(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109724201 A
(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201910020392.0

(22)申请日 2019.01.09

(71)申请人 天津大学
地址 300350 天津市津南区海河教育园雅观路135号天津大学北洋园校区

(72)发明人 苗展堂 冯刚 郭娟利 姜慧

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201
代理人 王丽英

(51)Int.Cl.
F24F 7/007(2006.01)
F24F 13/20(2006.01)
F21S 11/00(2006.01)
F21V 7/05(2006.01)
F21V 14/04(2006.01)
H02J 7/35(2006.01)

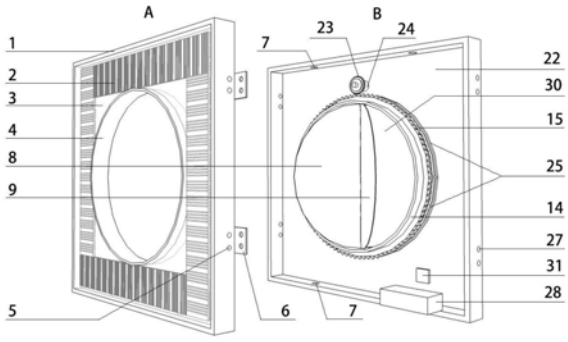
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

建筑主动式采光通风表皮单元

(57)摘要

本发明公开了建筑主动式采光通风表皮单元，其前外壳由环氧树脂封装的太阳能电池片可以为其内部电路供电。当装置需变换角度，可由电脑或者手机的应用端远程通过wi-fi模块及电机控制系统控制电机转动，其中，第一电机的转动带动第一主动齿轮咬合第一从动齿轮带动金属圆环借助上下触片在双半圆导轨中顺逆时针各转动180度，可使两个半圆金属片旋转360度。第二(三)电机的转动，带动第二(三)主动齿轮咬合第二(三)从动齿轮带动内(外)转轴转动控制右(左)半圆金属片的开合，从而改变左右半圆金属片所形成的角度，控制进入室内的光线和风的方向。本发明提供了一种可以调节室内光线和通风情况，充分利用自然资源，并满足人体舒适度要求的主动式动态表皮系统。



CN 109724201 A

1.建筑主动式采光通风表皮单元,其特征在于:包括采光单元或通风单元或者采光单元和通风单元,所述的采光单元和通风单元均包括前外壳(A)和后外壳(B),所述的前外壳(A)包括正方形金属外框(1)和设置在金属外框中间的圆环形金属内框(4),在所述的圆环形金属内框和正方环形金属外框之间封装有太阳能滴胶板,所述的太阳能滴胶板由太阳能电池片(2)和环氧树脂(3)组成;

所述的后外壳(B)包括金属外壳(22),所述的金属外壳包括正方形底板,在所述的正方形底板四边处具有垂直于正方形底板的挡板,在所述的正方形底板中间留有圆形洞口,一个圆环形金属内框(26)的内圈沿圆形洞口外边缘固定,沿所述的圆环形金属内框的外壁圆周方向且上下相对分别固定有一个半圆形金属导轨(25),在两个所述的圆形金属导轨外壁中间分别沿圆周方向开有中间导向凹槽,一个金属圆环的后部设置在金属内框中,在所述的金属圆环外壁上焊接有环状第一从动齿轮(15),第一从动齿轮与金属圆环同轴线设置;

在金属导轨(25)外侧的所述的正方形底板上焊接固定有第一电机(24),在所述的第一电机(24)的输出轴上安装有第一主动齿轮(23),所述的第一主动齿轮和第一从动齿轮为伞齿轮传动配合;

在所述的第一从动齿轮和圆环形金属内框(26)之间的金属圆环外壁上分别通过上部连接块(33)以及下部连接块(34)焊接固定有第二电机(16)以及第三电机(19),在所述的第二电机以及第三电机的水平输出轴上分别安装有第二主动齿轮(17)和第三主动齿轮(20);在所述的上部连接块以及下部连接块上分别焊接有上部触片(18)以及下部触片(21),所述的上部触片以及下部触片在金属圆环带动下能够在上下导轨的中间导向凹槽中转动;

一个外转轴(12)沿竖直方向间隔套在内转轴(13)中,所述的内转轴上端穿过金属圆环上部的安装孔设置,所述的内转轴穿过金属圆环的上端焊接有一个支撑在金属圆环外壁上的金属片(35),所述的金属片的直径大于所述的安装孔的直径;所述的内转轴下端穿出金属圆环嵌套在外转轴内;所述的外转轴上端与金属圆环内壁接触设置,在所述的外转轴外壁上上下间隔开有多个敞口槽,一个左半圆形金属片(8)直边侧与外转轴焊接相连,所述的外转轴下端穿过金属圆环下部的安装孔设置,在所述的外转轴下端安装有第三从动齿轮(11),所述的第三从动齿轮与所述的第三主动齿轮啮合配合,所述的第三主动齿轮和第三从动齿轮为准双曲面伞齿轮传动;

一个右半圆形金属片(9)的直边侧穿过敞口槽与内转轴焊接相连,所述的内转轴上端安装有第二从动齿轮,所述的第二从动齿轮与所述的第二主动齿轮(17)啮合配合,所述的第二主动齿轮和第二从动齿轮为准双曲面伞齿轮传动;

