



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118971746 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 21

(21) 申请号 202411419475.4

B08B 1/14 (2024.01)

(22) 申请日 2024.10.12

B08B 1/30 (2024.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B08B 1/40 (2024.01)

申请公布号 CN 118971746 A

B01D 35/05 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.11.15

(56) 对比文件

(73) 专利权人 江苏福旭科技有限公司

CN 111769795 A, 2020.10.13

地址 223600 江苏省宿迁市沭阳县经济开

CN 112234937 A, 2021.01.15

发区瑞声大道8号院内2号厂房

审查员 金海琴

(72) 发明人 王祥 严循成

(74) 专利代理机构 南京德实知识产权代理事务

所(普通合伙) 32897

专利代理师 于淼

(51) Int. Cl.

H02S 20/26 (2014.01)

H02S 40/10 (2014.01)

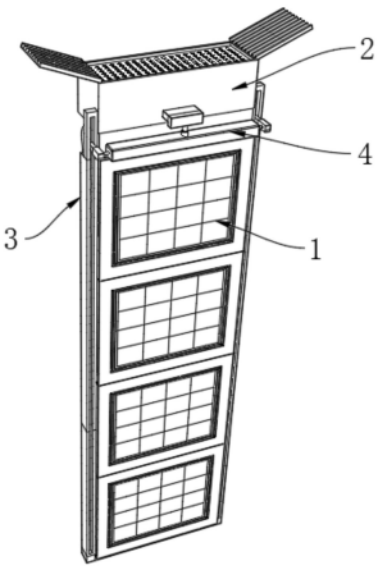
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于太阳能发电的光伏墙板

(57) 摘要

本发明公开了一种基于太阳能发电的光伏墙板,本发明当光伏板主体的温度传感器检测到温度过高时,电推杆控制传热板与柔性导热球贴合,通过导热膜和导热板的空腔结构有效传导热量至降温管道中的雨水,利用雨水的冷却效果降低光伏板温度,从而提高发电效率。收集组件确保用于清洁的水质。清洁组件中的清洁板通过伺服电机控制,配合挤压头和清洁槽将清洁水分配至清洁布,实现自动清洁光伏板表面。此外,自清洁箱内的二氧化钛溶液在阳光照射下通过光催化反应自我净化,维持清洁布的清洁效果。减少了人工维护需求,还通过智能温控和自动清洁机制优化了系统的持续运行效率和稳定性。



1. 一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:包括:

光伏板壳体(1),所述光伏板壳体(1)的数量设置为多个,且光伏板壳体(1)内安装有光伏板主体(11),所述光伏板主体(11)两端均连接有多个均匀分布的弹性导热条(12),多个所述弹性导热条(12)远离光伏板主体(11)一端固定连接有传热板(13),所述光伏板壳体(1)内壁安装有温度传感器和一对电推杆,所述电推杆输出端与传热板(13)固定连接,且电推杆与温度传感器电性连接;

收集组件(2),所述收集组件(2)包括收集箱(21),所述收集箱(21)与其中一个光伏板壳体(1)固定连接,所述收集箱(21)两端均固定连接有一对相互对称的收集板(22),且收集箱(21)内壁固定连接有滤网(24);

降温组件(3),所述降温组件(3)包括降温管道(31),所述降温管道(31)内壁与多个光伏板壳体(1)外端相连接,所述降温管道(31)外端固定连接有电动滑轨(32),所述电动滑轨(32)内滑动连接有一对电动滑块(34);

所述降温管道(31)顶端安装有一对与之相连通的导流管(33),一对所述导流管(33)均与收集箱(21)相连接,所述降温管道(31)内镶嵌有多个均匀分布的多孔导热球(35),所述多孔导热球(35)一端连接的传输杆贯穿光伏板壳体(1)内壁并延伸至光伏板壳体(1)内的一端安装有柔性导热球(36),所述传输杆外包围包裹有保温套;

清洁组件(4),所述清洁组件(4)包括清洁板(41),其中一个所述电动滑块(34)内安装有伺服电机,所述伺服电机输出端与清洁板(41)固定连接,所述清洁板(41)远离伺服电机一端与另一个电动滑块(34)转动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述收集组件(2)内且位于滤网(24)下侧设置有漂浮板(23),所述漂浮板(23)上开设有多个均匀分布的汇入孔,且漂浮板(23)底端安装有过滤板。

3. 根据权利要求1所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述收集箱(21)内壁安装有积水槽(25)和水泵,所述积水槽(25)内安装有第一液位传感器,所述第一液位传感器与水泵电性连接。

4. 根据权利要求1所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述收集箱(21)一端固定连接有与之相连通的补充块(26),所述补充块(26)底端固定连接有补充头(27),所述补充头(27)内壁固定连接有支撑网(28),所述支撑网(28)底端安装有多个挤压条,多个所述挤压条一端固定连接有密封球(29),所述密封球(29)与补充头(27)内壁相抵接。

5. 根据权利要求4所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述柔性导热球(36)由隔热壳体和导热膜构成,所述隔热壳体内镶嵌有导热板,所述导热膜与导热板之间形成有空腔。

6. 根据权利要求1所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述清洁板(41)顶端固定连接有挤压头(42),所述挤压头(42)内镶嵌有顶块(43),所述清洁板(41)内开设有与挤压头(42)相连通的清洁槽(44)。

7. 根据权利要求1所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述清洁板(41)内镶嵌有自清洁箱(45),且清洁板(41)一端安装有密封栓,所述自清洁箱(45)内设置有清洁液,所述清洁液的材质设置为二氧化钛溶液,所述自清洁箱(45)内壁固定连接有L型

块(46),所述清洁板(41)内开设有与自清洁箱(45)和清洁槽(44)相连通的自清洁腔(49),所述自清洁箱(45)内壁且位于自清洁腔(49)一侧滑动连接有密封块(48),所述密封块(48)外端固定连接有多个弹性条,多个所述弹性条一端均与L型块(46)固定连接。

