



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111788666 B

(45) 授权公告日 2024.03.15

(21) 申请号 201980015484.8

(22) 申请日 2019.02.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111788666 A

(43) 申请公布日 2020.10.16

(30) 优先权数据
2018-038843 2018.03.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.08.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/005988 2019.02.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/171932 JA 2019.09.12

(73) 专利权人 东京毅力科创株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 河西繁 小林将人

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

专利代理师 龙淳 刘芃茜

(51) Int.Cl.

H01L 21/66 (2006.01)

G01R 31/26 (2014.01)

G01R 31/28 (2006.01)

H01L 21/26 (2006.01)

H01L 21/683 (2006.01)

(56) 对比文件

JP H10135315 A, 1998.05.22

JP 2017130518 A, 2017.07.27

CN 101377536 A, 2009.03.04

TW 200506375 A, 2005.02.16

TW 201635424 A, 2016.10.01

CN 102486536 A, 2012.06.06

CN 101231941 A, 2008.07.30

CN 101978481 A, 2011.02.16

CN 102683247 A, 2012.09.19

JP H02216843 A, 1990.08.29

JP 2007003409 A, 2007.01.11

JP 2007040926 A, 2007.02.15

(续)

审查员 李阳光

权利要求书1页 说明书12页 附图14页

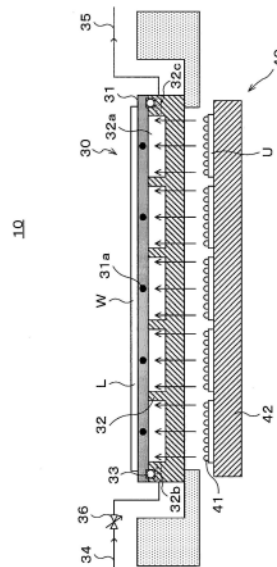
(54) 发明名称

检查装置

(57) 摘要

本发明提供一种检查装置,其使接触端子与电子器件电接触而检查该电子器件,该检查装置包括:载置台,其在内部具有供光可透射的致冷剂流通的致冷剂流路,该载置台的与被检查体的载置侧相反的一侧由光透射材料形成;光照射机构,其被配置成面对该载置台的与被检查体的载置侧相反的一侧的面,并具有面向被检查体的多个LED;以及控制部,其控制用致冷剂进行的吸热和用来自该LED的光进行的加热,以控制作为检查对象的电子器件的温度,该控制部基于所测量出的作为检查对象的电子器件的温度,来控制来自该LED的光输出,并且基于该LED的光输出来控制用致冷剂进行的吸热。

CN 111788666 B



[接上页]

(56) 对比文件

JP 2007157821 A, 2007.06.21	JP 2013257189 A, 2013.12.26
JP 2007315986 A, 2007.12.06	US 2004121617 A1, 2004.06.24
JP 2013065823 A, 2013.04.11	US 2010267174 A1, 2010.10.21
JP 2013221928 A, 2013.10.28	US 2012328273 A1, 2012.12.27

1. 一种检查装置,其使接触端子与设置于被检查体的电子器件电接触来检查该电子器件,所述检查装置的特征在于,包括:

载置台,其在内部具有供光可透射的致冷剂流通的致冷剂流路,并且能够载置所述被检查体,该载置台的与所述被检查体的载置侧相反的一侧由光透射材料形成;

光照射机构,其被配置成面对所述载置台的与所述被检查体的载置侧相反的一侧的面,并具有面向所述被检查体的多个LED,所述光照射机构具有多个LED单元,各个所述LED单元具有多个所述LED,来自所述LED的光能够以LED单元为单位进行控制;以及

控制部,其控制用所述致冷剂进行的吸热和用来自所述LED的光进行的加热,一边将多个所述电子器件整体冷却,一边仅加热多个所述电子器件中的作为检查对象的电子器件,所述控制部构成为:

基于至少所测量出的作为所述检查对象的所述电子器件的温度,来控制来自所述LED的光输出,

并且基于所述LED的光输出来控制用所述致冷剂进行的吸热。

2. 如权利要求1所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部构成为:

控制所述LED的输出以使作为所述检查对象的所述电子器件的温度成为一定的,并且控制用所述致冷剂进行的吸热以使所述LED的输出成为一定的。

3. 如权利要求2所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部构成为,基于所测量出的作为所述检查对象的所述电子器件的温度和所测量出的所述载置台的温度来控制所述LED的输出,以使作为所述检查对象的所述电子器件的温度成为一定的。

4. 如权利要求2所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部构成为,控制所述致冷剂的流量以控制用所述致冷剂进行的吸热,以使所述LED的输出成为一定的。

5. 如权利要求3所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部构成为,控制所述致冷剂的流量以控制用所述致冷剂进行的吸热,以使所述LED的输出成为一定的。

6. 如权利要求2所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部构成为,通过基于所述LED的输出是否超过了规定的值切换所述致冷剂的供给的实施和停止,来控制用所述致冷剂进行的吸热。

7. 如权利要求3所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部构成为,通过基于所述LED的输出是否超过了规定的值切换所述致冷剂的供给的实施和停止,来控制用所述致冷剂进行的吸热。

8. 如权利要求6所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部使所述规定的值具有迟滞。

9. 如权利要求7所述的检查装置,其特征在于:

所述控制部使所述规定的值具有迟滞。

检查装置

技术领域

[0001] (关联申请的相互参照)

[0002] 本申请基于2018年3月5日在日本国提出申请的日本特愿2018-38843号主张优先权,并在此处引用其内容。

[0003] 本发明涉及检查载置于载置台的电子器件的检查装置。

背景技术

[0004] 在半导体制造工艺中,在半导体晶片(以下,称为“晶片”。)上形成具有规定的电路图案的大量电子器件。对所形成的电子器件进行电特性等的检查,甄别出合格品和不合格品。电子器件的检查例如是在被分割为各电子器件之前的晶片的状态下,使用检查装置进行的。

[0005] 被称为检测器等的电子器件的检查装置(以下,称为“检测器”)包括具有大量针状的探针的探针卡、载置晶片的载置台和IC测试器(参照专利文献1)。该检测器使探针卡的各探针与对应于电子器件的电极地设置的电极焊盘、焊料凸块接触,将来自电子器件的信号传递至IC测试器以检查电子器件的电特性。此外,在专利文献1的检测器中,在检查电子器件的电特性时,为了再现该电子器件的安装环境,通过用载置台内的致冷剂流路、加热器控制载置台的温度,来控制晶片的温度。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开平10-135315号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的技术问题

[0010] 近年来,电子器件向高速化和微小化发展,集成度变高,工作时的发热量非常大,因此存在在晶片中检查一个电子器件时对相邻的其它电子器件施加热负荷而在该其它电子器件中产生不良状况的可能性。

[0011] 作为防止产生该不良状况的方法,考虑在专利文献1的检测器中利用设置于载置台内的致冷剂流路和加热器控制检查中的电子器件的温度,抑制向其它电子器件施加热负荷的方法。但是,在使用载置台内的致冷剂流路、加热器的情况下,虽然能够整体地控制晶片的温度,但是不能局部地、例如仅限于检查中的电子器件的附近地控制晶片的温度,并抑制向其它电子器件的施加热负荷。这是因为,致冷剂流路和加热器难以小型化,难以在载置台内局部地配置致冷剂流路和加热器。

[0012] 因此,例如通过使对检查中的电子器件施加的电压比要在安装环境下施加的较高的安装电压小,以避免向相邻的其它电子器件施加热负荷。但是,其结果是,不能在封装电子器件之前发现施加安装电压时产生的不良状况,会产生降低封装的成品率,导致高成本的问题。

[0013] 本发明的技术的目的在于,提供能够抑制电子器件的高成本的电子器件的检查装置。

[0014] 用于解决技术问题的技术方案

[0015] 为了达到上述目,本发明的一个方式为一种检查装置,其使接触端子与设置于被检查体的电子器件电接触来检查该电子器件,上述检查装置包括:载置台,其在内部具有供光可透射的致冷剂流通的致冷剂流路,并且能够载置上述被检查体,该载置台的与上述被检查体的载置侧相反的一侧由光透射材料形成;光照射机构,其被配置成面对上述载置台的与上述被检查体的载置侧相反的一侧的面,并具有面向上述被检查体的多个LED;以及控制部,其控制用上述致冷剂进行的吸热和用来自上述LED的光进行的加热,以控制作为检查对象的上述电子器件的温度,上述控制部基于至少所测量出的作为上述检查对象的上述电子器件的温度,来控制来自上述LED的光输出,并且基于上述LED的光输出来控制用上述致冷剂进行的吸热。

[0016] 发明效果

[0017] 依照本发明的一个方式的检查装置,能够抑制电子器件的高成本。

附图说明

[0018] 图1是表示本发明的第1实施方式的检查装置的概要结构的立体图。

[0019] 图2是表示本发明的第1实施方式的检查装置的概要结构的正面图。

[0020] 图3是概要地表示作为被检查体的晶片的结构的平面图。

[0021] 图4是概要地表示载置台的结构截面图。

[0022] 图5是概要地表示光照射机构结构的平面图。

[0023] 图6是概要地表示图1的检查装置中的晶片温度测量用电路结构的图。

[0024] 图7是示意性地表示基板单元的概要结构的框图。

[0025] 图8是概要地表示本发明的第2实施方式的检查装置具有的载置台的上部结构的截面图。

[0026] 图9是示意性地表示本发明的第2实施方式的基板单元的概要结构的框图。

[0027] 图10是示意性地表示本发明的第3实施方式的基板单元的概要结构的框图。

[0028] 图11是表示作为检查对象的电子器件瞬间发热时的电子器件的温度的模拟结果(比较例1)的图。

[0029] 图12是表示作为检查对象的电子器件瞬间发热时的电子器件的温度的模拟结果(比较例2)的图。

[0030] 图13是表示作为检查对象的电子器件瞬间发热时的电子器件的温度的模拟结果(试验例1)的图。

[0031] 图14是表示作为检查对象的电子器件瞬间发热时的电子器件的温度的模拟结果(试验例2)的图。

[0032] 图15是表示作为检查对象的电子器件瞬间发热时的电子器件的温度的模拟结果(试验例3)的图。

[0033] 图16是表示作为检查对象的电子器件瞬间发热时的电子器件的温度的模拟结果(试验例4)的图。

具体实施方式

[0034] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。此外,在本说明书和附图中,对具有实质上相同的功能结构的要素标注相同的附图标记,从而省略重复说明。

[0035] (第1实施方式)

[0036] 图1和图2分别是表示本发明的第1实施方式的检查装置即检测器1的概要结构的立体图和正面图。在图2中,为了表示图1的检测器1的后述的收纳室和装载机中内置的构成要素,以截面表示其一部分。

[0037] 图1和图2的检测器1是对形成于作为被检查体的晶片W的多个电子器件(参照后述的图3的附图标记D)分别进行电特性检查的器件,包括在检查时收纳晶片的收纳室2、与收纳室2相邻配置的装载机3和以覆盖收纳室的方式配置的测试器4。

[0038] 收纳室2是内部中空的壳体,具有能够固定作为检查对象的晶片W的载置台10。载置台10以使晶片W相对于该载置台10的位置不偏移的方式吸附保持晶片W。此外,载置台10构成为在水平方向和铅垂方向上可移动,通过该结构,能够调整后述的探针卡11与晶片W的相对位置以使晶片W表面的电极与探针卡11的探针11a接触。

[0039] 在收纳室2中的该载置台10的上方,以与该载置台10相对的方式配置探针卡11。探针11a是实施方式的接触端子的一个例子。

[0040] 此外,探针卡11经由接口12与测试器4连接。在各探针11a接触到晶片W的各电子器件的电极时,各探针11a从测试器4经由接口12向电子器件供电,或者将来自电子器件的信号经由接口12传送到测试器4。

[0041] 装载机3将作为输送容器的FOUP(省略图示)中收纳的晶片W取出,并将其输送至收纳室2的载置台10。此外,装载机3从载置台10接收电子器件D的电特性检查已结束的晶片W,并将其收纳至FOUP。

[0042] 而且,装载机3包括基板单元(base unit)13和电位差测量单元14,该基板单元13作为对检查对象的电子器件进行温度控制等各种控制的控制部,该电位差测量单元14测量各电子器件的电位差生成电路(省略图示)中的电位差。上述电位差生成电路例如为二极管、晶体管或电阻。电位差测量单元14经由配线15与接口12连接,获取与上述电位差生成电路所对应的2个电极接触的2个探针11a之间的电位差,将所获得的电位差传送至基板单元13。接口12的各探针11a和配线15的连接结构在后文说明。基板单元13经由配线16与载置台10连接,对调整流向后述的光照射机构40和后述的载置台30的致冷剂的流量的流量控制阀进行控制。此外,基板单元13和电位差测量单元14也可以设置在收纳室2中,电位差测量单元14也可以设置在探针卡11。

