

(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
2021年11月18日(18.11.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/227083 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 9/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/090696
- (22) 国际申请日: 2020年5月15日(15.05.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为数字能源技术有限公司 (HUAWEI DIGITAL POWER TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路33号安托山总部大厦A座研发39层01号, Guangdong 518043 (CN)。
- (72) 发明人: 张春涛 (ZHANG, Chuntao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM AND DRIVING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 不间断电源系统及其驱动方法

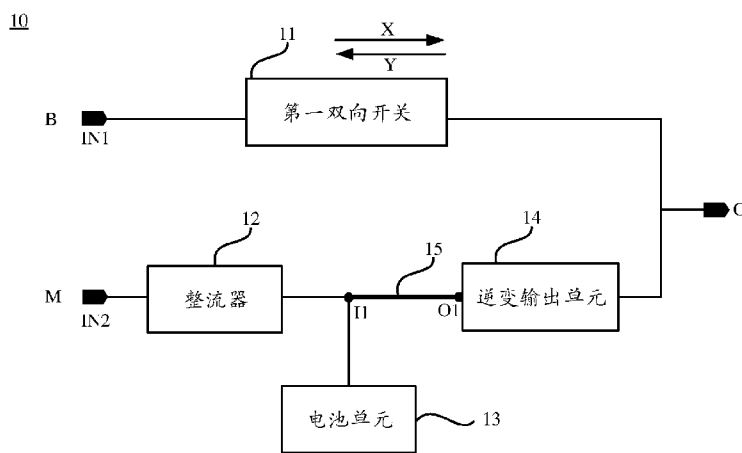


图 2

11 FIRST TWO-WAY SWITCH
12 RECTIFIER

13 BATTERY UNIT
14 INVERTER OUTPUT UNIT

(57) Abstract: An uninterruptible power system (10) and a driving method therefor relate to the technical field of power conversion and solve the problem of output interruption of the uninterruptible power system (10). The uninterruptible power system (10) comprises a first power input end (IN1), a second power input end (IN2), a load end (O), a bypass circuit (B) and at least one main circuit (M). The bypass circuit (B) comprises a first two-way switch (11) which connects the first power input end (IN1) and the load end (O) and controls connection or disconnection between the first power input end (IN1) and the load end (O). Each main circuit (M) comprises a bus bar (15) and an inverter output unit (14). The input end of the bus bar (15) is connected to the second power input end (IN2), and the output end of the bus bar (15) is connected to the inverter output unit (14). The inverter output unit (14) is also connected to the load end (O) and controls whether input current from the output end of the bus bar (15) undergoes a DC/AC conversion and is transmitted to the load end (O). The voltage value of the current output by the inverter output unit (14) is different from the voltage value of the current output by the first power input end (IN1)

(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, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种不间断电源系统 (10) 及其驱动方法, 涉及电力转换技术领域, 用于解决不间断电源系统 (10) 输出间断的问题。不间断电源系统 (10) 包括: 第一电力输入端 (IN1), 第二电力输入端 (IN2), 负载端 (O), 旁路 (B), 以及至少一条主路 (M)。旁路 (B) 包括第一双向开关 (11); 第一双向开关 (11) 连接第一电力输入端 (IN1) 和负载端 (O), 用于控制第一电力输入端 (IN1) 与负载端 (O) 的连通或中断。每条主路 (M) 均包括母线 (15) 和逆变输出单元 (14); 母线 (15) 的输入端连接第二电力输入端 (IN2), 母线 (15) 的输出端连接逆变输出单元 (14); 逆变输出单元 (14) 还连接负载端 (O), 逆变输出单元 (14) 用于控制是否将从母线 (15) 的输出端输入的电流进行直流-交流转换并传输至负载端 (O); 其中, 逆变输出单元 (14) 输出的电流的电压值, 与第一电力输入端 (IN1) 输出的电流的理论电压值不同。

不间断电源系统及其驱动方法

5 技术领域

本申请涉及电力转换技术领域，尤其涉及一种不间断电源系统及其驱动方法。

背景技术

一般而言，不间断电源系统（uninterruptible power system, UPS）指的是用于在电能中断或故障的情况下，没有间断地供应电能的自动系统。UPS 是用于向诸如计算机之类的电子设备进行供电的组件，这一类电子设备要求电力连续、不中断的供应，即使当电力的电压或频率变化，或者电力瞬间切断时，UPS 也能稳定的供应电力，从而降低了电子设备数据被破坏或发生丢失的可能性，并且避免了电子设备的停工或故障。

通常情况下，UPS 包括旁路和主路。理想的 UPS，是通过旁路和主路协作来保证电能的不断输出的。主路的供电特点是信号稳定，但效率较低，损耗高。旁路的供电特点是效率高，但信号稳定性相对主路较差。根据需求不同，UPS 通常包括两种供电模式。在一种供电模式下，主路优先供电，旁路作为备份供电电路。在另一种模式下，旁路优先供电，主路作为备份供电电路。

在旁路优先供电，主路作为备份供电电路的供电模式下，是在旁路供电异常时，主路开始工作。现有技术中常用的一种旁路主路切换供电的方案是：间断切换；即，旁路供电异常后，在旁路和主路切换过程中，旁路和主路均不供电，出现短时间的输出中断。这样一来，由于 UPS 输出过程中有短时间的输出中断，导致与 UPS 连接的负载有断电的风险，不能满足用户需求。

发明内容

本申请提供一种不间断电源系统及其驱动方法，用于解决不间断电源系统输出间断的问题。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

本申请的第一方面，提供一种不间断电源系统，包括：第一电力输入端，第二电力输入端，负载端，以及，旁路，旁路包括第一双向开关；第一双向开关连接第一电力输入端和负载端，用于控制第一电力输入端与负载端的连通或中断；至少一条主路，每条主路均包括母线和逆变输出单元；母线的输入端连接第二电力输入端，母线的输出端连接逆变输出单元；逆变输出单元还连接负载端，逆变输出单元用于控制是否将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换并传输至负载端；其中，逆变输出单元输出的电流的电压值，与第一电力输入端输出的电流的理论电压值不同。

本申请实施例提供的不间断电源系统，通过逆变输出单元对主路上的电流进行控制，使旁路上的电流的电压正常的情况下，控制主路上电流中断。在旁路上的电流的电压异常的情况下，控制主路连通，向负载端输出电流，以完成旁路和主路供电的切换。而且，以第一电力输入端传输到负载端的电流的电压值骤降，超出下限阈值时，

由旁路供电切换为主路供电为例。由于逆变输出单元输出的电流的第一设定电压值(例如 210Vac) 小于第一电力输入端输出的电流的理论电压值(例如 220Vac), 因此, 当第一电力输入端的电流的电压值骤降, 骤降到负载端接收到的电流的实际电压值小于逆变输出单元输出的电流的第一设定电压值时, 连续性的瞬间切换为由主路向负载端供电。也就是说, 旁路向负载端提供的电流的电压值小于主路 M 向负载端提供的电流的电压值时, 自动切换为由主路向负载端提供电流。从而可实现旁路供电到主路供电的无缝切换, 保证不间断电源系统输出不间断。另外, 本示例提供的 UPS 是在旁路供电异常时, 瞬间切换为由主路供电, 在旁路供电时, 主路上没有信号流动至负载端。因此不存在主路和旁路共通形成环流的情况, 从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS 系统可靠性风险。

可选的, 逆变输出单元包括逆变器和第一控制器; 逆变器连接母线的输出端、负载端以及第一控制器, 逆变器在第一控制器的控制下开启, 用于将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换后, 传输至负载端。

通过将逆变输出单元设置为包括逆变器和第一控制器的结构, 可以减少逆变输出单元包含的物理部件, 提高逆变输出单元的集成度, 减小 UPS 的体积。

可选的, 主路为两条或两条以上; 两条或两条以上主路中的多个第一控制器集成在同一控制单元中。可简化多个第一控制器的分布, 以简化 UPS 的布局。

可选的, 逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关; 逆变器连接母线的输出端和第二双向开关, 用于将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换后, 传输至第二双向开关; 第二双向开关还连接负载端, 用于控制是否将逆变器输出的电流传输至负载端。

通过将逆变输出单元设置为包括逆变器和第二双向开关的结构, 在第一电力输入端输入的信号正常的情况下, 第二双向开关反压截止。在第一电力输入端输入的信号异常的情况下, 第二双向开关直接自然导通, 自动切换为主路供电, 无需判断过程, 也无需单独的控制部件, 提高 UPS 的智能性。

可选的, 主路为两条或两条以上; 两条或两条以上主路中, 至少一条主路中的逆变输出单元输出的电流的电压值, 大于第一电力输入端输出的电流的理论电压值; 至少一条主路中逆变输出单元输出的电流的电压值, 小于第一电力输入端输出的电流的理论电压值。

这样一来, 旁路供电电压骤降, 超出下限阈值时, 可切换为一条主路供电。旁路供电电压骤增, 超出上限阈值时, 可切换为另一条主路供电。因此, 既能进行超低压保护, 又能进行超高压保护, 可以同时避免 UPS 输出的电流的电压值过低或过高, 导致与 UPS 连接的负载损坏。

可选的, 第一双向开关包括第一可控硅整流器和第二可控硅整流器; 第一可控硅整流器的阳极连接第一电力输入端, 第一可控硅整流器的阴极连接负载端; 第二可控硅整流器的阳极连接负载端, 第二可控硅整流器的阴极连接第一电力输入端。结构简单, 技术成熟, 成本低。

可选的, 第二双向开关包括第三可控硅整流器和第四可控硅整流器; 第三可控硅整流器的阳极连接逆变器, 第三可控硅整流器的阴极连接负载端; 第四可控硅整流器

的阳极连接负载端，第四可控硅整流器的阴极连接逆变器。结构简单，技术成熟，成本低。

5 可选的，主路还包括整流器和电池单元；整流器，连接第二电力输入端以及母线的输入端，用于将从第二电力输入端输入的电流进行交流-直流转换后，传输至母线的输入端；电池单元连接母线的输入端，用于接收并存储母线的输入端的电流，还用于将存储在其内的电流输出至母线的输入端。

可在第一电力输入端和第二电力输入端输入的电流均异常的情况下，仍能通过电池单元放电，来确保 UPS 的稳定输出。

10 第二方面，提供一种不间断电源系统的驱动方法，不间断电源系统包括：第一电力输入端，第二电力输入端，负载端，以及，旁路，旁路包括第一双向开关，第一双向开关连接第一电力输入端和负载端；第一主路，第一主路包括母线和逆变输出单元，母线的输入端连接第二电力输入端，母线的输出端连接逆变输出单元；逆变输出单元还连接负载端；不间断电源系统的驱动方法，包括：第一状态下：旁路中第一双向开关导通，第一电力输入端的电流经第一双向开关传输至负载端；第二状态下：第一双向开关控制第一电力输入端与负载端中断；同时，第一主路中逆变输出单元将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端；其中，第一主路中逆变输出单元输出的电流的第一电压值与第一电力输入端输出的电流的理论电压值不同。

20 本申请实施例提供的 UPS 的驱动方法，通过逆变输出单元对主路上的电流进行控制，使旁路上的电流的电压正常的情况下，控制主路上电流中断。在旁路上的电流的电压异常的情况下，控制主路连通，向负载端输出电流，以完成旁路和主路供电的切换。而且，以第一电力输入端传输到负载端的电流的电压值骤降，超出下限阈值时，由旁路供电切换为主路供电为例。由于逆变输出单元输出的电流的第一设定电压值（例如 210Vac）小于第一电力输入端输出的电流的理论电压值（例如 220Vac），因此，当第一电力输入端的电流的电压值骤降，骤降到负载端接收到的电流的实际电压值小于逆变输出单元输出的电流的第一设定电压值时，连续性的瞬间切换为由主路向负载端供电。也就是说，旁路向负载端提供的电流的电压值小于主路向负载端提供的电流的电压值时，自动切换为由主路向负载端提供电流。从而可实现旁路供电到主路供电的无缝切换，保证 UPS 输出不间断。

30 可选的，第一主路中逆变输出单元包括逆变器和第一控制器，逆变器连接母线的输出端、负载端以及第一控制器；不间断电源系统的驱动方法，还包括：第一主路中逆变器输出的电流的第一电压值小于第一电力输入端向负载端输出的电流的理论电压值；第一主路中第一控制器实时检测负载端输出的电流的实际电压值，并判断实际电压值是否大于第一电压值；在实际电压值大于第一电压值的情况下，进入第一状态，35 第一主路中第一控制器控制逆变器截止；在实际电压值小于第一电压值的情况下，进入第二状态；第一主路中逆变输出单元将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端，包括：第一主路中第一控制器控制逆变器开启，逆变器将从第一主路中母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端。

本示例中通过采集负载端输出的电流的实际电压值这一瞬时值，来判断旁路供电是否正常。相比于相关技术中通过采集交流信号至少半个周期中负载端输出的电流的实际电压值这一区间值，来判断旁路供电是否正常的方式，本示例提供的方法判断旁路供电是否正常的速度更快，几乎可以瞬间完成，而无需侦测时间，从旁路供电切换到第一主路供电也不间断切换。

5

再者，第一电力输入端传输到负载端的电流的电压值骤降时，旁路仍持续向负载端供电，直至第一电力输入端传输到负载端的电流的电压值降低到低于逆变器输出的电流的第一电压值时，由于判断旁路异常是瞬时完成，同时第一控制器控制逆变器输出电压值为第一电压值的电流也是瞬时完成。因此，可以连续性的瞬间切换为由第一主路向负载端供电。因此，在旁路供电电压过低时，从旁路供电切换到第一主路供电不会出现供电间断的情况，从而可保证 UPS 的无间断输出。

10

可选的，第一主路中逆变输出单元包括逆变器和第一控制器，逆变器连接母线的输出端、负载端以及第一控制器；不间断电源系统的驱动方法，还包括：第一主路中逆变器输出的电流的第一电压值大于第一电力输入端向负载端输出的电流的理论电压值；第一主路中第一控制器实时检测负载端输出的电流的实际电压值，并判断实际电压值是否小于第一电压值；在实际电压值小于第一电压值的情况下，进入第一状态，第一主路中第一控制器控制逆变器截止；在实际电压值大于第一电压值的情况下，进入第二状态；第一主路中逆变输出单元将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端，包括：第一主路中第一控制器控制逆变器开启，逆变器将从第一主路中母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端。

15

20

本示例中通过采集负载端输出的电流的实际电压值这一瞬时值，来判断旁路供电是否正常。相比于相关技术中通过采集交流电流至少半个周期中负载端输出的电流的实际电压值这一区间值，来判断旁路供电是否正常的方式，本示例提供的方法判断旁路供电是否正常的速度更快，几乎可以瞬间完成，而无需侦测时间。因此，本示例中在旁路供电超出上限阈值时，可以瞬间从旁路供电切换到第一主路供电，而无需持续输出一段时间的高电压信号后再切换为第一主路供电，可减少 UPS 持续输出异常电流的时间，提高 UPS 输出电流的稳定性。

25

再者，第一电力输入端传输到负载端的电流的电压值骤增，超出上限阈值时，旁路仍持续向负载端供电，直至第一电力输入端传输到负载端的电流的电压值增到高于逆变器输出的电流的第一电压值时，由于判断旁路异常是瞬时完成，同时第一控制器控制逆变器输出电压值为第一电压值的电流也是瞬时完成，因此，可以连续性的瞬间切换为由第一主路向负载端供电。

30

可选的，不间断电源系统还包括第二主路，第二主路包括逆变输出单元和母线，逆变输出单元包括逆变器和第一控制器，逆变器连接母线的输出端、负载端以及第一控制器；不间断电源系统的驱动方法，还包括：第二主路中逆变器输出的电流的第二电压值大于第一电力输入端向负载端输出的电流的理论电压值；第二主路中第一控制器实时检测负载端输出的电流的实际电压值，并判断实际电压值是否小于第二电压值；在实际电压值小于第二电压值的情况下，进入第一状态，第二主路中第一控制器控制

35

逆变器截止；在实际电压值大于第二电压值的情况下，进入第三状态；第三状态下：第一双向开关控制第一电力输入端与负载端中断；同时，第一主路中第一控制器控制逆变器截止，以控制母线的输出端与负载端中断；第二主路中第一控制器控制逆变器开启，逆变器将从第二主路中母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第二电压值的电流传输至负载端。

本示例提供的 UPS，同时可实现对输出电流的超低压保护和超高压保护，以降低与 UPS 连接的负载受低压或高压损坏的可能性。而且，本示例中通过采集负载端输出的电流的实际电压值这一瞬时值，来判断旁路供电是否正常，可以瞬时得出结论，并连续性的切换为由第一主路或第二主路向负载端供电。因此，在旁路供电电压过低时瞬时从旁路供电切换到第一主路供电，或者，在旁路供电电压过高时瞬时从旁路供电切换到第二主路供电，可保证 UPS 的无间断输出，同时缩短 UPS 输出异常电流的时间。

可选的，第一主路中逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关；逆变器连接母线的输出端和第二双向开关；第二双向开关还连接负载端；不间断电源系统的驱动方法，还包括：第一主路中第二双向开关根据第一主路中逆变器输出的电流的第一电压值是否小于负载端输出的电流的实际电压值，控制进入第一状态或第二状态；旁路中第一双向开关导通，第一电力输入端的电流经第一双向开关传输至负载端，包括：第一双向开关沿第一方向导通，第一电力输入端的电流经第一双向开关传输至负载端；第一主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关，第一主路中第二双向开关沿第一方向反压截止；第一双向开关沿第二方向导通，第一电力输入端的电流经第一双向开关传输至负载端；第一主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关，第一主路中第二双向开关沿第二方向反压截止；第一主路中逆变输出单元将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端，包括：第一主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关；第二双向开关导通，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端；其中，第一电压值小于理论电压值；第一方向和第二方向互为流向负载端的方向和背离负载端的方向。

本示例提供的 UPS，通过使旁路和第一主路同时向负载端传输电流，在旁路向负载端传输的电流的电压值大于第一主路向负载端传输的电流的电压值的情况下，第一主路反压截止，旁路向负载端传输电流。而在旁路向负载端传输的电流的电压值小于第一主路向负载端传输的电流的电压值的情况下，第一主路自然导通，此时，旁路反压截止。从而实现旁路提供的电流的电压值过低时，完成从旁路向负载端传输电流到第一主路向负载端传输电流的无缝切换。因此，在旁路供电电压过低时，从旁路供电切换到第一主路供电不会出现供电间断的情况，从而可保证 UPS 的无间断输出。

此外，虽然旁路和第一主路同时向负载端传输电流，但是由于旁路和第一主路上传输的电流有电压差，使得传输的电压低的线路自动反压截止，而不会出现旁路和第一主路共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS 系统可靠性风险。

可选的，第一主路中逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关；逆变器连接母线的输出端和第二双向开关；第二双向开关还连接负载端；不间断电源系统的驱动方法，还包括：第一主路中第二双向开关根据第一主路中逆变器输出的电流的第一电压值是否大于负载端输出的电流的实际电压值，控制进入第一状态或第二状态；旁路中第一双向开关导通，第一电力输入端的电流经第一双向开关传输至负载端，包括：第一双向开关沿第一方向导通，第一电力输入端的电流经第一双向开关传输至负载端；第一主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关，第一主路中第二双向开关沿第二方向反压截止；第一双向开关沿第二方向导通，第一电力输入端的电流经第一双向开关传输至负载端；

5 第一主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关，第一主路中第二双向开关沿第一方向反压截止；第一主路中逆变输出单元将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端，包括：第一主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关；

10 第二双向开关导通，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端；其中，第一电压值大于理论电压值；第一方向和第二方向互为流向负载端的方向和背离负载端的方向。

本示例提供的 UPS，通过使旁路和第一主路同时向负载端传输电流，在旁路向负载端传输的电流的电压值小于第一主路向负载端传输的电流的电压值的情况下，第一主路反压截止，旁路向负载端传输电流。而在旁路向负载端传输的电流的电压值大于第一主路向负载端传输的电流的电压值的情况下，第一主路自然导通，此时，旁路反压截止。从而实现旁路提供的电流的电压值过高时，完成从旁路向负载端传输电流到第一主路向负载端传输电流的无缝切换。因此，本示例中在旁路供电超出上限阈值时，可以瞬间从旁路供电切换到第一主路供电，无需持续输出一段时间的高电压信号后再切换为第一主路供电，可缩短 UPS 持续输出异常电流的时间，提高 UPS 输出电流的稳定性。

20

25

此外，虽然旁路和第一主路同时向负载端传输电流，但是由于旁路和第一主路上传输的电流有电压差，使得传输的电压低的线路自动反压截止，而不会出现旁路和第一主路共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS 系统可靠性风险。

可选的，不间断电源系统还包括第二主路，第二主路包括逆变输出单元和母线；逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关；逆变器连接母线的输出端和第二双向开关；第二双向开关还连接负载端；不间断电源系统的驱动方法，还包括：第二主路中第二双向开关根据第二主路中逆变器输出的电流的第二电压值是否大于负载端输出的电流的实际电压值，控制进入第一状态或第三状态；第三状态下：第一双向开关控制第一电力输入端与负载端中断；同时，第一主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关；第一主路中第二双向开关反压截止；第二主路中第二双向开关导通，第二主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第二电压值的电流经第二双向开关传输至负载端；不间断电源系统的驱动方法，还包括：第一状态下，第一双向开

30

35

关沿第一方向导通的同时第二主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第二电压值的电流传输至第二双向开关；第二主路中第二双向开关沿第二方向反压截止；第一双向开关沿第二方向驱动的同时，第二主路中逆变器将从母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第二电压值的电流传输至第二双向开关；第二主路中第二双向开关沿第一方向反压截止；其中，第二电压值大于理论电压值。

本示例提供的 UPS，通过使旁路、第一主路以及第二主路同时向负载端传输电压值不同的电流，可而实现在旁路提供的电流的电压值过低时，完成从旁路向负载端传输电流到第一主路向负载端传输电流的无缝切换。在旁路提供的电流的电压值过高时，完成从旁路向负载端传输电流到第二主路向负载端传输电流的无缝切换。因此，在旁路供电电压过低时，瞬时从旁路供电切换到第一主路供电。在旁路供电电压过高时，瞬时从旁路供电切换到第二主路供电。可保证 UPS 的无间断输出，同时缩短 UPS 输出异常电流的时间。

此外，虽然旁路、第一主路和第二主路同时向负载端传输电流，但是由于旁路、第一主路和第二主路上传输的电流有电压差，使得传输的电压低的线路自动反压截止，而不会出现旁路、第一主路和第二主路共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS 系统可靠性风险。

第三方面，提供一种电源管理芯片，用于执行第二方面任一项的不间断电源系统的驱动方法。

本申请第三方面提供的电源管理芯片的有益效果与上述不间断电源系统的驱动方法的有益效果相同，此处不再赘述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种不间断电源系统的应用场景示意图；
图 2 为本申请实施例提供的一种不间断电源系统的结构示意图；
图 3a 为本申请实施例提供的一种不间断电源系统输出信号示意图；
图 3b 为本申请实施例提供的另一种不间断电源系统输出信号示意图；
图 4 为本申请实施例提供的另一种不间断电源系统的结构示意图；
图 5a 为本申请实施例提供的一种图 4 所示的不间断电源系统的驱动方法示意图；
图 5b、5c 为图 4 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；
图 5d 为本申请实施例提供的一种第一双向开关的驱动过程示意图；
图 5e 为图 4 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；
图 6a 为本申请实施例提供的另一种图 4 所示的不间断电源系统的驱动方法示意图；
图 6b 为图 4 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；
图 7a、7b 为本申请实施例提供的又一种不间断电源系统的结构图；
图 8 为本申请实施例提供的一种图 7a 所示的不间断电源系统的驱动方法示意图；
图 9a、9b 为图 7a 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；
图 9c 为本申请实施例提供的一种图 7a 所示的不间断电源系统的输出信号示意图；
图 9d、9e 为图 7a 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；

图 10 为本申请实施例提供的又一种不间断电源系统的结构图；

图 11 为本申请实施例提供的一种图 10 所示的不间断电源系统的驱动方法示意图；

图 12a、12b 为图 10 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；

5 图 12c 为本申请实施例提供的一种图 10 所示的不间断电源系统的输出信号示意图；

图 12d、12e 为图 10 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；

图 13 为本申请实施例提供的另一种图 10 所示的不间断电源系统的驱动方法示意图；

10 图 14a、14b 为图 10 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；

图 14c 为本申请实施例提供的另一种图 10 所示的不间断电源系统的输出信号示意图；

图 14d、14e 为图 10 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；

15 图 15 为本申请实施例提供的又一种不间断电源系统的结构图；

图 16 为本申请实施例提供的一种图 15 所示的不间断电源系统的驱动方法示意图；

图 17a、17b 为图 15 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图；

图 17c 为本申请实施例提供的一种图 15 所示的不间断电源系统的输出信号示意图；

20 图 17d-17g 为图 15 所示的不间断电源系统的驱动过程示意图。附图标记：

10-不间断电源系统；11-第一双向开关；12-整流器；13-电池单元；14-逆变输出单元；141-逆变器；142-第一控制器；143-第二双向开关；15-母线；20-电力系统；30-负载。

具体实施方式

25 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

以下，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

30 此外，本申请中，“上”、“下”、“左”以及“右”等方位术语是相对于附图中的部件示意置放的方位来定义的，应当理解到，这些方向性术语是相对的概念，它们用于相对于的描述和澄清，其可以根据附图中部件所放置的方位的变化而相应地发生变化。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，“连接”应做广义理解，例如，“连接”可以是直接连接，也可以通过中间媒介间接连接。

35 不间断电源系统（uninterruptible power system, UPS）是用于向诸如计算机之类的要求电能的连续供应的负载供电的组件，如图 1 所示，示意出一种 UPS 及其外围结构的示意图。

UPS10 包括输入端和输出端，UPS10 的输入端连接电力系统 20，UPS10 的输出端连接负载 30，以实现向负载 30 不间断的供电。

电力系统 20 例如可以是发电厂、变电站、市电传输线等。在电力系统 20 处于正常状态下，电力系统 20 供应的电力一部分经 UPS10 传输至负载 30，电力系统 20 供应的电力的一部分存储在 UPS10 中。在电力系统 20 处于异常状态下，电力系统 20 无法向负载 30 传输电力，此时，存储在 UPS10 中的电力传输至负载 30。

5 负载 30 消耗从电力系统 20 供应的电力，负载 30 例如可以是工厂中的电气设备；负载 30 也可以是数据中心的服务器、处理器、存储器等通讯设备。

UPS10 是被配置为在电力系统 20 供应的电能中断或故障的情况下，没有间断地立即供应电力的自动系统。如果从电力系统 20 供应的电力的电压或频率变化，或者来自电力系统 20 的电力的供应被瞬间中断或改变，则 UPS10 稳定地供应电力，从而降低了负载 30 数据的破坏、丢失或删除的可能性，并且降低了控制设备停工或故障的可能性。

如图 2 所示，本申请实施例提供一种 UPS10，包括：第一电力输入端 IN1，第二电力输入端 IN2，负载端 O，旁路 (bypass) B 以及至少一条主路 M。

旁路 B 包括第一双向开关 11。

15 第一双向开关 11 连接第一电力输入端 IN1 和负载端 O，用于控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 的连通或中断。

其中，第一电力输入端 IN1 输入的交流电中，正半周电流可以通过第一双向开关 11，负半周电流也可以通过第一双向开关 11。第一双向开关 11 例如可以是静态转换开关 (static transfer switch, STS)。

20 此外，UPS10 例如还可以包括控制单元，控制单元与第一双向开关 11 连接，第一双向开关 11 沿正半周导通、或者沿负半周导通、或者截止可以通过控制单元来控制。

每条主路 M 均包括整流器 12、电池单元 13、逆变输出单元 14 和母线 15。

整流器 12 又称为交流 (alternating current, AC)/直流 (direct current, DC) 转换器，整流器 12 连接第二电力输入端 IN2 以及母线 15 的输入端 I1，用于将从第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流 (AC)-直流 (DC) 转换后，传输至母线 15 的输入端 I1。

25 其中，第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 可以连接同一电力系统 20。例如，第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 均连接市电。第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 也可以连接不同的电力系统 20。

30 电池单元 13 连接母线 15 的输入端 I1，用于接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流，还用于将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1。

电池单元 13 例如可以包括磷酸铁锂电池 (LiFePO₄, LFP)、阀控铅酸电池 (valve regulated lead acid, VRLA) 等储能电池。

在旁路 B 向负载端 O 供电时，电池单元 13 用于接收并存储由母线 15 的输入端 I1 输入的电流。

35 旁路 B 异常，主路 M 向负载端 O 供电时，在第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 连接同一电力系统 20 的情况下，第一电力输入端 IN1 供电异常，即与第一电力输入端 IN1 连接的电力系统 20 供电异常，那么第二电力输入端 IN2 供电也异常。此时，电池单元 13 将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1，以向负载端 O 供电。

旁路 B 异常，主路 M 向负载端 O 供电时，在第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 连接不同电力系统 20 的情况下，第二电力输入端 IN2 输出电流至母线 15 的输入端 I1，以向负载端 O 供电。在第二电力输入端 IN2 的电流异常后，电池单元 13 将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1，以向负载端 O 供电。

5 母线 15 的输入端 I1 通过整流器 12 连接至第二电力输入端 IN2，母线 15 的输出端 O1 连接逆变输出单元 14，用于将整流器 12 和电池单元 14 传输的电流传输至逆变输出单元 14。

逆变输出单元 14 还连接负载端 O，用于控制是否将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流 (DC) - 交流 (AC) 转换并传输至负载端 O。

10 此处，逆变输出单元 14 不仅具有逆变器 (或者称为 DC/AC 转换器) 的功能，即将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流 (DC) - 交流 (AC) 转换，逆变输出单元 14 还具有控制母线 15 的输出端 O1 与负载端 O 连通或截止的功能。

