

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202092257 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201120165457. X

(22) 申请日 2011. 05. 23

(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 白延斌 孙铁柱 殷清海

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 罗笛

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24F 13/30(2006. 01)

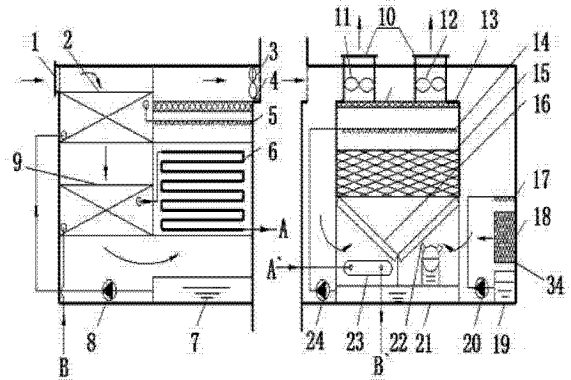
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组

(57) 摘要

本实用新型公开的风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组, 由闭式蒸发式冷水机组、蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成; 闭式蒸发式冷水机组包括: 相并联的高温冷水空气冷却器和低温冷水空气冷却器, 还包括闭式蒸发冷却盘管; 蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组由构成闭合回路的蒸发式冷凝器、蒸发器和压缩机组成; 设置使蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组一个进风面来自闭式蒸发式冷水机组的排风, 另外三个进风面分别设置直接蒸发冷却器 c、直接蒸发冷却器 d 和直接蒸发冷却器 e。本实用新型的机组为模块化设计, 通过阀门的调节可以实现四个工况的运行效果, 具有明显的节能效果。



1. 一种风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组, 其特征在于, 由闭式蒸发式冷水机组、蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成;

所述的闭式蒸发式冷水机组包括: 相并联的高温冷水空气冷却器(2)和低温冷水空气冷却器(9), 高温冷水空气冷却器(2)上方的机组壳体壁上设置有进风口(1), 还包括闭式蒸发冷却盘管(6), 所述闭式蒸发冷却盘管(6)的上部从上到下依次设置有排风机 a(3)、挡水板 a(4)和喷嘴 a(5), 闭式蒸发冷却盘管(6)的下部设置有水箱 a(7), 水箱 a(7)内设置管道通过水泵 a(8)依次与高温冷水空气冷却器(2)和喷嘴 a(5)相连接;

所述的蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的结构: 由构成闭合回路的蒸发式冷凝器(16)、蒸发器(23)和压缩机(22)组成, 所述蒸发式冷凝器(16)的上部从上到下依次设置有排风机 b(11)与排风机 c(12)、挡水板 b(13)、喷嘴 b(14)和填料 b(15), 水箱 b(21)内设置管道通过水泵 b(24)与喷嘴 b(14)相连接;

设置蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的位置, 使其一个进风面来自所述闭式蒸发式冷水机组的排风, 在蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的另外三个进风面分别设置有直接蒸发冷却器 c(34)、直接蒸发冷却器 d(35)和直接蒸发冷却器 e(36)。

