(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112888218 A
(43)申请公布日 2021.06.01

(21)申请号 202110081364.7

(22)申请日 2021.01.21

(71)申请人 西南石油大学
地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72)发明人 彭名华 谢刚 雷震 陈宇 刘建生 钟新梅

(74)专利代理机构 深圳峰诚志合知识产权代理有限公司 44525
代理人 胡石开

(51)Int.Cl.
H05K 5/02(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

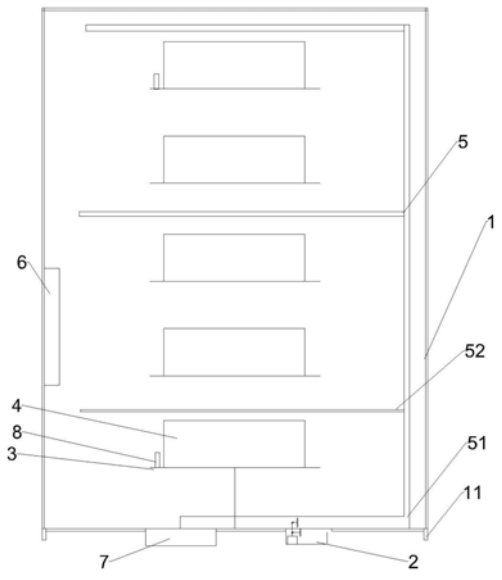
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

可调节温度的电气柜

(57)摘要

一种可调节温度的电气柜，包括柜体，所述柜体上设有放置板，温度调节装置，所述温度调节装置包括设于所述柜体侧壁的半导体制冷片、分别设于所述半导体制冷片两侧的导风扇；导风管，所述导风管设于所述柜体内部，包括进风管以及排风管，所述进风管内设置有所述内置导风扇和所述半导体制冷片，所述排风管连通所述进风管，且所述排风管至少设有2根，所述排风管上密布有出风孔，所述排风管均与所述放置板平行设置，离所述进风管的进风口的距离越远，所述排风管上的出风孔越多。本发明可对电气柜进行制冷或制热，同时其结构合理，减少了能源的浪费。



CN 112888218 A

1.一种可调节温度的电气柜,其特征在于,包括

柜体,所述柜体上设有至少一个放置板,

温度调节装置,所述温度调节装置包括设于所述柜体侧壁的半导体制冷片、分别设于所述半导体制冷片两侧的导风扇,所述半导体制冷片的两个面分别置于所述柜体底板的上下两侧,所述导风扇用于促进半导体制冷片的能量交换,其包括设于所述柜体内的内置导风扇和设于所述柜体外的外置导风扇,所述内置导风扇和所述外置导风扇由设于柜体外的驱动电机驱动,所述半导体制冷片由直流电源驱动,所述直流电源和所述半导体制冷片之间设有正负极转换开关;

导风管,所述导风管设于所述柜体内部,包括进风管以及排风管,所述进风管内设置有所述内置导风扇和所述半导体制冷片,所述排风管连通所述进风管,且所述排风管至少设有2根,所述排风管上密布有出风孔,所述排风管均与所述放置板平行设置,离所述进风管的进风口的距离越远,所述排风管上的出风孔越多。

2.根据权利要求1所述的电气柜,其特征在于,所述半导体制冷片设有多个,且所述内置导风扇设于所述半导体制冷片和所述导风管的进风口之间。

3.根据权利要求1所述的电气柜,其特征在于,所述驱动电机的转动轴通过转动轴承穿过电气柜侧壁以及进风管侧壁,所述内置导风扇和所述外置导风扇均通过转向齿轮组和所述驱动电机的转动轴连接。

4.根据权利要求3所述的电气柜,其特征在于,所述转向齿轮组包括两个相互匹配的锥形齿轮,且两个锥形齿轮的截面呈相互垂直,一个锥形齿轮设于转动轴上,另一个锥形齿轮设于内置导风扇的转轴或外置导风扇的转轴上。

