



(43) 申请公布日 2012.12.05

按照条约第19条修改的权利要求书 2 页

1. 一种充电器,包括:

设置部,用于设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;

输出值获取部,用于从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;

电力量获取部,用于获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;

预测时刻计算部,用于基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;和

控制部,用于在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电。

2. 如权利要求1所述的充电器,

其中,所述控制部在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过自然能源电源装置以外的电源装置所产生的电力进行充电。

3. 如权利要求2所述的充电器,

其中,所述控制部在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过进一步供应自然能源电力进行充电。

4. 如权利要求3所述的充电器,

其中,所述设置部还设置指示天气的天气预报数据,

其中,所述输出值获取部基于所设置的天气预报数据针对每种天气预测输出值,并且

其中,所述预测时刻计算部基于针对每种天气预测的输出值和电力量计算预测时刻。

5. 如权利要求2所述的充电器,还包括:

充电数据产生部,用于产生并输出指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息作为充电数据。

6. 如权利要求5所述的充电器,

其中,所述自然能源电源装置以外的电源装置接收交流电力,在该交流电力中用于识别电力的供应源的电源识别信号叠加在交流波形上,

其中,所述充电器还包括从交流波形分离电源识别信号的分离部,并且

其中,所述充电数据产生部基于分离的电源识别信号产生充电数据。

7. 如权利要求1所述的充电器,

其中,所述控制部在剩余时间大于或等于预定时间时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电,所述剩余时间是从当前时刻到完成时刻的时间。

8. 如权利要求1所述的充电器,

其中,所述控制部在二次电池的剩余容量大于或等于预定容量时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电。

9. 如权利要求1所述的充电器,

其中,所述设置部还设置指示天气的天气预报数据,

其中,所述输出值获取部基于所设置的天气预报数据针对每种天气预测输出值,并且

其中,所述预测时刻计算部基于针对每种天气预测的输出值和电力量计算预测时刻。

10. 一种充电系统,包括:

充电器;和

电池组,

其中,所述充电器包括:

设置部,用于设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;

输出值获取部,用于从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;

电力量获取部,用于获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;

预测时刻计算部,用于基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;

控制部,用于在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电,并且在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过自然能源电源装置以外的电源装置所产生的电力进行充电;和

充电数据产生部,用于产生并输出指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息作为充电数据,并且

其中,所述电池组包括:

充电数据存储部,用于存储输出的充电数据;和

二次电池。

11. 如权利要求 10 所述的充电系统,

其中,所述自然能源电源装置以外的电源装置接收交流电力,在该交流电力中用于识别电力的供应源的电源识别信号叠加在交流波形上,

其中,所述充电器还包括从交流波形分离电源识别信号的分离部,并且

其中,所述充电数据产生部基于分离的电源识别信号产生充电数据。

12. 根据权利要求 10 所述的充电系统,还包括:

显示部,用于基于充电数据显示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量。

13. 一种充电方法,包括:

设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;

从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;

获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;

基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;和

在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电。

充电器、充电系统和充电方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充电器、充电系统和充电方法。更具体地,本发明涉及一种利用自然能源产生的电力的充电器、充电系统和充电方法。

背景技术

[0002] 近日,有效地利用诸如太阳光、风力、水力或地热等自然能源所产生的电力(以下简称为“自然能源电力”)从环保观点已成为重要点。自然能源也被称为绿色能源或可再生能源。由于自然能源电力的发电量通常取决于天气,与自然能源电力组合使用的不管天气如何而稳定地供应的商用电力的电力供应方案通常用于电力供应。

[0003] 例如,已经提出一种充电装置,在对二次电池充电时二次电池的剩余容量达到了一定量时通过商用电力进行充电,以及在剩余容量达到恒定量后通过太阳电池进行充电(见专利文献 1)。该充电装置在充电控制中根据电池电压或充电时间推定剩余容量。具体而言,通过判断在电池电压小于阈值时或在由商用电力进行充电的时间小于预定时间时,剩余容量没有达到恒定量,充电装置通过商用电力继续充电。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :JP 11-113189A

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 然而,自然能源电力不能有效地用于上述的相关技术。例如,即使当直到应完成充电的时刻有足够的时间时,只要剩余容量没有达到恒定量,充电装置仍通过商用电力进行充电。在上述的充电装置中,存在一个问题,即,如果在直到剩余容量达到恒定量的期间内未用于二次电池的充电,通过发电产生的自然能源电力是无用的。

[0009] 已经鉴于上述情况作出本发明,本发明的一个目的是提供一种充电器,该充电器在直到应完成充电的时刻有足够的时间时有效地利用自然能源电力。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据本发明的第一方面,为了实现上述目的,提供一种充电器,包括:设置部,用于设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;输出值获取部,用于从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;电力量获取部,用于获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;预测时刻计算部,用于基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;控制部,用于在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电。因此,提供了一种在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电的功能。

[0012] 根据本发明的第一方面,所述控制部可以在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻

时,使二次电池通过自然能源电源装置以外的电源装置所产生的电力进行充电。由此,还提供了一种在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过自然能源电源装置以外的电源装置所产生的电力进行充电的功能。

[0013] 根据本发明的第一方面,所述控制部可以在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过进一步供应自然能源电力进行充电。由此,还提供了在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,向二次电池进一步供应自然能源电力的功能。

[0014] 根据本发明的第一方面,充电器还可以包括:充电数据产生部,用于产生并输出指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息作为充电数据。由此,还提供了一种输出充电数据的功能,该充电数据指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息。

[0015] 根据本发明的第一方面,所述自然能源电源装置以外的电源装置可以接收交流(AC)电力,在该交流电力中用于识别电力的供应源的电源识别信号叠加在交流波形上;所述充电器还可以包括从交流波形分离电源识别信号的分离部;并且所述充电数据产生部可以基于分离的电源识别信号产生充电数据。由此,还提供了一种基于电源识别信号产生充电数据的功能。

[0016] 根据本发明的第一方面,所述控制部可以在剩余时间大于或等于预定时间时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电,所述剩余时间是从当前时刻到完成时刻的时间。由此,还提供了一种在剩余时间大于或等于预定时间时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电的功能。

[0017] 根据本发明的第一方面,所述控制部可以在二次电池的剩余容量大于或等于预定容量时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电。由此,还提供了一种在剩余容量大于或等于预定容量时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电的功能。

[0018] 此外,根据第一方面,所述设置部还可以设置指示天气的天气预报数据;所述输出值获取部还可以包括用于存储针对每种天气的输出值的预测值的预测值存储部分,和从所述预测值存储部读取与所述天气预报数据指示的天气对应的预测值的预测值获取部分;并且所述预测值计算部可以包括基于读取的预测值和电力量计算预测时刻。由此,还提供基于对应于预报天气和电力量的预测值计算预测时刻的功能。

[0019] 根据本发明的第二方面,为了实现上述目的,提供了一种充电系统,包括充电器和电池组,其中,所述充电器包括:设置部,用于设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;输出值获取部,用于从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;电力量获取部,用于获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;预测时刻计算部,用于基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;控制部,用于在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电,并且在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过自然能源电源装置以外的电源装置所产生的电力进行充电;充电数据产生部,用于产生并输出指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息作为充电数据,并且所述电池组包括用于存储输出的充电数据存储部和二次电池。由此,还存在一种功能

[0020] 在预测时刻早于完成时刻时使二次电池仅通过自然能源电力进行充电,并且存储指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息的充电数据。

[0021] 根据本发明的第二方面,所述自然能源电源装置以外的电源装置可以接收交流电力,在该交流电力中用于识别电力的供应源的电源识别信号叠加在交流波形上;所述充电器还可以包括从交流波形分离电源识别信号的分离部;并且所述充电数据产生部可以基于分离的电源识别信号产生充电数据。由此,还提供了一种基于电源识别信号产生充电数据的功能。

[0022] 根据本发明的第二方面,所述充电系统还可以包括:显示部,用于基于充电数据显示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量。由此,还提供了一种显示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的功能。

[0023] 发明的有益效果

[0024] 根据本发明,有在直到应完成充电的时刻有足够的时间时有效地使用自然能源电力的有益效果。

附图说明

[0025] [图 1] 图 1 是示出根据第一实施例的充电系统的配置示例的整体图。

[0026] [图 2] 图 2 是示出根据第一实施例的充电电路的配置示例的框图。

[0027] [图 3] 图 3 是示出根据第一实施例的电力量获取部的配置示例的框图。

[0028] [图 4] 图 4 是示出根据第一实施例的充电率转换表的配置示例的图。

[0029] [图 5] 图 5 是示出根据第一实施例的电力供应控制部的操作的示例的表。

[0030] [图 6] 图 6 是示出根据第一实施例的充电器的操作的示例的流程图。

[0031] [图 7] 图 7 是示出根据第一实施例的电力供应控制处理的示例的流程图。

[0032] [图 8] 图 8 是示出根据第二个实施例的充电电路的配置示例的框图。

[0033] [图 9] 图 9 是示出根据所述第二实施例的电力供应控制部的操作的示例的表。

[0034] [图 10] 图 10 是示出根据所述第二实施例的电力供应控制处理的示例的流程图。

[0035] [图 11] 图 11 是示出根据第三实施例的充电电路的配置示例的框图。

[0036] [图 12A] 图 12A 是示出根据第三实施例的表示输出电流的特性的函数的示例的曲线图。

[0037] [图 12B] 图 12B 是示出根据第三实施例的表示输出电流的特性的函数的示例的曲线图。

[0038] [图 12C] 图 12C 是示出根据第三实施例的表示输出电流的特性的函数的示例的曲线图。

[0039] [图 13] 图 13 是示出根据第三实施例中的充电器的操作的示例的表。

[0040] [图 14] 图 14 是示出根据第三实施例的电力供应控制处理的示例的流程图。

[0041] [图 15] 图 15 是示出根据第四实施例的充电系统的配置示例的整体图。

[0042] [图 16] 图 16 是示出根据第四实施例的充电电路的配置示例的框图。

[0043] [图 17] 图 17 是示出根据第四实施例的元数据产生部的配置示例的框图。

- [0044] [图 18] 图 18 是示出根据第四实施例的元数据产生 / 更新部的操作的示例的表。
- [0045] [图 19] 图 19 是示出根据第四实施例中的充电器的操作的示例的流程图。
- [0046] [图 20] 图 20 是示出根据第四实施例的元数据的配置示例的图。
- [0047] [图 21] 图 21 是示出根据第四实施例的表示元数据的内容的显示示例的图。
- [0048] [图 22] 图 22 是示出根据第五实施例的充电系统的配置示例的整体图。
- [0049] [图 23] 图 23 是示出根据第五实施例的转换切换部的配置示例的框图。
- [0050] [图 24] 图 24 是示出根据第五实施例的元数据产生部的配置示例的框图。
- [0051] [图 25] 图 25 是示出根据第五实施例的元数据产生 / 更新部的操作的示例的表。
- [0052] [图 26] 图 26 是示出根据第五实施例的变形例的元数据的配置示例的图。
- [0053] [图 27] 图 27 是根据第六实施例的充电系统的配置示例的整体图。
- [0054] [图 28] 图 28 是示出根据第六实施例的电子设备控制部的配置示例的框图。
- [0055] [图 29] 图 29 是示出根据变形例的充电电路的配置示例的框图。

具体实施方式

[0056] 在下文中,本发明的优选实施例将参照附图来详细描述。请注意的是,在本说明书和附图中,具有基本上相同的功能和结构的元素用相同的参考标记表示,并且省略重复的解释。

[0057] 在下文中,对用于实施本发明的模式(下文中称为实施例)进行描述。将按照以下顺序给出描述。

- [0058] 1. 第一实施例(充电控制:完成时刻与预测时刻进行比较的示例)
- [0059] 2. 第二个实施方案(充电控制:对剩余时间和剩余电池容量进行监控的示例)
- [0060] 3. 第三实施方式(充电控制:使用天气预报数据的示例)
- [0061] 4. 第四实施方式(充电控制:产生元数据的示例)
- [0062] 5. 第五实施例(充电控制:获取电源标识符的示例)
- [0063] 6. 第六实施例(充电控制:经通过电子设备进行充电的示例)
- [0064] 7. 变形例
- [0065] <1. 第一实施例>
- [0066] [充电系统的配置示例]

[0067] 图 1 是示出根据第一实施例的充电系统的配置示例的整体图。充电系统包括太阳能电池 110、电源插座 210、充电器 300 和电池组 700。电池组 700 在壳体中容纳电池,并包括电池 710 作为电池。电池 710 是累积由充电器 300 充电的电力的二次电池。充电器 300 对电池 710 充电,并包括升压转换器 310、二极管 320、交流(AC)适配器 330、完成时刻设置部 400 和充电电路 500。

[0068] 太阳能电池 110 从太阳能产生自然能源电力。太阳能电池 110 将所产生的自然能源电力供应到升压转换器 310。电源插座 210 将交流电力供应到交流适配器 330。交流电力是从石油等的燃烧能量产生的商用电力,而不是自然能源电力。

[0069] 升压转换器 310 将直流电源的电压升压到恒定电压。详细地,升压转换器 310 接收来自太阳能电池 110 的自然能源电力,将其电压转换成恒定电压,并将该恒定电压输出到二极管 320。转换后的电压被设置为高于电池 710 的电池电压 V_b 的电压。二极管 320 是仅

在一个方向通过电流的元件。二极管 320 的阳极被连接到升压转换器 310, 阴极被连接到充电电路 500。因此, 可以防止从充电电路 500 到升压转换器 310 的电流的逆流。通过二极管 320, 从太阳电池 110 经由信号线 802 将直流(DC)供应到充电电路 500。

[0070] 交流适配器 330 将从电源插座 210 输出的交流电力转换成直流电力。交流适配器 330 将转换后的直流电力经由信号线 803 供应到充电电路 500。

[0071] 完成时刻设置部 400 设置应完成对电池 710 充电的时刻(以下简称为“完成时刻 T_s ”)。在完成时刻 T_s 的设置中, 例如, 用户基于当前时刻 T_c 输入直到充电完成的时刻。完成时刻设置部 400 获取当前时刻 T_c , 并通过将输入时刻加到当前时刻设置完成时刻 T_s 。例如, 以小时、分钟和秒为单位获取当前时刻 T_c 。设置的完成时刻 T_s 经由信号线 801 输出到充电电路 500。

[0072] 充电电路 500 通过控制充电器 300 对电池 710 充电。具体而言, 充电电路 500 判断通过仅向电池 710 供应自然能源电力, 到完成时刻 T_s 是否完成对电池 710 的充电。当判断完成时, 充电电路 500 仅通过自然能源电力对电池 710 充电。当判断没有完成时, 充电电路 500 通过自然能源电力和交流电源(即, 电源插座 210)的电力对电池 710 充电。

[0073] 太阳电池 110 是在权利要求中所公开的自然能源电源装置的一种示例。完成时刻设置部 400 是在权利要求中所公开的设置部的一种示例。电池 710 是在权利要求中所公开的二次电池的一种示例。

[0074] [充电电路的配置示例]

[0075] 图 2 是示出根据第一实施例的充电电路的配置示例的框图。充电电路 500 包括输出电流测量部 510、电力量获取部 520、预测时刻计算部 530 以及控制部 600。控制部 600 控制充电电路 500 的操作, 并包括比较部 610、控制周期定时器 620、电力供应控制部 630、充电完成判断部 640 以及开关 650 和 660。

[0076] 输出电流测量部 510 测量经由信号线 802 从太阳电池 110 输出的输出电流 I_g 的值。使用例如毫安(mA)作为测量值的单位。输出电流测量部 510 经由信号线 811 将输出电流 I_g 的测量值输出到预测时刻计算部 530。

[0077] 电力量获取部 520 获取直到对电池 710 的充电完成应提供的电力量 Q 。使用例如毫瓦特小时(mWh)作为电力量 Q 的单位。获取电力量 Q 的方法将在后面描述。电力量获取部 520 经由信号线 813 将所获取的电力量 Q 输出到预测时刻计算部 530。此外, 电力量获取部 520 测量电池 710 的电池电压 V_b , 并经由信号线 812 将其电压值输出到充电完成判断部 640。使用例如伏特(V)作为电池电压 V_b 的单位。

[0078] 预测时刻计算部 530 计算仅通过自然能源电力对电池 710 充电将完成的时刻(以下称为“预测时刻 T_g ”)。例如, 以秒为单位计算预测时刻 T_g 。具体而言, 在预测时刻计算部 530 从输出电流测量部 510 和电力量获取部 520 接收输出电流 I_g 和电力量 Q 的值。预测时刻计算部 530 将电力量 Q 的单位换算成毫安培小时(mAh)获得的值除以输出电流 I_g , 将除法运算获得的值与当前时刻 T_c 相加, 并将加法运算后的时刻指定为预测时刻 T_g 。预测时刻计算部 530 将所计算的预测时刻 T_g 经由信号线 814 输出到比较部 610。

[0079] 开关 650 根据电力供应控制部 630 的控制打开和闭合交流适配器 330 和电池 710 之间的信号线。开关 650 关闭信号线, 使得来自交流适配器 330 的电力被供应至电池 710。开关 650 打开信号线, 使得来自交流适配器 330 的电力被中断。开关 650 的一端被连接到

交流适配器 330, 另一端被连接到开关 660。

[0080] 开关 660 根据充电完成判断部 640 的控制打开和闭合电源(即, 太阳电池 110 和电源插座 210)和电池 710 之间的信号线。开关 660 关闭信号线, 使得来自电源的电力连接到电池 710。开关 660 打开信号线, 使得到电池 710 的电力被中断。开关 660 的一端被连接到开关 650 和二极管 320, 而另一端被连接到电池 710。

