(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207321092 U
(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201721073695.1

(22)申请日 2017.08.25

(73)专利权人 天津瑞能电气有限公司
地址 300385 天津市西青区西青经济开发区兴华七支路1号

(72)发明人 司晨 王猛 陈海彬 田佳奇 左刚强 张新强 武鹏 张春晓

(74)专利代理机构 天津市尚仪知识产权代理事务所(普通合伙) 12217
代理人 邓琳

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

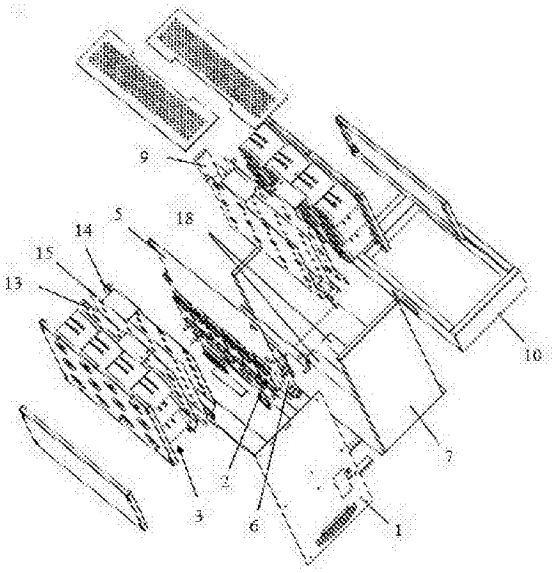
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

IGBT功率模块

(57)摘要

本实用新型公开了一种IGBT功率模块，包括箱体、IGBT功率组件和直流母线电容组件，箱体内还包括叠层母排、第一绝缘层、液冷换热器、钣金隔板、交流输出铜排和放电电阻；所述的直流母线电容组件通过叠层母排设置在第一绝缘层的两侧，IGBT功率组件设置在液冷换热器的两侧，液冷换热器设置在第一绝缘层下方，叠层母排分别与直流母线电容组件和IGBT功率组件的输入端并联，箱体底座上的交流输出铜排与IGBT功率组件的输出端并联，放电电阻设置在钣金隔板的外表面上。本实用新型设计的交流输出铜排提高多个IGBT并联均流的效果，通过增加放电电阻增强拆装IGBT功率模块的安全性，系统结构合理，制造成本低，使用可靠性强。



CN 207321092 U

1.一种IGBT功率模块，包括箱体以及设置在箱体内的IGBT功率组件和直流母线电容组件，其特征在于：箱体内还包括叠层母排、第一绝缘层、液冷换热器、钣金隔板、交流输出铜排和放电电阻；所述的直流母线电容组件固定在叠层母排上，直流母线电容组件通过叠层母排设置在第一绝缘层的两侧，IGBT功率组件设置在液冷换热器的两侧，液冷换热器设置在第一绝缘层下方，IGBT功率组件与直流母线电容组件相对应，叠层母排分别与直流母线电容组件和IGBT功率组件的输入端并联连接，直流母线电容组件与IGBT功率组件设置在钣金隔板上，钣金隔板下方设置有箱体底座，箱体底座上的交流输出铜排与IGBT功率组件的输出端并联连接，放电电阻设置在钣金隔板的外表面上。

2.根据权利要求1所述的IGBT功率模块，其特征在于：所述的直流母线电容组件包括多个直流母线电容和钣金固定板，多个直流母线电容一侧设置在钣金固定板上，另一侧面与叠层母排并联连接。

3.根据权利要求1所述的IGBT功率模块，其特征在于：所述的叠层母排包括正叠层铜排和负叠层铜排，正叠层铜排和负叠层铜排之间设置有第二绝缘层。

4.根据权利要求1所述的IGBT功率模块，其特征在于：所述的IGBT功率组件包括IGBT驱动板和多个IGBT元件，多个IGBT元件通过IGBT驱动板设置在液冷换热器上。

5.根据权利要求1所述的IGBT功率模块，其特征在于：所述的钣金隔板底面形成有两个连接口，液冷换热器设置在两个连接口之间的钣金隔板上，液冷换热器两侧的IGBT功率组件分别与两个连接口相对应，直流母线电容组件通过钣金固定板设置在钣金隔板两侧。