在第一状态下，市电正常，第一电力输入端 IN1 接收市电的电力，第一双向开关 11 打开，第一电力输入端 IN1 接收到的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

15 其中，市电传输的是交流电，因此，在第一电力输入端 IN1 传输正半周电流时，第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，第一电力输入端 IN1 接收到的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。在第一电力输入端 IN1 传输负半周电流时，第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，第一电力输入端 IN1 接收到的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。此处，第一方向 X 和第二方向 Y 互为流向负载端 O 的方向和背离负载端 O 的方向。本申请实施例中，以第一方向 X 为流向负载端 O 的方向，第二方向 Y 为背离负载端 O 的方向为例进行示意。

20 与此同时，第二电力输入端 IN2 接收市电的电力，第二电力输入端 IN2 接收到的电流经整流器 12 进行交流 (AC) - 直流 (DC) 转换后，传输至母线 15 的输入端 I1，电池单元 13 接收母线 15 的输入端 I1 的电流，并进行存储。逆变输出单元 14 接收母线 15 的输入端 I1 的电流，但未将接收到的电流传输至负载端 O。

因此，在第一状态下，与负载端 O 连接的负载 30 接收到的电流为旁路 B 传输的电流。

30 在第二状态下，当市电出现故障时，即，第一电力输入端 IN1 接收到的电流的电压值骤降或骤增，超出下限阈值或上限阈值 (下限阈值和上限阈值可根据需要设置)。在市电出现故障的瞬间，第一双向开关 11 截止，第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

与此同时，逆变输出单元 14 将接收到的母线 15 的输入端 I1 的电流进行直流-交流转换，然后传输至负载端 O。

35 因此，在第二状态下，与负载端 O 连接的负载 30 接收到的电流为主路 M 传输的电流。

需要说明的是，为了保证 UPS10 供电过程中，第一状态和第二状态之间瞬时切换，主路 M 中逆变输出单元 14 输出的电流的电压值与第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值不同。

其中，逆变输出单元 14 输出的电流的电压值可以大于第一电力输入端 IN1 输出的

电流的理论电压值, 逆变输出单元 14 输出的电流的电压值也可以小于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值。

5 在 UPS10 具有超低压保护功能的情况下, 即, 在旁路 B 提供的电流的电压值过低, 判定为旁路 B 供电异常, 切换为由主路 M 供电的情况下: 逆变输出单元 14 输出的电流的电压值小于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值。主路 M 中逆变输出单元 14 输出的电流的电压值为 UPS10 输出的电流的下限阈值, 第一电力输入端 IN1 输出的电流的电压值变化骤降至逆变输出单元 14 输出的电流的电压值时, 瞬间切换为由主路 M 供电, UPS10 输出的电流的电压值的范围在逆变输出单元 14 输出的电流的电压值与第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值之间。

10 在 UPS10 具有超高压保护功能情况下, 即, 在旁路 B 提供的电流的电压值过高, 判定为旁路 B 供电异常, 切换为由主路 M 供电的情况下: 逆变输出单元 14 输出的电流的电压值大于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值。主路 M 中逆变输出单元 14 输出的电流的电压值为 UPS10 输出的电流的上限阈值, 第一电力输入端 IN1 输出的电流的电压值变化骤增至逆变输出单元 14 输出的电流的电压值时, 瞬间切换为由主路 M 供电, UPS10 输出的电流的电压值的范围在第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值与逆变输出单元 14 输出的电流的电压值之间。

基于此, 可以明白的是, 在 UPS10 包括一条主路 M 的情况下, UPS10 可具有超低压保护功能, 或者 UPS10 可具有超高压保护功能。在 UPS10 包括多条主路 M 的情况下, UPS10 可同时具备超低压保护功能和超高压保护功能。

20 基于上述, 在一种可能的实施例, 在第一电力输入端 IN1 传输到负载端 O 的电流的电压值骤降, 超出下限阈值 (也就是逆变输出单元 14 输出的电流的电压值) 时, 由旁路 B 供电切换为主路 M 供电。此时, 逆变输出单元 14 输出的电流的电压值, 小于, 第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值。

25 如图 3a 所示, 例如, 逆变输出单元 14 输出的电流的电压值为 210Vac (细线), 第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值为 220Vac (粗线)。当第一电力输入端 IN1 输出的电流的电压值正常时, 旁路 B 供电。此时, 主路 M 上无电流向负载端 O 输出 (如图 3a 中的左图所示)。当第一电力输入端 IN1 输出的电流的电压值骤降至低于下限阈值, 即传输到负载端 O 的电流的电压值低于下限阈值, 持续下降到 210Vac 时, 此时 UPS 直接切换到第二状态, 由主路 M 接替旁路 B 向负载端 O 传输电流 (如图 3a 中的右图所示)。其中, 图 3a 中的实线曲线表示负载端 O 接收到的电流, 虚线表示未被负载端 O 接收到的电流。

30 在另一种可能的实施例, 在第一电力输入端 IN1 传输到负载端 O 的电流的电压值骤增, 超出上限阈值 (也就是逆变输出单元 14 输出的电流的电压值) 时, 由旁路 B 供电切换为主路 M 供电。此时, 逆变输出单元 14 输出的电流的电压值, 大于, 第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值。

35 如图 3b 所示, 例如, 逆变输出单元 14 输出的电流的电压值为 230Vac (细线), 第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值为 220Vac (粗线)。当第一电力输入端 IN1 输出的电流的电压值正常时, 旁路 B 供电。此时, 主路 M 上无电流向负载端 O 输出 (如图 3b 中的左图所示)。当第一电力输入端 IN1 输出的电流的电压值骤增至超出

上限阈值时，即传输到负载端 O 的电流的电压值骤增，持续增长到 230Vac 时，直接切换到第二状态，由主路 M 接替旁路 B 向负载端 O 传输电流(如图 3b 中的右图所示)。其中，图 3b 中的实线曲线表示负载端 O 接收到的电流，虚线表示未被负载端 O 接收到的电流。

5 基于上述可知，主路 M 向负载端 O 输出的电流的电压值与旁路 B 向负载端 O 输出的电流的电压值不同。其中，本申请实施例中对主路 M 向负载端 O 输出的电流的电压值与旁路 B 向负载端 O 输出的电流的电压值的差值的大小不做限定，上述仅为一种示例说明。

10 本申请实施例提供的 UPS10，通过逆变输出单元 14 对主路 M 上的电流进行控制，使旁路 B 上的电流的电压正常的情况下，控制主路 M 上电流中断。在旁路 B 上的电流的电压异常的情况下，控制主路 M 连通，主路 M 向负载端 O 输出电流，以完成旁路 B 和主路 M 供电的切换。

15 而且，以第一电力输入端 IN1 传输到负载端 O 的电流的电压值骤降，超出下限阈值时，由旁路 B 供电切换为主路 M 供电为例。如图 3a 所示，由于逆变输出单元 14 输出的电流的电压值(例如 210Vac)小于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值(例如 220Vac)，因此，当第一电力输入端 IN1 的电流的电压值骤降，骤降到负载端 O 接收到的电流的实际电压值小于逆变输出单元 14 输出的电流的电压值时，连续性的瞬间切换为由主路 M 向负载端 O 供电(如图 3a 中的右图所示)。也就是说，旁路 B 向负载端 O 提供的电流的电压值小于主路 M 向负载端 O 提供的电流的电压值时，自动切换为由主路 M 向负载端 O 提供电流。从而可实现旁路 B 供电到主路 M 供电的无缝切换，保证 UPS10 输出不间断。

以下，以几个示例对本申请实施例提供的 UPS10 进行举例说明。

示例一

25 示例一中，UPS10 包括旁路 B 和第一主路 M1，第一主路 M1 向负载端 O 提供的电流的电压值与旁路 B 向负载端 O 提供的电流的电压值不同。

如图 4 所示，UPS10 包括：第一电力输入端 IN1，第二电力输入端 IN2 以及负载端 O。

UPS10 还包括旁路 B，旁路 B 包括第一双向开关 11。

30 第一双向开关 11 连接第一电力输入端 IN1 和 UPS10 的负载端 O，用于控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 连通或中断。

在一些实施例中，如图 4 所示，第一双向开关 11 包括第一可控硅整流器(silicon controlled rectifier, SCR) S1 和第二可控硅整流器 S2。

35 第一可控硅整流器 S1 的阳极连接第一电力输入端 IN1，第一可控硅整流器 S1 的阴极连接负载端 O。当第一可控硅整流器 S1 的门极(gate) G1 接收到导通信号时，第一可控硅整流器 S1 驱动，第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，用于传输交流信号的正半周信号。

第二可控硅整流器 S2 的阳极连接负载端 O，第二可控硅整流器 S2 的阴极连接第一电力输入端 IN1。当第二可控硅整流器 S2 的门极 G2 接收到导通信号时，第二可控硅整流器 S2 驱动，第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，用于传输交流信号的负半周

信号。

其中，第一可控硅整流器 S1 的门极 G1 和第二可控硅整流器 S2 的门极 G2 例如可以连接 UPS10 的控制单元，由控制单元控制第一可控硅整流器 S1 和第二可控硅整流器 S2 的驱动与否。

5 第一可控硅整流器 S1 驱动时，第二可控硅整流器 S2 无驱动，第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，将第一电力输入端 IN1 的电流传输至负载端 O。同理，第二可控硅整流器 S2 驱动时，第一可控硅整流器 S1 无驱动，第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，将第一电力输入端 IN1 的电流传输至负载端 O。在旁路 B 供电异常时，第一双向开关 11 反压截止，第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

10 UPS10 还包括第一主路 M1，第一主路 M1 包括整流器 12、电池单元 13、逆变输出单元 14 和母线 15。

整流器 12，连接第二电力输入端 IN2 以及母线 15 的输入端 I1，用于将从第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后，传输至母线 15 的输入端 I1。

15 其中，第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 可以连接同一电力系统 20。例如，第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 均连接市电。第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 也可以连接不同的电力系统 20。本示例以第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 连接同一电力系统 20 市电为例进行说明。

电池单元 13 连接母线 15 的输入端 I1，用于接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流，还用于将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1。

20 电池单元 13 例如可以包括铁锂电池 (LiFePO₄, LPF)、阀控铅酸电池 (valve regulated lead acid, VRLA) 等储能电池。

旁路 B 异常，主路 M 向负载端 O 供电时，在第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 连接同一电力系统 20 的情况下，第一电力输入端 IN1 供电异常，即与第一电力输入端 IN1 连接的电力系统 20 供电异常，那么第二电力输入端 IN2 供电也异常。此时，25 电池单元 13 将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1，以向负载端 O 供电。

旁路 B 异常，主路 M 向负载端 O 供电时，在第一电力输入端 IN1 和第二电力输入端 IN2 连接不同电力系统 20 的情况下，先由第二电力输入端 IN2 输出电流至母线 15 的输入端 I1，以向负载端 O 供电。在第二电力输入端 IN2 电流异常后，30 电池单元 13 将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1，以向负载端 O 供电。

逆变输出单元 14 包括逆变器 141 和第一控制器 142。

逆变器 (或者称为 DC/AC 转换器) 141 连接母线 15 的输出端 O1、负载端 O 以及第一控制器 142，逆变器 141 在第一控制器 142 的控制下开启，用于将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流 (DC) - 交流 (AC) 转换后，传输至负载端 O。

35 也就是说，第一控制器 142 用于控制逆变器 141 是否开启 (或者理解为逆变器 141 是否输出电流)，在逆变器 141 开启的情况下，第一主路 M1 导通，第二电力输入端 IN2 与负载端 O 连通。在逆变器 141 截止的情况下，第一主路 M1 中断，第二电力输入端 IN2 与负载端 O 截止。

其中，第一控制器 142 例如可以集成在 UPS10 的控制单元中，或者集成在逆变器

141 中。

基于图 4 所示的 UPS10, 在一种可能的实施例中, 旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值骤降, 超出下限阈值(第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值), 旁路 B 断电, 第一主路 M1 供电。

5 如图 5a 所示, UPS10 的驱动方法包括:

S10、第一主路 M1 中的第一控制器 142 实时检测负载端 O 输出的电流的实际电压值, 并判断实际电压值是否大于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值。

10 在负载端 O 输出的电流的实际电压值大于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值的情况下, 进入第一状态。

在负载端 O 输出的电流的实际电压值小于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值的情况下, 进入第二状态。

S20、第一状态下:

15 如图 5b 所示, 旁路 B 中第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通, 第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流, 经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

例如, 第一双向开关 11 中的第一可控硅整流器 S1 驱动, 第二可控硅整流器 S2 未驱动, 第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通。

20 与此同时, 第一主路 M1 中整流器 12 将从第一主路 M1 中第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后, 传输至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1, 第一主路 M1 中电池单元 13 接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制第一主路 M1 中逆变器 141 截止, 母线 15 的输入端 I1 的电流未传输至负载端 O。

此时, UPS10 的正半周等效逻辑图如图 5b 所示。

25 如图 5c 所示, 旁路 B 中第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通, 第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

例如, 第一双向开关 11 中第二可控硅整流器 S2 驱动, 第一可控硅整流器 S1 未驱动, 第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通。

30 与此同时, 第一主路 M1 中整流器 12 将从第一主路 M1 中第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后, 传输至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1, 第一主路 M1 中电池单元 13 接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制第一主路 M1 中逆变器 141 截止, 母线 15 的输入端 I1 的电流未传输至负载端 O。

此时, UPS10 的负半周等效逻辑图如图 5c 所示。

35 因此, 如图 3a 中左图所示, 第一状态下, 旁路 B 向负载端 O 传输电流, 第一主路 M1 未向负载端 O 传输电流。

上述完成交流电一个周期的电流传输, 如图 5d 所示, 重复正半周和负半周的驱动, 重复上述过程, 使旁路 B 持续向负载端 O 供电。

基于图 4 所示的 UPS10, 旁路 B 中未包含用于对旁路 B 上电压值进行改变的部件, 因此, 第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值, 与旁路 B 供电时负载端 O 输出

的电流的实际电压值相等。例如，第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值为 220Vac，负载端 O 输出的电流的实际电压值也为 220Vac。

S30、第二状态下：

5 如图 5e 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中

也就是说，旁路 B 中第一双向开关 11 截止，第一电力输入端 IN1 的电流无法传输至负载端 O。

关于第一双向开关 11 截止的方式，以正半周驱动为例，如图 5e 所示，控制第一双向开关 11 中的第一可控硅整流器 S1 驱动，第二可控硅整流器 S2 未驱动，但第一可控硅整流器 S1 阴极的电压（例如 210Vac）高于第一可控硅整流器 S1 阳极的电压（例如 0Vac），第一可控硅整流器 S1 反压截止，第一双向开关 11 截止。

10 如图 5e 所示，第一主路 M1 中电池单元 13 或者第二电力输入端 N2 将电流输出至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制逆变器 141 开启，逆变器 141 接收第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1 的电流，对母线 15 的输入端 I1 的电流进行直流-交流转换后，并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

15 此时，UPS10 的正半周的等效逻辑图如图 5e 所示，负半周的等效逻辑图与正半周的等效逻辑图不同之处在于第一双向开关 11 中的第一可控硅整流器 S1 未驱动，第二可控硅整流器 S2 驱动。

其中，逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值，且第一电压值小于第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值。因此，在旁路 B 供电正常的情况下，检测到负载端 O 输出的电流的实际电压值应大于第一电压值。而当检测到负载端 O 输出的电流的实际电压值小于第一电压值后，则判断旁路 B 供电异常，进入第二状态，由第一主路 M1 开始供电。

20 因此，如图 3a 中右图所示，第一状态结束进入第二状态后，由第一主路 M1 向负载端 O 传输电流，旁路 B 未向负载端 O 传输电流。例如，逆变器 141 输出的电流的第一电压值为 210Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值也为 210Vac。

其中，逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值，具体的取值可以根据需要合理设置，逆变器 141 输出的电流的第一电压值小于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值即可。例如，可以通过 UPS10 中的控制单元控制逆变器 141 输出的电流的第一电压值的大小。

30 本示例提供的 UPS10，通过使第一控制器 142 实时采集负载端 O 输出的电流的实际电压值，并将采集到的负载端 O 输出的电流的实际电压值（一个瞬时值）与逆变器 141 输出的电流的第一电压值（一个固定值）进行对比。在实际电压值大于第一电压值的情况下，则判定旁路 B 输出正常，由旁路 B 向负载端 O 供电。此时，第一控制器 142 控制逆变器 141 不输出电流。在实际电压值小于第一电压值的情况下，则判定旁路 B 输出异常，由第一主路 M1 向负载端 O 供电。此时，第一控制器 142 控制逆变器 141 输出电压值为第一电压值的电流。从而实现旁路 B 提供的电流的电压值过低时，完成旁路 B 供电到第一主路 M1 供电的切换。

而且，本示例中通过采集负载端 O 输出的电流的实际电压值这一瞬时值，来判断

旁路 B 供电是否正常。相比于相关技术中通过采集交流信号至少半个周期中负载端 O 输出的电流的实际电压值这一区间值,来判断旁路 B 供电是否正常的方式,本示例提供的方法判断旁路 B 供电是否正常的速度更快,几乎可以瞬间完成,而无需侦测时间。

再者,相关技术中因判断旁路 B 供电是否异常所需时间较长,导致 UPS10 供电会出现间断,由第一主路 MA 供电后才会恢复供电。而本示例提供的 UPS10,如图 3a 所示,第一电力输入端 IN1 传输到负载端 O 的电流的电压值骤降时,旁路 B 仍持续向负载端 O 供电,直至第一电力输入端 IN1 传输到负载端 O 的电流的电压值降到低于逆变器 141 输出的电流的第一电压值时,由于判断旁路 B 异常是瞬时完成,同时第一控制器 142 控制逆变器 141 输出电压值为第一电压值的电流也是瞬时完成。因此,可以连续性的瞬间切换为由第一主路 M1 向负载端 O 供电。因此,在旁路 B 供电电压过低时,从旁路 B 供电切换到第一主路 M1 供电不会出现供电间断的情况,从而可保证 UPS10 的无间断输出。

另外,本示例提供的 UPS10 是在旁路 B 供电异常时,瞬间切换为由第一主路 M1 供电,在旁路 B 供电时,第一主路 M1 上没有信号流动。因此不存在第一主路 M1 和旁路 B 共通形成环流的情况,从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS10 系统可靠性风险。

基于图 4 所示的 UPS10,在另一种可能的实施例中,旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值骤增,超出上限阈值(第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值)时,旁路 B 断电,第一主路 M1 供电。

如图 6a 所示,UPS10 的驱动方法包括:

S11、第一主路 M1 中的第一控制器 142 实时检测负载端 O 输出的电流的实际电压值,并判断实际电压值是否小于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值。

在负载端 O 输出的电流的实际电压值小于逆变器 141 输出的电流的第一电压值的情况下,进入第一状态。

在负载端 O 输出的电流的实际电压值大于逆变器 141 输出的电流的第一电压值的情况下,进入第二状态。

S21、第一状态下:

如图 5b 所示,旁路 B 中第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通,第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流,经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

与此同时,第一主路 M1 中整流器 12 将从第一主路 M1 中第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后,传输至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1,第一主路 M1 中电池单元 13 接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制第一主路 M1 中逆变器 141 截止,母线 15 的输入端 I1 的电流未传输至负载端 O。

此时,UPS10 的正半周等效逻辑图如图 5b 所示。

如图 5c 所示,旁路 B 中第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通,第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

与此同时,第一主路 M1 中整流器 12 将从第一主路 M1 中第二电力输入端 IN2 输

入的电流进行交流-直流转换后,传输至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1,第一主路 M1 中电池单元 13 接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制第一主路 M1 中逆变器 141 截止,母线 15 的输入端 I1 的电流未传输至负载端 O。

5 此时,UPS10 的负半周等效逻辑图如图 5c 所示。

因此,如图 3b 中左图所示,第一状态下,旁路 B 向负载端 O 传输电流,第一主路 M1 未向负载端 O 传输电流。

上述完成交流电一个周期的信号传输,如图 5d 所示,重复正半周和负半周的驱动,重复上述过程,使旁路 B 持续向负载端 O 供电。

10 需要说明的是,第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值,与理论上旁路 B 正常供电时负载端 O 输出的电流的实际电压值可以相等,也可以不相等,与 UPS10 中旁路 B 的结构有关。

15 基于图 4 所示的 UPS10,旁路 B 中未包含用于对旁路 B 上电压值进行改变的部件,因此,第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值,与旁路 B 供电时负载端 O 输出的电流的实际电压值相等。例如,第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值为 220Vac,负载端 O 输出的电流的实际电压值也为 220Vac。

S31、第二状态下:

如图 6b 所示,旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中

20 断。也就是说,旁路 B 中第一双向开关 11 截止,第一电力输入端 IN1 的电流无法传输至负载端 O。

关于第一双向开关 11 截止的方式,以第一双向开关 11 正半周驱动为例,如图 6b 所示,第一双向开关 11 中第一可控硅整流器 S1 驱动,第二可控硅整流器 S2 未驱动,第一可控硅整流器 S1 导通箝位(通过将逆变器 141 的功率设置为大于第一电力输入端

25 IN1 的功率即可实现),第一双向开关 11 截止。第一主路 M1 中电池单元 13 或者第二电力输入端 N2 将电流输出至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制逆变器 141 开启,逆变器 141 接收第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1 的电流,对母线 15 的输入端 I1 的电流进行直流-交流转换后,并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

30 此时,UPS10 的正半周的等效逻辑图如图 6b 所示,负半周的等效逻辑图与正半周的等效逻辑图不同之处在于第一双向开关 11 中的第一可控硅整流器 S1 未驱动,第二可控硅整流器 S2 驱动。

其中,逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值,且第一电压值大于第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值。因此,在旁路 B 供电正常的情况下,检测到

35 负载端 O 输出的电流的实际电压值应小于第一电压值。而当检测到负载端 O 输出的电流的实际电压值大于第一电压值后,则判断旁路 B 供电异常,进入第二状态,由第一主路 M1 开始供电。

因此,如图 3b 中右图所示,第一状态结束进入第二状态后,由第一主路 M1 向负载端 O 传输电流,旁路 B 未向负载端 O 传输电流。例如,逆变器 141 输出的电流的第

一电压值为 230Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值也为 230Vac。

其中，逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值，具体的取值可以根据需要合理设置，逆变器 141 输出的电流的第一电压值大于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值即可。

5 本示例提供的 UPS10，通过使第一控制器 142 实时采集负载端 O 输出的电流的实际电压值，并将采集到的负载端 O 输出的电流的实际电压值（一个瞬时值）与逆变器 141 输出的电流的第一电压值（一个固定值）进行对比。在实际电压值小于第一电压值的情况下，则判定旁路 B 输出正常，由旁路 B 向负载端 O 供电。此时，第一控制器 142 控制逆变器 141 不输出电流。在实际电压值大于第一电压值的情况下，则判定旁路 B 输出异常，由第一主路 M1 向负载端 O 供电。此时，第一控制器 142 控制逆变器 141 输出电压值为第一电压值的电流。从而实现旁路 B 提供的电流的电压值过高时，完成旁路 B 供电到第一主路 M1 供电的切换。

而且，本示例中通过采集负载端 O 输出的电流的实际电压值这一瞬时值，来判断旁路 B 供电是否正常。相比于相关技术中通过采集交流电流至少半个周期中负载端 O 输出的电流的实际电压值这一区间值，来判断旁路 B 供电是否正常的方式，本示例提供的方法判断旁路 B 供电是否正常的速度更快，几乎可以瞬间完成，而无需侦测时间。因此，本示例中在旁路 B 供电超出上限阈值时，可以瞬间从旁路 B 供电切换到第一主路 M1 供电，而无需持续输出一段时间的高电压信号后再切换为第一主路 M1 供电，可减少 UPS10 持续输出异常电流的时间，提高 UPS10 输出电流的稳定性。

再者，如图 3b 所示，第一电力输入端 IN1 传输到负载端 O 的电流的电压值骤增，超出上限阈值时，旁路 B 仍持续向负载端 O 供电，直至第一电力输入端 IN1 传输到负载端 O 的电流的电压值增到高于逆变器 141 输出的电流的第一电压值时，由于判断旁路 B 异常是瞬时完成，同时第一控制器 142 控制逆变器 141 输出电压值为第一电压值的电流也是瞬时完成，因此，可以连续性的瞬间切换为由第一主路 M1 向负载端 O 供电。

另外，本示例提供的 UPS10 是在旁路 B 供电异常时，瞬间切换为由第一主路 M1 供电，在旁路 B 供电时，第一主路 M1 上没有信号流动。因此不存在第一主路 M1 和旁路 B 共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS10 系统可靠性风险。

30 示例二

示例二与示例一的相同之处在于，UPS10 包括旁路 B 和第一主路 M1。

示例二与示例一的不同之处在于，UPS10 还包括第二主路 M2。旁路 B 向负载端 O 提供的电流的电压值与第二主路 M2 向负载端 O 提供的电流的电压值不同。

如图 7a 所示，UPS10 包括：

35 旁路 B，旁路 B 包括第一双向开关 11。

第一双向开关 11 连接第一电力输入端 IN1 和 UPS10 的负载端 O，用于控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 连通或中断。

在一些实施例中，如图 7a 所示，第一双向开关 11 包括第一可控硅整流器 S1 和第二可控硅整流器 S2。

第一可控硅整流器 S1 的阳极连接第一电力输入端 IN1，第一可控硅整流器 S1 的阴极连接负载端 O。当第一可控硅整流器 S1 的门极 G1 接收到导通信号时，第一可控硅整流器 S1 驱动，第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，用于传输交流信号的正半周信号。

5 第二可控硅整流器 S2 的阳极连接负载端 O，第二可控硅整流器 S2 的阴极连接第一电力输入端 IN1。当第二可控硅整流器 S2 的门极 G2 接收到导通信号时，第二可控硅整流器 S2 驱动，第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，用于传输交流信号的负半周信号。

10 第一主路 M1，第一主路 M1 包括整流器 12、电池单元 13、逆变输出单元 14 和母线 15。

第一主路 M1 中整流器 12，连接第二电力输入端 IN2 以及母线 15 的输入端 I1，用于将从第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后，传输至母线 15 的输入端 I1。

15 第一主路 M1 中电池单元 13 连接母线 15 的输入端 I1，用于接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流，还用于将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1。

第一主路 M1 中逆变输出单元 14 包括逆变器 141 和第一控制器 142。

逆变器 141 连接母线 15 的输出端 O1、负载端 O 以及第一控制器 142，用于在第一控制器 142 的控制下开启，并将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流 (DC) -交流 (AC) 转换后，传输至负载端 O。

20 第二主路 M2 的结构与第一主路 M1 的结构相同，如图 7a 所示，第二主路 M2 包括整流器 12'、电池单元 13'、逆变输出单元 14'和母线 15'。

第二主路 M2 中整流器 12'，连接第二电力输入端 IN2'以及母线 15'的母线 15 的输入端 I1'，用于将从第二电力输入端 IN2'输入的电流进行交流-直流转换后，传输至母线 15'的母线 15 的输入端 I1'。

25 第二主路 M2 中电池单元 13'连接母线 15'的母线 15 的输入端 I1'，用于接收并存储母线 15'的母线 15 的输入端 I1'的电流，还用于将存储在电池单元 13'内的电流输出至母线 15'的母线 15 的输入端 I1'。

第二主路 M2 中逆变输出单元 14'包括逆变器 141'和第一控制器 142'。

30 逆变器 141'连接母线 15'的母线 15 的输出端 O1'、负载端 O 以及第一控制器 142'，用于在第一控制器 142'的控制下开启，并将从母线 15'的母线 15 的输出端 O1'输入的电流进行直流 (DC) -交流 (AC) 转换后，传输至负载端 O。

35 本示例中，第一电力输入端 IN1、第一主路 M1 中的第二电力输入端 IN2 以及第二主路 M2 中的第二电力输入端 IN2'，三者可以连接同一电力系统 20。例如，第一电力输入端 IN1、第一主路 M1 中的第二电力输入端 IN2 以及第二主路 M2 中的第二电力输入端 IN2'，三者均连接市电。第一电力输入端 IN1、第一主路 M1 中的第二电力输入端 IN2 以及第二主路 M2 中的第二电力输入端 IN2'，三者也可以连接不同的电力系统 20。

为了简化 UPS10 的结构，在一种可能的实施例中，第一主路 M1 中的第一控制器 142 和第二主路 M2 中的第一控制器 142'集成在同一控制单元中。

例如，第一主路 M1 中的第一控制器 142 和第二主路 M2 中的第一控制器 142'，集成在 UPS10 的控制单元中。

也就是说，在 UPS10 包括两条或两条以上主路时的情况下，两条或两条以上主路中的多个第一控制器可以集成在同一控制单元中。

5 为了简化 UPS10 的结构，在另一种可能的实施例 中，如图 7b 所示，第一主路 M1 中的第一控制器 142 和第二主路 M2 中的第一控制器 142' 为同一结构。

其中，第一主路 M1 和第二主路 M2 的主要区别在于，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值，与第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值的大小不同。

10 在一种可能的实施例 中，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值（例如 210Vac），与第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值（例如 200Vac），二者不同且均小于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值（例如 220Vac）。

15 这样一来，在第一主路 M1 供电电压骤降，超出下限阈值时，可切换为由第二主路 M2 供电，以多一层稳压保障。

在另一种可能的实施例 中，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值（例如 230Vac），与第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值（例如 240Vac），二者不同且均大于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值（例如 220Vac）。

20 这样一来，在第一主路 M1 供电电压骤增，超出上限阈值时，可切换为由第二主路 M2 供电，以多一层稳压保障。

25 在另一种可能的实施例 中，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值（例如 210Vac），小于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值（例如 220Vac）。第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值（例如 230Vac），大于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值（例如 220Vac）。

