(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208600262 U
(45)授权公告日 2019.03.15

(21)申请号 201821137036.4

(22)申请日 2018.07.18

(73)专利权人 中铁第一勘察设计院集团有限公司
地址 710043 陕西省西安市西影路二号

(72)发明人 乔小博 邓保顺 李德辉 郭永桢 侯卫华 张毓斌 廖凯 黄泽茂 刘江

(74)专利代理机构 西安新思维专利商标事务所有限公司 61114
代理人 李罡

(51)Int.Cl.
B08B 1/04(2006.01)
B08B 3/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

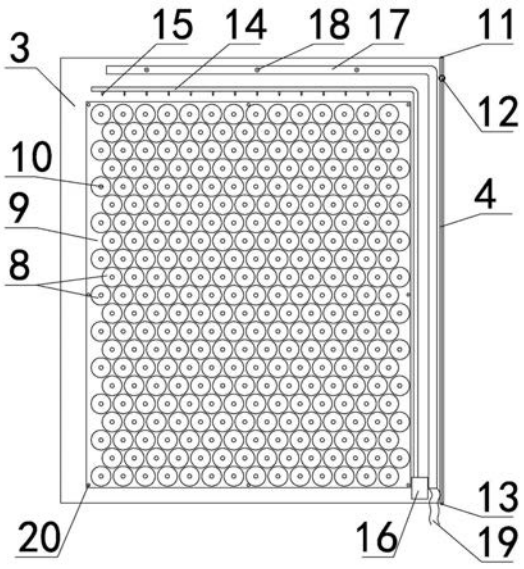
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置，安装于水膜蒸发空调冷却机组的水膜蒸发冷却模块单元进风侧，包括具有清洗毛刷的清洗刷排、多道水平滑槽和一道竖向滑槽；清洗刷排固定于设置有齿轮的框架上，水平滑槽和竖向滑槽内设齿条，清洗刷排框架上的齿轮插入滑槽并与齿条咬合，齿轮由电动马达驱动并带动清洗刷排沿水平或竖向滑槽在各水膜蒸发冷却模块单元之间移动完成自动清洗。本实用新型解决了水膜蒸发空调冷却机组的水膜蒸发冷却模块单元人工清洗时需反复拆卸与安装的问题，有效降低清洗工作强度，提高清洗工作效率。



CN 208600262 U

1.一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

所述装置位于水膜蒸发空调冷却机组(1)内部,并安装在水膜蒸发冷却模块单元(2)进风侧,包括具有清洗毛刷(8)的清洗刷排(3)、多道水平滑槽(5)和一道竖向滑槽(6);

清洗刷排(3)具有框架并在框架上设置齿轮,水平滑槽(5)和竖向滑槽(6)内均设有齿条,清洗刷排(3)框架上的齿轮插入滑槽并与齿条咬合,齿轮由电动马达驱动并带动清洗刷排(3)在各水膜蒸发冷却模块单元(2)之间移动。

2.根据权利要求1所述的一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

竖向滑槽(6)固定于水膜蒸发空调冷却机组(1)内部的一侧框架上并垂直安装,多道水平滑槽(5)两端分别固定于水膜蒸发空调冷却机组(1)内部两侧框架上平行安装。

3.根据权利要求2所述的一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

清洗刷排(3)的框架内设置有清洗毛刷固定板(9),清洗毛刷固定板(9)板面上矩阵排列安装有若干个清洗毛刷(8);

清洗毛刷(8)粘固在轴套上,轴套安装并卡紧在旋转轴上,旋转轴与底部紧固的旋转齿轮为一整体并固定在清洗毛刷固定板(9)上,轴套、旋转轴和旋转齿轮组成清洗毛刷旋转机构(10),旋转齿轮由电动马达驱动从而实现清洗毛刷(8)的旋转转动。

