



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113038804 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 202110317319.7

(22) 申请日 2021.03.25

(71) 申请人 江苏中科新源半导体科技有限公司
地址 226500 江苏省南通市如皋市城南街
道电信东一路3号

(72) 发明人 熊绎 刘峻 高扬 张晶晶 顾思
朱颖怡

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 管林林

(51) Int. Cl.
H05K 7/20 (2006.01)
F25B 21/02 (2006.01)

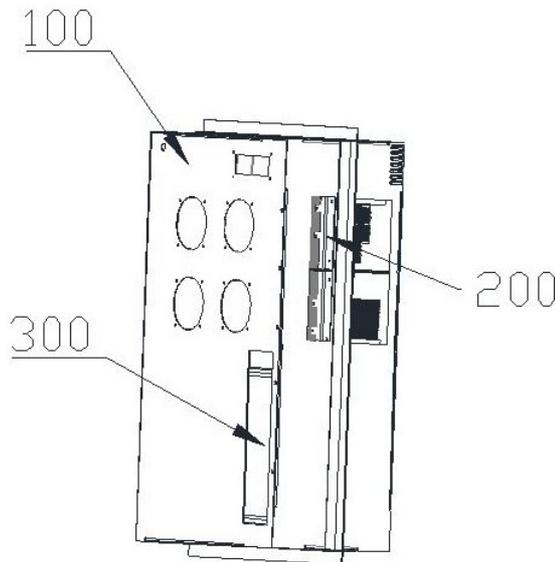
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,应用于通信机柜的降温,其结构包括:制冷模块:制冷模块包括制冷控制器、半导体制冷片以及冷风出口,显热交换模块:显热交换模块包括显热交换器、外空气循环风道、内空气循环风道以及循环风控制器,外空气循环风道和内空气循环风道在显热交换器上进行冷热交换,温度监控模块:温度监控模块包括设置在通信机柜内部的内温度传感器以及设置在通信机柜外部的温度传感器,内温度传感器和外温度传感器分别和制冷控制器、循环风控制器电连接,本发明可以根据通信机柜内部的温度变化进行智能调节,极大的减少了能源消耗。



1. 一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,应用于通信机柜(100)的降温,其特征在于:其结构包括:

制冷模块(200):所述制冷模块(200)包括制冷控制器、半导体制冷片(21)以及冷风出口,所述制冷控制器控制半导体制冷片(21)打开使得所述冷风出口产生冷气朝向通信机柜(100)流动;

显热交换模块(300):所述显热交换模块(300)包括显热交换器(3)、外空气循环风道(301)、内空气循环风道(302)以及循环风控制器,所述循环风控制器分别用于控制通信机柜(100)内的空气进入内空气循环风道(302)进行循环流动,通信机柜(100)外的空气进入外空气循环风道(301)进行循环流动,所述外空气循环风道(301)和所述内空气循环风道(302)在所述显热交换器(3)上进行冷热交换;

温度监控模块:所述温度监控模块包括设置在通信机柜(100)内部的内温度传感器以及设置在通信机柜(100)外部的温度传感器,所述内温度传感器和外温度传感器分别和所述制冷控制器、所述循环风控制器电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,其特征在于:所述制冷模块(200)还包括包括安装支架(22)、若干热管散热器(23)以及散热片(24),所述安装支架(22)通过分隔板(25)被划分为内热交换区(221)、外热交换区(222),所述半导体制冷片(21)设置在所述内热交换区(221)的内部,所述半导体制冷片(21)的热端设置在所述分隔板(25)上,所述散热片(24)设置在所述半导体制冷片(21)的冷端,所述内热交换区(221)的内部排布有若干内微型风扇(201),若干所述内微型风扇(201)的吹风端依次朝向所述半导体制冷片(21)的冷端、所述冷风出口,所述外热交换区(222)的内部通过间隔板(26)被划分为若干安装槽(203),若干所述热管散热器(23)分别均匀设置在所述安装槽(203)的内部,所述热管散热器(23)的蒸发端和所述半导体制冷片(21)的热端相对设置在所述分隔板(25)上,所述安装槽(203)的内部排布有若干外微型风扇(202),若干所述外微型风扇(202)的吹风端均朝向所述热管散热器(23)的冷却端。