[0081] 比较部 610 比较完成时刻 T_s 和预测时刻 T_g 。比较部 610 输出比较结果至电力供应控制部 630。

[0082] 控制周期定时器 620 对控制周期内的时刻进行计时。在这里, 控制周期为用于判断是否切换充电方案的周期。例如, 控制周期被设置为 60 秒, 并且控制周期定时器 620 以秒为单位对控制周期内的时刻进行计时。

[0083] 电力供应控制部 630 对每个控制周期判断是否切换充电方案, 并基于判断结果切换充电方案。具体而言, 电力供应控制部 630 参考控制周期计时器 620 的计时器值 T_c , 并且如果定时器值 T_c 是预定值(例如, 60 秒)则参照比较部 610 的比较结果。当比较结果表明预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s 时(即, 当仅通过自然能源电力到完成时刻 T_s 将完成充电时), 电力供应控制部 630 使开关 650 打开信号线。结果, 仅来自太阳电池 110 的自然能源电力被供应至电池 710。另一方面, 当比较结果表明预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻时(即, 当仅通过自然能源电力到完成时刻 T_s 将无法完成充电时), 电力供应控制部 630 使开关 650 关闭信号线。结果, 来自太阳电池 110 和交流适配器 330 的电力被提供至电池 710。

[0084] 充电完成判断部 640 针对每个控制周期判断电池 710 的充电是否已完成。具体而言, 充电完成判断部 640 参考控制周期计时器 620 的计时器值 T_c , 并且如果定时器值 T_c 是预定值(例如, 60 秒)则基于通过电力量获取部 520 测得的电池电压 V_b 的值判断是否已完成充电。例如, 如果电池电压 V_b 大于或等于预定阈值 V_{th} 时, 则充电完成判断部 640 判断电池 710 的充电已完成。当判断已完成充电时, 充电完成判断部 640 通过使开关 660 打开信号线结束充电。当判断尚未完成充电时, 充电完成判断部 640 通过使开关 660 关闭信号线继续进行充电。

[0085] 输出电流测量部 510 是在权利要求中所公开的输出值获取部的一种示例。

[0086] 图 3 是示出根据第一实施例的电力量获取部 520 的配置示例的框图。电力量获取部 520 包括电池电压测量部 521、电力量计算部 522 和充电率转换表 523。

[0087] 电池电压测量部 521 测量电池电压 V_b 。电池电压测量部 521 将测得的电压值输出到电力量计算部 522 和充电完成判断部 640。

[0088] 电池电压 V_b 和充电率 R 相关联并存储在充电率转换表 523 中。充电率 R 是电池 710 的剩余容量与总容量的比率, 充电率的单位的一种示例是百分比(%)。预先测量的电池电压 V_b 和充电率 R 相关联并存储在充电率转换表 523 中。

[0089] 电力量计算部 522 根据电池电压 V_b 计算电力量 Q 。具体来说, 首先, 电力量计算部 522 从充电率转换表 523 读取与电池电压 V_b 对应的充电率 R 。电力量计算部 522 通过将读取的充电率 R 代入到下面的表达式(1)中来计算电力量 Q 。

[0090] $Q[\text{mWh}] = C[\text{mWh}] (1 - R[\%] / 100) \quad (1)$

[0091] 在上述的表达式(1)中, C 是电池 710 的总容量。电力量计算部 522 将计算出的电

力量 Q 输出到预测时刻计算部 530。

[0092] 图 4 是示出根据第一实施例的充电率转换表 523 的配置示例的图。例如,当满充电的电池电压 V_b 为 4.2[V] 时,100[%] 与电池电压 V_b 相关联地被存储为充电率 R 。如果已经从满充电状态下放电总容量的 2% 的容量时电池电压 V_b 的测量值是 4.1[V],则 98[%] 与电池电压 V_b 相关联地被存储为充电率 R 。

[0093] [充电器的操作示例]

[0094] 将参考图 5 至 7 描述充电器 300 的操作示例。图 5 是示出根据第一实施例的电力供应控制部 630 的操作的示例的表。当定时器值 T_c 是 60 秒时,电力供应控制部 630 参考比较部分 610 的比较结果。当预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s 时,电力供应控制部 630 使得电池 710 利用来自太阳能电池 110 的自然能源电力来充电。另一方面,当预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻时,电力供应控制部 630 使电池 710 仅利用来自太阳能电池 110 和交流电源(即,电源插座 210)的电力来充电。

[0095] 图 6 是示出根据第一实施例的充电器 300 的操作的示例的流程图。在充电器 300 连接到太阳能电池 110 和电源插座 210,并且电池组 700 连接到充电器 300 时启动该操作。充电器 300 接收从当前时刻 T_c 直到充电完成的时刻的输入。充电器 300 内的完成时刻设置部 400 在充电电路 500 中设置通过将输入时刻与当前时刻相加计算得到的时刻作为完成时刻 T_s (步骤 S910)。充电器 300 测量来自太阳能电池 110 的输出电流 I_g (步骤 S920),并基于电力量 Q 获取电池电压 V_b (步骤 S930)。充电器 300 执行判断是否切换充电方案的电力供应控制处理(步骤 S950)。

[0096] 充电器 300 判断是否已过去一定时间(例如,60 秒) (步骤 S970)。如果尚未经过一定时间(步骤 S970 :“否”),则充电器 300 返回到步骤 S970。如果已过去一定时间(步骤 S970 :是),则充电器 300 判断充电是否已完成(步骤 S980)。如果尚未完成充电(步骤 S980 :“否”),则充电器 300 返回到步骤 S910。如果充电已完成(步骤 S980 :是),则充电器 300 结束充电。

[0097] 图 7 是示出根据第一实施例的电力供应控制处理的示例的流程图。预测时刻计算部 530 基于电力量 Q 和输出电流 I_g 计算预测时刻 T_g (步骤 S953)。控制部 600 判断预测时刻 T_g 是否早于完成时刻 T_s (步骤 S956)。当预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s (步骤 S956 :是)时,电力供应控制部 630 使得仅利用太阳能电池 110 的自然能源电力对电池 710 充电(步骤 S957)。当预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻时(步骤 S956 :“否”),电力供应控制部 630 使得利用太阳能电池 110 和交流电源的电力对电池 710 充电(步骤 S958)。步骤 S957 或 S958 后,控制部 600 结束电力供应控制处理。

[0098] 如上所述,根据本发明的第一实施例,如果设置完成时刻 T_s ,则充电电路 500 基于输出电流 I_g 和电力量 Q 计算仅通过自然能源电力的完成对电池 710 充电的预测时刻 T_g 。当预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s 时,充电电路 500 仅利用自然能源电力对电池 710 充电。根据该配置,当直到达到完成时刻 T_s 的时刻有足够的时刻时,自然能源电力被有效地使用,因为电池 710 仅利用自然能源电力来充电。

[0099] 此外,因为在预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻时利用交流电源的电力和自然能源电力进行充电,所以充电电路 500 到完成时刻 T_s 时可靠地完成充电。

[0100] 虽然充电器 300 利用太阳能电池 100 产生的自然能源电力执行充电,但是充电也可

以利用太阳电池 110 以外的电源装置所产生的自然能源电力进行充电。例如,充电器 300 可以使用通过由风力发电装置或水力发电装置产生的自然能源电力。

[0101] 此外,虽然在充电器 300 进行恒定电压充电并测量来自太阳电池 110 的输出电流 I_g ,但是充电器 300 可以执行恒定电流充电并测量来自太阳电池 110 的输出电压。在这种情况下,预测时刻计算部 530 根据所测得的输出电压和电力量 Q 计算预测时刻 T_g 。

[0102] 此外,虽然电力量获取部 520 从充电率转换表 523 读取与电池电压 V_b 对应的充电率 R ,但是可以定义表示电池电压 V_b 和充电率 R 之间的关系的关系式,并通过基于关系式的计算获得充电率 R 。

[0103] 此外,虽然电力量获取部 520 根据充电率 R 计算电力量 Q ,但是它可以提供存储针对每个电池电压 V_b 预先计算的电力量 Q 的表来替代充电率转换表 523,并从表中读取电力量 Q 。

[0104] 此外,虽然充电完成判断部 640 通过比较电池电压 V_b 和阈值判断是否已完成充电,但是可以基于电池 710 的特性判断通过其他方案的充电是否已完成。例如,当电池 710 具有如果达到满充电电池电压即下降到一定程度的特性时,充电完成判断部 640 可以使用在已经检测到电压降($-\Delta V$)时结束充电的 $-\Delta V$ 控制方案。或者,当存在如果电池 710 接近满充电即会产生热量的特性时,充电完成判断部 640 可以使用测量电池 710 的温度的温度检测控制方案并且在温度已达到恒定值时结束充电。

[0105] <2. 第二实施例>

[0106] [充电电路的配置示例]

[0107] 接着,将参考图 8 至 10 描述本发明的第二实施例。图 8 是示出根据第二个实施例的充电电路 501 的配置示例的框图。充电电路 501 与第一充电电路 500 的不同在于:基于从当前时刻 T_c 到完成时刻 T_s 的时间(以下简称为“剩余时间 T_r ”)和电池 710 的剩余容量(以下简称为“剩余电池容量”)执行充电控制。充电电路 501 包括控制部 601 代替控制部 600。控制部 601 与第一实施例中的控制部 600 的不同在于:其中包括电力供应控制部 631 而不是电力供应控制部 630,并且还包括剩余时间判断部 670 和剩余电池容量判断部 680。根据本发明的第二实施例的完成时刻设置部 400 除了向比较部 610 也向剩余时间判断部 670 输出完成时刻 T_s 。此外,根据本发明的第二实施例的电力量获取部 520 除了向充电完成判断部 640 还向剩余电池容量判断部 680 输出电池电压 V_b 的测量值。

[0108] 剩余时间判断部 670 判断剩余时间 T_r 是否大于或等于预定的设置时间(例如,12 小时)。剩余时间判断部 670 向电力供应控制部 631 输出判断结果。

[0109] 剩余电池容量判断部 680 判断剩余电池容量 C_r 是否大于或等于预定的设置容量(例如,总容量的 10% 的容量)。剩余电池容量 C_r 的单位的一种示例是 mWh。剩余电池容量判断部 680 向电力供应控制部 631 输出判断结果。

[0110] 电力供应控制部 631 使得在剩余时间 T_r 大于或等于设置时间、剩余电池容量 C_r 大于或等于设置容量、并且预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s 时,利用自然能源电力进行充电。否则,电力供应控制部 631 使得通过自然能源电力和交流电源的电力进行充电。

[0111] [充电器的操作示例]

[0112] 将参考图 9 和 10 描述根据第二实施例的充电器 300 的操作示例。图 9 是示出根据所述第二实施例的电力供应控制部 631 的操作的示例的表。当剩余时间 T_r 大于或等于

设置时间、剩余电池容量 C_r 大于或等于设置容量、并且预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s 时,电力供应控制部 631 使得仅利用太阳电池 110 的电力对电池 710 充电。当剩余时间 T_r 小于设置时间时,当剩余电池容量 C_r 小于设置容量时,或当预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻时,电力供应控制部 631 使得电池 710 利用太阳电池 110 和交流电源的电力进行充电。

[0113] 图 10 是示出根据所述第二实施例的电力供应控制处理的示例的流程图。所述,根据所述第二实施例的电力供应控制处理是与第一实施例的电力供应控制处理不同在于还执行步骤 S954 和步骤 S955。

[0114] 如果计算预测时刻 T_g (步骤 S953),则电力供应控制部 631 判断剩余时间 T_r 是否大于或等于设置时间(步骤 S954)。当剩余时间 T_r 大于或等于设置时间(步骤 S954 :是)时,电力供应控制部 631 判断剩余电池容量 C_r 是否大于或等于设置容量(步骤 S955)。当剩余电池容量 C_r 大于或等于设置容量(步骤 S955 :是)时,电力供应控制部 631 判断预测时刻 T_g 是否早于完成时刻 T_s (步骤 S956)。将对剩余时间 T_r 小于设置时间(步骤 S954 :“否”),剩余电池容量 C_r 小于设置容量(步骤 S955 :“否”),或预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻(步骤 S956 :“否”)的情况进行描述。在这种情况下,电力供应控制部 631 使利用太阳电池 110 和交流电源的电力对电池 710 充电(步骤 S958)。

[0115] 根据如上所述的本发明的第二实施例,电力供应控制部 631 在剩余时间 T_r 小于设置时间时,使电池 710 利用太阳电池 110 和交流电源的电力来充电。由此,可以防止到完成时刻 T_s 没有完成充电。

[0116] 此外,当剩余电池容量 C_r 小于设置容量时,电力供应控制部 631 使得使电池 710 利用太阳电池 110 和交流电源的电力来充电。由此,缩短直到达到设置容量的充电时间,并且提高用户的便利性。

[0117] <3. 第三实施例>

[0118] [充电电路的配置示例]

[0119] 接着,将参考图 11 到 14 描述本发明的第三实施例。第三实施例的充电器 300 与第一实施例的不同在于:基于天气预报数据计算预测时刻 T_g 。第三实施例的充电器 300 与第一实施例的充电器 300 不同在于:包括完成时刻设置部 402 和充电电路 502 而不是完成时刻设置部 400 和充电电路 500。

[0120] 图 11 是示出根据第三实施例的充电电路 502 的配置示例的总体图。充电电路 502 与第一实施例中的充电电路 500 的不同在于:包括预测时刻计算部 531 而不是预测时刻计算部 530,并且还包括函数获取部 511 和函数表 512。

[0121] 完成时刻设置部 402 除了完成时刻 T_s 还设置天气预报数据。天气预报数据是指示在预测期间内的预测期间和天气预报的信息。例如,当预报 1 月 1 日天气晴朗时,设置显示“1 月 1 日”作为预测期间以及“晴朗”作为天气的天气预报数据。完成时刻设置部 402 经由信号线 805 将设置的天气预报数据输出到函数获取部 511。

[0122] 函数表 512 存储表示针对每种天气的预测的输出电流 I_g 的特性的函数。由于太阳电池 110 的发电量根据太阳光的量而增加/减小,输出电流 I_g 的值一般根据从清晨到中午的时间的推移而增加,并且根据从中午到傍晚的时间的推移而减小。可以根据的输出电流 I_g 的特性将预测的输出电流 I_g 的值的时间系列变化近似为时间 t 的函数(例如,二次函

数)。另外,太阳光的量根据天气而波动。因此,不同的函数被针对每种天气定义并存储在函数表 512 中。

[0123] 函数获取部 511 获取与天气对应函数 $I_g(t)$ 。具体地,当获取天气预报数据时,函数获取部 511 经由信号线 915 从函数表 512 读取与通过天气预报数据指示的天气对应的函数 $I_g(t)$ 。函数获取部 511 经由信号线 916 向预测时刻计算部 531 输出读取的函数 $I_g(t)$ 和通过天气预报数据指示的预报期间。

[0124] 一旦收到函数 $I_g(t)$ 和预测期间,预测时刻计算部 531 根据函数 $I_g(t)$ 计算预测时刻 T_g 。具体而言,在预测时刻计算部 531 计算在从当前时刻 T_c 到已经经过预测期间的期间内的积分值 $I_g(t)$ 被换算为的电力量的值等于电力量 Q 的时间。如果与在预报期间内的积分值对应的电力量小于电力量 Q ,则预测时刻计算部 531 计算与直到预测期间的函数 $I_g(t)$ 的积分值与已经经过预测期间后的函数的 $I_g(t)$ 的积分值总和对应的电力量等于电力量 Q 的时间 t 。预测时刻计算部 531 指定通过将计算得到的时间 t 与当前时刻 T_c 相加获得的值作为预测时刻 T_g 。另一方面,当函数 $I_g(t)$ 已被接收时,预测时刻计算部 531 根据测得的输出电流 I_g 计算预测时刻 T_g 。

[0125] 函数获取部 511 是在权利要求中所公开的预测值获取部的一种示例。函数表 512 是在权利要求中所公开的预测值存储部的一种示例。

[0126] 图 12A 至 12C 是示出表示根据第三实施例的输出电流的特性的函数的示例的曲线图。在图 12A 至 12C 中,由虚线指示的函数表示在理想的环境下,输出电流 I_g 的预测值的变化。由实线表示的函数是对实际测量的输出电流 I_g 的变化进行近似的函数。因为太阳能电池 110 的发电量根据区域或安装环境而不同,实际测量值是与理想值通常是不同的。在尚未获得实际测量值时在函数表 512 中存储基于理想值的函数,并且在已获得实际测量值时在函数表 512 中存储基于实际测量值校正由虚线所指示的函数的函数。图 12A 是表示晴天的输出电流 I_g 的特性的函数的一种示例。图 12B 是表示多云天的输出电流 I_g 的特性的函数的一种示例。图 12C 是表示雨天的输出电流 I_g 的特性的函数的一种示例。

[0127] [充电器的操作示例]

[0128] 将参考图 13 和 14 描述根据第三实施例的充电器 300 的操作示例。图 13 是示出根据第三实施例的充电器 300 的操作的示例的表。第三实施例的充电器 300 的操作与第一实施例的充电器 300 的操作不同在于还执行步骤 S940。充电器 300 获取电力量 Q (步骤 S930),并接收天气预报数据的输入。如果天气预报数据被输入,则完成时刻设置部 402 在充电电路 502 中设置天气预报数据(步骤 S940)。充电器 300 执行电力供应控制处理(步骤 S950)。

