



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108442619 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 29

(21) 申请号 201810452248.X

(22) 申请日 2018.05.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108442619 A

(43) 申请公布日 2018.08.24

(73) 专利权人 天津城建大学

地址 300384 天津市西青区津静公路26号

(72) 发明人 姚万祥 郑智淼 张志刚 赵磊

张瑞瑞

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司

公司 12108

专利代理师 吕志英

(51) Int. Cl.

E04D 13/00 (2006.01)

E04D 13/16 (2006.01)

E04D 13/18 (2018.01)

H02S 40/10 (2014.01)

H02S 40/20 (2014.01)

F24D 15/00 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 208293926 U, 2018.12.28

CN 101672537 A, 2010.03.17

CN 107671050 A, 2018.02.09

CN 102383534 A, 2012.03.21

CN 106556161 A, 2017.04.05

CN 1900459 A, 2007.01.24

US 6182403 B1, 2001.02.06

审查员 刘佳朋

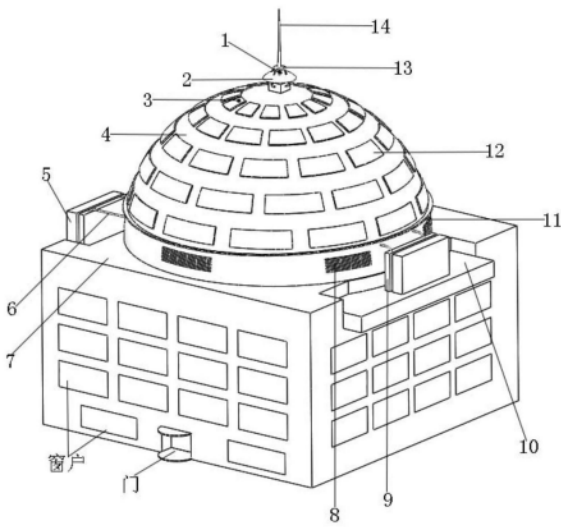
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶

(57) 摘要

本发明公开了一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,该屋顶包括光伏层、光热层、隔热层及百叶通风口。所述光伏层利用太阳能薄膜电池对进入室内的太阳辐射热进行吸收削弱,所述光热层利用多组热管对太阳辐射热进一步吸收削弱,所述隔热层利用一种隔热透光材料制成的薄膜将进入室内的辐射热阻挡在中庭外,所述百叶通风口可根据室外风速风向来调整通风方向及通风面积,从而使空气流动加速将热量带出室内。本发明采用光热光伏一体化玻璃屋顶,减少进入室内的太阳辐射热,降低建筑空调能耗;利用自然光源采光,降低建筑照明能耗,符合现代绿色建筑节能环保的理念。



1. 一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,其特征是:包括光伏层、光热层、隔热层、百叶通风口(8)和控制系统,所述玻璃屋顶(4)与建筑物(7)连接,所述光热层和隔热层均设置在玻璃屋顶(4)和顶棚支架(22)形成的空间内,隔热层设置在顶棚支架(22)上,光热层设置在隔热层上面的光热层支架(18)上;

所述光伏层包括玻璃屋顶(4)、屋顶喷淋装置(2)、太阳能光伏组件(12)和回水槽(11),在玻璃屋顶(4)与建筑物(7)的连接处布置有排水槽;所述若干个太阳能光伏组件(12)交错均匀的设置在玻璃屋顶(4)表面,所述太阳能光伏组件(12)包括太阳能薄膜电池(24)和粘接于太阳能薄膜电池表面的疏水性荷叶膜(23);所述回水槽(11)设置在玻璃屋顶(4)表面且位于下端太阳能光伏组件(12)与百叶通风口(8)之间;所述光热层包括太阳能光热组件(16)、溴化锂制冷机组(5)和板式换热器(9),所述太阳能光热组件(16)包括热管(6)、透光钢化玻璃板(25),所述热管(6)通过卡槽布置在透光钢化玻璃板(25)内;所述光热层支架(18)与玻璃屋顶(4)四周连接;所述隔热层包括顶棚(17),所述顶棚(17)与顶棚支架(22)连接,且由上到下依次为防水膜(26)、隔热膜(27)、顶棚钢化玻璃板(28)和散光板(29),所述隔热膜(27)固定在顶棚钢化玻璃板(28)上表面,所述防水膜(26)敷设在隔热膜(27)上方,所述散光板(29)边界与顶棚钢化玻璃板(28)边界连接,散光板(29)下方布置有遮阳帘(19);所述百叶通风口(8)在玻璃屋顶(4)下部表面八个方向上布置,且内部位于光热层与隔热层之间,可根据实时风速、风向及温度启闭。

