

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510066160.7

[51] Int. Cl.

G05F 1/00 (2006.01)

G05F 1/46 (2006.01)

H02J 1/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100472384C

[22] 申请日 2005.4.21

[21] 申请号 200510066160.7

[30] 优先权

[32] 2004.4.21 [33] JP [31] 2004-125829

[73] 专利权人 HOYA 株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 垣内伸一

[56] 参考文献

CN2153086 Y 1994.1.12

US5049805 A 1991.9.17

JP2001-275276A 2001.10.5

CN2369268 Y 2000.3.15

US4788450 A 1988.11.29

CN2157538 Y 1994.2.23

CN2518136 Y 2002.10.23

审查员 王 波

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程 伟

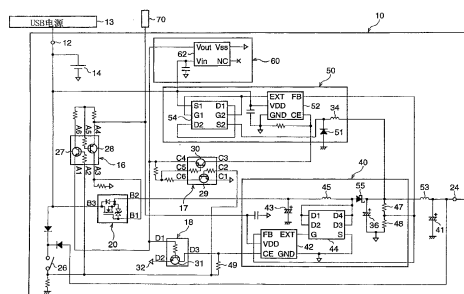
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

电源电路

[57] 摘要

一个用于产生基于输入电压的标准电压的电源电路，包括一个降压电路、一个升压电路、一个电压确定器、一个电压输出单元、和一个电路调节器。当输入电压大于标准电压时，降压电路将输入电压降低到标准电压。当输入电压小于标准电压时，升压电路把输入电压升高到标准电压。电压确定器确定输入电压是大于还是小于标准电压。电压输出单元接收输入电压，且当电压确定器确定输入电压大于标准电压时输出输入电压作为一个电源电压，且当电压确定器确定输入电压小于标准电压时不输出电压。且电路调节器能够检测电源电压，当电源电压被检测时启动降压电路，且当电源电压不被检测时启动升压电路。



1、 一个用于基于输入电压产生标准电压的电源电路，所述电源电路包括：

一个降压电路，当所述输入电压大于所述标准电压时，所述降压电路将所述输入电压降低到所述标准电压；

一个升压电路，当所述输入电压小于所述标准电压时，所述升压电路将所述输入电压升高到所述标准电压；

一个电压确定器，其确定所述输入电压是大于还是小于所述标准电压；

一个电压输出单元，其接收所述输入电压，并且当所述电压确定器确定所述输入电压大于所述标准电压时输出所述输入电压作为一个电源电压，且当所述电压确定器确定所述输入电压小于所述标准电压时不输出电压；和

一个电路调节器，其能够检测所述电源电压，当所述电源电压被检测时其启动所述降压电路并且当所述电源电压不被检测时其启动所述升压电路；

其中，将所述标准电压加载到所述电路调节器。

2、 根据权利要求1所述的电源电路，其中所述电路调节器包括：

第一电压加载器，当所述电压确定器确定所述输入电压大于所述标准电压时第一电压加载器不给升压电路加载电压，且当所述电压确定器确定所述输入电压小于所述标准电压时第一电压加载器将所述输入电压加载到所述升压电路。

3、根据权利要求2所述的电源电路，其中所述第一电压加载器包括一个N沟道FET。

4、根据权利要求2所述的电源电路，进一步包括：

一个电压控制器，当将所述电源电压提供给所述电压控制器时所述电压控制器不给所述第一电压加载器加载电压，且当不将所述电源

电压提供给所述电压控制器时所述电压控制器将电压加载到所述第一电压加载器，这样所述电压控制器控制由所述第一电压加载器加载到所述升压电路的电压。

5、根据权利要求4所述的电源电路，其中所述电压控制器包括：
一个第一晶体管；和
与所述第一晶体管相连接的一个第二晶体管。

6、根据权利要求5所述的电源电路，进一步包括一个用于启动所述电源电路的开关；
其中当所述开关闭合时将所述标准电压加载到所述第一晶体管。

7、根据权利要求5所述的电源电路，其中当所述电源电路工作时一个外部电源总是将一个恒定电压加载到所述第二晶体管，且当不将所述电源电压加载到所述电压控制器时所述电压控制器将所述恒定电压加载到所述第一电压加载器。

8、根据权利要求1所述的电源电路，其中所述电路调节器进一步包括：
一个第二电压加载器，当将所述电源电压加载到所述第二电压加载器时不给所述升压电路加载电压，且当不将所述电源电压加载到所述第二电压加载器时将所述标准电压加载到所述升压电路。

9、根据权利要求8所述的电源电路，其中所述第二电压加载器进一步包括：

一个连接在所述电压输出单元和所述升压电路之间的第三晶体管。

10、根据权利要求9所述的电源电路，进一步包括：
一个用于启动所述电源电路的开关，其连接到所述第三晶体管和所述升压电路；

其中当所述开关闭合时将所述标准电压加载到所述第三晶体管和

所述升压电路。

11、根据权利要求 9 所述的电源电路，其中所述第三晶体管连接到地。

12、根据权利要求 1 所述的电源电路，进一步包括：

第三电压加载器，当将所述电源电压加载到所述第三电压加载器时所述第三电压加载器将所述电源电压加载到所述降压电路，且当不将所述电源电压加载到所述第三电压加载器时所述第三电压加载器不给所述降压电路加载电压。