3. 根据权利要求2所述的一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,其特征在于:若干所述热管散热器(23)在所述安装槽(203)的内部上下交错设置,相邻两个所述热管散热器(23)之间设有重叠区(204),所述外微型风扇(202)的吹风端均朝向所述重叠区(204)。

4. 根据权利要求1所述的一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,其特征在于:所述显热交换器(3)包括从上到下依次间隔堆叠的内导热层(32)、外导热层(31),若干所述内导热层(32)、若干所述外导热层(31)均为相互封闭且独立的片状体,所述内导热层(32)和所述外导热层(31)之间的连接处均间隔设置有导热面(33),所述外空气循环风道(301)、所述内空气循环风道(302)内部的循环吹风均以离子风扇为动力,分别连通在所述外导热层(31)、所述内导热层(32)上,所述循环风控制器和所述离子风扇电连接。

5. 根据权利要求4所述的一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,其特征在于:所述导热面(33)的材质为薄铝片。

6. 根据权利要求5所述的一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,其特征在于:所述内导热层(32)、所述外导热层(31)的内部均设有导风件(34),所述导风件(34)使得所述内导热层(32)或者外导热层(31)内部的风向循环紧贴所述导热面(33)进行吹风。

7. 根据权利要求6所述的一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,其特征在于:所

述导风件(34)包括若干第一挡风板(341)和若干第二挡风板(342),所述第一挡风板(341)和所述第二挡风板(342)间隔排列在所述内导热层(32)或者所述外导热层(31)的内部,所述第一挡风板(341)连接在所述内导热层(32)或者所述外导热层(31)内部的导热面(33)上,所述第二挡风板(342)连接在所述内导热层(32)或者所述外导热层(31)内部导热面(33)的相对面上,所述第二挡风板(342)的延伸端紧靠所述导热面(33)设置,所述第一挡风板(341)的延伸端设有倾斜方向朝向所述第二挡风板(342)的拐板(35)。

8.根据权利要求1所述的一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,其特征在于:所述通信机柜(100)内部的安全温度值设为 t_1 ,所述内温度传感器检测通信机柜(100)内部的温度为 t_2 ,所述外温度传感器检测通信机柜(100)外的温度为 t_3 ,所述新风冷热交换系统控制通信机柜(100)内部温度的方法如下:

S1、在 $t_2 \leq t_1$ 时,所述制冷模块(200)和所述显热交换模块(300)均处于关闭状态;

S2、在 $t_3 \geq t_2 > t_1$ 时,所述显热交换模块(300)处于关闭状态,所述制冷模块(200)处于打开状态并对通信机柜(100)的内部进行制冷,当通信机柜(100)内部的温度降到小于 t_1 时,制冷模块(200)关闭;

S3、在 $t_2 > t_3 > t_1$ 时,优先打开显热交换模块(300),通信机柜(100)外的空气和通信机柜(100)内的空气在显热交换器(3)上进行冷热交换,在显热交换模块(300)运行一段时间后,当通信机柜(100)内的温度降到小于 t_1 时,显热交换模块(300)关闭,当通信机柜(100)内部的温度仍然大于 t_1 时,关闭所述显热交换模块(300),打开制冷模块(200)并对通信机柜(100)内部进行制冷,当通信机柜(100)内部的温度降到小于 t_1 时,制冷模块(200)关闭。

一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统

[0001] 技术领域:

本发明涉及一种新风空调技术领域,尤其是一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统。

[0002] 背景技术:

一般通信机柜内安装有基站设备、电源设备、蓄电池等其他配套的电子设备,在通信机柜的使用过程中,随着使用时间的增加,通信机柜内部的温度会变得越来越高,当这种高温超过某个临界值时很容易损坏通信基站内部的通讯设备,导致电缆线的快速老化,现有技术中,针对通信机柜内部的温度调节普遍采用以下两种方式:1、通信机柜采用和外界通风的方式来保持通信机柜内部的温度,然而这种方式热交换效率慢,而且在遇到恶劣天气时,比如炎热的夏天、雨季等很容易对通信机柜内部的元件器造成损伤,2采用压缩机或者半导体制冷片对通信机柜的内部进行制冷,这种方式虽然可以持续将通信机柜内部的温度保持在低温状态,然而在实际应用过程中,半导体制冷片或者压缩机对电能源的消耗极大,给企业增加了较大的成本,而且在制冷过程中,很难将通信机柜内部的所有位置进行降温,很容易存在高温死角的现象,鉴于此,本发明提出一种新的冷热交换系统,用于针对通信机柜内部的温度调节。

