



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117082834 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202311116807.7

(22) 申请日 2023.08.31

(71) 申请人 漳州科华电气技术有限公司  
地址 363000 福建省漳州市芗城区金星路  
11号

(72) 发明人 杨雯 任汝婷 吴日飏

(74) 专利代理机构 河北国维致远知识产权代理  
有限公司 13137  
专利代理师 魏红恩

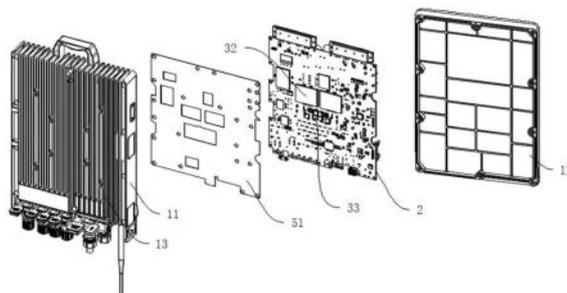
(51) Int. Cl .  
H05K 7/20 (2006.01)  
H05K 1/02 (2006.01)  
H05K 7/14 (2006.01)  
H05K 5/06 (2006.01)  
H05K 5/03 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称  
一种电源系统

(57) 摘要

本发明提供了一种电源系统,属于通讯设备技术领域,包括散热箱体、印制电路板和散热器;散热箱体沿上下方向放置,外侧表面分布有散热齿组;印制电路板固定设置在散热箱体内,上边沿与散热箱体的上侧内壁之间存在散热空间;印制电路板上设有第一避让孔,第一避让孔处设有第二电子元件组,第二电子元件组与散热箱体的内侧壁贴合;散热器固定设置在散热空间内;散热器上设有第一电子元件组;第一电子元件组的发热量大于第二电子元件组的发热量。本发明适用于5G电源系统,通过合理规划不同发热量的电子元件组的位置,以及增设散热器和散热齿组,以对体积小的5G电源系统良好散热。



1. 一种电源系统,其特征在于,包括:

散热箱体(1);所述散热箱体(1)沿上下方向放置;所述散热箱体(1)的外侧表面分布有散热齿组(13);

印制电路板(2),固定设置在所述散热箱体(1)内;所述印制电路板(2)的上边沿与所述散热箱体(1)的上侧内壁之间存在散热空间(14);以及

散热器(4),固定设置在所述散热空间(14)内;

其中,所述散热器(4)上设有第一电子元件组(31);所述印制电路板(2)上设有第一避让孔(21),所述第一避让孔(21)处设有第二电子元件组(32),所述第二电子元件组(32)与所述散热箱体(1)的内侧壁贴合;所述第一电子元件组(31)、所述第二电子元件组(32)分别与所述印制电路板(2)电连接,且所述第一电子元件组(31)的发热量大于所述第二电子元件组(32)的发热量。

2. 如权利要求1所述的电源系统,其特征在于,所述印制电路板(2)的背板面上设有第三电子元件组(33),所述第三电子元件组(33)与所述散热箱体(1)的内侧壁贴合;所述第三电子元件组(33)的发热量小于所述第一电子元件组(31)的发热量;

所述印制电路板(2)的正板面设有第四电子元件组(34),所述第四电子元件组(34)的发热量小于所述第三电子元件组(33)的发热量。

3. 如权利要求1所述的电源系统,其特征在于,所述散热箱体(1)的内侧壁对应所述第二电子元件组(32)的部位处设有第一凸台(16),所述第一凸台(16)上设有第二绝缘垫片;所述第二绝缘垫片与所述第二电子元件组(32)抵接。

4. 如权利要求3所述的电源系统,其特征在于,所述第二电子元件组(32)为磁性器件,所述第一凸台(16)为条形齿组;所述第二绝缘垫片采用柔性材质制成,所述第二绝缘垫片可随所述条形齿组发生形变。

5. 如权利要求2所述的电源系统,其特征在于,所述散热箱体(1)的内侧壁对应所述第三电子元件组(33)的部位处设有第二凸台(17),所述第二凸台(17)上设有第三绝缘垫片;所述第三绝缘垫片与所述第三电子元件组(33)抵接。

6. 如权利要求1所述的电源系统,其特征在于,所述散热器(4)的上表面设有第一绝缘垫片(53);所述第一电子元件组(31)设置在所述第一绝缘垫片(53)上;

所述散热器(4)上还嵌装有绝缘限位套(54),所述第一电子元件组(31)、所述第一绝缘垫片(53)及所述绝缘限位套(54)通过紧固件(15)固定连接。

7. 如权利要求1所述的电源系统,其特征在于,所述散热器(4)的侧壁与所述散热箱体(1)的内侧壁抵接。

8. 如权利要求2所述的电源系统,其特征在于,所述印制电路板(2)与所述散热箱体(1)的内侧壁之间还设有绝缘板(51),所述绝缘板(51)上对应所述第二电子元件组(32)、所述第三电子元件组(33)的部位处分别设有第二避让孔(511)。

