



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110520807 B

(45) 授权公告日 2022.06.17

(21) 申请号 201880020861.2  
 (22) 申请日 2018.03.26  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 110520807 A  
 (43) 申请公布日 2019.11.29  
 (30) 优先权数据  
 2017-065993 2017.03.29 JP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2019.09.24  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2018/012014 2018.03.26  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02018/181116 JA 2018.10.04  
 (73) 专利权人 三菱重工业株式会社  
 地址 日本东京  
 (72) 发明人 熊野信太郎 岸真人 山本圭介  
 安部克彦  
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
 公司 11021  
 专利代理师 祝博

(51) Int.Cl.  
 G05B 23/02 (2006.01)  
 G06Q 10/00 (2012.01)  
 G06Q 10/04 (2012.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 102137282 A, 2011.07.27  
 JP 2009053938 A, 2009.03.12  
 US 2012290879 A1, 2012.11.15  
 JP 2003114294 A, 2003.04.18  
 CN 101064038 A, 2007.10.31  
 US 2003088529 A1, 2003.05.08  
 US 2013226838 A1, 2013.08.29  
 US 2012078678 A1, 2012.03.29  
 CN 103236953 A, 2013.08.07  
 US 2002127529 A1, 2002.09.12  
 JP 2011176200 A, 2011.09.08  
 US 2008141189 A1, 2008.06.12  
 US 2013090900 A1, 2013.04.11  
 审查员 施龙权

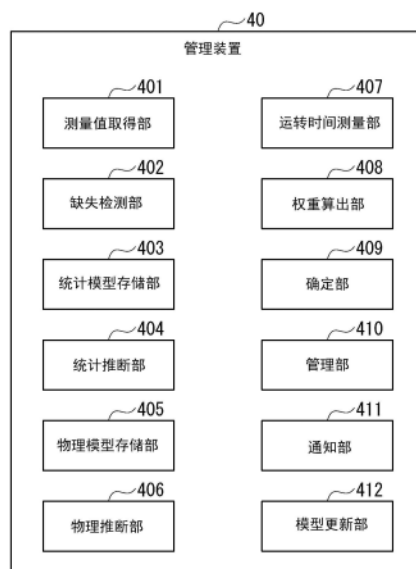
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

信息处理装置、信息处理方法以及存储介质

(57) 摘要

在本发明的信息处理装置中,统计推断部使用基于对象装置的过去的状态量的值而构筑的统计模型对状态量的值进行推断。物理推断部使用基于对象装置的设计数据而构筑的物理模型对状态量的值进行推断。确定部基于对象装置的经年劣化,根据统计推断部推断出的值和物理推断部推断出的值,确定在对象装置的管理中使用的值。



1. 一种信息处理装置,具备:

统计推断部,其使用基于对象装置的过去的状态量的值而构筑的统计模型对状态量的值进行推断;

物理推断部,其使用基于所述对象装置的设计数据而构筑的物理模型对状态量的值进行推断;以及

确定部,其基于权重系数,根据所述统计推断部推断出的值和所述物理推断部推断出的值,来确定在所述对象装置的管理中使用的值,所述权重系数是通过如下方式决定的:在所述统计模型的构筑中使用的所述过去的状态量的值的量越多,所述统计推断部推断出的值的权重越大。

2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述确定部基于所述物理模型的规定适用条件,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

3. 根据权利要求1或2所述的信息处理装置,其中,

所述确定部基于所述对象装置的运转时间,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

4. 根据权利要求1或2所述的信息处理装置,其中,

所述信息处理装置还具备通知部,所述通知部在所述统计推断部推断出的值与所述物理推断部推断出的值之差为规定值以上时发出通知。

5. 根据权利要求1或2所述的信息处理装置,其中,

所述信息处理装置还具备模型更新部,所述模型更新部基于在所述统计模型的构筑中使用的所述过去的状态量的值,更新统计模型,

所述确定部使用更新后的所述统计模型,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

6. 根据权利要求1或2所述的信息处理装置,其中,

所述确定部将基于所述权重系数的、所述统计推断部推断出的值与所述物理推断部推断出的值的加权平均值确定为在所述对象装置的管理中使用的值。

7. 一种信息处理方法,具有以下步骤:

使用基于对象装置的过去的状态量的值而构筑的统计模型对状态量的值进行推断;

使用基于所述对象装置的设计数据而构筑的物理模型对状态量的值进行推断;以及

基于权重系数,根据使用所述统计模型推断出的值和使用所述物理模型推断出的值,来确定在所述对象装置的管理中使用的值,所述权重系数是通过如下方式决定的:在所述统计模型的构筑中使用的所述过去的状态量的值的量越多,使用所述统计模型推断出的值的权重越大。

8. 一种存储介质,其中,

所述存储介质存储有程序,所述程序用于使计算机执行以下步骤:

使用基于对象装置的过去的状态量的值而构筑的统计模型对状态量的值进行推断;

使用基于所述对象装置的设计数据而构筑的物理模型对状态量的值进行推断;以及

基于权重系数,根据使用所述统计模型推断出的值和使用所述物理模型推断出的值,来确定在所述对象装置的管理中使用的值,所述权重系数是通过如下方式决定的:在所述统计模型的构筑中使用的所述过去的状态量的值的量越多,使用所述统计模型推断出的值的权重越大。

## 信息处理装置、信息处理方法以及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及信息处理装置、信息处理方法以及程序。

[0002] 本申请基于2017年3月29日向日本申请的特愿2017-065993号而主张优先权，并将其内容援引于此。

### 背景技术

[0003] 在发电设备等设备中，正在研究使监视装置收集构成设备的对象装置的运用时的温度以及压力等对象装置的状态量，并将收集的状态量用于装置的维护以及监视等。

[0004] 提出了为了使装置的运用者容易使用而使监视装置对收集的运用数据进行加工，并执行装置的维护以及监视等的方案。例如，在专利文献1中提出了使计算机在检测到收集的工业用设备的运用数据的缺失部分时执行补充处理，并算出缺失的状态量的值的方案。

