



(21) 申请号 202310010023.X

(22) 申请日 2023.01.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116260060 A

(43) 申请公布日 2023.06.13

(73) 专利权人 国家电投集团云南国际电力投资
有限公司

地址 650228 云南省昆明市滇池路1302号

(72) 发明人 吴智泉 王振刚 马兴义 朱琳
赵永兴 张新 李盈盈 吴春
边卓伟

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357
专利代理师 饶富春

(51) Int.Cl.

H02B 1/56 (2006.01)

H02B 1/48 (2006.01)

F25B 41/40 (2021.01)

G25C 3/08 (2006.01)

H02J 1/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108512066 A, 2018.09.07

CN 211088902 U, 2020.07.24

CN 218005566 U, 2022.12.09

审查员 王文营

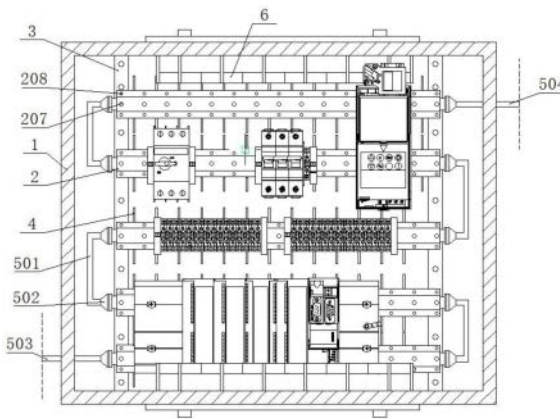
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置

(57) 摘要

本发明属于电网保护装置领域,具体涉及一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,包括箱体,箱体内设置有温度检测装置,箱体内设置有多个安装板,多个安装板竖直方向并排分布,安装板上设置有安装孔,以用于安装电气设备,并且电气设备位于安装板的一侧,多个安装板的另外一侧分别可拆卸地连接有冷却板,冷却板为中空结构,其内部设置有制冷剂,多个冷却板依次首尾相连通,并且连通有制冷系统,本发明针对柔性直流微网电解铝系统中的持续性、稳定性需求,能够在汇流箱处于外部高温环境时,通过制冷循环来实现热量转移,使汇流箱内的硬件设施、软件模块长期地稳定运行,避免高温环境干扰电网的正常运行。



1. 一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,包括箱体(1),所述箱体(1)内设置有温度检测装置,其特征在于:所述箱体(1)内设置有多个安装板(2),多个所述安装板(2)竖直方向并排分布,所述安装板(2)上设置有安装孔(207),以用于安装电气设备,并且电气设备位于所述安装板(2)的一侧;

多个所述安装板(2)的另外一侧分别可拆卸地连接有冷却板(5),所述冷却板(5)为中空结构,其内部设置有制冷剂,多个所述冷却板(5)依次首尾相连通,并且连通有制冷系统;

所述箱体(1)内还设置两个风扇组件(6),两个所述风扇组件(6)分别设置在所述箱体(1)的顶部与底部,并且分别位于所述安装板(2)的两侧,两个所述风扇组件(6)的出风方向相对设置;

所述风扇组件(6)包括风扇(601),所述风扇(601)通过固定杆(602)固定连接密封板(603),所述箱体(1)的顶部与底部分别设置有与所述密封板(603)适配的通孔,两个所述风扇组件(6)上的密封板(603)分别盖住且密封对应的所述通孔;

还包括驱动装置,所述驱动装置连接两个所述风扇组件(6)上的密封板(603),用于推动两个所述密封板(603)相对运动,以打开所述通孔;

所述风扇组件(6)还包括滑杆(605)和壳体(608),所述滑杆(605)竖直设置,其可滑动的穿过所述壳体(608),所述壳体(608)安装在所述箱体(1)外侧面,所述壳体(608)内设置有复位弹簧(607),所述复位弹簧(607)抵接滑块(606),所述滑块(606)可滑动的位于所述壳体(608)内,所述滑块(606)固定连接在所述滑杆(605)上;

两个所述风扇组件(6)对称设置,所述驱动装置包括线轮(7),所述线轮(7)安装在电机的输出端上,两个所述风扇组件(6)上的滑杆(605)相对的一端分别通过绳体(609)连接所述线轮(7),其相背的一端分别连接所述密封板(603)远离所述风扇(601)的一侧。

2. 根据权利要求1所述的一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,其特征在于:所述滑杆(605)通过支架(604)固定连接所述密封板(603)。

3. 根据权利要求1所述的一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,其特征在于:两个所述风扇组件(6)上的风扇(601)分别与所述箱体(1)的顶部与底部间隔设置。

4. 根据权利要求1所述的一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,其特征在于:所述风扇(601)并排设置有多个,多个所述风扇(601)的外侧面固定连接多个所述固定杆(602),相邻两个所述固定杆(602)之间间隔设置。

5. 根据权利要求1所述的一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,其特征在于:所述安装板(2)包括竖板(201),所述竖板(201)两端分别固定连接横板(202),所述竖板(201)和所述横板(202)共同形成凹槽结构,所述凹槽结构的开口朝向远离电气设备的方向,所述冷却板(5)位于所述凹槽结构内,且贴合所述竖板(201)和所述横板(202)。

