



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102939696 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201080067442. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 06. 16

H02J 7/35(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 12. 14

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2010/060206 2010. 06. 16

(87) PCT申请的公布数据
W02011/158346 JA 2011. 12. 22

(71) 申请人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 深田善树

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 徐健 段承恩

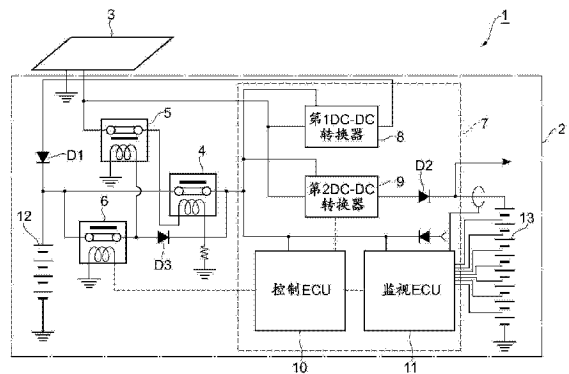
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 9 页

(54) 发明名称

充电装置

(57) 摘要

本发明提供一种充电装置,能够在防止电池损耗的同时对电池适当地进行充电。在具有充电装置(2)的充电系统(1)中,在来自太阳能电池(3)的输出电力为预定值以上的情况下,向控制电池(12、13)充电的充电控制系统(7)供给电力。由此,在来自太阳能电池(3)的输出电力小的情况下,充电控制系统(7)不启动,所以不会在充电控制系统(7)中消耗电力。其结果,能够防止电池损耗。另外,在来自太阳能电池(3)的输出电力为预定值以上的情况下,通过充电控制系统(7)对电池进行充电,所以能够对电池(12、13)适当地进行充电。



1. 一种充电装置,其特征在于,

在从太阳能电池输出的电力为预定值以上的情况下,向充电控制系统供给电力,在从所述太阳能电池输出的电力不为预定值以上的情况下,不向所述充电控制系统供给电力,所述充电控制系统控制对电池的充电。

2. 一种充电装置,其中,

还具有电力检测部,该电力检测部连接在所述太阳能电池与所述充电控制系统之间,检测从所述太阳能电池输出的电力,

所述电力检测部在从所述太阳能电池输出的电力成为了预定值以上的情况下进行动作而供给用于使所述充电控制系统启动的电力。

3. 如权利要求 2 所述的充电装置,其中,

还具有电力切断部,该电力切断部连接在所述太阳能电池与所述电力检测部之间,对从所述太阳能电池向所述电力检测部的电力供给进行切断,

所述电力切断部在向所述充电控制系统供给了电力的情况下,切断从所述太阳能电池向所述电力检测部的电力供给。

4. 如权利要求 3 所述的充电装置,其中,

还具有电力源,该电力源经由旁通路径向所述充电控制系统供给电源,

在所述电力切断部切断从所述太阳能电池向所述电力检测部的电力供给之前,经由所述旁通路径从所述电力源向所述充电控制系统供给电力。

5. 如权利要求 2 ~ 4 中任一项所述的充电装置,其中,

所述充电控制系统测定从所述太阳能电池输出的电力,在所测定的来自所述太阳能电池的输出成为了预定的判定阈值以下的情况下,使从所述太阳能电池向所述电力检测部的电力供给再次开始,并且停止动作。

6. 如权利要求 5 所述的充电装置,其中,

用于使所述电力检测部动作的电力的所述预定值比所述充电控制系统的判定阈值大。

7. 如权利要求 2 ~ 6 中任一项所述的充电装置,其中,

所述电力检测为继电器电路。

充电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及搭载于电动汽车等的太阳能电池的充电装置。

背景技术

[0002] 近年来,从保护地球环境的观点出发,对作为清洁能源的太阳能发电的关注提高。最近,太阳能电池向混合动力车(HV车:hybrid vehicle)、电动汽车(EV车:Electric Vehicle)的搭载也得到不断进展。作为电动汽车用的太阳能电池的充电装置,已知例如专利文献1所记载的装置。专利文献1记载的充电装置具有能够经由继电器的接点使太阳能电池和电池进行充电的充电器,在来自太阳能电池的输出电压到达了一定值的情况下,闭合(连接)继电器的接点来对电池进行充电。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献1:日本特开平7-154930号公报

发明内容

[0005] 发明要解决的问题

[0006] 但是,太阳能电池的输出特性(V-I特性)因天气(明暗)变化而变化。例如,即使输出电压相同,电流值也会由于天气不同而不同,因此有时输出电力会变化。因此,即使来自太阳能电池的输出为预定电压以上,但例如在天气恶劣的情况下输出电力也会变低。在该情况下,通过用于使太阳能电池的充电装置启动的控制会消耗电力,因此,有时结果无法通过太阳能电池对电池充电,反而会消耗能量。

[0007] 因此,作为上述问题的解决方案,考虑搭载监视太阳能电池的输出状态、仅在得到预定的输出电力的情况下对电池充电的系统。在该情况下,对于用于启动监视太阳能电池的输出电力的监视系统的电力,使用存储于电池的电力。但是,当在发动机停止期间等使监视系统启动时,有时会导致电池损耗(depletion)。

[0008] 本发明是为了解决上述问题而提出的,其目的在于提供一种能够在防止电池损耗的同时适当地对电池进行充电的充电装置。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 为了解决上述问题,本发明的充电装置的特征在于,在从太阳能电池输出的电力为预定值以上的情况下,向充电控制系统供给电力,在从太阳能电池输出的电力不为预定值以上的情况下,不向充电控制系统供给电力,所述充电控制系统控制对电池的充电。

[0011] 在该充电装置中,在来自太阳能电池的输出电力为预定值以上的情况下,向控制对电池的充电的充电控制系统供给电力,在电力不为预定值以上的情况下不向充电控制系统供给电力。由此,在来自太阳能电池的输出电力小的情况下,控制对电池的充电的充电控制系统不启动,所以不会在充电控制系统中消耗电力。其结果,由于在来自太阳能电池的输出降低了的状态下,例如在发动机停车期间充电控制系统不消耗电力,所以能够防止电池损耗。另外,在来自太阳能电池的输出电力为预定值以上的情况下,通过充电控制系统对电

池进行充电,所以能够对电池适当地进行充电。

[0012] 优选还具有电力检测部,该电力检测部连接在太阳能电池与充电控制系统之间,检测从太阳能电池输出的电力,电力检测部在从太阳能电池输出的电力成为了预定值以上的情况下进行动作而供给用于使充电控制系统启动的电力。在该情况下,在从太阳能电池向电力检测部供给了预定值以上的输出电力的情况下,电力检测部进行动作而向充电控制系统供给用于启动的电力,所以能够使充电控制系统适当地启动。

[0013] 优选还具有电力切断部,该电力切断部连接在太阳能电池与电力检测部之间,对从太阳能电池向电力检测部的电力供给进行切断,电力切断部在向充电控制系统供给了电力的情况下,切断从太阳能电池向电力检测部的电力供给。在该情况下,能够在充电控制系统启动后抑制电力检测部中的电力消耗。因此,能够有效地将从太阳能电池输出的电力充电到电池。

[0014] 优选还具有电力源,该电力源经由旁通路径向充电控制系统供给电源,在电力切断部切断从太阳能电池向电力检测部的电力供给之前,经由旁通路径从电力源向充电控制系统供给电力。在该情况下,即使在切断了向电力检测部的电力供给的情况下,也能够向充电控制系统供给电力。

[0015] 优选充电控制系统测定从太阳能电池输出的电力,在所测定的来自太阳能电池的输出成为了预定的判定阈值以下的情况下,使从太阳能电池向电力检测部的电力供给再次开始,并且停止动作。在该情况下,在来自太阳能电池的输出降低了的情况下,充电控制系统的动作停止,所以能够切实防止电池损耗。另外,通过使太阳能电池向电力检测部的电力供给再开始,能够在来自太阳能电池的输出电力再次成为了预定值以上的情况下,使充电控制系统进行动作。

[0016] 优选用于使电力检测部动作的电力的预定值比充电控制系统的判定阈值大。在将用于使电力检测部动作的电力的预定值设定为比判定阈值小的情况下,有可能导致:根据太阳能电池的输出电力,在充电控制系统的控制结束而成为非启动的同时,电力检测部会成为接通,会反复进行启动和非启动。因此,通过将用于使电力检测部动作的电力的预定值大于充电控制系统的判定阈值,能够适当地控制充电控制系统的工作和非工作(不工作)。

[0017] 电力检测可以由继电器电路构成。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明,能够在防止电池损耗的同时适当地对电池进行充电。

附图说明

[0020] 图 1 是表示包括本发明第 1 实施方式的充电装置的充电系统的结构的图。

[0021] 图 2 是表示充电系统的动作的流程图。

[0022] 图 3 是用于说明电力检测部的工作点的图。

[0023] 图 4 是表示包括第 2 实施方式的充电装置的充电系统的结构的图。

[0024] 图 5 是表示包括第 3 实施方式的充电装置的充电系统的结构的图。

[0025] 图 6 是表示充电控制系统的动作的流程图。

[0026] 图 7 是表示包括第 4 实施方式的充电装置的充电系统的结构的图。

[0027] 图 8 是表示包括第 5 实施方式的充电装置的充电系统的结构的图。

[0028] 图 9 是表示包括第 6 实施方式的充电装置的充电系统的结构的图。

[0029] 标号说明

[0030] 1、20、30、40、60、80…充电系统, 2、21、32、41、61、81…充电装置, 3…太阳能电池, 4、32、43、63、83…电力检测部, 5、42、62、电力切断部, 6…电力供给部(旁通路径), 7、23、33、44、64、84…充电控制系统, 12…电池(电力源), 13…HV 电池。

具体实施方式

[0031] 下面, 参照附图来说明本发明优选的实施方式。在以下的说明中, 对同一元件或具有同一功能的元件使用同一附图标记, 并省略重复的说明。此外, 在各图中, 将构成要素间连接的虚线表示用于通信功能的配线。

[0032] [第 1 实施方式]

[0033] 图 1 是表示包括第 1 实施方式的充电装置的充电系统的结构的图。如图 1 所示, 充电系统 1 是搭载于例如车辆(混合动力汽车、电动汽车等)、用于将来自太阳能电池 3 的输出充电到电池(电力源) 12 和混合动力用的 HV 电池 13 的系统。