[0005] 另外，已知在通过补充处理进行缺失的状态量的值的设定时，使用物理模型以及统计模型等模型。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：美国专利申请公开第2016/0004794号说明书

### 发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 在专利文献1中公开了信息处理装置执行补充处理，从而补充缺失的状态量的值的内容，但并未公开缺失的状态量的值的具体的设定方法。

[0011] 在补充处理中使用的模型各自具有基于对象装置的运用状况等而设定的适应条件，并算出与适应条件相符的程度的高精度的推断数据的值。但是，计算机考虑到模型各自的适应条件而处理状态量的推断值，并不进行状态量的值的设定。

[0012] 本发明是鉴于上述的课题而完成的，其目的在于，基于由多个模型算出的状态量的推断值，来适当地确定在对象装置的管理中使用的状态量的值。

[0013] 用于解决课题的方案

[0014] 根据本发明的第一方式，信息处理装置具备：统计推断部，其使用基于对象装置的过去的状态量的值而构筑的统计模型对状态量的值进行推断；物理推断部，其使用基于所述对象装置的设计数据而构筑的物理模型对状态量的值进行推断；以及确定部，其基于所述对象装置的经年劣化，根据所述统计推断部推断出的值和所述物理推断部推断出的值，确定在所述对象装置的管理中使用的值。

[0015] 根据本发明的第二方式，以第一方式的信息处理装置为基础，可以为，所述确定部基于在所述统计模型的构筑中使用的所述过去的状态量的值的量，确定在所述对象装置的管理中使用的值。

[0016] 根据本发明的第三方式，以第一方式的信息处理装置为基础，可以为，所述确定部

基于所述物理模型的规定适用条件,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

[0017] 根据本发明的第四方式,以第一至第三方式中的任一方式的信息处理装置为基础,可以为,所述确定部基于所述对象装置的运转时间,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

[0018] 根据本发明的第五方式,以第一至第四方式中的任一方式的信息处理装置为基础,可以为,所述信息处理装置还具备通知部,所述通知部在所述统计推断部推断出的值与所述物理推断部推断出的值之差为规定值以上时发出通知。

[0019] 根据本发明的第六方式,以第一至第五方式中的任一方式的信息处理装置为基础,可以为,所述信息处理装置还具备模型更新部,所述模型更新部基于在所述统计模型的构筑中使用的所述过去的状态量的值,更新统计模型,所述确定部使用更新后的所述统计模型,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

[0020] 根据本发明的第七方式,以第一至第六方式中的任一方式的信息处理装置为基础,可以为,所述确定部将基于与所述对象装置的经年劣化相应的加权的、所述统计推断部推断出的值与所述物理推断部推断出的值的加权平均值确定为在所述对象装置的管理中使用的值。

[0021] 根据本发明的第八方式,信息处理方法具有以下步骤:使用基于对象装置的过去的状态量的值而构筑的统计模型对状态量的值进行推断;使用基于所述对象装置的设计数据而构筑的物理模型对状态量的值进行推断;以及基于所述对象装置的经年劣化,根据使用所述统计模型推断出的值和使用所述物理模型推断出的值,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

[0022] 根据本发明的第九方式,程序使计算机执行以下步骤:使用基于对象装置的过去的状态量的值而构筑的统计模型对状态量的值进行推断;使用基于所述对象装置的设计数据而构筑的物理模型对状态量的值进行推断;以及基于所述对象装置的经年劣化,根据使用所述统计模型推断出的值和使用所述物理模型推断出的值,确定在所述对象装置的管理中使用的值。

[0023] 发明效果

[0024] 根据上述方式中的至少一个方式,信息处理装置基于对象装置的经年劣化,根据统计模型的推断值和物理模型的推断值,确定在对象装置的管理中使用的值。由此,能够适当地确定在对象装置的管理中使用的状态量的值。

## 附图说明

[0025] 图1是示出第一实施方式的管理系统的结构的简要框图。

[0026] 图2是示出第一实施方式的管理装置的结构简要框图。

[0027] 图3是示出第一实施方式的管理装置的动作的流程图。

[0028] 图4是示出第二实施方式的管理装置的动作的流程图。

[0029] 图5是示出至少一个实施方式的计算机的结构简要框图。

## 具体实施方式

[0030] <第一实施方式>

[0031] 以下,参照附图对实施方式进行详细说明。

[0032] 《整体结构》

[0033] 图1是示出第一实施方式的管理系统的结构的简要框图。

[0034] 管理系统1具备对象装置10、多个测量器20、通信装置30、以及管理装置40。

[0035] 对象装置10是管理装置40的管理对象的装置。作为对象装置10的例子,例如可以举出燃气轮机、蒸汽轮机、锅炉、煤气化炉等。另外,也可以是环境设备、化学设备、以及飞机这样的交通运输系统。

[0036] 测量器20设置于对象装置10,对对象装置10的状态量进行测量。

[0037] 通信装置30将测量器20测量出的状态量的测量值经由网络N向管理装置40发送。

[0038] 管理装置40基于从通信装置30接收到的测量值对对象装置10进行管理。管理装置40是信息处理装置的一例。

[0039] 《管理装置的结构》

[0040] 图2是示出第一实施方式的管理装置的结构简要框图。

[0041] 管理装置40具备测量值取得部401、缺失检测部402、统计模型存储部403、统计推断部404、物理模型存储部405、物理推断部406、运转时间测量部407、权重算出部408、确定部409、管理部410、通知部411、以及统计模型更新部412。