30 这样一来，旁路 B 供电电压骤降，超出下限阈值（第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值）时，可切换为第一主路 M1 供电。旁路 B 供电电压骤增，超出上限阈值（第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值）时，可切换为第二主路 M2 供电。因此，既能进行超低压保护，又能进行超高压保护，可以同时避免 UPS10 输出的电流的电压值过低或过高，导致与 UPS10 连接的负载 30 损坏。

基于图 7a 所示的 UPS10，要使 UPS10 既能进行超低压保护，又能进行超高压保护，如图 8 所示，UPS10 的驱动方法包括：

35 S100、第一主路 M1 中的第一控制器 142 实时检测负载端 O 输出的电流的实际电压值，并判断实际电压值是否大于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值。

在负载端 O 输出的电流的实际电压值大于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值的情况下，进入第一状态。

在负载端 O 输出的电流的实际电压值小于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值的情况下，进入第二状态。

S200、第二主路 M2 中第一控制器 142'实时检测负载端 O 输出的电流的实际电压值，并判断实际电压值是否小于第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值。

在负载端 O 输出的电流的实际电压值小于第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值的情况下，进入第一状态。

5 在负载端 O 输出的电流的实际电压值大于第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值的情况下，进入第三状态。

需要说明的是，步骤 S100 和步骤 S200 可以同时执行，也可以是先执行步骤 S100 再执行步骤 S200。或者，也可以先执行步骤 S200 再执行步骤 S100。

S300、第一状态下：

10 如图 9a 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流，经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

与此同时，第一主路 M1 中整流器 12 将从第一主路 M1 中第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后，传输至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 II，第一主路 M1 中电池单元 13 接收并存储母线 15 的输入端 II 的电流。第一主路 M1 中第一控
15 制器 142 控制第一主路 M1 中逆变器 141 截止，母线 15 的输入端 II 的电流未传输至负载端 O。

与此同时，第二主路 M2 中整流器 12'将从第二主路 M2 中第二电力输入端 IN2'输入的电流进行交流-直流转换后，传输至第二主路 M2 中母线 15'的母线 15 的输入端 II'，第二主路 M2 中电池单元 13'接收并存储母线 15 的输入端 II'的电流。第二主路
20 M2 中第一控制器 142'控制第二主路 M2 中逆变器 141'截止，母线 15 的输入端 II'的电流未传输至负载端 O。

此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 9a 所示。

如图 9b 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

25 与此同时，第一主路 M1 中整流器 12 将从第一主路 M1 中第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后，传输至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 II，第一主路 M1 中电池单元 13 接收并存储母线 15 的输入端 II 的电流。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制第一主路 M1 中逆变器 141 截止，母线 15 的输入端 II 的电流未传输至负载端 O。

30 与此同时，第二主路 M2 中整流器 12'将从第二主路 M2 中第二电力输入端 IN2'输入的电流进行交流-直流转换后，传输至第二主路 M2 中母线 15'的母线 15 的输入端 II'，第二主路 M2 中电池单元 13'接收并存储母线 15 的输入端 II'的电流。第二主路 M2 中第一控制器 142'控制第二主路 M2 中逆变器 141'截止，母线 15 的输入端 II'的电流未传输至负载端 O。

35 此时，UPS10 的负半周等效逻辑图如图 9b 所示。

因此，如图 9c 中位于中间的图所示，第一状态下，旁路 B 向负载端 O 传输电流，第一主路 M1 未向负载端 O 传输电流，第二主路 M2 也未向负载端 O 传输电流。

其中，图 9c 中的实线表示负载端 O 接收到的电流，虚线表示未被负载端 O 接收到的电流。

S400、第二状态下:

如图 9d 所示, 旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

也就是说, 旁路 B 中第一双向开关 11 反压截止, 第一电力输入端 IN1 的电流无法传输至负载端 O。

如图 9d 所示, 第一主路 M1 中电池单元 13 或者第二电力输入端 N2 将电流输出至第一主路 M1 中母线 15 的输入端 I1。第一主路 M1 中第一控制器 142 控制逆变器 141 开启, 逆变器 141 接收母线 15 的输入端 I1 的电流, 对母线 15 的输入端 I1 的电流进行直流-交流转换后, 并将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

与此同时, 第二主路 M2 中第一控制器 142' 控制第二主路 M2 中逆变器 141' 截止, 第二主路 M2 中母线 15' 的母线 15 的输入端 I1' 的电流未传输至负载端 O。

此时, UPS10 的正半周等效逻辑图如图 9d 所示, 负半周等效逻辑图与正半周的等效逻辑图不同之处在于第一双向开关 11 中的第一可控硅整流器 S1 未驱动, 第二可控硅整流器 S2 驱动。

其中, 第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值, 且第一电压值小于第一主路 M1 中第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值。因此, 在旁路 B 供电正常的情况下, 检测到负载端 O 输出的电流的实际电压值应大于第一电压值。而当检测到负载端 O 输出的电流的实际电压值小于第一电压值后, 则判断旁路 B 供电异常, 进入第二状态, 由第一主路 M1 开始供电。

因此, 如图 9c 中位于最下方的图所示, 第一状态结束进入第二状态后, 由第一主路 M1 向负载端 O 传输电流, 旁路 B 未向负载端 O 传输电流, 第二主路 M2 也未向负载端 O 传输电流。例如, 第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为 210Vac, 此时, 负载端 O 输出的电流的电压值也为 210Vac。

需要说明的是, 第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值, 具体的取值可以根据需要合理设置, 第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值小于第一主路 M1 中第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值即可。

S500、第三状态下:

如图 9e 所示, 旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

也就是说, 旁路 B 中第一双向开关 11 导通箝位截止, 第一电力输入端 IN1 的电流无法传输至负载端 O。

如图 9e 所示, 第二主路 M2 中电池单元 13' 或者第二电力输入端 N2' 将电流输出至第二主路 M2 中母线 15' 的母线 15 的输入端 I1'。第二主路 M2 中第一控制器 142' 控制逆变器 141' 开启, 逆变器 141' 接收第二主路 M2 中母线 15 的输入端 I1' 的电流, 对母线 15 的输入端 I1' 的电流进行直流-交流转换后, 并将电压值为第二电压值的电流传输至负载端 O。

与此同时, 第一主路 M1 中第一控制器 142 控制第一主路 M1 中逆变器 141 截止, 母线 15 的输入端 I1 的电流未传输至负载端 O。

此时, UPS10 的正半周等效逻辑图如图 9e 所示, 负半周等效逻辑图与正半周的等

效逻辑图不同之处在于第一双向开关 11 中的第一可控硅整流器 S1 未驱动，第二可控硅整流器 S2 驱动。

其中，第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值为固定值，且第二电压值大于第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值。因此，在旁路 B 供电正常的情况下，检测到负载端 O 输出的电流的实际电压值应小于第二电压值。而当检测到负载端 O 输出的电流的实际电压值大于第二电压值后，则判断旁路 B 供电异常，进入第三状态，由第二主路 M2 开始供电。

因此，如图 9c 中位于最上方的图所示，第一状态结束进入第三状态后，由第二主路 M2 向负载端 O 传输电流，旁路 B 未向负载端 O 传输电流，第一主路 M1 也未向负载端 O 传输电流。例如，第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值为 230Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值也为 230Vac。

其中，第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值为固定值，具体的取值可以根据需要合理设置，第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值大于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值即可。

本示例提供的 UPS10，通过使第一主路 M1 中第一控制器 142 和第二主路 M2 中第一控制器 142' 分别实时采集负载端 O 输出的电流的实际电压值，并将采集到的负载端 O 输出的电流的实际电压值（一个瞬时值）与第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值（一个固定值）和第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值（一个固定值）进行对比。在实际电压值大于第一电压值且小于第二电压值的情况下，则判定旁路 B 输出正常，由旁路 B 向负载端 O 供电。此时，第一主路 M1 中第一控制器 142 控制逆变器 141 不输出电流，第二主路 M2 中第一控制器 142' 也控制逆变器 141' 不输出电流。在实际电压值小于第一电压值的情况下，则判定旁路 B 输出异常，由第一主路 M1 向负载端 O 供电。此时，第一主路 M1 中第一控制器 142 控制逆变器 141 输出电压值为第一电压值的电流。从而实现旁路 B 提供的电流的电压值过低时，完成旁路 B 供电到第一主路 M1 供电的切换。在实际电压值大于第二电压值的情况下，则判定旁路 B 输出异常，由第二主路 M2 向负载端 O 供电。此时，第二主路 M2 中第一控制器 142' 控制逆变器 141' 输出电压值为第二电压值的电流。从而实现旁路 B 提供的电流的电压值过高时，完成旁路 B 供电到第二主路 M2 供电的切换。因此，本示例提供的 UPS10，同时可实现对输出电流的超低压保护和超高压保护，以降低与 UPS10 连接的负载 30 受低压或高压损坏的可能性。

而且，本示例中通过采集负载端 O 输出的电流的实际电压值这一瞬时值，来判断旁路 B 供电是否正常，可以瞬时得出结论，并连续性的切换为由第一主路 M1 或第二主路 M2 向负载端 O 供电。因此，在旁路 B 供电电压过低时瞬时从旁路 B 供电切换到第一主路 M1 供电，或者，在旁路 B 供电电压过高时瞬时从旁路 B 供电切换到第二主路 M2 供电，可保证 UPS10 的无间断输出，同时缩短 UPS10 输出异常电流的时间。

另外，本示例提供的 UPS10 是在旁路 B 供电异常时，瞬间切换为由第一主路 M1 或第二主路 M2 供电，在旁路 B 供电时，第一主路 M1 和第二主路 M2 上没有信号流动。因此不存在第一主路 M1 或第二主路 M2 与旁路 B 共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS10 系统可靠性风险。

示例三

示例三与示例一的相同之处在于，UPS10包括旁路B和第一主路M1。

示例三与示例一的不同之处在于，第一主路M1中逆变输出单元14的结构不同，
5 驱动方法也不同。

如图10所示，UPS10包括：

旁路B，旁路B包括第一双向开关11。

第一双向开关11连接第一电力输入端IN1和UPS10的负载端O，用于控制第一
10 电力输入端IN1与负载端O连通或中断。

在一些实施例中，如图10所示，第一双向开关11包括第一可控硅整流器（silicon
controlled rectifier，SCR）S1和第二可控硅整流器S2。

第一可控硅整流器S1的阳极连接第一电力输入端IN1，第一可控硅整流器S1的
15 阴极连接负载端O。当第一可控硅整流器S1的门极G1接收到导通信号时，第一可控
硅整流器S1驱动，第一双向开关11沿第一方向X导通，用于传输交流信号的正半周
信号。

第二可控硅整流器S2的阳极连接负载端O，第二可控硅整流器S2的阴极连接第
20 一电力输入端IN1。当第二可控硅整流器S2的门极G2接收到导通信号时，第二可控
硅整流器S2驱动，第一双向开关11沿第二方向Y导通，用于传输交流信号的负半周
信号。

其中，第一可控硅整流器S1的门极G1和第二可控硅整流器S2的门极G2例如可
以连接UPS10的控制单元，由控制单元控制第一可控硅整流器S1和第二可控硅整流
器S2的驱动与否。第一可控硅整流器S1驱动时，第二可控硅整流器S2无驱动，第
25 一双向开关11沿第一方向X导通，将第一电力输入端IN1的电流传输至负载端O。
同理，第二可控硅整流器S2驱动时，第一可控硅整流器S1无驱动，第一双向开关11
沿第二方向Y导通，将第一电力输入端IN1的电流传输至负载端O。在旁路B供电异
常时，第一双向开关11反压截止，第一电力输入端IN1与负载端O中断。

第一主路M1，第一主路M1包括整流器12、电池单元13、逆变输出单元14和母
30 线15。

整流器12，连接第二电力输入端IN2以及母线15的输入端I1，用于将从第二电
力输入端IN2输入的电流进行交流-直流转换后，传输至母线15的输入端I1。

电池单元13连接母线15的输入端I1，用于接收并存储母线15的输入端I1的电
流，还用于将存储在电池单元13内的电流输出至母线15的输入端I1。

逆变输出单元14包括逆变器141和第二双向开关143。

逆变器141连接母线15的输出端O1和第二双向开关143，用于将从母线15的输
35 出端O1输入的电流进行直流-交流转换后，传输至第二双向开关143。

第二双向开关143还连接负载端O，用于控制是否将逆变器141输出的电流传输
至负载端O。

在一些实施例中，如图10所示，第二双向开关143包括第三可控硅整流器S3和
第四可控硅整流器S4。

第三可控硅整流器 S3 的阳极连接逆变器 141，第三可控硅整流器 S3 的阴极连接负载端 O。当第三可控硅整流器 S3 的门极 G3 接收到导通信号时，第三可控硅整流器 S3 驱动，此时，第四可控硅整流器 S4 未驱动，第二双向开关 143 沿第一方向 X 导通。

5 第四可控硅整流器 S4 的阳极连接负载端 O，第四可控硅整流器 S4 的阴极连接逆变器 141。当第四可控硅整流器 S4 的门极 G4 接收到导通信号时，第四可控硅整流器 S4 驱动，此时，第三可控硅整流器 S3 未驱动，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 导通。

其中，第三可控硅整流器 S3 的门极 G3 和第四可控硅整流器 S4 的门极 G4 例如可以连接 UPS10 的控制单元，由控制单元控制第三可控硅整流器 S3 和第四可控硅整流器 S4 的驱动与否。

10 第三可控硅整流器 S3 驱动时，第四可控硅整流器 S4 无驱动，第二双向开关 143 沿第一方向 X 导通，将母线 15 的输出端 O1 的电流传输至负载端 O。同理，第四可控硅整流器 S4 驱动时，第三可控硅整流器 S3 无驱动，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 导通，将母线 15 的输出端 O1 的电流传输至负载端 O。在旁路 B 供电正常时，第三可控硅整流器 S3 或第四可控硅整流器 S4 驱动，但第二双向开关 143 反压截止，母线 15 的输出端 O1 的电流未传输至负载端 O。

基于图 10 所示的 UPS10，在一种可能的实施例中，旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值骤降，超出下限阈值（第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值）时，旁路 B 断电，第一主路 M1 供电。

如图 11 所示，UPS10 的驱动方法包括：

20 S12、第一主路 M1 中第二双向开关 143 根据第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值是否小于负载端 O 输出的电流的实际电压值，控制进入第一状态或第二状态。

在第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值小于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第一状态。

25 在第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值大于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第二状态。

需要说明的是，基于图 10 所示的 UPS10，步骤 S12 的过程无需特意进行一次独立的判断过程，而是由第二双向开关 143 直接自然完成。在负载端 O 输出的电流的实际电压值，大于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值时，第一主路 M1 中的第二双向开关 143 直接反压截止，不会导通，从而进入第一状态。同理，在负载端 O 输出的电流的实际电压值，小于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值时，第一主路 M1 中的第二双向开关 143 自然导通（无需额外的控制或判断），从而进入第二状态。

S22、第一状态下：

35 如图 12a 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流，经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止，第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143，但由于第二双向开关 143

反压截止，逆变器 141 输出的电压值为第一电压值的电流未传输至负载端 O。

其中，如图 12a 所示，第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止，例如可以是第二双向开关 143 中的第三可控硅整流器 S3 驱动，第四可控硅整流器 S4 未驱动。第三可控硅整流器 S3 阳极的电压（逆变器 141 输出的电流的第一电压值 210Vac）小于阴极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值 220Vac），因此，第三可控硅整流器 S3 反压截止，从而实现第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止。

此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 12a 所示。

如图 12b 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止，第一主路 M1 中逆变器 142 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143，但由于第二双向开关 143 反压截止，逆变器 141 输出的电压值为第一电压值的电流未传输至负载端 O。

其中，如图 12b 所示，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止，例如可以是第二双向开关 143 中的第四可控硅整流器 S4 驱动，第三可控硅整流器 S3 未驱动。第四可控硅整流器 S4 阳极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值-220Vac）小于阴极的电压（逆变器 141 输出的电流的第一电压值-210Vac），因此，第四可控硅整流器 S4 反压截止，从而实现第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止。

此时，UPS10 的负半周等效逻辑图如图 12b 所示。

因此，如图 12c 中左图所示，第一状态下，旁路 B 向负载端 O 传输电流，第一主路 M1 上虽然有电流流动，逆变器 141 一直输出第一电压值的电流，但由于第二双向开关 143 反压截止，因此第一主路 M1 未向负载端 O 传输电流。例如，第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值为 220Vac，第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为 210Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值为 220Vac。

其中，图 12c 中实线表示向传输至负载端 O 的电流，虚线表示未传输至负载端 O 的电流。

S32、第二状态下：

如图 12d 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

关于第一双向开关 11 截止的方式，以正半周驱动为例，如图 12d 所示，控制第一双向开关 11 中的第一可控硅整流器 S1 驱动，第二可控硅整流器 S2 未驱动，但由于第一可控硅整流器 S1 阳极的电压值（旁路 B 向负载端 O 输出的电流的实际电压值 0Vac）小于阴极的电压值（第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值 210Vac），因此，第一可控硅整流器 S1 反压截止，旁路 B 反压截止。

第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143；第二双向开关 143 沿第一方向 X 驱动，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

其中，第一主路 M1 中母线 15 的输出端 O1 接收到的信号，是从第一主路 M1 中第二电力输入端 IN2 输入的信号，或者是从第一主路 M1 中电池单元 13 输入的信号。

此时，UPS10的正半周等效逻辑图如图12d所示。

如图12e所示，旁路B中第一双向开关11控制第一电力输入端IN1与负载端O中断。

同理，第一双向开关11控制第一电力输入端IN1与负载端O中断的方式，如图12e所示，第二可控硅整流器S2驱动，第一可控硅整流器S1未驱动，但由于第二可控硅整流器S2阳极的电压值（第一主路M1中逆变器141输出的电流的第一电压值-210Vac）小于阴极的电压值（旁路B向负载端O输出的电流的实际电压值0Vac），因此，第二可控硅整流器S2反压截止，旁路B反压截止。

第一主路M1中逆变器141将从母线15的输出端O1输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关143；第二双向开关143沿第二方向Y驱动，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端O。

其中，第一主路M1中母线15的输出端O1接收到的信号，是从第一主路M1中第二电力输入端IN2输入的信号，或者是从第一主路M1中电池单元13输入的信号。

此时，UPS10的负半周等效逻辑图如图12e所示。

因此，如图12c中右图所示，第一状态结束进入第二状态后，由第一主路M1向负载端O传输电流，旁路B未向负载端O传输电流。例如，逆变器141输出的电流的第一电压值为210Vac，此时，负载端O输出的电流的电压值也为210Vac。

需要说明的是，第一主路M1中逆变器141输出的电流的第一电压值为固定值，且第一电压值小于第一电力输入端IN1输入的电流的理论电压值。因此，在旁路B供电正常的情况下，第一主路M1中第二双向开关143自动反压截止。而当旁路B供电异常，旁路B向负载端O输出的电流的实际电压值小于第一电压值后，第一主路M1自然导通，旁路B截止，进入第二状态，由第一主路M1开始供电。

其中，逆变器141输出的电流的第一电压值为固定值，具体的取值可以根据需要合理设置，逆变器141输出的电流的第一电压值小于第一电力输入端IN1输出的电流的理论电压值即可。例如，可以通过UPS10中的控制单元控制逆变器141输出的电流的第一电压值的大小。

本示例提供的UPS10，通过使旁路B和第一主路M1同时向负载端O传输电流，并且使旁路B向负载端O传输电流的理论电压值大于第一主路M1向负载端O传输电流的第一电压值。这样一来，在旁路B向负载端O传输的电流的电压值大于第一主路M1向负载端O传输的电流的电压值的情况下，第一主路M1反压截止，旁路B向负载端O传输电流。而在旁路B向负载端O传输的电流的电压值小于第一主路M1向负载端O传输的电流的电压值的情况下，旁路B反压截止，第一主路M1自然导通。从而实现旁路B提供的电流的电压值过低，低至与第一电压值相同后，完成从旁路B向负载端O传输电流到第一主路M1向负载端O传输电流的无缝切换。因此，在旁路B供电电压过低时，从旁路B供电切换到第一主路M1供电不会出现供电中断的情况，从而可保证UPS10的无间断输出。

此外，虽然旁路B和第一主路M1同时向负载端O传输电流，但是由于旁路B和第一主路M1上传输的电流有电压差，使得传输的电压低的线路自动反压截止，而不会出现旁路B和第一主路M1共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成

的环流而影响 UPS10 系统可靠性风险。

基于图 10 所示的 UPS10，在另一种可能的实施例中，旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值骤增，超出上限阈值（第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值）时，旁路 B 断电，第一主路 M1 供电。

5 如图 13 所示，UPS10 的驱动方法包括：

S13、第一主路 M1 中第二双向开关 143 根据第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值是否大于负载端 O 输出的电流的实际电压值，控制进入第一状态或第二状态。

10 在第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值大于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第一状态。

在第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值小于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第二状态。

15 需要说明的是，基于图 10 所示的 UPS10，步骤 S13 的过程无需特意进行一次独立的判断过程，而是由第二双向开关 143 直接自然完成，在负载端 O 输出的电流的实际电压值小于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值时，第一主路 M1 中的第二双向开关 143 直接反压截止，不会导通，从而进入第一状态。同理，在负载端 O 输出的电流的实际电压值大于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值时，第一主路 M1 中的第二双向开关 143 自然导通，从而进入第二状态。

S23、第一状态下：

20 如图 14a 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流，经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

25 与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止，第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143，但由于第二双向开关 143 反压截止，逆变器 141 输出的第一电压值的电流未传输至负载端 O。

30 其中，如图 14a 所示，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止，例如可以是第二双向开关 143 中的第四可控硅整流器 S4 驱动，第三可控硅整流器 S3 未驱动。第四可控硅整流器 S3 阳极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值 220Vac）小于阴极的电压（逆变器 141 输出的电流的第一电压值 230Vac），因此，第四可控硅整流器 S4 反压截止，从而实现第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止。

此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 14a 所示。

如图 14b 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

35 与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止，第一主路 M1 中逆变器 142 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143，但由于第二双向开关 143 反压截止，逆变器 141 输出的第一电压值的电流未传输至负载端 O。

其中，如图 14b 所示，第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止，例如可以是第二双向开关 143 中的第三可控硅整流器 S3 驱动，第四可控硅整流器 S4 未驱动。第三

可控硅整流器 S3 阳极的电压（逆变器 141 输出的电流的第一电压值-230Vac）小于阴极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值-220Vac），因此，第三可控硅整流器 S3 反压截止，从而实现第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止。

此时，UPS10 的负半周等效逻辑图如图 14b 所示。

5 因此，如图 14c 中左图所示，第一状态下，旁路 B 向负载端 O 传输电流，第一主路 M1 上虽然有电流流动，逆变器 141 一直输出第一电压值的电流，但由于第二双向开关 143 反压截止，因此第一主路 M1 未向负载端 O 传输电流。例如，第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值为 220Vac，第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为 230Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值为 220Vac。

10 其中，图 14c 中实线表示向传输至负载端 O 的电流，虚线表示未传输至负载端 O 的电流。

S33、第二状态下：

如图 14d 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

15 其中，第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断的方式，如图 14d 所示，第一可控硅整流器 S1 驱动，第二可控硅整流器 S2 未驱动，但通过使逆变器 141 的功率大于第一电力输入端 IN1 的功率，可使第一可控硅整流器 S1 导通箝位，从而使第一双向开关 11 导通箝位截止，以控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

20 第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143；第二双向开关 143 沿第二方向 Y 驱动，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 14d 所示。

如图 14e 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

25 同理，第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断的方式，如图 14e 所示，第二可控硅整流器 S2 驱动，第一可控硅整流器 S1 未驱动，但通过使逆变器 141 的功率大于第一电力输入端 IN1 的功率，可使第二可控硅整流器 S2 导通箝位，从而使第一双向开关 11 导通箝位截止，以控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

30 第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143；第二双向开关 143 沿第一方向 X 驱动，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

此时，UPS10 的负半周等效逻辑图如图 14e 所示。

35 因此，如图 14c 中右图所示，第一状态结束进入第二状态后，由第一主路 M1 向负载端 O 传输电流，旁路 B 未向负载端 O 传输电流。例如，逆变器 141 输出的电流的第一电压值为 230Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值也为 230Vac。

需要说明的是，第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值，第一电压值大于第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值。而且，在第一双向开关 11 沿第一方向 X 开启时，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 开启，第一双向开关 11 的开启方向与第二双向开关 143 的开启方向始终相反。

因此，在旁路 B 供电正常的情况下，第一主路 M1 中第二双向开关 143 自动反压截止。而当旁路 B 供电异常，旁路 B 向负载端 O 输出的电流的实际电压值大于第一电压值后，第一主路 M1 自然导通，旁路 B 截止，进入第二状态，由第一主路 M1 开始供电。

5 其中，逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值，具体的取值可以根据需要合理设置，逆变器 141 输出的电流的第一电压值大于第一电力输入端 IN1 输出的电流的理论电压值即可。例如，可以通过 UPS10 中的控制单元控制逆变器 141 输出的电流的第一电压值的大小。

10 本示例提供的 UPS10，通过使旁路 B 和第一主路 M1 同时向负载端 O 传输电流，并且使旁路 B 向负载端 O 传输电流的理论电压值小于第一主路 M1 向负载端 O 传输电流的第一电压值。这样一来，在旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值小于第一主路 M1 向负载端 O 传输的电流的电压值的情况下，第一主路 M1 反压截止，旁路 B 向负载端 O 传输电流。而在旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值大于第一主路 M1 向负载端 O 传输的电流的电压值的情况下，旁路 B 反压截止，第一主路 M1 自然导通。从而
15 实现旁路 B 提供的电流的电压值过高，高至与第一电压值相同后，完成从旁路 B 向负载端 O 传输电流到第一主路 M1 向负载端 O 传输电流的无缝切换。因此，本示例中在旁路 B 供电超出上限阈值时，可以瞬间从旁路 B 供电切换到第一主路 M1 供电，无需持续输出一段时间的高电压信号后再切换为第一主路 M1 供电，可缩短 UPS10 持续输出异常电流的时间，提高 UPS10 输出电流的稳定性。

20 此外，虽然旁路 B 和第一主路 M1 同时向负载端 O 传输电流，但是由于旁路 B 和第一主路 M1 上传输的电流有电压差，使得传输的电压低的线路自动反压截止，而不会出现旁路 B 和第一主路 M1 共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS10 系统可靠性风险。

实施例四

25 实施例四与实施例三的不同之处在于，UPS10 包括旁路 B 和第一主路 M1。

实施例四与实施例三的不同之处在于，UPS10 还包括第二主路 M2，旁路 B 向负载端 O 提供的电流的电压值与第二主路 M2 向负载端 O 提供的电流的电压值不同。

如图 15 所示，UPS10 包括：

旁路 B，旁路 B 包括第一双向开关 11。

30 第一双向开关 11 连接第一电力输入端 IN1 和 UPS10 的负载端 O，用于控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 连通或中断。

在一些实施例中，如图 15 所示，第一双向开关 11 包括第一可控硅整流器 S1 和第二可控硅整流器 S2。

35 第一可控硅整流器 S1 的阳极连接第一电力输入端 IN1，第一可控硅整流器 S1 的阴极连接负载端 O。当第一可控硅整流器 S1 的门极 G1 接收到导通信号时，第一可控硅整流器 S1 驱动，第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，用于传输交流信号的正半周信号。

第二可控硅整流器 S2 的阳极连接负载端 O，第二可控硅整流器 S2 的阴极连接第一电力输入端 IN1。当第二可控硅整流器 S2 的门极 G2 接收到导通信号时，第二可控

硅整流器 S2 驱动，第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，用于传输交流信号的负半周信号。

第一主路 M1，第一主路 M1 包括整流器 12、电池单元 13、逆变输出单元 14 和母线 15。

5 第一主路 M1 中整流器 12，连接第二电力输入端 IN2 以及母线 15 的输入端 I1，用于将从第二电力输入端 IN2 输入的电流进行交流-直流转换后，传输至母线 15 的输入端 I1。

第一主路 M1 中电池单元 13 连接母线 15 的输入端 I1，用于接收并存储母线 15 的输入端 I1 的电流，还用于将存储在电池单元 13 内的电流输出至母线 15 的输入端 I1。

10 第一主路 M1 中逆变输出单元 14 包括逆变器 141 和第二双向开关 143。

第一主路 M1 中逆变器 141 连接母线 15 的输出端 O1 和第一主路 M1 中第二双向开关 143，用于将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换后，传输至第一主路 M1 中第二双向开关 143。

15 第一主路 M1 中第二双向开关 143 还连接负载端 O，用于控制是否将第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流传输至负载端 O。

在一些实施例中，如图 15 所示，第一主路 M1 中第二双向开关 143 包括第三可控硅整流器 S3 和第四可控硅整流器 S4。

20 第三可控硅整流器 S3 的阳极连接第一主路 M1 中逆变器 141，第三可控硅整流器 S3 的阴极连接负载端 O。当第三可控硅整流器 S3 的门极 G3 接收到导通信号时，第三可控硅整流器 S3 驱动，此时，第四可控硅整流器 S4 未驱动，第二双向开关 143 沿第一方向 X 导通。

25 第四可控硅整流器 S4 的阳极连接负载端 O，第四可控硅整流器 S4 的阴极连接第一主路 M1 中逆变器 141。当第四可控硅整流器 S4 的门极 G4 接收到导通信号时，第四可控硅整流器 S4 驱动，此时，第三可控硅整流器 S3 未驱动，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 导通。

其中，第三可控硅整流器 S3 的门极 G3 和第四可控硅整流器 S4 的门极 G4 例如可以连接 UPS10 的控制单元，由控制单元控制第三可控硅整流器 S3 和第四可控硅整流器 S4 的驱动与否。

