(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104901514 A
(43)申请公布日 2015.09.09

(21)申请号 201510248259.2

(22)申请日 2015.05.16

(71)申请人 厦门科华恒盛股份有限公司
地址 361006 福建省厦门市火炬高新区火炬园马垄路457号

(72)发明人 温奇生 易龙强 陈敏

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100
代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.
H02M 1/00(2007.01)
H02M 7/00(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

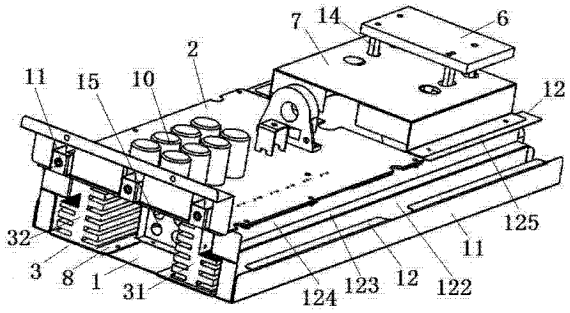
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种高密度功率模块结构

(57)摘要

本发明涉及一种高密度功率模块结构，包括底板、支撑板与PCB板，所述PCB板位于底板的相对位置并通过至少两块支撑板与底板进行固连，所述底板、支撑板与PCB板形成中通的散热风道，所述底板在散热风道的两端部分别设置有散热器，所述散热风道一端的散热器上方依次连接有功率开关模块、风道纸、功率开关模块驱动板，所述PCB板、功率开关模块、功率开关模块驱动板电性连接。该高密度功率模块结构通过底板、PCB板与散热器形成密闭自然风道，底板上的第一散热器、第二散热器均匀布置在散热风道内，散热效果良好，结构布局紧凑集中。



CN 104901514 A

1. 一种高密度功率模块结构，包括底板、支撑板与 PCB 板，所述 PCB 板位于底板的相对位置并通过至少两块支撑板与底板进行固连，所述底板、支撑板与 PCB 板形成中通的散热风道，所述底板在散热风道的两端部分别设置有散热器，所述散热风道一端的散热器上方依次连接有功率开关模块、风道纸、功率开关模块驱动板，所述 PCB 板、功率开关模块、功率开关模块驱动板电性连接。

2. 根据权利要求 1 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：所述底板的两侧部分区域分别向上 90° 折弯形成第一底板折弯边，所述第一底板折弯边部分区域继续向内 90° 折弯形成第二底板折弯边。

3. 根据权利要求 1 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：所述散热器包括第一散热器、第二散热器与第三散热器，所述第一散热器与第二散热器分别固连于底板的前端部的两侧，所述第三散热器固连于底板的后端部，所述第一散热器、第二散热器、第三散热器与底板的衔接处设置有由环氧板或导热绝缘材料构成的绝缘层。

4. 根据权利要求 3 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：所述第一散热器、第二散热器的侧壁上固连有若干功率器件，所述功率器件顶部电性连接有 PCB 板，所述 PCB 板在背离散热风道的上表面设置有电容器与其他温度易损元器件，所述 PCB 板上还设置有用于与外界电性连接的连接模块。

5. 根据权利要求 1 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：所述支撑板位于底板与 PCB 板之间的两端侧，所述支撑板包括与底板贴合的第一支撑板折弯边，所述第一支撑板折弯边上垂直弯折有第二支撑板折弯边，所述第二支撑板折弯边左侧垂直弯折有第三支撑板折弯边，所述第三支撑板折弯边上垂直弯折有第四支撑板折弯边，所述第四支撑板折弯边右侧垂直弯折有第五支撑板折弯边，所述第二支撑板折弯边、第四支撑板折弯边的端侧还分别向右弯折有加强折边。

6. 根据权利要求 5 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：所述第一支撑板折弯边上设置有用于与底板进行固连的铆孔，所述第二支撑板折弯边、第四支撑板折弯边形成散热风道的风道面，所述第五支撑板折弯边在前段上设置有用于结构应力释放的弹性条，后段开设有用于固定风道纸的开孔，所述弹性条与第五支撑板折弯边上开设有用于固定 PCB 板的铆孔，所述 PCB 板通过弹性条放置在第五支撑板折弯边上方。

7. 根据权利要求 3 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：所述第三散热器上方连接有功率开关模块，所述功率开关模块的上方通过若干铜柱支撑设置有功率开关模块驱动板，所述功率开关模块驱动板与功率开关模块之间为固连在支撑板上的风道纸。

