

## (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2014 年 8 月 14 日 (14.08.2014)

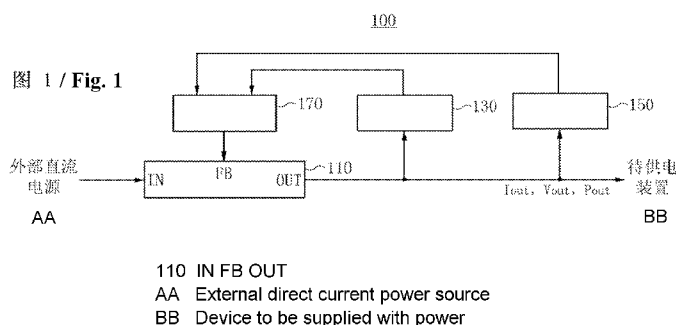


(10) 国际公布号  
**WO 2014/121472 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
H02M 3/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/071474
- (22) 国际申请日: 2013 年 2 月 6 日 (06.02.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310046005.3 2013 年 2 月 5 日 (05.02.2013) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 杨雪亮 (YANG, Xueliang); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室 (恒裕中心 B 座), Guangdong 518054 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:  
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: POWER SOURCE SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 电源系统及其控制方法



(57) Abstract: A power source system and a control method therefor. The power source system (100) comprises a pulse width modulation (PWM) power source (110), a voltage detection unit (130), a current detection unit (150) and a feedback signal generation unit (170). The PWM power source receives an external direct current input via a direct current input end (IN), performs pulse width modulation on the received external direct current input, and supplies a PWM output obtained by the pulse width modulation to a device to be supplied with power via a direct current output end (OUT). The voltage detection unit (130) detects the amplitude of a voltage of the PWM output, and the current detection unit (150) detects the amplitude of a current of the PWM output. The feedback signal generation unit (170) generates a feedback signal, and supplies the generated feedback signal to the PWM power source (110). The PWM power source (110) adjusts the amplitude of the voltage and the amplitude of the current of the PWM output according to the received feedback signal.

(57) 摘要:

[见续页]

---

一种电源系统及其控制方法，电源系统（100）包括脉冲宽度调制（PWM）电源（110）、电压检测单元（130）、电流检测单元（150）和反馈信号产生单元（170）。PWM 电源经直流输入端（IN）接收外部直流输入，对接收的外部直流输入进行脉冲宽度调制，并通过直流输出端（OUT）将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置。电压检测单元（130）检测 PWM 输出的电压的幅值，电流检测单元（150）检测 PWM 输出的电流的幅值。反馈信号产生单元（170）产生反馈信号，并将产生的反馈信号提供到 PWM 电源（110）。PWM 电源（110）根据接收的反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值。

## 电源系统及其控制方法

### 技术领域

5        下面的描述涉及一种电源系统及其控制方法，例如，涉及一种脉冲宽度调制（PWM）电源系统及其控制方法。

### 背景技术

当前的直流-直流（DC-DC）电源架构包括一种提供电压的幅值恒定的脉冲宽度调制（PWM）输出的恒压输出型 PWM 电源系统。在这样的恒压输出型 PWM  
10    电源系统中，当负载增大时，恒压输出型 PWM 电源系统可以调节其在 PWM 输出，以使 DC 输出的电流的幅值随着负载的增大而变大。

图 4 示出了现有技术中的恒压输出型 PWM 电源系统 400 的示意性框图。

如图 4 中所示，现有的 PWM 电源系统 400 包括 PWM 电源 410、电压检测单元 430 和反馈信号产生单元 450。PWM 电源 410 经直流输入端 IN 从外部直流电  
15    源接收 DC 输入（例如，具有 12 伏特的电压幅值的 DC 输入），对接收的 DC 输入进行脉冲宽度调制，并通过直流输出端 OUT 将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出（DC 输出）提供到待供电装置。电压检测单元 430 检测 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$ 。反馈信号产生单元 450 根据由电压检测单元 430 检测到的电压的幅值  $V_{out}$  来产生反馈信号，并将产生的反馈信号提供到 PWM 电源 410 的反馈信  
20    号输入端 FB。PWM 电源 410 根据从反馈信号输入端 FB 接收的反馈信号来保持 PWM 输出的电压的幅值（例如，将 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  保持为 17 伏特），并增大 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ 。

现有技术中的恒压输出型 PWM 电源系统的问题在于，当 PWM 输出的电流的幅值增大时，恒压输出型 PWM 电源系统的效率以及系统的稳定可能会受到影响。  
25    例如，当连接到恒压输出型 PWM 电源系统的负载变大且恒压输出型 PWM 电源系统的 PWM 输出的电压的幅值  $I_{out}$  被保持不变时，PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  将因此增大，从而恒压输出型 PWM 电源系统的电路的损耗可增大，用于构造恒压输出型 PWM 电源系统的例如集成电路（IC）芯片及由恒压输出型 PWM 电源系统供电的待供电装置（或负载）的温度可升高，功耗变高，效率降低，由恒压

输出型 PWM 电源系统和待供电装置（或负载）构成的环路的稳定性也可变差。

## 发明内容

为了解决上面的和/或其他的问题，示例性实施例提供了一种保证输出功率恒定的同时降低输出电流的电源系统及其控制方法，因此，可以减小因转变  
5 为热而损失的功率、降低电源系统和经其供电的待供电装置的温度。

在一方面中，提供了一种电源系统，所述电源系统可以包括：脉冲宽度调制（PWM）电源，包括直流输入端、反馈信号输入端和直流输出端，PWM 电源被构造为经直流输入端接收外部直流输入，对接收的外部直流输入进行脉冲宽度调制，并通过直流输出端将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装  
10 置；电压检测单元，被构造为检测 PWM 输出的电压的幅值；电流检测单元，被构造为检测 PWM 输出的电流的幅值；反馈信号产生单元，被构造为根据由电压检测单元检测到的电压的幅值和由电流检测单元检测到的电流的幅值来产生反馈信号，并将产生的反馈信号提供到 PWM 电源的反馈信号输入端，其中，PWM 电源根据从反馈信号输入端接收的反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值和电  
15 流的幅值。

