



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103292395 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310163751. 0

(22) 申请日 2013. 05. 06

(71) 申请人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市碑林区金花南路
19 号

(72) 发明人 黄翔 邱佳 宋祥龙

(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)

F24F 13/28 (2006. 01)

F25B 39/00 (2006. 01)

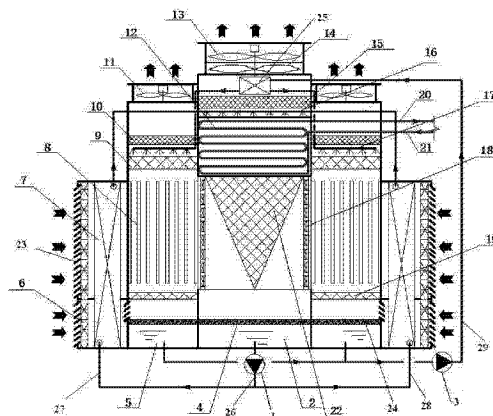
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组

(57) 摘要

本发明公开的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,包括有机组壳体,机组壳体相对的两侧壁上设置有进风口,机组壳体内部的中部有带冷却盘管的直接蒸发冷却器,带冷却盘管的直接蒸发冷却器两侧各对称设置有一个带填料的立管式间接蒸发冷却器,进风口与同侧的带填料的立管式间接蒸发冷却器之间依次设置有过滤器及空气冷却器,带冷却盘管的直接蒸发冷却器、两个带填料的立管式间接蒸发冷却器及两个空气冷却器之间通过管网连接。本发明的闭式负压蒸发冷却冷水机组相比传统开式蒸发冷却冷水机组具有结构紧凑、节省占地面积的优势,降温效果更为明显,闭式结构使机组更容易形成负压环境,同时保证了供水的水质量,延长空调末端使用寿命。



1. 应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,包括有机组壳体,所述机组壳体相对的两侧壁上都设置有进风口(23),所述机组壳体内部的中部设置有带冷却盘管的直接蒸发冷却器,所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器左、右两侧各对称设置有一个带填料的立管式间接蒸发冷却器,所述每个进风口(23)与同侧的带填料的立管式间接蒸发冷却器之间依次设置有过滤器(6)及空气冷却器(7),所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器、两个带填料的立管式间接蒸发冷却器及两个空气冷却器(7)之间通过管网连接。

2. 根据权利要求1所述的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器,包括有V型填料(22),所述V型填料(22)的左、右两侧各对称设置有一个扰流叶轮(18),所述V型填料(22)的上部依次设置有冷却盘管(12)、循环水布水装置a(16)、挡水板a(15)、水动风机驱动装置25及双风机装置,所述V型填料(22)的下部依次设置有水过滤网a(4)、循环水箱a(2)。

3. 根据权利要求2所述的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,所述冷却盘管(12)的进水端连接有供水水管(20),所述冷却盘管(12)的出水端连接有回水管(21)。

4. 根据权利要求2所述的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,所述双风机装置所对应的机组壳体顶部设置有排风口,所述双风机装置包括有水动风机叶轮(14)及设置于水动风机叶轮(14)上部的电动风机a(13)。

5. 根据权利要求1所述的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,所述带填料的立管式间接蒸发冷却器,包括有立管式换热装置(8),所述立管式换热装置(8)的上部依次设置有填料(9)、循环水布水装置b(17)、挡水板b(10)及电动风机b(11),所述立管式换热装置(8)的下部依次设置有分流填料(19)、风道、水过滤网b(24)及循环水箱b(5),所述立管式换热装置(8)包括有多根平行排列的立式换热管。

6. 根据权利要求5所述的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,所述电动风机b(11)所对应的机组壳体顶部设置有排风口。

7. 根据权利要求2或5所述的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水过滤网a(4)的两端分别与所述带填料的立管式间接蒸发冷却器内的水过滤网b(24)连接。

8. 根据权利要求1、2或5所述的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,其特征在于,所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器、两个带填料的立管式间接蒸发冷却器及两个空气冷却器(7)之间的管网结构为:

所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的循环水布水装置a(16)两端分别通过进水管与所述两个空气冷却器(7)连接,所述两个带填料的立管式间接蒸发冷却器内的循环水布水装置b(17)都通过出水管与所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水动风机驱动装置25连接,所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的循环水箱a(2)通过水管(26)分别连接有出水支管a(27)和出水支管b(28),所述出水支管a(27)和出水支管b(28)各与同侧的空气冷却器(7)相连接,两个带填料的立管式间接蒸发冷却器内的循环水箱b(5)分别通过出水支管与出水管道(29)连接,所述出水管道(29)与所述带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水动风机驱动装置25连接,所述水管(26)上设置有循环水泵a(1),所述出水管道(29)上设置有循环水泵b(3)。

应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,涉及一种应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,具体涉及一种空气过滤器、空气冷却器、立管式间接蒸发冷却段、V 型填料、冷却盘管、水动风机、扰流叶轮组成的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组。

背景技术

[0002] 蒸发冷却空调技术是一种具有广阔应用前景的空调技术,在制备冷水方面也有一定的应用。其中应用蒸发冷却技术的蒸发冷却高温冷水机组可产生适合空调末端使用的高温冷水,为降低空调系统能耗方面发挥了重要的作用。但由于受到室外气象条件的限制,往往采用多级蒸发冷却技术来制备高温冷水,但是采用多级蒸发冷却技术的蒸发冷却冷水机组往往会造成机组尺寸过大,占用建筑面积,出现在一些建筑环境中较难布置的情况。另一方面,还会受到气象条件的限制,这是因为在一定的气象条件下,机组出水的温度是有限的,如果提高蒸发冷却冷水机组的效率,使蒸发冷却冷水机组的出水温度能够进一步的降低,将会使蒸发冷却冷水机组在空调系统中的使用发挥较大的作用。

[0003] 由于蒸发冷却高温冷水机组的出水温度是受室外气象条件的限制,对其使用造成的局限性是不容忽视的。而在影响蒸发冷却冷水机组出水温度的因素中,主要因素是空气与水热质交换效果的影响,即当地室外空气干球温度、湿球温度和大气压力的影响。当在负压环境中,空气热量传递给循环水,空气温度降低,在负压动能的影响下,水分子间引力减小,更有益于蒸发,循环水温降低,空气温度也在降低,一定程度的提高了水气热湿交换的效率。因此如果在蒸发冷却冷水机组中形成负压环境,在负压环境下进行热湿交换,将会对蒸发冷却冷水机组出水温度降低有一定的作用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,采用闭式结构,提高了空调供水水质;机组结构紧凑,节省了占地面积;还提高蒸发冷却冷水机组中空气—水的热湿交换效率。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组,包括有机组壳体,机组壳体相对的两侧壁上都设置有进风口,机组壳体内部的中部设置有带冷却盘管的直接蒸发冷却器,带冷却盘管的直接蒸发冷却器左、右两侧各对称设置有一个带填料的立管式间接蒸发冷却器,每个进风口与同侧的带填料的立管式间接蒸发冷却器之间依次设置有过滤器及空气冷却器,带冷却盘管的直接蒸发冷却器、两个带填料的立管式间接蒸发冷却器及两个空气冷却器之间通过管网连接。

[0006] 本发明的特点还在于,

[0007] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器,包括有 V 型填料, V 型填料的左、右两侧各对称设置有一个扰流叶轮, V 型填料的上部依次设置有冷却盘管、循环水布水装置 a、挡水板 a、水动风机驱动装置及双风机装置, V 型填料的下部依次设置有水过滤网 a、循环水箱 a。

[0008] 冷却盘管的进水端连接有供水水管,冷却盘管的出水端连接有回水水管。

[0009] 双风机装置所对应的机组壳体顶部设置有排风口,双风机装置包括有水动风机叶轮及设置于水动风机叶轮上部的电动风机 a。

[0010] 带填料的立管式间接蒸发冷却器,包括有立管式换热装置,立管式换热装置的上部依次设置有填料、循环水布水装置 b、挡水板 b 及电动风机 b,立管式换热装置的下部依次设置有分流填料、风道、水过滤网 b 及循环水箱 b,立管式换热装置包括有多根平行排列的立式换热管。

