

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24J 2/00 (2006.01)

F24F 7/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620113280.8

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 2906460Y

[22] 申请日 2006.4.29

[21] 申请号 200620113280.8

[73] 专利权人 北京工业大学

地址 100022 北京市朝阳区平乐园 100 号

[72] 设计人 鹿院卫 马重芳 吴玉庭 王伟

[74] 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司

代理人 张慧

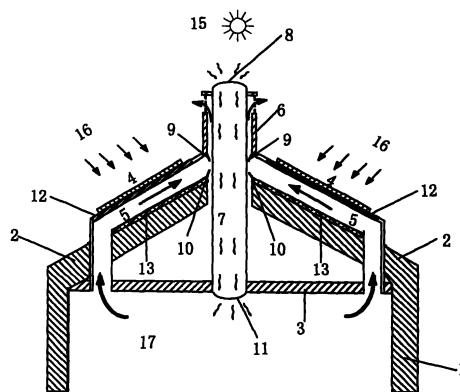
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 实用新型名称

太阳能强化自然通风与绿色照明装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种太阳能强化自然通风与绿色照明装置，属建筑节能领域。本装置包括有光导管系统(7)、倾斜屋顶(2)、与倾斜屋顶(2)相连的天花板(3)，太阳能集热器(4)、通风换气通道(5)、蓄热墙(12)、绝热墙(13)、烟囱(6)、第一阀门(9)、第二阀门(10)。太阳能集热器位于倾斜屋顶顶部，通风换气通道位于太阳能集热器和绝缘墙之间，烟囱位于倾斜屋顶顶部并与通风换气通道相连，烟囱中央同轴布置绿色照明光导管系统，在通风换气通道末端进入烟囱的入口设置第一阀门，在通风换气通道末端、绝缘墙与光导管系统之间设置第二阀门。本装置克服了单纯依靠自然通风压头小的缺点，提高了建筑物内通风效率。



- 1、太阳能强化自然通风与绿色照明装置，本装置包括有光导管系统(7)，其特征在于：还包括有倾斜屋顶(2)、与倾斜屋顶(2)相连的天花板(3)，太阳能集热器(4)、通风换气通道(5)、蓄热墙(12)、绝热墙(13)、烟囱(6)、控制通风换气通道(5)内空气向室外排出的第一阀门(9)、控制通风换气通道(5)内空气进入室内的第二阀门(10)；其中，太阳能集热器(4)位于倾斜屋顶(2)顶部，蓄热墙(12)位于太阳能集热器(4)下方，通风换气通道(5)位于太阳能集热器(4)和绝热墙(13)之间，烟囱(6)位于倾斜屋顶(2)顶部并与通风换气通道(5)相连，烟囱中央同轴布置绿色照明光导管系统(7)，在通风换气通道(5)末端进入烟囱(6)的入口设置第一阀门(9)，在通风换气通道(5)末端、绝热墙(13)与光导管系统(7)之间设置第二阀门(10)。
- 2、根据权利要求1所述的太阳能强化自然通风与绿色照明装置，其特征在于：所述的光导管系统(7)形状为圆柱形、方形和楔形。
- 3、根据权利要求1所述的太阳能强化自然通风与绿色照明装置，其特征在于：所述的光导管系统(7)为无缝光导管或者为无缝光导管与有缝光导管的组合。
- 4、根据权利要求1或权利要求3所述的太阳能强化自然通风与绿色照明装置，其特征在于：所述的有缝光导管内部布置有平均分配光线的装置(14)。
- 5、根据权利要求1所述的太阳能强化自然通风与绿色照明装置，其特征在于：所述的位于倾斜屋顶(2)顶部的太阳能集热器(4)至少为一组。
- 6、根据权利要求2所述的太阳能强化自然通风与绿色照明装置，其特征在于：所述的蓄热墙(12)位于太阳能集热器(4)下方的通风换气通道(5)的上部，或位于太阳能集热器(4)下方的通风换气通道(5)的下部、绝热墙上部。

太阳能强化自然通风与绿色照明装置

技术领域

本实用新型涉及一种太阳能强化自然通风与绿色照明装置，本装置主要是利用太阳的光能实现建筑物绿色照明，利用太阳的热能强化建筑物自然通风，同时实现建筑物冬天采暖、夏天空调及过渡季节自然通风，达到建筑节能的目的，属于建筑节能领域。

