



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206533290 U

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201621324900.2

(22)申请日 2016.12.02

(73)专利权人 深圳市英威腾电气股份有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区龙井高  
发科技工业园4号厂房

(72)发明人 江传烈 胡杰 阮舜辉

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.

H02M 7/00(2006.01)

H02M 1/34(2007.01)

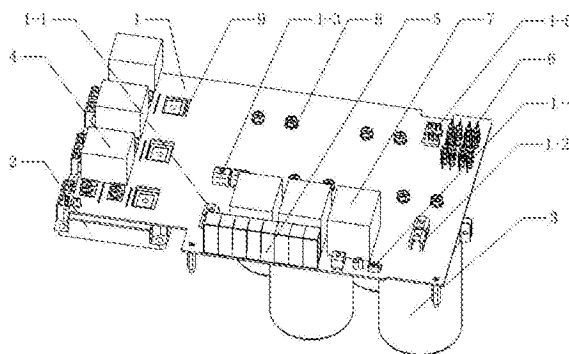
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54)实用新型名称

变频器、变频器主回路及其电容板

## (57)摘要

本实用新型公开了一种变频器的电容板,包括印制电路板,以及安装于所述印制电路板并通过所述印制电路板电气连接的绝缘栅双极型晶体管、电解电容、吸收电容、缓冲电阻、均压电阻和可控开关。将绝缘栅双极型晶体管及电解电容等部件均安装于印制电路板,并通过印制电路板实现各部件的电气连接。避免使用过多的铜排和线缆,简化连接结构和装配过程,集成各部件,减小体积进而减小安装空间,提高小型化和集成化程度。本实用新型还公开了一种包括上述电容板的柜式变频器。



1. 一种变频器的电容板,其特征在于,包括印制电路板(1),以及安装于所述印制电路板(1)并通过所述印制电路板(1)内部走线电气连接的绝缘栅双极型晶体管(2)、电解电容(3)、吸收电容(4)、缓冲电阻(5)、均压电阻(6)和可控开关(7);

其中,所述绝缘栅双极型晶体管(2)组成逆变电路,所述可控开关(7)与所述缓冲电阻(5)并联组成缓冲电路,所述电解电容(3)和所述均压电阻(6)组成滤波电路;

所述滤波电路接于所述逆变电路的正负输入端之间,所述缓冲电路输出端与所述逆变电路正输入端电气连接,所述缓冲电路的输入端与所述逆变电路的负输入端分别作为所述电容板的第一接口和第二接口与外部相连。

2. 根据权利要求1所述的电容板,其特征在于,所述绝缘栅双极型晶体管(2)和所述电解电容(3)安装于所述印制电路板(1)的一侧板面,所述吸收电容(4)、所述缓冲电阻(5)、所述均压电阻(6)和所述可控开关(7)安装于所述印制电路板(1)的另一侧板面。

3. 根据权利要求2所述的电容板,其特征在于,所述印制电路板(1)上设置有接线端子和插拔端子,所述吸收电容(4)、所述缓冲电阻(5)、所述均压电阻(6)、所述可控开关(7)、所述接线端子和所述插拔端子焊接于所述印制电路板(1)的一侧板面,所述绝缘栅双极型晶体管(2)和所述电解电容(3)通过螺栓(8)安装于所述印制电路板(1)的另一侧板面。

4. 根据权利要求3所述的电容板,其特征在于,所述吸收电容(4)安装于所述印制电路板(1)板面边缘处,所述绝缘栅双极型晶体管(2)安装于另一侧板面与所述吸收电容(4)位置相对处,所述缓冲电阻(5)安装于所述印制电路板(1)板面的另一边缘处,所述可控开关(7)紧邻所述缓冲电阻(5)安装。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的电容板,其特征在于,所述印制电路板(1)上设置有用于内部铜箔散热的散热孔,所述印制电路板(1)上对应所述绝缘栅双极型晶体管(2)的输出端处还设置有用于输出铜排(10)穿过的方形孔(9),所述输出铜排(10)用于外接线路输出并电气连接所述绝缘栅双极型晶体管(2)。

6. 一种变频器主回路,包括整流器(11)、电抗器(12),其特征在于,还包括权利要求1至5任意一项所述的电容板,所述电容板的第一接口通过连接铜排与所述整流器(11)正输出端电气连接,所述电容板的第二接口通过连接铜排与所述电抗器(12)的输出端相连,所述电抗器(12)的输入端通过铜排与所述整流器(11)的负输出端相连。

7. 根据权利要求6所述的变频器主回路,其特征在于,所述电容板还包含有第三接口、第四接口和第五接口,所述第三接口与所述第二接口电气连接,作为直流负极输出端,所述第五接口与所述第一接口电气连接,用于为外接电路提供直流电源,所述第四接口用于连接控制所述可控开关(7)开通关断的控制电路。

8. 根据权利要求7所述的变频器主回路,其特征在于,所述电容板的印制电路板(1)上设置的接线端子包括第一接线端子(1-1)、第二接线端子(1-2)和第三接线端子(1-3),所述印制电路板(1)上设置的插拔端子包括第一插拔端子(1-4)和第二插拔端子(1-5),所述第一插拔端子(1-4)临近所述可控开关(7),所述电容板的第一至第三接口分别通过所述第一至第三接线端子与外部线路电气连接,所述电容板的第四、第五接口分别通过所述第一、第二插拔端子与外部线路电气连接。