6. 根据权利要求5所述的一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,其特征在于:所述安装板(2)还包括两个支板(203),两个所述支板(203)分别固定连接两个所述横板(202)远离所述竖板(201)的一端,所述支板(203)上设置有副孔(208),所述支板(203)远离所述横板(202)的一侧设置有卡块(401),所述卡块(401)上设置有卡槽,所述卡槽内插接有导热片(4);

所述导热片(4)沿所述安装板(2)长度方向并排分布多个,相邻两个所述安装孔(207)之间均设置有所述导热片(4)。

7. 根据权利要求6所述的一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,其特征在于:所述冷却板(5)远离所述竖板(201)的一侧设置有第一弹性导热板(205),所述导热片(4)压紧所述第一弹性导热板(205),所述竖板(201)远离所述冷却板(5)的一侧设置有第二弹性导热板(204)。

一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置

技术领域

[0001] 本发明属于电网保护装置领域,具体涉及一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置。

背景技术

[0002] 我国电解铝企业多采用大电网向电解槽供电,电能变换环节多且复杂,电能损耗严重,基于此,现有技术中,已经出现了布局直流微电网相关研发及应用工作的技术措施,并投入实施光伏直流电直供云铝电解生产线直流母排项目,相比大电网供电,柔性直流微网供电系统通过光伏智能直流汇流箱接入,再通过直流电缆接入电解槽直流铝排,输出电压跟随电解槽直流母线电压,实现了电解槽与光伏直流互联供电以及分布式光伏就地消纳,减少了逆变、整流过程中的电能损耗,提高了电解铝行业的可再生能源利用水平、能效水平,在具体实施过程中,需要利用到汇流箱,汇流箱内的电气设备,常包括直流断路器、防反二极管、直流熔断器、各个硬件模块等部件,以及搭载在硬件模块上的软件模块,然而现有技术中的汇流箱通常在户外环境,在高温夏季环境时,其无法有效散热,导致影响各个硬件、软件的正常工作,特别是对于电解铝系统,其由于生产需求,需要大电流在持续性、稳定性的环境中持续输入,因此其温度控制尤为重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,以解决现有技术中的问题,本发明所采用的技术方案是:

[0004] 一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,包括箱体,所述箱体内设置有温度检测装置,所述箱体内设置有多个安装板,多个所述安装板竖直方向并排分布,所述安装板上设置有安装孔,以用于安装电气设备,并且电气设备位于所述安装板的一侧;

[0005] 多个所述安装板的另外一侧分别可拆卸地连接有冷却板,所述冷却板为中空结构,其内部设置有制冷剂,多个所述冷却板依次首尾相连通,并且连通有制冷系统。

[0006] 进一步的,所述箱体内还设置两个风扇组件,两个所述风扇组件分别设置在所述箱体的顶部与底部,并且分别位于所述安装板的两侧,两个所述风扇组件的出风方向相对设置。

[0007] 进一步的,所述风扇组件包括风扇,所述风扇通过固定杆固定连接密封板,所述箱体的顶部与底部分别设置有与所述密封板适配的通孔,两个所述风扇组件上的密封板分别盖住且密封对应的所述通孔;

[0008] 还包括驱动装置,所述驱动装置连接两个所述风扇组件上的密封板,用于推动两个所述密封板相对运动,以打开所述通孔。

[0009] 进一步的,所述风扇组件还包括滑杆和壳体,所述滑杆竖直设置,其可滑动的穿过所述壳体,所述壳体安装在所述箱体外侧面,所述壳体内设置有复位弹簧,所述复位弹簧抵接滑块,所述滑块可滑动的位于所述壳体内,所述滑块固定连接在所述滑杆上;

[0010] 两个所述风扇组件对称设置,所述驱动装置包括线轮,所述线轮安装在电机的输出端上,两个所述风扇组件上的滑杆相对的一端分别通过绳体连接所述线轮,其相背的一端分别连接所述密封板远离所述风扇的一侧。

[0011] 进一步的,所述滑杆通过支架固定连接所述密封板。

[0012] 进一步的,两个所述风扇组件上的风扇分别与所述箱体的顶部与底部间隔设置。

[0013] 进一步的,所述风扇并排设置有多,多个所述风扇的外侧面固定连接多个所述固定杆,相邻两个所述固定杆之间间隔设置。

[0014] 进一步的,所述安装板包括竖板,所述竖板两端分别固定连接横板,所述竖板和所述横板共同形成凹槽结构,所述凹槽结构的开口朝向远离电气设备的方向,所述冷却板位于所述凹槽结构内,且贴合所述竖板和所述横板。

[0015] 进一步的,所述安装板还包括两个支板,两个所述支板分别固定连接两个所述横板远离所述竖板的一端,所述支板上设置有副孔,所述支板远离所述横板的一侧设置有卡块,所述卡块上设置有卡槽,所述卡槽内插接有导热片;