背景技术

我国建筑能耗惊人，建造和使用建筑直接、间接消耗的能源占到全社会总能耗的 46.7%（建设部统计）。我国目前现有建筑中 95%达不到节能标准，新增建筑中节能不达标的仍超过八成，单位建筑面积能耗是发达国家的 2 至 3 倍，对社会造成了沉重的能源负担和严重的环境污染。而在这些高能耗建筑中，照明能耗占整个建筑物能耗的 20~30%，空调制冷与采暖能耗大约占 50%-60%。节约照明及暖通空调能耗已成为一个不容忽视的问题。

光导管（Light Pipe）技术是太阳能光利用的一种有效方式，它不但可以把光引到其它方法不可能达到或只有微弱光线的地方而且又不产生过多的热，同时还可改善建筑物室内空气品质（仅仅 50lux 的自然光就可显著减轻那些在地下工作的人的孤独感）。光导管可以在学校、博物馆、办公楼、体育场馆、公共厕所、垃圾处理厂等公共设施及工业与民用建筑中广泛应用，特别是易燃易爆等危险场合、洁净室、地下室、车库、矿井、建筑物的阴面房间，可以实现白天完全或部分利用自然光照明，大大节省电能，从而减少因发电产生的 SO_2 、 CO_2 、 NO_2 等废气和飘尘，达到保护环境的目的。另外，利用光导管传输的太阳热量也比窗户少，夏天可防止内部得热，冬天可防止热量损失，对于建筑节能具有积极意义。

将光导管技术与通风技术相结合是在光导管技术上的一个创新，既可实现照明，又可实现建筑物室内通风，提高建筑物室内新风量。在申请人的专

利 ZL200420118097.8 中公开了一种具有光催化空气净化与自然通风功能的光导管系统,采用光传输通道与通风通道同轴布置,光导管布置在通风通道的中央,只起导光照明的作用,而光导管与风道之间的环形通道则作为建筑物室内通风通道,同时在建筑物的光导管散光表面镀有光催化薄膜,在光的照射下实现室内空气净化,提高室内空气品质。但该系统自然通风是依靠风力造成的风压和室内外空气温度差所产生的热压使空气流动,它存在着压头小等缺点。而将光导管绿色照明技术与太阳烟囱强化自然通风技术相结合的研究,目前还未见任何报道。

实用新型内容:

本实用新型的目的在于克服现有技术中单纯利用自然通风造成的压头小的缺点,提出了一种太阳能强化自然通风与绿色照明装置,该装置将利用太阳能强化自然通风与光导管技术相结合,提高了建筑物内的通风换气量,实现了建筑物绿色照明、冬天采暖、夏天空调及过渡季节自然通风。

为达到上述目的,本实用新型采取了一系列措施。本装置包括有光导管系统 7,其特征在于:还包括有倾斜屋顶 2、与倾斜屋顶 2 相连的天花板 3,太阳能集热器 4、通风换气通道 5、蓄热墙 12、绝热墙 13、烟囱 6、控制通风换气通道 5 内空气向室外排出的第一阀门 9、控制通风换气通道 5 内空气进入室内的第二阀门 10;其中,太阳能集热器 4 位于倾斜屋顶 2 顶部,蓄热墙 12 位于太阳能集热器 4 下方,通风换气通道 5 位于太阳能集热器 4 和绝热墙 13 之间,烟囱 6 位于倾斜屋顶 2 顶部并与通风换气通道 5 相连,烟囱中央同轴布置绿色照明光导管系统 7,在通风换气通道 5 末端进入烟囱 6 的入口设置第一阀门 9,在通风换气通道 5 末端、绝热墙 13 与光导管系统 7 之间设置第二阀门 10。

