(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117791372 A
(43)申请公布日 2024.03.29

(21)申请号 202311840127.X

(22)申请日 2023.12.28

(71)申请人 济南世纪和平电气科技有限公司
地址 250300 山东省济南市长清区崮云湖街道办事处芙蓉路东段创新大厦207-27房间

(72)发明人 任吉龙 智玉真 徐叶 刘凤启

(74)专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司 11241
专利代理师 刘培芝

(51)Int.Cl.
H02B 1/56(2006.01)
H02B 1/28(2006.01)
H02B 1/30(2006.01)

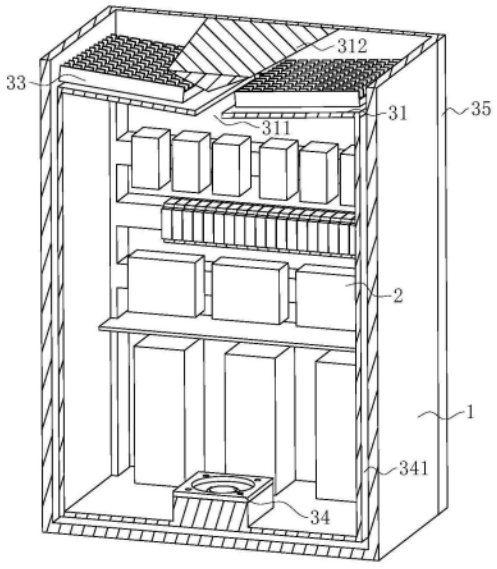
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种防潮型电力高压柜

(57)摘要

本发明涉及电力设备技术领域,具体为一种防潮型电力高压柜,包括柜体外壳,柜体外壳内安装有电器元件,柜体外壳内设有用于实时监测柜体外壳内温度与湿度的温湿度传感器,柜体外壳内设有控制单元;还包括防凝露组件,柜体外壳内设有用于防止柜体外壳内壁产生凝露的防凝露组件。本发明通过在柜体外壳内电器元件上方设置防凝露板,防凝露板上设置半导体温控片,半导体温控片制热端与防凝露板接触并通过防凝露板散热,电器元件上升的热空气遇到热的防凝露板,防凝露板上便不会产生凝露,同时半导体温控片工作时可以加热防凝露板,进而将防凝露板上凝露进行加热蒸发,可以迅速去除凝露,保证对柜体外壳的防潮效果。



CN 117791372 A

1.一种防潮型电力高压柜,包括柜体外壳(1)和电器元件(2),所述柜体外壳(1)内安装有电器元件(2),所述柜体外壳(1)内设有用于实时监测柜体外壳(1)内温度与湿度的温湿度传感器,所述柜体外壳(1)内设有控制单元,其特征在于:还包括防凝露组件(3),所述柜体外壳(1)内顶端设置有防凝露组件(3),所述防凝露组件(3)通过其顶端倾斜设置的防凝露板(31)对柜体外壳(1)内气流进行导向的同时,防凝露板(31)上设置的半导体温控片(32)通过控制单元调控温度使得冷凝水流向柜体外壳(1)后方的聚水槽(352)内。

2.根据权利要求1所述的一种防潮型电力高压柜,其特征在于:所述防凝露组件(3)包括防凝露板(31)、半导体温控片(32)、导冷板(33)、循环风扇(34)和排水通道(35);所述柜体外壳(1)的内部顶端安装有防凝露板(31),所述防凝露板(31)上端面的中心位置安装有安装槽(313),所述安装槽(313)内安装有半导体温控片(32),所述防凝露板(31)上方安装有导冷板(33),所述导冷板(33)与半导体温控片(32)相连,防凝露板(31)为两块一组,防凝露板(31)对称分布在柜体外壳(1)的上端,两块防凝露板(31)之间设有进风口(311),所述半导体温控片(32)与防凝露板(31)成组使用且柜体外壳(1)内对称设有两组,柜体外壳(1)内部底部安装有循环风扇(34),所述导冷板(33)后方设置有排水通道(35)。

3.根据权利要求2所述的一种防潮型电力高压柜,其特征在于:所述防凝露板(31)倾斜设置且与柜体外壳(1)两侧的侧壁形成朝下的锐角夹角,防凝露板(31)与柜体外壳(1)背面的侧壁形成朝下的钝角夹角。

4.根据权利要求2所述的一种防潮型电力高压柜,其特征在于:所述循环风扇(34)位于柜体外壳(1)底端,所述循环风扇(34)出风口朝向防凝露板(31);所述循环风扇(34)下方开设有循环风道(341),所述循环风道(341)沿着柜体外壳(1)内壁开设并与导冷板(33)上表面连通。

5.根据权利要求2所述的一种防潮型电力高压柜,其特征在于:所述进风口(311)中心处的上方设有导流板(312),所述导流板(312)呈倒三角形且其底端边缘与防凝露板(31)平行。