所述的后外壳(B)卡扣进前外壳(A)内并且两者固定相连;所述的后外壳(B)中的金属圆环设置在前外壳(A)中的金属内框(4)中;

在所述的前外壳(A)上设置有连接件,在所述的连接件上开有安装孔,所述的安装孔用于打入膨胀螺栓将通风采光单元钉在建筑外立面主龙骨上;

所述的采光单元在所述的圆环形金属内框(26)靠近室内侧镶嵌有圆形玻璃(30),半圆形金属片靠室外一侧;

蓄电池(29)以及电机控制系统(28)放置在前外壳(A)和后外壳(B)卡扣之后所形成的夹缝中,太阳能电池片(2)收集的太阳能转化成电能经由太阳能滴胶板自带电极(32)引出电线连接到蓄电池的正负极以储能,所述的蓄电池引出线路与电机控制系统相连,电机控

制系统引出电线与wi-fi模块相连,所述的电机控制系统分别连接所述的第一电机(24),第二电机(16)和第三电机(19);所述的wifi模块的串口与电机控制系统间用电线相连,以实现信号的传输;所述的wifi模块接收电脑或者手机的应用端发出控制信号,所述的WiFi模块通过串口发送指令给电机控制系统,电机控制系统分别向第一电机,第二电机(16)和第三电机(19)发送指令控制三者的转动。

2.根据权利要求1所述的主动式采光通风表皮单元,其特征在于:所述的后外壳(B)与前外壳(A)的固定结构为:所述的连接件为分别安装在所述的后外壳(B)的左右两侧的上部和下部的一个直角弯折件(6),每个所述的直角弯折件的内侧直角边与后外壳(B)相应侧的挡边的内壁焊接相连;所述后外壳(B)卡扣进前外壳(A)内形成的整体的上下边由螺丝穿过两者的预留孔(7)进一步加固,在每个所述的直角弯折件的内侧直角边以及与内侧直角边对应设置的后外壳左右侧壁上分别开有外壳预留孔(27),在所述的前外壳(A)与外壳预留孔对应位置处的左右侧部上分别开有前外壳预留孔(5),所述的直角弯折件、前外壳以及后外壳通过穿过三者预留孔的螺丝固定相连。

建筑主动式采光通风表皮单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑采光通风构件，特别涉及一种主动式采光通风表皮单元。

背景技术

[0002] 当前，常规能源供需矛盾日益突出，建筑能耗已成为我国能源消耗的三大“能耗大户”之一。建筑能耗主要指民用建筑运行能耗，比如，为居民提供采暖、空调、照明等。常见的建筑采光通风构件有平开窗、推拉窗以及悬窗，但这些构件并不能很好的解决室内眩光、照度均匀度低等问题，同时如何利用自然风、减少新风机组的使用也是亟待解决的问题。

[0003] 现有建成的动态表皮，绝大多数只能调控光环境，而无法调控风环境。究其原因，是因为调节光环境的动态表皮如果同时作为维护结构，在雨雪天气或大风天气时就只能闭合，从而挡住了全部的通风。因此，调节光的动态表皮，往往处于双层玻璃的中间，或者玻璃的内外部，要实现室内的通风，需要另外手动打开玻璃的开启扇。而调节风环境的动态表皮，则分为透光和不透光两种。透光的表皮无法调节室内的光环境，不透光的表皮在雨雪或大风天气仍然只能挡住全部的光照。

[0004] 发明名称为“一种幕墙装饰板”的中国专利公开的系统包括主面板，所述主面板上均匀开设有若干个通风孔，每个所述通风孔内可翻转地安装有一个碟片板，所述碟片板的形状尺寸与所述通风孔的形状尺寸相适配。该发明在通风孔内安装可转动的碟片板，通过碟片板的转动，有效调节进风量的多少，其中碟片板在有风的情况下能够自由旋转，大大削弱了外界风压，提高了建筑幕墙的动态装饰性。

[0005] 该发明强调的是碟片的自由转动，可对进风量有一定的调节，但对自然采光影响较大；另外，该发明缺少在雨雪等恶劣天气时的幕墙装置的密封性。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服已有技术的缺点，提供一种尽可能减少室内眩光、减少人工照明设备的使用、降低建筑能耗、充分利用自然资源，并满足人体舒适度要求的主动式动态表皮系统。

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现：

[0008] 本发明建筑主动式采光通风表皮单元，包括采光单元或通风单元或者采光单元和通风单元，所述的采光单元和通风单元均包括前外壳和后外壳，所述的前外壳包括正方形金属外框和设置在金属外框中间的圆环形金属内框，在所述的圆环形金属内框和正方环形金属外框之间封装有太阳能滴胶板，所述的太阳能滴胶板由太阳能电池片和环氧树脂组成；

[0009] 所述的后外壳包括金属外壳，所述的金属外壳包括正方形底板，在所述的正方形底板四边处具有垂直于正方形底板的挡板，在所述的正方形底板中间留有圆形洞口，一个圆环形金属内框的内圈沿圆形洞口外边缘固定，沿所述的圆环形金属内框的外壁圆周方向且上下相对分别固定有一个半圆形金属导轨，在两个所述的圆形金属导轨外壁中间分别沿