2. 按照权利要求 1 所述的风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组, 其特征在于, 所述直接蒸发冷却器 c(34)的结构包括: 从上到下依次由喷嘴 c(17)、填料 c(18)以及底部的水箱 c(19)组成, 水箱 c(19)内设置管道通过水泵 c(20)与喷嘴 c(17)相连接; 直接蒸发冷却器 d(35)和直接蒸发冷却器 e(36)的结构分别与直接蒸发冷却器 c(34)的结构相同。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组, 其特征在于, 所述的闭式蒸发冷却盘管(6)通过管道与蒸发器(23)相连接, 闭式蒸发冷却盘管(6)与蒸发器(23)连接的管道上设置有阀门 a(30), 所述的闭式蒸发冷却盘管(6)通过管道依次与系统外的集水器(27)、显热末端(28)和新风机组高温空气冷却器(29)相连接, 闭式蒸发冷却盘管(6)与集水器(27)连接的管道上设置有阀门 b(31)和水泵 e(26), 蒸发器(23)通过管道依次与系统外的集水器(27)、显热末端(28)和新风机组高温空气冷却器(29)相连接, 蒸发器(23)与集水器(27)连接的管道上设置有水泵 d(25), 新风机组高温空气冷却器(29)通过管道依次与低温冷水空气冷却器(9)和闭式蒸发冷却盘管(6)相连接, 新风机组高温空气冷却器(29)与低温冷水空气冷却器(9)连接的管道上设置有阀门 d(33), 蒸发器(23)与新风机组高温空气冷却器(29)的出水管道相连接, 并在蒸发器(23)与新风机组高温空气冷却器(29)连接的管道上设置有阀门 c(32)。

## 一种风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于空调制冷技术领域,具体涉及一种由闭式蒸发式冷水机组和蒸发冷凝式风冷热泵组成的模块化高温冷(热)水机组。

### 背景技术

[0002] 单独蒸发冷却式冷水机组制取冷水受到气候条件的限制,使得制取的冷水水温随室外气象条件而变化不够稳定;单独依靠机械制冷制取低温冷水虽可以使水温趋于稳定,但是机械制冷是高能耗的;常规的蒸发冷却技术使水与空气在填料段进行热湿交换以制备冷风冷水,就水质而言不如采用闭式盘管清洁;常规的风冷热泵机组靠室外空气排走冷凝器的散热,如果采用蒸发式冷凝器将大大提高其冷凝效率,进而提高机组的 COP。

[0003] 将闭式蒸发冷却盘管与蒸发冷凝式风冷热泵进行模块化组成为高温冷(热)水机组;这样的技术手段在供冷季节以蒸发冷却技术为主机械制冷为辅,在过渡季节只采用蒸发冷却段制取的高温冷水就可以满足显热末端的要求,在单独依靠蒸发冷却段制取的高温冷水不能满足要求时再开启机械制冷段加以辅助,机械制冷段也可以单独运行满足要求。模块化的组成使得两种机组既可以分开使用,又可以复合使用互不干扰。通过将蒸发冷却技术与机械制冷技术相结合,可以把蒸发冷却推广到部分中等湿度地区和高湿度地区的舒适性空调以及以降温为主的工艺性空调场所应用。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组,将蒸发冷却高温冷水机组与蒸发冷凝式风冷热泵机组进行模块组成,既可以单独使用闭式蒸发冷却盘管制取高温冷水,又可以单独使用蒸发冷凝式风冷热泵机组进行供冷;还可以将二者有机结合同时使用,以闭式蒸发冷却盘管制取的高温冷水为主,以蒸发冷凝式风冷热泵机组制取的低温冷水为辅;使蒸发冷却空调技术不仅可以用在干燥地区并且更好的应用在广大中等湿度地区。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,一种风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组,由闭式蒸发式冷水机组、蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成;

[0006] 闭式蒸发式冷水机组包括:相并联的高温冷水空气冷却器和低温冷水空气冷却器,高温冷水空气冷却器上方的机组壳体壁上设置有进风口,还包括闭式蒸发冷却盘管,闭式蒸发冷却盘管的上部从上到下依次设置有排风机 a、挡水板 a 和喷嘴 a,闭式蒸发冷却盘管的下部设置有水箱 a,水箱 a 内设置管道通过水泵 a 依次与高温冷水空气冷却器和喷嘴 a 相连接;

[0007] 蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的结构:由构成闭合回路的蒸发式冷凝器、蒸发器和压缩机组成,蒸发式冷凝器的上部从上到下依次设置有排风机 b 与排风机 c、挡水板 b、喷嘴 b 和填料 b,水箱 b 内设置管道通过水泵 b 与喷嘴 b 相连接;

