生装置的主视图。

[0021] 图6是图5所示的热流产生装置的侧视图。

[0022] 图7是图5所示的热流产生装置的VII-VII线截面向视图。

[0023] 图8是与图7所示的VIII-VIII线截面相当的加热部的放大剖视图。

[0024] 图9是加热板的俯视图。

[0025] 图10是示出使用热流产生装置实施检查工序时的控制功能的结构例的图。

[0026] 图11是使用热流产生装置的检查工序的流程图。

[0027] 图12是示出对因加热板致使热流量变化时的加热板与环境温度之间的温度差进行计测所得的结果的图。

[0028] 图13是从正面保护部件侧观察被使用第二实施方式所涉及的热流产生装置实施检查工序的对象热通量传感器的俯视图。

[0029] 图14是示出发热电阻体与第一层间连接部件和第二层间连接部件之间的位置关系的布局图。

[0030] 图15是示出实施对漏热流量的测定时的加热板的控制功能的结构例的图。

[0031] 图16是示出实施对漏热流量的测定时的散热测定用工件的控制功能的结构例的图。

[0032] 图17是示出其它实施方式所涉及的加热板的图。

[0033] 图18是其它实施方式所涉及的加热部的放大剖视图。

[0034] 图19是现有热流产生装置的剖视图。

具体实施方式

[0035] 下面，基于附图说明本公开的实施方式。此外，在以下各实施方式中，在图中对相互相同或均等的部分标注相同的附图标记，对相同附图标记的部分援引其说明。

[0036] (第一实施方式)

[0037] 说明本公开的第一实施方式。具体而言，参照附图，对使用本公开的一个实施方式所涉及的制造方法制造的热通量传感器的结构以及在制造方法的检查工序中所使用的热流产生装置的结构进行说明。首先，参照图1～图4，说明本实施方式所涉及的热通量传感器的构造。

[0038] 热通量传感器10对每单位时间横穿单位面积的热流量即热通量进行检测并输出。热通量传感器10例如由将热通量作为电压输出的热电元件构成，产生与热通量相对应的输出电压。在本实施方式中，热通量传感器10构成为薄片状。如图1～图4所示，热通量传感器10由绝缘基材100、背面保护部件110、正面保护部件120一体化而构成。而且，在热通量传感器10的一体化了的部件内部，第一层间连接部件130和第二层间连接部件140交替串联连接而构成。此外，在图1、2中，为了便于理解热通量传感器10的构造，而如下示出构成部件。在图1中，省略示出背面保护部件110，在图2中，省略示出正面保护部件120，在图1、图2中，对

第一层间连接部件130和第二层间连接部件140标注阴影。

[0039] 绝缘基材100例如，由聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酰亚胺(PEI)以及液晶聚合物(LCP)等所代表的平面矩形状的热塑性树脂膜构成。而且，在绝缘基材100，沿厚度方向贯通的多个第一导通孔101和第二导通孔102以交错的方式，以犬牙状图案形成。

[0040] 此外，本实施方式所涉及的第一导通孔101和第二导通孔102为从正面100a朝向背面100b孔径固定的圆筒状(参见图3、图4)，但并不局限于此。第一导通孔101和第二导通孔102例如，也可以是从正面100a朝向背面100b孔径变小的锥状。另外，还可以是从背面100b朝向正面100a孔径变小的锥状。另外，也可以不是锥状而是矩形筒状。

[0041] 而且，在第一导通孔101配置有第一层间连接部件130，在第二导通孔102配置有第二层间连接部件140。即，在绝缘基材100，第一层间连接部件130和第二层间连接部件140被以交错的方式配置。

[0042] 第一层间连接部件130和第二层间连接部件140由互不相同的金属构成，以发挥塞贝克效应。第一层间连接部件130例如由构成P型的Bi-Sb-Te合金的粉末以在烧结前维持多个金属原子的结晶构造的方式被固相烧结而成的金属化合物(烧结合金)构成。另外，第二层间连接部件140例如由构成N型的Bi-Te合金的粉末以在烧结前维持多个金属原子的结晶构造的方式被固相烧结而成的金属化合物(烧结合金)构成。这样，在本实施方式中，为了维持规定的结晶构造，通过将固相烧结而成的金属化合物用作第一层间连接部件130和第二层间连接部件140而能够增大电动势。

[0043] 在绝缘基材100的背面100b配置有由以聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酰亚胺(PEI)以及液晶聚合物(LCP)等代表的平面矩形状的热塑性树脂膜构成的背面保护部件110。背面保护部件110的平面形状的大小与绝缘基材100相同。另外，在背面保护部件110，在靠与绝缘基材100对置的一面110a侧，对铜箔等形成图案而成的多个背面图案111以相互分离的方式形成。而且，各背面图案111分别与第一层间连接部件130和第二层间连接部件140电连接。

[0044] 具体而言，如图3所示，在将邻接的一个第一层间连接部件130与一个第二层间连接部件140作为组150时，各组150的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140与相同的背面图案111连接。即，各组150的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140经由背面图案111而电连接。此外，在本实施方式中，将沿绝缘基材100的长边方向(图1、图3所示的X方向)邻接的一个第一层间连接部件130与一个第二层间连接部件140作为组150。

[0045] 在绝缘基材100的正面100a，配置有由聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酰亚胺(PEI)以及液晶聚合物(LCP)等所代表的平面矩形状的热塑性树脂膜构成的正面保护部件120。正面保护部件120与背面保护部件110相同，平面形状的大小与绝缘基材100相同。另外，在正面保护部件120，在靠与绝缘基材100对置的一面120a侧，对铜箔等形成图案而成的多个正面图案121和两个连接图案122以相互分离的方式形成。而且，各正面图案121和两个连接图案122分别与第一层间连接部件130和第二层间连接部件140电连接。

[0046] 具体而言，如图2、图3所示，在与绝缘基材100的长边方向(X方向)邻接的组150中，一个组150的第一层间连接部件130和另一个组150的第二层间连接部件140与相同的正面图案121连接。即，不同的组150的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140经由相同的正面图案121电连接。

[0047] 另外，如图2、图4所示，在绝缘基材100的外缘，沿与长边方向正交的方向(图2、图4

所示的Y方向)邻接的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140与相同的正面图案121连接。具体而言,如图2所示,第一层间连接部件130和第二层间连接部件140经由正面图案121和背面图案111,沿绝缘基材100的长边方向串联连接,形成串联部。串联部在绝缘基材100的上形成有多个,多个串联部以相互平行的方式形成。而且,在长边方向上,位于串联部的左端部La/右端部Ra的第一层间连接部件130和位于邻接的其它串联部的左端部Lb/右端部Rb的第二层间连接部件140与相同的正面图案121连接。另外,相邻的两个串联部的左右两端部经由正面图案121而交替连接。这样,由第一层间连接部件130和第二层间连接部件140沿长边方向串联连接而成的多个串联部以向左右折回的方式连接。

[0048] 并且,如图2、图3所示,位于上述串联部的端部R1、R2的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140,与连接图案122连接。此外,在热通量传感器10,在热通量传感器10之上配置有传热元件等(未图示),从传热元件等产生的热流被向热通量传感器10传递,由此,实施对热通量的测定。此外,在图1、图2中,在热通量传感器10中,与传热元件等对置的部分被表示为区域A。

[0049] 两个连接图案122的与第一层间连接部件130和第二层间连接部件140连接一侧的相反一侧的端部被引出到区域A的外侧。而且,如图3所示,在正面保护部件120,形成有使被引出到区域A的外侧的连接图案122的端部暴露的接触孔160。采用这样的结构,热通量传感器10能够经由接触孔160与在外部所具备的控制部(控制单元等)电连接。

[0050] 此外,在热通量传感器10,在与后述的加热部所具备的定位销对应的位置,形成有定位孔170。由此,在本实施方式中,向定位孔170插入定位销,并将热通量传感器10搭载于加热部,由此,决定热通量传感器10相对于构成加热部的各部件在平面方向上的位置。

[0051] 以上为本实施方式所涉及的热通量传感器10的结构。在这样构成的热通量传感器10中,若沿该传感器的厚度方向通过的热通量变化,则由交替串联连接的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140产生的电动势变化。因此,在本实施方式所涉及的热通量传感器10中,将变化的起电压作为检测信号输出,并基于所输出的检测信号,对传递到热通量传感器10的热通量进行测定。

[0052] 这样的热通量传感器10由按照PALAP(Patterned prepreg Lay-Up Process的简称;注册商标)制造方法制造的多层印刷电路基板构成。即,在上述制造方法中,首先,在绝缘基材100形成第一导通孔101和第二导通孔102,在所形成的第一导通孔101和第二导通孔102填充构成第一层间连接部件130和第二层间连接部件140的导电性浆料。接下来,准备形成有背面图案111的背面保护部件110和形成有正面图案121和连接图案122的正面保护部件120。进而,以在第一导通孔101和第二导通孔102填充的导电性浆料与正面图案121和背面图案111接触的方式,依次层叠背面保护部件110、绝缘基材100、正面保护部件120。由此,形成具有背面保护部件110、绝缘基材100、正面保护部件120的层叠体。之后,一边对层叠体进行加热一边在层叠方向上加压,使背面保护部件110、绝缘基材100及正面保护部件120一体化。同时,填充于第一导通孔101和第二导通孔102的电性浆料构成第一层间连接部件130和第二层间连接部件140。这样,采用上述制造方法制造出热通量传感器10。

[0053] 而且,使用这样的方法制造的热通量传感器10中,由于如上所述绝缘基材100、正面保护部件120以及背面保护部件110由热塑性树脂构成,故具有挠性。由此,在本实施方式中,在后述的热流产生装置中,在实施对热通量传感器10的检查工序时,能够使热通量传感

器10无缝隙地紧贴供设置检查对象的设置面等进行设置。

[0054] 接下来，参照图5～图9，说明实施对热通量传感器10的检查工序的热流产生装置(本实施方式所涉及的热流产生装置)20。

[0055] 如图5～图7所示，热流产生装置20构成为具有加热部200、冷却部210、冷却扇220、线性引导件230、缸240、移送机构250以及支承盘260等。

[0056] 如图8所示，加热部200具有基台201，在基台201载置有热通量传感器10，通过对热通量传感器10施加热流，而产生与热通量对应的输出电压。具体而言，加热部200构成为具有基台201、隔热材料202、弹性平板203、204、散热测定用工件205以及加热板206等。

[0057] 如图5、图6所示，加热部200搭载于后述移送机构250所具备的移送台253之上。

[0058] 基台201是固定于移送台253的板状部件。加热部200是通过在这样的基台201搭载隔热材料202、弹性平板203、204、散热测定用工件205以及加热板206等各部件而构成。在基台201的规定位置立设有定位销201a。在本实施方式中，以定位销201a为基准，决定构成加热部200的各部件的位置、热通量传感器10在平面方向上的位置。

[0059] 隔热材料202抑制从搭载于该隔热材料202之上的弹性平板203、204、散热测定用工件205等各部件的下表面一侧散热。由此，在本实施方式中，容易实施下表面侧的冷却控制。隔热材料202例如由隔热树脂材料构成，由热传导率低于弹性平板203、204等的材料构成。

[0060] 弹性平板203、204的正背面平坦，弹性平板203、204由橡胶海绵等弹性部件构成。弹性平板203、204由弹性部件构成，因此供物体接触的正背面根据所接触的物体表面的凹凸变形。由此，在本实施方式中，能够用弹性平板203、204的整个面按压物体。具体而言，在本实施方式中，在弹性平板203、204之间，配置有散热测定用工件205。因此，弹性平板203、204根据散热测定用工件205的正背面的凹凸而变形，以无缝隙地紧贴的方式夹持并按压散热测定用工件205。同样地，在本实施方式中，在弹性平板204之上配置加热板206。在本实施方式中，在热流产生装置20，在实施对热通量传感器10检查的检查工序时，在这样构成的加热部200之上(加热板206之上)，载置热通量传感器10。因此，在本实施方式中，若由冷却部210按下热通量传感器10和加热板206，则弹性平板204以无缝隙地紧贴的方式按压热通量传感器10和加热板206。