6.根据权利要求1所述的IGBT功率模块，其特征在于：所述的交流输出铜排包括设置在一端的多个汇流爪、与汇流爪连接的铜排以及垂直设置在另一端的绝缘固定块，交流输出铜排的一端穿过钣金隔板上的连接口，使每个汇流爪均与IGBT功率组件中的2个IGBT元件相连接，绝缘固定块设置在箱体底座上。

7.根据权利要求6所述的IGBT功率模块，其特征在于：所述的汇流爪的底边上形成有缺口，缺口两侧的汇流爪上形成有小孔，缺口上方的汇流爪上形成有与IGBT功率组件连接的大孔，铜排上形成有多个连接孔和凹槽，连接孔与汇流爪上的小孔相对应连接，凹槽设置在连接孔中间并与汇流爪上的大孔相对应。

8.根据权利要求1所述的IGBT功率模块，其特征在于：所述的箱体底座的侧壁上形成有把手。

IGBT功率模块

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力电子的技术领域，尤其是涉及一种IGBT功率模块。

背景技术

[0002] 随着我国工业技术的迅猛发展，大型电力电子设备越来越广泛的应用于各行各业，功率等级和功率密度也越来越高，作为大型电力电子设备核心部件的IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor，绝缘栅双极型晶体管)，由于使用环境特殊，要求IGBT功率模块具有结构合理、维护方便、功率密度等级高等特点。因此，IGBT功率模块常常被业界设计成一个功能完备的模块单元。

[0003] 但现有的IGBT功率模块设计大部分是由相互分立的IGBT元件并联再结合相当数量的直流母线电容组成，结构松散、简单，使得现有IGBT功率模块存在如下缺陷：

[0004] 1、由于电力电子设备整机结构体积要求越来越紧凑，并联的IGBT元件和直流母线电容数量受到相应的限制，故不能满足越来越来高功率等级和高密度的实际需求；

[0005] 2、解决滤波电容散热问题时，由于结构设计不合理，导致散热成本过高；

[0006] 3、现有IGBT功率模块一般主要有多个分立的IGBT元件并联，由于均流效果差，经常导致IGBT发热、Vce尖峰电压过高，引起IGBT失效，降低整体功率单元的寿命，增加运维成本；

[0007] 4、不增加或者增加不合适的放电电阻，增加拆装IGBT功率模块时的风险或成本。

实用新型内容

[0008] 本实用新型为了解决IGBT功率模块的直流母线电容组件安装、散热的问题，而提供一种高功率等级和高功率密度的IGBT功率模块。

[0009] 本实用新型为解决现有技术中存在的技术问题所采取的技术方案是：

[0010] 本实用新型的IGBT功率模块，包括箱体以及设置在箱体内的IGBT功率组件和直流母线电容组件，箱体内还包括叠层母排、第一绝缘层、液冷换热器、钣金隔板、交流输出铜排和放电电阻；所述的直流母线电容组件固定在叠层母排上，直流母线电容组件通过叠层母排设置在第一绝缘层的两侧，IGBT功率组件设置在液冷换热器的两侧，液冷换热器设置在第一绝缘层下方，IGBT功率组件与直流母线电容组件相对应，叠层母排分别与直流母线电容组件和IGBT功率组件的输入端并联连接，直流母线电容组件与IGBT功率组件设置在钣金隔板上，钣金隔板下方设置有箱体底座，箱体底座上的交流输出铜排与IGBT功率组件的输出端并联连接，放电电阻设置在钣金隔板的外表面上。

[0011] 所述的直流母线电容组件包括多个直流母线电容和钣金固定板，多个直流母线电容一侧设置在钣金固定板上，另一侧面与叠层母排并联连接。

[0012] 所述的叠层母排包括正叠层铜排和负叠层铜排，正叠层铜所述的钣金隔板底面形成有两个连接口，液冷换热器设置在两个连接口之间的钣金隔板上，液冷换热器两侧的IGBT功率组件分别与两个连接口相对应，直流母线电容组件通过钣金固定板设置在钣金隔

