



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112673543 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 29

(21) 申请号 202080004837.7

(72) 发明人 张春涛

(22) 申请日 2020.05.15

(51) Int. Cl.

(65) 同一申请的已公布的文献号

H02J 9/06 (2006.01)

申请公布号 CN 112673543 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2021.04.16

JP 2005354781 A, 2005.12.22

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 107528381 A, 2017.12.29

2021.03.03

CN 206759151 U, 2017.12.15

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 101291073 A, 2008.10.22

PCT/CN2020/090696 2020.05.15

CN 106464001 A, 2017.02.22

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 107819327 A, 2018.03.20

W02021/227083 ZH 2021.11.18

KR 20140075472 A, 2014.06.19

(73) 专利权人 华为数字能源技术有限公司

JP 2007157630 A, 2007.06.21

地址 518043 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

审查员 刘奇

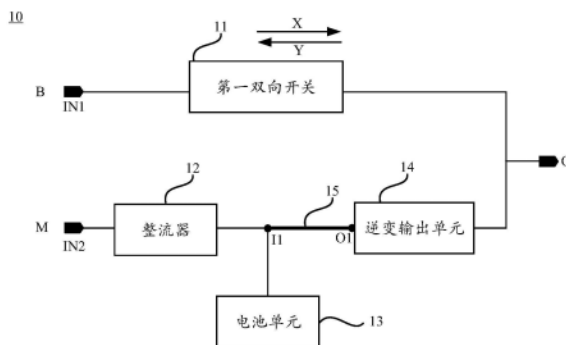
权利要求书2页 说明书35页 附图32页

(54) 发明名称

不间断电源系统及其驱动方法

(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。



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,

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,所述至少一条主路中的每条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;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;

所述第一双向开关和所述第二双向开关均包括两个反极性并联的可控硅整流器;所述逆变器输出的电流的电压值被配置为大于所述第一电力输入端输出的电流的理论电压值;

响应于所述负载端输出的电流的实际电压值大于所述逆变器输出的电流的电压值,所述第一双向开关导通且所述第二双向开关导通,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,并将所述逆变器输出的电流传输至所述负载端;

其中,所述第一双向开关导通且所述第二双向开关导通,包括:

所述第一双向开关沿第一方向导通,通过使所述逆变器的功率大于所述第一电力输入端的功率,使得所述第一双向开关沿第一方向导通,所述第二双向开关沿第二方向导通;或

所述第一双向开关沿第二方向导通,通过使所述逆变器的功率大于所述第一电力输入端的功率,使得所述第一双向开关沿第二方向导通,所述第二双向开关沿第一方向导通;所述第一方向和所述第二方向分别为流向所述负载端的方向和背离所述负载端的方向。

2. 根据权利要求1所述的不间断电源系统,其特征在于,

响应于所述负载端输出的电流的实际电压值小于所述逆变器输出的电流的电压值,所述第一双向开关导通且所述第二双向开关截止,所述第一电力输入端输入的电流传输至所述负载端。

3. 根据权利要求2所述的不间断电源系统,其特征在于,所述第一双向开关导通且所述第二双向开关截止,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,并将所述逆变器输出的电流传输至所述第二双向开关,所述第二双向开关沿所述第二方向反压截止;或

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,并将所述逆变器输出的电流传输至所述第二双向开关,所述第二双向开关沿所述第一方向反压截止;所述第一方向和所述第二方向分别为流向所述负载端的方向和背离所述负载端的方向。

4. 根据权利要求1-3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；

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。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的不间断电源系统,其特征在于,所述主路的第二双向开关,包括第三可控硅整流器和第四可控硅整流器；

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。

6. 根据权利要求1-3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；

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。

## 不间断电源系统及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 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

[0002] 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。

[0003] 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间断输出的。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。

[0004] 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

[0005] 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。

[0006] 为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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,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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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;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;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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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

[0041] 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;

[0042] 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;

[0043] 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;

[0044] 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;

[0045] 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;

[0046] 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;

[0047] 图5b、5c为图4所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0048] 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;

[0049] 图5e为图4所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0050] 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;

[0051] 图6b为图4所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0052] 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;

[0053] 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;

[0054] 图9a、9b为图7a所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0055] 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;

[0056] 图9d、9e为图7a所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0057] 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;

[0058] 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;

[0059] 图12a、12b为图10所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0060] 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;

[0061] 图12d、12e为图10所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0062] 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;

[0063] 图14a、14b为图10所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0064] 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;

[0065] 图14d、14e为图10所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0066] 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;

[0067] 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;

[0068] 图17a、17b为图15所示的不间断电源系统的驱动过程示意图;

[0069] 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;

[0070] 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:

[0071] 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

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 旁路B包括第一双向开关11。

[0083] 第一双向开关11连接第一电力输入端IN1和负载端0,用于控制第一电力输入端IN1与负载端0的连通或中断。

[0084] 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)。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 电池单元13例如可以包括磷酸铁锂电池(LiFeP04,LPF)、阀控铅酸电池(valve regulated lead acid,VRLA)等储能电池。

[0091] 在旁路B向负载端0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。

[0092] 旁路B异常,主路M向负载端0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0供电。

[0093] 旁路B异常,主路M向负载端0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0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0供电。

[0094] 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。

[0095] 逆变输出单元14还连接负载端0,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0。

[0096] 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0连通或截止的功能。

[0097] 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0。

[0098] 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0。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0。此处,第一方向X和第二方向Y互为流向负载端0的方向和背离负载端0的方向。本申请实施例中,以第一方向X为流向负载端0的方向,第二方向Y为背离负载端0的方向为例进行示意。

[0099] 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0。

[0100] 因此,在第一状态下,与负载端0连接的负载30接收到的电流为旁路B传输的电流。

[0101] 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0中断。

[0102] 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0。

[0103] 因此,在第二状态下,与负载端0连接的负载30接收到的电流为主路M传输的电流。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 基于上述,在一种可能的实施例中,在第一电力输入端IN1传输到负载端0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。

[0110] 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0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0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0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0接收到的电流,虚线表示未被负载端0接收到的电流。

[0111] 在另一种可能的实施例中,在第一电力输入端IN1传输到负载端0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。

[0112] 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0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0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0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0接收到的电流,虚线表示未被负载端0接收到的电流。

[0113] 基于上述可知,主路M向负载端0输出的电流的电压值与旁路B向负载端0输出的电流的电压值不同。其中,本申请实施例中主路M向负载端0输出的电流的电压值与旁路B向负载端0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。

[0114] 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0输出电流,以完成旁路B和主路M供电的切换。

[0115] 而且,以第一电力输入端IN1传输到负载端0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0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0供电(如图3a中的右图所示)。也就是说,旁路B向负载端0提供的电流的电压值小于主路M向负载端0提供的电流的电压值时,自动切换为由主路M向负载端0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。

[0116] 以下,以几个示例对本申请实施例提供的UPS10进行举例说明。

[0117] 示例一

[0118] 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0提供的电流的电

压值与旁路B向负载端0提供的电流的电压值不同。

[0119] 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0。

[0120] UPS10还包括旁路B,旁路B包括第一双向开关11。

[0121] 第一双向开关11连接第一电力输入端IN1和UPS10的负载端0,用于控制第一电力输入端IN1与负载端0连通或中断。

[0122] 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。

[0123] 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0。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。

[0124] 第二可控硅整流器S2的阳极连接负载端0,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。

[0125] 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。

[0126] 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0。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0。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0中断。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 电池单元13例如可以包括铁锂电池(LiFeP04,LPF)、阀控铅酸电池(valve regulated lead acid,VRLA)等储能电池。

[0132] 旁路B异常,主路M向负载端0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0供电。

[0133] 旁路B异常,主路M向负载端0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0供电。在第二电力输入端IN2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0供电。

[0134] 逆变输出单元14包括逆变器141和第一控制器142。

[0135] 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0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0。

[0136] 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0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0截止。

[0137] 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。

[0138] 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0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。

[0139] 如图5a所示,UPS10的驱动方法包括:

[0140] S10、第一主路M1中的第一控制器142实时检测负载端0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。

[0141] 在负载端0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。

[0142] 在负载端0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。

[0143] S20、第一状态下:

[0144] 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0。

[0145] 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。

[0146] 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0。

[0147] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图5b所示。

[0148] 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0。

[0149] 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。

[0150] 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0。



[0151] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图5c所示。

[0152] 因此,如图3a中左图所示,第一状态下,旁路B向负载端0传输电流,第一主路M1未向负载端0传输电流。

[0153] 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0供电。

[0154] 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0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0输出的电流的实际电压值也为220Vac。

[0155] S30、第二状态下:

[0156] 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0中断。

[0157] 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0。

[0158] 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。

[0159] 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0。

[0160] 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。

[0161] 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0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0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。

[0162] 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0传输电流,旁路B未向负载端0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0输出的电流的电压值也为210Vac。

[0163] 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。

[0164] 本示例提供的UPS10,通过使第一控制器142实时采集负载端0输出的电流的实际电压值,并将采集到的负载端0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0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0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。

[0165] 而且,本示例中通过采集负载端0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0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。

[0166] 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0的电流的电压值骤降时,旁路B仍持续向负载端0供电,直至第一电力输入端IN1传输到负载端0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0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。

[0167] 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。

[0168] 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0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。

[0169] 如图6a所示,UPS10的驱动方法包括:

[0170] S11、第一主路M1中的第一控制器142实时检测负载端0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。

[0171] 在负载端0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。

[0172] 在负载端0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。

[0173] S21、第一状态下:

[0174] 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0。

[0175] 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0。

[0176] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图5b所示。

[0177] 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0。

[0178] 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0。

[0179] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图5c所示。

[0180] 因此,如图3b中左图所示,第一状态下,旁路B向负载端0传输电流,第一主路M1未向负载端0传输电流。

[0181] 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0供电。

[0182] 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0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。

[0183] 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0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0输出的电流的实际电压值也为220Vac。

[0184] S31、第二状态下:

[0185] 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0中断。

[0186] 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0。

[0187] 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IN1的功率即可实现),第一双向开关11截止。

[0188] 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0。

[0189] 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。

[0190] 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,检测到负载端0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0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。

[0191] 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0传输电流,旁路B未向负载端0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0输出的电流的电压值也为230Vac。

[0192] 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。

[0193] 本示例提供的UPS10,通过使第一控制器142实时采集负载端0输出的电流的实际电压值,并将采集到的负载端0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0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0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。

[0194] 而且,本示例中通过采集负载端0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0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。

[0195] 再者,如图3b所示,第一电力输入端IN1传输到负载端0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0供电,直至第一电力输入端IN1传输到负载端0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0供电。

[0196] 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。

[0197] 示例二

[0198] 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。

[0199] 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0提供的电流的电压值与第二主路M2向负载端0提供的电流的电压值不同。

[0200] 如图7a所示,UPS10包括:

[0201] 旁路B,旁路B包括第一双向开关11。

[0202] 第一双向开关11连接第一电力输入端IN1和UPS10的负载端0,用于控制第一电力输入端IN1与负载端0连通或中断。

[0203] 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。

[0204] 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0。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。

[0205] 第二可控硅整流器S2的阳极连接负载端0,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。

- [0206] 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。
- [0207] 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。
- [0208] 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。
- [0209] 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。
- [0210] 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。
- [0211] 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'。
- [0212] 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'。
- [0213] 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'。
- [0214] 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'。
- [0215] 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。
- [0216] 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。
- [0217] 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。
- [0218] 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。
- [0219] 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。
- [0220] 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。
- [0221] 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。
- [0222] 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)。

[0223] 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。

[0224] 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)。

[0225] 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。

[0226] 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)。

[0227] 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。

[0228] 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:

[0229] S100、第一主路M1中的第一控制器142实时检测负载端0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。

[0230] 在负载端0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。

[0231] 在负载端0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。

[0232] S200、第二主路M2中第一控制器142'实时检测负载端0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。

[0233] 在负载端0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。

[0234] 在负载端0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。

[0235] 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。

[0236] S300、第一状态下:

[0237] 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0。

[0238] 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0。

[0239] 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I1',第二主路M2中电池单元13'接收并存储母线15的输入端I1'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I1'的电流未传输至负载端0。

[0240] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图9a所示。

[0241] 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0。

[0242] 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0。

[0243] 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I1',第二主路M2中电池单元13'接收并存储母线15的输入端I1'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I1'的电流未传输至负载端0。

[0244] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图9b所示。

[0245] 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0传输电流,第一主路M1未向负载端0传输电流,第二主路M2也未向负载端0传输电流。

[0246] 其中,图9c中的实线表示负载端0接收到的电流,虚线表示未被负载端0接收到的电流。

[0247] S400、第二状态下:

[0248] 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0中断。

[0249] 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0。

[0250] 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0。

[0251] 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0。

[0252] 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。

[0253] 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0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0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。

[0254] 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0传输电流,旁路B未向负载端0传输电流,第二主路M2也未向负载端0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0输出的电流的电压值也为210Vac。

[0255] 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。

[0256] S500、第三状态下:

[0257] 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0中断。

[0258] 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0。

[0259] 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0。

[0260] 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0。

[0261] 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。

[0262] 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0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0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。

[0263] 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0传输电流,旁路B未向负载端0传输电流,第一主路M1也未向负载端0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0输出的电流的电压值也为230Vac。

[0264] 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。

[0265] 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0输出的电流的实际电压值,并将采集到的负载端0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0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0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0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。

[0266] 而且,本示例中通过采集负载端0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0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供电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。

[0267] 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或第二主路供电M2供电,在旁路B供电时,第一主路M1和第二主路供电M2上没有信号流动。因此不存在第一主路M1或第二主路供电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。

[0268] 示例三

[0269] 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。

[0270] 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,驱动方法也不同。

[0271] 如图10所示,UPS10包括:

[0272] 旁路B,旁路B包括第一双向开关11。

[0273] 第一双向开关11连接第一电力输入端IN1和UPS10的负载端0,用于控制第一电力输入端IN1与负载端0连通或中断。

[0274] 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。

[0275] 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0。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。

[0276] 第二可控硅整流器S2的阳极连接负载端0,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。

[0277] 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0。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0。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0中断。

- [0278] 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。
- [0279] 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。
- [0280] 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。
- [0281] 逆变输出单元14包括逆变器141和第二双向开关143。
- [0282] 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。
- [0283] 第二双向开关143还连接负载端0,用于控制是否将逆变器141输出的电流传输至负载端0。
- [0284] 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。
- [0285] 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0。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。
- [0286] 第四可控硅整流器S4的阳极连接负载端0,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。
- [0287] 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。
- [0288] 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0。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0。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0。
- [0289] 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0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。
- [0290] 如图11所示,UPS10的驱动方法包括:
- [0291] 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0输出的电流的实际电压值,控制进入第一状态或第二状态。
- [0292] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第一状态。
- [0293] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第二状态。
- [0294] 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0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0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。

[0295] S22、第一状态下:

[0296] 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0。

[0297] 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0。

[0298] 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 $210V_{ac}$ )小于阴极的电压(负载端0输出的电流的实际电压值 $220V_{ac}$ ),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。

[0299] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图12a所示。

[0300] 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0。

[0301] 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0。

[0302] 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0输出的电流的实际电压值 $-220V_{ac}$ )小于阴极的电压(逆变器141输出的电流的第一电压值 $-210V_{ac}$ ),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。

[0303] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图12b所示。

[0304] 因此,如图12c中左图所示,第一状态下,旁路B向负载端0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0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 $220V_{ac}$ ,第一主路M1中逆变器141输出的电流的第一电压值为 $210V_{ac}$ ,此时,负载端0输出的电流的电压值为 $220V_{ac}$ 。

[0305] 其中,图12c中实线表示向传输至负载端0的电流,虚线表示未传输至负载端0的电流。

[0306] S32、第二状态下:

[0307] 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0中断。

[0308] 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0输出的电流的实际电压值 $0V_{ac}$ )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 $210V_{ac}$ ),因此,第一可控硅整流器S1反压截止,旁路B反压截止。

[0309] 第一主路M1中逆变器141将从母线15的输出端01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0。

[0310] 其中,第一主路M1中母线15的输出端01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。

[0311] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图12d所示。

[0312] 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0中断。

[0313] 同理,第一双向开关11控制第一电力输入端IN1与负载端0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 $-210V_{ac}$ )小于阴极的电压值(旁路B向负载端0输出的电流的实际电压值 $0V_{ac}$ ),因此,第二可控硅整流器S2反压截止,旁路B反压截止。

[0314] 第一主路M1中逆变器141将从母线15的输出端01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0。

[0315] 其中,第一主路M1中母线15的输出端01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。

[0316] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图12e所示。

[0317] 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0传输电流,旁路B未向负载端0传输电流。例如,逆变器141输出的电流的第一电压值为 $210V_{ac}$ ,此时,负载端0输出的电流的电压值也为 $210V_{ac}$ 。

[0318] 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0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。

[0319] 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。

[0320] 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0传输电流,并且使旁路B向负载端0传输电流的理论电压值大于第一主路M1向负载端0传输电流的第一电压值。这样一来,在旁路B向负载端0传输的电流的电压值大于第一主路M1向负载端0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0传输电流。而在旁路B向负载端0传输的电流的电压值小于第一主路M1向负载端0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0传输电流到第一主路M1向负载端0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供电不会出现供电间断的情况,从而可保证UPS10的无间断输出。

[0321] 此外,虽然旁路B和第一主路M1同时向负载端0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。

[0322] 基于图10所示的UPS10,在另一种可能的实施例,旁路B向负载端0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。

[0323] 如图13所示,UPS10的驱动方法包括:

[0324] 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0输出的电流的实际电压值,控制进入第一状态或第二状态。