[0042] 测量值取得部401从通信装置30接收由多个测量器20测量出的状态量的测量值。

[0043] 缺失检测部402基于测量值取得部401取得的多个测量值,对应当管理的状态量中存在值的缺失的部分进行检测。在此,值的缺失是指时间上或空间上的缺失。例如,在管理部410对每时间 $\Delta t$ 的状态量进行管理的情况下,在取得时刻T的测量值和时刻 $T+2\Delta t$ 的测量值时,缺失检测部402对时刻 $T+\Delta t$ 的测量值的缺失进行检测。另外,例如,在管理部410对每距离 $\Delta d$ 的状态量进行管理的情况下,在取得位置(0,0)、位置(2 $\Delta d$ ,0)、位置(0,2 $\Delta d$ )、位置(2 $\Delta d$ ,2 $\Delta d$ )的测量值时,对位置(0, $\Delta d$ )、位置( $\Delta d$ ,0)、位置( $\Delta d$ , $\Delta d$ )、位置( $\Delta d$ ,2 $\Delta d$ )、位置(2 $\Delta d$ , $\Delta d$ )的测量值的缺失进行检测。

[0044] 统计模型存储部403存储在统计推断部404的推断中使用的统计模型。统计模型是指,基于对象装置10的过去的运用中的状态量的值,从统计学上将对象装置10的行为再现的模型。在统计模型存储部403中,积累有由测量值取得部401取得的测量值以及由确定部409确定的值。统计模型基于积累的值而更新。统计模型的精度与状态量的值的积累一同提高。作为统计模型的例子,可以举出多元回归模型、分类树模型、神经网络模型、自回归模型等。

[0045] 统计推断部404将测量值取得部401取得的测量值应用到统计模型存储部403存储的统计模型中,从而对状态量的值进行推断。以下,将由统计推断部404推断出的状态量的值称为统计推断值。

[0046] 物理模型存储部405存储在物理推断部406的推断中使用的物理模型。物理模型基于对象装置10的设计数据而构筑,是通过依照自然法则的数学式(例如,热力学方程式)将对象装置10的行为再现的模型。物理模型的推断值的精度通常与对象装置10的经年劣化一同降低。经年劣化的程度是物理模型的适用条件的一例。

[0047] 物理推断部406将测量值取得部401取得的测量值应用到物理模型存储部405存储的物理模型中,从而对状态量的值进行推断。以下,将由物理推断部406推断出的状态量的

值称为物理推断值。

[0048] 运转时间测量部407对测量值取得部401取得的测量值进行监视,并对对象装置10的运转时间进行测量。运转时间可以根据等效运转时间测量,也可以根据实时测量。

[0049] 权重算出部408基于根据对象装置10的经年劣化而发生变化的量,算出统计推断值与物理推断值的权重系数。作为根据对象装置10的经年劣化而发生变化的量的例子,可以举出对象装置10的可运转时间、剩余寿命、压缩机效率、废气温度等。需要说明的是,在第一实施方式中,权重算出部408基于运转时间测量部407测量出的运转时间算出权重系数。运转时间越长(经年劣化越进展),则权重算出部408越使统计推断值的权重系数较大,使物理推断值的权重系数较小。即,统计推断值的权重系数相对于经年劣化的程度而单调增加,物理推断值的权重系数相对于经年劣化的程度而单调减少。

[0050] 确定部409基于由缺失检测部402检测出缺失的状态量的统计推断值和物理推断值,确定该状态量的值。具体而言,确定部409基于权重算出部408算出的权重系数求出统计推断值与物理推断值的加权平均值,并将该加权平均值确定为由缺失检测部402检测出缺失的状态量的值。

[0051] 管理部410基于测量值取得部401取得的测量值以及确定部409确定的值对对象装置10进行管理。作为对象装置10的管理的例子,可以举出对对象装置10的状态量是否脱离运转允许范围进行监视、对对象装置10的输出是否满足目标进行监视、以及向对象装置10输出控制信号等。

[0052] 在物理推断值和统计推断值背离规定值以上时,通知部411向管理者发出通知。物理推断值和统计推断值背离表示积累在统计模型存储部403的值与根据设计信息求出的值相背离。即,通知部411能够向管理者通知对象装置10的劣化、或异常的测量值的积累带来的统计模型的异常。

[0053] 统计模型更新部412基于积累在统计模型存储部403的值更新统计模型。

[0054] 《管理装置的动作》

[0055] 图3是示出第一实施方式的管理装置的动作的流程图。

[0056] 在管理装置40开始对象装置10的管理时,测量值取得部401从通信装置30取得基于测量器20的状态量的测量值(步骤S1)。另外,运转时间测量部407基于测量值取得部401取得的测量值对对象装置10的运转时间进行测量(步骤S2)。

[0057] 接下来,缺失检测部402对测量值取得部401取得的测量值的缺失进行检测(步骤S3)。统计推断部404将测量值取得部401取得的测量值应用到统计模型中,对检测出缺失的状态量的值进行推断(步骤S4)。然后,物理推断部406将测量值取得部401取得的测量值应用到物理模型中,对检测出缺失的状态量的值进行推断(步骤S5)。

[0058] 接下来,通知部411对统计推断部404推断出的统计推断值与物理推断部406推断出的物理推断值之差是否为规定值以上进行判断(步骤S6)。在统计推断值与物理推断值之差为规定值以上的情况下(步骤S6:是),通知部411向管理者通知对象装置10或统计模型的异常的产生(步骤S7)。

[0059] 在统计推断值与物理推断值之差小于规定值的情况下(步骤S6:否),或在通知部411向管理者发送通知情况下,权重算出部408基于运转时间测量部407测量出的运转时间,算出统计推断值和物理推断值的权重系数(步骤S8)。接下来,确定部409使用权重算出部

408算出的权重系数算出统计推断值与物理推断值的加权平均值,从而确定检测出缺失的物理量的值(步骤S9)。然后,管理部410基于测量值取得部401取得的测量值以及确定部409确定的值对对象装置10进行管理(步骤S10)。在对象装置10为燃气轮机的情况下,例如,通过变更燃气轮机输出指令值、变更IGV的开度设定、变更燃料流量等,基于确定的管理值对对象装置10进行管理。