13、根据权利要求 12 所述的电源电路，其中所述第三电压加载器包括：

第四晶体管；和

与所述第四晶体管相连接的第五晶体管。

14、根据权利要求 13 所述的电源电路，进一步包括一个用于启动所述电源电路的开关；

其中当所述开关闭合时所述标准电压加载到所述第四晶体管。

15、根据权利要求 13 所述的电源电路，其中当将所述电源电压加载到所述第五晶体管时所述第五晶体管将所述电源电压加载到所述降压电路，且当不将所述电源电压加载到所述第五晶体管时不给所述降压电路加载电压。

16、根据权利要求 1 所述的电源电路，其中所述电路调节器包括：

第一电压加载器，当所述电压确定器确定所述输入电压大于所述标准电压时所述第一电压加载器不给所述升压电路加载电压，且当所述电压确定器确定所述输入电压小于所述标准电压时所述第一电压加载器将所述输入电压加载到所述升压电路；

一个电压控制器，当将所述电源电压加载到所述电压控制器时所述电压控制器不给所述第一电压加载器加载电压，且当不将所述电源

电压加载到所述电压控制器时所述电压控制器将电压加载到所述第一电压加载器，因此所述电压控制器控制由所述第一电压加载器加载到所述升压电路的电压；

第二电压加载器，当将所述电源电压加载到所述第二电压加载器时所述第二电压加载器不给所述升压电路加载电压，且当不将所述电源电压加载到所述第二电压加载器时所述第二电压加载器将标准电压加载到所述升压电路；

第三电压加载器，当将所述电源电压加载到所述第三电压加载器时所述第三电压加载器将所述电源电压加载到所述降压电路，且当不将所述电源电压加载到所述第三电压加载器时所述第三电压加载器不给所述降压电路加载电压；和

一个用于将所述标准电压加载到所述电路调节器的开关；

其中所述电压控制器、所述第二电压加载器和所述第三电压加载器分别连接到所述电压输出单元和经由所述开关连接到所述降压电路的一个输出端子和所述升压电路的一个输出端子；

所述标准电压被加载到所述电路调节器，以致当所述开关闭合时所述电压控制器、所述第二电压加载器、和所述第三电压加载器按照由所述电压输出单元输出的所述电源电压进行工作；

以及所述标准电压不被加载到所述电路调节器，以便当所述开关断开时所述电压控制器、所述第二电压加载器、和所述第三电压加载器不工作，而这与由所述电压输出单元输出的所述电源电压无关。

电源电路

技术领域

本发明涉及一个电源电路中的电压控制，特别地涉及通过利用来自于产生低压和高压的传统电源的电压、用于给一个电子仪器提供电能的电源电路中的电压控制。

背景技术

一些电子仪器能够使用多个电源。在这样的电子仪器中，有必要把各种电压变换成稳定的电压，且去使用该恒定电压。因此，在这样的电子仪器中，用于降低来自于电源的电压的降压电路和用于升高来自于电源的电压的升压电路被一起使用。

一个使用恒定电压的传统电路通常包括一个用于升高来自于电源的、而低于输出电压的电压的升压电路；传统电路还包括一个用于降低来自于另一个电源的、而高于输出电压的电压的降压电路。在这样的一个电路中，能量损耗往往较大，主要是因为是在降压电路中用于降低电压使用系列调节器所产生的热量损耗。

另一方面，当仅仅使用降压电路和升压电路中的一个时，可能会发生关于电源的一些问题。例如，在仅仅使用一个降压电路和一个产生比输出电压高的输入电压的电池组的情况下，当输入电压变得低于输出电压时，由于长时间使用电池的结果使输入电压降低，具有降压电路的电子仪器可能会突然停止工作。这是因为由于缺少升压电路而不能使输入电压恢复到一个可接受的电平。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一个电源电路，该电源电路根据电源电压的量值通过有选择地运行一个升压电路和一个降压电路而能够有效地提供恒定电压的。

根据本发明的一个电源电路是用于基于输出电压产生一个标准电

压。所述电源电路包括一个降压电路、一个升压电路、一个电压确定器、一个电压输出单元、和一个电路调节器。当输入电压大于标准电压时，降压电路将输入电压降低到标准电压。当输入电压小于标准电压时，升压电路将输入电压升高到标准电压。电压确定器确定输入电压是大于还是小于标准电压。电压输出单元接收输入电压，且当电压确定器确定输入电压大于标准电压时输出所述输入电压作为一个电源电压，且当电压确定器确定输入电压小于标准电压时不输出电压。电路调节器能够检测电源电压，且当电源电压被检测时启动降压电路，且当电源电压不被检测时启动升压电路。

电路调节器可以包括第一电压加载器，当电压确定器确定输入电压大于标准电压时该第一电压加载器不给升压电路加载电压，且当电压确定器确定输入电压小于标准电压时该第一电压加载器将输入电压加载到升压电路。所述第一电压加载器可以包括一个 N 沟道 FET。

电源电路可以进一步包括一个电压控制器，当将电源电压提供给电压控制器时该电压控制器不将电压加载到第一电压加载器，且当不将电源电压提供给电压控制器时该电压控制器将电压加载到第一电压加载器，因此电压控制器通过第一电压加载器控制加载到升压电路的电压。电压控制器可以包括彼此互相连接的第一和第二晶体管。

