



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111555742 A

(43)申请公布日 2020.08.18

(21)申请号 202010377967.7

(22)申请日 2020.05.07

(71)申请人 漳州科华技术有限责任公司
地址 363000 福建省漳州市金峰工业区北
斗工业区

申请人 科华恒盛股份有限公司

(72)发明人 牛兴卓 郭震达 邱雄 崔玉洁
王强 洪在发

(74)专利代理机构 厦门龙格专利事务所(普通
合伙) 35207

代理人 娄焯明

(51)Int.Cl.

H03K 17/567(2006.01)

H02J 9/06(2006.01)

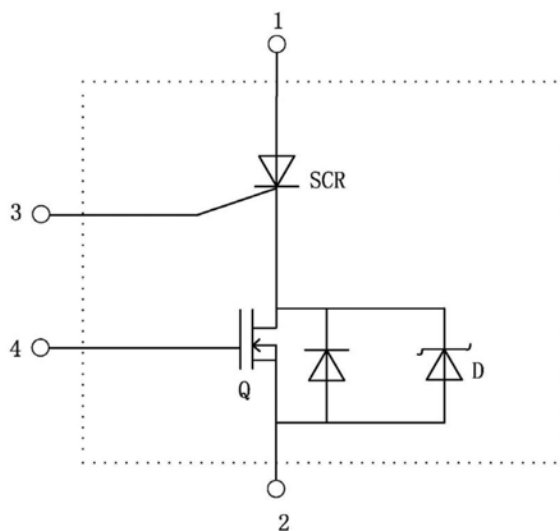
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种组合开关元件及不间断电源

(57)摘要

本发明公开了一种组合开关元件及不间断电源,组合开关元件包括MOS管、SCR和钳位器件,SCR的阳极形成组合开关元件的阳极,MOS管的源极形成组合开关元件的阴极;SCR的门极形成组合开关元件的第一信号输入端,MOS管的栅极形成组合开关元件的第二信号输入端;SCR的阴极与MOS管的漏极连接;钳位器件两端分别连接MOS管的源极和漏极。本发明的组合开关元件,充分结合了SCR的耐流大和耐压大的特性,以及MOS管的耐压小和耐流大的特性,使得组合开关元件可以应用在电流大和电压高的环境,且成本低廉,导通和关断速度快。本发明的不间断电源,旁路开关由两个上述的组合开关元件反向并联而成,有效避免了主路和旁路相互切换时,主路和旁路同时导通及掉线断电。



1. 一种组合开关元件,其特征是:包括MOS管、SCR和钳位器件,
所述SCR的阳极形成组合开关元件的阳极,所述MOS管的源极形成组合开关元件的阴极;

所述SCR的门极形成组合开关元件的第一信号输入端,所述MOS管的栅极形成组合开关元件的第二信号输入端;

所述SCR的阴极与MOS管的漏极连接;

所述钳位器件两端分别连接MOS管的源极和漏极。

2. 如权利要求1所述的一种组合开关元件,其特征在于:所述钳位器件为瞬态抑制二极管,所述瞬态抑制二极管的阳极与MOS管的源极连接,所述瞬态抑制二极管的阴极与MOS管的漏极连接。

3. 如权利要求1所述的一种组合开关元件,其特征在于:所述钳位器件为稳压二极管,所述稳压二极管的阳极与MOS管的源极连接,所述稳压二极管的阴极与MOS管的漏极连接。

4. 一种不间断电源,其特征在于:包括逆变输出模块和旁路输出模块,所述逆变输出模块和旁路输出模块均连接不间断电源的输出端;

还包括旁路开关,所述旁路输出模块通过所述旁路开关连接至不间断电源的输出端,所述旁路开关由两个权利要求1-3中任一项所述的组合开关元件反向并联形成。

5. 如权利要求4所述的一种不间断电源,其特征在于:还包括逆变输出开关,所述逆变输出模块通过所述逆变输出开关连接至与不间断电源的输出端,所述逆变输出开关由两个权利要求1-3中任一项所述的组合开关元件反向并联形成还包括旁路开关。

6. 如权利要求4所述的一种不间断电源,其特征在于:包括

第一电流感知模块,用于获取旁路输出模块至不间断电源输出端之间的旁路电流方向;