[0008] 设置蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的位置,使其一个进风面来自所述闭式蒸发式冷水机组的排风,在蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的另外三个进风面分别设置有直接蒸发冷却器 c、直接蒸发冷却器 d 和直接蒸发冷却器 e。

[0009] 本实用新型的特点还在于,

[0010] 直接蒸发冷却器 c 的结构包括:从上到下依次由喷嘴 c、填料 c 以及底部的水箱 c 组成,水箱 c 内设置管道通过水泵 c 与喷嘴 c 相连接;直接蒸发冷却器 d 和直接蒸发冷却器 e 的结构分别与直接蒸发冷却器 c 的结构相同。

[0011] 闭式蒸发冷却盘管通过管道与蒸发器相连接,闭式蒸发冷却盘管与蒸发器连接的管道上设置有阀门 a,闭式蒸发冷却盘管通过管道依次与系统外的集水器、显热末端和新风机组高温空气冷却器相连接,闭式蒸发冷却盘管与集水器连接的管道上设置有阀门 b 和水泵 e,蒸发器通过管道依次与系统外的集水器、显热末端和新风机组高温空气冷却器相连接,蒸发器与集水器连接的管道上设置有水泵 d,新风机组高温空气冷却器通过管道依次与低温冷水空气冷却器和闭式蒸发冷却盘管相连接,新风机组高温空气冷却器与低温冷水空气冷却器连接的管道上设置有阀门 d,蒸发器与新风机组高温空气冷却器的出水管道相连接,并在蒸发器与新风机组高温空气冷却器连接的管道上设置有阀门 c。

[0012] 本实用新型的有益效果在于:

[0013] 1) 闭式蒸发式冷水机组采用闭式水系统,克服了开式水系统腐蚀管道、堵塞末端等缺点,保证了水质的清洁,克服了西北地区风沙、灰尘大的问题,循环水不易受污染,可以更好的广泛应用于广大西北地区;水泵仅需克服闭式水系统环路阻力,与建筑物高度无关,输送耗电量小,并且不用设置回水池,更加节能。

[0014] 2) 设置蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组的位置使得风冷热泵冷凝器的三个进风面的空气相比于室外空气更低,提高冷凝器的传热温差,最终提高其冷凝效率;同时,直接蒸发冷却器对室外新风有净化作用,避免冷凝器换热管表面被污染、堵塞,影响冷凝散热效果

[0015] 3) 设置蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组的位置使得其与闭式蒸发式冷水机组复合使用时,蒸发冷凝式风冷热泵冷凝器的一个进风面的空气来自闭式蒸发式冷水机组的排风,进一步提高能量的利用率,加大冷凝器的换热温差,提高冷凝器的冷凝效率,进而可以提高风冷热泵冷(热)水机组的 COP。

[0016] 4) 蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组的冷凝器为蒸发式冷凝器,在蒸发式冷凝器的上部设置有填料 b 以及喷嘴 b,这样设置使得冷凝器的换热效率进一步提高,同时淋水对冷凝器有很好的清洁作用,对冷凝器起到很好的保护作用,不易使冷凝器因为附着脏物而影响其使用效率,进而可以延长冷凝器的使用寿命。

[0017] 5) 分体式模块化的组成,使得使用该机组有很大的灵活性,在气候适宜区仅需闭式蒸发式冷水机组就可以满足要求时就可以不用风冷热泵冷(热)水机组加以辅助;只有闭式蒸发式冷水机组使用受到一定的气候条件限制时再以蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组加以辅助;若在不适合采用闭式蒸发式冷水机组的地区,则使用蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组以满足要求。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组的结构示意图；