电源电路可以进一步包括用于启动电源电路的开关，且当开关闭合时能将标准电压加载到第一晶体管。

当电源电路工作时，通过外部电源能经常将一个恒定电压加载到第二晶体管。且当不将输入电压加载到电压控制器时，电压控制器能够将恒定电压加载到第一电压加载器。

电路调节器能够进一步包括第二电压加载器，当将电源电压加载到第二电压加载器时该第二电压加载器不将电压加载到升压电路，且当不将电源电压加载到第二电压加载器时该第二电压加载器将标准电压加载到升压电路。所述第二电压加载器能够进一步包括一个连接在电压输出单元和升压电路之间的第三晶体管。

电源电路能够进一步包括一个与第三晶体管和升压电路连接的开关，该开关用于启动电源电路。且当开关闭合时能将标准电压加载到第三晶体管和升压电路。第三晶体管可以连接到地。

电源电路能够进一步包括第三电压加载器，当将电源电压加载到第三电压加载器时该第三电压加载器将电源电压加载到降压电路，且当不将电源电压加载到第三电压加载器时该第三电压加载器不将电源电压加载到降压电路。

所述第三电压加载器能够包括彼此互相连接的第四和第五晶体管。

电源电路能够进一步包括一个用于启动电路的开关，且当开关闭合时将标准电压加载到第四晶体管。

当将电源电压加载到第五晶体管时，该第五晶体管可以将电源电压加载到降压电路，且当不将电源电压加载到第五晶体管时，该第五晶体管不将电源电压加载到降压电路。

电路调节器能够包括第一电压加载器、一个电压控制器、第二电压加载器和第三电压加载器、和一个用于将标准电压加载到电路调节器的开关。

当电压确定器确定输入电压大于标准电压时第一电压加载器不将电压加载到升压电路，且当电压确定器确定输入电压小于标准电压时第一电压加载器将输入电压加载到升压电路。

当将电源电压提供给电压控制器时电压控制器不将电压加载到第一电压加载器，且当不将电源电压提供给电压控制器时电压控制器将电压加载到第一电压加载器，因此电压控制器通过第一电压加载器控制加载到升压电路的电压。

当将电源电压加载到第二电压加载器时第二电压加载器不将电压加载到升压电路，且当不将电源电压加载到第二电压加载器时第二电压加载器将标准电压加载到升压电路。

当将电源电压加载到第三电压加载器时第三电压加载器将电源电压加载到降压电路，且当不将电源电压加载到第三电压加载器时第三电压加载器不将电压加载到降压电路。

并且电压控制器、第二电压加载器和第三电压加载器分别连接到电压输出单元和连接到降压电路的一个输出端子和升压电路的一个输出端子。当开关闭合时，将标准电压加载到电路调节器，因此电压控制器、第二电压供应器、和第三电压供应器根据由电压输出单元输出的电源电压进行工作，且当开关断开时，不将标准电压加载到电路调节

器，因此电压控制器、第二电压加载器、和第三电压加载器不工作，而这与由电压输出单元输出的电源电压无关。

附图说明

从下面与附图一起进行阐述的本发明的优选实施例的描述来看，将能更好地理解本发明，其中：

图 1 是本发明的实施例的电源电路的一个框图；

图 2 是一个时序表，其表示当电源电路中的致能开关处于闭合状态时在每一个端子上的电压的变化，和

图 3 是一个时序表，其表示当电源电路中的致能开关处于断开状态时在每一个端子上的电压的变化。

具体实施方式

在下文中，参照附图对本发明的优选实施例进行描述。

图 1 是本发明的实施例的电源电路的框图。图 2 和图 3 是时序表，表示当电源电路中的致能开关分别处于闭合和断开状态时在每一个端子上的电压的变化。

在一个数码相机（没有显示）中提供了一个电源电路 10，且其有一个电池组 14、第一到第三数字晶体管 16 到 18、一个 N 沟道 MOSFET20、一个升压电路 40、一个降压电路 50 和一个电压检测装置 60（见图 1）。尽管电池组 14 通常输入一个电压，当一个 USB 电源 13 通过 USB 端子 12 连接到电源电路 10 时，所述 USB 电源 13 代替电池组 14 给电源电路 10 输入一个电压。电池组 14 的输入电压和 USB 电源 13 分别是 1.8(V)和 5(V)。

来自 USB 电源 13 和电池组 14 的输入电压，经由第一到第三数字晶体管 16 到 18、N 沟道 MOSFET20 和电压检测装置 60，被加载到升压电路 40 或者降压电路 50，或者其被直接加载到升压电路 40 或者降压电路 50。电源电路 10 在这两种情况下均控制电压，也就是说在 USB 电源 13 输入电压的情况下和在电池组 14 输入电压的另一种情况下，因此从输出端子 24 输出一个恒定的电压 3.3(V)（一个标准电压），而与输入电压无关。应注意到，提供于数码相机以及电源电路 10 中的一

