



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03158560.4

[43] 公开日 2004 年 5 月 12 日

[11] 公开号 CN 1495065A

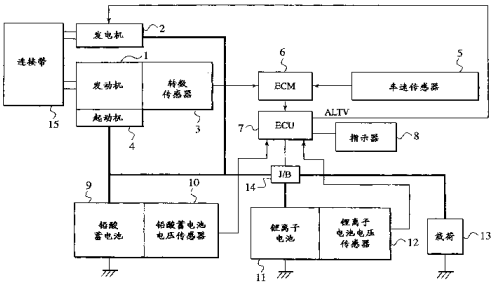
[22] 申请日 2003.9.18 [21] 申请号 03158560.4
[30] 优先权
[32] 2002.9.18 [33] JP [31] 271318/2002
[71] 申请人 日产自动车株式会社
地址 日本神奈川县
[72] 发明人 小林一平 矢岛聪

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 冯赓宣

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称 车辆电力产生控制装置
[57] 摘要

锂离子电池 11 与充以由发电机 2 所产生的电力的铅酸蓄电池 9 并联连接。锂离子电池 11 具有小于铅酸蓄电池 9 的内阻的内阻，并且被充以由发电机 2 所产生的电力。ECM 6 根据车辆的行驶状态提供电力产生指令值，并且 ECU 7 通过向发电机 2 提供电力产生指令电压控制发电机 2 的电力产生。



1、一种车辆电力产生控制装置，包括：

由发动机驱动并且根据电力产生指令电压其电力产生受控的发电机；

用发电机所产生的电力对其充电的含水蓄电池；

与含水蓄电池并联连接、其内阻小于含水蓄电池的内阻并且以用由发电机所产生的电力对其充电的非水蓄电池；

第一电压检测单元，用于检测含水蓄电池的电压；

第二电压检测单元，用于检测非水蓄电池的电压；

转数检测单元，用于检测发动机的转数；

车速检测单元，用于检测车速；

电力产生指令值计算单元，用于根据发动机的转数和根据由车速检测单元所检测的车速计算电力产生指令值，该转数由转数检测单元检测；和

电力产生指令电压提供单元，用于根据含水蓄电池的电压、根据非水蓄电池的电压和根据由电力产生指令值计算单元所计算的电力产生指令值向发电机提供电力产生指令电压，该含水蓄电池的电压由第一电压检测单元检测，非水蓄电池的电压由第二电压检测单元检测。

2、根据权利要求1的车辆电力产生控制装置，

其中电力产生指令电压为：当由第二电压检测单元检测的非水蓄电池的电压等于/小于第一阈值时，将发电机设置为电力产生状态的电力产生指令电压；以及当非水蓄电池的电压等于/大于大于第一阈值的第二阈值时，将发电机设置为不产生电力状态的电力产生指令电压。

3、根据权利要求1的车辆电力产生控制装置，还包括：

通过由发电机、含水蓄电池和非水蓄电池中的至少一个提供的电力所驱动的载荷；

损坏检测单元，用于根据非水蓄电池的电压检测非水蓄电池的损坏，该电压由第二电压检测单元检测；

连接控制单元，用于当损坏检测单元检测到非水蓄电池的损坏时，将非水蓄电池与该载荷隔离。

4、根据权利要求3的车辆电力产生控制装置，还包括：

通知单元，用于通知非水蓄电池的损坏，

其中当损坏检测单元检测到非水蓄电池的损坏时，通知单元通知非水蓄电池的损坏。

5、一种车辆电力产生控制装置，包括：

由发动机驱动并且根据电力产生指令电压其电力产生受控的发电机；

用发电机所产生的电力对其充电的含水蓄电池；

与含水蓄电池并联连接、其内阻小于含水蓄电池的内阻并且以用由发电机所产生的电力对其充电的非水蓄电池；

第一电压检测装置，用于检测含水蓄电池的电压；

第二电压检测装置，用于检测非水蓄电池的电压；

转数检测装置，用于检测发动机的转数；

车速检测装置，用于检测车速；

电力产生指令值计算装置，用于根据发动机的转数和根据由车速检测装置所检测的车速计算电力产生指令值，该转数由转数检测装置检测；和

电力产生指令电压提供装置，用于根据含水蓄电池的电压、根据非水蓄电池的电压和根据由电力产生指令值计算装置所计算的电力产生指令值向发电机提供电力产生指令电压，该含水蓄电池的电压由第一电压检测装置检测，非水蓄电池的电压由第二电压检测装置检测。