[0019] 图 2 是图 1 的俯视图；

[0020] 图 3 是本实用新型模块化高温冷 / 热水机组四个工况运行的管网布置图。

[0021] 图中,1 进风口,2 高温冷水空气冷却器,3 排风机 a,4 挡水板 a,5 喷嘴 a,6 闭式蒸发冷却盘管,7 水箱 a,8 水泵 a,9 低温冷水空气冷却器,10 排风口,11 排风机 b,12 排风机 c,13 挡水板 b,14 喷嘴 b,15 填料 b,16 蒸发式冷凝器,17 喷嘴 c,18 填料 c,19 水箱 c,20 水泵 c,21 水箱 b,22 压缩机,23 蒸发器,24 水泵 b,25 水泵 d,26 水泵 e,27 集水器,28 显热末端,29 新风机组高温空气冷却器,30 阀门 a,31 阀门 b,32 阀门 c,33 阀门 d,34 直接蒸发冷却器 c,35 直接蒸发冷却器 d,36 直接蒸发冷却器 e,闭式蒸发冷却盘管出口管道 A,低温冷水空气冷却器的通入管道 B,蒸发器通入管道 A',蒸发器通入管道 B'。

### 具体实施方式

[0022] 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。

[0023] 本实用新型风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组,由闭式蒸发式冷水机组、蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成。图 1、图 2 就是将闭式蒸发式冷水机组、蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组、以及三台直接蒸发冷却器布置在两个模块内的实施方式,展示了其之间的相对位置。

[0024] 闭式蒸发式冷水机组包括:相并联的高温冷水空气冷却器 2 和低温冷水空气冷却器 9,高温冷水空气冷却器 2 上方的机组壳体壁上设置进风口 1,还包括闭式蒸发冷却盘管 6,闭式蒸发冷却盘管 6 的上部从上到下依次设置排风机 a3、挡水板 a4 和喷嘴 a5,闭式蒸发冷却盘管 6 的下部设置水箱 a7,水箱 a7 内设置管道通过水泵 a8 依次与高温冷水空气冷却器 2 和喷嘴 a5 相连接;

[0025] 蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的结构:由构成闭合回路的蒸发式冷凝器 16、蒸发器 23 和压缩机 22 组成,蒸发式冷凝器 16 的上部从上到下依次设置排风机 b11 与排风机 c12、挡水板 b13、喷嘴 b14 和填料 b15,水箱 b21 内设置管道通过水泵 b24 与喷嘴 b14 相连接。

[0026] 设置蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的位置,使其一个进风面来自闭式蒸发式冷水机组的排风,在蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组的另外三个进风面分别设置直接蒸发冷却器 c34、直接蒸发冷却器 d35 和直接蒸发冷却器 e36。

[0027] 直接蒸发冷却器 c34 的结构包括:从上到下依次由喷嘴 c17、填料 c18 以及底部的水箱 c19 组成,水箱 c19 内设置管道通过水泵 c20 与喷嘴 c17 相连接;直接蒸发冷却器 d35 和直接蒸发冷却器 e36 的结构分别与直接蒸发冷却器 c34 的结构相同。

[0028] 图 3 所示的是闭式蒸发式冷水机组、蒸发冷凝式风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间的管网连接示意。闭式蒸发冷却盘管 6 通过管道与蒸发器 23 相连接,闭式蒸发冷却盘管 6 与蒸发器 23 连接的管道上设置阀门 a30,闭式蒸发冷却盘管 6 通过管道依次与系统外的集水器 27、显热末端 28 和新风机组高温空气冷却器 29 相连接,闭式蒸发冷却盘管 6 与集水器 27 连接的管道上设置阀门 b31 和水泵 e26,蒸发器 23 通过管道依次与系统外的集水器 27、显热末端 28 和新风机组高温空气冷却器 29 相连接,蒸发器 23 与集水器 27 连接的管道上设置水泵 d25,新风机组高温空气冷却器 29 通过管道依次与低温冷水空气

