



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101320913 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200810111201.3

审查员 崔海波

(22) 申请日 2008.06.05

(30) 优先权数据

2007-149643 2007.06.05 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番
2号

(72) 发明人 千岛悠辉

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 陈立航

(51) Int. Cl.

H02J 1/00(2006.01)

H02H 3/08(2006.01)

G05F 1/10(2006.01)

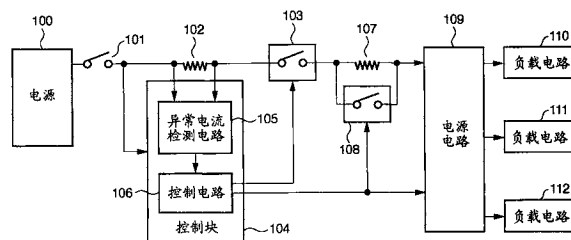
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电源设备以及电源设备控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电源设备以及电源设备控制方法。电源设备包括限流单元,用于串联连接在电源和电源电路之间,并限制电源的输出电流;第一开关,用于与限流单元串联连接;第二开关,用于与限流单元并联连接;电阻器,用于串联连接在电源和限流单元之间;异常电流检测单元,用于与电阻器并联连接,检测流经电阻器的电流并判断所检测到的电流是否异常;以及控制单元,用于如果异常电流检测单元检测电流则接通第一开关,并且其后,如果检测到的电流不是异常则接通第二开关,而如果检测到的电流是异常则断开第一开关。



1. 一种电源设备,包括:

电源,用于输出 DC 电压;

电源电路,将 DC 电压提供给负载;

限流单元,用于串联连接在所述电源和所述电源电路之间,并限制从所述电源流到所述电源电路的输出电流;

第一开关电路,用于串联连接在所述电源和所述限流单元之间;

第二开关电路,用于与所述限流单元并联连接;

电阻器,用于串联连接在所述电源和所述第一开关电路之间;

异常电流检测单元,用于与所述电阻器并联连接,使用电阻器检测所述输出电流,并判断所述输出电流是否异常;

主开关电路,用于串联连接在所述电源和所述电阻器之间;以及

控制单元,用于在断开所述主开关电路、所述第一开关电路和所述第二开关电路,并且之后接通所述主开关电路的情况下,接通所述第一开关电路,以使所述异常电流检测单元判断所述输出电流是否异常,

其中,在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流不异常的情况下,所述控制单元接通所述第二开关电路,以及

在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流异常的情况下,所述控制单元断开所述第一开关电路而不接通所述第二开关电路。

2. 根据权利要求 1 所述的电源设备,其特征在于,在接通所述主开关电路的情况下,通过所述主开关电路向所述控制单元和所述异常电流检测单元供给 DC 电压。

3. 根据权利要求 1 所述的电源设备,其特征在于,在接通所述第二开关电路的情况下,基于所述输出电流从所述电源通过所述第二开关电路流到所述电源电路,所述电源电路能够正常工作。

4. 根据权利要求 1 所述的电源设备,其特征在于,在接通所述主开关电路、所述第一开关电路和所述第二开关电路并且所述异常电流检测单元判断为所述输出电流异常的情况下,所述控制单元断开所述第二开关电路,以及

所述控制单元在断开所述第二开关电路之后断开所述第一开关电路。

5. 根据权利要求 1 所述的电源设备,其特征在于,所述第一开关电路包括 FET 元件,以及所述第二开关电路包括 FET 元件。

6. 根据权利要求 1 所述的电源设备,其特征在于,所述电源电路包括 DC/DC 转换器。

7. 根据权利要求 1 所述的电源设备,其特征在于,所述电源是二次电池。

8. 一种用于电源设备的控制方法,所述电源设备包括:电源,用于输出 DC 电压;电源电路,将 DC 电压提供给负载;限流单元,用于串联连接在所述电源和所述电源电路之间,并限制从所述电源流到所述电源电路的输出电流;第一开关电路,用于串联连接在所述电源和所述限流单元之间;第二开关电路,用于与所述限流单元并联连接;电阻器,用于串联连接在所述电源和所述第一开关电路之间;异常电流检测单元,用于与所述电阻器并联连接,使用电阻器检测所述输出电流,并判断所述输出电流是否异常;以及主开关电路,用于串联连接在所述电源和所述电阻器之间,

