



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101887299 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 19

(21) 申请号 200910141606. 6

第 19 行 - 第 4 页第 15 行, 附图 1.

(22) 申请日 2009. 05. 15

审查员 王伟

(73) 专利权人 华硕电脑股份有限公司  
地址 中国台湾台北市北投区立德路 15 号

(72) 发明人 邱义文

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 任永武

(51) Int. Cl.

G06F 1/26 (2006. 01)

G06F 1/32 (2006. 01)

G05F 1/46 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6388343 B1, 2002. 05. 14, 全文.

CN 101281419 A, 2008. 10. 08, 全文.

CN 101206457 A, 2008. 06. 25, 全文.

CN 101043144 A, 2007. 09. 26, 说明书第 3 页

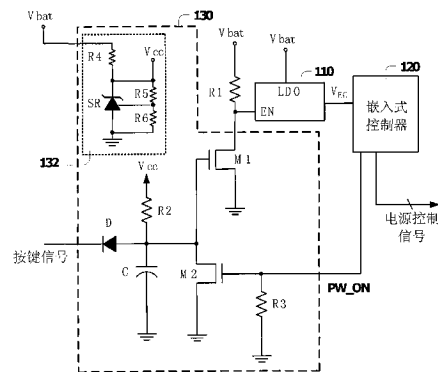
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电脑系统的电源控制电路与控制方法

(57) 摘要

本发明是一种电脑系统的电源控制电路与控制方法。此电脑系统中具有一嵌入式控制器的电源控制电路,其包括:一稳压器接收至一第一电压,可于稳压器被致能时将第一电压转换为嵌入式控制器的工作电压;一检测控制电路接收第一电压并判断一按键信号,当按键信号未动作时禁能稳压器,当按键信号动作时持续致能稳压器;以及,一嵌入式控制器连接至稳压器用以接收一工作电压,并输出多个电源控制信号;其中,嵌入式控制器还可提供一电源开启信号至检测控制电路,使得检测控制电路持续致能该稳压器。



1. 一种电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路,其特征是,包括:

稳压器,其接收第一电压,于所述稳压器被致能时将所述第一电压转换为嵌入式控制器的工作电压;

检测控制电路,其接收所述第一电压并判断按键信号,所述稳压器有致能脚位连接至所述检测控制电路,所述检测控制电路还包括:

稳压电路,将所述第一电压转换为操作电压;

第一晶体管,所述第一晶体管漏极连接至所述致能脚位,所述第一晶体管源极连接至接地端;

第二电阻,连接于所述第一晶体管栅极与所述操作电压之间;

第二晶体管,所述第二晶体管漏极连接至所述第一晶体管栅极,所述第二晶体管源极连接至所述接地端,所述第二晶体管栅极接收电源开启信号;

第三电阻,连接于所述第二晶体管栅极与所述接地端之间;

二极管,所述二极管阴极端接收按键信号,所述二极管阳极端连接至所述第一晶体管栅极;

电容器,连接于所述第一晶体管栅极与所述接地端之间;以及

嵌入式控制器,其连接至所述稳压器用以接收所述嵌入式控制器的工作电压,并输出多个电源控制信号;

其中,当所述检测控制电路判断所述按键信号为低电平时,所述第一晶体管关闭使得所述致能脚位为高电平,所述嵌入式控制器接收所述工作电压并输出所述多个电源控制信号,所述嵌入式控制器还提供所述电源开启信号至所述第二晶体管栅极,使得所述第二晶体管开启,使得所述检测控制电路持续致能所述稳压器。

2. 根据权利要求1所述的电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路,其特征是,其中,所述第一电压为电池所提供的电池电压或者变压器所提供的变压器电压,所述检测控制电路接收所述第一电压并判断按键信号,当判断所述按键信号不为低电平时禁能所述稳压器。

3. 根据权利要求1所述的电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路,其特征是,还包括:第一电阻,连接于所述第一电压以及所述致能脚位之间。

4. 根据权利要求3所述的电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路,其特征是,其中,所述稳压电路包括:

并联电压调整器,所述并联电压调整器的正极端连接至所述接地端,且所述并联电压调整器的负极端输出所述操作电压;

第四电阻,连接于所述第一电压与所述并联电压调整器的负极端之间;