2. 根据权利要求1所述一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,其特征是:所述隔热膜(27)为透光隔热材料。

3. 根据权利要求1所述的一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,其特征是:所述建筑物(7)顶端左右两面对称布置有机组放置平台(10),所述机组放置平台(10)上设有板式换热器(9)及溴化锂制冷机组(5)。

4. 根据权利要求1所述的一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,其特征是:所述屋顶喷淋装置(2)包括水流喷射挡板(33)、喷射挡板支撑架(30)、喷水管固定台(31)、喷水管(32)和引水管(21),所述喷水管固定台(31)与玻璃屋顶(4)连接,所述喷水管(32)设置在喷水管固定台(31)中心位置,经喷水管固定台(31)的卡槽固定,所述引水管(21)设置在玻璃屋顶(4)内表面且一端与喷水管(32)连接、另一端与自来水管相连,所述喷射挡板支撑架(30)设置在喷水管固定台(31)四周,所述水流喷射挡板(33)与喷射挡板支撑架(30)顶端相连。

5. 根据权利要求1所述的一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,其特征是:所述控制系统包括温度传感器(3)、风速风向传感器(1),所述温度传感器(3)固定于玻璃屋顶(4)顶层太阳能光伏组件(12)表面,当温度过高时,屋顶喷淋装置(2)自动开启,向太阳能光伏组件(12)喷水降温;所述风速风向传感器(1)固定于玻璃屋顶(4)顶部。

6. 根据权利要求1所述一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,其特征是:在玻璃屋顶(4)设有避雷装置,包括避雷针固定支架(13)和避雷针(14),所述避雷针固定支架(13)固定在水流喷射挡板(33)上表面。

自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶

技术领域

[0001] 本发明属于建筑节能与可再生能源利用领域,重点在太阳能利用技术及隔热通风技术领域,具体为一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶。

背景技术

[0002] 在商场、体育馆等一些大型建筑中因美观、采光原因常使用特殊玻璃等透光材料建造屋顶。在夏季高温天气,太阳辐射强烈,玻璃屋顶由于温室效应会使建筑物内部温度升高,增加建筑物能耗。现有玻璃屋顶一般通过外表面增加遮阳装置反射和散射太阳辐射、添加光伏板吸收太阳辐射、在内部布置遮阳装置遮挡阳光或在屋顶与建筑内部增加夹层减少传热量,但由于夏季室外气温过高,存在太阳能利用效率偏低、隔热降温效果不显著、难以同时兼顾空调和照明节能等问题。