9. 一种变频器,包括机箱(13)及安装于所述机箱(13)内的工作器件,所述工作器件包括内风扇(14)、散热器(18),其特征在于,所述工作器件还包括权利要求6至8任一项所述的

变频器主回路。

10. 根据权利要求9所述的变频器,其特征在于,所述电容板与所述电抗器(12)并列竖直安装于所述机箱(13)底部,所述散热器(18)安装在所述电抗器(12)和所述电解电容(3)的上方,所述整流器(11)与所述绝缘栅双极型晶体管(2)并列且均置于所述散热器(18)的散热面板上,所述风扇(14)安装于所述机箱(13)顶部,所述机箱(13)底面和侧面下部设置有进风孔(15)。

## 变频器、变频器主回路及其电容板

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及变频器领域,特别是涉及一种变频器、变频器主回路及其电容板。

### 背景技术

[0002] 柜式变频器被广泛应用于电气领域,其内部的制动单元是重要的部件。现有技术中,变频器的工作器件如绝缘栅双极型晶体管与电容之间通常采用铜排实现电气连接,受限于此连接方式及产品安规设计要求,线路连接的缓冲电阻等配套器件布局位置较为分散,其电气连接需通过铜排或线缆实现。

[0003] 上述连接方式会增加设计难度,作业装配较为复杂,同时由于器件布局较为分散,相对应需求空间也会变大,会导致产品整体体积变大,不利于产品向小型化、集成化的研发方向发展,最终会影响产品的竞争力,减少市场占有率。

[0004] 因此,如何提供一种能够减小外形尺寸的电容板是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种变频器的电容板,能够减小外形尺寸,节约安装空间。本实用新型的另一目的是提供一种包括上述电容板的变频器及变频器主回路,能够减小外形尺寸,节约安装空间。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种变频器的电容板,包括印制电路板,以及安装于所述印制电路板并通过所述印制电路板内部走线电气连接的绝缘栅双极型晶体管、电解电容、吸收电容、缓冲电阻、均压电阻和可控开关;

[0007] 其中,所述绝缘栅双极型晶体管组成逆变电路,所述可控开关与所述缓冲电阻并联组成缓冲电路,所述电解电容和所述均压电阻组成滤波电路;

[0008] 所述滤波电路接于所述逆变电路的正负输入端之间,所述缓冲电路输出端与所述逆变电路正输入端电气连接,所述缓冲电路的输入端与所述逆变电路的负输入端分别作为所述电容板的第一接口和第二接口与外部相连。

[0009] 优选地,所述绝缘栅双极型晶体管和所述电解电容安装于所述印制电路板的一侧板面,所述吸收电容、所述缓冲电阻、所述均压电阻和所述可控开关安装于所述印制电路板的另一侧板面。

[0010] 优选地,所述印制电路板上设置有接线端子和插拔端子,所述吸收电容、所述缓冲电阻、所述均压电阻、所述可控开关、所述接线端子和所述插拔端子焊接于所述印制电路板的一侧板面,所述绝缘栅双极型晶体管和所述电解电容通过螺栓安装于所述印制电路板的另一侧板面。

[0011] 优选地,所述吸收电容安装于所述印制电路板板面边缘处,所述绝缘栅双极型晶体管安装于另一侧板面与所述吸收电容位置相对处,所述缓冲电阻安装于所述印制电路板板面的另一边缘处,所述可控开关紧邻所述缓冲电阻安装。

[0012] 优选地,所述印制电路板上设置有用于内部铜箔散热的散热孔,所述印制电路板上对应所述绝缘栅双极型晶体管的输出端处还设置有用于输出铜排穿过的方形孔,所述输出铜排用于外接线路输出并电气连接所述绝缘栅双极型晶体管。

[0013] 本实用新型还提供一种变频器主回路,包括整流器、电抗器,还包括上述任意一项所述的电容板,所述电容板的第一接口通过连接铜排与所述整流器正输出端电气连接,所述电容板的第二接口通过连接铜排与所述电抗器的输出端相连,所述电抗器的输入端通过铜排与所述整流器的负输出端相连。

[0014] 优选地,所述电容板还包含有第三接口、第四接口和第五接口,所述第三接口与所述第二接口电气连接,作为直流负极输出端,所述第五接口与所述第一接口电气连接,用于为外接电路提供直流电源,所述第四接口用于连接控制所述可控开关开通关断的控制电路。

[0015] 优选地,所述电容板的印制电路板上设置的接线端子包括第一接线端子、第二接线端子和第三接线端子,所述印制电路板上设置的插拔端子包括第一插拔端子和第二插拔端子,所述第一插拔端子临近所述可控开关,所述电容板的第一至第三接口分别通过所述第一至第三接线端子与外部线路电气连接,所述电容板的第四、第五接口分别通过所述第一、第二插拔端子与外部线路电气连接。

[0016] 本实用新型还提供一种变频器,包括机箱及安装于所述机箱内的工作器件,所述工作器件包括内风扇、散热器,所述工作器件还包括上述任一项所述的变频器主回路。

[0017] 优选地,所述电容板与所述电抗器并列竖直安装于所述机箱底部,所述散热器安装在所述电抗器和所述电解电容的上方,所述整流器与所述绝缘栅双极型晶体管并列且均置于所述散热器的散热面板上,所述风扇安装于所述机箱顶部,所述机箱底面和侧面下部设置有进风孔。