30 第三可控硅整流器 S3 驱动时，第四可控硅整流器 S4 无驱动，第二双向开关 143 沿第一方向 X 导通，将母线 15 的输出端 O1 的电流传输至负载端 O。同理，第四可控硅整流器 S4 驱动时，第三可控硅整流器 S3 无驱动，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 导通，将母线 15 的输出端 O1 的电流传输至负载端 O。在旁路 B 供电正常时，第三可控硅整流器 S3 或第四可控硅整流器 S4 驱动，但第一主路 M1 中第二双向开关 143 反压截止，母线 15 的输出端 O1 的电流未传输至负载端 O。

35 第二主路 M2 的结构与第一主路 M1 的结构相同，如图 15 所示，第二主路 M2 包括整流器 12'、电池单元 13'、逆变输出单元 14' 和母线 15'。

第二主路 M2 中整流器 12'，连接第二主路 M2 中第二电力输入端 IN2' 以及母线 15' 的输入端 I1'，用于将从第二电力输入端 IN2' 输入的电流进行交流-直流转换后，传输至母线 15' 的输入端 I1'。

第二主路 M2 中电池单元 13' 连接第二主路 M2 中母线 15' 的母线 15 的输入端 I1'，用于接收并存储母线 15' 的母线 15 的输入端 I1' 的电流，还用于将存储在电池单元 13' 内的电流输出至母线 15' 的母线 15 的输入端 I1'。

第二主路 M2 中逆变输出单元 14' 包括逆变器 141' 和第二双向开关 143'。

5 第二主路 M2 中逆变器 141 连接第二主路 M2 中母线 15' 的母线 15 的输出端 O1' 和第二主路 M2 中第二双向开关 143'，用于将从母线 15' 的母线 15 的输出端 O1' 输入的电流进行直流-交流转换后，传输至第二双向开关 143'。

第二主路 M2 中第二主路 M2 中第二双向开关 143' 还连接负载端 O，用于控制是否将第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流传输至负载端 O。

10 在一些实施例中，如图 15 所示，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 包括第三可控硅整流器 S3' 和第四可控硅整流器 S4'。

15 第三可控硅整流器 S3' 的阳极连接第二主路 M2 中逆变器 141'，第三可控硅整流器 S3' 的阴极连接负载端 O。当第三可控硅整流器 S3' 的门极 G3' 接收到导通信号时，第三可控硅整流器 S3' 驱动，此时，第四可控硅整流器 S4' 未驱动，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第一方向 X 导通。

第四可控硅整流器 S4' 的阳极连接负载端 O，第四可控硅整流器 S4' 的阴极连接第二主路 M2 中逆变器 141'。当第四可控硅整流器 S4' 的门极 G4' 接收到导通信号时，第四可控硅整流器 S4' 驱动，此时，第三可控硅整流器 S3' 未驱动，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第二方向 Y 导通。

20 本示例中，第一电力输入端 IN1、第一主路 M1 中的第二电力输入端 IN2 以及第二主路 M2 中的第二电力输入端 IN2'，三者可以连接同一电力系统 20。例如，第一电力输入端 IN1、第一主路 M1 中的第二电力输入端 IN2 以及第二主路 M2 中的第二电力输入端 IN2'，三者均连接市电。第一电力输入端 IN1、第一主路 M1 中的第二电力输入端 IN2 以及第二主路 M2 中的第二电力输入端 IN2' 也可以连接不同的电力系统 20。

25 其中，第一主路 M1 和第二主路 M2 的区别在于，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值，与第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值的大小不同。

30 在一种可能的实施例中，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值（例如 210Vac），与第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值（例如 200Vac），二者不同且均小于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值（例如 220Vac）。

这样一来，在第一主路 M1 供电电压骤降，超出下限阈值时，可切换为由第二主路 M2 供电，以多一层稳压保障。

35 在另一种可能的实施例中，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值（例如 230Vac），与第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值（例如 240Vac），二者不同且均大于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值（例如 220Vac）。

这样一来，在第一主路 M1 供电电压骤增，超出上限阈值时，可切换为由第二主路 M2 供电，以多一层稳压保障。

在另一种可能的实施例中，第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值(例如 210Vac)，小于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值(例如 220Vac)。第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值(例如 230Vac)，大于第一电力输入端 IN1 传输的电流的理论电压值(例如 220Vac)。

5 这样一来，旁路 B 供电电压骤降，超出下限阈值(第一主路 M1 中的逆变器 141 输出的电流的第一电压值)时，可切换为第一主路 M1 供电。旁路 B 供电电压骤增，超出上限阈值(第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值)时，可切换为第二主路 M2 供电。因此，既能进行超低压保护，又能进行超高压保护，可以同时避免 UPS10 输出的电流的电压值过低或过高，导致与 UPS10 连接的负载 30 损坏。

10 基于图 15 所示的 UPS10，要使 UPS10 既能进行超低压保护，又能进行超高压保护，如图 16 所示，UPS10 的驱动方法包括：

S110、第一主路 M1 中第二双向开关 143 根据第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值是否小于负载端 O 输出的电流的实际电压值，控制进入第一状态或第二状态。

15 在第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值小于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第一状态。

在第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值大于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第二状态。

20 S210、第二主路 M1 中第二双向开关 143'根据第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值是否大于负载端 O 输出的电流的实际电压值，控制进入第一状态或第三状态。

在第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值大于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第一状态。

25 在第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值小于负载端 O 输出的电流的实际电压值的情况下，进入第三状态。

需要说明的是，基于图 15 所示的 UPS10，步骤 S110 和步骤 S120 的过程无需特意进行一次独立的判断过程，而是分别由第一主路 M1 中的第二双向开关 143 和第二主路 M2 中的第二双向开关 143'直接自然完成。

30 在负载端 O 输出的电流的实际电压值，大于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值，小于第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值时，第一主路 M1 中的第二双向开关 143 和第二主路 M2 中的第二双向开关 143'直接反压截止，不会导通，从而进入第一状态。

35 在负载端 O 输出的电流的实际电压值，小于第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值时，第一主路 M1 中的第二双向开关 143 自然导通(无需额外的控制或判断)，第二主路 M2 中的第二双向开关 143'仍然截止，不会导通，从而进入第二状态。

在负载端 O 输出的电流的实际电压值，大于第二主路 M2 中逆变器 141'输出的电流的第二电压值时，第二主路 M2 中的第二双向开关 143'自然导通(无需额外的控制或判断)，第一主路 M1 中的第二双向开关 143 仍然截止，不会导通，从而进入第三

状态。

S310、第一状态下：

如图 17a 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第一方向 X 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流，经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

5 与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止，第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第一主路 M1 中第二双向开关 143，但由于第一主路 M1 中第二双向开关 143 反压截止，逆变器 141 输出的电压值为第一电压值的电流未传输至负载端 O。

10 其中，如图 17a 所示，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止，例如可以是第一主路 M1 中第二双向开关 143 中的第三可控硅整流器 S3 驱动，第四可控硅整流器 S4 未驱动。第三可控硅整流器 S3 阳极的电压（第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值 210Vac）小于阴极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值 220Vac），因此，第三可控硅整流器 S3 反压截止，从而实现第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止。

15 与此同时，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第二方向 Y 反压截止，第二主路 M2 中逆变器 141' 将从母线 15' 的母线 15 的输出端 O1' 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141' 并将电压值为第二电压值的电流传输至第二主路 M2 中第二双向开关 143'，但由于第二双向开关 143' 反压截止，逆变器 141' 输出的电压值为第二电压值的电流未传输至负载端 O。

20 其中，如图 17a 所示，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第二方向 Y 反压截止，例如可以是第二主路 M2 中第二双向开关 143' 中的第四可控硅整流器 S4' 驱动，第三可控硅整流器 S3' 未驱动。第四可控硅整流器 S3' 阳极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值 220Vac）小于阴极的电压（第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值 230Vac），因此，第四可控硅整流器 S4' 反压截止，从而实现第二双向开关 143' 沿第二方向 Y 反压截止。

此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 17a 所示。

如图 17b 所示，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第二方向 Y 导通，第一电力输入端 IN1 输入的电压值为理论电压值的电流经第一双向开关 11 传输至负载端 O。

30 与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止，第一主路 M1 中逆变器 142 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143，但由于第一主路 M1 中第二双向开关 143 反压截止，逆变器 141 输出的电压值为第一电压值的电流未传输至负载端 O。

35 其中，如图 17b 所示，第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止，例如可以是第二双向开关 143 中的第四可控硅整流器 S4 驱动，第三可控硅整流器 S3 未驱动。第四可控硅整流器 S3 阳极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值-220Vac）小于阴极的电压（逆变器 141 输出的电流的第一电压值-210Vac），因此，第四可控硅整流器 S4 反压截止，从而实现第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止。

5 与此同时，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第一方向 X 反压截止，第二主路 M2 中逆变器 142' 将从母线 15' 的母线 15 的输出端 O1' 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141' 并将电压值为第二电压值的电流传输至第二双向开关 143'，但由于第二主路 M2 中第二双向开关 143' 反压截止，逆变器 141' 输出的电压值为第二电压值的电流未传输至负载端 O。

10 其中，如图 14b 所示，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第一方向 X 反压截止，例如可以是第二双向开关 143' 中的第三可控硅整流器 S3' 驱动，第四可控硅整流器 S4' 未驱动。第三可控硅整流器 S3' 阳极的电压（第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值-230Vac）小于阴极的电压（负载端 O 输出的电流的实际电压值-220Vac），因此，第三可控硅整流器 S3' 反压截止，从而实现第二双向开关 143' 沿第一方向 X 反压截止。

此时，UPS10 的负半周等效逻辑图如图 17b 所示。

15 因此，如图 17c 中位于中间的图所示，第一状态下，旁路 B 向负载端 O 传输电流，第一主路 M1 上虽然有电流流动，第一主路 M1 中逆变器 141 一直输出第一电压值的电流，但由于第一主路 M1 中第二双向开关 143 反压截止，因此第一主路 M1 未向负载端 O 传输电流。

20 同理，第二主路 M2 上虽然有电流流动，但未向负载端 O 传输电流。例如，第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值为 220Vac，第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为 210Vac，第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值为 230Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值为 220Vac。

其中，图 17c 中实线表示向传输至负载端 O 的电流，虚线表示未传输至负载端 O 的电流。

S410、第二状态下：

25 如图 17d 所示，第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第一主路 M1 中第二双向开关 143；第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 驱动，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

与此同时，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第一方向 X 反压截止，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

30 与此同时，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第二方向 Y 反压截止，第二主路 M2 中逆变器 141' 将从母线 15' 的母线 15 的输出端 O1' 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141' 并将电压值为第二电压值的电流传输至第二双向开关 143'，但由于第二主路 M2 中第二双向开关 143' 反压截止，逆变器 141' 输出的电压值为第二电压值的电流未传输至负载端 O。

35 此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 17d 所示。

如图 17e 所示，第一主路 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至第一主路 M1 中第二双向开关 143；第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第二方向 Y 驱动，将电压值为第一电压值的电流传输至负载端 O。

与此同时，旁路 B 中第一双向开关 11 沿第二方向 Y 反压截止，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

与此同时，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第一方向 X 反压截止，第二主路 M2 中逆变器 142' 将从母线 15' 的母线 15 的输出端 O1' 输入的电流进行直流-交流转换，
5 逆变器 141' 并将电压值为第二电压值的电流传输至第二双向开关 143'，但由于第二主路 M2 中第二双向开关 143' 反压截止，逆变器 141' 输出的电压值为第二电压值的电流未传输至负载端 O。

此时，UPS10 的负半周等效逻辑图如图 17e 所示。

因此，如图 17c 中最下方的图所示，第一状态结束进入第二状态后，由第一主路
10 M1 向负载端 O 传输电流，旁路 B 未向负载端 O 传输电流，第二主路 M2 也未向负载端 O 传输电流。例如，第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为 210Vac，此时，负载端 O 输出的电流的电压值也为 210Vac。

S510、第三状态下：

如图 17f 所示，第二主路 M2 中逆变器 141' 将从母线 15' 的母线 15 的输出端 O1'
15 输入的电流进行直流-交流转换，并将第二电压值的电流传输至第二主路 M2 中第二双向开关 143'；第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第二方向 Y 驱动，将第二电压值的电流传输至负载端 O。

与此同时，旁路 B 中第一双向开关 11 导通箝位截止，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 反压截止，第一主路
20 M1 中逆变器 141 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143，但由于第一主路 M1 中第二双向开关 143 反压截止，逆变器 141 输出的电压值为第一电压值的电流未传输至负载端 O。

25 此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 17f 所示。

如图 17g 所示，第二主路 M2 中逆变器 141' 将从母线 15' 的母线 15 的输出端 O1'
输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第二电压值的电流传输至第二主路 M2 中第二双向开关 143'；第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第一方向 X 驱动，将电压值为第二电压值的电流传输至负载端 O。

30 与此同时，旁路 B 中第一双向开关 11 导通箝位截止，旁路 B 中第一双向开关 11 控制第一电力输入端 IN1 与负载端 O 中断。

与此同时，第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第二方向 Y 反压截止，第一主路
35 M1 中逆变器 142 将从母线 15 的输出端 O1 输入的电流进行直流-交流转换，逆变器 141 并将电压值为第一电压值的电流传输至第二双向开关 143，但由于第二双向开关 143 反压截止，逆变器 141 输出的电压值为第一电压值的电流未传输至负载端 O。

此时，UPS10 的正半周等效逻辑图如图 17g 所示。

因此，如图 17c 中最上方的图所示，第一状态结束进入第三状态后，由第二主路
M2 向负载端 O 传输电流，旁路 B 未向负载端 O 传输电流，第一主路 M1 也未向负载端 O 传输电流。例如，第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值为 230Vac，

此时，负载端 O 输出的电流的电压值也为 230Vac。

需要说明的是，第一主路 M1 中逆变器 141 输出的电流的第一电压值为固定值，第一电压值小于第一电力输入端 IN1 输入的电流的理论电压值。第二主路 M2 中逆变器 141' 输出的电流的第二电压值也为固定值，第二电压值大于第一电力输入端 IN1 输入

5 的电流的理论电压值。
而且，在第一主路 M1 中第二双向开关 143 沿第一方向 X 开启时，第二主路 M2 中第二双向开关 143' 沿第二方向 Y 开启，第一主路 M1 中第二双向开关 143 的开启方向与第二主路 M2 中第二双向开关 143' 的开启方向始终相反。

本示例提供的 UPS10，通过使旁路 B、第一主路 M1 以及第二主路 M2 同时向负载端 O 传输电压值不同的电流，并且在旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值大于第一主路 M1 向负载端 O 传输的电流的电压值，且小于第二主路 M2 向负载端 O 传输的电流的电压值的情况下，第一主路 M1 反压截止，第二主路 M2 反压截止，旁路 B 向负载端 O 传输电流。而在旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值小于第一主路 M1 向负载端 O 传输的电流的电压值的情况下，第一主路 M1 自然导通，此时，旁路 B 可以反压截止，第二主路 M2 反压截止。而在旁路 B 向负载端 O 传输的电流的电压值大于第二主路 M2 向负载端 O 传输的电流的电压值的情况下，第二主路 M2 自然导通，此时，旁路 B 反压截止，第一主路 M1 反压截止。从而实现在旁路 B 提供的电流的电压值过低时，完成从旁路 B 向负载端 O 传输电流到第一主路 M1 向负载端 O 传输电流的无缝切换。在旁路 B 提供的电流的电压值过高时，完成从旁路 B 向负载端 O 传输电流到第二主路 M2 向负载端 O 传输电流的无缝切换。因此，在旁路 B 供电电压过低时，瞬时从旁路 B 供电切换到第一主路 M1 供电。在旁路 B 供电电压过高时，瞬时从旁路 B 供电切换到第二主路 M2 供电。可保证 UPS10 的无间断输出，同时缩短 UPS10 输出异常电流的时间。

此外，虽然旁路 B、第一主路 M1 和第二主路 M2 同时向负载端 O 传输电流，但是

25 是由于旁路 B、第一主路 M1 和第二主路 M2 上传输的电流有电压差，使得传输的电压低的线路自动反压截止，而不会出现旁路 B、第一主路 M1 和第二主路 M2 共通形成环流的情况，从而可避免出现因两路共通形成的环流而影响 UPS10 系统可靠性风险。
以上，需要说明的是，本申请实施例中举例说明的电流的电压值，仅为一种示意，不同国家地区和行业电网提供的电流的电压值不同，本申请实施例中各个部件输出的

30 电流的电压值可以相应调整。
此外，本申请实施例还提供一种电源管理芯片，包括上述不间断电源系统的驱动方法。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机执行指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。

计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、

服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质(例如, 软盘、硬盘、磁带), 光介质(例如, DVD)、或者半导体介质(例如 SSD)等。

5 以上, 仅为本申请的具体实施方式, 但申请的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此, 本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种不间断电源系统，其特征在于，包括：第一电力输入端，第二电力输入端，负载端，以及，

5 旁路，所述旁路包括第一双向开关；所述第一双向开关连接所述第一电力输入端和所述负载端，用于控制所述第一电力输入端与所述负载端的连通或中断；

至少一条主路，每条所述主路均包括母线和逆变输出单元；所述母线的输入端连接所述第二电力输入端，所述母线的输出端连接所述逆变输出单元；所述逆变输出单元还连接所述负载端，所述逆变输出单元用于控制是否将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换并传输至所述负载端；

10 其中，所述逆变输出单元输出的电流的电压值，与所述第一电力输入端输出的电流的理论电压值不同。

2、根据权利要求1所述的不间断电源系统，其特征在于，所述逆变输出单元包括逆变器 and 第一控制器；

15 所述逆变器连接所述母线的输出端、所述负载端以及所述第一控制器，所述逆变器在所述第一控制器的控制下开启，用于将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换后，传输至所述负载端。

3、根据权利要求2所述的不间断电源系统，其特征在于，所述主路为两条或两条以上；

所述两条或两条以上主路中的多个所述第一控制器集成在同一控制单元中。

20 4、根据权利要求1所述的不间断电源系统，其特征在于，所述逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关；

所述逆变器连接所述母线的输出端和所述第二双向开关，用于将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换后，传输至所述第二双向开关；

25 所述第二双向开关还连接所述负载端，用于控制是否将所述逆变器输出的电流传输至所述负载端。

5、根据权利要求1-4中任意一项权利要求所述的不间断电源系统，其特征在于，所述主路为两条或两条以上；

30 所述两条或两条以上主路中，至少一条所述主路中的所述逆变输出单元输出的电流的所述电压值，大于所述第一电力输入端输出的电流的所述理论电压值；至少一条所述主路中所述逆变输出单元输出的电流的所述电压值，小于所述第一电力输入端输出的电流的所述理论电压值。

6、根据权利要求1-5中任意一项权利要求所述的不间断电源系统，其特征在于，所述第一双向开关包括第一可控硅整流器和第二可控硅整流器；

35 所述第一可控硅整流器的阳极连接所述第一电力输入端，所述第一可控硅整流器的阴极连接所述负载端；

所述第二可控硅整流器的阳极连接所述负载端，所述第二可控硅整流器的阴极连接所述第一电力输入端。

7、根据权利要求4所述的不间断电源系统，其特征在于，所述第二双向开关包括第三可控硅整流器和第四可控硅整流器；

所述第三可控硅整流器的阳极连接所述逆变器，所述第三可控硅整流器的阴极连接所述负载端；

所述第四可控硅整流器的阳极连接所述负载端，所述第四可控硅整流器的阴极连接所述逆变器。

5 8、根据权利要求 1-7 中任意一项权利要求所述的不间断电源系统，其特征在于，所述主路还包括整流器和电池单元；

所述整流器，连接所述第二电力输入端以及所述母线的输入端，用于将从所述第二电力输入端输入的电流进行交流-直流转换后，传输至所述母线的输入端；

10 所述电池单元连接所述母线的输入端，用于接收并存储所述母线的输入端的电流，还用于将存储在其内的电流输出至所述母线的输入端。

15 9、一种不间断电源系统的驱动方法，其特征在于，所述不间断电源系统包括：第一电力输入端，第二电力输入端，负载端，以及，旁路，所述旁路包括第一双向开关，所述第一双向开关连接所述第一电力输入端和所述负载端；第一主路，所述第一主路包括母线和逆变输出单元，所述母线的输入端连接所述第二电力输入端，所述母线的输出端连接所述逆变输出单元；所述逆变输出单元还连接所述负载端；

所述不间断电源系统的驱动方法，包括：

第一状态下：

20 所述旁路中所述第一双向开关导通，所述第一电力输入端的电流经所述第一双向开关传输至所述负载端；

第二状态下：

所述第一双向开关控制所述第一电力输入端与所述负载端中断；

同时，所述第一主路中所述逆变输出单元将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述负载端；

25 其中，所述第一主路中所述逆变输出单元输出的电流的所述第一电压值与所述第一电力输入端输出的电流的理论电压值不同。

10、根据权利要求 9 所述的不间断电源系统的驱动方法，其特征在于，所述第一主路中所述逆变输出单元包括逆变器和第一控制器，所述逆变器连接所述母线的输出端、所述负载端以及所述第一控制器；

所述不间断电源系统的驱动方法，还包括：

30 所述第一主路中所述逆变器输出的电流的所述第一电压值小于所述第一电力输入端向所述负载端输出的电流的理论电压值；

所述第一主路中所述第一控制器实时检测所述负载端输出的电流的实际电压值，并判断所述实际电压值是否大于所述第一电压值；

35 在所述实际电压值大于所述第一电压值的情况下，进入所述第一状态，所述第一主路中所述第一控制器控制所述逆变器截止；

在所述实际电压值小于所述第一电压值的情况下，进入所述第二状态；

所述第一主路中所述逆变输出单元将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述负载端，包括：

所述第一主路中所述第一控制器控制所述逆变器开启，所述逆变器将从所述第一

主路中所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述负载端。

5 11、根据权利要求 9 所述的不间断电源系统的驱动方法，其特征在于，所述第一主路中所述逆变输出单元包括逆变器和第一控制器，所述逆变器连接所述母线的输出端、所述负载端以及所述第一控制器；

所述不间断电源系统的驱动方法，还包括：

所述第一主路中所述逆变器输出的电流的所述第一电压值大于所述第一电力输入端向所述负载端输出的电流的理论电压值；

10 所述第一主路中所述第一控制器实时检测所述负载端输出的电流的实际电压值，并判断所述实际电压值是否小于所述第一电压值；

在所述实际电压值小于所述第一电压值的情况下，进入所述第一状态，所述第一主路中所述第一控制器控制所述逆变器截止；

在所述实际电压值大于所述第一电压值的情况下，进入所述第二状态；

15 所述第一主路中所述逆变输出单元将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述负载端，包括：

所述第一主路中所述第一控制器控制所述逆变器开启，所述逆变器将从所述第一主路中所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述负载端。

20 12、根据权利要求 10 所述的不间断电源系统的驱动方法，其特征在于，所述不间断电源系统还包括第二主路，所述第二主路包括逆变输出单元和母线，所述逆变输出单元包括逆变器和第一控制器，所述逆变器连接所述母线的输出端、所述负载端以及所述第一控制器；

所述不间断电源系统的驱动方法，还包括：

25 所述第二主路中所述逆变器输出的电流的第二电压值大于所述第一电力输入端向所述负载端输出的电流的理论电压值；

所述第二主路中所述第一控制器实时检测所述负载端输出的电流的实际电压值，并判断所述实际电压值是否小于所述第二电压值；

在所述实际电压值小于所述第二电压值的情况下，进入所述第一状态，所述第二主路中所述第一控制器控制所述逆变器截止；

30 在所述实际电压值大于所述第二电压值的情况下，进入第三状态；

所述第三状态下：

所述第一双向开关控制所述第一电力输入端与所述负载端中断；

同时，所述第一主路中所述第一控制器控制所述逆变器截止，以控制所述母线的输出端与所述负载端中断；

35 所述第二主路中所述第一控制器控制所述逆变器开启，所述逆变器将从所述第二主路中所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第二电压值的电流传输至所述负载端。

13、根据权利要求 9 所述的不间断电源系统的驱动方法，其特征在于，所述第一主路中所述逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关；所述逆变器连接所述母线的输

出端和所述第二双向开关；所述第二双向开关还连接所述负载端；

所述不间断电源系统的驱动方法，还包括：

所述第一主路中所述第二双向开关根据所述第一主路中所述逆变器输出的电流的第一电压值是否小于所述负载端输出的电流的实际电压值，控制进入所述第一状态或
5 所述第二状态；

所述旁路中所述第一双向开关导通，所述第一电力输入端的电流经所述第一双向开关传输至所述负载端，包括：

所述第一双向开关沿第一方向导通，所述第一电力输入端的电流经所述第一双向开关传输至所述负载端；所述第一主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述第二双向开
10 关，所述第一主路中所述第二双向开关沿所述第一方向反压截止；

所述第一双向开关沿第二方向导通，所述第一电力输入端的电流经所述第一双向开关传输至所述负载端；所述第一主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述第二双向开
15 关，所述第一主路中所述第二双向开关沿所述第二方向反压截止；

所述第一主路中所述逆变输出单元将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述负载端，包括：

所述第一主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述第一主路中所述第二双向开关；
20 所述第二双向开关导通，将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述负载端；

其中，所述第一电压值小于所述理论电压值；所述第一方向和所述第二方向互为流向所述负载端的方向和背离所述负载端的方向。

14、根据权利要求9所述的不间断电源系统的驱动方法，其特征在于，所述第一主路中所述逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关；所述逆变器连接所述母线的输出端和所述第二双向开关；所述第二双向开关还连接所述负载端；
25

所述不间断电源系统的驱动方法，还包括：

所述第一主路中所述第二双向开关根据所述第一主路中所述逆变器输出的电流的第一电压值是否大于所述负载端输出的电流的实际电压值，控制进入所述第一状态或
30 所述第二状态；

所述旁路中所述第一双向开关导通，所述第一电力输入端的电流经所述第一双向开关传输至所述负载端，包括：

所述第一双向开关沿第一方向导通，所述第一电力输入端的电流经所述第一双向开关传输至所述负载端；所述第一主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述第二双向开关，所
35 述第一主路中所述第二双向开关沿所述第二方向反压截止；

所述第一双向开关沿第二方向导通，所述第一电力输入端的电流经所述第一双向开关传输至所述负载端；所述第一主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述第二双向开关，所
述第一主路中所述第二双向开关沿所述第一方向反压截止；

所述第一主路中所述逆变输出单元将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述负载端，包括：

所述第一主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述第一主路中所述第二双向开关；

5 所述第二双向开关导通，将电压值为所述第一电压值的电流传输至所述负载端；

其中，所述第一电压值大于所述理论电压值；所述第一方向和所述第二方向互为流向所述负载端的方向和背离所述负载端的方向。

15、根据权利要求 13 所述的不间断电源系统的驱动方法，其特征在于，所述不间断电源系统还包括第二主路，所述第二主路包括逆变输出单元和母线；所述逆变输出单元包括逆变器和第二双向开关；所述逆变器连接所述母线的输出端和所述第二双向开关；所述第二双向开关还连接所述负载端；

所述不间断电源系统的驱动方法，还包括：

15 所述第二主路中所述第二双向开关根据所述第二主路中所述逆变器输出的电流的第二电压值是否大于所述负载端输出的电流的实际电压值，控制进入所述第一状态或第三状态；

所述第三状态下：

所述第一双向开关控制所述第一电力输入端与所述负载端中断；

20 同时，所述第一主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第一电压值的电流传输至所述第一主路中所述第二双向开关；所述第一主路中所述第二双向开关反压截止；

所述第二主路中所述第二双向开关导通，所述第二主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为第二电压值的电流经所述第二主路中所述第二双向开关传输至所述负载端；

所述不间断电源系统的驱动方法，还包括：

25 所述第一状态下，所述第一双向开关沿所述第一方向导通的同时所述第二主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第二电压值的电流传输至所述第二双向开关；所述第二主路中所述第二双向开关沿所述第二方向反压截止；

30 所述第一双向开关沿所述第二方向驱动的同时，所述第二主路中所述逆变器将从所述母线的输出端输入的电流进行直流-交流转换，并将电压值为所述第二电压值的电流传输至所述第二双向开关；所述第二主路中所述第二双向开关沿所述第一方向反压截止；