[0043] 测试器4具有再现搭载电子器件的主板的电路结构的一部分的测试板(省略图示)。测试板与测试器计算机17连接,该测试器计算机17基于来自电子器件的信号来判断该电子器件的是否合格。在测试器4中,通过更换上述测试板,能够再现多种主板的电路结构。

[0044] 此外,检测器1包括用于向用户显示信息或者供用户输入指示的用户接口部18。用户接口部18例如包括触摸面板、键盘等输入部和液晶显示器等显示部。

[0045] 在具有上述的各构成要素的检测器1中,在进行电子器件的电特性检查时,测试器计算机17对经由各探针11a与电子器件连接的测试板发送数据。然后,测试器计算机17基于来自该测试板的电信号来判断所发送的数据是否由该测试板正确地进行了处理。

[0046] 下面,使用图3说明作为上述的检测器1的被检查体的晶片W。图3是概要地表示晶片W的结构平面图。

[0047] 关于晶片W,通过在大致圆板状的硅基片实施蚀刻处理、配线处理,如图3所示,多个电子器件D彼此隔开规定的间隔地形成于表面。在电子器件D即晶片W的表面,形成有电极E,该电极E与该电子器件D内部的电路元件电连接。通过向电极E施加电压,能够使电流流向各电子器件D内部的电路元件。

[0048] 下面,使用图4和图5,对载置台10的结构进行说明。图4是概要地表示载置台10的上部结构的截面图,图5是概要地表示后述的光照射机构40的结构平面图。

[0049] 载置台10中,如图4所示在上部从上方起依次具有载置台30和光照射机构40。载置台30是能够在其上表面载置晶片W的部件,光照射机构40通过对载置于载置台30的盖部件31照射光而对该盖部件31进行加热,由此加热晶片W,以对形成于该晶片W上的电子器件D进行加热。

[0050] 载置台30在晶片W的载置侧即上侧具有盖部件31,在与晶片W的载置侧相反的一侧即下侧具有有底部件32,盖部件31与有底部件32隔着O环33抵接。

[0051] 盖部件31形成为圆板状,由例如SiC形成。SiC的导热系数和杨氏模量高,对来自光照射机构40的光的吸收效率也高。因此,通过用SiC形成盖部件31,能够在对该盖部件31进行加热/冷却时高效地对载置于该盖部件31的晶片W进行加热/冷却,能够防止在盖部件31产生裂纹等,还能够利用来自光照射机构40的光高效地对盖部件31即晶片W进行加热。此外,由于SiC能够使用生片法等,所以加工性高,因此能够降低检测器1的制造成本。

[0052] 在盖部件31的上表面形成有用于吸附晶片W的吸附孔(省略图示)。此外,在盖部件31,在俯视时彼此隔开间隔的位置埋设有多个温度传感器31a。

[0053] 有底部件32形成为与盖部件31大致相同直径的圆板状,由使来自光照射机构40的光透射的光透射材料形成。在来自光照射机构40的光为近红外光的情况下,作为上述光透射材料,能够使用聚碳酸酯、石英、聚氯乙烯、丙烯酸树脂或玻璃。此外,这些材料容易进行加工和成型,因此能够降低检测器1的制造成本。

[0054] 此外,在有底部件32的上表面,形成有用于使致冷剂在载置台30的内部流动的槽,该槽被盖部件31覆盖而形成致冷剂流路32a。换言之,载置台30在其内部具有由盖部件31和有底部件32形成的致冷剂流路32a。在检测器1中,通过用在致冷剂流路32a中流动的致冷剂将载置于载置台30上的晶片W冷却,来冷却形成于该晶片W的电子器件,即,进行电子器件的吸热。

[0055] 此外,在有底部件32的侧部,形成有与致冷剂流路32a连通的供给口32b和排出口32c。在供给口32b连接有向致冷剂流路32a供给致冷剂的供给管34,在排出口32c连接有从致冷剂流路32a排出致冷剂的排出管35。在供给管34设置有控制向致冷剂流路32a供给的致冷剂的流量的流量控制阀36。流量控制阀36能够使用冷却器的致冷剂流量控制用的阀等,其能够快速使流量变化。此外,也可以设置三通阀作为该流量控制阀36,设置如旁通致冷剂流路32a的旁通流路。而且,在致冷剂流路32a和旁通流路的阀为可变流导阀的情况下,设致冷剂流路32a的流导为 C_v ,设旁通流路的流导为 C_{vb} 时,通过使 $C_v+C_{vb}=\text{一定的}$,能够不改变整体的流导地进行控制。

[0056] 作为在致冷剂流路32a中流动的致冷剂,例如使用光可透射的液体即水,并将其利

用设置于检测器1的外部的泵(省略图示)经由供给管34供给至致冷剂流路32a。此外,调节致冷剂的流量的流量控制阀36等的动作由基板单元13控制。

[0057] 光照射机构40被配置成面对载置台30的与晶片W的载置侧相反的一侧的面,换言之,以与有底部件32的下表面相对的方式配置。

[0058] 该光照射机构40具有面向晶片W的多个LED41。具体而言,光照射机构40具有多个将多个LED41设置成一个单元的LED单元U,并且具有能够在表面搭载这些LED单元U的基座42。光照射机构40中的LED单元U例如如图5所示,由俯视时为正方形形状的单元U1和俯视时不为正方形形状的单元U2覆盖基座42的大致整个面,该单元U1与形成于晶片W上的电子器件D(参照图3)相同的数量且同样的方式排列,该单元U2覆盖该单元U1的外周,由此,能够用来自LED单元U的LED41的光照射至少盖部件31的搭载晶片W的所有部分。

[0059] 各LED41向晶片W照射光。在本例中,各LED41出射近红外光。从LED41出射的光(以下,有时省略为“LED光”)通过由光透射材料构成的载置台30的有底部件32。通过有底部件32的光,通过在载置台30的致冷剂流路32a流动的光可透射的致冷剂,并入射到盖部件31。

[0060] 在光照射机构40中,向载置台30的载置晶片W的盖部件31入射的LED光由LED单元U按单元进行控制。因此,光照射机构40能够仅向盖部件31的任意部位照射LED光,或者使照射的光的强度在任意部位和其它部位不同。

[0061] 在检测器1中,通过用来自光照射机构40的光进行的加热和由在致冷剂流路32a流动的致冷剂进行的吸热,将载置台30上的形成于晶片W的作为检查对象的电子器件D的温度控制成固定于目标温度。为了进行该温度控制,检测器1测量了晶片W的温度。

[0062] 图6是概要地表示检测器1的电子器件D温度测量用电路的结构的图。

[0063] 在检测器1中,如图6所示,各探针11a借助配置于接口12的多根配线20与测试器4连接,在各配线20中的、将与电子器件D的电位差生成电路(例如,二极管)的2个电极E接触的2个探针11a和测试器4连接在一起的2根配线20,分别设置有继电器21。

[0064] 各继电器21能够将各电极E的电位切换至测试器4和电位差测量单元14的任一者并进行传送,例如,在进行电子器件D的电特性检查时,从向各电极E施加安装电压起在规定的时刻向电位差测量单元14传送各电极E的电位。已知上述在电位差生成电路中流过规定的电流时产生的电位差因温度而不同。因此,能够基于电子器件D的电位差生成电路的电位差,即电位差生成电路的2个电极E(探针11a)之间的电位差,以在检查中实时测量电子器件D的温度。在检测器1中,电位差测量单元14基于从各继电器21传送来的各电极E的电位来获取电子器件D的电位差生成电路的电位差,然后将所获得的电位差传送至基板单元13。基板单元13基于所传送来的电位差和电位差生成电路的电位差的温度特性,来测量电子器件D的温度。

[0065] 另外,电子器件D的温度的测量方法并不限定于上述方法,只要能够测量电子器件D的温度,也可以是其它方法。

[0066] 下面,使用图7,对基板单元13的电子器件D的温度控制的构成进行说明。图7是示意性地表示基板单元的概要结构的框图。

[0067] 基板单元13例如由计算机等构成,具有程序保存部(未图示)。在程序保存部中,保存有控制检测器1中的对电子器件D的温度控制处理等各种处理的程序等。

[0068] 另外,上述程序例如也可以记录于计算机可读的硬盘(HD)、软盘(FD)、光盘

(CD)、磁光盘(MO)、存储器卡等计算机可读取的存储介质,从该存储介质安装到基板单元13。

[0069] 基板单元13具有存储部13a、器件温度信息获取部13b、器件温度计算部13c、LED操作量决定部13d、阀操作量决定部13e、LED控制部13f、阀控制部13g和载置台温度获取部13h。

[0070] 存储部13a存储电子器件D的目标温度、光照射机构40的LED41的操作量的目标值、致冷剂的温度等。LED41的操作量的目标值和致冷剂的温度根据电子器件D的目标温度和LED41的最大输出等预先决定。此外,存储部13a还存储电子器件D的电位差生成电路的电位差的温度特性的信息。

[0071] 器件温度信息获取部13b从电位差测量单元14获取该电子器件D的上述电位差生成电路的电位差的信息,以作为检查对象的电子器件D的温度信息。

[0072] 器件温度计算部13c基于根据从器件温度信息获取部13b获取的信息得到的、作为检查对象的电子器件的电位差生成电路的电位差,以及电位差生成电路的电位差的温度特性,来计算作为检查对象的电子器件D的温度。

[0073] LED操作量决定部13d是用于进行反馈控制(例如PID控制)以使作为检查对象的电子器件D的温度固定在目标温度的控制部,并决定LED41的操作量。具体而言,LED操作量决定部13d例如计算器件温度计算部13c计算出的电子器件D的温度与存储于存储部13a的电子器件D的目标温度的偏差,根据上述偏差通过执行PID来计算/决定与作为检查对象的电子器件D对应的LED41的操作量。

[0074] 阀操作量决定部13e是用于进行反馈控制(例如PID控制)以使LED操作量决定部13d决定的LED41的操作量固定在目标值的控制部,并决定流量控制阀36的操作量,该流量控制阀36控制在载置台30的致冷剂流路32a流动的致冷剂的流量。具体而言,阀操作量决定部13e例如计算LED操作量决定部13d计算出的LED41的操作量与存储于存储部13a的LED41的操作量的目标值的偏差,根据该偏差通过执行PID来计算/决定流量控制阀36的操作量。计算流量控制阀36的操作量所需的、致冷剂的温度信息存储在存储部13a中。

[0075] LED控制部13f基于LED操作量决定部13d计算出的操作量调节LED41的光输出。由此,能够控制用来自LED41的光进行的对作为检查对象的电子器件D等的加热。

[0076] 阀控制部13g基于阀操作量决定部13e计算出的操作量调节流量控制阀36的开度,调节在载置台30的内部的致冷剂流路32a中流动的致冷剂的流量。由此,能够控制上述用致冷剂对作为检查对象的电子器件D等进行的吸热。

[0077] 依照上述那样的构成,基板单元13基于作为检查对象的电子器件D的温度,控制用来自与该电子器件D对应的LED41的光输出进行的加热,并且基于来自LED41的光输出,控制由载置台30的致冷剂流路32a内的致冷剂进行的吸热,控制作为检查对象的电子器件D的温度。换言之,依照上述那样的结构,基板单元13进行级联控制(cascade control),该级联控制令与来自响应快的LED41的光输出相关的操作量为主级(master)侧,令与响应慢的致冷剂的流速相关的操作量为从级(slave)侧。作为基板单元13的温度控制的基础的控制方法,是同时使用线性要素和非线性要素的滑模控制(sliding mode control),作为线性要素使用来自LED41的光输出,作为非线性要素使用致冷剂的流量。在滑模控制中,控制操作量通常被分为线性控制操作量和非线性控制操作量。线性控制操作量对于控制系统的状态在切

换超平面上使控制偏差最小,非线性控制操作量在存在模型化误差和不确定的干扰时使控制系统的状态接近切换超平面。

[0078] 另外,基板单元13的载置台温度获取部13h从温度传感器31a获取载置台30的温度信息,具体而言获取盖部件31的温度信息。

[0079] 下面,说明使用检测器1对晶片W进行的检查处理的一个例子。

[0080] 首先,从装载机3的FOUP取出晶片W并将其输送并载置到载置台10。然后,将载置台10移动到规定的位置。

[0081] 然后,将光照射机构40的所有LED41点亮,基于从盖部件31的温度传感器31a获取的信息,调节来自LED41的光输出和载置台30内流动的致冷剂的流量,以使得盖部件31的温度在面内均匀。

[0082] 在该状态下,用电位差测量单元14获取作为检查对象的电子器件D的上述电位差生成电路的电位差。然后,进行上述电位差的校正,即,修正上述电位差的温度特性的信息,以使得在面内均匀的盖部件31的温度与作为检查对象的电子器件D的温度大致一致。