9. 如权利要求1所述的电源系统,其特征在于,所述散热箱体(1)包括散热壳体(11)以及扣合在所述散热壳体(11)上的散热盖板(12);所述散热壳体(11)和所述散热盖板(12)的外侧表面均分布有所述散热齿组(13)。

10. 如权利要求9所述的电源系统,其特征在于,所述散热齿组(13)包括多个间隔分布的散热齿,每个所述散热齿均由所述散热箱体(1)的底端向上延伸至所述散热箱体(1)的顶端。

## 一种电源系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于通讯设备技术领域,更具体地说,是涉及一种电源系统。

### 背景技术

[0002] 在通信技术领域中,常常需要为基站单独安装并配置相应的电源系统,以为该基站的相关通信设备进行室外供电。

[0003] 电源系统内部一般安装有多个电子元件,由于某些电子元件在正常工时会产生热量,因此,电源系统一般会设计散热结构进行散热。

[0004] 以5G电源系统为例,5G电源系统的体积很小,且IP防水等级高,要求电源系统的箱体侧壁上不能设置开口,因此热量不易散出箱体外,且5G电源系统的内部电子元件多,发热量大,导致现有的散热结构不能满足散热需求,散热效果差。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种电源系统,旨在解决现有技术中存在的5G电源系统散热效果差的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供一种电源系统,包括:散热箱体;所述散热箱体沿上下方向放置;所述散热箱体的外侧表面分布有散热齿组;

[0007] 印制电路板,固定设置在所述散热箱体内;所述印制电路板的上边沿与所述散热箱体的上侧内壁之间存在散热空间;以及

[0008] 散热器,固定设置在所述散热空间内;

[0009] 其中,所述散热器上设有第一电子元件组;所述印制电路板上设有第一避让孔,所述第一避让孔处设有第二电子元件组,所述第二电子元件组与所述散热箱体的内侧壁贴合;所述第一电子元件组、所述第二电子元件组分别与所述印制电路板电连接,且所述第一电子元件组的发热量大于所述第二电子元件组的发热量。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述印制电路板的背板面上设有第三电子元件组,所述第三电子元件组与所述散热箱体的内侧壁贴合;所述第三电子元件组的发热量小于所述第一电子元件组的发热量;

[0011] 所述印制电路板的正板面设有第四电子元件组,所述第四电子元件组的发热量小于所述第三电子元件组的发热量。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述散热箱体的内侧壁对应所述第二电子元件组的部位处设有第一凸台,所述第一凸台上设有第二绝缘垫片;所述第二绝缘垫片与所述第二电子元件组抵接。

[0013] 一些实施例中,所述第二电子元件组为磁性器件,所述第一凸台为条形齿组;所述第二绝缘垫片采用柔性材质制成,所述第二绝缘垫片可随所述条形齿组发生形变。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述散热箱体的内侧壁对应所述第三电子元件组的部位处设有第二凸台,所述第二凸台上设有第三绝缘垫片;所述第三绝缘垫片与所述第三电

子元件组抵接。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述散热器的上表面设有第一绝缘垫片;所述第一电子元件组设置在所述第一绝缘垫片上;

[0016] 所述散热器上还嵌装有绝缘限位套,所述第一电子元件组、所述第一绝缘垫片及所述绝缘限位套通过紧固件固定连接。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述散热器的侧壁与所述散热箱体的内侧壁抵接。

[0018] 在一种可能的实现方式中,所述印制电路板与所述散热箱体的内侧壁之间还设有绝缘板,所述绝缘板上对应所述第二电子元件组的部位处设有第二避让孔。

[0019] 在一种可能的实现方式中,所述散热箱体包括散热壳体以及扣合在所述散热壳体上的散热盖板;所述散热壳体和所述散热盖板的的外侧表面均分布有所述散热齿组。

[0020] 一些实施例中,所述散热齿组包括多个间隔分布的散热齿,每个所述散热齿均由所述散热箱体的底端向上延伸至所述散热箱体的顶端。

[0021] 本发明提供的电源系统的有益效果在于:本发明电源系统,在散热空间内设置散热器,一方面,散热器吸收散热箱体内最后部分的热量,避免热量聚集在散热空间,无法散出,保证印制电路板正常工作;另一方面,将发热量大的第一电子元件组设置在散热器上,利用散热器直接对第一电子元件组散热,避免热量集中;另外,在散热箱体的外侧表面设置散热齿组,利用散热箱体自身对印制电路板散热,而且在印制电路板上开设第一避让孔,第二电子元件组位于第一避让孔处,就能贴合散热箱体,减小了热量流通过程,第二电子元件组的热量可直接通过散热箱体,避免热量集中。

