



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111264028 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201880069407.6

(22)申请日 2018.09.27

(30)优先权数据

2017-207464 2017.10.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/035990 2018.09.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/082589 JA 2019.05.02

(71)申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 北山贤一

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 李兰 孙志湧

(51)Int.Cl.

H02S 20/32(2006.01)

H02S 50/00(2006.01)

H02J 13/00(2006.01)

G05D 3/00(2006.01)

H02J 3/38(2006.01)

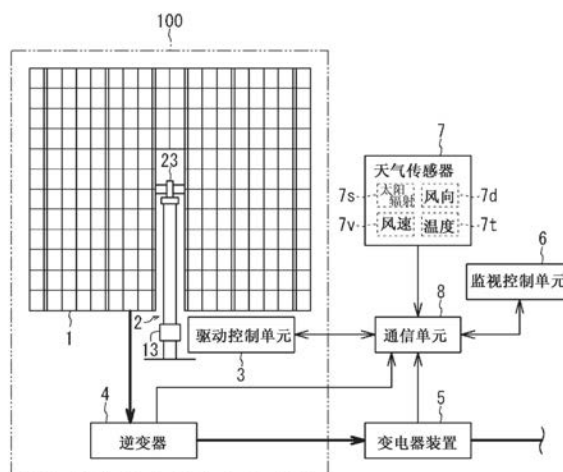
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

光伏系统

(57)摘要

本光伏系统通过集合均执行跟踪太阳的操作的多个单元的光伏装置来配置,该光伏系统被设置有:驱动控制单元,其被设置为对应于各个单元的光伏装置;逆变器,其被设置为对应于各个单元的光伏装置;变压装置,其逆变器集成来自逆变器的电力;天气传感器,其获取关于安装有光伏装置的地方的天气的信息;以及监视控制单元,其能够对驱动控制单元进行远程控制,能够与所有驱动控制单元、所有逆变器、变压装置以及天气传感器进行通信,并且具有基于通过通信收集的信息来检测异常的发生并且确定异常的类型的功能。



1. 一种由集合在一起的多个单元的光伏装置构成的光伏系统,每个装置在白天执行跟踪太阳的操作,所述系统包括:

驱动控制单元,所述驱动控制单元被设置为对应于各个单元的所述光伏装置;

逆变器,所述逆变器被设置为对应于各个单元的所述光伏装置;

变电器装置,所述变电器装置被配置为从所述逆变器收集电力;

天气传感器,所述天气传感器被配置为获取关于安装有所述光伏装置的地方的天气的信息;以及

监视控制单元,所述监视控制单元能够对所述驱动控制单元进行远程控制,并且能够与所有所述驱动控制单元、所有所述逆变器、所述变电器装置以及所述天气传感器进行通信,所述监视控制单元具有基于通过通信收集的信息来检测异常的功能。

2. 根据权利要求1所述的光伏系统,其中,

所述监视控制单元基于在每个光伏装置的跟踪姿态对于方位角和仰角中的每个在预定范围内向前和向后摆动情况下的发电电力的响应,来确定是否发生跟踪太阳的偏差,并且

在确定发生跟踪偏差时,所述监视控制单元使相应的所述驱动控制单元执行用于消除所述跟踪偏差的校准操作。

3. 根据权利要求1或2所述的光伏系统,其中,

当在所有所述光伏装置中发电电力与预测值的偏差基本相同时,所述监视控制单元确定作为所述天气传感器的太阳辐射传感器具有异常。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的光伏系统,其中,所述监视控制单元从安装有所述光伏装置的所述地方经由互联网线路而存在。

光伏系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏系统。

[0002] 本申请要求基于2017年10月26日提交的日本专利申请No.2017-207464的优先权，其全部内容通过引用合并于此。

背景技术

[0003] 聚光光伏 (CPV) 是基于其中由菲涅耳透镜 (Fresnel lens) 等聚集的太阳光入射在具有高发电效率的小型发电元件上从而发电的结构。大量的这种基本结构以矩阵形状排列以形成聚光光伏模块，并且此外，大量的模块以矩阵形状排列以形成聚光光伏面板 (阵列) (例如，参见专利文献1)。聚光光伏面板跟踪太阳，因此由能够在方位角和仰角的两个轴上驱动面板的支撑装置支撑。

[0004] 假设1个单元的光伏装置由聚光光伏面板和支撑该面板的支撑设备构成，则作为通过将大量的这种光伏设备排列在太阳辐射高的地区中的广阔区域中而获得的光伏系统例如可以确保几十MW的发电量。

[0005] 引用列表

[0006] [专利文献]

[0007] 专利文献1：日本特开专利公开No.2014-226025

发明内容

[0008] 根据本公开的一方面的光伏系统是由集合在一起的多个单元的光伏装置构成的光伏系统，每个在白天执行跟踪太阳的操作。该光伏系统包括：驱动控制单元，其被设置为对应于各个单元的光伏装置；逆变器，其被设置为对应于各个光伏装置；变电器装置，其被配置为从逆变器收集电力；天气传感器，其被配置为获取关于安装有光伏装置的地方的天气的信息；以及监视控制单元，其能够远程控制驱动控制单元并且能够与所有驱动控制单元、所有逆变器、变电器装置和天气传感器进行通信，监视控制单元具有基于通过通信收集到的信息来检测异常的功能。

附图说明

[0009] 图1是从聚光光伏装置的光接收表面侧观察的聚光光伏装置的1个单元的透视图。

[0010] 图2是从聚光光伏装置的背面侧观察的聚光光伏装置的1个单元的透视图。

[0011] 图3是示出了光伏面板的光接收表面直接从正面面向太阳的状态的示例的透视图。

[0012] 图4是示出其中例如将8个单元的光伏装置垂直和水平布置以形成包括总共64个单元的光伏装置的光伏系统的状态的示意图。

[0013] 图5是示出每个光伏装置与整合系统中的公共单元的连接的连接图。

[0014] 图6是作为图5的变型的连接图。

[0015] 图7是示出由监视控制单元执行的监视控制操作的示例的流程图。

具体实施方式

[0016] [技术问题]

