



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115981435 A

(43) 申请公布日 2023.04.18

(21) 申请号 202310138352.2

(22) 申请日 2023.02.09

(71) 申请人 深圳微步信息股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道科技园社区高新中二道5号生产力大楼B101

(72) 发明人 丁永波 苏绍光 王志远 黄建新

(74) 专利代理机构 深圳市沃德知识产权代理事务所(普通合伙) 44347

专利代理师 郭梦霞

(51) Int. Cl.

G06F 1/20 (2006.01)

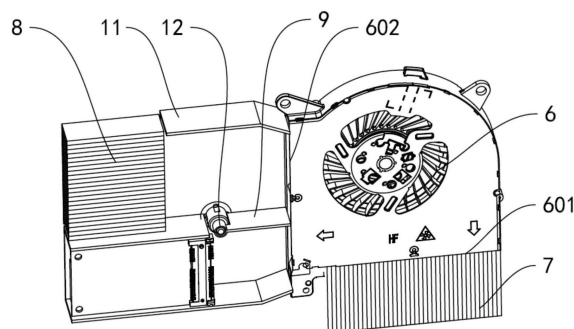
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种支持5G的工控主机及其散热控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种支持5G的工控主机,涉及工控主机技术领域,包括机体以及置于机体内的CPU主板、5G模块PCB板、第一散热装置和第二散热装置;第一散热装置包括散热器以及置于散热器与5G模块PCB板之间的散热层,第二散热装置包括离心风扇,该离心风扇具有第一出风口和第二出风口,其中,第一出风口吹向一号鳍片,第二出风口吹向二号鳍片以及5G模块PCB板;并在第二出风口的吹风路径上设有旋转门,所述旋转门被构造成在5G模块PCB板的温度高于CPU主板的温度时,朝靠近二号鳍片的方向转动;或者在CPU主板的温度高于5G模块PCB板时,朝靠近5G模块PCB板的方向转动,从而解决支持5G的工控主机的散热问题。本申请另提供一种散热控制方法。



1. 一种支持5G的工控主机,包括机体以及置于机体内的CPU主板和5G模块PCB板,其特征在于,

还包括第一散热装置和第二散热装置;

所述第一散热装置包括散热器以及置于所述散热器与所述5G模块PCB板之间的散热层,

所述第二散热装置包括离心风扇,所述离心风扇具有第一出风口和第二出风口,其中,所述第一出风口吹向一号鳍片,所述第二出风口吹向二号鳍片以及5G模块PCB板;并在所述第二出风口的吹风路径上设有旋转门,所述旋转门被构造成在所述5G模块PCB板的温度高于所述CPU主板的温度时,朝靠近所述二号鳍片的方向转动;或者在所述CPU主板的温度高于所述5G模块PCB板时,朝靠近所述5G模块PCB板的方向转动。

2. 根据权利要求1所述的支持5G的工控主机,其特征在于,所述散热层采用硅脂或者凝胶,且所述散热层至少占所述5G模块PCB板面积的70%。

3. 根据权利要求1所述的支持5G的工控主机,其特征在于,所述5G模块PCB板的底部铺设铜层,所述铜层至少占所述5G模块PCB板面积的50%。

4. 根据权利要求1所述的支持5G的工控主机,其特征在于,对应所述第二出风口设有导风罩,所述导风罩的出风口正对所述5G模块PCB板以及二号鳍片,所述旋转门配置在所述导风罩上。

5. 根据权利要求1所述的支持5G的工控主机,其特征在于,所述CPU主板的下方配置用以连接一号鳍片和二号鳍片的热管。

6. 根据权利要求1所述的支持5G的工控主机,其特征在于,所述旋转门经由旋转电磁铁驱使转动。

7. 根据权利要求1所述的支持5G的工控主机,其特征在于,所述旋转门的旋转角度为 15° 或 30° 或 45° 或 60° 或 75° 或 90° 。

8. 一种应用于权利要求1所述的支持5G的工控主机的散热控制方法,其特征在于,生成所述旋转门的转动指令包括:

当所述CPU主板的温度 $<45^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 60° ;

当所述CPU主板的温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 30° ;

当所述CPU主板的温度 $\geq 60^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 45° ;

当所述CPU主板的温度 $\geq 75^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 60° ;

或者,

当所述5G模块PCB板的温度 $<30^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 60° ;

当所述5G模块PCB板的温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 30° ;

当所述5G模块PCB板的温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 45° ;

当所述5G模块PCB板的温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 60° ;

若所述CPU主板或者5G模块PCB板的温度同时满足触发条件,以温度高的触发条件为优先级。

9. 根据权利要求8所述的散热控制方法,其特征在于,还包括内置于所述CPU主板的一号温度传感器以及配置在所述5G模块PCB上的二号温度传感器,所述离心风扇与CPU主板相电连接,所述一号温度传感器或者二号温度传感器将探测的温度信号传输至所述CPU主板,

