



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115311756 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 11

(21) 申请号 202210484946.4

(22) 申请日 2022.05.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115311756 A

(43) 申请公布日 2022.11.08

(30) 优先权数据  
2021-078632 2021.05.06 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 金田哲

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038  
专利代理师 张劲松

(51) Int.Cl.

G07C 3/12 (2006.01)  
G01D 21/02 (2006.01)  
G06N 20/00 (2019.01)  
G06Q 50/04 (2012.01)

(56) 对比文件

CN 112345827 A, 2021.02.09

审查员 钱能

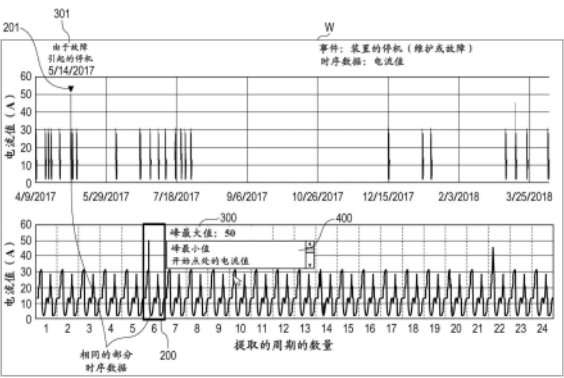
权利要求书4页 说明书13页 附图17页

(54) 发明名称

信息处理方法和装置、控制程序、存储介质、  
制造产品的方法、以及获取学习数据的方法

(57) 摘要

本发明公开了信息处理方法和装置、控制程序、存储介质、制造产品的方法、以及获取学习数据的方法。信息处理方法包括使信息处理装置显示第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在第一图像上;使信息处理装置显示第二图像,多条部分时序数据以与多条部分时序数据在第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在第二图像上;以及使信息处理装置显示标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标记,第一部分时序数据是显示在第一图像上的多条部分时序数据中的预定的一条部分时序数据,第二部分时序数据是显示在第二图像上的多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与第一部分时序数据对应。



1. 一种信息处理方法,所述信息处理方法包括:

使信息处理装置显示第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在所述第一图像上;

使所述信息处理装置显示第二图像,所述多条部分时序数据以与所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在所述第二图像上;以及

使所述信息处理装置显示标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标记,所述第一部分时序数据是显示在所述第一图像上的所述多条部分时序数据中的预定的一条部分时序数据,所述第二部分时序数据是显示在所述第二图像上的所述多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与所述第一部分时序数据对应,

当在与所述第一部分时序数据对应的所述第二部分时序数据没有显示在所述第二图像上的状态下显示在所述第一图像上的所述第一部分时序数据被选择时,所述信息处理装置更新所述第二图像,使得所述第二部分时序数据显示在所述第二图像上。

2. 根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置以比所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔短的间隔在所述第二图像上显示所述多条部分时序数据。

3. 根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置在所述第一部分时序数据或所述第二部分时序数据被选择时显示所述第一标记和所述第二标记。

4. 根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置显示表示所述第一标记与所述第二标记之间的关系的第三标记。

5. 根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置通过在预定方向上滚动所述第二图像来显示所述第二部分时序数据。

6. 根据权利要求1所述的信息处理方法,其中,当多条第一部分时序数据或多条第二部分时序数据被选择时,所述信息处理装置显示表示所述多条第一部分时序数据或所述多条第二部分时序数据之间的时序关系的第四标记。

7. 根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置将所述第二标记显示为包围选择的第二部分时序数据的第一点和第二点。

8. 根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置显示表示由所述第二标记进行标记的所述第二部分时序数据的物理量的第二图标。

9. 根据权利要求1所述的信息处理方法,

其中部分时序数据是基于预定条件从多条时序数据当中提取的数据,并且

其中所述信息处理装置显示所述预定条件的内容、或者关于已被选择的所述第一部分时序数据或所述第二部分时序数据的日期。

10. 一种信息处理方法,所述信息处理方法包括:

使信息处理装置显示第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在所述第一图像上;

使所述信息处理装置显示第二图像,所述多条部分时序数据以与所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在所述第二图像上;以及

使所述信息处理装置显示标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标记,所述第一部分时序数据是显示在所述第一图像上的所述多条部分时序数据

中的预定的一条部分时序数据,所述第二部分时序数据是显示在所述第二图像上的所述多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与所述第一部分时序数据对应,

其中所述信息处理装置显示用于滚动所述第一图像或所述第二图像的滚动条。

11.根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置显示矩形作为所述第二标记。

12.根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置透明地显示所述第二标记。

13.根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置显示倒三角作为所述第一标记。

14.根据权利要求1所述的信息处理方法,其中,在所述第一图像上,所述信息处理装置在时间被设置为指标的线性标度上布置并且显示所述多条部分时序数据。

15.根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置在所述第二图像上耦合并且显示所述多条部分时序数据。

16.根据权利要求1所述的信息处理方法,其中所述信息处理装置显示用于对所述多条部分时序数据中的每一条部分时序数据设置正常状态或异常状态的第三图标。

17.根据权利要求16所述的信息处理方法,其中所述第三图标是复选框。

18.一种信息处理方法,所述信息处理方法包括:

使信息处理装置显示第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在所述第一图像上;

使所述信息处理装置显示第二图像,所述多条部分时序数据以与所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在所述第二图像上;以及

使所述信息处理装置显示标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标记,所述第一部分时序数据是显示在所述第一图像上的所述多条部分时序数据中的预定的一条部分时序数据,所述第二部分时序数据是显示在所述第二图像上的所述多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与所述第一部分时序数据对应,

其中部分时序数据是来自在所述机械装置中提供的传感器的传感器数据。

19.根据权利要求1所述的信息处理方法,其中与所述第一图像上的部分时序数据相比,所述第二图像上的部分时序数据以放大视图显示。

20.一种记录程序的计算机可读的非暂时性记录介质,计算机执行所述程序以执行根据权利要求1所述的信息处理方法。

21.一种信息处理装置,所述信息处理装置被配置为显示,

第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在所述第一图像上,

第二图像,所述多条部分时序数据以与所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在所述第二图像上,以及

标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标记,所述第一部分时序数据是显示在所述第一图像上的所述多条部分时序数据中的预定的一条部分时序数据,所述第二部分时序数据是显示在所述第二图像上的所述多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与所述第一部分时序数据对应,

当在与所述第一部分时序数据对应的所述第二部分时序数据没有显示在所述第二图像上的状态下显示在所述第一图像上的所述第一部分时序数据被选择时,所述信息处理装置更新所述第二图像,使得所述第二部分时序数据显示在所述第二图像上。

22.一种产品制造方法,所述产品制造方法包括:

使根据权利要求21所述的信息处理装置显示第一图像和第二图像;

基于所述第一图像和所述第二图像控制机械装置;以及

使所述机械装置制造产品。

23.一种获取学习数据的方法,所述方法包括使根据权利要求21所述的信息处理装置获取学习数据,所述学习数据被用于生成用于机械装置的故障的预测的后学习模型。

24.一种信息处理装置,所述信息处理装置被配置为显示,

第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在所述第一图像上,

第二图像,所述多条部分时序数据以与所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在所述第二图像上,以及

标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标记,所述第一部分时序数据是显示在所述第一图像上的所述多条部分时序数据中的预定的一条部分时序数据,所述第二部分时序数据是显示在所述第二图像上的所述多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与所述第一部分时序数据对应,

其中所述信息处理装置显示用于滚动所述第一图像或所述第二图像的滚动条。

25.一种产品制造方法,所述产品制造方法包括:

使根据权利要求24所述的信息处理装置显示第一图像和第二图像;

基于所述第一图像和所述第二图像控制机械装置;以及

使所述机械装置制造产品。

26.一种获取学习数据的方法,所述方法包括使根据权利要求24所述的信息处理装置获取学习数据,所述学习数据被用于生成用于机械装置的故障的预测的后学习模型。

27.一种信息处理装置,所述信息处理装置被配置为显示,

第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在所述第一图像上,

第二图像,所述多条部分时序数据以与所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在所述第二图像上,以及

标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标记,所述第一部分时序数据是显示在所述第一图像上的所述多条部分时序数据中的预定的一条部分时序数据,所述第二部分时序数据是显示在所述第二图像上的所述多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与所述第一部分时序数据对应,

其中部分时序数据是来自在所述机械装置中提供的传感器的传感器数据。

28.一种产品制造方法,所述产品制造方法包括:

使根据权利要求27所述的信息处理装置显示第一图像和第二图像;

基于所述第一图像和所述第二图像控制机械装置;以及

使所述机械装置制造产品。

29.一种获取学习数据的方法,所述方法包括使根据权利要求27所述的信息处理装置获取学习数据,所述学习数据被用于生成用于机械装置的故障的预测的后学习模型。

## 信息处理方法和装置、控制程序、存储介质、制造产品的方法、 以及获取学习数据的方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及信息处理方法和信息处理装置。

### 背景技术

[0002] 机械装置的操作状态可以依赖于例如构成部件的状态的变化而每时每刻改变。在下面的描述中,基于机械装置的使用目的的容许范围内的操作状态被称为正常状态,并且这样的容许范围之外的操作状态被称为故障状态。处于故障状态的机械装置可以造成问题。例如,如果制造机器处于故障状态,那么制造机器可能制造有缺陷的产品或因造成运转失灵而使生产线停止。

[0003] 为了尽可能地抑制故障状态的发生,一般地,例如,即使制造机器连续重复相同的操作,也对制造机器执行(定期地或不定期地)维护操作。缩短维护操作之间的间隔可以实现预防性安全的提高。然而,如果维护操作的频率过度增加,那么制造机器的操作率降低,因为在维护操作期间必须使制造机器停止执行它的通常操作。因此,期望例如在机器处于正常状态时能够估计故障状态有可能在机器中发生的时刻。故障状态有可能发生的时刻的检测(故障的发生的预测)可以通过使维护操作在由检测的时刻指示的时间对机器执行来使得能够避免操作率的过度降低。

[0004] 作为预测故障的发生的时刻的方法,已知预先准备通过机械装置的状态的机器学习而生成的后学习(post-learning)模型并且通过使用后学习模型来评估在评估时的机械装置的状态的方法。为了提高预测准确性,重要的是构造适合预测故障的后学习模型。对于这样的构造,重要的是准备在通过机器学习生成机械装置的故障预测模型时使用的学习数据(训练数据)。为了确定提取的数据是否适合作为学习数据,需要对数据的详细分析,诸如波形的检查和波形之间的比较。

[0005] 例如,日本专利特开No.2013-232061公开了一种趋势图显示系统。在日本专利特开No.2013-232061中,提供了第一区域、第二区域和第三区域。在第一区域中,根据时间的逝去显示时序(time-series)数据。在第二区域中,以放大视图显示已由用户在第一区域中选择的特定时段中的时序数据。在第三区域中,以表形式显示与该特定时段对应的时序数据。多条时序数据之间的比较通过将已与表示由用户选择的第二区域中的特定时间点的光标同步地显示的第三区域中的表格数据与另一个时间点的数据进行比较来执行。

### 发明内容

[0006] 本公开的各种实施例提供了一种信息处理方法,所述信息处理方法包括:使信息处理装置显示第一图像,关于机械装置的状态的物理量的多条部分时序数据显示在所述第一图像上;使所述信息处理装置显示第二图像,所述多条部分时序数据以与所述多条部分时序数据在所述第一图像上被显示的间隔不同的间隔显示在所述第二图像上;以及使所述信息处理装置显示标记第一部分时序数据的第一标记和标记第二部分时序数据的第二标

记,所述第一部分时序数据是显示在所述第一图像上的所述多条部分时序数据中的预定的一条部分时序数据,所述第二部分时序数据是显示在所述第二图像上的所述多条部分时序数据中的一条部分时序数据并且与所述第一部分时序数据对应。

[0007] 本公开的另外的特征从以下参考附图对示例实施例的描述将变得清楚。

## 附图说明

[0008] 图1是描述根据实施例的时序数据显示装置中包括的功能块的示意性功能框图。

[0009] 图2是示出根据实施例的时序数据显示装置的示例硬件配置的示意图。

[0010] 图3是描述根据实施例的控制方法的流程图。

[0011] 图4A是示出由时序数据显示装置收集的时序数据的示例的图。

[0012] 图4B是示出由时序数据显示装置收集的事件数据的示例的图。

[0013] 图5是表示从机械装置收集的一次重复操作的多条时序数据的示图(graph)。

[0014] 图6A是表示在连续执行重复操作时收集的多条时序数据的示图。

[0015] 图6B是在时间轴方向上以压缩方式表示长时间收集的多条时序数据的示图。

[0016] 图7是示出在时间被设置为指标的线性标度(即,绝对时间轴)上对齐的提取的部分时序数据的图。

[0017] 图8是示出在数据的条数被设置为指标(index)的线性标度(linear scale)上对齐的提取的部分时序数据的图。

[0018] 图9是示出根据实施例的显示画面的图。

[0019] 图10是示出根据实施例的显示画面的图。

[0020] 图11是示出根据实施例的显示画面的图。

[0021] 图12是示出根据实施例的显示画面的图。

[0022] 图13是示出根据实施例的显示画面的图。

[0023] 图14是示出根据实施例的显示画面的图。

[0024] 图15是示出根据实施例的机器人装置的图。

[0025] 图16是示出根据实施例的显示画面的图。

## 具体实施方式

[0026] 一般地,为了管理机械装置的操作状态,对机械装置中的各种参数(物理量)执行测量并且获取非常大的量的时序数据。为了构造适合预测机械装置中的故障的后学习模型,必须从获取的大量数据适当地提取数据并且执行详细的数据分析(诸如波形的检查和比较)以确定数据是否可以用作学习数据。