输入模块,用于接收并输出输入指令,所述输入指令包括旁向主切换指令;和

控制模块,用于根据旁向主切换指令和旁路电流方向关闭与旁路电流方向对应的正在工作的组合开关元件。

7. 如权利要求5所述的一种不间断电源,其特征在于:包括

第一电流感知模块,用于获取旁路输出模块至不间断电源输出端之间的旁路电流方向;

第二电流感知模块,用于获取逆变输出模块至不间断电源输出端之间的主路电流方向;

输入模块,用于接收输入指令,所述输入指令包括主向旁切换指令和旁向主切换指令;和

控制模块,当接收到主向旁切换指令时,用于根据主路电流方向关闭与主路电流方向对应的正在工作的组合开关元件;当接收到旁向主切换指令时,用于根据旁路电流方向关闭与旁路电流方向对应的正在工作的组合开关元件。

8. 一种不间断电源,其特征在于:包括逆变输出模块和旁路输出模块,所述逆变输出模块和旁路输出模块均连接不间断电源的输出端;

还包括逆变输出开关,所述逆变输出模块通过所述逆变输出开关连接至不间断电源的输出端,所述逆变输出开关由两个权利要求1-3中任一项所述的组合开关元件反向并联形

成。

9. 如权利要求8所述的一种不间断电源,其特征在于:包括
第二电流感知模块,用于获取逆变输出模块至不间断电源输出端之间的
主路电流方向;
输入模块,用于接收并输出输入指令,所述输入指令包括主向旁切换指令;
和控制模块,用于根据主向旁切换指令和主路电流方向关闭与主路电
流方向对应的正在工作的组合开关元件。

一种组合开关元件及不间断电源

技术领域

[0001] 本发明涉及开关器件领域,具体涉及一种组合开关元件及不间断电源。

背景技术

[0002] 晶闸管(Thyristor)是晶体闸流管的简称,又被称做可控硅整流器,在电路中文字符号为“V”、“VT”表示,在旧标准中用字母“SCR”表示。SCR属于双极型的器件,阻断电压高,通态压降低,电流容量大,使用于大中功率设备中,因此可控硅元件被广泛应用于各种电子设备和电子产品的电路中,多作可控整流、逆变、变频、调压、无触点开关等用途。

[0003] SCR是电流型控制型器件,它的内部是PNP四层半导体结构,SCR相当于一种固态开关,很容易被施加于门极的窄脉冲触发导通,并且脉冲消失后仍能维持导通;但是SCR是一种半控型器件,一旦开通,需要外加电压或外电路的作用才能使其关断,从而限制了SCR的应用。

[0004] 此外,为了提高供电的可靠性,目前的不间断电源(Uninterruptible Power Supply,UPS)通常会配置有主路和旁路两路电源输入,主路通过市电进行供电或者在市电故障时通过储能单元(例如蓄电池)进行供电,旁路连接备用电源(例如其它市电供电或发电机发电),在主路发生故障时通过备用电源供电,也即UPS的主路和旁路通常不是同时工作的。但由于旁路开关多采用SCR,而SCR的关断需要在外加电压或外电路的作用下使流过晶闸管的电流降到接近于零的某一数值以下,且SCR等开关元件非理想器件,存在非理想导通的情况,即在导通的时候会有延迟,因此在旁路和主路互相切换的过程中,如旁路向主路切换的过程中由于SCR的关断时间长,可能存在旁路和主路同时导通的情况,而在主路向旁路切换的过程中由于SCR导通的延迟,可能存在旁路掉线断电的情况,从而影响使用,本发明由此产生。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服背景技术中存在的上述缺陷或问题,提供一种组合开关元件,其可控制SCR导通和关断,且可应用于电流大和电压大的环境中,且成本低廉,导通和关断速度快;同时,本发明还提供一种不间断电源,该不间断电源可在主路和旁路相互切换的过程中,有效防止主路和旁路同时导通及掉线断电。

[0006] 为达成上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 技术方案一,一种组合开关元件,包括MOS管、SCR和钳位器件,所述SCR的阳极形成组合开关元件的阳极,所述MOS管的源极形成组合开关元件的阴极;所述SCR的门极形成组合开关元件的第一信号输入端,所述MOS管的栅极形成组合开关元件的第二信号输入端;所述MOS管的漏极与SCR的阴极连接;所述钳位器件两端分别连接MOS管的源极和漏极。