[0034] 充电系统 1 具有太阳能电池 3 和充电装置 2。充电装置 2 包括电力检测部 4、电力切断部 5、电源供给部 6 和充电控制系统 7。另外, 充电控制系统 7 具有第 1DC-DC 转换器 8、第 2DC-DC 转换器 9、控制 ECU (Electric Control Unit: 电子控制单元) 10 和监视 ECU11。

[0035] 太阳能电池 3 例如由硅制的太阳能电池单元串联连接多个而构成, 例如面积为 0.6m^2 、额定输出为 100W 、 42V 。太阳能电池 3 与后述的电力切断部 5、第 1DC-DC 转换器 8 和第 2DC-DC 转换器 9 连接, 向这些各部输出利用太阳光发电产生的电力。此外, 从抑制漏电时的触电风险的同时使变换损耗减少的观点出发, 优选将太阳能电池 3 的输出电压设定为 42V 。

[0036] 电力检测部 4 是检测从太阳能电池 3 输出的电力的部分。电力检测部 4 由继电器电路构成。具体地说, 电力检测部 4 为在未通电的状态下接点断开(常断/接)的继电器电路。电力检测部 4 具有在从太阳能电池 3 供给预定值以上的电力(电流)时接点闭合并通电的结构。在电力检测部 4 中, 构成继电器电路的线圈 L 的一端经由电阻 R 接地。电阻 R 可以使用例如 $10\Omega \sim 30\Omega$ 左右的电阻。此外, 虽然继电器电路为公知的电路而省略详细的说明, 但是例如包括电磁继电器(Electromagnetic Relay)、固态继电器(Solid-State Relay)等。在本实施方式中, 作为一个例子列举了通过线圈 L、接点回动弹簧等构成的电磁继电器。

[0037] 电力切断部 5 为连接在太阳能电池 3 和电力检测部 4 之间、对从太阳能电池 3 向电力检测部 4 供给的电力进行切断的部分。电力切断部 5 为在未通电的状态下接点连接(常接/断)的继电器电路。电力切断部 5 在通常状态(接点连接的状态)下将来自太阳能电池 3 的输出电力输出至电力检测部 4。另外, 电力切断部 5 的驱动输入与电源供给部 6 连接, 在被从电源供给部 6 输出电力时断开触点。由此, 电力切断部 5 切断从太阳能电池 3 向电力检测部 4 的电力供给。

[0038] 电源供给部(旁通路径)6 为在控制 ECU10 启动后向控制 ECU10 供给控制电源的旁通部分。电源供给部 6 为在未输入信号的状态下接点断开的继电器电路。电源供给部 6 与控制 ECU10 连接, 当输入控制 ECU10 启动后所输出的电源供给信号时, 接点连接。由此, 从

电源供给部 6 向电力切断部 5 输出电力,并且,向控制 ECU10、第 1 和第 2DC-DC 转换器 8、9 供给控制电源。在电源供给部 6 的下游侧连接有用于防止电流逆流的二极管 D3。

[0039] 第 1DC-DC 转换器 8 为输入太阳能电池 3 的输出电压、将其升压或降压为所连接的电池(铅电池) 12 的电压的部分。具体地说,第 1DC-DC 转换器 8 将太阳能电池 3 的输出电压从 42V 降压至 14V,将充电电流供给至电池 12。在第 1DC-DC 转换器 8 和电池 12 之间连接有用于防止电流逆流的二极管 D1。

[0040] 第 2DC-DC 转换器 9 为输入太阳能电池 3 的输出电压、将其升压或降压为所连接的 HV 电池 13 的电压的部分。具体地说,第 2DC-DC 转换器 9 将太阳能电池 3 的输出电压从 42V 升压至 200V,将充电电流供给至 HV 电池 13。在第 2DC-DC 转换器 9 与 HV 电池 13 之间连接有用于防止电流逆流的二极管 D2。此外,来自第 2DC-DC 转换器 9 的充电电流也向未图示的混合动力系统供给。

[0041] 控制 ECU10 为对第 1DC-DC 转换器 8 和第 2DC-DC 转换器 9 进行控制的部分。具体地说,控制 ECU10 对第 1DC-DC 转换器 8 和第 2DC-DC 转换器 9 的电压转换比等进行控制。另外,控制 ECU10 进行 MPPT (Maximum Power Point Tracker:最大电力工作点跟踪)控制。最大电力工作点是电压与电流之积最大的点,根据日照量和 / 或温度而变化。MPPT 控制是为了使太阳能电池 3 始终工作在最大电力工作点而根据日照量和 / 或温度的变化来控制为对太阳能发电最佳的输出电压的控制。作为 MPPT 控制的方法,可以使用例如称为登山法的方法。

[0042] 具有上述的结构的控制 ECU10 在从太阳能电池 3 供给的电力为预定值以上的情况下启动。具体地说,控制 ECU10 在电力检测部 4 中来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的电力而接点连接了的情况下,通过被供给控制电源而启动。另外,控制 ECU10 在启动后输入太阳能电池 3 的输出电力,判定该输出电力是否为预定值以下。控制 ECU10 在判定为太阳能电池 3 的输出电力为预定值以下的情况下,使电力检测部 4 的动作再开始,也即是,使电力切断部 5 的接点连接。另外,控制 ECU10 控制第 1 和第 2DC-DC 转换器 8、9 而使对电池 12 的充电结束,并且,使电源供给部 6 断开而使充电控制系统 7 整体的启动结束。此外,控制 ECU10 还被从未图示的混合动力计算机供给控制电源。

[0043] 监视 ECU11 为监视 HV 电池 13 的部分。监视 ECU11 进行用于防止 HV 电池 13 的过充电而进行保护的控制。在监视 ECU11 设置有计测第 2DC-DC 转换器 9 和 HV 电池 13 之间的电流的电流传感器。监视 ECU11 推定 HV 电池 13 的充电状态,在 HV 电池 13 为满充电状态的情况下,不向控制 ECU10 输出表示允许从第 2DC-DC 转换器 9 向 HV 电池 13 充电的充电允许信号(充电允许信号=无效(OFF))。由此,能防止 HV 电池 13 的过充电。另一方面,监视 ECU11 在 HV 电池 13 不为满充电的状态的情况下,向控制 ECU10 输出允许从第 2DC-DC 转换器 9 向 HV 电池 13 充电的充电允许信号(充电允许信号=有效(ON))。

[0044] 在控制 ECU10 中,在接收到从监视 ECU11 输出的充电允许信号时,控制第 2DC-DC 转换器 9。由此,在第 2DC-DC 转换器 9 中,进行从 42V 向 200V 的转换,以太阳能电池 3 的最大输出向 HV 电池 13 供给充电电流。监视 ECU11 与控制 ECU10 同样,在从太阳能电池 3 供给的电力成为了预定值以上的情况下启动。此外,监视 ECU11 也被从未图示的混合动力计算机供给控制电源。

[0045] 接着,参照图 2 说明充电系统 1 的动作。图 2 是表示充电系统的动作的流程图。

[0046] 如图 2 所示,首先,从太阳能电池 3 供给的电力经由电力切断部 5 被供给到电力检测部 4 (步骤 S01)。然后,在电力检测部 4 中,在来自太阳能电池 3 的输出达到了预定值以上的电力(电流)的情况下使接点连接(步骤 S02)。

[0047] 在此,对电力检测部 4 的工作点(使接点连接的预定电力)进行说明。图 3 是用于说明电力检测部的工作点的图。图 3 示出了太阳能电池 3 的电压 - 电流特性 L1 ~ L3、电阻 R 和电力检测部 4 的线圈 L 的电压 - 电流特性 L4、控制结束判定阈值 L5。线 L1 表示太阳光强而亮的状态下的电压 - 电流特性,线 L2 表示太阳光弱而微暗的状态下的电压 - 电流特性,线 L3 表示昏暗的状态下的电压 - 电流特性。

[0048] 如图 3 所示,在充电控制系统 7 不动作、也即是由于太阳光弱、输出电力小而电力检测部 4 的接点断开的状态(线 L2 的状态)下,由于来自太阳能电池 3 的输出电流通过线圈 L 和电阻 R,所以从太阳能电池 3 输出的电流电压成为线 L2 和线 L4 交叉的交点 C1。

[0049] 另一方面,在太阳光强、输出电力为预定值以上而充电控制系统 7 动作、也即是电源供给部 6 的接点连接的状态(线 L1 的状态)下,控制 ECU10 控制第 1 和第 2DC-DC 转换器 8、9 搜索最大电力工作点,从太阳能电池 3 输出电力。在从该状态逐渐变暗时,来自太阳能电池 3 的输出电力降低,对电池 12 的充电停止。停止该充电时的阈值为控制判定阈值 L5,控制判定阈值 L5 被设定为考虑了第 1 和第 2DC-DC 转换器 8、9 的转换损耗的来自太阳能电池 3 的输出电力低于各 ECU10、11 等消耗的电力边界值。

[0050] 另外,太阳能电池 3 的电压 - 电流特性根据光的强度而如图 3 所示的线 L1 ~ L3 那样变化,最大电力工作点通常出现在线 L6 上。但是,在串联连接多个太阳能电池单元而得到的太阳能电池阵列中,在一部分太阳能电池单元发生故障的情况、如部分产生阴影的情况或在太阳能电池 3 发生某种异常而性能降低了的状态时,有时成为如线 L7 所示的电压 - 电流特性。在该情况下,最大电力工作点从线 L6 的位置会大幅度偏离。因此,将控制判定阈值 L5 设定在大范围内。

[0051] 并且,电力检测部 4 接通的工作点(以下,称为继电器接通点)C2 在线 L4 上被设定在比控制判定阈值 L5 更靠外侧的位置。具体地说,对构成电力检测部 4 的继电器电路设定使接点连接(继电器接通)的阈值电流,继电器接通点 C2 为与线 L4 的交点。在此,在将继电器接通点 C2 设定在比控制判定值 D5 更靠内侧的情况下,有可能导致:根据太阳能电池 3 的输出,在充电控制系统 7 的控制结束而成为非启动的同时,电力检测部 4 会成为接通,会反复进行启动和非启动。因此,电力检测部 4 中使接点连接的继电器接通点 C2 被设定在比控制结束判定阈值 D5 更靠外侧的位置。此外,线 L4 的倾斜度根据电阻 R 的电阻值与线圈 L 的电阻值来设定。另外,继电器接通点 C2 的值根据线圈 L 的匝数、接点回动弹簧的弹簧系数等来设定。