[0027] 然而,在部署在生产线上的工业机器人的情况下,因为故障的发生的频率低,所以需要长时间段执行多条时序数据的收集。多条时序数据被收集以管理机械装置的操作状态。因此,测量参数的数量大,为了例如波形的详细分析采样率需要高,并且收集的多条数据的量变得非常大。因此,在从以高采样率长时段收集的多条数据当中提取关于不定期地发生的故障的数据的情况下,相关技术中的数据显示方法对工作人员施加了很大的工作负担并且降低了工作的效率和准确性。

[0028] 在日本专利特开No.2013-232061中,显示在特定时段的趋势图和表示与趋势图对

应的数据的表格中彼此同步地移动的光标。然而,在长时段收集的多条时序数据被以图形式显示的情况下,时序数据的量非常大,因此需要以放大视图显示。因此,与相关技术中的数据显示方法一样,这种方法使多条时序数据的详细行为的检查和比较复杂化。

[0029] 存在对工作人员利用其可以容易地执行从收集的多条时序数据当中可选地选择的多条部分数据的检查和比较的信息处理方法和信息处理装置的需要。

[0030] 将参考附图描述根据本公开的实施例的信息处理方法和信息处理装置。在下面的实施例的描述中将参考的附图中,由相同的附图标记表示的元素具有相同的功能,除非另外描述。

[0031] 第一实施例

[0032] 图1是描述根据实施例的信息处理装置中包括的功能块的示意图。尽管描述本实施例的特征所需的功能元素在图1中被示为功能块,但是与本公开的问题解决原理不直接相关的一般功能元素的图示被省略。此外,图1中所示的每个功能元素是功能概念性的,并且不一定必须是如所示的那样被物理地配置。例如,关于各个功能块的分布和整合的具体配置不限于示出的示例,并且其全部或一部分可以根据使用状况等通过可选的单元被功能地或物理地分布或整合。

[0033] 如图1中所示,用作根据实施例的信息处理装置的时序数据显示装置100可通信地连接到作为测量目标的机械装置10。

[0034] 机械装置10的示例包括各种工业装置,诸如工业机器人和安装在生产线上的制造装置。机械装置10包括用于测量关于其状态的物理量的各种传感器11。例如,在机械装置10是多关节型机器人的情况下,可以提供用于测量用于驱动关节的马达的电流值的传感器,关节的角度传感器,以及用于测量速度、振动或声音的传感器。然而,这些仅仅是示例,并且可以依赖于机械装置10的类型、使用目的等在适当位置处提供适当类型和数量的传感器作为传感器11。作为传感器11,可以使用各种传感器,诸如力传感器、扭矩传感器、振动传感器、声音传感器、图像拾取传感器、距离传感器、温度传感器、湿度传感器、流量传感器、pH传感器、压力传感器、粘度传感器和气体传感器。尽管为了说明的方便在图1中仅示出了单个传感器11,但是通常提供能够与时序数据显示装置100通信的多个传感器。

[0035] 机械装置10以有线或无线方式可通信地连接到用作信息处理装置的时序数据显示装置100。时序数据显示装置100可以通过通信获得由传感器11测量的数据。下面将依次描述时序数据显示装置100中包括的功能块。时序数据显示装置100包括控制单元110、存储单元120、显示单元130和输入单元140。

[0036] 控制单元110包括多个功能块,并且这些功能块通过例如时序数据显示装置100的中央处理单元(CPU)读取并且执行存储在例如存储设备或非暂时性存储介质中的控制程序来构成。替代地,功能块的一部分或全部可以由时序数据显示装置100中包括的诸如专用集成电路(ASIC)的硬件构成。

[0037] 存储单元120包括时序数据存储部分121、事件数据存储部分122、提取数据存储部分123、耦合(couple)数据存储部分124、显示标记存储部分125和图像信息存储部分126。存储单元120中包括的这些部分中的每一个通过被适当地分配到诸如硬盘驱动器、随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM)的存储设备的存储区域来配置。存储单元120是数据存储单元,该数据存储单元存储生成在其上可容易地看见时序数据的图像所需的各种类型的多



条数据。

[0038] 显示单元130和输入单元140是时序数据显示装置100中包括的用户接口。作为显示单元130,使用诸如液晶显示器或有机电致发光(EL)显示器的显示设备。作为输入单元140,使用诸如键盘、慢速拨盘、鼠标、定点设备或声音输入设备的输入设备。

[0039] 包括在控制单元110中的数据收集部分111从机械装置10获取机械装置的时序数据和事件数据,并且将时序数据和事件数据分别存储在时序数据存储部分121和事件数据存储部分122中。数据收集部分111也可以被称为数据获取部分。

[0040] 数据收集部分111收集关于机械装置10的状态的物理量的多条时序数据,诸如由机械装置10中的传感器11测量的电流、速度、压力、振动、声音或每个部分的温度,并且将它们存储在时序数据存储部分121中。替代地,数据收集部分111可以从传感器11的测量值计算每个预定时段中的最大值、最小值、平均值、积分值、通过利用积分转换到频域中所获得的值、微分值或二次微分值,并且将它存储在时序数据存储部分121中。

[0041] 数据收集部分111收集关于在机械装置10处发生的事件的多条事件数据,并且将它们存储在事件数据存储部分122中。机械装置10的预定状态被设置为事件,并且例如关于事件已发生的时间的多条信息被收集并且存储在事件数据存储部分122中。例如,在正常状态下连续执行重复操作(循环操作)的机械装置10的停机状态被设置为事件的情况下,停机状态的发生的日期被存储在事件数据存储部分122中。

[0042] 作为停机状态的原因的故障或维护通常以不规则或长的间隔发生。根据实施例的信息处理装置适合处置离散地或不定期地发生的这样的事件。

[0043] 数据提取部分112基于事件数据存储部分122中存储的事件数据从时序数据存储部分121中存储的多条时序数据当中提取关于事件的部分时序数据,并且将提取的部分时序数据存储提取数据存储部分123中。数据提取部分112也可以被称为数据提取部分。例如,数据提取部112可以生成提取的部分时序数据被放置在时间被设置为指标的线性标度上的图像,并且将图像存储在提取数据存储部分123中。

[0044] 例如,在提取条件(预定条件)是机械装置10的停机的情况下,从事件数据存储部分122读取关于机械装置10的停机的发生的日期的数据作为事件数据。

[0045] 基于事件数据,例如,在机械装置10已停止之前的一次操作周期中收集的传感器11的测量值被提取并且作为部分时序数据被存储在提取数据存储部分123中。替代地,从机械装置10已停止之前的一次操作获得的测量值计算的每个预定时段中的最大值、最小值、平均值、积分值、通过利用积分转换到频域中所获得的值、微分值或二次微分值可以从时序数据存储部分121提取。提取的值可以作为部分时序数据被存储在提取数据存储部分123中。根据工作人员(操作者)的需要,生成的图像可以显示在显示单元130上或由打印机(未示出)打印。

[0046] 已描述了一种类型的事件数据被存储在事件数据存储部分122中的情况,但是存在多种类型的多条事件数据被存储在事件数据存储部分122中的情况。在这种情况下,操作者可以经由输入单元140从多种类型的多条事件数据当中选择预定事件,并且数据提取部分112可以提取关于选择的预定事件的部分时序数据并且将提取的部分时序数据存储提取数据存储部分123中。替代地,可以预先登记从多种类型的多条事件数据当中选择的预定事件,并且关于登记的预定事件的部分时序数据可以被自动提取并且存储在提取数据存储

部分123中。

[0047] 数据耦合部分113基于存储在提取数据存储部分123中的部分时序数据生成布置有关于事件的多条部分时序数据的示图。例如,数据耦合部分113生成沿着表示数据的条数的水平轴关于事件的多条部分时序数据被彼此相邻地放置或耦合的示图,并且将示图存储在耦合数据存储部分124中。根据工作人员(操作者)的需要,生成的示图可以显示在显示单元130上或由打印机(未示出)打印。

[0048] 显示标记生成部分114通过在提取数据存储部分123或耦合数据存储部分124中存储的图像上叠加使得能够容易识别选择的可选部分时序数据的显示标记来生成图像。例如,可以在矩形区域中叠加显示标记,以使选择的部分时序数据的全体可识别。在需要知道选择的部分时序数据的位置的情况下,显示标记可以作为点叠加在选择的部分时序数据上。叠加有显示标记的图像被存储在显示标记存储部分125中。此时,关于选择的部分时序数据的信息可以与图像一起存储。显示标记的示例包括鼠标光标、鼠标指针和通过鼠标的拖动操作显示的区域。

[0049] 编辑部分115编辑由数据提取部分112或数据耦合部分113生成的图像以允许操作者在可选操作的执行时方便地使用图像(例如,更容易理解信息),并且将经编辑的图像存储在图像信息存储部分126中。显示标记生成部分114也可以被称为图像编辑部分或编辑部分。

[0050] 接下来,将在图2中示意性地示出根据实施例的时序数据显示装置的示例硬件配置。如图2中所示,时序数据显示装置可以包括个人计算机(PC)硬件,其包括作为主控制器的CPU 1601、作为存储单元的ROM 1602、以及RAM 1603。ROM 1602可以存储诸如用于执行下面要描述的信息处理方法的处理程序的信息。当执行信息处理方法时,RAM 1603被用作例如CPU 1601的工作区。外部存储设备1606连接到PC硬件。外部存储设备1606由例如硬盘驱动器(HDD)、固态设备(SSD)、经由网络安装在其上的另一个系统的外部存储设备构成。

[0051] CPU 1601执行以提供根据实施例的信息处理装置或信息处理方法的控制程序可以存储在诸如由HDD或SSD构成的外部存储设备1606或者ROM 1602的电可擦除可编程ROM (EEPROM)区域的存储单元中。在这种情况下,CPU 1601执行以提供信息处理方法(例如,显示时序数据的方法)的处理程序经由网络接口1607被供给到上述存储单元中的每一个,并且可以被更新为另一个新程序。替代地,CPU 1601执行以提供信息处理方法的处理程序可以经由各种存储介质(诸如磁盘、光盘和闪存)及其驱动设备供给到上述存储单元中的每一个,并且其内容可以被更新。存储CPU 1601可以执行用于实现信息处理方法的过程的程序的各存储介质、存储单元或存储设备构成用于根据本公开的实施例的信息处理方法或信息处理装置的计算机可读记录介质。

[0052] 图1中所示的传感器11连接到CPU 1601。尽管在图2中为了更简单的说明传感器11被示为直接连接到CPU 1601,但是传感器11可以经由例如IEEE 488(所谓的通用接口总线(GPIB))连接到CPU 1601。传感器11可以经由网络接口1607和网络1608可通信地连接到CPU 1601。

[0053] 网络接口1607可以通过使用例如诸如IEEE 802.3的有线通信的通信标准或者诸如IEEE 802.11或802.15的无线通信的通信标准来构成。CPU 1601可以经由网络接口1607与外部装置1104和1121通信。例如,在对其显示时序数据的目标是工业机器人的情况下,外

部装置1104和1121中的每一个可以是部署以控制或管理工业机器人的诸如可编程逻辑控制器 (PLC) 或定序器的整体控制装置、管理服务器等。

[0054] 在图2中所示的示例中,与图1中所示的输入单元140对应的操作单元1604和与图1中所示的显示单元130对应的显示单元1605作为用户接口 (UI) 设备连接到CPU 1601。操作单元1604可以由诸如手持终端的终端,诸如键盘、慢速拨盘、鼠标、定点设备、声音输入设备的设备或包括它们的控制终端构成。显示单元1605可以是任何设备,只要关于由数据提取部分112和数据耦合部分113执行的处理的信息可以显示在其显示画面上,并且可以是例如液晶显示设备。

[0055] 接下来,将参考图3中所示的流程图描述由时序数据显示装置100执行的信息处理方法(显示时序数据的方法)。图3示出了由时序数据显示装置执行的示例过程。图4A和4B是示出由时序数据显示装置100收集的各种数据的示例的图。图4A是示出时序数据的示例的图,并且图4B是示出事件数据的示例的图。

[0056] 在步骤S101中,时序数据显示装置100从机械装置10和传感器11收集多条时序数据和多条事件数据。图4A示出了由时序数据显示装置100收集的时序数据的示例。这个时序数据通过周期性地采样和测量包括在机械装置10中的工业机器人的驱动电流来获得。时序数据显示装置100中的数据收集部分111从机械装置10中的传感器11收集多条时序数据并且将它们存储在时序数据存储部分121中。