6.根据权利要求2所述的一种防潮型电力高压柜,其特征在于:所述导冷板(33)的上端安装有多个导冷片(331),所述导冷片(331)为L形,多个L形的导冷片(331)阵列设置在导冷板(33)上,且导冷片(331)之间开设有矩形的导冷槽(332)。

7.根据权利要求2所述的一种防潮型电力高压柜,其特征在于:所述排水通道(35)设置在柜体外壳(1)的背面内侧,排水通道(35)内开设有与导冷板(33)相连通的排水槽(351),所述排水槽(351)末端连接有聚水槽(352),所述聚水槽(352)完全位于柜体外壳(1)内且与循环风道(341)相隔绝,聚水槽(352)分布在电器元件(2)安装位置的背面。

8.根据权利要求7所述的一种防潮型电力高压柜,其特征在于:所述聚水槽(352)上方开口处设有过渡槽(3521),所述过渡槽(3521)的内壁上设有多个导流横板(3522),多个所述导流横板(3522)左右交错设置且与聚水槽(352)侧壁形成朝下的锐角夹角,所述聚水槽(352)内设有吸水材料(3523),聚水槽(352)底端设有排水口(353),所述排水口(353)通道内设有单向阀(3531)。

一种防潮型电力高压柜

技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备技术领域,具体为一种防潮型电力高压柜。

背景技术

[0002] 高压柜在电力运行中占有很重要的作用,高压柜内包含了很多的电气设备,例如手车、高压断路器、真空断路器、电压互感器、电流互感器等等,高压柜是指用于电力系统发电、输电、配电、电能转换和消耗中起通断、控制或保护等作用的设备。高压柜由柜体外壳和断路器二大部分组成,柜体外壳由壳体、电器元件、各种机构、二次端子及连线等组成。

[0003] 高压柜相关设备在使用的过程中,柜体外壳内容易产生凝露,许多配电柜内会安装冷凝除湿装置,通过装置内的半导体温控片对柜内空气制冷并析出空气中的水分,并将水分排走,以实现高压柜内的防潮工作。但是对于亚热带季风气候地区,在每年的回南天气时期,由于空气中的湿度比较高,户外的电力设备因箱体相对密闭热量散发不畅造成局部温度差,或者其他原因,导致设备内即使安装了冷凝除湿装置,设备内仍会产生凝露。

[0004] 故而,单纯依靠冷凝器制冷对空气进行干燥的方案,无法保证柜体外壳内始终处于无凝露的状态,冷凝除湿装置也无法解决密闭柜体外壳内出现局部温度差,进而产生凝露的的情况。而在气候潮湿或者气温变化较为迅速的地区,上述情况时常发生,所以需要一种既能及时消除凝露保持柜体外壳内部干燥,又能对柜体外壳内空气进行循环散热的装置。

[0005] 鉴于以上情况,为了克服上述技术问题,本发明设计了一种防潮型电力高压柜,解决了上述技术问题。

发明内容

[0006] 本发明要实现的技术目的是:本发明提供一种防潮型电力高压柜,通过在柜体外壳内电器元件上方设置防凝露板,防凝露板上设置半导体温控片,半导体温控片制热端与防凝露板接触并通过防凝露板散热,电器元件上升的热空气遇到热的防凝露板,防凝露板上便不会产生凝露,同时半导体温控片工作时可以加热防凝露板,进而将防凝露板上凝露进行加热蒸发。

[0007] 为了实现上述的技术目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 本发明提供的一种防潮型电力高压柜,包括柜体外壳和电器元件,所述柜体外壳内安装有电器元件,所述柜体外壳内设有用于实时监测柜体外壳内温度与湿度的温湿度传感器,所述柜体外壳内设有控制单元,还包括防凝露组件,所述柜体外壳内顶端设置有防凝露组件,所述防凝露组件通过其顶端倾斜设置的防凝露板对柜体外壳内气流进行导向的同时,防凝露板上设置的半导体温控片通过控制单元调控温度使得冷凝水流向柜体外壳后方的聚水槽内。

[0009] 空气中一般包含空气、水气和尘埃三部分,空气的干湿程度叫湿度,空气的湿度受温度影响,相同条件下,空气的温度越高,空气中能够包含的水气越多,相反,空气的温度越

低,能溶解在空气中的水气就越少,所以降低空气温度可以将空气中的水分析出并凝结成冷凝水,将冷凝水排走后可以实现对空气的干燥。

[0010] 所述防凝露组件包括防凝露板、半导体温控片、导冷板、循环风扇和排水通道;所述柜体外壳的内部顶端安装有防凝露板,所述防凝露板上端面的中心位置安装有安装槽,所述安装槽内安装有半导体温控片,所述防凝露板上方安装有导冷板,所述导冷板与半导体温控片相连,防凝露板为两块一组,防凝露板对称分布在柜体外壳的上端,两块防凝露板之间设有进风口,所述半导体温控片与防凝露板成组使用且柜体外壳内对称设有两组,柜体外壳内部底部安装有循环风扇,所述导冷板后方设置有排水通道。