第五电阻,连接于所述并联电压调整器的负极端与所述并联电压调整器的参考端之间;以及

第六电阻,连接于所述并联电压调整器的正极端与所述并联电压调整器的参考端之间。

5. 根据权利要求3所述的电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路,其特征是,其中,所述检测控制电路还包括:

第三晶体管,所述第三晶体管漏极连接至所述第一晶体管栅极,所述第三晶体管源极

连接至所述接地端；

第二电容器,所述第二电容器第一端接收所述第一电压；

第四电阻,连接于所述第二电容器第二端与所述第三晶体管栅极之间；

第五电阻,连接于所述第三晶体管栅极与接地端之间；

第四晶体管,所述第四晶体管漏极连接至所述第一晶体管栅极,所述第四晶体管源极连接至所述接地端；

第三电容器,所述第三电容器第一端接收第二电压；

第六电阻,连接于所述第三电容器第二端与所述第四晶体管栅极之间；以及

第七电阻,连接于所述第四晶体管栅极与接地端之间。

6. 根据权利要求 5 所述的电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路,其特征是,其中,所述稳压电路包括：

并联电压调整器,所述并联电压调整器的正极端连接至所述接地端,且所述并联电压调整器的负极端输出所述操作电压；

第八电阻,连接于所述第一电压与所述并联电压调整器的负极端之间；

第九电阻,连接于所述并联电压调整器的负极端与所述并联电压调整器的参考端之间；以及

第十电阻,连接于所述并联电压调整器的正极端与所述并联电压调整器的参考端之间。

## 电脑系统的电源控制电路与控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明有关一种电脑系统中电源控制电路与电源控制方法,且特别是有关一种电脑系统中嵌入式控制器 (embedded controller) 的电源控制电路与电源控制方法。

### 背景技术

[0002] 众所周知,电脑系统中皆会有一嵌入式控制器 (embedded controller, EC) 用来进行电脑系统的电源管理 (power management)、电池的充电运作 (battery charging operation)、散热风扇的转速检测与控制。其中,电源管理还包含执行开机与关机时的电源时序控制任务。

[0003] 由于嵌入式控制器在电脑系统中扮演电源管理的任务,因此电脑系统的设计上必须使得嵌入式控制器永远保持在清醒 (alive) 的状态。即使电脑系统已经进入省电模式或者关机,嵌入式控制器还是保持在清醒 (alive) 的状态。因此,嵌入式控制器必须由待机电源 (standby power) 来供电,而待机电源则是由电脑系统的电池所供应的。

[0004] 请参照图 1,其所示为已知电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路。电池所提供的电池电压  $V_{bat}$  连接至一低压降稳压器 (REGULATOR) 10,之后产生一嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 20。而嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  即为待机电源约为 3V。

[0005] 再者,稳压器 (REGULATOR) 10 有一致能脚位 (enable pin, EN),并以一第一电阻 R1 连接于电池电压  $V_{bat}$  以及致能脚位 EN 之间。亦即,当电池插入电脑系统同时,致能脚位 EN 为高电平使得稳压器 (REGULATOR) 10 开始动作,并提供嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 20。而当嵌入式控制器 20 接收到嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  时,嵌入式控制器 20 即可输出一高电平的一电源开启信号 (power on signal, PW\_ON)。

[0006] 而已知嵌入式控制器 20 还连接至电脑系统的电源键 (power button),用以接收一按键信号 (button signal)。一般来说,当使用者未按压电源键时,按键信号为高电平;反之,当使用者按压电源键时,按键信号为低电平,而按压的时间即为低电平的持续时间。当嵌入式控制器 20 检测出按键信号处于低电平时,即产生多个电源控制信号 (power control signals) 来控制电脑系统内的其它元件开始动作。

[0007] 然而,当电池插于电脑系统时,稳压器 (regulator) 10 与嵌入式控制器 20 会持续的消耗电能,其待机电流 (quiescent current) 约为 3 ~ 5mA。换句话说,如果电脑系统制造商将电池结合于电脑系统中出货,经过一段时间交易到使用者手上时,电池的残余能量可能无法开启电脑系统。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是提出一种电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路与电源控制方法,用以降低电脑系统的待机电流,并使得电脑系统的电池能量维持较长的时间。

[0009] 本发明提出一种电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路,包括:一稳压器接收至一第一电压,可于稳压器被致能时将第一电压转换为一嵌入式控制器的工作电压;一检