[0057] 这里,将更详细地描述要收集的多条时序数据。图5以电流波形图的形式示出了包括在机械装置10中的工业机器人正常操作时的一次循环操作的时序数据。在图6A和6B中所示的图像上,提供图5中所示的多个电流波形图。图6A以电流波形图的形式示出了在工业机器人连续执行循环操作时收集的多条时序数据。从图6A明显看出,在示图上存在具有特定幅度的波形SPW。图6B是与图6A中所示的示图相比在时间轴方向上以更压缩的方式表示长时间收集的多条时序数据的示图。从图6B明显看出,在示图上存在具有特定幅度的两个波形SPW。然而,难以对图6B中所示的图像执行特定波形的详细检查和比较,因为每个循环操作的波形在时间轴方向上变形。

[0058] 接下来,图4B示出了由时序数据显示装置100收集的事件数据的示例。这些多条事件数据是设置为事件的机械装置10中包括的工业机器人的停机已发生的时间。在这个示例中,由定期地或不定期地执行的维护操作造成的停机和由不定期地发生的故障造成的停机被设置为事件。例如,与多条时序数据的收集并行地,数据收集单元111从用于管理机械装置10的操作的控制单元接收控制信息以收集多条事件数据,并且将收集的多条事件数据存储存储在事件数据存储部分122中。

[0059] 返回参考图3,在步骤S102中,数据提取部分112从存储在时序数据存储部分121中的多条时序数据当中提取关于预定事件的部分时序数据。预定事件意指工作人员(操作者)已从存储在事件数据存储部分122中的多条事件数据当中可选地选择的事件,但是可以由控制单元110自动地选择。

[0060] 例如,基于图4B中所示的事件数据,从图4A中所示的多条时序数据当中提取关于预定事件的部分时序数据。具体地,提取关于与在选择的预定事件已发生(工业机器人的停机)的时间点之前一个周期的操作的时序数据作为部分时序数据。这仅仅是示例,并且例如,可以提取与预定事件的发生的时间隔开预定数量的操作周期的时序数据或者可以提取

多个连续的操作周期中的多条时序数据作为单条部分时序数据。替代地,可以提取预定事件已发生的操作周期自身中的时序数据作为部分时序数据。提取的部分时序数据与关于部分时序数据的时间信息一起被存储在提取数据存储部分123中。

[0061] 这里,假设提取的部分时序数据被放置在时间被设置为指标的线性标度(即,绝对时间轴)上。在图7中示意性地示出的显示画面W上,在连续操作期间的时序数据的大部分没有被提取,因此没有被示出,并且仅以图形式示出关于事件的部分时序数据的波形。因此,与图6B中所示的示图相比,冗余性显著降低。然而,在已长时段收集多条时序数据的情况下,因为波形在时间轴方向上被压缩和变形,所以难以在显示画面W上检查部分时序数据的每个波形的细节。如果为了易于观察波形的形状而将时间轴方向放大,那么因为多条部分时序数据以不规则的间隔彼此隔开,所以可能出现要彼此比较的多个波形从画面突出的情况。

[0062] 在这个实施例中,在步骤S103中,用作处理部分的数据耦合部分113对存储在提取数据存储部分123中的多条部分时序数据进行耦合,并且将耦合的结果存储在耦合数据存储部分124中。即,数据耦合部分113生成图像(耦合数据),在该图像(耦合数据)上,关于各个提取的部分时序数据的多条信息(例如,示图)之间的距离被设置为小于放置在时间被设置为指标的线性标度上的多条信息之间的距离。数据耦合部分113放置关于相邻的多条部分时序数据的多条信息(例如,示图),使得它们彼此耦合或者以预定间隔(短间隔)隔开。例如,在图7中,执行图像处理,使得在水平轴方向上各条部分时序数据的波形之间的距离被设置为零或预定的小距离。

[0063] 在步骤S104中,使用存储在提取数据存储部分123中的提取数据在显示单元130上显示示图作为图像。此时,如以上假设的,提取的部分时序数据被放置在时间被设置为指标的线性标度(即,绝对时间轴)上并且显示。

[0064] 随后,在步骤S105中,使用存储在耦合数据存储部分124中的耦合数据在显示单元130上显示示图作为图像。此时,为了易于波形的观察或比较,可以将图像在水平轴方向上适当放大。期望水平轴上的示图的指标(标度)不是绝对时间,而是原始测量数据的样本数、操作周期数或波形数。其原因在于,当绝对时间被设置为水平轴上的指标(标度)时,指标的值得在不规则的间隔彼此隔开的多条部分时序数据之间的边界处不连续地跳跃,并且工作人员无法获得直观的理解。

[0065] 在步骤S105中,使用显示单元130显示生成的图像,但是生成的图像可以被传输到与时序数据显示装置100不同的另一个显示装置以使显示装置显示图像,或者可以被传输到打印机以使打印机打印图像。即,为了工作人员(操作者)的方便可以选择生成的图像的输出方法。

[0066] 图8示出了在步骤S105中显示在显示单元130的显示画面W上的图像的示例。关于事件的多条部分时序数据的波形被耦合成在水平轴方向上彼此相邻并且被显示。即,工业机器人的停机被设置为事件数据,从通过监视工业机器人的电流值获得的多条时序数据当中提取与每个事件对应的部分时序数据,并且显示其上提取的多条部分时序数据被耦合的示图。因此,由于仅事件发生时的多条部分时序数据被耦合并且显示,因此工作人员(操作者)可以非常容易地执行关于事件的发生的示图의 检查 and 比较。

[0067] 图9示出了在步骤S104和S105中显示在显示单元130的显示画面W上的图像的示

例。上部图像是在步骤S104中生成的图像,在该图像上,提取的多条部分时序数据被放置在时间被设置为指标的线性标度上。下部图像是在步骤S105中生成的图像,在该图像上,耦合的多条部分时序数据被放置在部分时序数据的样本数被设置为指标的水平轴上。在画面W的右上方,显示作为提取条件(预定条件)的事件数据的内容和指示哪种类型的物理量的时序数据被显示(在图9为电流值)的信息。

[0068] 随后,在步骤S106中,如图9中所示,在显示单元130的显示画面W上显示存储在提取数据存储部分123和耦合数据存储部分124中的多条部分时序数据。此时,多条数据被显示,使得可以选择图像中的可选部分时序数据。

[0069] 在步骤S107中,用作处理部分的显示标记生成部分114生成显示标记。生成显示标记是为了易于识别在显示单元130的显示画面W上显示的图像上选择的可选部分时序数据。显示标记被叠加在显示单元130的显示画面W上显示的图像上。关于由工作人员(操作者)使用显示标记选择的时序数据的信息被存储在显示标记存储部分125中。显示标记生成部分114叠加在图像上的显示标记可以具有各种形状,诸如线形状、箭头形状、圆形形状、方形形状、星形形状、手指形状和用于范围选择时的区域的显示的形状,条件是工作人员(操作者)可以使用这些标记容易地执行工作(操作)或容易地识别这些标记。

[0070] 图10示出了叠加有显示标记200的图像的示例,该显示标记200已在步骤S107中在显示在显示单元130的显示画面W上的图像上进行部分时序数据的可选选择时由显示标记生成部分114生成。在图10中,叠加在图像上的显示标记200在形状上是矩形以允许工作人员容易地识别一个周期中的选择的时序数据的波形。矩形显示标记200被放置为使得选择的时序数据的一个周期的开始点和结束点容纳在显示标记200上。显示标记200被透明地显示以允许工作人员检查一个周期中的选择的波形。

[0071] 随后,在步骤S108中,用作处理部分的编辑部分115参考存储在显示标记存储部分125中的关于选择的可选部分时序数据的数据。与由显示标记生成部分114生成的显示标记200同步地,用于突出显示对应的部分时序数据的显示标记201被显示在另一个图像(上部示图)上以允许工作人员容易地识别数据。图像被编辑使得关于选择的时序数据的信息被显示,并且被存储在图像信息存储部分126中。

[0072] 图11示出了已在步骤S108中经受编辑部分115的编辑处理的图像。上部示图(多条部分时序数据被放置在时间被设置为指标的线性标度上的示图)在步骤S104中生成,并且下部示图(具有部分时序数据的样本数被设置为指标的水平轴的示图)在步骤S105中生成。当在步骤S106中在下部示图上选择可选的部分时序数据时,在步骤S107中显示标记200被叠加在下部示图上以允许工作人员容易地识别选择的时序数据的一个周期。

[0073] 在步骤S108中,与用于选择的时序数据的显示标记200同步地,形状像倒三角的显示标记201被显示在上部示图上与选择的时序数据对应的数据上方以允许工作人员容易地识别对应的数据。

[0074] 此外,显示选择的时序数据的发生的时间和关于在步骤S102中提取部分时序数据时的事件数据的信息。信息内容图标301指示与选择的时序数据相关联的事件是“故障停机”并且已在“5/14/2017(2017年5月14日)”发生或获取。信息内容图标300表示“峰最大值:50”,其是关于显示标记200的区域中的波形的最大峰值的信息,并且叠加在步骤S107中叠加有显示标记200的下部示图上。信息内容图标300在这个实施例中表示电流值的

最大峰值,但是可以表示电流值的最小峰值、开始点处的电流值或结束点处的电流值。可以提供图形用户界面以允许工作人员适当地设置信息内容图标300的显示内容。例如,通过点击或双击信息内容图标300的内容,显示下拉菜单400。在下拉菜单400中,工作人员想要显示的信息(诸如峰最小值)被显示并且由工作人员适当地设置。

[0075] 因此,根据这个实施例,当工作人员执行预定事件的发生的日期和频率的检查或者提取的多条部分时序数据的详细行为的检查和比较时,工作人员可以执行它而无需再次选择特定的时段。这导致工作人员的操作更容易。由于关于部分时序数据的详细信息被突出显示,因此可以更容易地执行数据的详情的检查和比较。

[0076] 第二实施例

[0077] 在以上实施例中选择单条部分时序数据,但是可以选择多条部分时序数据。这将在下面详细描述。下面将进行与第一实施例不同的硬件和控制系统的配置的描述和说明。此外,与以上实施例类似的部分被视为具有类似的配置和功能,并且省略其详细描述。

[0078] 图12是示出这个实施例中的显示画面W的图。显示画面W的显示控制由显示标记生成部分114和编辑部分115执行。多条部分时序数据在图3中的步骤S106中被选择,并且被显示在显示单元130的显示画面W上。在下部示图中,选择第6个周期中的部分时序数据和第22个周期中的部分时序数据。在第6个周期中的部分时序数据上叠加显示标记200,并且在第22个周期中的部分时序数据上叠加显示标记202。与以上实施例一样,显示标记200被放置为使得第6个周期中的部分时序数据的开始点和结束点容纳在显示标记200上,并且显示标记202被放置为使得第22个周期中的部分时序数据的开始点和结束点容纳在显示标记202上。

[0079] 为了突出显示与下部示图上的第6个周期中的部分时序数据对应的上部示图上的部分时序数据,显示形状像倒三角的显示标记201。为了突出显示与下部示图上的第22个周期中的部分时序数据对应的上部示图上的部分时序数据,显示形状像倒三角的显示标记203。

[0080] 为了容易识别这些显示标记之间的关系,显示线状显示标记204和205。线状显示标记204表示显示标记200和201之间的关系。线状显示标记205表示显示标记202和203之间的关系。

[0081] 信息内容图标301指示与选择的部分时序数据相关联的事件是“故障停机”并且已在“5/14/2017(2017年5月14日)”发生或获取。信息内容图标303类似地指示与选择的部分时序数据相关联的事件是“故障停机”并且已在“3/15/2018(2018年3月15日)”发生或获取。信息内容图标300表示“峰最大值:50”,其是关于显示标记200的区域中的第6个周期中的波形的最大峰值的信息,并且叠加在下部示图上。信息内容图标302类似地表示“峰最大值:46”,其是关于下部示图上的显示标记202的区域中的第22个周期中的波形的最大峰值的信息。与以上实施例一样,信息内容图标300和302可以表示电流值的最小峰值。可以提供图形用户界面以允许工作人员适当地设置信息内容图标300和302的显示内容。

[0082] 此外,表示第6个周期中的选择的波形与第22个周期中的选择的波形之间的时序关系的箭头形显示标记206被显示,并且表示这些波形按时序隔开多远的信息内容图标304被显示在显示标记206上。信息内容图标304指示第6个周期中的波形和第22个周期中的波形按时序彼此隔开“315天”。这在这个实施例中以天为单位表示,但是可以以秒、分钟、小

时、周、月或年为单位表示。同样在这种情况下,可以提供图形用户界面以允许工作人员适当地设置信息内容图标304的显示内容。例如,通过点击或双击信息内容图标304的内容,显示下拉菜单401。在下拉菜单401中显示各种时序间隔,并且工作人员适当地设置它们中的一个。

[0083] 在这个实施例中,显示标记206和信息内容图标304显示在上部示图上的多条部分时序数据之间,但是可以显示在下部示图上的多条部分时序数据之间。在这个实施例中,信息内容图标304叠加在显示标记206上,但是可以显示在显示画面W上的除显示标记206的位置以外的适当位置。

