



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113539885 B

(45) 授权公告日 2025.06.27

(21) 申请号 202110382069.5

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2021.04.09

H01L 21/67 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06N 3/0464 (2023.01)

申请公布号 CN 113539885 A

G06N 3/08 (2023.01)

(43) 申请公布日 2021.10.22

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

JP 2018147406 A, 2018.09.20

2020-071692 2020.04.13 JP

JP 2019049778 A, 2019.03.28

(73) 专利权人 佳能株式会社

审查员 朱丽

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(72) 发明人 增田充宏 鮫岛裕纪

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

专利代理人 迟军 高华丽

权利要求书3页 说明书11页 附图7页

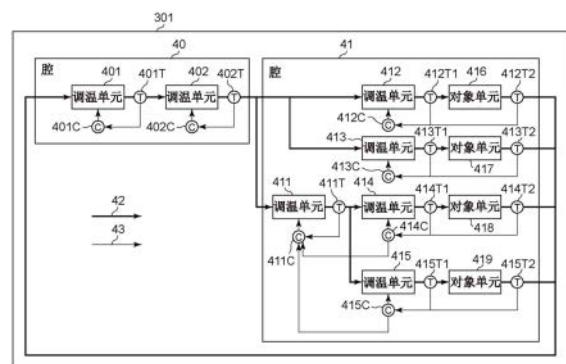
(54) 发明名称

信息处理装置、检测方法、基板处理系统及物品的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及信息处理装置、检测方法、基板处理系统及物品的制造方法。一种信息处理装置，检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常，所述信息处理装置具有：计算部，其使用表示多个传感器中的两个传感器的输出值的关系、多个控制单元中的两个控制单元的控制数据的关系、或多个传感器中的一个传感器的输出值与多个控制单元中的一个控制单元的控制数据的关系的模型，对于多个传感器或多个控制单元被分成的至少两个组，针对各个组计算异常度，该异常度表示传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常程度；以及判定部，其基于计算部计算出的异常度，针对各个组判定多个传感器或多个控制单元的异常。

CN 113539885 B



CN

1. 一种信息处理装置,检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常,所述控制系统是调整对象单元的温度的调温系统,在所述信息处理装置中,具有:

计算部,其使用表示所述多个传感器中的两个传感器的输出值的关系、所述多个控制单元中的两个控制单元的控制数据的关系、或所述多个传感器中的一个传感器的输出值与所述多个控制单元中的一个控制单元的控制数据的关系的模型,对于所述多个传感器或所述多个控制单元被分成的至少两个组,针对各个组计算异常度,该异常度表示传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常程度;以及

判定部,其基于所述计算部计算出的所述异常度,针对各个所述组判定所述多个传感器或所述多个控制单元的异常。

2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

具有生成部,所述生成部基于所述多个传感器的输出值或所述多个控制单元的控制数据,生成所述模型。

3. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

基于具备所述控制系统的基板处理装置的腔,所述多个传感器或所述多个控制单元被分成所述组。

4. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

基于与所述传感器的输出值或所述控制单元的控制数据相关的信息传递的范围,所述多个传感器或所述多个控制单元被分成所述组。

5. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

基于由所述控制单元控制的调温单元或所述对象单元,所述多个传感器或所述多个控制单元被分成所述组。

6. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

所述控制系统是使制冷剂在配管中循环来调整对象单元的温度的调温系统,

基于与在所述调温系统中制冷剂循环的配管的分支相关的信息,所述多个传感器或所述多个控制单元被分成所述组。

7. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

所述计算部基于所述组的信息将使用所述模型计算出的多个评价值进行分组,针对各个所述组计算所述异常度。

8. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

所述计算部基于使用基于所述组的信息进行了分组的所述模型而计算出的多个评价值,针对各个所述组计算所述异常度。

9. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

所述传感器包括用于测定温度、流量或压力的传感器。

10. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于,

所述控制数据包括输入到由所述控制单元控制的控制对象单元的指令值、或所述控制对象单元根据所述指令值进行动作的动作量。

11. 一种检测方法,检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常,所述控制系统是调整对象单元的温度的调温系统,在所述检测方法中,包括:

计算工序,使用表示所述多个传感器中的两个传感器的输出值的关系、所述多个控制

单元中的两个控制单元的控制数据的关系、或所述多个传感器中的一个传感器的输出值与所述多个控制单元中的一个控制单元的控制数据的关系的模型,对于所述多个传感器或所述多个控制单元被分成的至少两个组,针对各个组计算异常度,该异常度表示传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常程度;以及

判定工序,基于在所述计算工序中计算出的所述异常度,针对各个所述组判定所述多个传感器或所述多个控制单元的异常。

12.一种非短暂性计算机可读存储介质,存储使计算机执行检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常的检测方法的程序,所述控制系统是调整对象单元的温度的调温系统,其中,所述检测方法包括:

计算工序,使用表示所述多个传感器中的两个传感器的输出值的关系、所述多个控制单元中的两个控制单元的控制数据的关系、或所述多个传感器中的一个传感器的输出值与所述多个控制单元中的一个控制单元的控制数据的关系的模型,对于所述多个传感器或所述多个控制单元被分成的至少两个组,针对各个组计算异常度,该异常度表示传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常程度;以及

判定工序,基于在所述计算工序中计算出的所述异常度,针对各个所述组判定所述多个传感器或所述多个控制单元的异常。

13.一种基板处理系统,具有:

基板处理装置,其具有具备多个传感器和多个控制单元的控制系统,对基板进行处理;以及

管理装置,其检测所述控制系统的异常,

所述控制系统是调整对象单元的温度的调温系统,

其中,所述管理装置具有:

计算部,使用表示所述多个传感器中的两个传感器的输出值的关系、所述多个控制单元中的两个控制单元的控制数据的关系、或所述多个传感器中的一个传感器的输出值与所述多个控制单元中的一个控制单元的控制数据的关系的模型,对于所述多个传感器或所述多个控制单元被分成的至少两个组,针对各个组计算异常度,该异常度表示传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常程度;以及

判定部,其基于所述计算部计算出的所述异常度,针对各个所述组来判定所述多个传感器或所述多个控制单元的异常。

14.一种物品的制造方法,包括:

使用基板处理系统来处理基板的工序;以及

用经过上述工序处理后的基板来制造物品的工序,

其中,所述基板处理系统具有:

基板处理装置,其具有具备多个传感器和多个控制单元的控制系统,对基板进行处理;以及

管理装置,其检测所述控制系统的异常,

所述控制系统是调整对象单元的温度的调温系统,

其中,所述管理装置具有:

计算部,其使用表示所述多个传感器中的两个传感器的输出值的关系、所述多个控制

单元中的两个控制单元的控制数据的关系、或所述多个传感器中的一个传感器的输出值与所述多个控制单元中的一个控制单元的控制数据的关系的模型,对于所述多个传感器或所述多个控制单元被分成的至少两个组,针对各个组计算异常度,该异常度表示传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常程度;以及

判定部,其基于所述计算部计算出的所述异常度,针对各个所述组判定所述多个传感器或所述多个控制单元的异常。

信息处理装置、检测方法、基板处理系统及物品的制造方法

[技术领域]