4.根据权利要求3所述的一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

清洗毛刷固定板(9)通过布设在清洗毛刷固定板(9)四角及边缘的多个螺纹孔与固定在清洗刷排框架上的多个毛刷固定板推进螺杆(20)螺纹连接;

毛刷固定板推进螺杆(20)根部设皮带轮,由电动马达通过皮带传动驱动毛刷固定板推进螺杆(20)转动实现清洗毛刷固定板(9)沿顺气流方向的整体推进、收回及拆除,一组电动马达驱动一个或多个毛刷固定板推进螺杆(20)。

5.根据权利要求3所述的一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

清洗刷排(3)的框架侧边通过轴套固定在刷排转轴(4)上,刷排转轴(4)顶端设一组刷排水平移动齿轮(11),底端设一组刷排转动齿轮(13),刷排竖向移动齿轮(12)的齿轮面垂直清洗刷排(3)并固定于轴套外侧上端附近;

刷排水平移动齿轮(11)和刷排竖向移动齿轮(12)及刷排转动齿轮(13)均由各自电动马达驱动;

刷排转动齿轮(13)由电动马达驱动,带动刷排转轴(4)自动旋转卡紧于轴套时,刷排竖向移动齿轮(12)刚好咬合于竖向滑槽(6)内,且清洗刷排(3)旋转角度为90°;

刷排水平移动齿轮(11)由电动马达驱动,转动插入水平滑槽(5)并咬合后,则可沿水平滑槽(5)左右水平移动;

刷排竖向移动齿轮(12)由电动马达驱动,转动插入竖向滑槽(6)并咬合后,则可沿竖向滑槽(6)上下竖向移动。

6.根据权利要求1所述的一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

水平滑槽(5)和竖向滑槽(6)的路径上设置有多个行程位置触发器(7)。

7.根据权利要求1所述的一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

清洗刷排(3)的框架顶边设置有水平的喷水管(17),喷水管(17)上设置有一排向下的喷水喷嘴(18),喷水管(17)一端从清洗刷排(3)的框架侧边向下连接到底部用于输水的金属软管(19)上。

8.根据权利要求7所述的一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置,其特征在于:

清洗刷排(3)框架顶边的喷水管(17)下方设置有水平的清洁剂供给管(14),清洁剂供给管(14)上设置有一排向下的清洁剂添加嘴(15),清洁剂供给管(14)一端从清洗刷排(3)的框架侧边向下连接到底部的清洁剂储存罐(16)。

一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调制冷技术领域，具体涉及一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置。

背景技术

[0002] 水膜蒸发空调冷却机组的核心部件为水膜蒸发冷却模块单元，每个单元由许多组填料片按一定间距密实组成，虽然采用模块化的结构形式，但仍然存在模块数量多、单个模块重的问题，采用人工清洗需要对模块反复拆卸与安装、清洗工作强度大、效率低、费力费时的难题。据调查，对于一台截面尺寸为4米×4米的水膜蒸发空调冷却机组，清洗水膜蒸发冷却模块单元时需要拆卸与安装大约三四十个模块单元，且每个模块单元的重量约十几公斤到几十公斤不等(与填料模块规格有关)，若由两名清洗工人协同工作，一天最多只能清洗1台机组设备，清洗效率极低、且工作强度极大。为降低工作强度、提高清洗效率，同时避免对水膜蒸发冷却模块单元反复拆卸，保证清洗标准统一，亟需一种智慧型的全自动清洗装置。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置，以实现人工控制、设备自动清洗，解决反复拆卸与安装的问题，降低清洗工作强度、提高清洗工作效率，且能有效控制清洁标准(水膜蒸发冷却模块填料片的清洁度)的统一，降低填料片损耗，延长设备寿命。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案为：

