



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204214083 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201420694341. 9

(22) 申请日 2014. 11. 19

(73) 专利权人 华北电力大学

地址 102206 北京市昌平区回龙观朱辛庄 2 号

(72) 发明人 项宇彤 周国兵 李韵

(74) 专利代理机构 北京麟保德和知识产权代理
事务所(普通合伙) 11428

代理人 杨阳

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24J 2/05(2006. 01)

E06B 3/66(2006. 01)

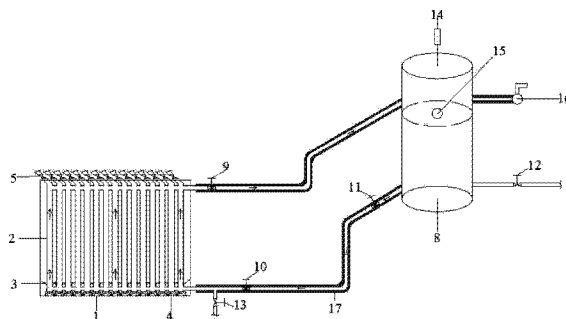
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置

(57) 摘要

一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置属于太阳能光热利用领域。该装置设置在房屋窗户的下部位置;在双层玻璃外壳内设置由多束玻璃管串联的内玻璃管阵列,内玻璃管阵列与双层玻璃外壳之间的间隙为真空;内玻璃管阵列的顶部通过弯头连接喷雾出口管段,喷雾出口管段垂直于双层玻璃外壳伸出 10cm;内玻璃管阵列的上下端分别通过管道与多季节用储热罐的循环入口、循环出口连接,形成太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置。冬季及过渡季节冷水在重力作用下从储热罐流入集热雾化器,吸收太阳辐射被加热,热水从集热雾化器上部流回储能罐;夏天冷水在重力作用下从储热罐流入集热雾化器,吸收太阳辐射被加热,达到 100℃直接形成水蒸气,从上部喷出形成蒸汽幕,改善室内外微环境。



1. 一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,设置在房屋窗户的下部位置,代替原有的下部玻璃,其特征在于:在双层玻璃外壳(1)内设置由多束玻璃管串联的内玻璃管阵列(2),内玻璃管阵列(2)与双层玻璃外壳(1)之间的间隙为真空;内玻璃管阵列(2)的玻璃管顶部分别利用弯头(7)连接喷雾出口管段(6),喷雾出口管段(6)垂直于双层玻璃外壳(1)伸出10cm;多季节用储热罐(8)的上部设置出水口及循环入口,下部设置进水口及循环出口;内玻璃管阵列(2)的上下端分别通过管道(17)与多季节用储热罐(8)的循环入口、循环出口连接;多季节用储热罐(8)的安装高度高于内玻璃管阵列(2)。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述双层玻璃外壳(1)的底部铺设吸气剂层(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述内玻璃管阵列(2)的各玻璃管的底部与双层玻璃外壳(1)之间分别设置弹簧卡子(3)。

4. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述多季节用储热罐(8)内设置水位控制阀(15),多季节用储热罐(8)的顶部设置排气阀(14)。

5. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述多季节用储热罐(8)的出水口上设置出水龙头(16),进水口上设置为单向阀的第四阀门(12)。

6. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述内玻璃管阵列(2)下部入口与多季节用储热罐(8)循环出口之间的管道上顺次设置第二阀门(10)和第三阀门(11);内玻璃管阵列(2)上部出口与多季节用储热罐(8)循环入口之间的管道上设置第一阀门(9);在内玻璃管阵列(2)下部入口于第二阀门(10)之间设置排水阀(13);在喷雾出口管段(6)中部位置设置喷雾出口阀门(5)。

7. 根据权利要求6所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述第一阀门(9)和第三阀门(11)为单向阀,第二阀门(10)为流量调节阀。

8. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述管道(17)为不锈钢管道,外部包裹保温材料。

9. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述内玻璃管阵列(2)的单根玻璃管的截面为圆形,且内玻璃管阵列(2)靠近双层玻璃外壳(1)的外侧玻璃。

10. 根据权利要求1所述的一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,其特征在于,所述多季节用储热罐(8)的中心高于内玻璃管阵列(2)的中心0.3-0.5m。

