

(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
2023 年 11 月 9 日 (09.11.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/213292 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 3/158 (2006.01) **H02M 1/08** (2006.01)
H02M 3/157 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/092230
- (22) 国际申请日: 2023 年 5 月 5 日 (05.05.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210486689.8 2022 年 5 月 6 日 (06.05.2022) CN
- (71) 申请人: 长春捷翼汽车科技股份有限公司 (CHANGCHUN JETTY AUTOMOTIVE TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国吉林省长春市朝阳区高新开发区顺达路 957 号, Jilin 130000 (CN)。

- (72) 发明人: 王超 (WANG, Chao); 中国吉林省长春市朝阳区高新开发区顺达路 957 号, Jilin 130000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市西城区金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: COMBINED CONTROL VOLTAGE CONVERTER, CONTROL METHOD, POWER SUPPLY, AND NEW ENERGY VEHICLE

(54) 发明名称: 一种组合控制电压变换器、控制方法、电源和新能源汽车

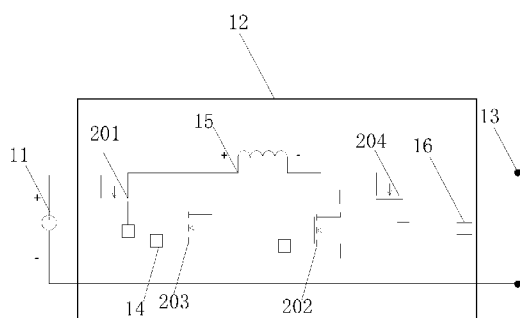


图 1

(57) Abstract: Provided are a combined control voltage converter, a control method, a power supply, and a new energy vehicle. The converter comprises: a first switching tube, a second switching tube, a third switching tube which is in complementary conduction with the first switching tube, a fourth switching tube which is in complementary conduction with the second switching tube, an energy storage inductor, an energy storage capacitor, and a control unit. The control unit is used for acquiring an output voltage of an output port, comparing the output voltage with a reference voltage, and turning on/off the first switching tube or the second switching tube, so as to boost or buck the output voltage of the output port. In addition, in this solution, a small number of devices are used, and no large high-voltage diode is arranged in an integrated circuit, so that the size and the manufacturing cost of the voltage converter are reduced.

(57) 摘要: 本文提供了一种组合控制电压变换器、控制方法、电源和新能源汽车, 变换器包括: 第一开关管、第二开关管、与第一开关管互补导通的第三开关管、与第二开关管互补导通的第四开关管、储能电感、储能电容及控制单元, 控制单元用于获取输出端口的输出电压, 并与参考电压进行比较, 导通/截止第一开关管或者第二开关管, 以实现输出端口的输出电压的升压或者降压。另外的, 本方案所采用的器件较少, 并且没有在集成电路中设置较大的高压二极管, 降低了电压变换器的体积以及制作成本。

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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))。

一种组合控制电压变换器、控制方法、电源和新能源汽车

相关申请

本申请要求于 2022 年 05 月 06 日递交的申请号为 202210486689.8 的中国发明专利申
5 请的优先权，并引用上述专利申请公开的全部内容作为本申请的一部分。

技术领域

本申请涉及可调直流电源技术领域，尤其是一种组合控制电压变换器、控制方法、
电源和新能源汽车。

10

背景技术

电源是直流充电桩（DC Wallbox）重要的组成部分，通常情况下电源不仅要求其
具有效率高、体积小、功率大等特点，还要求有良好的动态性能和提供输出电压宽且
范围可调的能力。当输入电压可调范围有限，要求输出电压宽且范围可调时，就会面
15 临输出电压既要升压又要降压的需求。

Buck 和 Boost 变换器分别是降压和升压变换器中结构最简单的两种，而将这两
种电路进行结合时，往往电路结构存在较多的二极管和电容，导致电路的体积较大，
且高压二极管的造价较高，无法满足产品要求。

因此需要一种电路可以解决现有技术中的电压变换器功能单一和传统的升降压
20 结构成本过高，电路结构和控制方式复杂的问题。

发明内容

针对现有技术的上述问题，本文的目的在于，提供一种组合控制电压变换器、控
制方法、电源和新能源汽车，以解决现有技术中的电压变换器功能单一和传统的升降
25 压结构成本过高，电路结构和控制方式复杂的问题。

为了解决上述技术问题，本文的具体技术方案如下。

本申请第一方面的实施例提供一种组合控制电压变换器，包括：升降压电路，所
述升降压电路设于输入端口和输出端口之间；所述升降压电路包括第一开关管、第二
开关管、与所述第一开关管互补导通的第三开关管、与所述第二开关管互补导通的第
30 四开关管、储能电感、储能电容及控制单元；所述第一开关管的漏极与所述输入端口

的正极相连，所述第一开关管的源极与所述第三开关管的漏极相连，所述第三开关管的源极与所述输入端口的负极相连；所述储能电感的一端与所述第三开关管的漏极相连，另一端与所述第二开关管的漏极相连，所述第二开关管的源极与所述第三开关管的源极相连；所述第四开关管的漏极与所述第二开关管的漏极相连，所述第四开关管的源极与所述储能电容的一端相连；所述控制单元分别与所述输入端口、所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管和所述第四开关管的栅极相连。

本申请第二方面的实施例提供一种根据任一项所述的组合控制电压变换器的控制方法，包括：当接收到令输出端口的输出电压低于输入端口的输入电压的指令时，确定当前所述输出电压所在的电压区间，若所述输出电压低于第一阈值，则控制第一开关管周期性导通/截止，控制第二开关管持续关断，以使所述输出电压降低；当接收到令所述输出电压高于所述输入电压的指令时，确定当前所述输出电压所在的电压区间，若所述输出电压高于第二阈值，则控制所述第二开关管周期性导通/截止，控制所述第一开关管导通，以使所述输出电压提升；其中，所述第一开关管的导通/截止的周期根据电压环信号确定，降低的程度根据所述电压环信号的占空比确定；所述第二开关管的导通/截止的周期根据所述电压环信号确定，提升的程度根据所述电压环信号的占空比确定。

本申请第三方面的实施例提供一种电源，所述电源设有任一项所述的组合控制电压变换器。

本申请第四方面的实施例提供一种新能源汽车，所述新能源汽车设有所述的电源。

采用上述技术方案，实现了在电源的输入端口和输出端口之间设置升降压电路，升降压电路包括第一开关管、第二开关管、与第一开关管互补导通的第三开关管、与第二开关管互补导通的第四开关管、储能电感、储能电容及控制单元，通过控制单元获取输出端口的电压与输入端口的电压相比较，进而控制第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管导通、截止或者周期性导通截止的方式，实现对输出端口的输出电压的升压或者降压。另外的，本方案所采用的器件较少，并且没有在集成电路中设置较大的高压二极管，降低了电压变换器的体积以及制作成本。

为了让本文的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本文实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