[0011] 当高压柜外部空气温度较低进而导致柜体外壳温度降低,且柜体外壳内部的电器元件始终处于散热状态时,柜体外壳内空气的温度高于外部空气,当柜体外壳内空气上升接触到相对温度较低的柜体外壳顶端内部时,接触柜体外壳的空气的温度会降低,进而在柜体外壳顶端析出水分,进而形成凝露。

[0012] 所述防凝露板倾斜设置且与柜体外壳两侧的侧壁形成朝下的锐角夹角,防凝露板与柜体外壳背面的侧壁形成朝下的钝角夹角。所述防凝露板为导热性能较佳的金属板,且底部为光滑平面,所述安装槽与半导体温控片制热端连接,所述半导体温控片制冷端上设有排水通道。

[0013] 本发明在最容易出现凝露的柜体外壳顶部设置防凝露组件,用防凝露板将柜体外壳顶板与柜体外壳内部分隔开,进而可以将凝露位置控制在防凝露板上,当半导体温控片待机状态下防凝露板上出现凝露时,打开半导体温控片可以为防凝露板进行加热,进而可以快速将凝露加热蒸发,实现对凝露的去除。

[0014] 所述循环风扇位于柜体外壳底端,所述循环风扇出风口朝向防凝露板;所述循环风扇下方开设有循环风道,所述循环风道沿着柜体外壳内壁开设并与导冷板上表面连通。

[0015] 所述进风口中心处的上方设有导流板,所述导流板呈倒三角形且其底端边缘与防凝露板平行。

[0016] 所述导冷板的上端安装有多个导冷片,所述导冷片为L形,多个L形的导冷片阵列设置在导冷板上,且导冷片之间开设有矩形的导冷槽。

[0017] 所述排水通道设置在柜体外壳的背面内侧,排水通道内开设有与导冷板相连通的排水槽,所述排水槽末端连接有聚水槽,所述聚水槽完全位于柜体外壳内且与循环风道相隔绝,聚水槽分布在电器元件安装位置的背面。

[0018] 所述聚水槽上方开口处设有过渡槽,所述过渡槽的内壁上设有多个导流横板,多个所述导流横板左右交错设置且与聚水槽侧壁形成朝下的锐角夹角,所述聚水槽内设有吸水材料,聚水槽底端设有排水口,所述排水口通道内设有单向阀。基于利用冷凝水为电器元件降温这一设计,在聚水槽内设置吸水材料,最大限度地将水分吸住,避免过多水汽回到柜体外壳内,吸水材料选择不唯一,例如各种干燥剂、海绵等。

[0019] 所述聚水槽完全位于柜体外壳内且与循环风道相隔绝,所述聚水槽开口处设有用于降低冷凝水汽化逸出的导流横板,所述导流横板倾斜设置与聚水槽侧壁形成朝下的锐角夹角,所述聚水槽底端设有排水口,所述排水口通道内设有单向阀。

[0020] 本发明的有益效果如下:

[0021] 1、本发明通过在柜体外壳内电器元件上方设置防凝露板,电器元件上升的热空气

遇到热的防凝露板,同时,防凝露板上出现凝露时,打开半导体温控片可以对防凝露板进行加热,也可以快速将凝露蒸发去除,提升柜体外壳内防潮效果。

[0022] 2、本发明通过在柜体外壳内电器元件下方设置循环风扇,循环风扇下方设置循环风道,循环风扇配合循环风道可以实现柜体外壳内空气的循环往复,循环风道连接半导体温控片制冷端将干燥后的低温空气及时送入柜体外壳内,保证柜体外壳内空气干燥。

[0023] 3、本发明通过在半导体温控片制冷端设置导冷板,导冷板上设置排水槽,排水槽后方设置聚水槽,可以使冷凝水下落时流经电器元件热量聚集位置,同时聚水槽内设置用于降低冷凝水汽化逸出的导流横板,以防止冷凝水再次挥发进入柜体外壳。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0025] 现在将参考附图,仅通过示例的方式描述本发明的上述和其他方面,其中:

[0026] 图1为本发明的柜体外壳的结构示意图;

[0027] 图2为本发明的正视剖视图;

[0028] 图3为本发明的柜体外壳内部结构示意图;

[0029] 图4为本发明的半导体温控片安装示意图;

[0030] 图5为本发明的导冷板结构示意图;

[0031] 图6为本发明的柜体外壳背部结构示意图;

[0032] 图7为本发明图6的A部放大示意图;