[0018] 本实用新型提供一种变频器的电容板,包括印制电路板,以及安装于印制电路板并通过印制电路板电气连接的绝缘栅双极型晶体管、电解电容、吸收电容、缓冲电阻、均压电阻和可控开关。将绝缘栅双极型晶体管及电解电容等部件均安装于印制电路板,并通过印制电路板的内部走线实现各部件的电气连接。其中,绝缘栅双极型晶体管组成逆变电路,可控开关与缓冲电阻并联组成缓冲电路,电解电容和均压电阻组成滤波电路;滤波电路接于逆变电路的正负输入端之间,缓冲电路输出端与逆变电路正输入端电气连接,缓冲电路的输入端与逆变电路的负输入端分别作为电容板的第一接口和第二接口与外部相连。本实用新型将工作单元固定于印制电路板上,并通过印制电路板的内部走线进行电气连接,同时对工作单元合理布局,避免使用过多的铜排和线缆,简化连接结构和装配过程,集成各部件,减小体积进而减小安装空间,提高小型化和集成化程度。

[0019] 本实用新型还提供一种包括上述电容板的变频器及变频器主回路,由于上述电容板具有上述技术效果,上述变频器及变频器主回路也应具有同样的技术效果,在此不再详细介绍。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型所提供的电容板的一种具体实施方式的结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型所提供的电容板的一种具体实施方式的背面示意图;

- [0022] 图3为本实用新型所提供的电容板的一种具体实施方式的安装示意图；
- [0023] 图4为本实用新型所提供的变频器主回路的一种具体实施方式的电路原理图；
- [0024] 图5为本实用新型所提供的变频器主回路的一种具体实施方式的电气原理图；
- [0025] 图6为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的外部示意图；
- [0026] 图7为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的剖视示意图；
- [0027] 图8为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的内部结构示意图；
- [0028] 图9为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的安装示意图；
- [0029] 图10为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式中控制板的结构示意图。

### 具体实施方式

[0030] 本实用新型的核心是提供一种变频器的电容板,能够减小外形尺寸,节约安装空间。本实用新型的另一核心是提供一种包括上述电容板的变频器及变频器主回路,能够减小外形尺寸,节约安装空间。

[0031] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0032] 请参考图1至图3,图1为本实用新型所提供的电容板的一种具体实施方式的结构示意图;图2为本实用新型所提供的电容板的一种具体实施方式的背面示意图;图3为本实用新型所提供的电容板的一种具体实施方式的安装示意图。

[0033] 本实用新型具体实施方式提供的电容板,包括绝缘栅双极型晶体管2、电解电容3、吸收电容4、缓冲电阻5、均压电阻6和可控开关7,上述各部件均安装于印制电路板1,并通过印制电路板1内部走线实现电气连接。

[0034] 其中,绝缘栅双极型晶体管2组成逆变电路,可控开关7与缓冲电阻5并联组成缓冲电路,电解电容3和均压电阻6组成滤波电路;滤波电路接于逆变电路的正负输入端之间,缓冲电路输出端与逆变电路正输入端电气连接,缓冲电路的输入端与逆变电路的负输入端分别作为电容板的第一接口和第二接口与外部相连。

[0035] 具体地,根据各部件的外形尺寸,可以将绝缘栅双极型晶体管2和电解电容3电容安装于印制电路板1的一侧板面,吸收电容4、缓冲电阻5、均压电阻6和可控开关7安装于印制电路板1的另一侧板面。同时在设置可控开关7的一侧板面上设置有接线端子和插拔端子,这一侧板面上的各部件通过波峰焊的方式焊接于印制电路板1。吸收电容4安装于印制电路板1板面边缘处,绝缘栅双极型晶体管2安装于另一侧板面与吸收电容4位置相对处,缓冲电阻5安装于印制电路板1板面的另一边缘处,可控开关7紧邻缓冲电阻5安装,也可根据需要调整各部件的设置位置,均在本实用新型的保护范围之内。

[0036] 为了提高散热效果,在印制电路板1内部具有铜箔的位置设置有细微的散热孔,用于铜箔散热。且印制电路板1上对应绝缘栅双极型晶体管2的输出端处还设置有用于输出铜排10穿过的方形孔9,输出铜排10电气连接绝缘栅双极型晶体管2的输出端,作为外接线路的输出,即变频器的UVW三相输出端。

[0037] 本实用新型具体实施方式还提供一种变频器主回路,包括整流器11、电抗器12,还包括上述电容板,电容板的第一接口通过连接铜排与整流器11正输出端电气连接,电容板的第二接口通过连接铜排与电抗器12的输出端相连,电抗器12的输入端通过铜排与整流

器11的负输出端相连。

[0038] 其中,电容板还包含有第三接口、第四接口和第五接口,第三接口与第二接口电气连接,作为直流负极输出端,第五接口与第一接口电气连接,用于为外接电路提供直流电源,第四接口用于连接控制可控开关7开通关断的控制电路。

[0039] 请参考图4和图5,图4为本实用新型所提供的变频器主回路的一种具体实施方式的电路原理图;图5为本实用新型所提供的变频器主回路的一种具体实施方式的电气原理图。

