



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114424331 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 11

(21) 申请号 201980100500.3

(22) 申请日 2019.11.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114424331 A

(43) 申请公布日 2022.04.29

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.03.17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/044931 2019.11.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/095251 JA 2021.05.20

(73) 专利权人 铠侠股份有限公司
地址 日本东京

(72) 发明人 吉水康人 福岛崇 人见达郎

井上新 三浦正幸 菅野伸一

藤泽俊雄 中塚圭祐 佐贯朋也

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 刘英华

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

G06F 12/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103678188 A, 2014.03.26

CN 105103281 A, 2015.11.25

审查员 刘恋恋

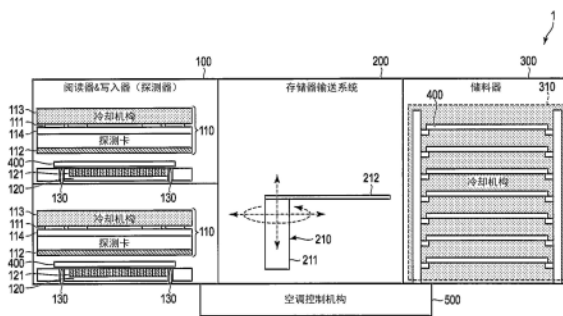
权利要求书3页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

存储器设备以及控制方法

(57) 摘要

提供一种能够进行适当的温度控制的存储器设备。根据实施方式,存储器设备具备探测器和储料器。所述探测器向包括多个非易失性存储器芯片的半导体晶片存储器写入数据,或者从所述半导体晶片存储器读出数据。所述储料器存放处于从所述探测器拔脱的状态的多个所述半导体晶片。所述探测器具有第一温度控制机构。所述第一温度控制机构将所述半导体晶片升温至第一温度以上。所述储料器具有第二温度控制机构。所述第二温度控制机构将所述半导体晶片冷却到比所述第一温度低的第二温度以下。



1. 一种存储器设备,具备:
控制装置,向包括多个非易失性存储器芯片的存储器介质写入数据或从所述存储器介质读出数据;以及
储料器,存放处于从所述控制装置拔脱的状态的多个所述存储器介质,
所述控制装置具有第一温度控制机构,该第一温度控制机构用于将所述存储器介质升温到第一温度以上,
所述储料器具有第二温度控制机构,该第二温度控制机构用于将所述存储器介质冷却到比所述第一温度低的第二温度以下。
2. 根据权利要求1所述的存储器设备,
所述控制装置具有:
载物台,保持所述存储器介质;
探测卡,与由所述载物台保持的所述存储器介质对置,在该对置的第一面上具有多个探针;以及
驱动部,使所述载物台或所述探测卡中的至少一方移动,使在所述存储器介质的与所述探测卡对置的面上设置的多个焊盘电极与所述多个探针接触,或者使处于接触状态的所述多个焊盘电极与所述多个探针分离,
所述存储器介质在通过所述第一温度控制机构而在所述载物台上被升温至所述第一温度以上后,通过所述驱动部而与所述多个探针接触。
3. 根据权利要求2所述的存储器设备,
所述第一温度控制机构包括形成在所述载物台内的多个温度控制机构,能够针对所述存储器介质的与由所述载物台保持的面相比面积小的多个不同的区域的每一个区域进行不同的温度控制。
4. 根据权利要求3所述的存储器设备,
所述第一温度控制机构通过所述多个温度控制机构将所述存储器介质的每个所述区域的温度维持在所述第一范围内的温度。
5. 根据权利要求4所述的存储器设备,
所述多个不同的区域是所述存储器介质内的与所述多个非易失性存储器芯片的位置分别对应的区域。
6. 根据权利要求2至5中任一项所述的存储器设备,
所述第一温度控制机构包括以所述探测卡的所述第一面为控制对象而形成的温度控制机构。
7. 根据权利要求2至5中任一项所述的存储器设备,
所述探测卡包括多个半导体部件,该多个半导体部件配置在与所述第一面对置的第二面,
所述第一温度控制机构包括温度控制机构,该温度控制机构用于将在所述第二面配置的所述多个半导体部件冷却。
8. 根据权利要求7所述的存储器设备,
在所述探测卡的所述第一面与所述第二面之间具有隔热材料。
9. 根据权利要求7所述的存储器设备,

所述多个半导体部件包括对所述非易失性存储器芯片进行控制的控制器、用于选择性地使多个所述控制器动作的接口开关、FPGA、继电器或电容器中的至少一个。

10. 根据权利要求7所述的存储器设备，

所述多个半导体部件中的至少一个半导体部件监视由在所述载物台及所述探测卡中设置的多个温度计所计测的温度中的至少一个。

11. 根据权利要求1或2所述的存储器设备，

所述第二温度控制机构包括冷却机构，该冷却机构使用冷却水、冷却空气或液氮作为制冷剂。

12. 根据权利要求1或2所述的存储器设备，

所述第二温度控制机构包括使用了帕尔贴元件的电子冷却机构，该电子冷却机构设置保持所述存储器介质的第一部分、与所述第一部分连结的第二部分、或者所述储料器整体上。

13. 根据权利要求3所述的存储器设备，

所述控制装置具有刷新机构，所述刷新机构用稀有气体或惰性气体将所述存储器介质的周围密封，并通过所述第一温度控制机构使所述存储器介质在所述载物台上升温。

14. 根据权利要求13所述的存储器设备，

所述稀有气体或惰性气体是氮、氩、氦、氙或氡中的某一种。

15. 根据权利要求2所述的存储器设备，

所述控制装置在将与所述多个探针接触的所述存储器介质从第一存储器介质更换为所述储料器内的第二存储器介质的情况下，通过所述第一温度控制机构在所述载物台上将被维持在所述第一温度以上的温度的所述第一存储器介质冷却到所述第一温度以下。

16. 根据权利要求2或15所述的存储器设备，

所述控制装置在将与所述多个探针接触的所述存储器介质从第三存储器介质更换为所述储料器内的第四存储器介质的情况下，通过所述第一温度控制机构在所述载物台上将被冷却到所述第二温度以下的所述第四存储器介质升温至所述第一温度以上，通过所述驱动部使所述第四存储器介质的所述多个焊盘电极与所述探测卡连接。

17. 根据权利要求1或2所述的存储器设备，

还具备输送系统，该输送系统从所述控制装置向所述储料器输送所述存储器介质，或者从所述储料器向所述控制装置输送所述存储器介质，

所述第一温度为常温，

所述输送系统具有第三温度控制机构，该第三温度控制机构用于进行以防止被冷却到所述第二温度以下的所述存储器介质从所述储料器向所述控制装置输送时的结露为目的的所述输送系统内的空气调整。

18. 根据权利要求1至5中任一项所述的存储器设备，

所述存储器介质是半导体晶片。

19. 一种存储器设备的控制方法，该存储器设备具备：控制装置，将包括多个非易失性存储器芯片的存储器介质升温到第一温度以上，向载置于载物台的所述存储器介质写入数据，或者从载置于所述载物台的所述存储器介质读出数据；以及储料器，将处于从所述控制装置拔脱的状态的多个所述存储器介质冷却到比所述第一温度低的第二温度以下并保管，

所述控制方法具备如下步骤：

所述控制装置在将载置于所述载物台的所述存储器介质从第一存储器介质更换为所述储料器内的第二存储器介质的情况下，

将维持在所述第一温度以上的温度的所述第一存储器介质在所述控制装置内冷却到所述第一温度以下；以及

将被冷却到所述第二温度以下的所述第二存储器介质在所述控制装置内升温到所述第一温度以上，并向载物台载置。

20. 根据权利要求19所述的存储器设备的控制方法，
所述存储器介质是半导体晶片。

存储器设备以及控制方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及存储器设备以及控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,SSD(solid state drive:固态驱动器)、HDD(hard disk drive:硬盘驱动器)等各种存储器设备得到利用。例如,搭载在SSD上的NAND型闪存是通过在半导体晶片上形成多个半导体芯片之后进行切割来制造的。

[0003] 另外,作为在形成有半导体芯片的半导体晶片和检查半导体芯片的检查装置之间中继电信号的检查夹具,利用探测卡。简化而言,探测卡由印刷基板PCB和探针构成。探测器使形成在半导体晶片上的焊盘电极与探测卡的探针接触,例如使印刷基板PCB上的设备与半导体晶片电连接。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:美国专利第9159451号说明书

[0007] 专利文献2:美国专利第6499121号说明书

[0008] 专利文献3:美国专利第6063640号说明书

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题

[0010] 实施方式之一提供一种能够适当地进行与包括多个非易失性存储器芯片的半导体晶片有关的各种温度控制的存储器设备以及控制方法。

[0011] 用于解决技术问题的手段

[0012] 根据实施方式,存储器设备具备探测器和储料器。所述探测器向包括多个非易失性存储器芯片的半导体晶片存储器写入数据,或者从所述半导体晶片存储器读出数据。所述储料器存放处于从所述探测器拔脱的状态的多个所述半导体晶片。所述探测器具有第一温度控制机构。所述第一温度控制机构将所述半导体晶片升温至第一温度以上。所述储料器具有第二温度控制机构。所述第二温度控制机构将所述半导体晶片冷却到比所述第一温度低的第二温度以下。