图 1 示出了本文实施例一种组合控制电压变换器的电路的示意图。

图 2 示出了本文实施例控制单元示意图。

5 图 3 示出了本文实施例控制单元详细示意图。

图 4 示出了本文实施例控制单元电路图。

图 5 示出了本文实施例隔离模块示意图。

图 6 示出了本文实施例一种组合控制电压变换器的控制方法的示意图。

图 7 示出了本文实施例一种组合控制电压变换器的控制方法的缓冲方法示意图。

10

具体实施方式

下面将结合本文实施例中的附图，对本文实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

本申请第一方面的实施例提供如图 1 所示一种组合控制电压变换器的电路，包
15 括：升降压电路 12，升降压电路 12 设于输入端口 11 和输出端口 13 之间。升降压电路 12 包括第一开关管 201、第二开关管 202、与第一开关管 201 互补导通的第三开关管 203、与第二开关管 202 互补导通的第四开关管 204、储能电感 15、储能电容 16 及控制单元 14。第一开关管 201 的漏极与输入端口 11 的正极相连，第一开关管 201 的源极与第三开关管 203 的漏极相连，第三开关管 203 的源极与输入端口 11 的负极
20 相连。储能电感 15 的一端与第三开关管 203 的漏极相连，另一端与第二开关管 202 的漏极相连，第二开关管 202 的源极与第三开关管 203 的源极相连。第四开关管 204 的漏极与第二开关管 202 的漏极相连，第四开关管 204 的源极与储能电容 16 的一端相连。控制单元 14 分别与输入端口 11、第一开关管 201、第二开关管 202、第三开关管 203 和第四开关管 204 的栅极相连。

25 采用上述技术方案，实现了在电源的输入端口 11 和输出端口 13 之间设置升降压电路 12，升降压电路 12 包括第一开关管 201、第二开关管 202、与第一开关管 201 互补导通的第三开关管 203、与第二开关管 202 互补导通的第四开关管 204、储能电感 15、储能电容 16 及控制单元 14，通过控制单元 14 获取输出端口 13 的电压与输入
30 端口 11 的电压相比较，进而控制第一开关管 201、第二开关管 202、第三开关管 203 和第四开关管 204 导通、截止或者周期性导通截止的方式，实现对输出端口 13 的输出电压的升压或者降压。另外的，本方案所采用的器件较少，并且没有在集成电路中

设置较大的高压二极管，降低了电压变换器的体积以及制作成本。

作为本文的一个实施例，当输出端口 13 的输出电压高于输入端口 11 的输入电压的第一门限值且低于输入端口 11 的输入电压的第二门限值时，控制单元 14 控制第一开关管 201 和第二开关管 202 同步导通/截止。

5 当输出端口 13 的输出电压低于输入端口 11 的输入电压的第一门限值时，控制单元 14 控制第二开关管 202 截止，控制第一开关管 201 周期性导通/截止。

当输出端口 13 的输出电压高于输入端口 11 的输入电压的第二门限值时，控制单元 14 控制第一开关管 201 导通，控制第二开关管 202 周期性导通/截止。

需要说明的是，本文中的第一门限值可以是 90%，第二门限值可以是 110%。

10 在电压变换器进行工作时，输出电压相对于输入电压可能是升压或者是降压，在升压或者降压进行切换时，由于快速的切换不同开关管的导通/截止状态，会导致输出电压出现剧烈变化造成波动，这对于电压稳定性要求较高的电源、新能源汽车领域是无法接受的。所以在本文中，对于电压变换器进行控制时，为了避免上述情况，设置了一种缓冲的方式，在输出电压相对于输入电压有较大的升压时，或者输出电压相
15 对于输入电压有较大的降压时，输出电压高于第二门限值或者输出电压低于第一门限值，可以采用分时调制。在输出电压相对于输入电压没有较大的升压或者降低时，输出电压高于第一门限值且低于第二门限值，可以采用同开同关的脉冲宽度调制。下面详细说明分时调制和同开同关的脉冲宽度调制。

在确定需要输出降压的输出电压时，需要对第一开关管 201 进行周期性导通/截止，为了方便说明将周期性导通/截止称为脉宽调节控制。因为第一开关管 201 与第三开关管 203 为互补导通，即第一开关管 201 导通时，第三开关管 203 截止，所以第三开关管 203 也为脉宽调节控制。此时第二开关管 202 一直关断，因为第二开关管 202 与第四开关管 204 为互补导通，所以第四开关管 204 一直导通，那么在第一开关管 201 导通时，输入电压的一部分电压输入至储能电感 15，一部分通过第四开关管
25 204 输入到输出端口 13，显然，输出端口 13 无法得到全部的输入电压，那么输出电压相对于输入电压来说，是降压。而在第一开关管 201 截止时，储能电感 15 相当于电源，向输出端口 13 输入电压，以使第一开关管 201 在截止时，输出端口 13 还能输出电压。但是根据电路原理，储能电感 15 的电压不可能大于输入端口 11 的电压，所以输出端口 13 得到的输入电压同样相对于输入端口 11 的输入电压来说是降低了。所以
30 通过上述过程，实现了第一开关管 201 在导通/截止时，输出端口 13 都会输出相对于输入电压降低后的电压。

在本文中“*”为乘法运算符号。

其中，输出电压与输入电压的关系符合 $U_i = D_1 * U_o$ ， D_1 为第一开关管 201 的占空比， U_i 为输入电压， U_o 为输出电压。从而通过调节第一开关管 201 导通或者截止的周期，实现了调节输出电压的大小。

5 在确定需要输出升压的输出电压时，需要对第二开关管 202 进行周期性导通/截止，为了方便说明将周期性导通/截止称为脉宽调节控制。因为第二开关管 202 与第四开关管 204 为互补导通，即第二开关管 202 导通时，第四开关管 204 截止，所以第四开关管 204 也为脉宽调节控制。此时第一开关管 201 一直导通，因为第一开关管 201 和第三开关管 203 为互补导通，所以第三开关管 203 一直截止，那么在第二开关管 202 导通时，输入电压输入至储能电感 15，所以在第二开关管 202 导通时，输出
10 端口 13 处输出电压为零。而在第二开关管 202 截止时，储能电感 15 相当于电源，向输出端口 13 输入电压，并且储能电容 16 同样也储能放电，所以输出端口 13 的输出电压相当于储能电感 15 和储能电容 16 共同作用的电压，所以输出端口 13 得到的输入电压同样相对于输入端口 11 的输入电压来说是提升了。所以通过上述过程，实现了
15 了第二开关管 202 在导通/截止时，输出端口 13 可以输出大于输入端口 11 的电压。

其中，输出电压与输入电压的关系符合 $U_i = U_o / (1 - D_2)$ ， D_2 为第二开关管 202 的占空比， U_i 为输入电压， U_o 为输出电压。从而通过调节第二开关管 202 的导通与截止的周期，实现了调节输出电压的大小。

通过上述过程，可以看出，在升压或者降压过程中，需要对第一开关管 201 或者
20 第二开关管 202 进行脉宽调节控制，这种突然改变脉宽调节控制可能会令输出端口 13 的输出电压发生突变，以至于输出端口 13 无法提供正常的电压，所以需要使用下述方式，对第一开关管 201 和第二开关管 202 进行控制，来进一步削减突变。

在进行切换时，可以同时第一开关管 201 和第二开关管 202 进行脉宽调节控制，在第一开关管 201 和第二开关管 202 导通时，储能电感 15 充电，输出电压为零。然后
25 后再令第一开关管 201 和第二开关管 202 截止，此时储能电感 15 对输出端口 13 放电，根据电感充电和放电的伏秒平衡，可以得到的是关系式是 $U_i = D * U_o / (1 - D)$ ， D 为第一开关管 201 和第二开关管 202 同时导通的占空比， U_i 为输入电压， U_o 为输出电压，可推导得到当 $D > 0.5$ 时，实现升压； $D < 0.5$ 时，实现降压，这种控制方式不具备分时控制占空比调节范围宽的优点，但是其升降压之间的切换非常平滑。