[0008] 基于技术方案一,还设有技术方案二,技术方案二中,所述钳位器件为瞬态抑制二极管,所述瞬态抑制二极管的阳极与MOS管的源极连接,所述瞬态抑制二极管的阴极与MOS管的漏极连接。

[0009] 基于技术方案一,还设有技术方案三,技术方案三中,所述钳位器件为稳压二极管,所述稳压二极管的阳极与MOS管的源极连接,所述稳压二极管的阴极与MOS管的漏极连接。

[0010] 技术方案四,本发明还提供一种不间断电源,包括逆变输出模块和旁路输出模块,所述逆变输出模块和旁路输出模块均连接不间断电源的输出端;还包括旁路开关,所述旁路输出模块通过所述旁路开关连接至不间断电源的输出端,所述旁路开关由两个技术方案一、二或三中任一项的组合开关元件反向并联形成。

[0011] 基于技术方案四,还设有技术方案五,技术方案五中,还包括逆变输出开关,所述逆变输出模块通过所述逆变输出开关连接至与不间断电源的输出端,所述逆变输出开关由两个技术方案一、二或三中任一项的组合开关元件反向并联形成还包括旁路开关。

[0012] 基于技术方案四,还设有技术方案六,技术方案六中,还包括第一电流感知模块,用于获取旁路输出模块至不间断电源输出端之间的旁路电流方向;输入模块,用于接收并输出输入指令,所述输入指令包括旁向主切换指令;和控制模块,用于根据旁向主切换指令和旁路电流方向关闭与旁路电流方向对应的正在工作的组合开关元件。

[0013] 基于技术方案五,还设有技术方案七,技术方案七中,还包括第一电流感知模块,用于获取旁路输出模块至不间断电源输出端之间的旁路电流方向;第二电流感知模块,用于获取逆变输出模块至不间断电源输出端之间的的主路电流方向;输入模块,用于接收输入指令,所述输入指令包括主向旁切换指令和旁向主切换指令;和控制模块,当接收到主向旁切换指令时,用于根据主路电流方向关闭与主路电流方向对应的正在工作的组合开关元件;当接收到旁向主切换指令时,用于根据旁路电流方向关闭与旁路电流方向对应的正在工作的组合开关元件。

[0014] 本发明同时还提供另一种不间断电源,以下标记为技术方案八,包括逆变输出模块和旁路输出模块,所述逆变输出模块和旁路输出模块均连接不间断电源的输出端;还包括逆变输出开关,所述逆变输出模块通过所述逆变输出开关连接至不间断电源的输出端,所述逆变输出开关由两个技术方案一、二或三中任一项的组合开关元件反向并联形成。

[0015] 基于技术方案八,还设有技术方案九,技术方案九中,该不间断电源包括第二电流感知模块,用于获取逆变输出模块至不间断电源输出端之间的的主路电流方向;输入模块,用于接收并输出输入指令,所述输入指令包括主向旁切换指令;和控制模块,用于根据主向旁切换指令和主路电流方向关闭与主路电流方向对应的正在工作的组合开关元件。

[0016] 由上述对本发明的描述可知,相对于现有技术,本发明具有的如下有益效果:

[0017] 1、技术方案一中,本发明的组合开关元件,将SCR与MOS管串联,需要导通组合开关元件时,在第一信号输入端和第二信号端分别注入驱动电流驱动信号,如此,使得SCR和MOS管均处于导通状态;需要关闭组合开关元件时,在第二信号输入端施加关断信号以使MOS处于关断状态,MOS管关断后,流过SCR的电流降低到接近于零的某一数值以下,SCR关断。MOS管关断时,MOS管的漏极端电位升高,而钳位器件的设置则可以使得电流从钳位器件中流过,从而防止了MOS管损坏。本发明的组合开关元件,充分结合了SCR的耐流大和耐压大的特性,以及MOS管的耐压小和耐流大的特性,使得组合开关元件可以应用在电流大和电压高的环境,且成本低廉,导通和关断速度快。

