



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103499126 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201310430360. 0

(22) 申请日 2013. 09. 18

(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 刘佳莉 孙哲

(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 13/02(2006. 01)

F28D 5/02(2006. 01)

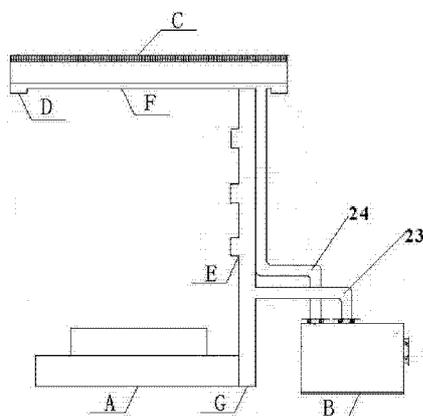
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统

(57) 摘要

本发明公开的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,包括有复合式露点间接蒸发冷却空调机组和设置于执勤岗亭顶棚外侧的太阳能发电组件,太阳能发电组件与太阳能发电系统连接,复合式露点间接蒸发冷却空调机组的一次风口通过一次风管与执勤岗亭顶棚内侧设置的环形风管连接,环形风管上设置有多个矩形射流消声风口,复合式露点间接蒸发冷却空调机组的二次风口通过二次风管与执勤岗亭的岗亭中空撑杆连接,岗亭中空撑杆上设置有多个球形射流消声风口。本发明的空调系统将蒸发冷却的“干空气能”和自然能源“太阳能”相结合,能够有效降低执勤岗亭的温度,还具有节能、环保、经济、简便的优点。



1. 露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,其特征在于,包括有复合式露点间接蒸发冷却空调机组(B)和设置于执勤岗亭(A)顶棚外侧的太阳能发电组件(C),所述太阳能发电组件(C)与太阳能发电系统连接,所述复合式露点间接蒸发冷却空调机组(B)的一次风口通过一次风管(24)与执勤岗亭(A)顶棚内侧设置的环形风管(F)连接,所述环形风管(F)上设置有多个矩形射流消声风口(D),所述复合式露点间接蒸发冷却空调机组(B)的二次风口通过二次风管(23)与执勤岗亭(A)的岗亭中空撑杆(G)连接,所述岗亭中空撑杆(G)上设置有多个球形射流消声风口(E)。

2. 按照权利要求1所述的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述复合式露点间接蒸发冷却空调机组(B),包括有机组壳体,所述机组壳体一侧壁上设置有进风口,所述机组壳体内按新风进入方向依次设置有过滤器(2)、压入式风机(3)及复合式露点间接蒸发冷却器,所述进风口内设置有进风阀(1)。

3. 按照权利要求2所述的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述压入式风机(3)为压入式变频风机。

4. 按照权利要求2所述的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述复合式露点间接蒸发冷却器包括有复合式露点间接换热器(17),复合式露点间接换热器(17)由并排设置的芯体a(25)和芯体b(26)构成,所述芯体a(25)和芯体b(26)壁面上以新风进入方向、沿对角线从下到上设置有一行孔洞;

所述芯体a(25)的上部依次设置有填料a(10)和布水器a(11),所述布水器a(11)所对应的机组壳体顶部设置有二次风口,所述芯体a(25)的下部设置有集水箱a(5),所述集水箱a(5)内设置有补水阀a(4)和循环水泵a(6),所述循环水泵a(6)通过供水管与所述布水器a(11)连接,所述供水管上设置有阀门a(16);

所述芯体b(26)的上部依次设置有填料b(14)和布水器b(13),所述布水器b(13)所对应的机组壳体顶部设置有一次风口,所述芯体b(26)的下部设置有集水箱b(8),所述集水箱b(8)内设置有补水阀b(7)和循环水泵b(9),所述循环水泵b(9)通过水管与所述布水器b(13)连接,所述水管上设置有阀门b(18)。

5. 按照权利要求4所述的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述一次风口内设置有一次风阀(15),所述二次风口内设置有二次风阀(12)。

6. 按照权利要求4所述的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述循环水泵a(6)和所述循环水泵b(9)均为变频水泵。

7. 按照权利要求1所述的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述太阳能发电系统包括有蓄电池(22),所述蓄电池(22)通过电源线依次与逆变器(21)、控制器(20)及太阳能电池组(19)连接,所述太阳能发电组件(C)通过电源线与蓄电池(22)构成闭合回路。

