



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103246245 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201310050099. 1

(22) 申请日 2013. 02. 08

(30) 优先权数据

2012-029327 2012. 02. 14 JP

(71) 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 八竹英纪 服部玲子

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 朴海今 向勇

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

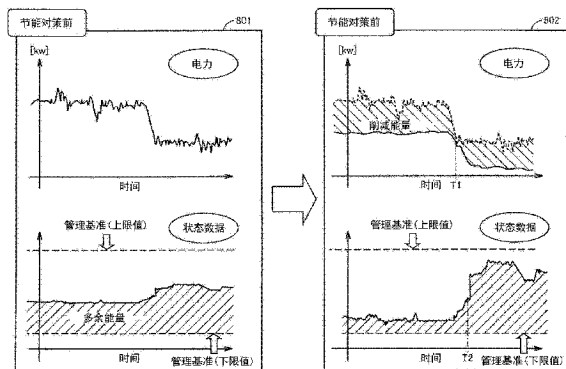
权利要求书2页 说明书15页 附图23页

(54) 发明名称

系统监视装置及其控制方法

(57) 摘要

提供一种能够提供与系统中的耗能的削减相关的方针的系统监视装置及其控制方法。在画面(801)上示出与节能对策前的制造系统中的耗能相关的信息。画面(801)的上方的曲线图表示加热器的电力使用量的随时间的变化。下方的曲线图表示与加热器相关的状态数据的随时间的变化。在下方的曲线图中示出状态数据与下限值之差来作为多余能量。



1. 一种系统监视装置,基于用于表示影响由制造系统制造的产品的制造品质的状态的状态数据,来利用于为了调整该制造系统的状态而耗能的设备的动作,

该系统监视装置的特征在于,具有:

获取单元,其连续获取所述状态数据;

裕度计算单元,其基于所获取的连续的所述状态数据的移动平均值和针对所述状态数据能够保证制造品质的基准值,来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度;

能量削减余地提取单元,其根据所述裕度提取所述设备的能量削减余地;

显示单元,其显示所述能量削减余地。

2. 如权利要求 1 所述的系统监视装置,其特征在于,

所述裕度计算单元提取根据所述移动平均及连续的所述状态数据的移动偏差来计算出的值与基准值之差,来作为所述裕度。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的系统监视装置,其特征在于,

所述能量削减余地提取单元每隔规定时间计算能量削减余地,所述显示单元将该能量削减余地显示为曲线图或表格。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的系统监视装置,其特征在于,

所述获取单元分别按照各区域或者各工序而被设置,所述系统监视装置通过各所述获取单元获取每个所述区域或者每个所述工序的状态数据;

所述能量削减余地提取单元根据每个区域或者每个工序的该状态数据提取能量削减余地;

所述显示单元将该能量削减余地与区域或工序的图一并进行显示。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的系统监视装置,其特征在于,

所述能量削减余地提取单元通过对作为所述状态数据和所述基准值之差的裕度进行随时间累计,来提取能量削减余地。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的系统监视装置,其特征在于,

还具有控制单元,该控制单元控制所述设备的动作,以使所述状态数据属于所述基准值的范围内。

7. 一种系统监视装置,基于从对影响制造系统的制造品质的状态进行计测的传感器输出的状态数据,来利用于为了调整该制造系统的状态而耗能的设备的动作,

该系统监视装置的特征在于,具有:

接收单元,其连续地接收所述状态数据;

裕度计算单元,其基于由所述接收单元获取的连续的所述状态数据的移动平均值和针对所述状态数据能够保证制造品质的基准值,来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度;

能量削减余地提取单元,其根据所述裕度提取所述设备的能量削减余地;

显示单元,其显示所述能量削减余地。

8. 一种系统监视装置的控制方法,用于控制系统监视装置的动作,其中,基于从对影响制造系统的制造品质的状态进行计测的传感器输出的状态数据,来将上述系统监视装置利用于为了调整该制造系统的状态而耗能的设备的动作,

该系统监视装置的控制方法的特征在于,

所述系统监视装置，  
连续地接收所述状态数据并存储至存储器；  
根据存储在所述存储器中的连续的所述状态数据来计算移动平均值；  
基于所述移动平均值和针对所述状态数据能够保证制造品质的基准值，来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度；  
根据所述裕度提取所述设备的能量削减余地；  
将所述能量削减余地显示在显示部上。

9. 一种系统监视装置，基于用于表示影响在无尘室内制造的产品的制造品质的状态的清洁度，来利用于为了调整该无尘室的清洁度而耗能的过滤器风机的动作，

该系统监视装置的特征在于，具有：  
微粒传感器，其连续获取所述清洁度；  
裕度计算单元，其基于所获取的连续的所述清洁度的移动平均值和针对所述清洁度能够保证制造品质的基准值，来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度；  
能量削减余地提取单元，其根据所述裕度提取所述过滤器风机的能量削减余地；  
显示单元，其显示所述能量削减余地。

10. 一种系统监视装置，基于用于表示影响在炉内制造的产品的制造品质的状态的温度，来利用于为了调整该炉内的温度而耗能的加热器的动作，

该系统监视装置的特征在于，具有：  
温度传感器，其连续获取所述温度；  
裕度计算单元，其基于所获取的连续的所述温度的移动平均值和针对所述温度能够保证制造品质的基准值，来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度；  
能量削减余地提取单元，其根据所述裕度提取所述加热器的能量削减余地；  
显示单元，其显示所述能量削减余地。

## 系统监视装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及系统监视装置及其控制方法,特别地在用于生产产品等的系统用于削减耗能的系统监视装置及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 以往,关于生产产品等的系统中的耗能的削减,进行了各种研究。

[0003] 例如,对现状下的能量的消耗量进行提示,通过这样提示消耗量,来实现其削减意识的提高。

[0004] 另外,在专利文献 1 (日本特开 2008 — 102708 号公报)中公开了如下技术,即,基于一个月等的长期间内的节能目标值及过去的能量实绩值,来对一天等的短周期的耗能量设定基线(base line),并基于该基线来计算各短周期的能量削减的实绩值,并进行显示。

[0005] 另外,在专利文献 2 (日本特开 2010 — 250381 号公报)中公开了计算在加工设备所消耗的消耗功率中的改善余地量的能量监视装置。在该能量监视装置中,实时计测由加工设备消耗的耗电量,并将该耗电量分为基于加工的附加价值创出部分和无附加价值部分,并计算出无附加价值部分的电力累积值来作为改善余地量。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1 :日本特开 2008 — 102708 号公报

[0009] 专利文献 2 :日本特开 2010 — 250381 号公报

[0010] 在仅基于现状的耗能量来研究其消耗量削减的对策的情况下,通常先从系统中的消耗量的总量多的部分开始研究削减。然而,耗电量的多的部分并非一定是应该削减的部分。

[0011] 另外,在专利文献 1 所述的技术中,仅表示削减目标和实测值,而针对能量削减,并未记载其方针事项。

[0012] 另外,在专利文献 2 所述的技术中,在能量削减中能够将有改善余地的量作为评价对象,但在这里也并未记载对能量削减的方针事项。

### 发明内容

[0013] 本发明是鉴于该实际情况而做出的,其目的在于,提供一种能够提供与系统中的耗能的削减相关的方针的系统监视装置及其控制方法。

[0014] 本发明的一个技术方案的系统监视装置,基于用于表示影响由制造系统制造的产品品质的状态的状态数据,来利用于为了调整该制造系统的状态而耗能的设备的动作。该系统监视装置具有:获取单元,其连续获取所述状态数据;裕度计算单元,其基于所获取的连续的所述状态数据的移动平均值和针对所述状态数据能够保证制造品质的基准值,来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度;能量削减余地提取单元,其根据所述裕度提取所述设备的能量削减余地;显示单元,其显示所述能量削减余地。

[0015] 优选地,裕度计算单元提取根据所述移动平均及连续的所述状态数据的移动偏差来计算出的值与基准值之差,来作为所述裕度。

[0016] 优选地,所述能量削减余地提取单元每隔规定时间计算能量削减余地,所述显示单元将该能量削减余地显示为曲线图或表格。

[0017] 优选地,所述获取单元分别按照各区域或者各工序而被设置,所述系统监视装置通过各所述获取单元获取每个所述区域或者每个所述工序的状态数据;所述能量削减余地提取单元根据每个区域或者每个工序的该状态数据提取能量削减余地;所述显示单元将该能量削减余地与区域或工序的图一并进行显示。

[0018] 优选地,所述能量削减余地提取单元通过对作为所述状态数据和所述基准值之差的裕度进行随时间累计,来提取能量削减余地。

[0019] 优选地,还具有控制单元,该控制单元控制所述设备的动作,以使所述状态数据属于所述基准值的范围内。

[0020] 本发明的另一技术方案的系统监视装置,基于从对影响制造系统的制造品质的状态进行计测的传感器输出的状态数据,来利用于为了调整该制造系统的状态而耗能的设备的动作。该系统监视装置具有:接收单元,其连续地接收所述状态数据;裕度计算单元,其基于由所述接收单元获取的连续的所述状态数据的移动平均值和针对所述状态数据能够保证制造品质的基准值,来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度;能量削减余地提取单元,其根据所述裕度提取所述设备的能量削减余地;显示单元,其显示所述能量削减余地。

[0021] 本发明的又一技术方案的系统监视装置的控制方法,用于控制系统监视装置的动作,其中,基于从对影响制造系统的制造品质的状态进行计测的传感器输出的状态数据,来将上述系统监视装置利用于为了调整该制造系统的状态而耗能的设备的动作。在该方法中,所述系统监视装置,连续地接收所述状态数据,并存储至存储器;根据存储在所述存储器中的连续的所述状态数据来计算移动平均值;基于所述移动平均值和针对所述状态数据能够保证制造品质的基准值,来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度;根据所述裕度提取所述设备的能量削减余地;将所述能量削减余地显示在显示部上。

[0022] 本发明的其他技术方案的系统监视装置,基于用于表示影响在无尘室内制造的产品制造品质的状态的清洁度,来利用于为了调整该无尘室的清洁度而耗能的过滤器风机的动作。该系统监视装置具有:微粒传感器,其连续获取所述清洁度;裕度计算单元,其基于所获取的连续的所述清洁度的移动平均值和针对所述清洁度能够保证制造品质的基准值,来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度;能量削减余地提取单元,其根据所述裕度提取所述过滤器风机的能量削减余地;显示单元,其显示所述能量削减余地。

[0023] 本发明的另一其他技术方案的系统监视装置,基于用于表示影响在炉内制造的产品制造品质的状态的温度,来利用于为了调整该炉内的温度而耗能的加热器的动作。该系统监视装置具有:温度传感器,其连续获取所述温度;裕度计算单元,其基于所获取的连续的所述温度的移动平均值和针对所述温度能够保证制造品质的基准值,来计算所述移动平均值相对于所述基准值的裕度;能量削减余地提取单元,其根据所述裕度提取所述加热器的能量削减余地;显示单元,其显示所述能量削减余地。

[0024] 根据本发明,在基于表示影响在制造系统中制造的产品制造品质的状态的状态

数据来利用于为了调整该制造系统的状态而消能的设备的动作的系统监视装置中,连续获取状态数据,并计算出所获取的连续的状态数据的移动平均值。然后,计算出所计算出的移动平均值相对于对该状态数据保证制造品质的基准值的裕度。然后,根据该裕度提取上述的设备的能量削减余地并进行显示。

[0025] 由此,能够提供基于制造系统的状态的与耗能的削减相关的方针。

#### 附图说明

[0026] 图 1 是概略地示出了制造系统的结构的一个例子的图。

[0027] 图 2 是用于说明对图 1 的制造系统提示的信息内容的图。

[0028] 图 3 是示出了图 2 的内容的变形例的图。

[0029] 图 4 是概略地示出了制造系统的结构的其他例子的图。

[0030] 图 5 是用于说明对图 4 的制造系统提示的信息内容的图。

[0031] 图 6 是示意性示出了控制器的硬件结构的图。

[0032] 图 7 是示意性示出了控制器的功能结构的图。

[0033] 图 8 是在控制器中执行的处理的流程图。

[0034] 图 9 是示出了基于控制器的显示的一个例子的图。

[0035] 图 10 是示出了与室内的装置的布局一起显示对该室内的各装置的能量削减余地的一个显示例子的图。

[0036] 图 11 是示出了就微粒传感器的检测输出以不同的两个以上的方式显示的一个例子的图。

[0037] 图 12 是用于说明就微粒传感器的检测输出显示多天的检测结果的一个例子的图。

[0038] 图 13 是用于说明就微粒传感器的检测输出显示多天的检测结果的一个例子的图。

[0039] 图 14 是用于说明就微粒传感器的检测输出显示多天的检测结果的一个例子的图。

[0040] 图 15 是用于说明就微粒传感器的检测输出显示多天的检测结果的一个例子的图。

[0041] 图 16 是示意性示出了控制器的功能结构的其他例子的图。

[0042] 图 17 是示意性示出了制造系统中的状态数据和预测范围的一个例子的图。

[0043] 图 18 是分别示意性示出了在图 17 的时刻 T1、T2、T3 的移动平均、上限预测值及下限预测值的图。

[0044] 图 19 是用于说明图 17 的预测范围的变更的图。

[0045] 图 20 是示出了能量削减余地等的计算结果的一个例子的图。

[0046] 图 21 是示出了能量削减余地等的计算结果的其他例子的图。

[0047] 图 22 是示出了多个系统的能量削减余地的计算结果的显示例的图。

[0048] 图 23 是示出了改善后的各系统中的信息的一个例子的图。

[0049] 图 24 是示出了改善后的各系统中的信息的其他例子的图。

## 具体实施方式

[0050] 下面,参照附图,说明本发明的加热炉的实施方式。此外,对相同的结构要素,在各图中标注相同的附图标记,不重复详细说明。

[0051] [第一实施方式]

[0052] <系统的结构(1)>

[0053] 图 1 是概略地示出了本实施方式的制造系统的结构的一个例子的图。

[0054] 参照图 1,制造系统包括回流炉 700,而且,用加热器 702 对该回流炉 700 内的空气进行加热。控制器 100 基于用于检测回流炉 700 内的温度的温度传感器 701 的检测输出,来决定加热器 702 的控制内容。而且,控制器 100 经由操作器 750 控制加热器 702 的输出。

[0055] 此外,在本实施方式中,控制器 100 与监视器 111 相连接,将从温度传感器 701 输入(接收)到的检测温度等显示在监视器 111 上。

[0056] 图 2 是用于说明对图 1 的制造系统提示的信息内容的图。

[0057] 本实施方式的控制器 100 提供用于削减(下面,称为“节能”)制造系统中的耗能量的浪费的信息。

[0058] 图 2 示出了画面 801 和画面 802。

[0059] 画面 801 示出了与节能对策前的制造系统中的耗能相关的信息。具体而言,在画面 801 示出两个曲线图。上方的曲线图示出了加热器 702 的电力使用量的随时间的变化。下方的曲线图示出了与加热器 702 相关的状态数据的随时间的变化。

[0060] “状态数据”是表示在用于生产产品等的系统中对该系统所制造出的产品品质带来影响的状态的数据。在图 1 所示的制造系统中,在对作为制造基板的一个工序的回流工序的控制中,采用回流炉 700 内的温度来作为状态数据的一个例子。回流炉 700 内的温度是对作为产品的一个例子的基板上的焊接的品质带来影响的参数。在图 1 的制造系统中,对该温度设定上限值及下限值,并以使该温度保持在其范围内的方式控制加热器 702 的动作。

[0061] 而且,在图 2 的画面 801 示出的例子中,如其上段示出那样适宜地对加热器 702 供电,由此如其下段所示地使回流炉 700 内的温度在其上限值和下限值之间的范围(基准范围)内变化。

[0062] 此外,在画面 801 的下段,将实测值和下限值之差的积分值(区域)作为多余能量,用阴影线表示。下面,说明多余能量。

[0063] 在图 1 的系统中,基准范围是比常温高很多的温度范围。由此,在图 1 的系统中,为了将状态数据保持在基准范围内,需要利用加热器 702 来提升回流炉 700 内的温度。

[0064] 在此,为了将供给至加热器 702 的电量抑制在最低限来使状态数据位于基准范围内,只要以将状态数据保持为与下限值一致的状态的方式对加热器 702 供电即可。即,在状态数据具有比下限值高的值的情况下,能够认为状态数据与下限值之差是因对加热器 702 多余地供电而引起的温度的上升。从这样的观点出发,在画面 801 的下段,显示状态数据与下限值之差的积分值来作为因多余能量引起的温度的上升。将因这样的多余能量引起的温度的上升量,在本说明书中有时称为“裕度”。

[0065] 如画面 801 所示,本实施方式的系统监视装置将状态数据(回流炉 700 的温度)与为了调整该状态数据的值而使用的设备(加热器 702)的耗能一起进行显示,并且,显示状态