响应于电流检测单元检测到 PWM 输出的电流的幅值大于预定电流值，反馈信号产生单元可以产生第二反馈信号，从而 PWM 电源根据从反馈信号输入端接收的第二反馈信号来减小 PWM 输出的电流的幅值。

反馈信号产生单元可以根据从电压检测单元接收的指示 PWM 输出的电压的幅值的信号和从电流检测单元接收的指示 PWM 输出的电流的幅值的信号来产生第二反馈信号。  
20

PWM 电源可以根据从反馈信号输入端接收的第二反馈信号来增大 PWM 输出的电压的幅值，以保持 PWM 输出的功率恒定。

响应于电流检测单元检测到 PWM 输出的电流的幅值小于或等于预定电流值、且电压检测单元检测到 PWM 输出的电压的幅值不等于预定电压值，反馈信号产生单元可以产生第一反馈信号，从而 PWM 电源根据从反馈信号输入端接收的第一反馈信号来将 PWM 输出的电压的幅值调节为等于预定电压值。  
25

反馈信号产生单元可以根据从电压检测单元接收的指示 PWM 输出的电压的幅值的信号来产生第一反馈信号。

PWM 电源还可以根据从反馈信号输入端接收的第一反馈信号来增大 PWM 输出的电流的幅值。

电压检测单元可以包括连接在 PWM 电源的直流输出端和地之间的分压电阻器组。分压电阻器组可以包括串联连接的第一电阻器和第二电阻器。电流检测单元可以包括连接在 PWM 电源的直流输出端和待供电装置之间的第三电阻器。反馈信号产生单元可以包括第一放大器、第二放大器、第三放大器、第四放大器、第一开关和第二开关。

第一放大器的一个输入端可以连接到第一电阻器和第二电阻器之间的公共节点，第一放大器的另一个输入端可以连接到参考电压源。第二放大器的两个输入端可以分别连接到第三电阻器的两端。第三放大器的一个输入端可以连接到第二放大器的输出端，第三放大器的另一个输入端可以连接到参考电压源。第一开关单元的控制端可以连接到第三放大器的输出端，第一开关单元的第一端可以连接到第二放大器的输出端。第四放大器的一个输入端可以连接到第一放大器的输出端，第四放大器的另一个输入端可以连接到第一开关单元的第二端，第四放大器的输出端可以连接到 PWM 电源的反馈信号输入端。第二开关单元的控制端可以连接到第三放大器的输出端，第二开关单元的第一端可以连接到第四放大器的与第一开关单元的第二端连接的输入端，第二开关单元的第二端可以连接到第四放大器的输出端。

响应于 PWM 输出的电流的幅值小于或等于预定电流值，第一开关单元可以截止，第二开关单元可以导通。这时，第四放大器可以作为源跟随器进行操作，以将与第一放大器的输出相同的输出作为反馈信号提供到 PWM 电源的反馈信号输入端。响应于 PWM 输出的电流的幅值大于预定电流值，第一开关单元可以导通，第二开关单元可以截止。这时，第四放大器可以作为差分放大器进行操作，以将第一放大器的输出与第二放大器的输出的差值进行放大并作为反馈信号提供到 PWM 电源的反馈信号输入端。

在一方面中，提供了一种控制电源系统的方法，所述方法可以包括下述步骤：对外部直流输入进行脉冲宽度调制，并将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置；检测 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值；根据检测到的电压的幅值和电流的幅值来产生反馈信号；根据反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值。

产生反馈信号的步骤可以包括：响应于检测到 PWM 输出的电流的幅值大于预定电流值，产生第二反馈信号。调节 PWM 输出的步骤可以包括：根据第二反馈信号来减小 PWM 输出的电流的幅值。

可以根据指示 PWM 输出的电压的幅值的信号和指示 PWM 输出的电流的幅值的信号来产生第二反馈信号。

调节 PWM 输出的步骤还可以包括：根据第二反馈信号来增大 PWM 输出的电压的幅值，以保持 PWM 输出的功率恒定。

产生反馈信号的步骤可以包括：响应于电流检测单元检测到 PWM 输出的电流的幅值小于或等于预定电流值、且检测到 PWM 输出的电压的幅值不等于预定电压值，产生第一反馈信号。调节 PWM 输出的步骤可以包括：根据第一反馈信号来将 PWM 输出的电压的幅值调节为等于预定电流值。

可以根据指示 PWM 输出的电压的幅值的信号来产生第一反馈信号。

调节 PWM 输出的步骤还可以包括：根据第一反馈信号来增大 PWM 输出的电流的幅值。

在另一方面中，提供了一种计算机可读记录介质，所述计算机可读记录介质上可以记录有用于执行控制电源系统的方法的程序，所述方法可以包括下述步骤：对外部直流输入进行脉冲宽度调制，并将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置；检测 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值；根据检测到的电压的幅值和电流的幅值来产生反馈信号；根据反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值。

通过下面的详细描述、附图以及权利要求，其他特征和方面会变得清楚。

## 附图说明

图 1 是示出根据示例性实施例的电源系统的示例的示意性框图。

图 2 是示出根据示例性实施例的电源系统的示例的示意性框图，其中，示出了包括在该电源系统中的反馈信号产生单元的示意性电路结构。

图 3 是示出了根据示例性实施例的控制电源系统的方法的示例的流程图。

图 4 是示出了根据现有技术的恒压输出型脉冲宽度调制（PWM）电源系统的示意性框图。

在整个附图和具体实施方式中，除非另外描述，否则相同的标号将被理解为指示相同的元件、特征和结构。为了清楚、图解和方便起见，可能夸大这些元件的相对尺寸和绘示。

## 具体实施方式

- 5 提供下面的详细描述，以帮助读者获取对这里描述的方法、设备和/或系统的充分理解。因此，本领域普通技术人员将获知这里描述的方法、设备和/或系统的各种改变、修改及等同物。另外，为了更加清楚和简明，可能省略对公知功能和公知构造的描述。