8. 按照权利要求1所述的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述环形风管(F)在执勤岗亭(A)顶棚内侧环绕内侧设置一圈,所述矩形射流消声风口(D)在环形风管(F)上均匀设置,所述球形射流消声风口(E)在岗亭中空撑杆(G)上等距离设置。

9. 按照权利要求1或8所述的执勤岗亭空调系统,其特征在于,所述矩形射流消声风口(D)的射流消声风口处设置有具有 18° 角球面转动特性的射流消声元件;所述球形射流消声风口(E)的射流消声风口处设置有具有 18° 角球面转动特性的射流消声元件。

露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统

技术领域

[0001] 本发明属于空调制冷设备技术领域,涉及一种露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,具体涉及一种露点间接蒸发冷却空调器、太阳能发电系统和射流消声风口组成的执勤岗亭用开式空调系统。

背景技术

[0002] 随着我国国民经济的发展,国内服务行业越来越健全。而对于从事户外工作的特殊岗位,需要人们长期暴露在室外环境中进行工作,为了给这些工作人员创造较为舒适的工作环境,设立了一些户外执勤岗亭。在炎热的夏季,室外环境的温度变得非常的高,在这种高温环境中工作,容易引起工作人员中暑、脱水、头晕、低血压等身体不适的症状;同时,在户外环境暴露下,太阳辐射强度较高,人们所处的工作环境艰苦、空气品质不佳,非常需要一种简单、便捷和有效的降温方式,来满足户外执勤岗亭的降温需求,提高人们的工作效率。

[0003] 目前,市面上出现了一些喷雾降温的产品,这些喷雾降温产品由于具有投资少、安装方便的特点,已经投入到实际使用中;然而,喷雾降温产品的降温效果与喷雾装置有很大关系,若雾化效果不好,喷淋出来的小水滴,会散落在地面,并且滴落在工作人员的身上,引起一定的不便;同时,喷雾降温设备的降温能力是非常有限的。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,将蒸发冷却的“干空气能”和自然能源“太阳能”相结合,能够有效降低执勤岗亭的温度。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,包括有复合式露点间接蒸发冷却空调机组和设置于执勤岗亭顶棚外侧的太阳能发电组件,太阳能发电组件与太阳能发电系统连接,复合式露点间接蒸发冷却空调机组的一次风口通过一次风管与执勤岗亭顶棚内侧设置的环形风管连接,环形风管上设置有多个矩形射流消声风口,复合式露点间接蒸发冷却空调机组的二次风口通过二次风管与执勤岗亭的岗亭中空撑杆连接,岗亭中空撑杆上设置有多个球形射流消声风口。

[0006] 本发明的特点还在于:

[0007] 复合式露点间接蒸发冷却空调机组,包括有机组壳体,机组壳体一侧壁上设置有进风口,机组壳体内按新风进入方向依次设置有过滤器、压入式风机及复合式露点间接蒸发冷却器,进风口内设置有进风阀。

[0008] 压入式风机为压入式变频风机。

[0009] 复合式露点间接蒸发冷却器包括有复合式露点间接换热器,复合式露点间接换热器由并排设置的芯体 a 和芯体 b 构成,芯体 a 和芯体 b 壁面上以新风进入方向、沿对角线从下到上设置有一行孔洞;

[0010] 芯体 a 的上部依次设置有填料 a 和布水器 a, 布水器 a 所对应的机组壳体顶部设置有二次风口, 芯体 a 的下部设置有集水箱 a, 集水箱 a 内设置有补水阀 a 和循环水泵 a, 循环水泵 a 通过供水管与布水器 a 连接, 供水管上设置有阀门 a;

[0011] 芯体 b 的上部依次设置有填料 b 和布水器 b, 布水器 b 所对应的机组壳体顶部设置有一次风口, 芯体 b 的下部设置有集水箱 b, 集水箱 b 内设置有补水阀 b 和循环水泵 b, 循环水泵 b 通过水管与布水器 b 连接, 水管上设置有阀门 b。

[0012] 一次风口内设置有一次风阀, 二次风口内设置有二次风阀。

[0013] 循环水泵 a 和循环水泵 b 均为变频水泵。

[0014] 太阳能发电系统包括有蓄电池, 蓄电池通过电源线依次与逆变器、控制器及太阳能电池组连接, 太阳能发电组件通过电源线与蓄电池构成闭合回路。

[0015] 环形风管在执勤岗亭顶棚内侧环绕内侧设置一圈, 矩形射流消声风口在环形风管上均匀设置, 球形射流消声风口在岗亭中空撑杆上等距离设置。

[0016] 矩形射流消声风口的射流消声风口处设置有具有 18° 角球面转动特性的射流消声元件; 球形射流消声风口的射流消声风口处设置有具有 18° 角球面转动特性的射流消声元件。

