(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 113555923 A
(43)申请公布日 2021.10.26

(21)申请号 202110759758.3

(22)申请日 2021.07.06

(71)申请人 孔军强
地址 264200 山东省威海市火炬高技术产业开发区滨州北街1号703室

(72)发明人 孔军强 隋秀奇 孔令丞

(74)专利代理机构 威海汇英桥知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 37320
代理人 于保妹

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H02S 10/12(2014.01)
H02S 10/40(2014.01)
H02S 30/20(2014.01)
H02S 40/10(2014.01)
H02S 40/00(2014.01)
H02S 30/10(2014.01)
A01D 34/00(2006.01)
H02J 7/14(2006.01)

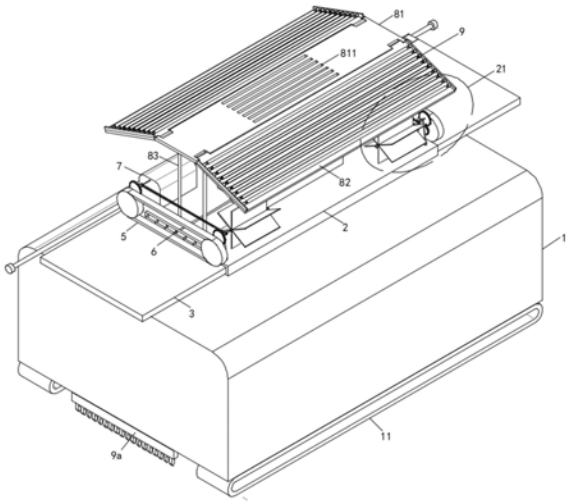
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种生态智能割草机器人

(57)摘要

本发明提供一种生态智能割草机器人。生态智能割草机器人包括机体、太阳能板、驱动机构、清洁组件和遮挡组件，机体的底部两侧边缘处设有履带，机体的底部中部设有切割刀片，机体的顶部固定安装有收纳框，收纳框的两侧壁均滑动连接有太阳能板，用于驱动太阳能板滑动的驱动机构安装在收纳框上，用于对太阳能板表面进行清理的清洁组件安装在收纳框的顶部，用于对太阳能板进行保护的遮挡组件安装在收纳框的顶部。本发明提供的生态智能割草机器人具有可以对吸收光能转化为电能，并可以对太阳能板进行保护清洁，提高电能转化效率，减少充电次数节省时间和电能的优点。



CN 113555923 A

1.一种生态智能割草机器人,其特征在于,包括:

机体(1),所述机体(1)的底部两侧边缘处设有履带(11),所述机体(1)的底部中部设有切割刀片(12);

太阳能板(3),所述机体(1)的顶部固定安装有收纳框(2),所述收纳框(2)的两侧壁均滑动连接有太阳能板(3);

驱动机构(4),用于驱动太阳能板(3)滑动的驱动机构(4)安装在收纳框(2)上;

清洁组件(5),用于对太阳能板(3)表面进行清理的清洁组件(5)安装在收纳框(2)的顶部;

遮挡组件(8),用于对太阳能板(3)进行保护的遮挡组件(8)安装在收纳框(2)的顶部。

2.根据权利要求1所述的生态智能割草机器人,其特征在于,所述驱动机构(4)包括转杆(41)、固定架(42)和移动块(43),所述转杆(41)通过两组固定架(42)转动连接在收纳框(2)的侧壁上,所述转杆(41)的两端杆壁上设有旋向相反的螺纹槽,两组所述太阳能板(3)的侧壁上均固定安装有移动块(43),且两组所述移动块(43)分别与转杆(41)的两侧杆壁螺纹连接。

3.根据权利要求2所述的生态智能割草机器人,其特征在于,所述驱动机构(4)还包括电机(44)和第一皮带轮(45),所述电机(44)固定安装在收纳框(2)侧壁上的安装槽内部,所述第一皮带轮(45)传动连接在电机(44)的输出轴与转杆(41)的杆壁之间。

4.根据权利要求1所述的生态智能割草机器人,其特征在于,所述清洁组件(5)包括支撑架(51)、第一齿轮(52)、第二齿轮(53)、转动轮(54)、清洁带(55)、第一连杆(56)和风轮(57),所述收纳框(2)的顶部两侧均固定安装有两组对称设置的支撑架(51),两组所述支撑架(51)的侧壁上转动连接相互啮合的第一齿轮(52)和第二齿轮(53),所述第一齿轮(52)的端面上固定安装有第一连杆(56),所述第一连杆(56)的杆壁上固定安装有风轮(57),所述第二齿轮(53)的端面上安装有转动轮(54),两组所述转动轮(54)之间传动连接有清洁带(55),且所述清洁带(55)与太阳能板(3)的表面相接触。

5.根据权利要求4所述的生态智能割草机器人,其特征在于,所述收纳框(2)的顶部还安装有发电组件(7),所述发电组件(7)包括发发电机组(71)、第二连杆(72)和第二皮带轮(73),所述收纳框(2)的顶部固定安装有两组对称设置的发电机组(71),一组所述第一齿轮(52)的端面上连接有第二连杆(72),所述第二连杆(72)另一端与发电机组的输出端固定连接,所述第一连杆(56)与第二连杆(72)的杆壁之间传动连接有第二皮带轮(73)。