30 作为本文的一个实施例，上述的第一开关管 201、第二开关管 202、第三开关管 203 和第四开关管 204 的导通/截止是通过控制单元 14 实现的，控制单元 14 获取输出

电压以及输入电压，以实现第一开关管 201、第二开关管 202、第三开关管 203 和第四开关管 204 的控制。为了本领域技术人员可以更清楚的实施本方案，本文将详细的描述控制单元 14 的具体电路原理以及拓扑结构，在控制单元 14 中，一些模块的具体功能已经说明，本领域可以根据本文的技术启示，等效替代常规技术或者现有技术，但都理应属于本文的保护范围，对于常规技术，本文在此不再赘述。

如图 2 所示控制单元 14 示意图，控制单元 14 包括采样比较模块 21 和驱动模块 22。采样比较模块 21，用于采集参考电压和输出端口 13 的输出电压生成电压环信号，用于采集参考电压与输入端口 11 的输入电压并生成 boost 信号或 buck 信号。驱动模块 22，用于接收电压环信号、boost 信号或 buck 信号，生成驱动信号，以驱动第一开关管 201、第二开关管 202、第三开关管 203 和第四开关管 204 的导通或截止。

需要说明的是，采样比较模块 21 可以接收参考电压、输入电压和输出电压。通过比较，采样比较模块 21 可以同时输出电压环信号和 boost 信号，或者同时输出电压环信号和 buck 信号。

驱动模块 22 分别接收 boost 信号和 buck 信号中的一个和电压环信号，驱动第一开关管 201、第二开关管 202、第三开关管 203 和第四开关管 204 的导通或截止，以实现输出电压的降低或者提升。

如图 3 所示，作为本文的一个实施例驱动模块 22 包括第一波形比较组件 34 和第二波形比较组件 35。

第一波形比较组件 34 用于将电压环信号和 boost 信号进行比较，以驱动第一开关管 201 和第三开关管 203；

第二波形比较组件 35 用于将电压环信号和 buck 信号进行比较，以驱动第二开关管 202 和第四开关管 204。

需要说明的是，电压环信号用于控制第一开关管 201 或第二开关管 202 的脉宽调节控制的占空比，boost 信号用于发送至第一开关管 201 和第三开关管 203 以实现输出电压的升压功能，buck 信号用于发送至第二开关管 202 和第四开关管 204 以实现输出电压的降压功能。

作为本文的一个实施例，采样比较模块 21 包括第一类别比较组件 31。第一类别比较组件 31 用于采集参考电压与输出电压，生成电压环信号。

作为本文的一个实施例，采样比较模块 21 包括第二类别比较组件 32。第二类别比较组件 32 用于采集参考电压和放大的输入电压，并生成 boost 信号。需要说明的是，该放大的输入电压例如可以为对比于常规的输入电压较大的电压，该常规的输入

电压为未放大或缩小的输入电压，例如可以为一个电压数值区间或者一个固定的数值。在为一个固定的数值的情况下，在输入电压高于该数值时，确定该输入电压为放大的输入电压。若为一个电压数值区间的情况下，在输入电压高于该电压数值区间的最大值时，确定该输入电压为放大的输入电压。

5 作为本文的一个实施例，采样比较模块 21 包括第三类别比较组件 33。第三类别比较组件 33 用于采集参考电压和缩小的输入电压，并生成 buck 信号。需要说明的是，该缩小的输入电压例如可以为对比于常规的输入电压较小的电压。

作为本文的一个实施例，如图 3 所示控制单元 14 详细示意图，采样比较模块 21 包括第一类别比较组件 31、第二类别比较组件 32、第三类别比较组件 33。驱动模块
10 22 包括第一波形比较组件 34、第二波形比较组件 35。第一类别比较组件 31 用于接收输出端口 13 的输出电压与参考电压，并分别发送电压环信号至第一波形比较组件 34 和第二波形比较组件 35。第二类别比较组件 32 用于接收参考电压和放大的输入电压，并发送 boost 信号至第一波形比较组件 34。第三类别比较组件 33 用于接收参考电压和缩小的输入电压，并发送 buck 信号至第二波形比较组件 35。第一波形比较组件 34 用于驱动第一开关管 201 和第三开关管 203。第二波形比较组件 35 用于驱动第
15 二开关管 202 和第四开关管 204。

需要说明的是，电压环信号用于控制第一开关管 201 或第二开关管 202 的脉宽调节控制的占空比，boost 信号用于发送至第一开关管 201 和第三开关管 203 以实现输出电压的升压功能，buck 信号用于发送至第二开关管 202 和第四开关管 204 以实现
20 输出电压的降压功能。

在本文中，参考电压可以根据输入电压进行调整，本文在此不做限定。

为了满足输出电压低于输入电压时，电压环信号与 buck 产生电压差，在电路工作异常的情况下，可以在第一类别运算器 401 和第三类别运算器 403 的输出端和输入端之间设置 PI 调节组合。通过这种方式，可以令第二开关管 202 的占空比逐渐增大
25 或者减小，而此时第一开关管 201 的占空比同步的改变，以保证输出电压的稳定。具体电路如图 4 所示。

如图 4 所示控制单元 14 电路图，第一类别比较组件 31（如图 3 所示）包括第一类别运算器 401、第一电阻 101、第二电阻 102、第三电阻 103 和第一电容 301。第一电阻 101 的一端与输出电压相连，另一端与第一类别运算器 401 的反向输入端相连。
30 第二电阻 102 的一端与参考电压相连，另一端与第一类别运算器 401 的正向输入端相连。第一类别运算器 401 的输出端输出电压环信号，并与第一电容 301 的一端相连，

第一电容 301 的另一端与第三电阻 103 的一端相连,第三电阻 103 的另一端与反向输入端相连。

在上述第一类别运算器 401 中,第三电阻 103 和第一电容 301 组成了 PI 调节结构,第一类别运算器 401 的输出端可以输出电压环信号,以实现第一开关管 201(如图 1 所示)和第二开关管 202(如图 1 所示)的控制。

第二类别比较组件 32(如图 3 所示)包括第二类别运算器 402、第四电阻 104、第五电阻 105、第六电阻 106、第七电阻 107 和第二电容 302。第四电阻 104 的一端与放大的输入电压相连,另一端与第二类别运算器 402 的正向输入端相连。第五电阻 105 的一端与参考电压相连,另一端与第二类别运算器 402 的反向输入端相连。第二类别运算器 402 的输出端输出 boost 信号,并与第六电阻 106 的一端相连,第六电阻 106 的另一端接 VCC,第二类别运算器 402 的电源输入端与 VCC 相连。第七电阻 107 的一端与第六电阻 106 的一端相连,第七电阻 107 的另一端接第二电容 302 的一端,第二电容 302 的另一端接地。

在上述第二类别运算器 402 中,第七电阻 107 和第二电容 302 组成了缓冲器,第七电阻 107 可以降低输入电压以实现保护电路,第二电容 302 可以将第二类别运算器 402 输出的波形进行过滤,第二类别运算器 402 的输出端可以输出 boost 信号,以实现第一开关管 201 和第三开关管 203 的控制。