[0005] 一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置，其特征在于：

[0006] 所述装置位于水膜蒸发空调冷却机组内部，并安装在水膜蒸发冷却模块单元进风侧，包括具有清洗毛刷的清洗刷排、多道水平滑槽和一道竖向滑槽；

[0007] 清洗刷排具有框架并在框架上设置齿轮，水平滑槽和竖向滑槽内均设有齿条，清洗刷排框架上的齿轮插入滑槽并与齿条咬合，齿轮由电动马达驱动并带动清洗刷排在各水膜蒸发冷却模块单元之间移动。

[0008] 竖向滑槽固定于水膜蒸发空调冷却机组内部的一侧框架上并垂直安装，多道水平滑槽两端分别固定于水膜蒸发空调冷却机组内部两侧框架上平行安装。

[0009] 清洗刷排的框架内设置有清洗毛刷固定板，清洗毛刷固定板板面上矩阵排列安装有若干个清洗毛刷；

[0010] 清洗毛刷粘固在轴套上，轴套安装并卡紧在旋转轴上，旋转轴与底部紧固的旋转齿轮为一整体并固定在清洗毛刷固定板上，轴套、旋转轴和旋转齿轮组成清洗毛刷旋转机构，旋转齿轮由电动马达驱动从而实现清洗毛刷的旋转转动。

[0011] 清洗毛刷固定板通过布设在清洗毛刷固定板四角及边缘的多个螺纹孔与固定在清洗刷排框架上的多个毛刷固定板推进螺杆螺纹连接；

[0012] 毛刷固定板推进螺杆根部设皮带轮，由电动马达通过皮带传动驱动毛刷固定板推进螺杆转动实现清洗毛刷固定板沿顺气流方向的整体推进、收回及拆除，一组电动马达驱动一个或多个毛刷固定板推进螺杆。

[0013] 清洗刷排的框架侧边通过轴套固定在刷排转轴上，刷排转轴顶端设一组刷排水平移动齿轮，底端设一组刷排转动齿轮，刷排竖向移动齿轮的齿轮面垂直清洗刷排并固定于轴套外侧上端附近；

[0014] 刷排水平移动齿轮和刷排竖向移动齿轮及刷排转动齿轮均由各自电动马达驱动；

[0015] 刷排转动齿轮由电动马达驱动，带动刷排转轴自动旋转卡紧于轴套时，刷排竖向移动齿轮刚好咬合于竖向滑槽内，且清洗刷排旋转角度为90°；

[0016] 刷排水平移动齿轮由电动马达驱动，转动插入水平滑槽并咬合后，则可沿水平滑槽左右水平移动；

[0017] 刷排竖向移动齿轮由电动马达驱动，转动插入竖向滑槽并咬合后，则可沿竖向滑槽上下竖向移动。

[0018] 水平滑槽和竖向滑槽的路径上设置有多个行程位置触发器。

[0019] 清洗刷排的框架顶边设置有水平的喷水管，喷水管上设置有一排向下的喷水喷嘴，喷水管一端从清洗刷排的框架侧边向下连接到底部用于输水的金属软管上。

[0020] 清洗刷排框架顶边的喷水管下方设置有水平的清洁剂供给管，清洁剂供给管上设置有一排向下的清洁剂添加嘴，清洁剂供给管一端从清洗刷排的框架侧边向下连接到底部的清洁剂储存罐。

[0021] 本实用新型具有以下优点：

[0022] (1)本实用新型采用清洗毛刷对水膜蒸发冷却模块填料片进行自动清洗，降低工作强度、节约清洗时间、提高清洗工作效率、节省运营维保成本，同时避免对水膜蒸发冷却模块单元反复拆卸安装，延长填料的使用寿命。

[0023] (2)本实用新型采用整体式模块化结构设计、清洗刷排采用旋转轴的结构形式，节省空间、方便移动；清洗毛刷采用自动转动与填料片接触洗刷方式、并采用小区域分模块的清洗方式，有效保证清洗效果的同时实现了清洁标准的统一性；采用上下和左右均可移动的移动机构，降低了清洗部件(清洗毛刷、清洁剂添加嘴、喷水喷嘴)的损耗及故障，提高了自动清洗装置的可靠性及安全性。

