



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220964765 U

(45) 授权公告日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202323031518.5

(22) 申请日 2023.11.09

(73) 专利权人 上海兴邺材料科技有限公司

地址 201210 上海市浦东新区祥科路58号1  
幢320室

(72) 发明人 高峰 陈晖 刘在祥

(74) 专利代理机构 上海双霆知识产权代理事务  
所(普通合伙) 31415

专利代理师 张骥

(51) Int. Cl.

H02S 20/32 (2014.01)

H02S 30/20 (2014.01)

H02S 20/10 (2014.01)

F24S 30/455 (2018.01)

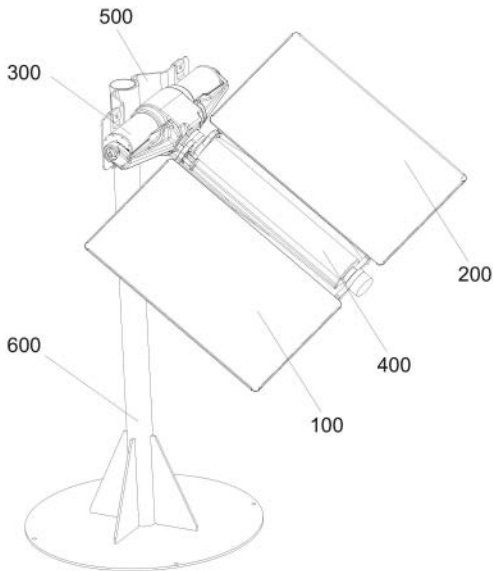
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

### (54) 实用新型名称

具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架及光伏装置

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,包括固定支架、一级驱动机构和二级驱动机构,一级驱动机构能够带动二级驱动机构及与其固定连接的光伏板绕一级驱动机构的回转轴线转动,从而实现光伏板绕横轴的转动;二级驱动机构能够带动光伏板绕二级驱动机构的回转轴线转动,从而实现光伏板绕纵轴的转动。本实用新型的光伏装置兼具跟踪和折叠功能,因此本实用新型的光伏装置不仅可以安装于野外荒地,还可以安装于城市以及农用地而不改变土地的使用性质,解决了光伏板的安装问题。本实用新型还公开了一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置。



1. 一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,包括:

固定支架,

一级驱动机构,一级驱动机构的固定件与转动件之间能够进行相对转动;所述一级驱动机构的固定件固定连接所述固定支架;以及

二级驱动机构,二级驱动机构的固定件与转动件之间能够进行相对转动;所述二级驱动机构的固定件固定连接所述一级驱动机构的转动件,所述二级驱动机构的转动件用于固定连接光伏板;

所述一级驱动机构的回转轴线沿横向延伸;所述二级驱动机构的回转轴线沿纵向延伸;

所述一级驱动机构和/或二级驱动机构还包括中间件,中间件活动连接所述转动件,中间件与转动件之间通过第一导向结构实现导向连接;中间件活动连接所述固定件,中间件与固定件之间通过第二导向结构实现导向连接。

2. 根据权利要求1所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述固定件为外壳,所述转动件为螺旋杆;或者,所述固定件为螺旋杆,所述转动件为外壳;所述中间件为滑套。

3. 根据权利要求2所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述第一导向结构为螺旋形导向结构;所述第二导向结构为轴向导向结构;或者,所述第一导向结构为轴向导向结构;所述第二导向结构为螺旋形导向结构。

4. 根据权利要求2所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述一级驱动机构和/或二级驱动机构还包括:

从动件,与所述滑套固定连接;以及

主动件,与动力源相连接;在动力源的驱动下,主动件带动从动件,能够带动所述滑套沿螺旋杆的轴向做线性运动。

5. 根据权利要求3所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述螺旋形导向结构的螺旋角的度数不超过 $40^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求3所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述螺旋形导向结构的螺旋角的度数为大于 $5^{\circ}$ 且小于 $25^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求4所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述主动件为丝杆,所述从动件为丝杆螺母;所述丝杆旋转,带动丝杆螺母及滑套沿螺旋杆的轴向平移,使螺旋杆与滑套之间发生相对转动,从而实现所述螺旋杆与外壳之间的相对转动。

8. 根据权利要求3所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述滑套开设有贯通孔,滑套通过所述贯通孔套设于所述螺旋杆上;所述螺旋形导向结构为设置于所述贯通孔内壁上的螺旋槽,以及设置于螺旋杆外周面上的螺旋凸起;

或者,所述螺旋形导向结构为设置于所述贯通孔内壁上的螺旋凸起,以及设置于螺旋杆外周面上的螺旋槽;

或者,所述螺旋形导向结构为分别设置于贯通孔内壁上的第一螺旋槽、设置于螺旋杆外周面上的第二螺旋槽,以及多个设置于第一螺旋槽与第二螺旋槽之间的滚珠。

9. 根据权利要求2所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述滑套的外周面形成有沿轴向延伸的第一轴向导向结构,所述外壳上设有与第一轴向导向结构相

适配的第二轴向导向结构;所述第一轴向导向结构和第二轴向导向结构组成滑套与外壳之间的所述轴向导向结构。

10. 根据权利要求9所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述第一轴向导向结构为导向凸起,所述第二轴向导向结构为导向槽;

或者,所述第一轴向导向结构为导向槽,所述第二轴向导向结构为导向凸起;

或者,还包括轴向导向结构的中间件,所述第一轴向导向结构和第二轴向导向结构均为导向槽,轴向导向结构的中间件设置于所述第一轴向导向结构与第二轴向导向结构之间,通过所述轴向导向结构的中间件构成导向配合。

11. 根据权利要求1所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述一级驱动机构为两组;两组一级驱动机构分别固定设置于固定支架的两侧。

12. 根据权利要求11所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,所述两组一级驱动机构的回转轴线相互平行。

13. 根据权利要求1所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,其特征在于,还包括:立杆,固定连接所述固定支架;所述立杆沿竖向延伸。

14. 一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置,其特征在于,包括如权利要求1至13任一项所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架以及光伏板,所述双轴跟踪式光伏支架的二级驱动机构连接所述光伏板;

当所述一级驱动机构的转动件与其固定件进行相对转动时,能够带动二级驱动机构及其固定连接的光伏板绕一级驱动机构的回转轴线转动,从而实现光伏板绕横轴的转动;

当所述二级驱动机构的转动件与其固定件进行相对转动时,能够带动光伏板绕二级驱动机构的回转轴线转动,从而实现光伏板绕纵轴的转动。

## 具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架及光伏装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种光伏发电设备,具体涉及一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架。本实用新型还涉及一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置。

### 背景技术

[0002] 太阳能做为一种清洁的可再生能源已经得到越来越多的应用。太阳能光伏发电设备是以太阳能光伏组件做为光电转换器件,将太阳能转换为电能,从而实现对太阳能的利用。