6、一种车辆电力产生控制方法，包括：

准备由发动机驱动并且根据电力产生指令电压其电力产生受控的发电机，用发电机所产生的电力对其充电的含水蓄电池，与含水蓄

电池并联连接、其内阻小于含水蓄电池的内阻并且以用由发电机所产生的电力对其充电的非水蓄电池；

检测含水蓄电池的电压；

检测非水蓄电池的电压；

检测发动机的转数；

检测车速；

根据发动机的转数和根据车速，计算电力产生指令值；和

根据含水蓄电池的电压、非水蓄电池的电压和电力产生指令值，向发电机提供电力产生指令电压。

车辆电力产生控制装置

技术领域

本发明涉及一种车辆电力产生控制装置，该车辆电力产生控制装置通过控制由发动机驱动的发电机有效地充电/控制 2 个电池。

背景技术

第 2002-25630 号日本未决专利公开说明了行驶车辆的电源系统，其中由铅电池组成的含水蓄电池 (aqueous secondary battery) 和由锂 (离子) 电池组成的非水蓄电池 (non-aqueous secondary battery) 并联连接。该电源系统的特点在于：在以充电率为 7C 或小于 7C 的电流值充电期间，流过含水蓄电池的电流值 (X) 与流过非水蓄电池的电流值 (Y) 的比率 (X/Y) 被设置在 0.05-1 之间，并且流过锂电池的电流大于流过铅电池的电流。

由于上述的特点，在车辆制动期间由发电机所产生的再生能也作为再生电能被充入比铅电池具有更大产生能力的锂电池中，虽然有再生能被部分充入铅电池中。因此，提高了作为行驶车辆的电源系统的能量效率。因此，可防止由水分解反应的加速所引起的对电池寿命的副作用。由于在对铅电池充电期间大电流流过，所以会产生分解反应。

发明内容

然而，上述的相关技术仅描述了锂电池和铅电池并联连接和在对电池充电期间流过锂电池的电流大于流过铅电池的电流的情况。而没有描述像如何控制发电机将电流提供到 2 个电池和控制到 2 个电池的电流的具体控制方法。

鉴于上述情况产生了本发明。本发明的目的是提供一种车辆电

力控制装置，在该车辆电力控制装置中，由发动机驱动的发电机被控制，并且提高了充电能力不同的2个电池的充电效率，用通过发电机所获得的电力对所述电池充电。

为了实现上述目标，本发明提供了一种车辆电力产生控制装置，其包括：

由发动机驱动并且根据电力产生指令电压其电力产生受控的发电机；

用发电机所产生的电力对其充电的含水蓄电池；

与含水蓄电池并联连接、其内阻小于含水蓄电池的内阻并且以用由发电机所产生的电力对其充电的非水蓄电池；

第一电压检测单元，用于检测含水蓄电池的电压；

第二电压检测单元，用于检测非水蓄电池的电压；

转数检测单元，用于检测发动机的转数；

车速检测单元，用于检测车速；

电力产生指令值计算单元，用于根据发动机的转数和根据由车速检测单元所检测的车速计算电力产生指令值，该转数由转数检测单元检测；和

电力产生指令电压提供单元，用于根据含水蓄电池的电压、根据非水蓄电池的电压和根据由电力产生指令值计算单元所计算的电力产生指令值向发电机提供电力产生指令电压，该含水蓄电池的电压由第一电压检测单元检测，非水蓄电池的电压由第二电压检测单元检测。

根据本发明，通过根据基于发动机的转数和车速所计算的电力产生指令值，并且根据基于非水蓄电池电压的电力产生指令电压（非水蓄电池的内阻小于含水蓄电池的内阻）向发电机提供电力产生指令电压，发电机的电力产生被控制。因此，非水蓄电池被充以以电力产生指令电压所产生的电力，从而能够提高在充电期间的充电效率。

