(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109373480 B
(45)授权公告日 2020.12.15

(21)申请号 201811133715.9
(22)申请日 2018.09.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109373480 A
(43)申请公布日 2019.02.22
(73)专利权人 西安工程大学
地址 710048 陕西省西安市金花南路19号
(72)发明人 黄翔 屈悦滢 许晶晶
(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 杜娟
(51)Int.Cl.
F24F 5/00(2006.01)
F24F 1/0003(2019.01)
F24F 7/08(2006.01)
F24F 11/89(2018.01)
F24F 12/00(2006.01)
F24F 13/00(2006.01)
F24F 13/22(2006.01)
F24F 13/28(2006.01)

(56)对比文件
CN 107449076 A,2017.12.08
CN 204084682 U,2015.01.07
CN 208998234 U,2019.06.18

审查员 王杰

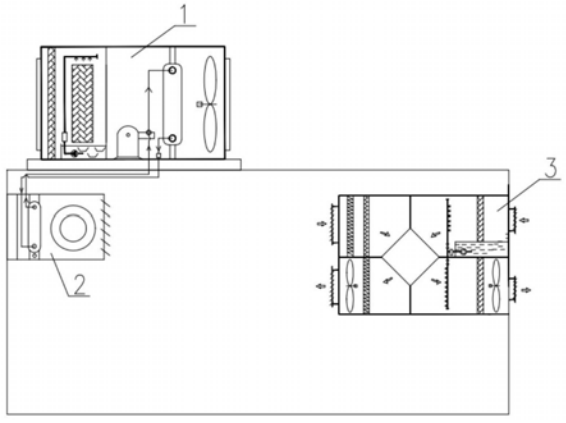
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统

(57)摘要

本发明公开了一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统，包括有设置在室外的机械制冷室外机、设置在室内且与机械制冷室外机通过管道连接的室内机以及设置在室内吊顶层内的间接蒸发冷却热回收新风机组。本发明的一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统，将间接蒸发冷却热回收新风机组与传统机械制冷空调室外机有机结合，可有效降低高温天气室外机冷凝温度和压力，提高制冷能效与压缩机工作稳定性。



CN 109373480 B

1.一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统,其特征在于,包括有设置在室外的机械制冷室外机(1)、设置在室内且与所述机械制冷室外机(1)通过管道连接的室内机(2)以及设置在室内吊顶层内的间接蒸发冷却热回收新风机组(3);

所述机械制冷室外机(1)包括有室外机外壳(17),所述室外机外壳(17)相对应的两侧分别设置有进风口(4)和排风口a(15),所述室外机外壳(17)内按照进风方向依次设置有粗效空气过滤器a(5)、直接蒸发冷却单元、压缩机(10)、冷凝器(12)以及排风机a(14),所述冷凝器(12)通过铜管依次连接压缩机(10)和室内机(2)且形成闭合循环回路;

所述室内机(2)包括有室内机外壳,所述室内机外壳朝向室内的一侧设置有送风口a(21),所述室内机外壳内远离所述送风口a(21)的一侧设置有蒸发器(19),所述蒸发器(19)和送风口a(21)之间设置有贯流风机(20),所述冷凝器(12)通过铜管依次连接压缩机(10)和蒸发器(19)且形成闭合循环回路,所述冷凝器(12)与压缩机(10)之间还设置有四通电磁换向阀(11),所述蒸发器(19)与冷凝器(12)之间还设置有热力膨胀阀(13);

所述直接蒸发冷却单元包括有填料(8),所述填料(8)上方设置有布水器a(16),所述填料(8)下方设置有蓄水箱a(9),所述布水器a(16)和蓄水箱a(9)通过供水管a连接,所述供水管上还设置有循环水泵a(7)和微型电子水处理仪a(6);

所述填料(8)采用GLASdek无机填料;

位于所述蒸发器(19)下方的室内机外壳上还设置有凝结水排水孔(18),所述凝结水排水孔(18)通过连接凝结水排水管将凝结水排到室外;

所述间接蒸发冷却热回收新风机组(3)包括有机组壳体,所述机组壳体内有呈上下且平行设置的上风道和下风道,上风道与下风道之间设置有显热交换器(25);

上风道结构为:机组壳体相对的两侧壁上分别设置有新风口(40)和回风口(33),所述新风口(40)通过风管与室外连通,所述回风口(33)通过风管与室内连通;