[0003] 当前,为了提高光伏设备单位时间内的发电量,常用的方法是尽可能地加大光伏板的尺寸。例如中国实用新型专利文献CN216122306U公开的一种光伏设备,其包括呈线性排列的多个光伏板,从而使得光伏板的明显尺寸增加,因此能够大幅度提高发电量。

[0004] 另外一种常用的提高发电量的方法是采用光伏板跟踪太阳的方式。这是由于光伏发电设备的发电量取决于光伏板接收的太阳辐射量。要想提高光伏发电设备的发电效率,需要使光伏板的上表面始终正对太阳,以确保太阳光的垂直照射面积最大化,从而提升光电转换效率。例如中国实用新型专利文献CN106130459B公开的一种实现自动追踪阳光最佳入射角的光伏支架,该光伏支架具备不同经纬度、时间节气的自适应调节功能,确保太阳光以最佳入射角照射到光伏板上。

[0005] 该光伏支架虽然可以调节光伏板的倾角和方位角,但其倾角的跟踪范围为 $0^{\circ}$ 到 $110^{\circ}$ ,方位角的跟踪范围为 $-125^{\circ}$ 到 $+125^{\circ}$ ,显然该光伏支架的角度调节范围受限。并且该光伏支架的角度调节方式也不够灵活。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架,它不仅可以带动光伏板绕横轴转动,而且带动光伏板绕纵轴转动,从而灵活调节光伏板的角度,确保太阳光以最佳入射角照射到光伏板上。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架的技术解决方案为:

[0008] 包括固定支架、一级驱动机构和二级驱动机构,一级驱动机构的固定件与转动件之间能够进行相对转动;所述一级驱动机构的固定件固定连接所述固定支架;二级驱动机构的固定件与转动件之间能够进行相对转动;所述二级驱动机构的固定件固定连接所述一级驱动机构的转动件,所述二级驱动机构的转动件用于固定连接光伏板;所述一级驱动机构的回转轴线沿横向延伸;所述二级驱动机构的回转轴线沿纵向延伸;所述一级驱动机构和/或二级驱动机构还包括中间件,中间件活动连接所述转动件,中间件与转动件之间通过第一导向结构实现导向连接;中间件活动连接所述固定件,中间件与固定件之间通过第二导向结构实现导向连接。

[0009] 在另一实施例中,所述固定件为外壳,所述转动件为螺旋杆;或者,所述固定件为

螺旋杆,所述转动件为外壳;所述中间件为滑套。

[0010] 在另一实施例中,所述第一导向结构为螺旋形导向结构;所述第二导向结构为轴向导向结构;或者,所述第一导向结构为轴向导向结构;所述第二导向结构为螺旋形导向结构。

[0011] 在另一实施例中,所述一级驱动机构和/或二级驱动机构还包括从动件和主动件,从动件与所述滑套固定连接;主动件与动力源相连接;在动力源的驱动下,主动件带动从动件,能够带动所述滑套沿螺旋杆的轴向做线性运动。

[0012] 在另一实施例中,所述螺旋形导向结构的螺旋角的度数不超过 $40^{\circ}$ 。

[0013] 在另一实施例中,所述螺旋形导向结构的螺旋角的度数为大于 $5^{\circ}$ 且小于 $25^{\circ}$ 。

[0014] 在另一实施例中,所述主动件为丝杆,所述从动件为丝杆螺母;所述丝杆旋转,带动丝杆螺母及滑套沿螺旋杆的轴向平移,使螺旋杆与滑套之间发生相对转动,从而实现所述螺旋杆与外壳之间的相对转动。

[0015] 在另一实施例中,所述滑套开设有贯通孔,滑套通过所述贯通孔套设于所述螺旋杆上;所述螺旋形导向结构为设置于所述贯通孔内壁上的螺旋槽,以及设置于螺旋杆外周面上的螺旋凸起;

[0016] 在另一实施例中,所述螺旋形导向结构为设置于所述贯通孔内壁上的螺旋凸起,以及设置于螺旋杆外周面上的螺旋槽;

[0017] 在另一实施例中,所述螺旋形导向结构为分别设置于贯通孔内壁上的第一螺旋槽、设置于螺旋杆外周面上的第二螺旋槽,以及多个设置于第一螺旋槽与第二螺旋槽之间的滚珠。

[0018] 在另一实施例中,所述滑套的外周面形成有沿轴向延伸的第一轴向导向结构,所述外壳上设有与第一轴向导向结构相适配的第二轴向导向结构;所述第一轴向导向结构和第二轴向导向结构组成滑套与外壳之间的所述轴向导向结构。

[0019] 在另一实施例中,所述第一轴向导向结构为导向凸起,所述第二轴向导向结构为导向槽;

[0020] 在另一实施例中,所述第一轴向导向结构为导向槽,所述第二轴向导向结构为导向凸起;

[0021] 在另一实施例中,还包括轴向导向结构的中间件,所述第一轴向导向结构和第二轴向导向结构均为导向槽,轴向导向结构的中间件设置于所述第一轴向导向结构与第二轴向导向结构之间,通过所述轴向导向结构的中间件构成导向配合。

[0022] 在另一实施例中,所述一级驱动机构为两组;两组一级驱动机构分别固定设置于固定支架的两侧。

[0023] 在另一实施例中,所述两组一级驱动机构的回转轴线相互平行。

[0024] 在另一实施例中,还包括立杆,立杆固定连接所述固定支架;所述立杆沿竖向延伸。

[0025] 本实用新型还提供一种具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置,其技术方案为:

[0026] 包括所述的具有折叠功能的双轴跟踪式光伏支架以及光伏板,所述双轴跟踪式光伏支架的二级驱动机构连接所述光伏板;当所述一级驱动机构的转动件与其固定件进行相

对转动时,能够带动二级驱动机构及与其固定连接的光伏板绕一级驱动机构的回转轴线转动,从而实现光伏板绕横轴的转动;当所述二级驱动机构的转动件与其固定件进行相对转动时,能够带动光伏板绕二级驱动机构的回转轴线转动,从而实现光伏板绕纵轴的转动。

[0027] 在另一实施例中,所述一级驱动机构的固定件为外壳,转动件为螺旋杆;所述一级驱动机构的外壳固定连接所述固定支架。

[0028] 在另一实施例中,所述二级驱动机构的固定件为外壳,转动件为螺旋杆;所述二级驱动机构的外壳固定连接所述一级驱动机构的螺旋杆,二级驱动机构的螺旋杆与光伏板固定连接。

[0029] 在另一实施例中,所述一级驱动机构的螺旋杆的第一输出端固定连接第一连接臂的一端,第一连接臂的另一端固定连接下支撑件和/或上支撑件;一级驱动机构的螺旋杆的第二输出端固定连接第二连接臂的一端,第二连接臂的另一端固定连接下支撑件和/或上支撑件;所述一级驱动机构的外壳活动连接下支撑件和上支撑件的一端,下支撑件和上支撑件能够相对于一级驱动机构的外壳转动;下支撑件和上支撑件的另一端固定连接二级驱动机构的外壳,二级驱动机构的螺旋杆的输出端固定连接光伏板。