圆周方向开有中间导向凹槽，一个金属圆环的后部设置在金属内框中，在所述的金属圆环外壁上焊接有环状第一从动齿轮，第一从动齿轮与金属圆环同轴线设置；

[0010] 在金属导轨外侧的所述的正方形底板上焊接固定有第一电机，在所述的第一电机的输出轴上安装有第一主动齿轮，所述的第一主动齿轮和第一从动齿轮为伞齿轮传动配合；

[0011] 在所述的第一从动齿轮和圆环形金属内框之间的金属圆环外壁上分别通过上部连接块以及下部连接块焊接固定有第二电机以及第三电机，在所述的第二电机以及第三电机的水平输出轴上分别安装有第二主动齿轮和第三主动齿轮；在所述的上部连接块以及下部连接块上分别焊接有上部触片以及下部触片，所述的上部触片以及下部触片在金属圆环带动下能够在上下导轨的中间导向凹槽中转动；

[0012] 一个外转轴沿竖直方向间隔套在内转轴中，所述的内转轴上端穿过金属圆环上部的安装孔设置，所述的内转轴穿过金属圆环的上端焊接有一个支撑在金属圆环外壁上的金属片，所述的金属片的直径大于所述的安装孔的直径；所述的内转轴下端穿出金属圆环嵌套在外转轴内；所述的外转轴上端与金属圆环内壁接触设置，在所述的外转轴外壁上上下间隔开有多个敞口槽，一个左半圆形金属片直边侧与外转轴焊接相连，所述的外转轴下端穿过金属圆环下部的安装孔设置，在所述的外转轴下端安装有第三从动齿轮，所述的第三从动齿轮与所述的第三主动齿轮啮合配合，所述的第三主动齿轮和第三从动齿轮为准双曲面伞齿轮传动；

[0013] 一个右半圆形金属片的直边侧穿过敞口槽与内转轴焊接相连，所述的内转轴上端安装有第二从动齿轮，所述的第二从动齿轮与所述的第二主动齿轮啮合配合，所述的第二主动齿轮和第二从动齿轮为准双曲面伞齿轮传动；

[0014] 所述的后外壳卡扣进前外壳内并且两者固定相连；所述的后外壳中的金属圆环设置在前外壳中的金属内框中；

[0015] 在所述的前外壳上设置有连接件，在所述的连接件上开有安装孔，所述的安装孔用于打入膨胀螺栓将通风采光单元钉在建筑外立面主龙骨上；

[0016] 所述的采光单元在所述的圆环形金属内框靠近室内侧镶嵌有圆形玻璃，半圆形金属片靠室外一侧；

[0017] 蓄电池以及电机控制系统放置在前外壳和后外壳卡扣之后所形成的夹缝中，太阳能电池片收集的太阳能转化成电能经由太阳能滴胶板自带电极引出电线连接到蓄电池的正负极以储能，所述的蓄电池引出线路与电机控制系统相连，电机控制系统引出电线与wi-fi模块相连，所述的电机控制系统分别连接所述的第一电机，第二电机和第三电机；所述的wifi模块的串口与电机控制系统间用电线相连，以实现信号的传输；所述的wifi模块接收电脑或者手机的应用端发出控制信号，所述的WiFi模块通过串口发送指令给电机控制系统，电机控制系统分别向第一电机，第二电机和第三电机发送指令控制三者的转动。

[0018] 本发明的有益效果是：

[0019] 1.较大的采光面积：采用正方形构件，便于拼装；

[0020] 2.改变单一直射光线：利用程式控制光圈中两个半圆形金属片的角度，灵活控制光线进入室内的角度；

[0021] 3.照度均匀度较高：在减少直射光的同时，通过金属片的漫反射，使室内的照度均

匀度基本保持不变或有提高；

[0022] 4.减少眩光：当太阳角度较高时，金属片转到一定角度，光线通过漫反射进入建筑内部，减少眩光；

[0023] 5.控制风速，通过两片半圆形金属片的角度组合，达到控制风速、满足人体舒适度的目的；

[0024] 6.将采光与通风系统分离，便于管理与控制。

附图说明

[0025] 图1为本发明的一个通风采光单元整体正面示意图；

[0026] 图2为本发明的一个通风采光单元整体背面示意图；

[0027] 图3为本发明的一个通风采光单元内部结构中轴线上部细节示意图；

[0028] 图4为本发明的一个通风采光单元内部结构中轴线下部细节示意图；

[0029] 图5为本发明的一个通风采光单元内部结构中轴线中部细节示意图；

[0030] 图6为本发明的一个通风采光单元内部结构中部细节示意图；

[0031] 图7为本发明的一个通风采光单元与建筑主体的连接示意图；

[0032] 图8为本发明的内部供电及信号传递示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细说明。

[0034] 参见附图，本发明的建筑主动式采光通风表皮单元，包括采光单元或通风单元或者采光单元和通风单元，所述的采光单元和通风单元均包括前外壳A和后外壳B，所述的前外壳A包括正方形金属外框1和设置在金属外框1中间的圆环形金属内框4，在所述的圆环形金属内框4和正方环形金属外框1之间封装有太阳能滴胶板，所述的太阳能滴胶板市场有售，所述的太阳能滴胶板由太阳能电池片2和环氧树脂3组成。