发明内容

[0003] 针对现有技术中的不足,本发明的目的是提供一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,以解决太阳能利用效率偏低、隔热降温效果不显著、难以同时兼顾空调和照明节能等问题,从而可降低建筑能耗35%左右。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是提供一种自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,其中包括光伏层、光热层、隔热层、百叶通风口和控制系统。所述光伏层包括玻璃屋顶、屋顶喷淋装置、太阳能光伏组件及回水槽,所述玻璃屋顶通过螺栓与建筑物连接,所述太阳能光伏组件布置在玻璃屋顶表面,所述太阳能光伏组件为表面镀有疏水性荷叶膜的太阳能薄膜电池,所述屋顶喷淋装置包括水流喷射挡板、喷射挡板支撑架、喷水管固定台、喷水管及引水管,所述屋顶喷淋装置可由引水管供水向玻璃屋顶上喷水,清洁太阳能光伏组件,然后水流沿回水槽排走;所述光伏层包括太阳能光热组件、溴化锂制冷机组及板式换热器,所述太阳能光热组件包括热管、透光钢化玻璃板,所述热管吸收由玻璃屋顶透射下的太阳辐射热,通过板式换热器与溴化锂制冷机组换热,所述溴化锂制冷机组可利用热管中能量向室内供冷;所述隔热层包括顶棚,所述顶棚由上到下依次为防水膜、隔热膜、顶棚钢化玻璃板及散光板,所述隔热膜具有隔热效果好、透光性能好及隔离紫外线的作用,所述散光板可将由玻璃屋顶透射进的阳光均匀的分布到室内;所述光伏层和隔热层均布置在相应的支架上;所述建筑物左右两面对称布置有机组放置平台,所述顶棚支撑架下方布置有遮阳帘,可根据室内人员的需求进行完全遮阳;所述板式换热器及溴化锂制冷机组通过螺栓连接布置在机组放置平台上;所述控制系统包括温度传感器、风速风向传感器,所述温度传感器布置在玻璃屋顶顶层太阳能光伏组件表面,当温度过高时,屋顶喷淋装置自动开启,向太阳能光伏组件喷水降温,所述风速风向传感器布置在玻璃屋顶顶部,所述百叶通风口布置在玻璃屋顶四周东、南、西、北、东北、东南、西北、西南八个方向,可根据实时风速与风向来开启或关闭。所述玻璃屋顶上方布置有避雷装置,与支撑玻璃屋顶的钢结构连接,可在雷雨天气进行防护。

[0005] 本发明的效果是：

[0006] (1) 所述自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶中的光伏层、光热层及隔热层可将进入建筑物中庭的太阳辐射热逐层削弱，降低建筑空调能耗。

[0007] (2) 所述溴化锂制冷机组可由热管供给能量，在太阳辐射能不足时，由电能补充，在减少传递到室内的热量的同时降低建筑空调能耗。所述光热层、光伏层及隔热层均可透光，建筑物可利用自然光源采光，降低建筑物照明能耗。

[0008] (3) 所述太阳能光热组件上布置有空气流通口，可使太阳能光热组件与玻璃屋顶之间的热空气向下流动，通过百叶通风口排向室外。

[0009] (4) 所述太阳能薄膜电池表面布置有疏水性荷叶膜，所述疏水性荷叶膜具有疏水性，在水流过其表面时可将灰尘带走，实现自清洁功能。

[0010] (5) 所述顶棚可将经过光伏层与光热层吸收后的太阳辐射量再次削弱，并且将阳光均匀分布到室内。所述顶棚中的隔热膜与防水膜可根据人员及季节气候的需求揭下与敷设。