附图说明

图 1 是说明包括根据本发明的车辆电力产生控制装置的车辆电力系统的配置的方框图。

图 2 是说明在 ECU 7 中所执行的电力产生控制的程序的流程图。

图 3 是说明铅酸蓄电池和锂离子电池的充电/放电电流的状态和发电机的工作电流的方框图。

具体实施方式

下面参照附图将描述本发明的实施例。

图 1 是说明包括根据本发明的一个实施例的车辆电力产生控制装置的车辆电力系统的配置的方框图。在图 1 中，该车辆电力系统具有发动机 1、由发动机 1 驱动的发电机 2、检测发动机 1 的转数的转数传感器 3、起动发动机 1 的起动机 4、检测车速的车速传感器 5、控制发动机 1 的 ECM（发动机控制模块）6、控制发电机 2 的电力产生量的 ECU（电力控制单元）7、指示器 8、作为含水蓄电池的铅酸蓄电池 9、检测铅酸蓄电池的电压的铅酸蓄电池电压传感器 10、作为非水蓄电池的锂离子电池 11、检测锂离子电池 11 的电压的锂离子电池电压传感器 12、被提供来自铅酸蓄电池 9 或锂离子电池 11 的电力的载荷 13 和接线盒（J/B）14。注意，在图 1 中，加粗线表示传送电力的电源线，细线表示传送各种信号的控制线。

发动机 1 通过连接带 15 与发电机 2 连接，发电机 2 由发动机 1 的驱动力驱动。

发电机 2 由发动机 1 驱动以产生电力，对于电力产生来说，发电机 2 根据从 ECU 7 提供的电力产生指令电压（command voltage）被控制。发电机 2 与铅酸蓄电池 9 相连。此外，发电机 2 通过接线盒（J/B）14 与锂离子电池 11 和载荷 13 相连。由发电机 2 产生的电力被提供到电池 9、电池 11 和载荷 13。

转数传感器 3 检测发动机 1 的转数，并且将检测的转数提供到 ECU 7。车速传感器 5 检测车速，并且将检测的车速提供到 ECM 6。

根据由转数传感器 3 检测的发动机 1 的转数和根据由车速传感器 5 检测的车速，ECM 6 计算电力产生指令值（command value）。例如，ECM 6 具有一张图表，在该图表中，对应于发动机 1 的转数和车速的电力产生指令值被预先设置。ECM 6 通过使用该图表计算电力产生指令值 TGTVB。所计算的电力产生指令值被提供到 ECU 7。

ECU 7 根据从 ECM 6 提供的电力产生指令值、从铅酸蓄电池电压传感器 10 提供的铅酸蓄电池 9 的电池电压 PBVB 和从锂离子电池电压传感器 12 提供的锂离子电池 11 的电池电压 LIVB 计算电力产生指令电压 ALTV。然后，ECU 7 将所获得的电力产生指令值 ALTV 提供到发电机 2，并且控制发电机 2 的电力产生。此外，ECU 7 根据从锂离子电池电压传感器 12 提供的锂离子电池 11 的电池电压检测锂离子电池 11 的损坏（breakdown）。当 ECU 7 检测出锂离子电池 11 的损坏时，ECU 7 通过接线盒（J/B）14 使得锂离子电池 11 能够与该装置的主体隔离。

当 ECU 7 检测到锂离子电池 11 的损坏时，指示器 8 通过照明和闪烁通知锂离子电池 11 的损坏。

铅酸蓄电池 9 接收并且被充以由发电机 2 产生的电能。该存储电能通过电线被提供到起动机 4 和载荷 13。

锂离子电池 11 具有比铅酸蓄电池 9 的内阻小的内阻。此外，锂离子电池 11 具有随着电荷量的变化逐渐降低的开端电压特性。由于锂离子电池 11 具有上述的特性，所以当由发电机 2 产生的电力的电压升高时，所产生的电力被施加和被充到锂离子电池 11，而非铅酸蓄电池 9。另一方面，当产生电力的电压降低时，锂离子电池 11 开始放电。因此，锂离子电池 11 比铅酸蓄电池 9 具有更高的充电效率。

锂离子电池 11 接收并被充以由发电机 2 产生的电力，并且所存储的电能通过电线被提供到起动机 4 和载荷 13。锂离子电池电压传感器 12 检测锂离子电池 11 的电压，并且将所检测的电压施加到

ECU 7.