附图说明

[0013] 图1是表示实施方式的存储器设备的一个结构例的图。

[0014] 图2是表示实施方式的存储器设备中的晶片上形成的焊盘电极与探测卡的探针接触的状态的图。

[0015] 图3是示意性地表示实施方式的存储器设备的框图。

[0016] 图4是用于说明实施方式的存储器设备中的载物台有关的温度控制区域的一个设定例的图。

- [0017] 图5是表示实施方式的存储器设备的载物台内设置的加热冷却机构的一个结构例的图。
- [0018] 图6是表示实施方式的存储器设备的载物台内的加热冷却机构的一个配置例的图。
- [0019] 图7是用于说明实施方式的存储器设备中的载物台上设置的加热冷却机构的温度控制的一例的图。
- [0020] 图8是用于说明实施方式的存储器设备中探测卡上的设备统一实施探测器的温度控制的机制的一例的图。
- [0021] 图9是表示实施方式的存储器设备中的探测卡的第一面上配置的多个探针的图。
- [0022] 图10是表示实施方式的存储器设备中的探测卡的第二面上配置的多个控制器的图。
- [0023] 图11是用于说明实施方式的存储器设备中的探测器中安装的设备的一个动作例的图。
- [0024] 图12是表示实施方式的存储器设备中设置在储料器中的冷却机构的第一例的图。
- [0025] 图13是表示实施方式的存储器设备中设置在储料器中的冷却机构的第二例的图。
- [0026] 图14是表示实施方式的存储器设备执行的晶片更换时的温度控制流程的一例的流程图。

具体实施方式

- [0027] 以下,参照附图对实施方式进行说明。
- [0028] 图1是表示本实施方式的存储器设备1的一个结构例的图。
- [0029] 在本实施方式中,假设将作为检查夹具的探测卡转用,不进行切割而以半导体晶片为单位构筑大容量的存储器设备1。进而,假设通过使与探针电连接的半导体晶片能够更换并搭载多个半导体晶片,来构筑更大容量的存储器设备1。
- [0030] 在构筑这样的存储器设备1时,优选探测器内的半导体晶片在常温以上的高温下且在半导体晶片内使温度保持均匀,另一方面,优选在探测器外保管的半导体晶片保持常温以下的低温。
- [0031] 存储器设备1具有阅读器&写入器(探测器)100、存储器输送系统200和储料器300。在图1中,示出了设有两个探测器100的例子,但不限于此,探测器100的数量可以进行各种变更。另外,存储器设备1具有空调控制机构500,该空调控制机构500用于将探测器100内、存储器输送系统200内、储料器300内的气相气氛置换为不含水的干燥空气、稀有气体、惰性气体等。
- [0032] 存储器设备1搭载半导体晶片(晶片400)作为存储器,在该半导体晶片上形成有多个NAND闪存芯片(NAND芯片)。另外,存储器设备1搭载多个晶片400,从该多个晶片400中适当选择使用规定数量的晶片400(在图1的例子的情況下是两个晶片400)。具体而言,存储器设备1能够将探测器100内的晶片400更换为储料器300内的晶片400。
- [0033] 探测器100具有探测卡110、载物台120和驱动部130。
- [0034] 探测卡110是与载物台120上的晶片400电连接的单元。如上所述,简化而言,探测卡110由印刷基板PCB和探针构成。在本实施方式的存储器设备1中,对向形成在晶片400上

的NAND芯片的数据的写入、从NAND芯片的数据的读出进行控制的控制器等作为设备111配置在探测卡110的印刷基板PCB上。另外,在本实施方式的存储器设备1中,在探测卡110内设置有温度控制机构(加热冷却机构112、冷却机构113、隔热材料114)。关于设置在探测卡110内的温度控制机构,在后面叙述。

[0035] 载物台120是保持晶片400的单元。在本实施方式的存储器设备1中,在载物台120内也设置有温度控制机构(加热冷却机构121)。关于设置在载物台120内的温度控制机构也在后面叙述。

[0036] 驱动部130是使载物台120移动,而使探测卡110的探针与形成在晶片400上的焊盘电极接触的单元。在此,假设驱动部130使载物台120移动,但也可以使探测卡110移动。另外,驱动部130也可以使探测卡110和载物台120双方移动。驱动部130也可以使载物台120移动,以使与焊盘电极接触的探针离开焊盘电极。

[0037] 图2表示通过驱动部130使探测卡110的探针115与形成在晶片400上的焊盘电极410接触的状态。

[0038] 当探针115与焊盘电极410接触时,作为设备111之一而配置在探测卡110的印刷基板PCB上的控制器与形成在晶片400上的NAND芯片电连接。由此,控制器能够控制向NAND芯片的数据的写入、从NAND芯片的数据的读出、NAND芯片内的数据的擦除。

[0039] 返回到图1,继续说明存储器设备1的一个结构例。

[0040] 存储器输送系统200具有存储器输送器210。

[0041] 存储器输送器210将本实施方式的存储器设备1中的存储器即晶片400从储料器300输送到探测器100,或者从探测器100输送到储料器300。另外,以下说明的结构是一例,输送晶片400的手段不限于此。存储器输送器210能够在铅垂方向及水平方向上移动。存储器输送器210包括:能够以铅垂方向为轴转动的支承体211;和托盘212,具有例如细长的板状的形状,且另一端以长度方向的一端向水平方向突出的方式被支承于支承体211。在更换储料器300内的晶片400的情况下,第一,存储器输送器210进行用于从探测器100向储料器300输送晶片400的动作。具体地说,以如下顺序动作:(1)以托盘212的高度成为适于取出探测器100内的晶片400的高度的方式在铅垂方向上移动;(2)以托盘212朝向探测器100侧的方式转动;(3)为了将探测器100内的晶片400保持在托盘212上而向探测器100侧沿水平方向移动;(4)为了将晶片400从探测器100内取出而向探测器100的相反侧沿水平方向移动;(5)以托盘212朝向储料器300侧的方式转动;(6)以托盘212的高度成为适于向储料器300内收纳晶片400的高度的方式沿铅垂方向移动;(7)为了将晶片400向储料器300内收纳而向储料器300侧沿水平方向移动;(8)为了从储料器300抽出托盘212,而向储料器300的相反侧沿水平方向移动等这样的顺序。该顺序只是一个例子,可以使(1)和(2)的顺序颠倒,或者使(6)和(7)的顺序颠倒等而进行各种变更。

[0042] 接着,第二,存储器输送器210进行用于从储料器300向探测器100输送晶片400的动作。该顺序与用于从探测器100向储料器300输送晶片400的动作类似,因此省略其说明。

[0043] 储料器300保管从探测器100取下的状态的多个晶片400。在本实施方式的存储器设备1中,在储料器300内也设置温度控制机构(冷却机构310)。关于设置在储料器300内的该温度控制机构,在后面叙述。

[0044] 空调控制机构500具有如下结构:将空间与外部空气分离,向通过用排气扇从外部

吸气而被减压的空间内流入不含水的干燥空气、稀有气体、惰性气体等,由此将空间内置换为干燥空气、稀有气体、惰性气体等。关于通过空调控制机构500将探测器100内、存储器输送系统200内、储料器300内的气相气氛置换为不含水的干燥空气、稀有气体、惰性气体等的理由,在后面叙述。

[0045] 图3是示意性地表示由参照图1说明的探测器100、存储器输送系统200以及储料器300构成的存储器设备1的框图。

[0046] 如上所述,在本实施方式的存储器设备1中,对向形成在晶片400上的NAND芯片的数据的写入、从NAND芯片的数据的读出进行控制的控制器111-1,作为设备111之一被配置在探测卡110的印刷基板PCB上。控制器111-1可配置多个。即,可以由一个控制器111-1控制晶片400上的全部NAND芯片,也可以由多个控制器111-1控制晶片400上的全部NAND芯片。在图3中,示出了用于暂时存储写入数据、读出数据的缓冲存储器111-2与控制器111-1同样地作为设备111之一被配置在探测卡110的印刷基板PCB上的例子。缓冲存储器111-2也可以内置于控制器111-1中。

[0047] 控制器111-1通过探测卡110的探针115与载物台120上的晶片400的焊盘电极410接触,从而与晶片400的NAND芯片电连接。控制器111-1能够根据来自主机2的请求,控制向NAND芯片的数据的写入、从NAND芯片的数据的读出。另外,探测器100内的晶片400可以更换为存储器输送系统200与通过储料器300来保管的晶片400。

[0048] 另外,存储器设备1具有控制部10。控制部10例如包括空调控制系统11、温度控制系统12、驱动控制系统13、接口控制系统14,控制存储器设备1的动作整体。控制部10的各控制系统例如通过处理器执行固件来实现。空调控制系统11控制空调控制机构500。温度控制系统12一元地控制探测卡110内的温度控制机构(加热冷却机构112、冷却机构113)、载物台120内的温度控制机构(加热冷却机构121)、储料器300内的温度控制机构(冷却机构310)。驱动控制系统13控制驱动部130、存储器输送机210。接口控制系统14控制主机2和探测卡11之间的通信。另外,接口控制系统14基于该通信的控制结果,控制空调控制系统11、温度控制系统12、驱动控制系统13。

[0049] 向晶片400的NAND芯片的数据的写入、从NAND芯片的数据的读出优选在常温以上的高温(例如75°C,但例如85°C以下)下实施。更详细地说,在对NAND芯片内的单元(cell)写入/读出数据时,越设为高温,则在单元的电荷蓄积层中俘获电子的能级越深而越稳定化,因此,每1个电子的噪声的偏差减少。因此,优选高温。另一方面,为了在NAND芯片上长期保存数据,优选为常温以下的低温(例如0°C以下)。更详细地说,通过抑制在NAND芯片中积蓄的电荷的声子散射,能够延长电荷保持时间。因此,保管晶片400时的温度优选低温。另外,安装在探测卡110上的设备111优选在阈值以下的温度下动作。这样,在将晶片400用作存储器的情况下,在存储器设备1内要求各种温度控制。因此,本实施方式的存储器设备1在探测器100、存储器输送系统200以及储料器300中分别设置温度控制机构,作为存储器设备1整体而进行适当的温度控制。以下,关于这一点进行详细说明。