[0016] 所述导热片沿所述安装板长度方向并排分布多个,相邻两个所述安装孔之间均设置有所述导热片。

[0017] 进一步的,所述冷却板远离所述竖板的一侧设置有第一弹性导热板,所述导热片压紧所述第一弹性导热板,所述竖板远离所述冷却板的一侧设置有第二弹性导热板。

[0018] 本发明具有以下有益效果:通过制冷剂循环流动,从而对冷却板降温,冷却板与安装板产生热交换,将安装板上的电气设备的自身热量传导给冷却板,于是通过制冷剂的循环来持续降温,能够使箱体内的电气设备避免高温干扰,便于箱体内的硬件设施、软件模块长期稳定运行,相比现有技术,本发明针对柔性直流微网电解铝系统中的持续性、稳定性需求,能够在汇流箱处于外部高温环境时,通过制冷循环来实现热量转移,使汇流箱内的硬件设施、软件模块长期地稳定运行,避免高温环境干扰电网的正常运行。

附图说明

[0019] 图1为本发明正视示意图;

[0020] 图2为侧视示意图;

[0021] 图3为密封板打开通孔时的示意图;

[0022] 图4为风扇分布关系示意图;

[0023] 图5为安装板连接关系示意图;

[0024] 图6为安装板俯视示意图;

[0025] 图7为安装板与电气设备连接关系示意图,图中(a)为第一种连接方式,(b)为第二种连接方式,(b)为第三种连接方式。

[0026] 图中:1-箱体,2-安装板,3-立杆,4-导热片,5-冷却板,6-风扇组件,7-线轮,101-开关门,201-竖板,202-横板,203-支板,204-第二弹性导热板,205-第一弹性导热板,206-第三弹性导热板,207-安装孔,208-副孔,401-卡块,501-软管,502-方转圆接头,503-进水管,504-回水管,601-风扇,602-固定杆,603-密封板,604-支架,605-滑杆,606-滑块,607-弹簧,608-壳体,609-绳体。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的图1-图7,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,若未特别指明,实施例中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。

[0028] 如图1,一种基于柔性直流微网电解铝系统的软硬件保护装置,包括箱体1,所述箱体1内设置有温度检测装置,所述箱体1内设置有多个安装板2,多个所述安装板2竖直方向并排分布,所述安装板2上设置有安装孔207,以用于安装电气设备,并且电气设备位于所述安装板2的一侧;

[0029] 多个所述安装板2的另外一侧分别可拆卸地连接有冷却板5,所述冷却板5为中空结构,其内部设置有制冷剂,多个所述冷却板5依次首尾相连通,并且连通有制冷系统。

[0030] 箱体1即汇流箱,其一侧设置有开关门101,温度检测装置为现有技术,可以为温度传感器,温度传感器连接有控制器,控制器与制冷系统相连,安装板2水平设置,即其长度方向位于水平方向上,安装孔207在安装板2的横向,即长度方向并排设置多个,且等距分布,电气设备为现有技术,可以为直流断路器、防反二极管、直流熔断器、各个硬件模块等部件,并且硬件模块上搭载有对应的软件模块,可以通过安装孔207以螺钉螺母的方式来安装,将电气设备固定在安装板2上,并且可以在安装板2上固定单个电气设备,如果电气设备上下高度较高,也可以将电气设备固定在上下相邻两个或多个安装板2上。

[0031] 冷却板5与安装板2贴合,其中空部分形成流道,以用于制冷剂的流通,制冷剂和制冷系统为现有技术,冷却板5的作用相当于蒸发器,制冷系统可以包括压缩机、冷凝器、膨胀阀、泵体以及对应的管路,冷却板5两端通过方转圆接头502连接软管501,从而形成首尾连通的结构,并且位于一端的冷却板5的端部通过进水管503连通制冷系统,而另外一端的冷却板5的端部通过回水管504连通制冷系统,以形成制冷循环回路,进水管503和回水管504均延伸出箱体1,也就是说制冷系统安装在箱体1外部。

[0032] 具体实施时,温度检测装置检测箱体1内的温度,达到设定值时,控制器使制冷系统运行,使制冷剂循环流动,从而对冷却板5降温,冷却板5与安装板2产生热交换,将安装板2上的电气设备的自身热量传导给冷却板5,于是通过制冷剂的循环来持续降温,能够使箱体1内的电气设备避免高温干扰,便于箱体1内的硬件设施、软件模块长期稳定运行,相比现有技术,本发明针对柔性直流微网电解铝系统中的持续性、稳定性需求,能够在汇流箱处于外部高温环境时(例如夏季等),通过制冷循环来实现热量转移,使汇流箱内的硬件设施、软件模块长期地稳定运行,避免高温环境干扰电网的正常运行,可满足上述持续性、稳定性的需求。

[0033] 此外,在箱体1内还设置有立杆3,立杆3的顶部与底部固定连接箱体1的顶部内壁和底部内壁,立杆3设置有两个,分布在安装板2的两端,立杆3上竖直方向并排分布多个定位孔,安装板2可通过其安装孔207,以螺钉螺母的方式连接立杆3的定位孔,从而实现可调高度的连接,以便于调节安装板2的高度,以适配不同规格大小的电气设备,因此软管501需要可以延长的管类部件,例如螺旋管。

[0034] 下面说明本发明风扇组件6的具体结构,风扇组件6整体包括:风扇601、固定杆602、密封板603、支架604、滑杆605、滑块606、弹簧607、壳体608、绳体609。