第三类别比较组件 33(如图 3 所示)包括第三类别运算器 403、第八电阻 108、第九电阻 109、第十电阻 110 和第三电容 303。第八电阻 108 的一端与缩小的输入电压相连,另一端与第三类别运算器 403 的正向输入端相连。第九电阻 109 的一端与参考电压相连,另一端与第三类别运算器 403 的反向输入端相连。第三类别运算器 403 的输出端输出 buck 信号,并与第三电容 303 的一端相连,第三电容 303 的另一端与第十电阻 110 的一端相连,第十电阻 110 的另一端与第三类别运算器 403 的反向输入端相连。

在上述第三类别运算器 403 中,第十电阻 110 和第三电容 303 组成了 PI 调节结构。第三类别运算器 403 的输出端可以输出 buck 信号,以实现第二开关管 202 和第四开关管 204 的控制。

第一波形比较组件 34(如图 3 所示)包括第十一电阻 111、第十二电阻 112、第十三电阻 113、第一波形比较器 404、第一驱动器 501、第三驱动器 503 和第一反相器 601。第十一电阻 111 的一端接收电压环信号和 boost 信号,另一端与第一波形比较器 404 的正向输入端相连。第十二电阻 112 的一端接收锯齿波,另一端与第一波形

比较器 404 的反向输入端相连。第一波形比较器 404 的正向电压输入端通过第十三电阻 113 连接 VCC，第一波形比较器 404 的反向电压输入端通过同步器连接第二波形比较器 405。第一波形比较器 404 的输出端分别与第一驱动器 501 的一端和第一反相器 601 的一端相连。第一反相器 601 与第三驱动器 503 的一端相连。第一驱动器 501 的另一端与第一开关管 201 的栅极相连。第三驱动器 503 的另一端与第三开关管 203 的栅极相连。

本文在切换开关管的导通或者截止时，为了实现平滑切换，采用储能电感 15（如图 1 所示）和储能电阻来进行缓冲。切换时储能电容 16（如图 1 所示）充放电，则与锯齿波交截的电压逐渐变化，第一开关管 201 的占空比逐渐增大或减小，此时第二开关管 202 的占空比仍然在调节以保证输出电压的稳定。

第二波形比较组件 35（如图 3 所示）包括第十四电阻 114、第十五电阻 115、第十六电阻 116、第二波形比较器 405、第二驱动器 502、第四驱动器 504 和第二反相器 602。第十四电阻 114 的一端分别接收电压环信号和 buck 信号，另一端与第二波形比较器 405 的正向输入端相连。第十五电阻 115 的一端接收锯齿波，另一端与第二波形比较器 405 的反向输入端相连。第二波形比较器 405 的正向电压输入端连接 VCC，第二波形比较器 405 的反向电压输入端通过同步器连接第一波形比较组件 34。第二波形比较器 405 的输出端与第十六电阻 116 的一端相连，第十六电阻 116 的另一端分别与 VCC、第二驱动器 502 的一端和第二反相器 602 的一端相连。第二反相器 602 与第四驱动器 504 的一端相连。第二驱动器 502 的另一端与第二开关管 202 相连。第四驱动器 504 的另一端与第四开关管 204 相连。

需要说明的是，同步器 701 实现第一波形比较器 404 和第二波形比较器 405 的反向电压输入端的电压同步，即保持第一波形比较器 404 和第二波形比较器 405 的 GND 同步。通过这种方式，可以令两个波形比较器的比较基准一致，可以更好的导通或者截止开关管。

通过上述的第一反相器 601 和第二反相器 602，实现了互补导通，其对应的电位为，当第一波形比较器 404 发送高电平时，第一开关管 201 导通，并且高电平经过第一反相器后，产生低电平，随后低电平发送至第三开关管 203，令第三开关管 203 截止。因此，通过第一反相器可以实现第一开关管 201 和第三开关管 203 的互补导通。

第二开关管 202 和第四开关管 204 的互补导通同样为上述过程，为了减少篇幅，本文实施例不再赘述。

进一步，如图 5 所示隔离模块 23 示意图，作为本文的一个实施例，采样比较模

块 21 与驱动模块 22 之间还设有隔离模块 23。隔离模块 23，用于防止输出电压倒灌至输入端口 11。隔离模块 23 包括第一隔离组件。

第一隔离组件包括第一隔离器 901、第一二极管 801、第二二极管 802、第十七电阻 117 和第十八电阻 118。第一隔离器 901 一端与第一类别运算器 401 的输出端相连，另一端与第一二极管 801 的阳极相连。第一二极管 801 的阴极与第十七电阻 117 的一端相连。第十七电阻 117 的另一端与第十八电阻 118 的一端相连。第十八电阻 118 的另一端接地。第二二极管 802 的阳极与第七电阻 107 的另一端相连。第二二极管 802 的阴极与第十二电阻 112 的一端相连。隔离模块 23 例如还可以包括第二隔离组件。

第二隔离组件包括第二隔离器 902、第三二极管 803、第四二极管 804、第十九电阻 119 和第二十电阻 120。第二隔离器 902 一端与第一类别运算器 401 的输出端相连，另一端与第三二极管 803 的阳极相连。第三二极管 803 的阴极与第十九电阻 119 的一端相连。第十九电阻 119 的另一端与第二十电阻 120 的一端相连。第二十电阻 120 的另一端接地。第四二极管 804 的阴极与第三电容 303 的一端相连。第四二极管 804 的阳极与第十四电阻 114 的一端相连。

为了防止在降压时，输出电压倒灌，影响开关管的导通/截止周期，需要在电压环信号侧，加个具有隔离功能的电路，以提升电路的稳定性。

本申请第二方面的实施例如图 6 所示，提供了一种组合控制电压变换器的控制方法，包括：

步骤 601、当接收到令输出端口 13 的输出电压低于输入端口 11 的输入电压的指令时，确定当前输出电压所在的电压区间，若输出电压低于第一阈值，则控制第一开关管 201 周期性导通/截止，控制第二开关管 202 关断，以使输出电压降低，其中降低的程度根据第一开关管 201 的导通/截止周期确定。

步骤 602、当接收到令输出端口 13 的输出电压高于输入端口 11 的输入电压的指令时，确定当前输出电压所在的电压区间，若输出电压高于第二阈值，则控制第二开关管 202 周期性导通/截止，控制第一开关管 201 导通，以使输出电压提升，其中提升的程度根据第二开关管 202 的导通/截止周期确定。

第一开关管的导通/截止的周期根据电压环信号确定，降低的程度根据电压环信号的占空比确定。第二开关管的导通/截止的周期根据电压环信号确定，提升的程度根据电压环信号的占空比确定。

具体的讲，电压环信号类似为方波信号，在方波信号的频率一定时，可以通过改

变其占空比的大小，即以 0-2 秒为一个周期，可以在 2 秒内，令高电平维持 1.5 秒，令低电平维持 0.5 秒等。通过这种方式可以改变输出电压的大小，具体为，输出电压的最大值为 100V，当方波信号的占空比为 100%时，可以输出 100V 电压，当方波信号的占空比为 50%时，可以输出 50V 电压等。

5 在本文中，输出电压总的输出是 30V，那么输出 2-22V 对应的占空比为 $2/30$ - $22/30$ ，即占空比约为 7%--73%。

通过上述控制方法，可以实现获取输出电压，以及确定输出电压所在的电压区间。当确定需要进行降压，且输出电压所在的电压区间低于第一阈值时，可以通过第一开关管 201 和第二开关管 202 的配合，降低输出电压。需要说明的是，在确定输出电压
10 所在的电压区间低于第一阈值时，确定输出电压低于第一阈值。进一步，还可以在确定需要进行升压，且输出电压所在的电压区间高于第二阈值时，可以通过第一开关管 201 和第二开关管 202 的配合，提升输出电压。需要说明的是，在确定输出电压所在的电压区间高于第二阈值时，确定输出电压高于第一阈值。使用本文控制方法，令输出电压的升降压效果提升，满足了占空比调节的需求。

