



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106998633 A

(43)申请公布日 2017. 08. 01

(21)申请号 201611057699.0

(22)申请日 2016.11.26

(71)申请人 西南电子技术研究所(中国电子科技集团公司第十研究所)

地址 610036 四川省成都市金牛区茶店子东街48号

(72)发明人 冷献春

(74)专利代理机构 成飞(集团)公司专利中心 51121

代理人 郭纯武

(51)Int.Cl.

H05K 5/02(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

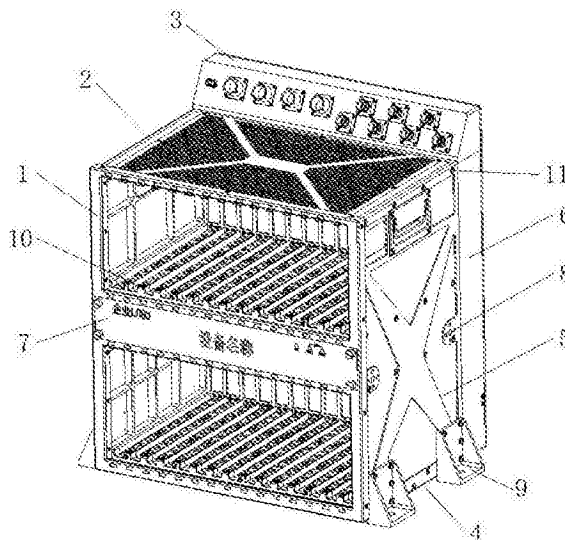
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

双层LRM集成风冷通用机箱

(57)摘要

本发明提出的一种双层LRM集成风冷通用机箱,旨在提供一种具有通用化、组合化,能够提高机箱的散热效能的风冷通用机箱。本发明通过下述技术方案予以实现:矩形箱体框架中部制有插槽及插槽尺寸系列的支撑板(10),支撑板下方设有可现场更换的风源组件模块(7),风源组件模块位于两层现场可更换模块LRM模块的中部,风源组件模块抽屉箱体内部设有分为两组独立工作,按矩阵排列的风机,风机对机架进行供风或通过风源组件模块上的环控风接口对机架供风,微控制单元MCU接收每组风机的故障信号;采用风机供风时,冷却风从机架底部进风,顶部出风;采用环控风供风时,冷却风从风源组件模块面板的环控风接口进风,从机架的顶部及底部出风。



1. 一种双层LRM集成风冷通用机箱,包括:机箱外形及接口符合GB/T3047.2-1992的矩形箱体框架,该矩形箱体框架由左侧板(1)、右侧板(5)、顶板(2)、底板(4)及背板组合6围成,其特征在于:背板组合(6)的上方设有电气接口组合(3),矩形箱体框架中部制有插槽及插槽尺寸系列的支撑板(10),支撑板(10)下方设有可现场更换的风源组件模块(7),风源组件模块(7)位于两层现场可更换模块LRM模块的中部,风源组件模块(7)抽屉箱体内部设有分为两组独立工作,按矩阵排列的风机,风机对机架进行供风或通过风源组件模块上的环控风接口对机架供风,与风机电连接的微控制单元MCU接收每组风机的故障信号,每组风机工作情况通过故障灯反应;采用风机供风时,冷却风从机架底部进风,顶部出风;采用环控风供风时,冷却风从风源组件模块(7)面板的环控风接口进风,从机架的顶部及底部出风。

2. 如权利要求1所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于,风源组件模块(7)的面板通过螺钉安装在机箱上,后部配有定位销,机箱上对应位置配备导套,用于风源组件模块(7)在装入过程中的定位和固定。

3. 如权利要求1所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于,在双层LRM集成风冷通用机箱中,各框架构件均铣制有加强筋,机箱内部安装符合ASSAC标准的综合化电子模块。

4. 如权利要求1所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于,在机箱的底板(4)两侧的安装座(9)装配有减振器。

5. 如权利要求1所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于,电气接口组合(3)将电连接器安装于机箱后部的转接板(16)上。

6. 如权利要求1所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于左侧板(2)和右侧板(5)中部设有通过导轨安装接口(8)固联的导轨组件(12),用于机箱在符合GB/T3047.2-1992的机柜上安装。