[0035] 所述的后外壳B包括金属外壳22，所述的金属外壳22包括正方形底板，在所述的正方形底板四边处具有垂直于正方形底板的挡板，在所述的正方形底板中间留有圆形洞口，一个圆环形金属内框26的内圈沿圆形洞口外边缘固定，沿所述的圆环形金属内框26的外壁圆周方向且上下相对分别固定有一个半圆形金属导轨25，在两个所述的圆形金属导轨25外壁中间分别沿圆周方向开有中间导向凹槽，一个金属圆环14的后部设置在金属内框26中，在所述的金属圆环14外壁上焊接有环状第一从动齿轮15，第一从动齿轮15与金属圆环14同轴线设置。

[0036] 在金属导轨25外侧的所述的正方形底板上焊接固定有第一电机24，在所述的第一电机 24的输出轴上安装有第一主动齿轮23。所述的第一主动齿轮23和第一从动齿轮15为伞齿轮传动配合。

[0037] 在所述的第一从动齿轮15和圆环形金属内框26之间的金属圆环14外壁上分别通过上部连接块33以及下部连接块34焊接固定有第二电机16以及第三电机19，在所述的第二电机 16以及第三电机19的水平输出轴上分别安装有第二主动齿轮17和第三主动齿轮20。在所述的上部连接块33以及下部连接块34上分别焊接有上部触片18以及下部触片21，所述的上部触片以及下部触片21在金属圆环14带动下能够在上下导轨25的中间导向凹槽中转

动。

[0038] 一个外转轴12沿竖直方向间隔套在内转轴13中，所述的内转轴13上端穿过金属圆环 14上部的安装孔设置，所述的内转轴13穿过金属圆环14的上端焊接有一个支撑在金属圆环 14外壁上的金属片35，所述的金属片35的直径大于所述的安装孔的直径；所述的内转轴13 下端穿出金属圆环14嵌套在外转轴12内。所述的外转轴12上端与金属圆环14内壁接触设置，在所述的外转轴12外壁上上下间隔开有多个敞口槽，一个左半圆形金属片8直边侧与外转轴12焊接相连，所述的外转轴12下端穿过金属圆环14下部的安装孔设置，在所述的外转轴12下端安装有第三从动齿轮11，所述的第三从动齿轮11与所述的第三主动齿轮20啮合配合，所述的第三主动齿轮20和第三从动齿轮11为准双曲面伞齿轮传动。

[0039] 一个右半圆形金属片9的直边侧穿过敞口槽与内转轴13焊接相连，所述的内转轴13上端安装有第二从动齿轮10，所述的第二从动齿轮10与所述的第二主动齿轮17啮合配合，所述的第二主动齿轮17和第二从动齿轮10为准双曲面伞齿轮传动。

[0040] 双转轴分别实现对左半圆形金属片8和右半圆形金属片9开合的控制，进而控制右半圆形金属片9和左半圆形金属片8所形成的角度，当左半圆形金属片8和右半圆形金属片9所成角度为180度时，正好与金属圆环14的内圈吻合。

[0041] 所述的后外壳B卡扣进前外壳A内并且两者固定相连。所述的后外壳B中的金属圆环14 设置在前外壳A中的金属内框4中。

[0042] 在所述的前外壳A上设置有连接件，在所述的连接件上开有安装孔，所述的安装孔用于打入膨胀螺栓将通风采光单元钉在建筑外立面主龙骨上。

[0043] 所述的采光单元在所述的圆环形金属内框26靠近室内侧镶嵌有圆形玻璃30，半圆形金属片靠室外一侧，即为采光单元，通风单元去除圆形玻璃30，除圆形玻璃30之外，上述的所有二者通用。

[0044] 作为本发明的一种实施方式，所述的后外壳B与前外壳A的固定结构为：所述的连接件为分别安装在所述的后外壳B的左右两侧的上部和下部的一个直角弯折件6，每个所述的直角弯折件6的内侧直角边与后外壳B相应侧的挡边的内壁焊接相连。所述后外壳B卡扣进前外壳A内(后外壳B外圈尺寸恰是前外壳A内圈尺寸减直角弯折6的厚度)形成的整体的上下边由螺丝穿过两者的预留孔7进一步加固，在每个所述的直角弯折件6的内侧直角边以及与内侧直角边对应设置的后外壳左右侧壁上分别开有外壳预留孔27，在所述的前外壳A与外壳预留孔27对应位置处的左右侧部上分别开有前外壳预留孔5，所述的直角弯折件、前外壳以及后外壳通过穿过三者预留孔的螺丝固定相连。

[0045] 蓄电池29以及电机控制系统28放置在前外壳A和后外壳B卡扣之后所形成的夹缝中，太阳能电池片2收集的太阳能转化成电能经由太阳能滴胶板自带电极32引出电线连接到蓄电池 29的正负极以储能，所述的蓄电池29引出线路与电机控制系统28相连，电机控制系统引出电线与wi-fi模块相连，所述的电机控制系统28分别连接所述的第一电机24，第二电机16 和第三电机19。所述的wifi模块的串口与电机控制系统间用电线相连，以实现信号的传输。所述的wifi模块接收电脑或者手机的应用端发出控制信号，所述的WiFi模块通过串口发送指令给电机控制系统28，电机控制系统28分别向第一电机24，第二电机16和第三电机19 发送指令控制三者的转动。