[0050] 首先,对在探测器100中设置的温度控制机构进行说明。

[0051] 如上所述,在探测器100中,在探测卡110内和载物台120内设置温度控制机构。

[0052] 在保持晶片400的载物台120内设置有加热冷却机构121(参照图1),该加热冷却机构121用于使在载物台120上与探测卡110电连接的晶片400内尽量为同一温度。加热冷却机

构121是使用例如电加热和冷却管的温度控制机构。为了利用载物台120进行晶片400的温度控制,在存储器设备1中,按面积比晶片400小的多个不同的区域的每一个区域例如晶片400内的每个NAND芯片区域的,设定温度控制区域,并分别进行不同的温度控制。

[0053] 图4是用于说明与本实施方式的存储器设备1中的载物台120有关的温度控制区域的一个设定例的图。

[0054] 图4的(A)表示晶片400的上表面,并且表示晶片400内的NAND芯片420的一个形成例。另一方面,图4的(B)表示载物台120的保持晶片400的上表面,并且表示与载物台120有关的温度控制区域a1的一个设定例。

[0055] 如图4所示,在本实施方式的存储器设备1中,例如,以与在放置于载物台120上的晶片400上形成的多个NAND芯片420一对一地在位置上对应的方式在载物台120上设定多个温度控制区域a1。多个温度控制区域a1例如也可以以2个以上的NAND芯片420对一个温度控制区域a1地在位置上对应的方式设定。另外,与温度控制区域a1检录对应的NAND芯片420的数量也可以在全部的温度控制区域a1中不相同。

[0056] 图5是表示为了对例如图4所示那样设定的每个温度控制区域a1进行温度控制而在载物台120内设置的加热冷却机构121的一个结构例的图。

[0057] 加热冷却机构121的冷却机构例如具有使制冷剂b1从两根冷却管1211中的一方经由冷却支管1212而向另一方流通的构造。制冷剂b1是通过电子冷却而被冷却的水或液氮等。冷却支管1212被配置成能够按在载物台120上设定的每个温度控制区域a1冷却载物台120上的晶片400。冷却支管1212进行的冷却根据制冷剂b1的流入来控制。为了控制制冷剂b1的流入量,在冷却支管1212的例如注入口附近设置有电子控制型马达阀1213和流量计1214。

[0058] 另一方面,加热冷却机构121的加热机构例如使用加热线1215构成,该加热线1215配置成能够按设定在载物台120上的每个温度控制区域a1将载物台120上的晶片400加热。加热线1215的加热例如可以通过用于切换加热有无的开关和用于调整发热量的可变电阻来控制。

[0059] 另外,关于详细情况将在后面叙述,这样构成的载物台120的加热冷却机构121例如由配置在探测卡110上的控制器111-1控制。在载物台120内设置有例如能够向I²C总线输出温度数据的温度计。另外,在晶片400内也可以设置温度计。

[0060] 在探测卡110与载物台120之间,设置有能够将在载物台120内或晶片400内设置的温度计所计测到的温度传送至控制器111-1的通信路径。控制器111-1与控制部10协作地基于设置在载物台120内或晶片400内的温度计计测的温度,控制载物台120的加热冷却机构121。在存在多个控制器111-1的情况下,既可以是它们中的一个承担加热冷却机构121的控制,也可以是多个控制器111-1协作来实施加热冷却机构121的控制。后述的设置在探测卡110内的温度控制机构(加热冷却机构112、冷却机构113)的控制也由控制器111-1执行。即,探测器100内的温度控制机构由控制器111-1一元地控制。也可以与控制器111-1分开准备用于一元地控制探测器100内的温度控制机构的设备,并配置在探测卡110上。或者,也可以在控制器111-1以外的现有设备中搭载用于一元地控制探测器100内的温度控制机构的功能。

[0061] 另外,图5中一并示出了驱动部130的升降销131和致动器132。升降销131是用于嵌

入到设置在载物台120上的孔部,并使载物台120向铅垂方向或水平方向移动的部件。致动器132通过使升降销131向铅垂方向或水平方向移动,能够使载物台120向铅垂方向或水平方向移动。水平方向的移动是为了使晶片400的焊盘电极410与探测卡110的探针115的位置相应而进行的。另一方面,为了使晶片400的焊盘电极410与探测卡110的探针115接触,或者为了使接触状态的焊盘电极410与探针115分离而进行铅垂方向的移动。

[0062] 图6是表示例如图5所示那样构成的加热冷却机构121在载物台120内的一个配置例的图。

[0063] 图6的(A)表示晶片400的上表面,且表示晶片400内的NAND芯片420的一个形成例。另一方面,图6的(B)示出了载物台120的保持晶片400的上表面,并且示出了载物台120内的加热冷却机构121的一个配置例。

[0064] 参照图5说明的加热冷却机构121所具备的冷却用的冷却支管1212、加热用的加热线1215,也可以如图6的(B)所示配置成不一定经由全部的温度控制区域a1。例如,也可以使用附近的一个以上的冷却支管1212或一个以上的加热线1215来控制目标温度控制区域a1的温度。

[0065] 图7是用于说明设置在载物台120上的加热冷却机构121的温度控制的一例的图。

[0066] 图7的(A)表示载物台120上的晶片400内的温度不均匀的情况的一例。具体地,示出了晶片400的中央部的温度高,从中央部向端部温度低的状态。

[0067] 另一方面,图7的(B)示出当晶片400处于图7的(A)所示的状态时实施的基于加热冷却机构121的温度控制的一例。

[0068] 在该情况下,为了使温度均匀化,对晶片400的中心部进行使冷却剂b1流过配置在中央部的冷却支管1212的冷却,对晶片400的端部进行使配置在端部的加热线1215发热的加热。此时,制冷剂b1向冷却支管1212的流量被控制为越接近中心越大,越远离中心越小,相反,加热线1215的发热量被控制为越接近中心越小,越远离中心越大。

[0069] 这样,在载物台120上设置加热冷却机构121的本实施方式的存储器设备1中,能够进行控制以使载物台120上的晶片400内的温度变得均匀。另外,在图7中,为了容易理解说明,表示了晶片400的中央部的温度上升而晶片400内的温度不均匀化的状态,但晶片400内的温度不均匀化根据对NAND芯片420的访问状况等,可以以各种状态出现。无论温度的不均匀化以怎样的状态出现,在载物台120上设定多个温度控制区域a1的本实施方式的存储器设备1中,都能够适当地实施晶片400内的温度的均匀化。

[0070] 另外,关于储料器300的冷却机构310将在后面叙述,但保管在储料器300中的晶片400被冷却到适于长期保存数据的常温以下的低温。与此相对,向NAND芯片420的数据的写入和从NAND芯片420的数据的读出优选在常温以上的高温下实施。在载物台120上设置加热冷却机构121的本实施方式的存储器设备1中,在探测器100内的晶片400的更换时,在将从储料器300输送来的低温的晶片400与探测卡110电连接之前,能够升温到适合向NAND芯片420写入数据或从NAND芯片420读出数据的温度。另外,能够防止接触时对探测卡110的探针150及晶片400的焊盘电极410双方造成损伤。

[0071] 另外,在载物台120上设置加热冷却机构121的本实施方式的存储器设备1中,相反,在探测器100内的晶片400的更换时,将维持在常温以上的载物台120上的晶片400从探测卡110电切断后,向储料器300输送之前,也可以在载物台120上例如冷却到常温以下。通

过将在载物台120上冷却的晶片400存储在储料器300中,从而储料器300内的温度即使的暂时也会上升,能够防止对储料器300内的其他晶片400造成影响。另外,也可以在夹设于探测器100与储料器300之间的存储器输送系统200内,设置冷却机构,该冷却机构用于将在探测器100的载物台120上维持在常温以上的晶片400冷却到常温以下。

[0072] 作为探测卡110内的温度控制机构,设置有加热冷却机构112、冷却机构113、隔热材料114(参照图1)。

[0073] 加热冷却机构112例如是使用与载物台120的加热冷却机构121相同的电加热及冷却管的温度控制机构。由于可以与载物台120的加热冷却机构121相同,所以省略其结构的说明。也可以设为与载物台120的加热冷却机构121不同的结构。

[0074] 为了使探测卡110的温度与晶片400的温度大致一致,更详细地说,为了使探针115的温度与焊盘电极410的温度大致一致,加热冷却机构112被设置在载物台120上的与晶片400对置的探测卡110内的例如下表面侧。

[0075] 由此,本实施方式的存储器设备1能够通过使探针115与焊盘电极410接触来实现晶片400与探测卡110的电连接的稳定化等。

[0076] 另外,探测卡110的冷却机构113例如是使用了散热或冷却管的温度控制机构。为了使在探测卡110的印刷基板PCB上配置的设备111在阈值以下的温度下动作,换言之,为了使设备111的温度不超过阈值,冷却机构113设置在探测卡110内的例如上表面侧。冷却机构113的控制由作为设备111之一的控制器111-1执行。控制器111-1基于自身计测到的控制器111-1的温度和印刷基板PCB上的其他设备计测到的温度,控制冷却机构113。冷却机构113也与加热冷却机构112、载物台120的加热冷却机构121同样地,能够对预先设定的每个温度控制区域进行温度控制。该温度控制区域可以与在载物台120上设定的温度控制区域a1对应,也可以独自设定。

[0077] 由此,本实施方式的存储器设备1能够使配置在探测卡110上的设备111在适当的环境下持续动作。

[0078] 另外,在探测卡110上,在配置设备111的例如上表面和与晶片400对置的例如下表面之间设置有热阻高的隔热材料114。通过设置隔热材料114,本实施方式的存储器设备1在上表面侧和下表面侧对探测卡110内进行隔热,能够维持各自不同的温度。更详细地说,例如上表面侧能够维持在适于设备111的温度,例如下表面侧能够维持在与载物台120上的晶片400的温度大致一致的温度。