数据相对于基准范围的裕度。由此,系统的管理人员能够视觉辨认该系统的现状的控制方式相对于将状态数据保持为最低限基准范围内的状态而存在何种程度的余地。由此,系统的管理人员以能够在将状态数据保持在基准范围内的状态下削减对上述设备供给的能量的方式变更设备的控制方式。

[0066] 在图 2 的画面 802 示出了变更了设备的控制方式的情况下的与图 1 的系统相关的信息。在画面 802 上,在其上段示出了耗电量的随时间的变化,在其下段示出了状态数据的随时间的变化。此外,在画面 802 的上段,用虚线示出了在画面 801 示出的耗电量的变化。

[0067] 画面 802 的画面特别地示出了以对在画面 801 上耗电量特别多的时刻 T1 为止的耗电量进行抑制的方式变更了设备的控制方式后的结果。在画面 802 的下段,也用与在画面 801 的下段画出的方法相同的方法,将与多余能量相对应的部分画阴影线来表示。通过如上述那样的耗电的削减,在画面 802 的下段,到时刻 T2 为止的温度与画面 801 的下段的相对应的时间段的结果相比变得更低。该情况也能够根据作为到时刻 T2 为止的多余能量而画了阴影线的部分的面积减少的情况来视觉辨认。其中,在画面 802 上的到时刻 T2 为止的温度变化也位于基准范围内。

[0068] 因此,在画面 802 示出的信息意味着:通过抑制到时刻 T1 为止的耗电量来将回流炉 700 内的温度保持在基准范围内的同时节能成功。

[0069] 此外,在画面 802 的上段,在时刻 T1 以后也与画面 801 的上段的耗电相比耗电量有所下降,相对于此,在画面 802 的下段示出的回流炉 700 内的温度比在画面 801 的下段示出的相对应的时间段的温度有所上升。这可认为是因投入到回流炉 700 内的基板的个数的减少、因为关闭了拍热管的闸板、对用于排热的风扇的控制等、对系统的干扰等的影响而引起的。

[0070] 换句话说来讲,在制造系统中,将有可能对状态数据带来影响的事项的产生时刻登录在控制器 100 上,并将该事项与用电量及 / 或状态数据相结合地显示在画面 801 上,由此系统的管理人员能够基于提示的信息,来更加可靠地研究用于降低系统中的耗能量的对策。

[0071] 此外,在画面 801 及画面 802 的下段,示出状态数据与下限值之差的积分值来作为多余能量。这是因为在成为对象的系统中为了使回流炉 700 内的温度向上升的方向变化而对设备(加热器 702)供给能量。

[0072] 另一方面,例如,在为了对系统内的空间进行冷却来使该空间的温度下降而对设备(例如,冷却风扇)供给能量的情况下,多余能量如图 3 的画面 803 所示。在图 3 的画面 803 的上段和下段,与图 2 的画面 801 同样地,示出了设备的耗能量和状态数据的随时间的变化。此外,在画面 803 的下段,示出了上限值与状态数据之差的积分值作为多余能量。在图 3 的例子中,为了将设备的耗电抑制在最低限的同时使状态数据位于最低限基准范围内,只要将状态数据保持为上限值即可。因此,从使状态数据位于最低限基准范围内这样的观点出发,可以说为了使状态数据的值下降至比该上限值更低而对设备供给的能量是多余的。由此,在图 3 的例子中,示出上限值与状态数据之差的积分值作为多余能量。

[0073] 基于图 3 的画面 803,系统管理人员能够认识到应该在哪个期间、以何种程度降低对设备供给的电量。由此,该管理人员能够以降低过剩的耗能的同时使状态数据位于基准范围内的方式决定设备的控制方式。

[0074] <系统的结构(2)>

[0075] 图 4 是概略地示出了本实施方式的制造系统的结构的其他例子的图。

[0076] 参照图 4, 制造系统包括作为用于制造产品的空间的清洁室 500。在清洁室 500 内, 设置有用于检测该清洁室 500 内的清洁度的微粒传感器 200。虽然在图 4 中省略了图示, 但在清洁室 500 内设置有用于制造产品的生产线, 并安排有用于管理该生产线等的工作人员。

[0077] 在清洁室 500 的顶棚部分形成有框体 501, 在各框体 501 内设置有包含用于将清洁室 500 内的灰尘排出到该清洁室 500 外的风机的过滤器风机单元 (FFU) 300。

[0078] 在图 4 中, 虚线箭头表示空气的流动。在清洁室 500 内, 通过使过滤器风机单元 300 的风机 (下面, 有时记述为“过滤器风机单元 300”来表示包含在过滤器风机单元 300 内的“风机”) 运转, 来将空气导入到清洁室 500 内, 由此, 清洁室 500 内的空气经由设置在清洁室 500 的底面的通气孔排出到清洁室 500 外。

[0079] 图 4 的制造系统包括基于微粒传感器 200 的检测输出来控制过滤器风机单元 300 的动作用的控制器 100。控制器 100 与监视器 111 相连接。监视器 111 由液晶显示装置等通用的显示装置来实现。

[0080] 在图 4 的例子中, 由微粒传感器 200 检测出的清洁室 500 内的清洁度, 是表示对在制造系统中制造的产品的制造品质带来影响的状态的状态数据的一个例子。另外, 过滤器风机单元 300 是为了调整该系统的状态而运转并由此耗能的设备的一个例子。而且, 控制器 100 是基于上述状态数据来控制上述设备的动作用的系统监视装置的一个例子。

[0081] 图 5 是用于说明对图 4 的制造系统提示的信息内容的图。

[0082] 图 5 示出了画面 804 和画面 805。

[0083] 在画面 804 示出了与节能对策前的制造系统的耗能相关的信息。具体而言, 在画面 804 示出了两个曲线图。上方的曲线图表示过滤器风机单元 300 的电使用量的随时间的变化。下方的曲线图示出了状态数据的随时间的变化。

[0084] 在图 4 的系统中, “状态数据”是由微粒传感器 200 计测出的清洁室 500 内的清洁度。在图 4 的制造系统中, 设定对该清洁度 (在每单位体积内含有的粉尘的个数) 的上限值, 而且, 以使该清洁度保持在该上限值以下的方式控制过滤器风机单元 300 的动作。

[0085] 而且, 在图 5 的画面 804 示出的例中, 如其上段示出那样对过滤器风机单元 300 适宜地供电, 由此如其下段所示, 清洁室 500 内的清洁度在其上限值以下发生变化。

[0086] 另外, 在控制器 100 中登录有在制造系统中有可能对清洁室 500 的清洁度带来影响的事件 (event) (将产品搬入清洁室 500 内) 的时刻。在画面 804 的下段, 将该事件以能够识别其发生时刻的方式与状态数据一起表示。

[0087] 在画面 804 的下段, 将实测值与上限值之差的积分值 (区域) 作为多余能量, 画阴影线来表示。下面, 说明这里的多余能量。

[0088] 在图 4 的系统中, 过滤器风机单元 300 为了将清洁室 500 内的灰尘排出到该清洁室 500 外而接受供电。即, 过滤器风机单元 300 为了降低在清洁室 500 中作为清洁度而检测出的值, 接受能量的供给。

[0089] 为了将供给至过滤器风机单元 300 的电量抑制为最低限来将状态数据保持在基准值以下, 只要以使状态数据保持为上限值的方式对过滤器风机单元 300 供电即可。即, 在

状态数据具有比上限值低的值的情况下,能够认为上限值与状态数据之差是因对过滤器风机单元 300 多余地供电而引起的检测值的下降。从这样的观点出发,在画面 804 的下段,示出上限值与状态数据之差的积分值来作为因多余能量而引起的检测值的下降。将因这样的多余能量引起的检测值的下降,在本说明书中有时称为“裕度”。

[0090] 如画面 804 所示,本实施方式的系统监视装置将状态数据(由微粒传感器 200 检测的值)与为了调整该状态数据的值而使用的设备(过滤器风机单元 300)的耗能一起进行显示,并且,显示状态数据相对于基准范围(在图 4 的系统中,是上限值)的裕度。由此,系统的管理人员能够视觉辨认该系统的现状的控制方式相对于能够将状态数据保持为最低限基准范围内的状态相比存在何种程度的余地。由此,系统的管理人员以能够在将状态数据保持在基准范围内的状态下削减对上述设备供给的能量的方式变更设备的控制方式。

[0091] 在图 5 的画面 805 示出了变更了设备的控制方式的情况下的与图 4 的系统相关的信息,在其上段示出了耗电量的随时间的变化,在其下段示出了状态数据的随时间的变化。

[0092] 在画面 805,为了特别地抑制向清洁室 500 搬入产品之前的耗电量而变更设备的控制方式的情况。

[0093] 在画面 805 的上段,与画面 804 的上段相比,到时刻 T3 为止的耗电被削减。通过这样的耗电的削减,如画面 805 的下段所示,到时刻 T4 为止的微粒传感器 200 的检测值与画面 804 的下段的相对应的时间段的结果相比有所上升。然而,画面 805 的下段的检测值,在到时刻 T4 之前的期间内也位于基准范围内(上限值以下)。

[0094] 由此,在画面 805 示出的信息意味着:通过抑制到时刻 T3 为止的耗电量来将清洁室 500 内的清洁度保持在基准范围内的同时节能成功。

[0095] <硬件结构>

[0096] 下面,对作为“系统的结构(2)”参照图 4 等说明的对清洁室 500 内的灰尘的数量进行控制的系统,进行说明。

[0097] 图 6 是示意性示出了控制器 100 的硬件结构的图。

[0098] 参照图 6,控制器 100 包括:CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)10,其是用于对控制器 100 整体进行控制的运算装置;ROM(Read Only Memory:只读存储器)11,其用于存储由 CPU10 执行的程序等;RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)12,其发挥 CPU10 执行程序时的工作区域的功能;通信装置 18,其由调制解调器等来实现,该调制解调器进行用于接收来自微粒传感器 200 的检测输出并发送对过滤器风机单元 300 的控制数据等的通信;显示用接口 14,其是向监视器 111 发送图像数据时的接口;操作部 15,其用于接受对控制器 100 的操作输入;存储装置 16,其用于保存由 CPU10 执行的程序等;介质控制器 17,其通过访问能够对控制器 100 装拆的存储介质 900,来从该存储介质 900 读取文件或者将文件写入该存储介质 900。

[0099] 显示用接口 14 可由监视器 111 的驱动用基板来以硬件方式实现,也可以由驱动用软件来以软件方式实现。操作部 15 例如由键盘、鼠标等输入装置来实现。此外,在本实施方式中,操作部 15 由触摸传感器来实现,与监视器 111 一体地由触摸面板来实现。

[0100] 在本实施方式中,例如通过使 CPU10 执行适当的程序来实现本说明书所记载的控制器 100 的功能的至少一部分。

[0101] 由 CPU10 执行的程序的至少一部分也可以存储在上述存储介质 900 中。作为

存储介质 900,可例举 CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory:只读光盘)、DVD-ROM (Digital Versatile Disk-Read Only Memory:数字多功能光盘-只读存储器)、USB (Universal Serial Bus:通用串行总线)存储器、存储卡、FD(Flexible Disk:软盘)、硬盘、磁带、盒式记录带、MO (Magnetic Optical Disc:磁光盘)、MD (Mini Disc:迷你光盘)、IC (Integrated Circuit:集成电路)卡(除了存储卡之外)、光卡、掩模型(mask)ROM、EPROM、EEPROM(Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory:电可擦可编程只读存储器)等非易失性地保存程序的介质。另外,还有通过网络下载 CPU10 所执行的程序来安装到存储装置 16 上的情况。

[0102] <功能结构>

[0103] 图 7 是示意性示出了控制器 100 的功能结构的图。

[0104] 参照图 7,控制器 100 包括数据储存部 101、品质裕度计算部 102、能量削减余地计算部 103 及显示控制部 104。数据储存部 101 例如由 RAM12 及 / 或存储装置 16 来实现。品质裕度计算部 102、能量削减余地计算部 103 及显示控制部 104 例如通过使 CPU10 执行适当的程序来实现。

[0105] 数据储存部 101 接收并储存来自微粒传感器 200 的连续的检测输出(状态数据)。

[0106] 品质裕度计算部 102 基于储存在数据储存部 101 中的状态数据和基准值(对状态数据的上限值或下限值),来计算上述的“裕度”。

[0107] 能量削减余地计算部 103 计算由品质裕度计算部 102 计算出的裕度的累计值。

[0108] 显示控制部 104 将由能量削减余地计算部 103 计算出的裕度的累计值如图 2 的画面 801 及图 5 的画面 804 那样显示在监视器 111 上。

[0109] 此外,还向数据储存部 101 导入过滤器风机单元 300 的用电量。显示控制部 104 能够将过滤器风机单元 300 的耗电量与上述的裕度的累计值一起显示在监视器 111 上。

[0110] <控制流程>

[0111] 图 8 是在控制器 100 中用于显示如图 5 的画面 804 那样的画面的处理的流程图。该处理可以利用实时取得的微粒传感器 200 的检测结果及过滤器风机单元 300 的耗电量来执行,也可以利用预先保存在存储装置 16 中的检测结果及耗电量来执行。

[0112] 参照图 8,在步骤 S10 中,CPU10 设定对状态数据的管理基准,并进入步骤 S20 的处理。管理基准是对状态数据的上限值、下限值、基准范围。即,管理基准的设定是指,用于管理状态数据的基准值的设定。CPU10 基于通过对操作部 15 的操作来输入的信息以及预先登录在存储装置 16 及 / 或存储介质 900 中的信息等,来设定基准值。

[0113] 在步骤 S20 中,CPU10 以预先设定的时间间隔(采样时间)获取状态数据,然后,基于所获取的状态数据来计算上述的裕度,并进入步骤 S30 的处理。

[0114] 在步骤 S30 中,CPU10 判断在步骤 S20 中计算出的裕度是否超过 0。此外,就裕度而言,如果状态数据在基准范围内,则超过 0,但如果状态数据在基准范围外,则小于 0。具体而言,例如,在图 4 所示的制造系统中,计算从上限值减去状态数据来得到的值来作为裕度。在微粒传感器 200 的检测值小于上限值时,裕度为正(+)值。另一方面,在微粒传感器 200 的检测值超过上限值时,裕度是负(-)值。在后者的情况下,认为裕度不超过 0,并进入步骤 S40 的处理。

[0115] 在步骤 S40 中,CPU10 将在步骤 S20 中计算出的裕度的值修正为“0”,并进入步骤

S50 的处理。

[0116] 在步骤 S50 中, CPU10 设定计算能量削减余地的单位期间, 并进入步骤 S60 的处理。CPU10 基于例如通过操作部 15 输入的信息, 来进行该设定。

[0117] 在步骤 S60 中, CPU10 计算在步骤 S50 中设定的每个单位期间内的能量削减余地, 并进入步骤 S70 的处理。此外, 将单位期间设定为如一个小时、两个小时等比一天的期间短的期间。

[0118] 在步骤 S70 中, CPU10 计算一天的能量削减余地, 并进入步骤 S80 的处理。

[0119] 在步骤 S80 中, CPU10 生成包含在步骤 S60 及步骤 S70 中计算出的能量削减余地的曲线图、表格的图像数据, 并进入步骤 S90 的处理。

[0120] 在步骤 S90 中, CPU10 将包含在步骤 S80 中生成的图像数据的如图 5 的画面 804 那样的表示能量削减余地的画面显示在监视器 111 上, 并结束处理。

[0121] <显示例(1)>

[0122] 图 9 是示出了显示某一天的清洁室 500 中的微粒传感器 200 的检测输出的结果的一个例子的图。CPU10 从微粒传感器 200 接收连续的检测输出, 并利用预先设定的上限值, 将如图 9 示出那样的画面显示在监视器 111 等上。

[0123] 在图 9 中示出了曲线图 811 和表格 812。在曲线图 811 中, 横轴表示时刻, 纵轴表示由微粒传感器 200 检测出的微粒数。

[0124] 在图 9 示出了检测结果的制造系统中, 针对成为微粒传感器 200 的检测对象的清洁室 500, 设定每单位体积内的微粒数“10000”(p/cf) 来作为管理基准(上限值)。而且, 在曲线图 811 中, 对微粒传感器 200 的检测输出和微粒数“10000”之间的差的部分画上阴影线来表示“削减余地”。该部分相当于在图 2 的画面 801 等中表示为“多余能量”的部分。CPU10 通过求出“10000”以下的检测值和“10000”之差, 来生成用于显示曲线图 811 的数据。

[0125] 表格 812 是为了将作为曲线图 811 的削减余地而示出的区域的大小表示为数值而显示的。表格 812 中的数据 1 表示在曲线图 811 中画上阴影线的部分相对于微粒数“10000”以下的部分整体的比例的百分比的值。CPU10 求出“10000”以下的检测值和“10000”之差, 并通过求出它们的累计值来计算上述数据 1 的值。