所述的光导管系统 7 形状为圆柱形、方形和楔形。

所述的光导管系统 7 为无缝光导管或者为无缝光导管与有缝光导管的组合。

所述的有缝光导管内部布置有平均分配光线的装置。

所述的位于天花板顶部的太阳能集热器 4 至少为一组。

所述的蓄热墙 12 位于太阳能集热器 4 下方的通风换气通道 5 的上部，也可以位于太阳能集热器 4 下方的通风换气通道 5 的下部、绝热墙上部。

光导管光源是太阳光、人工光源、蓄光材料光源、太阳光源与人工光源的结合、太阳光源与蓄光材料光源的结合、或太阳光源、蓄光材料光源与人工光源相结合中的任何一种。

光导管系统 7 的两端的太阳光集光罩 8 和散光罩 11 与光导管绝对密封，避免了灰尘的进入，保证了光的传递效率，同时减少了系统的维护费用。

蓄热墙 12 用于储存太阳的热能，强化自然通风。绝缘墙 13 用于隔断蓄热墙 12 散发的热量进入室内。

该装置可同时实现绿色照明、冬天采暖、夏天空调和过渡季节强化自然通风。在实现冬天采暖时，可将使通风换气通道 5 内空气向室外排出的第一阀门 9 关闭，将通风换气通道 5 内空气进入室内的第二阀门 10 打开，这样在太阳热能的作用下，太阳能集热器 4 下方通风换气通道 5 内的空气被加热，产生浮力，向上运动进入室内，与室内的温度较低的空气混合，循环被加热，即可实现自然通风功能下的冬天采暖。在实现夏天空调时，可将使通风换气通道 5 内空气排出室外的第一阀门 9 打开，将使通风换气通道 5 内空气进入室内的第二阀门 10 关闭，这样在夏天室外温度低于室内温度的部分白天或晚上，在太阳能集热器 4 下方蓄热墙 12 的蓄热作用下，加热与蓄热墙相连的风道内空气，强化自然通风，将室内的高温、高湿空气排出室内，在自然通风的功能下实现夏天空调，降低建筑物因空调使用产生的高能耗。

本实用新型的优点是将太阳能强化自然通风技术与光导管绿色照明技术相结合，克服了单纯依靠自然通风压头小的缺点，提高了提高建筑物内通风效率，真正实现建筑物绿色照明与自然通风，大幅度降低建筑物通风与照明能耗，降低建筑能耗。

附图说明

图 1, 太阳能强化自然通风与绿色照明装置剖视图 1。

图 2, 太阳能强化自然通风与绿色照明装置剖视图 2。

图 3, 太阳能强化自然通风与绿色照明装置剖视图 3。

图 4, 太阳能强化自然通风与有缝光导管绿色照明装置剖视图 1。

图 5, 太阳能强化自然通风与有缝光导管绿色照明装置剖视图 2。

图 6, 太阳能强化自然通风、有缝光导管绿色照明与人工光源照明装置剖视图 1。

图 7, 太阳能强化自然通风、有缝光导管绿色照明与人工光源照明装置剖视图 2。

图 8, 太阳能强化自然通风与绿色照明装置剖视图 4。

图 9, 太阳能强化自然通风与有缝光导管绿色照明装置剖视图 3。

图 10, 太阳能强化自然通风与有缝光导管绿色照明装置剖视图 4。

图 11, 太阳能强化自然通风、有缝光导管绿色照明与人工光源照明装置剖视图 3。

图 12, 太阳能强化自然通风、有缝光导管绿色照明与人工光源照明装置剖视图 4。

图中: 1、建筑物, 2、倾斜屋顶, 3、天花板, 4、太阳能集热器, 5、通风换气通道, 6、烟囱, 7、光导管系统, 8、太阳光集光罩, 9、第一阀门, 10、第二阀门, 11、散光罩, 12、蓄热墙, 13、绝缘墙, 14、平均分配光线的装置, 15、室外日光, 16、太阳辐射, 17、室内空气, 18、人工光源, 19、有缝光导管

具体实施方式

实施方案 1

如图 1 所示, 本实施例是针对建筑物 1 实现太阳能强化自然通风与绿色照明装置, 该装置主要包括有倾斜屋顶 2、与倾斜屋顶 2 相连的天花板 3, 太

太阳能集热器 4、通风换气通道 5、蓄热墙 12、绝热墙 13、烟囱 6、控制通风换气通道 5 内空气向室外排出的第一阀门 9、控制通风换气通道 5 内空气进入室内的第二阀门 10；其中，太阳能集热器 4 位于倾斜屋顶 2 顶部，蓄热墙 12 位于太阳能集热器 4 下方，通风换气通道 5 位于太阳能集热器 4 和绝热墙 13 之间，烟囱 6 位于倾斜屋顶 2 顶部并与通风换气通道 5 相连，烟囱中央同轴布置绿色照明光导管系统 7，在通风换气通道 5 末端进入烟囱 6 的入口设置第一阀门 9，在通风换气通道 5 末端、绝热墙 13 与光导管系统 7 之间设置第二阀门 10。

蓄热墙 12 用于储存集热器 4 吸收的太阳热能，绝热墙 13 隔断通风换气通道 5 内空气与倾斜屋顶 2 之间的换热，阻止夏天太阳辐射进入室内。在烟囱 6 的中央同轴布置绿色照明光导管系统 7，在光导管系统 7 的顶部设置有太阳光集光罩 8，这样在太阳光能的作用下，室外日光 15 在太阳光集光罩 8 的集光下，通过光导管 7 将室外的太阳光导入室内，实现自然光照明。在光导管 6 的末端扣有散光罩 11，防止光源产生眩光现象，同时防止室外的灰尘进入光导管 7 内部，降低光导管 7 的光传导效果。

