



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209389688 U

(45)授权公告日 2019. 09. 13

(21)申请号 201822172392.6

(22)申请日 2018.12.24

(73)专利权人 台达电子企业管理(上海)有限公司

地址 200135 上海市浦东新区民夏路238号
二楼

(72)发明人 言超 刘军 陈帅 程威

(74)专利代理机构 北京华进京联知识产权代理有限公司 11606

代理人 赵永辉

(51)Int.Cl.

H02H 3/08(2006.01)

H02H 7/12(2006.01)

H02H 7/122(2006.01)

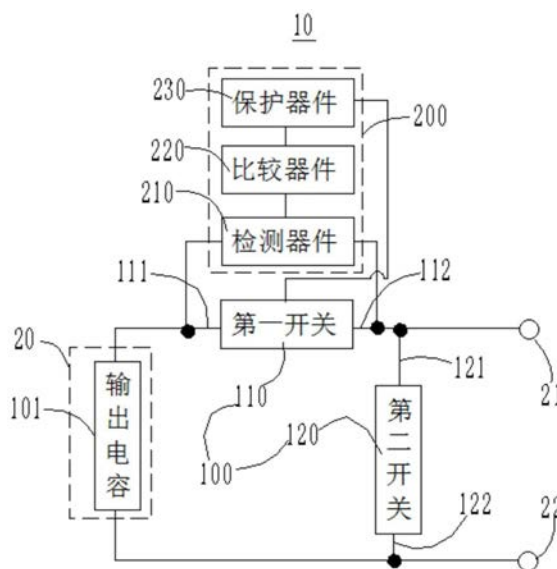
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)实用新型名称

短路保护装置及变换装置

(57)摘要

本申请提供了一种短路保护装置,包括第一开关、第二开关和保护组件。第一开关包括第一开关的第一端和第一开关的第二端。第二开关包括第二开关的第一端和第二开关的第二端。第一开关的第一端耦接于变换器的输出电容的正端。第一开关的第二端耦接于变换器的第一直流输出端。第一开关的第二端连接第二开关的第一端。第二开关的第二端耦接于变换器的输出电容的负端和变换器的第二直流输出端之间。保护组件连接第一开关的第一端和第一开关的第二端,用于根据第一开关的第一端与第一开关的第二端之间的电压产生短路保护信号,控制第一开关关断。本申请还提供了一种变换装置。本申请能够在尽量不损耗功率的情况下保护电路的安全。



1. 一种短路保护装置,其特征在于,应用于具有输出电容(101)的变换器(20),所述装置包括:

开关组件(100),包括第一开关(110)和第二开关(120),所述第一开关(110)包括第一开关的第一端(111)和第一开关的第二端(112),所述第二开关(120)包括第二开关的第一端(121)和第二开关的第二端(122),所述第一开关的第一端(111)耦接于所述输出电容(101)的正端,所述第一开关的第二端(112)耦接于所述变换器(20)的第一直流输出端(21),所述第一开关的第二端(112)连接所述第二开关的第一端(121),所述第二开关的第二端(122)耦接于所述输出电容(101)的负端和所述变换器(20)的第二直流输出端(22)之间;以及

保护组件(200),分别与所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)耦接,用以根据所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)之间的电压产生短路保护信号,并根据所述短路保护信号控制所述第一开关(110)关断。

2. 根据权利要求1所述的短路保护装置,其特征在于,所述保护组件(200)包括:

检测器件(210),与所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)耦接,用以检测所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)之间的电压,并输出检测电压;

比较器件(220),与所述检测器件(210)耦接,所述比较器件(220)接收所述检测电压,并将所述检测电压与预设电压进行比较,其中当所述检测电压大于所述预设电压时,所述比较器件(220)输出故障信号;以及

保护器件(230),与所述比较器件(220)耦接,所述保护器件(230)接收并根据所述故障信号产生短路保护信号,用以控制所述第一开关(110)关断。

3. 根据权利要求1所述的短路保护装置,其特征在于,所述第一开关(110)和所述第二开关(120)均为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管(113)。

4. 根据权利要求1所述的短路保护装置,其特征在于,所述第一开关(110)为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管(113),所述第二开关(120)为二极管(114)。

5. 根据权利要求1所述的短路保护装置,其特征在于,所述开关组件(100)还包括:

第三开关(130),包括第三开关的第一端(131)和第三开关的第二端(132),所述第三开关的第一端(131)连接于所述第一开关的第二端(112),所述第三开关的第二端(132)耦接于所述变换器(20)的第一直流输出端(21)。

6. 一种变换装置,其特征在于,包括

具有输出电容(101)的变换器(20);

开关组件(100),包括第一开关(110)和第二开关(120),所述第一开关(110)包括第一开关的第一端(111)和第一开关的第二端(112),所述第二开关(120)包括第二开关的第一端(121)和第二开关的第二端(122),所述第一开关的第一端(111)耦接于所述输出电容(101)的正端,所述第一开关的第二端(112)耦接于所述变换器(20)的第一直流输出端(21),所述第一开关的第二端(112)连接所述第二开关的第一端(121),所述第二开关的第二端(122)耦接于所述输出电容(101)的负端和所述变换器(20)的第二直流输出端(22)之间;以及

控制电路(30),分别与所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)耦

接,所述控制电路(30)用以检测所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)之间的电压,当所述电压大于预设电压时,所述控制电路(30)产生短路保护信号和第一关断控制信号,所述短路保护信号用以控制所述第一开关(110)关断,所述第一关断控制信号用以控制所述变换器(20)停止工作。

7. 根据权利要求6所述的变换装置,其特征在于,所述控制电路(30)包括:

保护组件(200),与所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)耦接,所述保护组件(200)用以根据所述第一开关的第一端(111)和所述第一开关的第二端(112)之间的电压产生短路保护信号,控制所述第一开关(110)关断;以及