[0040] 接线端子包括第一接线端子1-1、第二接线端子1-2和第三接线端子1-3,插拔端子包括第一插拔端子1-4和第二插拔端子1-5,其中第一接线端子1-1通过连接铜排与整流桥11连接,实现直流正极线路连通;第二接线端子1-2通过连接铜排与电抗器12输出线缆连接,通过螺钉锁付固定,电抗器12输入线缆通过连接铜排与整流桥11的负输出端连接;第三接线端子1-3作为直流负极输出端,通过连接铜排直接输出给用户使用。第一插拔端子1-4为控制可控开关7通断执行的控制电路的线缆连接接口;第二插拔端子1-5用于直流电源供电,为外接电源板和驱动板19提供直流电源用。也可不在印制电路板1上设置端子,直接使用铜排和线缆连接,均在本实用新型的保护范围之内。第一插拔端子1-4临近可控开关7,电容板的第一至第三接口分别通过第一至第三接线端子与外部线路电气连接,电容板的第四、第五接口分别通过第一、第二插拔端子与外部线路电气连接。

[0041] 同时,在印制电路板1上设置有安装孔,绝缘栅双极型晶体管2和电解电容3通过螺栓8安装于印制电路板1的另一侧板面,便于拆卸,也可通过卡接等方式进行连接,且安装孔附件均设置有铜箔以用于电气连接。

[0042] 上述电容板通过避免使用过多的铜排和线缆,简化连接结构和装配过程,集成各部件,减小体积进而减小安装空间,提高小型化和集成化程度。

[0043] 本实用新型具体实施方式还提供了一种变频器,包括机箱13、安装于机箱13内的工作器件,工作器件包括风扇14、散热器18、电源板、驱动板19、滤波板20、端子台21和控制板24,机箱13内还安装有变频主回路,电容板具体为上述具体实施方式中提供的变频主回路。

[0044] 请参考图6至图10,图6为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的外部示意图;图7为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的剖视示意图;图8为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的内部结构示意图;图9为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式的安装示意图;图10为本实用新型所提供的变频器的一种具体实施方式中控制板的结构示意图。

[0045] 为了便于散热,可以将电容板与电抗器12并列竖直安装于机箱13底部,散热器18安装在电抗器12和电解电容3的上方,整流器11与绝缘栅双极型晶体管2并列且均置于散热器18的散热面板上,风扇14安装于机箱13顶部,即能够使绝缘栅双极型晶体管2和整流桥置于散热器18的散热面板上以便于散热,电解电容3和电抗器12位于散热器18的下方,同时在机箱13底面和侧面下部设置进风孔15。采用抽风的方式散热,风扇14启动后,冷风有底部的进风孔15进入,经由机箱13内部的各部件从顶部的风扇14流出,实现冷却。也可采用其他方式进行冷却,根据风道的不同调整进风孔15和风扇14的设置位置,均在本实用新型的保护范围之内。

[0046] 为了保证各部件的稳定连接,柜式变频器中的电源板、驱动板19、滤波板20和端子台21通过支架22及铜排套件23电气连接电容板,使结构更加紧凑,进一步节省安装空间。

[0047] 在上述各具体实施方式提供的柜式变频器的基础上,为了稳定安装控制板24,在机箱13内还设置有控制板支架,控制板24即安装于控制板支架上,同时为了保护内部结构,可以设置接线挡板25。接线挡板25具有多种安装方式,可以在接线挡板25上设置弯折槽26,即L型槽,通过防滑螺钉限位固定,松开防滑螺钉后,接线挡板25可以沿着弯折槽26移动,便于修理。也可采用卡接或螺栓连接等方式安装接线挡板25,均在本实用新型的保护范围之内。

[0048] 还设置有与控制板24电气连接的键盘17及显示器,用于输入和显示信息,因此需要将键盘17及显示器设置于机箱13外部,可以在机箱13侧面设置盖板16,能够保护内部结构,同时盖板16上设置有简易的键盘支架,键盘17即通过键盘支架安装于盖板16上,保证稳定连接同时便于操作。

[0049] 以上对本实用新型所提供的变频器、变频器主回路及其电容板进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。