[0060] 另外,测量值取得部401以及确定部409将在对象装置10的管理中使用的值积累在统计模型存储部403(步骤S11)。然后,统计模型更新部412基于积累在统计模型存储部403的值更新统计模型(步骤S12)。由此,统计推断部404能够在下次的管理的时机下使用更新后的统计模型对状态量的值进行推断。

[0061] 《作用、效果》

[0062] 这样,根据第一实施方式,管理装置40基于对象装置10的经年劣化,根据统计推断值和物理推断值,确定在对象装置10的管理中使用的值。由此,能够适当地确定在对象装置10的管理中使用的状态量的值。

[0063] 需要说明的是,已知对象装置10的运转时间越长,经年劣化越进展。因此,如第一实施方式这样,管理装置40基于对象装置10的运转时间确定在对象装置10的管理中使用的值,从而能够根据经年劣化适当地确定在对象装置10的管理中使用的状态量的值。另一方面,在其他实施方式中并不局限于此,也可以使用如压缩机效率以及废气温度这样根据经年劣化而发生变化的其他的量来确定在对象装置10的管理中使用的值。

[0064] 另外,根据第一实施方式,管理装置40求出基于与经年劣化相应的权重系数的、统计推断值与物理推断值的加权平均值,并将该加权平均值设为在对象装置10的管理中使用的状态量的值。由此,统计推断值和物理推断值不会突然切换,管理装置40能够使用无缝的状态量的值对对象装置10进行管理。另一方面,在其他实施方式中,管理装置40也可以根据经年劣化决定将统计推断值与物理推断值中的任一方用于对象装置10的管理。这与将统计推断值的权重系数和物理推断值的权重系数中的一方设为1,将另一方设为0等效。

[0065] 另外,根据第一实施方式,管理装置40在统计推断值与物理推断值之差为规定值以上时发出通知。由此,管理装置40能够在产生对象装置10的劣化、或异常的测量值的积累带来的统计模型的异常时,向管理者通知该情况。另一方面,其他实施方式的管理装置40也可以不发出基于统计推断值与物理推断值之差的通知。

[0066] 另外,根据第一实施方式,统计推断部404能够在各管理的时机下使用在上次的管理的时机下更新的统计模型对状态量的值进行推断。即,根据第一实施方式,通过在各管理的时机下更新统计模型本身而非仅更新统计数据,能够更高精度地对统计推断值进行推断。

[0067] 需要说明的是,第一实施方式的管理装置40基于过去的状态量的值更新统计模型,但并不局限于此。例如,在其他实施方式中,管理装置40也可以将状态量积累于统计模型存储部403,但另一方面不进行统计模型的更新。即使在该情况下,通过积累过去的状态量的值,能够提高基于统计模型的推断的精度。例如,通过数据的积累,平均值的推断值由于“大数定律”而接近真值、分散的范围缩窄,从而可期待推断精度提高。

[0068] 〈第二实施方式〉

[0069] 第一实施方式的管理装置40基于对象装置10的运转时间,确定在对象装置10的管

理中使用的值。与此相对,第二实施方式的管理装置40基于存储于统计模型存储部403的对象装置10的过去的运转的状态量的值的总数(量),确定在对象装置10的管理中使用的值。

[0070] 即,统计模型存储部403存储的值的总数越多,第二实施方式的权重算出部408越较大地算出统计推断值的权重系数,较小地算出物理推断值的权重系数。例如,权重算出部408能够通过将统计模型存储部403存储的值的总数代入到反正切函数中,算出统计推断值的权重系数。另外,在统计模型存储部403存储的值的总数小于规定值的情况下,权重算出部408可以基于向统计模型存储部403存储的值的总数单调增加的函数(其中,值域为0以上且1以下)算出统计推断值的权重系数,在统计模型存储部403存储的值的总数为规定值以上的情况下,权重算出部408可以将统计推断值的权重系数设为1。

[0071] 图4是示出第二实施方式的管理装置的动作的流程图。

[0072] 在管理装置40开始对象装置10的管理时,测量值取得部401从通信装置30取得基于测量器20的状态量的测量值(步骤S101)。另外,运转时间测量部407基于测量值取得部401取得的测量值对对象装置10的运转时间进行测量(步骤S102)。

[0073] 接下来,缺失检测部402对测量值取得部401取得的测量值的缺失进行检测(步骤S103)。统计推断部404将测量值取得部401取得的测量值应用到统计模型中,对检测出缺失的状态量的值进行推断(步骤S104)。然后,物理推断部406将测量值取得部401取得的测量值应用到物理模型中,对检测出缺失的状态量的值进行推断(步骤S105)。

[0074] 接下来,通知部411对统计推断部404推断出的统计推断值与物理推断部406推断出的物理推断值之差是否为规定值以上进行判断(步骤S106)。在统计推断值与物理推断值之差为规定值以上的情况下(步骤S106:是),通知部411向管理者通知对象装置10或统计模型的异常的产生(步骤S107)。

[0075] 在统计推断值与物理推断值之差小于规定值的情况下(步骤S106:否),或在通知部411向管理者发送通知情况下,权重算出部408基于统计模型存储部403存储的值的总数,算出统计推断值和物理推断值的权重系数(步骤S108)。接下来,确定部409使用权重算出部408算出的权重系数算出统计推断值与物理推断值的加权平均值,从而确定检测出缺失的物理量的值(步骤S109)。然后,管理部410基于测量值取得部401取得的测量值以及确定部409确定的值对对象装置10进行管理(步骤S110)。然后,测量值取得部401以及确定部409将在对象装置10的管理中使用的值积累在统计模型存储部403(步骤S111)。然后,统计模型更新部412基于积累在统计模型存储部403的值更新统计模型(步骤S112)。