[0129] 图 14 是示出根据第三实施例的电力供应控制处理的示例的流程图。第三实施例的电力供应控制处理与第一实施例的电力供应控制处理不同在于还执行步骤 S951 和步骤 S952。

[0130] 充电电路 502 判断是否已经获取天气预报数据(步骤 S951)。如果天气预报数据已被获取(步骤 S951:“是”),预测时刻计算部 531 基于与由天气预报数据指示的天气对应的函数 $I_g(t)$ 计算预测时刻 $T_g(s)$ (步骤 S952)。如果未获取天气预报数据(步骤 S951:“否”),则预测时刻计算部 531 基于测得的输出电流 I_g 计算预测时刻 T_g (步骤 S953)。在步骤 S952 或 S953 后,控制部 600 判断预测时刻 T_g 是否早于完成时刻 T_s (步骤 S956)。

[0131] 如上所述,根据本发明的第三实施例,如果天气预报数据被设置,则充电电路 502 从函数表 512 读取与由天气预报数据指示的天气对应的预测值,并基于预测值和电力量计算预测时刻 T_g ,由此,充电电路 502 可以基于自然能源电力根据天气的波动更准确地计算预测时刻 T_g 。

[0132] 虽然天气预报数据被配置为由用户输入,但是充电器 300 可以被配置为通过执行无线或有线通信获取天气预报数据。

[0133] 此外,虽然在充电电路 502 被配置为存储针对每种天气的输出电流 I_g 的函数,但是充电电路 502 可以被配置为存储针对每种天气的预测值代替函数。例如,该充电电路 502 可以存储针对每种天气的输出电流 I_g 的平均值或中值。

[0134] 此外,充电电路 502 被配置为包括函数获取部 511 和函数表 512 以及输出电流测量部 510 的集合。然而,充电电路 502 可以被配置为仅包括函数获取部 511 和函数表 512 以及输出电流测量部 510 的集合中的一个。

[0135] <4. 第四实施例>

[0136] [充电系统的配置示例]

[0137] 接着,将参考图 15 至 21 描述本发明的第四实施例。第四实施例的充电系统与第一实施例中的充电系统的不同在于:存储通过自然能源电力的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的充电容量。

[0138] 图 15 是示出根据第四实施例的充电系统的配置示例的整体图。第四实施例的充电系统与第一实施例的充电系统的不同在于:包括充电器 303 和电池组 703,而不是充电器 300 和电池组 700。充电器 303 与第一实施例的充电电路 500 的不同在于包括充电电路 503,而不是充电电路 500。电池组 703 与第一实施例中的电池组 700 的不同在于还包括存储器 720。

[0139] 充电电路 503 产生指示通过自然能源电力的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的充电容量的信息作为元数据。充电电路 503 经由信号线 806 将元数据输出到存储器 720。存储器 720 存储元数据。

[0140] 通过其中电池组 703 被指定为电源的电子设备 750 读取存储在存储器 720 中的元数据。如果电池组 703 被安装,则电子设备 750 从存储器 720 读取元数据,并基于元数据显示通过自然能源电力的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的充电容量。

[0141] 元数据是在权利要求中所公开的充电数据的一种示例。存储器 720 是在权利要求中所公开的充电数据存储部的一种示例。电子设备 750 是在权利要求中所公开的显示部的一种示例。

[0142] [充电电路的配置示例]

[0143] 图 16 是示出根据第四实施例的充电电路 503 的配置示例的框图。充电电路 503 与第一实施例中的充电电路 500 的不同在于还包括元数据产生部 540。

[0144] 元数据产生部 540 产生并输出元数据。详细地说,在元数据产生部 540 经由信号线 831 从电力供应控制部 630 获取控制开关 650 的切换信号。在该切换信号中,例如,当使得开关 650 关闭信号线时设置“1”的值,当使得开关 650 打开信号线时设置“0”的值。此外,在元数据产生部 540 经由信号线 832 从充电完成判断部 640 获取控制开关 660 的控制信号。在该控制信号中,例如,当使得开关 660 关闭信号线时设置“1”的值,当使得开关 660

打开信号线时设置“0”的值。另外,在元数据产生部 540 根据来自输出电流测量部 510 的输出电流 I_g 获得测量值,并经由信号线 833 获取计时器值 T_c 。在利用太阳能电池 110 的电力进行充电期间,元数据产生部 540 将通过定时器值 T_c 与输出电流 I_g 的测量值的积分获得的值与通过自然能源电力的充电容量的相加。此外,在利用交流电源的电力充电期间,元数据产生部 540 将通过定时器值 T_c 与交流适配器 330 的输出电流的积分获得的值与通过自然能源电力以外的电力的充电容量的相加。元数据产生部 540 产生指示每中充电容量的元数据,并输出所产生的元数据到存储器 720。

[0145] 元数据产生部 540 是在权利要求中所公开的充电数据产生部的一种示例。

[0146] 图 17 是示出根据第四实施例的元数据产生部 540 的配置示例的框图。元数据产生部 540 包括积分部 541 和元数据产生 / 更新部 542。

[0147] 积分部 541 计算充电量 C_g , 充电量 C_g 是一个控制周期内的输出电流 I_g 的积分值被换算成的电力量的值。充电量 C_g 的单位的一种示例是 mWh。积分部 541 输出充电量 C_g 到元数据产生 / 更新部 542。

[0148] 元数据产生 / 更新部 542 产生和更新元数据。将描述开关 660 关闭信号线和开关 650 打开信号线的情况(即,正在进行仅利用太阳能电池 110 的电力来充电的情况)。在这种情况下,元数据产生 / 更新部 542 将充电量 C_g 与通过自然能源电力的充电容量相加。另一方面,将对,开关 660 和 650 关闭所有信号线的情况下(即,正在进行仅利用太阳能电池 110 和交流电源的电力来充电的情况)进行描述。在这种情况下,元数据产生 / 更新部 542 将充电量 C_g 与通过自然能源电力的充电容量相加,并且将对一个控制周期内的交流适配器 330 的输出电流进行积分获得的值与通过自然能源电力以外的电力的充电容量相加。元数据产生 / 更新部 542 产生并输出指示这些充电容量的信息作为元数据。在产生元数据后,元数据产生 / 更新部 542 根据定时器值 T_c 的增加更新存储器 720 内的元数据中的每个充电容量。当开关 660 打开信号线(即,当充电已完成时),元数据产生 / 更新部 542 结束元数据的更新。

[0149] [充电器的操作示例]

[0150] 将参考图 18 和 19 描述根据第四实施例的充电器 303 的操作示例。图 18 是示出根据第四实施例的元数据产生 / 更新部 542 的操作的示例的表。将描述充电完成判断部 640 的控制信号的值是“1”和电力供应控制部 630 的切换信号的值是“0”的情况。在这种情况下,因为预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s ,所以仅利用太阳能电池 110 的电力对电池 710 充电。因此,元数据产生 / 更新部 542 将通过太阳能电池 110 的充电容量(即,充电量 C_g)与通过自然能源电力的充电容量相加。另一方面,将描述切换信号和控制信号都是“1”的情况。在这种情况下,因为预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻,所以利用太阳能电池 110 和交流电源的电力对电池 710 充电。因此,元数据产生 / 更新部 542 将通过太阳能电池 110 的充电容量与通过自然能源电力的充电容量相加,并将通过交流电源的电源充电容量与通过自然能源电力以外的电力的充电容量相加。当充电完成判断部 640 的控制信号的值是“0”时(即,当充电已完成时),元数据产生 / 更新部 542 结束元数据的更新。

[0151] 图 19 是示出根据第四实施例的充电器 303 的操作的示例的流程图。的充电器 303 的操作与第一实施例的充电器 300 的操作的不同在于还执行步骤 S960。

[0152] 充电器 303 执行电力供应控制处理(步骤 S950),并产生和更新元数据(步骤 S960)。充电器 303 判断是否已过去一定时间(步骤 S970)。

[0153] 图 20 是示出根据第四实施例的元数据的配置示例的图。元数据包含用于存储通过自然能源电力的充电容量的区域 551 和用于存储通过自然能源电力以外的电力的充电容量的区域 552。例如,当通过自然能源电力充电 4800[mWh] 的容量和通过自然能源电力以外的电力充电 2800[mWh] 的容量时,指示“4800”的数据被存储在区域 551 中,指示“2800”的数据被存储在区域 552 中。

[0154] 图 21 是表示根据第四实施例中的元数据的内容的显示例。电子设备 750 显示通过自然能源电力的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的充电容量,从而使用户更容易地识别充电容量。例如,电子设备 750 以单个条显示电池的总容量,以条中的黑色显示通过基于自然能源电力的充电率乘以整个条的长度而获得的长度的部分。此外,电子设备 750 以灰色通过基于自然能源电力以外的电力的充电率乘以整个条的长度而获得的长度的部分,并以白色显示剩余部分。

[0155] 如上所述,根据本发明的第四实施例中,充电电路 503 输出指示通过自然能源电力的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的充电容量的元数据。由此,电子设备 750 可以显示每种充电容量。针对每种电源显示充电容量,从而使用户可以容易地识别有多少自然能源电力已被用于充电。

[0156] 此外,元数据被存储在电池组 703 内的存储器 720 中。因此,如果电池组 703 被安装在甚至充电器 303 外部的设备中,可以获取每种充电容量。

[0157] 虽然电子设备 750 被配置为显示表示元数据的内容,但是充电器 303 也可以被配置为还包括显示部,其显示表示元数据的内容。

[0158] <5. 第五实施例>

[0159] [充电系统的配置示例]

[0160] 接着,参考图 22 至 26 将描述本发明的第五实施例。第五实施例中的充电系统与第四实施例的充电系统的不同在于:通过获取交流电力的供应源产生元数据。

[0161] 图 22 是示出根据第五实施例的充电系统的配置示例的整体图。第五实施例中的充电系统与第四实施例的充电系统的不同在于:还包括转换切换部 220,并且设置充电器 304 而不是充电器 303。

[0162] 转换切换部 220 从商用电源和自然能源电源接收商用电力和自然能源电力,并且将任一种电力供应到电源插座 210。自然能源电源的一种示例是安装在与太阳电池 110 的位置不同的地方的外部的太阳光发电装置。此外,转换切换部 220 使用电力线通信(PLC)模块等将电源识别符 ID 叠加在供应的交流电力的交流波形上。电源标识符 ID 是用于识别交流电力的供应源的标识符。例如,当从商用电源供应交流电力时“0”的值被设置在电源标识符 ID 中,当从自然能源电力供应交流电力时“1”的值被设置在电源标识符 ID 中。

[0163] 充电器 304 与第四实施例的充电器 303 的不同在于,设置交流适配器 340 和充电电路 504,而不是交流适配器 330 和充电电路 503。

[0164] 交流适配器 340 将电源识别符 ID 与接收的交流电力的交流波形分离。交流适配器 340 将交流电力转换成直流电力,经由信号线 803 将直流电力供应到充电电路 504,并经由信号线 807 将电源识别符 ID 输出到充电电路 504。

[0165] 在利用交流电力进行充电时,充电电路 504 与在元数据中的电源识别符 ID 所指示供应源对应地更新充电容量的值。

[0166] 交流适配器 340 是在权利要求中所公开的分离部的一种示例。电源标识符 ID 是在权利要求中所公开的电源识别信号的一种示例。

[0167] 图 23 是示出根据第五实施例的转换切换部 220 的配置示例的框图。转换切换部 220 包括逆变器 221、切换控制部 222、电源标识符叠加部 223 和 224、电源标识符存储部 225 以及开关 226。

[0168] 逆变器 221 将从自然能源电源供应的直流电力转换成交流电力。逆变器 221 将在转换后的交流电力输出到电源标识符叠加部 223。

[0169] 切换控制部 222 控制交流电力的供应源的切换。具体而言,切换控制部 222 监视自然能源电力的发电量,并且基于发电量控制开关 226。例如,切换控制部 222 在自然能源电力的发电量大于或等于阈值时,将交流电力的供应源切换到自然能源电源,并在自然能源电力的发电量小于阈值时,切换供应源商用电源。

[0170] 电源标识符叠加部 223 从电源标识符存储部 225 获取与自然能源电源对应的电源识别符 ID,并将电源识别符 ID 叠加在从逆变器 221 供应的交流电力的交流波形上。电源识别符 ID 叠加在交流波形上的交流电力被输出到开关 226 的输入端子。

[0171] 电源标识符叠加部 224 从电源标识符存储部 225 获取与自然能源电源对应的电源识别符 ID,并将电源识别符 ID 叠加在从商用电源供应的交流电力的交流波形上。电源识别符 ID 叠加在交流波形上的交流电力被输出到开关 226 的输入端子。

[0172] 电源识别存储单元 225 存储针对每种电源的电源识别符 ID。开关 226 根据切换控制部 222 的控制切换交流电力的供应源。开关 226 包括两个输入端和一个输出端。一个输入端被连接到电源标识符叠加部 223,而另一个输入端被连接到电源标识符叠加部 224。输出端通过转换器等被连接到电源插座 210。

[0173] 图 24 是示出根据第五实施例的元数据产生部 545 的配置示例的框图。第五实施例的元数据产生部 545 与第四实施例的元数据产生部 540 的不同在于:设置元数据产生/更新部 543 而不是元数据产生/更新部 542。

[0174] 元数据产生/更新部 543 除了从电力供应控制部 630 和充电完成判断部 640 接收切换信号和控制信号以外还从交流适配器 340 接收电源识别符 ID。当利用太阳电池和交流电源的电力对电池充电时,元数据产生/更新部 543 通过参照电源识别符 ID 识别交流电力的供应源。当外部太阳电池是交流电力的供应源时,元数据产生/更新部 543 将通过交流电源和家庭内太阳电池 110 的充电容量与通过自然能源之外的电力的充电容量相加。当商用电源是交流电力的供应源时,元数据产生/更新部 543 将通过太阳电池 110 的充电容量与通过自然能源电力的充电容量相加,并将通过交流电源的充电容量与通过自然能源之外的电力的充电容量相加。

[0175] [充电器的配置示例]

[0176] 将参照图 25 描述根据第五实施例的充电器 304 的操作示例。图 25 是示出根据第五实施例的元数据产生/更新部 543 的操作的示例的表。将描述充电完成判断部 640 的控制信号的值和电力供应控制部 630 的切换信号的值是“1”并且电源标识符 ID 是“0”的情况。在这种情况下,太阳电池 110 和商用电源的电力被供应至电池 710。因此,元数据产生/更新部 543 将通过太阳电池 110 的充电容量与通过自然能源电力的充电容量相加,并将通过交流电源的充电容量与通过自然能源之外的电力的充电容量相加。

[0177] 另一方面,将描述切换信号和控制信号的值是“1”并且电源标识符 ID 为“1”的情况。在这种情况下,家庭内太阳电池 110 的电力和外部太阳电池的电力被供应到电池 710。因此,元数据产生/更新部 543 将通过家庭内太阳电池 110 和交流电源的充电容量与通过自然能源电力的充电容量相加。

[0178] 如上所述,根据本发明的第五实施例,充电电路 504 获取电源识别符 ID,并基于电源识别符 ID 产生元数据。由此,即使在存在多个交流电力的供应源时,也可以针对每种供应源计算充电容量。

[0179] 虽然转换切换部 220 叠加用于识别供应源是否是自然能源电源的电源识别符 ID,也可以叠加用于识别自然能源电源的类型的标识符。例如,转换切换部 220 可以叠加用于识别每种电源(例如水力发电装置、太阳能发电装置、或地热发电装置)的电源标识符。

[0180] 此外,虽然充电器 304 计算通过自然能源电力的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的充电容量,但是也可以针对自然能源电力的每一种供应源计算充电容量。例如,充电器 304 计算通过家庭内太阳电池 110 的充电容量、外部太阳电池的充电容量、和通过商用电源的充电容量的每一个。充电器 304 产生表示每个充电容量的元数据,如在图 26 中示出的。在这种元数据中,其中每个存储指示电源的信息的多个区域与用于存储指示充电容量信息的区域相关联地设置。

[0181] 此外,虽然转换切换部 220 在商用电源的交流电力和自然能源电源的交流电力上叠加电源识别符 ID,但是电源标识符 ID 也可以仅叠加在一种电源上。

[0182] <6. 第六实施例>

[0183] [充电系统的配置示例]

[0184] 接着,将参考图 27 和 28 描述本发明的第六实施例。根据第六实施例的充电系统与第五实施例的充电系统的不同在于通过电子设备执行充电。

[0185] 图 27 是示出根据第六实施例的充电系统的配置示例的整体图。根据第六实施例的充电系统与第五实施例的充电系统的不同在于还包括电子设备 751。

[0186] 电子设备 751 是使用电池组 703 作为电源的装置,并包括电子设备控制部 760 和显示部 770。电子设备控制部 760 控制整个电子设备 751。电子设备控制部 760 经由信号线 804 从充电器 304 接收直流电力,并经由信号线 806 接收元数据。电子设备控制部 760 经由信号线 808 将接收的直流电力输出到电池 710,并经由信号线 809 将元数据输出到存储器 720。此外,电子设备控制部 760 从存储器 720 读取元数据,并使显示部 770 显示表示元数据的内容。显示部 770 显示表示元数据的内容。

[0187] 图 28 是示出根据第六实施例的电子设备的控制部 760 的配置示例的框图。电子设备控制部 760 包括处理器 761、存储器 762 和总线 763。

[0188] 处理器 761 控制整个电子设备 751。处理器 761 将从充电器 304 接收的元数据输出到电池组 703。此外,处理器 761 读取存储在电池组 703 中的元数据,产生用于显示表示元数据的内容的数据,并经由信号线 881 将所产生的数据输出到显示部 770。