控制器(310),与所述保护组件(200)电连接,所述控制器(310)接收并根据所述短路保护信号产生第一关断控制信号,用以控制所述变换器(20)停止工作。

8. 根据权利要求6所述的变换装置,其特征在于,所述第一开关(110)和所述第二开关(120)均为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管(113)。

9. 根据权利要求6所述的变换装置,其特征在于,所述第一开关(110)为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管(113),所述第二开关(120)为二极管(114)。

10. 根据权利要求6所述的变换装置,其特征在于,所述开关组件(100)还包括:

第三开关(130),包括第三开关的第一端(131)和第三开关的第二端(132),所述第三开关的第一端(131)连接于所述第一开关的第二端(112),所述第三开关的第二端(132)耦接于所述变换器(20)的第一直流输出端(21);

所述第三开关(130)还与所述控制电路(30)耦接;

所述控制电路(30)根据所述短路保护信号产生第二关断控制信号,用以控制所述第三开关(130)关断。

11. 根据权利要求6所述的变换装置,其特征在于,所述变换器(20)为升压电路(23)。

短路保护装置及变换装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电力电子变换装置技术领域,特别是涉及电力电子变换器的短路保护装置。

背景技术

[0002] 在大功率的AC/DC(交流/直流)或DC/DC(直流/直流)应用场合中,从AC到DC或从DC到DC往往是具有PFC(Power Factor Correction,功率因数校正)功能的升压特性电路。例如三相半桥电路,三电平DPNC(D type neutral point clamped,D型中性点箝位)电路,三电平TNPC(T type neutral point clamped,T型中性点箝位)电路等等。

[0003] 一种情况是当DC位于外部端口时,由于上述电路大多工作在不控整流的状态,本身不具有短路保护能力,其后果是极易导致炸机发生。另一种情况,当DC端具有电压源特性,例如储能应用中DC端连接电池,当电网AC端电压突然增大(电网操作过电压,高穿等情况),也会造成大电流冲击,损坏电路。

[0004] 参考小功率DC/DC电源的传统做法,即在电路的主回路中增加电阻元器件,依据电阻两端的电压判断是否发生短路或过流故障,进而关断电路中的开关器件。但这种做法存在的弊端是串联在主回路中的电阻上始终存在一定的功率损耗,特别是在低压大功率场合,由于主回路中的电流较大,电阻上的功率损耗将显著增加,导致系统效率降低。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对现有短路保护装置存在较大功率损耗的问题,提供一种功率损耗较小的短路保护装置以及具有短路保护功能的变换装置。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型公开了一种短路保护装置,应用于具有输出电容的变换器,所述装置包括:

[0007] 开关组件,包括第一开关和第二开关,所述第一开关包括第一开关的第一端和第一开关的第二端,所述第二开关包括第二开关的第一端和第二开关的第二端,所述第一开关的第一端耦接于所述输出电容的正端,所述第一开关的第二端耦接于所述变换器的第一直流输出端,所述第一开关的第二端连接所述第二开关的第一端,所述第二开关的第二端耦接于所述输出电容的负端和所述变换器的第二直流输出端之间;以及

[0008] 保护组件,分别与所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端耦接,用以根据所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端之间的电压产生短路保护信号,并根据所述短路保护信号控制所述第一开关关断。

[0009] 在其中一个实施例中,所述保护组件包括:

[0010] 检测器件,与所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端耦接,用以检测所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端之间的电压,并输出检测电压;

[0011] 比较器件,与所述检测器件耦接,所述比较器件接收所述检测电压,并将所述检测电压与预设电压进行比较,其中当所述检测电压大于所述预设电压时,所述比较器件输出

故障信号;以及

[0012] 保护器件,与所述比较器件耦接,所述保护器件接收并根据所述故障信号产生短路保护信号,用以控制所述第一开关关断。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第一开关和所述第二开关均为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管。

[0014] 在其中一个实施例中,所述第一开关为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管,所述第二开关为二极管。

[0015] 在其中一个实施例中,所述开关组件还包括:

[0016] 第三开关,包括第三开关的第一端和第三开关的第二端,所述第三开关的第一端连接于所述第一开关的第二端,所述第三开关的第二端耦接于所述变换器的第一直流输出端。

[0017] 一种变换装置,其特征在于,包括

[0018] 具有输出电容的变换器;

[0019] 开关组件,包括第一开关和第二开关,所述第一开关包括第一开关的第一端和第一开关的第二端,所述第二开关包括第二开关的第一端和第二开关的第二端,所述第一开关的第一端耦接于所述输出电容的正端,所述第一开关的第二端耦接于所述变换器的第一直流输出端,所述第一开关的第二端连接所述第二开关的第一端,所述第二开关的第二端耦接于所述输出电容的负端和所述变换器的第二直流输出端之间;以及

[0020] 控制电路,分别与所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端耦接,用以检测所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端之间的电压,当所述电压大于预设电压时,所述控制电路产生短路保护信号和第一关断控制信号,所述短路保护信号用以控制所述第一开关关断,所述第一关断控制信号用以控制所述变换器停止工作。

[0021] 在其中一个实施例中,所述控制电路包括:

[0022] 保护组件,与所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端耦接,所述保护组件用以根据所述第一开关的第一端和所述第一开关的第二端之间的电压产生短路保护信号,控制所述第一开关关断;以及

[0023] 控制器,与所述保护组件电连接,所述控制器接收并根据所述短路保护信号产生第一关断控制信号,用以控制所述变换器停止工作。

[0024] 在其中一个实施例中,所述第一开关和所述第二开关均为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管。

[0025] 在其中一个实施例中,所述第一开关为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管,所述第二开关为二极管。

[0026] 在其中一个实施例中,所述开关组件还包括:

[0027] 第三开关,包括第三开关的第一端和第三开关的第二端,所述第三开关的第一端连接于所述第一开关的第二端,所述第三开关的第二端耦接于所述变换器的第一直流输出端;

[0028] 所述第三开关还与所述控制电路耦接;

[0029] 所述控制电路根据所述短路保护信号产生第二关断控制信号,用以控制所述第三开关关断。

[0030] 在其中一个实施例中,所述变换器为升压电路。

[0031] 与现有技术相比,上述短路保护装置,通过所述开关组件和所述保护组件的配合,当变换器的直流输出回路短路时,所述保护组件检测到所述第一开关的第一端与所述第一开关的第二端之间的电压大于预设电压,所述保护组件控制所述第一开关关断,从而控制所述输出电容和所述变换器的直流输出端之间断开,进而在尽量不损耗功率的情况下保护电路的安全。当短路故障消除后,电路无需更换器件,可重新投入正常工作。

附图说明

[0032] 图1为本申请一实施例提供的短路保护装置的结构框图;

[0033] 图2为本申请一实施例提供的短路保护装置的电路示意图一;

[0034] 图3为本申请一实施例提供的短路保护装置的电路示意图二;

[0035] 图4为本申请一实施例提供的短路保护装置的电路示意图三;

[0036] 图5为本申请一实施例提供的变换装置的结构框图;

[0037] 图6为本申请一实施例提供的变换装置的电路示意图一;

[0038] 图7为本申请一实施例提供的变换装置的电路示意图二;

[0039] 图8为本申请一实施例提供的变换装置的电路示意图三。

[0040] 10 短路保护装置

[0041] 100 开关组件

[0042] 101 输出电容

[0043] 110 第一开关

[0044] 111 第一开关的第一端

[0045] 112 第一开关的第二端

[0046] 113 绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管

[0047] 114 二极管

[0048] 120 第二开关

[0049] 121 第二开关的第一端

[0050] 122 第二开关的第二端

[0051] 130 第三开关

[0052] 131 第三开关的第一端

[0053] 132 第三开关的第二端

[0054] 20 变换器

[0055] 21 第一直流输出端

[0056] 22 第二直流输出端

[0057] 23 升压电路

[0058] 24 boost升压电路

[0059] 200 保护组件

[0060] 210 检测器件

[0061] 220 比较器件

[0062] 230 保护器件

- [0063] 30 控制电路
- [0064] 310 控制器
- [0065] 40 变换装置

具体实施方式

[0066] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施的限制。

[0067] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0068] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0069] 请参见图1，本申请一实施例提供一种短路保护装置10，应用于具有输出电容101的变换器20。所述短路保护装置10包括开关组件100和保护组件200。所述开关组件100包括第一开关110和第二开关120。所述第一开关110包括第一开关的第一端111和第一开关的第二端112。所述第二开关120包括第二开关的第一端121和第二开关的第二端122。

[0070] 所述第一开关的第一端111耦接于所述输出电容101的正端。所述第一开关的第二端112耦接于所述变换器20的第一直流输出端21。所述第一开关的第二端112连接所述第二开关的第一端121。所述第二开关的第二端122耦接于所述输出电容101的负端和所述变换器20的第二直流输出端22之间。

[0071] 所述保护组件200连接所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112。所述保护组件200用以根据所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压产生短路保护信号，并根据所述短路保护信号控制所述第一开关110关断。

[0072] 可以理解，所述变换器20的类型不限，只要具有直流输出端，即变换器20的输出端具有直流输出电容101即可。所述变换器20的具体类型，根据实际需求进行选择。在一个实施例中，所述变换器20可为第一boost升压电路。在一个实施例中，所述变换器20可为三电平DPNC电路。可以理解，所述输出电容101的类型不限，只要具有充放电功能即可。所述输出电容101的具体类型，可根据实际需求进行选择。在一个实施例中，所述输出电容101可为固定电容。在一个实施例中，所述输出电容101可为可变电容。

[0073] 可以理解，所述第一开关110的具体结构不做具体的限定，只要保证所述保护组件200能够控制所述第一开关110的关断即可。所述第一开关110的具体结构，可根据实际需求进行选择。在一个实施例中，所述第一开关110可由IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor, 绝缘栅双极型晶体管) 构成。在一个实施例中，所述第一开关110可由MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, 金属氧化物半导体场效应晶体管) 构成。当短路故障发生时，利用所述第一开关110的关断可控制所述输出电容101和所述变换器20的直

流输出端之间断开,进而在尽量不损耗功率的情况下保护电路的安全。

[0074] 可以理解,所述第二开关120的具体结构不做具体的限定,只要能起到在第一开关110关断后为后级电路(与所述变换器20的输出端连接的电路为后级电路)提供续流回路即可。所述第二开关120的具体结构,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述第二开关120可由二极管构成。在一个实施例中,所述第二开关120可由MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor,金氧半场效晶体管)构成。

[0075] 可以理解,所述保护组件200的具体结构不做具体的限定,只要保证所述保护组件200能够在变换器20的直流输出回路短路时,根据所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压产生短路保护信号,控制所述第一开关110关断即可。所述保护组件200的具体结构,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述保护组件200可由兼具电压检测、比较与驱动保护功能的集成芯片构成。

[0076] 在一个实施例中,通过所述保护组件200关断所述第一开关110的时间一般小于第一开关110所能承受的短路时间(10us),当短路故障消除后,电路可以不更换器件,重新投入正常工作。在一个实施例中,所述预设电压的具体数值,可根据实际需求进行设定。

[0077] 在一个实施例中,在第一开关110开通的过程中以及完全导通期间,当变换器20的直流输出回路发生短路时,所述保护组件200经过一预设延时时间后检测到所述第一开关的第一端111与所述第一开关的第二端112之间的电压大于预设电压,所述保护组件200产生短路保护信号,并根据所述短路保护信号控制所述第一开关110关断。

