



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105871178 B

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201610349621.X

H05K 5/02(2006.01)

(22)申请日 2016.05.24

审查员 周素梅

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105871178 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(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 李洪斌 阮舜辉

(74)专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有
限公司 44281

代理人 彭家恩 彭愿洁

(51)Int.Cl.

H02M 1/00(2007.01)

H05K 7/14(2006.01)

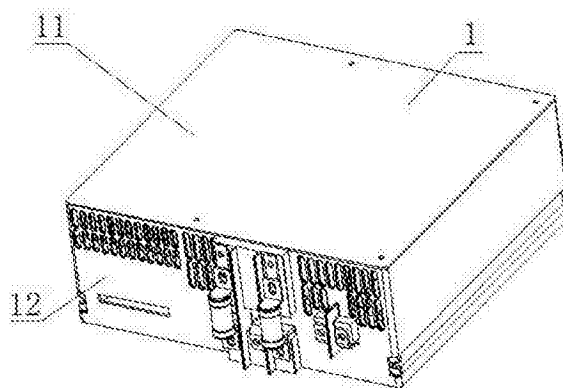
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种功率单元及高压变频装置

(57)摘要

本申请公开了一种功率单元及高压变频装置,功率单元包括:绝缘外壳;功率板,其包括PCB板、电容组、逆变器件和整流器件,电容组、逆变器件和整流器件集合在PCB板上;以及功率输入输出端子和控制板。高压变频装置包括至少一个上述的功率单元。功率单元由于将电容组、逆变器件和整流器件集合到PCB板上形成一个功率板,功率输入输出端子和控制板再分别功率板电连接,从而减少了元器件之间的线连接,简化了连接,节约了空间;多个元器件集合到PCB板上形成一个模块,集成度高,且外壳为绝缘体,不需要绝缘支撑件,可将在模块直接安装在绝缘外壳内,使得功率元件结构更为紧凑,整体体积小并且成本更低。



1. 一种功率单元,其特征在于,包括:

绝缘外壳;

功率板,其包括PCB板、电容组、逆变器件和整流器件,所述电容组、逆变器件和整流器件集合在所述PCB板上,所述PCB板上具有导通所述电容组、逆变器件和整流器件的主回路;

以及功率输入输出端子和控制板;

其中所述功率输入输出端子和控制板分别与所述PCB板电连接,所述功率板和控制板安装在所述绝缘外壳内,所述功率输入输出端子安装在所述绝缘外壳上;

所述绝缘外壳包括盖板和侧板,所述盖板和侧板围合成安装元器件的腔体;所述侧板上设有安装板,所述安装板将所述腔体分隔成第一腔体和第二腔体,所述安装板上设有联通所述第一腔体和第二腔体的第一通孔和第二通孔,所述功率板和控制板安装在所述安装板上,并且均位于所述第一腔体内;所述电容组嵌在所述第一通孔内,并位于第二腔体内,所述逆变器件和整流器件嵌在所述第二通孔内;所述侧板上具有端子安装座,所述功率输入输出端子安装在所述端子安装座上。

2. 如权利要求1所述的功率单元,其特征在于,所述安装板位于所述第二腔体的面上设有垂直的隔板,所述隔板位于所述第一通孔和第二通孔之间,将所述第二腔体分隔成两个小腔体,散热器和电容组分别位于两个所述小腔体内。

3. 如权利要求2所述的功率单元,其特征在于,所述第一通孔具有多个,多个所述第一通孔的排列与电容组中电容排列对应;所述第二通孔具有多个,多个所述第二通孔成直线排列;所述第一通孔为圆孔,所述第二通孔为方孔,所述第一通孔与电容相适配,所述第二通孔与逆变器件和整流器件相适配。

4. 如权利要求3所述的功率单元,其特征在于,所述安装板位于所述第二腔体的面上设有沿着第一通孔圆周垂直向上延伸的圆筒壁。

5. 如权利要求4所述的功率单元,其特征在于,所述圆筒壁由三个均匀分布的圆弧壁围合而成,所述圆筒壁得长度小于所述电容位于所述第二腔体部分的长度。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的功率单元,其特征在于,还包括散热器,所述散热器安装在所述安装板上,并且位于所述第二腔体内,所述散热器与逆变器件和整流器件接触。

7. 如权利要求6所述的功率单元,其特征在于,所述功率输入输出端子通过转接铜排与所述PCB板主回路电连接。

8. 如权利要求7所述的功率单元,其特征在于,所述侧板上设有散热孔,所述散热孔将所述第二腔体与外界导通。

9. 一种高压变频装置,其特征在于,包括至少一个权利要求1至8中任一项所述的功率单元。

一种功率单元及高压变频装置

技术领域

[0001] 本涉及变频技术领域,具体涉及一种功率单元及高压变频装置。

背景技术

[0002] 目前,高压变频装置一般为单元串联多电平的结构方式,一套高压变频装置由若干个功率单元组成,功率单元的外形尺寸直接决定整套装置的外形尺寸,同时功率单元的成本也直接影响整套装置的成本,而现有技术中功率单元的功率密度不够,功率单元的外形尺寸较大,从而高压变频装置无法实现小型化,并且成本高。