5.根据权利要求1所述的电气柜,其特征在于,所述放置板上设有温度传感器。

6.根据权利要求4所述的电气柜,其特征在于,所述控制器为单片机,所述控制器与所述温度传感器和所述正负极转换开关连接。

7.根据权利要求1所述的电气柜,其特征在于,所述柜体底板的四条边上均设有遮雨板,所述遮雨板设于柜体外,且和与其相邻的柜体侧板之间的角度为非锐角。

可调节温度的电气柜

技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备技术领域,具体涉及一种可调节温度的电气柜。

背景技术

[0002] 电气柜是用来保护电气件正常工作的柜子,通常一个电气柜内设置有多个电气件,电气柜广泛应用与环保行业、电力系统、冶金系统、核电行业、消防以及交通等行业。虽然目前大部分的电气柜均设于室内,但是仍然有部分如电力系统、环保行业以及交通行业等领域的电气柜设于室外。

[0003] 电气柜内的电气件需要在一定的温度条件下才能够正常运行,在夏季,由于电气件本身运行产生热量,再加上外界的高温,电气柜内如不及时降温,则容易导致电气件的烧毁;在冬季特别是北方,如果温度在-10℃以下,导致部分电气件运行速率变慢甚至停止工作。但现有的电气柜基本上仅考虑到对电气柜的通风散热,未考虑在冬季对其进行升温。

[0004] 如中国专利CN 109462153 A公开了一种节能散热的电气柜,其通过鼓风机加速柜体内的空气流动,从而能够快速降低柜体内的温度。但其存在的问题是:未考虑设于室外的电气柜在寒冷条件下的工作;同时,空气经过鼓风机后,由于鼓风机的工作特性,会对经过鼓风机的空气进行加热,导致进入电气柜内的空气比外界空气的温度要高,造成散热效率的下降。中国专利CN 106793719A公开了一种阻隔外界热量并且快速散热的电气柜,其通过半导体制冷片进行制冷,采用多个风机构成环流系统在柜体内部形成环流,能够快速降低柜体温度。但该装置同样存在以下问题:未考虑设于室外的电气柜在寒冷条件下的工作;同时,其用于空气循环的风机设于柜体内部,而由于风机运行时本体会发热,因此造成降温效率变低。

发明内容

[0005] 为解决至少一个上述问题,本发明目的在于提供一种可调节温度的电气柜,其同时考虑到了设于室外的电气柜中的电气件在冬季低温和夏季高温条件下的正常运行温度。

[0006] 本发明提供的技术方案是,一种可调节温度的电气柜,包括

[0007] 柜体,所述柜体上设有放置板,

[0008] 温度调节装置,所述温度调节装置包括设于所述柜体侧壁的半导体制冷片、分别设于所述半导体制冷片两侧的导风扇,所述半导体制冷片的两个面分别置于所述柜体底板的上下两侧,所述导风扇用于促进半导体制冷片的能量交换,其包括设于所述柜体内的内置导风扇和设于所述柜体外的外置导风扇,所述内置导风扇和所述外置导风扇由设于柜体外的驱动电机驱动,所述半导体制冷片由直流电源驱动,所述直流电源和所述半导体制冷片之间设有正负极转换开关;

[0009] 导风管,所述导风管设于所述柜体内部,包括进风管以及排风管,所述进风管内设置有所述内置导风扇和所述半导体制冷片,所述排风管连通所述进风管,且所述排风管至少设有2根,所述排风管上密布有出风孔,所述排风管均与所述放置板平行设置,离所述进

风管的进风口的距离越远，所述排风管上的出风孔越多。

[0010] 本发明的一种实施方式在于，所述半导体制冷片设有多个，且所述内置导风扇设于所述半导体制冷片和所述导风管的进风口之间。

[0011] 本发明的一种实施方式在于，所述驱动电机的转动轴通过转轴穿过电气柜侧壁以及进风管侧壁，所述内置导风扇和所述外置导风扇均通过转向齿轮组和所述驱动电机的转动轴连接。