[0001] 本发明涉及信息处理装置、检测方法、非短暂性计算机可读存储介质、基板处理系统及物品的制造方法。

[背景技术]

[0002] 对于为了制造半导体器件、MEMS、或平板显示器等物品而处理基板的基板处理装置,提升生产率的要求不断升高。因此,需要抑制因基板处理装置突发异常而导致生产中断的情形。因此,要求事先检测基板处理装置的异常,并消除异常的原因。

[0003] 在专利文献1中公开了一种故障预兆监视方法,监视配置在工厂内的多个设备的故障预兆。在专利文献1中,为了监视多个设备的故障预兆,基于对各设备的行动(日文:挙動)进行测量的传感器的输出值,构建表示各传感器的输出值的关系的模型。并且,基于传感器的输出值与使用模型计算出的预测数据之差,检测各传感器的输出值之间的不变量(不变关系)的变化,探测各设备的故障预兆。

[0004] 在检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常的情况下,有可能在与未发生异常的控制单元相关的传感器的输出值、控制单元的控制数据中检测到异常。例如,在制冷剂在配管内循环来调整温度的调温系统的情况下,具备控制多个调温单元的多个控制单元、测定制冷剂的温度等的多个传感器,其中,多个所述调温单元调整冷却器、加热器、热交换器等制冷剂的温度等。在这样的调温系统中,存在如下可能性:即使发生了一部分的调温单元的异常,但由于在配管内循环的制冷剂的温度变化,在与未发生异常的控制单元相关的传感器的输出值、控制单元的控制数据中检测到异常。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2017-21702号公报

[发明内容]

[0008] 本发明的目的在于提供一种对检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常有利的技术。

[0009] 本发明的一个方面是信息处理装置,检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常,在所述信息处理装置中,具有:计算部,其使用表示多个传感器中的两个传感器的输出值的关系、多个控制单元中的两个控制单元的控制数据的关系、或多个传感器中的一个传感器的输出值与多个控制单元中的一个控制单元的控制数据的关系的模型,对于多个传感器或多个控制单元被分成的至少两个组,针对各个组计算异常度,该异常度表示传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常程度;以及判定部,其基于计算部计算出的异常度,针对各个组判定多个传感器或多个控制单元的异常。

[0010] 根据参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将变得更加清楚。

[附图说明]

- [0011] 图1是示出基板处理系统的结构的图。
- [0012] 图2是示出管理装置的结构的图。
- [0013] 图3是示出曝光装置及主计算机的结构的图。
- [0014] 图4是示出组装到曝光装置的调温系统的结构的图。
- [0015] 图5是示出检测第一实施方式的调温系统的异常的方法的流程图。
- [0016] 图6是示出实施例1中的分组的例子的图。
- [0017] 图7是示出实施例2中的分组的例子的图。
- [0018] 图8是示出实施例3中的分组的例子的图。
- [0019] 图9是示出实施例4中的分组的例子的图。
- [0020] 图10是示出检测第二实施方式的调温系统的异常的方法的流程图。

[具体实施方式]

[0021] 以下,参照附图,对本发明的优选实施方式详细地进行说明。在各图中,针对同一部件赋予相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0022] <第一实施方式>

[0023] 图1是示出基板处理系统的结构的图。基板处理系统1(物品的制造系统)可以包括:分别对基板进行处理的多个基板处理装置10;以及主计算机11,其控制多个基板处理装置10的动作。多个基板处理装置10可以包括例如光刻装置(曝光装置、压印装置、带电粒子束描绘装置等)。此外,多个基板处理装置10可以包括涂敷装置、显影装置、成膜装置(CVD装置等)、加工装置(激光加工装置等)、检查装置(交叠检查装置等)中的任意装置。在此,曝光装置借助原版(母版、掩模)对供给到基板上的光刻胶进行曝光,由此在该光刻胶形成与原版的图案对应的潜像。此外,压印装置在使模具(原版)与供给到基板上的压印材料接触的状态下使压印材料固化,由此在基板上形成图案。此外,带电粒子束描绘装置利用带电粒子束在供给到基板上的光刻胶描绘图案,由此在该光刻胶形成潜像。此外,作为光刻处理的前处理,涂敷装置在基板进行抗蚀剂材料(胶粘材料)的涂敷处理。此外,作为光刻处理的后处理,显影装置进行显影处理。此外,成膜装置是在基板形成绝缘膜等膜的装置。此外,加工装置进行对在基板形成的图案的加工、基板的裁切、开孔等加工。此外,检查装置进行对在基板形成的图案的位置精度、线宽等的检查。

[0024] 图2是示出管理装置12的结构的图。管理装置12可由与各个基板处理装置10能够通信地连接的计算机(信息处理装置)实现。在图2的(a)中,CPU 201(处理部)是执行OS(Operating System:操作系统)以及各种应用程序的中央运算处理装置(CPU)。此外,CPU 201不限于中央运算处理装置(CPU),也可以是微处理单元(MPU)、图形处理单元(GPU)、专用集成电路(ASIC)等处理器或电路。此外,CPU 201也可以是这些处理器或电路的任意组合。ROM 202是保存CPU 201执行的程序、用于运算的参数中的固定的数据的存储器。RAM 203是提供CPU 201的作业区域、数据的临时存储区域的存储器。ROM 202及RAM 203经由总线208来与CPU 201连接。205是包括鼠标、键盘等的输入装置(输入部),206是CRT、液晶显示器等显示装置(显示部)。此外,输入装置205及显示装置206也可以是触摸屏等一体型的装置。此外,输入装置205及显示装置206也可以被构造为与计算机分体的装置。204是硬盘装置、CD、

DVD、存储卡等存储装置,存储各种程序、各种数据等。输入装置205、显示装置206及存储装置204分别经由未图示的接口来与总线208连接。此外,用于与网络连接并进行通信的通信装置207也与总线208连接。通信装置207例如用于与LAN连接并进行基于TCP/IP等通信协议的数据通信并且与其它通信装置相互进行通信的情况。通信装置207作为数据的发送部及接收部发挥功能,例如从基板处理装置10内的发送部(未图示)接收动作信息等数据,并存储于存储装置204。此外,图2的(b)是示出CPU 201的结构的图。CPU 201具备获取部211、生成部212、计算部213及判定部214。

[0025] 以上,参照图2对管理装置12的概略结构进行了说明,但主计算机11、基板处理装置10也可以具备与之同样的计算机。

[0026] 基板处理系统1中的多个基板处理装置10各自与管理保养的管理装置12连接。此外,如图1所示,物品制造系统可以包括多个基板处理系统1。因此,管理装置12能够管理多个基板处理系统1中的各个基板处理装置10。管理装置12能够作为如下保全判定装置发挥功能,该保全判定装置收集多个基板处理装置10各自的动作信息并分析,针对各基板处理装置10检测异常或其预兆,判定是否需要保全处理(维护处理)。此外,在图1中,多个基板处理装置10与主计算机11的连接、多个基板处理装置10与管理装置12的连接既可以是有线连接,也可以是无线连接。