[0030] 在另一实施例中,所述一级驱动机构的固定件为螺旋杆,转动件为外壳;所述一级驱动机构的螺旋杆固定连接所述固定支架。

[0031] 在另一实施例中,所述二级驱动机构的固定件为螺旋杆,转动件为外壳;所述二级驱动机构的螺旋杆固定连接所述一级驱动机构的外壳,二级驱动机构的外壳与光伏板固定连接。

[0032] 在另一实施例中,所述一级驱动机构的螺旋杆的两端分别通过连接件与所述固定支架固定连接,一级驱动机构的外壳固定连接下支撑件和上支撑件的一端,下支撑件和上支撑件的另一端固定连接二级驱动机构的螺旋杆的两端;二级驱动机构的外壳固定连接光伏板。

[0033] 本实用新型可以达到的技术效果是:

[0034] 本实用新型的光伏装置兼具跟踪和折叠功能,因此本实用新型的光伏装置不仅可以安装于野外荒地,还可以安装于城市以及农用土地而不改变土地的使用性质,解决了光伏板的安装问题。

[0035] 具体地,当本实用新型的光伏装置安装于农用土地时,根据农用土地上种植植被所需的光照强度,调整光伏板的跟踪角度以进行遮挡,从而能够控制植被的光照时间。

[0036] 因此,本实用新型一方面能够解决现有的光伏设备的安装场地受限的问题,将现有的光伏设备的安装范围仅局限于野外荒地,拓展至可以安装于所有土地而不影响土地原有的农业种植功能,这对守好18亿亩耕地红线的耕地保护政策具有重大意义。

[0037] 另一方面,本实用新型安装于农用土地时,不仅能够将太阳能转换为电能加以利用,而且还能够提升农业经济性。具体地,光伏板折叠收拢时,能够给植物以充分光照;而光伏板展开时则能够发电。对于喜阴农作物,光伏板展开时还能够为植物遮阴,对植物形成保护,减少水分蒸发,优化农作物生长环境,提升农业产量。

[0038] 在夜间无需光伏跟踪时,使光伏板与立杆贴合,能够尽量减少因光伏板展开对立杆等其他零件的损坏。减少平举力,减少对支架及底座的压力,使设备更可靠。

## 附图说明

[0039] 本领域的技术人员应理解,以下说明仅是示意性地说明本实用新型的原理,所述原理可按多种方式应用,以实现许多不同的可替代实施方式。这些说明仅用于示出本实用新型的教导内容的一般原理,不意味着限制在此所公开的实用新型构思。

[0040] 结合在本说明书中并构成本说明书的一部分的附图示出了本实用新型的实施方式,并且与上文的总体说明和下列附图的详细说明一起用于解释本实用新型的原理。

[0041] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明:

[0042] 图1是本实用新型具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置的第一实施例的示意图;

[0043] 图2是本实用新型具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置的第一实施例的分解示意图;

[0044] 图3是本实用新型的驱动机构的分解示意图;

[0045] 图4是本实用新型的螺旋杆的局部放大示意图;

[0046] 图5是本实用新型的第二实施例的示意图;

[0047] 图6是本实用新型的第二实施例的示意图;图中的第一光伏板组件处于折叠收拢状态;

[0048] 图7是本实用新型的T字型结构的第二实施例的示意图;

[0049] 图8是本实用新型的T字型结构的第二实施例的分解示意图。

[0050] 图中附图标记说明:

[0051] 100为第一光伏板, 200为第二光伏板,

[0052] 300为一级驱动机构, 400为二级驱动机构,

[0053] 500为固定支架, 600为立杆,

[0054] 700为第三光伏板, 800为第四光伏板,

[0055] 901为第二一级驱动机构, 900为第二二级驱动机构,

[0056] 501为下支撑件, 502为上支撑件,

[0057] 503为第一连接臂, 504为第二连接臂,

[0058] 401为第一光伏板连接件, 402为第二光伏板连接件,

[0059] 101为第一光伏板的第一连接环,

[0060] 102为第一光伏板的第二连接环,

[0061] 201为第二光伏板的第一连接环,

[0062] 202为第二光伏板的第二连接环,

[0063] 11为螺旋杆, 12为滑套,

[0064] 13为安装座, 14为丝杆,

[0065] 15为丝杆螺母, 16为外壳,

[0066] 17为第一轴承, 18为第二轴承,

[0067] 1101为螺旋杆的两端, 1102为螺旋凸起,

[0068] 1201为导向槽, 1202为螺旋槽,

[0069] 1203为固定件定位孔, 1601为导向凸起。

## 具体实施方式

[0070] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例的附图,对本实用新型实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本实用新型的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。除非另外定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本文中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0071] 如图1所示为本实用新型具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置的第一实施例,该双轴跟踪式光伏装置包括立杆600、第一光伏板100、第二光伏板200,立杆600沿竖向延伸,立杆600的上端固定连接固定支架500,固定支架500的一侧固定连接一级驱动机构300,一级驱动机构300的回转轴线沿横向延伸;一级驱动机构300连接二级驱动机构400,二级驱动机构400的回转轴线沿纵向延伸;一级驱动机构300和二级驱动机构400组成T字型结构;二级驱动机构400的一侧固定连接第一光伏板100的内侧边,二级驱动机构400的另一侧固定连接第二光伏板200的内侧边;

[0072] 一级驱动机构300具有外壳16和螺旋杆11,螺旋杆11能够实现与外壳16的相对转动;一级驱动机构300能够带动二级驱动机构400及与其固定连接的第一光伏板100和第二光伏板200绕一级驱动机构300的回转轴线(即横轴)转动;

[0073] 具体地,如图2所示,一级驱动机构300的外壳16固定连接固定支架500;外壳16的下部活动连接下支撑件501的一端,外壳16的上部活动连接上支撑件502的一端;上支撑件502与下支撑件501组成传动机构固定罩,传动机构固定罩的一端将外壳16的中部包裹于内,并且传动机构固定罩能够相对于外壳16转动;传动机构固定罩的另一端将二级驱动机构400包裹于内,从而实现二级驱动机构400与一级驱动机构300的外壳16之间的活动连接;

[0074] 一级驱动机构300的螺旋杆11的第一输出端固定连接第一连接臂503的一端,第一连接臂503的另一端固定连接下支撑件501和/或上支撑件502;一级驱动机构300的螺旋杆11的第二输出端固定连接第二连接臂504的一端,第二连接臂504的另一端固定连接下支撑件501和/或上支撑件502;通过第一连接臂503和第二连接臂504,实现一级驱动机构300的螺旋杆11与二级驱动机构400的固定连接;

[0075] 当一级驱动机构300的螺旋杆11相对于其外壳16转动时,能够带动二级驱动机构400相对于外壳16及与外壳16固定连接的立杆600转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕横轴的转动;

