



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104638944 B

(45)授权公告日 2017. 10. 17

(21)申请号 201510085519.9

H02M 7/42(2006.01)

(22)申请日 2015.02.16

H05K 7/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104638944 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(73)专利权人 阳光电源股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路  
1699号

(72)发明人 倪华 杨宗军 代尚方 俞雁飞

张磊 陆游 黄鹏程 陈鹏

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int. Cl.

H02M 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101733594 A, 2010.06.16,

CN 2600974 Y, 2004.01.21,

CN 202364106 U, 2012.08.01,

CN 201115126 Y, 2008.09.10,

CN 2772707 Y, 2006.04.19,

CN 2671221 Y, 2005.01.12,

JP 2010016959 A, 2010.01.21,

审查员 王金金

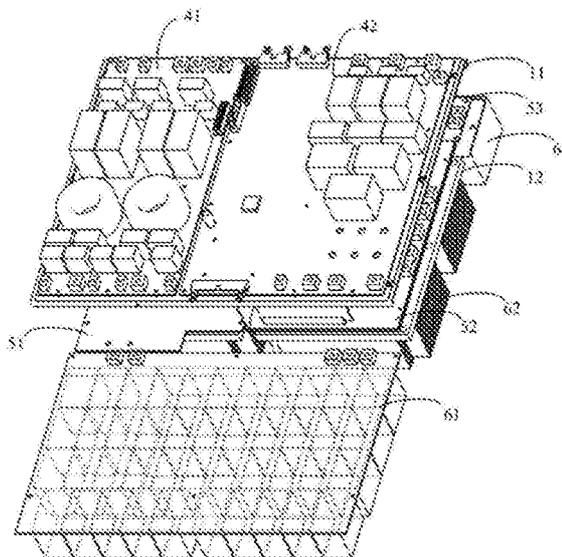
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种逆变器

(57)摘要

本发明实施例公开一种逆变器,机箱内部包括第一腔体和第二腔体,并且利用第一隔板和第二隔板将第二腔体分割成上层腔体、中层腔体和下层腔体;直流输入板、交流输出板和控制板布置在上层腔体内,直流变换板和逆变板布置在中层腔体内,电容模块、散热器和电抗模块布置在下层腔体内。由于第一隔板将逆变器的高功率部分和弱电控制部分进行了上下隔离,因此可以有效削弱电磁干扰,提高控制信号的稳定性,从而提高逆变器的电气性能。



1. 一种逆变器,包括机箱(2)、直流输入板(41)、直流变换板(51)、交流输出板(42)、逆变板(52)、控制板、电容模块(61)、散热器(62)和电抗模块(63),其特征在于:

所述机箱(2)内部包括第一腔体(27)和第二腔体,所述第二腔体内设置有第一隔板(11)和第二隔板(12),所述第一隔板(11)和第二隔板(12)将所述第二腔体沿所述机箱(2)的纵向依次分隔成上层腔体(281)、中层腔体(282)和下层腔体(283),所述第一腔体(27)与所述上层腔体(281)和所述中层腔体(282)的整体相对布置;

所述直流输入板(41)、所述交流输出板(42)和所述控制板布置在所述上层腔体(281)内;所述直流变换板(51)和所述逆变板(52)布置在所述中层腔体(282)内;所述电容模块(61)、所述散热器(62)和所述电抗模块(63)布置在所述下层腔体(283)内;

所述直流变换板(51)位于所述直流输入板(41)的下方,所述直流输入板(41)的输出侧和所述直流变换板(51)的输入侧位于同一方向,所述逆变板(52)位于所述交流输出板(42)的下方,所述交流输出板(42)的输入侧和所述逆变板(52)的输出侧位于同一方向,所述电抗模块(63)位于所述逆变板(52)的输出侧。

2. 根据权利要求1所述的逆变器,其特征在于,

所述直流变换板(51)的输出侧和所述逆变板(52)的输入侧靠近所述电容模块(61)设置。

3. 如权利要求2所述的逆变器,其特征在于,所述电容模块(61)的母线电容(612)紧贴所述机箱(2)的底板(22)。

4. 如权利要求3所述的逆变器,其特征在于,所述电容模块(61)的母线电容板(611)靠近所述直流变换板(51)和所述逆变板(52)的边缘与所述直流变换板(51)和所述逆变板(52)在纵向上相重叠。

5. 如权利要求4所述的逆变器,其特征在于,所述电容模块(61)的母线电容板(611)靠近所述直流变换板(51)和所述逆变板(52)相重叠的区域通过设置导电铜柱和/或铜条实现电连接。

6. 如权利要求5所述的逆变器,其特征在于,所述电抗模块(63)布置在所述机箱(2)的底板(22)与侧板衔接的部位上,并与所述机箱(2)的侧板紧贴。

7. 如权利要求6所述的逆变器,其特征在于,所述散热器(62)位于所述电容模块(61)与所述电抗模块(63)之间,且所述散热器(62)的散热口设置在所述机箱(2)的侧板上。