[0003] 发明内容:

本发明的目的提供一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,解决上述现有技术问题中的一个或者多个。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,应用于通信机柜的降温,其创新点在于:其结构包括:

制冷模块:制冷模块包括制冷控制器、半导体制冷片以及冷风出口,制冷控制器控制半导体制冷片打开使得冷风出口产生冷气朝向通信机柜流动;

显热交换模块:显热交换模块包括显热交换器、外空气循环风道、内空气循环风道以及循环风控制器,循环风控制器分别用于控制通信机柜内的空气进入内空气循环风道进行循环流动,通信机柜外的空气进入外空气循环风道进行循环流动,外空气循环风道和内空气循环风道在显热交换器上进行冷热交换;

温度监控模块:温度监控模块包括设置在通信机柜内部的内温度传感器以及设置在通信机柜外部的温度传感器,内温度传感器和外温度传感器分别和制冷控制器、循环风控制器电连接。

[0005] 进一步的,上述制冷模块还包括包括安装支架、若干热管散热器以及散热片,安装支架通过分隔板被划分为内热交换区、外热交换区,半导体制冷片设置在内热交换区的内部,半导体制冷片的热端设置在分隔板上,散热片设置在半导体制冷片的冷端,内热交换区的内部排布有若干内微型风扇,若干内微型风扇的吹风端依次朝向半导体制冷片的冷端、冷风出口,外热交换区的内部通过间隔板被划分为若干安装槽,若干热管散热器分别均匀设置在安装槽的内部,热管散热器的蒸发端和半导体制冷片的热端相对设置在分隔板上,安装槽的内部排布有若干外微型风扇,若干外微型风扇的吹风端均朝向热管散热器的冷却

端。

[0006] 进一步的,若干热管散热器在安装槽的内部上下交错设置,相邻两个热管散热器之间设有重叠区,外微型风扇的吹风端均朝向重叠区。

[0007] 进一步的,上述显热交换器包括从上到下依次间隔堆叠的内导热层、外导热层,若干内导热层、若干外导热层均为相互封闭且独立的片状体,内导热层和外导热层之间的连接处均间隔设置有导热面,外空气循环风道、内空气循环风道内部的循环吹风均以离子风扇为动力,分别连通在外导热层、内导热层上,循环风控制器和离子风扇电连接。

[0008] 进一步的,上述导热面的材质为薄铝片。

[0009] 进一步的,上述内导热层、外导热层的内部均设有导风件,导风件使得内导热层或者外导热层内部的风向循环紧贴导热面进行吹风。

[0010] 进一步的,上述导风件包括若干第一挡风板和若干第二挡风板,第一挡风板和第二挡风板间隔排列在内导热层或者外导热层的内部,第一挡风板连接在内导热层或者外导热层内部的导热面上,第二挡风板连接在内导热层或者外导热层内部导热面的相对面上,第二挡风板的延伸端紧靠导热面设置,第一挡风板的延伸端设有倾斜方向朝向第二挡风板的拐板。

[0011] 进一步的,上述通信机柜内部的安全温度值设为 t_1 ,内温度传感器检测通信机柜内部的温度为 t_2 ,外温度传感器检测通信机柜外的温度为 t_3 ,新风冷热交换系统控制通信机柜内部温度的方法如下:

S1、在 $t_2 \leq t_1$ 时,制冷模块和显热交换模块均处于关闭状态;

S2、在 $t_3 \geq t_2 > t_1$ 时,显热交换模块处于关闭状态,制冷模块处于打开状态并对通信机柜的内部进行制冷,当通信机柜内部的温度降到小于 t_1 时,制冷模块关闭;

S3、在 $t_2 > t_3 > t_1$ 时,优先打开显热交换模块,通信机柜外的空气和通信机柜内的空气在显热交换器上进行冷热交换,在显热交换模块运行一段时间后,当通信机柜内的温度降到小于 t_1 时,显热交换模块关闭,当通信机柜内部的温度仍然大于 t_1 时,关闭显热交换模块,打开制冷模块并对通信机柜内部进行制冷,当通信机柜内部的温度降到小于 t_1 时,制冷模块关闭。