[0024] (3)本实用新型采用金属软管分别连接喷水管和清洁剂储存罐，为自动清洗装置提供清洗水和清洁剂，方便自动清洗装置自由移动，实现了自动清洗装置的灵活性。

[0025] (4)本实用新型采用PLC控制柜控制清洗装置的自动运行，人工智慧设定刷洗、冲洗时长及任意选择清洗模块单元，人机结合的智能化管控操作，实现设备清洗效果与自动清洗机构装置损耗的最优化。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型结构图。

[0027] 图2为清洗刷排结构图。

[0028] 图中，1-水膜蒸发空调冷却机组，2-水膜蒸发冷却模块单元，3-清洗刷排，4-刷排转轴，5-水平滑槽，6-竖向滑槽，7-行程位置触发器，8-清洗毛刷，9-清洗毛刷固定板，10-清

洗毛刷旋转机构，11-刷排水平移动齿轮，12-刷排竖向移动齿轮，13-刷排转动齿轮，14-清洁剂供给管，15-清洁剂添加嘴，16-清洁剂储存罐，17-喷水管，18-喷水喷嘴，19-金属软管，20-毛刷固定板推进螺杆。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施方式对本实用新型进行详细的说明。

[0030] 本实用新型涉及一种水膜蒸发空调冷却机组自动清洗装置，所述装置安装于水膜蒸发空调冷却机组1的水膜蒸发冷却模块单元2进风侧，包括具有清洗毛刷8的清洗刷排3、多道水平滑槽5和一道竖向滑槽6。竖向滑槽6固定于水膜蒸发空调冷却机组1内部的一侧框架上垂直安装，多道水平滑槽5两端分别固定于水膜蒸发空调冷却机组1内部两侧框架上平行安装。清洗刷排3具有框架并在框架上设置齿轮，水平滑槽5和竖向滑槽6内均设有齿条口清洗刷排3框架上的齿轮插入滑槽并与齿条咬合，齿轮由电动马达驱动并带动清洗刷排3在各水膜蒸发冷却模块单元2之间移动完成清洗。

[0031] 清洗刷排3的框架内设置有清洗毛刷固定板9，清洗毛刷固定板9板面上矩阵排列安装有若干个清洗毛刷8。清洗毛刷8粘固在轴套上，轴套安装并卡紧在旋转轴上，旋转轴与底部的旋转齿轮为一整体并固定在清洗毛刷固定板9上，轴套、旋转轴和旋转齿轮组成清洗毛刷旋转机构10，旋转齿轮由电动马达驱动从而实现清洗毛刷8的旋转转动。若清洗毛刷8因使用损耗、调整大直径毛刷、调整毛刷长度而需更换时，只需将毛刷及粘固毛刷的轴套整体从转动轴上拔出即可更换。

[0032] 清洗毛刷固定板9通过布设在毛刷固定板四角及边缘的多组螺纹孔与固定在清洗刷排框架上的多组毛刷固定板推进螺杆20螺纹连接，毛刷固定板推进螺杆20根部设皮带轮，由电动马达通过皮带传动带动毛刷固定板推进螺杆20转动实现清洗毛刷固定板9沿顺气流方向的整体推进或收回，同样若需要将清洗毛刷固定板9整体从清洗刷排3的框架上拆除下来时，只需转动至毛刷固定板推进螺杆20完全脱离毛刷固定板上的螺纹孔即可。结合清洗刷排3框架的空间可考虑由一组电动马达驱动一个或多个毛刷固定板推进螺杆20。