[0012] 本发明的进一步的实施方式在于，所述转向齿轮组包括两个相互匹配的锥形齿轮，且两个锥形齿轮的截面呈相互垂直，一个锥形齿轮设于转动轴上，另一个锥形齿轮设于内置导风扇的转轴或外置导风扇的转轴上。

[0013] 本发明的一种实施方式在于，所述放置板上设有温度传感器。

[0014] 本发明的一种实施方式在于，所述控制器为单片机，所述控制器与所述温度传感器和所述正负极转换开关连接。

[0015] 本发明的一种实施方式在于，所述柜体底板的四条边上均设有遮雨板，所述遮雨板设于柜体外，且和与其相邻的柜体侧板之间的角度为非锐角。

[0016] 本发明的技术效果是：

[0017] 1、通过设置半导体制冷片、直流电源和正负极转换开关，同时将半导体制冷片设于柜体侧壁且半导体制冷片的两个温度交换面分别设于柜体内和柜体外部，使得本装置的半导体制冷片能够在柜体内温度较低时对其进行制热，柜体温度较高时对其进行制冷，保证柜体内的电气件在允许的范围内进行工作。

[0018] 2、通过设置导风管，并根据排风管和进风管进风口的距离设置排风管上出风孔的数量，更加合理的对热空气和冷空气在柜体内进行分布，使得柜体的温度更加均匀，避免柜体局部冷热不均。

[0019] 3、通过在柜体内设置内置导风扇，使得半导体制冷片产生的热空气或冷空气能够迅速被内置导风扇带走，使得制热或制冷速度更快；通过设置外置导风扇，使得半导体制冷片产生的热量能够迅速被带走，避免堆积的热量影响半导体制冷片的正常工作；通过设置置于柜体外部的驱动电机，减少了因驱动电机运行产生的热量对柜体内温度的影响，减小了制冷的难度。

附图说明

[0020] 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。

[0021] 图1为本发明结构示意图；

[0022] 图2为本发明温度调节装置的结构示意图；

[0023] 图3为排风管和排风管结构示意图；

[0024] 图4为直流电源和半导体制冷片之间的连接结构示意图；

[0025] 图中，1柜体，2温度调节装置，3放置板，4电气件，5导风管，6控制器，7直流电源，8温度传感器，

[0026] 11遮雨板，

[0027] 21驱动电机，22内置导风扇，23外置导风扇，24转动轴，25转向齿轮组，26外置导风扇排风口，27外置导风扇进风口，28半导体制冷片，

[0028] 51进风管，52排风管，521排风管，

[0029] 71正负极接头，72开关，73正负极交换开关。

具体实施方式

[0030] 下面结合实施例及附图，对本发明作进一步地的详细说明。

[0031] 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。

[0032] 实施例：

[0033] 参见图1-图4，一种可调节温度的电气柜，包括

[0034] 柜体1，在柜体1上设有放置板3，所述柜体1内壁设有一个控制器6，

[0035] 温度调节装置2，参见图2和图4，温度调节装置2包括设于柜体侧壁的半导体制冷片28、分别设于半导体制冷片28两侧的导风扇，半导体制冷片28的两个面分别置于柜体1底板的上下两侧，导风扇用于促进半导体制冷片28的能量交换，导风扇包括设于柜体1内的内置导风扇22和设于柜体1外的外置导风扇23，内置导风扇22和外置导风扇23由设于柜体1外的驱动电机21驱动，半导体制冷片28由直流电源7驱动，直流电源7和半导体制冷片28之间设有正负极转换开关4；

[0036] 导风，5，参见图1-图3，导风管5设于柜体1内部，包括进风管51以及排风管52，进风管51内设置有内置导风扇22和半导体制冷片28，排风管52连通进风管51，且排风管52至少设有2根，排风管52上密布有出风孔521，排风管52均与放置板3平行设置，离进风管28的进口的距离越远，排风管52上的出风孔521越多。