[0022] 本发明提供的电源系统,适用于5G电源系统,通过合理规划不同发热量的电子元件组的位置,以及在散热空间内增设散热器、在散热箱体的外侧壁上增设散热齿组,以对体积小且IP防水等级高的5G电源系统良好散热。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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。

[0024] 图1为本发明实施例提供的电源系统的爆炸结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例提供的电源系统的结构示意图(图中没有显示散热盖板);

[0026] 图3为本发明实施例提供的电源系统的印制电路板与绝缘板的爆炸结构示意图;

[0027] 图4为本发明实施例提供的电源系统的散热壳体的结构示意图;

[0028] 图5为本发明实施例提供的电源系统的散热器去除IGBT管和紧固件后的结构示意图;

[0029] 图6为本发明实施例提供的电源系统的ACDC电路图;

[0030] 图7为本发明实施例提供的电源系统的DCDC电路图。

[0031] 图中:

[0032] 1、散热箱体;11、散热壳体;12、散热盖板;13、散热齿组;14、散热空间;15、紧固件;16、第一凸台;17、第二凸台;

- [0033] 2、印制电路板;21、第一避让孔;
- [0034] 31、第一电子元件组;32、第二电子元件组;33、第三电子元件组;34、第四电子元件组;
- [0035] 4、散热器;
- [0036] 51、绝缘板;511、第二避让孔;53、第一绝缘垫片;54、绝缘限位套。

### 具体实施方式

[0037] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0038] 请一并参阅图1及图2,现对本发明提供的电源系统进行说明。所述电源系统,包括散热箱体1、印制电路板2和散热器4。散热箱体1沿上下方向放置;散热箱体1的外侧表面分布有散热齿组13;印制电路板2固定设置在散热箱体1内;印制电路板2的上边沿与散热箱体1的上侧内壁之间存在散热空间14;散热器4固定设置在散热空间14内。

[0039] 其中,散热器4上设有第一电子元件组31;印制电路板2上设有第一避让孔21,第一避让孔21处设有第二电子元件组32,第二电子元件组32贴合散热箱体1的内侧壁;第一电子元件组31、第二电子元件组32分别与印制电路板2电连接,且第一电子元件组31的发热量大于第二电子元件组32的发热量。

[0040] 需要说明的是,散热齿组13可以布满散热箱体1的外侧壁,也可只分布在散热箱体1的其中一个外侧壁上,即散热齿组13与印制电路板2相对应。印制电路板2发出的热量可通过散热齿组13带出散热箱体1外。

[0041] 具体地,散热箱体1可挂在墙壁上,或是采用抱杆结构固定在电线杆或钢架上,散热箱体1沿上下方向设置,也就是说,该电源系统安装后,其高度方向为上下方向,也是电线杆的轴向。

[0042] 气流一般从下向上流动,因此,在散热箱体1内部,下部的气流温度低,流阻大;随着气流上升带走热量,气流流动至散热箱体1的上部后,温度升高。由于印制电路板2的上边沿与散热箱体1的上侧内壁之间存在散热空间14,为了避免热量聚集在散热空间14,无法散出,在散热空间14内设置散热器4,以吸收散热箱体1内最后部分的热量,并且气流流动过程中,流阻逐渐变小,速度逐渐增大,快速流动的气流还可快速带走散热器4的热量,进而保证该电源系统正常工作。

[0043] 需要说明的是,第一电子元件组31、散热器4均为电器件,为了避免短路,在二者之间还需设置绝缘结构,如设置第一绝缘垫片53。

[0044] 本发明提供的电源系统,在散热空间14内设置散热器4,一方面,散热器4吸收散热箱体1内最后部分的热量,避免热量聚集在散热空间14,无法散出,保证印制电路板2正常工作;另一方面,将发热量大的第一电子元件组31设置在散热器4上,利用散热器4直接对第一电子元件组31散热,避免热量集中;另外,在散热箱体1的外侧表面设置散热齿组13,利用散热箱体1自身对印制电路板2散热,而且在印制电路板2上开设第一避让孔21,第二电子元件组32位于第一避让孔21处,就能贴合散热箱体1,减小了热量流通过程,第二电子元件组32的热量可直接通过散热箱体1,避免热量集中。

[0045] 本发明提供的电源系统,适用于5G电源系统,通过合理规划不同发热量的电子元件组的位置,以及在散热空间14内增设散热器4、在散热箱体1的外侧壁上增设散热齿组13,以对体积小且IP防水等级高的5G电源系统良好散热。

[0046] 在一些实施例中,上述电源系统还可以采用如图1及图2所示结构,参见图1及图2,印制电路板2的背板面上设有第三电子元件组33,第三电子元件组33靠近与散热箱体1的内侧壁贴合;第三电子元件组33的发热量小于第一电子元件组31的发热量;印制电路板2的正板面设有第四电子元件组34,第四电子元件组34的发热量小于第三电子元件组33的发热量。