[0027] 以下,为了提供具体例子,对基板处理装置10由曝光装置10构造的例子进行说明。图3是示出曝光装置及主计算机的结构的图。如图3所示,曝光装置10可以包括光源单元101、照明系统102、掩模台104、投影光学系统105、晶片台106、晶片卡盘107、预对准单元109、控制单元111。

[0028] 从光源单元101发出的光经由照明系统102对由掩模台104保持的掩模103照明。作为光源单元101的光源,例如可以是高压汞灯、准分子激光等。此外,在光源是准分子激光的情况下,光源单元101不限于处于曝光装置10的腔内部,也可以采用外置的结构。在掩模103上描绘有要转印的图案。对掩模103进行照明的光通过投影光学系统105到达晶片108。晶片108例如是硅晶片、玻璃板、膜状基板等。

[0029] 掩模103上的图案经由投影光学系统105被转印到在晶片108上涂敷的感光介质(例如抗蚀剂)。晶片108在利用真空吸附等方式矫正为平整的状态下被保持于晶片卡盘107。此外,晶片卡盘107被保持于晶片台106。晶片台106被构造为能够移动。并且,一边使晶片台106沿着与投影光学系统105的光轴垂直的面进行2维的步进移动,一边将多个照射区域重复曝光于晶片108。这是被称为分步重复法(日文:ステップアンドリピート方式)的曝光方式。此外,也存在被称为步进扫描法的曝光方式,在该步进扫描法中,一边使掩模台104与晶片台106同步一边扫描并进行曝光,本实施例也能适用于采用步进扫描法的曝光装置。

[0030] 在曝光装置10中,曝光处理前的晶片108在放入晶片盒110的状态下被设置于曝光装置。晶片盒110内保存至少一个晶片108,一般保存多个晶片108。并且,由未图示的机械手等从晶片盒110取出一个晶片108,放置于预对准单元109。在用预对准单元109进行了晶片108的定向、对位等之后,晶片108被机械手设置于晶片卡盘107,并被进行曝光处理。结束了曝光处理的晶片108被机械手从晶片卡盘107上取下并回收到晶片盒110,并且在预对准单元109中等待的下一晶片108被设置于晶片卡盘107。像这样,晶片108被接连进行曝光处理。此外,也可以采用曝光装置10与涂敷装置(未图示)、显影装置(未图示)等其它装置直列地

连接并且曝光处理前的晶片108被从其它装置搬入,曝光处理后的晶片108被搬出至其它装置的结构。

[0031] 控制单元111是计算机等信息处理装置,进行曝光装置10的各单元、设备等的控制、各种运算。此外,在图3的例子中被构造为只有一个控制单元111,但控制单元111不限于为一个,也可以采用曝光装置10的每个单元、设备都有多个控制单元111的结构。

[0032] 主计算机11是经由网络等来与曝光装置10连接的信息处理装置,用于监视、控制曝光装置10。此外,主计算机11也与曝光装置10以外的装置连接,同样用于监视、控制其它制造装置等。例如,主计算机11执行用于对曝光装置10指示动作的工作任务。

[0033] 图4是示出组装到曝光装置10的调温系统的结构的图。在图4中,粗的箭头42示出制冷剂循环的方向,细的箭头43示出与控制相关的信息传递的方向。调温系统(控制系统)301例如可以包括第一区块40、第二区块41。第一区块40和第二区块41例如可以设为曝光装置10内的腔。此外,区块的数量不限于两个,也可以针对每一个或多个单元来分区块。在这种情况下,在难以针对每一个或多个单元来设置腔的情况下,也可以使用保存一个或多个单元的容器。

[0034] 在第一区块40中,可以对制冷剂进行调温,并将进行了调温的制冷剂供给到第二区块41。此外,可以对第二区块41配置多个对象单元416~419。多个对象单元416~419例如可以包括光源单元101、照明系统102、掩模台104、投影光学系统105、晶片台106。在第一区块40中被进行了调温的制冷剂一边在第二区块41中从一个或多个对象单元吸热一边对一个或多个对象单元进行调温,之后可以返回第一区块40。

[0035] 第一区块40例如可以包括调温单元(控制对象单元)401、调温单元402、传感器401T、传感器402T、控制单元401C及控制单元402C。调温单元401可以使制冷剂的温度下降至目标温度并供给到调温单元402。控制单元401C根据由传感器401T测定出的温度,以使制冷剂的温度与目标温度一致的方式决定指令值,并将该指令值输入到调温单元401来进行控制。并且,调温单元401以与该指令值相应的动作量进行动作。

[0036] 此外,调温单元402能够将制冷剂的温度调整为第二区块41容许的温度范围内并向第二区块41供制冷剂。控制单元402C根据由传感器402T测定出的温度以使制冷剂的温度收敛于第二区块41容许的温度范围内的方式决定指令值,并使调温单元402以与该指令值相应的动作量进行动作。

[0037] 在第二区块41中,能够利用调温单元412~415调整制冷剂的温度使得对象单元416~419各自收敛于目标温度范围内。控制单元412C能够根据传感器412T1及412T2测定出的温度以使对象单元416收敛于目标温度范围内的方式来决定指令值,并使调温单元412以与该指令值相应的动作量进行动作。控制单元413C能够根据传感器413T1及413T2测定出的温度以使对象单元417收敛于目标温度范围内的方式来决定指令值,并使调温单元413以与该指令值相应的动作量进行动作。

[0038] 控制单元411C能够根据传感器411T测定出的温度以及来自控制单元414C、415C的信息以使制冷剂的温度收敛于目标温度范围内的方式来决定指令值,并使调温单元411以与该指令值相应的动作量进行动作。即,控制单元414C能够根据传感器414T1及414T2测定出的温度以使对象单元418收敛于目标温度范围内的方式来决定指令值,并使调温单元414根据该指令值进行动作。控制单元415C能够根据传感器415T1及415T2测定出的温度以使对

象单元419收敛于目标温度范围内的方式来决定指令值,并使调温单元415以与该指令值相应的动作量进行动作。

[0039] 调温单元401、402、412～415可以是基于热交换的加热单元或冷却单元。此外,也可以是,例如调温单元401是冷却单元,调温单元402、412～415是加热单元。此外,也可以是,调温单元401、402、412～415不仅对制冷剂进行加热、冷却,还通过控制在配管内循环的制冷剂的流量、压力来调整制冷剂的温度。

[0040] 此外,在配管循环的制冷剂既可以是液体,也可以是气体。

[0041] 在图4所示的调温系统301中,对象单元的温度被控制,作为传感器设置有传感器401T、402T、411T～415T2。但是,调温系统301也可以包括测定温度以外的信息的传感器(例如制冷剂的流量传感器、压力传感器等)。此外,也可以是,调温系统301包括与温度以外的参数(例如制冷剂的流量、压力等)相关地对控制对象进行控制的控制单元。

[0042] 在此,对表示各传感器的输出值的关系的模型进行说明。在此,为了简化,在图4所示的调温系统301中,将时刻t的两个传感器(例如传感器401T、402T)的输出值设为 a_t 、 b_t 。输出值 a_t 、 b_t 的关系可以通过由式(1)赋予的模型(函数)来定义。