8. 如权利要求7所述的逆变器,其特征在于,所述散热口还设置有风扇(621)。

9. 如权利要求8所述的逆变器,其特征在于,所述逆变板(52)和所述直流变换板(51)位于所述散热器(62)的正上方。

10. 如权利要求9所述的逆变器,其特征在于,所述第二隔板(12)为金属隔板。

11. 如权利要求1至10中任一项所述的逆变器,其特征在于,还包括开关电源模块(53),所述开关电源模块(53)位于所述上层腔体(281)或所述中层腔体(282),当位于所述中层腔体(282)时,所述开关电源模块(53)位于所述电抗模块(63)的正上方并与所述逆变板(52)平齐。

## 一种逆变器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备技术领域,更具体地说,涉及一种逆变器。

### 背景技术

[0002] 逆变器是工业上实现能源变换的重要装置,可以将直流电能转换为交流电能使用。逆变器广泛应用于光伏、储能等领域,如光伏并网逆变器、离网逆变器、储能逆变器等。

[0003] 逆变器的工作原理,参阅图1,输入直流先经过直流滤波,之后进入直流变换单元,通过调压后到达电容,再继续输送到逆变单元,产生的交流电能经过交流电抗和交流滤波等输出到逆变器外部。逆变器包含大量的功率器件,如功率开关管(MOSFET、IGBT等)、母线电容、滤波器件等,逆变器的电气性能关系到逆变器所在系统是否能够稳定运行。

[0004] 因此,如何提高逆变器的电气性能,是本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种逆变器,其具有较好的电气性能。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种逆变器,包括机箱、直流输入板、直流变换板、交流输出板、逆变板、控制板、电容模块、散热器和电抗模块;

[0008] 所述机箱内部包括第一腔体和第二腔体,所述第二腔体内设置有第一隔板和第二隔板,所述第一隔板和第二隔板将所述第二腔体沿所述机箱的纵向依次分隔成上层腔体、中层腔体和下层腔体,所述第一腔体与所述上层腔体和所述中层腔体的整体相对布置;

[0009] 所述直流输入板、所述交流输出板和所述控制板布置在所述上层腔体内;所述直流变换板和所述逆变板布置在所述中层腔体内;所述电容模块、所述散热器和所述电抗模块布置在所述下层腔体内。

[0010] 优选地,上述逆变器中,所述直流变换板位于所述直流输入板下方,所述逆变板位于所述交流输出板的下方,所述直流输入板的输出侧和所述直流变换板的输入侧位于同一方向,所述交流输出板的输入侧和所述逆变板的输出侧位于同一方向,所述直流变换板的输出侧和所述逆变板的输入侧靠近所述电容模块设置,所述电抗模块位于所述逆变板的输出侧。

[0011] 优选地,上述逆变器中,所述电容模块的母线电容紧贴所述机箱的底板。

[0012] 优选地,上述逆变器中,所述电容模块的母线电容板靠近所述直流变换板和所述逆变板的边缘与所述直流变换板和所述逆变板在纵向上相重叠。

[0013] 优选地,上述逆变器中,所述电容模块的母线电容板靠近所述直流变换板和所述逆变板相重叠的区域通过设置导电铜柱和/或铜条实现电连接。

[0014] 优选地,上述逆变器中,所述电抗模块布置在所述机箱的底板与侧板衔接的部位上,并与所述机箱的侧板紧贴。

[0015] 优选地,上述逆变器中,所述散热器位于所述电容模块与所述电抗模块之间,且所

述散热器的散热口设置在所述机箱的侧板上。

[0016] 优选地,上述逆变器中,所述散热口还设置有风扇。

[0017] 优选地,上述逆变器中,所述逆变板和所述直流变换板位于所述散热器的正上方。

[0018] 优选地,上述逆变器中,所述第二隔板为金属隔板。

[0019] 优选地,上述逆变器还包括开关电源模块,所述开关电源模块位于所述上层腔体或所述中层腔体,当位于所述中层腔体时,所述开关电源模块位于所述电抗模块的正上方并与所述逆变板平齐。

[0020] 由此可见,本发明公开的逆变器中,机箱内部包括第一腔体和第二腔体,并且利用第一隔板和第二隔板将第二腔体分割成上层腔体、中层腔体和下层腔体;直流输入板、交流输出板和控制板布置在上层腔体内,直流变换板和逆变板布置在中层腔体内,电容模块、散热器和电抗模块布置在下层腔体内。由于第一隔板将逆变器的高频功率部分和弱电控制部分进行了上下隔离,因此可以有效削弱电磁干扰,提高控制信号的稳定性,从而提高逆变器的电气性能。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0022] 图1为现有技术所提供的逆变器原理示意图;