[0035] 进一步的,所述箱体1内还设置两个风扇组件6,两个所述风扇组件6分别设置在所

述箱体1的顶部与底部,并且分别位于所述安装板2的两侧,两个所述风扇组件6的出风方向相对设置,即位于顶部的风扇组件6朝下出风,位于底部的风扇组件6朝上出风。

[0036] 参考图2-图3,图中的方向上,安装板2左侧安装电气设备,图中省略了电气设备,右侧设置冷却板5,箭头所指方向即出风方向,这样设置可以使两个风扇组件6形成的风流在箱体1的内部产生对流,从而加速箱体1内的空气流动性,于是可以加速空气与冷却板5的接触速率,进而通过冷却板5可以使箱体1内的空气加速降温,以实现调控箱体1内环境温度的目的,使电气设备处于适宜的工作温度。

[0037] 此外,位于底部的风扇组件6正上方就是电气设备的位置,因此在本发明中,对电气设备的散热包括三部分,一部分是环境空气的接触,一部分是安装板2和冷却板5的直接接触、一部分是底部的风扇组件6的风冷。

[0038] 进一步的,所述风扇组件6包括风扇601,所述风扇601通过固定杆602固定连接密封板603,所述箱体1的顶部与底部分别设置有与所述密封板603适配的通孔,两个所述风扇组件6上的密封板603分别盖住且密封对应的所述通孔,通孔为条形孔的结构,密封板603底部可以设置密封圈,其底部抵接箱体1底部,通过密封圈来密封通孔。

[0039] 还包括驱动装置,所述驱动装置连接两个所述风扇组件6上的密封板603,用于推动两个所述密封板603竖直方向相对运动,以打开或关闭所述通孔。

[0040] 本发明散热时包括但不限于以下几种实施方式:

[0041] 实施例1:如图2,此时密封板603盖住通孔,此时箱体1内部为密闭空间,此时制冷系统启动,于是可促进箱体1内的环境温度降低,形成类似空调的工作模式。

[0042] 实施例2:如图3,此时驱动装置推动上端的密封板603朝上运动,而下端的密封板朝下运动,从而密封板603与通孔间隔设置,此时制冷系统关闭,通过两个风扇组件6可以使外界空气从密封板603与箱体1之间的间隔内、途径通孔进入到箱体1内,以实现风冷散热的目的。

[0043] 实施例3:与实施例2基本相同,唯一区别在于,本实施例仅有一个风扇组件6启动,而另外一个风扇组件6和制冷系统均关闭,也就是说,另外一个风扇组件6处的通孔形成排风口。

[0044] 实施例1的特点在于空气的内循环,环境温度的调控比实施例2、3都要好,还能够实现避雨的目的,而实施例2、3适用于箱体1内温度较高,但不至于启动制冷系统的情况,从而能够实现节能的目的。

[0045] 具体实施时,通过温度检测装置检测温度,可设定两个梯度的温度值,当箱体1内温度达到第一梯度但是没到第二梯度时,可以通过实施例2、3中的方式来散热,从而不必启动制冷系统,以实现节能目的,当达到第二梯度时,再实施实施例1中的方式,以最大性能来散热。

[0046] 此外,第一梯度、第二梯度的温度值可以根据汇流箱所处的具体地理环境来具体设置。

[0047] 进一步的,所述风扇组件6还包括滑杆605和壳体608,所述滑杆605竖直设置,其可滑动的穿过所述壳体608,所述壳体608安装在所述箱体1外侧面,所述壳体608内设置有复位弹簧607,所述复位弹簧607抵接滑块606,所述滑块606可滑动的位于所述壳体608内,所述滑块606固定连接在所述滑杆605上;

[0048] 两个所述风扇组件6对称设置,所述驱动装置包括线轮7,所述线轮7安装在电机7的输出端上,两个所述风扇组件6上的滑杆605相对的一端分别通过绳体609连接所述线轮7,其相背的一端分别连接所述密封板603远离所述风扇601的一侧。

[0049] 具体地,复位弹簧607位于滑块606下方,并套设在滑杆605上,图2、图3中复位弹簧607均处于被压缩状态,壳体608顶部和底部均设置有小于滑块606的穿孔,滑杆605穿过穿孔。

[0050] 两个风扇组件6上的绳体609缠绕且固定在线轮7上,绳体609可以为尼龙绳等现有技术绳体,两个风扇组件6上的绳体609分布在线轮7两侧,也就是说当电机7旋转时,两个绳体609相对运动,且压缩复位弹簧607,因此复位弹簧607还具有复位的功能,此外电机7还具有自锁功能,能够维持密封板603盖住通孔的状态。

[0051] 进一步的,所述滑杆605通过支架604固定连接所述密封板603,如图4,支架604可以为Y形架的结构。

[0052] 进一步的,两个所述风扇组件6上的风扇601分别与所述箱体1的顶部与底部间隔设置,这样设置目的是提供空气流动的所需空间。

[0053] 从图2至图3的运动过程中,当所述驱动装置推动两个所述密封板603相对运动后,即密封板603处于朝上、朝下的最大行程时,滑块606抵接壳体608,如图3,此时两个所述风扇组件6上的风扇601分别位于对应的所述通孔内,从而能够最大程度促进外界空气流入箱体1内部。