[0076] 二级驱动机构400的结构与一级驱动机构300相同;二级驱动机构400能够带动第一光伏板100和第二光伏板200绕二级驱动机构400的回转轴线(即纵轴)转动;

[0077] 具体地,二级驱动机构400的外壳16固定连接由上支撑件502与下支撑件501组成

的传动机构固定罩;二级驱动机构400的螺旋杆11的第一输出端固定连接第一光伏板连接件401,二级驱动机构400的螺旋杆11的第二输出端固定连接第二光伏板连接件402;第一光伏板连接件401固定连接第一光伏板100的第一连接环101和第二光伏板200的第一连接环201,第二光伏板连接件402固定连接第一光伏板100的第二连接环102和第二光伏板200的第二连接环202,从而实现二级驱动机构400的螺旋杆11与第一光伏板100和第二光伏板200之间的固定连接;

[0078] 当二级驱动机构400的螺旋杆11相对于其外壳16转动时,能够带动第一光伏板100和第二光伏板200相对于二级驱动机构400的外壳16以及与外壳16固定连接的传动机构固定罩转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕纵轴的转动。

[0079] 本实用新型的一级驱动机构300能够带动光伏板绕横轴转动,二级驱动机构400能够带动光伏板绕纵轴转动,分别控制一级驱动机构300和二级驱动机构400,能够随意光伏板的角度,从而能够确保太阳光以最佳入射角照射到光伏板上,以提高光电转化效率。

[0080] 本实用新型的一级驱动机构300和二级驱动机构400的结构相同,可以采用如图3所示的驱动机构;作为本实用新型的驱动机构的第一实施例,该驱动机构包括螺旋杆11(作为转动件),螺旋杆11的两端1101做为驱动机构的输出端;一级驱动机构300的输出端用于连接第一连接臂503和第二连接臂504,二级驱动机构400的输出端用于连接第一光伏板连接件401和第二光伏板连接件402;螺旋杆11上活动套设有滑套12;

[0081] 滑套12开设有贯通孔,滑套12通过贯通孔套设于螺旋杆11上;螺旋杆11的外周面形成有绕其轴线呈螺旋状延伸的螺旋凸起1102,滑套12的贯通孔内壁形成有与螺旋凸起1102相适配的螺旋槽1202;螺旋凸起1102和螺旋槽1202组成螺旋形导向结构;通过螺旋槽1202与螺旋凸起1102的配合,实现滑套12与螺旋杆11之间的螺旋导向连接;

[0082] 滑套12与螺旋杆11之间的螺旋形导向结构也可以采用其它能够产生螺旋导向作用的结构;例如,可以将螺旋槽设置于螺旋杆11的外周面,将螺旋凸起设置于滑套12的贯通孔内壁;或者在滑套12的贯通孔内壁设置第一螺旋槽,在螺旋杆11的外周面设置第二螺旋槽,并且在第一螺旋槽与第二螺旋槽之间设置多个滚珠,同样可以实现滑套12与螺旋杆11之间的螺旋导向连接。

[0083] 滑套12与传动件相连接;传动件包括与动力源相连接的主动件,以及固定连接滑套12的从动件;在动力源的带动下,主动件带动从动件,从而带动滑套12沿螺旋杆11的轴向做线性运动;

[0084] 具体地,滑套12上开设有固定件定位孔1203,固定件定位孔1203内穿设有丝杆螺母15(从动件),丝杆螺母15通过多个螺栓实现与滑套12的固定连接;丝杆螺母15开设有内螺纹孔,丝杆螺母15通过内螺纹孔活动连接丝杆14(主动件);

[0085] 丝杆14的两端分别通过第一轴承17连接安装座13;丝杆14能够相对于固定设置的安装座13做旋转运动;丝杆14的一端做为驱动机构的输入端,连接动力源;动力源可以由电驱动的电机或者由压缩空气驱动的气缸或由液体驱动的液压缸等;

[0086] 螺旋杆11的两端分别通过第二轴承18活动连接安装座13;螺旋杆11能够相对于固定设置的安装座13转动;

[0087] 螺旋杆11的外部罩设有外壳16(作为固定件);

[0088] 滑套12的外周面形成有沿轴向延伸的第一轴向导向结构,外壳16上设有与第一轴

向导结构相适配的第二轴向导向结构;第一轴向导向结构与第二轴向导向结构相配合;

[0089] 具体地,滑套12的外周面形成有沿轴向延伸的导向槽1201做为第一轴向导向结构,外壳16的内壁形成有与滑套12的导向槽1201相配合的导向凸起1601做为第二轴向导向结构;通过导向槽1201与导向凸起1601的配合,实现滑套12与外壳16之间的活动连接;

[0090] 当然,也可以是第一轴向导向结构为导向凸起,第二轴向导向结构为导向槽;或者,第一轴向导向结构和第二轴向导向结构均为导向槽,并且在第一轴向导向结构与第二轴向导向结构之间设置多个轴向导向结构的中间件以构成导向配合,例如滚珠,同样可以实现滑套12与外壳16之间的活动连接。

[0091] 本实用新型的驱动机构的工作原理如下:

[0092] 动力源(如电机)带动丝杆14旋转,丝杆14的旋转带动丝杆螺母15沿丝杆14的轴向做平移运动;丝杆螺母15带动滑套12沿螺旋杆11的轴向平移,滑套12在平移过程中通过螺旋槽1202与螺旋凸起1102的配合导向作用,带动螺旋杆11绕自身的回转轴线转动,从而实现螺旋杆11的小角度转动。

[0093] 由于滑套12通过导向槽1201与导向凸起1601的配合,实现与外壳16之间的活动连接,滑套12在丝杆螺母15带动下的平移运动能够受到导向槽1201与导向凸起1601的导向作用,以避免螺旋杆11的转动影响滑套12的线性运动。

[0094] 本实用新型通过动力源能够实现螺旋杆11在小角度范围内(例如不超过 $360^{\circ}$ )转动。螺旋杆11的最大转动角度取决于螺旋杆11的螺旋凸起1102的螺旋角的大小,以及螺旋杆11的长度。调整螺旋杆11的螺旋凸起1102的螺旋角的大小,以及螺旋杆11的长度,可以实现螺旋杆11在不超过 $180^{\circ}$ 范围内的小角度转动。

[0095] 优选地,螺旋形导向结构的螺旋角的度数不超过 $40^{\circ}$ ;其中,螺旋形导向结构的螺旋角是指螺旋形导向结构(即螺旋凸起1102)与螺旋杆11的回转轴线之间的夹角 $\alpha$ ,如图4所示。

[0096] 由于螺旋角的度数不超过 $40^{\circ}$ ,故而,当本实用新型的螺旋杆11需要转动时,使丝杆14在动力源的带动下旋转,丝杆14的旋转能够轻易带动丝杆螺母15及滑套12沿螺旋杆11的轴线做平移运动,从而带动螺旋杆11转动。本实用新型无需减速机构,就能够实现螺旋杆11的低速转动。