[0023] 图2为本发明实施例所提供的一种逆变器的立体结构示意图;

[0024] 图3为本发明实施例所提供的一种逆变器的剖视结构示意图;

[0025] 图4为本发明实施例所提供的一种逆变器的俯视结构示意图;

[0026] 图5为图3中A-A截面的剖视结构示意图;

[0027] 图6为本发明实施例所提供的机箱内部电子器件的爆炸结构示意图;

[0028] 图7为本发明实施例所提供的一种逆变器的功率流向示意图。

[0029] 其中:

[0030] 11为第一隔板、12为第二隔板、2为机箱、21为顶板、22为底板、23至26为侧板、27为第一腔体、281为上层腔体、282为中层腔体、283为下层腔体、31为辅助器件、41为直流输入板、42为交流输出板、51为直流变换板、52为逆变板、53为开关电源模块、61为电容模块、611为母线电容板、612为母线电容、62为散热器、621为风扇、63为电抗模块。

## 具体实施方式

[0031] 本发明的核心是公开一种逆变器,该逆变器具有较好的电气性能。以下,参照附图对实施例进行说明。

[0032] 请参阅图2至图7所示,该逆变器包括机箱2、直流输入板41、直流变换板51、交流输出板42、逆变板52、电容模块61、开关电源模块53、散热器62、电抗模块63、控制板(未示出)和辅助器件31。

[0033] 其中:

[0034] 机箱2内部包括第一腔体27和第二腔体(未示出),第二腔体内设置有第一隔板11和第二隔板12,第一隔板11和第二隔板12将第二腔体沿机箱2的纵向依次分隔成上层腔体281、中层腔体282和下层腔体283,第一腔体27与上层腔体281和中层腔体282的整体相对布置。

[0035] 直流输入板41、交流输出板42和控制板布置在上层腔体281内。直流变换板51和逆变板52布置在中层腔体282内。电容模块61、散热器62和电抗模块63布置在下层腔体283内。直流输入板41、交流输出板42和控制板,以及直流变换板51和逆变板52之间通过第一隔板11进行分隔,实现了高频功率部分和弱电控制部分的上下隔离,可以有效削弱电磁干扰,从而提高电气性能。

[0036] 本发明上述公开的逆变器中,机箱2内部包括第一腔体27和第二腔体,并且利用第一隔板11和第二隔板12将第二腔体分割成上层腔体281、中层腔体282和下层腔体283;直流输入板41、交流输出板42和控制板布置在上层腔体281内,直流变换板51和逆变板52布置在中层腔体282内,电容模块61、散热器62和电抗模块63布置在下层腔体283内。由于第一隔板11将逆变器的高频功率部分和弱电控制部分进行了上下隔离,因此可以有效削弱电磁干扰,提高控制信号的稳定性,从而提高逆变器的电气性能。

[0037] 作为一种优选方案,将直流变换板(51)设置于直流输入板(41)的下方,并且直流输入板(41)的输出侧和直流变换板(51)的输入侧位于同一方向。

[0038] 由于直流变换板(51)位于直流输入板(41)的下方,并且直流输入板(41)的输出侧和直流变换板(51)的输入侧位于同一方向,因此,可以缩短直流输入板(41)和直流变换板(51)之间的接线长度,同时也可以简化两者之间的接线操作。

[0039] 另外,还可以将逆变板(52)设置于交流输出板(42)的下方,且交流输出板(42)的输入侧和逆变板(52)的输出侧位于同一方向,将电抗模块(63)设置于逆变板(52)的输出侧。

[0040] 由于逆变板(52)位于交流输出板(42)的下方,并且交流输出板(42)的输入侧和逆变板(52)的输出侧位于同一方向,电抗模块(63)也设置于逆变板(52)的输出侧,因此,可以缩短交流输出板(42)、电抗模块(63)和逆变板(52)之间的接线长度,同时也可以简化三者之间的接线操作。

[0041] 实施中,在上述改进的基础上,还可以将直流变换板(51)的输出侧和逆变板(52)的输入侧靠近电容模块(61)设置。直流变换板(51)的输出侧和逆变板(52)的输入侧均靠近电容模块(61)设置,可以缩短三者之间的接线长度,并简化接线操作。

[0042] 逆变器运行过程中,其能量路径为:直流输入板(41)-直流变换板(51)-电容模块(61)-逆变板(52)-电抗模块(63)-交流输出板(42)。逆变器采用上述结构的情况下,其功率流向如图7所示,线路走线更加顺畅,并且各功率器件之间的接线最短(也就是电流路径最短),可以降低逆变器的损耗和寄生参数,从而进一步提高逆变器的电气性能。

[0043] 需要说明的是,本发明重点保护逆变器内部电子元器件的布局,而对应的电子元器件之间的连接关系均为本领域公知,只要具有本发明实施例的结构,本领域技术人员结合公知常识均能够实现对应的电子元器件的连接。