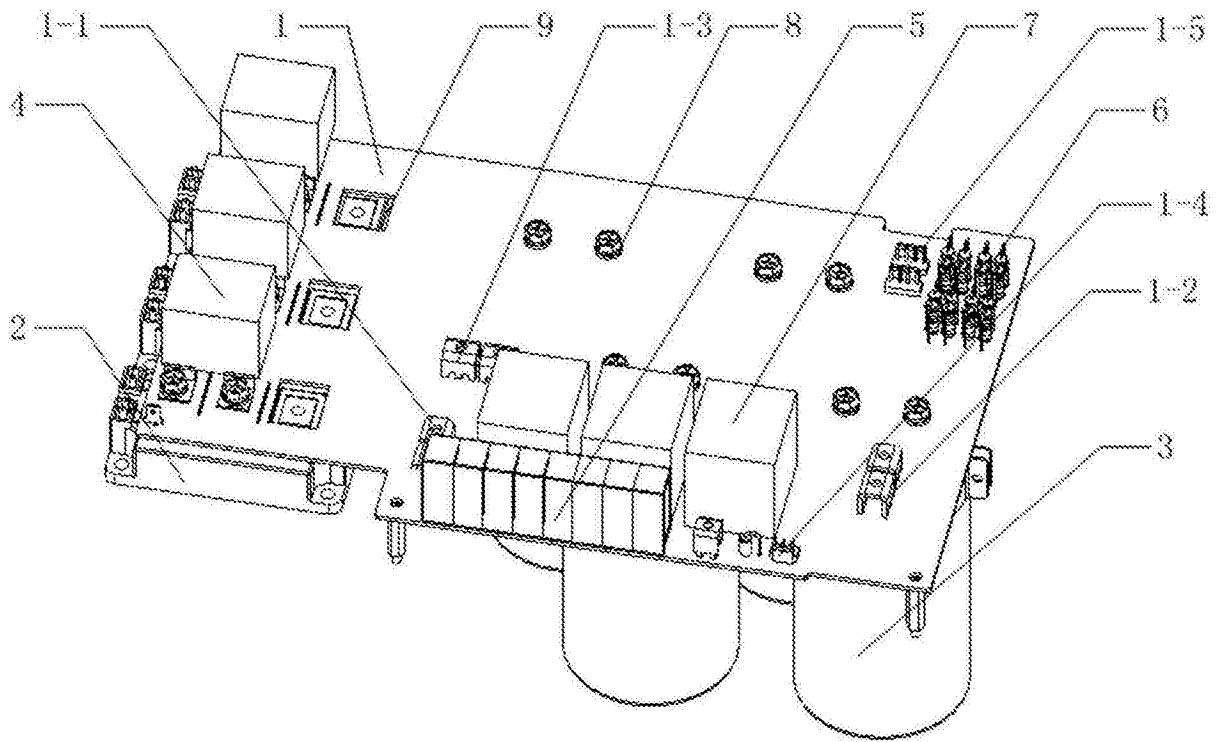


图1

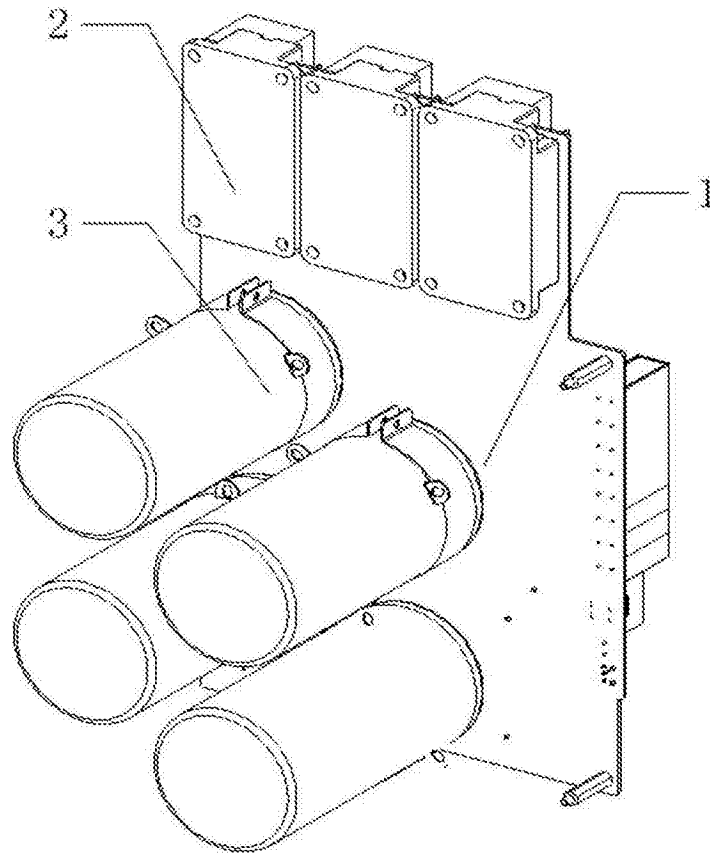


图2

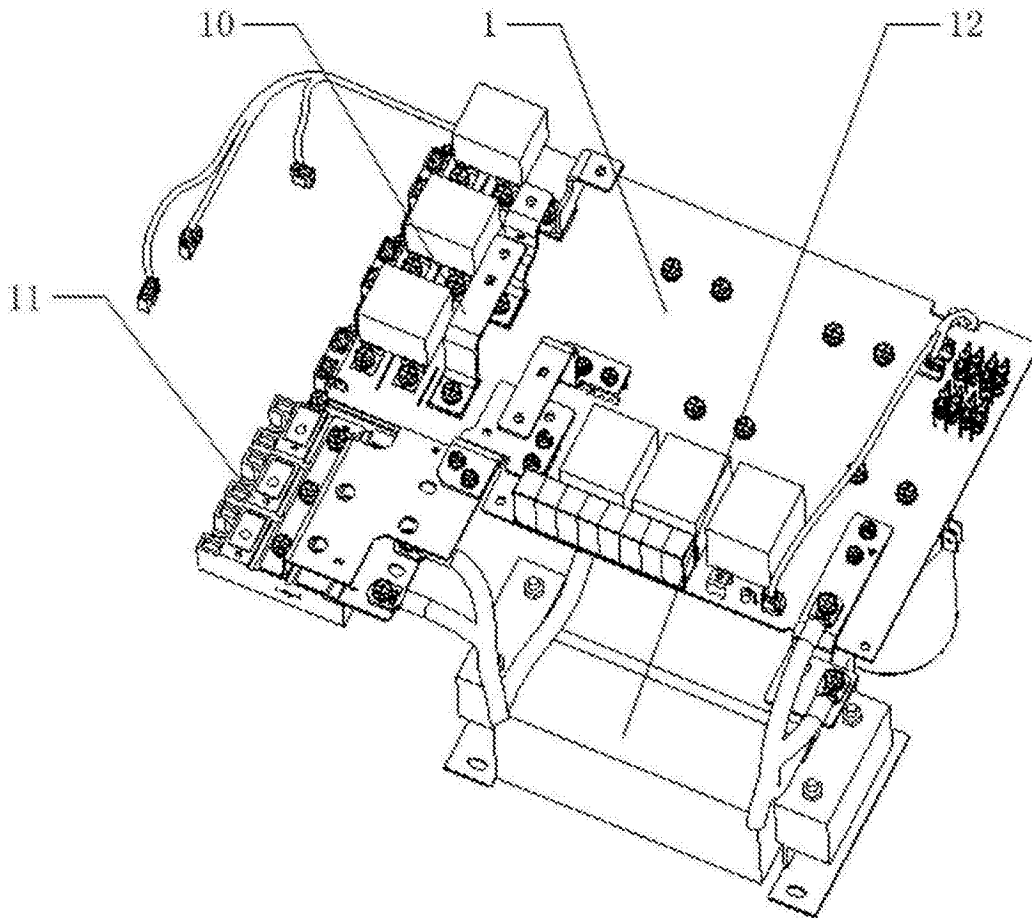