7. 如权利要求1所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于:风源组件模块(7)由六个风机组成,两组风机通过电源独立供电,通过面板(15)上设有提供风机电源指示灯和每组风机的故障指示灯,通过安装在面板(15)背部的微控制单元MCU电路模块输出显示。

8. 如权利要求7所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于:风源组件模块(7)的电源供电通过安装于背部风源组件模块(7)的电连接器(17)与背板组合(6)背板上的电源插座实现电连接。

9. 如权利要求8所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于:背板组合(6)组件两侧的导向筋限制了风源组件模块(7)在插拔过程的位移,实现了电连接器盲插拔的可靠性。

10. 如权利要求1所述的双层LRM集成风冷通用机箱,其特征在于:风源组件模块(7)面板后部安装有控制电路板,控制电路板安装微控制单元MCU和故障灯,风源组件模块(7)的面板与机箱安装面嵌入有安装法兰盘上配置的O型橡胶密封圈。

双层LRM集成风冷通用机箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种主要用于航空、通信电子设备的用于集成安装现场可更换模块LRM综合化电子模块的通用机箱。尤其是适用于多安装平台的双层LRM集成风冷通用机箱。

背景技术

[0002] 随着迅速发展的科学技术,各个行业中已经广泛应用电子设备,由于环境条件恶劣,电子设备在工作过程中经常受到各种高温以及振动和冲击,这对结构散热设计提出了更高的要求。在所有电子设备中,航空电子设备的使用环境条件可以说是最严酷的,它们的使用环境温度通常为 $-55\sim+70^{\circ}\text{C}$ 。国内电子设备普遍采用的冷却方式如风冷、液冷、热管等。由于飞机本身环控系统可以提供冷却空气,所以,应用最广泛的是较易实现且较经济的强迫风冷;也有采用浸渍冷却的,如发射机中的高压电源采用的是甲基硅油灌封冷却。近年来,电子设备的体积越来越小,组装密度越来越高,功耗越来越大,而热流密度却在不断增加,电子设备复杂、恶劣的振动与冲击环境对其安全可靠的工作会产生巨大威胁,如果电子设备自身的抗振动、冲击能力差,在使用过程中就会因各种危害,对电子设备性能产生不良影响。一旦出现设备故障,将会造成很大的时间和经济损失。

[0003] 航空电子技术从简单到复杂、从模拟到数字、从分散到综合高速的发展变化,航空电子系统结构的发展也相应经历了分立式、联合式、综合化和高度综合化的发展阶段,越来越多的航空电子设备正朝着综合化的方向发展。新一代航空电子体系结构的发展明确了综合化、资源共享、系统重构和二级维护等要求,这些要求又突出了航电系统中模块化的特点。这种综合模块化的航空电子以模块化为核心,模块不再单单是安装有电路元器件的PCB板上加上金属壳体的简单概念,而是具有标准结构形式和接口的现场可更换模块LRM。综合化就是由通用的模块和标准的数据总线、通用的操作系统构成一个实现信息交换和处理的整体架构。美国航空无线电公司ARINC(Aeronautical Radio Inc.)引导着航空电子设备结构一步步朝标准化、系列化和通用化方向不断迈进。为适应综合模块化航空电子(Integrated Modular Avionics-IMA)的发展需要,ARINC公司于1999年发布了《综合模块化电子设计指南》ARINC 651规范。但从机箱的结构设计来说,规范只给出了机箱形式的基本准则,对具体的散热方案没有做相关阐述,需要根据产品的具体平台需求和使用环境来确定机箱的总体方案。目前国内的航空综合化电子设备机箱及模块标准大部分都是根据ARINC 651规范要求设计。依据ARINC651规范和GJB150环境试验要求,LRM机箱不但需要满足结构刚度、强度、外形和重量的要求,而且要在机械电气接口、背板安装、检测口设计等方面与现有规范一致,在良好散热性能的基础上兼顾结构的电磁兼容性能要求。