[0033] 图8为本发明的导流横板结构示意图。

[0034] 图中:1、柜体外壳;2、电器元件;3、防凝露组件;31、防凝露板;311、进风口;312、导流板;313、安装槽;32、半导体温控片;33、导冷板;331、导冷片;332、导冷槽;34、循环风扇;341、循环风道;35、排水通道;351、排水槽;352、聚水槽;3521、过渡槽;3522、导流横板;3523、吸水材料;353、排水口;3531、单向阀。

具体实施方式

[0035] 为了更好地理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0036] 如图1至图8所示,本发明提供的一种防潮型电力高压柜,包括柜体外壳1和电器元件2,所述柜体外壳1内安装有电器元件2,所述柜体外壳1内设有用于实时监测柜体外壳1内温度与湿度的温湿度传感器,所述柜体外壳1内设有控制单元,还包括防凝露组件3,所述柜体外壳1内顶端设置有防凝露组件3,所述防凝露组件3通过其顶端倾斜设置的防凝露板31对柜体外壳1内气流进行导向的同时,防凝露板31上设置的半导体温控片32通过控制单元调控温度使得冷凝水流向柜体外壳1后方的聚水槽352内。

[0037] 所述防凝露组件3充分利用半导体温控片32的作用,利用其制冷端为柜体外壳1内的空气进行制冷,进而将空气中的水分析出,实现空气的干燥外,还主要利用其制热端对柜

体外壳1内出现的凝露进行加热蒸发,去除已经产生在柜体外壳1内的凝露。

[0038] 如图2至图5所示,所述防凝露组件3包括防凝露板31、半导体温控片32、导冷板33、循环风扇34和排水通道35;所述柜体外壳1的内部顶端安装有防凝露板31,所述防凝露板31上端面的中心位置安装有安装槽313,所述安装槽313内安装有半导体温控片32,所述防凝露板31上方安装有导冷板33,所述导冷板33与半导体温控片32相连,防凝露板31为两块一组,防凝露板31对称分布在柜体外壳1的上端,两块防凝露板31之间设有进风口311,所述半导体温控片32与防凝露板31成组使用且柜体外壳1内对称设有两组,柜体外壳1内部底部安装有循环风扇34,所述导冷板33后方设置有排水通道35。

[0039] 所述防凝露板31设置在电器元件2上方,且半导体温控片32制热端与防凝露板31接触,防凝露板31在作为半导体温控片32的散热板的同时,半导体温控片32可以使防凝露板31始终保持一定的温度,且防凝露板31设置在电器元件2上方,可以阻挡住绝大部分上升的热空气,由于防凝露板31作为散热板具有一定温度,所以热空气上升遇到防凝露板31时不会在防凝露板31表面产生凝露,避免柜体外壳1上方凝结的凝露下落到电器元件2上,造成电器元件2的损坏;

[0040] 在防凝露板31上设置安装槽313是为进一步增强防凝露板31的散热效果,需要注意的是,安装半导体温控片32时,只能够将其制热端安装于安装槽313之内,防凝露板31不能接触到半导体温控片32的制冷端。

[0041] 如图3和图4所示,所述防凝露板31倾斜设置且与柜体外壳1两侧的侧壁形成朝下的锐角夹角,防凝露板31与柜体外壳1背面的侧壁形成朝下的钝角夹角。所述防凝露板31为导热性能较佳的金属板,且底部为光滑平面,所述安装槽313与半导体温控片32制热端连接,所述半导体温控片32制冷端上设有排水通道35。

[0042] 如图3所示,所述循环风扇34位于柜体外壳1底端,所述循环风扇34出风口朝向防凝露板31;所述循环风扇34下方开设有循环风道341,所述循环风道341沿着柜体外壳1内壁开设并与导冷板33上表面连通。

[0043] 如图4所示,所述进风口311中心处的上方设有导流板312,所述导流板312呈倒三角形且其底端边缘与防凝露板31平行。导流板312设置的主要目的是充分保证半导体温控片32制冷端表面的空气流通,防凝露板31是对称设置的,且进气口位于两块防凝露板31中间,柜体外壳1中的气流被循环风扇34吹上去后,可能会直接柜体外壳1内壁流动,导流板312的设置可以通过其自身的倾角,将更多的空气导向半导体温控片32的制冷端,增加了从柜体外壳1内吹入的空气接触半导体温控片32的概率。

[0044] 如图5和图6所示,所述导冷板33的上端安装有多个导冷片331,所述导冷片331为L形,多个L形的导冷片331阵列设置在导冷板33上,且导冷片331之间开设有矩形的导冷槽332。在导冷板33上集成设计排水槽351,同时导冷片331L形的设计增大了导冷板33与空气的接触面积,更有利于冷水的形成,所述排水槽351与循环通道相互垂直,即与空气流动方向相互垂直,可以更好地拦截空气中的水气;导冷板33安装在防凝露板31上,防凝露板31是倾斜设计的,使得导冷板33安装后其上设置的排水槽351也是倾斜的,可以较为迅速地将冷凝水排入后方的聚水槽352内。