[0052] 返回至图 2,当电力检测部 4 中接点连接时,向控制 ECU10 供给控制电源使控制 ECU10 启动(步骤 S03),在控制 ECU10 中向电源供给部 6 的电源供给信号被设定为初始值(=无效(OFF))(步骤 S04)。接着,执行控制 ECU10 的启动控制(步骤 S05)。并且,当执行控制 ECU10 的启动控制时,从控制 ECU10 向电源供给部 6 输出电源供给信号(=有效(ON))(步骤 S06)。由此,使电源供给部 6 的接点连接而接通,向控制 ECU10 供给来自电池 12 的电压。接着,当电源供给部 6 接通时,也向电力切断部 5 供给充电电流,接点断开(步骤 S07)。由此,向电力检测部 4 不供给电力,使电力检测部 4 的接点断开(步骤 S08)。虽然切断从电

力检测部 4 向控制 ECU10 等的电源供给,但是由于在该时刻从电源供给部 6 经由二极管 D3 供给电源,所以控制 ECU10 等维持启动的状态。

[0053] 当控制 ECU10 启动时,通过控制 ECU10 执行第 1DC-DC 转换器 8 和第 2DC-DC 转换器 9 的控制(步骤 S09)。另外,在第 1 和第 2DC-DC 转换器 8、9 中,具有未图示的电力测定单元,通过该电力测定单元测定从太阳能电池 3 输出的电力(电压、电流)(步骤 S10)。并且,通过控制 ECU10 来判定太阳能电池 3 的输出电力是否为阈值(图 3 所示的控制判定阈值 L5)以下(步骤 S11)。在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,停止向电源供给部 6 输出电源供给信号(=无效)(步骤 S12)。由此,使充电控制系统 7 整体的动作停止。另一方面,在未判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,返回步骤 S09 来反复进行处理。

[0054] 如以上说明的那样,在具有充电装置 2 的充电系统 1 中,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,向控制对电池 12、13 的充电的充电控制系统 7 供给电力。由此,在来自太阳能电池 3 的输出电力小的情况下,由于充电控制系统 7 不启动,所以不会在充电控制系统 7 中消耗电力。其结果,能够防止电池 12 损耗。另外,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,由于通过充电控制系统 7 对电池 12、13 进行充电,所以能够适当地进行电池 12、13 的充电。

[0055] 另外,具有在太阳能电池 3 和充电控制系统 7 之间连接的、检测从太阳能电池 3 输出的电力的电力检测部 4,电力检测部 4 在从太阳能电池 3 输出的电力为预定值以上的情况下进行动作来供给用于使充电控制系统 7 启动的电力。在该情况下,在从太阳能电池 3 向电力检测部 4 供给了预定值以上的输出电力的情况下,电力检测部 4 进行动作向充电控制系统 7 供给用于启动的电力,所以能够使充电控制系统 7 适当地启动。

[0056] 另外,还具有在太阳能电池 3 和电力检测部 4 之间连接的、对从太阳能电池 3 向电力检测部 4 的电力供给进行切断的电力切断部 5,电力切断部 5 在向充电控制系统 7 供给了电力的情况下,切断从太阳能电池 3 向电力检测部 4 的电力供给。在该情况下,能够抑制在充电控制系统 7 启动后在电力检测部 4 中的电力消耗。因此,能够将从太阳能电池 3 输出的电力有效地充电到电池 12、13。

[0057] 另外,电池 12 经由电源供给部 6 向充电控制系统 7 供给电源,在电力切断部 5 切断从太阳能电池 3 向电力检测部 4 的电力供给之前,经由电源供给部 6 从电池 12 向充电控制系统 7 供给电力。在该情况下,即使在向电力检测部 4 的电力供给被切断了的情况下,也能够向充电控制系统 7 供给电力。

[0058] 另外,充电控制系统 7 测定从太阳能电池 3 输出的电力,在所测定的来自太阳能电池 3 的输出为预定的判定阈值(控制结束判定阈值 L5)以下的情况下,使从太阳能电池 3 向电力检测部 4 的电力供给再开始,并停止动作。在该情况下,在来自太阳能电池 3 的输出降低了的情况下,充电控制系统 7 的动作停止,所以能够切实地防止电池 12、13 损耗。另外,通过使从太阳能电池 3 向电力检测部 4 的电力供给再开始,能够在来自太阳能电池 3 的输出电力再次成为了预定值以上的情况下,使充电控制系统 7 动作。

[0059] 另外,用于使电力检测部 4 动作的电力的预定值(继电器接通点 C2)比充电控制系统 7 中的判定阈值(控制结束判定阈值 D5)大。在将用于使电力检测部 4 动作的继电器接通点 C2 设定为比控制结束判定阈值 D5 小的情况下,有可能导致:根据太阳能电池 3 的输出

电力,在充电控制系统 7 的控制结束而成为非起动的同时,电力检测部 4 会成为接通,会反复进行启动和非启动。因此,通过将用于使电力检测部 4 动作的继电器接通点 C2 大于充电控制系统 7 的控制结束判定阈值 D5,能够适当地控制充电控制系统 7 的工作(ON)和非工作(OFF)。

[0060] [第 2 实施方式]

[0061] 接着,说明第 2 实施方式。图 4 是表示包括第 2 实施方式的充电装置的充电系统的图。充电系统 20 具有太阳能电池 3 和充电装置 21,充电装置 21 包括电源中继部 22 和充电控制系统 23。充电系统 20 的其他结构与第 1 实施方式是同样的。

[0062] 电源中继部 22 为在电力检测部 4 和电源供给部 6 之间连接的、向电源供给部 6 供给经由电力检测部 4 输出的控制电源的部分。电源中继部 22 为在未输入信号的状态下接点连接(常接/断)的继电器电路。通过在电力检测部 4 中使接点连接,对电源中继部 22 供给控制电源。另外,电源中继部 22 与充电控制系统 23 连接,在接收到从充电控制系统 23 所包含的控制 ECU24 (后述)输出的切断信号时断开接点。由此,电源中继部 22 切断从电力检测部 4 向电源供给部 6 的控制电源的供给。

[0063] 充电控制系统 23 如上所述具有控制 ECU24。控制 ECU24 通过输入控制电源而启动。另外,控制 ECU24 输入来自太阳能电池 3 的输出电力,在输出电力为预定的阈值以下的情况下,输出表示使电源中继部 22 的接点断开的切断信号。此外,虽然在图 4 中省略了图示,但是充电控制系统 23 与第 1 实施方式同样,包括第 1 和第 2DC-DC 转换器 8、9 和监视 ECU11 等,并且与 HV 电池 13 连接。

[0064] 接着,参照图 4 说明充电系统 20 的动作。如图 4 所示,首先,从太阳能电池 3 供给的电力经由电力切断部 5 被供给到电力检测部 4。然后,电力检测部 4 中在来自太阳能电池 3 的输出达到了预定值以上的电力(电流)的情况下使触点连接。由此,经由电力检测部 4 向充电控制系统 23 供给控制电源,充电控制系统 23 (控制 ECU24)启动。另外,经由电力检测部 4 向电源中继部 22 供给控制电源。

[0065] 接着,向电源中继部 22 供给的控制电源被供给到电源供给部 6。在供给了控制电源的电源供给部 6 中使接点连接。然后,在经由电源供给部 6 向电力切断部 5 供给控制电源时,在电力切断部 5 切断向电力检测部 4 的电力供给。由此,抑制了电力检测部 4 中的电力消耗。

[0066] 当充电控制系统 23 启动时,在内置于充电控制系统 23 的控制 ECU24 中测定来自太阳能电池 3 的输出电力,判定该输出电力是否为阈值以下(图 3 所示的控制判定阈值 L5)。控制 ECU24 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,向电源中继部 22 输出切断信号。由此,在电源中继部 22 中使触点断开,使电源供给部 6 的接点断开,因此,使向充电控制系统 23 的控制电源的供给停止,停止向电池 12、13 充电,并且使充电控制系统 23 整体的动作停止。

[0067] 如以上说明那样,即使在具有充电装置 21 的充电系统 20 中,也与第 1 实施方式同样,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,向控制对电池 12、13 的充电的充电控制系统 23 供给电力。由此,在来自太阳能电池 3 的输出电力小的情况下,充电控制系统 23 不启动,所以不会在充电控制系统 23 中消耗电力。其结果,能够防止电池 12 损耗。另外,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,通过充电控制系统 23 对电

池 12、13 进行充电,所以能够适当地进行电池 12、13 的充电。

[0068] [第 3 实施方式]

[0069] 接着,说明第 3 实施方式。图 5 是表示包括第 3 实施方式的充电装置的充电系统的图。该图所示的充电系统 30 具有太阳能电池 3 和充电装置 31,充电装置 31 包括电力检测部 32 和充电控制系统 33。充电系统 30 中的其他的基本的结构与第 2 实施方式是同样的。

[0070] 电力检测部 32 是检测从太阳能电池 3 输出的电力的部分。电力检测部 32 包括多个电阻 R1 ~ R5、放大器 AM 和晶体管 Tr。电阻 R1 被设定为例如 $10\ \Omega \sim 30\ \Omega$ 、电阻 R2 被设定为例如 $19\text{k}\ \Omega$ 、电阻 R3 被设定为例如 $6\text{k}\ \Omega$ 、电阻 R4 被设定为例如 $1\text{M}\ \Omega$ 、电阻 R5 被设定为例如 $1\text{M}\ \Omega$ 。在电力检测部 32 中,当输入太阳能电池 3 的输出电力而电阻 R1 的电压上升成为预定电压(例如 25V)时,向放大器 AM 的反相输入的电压超过预定电压(例如 6V),放大器 AM 的输出反转。并且,在电力检测部 32 中,具有当放大器 AM 的输出反转时、晶体管 Tr 导通的结构。电力检测部 32 虽然始终使用电池 12 的电力,但是能够使其消耗的电力极其微弱。