15 需要说明的是，降低或者提升的程度，可以根据公式确定，当需要进行降压时，即输出电压低于输入电压时，使用公式 $U_i = D_1 * U_o$ ，其中 D_1 为第一开关管 201 的占空比，通过调节第一开关管 201 的占空比即可调节输出电压的大小。

当需要进行升压时，即输出电压大于输入电压时，使用公式 $U_i = U_o / (1 - D_2)$ ，其中 D_2 为第二开关管 202 的占空比，通过调节第二开关管 202 的占空比即可调节输
20 出电压的大小。

如图 7 所示一种组合控制电压变换器的控制方法的缓冲方法示意图，作为本文的一个实施例，确定当前输出电压所在的电压区间，进一步包括：

步骤 701、若输出电压高于第一阈值，且低于第二阈值，则第一开关管 201 和第二开关管 202 周期性同步导通/截止，以使输出电压提升/降低；其中，输出电压提升/
25 降低的程度，根据第二开关管 202 的同步导通/截止的周期性确定，输出电压提升/降低的程度根据电压环信号的占空比确定。

需要说明的是，在突然将输出电压由升压状态切换到降压状态时，由于不同开关管的占空比发生变化，会引起输出电压的剧烈波动，这对于集电子原件于一身的新能源汽车是无法接受的，所以需要在电压进行切换时，提出一种缓冲方法，以降低输出
30 电压的波动。

本文中采用同开同关控制，当电压需要从第一阈值以下，升压到第二阈值以上时，

需要令第一开关管 201 和第二开关管 202 同开同关，令变换器中的储能电感 15 进行储能或者放能，通过 LC 电路的缓冲，缓解输出电压的突变。

作为本文的一个实施例，输出电压提升/降低的程度根据电压环信号的占空比确定，进一步包括：若电压环信号的占空比小于百分之五十，则输出电压降低，若电压
5 环信号的占空比大于百分之五十，则输出电压提升。

需要说明的是，具体的变换方式，可以根据公式 $U_i = D \cdot U_o / (1-D)$ 确定，D 为第一开关管 201 和第二开关管 202 的共同的占空比。显然，当 $D > 0.5$ 时，实现升压； $D < 0.5$ 时，实现降压。

本申请第三方面的实施例提供一种电源，电源设有如上述的组合控制电压变换
10 器。

本申请第四方面的实施例提供一种新能源汽车，新能源汽车设有以上述的电源。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成
15 及步骤。

作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。

权利要求书

1. 一种组合控制电压变换器，其特征在于，包括：

升降压电路，所述升降压电路设于输入端口和输出端口之间；

所述升降压电路包括第一开关管、第二开关管、与所述第一开关管互补导通的第一
5 三开关管、与所述第二开关管互补导通的第四开关管、储能电感、储能电容及控制单
元；

所述第一开关管的漏极与所述输入端口的正极相连，所述第一开关管的源极与所
述第三开关管的漏极相连，所述第三开关管的源极与所述输入端口的负极相连；

所述储能电感的一端与所述第三开关管的漏极相连，另一端与所述第二开关管的
10 漏极相连，所述第二开关管的源极与所述第三开关管的源极相连；

所述第四开关管的漏极与所述第二开关管的漏极相连，所述第四开关管的源极与
所述储能电容的一端相连；

所述控制单元分别与所述输入端口、所述第一开关管、所述第二开关管、所述第
三开关管和所述第四开关管的栅极相连。

15 2. 根据权利要求 1 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述控制单元配置
为：

当所述输出端口的输出电压低于所述输入端口的输入电压的第一门限值时，控制
所述第二开关管截止，控制所述第一开关管周期性导通/截止；

当所述输出端口的输出电压高于所述输入端口的输入电压的第二门限值时，控制
20 所述第一开关管导通，控制所述第二开关管周期性导通/截止；

当所述输出端口的输出电压高于所述输入端口的输入电压的第一门限值且低于
所述输入端口的输入电压的第二门限值时，控制所述第一开关管和所述第二开关管同
步导通/截止。

3. 根据权利要求 2 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述控制单元包括
25 采样比较模块、驱动模块；

所述采样比较模块，用于采集参考电压和所述输出电压并生成电压环信号，用于
采集所述参考电压与所述输入电压并生成 boost 信号或 buck 信号；

所述驱动模块，用于接收所述电压环信号、所述 boost 信号或所述 buck 信号并生
成驱动信号，以驱动所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管和所述第四
30 开关管的导通/截止。

4. 根据权利要求 3 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述驱动模块包括

第一波形比较组件和第二波形比较组件；

所述第一波形比较组件用于将所述电压环信号和所述 boost 信号进行比较，以驱动所述第一开关管和所述第三开关管；

5 所述第二波形比较组件用于将所述电压环信号和所述 buck 信号进行比较，以驱动所述第二开关管和所述第四开关管。

5.根据权利要求 4 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述采样比较模块包括第一类别比较组件；

所述第一类别比较组件用于采集所述参考电压与所述输出电压，并生成所述电压环信号。

10 6.根据权利要求 5 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述采样比较模块包括第二类别比较组件；

所述第二类别比较组件用于采集所述参考电压和放大的所述输入电压，并生成所述 boost 信号。

15 7.根据权利要求 6 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述采样比较模块包括第三类别比较组件；

所述第三类别比较组件用于采集所述参考电压和缩小的所述输入电压，并生成所述 buck 信号。

8.根据权利要求 7 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述第一类别比较组件包括第一类别运算器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第一电容；

20 所述第一电阻的一端与所述输出电压相连，另一端与所述第一类别运算器的反向输入端相连；

所述第二电阻的一端与所述参考电压相连，另一端与所述第一类别运算器的正向输入端相连；

25 所述第一类别运算器的输出端输出所述电压环信号，并与所述第一电容的一端相连，所述第一电容的另一端与所述第三电阻的一端相连，所述第三电阻的另一端与所述反向输入端相连。

9.根据权利要求 8 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述第二类别比较组件包括第二类别运算器、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻和第二电容；

30 所述第四电阻的一端与放大的所述输入电压相连，另一端与所述第二类别运算器的正向输入端相连；

所述第五电阻的一端与所述参考电压相连，另一端与所述第二类别运算器的反向

输入端相连；

所述第二类别运算器的输出端输出所述 boost 信号，并与所述第六电阻的一端相连，所述第六电阻的另一端接 VCC，所述第二类别运算器的电源输入端与所述 VCC 相连；

- 5 所述第七电阻的一端与所述第六电阻的一端相连，所述第七电阻的另一端接所述第二电容的一端，所述第二电容的另一端接地。

10. 根据权利要求 9 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述第三类别比较组件包括第三类别运算器、第八电阻、第九电阻、第十电阻和第三电容；

- 10 所述第八电阻的一端与缩小的所述输入电压相连，另一端与所述第三类别运算器的正向输入端相连；

所述第九电阻的一端与所述参考电压相连，另一端与所述第三类别运算器的反向输入端相连；

- 15 所述第三类别运算器的输出端输出所述 buck 信号，并与所述第三电容的一端相连，所述第三电容的另一端与所述第十电阻的一端相连，所述第十电阻的另一端与所述第三类别运算器的反向输入端相连。