[0189] 存储器 762 是可由处理器 761 直接访问的主存储装置。总线 763 是处理器 761 或存储器 762 发送或接收数据所通过的共同路径。

[0190] 如上所述,根据本发明的第六实施例,充电器 304 经由电子设备 751 对电池组 703 充电。由此,充电器 304 当电池组 703 被安装到电子设备 751 时能够对电池组 703 充电,从

而提高用户的便利性。

[0191] 虽然存储器 720 被配置为设置在电池组 703 内,但是存储器 720 可以被配置为设置在电子设备 751 内,而不是在电池组 703 内。由此,在电池组 703 中设置存储器 720 不是必需的。

[0192] <7. 变形例>

[0193] [充电电路的配置示例]

[0194] 接着,将参照图 29 描述本发明的变形例。图 29 是示出根据变形例的充电电路 506 的配置示例的框图。充电电路 506 与第一实施例的充电电路 500 的不同在于包括控制部 606 而不是控制部 600。控制部 606 与第一实施例的控制部 600 的不同在于包括开关 651 而不是开关 650。

[0195] 开关 651 包括两个输入端和一个输出端。开关 651 的一个输入端被连接到二极管 320,另一个输入端连接到交流适配器 330。开关 651 的输出端被连接到开关 660。电力供应控制部 630 在预测时刻 T_g 早于完成时刻 T_s 时,将开关 651 的输入目的地切换到二极管 320,在预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻 T_s 时,将开关 651 的输入目的地切换到交流适配器 330。因此,在预测时刻 T_g 是完成时刻 T_s 或晚于完成时刻 T_s 时,电池 710 仅利用交流电力来充电。根据该配置,与第一实施例的充电系统中供应自然能源电力和交流电源的电力两者相比,因为仅供应自然能源电力和交流电源的电力之一,因此过充电是不太可能发生的。

[0196] 上述实施例是用于实施本发明的示例,并且实施例中的事项各自与权利要求中的发明特定事项具有对应关系。同样地,由相同的名称表示的实施例中的事项和权利要求中的发明特定事项相互具有对应关系。然而,本发明不局限于这些实施例,并且在不脱离本发明的精神的情况下,可以实现本发明的范围内的实施例的各种变型。

[0197] 此外,上述实施例中描述的处理过程可被视为具有一系列过程的方法,或视为使计算机执行一系列过程的程序,或者存储该程序的记录介质。例如,可以使用紧凑型光盘(CD)、迷你盘(MD)、数字多功能光盘(DVD)、存储卡、蓝光光盘(注册商标)等作为记录介质。

[0198] 本发明也可以具有以下配置。

[0199] [1] 一种充电器,包括:设置部,用于设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;输出值获取部,用于从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;电力量获取部,用于获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;预测时刻计算部,用于基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;和控制部,用于在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电。

[0200] [2] 根据 [1] 所述的充电器,其中,所述控制部在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过自然能源电源装置以外的电源装置所产生的电力进行充电。

[0201] [3] 根据 [2] 所述的充电器,其中,所述控制部在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过进一步供应自然能源电力进行充电。

[0202] [4] 根据 [3] 所述的充电器,其中,所述设置部还设置指示天气的天气预报数据,所述输出值获取部基于所设置的天气预报数据针对每种天气预测输出值,并且所述预测时刻计算部基于针对每种天气预测的输出值和电力量计算预测时刻。

[0203] [5] 根据 [2]-[4] 中任一项所述的充电器,还包括充电数据产生部,用于产生并输出指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息作为充电数据。

[0204] [6] 根据 [5] 所述的充电器,其中,所述自然能源电源装置以外的电源装置接收交流电力,在该交流电力中用于识别电力的供应源的电源识别信号叠加在交流波形上,所述充电器还包括从交流波形分离电源识别信号的分离部,并且所述充电数据产生部基于分离的电源识别信号产生充电数据。

[0205] [7] 根据 [1]-[6] 中任一项所述的充电器,其中,所述控制部在剩余时间大于或等于预定时间时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电,所述剩余时间是从当前时刻到完成时刻的时间。

[0206] [8] 根据 [1]-[7] 中任一项所述的充电器,其中,所述控制部在二次电池的剩余容量大于或等于预定容量时,使二次电池仅用自然能源电力进行充电。

[0207] [9] 根据 [1]-[8] 中任一项所述的充电器,其中,所述设置部还设置指示天气的天气预报数据,所述输出值获取部基于所设置的天气预报数据针对每种天气预测输出值,并且所述预测时刻计算部基于针对每种天气预测的输出值和电力量计算预测时刻。

[0208] [10] 一种充电系统,包括:充电器;和电池组,其中,所述充电器包括:设置部,用于设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;输出值获取部,用于从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;电力量获取部,用于获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;预测时刻计算部,用于基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;控制部,用于在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电,并且在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使二次电池通过自然能源电源装置以外的电源装置所产生的电力进行充电;和充电数据产生部,用于产生并输出指示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量的信息作为充电数据,并且其中,所述电池组包括:充电数据存储部,用于存储输出的充电数据;和二次电池。

[0209] [11] 根据 [10] 所述的充电系统,其中,所述自然能源电源装置以外的电源装置接收交流电力,在该交流电力中用于识别电力的供应源的电源识别信号叠加在交流波形上,所述充电器还包括从交流波形分离电源识别信号的分离部,并且所述充电数据产生部基于分离的电源识别信号产生充电数据。

[0210] [12] 根据 [10] 或 [11] 所述的充电系统,其中,所述充电系统还包括:显示部,用于基于充电数据显示通过自然能源电力的二次电池的充电容量和通过自然能源电力以外的电力的二次电池的充电容量。

[0211] [13] 一种充电方法,包括:设置作为二次电池的充电完成的时刻的完成时刻;从自然能源电源装置获取电压或电流的输出值,该自然能源电源装置是从自然能源产生自然能源电力的电源装置;获取直到二次电池的充电完成为止供应的电力量;基于输出值和电力量计算仅通过自然能源电力完成二次电池的充电的时刻作为预测时刻;和在预测时刻早于完成时刻时,使二次电池仅通过自然能源电力进行充电。

[0212] 附图标记列表

- [0213] 110 太阳电池
- [0214] 210 电源插座
- [0215] 220 转换切换部
- [0216] 221 逆变器
- [0217] 222 切换控制部
- [0218] 223、224 电源标识符重叠部
- [0219] 225 电源标识符存储部
- [0220] 226、650、651、660 开关
- [0221] 300、303、304 充电器
- [0222] 310 升压转换器
- [0223] 320 二极管
- [0224] 330、340 交流适配器
- [0225] 400、402 完成时刻设置部
- [0226] 500、501、502、503、504、506 充电电路
- [0227] 510 输出电流测量部
- [0228] 511 函数获取部
- [0229] 512 函数表
- [0230] 520 电力量获取部
- [0231] 521 电池电压测量部
- [0232] 522 电力量计算部
- [0233] 523 充电率转换表
- [0234] 530 预测时刻计算部
- [0235] 540、545 元数据产生部
- [0236] 541 积分部
- [0237] 542、543 元数据产生 / 更新部
- [0238] 600、601、606 控制部
- [0239] 610 比较部
- [0240] 620 控制周期定时器
- [0241] 630、631 电力供应控制部
- [0242] 640 充电完成判断部
- [0243] 670 剩余时间判断部
- [0244] 680 剩余电池容量判断部
- [0245] 700、703 电池组
- [0246] 710 电池
- [0247] 720、762 存储器
- [0248] 750、751 电子设备
- [0249] 760 电子设备控制部
- [0250] 761 处理器
- [0251] 763 总线

[0252] 770 显示部

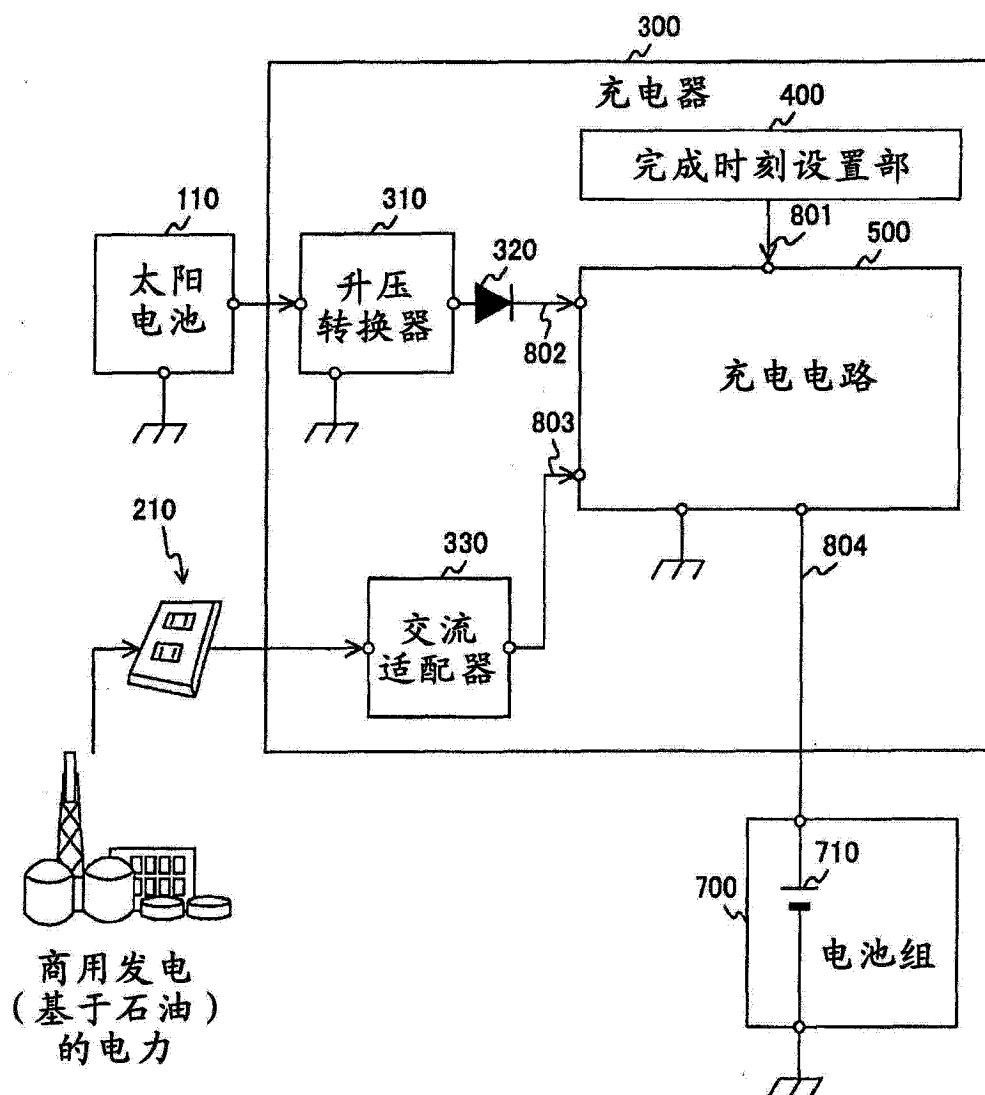


图 1

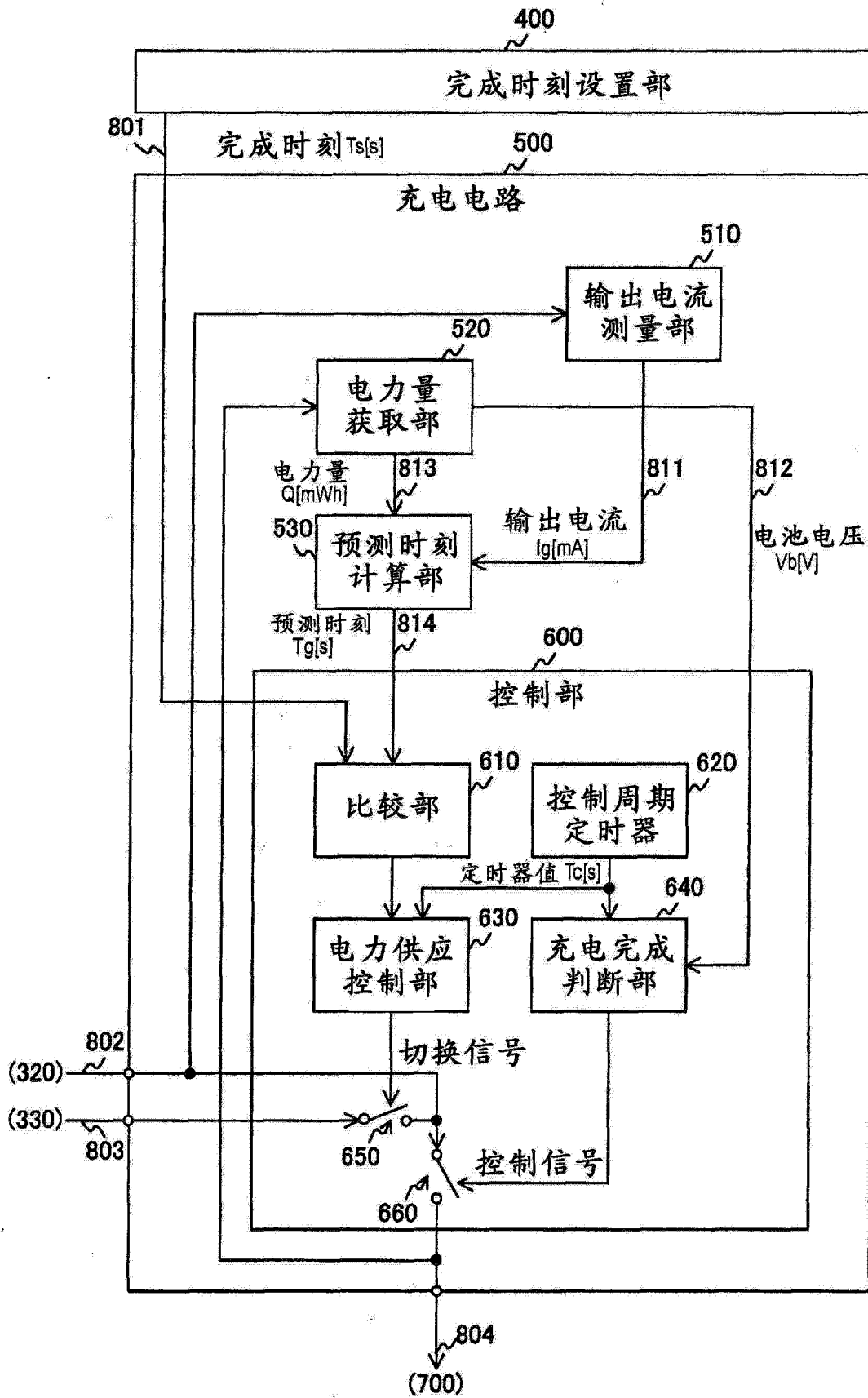


图 2

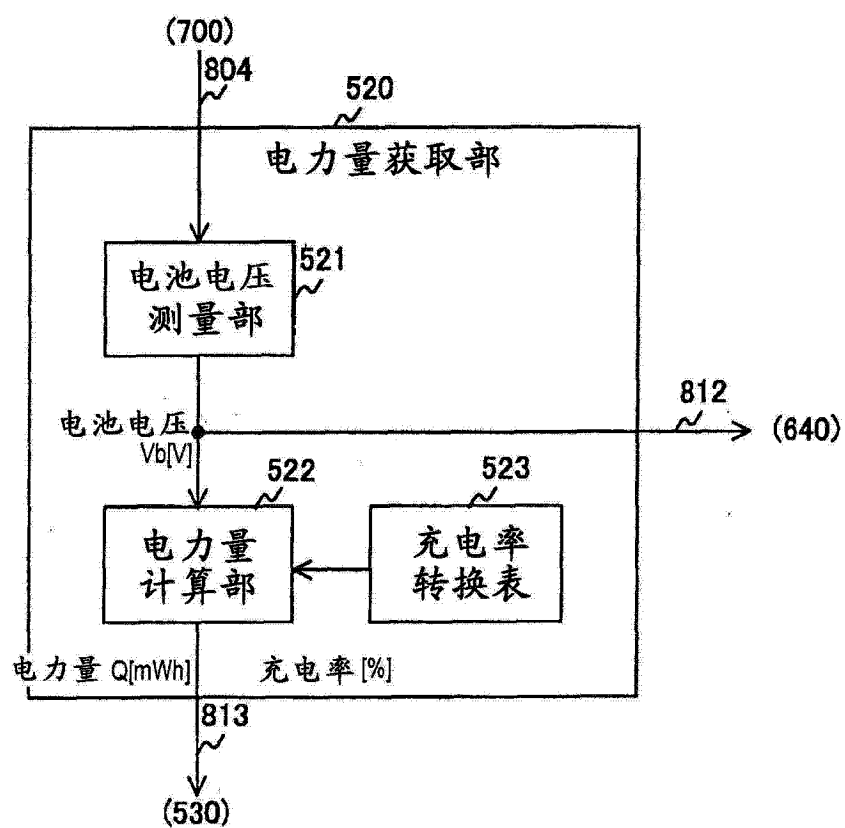


图 3

523
√

电池电压 Vb[V]	充电率 R[%]
4.2	100
4.1	98
4.0	95
⋮	⋮
2.75	0

图 4

定时器值 $T_c[s]$	完成时刻 $T_s[s]$ 和预测时刻 $T_g[s]$ 之间的比较结果	电力供应 控制部的操作
60	$T_g < T_s$	利用太阳电池的 电力对电池充电
	$T_g \geq T_s$	利用太阳电池和 交流电源的电力对 电池充电
60 以外	x	—