[0071] 充电控制系统 33 具有控制 ECU34。控制 ECU34 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值(图 3 所示的控制判定阈值 L5)以下的情况下,除了向电源中继部 22 输出切断信号的功能以外,还具有在充电控制系统 33 的启动初期不将切断信号输出给电源中继部 22 的功能。此外,虽然在图 5 中省略了图示,但是充电控制系统 33 与第 1 实施方式同样,包括第 1 和第 2DC-DC 转换器 8、9、控制 ECU10 和监视 ECU11 等,并且与 HV 电池 13 连接。

[0072] 在此,参照图 6 说明充电控制系统 33 的动作。图 6 是表示充电控制系统的动作的流程图。

[0073] 如图 6 所示,首先,向电源中继部 22 的切断信号的初始值被设定为无效(OFF)(步骤 S21)。然后,执行控制 ECU34 的启动控制(步骤 S22)。当执行控制 ECU34 的启动控制时,在控制 ECU34 中将“timer (内部变量)”设定为“0”(步骤 S23)。“timer”是为了在充电控制系统 33 的启动初期不将切断信号输出至电源中继部 22 而使用的变量。

[0074] 接着,在控制 ECU34 中被输入太阳能电池 3 的输出电力而测定电力(步骤 S24)。另外,在各 DC-DC 转换器 8、9 中将太阳能电池 3 的输出电压转换为各电池 12、13 的电压(步骤 S25),开始对电池 12、13 充电。然后,对“timer”的值加“+1”(步骤 S26),由控制 ECU34 判定“timer”的值是否比作为固定值(等待时间)的“timer1”大($\text{timer} > \text{timer1}$)(步骤 S27)。

[0075] 在判定为“timer”的值比“timer1”大的情况下,前进至步骤 S28。另一方面,在未判定为“timer”的值比“timer1”大的情况下,将切断信号的输出设定为无效(OFF)(步骤 S31)。

[0076] 在步骤 S28 中,通过控制 ECU34 来判定来自太阳能电池 3 的输出电力是否为阈值以下。在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,执行充电控制系统 7 的启动控制(步骤 S29),对电源中继部 22 的切断信号被设定为有效(ON)(步骤 S30)。另一方面,在未判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,执行步骤 S31 的处理。

[0077] 接着,参照图 5 说明充电系统 30 的动作。如图 5 所示,首先,从太阳能电池 3 供给的电力经由电力切断部 5 被供给到电力检测部 32。在电力检测部 32 中,如上所述,当输入来自太阳能电池 3 的输出电力而电阻 R 的电压上升成为预定电压时,向放大器 AM 的反相输

入的电压超过预定电压,放大器 AM 的输出反转。并且,在电力检测部 32 中,当放大器 AM 的输出反转时,晶体管 Tr 导通。

[0078] 当晶体管 Tr 导通时,从电力检测部 32 向电力检测部 4 供给电力,电力检测部 4 的接通连接。由此,控制电源被供给到充电控制系统 33,充电控制系统 33 启动。另外,经由电力检测部 4 向电源中继部 22 供给控制电源。

[0079] 接着,向电源中继部 22 供给的控制电源被供给到电源供给部 6。在供给了控制电源的电源供给部 6 中,接点连接。并且,当控制电源经由电源供给部 6 被供给到电力切断部 5 时,向电力检测部 32 的电力供给被切断,所以向电力检测部 4 的电力供给也被切断。

[0080] 当充电控制系统 33 启动时,执行上述的控制。具体地说,在内置于充电控制系统 33 的控制 ECU34 中,测定来自太阳能电池 3 的输出电力,判定该输出电力是否为阈值以下。控制 ECU34 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,使切断信号对电源中继部 22 有效(对电源中继部 22 输出切断信号)。由此,在电源中继部 22 中接点断开,使电源供给部 6 的接点断开,所以向充电控制系统 33 的控制电源的供给停止,对电池 12、13 的充电停止,并且,充电控制系统 33 整体的动作停止。

[0081] 如以上说明那样,在具有充电装置 31 的充电系统 30 中也与第 1 实施方式同样,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,向控制对电池 12、13 的充电的充电控制系统 33 供给电力。由此,在来自太阳能电池 3 的输出电力小的情况下,充电控制系统 33 不启动,所以不会在充电控制系统 33 中消耗电力。并且,由于电力检测部 32 消耗的电力也极其微弱,所以在实际的使用环境中能够防止电池 12 损耗。另外,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,通过充电控制系统 33 对电池 12、13 进行充电,所以能够适当地进行电池 12、13 的充电。

[0082] [第 4 实施方式]

[0083] 接着,说明第 4 实施方式。图 7 是表示包括第 4 实施方式的充电装置的充电系统的图。该图所示的充电系统 40 具有太阳能电池 3 和充电装置 41,充电装置 41 包括电力切断部 42、电力检测部 43 和充电控制系统 44。

[0084] 电力切断部 42 为由半导体构成的例如固态继电器。电力切断部 42 在未通电的状态下接点连接(常接/断)。电力切断部 42 在通常状态(接点连接的状态)下,将来自太阳能电池 3 的输出电力输出到电力检测部 43。另外,电力切断部 42 与太阳能(solar)ECU48 连接,在被从太阳能 ECU48 输出了切断信号时使接点断开。由此,电力切断部 42 切断从太阳能电池 3 向电力检测部 43 的电力供给。

[0085] 电力检测部 43 由电阻 45、电容器 46、第 1DC-DC 转换器 47 和太阳能 ECU48 构成。第 1DC-DC 转换器 47 能够利用来自太阳能电池 3 的输出电力独立启动。第 1DC-DC 转换器 47 通过输入来自太阳能电池 3 的输出电力而启动。

[0086] 太阳能 ECU48 根据第 1DC-DC 转换器 47 启动而启动。太阳能 ECU48 具有电流传感器 49。电流传感器 49 连接在电阻 45 的下游侧,检测经过电阻 45 的电流。太阳能 ECU48 检测由电流传感器 49 检测的电流值,在该电流值为阈值以上的情况下,向电源供给部 6 输出电源供给信号。太阳能 ECU48 在向电源供给部 6 输出电源供给信号时,向电力切断部 42 输出切断信号。

[0087] 充电控制系统 44 具有控制 ECU50。控制 ECU50 控制第 2DC-DC 转换器 9。控制 ECU50

在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值(图 3 所示的控制判定阈值 L5)以下的情况下,向太阳能 ECU48 输出切断信号。此外,监视 ECU11 具有与第 1 实施方式同样的结构。

[0088] 接着,参照图 6 说明充电系统 40 的动作。如图 6 所示,首先,从太阳能电池 3 供给的电力经由电力切断部 42 被供给到电力检测部 43。然后,在电力检测部 43 中通过太阳能 ECU48 的电流传感器 49 检测出来自太阳能电池 3 的输出达到了预定值以上的电力(电流)的情况下,从太阳能 ECU48 向电源供给部 6 输出电源供给信号。由此,电源供给部 6 的接点连接,向充电控制系统 23 供给控制电源,充电控制系统 44 启动。

[0089] 接着,当从电源供给部 6 向充电控制系统 44 供给控制电源时,从太阳能 ECU48 向电力切断部 42 输出切断信号。由此,从太阳能电池 3 向电力检测部 43 的电力供给被切断,能抑制电力检测部 43 的电力消耗。

[0090] 当充电控制系统 44 启动时,在控制 ECU50 中测定来自太阳能电池 3 的输出电力,判定该输出电力是否为阈值以下(图 3 所示的控制判定阈值 L5)。控制 ECU50 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,向太阳能 ECU48 输出切断信号,该切断信号被从太阳能 ECU48 输出到电源供给部 6。由此,电源供给部 6 的接点断开,所以向充电控制系统 44 的控制电源的供给停止,对电池 12、13 的充电停止,并且,充电控制系统 44 整体的动作停止。

[0091] 如以上说明那样,在具有充电装置 41 的充电系统 40 中也与第 1 实施方式同样,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,向控制对电池 12、13 的充电的充电控制系统 44 供给电力。由此,在来自太阳能电池 3 的输出电力小的情况下,充电控制系统 44 不启动,所以不会在充电控制系统 44 中消耗电力。其结果,能够防止电池 12 损耗。另外,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,通过充电控制系统 44 对电池 12、13 进行充电,所以能够对电池 12、13 适当地进行充电。

[0092] [第 5 实施方式]

[0093] 接着,说明第 5 实施方式。图 8 是表示包括第 5 实施方式的充电装置的充电系统的图。该图所示的充电系统 60 具有太阳能电池 3 和充电装置 61,充电装置 61 包括电力切断部 62、电力检测部 63 和充电控制系统 64。

[0094] 电力切断部 62 由第 1DC-DC 转换器 65 和开关电路 66 构成。第 1DC-DC 转换器 65 能够利用来自太阳能电池 3 的输出电力而独立启动。第 1DC-DC 转换器 65 通过输入来自太阳能电池 3 的输出电力而启动。第 1DC-DC 转换器 65 将太阳能电池 3 的输出电压从 42V 升压至 200V,并将未图示的充电电流供给到 HV 电池 13。

[0095] 开关电路 66 为切换来自太阳能电池 3 的输出电力的输出目的地的部分。开关电路 66 在接收到从后述的太阳能 ECU68 输出的切换信号时切换连接目标。具体地说,开关电路 66 在接收到切换信号时,将输出目的地从电阻 69 切换至 HV 电池 13。此外,开关电路 66 的初期状态被设定为输出目的地为电阻 69。

[0096] 电力检测部 63 由第 2DC-DC 转换器 67、太阳能 ECU68 和电阻 69 构成。第 2DC-DC 转换器 67 能够利用来自太阳能电池 3 的输出电力而独立启动。第 2DC-DC 转换器 67 通过输入来自太阳能电池 3 的输出电力而启动。第 2DC-DC 转换器 67 将太阳能电池 3 的输出电压从 42V 降压至 14V,并将充电电流供给至电池 12。

[0097] 太阳能 ECU68 根据第 2DC-DC 转换器 67 的启动而启动。太阳能 ECU68 具有电流传

感器 70。电流传感器 70 连接在电阻 69 的下游侧,检测经过电阻 69 的电流。太阳能 ECU68 检测由电流传感器 70 检测到的电流值,在该电流值为阈值以上的情况下,向电源供给部 6 输出电源供给信号。太阳能 ECU68 在向电源供给部 6 输出电源供给信号时,向电力切断部 62 输出切换信号。另外,太阳能 ECU68 在接收到从充电控制系统 64 的控制 ECU10 输出的切断信号时,向电源供给部 6 进行输出。