6.根据权利要求1所述的生态智能割草机器人,其特征在于,所述收纳框(2)的顶部还安装有清洗组件(6),所述清洗组件(6)包括水箱(61)、微型泵(62)、水管(63)和过水框(64)和喷洒头(65),所述水箱(61)固定安装在收纳框(2)的顶部,所述水箱(61)的两端侧壁上固定安装对称设置的微型泵(62),所述微型泵(62)的输出端固定安装有水管(63),所述水管(63)的另一端固定安装有过水框(64),所述过水框(64)的侧壁上固定安装有若干组等距分布的喷洒头(65)。

7.根据权利要求6所述的生态智能割草机器人,其特征在于,所述清洗组件(6)还包括过滤网(66),且所述过滤网(66)固定安装在水箱(61)的内侧壁上。

8.根据权利要求1所述的生态智能割草机器人,其特征在于,所述遮挡组件(8)包括安装板(81)、挡板(82)和支撑杆(83),所述安装板(81)通过支撑杆(83)固定安装在收纳框(2)

的顶部，所述安装板(81)的两端侧壁上通过扭簧轴弹性连接有对称设置的倾斜挡板(82)，所述安装板(81)的表面设有均匀分布的落水槽(811)。

9.根据权利要求8所述的生态智能割草机器人，其特征在于，所述挡板(82)的表面安装有防护组件(9)，所述防护组件(9)包括隔板(91)、安装轴(92)和橡胶筒(93)，所述挡板(82)的两侧边缘处均固定安装有隔板(91)，所述隔板(91)的侧壁上固定安装若干组等距分布的安装轴(92)，两组相对的安装轴(92)之间转动连接有一组橡胶筒(93)。

10.根据权利要求1所述的生态智能割草机器人，其特征在于，所述机体(1)的底部边缘处安装有翻动组件(9a)，所述翻动组件(9a)包括滑框(9a1)、划板(9a2)和弹簧(9a3)，所述滑框(9a1)固定安装在机体(1)的底部边缘处，所述划板(9a2)滑动连接在滑框(9a1)的内部，所述弹簧(9a3)固定连接在划板(9a2)的顶部与滑框(9a1)的内顶壁之间。

一种生态智能割草机器人

技术领域

[0001] 本发明属于割草机技术领域，具体涉及一种生态智能割草机器人。

背景技术

[0002] 日前，兰州市科技局组织有关专家组成专家验收组，对兰州工业研究院承担的兰州市人才创新创业项目“基于UWB定位系统的草坪智能割草机器人”进行验收。验收组专家听取了汇报，审阅了相关资料，并就有关问题进行了质询答疑。认为该课题组完成了项目任务合同书的各项考核指标，一致同意通过结题验收。

[0003] 目前的智能割草机器人在工作时电量用完之后需要对其进行充电，而如今并没有具有太阳能板吸收光能转化为电能的智能割草机器人，所以不时的对割草机器人进行充电，不仅浪费时间还浪费电能，而且就算部分割草机器人具备太阳能板，也没有对太阳能板进行保护和清洁功能，时间久了太阳能板受损还是会影响电能转化的效率。

[0004] 因此，针对上述技术问题，有必要提供一种生态智能割草机器人。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提供一种可以对吸收光能转化为电能，并可以对太阳能板进行保护清洁，提高电能转化效率，减少充电次数节省时间和电能的生态智能割草机器人。

[0006] 本发明提供的生态智能割草机器人包括：机体、太阳能板、驱动机构、清洁组件和遮挡组件，所述机体的底部两侧边缘处设有履带，所述机体的底部中部设有切割刀片，所述机体的顶部固定安装有收纳框，所述收纳框的两侧壁均滑动连接有太阳能板，用于驱动太阳能板滑动的驱动机构安装在收纳框上，用于对太阳能板表面进行清理的清洁组件安装在收纳框的顶部，用于对太阳能板进行保护的遮挡组件安装在收纳框的顶部。

[0007] 优选的，所述驱动机构包括转杆、固定架和移动块，所述转杆通过两组固定架转动连接在收纳框的侧壁上，所述转杆的两端杆壁上设有旋向相反的螺纹槽，两组所述太阳能板的侧壁上均固定安装有移动块，且两组所述移动块分别与转杆的两侧杆壁螺纹连接。

[0008] 优选的，所述驱动机构还包括电机和第一皮带轮，所述电机固定安装在收纳框侧壁上的安装槽内部，所述第一皮带轮传动连接在电机的输出轴与转杆的杆壁之间。

[0009] 优选的，所述清洁组件包括支撑架、第一齿轮、第二齿轮、转动轮、清洁带、第一连杆和风轮，所述收纳框的顶部两侧均固定安装有两组对称设置的支撑架，两组所述支撑架的侧壁上转动连接相互啮合的第一齿轮和第二齿轮，所述第一齿轮的端面上固定安装有第一连杆，所述第一连杆的杆壁上固定安装有风轮，所述第二齿轮的端面上安装有转动轮，两组所述转动轮之间传动连接有清洁带，且所述清洁带与太阳能板的表面相接触。