[0078] 当电路正常工作时,所述保护组件200经过一预设延时时间后检测到所述第一开关的第一端111与所述第一开关的第二端112之间的电压小于或等于所述预设电压,所述保护组件200不做控制反应。因此,只有在所述电压大于所述预设电压时,所述保护组件200才会基于所述短路保护信号控制所述第一开关110关断。这样能够及时的保护整体电路,避免损坏,从而达到保护电路安全的效果。

[0079] 在第一开关110关断期间,所述保护组件200不起作用。所述预设延时时间的具体数值不做具体的限定,只要满足所述预设延时时间大于第一开关110的开通时间,且小于第一开关110所能承受的短路时间即可。

[0080] 本实施例中,通过所述开关组件100和所述保护组件200的配合,当所述变换器20的输出回路发生短路时,所述保护组件200检测到所述第一开关的第一端111与第一开关的第二端112之间的电压大于预设电压,所述保护组件200控制所述第一开关110关断,从而控制所述输出电容101和所述变换器20的直流输出端之间断开,进而在尽量不损耗功率的情况下保护电路的安全。

[0081] 在一个实施例中,所述保护组件200包括检测器件210、比较器件220和保护器件230。所述检测器件210与所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112耦接。所述检测器件210经过一预设延时时间后,检测所述第一开关的第一端111与所述第一开关的第二端112之间的电压,并输出检测电压。所述比较器件220与所述检测器件210耦接,所述比较器件220接收所述检测电压,并将所述检测电压与预设电压进行比较。当所述检测电压大于所述预设电压时,所述比较器件210输出故障信号。所述保护器件230与所述比较器件220耦接。

[0082] 在一个实施例中,所述保护器件230接收所述故障信号,并根据所述故障信号产生

短路保护信号。所述短路保护信号用以控制所述第一开关110关断。当所述检测单元210输出的检测电压小于或等于所述预设电压时,所述比较器件220不输出故障信号,进而,所述保护器件230不做控制反应。因此,只有在变换器20的直流输出回路发生短路时,所述检测电压会大于所述预设电压,所述保护组件200才会控制所述第一开关110关断。这样能够及时的保护整体电路,避免损坏,达到保护电路安全的效果。

[0083] 在一个实施例中,所述检测器件210可由至少一个分压电阻构成,在一个实施例中,所述比较器件220可由至少一个运算放大器构成。在一个实施例中,所述保护器件230可由至少一个逻辑芯片构成。在一个实施例中,所述预设延时时间大于所述第一开关110开通的时间(由实际电路决定),并且小于所述第一开关110所能承受的短路时间(10 μ s)。

[0084] 请参见图2,在一个实施例中,所述第一开关110和所述第二开关120均为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管113。在一个实施例中,当所述第一开关110和所述第二开关120均为绝缘栅双极晶体管时,可通过所述保护组件200对所述第一开关110(即IGBT管)进行实时监控,当检测到所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压大于预设电压时,控制所述第一开关110(即IGBT管)关断,从而起到保护电路中器件安全的作用。同时,当短路故障发生时,通过所述第二开关120(即IGBT管)提供续流回路,从而避免因过高的自感电压损坏后级电路(与所述变换器20的输出端连接的电路为后级电路)中的器件,起到保护后级电路安全的作用。

[0085] 在一个实施例中,当所述第一开关110和所述第二开关120均为MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor,金氧半场效晶体管)时,可通过所述保护组件200对所述第一开关110(即所述MOSFET)进行实时监控,当检测到所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压大于预设电压时,控制所述第一开关110(即所述MOSFET)关断,从而起到保护电路中器件安全的作用。同时,当短路故障发生时,通过所述第二开关120(即所述MOSFET)提供续流回路,从而避免因过高的自感电压损坏后级电路中的器件,起到保护后级电路安全的作用。

[0086] 请参见图3,在一个实施例中,所述第一开关110为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管113,所述第二开关120为二极管114。在一个实施例中,所述二极管114的正极与所述输出电容101的负端和所述变换器20的所述第二直流输出端22耦接,所述二极管114的负极与所述第一开关的第二端112和所述变换器20的所述第一直流输出端21耦接。利用所述二极管114的单向导通性能,为后级电路提供续流回路,起到保护后级电路安全的作用。

[0087] 请参见图4,在一个实施例中,所述开关组件100还包括第三开关130。所述第三开关130包括第三开关的第一端131和第三开关的第二端132。所述第三开关的第一端131连接于所述第一开关的第二端112。所述第三开关的第二端132耦接于所述变换器20的第一直流输出端21。

[0088] 可以理解,所述第三开关130的具体结构不做具体的限定,只要保证所述第三开关130与所述第一开关110相互配合,起到双向导通的功能即可。所述第三开关130的具体结构,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述第三开关130可由IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)构成。在一个实施例中,所述第三开关130可由MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor,金氧半场效晶体管)构成。

[0089] 在一个实施例中,可以理解,所述第三开关130的控制方式不限,只要保证能够控制所述第三开关130导通与断开即可。所述第三开关130的具体控制方式,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,也可通过控制器控制所述第三开关130导通与断开。

[0090] 综上所述,本申请通过所述开关组件100和所述保护组件200的配合,当所述变换器20的直流输出发生短路时,所述保护组件200根据所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压,产生短路保护信号,控制所述第一开关110关断,从而控制所述输出电容101和所述变换器20的直流输出端之间断开,进而在尽量不损耗功率的情况下保护电路的安全。

[0091] 请参见图5,本申请另一实施例提供一种变换装置40,包括具有输出电容101的变换器20、开关组件100和控制电路30。所述开关组件100包括第一开关110和第二开关120。所述第一开关110包括第一开关的第一端111和第一开关的第二端112。所述第二开关120包括第二开关的第一端121和第二开关的第二端122。