[0079] 图8是用于说明在存储器设备1中探测卡110上的设备111(控制器111-1)一元地实施探测器100的温度控制的机制的一例的图。

[0080] 在探测卡110上设置有散热效果高的陶瓷印刷基板PCB1101。配置在该陶瓷印刷基板PCB1101的例如上表面的多个设备111中的几个具备对设备111的温度进行计测的温度计1111。控制器111-1也具备温度计1111。第一,控制器111-1基于包括由自身具备的温度计1111在内的这些温度计1111计测到的温度,以将设备111的温度保持为阈值以下的方式,执行基于冷却机构113的温度控制。如上所述,控制器111-1能够按预先设定的每个温度控制区域执行冷却机构113的温度控制。另外,计测设备111的温度的温度计1111也可以在设备111外。

[0081] 在陶瓷印刷基板PCB1101的例如下表面,隔着中介层(interposer)1102而配置有

探针单元1103。探针115设置在探针单元1103的前端部。另外,在其下面侧设置有例如能够向控制器111-1输出温度数据的温度计1104。

[0082] 另外,如上所述,在晶片400内和载物台120内的至少一方设置有温度计(430, 1201)。第二,控制器111-1基于设置在探测卡110内的温度计1104计测到的温度和设置在晶片400内的温度计430计测到的温度或设置在载物台120内的温度计1201计测到的温度,执行探测卡110的加热冷却机构112及载物台120的加热冷却机构121的温度控制,以使探针115的温度和焊盘电极410的温度大致一致。并且,控制器111-1执行载物台120的加热冷却机构121的温度控制,以使晶片400内的温度均匀。

[0083] 即,在本实施方式的存储器设备1中,配置在探测卡110上的设备111能够监视探测卡110、载物台120以及载物台120上的晶片400的多个部位的温度。

[0084] 另外,在图8中,用符号c1表示的晶片400上的形成物是在探测卡110的探针115相对于焊盘电极410的对位中使用的对准标记。另外,在图8中,X方向是字线的方向,Y方向是位线的方向。基于驱动部130的保持晶片400的载物台120的水平方向的移动以该对准标记为基准而实施。在探测卡110上也可以设置用于检测晶片400上的代表位置(在此为对准标记c1)的相机。驱动控制系统13基于来自该相机的信息,能够更准确地识别基准位置,能够进行精密的对位。

[0085] 图9是表示在探测卡110的第一面110A上配置的多个探针115的图。

[0086] 在图9中,例示了在探测卡110的第一面110A上配置有与晶片400的全部NAND芯片420的焊盘电极410的数量相同数量的探针115的情况。

[0087] 在该情况下,探测卡110的探针115与晶片400内的全部NAND芯片420的全部焊盘电极410一并接触,能够通过控制器111-1控制全部NAND芯片420。

[0088] 图10是表示在探测卡110的第二面110B配置的多个控制器111-1的图。

[0089] 在图10中,例示了配置有16个控制器111-1(控制器111-1-1,111-1-2..., 111-1-16)的情况。当在一个晶片400中包括1024个NAND芯片420、并且在探测卡110的第二面110B上配置有16个控制器111-1的情况下,各控制器111-1经由探针115控制64个NAND芯片420即可。

[0090] 图11是用于说明安装在探测器100中的设备111的一个动作例的图。

[0091] 在此,假设形成在晶片400上的多个NAND芯片420由多个控制器111-1分担控制。即,假设在探测卡110上配置有多个控制器111-1。

[0092] 在探测卡110上配置有供探针电缆111A连接的连接器111-3,该探针电缆111A用于将探测卡110与主机2(参照图3)等的外部连接。用于将连接器111-3与多个控制器111-1中的一个控制器111-1排他选择性地连接的接口开关(例如PCIe(注册商标)开关)111-4被配置在探测卡110上。接口开关111-4适当地进行开关,从而例如在从主机2请求读出数据时,向控制对应的NAND芯片420的控制器111-1传递该数据的读出请求。接收到该请求的控制器111-1执行来自NAND芯片420的数据的读出,并将读出的数据发送给主机2。从控制器111-1发送的数据通过接口开关111-4被中继到连接器111-3,并通过上升电缆(riser cable)111A传送到主机2。

[0093] 在本实施方式的存储器设备1中,配置在探测卡110上的这多个设备111的温度通过探测卡110的冷却机构113被维持在阈值以下。另外,在探测器100上,除了控制器111-1、

接口开关111—4之外,还可以安装FPGA、继电器、电容器等各种LSI芯片、半导体部件。

[0094] 接着,对设置在储料器300中的冷却机构310进行说明。

[0095] 图12是表示冷却机构310的第一例的图。

[0096] 在储料器300中,以晶片400的可保管数量而设置有在取出放入晶片400时开闭的闸门301。在从储料器300取出晶片400或向储料器300存放晶片400时,有选择地开闭多个闸门301中的任意的闸门301,以使储料器300内的冷气不向外逃逸。另外,也可以构成为使闸门301为一个,并使保管在内部的存储器(晶片400)存储器整体在内部上下移动。

[0097] 在第一例中,在储料器300中设置用于送入冷却空气d1的吸气口311和用于将在储料器300内贯流的冷却空气d2排出的排气口312。冷却空气d1例如是以高压被冷却的空气。本例中的储料器300的冷却机构310通过闸门301关闭晶片400的出入口,从吸气口311持续输送冷却空气d1,通过被保持常温以下的状态的冷却空气d1持续充满储料器300内,由此将储料器300整体冷却。即,将储料器300内的晶片400冷却,以成为适于长期保存数据的温度。

[0098] 图13是表示冷却机构310的第二例的图。

[0099] 在第二例中,将使制冷剂e1流通的冷却管313例如以覆盖储料器300的整个侧面的方式设置在储料器300的侧面周壁上。制冷剂e1是通过电子冷却而被冷却的水或液氮等。本例中的储料器300的冷却机构310通过闸门301来关闭晶片400的出入口,使制冷剂e1在设于储料器300的周壁上的冷却管313中流通,将储料器300内的空气冷却,由此将储料器300整体冷却。即,将储料器300内的晶片400冷却,以成为适于长期保存数据的温度。另外,冷却管313也可以位于储料器300的内侧。

[0100] 另外,除了使用冷却空气d1、制冷剂e1以外,例如也可以在储料器300内支承晶片400的部分、与该支承部分连结的部分、或者储料器300的整体上设置使用了珀耳帖元件的电子冷却机构,将储料器300内的晶片400冷却。

[0101] 这样,在储料器300中设置冷却机构310的本实施方式的存储器设备1中,能够在维持适于长期保存数据的常温以下的低温的同时,在储料器300中保管晶片400。

[0102] 接着,对空调控制机构500(参照图1)进行说明。

[0103] 如上所述,储料器300内的晶片400被冷却到常温以下的低温。因此,为了将探测器100内的晶片400更换为储料器300内的晶片400,在从储料器300取出晶片400并将该晶片400输送到探测器100的情况下,存储器输送系统200内的空气中的水蒸气有可能在低温的晶片400上、输送晶片400的存储器输送器210上凝结(即产生结露)。为了防止该结露,在本实施方式的存储器设备1中,设置空调控制机构500,将存储器输送系统200内的气相气氛置换为不含水的干燥空气、稀有气体、惰性气体等。

[0104] 空调控制机构500不仅将存储器输送系统200内,还将探测器100内或储料器300内的气相气氛置换为不含水的干燥空气、稀有气体、惰性气体等。由此,在本实施方式的存储器设备1中,能够几乎完全防止晶片400上的结露。另外,由于处理晶片400的空间内优选除了水以外也没有氧,因此优选将探测器100内、存储器输送系统200内、储料器300内的气相气氛置换为稀有气体或惰性气体等。

[0105] 另外,优选不仅在储料器300内,而且在将探测器100内维持在常温以上的高温的晶片400输送到储料器300的存储器输送系统200内也被冷却,如上所述,也可以在该存储器输送系统200内设置冷却机构。

[0106] 进而,储料器300为了长时间维持电荷保持特性而进行冷却。该温度通常为室温,但由于越冷却电荷保持特性越高,因此也可以假设为0°C以下。但是,在0°C以下的低温下,由于大气中的水凝结而产生电副作用,例如布线间短路等。从该观点出发,也优选将储料器300内的气相气氛置换为不含水的干燥空气、氩等稀有气体、氮等惰性气体。

[0107] 这样,在设置有作为温度控制机构的一种的空调控制机构500的本实施方式的存储器设备1中,能够防止在晶片400上以及存储器输送器210上等的结露。

[0108] 图14是表示本实施方式的存储器设备1执行的晶片400的更换时的温度控制的流程的一例的流程图。

[0109] 存储器设备1通过驱动部130将载物台120上的晶片400与探测卡110电切断(S1)。存储器设备1在载物台120上冷却与探测卡110电切断的晶片400(S2)。此时,控制器111-1例如通过I²C总线从温度计(430,1201)取得温度。存储器设备1通过存储器输送系统200将例如冷却到常温以下的晶片400从探测器100输送到储料器300(S3)。

[0110] 接着,存储器设备1通过存储器输送系统200,将因与从探测器100取出的晶片400更换而应向探测器100收容的晶片400从储料器300向探测器100输送(S4)。存储器设备1将与探测卡110电连接的晶片400在载物台上升温(S5)。此时,控制器111-1例如通过I²C总线从温度计(430,1201)取得温度。存储器设备1通过驱动部130将晶片400与探测卡110电连接(S6),该晶片400被升温到适于将针对NAND芯片420的数据的写入、数据的读出的常温以上。