[0011] 电动风机 b 所对应的机组壳体顶部设置有排风口。

[0012] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水过滤网 a 的两端分别与带填料的立管式间接蒸发冷却器内的水过滤网 b 连接。

[0013] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器、两个带填料的立管式间接蒸发冷却器及两个空气冷却器之间的管网结构为：

[0014] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的循环水布水装置 a 两端分别通过进水管与两个空气冷却器连接,两个带填料的立管式间接蒸发冷却器内的循环水布水装置 b 都通过出水管与带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水动风机驱动装置连接,带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的循环水箱 a 通过水管分别连接有出水支管 a 和出水支管 b,出水支管 a 和出水支管 b 各与同侧的空气冷却器相连接,两个带填料的立管式间接蒸发冷却器内的循环水箱 b 分别通过出水支管与出水管道连接,出水管道与带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水动风机驱动装置连接,水管上设置有循环水泵 a,出水管道上设置有循环水泵 b。

[0015] 本发明的有益效果在于：

[0016] 1. 本发明的蒸发冷却冷水机组采用闭式结构设计,由循环水泵压力带动水动风机转动,与电动风机形成双风机排风,在室外空气进气方向依次设置的过滤器、空气冷却器、立管式间接蒸发冷却器和扰流叶轮形成室外空气入口的高阻力,使双风机的高风压在机组中部的填料区造成一定负压环境,在负压环境下水分子间引力减小,更有利于水分蒸发换热,提高换热效率,可一定程度的降低机组的出水温度,同时采用的闭式结构对空调供水水质也有一定的保证,延长空调末端使用寿命。

[0017] 2. 本发明的蒸发冷却冷水机组采用扰流叶轮对经过空气冷却器和立管式间接蒸发冷却器预冷后的空气进行处理,使负压区内空气水的热湿交换更为充分,同时机组循环水箱上部设置过滤网,对循环水进行过滤,减少循环水的水中杂质,保证喷淋效果。

[0018] 3. 本发明的蒸发冷却冷水机组采用立管式间接蒸发冷却器,使室外空气经过立管式间接蒸发冷却器管外,阻力相比于通过管内阻力有一定的提高,对蒸发冷却冷水机组中间 V 型填料区负压环境的形成有一定的作用,同时使用立管式间接蒸发冷却器,可一定程度的减小蒸发冷却冷水机组的体积。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组的结构示意图。

[0020] 图中,1. 循环水泵 a,2. 循环水箱 a,3. 循环水泵 b,4. 水过滤网 a,5. 循环水箱 b,6. 过滤器,7. 空气冷却器,8. 立管式换热装置,9. 填料,10. 挡水板 b,11. 电动风机 b,12. 冷却盘管,13. 电动风机 a,14. 水动风机叶轮,15. 挡水板 a,16. 循环水布水装置 a,17. 循环水

布水装置 b, 18. 扰流叶轮, 19. 分流填料, 20. 供水水管, 21. 回水水管, 22. V 型填料, 23. 进风口, 24. 水过滤网 b, 25. 水动风机驱动装置, 26. 水管, 27. 出水支管 a, 28. 出水支管 b, 29. 出水管道。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0022] 本发明的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组, 其结构如图 1 所示, 包括有机组壳体, 机组壳体相对的两侧壁上都设置有进风口 23, 机组壳体内部的中部设置有带冷却盘管的直接蒸发冷却器, 带冷却盘管的直接蒸发冷却器左、右两侧各对称设置有一个带填料的立管式间接蒸发冷却器, 每个进风口 23 与同侧的带填料的立管式间接蒸发冷却器之间依次设置有过滤器 6 及空气冷却器 7, 带冷却盘管的直接蒸发冷却器、两个带填料的立管式间接蒸发冷却器及两个空气冷却器 7 之间通过管网连接。

[0023] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器, 其结构如图 1 所示, 包括有 V 型填料 22, V 型填料 22 的左、右两侧各对称设置有一个扰流叶轮 18, V 型填料 22 的上部依次设置有冷却盘管 12、循环水布水装置 a16、挡水板 a15、水动风机驱动装置 25 及双风机装置, V 型填料 22 的下部依次设置有水过滤网 a4、循环水箱 a2。