其中，所述第二电压值大于所述理论电压值。

35 16、一种电源管理芯片，其特征在于，用于执行权利要求 9-15 中任意一项权利要求所述的不间断电源系统的驱动方法。

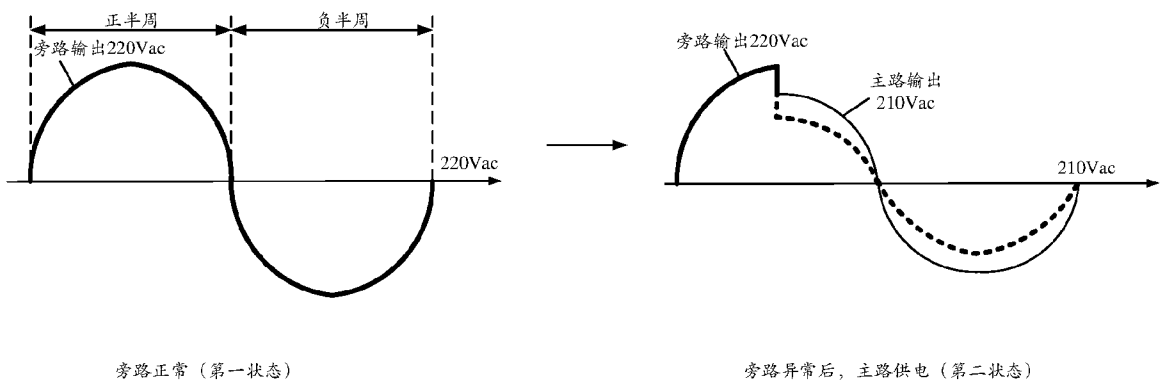
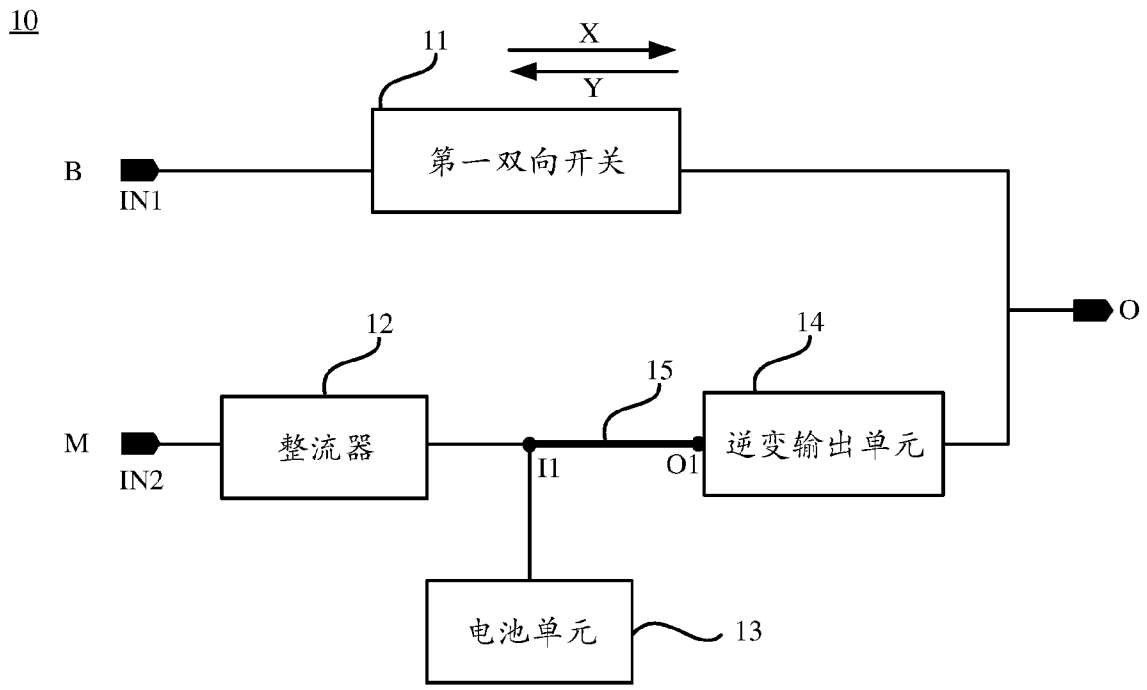
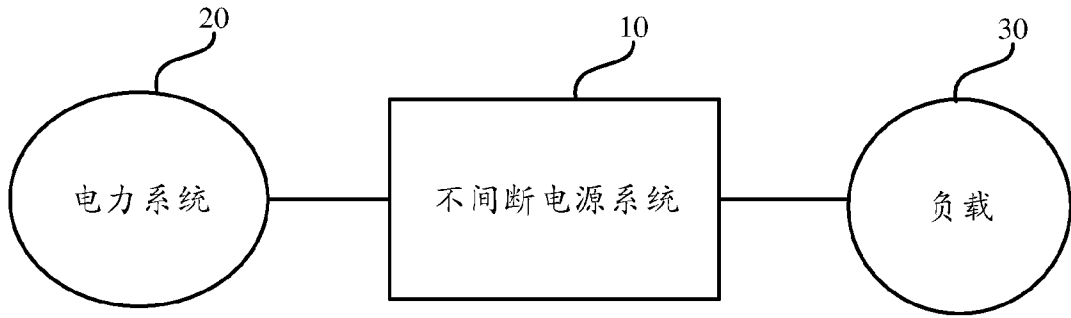