[0126] 此外, 在表格 812 中, 最大削减余地表示该部分整体相对于作为基准值的微粒数“10000”以下的部分整体的比例(即, 100 (%)), 另外, 最小削减余地表示在成为显示对象的期间内微粒传感器 200 的检测值保持为微粒数“10000”的情况下的削减余地的比例(即, 0 (%))。

[0127] <显示例(2)>

[0128] 图 10 是示出了将对该室内的各装置的能量削减余地与室内的装置的布局一起显示的一个显示例子的图。

[0129] 在图 10 中示出了表格 821 和装置布局 822。在表格 821 中示出了在室内配置的装置中显示出能量削减余地的工序的一览表。

[0130] 装置布局 822 示出了分别表示两个工作室的区域 8220、8225、与它们相邻的更衣室及空气浴尘室(air shower)的配置。区域 8220 包括表示芯片焊接机(die bonder)的图标 8221、表示等离子清洁机的图标 8222、表示丝焊器(wire bonder)的图标 8223。区域

8225 包括分别表示两个成型机的图标 8226、8227。

[0131] 表格 821 包括工序、品质管理值及削减余地。工序分别确定包含在装置布局 822 内的各工序。品质管理值是在各工序中设定的对状态数据的基准值(上限值及 / 或下限值等)。削减余地是在各工序中的如在参照图 9 说明的例子中表示为“数据 1”那样的值,而且削减余地的值表示:在特定的整个期间内,与以满足最低限基准值的方式对用于保持各工序的环境的设备进行控制的情况相比,为了更加安全地保持环境而被控制的量。具体而言,是该特定期间内的位于基准范围内的检测值和基准值之差的累计值。

[0132] 在表格 821 中,作为工序,示出了分别与图标 8221、8222、8223、8226、8227 相对应的工序(依次为“芯片焊接”、“等离子清洁”、“丝焊”、“塑模 1”、“塑模 2”)。另外,在表格 821 中,作为各工序的品质管理值,示出了对各工序中的微粒传感器 200 的检测值(状态数据)的基准值(依次为“10000”、“10000”、“10000”、“100000”、“100000”)。而且,在表格 821 中,示出了对各工序的特定期间(例如,一天)内的削减余地的计算结果(依次为“98.8(%)”、“74.2(%)”、“98.6(%)”、“99.4(%)”、“91.2(%)”)。

[0133] 用于显示装置布局 822 的信息预先登录在控制器 100 中。而且,在控制器 100 的存储装置 16 中,登录有用于将装置布局 822 内的至少一个工序和配置在该工序的执行场所的微粒传感器 200 的检测输出建立对应关系的信息。另外,在控制器 100 的存储装置 16 中,储存有与装置布局 822 内的至少一个工序相关的微粒传感器 200 的检测输出。

[0134] 在控制器 100 中,在通过操作部 15 (或者,通过通信装置 18 来从其他装置)输入用于指定工作室等的信息时,CPU10 基于包含在所指定的工作室内的各工序的微粒传感器 200 的检测输出来计算削减余地,并将如图 10 示出那样的画面显示在监视器 111 上。

[0135] <显示例(3)>

[0136] 图 11 是示出了就微粒传感器 200 的检测输出以不同的两个以上的方式显示的一个例子的图。

[0137] 图 11 包括曲线图 831、曲线图 832、表格 833。曲线图 831 表示微粒传感器 200 的特定期间内的检测值的变化。曲线图 832 示出了基于曲线图 831 所示的检测结果和对该系统设定的上限值来计算出的每规定时间(例如,每一个小时)内的削减余地的值。表格 833 示出了曲线图 831 中的各时间段的削减余地的值。此外,表格 833 中的“0 点”表示从 0 点 00 分到 0 点 59 分为止的时间段。另外,在其他栏记载的时间段也同样地,表示从记载的时刻到刚要到接着记载的时刻之前的时刻为止的时间段。

[0138] CPU10 利用从微粒传感器 200 获取的对某一工序的检测值,来计算该检测值与基准值(上限值等)之差,并通过计算该差值的每规定期间的累计值,来取得各时间段的削减余地的值。然后,CPU10 将各时间段的削减余地的值以曲线图 832 的方式进行显示,另外,以表格 833 的方式进行显示。

[0139] <显示例(4)>

[0140] 图 12 ~ 图 14 是用于说明显示多天的检测结果的一个例子的图。

[0141] 首先,在图 12 中示出了某一天(11 月 20 日)的微粒传感器 200 的检测值的随时间的变化。另外,在图 13 中示出了另一天(11 月 27 日)的检测值的随时间的变化,另外,在图 14 中示出了又一天(11 月 28 日)的检测值的随时间的变化。此外,针对各天的检测值,一起显示了对该系统设定的基准值(各图中的“管理基准”)以及每单位体积内的微粒数“10000”

(p/cf))。

[0142] 在图 15 中,以表格形式示出了根据图 12 ~图 14 的各天的检测值求出的各天的能量削减余地的值。

[0143] 在控制器 100 中,将多天中的每一天的检测结果登录到存储装置 16 中,CPU10 将它们如图 12 ~图 14 示出那样显示在监视器 111 等上,另外,计算各天的能量削减余地来如图 15 示出那样显示在监视器 111 等上。此外,也可以同时显示图 12 ~图 14 的曲线图和图 15 的表格。由此,系统的管理人员能够同时视觉辨认多天的结果,能够综合地或长期地研究系统的控制内容。

[0144] [第二实施方式]

[0145] <功能结构>

[0146] 图 16 是示意性示出了本发明的系统监视装置的第二实施方式的控制器 100 的功能结构的图。此外,本实施方式的控制器 100 的硬件结构能够采用与第一实施方式同样的硬件结构,因而在此不重复详细说明。

[0147] 参照图 16,本实施方式的控制器 100 除了图 7 所示的第一实施方式的控制器 100 之外,还包括品质风险计算部 105。品质风险计算部 105 基于特定期间内的状态数据,来计算该特定期间内的状态数据的预测值。

[0148] <基于预测值的能量削减余地的计算>

[0149] (预测值)

[0150] 在本实施方式中,CPU10 连续获取微粒传感器 200 的检测输出,然后,针对各时间点,利用预先决定的设定期间内的过去的状态数据,来导出能够预测到的清洁度变化的范围(预测范围)。

[0151] 而且,在本实施方式中,CPU10 基于预测范围和基准值之间的关系,来计算能量削减余地。由此,系统的管理人员能够更加可靠地使状态数据属于基准范围内的同时,能够建立用于削减在系统中设备所消耗的能量的控制计划。

[0152] 图 17 是示意性示出了制造系统中的状态数据和预测范围的一个例子的图。

[0153] 在图 17 中,用实线表示状态数据的实测值(实测值 RV),用虚线表示预测范围的上限值(上限预测值 PH)和下限值(下限预测值 PL),另外,用单点划线表示预测范围的平均值(平均值 AV)。

[0154] 各时间点上的预测范围是利用相对于该时间点的设定期间内的状态数据的移动平均  $\mu$  和该设定期间内的状态数据的移动偏差  $\sigma$  来导出的。具体而言,预测范围的上限值 PH 和下限值 PL 是按照如下的公式(1)及公式(2)来导出的。

[0155]  $PH = \mu + 3\sigma \cdots (1)$

[0156]  $PL = \mu - 3\sigma \cdots (2)$

[0157] (上限预测值及下限预测值的说明)

[0158] 图 18 是分别示意性示出了图 17 的时刻 T1、T2、T3 的移动平均、上限预测值及下限预测值的图。

[0159] 在图 18 的(A)中,针对时刻 T1,用实线示出了该时刻 T1 之前的设定期间内的实测值的状态数据的分布。另外,在图 18 的(A)中,移动平均用 AV1 表示,而且,对该 AV1 加上  $3\sigma$  ( $\sigma$  是根据该设定期间内的实测值来求出的移动偏差)而得到的值为上限预测值 PH1,

另外,从该 AV1 减去  $3\sigma$  而得到的值为下限预测值 PL1。

[0160] 在图 18 的(B)中,针对时刻 T2,用实线示出了该时刻 T2 之前的设定期间内的实测值的状态数据的分布。另外,在图 18 的(B)中,该设定期间内的移动平均用 AV2 表示,并且,对 AV2 加上  $3\sigma$  而得到的值为上限预测值 PH2,从 AV2 减去  $3\sigma$  而得到的值为下限预测值 PL2。

[0161] 并且,在图 18 的(C)中,针对时刻 T3,用实线示出了该时刻 T3 之前的设定期间内的实测值的状态数据的分布。另外,在图 18 的(C)中,该设定期间内的移动平均用 AV3 表示,并且,对 AV3 加上  $3\sigma$  而得到的值为上限预测值 PH3,从 AV3 减去  $3\sigma$  而得到的值为下限预测值 PL3。

[0162] 预测范围是时时刻刻导出的。即,就时刻 T1 的预测范围而言,基于刚要到该时刻 T1 之前的设定期间内的状态数据来导出,另外,就各个时刻 T2、T3 的预测范围而言,分别基于刚要到该时刻 T2、T3 之前的设定期间内的状态数据来导出。由此,能够将时时刻刻变化的清洁室 500 的状况反映到预测范围。

[0163] (上限预测值及 / 或下限预测值的修正)

[0164] 控制器 100 在状态数据的实测值超过了预测范围的上限值或下限值的情况下,将该上限值向上方进行修正或将该下限值向下方进行修正。在图 19 中示出了状态数据的实测值在表示为“异常检测”的时间点超过了预测范围的上限值的情况。于是,在图 19 中,与此相应地,将此后的上限预测值向上方进行了修正。修正前的上限预测值 PH 用虚线表示,修正后的上限预测值 PHX 用点线表示。就此时的修正而言,例如基于针对各时刻的过去的设定期间内的实测值的状态数据,对例如按照公式(1)或公式(2)来计算出的上限值(或下限值)加上(或减去)预先决定的值来实现。

[0165] 此外,这样的预测范围的上限值或下限值的修正,例如仅在从检测到异常起预先决定的期间内进行。

[0166] (能量削减余地的计算)

[0167] 图 20 是由本实施方式的 CPU10 在监视器 111 等上显示的能量削减余地等的计算结果的图。

[0168] 在图 20 中示出了曲线图 841 和表格 842。

[0169] 在曲线图 841 中,状态数据(微粒传感器 200 的检测值)用实线表示,并且,如上述那样计算出的预测值(上限预测值)用虚线表示。此外,图 20 的横轴表示时间的经过。另外,用粗虚线表示管理基准(对状态数据的上限侧的基准值)。

[0170] 在本实施方式中,对预测值在基准值以下的期间内的表示基准值和预测值之差的部分画上阴影线,该部分表示能量削减余地。在本实施方式中,基于预测值来导出能量削减余地。

[0171] 在表格 842 中,示出了在曲线图 841 中示出的结果中的品质风险和能量削减余地的值。能量削减余地是在曲线图 841 中画上阴影线的部分相对于该曲线图 841 的在基准值(10000p/cf)以下的部分的比例。

[0172] 品质风险是表示上述的预测值超过上述的基准值的程度的值。在图 20 所示的例子中,示出了上述的预测值超过了基准值的部分的微粒数的累计值。CPU10 如上述那样计算预测值,而且,对该预测值超过上述基准值的部分计算该预测值和上述基准值之差的累计

值,由此计算上述品质风险。

[0173] 在本实施方式中, CPU10 基于在考虑还包含对系统的干扰等的影响在内的时时刻刻变化的系统的状况的基础上计算出的预测值,来计算出系统的品质风险。由此,本实施方式的系统监视装置能够对系统的状态数据超过其基准范围的风险进行数值处理来提供。

[0174] 此外,在系统监视装置中,作为预测值,也可以计算状态数据到达的概率不同的多个预测值。

[0175] 即, CPU10 例如除了按照上述的公式(1)及公式(2)来计算出的预测值之外,还计算与这些预测值相比状态数据能够到达的概率更低的预测值。具体而言,在将按照上述的公式(1)及公式(2)来计算出的预测值设定为“上限预测值(1)”、“下限预测值(1)”的情况下, CPU10 还计算“上限预测值(2)”、“下限预测值(2)”、“上限预测值(3)”、“下限预测值(3)”、“上限预测值(4)”、“下限预测值(4)”。这些预测值例如是按照以下的公式(3)~公式(8)来计算出的。

[0176] “上限预测值(2)” =  $\mu + 4\sigma \dots$  (3)

[0177] “下限预测值(2)” =  $\mu - 4\sigma \dots$  (4)

[0178] “上限预测值(3)” =  $\mu + 5\sigma \dots$  (5)

[0179] “下限预测值(3)” =  $\mu - 5\sigma \dots$  (6)

[0180] “上限预测值(4)” =  $\mu + 6\sigma \dots$  (7)

[0181] “下限预测值(4)” =  $\mu - 6\sigma \dots$  (8)

[0182] 此外,在这些预测值中,状态数据能够到达的概率从高到低的顺序依次是“上限预测值(1)”、“上限预测值(2)”、“上限预测值(3)”、“上限预测值(4)”。即,“上限预测值(1)”能够到达的概率最高,“上限预测值(4)”能够到达的概率最低。另外,关于下限值也同样地,状态数据能够到达的概率从高到低的顺序依次是“下限预测值(1)”、“下限预测值(2)”、“下限预测值(3)”、“下限预测值(4)”。即,“下限预测值(1)”能够到达概率最高,“下限预测值(4)”能够到达的概率最低。

[0183] 将这样计算多个到达概率的预测值的情况的能量削减余地等的显示情况如图 21 所示。

[0184] 在图 21 中示出了曲线图 843 和表格 844。

[0185] 在曲线图 843 中,状态数据的实测值用实线表示。另外,基于状态数据来计算出的上限预测值(1)用虚线表示,上限预测值(2)用点线表示,上限预测值(3)用单点划线表示,而且,上限预测值(4)用双点划线表示。另外,对状态数据的基准值(上限值)用粗虚线表示。

[0186] 在表格 844 中,示出了在曲线图 843 中示出的结果中分别针对上限预测值(1)~上限预测值(4)计算出的品质风险和能量削减余地的值。能量削减余地是在曲线图 843 中各预测值在基准值以下的期间内的表示该基准值和预测值之差的部分相对于基准值以下的部分的比例。品质风险是各预测值的超过基准值的部分的累计值。

[0187] 通过如图 21 那样进行显示,系统管理人员能够视觉辨认与各预测值相对应的品质风险,由此,在该系统中的设备的控制中,能够可靠地理解到为了将状态数据保持在基准值以下而将具有余量的控制进行到何种程度。

[0188] [第三实施方式]

[0189] 在以上说明的第一实施方式或第二实施方式中, CPU10 计算特定期间的能量削减

余地。能量削减余地例如是如下所述地导出的,即,针对特定期限,计算状态数据位于最低限基准范围时的检测值的累计值,并计算这样的检测值和实际检测出的状态数据(或者,是对状态数据的预测值)之差的累计值,然后,求出后者的累计值相对于前者的累计值的比例,来作为能量削减余地。

[0190] 即,在各实施方式中,在各系统中,计算出的能量削减余地为比例。

[0191] 在本实施方式中,CPU10 对多个系统分别计算能量削减余地并进行显示。

[0192] 图 22 是示出了多个系统的能量削减余地的计算结果的显示例的图。

[0193] 在图 22 中示出了曲线图 851 ~ 856 和表格 860。

[0194] 曲线图 851、853、855 分别表示不同的系统(对象 A、对象 B、对象 C)中的用于保持系统的环境的设备(为了调整状态数据的值而利用的设备)的耗电量的随时间的变化。另外,曲线图 852、854、856 分别表示上述的对象 A、对象 B、对象 C 中的状态数据和对该状态数据的管理基准(上限侧及下限侧的限制值)。此外,在曲线图 852、854、856 中,对如参照画面 801(参照图 2)及画面 804(参照图 5)等来说明的那样的多余能量画上阴影线来表示。

[0195] CPU10 获取各系统中的状态数据及管理基准,并基于它们来计算各系统中的能量削减余地。将该计算结果表示在表格 860 中。

[0196] 在表格 860 中,对象 A、对象 B、对象 C 各自的能量削减余地分别为“50%”、“3%”、“70%”。

[0197] 管理整个系统的管理人员通过参照表格 860,能够同时视觉辨认各系统中的能量削减余地。由此,能够对各系统中的能量削减余地进行比较。即,管理人员能够在多个系统中选择能量削减余地高的系统来作为控制内容的改善对象,而不是选择耗能量多的系统来作为控制内容的改善对象。

[0198] 图 23 是示出了改善后的各系统中的信息的一个例子的图。曲线图 871、873、875 分别示出了上述的对象 A、对象 B、对象 C 中的设备的耗电量的随时间的变化。此外,在曲线图 875 中用虚线示出的是在图 22 的曲线图 855 中示出的改善前的设备的耗电量。

[0199] 另外,曲线图 872、874、876 分别示出了如在曲线图 871、873、875 中示出那样向设备供电的情况下的上述的对象 A、对象 B、对象 C 中的状态数据和对该状态数据的管理基准(上限侧及下限侧的限制值)。