一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能光热利用领域,特别是涉及一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置。

背景技术

[0002] 随着各国经济的持续发展和人民生活水平的不断提高,能源需求出现了前所未有的高增长态势。然而,大量常规化石能源的利用会产生大量温室气体的排放并污染环境。为了减少对常规能源的依赖,实现能源的可持续发展战略,太阳能等可再生能源的开发利用技术逐渐成为各国关注焦点。

[0003] 目前,太阳能热利用技术越来越先进,规模越来越大,成本越来越低。甚至太阳能所提供的能源成本已达到与常规能源成本相接近的水平。同时近年来,太阳能热利用技术发展趋于成熟,适用范围也得到极大的扩展。而集热器作为整个太阳能热利用系统的核心部件,其结构和工作性能对系统运行有重要影响。由于全玻璃真空管集热器可以直接对真空管内的水进行加热,且具有吸热效率最高,寿命长,成本低,适用范围广等优点,目前国内市面上 80% 的太阳能集中热水工程使用该产品。现有的太阳能集热器使用方式比较单一,仅利用太阳能集热器进行集热不能充分发挥其使用价值。

[0004] 然而以往的太阳能集热装置大多置于屋顶,为了实现太阳能装置与建筑一体化,相继出现阳台壁挂式太阳能、雨棚式太阳能,也有将太阳能集热与门窗相结合的,但以上这些形式相对于建筑本身,太阳能集热系统都是独立的。

发明内容

[0005] 本实用新型提供了一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,进一步实现太阳能建筑一体化,使太阳能集热装置完美的与建筑本身结合,并着重提出装置的雾化作用,改善室内外微环境,缓解雾霾天气状况,可以在冬季及过渡季节提供热水负荷,而且可以在夏季向室外微环境喷出蒸汽,形成蒸汽幕。

[0006] 本实用新型采用的技术方案为:

[0007] 该装置设置在房屋窗户的下部位置,代替原有的下部玻璃;在双层玻璃外壳内设置由多束玻璃管串联的内玻璃管阵列,内玻璃管阵列与双层玻璃外壳之间的间隙为真空;内玻璃管阵列的顶部通过弯头连接喷雾出口管段,喷雾出口管段垂直于双层玻璃外壳伸出 10cm,并且喷雾出口管段的中间位置设有喷雾出口阀门;多季节用储热罐的上部设置出水口及循环入口,下部设置进水口及循环出口;内玻璃管阵列的上下端分别通过管道与多季节用储热罐的循环入口、循环出口连接;多季节用储热罐的安装高度高于内玻璃管阵列。具体为:多季节用储热罐中心高于内玻璃管中心 0.3-0.5m,以保证自然循环的顺利进行。