[0325] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第一状态。

[0326] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第二状态。

[0327] 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0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0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。

[0328] S23、第一状态下:

[0329] 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0。

[0330] 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01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0。

[0331] 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0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。

[0332] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图14a所示。

[0333] 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0。

[0334] 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01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0。

[0335] 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0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。

[0336] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图14b所示。

[0337] 因此,如图14c中左图所示,第一状态下,旁路B向负载端0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0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0输出的电流的电压值为220Vac。

[0338] 其中,图14c中实线表示向传输至负载端0的电流,虚线表示未传输至负载端0的电流。

[0339] S33、第二状态下:

[0340] 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0中断。

[0341] 其中,第一双向开关11控制第一电力输入端IN1与负载端0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0中断。

[0342] 第一主路M1中逆变器141将从母线15的输出端01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0。

[0343] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图14d所示。

[0344] 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0中断。

[0345] 同理,第一双向开关11控制第一电力输入端IN1与负载端0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0中断。

[0346] 第一主路M1中逆变器141将从母线15的输出端01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0。

[0347] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图14e所示。

[0348] 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0传输电流,旁路B未向负载端0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0输出的电流的电压值也为230Vac。

[0349] 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。

[0350] 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0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。

[0351] 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。

[0352] 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0传输电流,并且使旁路B向负载端0传输电流的理论电压值小于第一主路M1向负载端0传输电流的第一电压值。这样一来,在旁路B向负载端0传输的电流的电压值小于第一主路M1向负载端0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0传输电流。而在旁路B向负载端0传输的电流的电压值大于第一主路M1向负载端0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高,高至与第一电压值相同后,完成从旁路B向负载端0传输电流到第一主路M1向负载端0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。

[0353] 此外,虽然旁路B和第一主路M1同时向负载端0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。

[0354] 实施例四

[0355] 实施例四与实施例三的相同之处在于,UPS10包括旁路B和第一主路M1。

[0356] 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0提供的电流的电压值与第二主路M2向负载端0提供的电流的电压值不同。

[0357] 如图15所示,UPS10包括:

[0358] 旁路B,旁路B包括第一双向开关11。

[0359] 第一双向开关11连接第一电力输入端IN1和UPS10的负载端0,用于控制第一电力输入端IN1与负载端0连通或中断。

[0360] 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。

[0361] 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0。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。

[0362] 第二可控硅整流器S2的阳极连接负载端0,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。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] 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。

[0368] 第一主路M1中第二双向开关143还连接负载端0,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0。

[0369] 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。

[0370] 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0。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。

[0371] 第四可控硅整流器S4的阳极连接负载端0,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。

[0372] 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。

[0373] 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0。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0。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0。

[0374] 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'。

[0375] 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'。

[0376] 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'。

[0377] 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'。

[0378] 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01'输入的电流进行直流-交流转换后,传输至第二双向开关143'。

[0379] 第二主路M2中第二双向开关143'还连接负载端0,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0。

[0380] 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'。

[0381] 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0。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。

[0382] 第四可控硅整流器S4'的阳极连接负载端0,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。

[0383] 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。

[0384] 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。

[0385] 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)。

[0386] 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。

[0387] 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)。

[0388] 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。

[0389] 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)。

[0390] 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。

[0391] 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:

[0392] 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0输出的电流的实际电压值,控制进入第一状态或第二状态。

[0393] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第一状态。

[0394] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第二状态。

[0395] S210、第二主路M2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0输出的电流的实际电压值,控制进入第一状态或第三状态。

[0396] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第一状态。

[0397] 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0输出的电流的实际电压值的情况下,进入第三状态。

[0398] 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。

[0399] 在负载端0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。

[0400] 在负载端0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。

[0401] 在负载端0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。

[0402] S310、第一状态下:

[0403] 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0。

[0404] 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01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0。

[0405] 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0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。

[0406] 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01'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0。

[0407] 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0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。

[0408] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图17a所示。

[0409] 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0。

[0410] 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01输入的电流进行直流-交流转换,逆变器142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142输出的电压值为第一电压值的电流未传输至负载端0。

[0411] 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0输出的电流的实际电压值-220Vac)小于阴极的电压(逆变器142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。

[0412] 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01'输入的电流进行直流-交流转换,逆变器142'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142'输出的电压值为第二电压值的电流未传输至负载端0。

[0413] 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142'输出的电流的第二电压值-230Vac)小于阴极的电压(负载端0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。

[0414] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图17b所示。

[0415] 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0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0传输电流。

[0416] 同理,第二主路M2上虽然有电流流动,但未向负载端0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142'输出的电流的第二电压值为230Vac,此时,负载端0输出的电流的电压值为220Vac。

[0417] 其中,图17c中实线表示向传输至负载端0的电流,虚线表示未传输至负载端0的电流。

[0418] S410、第二状态下:

[0419] 如图17d所示,第一主路M1中逆变器141将从母线15的输出端01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0。

[0420] 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0中断。

[0421] 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01'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0。

[0422] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图17d所示。

[0423] 如图17e所示,第一主路M1中逆变器141将从母线15的输出端01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0。

[0424] 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0中断。

[0425] 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01'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0。

[0426] 此时,UPS10的负半周等效逻辑图如图17e所示。

[0427] 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M1向负载端0传输电流,旁路B未向负载端0传输电流,第二主路M2也未向负载端0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0输出的电流的电压值也为210Vac。

[0428] S510、第三状态下:

[0429] 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01'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0。

[0430] 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0中断。

[0431] 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01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0。

[0432] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图17f所示。

[0433] 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01'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0。

[0434] 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0中断。

[0435] 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01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0。

[0436] 此时,UPS10的正半周等效逻辑图如图17g所示。

[0437] 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0传输电流,旁路B未向负载端0传输电流,第一主路M1也未向负载端0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0输出的电流的电压值也为230Vac。

[0438] 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输入的电流的理论电压值。

[0439] 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。

[0440] 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0传输电压值不同的电流,并且在旁路B向负载端0传输的电流的电压值大于第一主路M1向负载端0传输的电流的电压值,且小于第二主路M2向负载端0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0传输电流。而在旁路B向负载端0传输的电流的电压值小于第一主路M1向负载端0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0传输的电流的电压值大于第二主路M2向负载端0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0传输电流到第一主路M1向负载端0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0传输电流到第二主路M2向负载端0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。

[0441] 此外,虽然旁路B、第一主路M1和第二主路M2同时向负载端0传输电流,但是由于旁路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。

