



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110220267 A

(43)申请公布日 2019. 09. 10

(21)申请号 201810171641.1

(22)申请日 2018.03.01

(71)申请人 维谛技术有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区学苑大
道1001号南山智园B2栋

(72)发明人 刘畅 彭春敏 林华和

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 任嘉文

(51)Int.Cl.

F24F 11/38(2018.01)

F24F 11/77(2018.01)

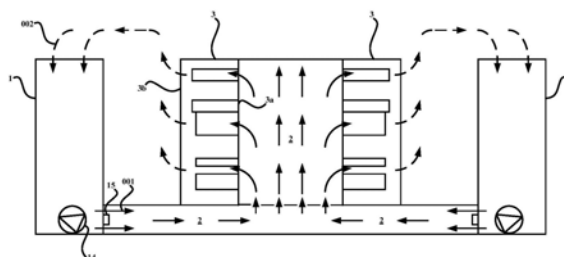
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

空调机组、空调系统及空调机组的风机运行
方法与装置

(57)摘要

本发明公开了一种空调机组、空调系统及空调机组的风机运行方法与装置,以提高数据中心空调系统的工作可靠性和能效。空调机组包括主控板、至少一个制冷系统,以及针对每个制冷系统的风机设置的用于监测所述风机出风信息的监测模块,所述主控板与各个所述风机和各个所述监测模块连接,用于在任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定所述对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;及控制所述对应风机工作于所述最低转速。



1. 一种空调机组,其特征在于,包括:主控板、至少一个制冷系统,以及针对每个制冷系统的风机设置的用于监测所述风机出风信息的监测模块,所述主控板与各个所述风机和各个所述监测模块连接,用于

在任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定所述对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;及控制所述对应风机工作于所述最低转速。

2. 如权利要求1所述的空调机组,其特征在于,所述监测模块为用于监测所述风机出风风压的风压监测模块。

3. 如权利要求1所述的空调机组,其特征在于,所述监测模块为用于监测所述风机出风风量的风量监测模块,所述风量监测模块包括压差传感器,所述压差传感器的两个取压口分别设置在所述风机的导风圈的入口处和收缩口处。

4. 如权利要求1所述的空调机组,其特征在于,所述空调机组的顶部为进风侧,所述空调机组的底部为出风侧且通向数据中心的冷通道,所述制冷系统的风机设置于所述空调机组的底部。

5. 如权利要求1所述的空调机组,其特征在于,当所述空调机组包括至少两个制冷系统时,所述至少两个制冷系统的风场通过隔板隔离。

6. 如权利要求1~5任一项所述的空调机组,其特征在于,所述制冷系统为变容量制冷系统、定速制冷系统或冷冻水制冷系统中的任何一种。

7. 一种空调系统,其特征在于,包括多个如权利要求1~6任一项所述的空调机组。

8. 一种应用于如权利要求1所述空调机组的风机运行方法,其特征在于,包括:

当任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定所述对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;

控制所述对应风机工作于所述最低转速。

9. 如权利要求8所述的风机运行方法,其特征在于,所述对应风机的出风信息为出风风压或出风风量。

10. 一种应用于如权利要求1所述空调机组的风机运行装置,其特征在于,包括:

确定单元,用于当任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定所述对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;

控制单元,用于控制所述对应风机工作于所述最低转速。

11. 如权利要求10所述的风机运行装置,其特征在于,所述对应风机的出风信息为出风风压或出风风量。

空调机组、空调系统及空调机组的风机运行方法与装置

技术领域

[0001] 本发明涉及数据中心空调技术领域,特别是涉及一种空调机组、空调系统及空调机组的风机运行方法与装置。

背景技术

[0002] 随着互联网与云计算等技术的发展,数据中心(俗称机房)应用高密度机柜的数量逐渐增加,设备的集成度越来越高,功耗越来越大,对于空调的要求也越来越趋向于大型化。另外,我国数据中心迅猛发展,数据中心年耗电量也迅猛增加,根据《国家绿色数据中心试点工作方案》中表述,我国数据中心数量已经超过40万个,年耗电量超过全社会用电量的1.5%,其中大多数数据中心的PUE(Power Usage Effectiveness,电源使用效率, $PUE = \text{数据中心总设备能耗} / \text{IT设备能耗}$)仍普遍高于2.2。