[0083] 之后,使载置台10移动,以使设置于载置台10的上方的探针11a与晶片W的作为检查对象的电子器件D的电极E接触。

[0084] 然后,对探针11a输入检查用信号。由此,开始进行电子器件D的检查。此外,在上述检查中,基于在作为检查对象的电子器件D的电位差生成电路中产生的电位差的信息,控制来自与该器件对应的LED单元U的LED41的光输出即LED41的施加电压,以使得该电子器件D的温度成为试验温度/目标温度,并且控制载置台30内的致冷剂的流量即流量控制阀36的开度,以使来自LED41的输出成为目标值。

[0085] 然后,反复进行校正电子器件D的电位差生成电路的电位差之后的工序,直至完成所有电子器件D的检查。

[0086] 以下,对本实施方式的效果进行说明。

[0087] 在本实施方式中,能够使用流量控制阀36控制载置台30内的致冷剂的流量。此外,以与有底部件32相对的方式配置光照射机构40,有底部件32位于载置台30中的跟晶片W的载置侧相反的一侧,并由光透射材料构成,光也能够透射在载置台30的致冷剂流路32a中流动的致冷剂。因此,能够使来自各LED41的LED光透射致冷剂等而到达载置台30的盖部件31。而且,光照射机构40能够用各LED单元U向盖部件31局部地照射LED光。虽然只要是能够如上述那样用流量控制阀36控制致冷剂的流量的结构,就能够不依赖于LED光的控制而仅通过控制致冷剂的流量来控制电子器件D的温度,但是在本实施方式中,也进行LED光的控制,以控制电子器件D的温度。具体而言,一边用载置台30内的致冷剂将盖部件31整体冷却,一边向盖部件31局部地照射LED光,来仅加热检查中的电子器件D。即,在晶片W中,一边仅控制检查中的电子器件D的温度一边将其它电子器件D冷却。因此,能够抑制来自检查中的电子器件D的热负荷被施加到其它电子器件D。其结果是,能够对所希望的电子器件D施加安装电压,由此,能够在封装之前发现施加安装电压时产生的不良状况,能够抑制封装的成品率的下降而防止导致高成本。此外,光照射机构40还能够用各LED单元U来局部地改变照射到盖部件31的光的强度。因此,也能够一边用载置台30内的致冷剂对盖部件31整体地进行冷却,一边局部地改变对盖部件31照射LED光的照射状态,由此,能够使检查中的电子器件D的加热状态与其它电子器件不同。即,在晶片W中,能够一边对作为检查对象的电子器件D和其它

电子器件D这两者进行温度控制,一边进行作为检查对象的电子器件D的检查。

[0088] 此外,在D-RAM等中采用的批量接触探测检测中,将光照射机构40整个面点亮并进行分布调整。在该模式中晶片发热量少,因此能够仅利用LED照射量进行调整。

[0089] 此外,在本实施方式中,基于致冷剂的电子器件的吸热的控制,不通过调节响应慢的致冷剂的温度,而是通过调节响应快的致冷剂的流量来进行的。而且,基板单元13如上述那样,基于作为检查对象的电子器件D的温度,控制用来自与该电子器件D对应的LED41的光输出进行的加热,并且基于来自LED41的光输出,控制由载置台30的致冷剂流路32a内的致冷剂进行的吸热,来控制作为检查对象的电子器件D的温度。

[0090] 与本实施方式不同,在仅控制用来自LED的光输出进行的加热而使用致冷剂对电子器件进行的吸热为一定的情况下,为了抑制电子器件的发热量变得非常大时的该电子器件的温度的上升程度,需要使用最大输出较大的LED,或者增加LED的密度。但是,最大输出较大的LED41价格贵,而且若增加LED41的密度则成本也增加。此外,在使用最大输出较大的LED41或者增加LED41的密度的情况下,需要冷却LED41本身。

[0091] 与此相对,在本实施方式中,如上述那样进行控制,因此不需要使用最大输出较大的LED41或者增加LED41的个数,因此能够防止成本增加,此外,不需要冷却LED41。进而,不冷却LED41时该LED41的故障率低,因此能够维持检测器1的可靠性。

[0092] 另外,在本实施方式中,使用水作为用于吸热的致冷剂。因此,与使用氟利昂类致冷剂的情况相比,能够快速用致冷剂进行吸热。

[0093] 另外,在本实施方式中,使用水作为用于吸热的致冷剂并使用SiC用于载置台30的盖部件31,因此温度响应特性高。

[0094] 另外,在本实施方式中,在进行电子器件D的检查时,不需要将该电子器件D切割为芯片,而能够以晶片为单位进行检查。

[0095] (第2实施方式)

[0096] 图8和图9是用于说明作为本发明的第2实施方式的电子器件检查装置的检测器的图,图8是概要地表示检测器具有的载置台的上部结构的截面图,图9是示意性地表示检测器具有的基板单元的概要结构的框图。

[0097] 在第1实施方式的检测器中,如图4所示,使用控制致冷剂的流量的流量控制阀36进行用致冷剂对电子器件吸热的控制。与此相对,在第2实施方式的检测器中,如图8所示,使用高速切换阀50进行用致冷剂对电子器件吸热的控制,该高速切换阀50切换致冷剂的供给的实施和停止。此外,在以下的说明中,对于高速切换阀50,有时将实施致冷剂的供给的状态称为ON(接通)状态,将停止致冷剂的供给的状态称为OFF(关断)状态。

[0098] 关于高速切换阀50,能够使用可高速地切换致冷剂的供给的实施/停止的、ALD(Atomic Layer Deposition:原子层沉积)成膜装置中的气体用的阀等。

[0099] 此外,本实施方式中的致冷剂也是水。

[0100] 如图9所示,本实施方式的基板单元13具有阀操作量决定部60和阀控制部61。

[0101] 阀操作量决定部60是用于进行反馈控制以使得LED操作量决定部13d决定的LED41的操作量处于从目标值起规定的范围内的控制部,并决定高速切换阀50的操作量。具体而言,阀操作量决定部60例如基于LED操作量决定部13d计算出的LED41的操作量是否超过了规定的值(目标值),来决定高速切换阀50的操作量。

[0102] 此外,阀操作量决定部60理论上只要高速切换阀50的切换时间为零,控制对象就锁定在超平面上而能够实现滑模控制,但是实际上高速切换阀50的切换时间是有限的时间而会产生振荡(chattering),因此使上述规定的值具有迟滞(hysteresis)。即,在高速切换阀50处于关断状态的情况下,在LED操作量决定部13d计算出的LED41的操作量在上述目标值超过了规定值时决定高速切换阀50的操作量以切换为接通状态,在高速切换阀50处于接通状态的情况下,在LED41的操作量低于从上述目标值减去上述规定值而得的值时决定高速切换阀50的操作量以切换为关断状态。关于迟滞的信息即上述规定值存储在存储部13a中。

[0103] 另外,可以说,阀操作量决定部60进行反馈控制以使得LED操作量决定部13d决定的LED41的操作量的平均值固定在目标值。

[0104] 阀控制部61基于阀操作量决定部60决定的操作量来切换高速切换阀50的开闭。由此,能够控制上述用致冷剂对电子器件D等进行的吸热。

[0105] 在本实施方式中,在电子器件D的检查中,基于在该电子器件D的电位差生成电路中产生的电位差的信息,控制来自LED41的光输出以使得该电子器件的温度成为试验温度/目标温度,并且控制实施/停止向载置台30内供给致冷剂的切换动作,即高速切换阀50的开闭,以使得来自LED41的输出的平均值成为目标值。

[0106] 在本实施方式中,基板单元13基于作为检查对象的电子器件D的温度,控制用来自与该电子器件D对应的LED41的光输出进行的加热,并且基于来自LED41的光输出,控制由载置台30的致冷剂流路32a内的致冷剂进行的吸热,来控制作为检查对象的电子器件D的温度。因此,不需要使用最大输出较大的LED41或者增加LED41的个数,因此能够防止成本增加,并且不需要冷却LED41。而且,由于不冷却LED41时该LED41的故障率低,所以能够维持检测器1的可靠性。

[0107] 此外,本实施方式的高速切换阀50与流量控制阀36不同,在阀中不需要设置电动机,因此能够抑制成本,并能够节省空间。

[0108] 另外,本实施方式使LED41的操作量的目标值具有迟滞,因此能够不引起振荡地将控制对象锁定在超平面。

[0109] 另外,在本实施方式中,作为基板单元13的温度控制的基础的控制方法也是同时使用线性要素和非线性要素的滑模控制,作为线性要素使用来自LED41的光输出,作为非线性要素使用致冷剂的供给的切换(实施/停止)。

[0110] (第3实施方式)

[0111] 图10是用于说明作为本发明的第三实施方式的电子器件检查装置的检测器的图,是示意性地表示检测器具有的基板单元的构成的概要的框图。

[0112] 本实施方式的检测器如图10所示,基板单元13具有LED操作量决定部70和LED控制部71。

[0113] LED操作量决定部70是用于进行反馈控制以使作为检查对象的电子器件D的温度固定在目标温度的控制部,并基于该电子器件D的温度和载置台30的温度决定LED41的操作量。具体而言,LED操作量决定部70例如计算器件温度计算部13c计算出的电子器件D的温度与存储于存储部13a的电子器件D的目标温度的偏差,根据该偏差来推算载置台30的温度。上述推算例如是通过对上述偏差进行时间积分等来进行的。然后,LED操作量决定部70计算

推算出的载置台30的温度与借助载置台温度获取部13h获取到的载置台30的温度的偏差,根据该偏差来计算/决定与作为检查对象的电子器件D对应的LED41的操作量。即,LED操作量决定部70实施将载置台30的温度作为状态量的状态反馈以计算/决定LED41的操作量。

[0114] LED控制部71基于LED操作量决定部70计算出的操作量来调节LED41的光输出。由此,控制用来自LED41的光进行的作为检查对象的电子器件D等的加热。

[0115] 本实施方式的检测器在进行作为检查对象的电子器件D的温度的反馈控制时,实施将载置台30(更具体而言为盖部件31)的温度作为状态量的状态反馈。因此,能够更准确地控制作为检查对象的电子器件D的温度。

[0116] 另外,本实施方式也能够应用于如下情况:通过使用高速切换阀50作为阀切换致冷剂的供给的实施/停止,以控制吸热。

[0117] 以上的例子是同时进行检查的电子器件D为一个例子。不过,上述的各实施方式也能够应用于同时进行检查的电子器件D为多个的情况。在这种情况下,关于用致冷剂进行的吸热的操作量例如被决定为使得与各电子器件对应的各LED的操作量的平均值固定在目标值。

[0118] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,不过本发明并不限于该例。对于本领域技术人员而言,在权利要求的范围内记载的技术的思想范畴内显然能够想到各种各样的变形例或修正例,应当了解这些变形例或修正例当然也属于本发明的技术范围内。

[0119] 实施例

[0120] 图11~图16是表示作为比较例1、2和试验例1~4,当作为检查对象的电子器件瞬间发热时电子器件的温度的模拟结果的图。在各图中,横轴表示时间,左侧的纵轴表示电子器件的温度、电子器件的发热量,右侧的纵轴在图11和图12中表示LED操作量,在图13和图14中表示致冷剂的流量控制阀的开度,在图15和图16中表示高速切换阀的开闭状态,在图15和图16的右侧的纵轴中,“1”表示阀为打开状态,“0”表示阀为关闭状态。此外,各图的(B)是各图的(A)的局部放大图。

[0121] 比较例1、2是使用比较用的检测器的情况下的模拟结果,上述比较用的检测器仅电子器件的温度控制方法与第1实施方式的检测器不同,使用致冷剂进行的吸热为一定的并仅通过控制用光输出进行的加热来控制电子器件的温度。试验例1、2是使用上述第1实施方式的检测器的情况下的模拟结果,试验例3、4是使用上述第2实施方式的检测器的情况下的模拟结果。

[0122] 另外,在上述模拟中,经过约80秒后电子器件发热约10秒钟。此外,致冷剂为水,载置台30的盖部件31的材料为SiC,LED的最大输出为90W,LED的目标操作量为30W。而且,电子器件的目标温度除试验例4以外为85℃,试验例4中的上述目标温度为105℃。电子器件的发热量在比较例1中为50W,在比较例2中为100W,在试验例1中为200W,在试验例2、试验例3中为300W,在试验例4中为765W。

[0123] 上述比较用的检测器如图11的比较例1表明的那样,当电子器件的发热量为50W这么小时,能够将温度控制在从目标温度起适当的范围内(目标温度+3℃以内)。但是,如图12的比较例2表明的那样,当电子器件的发热量为100W时,电子器件的温度会上升至从目标温度起适当的范围以外,具体而言上升至92.7℃。