所述控制方法包括以下步骤：

在断开所述主开关电路、所述第一开关电路和所述第二开关电路，并且之后接通所述主开关电路的情况下，接通所述第一开关电路，以使所述异常电流检测单元判断所述输出电流是否异常；

在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流不异常的情况下，接通所述第二开关电路；以及

在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流异常的情况下，断开所述第一开关电路而不接通所述第二开关电路。

9. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，在接通所述主开关电路的情况下，通过所述主开关电路向所述异常电流检测单元供给 DC 电压。

10. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，在接通所述第二开关电路的情况下，基于所述输出电流从所述电源通过所述第二开关电路流到所述电源电路，所述电源电路能够正常工作。

11. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，还包括以下步骤：

在接通所述主开关电路、所述第一开关电路和所述第二开关电路并且所述异常电流检测单元判断为所述输出电流异常的情况下，断开所述第二开关电路；以及

在断开所述第二开关电路之后断开所述第一开关电路。

12. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，所述第一开关电路包括 FET 元件，以及所述第二开关电路包括 FET 元件。

13. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，所述电源电路包括 DC/DC 转换器。

14. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，所述电源是二次电池。

电源设备以及电源设备控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设置有益于电路的异常电流的保护功能的电源设备以及电源设备控制方法。

背景技术

[0002] 在传统技术中,如在日本特开平 07-288930 中公开的发明等,已知如下技术:在该技术中,在通过独立的电力线从电源电路向多个负载电路供给 DC 电压电力的电源电路中,在每个电力线上设置断路器(breaker)元件。在这种情况下,在负载电路或者 DC/DC 转换器中发生短路并且过电流(overcurrent)流过电力线的情况下,控制电路断开断路器元件,从而使得能够切断电流而不会对其它负载电路产生电压波动等影响。

[0003] 此外,还已知如在图 3 中示出的传统电源电路。在图 3 中,附图标记 10 表示如电池等电源,并且 20 表示 DC/DC 转换器。将从 DC/DC 转换器 20 输出的 DC 电压作为工作用的 DC 电力施加至负载电路 70 至 90。另外,在电源 10 和 DC/DC 转换器 20 之间,电流检测电阻器 40 和限流(current limiting)电阻器 50 串联连接。

[0004] 电流检测电阻器 40 的两端都连接至包含在控制块 30 中的异常电流检测电路 31。在控制块 30 中,设置有异常电流检测电路 31 以及控制电路 32,其中,异常电流检测电路 31 的输出被供给至该控制电路 32。另外,与限流电阻器 50 并联地设置断路器开关电路 60。由来自控制电路 32 的控制信号来控制断路器开关电路 60。将来自控制电路 32 的控制信号供给至 DC/DC 转换器 20,并用于使 DC/DC 转换器 20 进入工作状态。从电源 10 直接供给控制块 30 的工作电力。

[0005] 在具有上述结构的图 3 中示出的传统电源保护电路中,假定当启动电源 10 时,即当安装电池时,在 DC/DC 转换器 20 中或者在负载电路 70 至 90 中的一个负载电路中发生短路。在这种情况下,必然有异常电流流过。在当启动电源 10 时异常电流流过的这种情况下,在与电流检测电阻器 40 的两端连接的异常电流检测电路 31 处检测到异常。然后,向控制电路 32 报告该异常,并且来自控制电路 32 的输出断开断路器开关电路 60。然而,即使当断路器开关 60 为断开时仍存在限流电阻器 50,并且一些电流继续从电源 10 流出。结果,在不必要地加热限流电阻器 50 的情况下电源 10 不必要地放电,或者电源 10 为二次电池,则存在由于过电流而导致性能劣化的风险。

[0006] 为了避免由于限流电阻器 50 引起的上述缺点,可以取消限流电阻器 50。如果取消了限流电阻器 50,则在启动电源 10 时,当 DC/DC 转换器 20 或与 DC/DC 转换器 20 的下游连接的负载电路中任何负载电路短路时,电源 10 的端电压(terminal voltage)下降,从而不能够维持用于控制块 30 的工作电力,并且短路状态继续,并最终不能实现保护电路的作用。可选择地,可以增加限流电阻器 50 的电阻,但是由于为了检测异常电流,异常电流检测电路 31 需要至少几百 mA 的电流,因此由于灵敏度问题,该限流电阻器 50 的电阻不能极大地增大。