[0011] (6) 所述回水槽可将由屋顶喷淋装置喷出的水流排放到地面，使玻璃屋顶保持清洁。所述排水槽可将通过百叶式通风口进入建筑物内部的水流排到建筑物外部。

[0012] (7) 所述屋顶喷淋装置、百叶通风口及遮阳帘可由控制系统根据实时的天气状况及使用需求进行启闭。

附图说明

[0013] 图1是玻璃屋顶整体结构示意图；

[0014] 图2是玻璃屋顶内部横截剖面示意图；

[0015] 图3是建筑物主体示意图；

[0016] 图4是太阳能光伏组件示意图；

[0017] 图5是太阳能光热组件示意图；

[0018] 图6是顶棚示意图；

[0019] 图7是屋顶喷淋装置示意图。

[0020] 图中：

- | | |
|--------------------|-------------|
| [0021] 1. 风速风向传感器 | 2. 屋顶喷淋装置 |
| [0022] 3. 温度传感器 | 4. 玻璃屋顶 |
| [0023] 5. 溴化锂制冷机组 | 6. 热管 |
| [0024] 7. 建筑物 | 8. 百叶通风口 |
| [0025] 9. 板式换热器 | 10. 机组放置平台 |
| [0026] 11. 回水槽 | 12. 太阳能光伏组件 |
| [0027] 13. 避雷针固定支架 | 14. 避雷针 |
| [0028] 15. 排水槽 | 16. 太阳能光热组件 |
| [0029] 17. 顶棚 | 18. 光热层支架 |
| [0030] 19. 遮阳帘 | 20. 空气流通口 |
| [0031] 21. 引水管 | 22. 顶棚支架 |
| [0032] 23. 疏水性荷叶膜 | 24. 太阳能薄膜电池 |

- | | | |
|--------|------------|------------|
| [0033] | 25.透光钢化玻璃板 | 26.防水膜 |
| [0034] | 27.隔热膜 | 28.顶棚钢化玻璃板 |
| [0035] | 29.散光板 | 30.喷射挡板支撑架 |
| [0036] | 31.喷水管固定台 | 32.喷水管 |
| [0037] | 33.水流喷射挡板 | |

具体实施方式

[0038] 结合附图对本发明的自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶结构加以详细说明。

[0039] 如图1-图7所示,本发明自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶,包括光伏层、光热层、隔热层、百叶通风口8及控制系统。所述光伏层包括玻璃屋顶4、屋顶喷淋装置2、太阳能光伏组件12及回水槽11,所述玻璃屋顶4通过螺栓与建筑物7连接,所述太阳能光伏组件12通过螺栓连接在玻璃屋顶4表面,所述太阳能光伏组件12包括太阳能薄膜电池24和固定于太阳能薄膜电池表面的疏水性荷叶膜23,所述屋顶喷淋装置2包括水流喷射挡板33、喷射挡板支撑架30、喷水管固定台31及喷水管32,所述屋顶喷淋装置2可向玻璃屋顶4上喷水清洁太阳能光伏组件12,然后水流沿回水槽11排走;所述光伏层包括太阳能光热组件16、溴化锂制冷机组5及板式换热器9,所述太阳能光热组件16包括热管6、透光钢化玻璃板25,所述热管6通过卡槽布置在透光钢化玻璃板25内,所述热管6吸收由玻璃屋顶4透射进的太阳辐射热,通过板式换热器9与溴化锂制冷机组5换热,所述溴化锂制冷机组5可利用热管6中能量向室内供冷;所述隔热层包括顶棚17,所述顶棚17由上到下依次为防水膜26、隔热膜27、顶棚钢化玻璃板28及散光板29,所述隔热膜27具有隔热效果好、透光性能好及隔离紫外线的作用,所述散光板29可将由玻璃屋顶4透射进的阳光均匀的分布到建筑物内部;所述光伏层和隔热层均布置在相应的支架上,所述光热层支架18通过螺栓与玻璃屋顶4内表面四周连接,所述顶棚支架22通过螺栓连接于建筑物7上;所述建筑物7左右两面对称布置有机组放置平台10,所述散光板29下方布置有遮阳帘19,可根据室内人员的需求进行完全遮阳;所述板式换热器9及溴化锂制冷机组5通过螺栓连接布置在机组放置平台10上;所述控制系统包括温度传感器3、风速风向传感器1,所述温度传感器3布置在玻璃屋顶4顶层太阳能光伏组件12表面,当温度过高时,屋顶喷淋装置2自动开启,向太阳能光伏组件12喷水降温,所述风速风向传感器1布置在玻璃屋顶4顶部,所述百叶通风口8布置在玻璃屋顶4四周东、南、西、北、东北、东南、西北、西南八个方向,可根据实时风速与风向来开启或关闭,由于夏季雷雨天气繁多,在玻璃屋顶4与建筑物7连接部位,贴近百叶通风口8的位置布置有排水槽,可将从百叶通风口8渗入的水流排出建筑物7内部。所述玻璃屋顶4顶部布置有避雷装置,可在雷雨天气对建筑物进行避雷防护。