接线盒 (J/B) 14 在 ECU 7 的控制下将锂离子电池 11 与载荷 13 相连, 或者将锂离子电池 11 与载荷 13 断开。更具体地说, 对载荷 13 的电力提供受 ECU 7 和 J/B14 的控制, 并且当 ECU 7 检测出锂离子电池 11 损坏时, J/B 14 中的继电器和半导体 (未示出) 被控制, 并且锂离子电池 11 的连接被中断。在图 1 中, 接线盒 (J/B) 14 作为与 ECU 7 的分离的主体被示出, 然而它也可以与 ECU 7 合成一体。

图 2 是说明在 ECU 7 中所执行的电力产生控制的程序的流程图。

在图 2 中, 当点火开关接通发动机启动时, 开始电力产生控制程序。首先, 在步骤 S200 中, 锂离子电池电压传感器 12 检测锂离子电池 11 的电池电压 LIVB。

下面在步骤 S201 中, 确定所检测的电池电压 LIVB 是否在预定的范围内, 并且诊断锂离子电池 11 的异常动作。当所检测的电池电压 LIVB 不在预定范围内时, 确定在锂离子电池 11 中出现异常动作, 并且控制进到将要在下面描述的步骤 S214。另一方面, 当所检测的电池电压 LIVB 在预定范围内时, 则控制进到步骤 S202。

下面, 在步骤 S202 中, 接收在 ECM 6 中所计算的电力产生指令值 TGTVB。紧接着, 在步骤 S203 中, 所接收的电力产生指令值 TGTVB 作为电力产生指令电压 ALTV (=TGTVB) 被提供到发电机 2。

下面, 在步骤 S204 中, 锂离子电池电压传感器 12 检测锂离子电池 11 的电池电压 LIVB。紧接着, 在步骤 S205 中, 确定所检测的电池电压 LIVB 是否在规定的范围内, 即在上限值 (LIVBH) 和下限值 (LIVBL) 之间。执行该确定以确定锂离子电池 11 是否需要充电, 即锂离子电池 11 是否可将该电力提供到载荷 13。因此, 由上限值和下限值所规定的范围与锂离子电池 11 被确定需要充电的范围是相等的。更具体地说, 上限值和下限值为用于确定是否可将该电力提

供到载荷 13 的阈值。

当确定结果中所检测的电池电压 $LIVB$ 在所规定的范围 $LICVL < LIVB < LIVBH$ 内时，确定锂离子电池 11 需要充电并且不能向载荷 13 提供电力这样一种状态。然后，控制返回到步骤 S202 以继续由发电机 2 产生电力。另一方面，当所检测的电池电压 $LIVB$ 不在所规定的范围 $LICVL < LIVB < LIVBH$ 内时，控制进到步骤 S206。

下面，在步骤 S206 中，确定所检测的电池电压 $LIVB$ 是否等于/大于规定范围的上限值 ($LIVB \geq LIVBH$)。当在确定结果中电池电压 $LIVB$ 等于/大于上述的上限值时，确定锂离子电池 11 的充电电压充足，电力可从锂电池 11 提供到载荷 13 这样一种状态。然后，控制进到步骤 S207。另一方面，当电池电压 $LIVB$ 不等于/大于上述的上限值时，控制进到将要在下面描述的步骤 S210。

下面，在步骤 S207 中，从 ECU 7 提供到发电机 2 的电力产生指令电压 $ALTV$ 从已被输出的值 $TGTVB$ 变为低于 $TGTVB$ 的 $TGTVBF$ 。然后，改变的电力产生指令电压 $ALTV = TGTVBF$ 被提供到发电机 2。

下面，在步骤 S208 中，锂离子电池电压传感器 12 检测锂离子电池 11 的电池电压 $LIVB$ 。紧接着，在步骤 S209 中，确定所改变的电力产生指令电压 $TGTVBF$ 是否在所检测的电池电压 $LIVB$ 和锂离子电池 11 的上限值 $LIVBH$ 之间 ($LIVB \leq TGTVBF < LIVBH$)。更具体地说，确定在步骤 S206 所执行的确定处理中“是”状态 ($LIVB \geq LIVBH$) 是否继续。当在确定结果中所改变的电力产生指令电压 $TGTVBF$ 不在 $LIVB \leq TGTVBF < LIVBH$ 内时，即当“是”状态 ($LIVB \geq LIVBH$) 在步骤 S206 所执行的确定处理中继续时，作为确定锂离子电池 11 的充电量充足和电力可被提供到载荷 13 这样一种状态。更具体地说，确定发电机 2 的电力产生不必要。然后，控制返回到步骤 S207，命令不产生电力的电力产生指令电压 $ALTV = TGTVB$ 被继续提供到发电机 2，并且发电机 2 被设置在不产生电力状态下。