[0024] 冷却盘管 12 的进水端连接有供水水管 20, 冷却盘管 12 的出水端连接有回水水管 21; 双风机装置所对应的机组壳体顶部设置有排风口; 双风机装置包括有水动风机叶轮 14 及设置于水动风机叶轮 14 上部的电动风机 a13。

[0025] 带填料的立管式间接蒸发冷却器, 其结构如图 1 所示, 包括有立管式换热装置 8, 立管式换热装置 8 的上部依次设置有填料 9、循环水布水装置 b17、挡水板 b10 及电动风机 b11, 立管式换热装置 8 的下部依次设置有分流填料 19、风道、水过滤网 b24 及循环水箱 b5。立管式换热装置 8 包括有多根平行排列的立式换热管。电动风机 b11 所对应的机组壳体顶部设置有排风口。

[0026] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水过滤网 a4 的两端分别与带填料的立管式间接蒸发冷却器内的水过滤网 b24 连接。

[0027] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器、两个带填料的立管式间接蒸发冷却器及两个空气冷却器 7 之间的管网结构为:

[0028] 带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的循环水布水装置 a16 两端分别通过进水管与两个空气冷却器 7 连接, 两个带填料的立管式间接蒸发冷却器内的循环水布水装置 b17 都通过出水管与带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水动风机驱动装置 25 连接, 带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的循环水箱 a2 通过水管 26 分别连接有出水支管 a27 和出水支管 b28, 出水支管 a27 和出水支管 b28 各与同侧的空气冷却器 7 相连接, 两个带填料的立管式间接蒸发冷却器内的循环水箱 b5 分别通过出水支管与出水管道 29 连接, 出水管道 29 与带冷却盘管的直接蒸发冷却器内的水动风机驱动装置 5 连接, 水管 26 上设置有循环水泵 a1, 出水管道 29 上设置有循环水泵 b3。

[0029] 本发明的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组, 水动风机叶轮 14 与电动风机 a13 形成双风机结构, 将一次空气吸入机组壳体中, 一次空气先经过过滤后, 由空气冷却器 7 预冷, 再经过带填料的立管式间接蒸发冷却器进一步预冷后, 被扰流叶轮 18 扰动流

动进入到机组壳体中间放入 V 型填料 22 内,一次空气与淋水在 V 型填料 22 上进行热湿交换,再经过冷却盘管 12,与冷却盘管 12 中介质进行显热交换,最后由双风机装置排出机组壳体。而二次空气经过过滤器 6 过滤后,再经过空气冷却器 7 预冷后由机组壳体两侧的进风口 23 进入立管式换热装置 8 的下部,经分流填料 19 分流后进入立式换热管内,与淋水进行热湿交换后经过电动风机 b11 排出机组壳体。

[0030] 本发明的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组的风系统和水系统的具体工作过程如下:

[0031] 1. 风系统工作过程:

[0032] (1) 一次风系统:

[0033] 一次空气通过过滤器 6 过滤后,经过空气冷却器 7 预冷,进入带填料的立管式间接蒸发冷却器内进行进一步预冷,经扰流叶片 18 扰流后,进入带冷却盘管的直接蒸发冷却器内,在 V 型填料 22 上与淋水中进行热湿交换,热湿交换后的一次空气再经过冷却盘管 12,与冷却盘管 12 内介质进行显热交换后由双风机装置即水动风机叶轮 14 与电动风机 a13 共同协作排出机组壳体。

[0034] (2) 二次风系统:

[0035] 二次空气通过空气过滤器 6 过滤,过滤后的二次空气再经过空气冷却器 7 的进行进一步预冷,进入立管式换热装置 8 的下部,经分流填料 19 分流二次空气,再进入立管式换热装置 8 的立式换热管内,与淋水进行热湿交换后由电动风机 b11 经排风口排出机组壳体。

[0036] 2. 水系统工作过程:

[0037] (1) 带填料的立管式间接蒸发冷却器中循环水的工作过程:

[0038] 二次空气侧循环水箱 b5 中的循环水,通过循环水泵 b3 送到水动风机叶轮 14 处,利用循环水的余压带动水动风机叶轮 14 转动,再由机组壳体内两侧循环水布水装置 b17 淋下,在填料 9 处产生热湿交换,再喷淋到立管式换热装置 8 的立式换热管内,与自下而上的二次空气进行热湿交换后,淋水经过水过滤网 b24 过滤后落入到循环水箱 b5,完成循环。

[0039] (2) 带冷却盘管的直接蒸发冷却器中循环水的工作过程:

[0040] 循环水箱 a2 中的循环水通过循环水泵 a1 送入机组壳体内两侧的空气冷却器 7 中,预冷一次空气,再回到冷却盘管 12 上部的循环水布水装置 a16 喷淋而下,与自下而上的一次空气在冷却盘管 12 管外热湿交换,同时与冷却盘管 12 管内介质进行显热交换,热湿交换后的淋水落入机组壳体中部 V 型填料 22 上,与一次空气进行热湿交换,最后再经过水过滤网 a4 过滤后落到循环水箱 a2 中,完成循环。

[0041] (3) 高温冷水工作过程:

[0042] 空调系统回水水管 21 进入到机组壳体内部的冷却盘管 12 出水端,进行热湿交换冷却后通过供水水管 20 经空调系统供水水泵送到空调末端。

[0043] 本发明的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组中应用循环水箱中的循环水,并在循环水泵的驱动下,用循环水余压驱动水动风机叶轮转动,与电动风机 a13 形成双风机结构,提高了风压,还能在机组壳体中心的 V 型填料 22 处形成负压区;在负压环境中,空气热量传递给循环水后,空气温度降低,在负压动能的影响下,水分子间引力减小,更有益于水分的蒸发,随着循环水的温度降低,空气的温度也在降低,可一定程度的提高水气热湿交换的效率。

[0044] 按一次空气流动方向,依次经过过滤器 6,空气冷却器 7,带填料的立管式间接蒸发冷却器及扰流叶轮 18 四个部件,形成的阻力在双风机装置的上排风作用下,使机组壳体中间设置的 V 型填料 22 处内形成负压环境,同时通过扰流叶轮 18 的作用,在增加一次空气流过阻力的同时,对一次空气产生扰流的作用,使一次空气与喷淋水在 V 型填料 22 上热湿交换的更为充分,以此提高了整个蒸发冷却冷水机组的效率。其中,在负压环境的 V 型填料 22 上换热后的一次空气与冷却盘管 12 进行显热交换,达到降低冷却盘管 12 中介质的目的,换热后的一次空气由双风机装置排出机组壳体外。

[0045] 蒸发冷却冷水机组采用闭式形式,冷却盘管 12 中介质只进行显热交换,在保护空调系统供水水质方面发挥了一定的作用。在同时在各循环水箱上部都设置有水过滤网,可以对热湿交换后的淋水中杂质进行一定的过滤,可一定程度的减少循环水中的杂质,提高循环水的清洁程度,减少空气冷却器和循环布水装置出现杂质堵塞的情况,从而提高喷淋的质量。

[0046] 本发明的应用水动风机的闭式负压蒸发冷却冷水机组具有明显的优势:

[0047] (1) 提高了蒸发冷却冷水机组中空气水的热湿交换效率,使其出水温度有进一步的降低,能够更有效的制取高温冷水,特别是在室外气象条件一定的条件下,能获得较为满意的蒸发冷却冷水机组出水温度。

[0048] (2) 采用闭式结构,更有利于负压区的形成,相比传统蒸发冷却冷水机组的热湿交换过程,在负压的环境下进行热湿交换,可一定程度的提高热湿交换效率,进一步提高蒸发冷却冷水机组的效率,同时闭式结构一定程度的保证了蒸发冷却冷水机组供水水质。