[0111] 如上所述,在探测器100、存储器输送系统200以及储料器300中分别设置温度控制机构的本实施方式的存储器设备1,能够适当地进行与晶片400有关的各种温度控制。

[0112] 此外,在探测器100的载物台120上设置的加热冷却机构121可以用于晶片400的刷新(refresh)。刷新是用于使对NAND芯片内的单元写入或读出数据时的单元间的偏差因读写应力而劣化了的单元恢复的处理。通过该处理,NAND芯片的数据保持功能也恢复。例如,为了实现由大约300°C的退火引起的劣化恢复,在载物台120上将晶片400升温,并且执行刷新。因此,使用设置在探测器100内的吸气口和设置在探测器100内的氮、氩、氦、氦、氩等的供给机构,用这些惰性气体将探测器100内密封。即,降低大气中含有的水及浓度。另外,也可以根据探测器100内的区域之分而以不同的气氛进行密封。这样,通过用惰性气体置换气氛,并利用设置在载物台120上的加热冷却机构121,从而能够实现防止晶片400的电极的氧化。换言之,本实施方式的存储器设备1也可以在探测器100中具备将晶片400在载物台120上升温并用惰性气体将晶片400的周围密封的刷新机构。

[0113] 说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意图限定发明的范围。这些新的实施方式能够以其他方式实施,在不拔脱发明的主旨的范围内,能够进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包括在发明的范围及主旨内,并且包括在权利要求书所记载的发明及其均等的范围内。

[0114] 附图标记说明

[0115] 1..存储器设备,2...主机,100...探测器,110...探测卡,111...设备,112...加热冷却机构,113...冷却机构,114...隔热材料,115...探针,120...载物台,121...加热冷却机构,130...驱动部,200...存储器输送系统,210...存储器输送器,300...储料器,310...冷却机构,400...晶片,410...焊盘电极,420:NAND芯片;430:晶片内温度计;500:空调控制机构;1104:探测卡内温度计;1111:设备内温度计;1201:载物台内温度计。