8.根据权利要求1所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述清洁板(41)内且位于自清洁箱(45)底端镶嵌有聚光导热板,所述聚光导热板顶端固定连接感知条(47),所述感知条(47)外包围包裹有隔热套,且感知条(47)一端贯穿自清洁箱(45)内壁与密封块(48)底端相连接,所述感知条(47)的材质设置为记忆合金材质。

9.根据权利要求8所述的一种基于太阳能发电的光伏墙板,其特征在于:所述清洁板(41)一端安装有清洁布(50),所述清洁布(50)的材质设置为微纤维布材质,所述自清洁箱(45)内安装有第二液位传感器,所述第二液位传感器与伺服电机电性连接。

一种基于太阳能发电的光伏墙板

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏墙板技术领域,更具体地说,涉及一种基于太阳能发电的新型光伏墙板。

背景技术

[0002] 新型基于太阳能发电的光伏墙板是一种将光伏技术与建筑设计紧密结合的创新解决方案,通常被称为建筑一体化光伏(BIPV)。这种墙板不仅作为建筑的结构组成部分,提供保温和美观的外观,而且内置光伏单元可以有效转换太阳能为电能,实现能源的自给自足。与传统的太阳能板相比,光伏墙板的设计更为灵活和美观,可以无缝集成到建筑的外墙、屋顶甚至窗户,既节能又环保,是现代绿色建筑设计的理想选择。

[0003] 现有的光伏发电墙板面临诸多挑战,如光伏板因环境灰尘积累导致发电效率下降,以及高温天气可能导致光伏板过热,进而影响其发电性能和寿命。此外,传统的光伏墙板清洁方式通常需要人工定期清洁,不仅劳动强度大,而且清洁频率和效率难以保证。这些问题限制了光伏发电墙板的效率和可靠性,需要一个能自动调节、清洁并维持最佳工作状态的综合解决方案。

[0004] 因此,针对上述技术问题,有必要提供一种基于太阳能发电的新型光伏墙板。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于太阳能发电的光伏墙板,以解决上述的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明一实施例提供的技术方案如下:

[0007] 一种基于太阳能发电的光伏墙板,包括:光伏板壳体、收集组件、降温组件和清洁组件,所述光伏板壳体的数量设置为多个,且光伏板壳体内安装有光伏板主体,所述光伏板主体两端均连接有多个均匀分布的弹性导热条,多个所述弹性导热条远离光伏板主体一端固定连接有传热板,所述光伏板壳体内壁安装有温度传感器和一对电推杆,所述电推杆输出端与传热板固定连接,且电推杆与温度传感器电性连接;所述收集组件包括收集箱,所述收集箱与其中一个光伏板壳体固定连接,所述收集箱两端均固定连接有一对相互对称的收集板,且收集箱内壁固定连接有滤网;所述降温组件包括降温管道,所述降温管道内壁与多个光伏板壳体外端相连接,所述降温管道外端固定连接有电动滑轨,所述电动滑轨内滑动连接有一对电动滑块;所述清洁组件包括清洁板,其中一个所述电动滑块内安装有伺服电机,所述伺服电机输出端与清洁板固定连接,所述清洁板远离伺服电机一端与另一个电动滑块转动连接。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述收集组件内且位于滤网下侧设置有漂浮板,所述漂浮板上开设有多个均匀分布的汇入孔,且漂浮板底端安装有过滤板。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述收集箱内壁安装有积水槽和水泵,所述积水槽内安装有第一液位传感器,所述第一液位传感器与水泵电性连接。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述收集箱一端固定连接有与之相连通的补充块,所

述补充块底端固定连接有补充头,所述补充头内壁固定连接有支撑网,所述支撑网底端安装有多个挤压条,多个所述挤压条一端固定连接有密封球,所述密封球与补充头内壁相抵接。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述降温管道顶端安装有一对与之相连通的导流管,一对所述导流管均与收集箱相连接,所述降温管道内镶嵌有多个均匀分布的多孔导热球,所述多孔导热球一端连接的传输杆贯穿光伏板壳体内壁并延伸至光伏板壳体内的一端安装有柔性导热球,所述传输杆外包围包裹有保温套。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述柔性导热球由隔热壳体 and 导热膜构成,所述隔热壳体内镶嵌有导热板,所述导热膜与导热板之间形成有空腔。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述清洁板顶端固定连接有挤压头,所述挤压头内镶嵌有顶块,所述清洁板内开设有与挤压头相连通的清洁槽。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述清洁板内镶嵌有自清洁箱,且清洁板一端安装有密封栓,所述自清洁箱内设置有清洁液,所述清洁液的材质设置为二氧化钛溶液,所述自清洁箱内壁固定连接有L型块,所述清洁板内开设有与自清洁箱和清洁槽相连通的自清洁腔,所述自清洁箱内壁且位于自清洁腔一侧滑动连接有密封块,所述密封块外端固定连接有多个弹性条,多个所述弹性条一端均与L型块固定连接。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述清洁板内且位于自清洁箱底端镶嵌有聚光导热板,所述聚光导热板顶端固定连接有感知条,所述感知条外包围包裹有隔热套,且感知条一端贯穿自清洁箱内壁与密封块底端相连接,所述感知条的材质设置为记忆合金材质。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述清洁板一端安装有清洁布,所述清洁布的材质设置为微纤维布材质,所述自清洁箱内安装有第二液位传感器,所述第二液位传感器与伺服电机电性连接。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述。

[0018] 相比于现有技术,本发明的优点在于:

[0019] 本方案通过光伏板壳体内安装的光伏板主体通过弹性导热条与传热板连接,实现高效的热管理。当光伏板主体的温度传感器检测到温度过高时,电推杆控制传热板与柔性导热球贴合,通过导热膜和导热板的空腔结构有效传导热量至降温管道中的雨水,利用雨水的冷却效果降低光伏板温度,从而提高发电效率。收集组件通过收集板增强雨水的收集效率,滤网和漂浮板共同作用过滤雨水,确保用于清洁的水质。清洁组件中的清洁板通过伺服电机控制,配合挤压头和清洁槽将清洁水分配至清洁布,实现自动清洁光伏板表面。此外,自清洁箱内的二氧化钛溶液在阳光照射下通过光催化反应自我净化,维持清洁布的清洁效果。这一综合方案不仅提升了光伏系统的自维护能力,减少了人工维护需求,还通过智能温控和自动清洁机制优化了系统的持续运行效率和稳定性。

附图说明

[0020] 图1为本发明的立体结构示意图;

[0021] 图2为本发明的收集组件立体结构示意图;

[0022] 图3为本发明的降温组件立体结构示意图;

[0023] 图4为本发明的降温组件正面剖视结构示意图;

[0024] 图5为本发明的图4中B处结构示意图；

[0025] 图6为本发明的补充块正面剖视结构示意图；

[0026] 图7为本发明的清洁组件证明剖视结构示意图；

[0027] 图8为本发明的图7中A处结构示意图。

[0028] 图中标号说明：

[0029] 1、光伏板壳体；2、收集组件；3、降温组件；4、清洁组件；11、光伏板主体；12、弹性导热条；13、传热板；21、收集箱；22、收集板；23、漂浮板；24、滤网；25、积水槽；26、补充块；27、补充头；28、支撑网；29、密封球；31、降温管道；32、电动滑轨；33、导流管；34、电动滑块；35、多孔导热球；36、柔性导热球；41、清洁板；42、挤压头；43、顶块；44、清洁槽；45、自清洁箱；46、L型块；47、感知条；48、密封块；49、自清洁腔；50、清洁布。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述；显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 实施例1：

[0032] 请参阅图1-8，一种基于太阳能发电的光伏墙板，包括：光伏板壳体1、收集组件2、降温组件3和清洁组件4，光伏板壳体1的数量设置为多个，且光伏板壳体1内安装有光伏板主体11，光伏板主体11两端均连接有多个均匀分布的弹性导热条12，多个弹性导热条12远离光伏板主体11一端固定连接有传热板13，光伏板壳体1内壁安装有温度传感器和一对电推杆，电推杆输出端与传热板13固定连接，且电推杆与温度传感器电性连接；收集组件2包括收集箱21，收集箱21与其中一个光伏板壳体1固定连接，收集箱21两端均固定连接有一对相互对称的收集板22，且收集箱21内壁固定连接有滤网24；降温组件3包括降温管道31，降温管道31内壁与多个光伏板壳体1外端相连接，降温管道31外端固定连接有电动滑轨32，电动滑轨32内滑动连接有一对电动滑块34；清洁组件4包括清洁板41，其中一个电动滑块34内安装有伺服电机，伺服电机输出端与清洁板41固定连接，清洁板41远离伺服电机一端与另一个电动滑块34转动连接。

[0033] 其中，通过光伏板壳体1内安装的光伏板主体11通过弹性导热条12与传热板13连接，实现高效的热管理。当光伏板主体11的温度传感器检测到温度过高时，电推杆控制传热板13与柔性导热球36贴合，通过导热膜和导热板的空腔结构有效传导热量至降温管道31中的雨水，利用雨水的冷却效果降低光伏板温度，从而提高发电效率。收集组件2通过收集板22增强雨水的收集效率，滤网24和漂浮板23共同作用过滤雨水，确保用于清洁的水质。清洁组件4中的清洁板41通过伺服电机控制，配合挤压头42和清洁槽44将清洁水分配至清洁布50，实现自动清洁光伏板表面。此外，自清洁箱45内的二氧化钛溶液在阳光照射下通过光催化反应自我净化，维持清洁布50的清洁效果。这一综合方案不仅提升了光伏系统的自维护能力，减少了人工维护需求，还通过智能温控和自动清洁机制优化了系统的持续运行效率和稳定性。

[0034] 收集组件2内且位于滤网24下侧设置有漂浮板23，漂浮板23上开设有多个均匀分

布的汇入孔,且漂浮板23底端安装有过滤板,收集箱21内壁安装有积水槽25和水泵,积水槽25内安装有第一液位传感器,第一液位传感器与水泵电性连接,收集箱21一端固定连接有与之相连通的补充块26,补充块26底端固定连接有补充头27,补充头27内壁固定连接有支撑网28,支撑网28底端安装有多个挤压条,多个挤压条一端固定连接有密封球29,密封球29与补充头27内壁相抵接。

[0035] 其中,当装置在使用的时候,通过光伏板壳体1上设置的收集组件2完成对雨水的收集,当在下雨天的时候,通过收集组件2上安装的一对收集板22增强对雨水的收集,同时通过收集箱21顶端固定连接的滤网24,实现对一些大颗粒杂质的阻挡,则雨水会通过滤网24以及一对收集板22进入到收集箱21内,随着收集箱21内收集的雨水越来越多,从而使得漂浮板23在雨水的浮力下漂浮在雨水中,通过漂浮板23底端安装的过滤板进一步对雨水进行过滤,从而保证雨水的洁净程度,为后续清洁光伏板壳体1提高其清洁效率。

[0036] 雨水在刚进入到收集箱21内时,通过降温管道31顶端多个连接的导流管33,会使得雨水先进入到降温管道31内,等到降温管道31内被存储满后,则开始存储在收集箱21内,同时通过收集箱21内安装有积水槽25,使得后续若收集箱21内的水被使用完后,可通过第一液位传感器的感知,通过启动水泵将降温管道31内的水抽取至积水槽25内,方便后续清洁组件4可以通过补充块26实现对清洁水的补充。