板两侧。

[0013] 排和负叠层铜排之间设置有第二绝缘层。

[0014] 所述的IGBT功率组件包括IGBT驱动板和多个IGBT元件，多个IGBT元件通过IGBT驱动板设置在液冷换热器上。

[0015] 所述的交流输出铜排包括设置在一端的多个汇流爪、与汇流爪连接的铜排以及垂直设置在另一端的绝缘固定块，交流输出铜排的一端穿过钣金隔板上的连接口，使每个汇流爪均与IGBT功率组件中的2个IGBT元件相连接，绝缘固定块设置在箱体底座上。

[0016] 所述的汇流爪的底边上形成有缺口，缺口两侧的汇流爪上形成有小孔，缺口上方的汇流爪上形成有与IGBT功率组件连接的大孔，铜排上形成有多个连接孔和凹槽，连接孔与汇流爪上的小孔相对应连接，凹槽设置在连接孔中间并与汇流爪上的大孔相对应。

[0017] 所述的箱体底座的侧壁上形成有把。

[0018] 本实用新型具有的优点和积极效果是：

[0019] 本实用新型设计的交流输出铜排提高多个IGBT并联均流的效果，通过增加放电电阻增强拆装IGBT功率模块的安全性，系统结构合理，制造成本低，使用可靠性强。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型的结构示意图；

[0021] 图2是本实用新型装有IGBT功率组件和直流母线电容组件的结构示意图；

[0022] 图3是本实用新型装有IGBT功率组件的结构示意图；

[0023] 图4是本实用新型的直流母线电容组件的结构示意图；

[0024] 图5是本实用新型的交流输出铜排的结构示意图；

[0025] 图6是本实用新型的分解结构示意图；

[0026] 图7是本实用新型的分解结构示意图。

[0027] 其中：

[0028] 1:箱体 2:IGBT功率组件

[0029] 3:直流母线电容组件 4:叠层母排

[0030] 5:第一绝缘层 6:液冷换热器

[0031] 7:钣金隔板 8:交流输出铜排

[0032] 9:放电电阻 10:箱体底座

[0033] 11:直流母线电容 12:钣金固定板

[0034] 13:正叠层铜排 14:负叠层铜排

[0035] 15:第二绝缘层 16:IGBT驱动板

[0036] 17:IGBT元件 18:连接口

[0037] 19:汇流爪 20:铜排

[0038] 21:绝缘固定块 22:缺口

[0039] 23:小孔 24:大孔

[0040] 25:连接孔 26:凹槽

[0041] 27:把手。

具体实施方式

[0042] 以下参照附图及实施例对本实用新型进行详细的说明。

[0043] 如图1-4所示，本实用新型的IGBT功率模块，包括箱体1以及设置在箱体内的IGBT功率组件2和直流母线电容组件3，箱体包括顶部的散热板和底部的箱体底座、连接散热板和箱体底座的侧板和箱体底座上方设置的护板。箱体内还包括叠层母排4、第一绝缘层5、液冷换热器6、钣金隔板7、交流输出铜排8和放电电阻9。

[0044] 所述的直流母线电容组件包括多个直流母线电容11和钣金固定板12，多个直流母线电容一侧设置在钣金固定板上。所述的叠层母排包括正叠层铜排13和负叠层铜排14，正叠层铜排和负叠层铜排之间设置有第二绝缘层15。所述的直流母线电容组件另一侧面与叠层母排的正叠层铜排并联连接，直流母线电容组件通过叠层母排设置在第一绝缘层的两侧。直流母线电容组件通过箱体风道散热

[0045] 所述的IGBT功率组件包括IGBT驱动板16和多个IGBT元件17，多个IGBT元件通过IGBT驱动板设置在液冷换热器的两侧。

[0046] 所述的钣金隔板底面形成有两个连接口18，液冷换热器设置在两个连接口之间的钣金隔板上，液冷换热器两侧紧邻设置的IGBT功率组件分别与两个连接口相对应，液冷换热器仅给IGBT功率组件散热。液冷换热器上方为第一绝缘层，且直流母线电容组件通过钣金固定板设置在钣金隔板两侧，直流母线电容组件与IGBT功率组件的位置上下相对应，叠层母排分别与直流母线电容组件和IGBT功率组件的输入端并联连接。