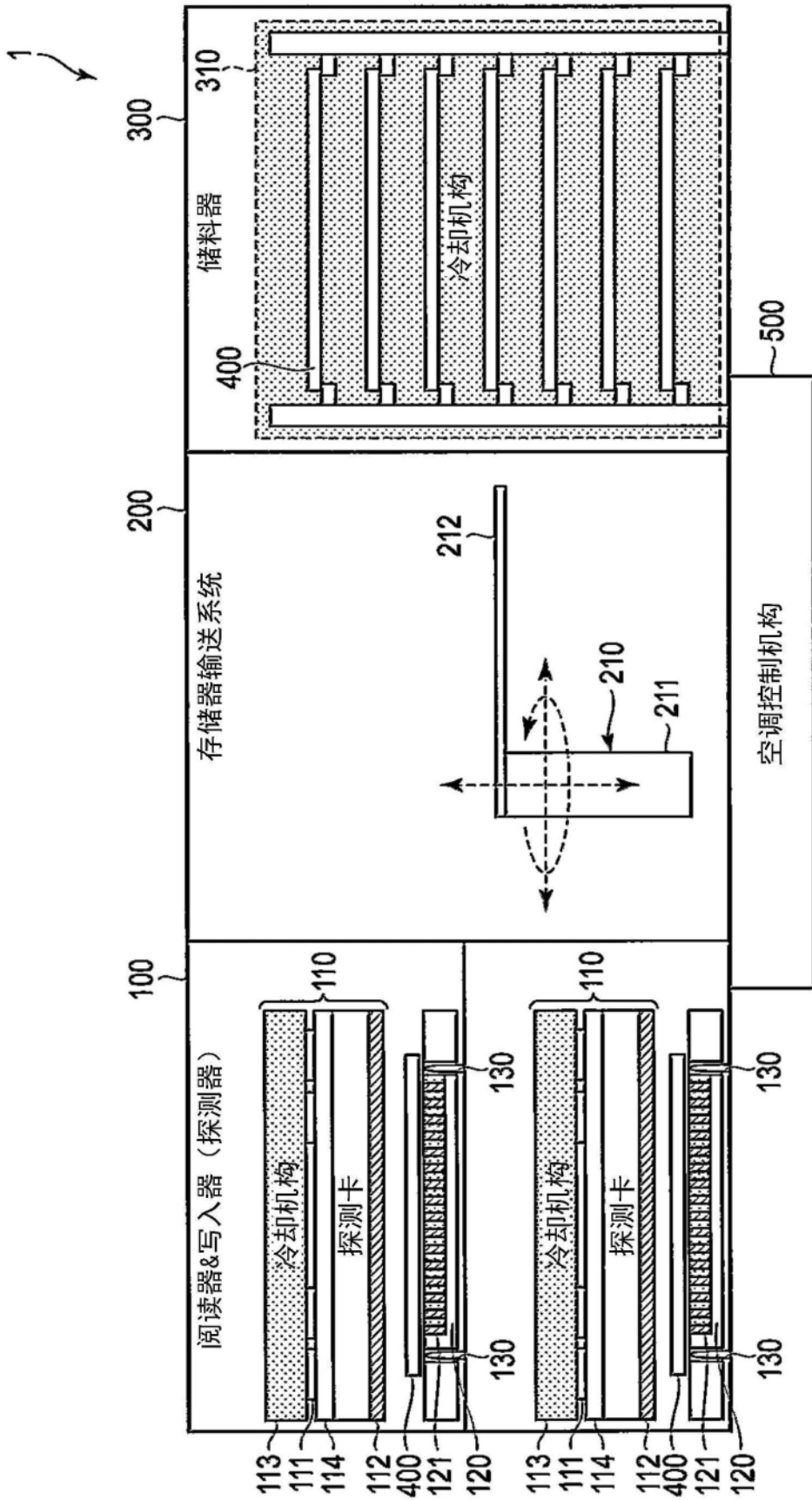


图1

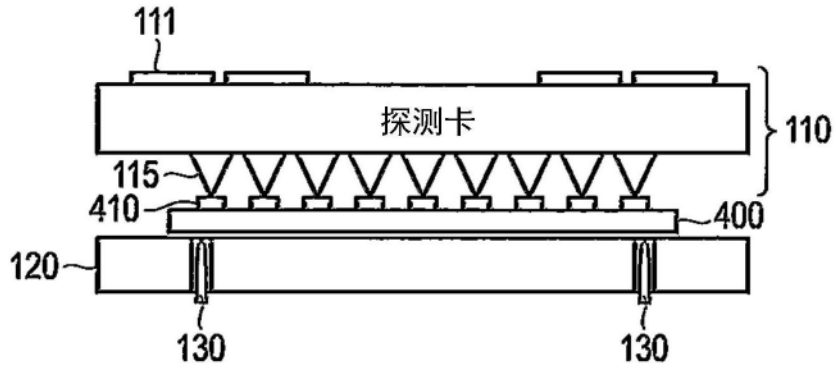


图2

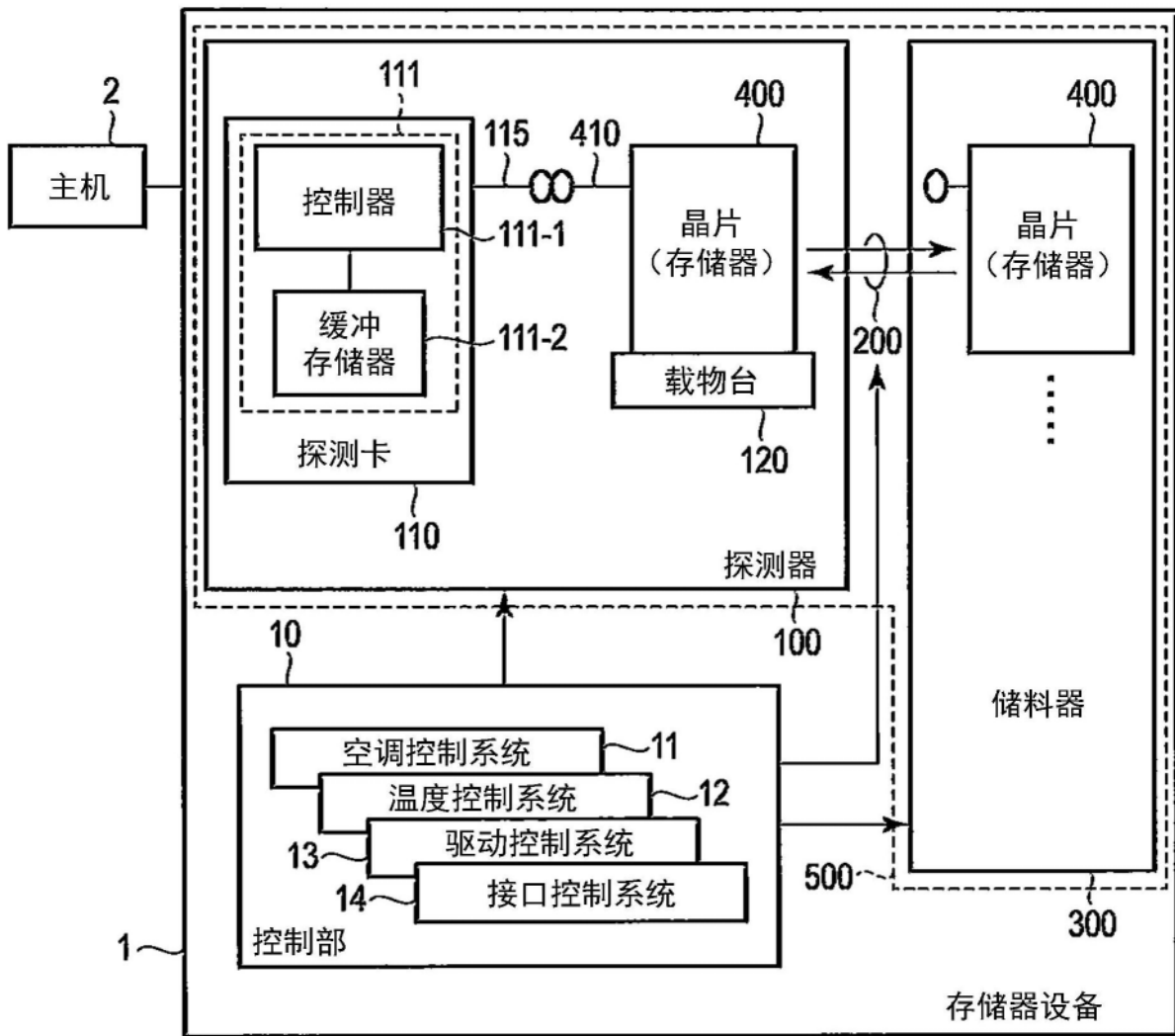


图3

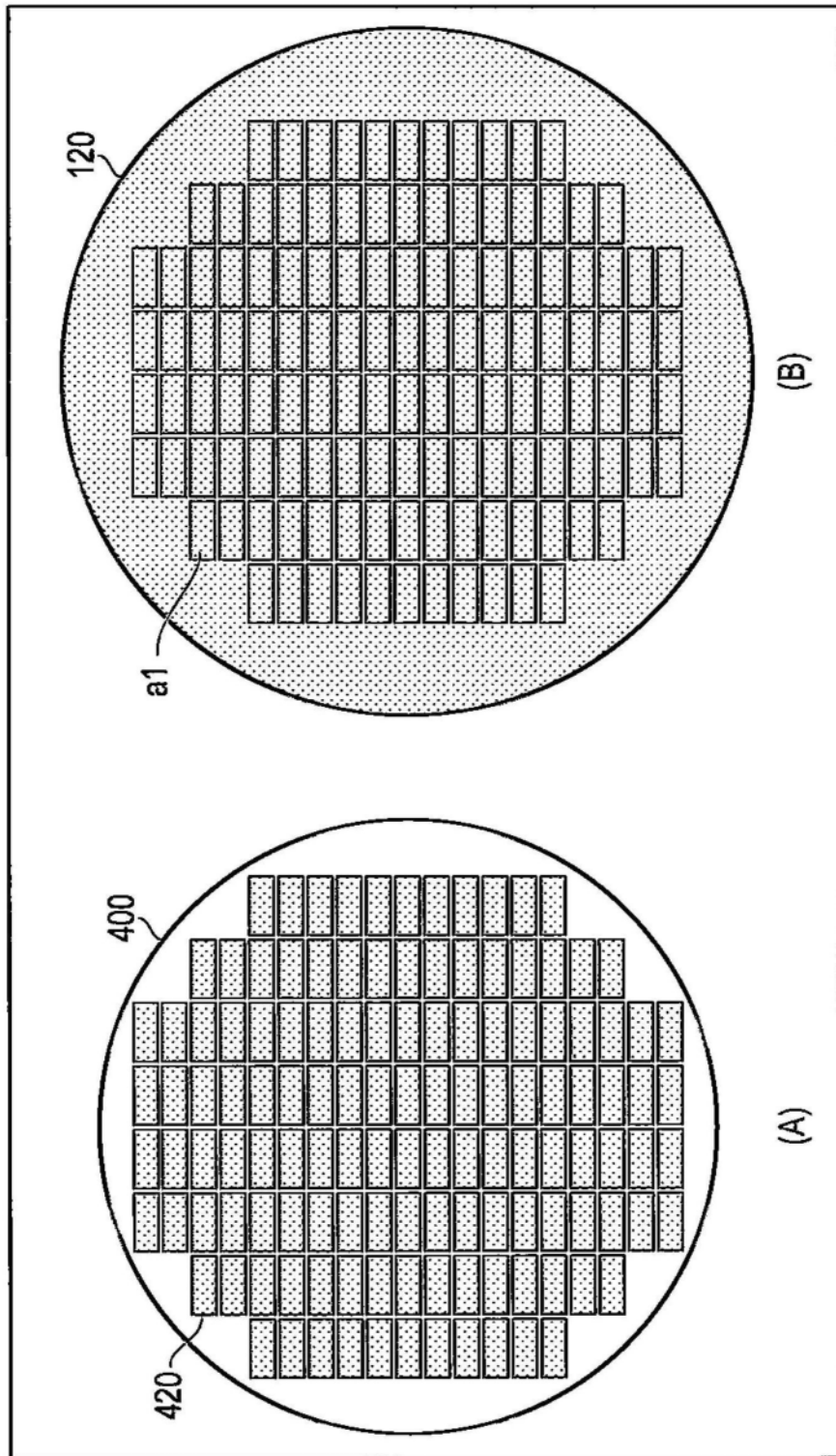


图4