图 1 是示出根据示例性实施例的电源系统 100 的示例的示意性框图。

- 10 参照图 1，电源系统 100 可以包括脉冲宽度调制 (PWM) 电源 110、电压检测单元 130、电流检测单元 150 和反馈信号产生单元 170。

PWM 电源 110 可以包括直流输入端 IN、反馈信号输出端 FB 和直流输出端 OUT。直流输入端 IN 可以连接到外部直流电源，以从外部直流电源接收直流输入。这里，外部直流电源可以提供电压幅值为例如 12 伏特的直流输入。

- 15 PWM 电源 110 可以被构造为对经直流输入端 IN 接收的外部直流输入进行脉冲宽度调制，并可以通过直流输出端 OUT 将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置。

- PWM 电源 110 还可以被构造为根据通过反馈信号输入端 FB 从反馈信号产生单元 170 接收的反馈信号来调节 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ 、电压的幅值  $V_{out}$  和/或功率  $P_{out}$ ，这将在下面进行具体地描述。
- 20

电压检测单元 130 可以被构造为检测 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$ 。如图 1 中所示，电压检测单元 130 可以将指示检测到的 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号提供到反馈信号产生单元 170。

- 电流检测单元 150 可以被构造为检测 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ 。如图 1 中所示，电流检测单元 150 可以将指示检测到的 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  的信号提供到反馈信号产生单元 170。
- 25

反馈信号产生单元 170 可以被构造为根据由电压检测单元 130 检测到的电压的幅值  $V_{out}$  和由电流检测单元 150 检测到的电流的幅值  $I_{out}$  来产生反馈信号，并将产生的反馈信号提供到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。如图 1

中所示,反馈信号产生单元 170 可以从电压检测单元 130 接收指示检测到的 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号,并可以从电流检测单元 150 接收指示检测到的 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  的信号。因此,反馈信号产生单元 170 可以根据接收到的指示 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号和指示 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  的信号来产生反馈信号。在一个示例性实施例中,反馈信号产生单元 170 可以根据 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  和电流的幅值  $I_{out}$  而选择性地产生第一反馈信号和第二反馈信号,这将在下面进行具体地描述。

PWM 电源 110 可以根据从反馈信号输入端 FB 接收的由反馈信号产生单元 170 产生的反馈信号来不同地调节 PWM 输出。例如,PWM 电源 110 可以根据反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$ 、电流的幅值  $I_{out}$  和/或功率  $P_{out}$ 。在一个示例性实施例中,PWM 电源 110 可以根据第一反馈信号来保持 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  恒定。在另一个示例性实施例中,PWM 电源 110 可以根据第二反馈信号来减小 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  和/或保持 PWM 输出的功率  $P_{out}$  恒定。

当采用如上所述电源系统 100 来向待供电装置(即,负载)供电时,具有固定的功率  $P_{out}$  的 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  和/或电流的幅值  $I_{out}$  将根据负载的改变而变化。例如,当负载增大(例如,待供电装置和/或连接在电源系统 100 和带供电装置之间的供电线路的阻抗增大)时,PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  可能减小。因此,根据本发明的实施例,可以检测 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  和电流的幅值  $I_{out}$ ,以根据检测的结果来调节 PWM 输出,从而向待供电装置适当地供电。

根据一个示例性实施例,响应于电压检测单元 130 检测到 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  不等于预定电压值  $V_{th}$ ,反馈信号产生单元 170 可以产生第一反馈信号,并可以将产生的第一反馈信号提供到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。PWM 电源 110 可以根据从反馈信号输入端 FB 接收的第一反馈信号来将 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  调节为等于预定电压值  $V_{th}$ 。

例如,预定电压值  $V_{th}$  可以为 15 伏特。当 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  因负载增大而从 15 伏特减小为 14 伏特时,电压检测单元 130 可以将指示 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  为 14 伏特的信号输出到反馈信号产生单元 170。反馈信号产生单元 170 可以根据从电压检测单元 130 接收的指示 PWM 输出的电压的幅

值  $V_{out}$  为 14 伏特的信号来产生第一反馈信号，并可以将产生的第一反馈信号提供到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。这时，PWM 电源 110 可以根据从反馈信号输入端 FB 接收的第一反馈信号来将 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  从 14 伏特增大为 15 伏特，即，等于预定电压值  $V_{th}$ 。此外，在当前的示例性实施例中，PWM 电源 110 还可以根据从反馈信号输入端 FB 接收的第一反馈信号来增大 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ ，例如从 1 安培增大为 1.1 安培。

这里，如将在下面所描述的，因为 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  没有超过预定电流值  $I_{th}$ （例如，1.1 安培），所以反馈信号产生单元 170 可以仅根据从电压检测单元 130 接收的指示 PWM 输出的电压的幅值的信号来产生第一反馈信号。

根据示例性实施例，预定电压值  $V_{th}$  可以是预先设定的值，也可以根据电源系统和/或待供电装置的实际运行情况对该预定电压值  $V_{th}$  进行适当地调节，这将在下面进行具体地描述。

在另一个示例性实施例中，响应于电流检测单元 150 检测到 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  大于预定电流值  $I_{th}$ ，反馈信号产生单元 170 可以产生第二反馈信号，并可以将产生的第二反馈信号提供到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。PWM 电源 110 可以根据从反馈信号输入端 FB 接收的第二反馈信号来减小 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ ，例如，将 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  减小为小于或等于预定电流值  $I_{th}$ 。