[0017] 在上述的光伏系统中,例如,对于大量的光伏装置中的每一个,来自光伏面板的发电的输出经由逆变器被转换成AC电力,并且被提供给所有光伏装置所共有的变电器装置。与此同时,针对每个光伏装置执行用于追踪太阳的姿态控制。然而,就成本而言,为每个光伏装置提供诸如太阳辐射传感器的天气传感器,是不切实际的。因此,将天气传感器安装在安装了光伏系统的地方的一个位置中。

[0018] 例如,在夜间,给出通用指令以使所有光伏装置采取光伏面板为水平的共同姿态。为此,存在为每个光伏装置设置用于姿势控制的子控制器而将对所有光伏装置的子控制器进行指示的共同主控制器安装在一些特定地方的情况。

[0019] 然而,在以上配置中,彼此独立地执行发电、跟踪控制和天气信息的收集。因此,例如,从整个系统来看的单个信息没有被有利地用于跟踪控制。

[0020] 鉴于上述问题,本公开的目的是提供一种能够更有效地执行整个系统的监视和跟踪控制的光伏系统。

[0021] [本公开的有益效果]

[0022] 根据本公开的光伏系统,可以更有效地执行整个系统的监视和跟踪控制。

[0023] [实施例概述]

[0024] 本公开的实施例的概述至少包括以下内容。

[0025] (1) 光伏系统由集合在一起的多个单元的光伏装置组成,每个在白天执行跟踪太阳的操作。该光伏系统包括:驱动控制单元,其被设置为使得对应于各个单元的光伏装置;逆变器,其被设置为使得对应于各个单元的光伏装置;变电器装置,其被配置为从逆变器收集电力;天气传感器,其被配置为获取关于安装有光伏装置的地方的天气的信息;以及监视控制单元,其能够远程控制驱动控制单元并且能够与所有驱动控制单元、所有逆变器、变电器装置和天气传感器进行通信,监视控制单元具有基于通过通信收集的信息来检测异常的功能。

[0026] 在该光伏系统中,针对所有光伏装置,将跟踪操作的信息和关于每个光伏装置的发电电力的信息收集到监视控制单元。该监视控制单元可以基于所收集的信息来检测异常。另外,监视控制单元在其控制下具有所有驱动控制单元,并且因此可以用作关于跟踪的主控制器。因此,可以更有效地执行整个系统的监视和跟踪控制。

[0027] (2) 在根据上述(1)所述的光伏系统中,例如,监视控制单元基于在各光伏装置的追踪姿态对于方位角和仰角中的每一个在预定范围内向前和向后摆动情况下的发电电力的响应来确定是否发生太阳追踪偏差。在确定发生跟踪偏差时,监视控制单元使相应的驱动控制单元执行用于消除跟踪偏差的校准操作。

[0028] 在这种情况下,监视和控制多个光伏装置的整体的监视控制单元可以使相应的驱动控制单元执行校准操作。

[0029] (3) 在根据上述(1)或(2)的光伏系统中,当在所有光伏装置中发电电力与预测值的偏差基本相同时,监视控制单元可以确定作为天气传感器的太阳辐射传感器有异常。

[0030] 在这种情况下,由于难以考虑在所有光伏装置中同时发生异常,因此监视控制单元可以确定太阳辐射传感器检测到高于或低于实际太阳辐射的值。

[0031] (4) 在根据上述(1)至(3)中的任一项的光伏系统中,监视控制单元可以经由互联网线路从光伏装置的安装位置处存在。

[0032] 在这种情况下,监视控制单元可以布置在任何地方,而不仅限于安装有光伏装置的地方。

[0033] [实施方式的细节]

[0034] 在下文中,将参考附图描述根据本公开的实施例的光伏系统。

[0035] <光伏装置>

[0036] 图1和图2分别是光接收表面侧和背面侧观察的1个单元的聚光光伏装置的立体图。在图1中,光伏装置100包括:光伏面板1,其具有在上侧连续并且在下侧被分成右部分和左部分的形状;以及用于支撑光伏面板1的支撑设备2。光伏面板(阵列)1由在背面侧处排列在安装基座11(图2)上的聚光光伏模块1M形成。在图1所示的示例中,光伏面板1被配置为由总共200个聚光光伏模块1M构成的组件,即,形成左右翼的 $(96 (= 12 \times 8) \times 2)$ 个模块1M和形成中间处的连接部分的8个模块1M。

[0037] 支撑设备2包括:支柱21;基座22;双轴驱动部23;以及用作驱动轴的水平轴24(图2)。支柱21的下端固定到基座22,而支柱21的上端设置有双轴驱动部23。在该支柱21的下端附近设置有用用于电连接和用于容纳电路的盒13(图2)。

[0038] 在图2中,基座22牢固地嵌入地下,其程度是仅示出了其上表面。在将基座22嵌入地下的状态下,支柱21垂直地延伸,而水平轴24水平地延伸。双轴驱动部23能够使水平轴24在方位角(以立柱21为中心轴的角度)和仰角(以水平轴24为中心轴的角度)的两个方向上旋转。水平轴24被固定为与固定并加强安装基座11的加强构件12垂直。因此,如果水平轴24沿方位角或仰角的方向旋转,则光伏面板1也沿该方向旋转。

[0039] 图1和图2示出了通过单个支柱21支撑光伏面板1的支撑设备2。然而,支撑设备2的构造不限于此。即,可以采用任何支撑设备,只要其可以支撑光伏面板1以使其能够在两个轴(方位角,仰角)移动即可。