图 5

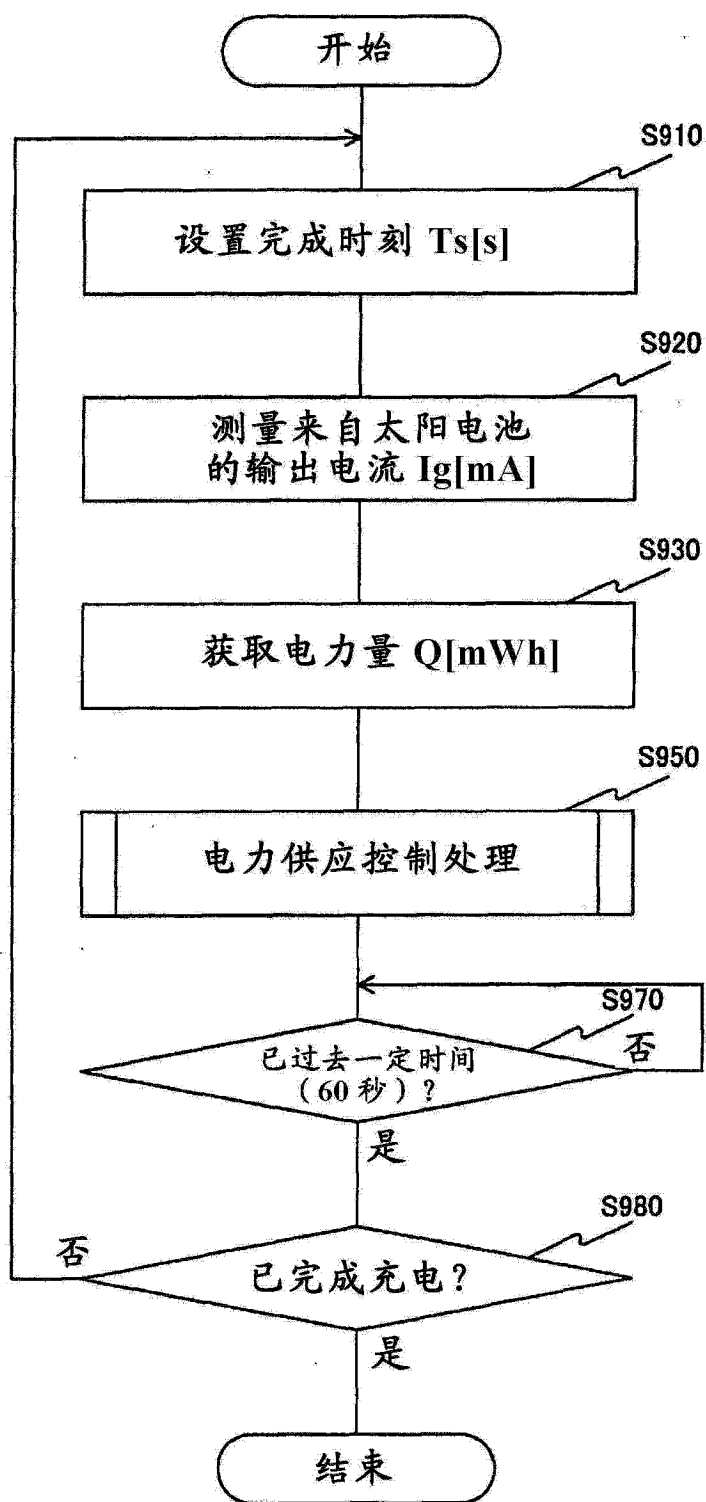


图 6

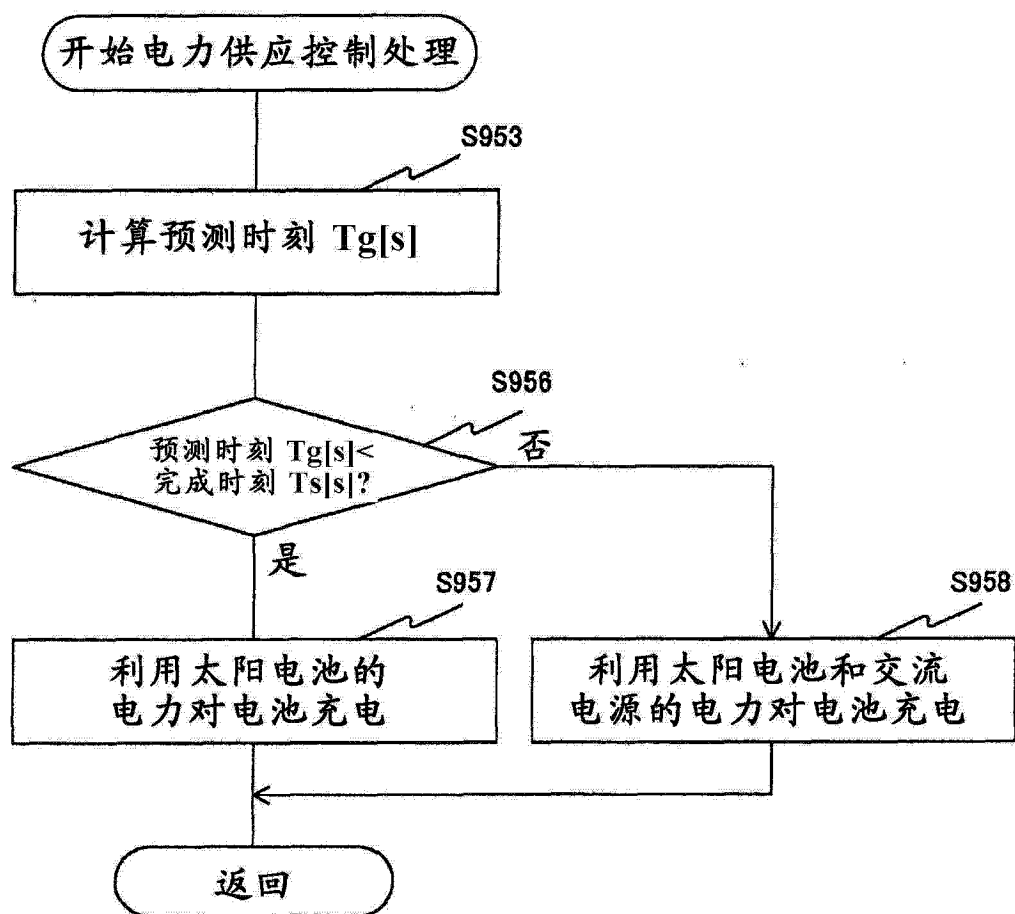


图 7

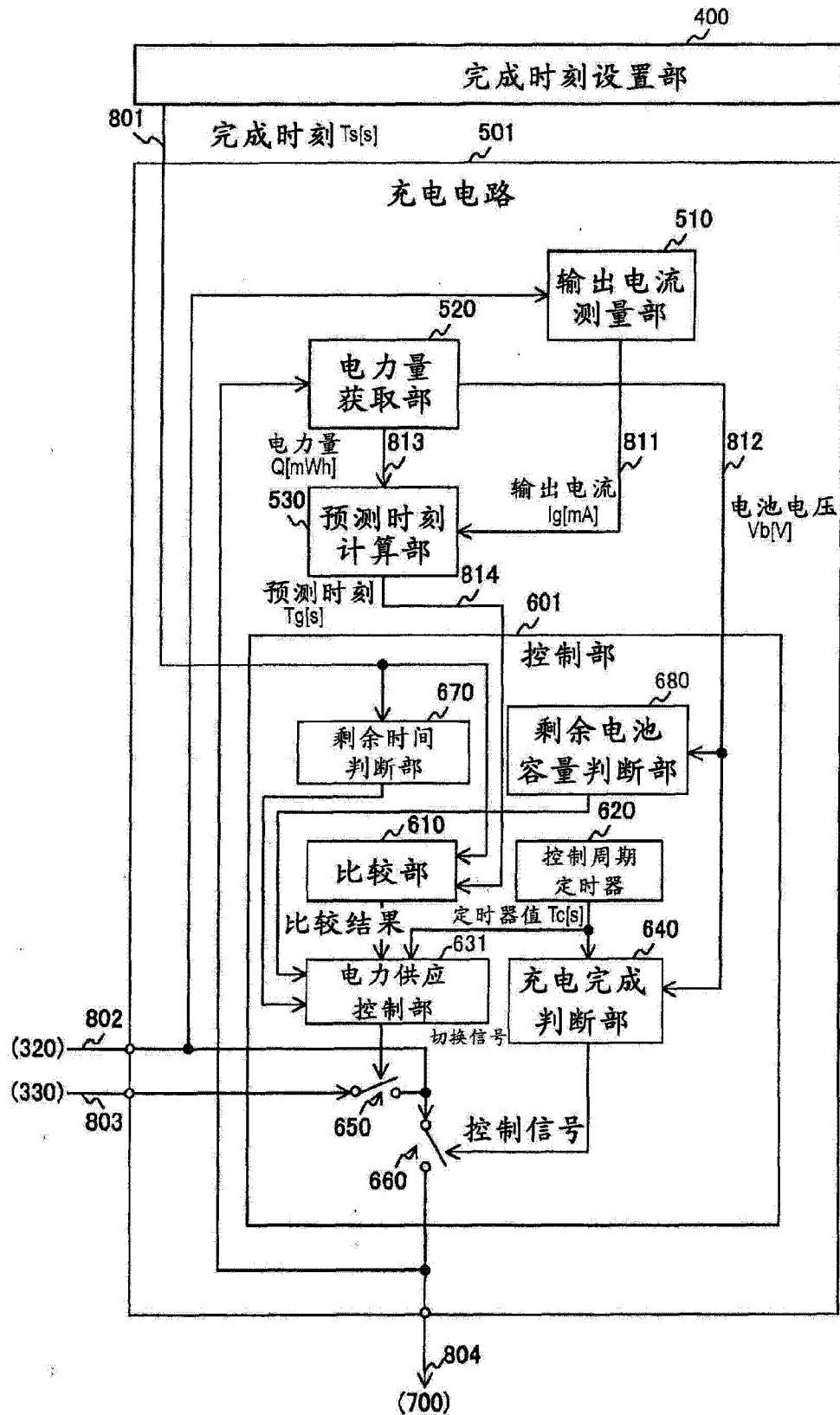


图 8

剩余时间判断部 670 的判断结果	剩余电池容量的判断部 680 的判断结果	完成时刻 $T_s[s]$ 和预测时刻 $T_g[s]$ 之间的比较结果	电力供应控制部的操作 (定时器值 $T_c = 60[s]$)
剩余时间 $T_r[s]$ 大于或等于设置时间	剩余电池容量 $C_r[mWh]$ 大于或等于设置容量	$T_g < T_s$	利用太阳电池的电力对电池充电
		$T_g \geq T_s$	利用太阳电池和交流电源的电力对电池充电
剩余时间 $T_r[s]$ 小于设置时间	x		
x	剩余电池容量 $C_r[mWh]$ 小于设置容量		