[0003] 数据中心的空调系统可分为冷热通道开放式和冷热通道封闭式两种。其中,冷热通道开放式的空调系统中,服务器机柜的吸风侧和出风侧没有做严格意义上的隔离设计,服务器机柜的出风会串回到吸风侧,因此,容易出现局部热点。而冷热通道封闭式的空调系统中,服务器机柜的吸风侧和出风侧做封闭隔离设计,温湿度的控制主要针对送风侧,从而确保服务器机柜工作的安全可靠,提高能效,减少耗电量。

[0004] 然而,在冷热通道封闭式的空调系统中,如果某台空调机组故障停机或者某台机组中的某个制冷系统故障停机,则:一种可能情况下,该台故障空调机组的风机会以较高速运转,从而导致大量的热风直接旁通到冷通道,影响到服务器机柜的安全运行;另一种可能情况下,该台故障空调机组的风机会停机,从而导致冷风从较高静压的冷通道倒流至较低静压的热通道,造成冷量浪费,增加空调系统能耗。

[0005] 基于上述现状,如何提高数据中心空调系统的工作可靠性和能效,是目前亟待解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明实施例的目的是提供一种空调机组、空调系统及空调机组的风机运行方法与装置,以提高数据中心空调系统的工作可靠性和能效。

[0007] 本发明实施例所提供的空调机组,包括:主控板、至少一个制冷系统,以及针对每个制冷系统的风机设置的用于监测所述风机出风信息的监测模块,所述主控板与各个所述风机和各个所述监测模块连接,用于

[0008] 在任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定所述对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;及控制所述对应风机工作于所述最低转速。

[0009] 可选的,所述监测模块为用于监测所述风机出风风压的风压监测模块。

[0010] 可选的,所述监测模块为用于监测所述风机出风风量的风量监测模块,所述风量监测模块包括压差传感器,所述压差传感器的两个取压口分别设置在所述风机的导风圈的入口处和收缩口处。

[0011] 可选的,所述空调机组的顶部为进风侧,所述空调机组的底部为出风侧且通向数据中心的冷通道,所述制冷系统的风机设置于所述空调机组的底部。

[0012] 较佳的,当所述空调机组包括至少两个制冷系统时,所述至少两个制冷系统的风场通过隔板隔离。

[0013] 可选的,所述制冷系统为变容量制冷系统、定速制冷系统或冷冻水制冷系统中的任意一种。

[0014] 在本发明实施例技术方案中,当空调机组的任一制冷系统故障或处于待机状态时,空调机组可根据该制冷系统风机的出风信息,确定风机用于抑制冷气流倒流的最低转速并控制风机工作于该最低转速,从而起到相当于风阀的作用,即:既能防止热风旁通到冷通道,从而保障服务器机柜的安全运行,又能防止冷气流倒流至空调机组中,从而防止冷量浪费,节约能耗。相比现有技术,有效提高了数据中心空调系统的工作可靠性和能效;此外,由于无需采用风阀,空调机组的成本也相对较低,故障率较低。

[0015] 本发明实施例还提供一种空调系统,包括多个如前述任一技术方案所述的空调机组。该空调系统应用于数据中心,工作可靠性较高,能效较高。

[0016] 本发明实施例还提供一种应用于前述空调机组的风机运行方法,包括:

[0017] 当任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定所述对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;

[0018] 控制所述对应风机工作于所述最低转速。

[0019] 可选的,所述对应风机的出风信息为出风风压或出风风量。

[0020] 同理,空调机组采用上述风机运行方法,当任一制冷系统故障或处于待机状态时,空调机组可根据该制冷系统风机的出风信息,确定风机用于抑制冷气流倒流的最低转速并控制风机工作于该最低转速,既能防止热风旁通到冷通道,从而保障服务器机柜的安全运行,又能防止冷气流倒流至空调机组中,从而防止冷量浪费,节约能耗。相比现有技术,有效提高了数据中心空调系统的工作可靠性和能效。