冷却器 9 和闭式蒸发冷却盘管 6 相连接,新风机组高温空气冷却器 29 与低温冷水空气冷却器 9 连接的管道上设置阀门 d33,蒸发器 23 与新风机组高温空气冷却器 29 的出水管道相连接,并在蒸发器 23 与新风机组高温空气冷却器 29 连接的管道上设置阀门 c32。

[0029] 本实用新型的风冷热泵模块化高温冷 / 热水机组,采用模块化的组成方式,使得供水管路可以分为四个工况运行:1、单独使用闭式蒸发式冷水机组;2、单独使用蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组;3、闭式蒸发式冷水机组与蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组串联运行;4、闭式蒸发式冷水机组与蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组并联运行。分别模式下的工作流程如下:

[0030] 1、夏季运行时室外空气在该机组的流程:

[0031] 1)室外空气依次经过进风口 1、高温冷水空气冷却器 2、低温冷水空气冷却器 9、闭式蒸发冷却盘管 6、喷嘴 a5、挡水板 a 4 最后由排风机 a3 排走。此过程中室外空气先经过高温冷水空气冷却器 2 进行初步降温,然后在低温冷水空气冷却器 9 中进一步降温,最后在闭式蒸发冷却盘管 6 中与盘管内的水以及喷淋水进行热湿交换后由排风机 a3 排掉或用于冷却蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组的冷凝器。

[0032] 2)室外空气依次经过直接蒸发冷却器 c34、蒸发式冷凝器 16、填料 b15、喷嘴 b14、挡水板 b13 然后由排风机 b11 和排风机 c12 排掉。该过程直接蒸发冷却器对室外空气进行了预冷处理并对室外空气进行了湿式过滤。

[0033] 3)室外空气依次经过直接蒸发冷却器 d35、蒸发式冷凝器 16、填料 b15、喷嘴 b14、挡水板 b13 然后由排风机 b11 和排风机 c12 排掉。该过程直接蒸发冷却器对室外空气进行了预冷处理并对室外空气进行了湿式过滤。

[0034] 4)室外空气依次经过直接蒸发冷却器 e36、蒸发式冷凝器 16、填料 b15、喷嘴 b14、挡水板 b13 然后由排风机 b11 和排风机 c12 排掉。该过程直接蒸发冷却器对室外空气进行了预冷处理并对室外空气进行了湿式过滤。

[0035] 2、夏季运行时水系统的流程(分为四个工况运行):

[0036] 1)单独使用闭式蒸发式冷水机组:阀门 a30 关,阀门 c32 关,阀门 b31 开,阀门 d33 开,闭式蒸发式冷水机组制取的高温冷水通过水泵 e26 先输送到显热末端 28 再通过管网输送到新风机组高温空气冷却器 29 然后经过低温冷水空气冷却器 9,最后回到闭式蒸发冷却盘管 6,重复循环;

[0037] 水箱 a7 中的高温冷水由水泵 a8 送到高温冷水空气冷却器 2 再通过管道与喷嘴 a5 相连接,重复循环。

[0038] 2)单独使用蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组:阀门 a30 关,阀门 b31 关,阀门 d33 关,只开阀门 c32,蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组制取的冷水通过水泵 d25 先输送到显热末端 28 再通过管网输送到新风机组高温空气冷却器 29 然后回到蒸发器 23,重复循环;

[0039] 水箱 b21 内设置管道通过水泵 b24 与喷嘴 b14 相连接,重复循环。

[0040] 3)闭式蒸发式冷水机组与蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组串联运行:阀门 a30 开,阀门 d33 开,阀门 b31 关,阀门 c32 关,闭式蒸发式冷水机组制取的高温冷水通过蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组的蒸发器进一步降温后再通过水泵 d25 先输送到显热末端 28 再通过管网输送到新风机组高温空气冷却器 29 然后回到低温冷水空气冷却器 9 最后回到

闭式蒸发冷却盘管 6, 重复循环;

[0041] 水箱 a7 中的高温冷水由水泵 a8 送到高温冷水空气冷却器 2 再通过管道与喷嘴 a5 相连接, 重复循环;