[0054] 进一步的,所述风扇601并排设置有多,多个所述风扇601的外侧面固定连接多个所述固定杆602,相邻两个所述固定杆602之间间隔设置。

[0055] 固定杆602竖直设置,相邻两个固定杆602之间的间隔用于避免遮挡外界空气进入。

[0056] 如图5-图7,下面说明安装板2的具体结构:

[0057] 进一步的,所述安装板2包括竖板201,所述竖板201两端分别固定连接横板202,所述竖板201和所述横板202共同形成凹槽结构,所述凹槽结构的开口朝向远离电气设备的方向,所述冷却板5位于所述凹槽结构内,且贴合所述竖板201和所述横板202,凹槽的结构能够提高与冷却板5之间的接触面积,从而提高热传导性能。

[0058] 进一步的,所述安装板2还包括两个支板203,两个所述支板203分别固定连接两个所述横板202远离所述竖板201的一端,所述支板203上设置有副孔208,所述支板203远离所述横板202的一侧设置有卡块401,所述卡块401上设置有卡槽,所述卡槽内插接有导热片4;

[0059] 所述导热片4沿所述安装板2长度方向并排分布多个,相邻两个所述安装孔207之间均设置有所述导热片4。

[0060] 具体地,支板203竖直设置,导热片4整体呈“T”字形结构,而卡块401成“L”形结构,卡块401分布在导热片4的两侧,将导热片4卡住,使导热片4能够贴合在支板203侧面上。

[0061] 如图1、2,导热片4分布在安装板2远离电气设备的一侧,导热片4与安装板2垂直,多个导热片4并排分布在安装板2长度方向上。

[0062] 进一步的,所述冷却板5远离所述竖板201的一侧设置有第一弹性导热板205,所述导热片4压紧所述第一弹性导热板205,所述竖板201远离所述冷却板5的一侧设置有第二弹性导热板204。

[0063] 导热片4插入卡块401的过程中,将第一弹性导热板205压紧,从而将冷却板5压紧,以提高冷却板5的与安装板2凹槽结构的紧密配合关系,此外,支板203远离导热片4的一侧还设置有第三弹性导热板206。

[0064] 第一、第二、第三弹性导热板均为现有技术,可以为导热硅胶板,可以通过粘接等方式来固定。

[0065] 参考图7,本发明提供三种电气设备的安装方式:

[0066] 如图7中的(a),此时左侧的电气设备可以为断路器,其背面设置有安装槽,在竖板201两端设置有对应的凸出部,以适配安装槽的结构,断路器通过卡接的方式安装在竖板201上,且将第一弹性导热板205压紧。

[0067] 如图7中的(b),此时左侧的电气设备可以为尺寸较大的硬件模块,其边缘部分设置连接部,连接部上设置圆孔,可以通过螺钉螺母来连接到竖板201的安装孔207上,并且将第一弹性导热板205压紧。

[0068] 如图7中的(c),电气设备与(b)相同,还可以通过螺钉螺母安装到支板203上的副孔208内。

[0069] 三种安装方式可以提供绝大多数的电气设备的安装需求,且每一种安装方式均与弹性导热板压紧,能够充分提高导热性能。

[0070] 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、变型、修改、替换,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