[0043] $b_t = f(a_t) \dots \dots (1)$

[0044] 模型f可以是例如基于由两个传感器输出的输出值 a_t 、 b_t 的时间序列数据并通过最小二乘法等决定的回归方程。此外,模型f也可以是例如使用机器学习生成的学习模型。例如,模型f可以是包括神经网络的模型。神经网络是指具有输入层、中间层、输出层这样的多层次网络构造的模型。基于由两个传感器输出的输出值 a_t 、 b_t 的时间序列数据,获取示出作为输入数据的 a_t 与作为教学数据的 b_t 的关系的学习数据。并且,使用获取的学习数据,依照反向传播法等算法将神经网络内部的连接权重因子等最优化,从而能够获取学习模型。反向传播法是以使输出数据与教学数据的差变小的方式调整各神经网络的节点之间的连接权重因子(日文:結合重み付け係数)等的方法。此外,模型f也可以不是包括神经网络的模型,而是例如包括SVM(支持向量机)的学习模型。

[0045] 关于给出传感器 S_i 的输出值(以下称为预测输出值) x_{ij} 的模型 $f_{ij}(x_j)$,作为传感器 S_j 的输出值(以下称为测定输出值) x_j 的函数可以通过式(2)给出。在此,i是1～N的整数,N是传感器的个数。j是1～N中的i以外的整数。

[0046] $x_{ij} = f_{ij}(x_j) \dots \dots (2)$

[0047] 在此,式(2)可以意味着以下那样的数学式组。

[0048] $x_{12} = f_{12}(x_2)$

[0049] $x_{13} = f_{13}(x_3)$

[0050] $x_{14} = f_{14}(x_4)$

[0051] \cdot

[0052] \cdot

[0053] \cdot

[0054] $x_{1N} = f_{1N}(x_N)$

[0055] $x_{21} = f_{21}(x_1)$

[0056] $x_{23} = f_{23}(x_3)$

[0057] $x_{24} = f_{24}(x_4)$

[0058] •

[0059] •

[0060] •

[0061] 并且,基于传感器S_i的预测输出值x_{i,j}与传感器S_i的测定输出值x_i来计算评价值,基于评价值来检测与传感器S_i相关的异常。评价值可以是例如对多个预测输出值x_{i,j}各自与所对应的测定输出值x_i之差进行处理而得的值,例如将该差总计而得的总计值以多个模型的数量来归一化而得的值。此外,评价值可以是例如基于多个预测输出值x_{i,j}的平均值、中位数等统计值与测定输出值x_i之差或比率而计算出的值。并且,在评价值不处于预先确定的容许范围的情况下,检测为传感器S_i的输出值发生了异常。

[0062] 在此,说明了使用表示各传感器的输出值的关系的模型的例子,但也可以使用表示各控制单元中的指令值的关系的模型。例如,在图4所示的调温系统301中,也可以使用表示时刻t的控制单元401C的指令值与控制单元402C的指令值的关系的模型。即,关于给出控制单元C_i的指令值(以下称为预测指令值)y_{i,j}的模型g_{i,j}(y_j),作为控制单元C_j的指令值(以下称为测定指令值)y_j的函数,可以通过式(3)给出。

[0063] $y_{i,j} = g_{i,j}(y_j) \dots \dots (3)$

[0064] 而且,基于控制单元C_i的预测指令值y_{i,j}和控制单元C_i的测定指令值y_j计算评价值,基于评价值检测与控制单元C_i相关的异常。此外,也可以替代控制单元中的指令值,而使用控制单元控制的调温单元中的动作量(以下将指令值或动作量作为控制数据)。

[0065] 此外,也可以使用例如表示各传感器的输出值与各控制单元中的指令值的关系的模型。例如,在图4所示的调温系统301中,也可以使用表示时刻t的传感器401T的输出值与控制单元401C的指令值的关系的模型。即,关于给出控制单元C_i的指令值(以下称为预测指令值)y_{i,j}的模型h_{i,j}(x_j),作为传感器S_j的输出值(以下称为测定输出值)x_j的函数,可以通过式(4)给出。

[0066] $y_{i,j} = h_{i,j}(x_j) \dots \dots (4)$

[0067] 而且,基于控制单元C_i的预测指令值y_{i,j}和传感器S_j的测定输出值x_j计算评价值,基于评价值检测与控制单元C_i相关的异常。此外,也可以是,以基于传感器S_i的预测输出值x_{i,j}和控制单元C_i的测定指令值y_j计算评价值并且基于评价值检测与传感器S_i相关的异常的方式生成模型h。

[0068] 此外,可以使用式(2)、式(3)、及式(4)中的至少一个式表示的模型。即,可以将表示各传感器的输出值彼此的关系的模型、表示各控制单元的指令值彼此的关系的模型、以及表示各传感器的输出值与控制单元的指令值的关系的模型任意地组合来使用。此外,也可以替代控制单元中的指令值,而使用控制单元控制的调温单元中的动作量。

[0069] 这样,管理装置12能够获取与调温系统301中的传感器的输出值、控制单元的控制数据相关的信息,基于获取到的与输出值、控制数据相关的信息生成模型。此外,管理装置12能够使存储装置204存储与生成的模型相关的信息。

[0070] 在此,对检测调温系统301的异常的情况下问题点进行说明。例如,在调温单元402发生了异常的情况下,基于根据与传感器402T的输出值相关的模型计算出的评价值来检测异常。此外,在制冷剂循环的配管中,调温单元411、412及413位于比调温单元402靠下游的位置。并且,由于因调温单元402的异常而引起的制冷剂的温度变化,基于根据与传感

器411T、412T1及413T1的输出值相关的模型而计算出的评价值,也会检测到异常。此外,同样地,由于因调温单元402的异常而引起的制冷剂的温度变化,基于根据与控制单元411C、412C及413C的控制数据相关的模型而计算出的评价值,也会检测到异常。即,由于调温单元402的异常,从与调温单元411、412及413相关的传感器、控制单元也会检测到异常,可能难以确定发生了异常的调温单元。

[0071] 此外,例如在设为对象单元417包括投影光学系统105的情况下,在曝光装置10中进行曝光处理的期间,对象单元417会因为被照射的曝光光的热量而温度上升。此外,例如在设为对象单元419包括基板台6的情况下,在曝光装置10中进行曝光处理的期间,对象单元419会因与基板台6的驱动部的驱动相伴的发热而温度上升。此外,当曝光装置10中曝光处理结束时,不再照射曝光光,对象单元419的驱动部停止,因此对象单元417及419的温度下降。这样,即使是温度被不同的调温单元控制的对象单元,在曝光装置10的曝光处理中,由于对象单元的动作连动,各个传感器的输出值会产生关联关系(日文:相關関係)。并且,例如在与对象单元417相关的调温单元413发生了异常的情况下,基于根据与传感器413T1、413T2及控制单元413C相关的模型而计算出的评价值,会检测到异常。并且,由于对象单元417及419的温度产生了关联关系,因此基于根据与传感器415T1、415T2及控制单元415C相关的模型而计算出的评价值,也会检测到异常。即,虽然发生了异常的调温单元是调温单元413,但从与调温单元415相关的传感器、控制单元也会检测到异常。