[0061] 散热测定用工件205对从加热板206的背面即供热通量传感器10配置的面的相反一侧的面泄漏的漏热进行测定。在本实施方式中，使用与上述热通量传感器10相同结构的散热测定用工件205。

[0062] 加热板206对热通量传感器10中的形成有第一层间连接部件130和第二层间连接部件140的区域整体进行加热。在本实施方式中，例如，在使用热通量传感器10时，对包括配置有传热元件的区域A在内的范围进行加热。另外，在本实施方式中，加热板206构成为薄片状。

[0063] 如图9所示，加热板206例如，将由与绝缘基材100相同材料的热塑性树脂构成的树脂膜206a用作正面保护部件120和背面保护部件110。而且，加热板206通过由树脂膜206a夹住发热电阻体206b而构成。发热电阻体206b例如通过对金属板实施蚀刻或者激光加工而形成图案(对金属板进行图案加工而形成)。在本实施方式中，例如，使用由厚度0.1[mm]的不锈钢板制造出的、路径长2[m]、路径宽度1[mm]且具有约15[Ω]的电阻值的发热电阻体

206b。这样制造出的发热电阻体(本实施方式所涉及的发热电阻体)206b的形状具有图9所示的特征。发热电阻体206b的以相互并行的方式(条纹状)排列的线状部的两端中的一端与相邻的两个线状部中的一个线状部的一端连接。另外,线状部的两端中的另一端与相邻的两个线状部中的另一个线状部的另一端连接。这样,发热电阻体206b的相邻的两个线状部的两端交替连接,发热电阻体206b以向左右折回的方式(呈蜿蜒状)形成。在具有这样的特征的发热电阻体206b中,例如,若施加4[V]的电压,则为1[W]的发热量。

[0064] 另外,发热电阻体206b的两端与引出布线206c连接。引出布线206c被从树脂膜206a引出。通过这样的结构,能够经由引出布线206c,从外部向发热电阻体206b供给电力。另外,这里,针对将引出布线206c从树脂膜206a引出并能够从外部向发热电阻体206b供给电力的结构进行了说明,但并不局限于此。例如,作为其它结构,也可以在树脂膜206a的正面设置管脚部,使之与发热电阻体206b连接。

[0065] 在加热板206,与热通量传感器10相同,在与定位销201a对应的位置,形成有定位孔206d。由此,在本实施方式中,向定位孔206d插入定位销201a,并将加热板206搭载于加热部200,由此,决定加热板206相对于构成加热部200的各部件在平面方向上的位置。

[0066] 另外,加热板206也与热通量传感器10相同,能够由PALAP制法制造。加热板206由PALAP制法制造,由此能够使板的厚度变薄。并且,能够设定为能变形的结构。由此,在本实施方式中,在热流产生装置20中,能够使加热板206与热通量传感器10、弹性平板204(设置加热板206的设置面)的正面等无缝隙地紧贴设置。

[0067] 在热流产生装置20中,若加热板206加热,则因加热板206与冷却部210的温度差,使得加热板206的热被冷却部210吸热。其结果是,产生从加热板206侧向冷却部210侧的热流。在热流产生装置20中,使用热通量传感器10对此时所产生的热流的热通量(热流量)进行检测。进而,在热流产生装置20中,基于对因加热板206的加热而产生的热流量与通量传感器10的检测结果即输出电压之间的关系是否满足所希望的关系进行判定的判定结果,实施对热通量传感器10的检查工序。

[0068] 冷却部210例如利用使用珀耳帖元件的构造、使冷却液流动的构造来进行冷却。冷却部210配置于加热部200的上方,从上方冷却载置于加热部200之上的热通量传感器10。即,冷却部210设置于隔着热通量传感器10而与加热部200相反一侧,配置于与加热部200一起夹持热通量传感器10的位置。由此,在本实施方式中,在热流产生装置20中,能够一边由加热部200加热热通量传感器10的一个面,一边由冷却部210冷却热通量传感器10的另一个面(与加热面相反一侧的面)。由此,在本实施方式中,因加热部200与冷却部210之间的温度差,而使在加热部200产生的热被冷却部210吸热,产生从加热部200侧向冷却部210侧的热流。在本实施方式中,所产生的热流的热通量通过载置于加热部200上的热通量传感器10。

[0069] 冷却部210例如呈矩形板状的形状,相对于冷却扇220通过螺钉固定等而固定。由此,冷却部210与冷却扇220一体化,并被配置于加热部200的上方,搭载于热流产生装置20。冷却部210的与加热部200对置的下表面为平坦面,该下表面被按压于加热部200的对置面。

[0070] 冷却扇220与冷却部210抵接,从冷却部210的面中的与被按压于加热部200的对置面的面相反一侧的面散热。具体而言,冷却扇220构成为具有大致立方体形状的散热块221和风扇部222。

[0071] 散热块221由热传导率高的铝等金属构成。在散热块221的内部,形成有沿与风扇

部222的动作相伴随而产生的气流的方向开口的空气通路221a。并且，为了提高散热效率，沿空气通路221a配置有多个散热片221b。在本实施方式中，使用沿纵向延伸配置的纵型散热片作为散热片221b。

[0072] 风扇部222在散热块221，被支承于与空气通路221a对置的位置。风扇部222由经由规定的电气布线供给的电力驱动，从空气通路221a吸入四周的空气，并向与散热块221相反的一侧排出。由此，在冷却部210，在通过空气通路221a内的空气与散热块221之间实施热交换，从散热块221进行散热。在本实施方式中，就这样由冷却部210进行散热。

[0073] 线性引导件230是使冷却部210和冷却扇220上下移动的移动机构。在热流产生装置20中，由线性引导件230使冷却部210和冷却扇220上下移动。由此，在本实施方式中，在热流产生装置20中，将冷却部210按压于在加热部200之上载置的热通量传感器10，将热通量传感器10夹设于加热部200与冷却部210之间。

[0074] 具体而言，线性引导件230构成为具有上板231、下板232以及支承轴233。

[0075] 上板231由上表面为长方形的板状部件构成。在上板231，固定有冷却扇220。冷却扇220以散热块221的面中的与固定有冷却部210的面相反一侧的面接触的方式，固定于上板231。在本实施方式中，借助螺钉234将上板231与冷却扇220固定。另外，上板231经由螺钉231a固定于支承轴233的两端中位于上方的一端。

[0076] 下板232呈与上板231相同的形状。下板232固定于支承轴233的两端中位于下方的另一端(与固定有上板231的顶端相反一侧的顶端)。

[0077] 支承轴233为圆柱状的部件，具备4根。支承轴233是支承上板231和下板232的四角并且使上板231与冷却部210和冷却扇220一起上下移动的机构。支承轴233被插通于以贯通后述支承盘260的方式具备的滑动筒261内，并在滑动筒261内滑动，由此构成为能够上下移动。

[0078] 这样，线性引导件230如图5所示，由上板231、下板232以及支承轴233构成为长方形的框体形状。由此，在本实施方式中，在热流产生装置20中，在框体形状的状态下，线性引导件230能够上下移动。

[0079] 缸240对能够上下移动的线性引导件230向下方施力。由此，缸240产生将与线性引导件230一起上下移动的冷却部210的一面向加热部200的对置面按压的力。例如，使用气缸作为缸240。而且，杆241的一端内置于缸240，另一端固定于下板232。在本实施方式中，在这样的结构中，向缸240内施加气压，其结果是，杆241被向下方施力。由此，在本实施方式中，经由固定于下板232的支承轴233和固定于该支承轴233的上板231，冷却部210被向下方施力。这样，在本实施方式中，在热流产生装置20中，缸240产生将冷却部210向加热部200侧按压的力。

[0080] 此外，缸240在该缸240内被施加气压的期间，持续地产生将冷却部210向加热部200侧按压的力。因此，在热流产生装置20中，在热通量传感器10的检查工序期间，能够在持续将热通量传感器10向加热部200侧按压的状态下实施检查。

[0081] 移送机构250设置于支承盘260上。例如如图6的箭头M所示，移送机构250是将加热部200从热流产生装置20中的规定位置向冷却部210、冷却扇220的下方位置移送的机构。在热流产生装置20中，首先，在加热部200位于从冷却部210、冷却扇220的下方位置偏移了规定量之处时，在该加热部200之上搭载热通量传感器10。而且，在热流产生装置20中，将搭载

有热通量传感器10的加热部200通过移送机构250向冷却部210、冷却扇220的下方位置移送。由此，在本实施方式中，在热流产生装置20中，能够在将检查对象的热通量传感器10在搭载于加热部200上的状态下，配置于冷却部210、冷却扇220的下方位置。

[0082] 在本实施方式中，由线性运动引导件构成移送机构250。具体而言，移送机构250构成为具有轨道251、滑座252、移送台253及电缆拖链(Cableveyor)(注册商标)254。

[0083] 轨道251沿加热部200的移送方向(图6所示的M方向)延伸配置，并固定于支承盘260之上。滑座252是能够在轨道251上滑动的滑动机构。在滑座252的内部，例如具备滚珠等滚动体，能够以较小的滑动阻力在轨道251上滑动。另外，滑座252具备多个，在多个滑座252上搭载有移送台253。移送台253搭载于滑座252上，与滑座252一起在轨道251上滑动。加热部200被固定于像这样能够滑动的移送台253之上。电缆拖链(Cableveyor)254被设置为连结支承盘260和移送台253。在电缆拖链(Cableveyor)254的内部，收容有用于向加热部200供给电力的的布线、用于从热通量传感器10和散热测定用工件205取得输出电压的布线等。

[0084] 支承盘260是支承如上所述构成的各部件的台。支承盘260由上表面为平坦面的板状部件构成。在支承盘260，在像这样的上表面，延伸配置有轨道251，并设置有各部件。在支承盘260，在与支承轴233、缸240对应的位置，形成有贯通孔262、263。而且，在与支承轴233对应的位置形成的贯通孔262的四周由滑动筒261围起。在滑动筒261的内部，插通有支承轴233。在滑动筒261的内部例如具备滚珠等滚动体，支承轴233能够以较小的滑动阻力在滑动筒261内滑动。另外，杆241插通于在与缸240对应的位置形成的贯通孔263。杆241穿过贯通孔263而向下方移动，由此对下板232向下方施力。

[0085] 本实施方式所涉及的热流产生装置20由如上所述的各部件构成。接下来，说明使用像这样的结构的热流产生装置20实施的对热通量传感器10的检查工序。此外，使用本实施方式所涉及的热流产生装置20实施的对热通量传感器10的检查工序是热通量传感器10的制造方法中的一道工序，是准备了上述结构的热流产生装置20和热通量传感器10之后实施的工序。此外，在本检查工序中，检查对象的热通量传感器10为达到作为传感器的理想特性(以下为方便起见，称为“所希望的特性”)而实施校正(以下为方便起见，称为“特性的校正”)。并且，在本检查工序中，实施对是否获得所希望的特性的判定(以下为方便起见，称为“合格/不合格判定”)。

[0086] 另外，这里所说的所希望的特性意思是，热通量传感器10的测定结果即输出电压相对于因加热而产生的热流量满足所希望的关系。另外，特性的校正意思是，相对于所假定的所希望的特性(热流量与输出电压之间的关系)，实际产品特性产生了偏差的情况下，将加入了该偏差的特性作为实际特性，对判定为合格的所希望的特性进行校正(修正)。一方面，在此时的所希望的特性中设置有加入了产品间的偏差的规定范围。另一方面，在合格/不合格判定中，将获得校正后的所希望的特性的产品判定为合格，将没得到校正后的所希望的特性的制品判定为不合格。其结果是，在本检查工序中，基于合格/不合格判定的结果，从生产线中去除被判定为不合格的产品，由此，防止不合格作为产品出厂。此外，作为不合格，例如，像绝缘基材100、背面保护部件110或者正面保护部件120的裂缝等那样的构成热通量传感器10的电路内产生了断线的制品属于不合格。

[0087] 在本检查工序中，首先，准备热流产生装置20和热通量传感器10(相当于第一工序和第二工序)。并且，在本检查工序中，如图10所示，将热流产生装置20的部分构成部件和热