[0442] 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电流的电压值可以相应调整。

[0443] 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。

[0444] 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。

[0445] 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。

[0446] 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。

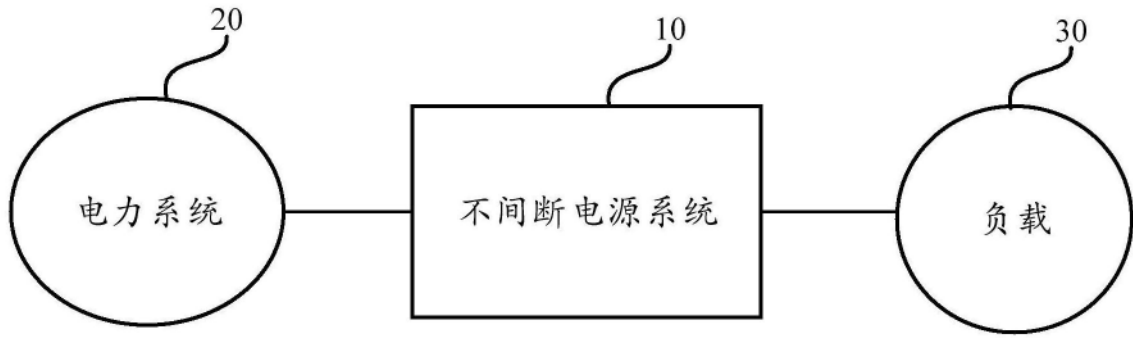


图1

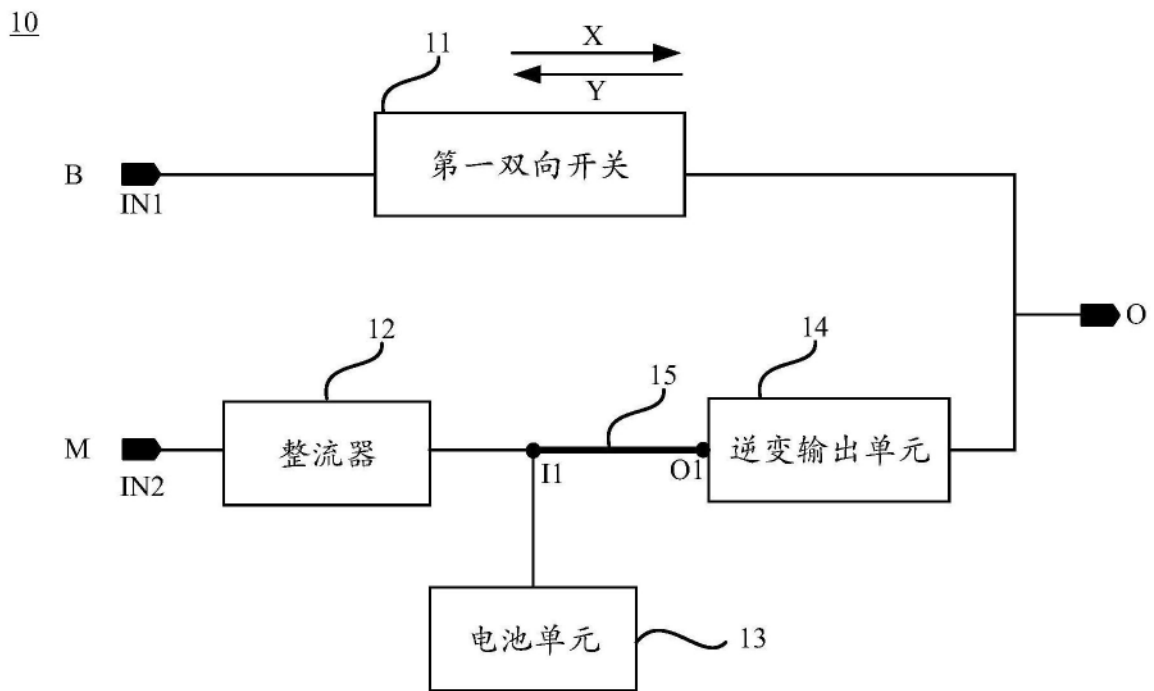