个马达驱动电源电路 70 将一个恒定电压 5(V)输出到电源电路 10。

在电源电路 10 中, 提供了一个致能开关 26。当用户将致能开关 26 闭合时, 从输出端子 24 输出出来的标准电压的上拉电压被加载到第一到第三数字晶体管 16 到 18 (见图 2 中的 T_0)。然而, 当没有从输出端子 24 输出电压时, 将来自于 USB 电源 13 或电池 14 的另一个上拉电压加载到第一到第三数字晶体管 16 到 18。

当致能开关 26 闭合时, USB 电源 13 连接到电源电路 10, 并且将一个比标准电压大的一个电压 5(V)提供给电源电路 10, 因此电源电路 10 是处于“高电压控制状态 (I)” (见图 2)。在该“高电压控制状态 (I)”, 仅降压电路 50 起作用。另一方面, 当致能开关 26 闭合并且由电池 14 将一个比标准电压小的一个电压 1.8(V)提供给电源电路 10 时, 电源电路 10 改变为“低电压控制状态 (II)” (见图 2)。在此情况下, 仅升压电路 40 工作。

当致能开关 26 断开时, 不但在由 USB 电源 13 将一个 5(V)电压加载到电源电路 10 的“高压状态 (III)”下, 并且在由电池 14 将一个 1.8(V)电压加载到电源电路 10 的“低压状态 (IV)”下, 来自于输出端子 24 的输出电压为 0(V) (见图 3)。下面解释在这些状态中的每个状态下的电源电路的操作。

在“高电压控制状态 (I)”下, 致能开关 26 闭合, USB 电源电路 13 将一个 5(V)电压加载到电压检测装置 60、降压电路 50 和 N 沟道 MOSFET20 (T_1)。在电压检测装置 60 中, 提供一个电压检测单元 62。当加载到电压检测单元 62 的输入端子 V_{in} 的输入电压被确定为大于标准电压 3.3(V)时, 电压检测单元 62 输出输入电压作为从输出端子 V_{out} 的电源电压。并且当加载到电压检测单元 62 的输入端子 V_{in} 的输入电压被确定为小于标准电压 3.3(V)时, 电压检测单元 62 不从输出端子 V_{out} 输出电压。因此, 当将一个 5(V)电压加载到电压检测装置 60 时, 从输出端子 V_{out} 输出 5(V)电源电压 (T_2)。

将从输出端子 V_{out} 输出的 5(V)电源电压加载到第一数字晶体管 16 的端子 A1 (T_3)。在此, 由于致能开关 26 闭合, 如上所述, 将一个 3.3(V)电压加载到第一数字晶体管 16 的端子 A2 (T_4)。这样的结果为, 集电极电流不流进包括于第一数字晶体管 16 中的第一晶体管 27, 由于

在第一晶体管 27 的基极和发射极之间以反向加载一个电压。因此，第二晶体管 28 改变为断开状态，并且没有从端子 A3 输出电压，由于基极电流没有流进包括于第一数字晶体管 16 的第二晶体管 28 (T_5)。

N 沟道 MOSFET20 具有作为栅极的端子 B1、作为源极的端子 B2 和作为漏极的端子 B3。栅极端子 B1 连接到第一数字晶体管 16 的端子 A3，在此情况下，没有将电压加载到端子 B1 (T_6)。因此，N 沟道 MOSFET20 处于断开状态，并且虽然将来自 USB 电源 13 的 5(V)电压加载到了漏极端子 B3 (T_7)，但是没有从源极端子 B2 输出电压 (T_8)。

另一方面，由于致能开关 26 为闭合 (T_9)，将 3.3(V)加载到第二数字晶体管 17 的端子 C2。此外，将来自于电压检测单元 62 的输出端子 V_{out} 的一个 5(V)电压加载到第二数字晶体管 17 的端子 C4 (T_{10})。结果，集电极电流经由端子 C6 流到第二数字晶体管 17 的第三晶体管 29，而基极电流经由端子 C5 流到第二数字晶体管 17 的第四晶体管 30。然后，由于在第四晶体管 30 的基极和集电极之间按正向加载电压，第四晶体管变为接通，并且将 5(V)经由端子 C3 加载到降压电路 50(T_{11})。

降压电路 50 具有一个降压 DC 转换器 52 和一个包括两个 P 沟道 MOSFET 的双 MOSFET54。包括于双 MOSFET54 的第一 P 沟道 MOSFET 具有第一栅极端子 G1、第一源极端子 S1 和第一漏极端子 D1，而第二 P 沟道 MOSFET 具有第二栅极端子 G2、第二源极端子 S2 和第二漏极端子 D2。当将来自于第二数字晶体管 17 的端子 C3 的 5(V)加载到降压 DC 转换器 52 的端子 CE，并且将来自于 USB 电源 13 的一个电压加载到端子 VDD 时，从端子 EXT 将一个具有 5(V)幅度的控制脉冲提供给第一和第二端子 G1 和 G2。

在双 MOSFET54 中，将来自于 USB 电源 13 的 5(V)加载到第一源极端子 S1，然后漏极电流流进第一 P 沟道 MOSFET。由于漏极电流流到了第二 P 沟道 MOSFET 的第二漏极端子 D2，来自于第二源极端子 S2 的电流流到升压电路 40 中的第一电容 36，并且第一电容 36 被充电。注意到，来自于第二源极端子 S2 而流到第一电容 36 的电流由第一肖特基二极管 51 和第一线圈 34 进行平滑。