[0098] 充电控制系统 64 具有控制 ECU70。控制 ECU70 控制第 1DC-DC 转换器 65。控制 ECU70 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值(图 3 所示的控制判定阈值 L5)以下的情况下,向太阳能 ECU68 输出切断信号。此外,监视 ECU11 具有与第 1 实施方式同样的结构。

[0099] 接着,参照图 8 说明充电系统 60 的动作。如图 8 所示,首先,从太阳能电池 3 供给的电力经由电力切断部 62 被供给到电力检测部 63 的电阻 69。然后,在电力检测部 63 中通过太阳能 ECU68 的电流传感器 70 检测出来自太阳能电池 3 的输出达到了预定值以上的电力(电流)的情况下,从太阳能 ECU68 向电源供给部 6 输出电源供给信号。由此,电源供给部 6 的接点连接,向充电控制系统 64 供给控制电源,充电控制系统 64 启动。

[0100] 接着,当从电源供给部 6 向充电控制系统 64 供给控制电源时,从太阳能 ECU68 向电力切断部 62 输出切换信号。由此,开关电路 66 的电力的输出目的地从电阻 69 切换为未图示的 HV 电池 13,能抑制电力检测部 63 (电阻 69) 中的电力消耗。

[0101] 当充电控制系统 64 启动时,在控制 ECU70 中测定来自太阳能电池 3 的输出电力,判定该输出电力是否为阈值以下(图 3 所示的控制判定阈值 L5)。控制 ECU70 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下,向太阳能 ECU68 输出切断信号,该切断信号从太阳能 ECU68 被供给到电源供给部 6。由此,由于电源供给部 6 的接点断开,所以向充电控制系统 64 的控制电源的供给停止,对电池 12、13 的充电停止,并且,充电控制系统 64 整体的动作停止。

[0102] 如以上说明的那样,在具有充电装置 61 的充电系统 60 中,也与第 1 实施方式同样,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,向控制对电池 12、13 的充电的充电控制系统 64 供给电力。由此,在来自太阳能电池 3 的输出电力小的情况下,充电控制系统 64 不启动,所以不会在充电控制系统 64 中消耗电力。其结果,能够防止电池 12 损耗。另外,在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下,通过充电控制系统 64 对电池 12、13 进行充电,所以能够对电池 12、13 适当地进行充电。

[0103] [第 6 实施方式]

[0104] 接着,说明第 6 实施方式。图 9 是表示包括第 6 实施方式的充电装置的充电系统的图。该图所示的充电系统 80 具有太阳能电池 3 和充电装置 81,充电装置 81 包括第 1DC-DC 转换器 82、电力检测部 83 和充电控制系统 84。

[0105] 第 1DC-DC 转换器 82 是由线圈 85、晶体管 86、二极管 87 和电容器 88 构成的升压斩波器。第 1DC-DC 转换器 82 能够利用来自太阳能电池 3 的输出电力而独立启动。第 1DC-DC 转换器 82 通过输入来自太阳能电池 3 的输出电力而启动。第 1DC-DC 转换器 82 将太阳能电池 3 的输出电压从 42V 升压至 200V,并将充电电流供给至未图示的 HV 电池 13。晶体管 86 在接收到从后述的太阳能 ECU90 输出的切换信号时,从导通切换至截止。

[0106] 电力检测部 83 由第 2DC-DC 转换器 89 和太阳能 ECU90 构成。第 2DC-DC 转换器 89

能够利用来自太阳能电池 3 的输出电力而独立启动。第 2DC-DC 转换器 89 通过输入来自太阳能电池 3 的输出电力而启动。第 2DC-DC 转换器 89 将太阳能电池 3 的输出电压从 42V 降压至 14V, 并将充电电流供给至电池 12。

[0107] 太阳能 ECU90 具有电流传感器 91。电流传感器 91 连接在晶体管 86 的下游侧而检测电流。太阳能 ECU90 取得由电流传感器 91 检测到的电流值, 在该电流值为阈值以上的情况下, 向电源供给部 6 输出电源供给信号。太阳能 ECU90 在向电源供给部 6 输出电源供给信号时, 向电力切断部 82 的晶体管 86 输出切换信号。另外, 太阳能 ECU90 在接收到从充电控制系统 84 的控制 ECU92 输出的切断信号时, 向电源供给部 6 进行输出。

[0108] 充电控制系统 84 具有控制 ECU92。控制 ECU92 控制第 1DC-DC 转换器 82 和第 2DC-DC 转换器 89。控制 ECU84 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值(图 3 所示的控制判定阈值 L5)以下的情况下, 向太阳能 ECU90 输出切断信号。此外, 监视 ECU11 具有与第 1 实施方式同样的结构。

[0109] 接着, 参照图 9 说明充电系统 80 的动作。如图 9 所示, 首先, 从太阳能电池 3 供给的电力被供给到第 1DC-DC 转换器 82。然后, 在通过太阳能 ECU90 的电流传感器 91 检测到在第 1DC-DC 转换器 82 中来自太阳能电池 3 的输出为达到了预定值以上的电力(电流)的情况下, 从太阳能 ECU90 向电源供给部 6 输出电源供给信号, 并且, 向第 1DC-DC 转换器 82 的晶体管 86 输出切换信号。由此, 使电源供给部 6 的接点连接, 向充电控制系统 84 供给控制电源, 充电控制系统 44 启动, 并且, 从第 1DC-DC 转换器 82 向未图示的 HV 电池 13 供给充电电流。

[0110] 当充电控制系统 84 启动时, 在控制 ECU92 中测定来自太阳能电池 3 的输出电力, 判定该输出电力是否为阈值以下(图 3 所示的控制判定阈值 L5)。控制 ECU92 在判定为来自太阳能电池 3 的输出电力为阈值以下的情况下, 向太阳能 ECU90 输出切断信号, 该切断信号从太阳能 ECU90 被供给到电源供给部 6。由此, 由于电源供给部 6 的接点断开, 所以向充电控制系统 84 的控制电源的供给停止, 对电池 12、13 的充电停止, 并且, 充电控制系统 84 整体的动作停止。

[0111] 如以上说明的那样, 在具有充电装置 81 的充电系统 80 中, 也与第 1 实施方式同样, 在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下, 向控制对电池 12、13 的充电的充电控制系统 84 供给电力。由此, 在来自太阳能电池 3 的输出电力小的情况下, 充电控制系统 84 不启动, 所以不会在充电控制系统 84 中消耗电力。其结果, 能够防止电池 12 损耗。另外, 在来自太阳能电池 3 的输出电力为预定值以上的情况下, 通过充电控制系统 84 对电池 12、13 进行充电, 所以能够对电池 12、13 适当地进行充电。

[0112] 本发明不限于上述实施方式。例如, 在上述实施方式中, 虽然在电力检测部 4 和电源供给部 6 中使用电磁继电器来作为继电器电路, 但也可以为固态继电器等。

[0113] 另外, 监视 ECU11 的控制不限于上述的控制, 也可以进行其他的控制。例如, 在监视 ECU11 中, 推定 HV 电池 13 的充电状态而设定充电电流上限值 I_L 。另外, 监视 ECU11 检测充电控制系统 7 的系统输出电流值 I_S , 设定太阳能电池充电电流值 $I_C (= I_L - I_S)$, 向控制 ECU10 输出表示太阳能电池充电电流值 I_C 的值的信号。由此, 能通过控制 ECU10 执行第 2DC-DC 转换器 9 的控制。