图2

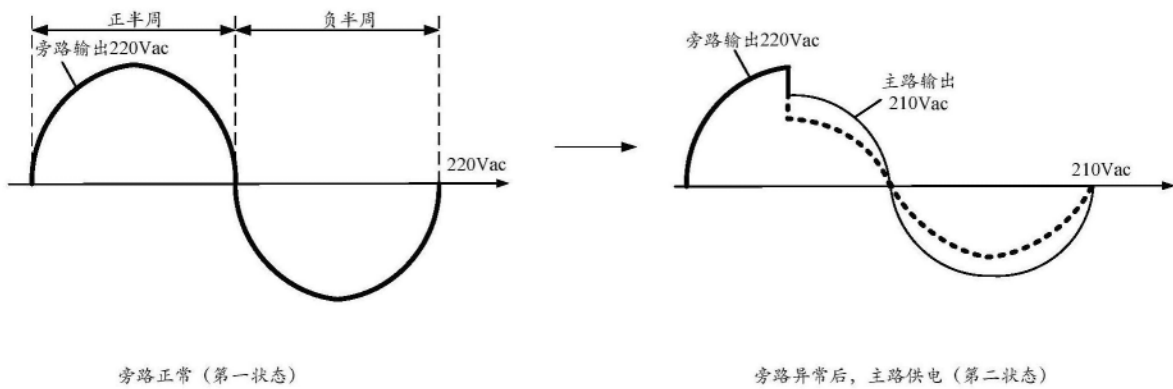


图3a

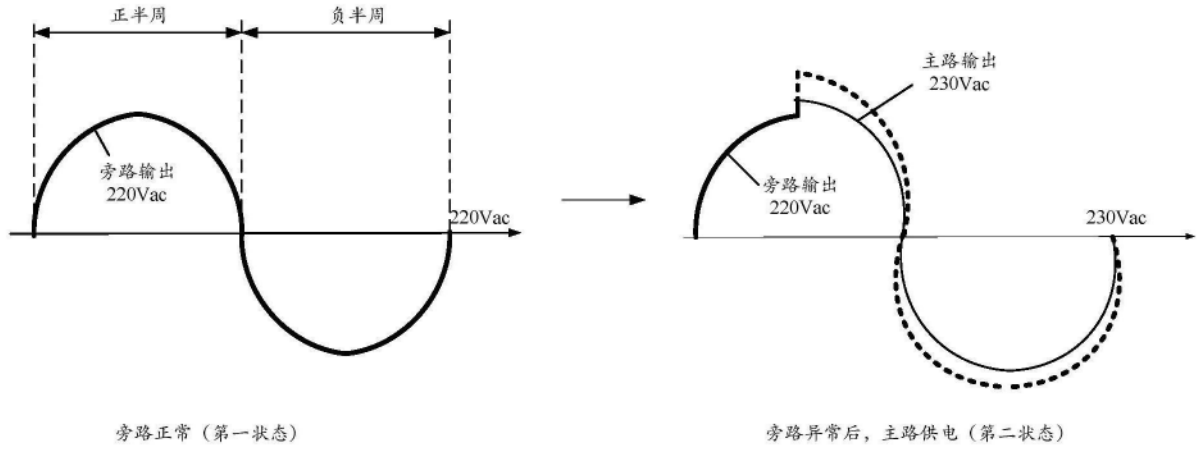


图3b

10

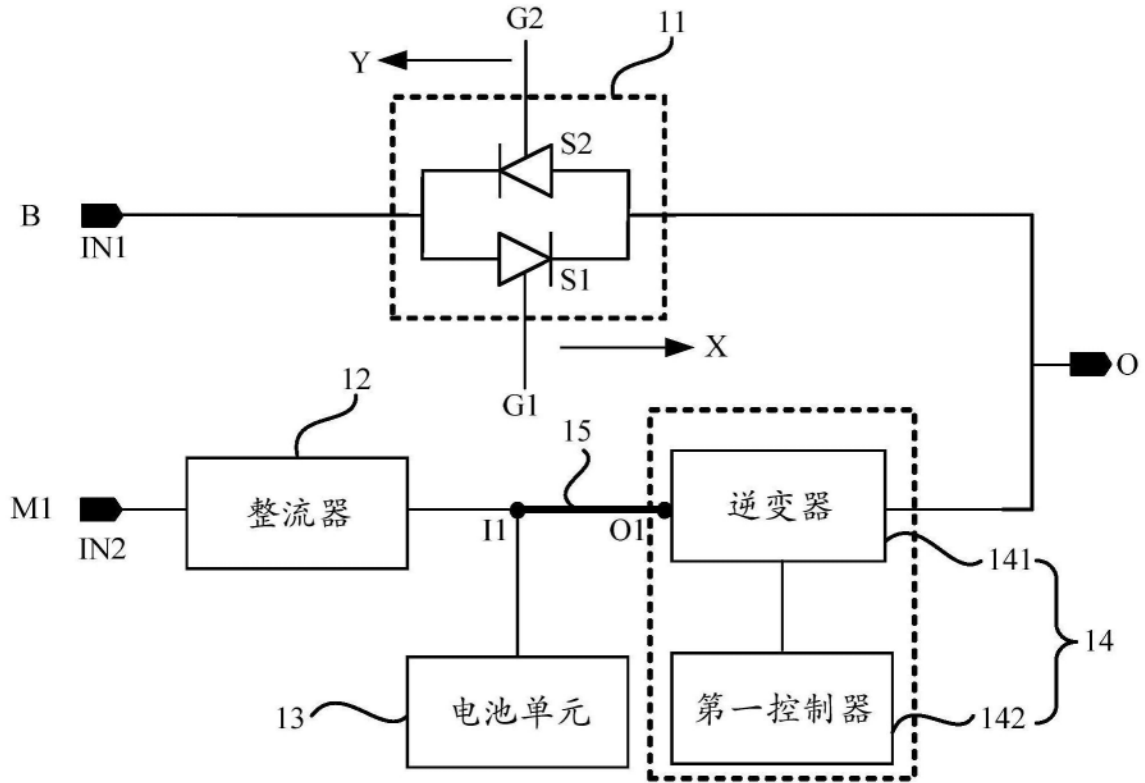


图4



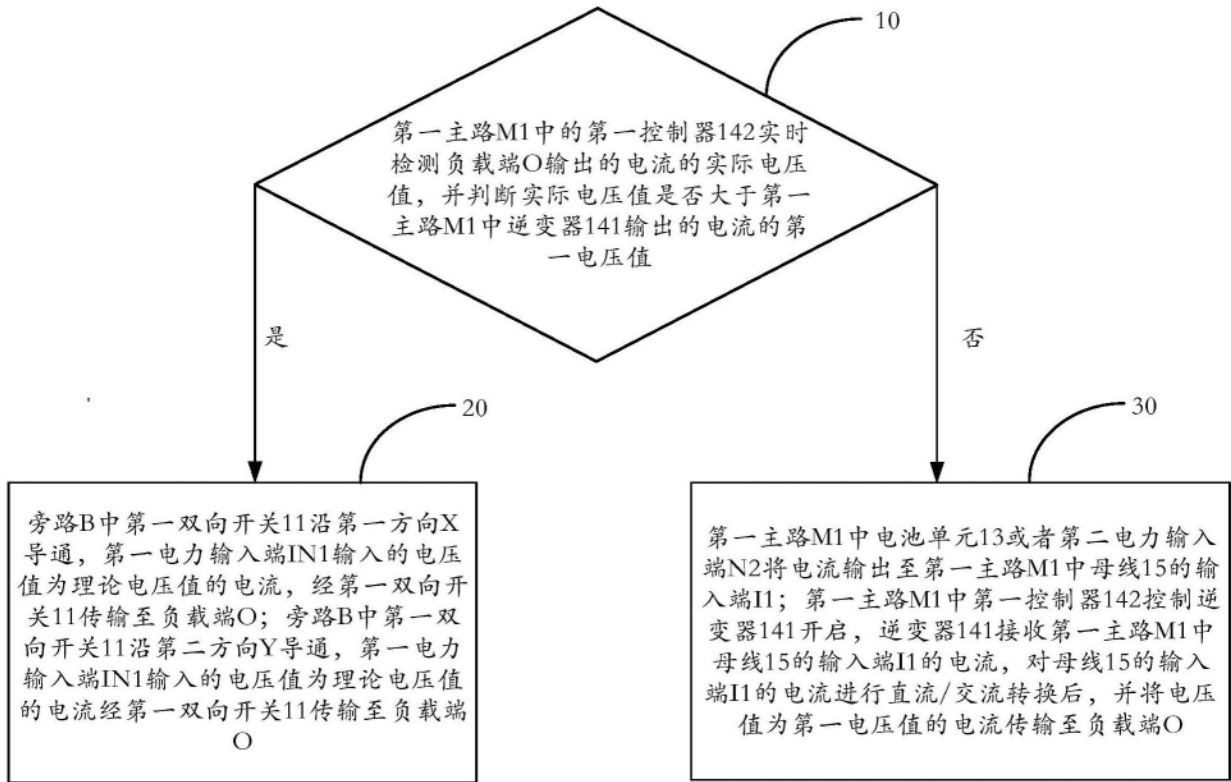


图5a

10

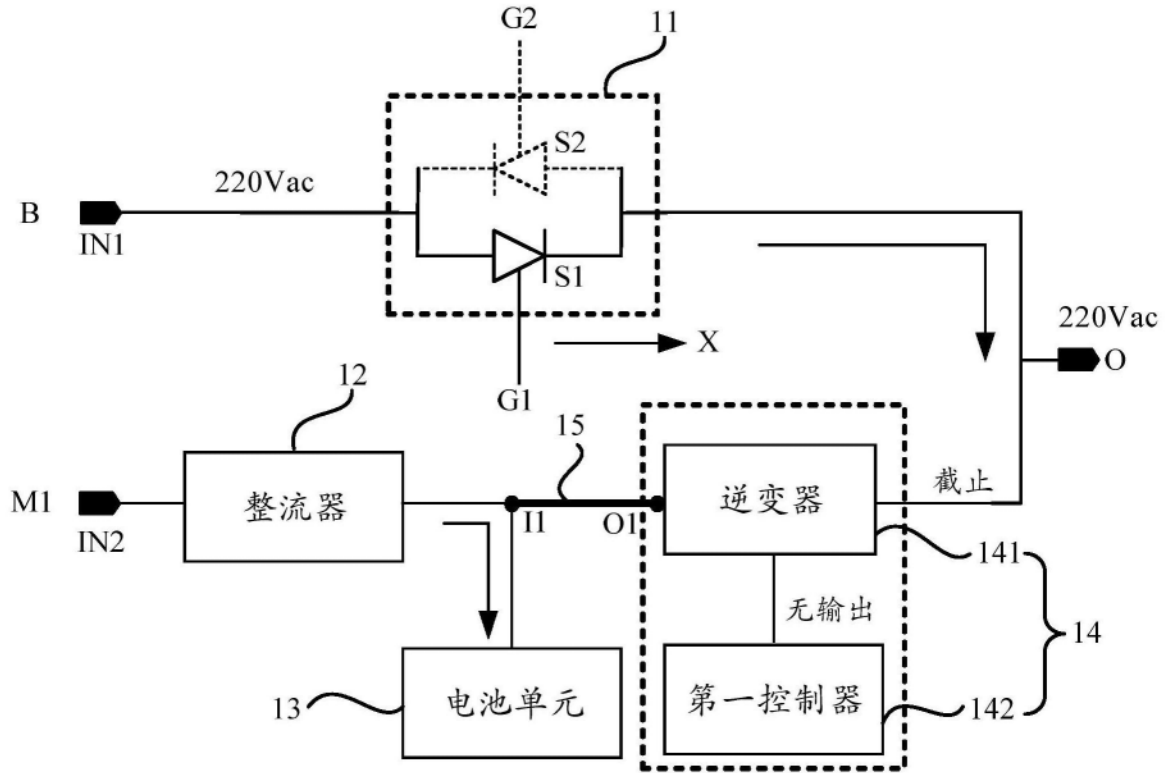


图5b

10

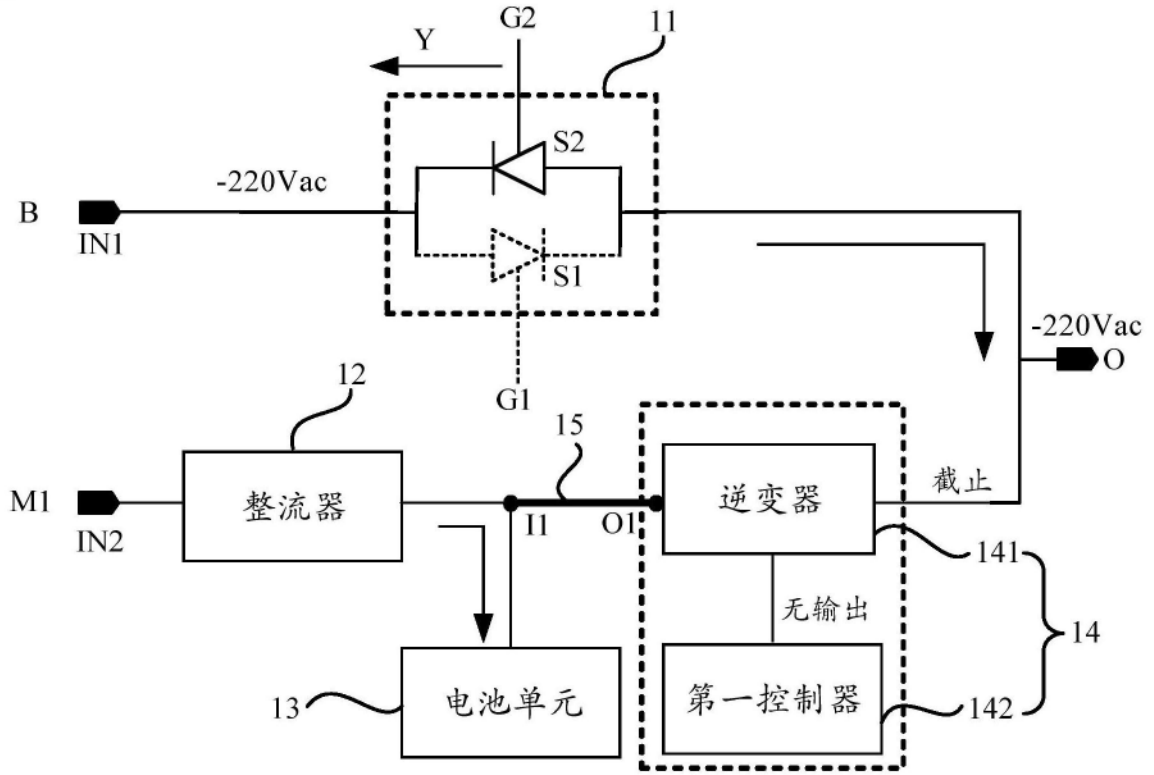


图5c

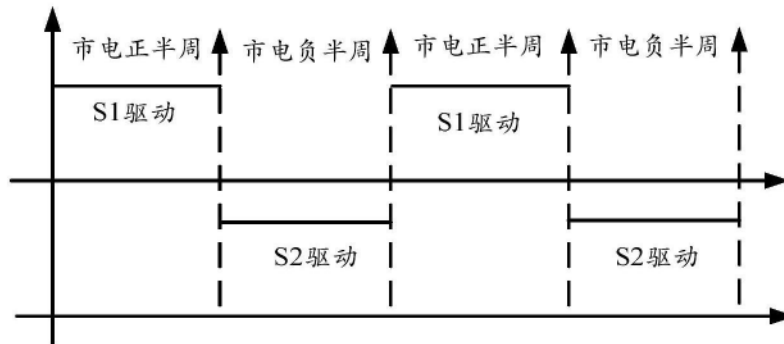


图5d

10