[0008] 所述双层玻璃外壳的底部铺设吸气剂层。所述吸气剂为蒸散型吸气剂(符合 GB/T9505 标准),以金属钡为主体材料。

[0009] 所述内玻璃管阵列的各玻璃管的底部与双层玻璃外壳之间分别设置弹簧卡子。

- [0010] 所述多季节用储热罐内设置水位控制阀,多季节用储热罐的顶部设置排气阀。
- [0011] 所述内玻璃管阵列的玻璃管顶部通过弯头连接喷雾出口管段,喷雾出口管段垂直于双层玻璃外壳伸出 10cm,喷雾出口管段中间位置设置喷雾出口阀门。
- [0012] 所述的内玻璃管与弯头,弯头与喷雾出口管段采用软管进行连接,同时弯头穿过外层玻璃处产生的缝隙处用密封胶密封严实。
- [0013] 所述多季节用储热罐的出水口上设置出水龙头,进水口上设置为单向阀的第四阀门。
- [0014] 所述内玻璃管阵列下部入口与多季节用储热罐循环出口之间的管道上顺次设置第二阀门和第三阀门;内玻璃管阵列上部出口与多季节用储热罐循环入口之间的管道上设置第一阀门;在内玻璃管阵列下部入口于第二阀门之间设置排水阀。
- [0015] 所述第一阀门和第三阀门为单向阀,第二阀门为流量调节阀。
- [0016] 所述管道为不锈钢管道,外部包裹保温材料。
- [0017] 所述内玻璃管阵列的单根玻璃管的截面为圆形,且内玻璃管阵列靠近双层玻璃外壳的外侧玻璃。
- [0018] 本实用新型的有益效果是:
- [0019] (1) 本实用新型是将太阳能热水器与建筑双层玻璃巧妙的融为一体,并且根据不同季节的需求,进行集热雾化多功能使用,提高产品的使用价值。
- [0020] (2) 本实用新型在冬季及过渡季节,蓄热罐内部的平均温度可以达到 60-74℃,可以满足热水负荷的需求。
- [0021] (3) 利用集热雾化器进行喷雾,在窗户外部微环境形成蒸汽幕,根据模拟计算 1 小时可以产生 1kg 的蒸汽量。1 天时间中在温度达到水蒸发温度的时间段内共产生蒸汽 5kg 左右(即大约消耗 8 瓶矿泉水的水量)。该蒸汽量可以增大室外空气湿度,另外这种蒸汽幕不仅可以在室内外进行自然通风时阻挡部分微尘颗粒,同时水吸收的热量减少了进入室内的辐射热,在夏季降低室内温度。而且可以增大室外空气湿度,同时蒸汽幕中的雾滴可以吸附大小相近的粉尘颗粒,使之凝聚成为较大和较重的粉体,通过自身重力下降,改善室外环境。
- [0022] (4) 更好的将太阳能利用与建筑融为一体,提高了建筑本身的功能性。

附图说明

- [0023] 图 1 为太阳能建筑一体化窗式集热雾化器主视图;
- [0024] 图 2 为太阳能建筑一体化窗式集热雾化器左视图;
- [0025] 图 3 为太阳能建筑一体化窗式集热雾化器 A-A 截面图;
- [0026] 图 4 为太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置简图;
- [0027] 图 5 为储热罐顶部温度随集热面积变化曲线图。
- [0028] 图中标号:
- [0029] 1- 双层玻璃外壳、2- 内玻璃管阵列、3- 弹簧卡子、4- 吸气剂层、5- 喷雾出口阀门、6- 喷雾出口管段、7- 弯头、8- 多季节用储热罐、9- 第一阀门、10- 第二阀门、11- 第三阀门、12- 第四阀门、13- 排水阀、14- 排气阀、15- 水位控制阀、16- 出水龙头、17- 管道。

具体实施方式

[0030] 本实用新型提供了一种太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置,下面结合附图及具体实施方式对本实用新型做进一步说明。

[0031] 如图 1、图 2、图 3 所示,在双层玻璃外壳 1 内设置由多束玻璃管串联的内玻璃管阵列 2,内玻璃管阵列 2 与双层玻璃外壳 1 之间的间隙为真空,减少由于空气对流和传导引起的热损失;内玻璃管阵列 2 的单根玻璃管的截面为圆形,且内玻璃管阵列 2 靠近双层玻璃外壳 1 的外侧玻璃,以提高吸热量。并且模拟结果表明随着集热面积的增加,产热量增加(如图 4 所示)。多季节用储热罐 8 的上部设置出水口及循环入口,下部设置进水口及循环出口;内玻璃管阵列 2 的上下端分别通过管道 17 与多季节用储热罐 8 的循环入口、循环出口连接。内玻璃管阵列 2 的顶部通过弯头 7 连接喷雾出口管段 6,喷雾出口管段垂直于外层玻璃伸出 10cm,并在喷雾出口管段中心位置分别设置喷雾出口阀门 5。

[0032] 双层玻璃外壳 1 的底部铺设吸气剂层 4,用来吸收内玻璃管阵列 2 受热后管壁上释放的微量气体,保持双层玻璃外壳 1 内高真空度。内玻璃管阵列 2 的各玻璃管的底部与双层玻璃外壳 1 之间分别设置弹簧卡子 3,用来缓冲工作时产生的热应力。

