(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209029927 U
(45)授权公告日 2019.06.25

(21)申请号 201822063595.1

(22)申请日 2018.12.10

(73)专利权人 阳光电源股份有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路1699号

(72)发明人 朱其姚 谭均 万汝斌 郑浩

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.
H02J 3/38(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

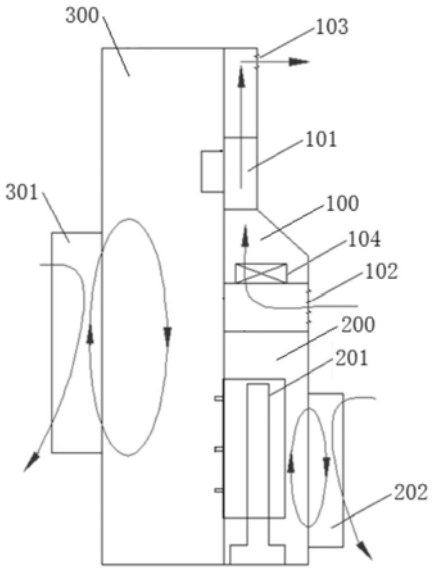
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

功率柜、光伏并网系统和集装箱

(57)摘要

本实用新型提供的功率柜、光伏并网系统和集装箱，其功率柜采用三个相互独立的腔体分别设置散热元件、磁性元件以及高防护等级元件这三种设备；同时，在三个腔体内还分别设置有相应的散热装置，且各个散热装置分别满足对应腔体内设备的散热要求，使得三种设备的散热方案分别具有针对性且不会相互影响，即便长时间运行于多尘环境，也不会因需要满足散热元件的散热要求，而使同一腔体内的磁性元件受到灰尘影响，相比现有技术提高了可靠性。



CN 209029927 U

1.一种功率柜,其特征在于,包括三个相互独立的腔体:第一腔体、第二腔体以及第三腔体;其中:

所述第一腔体内设置有散热元件和第一散热装置;所述第一散热装置满足所述散热元件的散热要求;

所述第二腔体内设置有磁性元件和第二散热装置;所述第二散热装置满足所述磁性元件的散热要求;

所述第三腔体内设置有高防护等级元件和第三散热装置;所述第三散热装置满足所述高防护等级元件的散热要求。

2.根据权利要求1所述的功率柜,其特征在于,所述第三腔体设置于所述功率柜的一侧;

所述第一腔体和所述第二腔体设置于所述功率柜的另一侧;

所述第一腔体和所述第二腔体为上下分布,且分别与所述第三腔体紧密相接。

3.根据权利要求2所述的功率柜,其特征在于,所述第一散热装置包括:第一进风口、第一出风口以及第一风机;

所述第一进风口和所述第一出风口均设置于所述第一腔体的表面;

所述第一风机设置于所述第一腔体的内部。

4.根据权利要求3所述的功率柜,其特征在于,所述第一进风口设置于所述第一腔体的侧面下方;

所述第一出风口设置于所述第一腔体的侧面上方或顶部;

所述第一风机设置于所述散热元件下方。

5.根据权利要求3所述的功率柜,其特征在于,所述第一进风口设置于所述第一腔体的侧面上方或顶部;

所述第一出风口设置于所述第一腔体的侧面下方;

所述第一风机设置于所述散热元件上方。

6.根据权利要求3-5任一所述的功率柜,其特征在于,所述第一进风口、所述第一出风口以及所述第一风机,均满足IP65防护等级要求。

7.根据权利要求2所述的功率柜,其特征在于,所述第二散热装置包括:第二进风口和第二风机;

所述第二进风口设置于所述第二腔体的表面;

所述第二风机设置于所述第二腔体的内部。

8.根据权利要求7所述的功率柜,其特征在于,所述第二进风口设置于所述第二腔体的侧面下方或底部;

所述第二风机设置于所述第二腔体的侧面上方开口处。

9.根据权利要求7所述的功率柜,其特征在于,所述第二进风口设置于所述第二腔体的侧面上方;