通量传感器10，与检查用各种机器连接。在本检查工序中，控制这些机器，由此，使用热流产生装置20实施对热通量传感器10的检查。此外，在图10中，示出了加热板206与散热测定用工件205直接接触的结构，但这是为了简化说明而实施的方便起见的表示。如图8所示，在本实施方式中，在加热板206与散热测定用工件205之间设置有弹性平板204。此外，弹性平板204是用于使散热测定用工件205与加热板206紧贴的部件。由此，作为本实施方式所涉及的热流产生装置20所具有的加热部200的部件并非必须。因此，如图10所示，在本实施方式中，可以构成为加热板206与散热测定用工件205直接接触。

[0088] 下面，详述本检查工序。冷却控制器300与冷却部210连接。冷却控制器300对冷却部210的吸热量进行调整。另外，在热通量传感器10和散热测定用工件205连接有电压计310、320。电压计310、320对由加热板206产生热流时的来自热通量传感器10和散热测定用工件205的输出电压进行测定。并且，电力调整器330与加热板206连接。电力调整器330对施加于加热板206的电压和电流进行调整。在本检查工序中，将施加于加热板206的电压和电流向电力调整器330进行反馈，由此计算加热板206的消耗电力。其结果是，在本检查工序中，基于计算结果(消耗电力)，控制加热板206的加热量。而且，在本检查工序中，执行图11所示的处理。

[0089] 首先，在本检查工序中，首先，利用电力调整器330，将加热板206设定为规定的发热量(S100)。此时电力调整器330通过电力供给而对加热板206进行加热，并控制为加热板206达到规定的发热量。而且，在本检查工序中，对散热测定用工件205的输出电压是否小于热通量传感器10的输出电压的误差进行判定(S110)。此外，散热测定用工件205的输出电压小于热通量传感器10的输出电压的误差的状态的意思是，未由散热测定用工件205测定热通量的状况。此外，在本实施方式中，将散热测定用工件205设定为与热通量传感器10相同的结构。因此，在散热测定用工件205的输出电压小于热通量传感器10的输出电压的误差(误差的范围内)的情况下，散热测定用工件205的输出电压的值可视为热流未通过散热测定用工件205时的值。这样，散热测定用工件205的输出电压在热通量传感器10的输出电压的误差的范围内的状态的意思是，热未从加热板206的背面(与配置有热通量传感器10的面相反一侧的面)泄漏的状况(未产生漏热的状况)。

[0090] 这里，对实施上述S110的判定处理的理由进行说明。一方面，对于加热板206，散热测定用工件205设置于与热通量传感器10相反一侧。另一方面，对于加热板206，在靠热通量传感器10侧，配置有冷却部210。由此，在加热板206产生的热向冷却部210侧传递。其结果是，在加热板206产生的热流的热通量通过热通量传感器10。此时，对于加热板206，热也向与热通量传感器10相反一侧的面传递。

[0091] 然而，在即使加热板206产生了热，也因冷却部210的冷却，使得加热板206的温度与环境温度(例如25[℃]左右的室温)相等的情况下，不会产生从加热板206向散热测定用工件205侧的热流。

[0092] 因此，可以认为，在散热测定用工件205中，在输出与未测定热通量时相当的电压值的情况下，加热板206的温度与环境温度相等。而且，此时，可以说，从加热板206向热通量传感器10侧，产生全部热流，而向散热测定用工件205侧，不产生热流。

[0093] 正因为如此，在本检查工序中，对散热测定用工件205的输出电压是否小于热通量传感器10的输出电压(误差的范围内)进行判定(S110)。而且，一方面，在本检查工序中，在

判定为散热测定用工件205的输出电压小于热通量传感器10的输出电压(误差的范围内)的情况下(S110:是),判定为未产生漏热,而对热通量传感器10的输出电压进行测定(S120)。由此,在本检查工序中,在加热板206所产生的热流的全部热通量通过热通量传感器10的状况下,对热通量传感器10的输出电压进行测定。其结果是,在本检查工序中,能够不受到从加热板206向散热测定用工件205侧泄漏的漏热的影响,对热通量传感器10的输出电压进行测定。在本检查工序中,基于上述测定结果(热通量传感器10的输出电压),对表示加热板206所产生的热流量与热通量传感器10的输出电压之间的关系的特性(相当于第三工序)进行检查。由此,在本检查工序中,能够高精度地获得与加热板206的发热量相对应的热流量、与热通量传感器10对该热流量的测定结果即输出电压之间的关系。而且,在本检查工序中,基于所得到的关系,实施对热通量传感器10的特性的校正以及合格/不合格判定。由此,在本检查工序中,能够不受漏热的影响,实施对热通量传感器10的特性的校正以及合格/不合格判定。

[0094] 另一方面,在本检查工序中,在判定为散热测定用工件205的输出电压大于热通量传感器10的输出电压(误差的范围外)的情况下(S110:否),判定为产生漏热,并对沿散热测定用工件205流动的热流是否为散热方向进行判定(S130)。这里所说的热流为散热方向的情况的意思是,加热板206的温度高于环境温度,与加热板206的发热相伴随的热流沿通过散热测定用工件205并向四周传递的方向产生的情况。相反,热流不是散热方向的情况的意思是,加热板206的温度低于环境温度,加热板206由环境温度加热,热流沿通过散热测定用工件205的方向产生的情况。

[0095] 一方面,在热流为散热方向的情况下,处于热从加热板206向散热测定用工件205侧泄漏的状况(产生漏热的状况)。即,处于冷却部210的吸热不充分的状况。因此,在本检查工序中,在判定为沿散热测定用工件205流动的热流为散热方向的情况下(S130:是),实施使冷却部210的吸热量上升的控制(S140)。具体而言,冷却控制器300以增强冷却的方式控制冷却部210。另一方面,在热流不是散热方向的情况下,处于加热板206由环境温度加热的状况。即,处于冷却部210的吸热过度的状况。因此,在本检查工序中,在判定为沿散热测定用工件205流动的热流不是散热方向的情况下(S130:否),实施使冷却部210的吸热量降低的控制(S150)。具体而言,冷却控制器300以减弱冷却的方式控制冷却部210。而且,在本检查工序中,在实施了这些控制后,移至S110的判定处理。这样,在本检查工序中,实施冷却部210的上述控制,使散热测定用工件205的输出电压接近在S110的判定处理中作出肯定判定的状态。而且,在本检查工序中,能够实施对热通量传感器10的输出电压的测定。

[0096] 如以上说明所示,在本实施方式所涉及的热通量传感器10的制造方法中,在热流产生装置20中,以夹设于加热板206与冷却部210之间的方式配置有热通量传感器10。而且,在本制造方法中,在热通量传感器10的一面侧配置有加热板206,在另一面侧配置有冷却部210。另外,在本制造方法中,在加热板206的面中与配置有热通量传感器10的面相反一侧的面配置有散热测定用工件205。

[0097] 在上述结构中,在本制造方法的检查工序中,只要控制温度使加热板20处于环境温度即可(只要实施温度的稳定化控制即可)。由此,在本制造方法中,例如,在将加热板206加热到与环境温度不同的温度等,需要使温度稳定的情况下,至使温度稳定为止所花的时间为较短时间。即,在上述结构中,在本制造方法的检查工序中,即使加热板206的温度多少

有所上升，只要实施以环境温度为基准的温度的稳定化控制即可(可以是较小的温度变化)。因此，在本制造方法中，与以高于环境温度的高温使加热板206稳定化的情况相比，能够以较短时间使温度稳定。因此，在本制造方法中，能够以较短时间实施对热通量传感器10的检查工序。

[0098] 另外，本实施方式所涉及的加热板206以薄片状构成。由此，加热板206的热容量变小，在本制造方法中，能够实现至使温度稳定为止所花时间缩短。另外，由于加热板206较薄，因此可以不考虑从加热板206的外缘泄漏的漏热。由此，只要仅在加热板206的面中的与配置有热通量传感器10的面相反一侧的面配置散热测定用工件205即可，在本制造方法中，无需在加热板206的外缘的各边配置隔热材料。

[0099] 本发明者在实际上实施了如上所述的本检查工序的情况下(使用本实施方式所涉及的热流产生装置20实施了对热通量传感器10的检查工序的情况下)，实施了对加热板206的温度是否处于环境温度进行确认的测试(参考验证)。具体而言，在本测试中，对因加热板206的加热致使热流量变为1～5[kW/m^2]的情况下的加热板206的温度与环境温度之间的温度差进行计测。其结果在图12中示出。

[0100] 如图12所示，在本测试的结果中，随着热流量因加热板206的加热而变大，加热板206的温度与环境温度的温度差变大。这是因为，热流量越大，越难实施使加热板206的温度接近环境温度的控制。因此，认为随着热流量变大，温度差也变大。而且，在热流量为5[kW/m^2]时，温度差约为5[℃]。

[0101] 此时的漏热流量如下计算。首先，使位于热泄漏方向上的隔热材料202的热传导率为0.25[W/mK]，厚度为10[mm]。在该情况下，隔热材料202的每1[m]厚度的热传导率能够使用下式(1)计算。

[0102] $0.25/0.01=25[W/m^2K]\cdots(1)$

[0103] 另外，空气的热传导率约为5[W/m^2K]。由此，隔热材料202与空气的合计热传导率能够使用下式(2)计算。

[0104] $1/(1/5+1/25)=4.2[W/m^2K]\cdots(2)$

[0105] 这里，加热板206的温度与环境温度之间的温度差为5[℃]。由此，漏热流量能够使用下式(3)计算。

[0106] $5\times4.2=21[W/m^2]\cdots(3)$

[0107] 该漏热流量(21[W/m^2])如下式(4)所示，为加热板206的热流量(5[kW/m^2])的0.4[%]。

[0108] $21/5000=0.004\cdots(4)$

[0109] 可以说该值满足所要求的校正精度(例如2[%]以内)，是充分小的值。这样，由本测试的结果可知，在漏热流量被收纳于误差范围的程度上，控制加热板206的温度。由此，在本检查工序中，漏热流量处于误差范围内，将加热板206的温度控制为接近环境温度。

[0110] (第二实施方式)

[0111] 对本公开的第二实施方式进行说明。本实施方式的热通量传感器的结构不同于第一实施方式。其它与第一实施方式相同。因此，在以下说明中，仅说明与第一实施方式不同的部分。

[0112] 在上述第一实施方式中，示出了由第一层间连接部件130和第二层间连接部件140

串联连接而成的一个热电元件构成热通量传感器10的例子。针对于此，在本实施方式中，热通量传感器10构成为具备多个热电元件。具体而言，如图13的单点划线所示，在被划分为多个区域的各区域B1～B6中，第一层间连接部件130和第二层间连接部件140串联连接，而在每个区域构成各自的热电元件。在区域B1～B6的各热电元件设置有两个连接图案122。由此，区域B1～B6的各热电元件能够分别经由各自设置的连接图案122，与外部电连接。由此，在本实施方式所涉及的热通量传感器10中，与通过各区域B1～B6的热通量相对应的电压值(测定结果)从每个区域所具备的热电元件输出。

[0113] 如以上说明所示，热通量传感器10能够由多个热电元件构成。这样构成的热通量传感器10例如可以用作能够检测各区域B1～B6的热通量的单一传感器。另外，可以在各区域B1～B6切断热通量传感器10，作为多个传感器。

[0114] 此外，在具备多个热电元件的热通量传感器10的情况下，热通量传感器10的图13所示的区域A也被布局为与图9所示的加热板206中的区域A一致。即，热通量传感器10所具备的全部热电元件被布局为与加热板206所具备的发热电阻体206b相重叠。更加具体而言，如图14所示，优选布局为加热板206所具备的发热电阻体206b的图案与热通量传感器10所具备的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140相重叠。在热通量传感器10中，通过如上所述进行布局，由此以不会偏离从加热板206的发热电阻体206b向冷却部210侧的热流的主流的方式，配置构成热电元件的第一层间连接部件130和第二层间连接部件140。由此，能够针对本实施方式所涉及的热通量传感器10，实施更加正确的检查工序。

[0115] (第三实施方式)

[0116] 说明本公开的第三实施方式。本实施方式的加热板的结构和对热通量传感器的检查工序不同于第二实施方式。其它都与第二实施方式相同。因此，在以下说明中，仅说明与第二实施方式不同的部分。

