



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206771590 U

(45)授权公告日 2017. 12. 19

(21)申请号 201720245257.2

(22)申请日 2017.03.14

(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 杨立然 王兴兴 贾曼

郭志成

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 杨璐

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

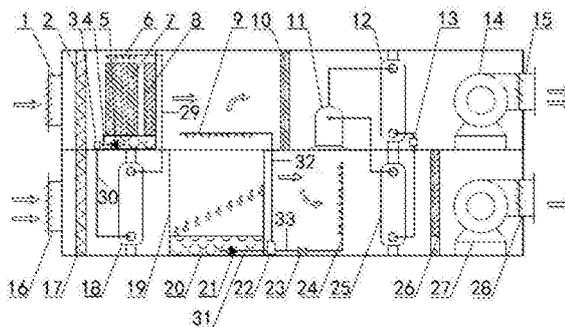
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组

(57)摘要

本实用新型公开的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,包括机组壳体,其内部形成上下风道;上风道内:机组壳体相对两侧壁分别有进风口、排风口,进风口与排风口间有直接蒸发冷却器、布水器、挡水板、压缩机及风冷式冷凝器;下风道内:机组壳体相对两侧壁分别有进风口、出风口,进风口与出风口间有盘管高温表冷器、叉流式露点间接蒸发冷却器、喷雾式直接蒸发冷却器、蒸发器及挡水板;直接蒸发冷却器与盘管高温表冷器连接;叉流式露点间接蒸发冷却器与布水器、喷雾式直接蒸发冷却器连接;压缩机、风冷式冷凝器、热力膨胀阀及蒸发器连接。本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组能满足不同环境的制冷需求。



1. 盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,包括有机组壳体,所述机组壳体内分隔成呈上下布置的上风道、下风道;所述上风道内:机组壳体相对两侧壁分别设置有进风口a(1)、排风口(15),在所述进风口a(1)与排风口(15)之间依次设置有直接蒸发冷却器、布水器b(9)、挡水板b(10)、压缩机(11)及风冷式冷凝器(12);所述下风道内:机组壳体相对两侧壁分别设置有进风口b(16)、出风口(28),在所述进风口b(16)与出风口(28)之间依次设置有盘管高温表冷器(18)、叉流式露点间接蒸发冷却器、喷雾式直接蒸发冷却器(24)、蒸发器(25)及挡水板c(26);所述直接蒸发冷却器与盘管高温表冷器(18)连接构成盘管间接蒸发冷却器;所述叉流式露点间接蒸发冷却器分别与布水器b(9)、喷雾式直接蒸发冷却器(24)连接;所述压缩机(11)、风冷式冷凝器(12)、热力膨胀阀(13)及蒸发器(25)通过管道依次连接构成闭合回路形成直接膨胀式机械制冷系统。

2. 根据权利要求1所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述上风道内靠近进风口a(1)处设置有空气过滤器a(2),所述上风道内靠近排风口(15)处设置有排风机(14)。

3. 根据权利要求2所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述空气过滤器a(2)采用粗效-中效复合空气过滤器;所述排风机(14)采用离心风机。

4. 根据权利要求1所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述下风道内靠近进风口b(16)处设置有空气过滤器b(17);所述下风道内靠近出风口(28)处设置有送风机(27)。

5. 根据权利要求4所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述空气过滤器b(17)采用粗效-中效复合空气过滤器;所述送风机(27)采用离心风机。

6. 根据权利要求1所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述直接蒸发冷却器,包括有填料(7)和设置于填料(7)后方的挡水板a(8),所述填料(7)的上方设置有布水器a(6),所述布水器a(6)通过第一循环水管(29)与盘管高温表冷器(18)连接,所述填料(7)和挡水板a(8)的下方设置有蓄水箱a(4),所述蓄水箱a(4)通过第二循环水管(30)与盘管高温表冷器(18)连接;

所述第二循环水管(30)上分别设置有水过滤器a(3)、水泵a(5),所述水泵a(5)位于蓄水箱a(4)内,为潜水泵。

7. 根据权利要求6所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述蓄水箱a(4)内设置有浮球阀,所述蓄水箱a(4)分别连接补水管和排水管。

