

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103036413 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201110322640. 0

(22) 申请日 2011. 10. 21

(30) 优先权数据

100135817 2011. 10. 04 TW

(71) 申请人 台达电子工业股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 谢文政

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限

公司 72003

代理人 冯志云 吕俊清

(51) Int. Cl.

H02M 1/32(2007. 01)

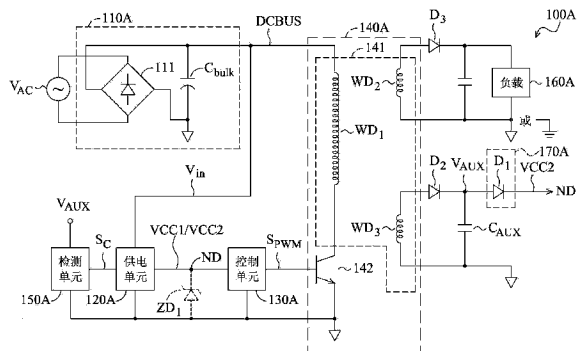
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

电源供应装置

(57) 摘要

一种电源供应装置,包括一整流单元、一供电单元、一控制单元、一转换单元以及一检测单元。整流单元处理一交流电压,用以产生一直流电压。供电单元根据一输入电压,产生一操作电压。控制单元接收操作电压,并产生一致能信号。转换单元根据致能信号,转换直流电压,用以产生一辅助电压。辅助电压不等于操作电压。检测单元检测辅助电压,用以在辅助电压产生时,禁能供电单元,使供电单元停止产生操作电压。



1. 一种电源供应装置,包括:
  - 一整流单元,处理一交流电压,用以产生一直流电压;
  - 一供电单元,根据一输入电压,产生一操作电压;
  - 一控制单元,接收该操作电压,并产生一赋能信号;
  - 一转换单元,根据该赋能信号,转换该直流电压,用以产生一辅助电压,其中该辅助电压不等于该操作电压;以及
  - 一检测单元,检测该辅助电压,用以在该辅助电压产生时,禁能该供电单元,使该供电单元停止产生该操作电压。
2. 如权利要求 1 所述的电源供应装置,其中该输入电压为该交流电压或该直流电压。
3. 如权利要求 1 所述的电源供应装置,其中该供电单元包括:
  - 一启动电阻;
  - 一导通模块,串联该启动电阻;以及
  - 一储能模块,串联该导通模块,并根据该输入电压,储存能量,其中该储能模块所储存的能量作为该操作电压。
4. 如权利要求 3 所述的电源供应装置,其中在一启动模式下,该导通模块为导通状态,用以传送该输入电压给该储能模块,在一操作模式下,该检测单元禁能该导通模块,使该导通模块停止传送该输入电压给该储能模块。
5. 如权利要求 4 所述的电源供应装置,其中该导通模块包括一继电器或一结型场效晶体管。
6. 如权利要求 3 所述的电源供应装置,其中该导通模块包括:
  - 一空乏型金属氧化半导体晶体管,具有一控制端、一第一电极以及一第二电极;以及
  - 一导通电阻,耦接于该控制端与该第二电极之间。
7. 如权利要求 6 所述的电源供应装置,其中该第一电极耦接该启动电阻的一第一端,该启动电阻的一第二端接收该输入电压。
8. 如权利要求 6 所述的电源供应装置,其中该第一电极接收该输入电压,该第二电极耦接该启动电阻的一第一端,该启动电阻的一第二端耦接该储能模块。
9. 如权利要求 1 所述的电源供应装置,更包括:
  - 一隔离单元,耦接于该转换单元与该控制单元之间。
10. 如权利要求 9 所述的电源供应装置,其中该隔离单元为一二极管,其阳极接收该辅助电压,其阴极耦接该控制单元。
11. 如权利要求 1 所述的电源供应装置,其中该检测单元包括:
  - 一分压模块,对该辅助电压进行分压;以及
  - 一切换模块,根据该分压模块的分压结果,产生该控制信号。
12. 如权利要求 11 所述的电源供应装置,其中该分压模块包括:
  - 一第一电阻;
  - 一第二电阻,与该第一电阻串联于该辅助电压与一接地电压之间;以及
  - 一电容,并联该第二电阻。
13. 如权利要求 12 所述的电源供应装置,其中该切换模块为一晶体管,具有一栅极、一漏极以及一源极,该栅极耦接该第二电阻,该漏极输出该控制信号,该源极接收该接地电压。

## 电源供应装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电源供应装置,特别是涉及一种可自动切断启动回路的电源供应装置。

### 背景技术

[0002] 由于大部分的电子产品的内部组件所使用电源均为直流电压,故必须利用一电源供应装置,将市电(即交流电压)转换成不同的直流电压,以便电子产品的内部组件可正常运作。一般常用的电源供应装置可分成线性式及切换式。

[0003] 虽然线性式的电源供应装置具有电路简单、稳定性高的优点,但线性式的电源供应装置的体积较大,因此,无法直接安装于电子产品中。然而,切换式电源供应装置具有体积小、转换效率高的优点,故较常应用在电子产品中。