[0124] 与此相对,第1实施方式的检测器如图13的试验例1表明的那样,即使电子器件的

发热量比比较例2的电子器件的发热量大200W,电子器件的温度最大也为88℃以下,能够将其控制在从目标温度起适当的范围内。不过,在第1实施方式的检测器中,当电子器件的发热量非常大时,例如如图14的试验例2那样为300W的情况下,温度上升至93.8℃。

[0125] 另一方面,第2实施方式的检测器如图15的试验例3表明的那样,即使当电子器件的发热量为非常大的300W时,电子器件的温度最大也为85.9℃这样的非常接近目标温度的值,能够将其控制在从目标温度起非常近的范围内。而且,在第2实施方式的检测器中,当电子器件的发热量更大时,例如,如图16的试验例4那样与试验例3相比发热量为2倍以上即765W的情况下,如果目标温度为105℃,则电子器件的温度最大也就是仅比目标温度高2.2℃的107.2℃,能够将其控制在从目标温度起适当的范围内。

[0126] 工业上的可利用性

[0127] 本发明对检查电子器件的技术是有用的。

[0128] 附图标记说明

[0129]	1	检测器
[0130]	2	收纳室
[0131]	3	装载机
[0132]	4	测试器
[0133]	10	载置台
[0134]	11	探针卡
[0135]	11a	探针
[0136]	12	接口
[0137]	13	基板单元
[0138]	13a	存储部
[0139]	13b	器件温度信息获取部
[0140]	13c	器件温度计算部
[0141]	13d、70	LED操作量决定部
[0142]	13e、60	阀操作量决定部
[0143]	13f、71	LED控制部
[0144]	13g、61	阀控制部
[0145]	13h	载置台温度获取部
[0146]	14	电位差测量单元
[0147]	17	测试器计算机
[0148]	18	用户接口部
[0149]	31a	温度传感器
[0150]	32	有底部件
[0151]	32a	致冷剂流路
[0152]	36	流量控制阀
[0153]	40	光照射机构
[0154]	41	LED
[0155]	50	高速切换阀