[0040] 图3是示出光伏面板1的光接收表面直接从前面面对太阳的状态的示例的透视图。通过双轴驱动部23来改变光伏面板1的姿态,使得面板1总是直接从前面面向太阳。

[0041] 在日落之后,光伏装置100例如以水平姿势,使光伏面板1的光接收表面朝下,并等待直到第二天的日出为止。

[0042] <光伏系统>

[0043] 图4是示出例如将8个单元的光伏装置100垂直和水平布置以形成包括总共由64个单元的光伏装置100组成的光伏装置组200的光伏系统300。监视控制单元6可通信地连接到所有光伏装置100,并且能够单独地或共同地控制各个光伏面板1的姿态。

[0044] 图5是示出每个光伏装置100与整个系统中的公共单元的连接示例的连接图。在图5中,光伏装置100除了由支撑设备2支撑的上述光伏面板1之外,还包括例如内置于盒13中并控制双轴驱动部23的驱动控制单元3,以及逆变器4。驱动控制单元3基于例如来自跟踪传感器(未示出)的输出信号来控制双轴驱动部23,以使光伏面板1执行跟踪太阳的操作。即,每个光伏装置100可以独立地执行跟踪太阳的操作。逆变器4将来自光伏面板1的输出转换

为AC电力,并将AC电力发送至变电器装置5。变电器装置5连接至电网(未示出)。

[0045] 驱动控制单元3经由通信单元8与监视控制单元6双向通信。来自逆变器4、变电器装置5和天气传感器7中的每一个的信息经由通信单元8被发送到监视控制单元6。监视控制单元6用作驱动控制单元3的主控制器。即,监视控制单元6可以向驱动控制单元3给出关于跟踪操作的指令。另外,监视控制单元6可以从驱动控制单元3接收关于跟踪操作的信息和错误信息。此外,监视控制单元6可以从逆变器4接收关于发电电力的信息和错误信息,并且还可以从变电器装置5接收关于整个系统的发电电力的信息和错误信息。作为监视控制单元6的功能之一,图5所示的通信单元8可以与监视控制单元6集成在一起。

[0046] 天气传感器7获取与安装有光伏装置100的地方周围的天气有关的信息,并将获取的信息发送给监视控制单元6。有关天气的信息例如是来自太阳辐射传感器7s、风向传感器7d、风速传感器7v、温度传感器7t等的信息。

[0047] 虽然为了附图的方便起见,图5仅示出了1个单元的光伏装置100,但是所有光伏装置100类似地连接至变电器装置5和监视控制单元6。因此,变电器装置5从所有光伏装置100的逆变器4收集输出(AC电力)。监视控制单元6可以从所有光伏装置100的逆变器4获取有关发电电力的信息和错误信息,并且还可以从变电器装置5获取有关整个系统的发电电力的信息和错误信息。另外,监视控制单元6在其控制下具有所有光伏装置100的驱动控制单元3,并且因此可以从所有驱动控制单元3获取关于跟踪操作的信息和错误信息。

[0048] 监视控制单元6包括计算机,并且通过计算机执行软件(计算机程序)来实现必要的监视控制功能。该软件被存储在监视控制单元6的存储设备(未示出)中。监视控制单元6可以存在于安装有光伏装置100的地方,或者可以作为远程站点服务器存在。

[0049] 图6是作为图5的变型的连接图。图6与图5的不同之处在于,在监视控制单元6经由互联网线路9连接到通信单元8的同时,仅通信单元8存在于安装有光伏装置100的地方或其附近,而其他结构相同。因此,监视控制单元6可以安装在任何地方,而不仅限于安装有光伏装置100的地方。

[0050] <监视控制操作>

[0051] 接下来,将参考图7所示的流程图描述监视控制单元6的监视控制操作的示例。周期性地执行根据该流程图的处理。在图7中,基于来自天气传感器7的检测输出,监视控制单元6根据太阳辐射量来预测发电电力(步骤S1)。接下来,监视控制单元6确定是否将任何光伏装置100的发电电力降低到等于或小于预测值的90%(步骤S2)。通常,实际发电电力高于预测值的90%。由于发电电力超过90%不会引起问题,因此处理结束。

[0052] 同时,当在步骤S2中任何光伏装置100的发电电力等于或小于预测值的90%时,监视控制单元6执行错误标记的确定(步骤S3)。错误标记是从驱动控制单元3、逆变器4和变电器装置5中的任意一个发送的指示故障等的错误信息。当确认了错误标记时,将该情况被确定为报告由错误标记指示的故障等的等级A(步骤S10)。具体地,错误标记指示例如跟踪操作的缺陷、逆变器4的缺陷或变电器装置5内部的缺陷。

[0053] 当没有错误标记时,监视控制单元6确定在所有的光伏装置100中是否存在类似的趋势(90%以下)(步骤S4)。如果存在类似的趋势,则将该情况确定为等级B(步骤S11)。具体地,等级B是太阳辐射传感器7s的缺陷。即,由于难以同时考虑在所有的光伏装置100中发生异常,因此监视控制单元6确定太阳辐射传感器7s检测出比实际太阳辐射高的值。

[0054] 当在步骤S4中未观察到类似的趋势时,关于其发电电力等于或小于预测值的90%的所讨论的光伏装置100,监视控制单元6确认来自逆变器4和驱动控制单元3的信息(步骤S5)。然后,监视控制单元6首先基于来自逆变器4的信息,考虑电流/电压的信息,确定是否存在数值上的矛盾(步骤S6)。矛盾在于,例如,电流小而电压足够。将该情况确定为等级C(步骤S12)。在等级C中,例如,预期从光伏面板到逆变器4的布线缺陷。需要现场调查以判定此缺陷的原因。

