

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B60R 16/02

H02M 3/155 H02J 7/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01101262.5

[43]公开日 2001年8月1日

[11]公开号 CN 1305912A

[22]申请日 2001.1.12 [21]申请号 01101262.5

[30]优先权

[32]2000.1.13 [33]JP [31]004944/2000

[32]2000.5.26 [33]JP [31]156547/2000

[71]申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

[72]发明人 安保重治 横山英则 冈部信之

[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

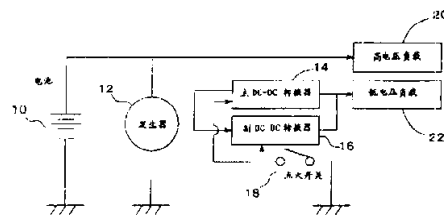
代理人 王茂华

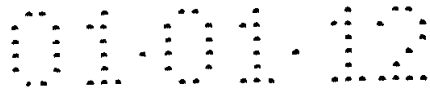
权利要求书2页 说明书10页 附图页数8页

[54]发明名称 电源电路

[57]摘要

本发明提供了一种应用高压电池给负载供应电能的电路,当负载没有运行时该电路输送暗电流。高压负载和低压负载都连接到电池,电能通过主DC-DC转换器和副DC-DC转换器输送给低压负载。当点火开关切断时,只有副转换器给低压负载输送暗电流而主DC-DC转换器切断。当点火开关接通时,主DC-DC转换器输送所需的电能。由于低容量的副DC-DC转换器输送暗电流,因而能够防止电池放电。





权 利 要 求 书

1. 一种给负载（22）输送电能的车辆电源电路，其特征在于具有：

电池（10）

第一转换装置（14），用于改变电池（10）的电压并给负载（22）输送主要的电能；以及

第二转换装置（16），用于改变电池（10）的电压并给负载（22）输送辅助的电能。

2. 依据权利要求1所述的电源电路，其特征在于：

负载（22）包括第一负载（22）和第二负载（22a），

第一转换装置（14）给负载（22）输送主要的电能，而第二转换装置（16）给负载（22a）输送辅助的电能。

3. 依据权利要求1所述的电源电路，其特征在于：

第一转换装置（14）和第二转换装置都彼此并联然后连接到负载（22）。

4. 依据权利要求2或权利要求3所述的电源电路，其特征在于：

当操作负载（22）的系统开关接通时，启动第一转换装置（14），而当系统开关切断时，启动第二转换装置（16）。

5. 依据权利要求4所述的电源电路，其特征在于：

当系统开关从接通改变到切断时，第一转换装置（14）从启动经预定延迟后改变到停止。

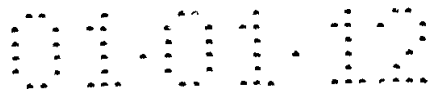
6. 依据权利要求2或权利要求3所述的电源电路，其特征在于：

当操作负载（22）的系统开关切断时，第二转换装置（16）启动，

当负载（22）独立于系统开关启动时，第一转换装置（14）启动。

7. 依据权利要求6所述的电源电路，其特征在于：

当系统开关切断时，第一转换装置（14）在该启动之后的预定



延迟后停止。

8. 依据权利要求 1 所述的电源电路, 其特征在于进一步具有:
检测第一转换装置 (14) 和第二转换装置 (16) 的输出电流的
装置 (26), 以及

当在一段固定的时间内输出电流连续地等于或小于预定值时停
止第一转换装置 (14) 的装置 (26)。

9. 依据权利要求 3 所述的电源电路, 其特征在于进一步具有:
检测第一转换装置 (14) 和第二转换装置 (16) 的输出电压的
装置 (26), 以及

当输出电压等于或小于预定值时启动第一转换装置 (14) 的装
置 (26)。

10. 依据权利要求 1 至权利要求 9 中任一权利要求所述的电源
电路, 其特征在于:

第一转换装置 (14) 具有比第二转换装置 (16) 更大的容量。

11. 依据权利要求 4 至权利要求 7 中任一权利要求所述的电源
电路, 其特征在于:

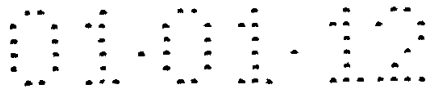
该系统开关是车辆的点火开关。

12. 依据权利要求 1 所述的电源电路, 其特征在于:

第一转换装置 (14) 和第二转换装置 (16) 都彼此并联然后连
接到负载 (22), 依据负载 (22) 的运行情况交替地启动第一转换装
置 (14) 和第二转换装置 (16)。

13. 依据权利要求 1 至权利要求 12 中任一权利要求所述的电源
电路, 其特征在于:

辅助电能是一种当负载没有运行时所需的电能。



说明书

电源电路

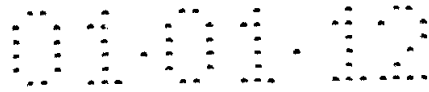
一般地说本发明涉及一种电源电路，更具体地说，涉及一种给负载输送预定的电能的电源电路。

大家一般都知道车辆具有从电池输送电能以使负载比如灯泡和马达运行的电路。

例如，日本专利申请公开 HEI09-289707 描述了一种用于电动车辆的电源系统，它公开了这样的技术：应用高电压电池作为公共的电源，它的电压分配到许多电源组，每个电源组具有依据其所属的负载的幅值和类型的 DC-DC 转换器。依据这种技术，当驾驶员接通车辆的点火开关以运行每个负载时，启动依据与该负载相应的电源所属的负载的幅值和类型的 DC-DC 转换器并输送满足负载需要的电能。

近年来，在车辆中计算机化有了发展，这些车辆现在具有许多安装有存储器功能的负载。在这种情况下当不再运行负载时需要给它输送恒定的电能（暗电流）以保持存储器中的内容。此外，还可能存在处于备用状态的负载，这种负载即使没有运行时也可能要求恒定的暗电流以确保快速的操作。当应用没有考虑在负载运行时的电能输送的电源系统时，当用户希望在负载没有运行时仍然能够将指定量的电能（暗电流）输送到某一负载，用户不得不启动该负载所属的电源组的 DC-DC 转换器而无别的选择。因此，由于具有较大容量（即，工作容量）的 DC-DC 转换器的功率消耗超过了输送暗电流所需的容量，电池的容量（即，剩余容量）可能下降。