[0097] 在使用过程中,当光伏板在外力作用下向螺旋杆11施加扭力(例如因强风吹向光伏板所导致的螺旋杆11受到巨大扭矩)时,螺旋杆11会将外力传导至滑套12;由于螺旋杆11与滑套12之间通过螺旋凸起1102与螺旋槽1202的配合实现螺旋导向连接,根据受力分析可知,螺旋杆11会对滑套12施加沿螺旋杆11的轴线方向的推力以及沿螺旋杆11的周向方向的推力,使得滑套12在轴线方向的推力作用下产生沿轴线方向平移和沿周向旋转的运动趋势;

[0098] 但是由于导向槽1201与导向凸起1601所形成的导向配合,滑套12仅能沿螺旋杆11的轴线相对于外壳16做线性运动而无法转动,故而,滑套12所受到的沿螺旋杆11的周向方向的推力将直接传导至外壳16,也即传导至用于固定外壳16的部件上。

[0099] 与此同时,动力源在带动丝杆14旋转的过程中,丝杆14能够通过丝杆螺母15向滑套12提供保持力,从而能够抵消滑套12所受到的沿螺旋杆11的轴线方向的推力。

[0100] 在外壳16和动力源的共同作用下,本实用新型的驱动轴301在工作过程中能够避

免在遭遇强风时滑套12产生相对于螺旋杆11的异常运动,从而能够避免强风所导致的螺旋杆11的异常转动。

[0101] 因此,本实用新型的螺旋杆11具有更好的抵抗外力的能力,不会因外力而影响其转动状态。

[0102] 更优选地,螺旋形导向结构的螺旋角的度数为大于 $5^{\circ}$ 且小于 $25^{\circ}$ 。

[0103] 显然,螺旋角的度数越小,沿螺旋杆11的轴线方向的推力越小,此时只需要更小功率的动力源就能够保持螺旋杆11不动,以防止螺旋杆11被来自于外部负载的扭力带动转动。

[0104] 更进一步的,当螺旋角的度数足够小时,可以完全不需要动力源就能够保持螺旋杆11不动;此时,外力分解后沿螺旋杆11的轴线方向的推力和导向槽1201与导向凸起1601间的摩擦力相等。

[0105] 在螺旋杆11的直径为50毫米时,当螺旋形导向结构的螺旋角的度数不同的情况下,在不同的角度下结合有限次数的实验测得以下数据:

[0106] 在螺旋角的度数为40度时,对螺旋杆11施加1000牛的作用力时,为保持螺旋杆11不动,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的作用力约为850牛;而为了带动1000牛的负载,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的推动力约为1200牛。

[0107] 在螺旋角的度数为28度时,对螺旋杆11施加1000牛的作用力时,为保持螺旋杆11不动,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的作用力约为500牛;而为了带动1000牛的负载,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的推动力约为680牛。

[0108] 在螺旋角的度数为18度时,对螺旋杆11施加1000牛的作用力时,为保持螺旋杆11不动,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的作用力约为310牛;而为了带动1000牛的负载,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的推动力约为450牛。

[0109] 在螺旋角的度数为14度时,对螺旋杆11施加1000牛的作用力时,为保持螺旋杆11不动,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的作用力约为230牛;而为了带动1000牛的负载,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的推动力约为320牛。

[0110] 在螺旋角的度数为10度时,对螺旋杆11施加1000牛的作用力时,为保持螺旋杆11不动,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的作用力约为150牛;而为了带动1000牛的负载,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的推动力约为210牛。

[0111] 在螺旋角的度数为5度时,对螺旋杆11施加1000牛的作用力时,为保持螺旋杆11不动,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的作用力约为75牛;而为了带动1000牛的负载,需要沿螺旋杆11的轴线方向提供的推动力约为110牛。

[0112] 从上述实验数据中明显可以得知,当螺旋角的度数越小时,就只需要更小功率的动力源去带动相同重量的负载,同时,也只需要更小功率的动力源去保持螺旋杆11不会相对于滑套12转动。

[0113] 因此,本实用新型能够大幅降低对驱动机构的动力源的功率要求,仅需要较小功率的电机就能够保持光伏板的姿态,从而使光伏板的上表面保持正对太阳的姿态。具体体现在:

[0114] 光伏板的自重通过外壳16经滑套12传递给螺旋杆11,进而传递给丝杆14;由于外壳16与滑套12之间设置有沿轴向延伸的导向结构,滑套12与螺旋杆11之间设置有螺旋形导

向结构,两个导向结构能够分散光伏板的自重,因此避免了光伏板的自重对丝杆14产生的直接影响。当光伏板停止转动时,两个导向结构能够保持光伏板的工作姿态(如图5所示的姿态),因此动力源的功率只要能够驱动螺旋杆11转动即可,从而降低对动力源的功率要求。

[0115] 同理,当光伏板受到外部作用力(如遭遇强风)时,光伏板所受的外部作用力需要通过外壳16经滑套12传递给螺旋杆11,进而传递给丝杆14;因此外部作用力同样也不会对丝杆14产生的直接影响。

[0116] 进一步地,由于螺旋形导向结构的螺旋角的度数不超过 $40^{\circ}$ ;尤其是当螺旋角的度数大于 $5^{\circ}$ 且小于 $25^{\circ}$ 时,螺旋形导向结构能够将传递到丝杆14的作用力大幅减小,也即传递到动力源的作用力会大幅减小;丝杆14仅需较小的额外功率就能够抵消该外部作用力,以保持其原有的工作姿态,从而能够进一步降低对动力源的功率要求,即仅需要更小功率的电机即可抵抗外部作用力。

[0117] 本实用新型在恶劣天气或特殊情况下,可以控制一级驱动机构300,使光伏板折叠,以此来减少整体受风或其他情况对光伏板的影响,减少迎风阻力,降低风力对设备的损坏风险,使设备更耐用。折叠状态下还能够避免光伏板积雪,也降低发电衰减率,使设备更耐用。

[0118] 本实用新型的驱动机构的第一实施例的中间件(即滑套12)与转动件(即螺旋杆11)之间通过第一导向结构实现导向连接;中间件(即滑套12)与固定件(即外壳16)之间通过第二导向结构实现导向连接;其中,第一导向结构为螺旋形导向结构;第二导向结构为轴向导向结构。

[0119] 显然,也可以采用第一导向结构为轴向导向结构,第二导向结构为螺旋形导向结构的方式。如图7、图8所示,作为本实用新型的T字型结构的第二实施例,一级驱动机构300包括直导向筒300-11,直导向筒300-11的内部穿设有丝杆300-14;丝杆300-14上活动套设有丝杆螺母300-15;直导向筒300-11的外部活动套设有滑套300-12;滑套300-12的外部活动套设有外壳300-16;丝杆螺母300-15固定连接滑套300-12;

[0120] 直导向筒300-11的外周设置有沿轴向延伸的直导向槽,滑套300-12的内孔设置有沿轴向延伸的直导向凸起,直导向筒300-11的外周与滑套300-12的内孔之间形成轴向导向结构;

