(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116234245 A
(43)申请公布日 2023.06.06

(21)申请号 202310070658.9

(22)申请日 2023.02.07

(71)申请人 中国科学院国家空间科学中心
地址 100190 北京市海淀区中关村南二条1号

(72)发明人 张彪 周海 卞春江 刘一腾 李辉 冯水春 牟欢

(74)专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理有限公司 11562
专利代理师 程小芳

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)

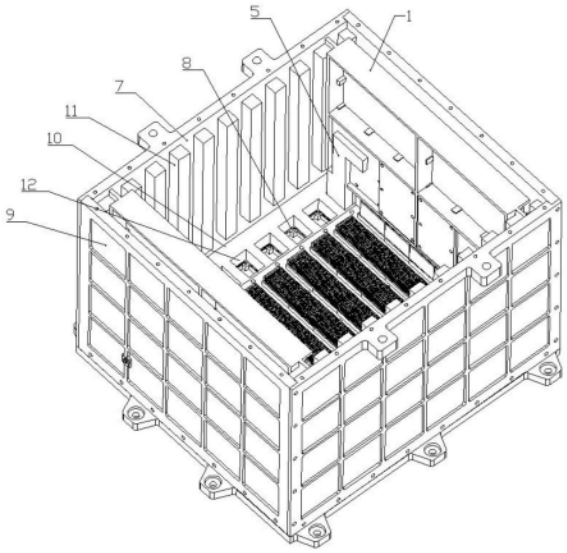
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种超大功耗电子元器件导冷散热装置

(57)摘要

本发明涉及电子元器件散热技术领域，特别是涉及一种超大功耗电子元器件导冷散热装置，包括若干安装板框，若干安装板框可拆卸连接在散热箱体内，散热箱体底部设置有热沉，安装板框的底部两侧延伸至散热箱体底部，安装板框的底部两侧与热沉顶部接触设置；安装板框一侧安装有电路组件，电路组件上设置有散热装置，散热装置与安装板框远离电路组件一侧固接，散热装置的底部两侧延伸至散热箱体底部，散热装置的底部两侧与热沉顶部接触设置。本发明可以达到提高超大功耗电子元器件散热能力的目的。



CN 116234245 A

1.一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:包括若干安装板框(1),若干所述安装板框(1)可拆卸连接在散热箱体内,所述散热箱体底部设置有热沉,所述安装板框(1)的底部两侧延伸至所述散热箱体底部,所述安装板框(1)的底部两侧与所述热沉顶部接触设置;所述安装板框(1)一侧安装有电路组件,所述电路组件上设置有散热装置,所述散热装置与所述安装板框(1)远离所述电路组件一侧固接,所述散热装置的底部两侧延伸至所述散热箱体底部,所述散热装置的底部两侧与所述热沉顶部接触设置。

2.根据权利要求1所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述散热装置包括若干超大功耗电子元器件散热器(5)和若干对称设置的大功耗电子元器件散热器(6),所述超大功耗电子元器件散热器(5)和所述大功耗电子元器件散热器(6)的一侧与所述安装板框(1)侧壁固接,若干所述超大功耗电子元器件散热器(5)位于靠近所述安装板框(1)的侧边,若干所述大功耗电子元器件散热器(6)位于远离所述安装板框(1)的侧边,所述超大功耗电子元器件散热器(5)的底部延伸至所述散热箱体底部,所述超大功耗电子元器件散热器(5)与所述热沉顶部接触设置。

3.根据权利要求2所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述散热箱体包括箱体底板(10),所述箱体底板(10)底部两侧对称设置有若干底面开槽(12),若干所述底面开槽(12)沿所述箱体底板(10)长度方向等间隔设置,所述箱体底板(10)四周分别固接有两相对设置的箱体第一侧板(7)和两相对设置的箱体第二侧板(9),所述箱体第一侧板(7)位于所述箱体底板(10)设置若干所述底面开槽(12)一侧,所述箱体第一侧板(7)上竖直固接有若干定位条(11),若干所述定位条(11)等间隔设置,所述安装板框(1)插入两所述定位条(11)之间;所述安装板框(1)底部一侧和所述超大功耗电子元器件散热器(5)底部延伸至所述底面开槽(12)内,所述箱体底板(10)底部与所述热沉顶部固接。

4.根据权利要求3所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述电路组件包括印刷电路板(2),所述印刷电路板(2)与所述安装板框(1)内侧固接,所述印刷电路板(2)的底部对称设置有若干超大功耗电子元器件(3)和若干大功耗电子元器件(4),所述超大功耗电子元器件(3)顶部与所述超大功耗电子元器件散热器(5)通过热界面材料接触,所述大功耗电子元器件(4)顶部与所述大功耗电子元器件散热器(6)通过热界面材料接触。

5.根据权利要求4所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述安装板框(1)包括框体(107),所述框体(107)的两侧固接有卡固条(103),所述框体(107)的底部两侧固接有安装板框支腿(104),所述安装板框支腿(104)的底部设置有安装板框延伸凸台(101),所述安装板框延伸凸台(101)延伸至所述底面开槽(12)内,所述安装板框延伸凸台(101)与所述热沉顶部接触设置;