[0021] 本发明实施例还提供一种应用于前述空调机组的风机运行装置,包括:

[0022] 确定单元,用于当任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定所述对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;

[0023] 控制单元,用于控制所述对应风机工作于所述最低转速。

[0024] 可选的,所述对应风机的出风信息为出风风压或出风风量。

[0025] 同理,空调机组采用上述风机运行装置,当任一制冷系统故障或处于待机状态时,空调机组可根据该制冷系统风机的出风信息,确定风机用于抑制冷气流倒流的最低转速并控制风机工作于该最低转速,既能防止热风旁通到冷通道,从而保障服务器机柜的安全运行,又能防止冷气流倒流至空调机组中,从而防止冷量浪费,节约能耗。相比现有技术,有效提高了数据中心空调系统的工作可靠性和能效。

附图说明

[0026] 图1为本发明一实施例空调机组示意图;

[0027] 图2为本发明另一实施例空调机组示意图;

[0028] 图3为本发明又一实施例空调机组示意图;

- [0029] 图4为本发明一实施例数据中心的空调系统示意图；
- [0030] 图5为本发明一实施例空调机组的风机运行方法流程示意图；
- [0031] 图6为本发明一实施例空调机组的风机运行装置示意图。
- [0032] 附图标记：
- [0033] 1-空调机组
- [0034] 11-进风侧
- [0035] 12-出风侧
- [0036] 2-冷通道
- [0037] 001-冷气流
- [0038] 002-热气流
- [0039] 13-主控板
- [0040] 14-风机
- [0041] 15-监测模块
- [0042] 15a-风压监测模块
- [0043] 15b-压差传感器
- [0044] 16-导风圈
- [0045] 16a-入口
- [0046] 16b-收缩口
- [0047] 3-服务器机柜
- [0048] 3a-正面
- [0049] 3b-背面
- [0050] 1010-确定单元
- [0051] 1020-控制单元

具体实施方式

[0052] 为提高数据中心空调系统的工作可靠性和能效，本发明实施例提供一种空调机组、空调系统及空调机组的风机运行方法与装置。为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，以下举实施例对本发明作进一步详细说明。

[0053] 如图1和图4所示，本发明实施例提供的空调机组1，空调机组1的顶部为进风侧11，空调机组1的底部为出风侧12且通向数据中心的冷通道2；空调机组1包括主控板13和至少一个制冷系统，制冷系统的风机14设置于空调机组1的底部；空调机组1还包括：针对每个风机14设置的用于监测风机14出风信息的监测模块15，主控板13与各个风机14和各个监测模块15连接，即电信号连接，用于在任一制冷系统故障或处于待机状态时，根据对应风机14的出风信息，确定对应风机14的用于抑制冷气流倒流的最低转速；及控制对应风机14工作于最低转速。

[0054] 在上述实施例中，空调机组1的顶部为进风侧11，空调机组1的底部为出风侧12且通向数据中心的冷通道2，制冷系统的风机14设置于空调机组的底部。可以理解的，空调机组进风侧、出风侧和风机的设置方式并不局限于图1所示，例如，进风侧也可以设置于空调机组的底部或者侧面等等，出风侧也可以设置于空调机组的顶部或者侧面等等，需要结合

数据中心的具体布局来进行相应设计,这里不再一一举例。

[0055] 在本发明实施例中,每个空调机组1中所包含制冷系统的数量不限,例如可以为一个、两个或者更多个。较佳的,当空调机组1包括至少两个制冷系统时,该至少两个制冷系统的风场通过隔板(图中未示出)隔离,例如,该至少两个制冷系统的换热器的进风侧通过隔板隔离,该至少两个制冷系统的换热器的出风侧通过隔板隔离。