例如，预定电流值  $I_{th}$  可以为 1 安培。当 PWM 输出的电压的幅值  $I_{out}$  因负载增大而从 1 安培增大为 1.1 安培时，电流检测单元 150 可以将指示 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  为 1.1 安培的信号输出到反馈信号产生单元 170。反馈信号产生单元 170 可以根据从电流检测单元 150 接收的指示 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  为 1.1 安培的信号和从电压检测单元 130 接收的指示 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号来产生第二反馈信号，并可以将产生的第二反馈信号提供到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。这里，PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  可以为 15 伏特。PWM 电源 110 可以根据从反馈信号输入端 FB 接收的第二反馈信号来将 PWM 输出的电流的幅值  $V_{out}$  从 1.1 安培减小为 1 安培，即，等于预定电流值  $I_{th}$ 。此外，在当前的示例性实施例中，PWM 电源 110 还可以根据从反馈信号输入端 FB 接收的第二反馈信号来增大 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$ ，例

如从 15 伏特增大为 16.5 伏特，从而保持 PWM 输出的功率  $P_{out}$ （例如，16.5W）恒定。

根据示例性实施例，预定电流值  $I_{th}$  可以是预先设定的值，也可以根据电源系统和/或待供电装置的实际运行情况对该预定电流值  $I_{th}$  进行适当地调节，  
5 这将在下面进行具体地描述。

因此，根据示例性实施例的电源系统 100 可以在 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  小于或等于预定电流值  $I_{th}$  时保持 PWM 输出的电压值  $V_{out}$  恒定，并在 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  大于预定电流值  $I_{th}$  时，将 PWM 输出的电流的幅值减小为小于或等于预定电流值  $I_{th}$ 。因此，可以减少待供电装置在运行时产生的  
10 热，也可以减少电源系统 100 运行时自身产生的热。因此，可以降低电源系统 100 和待供电装置的温度，可以减小因转变为热而损失的功率，可以提高电源系统 100 和待供电装置的寿命。

图 2 示出了如图 1 中所示出的电源系统 100 中的电压检测单元 130、电流检测单元 150 和反馈信号产生单元 170 的示意性电路结构。

如图 2 中所示，电压检测单元 130 可以包括连接在 PWM 电源 110 的直流输出端 OUT 和地之间的分压电阻器组，其中，分压电阻器组可以包括串联连接的第一电阻器 R1 和第二电阻器 R2；电流检测单元 150 可以包括连接在 PWM 电源 110 的直流输出端 OUT 和待供电装置之间的第三电阻器 R3；反馈信号产生单元 170 可以包括第一放大器 A1、第二放大器 A2、第三放大器 A3、第四放大器 A4、  
20 第一开关 Q1 和第二开关 Q2。

第一放大器 A1 的一个输入端可以连接到第一电阻器 R1 和第二电阻器 R2 之间的公共节点 N，第一放大器 A1 的另一个输入端可以连接到参考电压源  $V_{ref}$ 。第二放大器 A2 的两个输入端可以分别连接到第三电阻器 R3 的两端。

第三放大器 A3 的一个输入端可以连接到第二放大器 A2 的输出端，第三放大器 A3 的另一个输入端可以连接到参考电压源  $V_{ref}$ 。第一开关单元 Q1 的控制端可以连接到第三放大器 A3 的输出端，第一开关单元 Q1 的第一端可以连接到第二放大器 A2 的输出端。第四放大器 A4 的一个输入端可以连接到第一放大器 A1 的输出端，第四放大器 A4 的另一个输入端可以连接到第一开关单元 Q1 的第二端，第四放大器 A4 的输出端可以连接到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。  
25 第二开关单元 Q2 的控制端可以连接到第三放大器 A3 的输出端，第二开关单元

Q2 的第一端可以连接到第四放大器 A4 的与第一开关单元 Q1 的第二端连接的输入端，第二开关单元 Q2 的第二端可以连接到第四放大器 A4 的输出端。

根据当前的示例性实施例，当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  小于或等于预定电流值  $I_{th}$ ，第一开关单元 Q1 可以截止，第二开关单元 Q2 可以导通。当第一开关元件 Q1 截止且第二开关元件 Q2 导通时，第四放大器 A4 的输出端可以电连接到其一个输入端。这时，第四放大器 A4 可以作为源跟随器进行操作。因此，反馈信号产生单元 170 可以在不考虑从电流检测单元 150 接收的指示 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  的信号情况下，仅根据从电压检测单元 130 接收的指示 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号来产生第一反馈信号，并通过第四功率放大器 A4 的输出端将产生的第一反馈信号输出到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。

另一方面，当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  大于预定电流值  $I_{th}$  时，第一开关单元 Q1 可以导通，第二开关单元 Q2 可以截止。当第一开关元件 Q1 导通且第二开关元件 Q2 截止时，第四放大器 A4 的输出端可以与其一个输入端断开电连接。因此，反馈信号产生单元 170 可以在根据从电流检测单元 150 接收的指示 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  的信号和从电压检测单元 130 接收的指示 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号来产生第二反馈信号，并通过第四功率放大器 A4 的输出端将产生的第二反馈信号输出到 PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB。

在一个可实施的实施例中，PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  可以为 15V，可以将预定电流值  $I_{th}$  设为 1A，第三电阻器 R3 可以具有 1 欧姆的电阻值，参考电压源  $V_{ref}$  的电压可设定为 1V。

当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  小于预定电流值  $I_{th}$  (1A) 时，例如，当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  为 0.5A 时，第二放大器 A2 的输入端之间的电压差可以为 0.5V。因此，第二放大器 A2 的输出可以为 0.5V。第三放大器 A3 的输入可以为第二放大器 A2 的输出 (0.5V) 和参考电压源  $V_{ref}$  的电压 (1V)。因为第二放大器 A2 的输出 (0.5V) 小于参考电压源  $V_{ref}$  的电压 (1V)，所以第三放大器 A3 的输出可以为 0V。这时，第一开关单元 Q1 可以截止，第二开关单元 Q2 可以导通。当第二开关单元 Q2 导通时，第四放大器 A4 可以被用作源跟随器。因此，PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB 接收的反馈信号 (即，第一反馈信号) 的电压可以只受第一放大器 A1 的输出的影响。换句话说，被构造为