[0084] 因此,根据这个实施例,可以容易地执行选择的多条部分时序数据的波形的详细行为的检查和比较。可以容易地理解事件的发生的日期和选择的多条部分时序数据之间的时段。当工作人员执行预定事件的发生的日期和频率的检查或者提取的多条部分时序数据的详细行为的检查和比较时,工作人员可以执行它而无需再次选择特定的时段。这导致工作人员的操作更容易。当选择多条部分时序数据时,使用表示这些选择的多条部分时序数据之间的对应关系的下部示图和上部示图可以容易地执行波形的详细行为的检查和比较。这些示图还指示多个选择的波形按时序隔开多远。这可以帮助多条数据之间的比较。这个实施例和这个修改可以与以上实施例和以上修改组合。

### [0085] 第三实施例

[0086] 接下来,将详细描述放大、观察和比较下部示图上的单个波形的情况。下面将进行与以上实施例不同的硬件和控制系统的配置的描述和说明。此外,与以上实施例类似的部分被视为具有类似的配置和功能,并且省略其详细描述。

[0087] 图13示出了根据这个实施例的显示画面W的示例。显示画面W的显示控制由显示标记生成部分114和编辑部分115执行。当在步骤S105中使用存储在耦合数据存储部分124中的耦合数据在显示单元130上显示示图时,为了易于波形的观察或比较,在图13中的下部示图上在水平轴方向上放大示图。因此,耦合数据的全体没有容纳在显示单元130的显示画面W上,并且在这个实施例中仅显示12个周期中的波形(图13),而在以上实施例中可以显示24个周期中的波形(图9至12)。

[0088] 在这个实施例中,显示滚动条402、按钮403、箭头404和405以允许工作人员在预定方向上滚动下部示图并且观察下部示图。通过将按钮403移动到纸面的右侧或点击箭头405,可以显示第25个周期中的波形。通过将按钮403移动到纸面的左侧或点击箭头404,可以显示第12个周期中的波形。利用滚动条402、按钮403以及箭头404和405,可以在下部示图上显示不可见的波形。这导致波形的容易观察和比较。

[0089] 通过在上部示图上选择与当前选择的波形不同的波形,可以执行下部示图的自动滚动。图14示出了图13中的显示状态已通过下部示图的自动滚动而改变的显示画面W。

[0090] 图14示出了在图13中的显示状态已改变为选择由上部示图上的显示标记201表示的第6个周期中的波形时的状态之后的显示画面W。当由显示标记201表示的第6个周期中的波形被选择时,按钮403自动移动并且在下部示图上显示第6个周期中的波形。与这一起,显示标记200叠加在下部示图上的第6个周期中的波形上。与以上实施例一样,信息内容图标300和302可以表示电流值的最小峰值。可以提供图形用户界面以允许工作人员适当地设置信息内容图标300和302的显示内容。

[0091] 因此,根据这个实施例,可以容易地执行选择的多条部分时序数据的波形的详细行为的检查和比较。由于例如在多个波形之间进行比较时使用滚动条或者下部示图响应于上部示图上的波形的选择而自动移动,因此工作人员可以执行比较而无需再次选择特定的时段。这导致容易操作。这个实施例和这个修改可以与以上各种实施例和以上各种修改组合。

[0092] 在这个实施例中,显示用于滚动下部示图的滚动条,但是可以显示用于滚动上部示图的滚动条。

[0093] 第四实施例

[0094] 时序数据显示装置连接到机器人的示例

[0095] 图15示出了根据以上实施例的时序数据显示装置100连接到用作机械装置10的示例的六轴多关节型机器人的情况。

[0096] 六轴多关节型机器人的连杆500、501、502、503、504、505和506通过六个旋转关节J1、J2、J3、J4、J5和J6串行互连。六轴多关节型机器人包括例如用于测量每个旋转关节的马达的旋转速度的传感器、用于测量关节的旋转角度的传感器、扭矩传感器、用于测量马达电流的传感器和用于测量用于驱动致动器的空气的压力的压力传感器。

[0097] 例如,机器人手510可以作为致动器可移除地附接到远端的连杆。

[0098] 根据实施例的时序数据显示装置100可通信地连接到六轴多关节型机器人。时序数据显示装置100收集关于机器人的状态的物理量的多条时序数据和关于在机器人处发生的事件的事件数据。

[0099] 六轴多关节型机器人重复执行例如组装部件和制造产品的操作。操作者可以经由输入单元140向时序数据显示装置100输入指令以使时序数据显示装置100生成、显示和打印图像。

[0100] 例如,当六轴多关节型机器人执行用于抓握预定的工件并且将预定的工件组装到另一个工件以制造产品的处理时,关于预定事件(例如,故障)的部分时序数据的示图被耦合的图像可以被生成并且显示在显示单元130上。这样的显示允许操作者容易地检查关于预定事件的机器人的历史并且确定机器人是否可以继续制造产品。即,通过将根据本公开的实施例的时序数据显示装置连接到诸如机器人的制造装置以使时序数据显示装置显示部分时序数据,可以在预先防止由于故障而引起的停机的发生的同时执行产品的制造。

[0101] 图16示出了根据实施例的显示画面W的另一个示例。在这个示例中,为了允许工作人员(操作者)容易地视觉识别多条部分时序数据之间的边界,多条部分时序数据(示图)被耦合并且放置为使得相邻的多条部分时序数据以预定的短间隔隔开(以上实施例中的下部示图)。表示关于事件的内容的信息的信息标记被添加到每个示图。在这个示例中,表示正常状态下(例如,维护)的停机的显示标记和表示异常状态下(例如,故障)的停机的显示标记被设置,与各个示图相关联,并且显示为表示停机事件的子分类的标签。在标签中的每一个上方,显示用于选择波形的复选框(图标),该波形要被用于生成故障预测模型的学习数据。标签和复选框可以响应于经由输入单元140输入的来自工作人员(操作者)的指令而显示,或者可以通过控制程序自动显示。

[0102] 因此,操作者可以使用时序数据显示装置100生成用于构造用于预测机器人的故障的后学习模型的训练数据(学习数据)。操作者可以从由时序数据显示装置100获取的多



条事件数据当中选择预定事件,并且使时序数据显示装置100从各种物理量的多条时序数据当中提取部分时序数据并显示例如可以对其容易地执行示图之间的比较的图像。

[0103] 使用图16中所示的复选框,操作者可以容易地标记确定为适合作为机器学习的学习材料的数据并且构造训练数据(学习数据)。这个实施例和这个修改可以与以上各种实施例和以上各种修改组合。

[0104] 在上述示例中,诸如“电流值”的一种类型的物理量的多条部分时序数据被提取并且被沿着水平轴布置作为单个画面上的示图,但是可以采用另一示例。例如,如果可以在同一画面上显示多种类型的物理量的多条部分时序数据的示图,那么工作人员(操作者)可以容易地确定事件的不同类型的物理量之间的相关性并且方便地使用示图以提取用于生成故障预测模型的学习数据。图16中所示的显示画面W可以在以上各种实施例中使用。

[0105] 本发明不限于以上实施例,并且在不背离本发明的精神、范围或技术构思的情况下,可以进行上述实施例的许多修改。

[0106] 其它实施例

[0107] 例如,在本公开的实施例中,不一定必须显示关于一种类型的事件的物理量的示图。例如,在图3中的流程图中的步骤S102中多种类型的事件被设置为提取条件(预定条件)。在步骤S103中,生成在多种类型的预定事件中的每一个的提取的物理量的多条部分时序数据沿着水平轴耦合的示图。在步骤S104中可以在同一画面上布置和显示这样的示图。操作者可以方便地使用示图以确定在物理量的情况下多种类型的事件之间是否存在相关性。

[0108] 在以上各种实施例中,部分时序数据基于预定条件提取,并且在连续操作期间的时序数据的大部分没有显示在显示画面W上的上部示图上。然而,可以显示在连续操作期间的原始时序数据(原始波形和原始数据),只要时序数据的冗余性降低到某一程度。同样在这种情况下,使用彼此同步地移动的显示标记可以容易地执行多条部分时序数据的详细行为的检查和比较。

[0109] 本公开的各种实施例也可以通过经由网络或存储介质向系统或装置供给实现实施例的一个或多个功能的程序并且使系统或装置的计算机中的一个或多个处理器读出并执行程序来实现。此外,本公开的一些实施例也可以通过实现实施例的一个或多个功能的电路(例如,专用集成电路(ASIC))来实现。可以执行根据实施例的信息处理方法或显示方法的控制程序和存储控制程序的计算机可读非暂时性记录介质包括在本公开的实施例中。

[0110] 在以上的实施例中,作为机械装置10的示例,已描述了六轴多关节型机器人,但是机械装置10不一定必须是六轴多关节型机器人。例如,可以基于存储在控制装置中提供的存储设备中的信息自动执行伸展、拉伸、垂直移动、横向移动、转动操作或其组合操作的机器可以被用作机械装置10。

[0111] 根据本公开的各种实施例,工作人员可以容易地执行从收集的多条时序数据当中可选地选择的多条部分数据的检查和比较。

[0112] 本公开的实施例也可以通过读出并执行记录在存储介质(其也可以被更完整地称为‘非暂时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和/或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、以及通过由系

统或装置的计算机通过例如读出并执行来自存储介质的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和/或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而执行的方法来实现。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网络,以读出并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可以例如从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设备、光盘(诸如紧凑盘(CD)、数字多功能盘(DVD)或蓝光盘(BD)<sup>TM</sup>)、闪存设备、存储卡等中的一个或多个。

[0113] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0114] 虽然已描述示例实施例,但是要理解的是,本发明不限于所公开的示例实施例。以下权利要求的范围要被赋予最广泛的解释,以便涵盖所有这样的修改以及等同的结构和功能。