8. 根据权利要求 3 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：所述第一散热器、第二散热器之间还设置有用于进行风向均流的均流模块，所述均流模块包括位于竖直平面上的与风向垂直的平板，所述平板上开设有若干用于风体流动的通口，所述平板的三面周侧分别设置有与第一散热器、第二散热器、底板贴合并固连的弯边。

9. 根据权利要求 4 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：该结构用于 UPS 的 PFC 整流模块，所述功率开关模块设置为市电与电池输入端的 SCR 开关模块，PCB 板为一 PFC 整流模块，所述功率器件为 UPS 的 PFC 整流模块的 IGBT 管。

10. 根据权利要求 4 所述的高密度功率模块结构，其特征在于：该结构用于 UPS 的逆变旁路模块，所述功率开关模块设置为逆变输出与旁路输出的 SCR 开关模块，PCB 板为一 UPS

的逆变模块，所述功率器件为 UPS 的逆变模块的 IGBT 管。

一种高密度功率模块结构

技术领域

[0001] 本发明涉及 UPS 的整流模块和逆变模块领域，是一种高密度功率模块结构。

背景技术

[0002] 中大功率不间断电源的机柜中，各个电路模块往往分散布置，通过大量线材进行电气连接，增大了安装的工作量，同时也给维修和维护造成不便。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对以上不足之处，提供了一种散热效果良好、结构布局紧凑集中、线材用量少的高密度功率模块结构。

[0004] 本发明解决技术问题所采用的方案是，一种高密度功率模块结构，包括底板、支撑板与 PCB 板，所述 PCB 板位于底板的相对位置并通过至少两块支撑板与底板进行固连，所述底板、支撑板与 PCB 板形成中通的散热风道，所述底板在散热风道的两端部分别设置有散热器，所述散热风道一端的散热器上方依次连接有功率开关模块、风道纸、功率开关模块驱动板，所述 PCB 板、功率开关模块、功率开关模块驱动板电性连接。

[0005] 进一步的，所述底板的两侧部分区域分别向上 90° 折弯形成第一底板折弯边，所述第一底板折弯边部分区域继续向内 90° 折弯形成第二底板折弯边。

[0006] 进一步的，所述散热器包括第一散热器、第二散热器与第三散热器，所述第一散热器与第二散热器分别固连于底板的前端部的两侧，所述第三散热器固连于底板的后端部，所述第一散热器、第二散热器、第三散热器与底板的衔接处设置有由环氧板或导热绝缘材料构成的绝缘层。

[0007] 进一步的，所述第一散热器、第二散热器的侧壁上固连有若干功率器件，所述功率器件顶部电性连接有 PCB 板，所述 PCB 板在背离散热风道的上表面设置有电容器与其他温度易损元器件，所述 PCB 板上还设置有用于与外界电性连接的连接模块。

[0008] 进一步的，所述支撑板位于底板与 PCB 板之间的两端侧，所述支撑板包括与底板贴合的第一支撑板折弯边，所述第一支撑板折弯边上垂直弯折有第二支撑板折弯边，所述第二支撑板折弯边左侧垂直弯折有第三支撑板折弯边，所述第三支撑板折弯边上垂直弯折有第四支撑板折弯边，所述第四支撑板折弯边右侧垂直弯折有第五支撑板折弯边，所述第二支撑板折弯边、第四支撑板折弯边的端侧还分别向右弯折有加强折边。

[0009] 进一步的，所述第一支撑板折弯边上设置有用于与底板进行固连的铆孔，所述第二支撑板折弯边、第四支撑板折弯边形成散热风道的风道面，所述第五支撑板折弯边在前段上设置有用于结构应力释放的弹性条，后段开设有用于固定风道纸的开孔，所述弹性条与第五支撑板折弯边上开设有用于固定 PCB 板的铆孔，所述 PCB 板通过弹性条放置在第五支撑板折弯边上方。

[0010] 进一步的，所述第三散热器上方连接有功率开关模块，所述功率开关模块的上方通过若干铜柱支撑设置有功率开关模块驱动板，所述功率开关模块驱动板与功率开关模块

之间为固连在支撑板上的风道纸。

[0011] 进一步的，所述第一散热器、第二散热器之间还设置有用于进行风向均流的均流模块，所述均流模块包括位于竖直平面上的与风向垂直的平板，所述平板上开设有若干用于风体流动的通口，所述平板的三面周侧分别设置有与第一散热器、第二散热器、底板贴合并固连的弯边。

[0012] 进一步的，该结构用于 UPS 的 PFC 整流模块，所述功率开关模块设置为市电与电池输入端的 SCR 开关模块，PCB 板为一 PFC 整流模块，所述功率器件为 UPS 的 PFC 整流模块的 IGBT 管。