[0012] 本发明的有益效果在于:

1、本发明提供了一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,在对通信机柜内部的温度进行调节时,无需始终打开半导体制冷片,可以根据通信机柜内部的温度变化进行智能调节,极大的减少了能源消耗。

[0013] 2、本发明提供了一种基于半导体制冷片的新风冷热交换系统,离子风扇能够快速将通信机柜的高温气体全部且快速的在内空气循环风道的内部进行循环流动,避免了通信机柜内部出现局部高温死角的现象,在后续配合半导体制冷片对通信机柜内部进行降温时具有极其优秀的降温效果。

[0014] 附图说明:

图1为本发明通信机柜的立体结构图。

[0015] 图2为本发明制冷模块的侧面结构图。

[0016] 图3为本发明制冷模块上外热交换区的正面图。

[0017] 图4为本发明显热交换模块的侧面结构图。

[0018] 具体实施方式:

为了加深对本发明的理解,下面将结合实施例和附图对本发明作进一步详述,该实施例仅用于解释本发明,并不构成对本发明保护范围的限定。

[0019] 如图1到图4为本发明的一种具体实施方式,应用于通信机柜100的降温,其结构包括:

制冷模块200:制冷模块200包括制冷控制器、半导体制冷片21以及冷风出口,制冷控制器控制半导体制冷片21打开使得冷风出口产生冷气朝向通信机柜100流动;

显热交换模块300:显热交换模块300包括显热交换器3、外空气循环风道301、内空气循环风道302以及循环风控制器,循环风控制器分别用于控制通信机柜100内的空气进入内空气循环风道302进行循环流动,通信机柜100外的空气进入外空气循环风道301进行循环流动,外空气循环风道301和内空气循环风道302在显热交换器3上进行冷热交换;

温度监控模块:温度监控模块包括设置在通信机柜100内部的内温度传感器以及设置在通信机柜100外部的的外温度传感器,内温度传感器和外温度传感器分别和制冷控制器、循环风控制器电连接。

[0020] 在本发明中,上述通信机柜100内部的安全温度值设为 t_1 ,内温度传感器检测通信机柜100内部的温度为 t_2 ,外温度传感器检测通信机柜100外的温度为 t_3 ,新风冷热交换系统控制通信机柜100内部温度的方法如下:

S1、在 $t_2 \leq t_1$ 时,制冷模块200和显热交换模块300均处于关闭状态;

S2、在 $t_3 \geq t_2 > t_1$ 时,显热交换模块300处于关闭状态,制冷模块200处于打开状态并对通信机柜100的内部进行制冷,当通信机柜100内部的温度降到小于 t_1 时,制冷模块200关闭;

S3、在 $t_2 > t_3 > t_1$ 时,优先打开显热交换模块300,通信机柜100外的空气和通信机柜100内的空气在显热交换器3上进行冷热交换,在显热交换模块300运行一段时间后,当通信机柜100内部的温度降到小于 t_1 时,显热交换模块300关闭,在此调节过程中,无须通过制冷模块200即可实现将通信机柜100内部的温度降低到 t_1 以下,而显热交换模块300选择物理性的冷热交换,相对于半导体制冷片21对电能源的需求,极大的减少了能源的消耗,当通信机柜100内部的温度仍然大于 t_1 时,关闭显热交换模块300,打开制冷模块200并对通信机柜100内部进行制冷,当通信机柜100内部的温度降到小于 t_1 时,制冷模块200关闭,在此调节过程中,显热交换模块300优先对通信机柜100内部的温度进行了下降调节,在后续打开制冷模块200时,半导体制冷片21的打开时间也远远小于半导体制冷片21直接对通信机柜100内部的温度进行制冷降温,从而也降低了电能源的消耗。

[0021] 在本发明中,在上述对通信机柜100内部的温度进行调节时,无需始终打开半导体制冷片21,可以根据通信机柜100内部的温度变化进行智能调节,极大的减少了能源消耗。