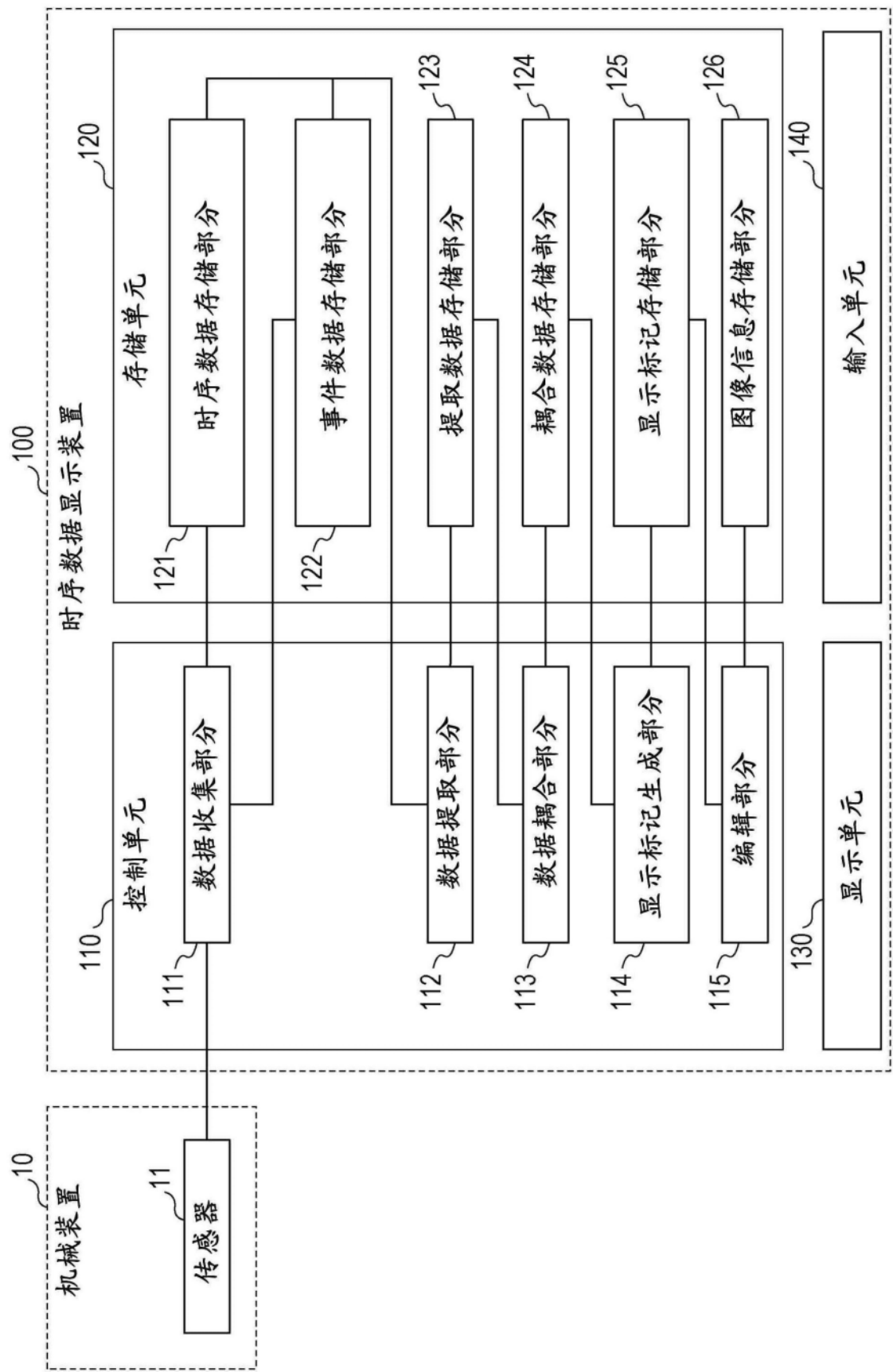


图1

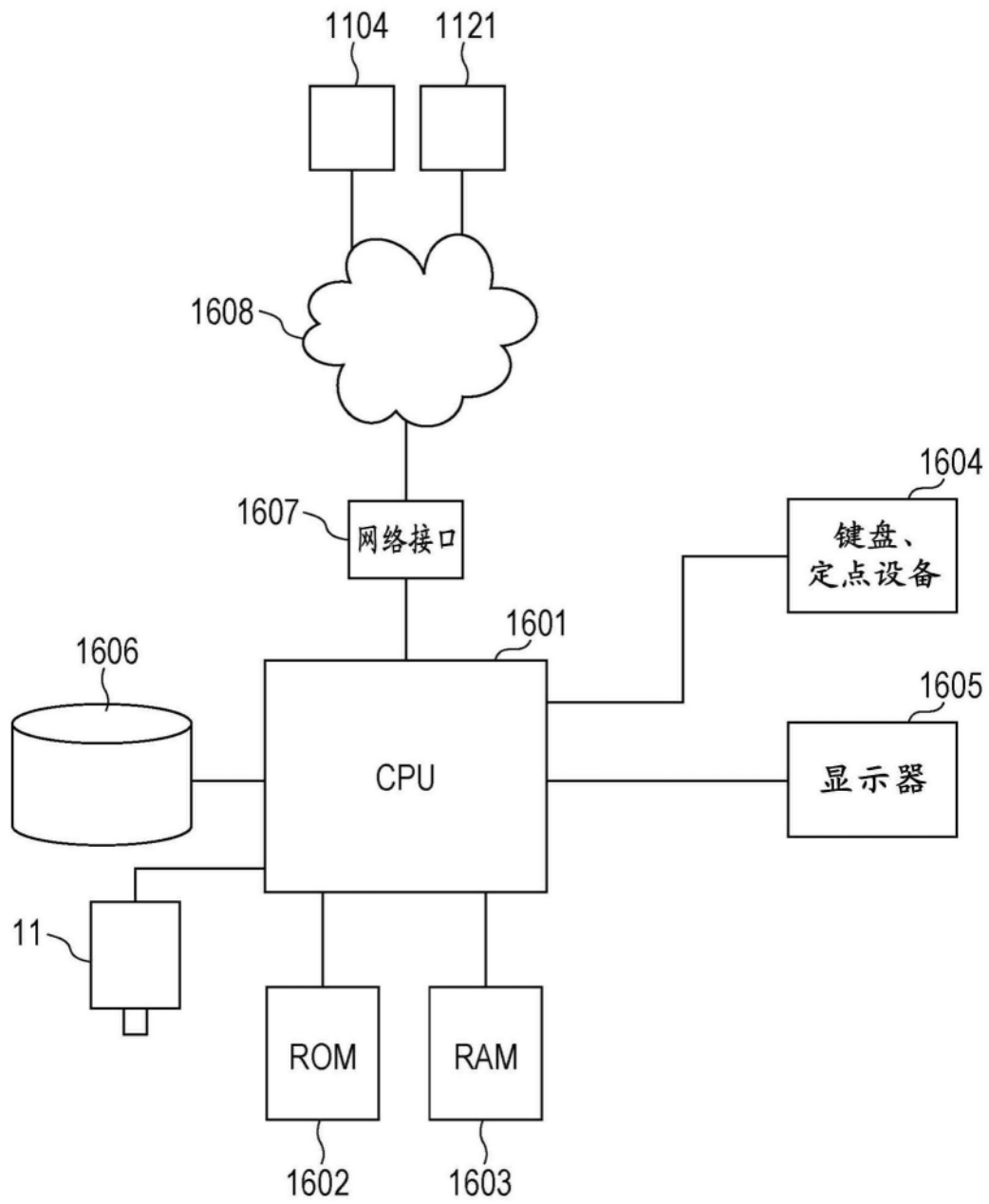


图2

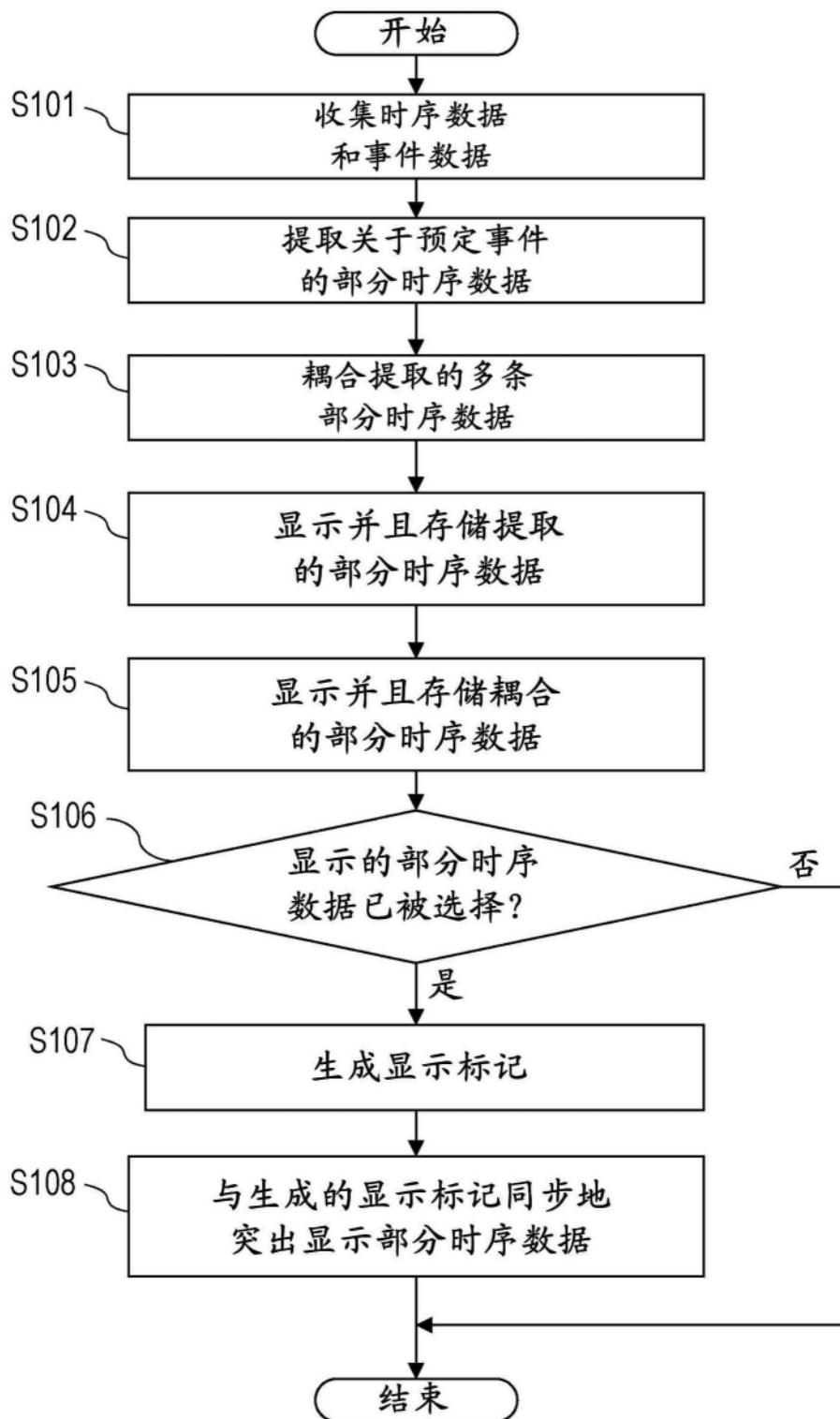


图3

测量值	电流值 (A)
4/9/2017	13
4/9/2017	13
4/9/2017	13
4/9/2017	19
4/9/2017	19
4/9/2017	23
4/9/2017	28
4/9/2017	29
⋮	⋮
4/8/2018	4
4/8/2018	4
4/8/2018	9
4/8/2018	11
4/8/2018	13
4/8/2018	13
4/8/2018	13

图4A

机器人的 停机日期
4/9/2017
4/16/2017
4/18/2017
4/20/2017
4/26/2017
5/4/2017
5/5/2017
5/8/2017
6/5/2017
6/22/2017
6/29/2017
7/5/2017
7/10/2017
7/17/2017
7/21/2017
7/24/2017
7/28/2017
7/29/2017
1/8/2018
1/14/2018
3/8/2018
3/15/2018
3/23/2018
4/7/2018