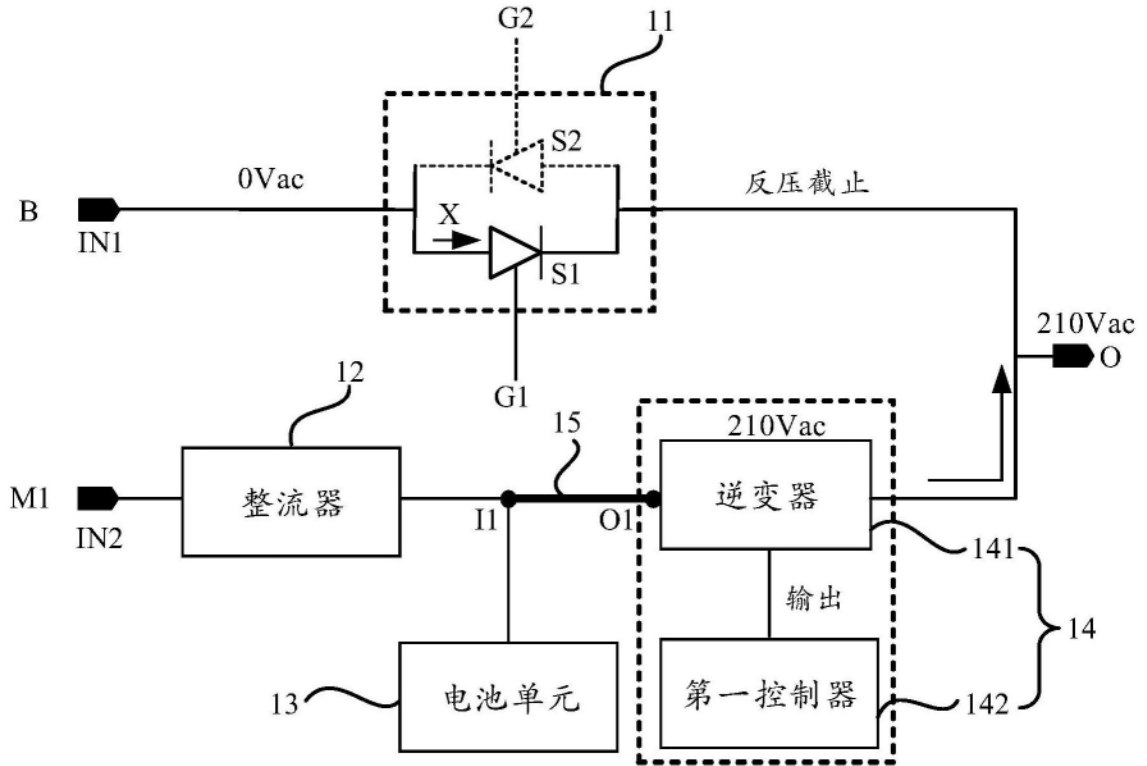


图5e

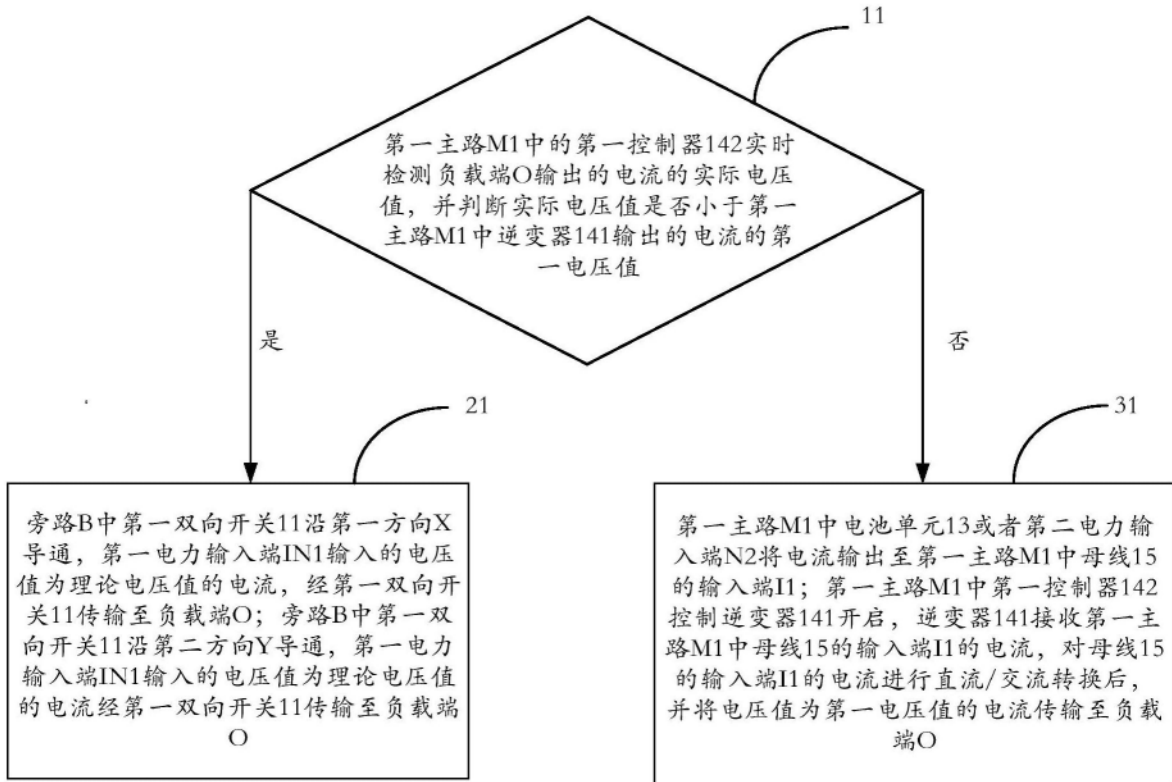


图6a

10

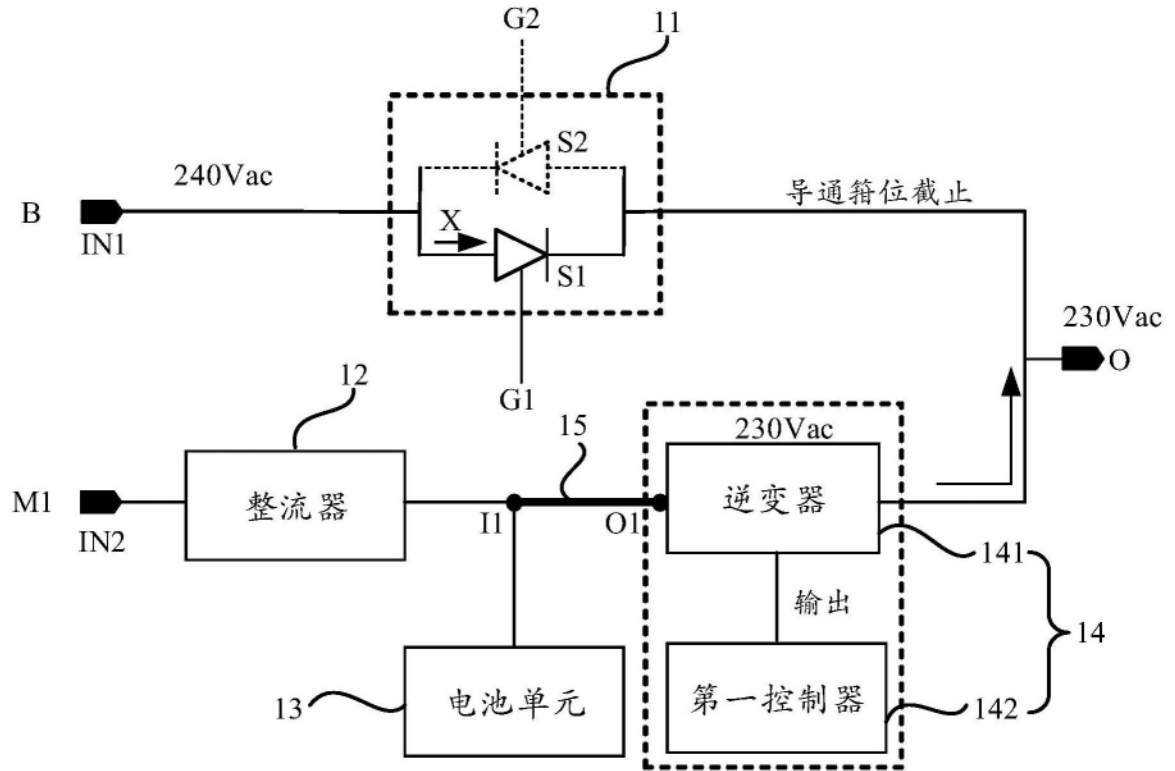


图6b

10

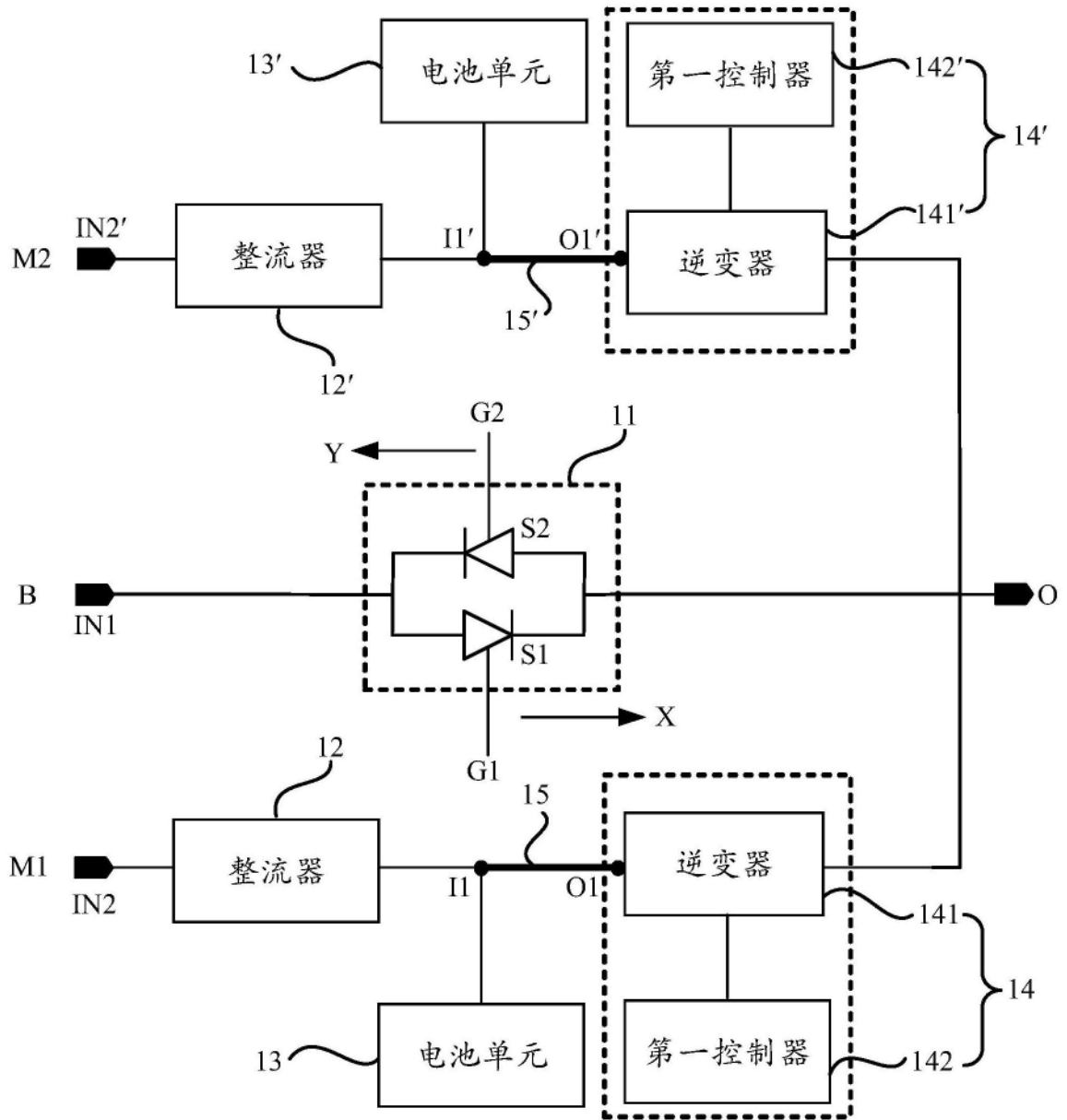


图7a

10

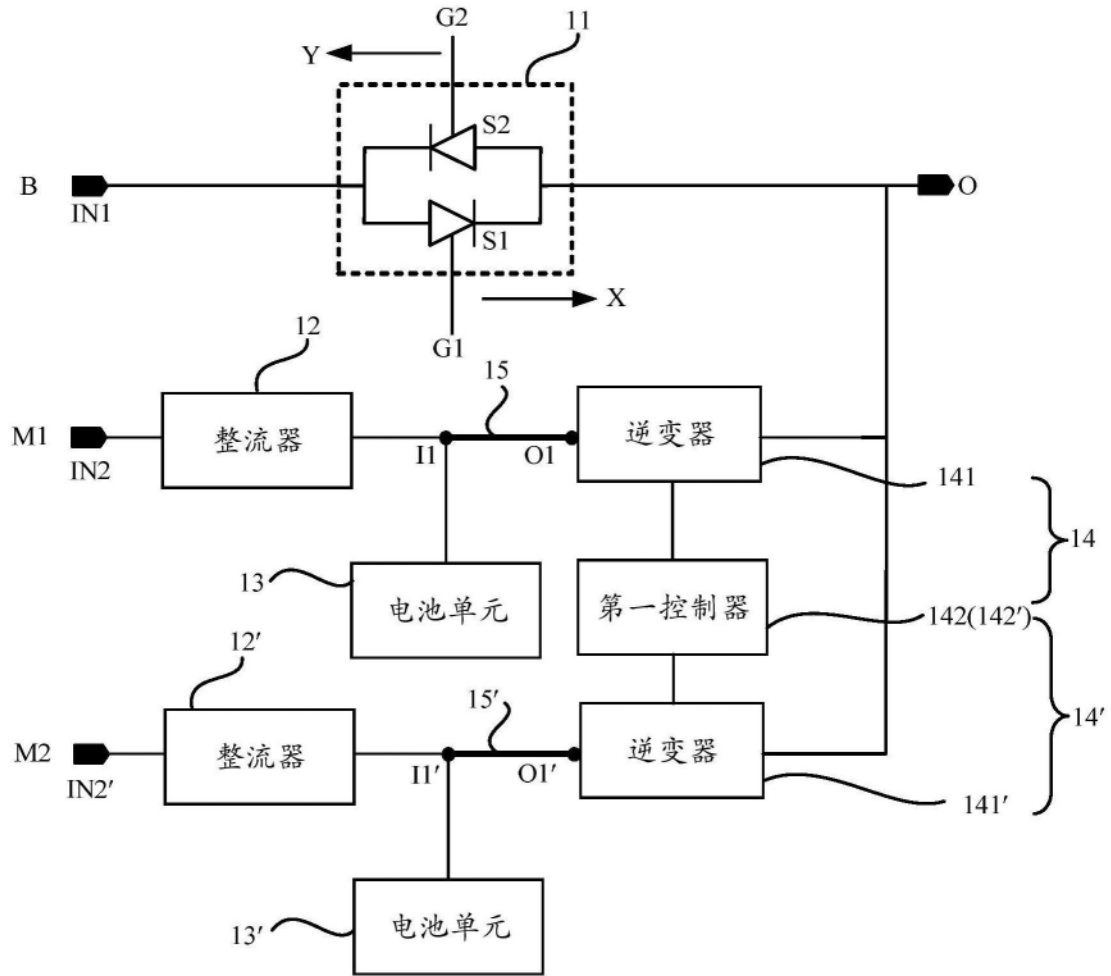


图7b



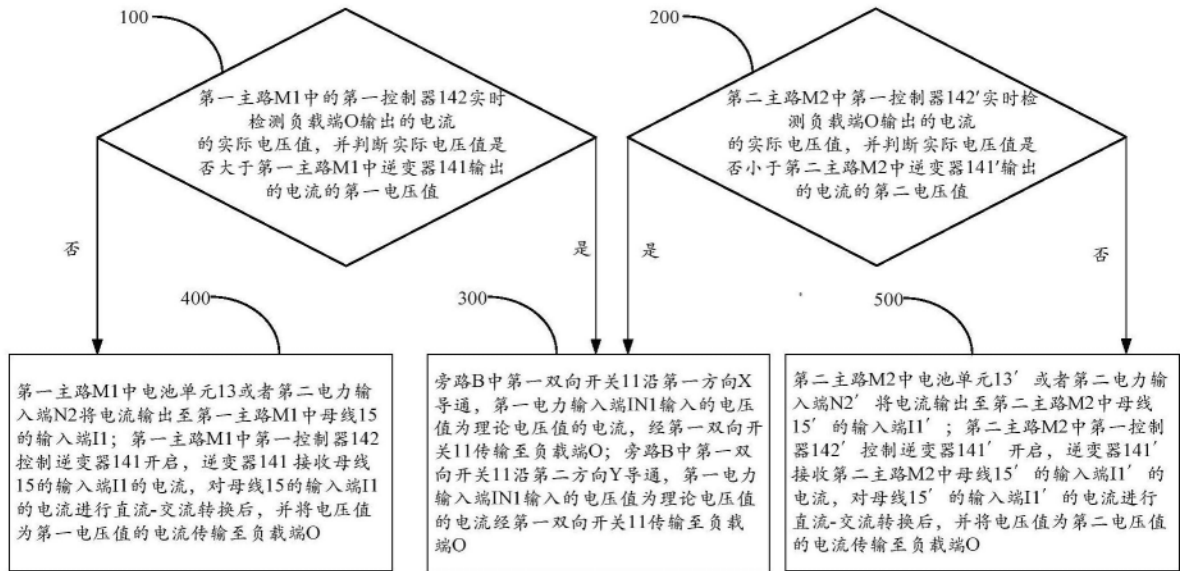


图8

10

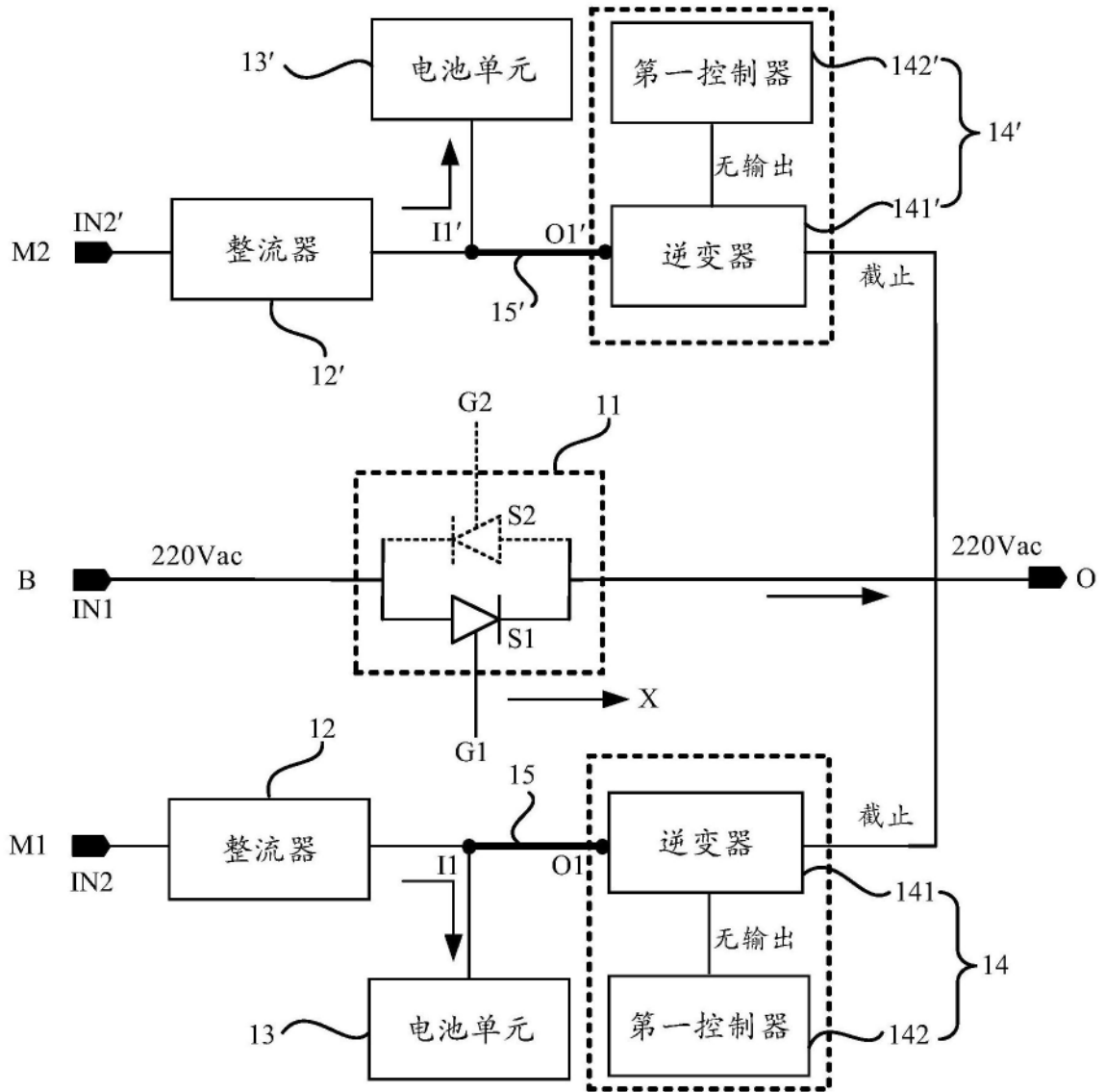


图9a



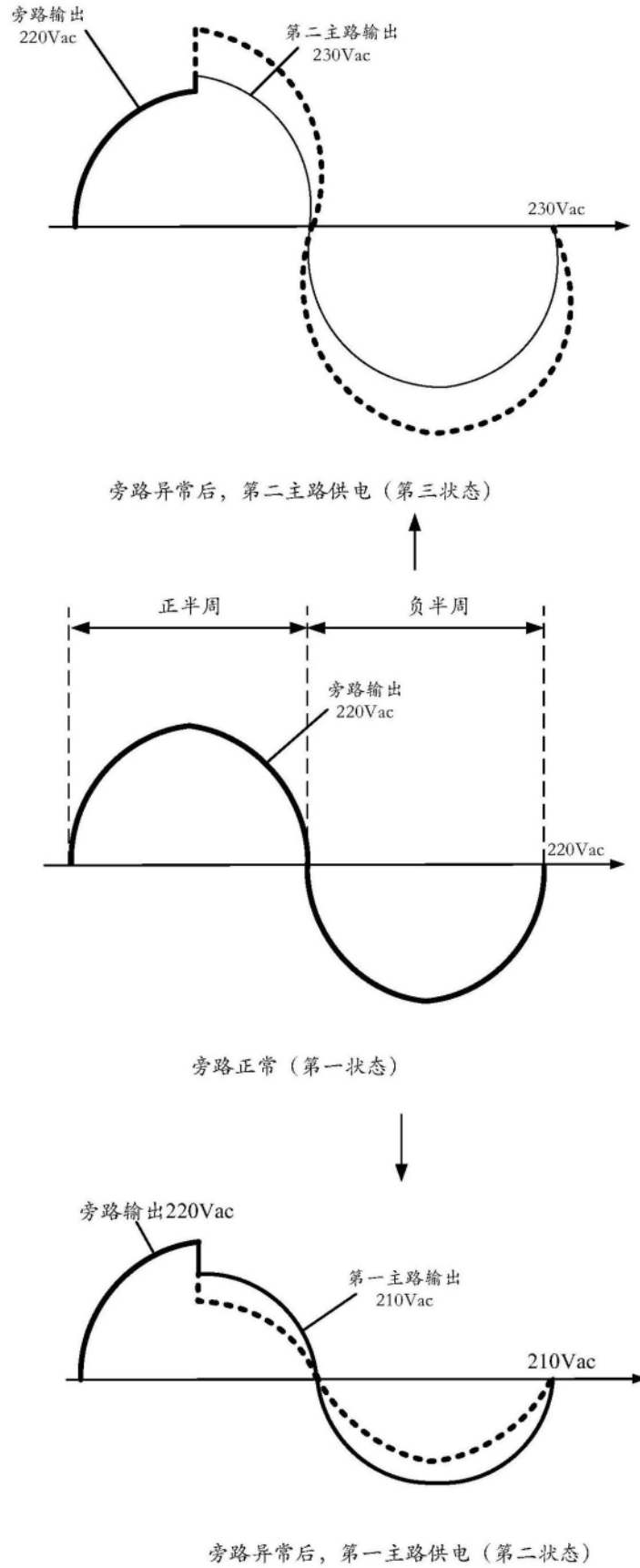


图9c

10