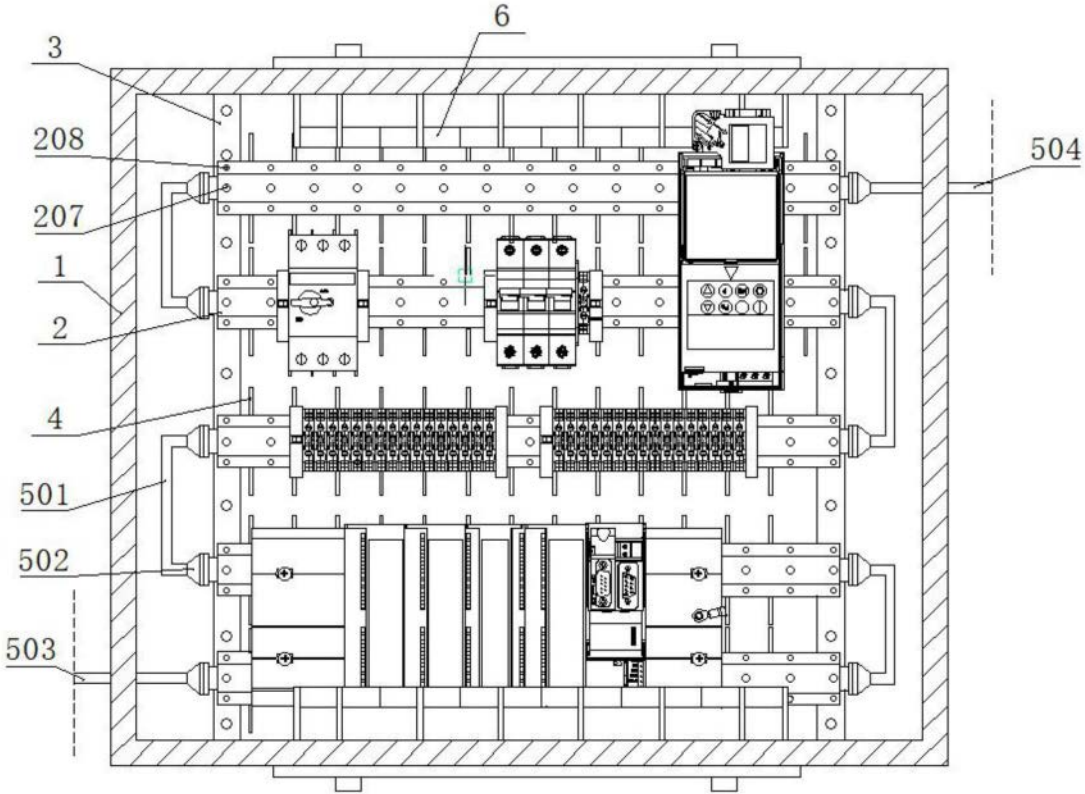


图1

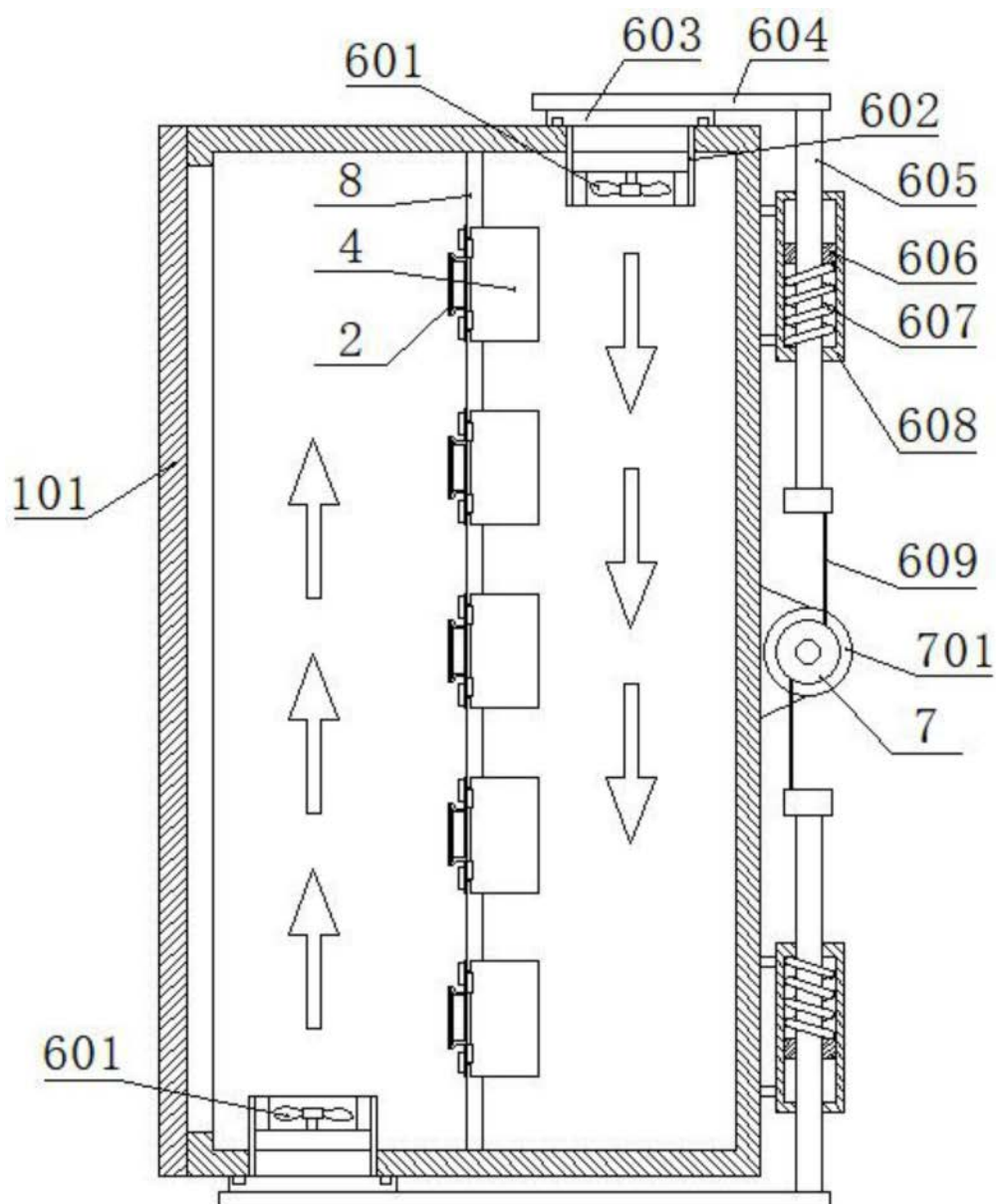


图2