[0004] 机载电子设备机箱是把设备内部各种电子元器件、组件、模块和机械零部件合理组装成为有机整体,使其免受各种复杂环境影响和干扰,确保电性能的基础结构。作为高技术产品的现代航空电子设备的机箱设计,早已不再是单纯机械安装、支撑和结构外壳设计的概念而是以满足设备功能和环境要求为基本设计内容,体现电子设备总体设计思想的综合技术。综合化电子设备结构以机箱或机架为安装平台,各模块通过背板总线完成信号交

联,而机箱内的电源、冷却系统等资源为各模块所共用,从而在缩小体积和重量的前提下用简化的结构来实现更多的功能和更大的计算容量。机械结构的模块化就是用一系列具有标准接口和外形尺寸的通用模块或专用模块通过不同的组合来构成各种功能的航空电子系统,各模块在机箱上同规格的位置上可以实现快速插拔。

[0005] 随着航空综合化电子系统越来越复杂,系统中的LRM模块数量也越来越多,热耗更大。典型的综合化设备采用安装单层模块的结构形式,模块的散热途径是将热传导到模块的上下两端锁紧装置,再从锁紧装置传导到机箱上下顶板,通过上下顶板的穿通风冷却散热;如果模块热流密度过大,则需要采用模块的穿通风冷散热进行散热,即冷却风直接通过模块上的散热齿对模块进行冷却。

[0006] 随着机载机箱内部的热密度越来越高以及安装空间的有限性,对机箱的散热性能和外形尺寸也提出了更高的要求。

[0007] 航空综合化电子设备在载机上的安装主要有两种方式:独立安装于载机设备舱地板或设备架上,或安装于符合GB/T3047.2-1992标准要求的机柜上。目前,对于航空综合化电子设备的开发,是根据系统模块的规模及设备的特定安装空间来定制机箱外形尺寸,现有机箱技术方案存在的不足之处在于,机箱不能直接移植的符合GB/T3047.2-1992标准的机柜上安装,不利于电子系统的快速部署。同时,对于采用强迫风冷散热的设备,现有技术方案一般是根据特定载机平台的特点来确定设备是采用飞机环控风冷还是自带风机强迫风冷,产品方案确定后,无法再对风源方案进行更改,这使设备无法适应多平台使用的要求,设备通用化程度不高。

[0008] 普通风冷机箱的散热性能主要取决于机箱侧壁冷板的散热性能,在功耗一定的情况下,传热路径上的热阻越小,元器件的实际使用壳温就越低,电子设备的可靠性就越高。随着电子技术的发展,高功耗电子器件的增多,且目前机箱基本都采用标准模块,热流密度大,散热空间小,单位体积内产生的热量不断增加,随之带来的问题就是对电子设备的散热性能要求越来越高,器件过热已成为电子产品失效的主要原因之一,严重影响了电子设备的可靠性和工作寿命。目前,采用模块穿通风冷散热的电子设备机箱,如果模块数量需求进一步加大,现有的单层风冷机箱宽度就会进一步加大,这不仅不利于载机空间的有效利用,也给机箱的抗冲振设计带来难题;如果采用双层安装,常用的机箱整体方案是将风源设置于机箱顶部或底部,冷却风从底层模块进,从顶层模块出,由于模块有多种厚度系列,模块间形成的风道不可能完全一致,这会造成风道的压力损失过大,影响整机的散热效率。

发明内容

[0009] 本发明的目的是针对现有技术存在的不足之处,提供一种制造成本低,使用维护方便,能够满足各种电气性能、机械连接性能、使用维护性能、环境适应性和相关标准使用要求,具有标准化、通用化、组合化特征,能够提高机箱的散热效能,可适用于多平台和多风源的现场可更换电子设备LRU的双层风冷机架。

[0010] 本发明实现上述目的技术解决方案是:一种双层LRM集成风冷通用机箱,包括:机箱外形及接口符合GB/T3047.2-1992的矩形箱体框架,该矩形箱体框架由左侧板1、右侧板5、顶板2、底板4及背板组合6围成,其特征在于:背板组合6的上方设有电气接口组合3,矩形箱体框架中部制有插槽及插槽尺寸系列的支撑板10,支撑板10下方设有可现场更换的风源