[0004] 一般而言,切换式电源供应装置内的一控制电路透过一启动电阻取得启动能量,然后再进行电源转换动作。由于在启动完成后(即顺利启动电路后),控制电路可透过其它回路取得能量,故不需再透过启动电阻取得能量。然而,启动电阻仍然有电流流过,因而造成功率损耗。

[0005] 为了降低启动电阻所造成的功率损耗,现有的解决方式是提高启动电阻的阻值,但这样的做法将拉长控制电路的启动时间。但若不增加启动电阻的阻值,将会使切换式电源供应装置具有更大的功率损耗。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种电源供应装置,以避免启动回路造成功率损耗。

[0007] 本发明提供一种电源供应装置,包括一整流单元、一供电单元、一控制单元、一转换单元以及一检测单元。整流单元处理一交流电压,用以产生一直流电压。供电单元根据一输入电压,产生一操作电压。控制单元接收操作电压,并产生一致能信号。转换单元根据致能信号,转换直流电压,用以产生一辅助电压。辅助电压不等于操作电压。检测单元检测辅助电压,用以在辅助电压产生时,禁能供电单元,使供电单元停止产生操作电压。

[0008] 为了让本发明的特征和优点能更明显易懂,下文特举出较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

### 附图说明

[0009] 图 1A、1B 为本发明的电源供应装置的一种实施例。

[0010] 图 2A ~ 2E 为本发明的供电单元的一种实施例。

[0011] 图 3 为本发明的检测单元的一种实施例。

[0012] 其中,附图标记说明如下:

[0013] 100A、100B:电源供应装置;

[0014] 110A、110B:整流单元;

- [0015] 120A、120B、200A、200B :供电单元 ;
- [0016] 130A、130B :控制单元 ;
- [0017] 140A、140B :转换单元 ;
- [0018] 150A、150B :检测单元 ;
- [0019] 160A、160B :驱动负载 ;
- [0020] 170A、170B :隔离单元 ;
- [0021] 111 :桥式整流器 ;
- [0022] 141 :变压器 ;
- [0023] 142、 $Q_{1A}$ 、 $Q_{1B}$ 、 $Q_2$ 、 $Q_{1E}$  :晶体管 ;
- [0024] 210、230、250、280 :导通模块 ;
- [0025] 220、240、260、290 :储能模块 ;
- [0026] 270 :供电路径 ;
- [0027]  $C_{bulk}$ 、 $C_{AUX}$ 、 $C_{1A}$ 、 $C_{1B}$ 、 $C_2$  :电容 ;
- [0028]  $V_{AC}$  :交流电压 ;
- [0029] DCBUS :直流电压 ;
- [0030]  $V_{in}$  :输入电压 ;
- [0031] VCC1、VCC2 :操作电压 ;
- [0032] ND :节点 ;
- [0033]  $S_{PWM}$  :致能信号 ;
- [0034]  $V_{AUX}$  :辅助电压 ;
- [0035]  $WD_1 \sim WD_3$  :线圈 ;
- [0036]  $ZD_1$ 、 $D_1 \sim D_3$  :二极管 ;
- [0037]  $R_{START-A}$ 、 $R_{START-B}$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_{3A}$ 、 $R_{3B}$ 、 $R_{3E}$  :电阻。

### 具体实施方式

[0038] 图 1A 为本发明的电源供应装置的一种可能实施例。在本实施例中,电源供应装置 100A 为一切换式电源供应 (Switch Mode Power Supply ;SMPS) 装置,其包括一整流单元 110A、一供电单元 120A、一控制单元 130A、一转换单元 140A 以及一检测单元 150A。

[0039] 在一启动模式下,供电单元 120A 供电 (如操作电压 VCC1) 给控制单元 130A,用以使控制单元 130A 可正常地产生致能信号  $S_{PWM}$ 。转换单元 140A 根据致能信号  $S_{PWM}$ ,产生辅助电压  $V_{AUX}$ 。由于一隔离单元 170A 耦接于控制单元 130A 与转换单元 140A 之间,因此控制单元 130A 可透过隔离单元 170A,接收到操作电压 VCC2。

[0040] 由于操作电压 VCC2 亦可致能控制单元 130A,使得控制单元 130A 继续产生致能信号  $S_{PWM}$ ,故供电单元 120A 不需再提供操作电压 VCC1 给控制单元 130A。因此,在本实施例中,利用一检测单元 150A 检测辅助电压  $V_{AUX}$ 。当辅助电压  $V_{AUX}$  产生时,表示控制单元 130A 已可正常操作,因此,电源供应装置 100A 进入一操作模式。

[0041] 在操作模式下,检测单元 150A 产生控制信号  $S_C$ ,用以禁能供电单元 120A,使其停止提供操作电压 VCC1 给控制单元 130A。由于供电单元 120A 已被禁能,因此,供电单元 120A 并不会造成功率损耗。再者,检测单元 150A 系在辅助电压  $V_{AUX}$  稳定后,才产生控制信号  $S_C$ 。

因此,可确保控制单元 130A 正常工作。

[0042] 在本实施例中,当控制单元 130A 未正常工作时,控制单元 130A 系透过供电单元 120A 取得启动所需的能量,而在控制单元 130A 正常工作后(即产生正确的致能信号  $S_{PWM}$ )后,控制单元 130A 改透过转换单元 140A,接收持续工作所需的能量。由于供电单元 120A 不需持续供电给控制单元 130A,故可减少供电单元 120A 所造成的功率损耗。