[0200] 在图 23 中示出了仅对在图 22 中示出的例子中能量削减余地的值最高的对象 C 进行了系统改善时的信息。具体而言,如图 23 的曲线图 875 所示,与曲线图 855 相比,对设备的供电量有所降低。由此,如图 23 的曲线图 876 所示,与曲线图 856 相比,状态数据进行变动直至位于基准值附近为止。但是,状态数据收敛在基准范围内。

[0201] 这样,根据本实施方式,系统的管理人员能够在多个系统中从能量削减余地高的系统开始削减能量的消耗量,由此,能够高效地实现耗电量的削减。

[0202] 图 24 是示出了改善后的各系统中的信息的其他例子的图。曲线图 881、883、885 分别示出了上述的对象 A、对象 B、对象 C 中的设备的耗电量的随时间的变化。此外,在曲线图 881、885 中用虚线表示的是在图 22 的曲线图 851、855 中示出的改善前的设备的耗电量。

[0203] 另外,曲线图 882、884、886 分别示出了如在曲线图 881、883、885 中示出的那样向设备供电时的上述的对象 A、对象 B、对象 C 中的状态数据和对该状态数据的管理基准(上限侧及下限侧的限制值)。

[0204] 在图 24 中示出了对在图 22 中示出的例子中能量削减余地的值最高的对象 C 和能量削减余地的值次高的对象 B 进行了系统改善时的信息。

[0205] 如图 24 的曲线图 881 所示,与曲线图 851 相比,对设备的供电量有所下降。由此,如图 24 的曲线图 882 所示,与曲线图 852 相比,状态数据进行变动直至位于基准值附近为止。但是,状态数据收敛在基准范围内。

[0206] 应该认为本次公开的各实施方式及其变形例在所有点上都是例示,而并非用于限定。本发明的范围并非由上述说明来表示,而是由权利要求书来表示,与权利要求书等同的意思及其范围内的所有的变更都包含在本发明的范围内。

[0207] 例如,为了计算裕度,可以不利用标准偏差,而利用能够根据状态数据的频率分布来计算出的值、对平均值乘以系数而得到的值等能够利用统计方法来导出的值。

[0208] 另外,成为对象的系统是与产品的制造相关的系统,而且是耗能的系统,因此,除了在本实施方式中说明的例子之外,也可以是如下的系统,在该系统中,将氧气浓度作为氮气置换炉中的状态数据,另外将通过消耗能量来制造出的能够定义为二次能量的氮气设定为所消耗的能量。另外,作为另一例,可例举设置有空气促动器及真空吸盘的制造装置的制造系统,在该系统中,采用压力来作为状态数据,并且采用在压缩机制造出的压缩空气来作为在制造中所利用的能量。作为又一例,可例举利用了需要冷却水或热水的制造装置的系统。在这样的系统的情况下,状态数据是温度,在制造中利用的能量是生成冷却水或热水的装置所消耗的热能量。作为再一例,可例举设置有制造设备的空调系统,在该空调系统中,将温度作为状态数据,将空调机的功率作为所消耗的能量。