[0092] 所述第一开关的第一端111耦接于所述输出电容101的正端。所述第一开关的第二端112耦接于所述变换器20的第一直流输出端21。所述第一开关的第二端112连接所述第二开关的第一端121。所述第二开关的第二端122耦接于所述输出电容101的负端和所述变换器20的第二直流输出端22之间。所述控制电路30的输入端与所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112耦接。所述控制电路30用以检测所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压。当所述电压大于预设电压时,所述控制电路30产生短路保护信号和第一关断控制信号。所述短路保护信号用以控制所述第一开关110关断。所述第一关断控制信号用以控制所述变换器20停止工作。

[0093] 可以理解,所述变换器20的类型不限,只要具有直流输出端,即变换器20的输出端具有直流输出电容101即可。所述变换器20的具体类型,根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述变换器20可为第一boost升压电路。在一个实施例中,所述变换器20可为三电平DPNC电路。

[0094] 可以理解,所述输出电容101的类型不限,只要具有充放电功能即可。所述输出电容101的具体类型,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述输出电容101可为固定电容。在一个实施例中,所述输出电容101可为可变电容器。

[0095] 可以理解,所述第一开关110的具体结构不做具体的限定,只要保证所述保护组件200能够控制所述第一开关110的关断即可。所述第一开关110的具体结构,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述第一开关110可由IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)构成。在一个实施例中,所述第一开关110可由MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor,金氧半场效晶体管)构成。当电路发生短路时,利用所述第一开关110的关断可控制所述输出电容101和所述变换器20的直流输出端之间断开,进而在尽量不损耗功率的情况下保护电路的安全。

[0096] 可以理解,所述第二开关120的具体结构不做具体的限定,只要能起到在短路故障发生后,为后级电路(与所述变换器20的输出端连接的电路为后级电路)提供续流回路的作用即可。所述第二开关120的具体结构,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述第二开关120可由二极管构成。在一个实施例中,所述第二开关120可由MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor,金氧半场效晶体管)构成。

[0097] 可以理解,所述控制电路30的具体结构不做具体的限定,只要保证所述控制电路30能够检测所述第一开关的第一端111与所述第一开关的第二端112之间的电压,并基于所述电压生成所述短路保护信号和所述第一关断控制信号即可。在一个实施例中,所述控制电路30可由兼具电压检测、比较和短路保护功能的驱动芯片搭配MCU(Microcontroller Unit,微控制单元)构成。所述控制电路30的具体结构,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述预设电压的具体数值,可根据实际需求进行设定。

[0098] 本实施例中,通过所述开关组件100和所述控制电路30的配合,在所述第一开关110开通的过程中以及完全导通期间,当所述变换器20的输出回路发生短路时,所述控制电路30经过一预设延时时间后,检测到所述电压大于所述预设电压,进而,所述控制电路30能够产生所述短路保护信号,并基于所述短路保护信号控制所述第一开关110关断。同时所述控制电路30还能够产生所述第一关断控制信号,并基于所述第一关断控制信号控制所述变换器20停止工作。从而控制所述输出电容101和所述变换器20的直流输出端之间断开,进而保护电路的安全。

[0099] 当短路故障消除后,电路无需更换器件,可重新投入正常工作。所述预设延时时间的具体数值需根据具体需求进行设定,只要满足所述预设延时时间大于所述第一开关110开通的时间(由实际电路决定),并且小于所述第一开关110所能承受的短路时间(10us)即可。

[0100] 在一个实施例中,所述控制电路30包括保护组件200和控制器310。所述保护组件200与所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112耦接。当所述变换器20的输出回路发生短路时,所述保护组件200用以根据所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压产生短路保护信号,控制所述第一开关110关断。所述控制器310与所述保护组件200电连接,所述控制器310接收并根据所述短路保护信号产生第一关断控制信号,用以控制所述变换器20停止工作。

[0101] 在一个实施例中,在所述第一开关110开通的过程中以及完全导通期间,当所述变换器20的输出回路发生短路时,所述保护组件200经过一预设延时时间后检测到所述电压大于预设电压,进而,所述保护组件200产生短路保护信号,用以控制所述第一开关110关断。所述控制器310与所述保护组件200电连接。所述控制器310接收并根据所述短路保护信号产生所述第一关断控制信号。所述控制器310基于所述第一关断控制信号控制所述变换器20停止工作。

[0102] 通过所述保护组件200和所述控制器310的配合,在电路发生短路故障时,不仅能够快速切断所述输出电容101与所述变换器20之间的导通状态,还能够进一步的控制所述变换器20整体停止工作,避免造成所述变换器20的进一步损坏。在一个实施例中,通过所述保护组件200关断所述第一开关110的时间一般小于所述第一开关110可以承受的短路时间(10us),当短路故障消除后,电路可以不更换器件,重新投入正常工作。

[0103] 请参见图6,在一个实施例中,所述第一开关110和所述第二开关120均为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管113。在一个实施例中,当所述第一开关110和所述第二开关120均为绝缘栅双极晶体管时,可通过所述控制电路30对所述第一开关110(即IGBT管)进行实时监控,当电路发生短路故障时,所述控制电路30检测到所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压大于预设电压,进而控制所述第一开关110(即IGBT管)

关断,同时,所述控制电路30还可以控制所述变换器20停止工作,从而起到保护电路安全的作用。同时,通过所述第二开关120(即IGBT管)为后级电路提供续流回路,对后级电路进行保护,避免因过高的自感电压导致后级电路中器件的损坏,从而起到保护后级电路安全的作用。

[0104] 在一个实施例中,当所述第一开关110和所述第二开关120均为MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor,金氧半场效晶体管)时,可通过所述控制电路30对所述第一开关110(即所述金氧半场效晶体管)进行实时监控,当电路发生短路故障时,所述控制电路30检测到所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压大于预设电压,进而控制所述第一开关110(即所述金氧半场效晶体管)关断,同时,所述控制电路30还可以控制所述变换器20停止工作,从而起到保护电路安全的作用。同时,通过所述第二开关120(即所述金氧半场效晶体管)为后级电路提供续流回路,对后级电路进行保护,避免因过高的自感电压导致后级电路中器件的损坏,从而起到保护后级电路安全的作用。

