

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A24B 3/04 (2006.01)

A24B 3/10 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710077840.8

[43] 公开日 2009年1月14日

[11] 公开号 CN 101342006A

[22] 申请日 2007.7.10

[21] 申请号 200710077840.8

[71] 申请人 贵州省烟草公司遵义市公司

地址 563000 贵州省遵义市大兴路47号

[72] 发明人 李明海 李家俊 梁永江 陈冀平  
李红卫

[74] 专利代理机构 遵义市遵科专利事务所  
代理人 刘学诗

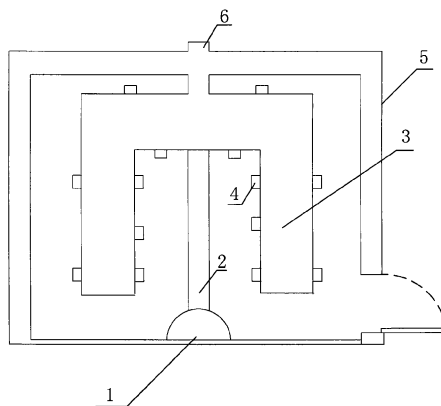
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

### [54] 发明名称

智能化小型密集烤烟房烤制烟叶的方法

### [57] 摘要

一种智能化小型密集烤烟房烤制烟叶方法，在烤房中设有进风口，顶部有天窗和回风口，地平上有炉膛、主火管、分火管、烟囱、热风道、出风口，主火管与炉膛相连接，分火管多路呈迂回分布，火管下方的热风道分布与火管一致，热风室上设有隔板；风机安装在分支热风道口上方，与回风口和进风口相连，组成热风循环系统；由温、湿度控制仪和传感器，风机、鼓风机、风门相连组成智能控制，烤房工艺分为变黄期，定色期，干筋期温度控制32-36℃，10-15小时，升温至39-42℃，10小时；定色期温度45-48℃12小时，再升温50-52℃12小时，再升温54-55℃12小时；干筋期升温至60-68℃，烘烤烟筋全干熄火回潮下炕。



1、一种用智能化小型密集烤烟房烤制烟叶方法，烤房的结构由四面墙体（5），地面、屋顶组成一室内空间，墙的一方设有门（17），和观察窗（16），其特征是：在炉膛（1）的两边各设有一个进风口（7），烤房顶部设有天窗（9）和回风口（10），在烤房地平上设有炉膛（1）、火管（2）、火闸烟囱（6）、热风道（3）、出风口（4），主火管（2）直接与炉膛（1）的燃烧室相连接，分火管从主火管（2）分出后呈迂回形分布，火管（2）与分火管的排列为明三暗五或明五路，末端与烟囱（6）连接，在火管（2）及分火管的下方设置有热风道（3），热风道（3）的形状分布与主火管（2）、分火管的走向相一致，不与火管（2）相连通，热风道（3）上在不同方位设有出风口（4）出风口（4）的周围空间设为热风室（13），热风室（13）的上方布设热风室隔板（11）；风机（8）安装在分支热风道口（3）上方大于300mm处，风机（8）的一端与回风口（10）的回风道相连，另一端与热风道（3）和进风口（7）相通组成热风循环系统，由温度、湿度控制仪和干球温度传感器和湿球传感器与风机、鼓风机、排湿风门相连接组成智能控制装置。

2、按权利要求1的智能化小型密集烤烟房烤制烟叶方法，其特征是：热风隔热板（11）由多块混凝土板块制成，每块隔板（11）上设有多个通风孔（12），通风孔（12）的孔径在50-70mm，最好为60mm。

3、按权利要求1的智能化小型密集烤烟房烤制烟叶方法，其特征

是：排湿系统由风机（8）、天窗（9）和进风口（7）组成，排湿进风口（7）位于风机（8）进风道侧面。

4、按权利要求1的智能化小型密集烤烟房烤制烟叶方法，其特征是：烤房面积  $2700 \times 2700\text{mm}$  至  $4000 \times 4000\text{mm}$ ，热风循环道的口径用  $400 \times 500\text{mm}$  至  $500 \times 500\text{mm}$  进风口口径为  $350 \times 350\text{mm}$ ，回风口口径为  $300 \times 350\text{--}450\text{mm}$ ，热风道主风道口径为  $240 \times 500\text{mm}$ ，分支风道口径为  $120 \times 500\text{mm}$ ，出风口口径为  $120 \times 150\text{--}200\text{mm}$ ，排湿天窗面积 ( $\text{m}^2$ )  $0.3\text{--}0.6$ ，排湿进风口口径  $240 \times 240\text{mm}$  机（8）选用轴流风机，功率  $250\text{--}1500\text{W}$  电压  $220\text{V}$  风量  $4370\text{--}16639\text{m}^3/\text{n}108\text{--}236\text{Pa}$  适应烤房面积  $2.7 \times 2.7\text{M}\text{--}4.0 \times 4.0\text{M}$ 。