[0117] 本实施方式所涉及的散热测定用工件205采用与具备多个热电元件的热通量传感器10相同的结构。在本实施方式中，使用这样构成的散热测定用工件205，对热通量传感器10的每个区域的漏热流量进行检测。具体而言，如图15所示，在对热通量传感器10的各区域C1～C6的检查工序中，能够对每个区域的漏热流量进行测定。因此，在本实施方式中，能够随着加热板206的发热，而对在各区域C1～C6产生的热流量进行测定。并且，在本实施方式中，能够通过散热测定用工件205，对各区域B1～B6的热电元件进行检查。此外，本实施方式所涉及的散热测定用工件205为与在第二实施方式中说明了的热通量传感器10相同的构造。因此，在示出本实施方式所涉及的散热测定用工件205的图16中，使用了与图13所示的第二实施方式所涉及的热通量传感器10相同的附图标记。

[0118] 一方面，如图15所示，在实施对漏热流量的测定时的加热板206，针对以向左右折回的方式(呈蜿蜒状)形成的发热电阻体206b，等间隔地设置有多个引出布线206ca～206cg。在本实施方式中，将多个引出布线206ca～206cg中的在发热电阻体206b的蜿蜒状图案的一端设置的引出布线206ca作为GND引出布线。而且，在本实施方式中，从GND引出布线206ca起，依次设置有引出布线206cb～206cg。在本实施方式中，使用电流计400，对流向发热电阻体206b的电流进行计测，并由电压计401～405对各引出布线206cb～206cg与GND引出布线206ca之间的电位差V_A～V_E进行计测。而且，在本实施方式中，利用电力调整器406，对施加于加热板206的电压和电流进行调整。

[0119] 另一方面，如图16所示，在对漏热流量进行测定时的散热测定用工件205，针对构成各区域B1～B6的热电元件的第一层间连接部件130或者第二层间连接部件140，设置有多个连接图案122a～122m。在本实施方式中，将多个连接图案122a～122m中的位于最端部的连接图案122a作为基准连接图案。而且，在本实施方式中，从基准连接图案122a起，依次设置有连接图案122b～122m。另外，在本实施方式中，在相邻的区域的热电元件彼此(例如区域B1的热电元件与区域B2的热电元件)，相邻的连接图案彼此(例如连接图案122b与连接图案122c)由相同的布线连接。在本实施方式中，利用电压计501～506对这样连接的各布线与基准连接图案122a之间的电压M_A～M_F进行计测。

[0120] 而且，在本实施方式中，散热测定用工件205所具备的全部热电元件、与加热板206所具备的发热电阻体206b重叠(以图15所示的区域A与图16所示的区域A对齐的方式重叠)。在该状态下，在本实施方式中，向发热电阻体206b供给电力，使加热板206发热。

[0121] 下面，以区域B1为例说明对热通量传感器10中的每个区域的热电元件的检查工序。例如，有关加热板206的区域B1，使用电流计400和电压计401对该区域B1的发热量(发热电阻体206b所产生的热流量)进行测定。另外，使用电压计501对此时的漏热流量进行测定。在本实施方式中，基于这样测定的区域B1的发热量和漏热流量，实施对加热板206的温度控制。由此，在本实施方式中，能够实施对热通量传感器10中的与区域B1的大小对应的热电元件的检查工序。有关加热板206的各区域B2～B6，也使用相同手法，由此能够实施对热通量传感器10中的与各区域B2～B6的大小对应的热电元件的检查工序。

[0122] (其它实施方式)

[0123] 本发明并不局限于上述实施方式的内容。本发明能够在不脱离本公开的技术要旨的范围内，适当地变更。

[0124] 在上述实施方式中，将散热测定用工件205设定为与热通量传感器10相同的结构，但并不局限于此。散热测定用工件205只要构成为能够对从加热板206的面中的配置有热通量传感器10的面相反一侧的面泄漏的漏热进行测定即可。但是，在检查工序中，通过使用与热通量传感器10相同结构的散热测定用工件205，能够容易地测定漏热。更加具体而言，仅以对散热测定用工件205的输出电压是否小于热通量传感器10的输出电压的误差(误差的范围内)的判定，便能测定漏热。因此，相比于散热测定用工件205与热通量传感器10的结构不同的情况，优选散热测定用工件205与热通量传感器10相同的结构。

[0125] 在上述实施方式中，以25[℃]左右的一般室温为例，说明了环境温度，但并不局限于此。作为其它例子，环境温度也可以是上述一般室温以外的温度。在将25[℃]左右的一般室温用作环境温度的情况下，在实施对热通量传感器10的检查工序方面，不需要具备用于使环境温度变化的冷却机构或者加热机构。另外，包括加热板206的热流产生装置20不易变成高温或者低温。这样，在将25[℃]左右的一般室温用作环境温度的情况下，具有检查者容易操作的特征。针对于此，在将25[℃]左右的一般室温以外的温度用作环境温度的情况下，举出如下例子。例如，在冷温室内，实施对热通量传感器10的检查工序的情况。此时，通过将冷温室内的温度用作环境温度，能够对低温条件下的热通量传感器10的特性进行检查。同样地，是在高温室内，实施对热通量传感器10的检查工序的情况。此时，通过将高温室内的温度用作环境温度，由此能够对高温条件下的热通量传感器10的特性进行检查。这样，在本公开的热流产生装置20和使用了该热流产生装置20的检查工序中，在各种环境温度下，能

够对热通量传感器10的特性进行检查。

[0126] 在上述实施方式中，构成为，使冷却部210相对于加热部200相对移动，并将冷却部210的一面按压于加热部200的对置面。由此，在上述实施方式中，构成为能够在冷却部210与加热部200之间夹设热通量传感器10并进行按压，但并不局限于此。作为其它例子，还可以构成为能够使加热部200相对于冷却部210相对移动。或者，可以将加热部200和冷却部210两者设定为都能移动的结构。

[0127] 在上述实施方式中，构成为在散热测定用工件205与加热板206之间配置弹性平板204，但并不局限于此。作为其它例子，可以构成为在散热测定用工件205与加热板206之间什么都不设置。此时，例如，如图18所示，也可以使散热测定用工件205与加热板206重合而一体构成。即，只要构成为散热测定用工件205与加热板206紧贴即可。只要是这样的结构，在本公开的热流产生装置20和使用了该热流产生装置20的检查工序中，就能在对漏热流量的测定中，实现提高可靠性。

[0128] 在上述实施方式中，对热通量传感器10、散热测定用工件205以及加热板206的构成部件的形成图案进行了说明，但并不局限于此。上述实施方式中示出的构成部件的形成图案只不过是一个例子，也可以适当地变更。作为加热板206的其它例子，例如，如图17所示，可以使发热电阻体206b中的直线部的中央位置折弯，而形成蜿蜒状图案。

[0129] 附图标记说明

[0130] 10…热通量传感器；100…绝缘基材；110…背面保护部件；120…正面保护部件；130…第一层间连接部件；140…第二层间连接部件；20…热流产生装置；200…加热部；203、204…弹性平板；205…散热测定用工件；206…加热板；206a…树脂膜；206b…发热电阻体；210…冷却部；220…冷却扇；230…线性引导件；240…缸；250…移送机构；260…支承盘。