[0121] 滑套300-12的外周设置有螺旋槽,外壳300-16的内孔设置有螺旋凸起,滑套300-12的外周与外壳300-16的内孔之间形成螺旋形导向结构;

[0122] 具体地,丝杆螺母300-15的外部固定设置有插片300-1501,直导向筒300-11的侧部开设有沿轴向延伸的导向长槽300-1101,插片300-1501活动设置于直导向筒300-11的导向长槽300-1101内;

[0123] 滑套300-12的侧部开设有沿轴向延伸的导向短槽300-1201,插片300-1501固定活动设置于滑套300-12的导向短槽300-1201内,以使插片300-1501与滑套300-12固定连接,从而实现丝杆螺母300-15与滑套300-12的固定连接。

[0124] 一级驱动机构300的外壳300-16通过连接部件20固定连接二级驱动机构400的直导向杆400-11的一端,从而使二级驱动机构400与一级驱动机构300组成T字型结构;

[0125] 直导向杆400-11的外部活动套设有导向筒400-12;直导向杆400-11的外周设置有

沿轴向延伸的直导向槽400-1101,导向筒400-12的内孔设置有沿轴向延伸的直导向凸起,直导向杆400-11的外周与导向筒400-12的内孔之间形成轴向导向结构;

[0126] 导向筒400-12的内孔一端通过内螺纹孔活动连接丝杆400-14;导向筒400-12的外部活动套设有外筒400-16;导向筒400-12的一端外周设置有螺旋槽,外筒400-16的内孔设置有螺旋凸起,导向筒400-12的一端外周与外筒400-16的内孔之间形成螺旋形导向结构。

[0127] 本实用新型的驱动机构的第二实施例的工作原理如下:

[0128] 通过动力源(如电机)驱动一级驱动机构300的丝杆300-14旋转,丝杆300-14的旋转带动丝杆螺母300-15沿丝杆300-14的轴向做平移运动;丝杆螺母300-15通过其插片300-1501带动滑套300-12沿直导向筒300-11的轴向平移,滑套300-12在平移过程中通过滑套300-12与外壳300-16之间的螺旋形导向结构的配合导向作用,带动外壳300-16绕自身的回转轴线转动,从而实现外壳300-16的小角度转动,进而带动二级驱动机构400及与其连接的第一光伏板100和第二光伏板200做为一个整体绕一级驱动机构300的回转轴线转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕横轴的转动;

[0129] 通过另一动力源驱动二级驱动机构400的丝杆400-14旋转,丝杆400-14的旋转带动导向筒400-12沿轴向做直线运动;由于导向筒400-12与外筒400-16之间具有螺旋形导向结构,导向筒400-12在直线运动过程中带动二级驱动机构400的外筒400-16相对于导向筒400-12绕自身的回转轴线转动,从而实现外筒400-16的小角度转动;二级驱动机构400的外筒400-16带动第一光伏板100和第二光伏板200绕二级驱动机构400的回转轴线转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕纵轴的转动。

[0130] 如图5所示为本实用新型具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置的第二实施例,与第一实施例的区别在于,固定支架500的另一侧固定连接沿横向延伸的第二一级驱动机构901,第二一级驱动机构901连接沿纵向延伸的第二二级驱动机构900;第二二级驱动机构900的一侧固定连接第三光伏板700的内侧边,第二二级驱动机构900的另一侧固定连接第四光伏板800的内侧边。

[0131] 第二一级驱动机构901与第二二级驱动机构900的连接关系同一级驱动机构300与二级驱动机构400的连接关系,第二二级驱动机构900与第三光伏板700和第四光伏板800的连接关系同二级驱动机构400与第一光伏板100和第二光伏板200,在此不再赘述。

[0132] 本实用新型的第二实施例将第一光伏板100和第二光伏板200(即第一光伏板组件)设置于立杆600的一侧,将第三光伏板700和第四光伏板800(即第二光伏板组件)设置于立杆600的另一侧,以使第一光伏板组件和第二光伏板组件沿横轴的回转轴线分别设置于立杆600的两侧,在光伏板组件绕横轴转动的过程中,无论光伏板处于任何姿态,第一光伏板100和第二光伏板200都不会对第三光伏板700和第四光伏板800造成遮挡,反之亦然,从而能够使各光伏板始终保持其采光面为最大。

[0133] 优选地,一级驱动机构300的回转轴线平行于第二一级驱动机构901的回转轴线。

[0134] 当然,即使一级驱动机构300的回转轴线与第二一级驱动机构901的回转轴线不平行,只要改变固定支架500的宽度,以使一级驱动机构300与第二一级驱动机构901之间具有足够的间距,就能够避免第一光伏板组件与第二光伏板组件之间发生相互干涉,从而避免光伏板因为相互遮挡而影响发电效率。

[0135] 本实用新型的第二实施例能够同时设置四块光伏板,在增加光伏板的数量以提高

发电能力的同时,还能够平衡立杆的受力。

[0136] 本实用新型具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置的工作原理如下:

[0137] 通过动力源驱动一级驱动机构300的螺旋杆11转动,带动二级驱动机构400及与其连接的第一光伏板100和第二光伏板200做为一个整体绕一级驱动机构300的回转轴转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕横轴的转动;

[0138] 通过另一动力源驱动二级驱动机构400的螺旋杆11转动,带动第一光伏板100和第二光伏板200绕二级驱动机构400的回转轴转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕纵轴的转动;

[0139] 分别控制一级驱动机构300和二级驱动机构400的丝杆14的旋转圈数,以调节各螺旋杆11的转动角度,能够分别控制第一光伏板100和第二光伏板200绕横轴和绕纵轴的转动角度,从而实现对太阳的精确跟踪;

[0140] 当遭遇强风时,分别调节一级驱动机构300和二级驱动机构400的螺旋杆11的转角,使第一光伏板100和第二光伏板200所在的平面与立杆600相平行,并且使第一光伏板100和第二光伏板200旋转至最低点,从而使第一光伏板100和第二光伏板200的表面靠近并贴合立柱600,以减少光伏板的受风面积,从而实现光伏板的折叠收拢,如图6所示。

[0141] 第一实施例和第二实施例是将一级驱动机构300的外壳16与固定支架500固定连接,一级驱动机构300的螺旋杆11与二级驱动机构400的外壳16固定连接,二级驱动机构400的螺旋杆11与光伏板固定连接;也就是分别将一级驱动机构300和二级驱动机构400的外壳16做为固定件,将螺旋杆11做为转动件。显然,也可以将一级驱动机构300和二级驱动机构400的螺旋杆11做为固定件,将外壳16做为转动件,同样可以实现光伏板绕横轴和绕纵轴的转动。