8. 根据权利要求1所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述叉流式露点间接蒸发冷却器,包括有叉流式露点间接蒸发冷却芯体(19),所述叉流式露点间接蒸发冷却芯体(19)位于布水器b(9)的下方,所述叉流式露点间接蒸发冷却芯体(19)的下方设置有蓄水箱b(20),所述蓄水箱b(20)连接蓄水总管(31),所述蓄水总管(31)上分别设置有水泵b(21)和水过滤器b(22),所述水过滤器b(22)通过蓄水支管a(32)与布水器b(9)连接,所述水过滤器b(22)还通过蓄水支管b(33)与喷雾式直接蒸发冷却器(24)连接,所述蓄水支管b(33)上设置有调节阀(23)。

9. 根据权利要求8所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其

特征在于,所述喷雾式直接蒸发冷却器(24)由喷淋立管和多个均匀设置于喷淋立管上且面向露点间接蒸发冷却器方向喷淋的雾化喷嘴构成,且所述蓄水支管b(33)与喷淋立管连接。

10.根据权利要求8所述的盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,其特征在于,所述蓄水总管(31)、蓄水支管a(32)及蓄水支管b(33)均为PVC管。

盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调设备技术领域,具体涉及一种盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组。

背景技术

[0002] 传统风冷式机械制冷具有冷却效率低且能耗大的缺陷,特别是在极端环境下容易出现故障停机现象。传统水冷式机械制冷系统具有结构相对复杂、不易维护且机房占地空间大的缺陷,其内部的冷却塔不仅耗水量较多,还会给周围环境造成负面影响。此外,机械制冷对制冷剂的大量使用会给环境造成破坏。

[0003] 近年来,蒸发冷却空调发展迅速,而蒸发冷却空调虽然具有健康、经济、节能及环保的特点,但受室外气象条件影响较大,工作性能不稳定;此外,还会受到地域限制,造成其应用范围有限。在实际的使用中,蒸发冷却空调并没有充分发挥其本身所具有的优势。

[0004] 现有蒸发冷却与机械制冷相结合的空调设备类型较少,非常有待开发。而市面上已有的蒸发冷却与机械制冷相结合的空调设备,其结构均有待优化改进,整体性能亦有待提高,而且由于工作模式较少,无法满足不同环境下的制冷需求,适用范围非常有限,在一定程度上限制了其发展和应用。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,能实现直接蒸发冷却、间接蒸发冷却、间接+直接蒸发冷却及间接蒸发冷却+机械制冷工作模式,能满足不同环境的制冷需求。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是,盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,包括有机组壳体,机组壳体内分隔成呈上下布置的上风道、下风道;上风道内:机组壳体相对两侧壁分别设置有进风口a、排风口,在进风口a与排风口之间依次设置有直接蒸发冷却器、布水器b、挡水板b、压缩机及风冷式冷凝器;下风道内:机组壳体相对两侧壁分别设置有进风口b、出风口,在进风口b与出风口之间依次设置有盘管高温表冷器、叉流式露点间接蒸发冷却器、喷雾式直接蒸发冷却器、蒸发器及挡水板c;直接蒸发冷却器与盘管高温表冷器连接构成盘管间接蒸发冷却器;叉流式露点间接蒸发冷却器分别与布水器b、喷雾式直接蒸发冷却器连接;压缩机、风冷式冷凝器、热力膨胀阀及蒸发器通过管道依次连接构成闭合回路形成直接膨胀式机械制冷系统。

[0007] 本实用新型的特点还在于:

[0008] 上风道内靠近进风口a处设置有空气过滤器a,上风道内靠近排风口处设置有排风机。

[0009] 空气过滤器a采用粗效-中效复合空气过滤器;排风机采用离心风机。

[0010] 下风道内靠近进风口b处设置有空气过滤器b;下风道内靠近出风口处设置有送风机。

[0011] 空气过滤器b采用粗效-中效复合空气过滤器;送风机采用离心风机。

[0012] 直接蒸发冷却器,包括有填料和设置于填料后方的挡水板a,填料的上方设置有布水器a,布水器a通过第一循环水管与盘管高温表冷器连接,填料和挡水板a的下方设置有蓄水箱a,蓄水箱a通过第二循环水管与盘管高温表冷器连接;第二循环水管上分别设置有水过滤器a、水泵a,水泵a位于蓄水箱a内,为潜水泵。