[0037] 降温管道31顶端安装有一对与之相连通的导流管33,一对导流管33均与收集箱21相连接,降温管道31内镶嵌有多个均匀分布的多孔导热球35,多孔导热球35一端连接的传输杆贯穿光伏板壳体1内壁并延伸至光伏板壳体1内的一端安装有柔性导热球36,传输杆外包围包裹有保温套。

[0038] 柔性导热球36由隔热壳体和导热膜构成,隔热壳体内镶嵌有导热板,导热膜与导热板之间形成有空腔。

[0039] 其中,当光伏板壳体1内的光伏板主体11中的温度传感器感知到光伏板主体11温度过高时,则可以启动电推杆实现控制传热板13与柔性导热球36的贴合,因在收集时,其降温管道31内存有大量的雨水,这些雨水可作为冷却水实现对光伏板主体11的降温,使得传热板13通过弹性导热条12将热量导向柔性导热球36上,通过柔性导热球36的由隔热壳体和导热膜构成,隔热壳体内镶嵌有导热板且导热膜与导热板之间形成有空腔,使得柔性导热球36在未与传热板13抵接时,其热量难以从光伏板壳体1内传输到多孔导热球35一端,从而使得降温管道31内的雨水处于一个较低的温度,当光伏板主体11需要降温时,才发挥其作用,提高对光伏板主体11的散热效率。

[0040] 通过传热板13与柔性导热球36抵接,因导热板与导热膜之间形成有空腔,空腔内的空气不是良好的导热体,且多孔导热球35一端贯穿至柔性导热球36内,传输杆外包围安装有保温套,使得热量难以传输到多孔导热球35上,在抵接后使得导热膜与导热板直接接触,使得光伏板主体11的热量能够通过导热膜和导热板传输到传输杆,再通过传输杆传输到多孔导热球35上,通过多孔导热球35设置为多孔状,能够增大与雨水的接触面,从而将热量导入至降温管道31内的雨水中,实现对光伏板主体11的降温,提高其发电效率。

[0041] 清洁板41顶端固定连接有挤压头42,挤压头42内镶嵌有顶块43,清洁板41内开设有与挤压头42相连通的清洁槽44。

[0042] 清洁板41内镶嵌有自清洁箱45,且清洁板41一端安装有密封栓,自清洁箱45内设

置有清洁液,清洁液的材质设置为二氧化钛溶液,自清洁箱45内壁固定连接有L型块46,清洁板41内开设有与自清洁箱45和清洁槽44相连通的自清洁腔49,自清洁箱45内壁且位于自清洁腔49一侧滑动连接有密封块48,密封块48外端固定连接有多个弹性条,多个弹性条一端均与L型块46固定连接。

[0043] 清洁板41内且位于自清洁箱45底端镶嵌有聚光导热板,聚光导热板顶端固定连接有感知条47,感知条47外包围包裹有隔热套,且感知条47一端贯穿自清洁箱45内壁与密封块48底端相连接,感知条47的材质设置为记忆合金材质。

[0044] 清洁板41一端安装有清洁布50,清洁布50的材质设置为微纤维布材质,自清洁箱45内安装有第二液位传感器,第二液位传感器与伺服电机电性连接。

[0045] 其中,当光伏板壳体1外端的灰尘较多导致影响其发电效率时,使得通过电动滑块34在电动滑轨32内先向上滑动,使得挤压头42内安装的顶块43与37相匹配,从而使得挤压头42内的顶块43挤压密封球29,从而通过补充头27将积水槽25内储存的雨水输送至挤压头42内,并通过清洁槽44流入到自清洁腔49中,最终作用于清洁布50上,这是通过电动滑块34向下移动,通过清洁布50与多个光伏板壳体1外表面抵接实现对光伏板壳体1外表面灰尘的清洁。

[0046] 因清洁布50在长期的使用过程中,在清洁布50上会沾染灰尘难以处理,通过清洁板41内镶嵌有聚光导热板,使得聚光导热板在受到中午阳光照射时,达到温度最高的阶段,并将热量传输至感知条47上,通过感知条47的材质设置为记忆合金材质,当温度升高达到感知条47形变的阈值时,其感知条47形状由伸长状态变为收缩状态,使得感知条47能够拉动密封块48下移,从而使得自清洁箱45内设置的清洁液可通过自清洁腔49作用于清洁布50上,通过自清洁箱45内安装的第二液位传感器,当感知液位变化时则可以启动伺服电机,带动清洁板41旋转180°,使得清洁布50面对阳光,通过设置清洁液的材质设置为二氧化钛溶液,清洁布50的材质设置为微纤维布材质,二氧化钛溶液是一种有效的光催化剂,暴露在紫外线下生成具有强氧化性的羟基自由基和超氧阴离子,通过光催化反应分解微纤维布上的有机和部分无机污染,达到自清洁的目的,从而可持续发挥清洁光伏板壳体1的效果,保证光伏板壳体1的发电效率。

[0047] 工作原理:

[0048] 本方案的工作原理基于一个综合设计,包括热管理、雨水收集和使用、以及自动清洁系统。具体来说,光伏板壳体1内的光伏板主体11通过弹性导热条12与传热板13相连,当温度传感器检测到光伏板主体11温度过高时,电推杆被激活,推动传热板13与柔性导热球36贴合,通过导热膜和导热板的空腔结构将热量传输至降温管道31中的雨水中,利用雨水的冷却效果来降低光伏板的温度。同时,收集组件2通过收集板22增强雨水的收集效率,并通过滤网24以及漂浮板23过滤雨水,确保用于清洁的水质。当雨水通过导流管33进入降温管道31并被存储后,若收集箱21内的水量减少,第一液位传感器会感知并激活水泵,将降温管道31内的水抽回积水槽25中,供清洁组件4使用。清洁组件4中的清洁板41通过伺服电机控制,将清洁水通过挤压头42和清洁槽44分配至清洁布50,自动清洁光伏板表面。此外,清洁板41内的自清洁箱45装有二氧化钛溶液,在阳光照射下通过光催化反应自我净化,保持清洁布50的清洁效果。这一系统设计不仅优化了光伏板的温度和清洁状态,提高了发电效率和系统的可持续性,还减少了人工维护的需求。