[0010] 优选的，所述收纳框的顶部还安装有发电组件，所述发电组件包括发发电机组、第二连杆和第二皮带轮，所述收纳框的顶部固定安装有两组对称设置的发电机组，一组所述第一齿轮的端面上连接有第二连杆，所述第二连杆另一端与发电机组的输出端固定连接，

所述第一连杆与第二连杆的杆壁之间传动连接有第二皮带轮。

[0011] 优选的，所述收纳框的顶部还安装有清洗组件，所述清洗组件包括水箱、微型泵、水管和过水框和喷洒头，所述水箱固定安装在收纳框的顶部，所述水箱的两端侧壁上固定安装对称设置的微型泵，所述微型泵的输出端固定安装有水管，所述水管的另一端固定安装有过水框，所述过水框的侧壁上固定安装有若干组等距分布的喷洒头。

[0012] 优选的，所述清洗组件还包括过滤网，且所述过滤网固定安装在水箱的内侧壁上。

[0013] 优选的，所述遮挡组件包括安装板、挡板和支撑杆，所述安装板通过支撑杆固定安装在收纳框的顶部，所述安装板的两端侧壁上通过扭簧轴弹性连接有对称设置的倾斜挡板，所述安装板的表面设有均匀分布的落水槽。

[0014] 优选的，所述挡板的表面安装有防护组件，所述防护组件包括隔板、安装轴和橡胶筒，所述挡板的两侧边缘处均固定安装有隔板，所述隔板的侧壁上固定安装若干组等距分布的安装轴，两组相对的安装轴之间转动连接有一组橡胶筒。

[0015] 优选的，所述机体的底部边缘处安装有翻动组件，所述翻动组件包括滑框、划板和弹簧，所述滑框固定安装在机体的底部边缘处，所述划板滑动连接在滑框的内部，所述弹簧固定连接在划板的顶部与滑框的内顶壁之间。

[0016] 与相关技术相比较，本发明提供的生态智能割草机器人具有如下有益效果：

[0017] 1、本发明，通过太阳能板可以对光能吸收并转化为电能供给机体使用，提高机体的续航能力，而且通过发电组件可以利用风力进行发电，进一步提高机体的续航能力，从而不用不断的对机体进行充电，不仅节省时间还节省电能。

[0018] 2、本发明，通过驱动机构可以在太阳能板不使用时带动其移动收纳到收纳框中，可以对太阳能板起到保护的作用，并且通过清洁组件可以太阳能板的表面进行清洁，避免太阳能板的表面粘附很多灰尘而影响电能转化效率。

[0019] 3、本发明，通过遮挡组件可以对收纳框顶部的设备组件进行保护，而防护组件可以对一些空中坠落物进行阻挡缓冲，从而可以配合遮挡组件进一步提高对收纳框顶部组件的保护力度。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本申请一实施方式中生态智能割草机器人结构示意图；

[0022] 图2是本申请一实施方式中生态智能割草机器人结构示意图；

[0023] 图3是本申请一实施方式中生态智能割草机器人结构示意图；

[0024] 图4是本申请一实施方式中图1所示的21处放大结构示意图；

[0025] 图5是本申请一实施方式中图1所示的翻动组件结构示意图。

[0026] 图中标号：1、机体；11、履带；12、切割刀片；2、收纳框；3、太阳能板；4、驱动机构；41、转杆；42、固定架；43、移动块；44、电机；45、第一皮带轮；5、清洁组件；51、支撑架；52、第一齿轮；53、第二齿轮； 54、转动轮；55、清洁带；56、第一连杆；57、风轮；6、清洗组件；61、水

箱;62、微型泵;63、水管;64、过水框;65、喷洒头;66、过滤网;7、发电组件;71、发电机组;72、第二连杆;73、第二皮带轮;8、遮挡组件; 81、安装板;811、落水槽;82、挡板;83、支撑杆;9、防护组件;91、隔板;92、安装轴;93、橡胶筒;9a、翻动组件;9a1、滑框;9a2、划板; 9a3、弹簧。

具体实施方式

[0027] 以下将结合附图所示的各实施方式对本发明进行详细描述。但该等实施方式并不限制本发明,本领域的普通技术人员根据该等实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0028] 请结合参阅图1、图2、图3、图4和图5,其中,图1是本申请一实施方式中生态智能割草机器人结构示意图;图2是本申请一实施方式中生态智能割草机器人结构示意图;图3是本申请一实施方式中生态智能割草机器人结构示意图;图4是本申请一实施方式中图1所示的A处放大结构示意图;图5是本申请一实施方式中图1所示的翻动组件结构示意图。包括:机体1、太阳能板3、驱动机构4、清洁组件5和遮挡组件8,机体1的底部两侧边缘处设有履带11,机体1的底部中部设有切割刀片12,机体1的顶部固定安装有收纳框2,收纳框2的两侧壁均滑动连接有太阳能板3,用于驱动太阳能板3滑动的驱动机构4 安装在收纳框2上,用于对太阳能板3表面进行清理的清洁组件5安装在收纳框2的顶部,用于对太阳能板3进行保护的遮挡组件8安装在收纳框2的顶部。