[0037] 具体的，柜体1内部可设置有多个放置板3，在放置板3上可以放置电气件4。在本实施例中，柜体1的外壁还设置有一层绝热层，绝热层能够最大限度的减小柜体1内外的温度交换，减小外部环境对柜体1内温度的影响。

[0038] 半导体制冷片28设于柜体1的侧壁上，但其产生温度变化的两个侧面分别位于柜体1内部和柜体1外部，当通电时，可保证半导体制冷片28仅有一个面会对柜体1内的温度造成影响。同时，考虑到半导体制冷片28制冷效率低、制热效率高且不能够频繁改变其电源的正负极，因此集中设置有多个半导体制冷片28，这些半导体制冷片28可采用间歇工作的方式，同时在制冷时可采用多个半导体制冷片28以增强制冷效率。

[0039] 对于半导体制冷片28来说，由于其一面发热、另一面制冷的特性，同时由于发热效率较高，因此需要尽快将发热面的热量导出，避免半导体制冷片28的损坏；同时，为了促进柜体1内部的能量交换。在半导体制冷片28的两侧面均设置导风扇，其中，内置导风扇22设于柜体1内部，用于快速导出半导体制冷片28发热时的热量，在制冷时也能够促进能量的交

换，使得柜体1内的温度能够快速均一稳定。外置导风扇23设于柜体1外侧，其能够使半导体制冷片28位于外侧的部分上的热量迅速导出。

[0040] 在现有技术中，部分技术中完全不管半导体制冷片28上的热量堆积或者仅采用加上散热翅片的形式进行简单散热，这样极易造成半导体制冷片的烧毁；部分技术中采用内加排风扇的方式进行散热，但是这样存在的问题是，驱动排风扇的电机时刻运转，也在发热，如果是天气炎热需要对电气柜进行降温时，这样就增加了半导体制冷片的压力，同时需要设置多个驱动排风扇，造成了能源的极大浪费。为此，本专利提出了采用设于柜体1外部的驱动电机21同时驱动内置导风扇22和外置导风扇23的方案：驱动电机21设于柜体1外部，在柜体1的侧壁设置一个转动轴承使得驱动电机21的转动轴24能够穿过柜体1的侧壁，通过设置两个转向齿轮组25，使得内置导风扇22和外置导风扇23均能够正常运行并行使其职能：转向齿轮组25由两个锥形齿轮组成，其中一个设于转动轴24上，另一个分别内置导风扇22的转轴上以及外置导风扇23的转轴上，且同一个转向齿轮组25中的两个锥形齿轮的截面相互垂直，这样就使得内置导风扇22、外置导风扇23的转动方向和转动轴24的转动方向垂直，完成了转向，同时也达成了一个外置驱动电机21同时驱动内外两个导风扇的目的。同时，为了对驱动电机21以及半导体制冷片28设于柜体1外部的部分进行保护，还设置有一个保护层，保护层的右侧为外置导风扇排风口26，左侧为外置导风扇排风口27，其余部分均未开口。

[0041] 同时，在本实施例中，为了避免无谓的空间浪费，内置导风扇22和外置导风扇23的体积都较小，为了进一步增强柜体1内的热量交换效果，设置了一个导风管5，该导风管5包括一个进风管51和多个排风管52，进风管51一端为开口的进风口，另一端为密闭端，同时排风管52和进风管51连通。

[0042] 内置导风扇22和半导体制冷片28的一个面均设于进风管51的内部，这样能够更加集中的进行热量交换，增加热量交换的效率，且半导体制冷片28设置有3个。内置导风扇22设于进风管51的进风口和半导体制冷片28之间，使得热量交换能够正常进行。