[0033] 清洗刷排3的框架侧边通过轴套固定在刷排转轴4上，刷排转轴4底端设一组刷排转动齿轮13，刷排转动齿轮13由电动马达驱动，带动刷排转轴4自动旋转卡紧于轴套时，正好旋转90°角度，且刷排竖向移动齿轮12也可刚好咬合于竖向滑槽6内。刷排转轴4顶端设一组刷排水平移动齿轮11，刷排水平移动齿轮11由电动马达驱动，转动插入水平滑槽5并咬合后，沿水平滑槽5左右水平移动，从而带动清洗刷排3水平移动。刷排竖向移动齿轮12的面垂直清洗刷排3并固定于轴套外侧上端附近，刷排竖向移动齿轮12同样也由电动马达驱动，转动插入竖向滑槽(6并咬合后，则可沿竖向滑槽6上下竖向移动，从而带动清洗刷排3上下移动。水平滑槽5和竖向滑槽6的路径上设置有多个行程位置触发器7，用以反馈清洗装置左右水平、上下竖直移动至某一位置的到位信号。

[0034] 清洗刷排3的框架顶边设置有水平的喷水管17，喷水管17上设置有一排向下的喷水喷嘴18，喷水管17一端从清洗刷排3的框架侧边向下连接到底部用于输水的金属软管19上，与外部自来水连通。

[0035] 清洗刷排3框架顶边的喷水管17下方设置有水平的清洁剂供给管14，清洁剂供给管14上设置有一排向下的清洁剂添加嘴15，清洁剂供给管14一端从清洗刷排3的框架侧边

向下连接到底部的清洁剂储存罐16。

[0036] 本实用新型在外形尺寸设计时，其规格尺寸与水膜蒸发冷却模块单元2相匹配，根据水膜蒸发冷却模块填料片片数确定清洗毛刷8的排布列数，按每片填料的波谷数确定清洗毛刷8的排布行数；清洗毛刷8直径以填充满两片填料片波谷间隙为宜；清洗毛刷8有效长度结合水膜蒸发空调冷却机组1应用场所的空气质量(空气清洁程度)确定，若被处理空气较干净时毛刷长度满足迎风接触面范围内的填料片刷洗即可，随着被处理空气越脏毛刷长度适当增长，最长不宜超过水膜蒸发冷却模块单元2填料厚度的1/2。

[0037] 本实用新型可通过外部设置的PLC控制柜进行整体控制，独立于组合式水膜蒸发空调冷却机组1，整体装置的工作流程具体如下：

[0038] 当水膜蒸发冷却模块填料片出现积灰或结垢需清洗时，由维保人员现场通过PLC控制柜，根据积灰或结垢程度设定刷洗时长和冲洗时长、选择清洗过程中是否需添加清洁剂、设定清洗顺序，全部准备就绪后，启动自动清洗装置开始自动清洗工作。

[0039] 自动清洗工作程序：

[0040] 第一步，调整清洗刷排3的状态：即由PLC控制柜给出清洗刷排3正向旋转指令，清洗刷排3由原始状态(平行水膜蒸发冷却模块单元2的填料片，固定贴于水膜蒸发空调冷却机组1的侧壁)通过电动马达驱动刷排转动齿轮13带动刷排转轴4及清洗刷排3整体转动90°角度，使其转至工作初始状态(垂直水膜蒸发冷却模块单元2的填料片，清洗毛刷8平行填料片)；

[0041] 第二步(根据需要决定是否执行该步)，向清洗毛刷8添加清洁剂：具体由PLC控制柜的既定程序指令执行，即由PLC控制柜发出毛刷转动齿轮低速转动的启动指令，带动清洗毛刷8自动慢速转动准备添加清洁剂，与此同时PLC控制柜向清洁剂储存罐16发出控制信号控制指令，由清洁剂储存罐16压出清洁剂经清洁剂供给管14、清洁剂添加嘴15向清洗刷排3顶部一排的每个清洗毛刷8提供清洁剂，待全部清洗毛刷8均匀覆上清洁剂后，PLC控制柜发出清洗毛刷8停止转动指令，清洁剂添加完毕；