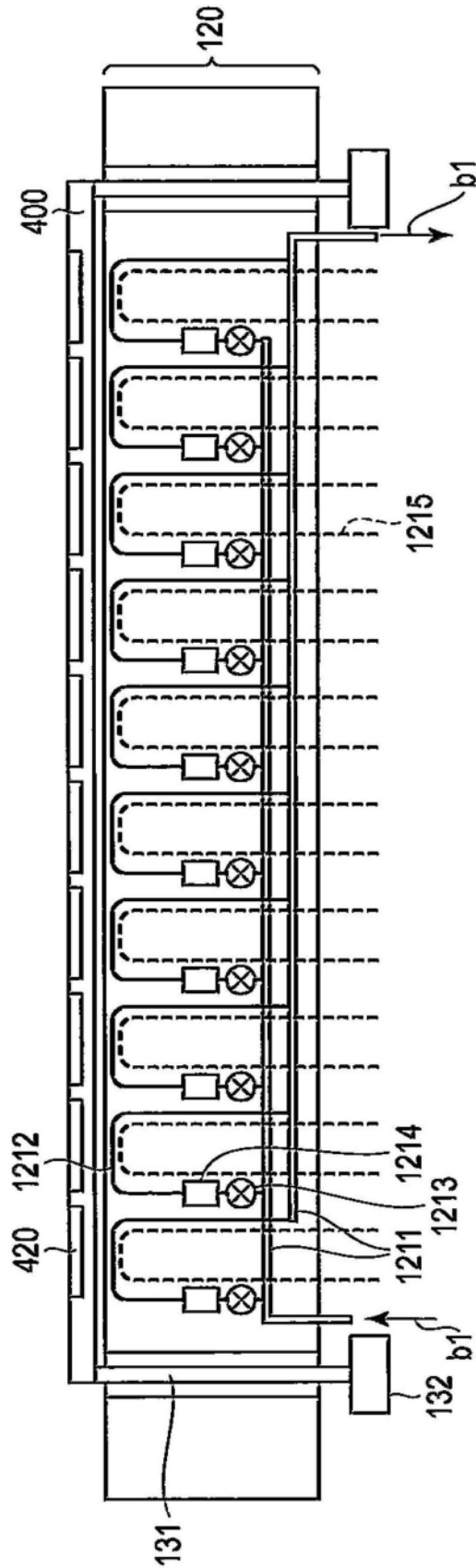


图5

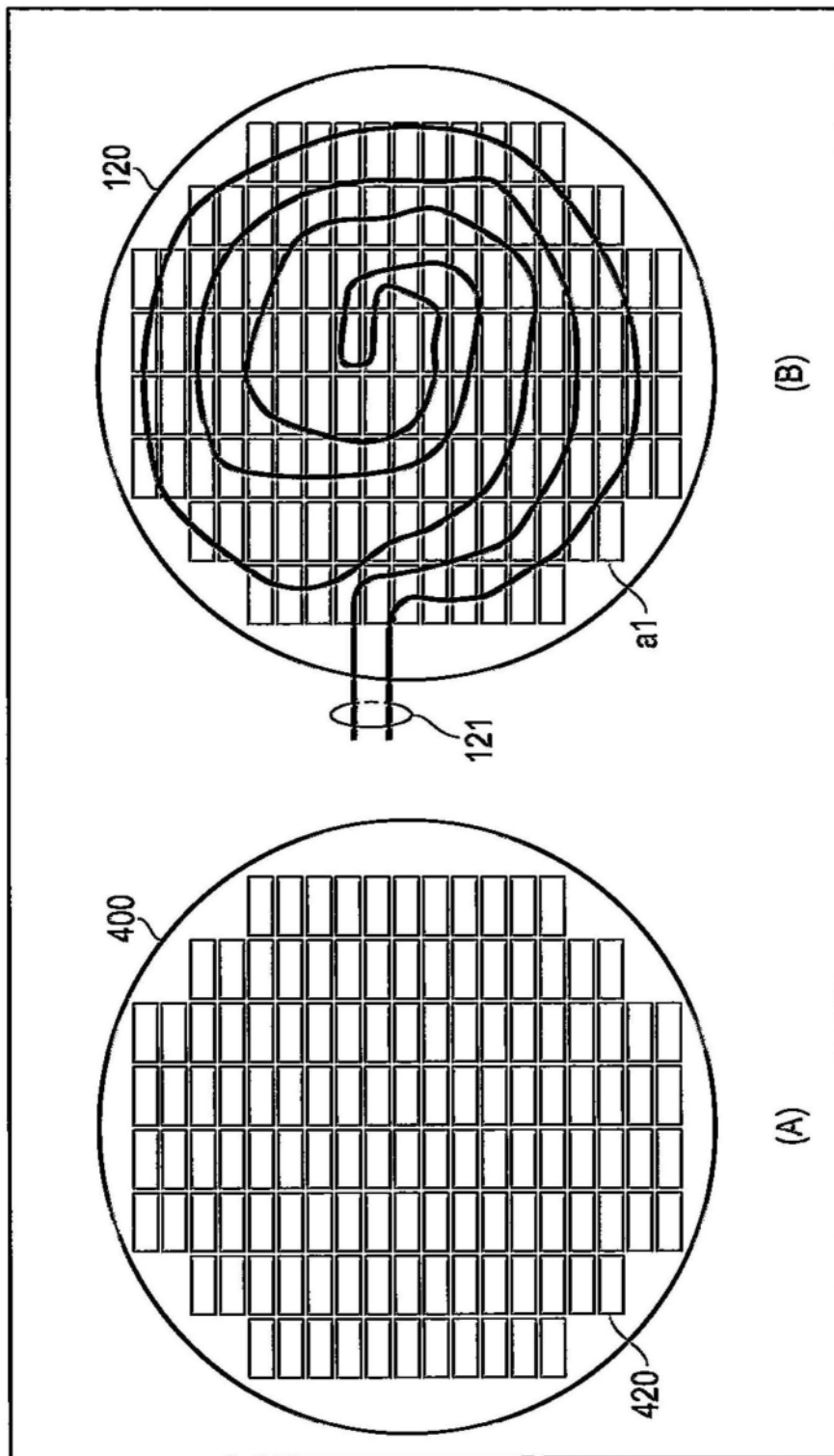


图6

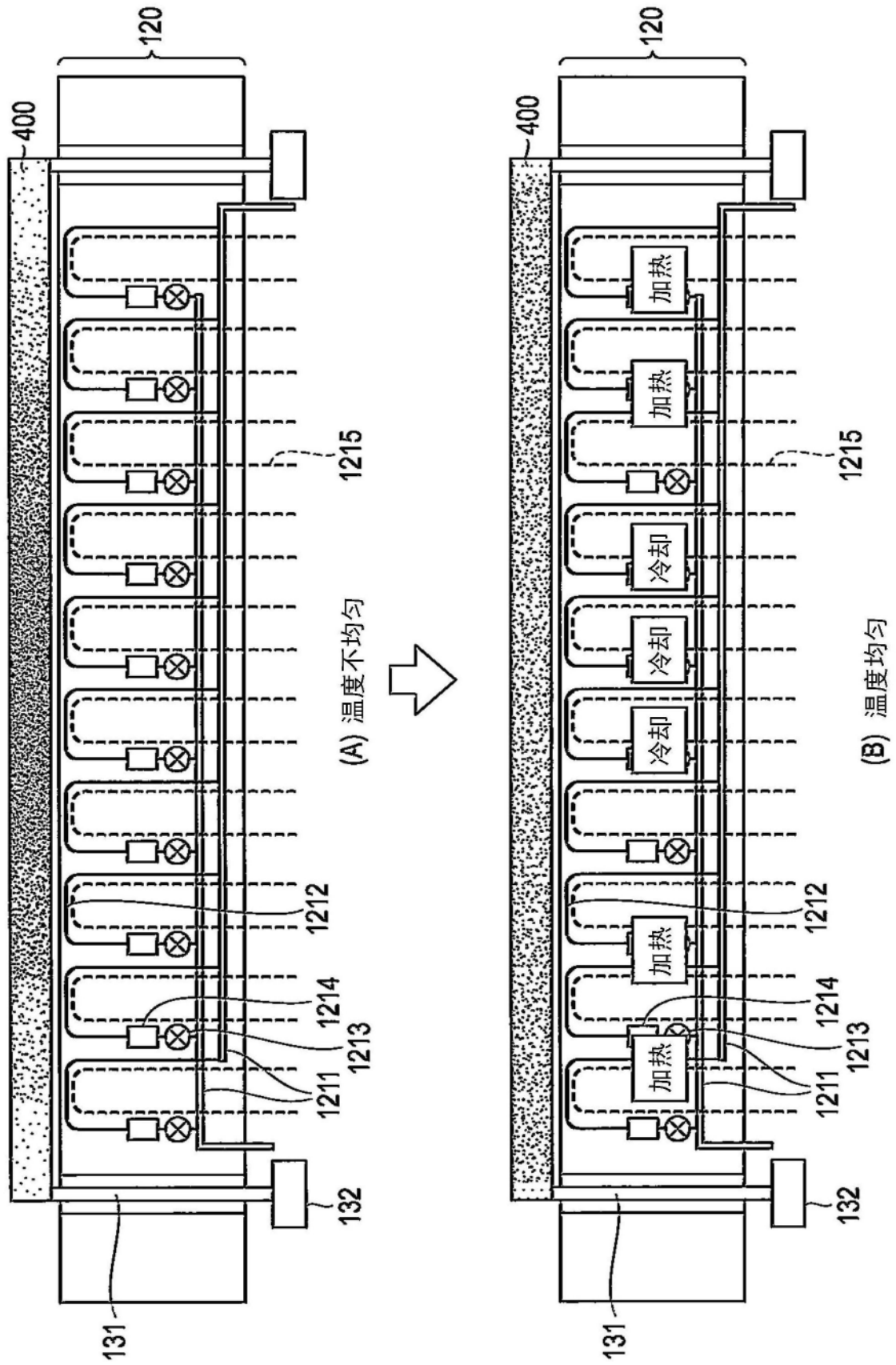


图7

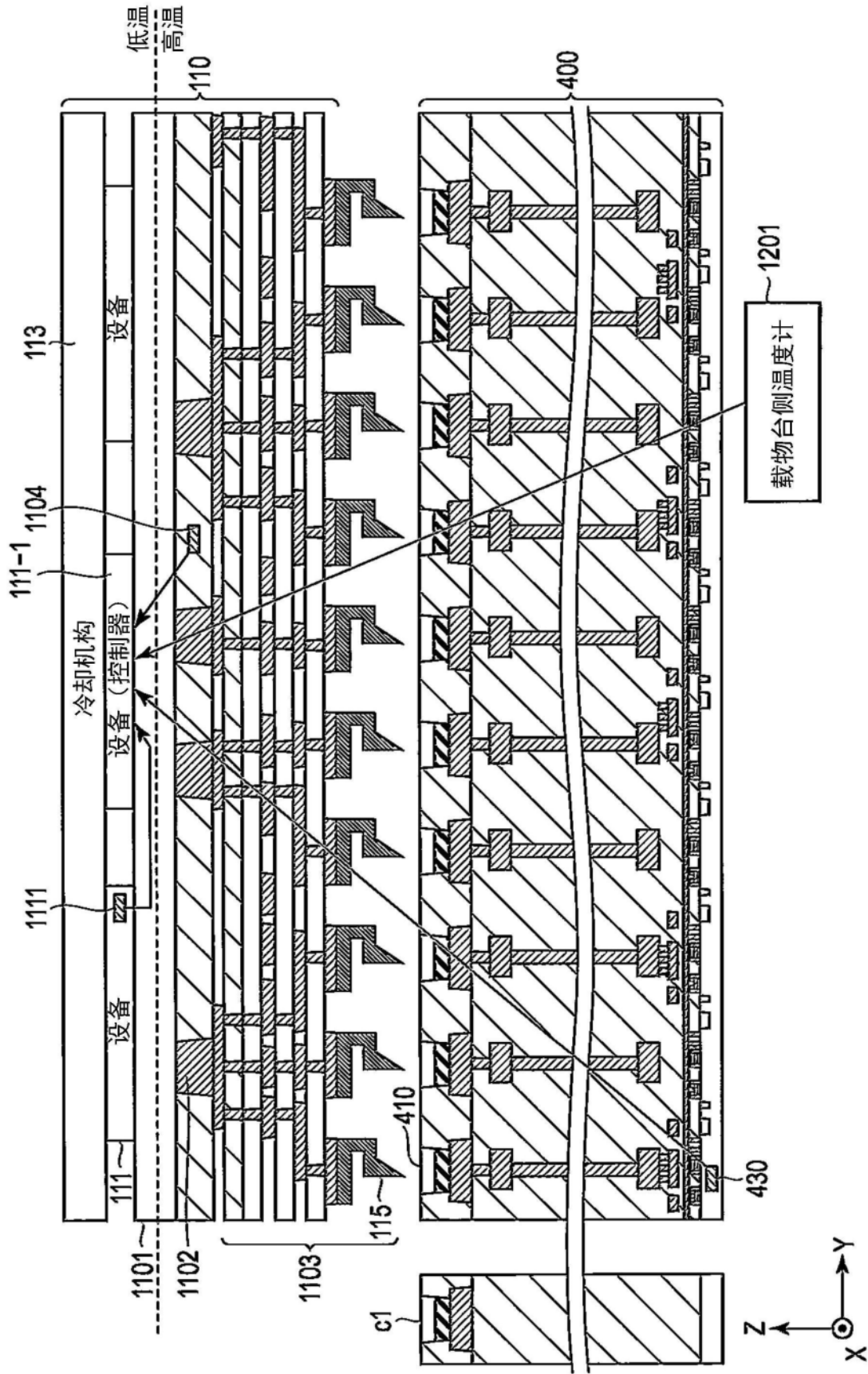


图8

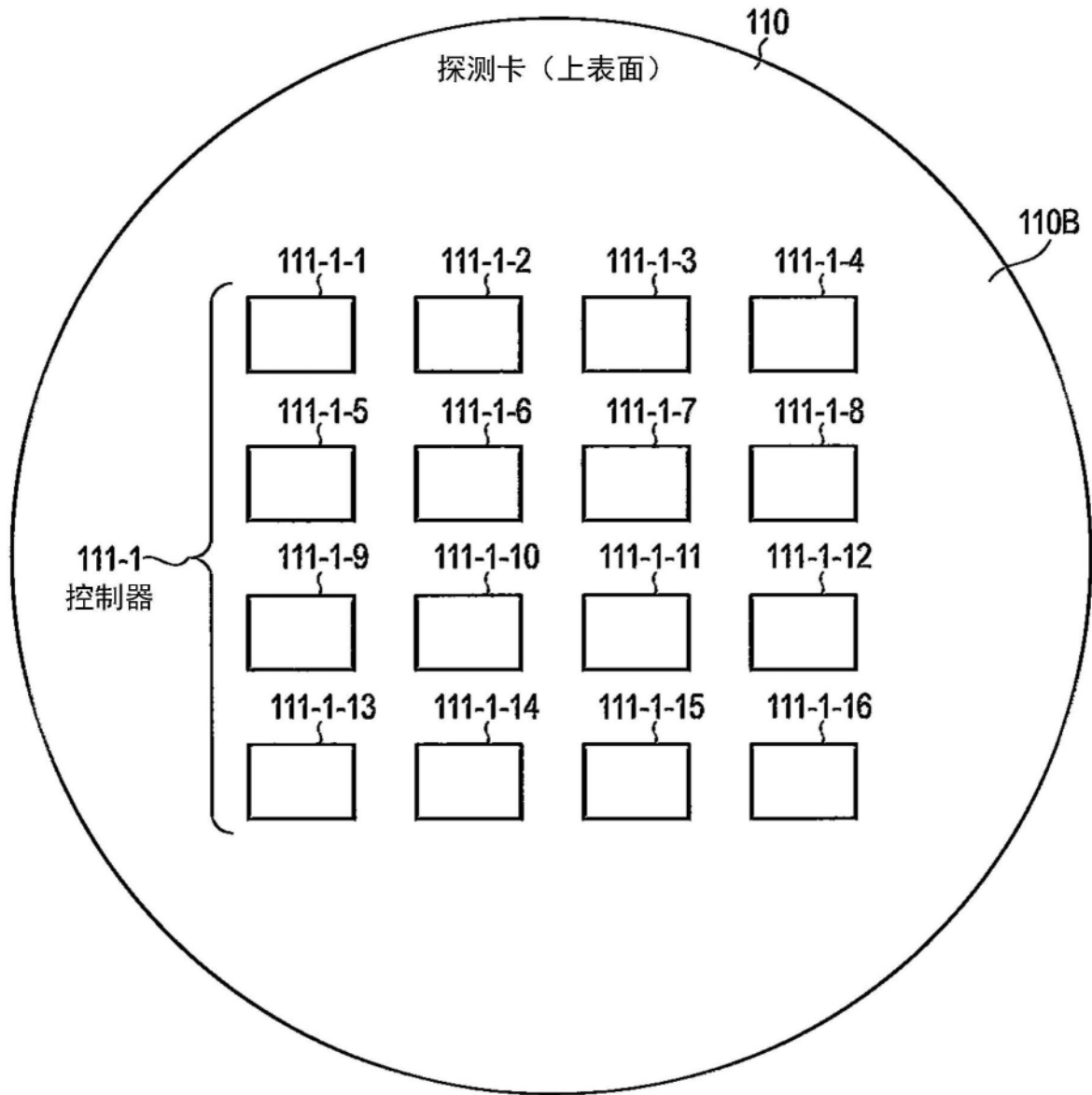