[0049] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0050] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施例加以描述,但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

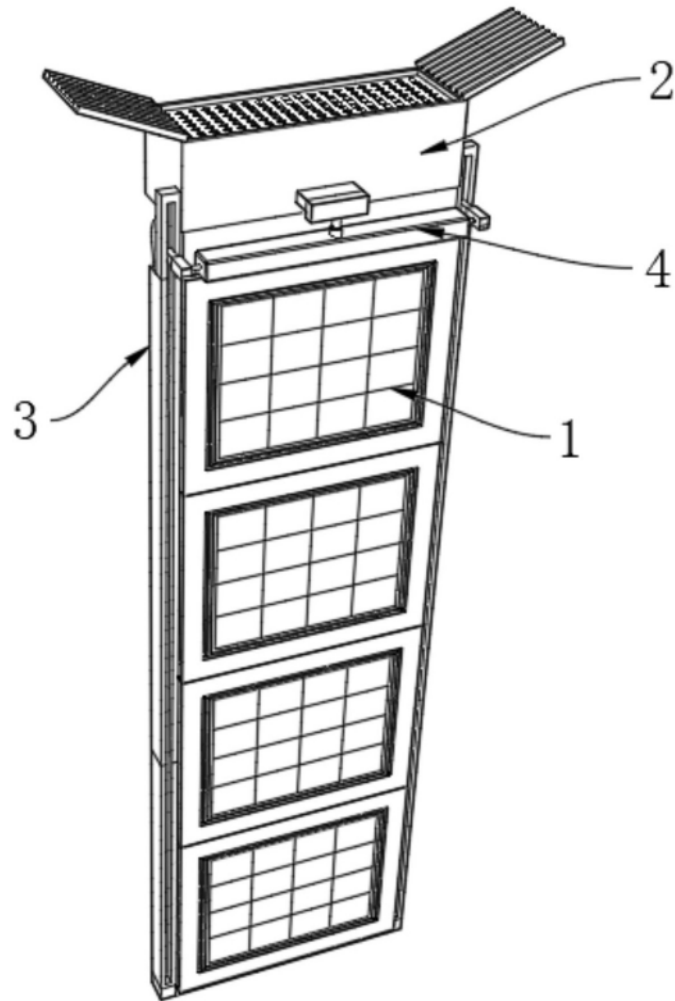


图1

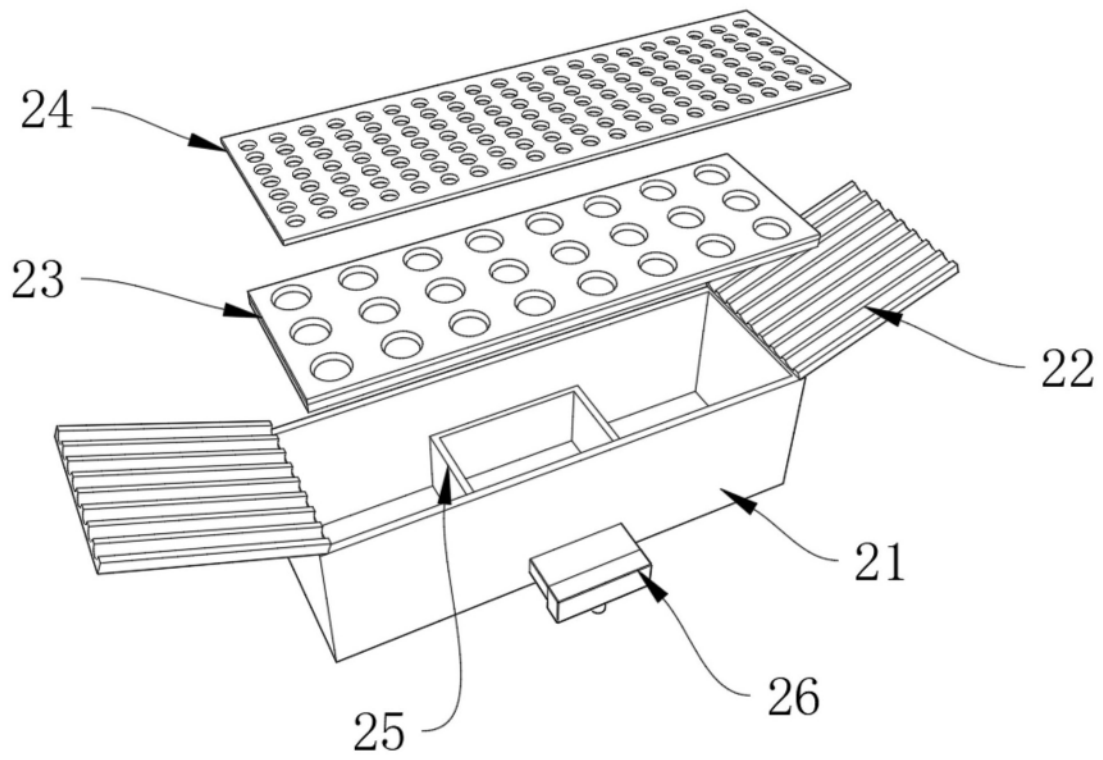


图2