[0209] 另外,可以单独实施各实施方式及其变形例,也可以根据需要适宜组合各实施方式及其变形例来实施。

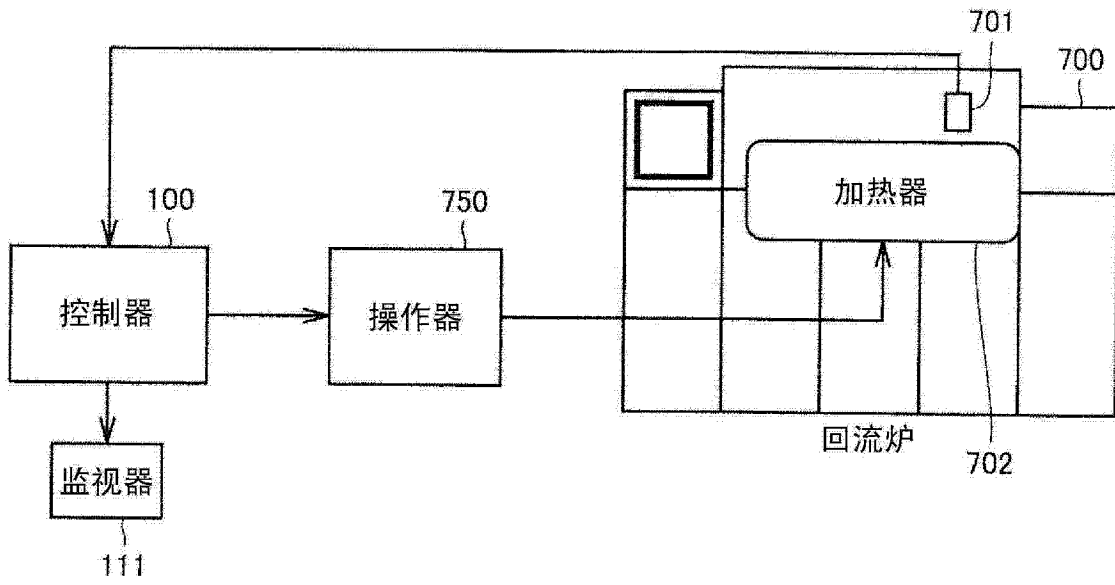


图 1

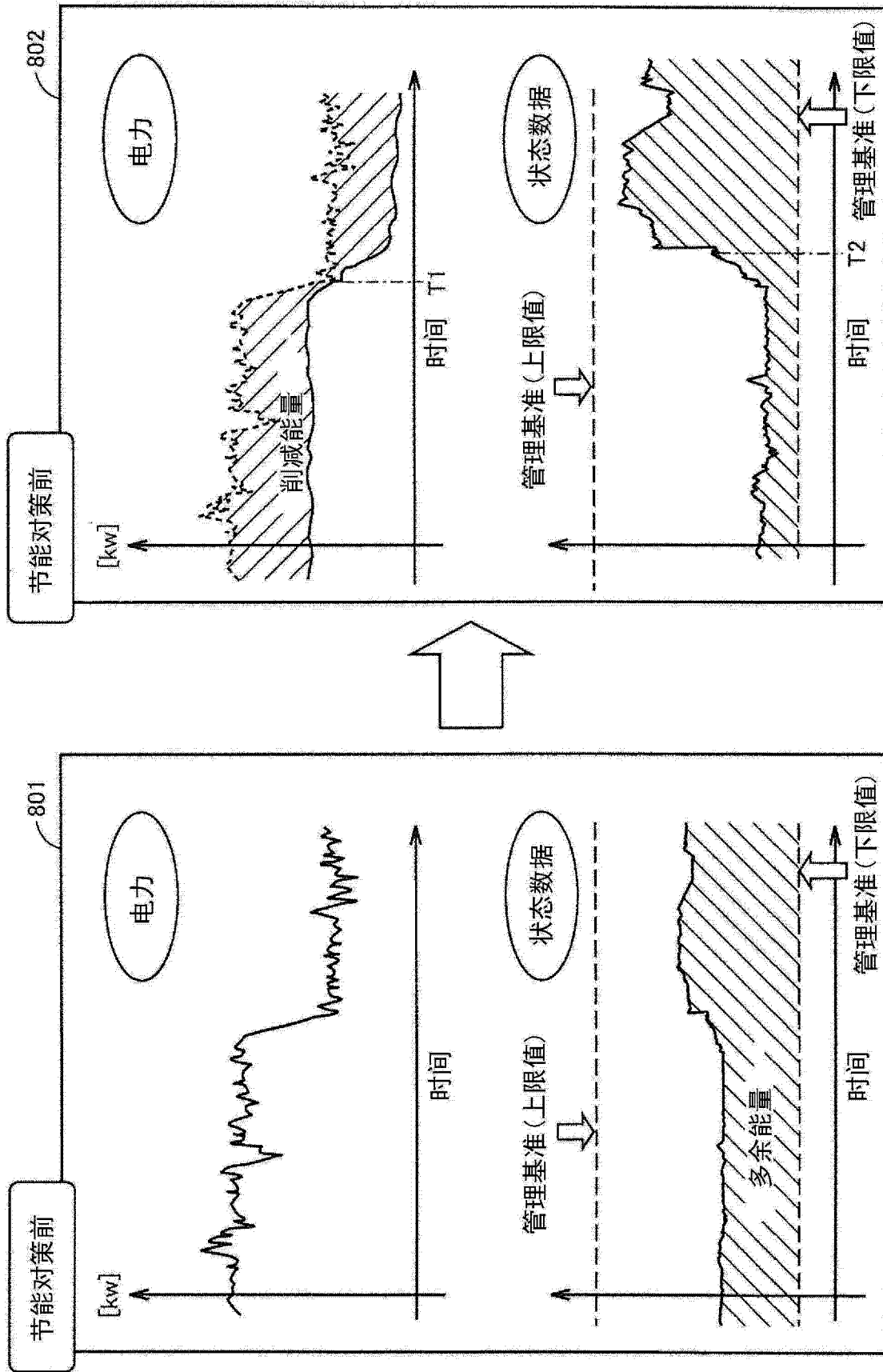


图 2

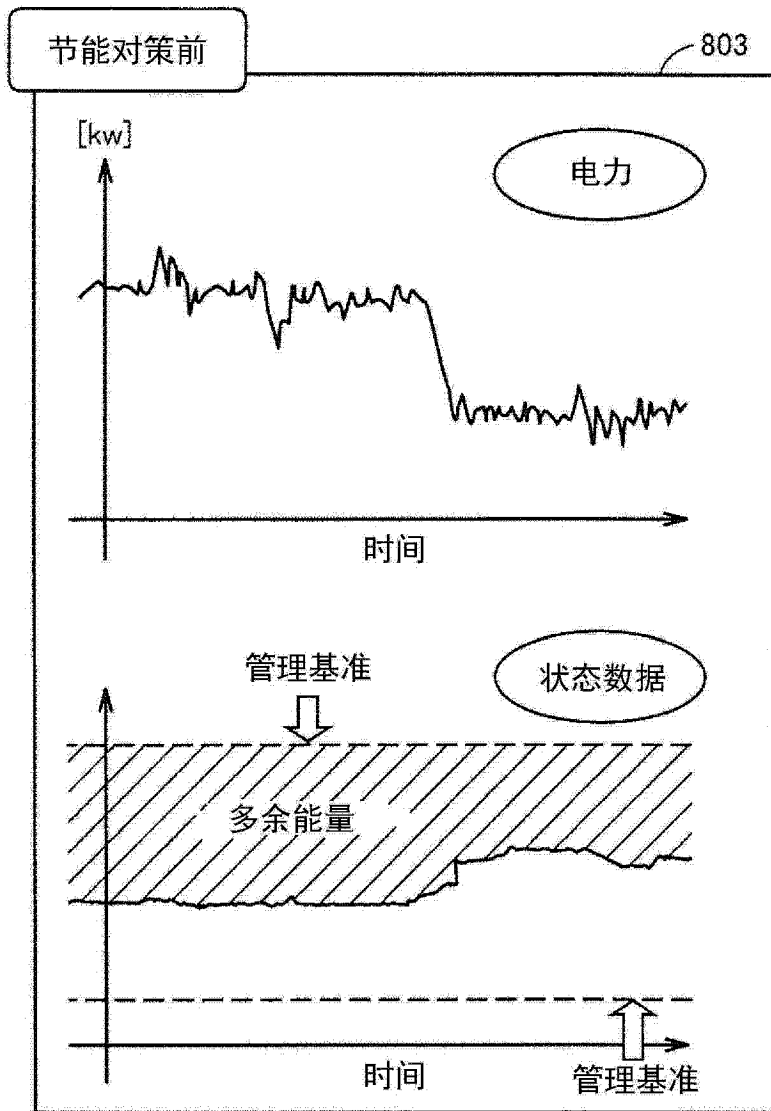


图 3

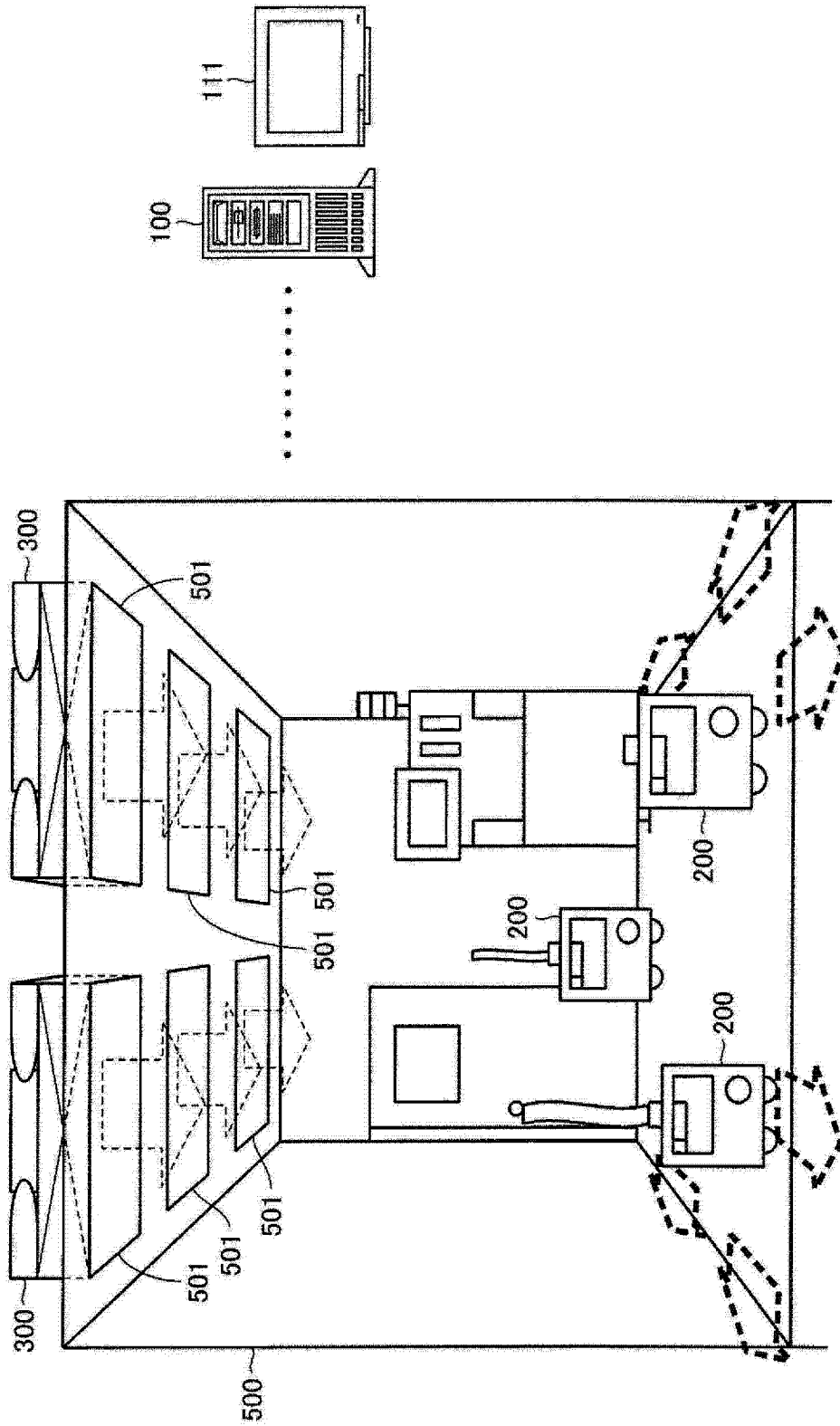


图 4

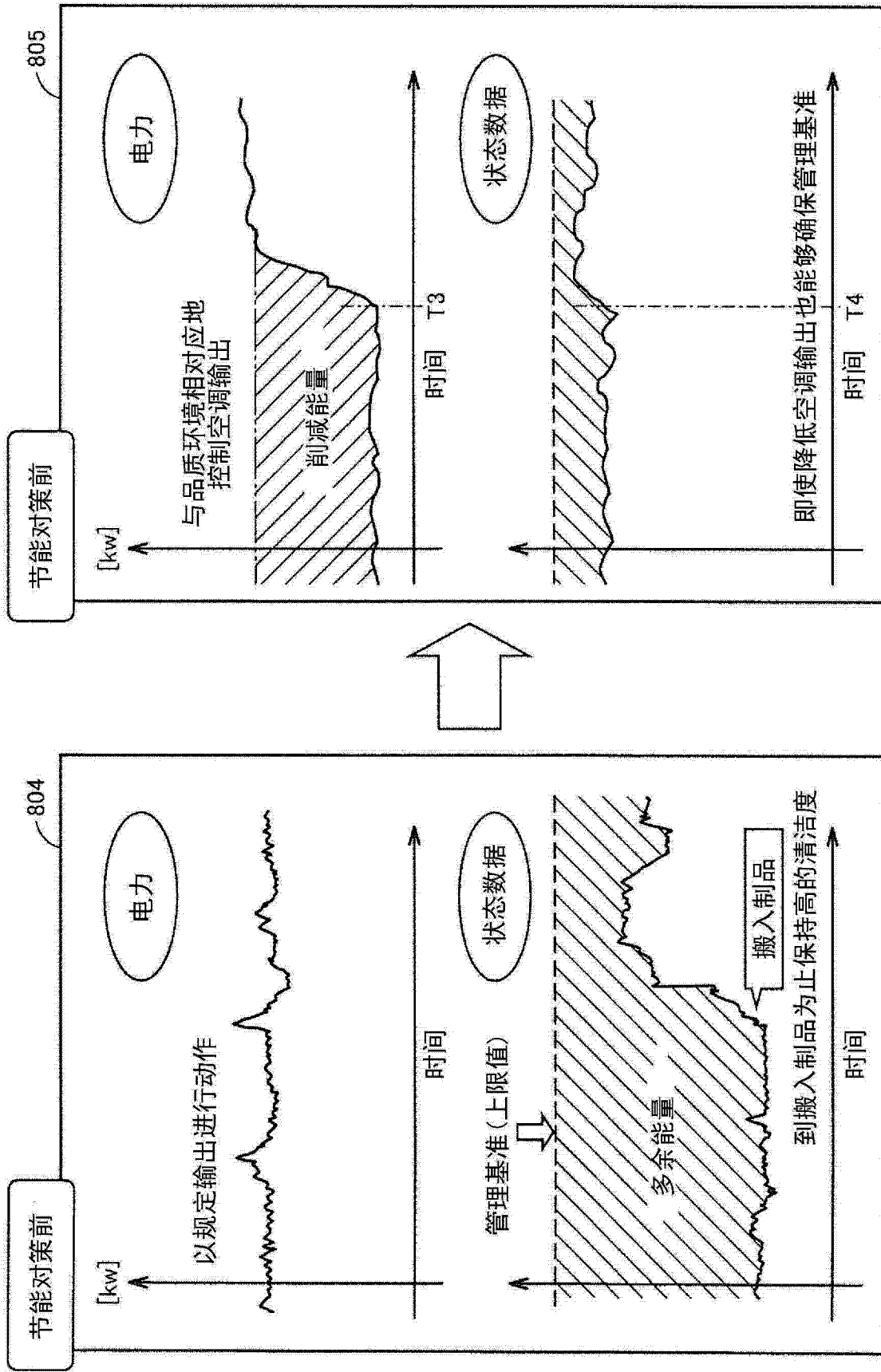


图 5

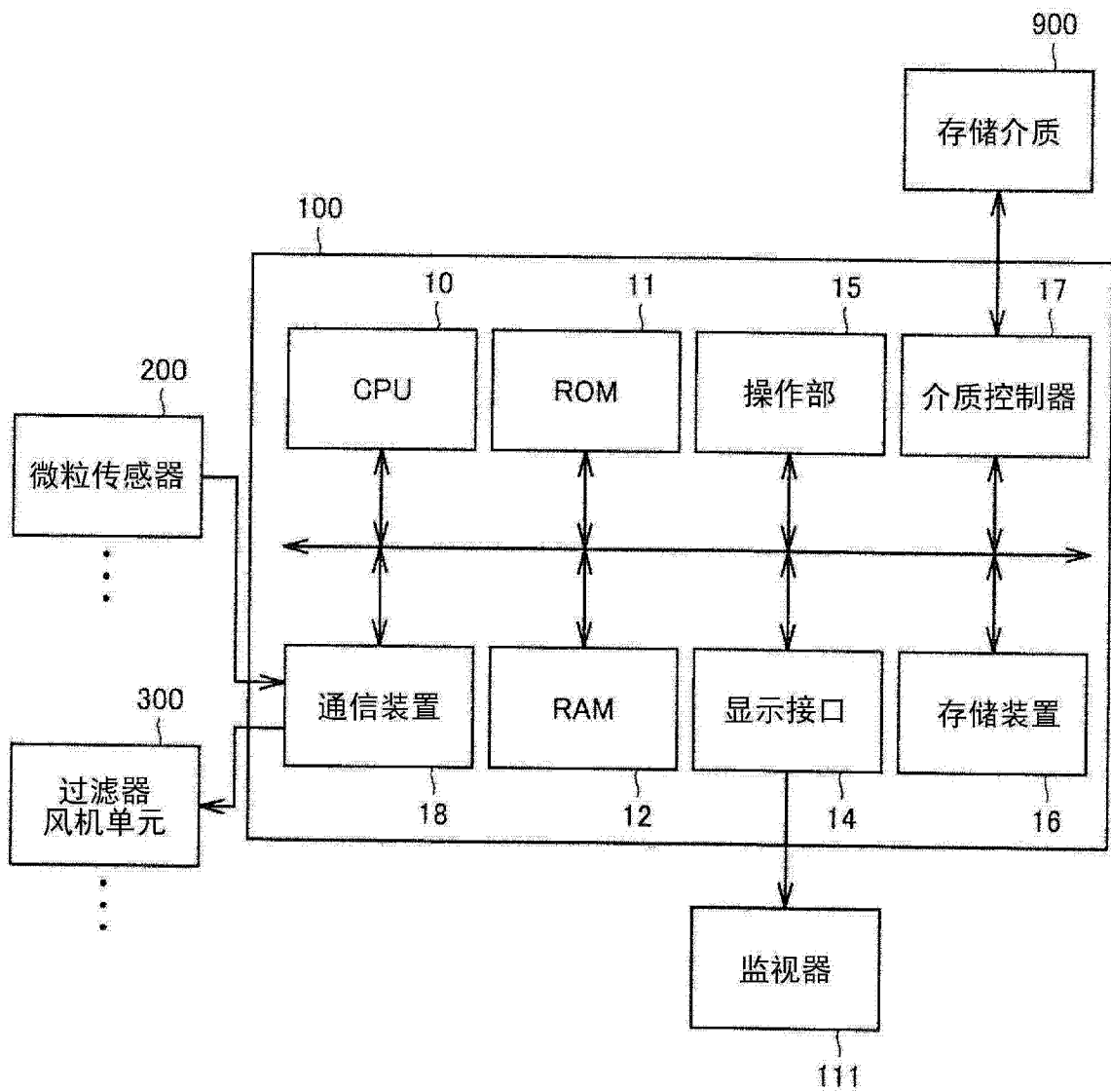


图 6

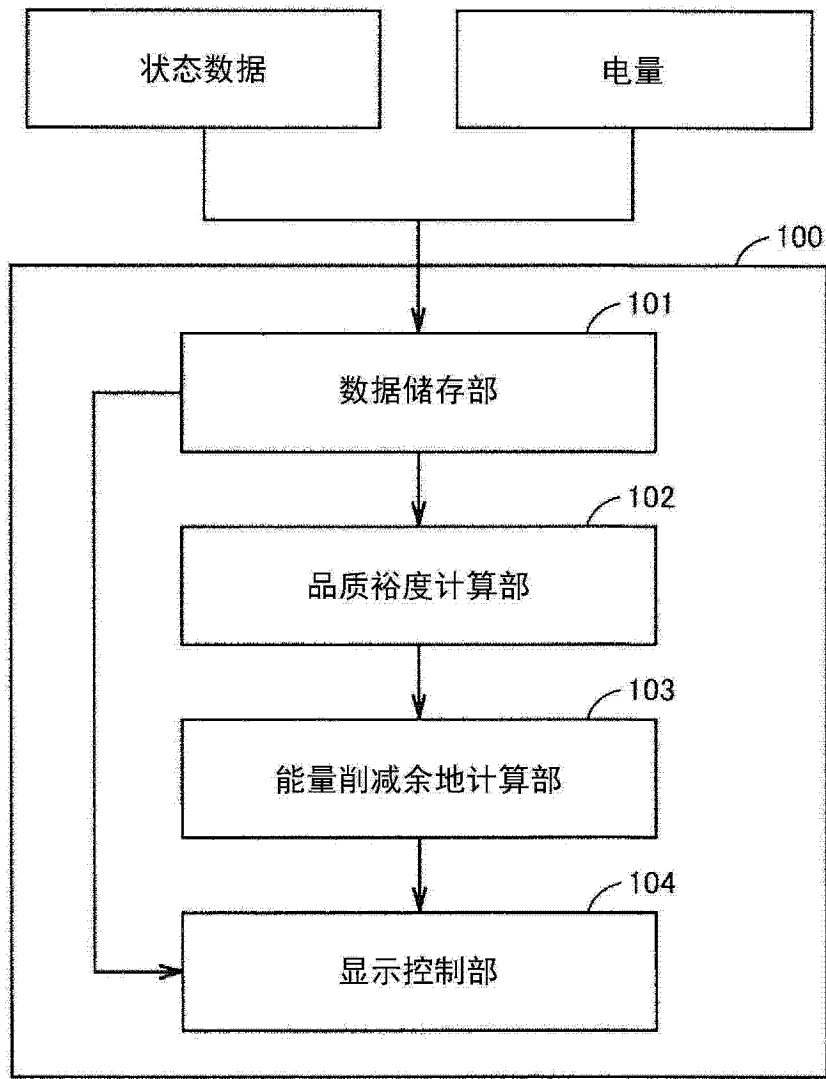


图 7

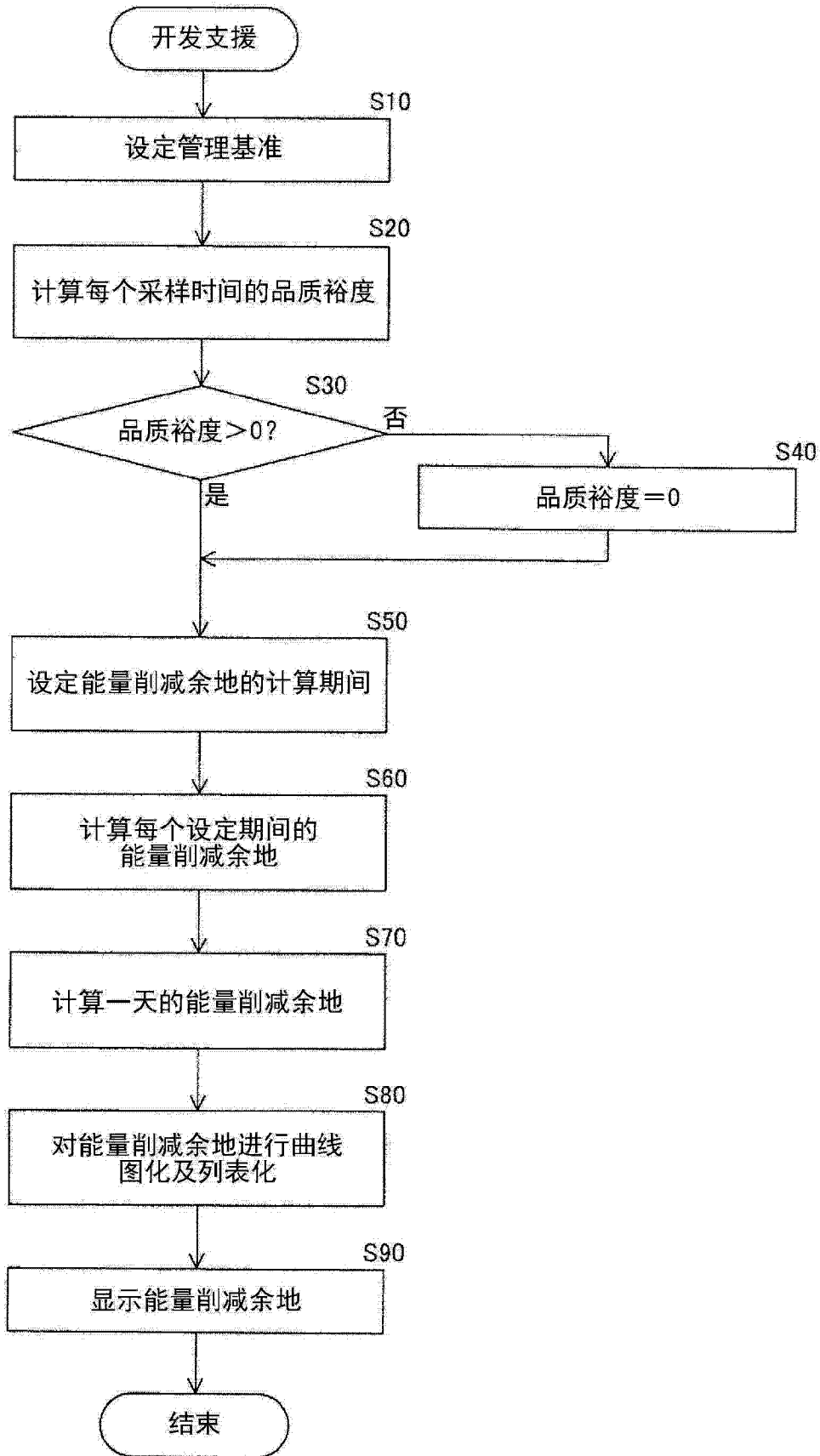


图 8

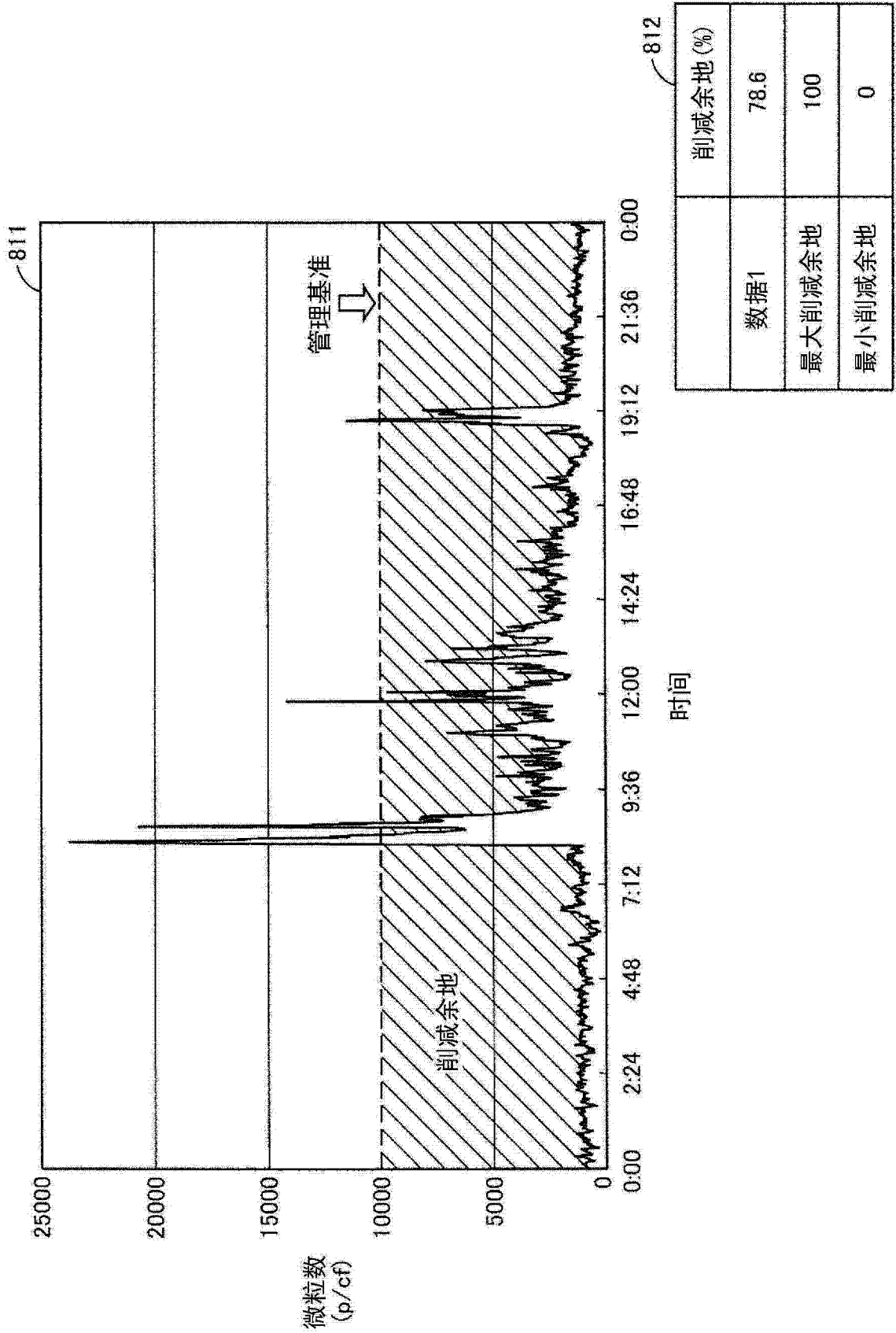


图 9

[能量削减余地列表]  
日期: 2010/10/26

工序	品质管理值	削减余地 (%)
芯片焊接	10000	98.8
等离子清洁	10000	74.2
丝焊	10000	98.6
塑模1	100000	99.4
塑模2	100000	91.2