[0047] 所述的钣金隔板下方设置有箱体底座10，箱体底座上设置的交流输出铜排与IGBT功率组件的输出端并联连接。如图5所示，所述的交流输出铜排包括设置在一端的多个汇流爪19、与汇流爪连接的铜排20以及垂直设置在另一端的绝缘固定块21，交流输出铜排的一端穿过钣金隔板上的连接口，使每个汇流爪均与IGBT功率组件中的2个IGBT元件相连接。IGBT功率组件上的电流可通过汇流爪绕过其上的大孔和小孔，汇流至交流输出铜排的输出端。同时绝缘固定块设置在箱体底座上。

[0048] 所述的汇流爪的底边上形成有缺口22，缺口两侧的汇流爪上形成有小孔23，缺口上方的汇流爪上形成有与IGBT功率组件连接的大孔24，铜排上形成有多个连接孔25和凹槽26，连接孔与汇流爪上的小孔相对应连接，凹槽设置在连接孔中间并与汇流爪上的大孔相对应。

[0049] 放电电阻设置在钣金隔板的外表面上，增加整体IGBT功率模块的安全性。

[0050] 所述的箱体底座的侧壁上形成有把手27，便于拆卸，并且这种把手设计使得整个箱体起到一个类似风道的作用，具有良好的散热、外观和装配性。

[0051] 本实用新型的组装过程：

[0052] 如图4所示，先将多个直流母线电容一侧固定在钣金固定板上组成直流母线电容组件，再将多个直流母线电容另一侧与叠层母排固定，然后将两组直流母线电容组件通过叠层母排安装在第一绝缘层两侧的位置。

[0053] 如图3所示，先将液冷换热器固定于钣金隔板上两个连接口之间，再将IGBT功率组件分别置于液冷换热器的两面，然后将第一绝缘层置于液冷换热器上方的钣金隔板上，并且将放电电阻固定在钣金隔板上。

[0054] 如图2所示，将多个直流母线电容上的叠层母排与IGBT功率组件的输入端保持电气连接，并将多个直流母线电容上的钣金固定板与钣金隔板固定连接，再将交流输出铜排穿过钣金隔板的连接口与IGBT的输出端连接，且绝缘固定块将交流输出铜排固定在箱体底座上。

[0055] 如图1所示，最后进行箱体封装，进行配件、绝缘件、五金件、线缆等安装，完成整个IGBT功率模块的制作。

[0056] 本实用新型合理分配散热，降低整个IGBT功率模块的散热成本；特殊结构的交流输出铜排提高了均流效果，降低IGBT静态、动态电流的不均流度，提高IGBT功率模块的可靠性；增加放电电阻提整个IGBT功率模块的安全性；第一绝缘层起到对风导向和绝缘作用，同时也使得整个IGBT功率模块的结构更加紧凑；整体可维护更强，外观更加美观。

[0057] 以上对本实用新型的实施例进行了详细说明，但所述内容仅为本实用新型的较佳实施例，不能被认为用于限定本实用新型的实施范围。凡依本实用新型申请范围所作的均等变化与改进等，均应仍归属于本实用新型的专利涵盖范围之内。