[0018] 2、技术方案二中,钳位器件为瞬态抑制二极管,反应更为灵敏,且成本低廉。

[0019] 3、技术方案三中，钳位器件为稳压二极管，成本低廉。

[0020] 4、技术方案四中，本发明同时提供一种不间断电源，旁路输出模块的旁路开关由两个上述的组合开关元件并联而成，替代了现有技术中的SCR，组合开关元件在导通时只需在第一信号输入端和第二信号输入端分别注入驱动电流驱动信号，而关断时只需在第二信号输入端施加关断信号，导通和关断速度快，如此在主路和旁路相互切换的过程中，如旁路向主路切换的过程中，组合开关元件的关断速度快，不会出现由于旁路输出模块关断时间过长导致的逆变输出模块和旁路输出模块同时导通的情况，而在主路向旁路切换的过程中，由于组合开关元件采用注入电流驱动信号导通，而SCR导通是在承受正向电压时，在门极注入驱动电流导通，组合开关元件的导通更为理想，也即导通速度更快，因此不会出现由于旁路开关延迟导通导致的旁路输出模块掉线断电的情况；且组合开关元件可以耐高电压和高电流，更为安全。

[0021] 5、技术方案五中，逆变输出模块的逆变输出开关由两个上述的组合开关元件反向并联而成，如此，可以通过控制旁路开关和逆变输出开关的通断来控制旁路和主路的相互切换，如在旁路向主路切换的过程中，可以控制旁路开关关断和逆变输出开关开通，由于旁路开关和逆变输出开关的开通和关断速度快，不容易出现由于旁路开关关断时间过长导致的逆变输出模块和旁路输出模块同时导通的情况，或由于逆变输出开关开通时间延长导致的逆变输出模块掉线断电的情况，主路向旁路切换的过程也一样。因此，本发明的不间断电源有效防止了主路和旁路相互切换的过程中，逆变输出模块和旁路输出模块同时导通的情况，以及逆变输出模块或旁路输出模块掉线断电的情况。

[0022] 6、技术方案六中，不间断电源在旁路模式时，在某一时刻，旁路开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个处于工作状态，控制模块接收到旁向主切换指令时，一般而言会关闭旁路开关，而在本技术方案中控制模块根据旁路电流方向即可知晓当前正在工作的组合开关元件，从而关闭正在工作的组合开关元件，也即旁路开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个被关闭，这是因为在旁路切换主路时，旁路由备用电源供电，备用电源也会关闭，因此无需关闭两个组合开关元件即可使旁路输出彻底关闭，从而避免了多余的开关动作。

[0023] 7、技术方案七中，可以通过控制旁路开关和逆变输出开关的通断来控制旁路和主路的相互切换，不间断电源在主路模式时，在某一时刻，逆变输出开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个处于工作状态，控制模块接收到主向旁切换指令时，一般而言会关闭逆变输出开关，而在本技术方案中控制模块根据主路电流方向即可知晓当前正在工作的组合开关元件，从而关闭正在工作的组合开关元件，也即逆变输出开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个被关闭，这是因为在主路切换旁路时，逆变输出模块也会关闭，因此无需关闭两个组合开关元件即可使主路输出彻底关闭，从而避免了多余的开关动作；不间断电源在旁路模式时，在某一时刻，旁路开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个处于工作状态，控制模块接收到旁向主切换指令时，一般而言会关闭旁路开关，而在本技术方案中控制模块根据旁路电流方向即可知晓当前正在工作的组合开关元件，从而关闭正在工作的组合开关元件，也即旁路开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个被关闭，这是因为在旁路切换主路时，旁路由备用电源供电，备用电源也会关闭，因此无需关闭两个组合开关元件即可使旁路输出彻底关闭，从而避免了多余的开关动作。

[0024] 8、技术方案八中,逆变输出模块的逆变输出开关由两个上述的组合开关元件并联而成,替代了现有技术中的SCR,组合开关元件在导通时只需在第一信号输入端和第二信号输入端分别注入驱动电流驱动信号,而关断时只需在第二信号输入端施加关断信号,导通和关断速度快,如此在主路和旁路相互切换的过程中,如主路向旁路切换的过程中,组合开关元件的关断速度快,不会出现由于逆变输出模块关断时间过长导致的逆变输出模块和旁路输出模块同时导通的情况,而在旁路向主路切换的过程中,由于组合开关元件采用注入电流驱动信号导通,而SCR导通是在承受正向电压时,在门极注入驱动电流导通,组合开关元件的导通更为理想,也即导通速度更快,因此不会出现由于逆变输出开关延迟导通导致的逆变输出模块掉线断电的情况;且组合开关元件可以耐高电压和高电流,更为安全。