此外，在上面所涉及的技术中，由于应用具有运行负载所需的容量的 DC-DC 转换器，一旦异常产生并错误地启动 DC-DC 转换器，就会给没有运行的负载输送与 DC-DC 转换器的容量相对应的电能量；因此电池的容量还可能显著地下降。



根据上面所述的问题，本发明的一个目的是提供当负载没有运行时或者当负载正在运行但比正常运行要求更小的电能时能够输送指定量的电能的电路，而同时抑制该电池的容量的降低以及抑制甚至在由于错误的启动给负载输送电能时电池的容量的降低。

为实现上述目的，依据本发明的实施例为一种用于车辆给负载输送电能的电源，它包括电池、第一转换器和第二转换器。

第一转换器改变电池电压并将主要的电能输送给该负载。第二转换器改变电池电压并将辅助的电能输送给该负载。

除了第一转换器外，即使在该负载没有运行时也通过提供第二转换器将所需的电能输送给负载而不会极大地降低电池容量。

虽然这种概述并不能描述本发明的所有特征，应该理解的是在从属权利要求中所述的特征的任意组合都落在本发明的范围之内。

附图 1 所示为依据本发明的第一实施例的电路结构图；

附图 2 所示为依据本发明的第一实施例的处理流程图；

附图 3 所示为依据本发明的第二实施例的电路结构图；

附图 4 所示为依据本发明的第三实施例的电路结构图；

附图 5 所示为依据本发明的第三实施例的处理流程图；

附图 6 所示为依据本发明的第四实施例的电路结构图；

附图 7 所示为依据本发明的第五实施例的电路结构图；

附图 8 所示为在依据本发明的第五实施例中的时序表。

附图 1 所示为依据本发明的本实施例的电路结构图。在附图 1 的电路中，从电池 10 将指定量的电能输送给车辆的高电压负载 20 和低电压负载 22。电池 10 例如可以是高电压电池（36V），高电压负载 20 可以是启动电路，而低电压负载 22 可以是自动开闭式车窗或门锁电路。发生器 12 连接到电池 10，当需要时通过运行发生器 12 给电池 10 充电。此外，通过从电池 10 给发生器 12 输送电能使它起马达的作用。

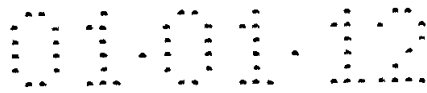
该高电压负载 20 直接连接到电池 10 并由此以较高的电压（36V）运行。在另一方面，低电压负载 22 通过 DC-DC 转换器连接到电池

10, 并给它输送通过 DC-DC 转换器降低的电压。在本实施例中, 在电池 10 和低电压负载 22 之间的 DC-DC 转换器包括许多 DC-DC 转换器, 即主转换器 14 (第一转换装置) 和副转换器 16 (第二转换装置)。主转换器 14 比副转换器 16 具有更大的容量。例如, 主转换器 14 具有大约 1kw 的容量, 而副转换器 16 具有大约 1w 的容量。在附图 1 的结构中, 主转换器 14 和副转换器 16 都彼此并联, 然后连接到低电压负载 22 以将电能输送到动力系统负载和低电压负载的存储器设备。

点火 (IG) 开关 18 连接到主转换器 14 和副转换器 16, 两转换器的启动和停止开关都连接到车辆的点火开关的接通和切断档上。主转换器 14 输送在运行较低电压负载 22 时所需的动力系统的电能 (主要的电能)。副转换器 16 输送存储器系统的电能 (辅助的电能), 更具体地说是暗电流, 当低电压负载 22 没有运行时要求这种暗电流。因此, 在基本的操作方面, 当点火开关 18 接通时, 需要运行低电压负载 22, 启动主转换器 14。当切断点火开关 18 时, 不需要运行低电压负载 22, 因此需要输送暗电流以维持存储器的状态, 因此启动副转换器 16。

附图 2 所示为依据本发明的实施例的处理流程图。首先, 当操作者 (通常为车辆的驾驶员) 切断点火开关 18 时 (S101), 副转换器 16 启动 (S102)。副转换器 16 将电池 10 的高电压 (36V) 改变为低电压以输送暗电流, 并将它输送到低电压负载 22。当点火开关接通时, 主转换器 14 启动 (ON), 当点火开关 18 从接通到切断时, 主转换器不立即停止而是维持在接通状态。然后在主转换器 14 保持在接通状态的同时判断是否经过了一固定的时间或者在判断主转换器 14 保持在接通状态的同时主转换器 14 的电流值是否等于或小于预定值 (S103)。如果已经经过了一段固定的时间或电流等于或小于预定值, 切断主转换器 14 (步骤 S104), 仅通过副转换器 16 将电能输送给低电压负载 22。

注意主转换器 14 没有立即停止而是在经切断点火开关 18 之后



的预定的延迟才被切断的原因是考虑到这种情况：即使在点火开关 18 已经切断之后操作者比如运行自动开闭式车窗马达以升高或降低车窗时。在这种情况下由于副转换器 16 的容量较小不能仅通过它来驱动自动开闭式车窗马达等，因此需要主转换器的较大容量的电能。

顺便指出的是，当点火开关 18 接通时，主转换器 14 启动 (ON)，副转换器 16 切断 (OFF)。不用说当点火开关 18 接通时，主转换器 14 和副转换器 16 都可以启动。然而，从抑制功率消耗方面讲，可取的是在这种情况下仅启动主转换器 14。

因此，在本实施例中，当切断点火开关 18 时，不通过主转换器 14 而通过副转换器 16 将暗电流输送到低电压负载 22。因此，不需要启动大容量的主转换器 14 来输送暗电流，因此能够可靠地抑制电池 10 的容量的降低。

此外，在本实施例中，当点火开关 18 切断时，基本只有副转换器 16 导通而主转换器 14 切断。因此即使由于异常操作导致运行负载，也仅通过副转换器 16 给负载输送电能，因此电池 10 的容量并不极大地降低。

附图 3 所示为依据本发明的第二实施例的电路结构。

在第二实施例中，主转换器 14 和副转换器 16 每个都连接到不同的负载。主转换器 14 连接到低电压负载 22 的动力系统负载，而副转换器 16 连接到低电压负载 22 的存储器 22a，存储器 22a 是一种不同于动力系统负载的负载。此外在第二实施例中，应用与附图 2 相同的处理步骤。当点火开关 18 切断时，切断给低电压负载 22 的动力系统负载输送电能的主转换器 14，而启动给低电压负载 22 的存储器 22a 输送电能的副转换器以给存储器 22a 输送暗电流。当点火开关 18 接通时，主转换器 14 接通而副转换器 16 切断，与上文中所述的第一实施例类似。