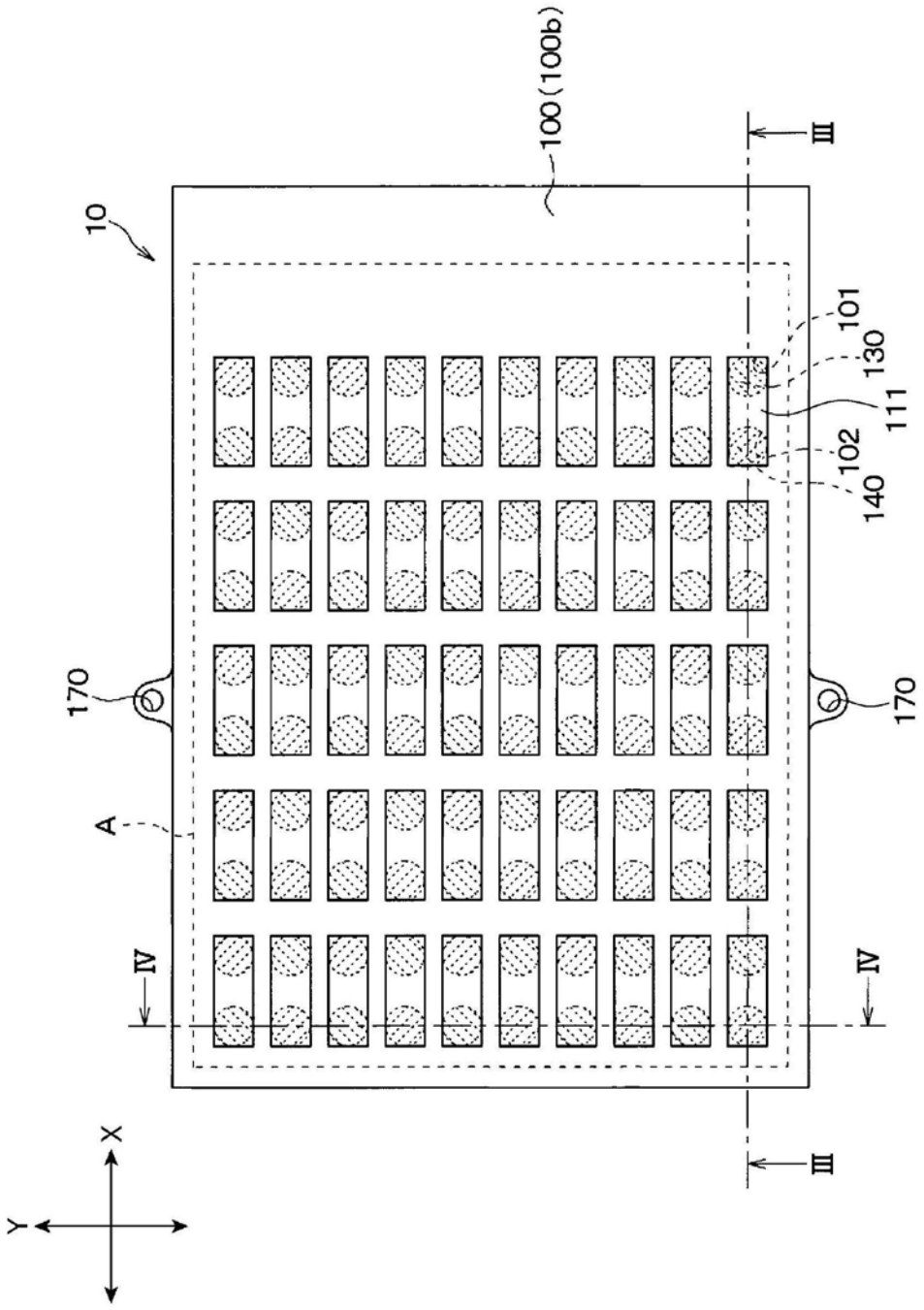


图1

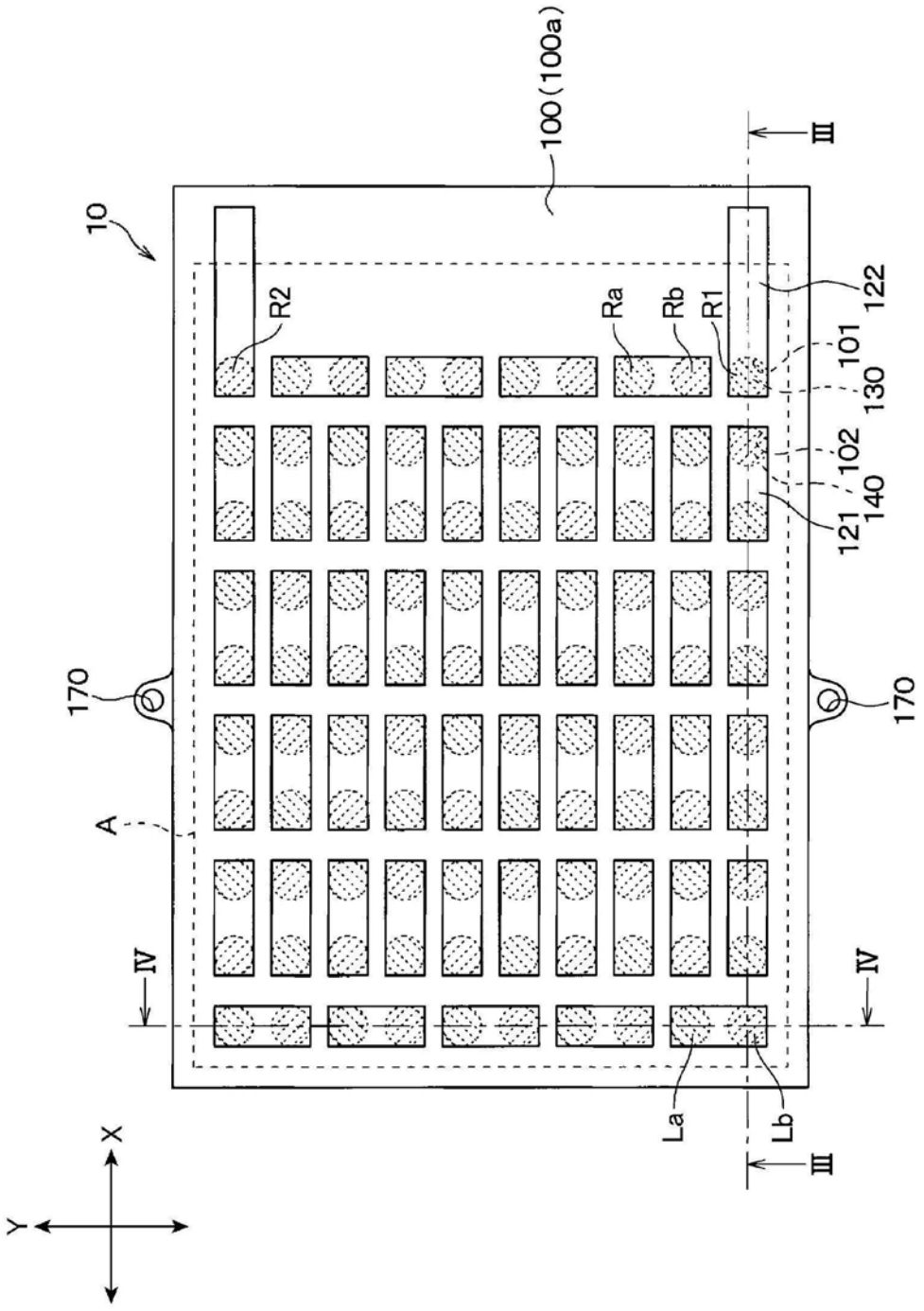

100(100a)
III
10
R2
Ra
Rb
R1
122
101
130
102
140
121
170
170
A
IV
IV
La
Lb
III
X
Y

图2

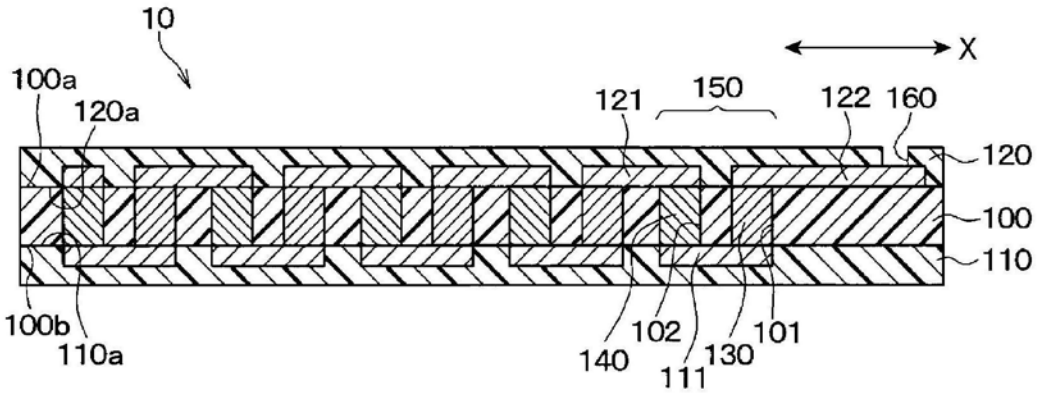

10
X
100a
120a
121
150
122
160
120
100
110
100b
110a
140
102
111
130
101

图3

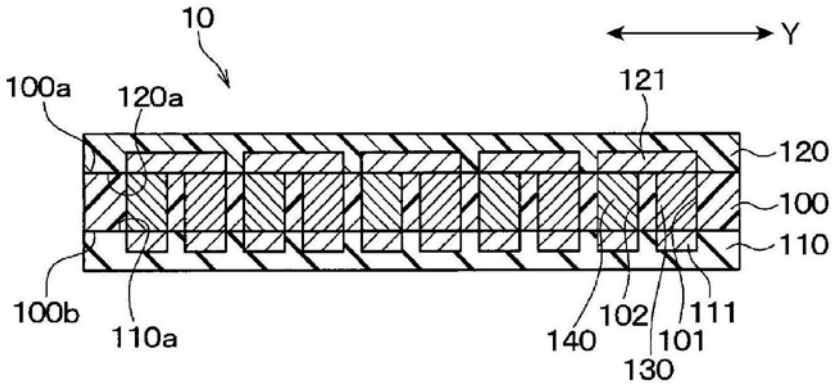

10
Y
100a
120a
121
120
100
110
100b
110a
140
102
111
101
130

图4

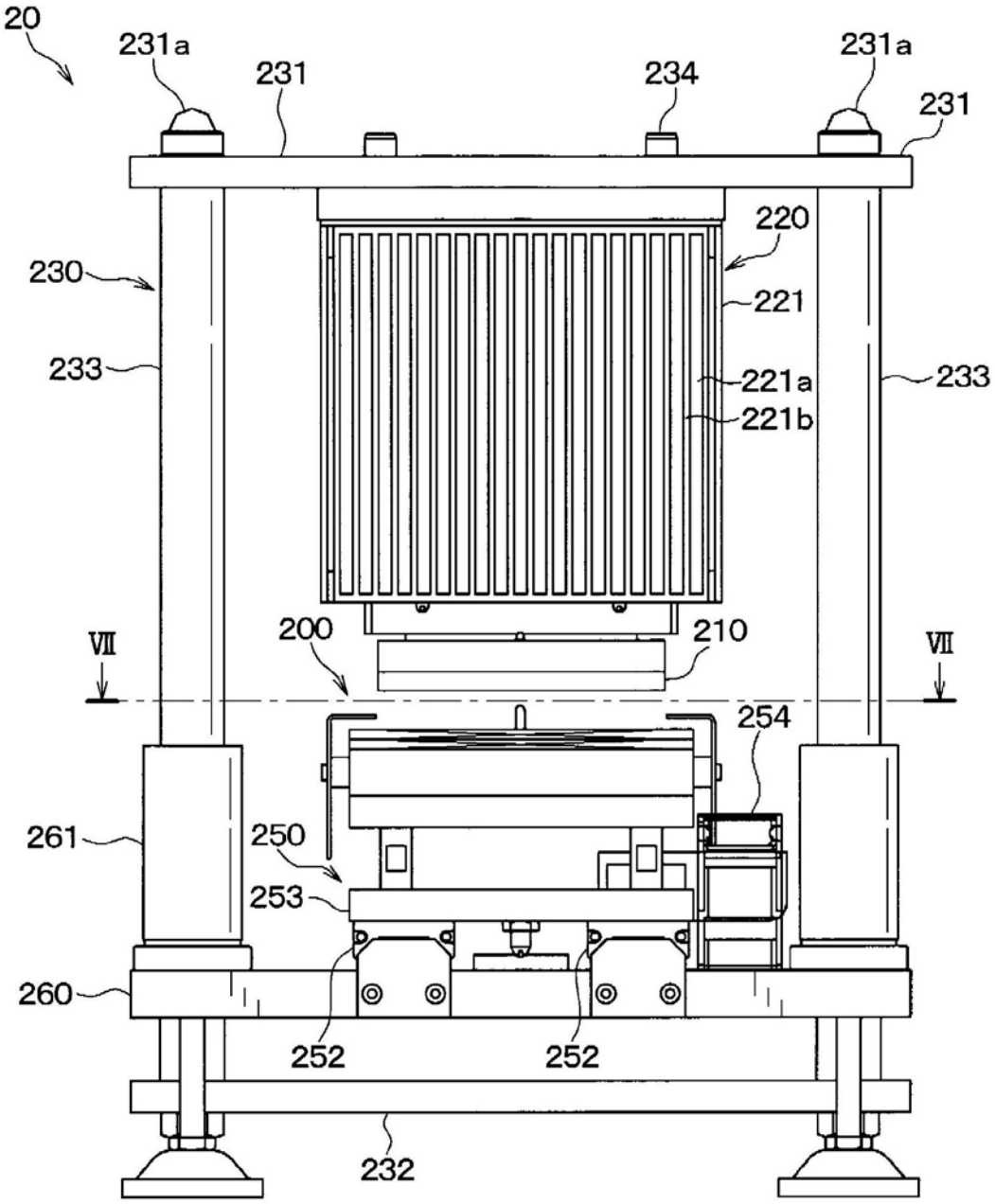

20
231a
231
234
231a
231
220
230
221
233
221a
233
221b
VII
200
210
VII
254
261
250
253
260
252
252
232

图5

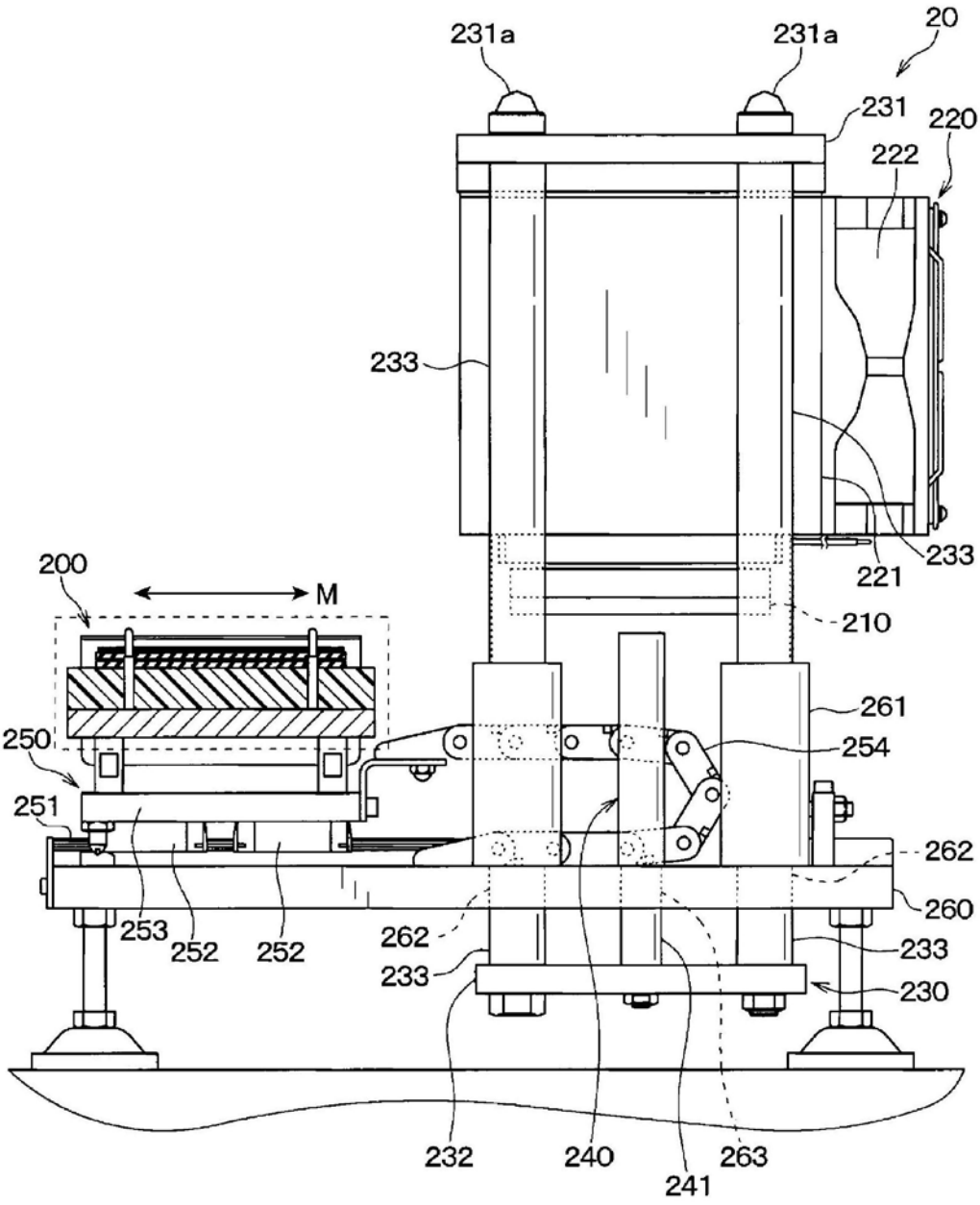

231a
231a
20
231
220
222
233
233
221
200
M
210
261
250
254
251
262
260
253
252
252
262
233
233
230
232
240
241
263