所述框体(107)一侧与所述印刷电路板(2)固接,所述框体(107)另一侧与所述超大功耗电子元器件散热器(5)和所述大功耗电子元器件散热器(6)固接。

6.根据权利要求5所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述超大功耗电子元器件散热器(5)包括散热板(501),所述散热板(501)与所述超大功耗电子元器件槽(102)的一侧固接,所述散热板(501)另一侧固接有散热支腿(502),所述散热支腿(502)底部设置有散热板延伸凸台(503),所述散热板延伸凸台(503)与所述热沉顶部接触设置,所述散热板(501)一侧与所述超大功耗电子元器件(3)顶部接触,所述散热板(501)与所述框体(107)侧壁固接。

7.根据权利要求6所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述散热支腿(502)侧壁与所述安装板框支腿(104)侧壁接触设置。

8.根据权利要求3所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述底面开槽(12)内固接有电磁屏蔽条(8)。

9.根据权利要求6所述一种超大功耗电子元器件导冷散热装置,其特征在于:所述安装板框延伸凸台(101)和所述散热板延伸凸台(503)为均热板结构。

一种超大功耗电子元器件导冷散热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电子元器件散热技术领域，特别是涉及一种超大功耗电子元器件导冷散热装置。

背景技术

[0002] 随着电子元器件性能的不断提高，电子元器件的功耗越来越大，高功耗带来的高热量不仅影响电子元器件的功能性能，更会严重影响电子元器件的使用寿命，如何高效散热成为超大功耗电子元器件面临的重要问题。尤其对于卫星上的电子设备，由于环境及可靠性限制，电子元器件一般采用导冷散热，导冷散热的能力受限于导热路径上的热阻。为了减小热阻，需要尽量缩短电子元器件与热沉之间的导热路径，同时还要尽量减少导热路径上的接触面数量。

[0003] 对于功能复杂的电子设备，需要使用母线背板在各电路板间传输信号或电源，一般可以采用插卡式机箱。电路板固定在安装板框上构成一块电路板卡，电路板卡插入机箱的插槽内，再通过锁紧条等方式固定，为电子元器件提供结构支撑及导热路径。

[0004] 对大功耗电子元器件可以在电路板卡上安装散热器，电子元器件产生的热量通过元器件外壳与散热器的接触面先传导至散热器，再通过散热器与电路板安装板框的接触面传导至板框，再通过电路板安装板框与机箱的接触面传导至机箱，最后由机箱安装面传导至热沉。由此可见，电子元器件与热沉之间的导热路径有多个接触面，虽然在接触面之间一般会填充热界面材料，但接触面之间的热阻仍然很大，严重影响散热效率。如何使电子元器件与热沉通过尽可能短的导热路径直接接触，是解决超大功耗电子元器件散热问题的途径之一。因此，亟需一种超大功耗电子元器件导冷散热装置来解决。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种超大功耗电子元器件导冷散热装置，以解决上述问题，达到提高超大功耗电子元器件散热能力的目的。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

[0007] 一种超大功耗电子元器件导冷散热装置，包括若干安装板框，若干所述安装板框可拆卸连接在散热箱体内，所述散热箱体底部设置有热沉，所述安装板框的底部两侧延伸至所述散热箱体底部，所述安装板框的底部两侧与所述热沉顶部接触设置；所述安装板框一侧安装有电路组件，所述电路组件上设置有散热装置，所述散热装置与所述安装板框远离所述电路组件一侧固接，所述散热装置的底部两侧延伸至所述散热箱体底部，所述散热装置的底部两侧与所述热沉顶部接触设置。

[0008] 优选的，所述散热装置包括若干超大功耗电子元器件散热器和若干对称设置的大功耗电子元器件散热器，所述超大功耗电子元器件散热器和所述大功耗电子元器件散热器的一侧与所述安装板框侧壁固接，若干所述超大功耗电子元器件散热器位于靠近所述安装板框的侧边，若干所述大功耗电子元器件散热器位于远离所述安装板框的侧边，所述超大

功耗电子元器件散热器的底部延伸至所述散热箱体底部，所述超大功耗电子元器件散热器与所述热沉顶部接触设置。

[0009] 优选的，所述散热箱体包括箱体底板，所述箱体底板底部两侧对称设置有若干底面开槽，若干所述底面开槽沿所述箱体底板长度方向等间隔设置，所述箱体底板四周分别固接有两相对设置的箱体第一侧板和两相对设置的箱体第二侧板，所述箱体第一侧板位于所述箱体底板设置若干所述底面开槽一侧，所述箱体第一侧板上竖直固接有若干定位条，若干所述定位条等间隔设置，所述安装板框插入两所述定位条之间；所述安装板框底部一侧和所述超大功耗电子元器件散热器底部延伸至所述底面开槽内，所述箱体底板底部与所述热沉顶部固接。

[0010] 优选的，所述电路组件包括印刷电路板，所述印刷电路板与所述安装板框内侧固接，所述印刷电路板的底部对称设置有若干超大功耗电子元器件和若干大功耗电子元器件，所述超大功耗电子元器件顶部与所述超大功耗电子元器件散热器通过热界面材料接触，所述大功耗电子元器件顶部与所述大功耗电子元器件散热器通过热界面材料接触。

[0011] 优选的，所述安装板框包括框体，所述框体的两侧固接有卡固条，所述框体的底部两侧固接有安装板框支腿，所述安装板框支腿的底部设置有安装板框延伸凸台，所述安装板框延伸凸台延伸至所述底面开槽内，所述安装板框延伸凸台与所述热沉顶部接触设置；