[0072] 这样,由于基于根据与多个调温单元对应的模型而计算出的评价值检测到异常,因此可能会难以确定发生了异常的调温单元。

[0073] 因此,本实施方式的管理装置12将根据与传感器、控制单元相关的模型而计算出的评价值进行分组。并且,基于属于各个组的评价值来针对每个组获取异常度,基于获取到的异常度来检测调温系统301的异常。

[0074] 图5是示出检测本实施方式的调温系统的异常的方法的流程图。在S501中,获取部211获取与调温系统301中的传感器的输出值、控制单元的控制数据相关的信息,计算部213基于获取到的与输出值、控制数据相关的信息,生成表示传感器的输出值等的关系的模型。在此,生成的模型能够设为使用调温系统301中的传感器的输出值、控制单元的控制数据而生成的模型。此外,获取的模型能够设为表示传感器的输出值彼此的关系的模型、表示控制单元的控制数据彼此的关系的模型以及表示传感器的输出值与控制单元的控制数据的关系的模型中的至少一个模型。

[0075] 在S502中,获取部211获取与调温系统301中的传感器的输出值、控制单元的控制数据相关的信息。并且,计算部213使用与输出值、控制数据相关的信息和计算出的模型,计算与传感器的输出值及各控制单元的控制数据相关的评价值。

[0076] 在S503中,计算部213基于与传感器、控制单元相关的分组的信息,计算每个组的异常度。每个组的异常度是表示属于组的传感器的输出值或控制单元的控制数据的异常的程度的值。此外,每个组的异常度也可以设为将根据生成的模型而获取的评价值分到每个组并且对属于各个组的评价值进行总计而得的值、或进行平均而得的值等进行统计处理而得的值。

[0077] 在此,分组的信息被预先存储于存储装置204,管理装置12能够从存储装置204获取分组的信息。此外,管理装置12也可以从外部的信息处理装置经由通信装置207获取分组

的信息。此外,稍后描述与传感器、控制单元相关的分组的方法。

[0078] 在S504中,判定部214基于获取到的每个组的异常度,针对每个组进行异常判定。即,在组的异常度不处于预先确定的容许范围的情况下,管理装置12判定为属于该组的传感器、控制单元发生了异常。

[0079] 接下来,通过各实施例详细说明在S503中管理装置12获取的分组的信息。

[0080] (实施例1)

[0081] 在实施例1中,是针对传感器及控制单元所存在的每个区块进行分组的例子。图6是示出本实施例的分组的例子的图。在图6的(a)中,图4中的第一区块40所包括的传感器401T、传感器402T、控制单元401C及控制单元402C属于组1-1。此外,图4中的第二区块41所包括的传感器411T、412T1 ~ 415T1、412T2 ~ 415T2、控制单元411C ~ 415C属于组1-2。

[0082] 此外,也可以如图6的(b)那样仅针对传感器分组。在图6的(b)中,图4中的第一区块40所包括的传感器401T、传感器402T属于组1-3。此外,图4中的第二区块41所包括的传感器411T、412T1 ~ 415T1、412T2 ~ 415T2属于组1-4。

[0083] 此外,也可以如图6的(c)那样仅针对控制单元分组。在图6的(c)中,图4中的第一区块40所包括的控制单元401C及控制单元402C属于组1-5。此外,图4中的第二区块41所包括的控制单元411C ~ 415C属于组1-6。

[0084] 此外,也可以将图6的(a) ~ (c)的分组任意组合。例如,也可以将图6的(a)中的组1-1与图6的(b)中的组1-4组合。

[0085] 通过这样的分组,管理装置12能够判定位于第一区块40的调温单元和位于第二区块41的调温单元中的哪个发生了异常。

[0086] (实施例2)

[0087] 在实施例2中,是针对每个调温单元的传感器、控制单元进行分组的例子。图7是示出本实施例中的分组的例子的图。例如,图4中的调温单元401的传感器401T及控制单元401C属于组2-1。此外,例如,调温单元412的传感器412T1及控制单元412C属于组2-4。此外,对象单元416的传感器412T2也可以属于组2-4。另外,同样地,各个对象单元417 ~ 419的传感器413T2 ~ 415T2也可以属于组2-5 ~ 2-7。

[0088] 此外,也可以与实施例1同样,针对仅传感器的组合、仅控制单元的组合、传感器和控制单元的组合这三个组合中的任一种组合进行分组。

[0089] 通过这样的分组,管理装置12能够判定多个调温单元中的哪个发生了异常。

[0090] (实施例3)

[0091] 在实施例3中,是针对表示与控制相关的信息传递的范围的每个组(以下设为控制组)来分组的例子。图8是示出本实施例中的分组的例子。例如,图4中的调温单元401的传感器401T及控制单元401C属于组3-1。即,传感器401T的输出值的信息被传递到控制单元401C并决定了控制数据,因此传感器401T与控制单元401C属于同一控制组。此外,例如,传感器411T、414T1、414T2、控制单元411C及414C属于组3-5。即,传感器414T1、414T2的输出值的信息被传递到控制单元414C并决定了控制数据。此外,传感器411T的输出值的信息和控制单元414C的控制数据的信息被传递到控制单元411C并决定了控制数据。此外,在图8中组3-5和3-6设为了不同的控制组,但控制单元414C及415C的控制数据的信息被传递到控制单元411C,因此组3-5和3-6也可以设为同一控制组。

[0092] 此外,也可以与实施例1同样,针对仅传感器的组合、仅控制单元的组合、传感器和控制单元的组合这三个组合中的任一种组合进行分组。

[0093] 通过这样的分组,管理装置12能够判定属于哪个控制组的调温单元发生了异常。

[0094] (实施例4)

[0095] 在实施例4中,是针对制冷剂循环的每个配管来分组的例子。图9是示出本实施例中的分组的例子的图。在图9的(a)的例子中,在制冷剂循环的方向上在调温单元402的下游分支的配管配置的调温单元的传感器及控制单元属于组4-1、4-2。此外,在制冷剂循环的方向上在调温单元411的下游分支的配管配置的调温单元的传感器及控制单元属于组4-3、4-4。在图4中处于配置有调温单元402、412及对象单元416的配管的传感器及控制单元属于组4-1。具体而言,传感器402T、412T1、412T2、控制单元402C及412C属于组4-1。此外,在图4中处于配置有调温单元411、414及对象单元418的配管的传感器及控制单元属于组4-3。具体而言,传感器411T、414T1、414T2、控制单元411C及414C属于组4-3。此外,在图4中处于配置有调温单元411、415及对象单元419的配管的传感器及控制单元属于组4-4。具体而言,传感器411T、415T1、415T2、控制单元411C及415C属于组4-4。