[装置布局]

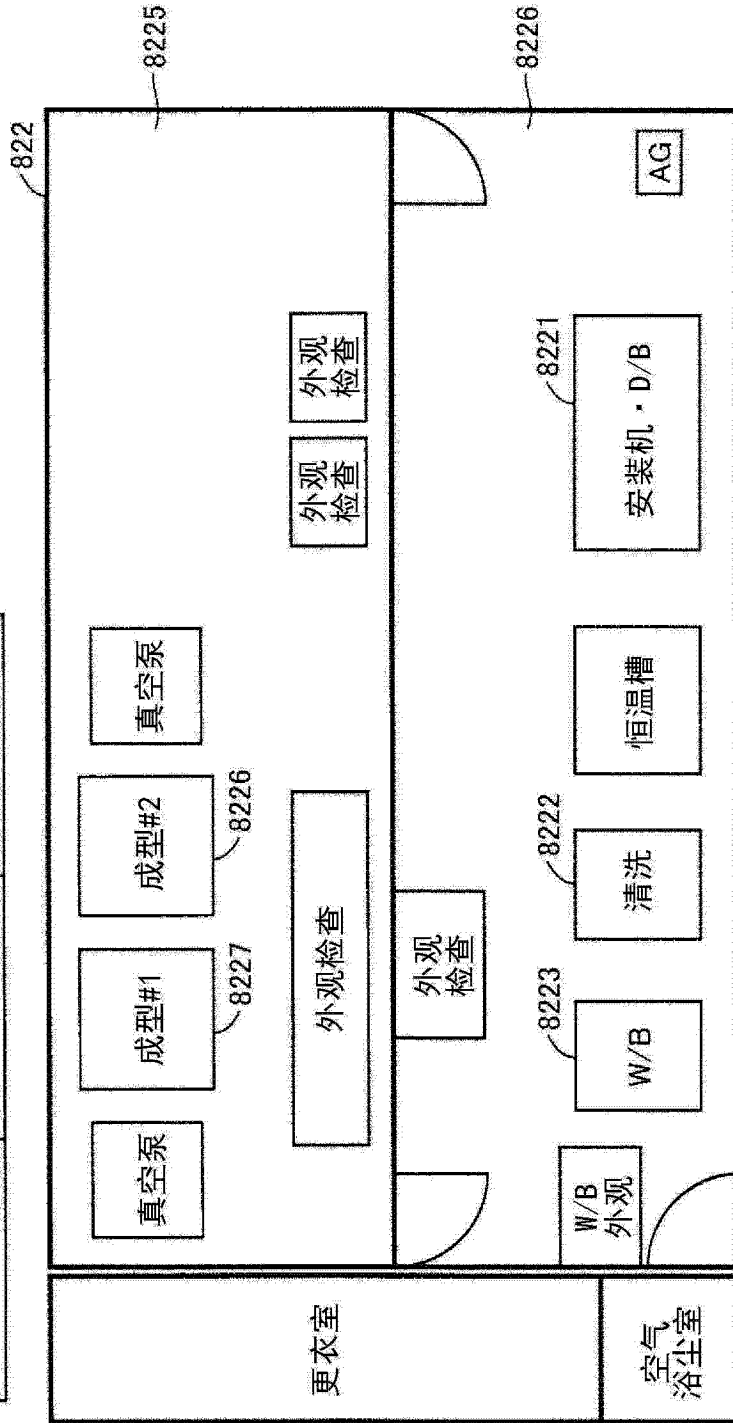


图 10

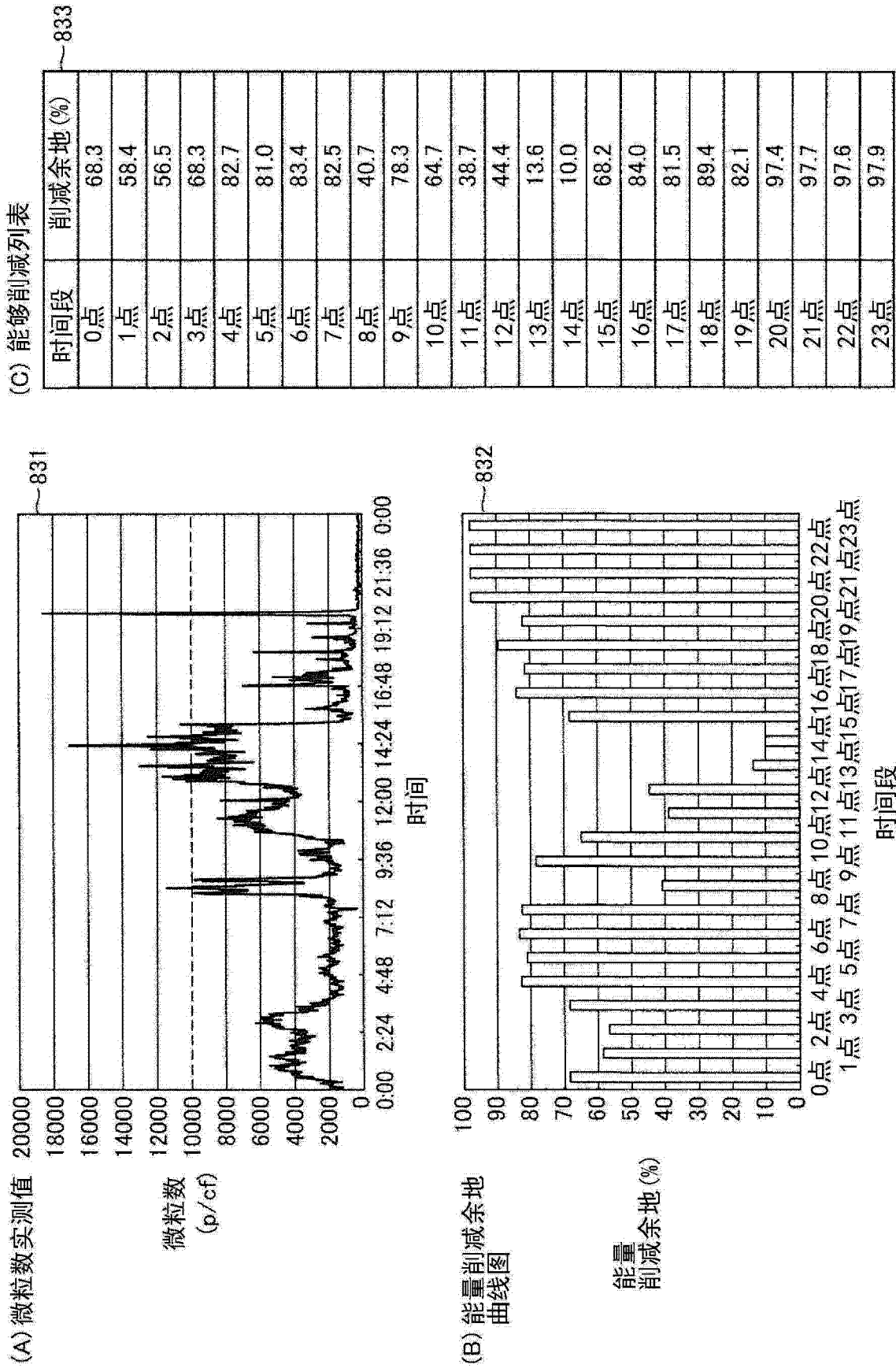


图 11

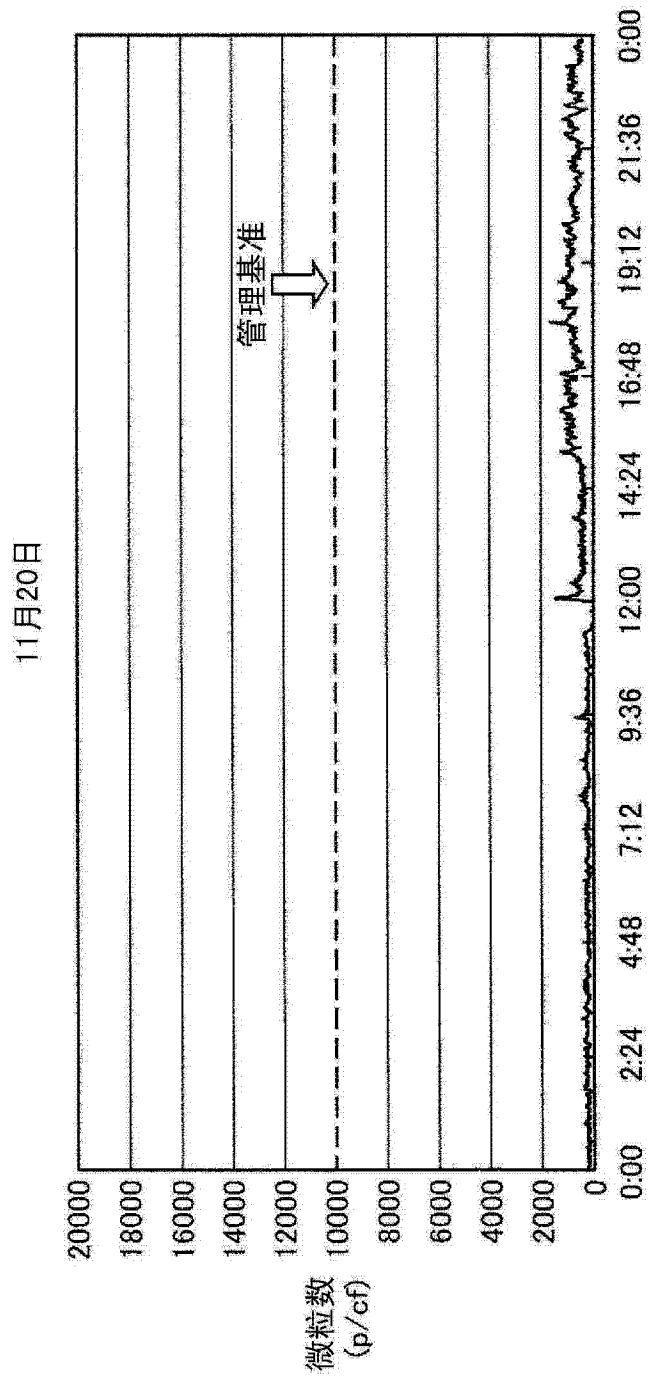


图 12

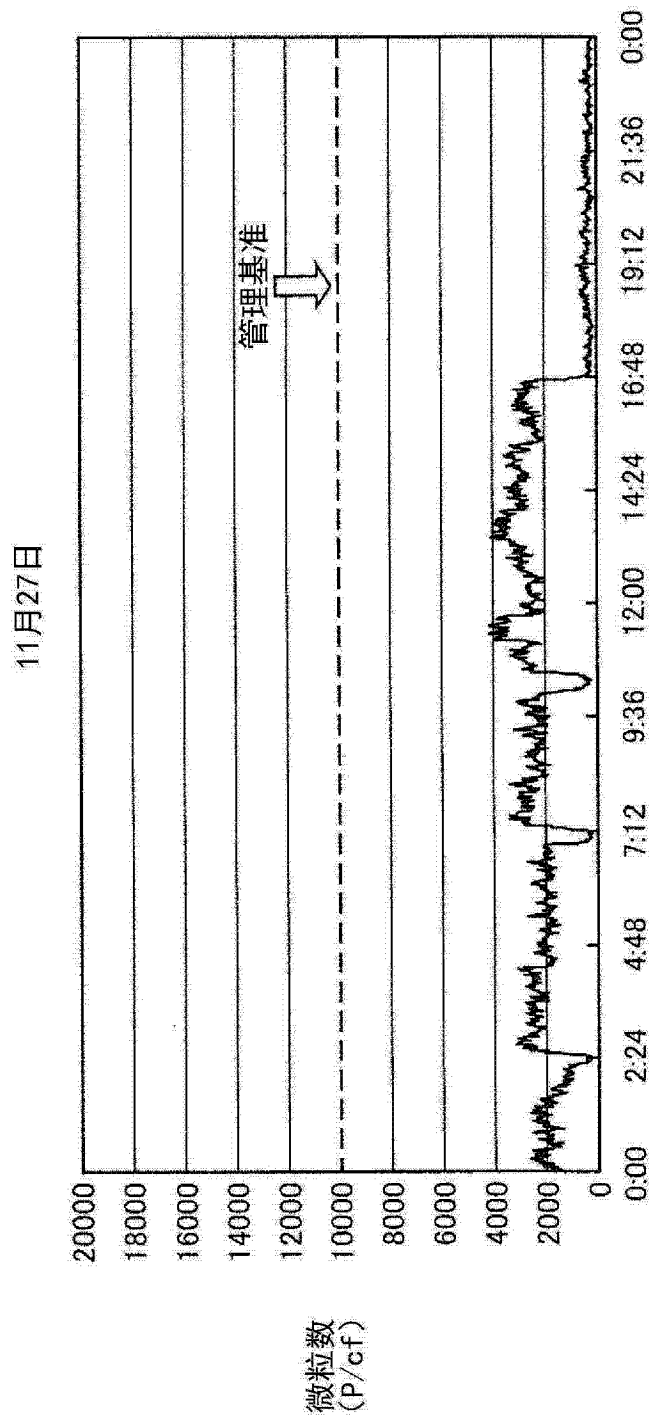


图 13

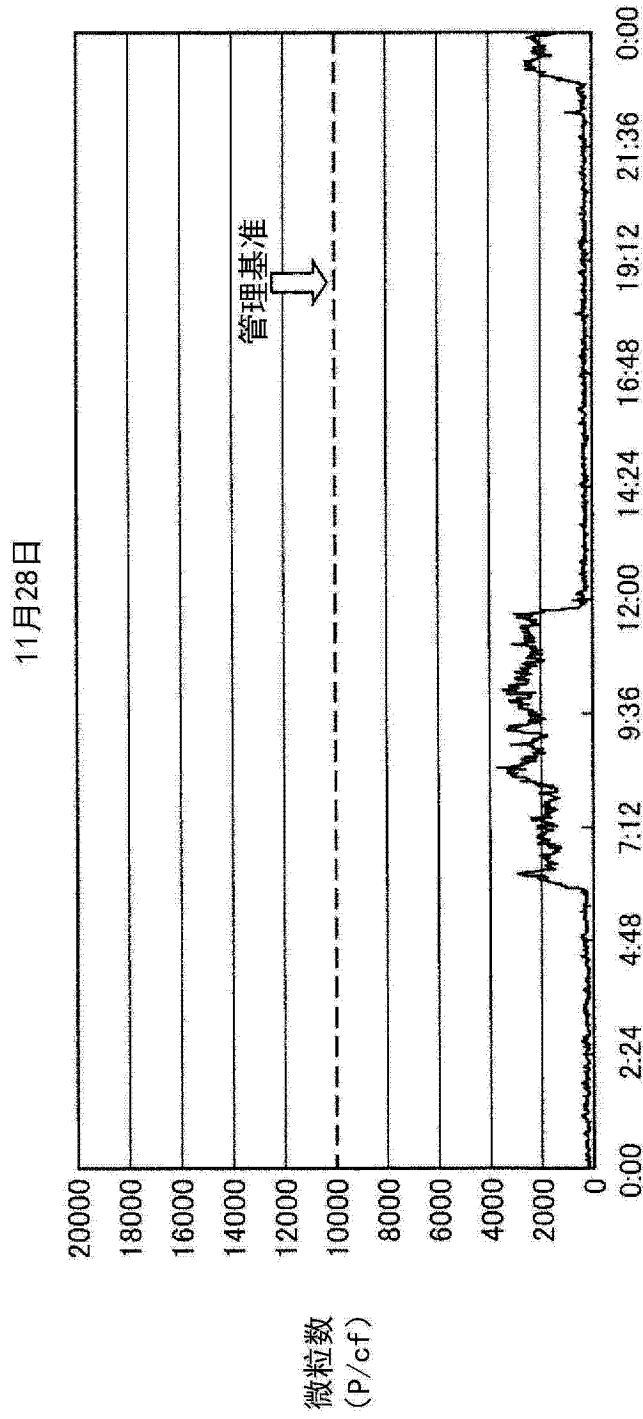