第一阀门 9 和第二阀门 10，用于改变不同气候条件下通风换气通道 5 内的气流走向。在太阳光热能的作用下，位于倾斜屋顶 2 上部的太阳能集热器 4 吸收太阳热能，将热能传递给蓄热墙 12，这样流经通风换气通道 5 内的空气被加热，空气流动被加强。在冬天，将用于通风换气通道 5 内空气流出室外的第一阀门 9 关闭，用于通风换气通道 5 内空气流入室内的第二阀门 10 打开，这样进入通风换气通道 5 的室内空气 17 被加热通过第二阀门 10 进入室内，与室内的冷空气混合，室内空气不断地被循环加热，实现冬天采暖。在夏天，在室内温度高于室外，或室内湿度较高的部分白天和晚上，将第一阀门 9 打开，第二阀门 10 关闭，室内的高温高湿空气进入通风换气通道 5 被加热，即可在太阳热能的强化下排出室外，在晚上利用白天蓄热墙 12 储存的热量，通风换气通道 5 内的空气加热，加速室内高温、高湿空气的排出，实现夏季空

调。在过渡季节，可以利用太阳热能强化建筑物自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 2

如图 2 所示，实施过程与方案 1 类似，只是将蓄热墙 12 布置在通风换气通道 5 下部、绝热层 13 的上部，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 3

如图 3 所示，实施过程与方案 1 类似，只是倾斜屋顶 2 的上方布置了一套太阳能集热器 4，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 4

如图 4 所示，实施过程与方案 1 类似，只是光导管系统 7 的末端与有缝光导管 19 组合使用实现采光，同时在有缝光导管 19 内布置用于将室外导入的光线进行平均分配的装置 14，这样的装置包括反光镜，实现室内光线均匀照明。

实施方案 5

如图 5 所示，实施过程与方案 4 类似，只是倾斜屋顶 2 的上方布置了一套太阳能集热器 4，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 6

如图 6 所示，实施过程与方案 4 类似，只是在有缝光导管 19 的两端布置

了人工光源 18，实现在晚上或自然光照明强度不够时的室内照明。

实施方案 7

如图 7 所示，实施过程同方案 5 类似，在有缝光导管 19 的两端布置了人工光源 18，实现在晚上或自然光照明强度不够时的室内照明。

实施方案 8

如图 8 所示，实施过程与方案 3 类似，只是倾斜屋顶 2 的上方布置了一套太阳能集热器 4，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 9

如图 9 所示，实施过程与方案 4 类似，只是将蓄热墙 12 布置在通风换气通道 5 下部、绝热层 13 的上部，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 10

如图 10 所示，实施过程与方案 5 类似，只是将蓄热墙 12 布置在通风换气通道 5 下部、绝热层 13 的上部，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 11

如图 11 所示，实施过程与方案 6 类似，只是将蓄热墙 12 布置在通风换气通道 5 下部、绝热层 13 的上部，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

实施方案 12

如图 12 所示，实施过程与方案 7 类似，只是将蓄热墙 12 布置在通风换气通道 5 下部、绝热层 13 的上部，实现室内的冬天采暖和夏天空调及过渡季节的自然通风，提高建筑物室内空气品质。