生成调整所述离心风扇转速的指令包括：

当所述CPU主板的温度小于40℃以及5G模块PCB板的温度小于30℃时，所述离心风扇停止转动；

当所述CPU主板的温度上升至42℃或者所述5G模块PCB板的温度上升至32℃时，所述离心风扇的转速调节至2750r/min；

当所述CPU主板的温度上升至47℃或者所述5G模块PCB板的温度上升至35℃时，触发所述离心风扇的转速调节至3000r/min；

当所述CPU主板的温度上升至50℃或者所述5G模块PCB板的温度上升至38℃时，触发所述离心风扇的转速调节至3250r/min；

当所述CPU主板的温度上升至58℃或者所述5G模块PCB板的温度上升至45℃时，所述离心风扇的转速调节至3900r/min；

当所述CPU主板的温度上升至60℃或者所述5G模块PCB板的温度上升至45℃时，所述离心风扇的转速调节至4200r/min；

当所述CPU主板的温度上升至70℃或者所述5G模块PCB板的温度上升至55℃时，所述离心风扇的转速调节至4500r/min；

若所述CPU主板或者5G模块PCB板的温度分别满足两种转速的触发条件，执行转速高的指令。

10. 根据权利要求9所述散热控制方法，其特征在于，当所述CPU主板以及5G模块PCB板的温度下降时，以每两秒钟1个转速指令降至当前温度所对应的转速。

一种支持5G的工控主机及其散热控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工控主机技术领域,具体而言,涉及一种支持5G的工控主机及其散热控制方法。

背景技术

[0002] 随着工业生产的智能化,工控主机的应用越来越广泛,4G通信模块已经无法满足市场的需求,而5G模块PCB板相较于4G通信模块功耗增大,传统的散热方式已经无法适应支持5G的工控主机,当整机处于较高温度环境中时,工控主机将难以达到应有工作频率,影响工控主机的性能。

发明内容

[0003] 本发明公开了一种支持5G的工控主机及其散热方法,旨在改善支持5G的工控主机的散热问题。

[0004] 本发明采用了如下方案:

[0005] 一种支持5G的工控主机,包括机体以及置于机体内的CPU主板、5G模块PCB板、第一散热装置和第二散热装置;所述第一散热装置包括散热器以及置于所述散热器与所述5G模块PCB板之间的散热层,所述第二散热装置包括离心风扇,所述离心风扇具有第一出风口和第二出风口,所述第一出风口吹向一号鳍片,所述第二出风口吹向二号鳍片以及5G模块PCB板;在所述第二出风口的吹风路径上设有旋转门,所述旋转门被构造成在所述5G模块PCB板的温度高于所述CPU主板的温度时,朝靠近所述二号鳍片的方向转动;或者在所述CPU主板的温度高于所述5G模块PCB板时,朝靠近所述5G模块PCB板的方向转动。

[0006] 作为进一步改进,所述散热层采用硅脂或者凝胶,且所述散热层至少占所述5G模块PCB板面积的70%。

[0007] 作为进一步改进,所述5G模块PCB板的底部铺设有铜层,所述铜层至少占所述5G模块PCB板面积的50%。。

[0008] 作为进一步改进,对应所述第二出风口设有导风罩,所述导风罩的出风口正对所述5G模块PCB板以及二号鳍片,所述旋转门配置在所述导风罩上。

[0009] 作为进一步改进,所述CPU主板的下方配置用以连接一号鳍片和二号鳍片的热管。

[0010] 作为进一步改进,所述旋转门经由旋转电磁铁驱使转动。

[0011] 作为进一步改进,所述旋转门的旋转角度为15°或30°或45°或60°或75°或90°。

[0012] 另提供一种上述的支持5G的工控主机的散热控制方法,生成所述旋转门的转动指令包括:

[0013] 当所述CPU主板的温度 $<45^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 60° ;

[0014] 当所述CPU主板的温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 30° ;

[0015] 当所述CPU主板的温度 $\geq 60^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 45° ;

[0016] 当所述CPU主板的温度 $\geq 75^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 60° ;