[0029] 在具体实施过程中,如图1、图2和图3所示,驱动机构4包括转杆41、固定架42和移动块43,转杆41通过两组固定架42转动连接在收纳框2的侧壁上,转杆41的两端杆壁上设有旋向相反的螺纹槽,两组太阳能板3的侧壁上均固定安装有移动块43,且两组移动块43分别与转杆41的两侧杆壁螺纹连接。

[0030] 驱动机构4还包括电机44和第一皮带轮45,电机44固定安装在收纳框2 侧壁上的安装槽内部,第一皮带轮45传动连接在电机44的输出轴与转杆41的杆壁之间。

[0031] 需要说明的是:当机体1移动工作并通过切割刀片12对草坪上的杂草进行切割时,可以启动电机44工作带动与其输出轴相连接的第一皮带轮45转动,第一皮带轮45则会带动转杆41转动,由于两组移动块43分别与转杆41两侧不同旋向的螺纹槽螺纹连接,而且太阳能板3还与收纳框2滑动连接,所以转杆41转动时可以通过移动块43带动太阳能板3从收纳框2中滑出,从而可以对光能进行吸收转化为电能储存起来,供给机体1工作,进而可以提高机体1 的续航能力,减少充电次数,不仅节省时间还可以节省电能,当机体1不在工作时,再控制电机44带动第一皮带轮45带动转杆41反转,从而可以带动两组太阳能板3反向移动缩回收纳框2中,对太阳能板3进行保护。

[0032] 参考图3和图4所示,清洁组件5包括支撑架51、第一齿轮52、第二齿轮 53、转动轮54、清洁带55、第一连杆56和风轮57,收纳框2的顶部两侧均固定安装有两组对称设置的支撑架51,两组支撑架51的侧壁上转动连接相互啮合的第一齿轮52和第二齿轮53,第一齿轮52的端面上固定安装有第一连杆56,第一连杆56的杆壁上固定安装有风轮57,第二齿轮53的端面上安装有转动轮 54,两组转动轮54之间传动连接有清洁带55,且清洁带55与太阳能板3的表面相接触。

[0033] 收纳框2的顶部还安装有清洗组件6,清洗组件6包括水箱61、微型泵62、水管63和过水框64和喷洒头65,水箱61固定安装在收纳框2的顶部,水箱61 的两端侧壁上固定安装

对称设置的微型泵62，微型泵62的输出端固定安装有水管63，水管63的另一端固定安装有过水框64，过水框64的侧壁上固定安装有若干组等距分布的喷洒头65。

[0034] 清洗组件6还包括过滤网66，且过滤网66固定安装在水箱61的内侧壁上。

[0035] 需要说明的是：每过一段时间太阳能板3的表面上都会粘附一些灰尘，而在大风天气时，风会吹动风轮57不断的转动，风轮57则会带动第一齿轮52和第二齿轮53一起转动，第二齿轮53会再带动转动轮54转动，所以两组转动轮54 会带动清洁带55贴着太阳能板3的表面进行擦拭，与此同时再启动电机44控制转杆41正反转动，从而可以带动太阳能板3不断来回滑动，并配合清洁带55 则会可以对太阳能板3的表面进行擦拭清理，并且在阴雨天气时水箱61会接受很多雨水，通过过滤网66可以将雨水中携带的杂质过滤掉，所以在对太阳能板 3进行清理时，还可以启动微型泵62工作将水箱61中收集的雨水通过水管63 输送到过水框64中，然后再从若干组喷洒头65喷洒在太阳能板3上，进而可以进一步方便清洁带55将太阳能板3上粘附的灰尘清洁掉，从而防止太阳能板 3表面灰尘过多而影响电能转化的效率。

[0036] 参考图3所示，收纳框2的顶部还安装有发电组件7，发电组件7包括发发电机组71、第二连杆72和第二皮带轮73，收纳框2的顶部固定安装有两组对称设置的发电机组71，一组第一齿轮52的端面上连接有第二连杆72，第二连杆72另一端与发电机组的输出端固定连接，第一连杆56与第二连杆72的杆壁之间传动连接有第二皮带轮73。

[0037] 需要说明的是：当风轮57被大风吹动时，风轮57还会通过第一齿轮52和第二皮带轮73带动第二连杆72转动，第二连杆72则会带动发电机组71的输出轴转动，从而可以利用风能进行发电，并储存起来供给机体1使用，从而可以进一步提高机体1的续航能力，减少充电次数以及节省电能。

[0038] 参考图1和图4所示，遮挡组件8包括安装板81、挡板82和支撑杆83，安装板81通过支撑杆83固定安装在收纳框2的顶部，安装板81的两端侧壁上通过扭簧轴弹性连接有对称设置的倾斜挡板82，安装板81的表面设有均匀分布的落水槽811。

[0039] 挡板82的表面安装有防护组件9，防护组件9包括隔板91、安装轴92和橡胶筒93，挡板82的两侧边缘处均固定安装有隔板91，隔板91的侧壁上固定安装若干组等距分布的安装轴92，两组相对的安装轴92之间转动连接有一组橡胶筒93。