[0044] 电容模块61包括母线电容612和母线电容板611,其具体结构为本领域公知的结构此处不做具体介绍。在本发明一种实施例中,电容模块61的母线电容612靠近机箱2的底板

22。一方面可以减小母线电容板611与直流变换板51和逆变板52之间的距离,方便母线电容板611与直流变换板51和逆变板52的电连接;另一方面,母线电容612倒扣放置在机箱2的底板22,构成单独的电容池,充分利用了机箱2的空间,便于整体更换。

[0045] 为了进一步方便母线电容板611与直流变换板51和逆变板52的电连接,电容模块61的母线电容板611靠近直流变换板51和逆变板52的边缘与直流变换板51和逆变板52在纵向上相重叠。

[0046] 由于母线电容板611与直流变换板51和逆变板52具有重叠的区域,因此,可以进一步减小母线电容板611与直流变换板51和逆变板52的距离,那么连接母线电容板611与直流变换板51和逆变板52的线路变短,寄生参数就小,而且方便整体更换维护。

[0047] 另外,本发明实施例中公开了一种具体的连接方式,具体的,电容模块61的母线电容板611靠近直流变换板51和逆变板52相重叠的区域通过设置导电铜柱和/或铜条实现电连接。

[0048] 参阅图3,第一腔体27和第二腔体有相互重叠的区域,其中,第一腔体27位于下层腔体283的上方,且第一腔体27与上层腔体281和上层腔体282的整体相对布置,即,第一腔体27的纵向尺寸与上层腔体281和上层腔体282整体的纵向尺寸相当,将辅助器件31(包括直流进线和交流出线的开关、防雷器件,以及对外的通讯引线接口)布置在第一腔体27内,可以相对减小机箱2的整体尺寸,空间利用更加合理。

[0049] 在进一步的方案中,电抗模块63布置在机箱2的底板22与侧板26衔接的部位上,并与机箱2的侧板26紧贴。由于电抗模块63发热量较大,电抗模块63与侧板26紧贴,该电抗模块63可以利用机箱2散热。使用时,将机箱2直立安装,此时电抗模块63位于整个机箱2的上部,因此,热量往上部散发,不会影响其他电子元器件的正常工作。

[0050] 上述散热器62包括散热片,所有散热片对外排放热量的口为散热口,该散热口布置在机箱2的侧板25和侧板26上,当然并不局限于布置在侧板25和侧板26上,还可以根据实际需要布置在其他板上(例如底板22),散热片沿垂直于侧板25和侧板26的方向布置。

[0051] 散热器62可以采用强制散热,还可以采用自冷散热,其中自冷散热就是通过散热片吸收机箱2内部热量并通过散热口排放到机箱2外部。而强制散热,在散热口处设置风扇621或者机箱2内部设置风扇621,将散热器62内部的热空气强制排放到机箱2外,采用此种散热方式可以显著提高散热效率。

[0052] 在本发明实施例中为了提高散热效率,散热器62位于电容模块61与电抗模块63之间,且散热器62的散热口设置在侧板25和侧板26上。此外,为了提高散热效率,设置散热口的侧板还设置有风扇621。

[0053] 为了进一步提高散热效率,逆变板52和直流变换板51位于散热器62的正上方,由于逆变板52和直流变换板51产热量相对较大,因此,将逆变板52和直流变换板51设置在散热器62的正上方,能够直接实现对二者的散热。

[0054] 本发明实施例中的逆变器采用各自分开散热的结构形式,逆变板52和直流变换板51正下方均有一块散热器,根据风道平行放置。通过热计算和仿真,可以实现用两块小的散热器就能满足散热需求,降低整机重量。

[0055] 另外,也可以采用集中散热的结构形式,逆变板52和直流变换板51均放置在同一层,利用一块散热器62集中散热,提高了散热器62利用率,同时减小了体积。

[0056] 在本发明另一实施例中,第二隔板12的作用是将第二腔体划分成中层腔体282和下层腔体283,其中,第二隔板12中与逆变板52和直流变换板51相对应的部位、以及第二隔板12中与电容模块61相对应的部位可以为一体式结构,还可以是单独的结构,还可以为多块板固定而成的结构。

[0057] 此外,与散热器62相对的第二隔板12,将散热器62与机箱2内部其他电子元器件完全隔离开,参阅图3,可以实现机箱2室内与室外完全隔离,做到较强的防护等级。第二隔板12为金属隔板,实现了很好的电磁屏蔽效果,利于上层控制板信号的稳定。

[0058] 开关电源模块53位于上层腔体281或中层腔体282,本发明优选的将开关电源模块53布置在中层腔体282,由于开关电源模块53中含有功率高频器件,因此,将开关电源模块53设置在中层腔体282内时,与散热器62接触较近,方便开关电源模块53的散热。开关电源模块53位于电抗模块63的正上方并与逆变板52平齐,但不仅限于此位置。