测控制电路接收第一电压并判断一按键信号,当按键信号未动作时禁能稳压器,当按键信号动作时持续致能稳压器;以及,一嵌入式控制器连接至稳压器用以接收嵌入式控制器的工作电压,并输出多个电源控制信号;其中,嵌入式控制器还可提供一电源开启信号至检测控制电路,使得检测控制电路持续致能该稳压器。

[0010] 本发明还提出一种电脑系统中嵌入式控制器的电源控制方法,运用于一低压降稳压、一检测控制电路、与一嵌入式控制器之间,此电源控制方法包括下列步骤:判断一按键信号;当按键信号未动作时,禁能稳压器并使得稳压器与嵌入式控制器不动作;以及,当按键信号动作时,致能稳压器并使得稳压器产生一该嵌入式控制器的工作电压至嵌入式控制器。

#### 附图说明

[0011] 为了使能更进一步清楚了解本发明特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明,并非用来对本发明加以限制,其中:

[0012] 图 1 所示为已知电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路。

[0013] 图 2 所示为本发明电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路的第一实施例。

[0014] 图 3 所示为本发明电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路的第二实施例。

#### 具体实施方式

[0015] 请参照图 2,其所示为本发明电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路的第一实施例。此嵌入式控制器的电源控制电路包括一检测控制电路 130、一稳压器 (REGULATOR) 110、与一嵌入式控制器 120。根据本发明的第一实施例,稳压器 (REGULATOR) 110 与嵌入式控制器 120 在电池插入电脑系统时皆不会动作。而当使用者按压电源键使得按键信号产生低电平时,检测控制电路 130 即可控制稳压器 (REGULATOR) 110 输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 120,并使得嵌入式控制器 120 产生多个电源控制信号来控制电脑系统内的其它元件开始动作。

[0016] 如图 2 所示,电池所提供的电池电压 ( $V_{bat}$ ) 连接至稳压器 (REGULATOR) 110,且稳压器 (REGULATOR) 110 有一致能脚位 EN,并以一第一电阻 R1 连接于电池电压  $V_{bat}$  以及致能脚位 EN 之间。再者,于稳压器 (REGULATOR) 110 被致能后即可产生一嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 120。而当嵌入式控制器 120 接收到嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  时,嵌入式控制器 120 可同时输出一高电平的一电源开启信号 PW\_ON 以及多个电源控制信号来控制电脑系统内的其它元件开始动作。

[0017] 再者,检测控制电路 130 还包括一稳压电路 132、一第一晶体管 M1、一第二晶体管 M2、一第二电阻 R2、一第三电阻 R3、一电容器 C、与一二极管 D。其中,稳压电路 132 中包括一并联电压调整器 (shunt regulator, SR)、一第四电阻 R4、一第五电阻 R5、与一第六电阻 R6。电池电压 ( $V_{bat}$ ) 与并联电压调整器 SR 的负极端之间连接第四电阻 R4;并联电压调整器 SR 的正极端连接至接地端;并联电压调整器 SR 的负极端与参考端之间连接第五电阻 R5;并联电压调整器 SR 的正极端与参考端之间连接第六电阻 R6。因此,稳压电路 132 即可将电池电压  $V_{bat}$  转换为一操作电压  $V_{cc}$ 。

[0018] 第一晶体管 M1 漏极连接至致能脚位 EN;第一晶体管 M1 源极连接至接地端。第二

晶体管 M2 漏极连接至第一晶体管 M1 栅极；第二晶体管 M2 源极连接至接地端；第二晶体管 M2 栅极与接地端之间连接第三电阻 R3，且第二晶体管 M2 栅极接收电源开启信号 PW\_ON。再者，二极管 D 阴极端 (cathode) 接收按键信号；二极管 D 阳极端 (anode) 连接至第一晶体管 M1 栅极。第一晶体管 M1 栅极与操作电压 Vcc 之间连接第二电阻 R2。第一晶体管 M1 栅极与接地端之间连接电容器 C。

[0019] 当使用者未按压电源键时，按键信号为高电平。由于第一晶体管 M1 栅极为高电平，第一晶体管 M1 开启 (turn on) 并使得致能脚位 EN 为低电平。因此，稳压器 (REGULATOR) 110 无法动作，并且无法输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 120。