[0045] 如图6至图8所示,所述排水通道35设置在柜体外壳1的背面内侧,排水通道35内开设有与导冷板33相连通的排水槽351,所述排水槽351末端连接有聚水槽352,所述聚水槽

352完全位于柜体外壳1内且与循环风道341相隔绝,聚水槽352分布在电器元件2安装位置的背面。

[0046] 聚水槽352位于柜体外壳1内电器元件2的背面,且其延伸至柜体外壳1底部,可以利用冷凝水流下时为电器元件2降温,聚水槽352内聚集冷凝水,与循环风道341隔绝,避免冷凝水上方的水汽被循环风扇34重新吹回柜体外壳1内,冷凝水流下为电器元件2降温时,可能有部分水分会吸热挥发,斜向设置的导流横板3522可以将挥发的水分挡住,保证冷凝水的降温作用,又避免过多水汽重新回到柜体外壳1内。

[0047] 如图6和图8所示,所述聚水槽352上方开口处设有过渡槽3521,所述过渡槽3521的内壁上设有多个导流横板3522,多个所述导流横板3522左右交错设置且与聚水槽352侧壁形成朝下的锐角夹角,所述聚水槽352内设有吸水材料3523,聚水槽352底端设有排水口353,所述排水口353通道内设有单向阀3531。

[0048] 当高压柜工作环境突然出现强降雨天气时,空气中的湿度会急剧增高且柜体外壳1内未产生凝露时,此时柜体外壳1内的温湿度传感器检测到空气湿度升高,控制单元会启动半导体温控片32,循环风扇34也会同时启动,循环风扇34吹动气流,气流会从下至上依次经过电器元件2、防凝露板31和导流板312;

[0049] 部分空气会被防凝露板31阻挡,部分空气会从两块防凝露板31中间的进风口311进入循环风道341,然后在斜向设置的导流板312的导流作用下,大部分进入循环风道341的空气会被导流至半导体温控片32的制冷端,制冷端为输送过来的空气进行降温,进而将空气中的水分析出,析出的冷凝水会滑落入导冷板33上的排水槽351中,由于半导体温控片32是安装在防凝露板31上的,且防凝露板31是倾斜设置的,所以排水槽351也是倾斜的,排水槽351中的冷凝水会在重力的作用下沿排水槽351末端排出,排入聚水槽352内。

[0050] 如果柜体外壳1内因急剧上升的湿度而产生了凝露时,由于防凝露板31将柜体外壳1内部与柜体外壳1顶板分隔开,所以柜体外壳1内电器元件2散热产生的热空气会首先接触防凝露板31,凝露首先会出现在防凝露板31上,此时温湿度传感器检测到空气湿度升高,半导体温控片32启动,由于半导体温控片32的制热端与防凝露板31相接触,且防凝露板31也同时作为半导体温控片32的散热板,所以防凝露板31的温度会上升较快,进而迅速将防凝露板31上的凝露加热蒸发,实现凝露的去除,此时半导体温控片32的制冷端也在同时进行制冷凝水,干燥空气的工作。

[0051] 半导体温控片32制冷端产生的冷凝水进入聚水槽352后继续向下滑落,过程中会经过设置在聚水槽352内的导流横板3522,导流横板3522是倾斜设置的,利于冷凝水继续向下滑落,且不会使冷凝水聚积在导流横板3522上,倾斜设置的导流横板3522也可以阻挡大部分由冷凝水蒸发而来的水汽的逸出;冷凝水经过导流横板3522后继续向下滑落,此时冷凝水会被设置在聚水槽352内的吸水材料3523吸收,此时冷凝水也处于电器元件2的背面,此处的温度可能会相对较高,冷凝水下落到此处也起到对电器元件2的散热作用,同时吸水材料3523的设置可以极大降低冷凝水为电器元件2进行散热后被蒸发的概率,当吸水材料3523内吸收的冷凝水足够多时,冷凝水会从聚水槽352底部设置的排水口353排出,排水口353处设有单向阀3531,能够避免外部的水汽从排水口353处进入柜体外壳1内。

[0052] 空气经过半导体温控片32冷凝析出水分后,空气中的水分减少,变得干燥,被干燥后的空气在循环风扇34的作用下,沿循环风道341流动,然后从循环风扇34下方经循环风扇

34口吹出,进入到柜体外壳1内,至此柜体外壳1内实现一次空气干燥与空气循环的过程,半导体温控片32与循环风扇34持续工作便持续循环上述动作,直至柜体外壳1内的空气湿度降低到设定值,温湿度传感器检测到湿度数值后关闭半导体温控片32,再根据柜体外壳1内的温度来判断是否关闭循环风扇34,至此高压柜完成柜体外壳1内的空气干燥工作,进而实现柜体外壳1内的防凝露功能。