[0040] 需要说明的是：通过安装板81和挡板82可以在风雨天气对空中的一些坠落物进行遮挡，便可以对收纳框2顶部的设置组件进行保护，而通过落水槽811 可以便于雨水落到水箱61中被收集，而当一些坠落物砸向挡板82时，通过挡板82表面的橡胶筒93先于坠落物接触可以对挡板82起到保护作用，而且由于橡胶筒93通过安装轴92与隔板91转动连接，所以在坠落物砸中橡胶筒93时会与橡胶筒93发生擦拭，而带动橡胶筒93发生转动，从而可以使坠落物能够快速的滚离挡板82，进一步对设备组件进行保护。

[0041] 参考图5所示，机体1的底部边缘处安装有翻动组件9a，翻动组件9a包括滑框9a1、划板9a2和弹簧9a3，滑框9a1固定安装在机体1的底部边缘处，划板9a2滑动连接在滑框9a1的内部，弹簧9a3固定连接在划板9a2的顶部与滑框 9a1的内顶壁之间。

[0042] 需要说明的是：在机体1移动进行割草后，通过滑框9a1内部的划板9a2可以对割完的杂草进行翻拨均匀，防止给割完后的杂质堆积起来，而弹簧9a3会一直向下挤压划板9a2，所以不管机体1在平坦或者颠簸的草坪上割草时，弹簧 9a3都会带动划板9a2向下移动与草

坪相接触，便于对杂草进行翻动。

[0043] 本发明提供的生态智能割草机器人的工作原理如下：当机体1移动工作并通过切割刀片12对草坪上的杂草进行切割时，在机体1移动进行割草后，通过滑框9a1内部的划板9a2可以对割完的杂草进行翻拨均匀，防止给割完后的杂质堆积起来，而弹簧9a3会一直向下挤压划板9a2，所以不管机体1 在平坦或者颠簸的草坪上割草时，弹簧9a3都会带动划板9a2向下移动与草坪相接触，便于对杂草进行翻动，然后可以启动电机44工作带动与其输出轴相连接的第一皮带轮45转动，第一皮带轮45则会带动转杆41转动，由于两组移动块43分别与转杆41两侧不同旋向的螺纹槽螺纹连接，而且太阳能板3还与收纳框2滑动连接，所以转杆41转动时可以通过移动块43带动太阳能板3从收纳框2中滑出，从而可以对光能进行吸收转化为电能储存起来，供给机体1工作，进而可以提高机体1的续航能力，减少充电次数，不仅节省时间还可以节省电能，当机体1不在工作时，再控制电机44带动第一皮带轮45带动转杆41反转，从而可以带动两组太阳能板3反向移动缩回收纳框2中，对太阳能板3进行保护，每过一段时间太阳能板3的表面上都会粘附一些灰尘，而在大风天气时，风会吹动风轮57不断的转动，风轮57 则会带动第一齿轮52和第二齿轮53一起转动，第二齿轮53会再带动转动轮54转动，所以两组转动轮54会带动清洁带55贴着太阳能板3的表面进行擦拭，与此同时再启动电机44控制转杆41正反转动，从而可以带动太阳能板3不断来回滑动，并配合清洁带55则会可以对太阳能板3的表面进行擦拭清理，并且在阴雨天气时水箱61会接受很多雨水，通过过滤网66可以将雨水中携带的杂质过滤掉，所以在对太阳能板3进行清理时，还可以启动微型泵62工作将水箱61中收集的雨水通过水管63输送到过水框64中，然后再从若干组喷洒头65喷洒在太阳能板3上，进而可以进一步方便清洁带55将太阳能板3上粘附的灰尘清洁掉，从而防止太阳能板3表面灰尘过多而影响电能转化的效率，当风轮57被大风吹动时，风轮57还会通过第一齿轮 52和第二皮带轮73带动第二连杆72转动，第二连杆72则会带动发电机组 71的输出轴转动，从而可以利用风能进行发电，并储存起来供给机体1使用，从而可以进一步提高机体1的续航能力，减少充电次数以及节省电能，通过安装板81和挡板82可以在风雨天气对空中的一些坠落物进行遮挡，便可以对收纳框2顶部的设置组件进行保护，而通过落水槽811可以便于雨水落到水箱61中被收集，而当一些坠落物砸向挡板82时，通过挡板82表面的橡胶筒93先于坠落物接触可以对挡板82起到保护作用，而且由于橡胶筒93 通过安装轴92与隔板91转动连接，所以在坠落物砸中橡胶筒93时会与橡胶筒93发生擦拭，而带动橡胶筒93发生转动，从而可以使坠落物能够快速的滚离挡板82，进一步对设备组件进行保护，从而可以对吸收光能转化为电能，并可以对太阳能板3进行保护清洁，提高电能转化效率，减少充电次数节省时间和电能。