[0059] 本发明公开的逆变器,将功率器件按照功率流向合理布局,不仅降低了线路不顺畅带来的损耗和寄生参数的影响,而且使逆变器内部结构更紧凑,空间利用率更高,在提供相同功率等级的前提下能够减小逆变器的体积,从而提高了逆变器的功率密度(逆变器的功率密度是指逆变器所能提供的功率等级和逆变器体积之间的比值)。另外,电容和电感等器件下沉于机箱底部,通过隔板隔离,从外部看不到器件本体,设备看起来更加简洁和美观。

[0060] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0061] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

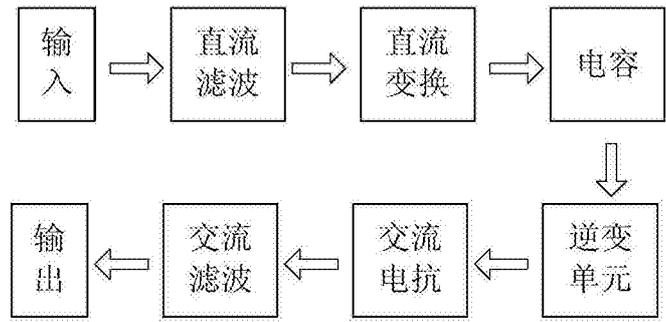


图1

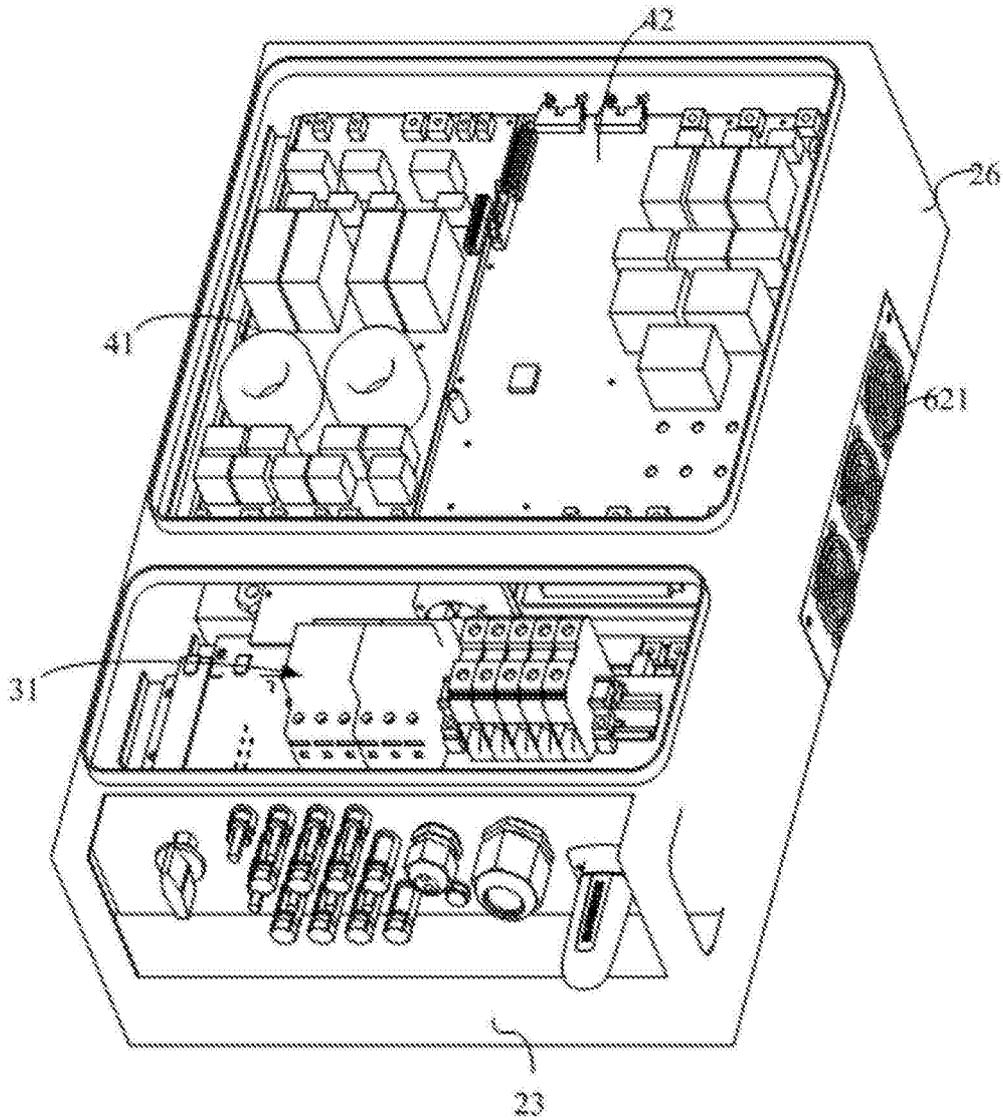


图2

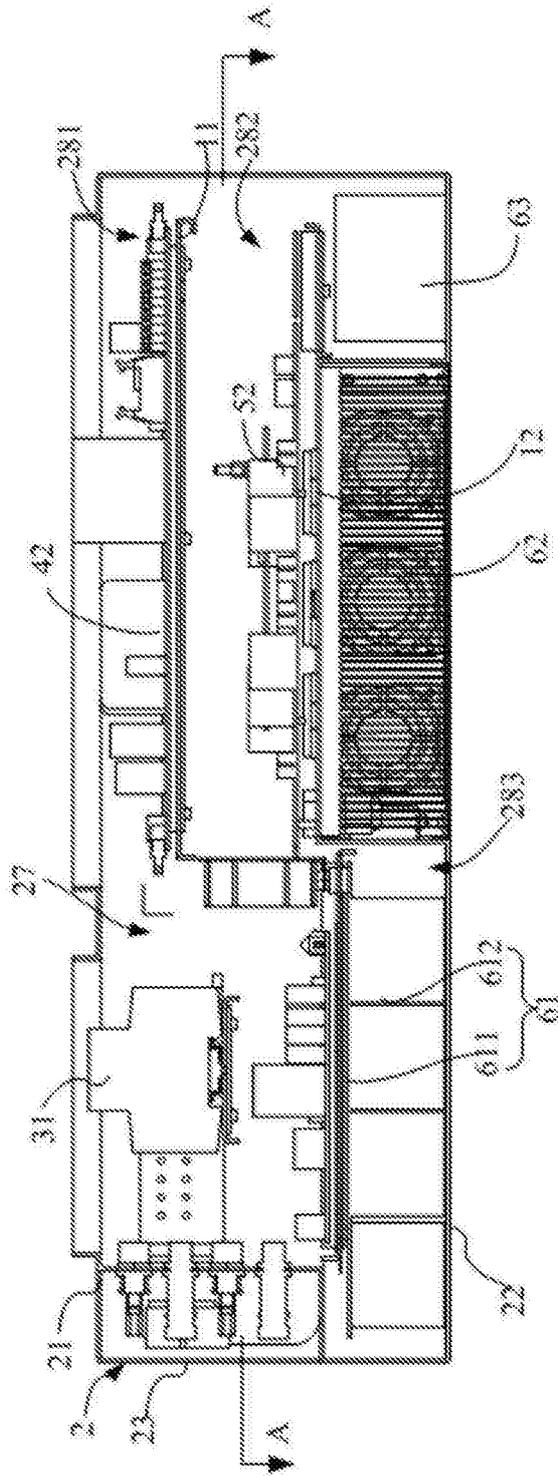


图3

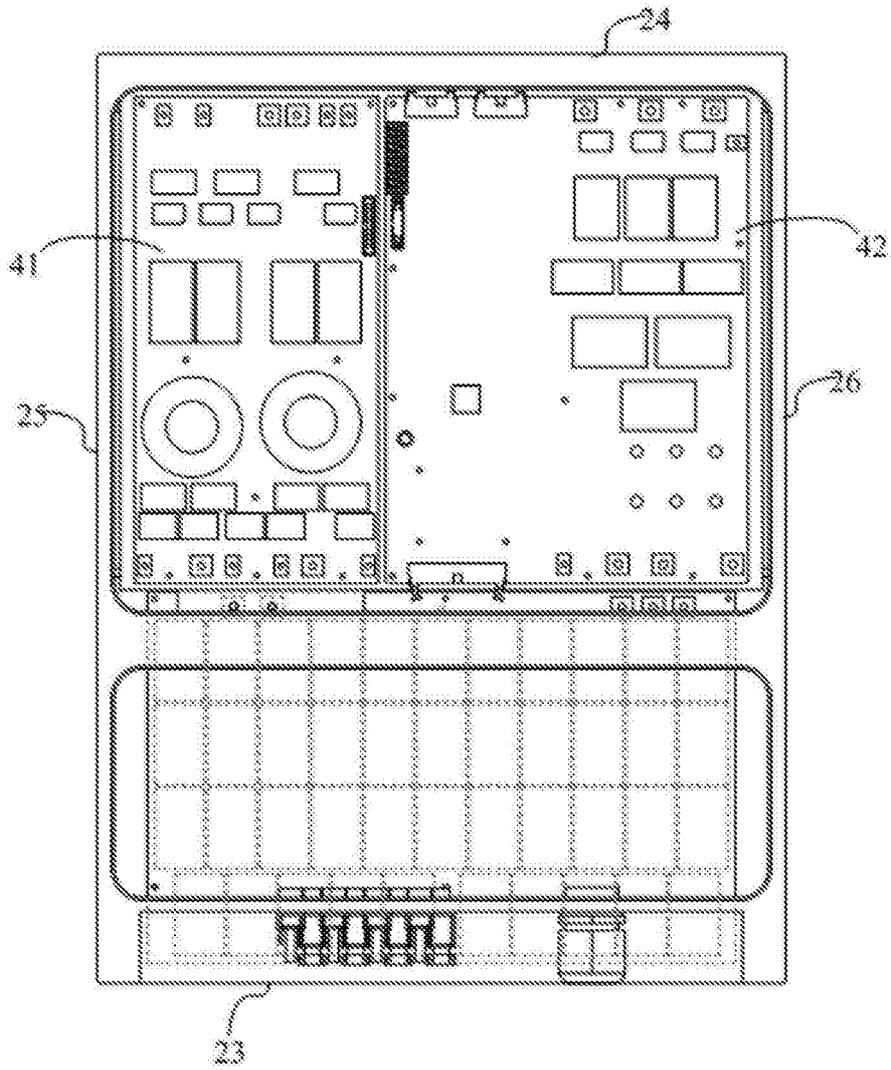