组件模块7,风源组件模块7位于两层现场可更换模块LRM模块的中部,风源组件模块7抽屉箱体内设有分为两组独立工作,按矩阵排列的风机,风机对机架进行供风或通过风源组件模块上的环控风接口对机架供风,与风机电连接的微控制单元MCU接收每组风机的故障信号,每组风机工作情况通过故障灯反应;采用风机供风时,冷却风从机架底部进风,顶部出风;采用环控风供风时,冷却风从风源组件模块7面板的环控风接口进风,从机架的顶部及底部出风。

[0011] 本发明相比于现有技术具有如下有益效果。

[0012] 制造成本低,使用维护方便。本发明参照电子设备/系统有关标准和其对可靠性、维修性、安全性、电磁兼容性等设计规范的结构设计,采用机箱外形及接口符合GB/T3047.2-1992的矩形箱体框架,风源组件模块7属于现场可维护模块,可从设备正面将其取出,方便维护和更换。由左侧板1、右侧板5、顶板2、底板4及背板组合6围成矩形箱体框架,机箱可兼容风机散热或飞机环控风散热,制造成本低,使用维护方便。机架可选配风机组件进行作为风冷驱动单元,也可利用飞机环控风冷源供风。当采用风机供风时,配备风机电源指示灯和故障报警灯。将风机分为两组独立工作,并通过MCU接收每组风机的故障信号,每组风机工作情况可通过故障灯反应,当故障灯常亮红色时,说明对应分组风机发生故障。该设计提高了设备工作可靠性,并利于风源组件模块7的常规检修。风源组件模块7采用4个松不脱螺钉固定,可从机箱前部装卸,极大的提高了机箱的维护、检测和更换,可以满足多平台、多风源的使用需求。可以极大的缩短开发周期,通过各模块的快速组合和搭建,快速制定出满足客户需求的解决方案,有利于降低研发和生产加工成本。

[0013] 能够满足各种电气性能、机械连接性能、使用维护性能、环境适应性和相关标准使用要求。本发明在背板组合6的上方设置电气接口组合3,机箱内部模块安装空间按照符合ASAAC标准的综合化电子模块的接口尺寸设计插槽及插槽尺寸系列,机箱外形及接口设计符合GB/T3047.2-1992,高度进制为44.45mm机柜安装要求,突破了现有技术机箱仅针对某一特殊的设备研制需要,标准化、通用化不足的缺陷。

[0014] 具有标准化、通用化、组合化特征。本发明将机箱面板1、电气接口组件3及风源组件模块7设计为独立的模块化部件,具有的模块化,通用化的特征,可以根据具体使用情况进行替换。

[0015] 抗冲击振动、电磁兼容、电气互联、可靠性、维修性、安全性。本发明在支撑板10下方设置可现场更换的风源组件模块7,将风源组件模块7位于两层现场可更换模块LRM模块的中部,风源组件模块7抽屉箱体内设有分为两组独立工作,按矩阵排列的风机,风机对机架进行供风或通过风源组件模块上的环控风接口对机架供风,与风机电连接的微控制单元MCU接收每组风机的故障信号,每组风机工作情况通过故障灯反应,可同时满足抗冲击振动、电磁兼容、电气互联、可靠性、维修性、安全性、三防、人机工程、包装运输及交付等方面的需求。

[0016] 提高了机箱的散热效能。本发明环境条件参考GJB150《军用装备环境试验室试验方法》,采用下部进风、上部出风风机供风或中部进风,上下部出风环控风供风,冷却风穿过机箱直接对内部各功能模块进行散热的强迫风冷方式,模块内部热量首先通过热传导、对流换热和辐射换热传向模块冷板,再通过对流、辐射换热传到冷却空气中去,最后借助飞机本身的环控气流将热量带走。典型应用环境下,可实现800W热耗以上的整机电子设备散热

需求。风源组件模块设置于上下两排模块插槽的中间,避免了上下两排模块因厚度不一致造成的风道拐点,降低了风道的风阻,提高了机箱的散热效能。风源组件模块7面板与机箱接触面粘贴有铝镀银导电橡胶条,底板4和顶板2内安装金属屏蔽丝网,使机箱具有良好的电磁兼容性能;风源组件模块7面板与机箱接触面粘贴的铝镀银导电橡胶条同时起到对冷却系统风道密封的作用,提高了风冷效能。