发明内容

[0007] 考虑到上述问题而作出本发明,并且本发明的目的在于提供一种能够在接通电源时避免异常电流的继续流动的缺点的电源设备。

[0008] 根据本发明,通过提供一种电源设备来实现上述目的,所述电源设备包括:电源,用于输出 DC 电压;电源电路,将 DC 电压提供给负载;限流单元,用于串联连接在所述电源和所述电源电路之间,并限制从所述电源流到所述电源电路的输出电流;第一开关电路,用于串联连接在所述电源和所述限流单元之间;第二开关电路,用于与所述限流单元并联连接;电阻器,用于串联连接在所述电源和所述第一开关电路之间;异常电流检测单元,用于与所述电阻器并联连接,使用电阻器检测所述输出电流,并判断所述输出电流是否异常;主开关电路,用于串联连接在所述电源和所述电阻器之间;以及控制单元,用于在断开所述主开关电路、所述第一开关电路和所述第二开关电路,并且之后接通所述主开关电路的情况下,接通所述第一开关电路,以使所述异常电流检测单元判断所述输出电流是否异常,其中,在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流不异常的情况下,所述控制单元接通所述第二开关电路,以及在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流异常的情况下,所述控制单元断开所述第一开关电路而不接通所述第二开关电路。

[0009] 根据本发明,通过提供一种用于电源设备的控制方法,所述电源设备包括:电源,用于输出 DC 电压;电源电路,将 DC 电压提供给负载;限流单元,用于串联连接在所述电源和所述电源电路之间,并限制从所述电源流到所述电源电路的输出电流;第一开关电路,用于串联连接在所述电源和所述限流单元之间;第二开关电路,用于与所述限流单元并联连接;电阻器,用于串联连接在所述电源和所述第一开关电路之间;异常电流检测单元,用于与所述电阻器并联连接,使用电阻器检测所述输出电流,并判断所述输出电流是否异常;以及主开关电路,用于串联连接在所述电源和所述电阻器之间,所述控制方法包括以下步骤:在断开所述主开关电路、所述第一开关电路和所述第二开关电路,并且之后接通所述主开关电路的情况下,接通所述第一开关电路,以使所述异常电流检测单元判断所述输出电流是否异常;在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流不异常的情况下,接通所述第二开关电路;以及在接通所述主开关电路和所述第一开关电路之后所述异常电流检测单元判断为所述输出电流异常的情况下,断开所述第一开关电路而不接通所述第二开关电路。

[0010] 根据下面(参考附图)对示例性实施例的说明,本发明的其它特征将显而易见。

附图说明

[0011] 图 1 是示出根据本发明实施例的电源设备的基本元件的框图;

[0012] 图 2 是示出根据本发明实施例的电源设备的操作的流程图;以及

[0013] 图 3 是示出传统电源保护电路的框图。

具体实施方式

[0014] 根据附图将详细说明本发明的优选实施例。

[0015] 参考图 1 和图 2,现在给出对根据本发明实施例的电源设备的说明。图 1 是示意性

示出根据本发明实施例的电源设备的基本元件的一个例子的框图。

[0016] 附图标记 100 表示由普通电池、AC 适配器等组成的并输出 DC 电压的电源。通过由主开关电路 101 和电流检测电阻器 102 构成的串联电路的端子将从电源 100 输出 DC 电压的端子连接至第一开关电路 103 的一个端子。应当注意,主开关电路 101 不是绝对必需的。例如,通过采用在安装电池时将电压施加至电流检测电阻器 102 并施加至控制块 104 的结构可以取消该主开关电路 101。

[0017] 接着,与电流检测电阻器 102 相关地设置异常电流检测电路 105。具体地,电流检测电阻器 102 的两个端子都连接至包含在控制块 104 中的异常电流检测电路 105 的一个端子,并且当存在表示异常工作的异常电流时,将异常电流检测信号输入至包括在相同的控制块 104 中的控制电路 106。从主开关电路 101 和电流检测电阻器 102 的端子之间的连接节点来供给控制块 104 的工作电力。此外,通过限流电阻器 107 的一个端子将第一开关电路 103 的另一个端子连接至电源电路 109。