[0056] 在本发明实施例技术方案中,当空调机组1的任一制冷系统故障或处于待机状态时,空调机组1可根据该制冷系统风机14的出风信息,确定风机14用于抑制冷气流倒流的最低转速并控制风机14工作于该最低转速,从而起到相当于风阀的作用,即:既能防止热风旁通到冷通道2,从而保障服务器机柜3的安全运行,又能防止冷气流倒流至空调机组1中,从而防止冷量浪费,节约能耗。相比现有技术,有效提高了数据中心空调系统的工作可靠性和能效;此外,由于采用无风阀设计,空调机组1的成本也相对较低,故障率较低。

[0057] 其中,风机可以采用EC(Electrical Commutation)风机,具有损耗小、效率高、功率因数高、调速性能好、控制简单、成本低等优点。

[0058] 空调机组1的制冷系统可以为变容量(Variable Refrigerant Flow/Volume,VRF)制冷系统、定速制冷系统或冷冻水制冷系统中的任何一种,这里不做具体限定。其中,变容量制冷系统中,制冷剂流量根据数据中心负荷而动态调整,灵活性高,能效高。

[0059] 如图2所示,在本发明一个实施例中,监测模块具体为用于监测风机14出风风压的风压监测模块15a。风压监测模块15a实时监测风机14的出风风压,当空调机组1的任一制冷系统故障或处于待机状态时,主控板内部通过一定的算法计算出该制冷系统的风机14用于抑制冷气流倒流的最低转速,并控制风机14工作于该最低转速。

[0060] 其中,风机14用于抑制冷气流倒流的最低转速除与风机的出风风压有关外,还与空调机组的结构设计以及风机的型号规格有关,设计人员可以根据试验测试来确定风机用于抑制冷气流倒流的最低转速与出风风压的函数关系,并通过编程存储在主控板中。

[0061] 如图3所示,在本发明另一个实施例中,监测模块具体为用于监测风机14出风风量的风量监测模块,风量监测模块包括压差传感器15b,压差传感器15b的两个取压口分别设置在风机14的导风圈16的入口16a处和收缩口16b处。风量监测模块监测风机14出风风量的原理为:根据压差传感器15b两个取压口处的压差,利用伯努利原理,计算出风机14出风风量;当空调机组1的任一制冷系统故障或处于待机状态时,空调机组1的主控板根据风机14的出风风量,通过一定的算法计算出风机14用于抑制冷气流倒流的最低转速,并控制风机14工作于该最低转速。主控板可以根据风机14的出风风量的反馈数据,动态调整风机14的转速,例如,通过PI反馈控制调节调整风机14的转速,直至风机的风量接近于零,从而起到抑制冷气流倒流的作用。

[0062] 上述两个实施例均可以有效防止热风旁通到冷通道2中,并防止冷气流倒流至空调机组1中。以包含两个制冷系统的空调机组为例,两个制冷系统可以完全独立,风场通过隔板隔离,两个制冷系统风机的控制也完全独立,当其中一个制冷系统故障停机时,该故障制冷系统的风机工作于最低转速,起到风阀的作用,而另一个制冷系统仍可以正常工作,从而确保服务器机柜工作安全可靠,并降低了空调机组的运行能耗。

[0063] 如图4所示,本发明实施例还提供一种空调系统,包括多个如前述任一技术方案空调机组1。该空调系统应用于数据中心,工作可靠性较高,能效较高。

[0064] 在数据中心中,空调机组1和服务器机柜3的具体排布方式,以及冷热通道的设计形式不限。在图4所示实施例中,空调机组1的底部出风侧12通向冷通道2,服务器机柜3的正面通向冷通道2,空调机组1吹出的冷气流先后沿水平方向和高度方向进入服务器机柜3,与服务器机柜3内部的功能模块换热后,热气流从服务器机柜3背面吹出并在空调机组1顶部的进风侧11被风机14产生的负压吸入空调机组1内部。

[0065] 如图5所示,本发明实施例还提供一种应用于前述空调机组的风机运行方法,包括以下步骤:

[0066] 步骤101、当任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;