[0013] 进一步的，该结构用于 UPS 的逆变旁路模块，所述功率开关模块设置为逆变输出与旁路输出的 SCR 开关模块，PCB 板为一 UPS 的逆变模块，所述功率器件为 UPS 的逆变模块的 IGBT 管。

[0014] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：底板、PCB 板与散热器形成密闭自然风道，底板上的第一散热器、第二散热器均匀布置在散热风道内，散热效果良好；PCB 板的功率器件固定在第一散热器、第二散热器上，放置于散热风道中，PCB 板的电容器与其他温度易损元器件放置于散热风道外，有利于保护温度易损元器件，提高器件的使用寿命；PCB 板主要靠散热器固定在底板上，两侧的支撑板起到辅助支撑 PCB 板的作用，连接处还有一定的挠性，防止机器在震动过程中 PCB 板受到较大的应力；结构布局紧凑集中，子模块集中放置于同一托盘上，之间的电气连接使用连接铜片替代大量的走线，一方面减小机柜空间的占用，另一方面减少线材使用，防止走线凌乱，使结构美观。

附图说明

[0015] 下面结合附图对本发明专利进一步说明。

[0016] 图 1 为该发明的结构示意图一；

图 2 为该发明的结构示意图二；

图 3 为底板的结构示意图；

图 4 为均流模块的结构示意图；

图 5 为支撑板的结构示意图；

图 6 为去除 PCB 板的结构示意图；

图 7 为 PCB 板、第一散热器、第二散热器的爆炸图；

图中：

1- 底板；11- 第一底板折弯边；12- 第二底板折弯边；2-PCB 板；3- 散热器；31- 第一散热器；32- 第二散热器；33- 第三散热器；4- 散热风道；5- 功率开关模块；6- 功率开关模块驱动板；7- 风道纸；8- 绝缘层；9- 功率器件；10- 电容器；11- 连接模块；12- 支撑板；121- 第一支撑板折弯边；122- 第二支撑板折弯边；123- 第三支撑板折弯边；124- 第四支撑板折弯边；125- 第五支撑板折弯边；126- 加强折边；127- 铆孔；128- 开孔；13- 弹性条；14- 铜柱；15- 均流模块；151- 平板；152- 通口；153- 弯边。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0018] 如图 1 ～ 7 所示，一种高密度功率模块结构，包括底板 1、支撑板 12 与 PCB 板 2，所述 PCB 板 2 位于底板 1 的相对位置并通过至少两块支撑板 12 与底板 1 进行固连，所述底板 1、支撑板 12 与 PCB 板 2 形成中通的散热风道 4，所述底板 1 在散热风道 4 的两端部分别设置有散热器 3，所述散热风道 4 一端的散热器 3 上方依次连接有功率开关模块 5、风道纸 7、功率开关模块驱动板 6，所述 PCB 板 2、功率开关模块 5、功率开关模块驱动板 6 电性连接。

[0019] 在本实施例中，所述底板 1 的两侧部分区域分别向上 90° 折弯形成第一底板折弯边 11，所述第一底板折弯边 11 部分区域继续向内 90° 折弯形成第二底板折弯边 12。

[0020] 在本实施例中，所述散热器 3 包括第一散热器 31、第二散热器 32 与第三散热器 33，所述第一散热器 31 与第二散热器 32 分别固连于底板 1 的前端部的两侧，所述第三散热器 33 固连于底板 1 的后端部，所述第一散热器 31、第二散热器 32、第三散热器 33 与底板 1 的衔接处设置有由环氧板或导热绝缘材料构成的绝缘层 8。

[0021] 在本实施例中，所述第一散热器 31、第二散热器 32 的侧壁上固连有若干功率器件 9，所述功率器件 9 顶部电性连接有 PCB 板 2，所述 PCB 板 2 在背离散热风道 4 的上表面设置有电容器 10 与其他温度易损元器件，所述 PCB 板 2 上还设置有用于与外界电性连接的连接模块 11。

[0022] 在本实施例中，所述支撑板 12 位于底板 1 与 PCB 板 2 之间的两端侧，所述支撑板 12 包括与底板 1 贴合的第一支撑板折弯边 121，所述第一支撑板折弯边 121 上垂直弯折有第二支撑板折弯边 122，所述第二支撑板折弯边 122 左侧垂直弯折有第三支撑板折弯边 123，所述第三支撑板折弯边 123 上垂直弯折有第四支撑板折弯边 124，所述第四支撑板折弯边 124 右侧垂直弯折有第五支撑板折弯边 125，所述第二支撑板折弯边 122、第四支撑板折弯边 124 的端侧还分别向右弯折有加强折边 126。