[0013] 蓄水箱a内设置有浮球阀,蓄水箱a分别连接补水管和排水管。

[0014] 叉流式露点间接蒸发冷却器,包括有叉流式露点间接蒸发冷却芯体,叉流式露点间接蒸发冷却芯体位于布水器b的下方,叉流式露点间接蒸发冷却芯体的下方设置有蓄水箱b,蓄水箱b连接蓄水总管,蓄水总管上分别设置有水泵b和水过滤器b,水过滤器b通过蓄水支管a与布水器b连接,水过滤器b还通过蓄水支管b与喷雾式直接蒸发冷却器连接,蓄水支管b上设置有调节阀。

[0015] 喷雾式直接蒸发冷却器由喷淋立管和多个均匀设置于喷淋立管上且面向露点间接蒸发冷却器方向喷淋的雾化喷嘴构成,且蓄水支管b与喷淋立管连接。

[0016] 蓄水总管、蓄水支管a及蓄水支管b均为PVC管。

[0017] 本实用新型的有益效果在于:

[0018] (1) 本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,将盘管间接蒸发冷却器、叉流式露点间接蒸发冷却器、喷雾式直接蒸发冷却器以及直接膨胀式机械制冷系统相结合,该空调机组能够实现直接蒸发冷却(DEC)、间接蒸发冷却(IEC)、间接+直接蒸发冷却(IDEC)以及间接蒸发冷却+机械制冷(IEC+DX)四种工作模式,且送风状态可调,适用范围广泛,能满足不同实际情况的需要,整体性能优越。

[0019] (2) 本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,将盘管高温表器与直接蒸发冷却器有机结合起来形成盘管间接蒸发冷却器,并利用该盘管间接蒸发冷却器来预冷叉流式露点间接蒸发冷却器的进风,提高其露点效率,增强间接蒸发冷却的降温能力和所能承担的显热负荷,明显减少了辅助设备机械制冷循环所需承担的负荷。

[0020] (3) 本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,将叉流式露点间接蒸发冷却器与喷雾式直接蒸发冷却器结合,喷雾式直接蒸发冷却能增大空气与水的接触面积,同时采用叉流式露点间接蒸发冷却器所产生的较低温度的冷水,能进一步增强热质交换能力,且机组风阻损失小、本身也不需要额外设置蓄水箱;此外,喷雾式直接蒸发冷却器可通过控制阀进行控制,对被处理空气进行适当加湿调节。

[0021] (4) 在本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组中,风冷式冷凝器位于盘管间接蒸发冷却器和叉流式露点间接蒸发冷却器之间形成的二次排风流动道内,利用较低温度的冷却气流,有效降低风冷式冷凝器的冷凝温度和冷凝压力,显著提高机械制冷的制冷系数,能为机械制冷节省更多能耗。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组的结构示意图。

[0023] 图中,1.进风口a,2.空气过滤器a,3.水过滤器a,4.蓄水箱a,5.水泵a,6.布水器a,7.填料,8.挡水板a,9.布水器b,10.挡水板b,11.压缩机,12.风冷式冷凝器,13.热力膨胀

阀,14.排风机,15.排风口,16.进风口b,17.空气过滤器b,18.盘管高温表冷器,19.叉流式露点间接蒸发冷却芯体,20.蓄水箱b,21.水泵b,22.水过滤器b,23.调节阀,24.喷雾式直接蒸发冷却器,25.蒸发器,26.挡水板c,27送风机,28.出风口,29.第一循环水管,30.第二循环水管,31.蓄水总管,32.蓄水支管a,33.蓄水支管b。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0025] 本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,如图1所示,包括有机组壳体,机组壳体内分隔成呈上下布置的上风道、下风道;上风道内:机组壳体相对两侧壁分别设置有进风口a1、排风口15,在进风口a1与排风口15之间依次设置有直接蒸发冷却器、布水器b9、挡水板b10、压缩机11及风冷式冷凝器12;下风道内:机组壳体相对两侧壁分别设置有进风口b16、出风口28,在进风口b16与出风口28之间依次设置有盘管高温表冷器18、叉流式露点间接蒸发冷却器、喷雾式直接蒸发冷却器24、蒸发器25及挡水板c26;直接蒸发冷却器与盘管高温表冷器18连接构成盘管间接蒸发冷却器;叉流式露点间接蒸发冷却器分别与布水器b9、喷雾式直接蒸发冷却器24连接;压缩机11、风冷式冷凝器12、热力膨胀阀13及蒸发器25通过管道依次连接构成闭合回路形成直接膨胀式机械制冷系统。