在被第二线圈 53 和第二电容 41 平滑之后，从输出端子 24 输出在第一电容 36 处由电荷产生的电压。降压转换器 52 的反馈端子 FB 检测

被第一和第二电阻 47 和 48 分压而成的第一电容 36 的被分压的电压。对来自于降压 DC 转换器 52 的端子 EXT 而被加载到双 MOSFET54 的第一和第二栅极端子 G1 和 G2 的电压的负荷比进行调整,致使由输出端子 24 输出的输出电压(标准电压)变为一个 3.3(V)恒定电压。注意到,原因为双 MOSFET54 具有第一与第二 P 沟道 MOSFET,阻止了来自于升压电路 40 的电流的反向流动。

将来自于第二电压检测单元 62 的输出端子 V_{out} 的 5(V)电压加载到第三数字晶体管 18 的端子 D1 及第二数字晶体管 17 的端子 C4 (T_{12})。因此,基极电流流到第三数字晶体管 18 的第五晶体管 31,集电极电流也流到第三数字晶体管 18 的第五晶体管 31,由于发射极连接到了地 32 并且第三数字晶体管 18 地端子 D3 被短接到地 32 (T_{13})。即,由于第三数字晶体管 18 处于接通状态,没有电压加载到升压电路 40,致使在“高电压控制状态(I)”下升压电路 40 不能工作。

对上述描述进行总结,在“高电压控制状态(I)”下,升压电路 40 中的升压 DC 转换器 42 和 MOSFET44 不工作,并且输入到电源电路 10 的 5(V)电压被降压电路所降压,致使由输出端子 24 输出恒定电压 3.3(V) (T_{14})。

当电源从 USB 电源切换到电池 14 时,状态从“高电压控制状态(I)”改变为“低电压控制状态(II)”。在“低电压控制状态(II)”下,将一个 1.8(V)电压加载到电压检测装置 60、降压电路 50 和 N 沟道 MOSFET20 (T_{15})。当将 1.8(V) (小于 3.3(V)) 加载到电压检测装置 60 的输入端子 V_{in} 时,如上所述没有从输出端子 V_{out} 输出电压 (T_{16}),并且没有电压加载到第一数字晶体管 16 的端子 A1 (T_{17})。

致能开关 26 在此时闭合,而后将 3.3(V)加载到第一数字晶体管 16 的端子 A2 (T_4)。这样的结果为,在第一晶体管 27 中,在基极和发射极之间按反向加载一个电压,并且集电极电流流动。由于在第一晶体管 27 处的集电极电流,基极电流在第二晶体管 28 流动,并且将来自于电机驱动电源电路 70 的 5(V)加载到第一晶体管 16 的端子 A4,致使从第三晶体管 28 的端子 A3 输出一个 5(V)电压 (T_{18})。

因此,将 5(V)加载到 N 沟道 MOSFET20 的栅极端子 B1 (T_{19}),并且也将来自于电池 14 的 1.8(V)加载到漏极端子 B3 (T_{20}),致使将

来自于源极端子 B2 的 1.8(V)加载到升压电路 40 的第三电容 43 (T_{21})。即, N 沟道 MOSFET20 接通。N 沟道 MOSFET20 能有效地将电源电压从初级电源的电池加载到升压电路 40, 由于 N 沟道 MOSFET20 的电阻很低, 并且栅极电压也很低, 为 1.8(V)。

另一方面, 虽然将 3.3(V)加载到了第二数字晶体管 17 的端子 C2 (T_9), 但是没有将来自于电压检测单元 62 的输出端子 V_{out} 的电压加载到端子 C4 (22)。这样的结果为, 集电极电流没有流到第四晶体管 30, 并且没有将来自于端子 C3 的电压加载到降压电路 50 (T_{23})。即, 在“低电压控制状态 (II)”下, 第二数字晶体管断开, 并且降压电路 50 不工作。

在此时, 由于没有加载来自于电压检测单元 62 的输出端子 V_{out} 的电压 (T_{16}), 第三数字晶体管 18 的端子 D1 的电压是 0(V) (T_{24})。这样的结果为, 由于致能开关 26 的闭合状态和第三电阻 49 的上拉(T_{25}), 第三数字晶体管断开, 并且端子 D3 上的电压变为 3.3(V)。而后, 将 3.3(V)加载到升压电路 40 的升压 DC 转换器 42。

当将 3.3(V)加载到升压 DC 转换器 42 的端子 CE, 并且将来自于电机驱动电源电路 70 的电压加载到端子 VDD 时, 升压 DC 转换器 42 将一个具有 5(V)幅度的控制脉冲从端子 EXT 输出到 MOSFET44 的栅极端子 G。MOSFET44 是一个具有四个漏极端子的 N 沟道 MOSFET, 这些端子为用于有效地释放热量的第一到第四端子 D1 到 D4, 并且当将电压加载到栅极端子 G 时, 电流从第一端子 D1 流到第四端子 D4。当将来自升压 DC 转换器 42 的端子 EXT 的电压加载到 MOSFET44 的端子 G 时, 电流从第二线圈 45 经由漏极和源极流到地 GND。另一方面, 当没有将来自升压 DC 转换器 42 的端子 EXT 的电压加载到 MOSFET44 时, 存储在第二线圈 45 中的电能经由第二肖特基二极管 55 被提供给第一电容 36。这样的结果为, 对第一电容 36 进行充电。