下风道结构为:机组壳体相对的两侧壁上分别有排风口b(22)和送风口b(31),所述下风道内靠近排风口b(22)的一侧设置有排风机b(23),所述下风道内靠近送风口b(31)的一侧设置有送风机(30),排风口b(22)通过风管与室外连通,送风口b(31)通过风管与室内连通;

所述上风道内靠近新风口(40)的一侧按照新风流动方向依次设置有粗效空气过滤器c(39)和中效空气过滤器(38),所述上风道内靠近回风口(33)的一侧按照回风流动方向依次设置有粗效板式空气过滤器(34)和蒸发冷却喷雾装置a;

所述下风道内靠近排风口b(22)的一侧还设置有挡水板a(24),所述下风道内靠近送风口b(31)的一侧按照新风流动方向依次设置有蒸发冷却喷雾装置b和挡水板b(29);

所述蒸发冷却喷雾装置a包括有设置在上风道内的蓄水箱b(32)以及朝向所述粗效板式空气过滤器(34)喷淋的布水器b(36),所述蓄水箱b(32)和所述布水器b(36)通过供水管b连接,所述供水管b上还设置有微型电子水处理仪b(28)和循环水泵b(35);

所述蒸发冷却喷雾装置b包括有设置在下风道内背离挡水板b(29)喷淋的布水器c(27),所述布水器c(27)和所述蓄水箱b(32)通过供水管b连接,且布水器c(27)与布水器b(36)共用一个供水管b;

所述布水器c(27)和布水器b(36)靠近供水管b的一端分别设置有阀门a(26)和阀门b(37);

包括四个工作模式，具体为：

(1)间接蒸发冷却热回收空调全新风模式

适用于室外空气相对干燥温和，开启间接蒸发冷却热回收新风机组(3)，下风道内布水器c(27)关闭，上风道内布水器b(36)开启，室外新风通过新风口(40)进入间接蒸发冷却热回收新风机组(3)，经粗效空气过滤器c(39)和中效空气过滤器(38)依次过滤，进入显热交换器(25)，室内回风经回风口(33)进入上风道，经布水器b(36)喷雾降温，通过显热交换器(25)对室外新风进行等湿冷却，之后通过送风机(30)经送风口b(31)将冷却后的新风被送入室内，消除室内热湿负荷，室内回风经排风机b(23)通过排风口b(22)排至室外；

(2)间接蒸发冷却热回收-直接蒸发冷却通风空调全新风模式

适用于室外空气较为干燥炎热，在间接蒸发冷却热回收空调全新风模式的基础上，开启送下风道内布水器c(27)，室外新风经显热交换器(25)等湿冷却、预冷后，再由下风通道内的布水器c(27)加湿降温，之后通过送风机(30)经送风口b(31)将冷却后的新风被送入室内，消除室内热湿负荷，如此循环往复；

(3)间接蒸发冷却热回收-机械制冷空调新风+回风模式

适用于室外空气相对潮湿炎热，在间接蒸发冷却热回收空调全新风模式的基础上，开启蒸发冷凝式机械制冷空调，通过显热交换器(25)对室外新风进行等湿冷却，之后通过送风机(30)经送风口b(31)将冷却后的新风被送入室内，与并由蒸发冷凝式机械制冷空调室内机中的蒸发器(19)降温除湿后送入室内的空气混合，消除室内热湿负荷，如此循环往复；

(4)绝热加湿-热回收-热泵制热空调采暖新风+回风模式

适用于室外空气相对寒冷干燥，开启间接蒸发冷却热回收新风机组(3)、蒸发冷凝式分体空调热泵制热系统，机械制冷室外机(1)的布水器a(16)关闭，间接蒸发冷却热回收新风机组(3)上风道内布水器b(36)关闭，下风道内布水器c(27)开启，室外新风通过新风口(40)进入间接蒸发冷却热回收新风机组(3)，经粗效空气过滤器c(39)和中效空气过滤器(38)依次过滤，进入显热交换器(25)，室内回风经回风口(33)进入上风道，进入显热交换器(25)对室外新风进行预热，然后经预热的室外新风经布水器c(27)喷雾加湿，之后通过送风机(30)经送风口b(31)将冷却后的新风被送入室内，与室内空气混合，另一方面，蒸发冷凝式机械制冷空调室内机(2)中的蒸发器(19)，放热并通过送风口a(21)送入室内，与送风口b(31)送的新风共同消除室内冷湿负荷，之后，回风经过间接蒸发冷却热回收新风机组(3)预热新风并排至室外，如此循环往复。