[0018] 电源电路 109 包括,例如 DC/DC 转换器,并根据技术规范向多个负载电路 110、111 和 112 输入操作负载电路 110、111 和 112 所需的 DC 电压。应当注意,第二开关电路 108 与限流电阻器 107 并联连接,其中该限流电阻器 107 和第一开关电路 103 一起构成串联电路。

[0019] 异常电流检测电路 105 监视电流检测电阻器 102 两端的电压并计算从电流检测电阻器 102 中流过的电流的值。在值为等于或大于预定阈值的电流流过电流检测电阻器 102 的情况下,异常电流检测电路 105 识别出异常电流流过的异常工作并向控制电路 106 输出异常电流检测信号。电流检测电阻器 102 基本上位于紧在电源 100 之后,因此电流检测电阻器 102 被配置成能够监视电路的总电流值。

[0020] 根据异常电流检测电路 105 的检测结果,控制电路 106 接通 / 断开第一开关电路 103 和第二开关电路 108。另外,还将来自控制电路 106 的控制信号进一步供给至电源电路 109,通过该控制信号来控制电源电路 109 的工作。

[0021] 具体地,在电源 100 和电源电路 109 之间,电流检测电阻器 102、第一开关电路 103 以及与第二开关电路 108 并联连接的限流电阻器 107 按该顺序串联连接。

[0022] 总的说来,为了整体切断电路的目的,第一开关电路 103 位于紧在电流检测电阻器 102 之后的位置处。在初始状态,第一开关电路 103 和第二开关电路 108 为断开。

[0023] 随后,当接通主开关电路 101 或者安装电池时,利用来自控制电路 106 的信号来接通第一开关电路 103。另外,在异常电流检测电路 105 的检测结果显示异常电流正流过并且作为异常工作已经输出异常电流检测信号的情况下,来自控制电路 106 的信号断开第一开关电路 103。

[0024] 此外,第二开关电路 108 与位于在连接第一开关电路 103 和电源电路 109 的电力线上的限流电阻器 107 并联连接。当接通第一开关电路 103 或安装电池时,断开第二开关电路 108。因此,在由来自控制电路 106 的信号接通第二开关电路 108 之前,通过限流电阻器 107 向电源电路 109 供给 DC 电压。

[0025] 在电源电路 109 或负载电路 110 至 112 中任何一个负载电路经历短路的情况下,限流电阻器 107 用作限制输出电流并同时确保用于如异常电流检测电路 105 和控制电路 106 等控制块 104 的工作电压。

[0026] 在异常电流检测电路 105 的检测结果显示电流在正常范围内的情况下,通过来自

控制电路 106 的控制信号接通第二开关电路 108。此外,由于电源电路 109 也进入工作状态,因此在电源设备正常工作的情况下供给至电源电路 109 的 DC 电压实际上绕过限流电阻器 107。因此,可以防止由限流电阻器 107 引起的损耗。

[0027] 应当注意,可选择地,第一开关电路 103 可以插入在电源电路 109 和由限流电阻器 107 和第二开关电路 108 构成的并联电路之间。

[0028] 图 2 是示出根据本发明实施例的电源设备的操作的流程图。在图 2 中,在开始处理之后,断开主开关电路 101、第一开关电路 103 以及第二开关电路 108。之后,首先在步骤 S201,接通主开关电路 101 或安装电池。当此操作发生时,该操作进入步骤 S202,在该步骤 S202 中,当异常电流检测电路 105 检测到通过电流检测电阻器 102 的电流的流动时,通过控制电路 106 接通第一开关电路 103,并且该操作进入步骤 S203。

[0029] 接着,在步骤 S203,由异常电流检测电路 105 来判断流经电流检测电阻器 102 的电流的值。如果异常电流检测电路 105 判断为该电流为正常,则操作进入步骤 S204。如果异常电流检测电路 105 判断为该电流为异常(异常工作),则输出异常电流检测信号,并且该操作进入步骤 S207。