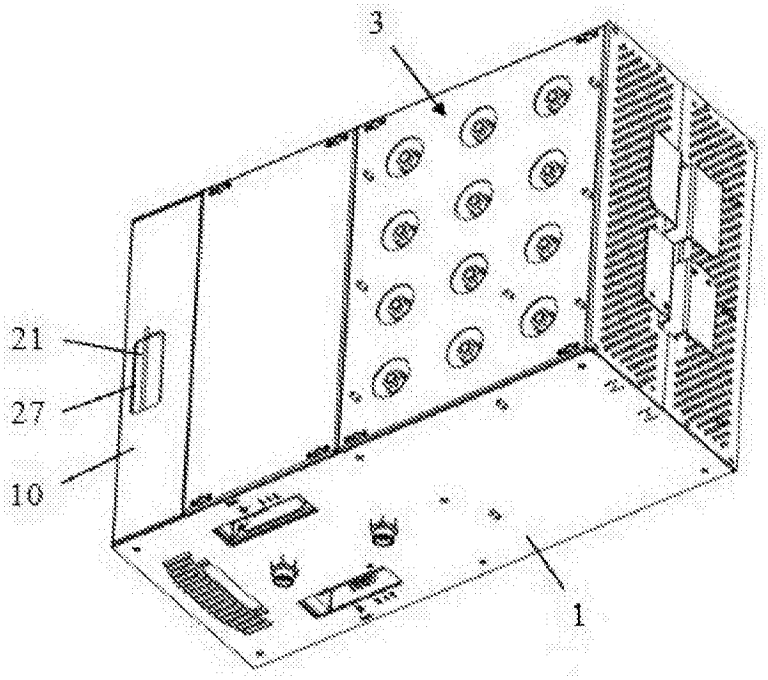


图1

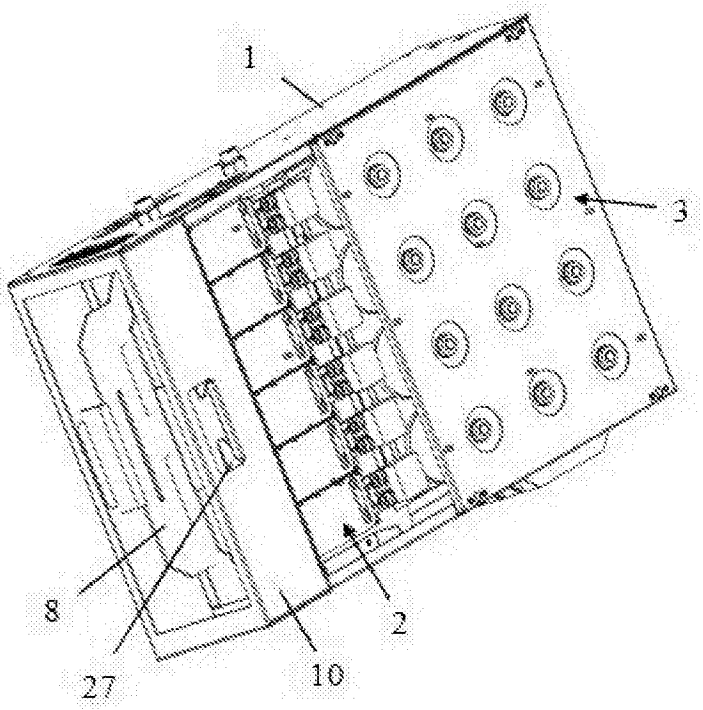


图2