[0053] 高压柜应用地区及场景多样,当高压柜工作环境昼夜温差较大,或者突遇强降温天气,高压柜外的温度骤降时,柜体外壳1的温度会降低,此时柜体外壳1内的电器元件2始终处于工作状态,并始终散热热量,热量扩散到空气中,空气上升会遇到防凝露板31;在此之前,如果柜体外壳1内温度高于设定温度,柜体外壳1内的循环风扇34会始终处于开启状态,会将电器元件2散发的热量吹到防凝露板31上,且防凝露板31是倾斜设计的,两块防凝露板31与柜体外壳1侧面会形成三角区域,三角区域会聚集热量,防凝露板31会受热,温度与上升的空气相差不大,防凝露板31上不会出现凝露;

[0054] 但是如果在此之前柜体外壳1内的温度低于设定温度,循环风扇34处于关闭状态,上升的热空气遇到防凝露板31会在板子底部形成凝露,此时温湿度传感器检测到温度骤降时,也会打开半导体温控片32及循环风扇34,防凝露板31连接半导体温控片32的制热端,半导体温控片32工作时可以迅速将凝露蒸发,并通过冷凝再将空气中的水分析出,实现对柜体外壳1内空气的干燥,也实现了对柜体外壳1内凝露的消除工作。

[0055] 虽然上文中已经用一般性说明及具体实施方式,对本公开作了详尽的描述,但在本公开的实施例基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本公开精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本公开要求保护的范围。