[0033] 多季节用储热罐 8 内设置水位控制阀 15,多季节用储热罐 8 的顶部设置排气阀 14。多季节用储热罐 8 的出水口上设置出水龙头 16,进水口上设置第四阀门 12。内玻璃管阵列 2 下部入口与多季节用储热罐 8 循环出口之间的管道上顺次设置第二阀门 10 和第三阀门 11;内玻璃管阵列 2 上部出口与多季节用储热罐 8 循环入口之间的管道上设置第一阀门 9;在内玻璃管阵列 2 下部入口于第二阀门 10 之间设置排水阀 13。其中,第一阀门 9、第三阀门 11 和第四阀门 12 为单向阀,第二阀门 10 为流量调节阀。水位控制阀 15 用来判断多季节用储热罐中的水位高低,排气阀 14 用来排出管道 17 内的不凝气体,保证系统正常运行,排水阀 13 用来排出系统内残留的少量水分,方便对系统进行清理。

[0034] 管道 17 为不锈钢管道,外部包裹保温材料,减少热损失,但管道材料不限于不锈钢材料。

[0035] 太阳能建筑一体化窗式集热雾化器处于下部窗户位置,代替原有的下部双层玻璃,在保证正常室内采光的同时,更好的与建筑融为一体。同时可以在夏季阻挡部分进入室内的太阳辐射,降低室内温度。

[0036] 该太阳能建筑一体化窗式集热雾化装置在不同季节的具体使用方式如下:

[0037] (1) 在冬季及过渡季节,首先关闭排气阀 14、排水阀 13、第一阀门 9、第二阀门 10、第三阀门 11、喷雾出口阀门 5。打开第四阀门 12,通过观察水位控制,向多季节用储热罐 8 里加入一定量的冷水。然后关闭第四阀门 12,打开第一阀门 9、第二阀门 10、第三阀门 11。根据人均日用水量 $50\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 计算,多季节用储热罐 8 里的冷水在重力作用下以 $20\text{kg}/\text{hr}$ 的流量进入内玻璃管,流入集热雾化器的内玻璃管阵列 2 中,吸收太阳辐射热温度升高,密度减小的热水在重力作用下从上部管道流入多季节用储热罐 8,储存热水,如此循环。

[0038] (2) 在夏季,首先关闭排气阀 14、排水阀 13、第一阀门 9、第二阀门 10、第三阀门 11、上部阀门 7。打开第四阀门 12,通过观察水位控制,向多季节储热罐 8 里加入冷水。然后关闭第四阀门 12 及第一阀门 9,打开第二阀门 10、第三阀门 11,并减小第二阀门 10 的开度。多季节用储热罐 8 里的冷水在重力作用下以 $1\text{kg}/\text{hr}$ 的流量流入集热雾化器的内玻璃管阵列 2 中,吸收太阳辐射热温度升高,在某些时间段少量的冷水可以被加热到 100°C ,转

化成一定量的水蒸气,打开喷雾出口阀门 5,水蒸气从玻璃管上部喷出,形成蒸汽幕。这种在窗户外部微环境形成的蒸汽幕,首先能够增大室外空气湿度,另外不仅可以在室内外进行自然通风时阻挡部分微尘颗粒,同时水吸收的热量减少了夏天进入室内的太阳热辐射,降低室内温度。还可以增大室外空气湿度,而且蒸汽遇到室外较冷空气形成的雾滴可以吸附大小相近的粉尘颗粒,使之凝聚成为较大和较重的粉体,通过自身重力下降,改善室外环境。

[0039] 太阳能建筑一体化窗式集热雾化器的尺寸和房间落地窗户的下部窗户尺寸相一致,本实施例选用长为 0.8m、宽 0.6m、厚 0.02m 的双层玻璃外壳,则集热雾化器的尺寸和双层玻璃尺寸相一致。但不局限于本发明中的尺寸,可根据不同用户住宅窗户的面积及用户对热负荷的需求进行定制。

[0040] 内玻璃管阵列 2 的玻璃管外表面涂有太阳选择性吸收涂层,构成吸热体。单根玻璃管长可为 0.55m,内玻璃管直径为 0.015m,内玻璃管的个数为 15 根。但不局限于该尺寸和根数,可根据不同用户对热负荷的需求以及双层玻璃外壳 1 的大小进行综合定制。