[0017] 本发明的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统具有以下特点:

[0018] (1) 本发明的执勤岗亭空调系统将蒸发冷却的“干空气能”和自然能源“太阳能”相结合, 在炎热的夏季为户外工作人员提供了一种节能、环保、经济和便捷的降温空调系统。

[0019] (2) 本发明的执勤岗亭空调系统中, 复合式露点间接蒸发冷却空调机组上设置有排风阀和送风阀, 可调节风阀开启度、一、二次风量之比, 控制间接蒸发冷却的冷却效率和降温幅度; 同时, 两套水系统中分别设置有阀门, 通过开启阀门, 实现季节转换的运行模式; 通过调节阀门开启度, 控制蒸发冷却降温效果和加湿幅度。

[0020] (3) 本发明的执勤岗亭空调系统在执勤岗亭顶棚四周布置环形风管, 环形风管上均匀布置矩形射流消声风口, 复合式露点间接蒸发冷却空调机组产出的一次空气, 通过环形风管送到各个风口, 使得在岗亭四周形成一层空气幕, 将室外环境与工作环境相隔离。

[0021] (4) 本发明的执勤岗亭空调系统在工作区域实现岗位送风, 降低工作区域的温度, 其通过复合式露点间接蒸发冷却空调机组产出的二次空气, 通过执勤岗亭的中空撑杆和其上布置的球形射流风口, 将降温的空气送至工作区域。

[0022] (5) 本发明的执勤岗亭空调系统中的太阳能发电系统, 其在执勤岗亭顶棚铺设太阳能电池板, 能够吸收太阳辐射能, 将太阳能转换成电能, 通过逆变器和控制器储存在蓄电池。

[0023] (6) 本发明的执勤岗亭空调系统中太阳能发电系统储存有电能, 其可用于露点间接蒸发冷却空调机组的循环水泵和风机需要消耗的能量, 具有低能耗、无污染的特点。

[0024] (7) 本发明的执勤岗亭空调系统中的空调系统末端, 分别设置有矩形射流消声风口和球形射流消声风口, 每个射流消声风口具有 18° 角的球面转动特性, 易实现区域空调, 节能显著。

附图说明

- [0025] 图 1 是本发明执勤岗亭空调系统的结构示意图；
- [0026] 图 2 是本发明执勤岗亭空调系统中复合式露点间接蒸发冷却空调机组的结构示意图；
- [0027] 图 3 是本发明执勤岗亭空调系统中太阳能发电系统的结构示意图；
- [0028] 图 4 是本发明执勤岗亭空调系统中矩形射流消声风口的结构示意图；
- [0029] 图 5 是图 4 的俯视图；
- [0030] 图 6 是本发明执勤岗亭空调系统中单个矩形射流消声风口的结构示意图。
- [0031] 图中, A. 执勤岗亭, B. 复合式露点间接蒸发冷却空调机组, C. 太阳能发电组件, D. 矩形射流消声风口, E. 球形射流消声风口, F. 环形风管, G. 岗亭中空撑杆, 1. 进风阀, 2. 过滤器, 3. 压入式风机, 4. 补水阀 a, 5. 集水箱 a, 6. 循环水泵 a, 7. 补水阀 b, 8. 集水箱 b, 9. 循环水泵 b, 10. 填料 a, 11. 布水器 a, 12. 二次风阀, 13. 布水器 b, 14. 填料 b, 15. 一次风阀, 16. 阀门 a, 17. 复合式露点间接换热器, 18. 阀门 b, 19. 太阳能电池组, 20. 控制器, 21. 逆变器, 22. 蓄电池, 23. 二次风管, 24. 一次风管, 25. 芯体 a, 26. 芯体 b。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0033] 本发明的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,其结构如图 1 所示,包括有复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 和太阳能发电组件 C,复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 设置于执勤岗亭 A 下部的一侧,太阳能发电组件 C 设置于执勤岗亭 A 的顶棚外侧,复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 的一次风口通过一次风管 24 与执勤岗亭 A 顶棚内侧设置的环形风管 F 连接,环形风管 F 上设置有多个矩形射流消声风口 D,复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 的二次风口通过二次风管 23 与执勤岗亭 A 的岗亭中空撑杆 G 连接,岗亭中空撑杆 G 上设置有多个球形射流消声风口 E。