[0046] 本发明装置的工作过程及使用方法为：所述的本发明的主动式采光通风表皮单元

由封装在环氧树脂3中的太阳能电池片2收集太阳能并转化成电能，经由电极32引出线路贮存在蓄电池29中，从所述的蓄电池29中引出线路为电机控制系统28和wi-fi模块31供电。当装置需要变换角度，由电脑或者手机的应用端发出控制信号，通过无线远程将指令传输给wifi模块31，WiFi模块通过串口发送指令给电机控制系统28，电机控制系统28分别连接所述的第一电机24，第二电机16，第三电机19(该电路系统既可为三者供电，也可以分别发送指令控制三者的转动)，分别发送指令控制三者的转动，所述的第一电机24的转动带动第一主动齿轮23咬合第一从动齿轮15带动金属圆环14借助上部触片18以及下部触片21在双半圆导轨25中顺时针和逆时针各转动180度，即可使金属圆环14中的左半圆金属片8和右半圆金属片9旋转360度。所述的第二电机16的转动，带动第二主动齿轮17咬合第二从动齿轮10带动内转轴13转动控制右半圆金属片9的开合，同理，所述的第三电机19的转动，带动第三主动齿轮20咬合第三从动齿轮11带动外转轴12转动控制左半圆金属片8的开合，从而改变左半圆金属片8和右半圆金属片9所形成的角度进而控制进入室内的光线和风的方向。