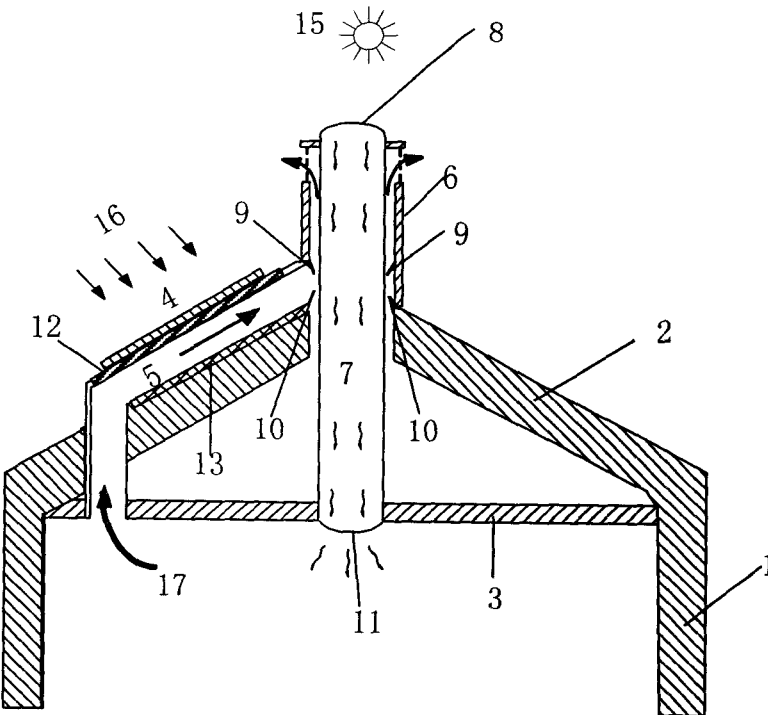


图 3

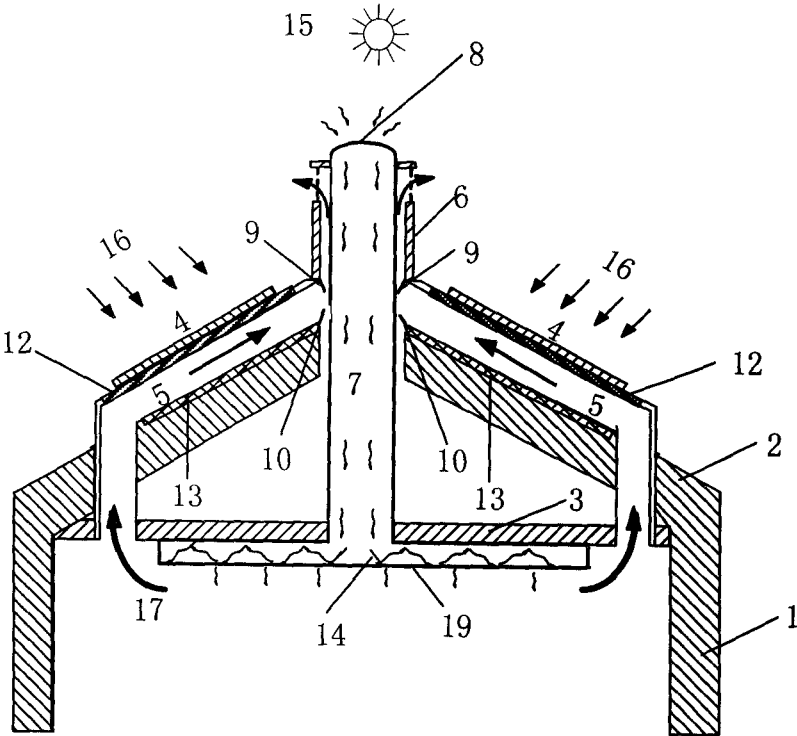


图 4

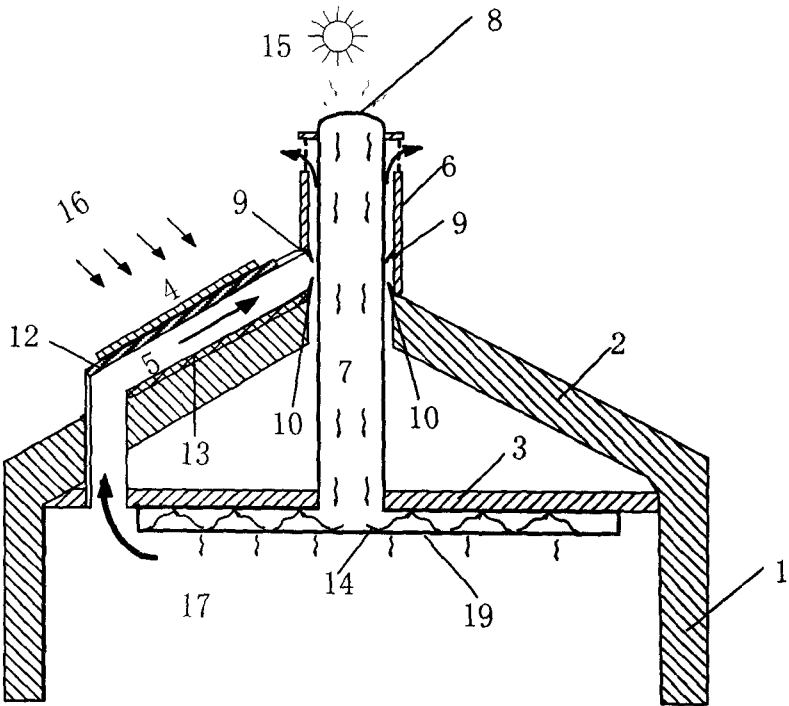