[0012] 所述框体一侧与所述印刷电路板固接，所述框体另一侧与所述超大功耗电子元器件散热器和所述大功耗电子元器件散热器固接。

[0013] 优选的，所述超大功耗电子元器件散热器包括散热板，所述散热板与所述超大功耗电子元器件槽的一侧固接，所述散热板另一侧固接有散热支腿，所述散热支腿底部设置有散热板延伸凸台，所述散热板延伸凸台与所述热沉顶部接触设置，所述散热板一侧与所述超大功耗电子元器件顶部接触，所述散热板与所述框体侧壁固接。

[0014] 优选的，所述散热支腿侧壁与所述安装板框支腿侧壁接触设置。

[0015] 优选的，所述底面开槽内固接有电磁屏蔽条。

[0016] 优选的，所述安装板框延伸凸台和所述散热板延伸凸台为均热板结构。

[0017] 本发明具有如下技术效果：使用时，将电路组件安装在安装板框上，若干安装板框均安装在散热箱体内，若干安装板框依次排列，在电路组件上设置散热装置并将散热装置固定在安装板框上，安装板框的底部两侧和散热装置底部两侧向散热箱体底部延伸，使安装板框和散热装置均与散热箱体底部固接的热沉顶部相接触，进而缩短了导热路径，当电路组件产生热量后，可通过安装板框和散热装置将热量直接导向热沉，减少了接触面数量，大幅提高了超大功耗电子元器件的散热能力。

附图说明

[0018] 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。

[0019] 图1为本发明结构示意图；

[0020] 图2为本发明电路板卡结构爆炸图；

[0021] 图3为本发明安装板框的结构示意图；

[0022] 图4为本发明组装完成后结构剖面示意图；

[0023] 图5为本发明图4中A处局部放大图；

[0024] 图6为本发明实施例2电路板卡结构爆炸图；

[0025] 图7为本发明实施例2组装完成后结构剖面示意图；

[0026] 其中，1、安装板框；2、印刷电路板；3、超大功耗电子元器件；4、大功耗电子元器件；5、超大功耗电子元器件散热器；6、大功耗电子元器件散热器；7、箱体第一侧板；8、电磁屏蔽条；9、箱体第二侧板；10、箱体底板；11、定位条；12、底面开槽；13、第一热管；14、第二热管；101、安装板框延伸凸台；102、超大功耗电子元器件槽；103、卡固条；104、安装板框支腿；105、低功耗电子元器件槽；106、大功耗电子元器件槽；107、框体；501、散热板；502、散热支腿；503、散热板延伸凸台。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0029] 实施例1：

[0030] 参照图1-5，本实施例提供一种超大功耗电子元器件导冷散热装置，包括若干安装板框1，若干安装板框1可拆卸连接在散热箱体内，散热箱体底部设置有热沉，安装板框1的底部两侧延伸至散热箱体底部，安装板框1的底部两侧与热沉顶部接触设置；安装板框1一侧安装有电路组件，电路组件上设置有散热装置，散热装置与安装板框1远离电路组件一侧固接，散热装置的底部两侧延伸至散热箱体底部，散热装置的底部两侧与热沉顶部接触设置。

[0031] 传统功能复杂的电子设备的导热路径为电子元器件将热量传导至散热器，散热器将热量传导至安装板框，安装板框将热量传导至机箱，最后再由机箱将热量传导至热沉，这种导热路径中具有多个接触面，进而散热效率较低。

[0032] 而本申请在使用时，将电路组件安装在安装板框1上，若干安装板框1均安装在散热箱体内，若干安装板框1依次排列，在电路组件上设置散热装置并将散热装置固定在安装板框1上，安装板框1的底部两侧和散热装置底部两侧向散热箱体底部延伸，使安装板框1和散热装置均与散热箱体底部固接的热沉顶部相接触，进而缩短了导热路径，当电路组件产生热量后，可通过安装板框1和散热装置将热量直接导向热沉，减少了接触面数量，大幅提高了超大功耗电子元器件的散热能力。

[0033] 进一步优化方案，散热装置包括若干超大功耗电子元器件散热器5和若干对称设置的大功耗电子元器件散热器6，超大功耗电子元器件散热器5和大功耗电子元器件散热器6的一侧与安装板框1侧壁固接，若干超大功耗电子元器件散热器5位于靠近安装板框1的侧边，若干大功耗电子元器件散热器6位于远离安装板框1的侧边，超大功耗电子元器件散热

器5的底部延伸至散热箱体底部，超大功耗电子元器件散热器5与热沉顶部接触设置。

[0034] 超大功耗电子元器件散热器5的底部延伸至散热箱体底部并与热沉顶部接触设置，使得超大功耗电子元器件散热器5能够将热量直接传导至热沉，同时超大功耗电子元器件散热器5位于靠近安装板框1侧边，部分热量也会通过超大功耗电子元器件散热器5进入到安装板框1内，再由安装板框1的底部传导至热沉，提高散热效率。