图3

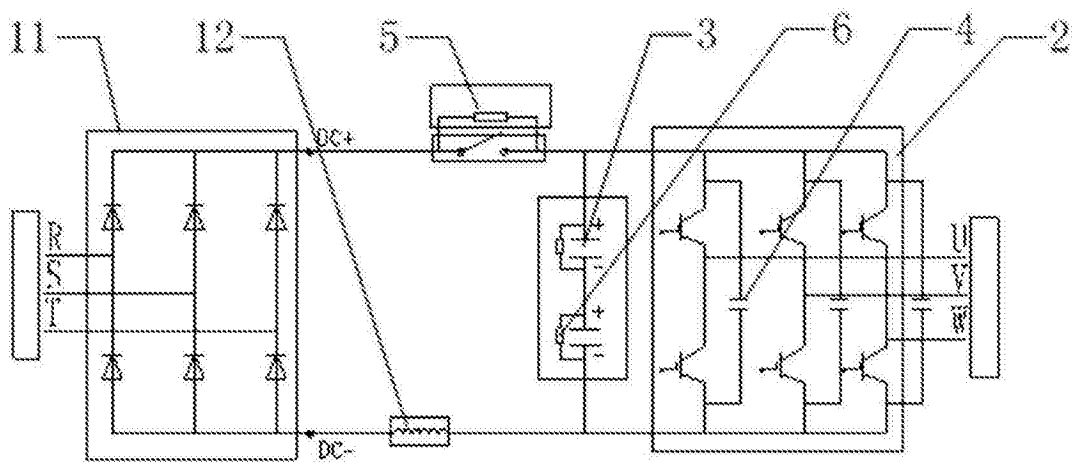


图4

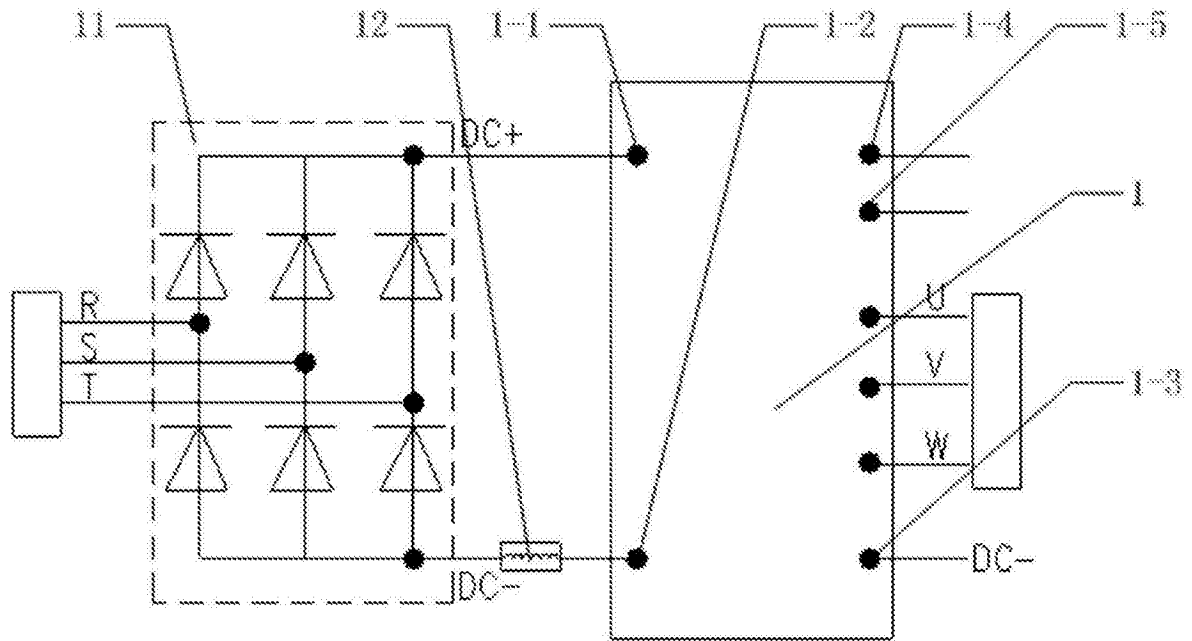


图5