[0044] 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。

[0045] 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。

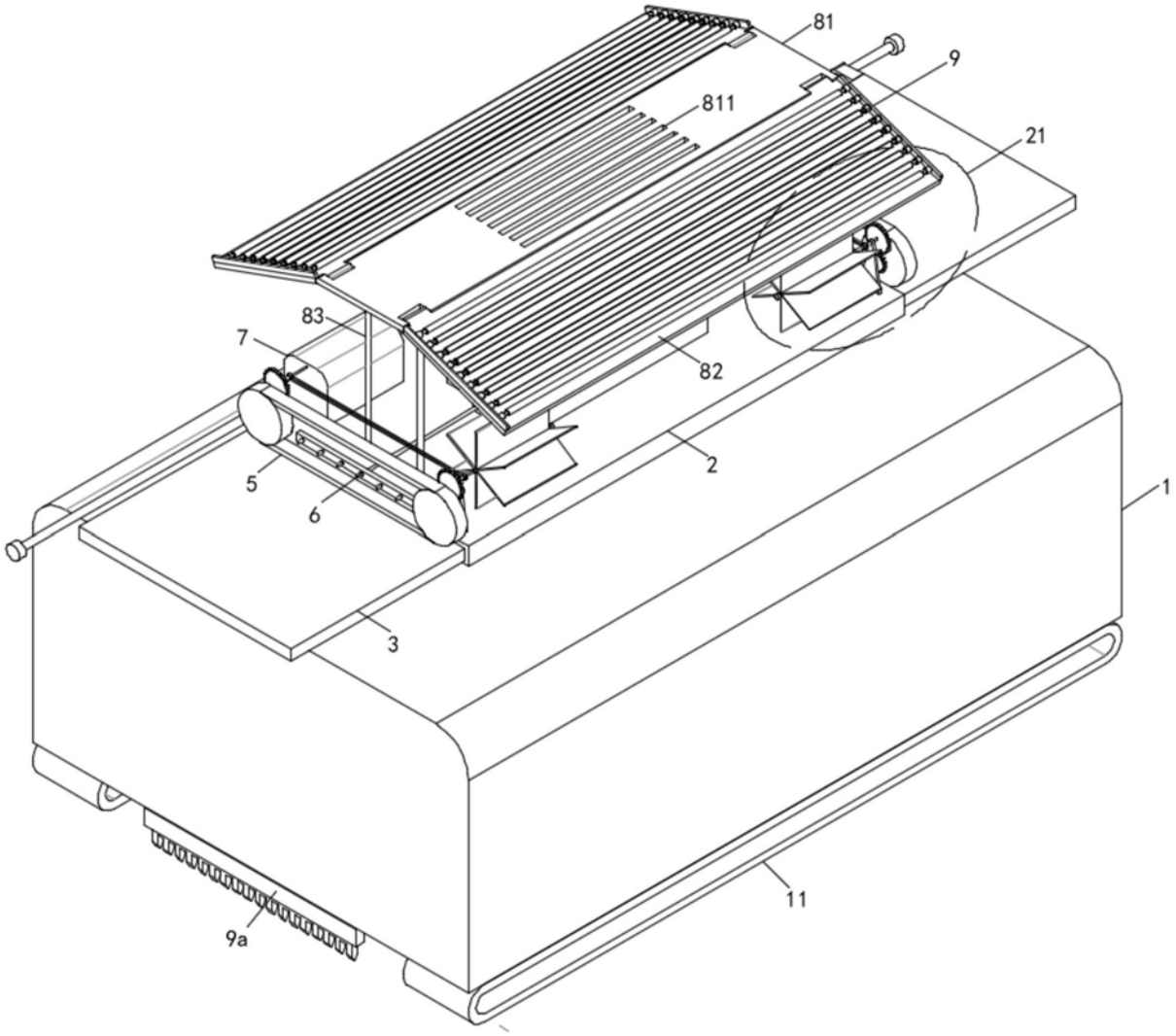


图1

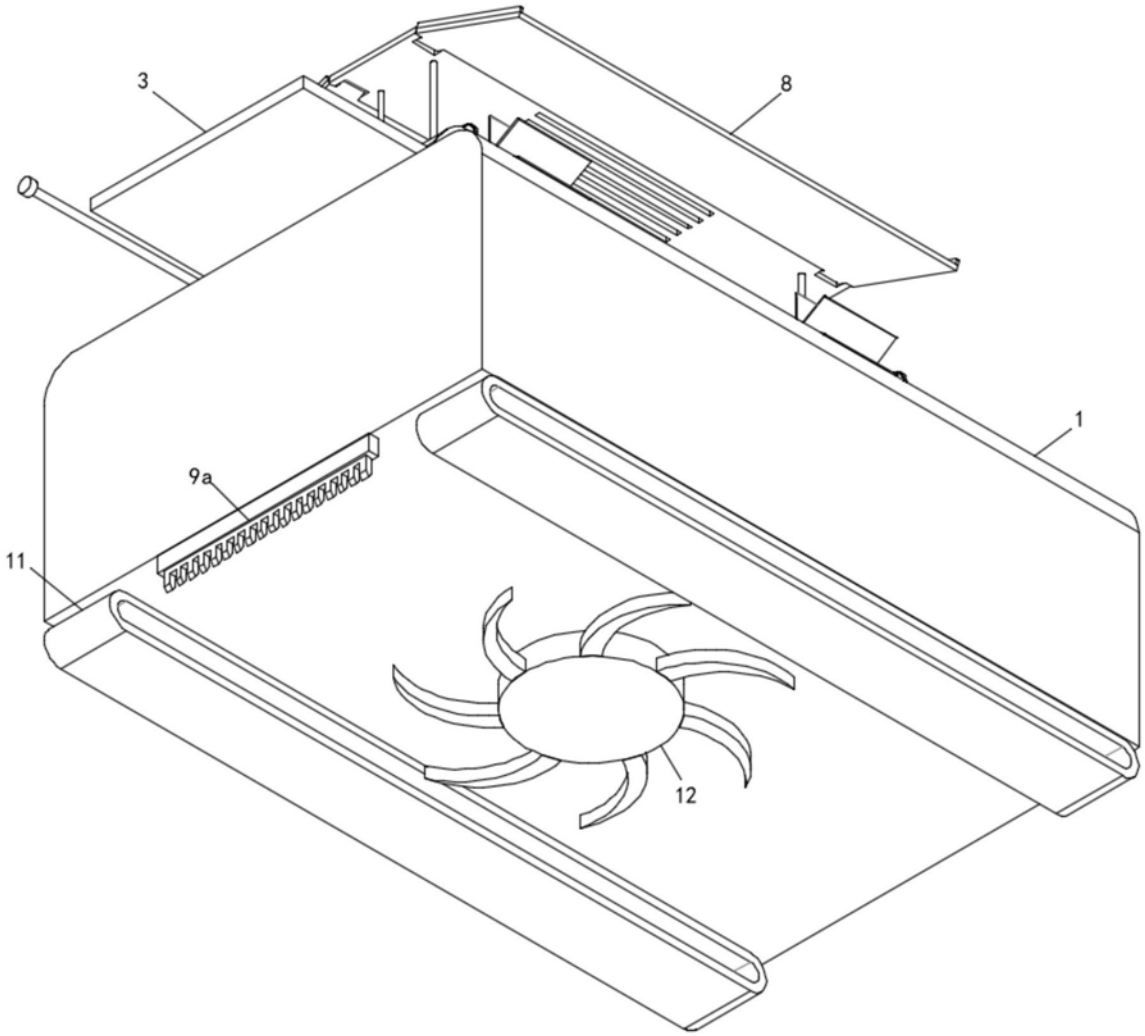


图2