[0023] 在本实施例中，所述第一支撑板折弯边 121 上设置有用于与底板 1 进行固连的铆孔 127，所述第二支撑板折弯边 122、第四支撑板折弯边 124 形成散热风道 4 的风道面，所述第五支撑板折弯边 125 在前段上设置有用于结构应力释放的弹性条 13，后段开设有用于固定风道纸 7 的开孔 128，所述弹性条 13 与第五支撑板折弯边 125 上开设有用于固定 PCB 板 2 的铆孔 127，所述 PCB 板 2 通过弹性条 13 放置在第五支撑板折弯边 125 上方。

[0024] 在本实施例中，所述第三散热器 33 上方连接有功率开关模块 5，所述功率开关模块 5 的上方通过若干铜柱 14 支撑设置有功率开关模块驱动板 6，所述功率开关模块驱动板 6 与功率开关模块 5 之间为固连在支撑板 12 上的风道纸 7。

[0025] 在本实施例中，所述第一散热器 31、第二散热器 32 之间还设置有用于进行风向均流的均流模块 15，所述均流模块 15 包括位于竖直平面上的与风向垂直的平板 151，所述平板 151 上开设有若干用于风体流动的通口 152，所述平板 151 的三面周侧分别设置有与第一散热器 31、第二散热器 32、底板 1 贴合并固连的弯边 153。

[0026] 在本实施例中，该结构用于 UPS 的 PFC 整流模块，所述功率开关模块 5 设置为市电与电池输入端的 SCR 开关模块，PCB 板 2 为一 PFC 整流模块，所述功率器件 9 为 UPS 的 PFC 整流模块的 IGBT 管。

[0027] 在本实施例中，该结构用于 UPS 的逆变旁路模块，所述功率开关模块 5 设置为逆变输出与旁路输出的 SCR 开关模块，PCB 板 2 为一 UPS 的逆变模块，所述功率器件 9 为 UPS 的逆变模块的 IGBT 管。

[0028] 上列较佳实施例，对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明，所应理解的是，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、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