图4B

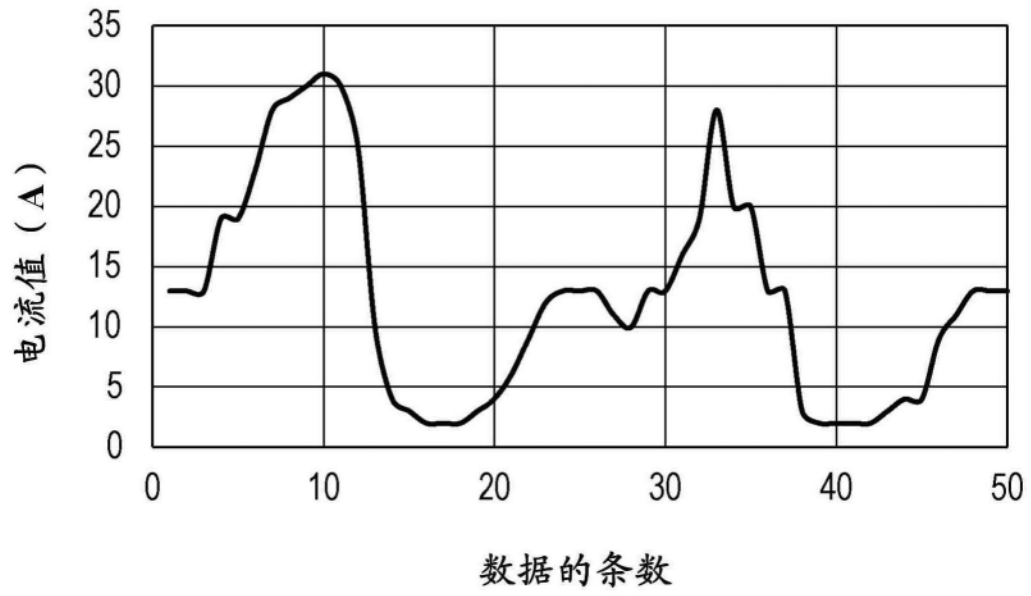


图5

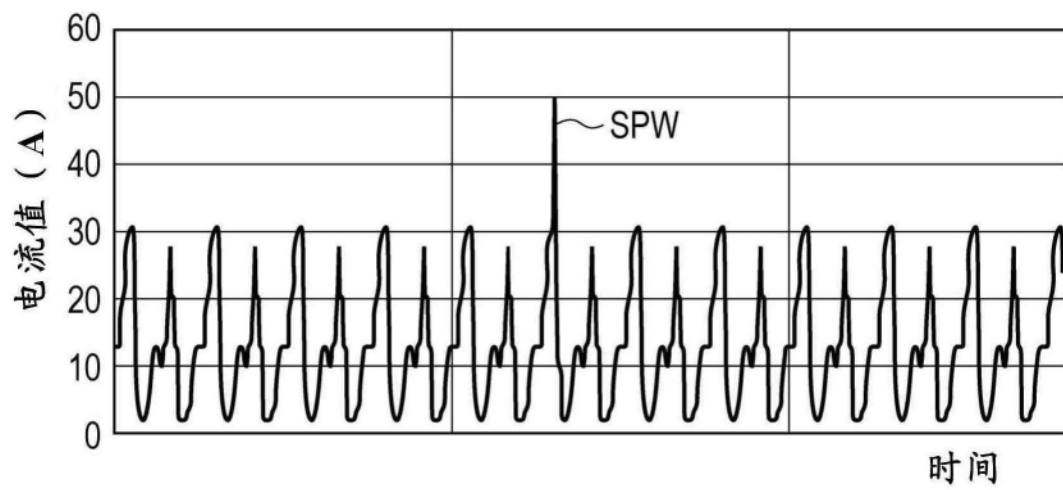


图6A



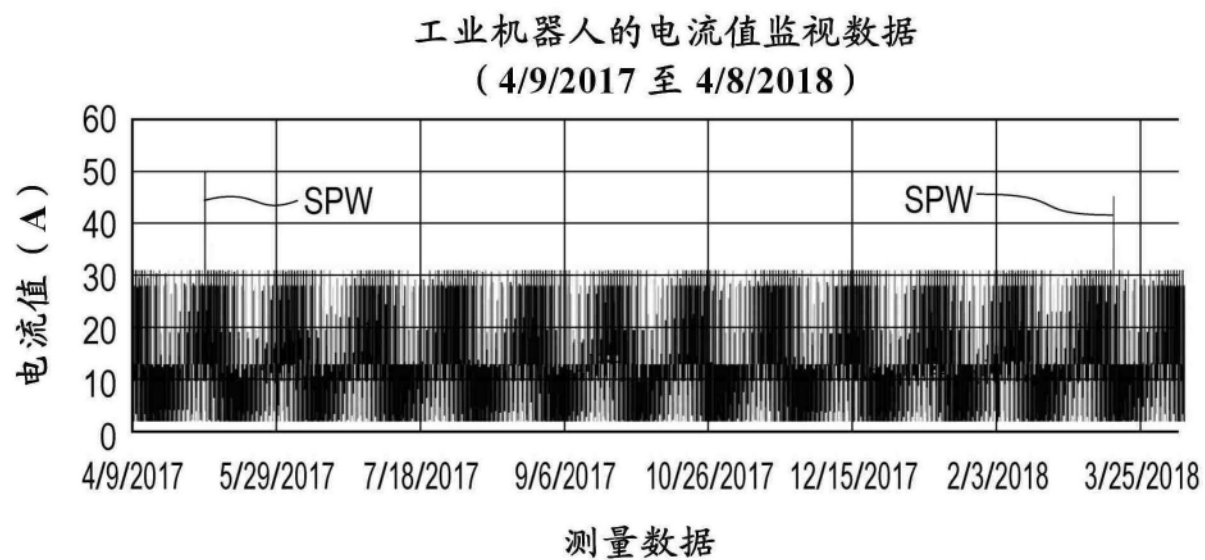


图6B

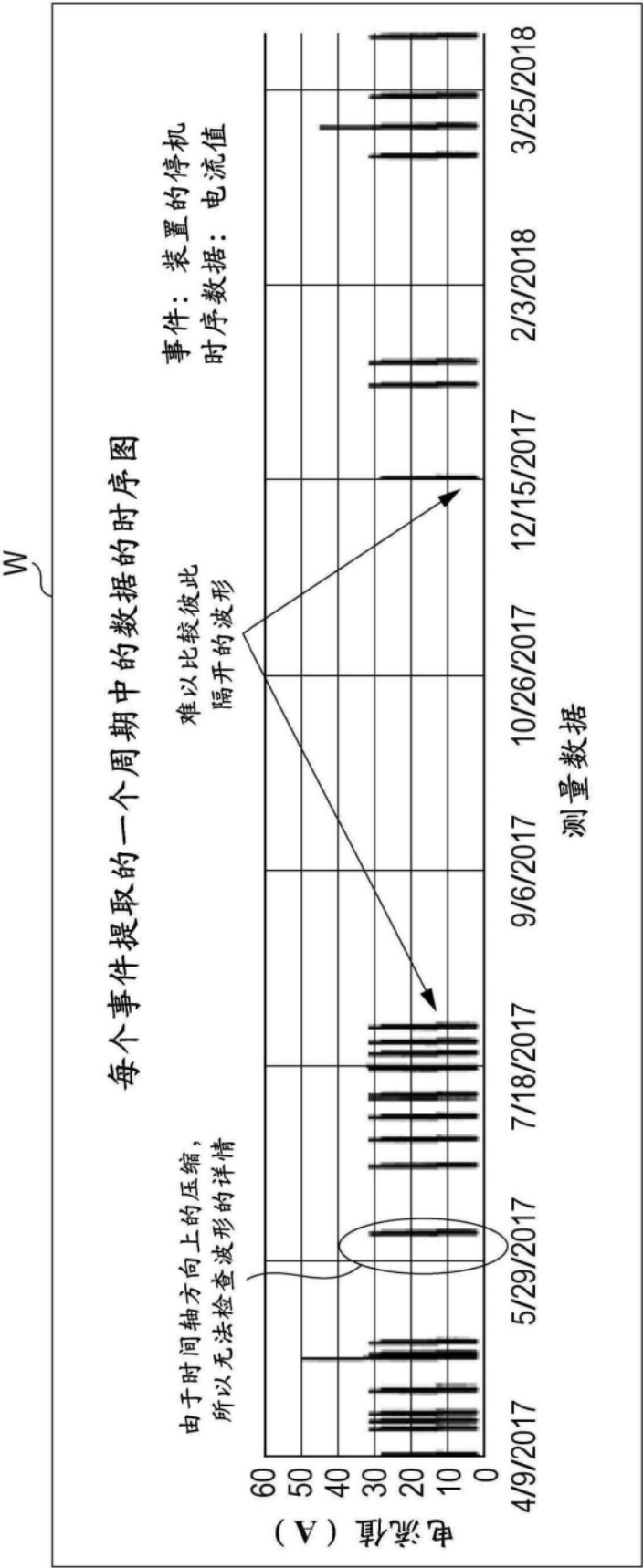


图7

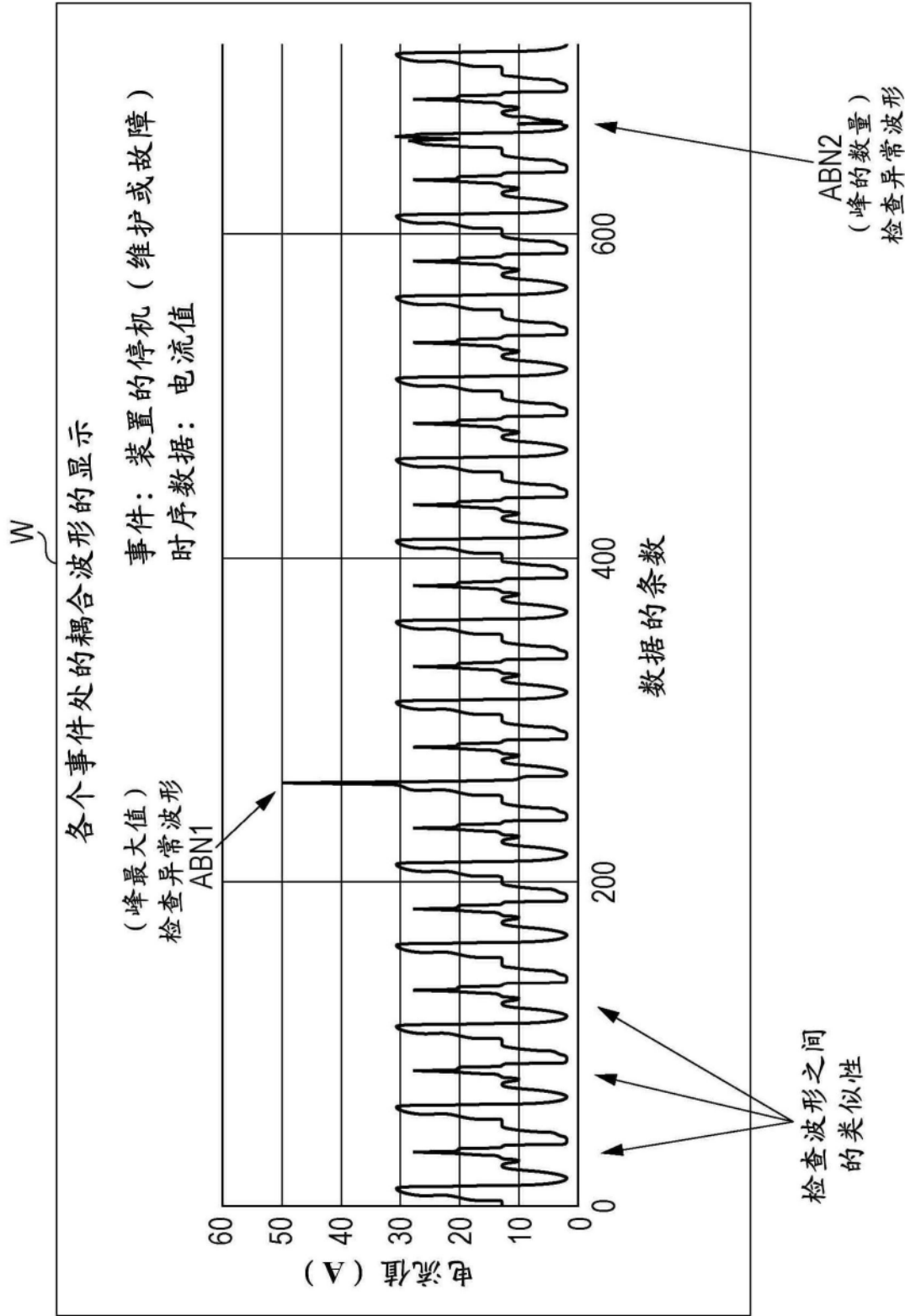