- [0017] 或者,
- [0018] 当所述5G模块PCB板的温度 $<30^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门逆时针旋转 60° ;
- [0019] 当所述5G模块PCB板的温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 30° ;
- [0020] 当所述5G模块PCB板的温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 45° ;
- [0021] 当所述5G模块PCB板的温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$,则所述旋转门顺时针旋转 60° ;
- [0022] 若所述CPU主板或者5G模块PCB板的温度同时满足触发条件,以温度高的触发条件为优先级。
- [0023] 作为进一步改进,还包括内置于所述CPU主板的一号温度传感器以及配置在所述5G模块PCB上的二号温度传感器,所述离心风扇与CPU主板相电连接,所述一号温度传感器或者二号温度传感器将探测的温度信号传输至所述CPU主板,生成调整所述离心风扇转速的指令包括:
- [0024] 当所述CPU主板的温度小于 40°C 以及5G模块PCB板的温度小于 30°C 时,所述离心风扇停止转动;
- [0025] 当所述CPU主板的温度上升至 42°C 或者所述5G模块PCB板的温度上升至 32°C 时,所述离心风扇的转速调节至 2750r/min ;
- [0026] 当所述CPU主板的温度上升至 47°C 或者所述5G模块PCB板的温度上升至 35°C 时,触发所述离心风扇的转速调节至 3000r/min ;
- [0027] 当所述CPU主板的温度上升至 50°C 或者所述5G模块PCB板的温度上升至 38°C 时,触发所述离心风扇的转速调节至 3250r/min ;
- [0028] 当所述CPU主板的温度上升至 58°C 或者所述5G模块PCB板的温度上升至 45°C 时,所述离心风扇的转速调节至 3900r/min ;
- [0029] 当所述CPU主板的温度上升至 60°C 或者所述5G模块PCB板的温度上升至 45°C 时,所述离心风扇的转速调节至 4200r/min ;
- [0030] 当所述CPU主板的温度上升至 70°C 或者所述5G模块PCB板的温度上升至 55°C 时,所述离心风扇的转速调节至 4500r/min ;
- [0031] 若CPU主板或者5G模块PCB板的温度分别满足两种转速的触发条件,执行转速高的指令。
- [0032] 作为进一步改进,当所述CPU主板以及5G模块PCB板的温度下降时,以每两秒钟1个转速指令降至当前温度所对应的转速。
- [0033] 通过采用上述技术方案,本发明可以取得以下技术效果:
- [0034] 1. 设置包括散热器以及散热层的第一散热装置,以从源头和传播路径上降低5G模块PCB板的温度。
- [0035] 2. 设置离心风扇,利用双出风口将整机的热源分别从不同方向吹出,减少热量堆积,同时第二出风口的出风路径可扫过5G模块PCB板,以加强5G模块PCB板的散热。
- [0036] 3. 在第二出风口的吹风路径上设有旋转门,通过判断CPU主板和5G模块PCB板的温度,控制旋转门的转动,以使第二出风口的出风量合理分布,以提高离心风扇的散热效率。
- [0037] 4. CPU主板的下方配置有连接一号鳍片和二号鳍片的两根热管,热管通过焊接在鳍片上以将CPU主板的热量分别导向两鳍片的出风方向,从而进一步提高CPU主板的散热效率。

[0038] 本申请通过设置多重散热以及合理控制风量分布,以使整机处于适当温度环境,保障整机的运行。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0040] 图1是本发明其中一实施例的结构示意图;

[0041] 图2是图1沿其中一截面的剖视图;

[0042] 图3是图1沿另一截面的剖视图;

[0043] 图4是图3中A的放大图;

[0044] 图5是隐藏机体底盖后的结构示意图;

[0045] 图6是本发明其中一实施例的第一散热装置与第二散热装置的结构示意图;

[0046] 图7是本发明其中一实施例隐藏机体以及离心风扇后的结构示意图;

[0047] 图8是本发明其中一实施例的一号鳍片和二号鳍片与热管连接的结构示意图。

[0048] 图标:

[0049] 1-机体;2-CPU主板;3-5G模块PCB板;4-散热器;5-散热层;6-离心风扇;601-第一出风口;602-第二出风口;7-一号鳍片;8-二号鳍片;9-旋转门;10-热管;11-导风罩;12-旋转电磁铁。

具体实施方式

[0050] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0051] 实施例

[0052] 结合图1至图8,本实施例提供了一种支持5G的工控主机,包括机体1以及置于机体1内的CPU主板2、5G模块PCB板3、第一散热装置和第二散热装置。其中,机体1的底部以及侧面均设有若干个通风孔,以供气流进出。CPU主板2靠近机体1的顶部内壁设置,5G模块PCB板3置于CPU主板2的下方。第一散热装置靠近机体1的底部配置包括散热器4以及置于散热器4与5G模块PCB板3之间的散热层5,散热器4优选铝挤型材且带鳍片,以增大有效散热面积,增强散热器4与空气的交换。散热层5至少占5G模块PCB板3面积的70%,并采用导热系数 $\geq 4.5\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ 的硅脂或者凝胶,以保障散热效果。5G模块PCB板3的底部铺设有铜层,铜层至少占5G模块PCB板3面积的50%,以分散5G模块PCB板3的热量,此外增加含铜量还可以减少电

流耗损热阻和提升导热率。以从源头和传播路径上降低5G模块PCB板3的温度。

[0053] 第二散热装置包括离心风扇6,所述离心风扇6具有第一出风口601和第二出风口602,第一出风口601吹向一号鳍片7,第二出风口602吹向二号鳍片8以及5G模块PCB板3;并在第二出风口602的吹风路径上设有旋转门9,旋转门9被构造成在5G模块PCB板3的温度高于CPU主板2的温度时,朝靠近二号鳍片8的方向转动,以使更多的风量吹向5G模块PCB板3;或者在CPU主板2的温度高于5G模块PCB板3时,朝靠近5G模块PCB板3的方向转动,以使更多的风量吹向二号鳍片8。优选地,第一出风口601与第二出风口602之间的角度为 90° ,不仅如此,不作具体限定。