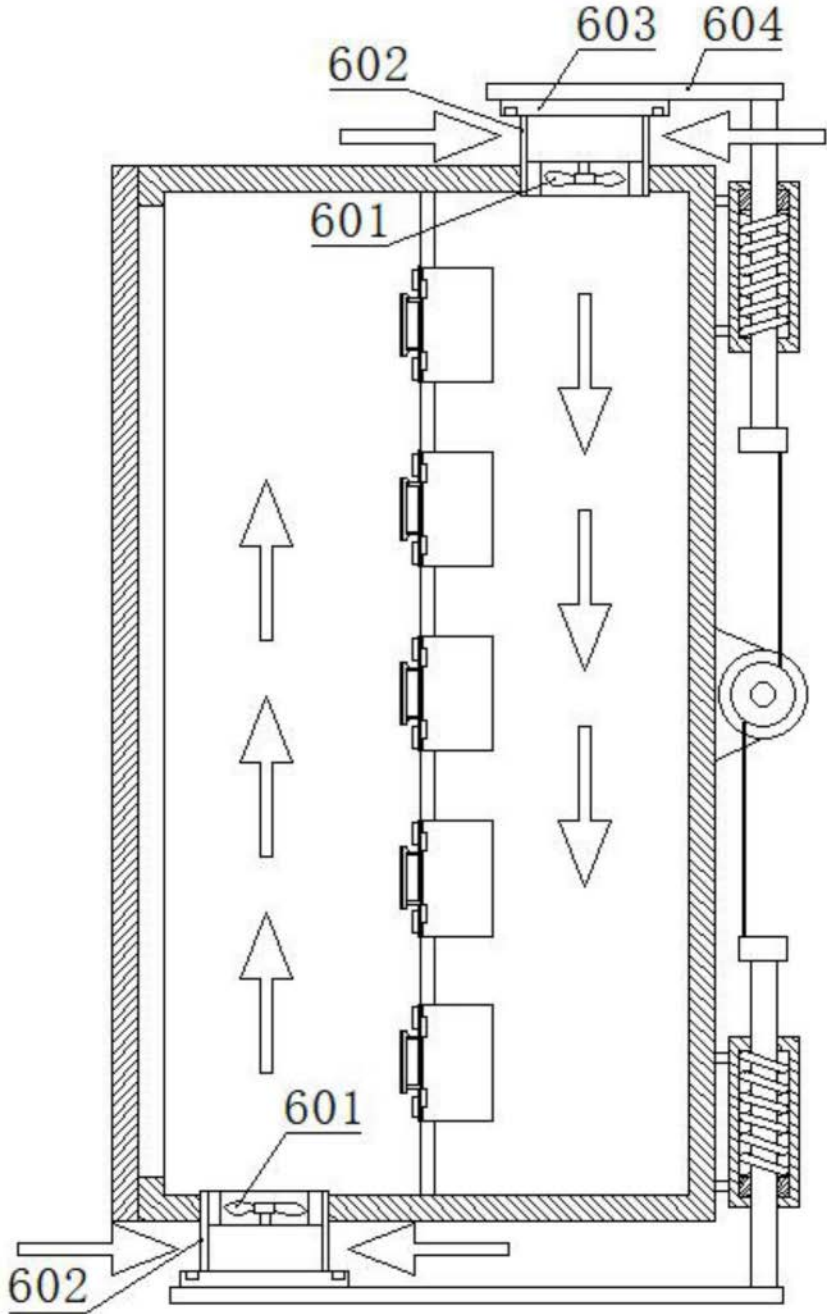


图3

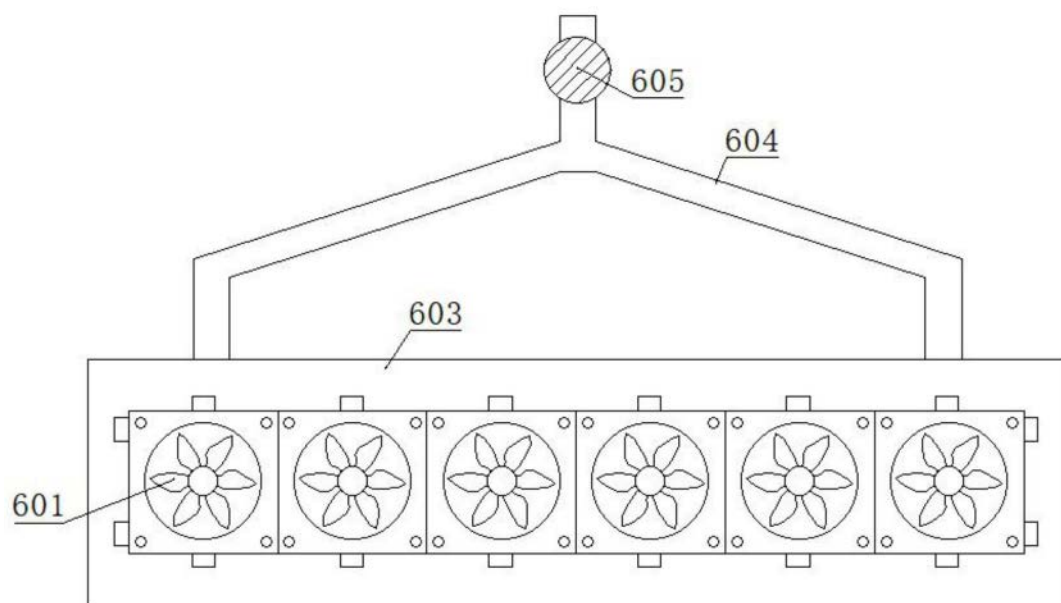


图4

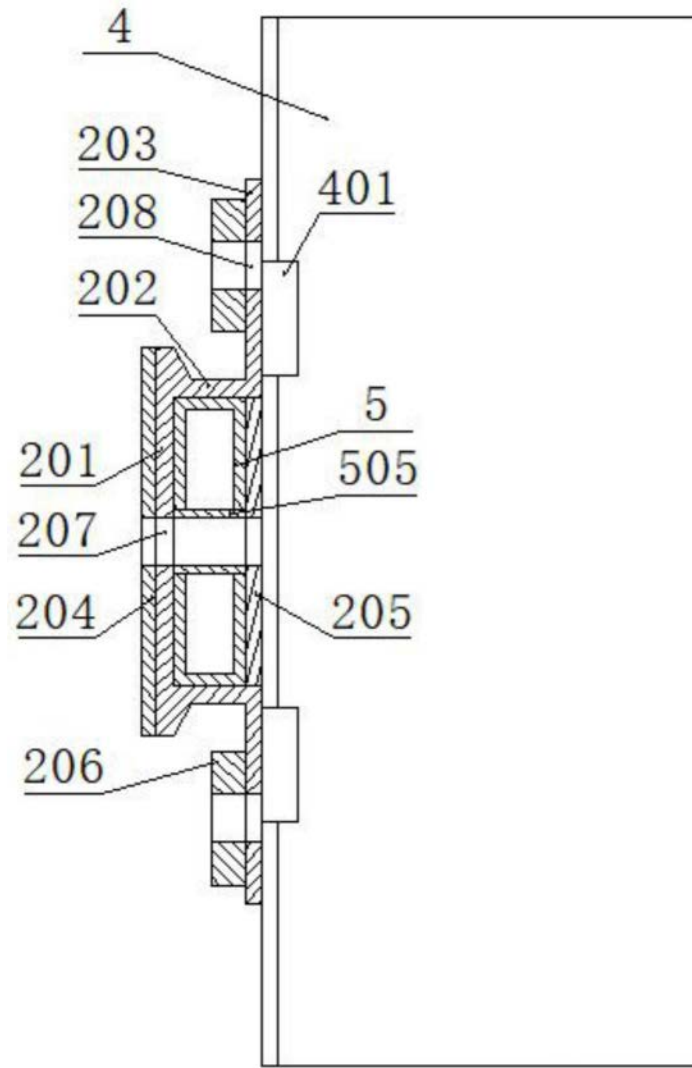