所述第二风机设置于所述第二腔体的侧面下方或底部开口处。

10.根据权利要求7-9任一所述的功率柜,其特征在于,所述第二进风口和所述第二风机,均满足IP65防护等级要求。

11.根据权利要求1或2所述的功率柜,其特征在于,所述磁性元件为通过灌封工艺满足

IP65防护等级要求的磁性元件。

12.根据权利要求1或2所述的功率柜，其特征在于，所述第二散热装置包括：与所述第二腔体相连的第一热交换器。

13.根据权利要求1或2所述的功率柜，其特征在于，所述第三散热装置包括：与所述第三腔体相连的第二热交换器。

14.根据权利要求13所述的功率柜，其特征在于，所述第三腔体内还设置有内部循环风机和至少一块隔板，使所述第三腔体内部形成循环风道。

15.根据权利要求1所述的功率柜，其特征在于，所述高防护等级元件包括：功率开关管、电容和电路板。

16.根据权利要求1所述的功率柜，其特征在于，所述磁性元件包括：电抗器、扼流圈和变压器。

17.一种光伏并网系统，其特征在于，包括逆变器功率柜，所述逆变器功率柜为如权利要求1-16任一所述的功率柜。

18.一种集装箱，其特征在于，包括权利要求1-16任一所述的功率柜。

功率柜、光伏并网系统和集装箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及逆变器技术领域，特别涉及一种功率柜、光伏并网系统和集装箱。

背景技术

[0002] 光伏并网逆变器作为太阳能发电系统与电网之间的接口设备，其可靠性决定着光伏发电系统能否安全运行。为了保证逆变器的可靠性，除了要保证电路设计和实现方面符合要求，又因为逆变器功率柜的散热性能和在各种恶劣气候条件下的高防护性对整个逆变器系统的工作稳定性、产品可靠性、功率器件的使用寿命等都有重要影响，因此还需保证其功率柜具有较高的散热性能和防护性能。

[0003] 逆变器功率柜的柜体结构布局设计中，其腔体布局和散热风道直接影响产品的防护性能和散热性能。现有技术中逆变器功率柜内，一般根据元件所需的防护等级设置两个分割腔体，其中一个防护等级低的腔体，比如直通风腔体，设置有冷却体和磁性元件等需要散热的元件，并通过风扇的强迫风冷将设备运行过程中产生的热量排除腔体；由于直通风的散热效率较高，因此，对于发热量比较大的元件，可以快速的将设备运行过程中产生的热量排出腔体。

[0004] 但是，上述现有技术方案中，由于通过风扇进行直通风散热，若逆变器在多尘环境中长时间运行，则会有大量的沙尘或者导电尘埃进入腔体内部，从而进入此腔体内的磁性元件表面或者内部，进而降低产品可靠性。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种功率柜、光伏并网系统和集装箱，以解决现有技术中多尘环境会对磁性元件产生影响进而导致可靠性低的问题。