[0041] 多季节用储热罐 8 容积不定,根据日用水量为 50L/(人·d),设定用水人数为 3 人,同时留有一定余量,确定多季节用储热罐 8 的体积为 0.16m³。可以根据不同用户对热负荷的需求进行容积的变化。同时储热罐的放置位置要高于太阳能建筑一体化窗式集热雾化器(即储热罐的中心位置高于内玻璃管中心位置 0.3-0.5m 距离),确保该装置内工质的流动处于自然循环条件。

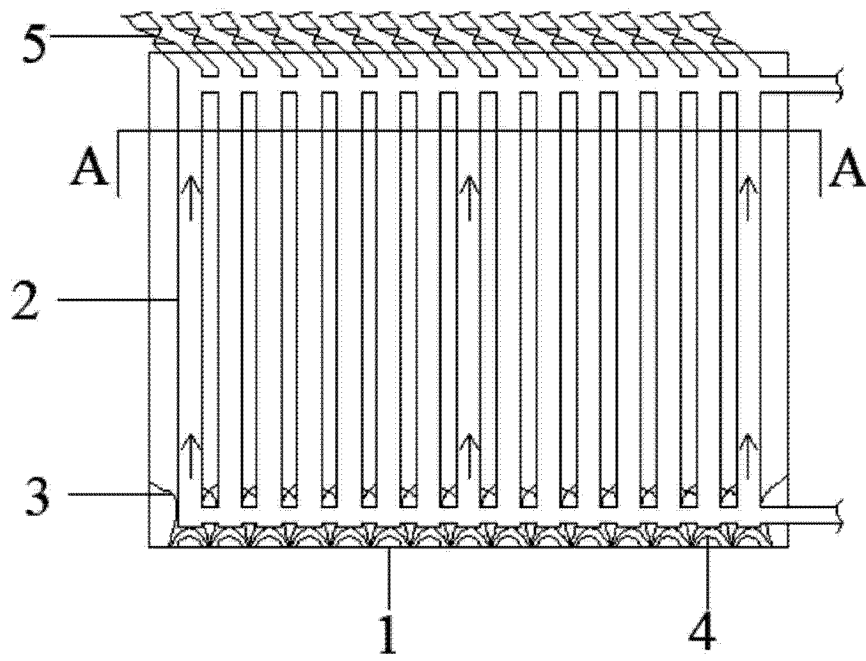