[0043] 如图所示,整流单元 110A 接收并处理一交流电压  $V_{AC}$ ,用以产生一直流电压 DCBUS。在本实施例中,整流单元 110A 包括一桥式整流器 111 以及一电容  $C_{bulk}$ ,但并非用以限制本发明。在其它实施例中,只要能够将交流电压  $V_{AC}$  从交流格式转换成具有直流格式的直流电压 DCBUS 的电路,均可作为整流单元 110A。

[0044] 供电单元 120A 根据一输入电压  $V_{in}$ ,产生一操作电压 VCC1 给节点 ND。在本实施例中,输入电压  $V_{in}$  为直流电压 DCBUS,但并非用以限制本发明。在其它实施例中,输入电压  $V_{in}$  为交流电压  $V_{AC}$ ,如图 1B 所示。

[0045] 在一启动模式下,供电单元 120A 所提供的一启动回路为一导通状态,故可供电给控制单元 130A。在一正常模式下(即控制单元 130A 可接收到其它回路所提供的能量),供电单元 120A 所提供的启动回路为一不导通状态,故可避免供电单元 120A 造成功率损耗。

[0046] 控制单元 130 根据操作电压 VCC1,产生一致能信号  $S_{PWM}$ 。举例而言,当节点 ND 的电平(即操作电压 VCC1)达到一默认值时,便可致能控制单元 130A,使其产生一致能信号  $S_{PWM}$ 。本发明并不限定控制单元 130A 的种类。在一可能实施例中,控制单元 130A 为一脉宽调变器(Pulse Width Modulation ;PWM)。

[0047] 转换单元 140A 根据致能信号  $S_{PWM}$ ,转换直流电压 DCBUS,用以产生一辅助电压  $V_{AUX}$ ,其中辅助电压  $V_{AUX}$  不等于操作电压 VCC1。本发明并不限定转换单元 140A 的内部架构。在本实施例中,转换单元 140A 为一返驰式(Fly-back)拓朴架构,但并非用以限制本发明。在其它实施例中,只要具有一辅助线圈的电路架构,均可作为转换单元 140A。

[0048] 在本实施例中,转换单元 140A 具有一变压器 141 以及一晶体管 142,其中变压器 141 具有一次侧线圈  $WD_1$ 、二次侧线圈  $WD_2$  及辅助线圈  $WD_3$ 。当致能信号  $S_{PWM}$  导通切换晶体管 142 时,一次侧线圈  $WD_1$  根据直流电压 DCBUS,产生一感应电压。当致能信号  $S_{PWM}$  不导通切换晶体管 142 时,一次侧线圈  $WD_1$  所产生的感应电压便被传送至二次侧线圈  $WD_2$  及辅助线圈  $WD_3$ 。在一可能实施例中,二次侧线圈  $WD_2$  根据接收到的感应电压,驱动负载 160A,而辅助线圈  $WD_3$  根据接收到的感应电压,产生辅助电压  $V_{AUX}$ 。在本实施例中,耦接二次侧线圈  $WD_2$  及辅助线圈  $WD_3$  的二极管  $D_2$  及  $D_3$  用以限制电流的流向。

[0049] 当辅助线圈  $WD_3$  产生辅助电压  $V_{AUX}$  时,藉由隔离单元 170A,便可产生一操作电压 VCC2。隔离单元 170A 耦接控制单元 130A,故可提供能量(即操作电压 VCC2)给控制单元 130A。由于操作电压 VCC2 可致能控制单元 130A,使其继续产生致能信号  $S_{PWM}$ ,故不需再利用供电单元 120A 产生操作电压 VCC1 给控制单元 130A。因此,在控制单元 130A 正常工作后,便可禁能供电单元 120A。

[0050] 在本实施例中,检测单元 150A 检测辅助电压  $V_{AUX}$ 。在辅助电压  $V_{AUX}$  稳定后,检测单元 150A 产生一控制信号  $S_c$ ,用以禁能供电单元 120A,使供电单元 120A 停止产生操作电压 VCC1,故可避免供电单元 120A 造成功率损耗。

[0051] 如图所示,隔离单元 170A 耦接于转换单元 140A 与控制单元 130A 之间。因此,辅

助电压  $V_{AUX}$  不等于操作电压  $VCC1$  或  $VCC2$ 。在本实施例中,隔离单元 170A 为一二极管  $D_1$ ,其阳极接收辅助电压  $V_{AUX}$ ,其阴极产生操作电压  $VCC2$  给控制单元 130A。

[0052] 隔离单元 170A 用以隔离辅助电压  $V_{AUX}$  与操作电压  $VCC2$ 。当辅助电压  $V_{AUX}$  产生时,隔离单元 170A 用以提取辅助电压  $V_{AUX}$ ,以产生操作电压  $VCC2$ 。因此,只要具有上述功能的电路或电子组件,均可作为隔离单元 170A。

[0053] 在图 1A 中,电源供应装置 100A 更可具有二极管  $ZD_1$ 。在本实施例中,二极管  $ZD_1$  用以箝制电压,用以保护控制单元 130A。另外,电容  $C_{AUX}$  及  $C_{bulk}$  均具有储能的功能。