11. 根据权利要求 10 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述第一波形比较组件包括第十一电阻、第十二电阻、第十三电阻、第一波形比较器、第一驱动器、第三驱动器和第一反相器；

- 20 所述第十一电阻的一端接收所述电压环信号和所述 boost 信号，另一端与所述第一波形比较器的正向输入端相连；

所述第十二电阻的一端接收锯齿波，另一端与所述第一波形比较器的反向输入端相连；

所述第一波形比较器的正向电压输入端连接所述 VCC，所述第一波形比较器的反向电压输入端通过同步器连接所述第二波形比较组件；

- 25 所述第一波形比较器的输出端分别与所述第一驱动器的一端和所述第一反相器的一端相连；

所述第一反相器与所述第三驱动器的一端相连；

所述第一驱动器的另一端与所述第一开关管的栅极相连；

所述第三驱动器的另一端与所述第三开关管的栅极相连。

- 30 12. 根据权利要求 11 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述第二波形比较组件包括第十四电阻、第十五电阻、第十六电阻、第二波形比较器、第二驱动器、

第四驱动器和第二反相器；

所述第十四电阻的一端分别接收所述电压环信号和所述 buck 信号，另一端与所述第二波形比较器的正向输入端相连；

所述第十五电阻的一端接收锯齿波，另一端与所述第二波形比较器的反向输入端
5 相连；

所述第二波形比较器的正向电压输入端连接 VCC，所述第二波形比较器的反向电压输入端通过同步器连接所述第一波形比较组件；

所述第二波形比较器的输出端与所述第十六电阻的一端相连，所述第十六电阻的另一端分别与所述 VCC、所述第二驱动器的一端和所述第二反相器的一端相连；

10 所述第二反相器与所述第四驱动器的一端相连；

所述第二驱动器的另一端与所述第二开关管相连；

所述第四驱动器的另一端与所述第四开关管相连。

13.根据权利要求 12 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，

所述采样比较模块与所述驱动模块之间还设有隔离模块；

15 所述隔离模块，用于防止所述输出电压倒灌至所述输入端口。

14.根据权利要求 13 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述隔离模块包括第一隔离组件，用于将所述第一类别比较组件和所述第二类别比较组件分别与所述第一波形比较组件隔离，所述第一隔离组件具体包括：第一隔离器、第一二极管、第二二极管、第十七电阻和第十八电阻；

20 所述第一隔离器一端与所述第一类别运算器的输出端相连，另一端与所述第一二极管的阳极相连；

所述第一二极管的阴极与所述第十七电阻的一端相连；

所述第十七电阻的另一端与所述第十八电阻的一端相连；

所述第十八电阻的另一端接地；

25 所述第二二极管的阳极与所述第七电阻的另一端相连；

所述第二二极管的阴极与所述第十一电阻的一端相连。

15.根据权利要求 14 所述的组合控制电压变换器，其特征在于，所述隔离模块包括第二隔离组件，用于将所述第二类别比较组件和所述第三类别比较组件分别与所述第二波形比较组件隔离，所述第二隔离组件具体包括：第二隔离器、第三二极管、第四二极管、第十九电阻和第二十电阻；

30 所述第二隔离器一端与所述第一类别运算器的输出端相连，另一端与所述第三二

极管的阳极相连；

所述第三二极管的阴极与所述第十九电阻的一端相连；

所述第十九电阻的另一端与所述第二十电阻的一端相连；

所述第二十电阻的另一端接地；

5 所述第四二极管的阴极与所述第三电容的一端相连；

所述第四二极管的阳极与所述第十四电阻的一端相连。

16.根据权利要求 1-15 任一项所述的组合控制电压变换器的控制方法，其特征在于，包括：

10 当接收到令输出端口的输出电压低于输入端口的输入电压的指令时，确定当前所述输出电压所在的电压区间，若所述输出电压低于第一阈值，则控制第一开关管周期性导通/截止，控制第二开关管持续关断，以使所述输出电压降低；

当接收到令所述输出电压高于所述输入电压的指令时，确定当前所述输出电压所在的电压区间，若所述输出电压高于第二阈值，则控制所述第二开关管周期性导通/截止，控制所述第一开关管导通，以使所述输出电压提升；