附图 4 所示为依据本发明的第三实施例的电路结构。在本实施例中，除了在附图 1 所示的第一实施例中的结构外，还提供无键式 ECU (电子控制单元) 24 和控制 ECU 26。在无键式 ECU 24 和控制

ECU 26 处于备用状态时从副转换器 16 给它们输送电能，而当点火开关 18 接通时从主转换器 14 给它们输送电能。

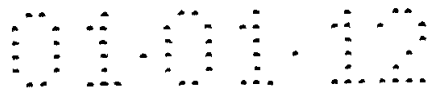
以非接触的方式检测由操作者所执行的发射器的操作（门开锁操作）的无键式 ECU 24 检测车辆的门的开启。更具体地说，具有红外检测器的无键式 ECU 24 检测通过发射器所发射的开启门的信号。如果在由副转换器 16 的电能保持在备用状态中的无键式 ECU 24 检测到门开启了，则无键式 ECU 24 给控制 ECU 26 发送检测信号。点火开关 18 的接通/切断信号也发送到控制 ECU 26，该控制 ECU 依据这两个检测信号控制主转换器 14 和副转换器 16 的操作。

附图 5 所示为第三实施例的处理流程图。首先，如果在由副转换器 16 的电能保持在备用状态中的控制 ECU 24 检测到了无键式门开启（无键开启）信号（步骤 S201），则控制 ECU24 给主转换器 14 输送控制信号。类似于第一实施例，当点火开关 18 切断时，副转换器 16 接通以便在主转换器 14 切断的同时给低电压负载 22 输送暗电流。因此，控制 ECU26 给已经切断的主转换器 14 输送控制信号，并将它从切断转换到接通（步骤 S202）。因此，控制 ECU26 使主转换器 14 降低电池 10 的高电压（36V）并将它输送给低电压负载 22 以实现门锁的开启（步骤 S203）。

在接通主转换器 14 并开启门锁之后，控制 ECU 26 进一步判断点火开关 18 是否接通（步骤 S204）。通常，当门锁开启时，最可能的是操作者进入车辆并接通点火开关 18。因此，当点火开关 18 接通时，控制 ECU26 给副转换器 16 输送控制信号以将其切断，同时将主转换器 14 保持在接通状态（步骤 S205）。

当在门锁开启之后点火开关 18 没有接通时，主转换器 14 以预定延迟特别是在固定的时间量之后从接通转换到切断（步骤 S206）。允许预定的延迟的原因出于操作者运行点火开关 18 需要时间的考虑。注意在这种情况下副转换器 16 如它原来一样接通。

因此，在第三实施例中，如果需要独立于点火开关 18 运行负载，主转换器 14 从切断转换到接通以给负载输送指定量的电能；因此，



能够快速运行负载。此外，如果在其后点火开关 18 没有接通，则主转换器 14 再次返回到切断状态；因此电池 10 的容量没有不必要地降低。

附图 6 所示为依据本发明的第四实施例的电路结构。

在第四实施例中，主转换器 14 和副转换器 16 每个都连接到不同的负载。主转换器 14 给低电压负载 22 的动力系统负载输送电能，副转换器 16 给低电压负载 22 的存储器 22a 输送暗电流。此外在第四实施例中，应用与在附图 5 中所应用的相同的步骤。在点火开关 18 切断的同时，副转换器 16 给存储器 22a 输送暗电流以保持存储器的内容。当操作者希望开启门锁时，主转换器 14 从切断转换到接通以将预定量的电能输送到低电压负载 22 的动力系统负载。

在上文所述的实施例中，解释了应用 DC-DC 转换器降低电池电压并将其输送到负载的情况。然而，本发明还可以应用到依据该电压电池电压增加的情况。

此外，还解释了当负载没有运行时副转换器 16 将暗电流输送到低电压负载的情况。然而，副转换器 16 接通以给负载输送除了暗电流以外比常规操作更小的电能量。例如，在附图 1 的结构中，主转换器 14 和副转换器 16 都彼此并联然后连接到低电压负载 22。还比较可取的是当低电压负载 22 的操作情况改变并需要以比常规的操作更低的电能量来运行负载时，控制 ECU26 检测这种情况并将主转换器 14 从接通转换到切断并同时副转换器 16 从切断转换到接通。当负载的运行情况从需要较小的电能量改变到需要较大的电能量的情况时，控制 ECU26 自然地将主转换器 14 从切断状态转换到接通状态并将副转换器 16 从接通状态转换到切断状态。当交替地该改变主转换器 14 和副转换器 16 的启动和切断时，以固定的延迟执行这些改变，如在上文所描述的实施例那样在两 DC-DC 转换器都接通时提供一段时间。

附图 7 所示为第五实施例的电路块图。大容量的 DC-DC 转换器（主 DC-DC 转换器）14 和小容量的 DC-DC 转换器（副 DC-DC 转

换器) 16 都与电压为 36V 的电池 10 并联。大容量的 DC-DC 转换器 14 例如具有 100A 的容量, 而小容量的 DC-DC 转换器 16 例如具有 100mA 的容量。大容量的 DC-DC 转换器 14 和小容量的 DC-DC 转换器 16 都连接到负载 31 并分别给它们输送驱动电流和暗电流。

低电流检测电路 30 和电压降检测电路 32 连接在在负载 31 和大容量的 DC-DC 转换器 14 和小容量的 DC-DC 转换器 16 的并联连接之间, 低电流检测电路 30 和电压降检测电路 32 分别检测转换器的输出电流何时等于或小于预定值 (例如 100mA) 和输出电压何时等于或小于预定值 (例如 12V) 并分别输出检测信号。

来自低电流检测电路 30 的检测信号发送到延迟处理电路 34, 在延迟处理电路中经过指定的处理之后输送到 R S 触发器 36 的 R 端(复位端)。同时, 来自电压降检测电路 32 的检测信号输送到 R S 触发器 36 的 S 端 (置入端)。