[0042] 水箱 b21 内设置管道通过水泵 b24 与喷嘴 b14 相连接, 重复循环。

[0043] 4) 闭式蒸发式冷水机组与蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组并联运行: 阀门 a30 关, 阀门 b31 开, 阀门 c32 开, 阀门 d33 开;

[0044] 闭式蒸发式冷水机组制取的高温冷水通过水泵 e26 先输送到集水器 27, 蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组制取的冷水通过水泵 d25 输送到集水器 27, 在集水器 27 中混合后再输送到显热末端 28 再通过管网输送到新风机组高温空气冷却器 29, 然后回水分两路: 一路经过低温冷水空气冷却器 9, 最后回到闭式蒸发冷却盘管 6, 重复循环; 另一路回到蒸发器 23, 重复循环;

[0045] 水箱 a7 中的高温冷水由水泵 a8 送到高温冷水空气冷却器 2 再通过管道与喷嘴 a5 相连接, 重复循环;

[0046] 水箱 b21 内设置管道通过水泵 b24 与喷嘴 b14 相连接, 重复循环。

[0047] 3、冬季运行时, 阀门 a30 关, 阀门 b31 关, 阀门 d33 关, 阀门 c32 开; 将闭式蒸发式冷水机组与水泵 b24 停止运行以及三台直接蒸发冷却器 c34、直接蒸发冷却器 d35、直接蒸发冷却器 e36 的供水停止工作, 只让蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组工作来为用户供暖。此时蒸发冷凝式风冷热泵冷(热)水机组制取的热水通过管道输送到显热末端 28 再经过新风机组高温空气冷却器 29 然后回到风冷热泵的蒸发器 23 (热泵在冬季运行时与夏季运行时相反蒸发器 23 会变成冷凝器的作用); 重复循环。