- [0156] E 电极
- [0157] U LED单元
- [0158] W 晶片。

1

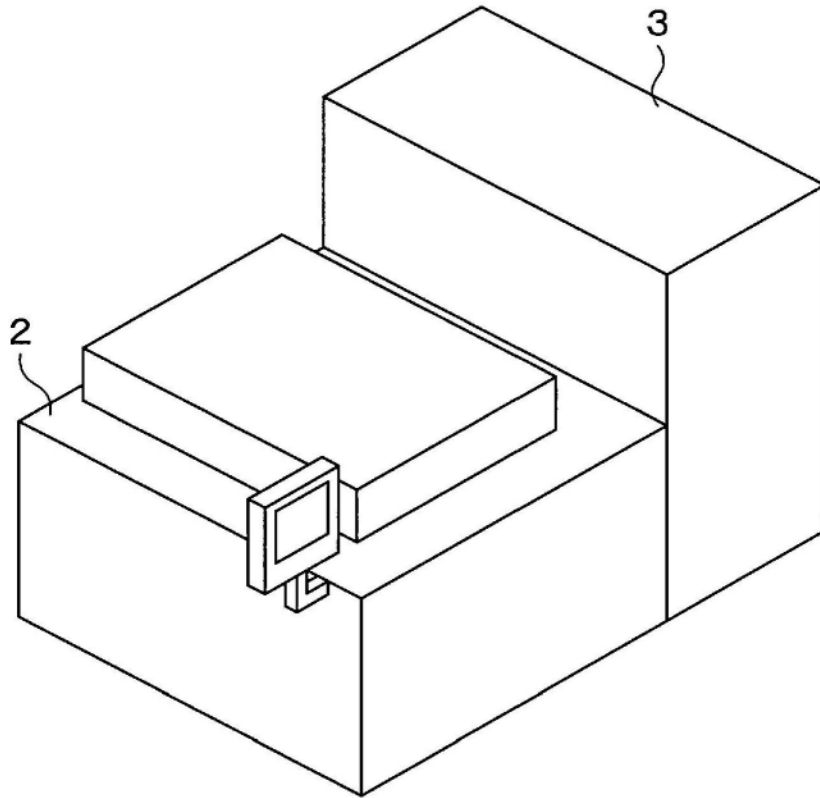


图1

1

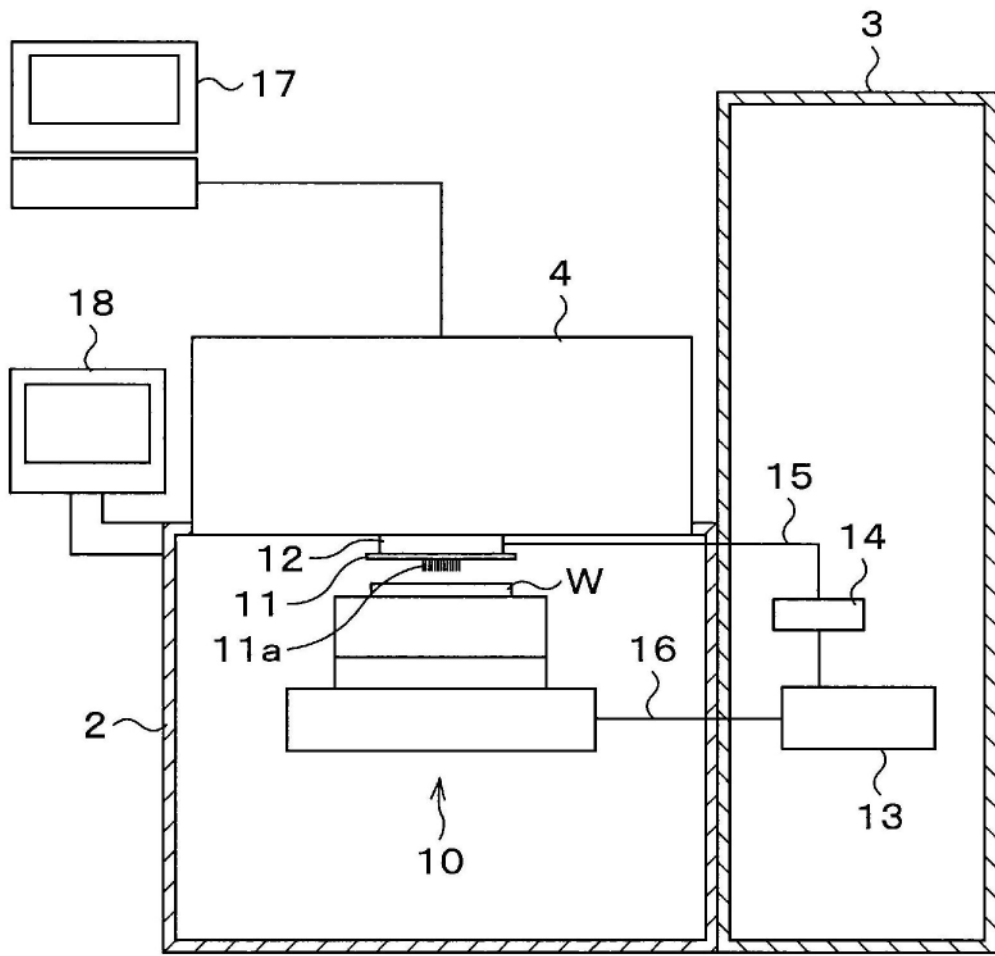


图2

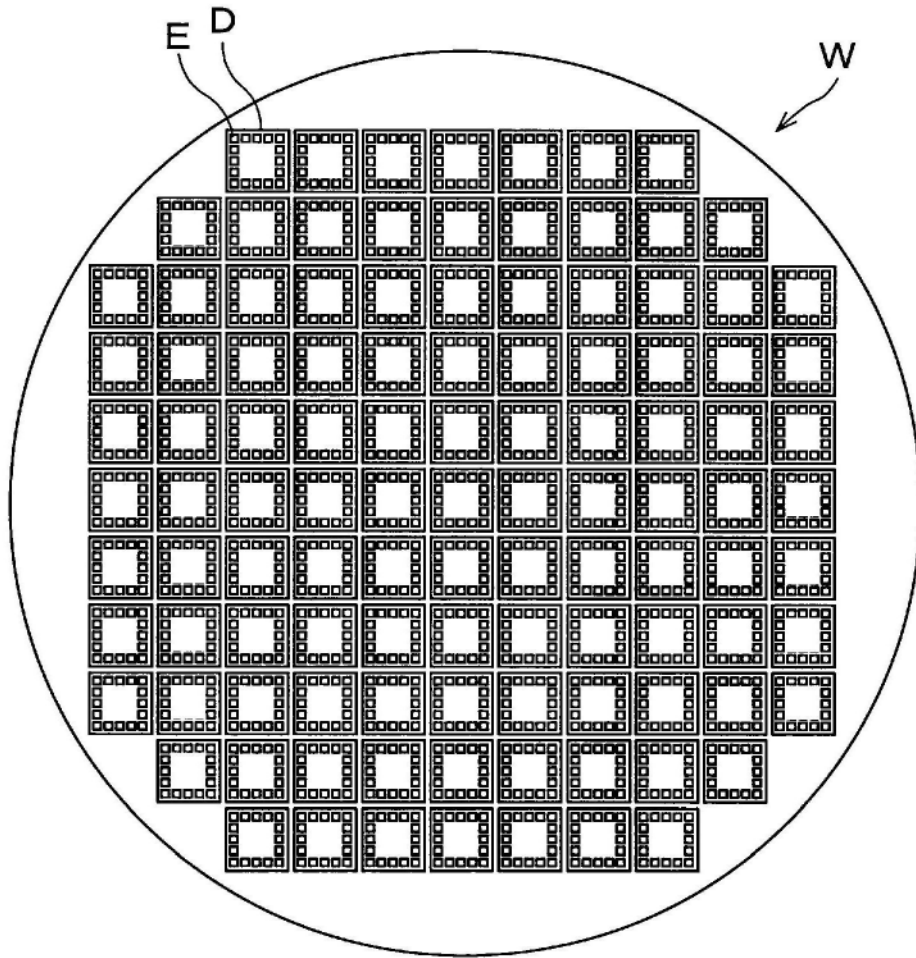


图3

10

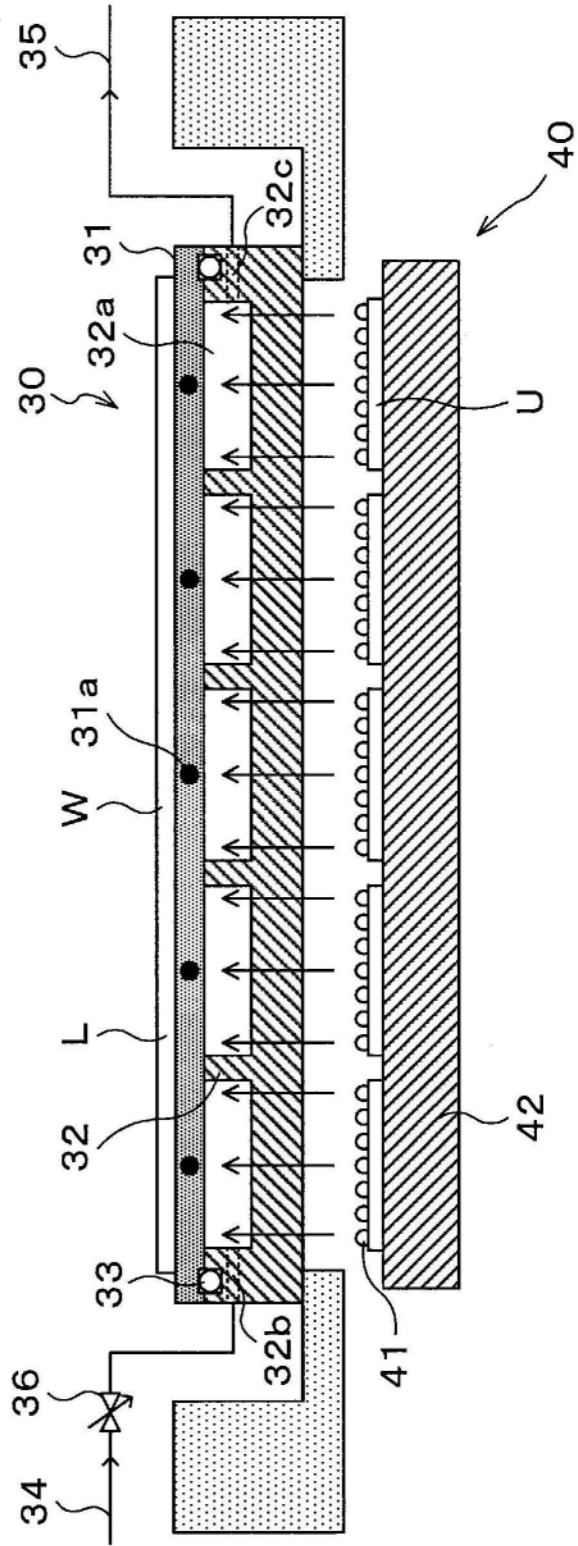


图4

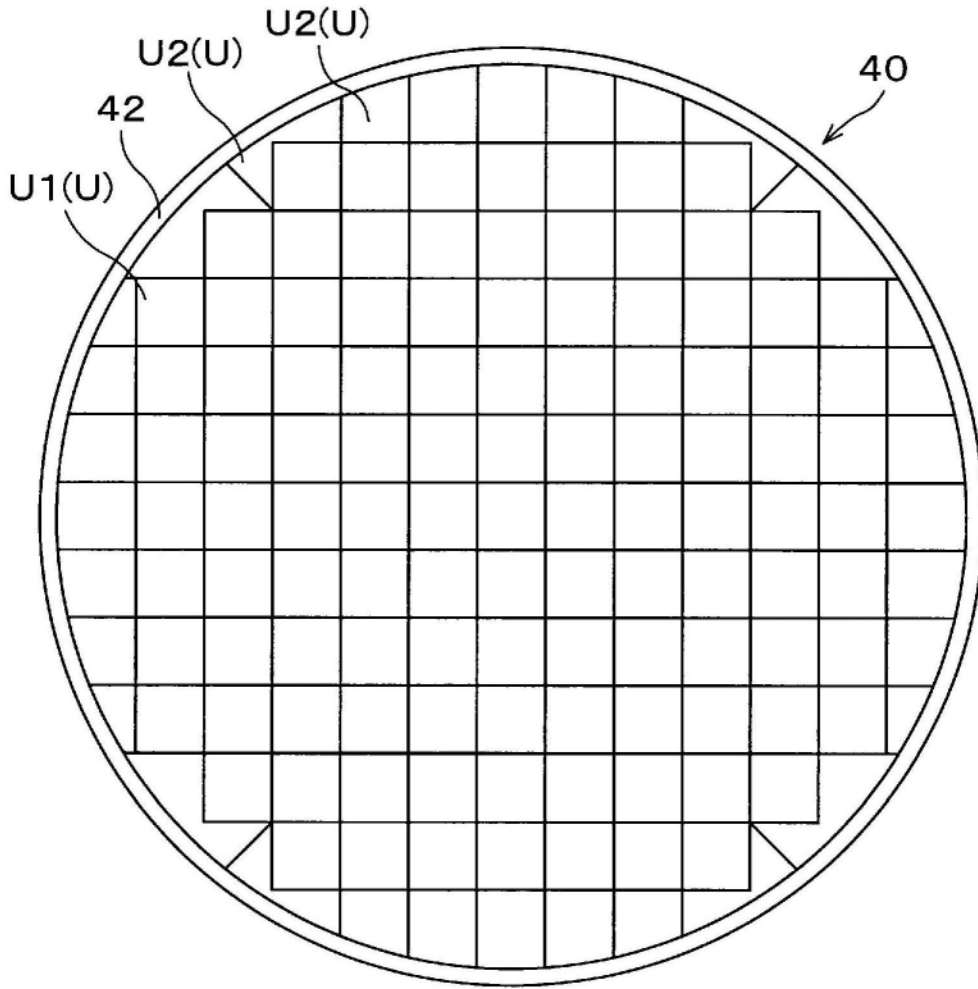


图5

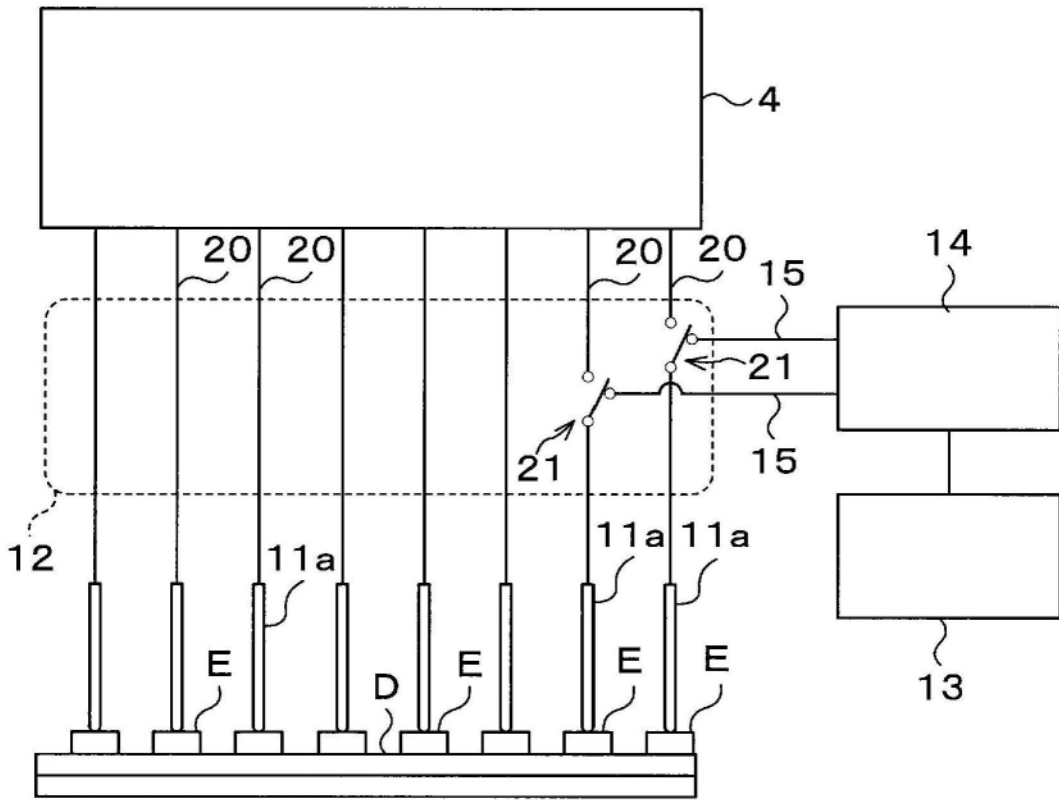