[0022] 在本发明中,作为优选方案,上述制冷模块200还包括包括安装支架22、若干热管散热器23以及散热片24,安装支架22通过分隔板25被划分为内热交换区221、外热交换区222,半导体制冷片21设置在内热交换区221的内部,半导体制冷片21的热端设置在分隔板25上,散热片24设置在半导体制冷片21的冷端,内热交换区221的内部排布有若干内微型风扇201,若干内微型风扇201的吹风端依次朝向半导体制冷片21的冷端、冷风出口,外热交换区222的内部通过间隔板26被划分为若干安装槽203,若干热管散热器23分别均匀设置在安

装槽203的内部,热管散热器23的蒸发端和半导体制冷片21的热端相对设置在分隔板25上,安装槽203的内部排布有若干外微型风扇202,若干外微型风扇202的吹风端均朝向热管散热器23的冷却端。

[0023] 在本发明中,制冷模组的工作原理如下:半导体制冷片21在通电以后,半导体制冷片21的冷端降温并降低散热片24的温度,半导体的热端升温并将热量传递给热管散热器23,内微型风扇201带动通信机柜100内的热空气进入内热交换区221,在经过降温的散热片24时转化为低温气体,随后通过冷风出口吹出,实现对通信机柜100内的制冷,另一方面,在对半导体制冷片21的热端进行散热时,利用间隔板26将外热交换区222分成若干安装槽203,安装槽203的位置对应半导体制冷片21热端的多个位置,热管散热器23分别在不同安装槽203的内部对半导体制冷片21热端的多个位置进行散热,提高了半导体制冷片21热端的散热效果,同时,鉴于目前市面上大部分热管散热器23均具有以下优点:1、不需要外部供电,工作不需要后期维护,2、体积小,重量轻,3、热响应效果极好,4、具有很好的等温性,热平衡后,其蒸发端和冷却端的温度梯度相当小,可近似认为是0,5、运行安全可靠,不污染环境,本发明选择热管散热器23在对半导体制冷片21的热端进行散热时具有较大的优势,其次,外微型风扇202的设置能够将热管散热器23冷却端向外扩散的热量进行快速排出,从而避免热量在将热管散热器23冷却端的堆积,进一步提高了热管散热器23对半导体制冷片21热端的散热效果。

[0024] 在本发明中,分隔板25选择具有隔热性能好的材料,使得内热交换区221和外热交换区222的温度能够得到有效的隔离,从而避免外热交换区222的温度对内热交换区221的温度产生干涉,从而确保了内热交换区221半导体制冷片21冷端对通信机柜100的制冷效果。

[0025] 在本发明中,若干热管散热器23在安装槽203的内部上下交错设置,相邻两个热管散热器23之间设有重叠区204,外微型风扇202的吹风端均朝向重叠区204,外微型风扇202的吹风在到达重叠区204的位置会进行上下的扩散,这种上下扩散的风对应上下交错排布的热管散热器23,进而减少了风量的流失,提高了外微型风扇202对热管散热器23冷却端扩散热量的排出效果。

[0026] 在本发明中,作为优选方案,上述显热换热器3包括从上到下依次间隔堆叠的内导热层32、外导热层31,若干内导热层32、若干外导热层31均为相互封闭且独立的片状体,内导热层32和外导热层31之间的连接处均间隔设置有导热面33,外空气循环风道301、内空气循环风道302内部的循环吹风均以离子风扇为动力,分别连通在外导热层31、内导热层32上,循环风控制器和离子风扇电连接。

[0027] 在本发明中,通信机柜100内部的热空气通过离子风扇在内空气循环风道302的内部进行循环流动,外界的冷空气通过离子风扇在外空气循环风道301的内部进行循环流动,在外空气循环风道301、内空气循环风道302内部的空气分别经过外导热层31、内导热层32时,通信机柜100内部的高温气流和外界的低温气流通过导热面33进行冷热交换,离子风扇的设置满足了空气在外循环风道、内循环风道内部进行快速流动的目的,确保通信机柜100内部的空气能够全部快速的在内循环风道的内部进行流动,这种设置能够避免通信机柜100内部出现局部高温的现象,保证通信机柜100的内部不会出现降温死角,而多个外导热层31以及内导热层32相互间隔的设置,提高了两者冷热交换的效率,从而实现了将通信机

柜100内部温度和外界温度进行快速冷热平衡的目的。

[0028] 在本发明中,在打开显热交换模块300时,仅仅只需要提供离子风扇运转的电力,相对于半导体制冷片21消耗的电力,极大的减少了电能源的消耗。

[0029] 在本发明中,作为优选方案,上述导热面33的材质为薄铝片,薄铝片具有优良的导热效果,满足了外导热层31和内导热层32内部空气的冷热交换,这种冷热交换属于物理性冷热交换,无须提供额外的能源,减少了对能源的消耗。