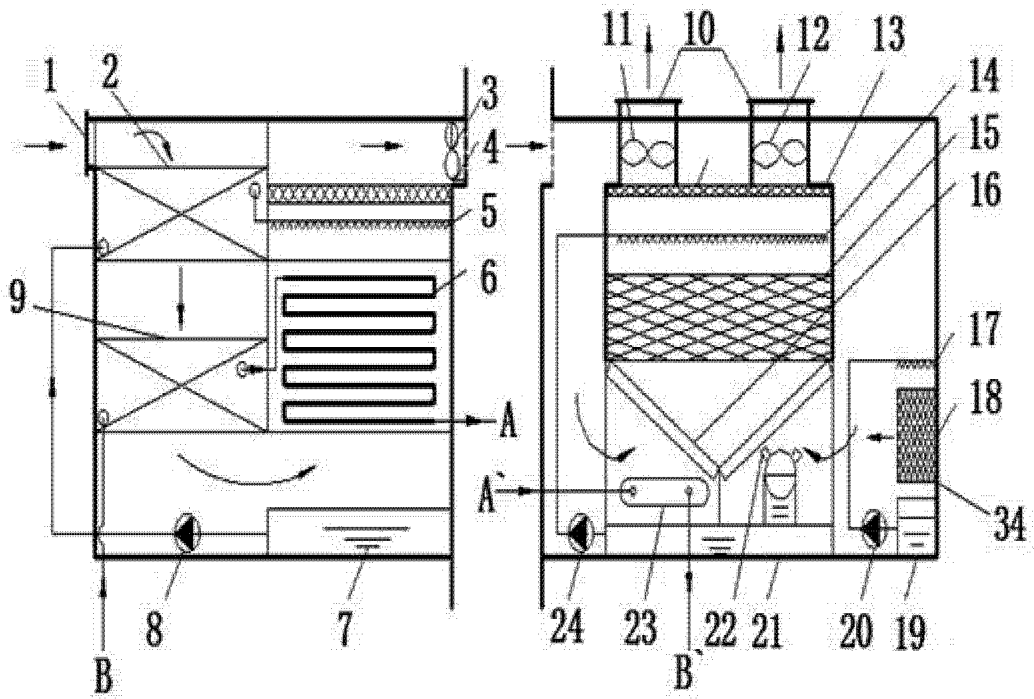


图 1

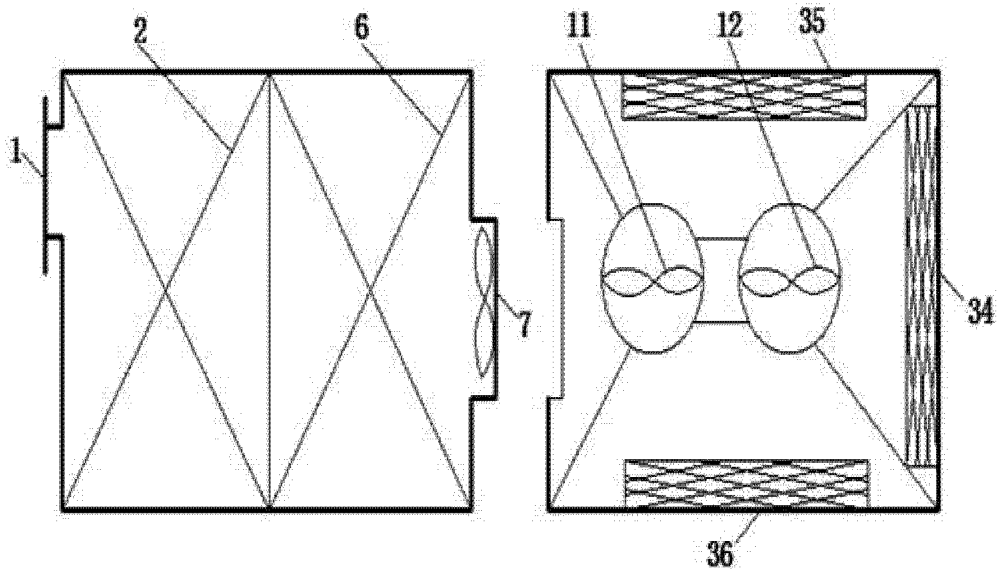


图 2



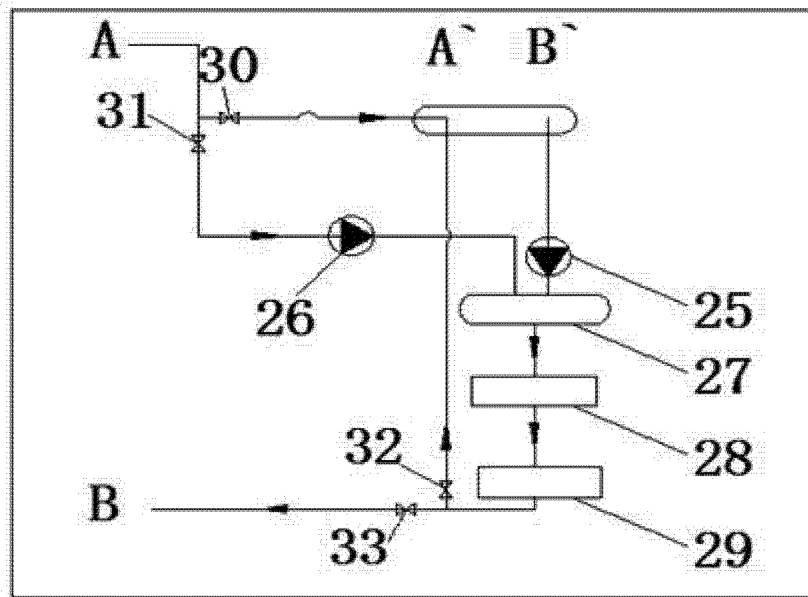


图 3