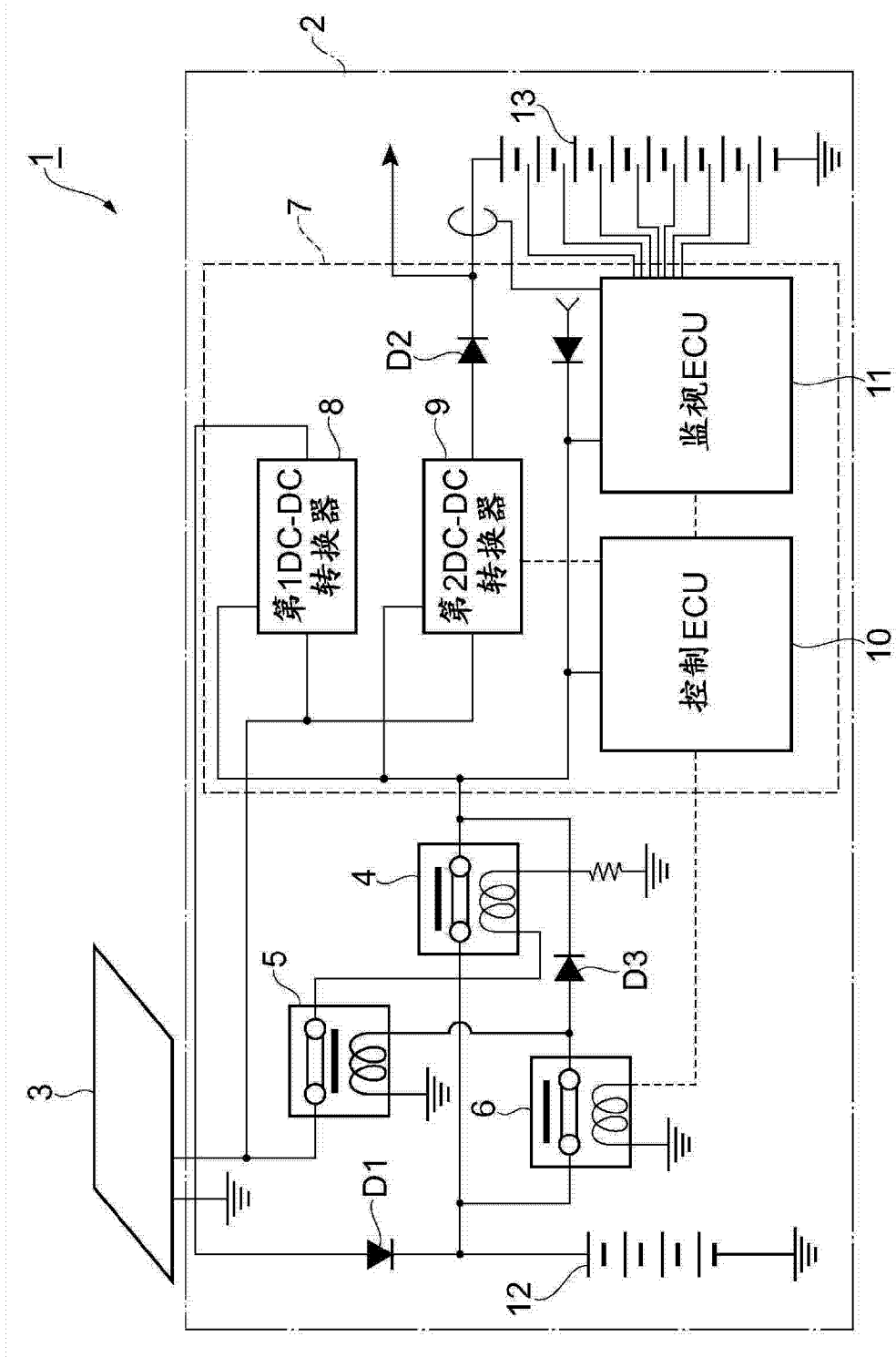


图 1

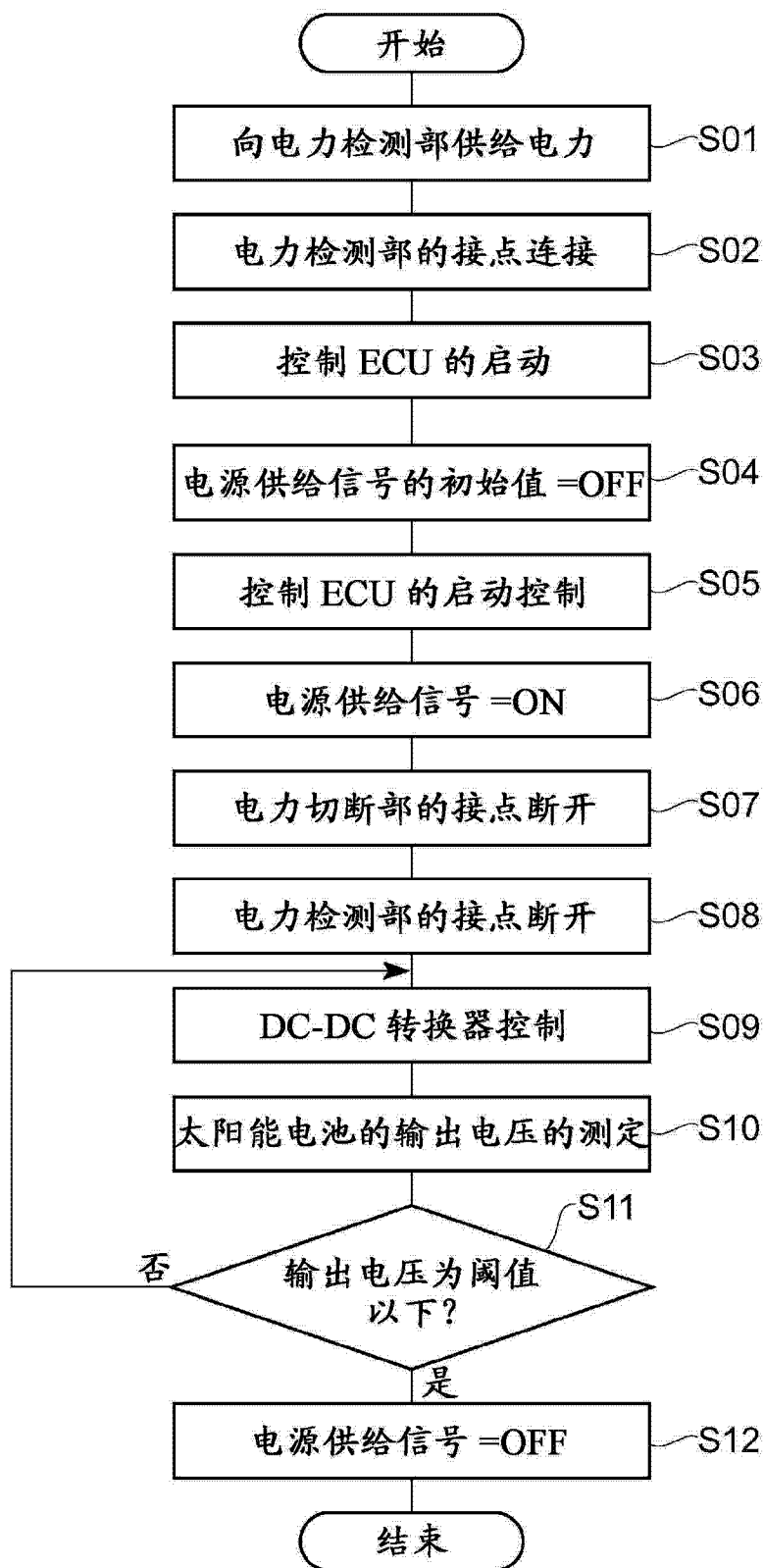


图 2

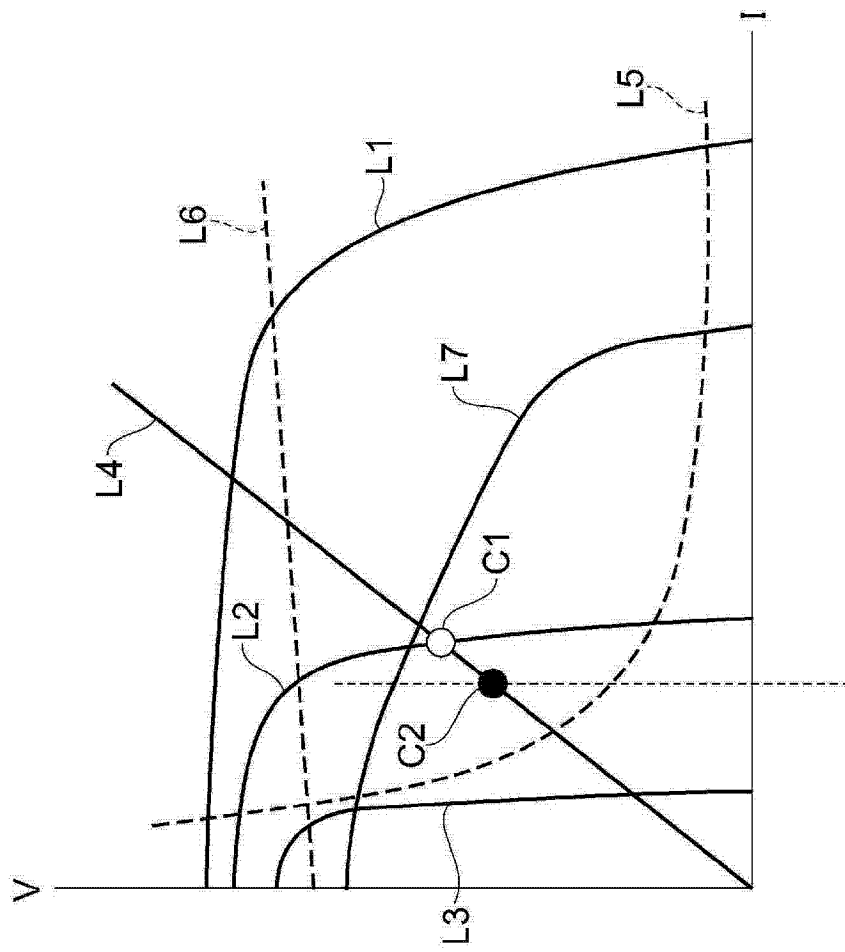


图 3