[0030] 在本发明中,作为优选方案,上述内导热层32、外导热层31的内部均设有导风件34,导风件34使得内导热层32或者外导热层31内部的风向循环紧贴导热面33进行吹风,内导热层32、外导热层31内部的气流紧贴导热面33时,高温气流和低温气流的冷热交换加快,而高温气流和低温气流可以循环往复的紧贴设置,确保内导热层32、外导热层31内部的空气能够进行充分的冷热交换。

[0031] 在本发明中,作为优选方案,上述导风件34包括若干第一挡风板341和若干第二挡风板342,第一挡风板341和第二挡风板342间隔排列在内导热层32或者外导热层31的内部,第一挡风板341连接在内导热层32或者外导热层31内部的导热面33上,第二挡风板342连接在内导热层32或者外导热层31内部导热面33的相对面上,第二挡风板342的延伸端紧靠导热面33设置,第一挡风板341的延伸端设有倾斜方向朝向第二挡风板342的拐板35。

[0032] 在本发明中,气流在经过导风件34的流动过程如下:在气流通过第二挡风板342朝向第一挡风板341的方向进行流动时,气流紧贴导热面33进行流动,此时内导热层32和外导热层31之间的气流靠近,两者之间能够快速进行冷热交换,随后气流通过第一挡风板341朝向第二挡风板342的方向进行流动,拐板35的延伸方向使得气流朝向第二挡风板342的方向进行导流,气流会在第一挡风板341和第二挡风板342之间的空间进行重新混合,随后继续朝向第一挡风板341的方向流动,混合后的气流再次紧贴导热面33进行流动,此时内导热层32和外导热层31内部的高温气流、低温气流继续进行快速的冷热交换,在后续气流流动的过程,反复按照上述过程进行,使得气流的冷热交换过程循环经过高低温气流靠近进行快速冷热交换以及高低温气流各自重新在内导热层32、外导热层31的内部进行重新混合,整个循环过程确保了内导热层32、外导热层31内部的气流能够进行充分的冷热交换。

实施例

[0033] 以外界环境温度37℃,通信机柜100内部运行环境为70℃的情况下,通信机柜100内部运行的安全温度为30°,通过显热交换模块300可将温度降至45℃,时间为5分钟,在后续打开制冷模块200时,仅仅只需要3分钟左右即可将通信机柜100内部的温度下降到30°。

[0034] 在本发明中,离子风扇能够快速将通信机柜100的高温气体全部且快速的在内空气循环风道302的内部进行循环流动,避免了通信机柜100内部出现局部高温死角的现象,在后续配合半导体制冷片21对通信机柜100内部进行降温时具有极其优秀的降温效果。