图 9

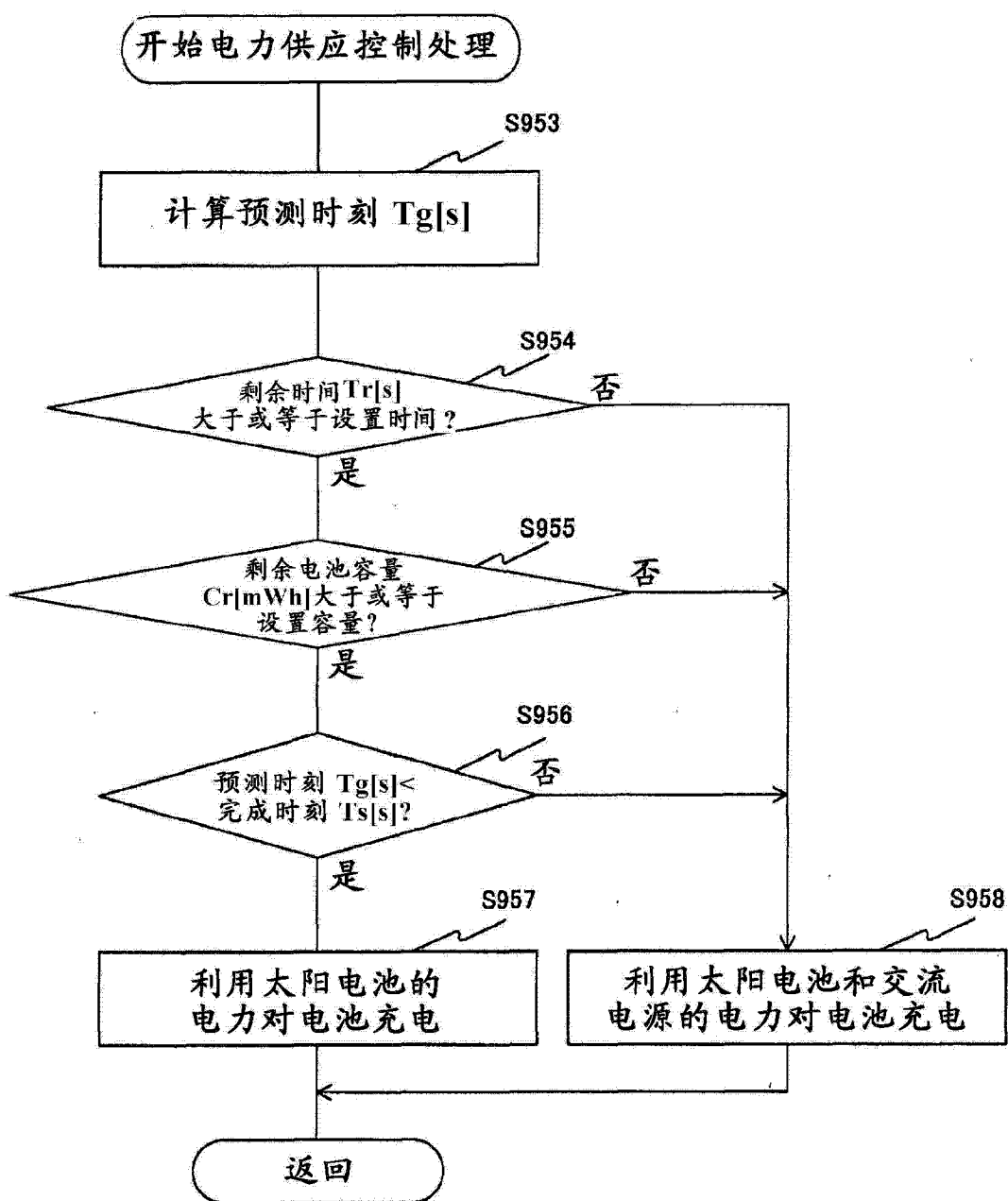


图 10

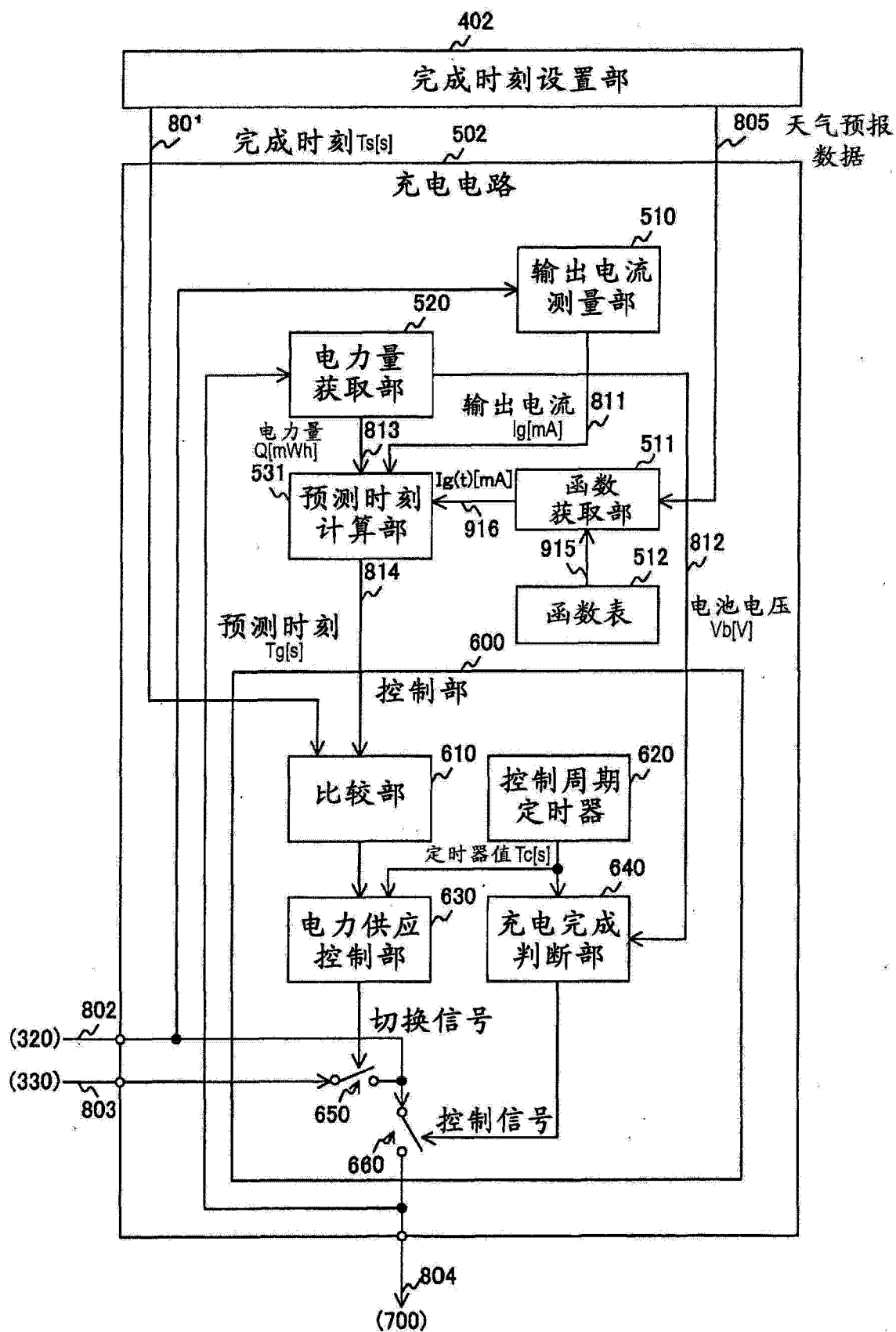


图 11

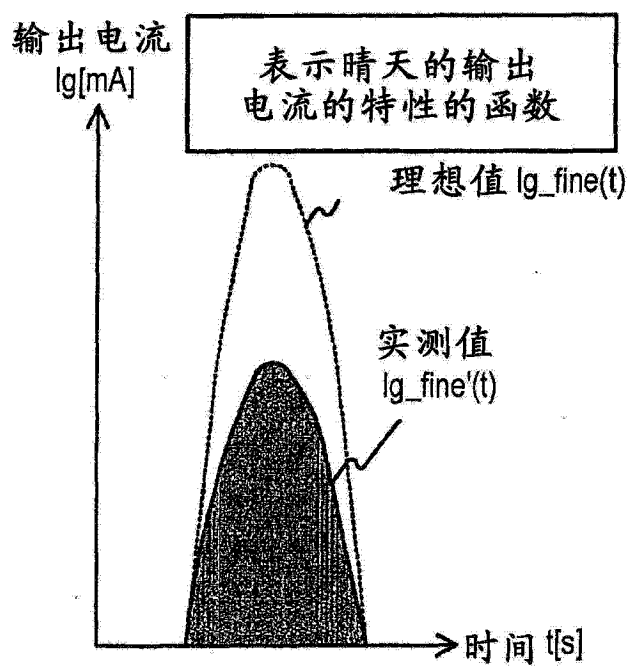


图 12A

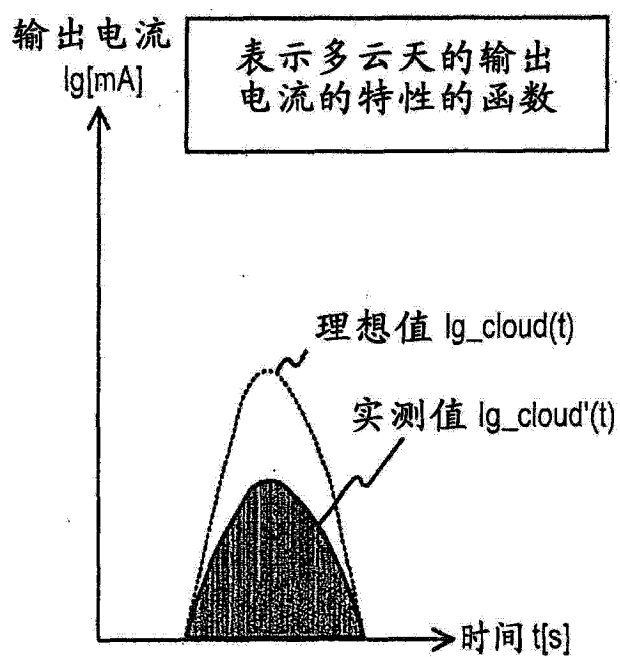


图 12B

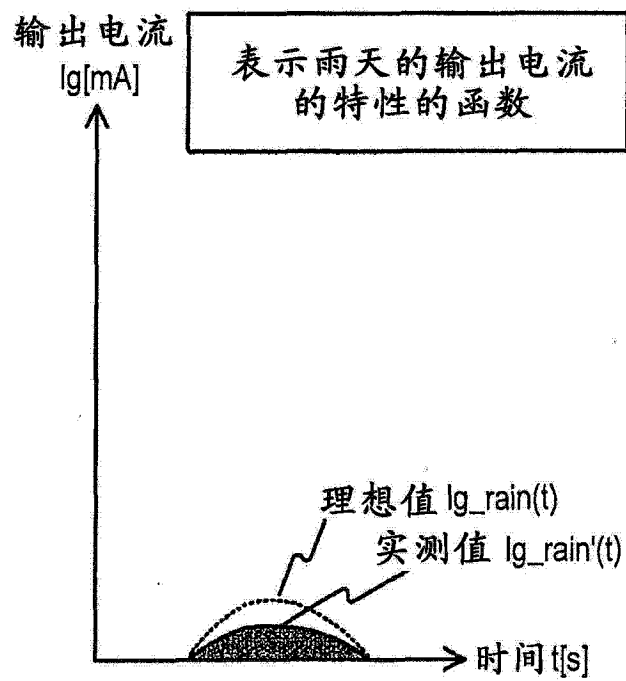


图 12C

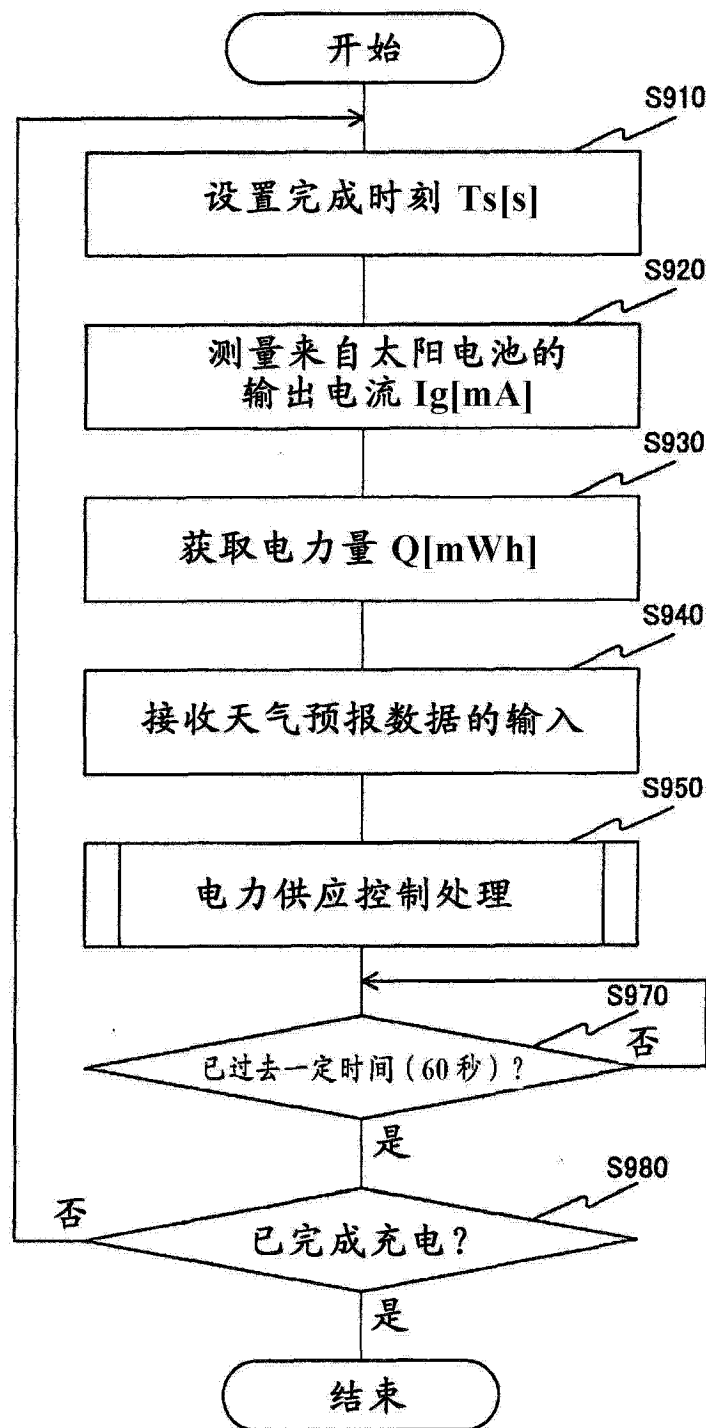


图 13

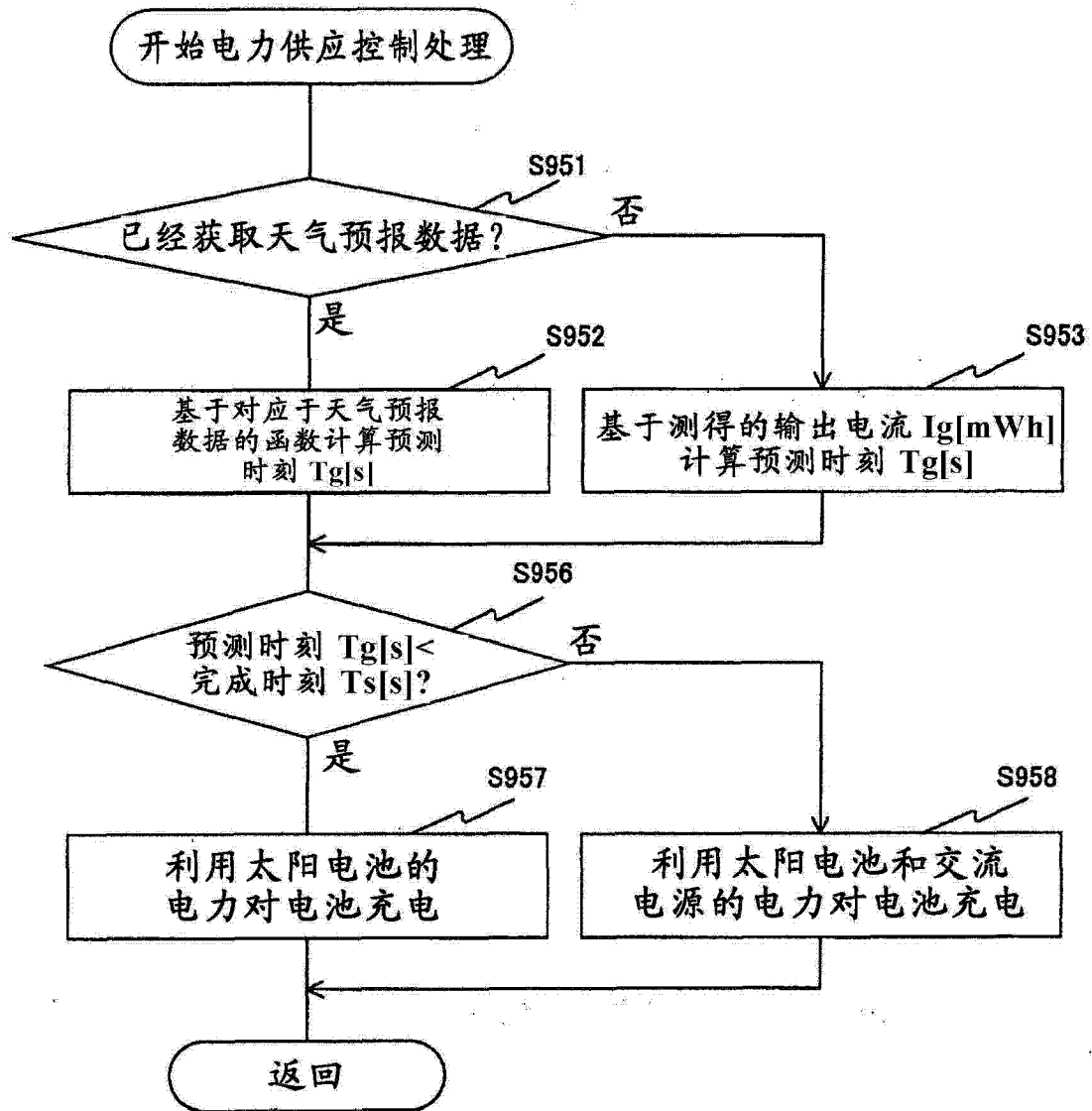


图 14

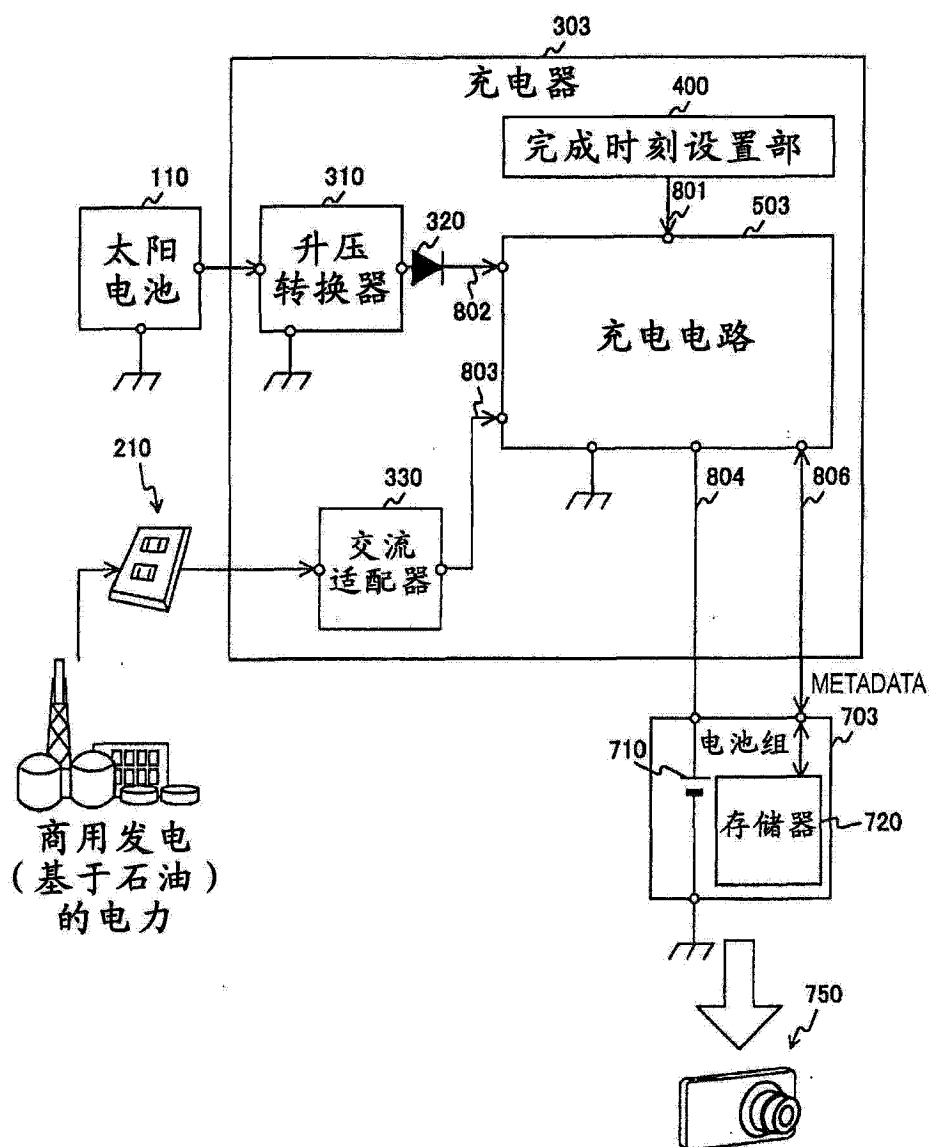


图 15

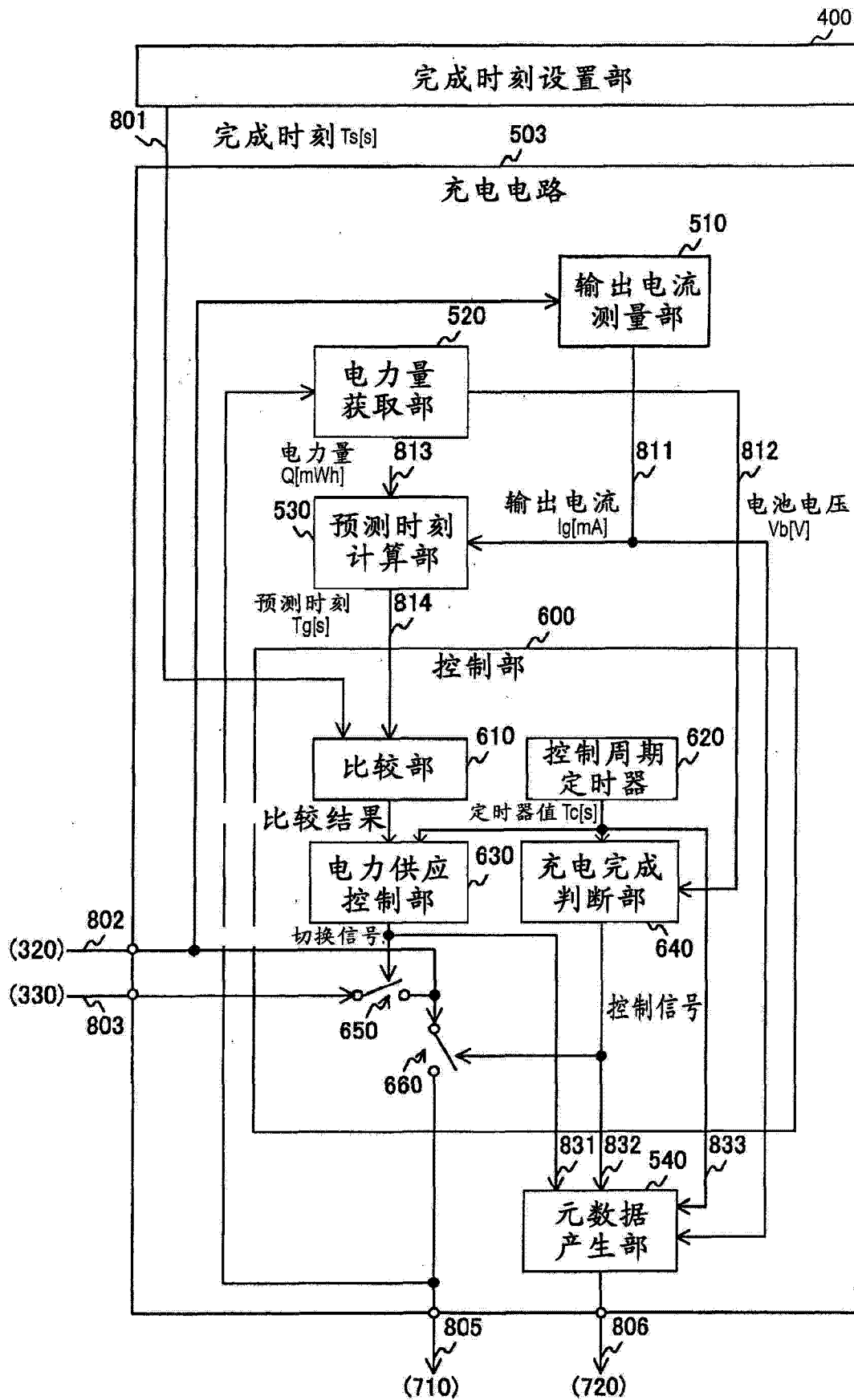


图 16

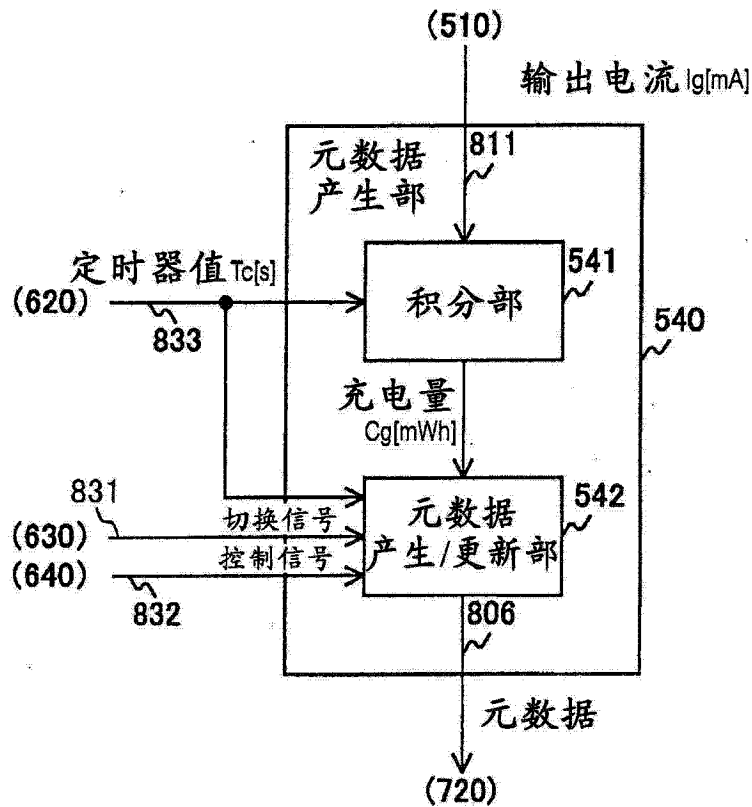


图 17

充电完成判断部 640 的控制信号	电力供应 控制部 630 的控制信号	元数据产生部 的操作
1 (充电期间)	0 ($T_g < T_s$)	将通过太阳电池的充电容量 与通过自然能源电力的充电 容量相加
	1 ($T_g \geq T_s$)	将通过交流电源的充电容量 与通过自然能源之外的电力 的充电容量相加, 并且将通过 太阳电池的充电容量与通过 自然能源电力的充电容量相加
0 (充电完成)	x	—