15 其中，所述第一开关管的导通/截止的周期根据电压环信号确定，降低的程度根据所述电压环信号的占空比确定；

所述第二开关管的导通/截止的周期根据所述电压环信号确定，提升的程度根据所述电压环信号的占空比确定。

20 17.根据权利要求 16 所述的组合控制电压变换器的控制方法，其特征在于，所述确定当前所述输出电压所在的电压区间，进一步包括：

若所述输出电压高于所述第一阈值，且低于所述第二阈值，则控制所述第一开关管和所述第二开关管周期性同步导通/截止，以使所述输出电压提升/降低；

其中，所述第二开关管周期性同步导通/截止根据所述电压环信号确定，所述输出电压提升/降低的程度根据所述电压环信号的占空比确定。

25 18.根据权利要求 17 所述的组合控制电压变换器的控制方法，其特征在于，所述输出电压提升/降低的程度根据所述电压环信号的占空比确定，进一步包括：

若所述电压环信号的占空比小于百分之五十，则所述输出电压降低，若所述电压环信号的占空比大于百分之五十，则所述输出电压提升。

30 19.一种电源，其特征在于，所述电源设有如权利要求 1-15 任一项所述的组合控制电压变换器。

20.一种新能源汽车，其特征在于，所述新能源汽车设有如权利要求 19 所述的

电源。

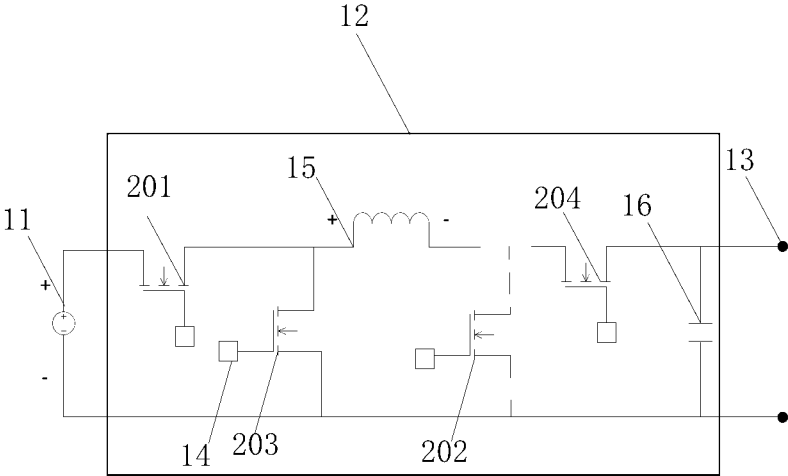


图 1

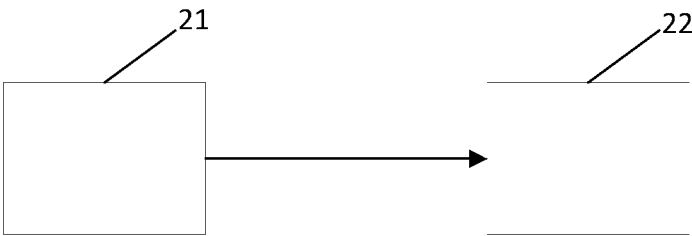


图 2

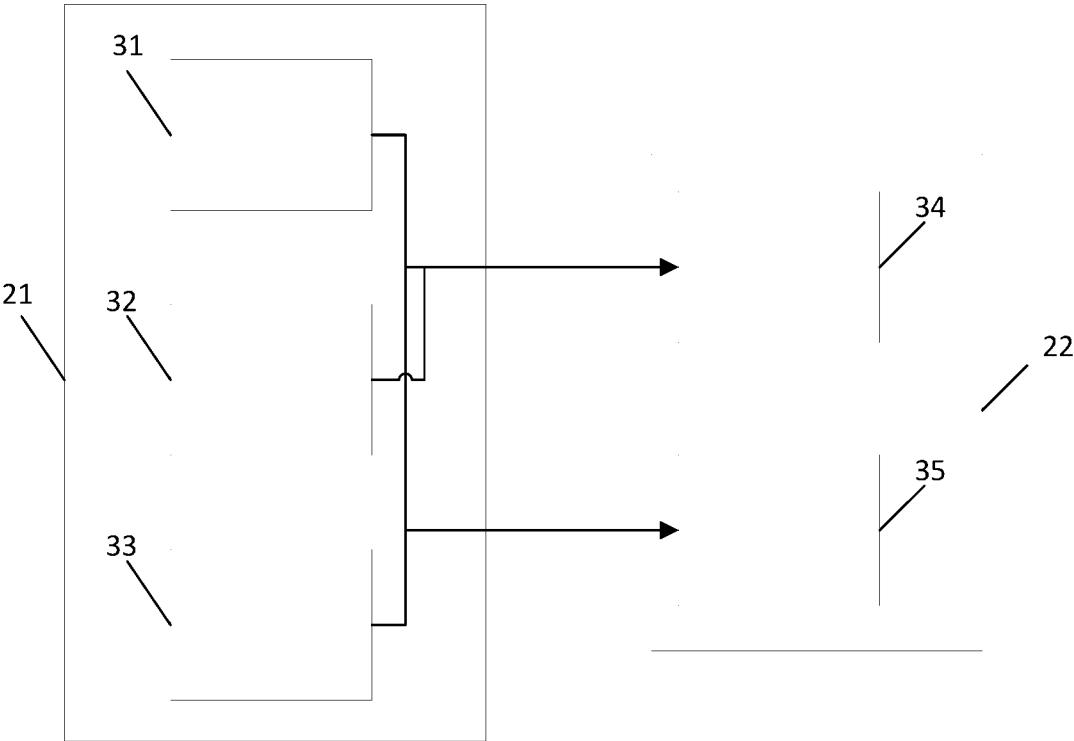


图 3

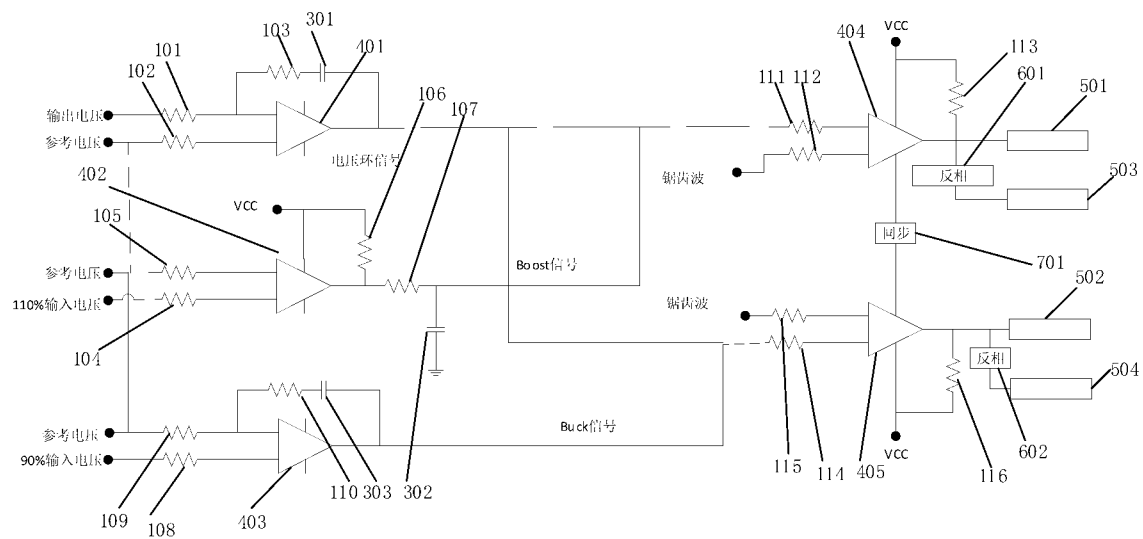


图 4

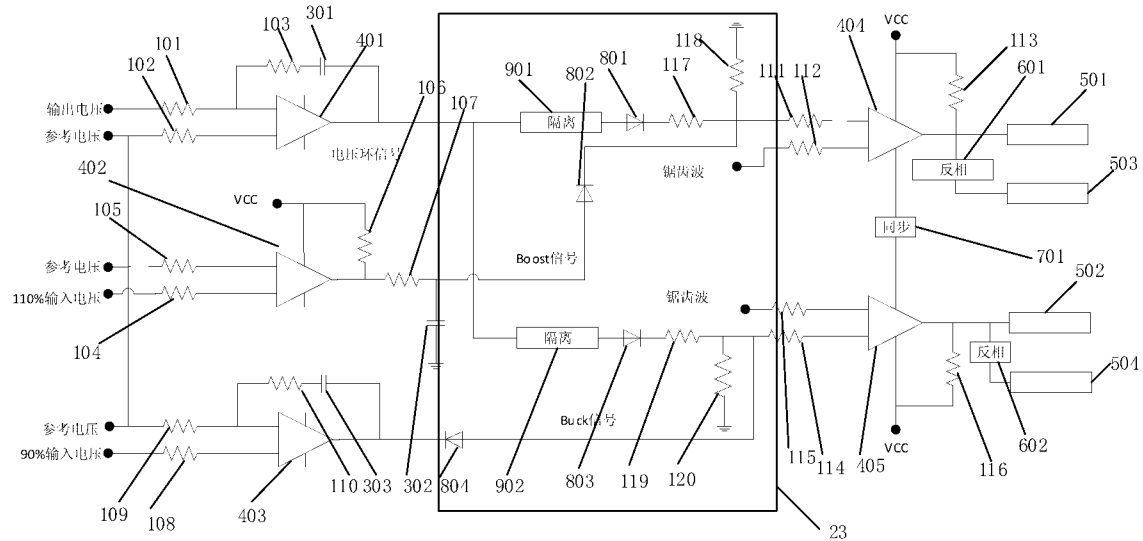


图 5

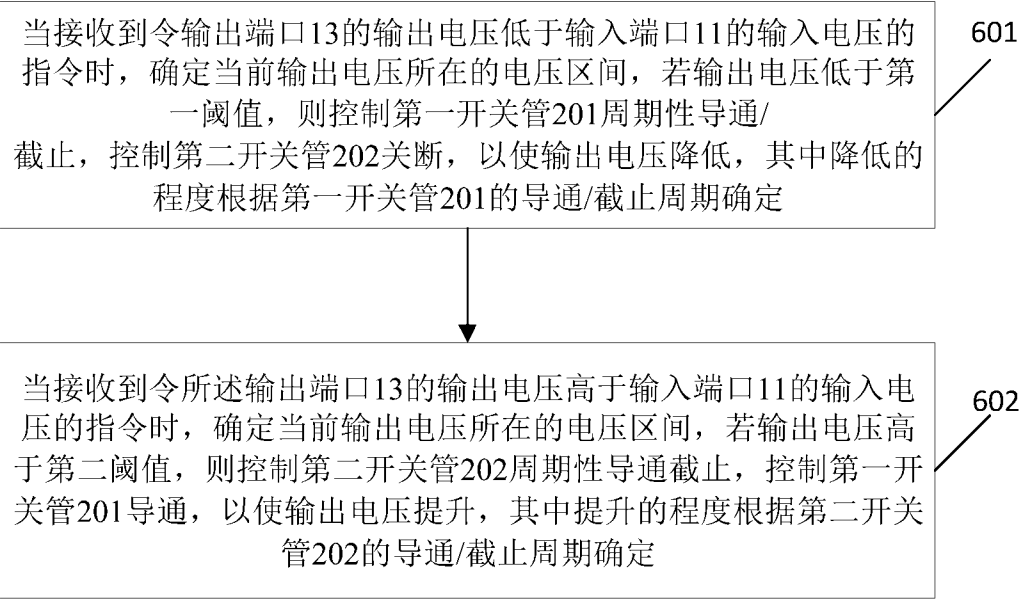


图 6

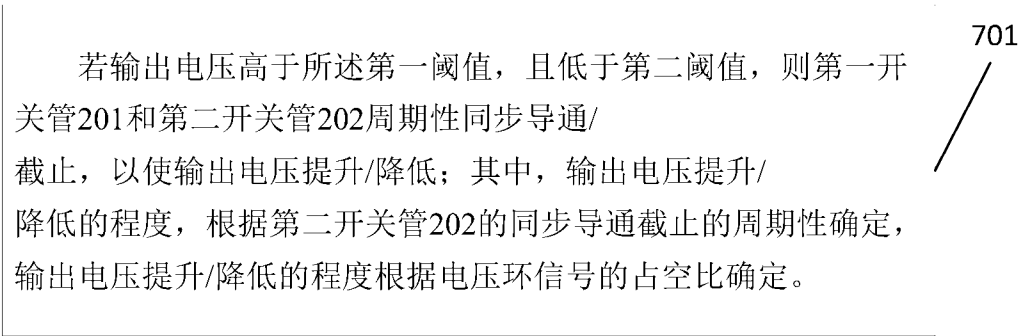


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/092230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M3/158(2006.01)i; H02M3/157(2006.01)i; H02M1/08(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)

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)

CNTXT; ENTXT; ENTXTC; DWPI; CNKI: 变换, 升压, 降压, 开关管, 输入, 输出, 电压, 采样, 电容, 电感; transform+, boost, buck, switch, input, output, voltage, sampling, capacit+, induct+, PWM

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114744875 A (CHANGCHUN JETTY AUTOMOTIVE PARTS CO., LTD.) 12 July 2022 (2022-07-12) claims 1-20	1-20
X	CN 112865532 A (HUZHOU POWER SUPPLY CO. OF STATE GRID ZHEJIANG ELECTRIC POWER CO., LTD. et al.) 28 May 2021 (2021-05-28) description, paragraphs 20-44, and figures 1-4 and 7	1-7
Y	CN 112865532 A (HUZHOU POWER SUPPLY CO. OF STATE GRID ZHEJIANG ELECTRIC POWER CO., LTD. et al.) 28 May 2021 (2021-05-28) description, paragraphs 20-44, and figures 1-4 and 7	16-20
Y	CN 113346750 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 03 September 2021 (2021-09-03) description, paragraphs 47-49	16-20
A	CN 104393758 A (INTERSIL INC.) 04 March 2015 (2015-03-04) entire document	1-20
A	CN 109149940 A (MORNSUN GUANGZHOU SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 July 2023

Date of mailing of the international search report

02 August 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/092230**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112467983 A (SHANGHAI INSTITUTE OF SPACE POWER-SOURCES) 09 March 2021 (2021-03-09) entire document	1-20
A	US 10594218 B1 (RENESAS ELECTRONICS AMERICA INC.) 17 March 2020 (2020-03-17) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/092230