根据节点 N 的电压和参考电压源  $V_{ref}$  的电压而进行操作的第一放大器 A1 可以是现有技术中已知的，且可以根据现有技术中的已知的方法来产生第一反馈信号并响应于产生的第一反馈信号维持 PWM 输出的电压的幅值恒定，因此这里将不再进行详细描述。例如，PWM 电源 110 可以响应于 1 伏特的第一反馈信号将 PWM 输出的电压的幅值保持为 15V。此外，在当前的实施例

5 中，第一电阻器 R1 的电阻值可以为 140K $\Omega$ 、第二电阻器 R2 的电阻值可以为 10K $\Omega$ ，第一放大器 A1 的输出可以为 1V，第四放大器 A4 的输入和输出可以相同，例如，1V。

当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  输出大于预定电流值  $I_{th}$  (1A) 时，例如，当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  为 1.1A 时，第二放大器 A2 的输入端之间的电压差可以为 1.1V。因此，第二放大器 A2 的输出可以为 1.1V。第三放大器 A3 的输入可以为第二放大器 A2 的输出 (1.1V) 和参考电压源  $V_{ref}$  的电压 (1V)。因为 1.1V 大于参考电压源  $V_{ref}$  的电压 1V，所以第三放大器 A3 的输出可以为 5V。这时，第一开关单元 Q1 可以导通，第二开关单元 Q2 可以截止。当第二开关 Q2 导通时，第四放大器 A4 可以被用差分放大器。因此，PWM 电源 110 的反馈信号输入端 FB 接收的反馈信号 (即，第二反馈信号) 的电压受到第一放大器 A1 的输出的电压与第二放大器 A2 的输出的电压差值的影响。设此时电源的输出还未响应于电流的增大，暂定电源的输出还是 15V，由上面的举例可知第一放大器 A1 的输出为 1V，第一放大器 A1 的输出 (1V) 与第二放大器 A2 的输出 (1.1V) 不一样，第四放大器 A4 会将第一放大器 A1 的输出与第二放大器 A2 的输出的差值进行放大，可设其输出为 1.36V。因此，PWM 电源 110 可以响应于 1.36 伏特的第二反馈信号将 PWM 输出的电压的幅值调节为 (例如，升压至) 16.5V，并将电流的幅值  $I_{out}$  降低为 1A，从而保持 PWM 输出的功率  $P_{out}$  不变。此外，在当前的实施例

10 中，第一电阻器 R1 的电阻值可以为 140K $\Omega$ 、第二电阻器 R2 的电阻值可以为 10K $\Omega$ ，第四放大器 A4 的输出可以为 1.36V。

PWM 电源 110 可以根据现有技术中已知的方法来根据第一反馈信号和第二反馈信号对 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ 、电压的幅值  $V_{out}$  和/或功率  $P_{out}$  进行调节，因此这里将不再进行详细描述。

25

图 3 是示出了根据示例性实施例的控制电源系统的方法 300 的示例的流程图。在图 3 中示出的电源系统的控制方法可以被应用于控制参照图 1 和图 2 描述的电源系统 100。

30

如图 3 中所示, 首先, 可以对外部直流输入进行脉冲宽度调制, 并可以将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置 (310)。接下来, 可以检测 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  和电流的幅值  $I_{out}$  (320)。可以根据检测到的电压的幅值  $V_{out}$  和电流的幅值  $I_{out}$  来产生反馈信号 (330), 并可以根据产生的反馈信号来调节 PWM 输出 (340)。

例如, 在操作 330 中, 可以响应于检测到 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  大于预定电压值  $V_{th}$  来产生第一反馈信号, 并可以响应于检测到 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  大于预定电流值  $I_{th}$  来产生第二反馈信号。在一个示例性实施例中, 当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  小于或等于预定电流值  $I_{th}$  时, 可以仅根据指示 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号来产生第一反馈信号。当 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  大于预定电流值  $I_{th}$  时, 可以根据指示 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  的信号和指示 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  的信号二者来产生第二反馈信号。

因此, 在操作 340 中, 可以根据第一反馈信号来保持 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$  恒定, 例如, 等于预定电压值  $V_{th}$ ; 可以根据第二反馈信号来减小 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ , 例如, 小于或等于预定电流值  $I_{th}$ 。此外, 还可以根据第一反馈信号来增大 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$ ; 以及也可以根据第二反馈信号来增大 PWM 输出的电压的幅值  $V_{out}$ , 以保持 PWM 输出的功率  $P_{out}$  恒定。

因此, 根据示例性实施例的控制电源系统的方法 300 可以在 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  小于或等于预定电流值  $I_{th}$  时保持 PWM 输出的电压值  $V_{out}$  恒定, 并在 PWM 输出的电流的幅值  $I_{out}$  大于预定电流值  $I_{th}$  时, 将 PWM 输出的电流的幅值减小为小于或等于预定电流值  $I_{th}$ 。因此, 可以减少待供电装置在运行时产生的热, 也可以减少应用控制电源系统的方法 300 的电源系统运行时自身产生的热。因此, 可以降低应用控制电源系统的方法 300 的电源系统和待供电装置的温度, 可以减小因转变为热而损失的功率, 可以提高电源系统和待供电装置的寿命。

执行这里描述的方法或者该方法的一个或多个操作的程序指令可以被记录、存储或固定在一个或多个计算机可读存储介质中。所述程序指令可由计算机执行。例如, 计算机可使处理器执行所述程序指令。所述介质可单独包括程序指令、数据文件和数据结构等或可以包括它们的组合。计算机可读存储介质

的例子包括磁介质（例如，硬盘、软盘和磁带）、光学介质（例如，CD ROM 盘和 DVD）、磁光介质（例如，光学盘）和专用于存储和执行程序指令的硬件装置（例如，只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、闪速存储器）等。程序指令的例子包括机器代码（例如，由编译器产生的机器代码）和包含可由计算机使用译码器执行的高级代码。程序指令（即，软件）可分布在网络连接的计算机系统上，从而以分布的方式存储和执行软件。例如，可通过一个或更多计算机可读记录介质来存储所述软件和数据。此外，用于实施这里公开的示例实施例的功能性程序、代码和代码段可以由所述实施例所属技术领域的程序员基于以及利用这里提供的附图中的流程图、框图及其相应描述而容易地解释出来。此外，所描述的用于执行操作或方法的单元可以是硬件、软件或者硬件与软件的某种结合。例如，所述单元可以是在计算机上运行的软件包或者是软件可以在其上运行的计算机。