[0025] 9、技术方案九中,不间断电源在主路模式时,在某一时刻,逆变输出开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个处于工作状态,控制模块接收到主向旁切换指令时,一般而言会关闭逆变输出开关,而在本技术方案中控制模块根据主路电流方向即可知晓当前正在工作的组合开关元件,从而关闭正在工作的组合开关元件,也即逆变输出开关上两个反向并联的组合开关元件中只有一个被关闭,这是因为在主路切换旁路时,逆变输出模块也会关闭,因此无需关闭两个组合开关元件即可使主路输出彻底关闭,从而避免了多余的开关动作。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明实施例的示意图。

[0028] 图2为本发明实施例的不间断电源的示意图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的优选实施例,且不应被看作对其他实施例的排除。基于本发明实施例,本领域的普通技术人员在不作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 本发明的权利要求书、说明书及上述附图中,除非另有明确限定,如使用术语“第一”、“第二”或“第三”等,都是为了区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。

[0031] 本发明的权利要求书、说明书及上述附图中,如使用术语“包括”、“具有”以及它们的变形,意图在于“包含但不限于”。

[0032] 如图1所示,一种组合开关元件,包括MOS管Q、SCR和钳位器件,所述SCR的阳极形成组合开关元件的阳极1,所述MOS管Q的源极形成组合开关元件的阴极2;所述SCR的门极形成组合开关元件的第一信号输入端3,所述MOS管的栅极形成组合开关元件的第二信号输入端4;所述MOS管Q的漏极与SCR的阴极连接;所述钳位器件两端分别连接MOS管Q的源极和漏极,其中,钳位器件为瞬态抑制二极管或稳压二极管,其中,TVS管是在稳压管工艺基础上发展起来的一种新产品,外形与普通二极管无异,当TVS管两端经受瞬间的高能量冲击时,它能

以纳秒量级的速度使其阻抗骤然降低,同时吸收一个大电流,将其两端间的电压箝位在一个预定的数值上,从而确保电路元件免受瞬态高能量的冲击而损坏。在本实施例中,所述钳位二极管为稳压二极管D,所述稳压二极管D的阳极与MOS管Q的源极连接,所述稳压二极管D的阴极与MOS管Q的漏极连接。

[0033] 本实施例中,MOS管Q为N型MOS管,应理解,MOS管也可以为P型MOS,本发明对此不再详细描述。

[0034] 本发明的组合开关元件,将SCR与MOS管串联,需要导通组合开关元件时,在第一信号输入端3和第二信号端输入端4分别注入驱动电流信号,此时,在门极电压为正,且本身承受正电压时,晶闸管SCR进入导通状态;若承受电压一直为正,则晶闸管一直导通,直到主电路电压或电流减小,到零时关断,因此门极只起到触发作用。而MOS管的栅极G与源极S之间将存在电压 V_{GS} ,MOS管处于放大区,MOS管的漏极D和源极S之间也导通。如此,使得SCR和MOS管均处于导通状态,需要关闭组合开关元件时,在第二信号输入端4施加关断信号以使MOS管处于关断状态,MOS管关断时,MOS管的漏极端电位升高,而钳位器件的设置则可以使得电流从钳位器件中流过,从而防止了MOS管损坏,而MOS管关断后,流过SCR的电流降低到接近于零的某一数值以下,SCR关断。本发明的组合开关元件,充分结合了SCR的耐流大和耐压大的特性,以及MOS管的耐压小和耐流大的特性,使得组合开关元件可以应用在电流大和电压高的环境,且成本低廉,导通和关断速度快。

[0035] 本发明同时提供一种不间断电源,如图2所示,该不间断电源包括逆变输出模块、逆变输出开关23、旁路输出模块和旁路开关10,其中,逆变输出模块包括整流单元20、储能单元21和逆变器22,逆变输出模块通过逆变输出开关23连接至不间断电源的输出端,逆变输出开关23由两个上述的组合开关元件反向并联形成,旁路输出模块通过旁路开关10连接至不间断电源的输出端,旁路开关10由两个上述的组合开关元件反向并联形成。