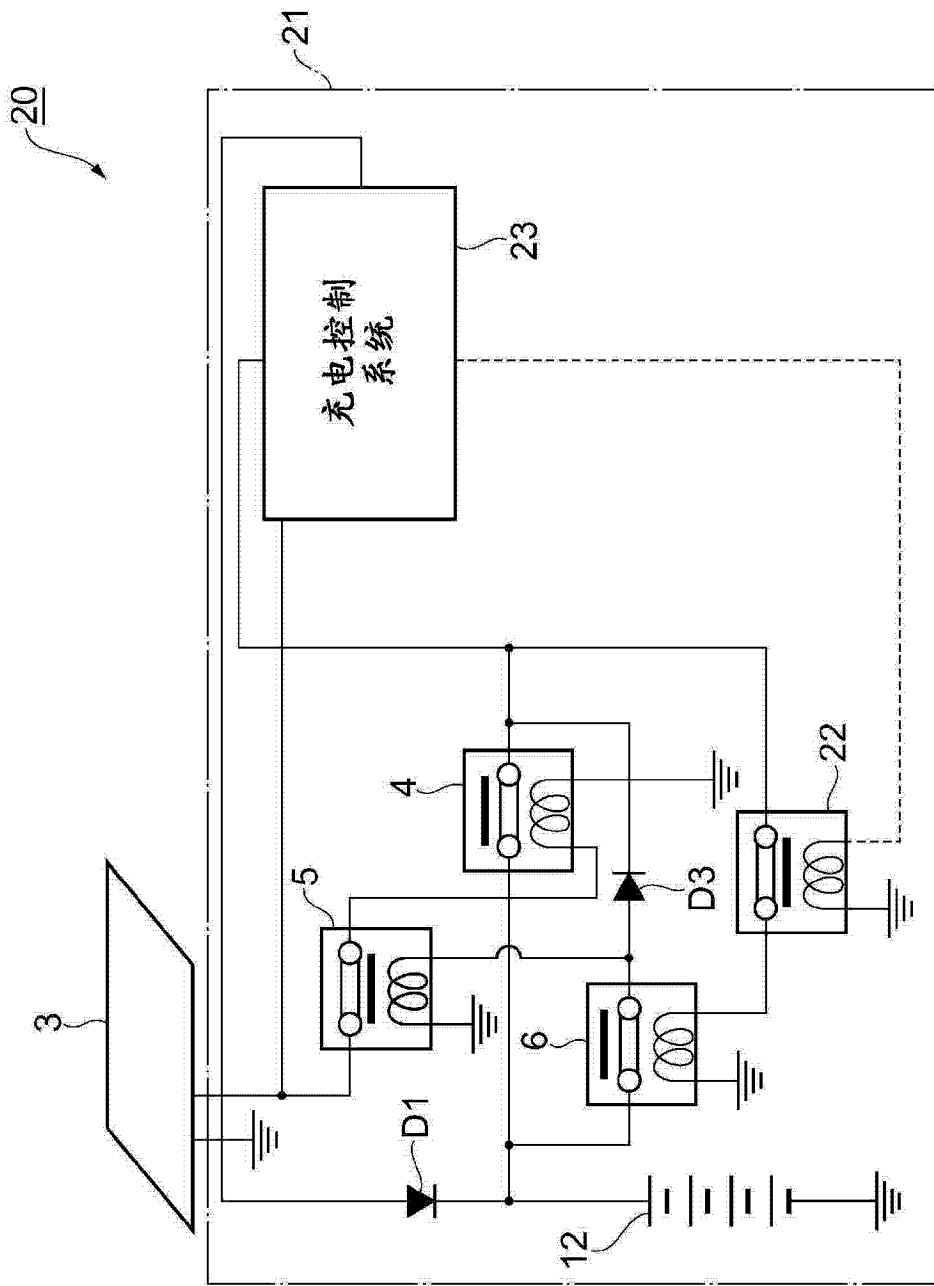


图 4

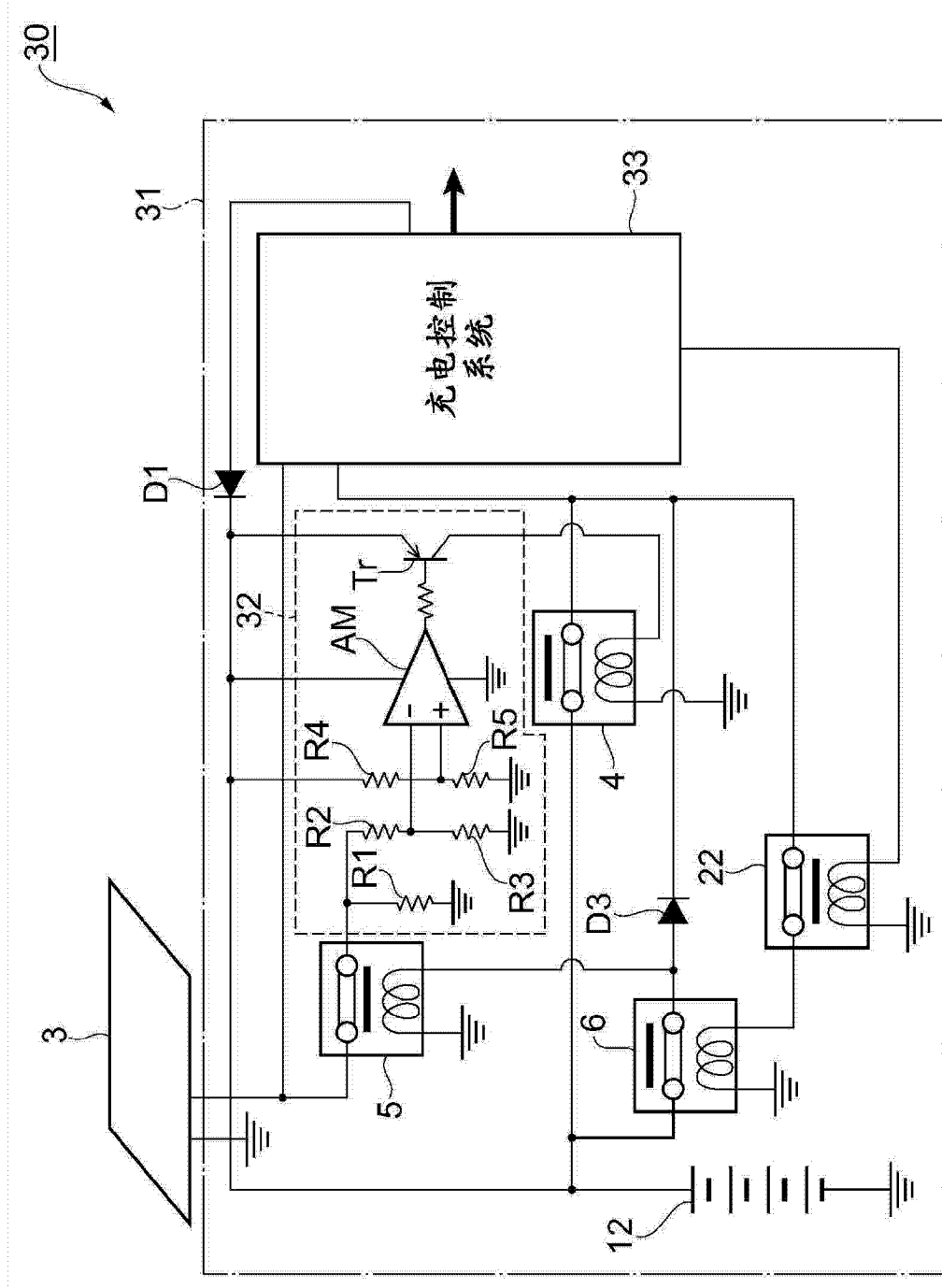


图 5

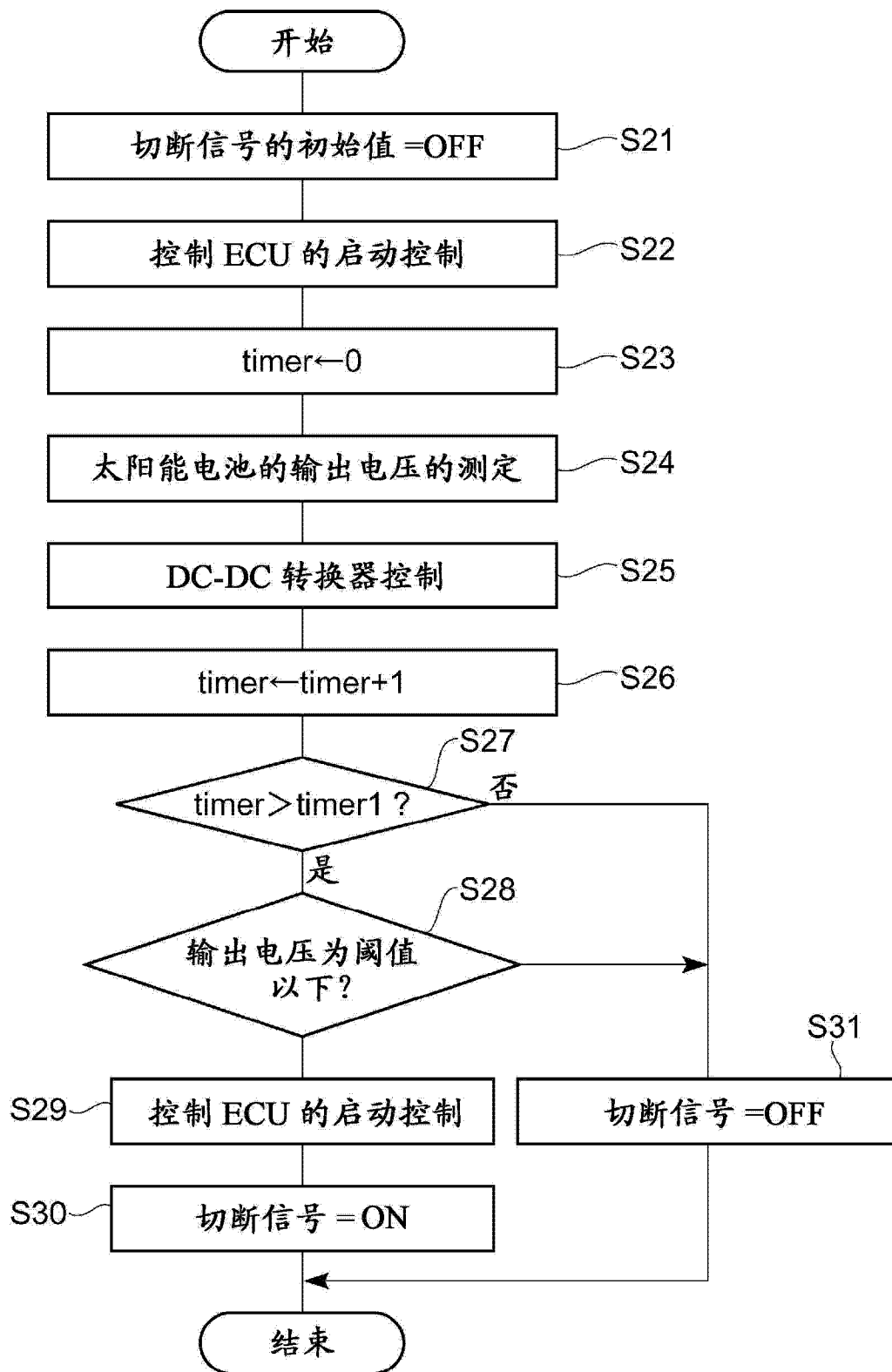


图 6