图8

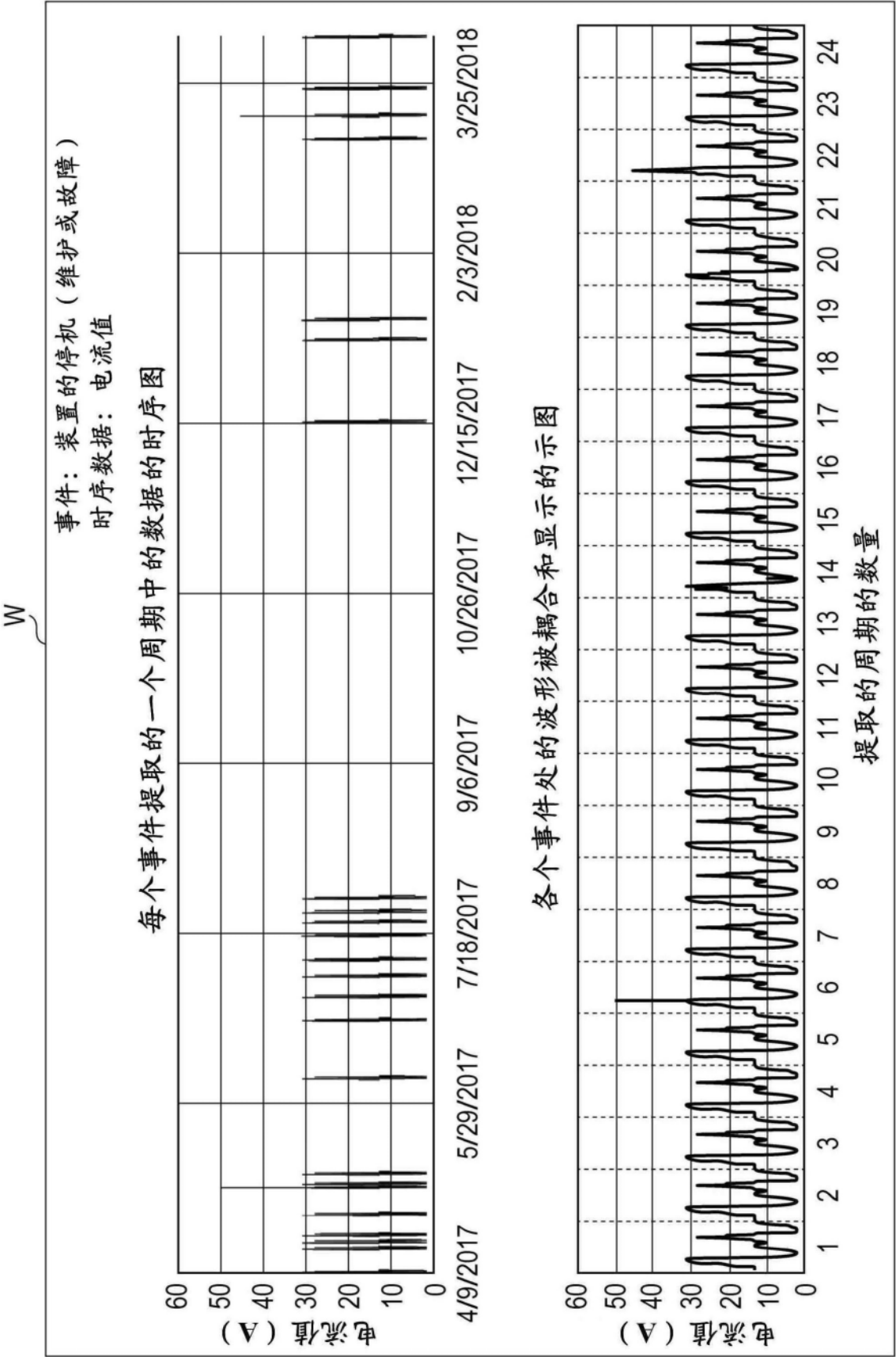


图9

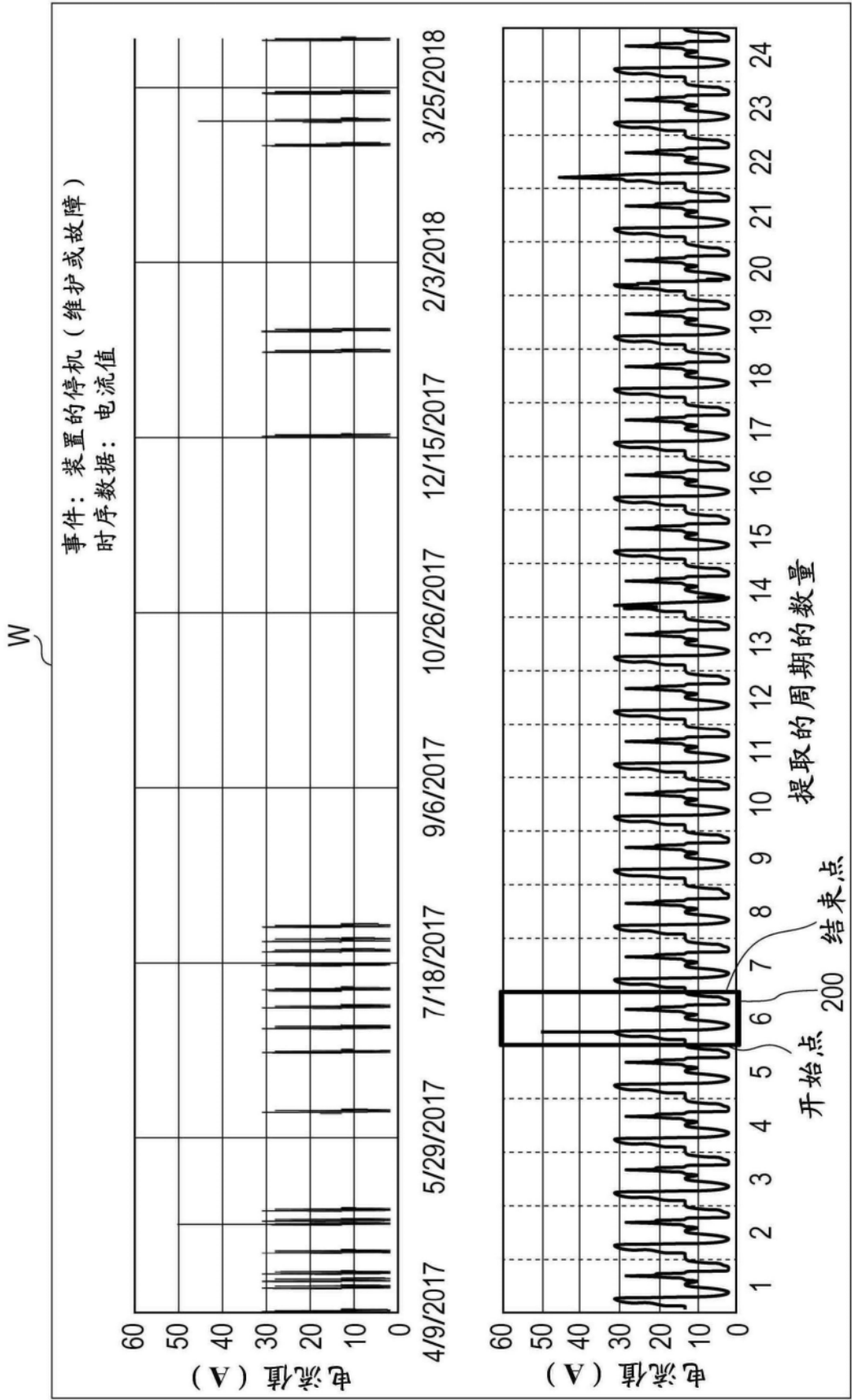


图10

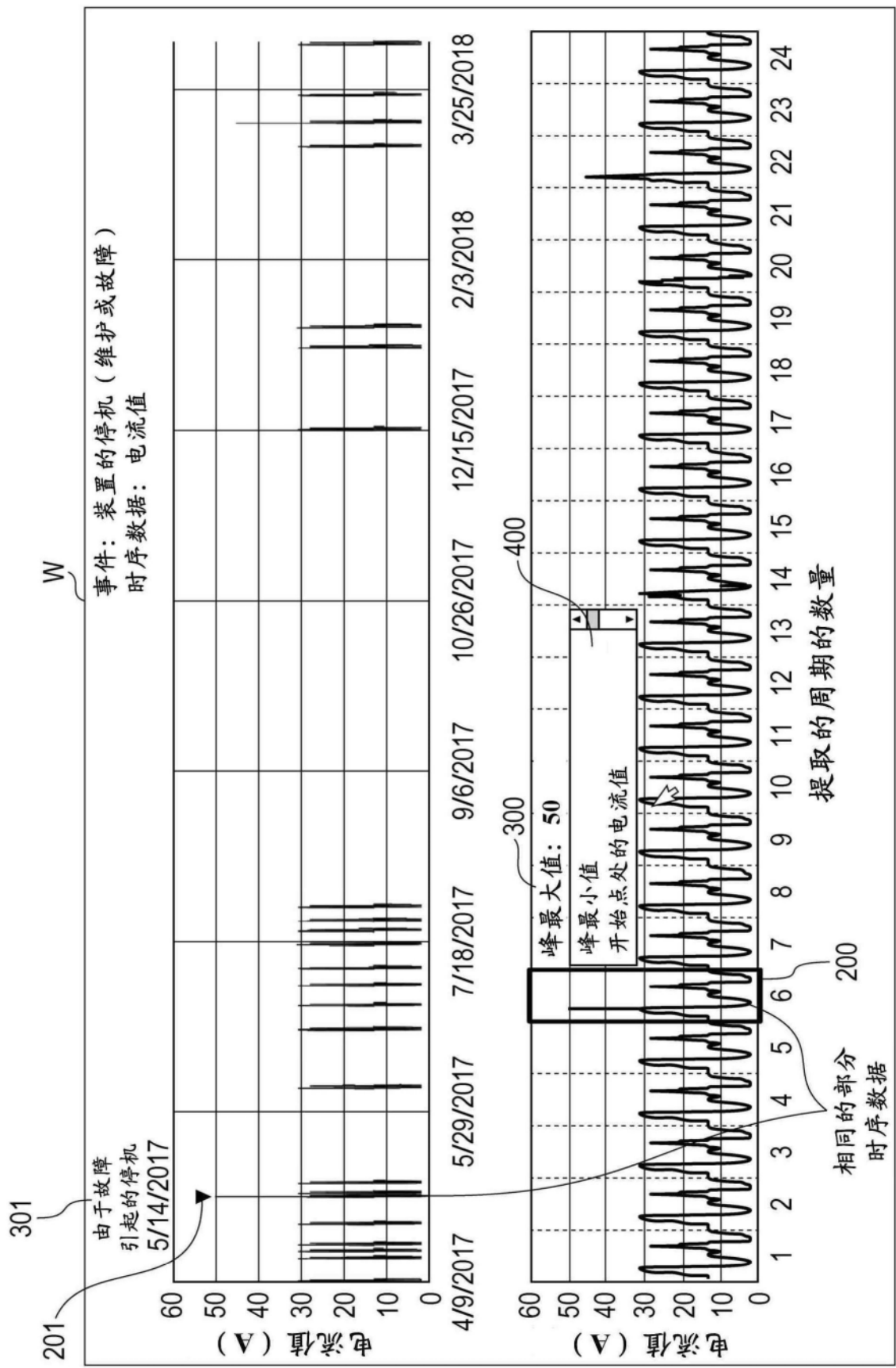


图11

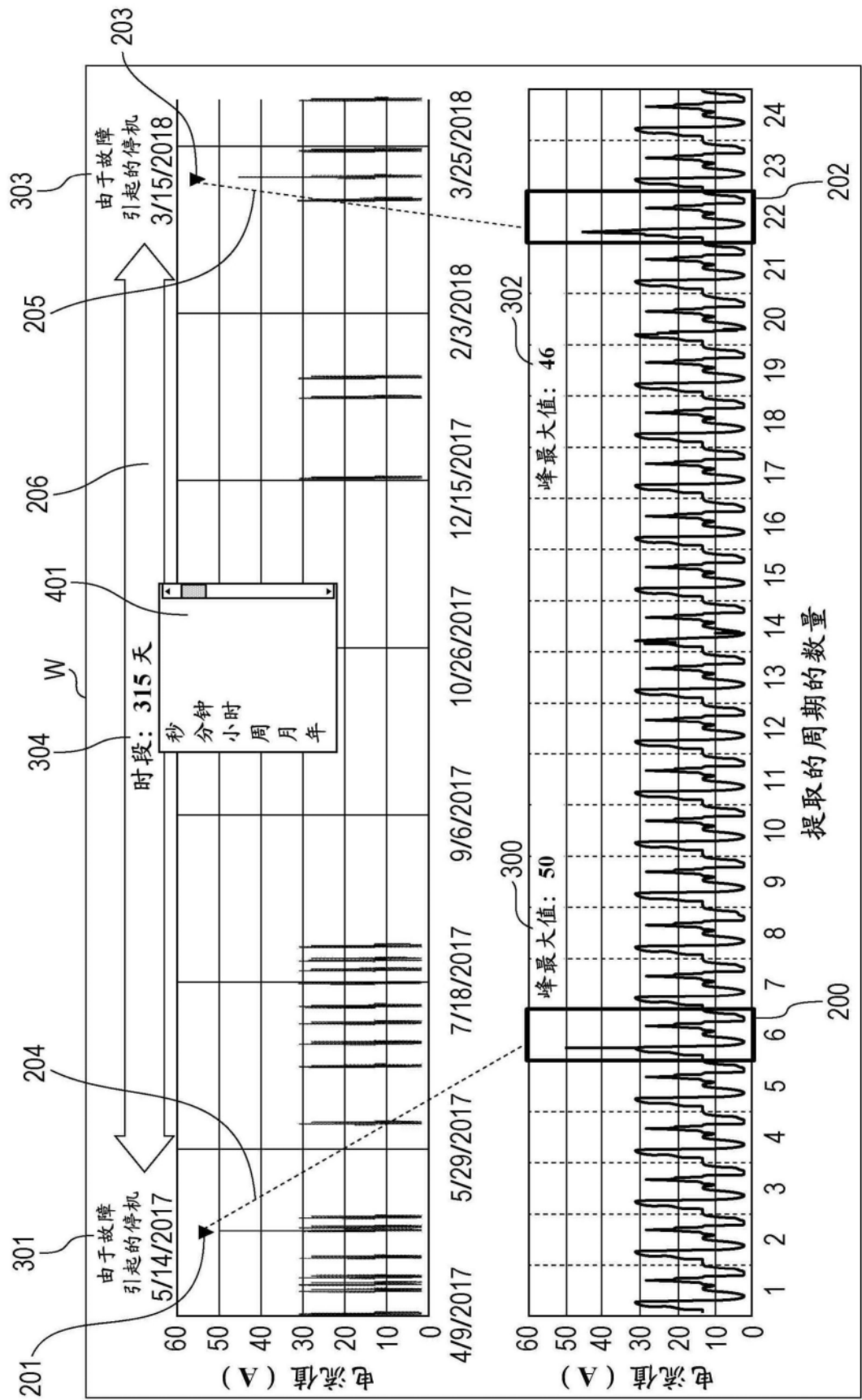
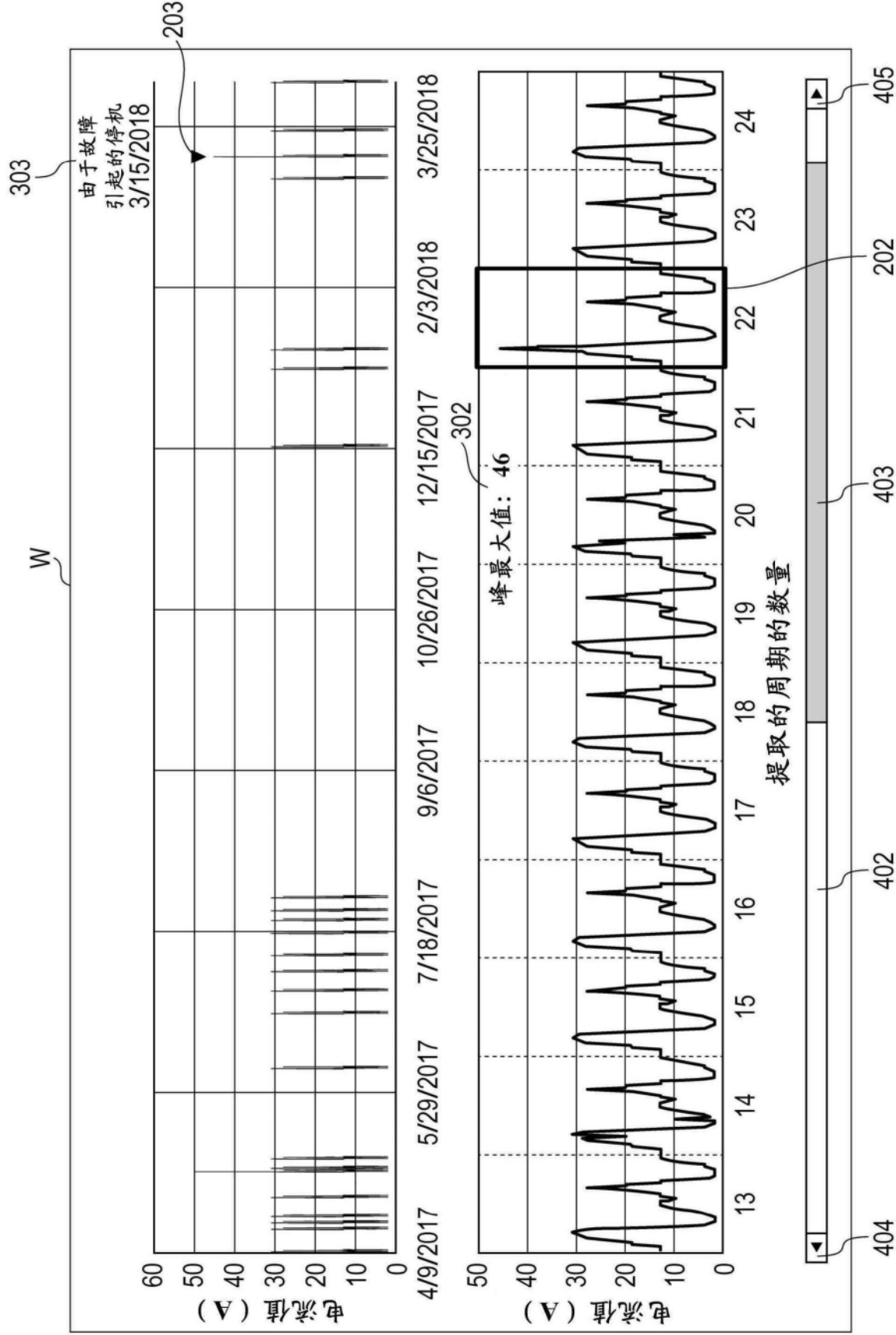