[0020] 当使用者按压电源键时，按键信号为低电平。由于第一晶体管 M1 栅极为低电平，第一晶体管 M1 关闭 (turn off) 并使得致能脚位 EN 为高电平。因此，稳压器 (REGULATOR) 110 动作，并且输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 120。而嵌入式控制器 120 即可同时输出高电平的电源开启信号 PW\_ON 以及多个电源控制信号来控制电脑系统内的其它元件开始动作。再者，当第二晶体管 M2 栅极接收到高电平的电源开启信号 PW\_ON 时，第二晶体管 M2 开启 (turn on) 并使得第一晶体管 M1 栅极维持在低电平。此时，就算按键信号回复至高电平也不会改变第一晶体管 M1 栅极的低电平。

[0021] 由本发明的第一实施例可知，于电池插入电脑系统时稳压器 (REGULATOR) 110 与嵌入式控制器 120 皆不会动作，仅有检测控制电路 130 会动作。而本发明的检测控制电路 130 所需的待机电流可大幅降至  $300 \sim 500 \mu A$ 。因此，可以使得电池的能量维持较长的时间。

[0022] 换句话说，于使用者按压电源键后，检测控制电路 130 才会控制稳压器 (REGULATOR) 110 动作，并输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 120，使得嵌入式控制器 120 产生多个电源控制信号来控制电脑系统内的其它元件开始动作。

[0023] 请参照图 3，其所示为本发明电脑系统中嵌入式控制器的电源控制电路的第二实施例。此嵌入式控制器的电源控制电路包括一检测控制电路 230、一稳压器 (REGULATOR) 210、与一嵌入式控制器 220。根据本发明的第二实施例，稳压器 (REGULATOR) 210 与嵌入式控制器 220 在电池插入电脑系统或者变压器 (adaptor) 插入时皆不会动作。再者，第二实施例中的嵌入式控制器 220 于动作时必须先确认是否使用者按压电源键。而当使用者按压电源键使得按键信号产生低电平时，检测控制电路 230 即可控制稳压器 (REGULATOR) 210 输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 220，并使得嵌入式控制器 220 产生多个电源控制信号来控制电脑系统内的其它元件开始动作。

[0024] 如图 3 所示，电池所提供的电池电压 Vbat 或者变压器所提供的变压器电压 Vadb 可连接至稳压器 (REGULATOR) 210，且稳压器 (REGULATOR) 210 有一致能脚位 EN，并以一第一电阻 R1 连接于电池电压 / 变压器电压 Vbat/Vadb 以及致能脚位 EN 之间。再者，稳压器 (REGULATOR) 210 被致能时可产生一嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 220。而当嵌入式控制器 220 接收到嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  时，嵌入式控制器 220 必须先确认是否使用者按压电源键。也就是说，于按键信号为高电平时，电源开启信号 PW\_ON 维持在低电平；反之，于按键信号为低电平时，电源开启信号 PW\_ON 维持在高电平并输出多个电源控制信号来控制电脑系统内的其它元件开始动作。

[0025] 再者,检测控制电路 230 还包括一稳压电路 232、一第一晶体管 M1、一第二晶体管 M2、一第三晶体管 M3、一第四晶体管 M4、一第二电阻 R2、一第三电阻 R3、一第四电阻 R4、一第五电阻 R5、一第六电阻 R6、一第七电阻 R7、一第一电容器 C1、一第二电容器 C2、一第三电容器 C3、与一二极管 D。其中,稳压电路 232 中包括一并联电压调整器 (shunt regulator, SR)、一第八电阻 R8、一第九电阻 R9、与一第十电阻 R10。电池电压 / 变压器电压 Vbat/Vadp 与并联电压调整器 SR 的负极端之间连接第八电阻 R8 ; 并联电压调整器 SR 的正极端连接至接地端 ; 并联电压调整器 SR 的负极端与参考端之间连接第九电阻 R9 ; 并联电压调整器 SR 的正极端与参考端之间连接第十电阻 R10。因此,稳压电路 232 即可接收电池电压 / 变压器电压 Vbat/Vadp 后产生一操作电压 Vcc。

[0026] 第一晶体管 M1 漏极连接至致能脚位 EN ; 第一晶体管 M1 源极连接至接地端。第二晶体管 M2 漏极连接至第一晶体管 M1 栅极 ; 第二晶体管 M2 源极连接至接地端 ; 第二晶体管 M2 栅极与接地端之间连接第三电阻 R3, 且第二晶体管 M2 栅极接收电源开启信号 PW\_ON。再者,二极管 D 阴极端 (cathode) 接收按键信号 ; 二极管 D 阳极端 (anode) 连接至第一晶体管 M1 栅极。第一晶体管 M1 栅极与操作电压 Vcc 之间连接第二电阻 R2。第一晶体管 M1 栅极与接地端之间连接第一电容器 C1。