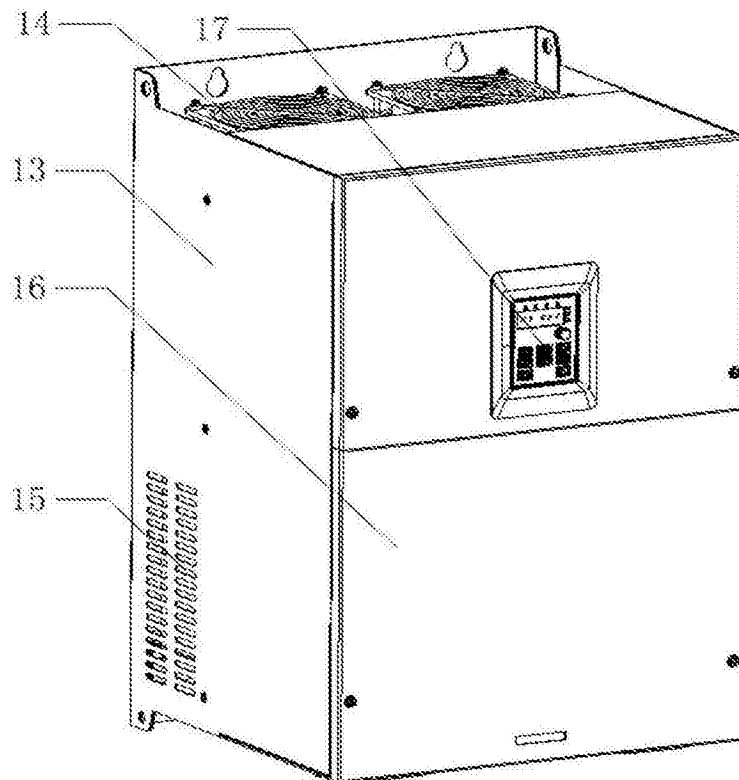


图6

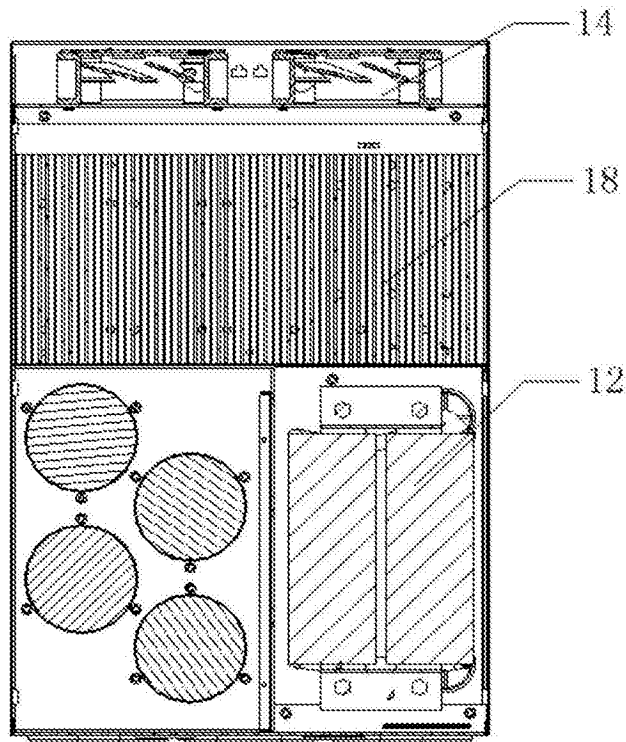


图7

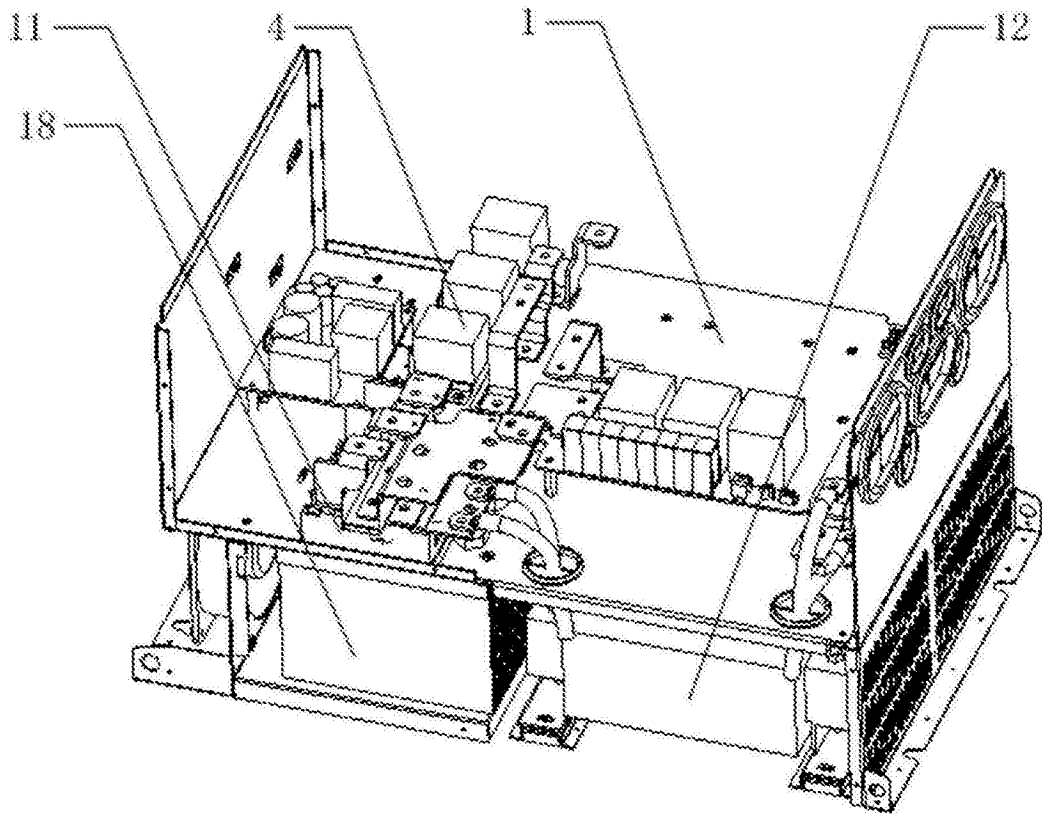