[0026] 上风道内靠近进风口a1处设置有空气过滤器a2,进风口a1内设置有风量控制阀;上风道内靠近排风口15处设置有排风机14,排风口15内设置有风量控制阀。

[0027] 下风道内靠近进风口b16处设置有空气过滤器b17,进风口b16内设置有风量控制阀;下风道内靠近出风口28处设置有送风机27,出风口28内设置有风量控制阀。

[0028] 空气过滤器a2和空气过滤器b17均采用粗效-中效复合空气过滤器。排风机14和送风机27均采用离心风机。

[0029] 直接蒸发冷却器,如图1所示,包括有填料7和设置于填料7后方的挡水板a8,填料7的上方设置有布水器a6,布水器a6通过第一循环水管29与盘管高温表冷器18连接,填料7和挡水板a8的下方设置有蓄水箱a4,蓄水箱a4通过第二循环水管30与盘管高温表冷器18连接,第二循环水管30上分别设置有水过滤器a3、水泵a5,水泵a5位于蓄水箱a4内,为潜水泵。

[0030] 蓄水箱a4内设置有浮球阀,蓄水箱a4分别连接补水管和排水管。

[0031] 叉流式露点间接蒸发冷却器,包括有叉流式露点间接蒸发冷却芯体19,叉流式露点间接蒸发冷却芯体19位于布水器b9的下方,叉流式露点间接蒸发冷却芯体19的下方设置有蓄水箱b20,蓄水箱b20连接蓄水总管31,蓄水总管31上分别设置有水泵b21和水过滤器b22,水过滤器b19通过蓄水支管a32与布水器b9连接,水过滤器b19还通过蓄水支管b33与喷雾式直接蒸发冷却器24连接,蓄水支管b33上设置有调节阀23。

[0032] 蓄水总管31、蓄水支管a32及蓄水支管b33均为PVC管。

[0033] 喷雾式直接蒸发冷却器24,如图1所示,由喷淋立管和多个均匀设置于喷淋立管上且面向露点间接蒸发冷却器方向喷淋的雾化喷嘴构成,且蓄水支管b33与喷淋立管连接。

[0034] 挡水板c26下方对应的机组壳体侧壁上设置有排水孔,排水孔连接出水管,出水管上设置有出水控制阀,用于排出机组壳体内多余的水。

[0035] 本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组,将盘管间接蒸发冷却器18、叉流式露点间接蒸发冷却器、喷雾式直接蒸发冷却器24以及直接膨胀式

机械制冷相结合,能实现如下四种工作模式:(1)直接蒸发冷却(DEC);(2)间接蒸发冷却(IEC);(3)间接+直接蒸发冷却(IDECE);(4)间接蒸发冷却+机械制冷(IEC+DX)工作模式,这四种工作模式具体如下:

[0036] (1)直接蒸发冷却(DEC)模式:

[0037] 开启喷雾式直接蒸发冷却器24和送风机27,关闭其他功能段;

[0038] 被处理空气在送风机27的作用下由进风口b16吸入空调壳体内的下风道中,经空气过滤器b17过滤后形成洁净的空气;洁净的空气与喷雾式直接蒸发冷却器24所喷出的水雾充分接触,发生直接蒸发冷却,形成冷却空气;冷却空气经过挡水板c26过滤掉多余的水后在送风机27的作用下经出风口28送出。

[0039] (2)间接蒸发冷却(IEC)模式:

[0040] 开启盘管高温表冷器18和叉流式露点间接蒸发冷却器,关闭其他功能段;

[0041] 盘管高温表冷器18的二次空气在排风机14的作用下由进风口a1进入机组壳体内的上风道中,先由空气过滤器a2对其进行过滤处理,形成洁净的空气;洁净的空气流过直接蒸发冷却器,在直接蒸发冷却器内的填料7处与经布水器a6喷淋下来的循环水发生直接蒸发冷却过程,产生的高温冷水通过第二循环水管30供入盘管高温表冷器18中,用于预冷被处理空气,接着回到直接蒸发冷却器的布水器a6中并喷淋到填料7上,与此处的二次空气继续进行直接蒸发冷却过程;同时,被处理空气在送风机27的作用下由进风口b16吸入机组壳体的下风道中,经空气过滤器b17过滤后由盘管高温表冷器18对其进行预冷,之后进入叉流式露点间接蒸发冷却器,并逐渐分为两部分:其中一部分在叉流式露点间接蒸发冷却芯体19的干通道内被多次等湿冷却,另外一部分从干通道进入叉流式露点间接蒸发冷却芯体19的湿通道,作为叉流式露点间接蒸发冷却器的二次空气与布水器b9在湿通道表面形成的水膜发生直接蒸发冷却,从而间接冷却干通道内的被处理空气;叉流式露点间接蒸发冷却器的二次空气自湿通道进入机组壳体内的上风道中,与盘管高温表冷器18的二次空气一起在排风机14的作用下经排风口15排出。

[0042] (3)间接+直接蒸发冷却(IDECE)模式:

[0043] 开启盘管高温表冷器18、叉流式露点间接蒸发冷却器及喷雾式直接蒸发冷却器24,关闭其他功能段;

[0044] 盘管高温表冷器18的二次空气在排风机14的作用下由进风口a1进入机组壳体内的上风道中,先由空气过滤器a2对其进行过滤处理,形成洁净的空气;洁净的空气流过直接蒸发冷却器,在直接蒸发冷却器内的填料7处与经布水器a6喷淋下来的循环水发生直接蒸发冷却过程,产生的高温冷水通过第二循环水管30供入盘管高温表冷器18中,用于预冷被处理空气,接着回到直接蒸发冷却器的布水器a6中并喷淋到填料7上,与此处的二次空气继续进行直接蒸发冷却过程;同时,被处理空气在送风机27的作用下由进风口b16吸入机组壳体的下风道中,经空气过滤器b17过滤后由盘管高温表冷器18对其进行预冷,之后进入叉流式露点间接蒸发冷却器,并逐渐分为两部分:其中一部分在叉流式露点间接蒸发冷却芯体19的干通道内被多次等湿冷却,另外一部分从干通道进入叉流式露点间接蒸发冷却芯体19的湿通道,作为叉流式露点间接蒸发冷却器的二次空气与布水器b9在湿通道表面形成的水膜发生直接蒸发冷却,从而间接冷却干通道内的被处理空气;叉流式露点间接蒸发冷却器的二次空气自湿通道进入机组壳体内的上风道中,与盘管高温表冷器18的二次空气一起在

排风机14的作用下经排风口15排出。

[0045] 此外,经过盘管高温表冷器18和叉流式露点间接蒸发冷却器等湿降温后的被处理空气与喷雾式直接蒸发冷却器24所喷出的水雾充分接触,经等焓加湿降温之后经过挡水板c26,在送风机27的作用下经出风口28送出。

[0046] (4) 间接蒸发冷却+机械制冷 (IEC+DX) 模式:

[0047] 开启盘管高温表冷器18、叉流式露点间接蒸发冷却器及直接膨胀式机械制冷系统,关闭其他功能段;