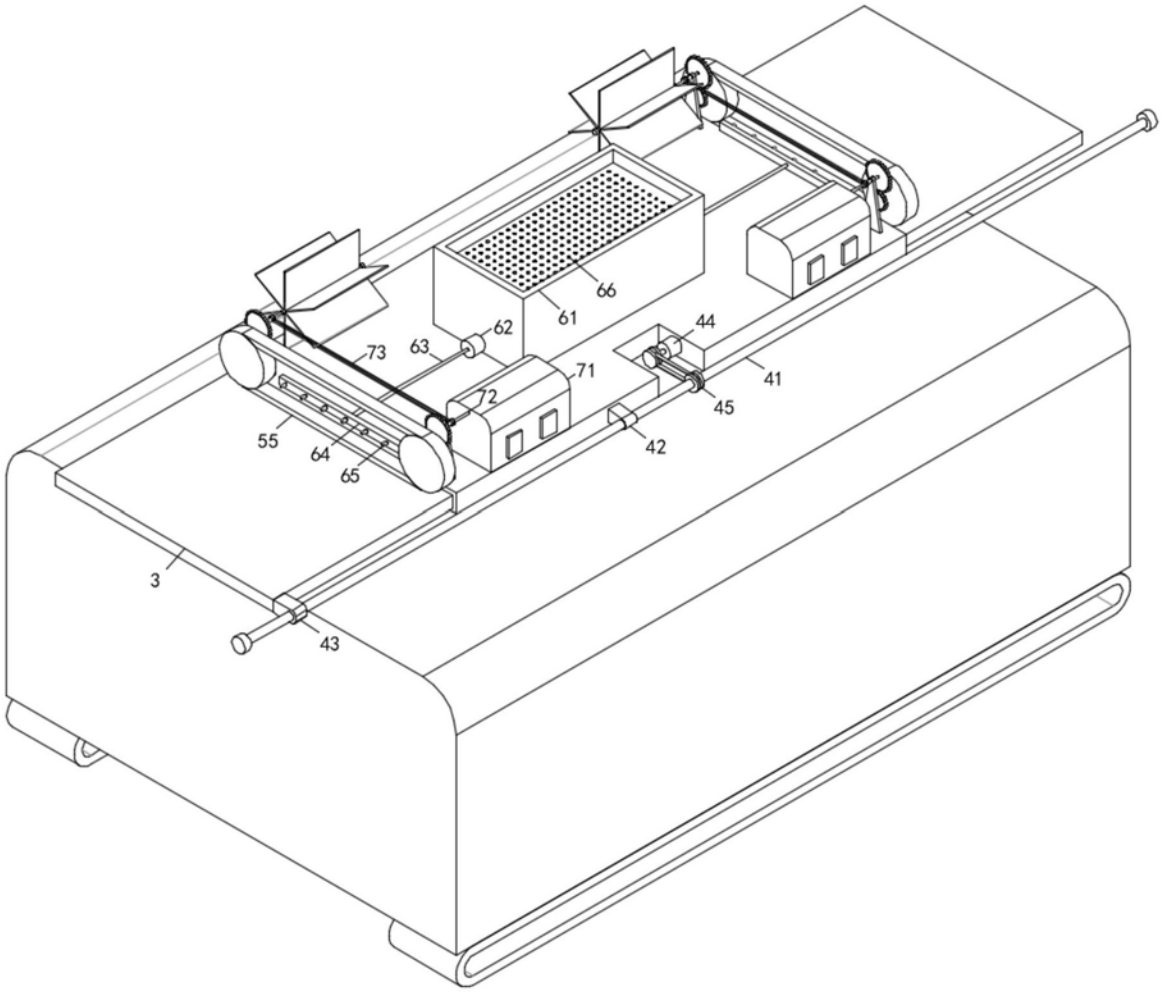


图3

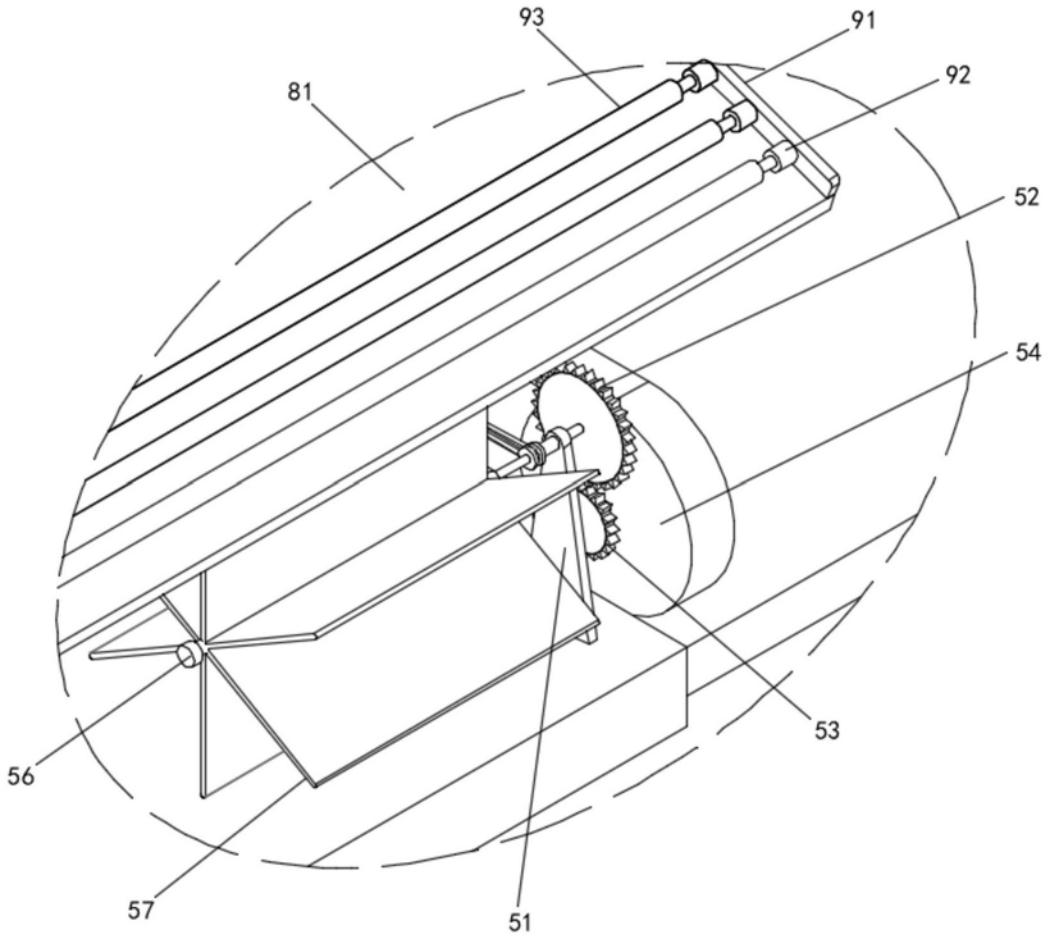


图4

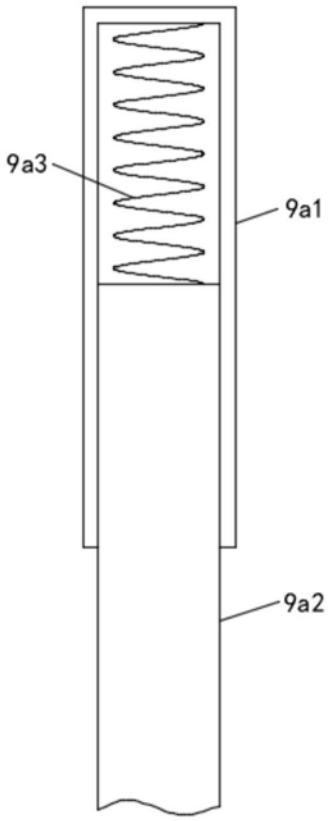


图5