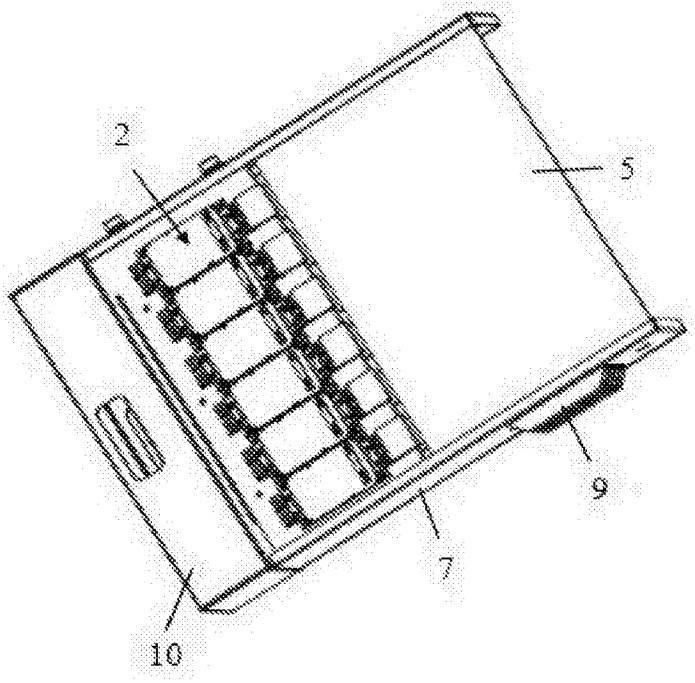


图3

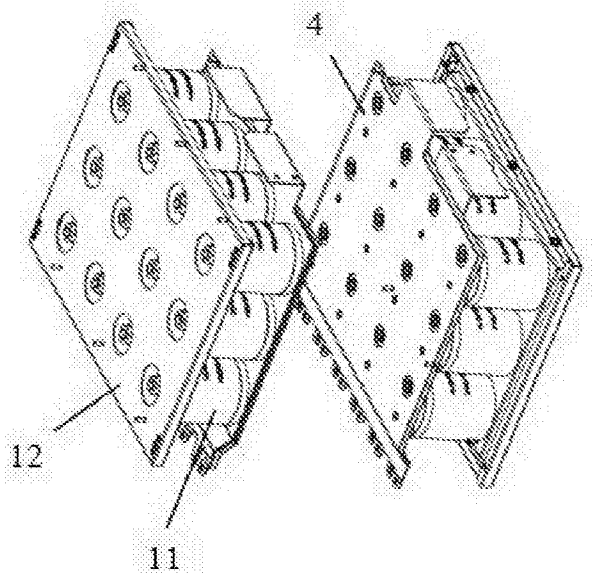


图4

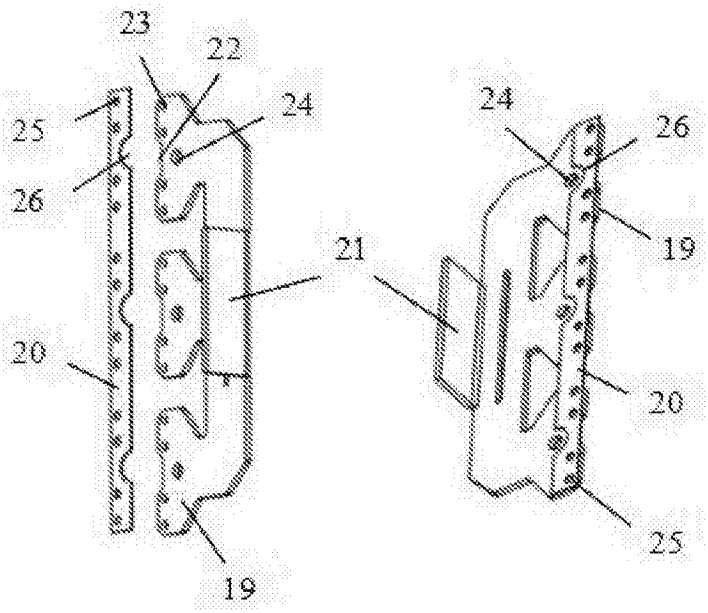