当从 RS 触发器 36 的 Q 输出端输送启动大容量的 DC-DC 转换器 14 的控制信号时 (具体地说当从 Q 端输出高电平信号时), 大容量的 DC-DC 转换器 14 启动。当从 Q 端输出低电平信号时, 大容量的 DC-DC 转换器 14 停止工作。因此, 当将信号从延迟处理电路 34 输送到 R 端时, 从 Q 端输出低电平信号以停止大容量的 DC-DC 转换器 14, 以使只启动小容量的 DC-DC 转换器 16 来给负载 31 输送电能。当来自电压降检测电路 32 的信号输送到 S 端时, 从 Q 端输送高电平信号以启动大容量的 DC-DC 转换器 14, 以便通过两个转换器即大容量的 DC-DC 转换器 14 和小容量的 DC-DC 转换器 16 给负载 31 输送电能。

当给延迟处理电路 34 输送表示在输出电流已经下降到等于或小于低电流检测电路 30 中的预定值的检测信号时, 延迟处理电路 34 延迟检测信号预定的时间后输出它。更具体地说, 当只有一固定时间周期的输出信号从低电流检测电路 30 输出时, 即当只有固定的时间周期的连续输出电流等于或小于预定值时, 延迟处理电路 34 输出该输出电流。这种电路由开关晶体管、电容器和比较器组成。这就

是说延迟处理电路 34 应该构造成当检测信号在固定的时间周期中从低电流检测电路 30 连续地输出时，切断开关晶体管以给电容器充电，而电容器端的电压上升到等于或大于某一阈值时，比较器输出一信号。

应用上文所描述的结构，下文参考附图 8 所示的时序图描述第五实施例的操作。

在附图 8 中，线 (a) 表示转换器的输出电压，而线 (b) 表示转换器的输出电流。当驾驶员切断点火开关时，输出电流突然降低（从 30A 到 10mA）。通过低电流检测电路 30 检测这种电流值的降低，如线 (c) 所示，只是在输出电流降低到 10mA 的周期中时才将保持在高态的检测信号输出到延迟处理电路 34。

由于仅在如上所述的固定的时间周期中连续地从低电流检测电路 30 中输送检测信号时延迟处理电路 34 才输出保持在高态的信号，所以延迟处理电路 34 将高电平信号输送到 RS 触发器 36，如线 (d) 所示该高电平信号相对于线 (c) 延迟固定的时间量。仅在一段固定的时间中连续地输入检测信号时延迟处理电路 34 才输出高电平信号的原因在于要可靠地防止出现这样的情况，即恰好在大容量的 DC-DC 转换器 14 本来应该启动时由于噪声造成电流值暂时地降低的情况下错误地切断了大容量的 DC-DC 转换器 14。当将高电平信号从延迟处理电路 34 输送到 RS 触发器 36 的 R 端时，RS 触发器 36 的 Q 端如线 (f) 所示从高电平变到低电平，结果在点火开关切断之后的一段固定时间之后大容量的 DC-DC 转换器 14 终止它的运行。因此，通过小容量的 DC-DC 转换器 16 给负载输送暗电流。

当作为负载 31 的一种的灯泡（例如前灯）接通而同时点火开关切断时，输出电流增加到 10A，同时输出电压降低到 12V 或更小，因为输出超过了小容量的 DC-DC 转换器 16 的输出范围。通过将输出电流增加到 10A，如线 (c) 所示来自低电流检测电路 30 的信号从高电平改变到低电平，如线 (d) 所示来自延迟处理电路 34 的信号也从高电平改变到低电平。注意在延迟处理电路 34 中，当信号从低

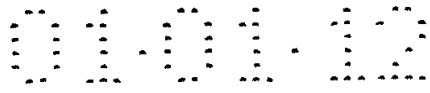
电平上升到高电平时，如上文所述在进行改变时存在固定的延迟时间，而当信号从高电平降低到低电平时不存在延迟。此外，电压降检测电路 32 检测到在输出电压中存在下降并输出检测信号，如在线 (e) 中所示，将该检测信号输送到 RS 触发器 36 的 S 端。如线 (f) 所示，通过这种信号输入，从 RS 触发器 36 的 Q 端输出高电平信号以启动大容量的 DC-DC 转换器 14，该大容量的 DC-DC 转换器 14 输送接通灯泡所需的电能。

接着，当驾驶员再次切断灯时，输出电流在一段固定的时间后再次降低到 10mA，如当驾驶员切断点火开关时大容量的 DC-DC 转换器 14 切断以使仅启动小容量的 DC-DC 转换器 16。

此外，当驾驶员再次接通点火开关时，如线 (d) 所示的低电平信号从延迟处理电路 34 输送到 RS 触发器 36 的 R 端，如线 (e) 所示的高电平信号从电压降检测电路 32 输送到 RS 触发器 36 的 S 端，而 Q 端从低变到高以再次启动大容量的 DC-DC 转换器 14，该大容量的 DC-DC 转换器 14 改变电池 10 的电压并将其供应给负载 31。

顺便指出，当驾驶员在切断点火开关之后接通危险标灯时，输出电流以较短的周期（例如间隔大约 1 秒）反复地增加和降低。在这种情况下将在延迟处理电路 34 中的延迟时间设置得比该时间更长，能够可靠地防止这样的情况：大容量的 DC-DC 转换器 14 响应危险标灯的闪烁而反复地接通和切断（除非输出电流在一固定的连续时间上等于或小于预定值否则 Q 端不变为低电平），因而能够防止输出电压的变化。

如上文所述，当驾驶员切断点火开关时，在一段固定的时间之后大容量的 DC-DC 转换器 14 关闭以便只有小容量的 DC-DC 转换器 16 输送暗电流，因此抑制了大容量的 DC-DC 转换器 14 消耗功率。同时当在点火开关切断以及接通时运行负载时，大容量的 DC-DC 转换器 14 接通以输送驱动电流。这就不需要附加地提供供应暗电流的低压（例如 12V）电池，当将这种电源安装在车辆上时降低了重量（因为与低电压电池相比小容量的 DC-DC 转换器 16 的重量极大地