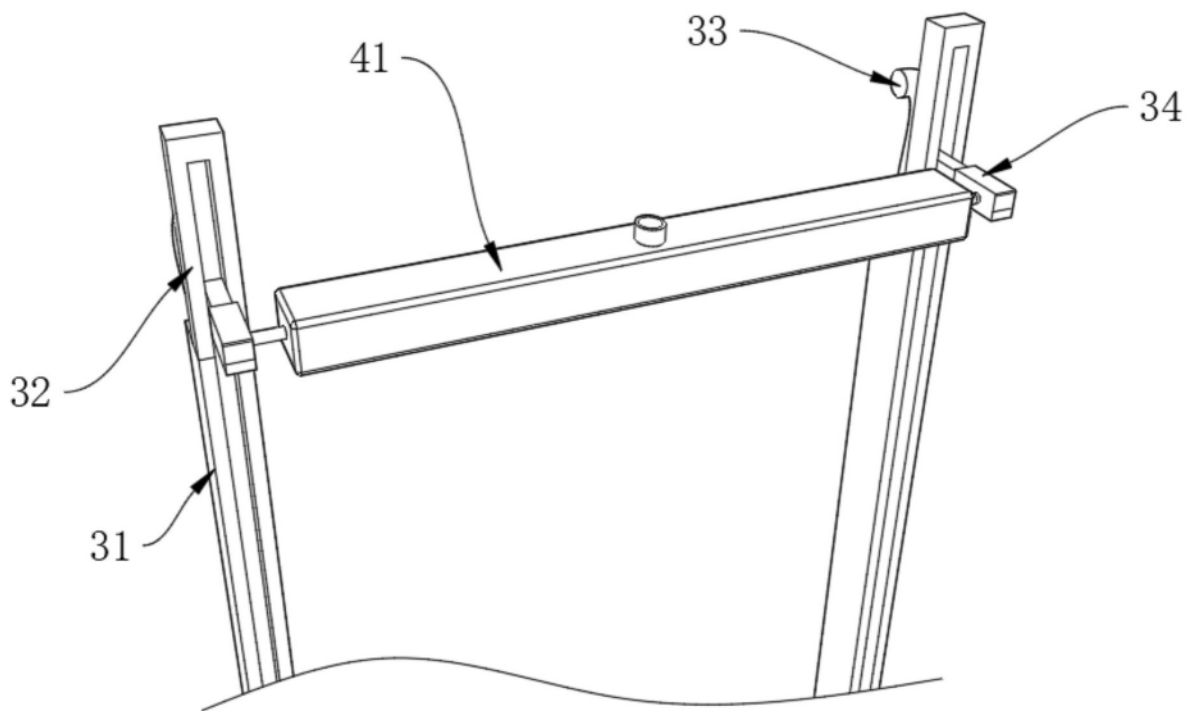


图3

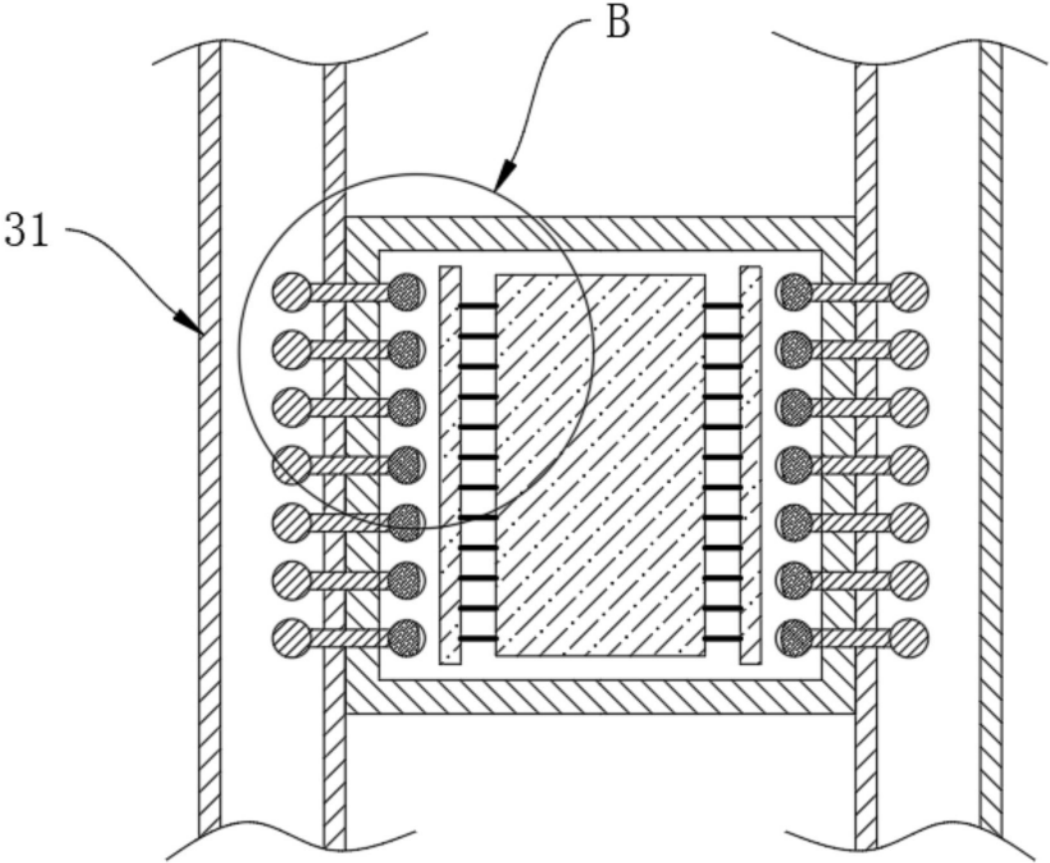


图4

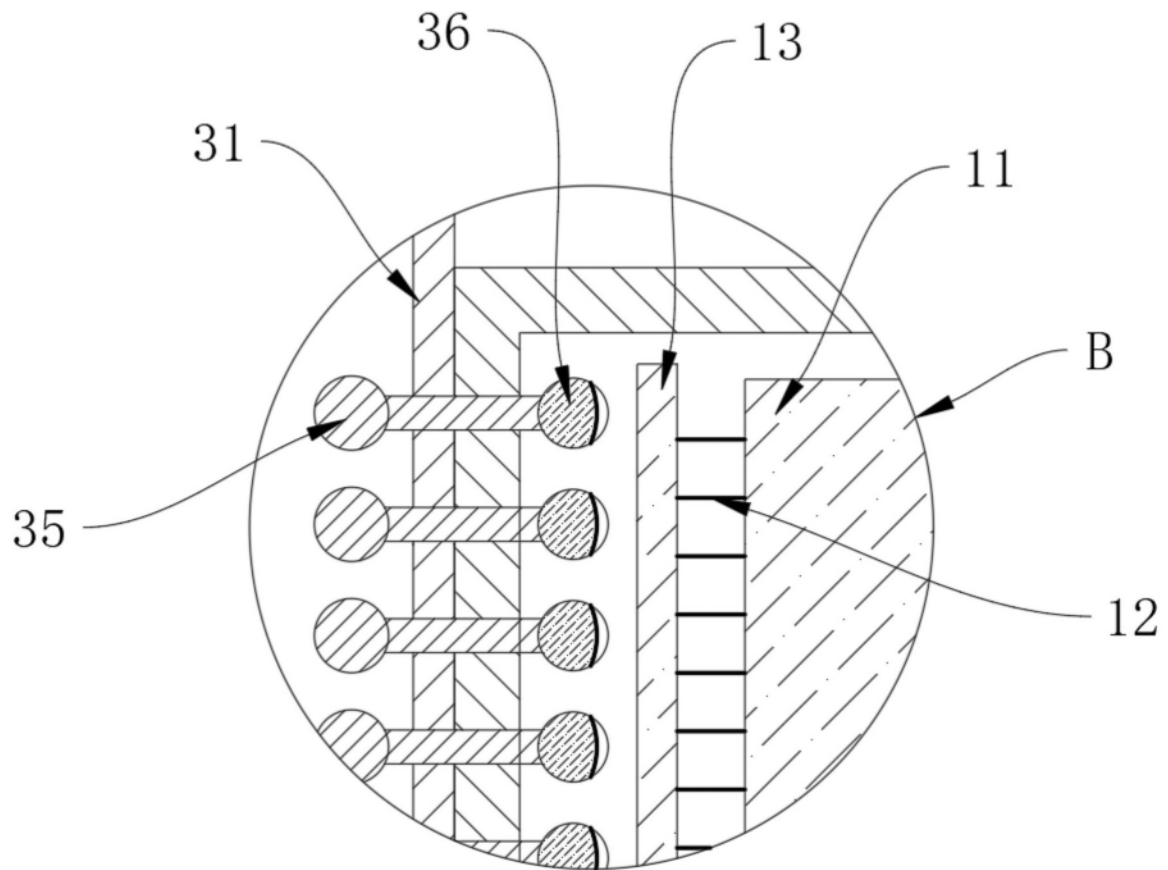


图5