[0067] 步骤102、控制对应风机工作于最低转速。

[0068] 其中,对应风机的出风信息为出风风压或出风风量。

[0069] 同理,空调机组采用上述风机运行方法,当任一制冷系统故障或处于待机状态时,空调机组可根据该制冷系统风机的出风信息,确定风机用于抑制冷气流倒流的最低转速并控制风机工作于该最低转速,既能防止热风旁通到冷通道,从而保障服务器机柜的安全运行,又能防止冷气流倒流至空调机组中,从而防止冷量浪费,节约能耗。相比现有技术,有效提高了数据中心空调系统的工作可靠性和能效。

[0070] 如图6所示,本发明实施例还提供一种应用于前述空调机组的风机运行装置,包括:

[0071] 确定单元1010,用于当任一制冷系统故障或处于待机状态时,根据对应风机的出风信息,确定对应风机的用于抑制冷气流倒流的最低转速;

[0072] 控制单元1020,用于控制对应风机工作于最低转速。

[0073] 其中,对应风机的出风信息为出风风压或出风风量。

[0074] 同理,空调机组采用上述风机运行装置,当任一制冷系统故障或处于待机状态时,空调机组可根据该制冷系统风机的出风信息,确定风机用于抑制冷气流倒流的最低转速并控制风机工作于该最低转速,既能防止热风旁通到冷通道,从而保障服务器机柜的安全运行,又能防止冷气流倒流至空调机组中,从而防止冷量浪费,节约能耗。相比现有技术,有效提高了数据中心空调系统的工作可靠性和能效。