[0096] 此外,在图9的(b)的例子中,调温单元402的传感器402T及控制单元402C属于组4-5。并且,相对于调温单元402而在制冷剂循环的方向配置于下游的配管上的位置的调温单元的传感器及控制单元属于组4-5。此外,调温单元411的传感器411T及控制单元411C属于组4-6。并且,相对于调温单元411而在制冷剂流过的配管中的下游配置的调温单元的传感器及控制单元属于组4-6。

[0097] 此外,在本实施例中,以使在制冷剂循环的方向配置在下游的配管上的位置的调温单元的传感器及控制单元全部属于组的方式进行了分组,但也可以仅将一部分传感器及控制单元作为对象。例如,传感器412T1及传感器412T2在同一配管上相邻,因此也可以删除传感器412T1和传感器412T2中的任一者。

[0098] 此外,也可以与实施例1同样,针对仅传感器的组合、仅控制单元的组合、传感器和控制单元的组合这三个组合中的任一种组合进行分组。

[0099] 通过这样的分组,管理装置12能够判定在制冷剂流过的配管中分支的哪个配管配置的调温单元发生了异常。

[0100] 通过以上内容,在本实施方式所涉及的管理装置中,能够计算每个组的异常度,确定发生了异常的组的传感器或控制单元,因此对于检测调温系统的异常是有利的。

[0101] <第二实施方式>

[0102] 接下来,对第二实施方式所涉及的管理装置12进行说明。此外,对于在此未谈及的事项,可以参照第一实施方式。

[0103] 本实施方式中的管理装置12基于进行了分组的传感器的输出值、控制单元的控制数据来针对每个组生成模型,基于使用属于各个组的模型计算出的评价值,计算每个组的异常度。

[0104] 图10是示出检测本实施方式中的调温系统的异常的方法的流程图。在S1001中,获取部211针对每个组获取与传感器的输出值、控制单元的控制数据相关的信息,生成部212基于获取到的与输出值、控制数据相关的信息,针对每个组生成表示传感器的输出值等的关系的模型。在此,获取的模型能够设为使用在调温系统301中对于传感器、控制单元进行

了分组的传感器的输出值、控制单元的控制数据而生成的模型。此外,关于分组的例子,能够与第一实施方式中的实施例1-4相同。此外,分组的信息能够预先存储于存储装置204,获取部211能够从存储装置204获取分组的信息。此外,获取部211也能够从外部的信息处理装置经由通信装置207来获取分组的信息。

[0105] 在S1002中,获取部211获取与调温系统301中的传感器的输出值、控制单元的控制数据相关的信息。然后,计算部213使用与输出值、控制数据相关的信息和计算出的每个组的模型,计算与每个组的传感器的输出值及控制单元的控制数据相关的评价值。

[0106] 在S1003中,计算部213基于使用每个组的模型而计算出的评价值,计算每个组的异常度。每个组的异常度能够设为对根据属于组的模型获取的评价值进行总计而得的值、或进行平均而得的值等进行统计处理而得的值。

[0107] 在S1004中,判定部214基于获取到的每个组的异常度,针对每个组进行异常的判定。即,在组的异常度不处于预先确定的容许范围的情况下,管理装置12判定为属于该组的传感器、控制单元发生了异常。

[0108] 通过以上内容,在本实施方式所涉及的管理装置中,能够计算每个组的异常度,确定发生了异常的组的传感器或控制单元,因此对于检测调温系统的异常是有利的。

[0109] (物品的制造方法)

[0110] 对作为物品例如器件(半导体器件、磁存储介质、液晶显示元件等)、彩色滤光器、或硬盘等的制造方法进行说明。这样的制造方法包括使用光刻装置(例如曝光装置、压印装置、描绘装置等)在基板(晶片、玻璃板、膜状基板等)上形成图案的工序。这样的制造方法还包括对形成有图案的基板进行处理的工序。该处理步骤可以包括去除该图案的残留膜的步骤。此外,也可以包括将该图案作为掩模来蚀刻基板的步骤等公知的其它步骤。本实施方式中的物品的制造方法与传统技术相比,在物品的性能、品质、生产率及生产成本中的至少一个方面是有利的。

[0111] 以上,对本发明的优选实施方式进行了说明,但不言而喻,本发明不限于这些实施方式,而是能够在其主旨的范围内进行各种变形及变更。

[0112] 此外,实施例1-4不仅可以单独实施,也可以通过实施例1-4中的任意组合来实施。

[0113] 根据本发明,提供对于检测具备多个传感器和多个控制单元的控制系统的异常有利的技术。

[0114] 其它实施例

[0115] 本发明的实施例还可以通过读出并执行记录在存储介质(也全称为“非短暂性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如一个或多个程序)以执行上述实施例中的一个或多个的功能的系统或装置的计算机来实现,和/或通过包括用于执行上述实施例中的一个或多个的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机来实现,并且由系统或装置的计算机通过例如从存储介质读出和执行计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或多个的功能而执行的方法,和/或通过控制一个或多个电路以执行上述实施例中的一个或多个的功能来实现。计算机可以包括一个或多个处理器(例如,中央处理单元(CPU),微处理单元(MPU)),并且可以包括单独的计算机或单独的处理器的网络来读出并执行的计算机可执行指令。计算机可执行指令可以从例如网络或存储介质提供给计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、

分布式计算系统的存储器、光盘(例如压缩光盘(CD),数字多功能光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)TM)、闪存设备、存储卡等中的一个或多个。

[0116] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求书应被赋予最宽泛的解释,以涵盖所有这样的修改以及等同的结构和功能。