[0054] 在本实施例中,利用双出风口将整机的热源分别从不同方向吹出,减少热量堆积,同时第二出风口602的出风路径可扫过5G模块PCB板3,以加强5G模块PCB板3的散热。此外,通过判断CPU主板2和5G模块PCB板3的温度,控制旋转门9的转动,以使第二出风口602的出风量合理分布,以提高离心风扇6的散热效率。较佳地,CPU主板2的下方配置有用以连接一号鳍片7和二号鳍片8的两根热管10,热管10通过焊接在鳍片以将热量分别导向两鳍片的出风方向,从而进一步提高CPU主板2的散热效率。

[0055] 在上述实施例的基础上,本发明一可选的实施例中,对应第二出风口602设有导风罩11,导风罩11的出风口正对5G模块PCB板3以及二号鳍片8。具体地,5G模块PCB板3与二号鳍片8并列设置且通过隔板隔开,旋转门9的旋转中心位于该隔板的中心线上,且旋转门9的初始位置与该隔板平行。

[0056] 示例性的,旋转门9经由旋转电磁铁12驱使转动,旋转电磁铁12其一端固定在导风罩11上,另一端通过转轴与旋转门9适配连接,旋转门9的高度与第二出风口602的高度相同,旋转角度可设置为 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 、 90° 等。需要提到的是,旋转电磁铁12通电后转到固定角度,断电时靠自带的弹簧复位,且只能在固定的角度内旋转。可以分为顺时针和逆时针旋转两种。当线圈通电后,铁心和衔铁被磁化,成为极性相反的两块磁铁,它们之间产生电磁吸力。当吸力大于弹簧的反作用力时,衔铁开始向着铁心方向运动。当线圈中的电流小于某一定值或中断供电时,电磁吸力小于弹簧的反作用力,衔铁将在反作用力的作用下返回原来的释放位置。

[0057] 本发明另提供一种散热控制方法,应用于上述的支持5G的工控主机,旋转电磁铁12与CPU主板2相电连接,生成旋转门9的转动指令包括:

[0058] 当CPU主板2的温度 $<45^{\circ}\text{C}$,则旋转门9顺时针旋转 60° ;

[0059] 当CPU主板2的温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$,则旋转门9逆时针旋转 30° ;

[0060] 当CPU主板2的温度 $\geq 60^{\circ}\text{C}$,则旋转门9逆时针旋转 45° ;

[0061] 当CPU主板2的温度 $\geq 75^{\circ}\text{C}$,则旋转门9逆时针旋转 60° ;

[0062] 或者,

[0063] 当5G模块PCB板3的温度 $<30^{\circ}\text{C}$,则旋转门9逆时针旋转 60° ;

[0064] 当5G模块PCB板3的温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$,则旋转门9顺时针旋转 30° ;

[0065] 当5G模块PCB板3的温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$,则旋转门9顺时针旋转 45° ;

[0066] 当5G模块PCB板3的温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$,则旋转门9顺时针旋转 60° 。

[0067] 若CPU主板2或者5G模块PCB板3的温度同时满足触发条件,以温度高的触发条件为优先级。例如,CPU主板2的温度为 60°C ,5G模块PCB板3的温度为 35°C ,此时CPU主板2的温度

高,以CPU主板2的温度为触发条件,则旋转门9逆时针旋转45°。

[0068] 在上述实施例的基础上,本发明一可选的实施例中,还包括内置于CPU主板2的一号温度传感器(即CPU主板2自带的温度传感器)以及配置在5G模块PCB板上的二号温度传感器,离心风扇6与CPU主板2相电连接,一号温度传感器或者二号温度传感器将探测的温度信号传输至CPU主板2,生成调整离心风扇6转速的指令包括:

[0069] 当CPU主板2的温度小于40℃以及5G模块PCB板3的温度小于30℃时,所述离心风扇6停止转动;

[0070] 当CPU主板2的温度上升至42℃或者所述5G模块PCB板3的温度上升至32℃时,所述离心风扇6的转速调节至2750r/min;

[0071] 当CPU主板2的温度上升至47℃或者所述5G模块PCB板3的温度上升至35℃时,所述离心风扇6的转速调节至3000r/min;

[0072] 当CPU主板2的温度上升至50℃或者所述5G模块PCB板3的温度上升至38℃时,触发所述离心风扇6的转速调节至3250r/min;

[0073] 当CPU主板2的温度上升至58℃或者所述5G模块PCB板3的温度上升至45℃时,所述离心风扇6的转速调节至3900r/min;

[0074] 当CPU主板2的温度上升至60℃或者所述5G模块PCB板3的温度上升至45℃时,所述离心风扇6的转速调节至4200r/min;

[0075] 当CPU主板2的温度上升至70℃或者所述5G模块PCB板3的温度上升至55℃时,所述离心风扇6的转速调节至4500r/min;