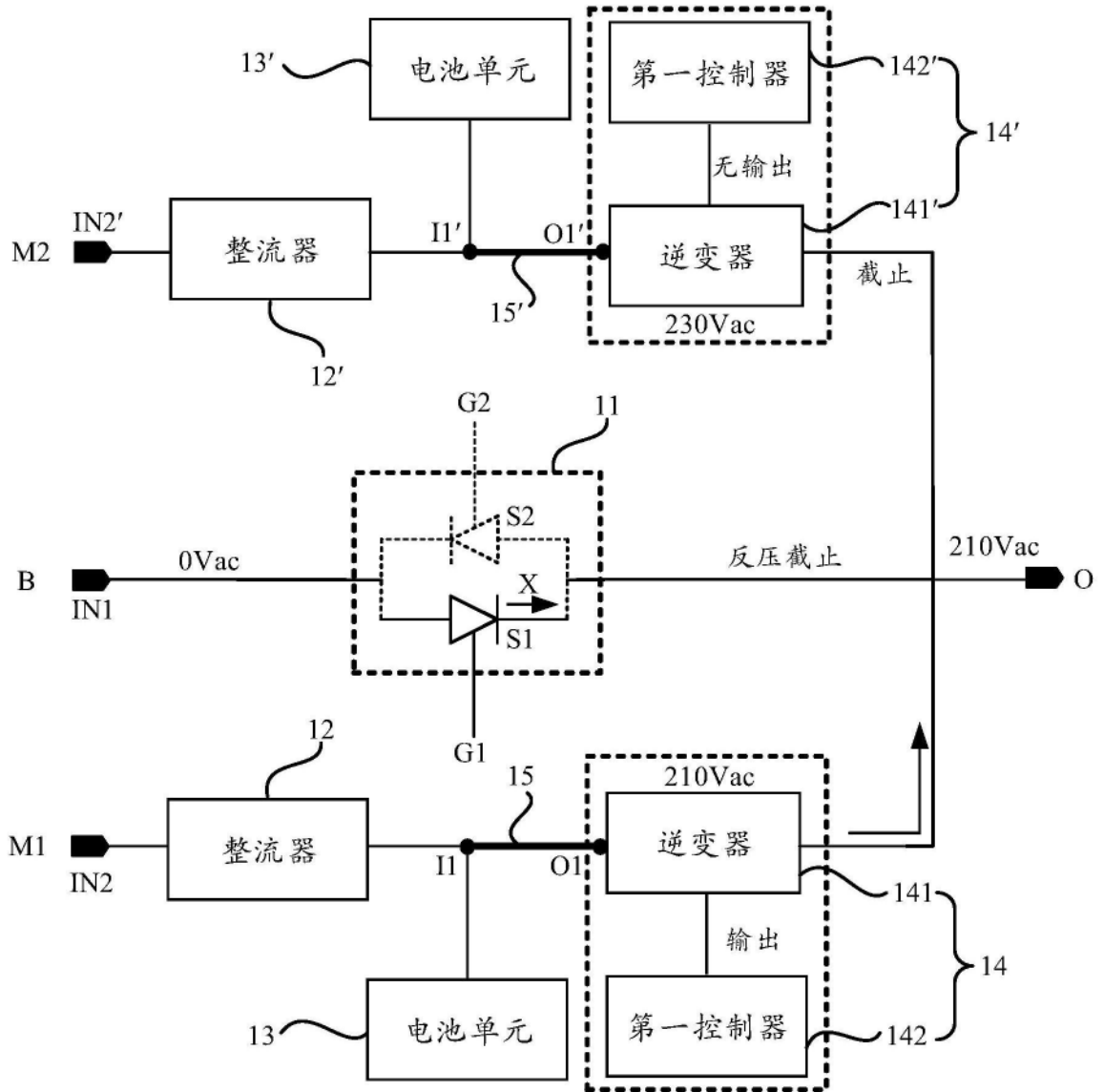


图9d

10

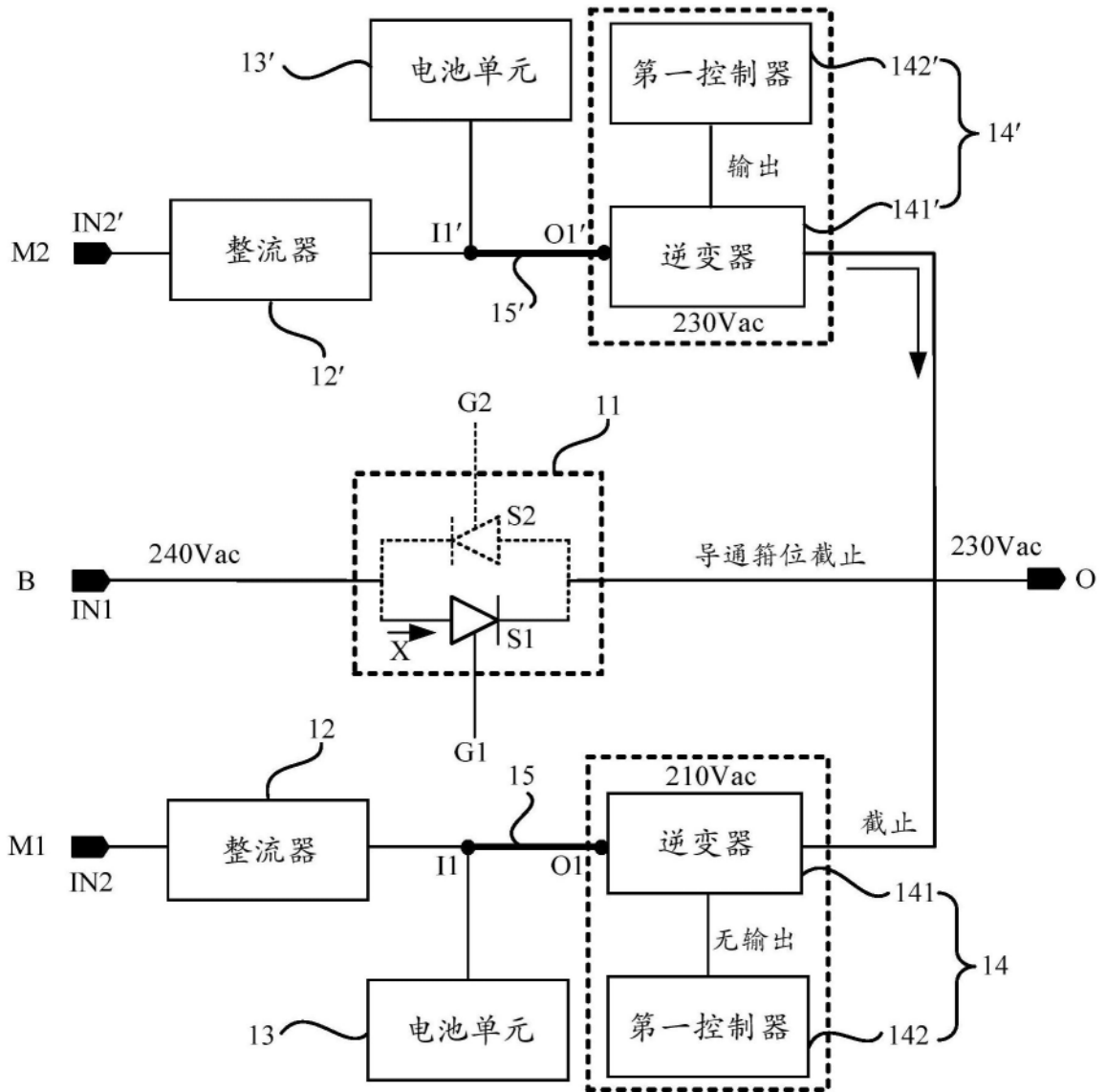


图9e

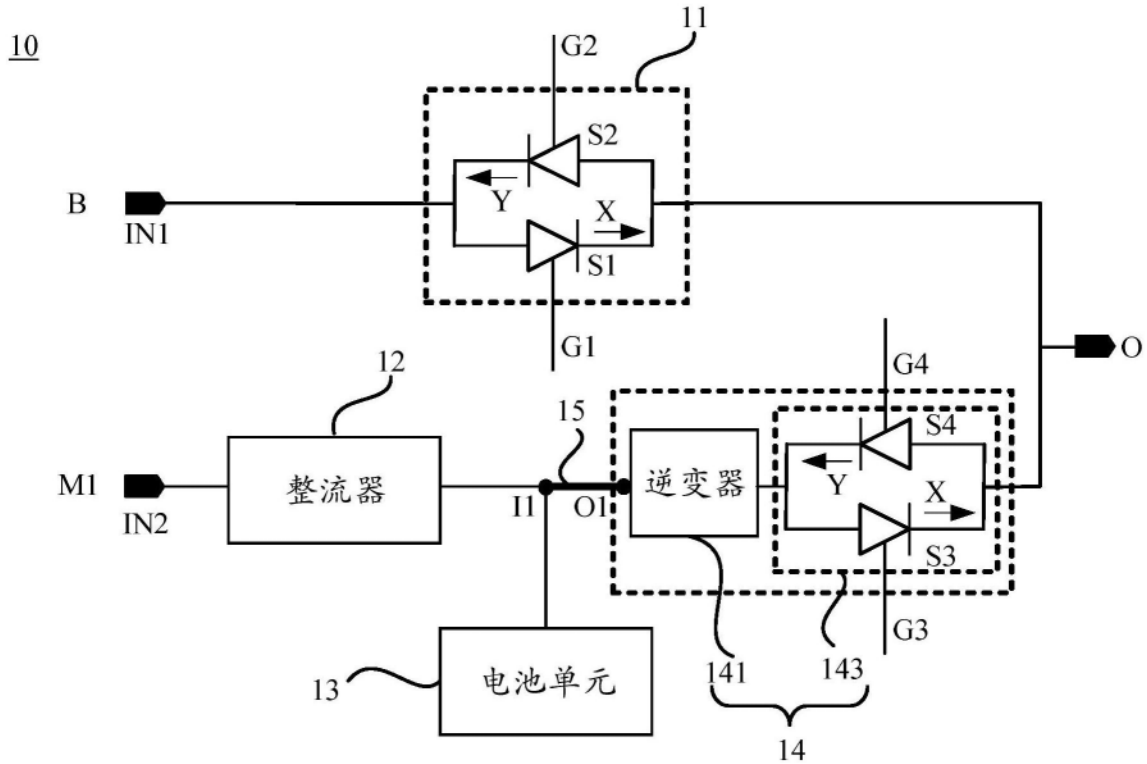


图10

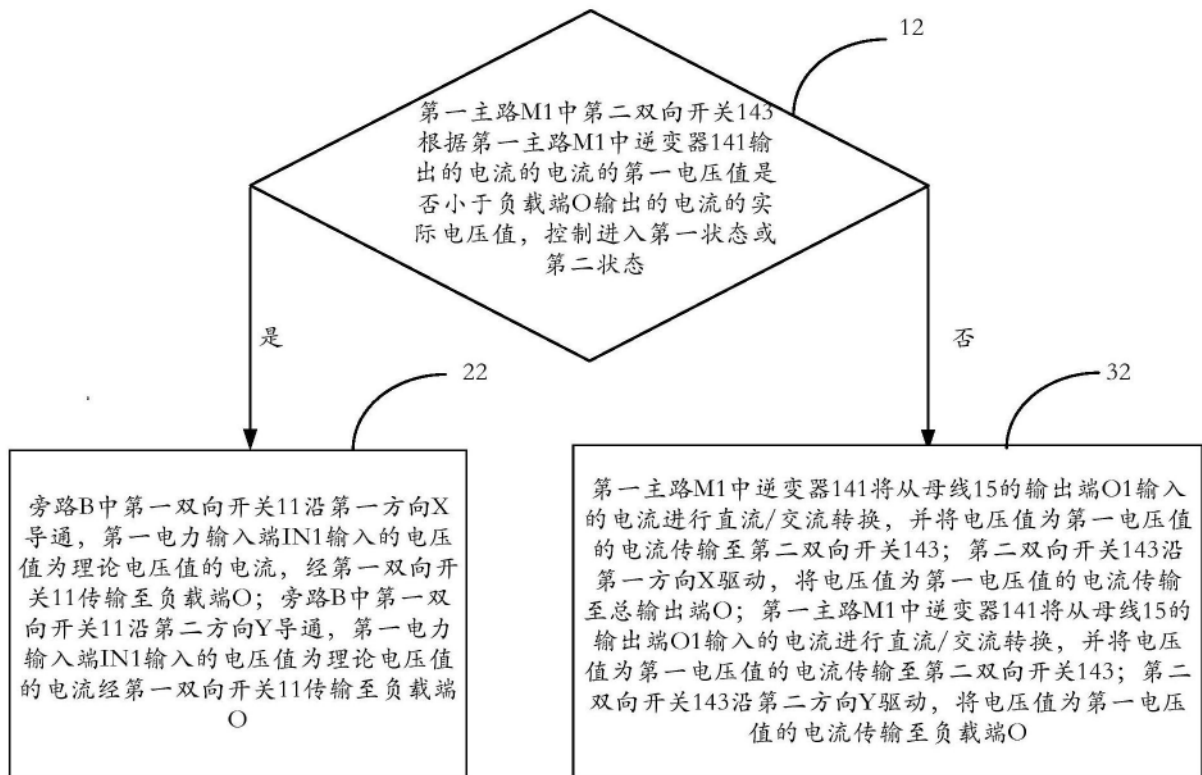


图11

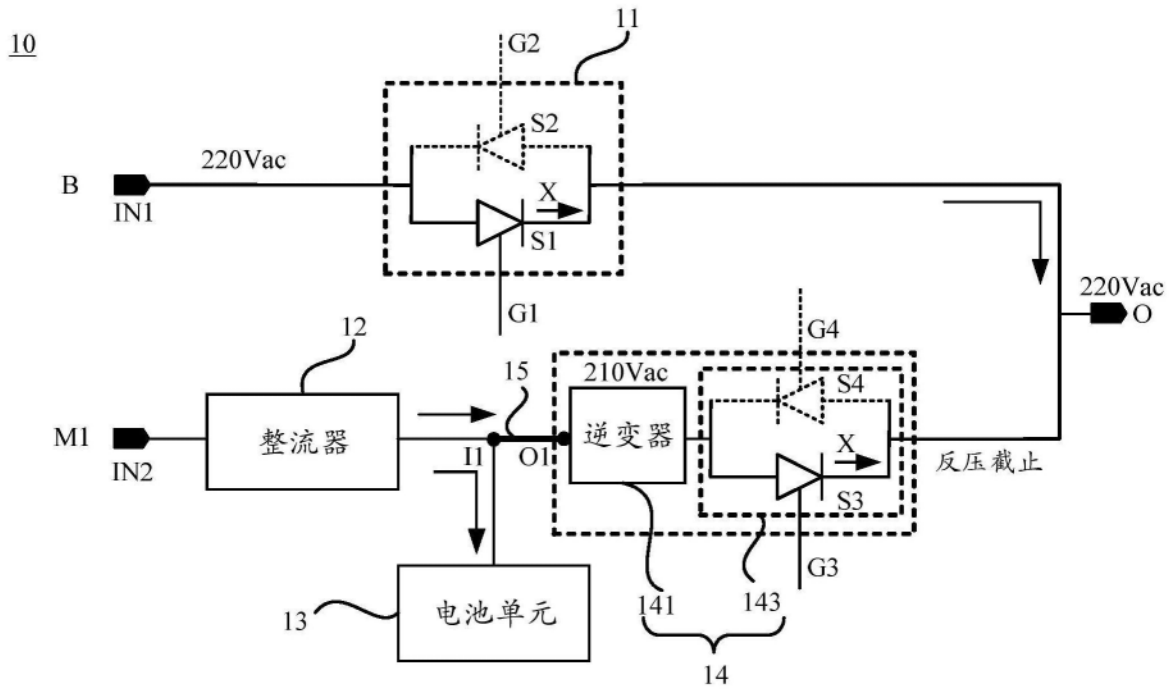


图12a

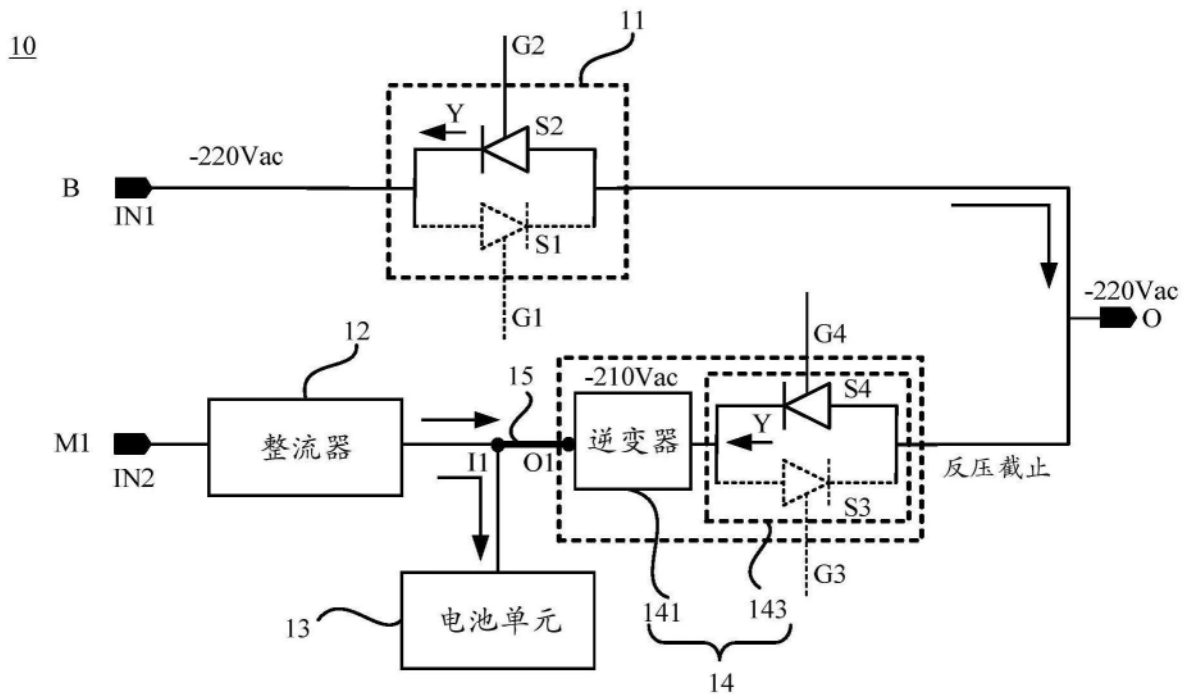


图12b



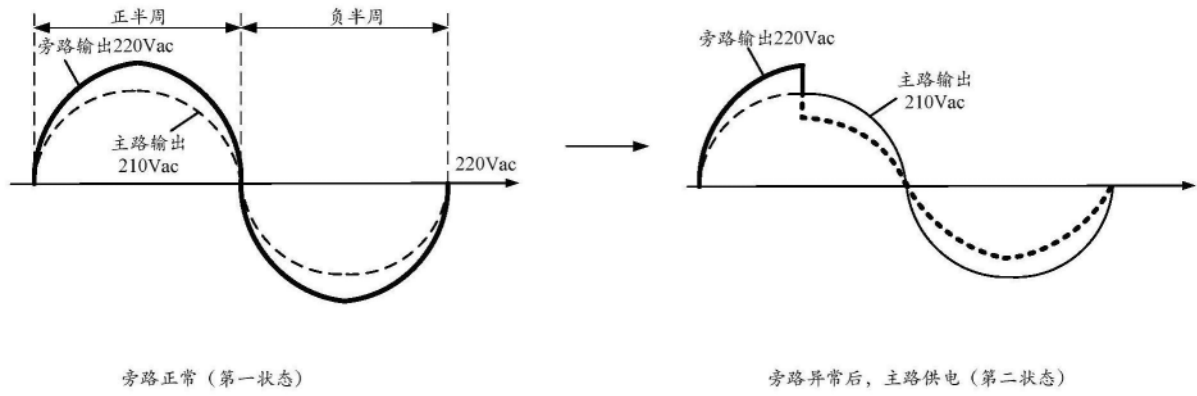


图12c

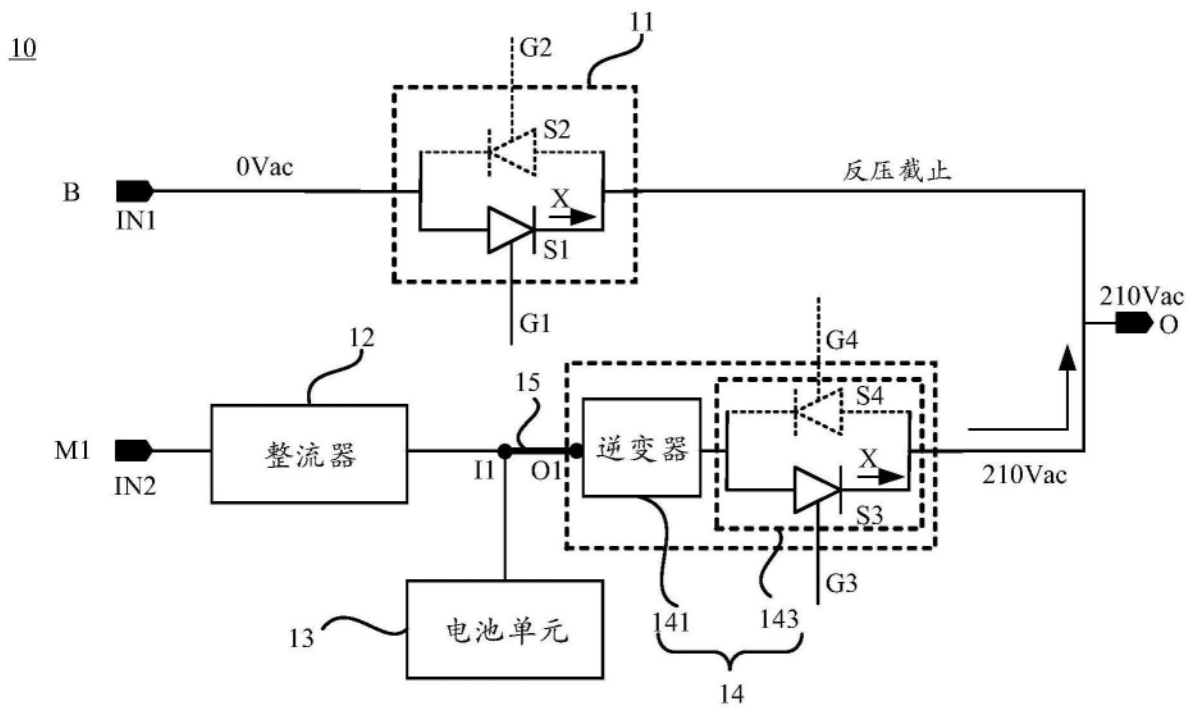


图12d