[0142] 具体地,做为本实用新型具有折叠功能的双轴跟踪式光伏装置的第三实施例,一级驱动机构300的螺旋杆11的两端1101分别通过连接件与固定支架500固定连接,以使一级驱动机构300的螺旋杆11固定不动;一级驱动机构300的外壳16的下部固定连接下支撑件501的一端,一级驱动机构300的外壳16的上部固定连接上支撑件502的一端,上支撑件502与下支撑件501组成传动机构固定罩,传动机构固定罩的一端将一级驱动机构300的外壳16的中部固定包裹于内,传动机构固定罩的另一端将二级驱动机构400包裹于内;下支撑件501和上支撑件502的另一端固定连接二级驱动机构400的螺旋杆11的两端;二级驱动机构400的外壳16固定连接第一光伏板100和第二光伏板200。

[0143] 第三实施例的工作原理如下:

[0144] 通过动力源(如电机)驱动一级驱动机构300的丝杆14旋转时,带动丝杆螺母15及滑套12沿螺旋杆11的轴向平移;由于螺旋槽1202与螺旋凸起1102的配合导向作用,滑套12在平移过程能够使得滑套12与螺旋杆11之间发生相对转动,由于螺旋杆11固定不动,因此滑套12在平移的过程中能够进行自转,并且带动外壳16转动,从而实现外壳16相对于螺旋杆11的小角度转动;一级驱动机构300的外壳16转动,带动二级驱动机构400及与其连接的第一光伏板100和第二光伏板200做为一个整体绕一级驱动机构300的回转轴转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕横轴的转动;

[0145] 通过另一动力源驱动二级驱动机构400的丝杆14旋转,带动滑套12沿螺旋杆11的轴向平移,从而带动二级驱动机构400的外壳16相对于螺旋杆11的转动;二级驱动机构400

的外壳16带动第一光伏板100和第二光伏板200绕二级驱动机构400的回转轴线转动,从而实现第一光伏板100和第二光伏板200绕纵轴的转动。

[0146] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变形,而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改属于本实用新型权利要求及其同等技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变形在内。