[0105] 请参见图7,在一个实施例中,所述第一开关110为绝缘栅双极晶体管或金氧半场效晶体管113,所述第二开关120为二极管114。在一个实施例中,所述二极管114的正极与所述输出电容101的负端和所述变换器20的所述第二直流输出端22耦接,所述二极管114的负极与所述第一开关的第二端112和所述变换器20的第一直流输出端21耦接。利用所述二极管114的单向导通性能,为后级电路提供续流回路,起到保护后级电路的作用。

[0106] 请参见图8,在一个实施例中,所述开关组件100还包括第三开关130。所述第三开关130包括第三开关的第一端131和第三开关的第二端132。所述第三开关的第一端131连接于所述第一开关的第二端112。所述第三开关的第二端132耦接于所述变换器20的第一直流输出端21。所述第三开关130还与所述控制电路30耦接。所述控制电路30还可以产生第二关断控制信号,用以控制所述第三开关130关断。

[0107] 可以理解,所述第三开关130的具体结构不做具体的限定,只要保证所述第三开关130与所述第一开关110反向串联连接,并通过所述第三开关130与所述第一开关110的配合,使得电路可工作在双向导通的情况下即可。所述第三开关130的具体结构,可根据实际需求进行选择。在一个实施例中,所述第三开关130可由IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)构成。在一个实施例中,所述第三开关130可由MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor,金氧半场效晶体管)构成。

[0108] 可以理解,在一个实施例中,在电路正向导通工作期间,所述控制电路30经过一预设延时时间后,检测所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压,当所述变换器20的输出回路发生短路时,所述检测电压大于预设电压,所述控制电路30进而产生短路保护信号,用以控制所述第一开关110关断,从而使得所述输出电容101和所述变换器20的直流输出端之间断开。

[0109] 同时,所述控制电路30根据所述短路保护信号产生第一关断控制信号,用以控制所述变换器20停止工作,从而起到进一步保护电路安全的作用;由于在短路故障发生瞬间,所述第二开关120和所述第三开关130共同承担着为后级电路提供续流回路的责任,所以,所述控制电路30并非根据所述短路保护信号立即输出第二关断控制信号,而是经过一预设延时控制时间后,产生第二关断控制信号,用以控制所述第三开关130关断。从而起到保证

续流完成和保护后级电路安全的作用。其中,所述预设延时时间的具体数值,根据实际情况确定。所述预设延时控制时间的具体数值,也根据实际情况确定。

[0110] 在一个实施例中,在电路反向导通工作期间,当所述变换器20的输出回路发生短路时,所述控制电路30根据所述变换器20的第一直流输出端21和第二直流输出端22之间的电压,产生短路保护信号,并根据所述短路保护信号产生第二关断控制信号,用以控制所述第三开关130关断,从而起到保护电路安全的作用。在一个实施例中,所述变换器20为升压电路23。在一个实施例中,所述升压电路为boost升压电路24。

[0111] 综上所述,本申请通过所述开关组件100和所述控制电路30的配合,当所述变换器20的输出回路发生短路故障时,所述控制电路30检测到所述第一开关的第一端111和所述第一开关的第二端112之间的电压大于所述预设电压,据此,所述控制电路30能够产生所述短路保护信号,并基于所述短路保护信号控制所述第一开关110关断。同时,所述控制电路30还能够产生所述第一关断控制信号,并基于所述第一关断控制信号控制所述变换器20停止工作。从而控制所述变换器20的所述输出电容101和所述变换器20的直流输出端之间断开,进而保护电路的安全。

[0112] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0113] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