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114744875	A	12 July 2022	CN	217693087	U	28 October 2022
CN	112865532	A	28 May 2021	CN	112865532	B	14 January 2022
CN	113346750	A	03 September 2021	None			
CN	104393758	A	04 March 2015	TW	201131956	A	16 September 2011
				TWI	434504	B	11 April 2014
				USRE	46045	E	28 June 2016
				US	2011089915	A1	21 April 2011
				US	8330435	B2	11 December 2012
				CN	102055332	A	11 May 2011
				CN	102055332	B	12 November 2014
				CN	104393758	B	29 August 2017
				DE	102010038232	A1	19 May 2011
CN	109149940	A	04 January 2019	CN	209030091	U	25 June 2019
CN	112467983	A	09 March 2021	CN	112467983	B	22 April 2022
US	10594218	B1	17 March 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/092230

A. 主题的分类

H02M3/158(2006.01)i; H02M3/157(2006.01)i; H02M1/08(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)

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))

CNTXT ENTXT ENTXTC DWPI CNKI 变换、升压、降压、开关管、输入、输出、电压、采样、电容、电感; transform+, boost, buck, switch, input, output, voltage, sampling, capacit+, induct+, PWM

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
PX	CN 114744875 A (长春捷翼汽车零部件有限公司) 2022年7月12日 (2022 - 07 - 12) 权利要求1-20	1-20
X	CN 112865532 A (国网浙江省电力有限公司湖州供电公司 等) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 说明书第20-44段,附图1-4、7	1-7
Y	CN 112865532 A (国网浙江省电力有限公司湖州供电公司 等) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 说明书第20-44段,附图1-4、7	16-20
Y	CN 113346750 A (中南大学) 2021年9月3日 (2021 - 09 - 03) 说明书第47-49段	16-20
A	CN 104393758 A (英特赛尔美国股份有限公司) 2015年3月4日 (2015 - 03 - 04) 全文	1-20
A	CN 109149940 A (广州金升阳科技有限公司) 2019年1月4日 (2019 - 01 - 04) 全文	1-20

☒ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年7月7日

国际检索报告邮寄日期

2023年8月2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

曹志明

电话号码 (+86) 62412307

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
A	CN 112467983 A (上海空间电源研究所) 2021年3月9日 (2021 - 03 - 09) 全文	1-20
A	US 10594218 B1 (RENESAS ELECTRONICS AMERICA INC) 2020年3月17日 (2020 - 03 - 17) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/092230

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114744875	A	2022年7月12日	CN	217693087	U	2022年10月28日
CN	112865532	A	2021年5月28日	CN	112865532	B	2022年1月14日
CN	113346750	A	2021年9月3日	无			
CN	104393758	A	2015年3月4日	TW	201131956	A	2011年9月16日
				TWI	434504	B	2014年4月11日
				US-RE	46045	E	2016年6月28日
				US	2011089915	A1	2011年4月21日
				US	8330435	B2	2012年12月11日
				CN	102055332	A	2011年5月11日
				CN	102055332	B	2014年11月12日
				CN	104393758	B	2017年8月29日
				DE	102010038232	A1	2011年5月19日
CN	109149940	A	2019年1月4日	CN	209030091	U	2019年6月25日
CN	112467983	A	2021年3月9日	CN	112467983	B	2022年4月22日
US	10594218	B1	2020年3月17日	无			