[0048] 盘管高温表冷器18的二次空气在排风机14的作用下由进风口a1进入机组壳体内的上风道中,先由空气过滤器a2对其进行过滤处理,形成洁净的空气;洁净的空气流过直接蒸发冷却器,在直接蒸发冷却器内的填料7处与经布水器a6喷淋下来的循环水发生直接蒸发冷却过程,产生的高温冷水通过第二循环水管30供入盘管高温表冷器18中,用于预冷被处理空气,接着回到直接蒸发冷却器的布水器a6中并喷淋到填料7上,与此处的二次空气继续进行直接蒸发冷却过程;同时,被处理空气在送风机27的作用下由进风口b16吸入机组壳体的下风道中,经空气过滤器b17过滤后由盘管高温表冷器18对其进行预冷,之后进入叉流式露点间接蒸发冷却器,并逐渐分为两部分:其中一部分在叉流式露点间接蒸发冷却芯体19的干通道内被多次等湿冷却,另外一部分从干通道进入叉流式露点间接蒸发冷却芯体19的湿通道,作为叉流式露点间接蒸发冷却器的二次空气与布水器b9在湿通道表面形成的水膜发生直接蒸发冷却,从而间接冷却干通道内的被处理空气;叉流式露点间接蒸发冷却器的二次空气自湿通道进入机组壳体内的上风道中,与盘管高温表冷器18的二次空气一起在排风机14的作用下经排风口15排出。

[0049] 此外,经过盘管高温表冷器18和叉流式露点间接蒸发冷却器等湿降温后的被处理空气由直接膨胀式机械制冷系统内的蒸发器25进行除湿冷却,经盘管高温表冷器18和叉流式露点间接蒸发冷却器处理后较低温度的二次空气经风冷式冷凝器12带走冷凝热,并由在排风机14的作用下从排风口15排出。

[0050] 本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组具有整体结构紧凑、可实现多种工作模式且送风状态可调的优点,其适用范围广泛,能满足实际情况的不同需要;此外,本实用新型盘管-露点间接与直接蒸发冷却联合机械制冷型空调机组的降温能力强且能明显降低机械制冷能耗。

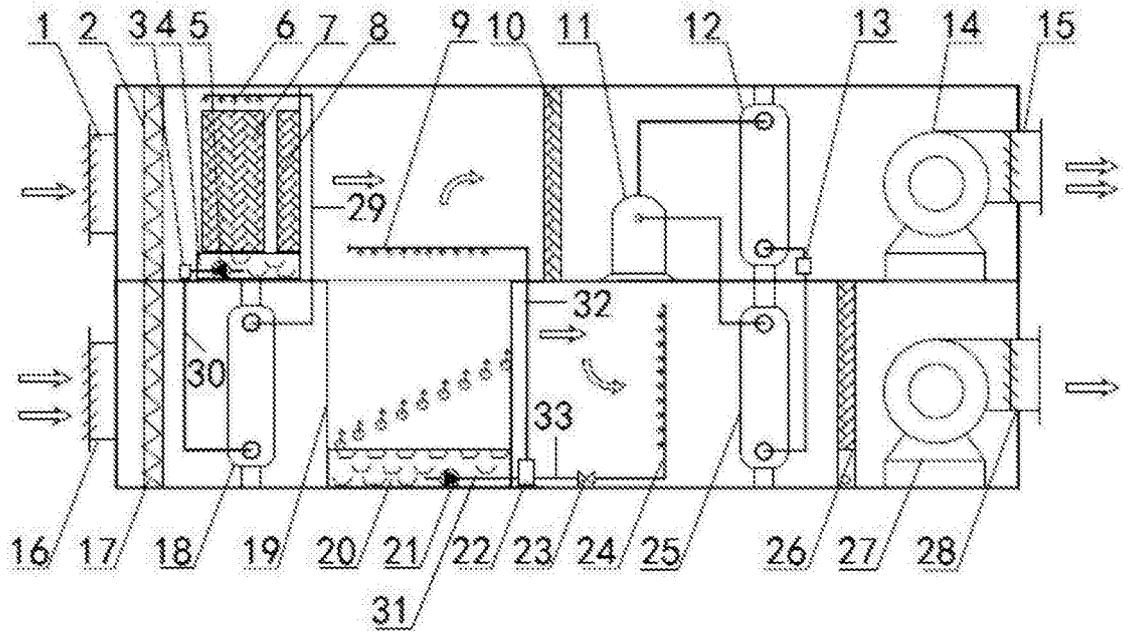


图1