[0017] 本发明适用于符合GB/T3047.2-1992,高度进制为44.45mm或在载机平台上独立安装的现场可更换电子设备LRU的LRM集成风冷机箱,可作为军、民用和各种平台下综合模块化电子设备标准LRU使用。适合于多种平台的安装,既可用于机柜的上架安装,也可通过更换相关模块化组件在载机平台上进行独立安装。

附图说明

[0018] 为了进一步说明而不是限制本发明的上述实现方式,下面结合附图给出最佳实施例,从而使本发明的细节和优点变得更为明显。

[0019] 图1是本发明双层LRM集成风冷通用机箱的构造示意图。

[0020] 图2是图1安装有减振器的分解结构示意图。

[0021] 图3是机箱采用机柜上架安装形式时的外观构造示意图。

[0022] 图4是图3机箱的后部的三维轴测视图。

[0023] 图5是风源组件模块7采用风机供风和飞机环控风供风的典型形式,其中,图5(a)提供了风机供风的典型配置,图5(b)给出了机箱采用飞机环控风作为冷源时风源组件模块7的形式。

[0024] 图中:1左侧板,2顶板,2,3电气接口组合,4底板,5右侧板,6背板组合,7风源组件模块,8导轨安装接口,9安装座,10中部支撑板,11螺钉组合件,12导轨组件,13后盖板 14盖板,15面板,16转接板。

具体实施方式

[0025] 参阅图1-图2。在以下给出的一种适用于多平台的双层LRM集成风冷通用机箱实施例中,一种双层LRM集成风冷通用机箱,包括:机箱外形及接口符合GB/T3047.2-1992的矩形箱体框架,采用框架拼接的总体结构,该矩形箱体框架由左侧板1、右侧板5、顶板2、底板4及背板组合6铣制铝合金结构件围成,左侧板2、右侧板5、顶板2、中部支撑板10、底板4及背板组合6通过螺钉组合件11固联成长方形箱体框架,可现场更换的风源组件模块7通过其面板上的4个松不脱螺钉固定在框架上。机箱内部从左到右后插满了模块,所有的模块都通过楔形锁紧机构紧紧地锁紧在冷板的插槽中,背面安装对外接插件放置在机架下方背面。背板组合6的上方设有电气接口组合3,矩形箱体框架中部制有插槽及插槽尺寸系列的支撑板10,支撑板10下方设有可现场更换的风源组件模块7,风源组件模块7位于两层现场可更换模块LRM模块的中部,风源组件模块7抽屉箱体内部设有分为两组独立工作,按矩阵排列的风机,风机对机架进行供风或通过风源组件模块上的环控风接口对机架供风,风源组件模块7面板后部安装有控制电路板,控制电路板安装微控制单元MCU和故障灯,与风机电连接的微控制单元MCU接收每组风机的故障信号,每组风机工作情况通过故障灯反应;采用风机供风时,冷却风从机架底部进风,顶部出风;采用环控风供风时,冷却风从风源组件模块7面板的

环控风接口进风,从机架的顶部及底部出风。

[0026] 风源组件模块7的面板通过4个松不脱螺钉安装与机箱上,后部配有定位销,机箱上对应位置配备导套,用于风源组件模块7在装入过程中的定位和固定,可满足机载平台的抗冲振要求。风源组件模块7面板上丝印企业LOGO和设备名称。风源组件模块可采用风机供风或飞机环控风供风。机架配备独立安装与载机平台的安装座9,提供用于安装导轨的安装接口8及可快速换装的电气接口组件3及面板,可根据需要对机架在载机平台上的独立安装或在设备机柜上的导轨安装。

[0027] 参阅图2。为提高机箱的整体刚强度,又能满足设备轻量化的要求,在双层LRM集成风冷通用机箱中,各框架构件均铣制有加强筋,机箱内部安装符合ASSAC标准的综合化电子模块,本方案适用于机箱在载机平台上进行独立安装。根据使用环境要求,以适应更大的振动量级,机架配备独立安装与载机平台的安装座9,同时配备用于安装导轨的安装接口8及可快速换装的电气接口组件3,在机箱的底板4两侧的安装座9装配有减振器。从图2的分解结构示意图可知,电气接口组合3、安装座9设计成可灵活装卸的组合化部件。