上面已经描述了一些示例性实施例。然而，应该理解的是，可以做出各种修改。例如，如果所描述的技术以不同的顺序执行和/或如果所描述的系统、架构、设备或电路中的组件以不同方式被组合和/或被另外的组件或其等同物替代或补充，则可以实现合适的结果。相应地，其他实施方式也落入权利要求的保护范围内。

## 权利要求书

1、一种电源系统，其中，所述电源系统包括：

5 PWM 电源，包括直流输入端、反馈信号输入端和直流输出端，PWM 电源被构造为经直流输入端接收外部直流输入，对接收的外部直流输入进行脉冲宽度调制，并通过直流输出端将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置；

电压检测单元，被构造为检测 PWM 输出的电压的幅值；

电流检测单元，被构造为检测 PWM 输出的电流的幅值；

10 反馈信号产生单元，被构造为根据由电压检测单元检测到的电压的幅值和由电流检测单元检测到的电流的幅值来产生反馈信号，并将产生的反馈信号提供到 PWM 电源的反馈信号输入端，

其中，PWM 电源根据从反馈信号输入端接收的反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值。

15 2、如权利要求 1 所述的电源系统，其中，响应于电流检测单元检测到 PWM 输出的电流的幅值大于预定电流值，反馈信号产生单元产生第二反馈信号，从而 PWM 电源根据从反馈信号输入端接收的第二反馈信号来减小 PWM 输出的电流的幅值。

20 3、如权利要求 2 所述的电源系统，其中，反馈信号产生单元根据从电压检测单元接收的指示 PWM 输出的电压的幅值的信号和从电流检测单元接收的指示 PWM 输出的电流的幅值的信号来产生第二反馈信号。

4、如权利要求 3 所述的电源系统，其中，PWM 电源根据从反馈信号输入端接收的第二反馈信号来增大 PWM 输出的电压的幅值，以保持 PWM 输出的功率恒定。

25 5、如权利要求 4 所述的电源系统，其中，响应于电流检测单元检测到 PWM 输出的电流的幅值不大于预定电流值、且电压检测单元检测到 PWM 输出的电压的幅值不等于预定电压值，反馈信号产生单元产生第一反馈信号，从而 PWM 电源根据从反馈信号输入端接收的第一反馈信号来将 PWM 输出的电压的幅值调节

为等于预定电压值。

6、如权利要求 5 所述的电源系统，其中，反馈信号产生单元根据从电压检测单元接收的指示 PWM 输出的电压的幅值的信号来产生第一反馈信号。

7、如权利要求 6 所述的电源系统，其中，PWM 电源还根据从反馈信号输入端接收的第一反馈信号来增大 PWM 输出的电流的幅值。

8、如权利要求 1 所述的电源系统，其中，

电压检测单元包括连接在 PWM 电源的直流输出端和地之间的分压电阻器组，其中，分压电阻器组包括串联连接的第一电阻器和第二电阻器，

10 电流检测单元包括连接在 PWM 电源的直流输出端和待供电装置之间的第三电阻器，

反馈信号产生单元包括第一放大器、第二放大器、第三放大器、第四放大器、第一开关和第二开关，其中，

第一放大器的一个输入端连接到第一电阻器和第二电阻器之间的公共节点，第一放大器的另一个输入端连接到参考电压源，

15 第二放大器的两个输入端分别连接到第三电阻器的两端，

第三放大器的一个输入端连接到第二放大器的输出端，第三放大器的另一个输入端连接到参考电压源，

第一开关单元的控制端连接到第三放大器的输出端，第一开关单元的第一端连接到第二放大器的输出端，

20 第四放大器的一个输入端连接到第一放大器的输出端，第四放大器的另一个输入端连接到第一开关单元的第二端，第四放大器的输出端连接到 PWM 电源的反馈信号输入端，

第二开关单元的控制端连接到第三放大器的输出端，第二开关单元的第一端连接到第四放大器的与第一开关单元的第二端连接的输入端，第二开关单元  
25 的第二端连接到第四放大器的输出端，

其中，

响应于 PWM 输出的电流的幅值不大于预定电流值，第一开关单元截止，第

二开关单元导通，从而第四放大器作为源跟随器进行操作，以将与第一放大器的输出相同的输出作为反馈信号提供到 PWM 电源的反馈信号输入端，

响应于 PWM 输出的电流的幅值大于预定电流值，第一开关单元导通，第二开关单元截止，从而第四放大器作为差分放大器进行操作，以将第一放大器的输出与第二放大器的输出的差值进行放大并作为反馈信号提供到 PWM 电源的反馈信号输入端。

9、一种控制电源系统的方法，所述方法包括下述步骤：

对外部直流输入进行脉冲宽度调制，并将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置；

10 检测 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值；

根据检测到的电压的幅值和电流的幅值来产生反馈信号；

根据反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值。

10、如权利要求 9 所述的方法，其中，

产生反馈信号的步骤包括：

15 响应于检测到 PWM 输出的电流的幅值大于预定电流值，产生第二反馈信号，  
调节 PWM 输出的步骤包括：

根据第二反馈信号来减小 PWM 输出的电流的幅值。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中，根据指示 PWM 输出的电压的幅值的信号和指示 PWM 输出的电流的幅值的信号来产生第二反馈信号。

20 12、如权利要求 11 所述的方法，其中，

调节 PWM 输出的步骤还包括：

根据第二反馈信号来增大 PWM 输出的电压的幅值，以保持 PWM 输出的功率恒定。

13、如权利要求 12 所述的方法，其中，

25 产生反馈信号的步骤包括：

响应于电流检测单元检测到 PWM 输出的电流的幅值不大于预定电流值、且

检测到 PWM 输出的电压的幅值不等于预定电压值，产生第一反馈信号，

调节 PWM 输出的步骤包括：

根据第一反馈信号来将 PWM 输出的电压的幅值调节为等于预定电流值。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，根据指示 PWM 输出的电压的幅值  
5 的信号来产生第一反馈信号。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中，