[0006] 为实现上述目的，本申请提供的技术方案如下：

[0007] 本实用新型一方面提供了一种功率柜，包括三个相互独立的腔体：第一腔体、第二腔体以及第三腔体；其中：

[0008] 所述第一腔体内设置有散热元件和第一散热装置；所述第一散热装置满足所述散热元件的散热要求；

[0009] 所述第二腔体内设置有磁性元件和第二散热装置；所述第二散热装置满足所述磁性元件的散热要求；

[0010] 所述第三腔体内设置有高防护等级元件和第三散热装置；所述第三散热装置满足所述高防护等级元件的散热要求。

[0011] 优选的，所述第三腔体设置于所述功率柜的一侧；

[0012] 所述第一腔体和所述第二腔体设置于所述功率柜的另一侧；

[0013] 所述第一腔体和所述第二腔体为上下分布，且分别与所述第三腔体紧密相接。

[0014] 优选的，所述第一散热装置包括：第一进风口、第一出风口以及第一风机；

[0015] 所述第一进风口和所述第一出风口均设置于所述第一腔体的表面；

[0016] 所述第一风机设置于所述第一腔体的内部。

[0017] 优选的，所述第一进风口设置于所述第一腔体的侧面下方；

[0018] 所述第一出风口设置于所述第一腔体的侧面上方或顶部；

[0019] 所述第一风机设置于所述散热元件下方。

[0020] 优选的，所述第一进风口设置于所述第一腔体的侧面上方或顶部；

[0021] 所述第一出风口设置于所述第一腔体的侧面下方；

[0022] 所述第一风机设置于所述散热元件上方。

[0023] 优选的，所述第一进风口、所述第一出风口以及所述第一风机，均满足IP65防护等级要求。

[0024] 优选的，所述第二散热装置包括：第二进风口和第二风机；

[0025] 所述第二进风口设置于所述第二腔体的表面；

[0026] 所述第二风机设置于所述第二腔体的内部。

[0027] 优选的，所述第二进风口设置于所述第二腔体的侧面下方或底部；

[0028] 所述第二风机设置于所述第二腔体的侧面上方开口处。

[0029] 优选的，所述第二进风口设置于所述第二腔体的侧面上方；

[0030] 所述第二风机设置于所述第二腔体的侧面下方或底部开口处。

[0031] 优选的，所述第二进风口和所述第二风机，均满足IP65防护等级要求。

[0032] 优选的，所述磁性元件为通过灌封工艺满足IP65防护等级要求的磁性元件。

[0033] 优选的，所述第二散热装置包括：与所述第二腔体相连的第一热交换器。

[0034] 优选的，所述第三散热装置包括：与所述第三腔体相连的第二热交换器。

[0035] 优选的，所述第三腔体内还设置有内部循环风机和至少一块隔板，使所述第三腔体内部形成循环风道。

[0036] 优选的，所述高防护等级元件包括：功率开关管、电容和电路板。

[0037] 优选的，所述磁性元件包括：电抗器、扼流圈和变压器。

[0038] 本实用新型另一实用新型提供了一种光伏并网系统，包括逆变器功率柜，所述逆变器功率柜为如上述任一所述的功率柜。

[0039] 本实用新型另一实用新型还提供了一种集装箱，包括上述任一所述的功率柜。

[0040] 本实用新型提供的功率柜，采用三个相互独立的腔体分别设置散热元件、磁性元件以及高防护等级元件这三种设备；同时，在三个腔体内还分别设置有相应的散热装置，且各个散热装置分别满足对应腔体内设备的散热要求，使得三种设备的散热方案分别具有针对性且不会相互影响，即便长时间运行于多尘环境，也不会因需要满足散热元件的散热要求，而使同一腔体内的磁性元件受到灰尘影响，相比现有技术提高了可靠性。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术内的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述内的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，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。

[0042] 图1是本实用新型实施例提供的功率柜的结构示意图；

[0043] 图2是本实用新型另一实施例提供的另一功率柜的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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例，都属于本申请保护的范围。

[0045] 为了解决现有技术中多尘环境会对磁性元件产生影响进而导致可靠性低的问题，本实用新型提供一种功率柜，该功率柜可以是任意功率变换设备及其柜体设置，比如逆变器功率柜。

[0046] 具体的，该功率柜包括三个相互独立的腔体，如图1和图2所示的：第一腔体100、第二腔体200以及第三腔体300；其中：

[0047] 第一腔体100内设置有散热元件101和第一散热装置。该第一散热装置满足散热元件101的散热要求；以逆变器功率柜为例，该散热元件101主要是指功率开关管(比如IGBT)的冷却体。实际应用中，可以采用风机及相应的进出风口，通过与外界空气之间的直接换热实现散热目的；也即该第一散热装置可以包括：第一进风口102、第一出风口103以及第一风机104；其中，第一进风口102和第一出风口103设置于第一腔体100的表面，第一风机104设置于第一腔体100内部。

[0048] 如图1和图2所示，第一进风口102设置于第一腔体100的侧面下方；第一出风口103设置于第一腔体100的侧面上方；第一风机104设置于散热元件101下方。

[0049] 该第一腔体100的侧面，是指除上表面和下表面以外的其他各个侧面中的任意一面，优选为较宽的正面，如图1和图2所示，这样不仅能够以较大的进出风口与第一腔体100内部空气进行热量交换，而且还易于实施安装操作。

[0050] 在实际应用中，第一腔体100内的通风方式可以是图1和图2中第一腔体100内外带箭头线段所示的侧进上出，实际应用中也可以设计为侧进顶出的方式，即第一进风口102设置于第一腔体100的侧面下方，而第一出风口103设置于第一腔体100的顶部(上表面)，或者，还可以设计为与图1和图2所示通风方向相反的侧进下出方式，即第一进风口102设置于第一腔体100的侧面上方(或者顶部)，而第一出风口103设置于第一腔体100的下方，且第一风机104设置于散热元件101上方；也即采用风机的方案并不仅限于图1和图2所示的风机和进出风口的具体位置设置形式，只要满足散热元件101的散热要求即可，均在本申请的保护范围内。并且，在进风口和出风口处可以设置百叶窗，以减少灰尘的进入。另外，还可以视其实际应用环境而选用其他的散热装置来对散热元件101进行热量交换，比如热交换器等散热设备。