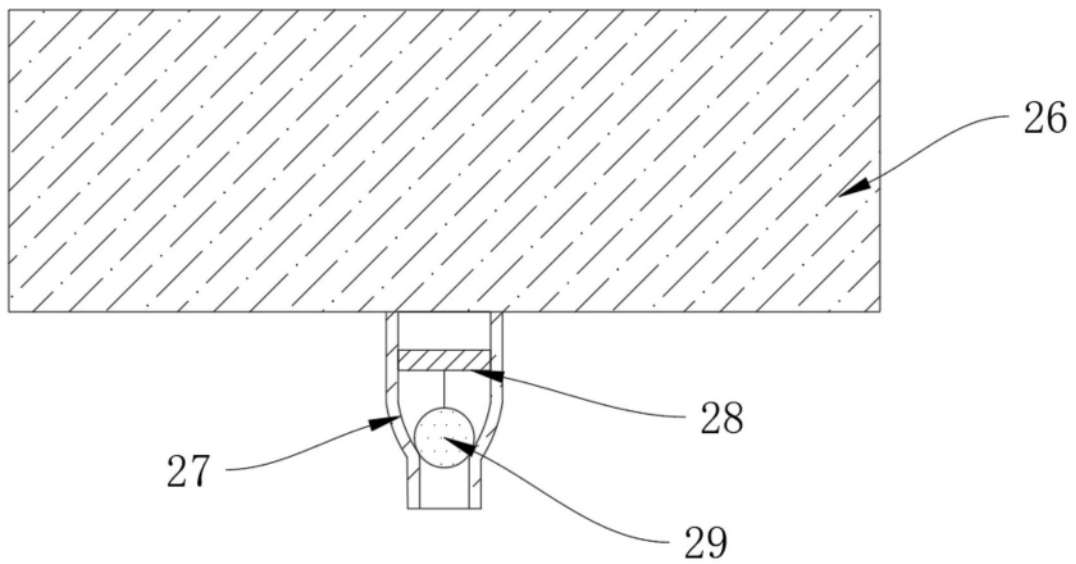


图6

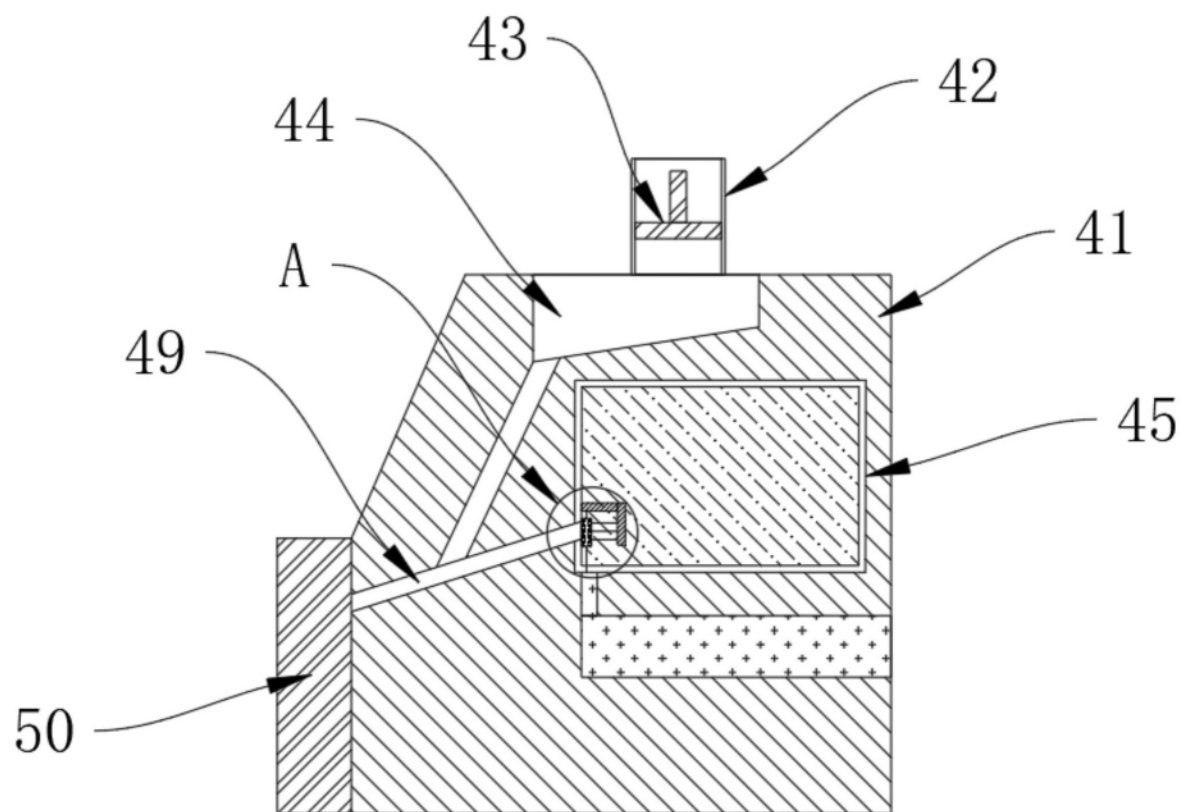


图7

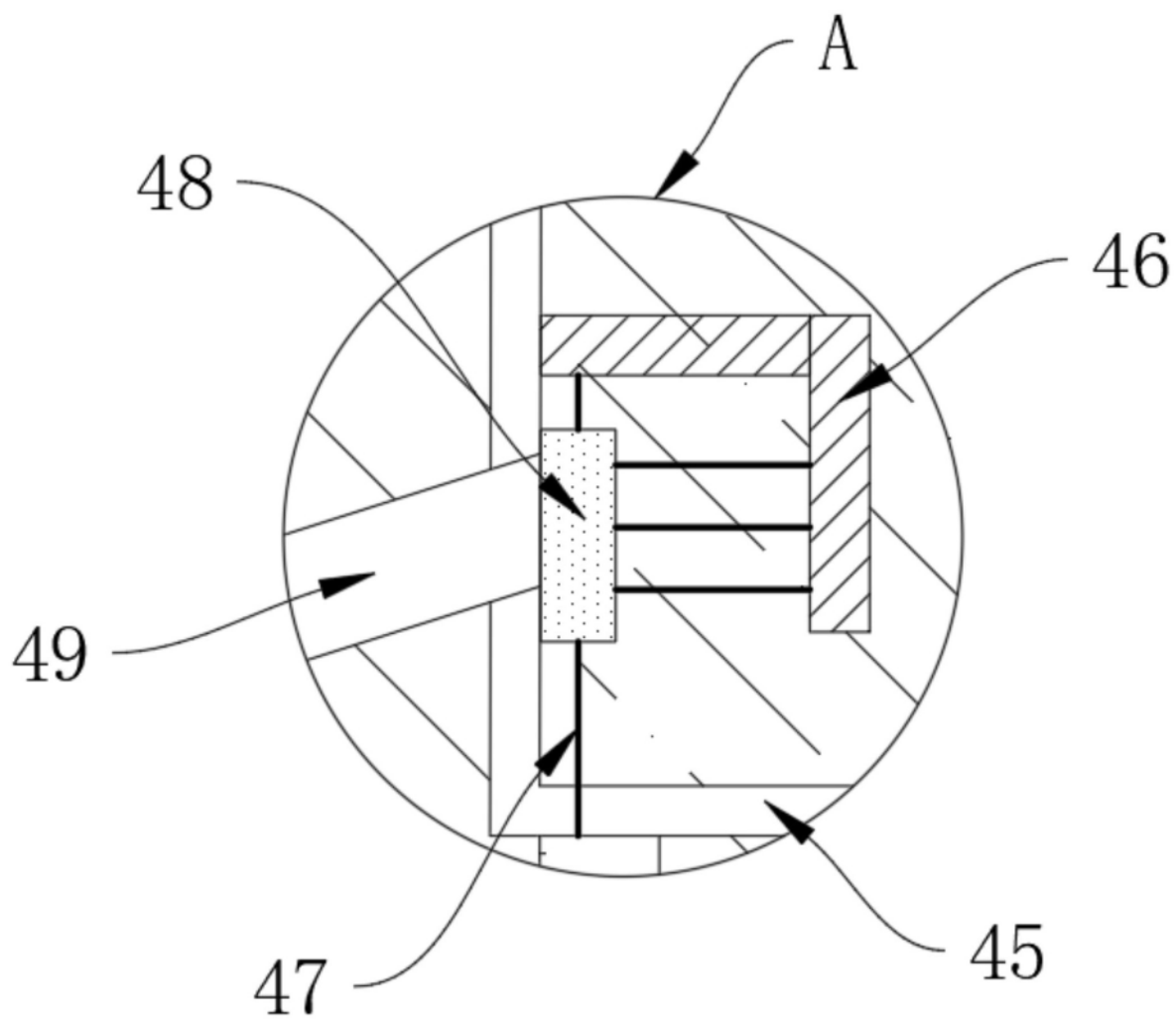


图8