[0054] 图 1B 为本发明的电源供应装置的另一可能实施例。图 1B 相似图 1A,不同之处在于,图 1B 中的供电单元 120B 所接收的输入电压  $V_{in}$  为整流单元 110B 所接收到的交流电压  $V_{AC}$ 。

[0055] 图 2A ~ 2E 为本发明的供电单元的可能实施例。本发明并不限定供电单元的实施方式。只要是能够提供一操作电压,并可根据一控制信号,停止提供该操作电压的电路,均可作为供电单元。

[0056] 如图 2A 所示,供电单元 200A 包括,一启动电阻  $R_{START-A}$ 、一导通模块 210 以及一储能模块 220。导通模块 210 串联启动电阻  $R_{START-A}$ 。储能模块 220 串联导通模块 210。

[0057] 在一启动模式下,导通模块 210 为导通状态,用以传送输入电压  $V_{in}$  给储能模块 220。因此,储能模块 220 便可根据输入电压  $V_{in}$ ,储存能量。在本实施例中,储能模块 220 为一电容  $C_{1A}$ ,其所储存的能量作为操作电压  $VCC1$ 。

[0058] 在一操作模式下(即辅助电压  $V_{AUX}$  已产生),控制信号  $S_C$  禁能导通模块 210,使导通模块 210 停止传送输入电压  $V_{in}$  给储能模块 220。由于导通模块 210 不被导通,故可避免电流持续流过启动电阻  $R_{START-A}$ 。因此,可避免启动电阻  $R_{START-A}$  造成功率损耗。再者,由于在操作模式下,启动电阻  $R_{START-A}$  并不会造成功率损耗,故可降低启动电阻  $R_{START-A}$  的阻抗,用以缩短控制单元 130A、130B 的启动时间。

[0059] 在本实施例中,导通模块 210 包括一空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$  以及一导通电阻  $R_{3A}$ ,但并非用以限制本发明。只要能够在一启动模式下,保持导通状态,并在一操作模式下,切换至不导通状态的电路,均可作为导通模块 210。

[0060] 如图所示,空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$  具有一控制端、一第一电极以及一第二电极。空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$  的第一电极耦接启动电阻  $R_{START-A}$  的一端。启动电阻  $R_{START-A}$  的另一端接收输入电压  $V_{in}$ 。导通电阻  $R_{3A}$  耦接于空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$  的控制端与第二电极的间。

[0061] 举例而言,在一启动模式下,控制信号  $S_C$  尚未被产生。由于导通电阻  $R_{3A}$  耦接于空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$  的控制端与第二电极之间,故空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$  为导通状态。因此,储能模块 220 可根据输入电压  $V_{in}$  而储存能量,进而产生一操作电压  $VCC1$ 。

[0062] 在一操作模式下,控制信号  $S_C$  禁能空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$ 。因此,空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1A}$  为不导通状态。因此,电流不再流过启动电阻  $R_{START-A}$ ,进而避免启动电阻  $R_{START-A}$  造成功率损耗。

[0063] 图 2B 为供电单元的另一可能实施例。在本实施例中,启动电阻  $R_{START-B}$  串联于导通模块 230 以及储能模块 240 之间。如图所示,导通模块 230 具有一空乏型金属氧化半导体

晶体管  $Q_{1B}$  以及一导通电阻  $R_{3B}$ 。

[0064] 空乏型金属氧化半导体晶体管  $Q_{1B}$  的控制端接收控制信号  $S_C$ ，其第一电极接收输入电压  $V_{in}$ ，其第二电极耦接启动电阻  $R_{START-B}$  的一端，启动电阻  $R_{START-B}$  的另一端耦接储能模块 240。在本实施例中，储能模块 240 为一电容  $C_{1B}$ 。

[0065] 图 2C 及 2D 为供电单元的其它可能实施例。图 2C 与 2D 相似图 2A，不同之处在于，图 2C 及 2D 的导通模块 250 具有一继电器 (Relay)。如图 2C 所示，在一启动模式下，控制信号  $S_C$  及辅助电压  $V_{AUX}$  尚未被产生。因此，导通模块 250 导通一供电路径 270。储能模块 260 根据供电路径 270 上的能量，储存电荷，用以产生操作电压  $VCC1$ 。

[0066] 接着，请参考图 2D，在一操作模式下，辅助电压  $V_{AUX}$  及控制信号  $S_C$  均已产生，因此，继电器内的线圈会切断原本的供电路径 270。由于电流不再流过启动电阻  $R_{START-C}$ ，故可避免启动电阻  $R_{START-C}$  造成功率损耗。

[0067] 图 2E 为供电单元的其它可能实施例。图 2E 相似图 2A，不同之处在于，图 2E 的导通模块 280 具有一结型场效晶体管 (Junction Field Effect Transistor; JFET)  $Q_{1B}$ 。在其它实施例中，只要具有常闭 (normal-close) 特性的切换组件，均可应用于导通模块 280 中。

[0068] 图 3 为本发明的检测单元的一可能实施例，但并非用以限制本发明。在其它实施例中，只能具有检测电压，并可根据检测结果，产生相对应的控制信号的电路，均可作为上述的检测单元 150A、150B。