[0051] 第二腔体200内设置有磁性元件201和第二散热装置。第二散热装置满足磁性元件201的散热要求。该磁性元件201主要是指电抗器、扼流圈和变压器，比如逆变器电路结构中的电抗器。

[0052] 为了避免现有技术中散热元件和磁性元件采用同一个散热装置和散热环境，会使磁性元件受到灰尘影响，本实施例为磁性元件单独设置了满足其散热要求的第二散热装置，并将其设置于独立的第二腔体200内。

[0053] 为了避免受到灰尘影响，实际应用中，该第二散热装置优选为与第二腔体200相连的热交换器，即图1中所示的第一热交换器202；通过热交换器与外界空气进行换热，以达到该腔体内部热量向外界传导散热的目的，能够避免腔体内部空气介质与外界空气介质之间的接触，从而可以杜绝外界有污染的空气进入腔体内部，使腔体达到尘密。

[0054] 实际应用中，可以将该第一热交换器202设置于第二腔体200的侧面；以矩形形状为例，第二腔体200的侧面，是指除上表面和下表面以外的其他四面中的任意一面，优选为较宽的正面，如图1所示，这样使得该第一热交换器202不仅能够以较大的面积与第二腔体200的内部空气进行热量交换(如图1中第二腔体200内外带箭头线段所示)，而且还易于实施安装操作。实际应用中，也可以设置于其他面，只要能够满足磁性元件201的散热要求即可，均在本申请的保护范围内。

[0055] 另外，还可以通过提高磁性元件201本身的防护等级，来避免受到灰尘影响。比如，图2所示的磁性元件201可以通过灌封等工艺来提高防护等级，比如使其满足IP65防护等级要求，即对其铁芯进行IP65密封，并对其线圈进行IP65端封；此时，为其配备的第二散热装置可以是风机以及相应进出风口，使磁性元件201的热量可通过风机和进出风口直接与外界空气交换，进而排出腔体，相比热交换器更能提高散热效率，能够获得较好的换热效果。

[0056] 该第二散热装置具体可以包括第二进风口203和第二风机204；其中，第二进风口203设置于第二腔体200的表面；第二风机204设置于第二腔体200的内部。

[0057] 如图2所示，第二进风口203设置于第二腔体200的侧面下方；第二风机204设置于第二腔体200的侧面上方开口处。

[0058] 该第二腔体200的侧面，可以参见上述解释，优选为较宽的正面，如图2所示，这样使得外界空气不仅能够以较大的面积与第二腔体200的内部空气进行热量交换，而且还易于实施对于第二进风口203和第二风机204的安装操作。

[0059] 图2所示的实施例中，没有单独设置出风口，而是将风机直接设置在侧面上方的开口处；实际应用中，也可以将第二风机204设置在第二腔体200内部，再在侧面上方设置一个出风口，比如出风口。且图2所示的通风方向为侧进上出(如图2中第二腔体200内外带箭头线段所示)，实际应用中还可以设计为底进上出的方式，即将第二进风口203设置于第二腔体200的底部(下表面)，或者，还可以设计为与图2所示通风方向相反的侧进下出方式，即第二进风口203设置于第二腔体200的侧面上方；第二风机204设置于第二腔体200的侧面下方(或底部)开口处；只要通过提高磁性元件201自身的防护等级，并采用外界空气作为散热介质的方案，均在本申请的保护范围内。并且，在进风口和出风口处还可以设置百叶窗，进而减少灰尘的进入。

[0060] 第三腔体300内设置有高防护等级元件和第三散热装置；第三散热装置满足高防护等级元件的散热要求。

[0061] 该高防护等级元件指的是：在逆变器的全部构成器件中，除了散热元件101和磁性元件201之外，其他需要高防护等级的各个元件；主要有功率开关管(比如IGBT)、电容和电路板等。由于这些元件的防护等级较高，因此，为其配备的第三散热装置，优选为与第三腔体300相连的热交换器，即图1和图2中所示的第二热交换器301；通过热交换器与外界空气进行换热(如图1中第三腔体300内外带箭头线段所示)，以达到该腔体内部热量向外界传导散热的目的，能够避免腔体内部空气介质与外界空气介质之间的接触，从而可以杜绝外界