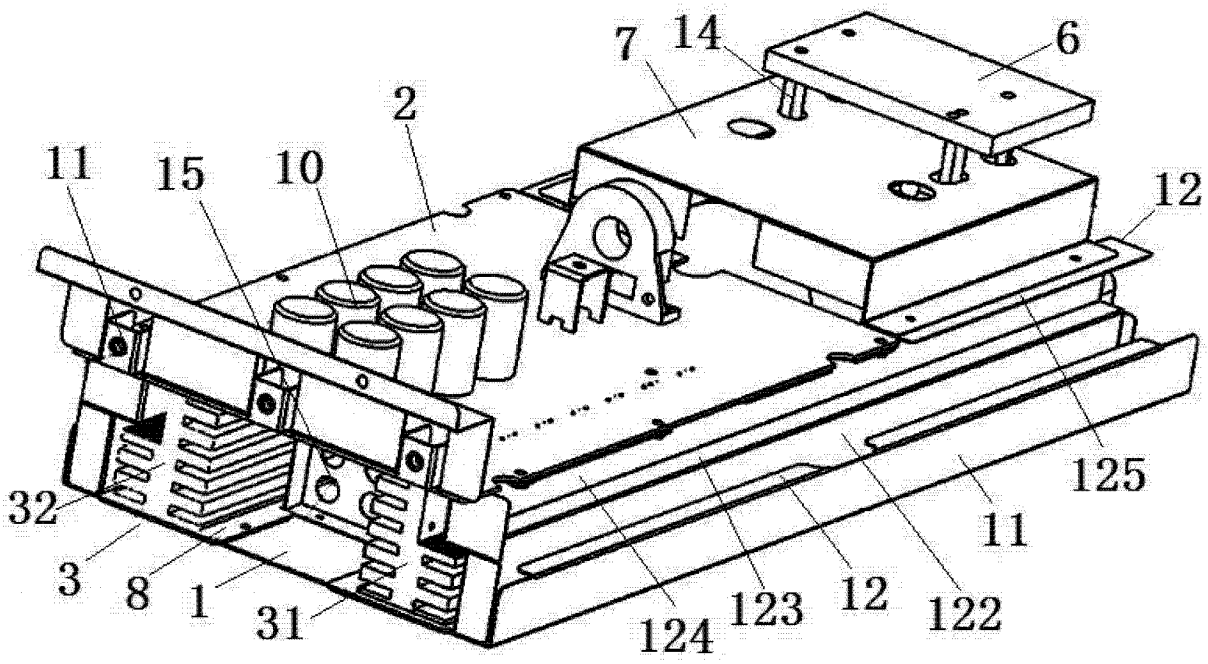

7
14
6
2
11
15
10
12
125
11
32
3
8
1
31
124
123
12
122

图 1