[0034] 复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B,其结构如图 2 所示,包括有机组壳体,机组壳体一侧壁上设置有进风口,机组壳体内按新风进入方向依次设置有过滤器 2、压入式风机 3、复合式露点间接蒸发冷却器,进风口内设置有进风阀 1。

[0035] 压入式风机 3 为压入式变频风机,通过改变风机频率来满足室内制冷量需求的变化,达到节能效果。

[0036] 复合式露点间接蒸发冷却器包括有复合式露点间接换热器 17,复合式露点间接换热器 17 包括有左右并排相接的芯体 b26 和芯体 a25,芯体 a25 和芯体 b26 壁面上以按新风进入方向、沿对角线从下到上设置有一行孔洞;其中,芯体 a25 的上部依次设置有填料 a10、布水器 a11,布水器 a11 所对应的机组壳体顶部设置有二次风口,芯体 a25 的下部设置有集水箱 a5,集水箱 a5 内设置有补水阀 a4 和循环水泵 a6,循环水泵 a6 通过供水管与布水器 a11 连接,供水管上设置有阀门 a16;芯体 b26 的上部依次设置有填料 b14、布水器 b13,布水器 b13 所对应的机组壳体顶部设置有一次风口,芯体 b26 的下部设置有集水箱 b8,集水箱 b8 内设置有补水阀 b7 和循环水泵 b9,循环水泵 b9 通过水管与布水器 b13 连接,水管上设置有阀门 b18。

[0037] 在复合式露点间接换热器 17 中,核心部件是芯体 a25 和芯体 b26,其特殊材质组成了芯体 a25 和芯体 b26 的两个不同的通道,即干通道、湿通道,芯体 a25 和芯体 b26 的壁面

上设置有一行孔洞,空气可以通过孔洞能够进入湿通道,成为二次空气。

[0038] 一次风口内设置有一次风阀 15,二次风口内设置有二次风阀 12;循环水泵 a6 和循环水泵 b9 均采用变频水泵,通过控制,可实现节能。

[0039] 太阳能发电组件 C 通过电源线与太阳能发电系统连接,太阳能发电系统包括有蓄电池 22,蓄电池 22 通过电源线依次与逆变器 21、控制器 20 及太阳能电池组 19 连接;太阳能发电组件 C 通过电源线与太阳能发电系统中的蓄电池 22 构成闭合回路,如图 3 所示。

[0040] 其中,太阳能电池组 19 能够吸收太阳辐射能,并将它转换成电能,通过电源线、控制器 20 及逆变器 21,将电能储存在蓄电池 22 内;控制器 20 主要能使太阳能发电组件 C 始终处于太阳能发电系统的功率最高点附近,以获得最大功率;逆变器 21 主要功能是将蓄电池 22 的直流电转换成交流电,可分为自激式振荡逆变器和他激式振荡逆变器;蓄电池 22 是将太阳能转换成的直流电能储存的组件。

[0041] 如图 4 所示,环形风管 F 在执勤岗亭 A 顶棚内侧环绕内侧设置一圈,环形风管 F 上均匀设置有多个矩形射流消声风口 D,如图 5 所示。复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 产出的二次空气经环形风管 F 输送至矩形射流消声风口 D,由多个矩形射流消声风口 D 喷出,在执勤岗亭 A 四周形成一层空气幕,隔断外界高温的环境;矩形射流消声风口 D 在环形风管 F 上等距离设置。复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 产出的二次空气通过二次风管 23 输送到二次风口,经执勤岗亭 A 的岗亭中空撑杆 G 上均匀布置的球形射流消声风口 E 喷出,实现工作区域的岗位送风。

[0042] 矩形射流消声风口 D 和球形射流消声风口 E 的射流消声风口处均设置有由干涉型和射流型组成的射流消声元件,图 6 所示为矩形射流消声风口 D 的结构图,每个射流消声元件具有 18° 角的球面转动特性,易实现分层和区域空调,此外具有风量调节功能,不必安装调节阀。