图6

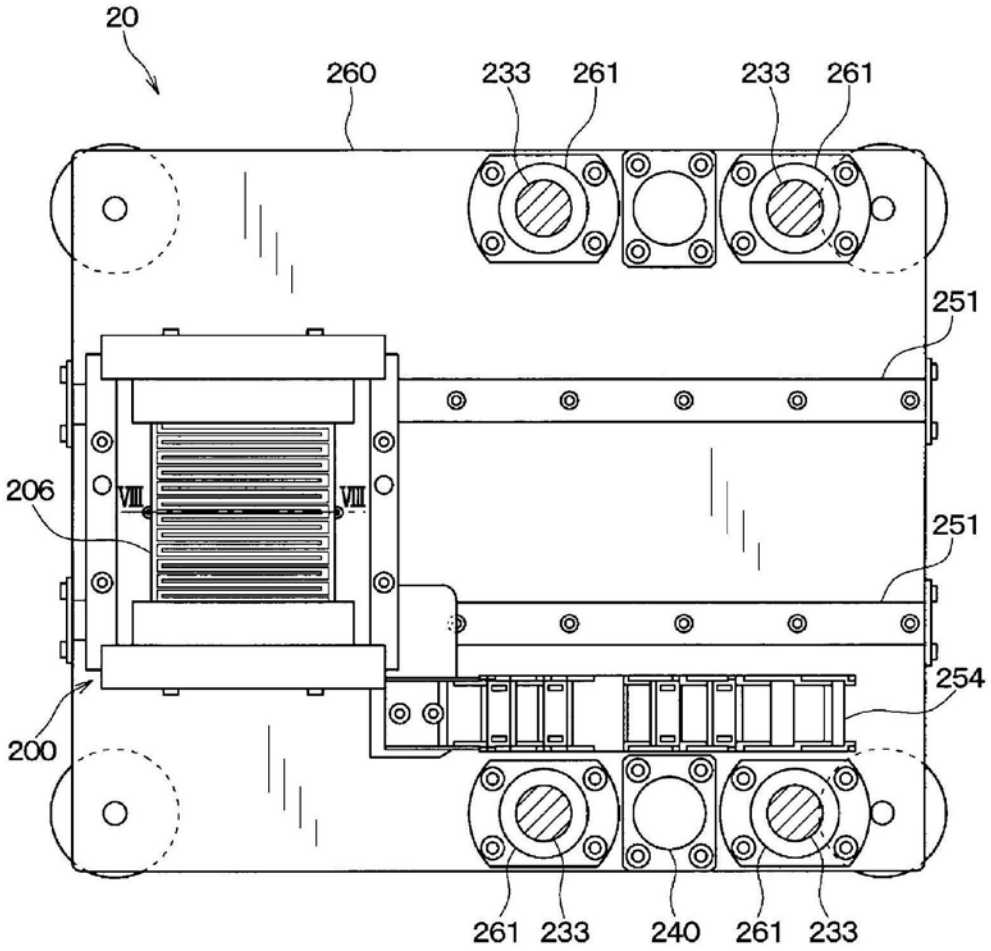

20
260
233
261
233
261
251
206
VIII
VIII
251
254
200
261
233
240
261
233

图7

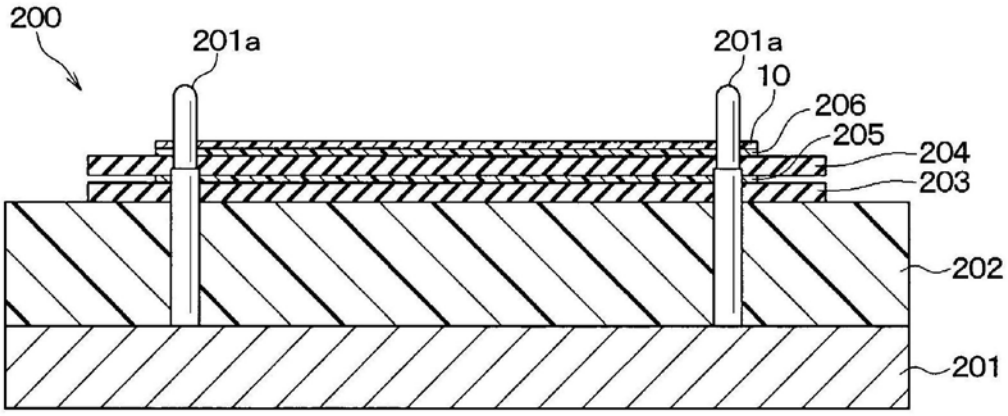

200
201a
201a
10
206
205
204
203
202
201

图8

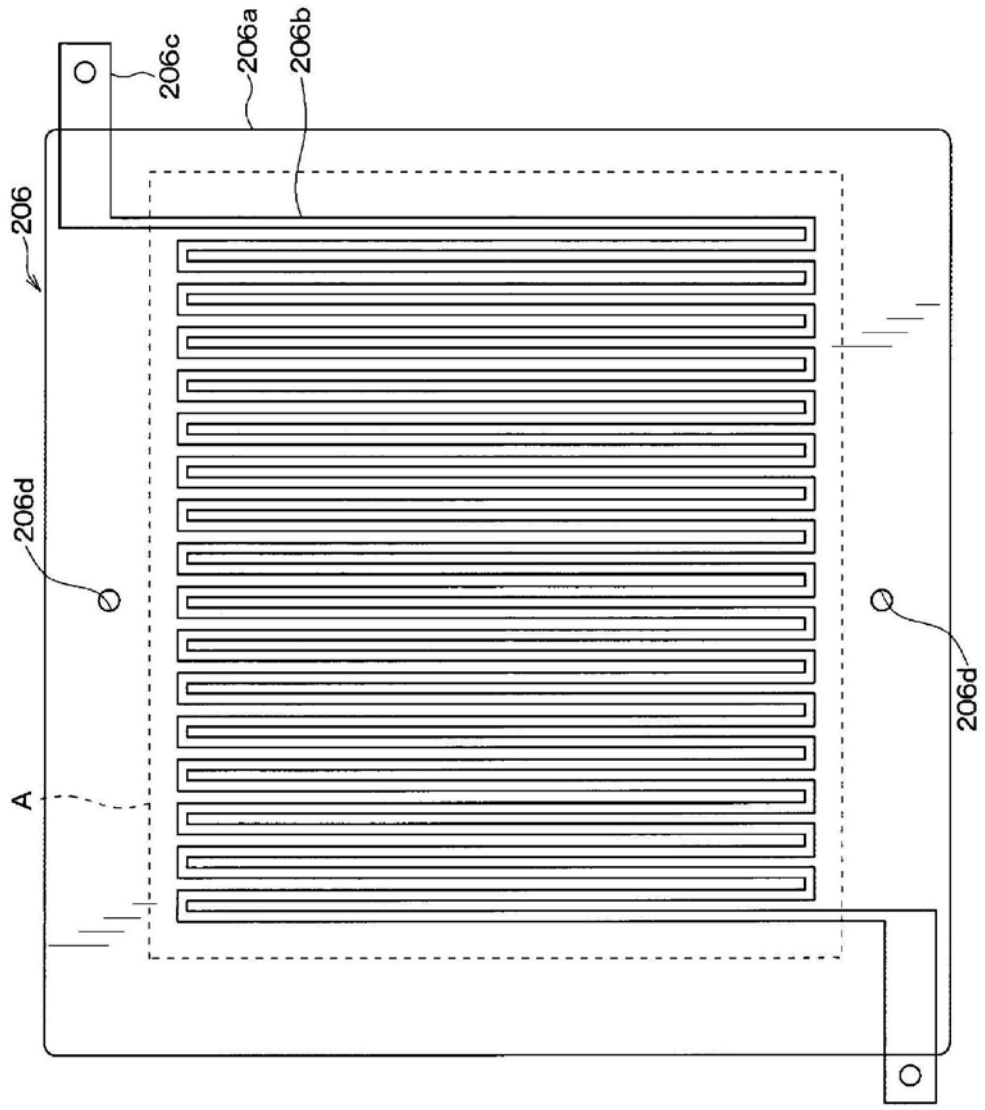


图9

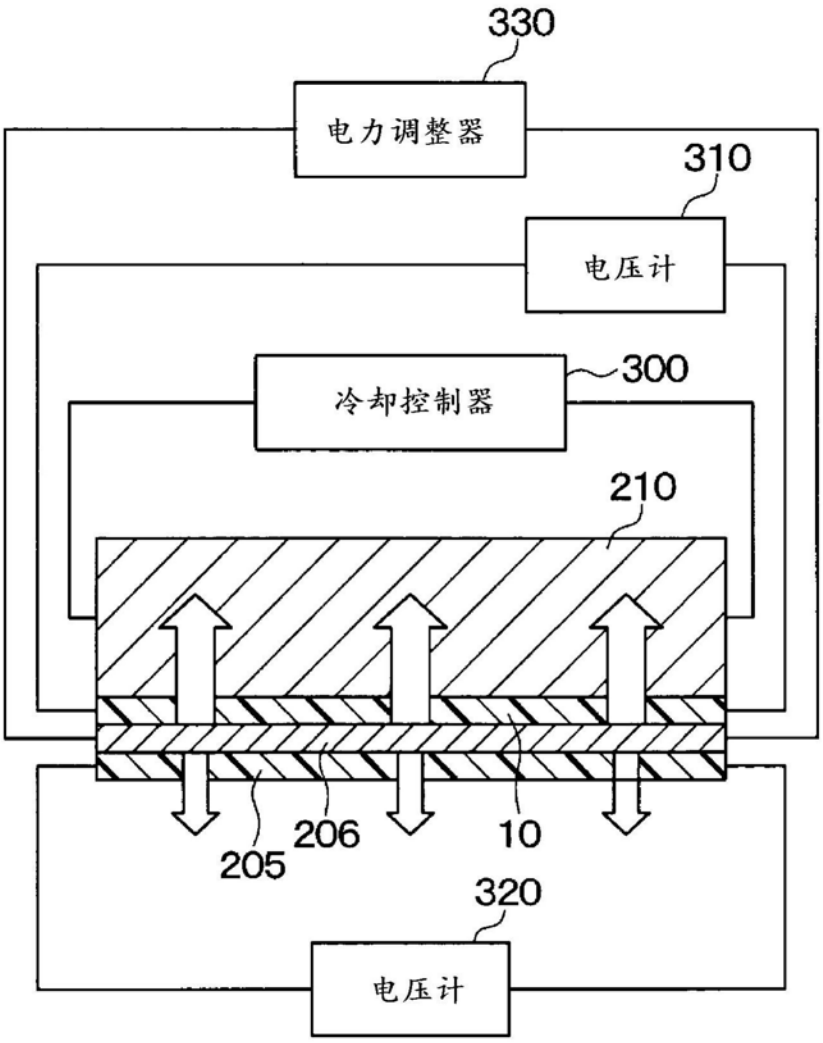


图10

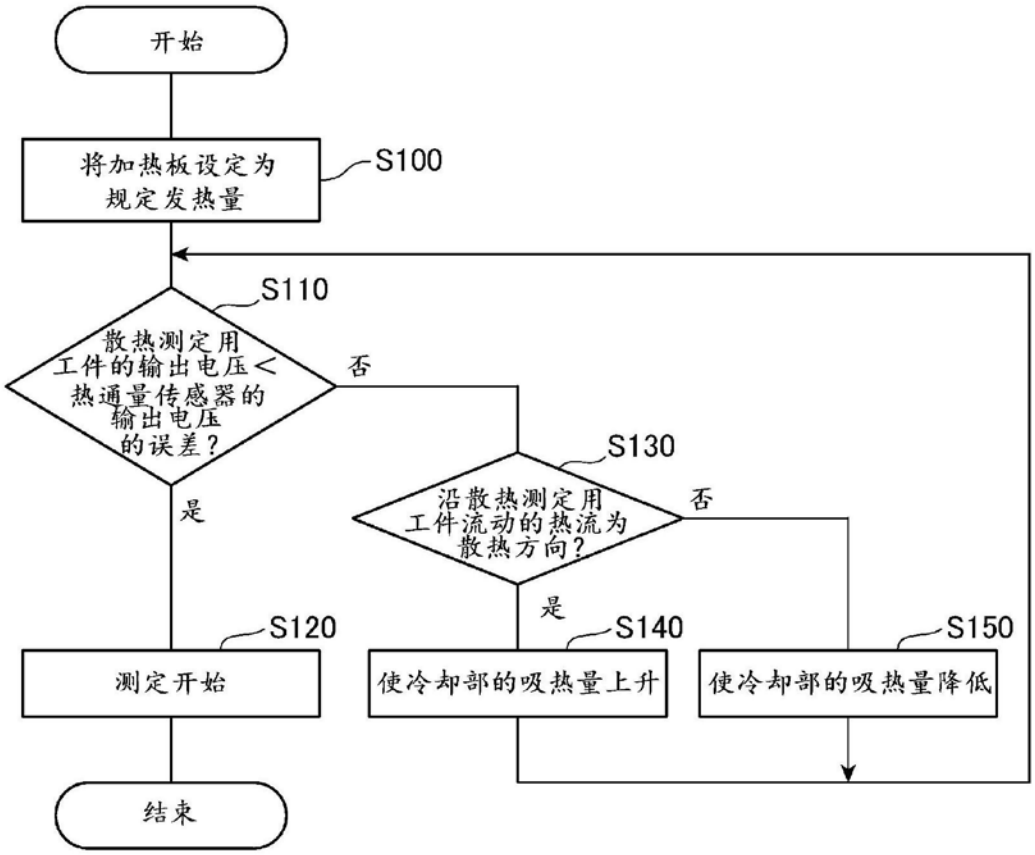

开始
将加热板设定为规定发热量
S100
S110
散热测定用工件的输出电压＜热通量传感器的输出电压的误差？
否
是
S130
沿散热测定用工件流动的热流为散热方向？
否
是
S120
测定开始
S140
使冷却部的吸热量上升
S150
使冷却部的吸热量降低
结束

图11

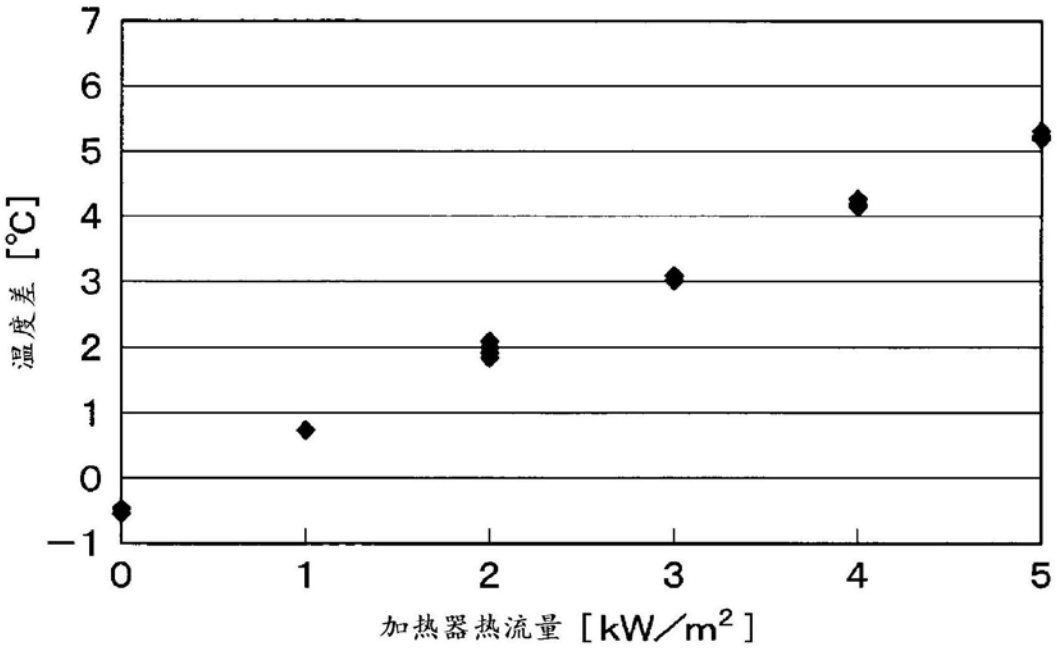

温度差 [℃]
7
6
5
4
3
2
1
0
−1
0
1
2
3
4
5
加热器热流量 [kW／m²]