降低了)。此外，当启动大容量的 DC-DC 转换器 14 时，小容量的 DC-DC 转换器 16 可以启动或使其停止工作。

如上文所述，依据本发明在抑制电池容量降低的同时给负载输送了所需的电能。

说明书附图

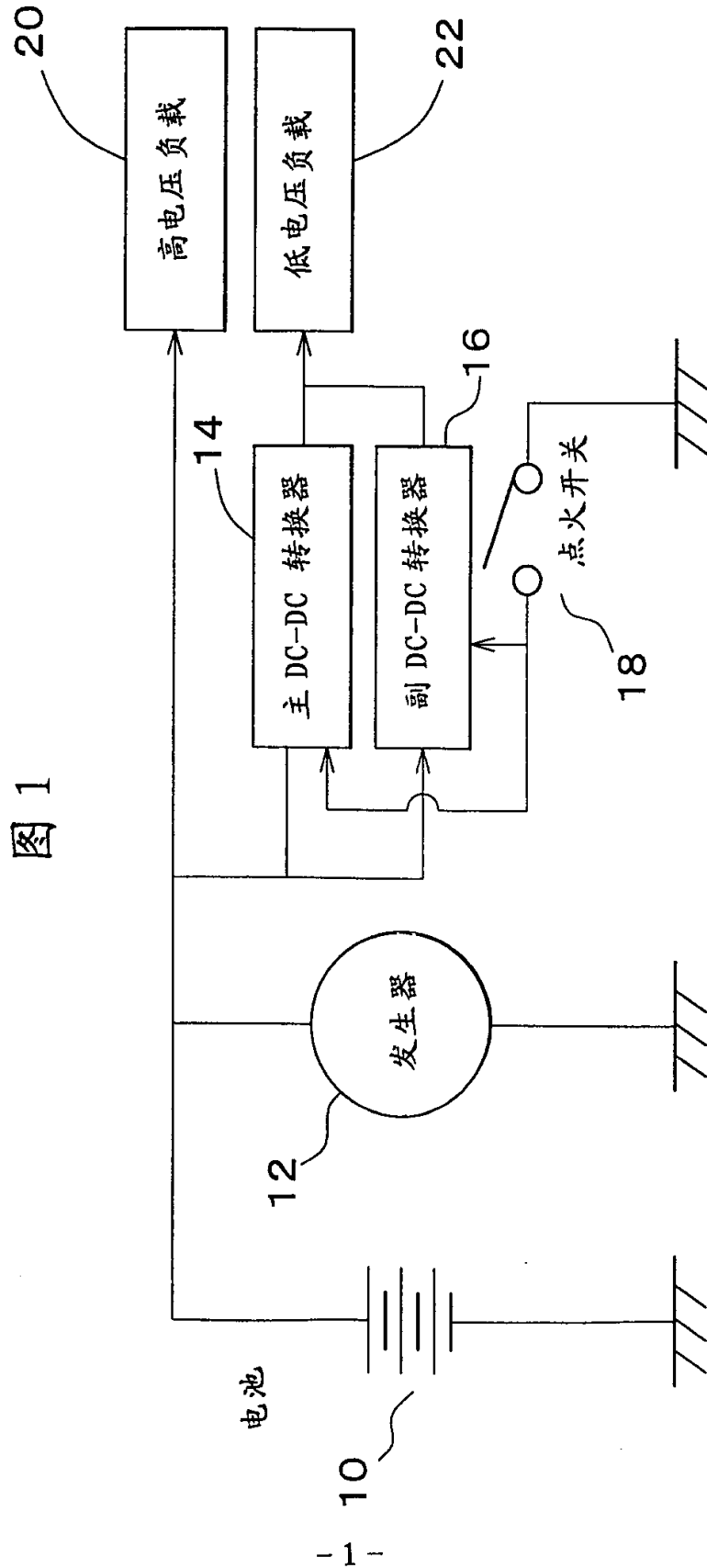
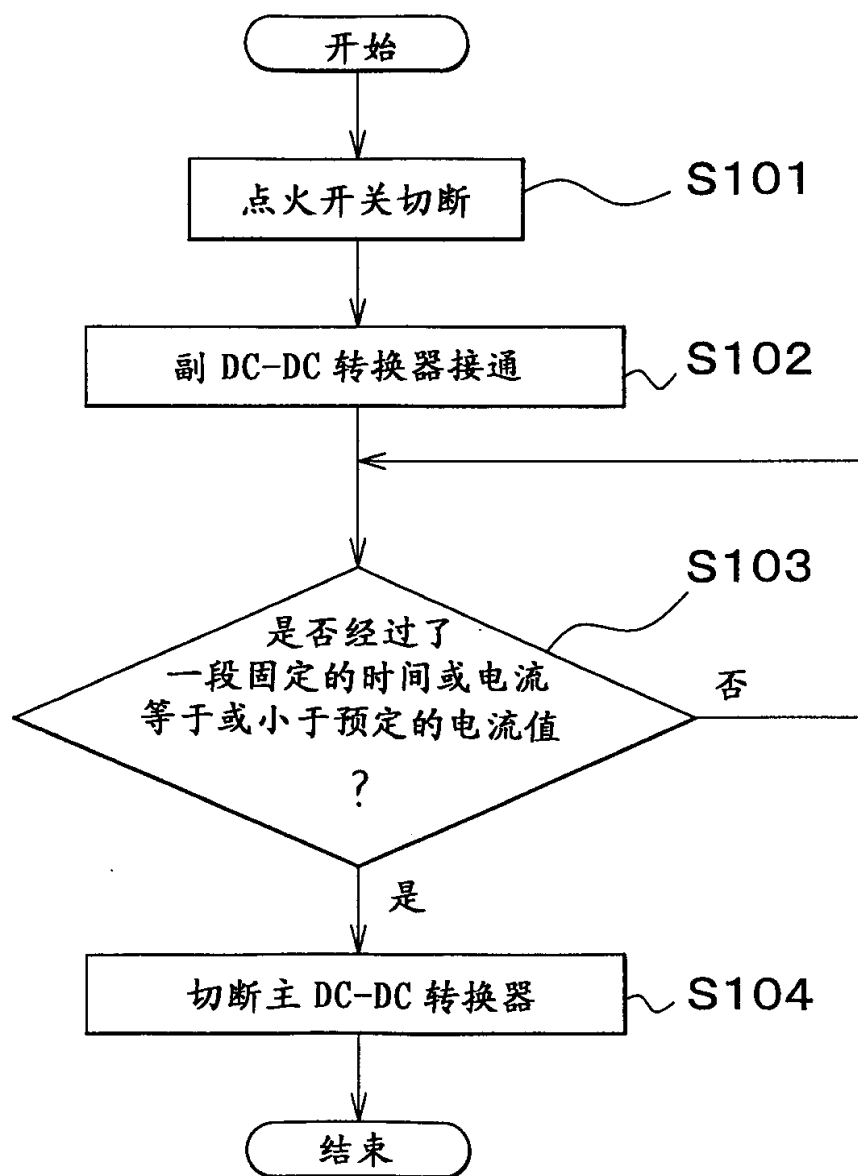
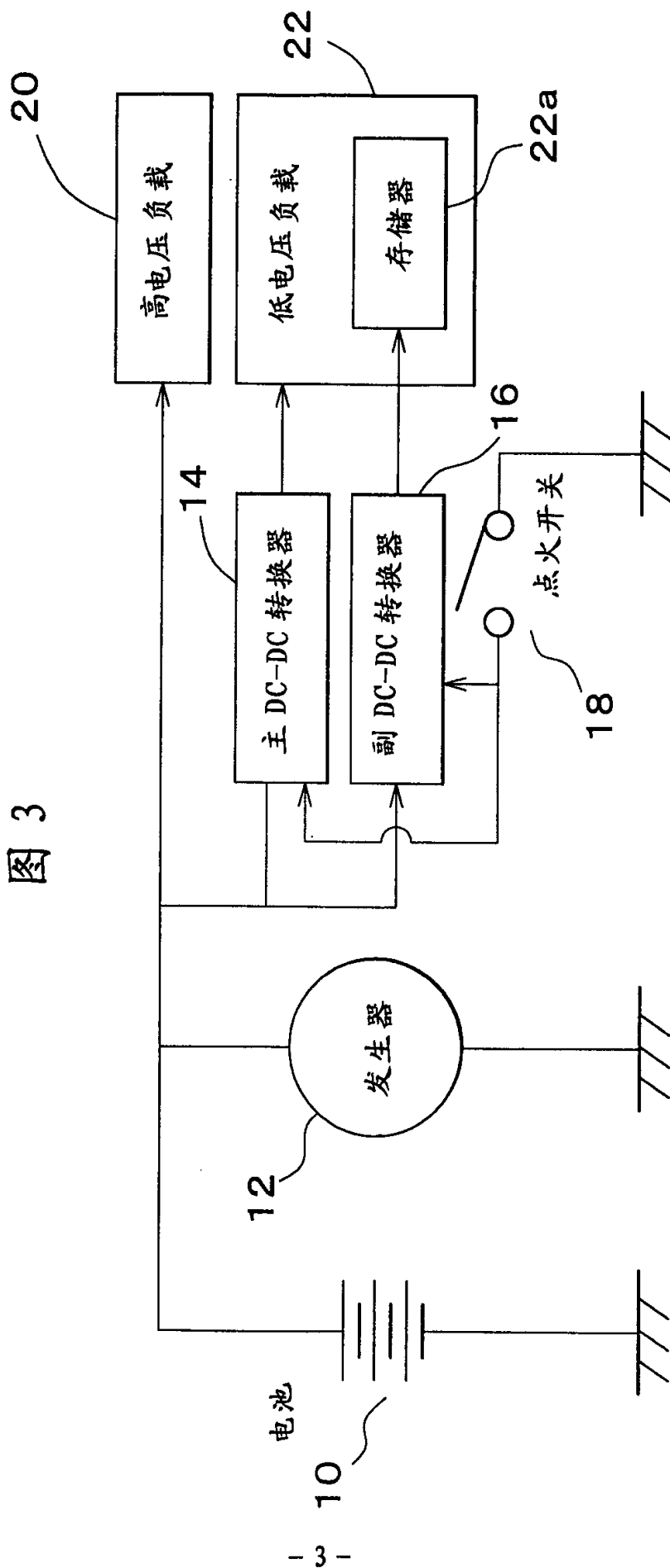