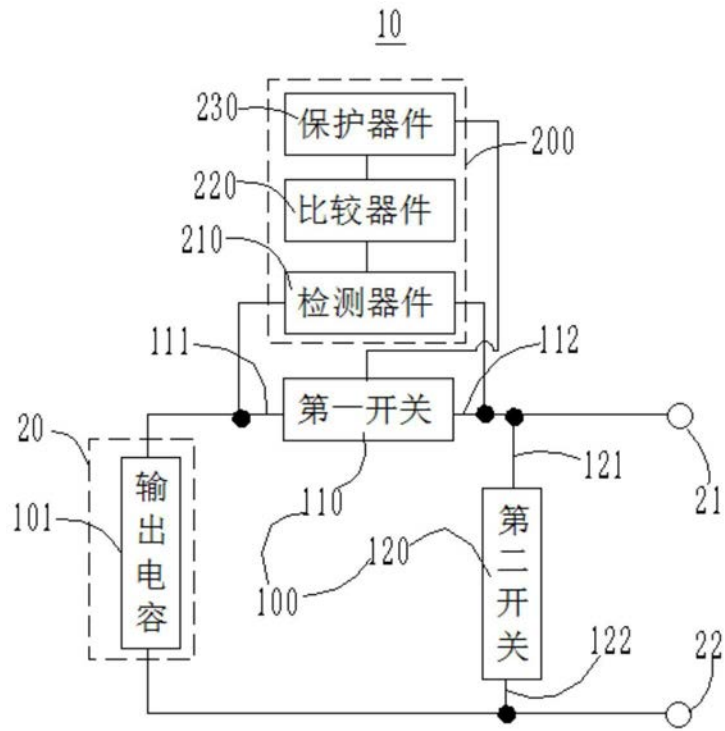


图1

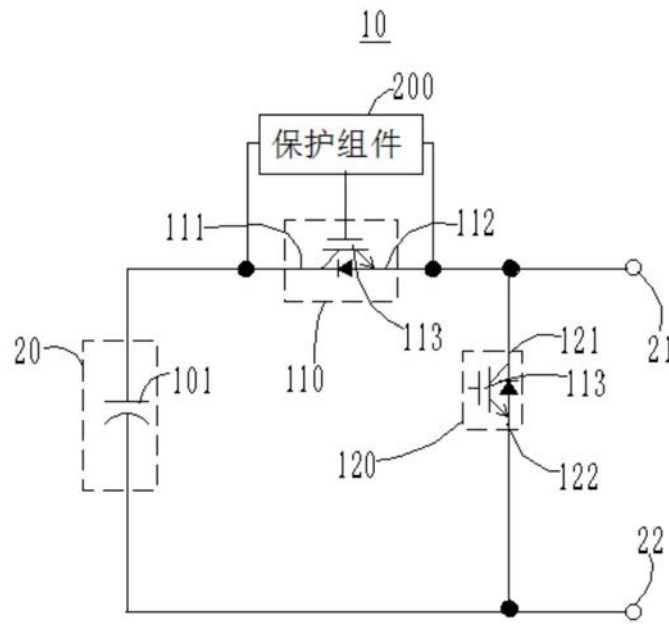


图2

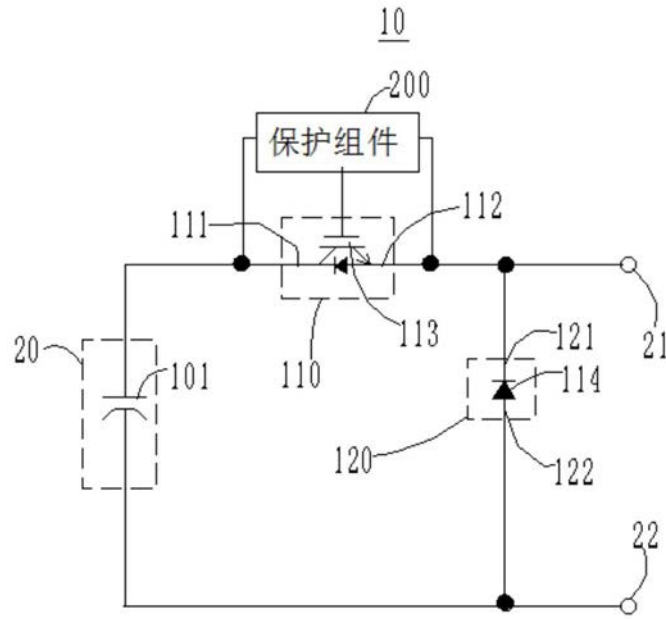


图3

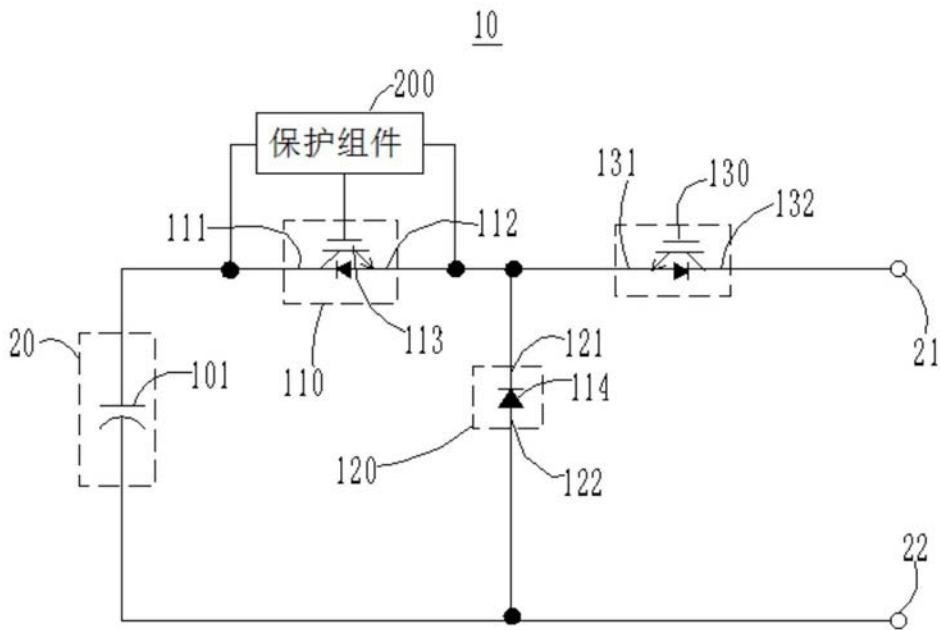


图4