[0040] 本发明自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶功能是这样实现的:

[0041] 如图1、图2所示,所述自清洁光热光伏一体化隔热通风可透光玻璃屋顶包括包括光伏层、光热层、隔热层、百叶通风口8及控制系统。所述光伏层包括玻璃屋顶4、屋顶喷淋装置2、太阳能光伏组件12及回水槽11,所述隔热层包括顶棚17,所述顶棚17由上到下依次为防水膜26、隔热膜27、顶棚钢化玻璃板28及散光板29,所述隔热膜27具有隔热效果好、透光性能好及隔离紫外线的作用,所述控制系统包括温度传感器3、风速风向传感器1。在夏季炎

热地区,太阳光照射在玻璃屋顶4上,所述太阳能光伏组件12吸收太阳辐射能量,将其转化为电能的同时削弱进入光热层的辐射热量,所述太阳能光热组件16进一步吸收太阳能辐射热用于溴化锂制冷机组5制冷,最后再经过顶棚17的隔热,使室外强烈的太阳辐射到达室内时已所剩无几,由于所述装置材质均是由透光材料制成,因此实现了隔热、透光的效果。所述溴化锂制冷机组5可由太阳能光热组件16和太阳能光伏组件12共同供给能量。所述温度传感器3和风速风向传感器1可实时感应室外风速、风向及太阳能光伏组件12表面温度,若温度过高,则屋顶喷淋装置2则会自动开启进行冲刷降温,所述百叶通风口8可根据风速风向传感器1对室外风速风向的实时监控,自动开启或关闭某一方向上的百叶通风口8,从而使内部空气流动更加迅速,加快室内热量的散失。

[0042] 如图3所示,所述遮阳帘19可根据室内人员的需求进行开启或关闭。所述机组放置平台10用来放置溴化锂制冷机组5及板式换热器9。所述建筑物7的形状构造可根据具体需求建造改变。

[0043] 如图4、图7所示,所述太阳能光伏组件12包括疏水性荷叶膜23和太阳能薄膜电池24,所述屋顶喷淋装置2包括水流喷射挡板33、喷射挡板支撑架30、喷水管固定台31及喷水管32。所述屋顶喷淋装置2可由室内人员对太阳能光伏组件12的清洗间隔进行设定,一般为一周一次,也可根据实际需要调整清洗周期,所述疏水性荷叶膜23可利用疏水性原理,由水流将其表面灰尘带走,且无水流痕迹。

[0044] 如图5所示,所述光热层包括热管6和透光钢化玻璃板25,所述热管6包括三组热管,对应三个溴化锂制冷机组5及三个板式换热器9,热管6通过板式换热器9将热量传递给溴化锂制冷机组5。所述透光钢化玻璃板25表面布置有四个空气流通口20,可将光热层与光伏层之间的热空气疏导,利用百叶式通风口8排向建筑物7外部。

[0045] 如图6所示,所述顶棚17由上到下依次为防水膜26、隔热膜27、顶棚钢化玻璃板28及散光板29,所述隔热膜27具有隔热效果好、透光性能好及隔离紫外线的作用,所述散光板29可将太阳光均匀分散到室内,使室内采光更加柔和。所述隔热膜27与防水膜26可根据季节、人员需求揭下,在冬季寒冷天气情况下,建筑物内部需要太阳辐射的热量,因此需要将隔热膜27揭下,等夏季时,可再次进行敷设。