图10

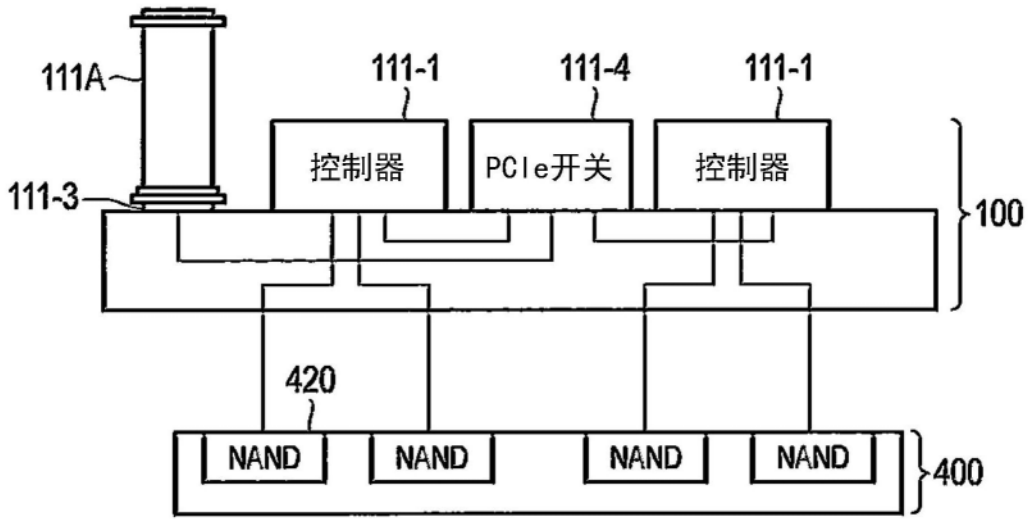


图11

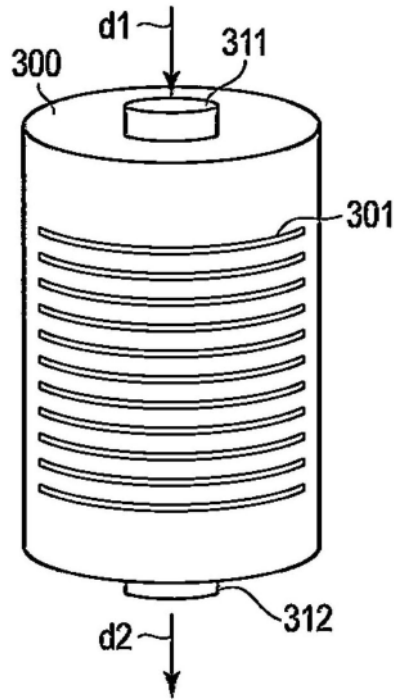


图12

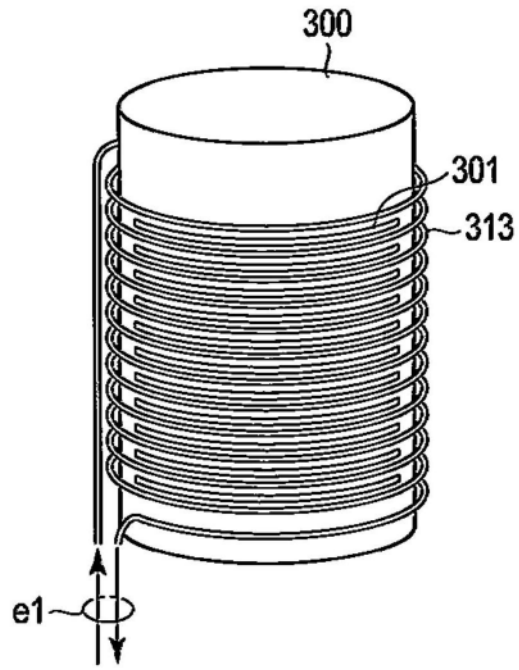


图13

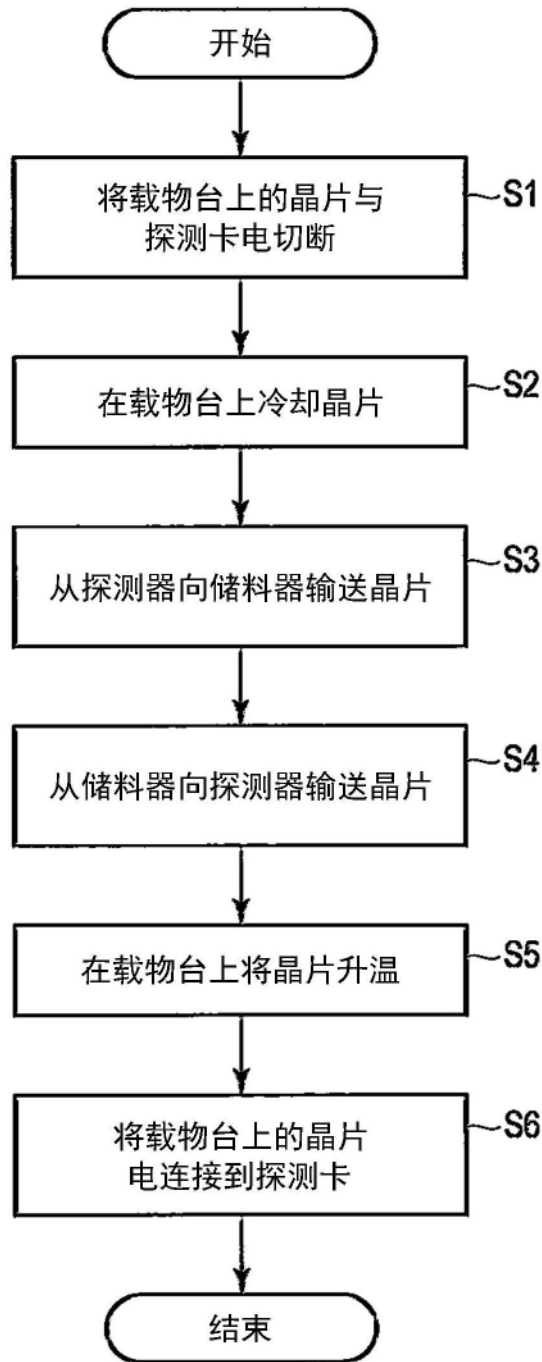


图14