[0076] 当CPU主板2或者5G模块PCB板3的温度分别满足两种转速的触发条件,执行转速高的指令。例如,CPU主板2的温度为60℃,5G模块PCB板3的温度为55℃,此时5G模块PCB板3的温度对应离心风扇6的转速高,因此,执行离心风扇6的转速调节至4500r/min的指令。

[0077] 优选地,当CPU主板2以及5G模块PCB板3的温度下降时,以每两秒钟1个转速指令降至当前温度所对应的转速。例如,CPU主板2的温度从70℃下降至47℃,5G模块PCB板3的温度为30℃,则离心风扇6的转速从4500r/min,每两秒钟依次执行转速4200r/min、3900r/min、3250r/min的指令直到转速降为3000r/min为止。

[0078] 需要说明的是,在本实施例中,通过温度控制旋转门9的转动角度,以使第二出风口602的出风量合理分布,达到最佳的散热效率。另外,通过控制离心风扇6的转速以避免风扇一直处于最大转速,从而减小噪音,保障风扇的使用寿命。

[0079] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。

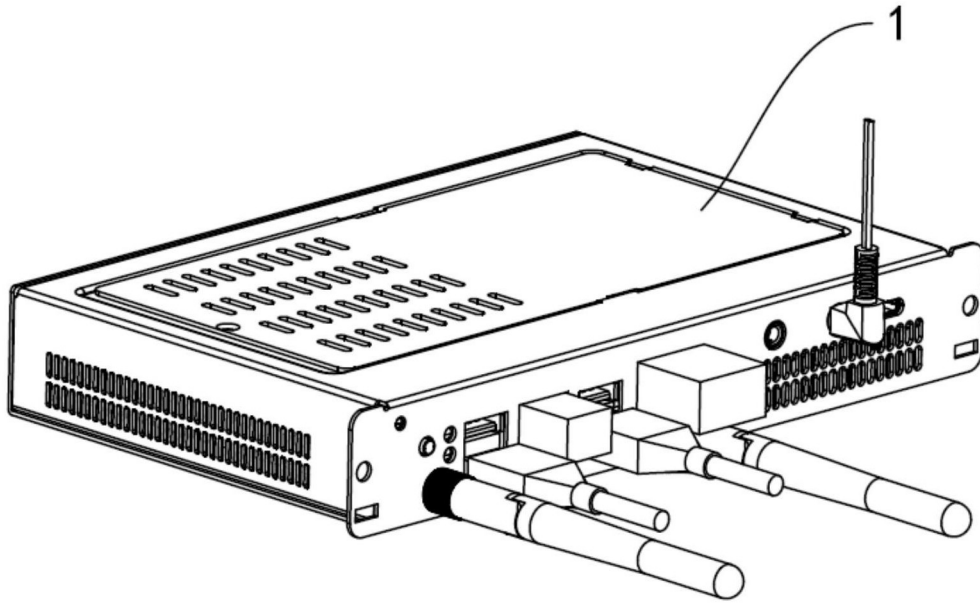


图1

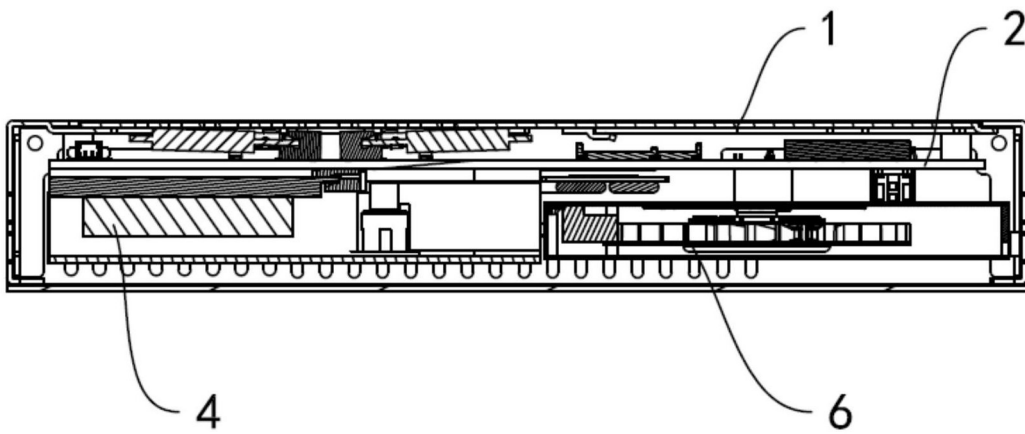


图2

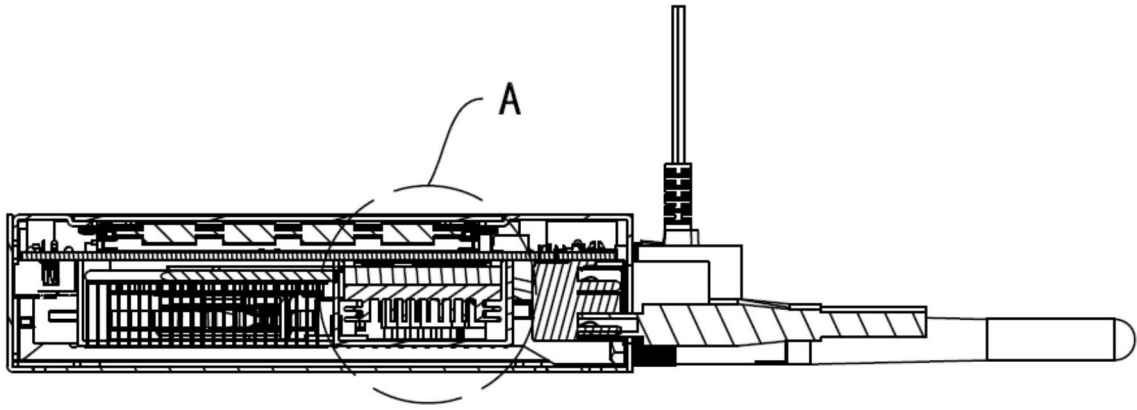


图3