[0076] 如上所述,对象装置10的运转时间越长,则统计模型存储部403存储的值的总数、即过去的状态量的值的量越多。即,统计模型存储部403存储的值的总数是由于经年劣化而发生变化的值。因此,第二实施方式的管理装置40能够基于过去的状态量的值的量确定在对象装置10的管理中使用的值,从而根据经年劣化适当地确定在对象装置10的管理中使用的状态量的值。

[0077] 需要说明的是,根据第二实施方式,管理装置40求出基于与统计模型存储部403存储的值的总数相应的权重系数的、统计推断值与物理推断值的加权平均值,并将该加权平均值设为在对象装置10的管理中使用的状态量的值,但并不局限于此。例如,在其他实施方式中,管理装置40也可以根据统计模型存储部403存储的值的总数决定将统计推断值与物理推断值中的任一方向用于对象装置10的管理。

[0078] <其他实施方式>

[0079] 以上,参照附图对一个实施方式进行了详细地说明,但具体结构并不局限于上述内容,能够进行各种设计变更等。

[0080] 例如,上述的实施方式的管理系统1中的管理装置40具有进行在对象装置10的管理中使用的值的提取以及确定的功能,但并不局限于此。例如,在其他实施方式的管理系统1中,也可以具备独立于管理装置40且进行在对象装置10的管理中使用的值的提取以及确定的信息处理装置,管理装置40使用信息处理装置确定的值对对象装置10进行管理。

[0081] 另外,例如,上述的实施方式的管理装置40经由网络N取得测量值,但并不局限于此。例如,其他实施方式的管理装置也可以直接从测量器20取得测量值。在该情况下,管理系统1可以不具备通信装置30。

[0082] 另外,根据上述的实施方式,管理装置40通过推断求出检测出缺失的值,但并不局限于此。例如,在其他实施方式中,也可以为,不论缺失的有无,管理装置40通过推断求出状态量的值,并通过测量值与推断值的加权平均、或通过选择,确定在对象装置10的管理中使用的值。

[0083] 另外,根据上述的实施方式,管理装置40求出一个统计推断值与一个物理推断值的加权平均,或进行选择,但并不局限于此。例如,在其他实施方式中,管理装置40可以根据多个统计模型生成一个状态量的多个统计推断值,另外也可以根据多个物理模型生成一个状态量的多个物理推断值。在该情况下,管理装置40根据对象装置10的经年劣化,从多个统计推断值与多个物理推断值中确定在对象装置10的管理中使用的值。

[0084] 另外,在其他实施方式中,管理装置40也可以基于物理模型的适用条件确定在对象装置10的管理中使用的值。例如,在物理模型是具有外部气温X摄氏度且100%负荷附近这样的适用条件的模型的情况下,也可以通过基于实际环境与该适用条件的类似度的加权的加权平均、或通过选择,确定在对象装置10的管理中使用的值。

[0085] 另外,根据上述的实施方式,在管理装置40中,测量值取得部401以及确定部409将在对象装置10的管理中使用的值积累在统计模型存储部403,但并不局限于此。例如,在其他实施方式中,也可以将在对象装置10的管理中使用的值积累在管理装置40的外部的数据库。

[0086] 图5是示出至少一个实施方式的计算机的结构的简要框图。

[0087] 计算机90具备CPU91、主存储装置92、辅助存储装置93以及接口94。

[0088] 上述的管理装置40安装于计算机90。并且,上述的各处理部的动作以程序的形式存储在辅助存储装置93。CPU91将程序从辅助存储装置93读出并在主存储装置92展开,按照该程序执行上述处理。另外,CPU91按照程序在主存储装置92中确保与在上述的统计模型存储部403以及物理模型存储部405相对应的存储区域。

[0089] 作为辅助存储装置93的例子,可以举出HDD(Hard Disk Drive;硬盘驱动器)、SSD(Solid State Drive;固态硬盘)、磁盘、光磁盘、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory;光盘只读存储器)、DVD-ROM(Digital Versatile Disc Read Only Memory;数字多功能光盘只读存储器)、半导体存储器等。辅助存储装置93可以是与计算机90的总线直接连接的内部媒体,也可以是经由接口94或通信线路与计算机90连接的外部媒体。另外,在该程序通过通信线路分发到计算机90的情况下,接受分发的计算机90也可以将该程序在主存储

装置92中展开,并执行上述处理。在至少一个实施方式中,辅助存储装置93是非临时的有形的存储介质。

[0090] 另外,该程序也可以用于实现前述的功能的一部分。并且,该程序也可以通过与已存储于辅助存储装置93的其他程序的组合来实现前述的功能,即也可以是所谓的差分文件(差分程序)。

[0091] 产业上的可利用性

[0092] 本发明的信息处理装置基于对象装置的经年劣化,根据统计模型的推断值和物理模型的推断值,确定在对象装置的管理中使用的值。由此,能够适当地确定在对象装置的管理中使用的状态量的值。

[0093] 附图标记说明

[0094] 1 管理系统

[0095] 10 对象装置

[0096] 20 测量器

[0097] 30 通信装置

[0098] 40 管理装置(信息处理装置)