图 5

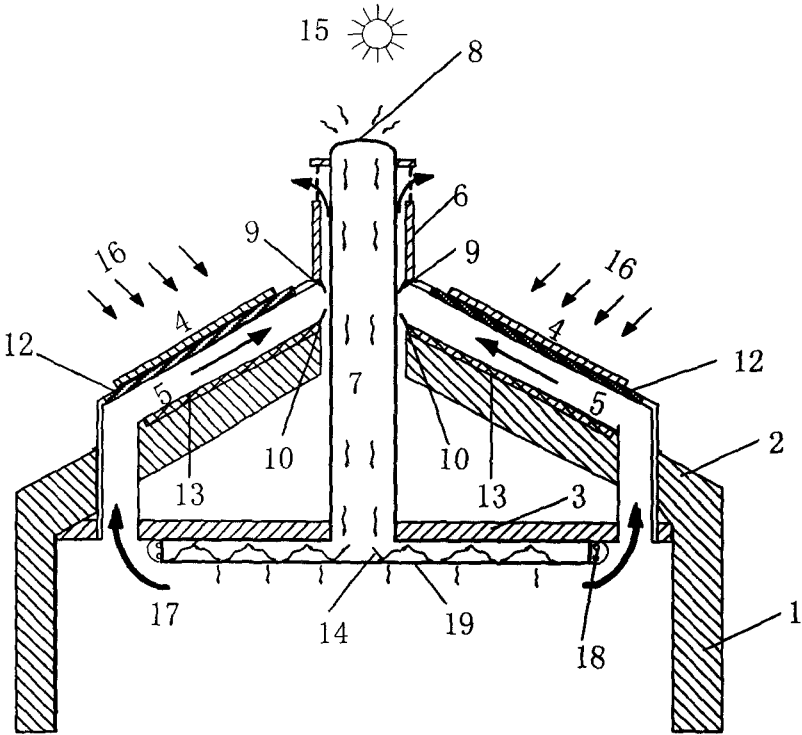


图 6

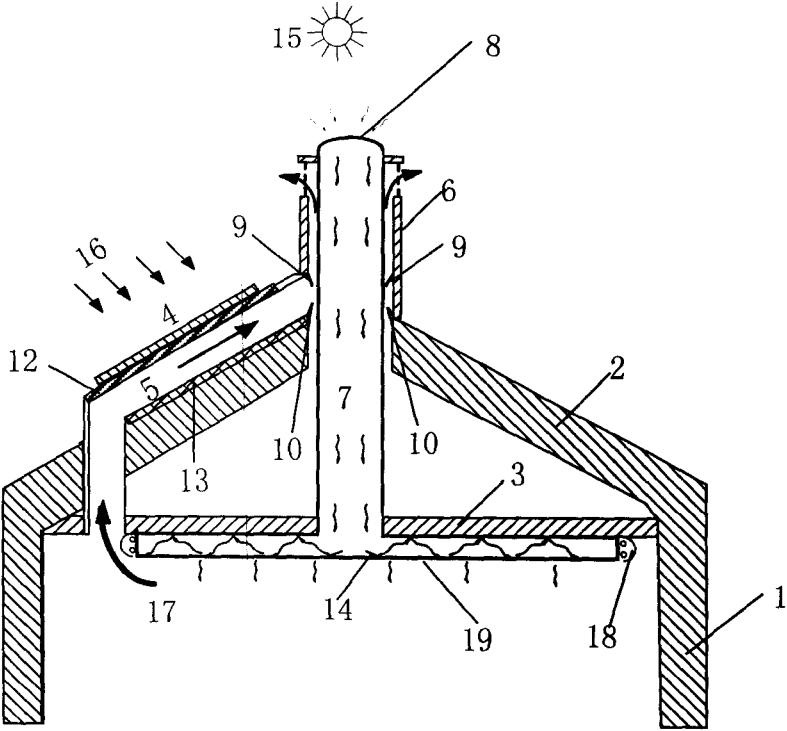


图 7