[0117] 本申请要求2020年4月13日提交的、申请号为“2020-071692”的日本专利申请的优先权,其通过参照而整体并入于此。

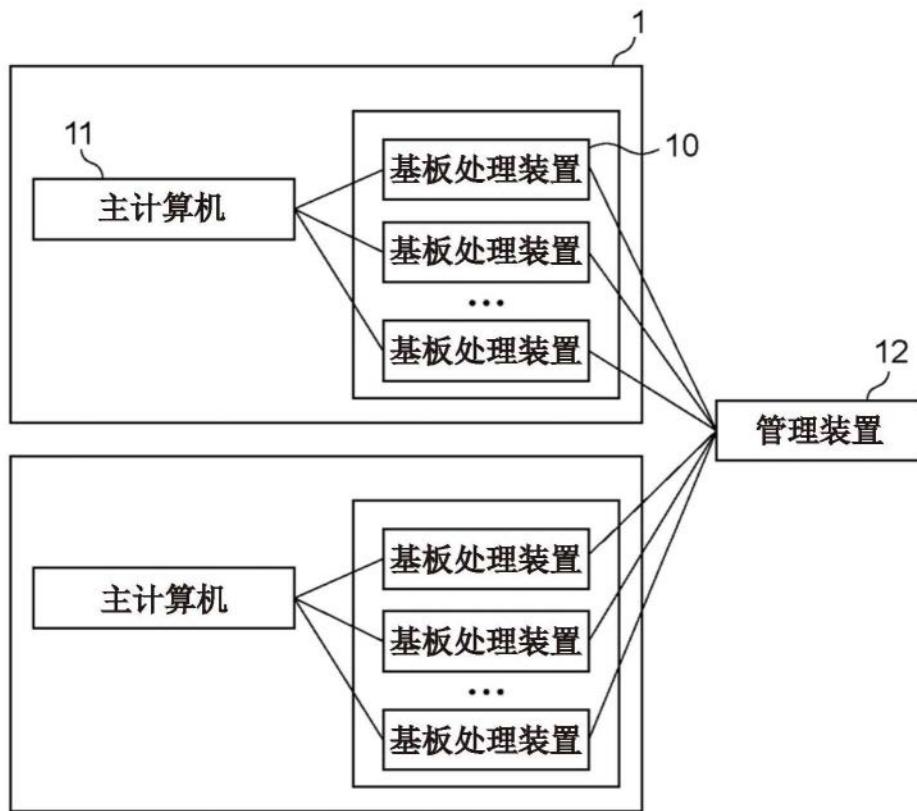
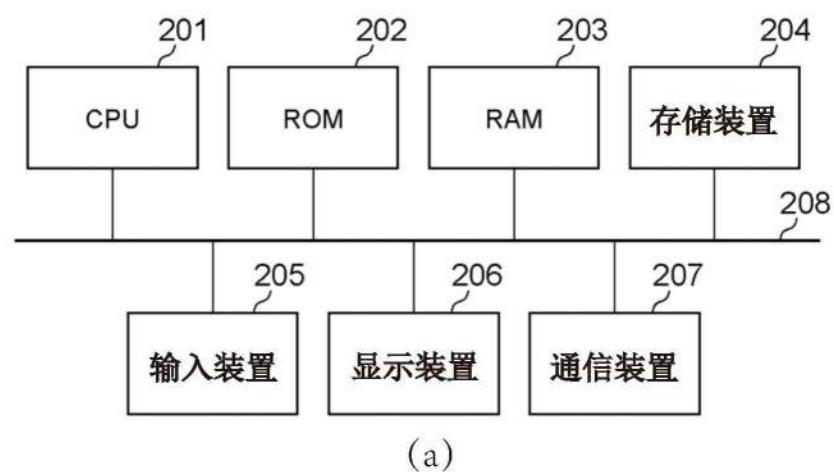
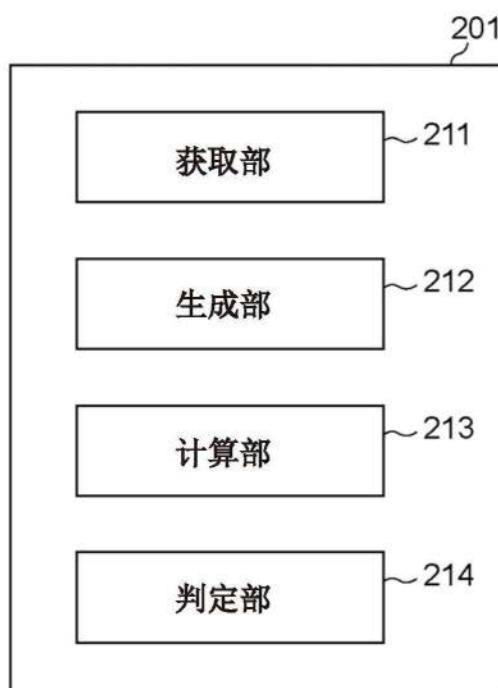


图1



(a)



(b)