图5

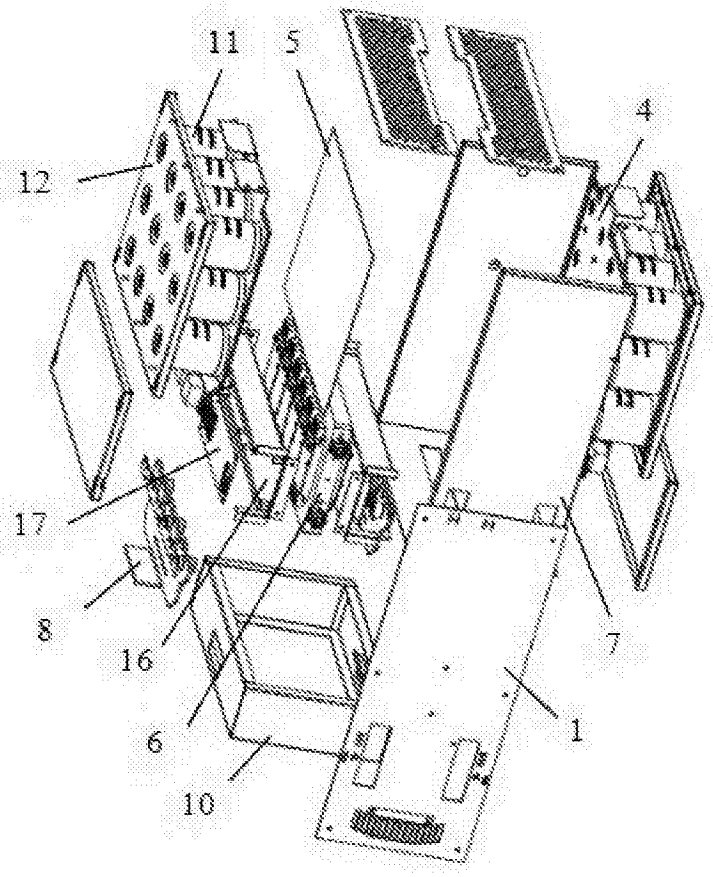


图6

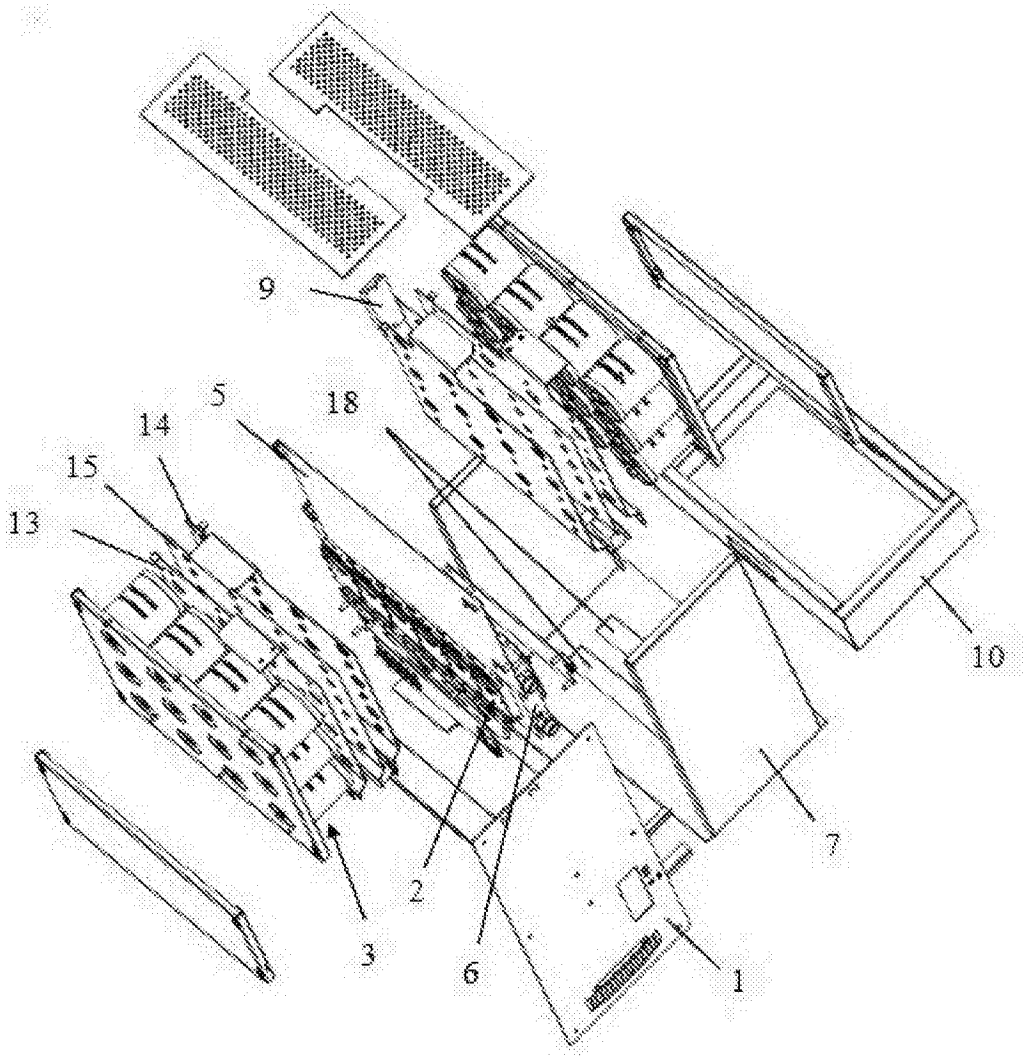


图7