[0069] 在本实施例中，检测单元 300 包括一分压模块 310 以及一切换模块 320。分压模块 310 对辅助电压  $V_{AUX}$  进行分压。如图所示，分压模块 310 包括，电阻  $R_1$ 、 $R_2$  及电容  $C_2$ 。电阻  $R_1$  与  $R_2$  串联于辅助电压  $V_{AUX}$  与一接地电压之间。电容  $C_2$  并联电阻  $R_2$ 。

[0070] 切换模块 320 根据分压模块 310 的分压结果，产生控制信号  $S_C$ 。在本实施例中，切换模块 320 为一晶体管  $Q_2$ 。晶体管  $Q_2$  的栅极耦接电阻  $R_2$ ，其漏极输出控制信号  $S_C$ ，其源极接收接地电压。当辅助电压  $V_{AUX}$  达于一默认值时，分压模块 310 的分压结果便可导通晶体管  $Q_2$ ，用以输出一低电平的控制信号  $S_C$ 。

[0071] 然而低电平的控制信号  $S_C$  并非用以限制本发明。在其它实施例中，控制信号  $S_C$  与供电单元 120A、120B 内的导通模块 210、230 的种类有关。举例而言，若导通模块 210 具有 N 型晶体管时，则提供低电平的控制信号  $S_C$  给 N 型晶体管的栅极，便可不导通 N 型晶体管。相反地，若导通模块 210 具有 P 型晶体管时，则提供高电平的控制信号  $S_C$  给 P 型晶体管的栅极，便可不导通 P 型晶体管。

[0072] 综上所述，在一启动模式下，一控制单元可透过一启动回路（即供电单元），接收到一操作电压，用以致能一转换单元，使其产生一辅助电压。当辅助电压产生后，控制单元改接收来自另一回路（即提供辅助电源的回路）的操作电压。因此，在辅助电压产生后（即操作模式下），便切断原本的启动回路，用以避免启动回路造成功率损耗。

[0073] 除非另作定义，在此所有词汇（包含技术与科学词汇）均属本发明所属技术领域技术人员的一般理解。此外，除非明白表示，词汇于一般字典中的定义应解释为与其相关技术领域的文章中意义一致，而不应解释为理想状态或过分正式的语态。

[0074] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的变更和调整，因此本发明的保护范围当以后附的权利要求保护范围为准。