图 18

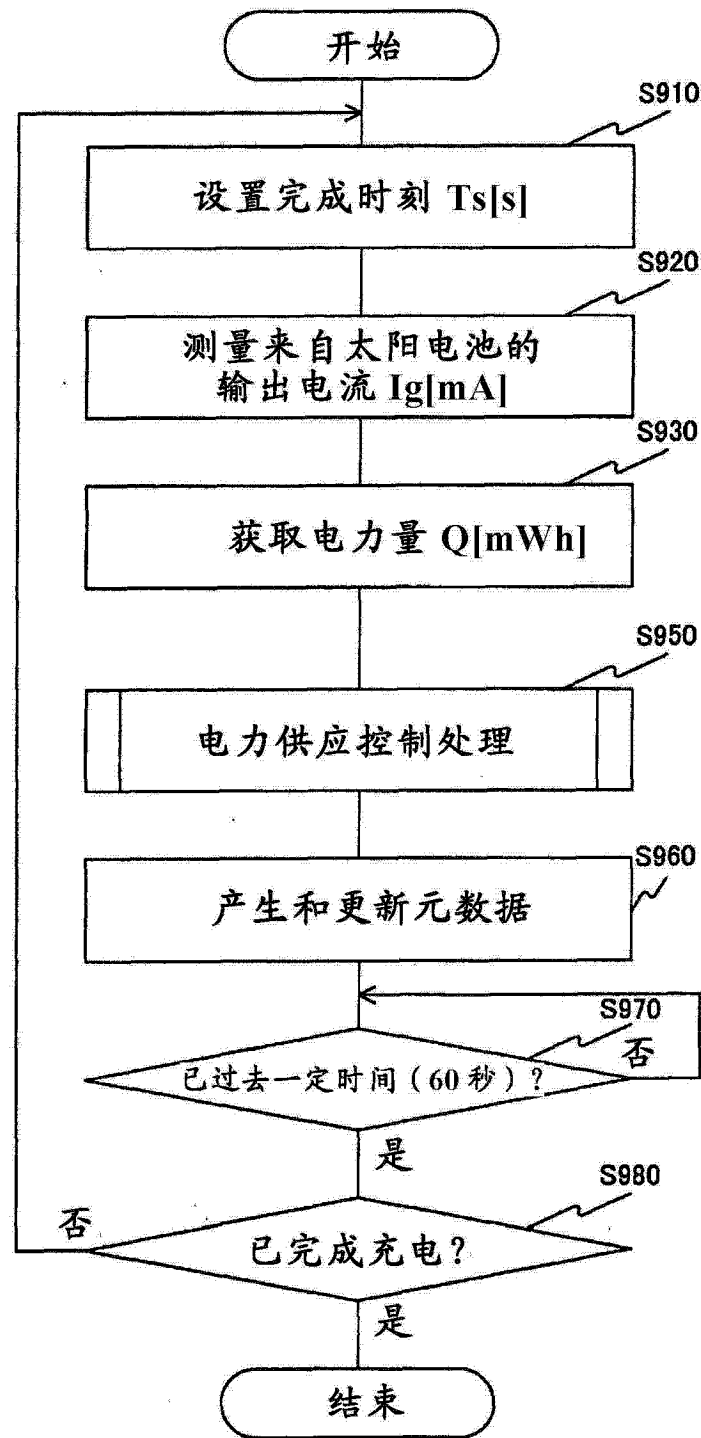


图 19

通过自然能源电力的 充电容量[mWh]	4800	551
通过自然能源之外的 电力的充电容量[mWh]	2800	552

图 20

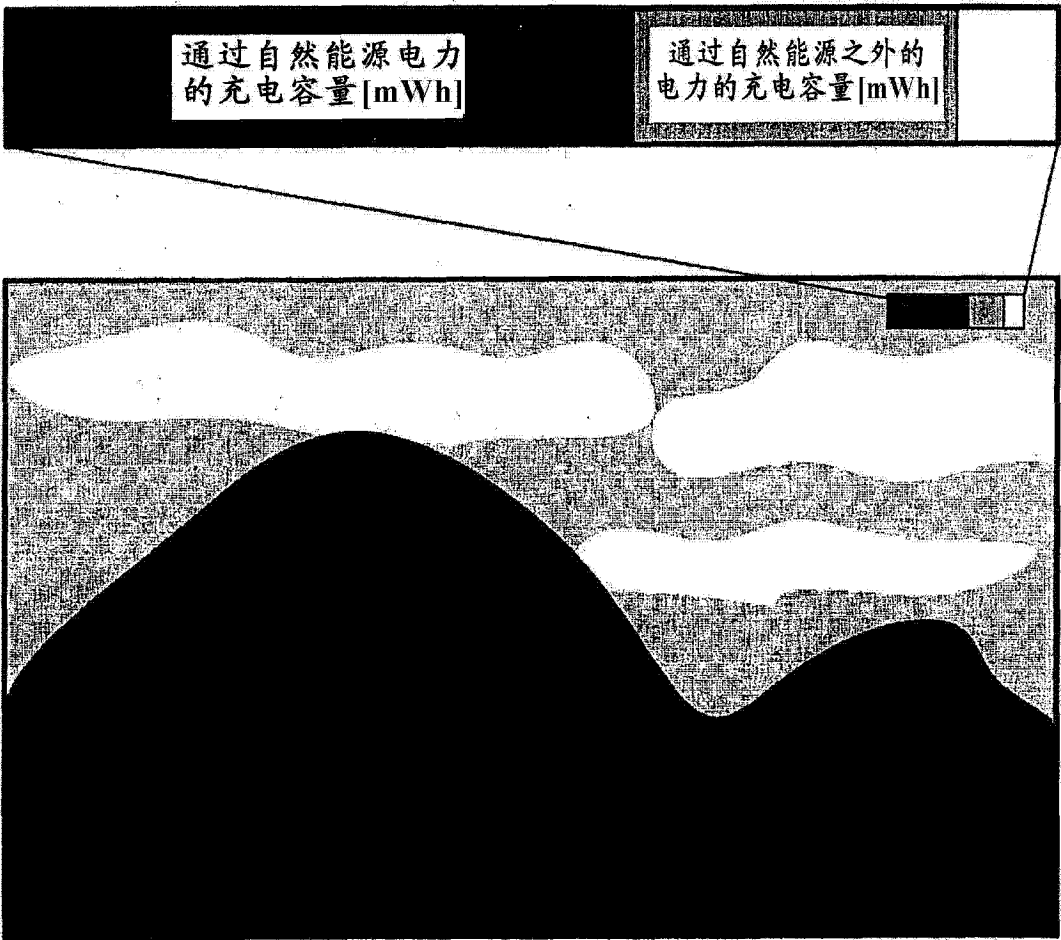


图 21

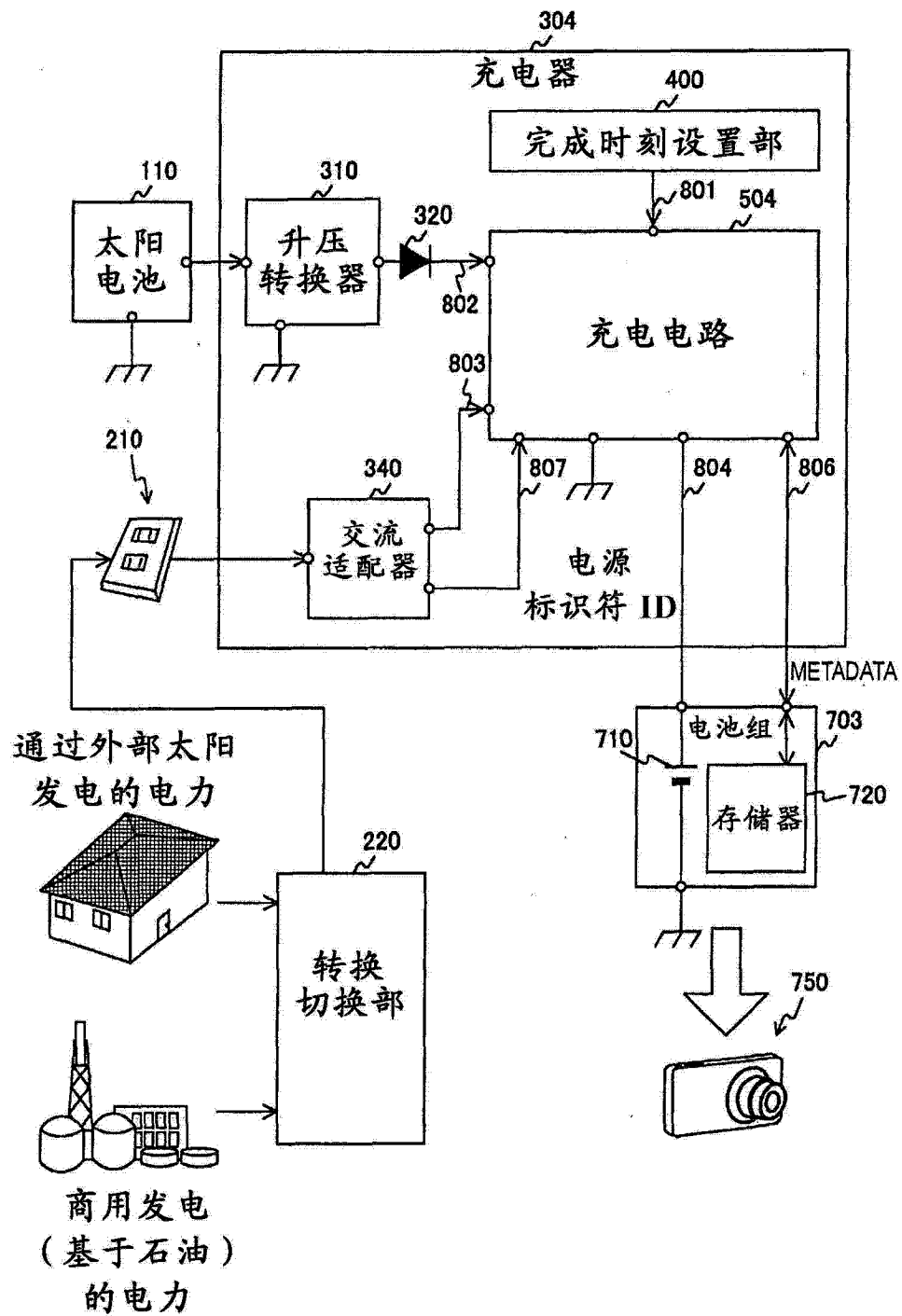


图 22

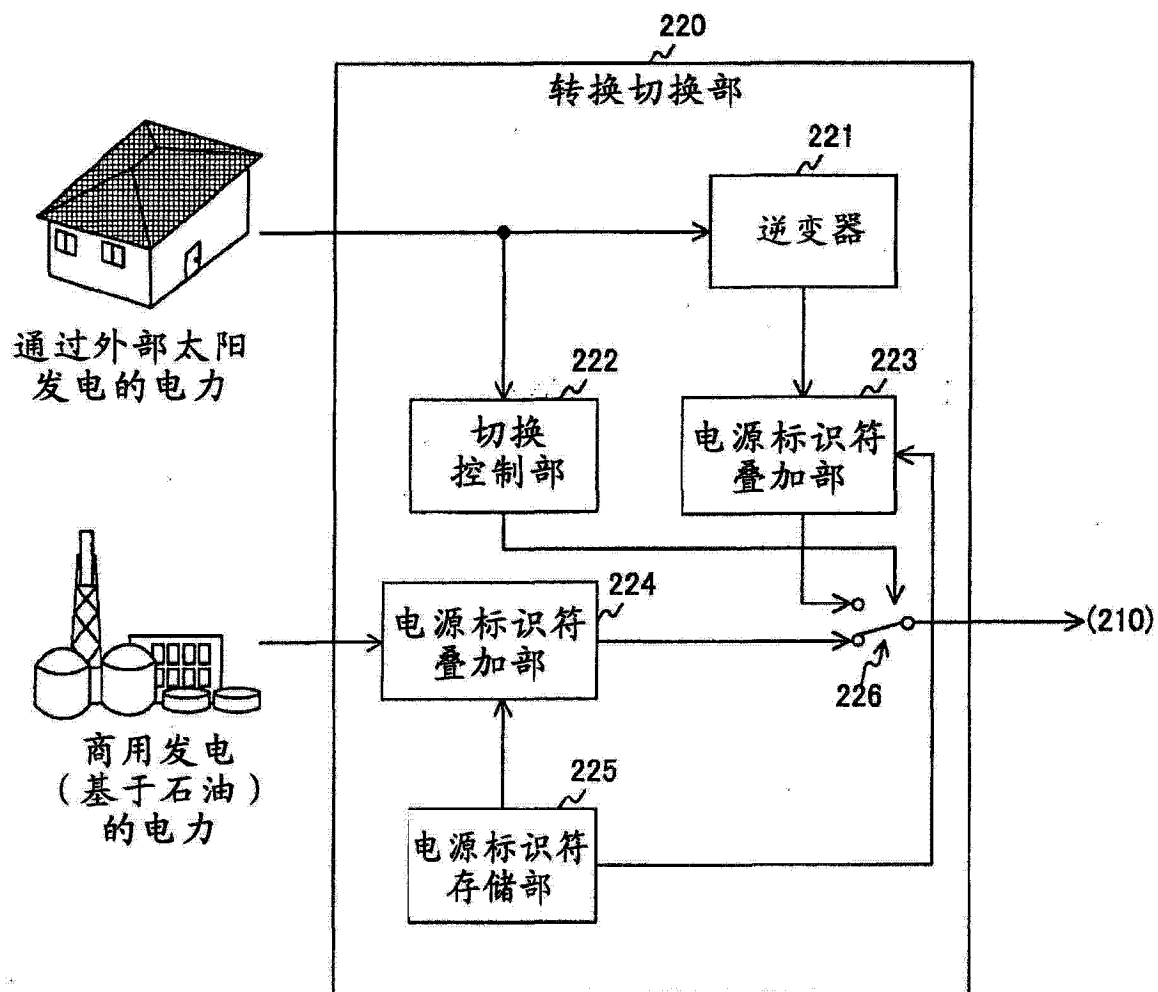


图 23

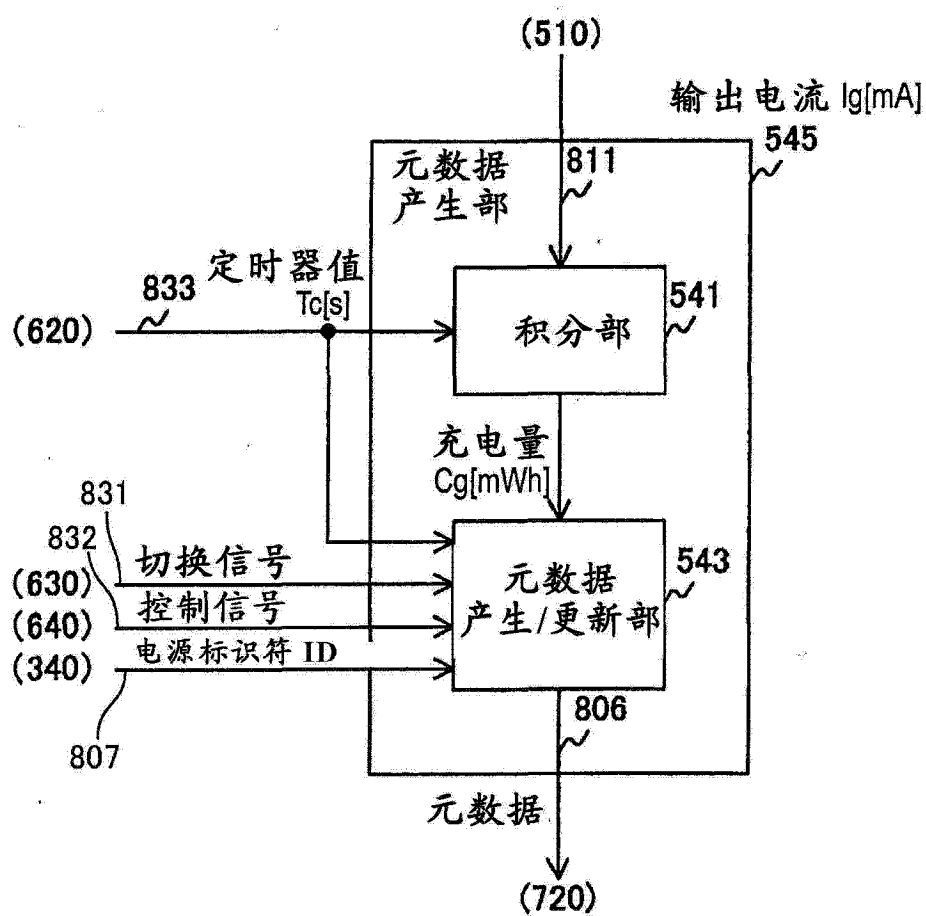


图 24

充电完成 判断部 640 的控制信号	电力供应 控制部 630 的切换信号	电源 标识符 ID	元数据产生部的操作 (定时器值 $T_c=60[s]$)
1 (充电期间)	0 ($T_g < T_s$)	x	将通过家庭内太阳电池的充电容量与通过自然能源电力的充电容量相加
	1 ($T_g \geq T_s$)	0 (商用电源)	将通过交流电源的充电容量与通过自然能源之外的电力的充电容量相加, 并且将通过家庭内太阳电池的充电容量与通过自然能源电力的充电容量相加
		1 (外部太阳电池)	将通过交流电源和家庭内太阳电池的充电容量与通过自然能源电力的充电容量相加
0 (充电完成)	x	x	—

图 25

电源	充电容量[mWh]
家庭内太阳电池	1200
外部太阳电池	1200
商用电源	2800

图 26

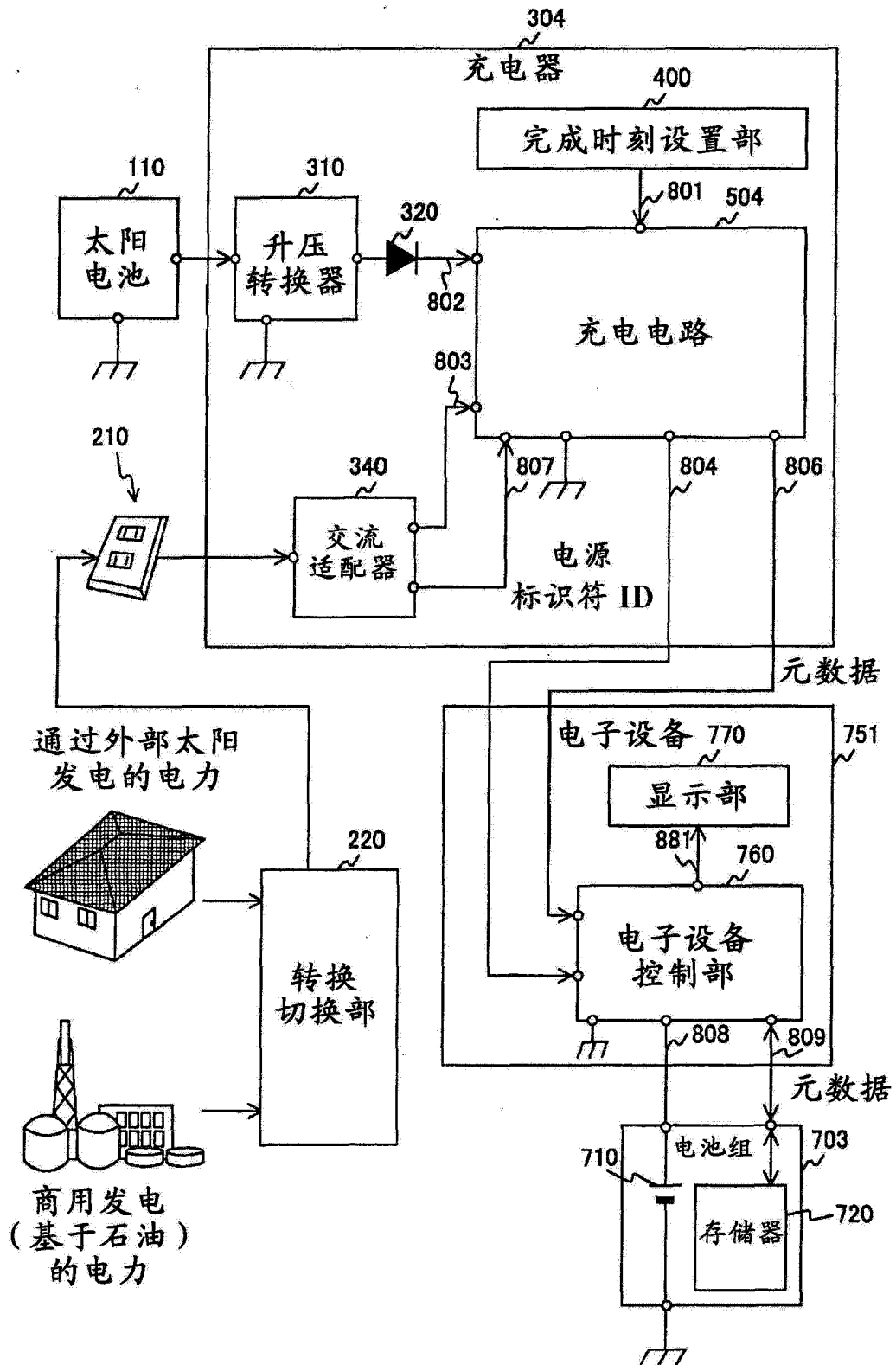


图 27

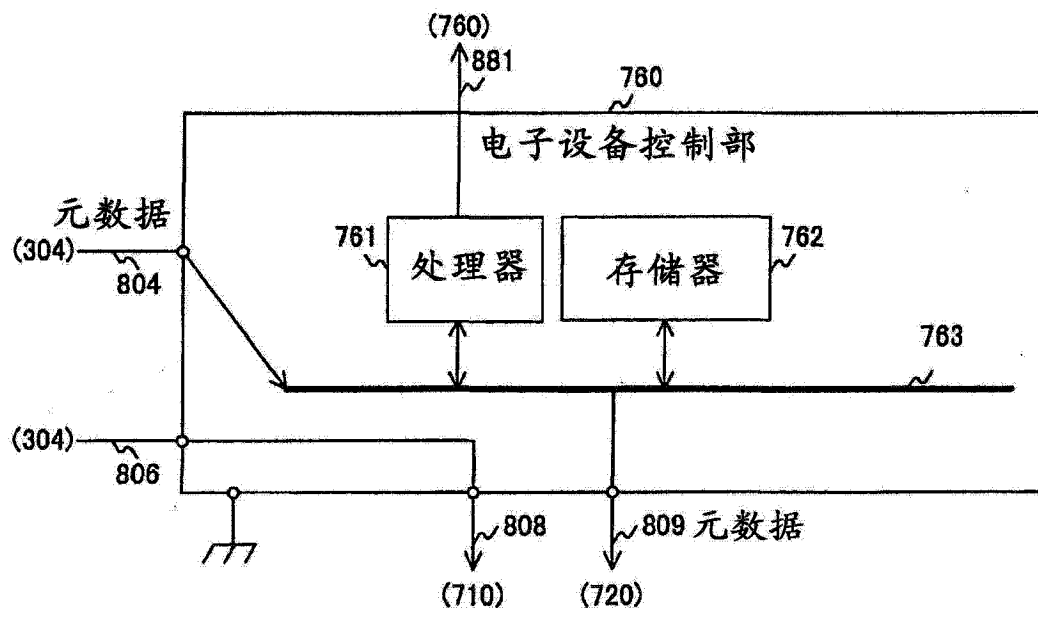


图 28

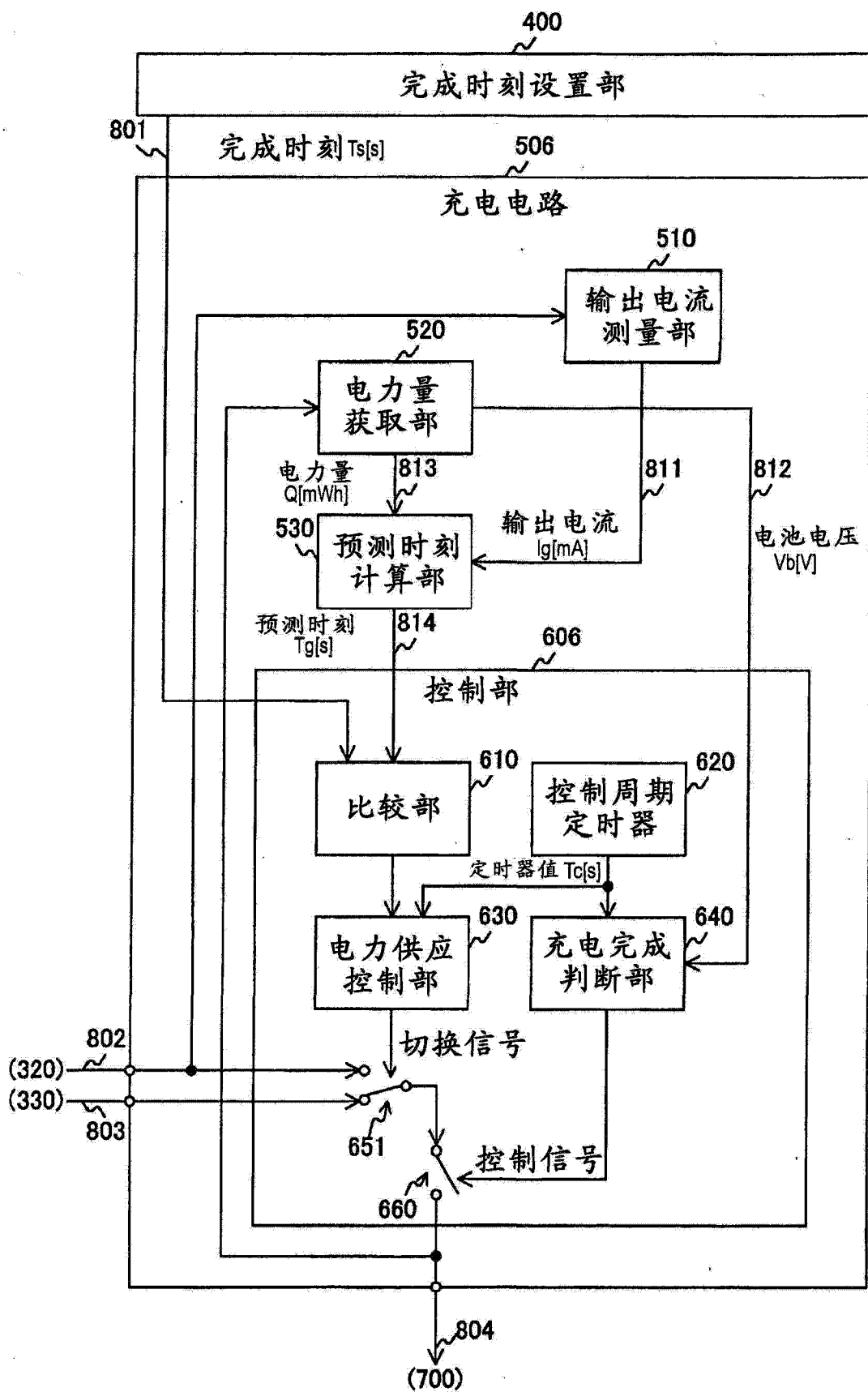


图 29

1. 一种充电器,包括:

预测时刻计算部,用于基于从自然能源获取的自然能源电力的输出值和直到电池的充电完成为止供应的电力量,计算仅通过自然能源电力完成电池的充电的预测时刻;和

控制部,用于基于预测时刻和设置的完成时刻,使电池通过自然能源电力和/或自然能源电力以外的其他电力进行充电。

2. 如权利要求1所述的充电器,

其中,所述控制部在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使电池通过其他电力进行充电。

3. 如权利要求2所述的充电器,

其中,所述控制部在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使电池通过进一步供应自然能源电力进行充电。