[0036] 应理解,主路上也可以不设置上述逆变输出开关23,而只在旁路上设置上述旁路开关10,主路的输出可通过启闭逆变输出模块来控制,在旁路向主路切换过程中,可通过关闭旁路开关10关闭旁路输出,使不间断电源工作在主路模式下;同样地,旁路上也可以不设置上述旁路开关10,而只在主路上设置上述逆变输出开关23,旁路的输出可通过启闭旁路的备用电源来控制,在主路向旁路切换过程中,可通过关闭逆变输出开关23关闭主路输出,使不间断电源工作在旁路模式下。本实施例优选通过设置逆变输出开关和旁路开关实现主路和旁路的切换。

[0037] UPS工作在旁路输出模式时,可以闭合旁路开关10,并断开逆变输出开关23,旁路电源输入通过旁路开关10向负载输出。

[0038] UPS工作在主路输出模式时,可以闭合逆变输出开关23,并断开旁路开关10,主路电源输入通过整流单元20、逆变器22和逆变输出开关23向负载提供主路供电。

[0039] 旁路开关10和逆变输出开关23均由两个上述的组合开关元件反向并联而成,替代了现有技术中的SCR,组合开关元件在导通时只需在第一信号输入端3和第二信号输入端4分别注入驱动电流驱动信号,而关断时只需在第二信号输入端4施加关断信号,导通和关断速度更快。

[0040] 在现有技术中,由于旁路开关和逆变输出开关均采用两个SCR反向并联而成,SCR的关断速度慢,在主路和旁路相互切换的过程中,如果同时操作旁路开关和逆变输出开关,

即在打开逆变输出开关时关闭旁路开关,或在打开旁路开关时关闭逆变输出开关,可能会出现主路和旁路同时导通的情况,而如果错开操作主路开关和旁路开关,即先打开逆变输出开关再关闭旁路开关,或先打开旁路开关再关闭逆变输出开关,则可能会由于SCR非理想导通导致SCR开通时间延长,从而导致逆变输出模块或旁路输出模块掉线断电。

[0041] 在本实施例中,不间断电源还包括第一电流感知模块、第二电流感知模块、输入模块和控制模块(图中未示出)。其中,第一电流感知模块于获取旁路输出模块至不间断电源输出端之间的旁路电流方向,第二电流感知模块用于获取逆变输出模块至不间断电源输出端之间的的主路电流方向,第一电流感知模块和第二电流感知模块均可通过电路或软件实现,本发明对此不做详细描述。输入模块用于接收输入指令,所述输入指令包括主向旁切换指令和旁向主切换指令,输入指令可人为输入,也可由UPS结合采集的状态信息后输入;控制模块接收输入指令,且当控制模块接收到主向旁切换指令时,用于根据主路电流方向关闭与主路电流方向对应的正在工作的组合开关元件;当控制模块接收到旁向主切换指令时,用于根据旁路电流方向关闭与旁路电流方向对应的正在工作的组合开关元件。

[0042] 具体而言,通过输入模块输入主向旁切换指令时,控制模块接收到主向旁切换指令后,在旁路开关10的两个反向并联的组合开关元件的第一信号输入端3和第二信号输入端4分别注入驱动电路信号以打开旁路开关10,输出逆变器22的关闭信号,并查询第二电流感知模块的主路电流方向,根据主路电流方向即可知晓当前正在工作的组合开关元件,从而关闭正在工作的组合开关元件,即向该组合开关元件的第二信号输入端4施加关断信号以断开该组合开关元件。应理解,控制模块控制旁路开关10导通、控制逆变器22关闭和控制与主路电路方向对应的正在工作的组合开关元件关闭是同时进行的,由于组合开关元件的导通和关断速度快,逆变输出开关23上正在工作的组合开关元件相较于逆变器会先关断,而逆变器会在逆变输出开关23上另一个处于非工作状态的组合开关元件进入工作状态之前关断,从而彻底关闭主路输出;且由于旁路开关10的导通速度快,逆变输出开关23的关断速度快,不容易出现由于逆变输出开关23关断时间过长导致的逆变输出模块和旁路输出模块同时导通的情况,或由于旁路开关10开通时间延长导致的旁路输出模块掉线断电的情况,并实现了只关闭逆变输出开关23上两个反向并联的组合开关元件中的一个即可关闭主路输出的效果,避免了多余的开关动作。