[0043] 在半导体制冷片28之后的一段进风管51上，连接有至少两个排风管52，每一个排风管52的内径均小于进风管51的内径，且所有排风管52的截面面积之和仍然小于进风管51的截面面积；在排风管52上设置有多个出风孔521，且离进风管51的进风口越远，排风管52上设置的出风孔521就越多。这样的设置主要是考虑到以下因素：如图1中所示，当需要制冷时，设于最上方的排风管52在同一时间内排出的冷空气相对更多，使得上部的空气流动速度更快，进而使得热量交换更快；而在下部的排风管52虽然冷空气相对更少，但是考虑到此处设有进风管51的进口，其热量交换速度也不慢，同时，由于整个柜体1内的空气进口仅在进风管51的进口处，设于最上方的排风管52虽然排出的冷空气最多，但是其流动的路径也最长，设于最下方的排风管52虽然排出的冷空气最少，但是这些冷空气流动的路径也最短。因此，能够最大限度的保持整个柜体1内的温度的均衡。

[0044] 在本实施例中，还设置有一个直流电源7用于对半导体制冷片28进行供电，该直流电源7可采用电池或外接式直流电源。为了避免驱动电机21、半导体制冷片28以及直流电源7受到雨水的影响，将驱动电机21、半导体制冷片28和直流电源7均设于柜体1底部，同时，在柜体1底面外部的四条边上均设置有遮雨板11，且和与每一个遮雨板11相邻的柜体1侧板之间的角度为非锐角，这样设置的遮雨板11能够使从柜体1上流下来的雨水不会通过柜体1的

底板影响到驱动电机21等设备。

[0045] 相应的，进风管51分为设于柜体1底部的横向部分和设于柜体1一侧壁的纵向部分，内置导风扇22和半导体制冷片28的一个面均设于进风管51的横向部分，排风管52均与进风管51的纵向部分连通。

[0046] 同时，在柜体1内设置有5个放置板3，每一个放置板3上均设置有电气件4；排风管52设有3个，从上至下依次设置，且设于上部的排风管52上的出风孔521的数量最多，设于中部的排风管52上的出风孔521的数量次之，设于下部的排风管52上的出风孔521的数量最少。

[0047] 如图4所示，为了实现对半导体制冷片28的正负极转换，使得半导体制冷片28的同一个侧面在一些情况下能够制热、另一些情况下可以制冷，本实施例采用以下结构进行实现：在直流电源7的正负极接头71处设有与半导体制冷片28连通的导线，由于设置有多个半导体制冷片28，因此采用并联的方式连接，其中，直流电源7与每一个半导体制冷片28连接的导线上，均依次设有开关72、正负极转换开关73，开关72能够控制该半导体制冷片28的开闭，正负极转换开关73能够控制半导体制冷片的某一面是制冷还是制热。

[0048] 在本实施例中，为了实现智能控制，在柜体1内部还设置有一个控制器6，控制器6为单片机，同时在放置板3上还设置有至少一个温度传感器8，同时，所有的开关72、正负极转换开关73、驱动电机21以及温度传感器8均与单片机电连接，通过控制器6能够控制开关72、正负极转换开关73和驱动电机21。

[0049] 使用时，首先将电气柜1安装于与地面具有一定高度的位置，为了减小地面尘土对驱动电机21的影响，安装高度一般不小于1m。根据设于柜体1内的电气件4对温度的适应程度，在单片机上设置制冷的温度上限和制热的温度下限，其中，制冷的温度上限高于电气件4能够正常运行的最低温度1-2℃，制热的温度下限低于电气件能够正常运行的最高温度的1-2℃。

[0050] 安装好所有装置后，开始运行。当柜体1内的温度位于制冷温度上限和制热温度下限之间时，所有半导体制冷片28的均不启动；当柜体1内的温度大于制热温度下限时，单片机控制至少一个半导体制冷片28开始工作，对柜体1进行制冷，同时驱动电机21也开始工作，使得半导体制冷片28产生的低温空气通过导风管5在整个柜体内循环，最终能够降低柜体1内的温度；当柜体1内的温度低于制冷温度上限时，单片机控制半导体制冷片28开始工作，并启动正负极转换开关73使半导体制冷片28对柜体1进行制热。