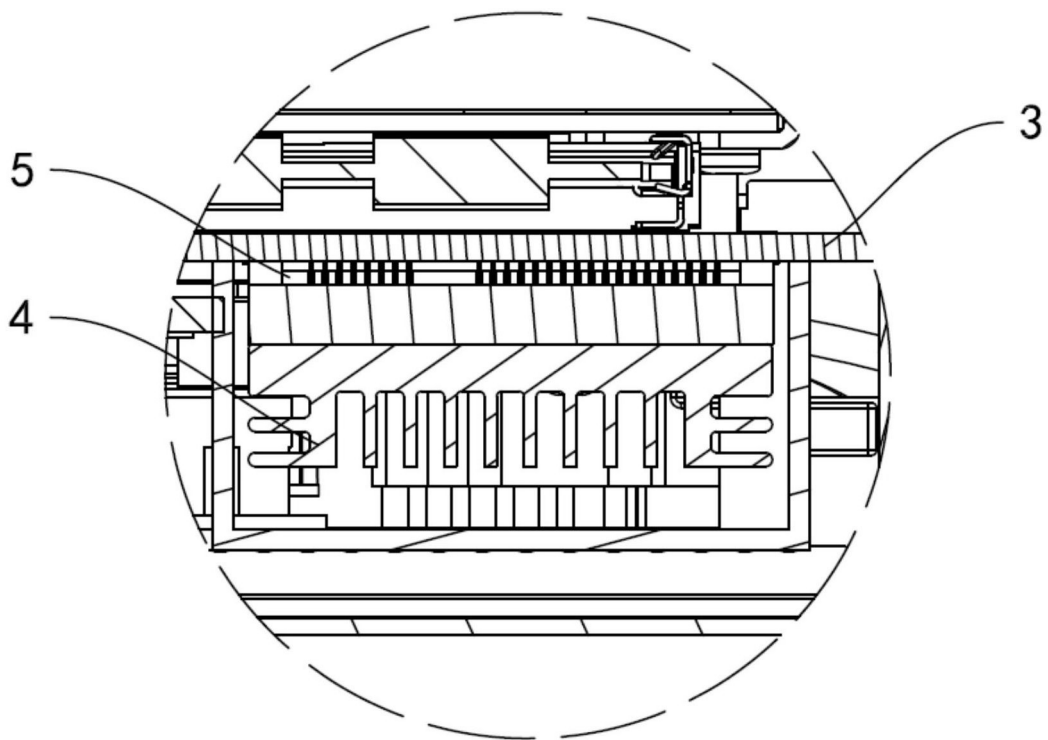


图4

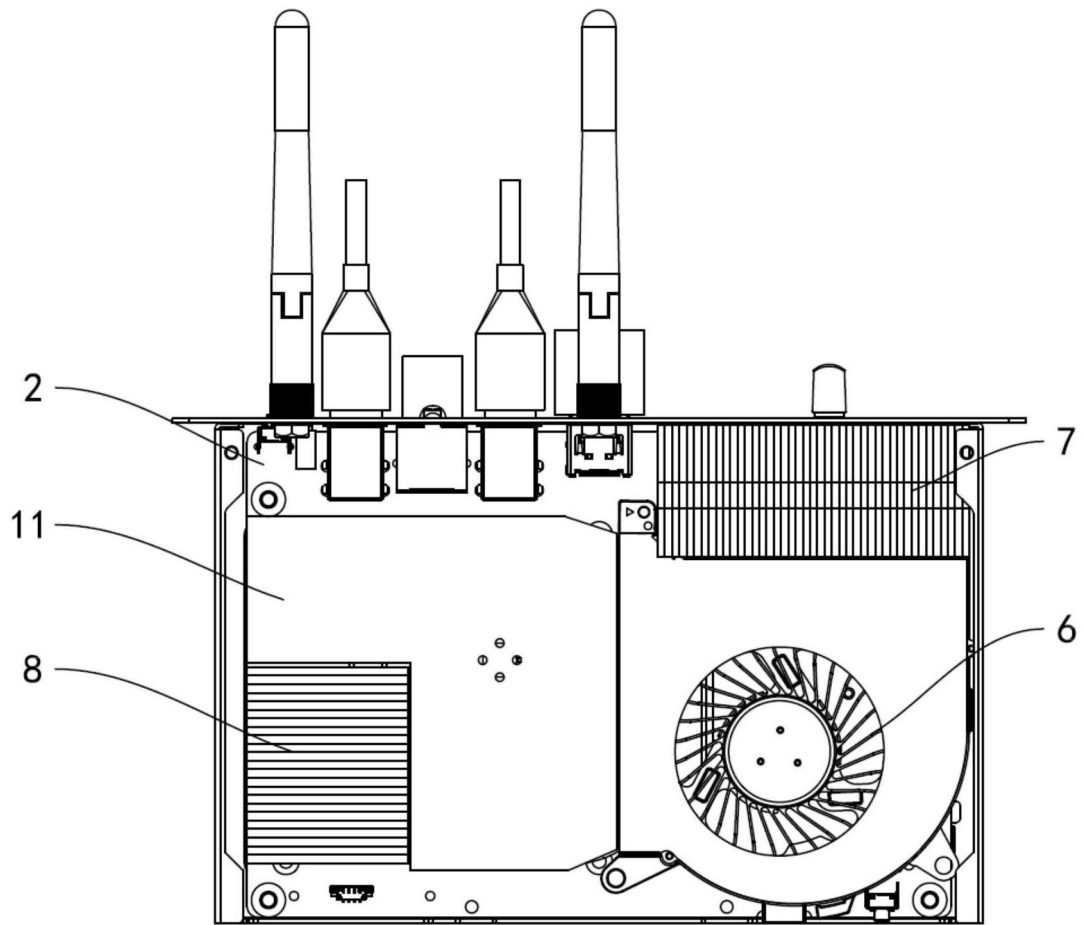


图5

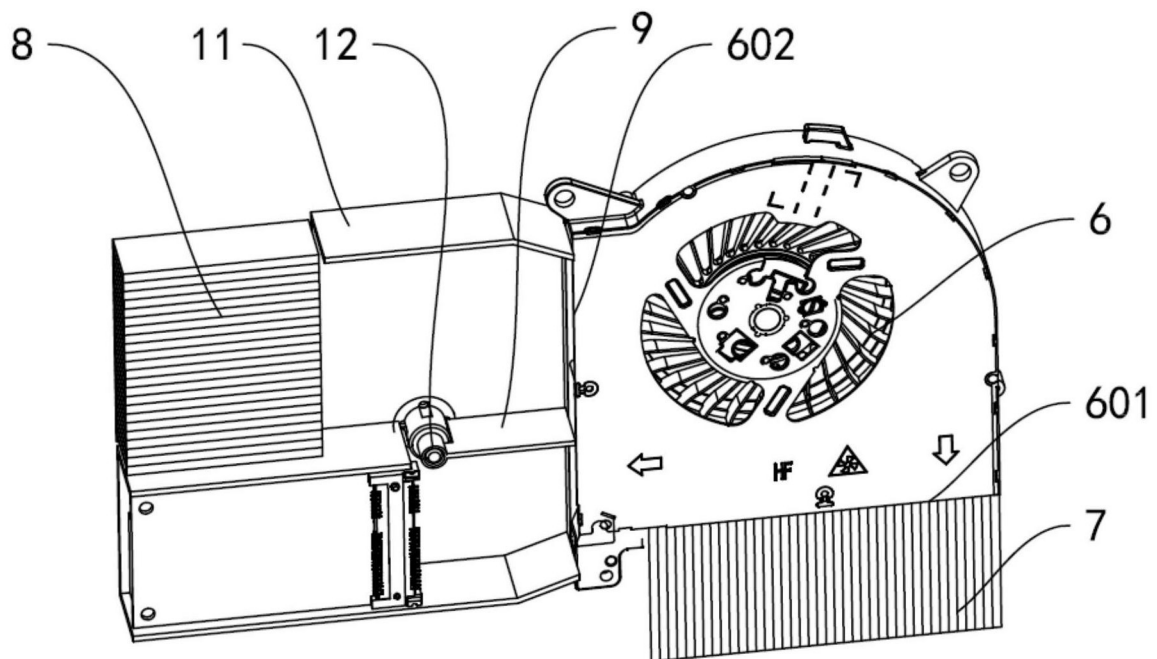


图6

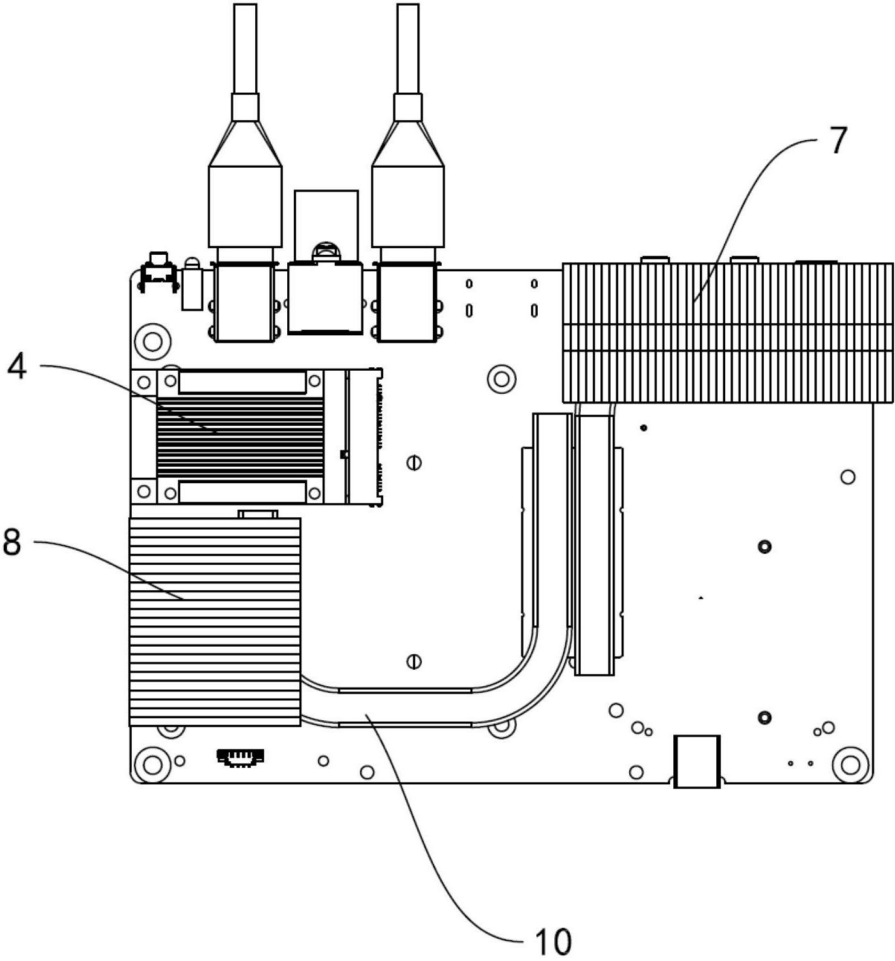


图7

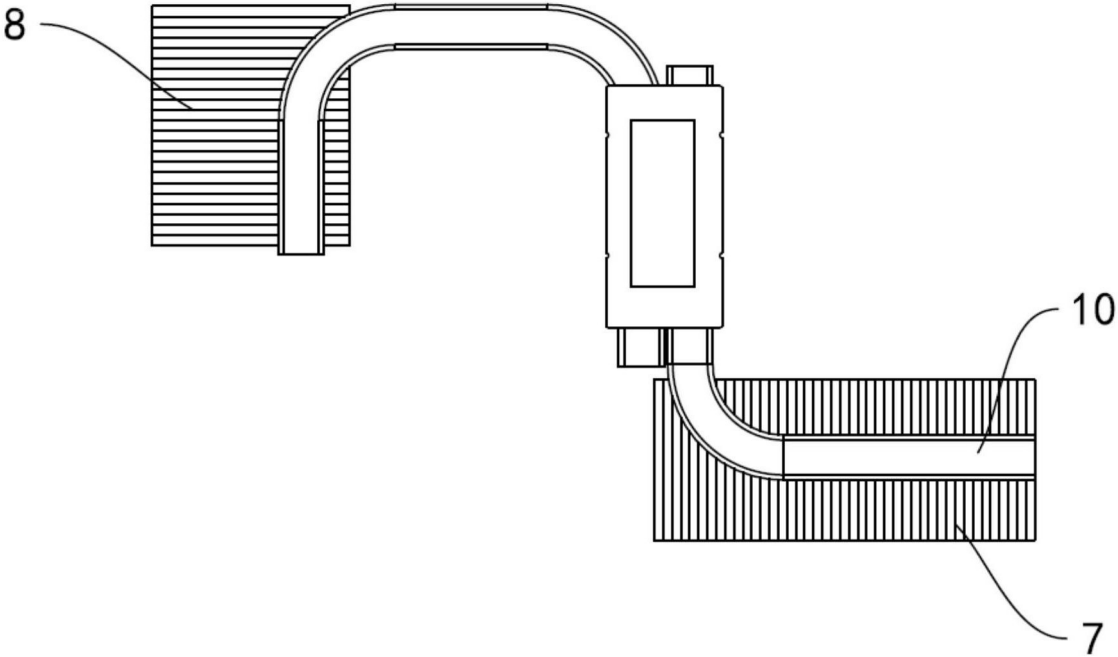


图8