[0035] 本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

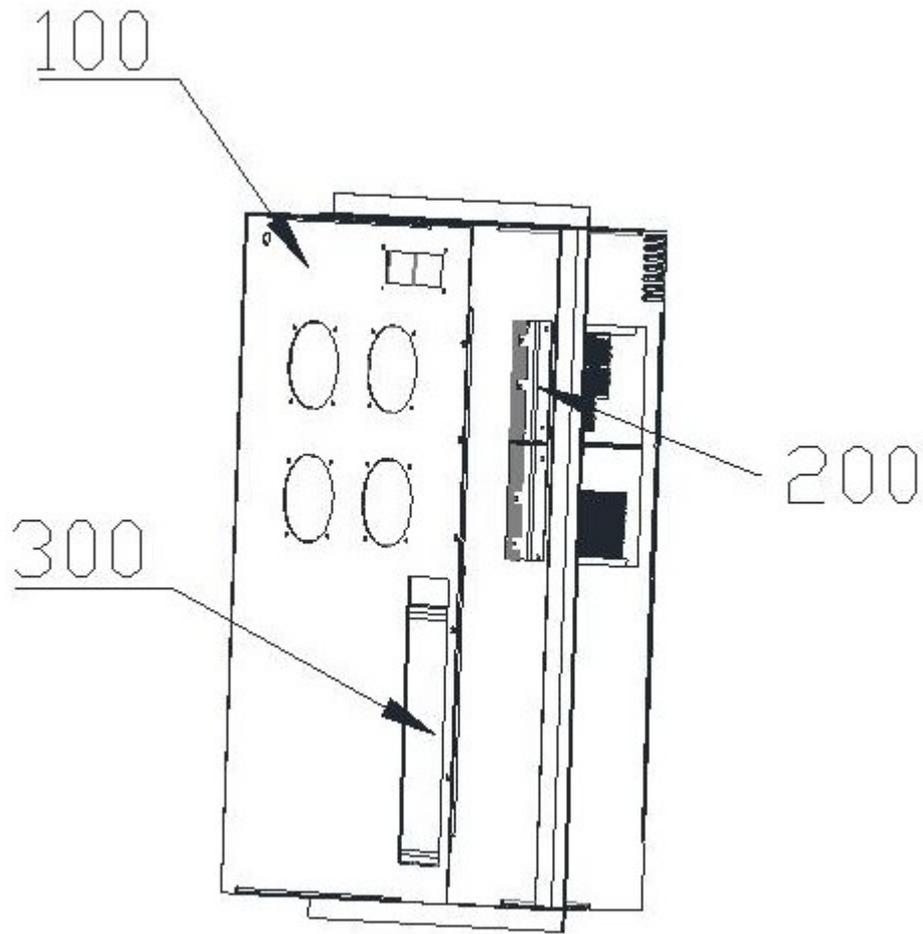


图1