图2

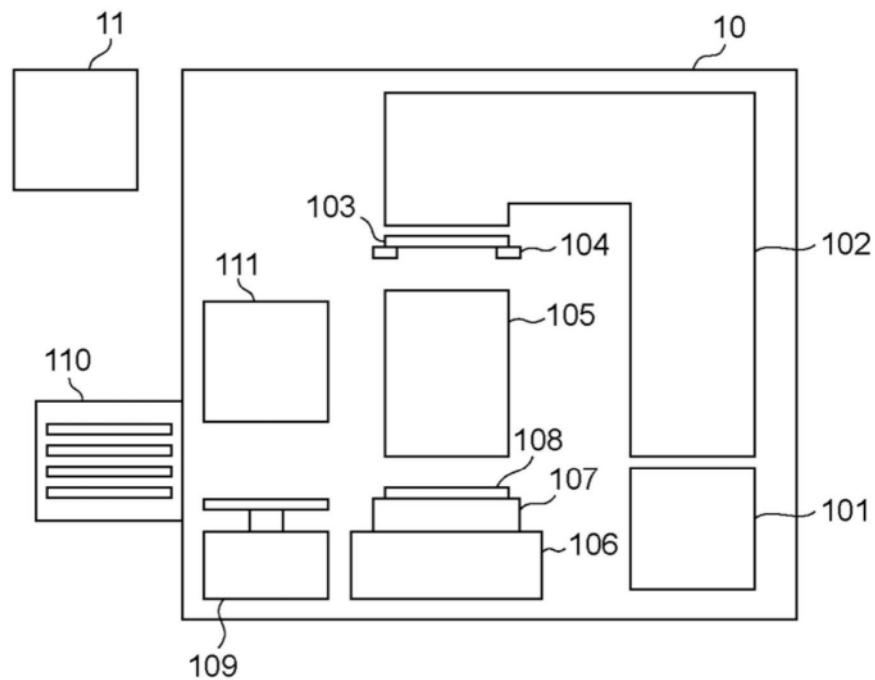


图3

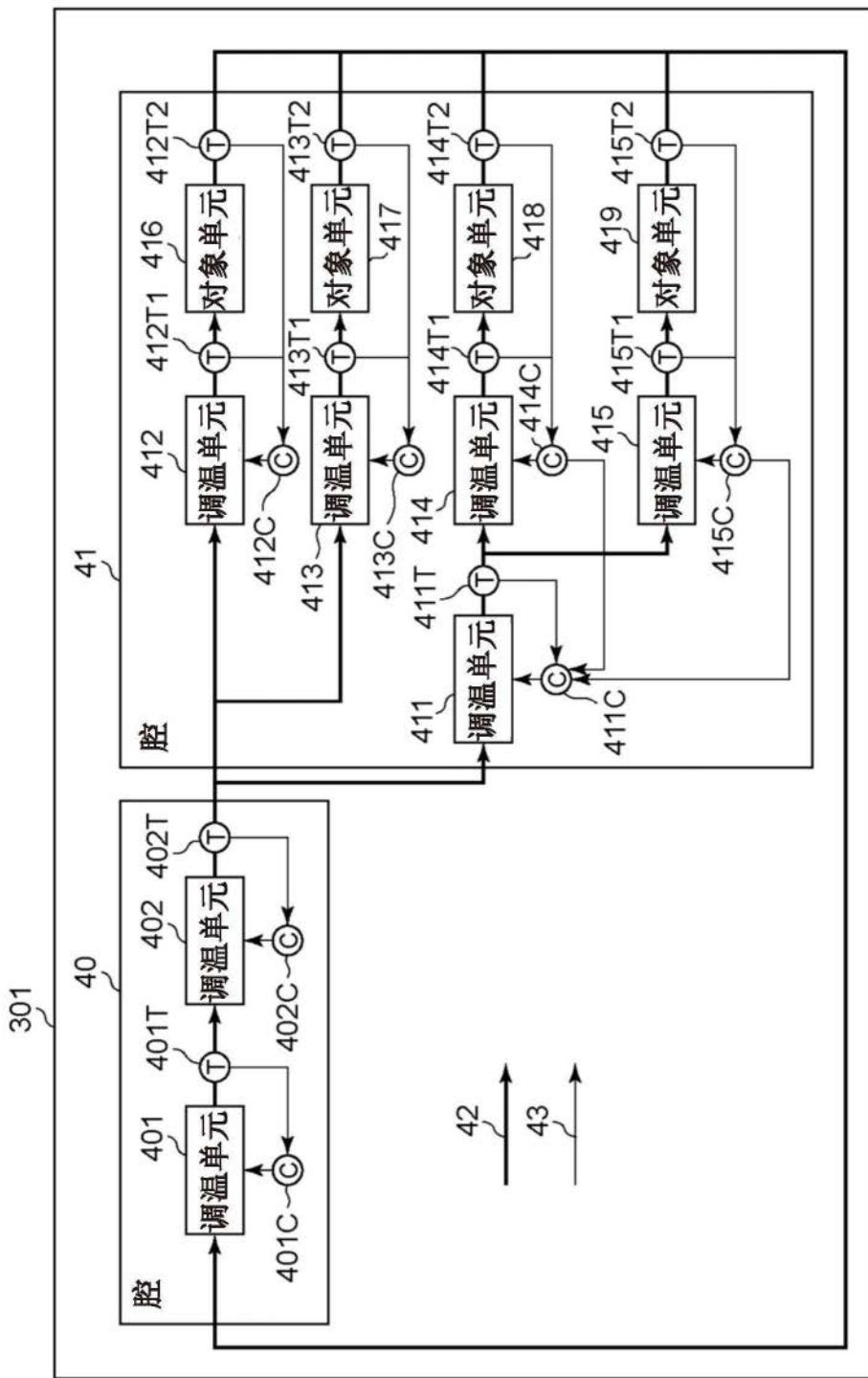


图4

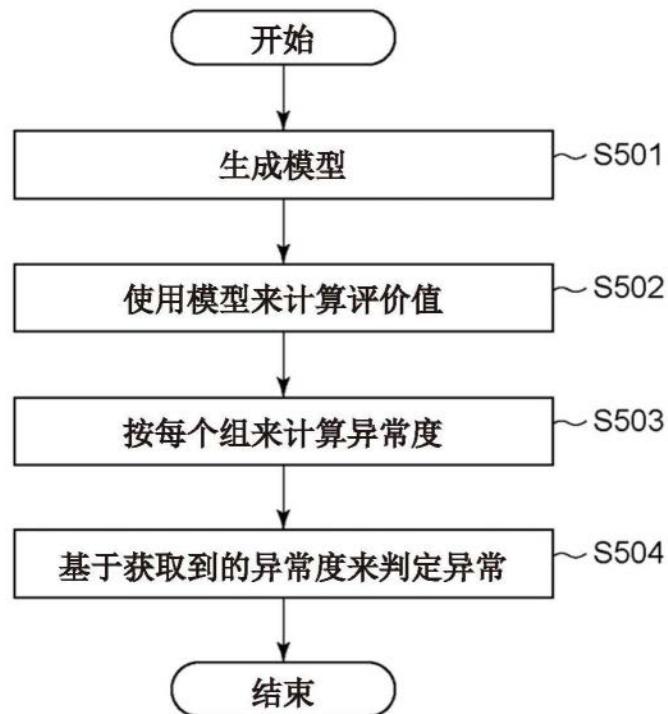


图5

组名	传感器/控制单元
组1-1	传感器401T、402T、控制单元401C、402C
组1-2	传感器411T、412T1~415T1、412T2~415T2、控制单元411C~415C

(a)

组名	传感器
组1-3	传感器401T、402T
组1-4	传感器411T、412T1~415T1、412T2~415T2

(b)

组名	控制单元
组1-5	控制单元401C、402C
组1-6	控制单元411C~415C

(c)

图6

组名	传感器/控制单元
组2-1	传感器401T、控制单元401C
组2-2	传感器402T、控制单元402C
组2-3	传感器411T、控制单元411T
组2-4	传感器412T1、控制单元412C
组2-5	传感器413T1、控制单元413C
组2-6	传感器414T1、控制单元414C
组2-7	传感器415T1、控制单元415C

图7

组名	传感器/控制单元
组3-1	传感器401T、控制单元401C
组3-2	传感器402T、控制单元402C
组3-3	传感器412T1、412T2、控制单元412C
组3-4	传感器413T1、413T2、控制单元413C
组3-5	传感器411T、414T1、414T2、控制单元411C、414C
组3-6	传感器411T、415T1、415T2、控制单元411C、415C

图8

(a)

组名	传感器/控制单元
组4-1	传感器402T、412T1、412T2、控制单元402C、412C
组4-2	传感器402T、413T1、413T2、控制单元402C、413C
组4-3	传感器411T、414T1、414T2、控制单元411C、414C
组4-4	传感器411T、415T1、415T2、控制单元411C、415C

(b)

组名	传感器/控制单元
组4-5	传感器402T、411T、412T1~415T1、412T2~415T2、控制单元402C、411C~415C
组4-6	传感器411T、414T、415T1、414T2、415T2、控制单元411C、414C、415C

图9

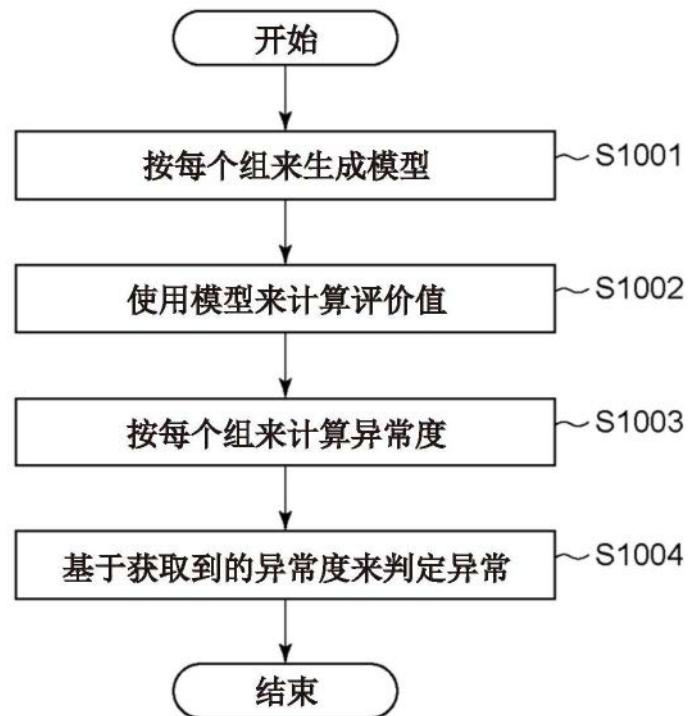


图10