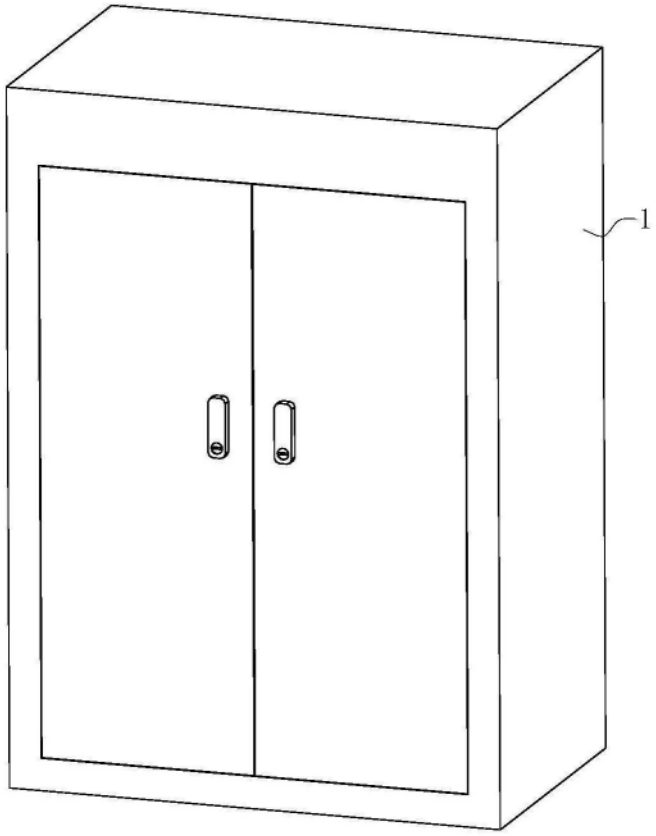


图1

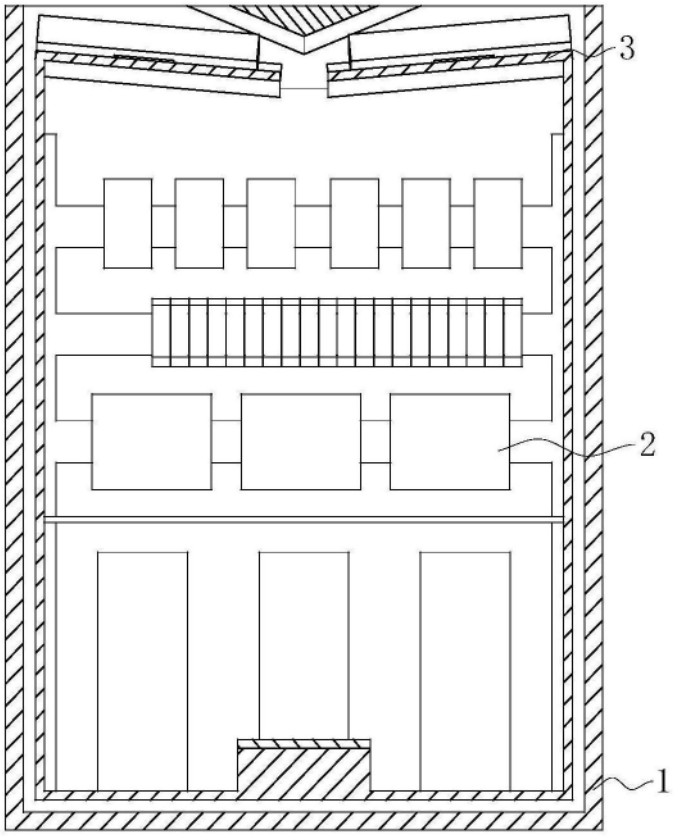


图2

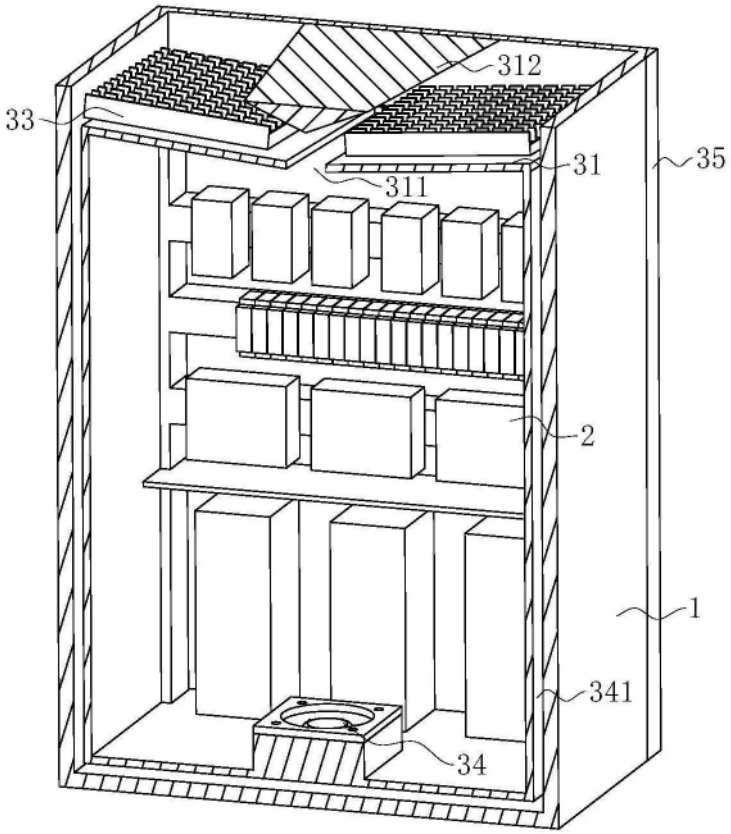


图3

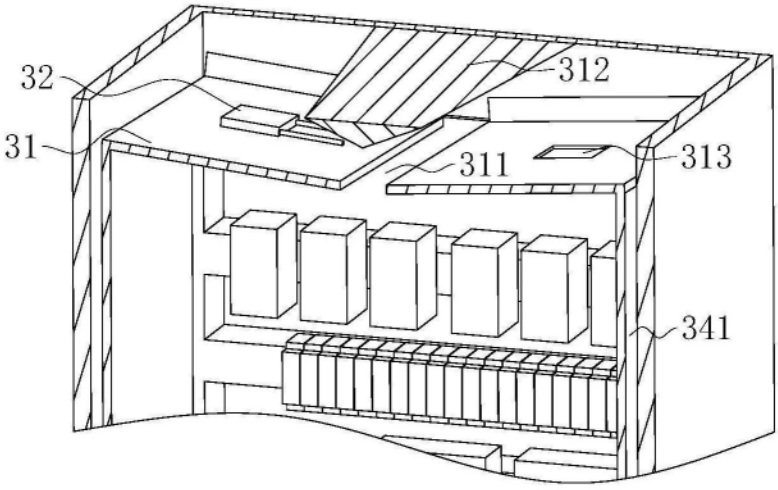


图4