一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域，涉及一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统。

背景技术

[0002] 夏季高温天气，机械制冷空调室外机处于不利环境，散热不畅，制冷能效降低，甚至出现压缩机故障停机的现象，多数人一再拉低室内机设定温度，却依然无法满足舒适性要求；同时，为保存室内冷量及节省电费，一般房间门窗均紧闭，造成室内缺乏新风，导致人体出现免疫力下降、头晕、感冒等病症；同时，巨大的空调能耗加剧了高峰用电压力。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统，将间接蒸发冷却热回收新风机组与传统机械制冷空调室外机有机结合，可有效降低高温天气室外机冷凝温度和压力，提高制冷能效与压缩机工作稳定性。

[0004] 本发明所采用的技术方案是，一种蒸发冷却与蒸发冷凝相结合的节能净化空调系统，包括有设置在室外的机械制冷室外机、设置在室内且与机械制冷室外机通过管道连接的室内机以及设置在室内吊顶层内的间接蒸发冷却热回收新风机组。

[0005] 本发明的特征还在于，

[0006] 机械制冷室外机包括有室外机外壳，室外机外壳相对应的两侧分别设置有进风口和排风口a，室外机外壳内按照进风方向依次设置有粗效空气过滤器a、直接蒸发冷却单元、压缩机、冷凝器以及排风机a，冷凝器通过铜管依次连接压缩机和室内机且形成闭合循环回路。

[0007] 直接蒸发冷却单元包括有填料，填料上方设置有布水器a，填料下方设置有蓄水箱a，布水器a和蓄水箱a通过供水管a连接，供水管a上还设置有循环水泵a和微型电子水处理仪a。

[0008] 填料采用GLASdek无机填料。

[0009] 室内机包括有室内机外壳，室内机外壳朝向室内的一侧设置有送风口a，室内机外壳内远离送风口a的一侧设置有蒸发器，蒸发器和送风口a之间设置有贯流风机，冷凝器通过铜管依次连接压缩机和蒸发器且形成闭合循环回路，冷凝器与压缩机之间还设置有四通电磁换向阀，蒸发器与冷凝器之间还设置有热力膨胀阀。

[0010] 位于蒸发器下方的室内机外壳上还设置有凝结水排水孔，凝结水排水孔通过连接凝结水排水管将凝结水排到室外。

[0011] 间接蒸发冷却热回收新风机组包括有机组壳体，机组壳体内有呈上下且平行设置的上风道和下风道，上风道与下风道之间设置有显热交换器；

[0012] 上风道结构为：机组壳体相对的两侧壁上分别设置有新风口和回风口，新风口通过风管与室外连通，回风口通过风管与室内连通；

[0013] 下风道结构为:机组壳体相对的两侧壁上分别有排风口b和送风口b,下风道内靠近排风口b的一侧设置有排风机b,下风道内靠近送风口b的一侧设置有送风机,排风口b通过风管与室外连通,送风口b通过风管与室内连通。

[0014] 上风道内靠近新风口的一侧按照新风流动方向依次设置有粗效空气过滤器c和中效空气过滤器,上风道内靠近回风口的一侧按照回风流动方向依次设置有粗效板式空气过滤器和蒸发冷却喷雾装置a;

[0015] 下风道内靠近排风口b的一侧还设置有挡水板a,下风道内靠近送风口b的一侧按照新风流动方向依次设置有蒸发冷却喷雾装置b和挡水板b。

[0016] 蒸发冷却喷雾装置a包括有设置在上风道内的蓄水箱b以及朝向粗效板式空气过滤器喷淋的布水器b,蓄水箱b和布水器b通过供水管b连接,供水管b上还设置有微型电子水处理仪b和循环水泵b;