调节 PWM 输出的步骤还包括：

根据第一反馈信号来增大 PWM 输出的电流的幅值。

16、一种计算机可读记录介质，所述计算机可读记录介质上记录有用于执  
10 行控制电源系统的方法的程序，所述方法包括下述步骤：

对外部直流输入进行脉冲宽度调制，并将经脉冲宽度调制所得到的 PWM 输出提供到待供电装置；

检测 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值；

根据检测到的电压的幅值和电流的幅值来产生反馈信号；

15 根据反馈信号来调节 PWM 输出的电压的幅值和电流的幅值。

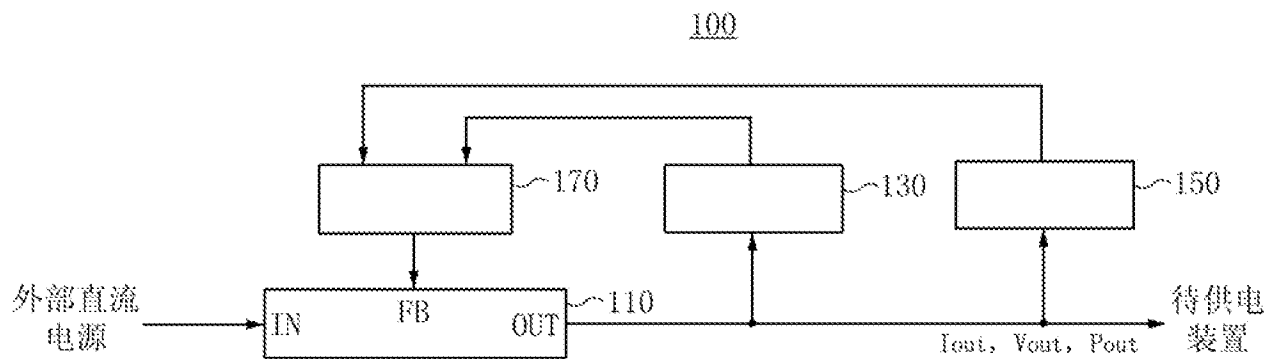


图 1

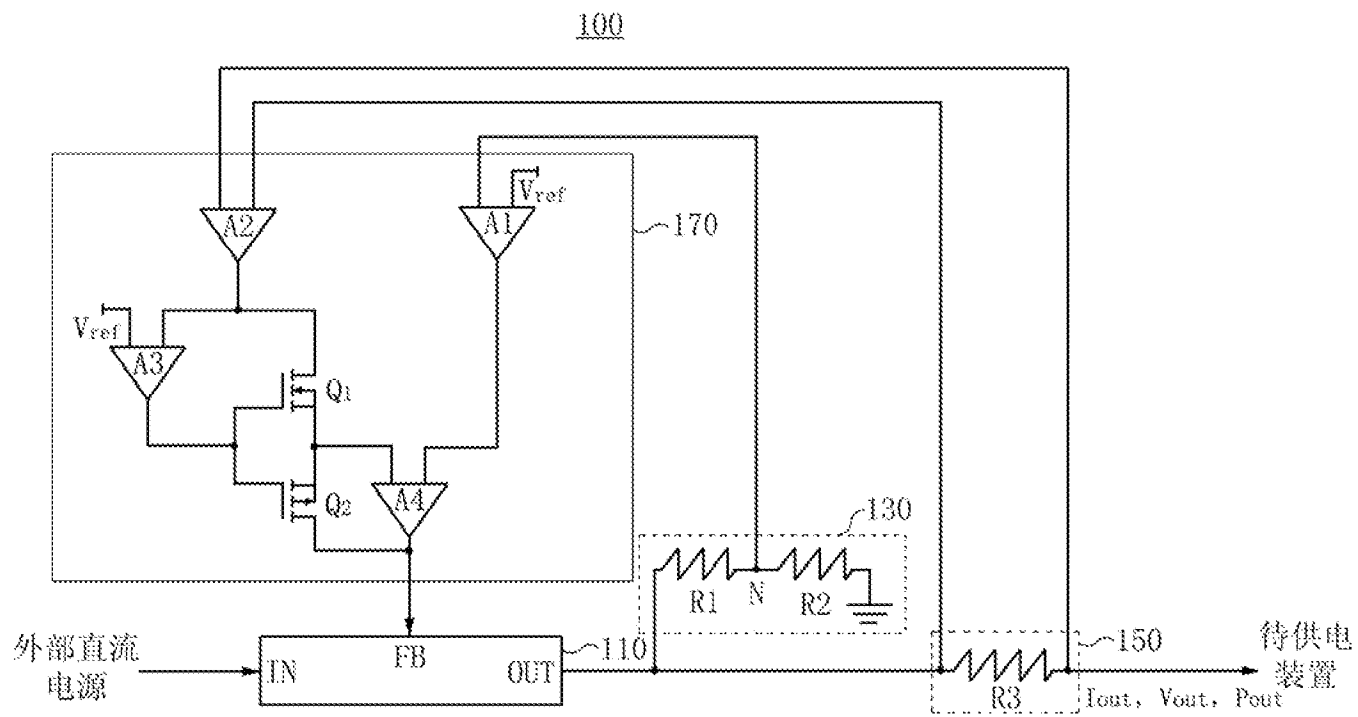


图 2

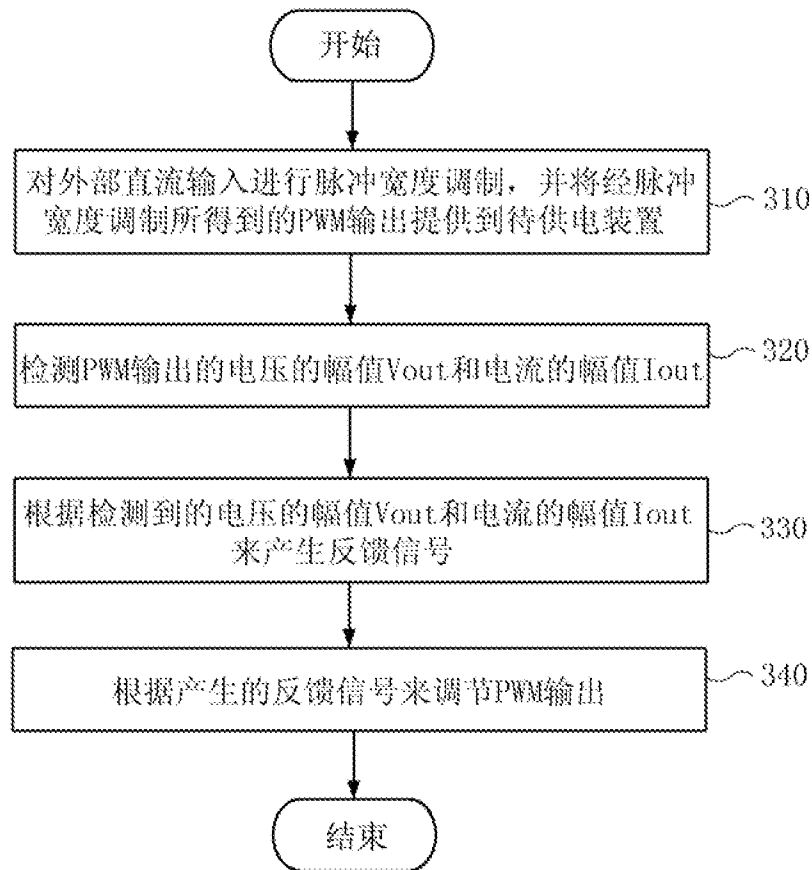


图 3

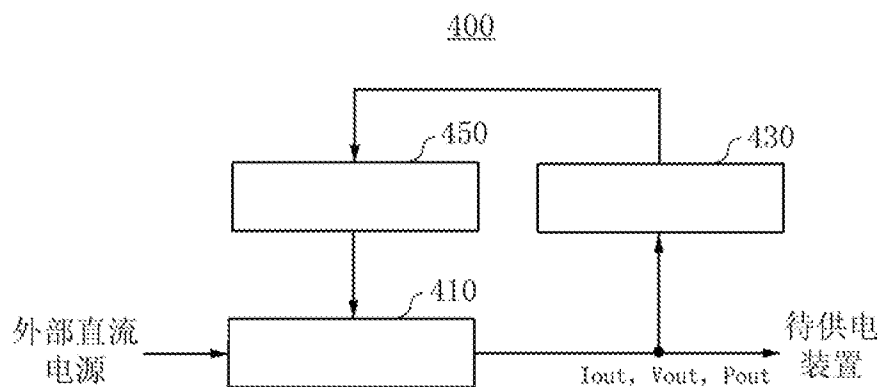


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/071474**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 3/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: power supply, converter, direct current, DC, PWM, pulse width modulation, voltage, current, feedback

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 102570837 A (HANGZHOU SILERGY SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY LTD.), 11 July 2012 (11.07.2012), see description, paragraphs 57-58, and figure 3   | 1, 9, 16              |
| X         | CN 102624254 A (HANGZHOU SILERGY SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY LTD.), 01 August 2012 (01.08.2012), see description, paragraphs 75-89, and figure 3 | 1, 9, 16              |
| A         | CN 102570805 A (HONG FU JIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document                    | 1-16                  |
| A         | CN 102570853 A (XI'AN GAODU ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document                                   | 1-16                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                              |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

Date of the actual completion of the international search  
21 October 2013 (21.10.2013)

Date of mailing of the international search report  
**21 November 2013 (21.11.2013)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer  
**TAO, Ying**  
Telephone No.: (86-10) **62411803**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2013/071474**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|---------------|------------------|