[0043] 本发明的空调系统中复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 的核心部件为芯体 a25 和芯体 b26,芯体 a25 和芯体 b26 内分别设置有干通道和湿通道,一部分空气通过孔洞进入湿通道,变成二次空气,再经过了间接-直接蒸发冷却空调处理过程,产出空气温度更低;太阳能电池组 19 能够吸收太阳辐射能,将吸收的太阳辐射能转换成为电能,将电能通过电线、控制器 20、逆变器 21 储存在蓄电池 22 中,用于给复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 内的压入式风机 3、循环水泵 a6 及循环水泵 b9 提供所需的能耗。

[0044] 本发明的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统的工作过程如下:

[0045] 复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 工作过程是:

[0046] 室外新风经过进风口、进风阀 1 和过滤器 2 进入机组壳体后,先进入露点间接蒸发冷却换热器 17 内芯体 a25 的干通道,在压入式风机 3 的作用下,一部分空气通过芯体 a25 壁面上的孔洞进入到另一侧的湿通道内,空气与喷淋在芯体 a25 和填料 a10 表面的水分进行热湿交换,温度降低的二次空气通过二次风阀 12 和二次风经二次风管 23 输送到球形射流消声风口 E,实现工作区域的岗位送风;另一部分空气在露点间接蒸发冷却换热器 17 右侧芯体 a25 的干通道得到了湿通道传递的能量,空气温度不断得到降低,然后进入露点间接蒸发冷却换热器 17 的左侧芯体 b26,最后空气依次经过芯体 b26 壁面上的孔洞进入到湿通道,与喷淋在芯体 b26 和填料 b14 表面形成的水分进行湿热交换,一次空气被等焓降温,

通过一次风阀 15 和一次风口径一次风管 24 输送到执勤岗亭 A 顶棚设置的环形风管 F 内,再通过矩形射流消声风口 D 喷射,在岗执勤岗亭 A 四周形成一层空气幕。

[0047] 在复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 中,一部分循环水通过布水器 a11 和循环水泵 a6,在集水箱 a5 中实现循环,补水阀 a4 控制水位;另一部分循环水通过布水器 b13 和循环水泵 b9,在集水箱 b8 中实现循环,补水阀 b7 控制水位。

[0048] 运行模式:

[0049] 在过渡季节:

[0050] 分别开启阀门 a16 和阀门 b18,一次空气被等湿冷却和等焓降温,输送到矩形射流消声风口 E;二次空气被等焓降温,输送到球形射流消声风口 D。

[0051] 在供冷季节:

[0052] 当室外新风相对湿度较低时,分别开启阀门 a16 和阀门 b18,一次空气被等湿冷却和等焓降温,输送到矩形射流消声风口 D;二次空气被等焓降温,输送到球形射流消声风口 E;

[0053] 当室外新风相对湿度较高时,开启阀门 b18,关闭阀门 a16,一次空气被等湿冷却,输送到矩形射流消声风口 D;二次空气被等焓降温,输送到球形射流消声风口 E。

[0054] 其中,一次风阀和二次风阀的开启,可随室外温度的变化,判断是否需要空气幕或者岗位送风;同时,根据需要降温的幅度,决定一次风阀和二次风阀的开启度。

[0055] 本发明的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统中太阳能发电组件 C 的发电过程为:

[0056] 在执勤岗亭 A 的顶棚外侧铺设太阳能发电组件 C,太阳能发电组件 C 连接太阳能发电系统,太阳能发电系统中的太阳能电池组 19 能够吸收太阳辐射能,将它转换成电能,通过电线、控制器 20、逆变器 21,将电能储存在蓄电池 22。

[0057] 本发明的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统的气流组织:

[0058] 空气幕:执勤岗亭 A 的顶棚内侧沿着四周布置一圈环形风管 F,环形风管 F 上均匀布置矩形射流消声风口 D,复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 产出的一次空气通过环形风管 F 输送到矩形射流消声风口 D,通过射流在执勤岗亭 A 四周形成一圈空气幕,将执勤岗亭 A 内部工作环境与室外环境隔离。

[0059] 岗位送风:执勤岗亭 A 的岗亭中空撑杆 G 上均匀布置球形射流消声风口 E,复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 产出的二次空气,输送到球形射流消声风口 E,实现执勤岗亭 A 工作区域的送风,来降低工作区域的温度。

[0060] 本发明的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统,将露点间接蒸发冷却技术与太阳能发电技术相结合,一方面,复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 产出一二次空气,经过矩形射流消声风口 D,送到执勤岗亭 A,在执勤岗亭 A 四周形成空气幕,来实现降温的目的;复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 产出的二次空气,经过二次风管 23 和球形射流消声风口 E 送到工作区域,实现岗位送风;另一方面,利用太阳能电池组进行发电,电能用于压入式风机 3、循环水泵的能耗。本发明的露点间接蒸发冷却与太阳能发电结合的执勤岗亭空调系统具有节能、环保、经济、简便的特点。