[0030] 在步骤 S207,由于工作为异常,因此断开第一开关电路 103,切断到电源电路 109 的电力的供给,并且该操作结束。

[0031] 在步骤 S203 中由异常电流检测电路 105 发现电流位于正常范围内的情况下,执行步骤 S204。通过控制电路 106 接通第二开关电路 108,并且同时电源电路 109 进入工作状态,作为该工作状态的结果,如在步骤 S205 中所示,该设备正常地工作。

[0032] 因此,在正常工作期间接通第二开关电路 108,从而使能避免由限流电阻器 107 引起的电力的不必要消耗。在正常工作中,在步骤 S206 中,总是监视在电流检测电阻器 102 处的电流的值以检查异常。然后,在步骤 S206 中异常电流检测电路 105 判断为在电流检测电阻器 102 处的电流的值示出异常工作(在正常范围以外)的情况下,操作进入步骤 S208。

[0033] 在步骤 S208,首先,通过控制电路 106 断开第二开关电路 108。然后,该操作进入步骤 S207,在该步骤 S207 中,通过控制电路 106 断开第一开关电路 103 并且该操作结束。

[0034] 换句话说,如在步骤 S203 中,在步骤 S206 中同样由异常电流检测电路 105 检查流经电流检测电阻器 102 的电流的值。当发现该电流在正常范围内时,操作进入步骤 S205 并且维持正常工作。当发现异常电流流过时,输出异常电流检测信号并且该操作进入步骤 S208。

[0035] 应当注意,可以将使用机械电磁线圈(mechanical solenoid)或 FET 的开关元件或其它这种半导体开关元件作为第一开关电路 103 和第二开关电路 108。

[0036] 如上所述,基于根据本发明实施例的电源设备,当接通电力并且在电源电路或负载电路中出现短路时,在断开第一开关电路 103 之前电流连续流过限流电阻器 102,因此在该间隔期间,可以确保用于控制块 104 的工作电力。之后,断开第一开关电路 103,从而使能防止限流电阻器 107 的不必要加热以及电源 100 的不必要放电。此外,当电源 100 为二次电池时,可以提高避免由于过电流引起的劣化的性能。