| CN 102570837 A                             | 11.07.2012       | None          |                  |
| CN 102624254 A                             | 01.08.2012       | None          |                  |
| CN 102570805 A                             | 11.07.2012       | None          |                  |
| CN 102570853 A                             | 11.07.2012       | None          |                  |

# 国际检索报告

国际申请号

**PCT/CN2013/071474**

## A. 主题的分类

H02M 3/10 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H02M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 电源, 直流, 脉冲宽度调制, 脉宽调制, 电压, 电流, 反馈, power supply, converter, direct current, DC, PWM, pulse width modulation, voltage, current, feedback

## C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                               | 相关的权利要求  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| X    | CN 102570837 A (杭州矽力杰半导体技术有限公司) 11.7 月 2012<br>(11.07.2012) 参见说明书第 57-58 段, 图 3 | 1, 9, 16 |
| X    | CN 102624254 A (杭州矽力杰半导体技术有限公司) 01.8 月 2012<br>(01.08.2012) 参见说明书第 75-89 段、图 3  | 1, 9, 16 |
| A    | CN 102570805 A (鸿富锦精密工业(深圳)有限公司等) 11.7 月 2012<br>(11.07.2012) 全文                | 1-16     |
| A    | CN 102570853 A (西安高度电子科技有限公司) 11.7 月 2012<br>(11.07.2012) 全文                    | 1-16     |

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

21.10 月 2013 (21.10.2013)

国际检索报告邮寄日期

**21.11 月 2013 (21.11.2013)**

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

**陶颖**

电话号码: (86-10) **62411803**

# 国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

**PCT/CN2013/071474**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利 | 公布日期 |
|------------------|------------|------|------|
| CN 102570837 A   | 11.07.2012 | 无    |      |
| CN 102624254 A   | 01.08.2012 | 无    |      |
| CN 102570805 A   | 11.07.2012 | 无    |      |
| CN 102570853 A   | 11.07.2012 | 无    |      |