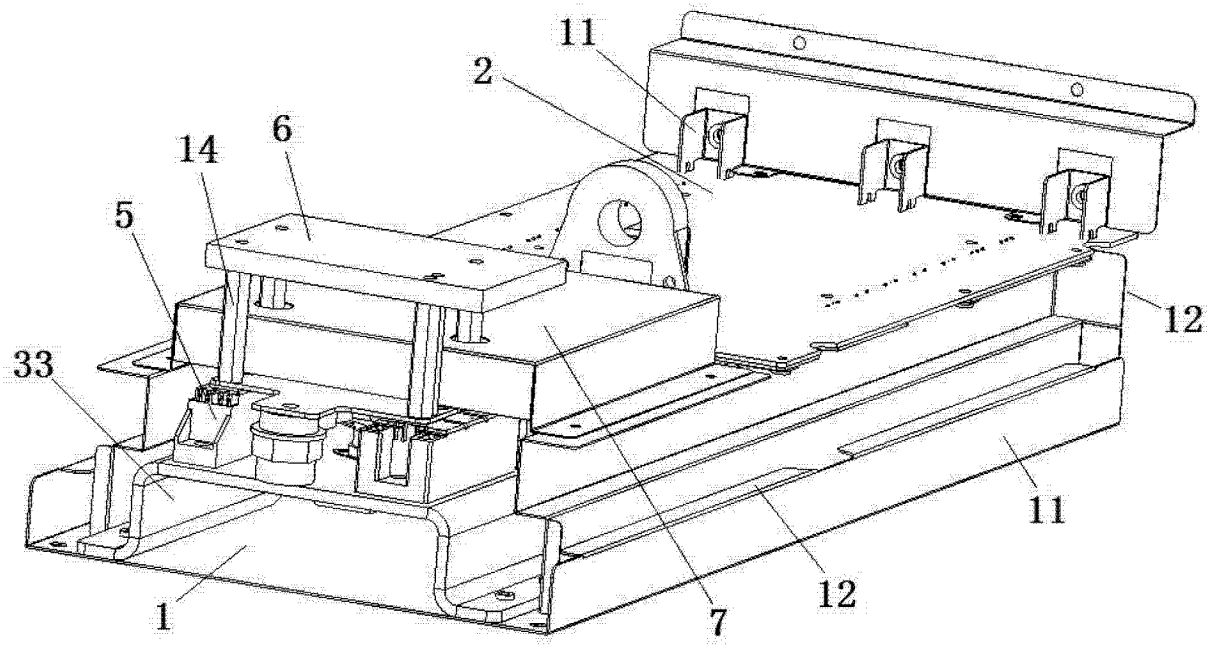

11
2
14
6
5
12
33
11
1
7
12

图 2

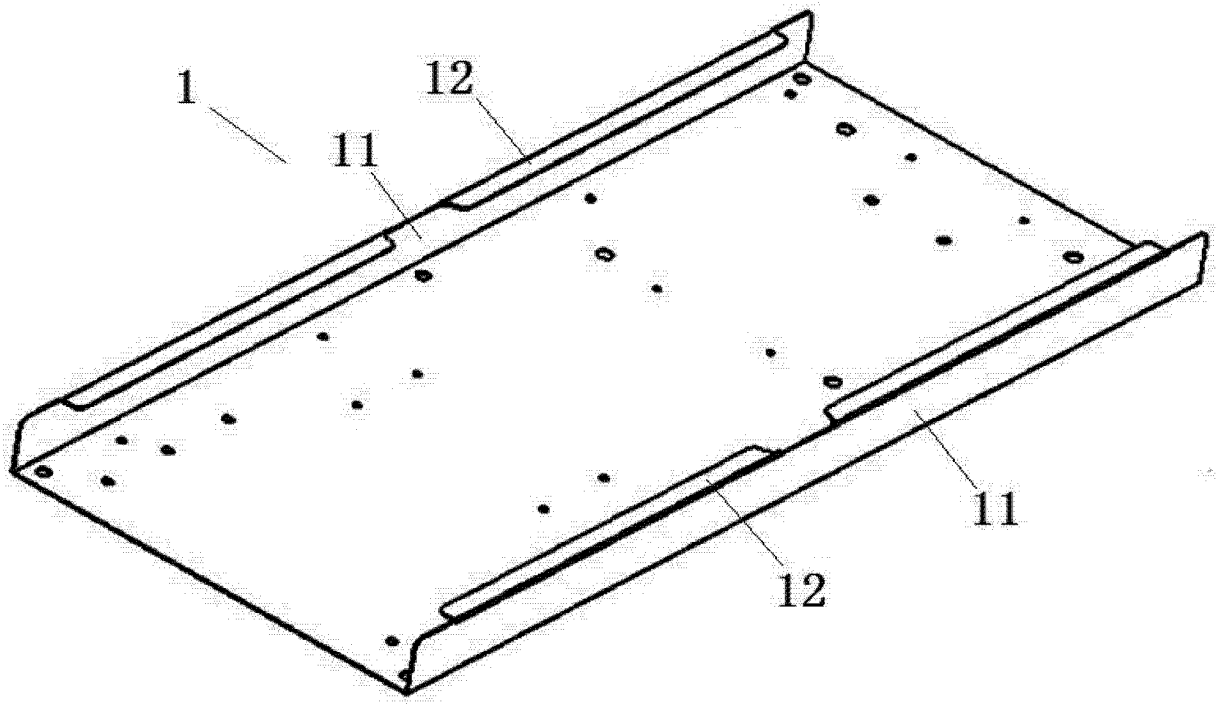