注意到升压转换器 42 的反馈端子 FB 检测在第一电容处被第一和第二电阻 47 和 48 分压的的被分压电压, 对来自于升压 DC 转换器 42 的端子 EXT 而被加载到双 MOSFET44 的栅极端子 G 的电压的负荷比进行调整, 致使被第二线圈 53 和第二电容 41 平滑的电压变为一个恒定的 3.3(V)。

对上述描述进行总结，当将 1.8(V)电压输入进电源电路 10 时，降压电路 50 不工作，并且在“低电压控制状态 (II)”下，由升压电路 40 对输入到电源电路 10 中的 1.8(V)电压进行升压，致使由输出端子 24 输出电压 3.3(V) (T_{14})。

在“高压状态 (III)”下，其中 USB 电源 13 将一个电压加载到电源电路 10，并且致能开关 26 断开（见图 3），由于没有上拉，没有电压加载到第一和第二数字晶体管 16 和 17 (T_{26})。将来自于 USB 电源电路 13 的一个 5(V)电压加载到电压检测装置 60、降压电路 50 和 N 沟道 MOSFET20 (T_{27})。然后，由于加载到电压检测单元 62 的输入端子 V_{in} 的电压是 5(V)，大于标准电压 3.3(V)，从输出端子 V_{out} 输出 5(V) 电压 (T_{28})。

虽然将从电压检测装置 60 输出的 5(V)电压加载到第一数字晶体管 16 的端子 A1 (T_{29})，但是没有电压加载到第一数字晶体管 16 的端子 A2 (T_{30})，因为致能开关为断开。结果为，在包括于第一数字晶体管 16 中的第一晶体管 27，按反向在基极和发射极之间加载一个电压，并且集电极电流不流动。因此，在第一数字晶体管 16 的第二晶体管 28，基极电流不流动，第一数字晶体管断开，并且没有从端子 A3 输出电压 (T_{31})。

因此，在 N 沟道 MOSFET20 中，没有电压加载到栅极端子 B1 (T_{32})，并且将 5(V)加载到漏极端子 B3 (T_{33})，致使没有从源极端子 B2 输出电压 (T_{34})。

另一方面，由于致能开关 26 为断开没有电压加载到第二数字晶体管 17 的端子 C2 (T_{35})，并且集电极电流没有流到第三晶体管 29 (T_{36})。虽然将来自于输入端子 V_{out} 的 5(V)加载到端子 C4，但是集电极电流不流到第三晶体管 29，致使基极电流不流到第四晶体管 30，然后第四晶体管 30 断开。这样的结果为，没有将来自于端子 C3 的电压加载到降压电路 50 (T_{37})。因此，在“高压状态 (III)”下降压电路 50 不起作用。

将来自于输出端子 V_{out} 的一个 5(V)电压加载到第三数字晶体管 18 的端子 D1 (T_{38})。然后，由于第三数字晶体管 18 的发射极连接到地 32，端子被短接至 GND，与在“高电压控制状态 (I)”下相同。另外，

由于致能开关 26 断开, 没有发生上拉, 端子 D3 处的电压变成了 GND 电平 (T_{39}), 致使升压电路 40 不工作。

如上所述, 虽然在“高压状态 (III)”下将 5(V) 电压加载到了电源电路 10, 但是没有从输出端子 24 输出电压 (T_{40})。这是因为没有电压加载到升压电路 40 和降压电路 50。

另一方面, 当状态已经改变为“低压状态 (IV)”时, 在“低压状态 (IV)”下电池 14 将电压加载到电源电路 10 并且致能开关 26 断开, 没有电压加载到第一和第二数字晶体管 16 和 17 (T_{26}), 因为致能开关 26 是断开的。在此时, 由于来自于电池的电压是 1.8(V) (T_{41}), 小于标准电压 3.3(V), 所以没有通过电压检测装置 60 加载电压 (T_{42})。因此, 没有将来自于端子 A3 的电压加载到 N 沟道 MOSFET20 的端子 B1, 并且没有从 N 沟道 MOSFET20 的端子 B2 输出电压 (T_{34})。

因为致能开关 26 是断开的 (T_{35}), 没有电压加载到端子 C2, 并且输出端子 V_{out} 没有将电压加载到端子 C4 (T_{43})。因此, 没有将来自于第二数字晶体管 17 的端子 C3 的电压加载到降压电路 50, 致使在“低压状态 (IV)”下降压电路 50 不能工作。

然后, 由于没有将来自于输出端子 V_{out} 的电压加载到第三数字晶体管 18 的端子 D1 并且致能开关 26 断开, 所以第三数字晶体管 18 断开。另外, 由于致能开关 26 断开, 没有发生上拉, 端子 D3 处的电压变成了 GND 电平 (T_{39}), 致使升压电路 40 不工作。

如上所述, 虽然在“低压状态 (IV)”下将 1.8(V) 电压加载到了电源电路 10, 但是没有从输出端子 24 输出电压 (T_{40})。这是因为没有电压加载到升压电路 40 和降压电路 50。