5、按权利要求1的智能化小型密集烤烟房烤制烟叶方法，其特征是：工艺流程分为三个阶段，即变黄期、定色期，干筋期：烟竿挂距  $15\text{cm}$ ，挂装  $4\text{--}5$  层，装烟密度  $50\text{--}55\text{kg}/\text{m}^3$ ，点火前查烟叶含水量，含水量大，打开进风口（7）和排风天窗（9）开启风机（8）排湿；变黄期：点火升温至  $33^\circ\text{C}$ ，保持  $32\text{--}36^\circ\text{C}$ ，干湿球温差在  $2^\circ\text{C}$ ，稳温  $10\text{--}15$  小时，烟叶叶尖以上  $8\text{--}10\text{cm}$  完全变黄后，开启风机进行内循环，然后将温度升至  $38\text{--}39^\circ\text{C}$ ，湿球温度保持  $36\text{--}37^\circ\text{C}$ ，稳温至烟叶全叶变黄，达黄片、青筋再升温至  $39\text{--}42^\circ\text{C}$ ，湿球温度  $37^\circ\text{C}$  左右，稳温  $10$  小时，防止蒸片、烤黑，提前排湿后，升温转入定色期，变黄期时间保持在  $50$  小时，定色期：烟叶变黄达要求后迅速将烤房温度升至  $45\text{--}48^\circ\text{C}$ ，控制湿球温度在  $37\text{--}38^\circ\text{C}$ ，稳温至烟叶黄片、黄筋，需要  $12$  小时，然后

---

升温至 50-52℃，保持湿球温度 37-39℃烘烤 12 小时再升温至 54-55℃，湿球温度 38-39℃，稳温 12 小时，再升温进入干筋期；迅速将干球温度升至 60℃以上最高不超过 68℃，湿球温度不超过 43℃，在 40-43℃之间，烘烤至烟筋全干，熄火，回潮下炕。

## 智能化小型密集烤烟房烤制烟叶的方法

### 一、技术领域

本发明涉及烟叶烘烤调制技术设施及方法，尤其涉及智能化小型密集烤房烤制烟叶的方法。

### 二、背景技术

烤房是烟叶初烤调制的工具。常规烤房是在密闭的房间里，通过燃煤炉堂、火管（换热器）、烟囱升温排湿，达到将鲜烟叶烤干、烤黄和烤香的目的，设备较为简单，完全靠人工操作。

随着烤烟种植水平的不断提高，常规烤房已经不适应当前烤烟生产集约化、规模化和专业化的生产模式，存在以下弊端：一是常规烤房装烟量较小，烤房总体容量不足，全市常规烤房仅够烘烤 80%的烟叶；二是常规单户烤房容量不足。随着烤烟生产布局调整力度不断加大，户均种烟面积逐年增大，原有常规烤房装烟量小，不能适应当前户均烟叶烘烤需要；三是常规烤房烘烤对绑烟上烟和烘烤技术要求较严，烟农技术稳定性差、温湿度不易掌握控制，烟叶烘烤质量难以保证，烤后烟叶蒸片、倒汗、挂灰、烤黑现象多，烟农收入常因烟叶烘烤技术掌握不好受到影响；四是常规烤房烘烤劳动强度大，。随着农村外出打工人数增多，强劳力流失严重，留守老弱劳动力不能胜任常规

烤房较大的烘烤劳动强度；五是用常规烤房烘烤热能损失大、耗能高、烘烤成本较高。

针对传统烤房的种种弊端，遵义市烟草公司对现有的烤房实施技术创新，进行了密集化改造、增加了热风循环，强制通风排湿系统、引入了自动控制技术，实现了排湿、热能综合循环利用的智能化烘烤。经实践验证，具有以下优势：一是增加了装烟容量，解决了烤房容量不足对烤烟生产的影响；二是控温、控湿效果较好，推动了自控水平的不断完善和成熟，降低了烘烤控制难度、简化了操作、节省了劳动时间；三是提高了烟叶烘烤质量，明显减少了烤后烟叶蒸片、倒汗、挂灰、烤黑等现象，级内烟叶、上中等烟率比普通烤房提高 3-6 个百分点（多年平均值，下同），均价、桔黄烟率等均较常规烤房提高 10%左右，提高了烟农收入；四是烘烤成本降低 20-25%，每亩烘烤用工量节约 2—3 个，节约人工 50—75 元/亩，耗能量（煤、电）每亩共节约 87—112 元；五是有效消除火灾隐患，使用安全；六是适应山区农村电力供应特点，在电力供应不足或停电的情况下，可立即转入传统常规烤房的烘烤流程烘烤，具有较强的实用性。