图 3

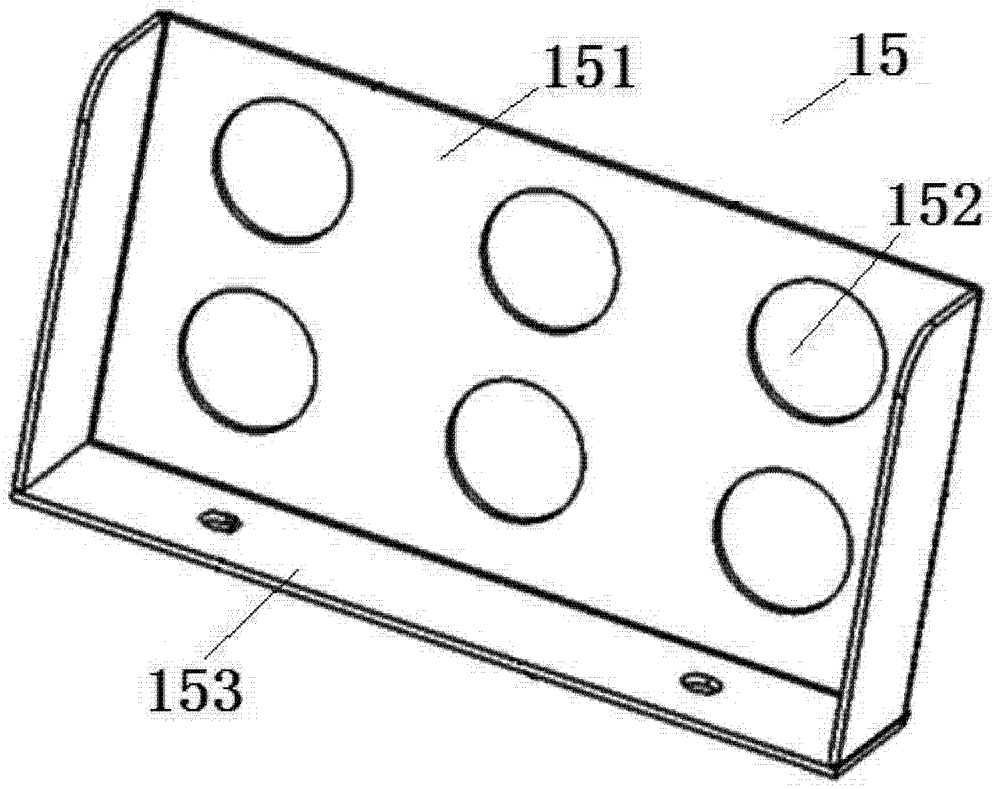


图 4

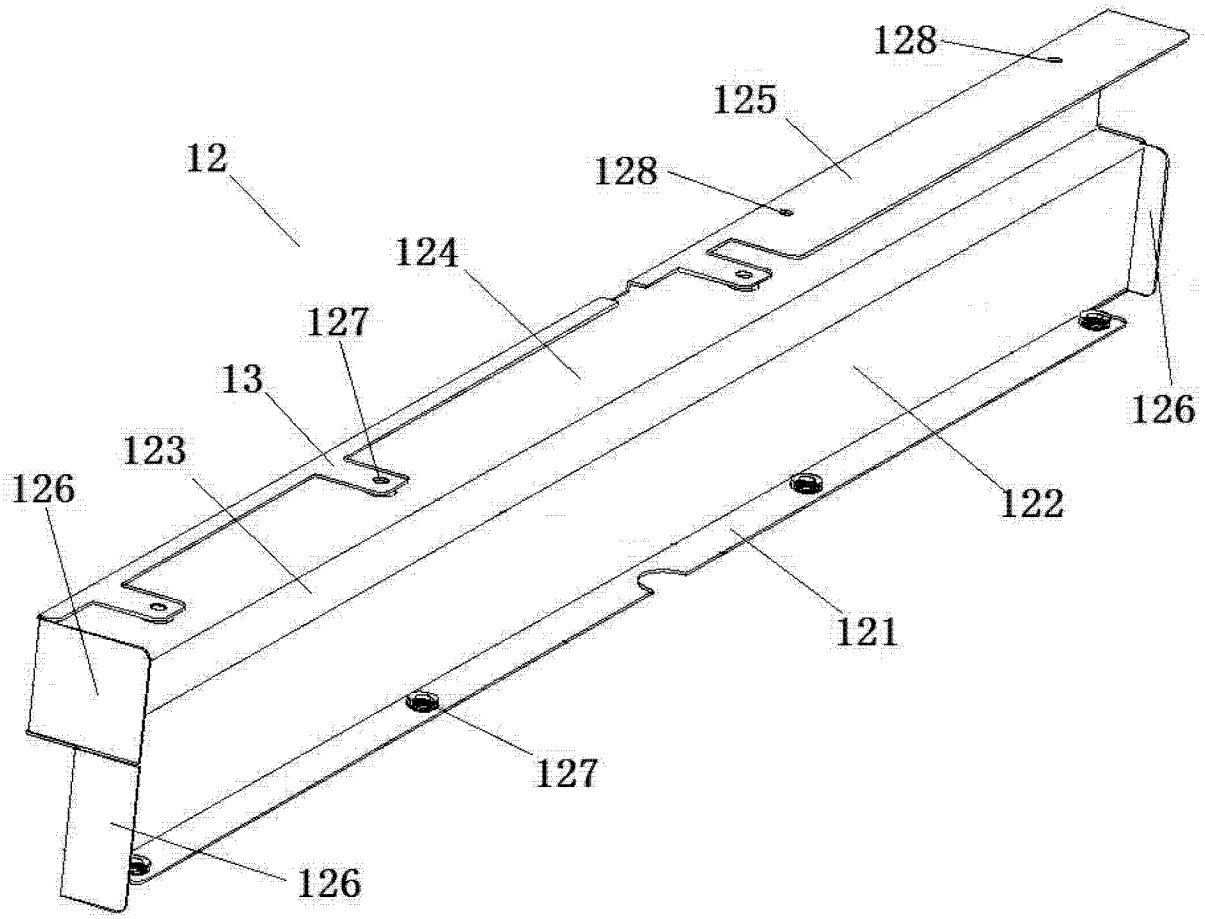