图4

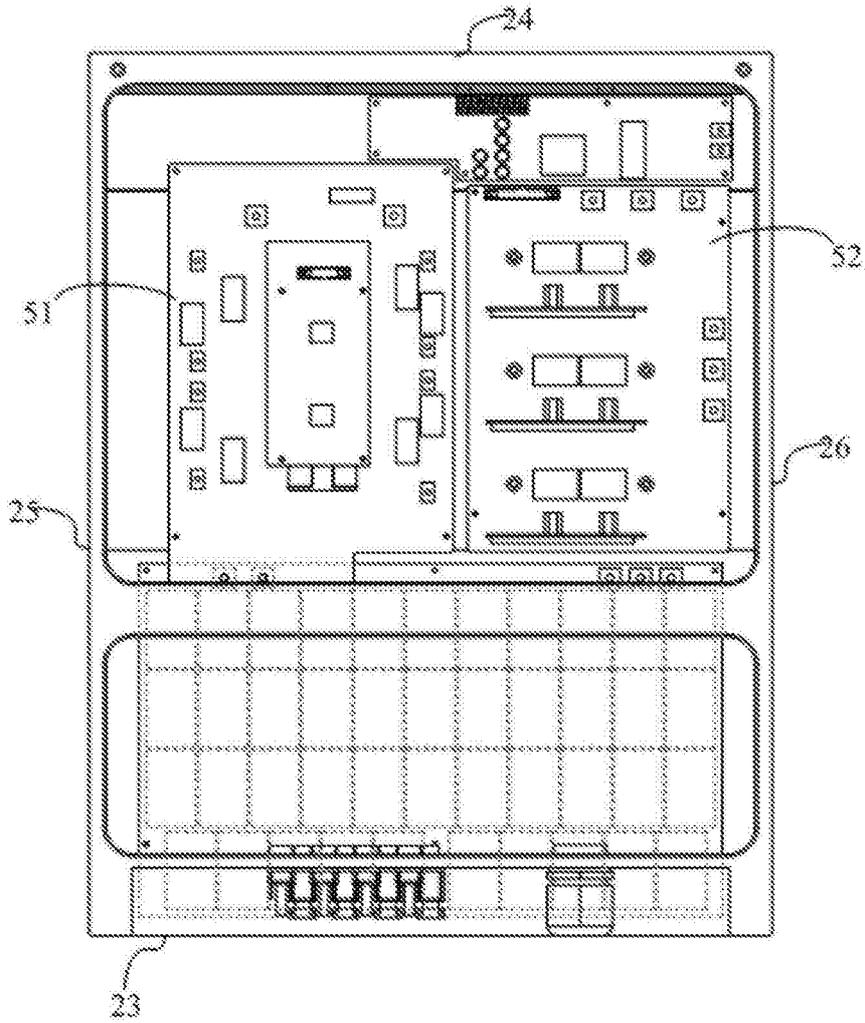


图5

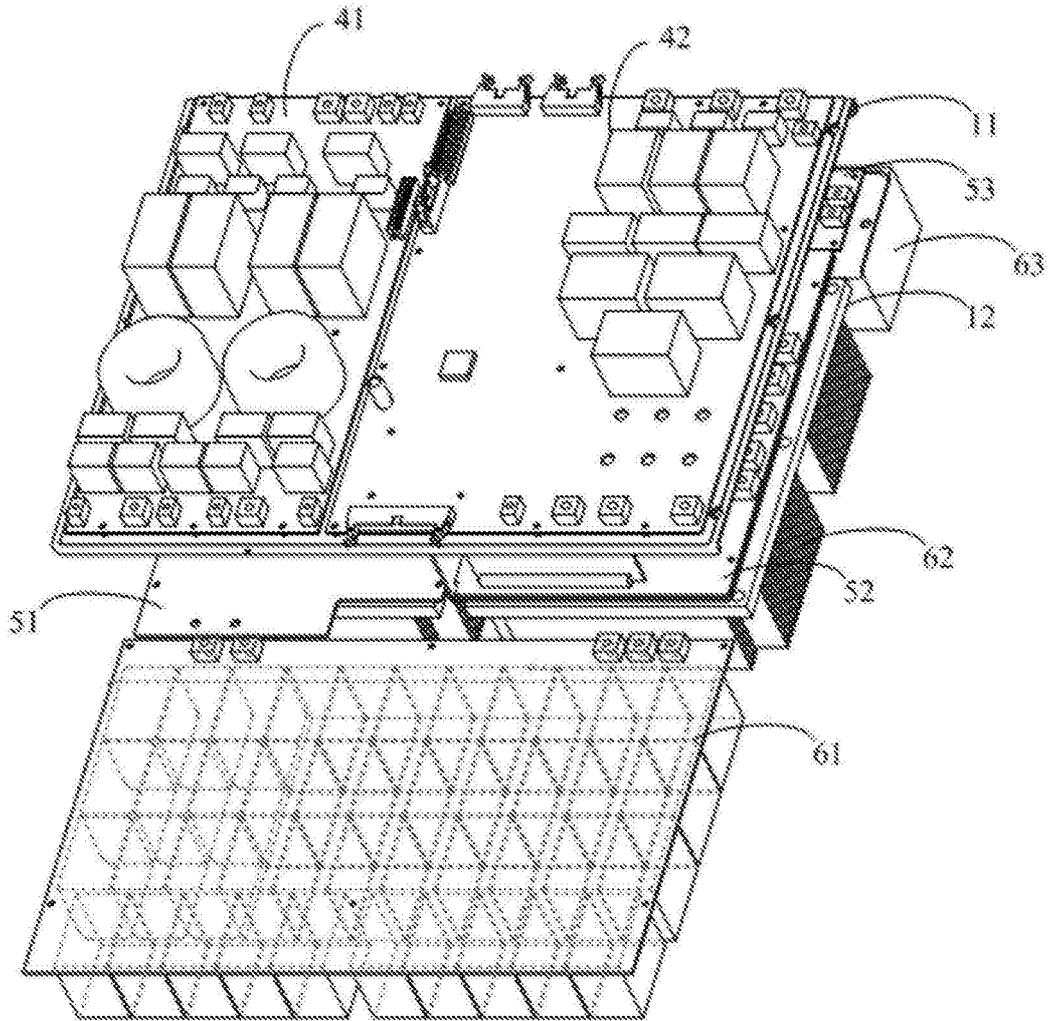


图6

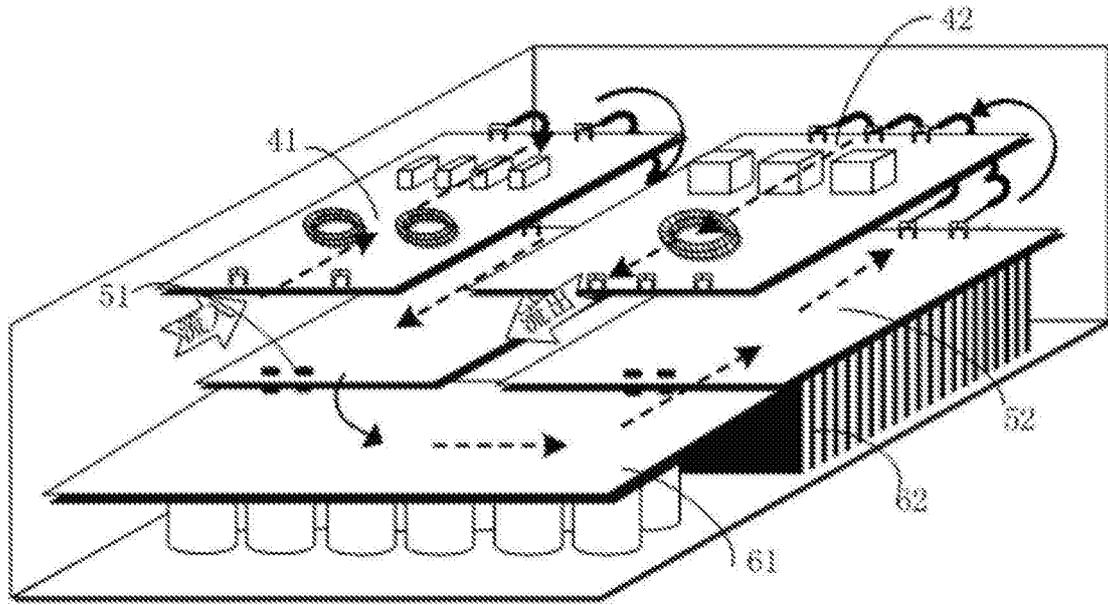


图7