另一方面，当所改变的电力产生指令电压 $TGTVBF$ 在范围 $LIVB \leq TGTVBF < LIVBH$ 内时，即当“否”状态出现在步骤 S206 中所执行的确定处理中时，确定需要对锂离子电池 11 进行充电，并且该控制返回到步骤 S202。

接下来，作为电池电压 $LIVB$ 是否等于/大于上限值的确定结果，当在步骤 S206 的处理中的所检测的电池电压 $LIVB$ 不等于/大于上述所规定范围的上限值 ($LIVB \geq LIVBH$) 时，确定电池电压 $LIVB$ 被降低到低于所规定范围的下限值 ($LIVBL$)，并且控制进到步骤 S210。在步骤 S210 中，提供到发电机 2 的电力产生指令电压 $ALTV$ 从已被输出的值 $TGTVB$ 变到所检测的电池电压 $LIVB$ ，并且改变的电力产生指令电压 $ALTV = LIVB$ 被提供到发电机 2。

接下来，在步骤 S211 中，锂离子电池电压传感器 12 检测锂离子电池 11 的电池电压 $LIVB$ 。紧接着，在步骤 S212 中，铅酸蓄电池电压传感器 10 检测铅酸蓄电池 9 的电池电压 $PBVB$ 。

接下来，确定所检测的锂离子电池 11 的电池电压 $LIVB$ 是否等于/小于所检测的铅酸蓄电池 9 的电池电压 ($LIVB \leq PBVB$)。在该确定结果中，当锂离子电池 11 的电池电压 $LIVB$ 不等于/小于所检测的铅酸蓄电池 9 的电池电压 $PBVB$ ($LIVB \leq PBVB$) 时，即当锂离子电池 11 的电池电压 $LIVB$ 大于铅酸蓄电池 9 的电池电压 $PBVB$ 时，控制返回到步骤 S210。

另一方面，当锂离子电池 11 的电池电压 $LIVB$ 等于/小于铅酸蓄电池 9 的电池电压 $PBVB$ 时，控制进到步骤 S214。

接下来，在步骤 S214 中，确定在锂离子电池 11 中出现诸如损坏之类的异常动作，并且例如通过照亮指示器 8，通知锂离子电池 11 的异常动作。而且，通过接线盒 14 锂离子电池 11 与载荷 13 和发电机 2 隔离，并且锂离子电池 11 的电源电路的连接被中断。

图 3 是说明铅酸蓄电池 9 和锂离子电池 11 的充电/放电电流的状态和说明在实现 ECU 7 中的电力产生控制的情况下发电机 2 的工作

电流的方框图。在图 3 中，与仅使用铅酸蓄电池 9 的情况相比，在使用通过将锂离子电池 11 添加到铅酸蓄电池 9 所形成的混合蓄电池的情况下，提高了在车辆减速时的电力产生能的回收率。此外，应当理解，通过提高电力产生能的回收率延长了发电机 2 的不产生电力的时间。因此，施加到发动机 1 的发电机 2 的负荷转矩被降低，能够有助于改进燃油消耗。

如上所述，在上述实施例中，根据诸如发动机 1 的转数和车速之类的车辆的行驶状态和根据铅酸蓄电池 9 和锂离子电池 11 的电压，发电机 2 的电力产生被控制。因此，具有小于铅酸蓄电池 9 的内阻的内阻的锂离子电池 11 被充电/放电。因此，可提高整个系统的充电效率。

而且，当锂离子电池 11 的电压达到或超过预定值时，发电机 2 可设置为不产生电力状态。因此，驱动发电机 2 的发动机的载荷被降低，从而能够改进燃油消耗。

此外，当锂离子电池 11 被损坏时，锂离子电池 11 可与电源电路分离并且其连接可被中断。因此，可避免继续使用损坏的锂离子电池 11。

此外，可通知锂离子电池 11 的损坏。因此，可提醒对锂离子电池 11 进行修理。

注意，在实施例中的组成部件和权利要求范围中的组成部件之间的对应关系如下。更具体地说，发电机 2 对应发电机；铅酸蓄电池 9 对应含水蓄电池；锂离子电池 11 对应非水蓄电池；铅酸蓄电池电压传感器 10 对应第一电压检测单元；锂离子电池传感器 12 对应第二电压检测单元；转数传感器 3 对应转数检测单元；车速传感器 5 对应车速检测单元；ECM 6 对应电力产生指令值计算单元；ECU 7 对应于电力产生指令电压提供单元。