[0047] 一般情况下,印制电路板2的正板面用于设置电子元件组,本实施例中,为了提升散热效果,将部分散热量大的第三电子元件组33设置在印制电路板2的背板面,从而使第三电子元件组33贴合散热箱体1的内侧壁,减小热量流通过程,避免热量集中。

[0048] 需要说明的是,上述第一电子元件组31、第二电子元件组32和第三电子元件组33均是发热量较大的电子元件,第四电子元件组34是发热量较小的电子元件。

[0049] 其中,第一电子元件组31的发热量最大,因此将其设置在散热器4上,利用散热器4对第一电子元件组31直接散热;第二电子元件组32沉设于第一避让孔21内,第三电子元件组33设置在印制电路板2的背板面,使得第二电子元件组32、第三电子元件组33均贴合散热箱体1的内侧壁,以减小热量流通过程。

[0050] 其中,第二电子元件组32是厚度较大的电子元件,如磁性器件;第三电子元件组33是厚度较小的电子元件,如MOS管、桥堆。

[0051] 需要说明的是,虽然第二电子元件组32陈设于第一避让孔21内,第二电子元件组32还是通过焊脚与印制电路板2连接。

[0052] 在一些实施例中,上述散热箱体1还可以采用如图4所示结构,参见图4,散热箱体1的内侧壁对应第二电子元件组32的部位处设有第一凸台16,第一凸台16上设有第二绝缘垫片;第二绝缘垫片与第二电子元件组32抵接。

[0053] 需要说明的是,为了避免短路,第二电子元件组32与第一凸台16不能直接接触,在第二电子元件组32与第一凸台16之间还设有第二绝缘垫片。第二绝缘垫片一方面起到隔绝绝缘的作用,另一方面还起到导热的作用,使第二电子元件组32能够通过第二绝缘垫片与第一凸台16接触,进一步减小热量流通过程,使热量快速散出。

[0054] 优选地,请参阅图2及图4,在上述实施方式的基础上,第二电子元件组32为磁性器件,第一凸台16为条形齿组;第二绝缘垫片采用柔性材质制成,第二绝缘垫片可随条形齿组发生形变。

[0055] 具体地,条形齿组包括多个间隔设置的条形齿,每相邻的两个条形齿之间可形成卡槽,磁性器件的多个线圈可通过第二散热垫片对应卡装于各个卡槽内,从而增加磁性器件与条形齿组的接触面积,即增大散热表面积。

[0056] 需要说明的是,第二绝缘垫片并非硬板结构,可随条形齿组发生形变,以保证磁性器件能对应卡接于各个卡槽内。

[0057] 在一些实施例中,上述散热箱体1还可以采用如图4所示结构,参见图4,散热箱体1的内侧壁对应第三电子元件组33的部位处设有第二凸台17,第二凸台17上设有第三绝缘垫片;第三绝缘垫片与第三电子元件组33抵接。

[0058] 在散热箱体1的内侧壁上增设第二凸台17,可增加向第三电子元件组33的散热体积,延长第三电子元件组33至散热齿组13的散热路径,提升对第三电子元件组33的散热效率。

[0059] 另外,在第二凸台17与第三电子元件组33之间设置第三绝缘垫片,以避免第三电子元件组33与第二凸台17直接接触而短路;第三绝缘垫片一方面起到隔绝绝缘的作用,另一方面还起到导热的作用,使第三电子元件组33能够通过第三绝缘垫片与第二凸台17接触,进一步减小热量流通过程,使热量快速散出。

[0060] 在一些实施例中,上述散热器4还可以采用如图2及图5所示结构,参见图2及图5,散热器4的上表面设有第一绝缘垫片53;第一电子元件组31设置在第一绝缘垫片53上;散热器4上还嵌装有绝缘限位套54;具体地,在散热器4上开设安装孔,绝缘限位套54嵌装于安装孔内。第一电子元件组31、第一绝缘垫片53及绝缘限位套54通过紧固件15固定连接。

[0061] 为了使第一电子元件组31与散热器4绝缘,在散热器4上设置第一绝缘垫片53,第一电子元件组31、第一绝缘垫片53及散热器4依次叠加设置,优选地,第一绝缘垫片53可以是陶瓷绝缘垫。

[0062] 为了使紧固件15与散热器4绝缘,在散热器4内部设置绝缘限位套54,优选地,紧固件15为螺栓,螺栓的螺杆部紧固于绝缘限位套54内,螺栓的螺帽部与第一电子元件组31抵接。