[0003] 具体的,如图1和图2所示,现有技术中功率单元主要的外壳101采用钣金制作,钣金外壳101内的各零件由紧固件连接成型,功率器件102、电容103等需要按顺序串联装配,组装不便,并且为了满足安装要求,外壳101与内部导电体之间间隙较大,从而导致功率单元体积大,空间利用率较低;功率单元的主回路采用铜排104连接,为满足要求需增加绝缘定制支撑件105,增加了功率单元的成本。外壳101内部控制由传统的电源板106、驱动板107、门极板108组成,内部走线较多,一方面,造成内部走线凌乱、不够简洁;另一方面,由于接点较多,存在一定连接失效的隐患。

发明内容

[0004] 本申请提供一种结构紧凑、空间利用率高且成本低的功率单元及高压变频装置。

[0005] 根据第一方面,一种实施例中提供一种功率单元,包括:

[0006] 绝缘外壳;

[0007] 功率板,其包括PCB板、电容组、逆变器件和整流器件,电容组、逆变器件和整流器件集合在PCB板上,PCB板上具有导通电容组、逆变器件和整流器件的主回路;

[0008] 以及功率输入输出端子和控制板;

[0009] 其中功率输入输出端子和控制板分别与PCB板电连接,功率板和控制板安装在绝缘外壳内,功率输入输出端子安装在绝缘外壳上。

[0010] 进一步地,绝缘外壳包括盖板和侧板,盖板和侧板围合成安装元器件的腔体;侧板上设有安装板,安装板将腔体分隔成第一腔体和第二腔体,安装板上设有联通第一腔体和第二腔体的第一通孔和第二通孔,功率板和控制板安装在安装板上,并且均位于第一腔体内;电容组嵌在第一通孔内,并位于第二腔体内,逆变器件和整流器件嵌在第二通孔;侧板上具有端子安装座,功率输入输出端子安装在端子安装座上。

[0011] 进一步地,安装板位于第二腔体的面上设有垂直的隔板,隔板位于第一通孔和第二通孔之间,将第二腔体分隔成两个小腔体,散热器和电容组分别位于两个小腔体内。

[0012] 进一步地,第一通孔具有多个,多个第一通孔的排列与电容组中电容排列对应;第二通孔具有多个,多个第二通孔成直线排列;第一通孔为圆孔,第二通孔为方孔,第一通孔与电容相适配,第二通孔与逆变器件和整流器件相适配。

[0013] 进一步地,安装板位于第二腔体的面上设有沿着第一通孔圆周垂直向上延伸的圆

筒壁。

[0014] 进一步地,圆筒壁由三个均匀分布的圆弧壁围合而成,圆筒壁得长度小于电容位于第二腔体部分的长度。

[0015] 进一步地,还包括散热器,散热器安装在安装板上,并且位于第二腔体内,散热器与逆变器件和整流器件接触。

[0016] 进一步地,功率输入输出端子通过转接铜排与PCB板主回路电连接。

[0017] 进一步地,侧板上设有散热孔,散热孔将第二腔体与外界导通。

[0018] 根据第二方面,一种实施例中提供一种高压变频装置,包括至少一个上述的功率单元。

[0019] 依据上述实施例的功率单元及高压变频装置,功率单元由于将电容组、逆变器件和整流器件集合到PCB板上形成一个功率板,功率输入输出端子和控制板再分别与功率板电连接,逆变器件、整流器件、电容组与PCB板的电连接,节省了大量的铜排,节约了成本,简化了连接,节约了空间;多个元器件集合到PCB板上形成一个模块,集成度高,且外壳为绝缘体,不需要绝缘支撑件,可将在模块直接安装在绝缘外壳内,使得功率元件结构更为紧凑,整体体积小并且成本更低。高压变频装置随着功率单元的体积减小而减小,随功率单元的成本降低而降低。

附图说明

[0020] 图1为现有技术中功率元件的结构示意图;

[0021] 图2为现有技术中功率元件的局部结构示意图;

[0022] 图3为现有技术中功率元件的局部结构示意图;

[0023] 图4为一种实施例中功率单元的结构示意图;

[0024] 图5为一种实施例中功率单元的局部结构示意图;

[0025] 图6为一种实施例中功率单元的局部结构示意图;

[0026] 图7为一种实施例中功率单元的局部结构示意图;

[0027] 图8为一种实施例中功率单元的功率板的结构示意图;

[0028] 图9为一种实施例中功率单元的局部结构示意图;

[0029] 图10为一种实施例中功率单元的局部结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0031] 实施例一:

[0032] 本实施例提供了一种功率单元,功率单元是高压变频装置中主要部件,功率单元的结构大小及性能直接影响高压变频装置的整体结构大小及性能。本实施的功率单元具有结构紧凑、空间利用率高和成本低的优点,具体结构如下。

[0033] 如图4至图7所示,功率单元包括绝缘外壳1、功率板2、功率输入输出端子3和控制板4。功率板2分别于功率输入输出端子3和控制板4电连接,功率板2、功率输入输出端子3和控制板4均安装在绝缘外壳1内。

[0034] 如图4所示,绝缘外壳1包括盖板11和侧板12,盖板11和侧板12围合成一个箱体,盒

体内具有容置电器元件的腔体。在侧板12上设有安装板13,安装板13将盒体的腔体分成第一腔体和第二腔体两部分,第一腔体的空间小于第二腔体,盖板11、安装板13和侧板12围合成的腔体为第二腔体。如图9所示,安装板13上设有第一通孔131和第二通孔132,第一通孔131与第二通孔132分别位于安装板13的两侧,第一通孔131呈矩阵排列的圆孔,第二通孔132呈直线排列的方孔。盖板11和侧板12均由绝缘材料制成,并且侧板12和安装板13注塑一体成型。在其他实施例中,侧板12和安装板13可分开生产,再安装在一起。侧板12上具有端子安装座,端子安装座与侧板12一体成型,功率输入输出端子3包括输入和输出两个端子,两个端子分别安装在端子安装座上,而不需要其他辅助安装件将功率输入输出端子3安装在侧板12上。在其他实施例中,绝缘外壳1还包括底板,将第一腔体盖住。

[0035] 如图8所示,功率板2包括PCB板21、电容组22、逆变器件和整流器件。PCB板21上印刷有安装孔及主回路,电容组22包括多个电容,多个电容阵列安装在PCB板上21,逆变器件和整流器件也安装在PCB板上,电容、逆变器件和整流器件通过铜箔焊接在PCB上,电容组22、逆变器件和整流器件通过PCB板的主回路导通,不仅集成度高,占用空间小,并且节省了铜排连接,节约了成本。逆变器件为IGBT等,整流器件为整流桥或二极管等。

[0036] 功率板2安装在安装板13上,并且功率板2位于第一腔体内,电容组22的电容嵌在第一通孔131内,电容组22的电容部分位于第二腔体内。第一通孔131的个数及排列顺序与电容组22对应,并且第一通孔131的内径与电容的外径一致。

[0037] 如图10所示,为了更好的安装和保护电容组22,在安装板13位于第二腔体的面上设有圆筒壁133,圆筒壁133沿着第一通孔131的圆周垂直向上延伸。圆筒壁133将电容包裹住,每个电容进行了单独固定,使得电容组22安装更为稳定。又为了提高电容的散热,圆筒壁133由三个均匀分布的圆弧壁围合而成,圆弧壁之间具有散热的间隙,并且圆筒壁133长度小于电容位于第二腔体部分的长度,此结构即满足了电容的固定,具有一定散热空间。

[0038] 如图6所示,逆变器件和整流器件嵌在第二通孔132内,逆变器件和整流器件部分位于第二腔体内。第二通孔132呈与逆变器件和整流器件外形一致的方形。

[0039] 如图5所示,控制板4位于第一腔体内,控制板4与PCB板上的主回路电连接。

[0040] 本例为了提高散热效果,如图7所示,功率单元内设有散热器5。散热器5安装在安装板13上,散热器5位于第二腔体内,逆变器件和整流器件穿过安装板13的第二通孔132安装在散热器5的安装基板上,散热器5为逆变器件和整流器件散热。散热器5为现有技术中常用的散热器。散热器5上具有多个间隔排列的散热片。

[0041] 为了防止散热器5的热量直接扩散到电容组22上,如图10所示,在安装板13位于第二腔体的面上设有垂直的隔板134,隔板134位于第一通孔131和第二通孔132之间,隔板134将第二腔体分隔成两个小腔体。散热器5和电容组22分别位于两个小腔体内,隔板134将散热器5和电容组22分隔开,防止了散热器5散发的热量影响电容组22。

[0042] 为了进一步提高散热效果,在侧板12上设有多个散热孔131。散热孔131主要位于安装有散热器5的一侧,散热孔131将第二腔体与外界联通。

[0043] 功率输入输出端子3包括功率输入端子和功率输出端子,两个端子镶嵌安装在侧板12上,两个端子部分穿过侧板12位于第一腔体内,在PCB板21上设有多个主回路端子23,侧板12上设有多个通孔,通孔位于功率输入端子和功率输出端子的旁边,功率输入输出端子3和PCB板21之间设有转接铜排31,转接铜排31穿过侧板12上的通孔,转接铜排31的两端