中国烟叶公司委托贵州省烟叶生产购销公司组织有关专家对“气流上升式智能化小型密集烤烟房”论证后结论为：“具有改建简单，投资少，实用性强的特点。装烟量达到  $65\text{kg}/\text{m}^3$  以上，为原普通烤房的 2 倍左右，可供种烟面积 10-15 亩烟叶的烘烤需要；烤后杂色烟、挂灰烟明显减少，桔色烟和上等烟比例明显提高，烘烤成本降低 20%以

上，经济和社会效益显著，深收烟农欢迎，具有广泛推广应用价值，为普通气流上升式改建为密集烤房探索提供了新的模式；该项目思路新颖，可行性强，将普通气流上升式烤房改为小型密集烤房方面属于技术创新。”该烤房具有广泛推广应用价值，将有力促进烟叶可持续发展。未见相关技术内容在媒体上报道。

### 三、发明内容

本发明的目的是提供一种智能化小型密集烤烟房烤制烟叶的方法，在普通的烤房的基础上增设了热风室，热风循环系统，排湿调节系统及智能化烘烤设备。主要结构包括：墙体、房顶、挂烟室及设备、门、观察窗、天窗、燃煤炉、火管、烟囱、热风道、热风室、循环风道、风机、分风板、进风口、排风口、智能化控制装置。

烤房由四面墙体、地面、屋顶组成一个室内空间，炉膛与火管连接，火管下设有热风道，热风道不与火管直接相连，火管的末端与烟囱连接，将烟气排出室外；热风道上设有 12-14 只出风口，出风口与周围的热风室连通，热风室上设有热风室隔板，并通过隔板上设的通气孔与烤烟室相连，同时起到分风的作用；热风道的末端与烤房上方回风口连接，在分支风道口上方增设风机，热风道的前端在室外设有两个进风口，组成了热风循环系统。由天窗、排湿进（排）风口、风机和风道组成强制通风排湿系统，上述强制热风循环系统和强制通风排湿系统，安装了自动控制装置，能自动控制烤房内的温、湿度。

采用本技术方案的有益效果是：烘烤容量由常规烤房的 1431kg 增

加到 2832kg，增加了 0.98 倍，装烟密度由原来的  $26.3\text{kg}/\text{m}^3$ ，增加到  $52.01\text{kg}/\text{m}^3$ ，增加了 0.97 倍，大大增加了常规烤房装烟量，解决了现有常规烤房容量不足的问题；二是烘烤性能优越，层间温差较小，有利于提高烟叶烘烤质量。在变黄期和定色期前期，智能化小型密集烤烟房上下两层温差在  $1^\circ\text{C}$  以内，常规烤房一般为  $1^\circ\text{C}-3^\circ\text{C}$ ，智能化小型密集烤烟房顶层与底层温差在  $2^\circ\text{C}$  以内，常规烤房在  $2.9-5.5^\circ\text{C}$ ，智能化小型密集烤烟房比常规烤房垂直温差低  $1^\circ\text{C}-4^\circ\text{C}$ ，同层平面温差不明显，烤房内不同位置温度差异较小，烤房内温度均匀一致；三是安全性大大提高。常规烤房的加热设备直接置于装烟室底部，烘烤过程中如遇火管破裂，有烟叶掉下，极易引起火灾。智能化小型密集烤烟房在装烟室增设了热风室隔板，有效消除了火灾隐患；四是控温、控湿效果较好。小型智能化密集烤房采用了强制热风循环、强制通风排湿、引入了自动控制技术，对烤房内温湿度调控容易、准确可靠。五是烤后烟叶质量较好，经济指标提高较大。从烤后烟叶产、质量看，小型密集烤房级内烟叶比例 61.18%，较常规烤房增加 27.17%；上中等烟率 35.62%，较常规烤房增加 24.14；上中等烟率和常规烤房持平；级内烟叶担均价 630 元，较常规烤房增加 82 元；桔黄烟叶比例 34.10%，较常规烤房多 19.89%。五是降低了能耗和烘烤成本成本。智能化小型密集烤烟房每公斤干烟烘烤成本比常规烤房低 20%，每公斤干烟烘烤能耗成本比常规烤房低 24%，每公斤干烟烘烤煤耗比常规烤房低 31%；六是改建成本较低，适应山区电力供应特点。智能化小型密集烤烟房



在常规烤房基础上改建而成，从表 3 可见，改建费用增加部分主要是风机和智能化设备费用，占了整个改造费用的 54.91%，改造简易。同时，在山区电力供应不足或停电的情况下，烟农可自行转入传统烘烤工艺流程，烘烤过程不受影响，具有很强的实用性，在山区的推广价值较高。