[0075] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

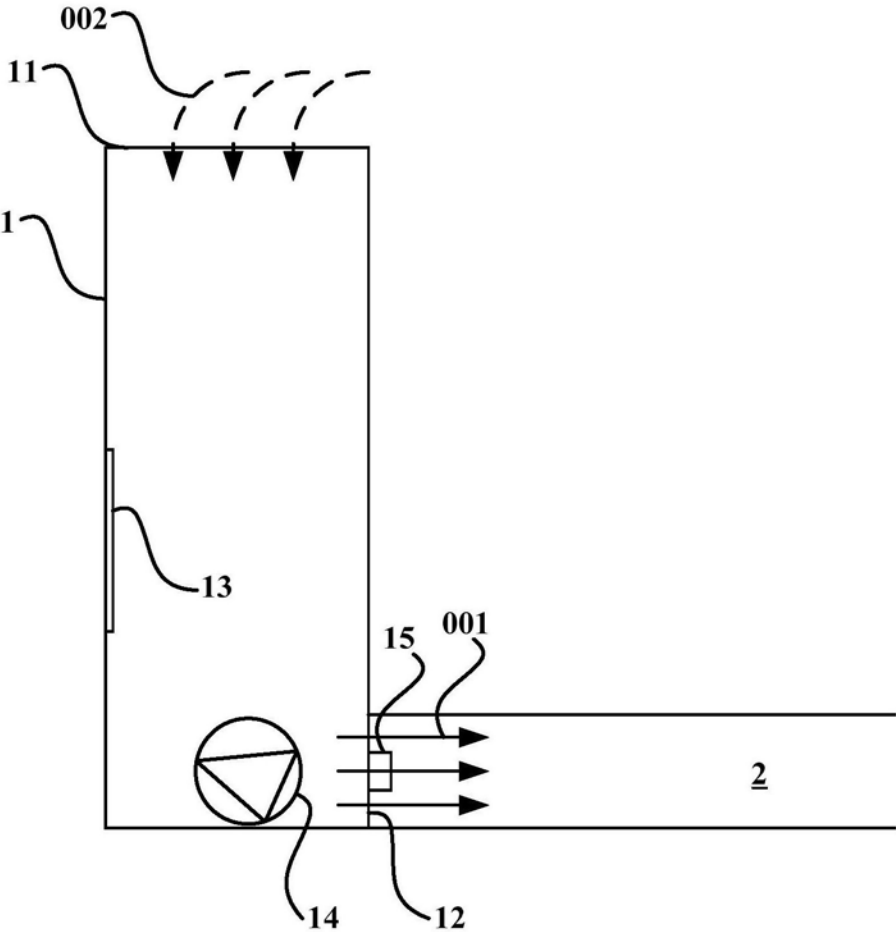


图1