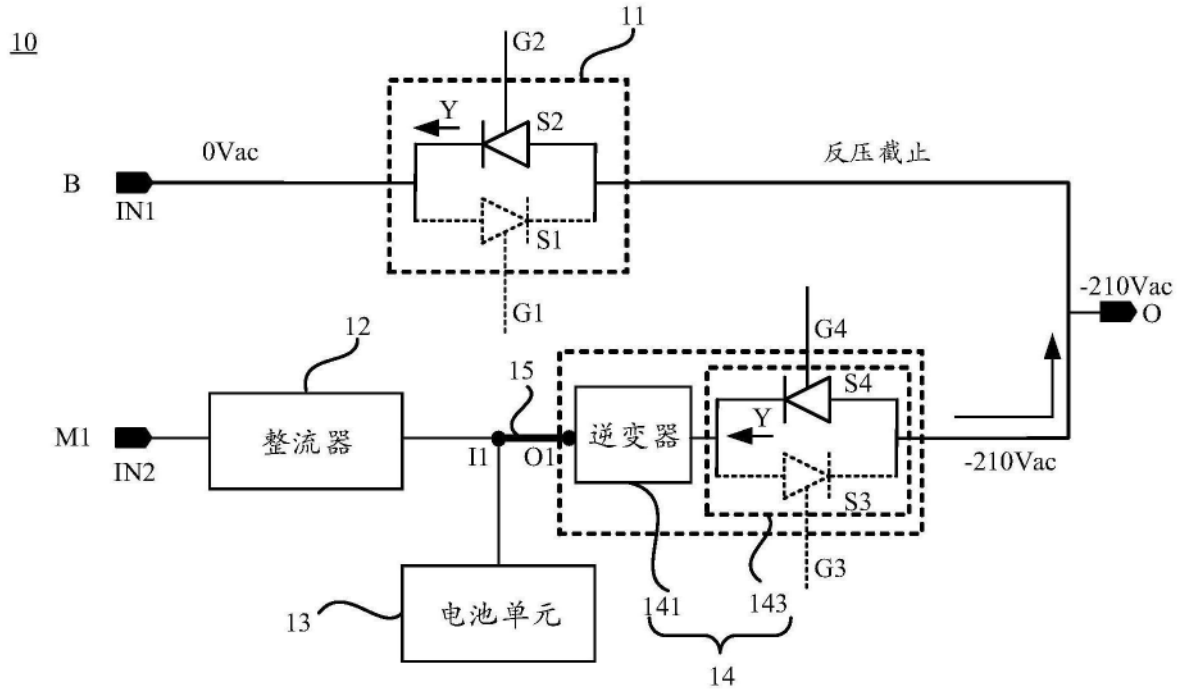


图12e

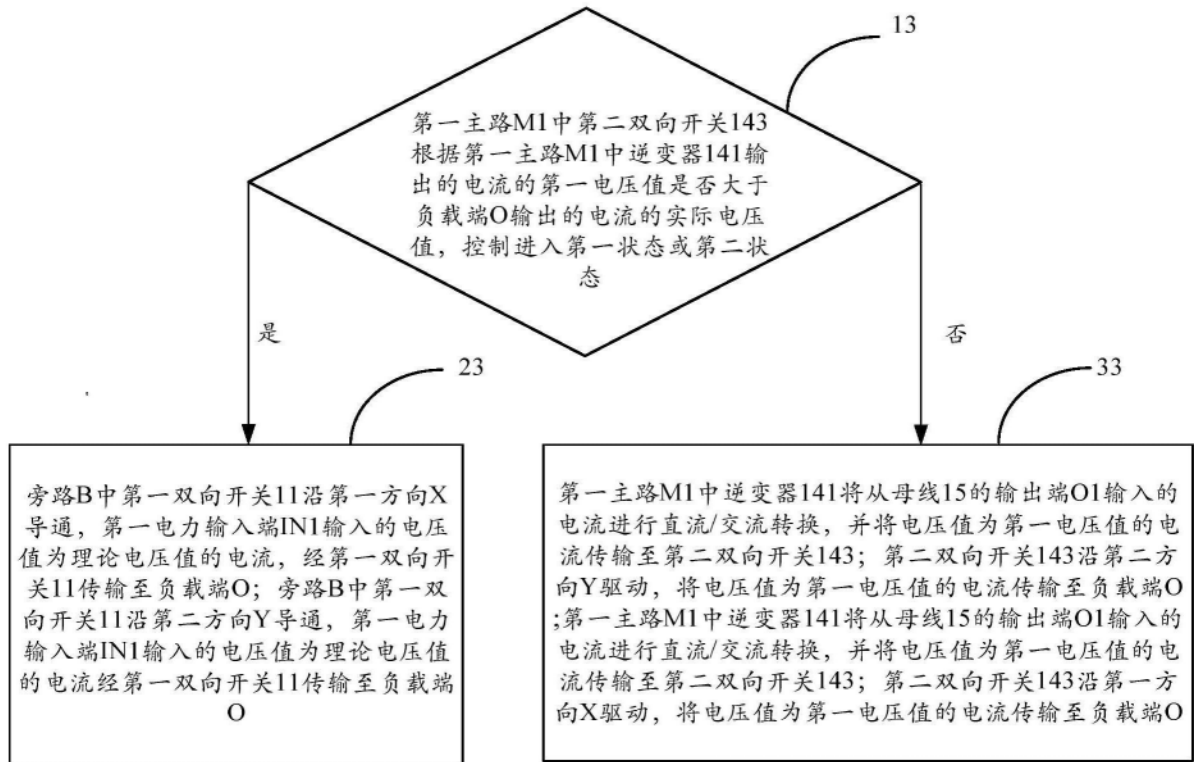


图13

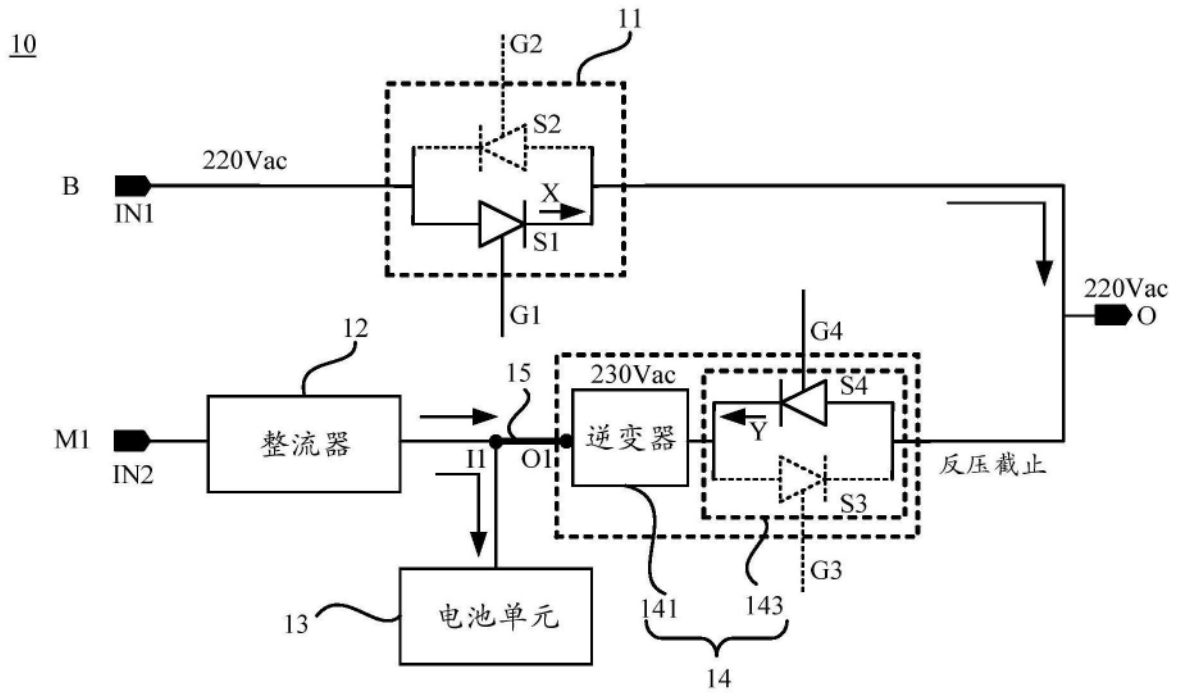


图14a

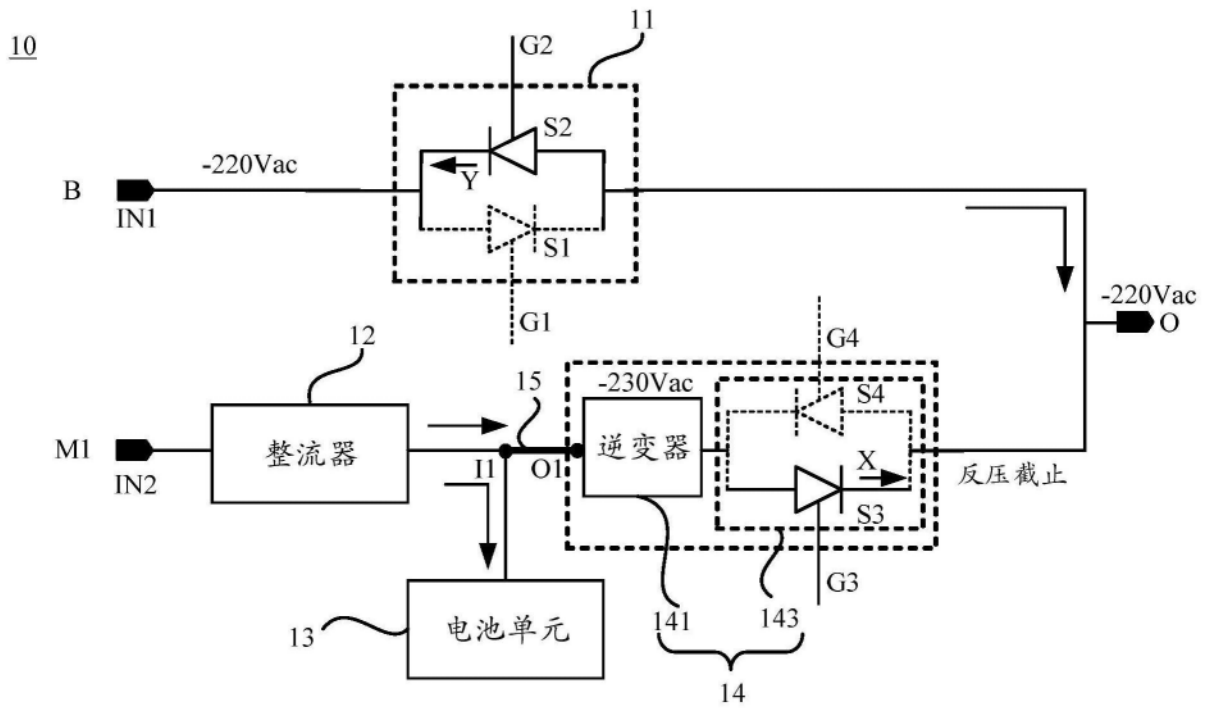


图14b

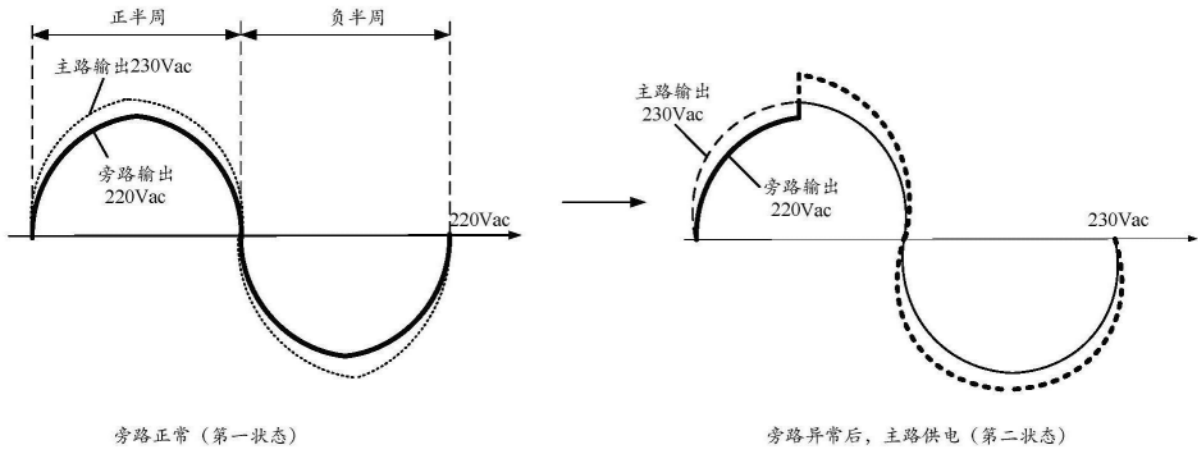


图14c

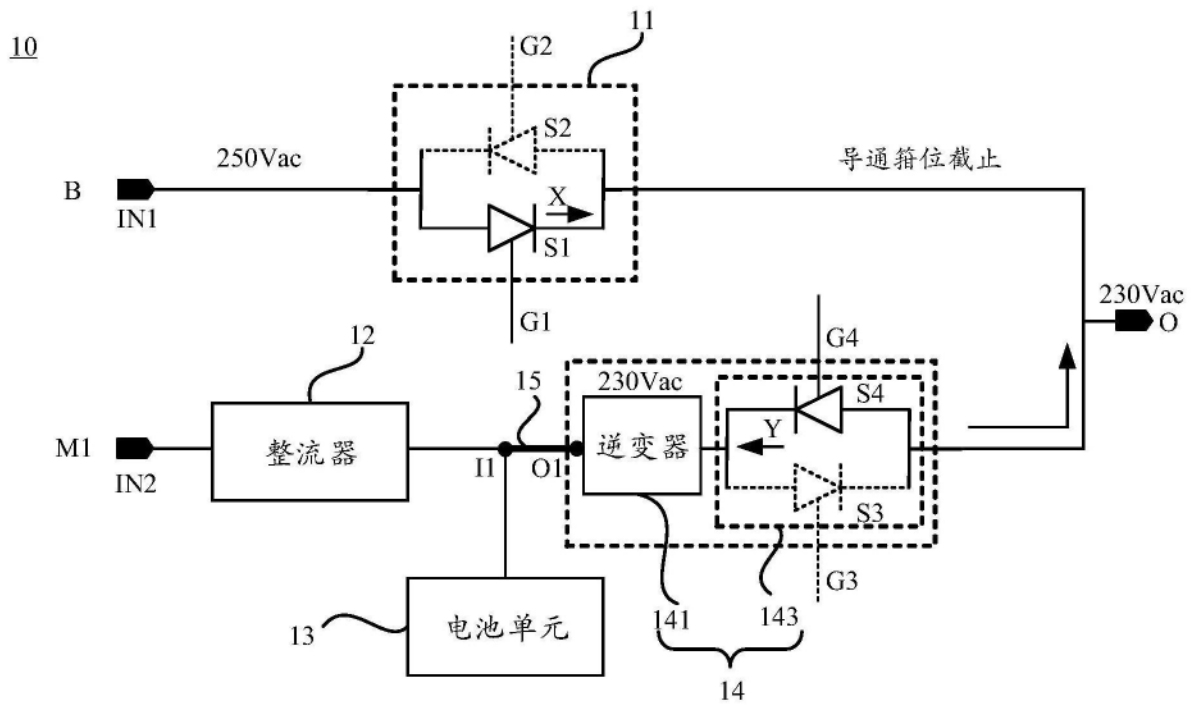


图14d

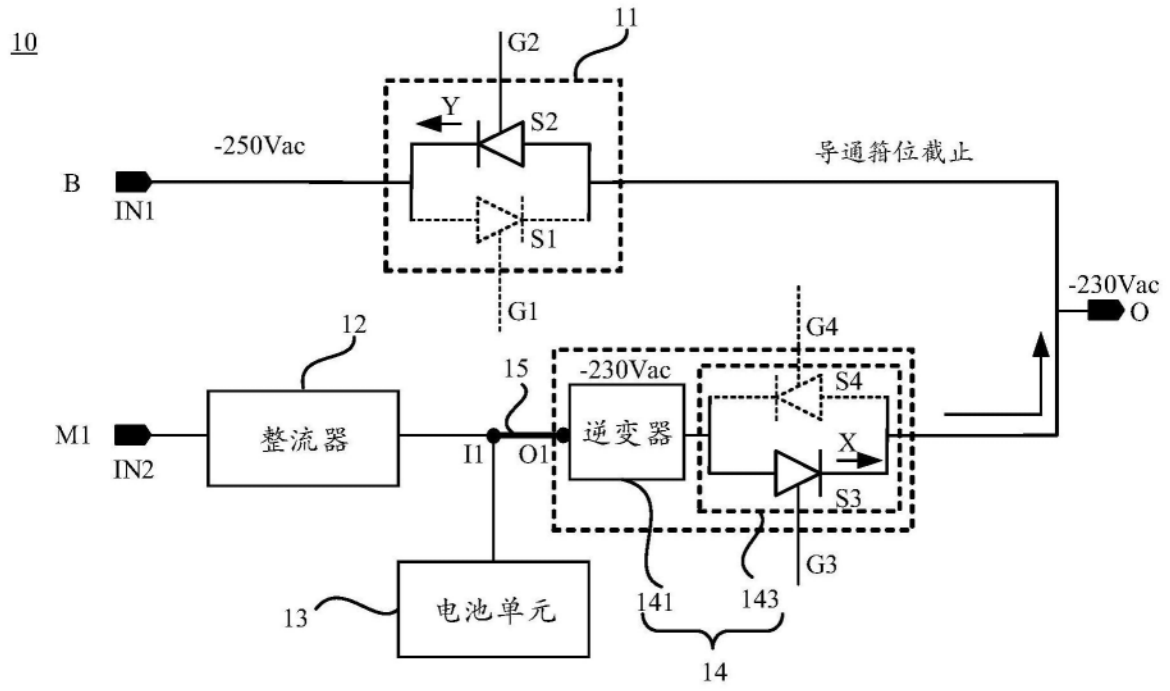


图14e

10

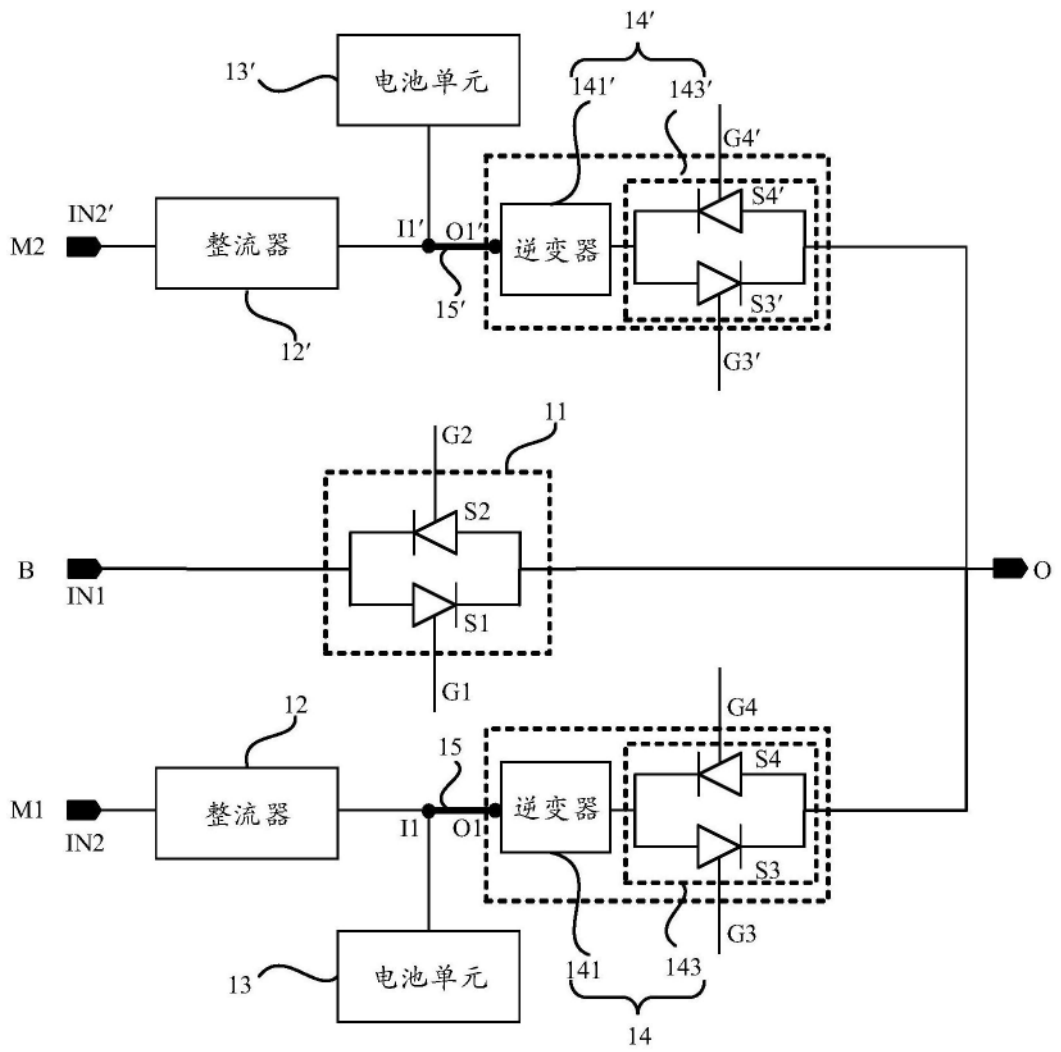


图15