图8

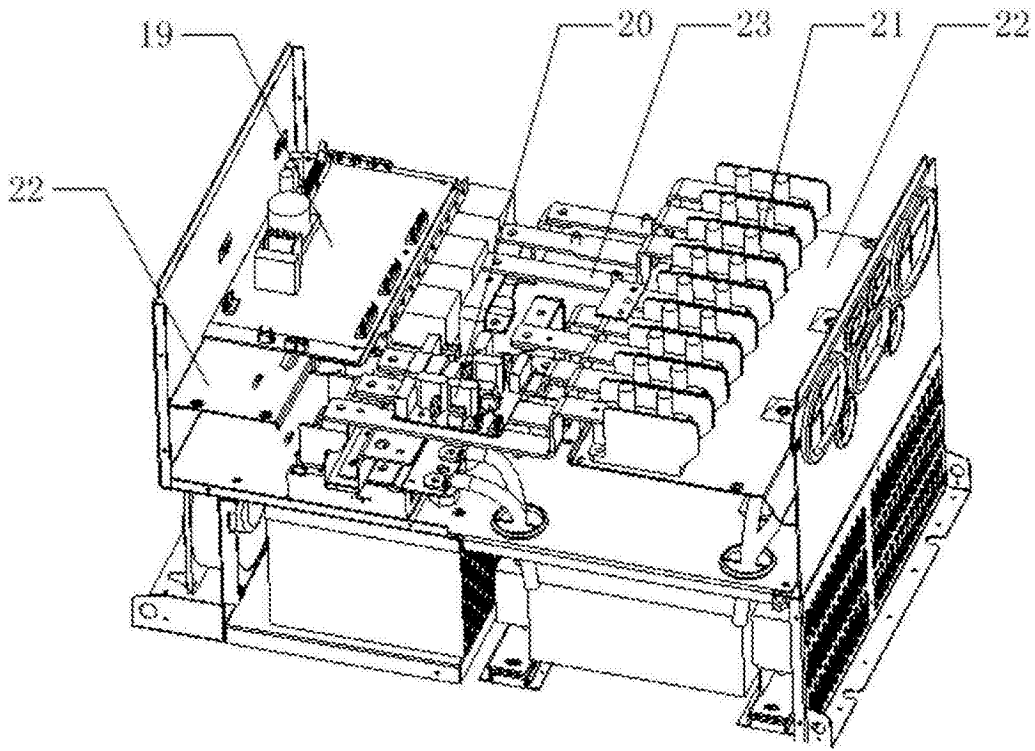


图9

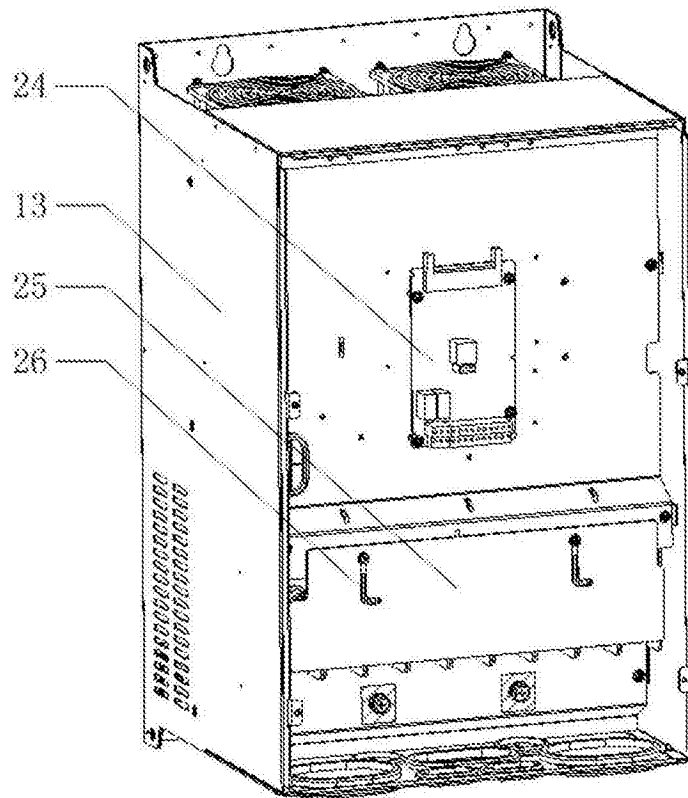


图10