[0028] 参阅图3及图4。机箱采用机柜上架安装形式时,将电气接口组合3拆掉并用盖板14替换。电气接口组合3将电连接器安装于机箱后部的转接板16上。背板组合6内部电缆布局进行相应调整。可根据需要对机架在载机平台上的独立安装或在设备机柜上的导轨安装。左侧板2和右侧板5中部设有通过导轨安装接口8固联的导轨组件12,用于机箱在符合GB/T3047.2-1992的机柜上安装。通过以上的组合模块更换,机箱就支持机柜上架安装了。面板15按照符合GB/T3047.2-1992的相关尺寸要求制作,宽度为482.6mm,高度为10U(1U=44.45mm),面板15上配有不锈钢把手,便于机箱的安装与维护操作。

[0029] 图5给出了两种方案的典型形式。风源组件模块7的风源可采用风机或飞机环控风供风,图5(a)提供了风机供风的典型配置,该风源组件模块7由六个风机组成,两组风机通过电源独立供电,通过面板15上设有提供风机电源指示灯和每组风机的故障指示灯,通过安装在面板15背部的微控制单元MCU电路模块输出显示。电源供电通过安装于背板组合6组件背部的电连接器16与背板组合6背板上的电源插座实现电连接,背板组合6组件两侧的导向筋限制了风源组件模块7在插拔过程的位移,实现了电连接器盲插拔的可靠性。

[0030] 图5(b)给出了机箱采用飞机环控风作为冷源时风源组件模块7的形式,环控风源接口17是典型的接口之一,安装与面板15上。风源组件模块7的面板与机箱安装面嵌入有安装法兰盘上配置的O型橡胶密封圈,对风源组件模块起到密封作用,防止了冷却风的泄露。

[0031] 以上所述的仅是本发明的优选实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些变更和改变应视为属于本发明的保护范围。