4. 如权利要求3所述的充电器,还包括:

输出值获取部,

其中所述输出值获取部基于天气预报数据针对每种天气预测输出值,并且

其中,所述预测时刻计算部基于针对每种天气预测的输出值和电力量计算预测时刻。

5. 如权利要求2所述的充电器,还包括:

充电数据产生部,用于产生指示通过自然能源电力的电池的充电容量和通过其他电力的电池的充电容量的信息。

6. 如权利要求5所述的充电器,还包括:

用于分离电源识别信号的分离部,所述电源识别信号用于识别电力的供应源,

其中,所述充电数据产生部基于分离的电源识别信号产生充电数据。

7. 如权利要求1所述的充电器,

其中,所述控制部在剩余时间大于或等于预定时间时,使电池仅用自然能源电力进行充电,所述剩余时间是从当前时刻到完成时刻的时间。

8. 如权利要求1所述的充电器,

其中,所述控制部在电池的剩余容量大于或等于预定容量时,使电池仅用自然能源电力进行充电。

9. 如权利要求1所述的充电器,还包括:

输出值获取部,

其中,所述输出值获取部基于天气预报数据针对每种天气预测输出值,并且

所述预测时刻计算部基于针对每种天气预测的输出值和电力量计算预测时刻。

10. 一种充电系统,包括:

充电器;和

电池组,

其中,所述充电器包括:

预测时刻计算部,用于基于从自然能源获取的自然能源电力的输出值和直到电池的充电完成为止供应的电力量,计算仅通过自然能源电力完成电池的充电的预测时刻;

控制部,用于基于预测时刻和设置的完成时刻,使电池通过自然能源电力和/或自然能源电力以外的其他电力进行充电,并且在预测时刻是完成时刻或晚于完成时刻时,使电

池通过其他电力进行充电；和

充电数据产生部，用于产生指示通过自然能源电力的电池的充电容量和通过其他电力的电池的充电容量的信息，并且

其中，所述电池组包括：

充电数据存储部，用于存储输出的充电数据；和
电池。

11. 如权利要求 10 所述的充电系统，还包括：

用于分离电源识别信号的分离部，所述电源识别信号用于识别电力的供应源，
其中，所述充电数据产生部基于分离的电源识别信号产生充电数据。

12. 根据权利要求 10 所述的充电系统，还包括：

显示控制部，用于基于充电数据使得通过自然能源电力的电池的充电容量和通过其他电力的电池的充电容量被显示。

13. 一种充电方法，包括：

基于从自然能源获取的自然能源电力的输出值和直到电池的充电完成为止供应的电力量，计算仅通过自然能源电力完成电池的充电的预测时刻；和

基于预测时刻和设置的完成时刻，使电池通过自然能源电力和 / 或自然能源电力以外的其他电力进行充电。