[0055] 当步骤S6中的确定结果为“否”时,作为未解决的可能原因,假定未准确地执行跟踪,即发生跟踪偏差。因此,监视控制单元6指示驱动控制单元3以使所讨论的光伏装置100针对方位角和仰角中的每一个依次摆动 $+0.3^{\circ}$ 和 -0.3° (步骤S7)。如果发电电力随着光伏装置100摆动 $+0.3^{\circ}$ 而增大并且随着光伏装置100摆动 -0.3° 而减小,则该响应指示跟踪向负侧偏差。同时,如果发电电力随着光伏装置100摆动 -0.3° 而增加并且随着光伏装置100摆动 $+0.3^{\circ}$ 而减小,则该响应表示跟踪向正侧偏差。因此,当发电电力增加时(步骤S8),将该情况确定为等级D(步骤S13)。等级D指示跟踪偏差的存在。在这种情况下,监视控制单元6指示所讨论的光伏装置100的驱动控制单元3执行校准操作(步骤S14)。

[0056] 当在步骤S8中未观察到发电电力的增加时,将该情况确定为等级E(步骤S9)。等级E例如是光伏面板1自身的异常。

[0057] 关于太阳辐射传感器7s的异常,还考虑了太阳辐射传感器7s的灵敏度降低。在这种情况下,可以在图7的步骤S1中减小预测值,并且发电电力可能超过预测值。如果假定为上述情况,则基于在步骤S2中发电电力增加到例如预测值的110%以上的事件并且基于所有的光伏装置都具有类似的趋势的事件(步骤S4),能够检测到太阳辐射传感器7s的异常。

[0058] <<结论>>

[0059] 如上所述,在光伏系统300中,监视控制单元6可以远程控制驱动控制单元3。监视控制单元6可与所有驱动控制单元3、所有逆变器4、变电器装置5和天气传感器7通信,并且具有基于通过通信收集的信息来检测异常的发生并且确定异常的类型的功能。

[0060] 在光伏系统300中,对于所有光伏装置100,将跟踪操作的信息和关于每个光伏装置100的发电电力的信息收集到监视控制单元6。监视控制单元6可以基于收集到的信息来检测异常的发生并且确定异常的类型。另外,监视控制单元6在其控制下具有所有驱动控制单元3,并且因此可以用作关于跟踪的主控制器。即,监视控制单元6可以对所有驱动控制单元3执行监视和控制两者。根据该光伏系统,可以更有效地执行整个系统的监视和跟踪控制。

[0061] <<补充说明>>

[0062] 应当注意,本文公开的实施例在所有方面仅是说明性的而不是限制性的。本发明的范围由权利要求的范围定义,并且意图包括与权利要求的范围等同的含义以及该范围内的所有修改。

[0063] 参考标志列表

[0064] 1 光伏面板

[0065] 1M 聚光光伏模块

[0066] 2 支撑设备

[0067] 3 驱动控制单元

- [0068] 4 逆变器
- [0069] 5 变电器装置
- [0070] 6 监视控制单元
- [0071] 7 天气传感器
- [0072] 7d 风向传感器
- [0073] 7s 太阳辐射传感器
- [0074] 7t 温度传感器
- [0075] 7v 风速传感器
- [0076] 8 通信单元
- [0077] 9 互联网线路
- [0078] 11 安装基座
- [0079] 12 加强构件
- [0080] 13 盒
- [0081] 21 支柱
- [0082] 22 基座
- [0083] 23 双轴驱动部
- [0084] 24 水平轴
- [0085] 100 光伏装置
- [0086] 200 光伏装置组
- [0087] 300 光伏系统