图 3a

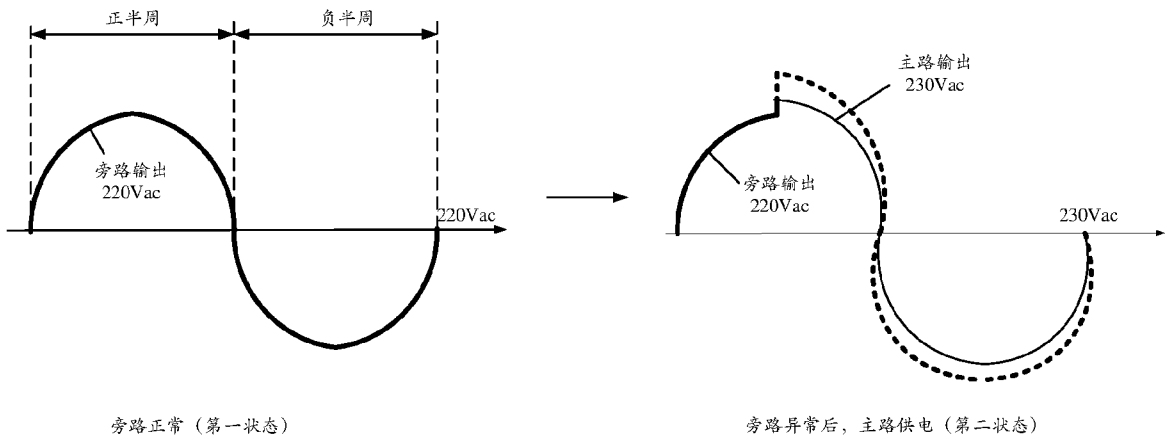


图 3b

10

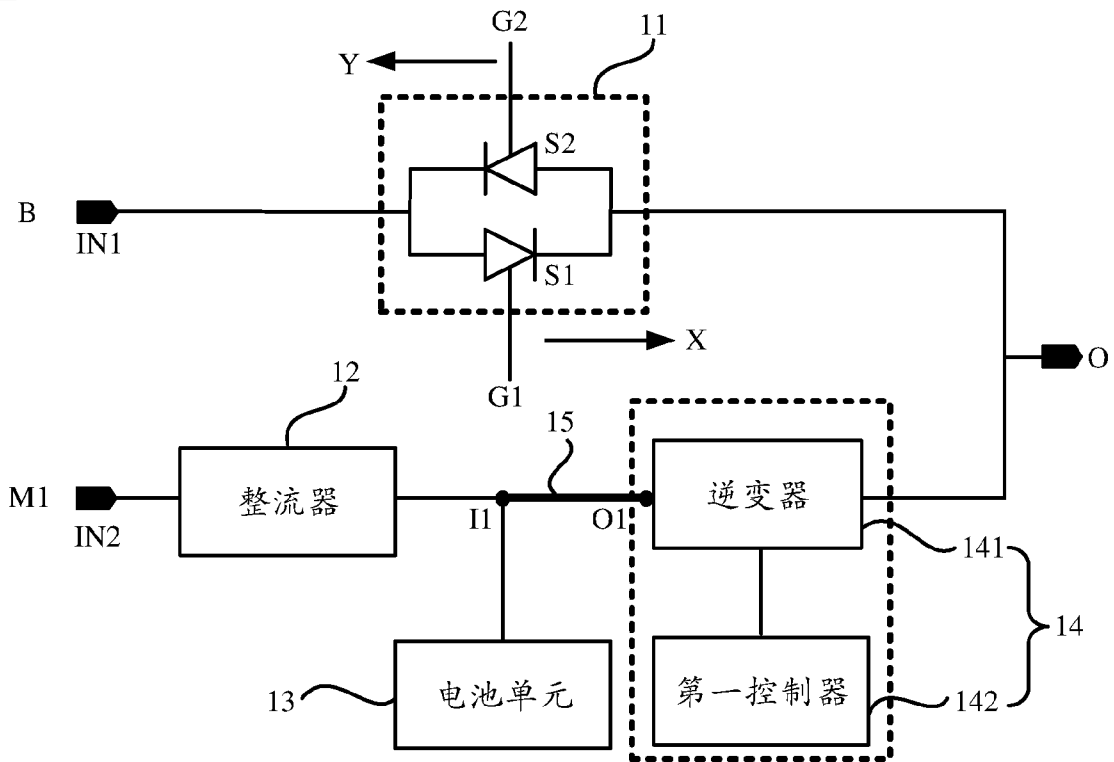


图 4

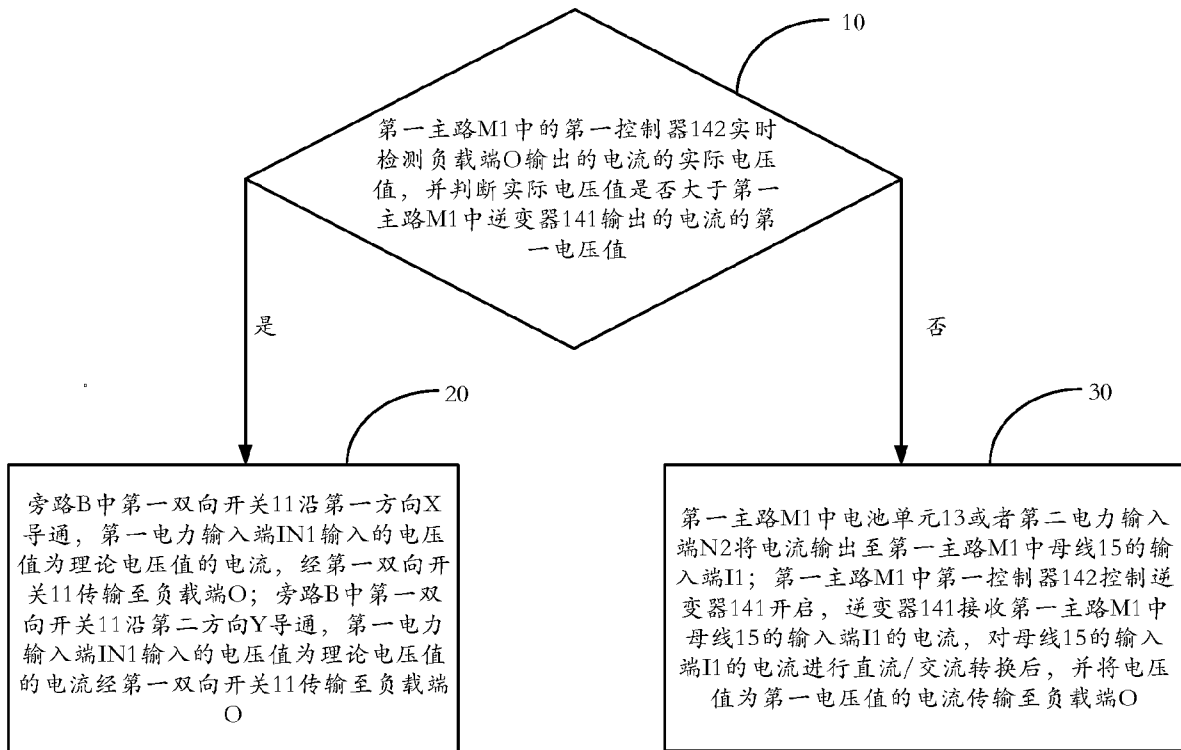


图 5a

10

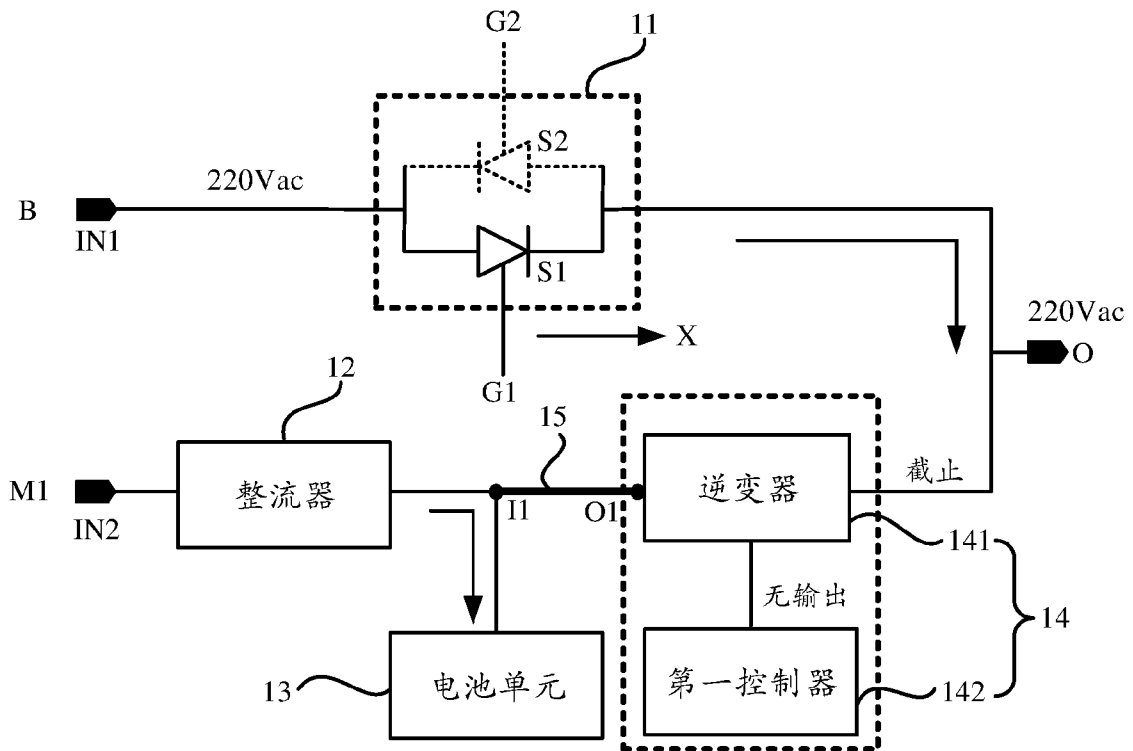


图 5b

10

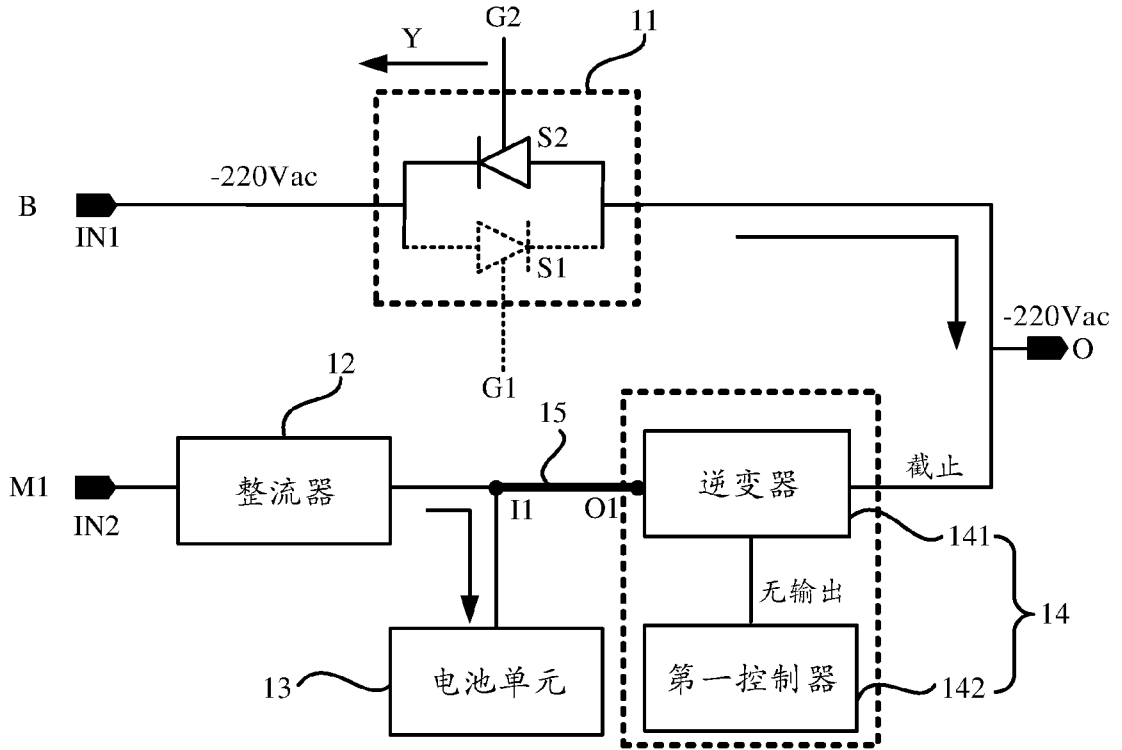


图 5c

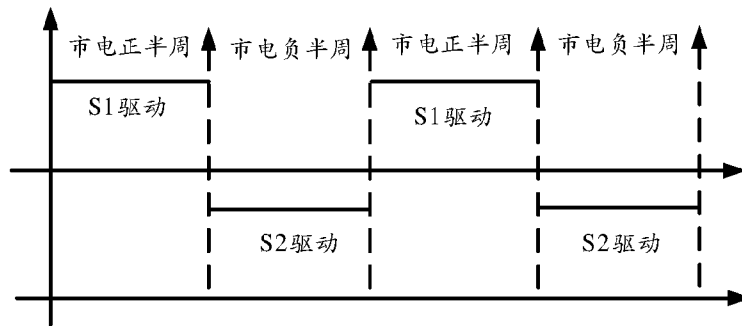


图 5d

10

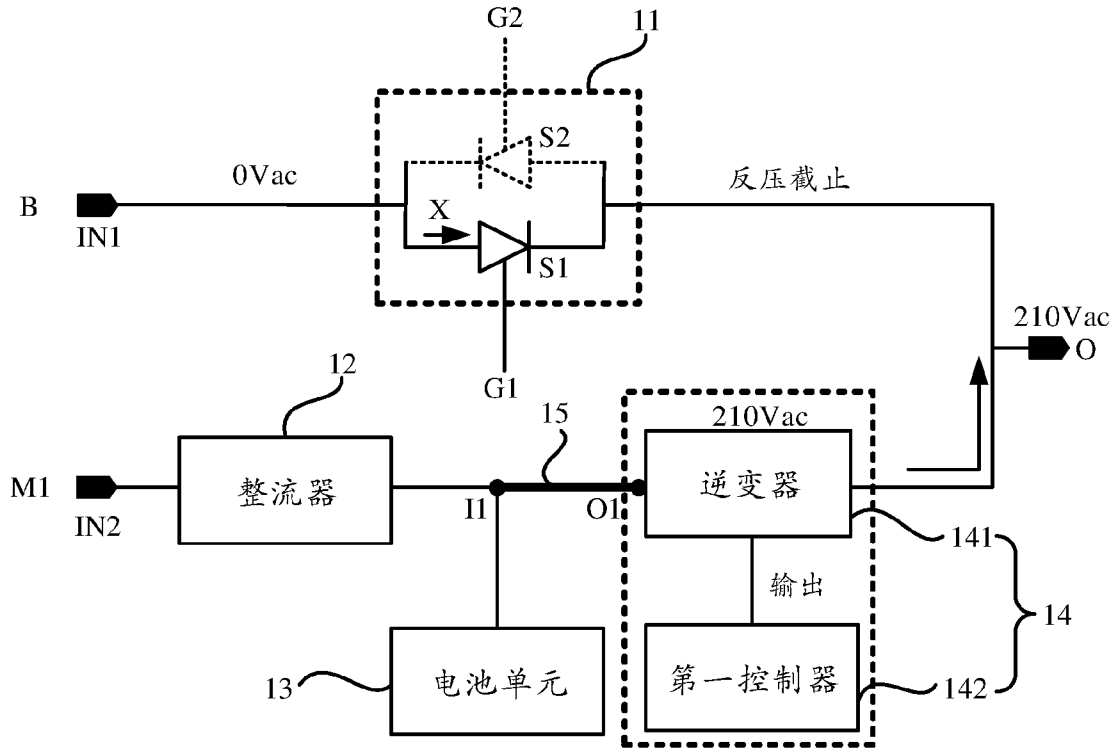


图 5e

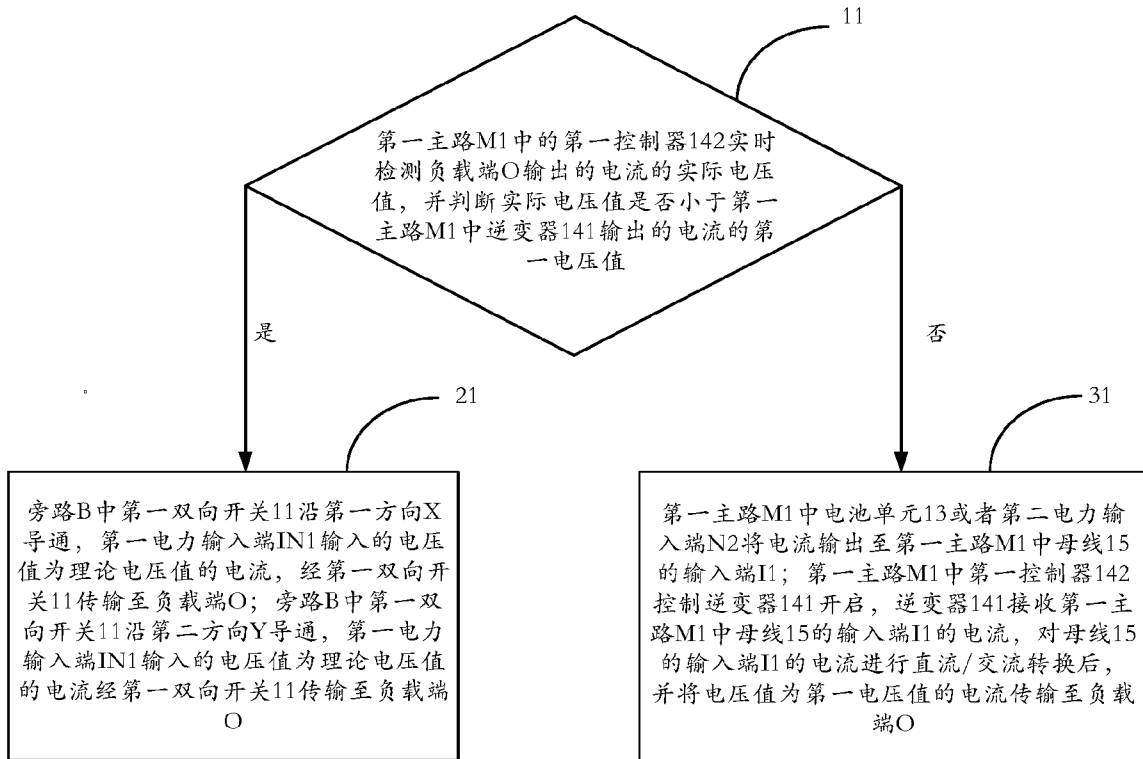


图 6a

10

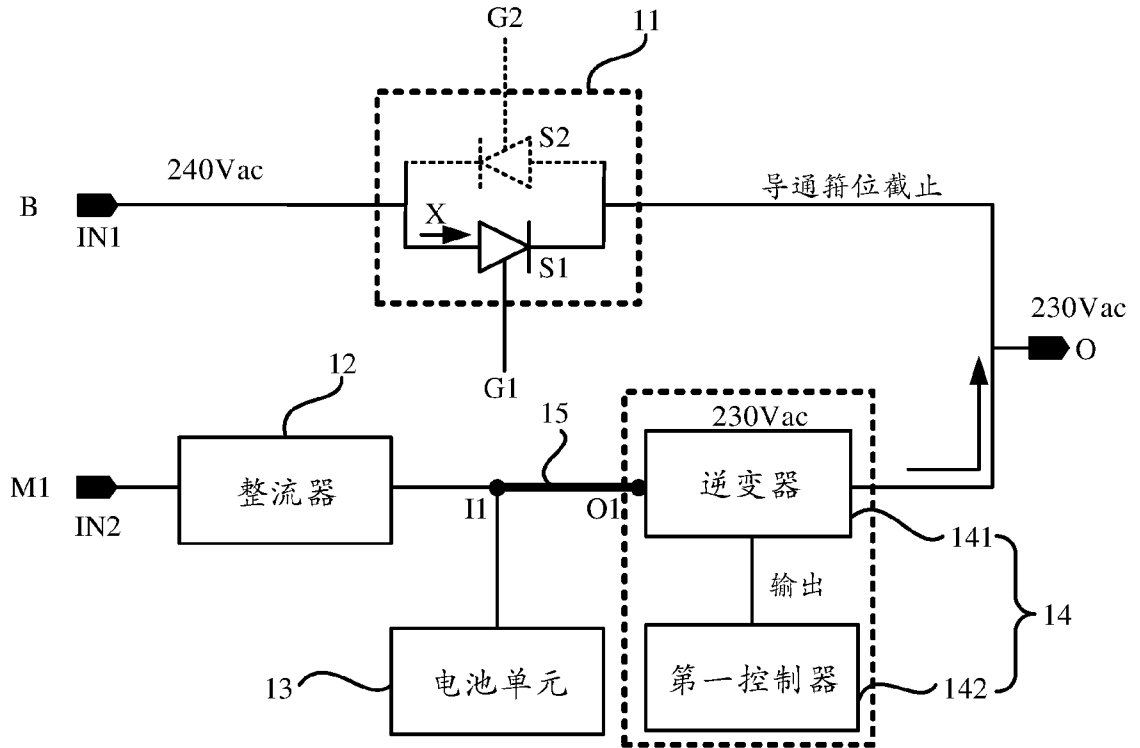


图 6b

10

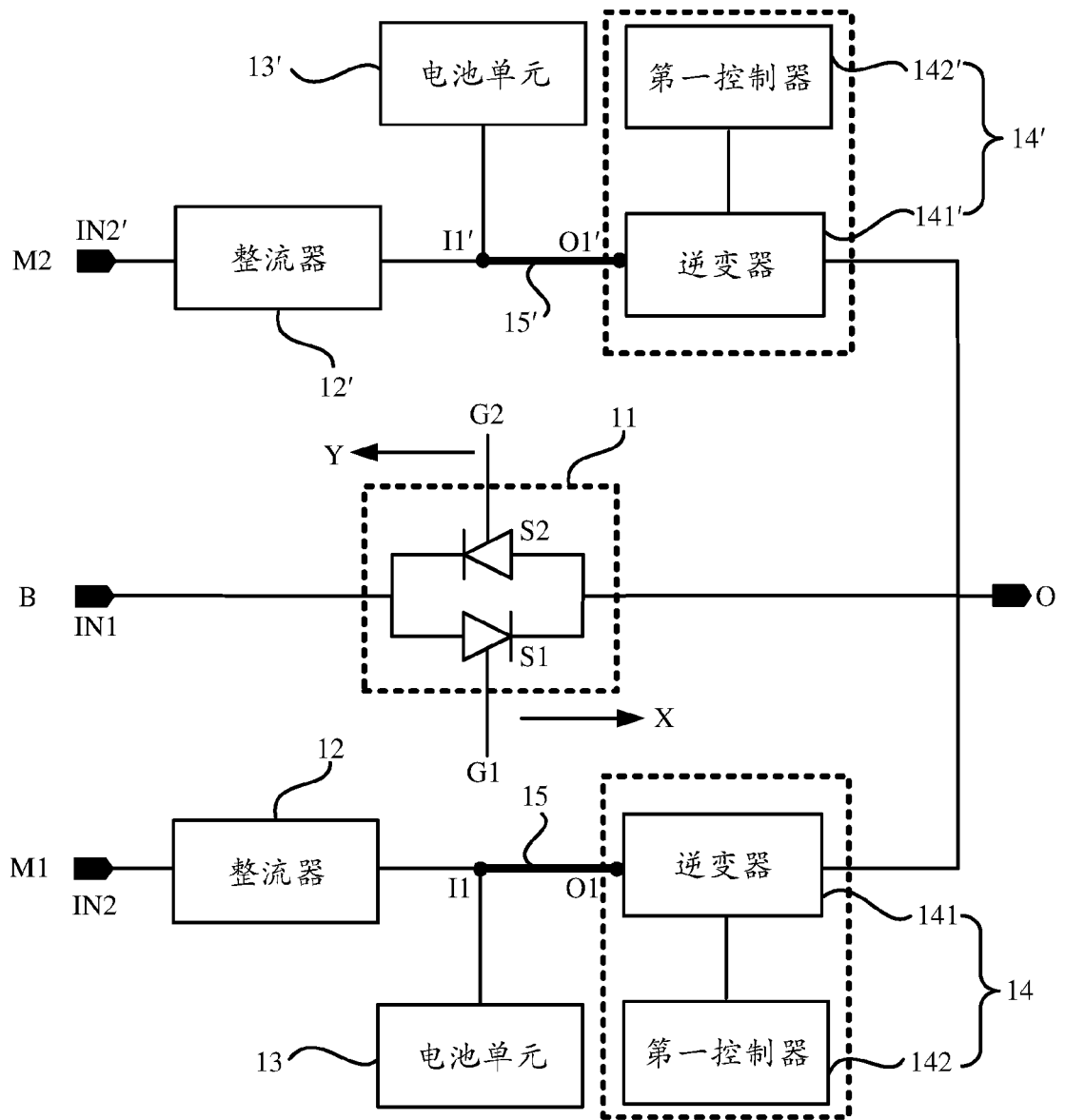


图 7a

10

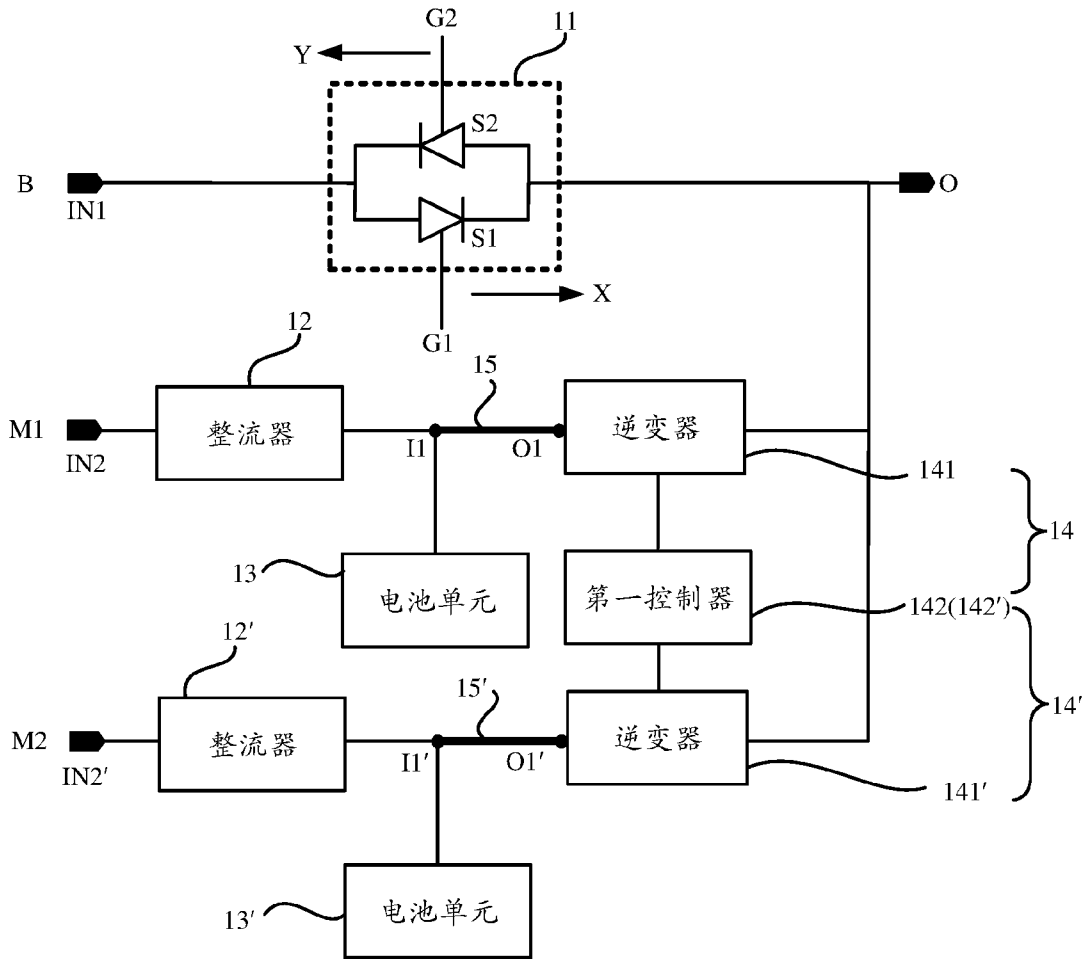


图 7b

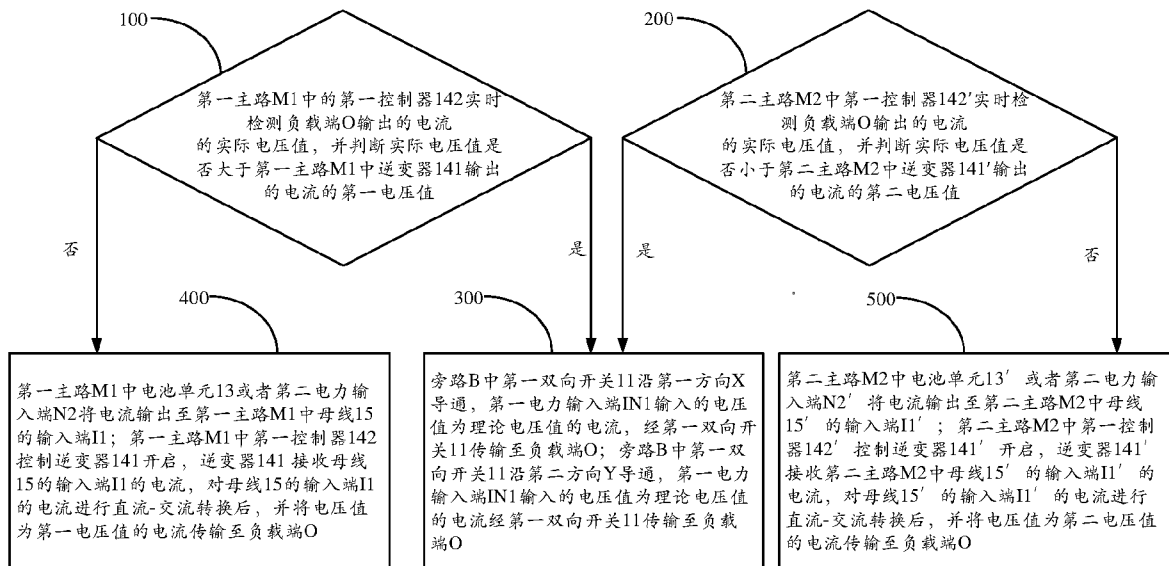


图 8

10

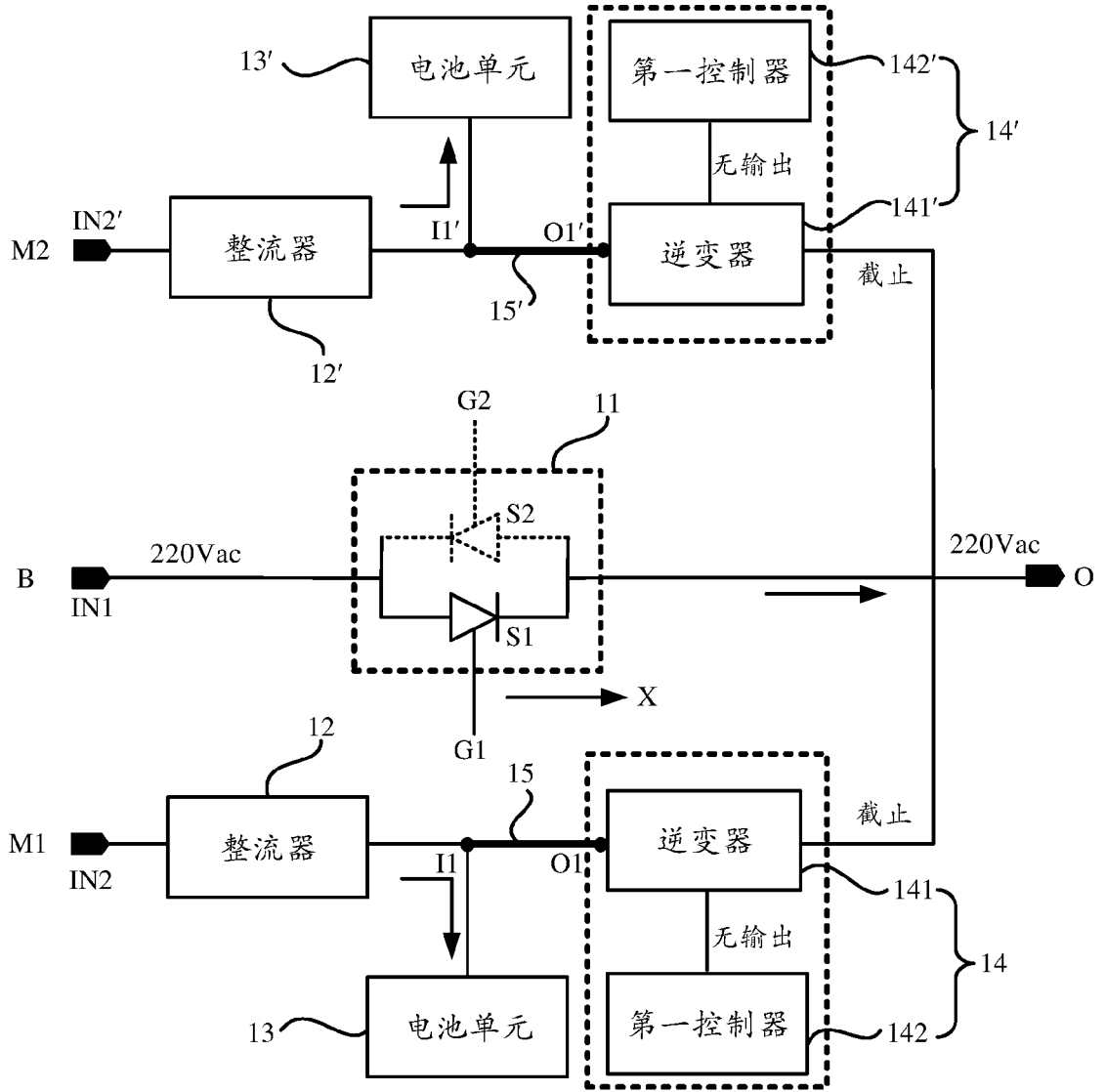


图 9a

10

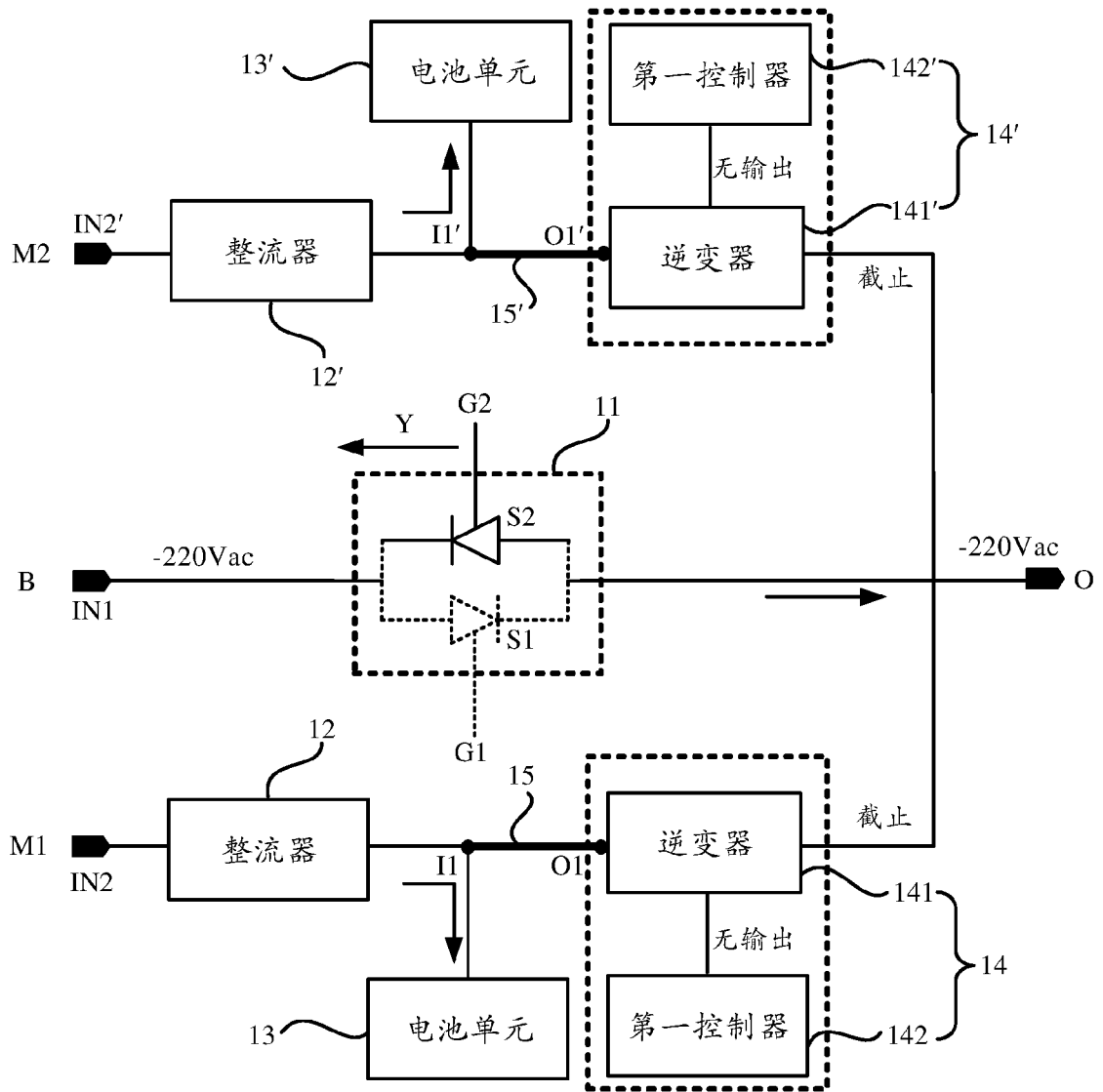


图 9b

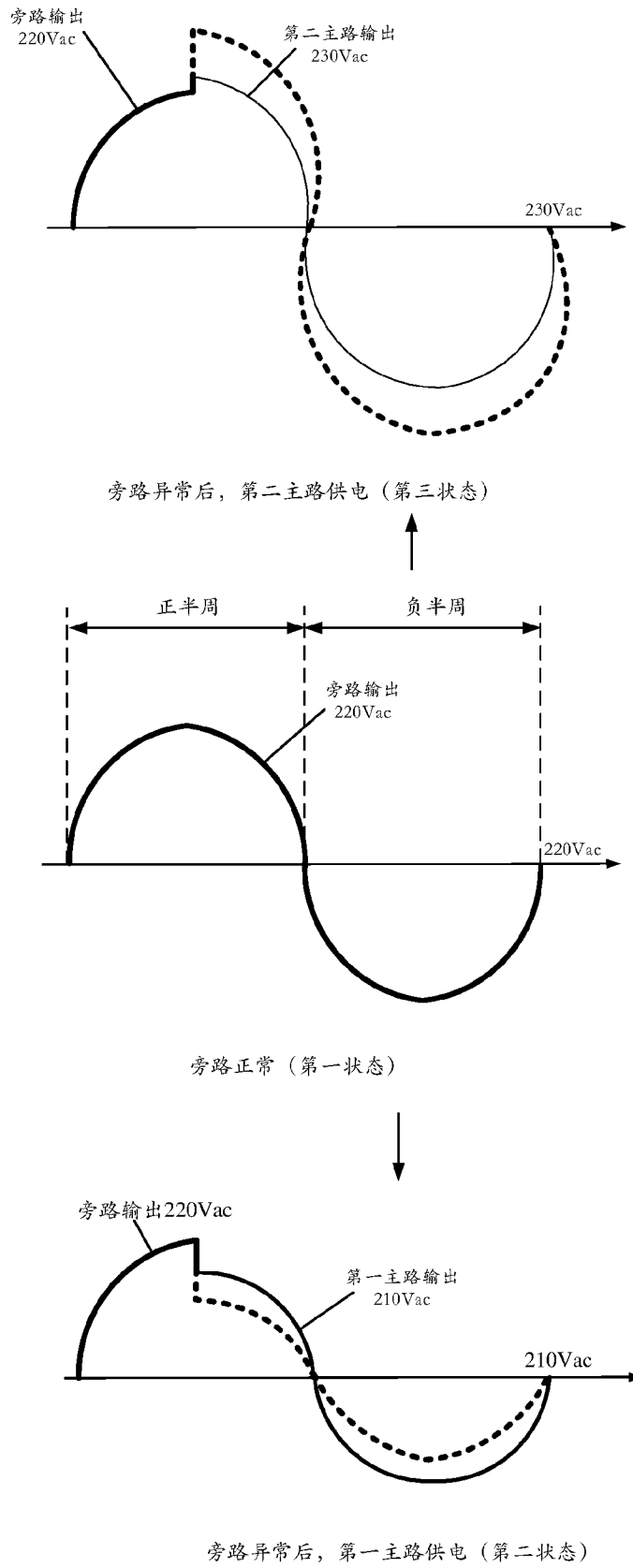


图 9c

10

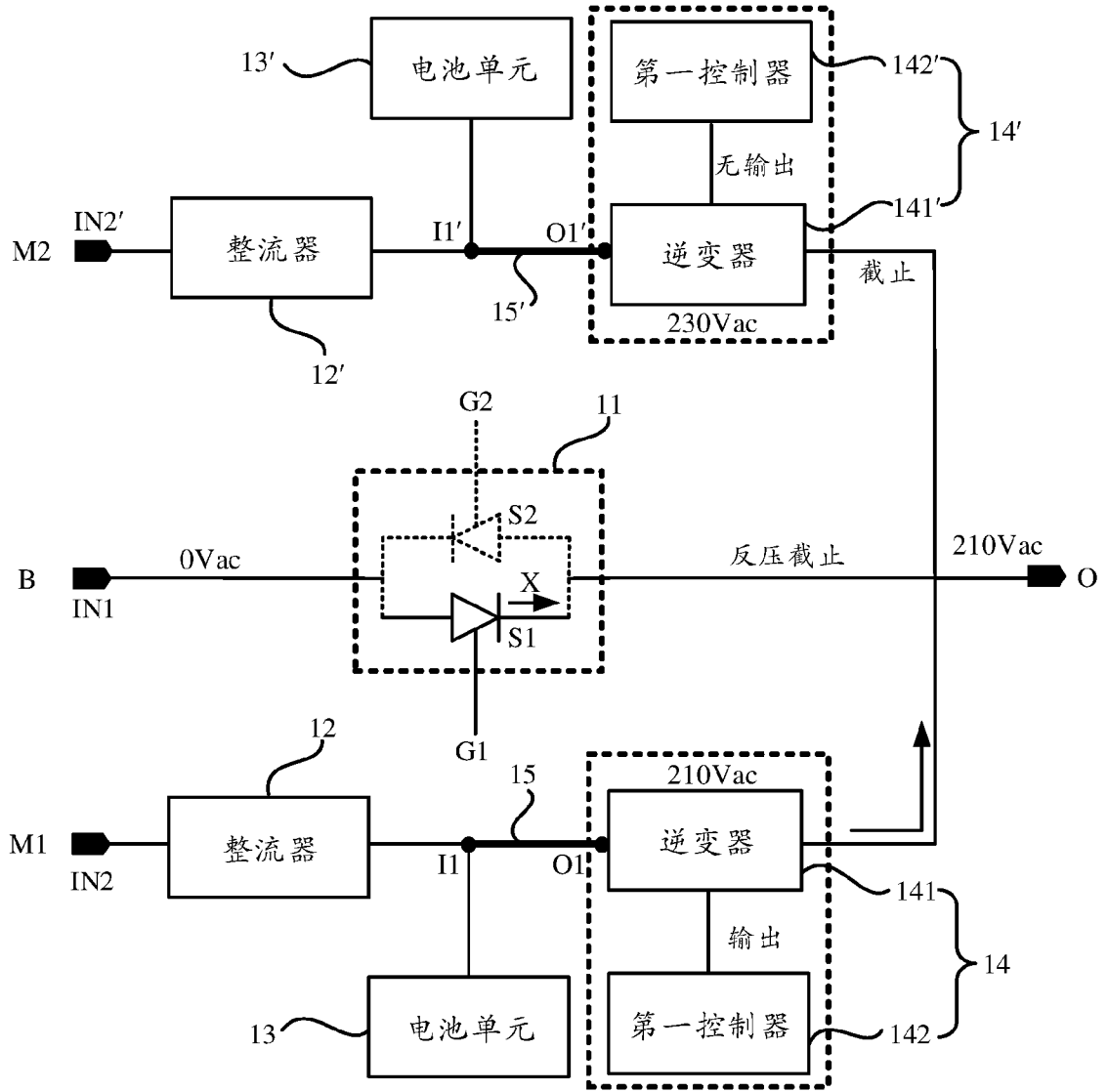


图 9d

10

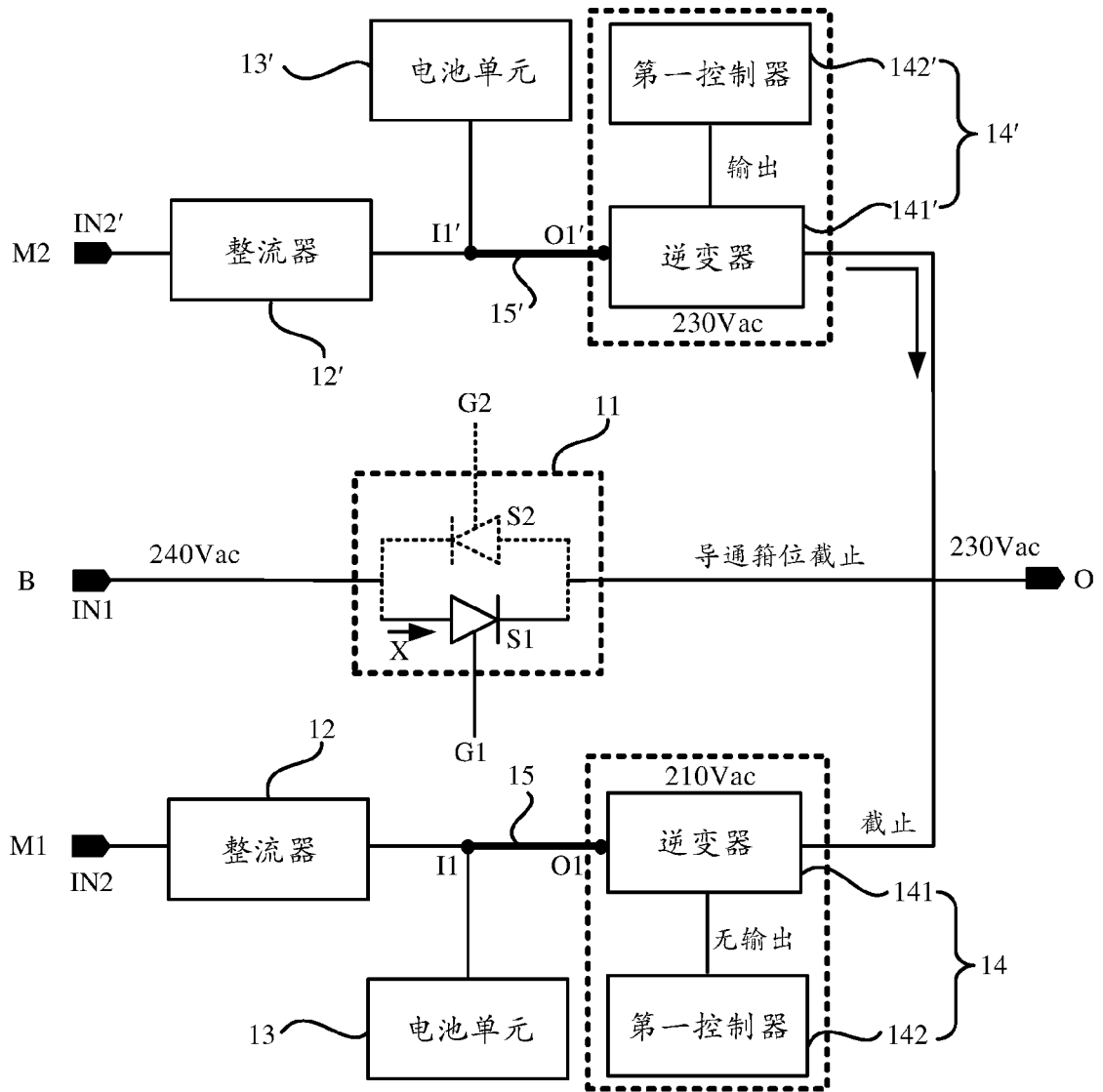


图 9e

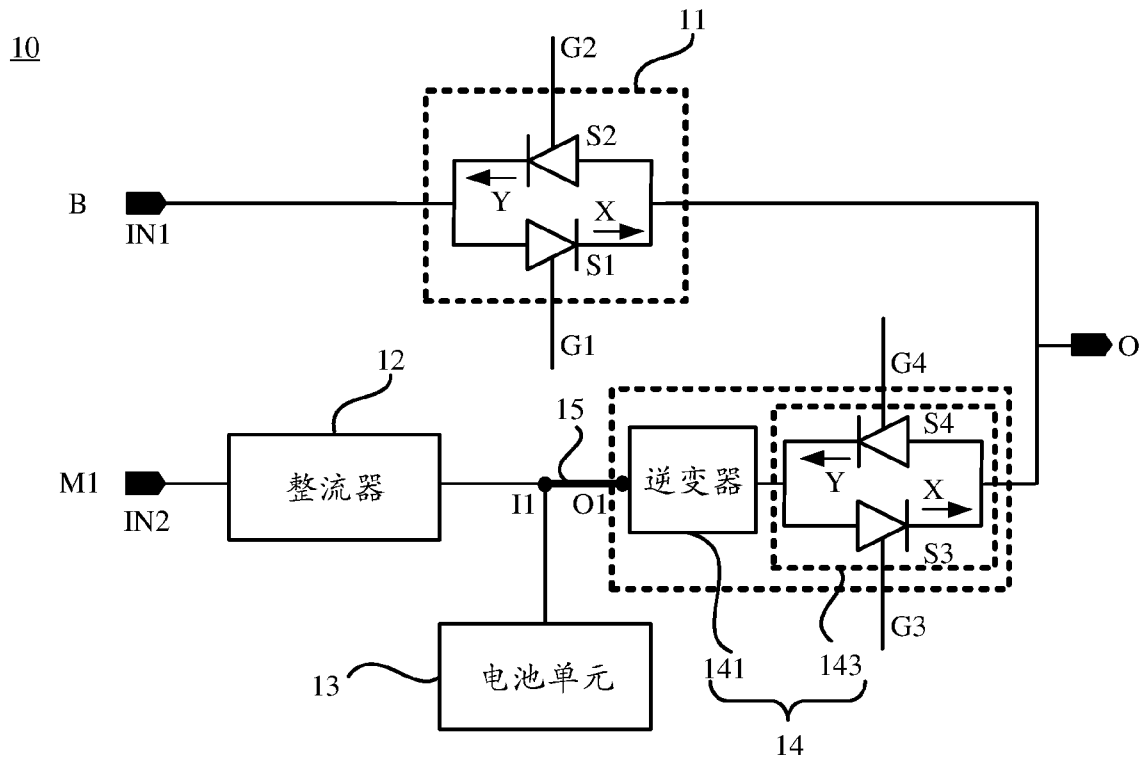


图 10

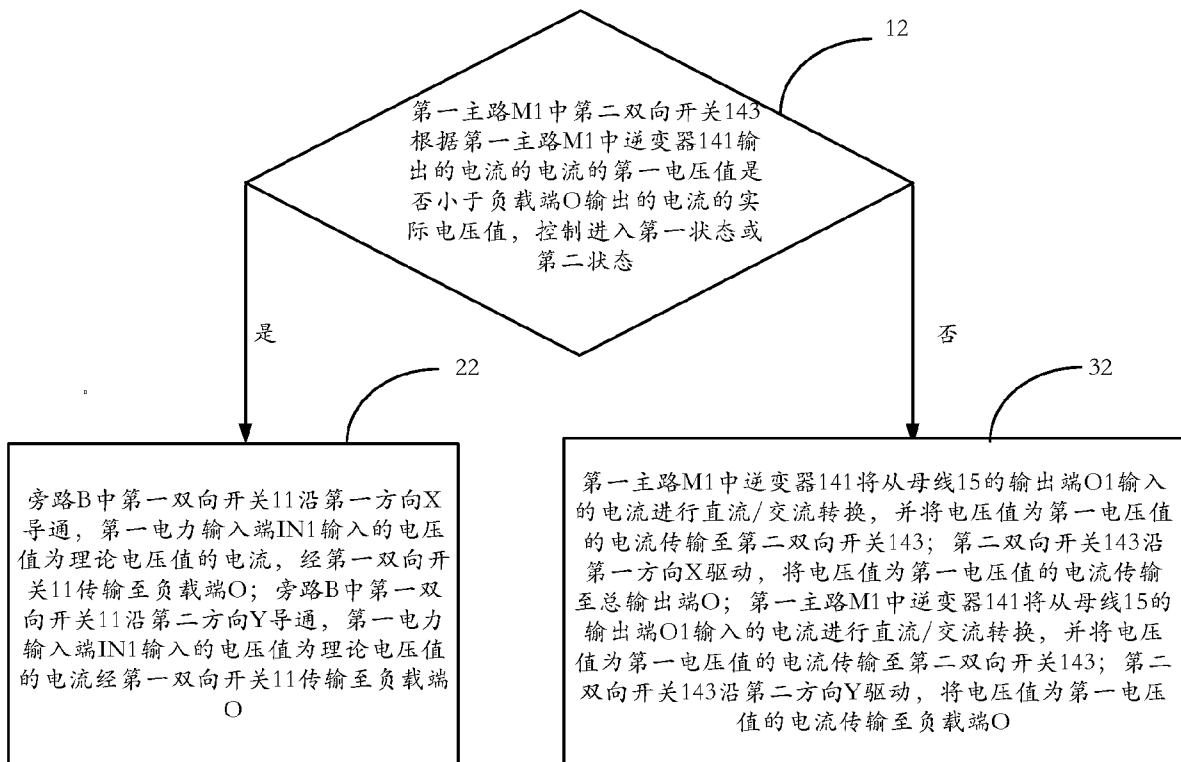


图 11

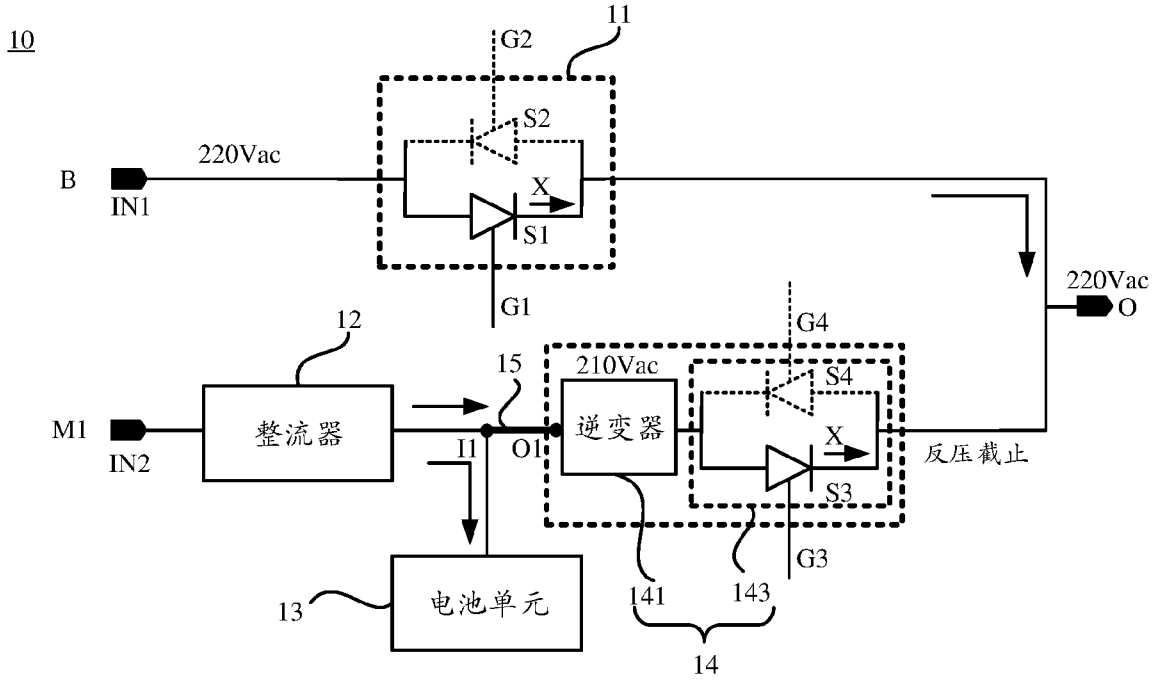


图 12a

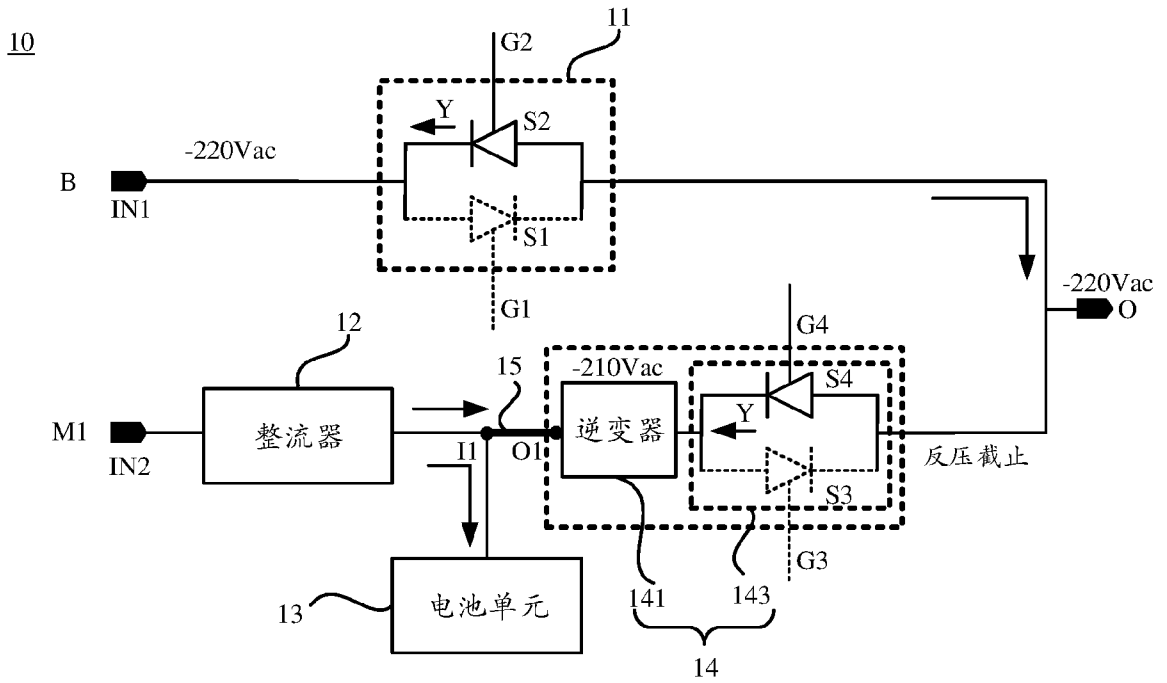


图 12b

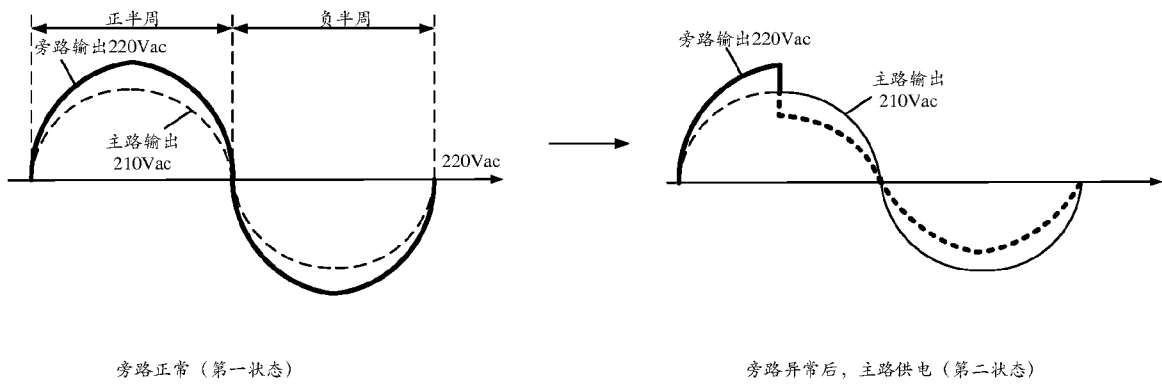


图 12c

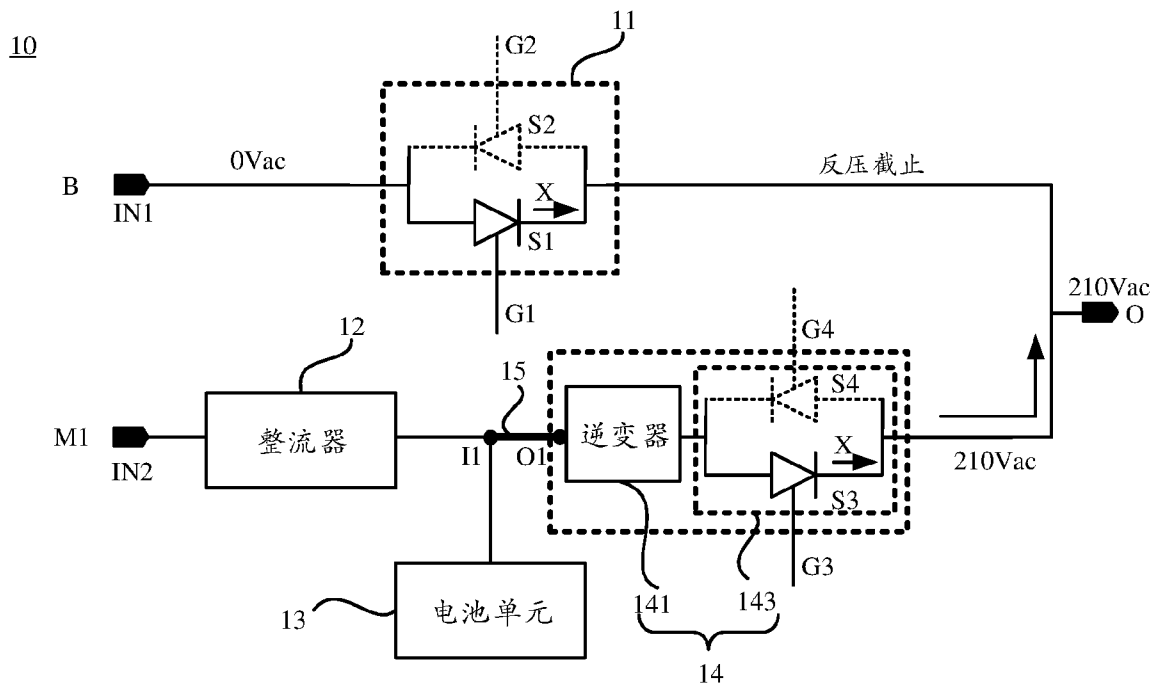


图 12d

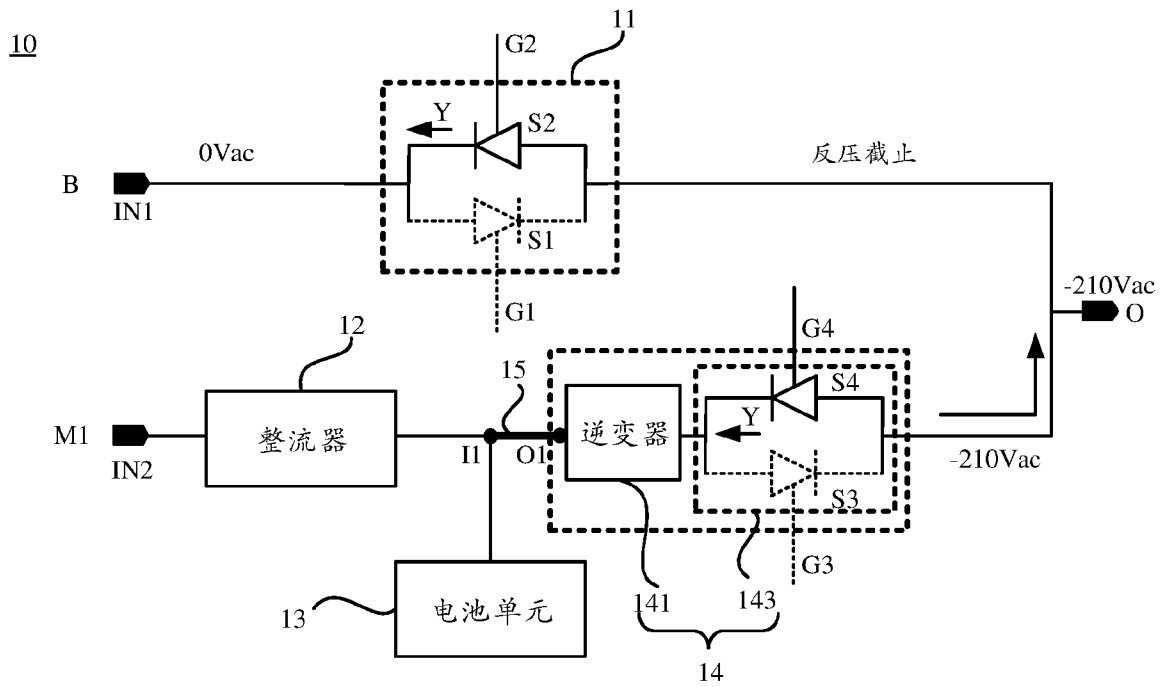


图 12e

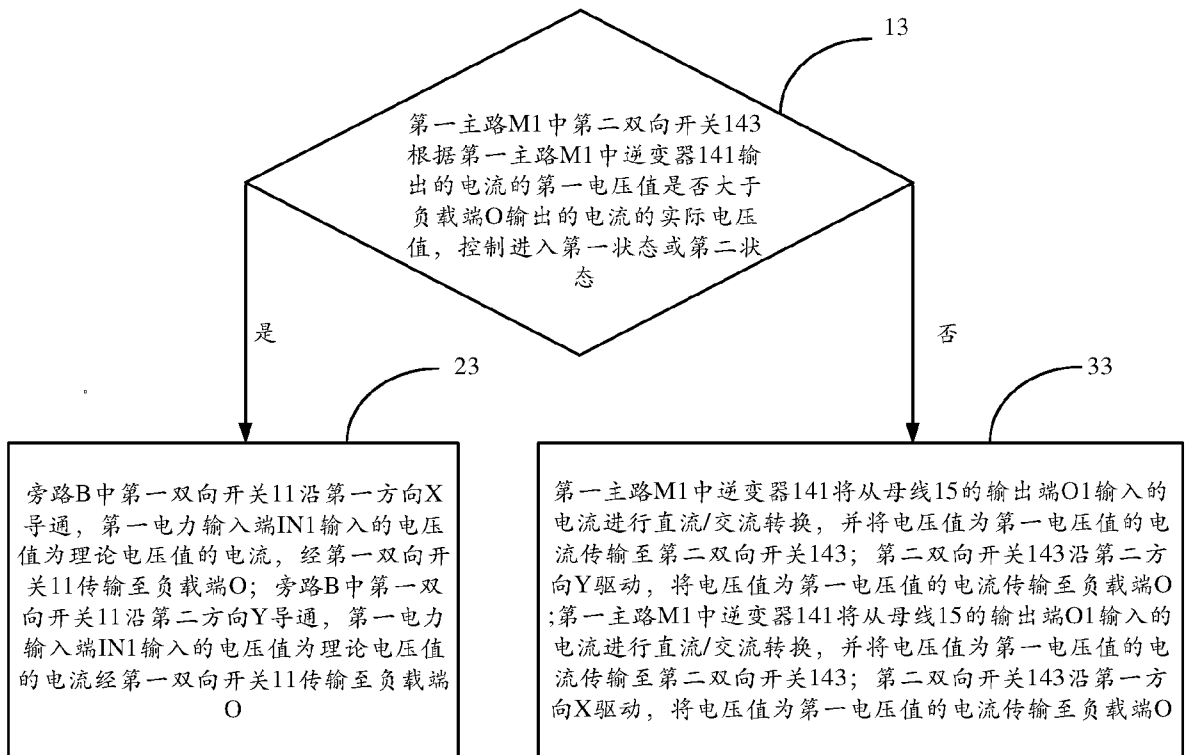


图 13

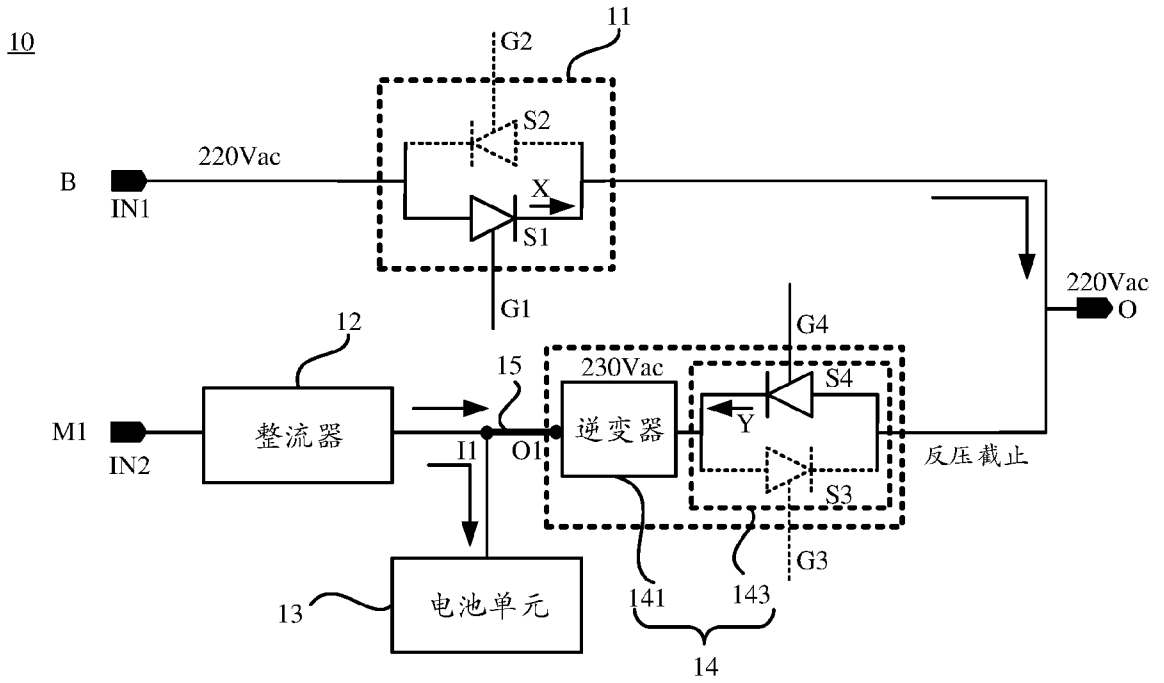


图 14a

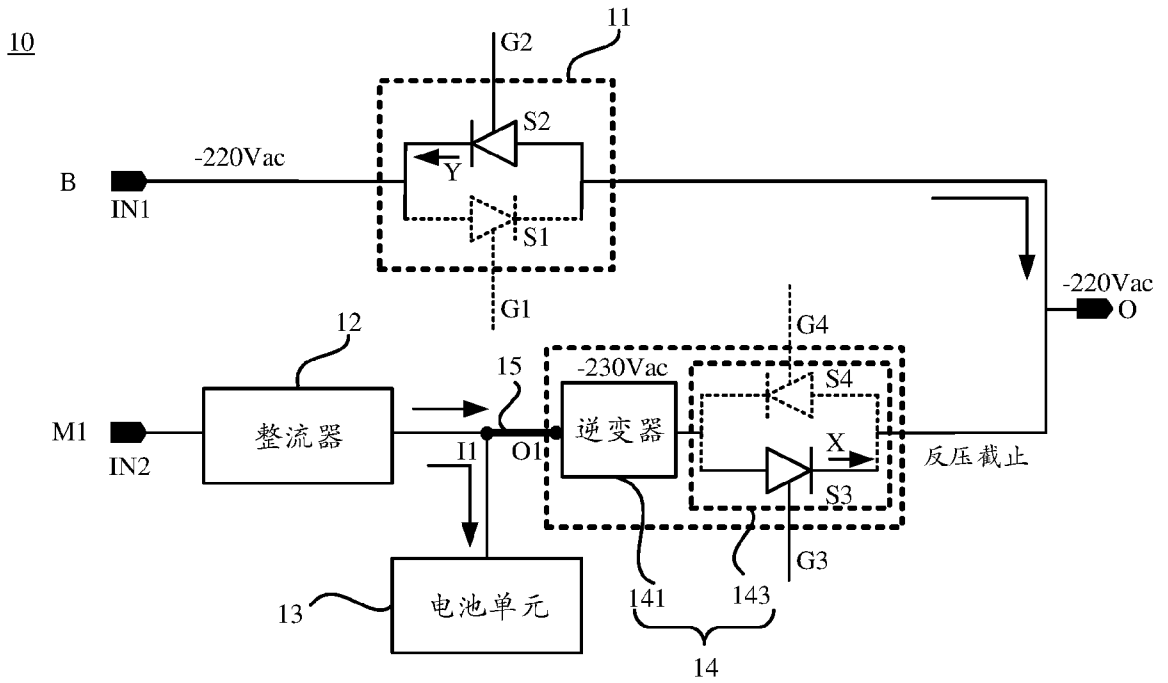


图 14b

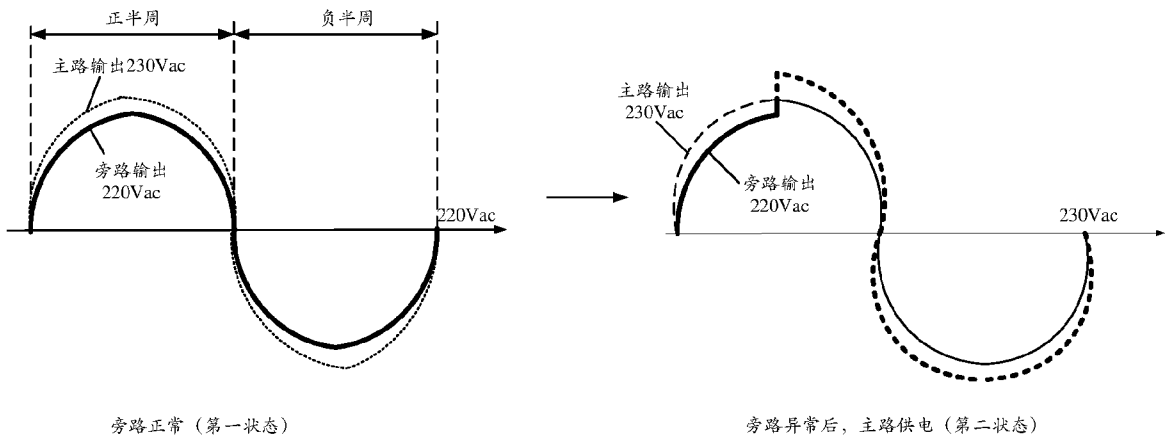


图 14c

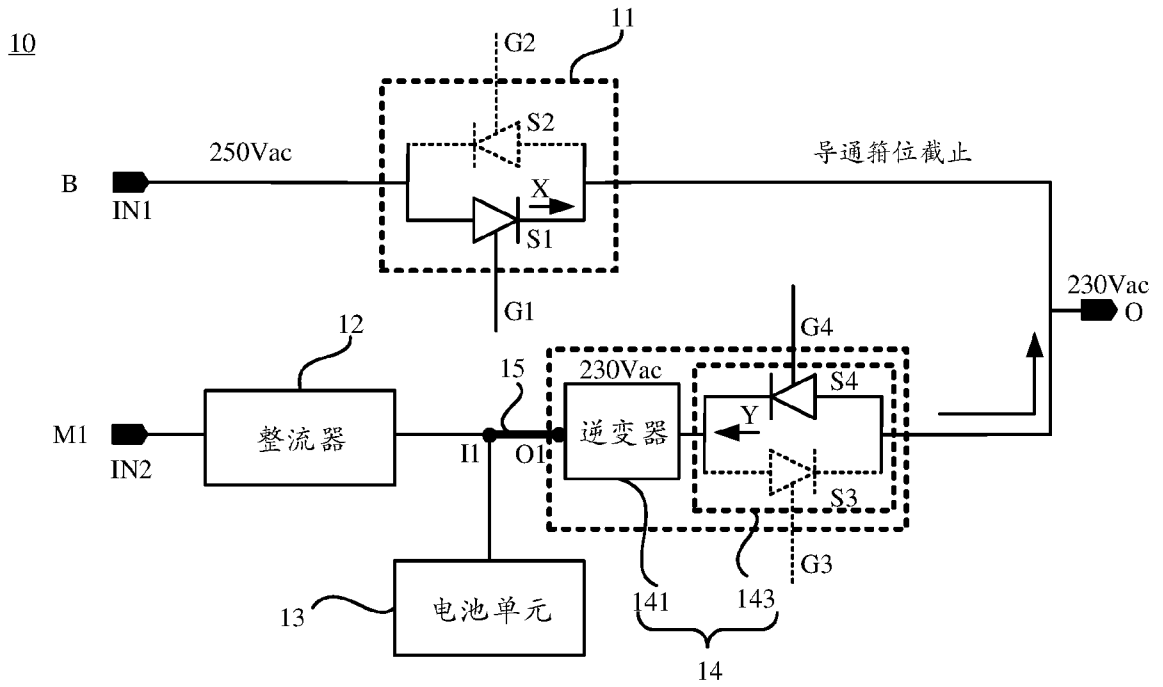


图 14d

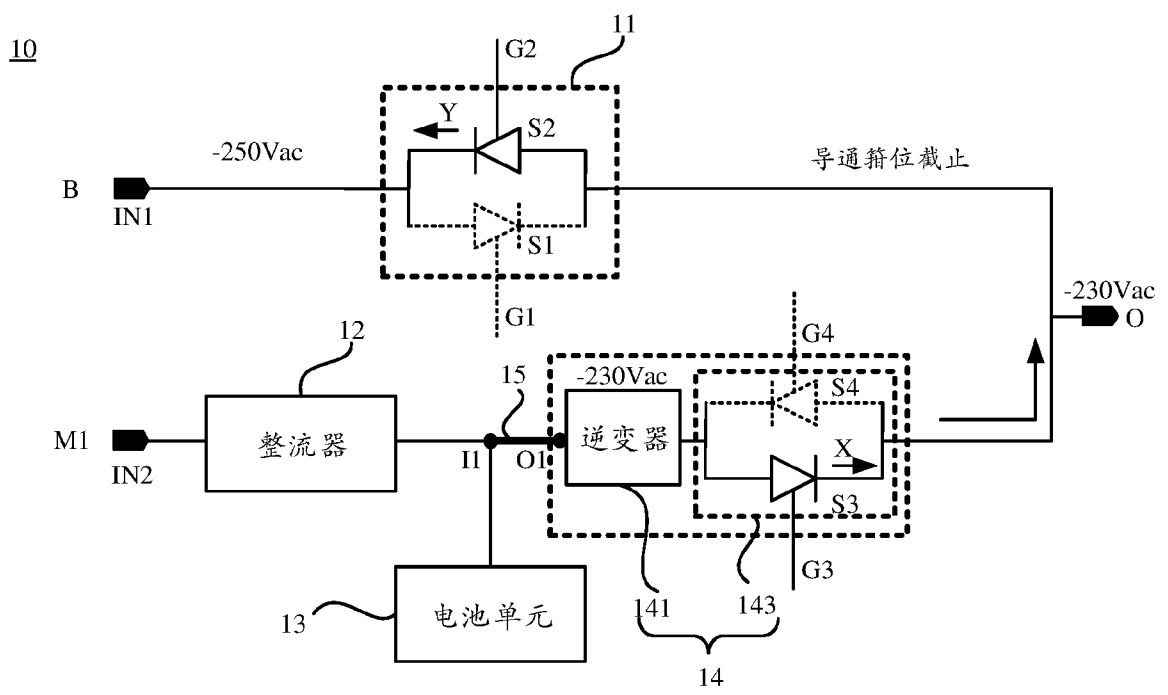


图 14e

10

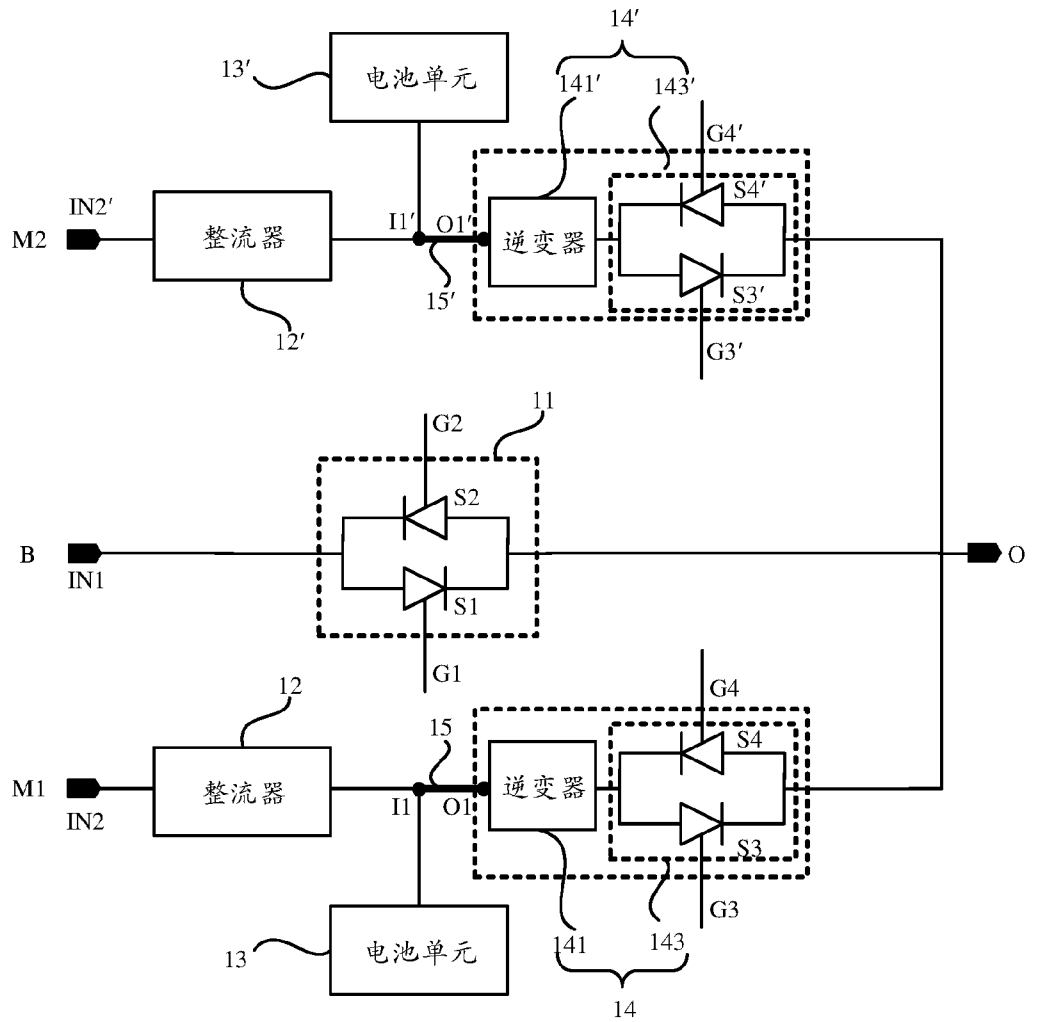


图 15

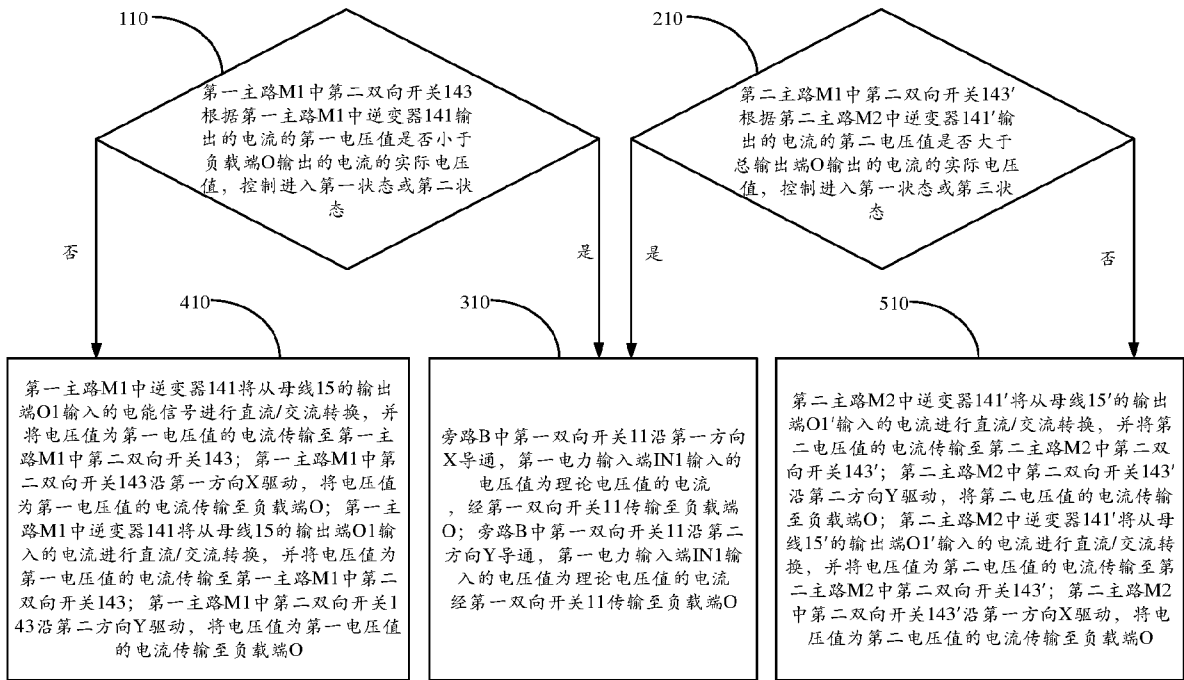


图 16

10

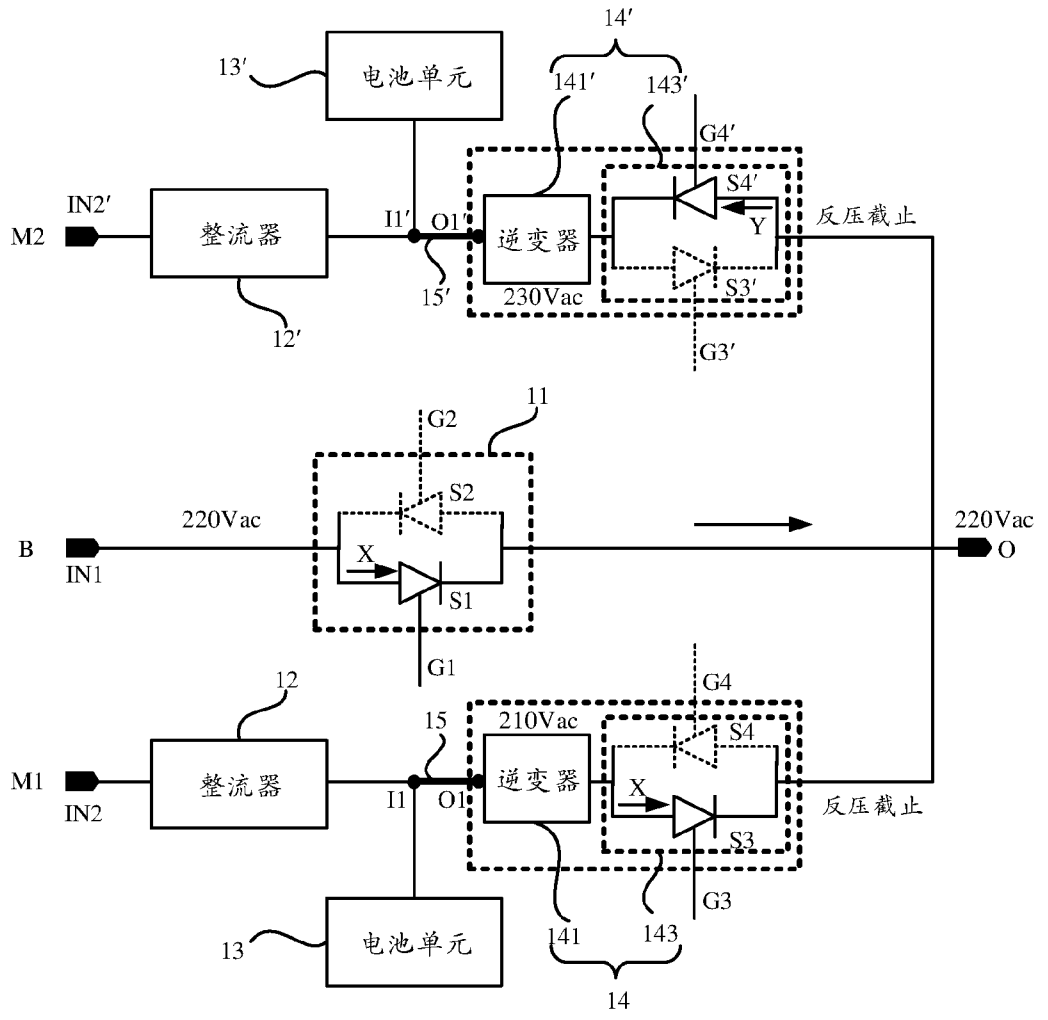


图 17a

10

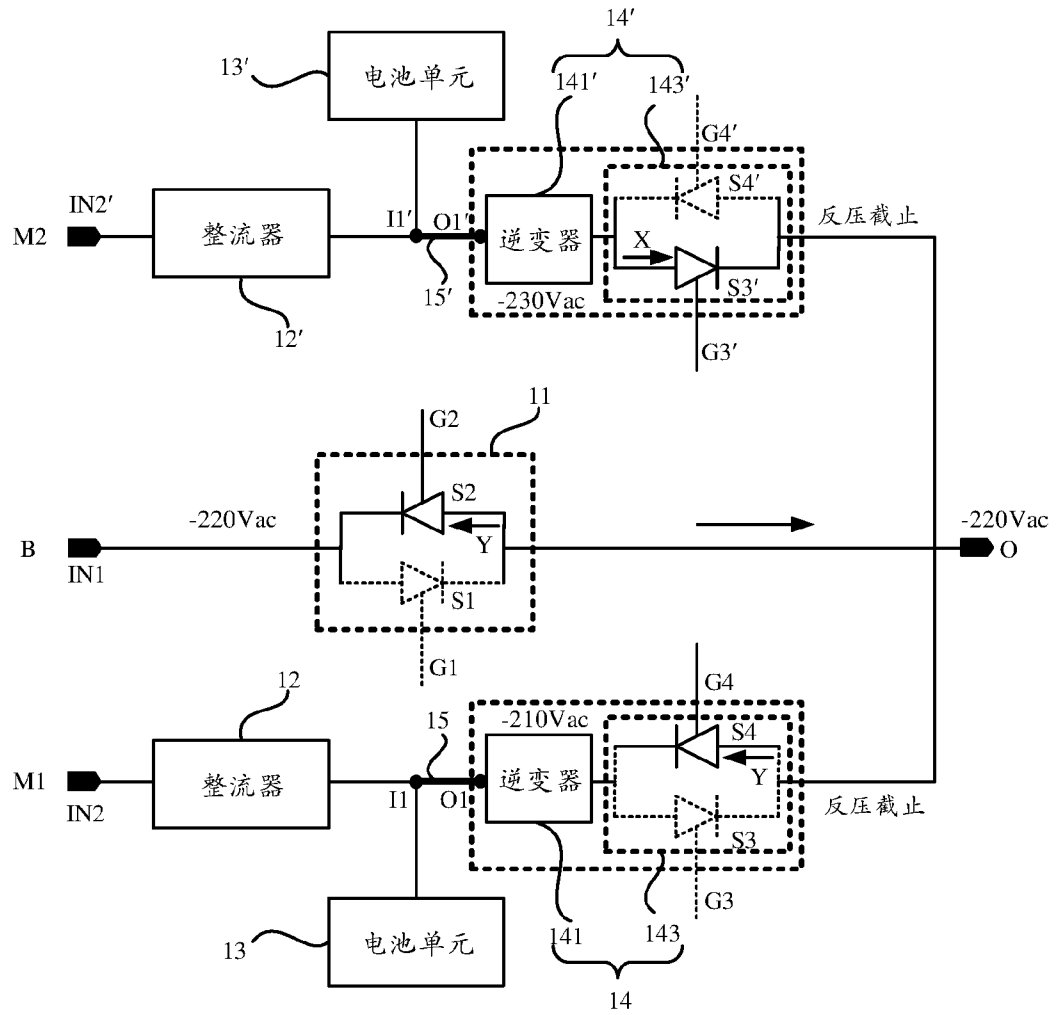


图 17b

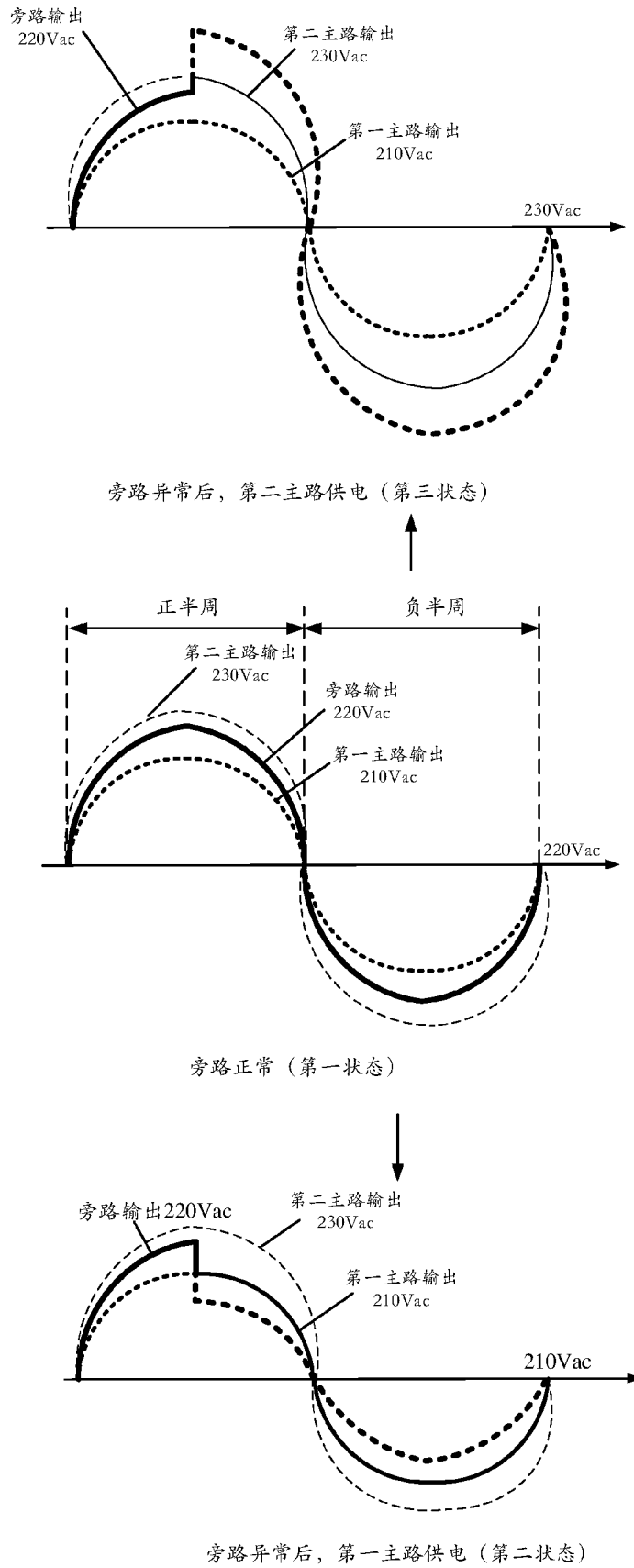


图 17c

10

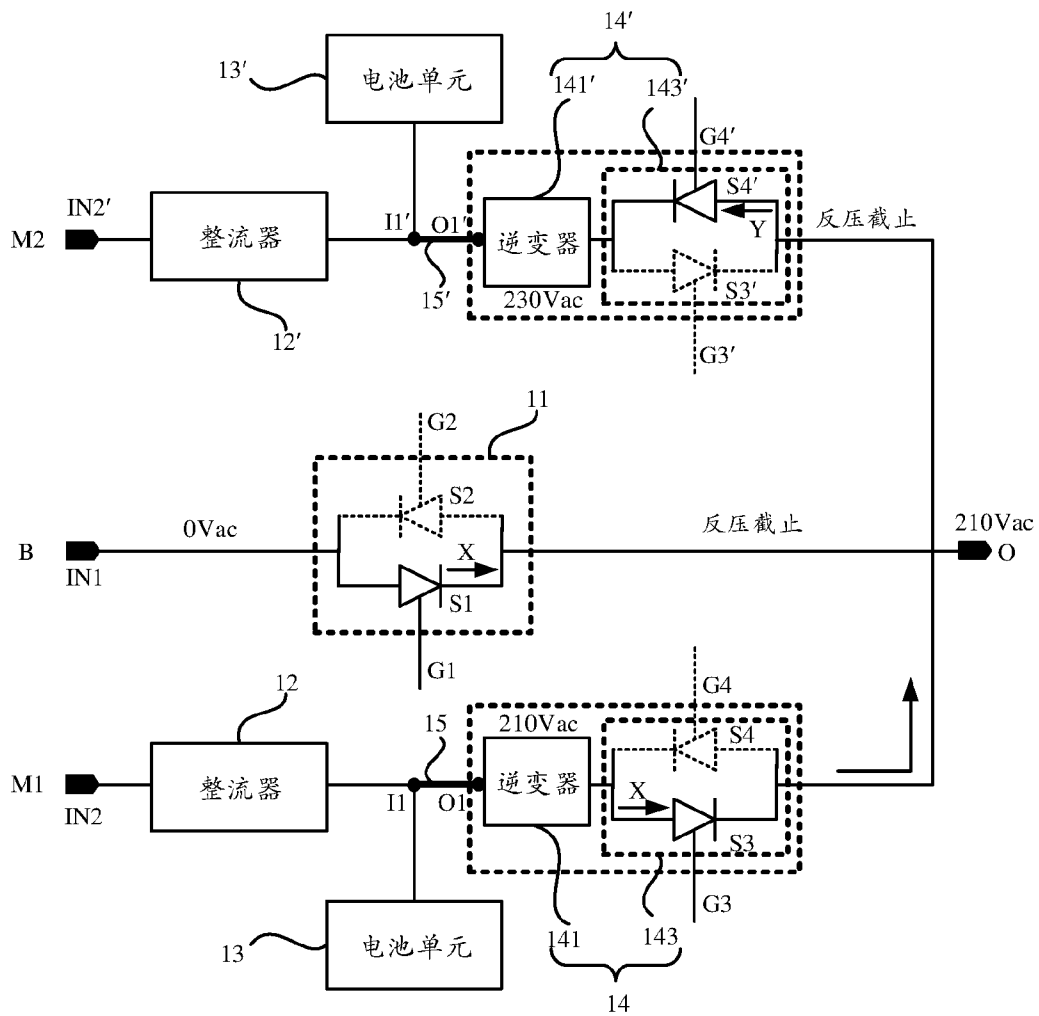


图 17d

10

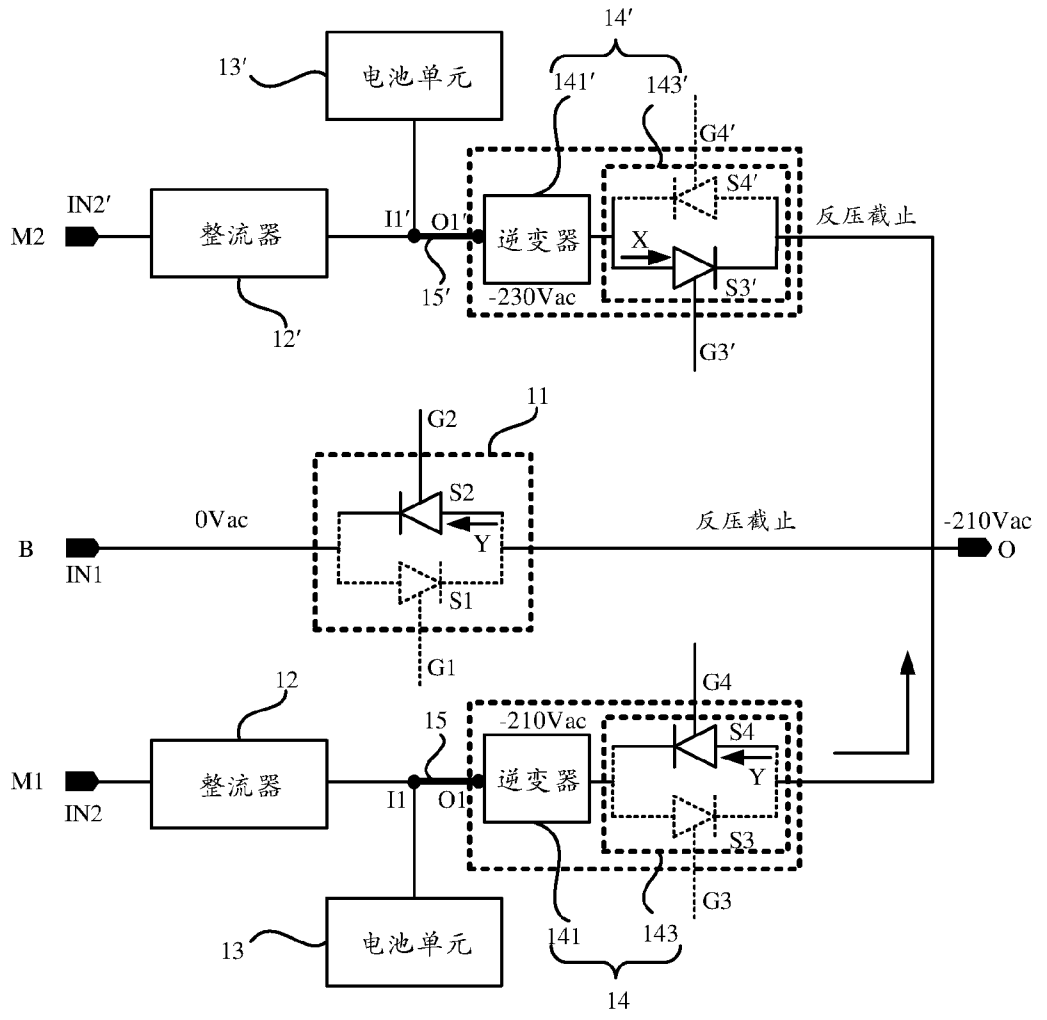


图 17e

10

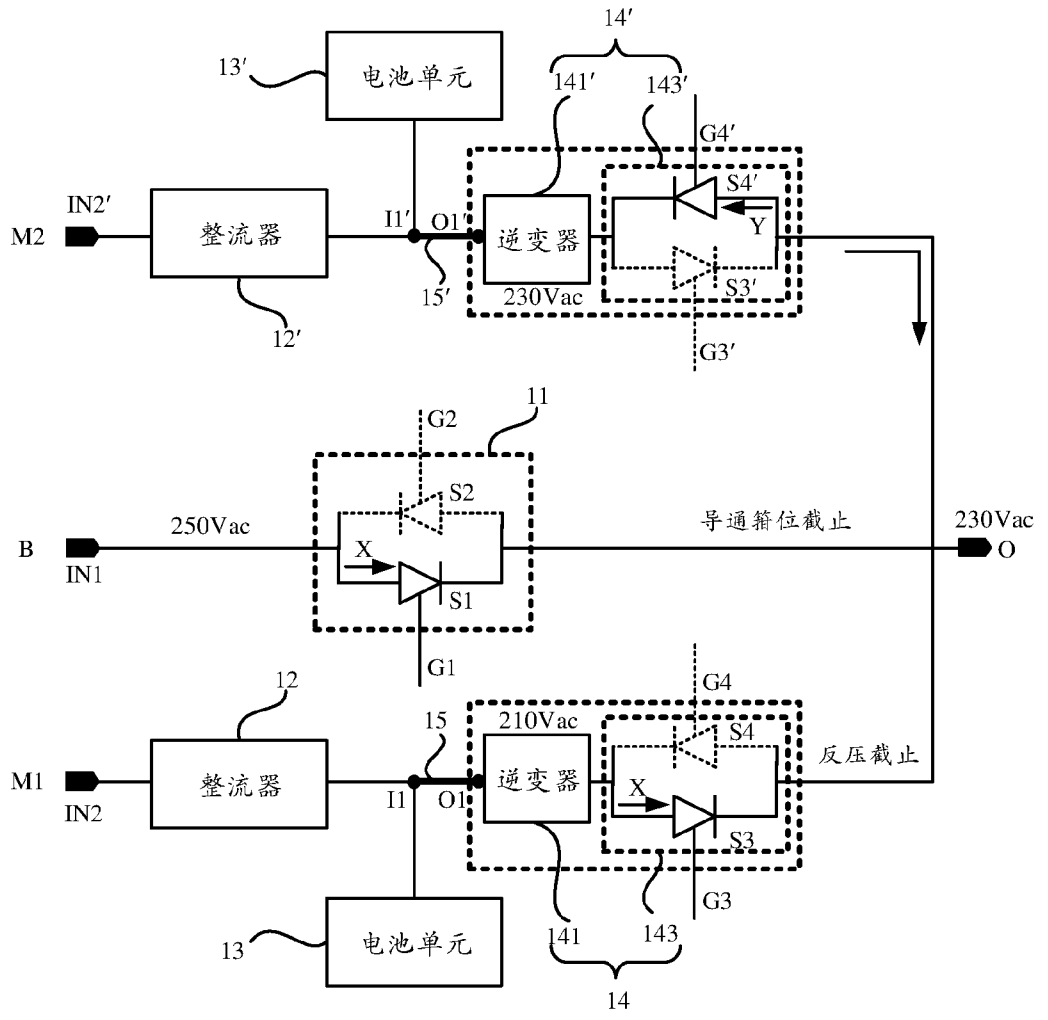


图 17f

10

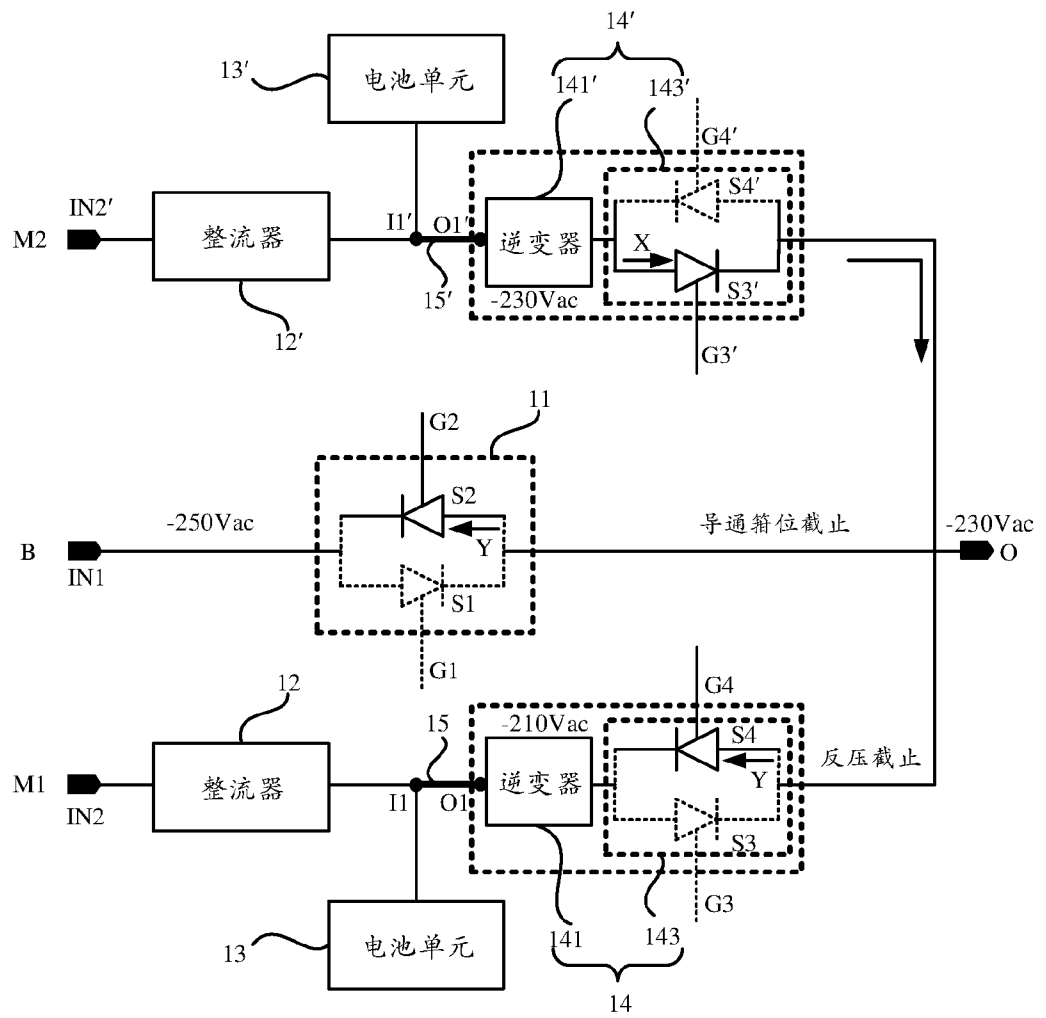


图 17g

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/090696

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|--|--|
| H02J 9/06(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) | | |
| H02J | | |
| 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) | | |
| CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 华为, 张春涛, 不间断, 电源, 供电, 不间断, 逆变, 主路, 旁路, 电压值, 不同, 不相同, 不相等, 不等, 不一致, 切换, 瞬时, 实时, 无中断, UPS, power, bypass, voltage, inverter, DC-AC, DC/AC | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | CN 107819327 A (VERTIV TECH. CO., LTD.) 20 March 2018 (2018-03-20) description, paragraphs [0002]-[0075], and figures 1-4 | 1-9, 16 |
| A | CN 107819327 A (VERTIV TECH. CO., LTD.) 20 March 2018 (2018-03-20) description, paragraphs [0002]-[0075], and figures 1-4 | 10-15 |
| A | CN 105634109 A (EMERSON NETWORK POWER CO., LTD.) 01 June 2016 (2016-06-01) entire document | 1-16 |
| A | CN 107404148 A (ZHANG, Jingmei) 28 November 2017 (2017-11-28) entire document | 1-16 |
| A | US 6295215 B1 (POWERWARE CORP.) 25 September 2001 (2001-09-25) entire document | 1-16 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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 | | Date of mailing of the international search report |
| 23 December 2020 | | 05 February 2021 |
| Name and mailing address of the ISA/CN | | Authorized officer |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China | | |
| Facsimile No. (86-10)62019451 | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/090696

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------|----|-----------------------------------|-------------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| CN | 107819327 | A | 20 March 2018 | CN | 107819327 | B | 12 February 2019 |
| CN | 105634109 | A | 01 June 2016 | None | | | |
| CN | 107404148 | A | 28 November 2017 | None | | | |
| US | 6295215 | B1 | 25 September 2001 | None | | | |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H02J 9/06 (2006.01) i</p> <p>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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----|-------------------|---------|---|---|--------|---|---|-------|---|---|------|---|---|------|---|--|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;SIPOABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT; 华为, 张春涛, 不间断, 电源, 供电, 不间断, 逆变, 主路, 旁路, 电压值, 不同, 不相同, 不相等, 不等, 不一致, 切换, 瞬时, 实时, 无中断, UPS, power, bypass, voltage, inverter, DC-AC, DC/AC</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 107819327 