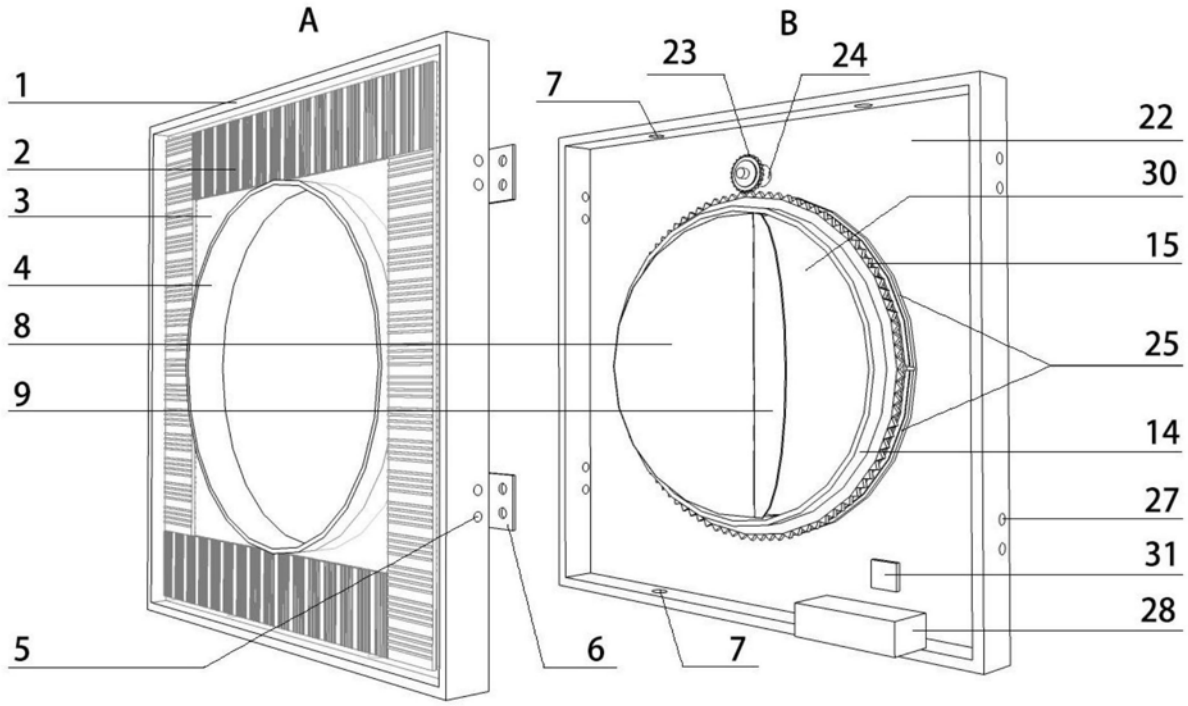

A
B
1
2
3
4
8
9
5
6
7
23
24
7
22
30
15
25
14
27
31
28
7

图1

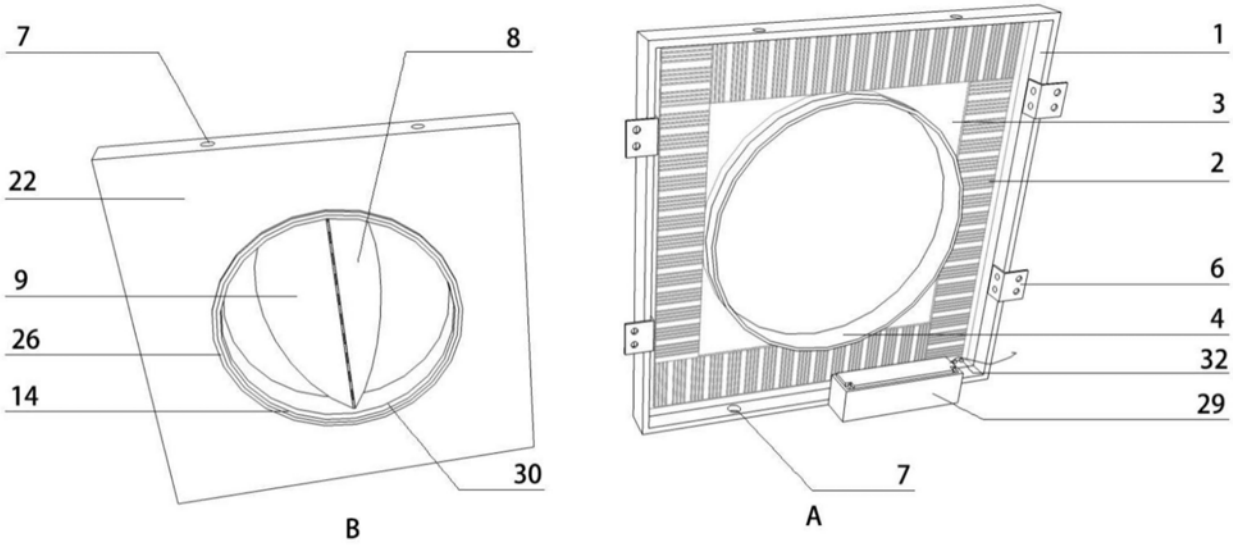

7
8
22
9
26