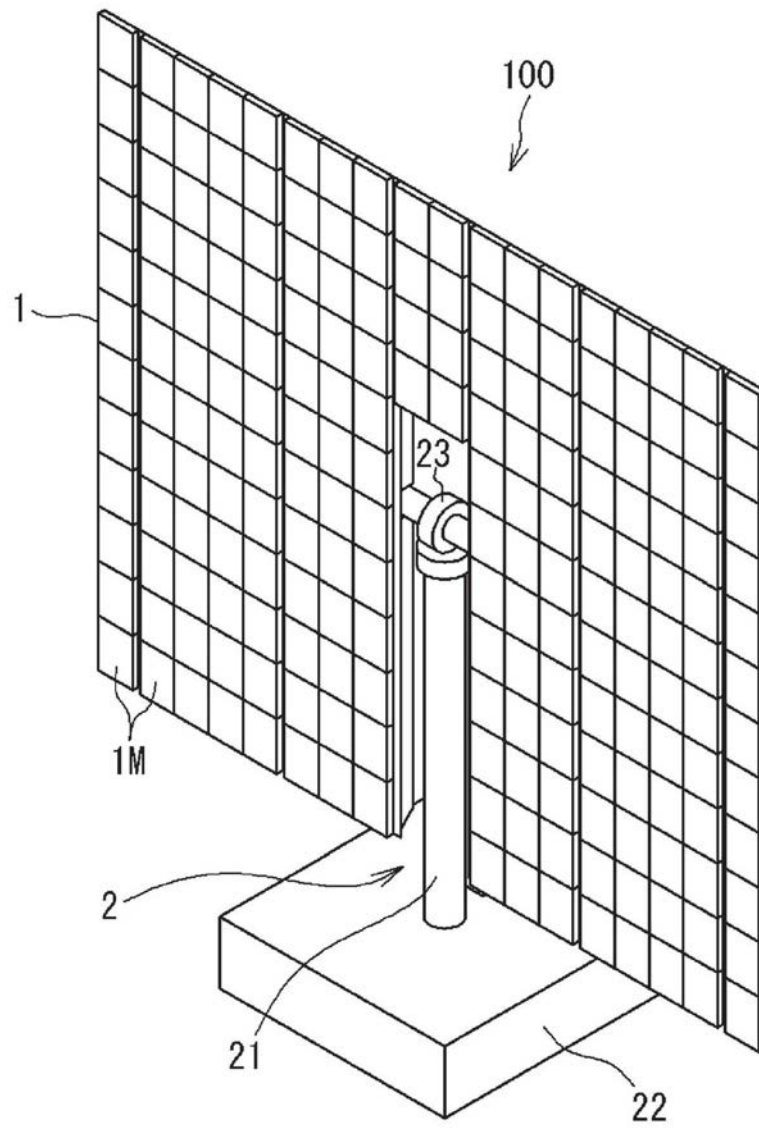


图1

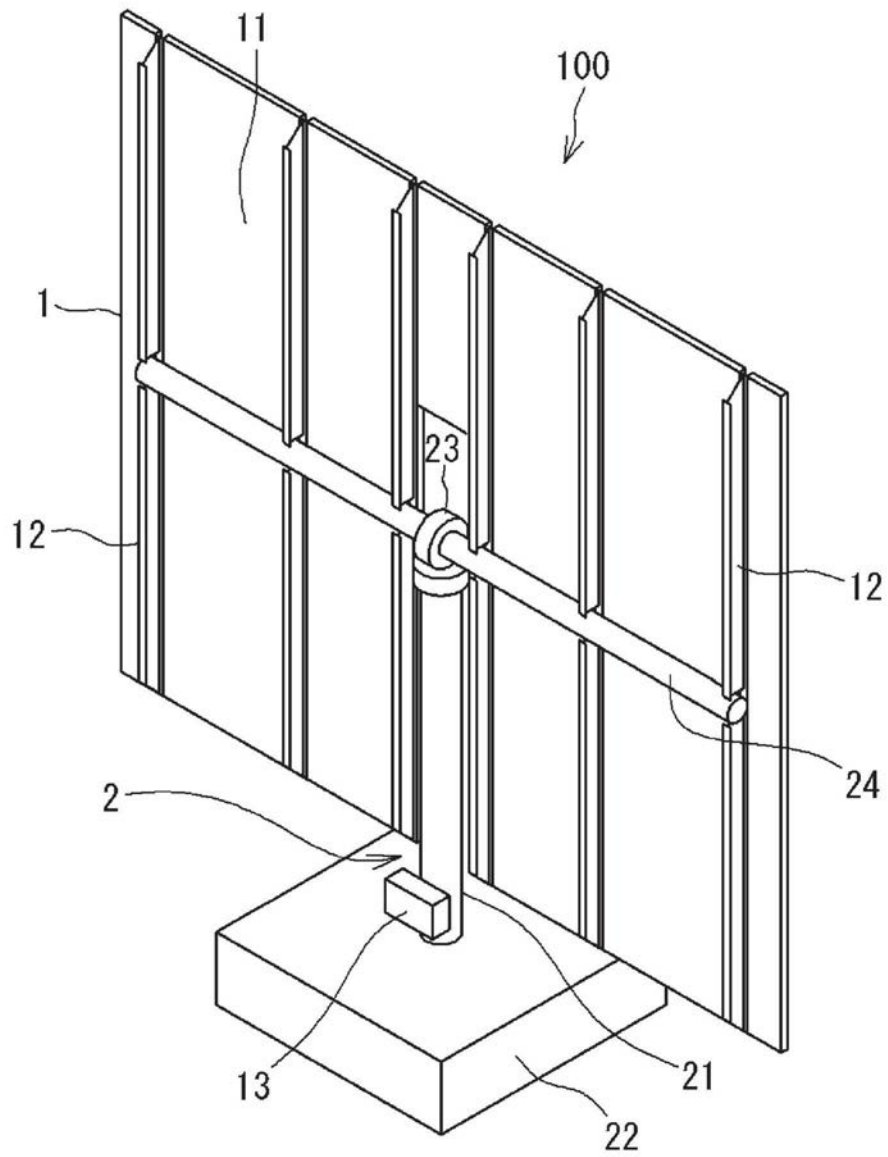