图 2





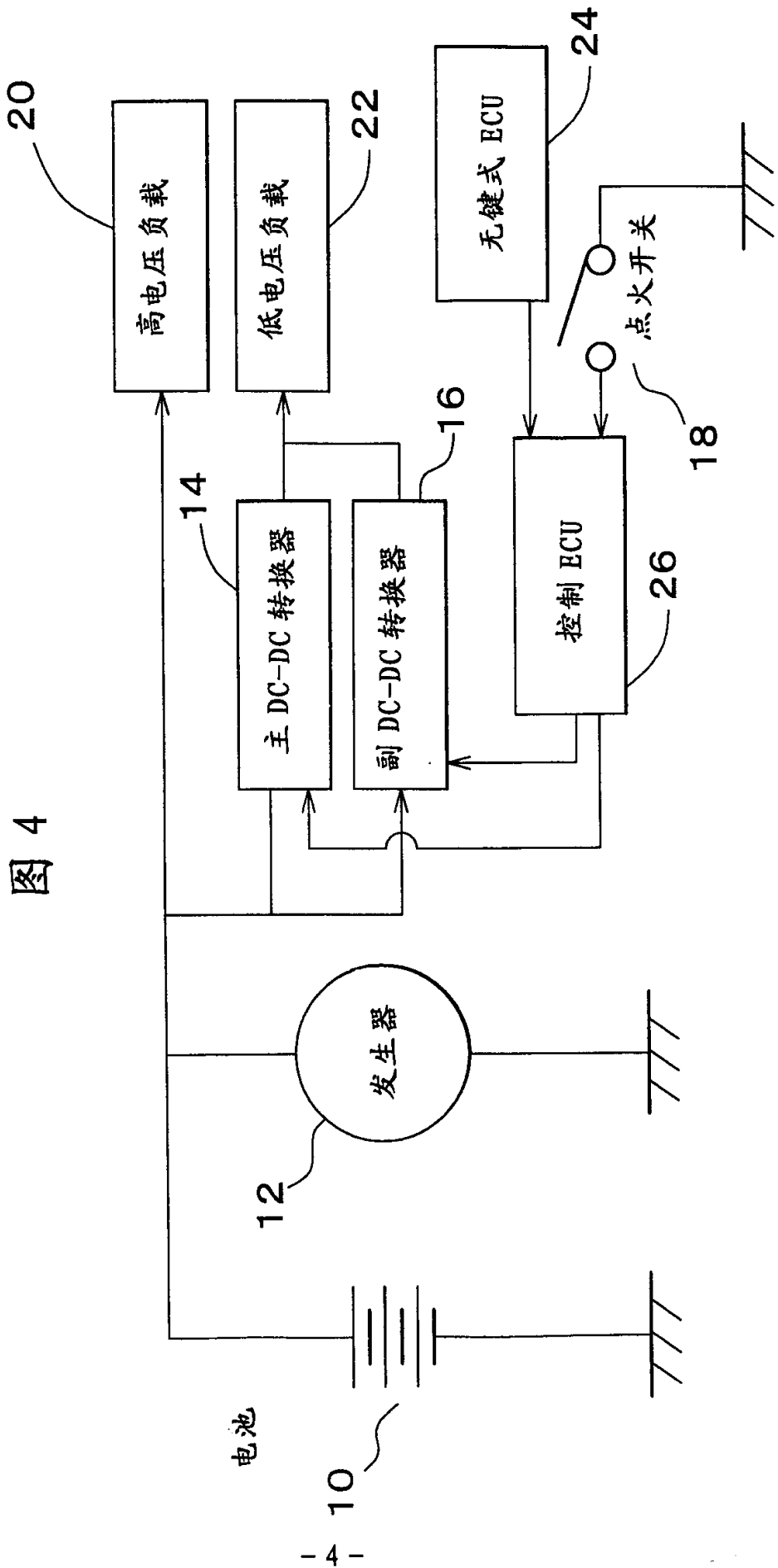
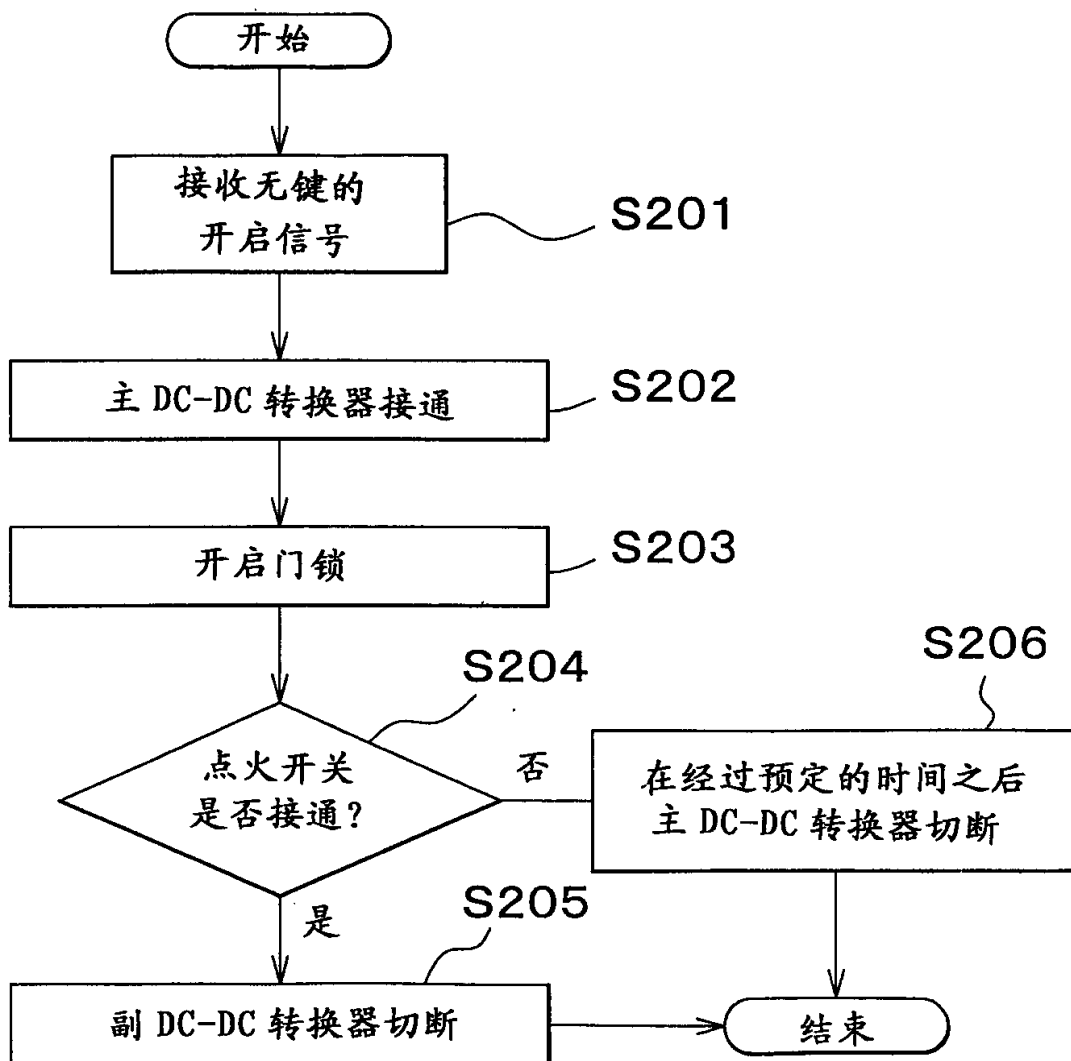