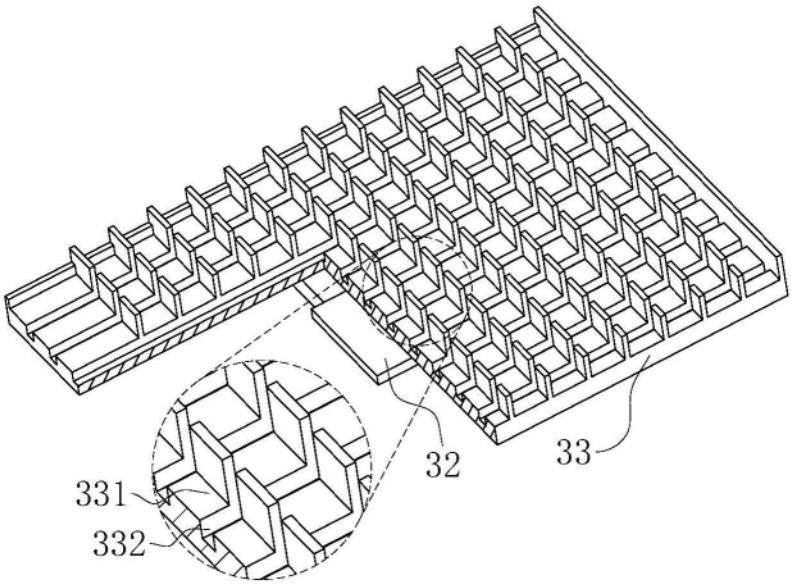


图5

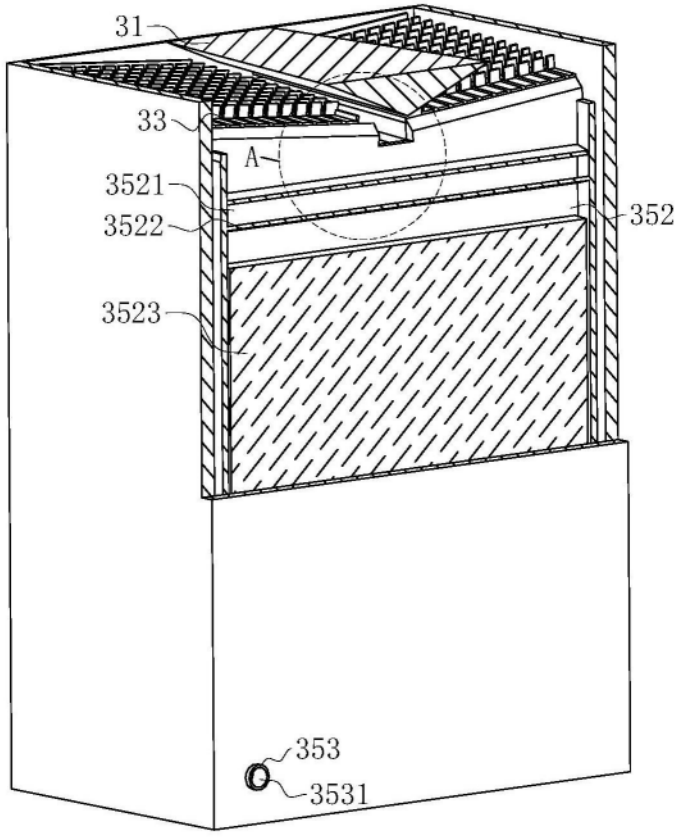


图6

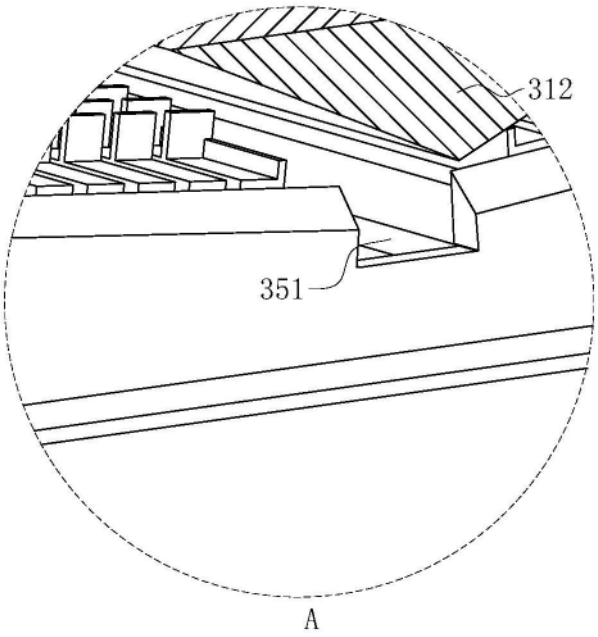


图7

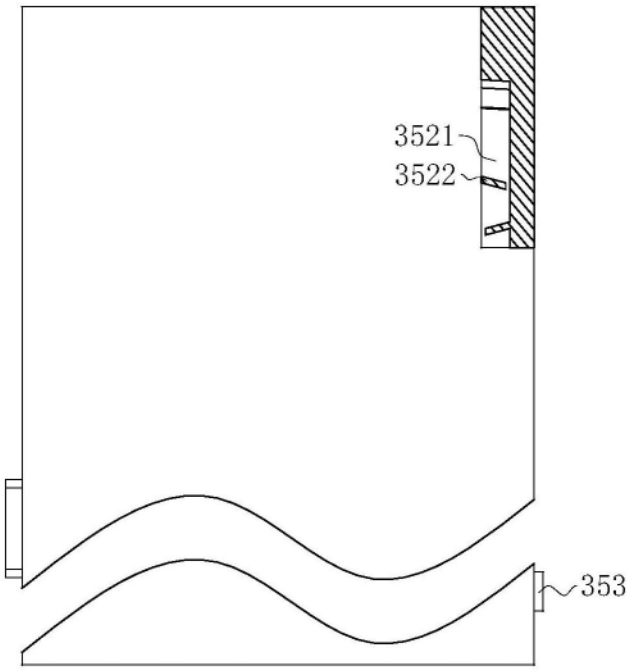


图8