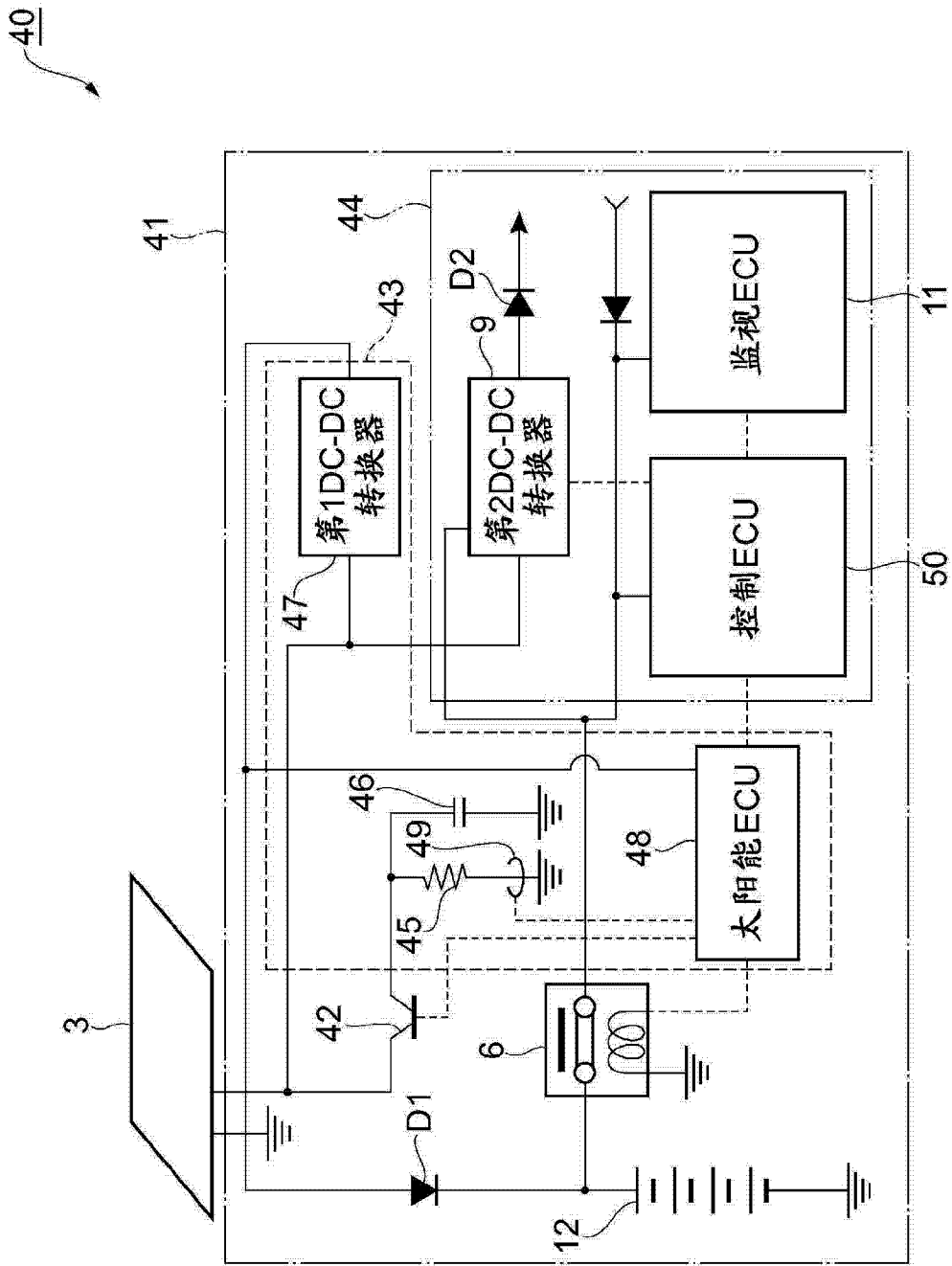


图 7

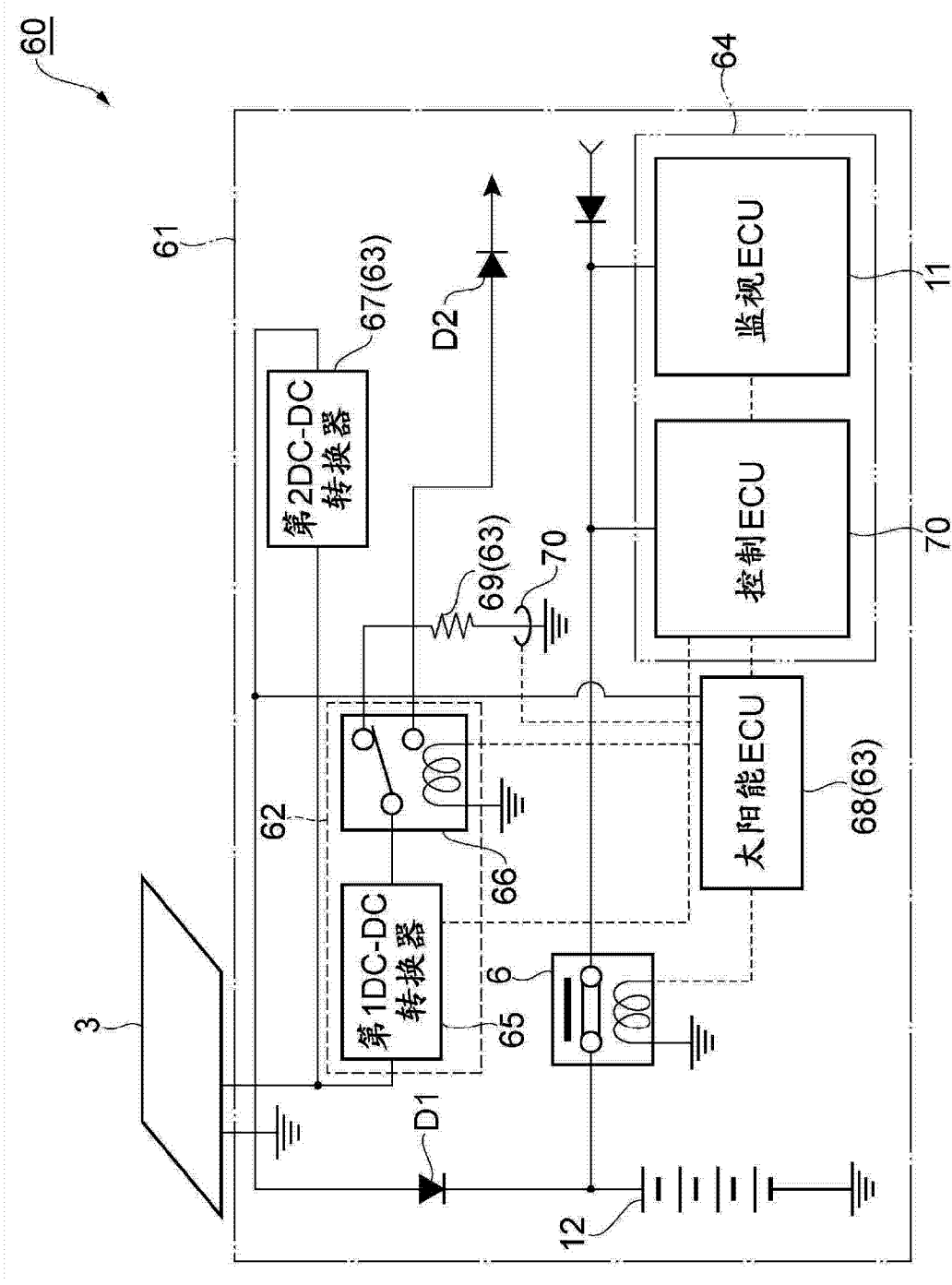


图 8

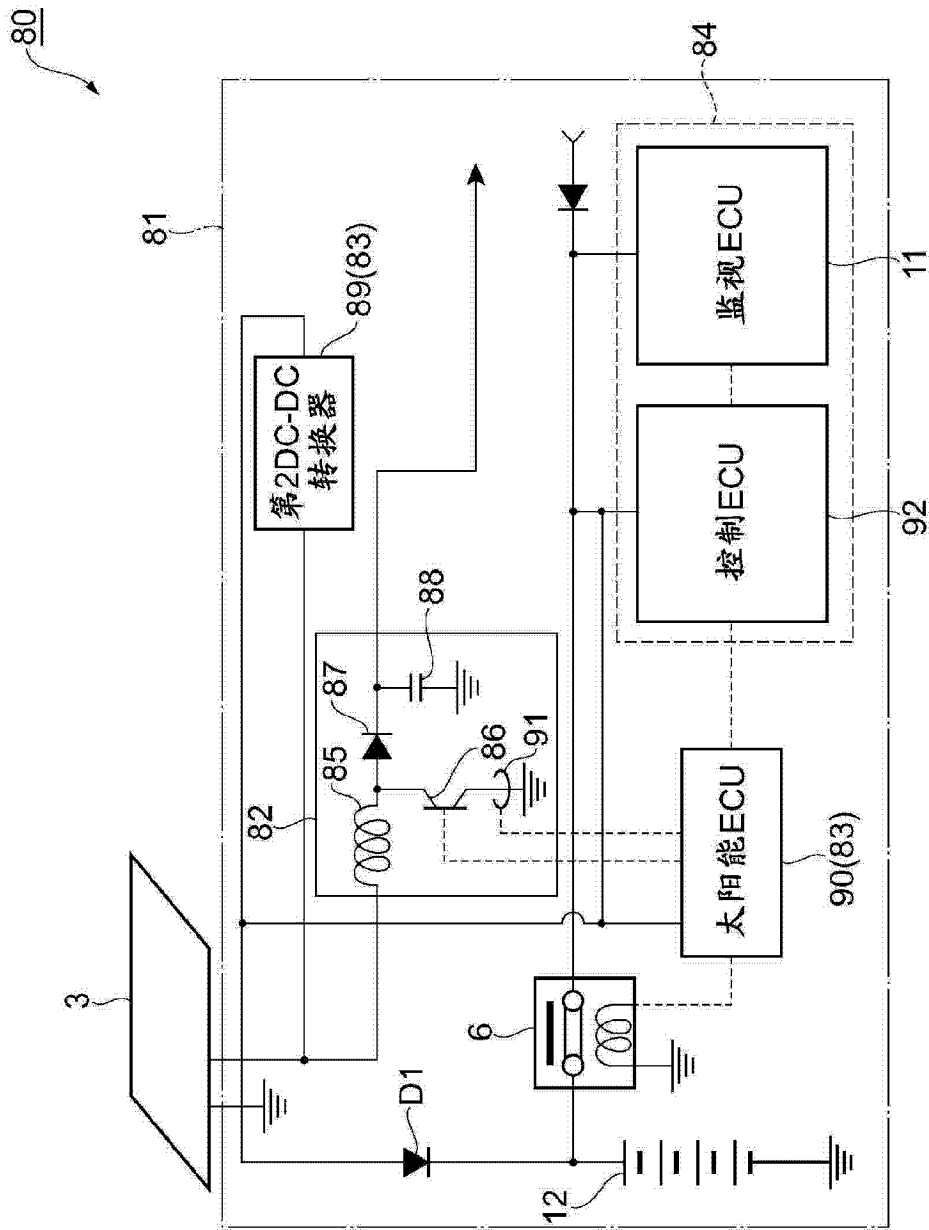


图 9