[0043] 通过输入模块输入旁向主切换指令时,控制模块接收到旁向主切换指令后,在逆变输出开关23的两个反向并联的组合开关元件的第一信号输入端3和第二信号输入端4分别注入驱动电路信号以打开逆变输出开关23,输出备用电源的关闭信号,并查询第一电流感知模块的旁路电流方向,根据旁路电流方向即可知晓当前正在工作的组合开关元件,从而关闭正在工作的组合开关元件,即向该组合开关元件的第二信号输入端4施加关断信号以断开该组合开关元件。应理解,控制模块控制逆变输出开关23导通、控制备用电源关闭和控制与旁路电路方向对应的正在工作的组合开关元件关闭是同时进行的,由于组合开关元件的导通和关断速度快,旁路开关10上正在工作的组合开关元件相较于备用电源会先关断,而备用电源会在旁路开关10上另一个处于非工作状态的组合开关元件进入工作状态之前关断,从而彻底关闭旁路输出;且由于逆变输出开关23的导通速度快,旁路开关10的关断速度快,不容易出现由于旁路开关10关断时间过长导致的逆变输出模块和旁路输出模块同时导通的情况,或由于逆变输出开关23开通时间延长导致的旁路输出模块掉线断电的情

况,并实现了只关闭旁路开关10上两个反向并联的组合开关元件中的一个即可关闭旁路输出的效果,避免了多余的开关动作。

[0044] 本发明的不间断电源在主路和旁路相互切换的过程中,有效防止了逆变输出模块和旁路输出模块同时导通的情况,以及逆变输出模块或旁路输出模块掉线断电的情况,且避免了多余的开关动作,组合开关元件可以耐高电压和高电流,更为安全。

[0045] 上述说明书和实施例的描述,用于解释本发明保护范围,但并不构成对本发明保护范围的限定。通过本发明或上述实施例的启示,本领域普通技术人员结合公知常识、本领域的普通技术知识和/或现有技术,通过合乎逻辑的分析、推理或有限的试验可以得到的对本发明实施例或其中一部分技术特征的修改、等同替换或其他改进,均应包含在本发明的保护范围之内。