图 4

010110

图 5



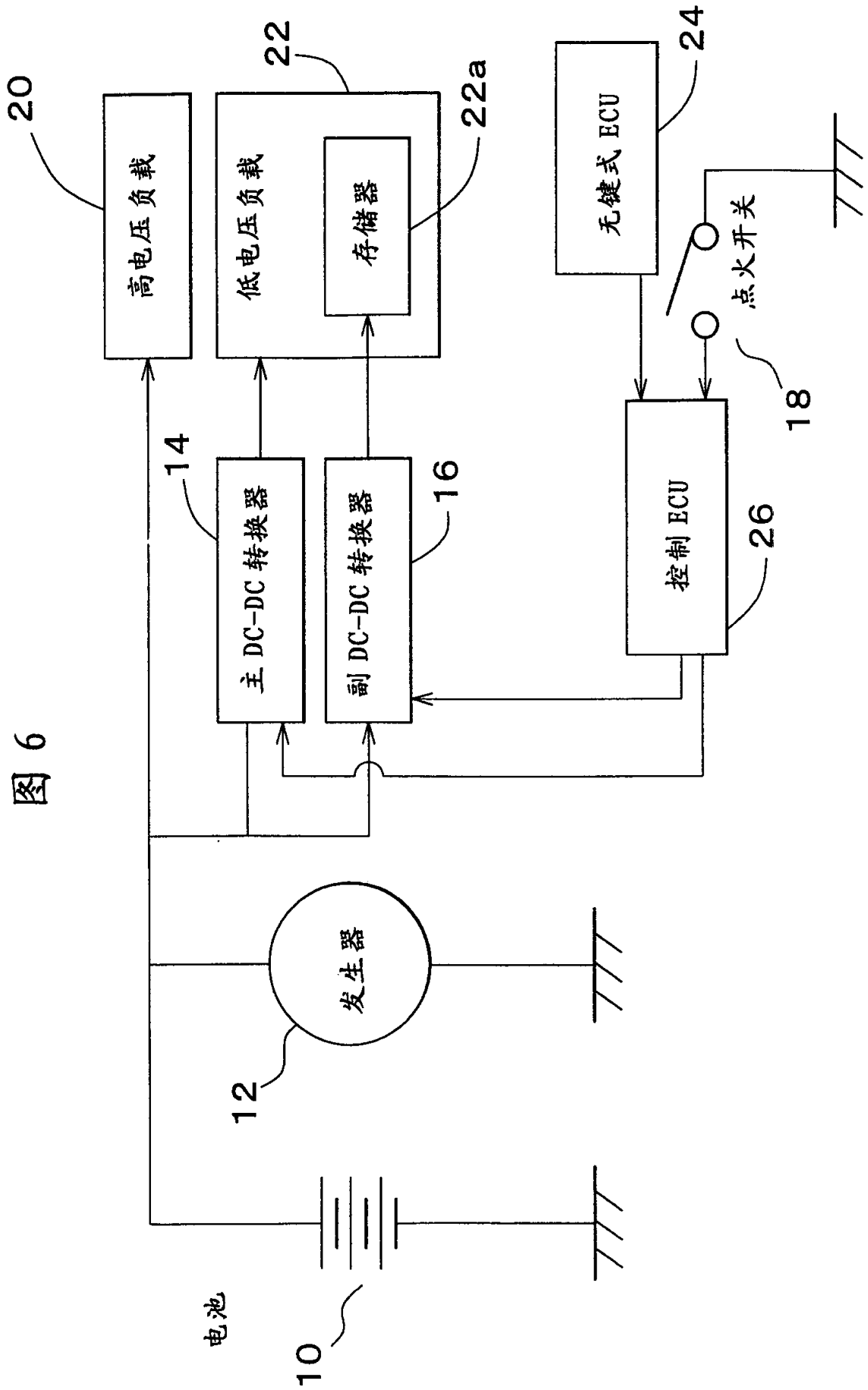


图 6

图 7

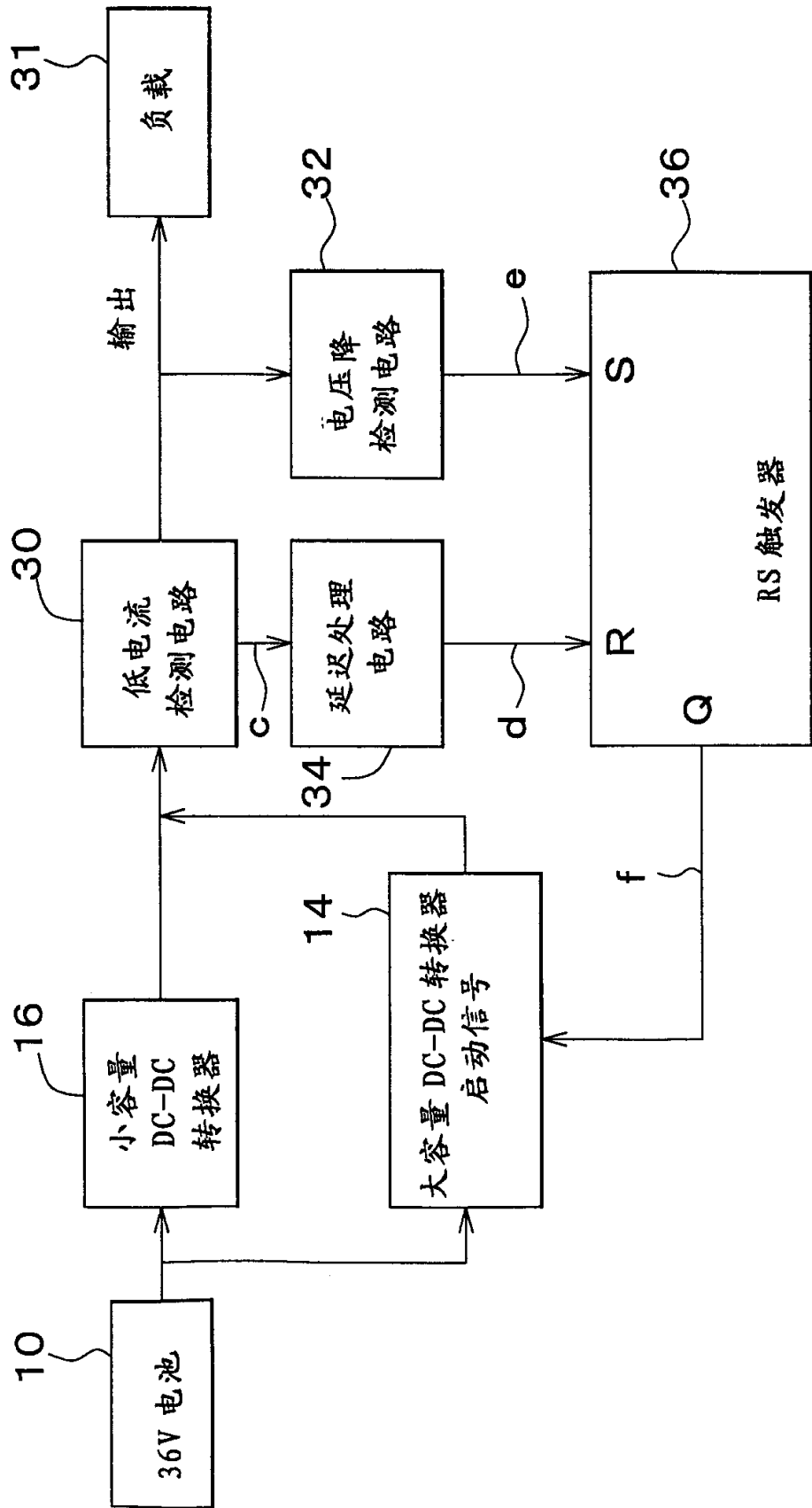


图 8