分别与功率输入输出端子3和PCB板21的主回路端子23连接,转接铜排31将功率输入输出端子3与PCB板21的主回路端子23连接在一起,使得功率输入输出端子3与PCB板21上的主回路导通。

[0044] 本实施例提供一种功率单元,由于将电容组21、逆变器件和整流器件集合到PCB板21上形成一个功率板2,功率输入输出端子3和控制板4再分别功率板21电连接,从而减少了元器件之间的线连接,逆变器件、整流器件、电容组与PCB板的电连接,节省了大量的铜排,节约了成本,简化了连接,节约了空间;多个元器件集合到PCB板上形成一个模块,集成度高,且外壳为绝缘体,不需要绝缘支撑件,可将在模块直接安装在绝缘外壳内,使得功率元件结构更为紧凑,整体体积小并且成本更低。

[0045] 实施例二:

[0046] 本实施例提供了一种高压变频装置,高压变频装置中安装有多个实施例一中的功率单元,由于功率单元的体积小、成本低,从而减小了功率单元在高压变频装置中的占用空间,高压变频装置的整体体积可随之减小,并且功率单元的成本低,高压变频装置的总成本也随之降低。

[0047] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单推演、变形或替换。

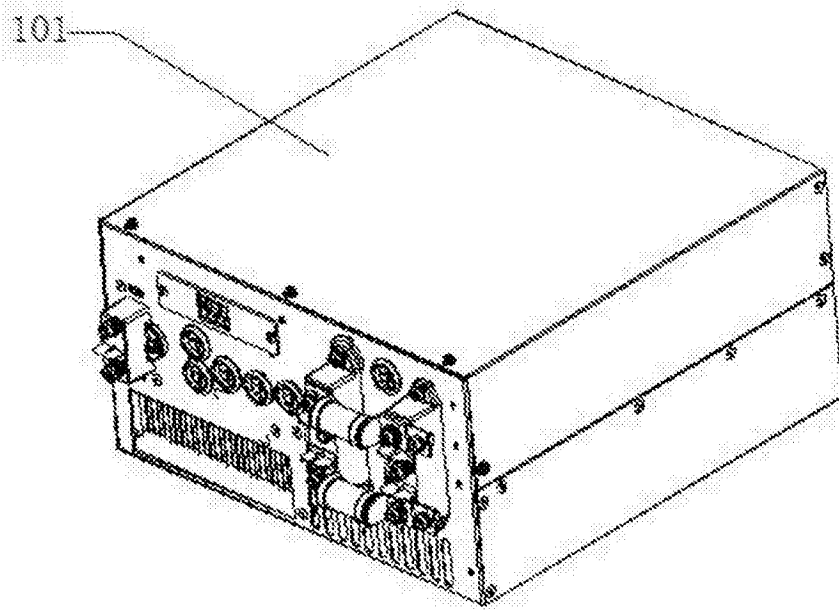


图1