图2

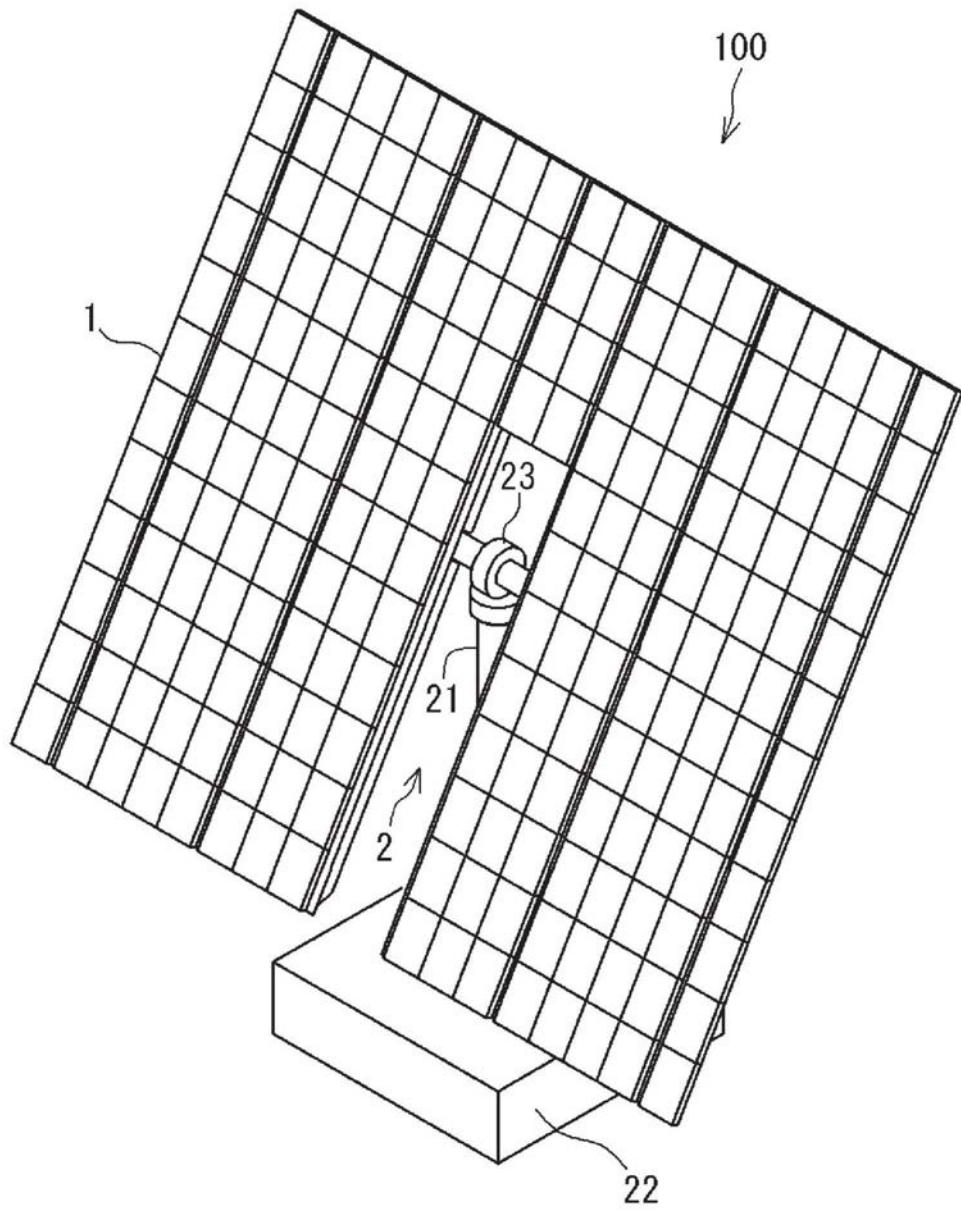


图3

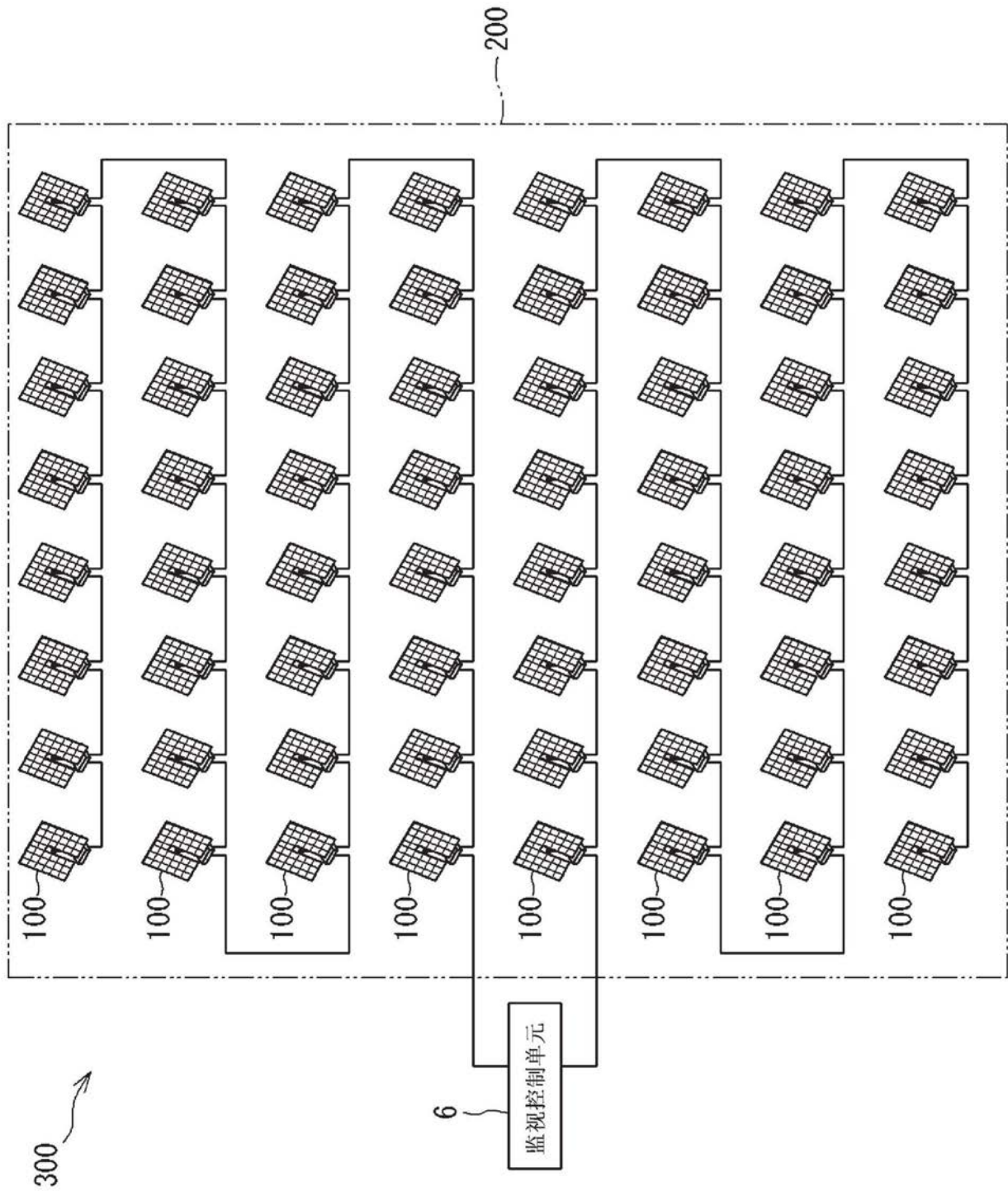