[0017] 蒸发冷却喷雾装置b包括有设置在下风道内背离挡水板b喷淋的布水器c,布水器c和蓄水箱b通过供水管b连接,且布水器c与布水器b共用一个供水管b。

[0018] 布水器c和布水器b靠近供水管b的一端分别设置有阀门a和阀门b。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] (1)本发明将间接蒸发冷却热回收新风机组与传统机械制冷空调室外机有机结合,可有效降低高温天气室外机冷凝温度和压力,提高制冷能效与压缩机工作稳定性,且成本低廉、实施方便。

[0021] (2)本发明采用双流道喷雾式间接蒸发冷却热回收新风机组,辅助蒸发冷凝式机械制冷分体空调,可保证室内空气品质和不同情况下的舒适性要求。

[0022] (3)本发明相比传统空调系统,可充分利用可再生能源干空气能,并提高能量使用效率,节能减排,绿色环保。

附图说明

[0023] 图1是本发明空调系统的结构示意图;

[0024] 图2是本发明空调系统中机械制冷室外机的结构示意图;

[0025] 图3是本发明空调系统中室内机的结构示意图;

[0026] 图4是本发明空调系统中间接蒸发冷却热回收新风机组的结构示意图。

[0027] 图中,1.机械制冷室外机,2.室内机,3.间接蒸发冷却热回收新风机组,4.进风口,5.粗效空气过滤器a,6.微型电子水处理仪a,7.循环水泵a,8.填料,9.蓄水箱a,10.压缩机,11.四通电磁换向阀,12.冷凝器,13.热力膨胀阀,14.排风机a,15.排风口a,16.布水器a,17.室外机外壳,18.凝结水排水孔,19.蒸发器,20.贯流风机,21.送风口a,22.排风口b,23.排风机b,24.挡水板a,25.显热交换器,26.阀门a,27.布水器c,28.微型电子水处理仪b,29.挡水板b,30.送风机,31.送风口b,32.蓄水箱b,33.回风口,34.粗效板式空气过滤器,35.循环水泵b,36.布水器b,37.阀门b,38.中效空气过滤器,39.粗效空气过滤器c,40.新风口。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0029] 本发明的节能净化空调系统,其结构如图1所示,包括有设置在室外的机械制冷室

外机1、设置在室内且与机械制冷室外机1通过管道连接的室内机2以及设置在室内吊顶层内的间接蒸发冷却热回收新风机组3。

[0030] 如图2所示，机械制冷室外机1包括有室外机外壳17，室外机外壳17相对应的两侧分别设置有进风口4和排风口a15，室外机外壳17内按照进风方向依次设置有粗效空气过滤器a5、直接蒸发冷却单元、压缩机10、冷凝器12以及排风机a，冷凝器12通过铜管依次连接压缩机10和室内机2且形成闭合循环回路。

[0031] 直接蒸发冷却单元包括有填料8，填料8上方设置有布水器a16，填料8下方设置有蓄水箱a9，布水器a16和蓄水箱a9通过供水管a连接，供水管a上还设置有循环水泵a7和微型电子水处理仪a6。

[0032] 填料8采用GLASdek无机填料。

[0033] 如图3所示，室内机2包括有室内机外壳，室内机外壳朝向室内的一侧设置有送风口a21，室内机外壳内远离送风口a21的一侧设置有蒸发器19，蒸发器19和送风口a21之间设置有贯流风机20，冷凝器12通过铜管依次连接压缩机10和蒸发器19且形成闭合循环回路，冷凝器12与压缩机10之间还设置有四通电磁换向阀11，蒸发器19与冷凝器12之间还设置有热力膨胀阀13。

[0034] 位于蒸发器19下方的室内机外壳上还设置有凝结水排水孔18，凝结水排水孔18通过连接凝结水排水管将凝结水排到室外。

[0035] 如图4所示，间接蒸发冷却热回收新风机组3包括有机组壳体，机组壳体内有呈上下且平行设置的上风道和下风道，上风道与下风道之间设置有显热交换器25；

[0036] 上风道结构为：机组壳体相对的两侧壁上分别设置有新风口40和回风口33，新风口40通过风管与室外连通，回风口33通过风管与室内连通；

[0037] 下风道结构为：机组壳体相对的两侧壁上分别有排风口b22和送风口b31，下风道内靠近排风口b22的一侧设置有排风机b23，下风道内靠近送风口b31的一侧设置有送风机30，排风口b22通过风管与室外连通，送风口b31通过风管与室内连通。