表 1：上部顶叶经济性状统及交售计表

烤房类型	级内烟叶比例	上等烟率 (%)	上中等烟 (%)	桔黄烟 (%)	级内烟均价 (元/担)
智能化小型密集烤烟房	61.18	35.62	53.14	34.10	630
常规烤房	34.01	11.48	53.01	14.21	548
对比 (±)	27.17	24.14	0.13	19.89	82.00

表 2 烘烤能耗成本对比表

结果 处理	干烟重量 (kg)	原煤用量(kg)			用电量(kW.h)			劳动力成本 (元)	烘烤成本 (元/kg)
		kg	元	平均 (kg)	kW.h	元	平均 (kW.h)		
①小型密集烤房	392	420	202	1.07	42	23	0.107	253	1.22
②常规烤房	190	295	142	1.55	/	/	/	150	1.54
①比②±	106%			-0.48	/	/		/	-0.32

注：电价为 0.554 元/kW.h；原煤发热量约为 5000 大卡，原煤运到现场单价为 480.00 元/t；劳动力单价：常规烤房 1 元/竿，密集烤房 1.1 元/竿。

表 3 智能化小型密集烤烟房改造费用表

序号	烤房规格	费用预算				
	4m×4m (及以下)	材料名称	数量	单位	单价 (元)	金额 (元)
1		标准红砖	800	块	0.28	224
2		石粉	1.5	m <sup>3</sup>	50	75

3		水泥	7	包	15	105
4		砼预制热风室隔板	0.8	m <sup>3</sup>		
		其中: 钢筋	35	kg	3.8	133
		石砂	1	m <sup>3</sup>	50	50
		水泥	9	包	15	135
5		风机		台		510
6		智能化设备		套		1100
7		人工费				600
		合计				2932

#### 四、附图说明

图 1 为智能化小型密集烤烟房的平面结构示意图；

图中：1-炉膛、2-主火管、3-热风道、4-出风口、5-墙体、6-烟囱。

图 2 为智能化小型密集烤烟房的剖面结构示意图；

图中：7-进风口、8-风机、9-天窗、10-回风口、16-观察窗、17-门。

图 3 为智能化小型密集烤烟房的热风室隔板平面布置示意图；

图中：11-热风室隔板、12-通风孔。

图 4 为智能化小型密集烤烟房的火管、热风道室的剖面结构示意图；

图中：2-火管、3-热风道、11-隔板、13-热风室、14-挂烟叶室。

图 5 为智能化小型密集烤烟房的温湿度控制方框图。

#### 五、具体实施方式

本发明所述的智能化小型密集烤烟房烤制烟叶的方法的具体实施方式，对照附图作进一步的详细说明如下：用智能化小型密集烤房的结构由四面墙体 5、地面、屋顶组成一个室内空间，墙的一方设有进出门 17 和观察窗 16，在炉膛的两边各设有一个进风口 7，烤房顶部设

有天窗 9 和回风口 10。在烤房地平上由炉膛 1、主火管 2、热风道 3、出风口 4、烟囱 6 火闸组成。主火管 2 直接与炉膛 1 的燃烧室相连接，分火管从主火管 2 分出后呈回形分布，火管 2 的排列为明三暗五或明五路。末端与烟囱 6 连接，烟囱 6 在墙外处设有火闸，将烟气排出房外，火管 2 的下方设置有热风道 3，热风道 3 的形状分布与主火管、分火管的走向相一致，但不与火管相连通，热风道 3 上在不同的方位设有出风口 4，出风口 4 的周围空间为热风室 13，热风室 13 的上方布设热风室隔板 11，隔板 11 由多块混凝土板块制成，每块隔板 11 上设有多个通风孔 12，通风孔 12 的孔径在 50-70mm 之间，最好为 60mm，使热风室 13 的加热空气，通过隔板 11 的通风孔 12 进入挂烟室 14。风机 8 安装在分支热风道口 3 上方 $\geq 300\text{mm}$ 处，风机 8 的一端与回风口 10 的回风道相连，另一端与热风道 3 和进风口 7 相通组成热风循环系统，排湿系统由天窗 9 和排湿进风口 7 组成，排湿进风口 7 位于风机 8 进风道侧面，热风循环系统的热风循环道、进风口、回风口的大小随烤房规格、层数不同而不同见下表 1：

项目名称	参 数			
烤房规格 (mm) × 层数	2700×2700	3000×3000	3300×3300	4000×4000
热风循环道 (mm)	400×500	400×500	450×500	500×500
进风口 (高、宽) (mm)	350×350	350×350	350×350	350×350
回风口 (高、宽) (mm)	300×350-450			