图12

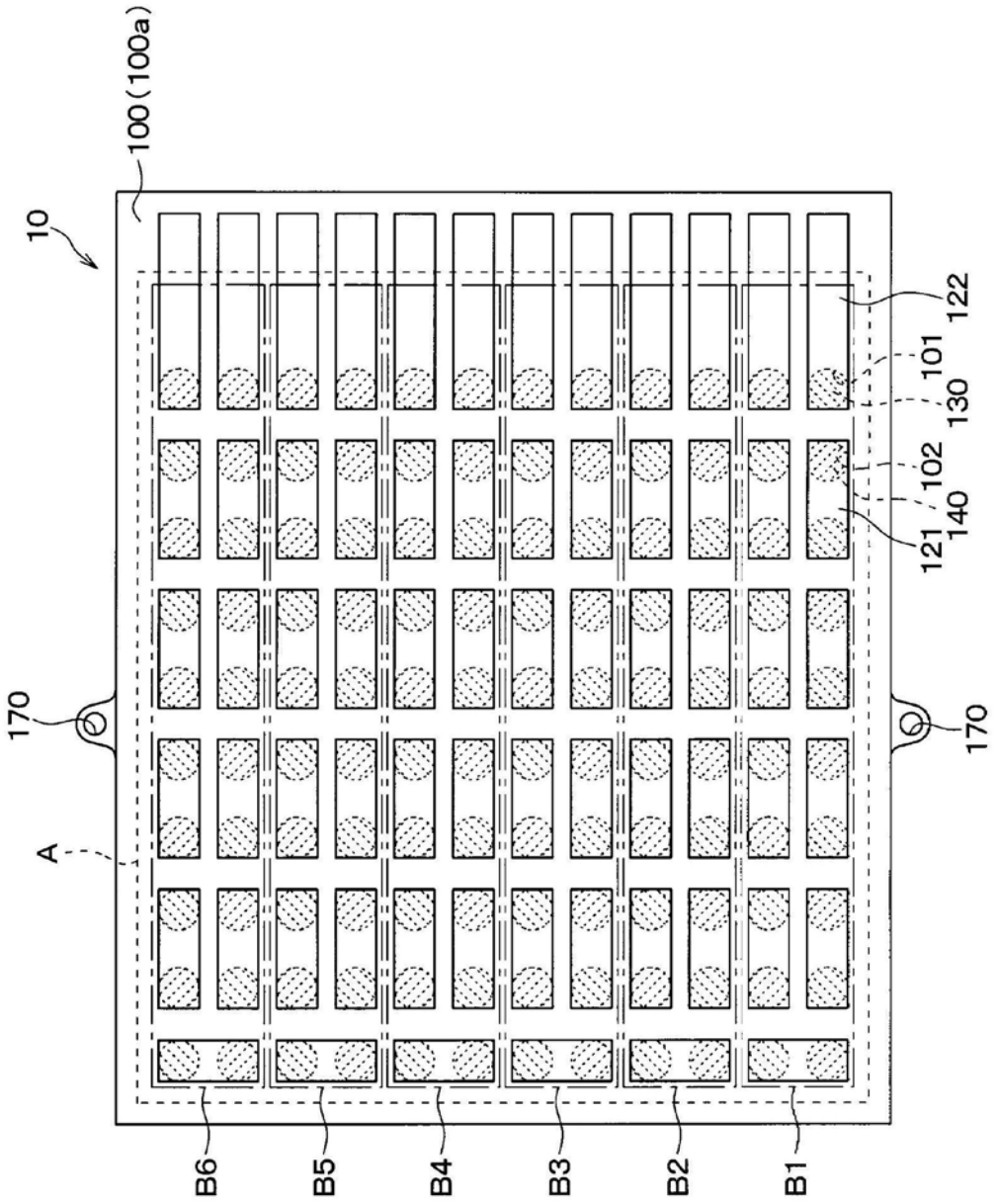


图13

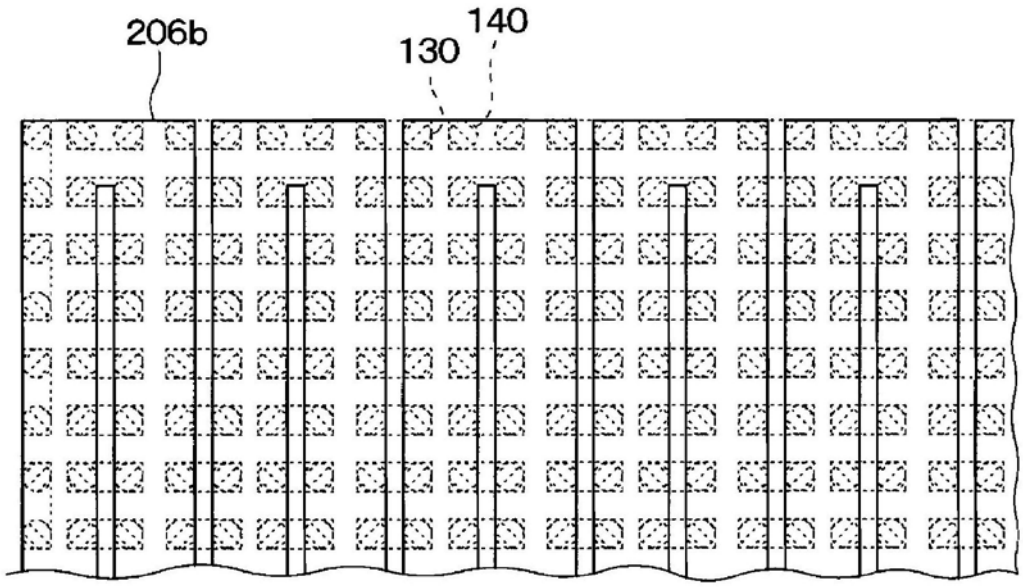


图14

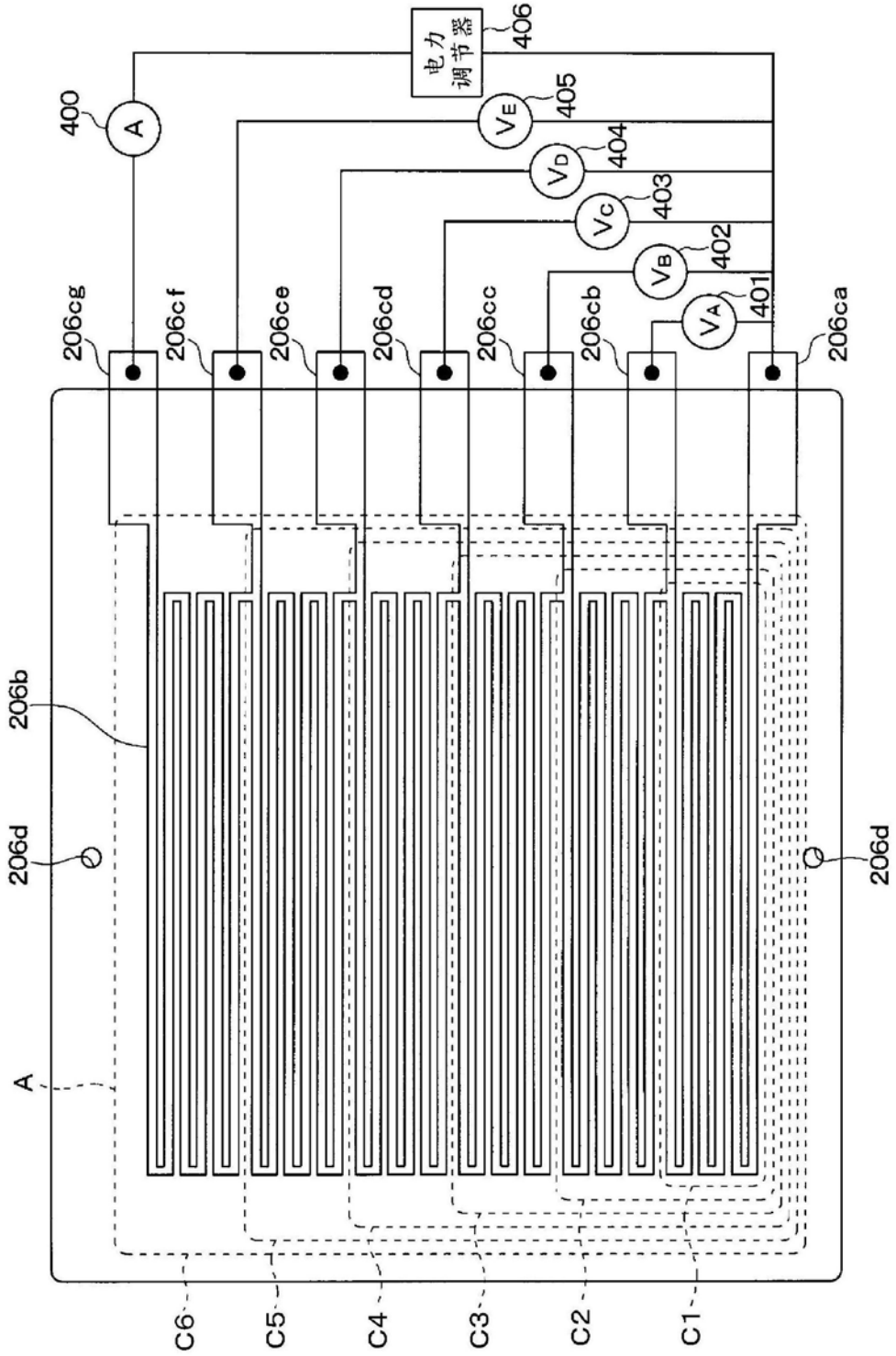

电力调节器
406
400
A
V_E
405
V_D
404
V_C
403
V_B
402
V_A
401
206cg
206cf
206ce
206cd
206cc
206cb
206ca
206b
206d
206d
A
C6
C5
C4
C3
C2
C1

图15

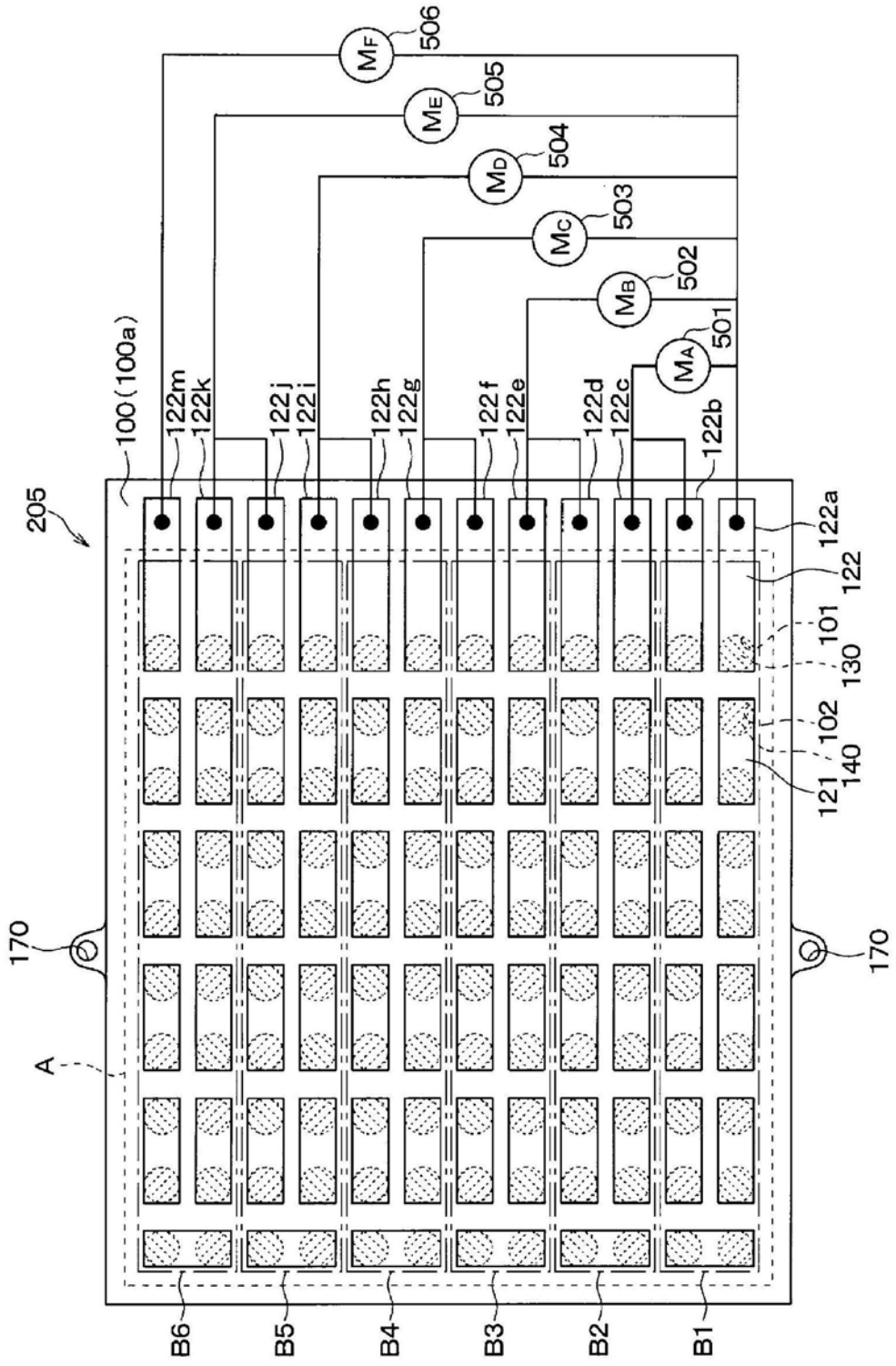

MF
506
ME
505
MD
504
MC
503