14
30
B
1
3
2
6
4
32
29
7
A

图2

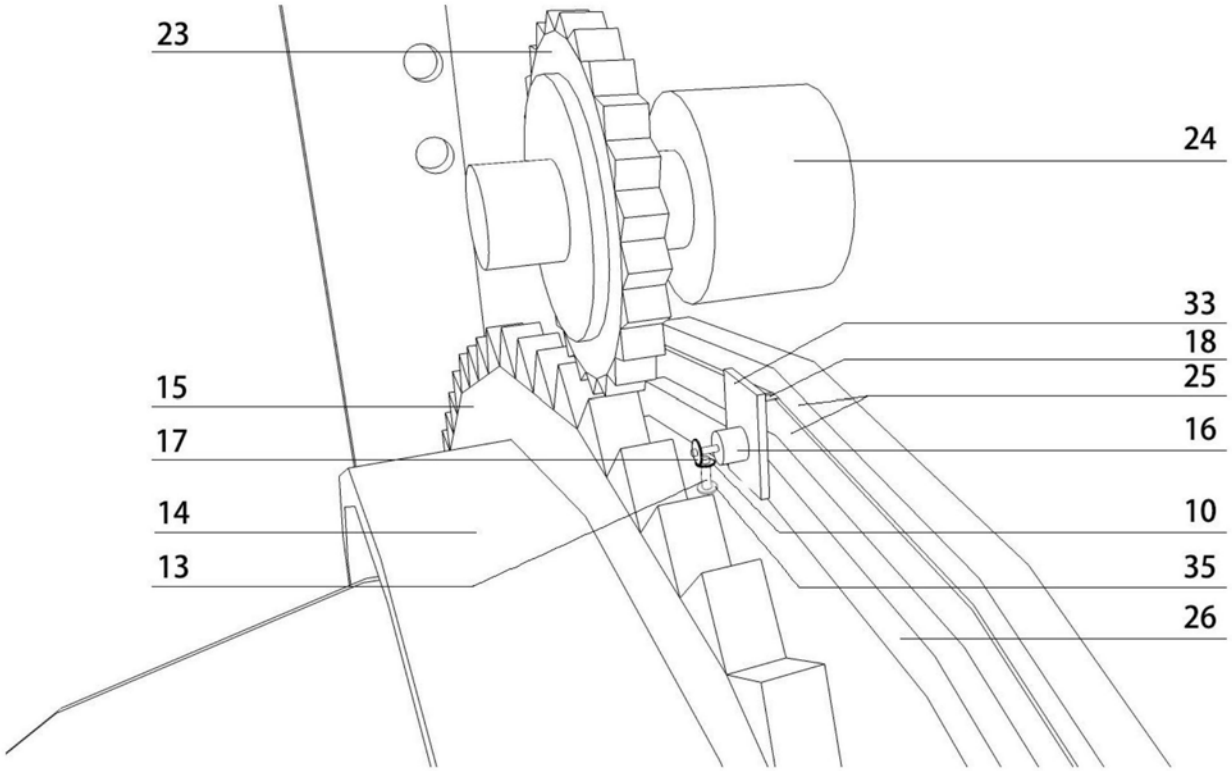


图3

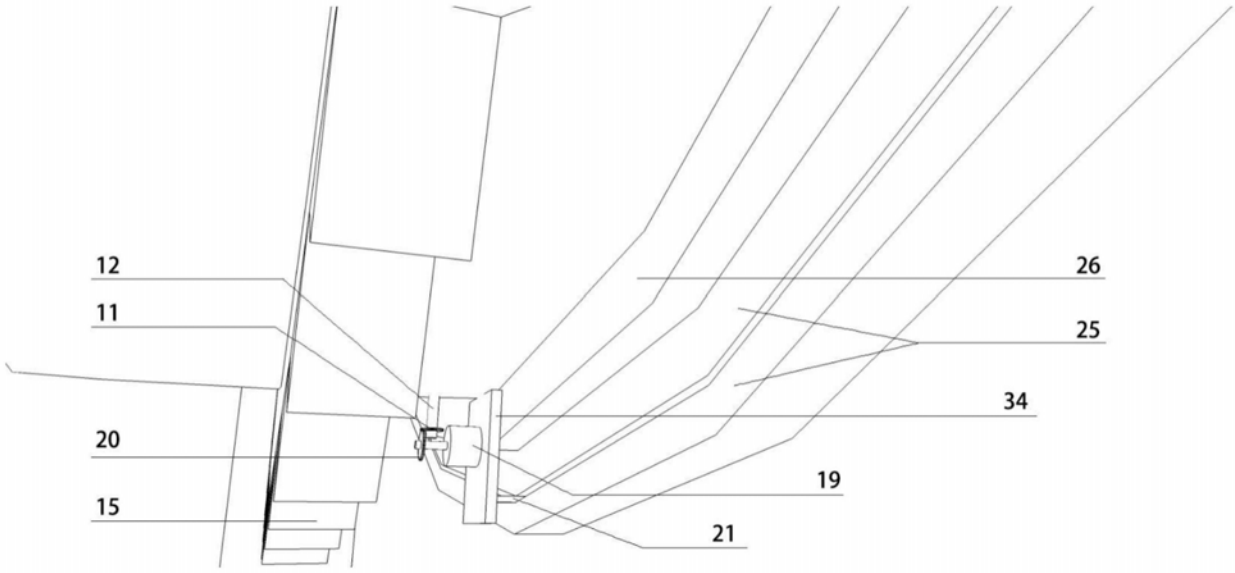


图4

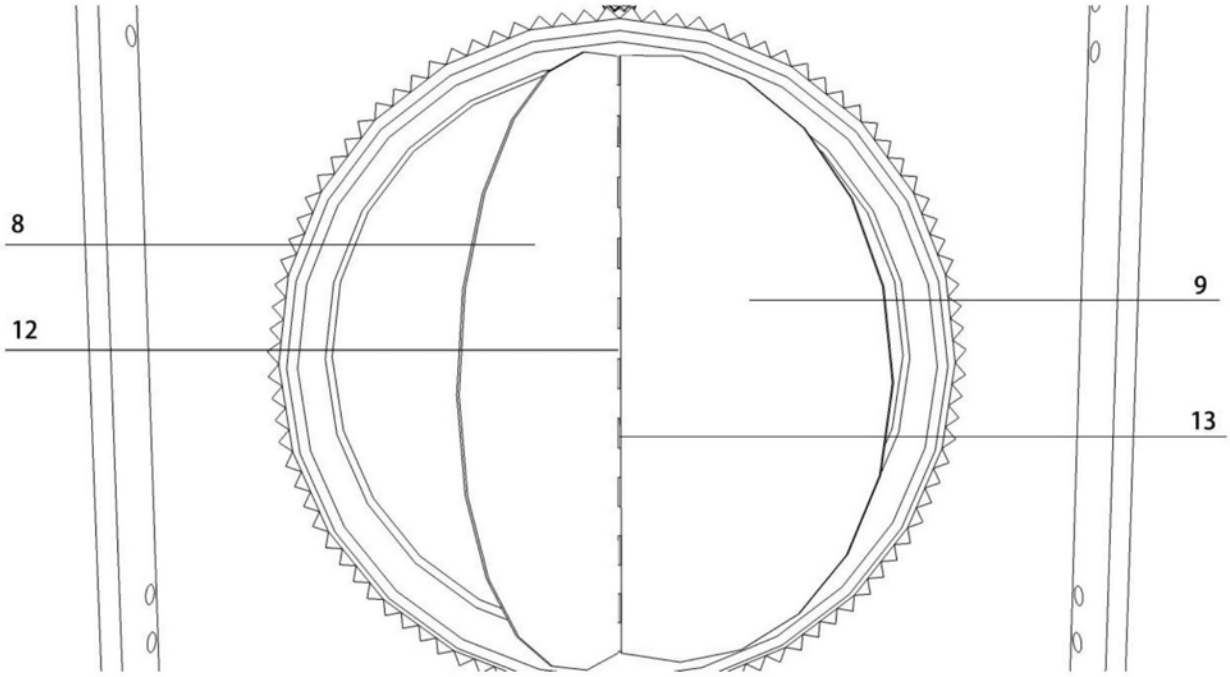