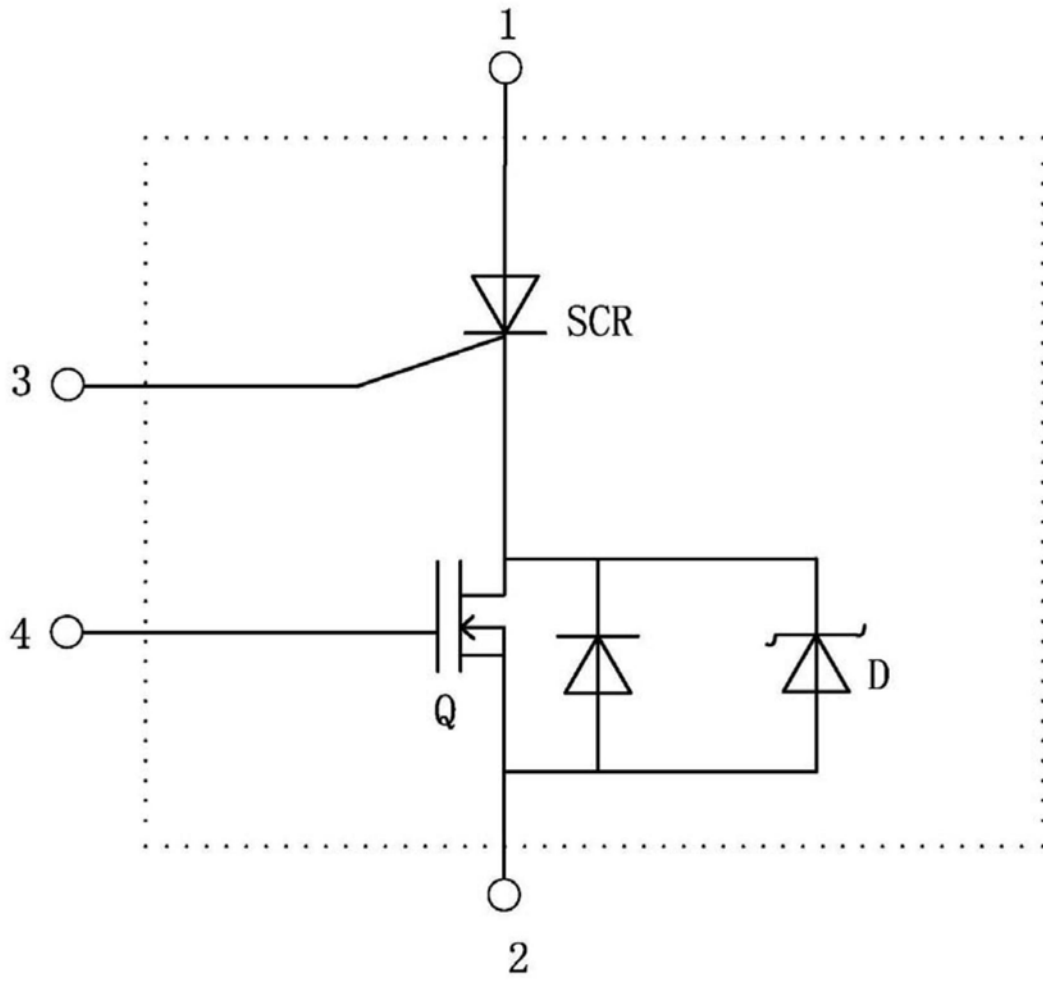


图1

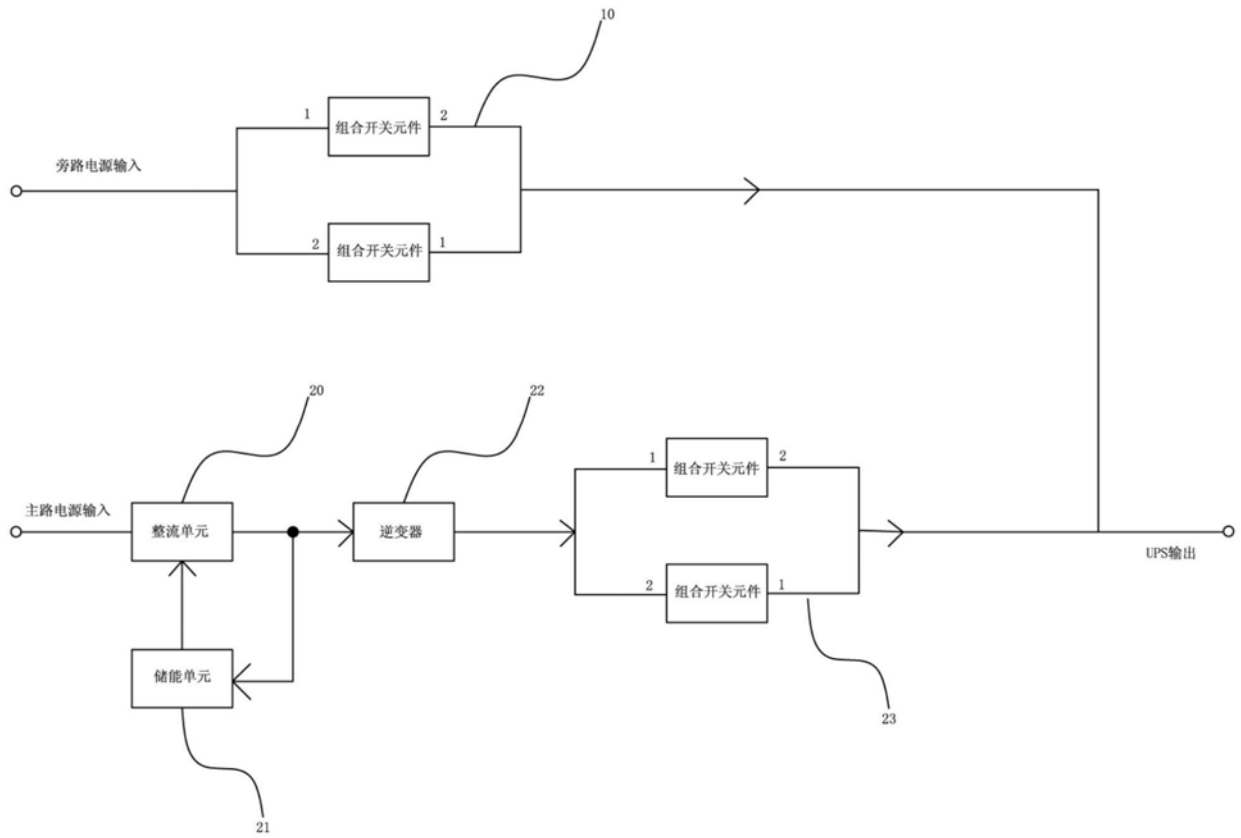


图2