[0063] 在一些实施例中,上述散热器4的侧壁与散热箱体1的内侧壁抵接,也就是说,散热器4与散热箱体1是无间距设置的,散热器4吸收的热量可直接传递至散热箱体1上,进一步减少热量流通过程,提升散热效果。

[0064] 由于散热箱体1一般为钣金件或是铝机箱,为了避免各个电子元件组、印制电路板2与散热箱体1接触而造成短路,请参阅图1,在印制电路板2与散热箱体1的内侧壁之间还设有绝缘板51,绝缘板51用于隔绝印制电路板2与散热箱体1。

[0065] 绝缘板51上对应第二电子元件组32、第三电子元件组33处分别设有第二避让孔511。第二电子元件组32、第三电子元件组33还沉设于第二避让孔511。

[0066] 在一些实施例中,上述散热箱体1可以采用如图1所示结构,参见图1,散热箱体1包括散热壳体11以及扣合在散热壳体11上的散热盖板12;印制电路板2固定在散热壳体11内。散热壳体11和散热盖板12的外表面分别设有散热齿组13。

[0067] 该电源系统具体运行时,内部的主要发热结构分散在印制电路板2上,印制电路板2可以通过散热壳体11和散热盖板12上的散热齿组13,以热传导的方式,快速地将产生的热量释放到外界,从而可以有效地对电源系统进行散热,降低电源系统的内部温度,较好地保护电源系统内部的运行安全。

[0068] 散热壳体11与散热盖板12扣合对接,具体地,可在散热壳体11、散热盖板12的对接面上分别增设螺纹孔,散热壳体11的螺纹孔与散热盖板12的螺纹孔对齐,并通过螺纹紧固件连接。

[0069] 优选地,散热齿组13包括多个间隔分布的散热齿,每个散热齿均由散热箱体1的底端向上延伸至散热箱体1的顶端。

[0070] 由于散热箱体1沿上下方向设置,每个散热齿均由散热箱体1的底端向上延伸至散热箱体1的顶端,也就是说,散热齿的延伸方向与气流流动方向相同,这样不会阻挡气流的

流动,保证散热箱体1的上部有气流通过;并且气流流动过程中,流阻逐渐变小,速度逐渐增大,快速流动的气流还可快速带走散热器4的热量,进而保证该电源系统正常工作。

[0071] 散热壳体11为矩形壳体,其中一侧面开口,用于固定散热盖板12。上述的竖向侧壁是和印制电路板2相对应(即和开口面对应)的侧壁,也是其表面积最大的竖向侧壁。散热齿组13由竖向侧壁的底端向上延伸至顶端。

[0072] 另外,散热齿组13还分布在散热壳体11的顶壁上,由于散热箱体1的内腔顶部有散热空间14,顶壁的散热齿组13还和散热空间14相对应,以增加散热齿组13的面积,提升散热空间14内的散热效果。

[0073] 在一些实施期中,上述电源系统对应的电路图如6及图7所示,在图6及图7中,有开关管和磁性器件,如L1电感、L2电感和T1变压器、T2自耦变压器都是磁性器件;磁性器件限定为第二电子元件组32,沉设于第一避让孔21内。

[0074] 另外,在图6和图7中,上述开关管,Q1-Q4和Q5-Q6开关管的发热量大,以上开关管限定为第一电子元件组31,放置在散热器4上,图7中还有一部分开关管Q7-Q10,发热量相对于第一电子元件组31较小,限定为第三电子元件组33,设置在印制电路板2的背板面。

[0075] 在图6和图7中,还包括缓冲电阻R1,继电器RLY1A,电容C1、C2等,还包括图中未示意出的控制芯片、辅助电源、驱动电路、采样电路等,这些电路的发热量相对更小,限定为第四电子元件组34,设置在印制电路板2的正板面。