图6

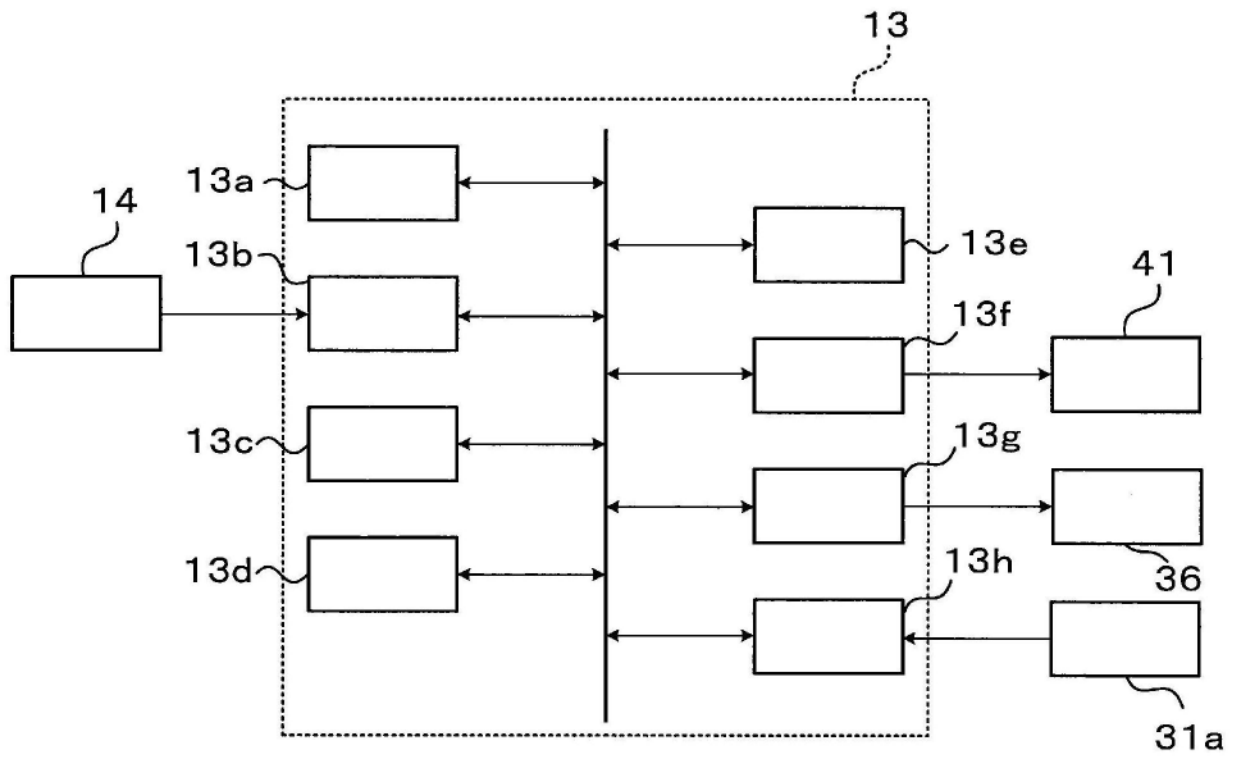


图7

10

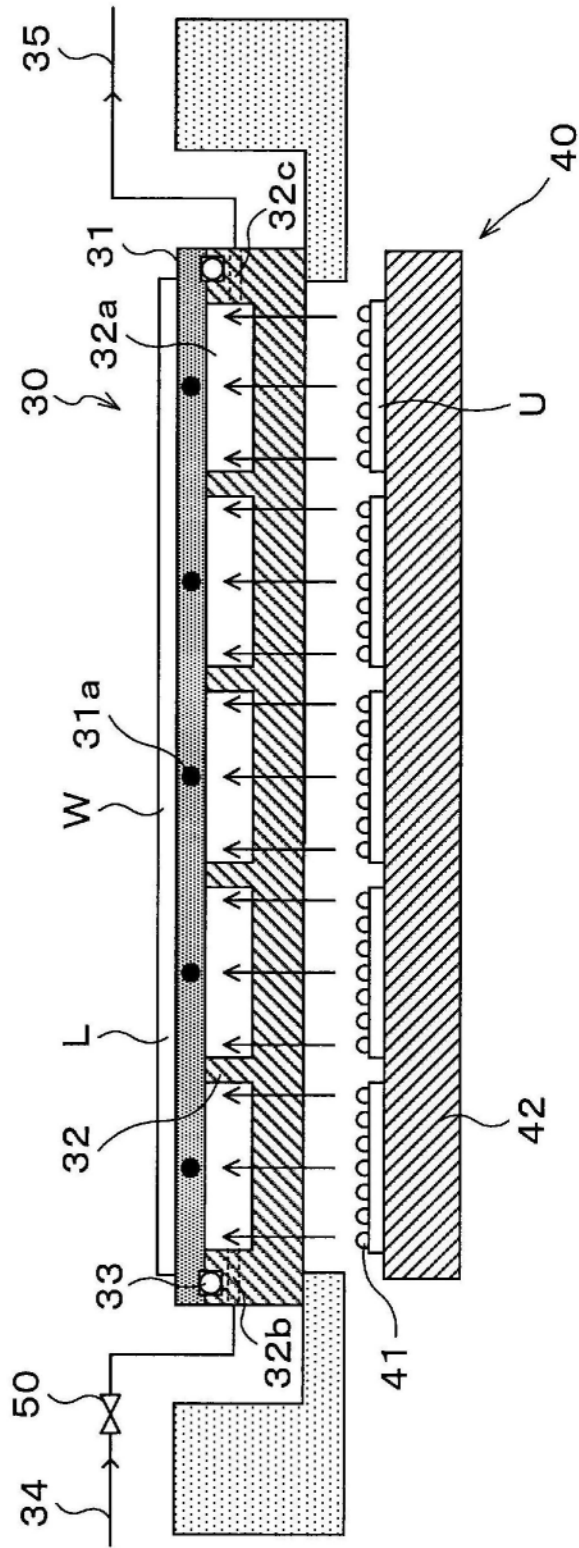


图8

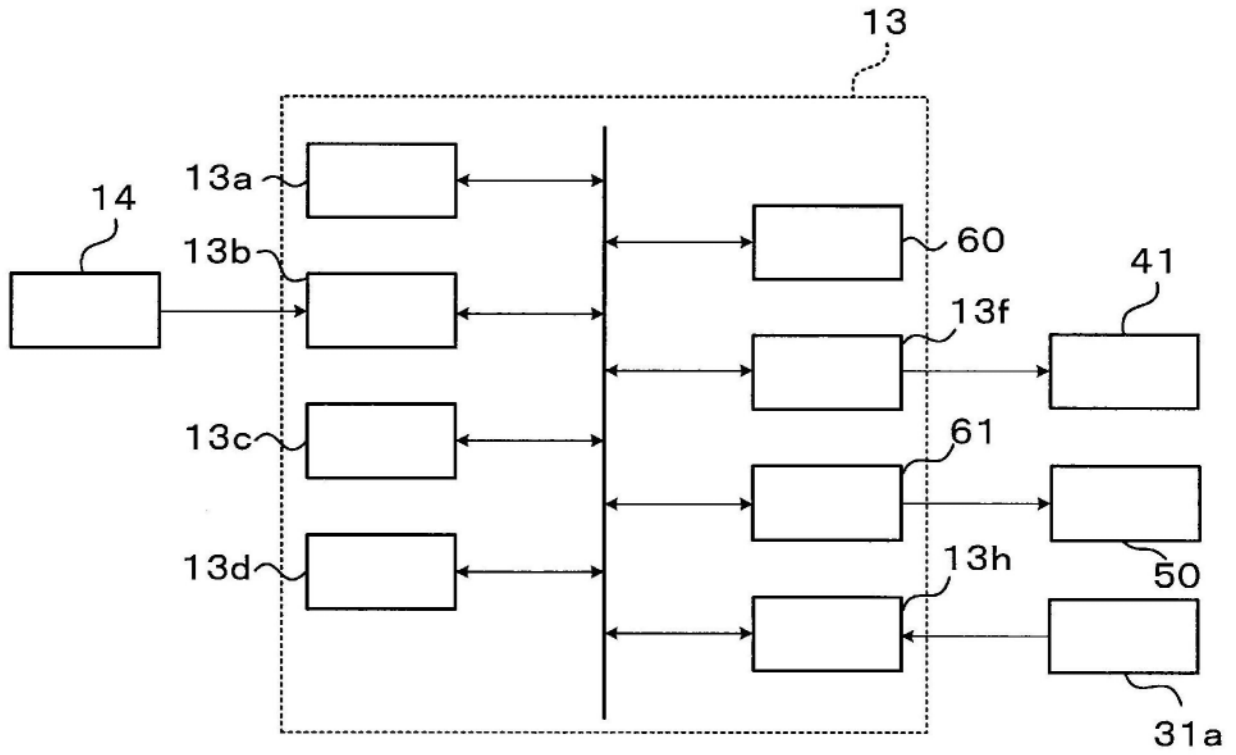


图9

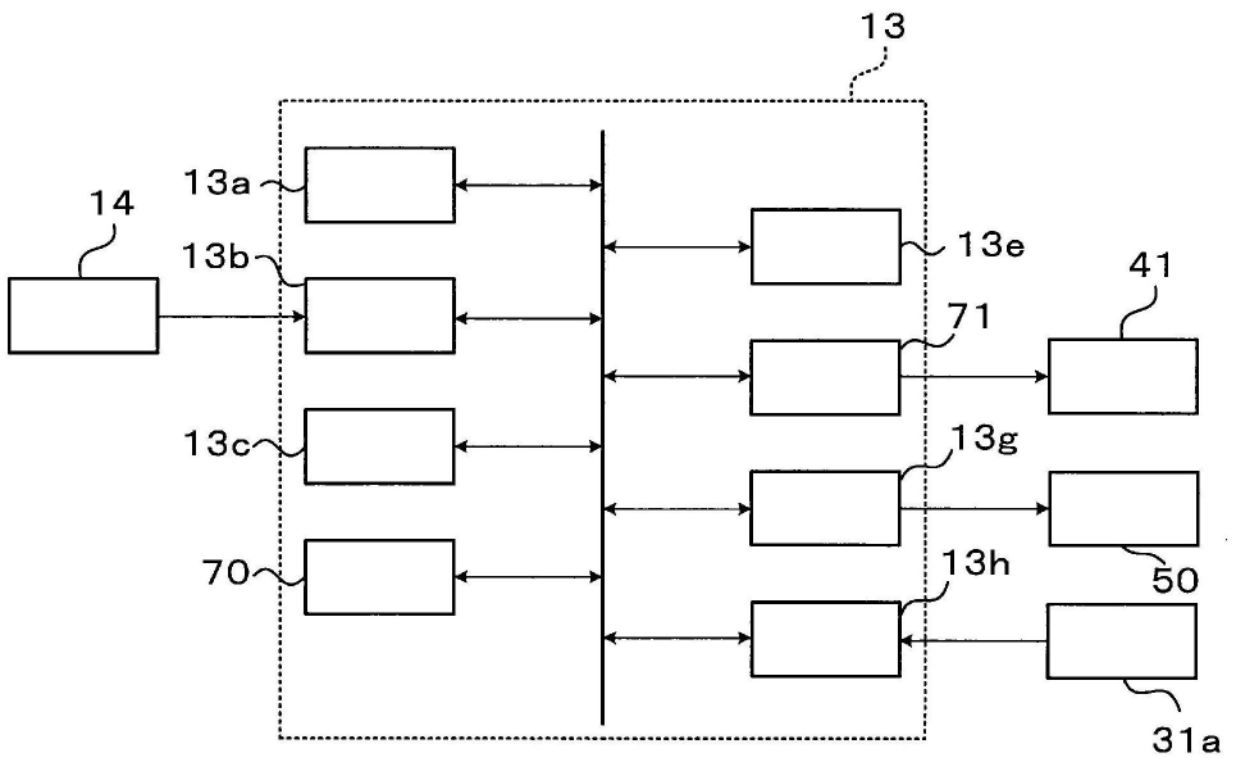
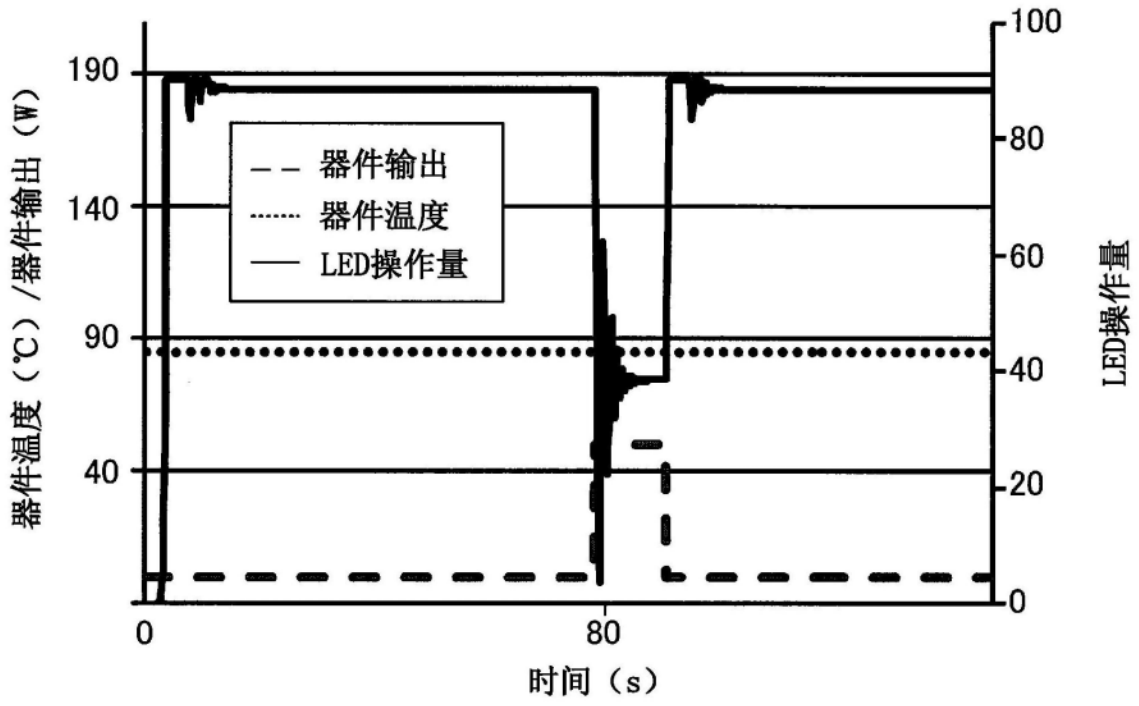
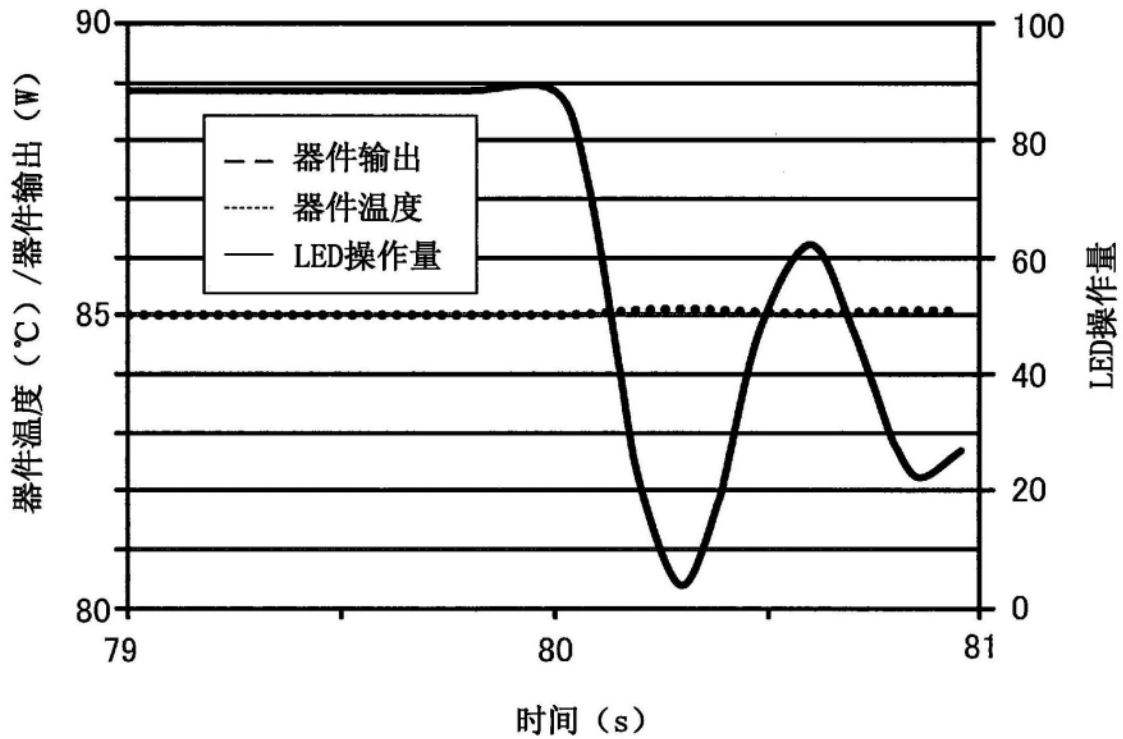


图10

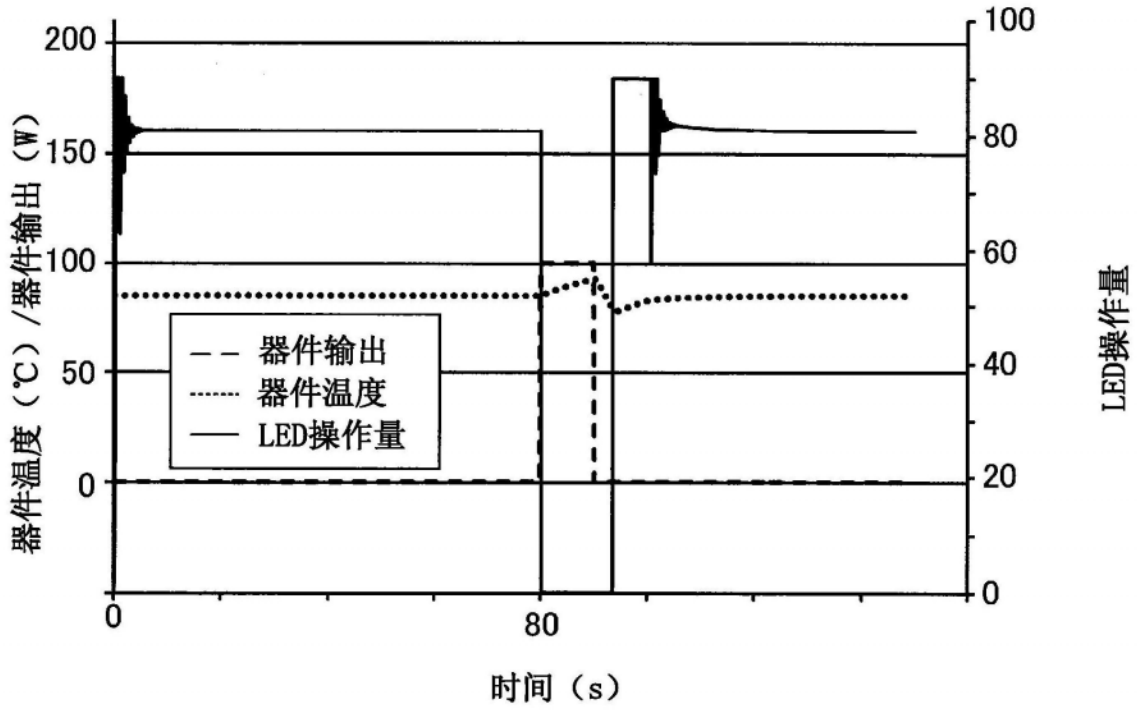


(A)