表 1

热风道的主风道，分支风道的大小，随烤房规格不同而不同见下表 2：

项目名称	参 数

烤房规格 (mm)	2700×2700	3000×3000	3300×3300	4000×4000
主风道 (深宽 mm)	240×500	240×500	240×500	240×500
分支风道 (深宽 mm)	120×500	120×500	120×500	120×500
室外进风口 (深宽 mm)	300×200	300×200	300×200	300×200
出风口 (深宽 mm)	120×150	120×200	120×200	120×200

表 2

排湿系统的规格大小见表 3:

项目名称	参 数			
烤房规格 (mm)	2700×2700	3000×3000	3300×3300	4000×4000
排湿天窗面积 (m <sup>2</sup> )	0.3	0.4	0.5	0.6
排湿进风口 (mm)	240×240	240×240	240×240	240×240

表 3

温度、湿度的控制如图 5 所示, 主要由温度、湿度控制仪, 干球温度传感器和湿球温度传感器相连接组成。干球温度传感器和湿球温度传感器采集到的数值输入到温湿度控制仪中, 温湿度控制仪的输出端与循环风机、鼓风机、排湿风门相连接组成智能控制装置, 实现自动控制风机的风量, 以达到烤烟房内温湿度均匀和最适宜的叶间风速的目的; 通过自动调整排湿进(排)风门的开闭大小来控制烤烟房内的湿度; 通过控制仪设在炉膛下方鼓风机的运行与关闭, 用于恒定烟叶烘烤所需的温度; 以达到烟叶烘烤工艺要求。

风机 8 选用轴流风机, 功率在 250-1500W 之间, 电压为 220v, 风量在 4370-16639m<sup>3</sup>/h 风压 108-236p<sub>a</sub>, 适应烤房面积规格为 2.7×2.7-4.0×4.0m。采取强制通风时, 使烟叶间风速达到 0.2m/s, 每平方米使用风量应不少于 500m<sup>3</sup>/n, 风机静压全风压应大于 90P<sub>a</sub>。智能化小型密集烤烟房不同规格的结构参数见表 4:

项目名称	参数
------	----

烤房规格 (mm) × 层数	2700×2700	3000×3000	3300×3300	4000×4000
容量 (烘烤能力: 亩)	8-10	10-12	13-15	15-20
装烟层数	4-5	4-5	4-5	4-5
层距 (mm)	750-800	750-800	750-800	750-800
底棚高度 (mm)	1800-2000	1800-2000	1800-2000	1800-2000
顶棚距泥楼高度 (mm)	400-500	400-500	400-500	400-500
火管排列	明三暗五或明五路			
烟囱	与墙接合或分离, 设火闸, 不得在墙内			

表 4

智能化小型密集烤烟房火炉规格见表 5:

项目名称		规格			
烤房规格 (mm) × 层数		2700×2700	3000×3000	3300×3300	4000×4000
火 炉	直径 (mm)	600	650	650	700
	高 (mm)	600	700	700	750
出火口 (mm)		250×350	250×350	250×400	300×400

表 5

采用上述智能化小型密集烤烟房烤制烟叶的工艺方法:

1、绑竿上炕: 绑杆 1.5m 长的烟竿, 每杆绑 70 扣左右, 每扣 3-5 片烟叶, 按不同成熟度分类绑竿。(1)、烟竿炕上挂距: 竿与竿之间 15cm 装烟竿 4-5 层, 层间装烟均匀一致。(2)、分类装烟上炕, 同一烤房应装品种、田间管理、作生部位、采收时间大体一致的烟叶, 在分类的基础上, 将成熟度稍差的烟叶放在上层, 成熟烟叶放在中层, 过熟叶或病叶放在底层高温区, 观察窗周围挂具有代表性的烟叶, 以便掌握烘烤进程。(3) 当天采收的烟叶, 应当天装烟上炕并点火烘烤。

2、烘烤工艺: 在点火前先检查烟叶表面含水量, 若烟叶表面含水量较大, 须打开进风口和排气窗, 开启风机排出一部份水汽然后再点火烘烤。(1) 变黄期: 点火后, 迅速将温度升至 33℃ 以上, 保持 32-36