图5

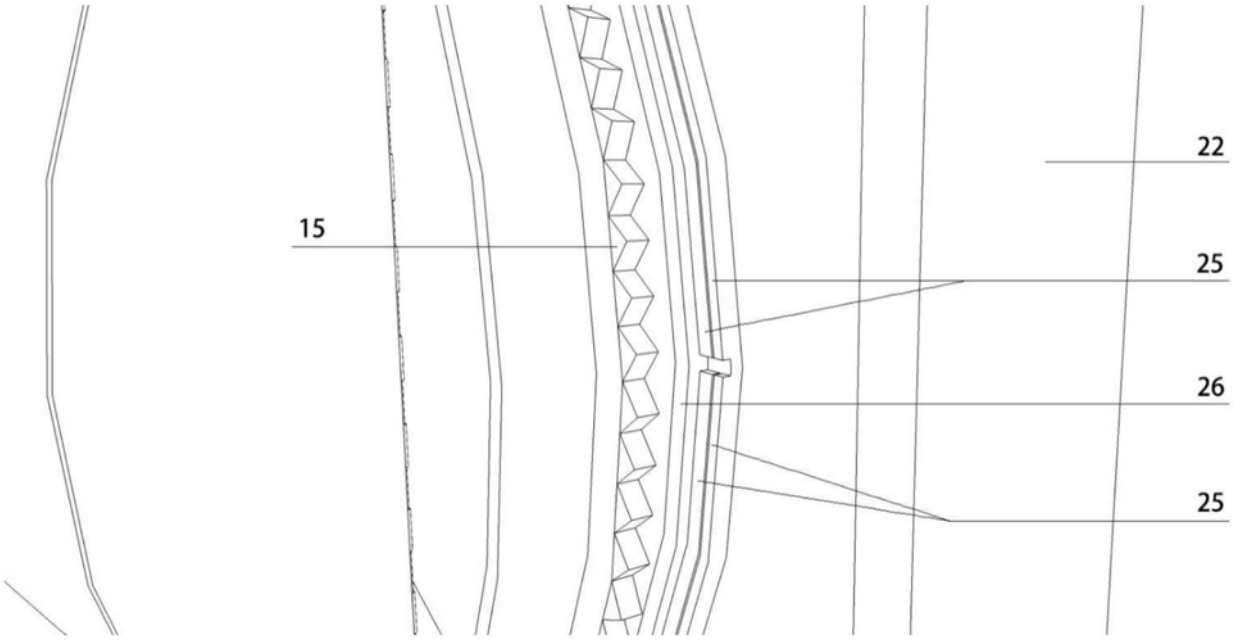


图6

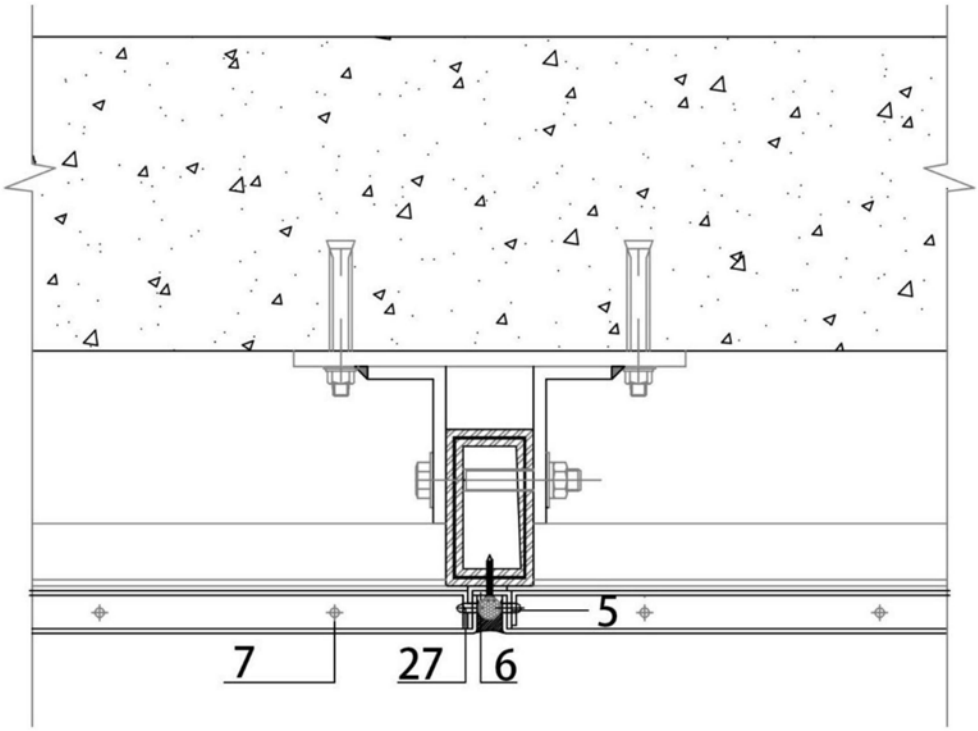


图7

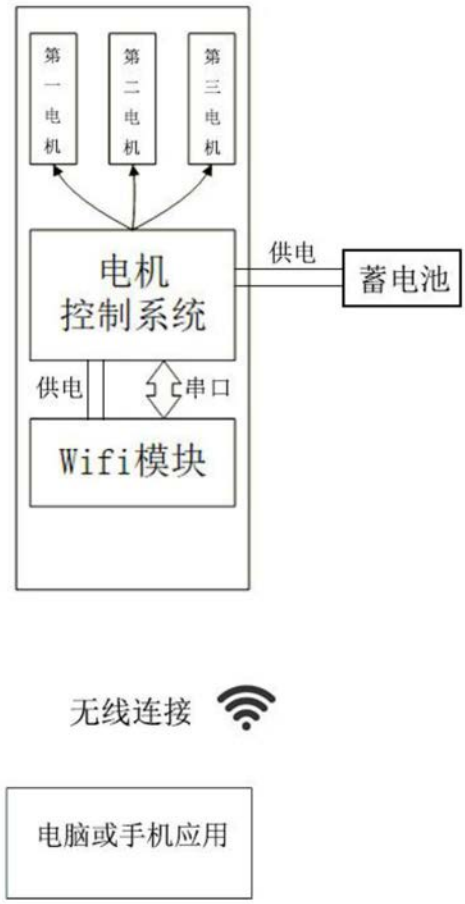


图8