[0061] 其中,本发明的空调系统中采用的复合式露点间接蒸发冷却空调机组 B 基于“M 循

环”理论,利用不断降低的湿能,实现能量的梯级利用,产出亚湿球温度的空气,空气温度甚至逼近露点温度,在炎热的夏季,保持执勤岗亭内部良好的工作环境。本发明的空调系统中只需设置一台压入式风机,无需设置挡水板,使得机组壳体内呈现负压,空气被室内外大气压差压入,通过调节一次风阀和二次风阀的开启度,调节一、二次风量比,满足所需的降温效果。

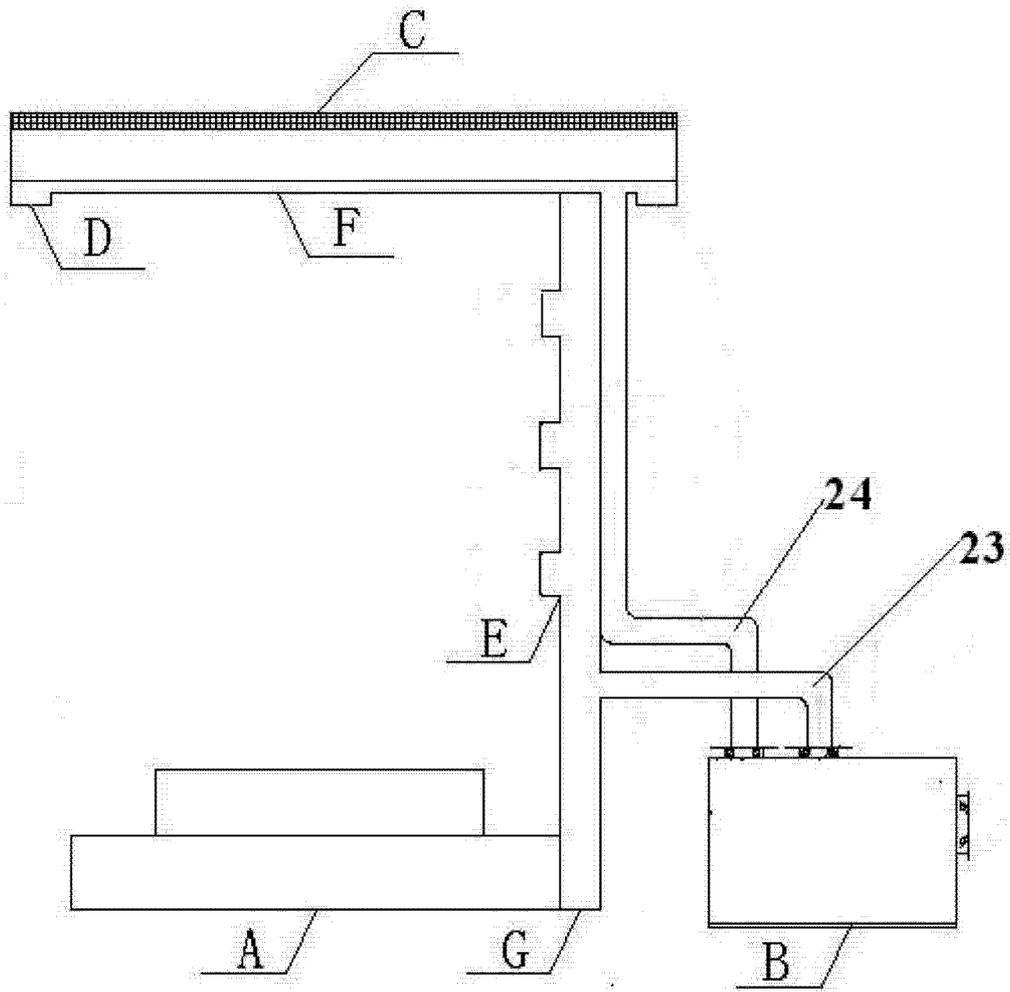


图 1

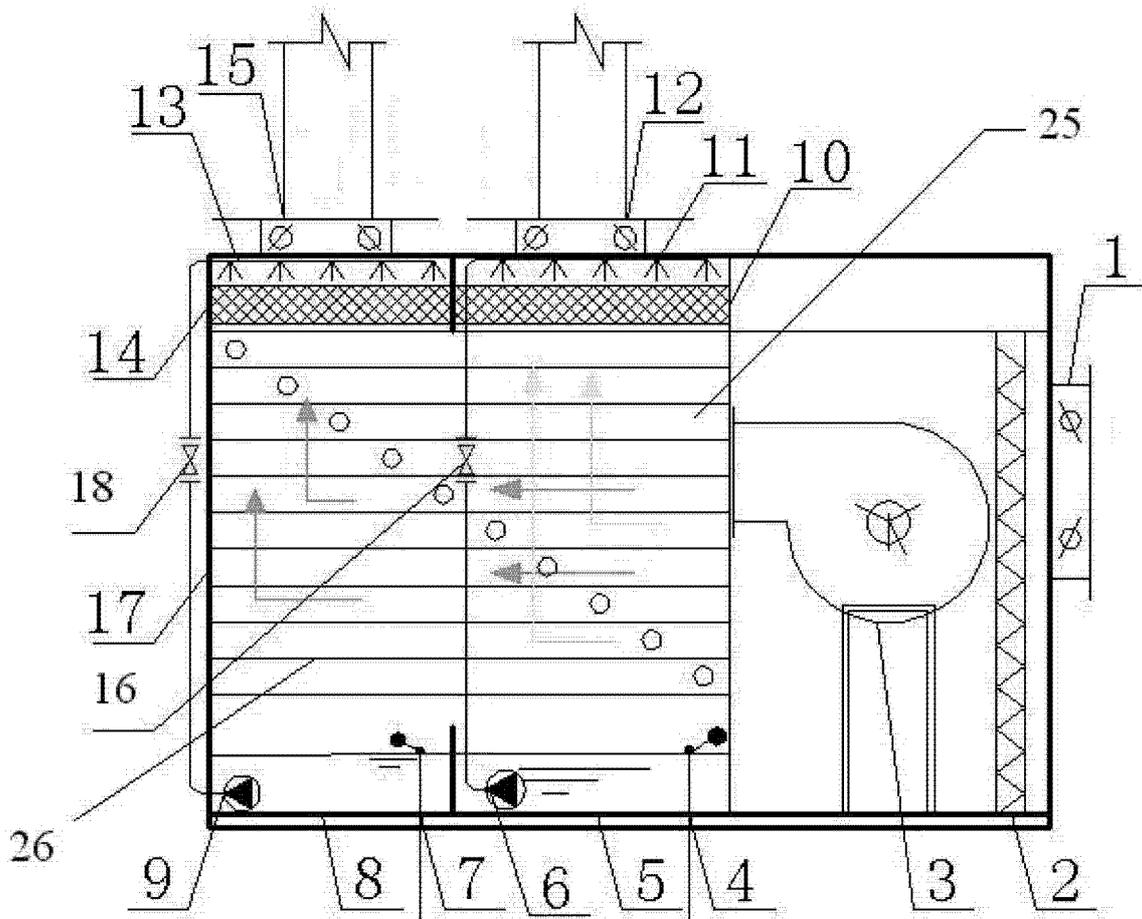


图 2

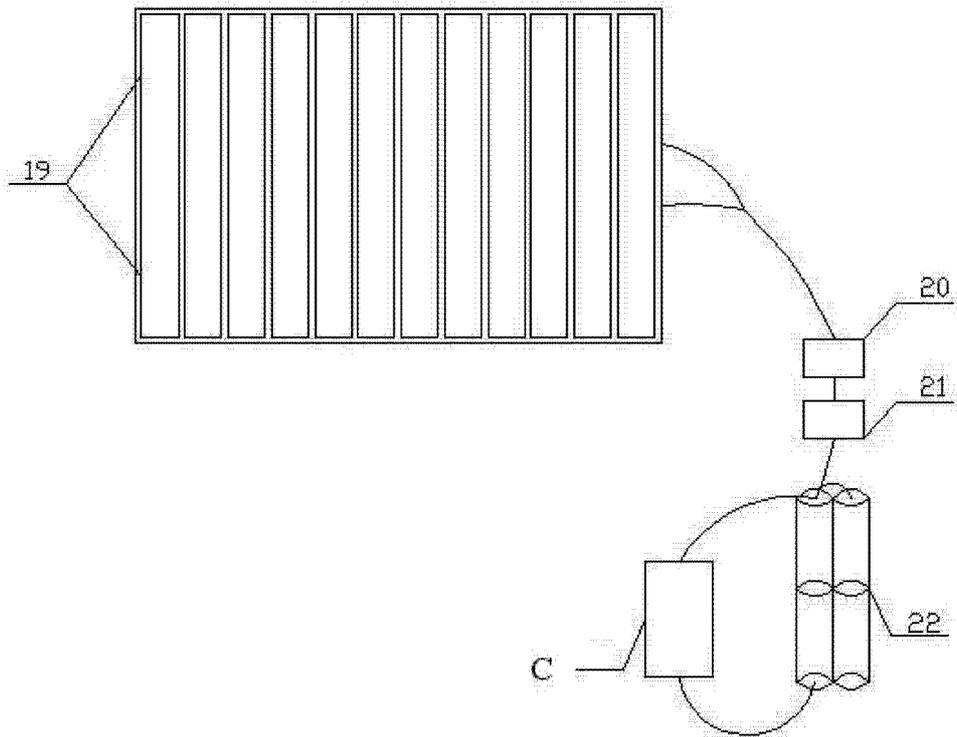