[0049] (3) 采用带填料的立管式间接蒸发冷却器,使整个蒸发冷却冷水机组的结构更为紧凑,相比管式间接蒸发冷却器的设置方式,可一定程度的减小蒸发冷却冷水机组的体积,同时一次空气经过管外的阻力大于经过管内的阻力,更有利于蒸发冷却冷水机组中间 V 型填料区负压环境的形成。

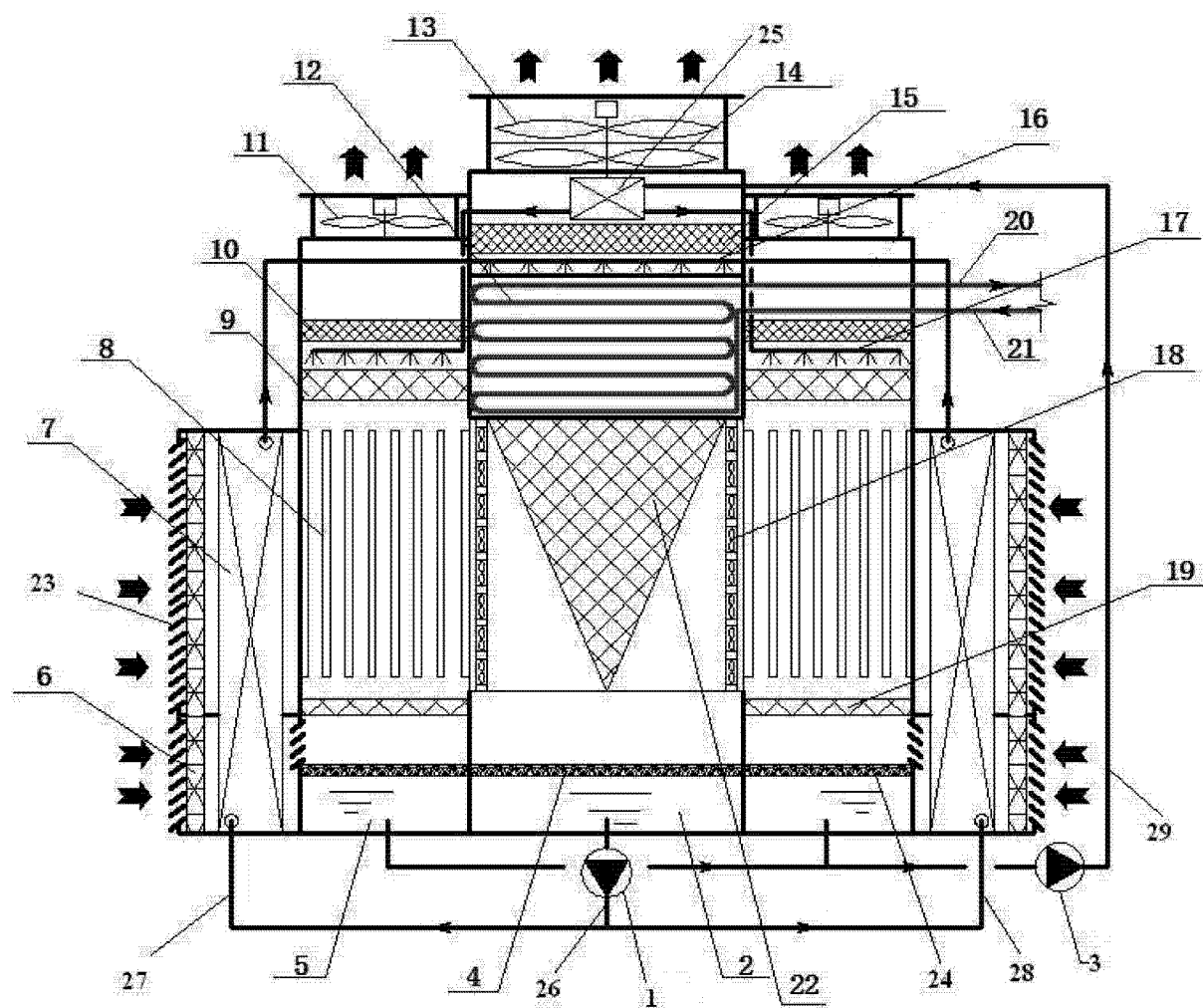


图 1