[0035] 大功耗电子元器件散热器6的散热量低于超大功耗电子元器件散热器5的散热量，大功耗电子元器件散热器6仅需通过安装板框1将热量传导即可。

[0036] 本实施例优选为两对称设置的超大功耗电子元器件散热器5和两对称设置的大功耗电子元器件散热器6，超大功耗电子元器件散热器5和大功耗电子元器件散热器6均位于安装板框1的中部，超大功耗电子元器件散热器5位于靠近安装板框1的侧边的位置。

[0037] 本实施例优选为超大功耗电子元器件散热器5和大功耗电子元器件散热器6均通过螺钉与安装板框1固接。

[0038] 进一步优化方案，散热箱体包括箱体底板10，箱体底板10底部两侧对称设置有若干底面开槽12，若干底面开槽12沿箱体底板10长度方向等间隔设置，箱体底板10四周分别固接有两相对设置的箱体第一侧板7和两相对设置的箱体第二侧板9，箱体第一侧板7位于箱体底板10设置若干底面开槽12一侧，箱体第一侧板7上竖直固接有若干定位条11，若干定位条11等间隔设置，安装板框1插入两定位条11之间；安装板框1底部一侧和超大功耗电子元器件散热器5底部延伸至底面开槽12内，箱体底板10底部与热沉顶部固接。

[0039] 两相对设置的箱体第一侧板7和两相对设置的箱体第二侧板9顶部还固接有顶面板，通过箱体底板10、两箱体第一侧板7、两箱体第二侧板9和顶面板围成一个密闭的空间。

[0040] 箱体底板10底部两侧对称设置有若干底面开槽12，安装板框1一侧底部延伸至底面开槽12，超大功耗电子元器件散热器5的底部延伸至底面开槽12，底面开槽12为贯通设置，便于安装板框1一侧底部和超大功耗电子元器件散热器5的底部一端伸出并与热沉相接触。

[0041] 箱体第一侧板7与若干定位条11为一体成型结构，安装板框1插入两定位条11之间，本实施例优选为安装板框1与箱体第一侧板7通过锁紧条固定连接，随后安装板框1一侧底部进入到底面开槽12内，这种安装方式方便快捷，有效利用了箱体底板10、两相对设置的箱体第一侧板7和两相对设置的箱体第二侧板9围成的空间。

[0042] 进一步优化方案，电路组件包括印刷电路板2，印刷电路板2与安装板框1内侧固接，印刷电路板2的底部对称设置有若干超大功耗电子元器件3和若干大功耗电子元器件4，超大功耗电子元器件3顶部与超大功耗电子元器件散热器5通过热界面材料接触，大功耗电子元器件4顶部与大功耗电子元器件散热器6通过热界面材料接触。

[0043] 超大功耗电子元器件3和若干大功耗电子元器件4通过电路板及散热器与安装板框1接触。

[0044] 超大功耗电子元器件3与超大功耗电子元器件散热器5一一对应，大功耗电子元器件4与大功耗电子元器件散热器6一一对应，本实施例优选为两对称设置的超大功耗电子元器件3和两对称设置的大功耗电子元器件4。

[0045] 本实施例中热界面材料是指导热脂、导热垫等涂敷在散热器与发热器件之间，降低它们之间接触热阻所使用的材料。

[0046] 进一步优化方案，安装板框1包括框体107，框体107的两侧固接有卡固条103，框体107的底部两侧固接有安装板框支腿104，安装板框支腿104的底部设置有安装板框延伸凸台101，安装板框延伸凸台101延伸至底面开槽12内，安装板框延伸凸台101与热沉顶部接触设置；

[0047] 框体107一侧与印刷电路板2固接，框体107另一侧与超大功耗电子元器件散热器5和大功耗电子元器件散热器6固接。

[0048] 框体107通过框体107的两侧固接的卡固条103插入箱体两定位条11之间，框体107的底部两侧固接的安装板框支腿104延伸至底面开槽12内，安装板框支腿104的底部设置的安装板框延伸凸台101与热沉顶部接触设置。

[0049] 框体107内设置有十字交叉状的加强筋，将框体107内分隔成低功耗电子元器件槽105和高功耗元器件槽，低功耗电子元器件槽105位于高功耗元器件槽的上部，高功耗元器件槽由中部分割成超大功耗电子元器件槽102和大功耗电子元器件槽106，超大功耗电子元器件槽102位于大功耗电子元器件槽106靠外一侧，超大功耗电子元器件3设置在超大功耗电子元器件槽102内，大功耗电子元器件4设置在大功耗电子元器件槽106内，使得不同散热量的电子元器件空间布局合理，散热量大的超大功耗电子元器件3更靠近于框体107侧边的底部，便于将热量通过安装板框支腿104向热沉传递，而散热量较小的元器件均设置在低功耗电子元器件槽105内，仅需通过框体107吸收热量，再通过安装板框支腿104向热沉传递即可。

[0050] 进一步优化方案，超大功耗电子元器件散热器5包括散热板501，散热板501与超大功耗电子元器件槽102的一侧固接，散热板501另一侧固接有散热支腿502，散热支腿502底部设置有散热板延伸凸台503，散热板延伸凸台503与热沉顶部接触设置，散热板501一侧与超大功耗电子元器件3顶部接触，散热板501与框体107侧壁固接。

[0051] 进一步优化方案，散热支腿502侧壁与安装板框支腿104侧壁接触设置。

[0052] 散热支腿502侧壁与安装板框支腿104侧壁相互贴合，进而使安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503也相互贴合，散热支腿502侧壁与安装板框支腿104侧壁贴合后的形状与底面开槽12相匹配，便于散热支腿502与安装板框支腿104贴合后伸入底面开槽12内。