[0099] 401 测量值取得部

[0100] 402 缺失检测部

[0101] 403 统计模型存储部

[0102] 404 统计推断部

[0103] 405 物理模型存储部

[0104] 406 物理推断部

[0105] 407 运转时间测量部

[0106] 408 权重算出部

[0107] 409 确定部

[0108] 410 管理部

[0109] 411 通知部

[0110] 412 统计模型更新部。

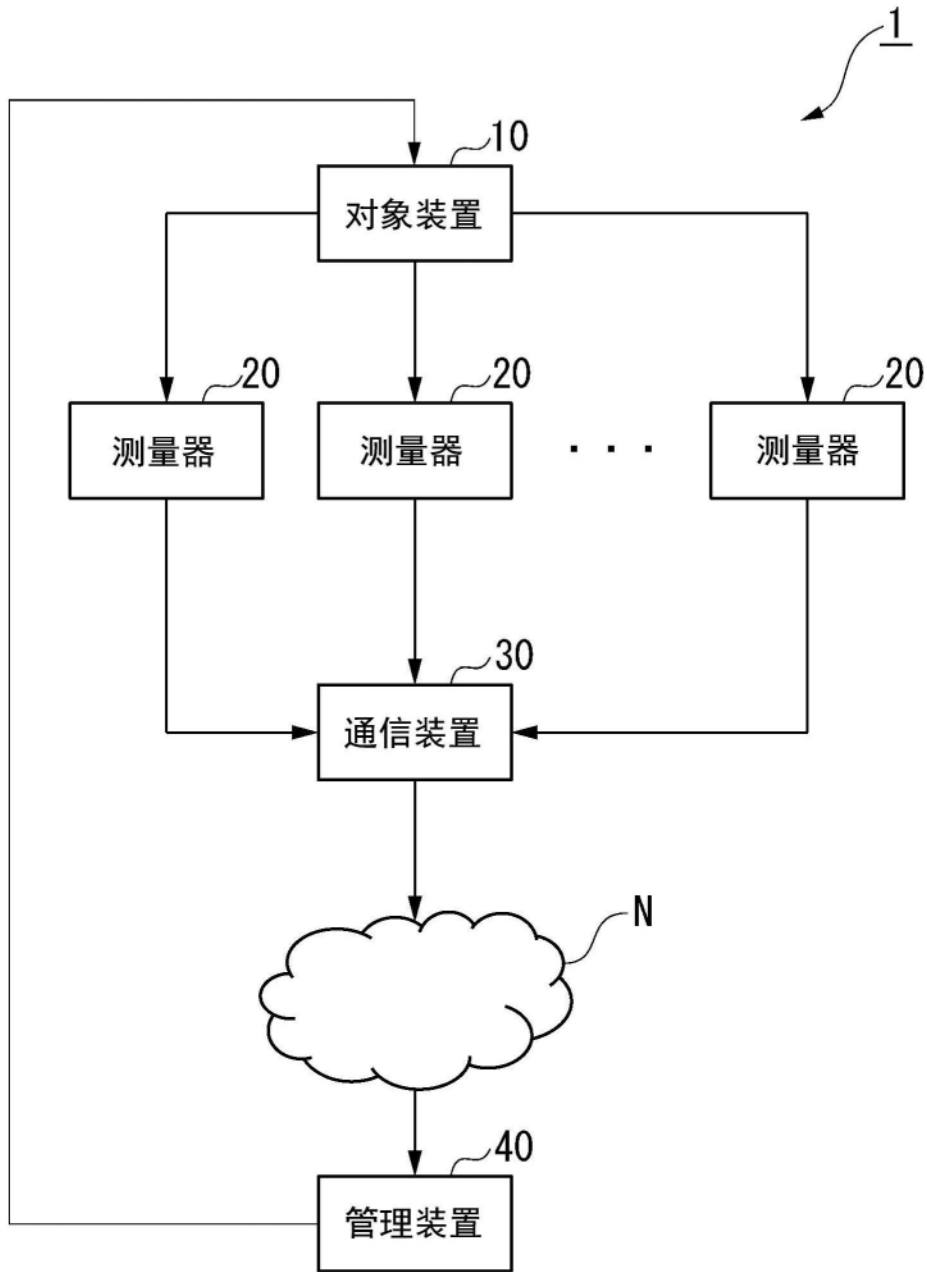


图1

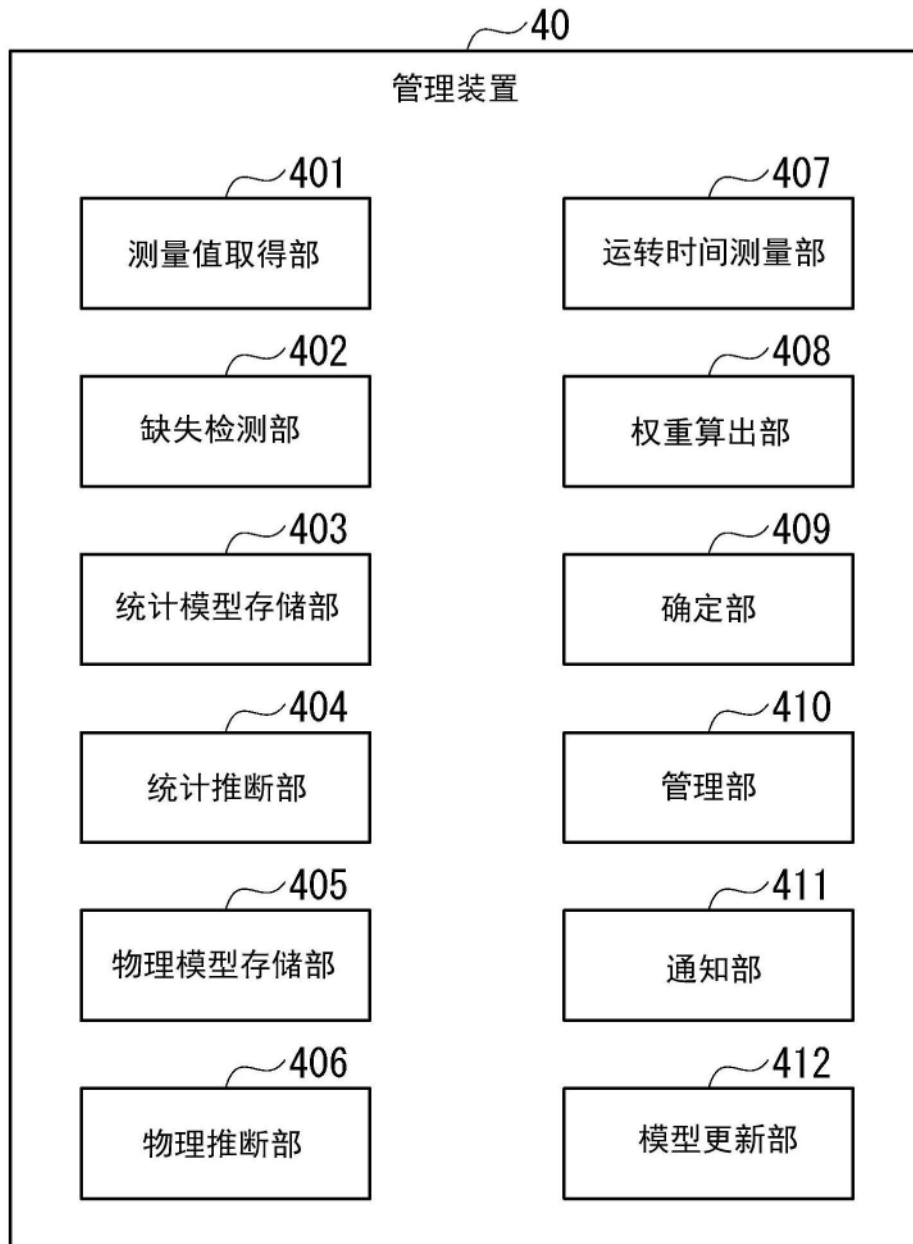