[0027] 第三晶体管 M3 漏极连接至第一晶体管 M1 栅极 ; 第三晶体管 M3 源极连接至接地端 ; 第三晶体管 M3 栅极与接地端之间连接第五电阻 R5。第二电容器 C2 第一端连接至电池电压 Vbat ; 第二电容器 C2 第二端与第三晶体管 M3 栅极之间连接第四电阻 R4。第四晶体管 M4 漏极连接至第一晶体管 M1 栅极 ; 第四晶体管 M4 源极连接至接地端 ; 第四晶体管 M4 栅极与接地端之间连接第七电阻 R7。第三电容器 C3 第一端连接至变压器电压 Vadp ; 第三电容器 C3 第二端与第四晶体管 M4 栅极之间连接第六电阻 R6。

[0028] 当使用者未按压电源键且电池插入于电脑系统瞬间,稳压器 (REGULATOR) 210、第一电阻 R1、与稳压电路 232 接收电池电压 Vbat。此时,第三晶体管 M3 开启 (turn on), 第一晶体管 M1 栅极为低电平并且关闭 (turn off), 使得致能脚位 EN 为高电平。因此,稳压器 (REGULATOR) 210 动作, 并且输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 220。而由于此时按键信号为高电平, 所以电源开启信号 PW\_ON 维持在低电平。因此,第四电阻 R4、第五电阻 R5、与第二电容器 C2 所形成的充电电路经过一段时间之后,会造成第三晶体管 M3 关闭,使得第一晶体管 M1 栅极为高电平并且开启 (turn on), 使得致能脚位 EN 为低电平。此时,稳压器 (REGULATOR) 210 与嵌入式控制器 220 再次回到不动作状态。

[0029] 当使用者未按压电源键且变压器插入于电脑系统瞬间,稳压器 (REGULATOR) 210、第一电阻 R1、与稳压电路 232 接收变压器电压 Vadp。此时,第四晶体管 M4 开启 (turn on), 第一晶体管 M1 栅极为低电平并且关闭 (turn off), 使得致能脚位 EN 为高电平。因此,稳压器 (REGULATOR) 210 动作, 并且输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 220。而由于此时按键信号为高电平, 所以电源开启信号 PW\_ON 维持在低电平。因此,第七电阻 R7、第六电阻 R6、与第三电容器 C3 所形成的充电电路经过一段时间之后,会造成第四晶体管 M4 关闭,使得第一晶体管 M1 栅极为高电平并且开启 (turn on), 使得致能脚位 EN 为低电平。此时,稳压器 (REGULATOR) 210 与嵌入式控制器 220 再次回到不动作状态。

[0030] 当使用者按压电源键且变压器或者电池已插入于电脑系统时,按键信号为低电平。由于第一晶体管 M1 栅极为低电平,第一晶体管 M1 关闭 (turn off) 并使得致能脚位 EN

为高电平。因此,稳压器 (REGULATOR) 210 动作,并且输出嵌入式控制器的工作电压  $V_{EC}$  至嵌入式控制器 220。而由于此时按键信号为低电平,所以嵌入式控制器 220 维持电源开启信号 PW\_ON 在高电平。因此,嵌入式控制器 220 即可输出多个电源控制信号来控制电脑系统内的其它元件开始动作。而当第二晶体管 M2 栅极接收到高电平的电源开启信号 PW\_ON 时,第二晶体管 M2 开启 (turn on) 并使得第一晶体管 M1 栅极维持在低电平。此时,就算按键信号回复至高电平也不会改变第一晶体管 M1 栅极的低电平。

[0031] 由本发明的第二实施例可知,于电池或者变压器插入电脑系统时稳压器 (REGULATOR) 210 与嵌入式控制器 220 会短暂的动作,并确认使用者无按压电源键后再次回到不动作的状态。仅有在确认使用者按压电源键时才会持续地动作。

[0032] 再者,本发明的检测控制电路 230 所需的待机电流可大幅降至  $300 \sim 500 \mu A$ 。因此,可以使得电池的能量维持较长的时间。