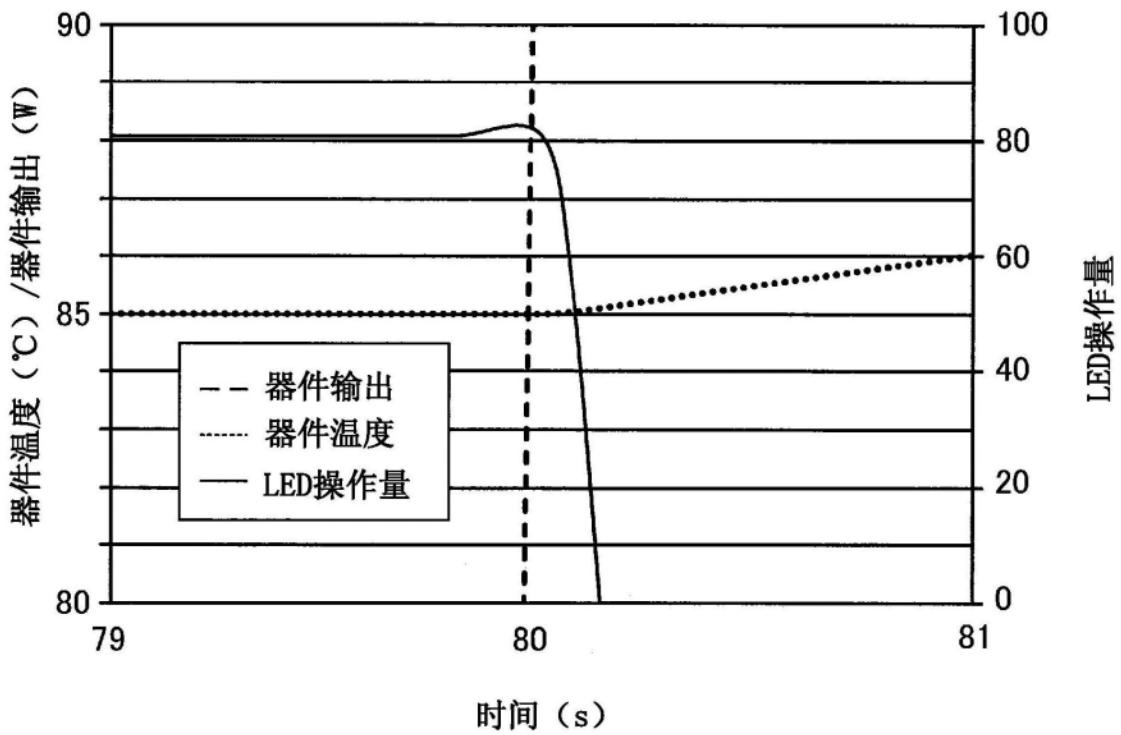


(B)

图11



(A)



(B)

图12

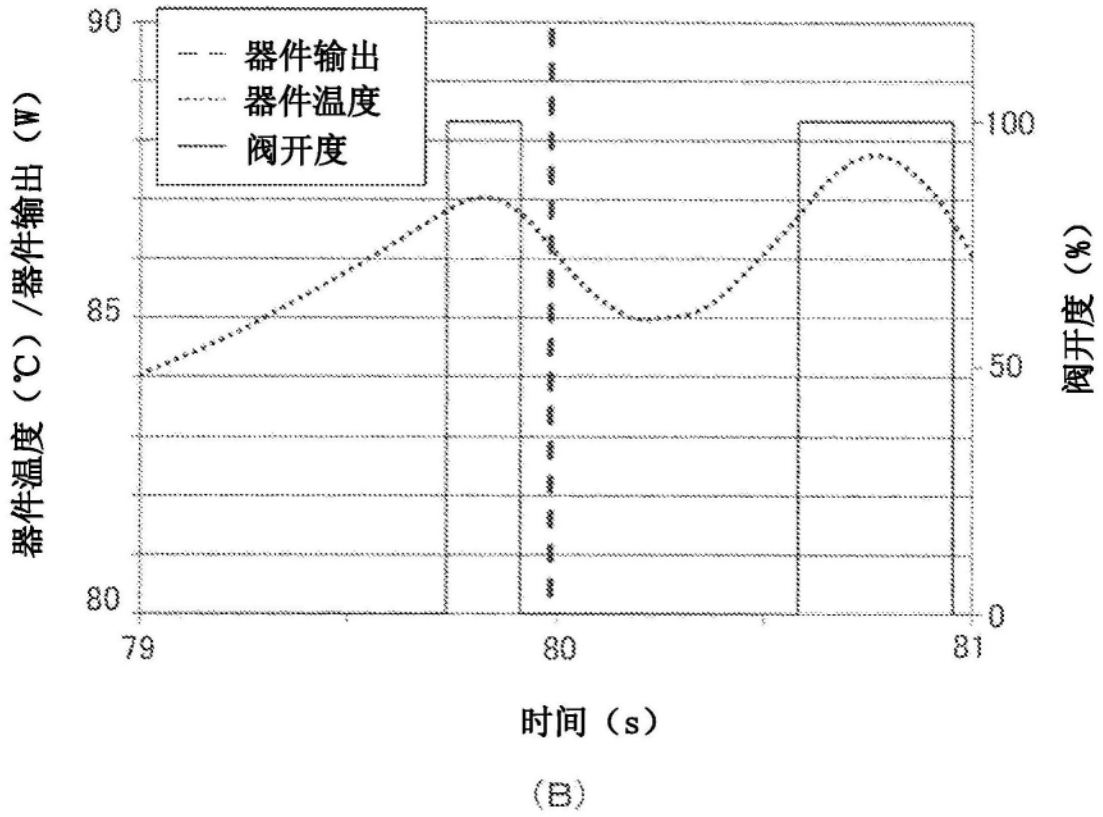
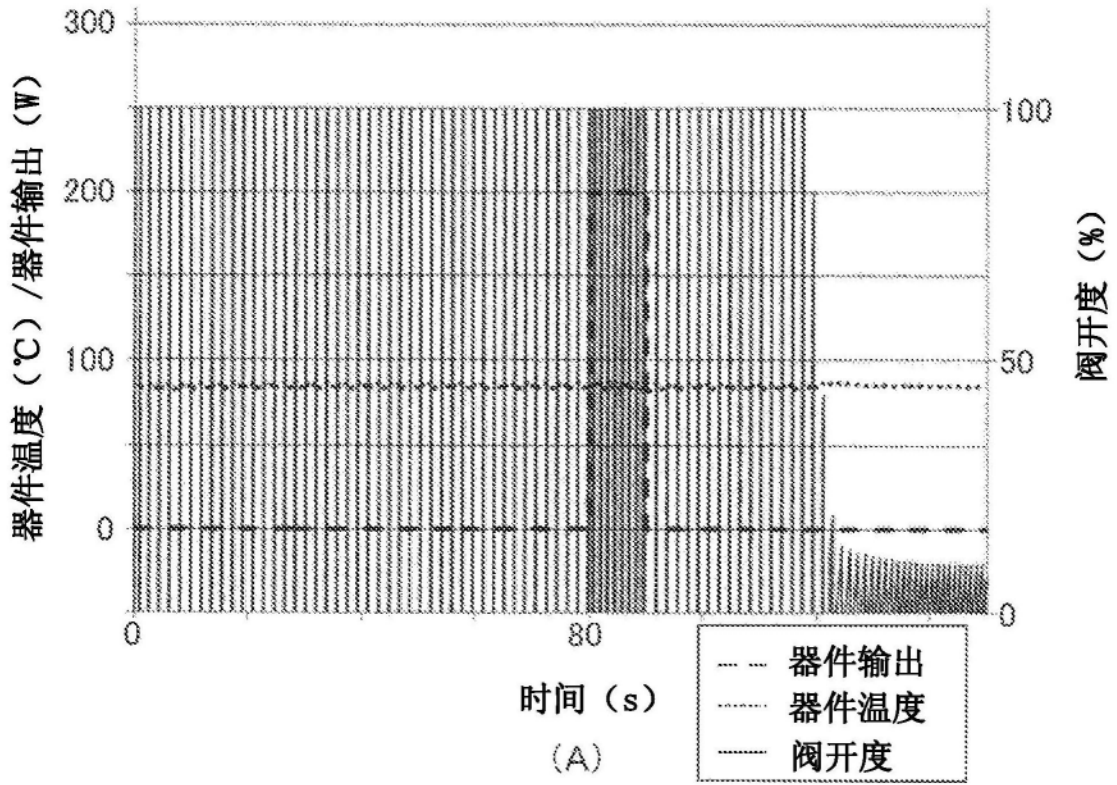


图13

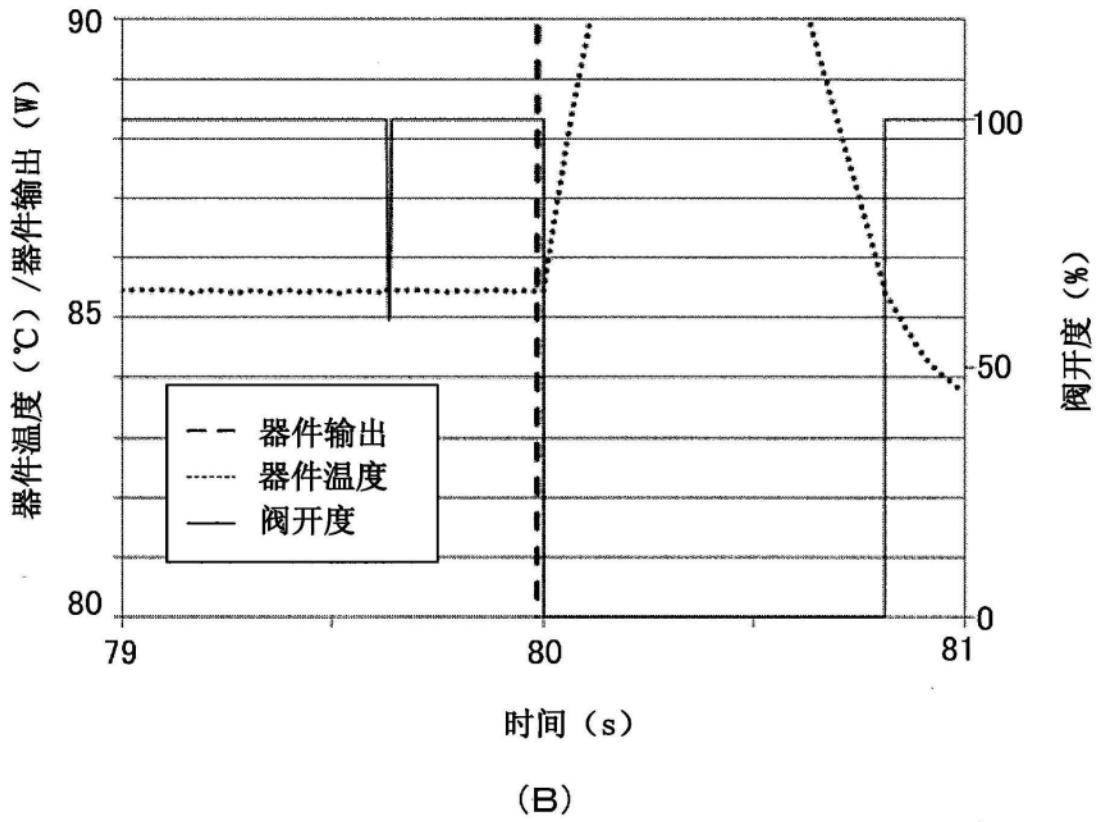
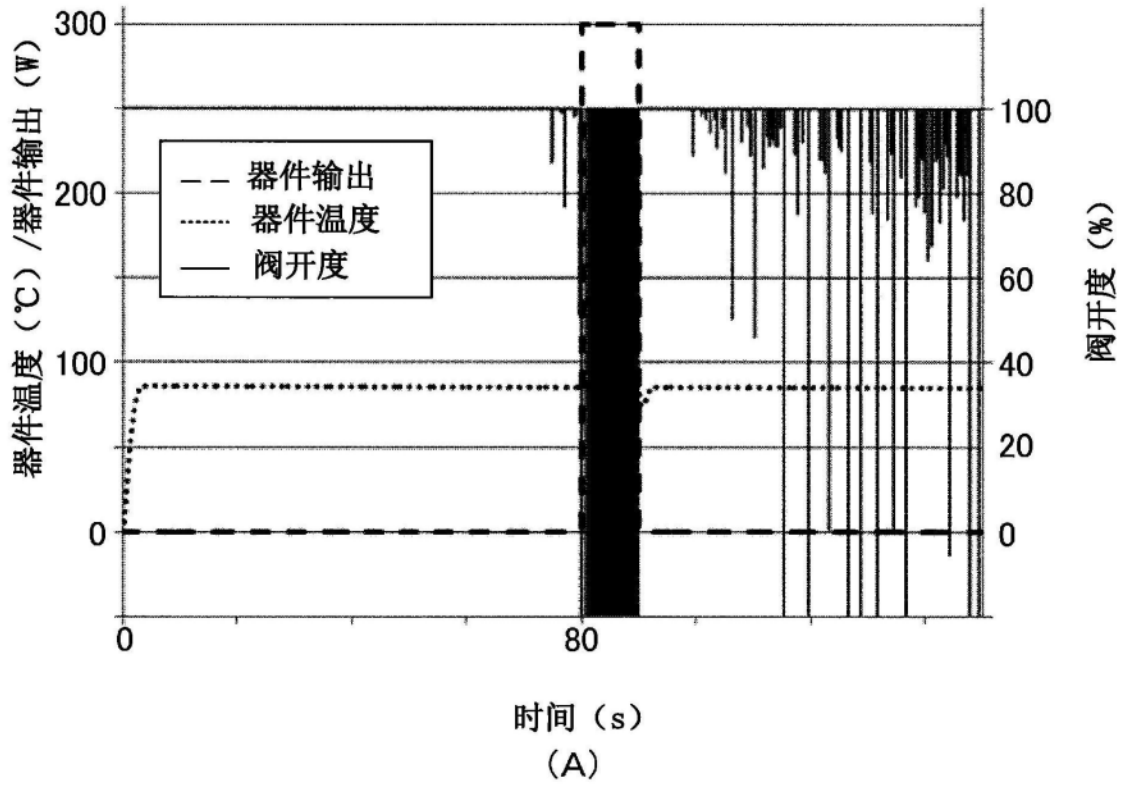