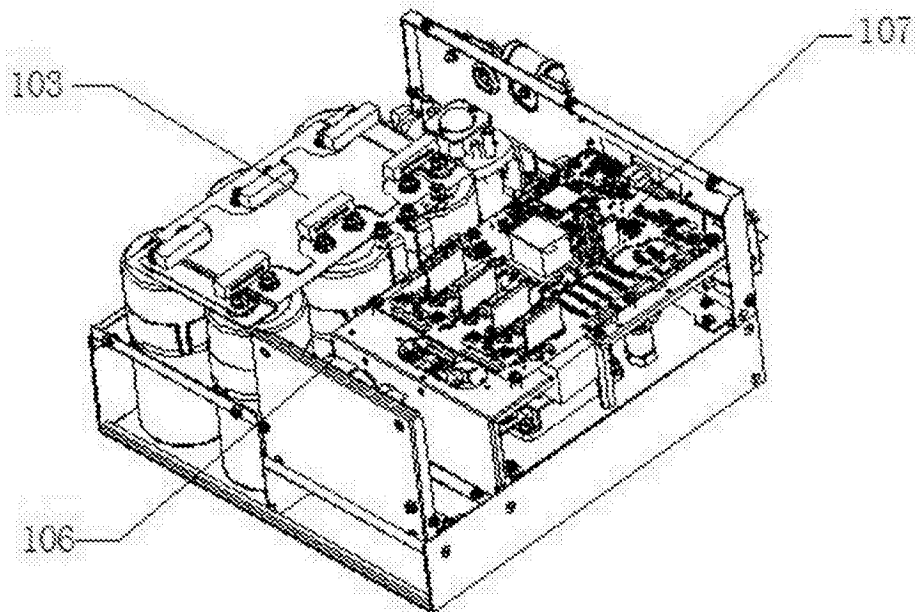


图2

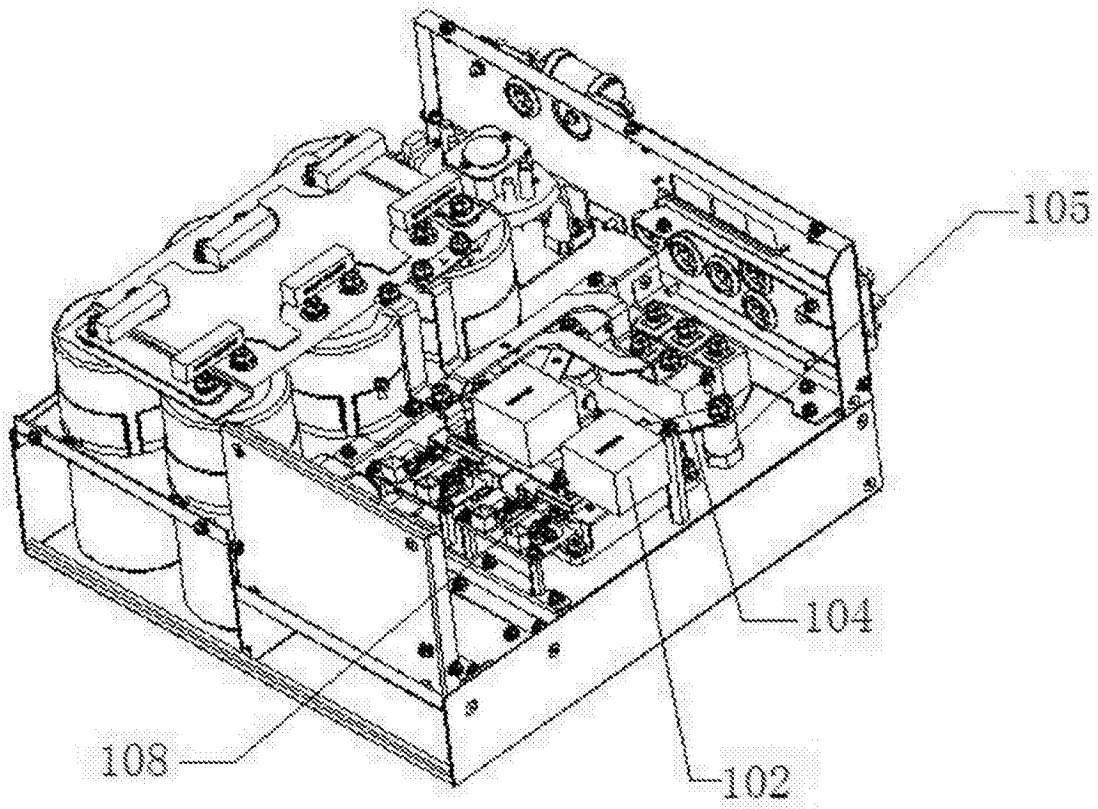


图3

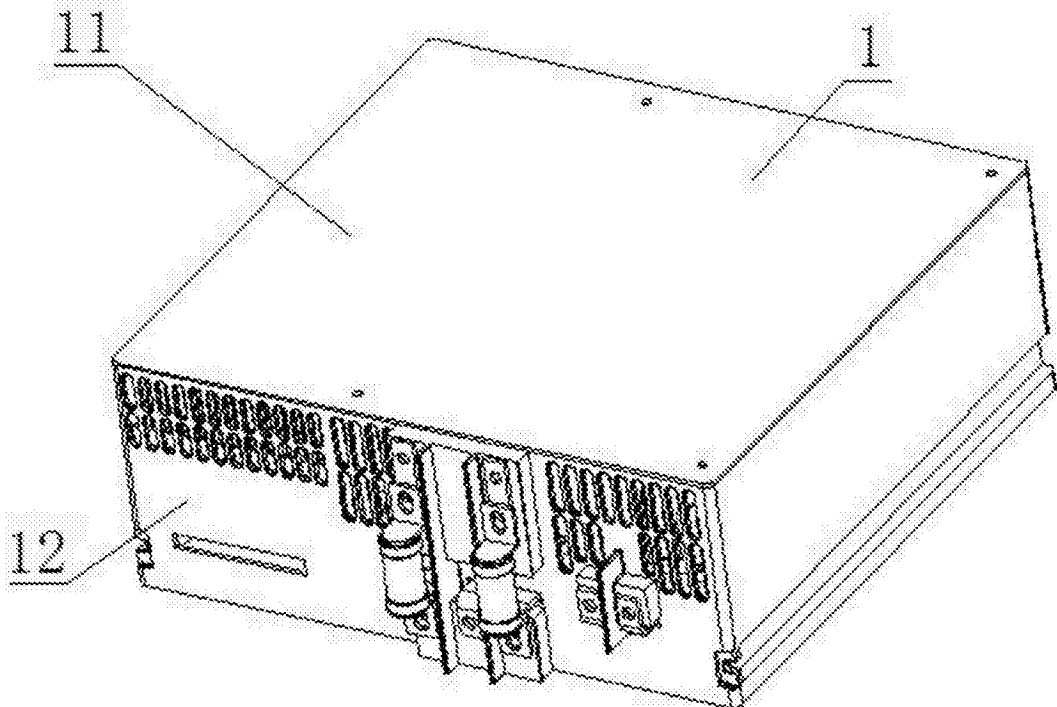


图4

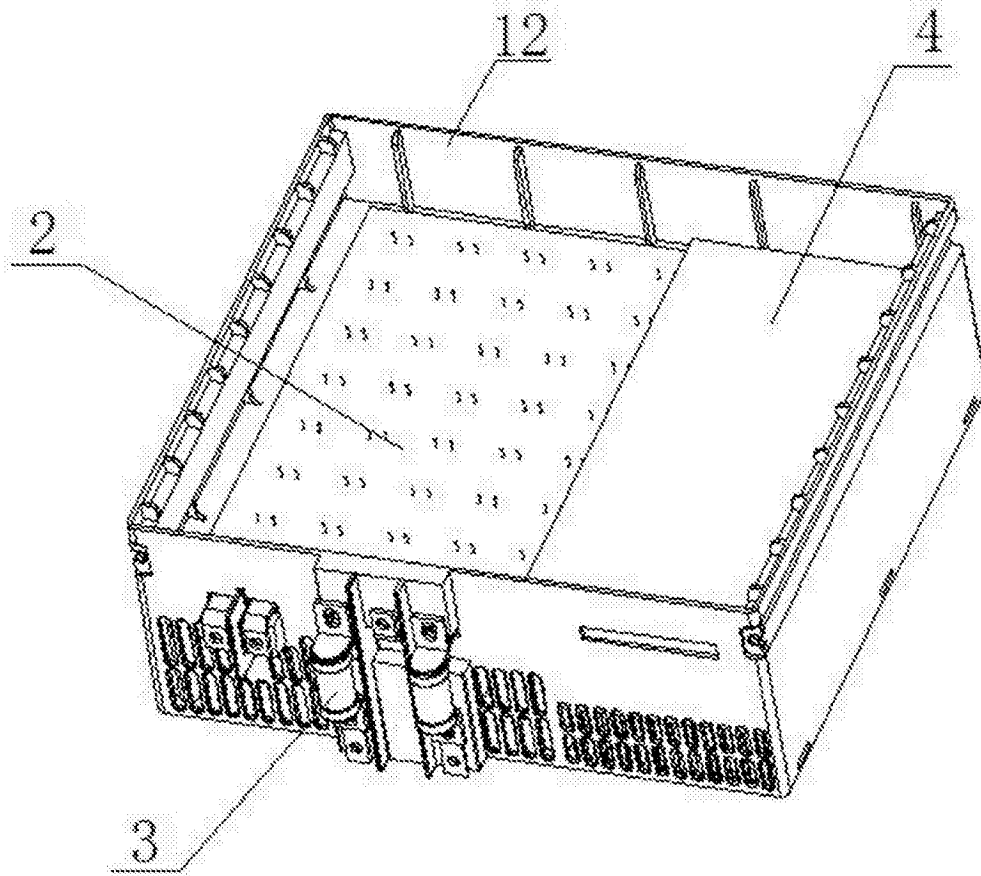


图5

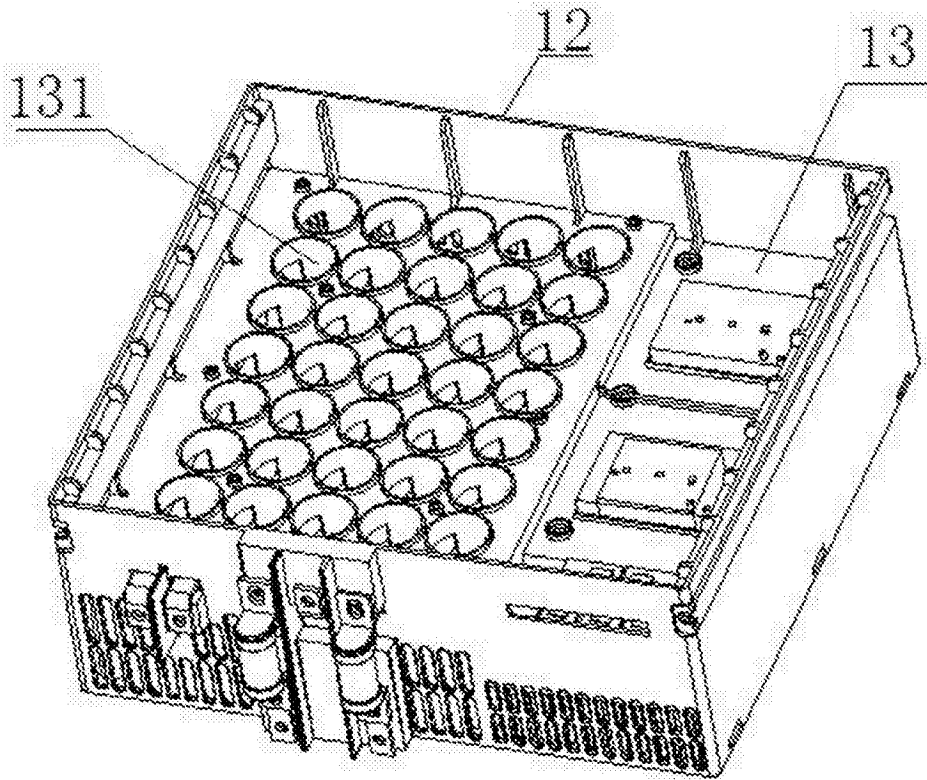