图 14

	能量削减余地 (%)
11月20日	84.12
11月27日	58.19
11月28日	63.17

图 15

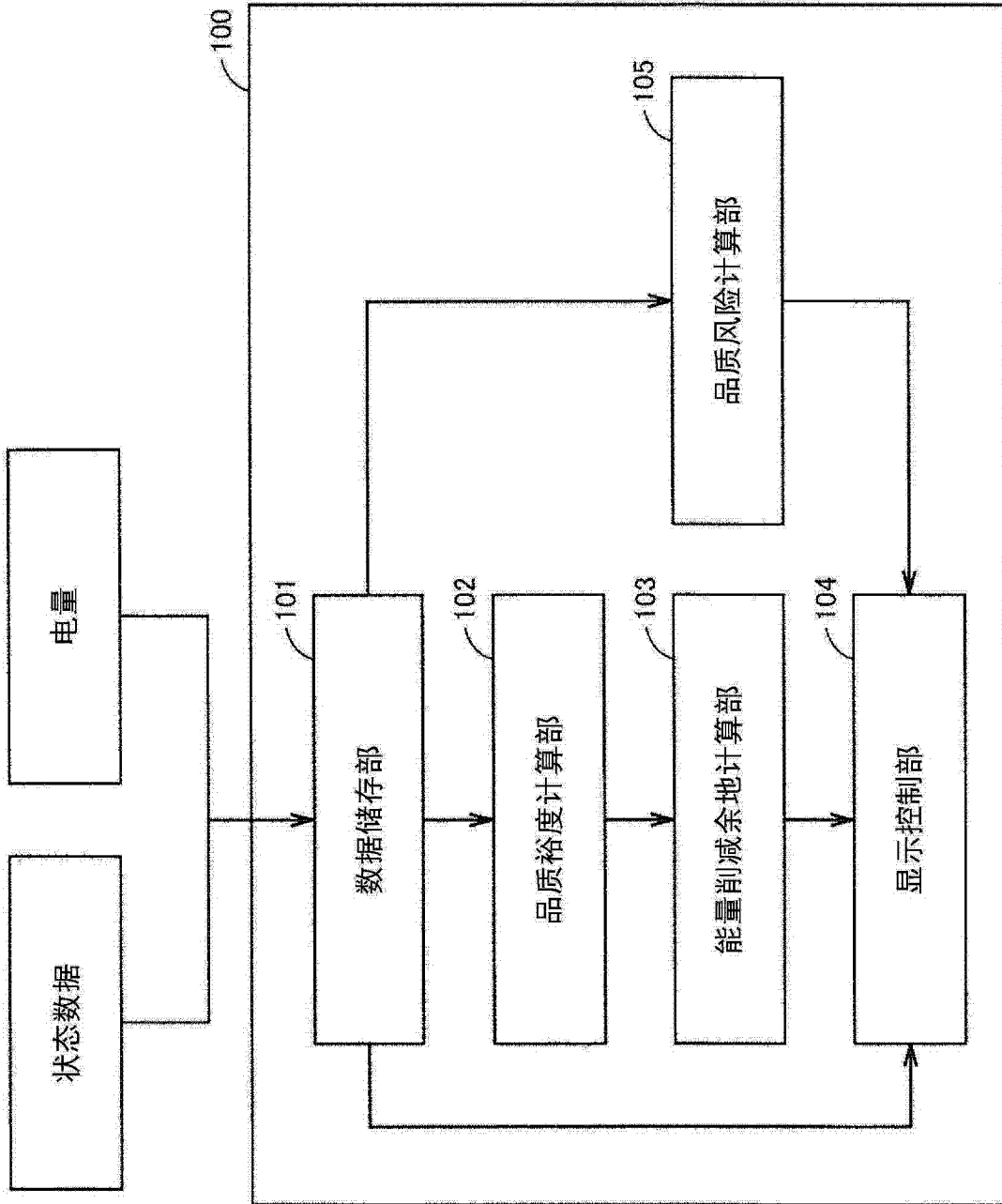


图 16

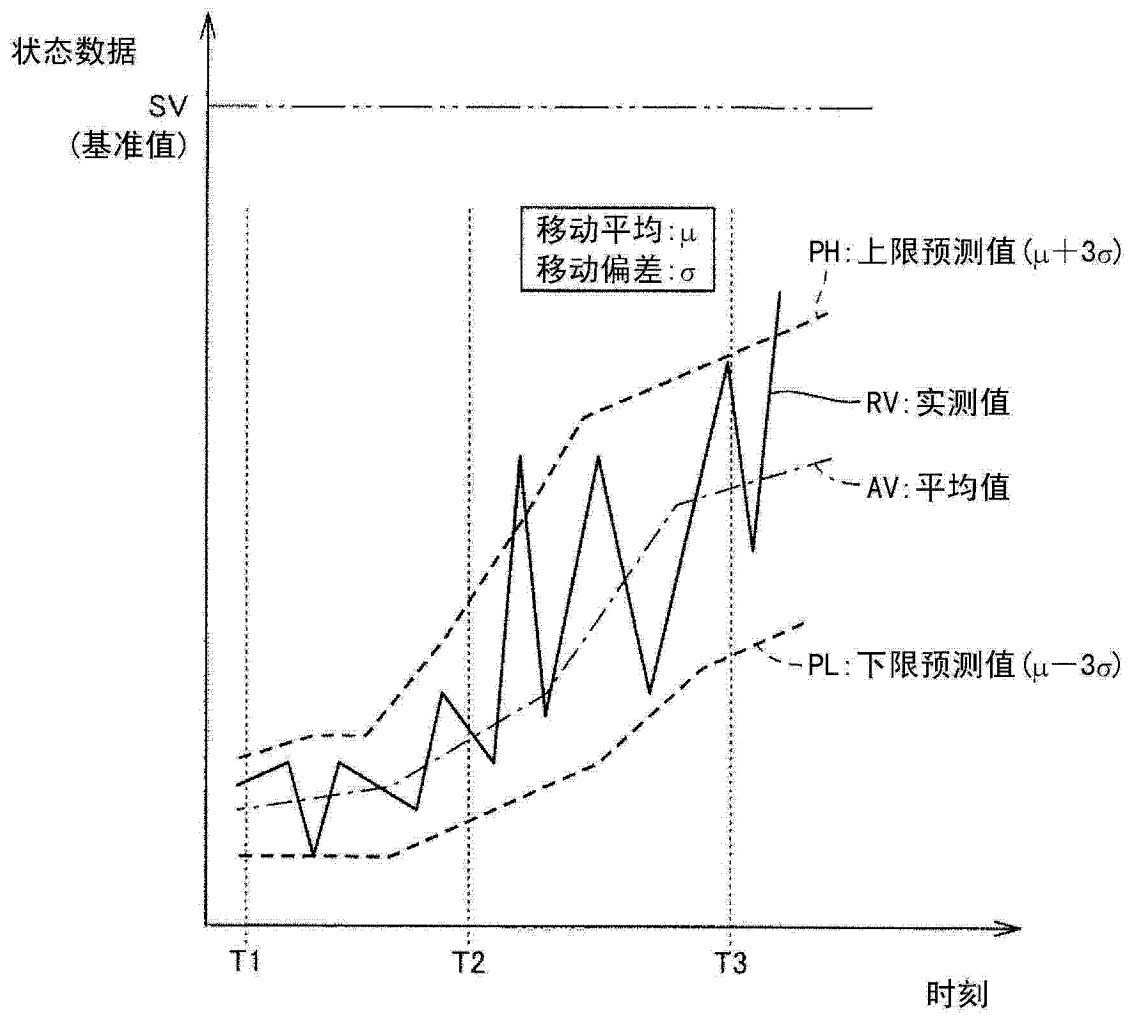


图 17

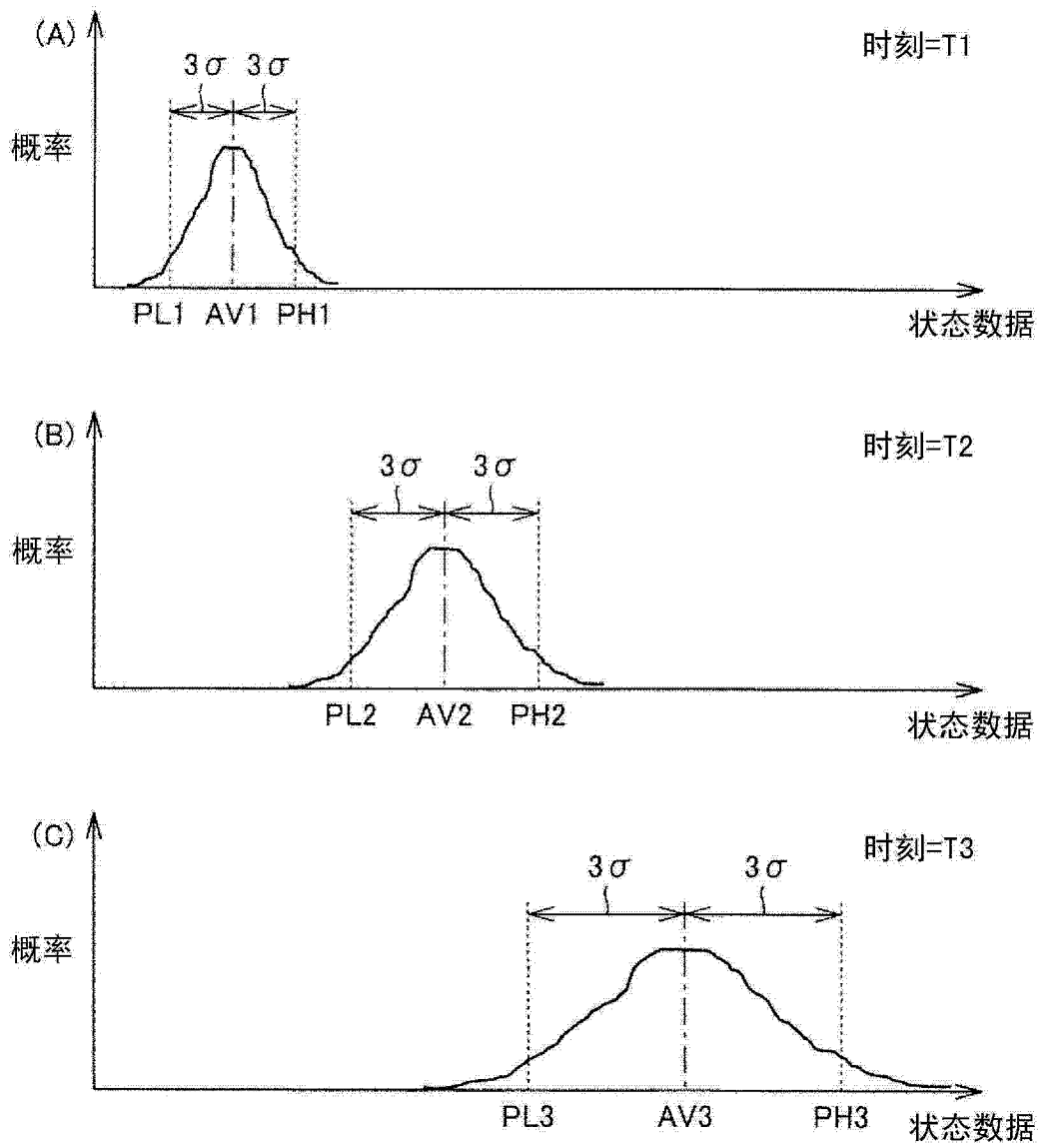


图 18

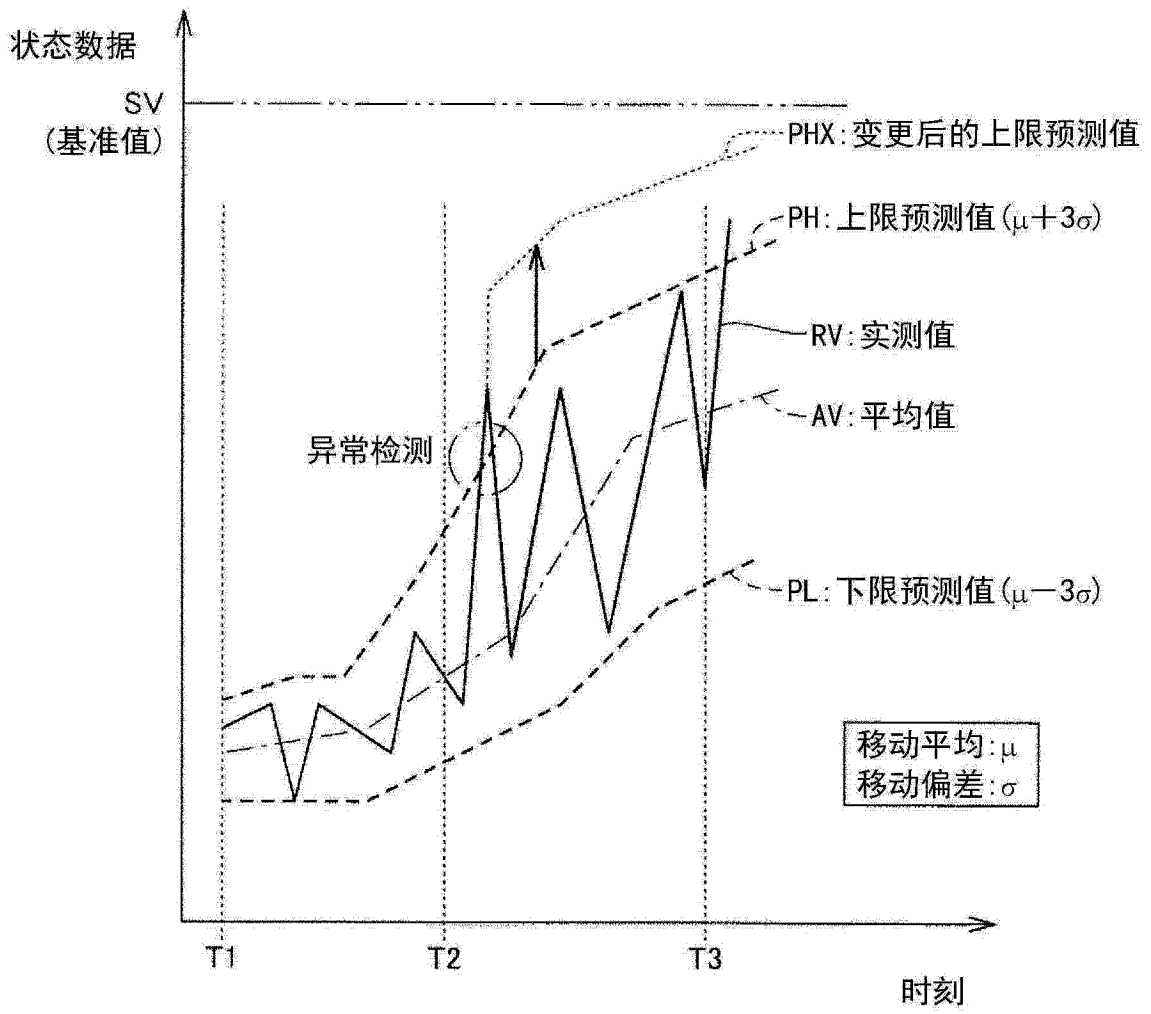