[0033] 综上所述,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种等同的改变或替换,因此本发明的保护范围当视权利要求书所界定的为准。



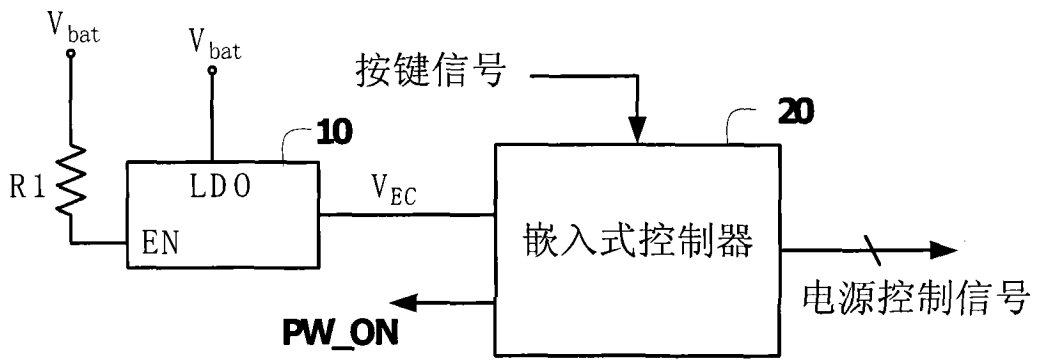


图 1

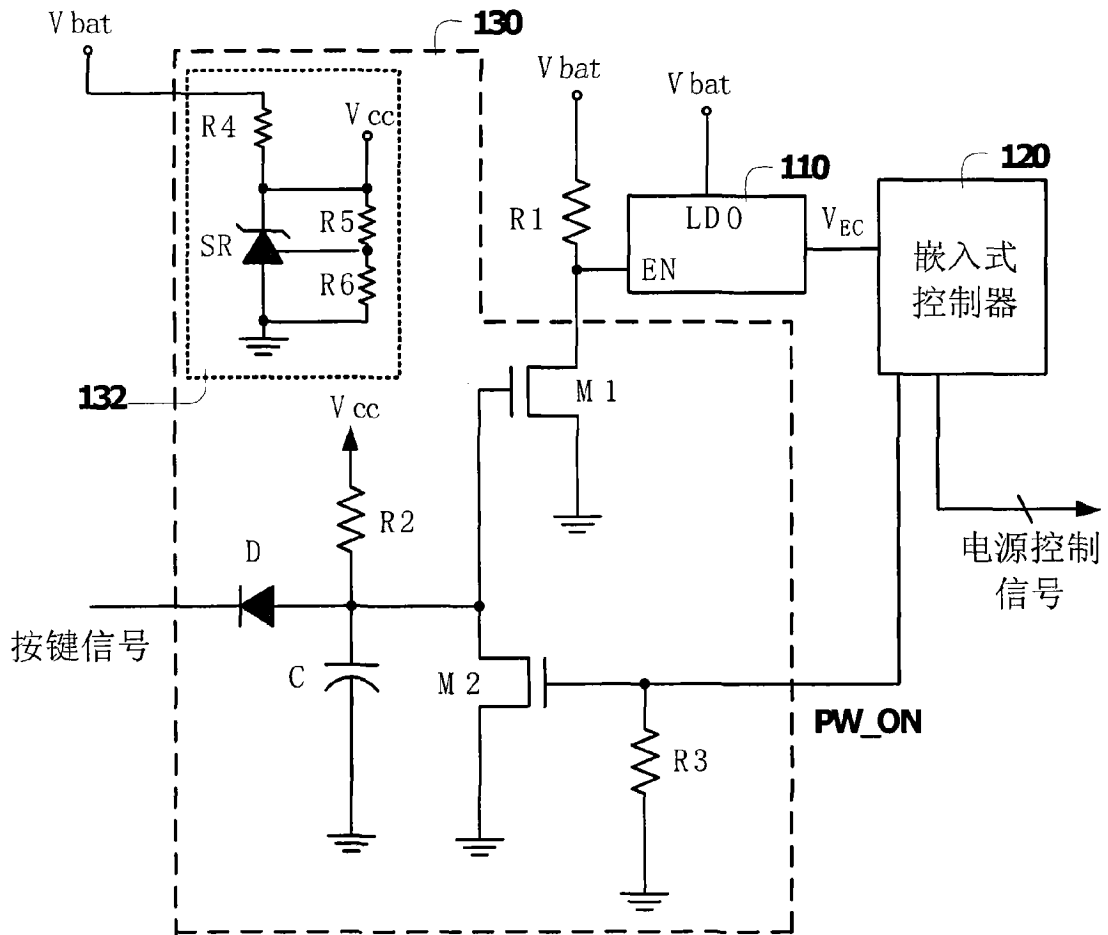


图 2

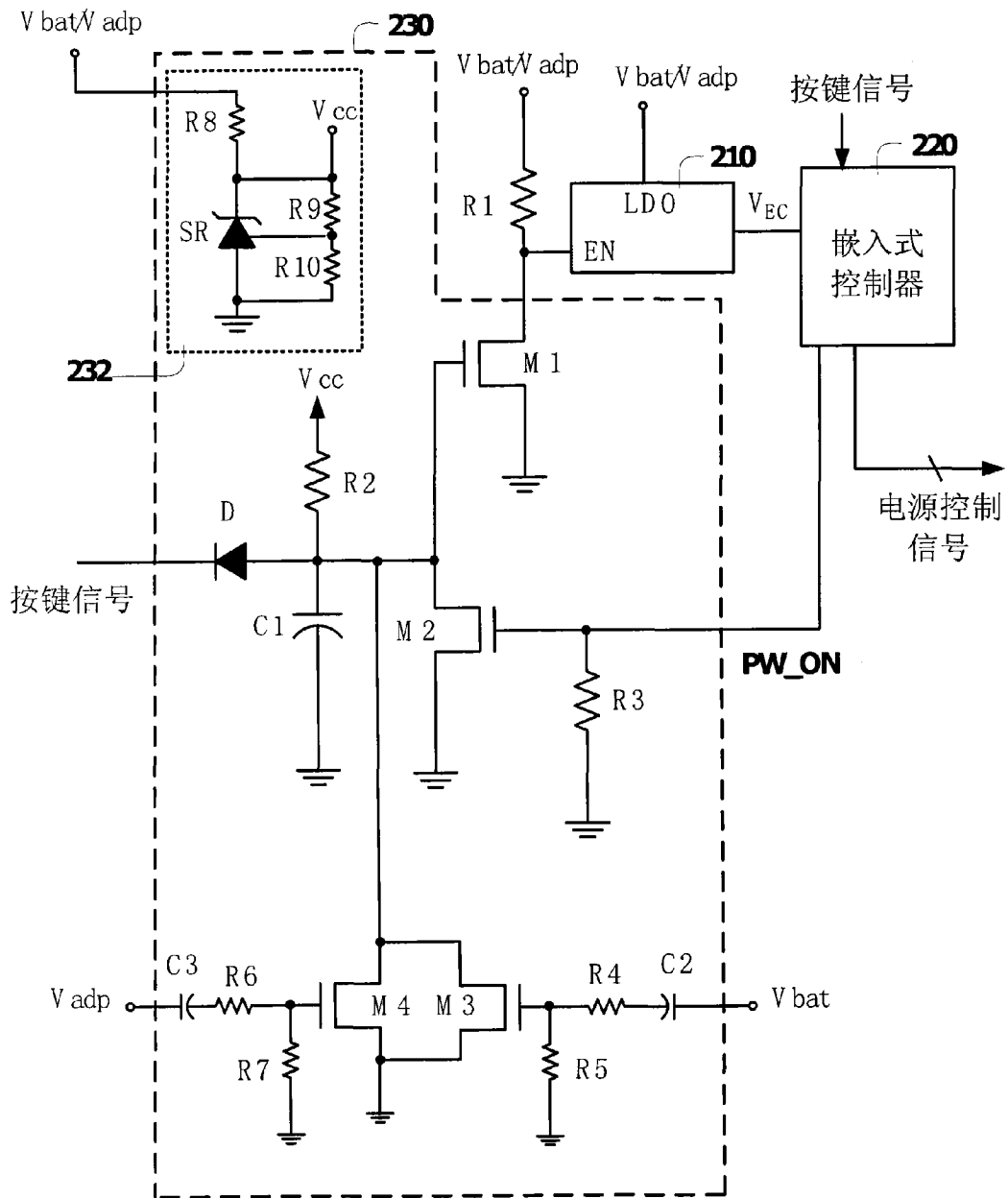


图 3