℃（干湿球温差 2℃），稳温至烟叶发软塌架，一般需 10-15 小时，底层烟叶叶尖以上然后将温度升至 38-39℃，湿球温度保持 36-37℃ 稳温至烟叶叶片全变黄，达黄片青筋、再升温至 39-42℃，湿球温度 37℃ 左右，稳温 10 小时以上，防止蒸片烤黑，提前排湿后，升温转入定色期，变黄时间一般保持在 50 小时左右。（2）定色期：烟叶达变黄要求后，迅速将烤房温度升至 45-48℃，控制湿球温度在 37-38℃ 稳温至烟叶达黄片、黄筋一般需 12 小时左右；然后升温至 50-52℃，保持湿球温度 37-39℃ 烘烤 12 小时，再升温至 54-55℃，湿球温度 38-39℃，稳温 12 小时，再升温至 54-55℃，湿球温度 38-39℃，稳温 12 小时以上升温进入干筋期，全程湿球温度都不能超过限定的数值范围要求。

（3）干筋期：烟叶达定色要求后，迅速将干球温度升至 60℃ 以上，最高不超过 60℃，湿球温度不超过 43℃，一般为 40-43℃，烘烤至烟筋全干熄火，回潮下炕。

3、不同时期排湿操作：（1）变黄期和定色期的排湿进风口，在保持热风循环的情况下适当排湿。（2）干筋期的排湿，加大火力将温度提高到 60-68℃，湿球温度在 40-43℃，开启天窗和排湿进风口，进行强制排湿。

用本烤房和本工艺烘烤的烟叶与传统的烤房相比较，烟叶黄色鲜亮、色度均匀，结构疏松水份适中最大限度地避免了烤坏烟叶，减少了次等烟叶，增加上等级烟叶产量，改善了烟叶质量，青筋和黑烟叶明显降低，解决了上部烟叶挂灰和烤黑的问题，有效的增加了烟叶产量，提高了烟叶烘烤质量。平均每担级内烟均价增加了 82 元。增加烟