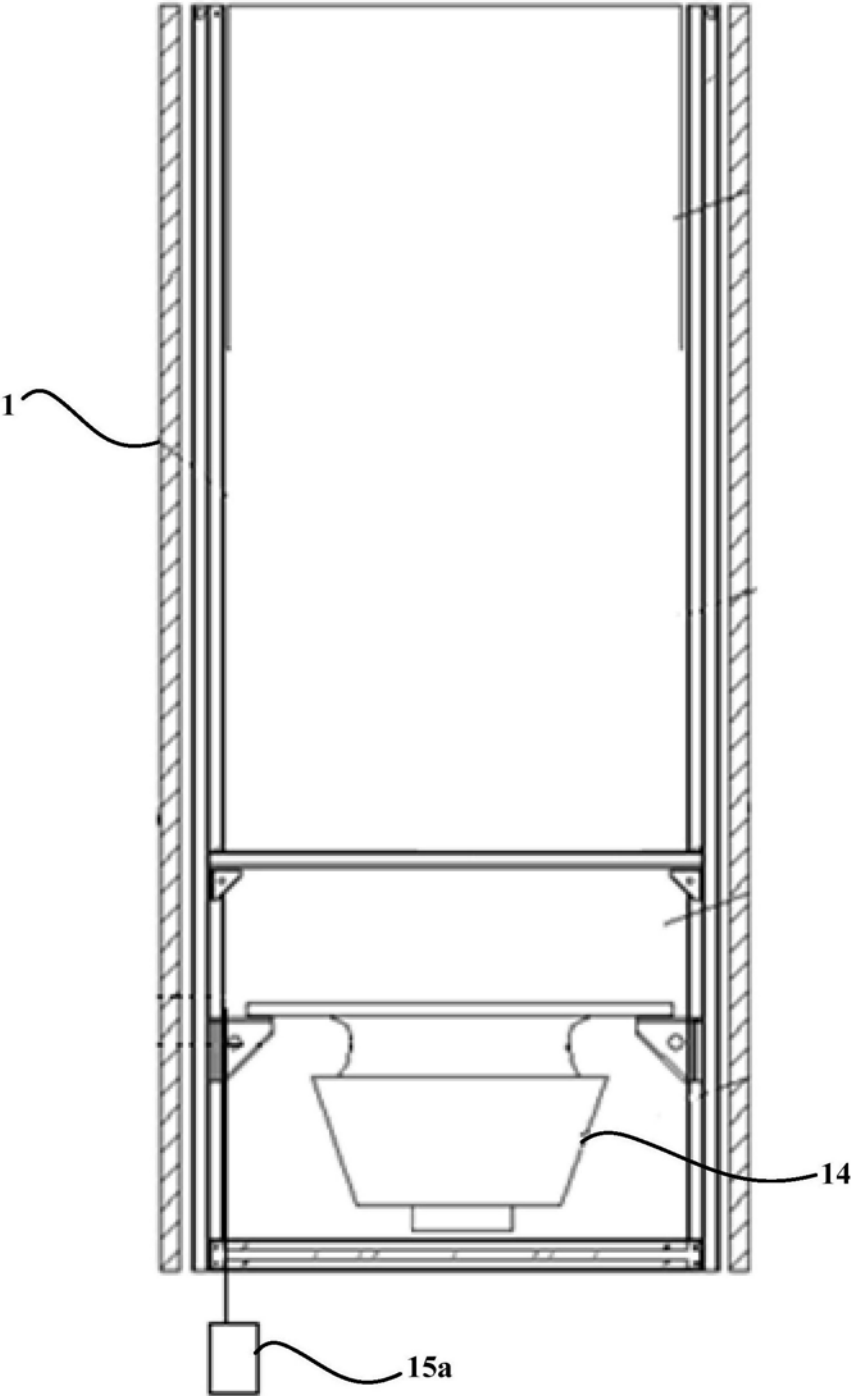


图2

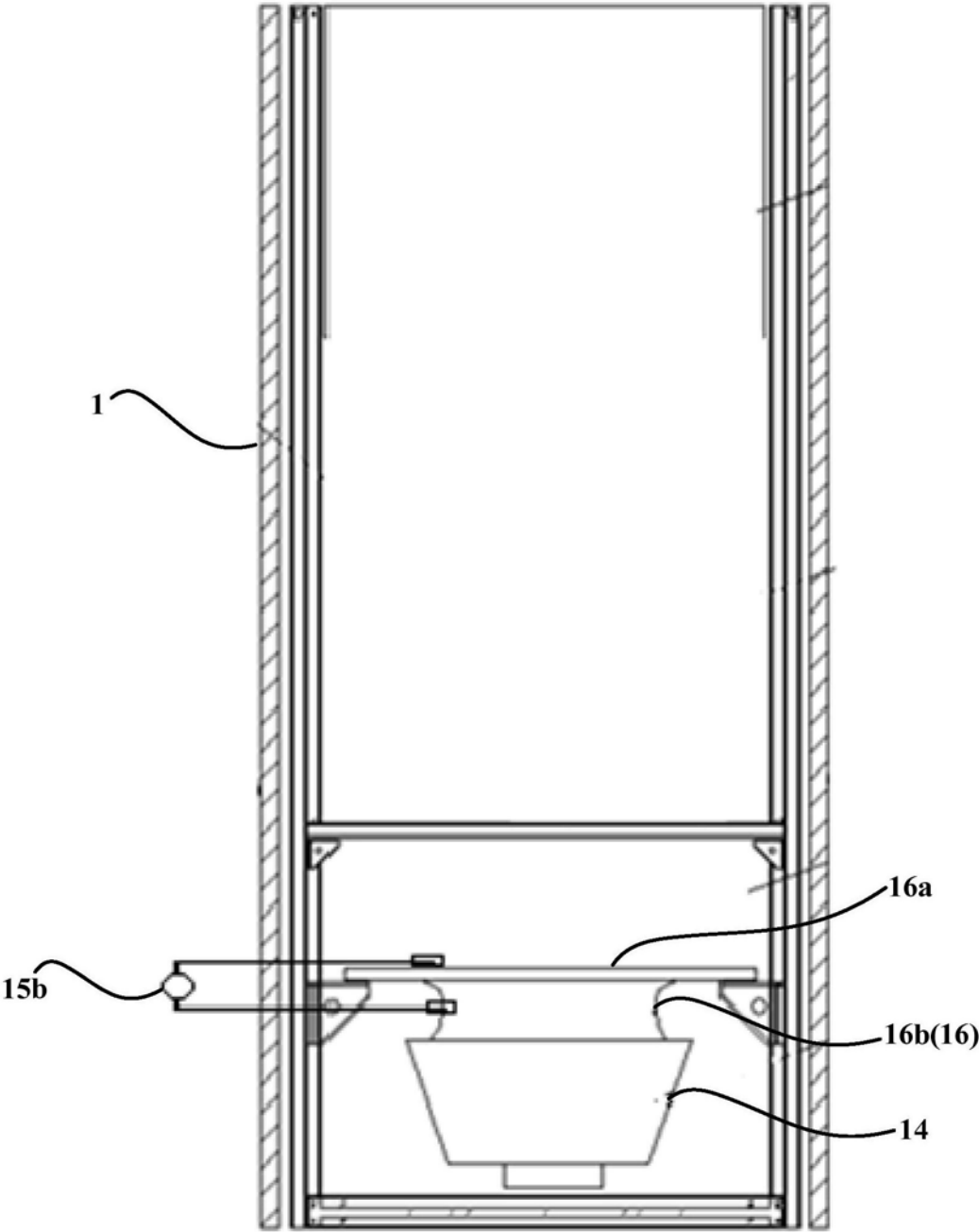


图3

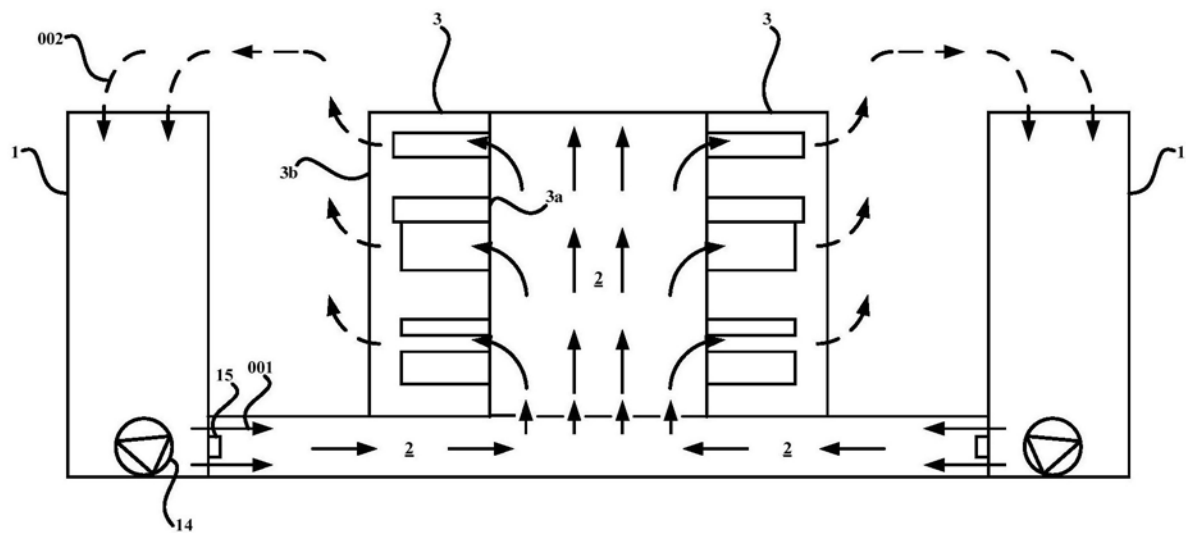