[0038] 上风道内靠近新风口40的一侧按照新风流动方向依次设置有粗效空气过滤器c39和中效空气过滤器38，上风道内靠近回风口33的一侧按照回风流动方向依次设置有粗效板式空气过滤器34和蒸发冷却喷雾装置a；

[0039] 下风道内靠近排风口b22的一侧还设置有挡水板a24，下风道内靠近送风口b31的一侧按照新风流动方向依次设置有蒸发冷却喷雾装置b和挡水板b29。

[0040] 蒸发冷却喷雾装置a包括有设置在上风道内的蓄水箱b32以及朝向粗效板式空气过滤器34喷淋的布水器b36，蓄水箱b32和布水器b36通过供水管b连接，供水管b上还设置有微型电子水处理仪b28和循环水泵b35；

[0041] 蒸发冷却喷雾装置b包括有设置在下风道内背离挡水板b29喷淋的布水器c27，布水器c27和蓄水箱b32通过供水管b连接，且布水器c27与布水器b36共用一个供水管b。

[0042] 布水器c27和布水器b36靠近供水管b的一端分别设置有阀门a26和阀门b37。

[0043] 本发明空调系统的工作原理为：

[0044] (1)间接蒸发冷却热回收空调全新风模式

[0045] 适用于室外空气相对干燥温和，开启间接蒸发冷却热回收新风机组3，下风道内布水器c27关闭，上风道内布水器b36开启，室外新风通过新风口40进入间接蒸发冷却热回收

新风机组3，经粗效空气过滤器c39和中效空气过滤器38依次过滤，进入显热交换器25，室内回风经回风口33进入上风道，经布水器b36喷雾降温，通过显热交换器25对室外新风进行等湿冷却，之后通过送风机30经送风口b31将冷却后的新风被送入室内，消除室内热湿负荷，室内回风经排风机b23通过排风口b22排至室外。

[0046] (2)间接蒸发冷却热回收-直接蒸发冷却通风空调全新风模式

[0047] 适用于室外空气较为干燥炎热，在模式(1)的基础上，开启送下风道内布水器c27，室外新风经显热交换器25等湿冷却、预冷后，再由下风通道内的布水器c27加湿降温，之后通过送风机30经送风口b31将冷却后的新风被送入室内，消除室内热湿负荷，如此循环往复。

[0048] (3)间接蒸发冷却热回收-机械制冷空调新风+回风模式

[0049] 适用于室外空气相对潮湿炎热，在(1)的基础上，开启蒸发冷凝式机械制冷空调，通过显热交换器25对室外新风进行等湿冷却，之后通过送风机30经送风口b31将冷却后的新风被送入室内，与并由蒸发冷凝式机械制冷空调室内机中的蒸发器19降温除湿后送入室内的空气混合，消除室内热湿负荷，如此循环往复；

[0050] 其中，蒸发冷凝式机械制冷空调的工作过程为：

[0051] 夏季，低温、低压的气态制冷剂经压缩机10压缩成高温、高压的气态制冷剂，通过四通电磁换向阀11进入冷凝器12，凝结放热变为低温、高压的液态制冷剂，放出的热量由经过机械制冷室外机1的直接蒸发冷却单元的经布水器a16喷淋的填料8降温后的冷空气带走，放热后的制冷剂通过热力膨胀阀13节流变为低温、低压的液态制冷剂，最后在蒸发器19中吸热汽化变为低温、低压的气态制冷剂后流回压缩机10继续循环，此过程制冷剂为冷媒。

[0052] (4)绝热加湿-热回收-热泵制热空调采暖新风+回风模式

[0053] 适用于室外空气相对寒冷干燥，开启间接蒸发冷却热回收新风机组3、蒸发冷凝式分体空调热泵制热系统，机械制冷室外机1的布水器a16关闭，间接蒸发冷却热回收新风机组3上风道内布水器b36关闭，下风道内布水器c27开启，室外新风通过新风口40进入间接蒸发冷却热回收新风机组3，经粗效空气过滤器c39和中效空气过滤器38依次过滤，进入显热交换器25，室内回风经回风口33进入上风道，进入显热交换器25对室外新风进行预热，然后经预热的室外新风经布水器c27喷雾加湿，之后通过送风机30经送风口b31将冷却后的新风被送入室内，与室内空气混合，另一方面，蒸发冷凝式机械制冷空调室内机2中的蒸发器19(此时相当于冷凝器)放热并通过送风口a21送入室内，与送风口b31送的新风共同消除室内冷湿负荷，之后，回风经过间接蒸发冷却热回收新风机组3预热新风并排至室外，如此循环往复；