[0042] 第三步，准备刷洗：即由PLC控制柜发出清洗毛刷固定板9整体顺气流方向推进指令，即电动马达驱动毛刷固定板推进螺杆20根部皮带轮带动毛刷固定板推进螺杆20沿固定板上的螺纹孔退出，推进清洗毛刷固定板9整体前进，使得清洗毛刷固定板9上的清洗毛刷8缓慢进入到水膜蒸发冷却模块填料片内部；

[0043] 第四步，开始刷洗：即由PLC控制柜发出毛刷转动齿轮转动的启动指令，带动清洗毛刷8自动转动刷洗水膜蒸发冷却模块填料片，按照预先设定的刷洗时长结束后，自动刷洗完毕；

[0044] 第五步，自动冲洗：即由PLC控制柜发出冲洗指令，打开设于喷水管17干管上的电动阀门，控制清洗水经金属软管19、喷水管17至喷水喷嘴18喷向填料，并重新启动清洗毛刷8自动转动冲刷填料片，按照预先设定的冲洗时长结束后，自动冲洗完毕；

[0045] 第六步(反向执行第三步)，清洗毛刷离开填料片：即由PLC控制柜发出退出指令，清洗毛刷固定板9及清洗毛刷8整体沿气流方向反向退出水膜蒸发冷却模块单元2的填料片回归至第一步的初始工作状态。至此，一个水膜蒸发冷却模块单元2的自动清洗流程全部结束。

[0046] 当第一个水膜蒸发冷却模块单元2清洗完毕后，若继续清洗该行的下一水膜蒸发

冷却模块单元2时，则由PLC控制柜发出清洗刷排3水平左右移动指令，即由电动马达驱动刷排水平移动齿轮11沿水平滑槽5左右水平移动到指定模块位置，行程位置触发器7反馈到位信号后则表示自动清洗装置满足继续进行自动清洗的要求，即可开始上述第一步至第六步清洗流程。

[0047] 依次重复上述流程，直至清洗到该行的最后一个水膜蒸发冷却模块单元2清洗完成后，则由PLC控制柜发出清洗刷排3反向移动指令，移动清洗刷排3退回至该行的起始位置(靠近竖向滑槽6的一侧)。继续由PLC控制柜发出清洗刷排3上下竖向移动指令，即由电动马达驱动刷排竖向移动齿轮12转动插入竖向滑槽6并咬合后，沿竖向滑槽6上下竖向移动到指定模块位置，行程位置触发器7反馈到位信号后，电动马达驱动刷排水平移动齿轮11转动插入水平滑槽5并咬合，沿水平滑槽5内继续调整位置，直至行程位置触发器7反馈到位信号后，开始重复前述清洗程序，进行另一行的水膜蒸发冷却模块单元2清洗工作。

[0048] 待全部水膜蒸发冷却模块单元2清洗完毕后，通过反向移动指令程序，使得清洗刷排3退回至第一步的工作初始状态，再在通过反向旋转指令使得清洗刷排3在刷排转轴4顶端的刷排转动齿轮13反向转动90°角度后恢复至第一步的原始状态，使得清洗刷排3的框架固定贴于水膜蒸发空调冷却机组1的侧壁。

[0049] 前述各步骤的控制指令均可由PLC控制柜内按预先编程程序自动发出，如若由人工选定任意模块进行清洗时，则除前述第一步至第六步的自动清洗工作程序采用PLC自动控制完成外，其他工作程序均可在PLC控制柜触摸屏上人工就地操作完成，也可随即编程后进行自动控制实现。

[0050] 本实用新型的内容不限于实施例所列举，本领域普通技术人员通过阅读本实用新型说明书而对本实用新型技术方案采取的任何等效的变换(含动作部件的驱动方式转变)，均为本实用新型的权利要求所涵盖。