图12





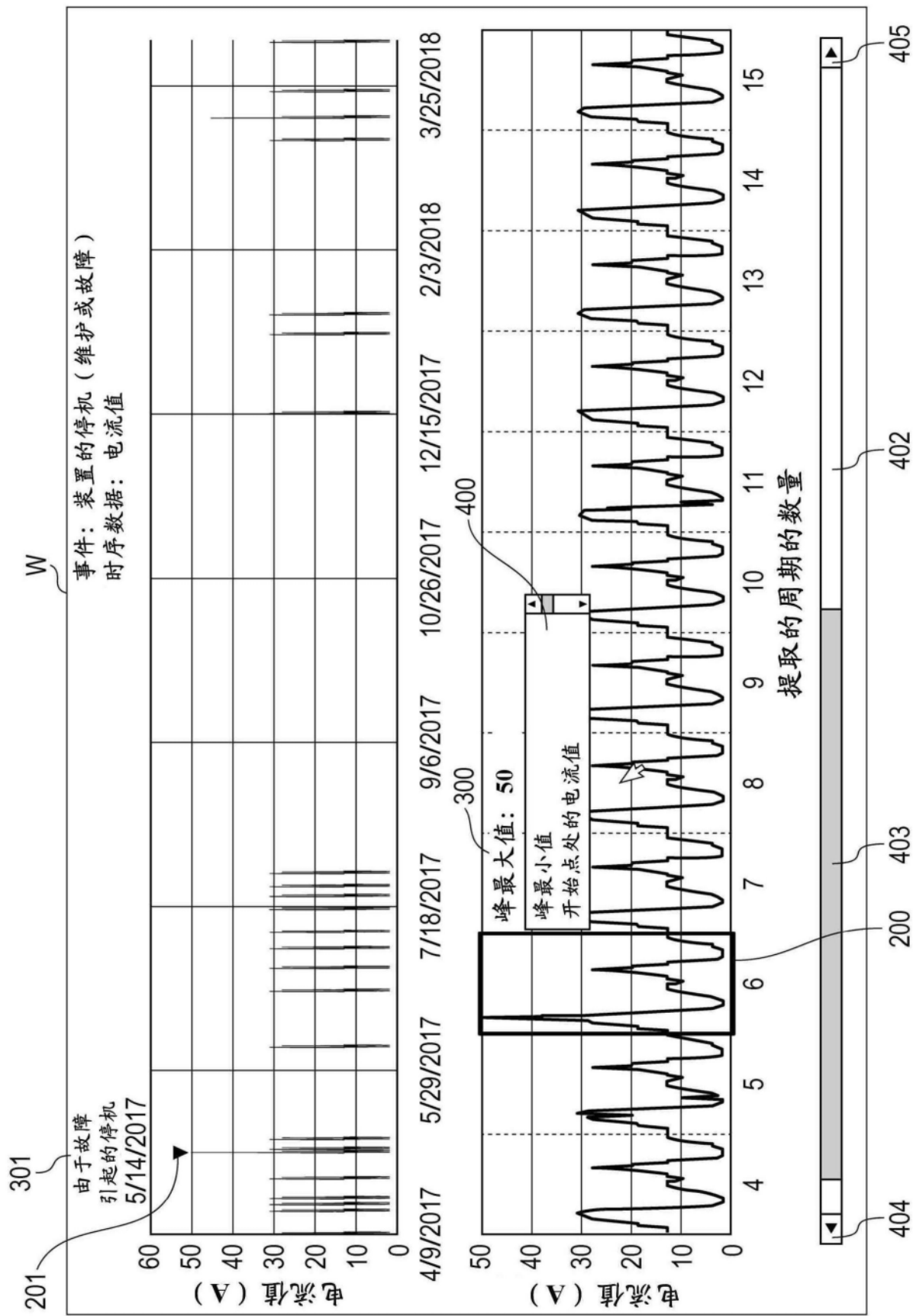


图14

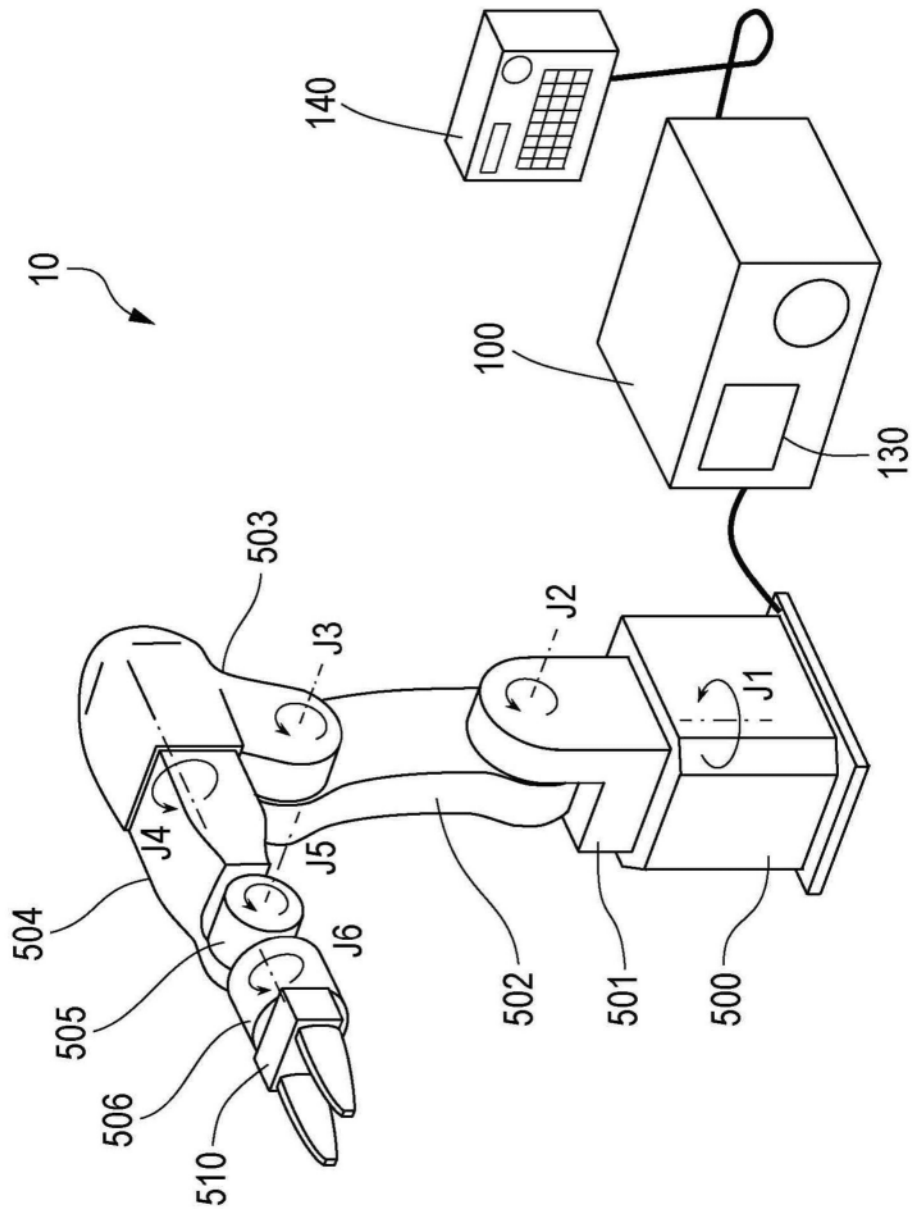


图15

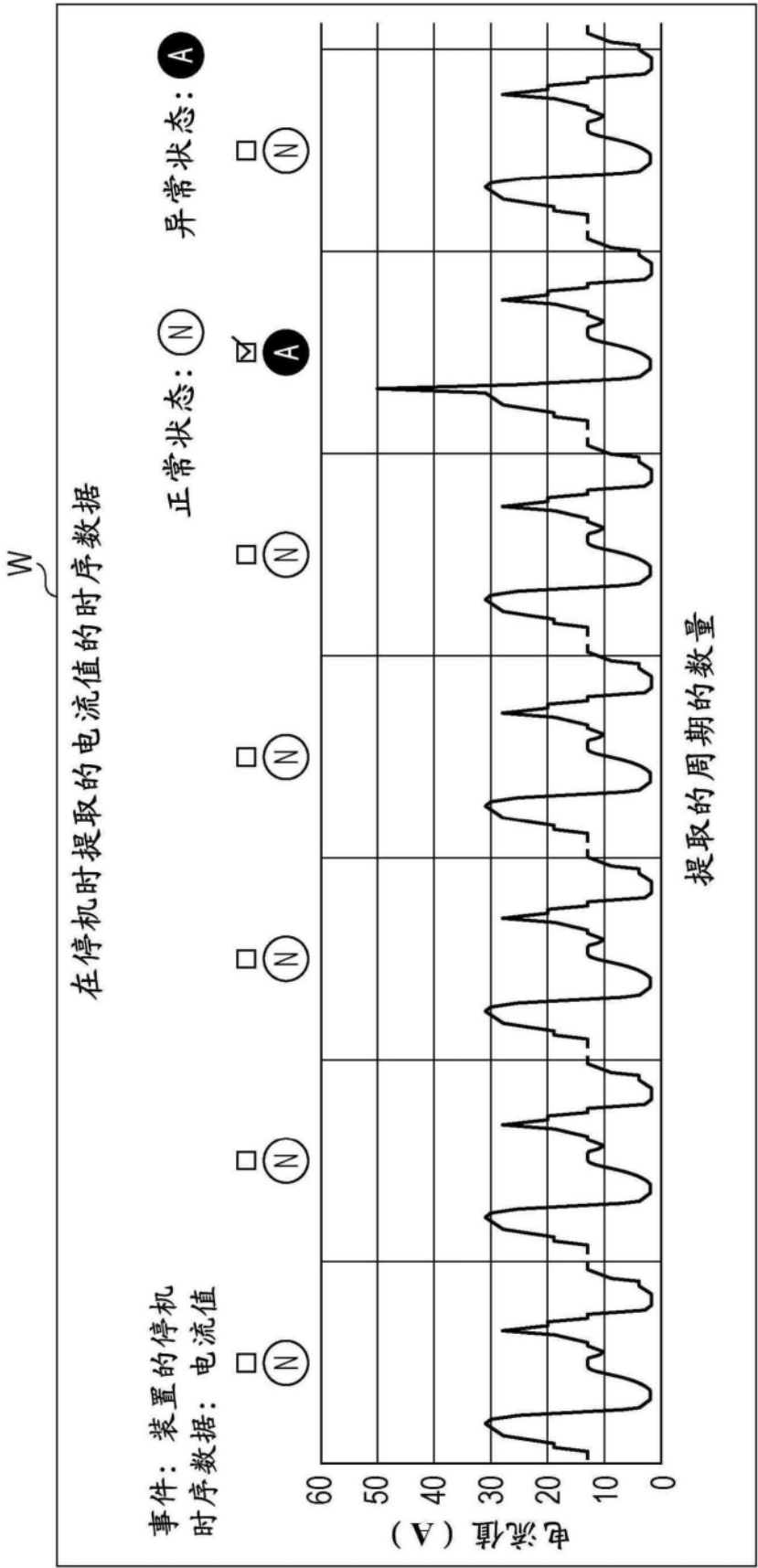


图16