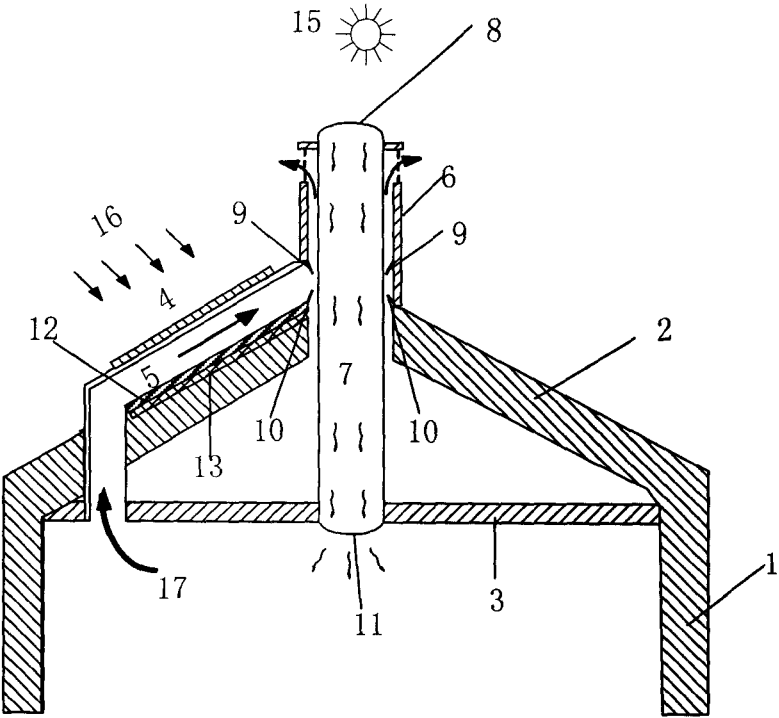


图 8

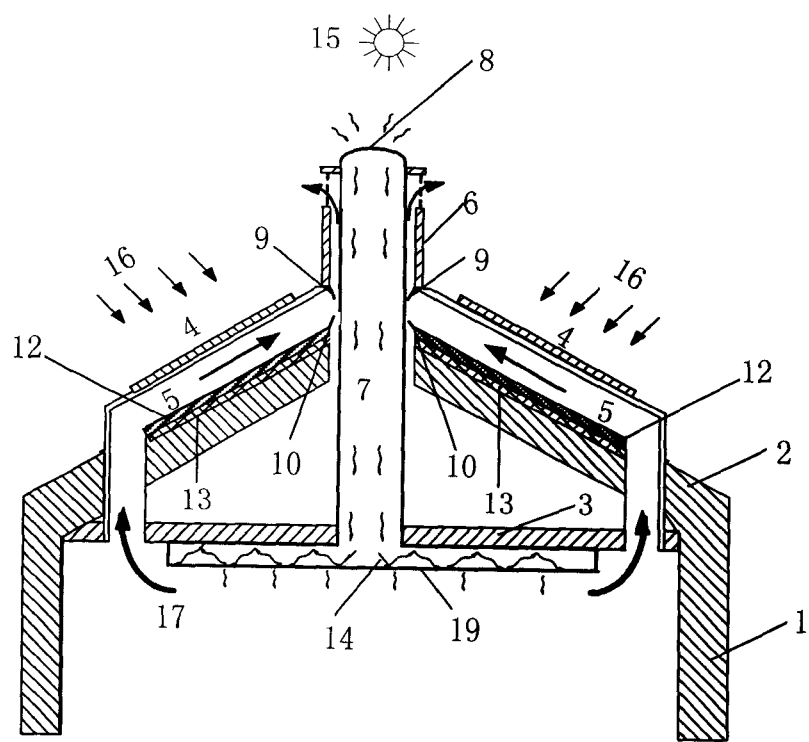


图 9

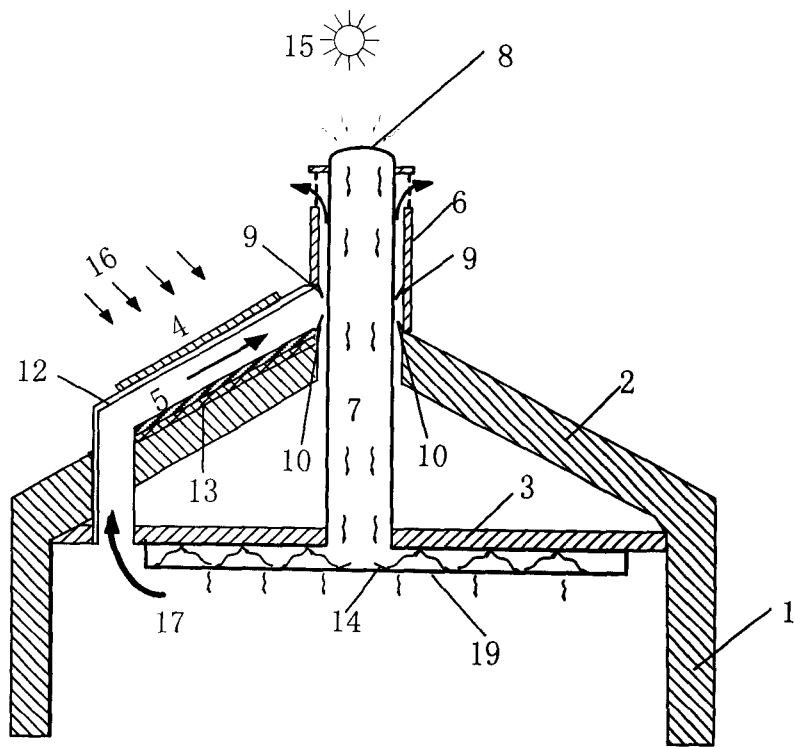