图 3

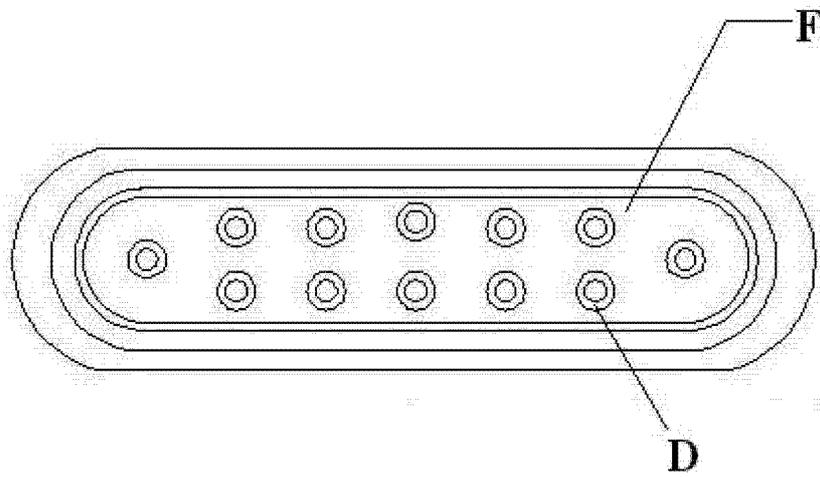


图 4

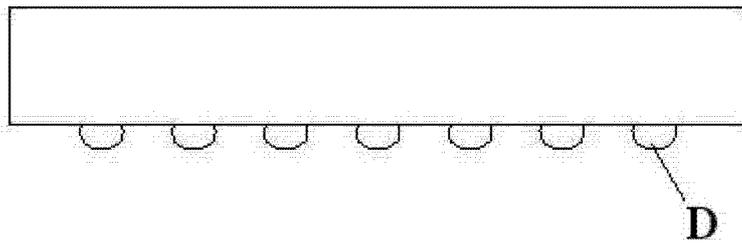


图 5

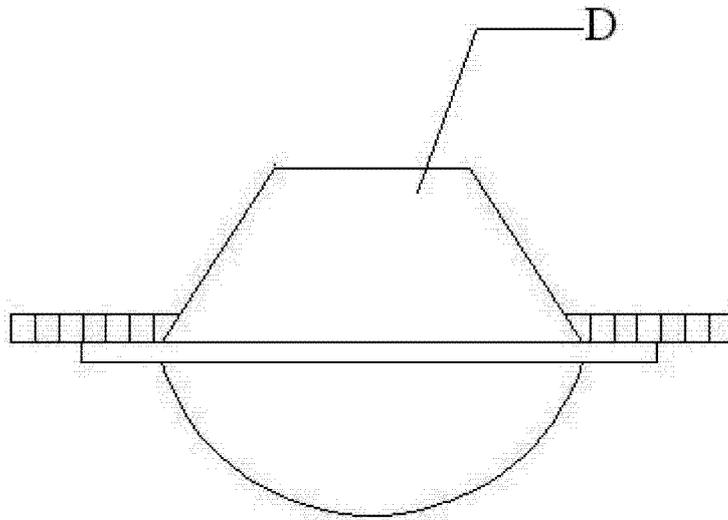


图 6