[0053] 进一步优化方案，底面开槽12内固接有电磁屏蔽条8。

[0054] 底面开槽12的底部出口处设置有尺寸缩小的挡片，挡片的尺寸与安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503贴合后的尺寸相匹配，安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台贴合后的凸台结构的底面与箱体底板10的底部安装面持平，这样设置能够避免散热支腿502与安装板框支腿104贴合后的结构伸出底面开槽12，仅安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503伸出与热沉接触，起到了限位的作用，而电磁屏蔽条8嵌固在底面开槽12的挡片上，起到屏蔽电磁干扰的作用，以提高机箱的电磁兼容性能。

[0055] 进一步优化方案，安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503为均热板结构。

[0056] 本实施例的工作过程如下：将超大功耗电子元器件3和大功耗电子元器件4安装在印刷电路板2上，将印刷电路板2与安装板框1固接，使超大功耗电子元器件3位于超大功耗电子元器件槽102内，大功耗电子元器件4位于大功耗电子元器件槽106内，将超大功耗电子元器件散热器5与超大功耗电子元器件3顶部贴合并与安装板框1固接，将大功耗电子元器

件4顶部与大功耗电子元器件散热器6贴合并与安装板框1固接，两超大功耗电子元器件3和两大功耗电子元器件4均为左右对称布置，且超大功耗电子元器件3位于印刷电路板2的边缘位置，这样可以缩短超大功耗电子元器件3与热沉之间的导热路径，将安装板框支腿104和散热支腿502贴合在一起，使安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503也贴合在一起，增加散热能力，此时组成了一块电路板卡，随后将安装板框1插入两定位条11之间，使安装板框1安装在两相对设置的箱体第一侧板7之间，安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503插入底面开槽12内，向下按压安装板框1，使安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503与热沉紧密接触，随后通过锁紧条使安装板框1与箱体第一侧板7固接，安装板框支腿104和散热支腿502还可通过螺钉与箱体底板10固接，使安装板框延伸凸台101和散热板延伸凸台503的底面始终与箱体底板10底部安装面位于同一平面内。

[0057] 一般插卡式机箱电路板上电子元器件的导热路径为：①电子元器件产热→②散热器→③电路板安装板框→④机箱插槽→⑤机箱底部安装板→⑥热沉。而本发明的导热路径为：①超大功耗电子元器件3产热→②超大功耗电子元器件散热器5→③热沉，除一般导热路径外，为超大功耗电子元器件3与热沉提供了一条最短的直接导热路径，避免引入多余的接触面热阻。此外，由于安装板框1也与热沉接触，减少了安装板框1与箱体第一侧板7、箱体底板10之间的接触热阻，进一步提高了系统的散热性能。

[0058] 箱体底板10顶部固接有母线背板，母线背板用于各电路板之间供电与数据交互。母线背板上设置有若干高密度背板连接器，若干安装板框1固接的印刷电路板底部均设置有对插的另一高密度背板连接器，母线背板上设置的若干高密度背板连接器与安装板框1固接的印刷电路板底部设置的高密度背板连接器一一对应并匹配。

[0059] 实施例2：

[0060] 参考图6-7，本实施例与实施例1的区别仅在于，安装板框支腿104内设置有第一热管13，散热支腿502内设置有第二热管14。

[0061] 本实施例第一热管13和第二热管14均选择导热性良好的铜制热管，以提高安装板框支腿104和散热支腿502的导热能力，进而提高散热效果。

[0062] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0063] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