[0037] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

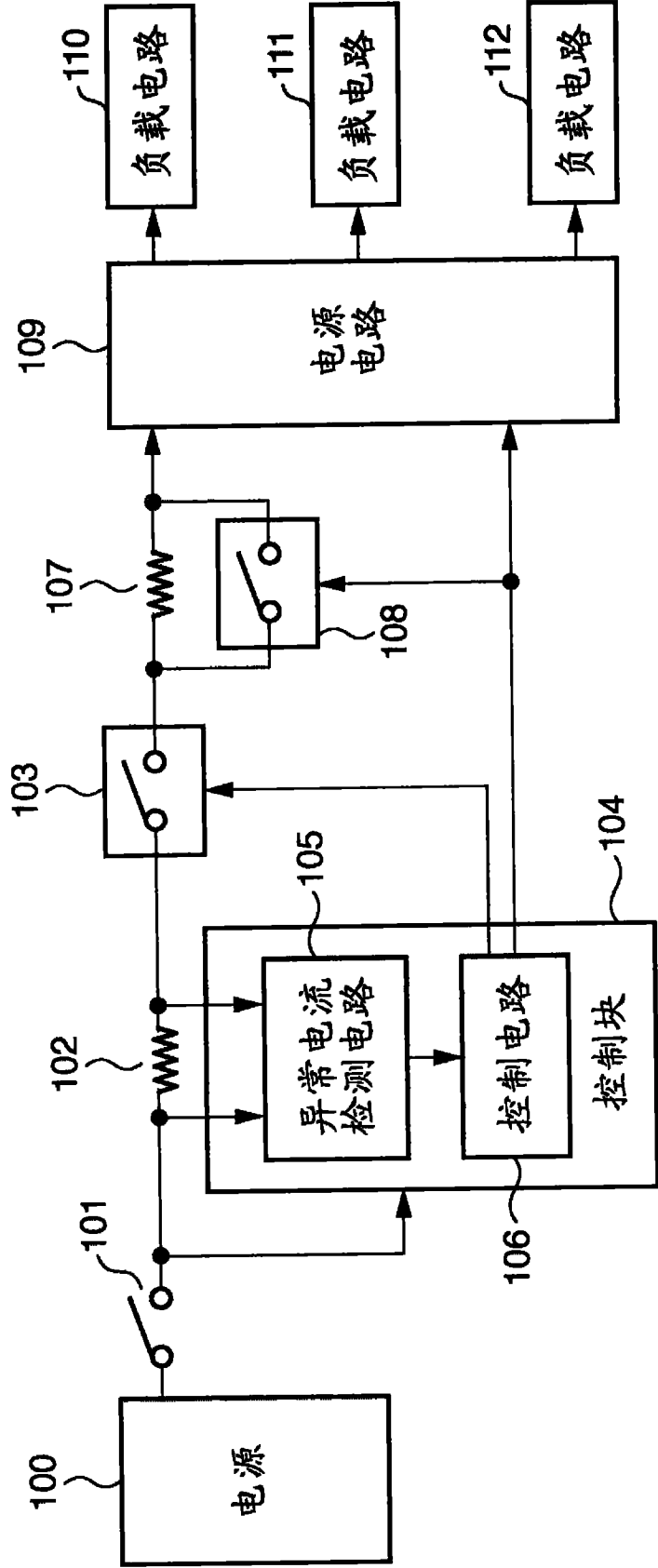