[0076] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

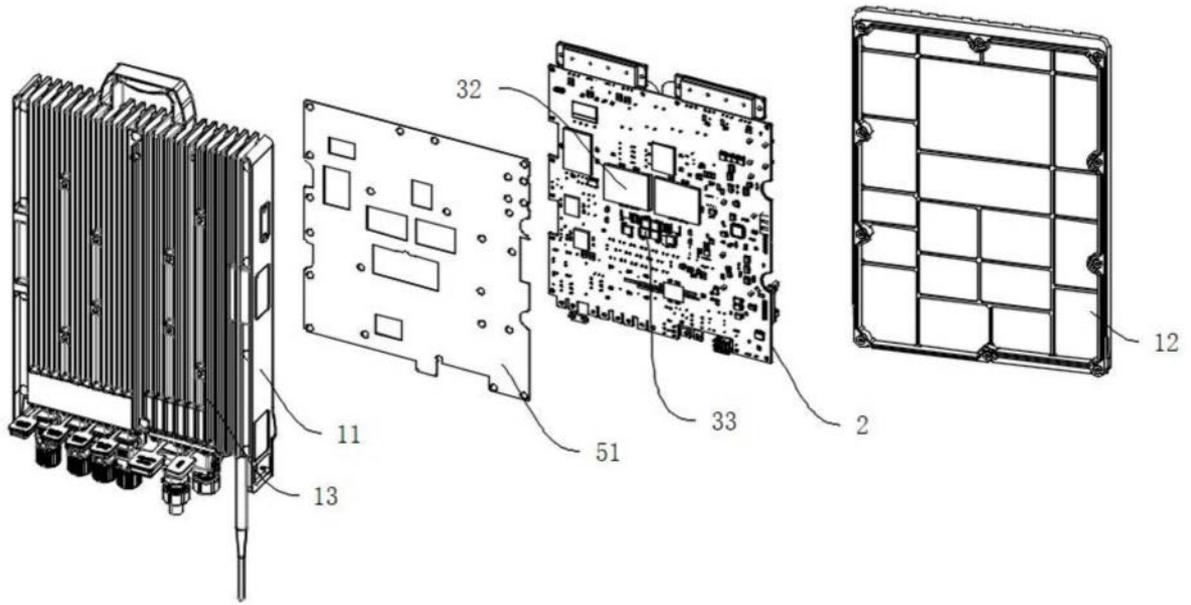


图1

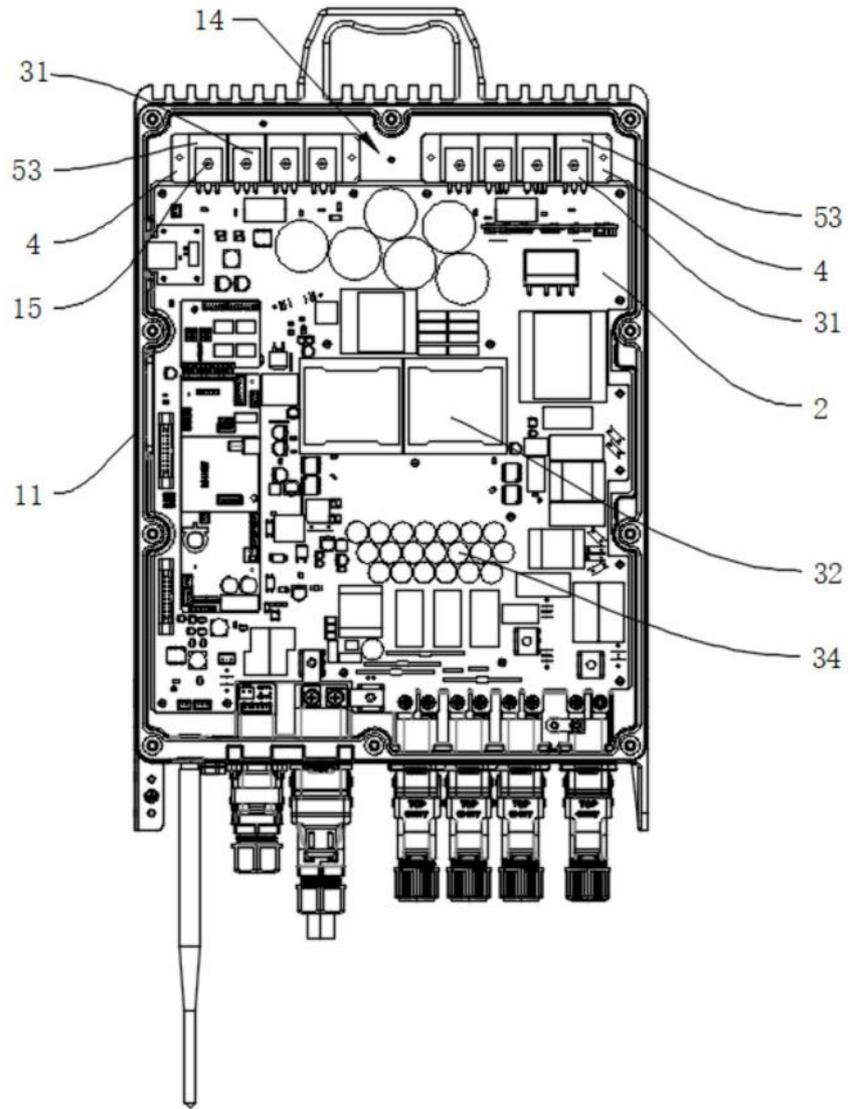