图14

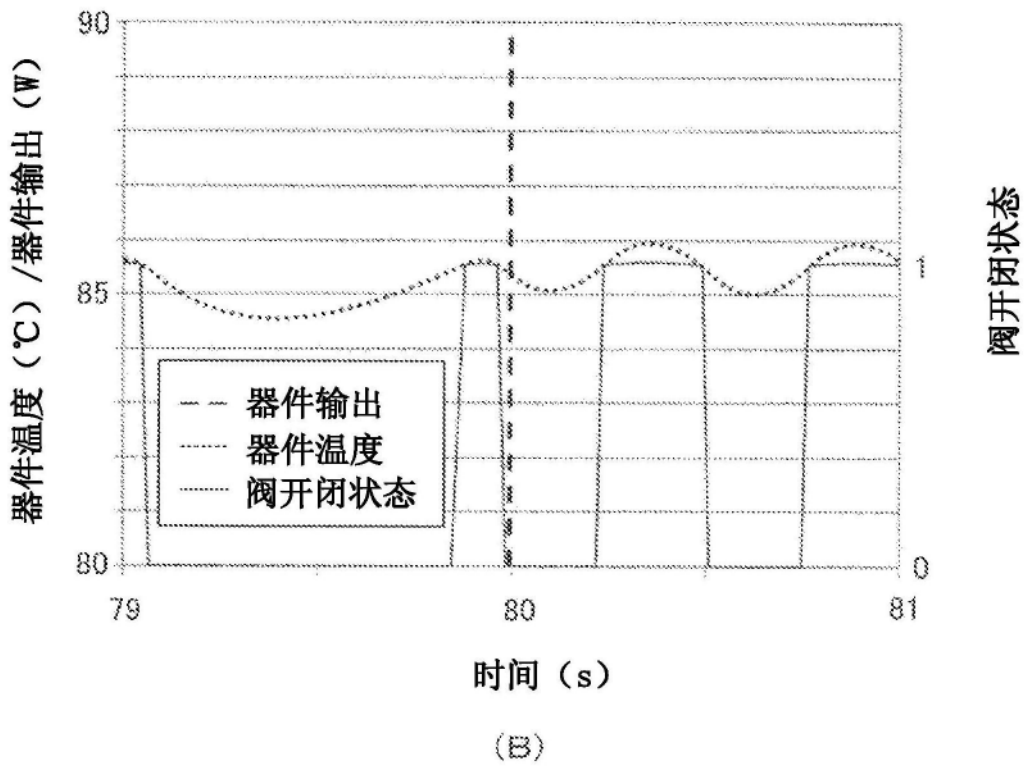
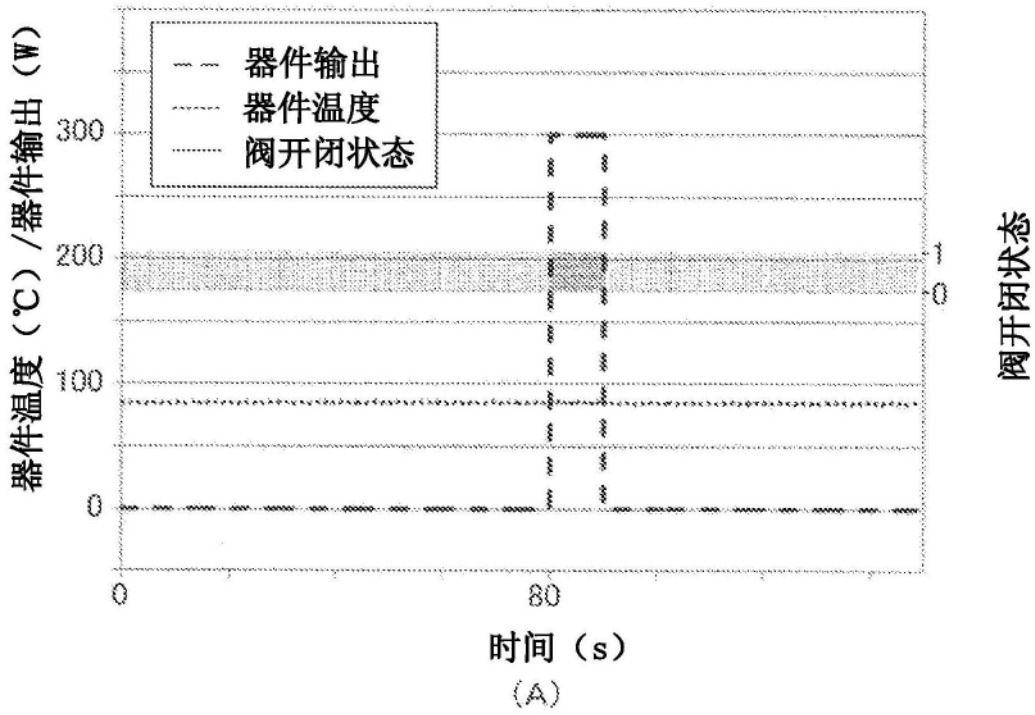


图15

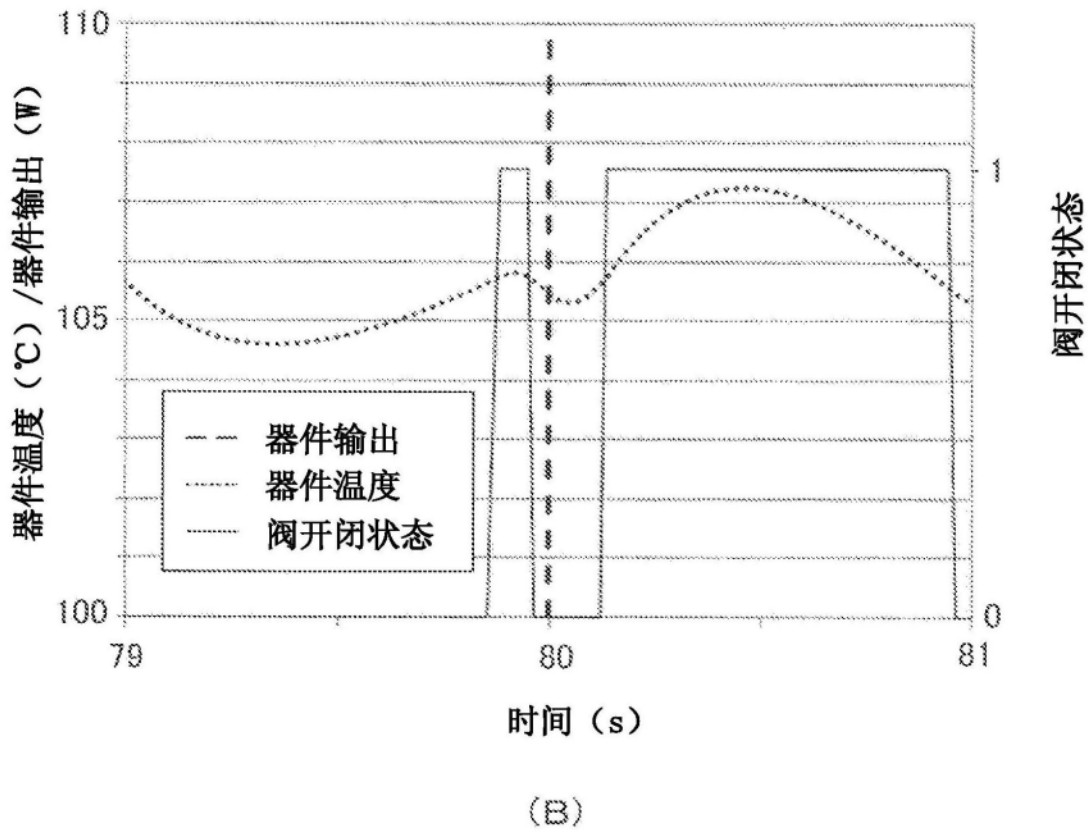
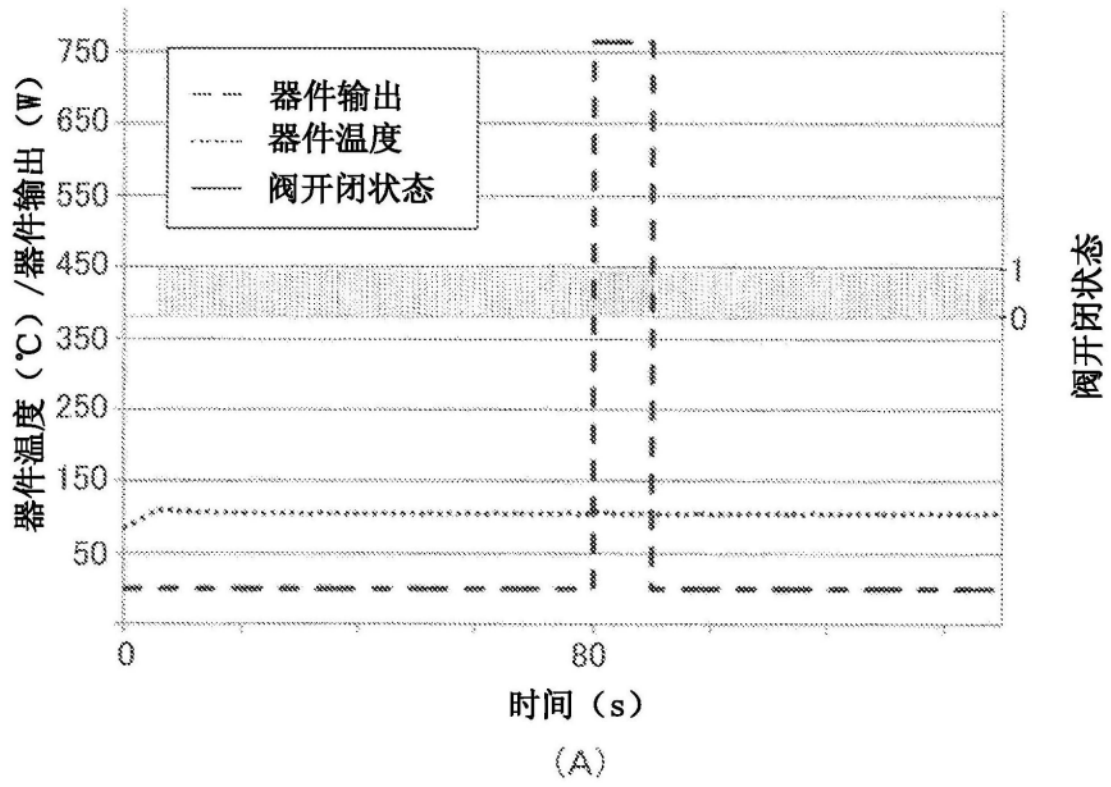


图16