[0046] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变换,均仍属于本发明技术方案的保护范围。

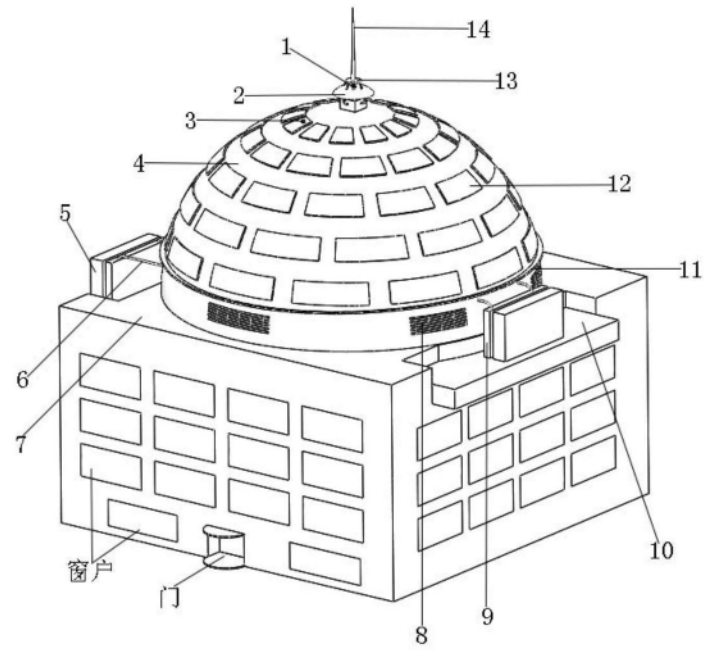


图1

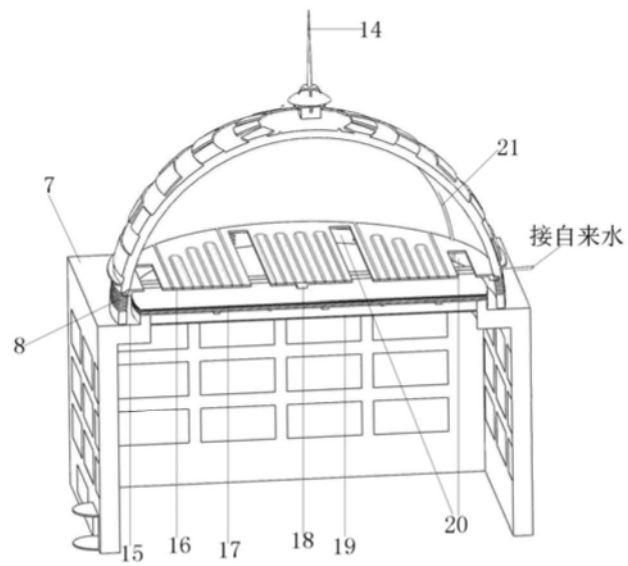


图2

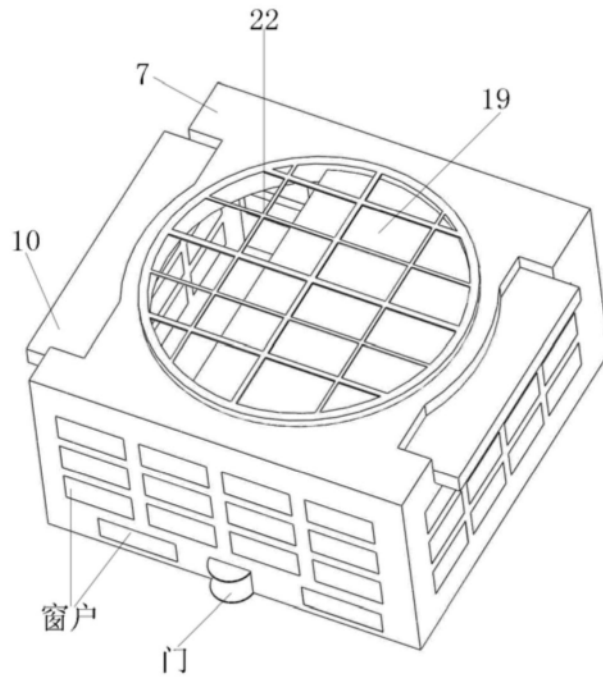