此外，载荷 13 对应载荷；ECU 7 对应损坏检测单元；接线盒 14 对应连接控制单元；指示器 8 对应通知单元。

2002 年 9 月 18 日申请的第 2002-271318 号日本专利申请的整个内容以参照方式被包含在这里。

图1

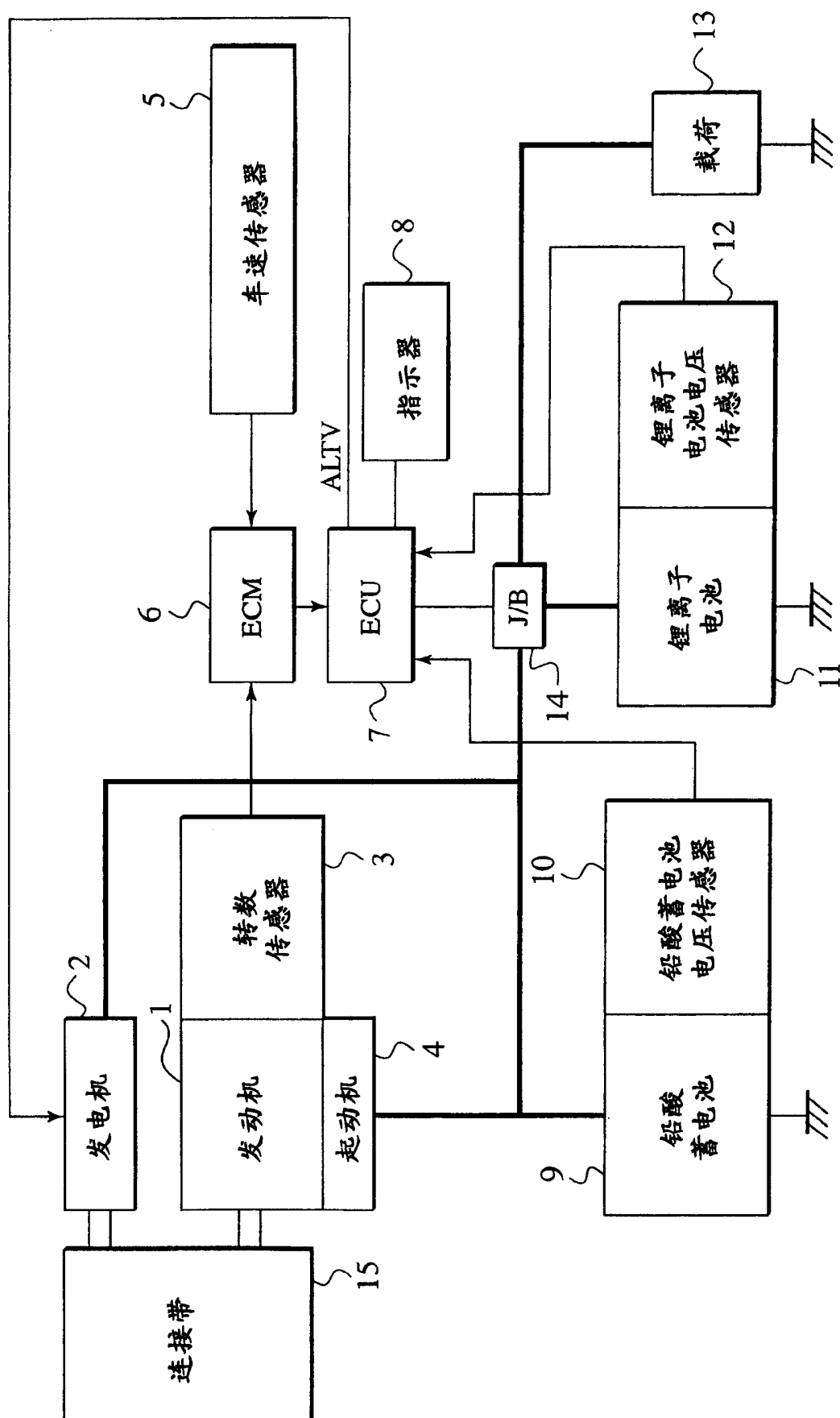


图2

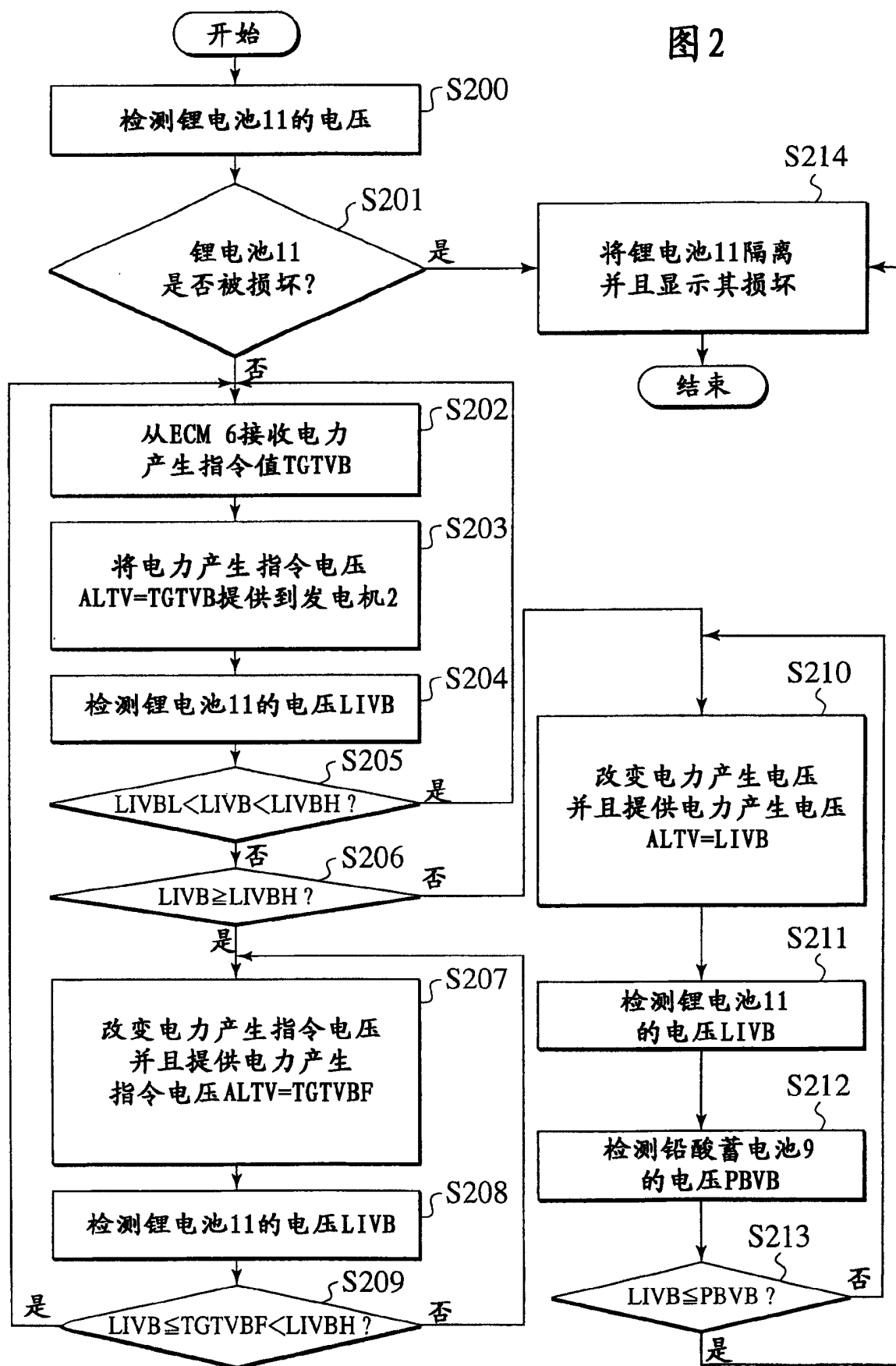


图3