图 5

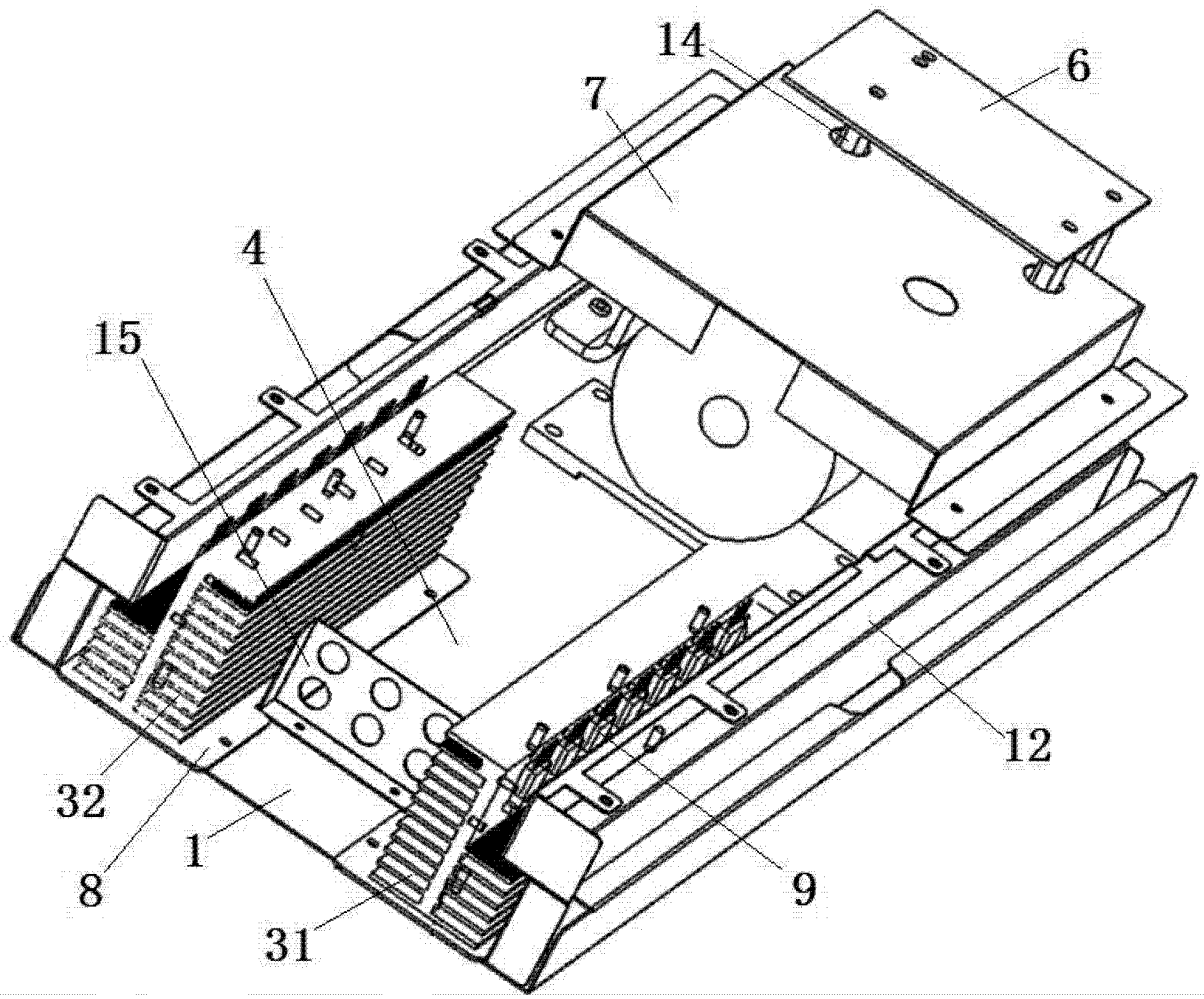


图 6

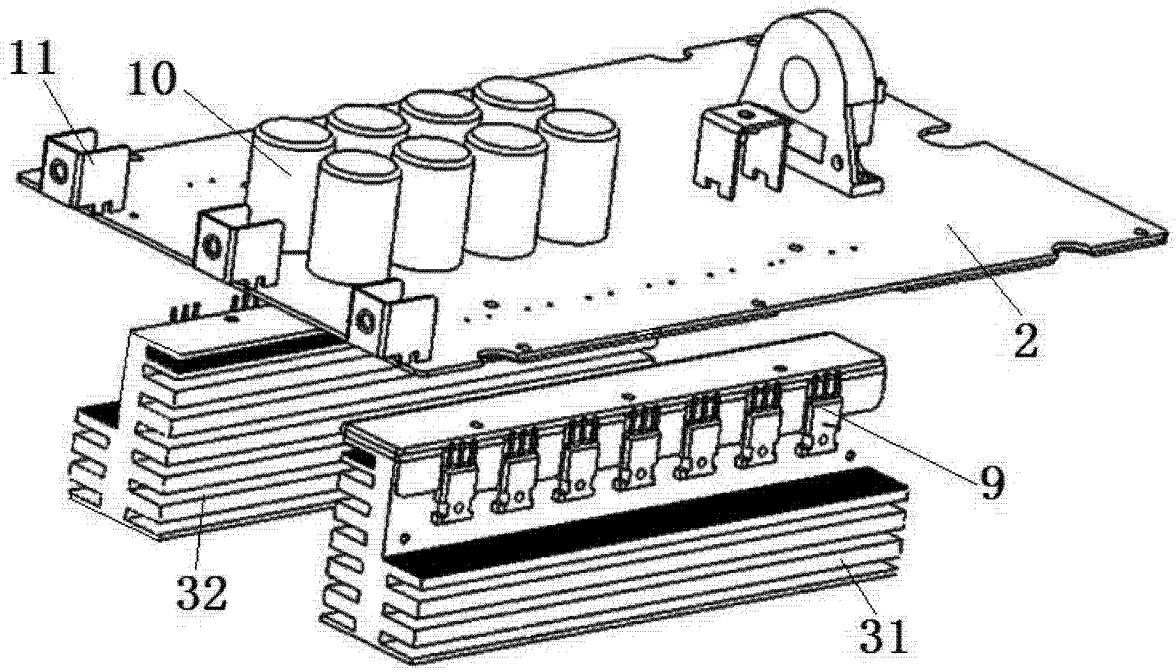


图 7