图4

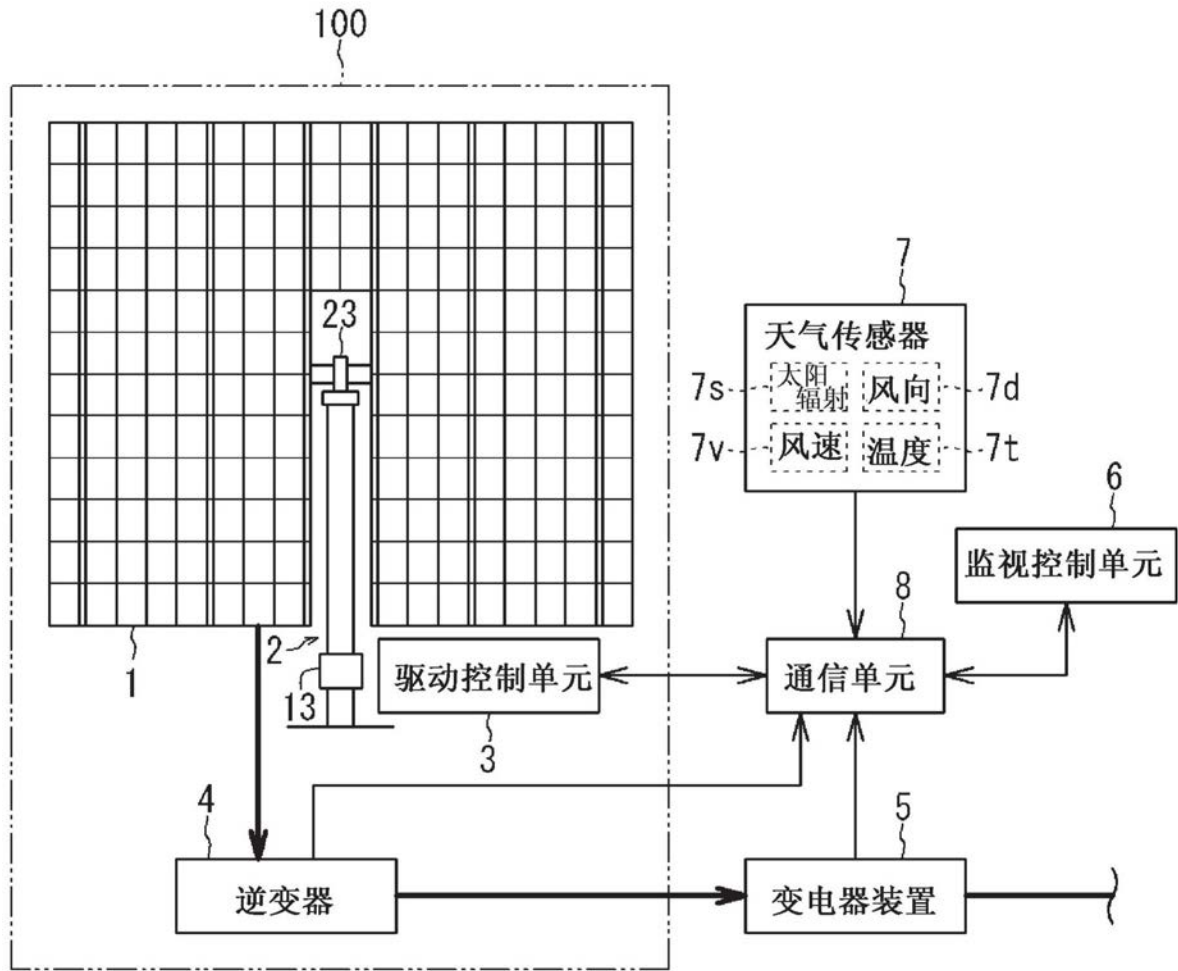


图5