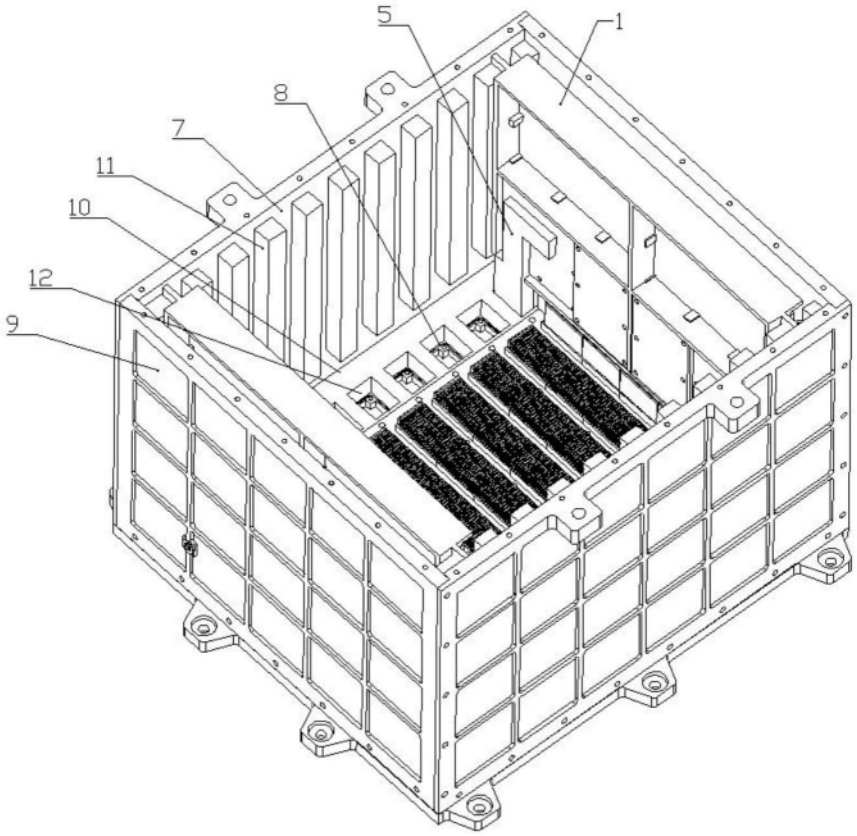


图1

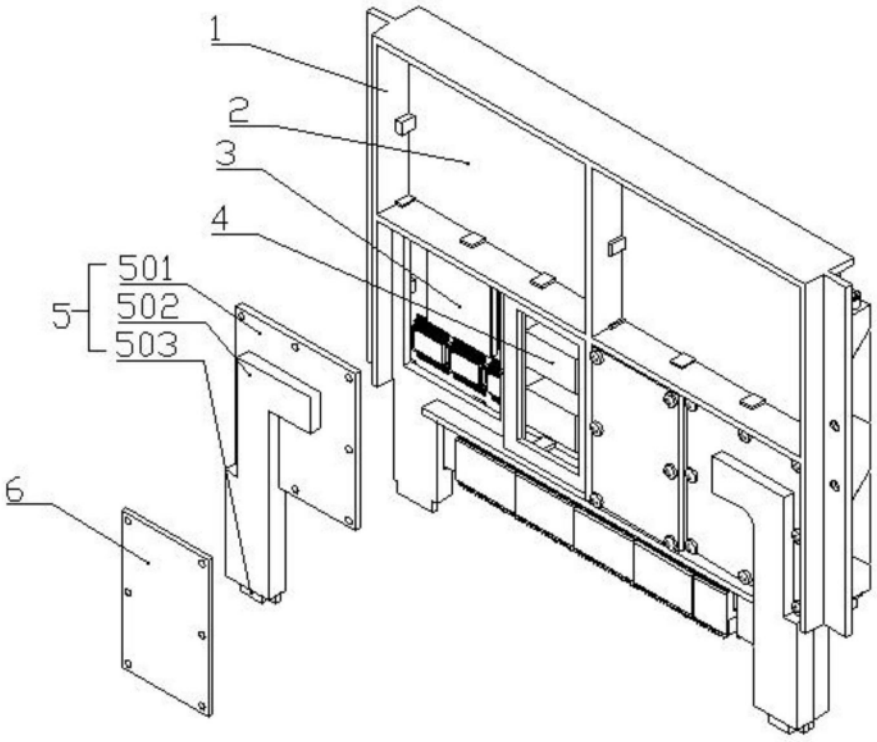


图2