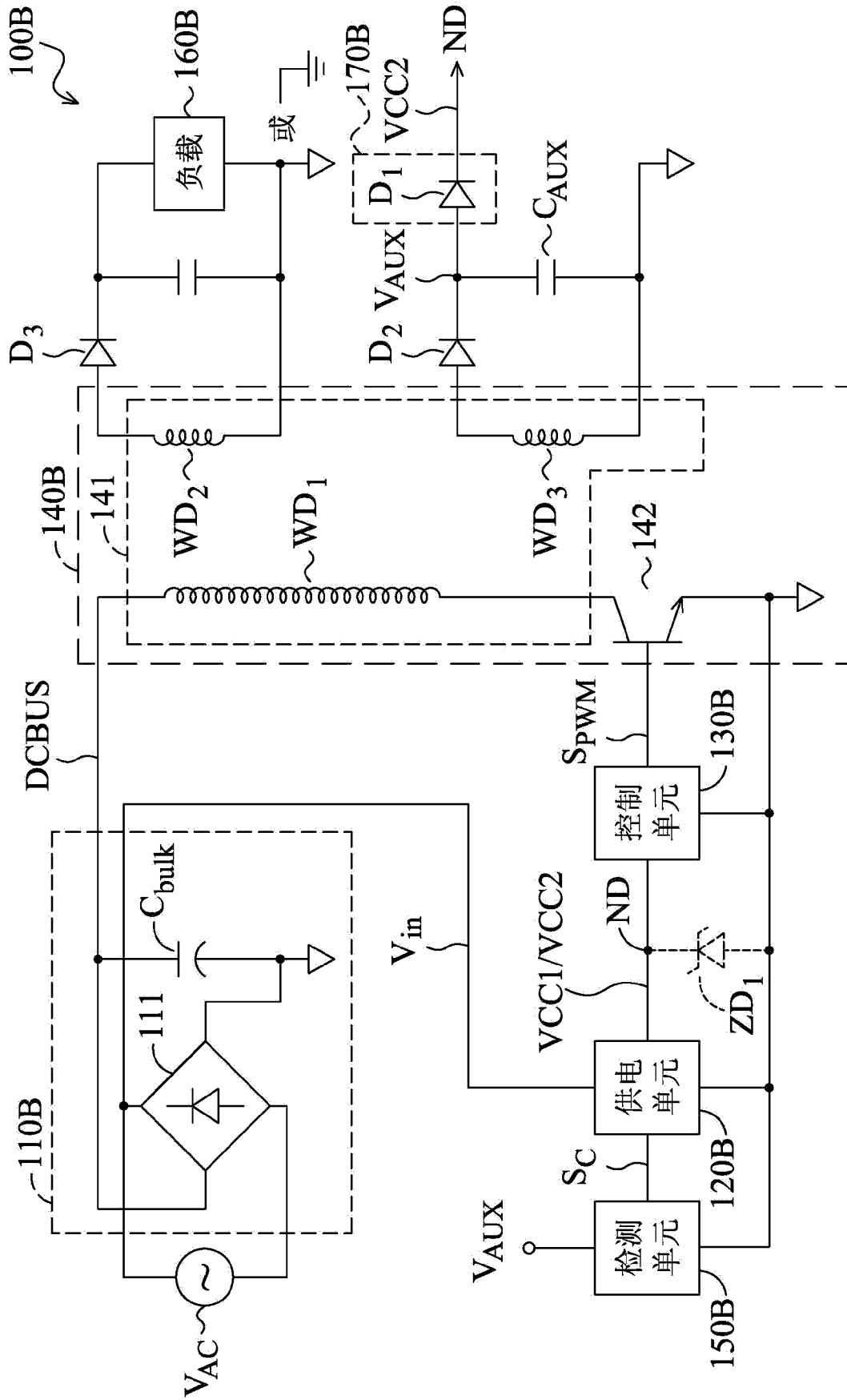


图 1B

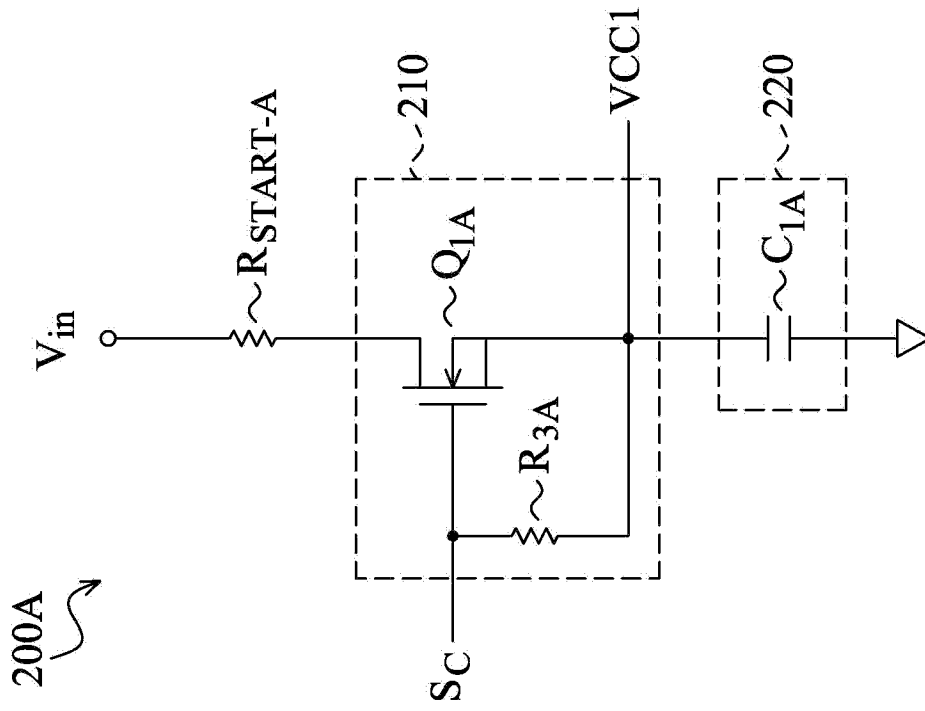


图 2A