图 1

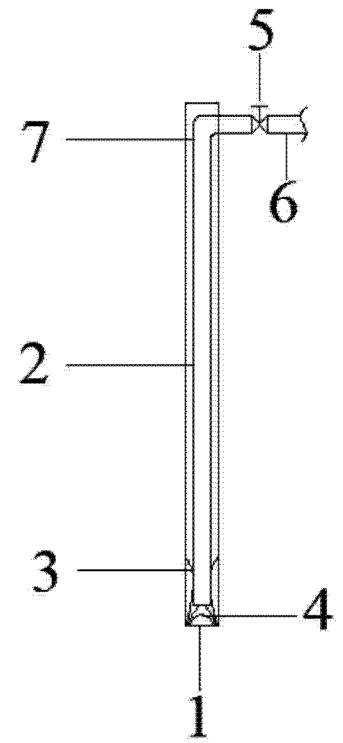


图 2

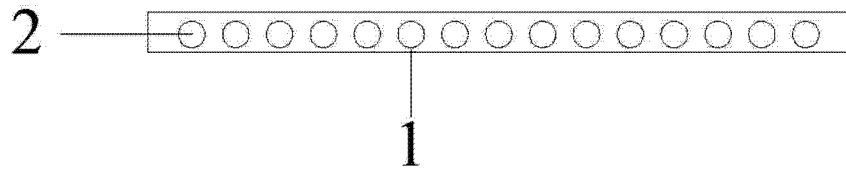


图 3

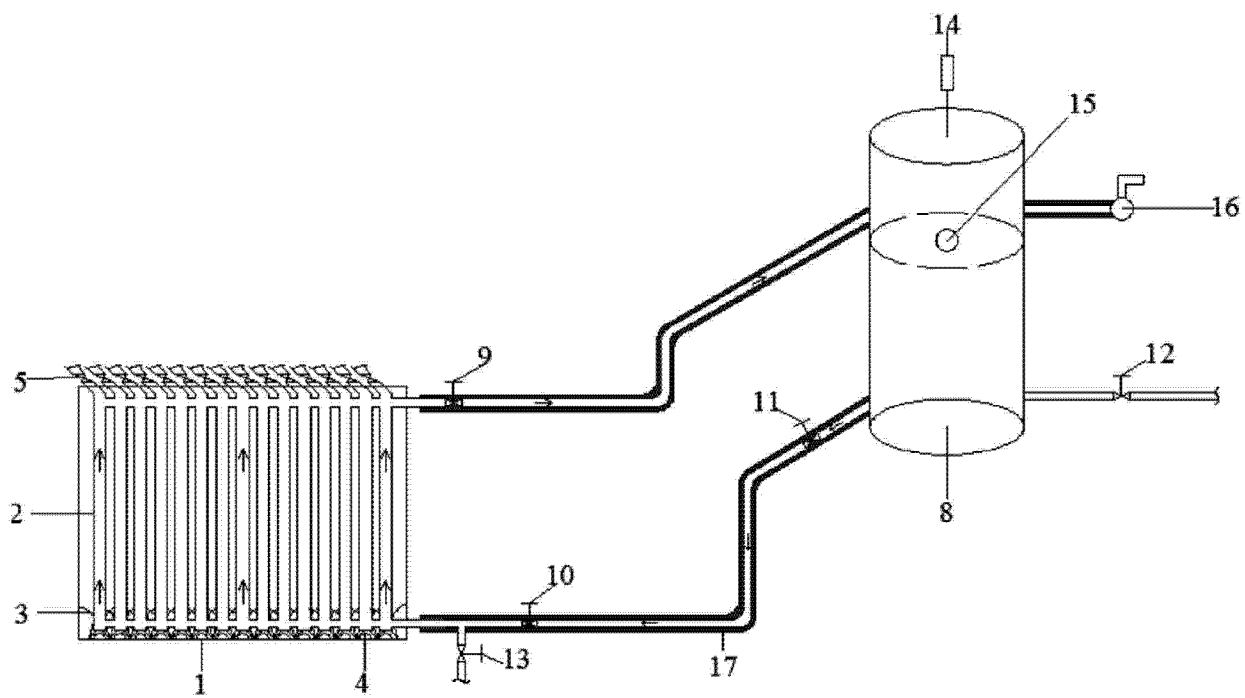


图 4

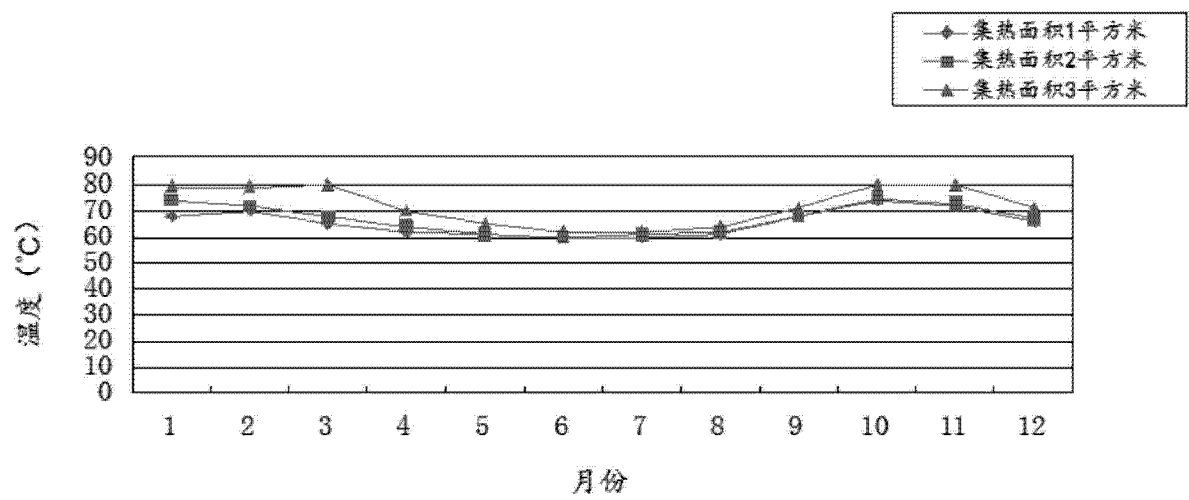


图 5