注意到, 电源电路 10 可由传统的元件构成。例如, 第一和第二数据晶体管 16 和 17 可以是由 ROHM CO. LTD. 生产的“EMD6”。第三数据晶体管 18 可以是由 ROHM CO. LTD. 生产的“DTG124EM”, 及 N 沟道 MOSFET20 可以是由 VISHAY SILICONIX 生产的“Si2312DS”, 等等。另外, 电压检测单元 62 可以是由 TOREX SEMICONDUCTOR LTD. 生产的“XC61CC3302”, 降压 DC 转换器 52 可以是由 TOREX SEMICONDUCTOR LTD. 生产的“XC6366D105MR”, 双 MOSFET54 可以是由 VISHAY SILICONIX 生产的“Si1903DL”, 升压 DC 转换器

42 可以由 TOREX SEMICONDUCTOR LTD. 生产的“XC6368D105MR”，及 MOSFET44 可以由 VISHAY SILICONIX 生产的“Si1406DH”。

如上所述，在本实施例中，以下述方式可以提供能有效地提供一个恒定电压的电源电路 10，该方式为：使升压电路 40 和降压电路 50 中的一个选择性地工作并且使另一个根据来自于电源的输入电压不工作，及使用第一到第三晶体管 16 到 18、N 沟道 MOSFET20 和电压检测装置 60。并且当致能开关断开时，电源电路 10 不输出电压，这与来自于电源的输入电压无关，这是因为第一和第二数字晶体管 16 和 17 断开，并且升压电路 40 和降压电路 50 都不能工作。

从电源，如 USB 电源 13 和电池 14 加载到电源电路 10 的电压量并不限制本实施例的电压，只要一个大于从电源电路 10 输出的输出电压而另一个小于从电源电路 10 输出的输出电压就行。即，只要 USB 电源 13 输入大于 3.3(V)的电压，及电池输出小于 3.3(V)的电压，就能输入任意的电压量。另外，通过改变升压电路 40 和降压电路 50 的设计，可以调整从输出端子 V_{out} 输出的电压。

电源并不局限于 USB 电源 13 和电池 14。例如，可以代替 USB 电源 13 而使用能提供大于标准电压的电压的另一电池。在此情况下，当由电池输入的电压低于输出电压时，结果为虽然由于长时间使用电池而引起输入电压逐步下降，却能输出恒定的电压。这是因为升压电路 40 自动地代替降压电路 50 工作。

USB 电源 13 和电池 14 能结合起来使用。在此情况下，输入电压的量变成两个电源之间的电压，并且自动地选择升压电路 40 和降压电路 50 中的一个来改变输入电压，因此能输出恒定的电压。