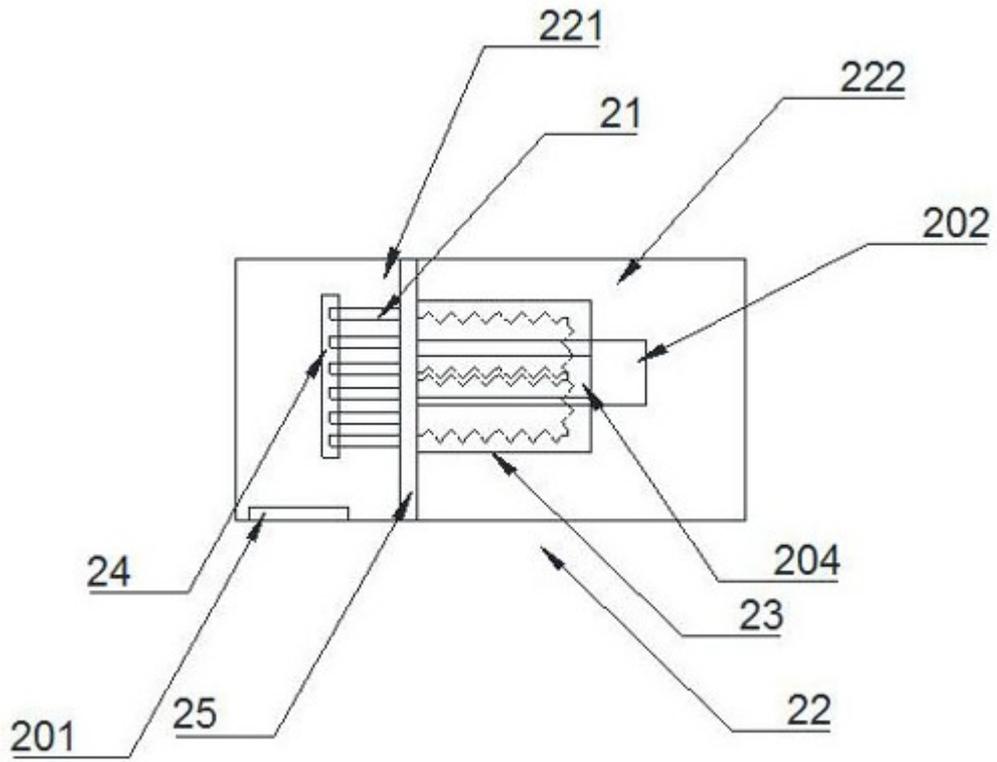


图2

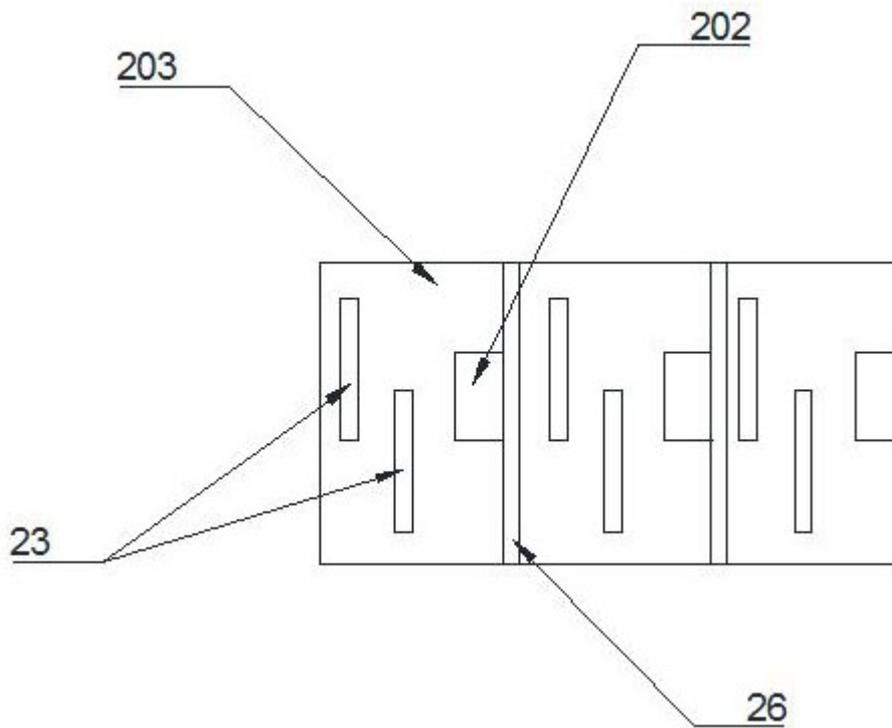


图3

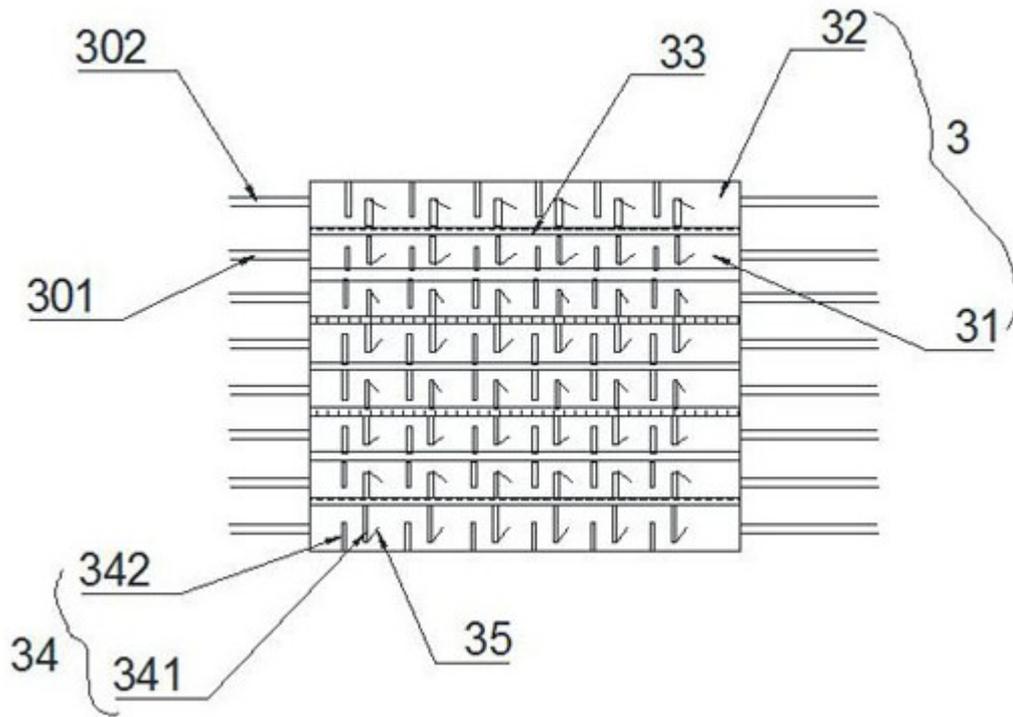


图4