[0051] 在其他的实施例中，为了进一步实现对半导体制冷片28的控制，满足柜体1对温度特别是制冷的需求，可在单片机内设置一段程序，在启动半导体制冷片28后，每隔数分钟如5分钟温度仍然没有达到设定的温度，继续启动下一个半导体制冷片28，直至达到设定的温度。当达到设定温度后，控制半导体制冷片28继续工作数分钟如10分钟即可停止温度调节工作。

[0052] 本领域技术人员需要注意的是，虽然没有做详细说明，但是，本领域技术人员应当明白的是，本发明的柜体的至少一个侧面上设有柜门。

[0053] 在本发明的描述中，需指出的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“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和简化描述，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，

不能理解为对本发明的限制。

[0054] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明实施例揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

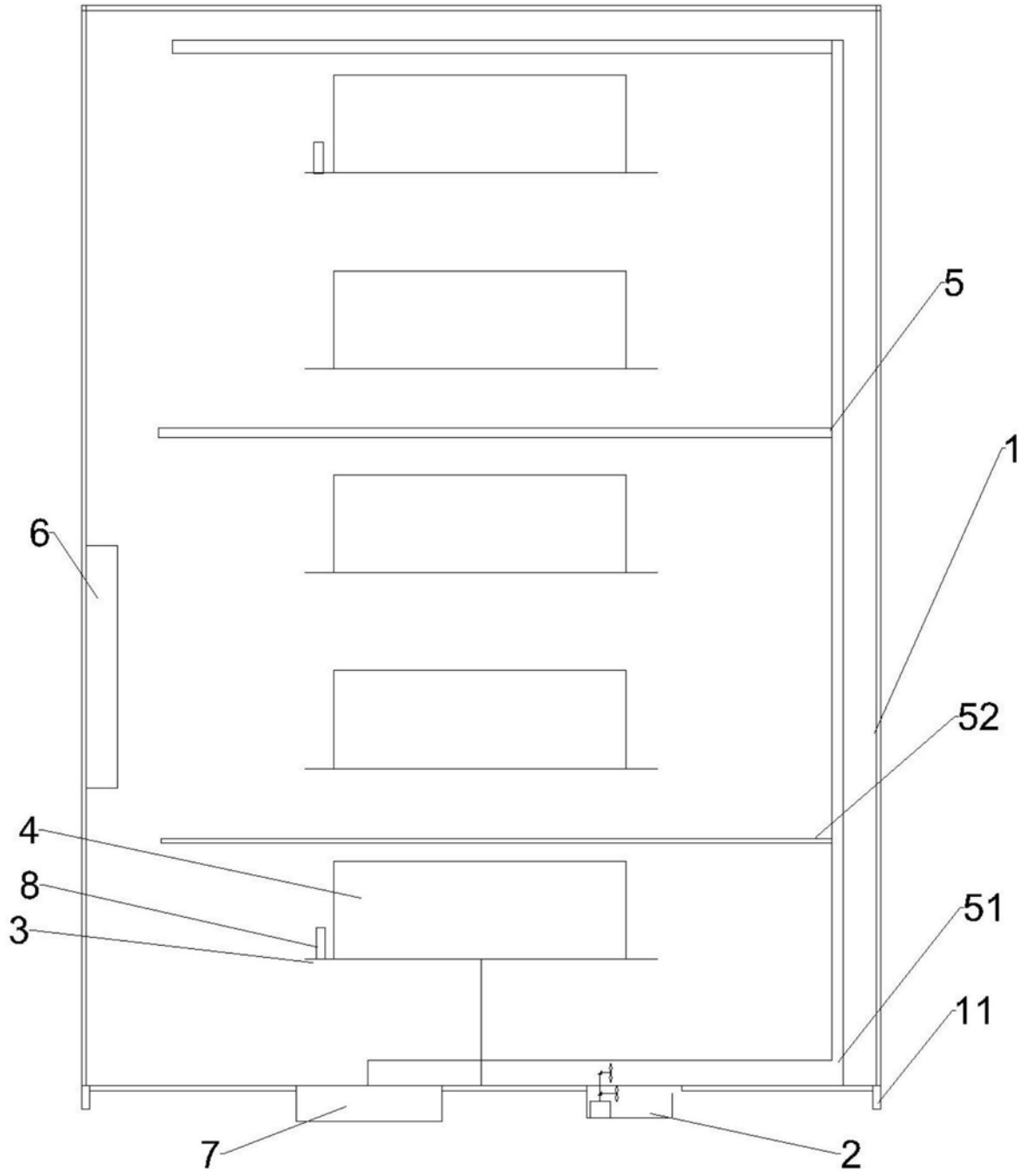


图1

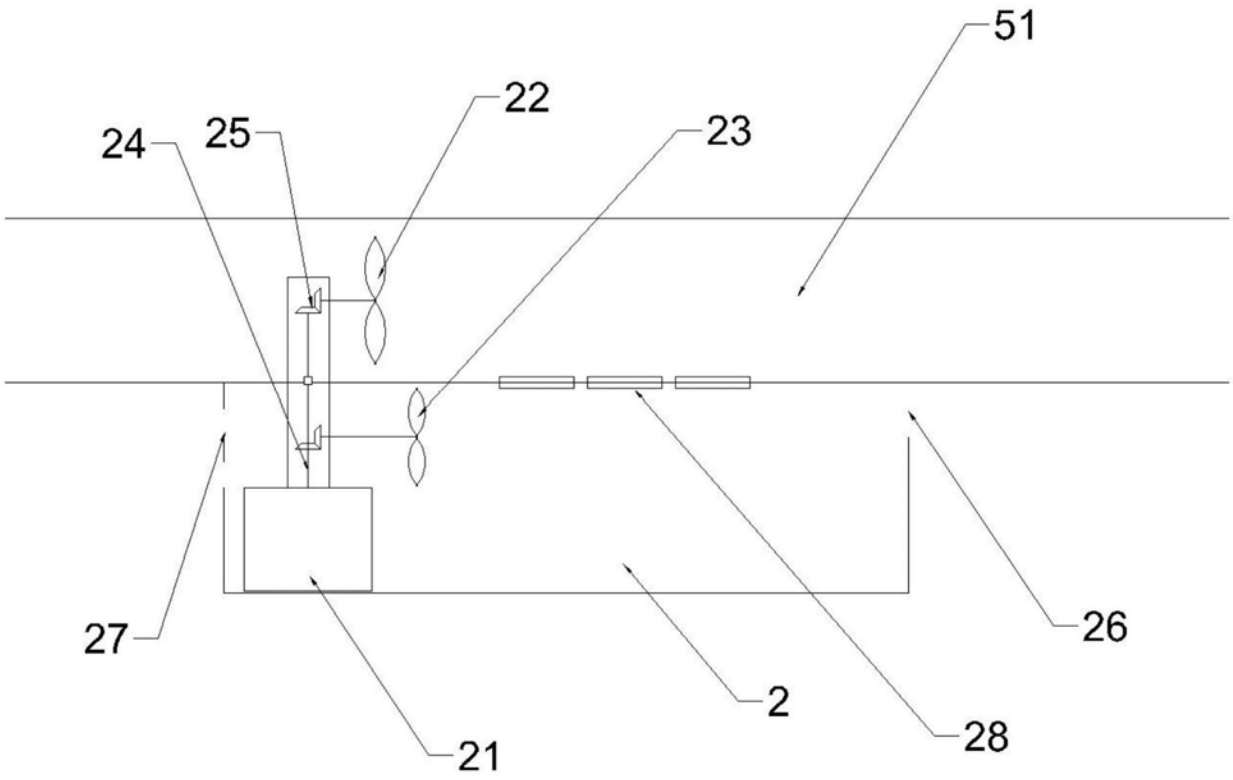


图2

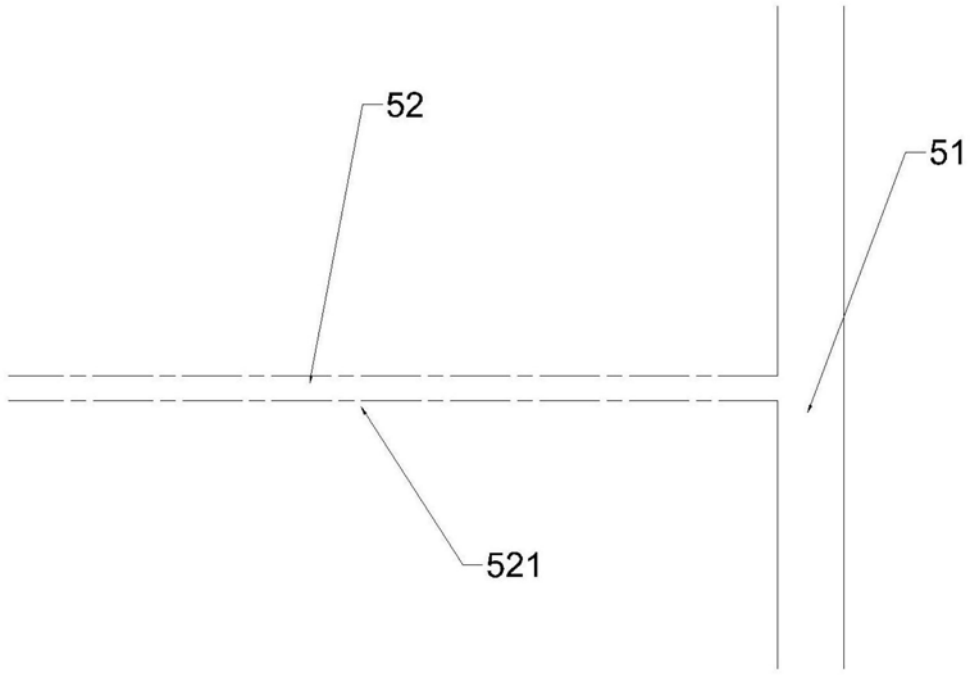


图3

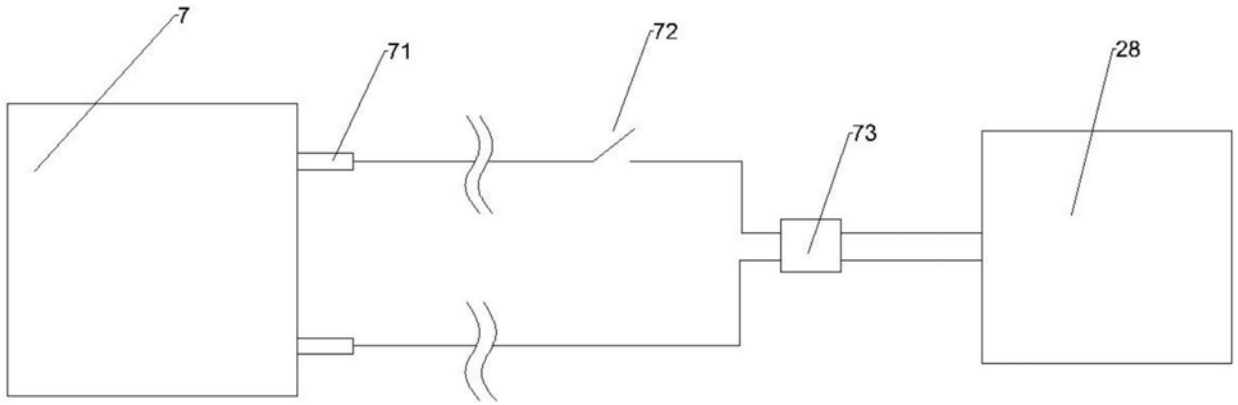


图4