图2

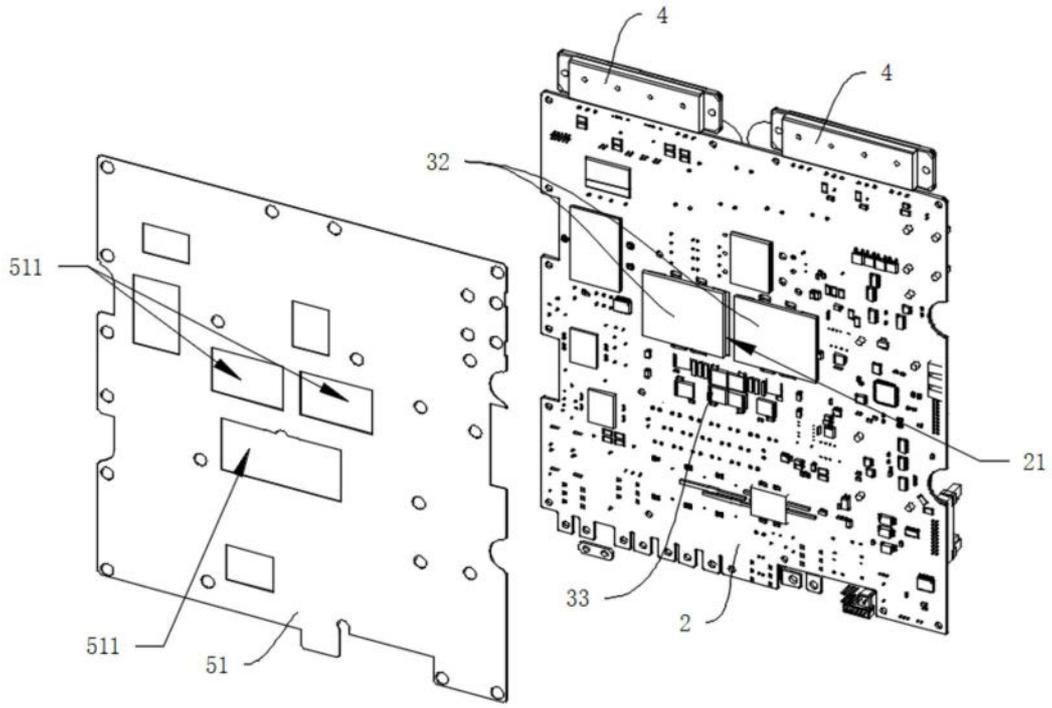


图3

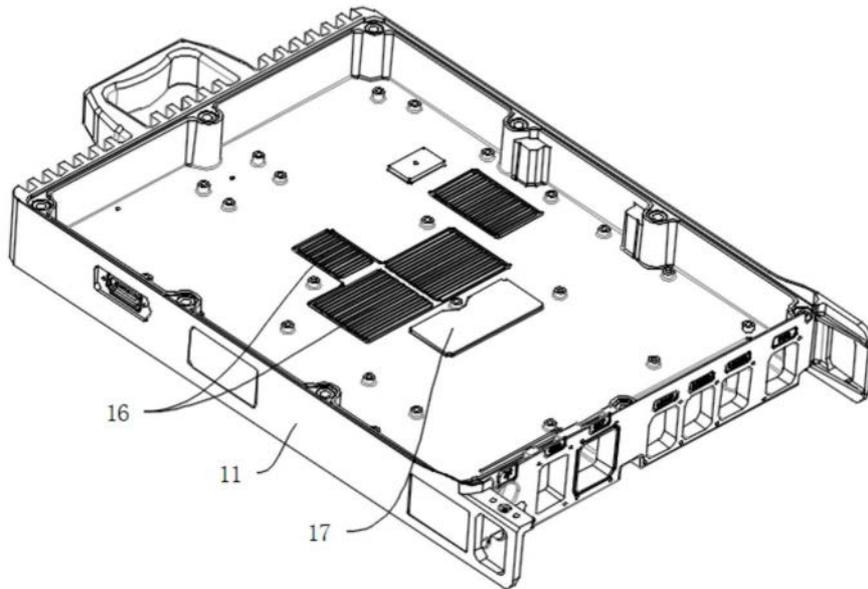


图4