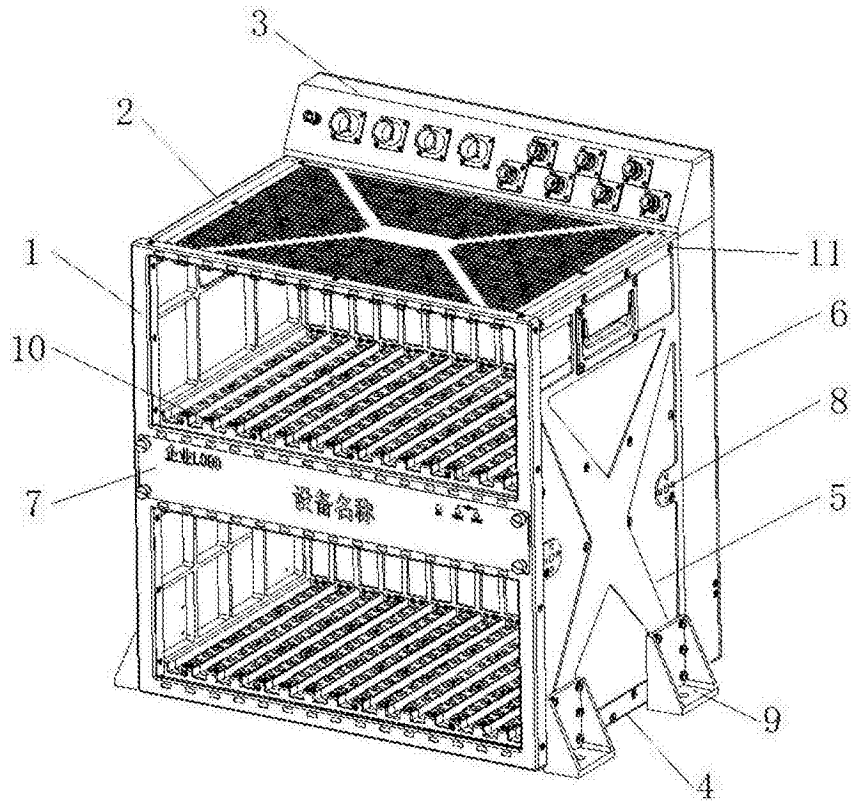


图1

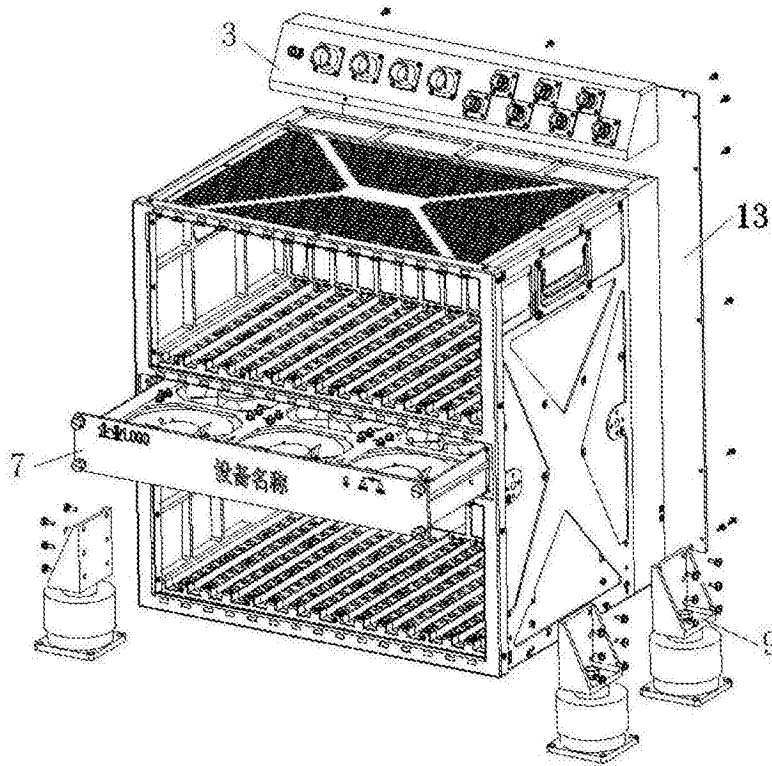


图2

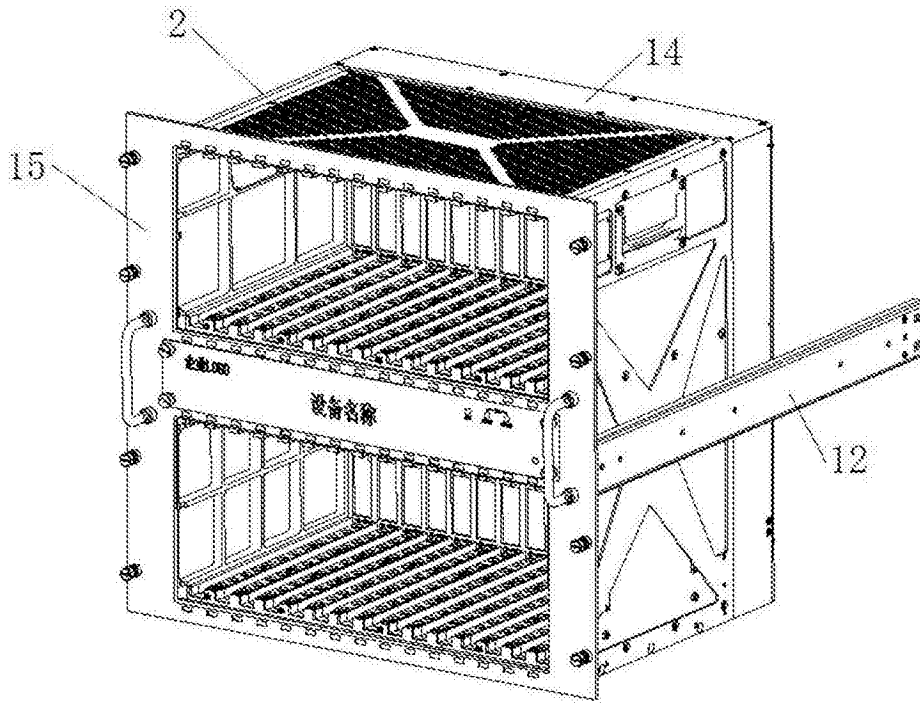