图5

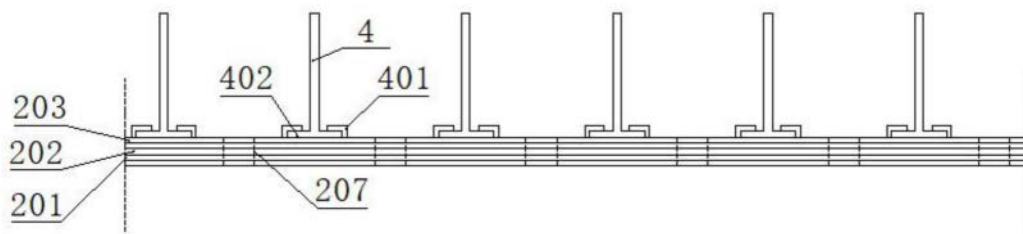


图6

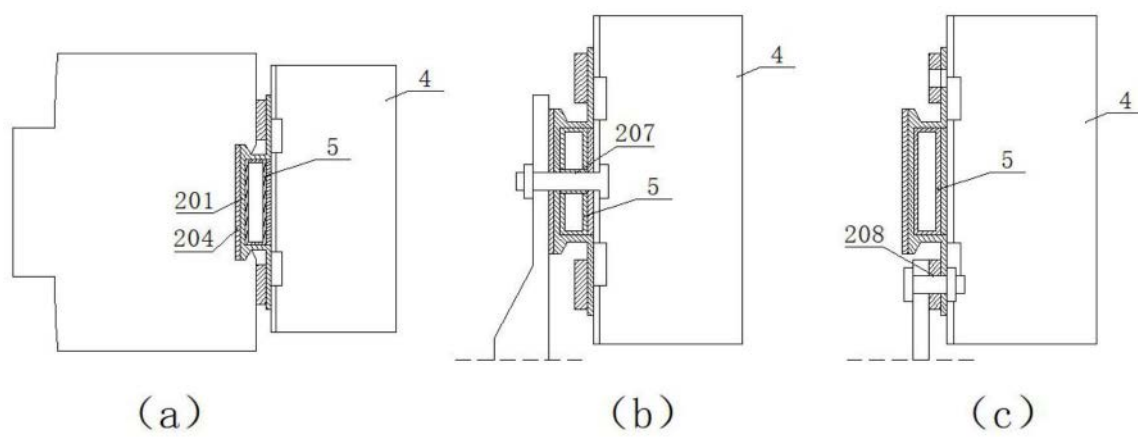


图7