图 10

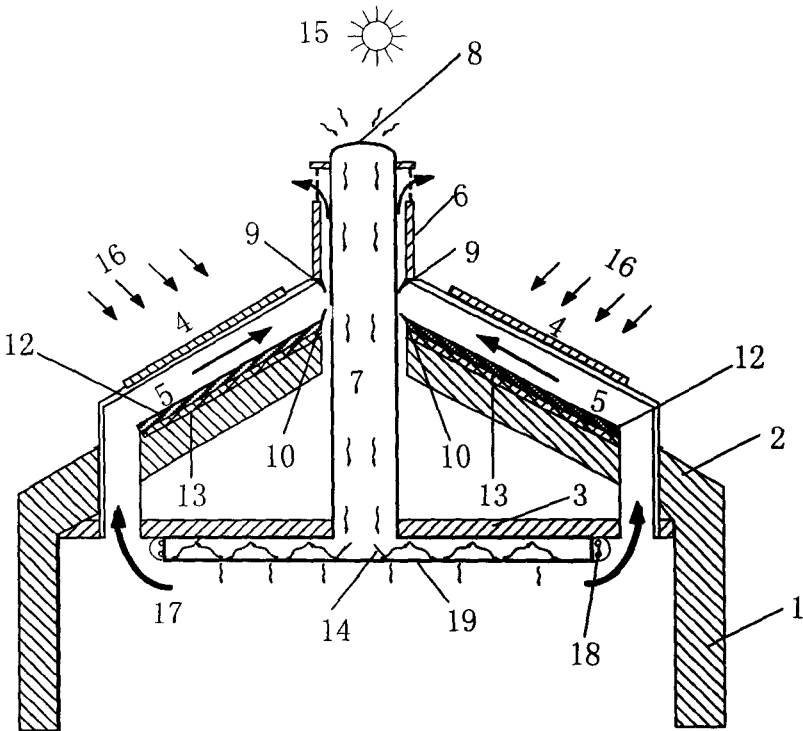


图 11

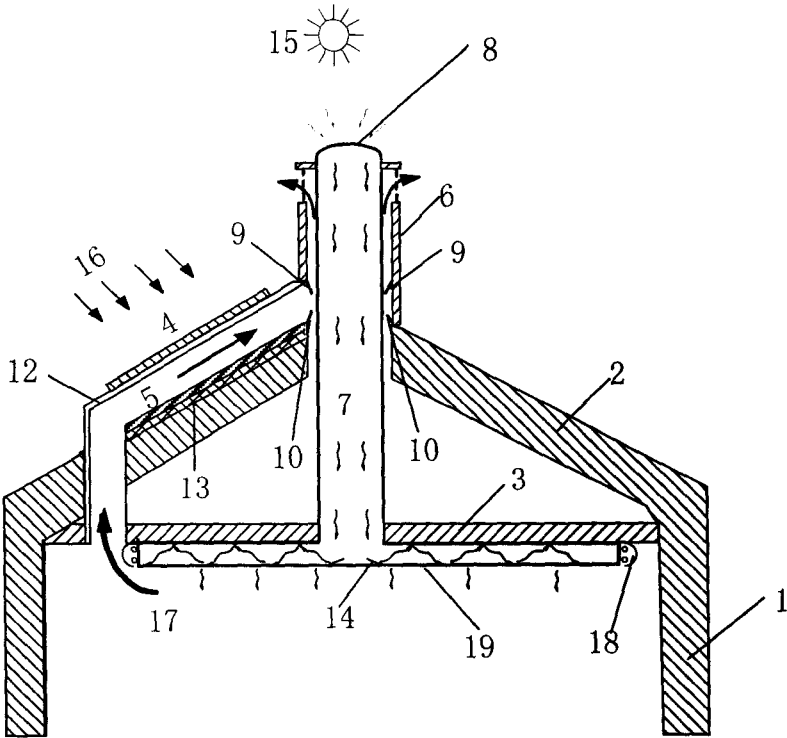


图 12