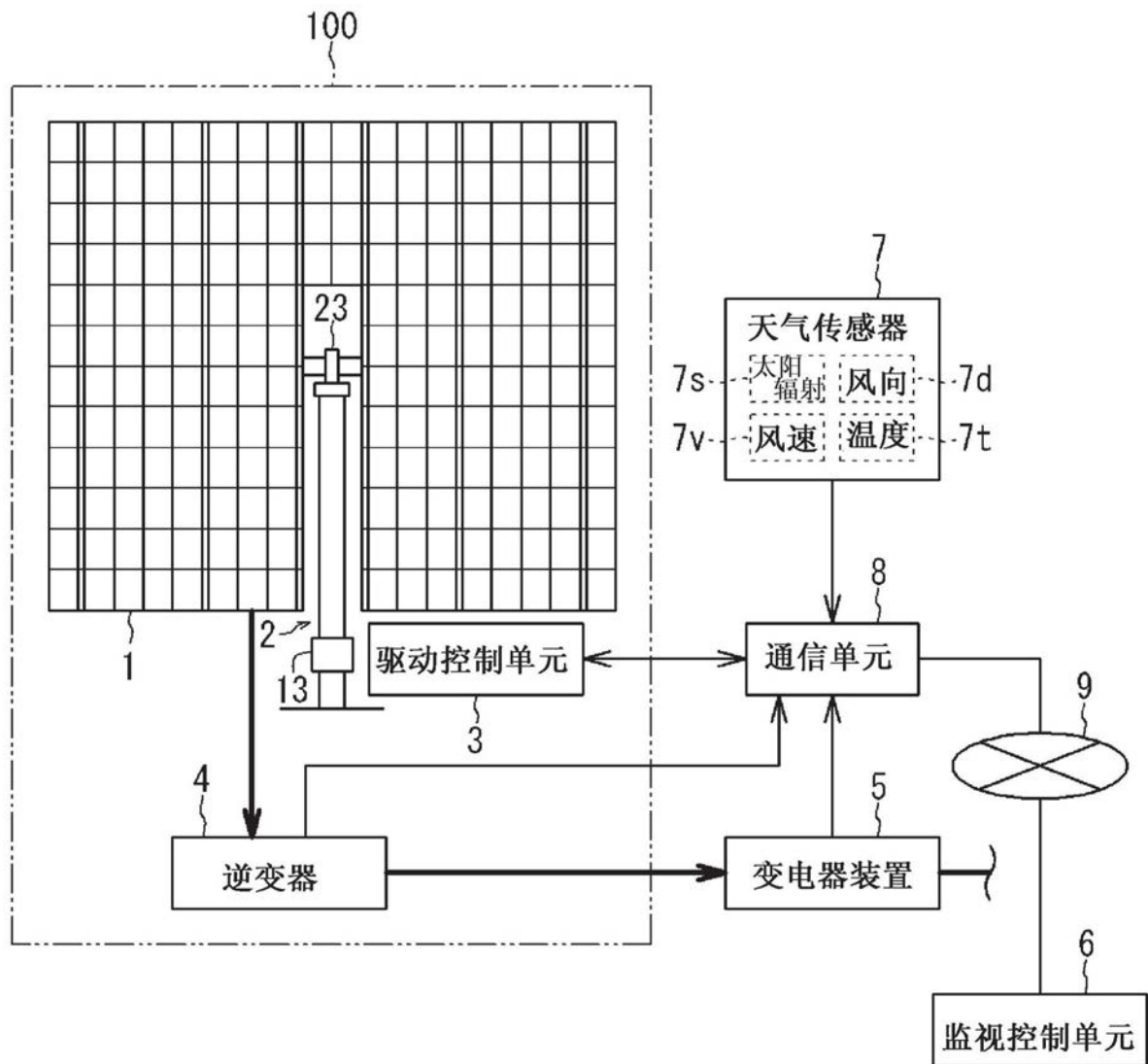


图6

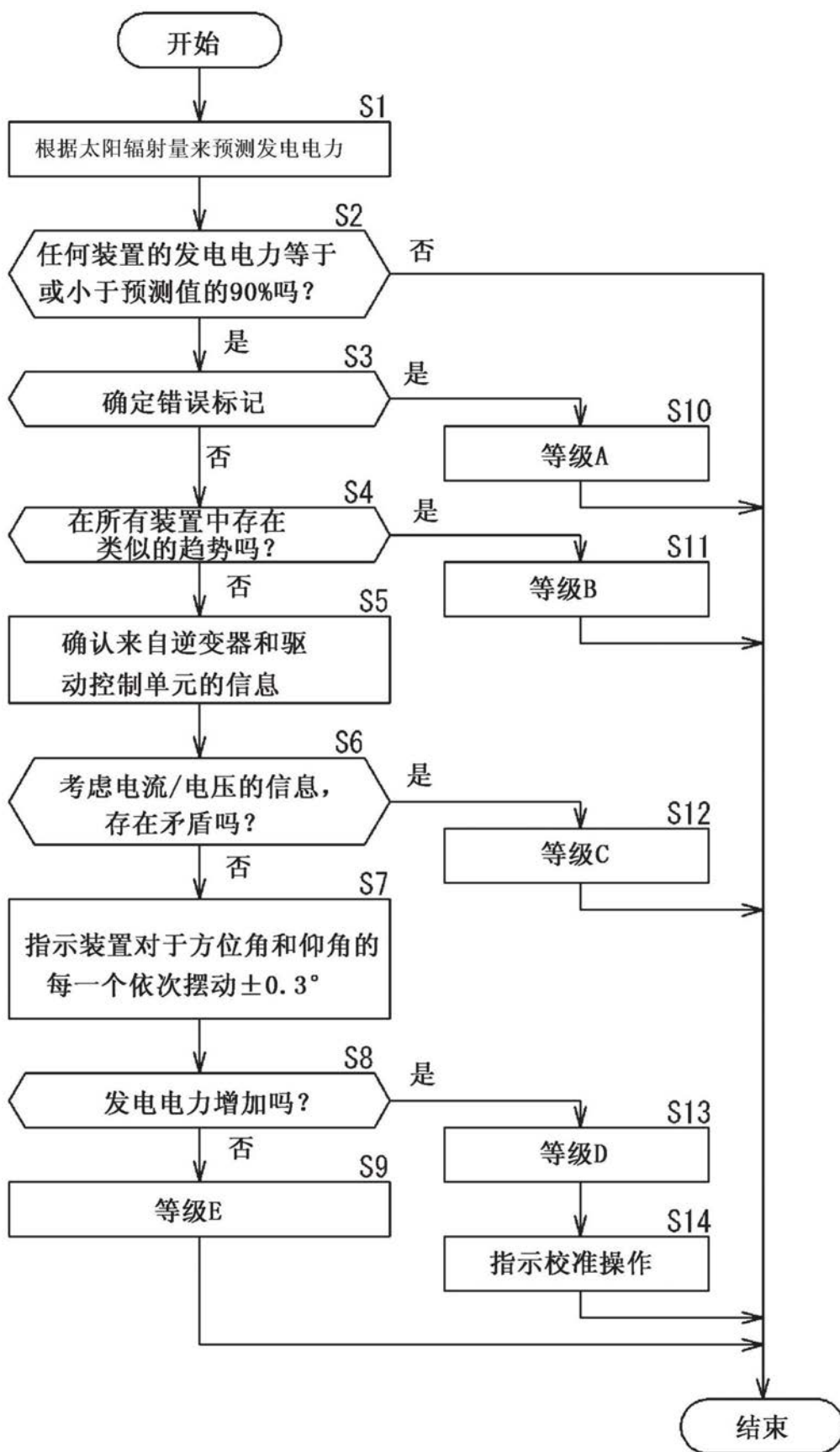


图7