---

农收入。工艺参数容易掌握，克服传统方法中全凭经验操作，同时降低了劳动强度。

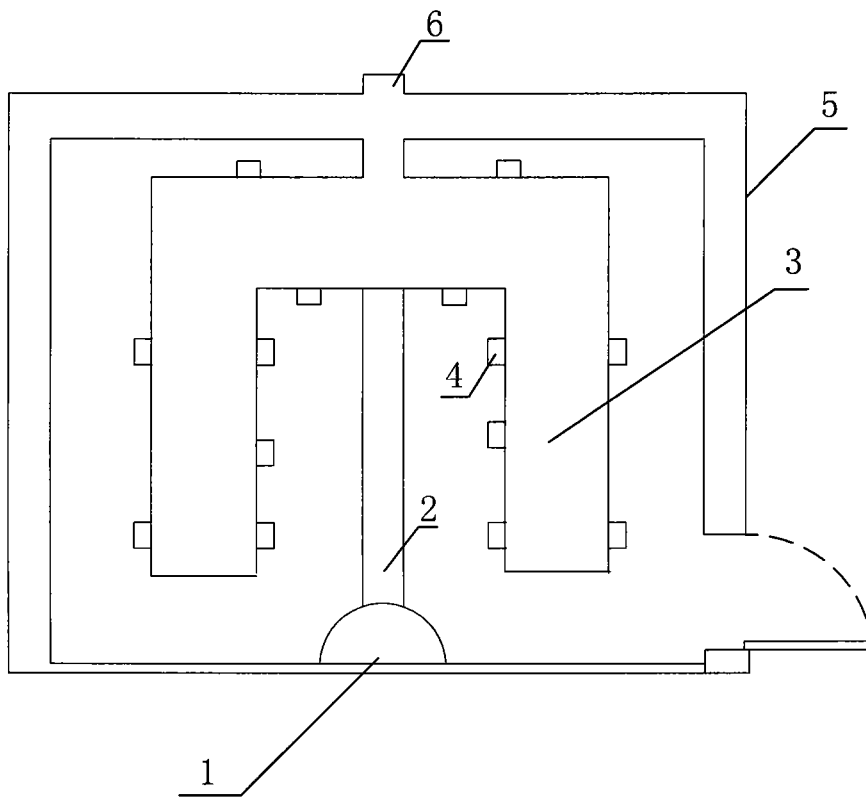


图1



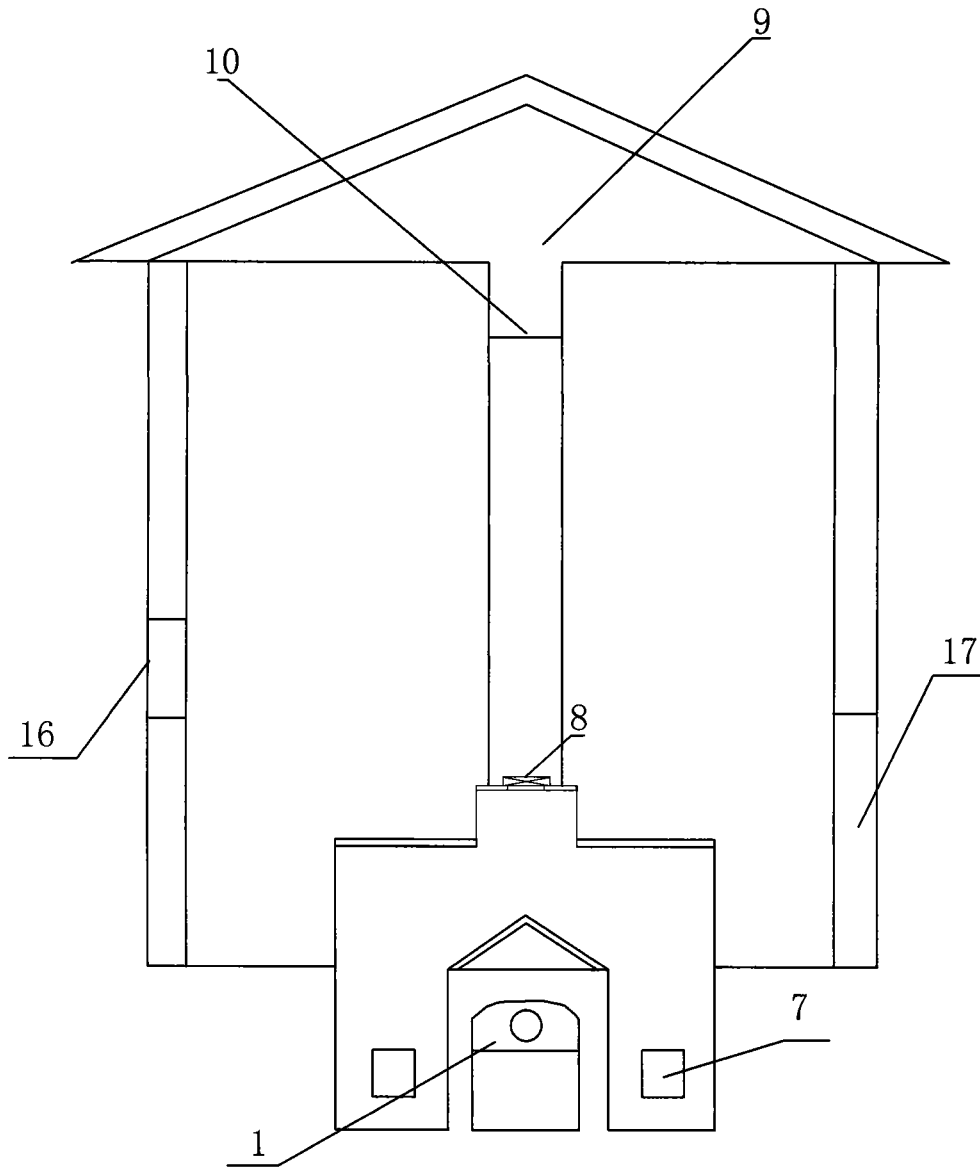


图2