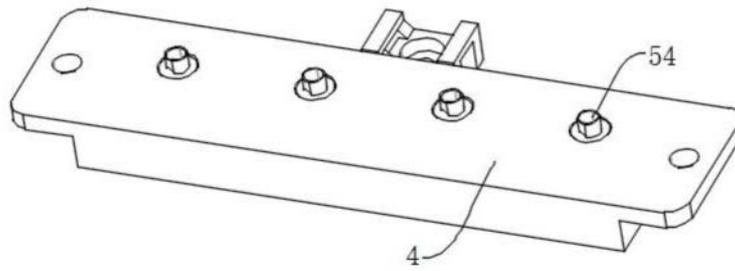


图5

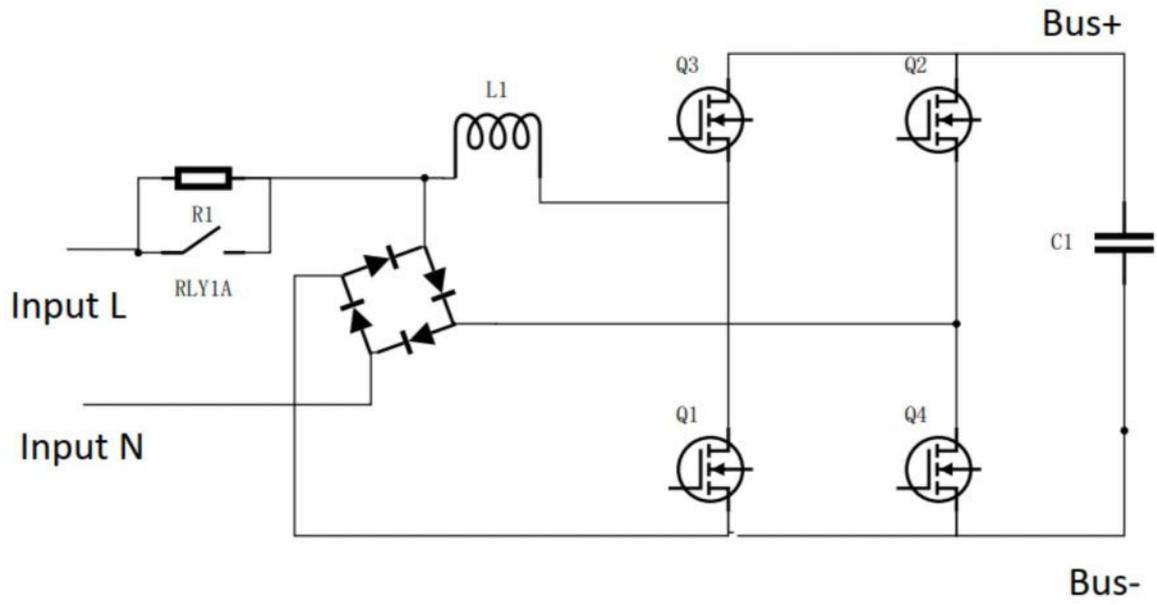


图6

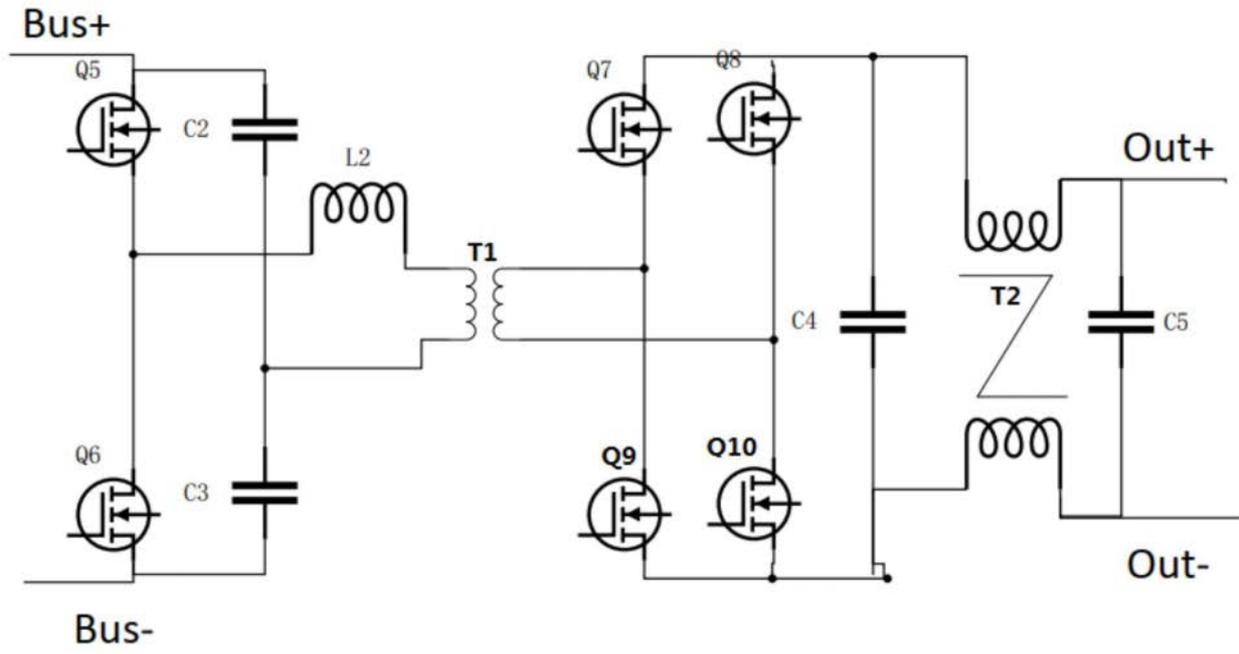


图7