有污染的空气进入腔体内部，使腔体达到尘密。

[0062] 实际应用中，可以将该第二热交换器301设置于第三腔体300的侧面；以矩形形状为例，第三腔体300的侧面，是指除上表面和下表面以外的其他四面中的任意一面，优选为较宽的正面，如图1和图2所示，这样使得该第二热交换器301不仅能够以较大的面积与第三腔体300的内部空气进行热量交换，而且还易于实施安装操作。

[0063] 实际应用中，该第二热交换器301也可以设置于第三腔体300的其他面，只要能够满足该高防护等级元件的散热要求即可，均在本申请的保护范围内。

[0064] 进一步的，由于第三腔体300的空间尺寸较大且结构较为复杂，因此，还可以根据内部各元件的具体结构布局，增加内部循环风机和至少一块隔板接力，使内部形成循环风道。

[0065] 本实施例提供的该功率柜，采用三个相互独立的腔体分别设置散热元件101、磁性元件201以及高防护等级元件这三种设备；同时，在三个腔体内还分别设置有相应的散热装置，且各个散热装置分别满足对应腔体内设备的散热要求，使得三种设备的散热方案分别具有针对性且不会相互影响，即便长时间运行于多尘环境，也不会因需要满足散热元件101的散热要求，而使同一腔体内的磁性元件201受到灰尘影响，以本实施例提供的功率柜作为逆变器的功率柜，相比现有技术提高了可靠性。

[0066] 值得说明的是，现有技术中的各个腔体一般情况下处于平行设置状态，所占空间较大。因此，本实用新型另一实施例还提供了另外一种功率柜，在上述实施例的基础之上，优选的，如图1和图2所示：

[0067] 第三腔体300设置于功率柜的一侧；

[0068] 第一腔体100和第二腔体200设置于功率柜的另一侧；

[0069] 第一腔体100和第二腔体200为上下分布，且分别与第三腔体300紧密相接。

[0070] 如图1和图2所示，第一腔体100和第二腔体200，以一上一下的分布状态通过自身的背面与第三腔体300的背面紧密相接；具体的，可以将电路设计中的各个设备分别设置于各自腔体的背面内侧，将需要与其他腔体内设备相连接的端子伸出自身所在腔体的背面，并进行端面密封或者封板密封，以确保三个腔体之间的相互独立。

[0071] 实际应用中，上述三个腔体可以是各自具有构成自身的各面，再将三者进行组装；或者，也可以将三个腔体内部的全部设备先按照自身的位置分别安装在同一个背面的两侧，并在第一腔体100和第二腔体200之间做好封板密封，然后将各个腔体的其他面以及相应的散热装置分别组装在该背面上，构成整个功率柜的机壳。

[0072] 无论实际应用中，采用何种方式实现整个功率柜的组装，都能够将三个腔体设置成图1和图2所示的紧凑结构，进而最大化的利用空间。

[0073] 其余结构及原理与上述实施例相同，此处不再一一赘述。

[0074] 另外，还需要说明的是，对于功率柜的防护等级设置，在采用图1和图2所示的结构设计，通过三个相互独立的腔体，分别对散热元件、磁性器件以及高防护等级元件进行换热的基础之上，还能够通过对于各个散热装置的防护等级进行设置，使该功率柜整体达到更高的防护等级，比如IP65。具体的：

[0075] 图1和图2中，第一腔体100中仅设置有散热元件101和第一风机104，进出风方式为侧进上出，散热介质为外界空气；由于散热元件101本身的防护等级较高，此时，采用高防护

等级的风机和进出风口，即设置第一进风口102、第一出风口103以及第一风机104，均满足高防护等级要求，比如IP65的要求，可提高第一腔体100整体的防护等级。

[0076] 同理，将图2中的第二进风口203和第二风机204，均设置为满足IP65防护等级要求，也可以提高图2所示第二腔体200的防护等级。

[0077] 在图1中，第二腔体200和第三腔体300均采用热交换器对其腔体内部的发热器件进行换热，即腔体内部器件不与外界有污染的空气直接接触，从而使磁性元件201和高防护等级元件达到尘密，进而满足更高的防护等级，比如IP65。

[0078] 本实施例提供的该功率柜，能够提高逆变功率柜整机的防护等级，满足各种户外工况需求。

[0079] 其余结构和原理与上述实施例相同，此处不再一一赘述。

[0080] 本实用新型另一实施例还提供了一种光伏并网系统，其逆变器功率柜为如上述任一实施例所述的功率柜，该逆变器功率柜的具体结构和设置方式参见上述实施例即可，此处不再一一赘述。