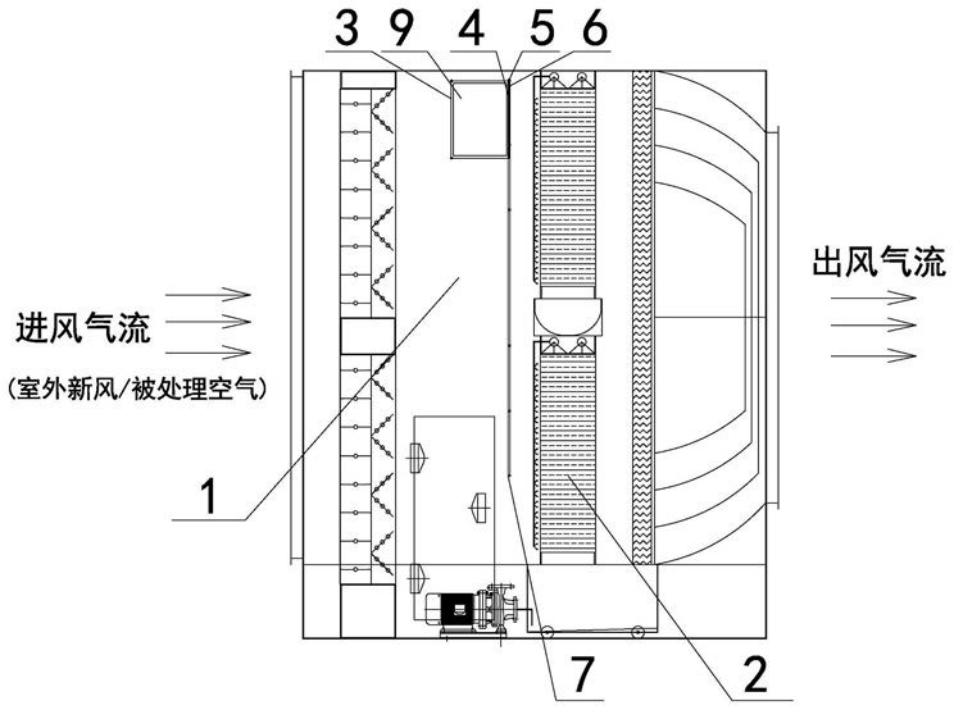

3
9
4
5
6
进风气流
(室外新风/被处理空气)
出风气流
1
7
2

图1

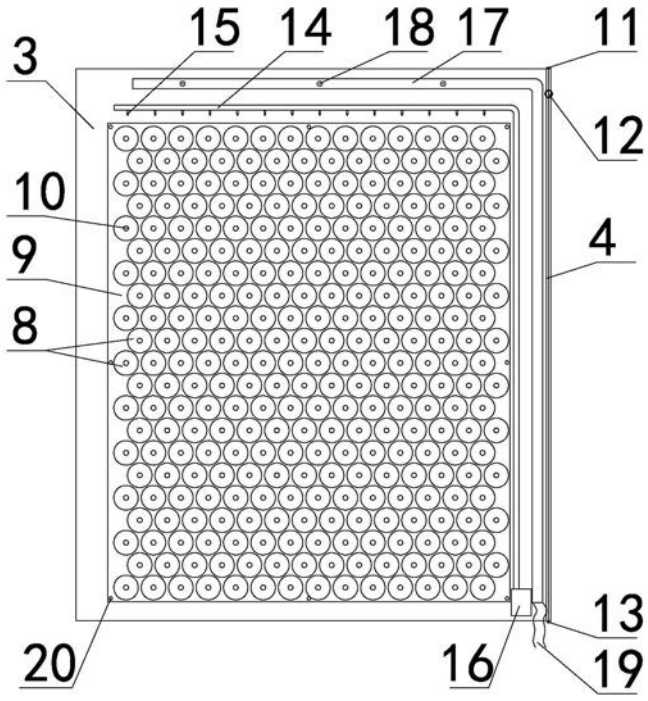

15
14
18
17
11
3
12
10
4
9
8
13
20
16
19

图2