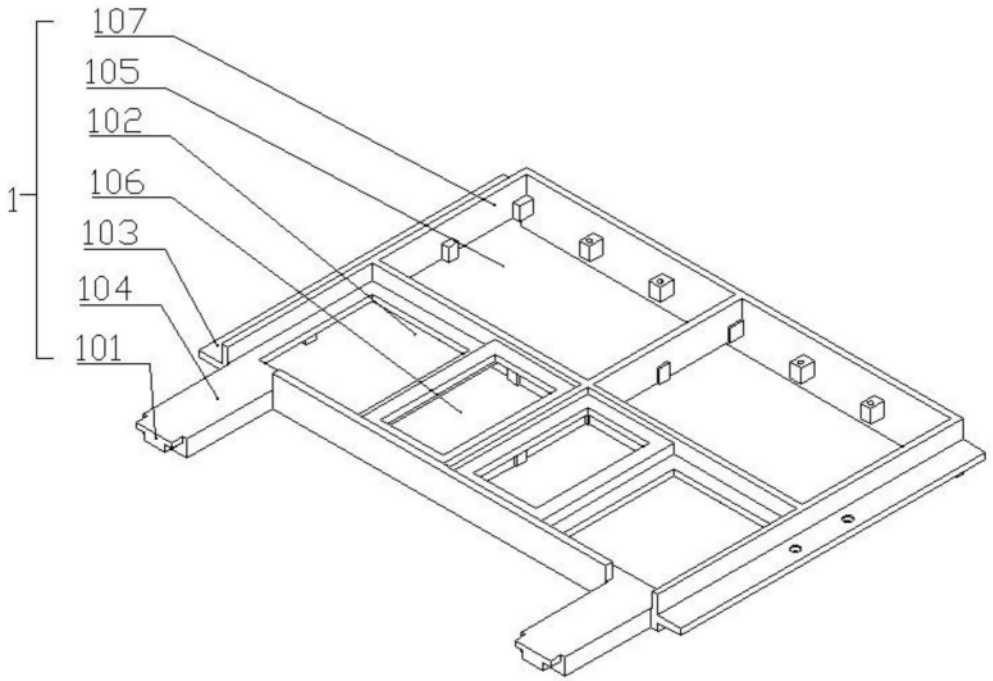


图3

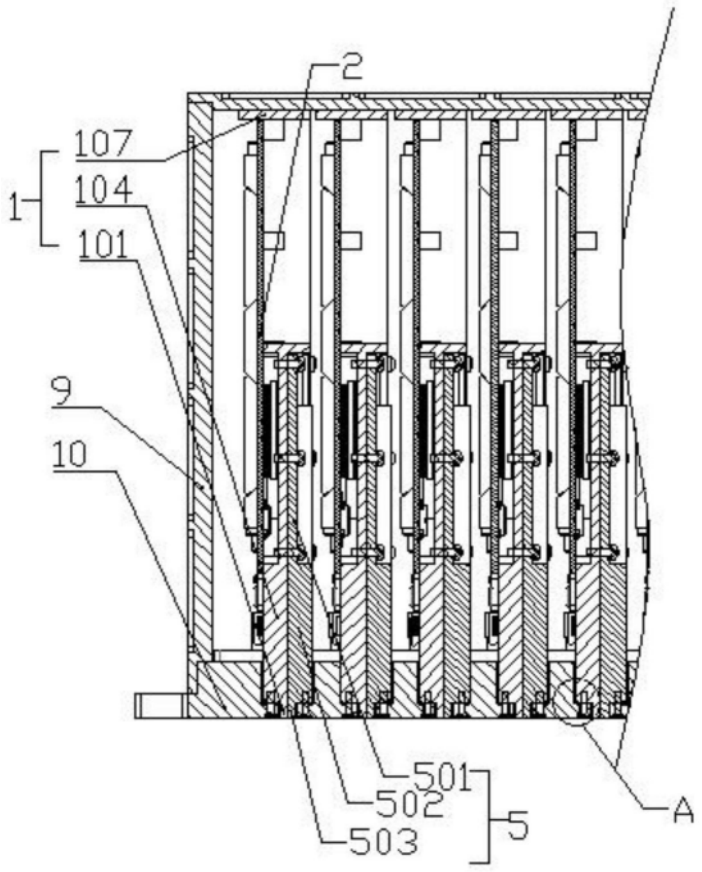


图4

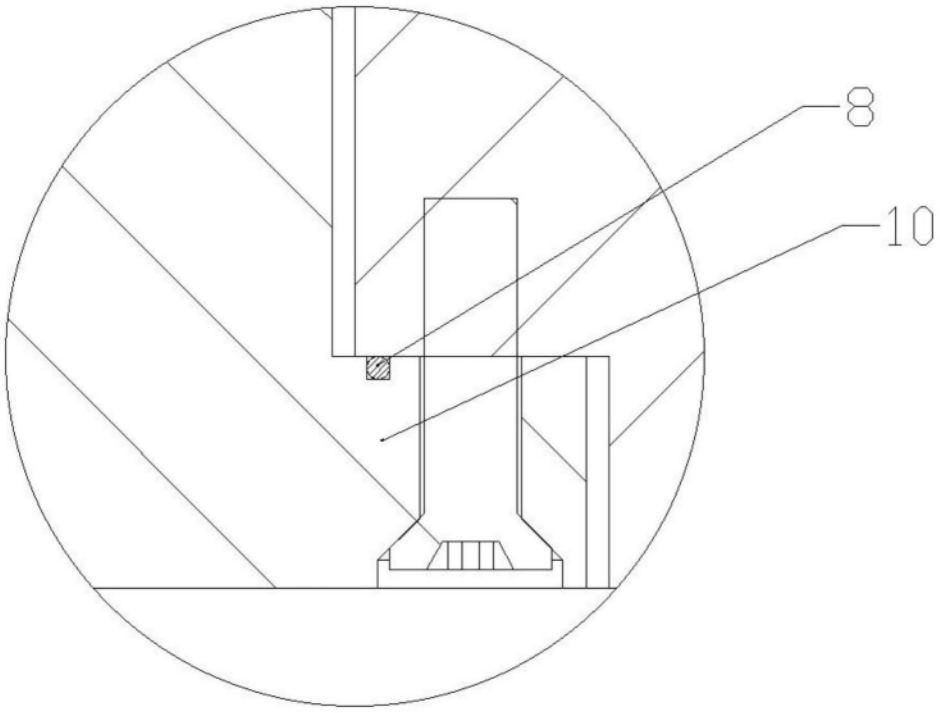