图2

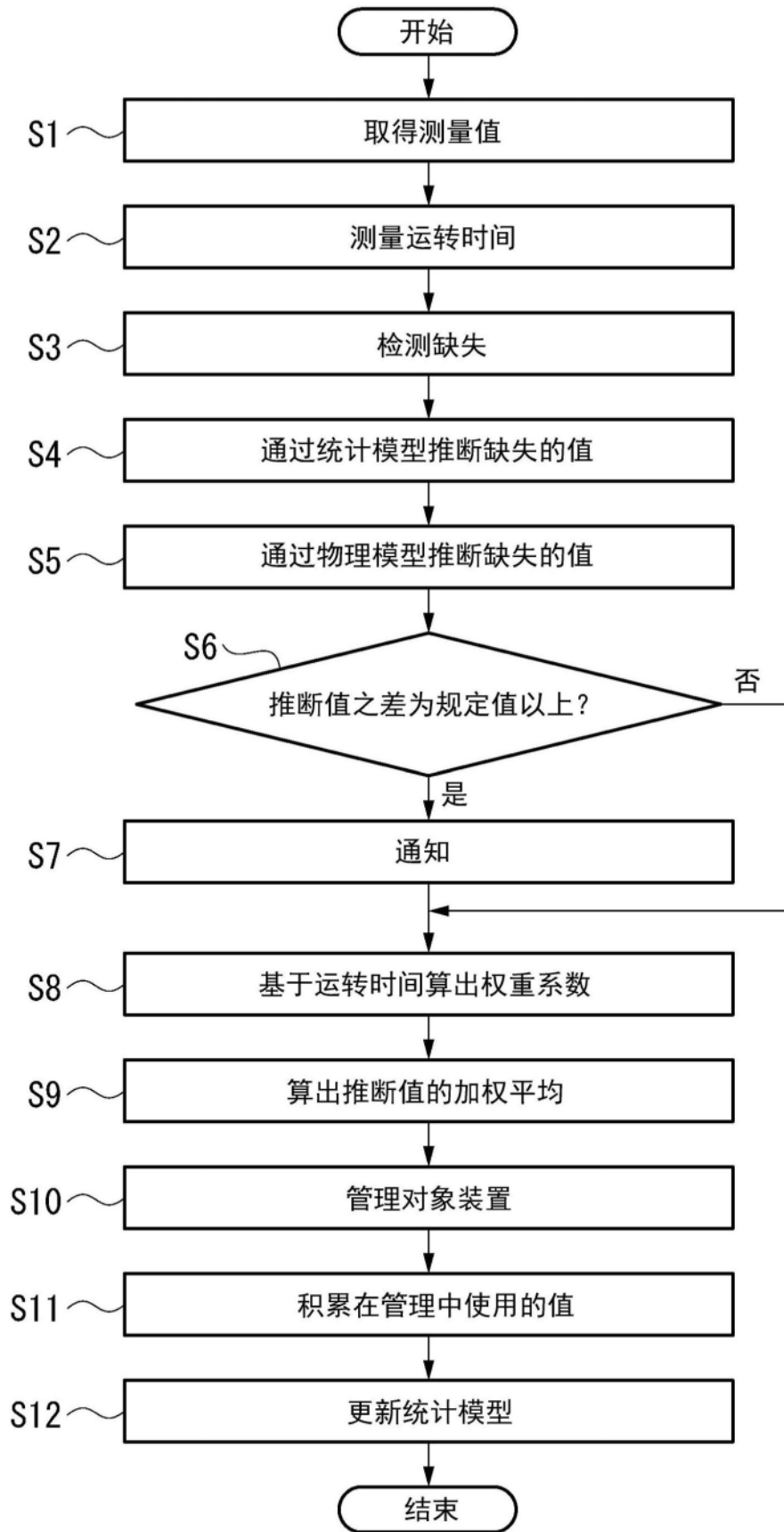


图3

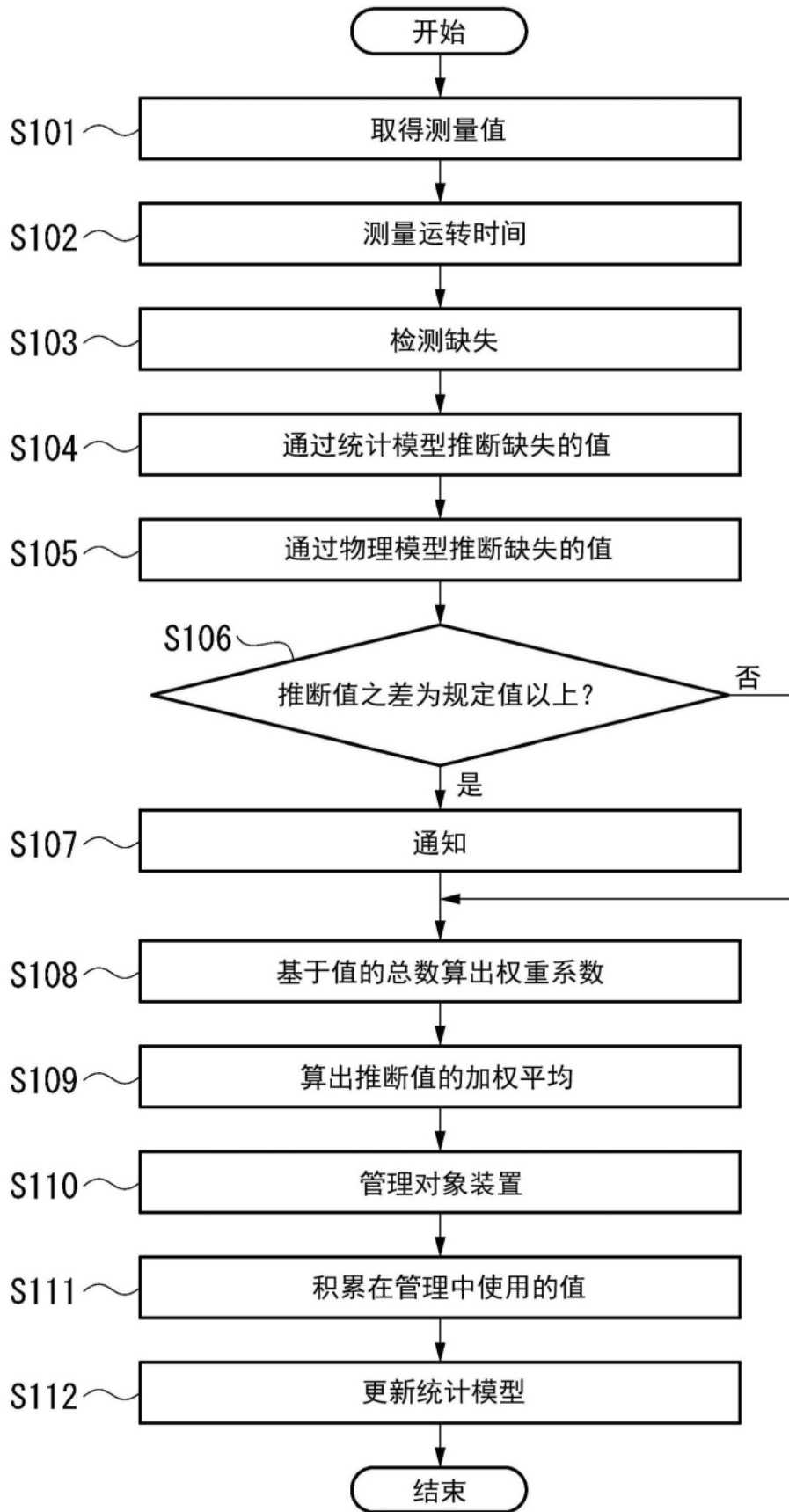


图4

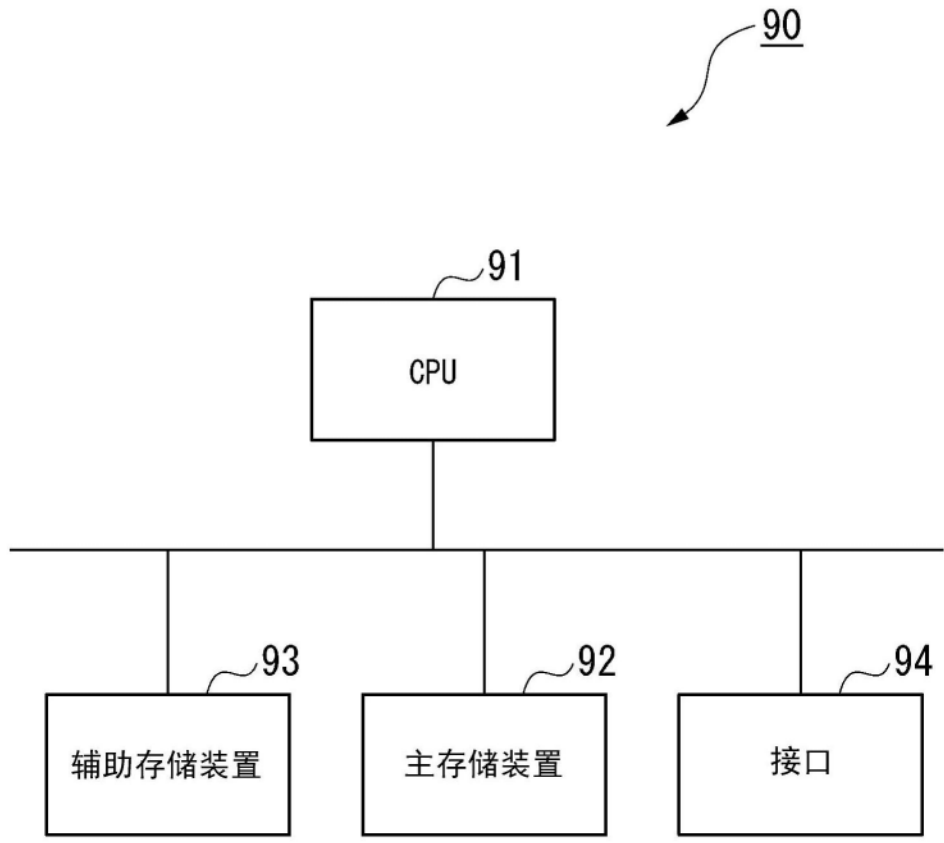


图5