最后，对于本领域普通技术人员来说可以理解为：前面的描述是该装置的优选实施例，并且可以不脱离本发明的保护范围对本发明做出各种改变和修改。

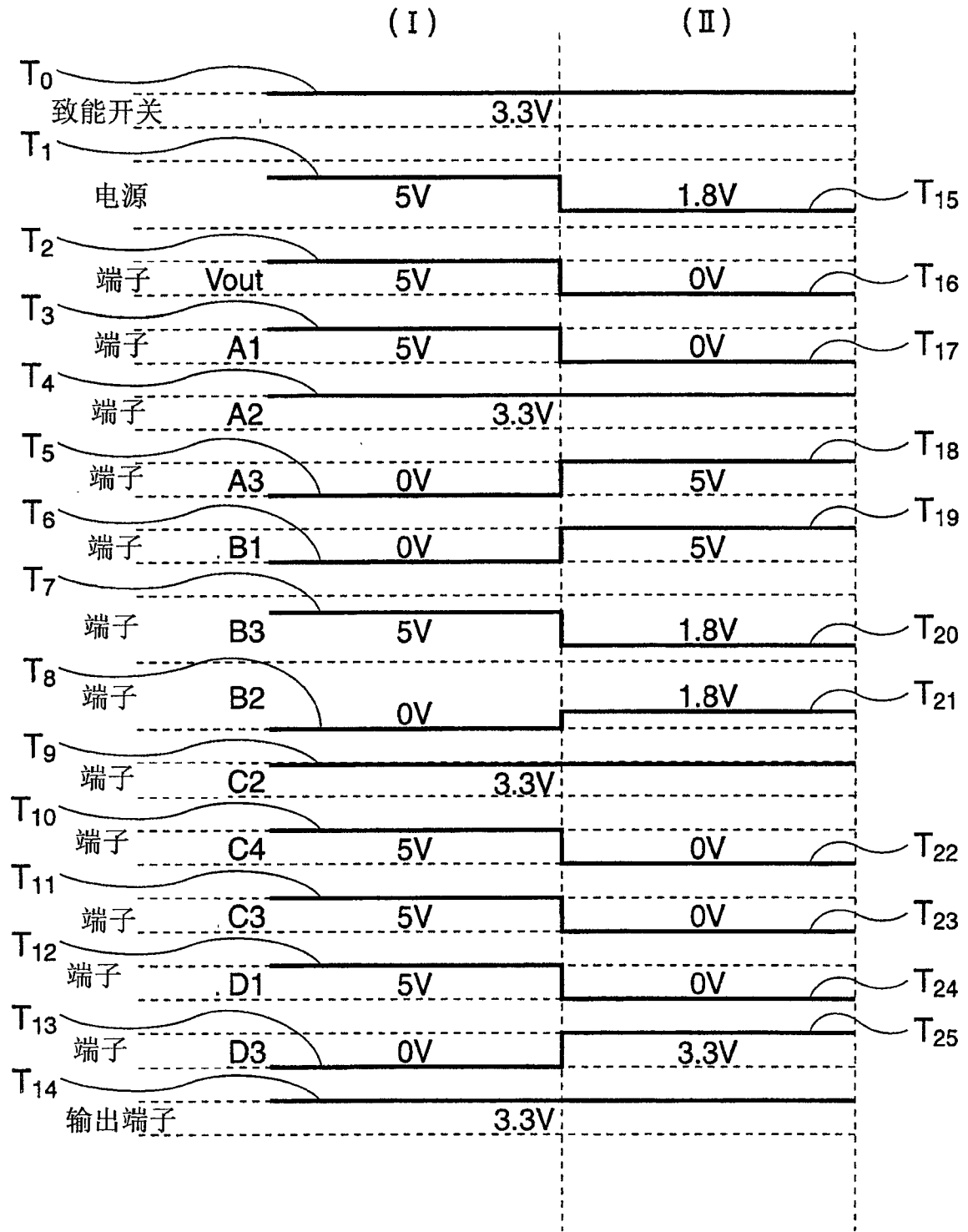


图2

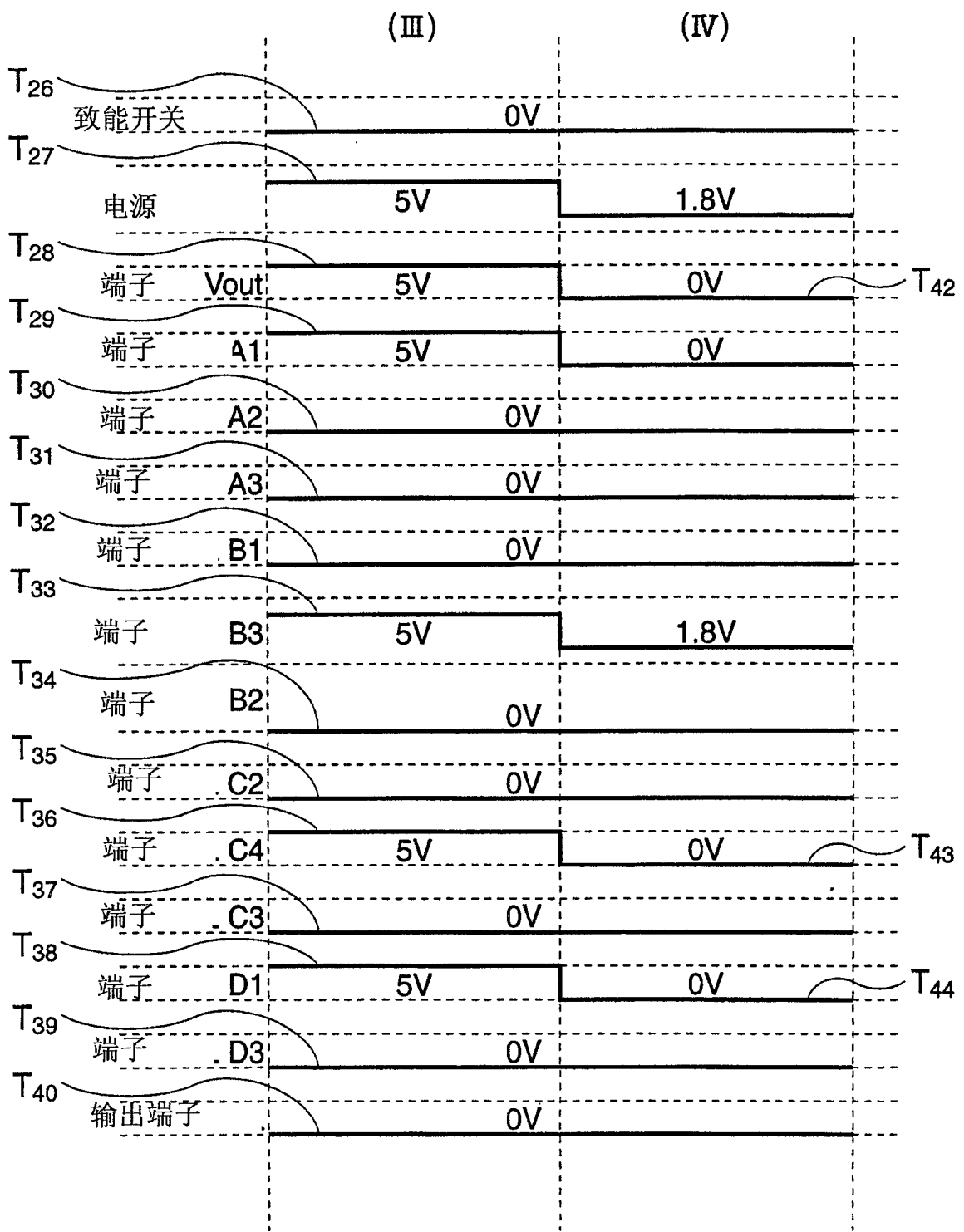


图3