图 1

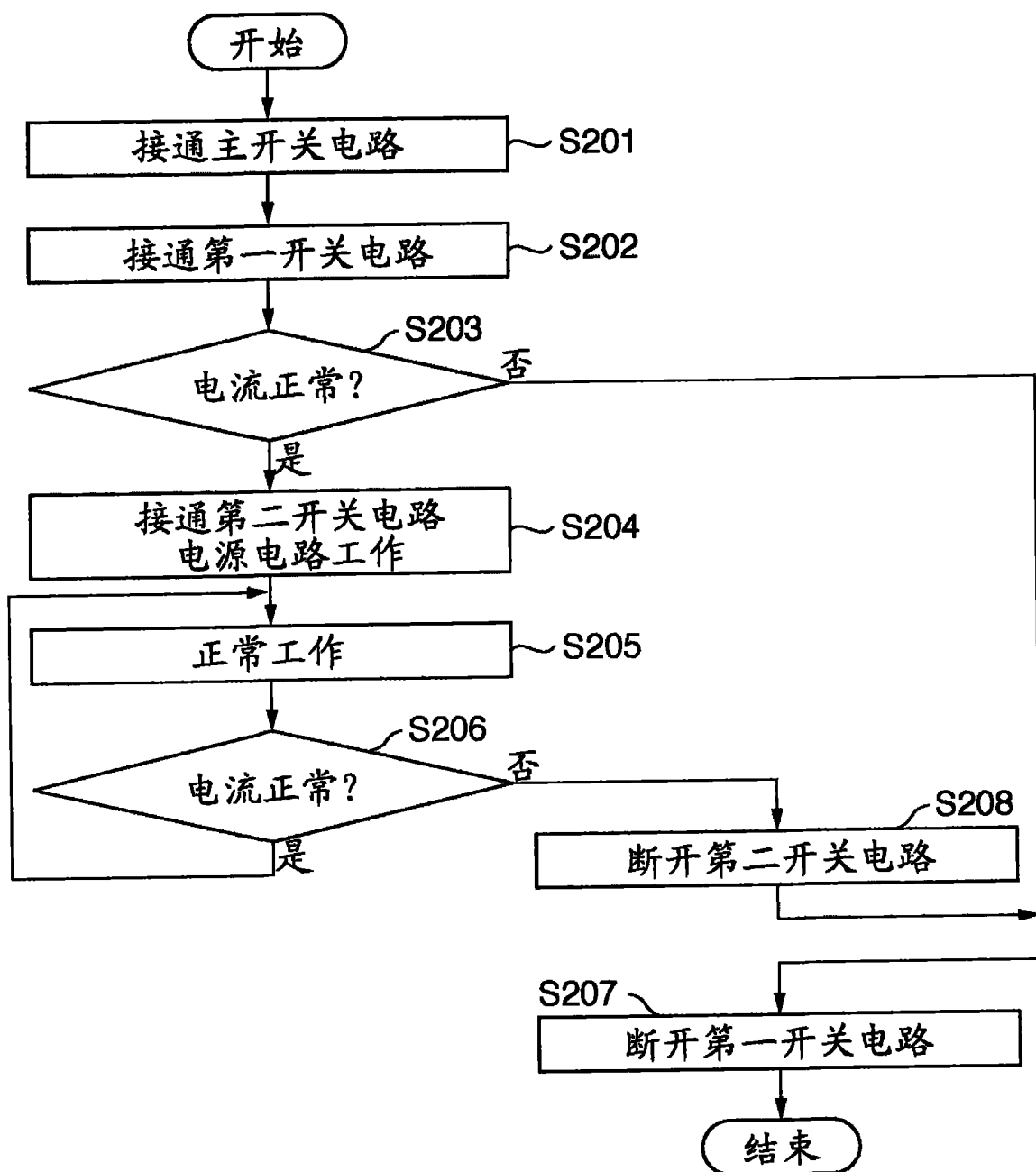


图 2

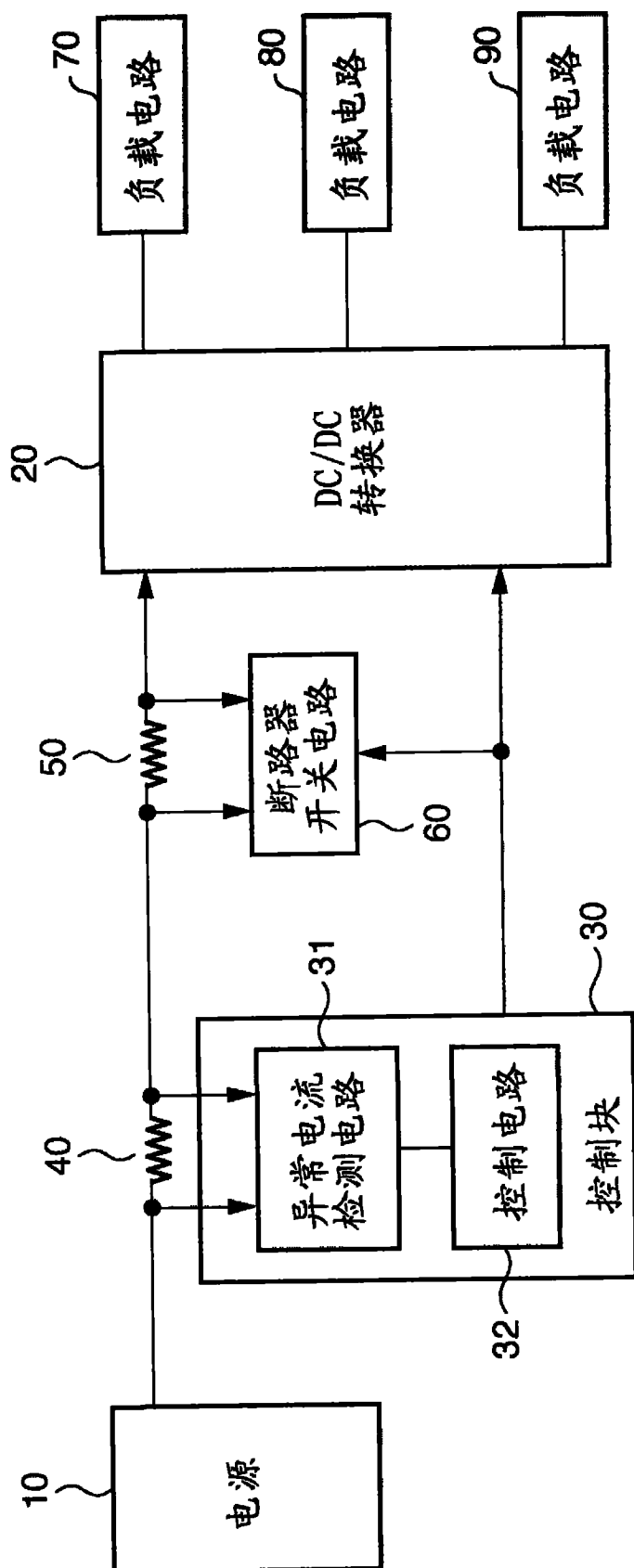


图 3