A (维谛技术有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0002]-[0075]段, 图1-4</td> <td>1-9、16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107819327 A (维谛技术有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0002]-[0075]段, 图1-4</td> <td>10-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105634109 A (艾默生网络能源有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107404148 A (张敬梅) 2017年 11月 28日 (2017 - 11 - 28) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6295215 B1 (POWERWARE CORP) 2001年 9月 25日 (2001 - 09 - 25) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | CN 107819327 A (维谛技术有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0002]-[0075]段, 图1-4 | 1-9、16 | A | CN 107819327 A (维谛技术有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0002]-[0075]段, 图1-4 | 10-15 | A | CN 105634109 A (艾默生网络能源有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文 | 1-16 | A | CN 107404148 A (张敬梅) 2017年 11月 28日 (2017 - 11 - 28) 全文 | 1-16 | A | US 6295215 B1 (POWERWARE CORP) 2001年 9月 25日 (2001 - 09 - 25) 全文 | 1-16 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | CN 107819327 A (维谛技术有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0002]-[0075]段, 图1-4 | 1-9、16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 107819327 A (维谛技术有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0002]-[0075]段, 图1-4 | 10-15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 105634109 A (艾默生网络能源有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文 | 1-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 107404148 A (张敬梅) 2017年 11月 28日 (2017 - 11 - 28) 全文 | 1-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 6295215 B1 (POWERWARE CORP) 2001年 9月 25日 (2001 - 09 - 25) 全文 | 1-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 12月 23日</p> | | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 2月 5日</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p> | | <p>授权官员</p> <p>颜汇</p> <p>电话号码 (86-512)88995765</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/090696

| 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 | 107819327 | A | 2018年 3月 20日 | CN 107819327 B | 2019年 2月 12日 |
| CN | 105634109 | A | 2016年 6月 1日 | 无 | |
| CN | 107404148 | A | 2017年 11月 28日 | 无 | |
| US | 6295215 | B1 | 2001年 9月 25日 | 无 | |