图4

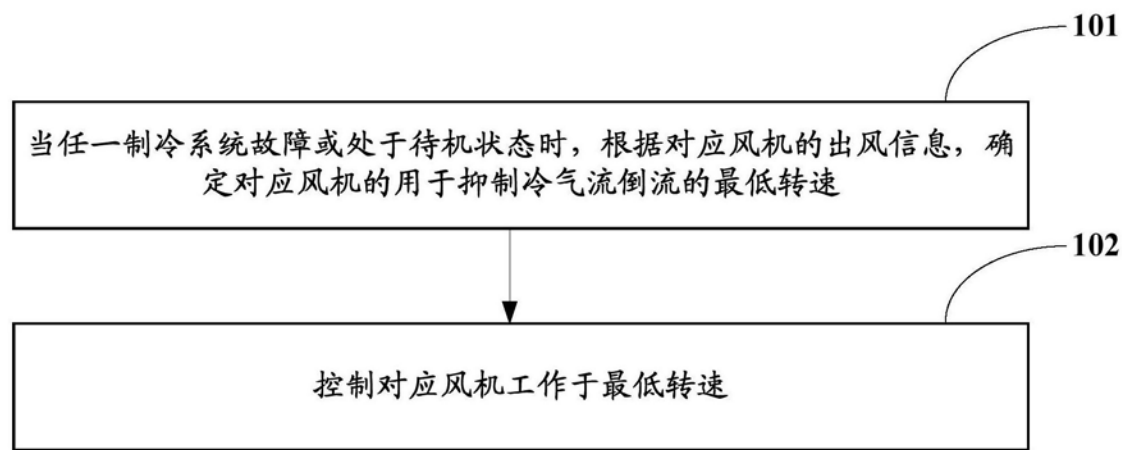


图5

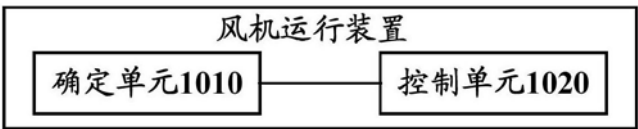


图6