图3

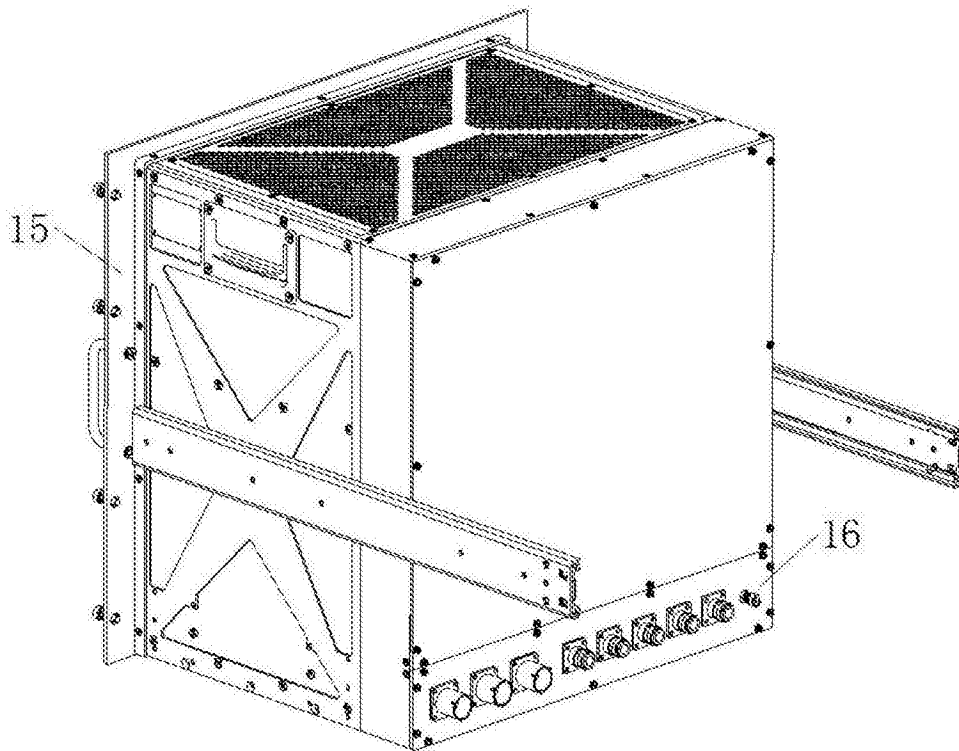


图4

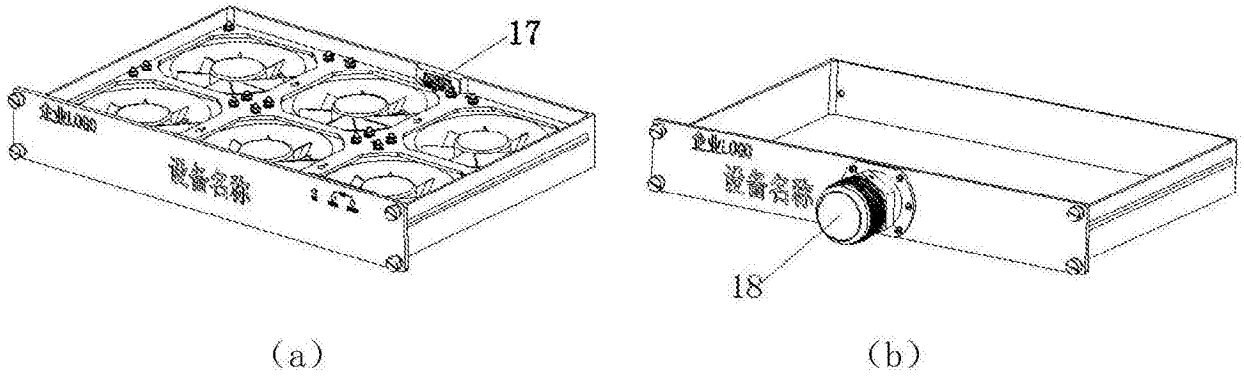


图5