[0054] 其中，蒸发冷凝式机械制冷空调的工作过程为，四通电磁换向阀11切换流向，此时蒸发器19相当于制冷循环中的冷凝器，冷凝器12相当于制冷循环中的蒸发器，同时，机械制冷室外机1的直接蒸发冷却单元常闭；低温、低压的气态制冷剂经压缩机10压缩成高温、高压的气态制冷剂，通过四通电磁换向阀11进入蒸发器19(此时相当于冷凝器)，凝结放热变为低温、高压的液态制冷剂，之后制冷剂通过热力膨胀阀13节流变为低温、低压的液态制冷剂，最后在冷凝器12(此时相当于蒸发器)中吸热汽化变为低温、低压的气态制冷剂后流回压缩机10继续循环，此过程制冷剂为热媒。

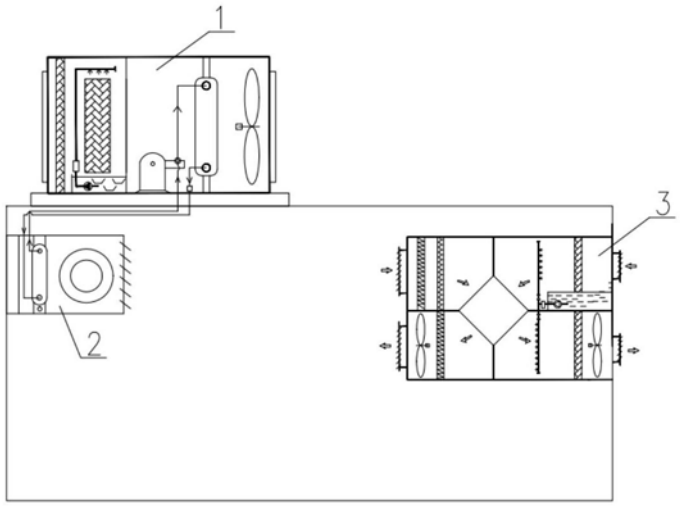


图1

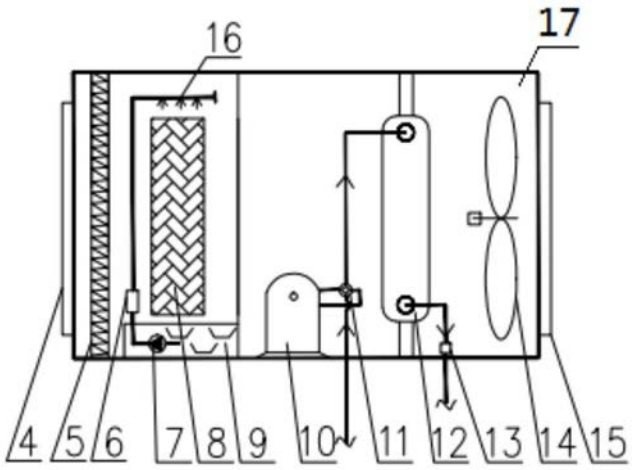


图2

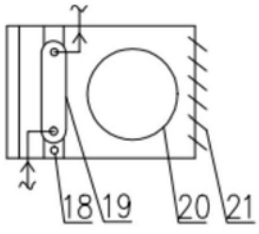


图3

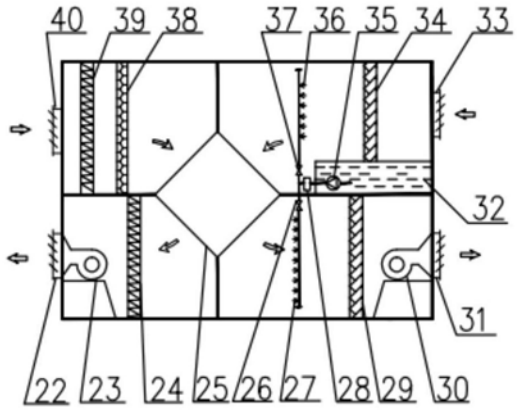


图4