图3

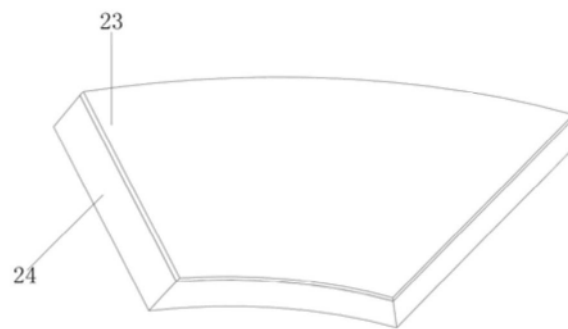


图4

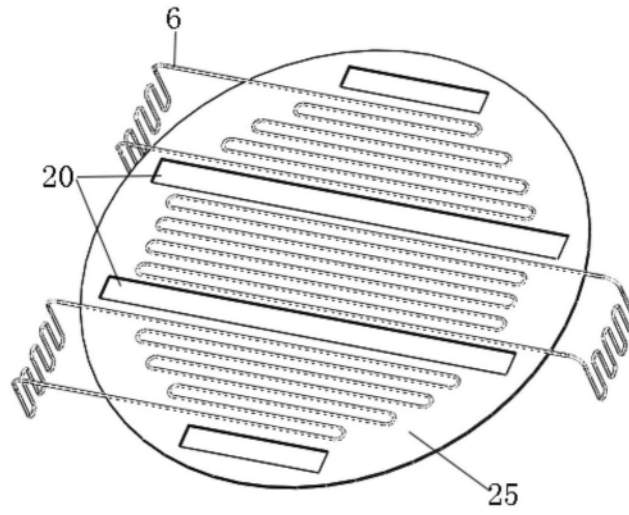


图5

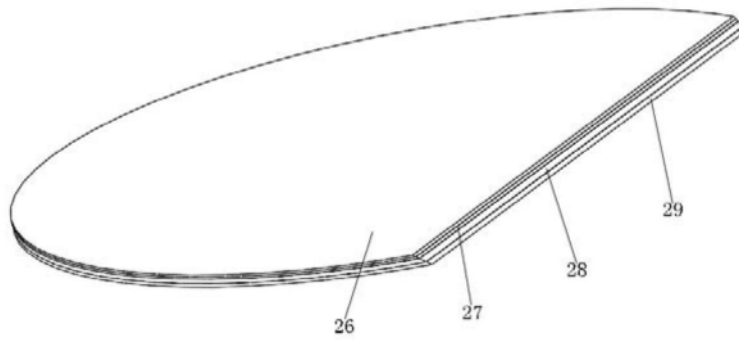


图6

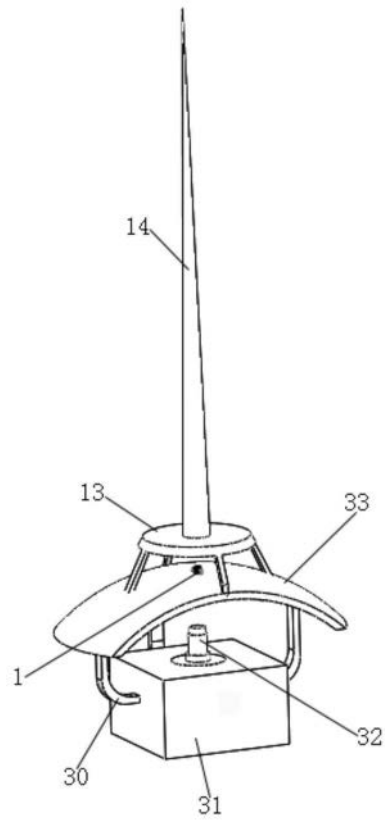


图7