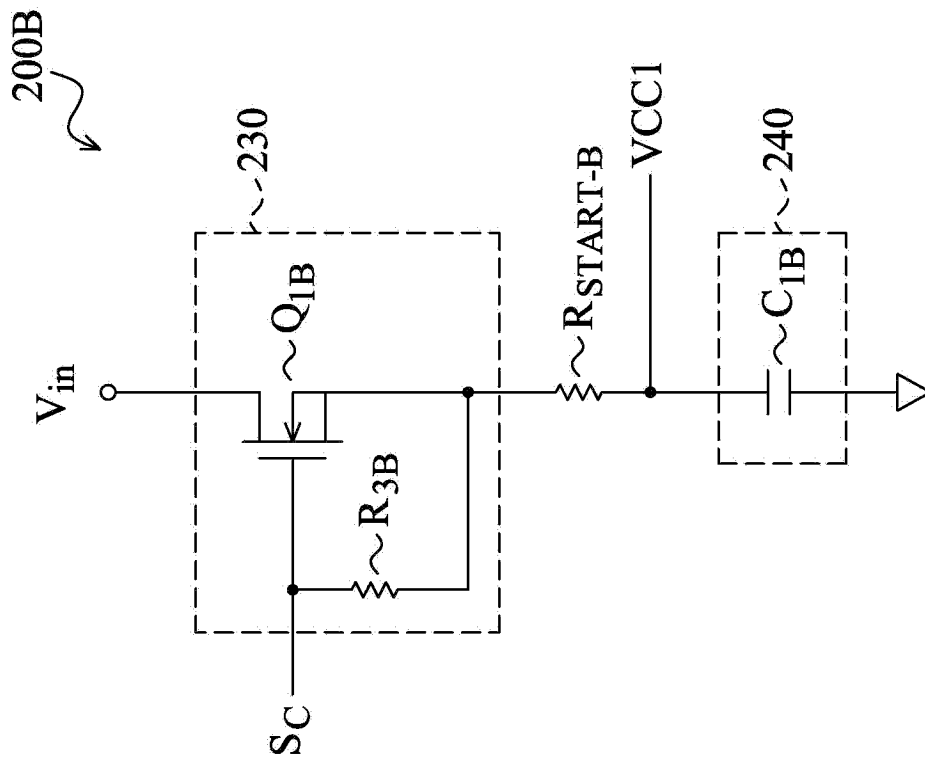


图 2B

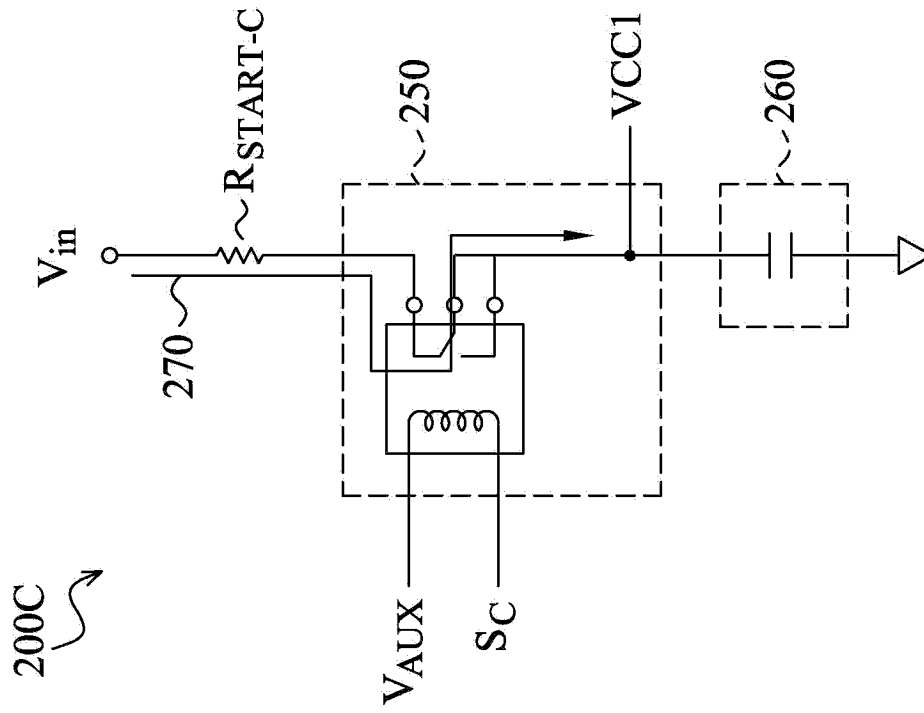


图 2C

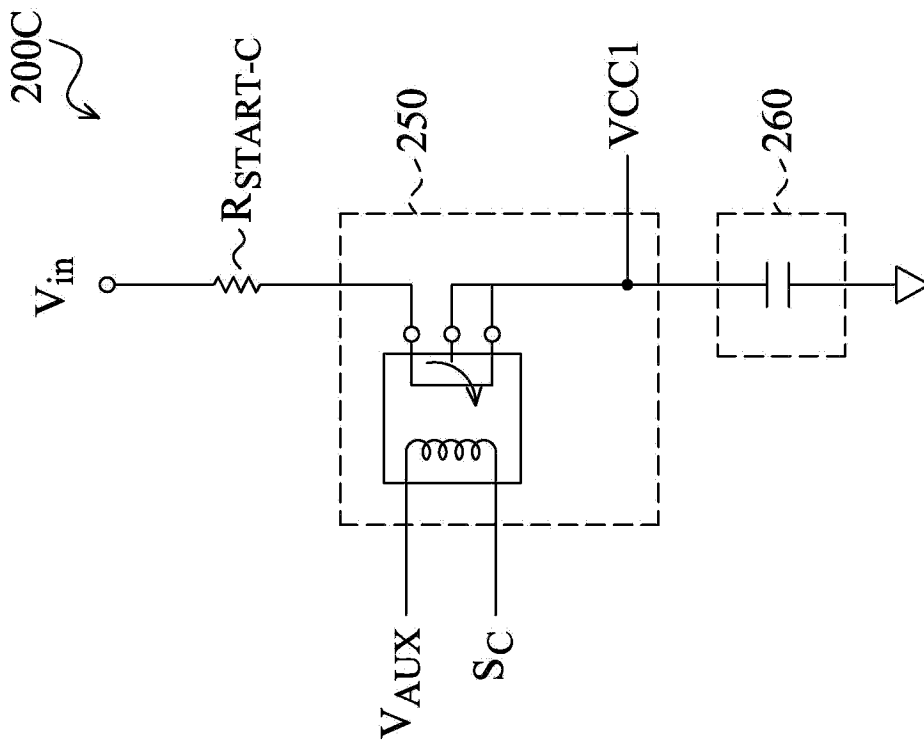