[0081] 实际应用中，该光伏并网系统中还应设置有光伏阵列、优化器、汇流箱、变压器以及并网开关等设备，视其具体应用环境而定，此处不做限定，均在本申请的保护范围内。

[0082] 本实用新型另一实施例还提供了一种集装箱，包括如上述任一实施例所述的功率柜，该功率柜的具体结构和设置方式参见上述实施例即可，此处不再一一赘述。

[0083] 实际应用中，该集装箱中还应设置有其他电力设备或者通讯设备，此处不做限定，视其具体应用环境而定，均在本申请的保护范围内。

[0084] 本实用新型中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0085] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型作任何形式上的限制。虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本实用新型。任何熟悉本领域的技术人员，在不脱离本实用新型技术方案范围情况下，都可利用上述揭示的方法和技术内容对本实用新型技术方案做出许多可能的变动和修饰，或修改为等同变化的等效实施例。因此，凡是未脱离本实用新型技术方案的内容，依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均仍属于本实用新型技术方案保护的范围内。

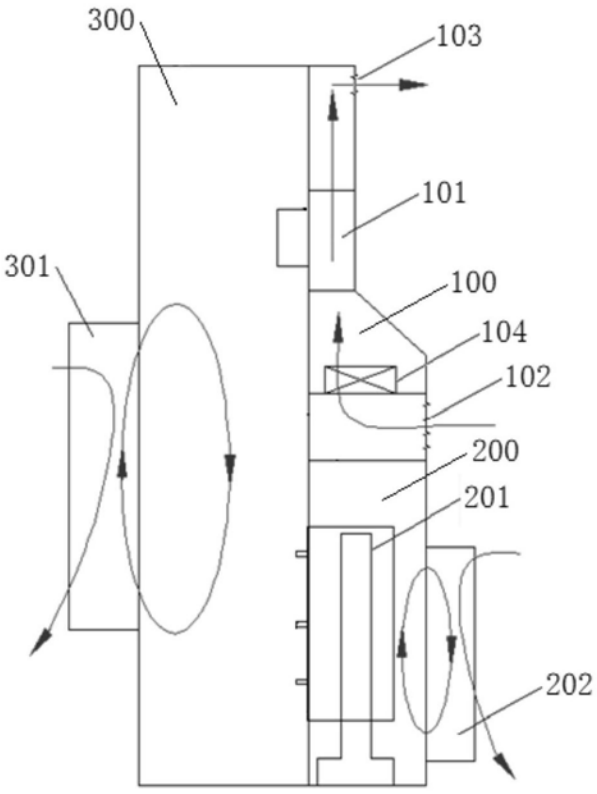

300
103
101
301
100
104
102
200
201
202

图1

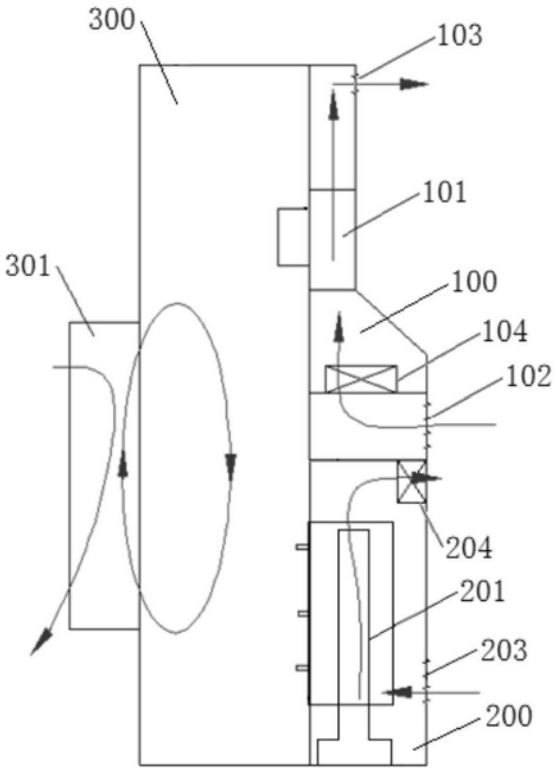

300
103
101
301
100
104
102
204
201
203
200

图2