图 19

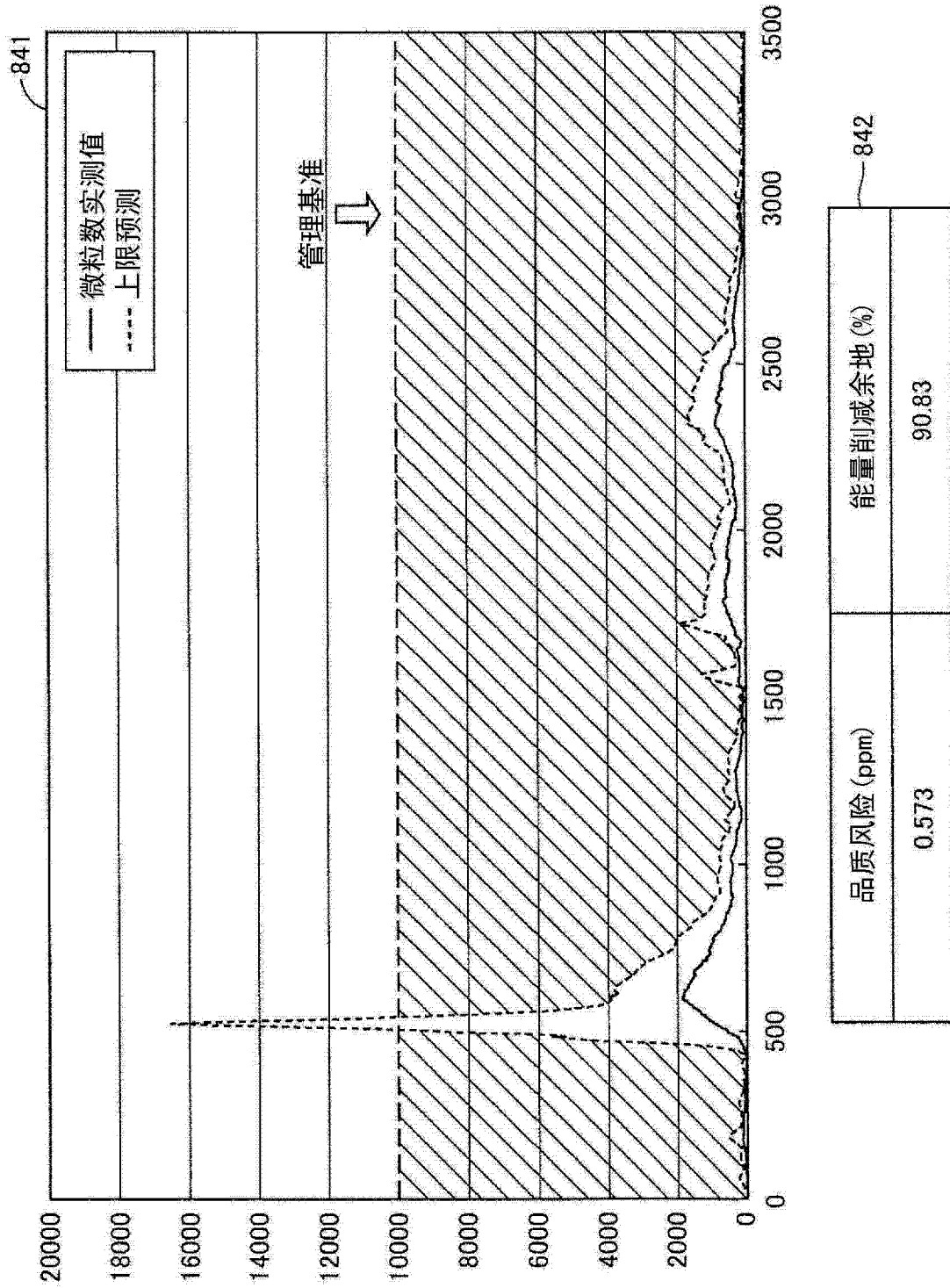


图 20

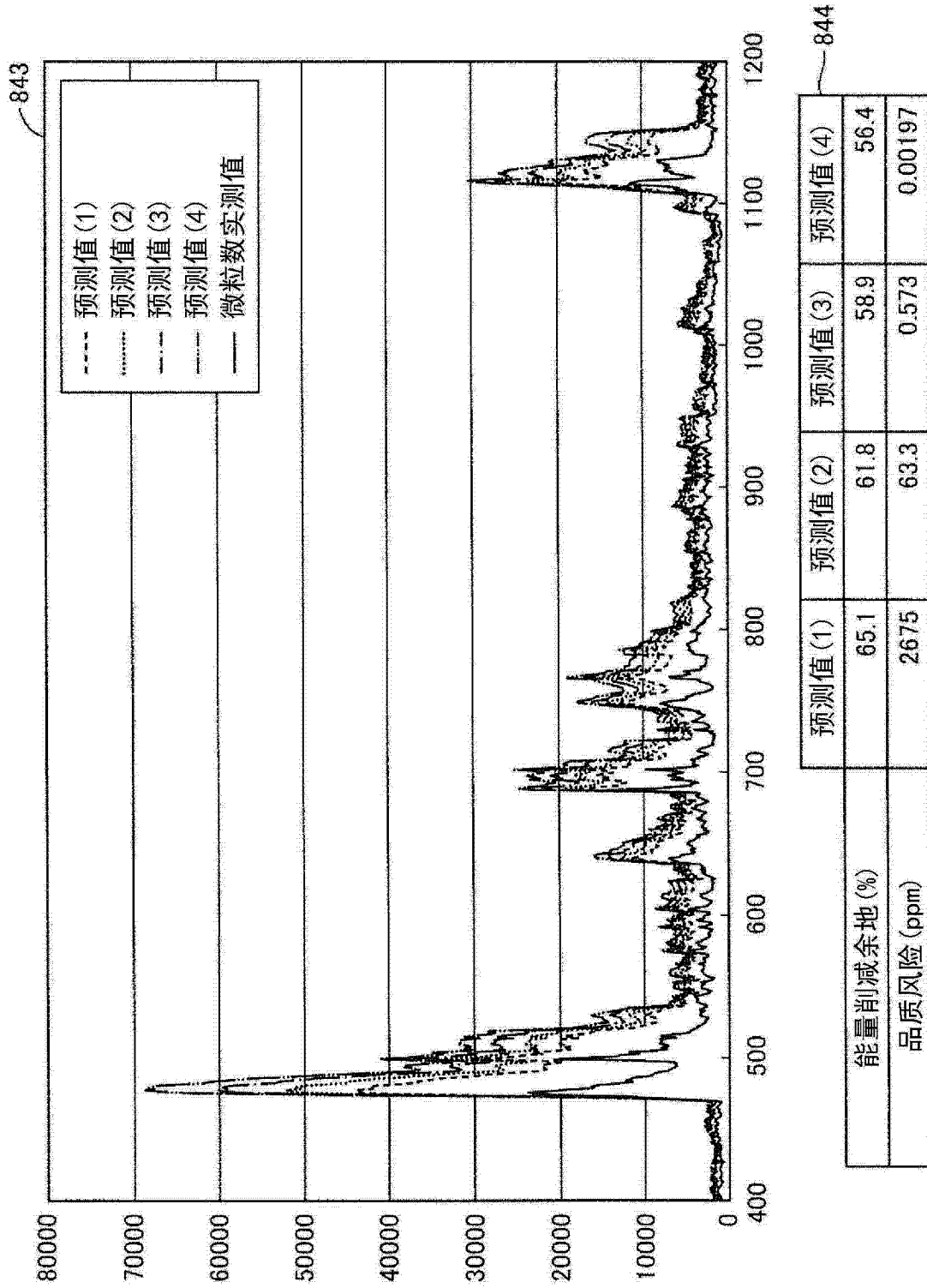


图 21

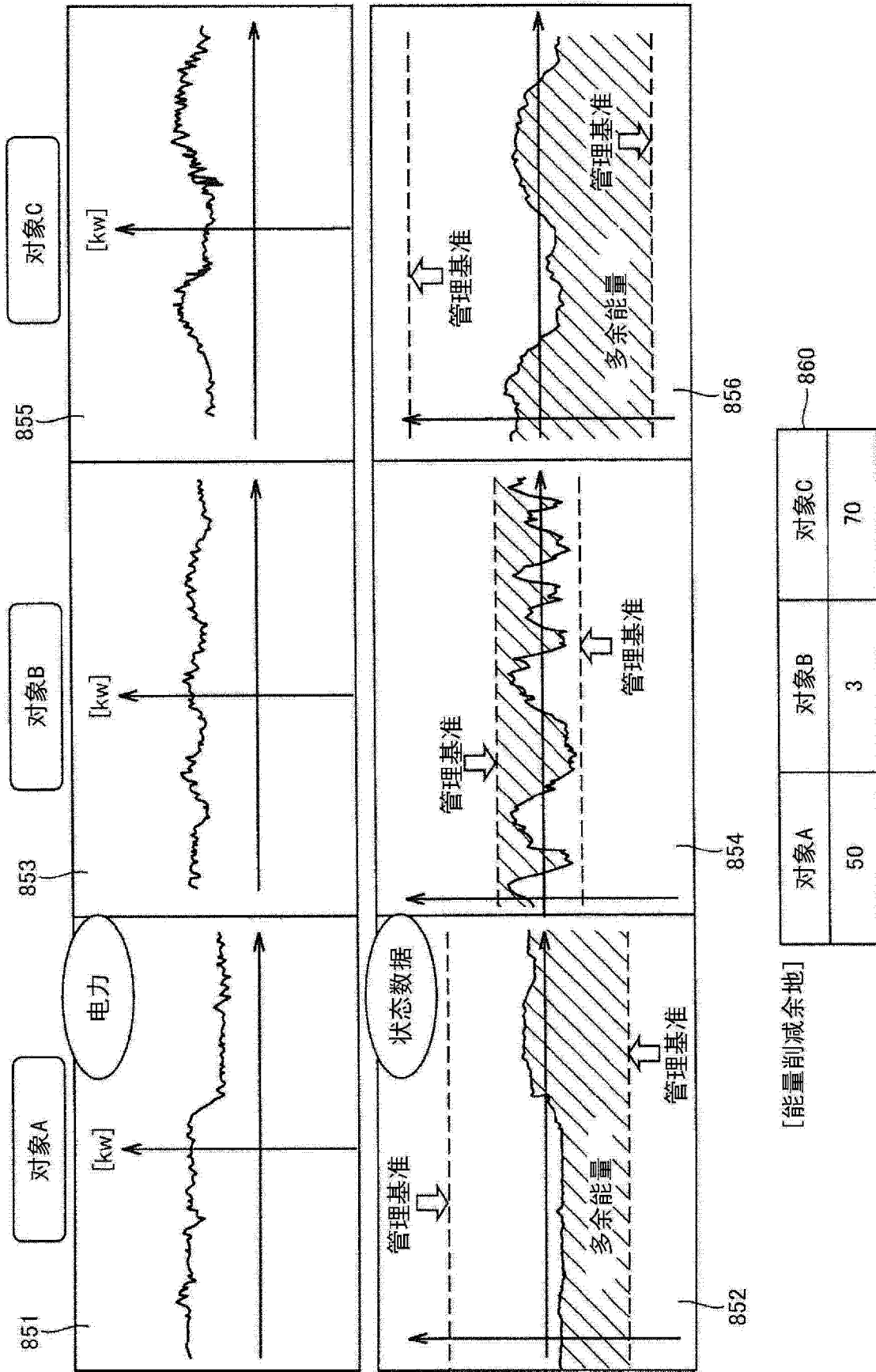


图 22

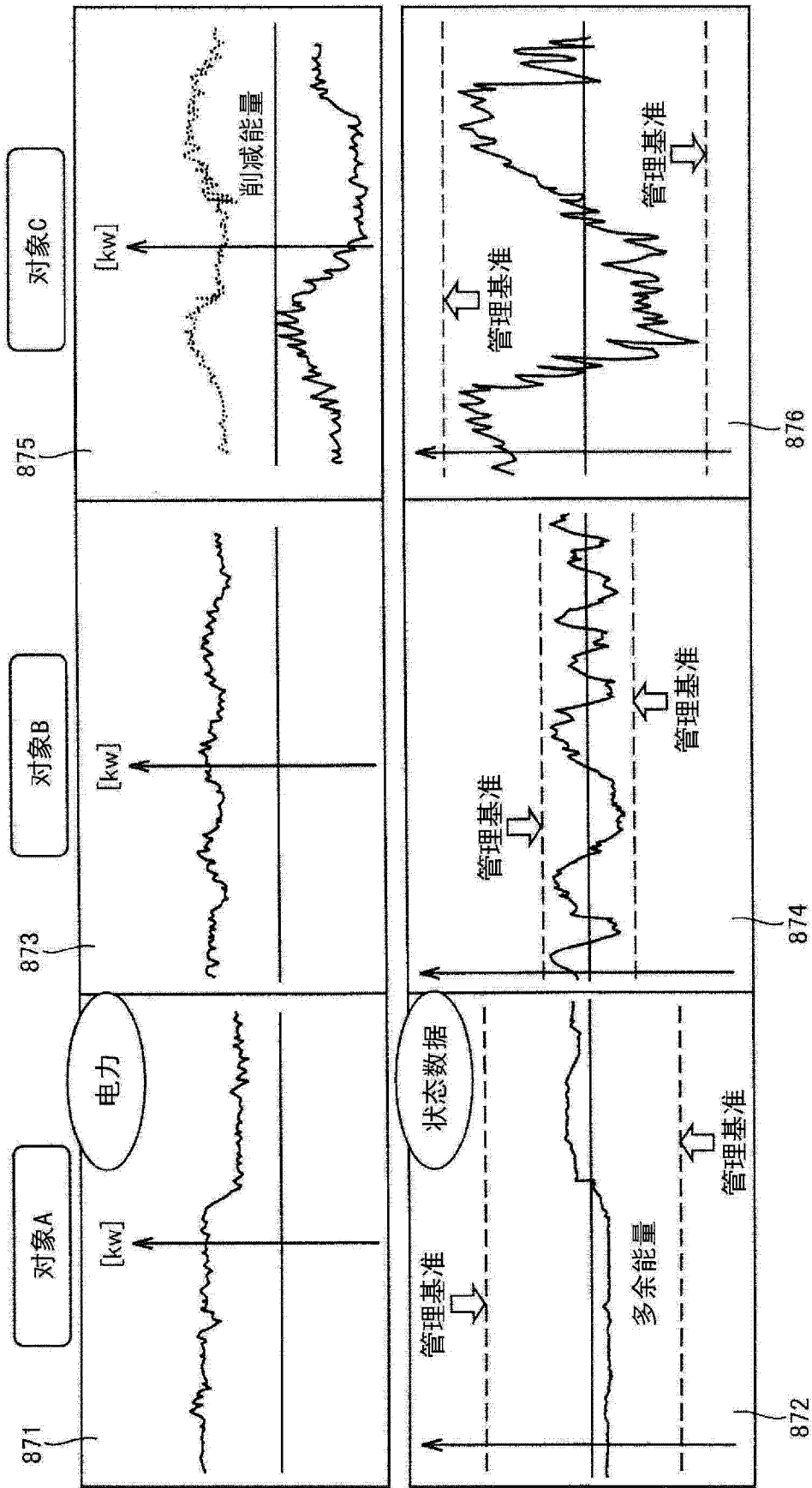


图 23

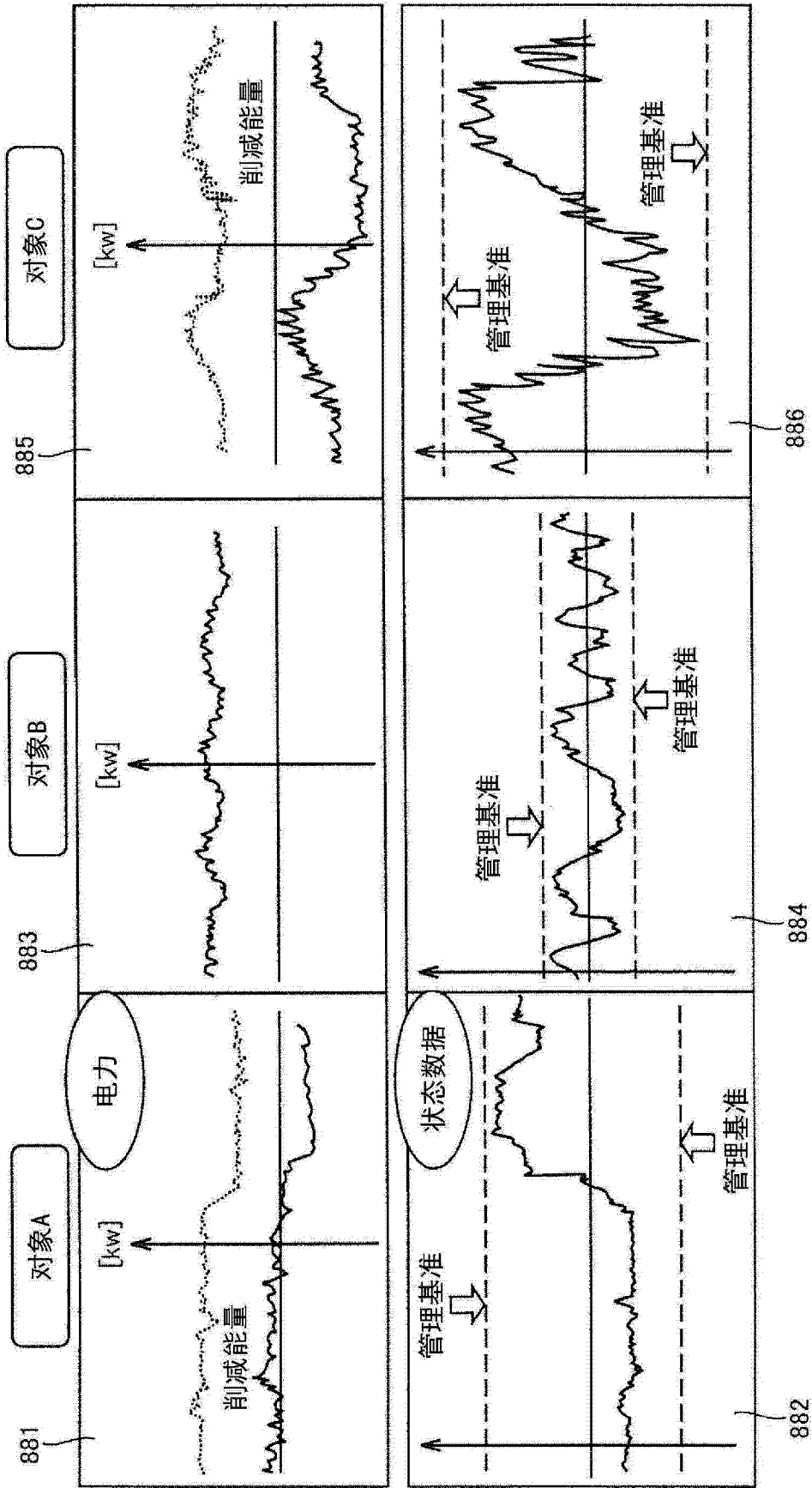


图 24