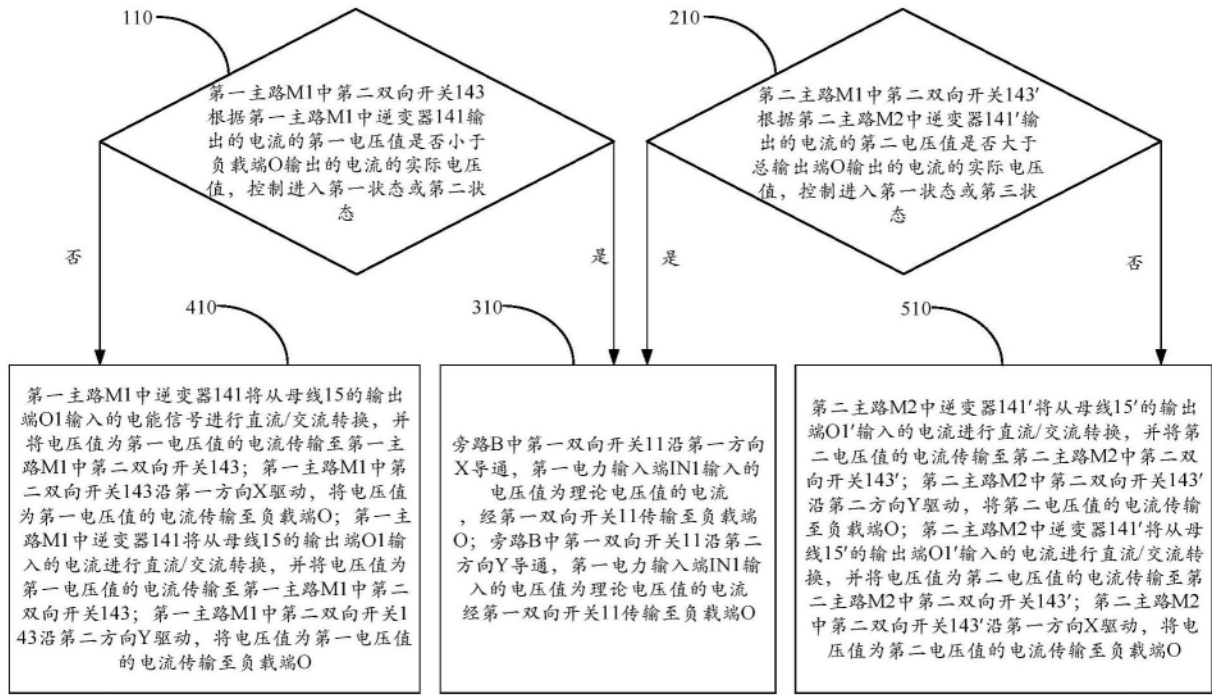


图16

10

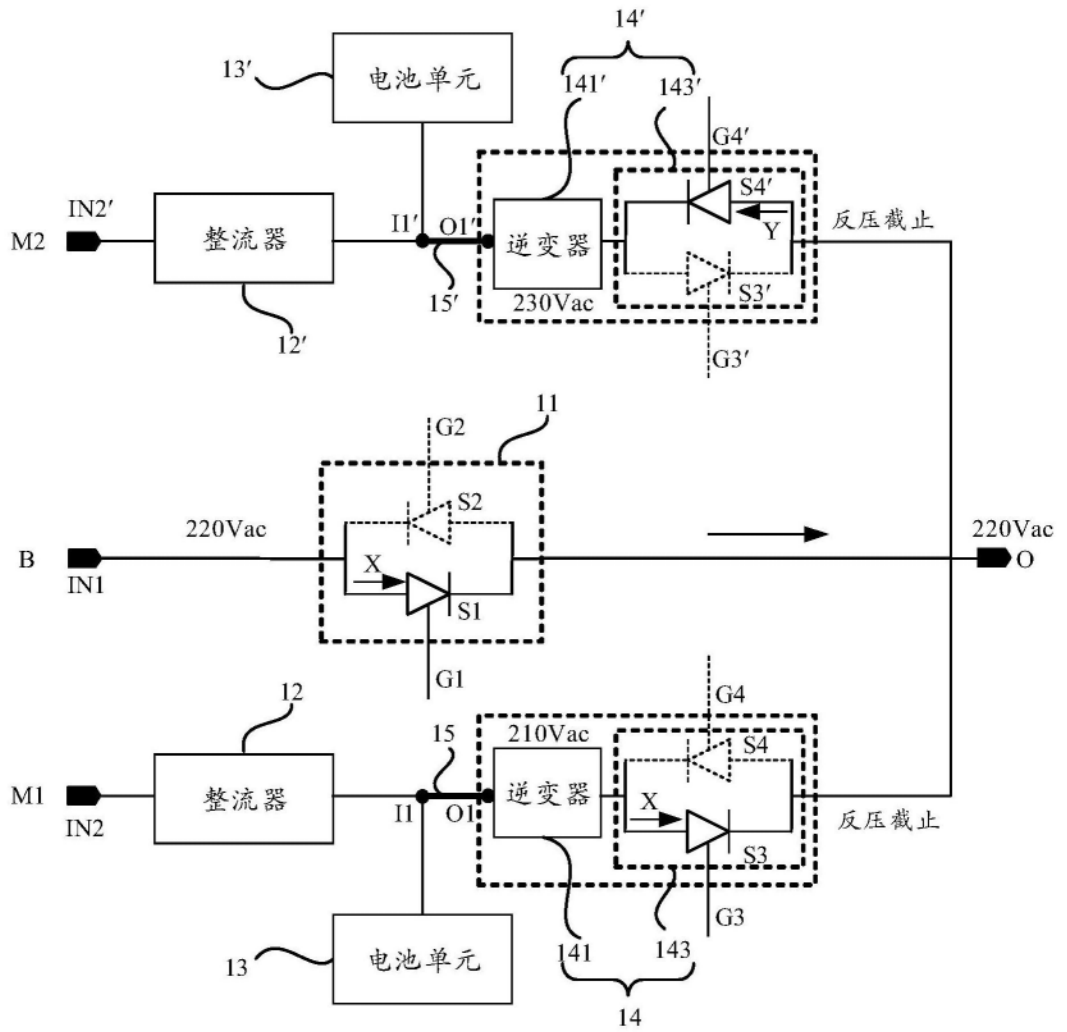


图17a



10

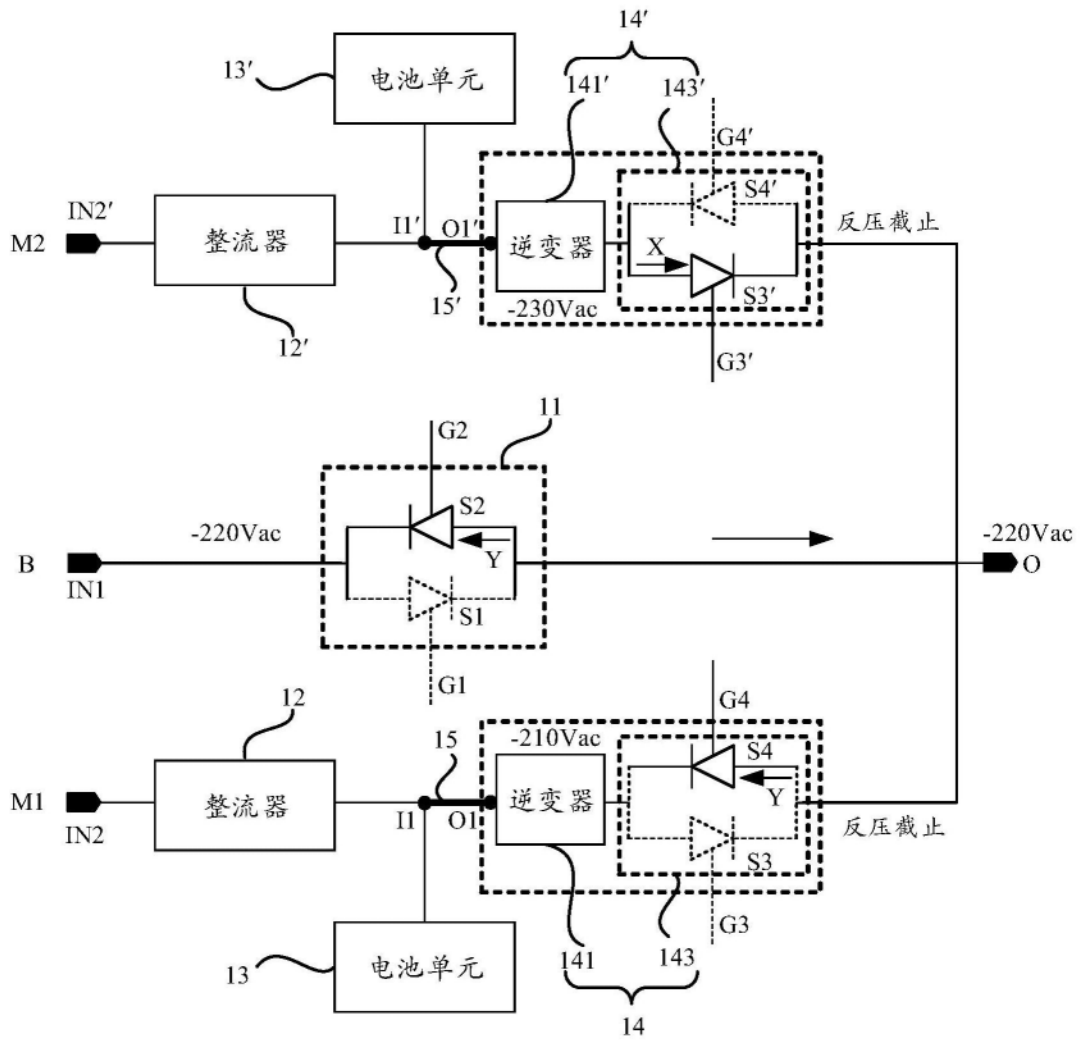


图17b

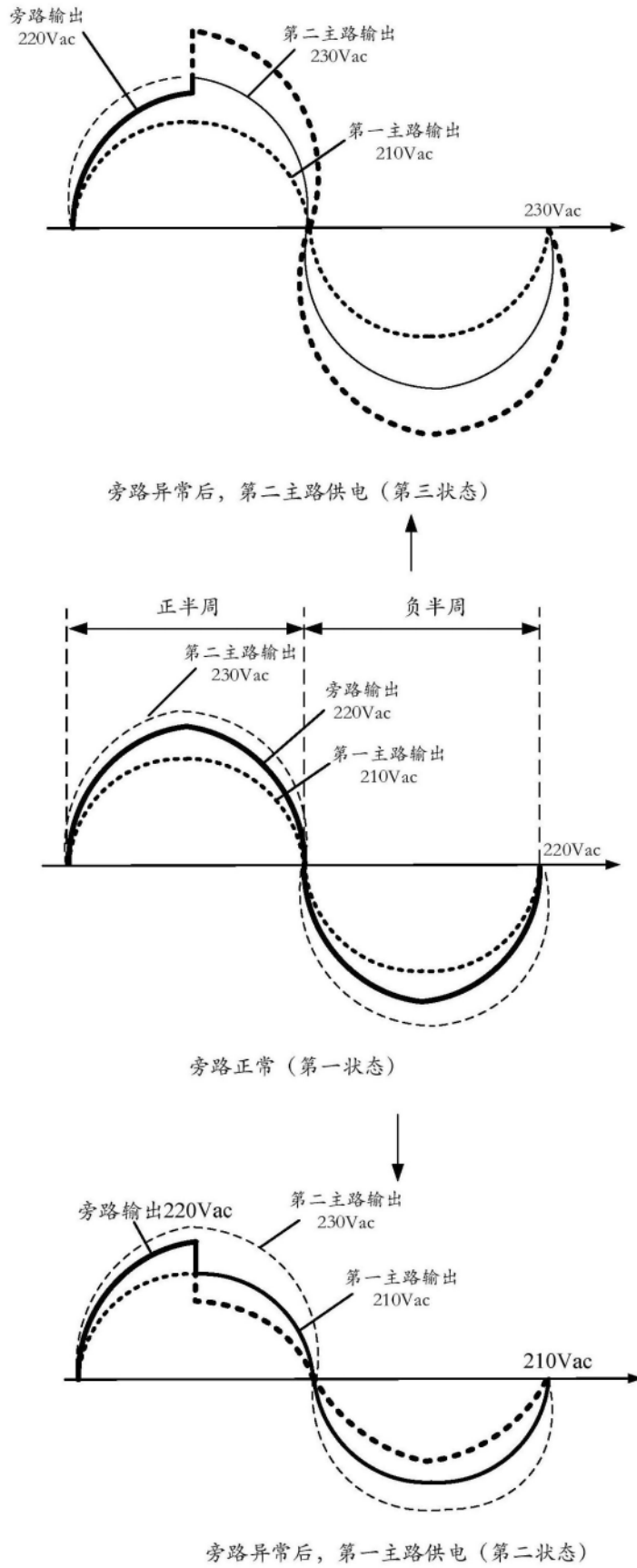


图17c

10

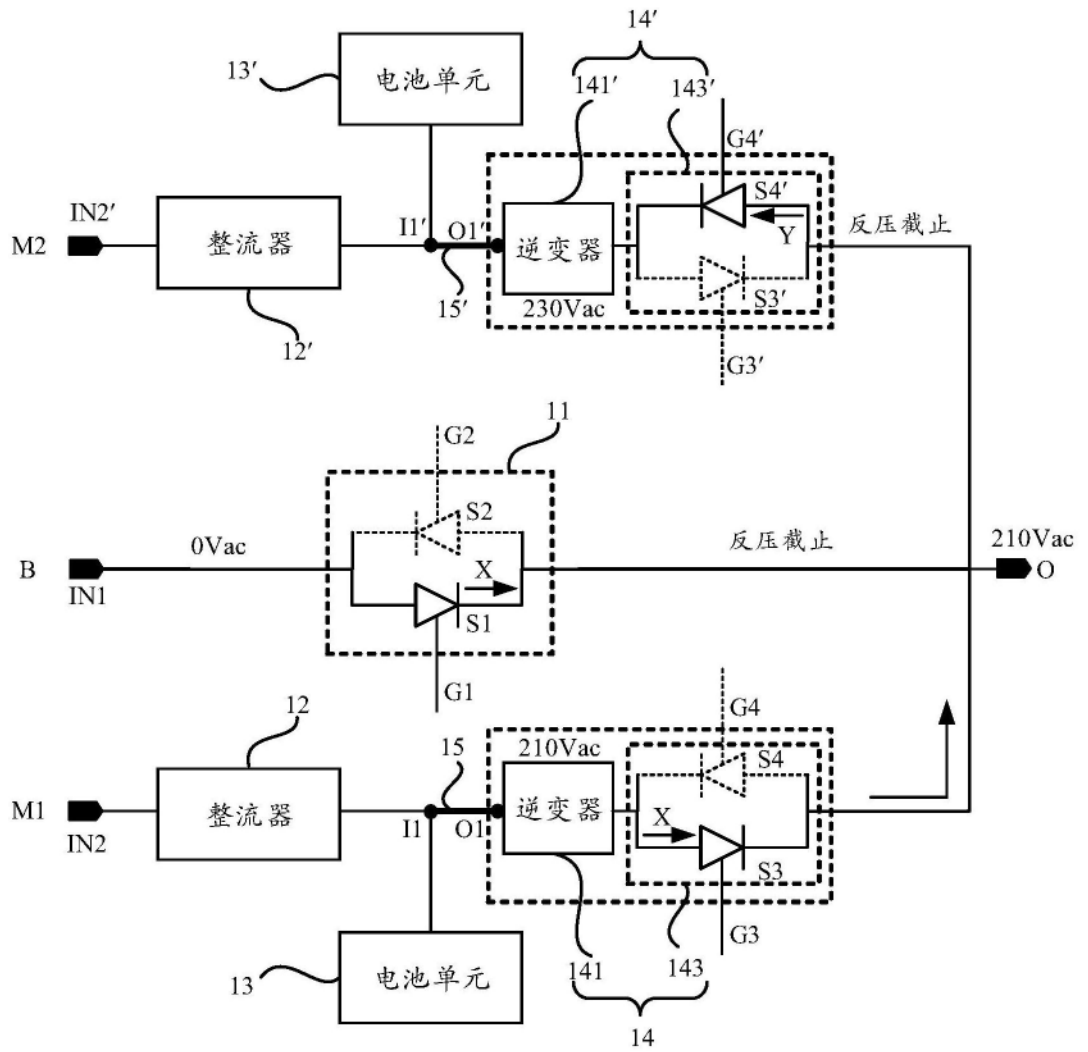


图17d

10

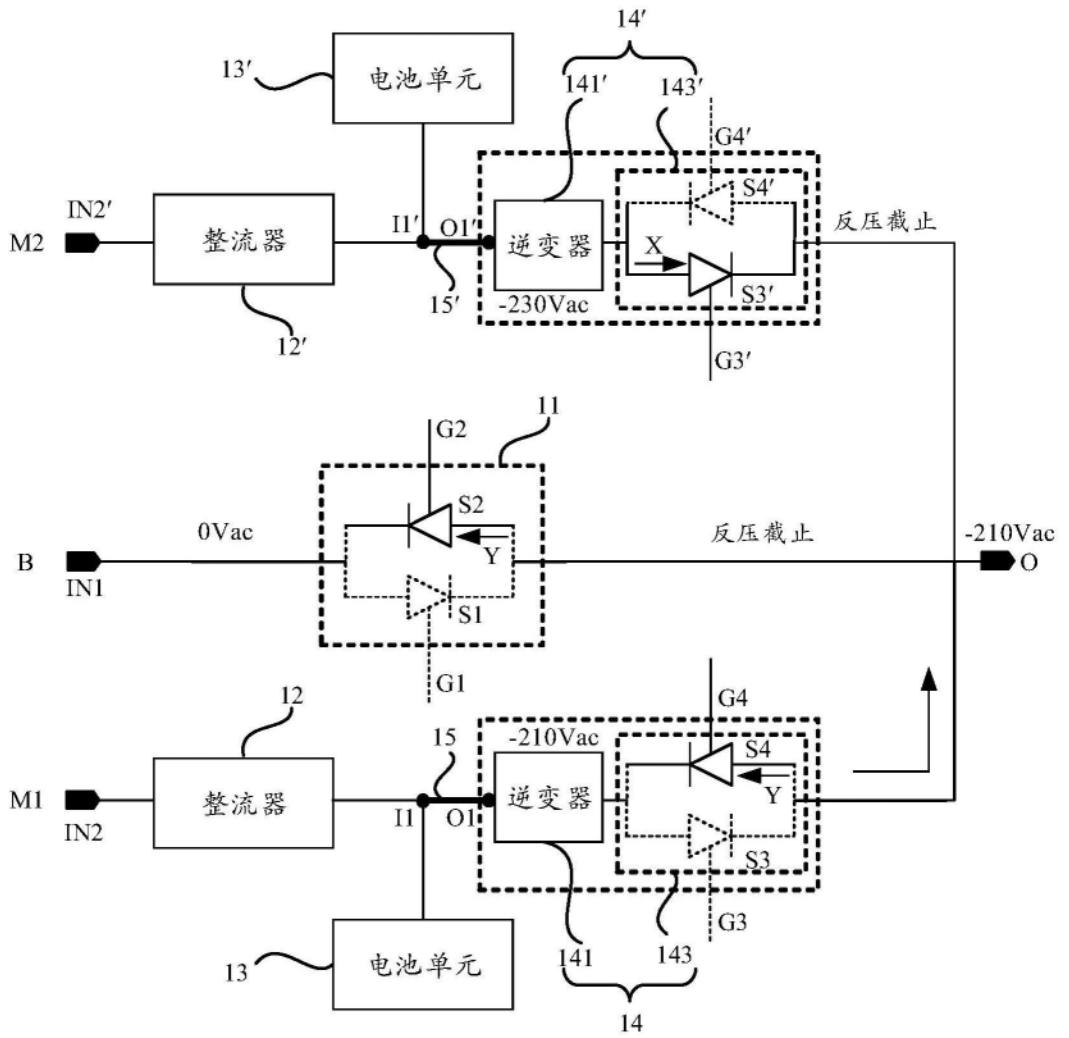


图17e

10

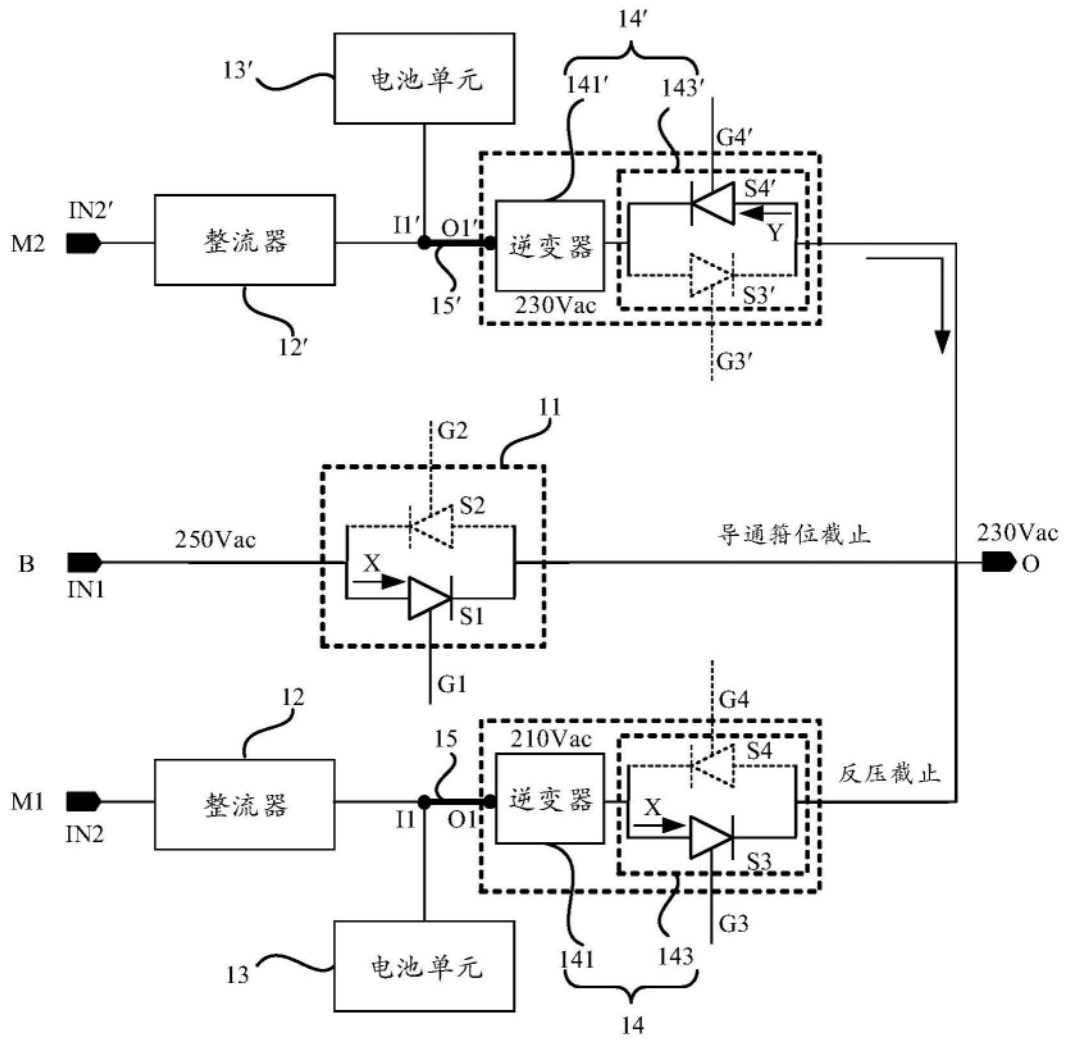


图17f

10

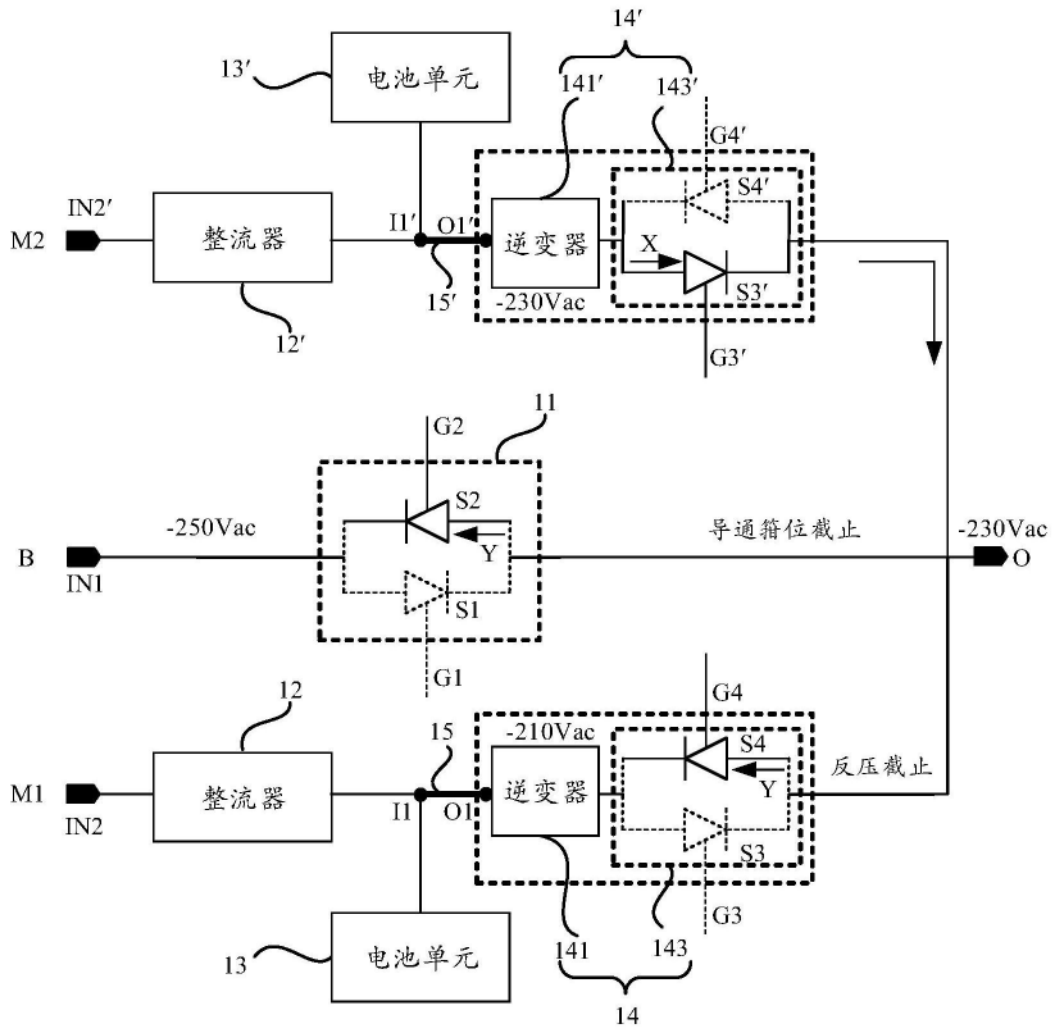


图17g