MB
502
MA
501
100(100a)
122m
122k
122j
122i
122h
122g
122f
122e
122d
122c
122b
122a
122
101
130
102
140
121
205
170
170
A
B6
B5
B4
B3
B2
B1

图16

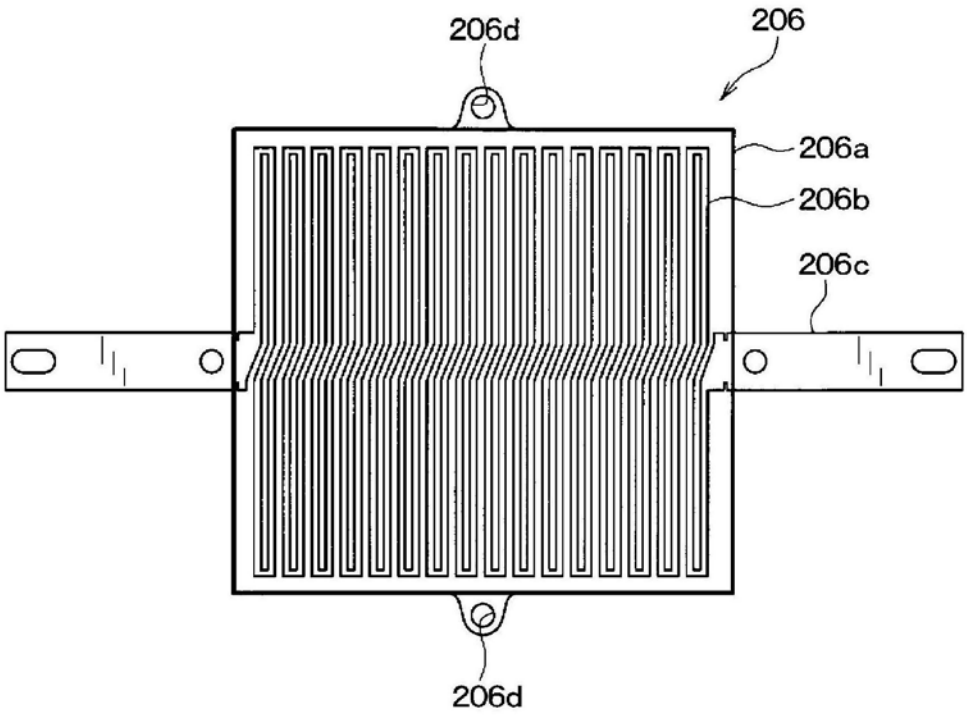

206d
206
206a
206b
206c
206d

图17

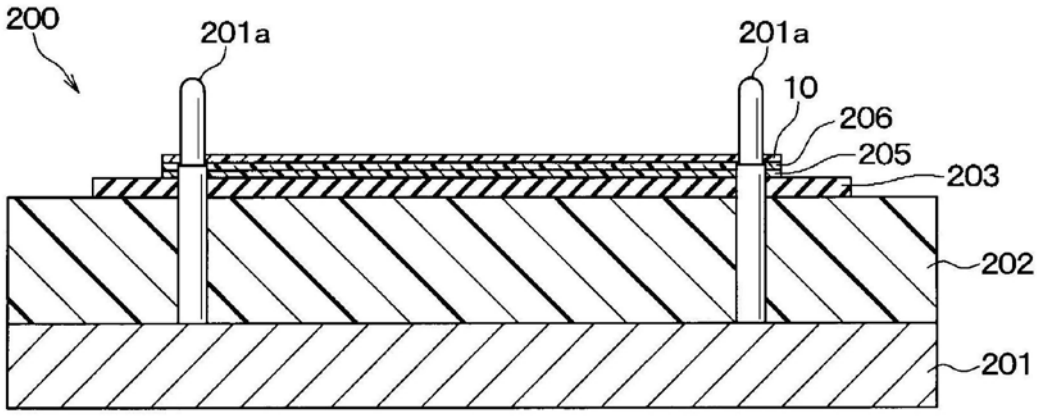

200
201a
201a
10
206
205
203
202
201

图18

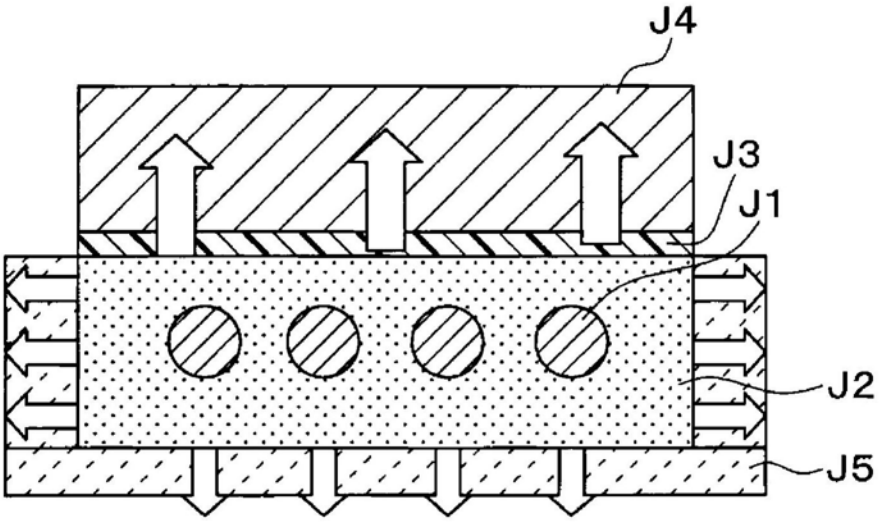


图19