图5

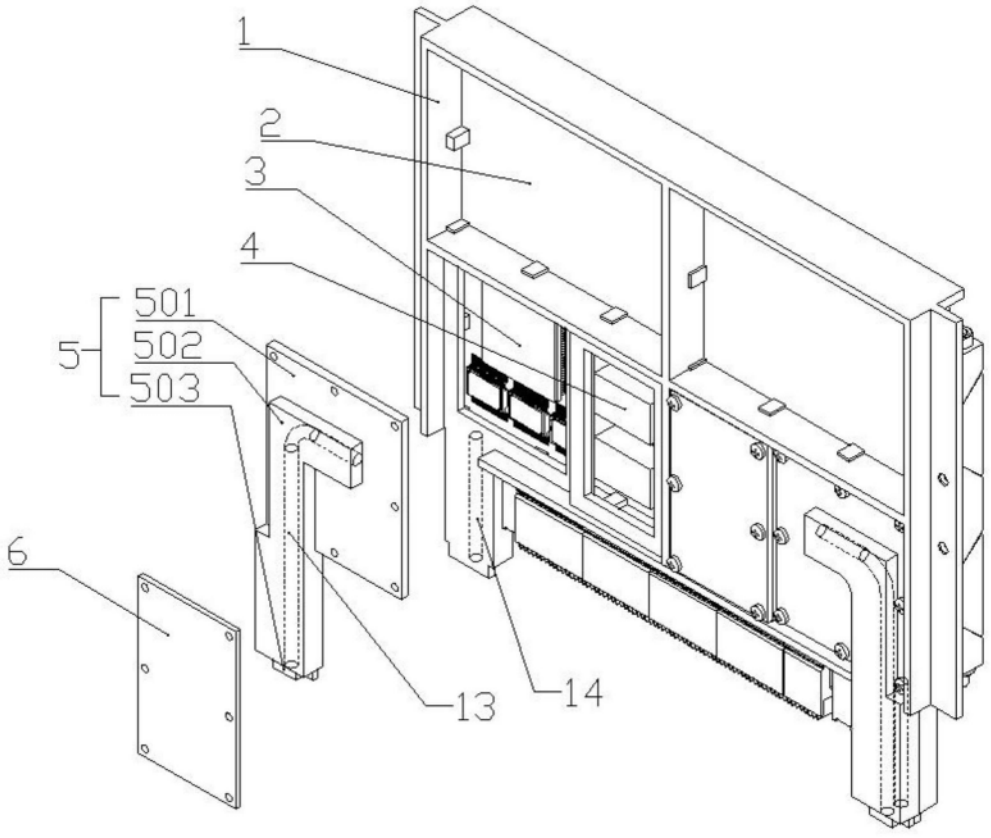


图6

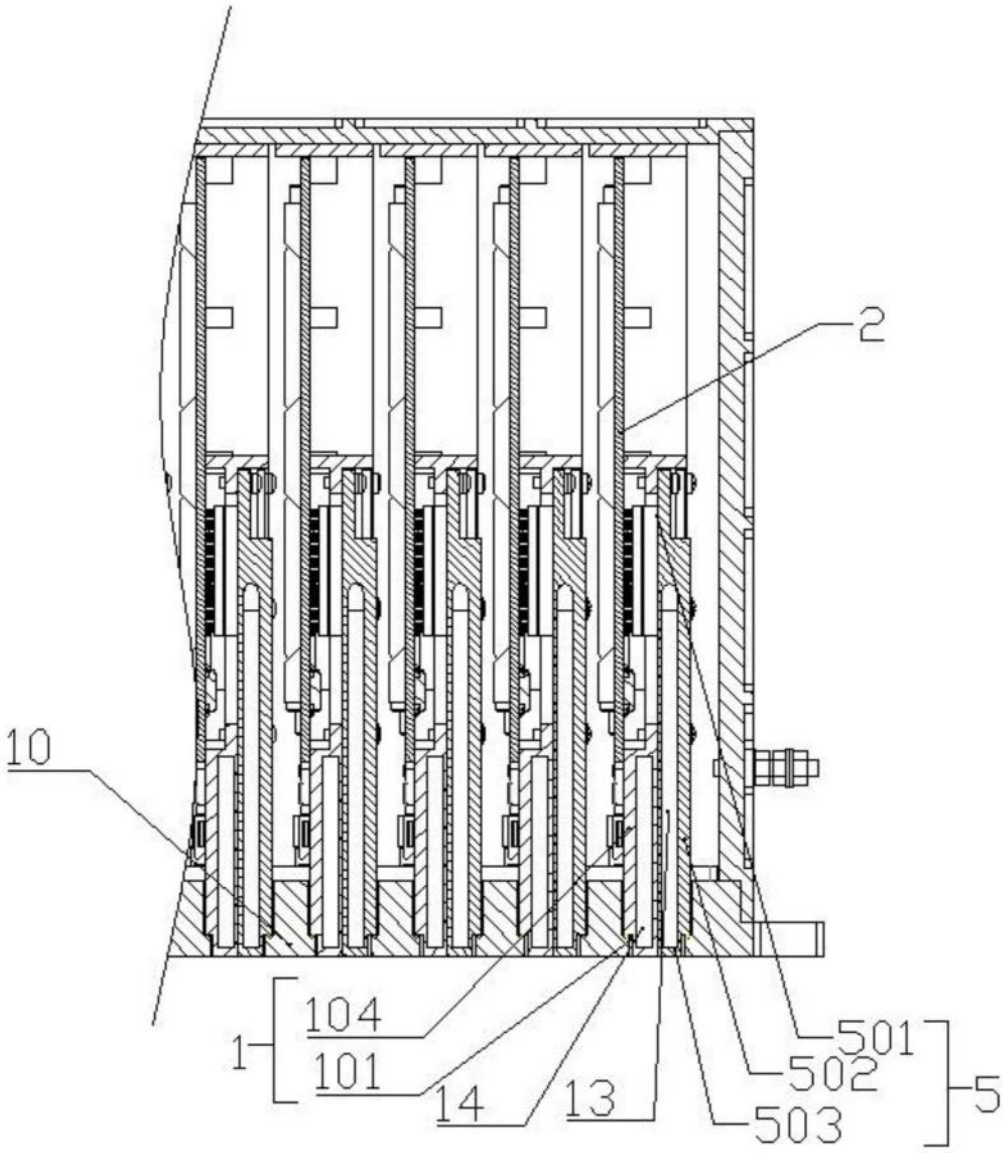


图7