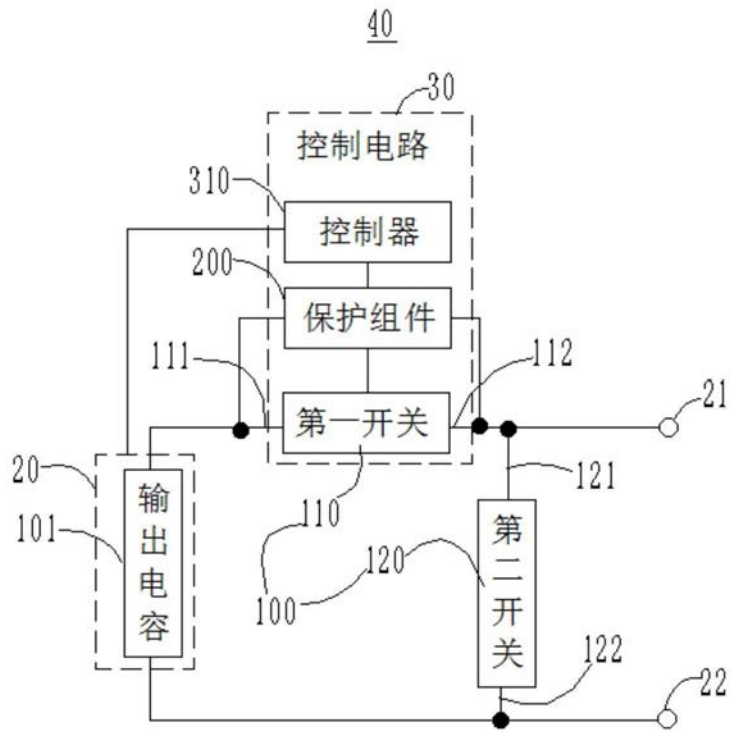


图5

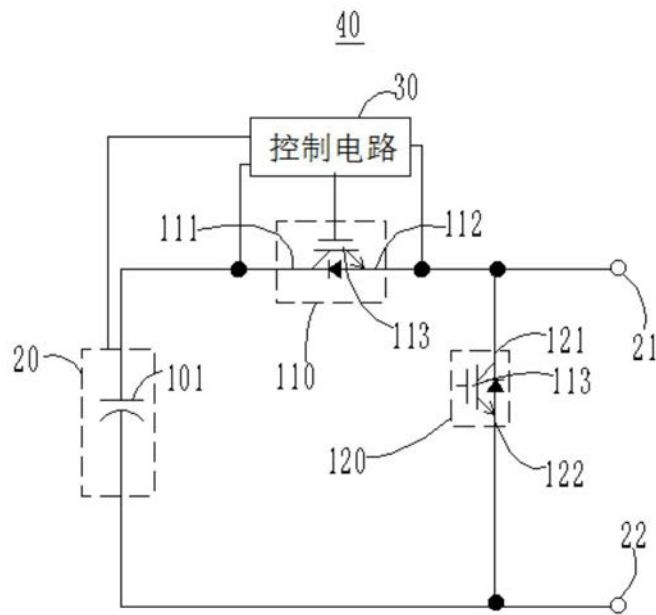


图6

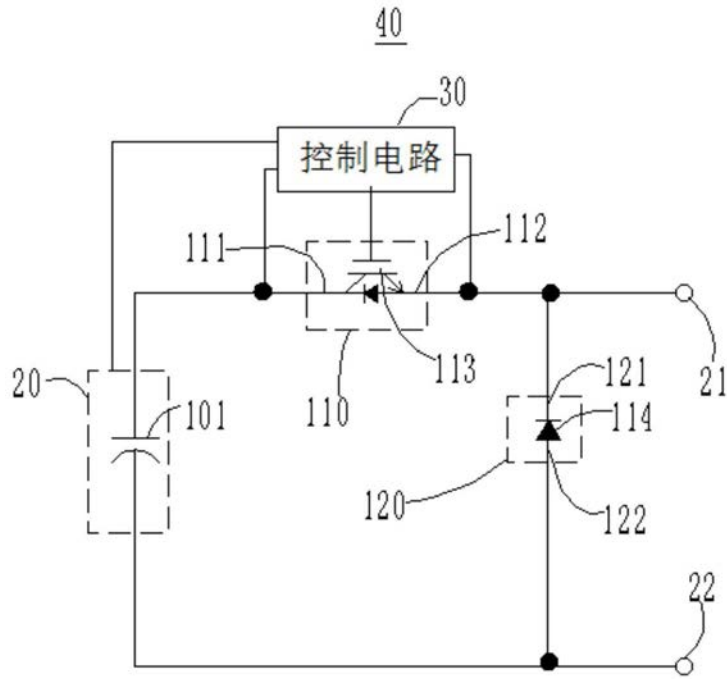


图7

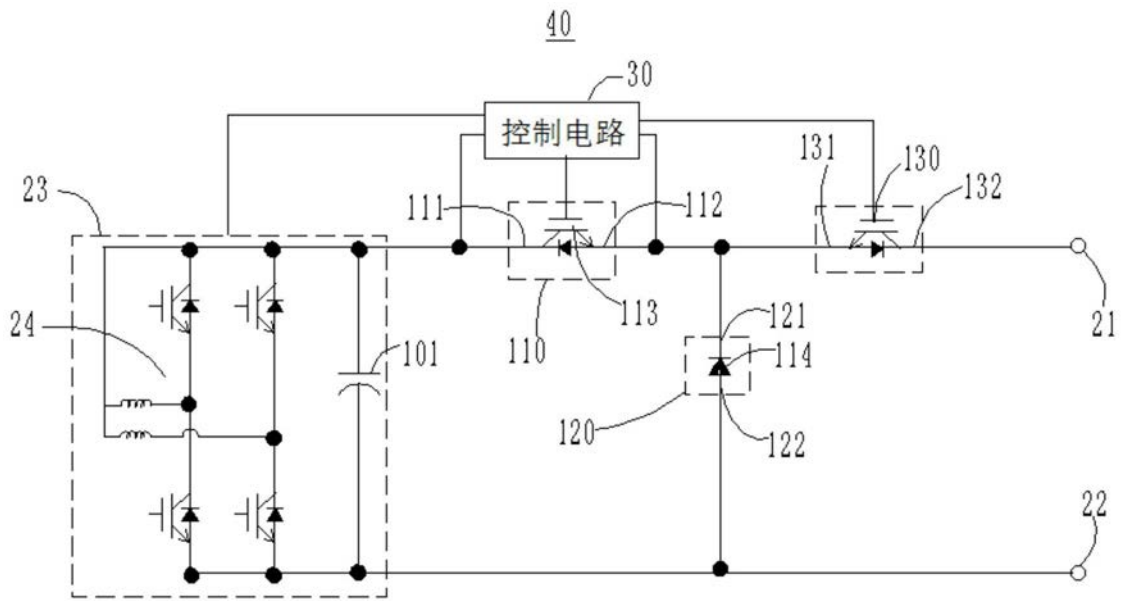


图8