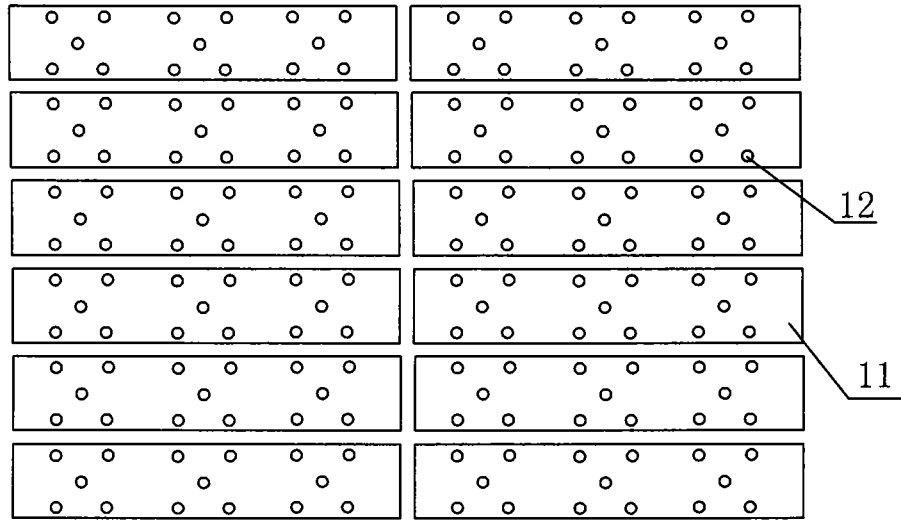


图3

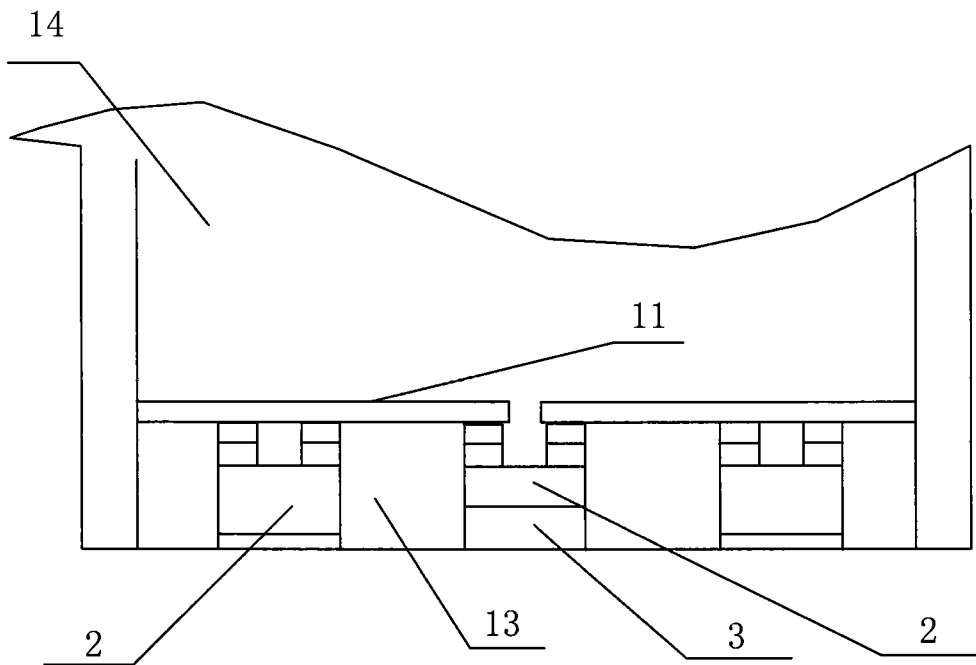


图4

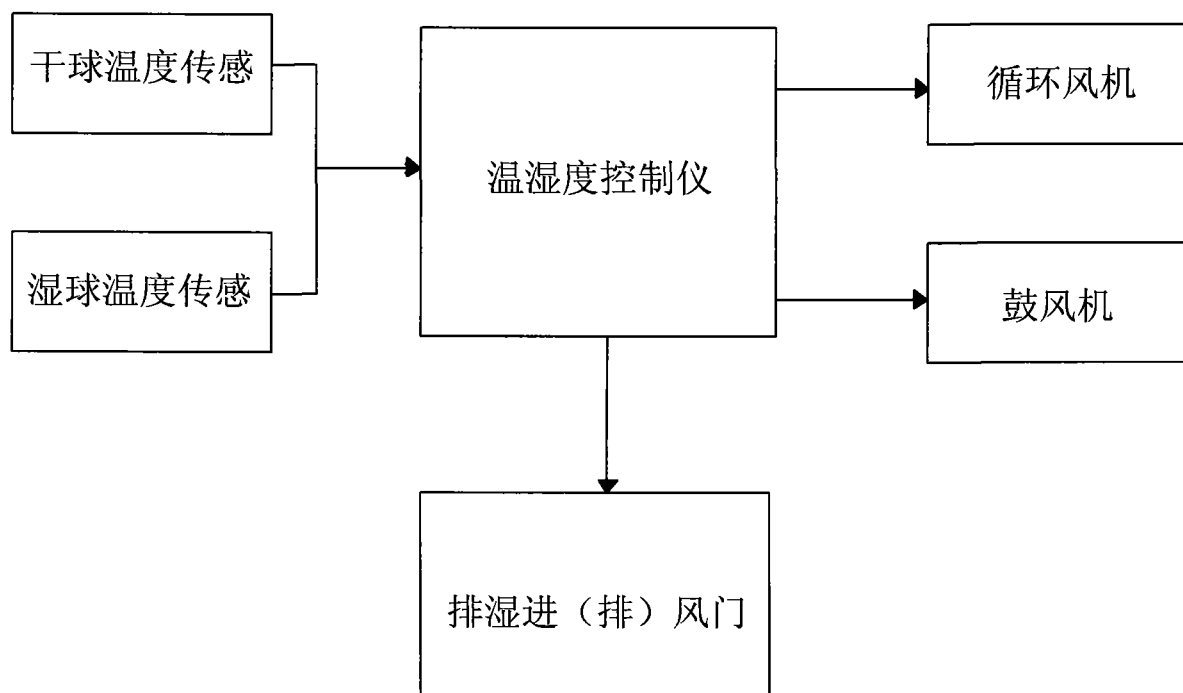


图5