图6

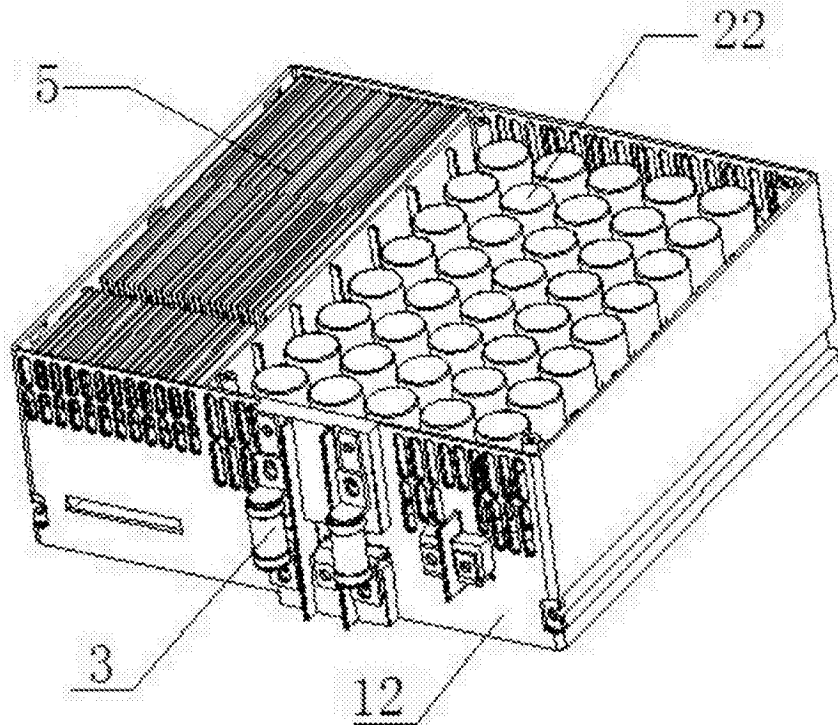


图7

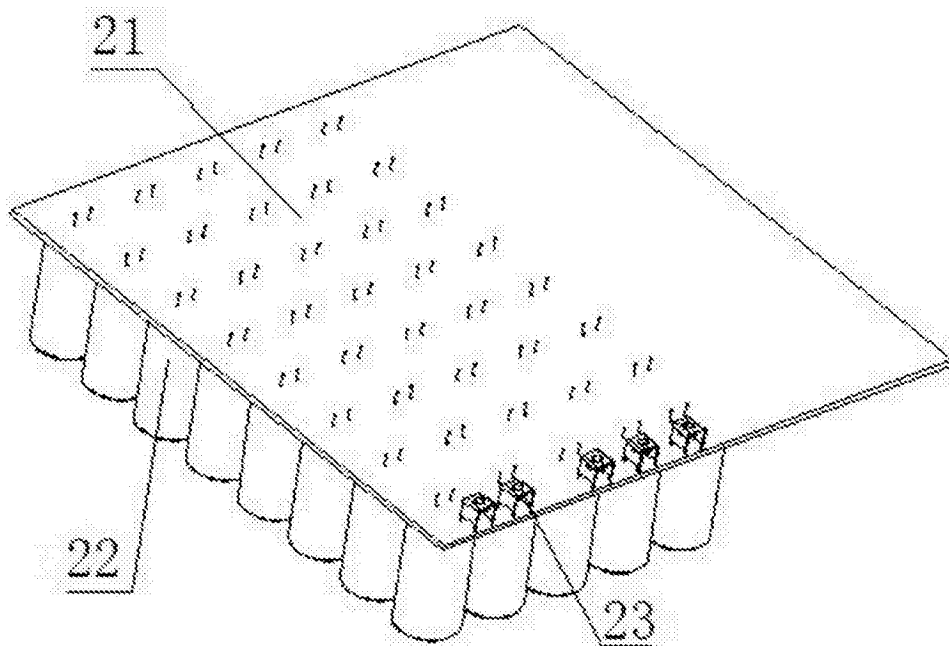


图8

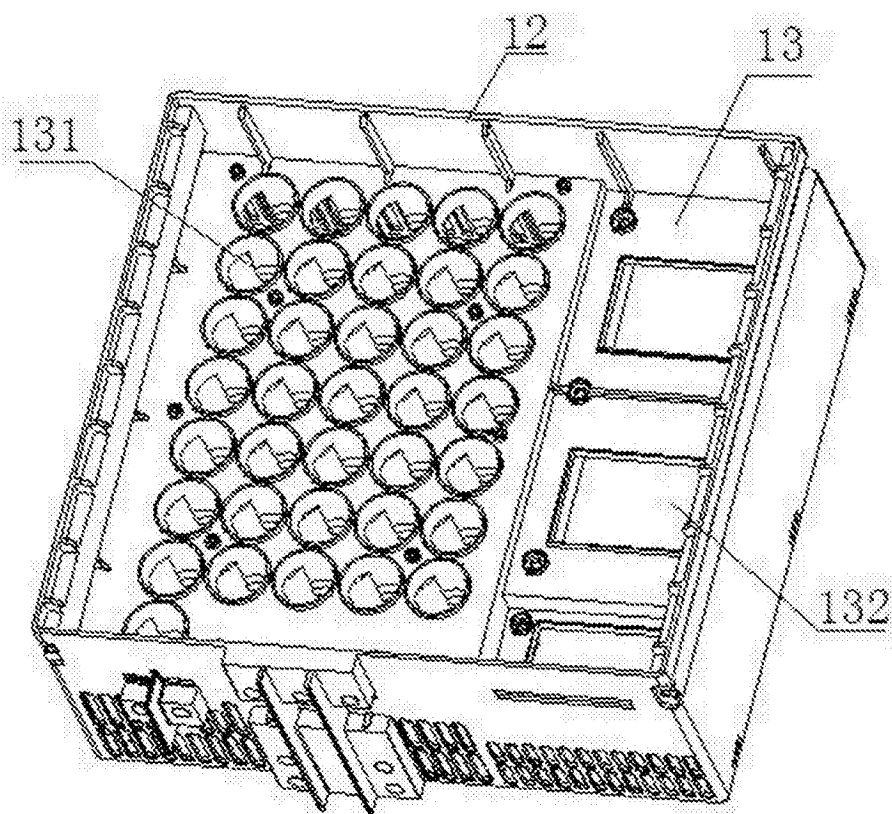


图9

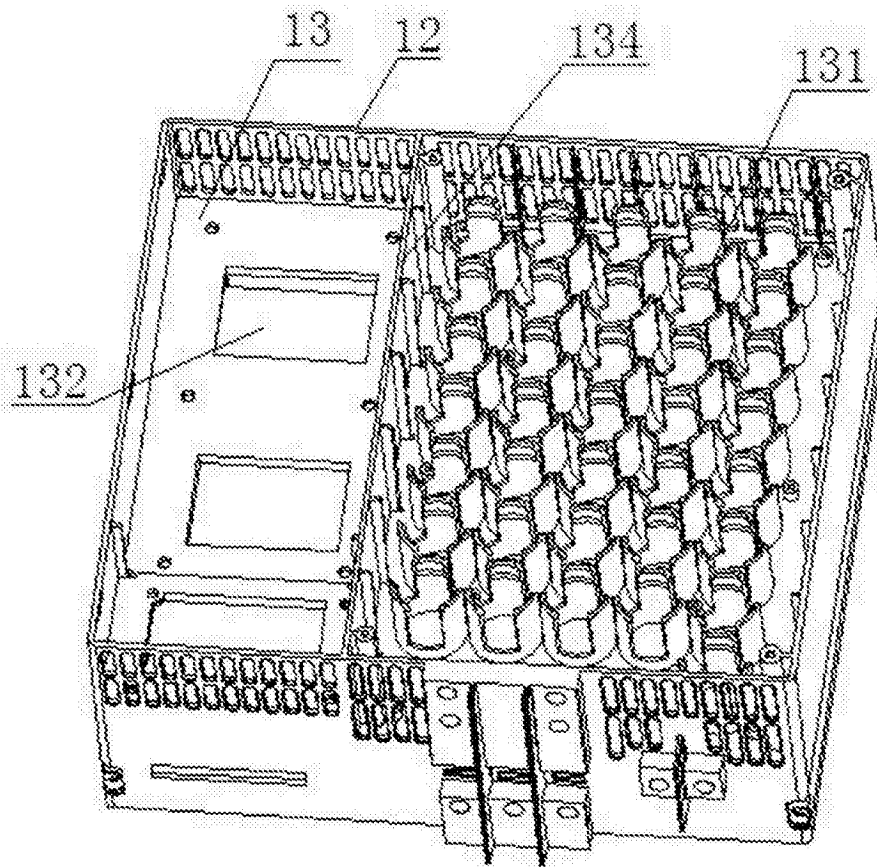


图10