图 2D

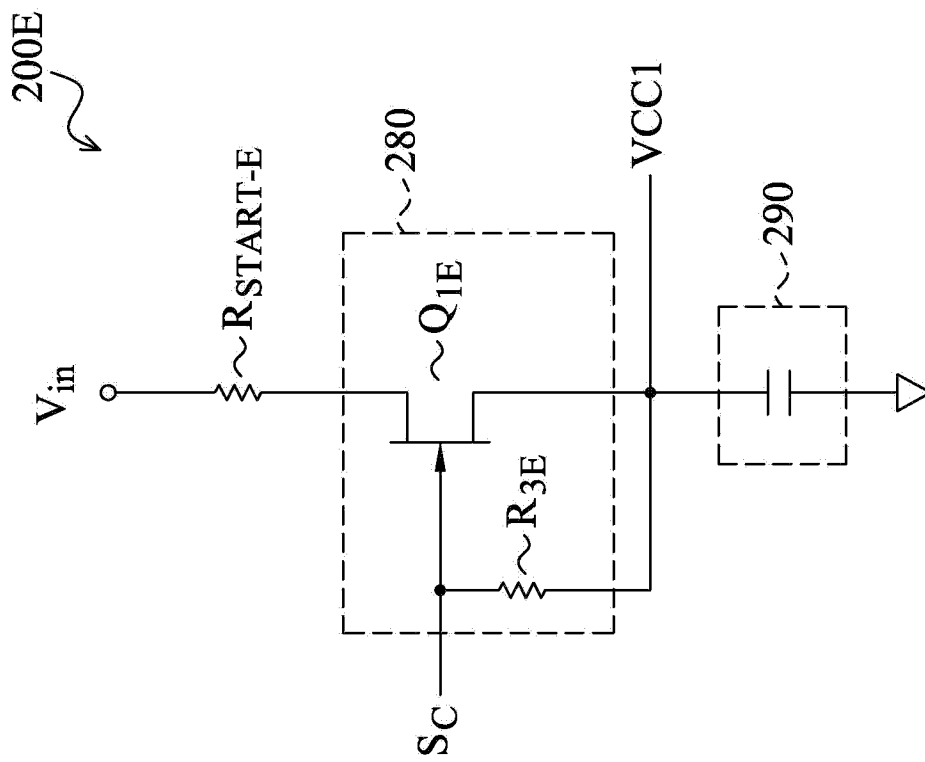


图 2E

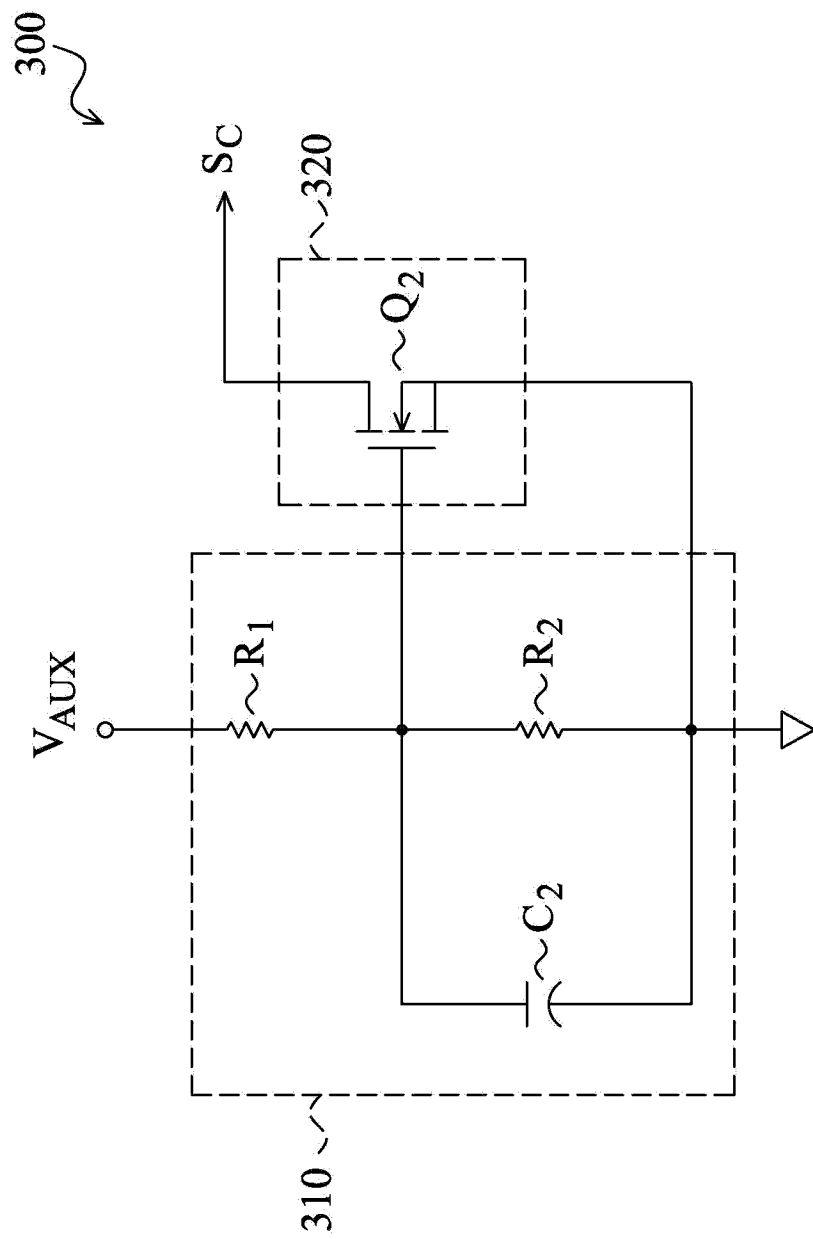


图 3