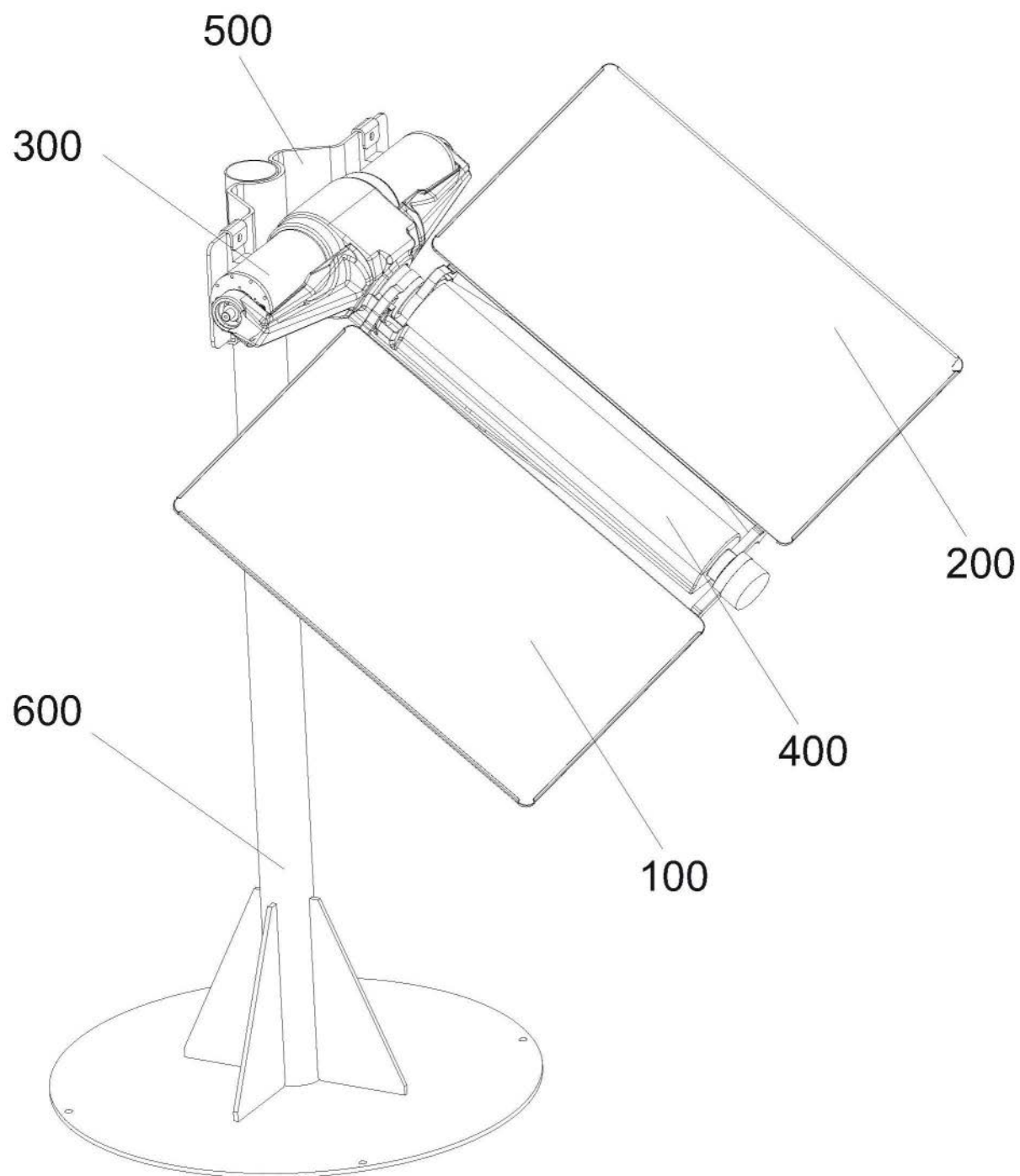


图1

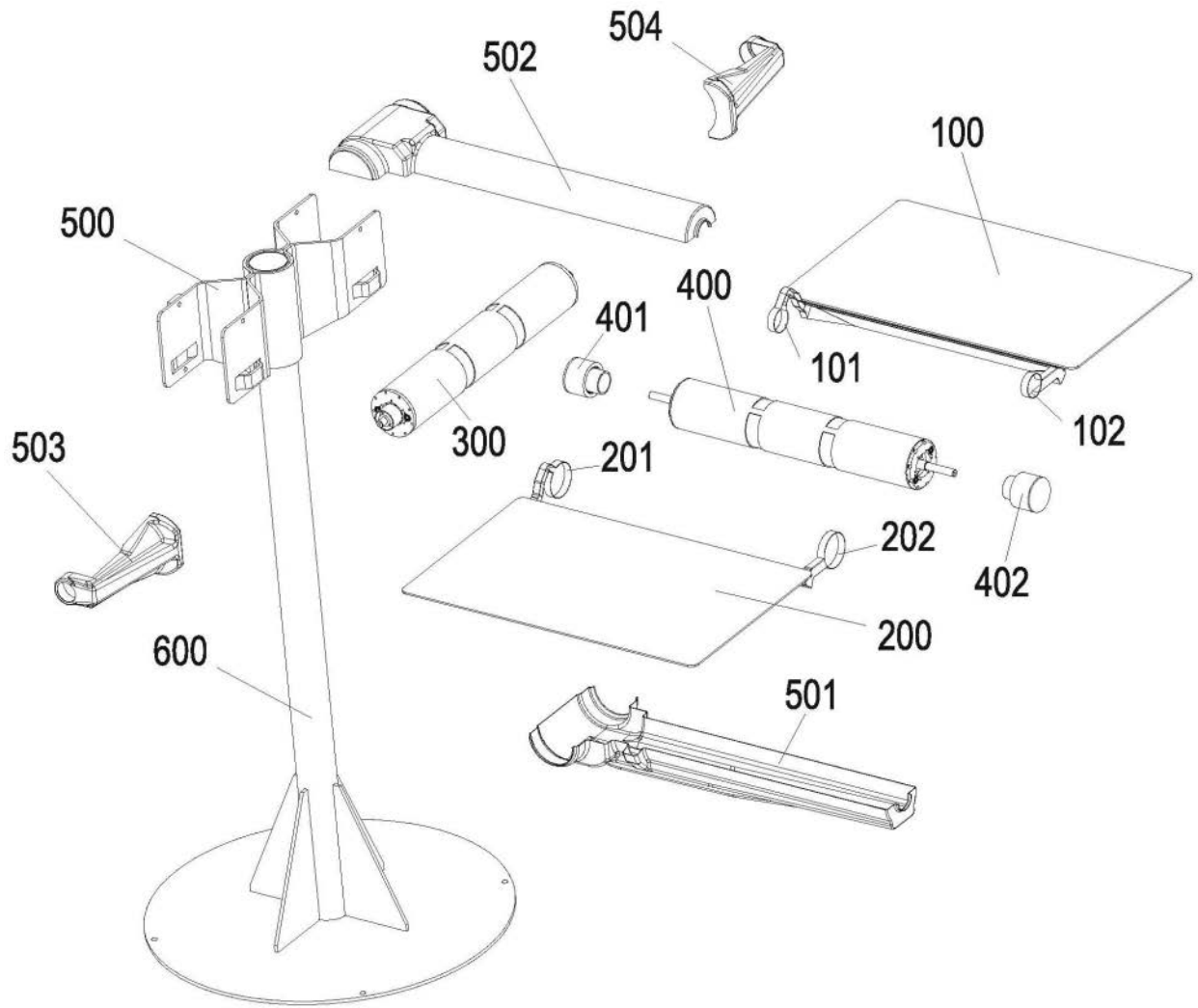


图2

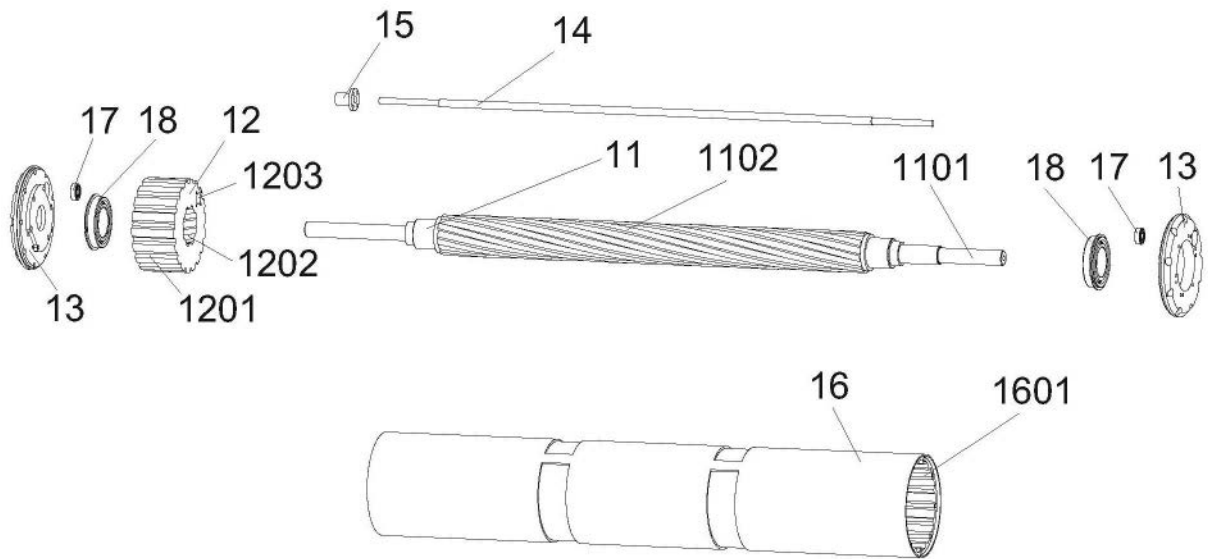


图3

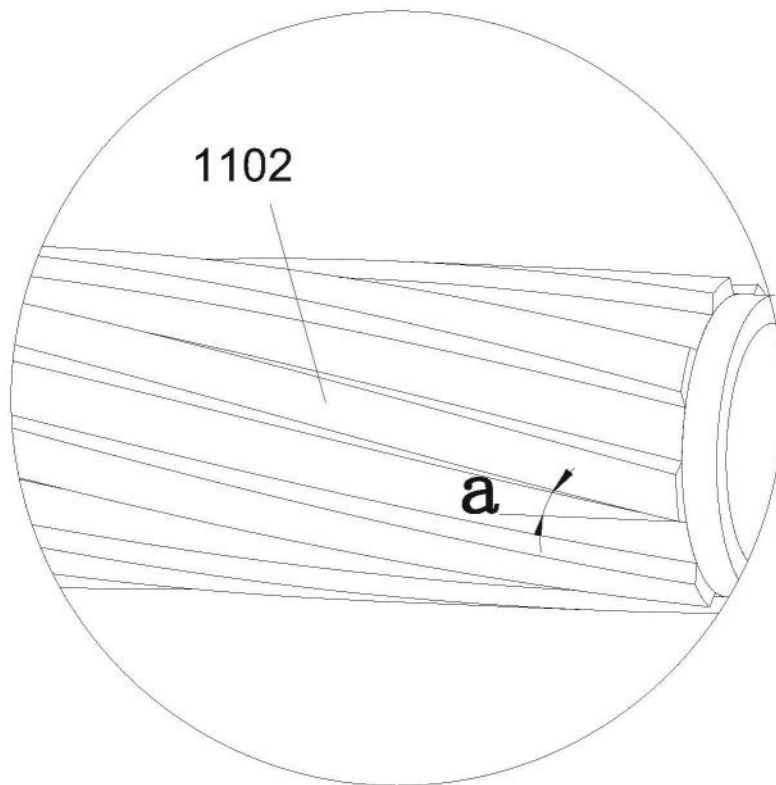


图4



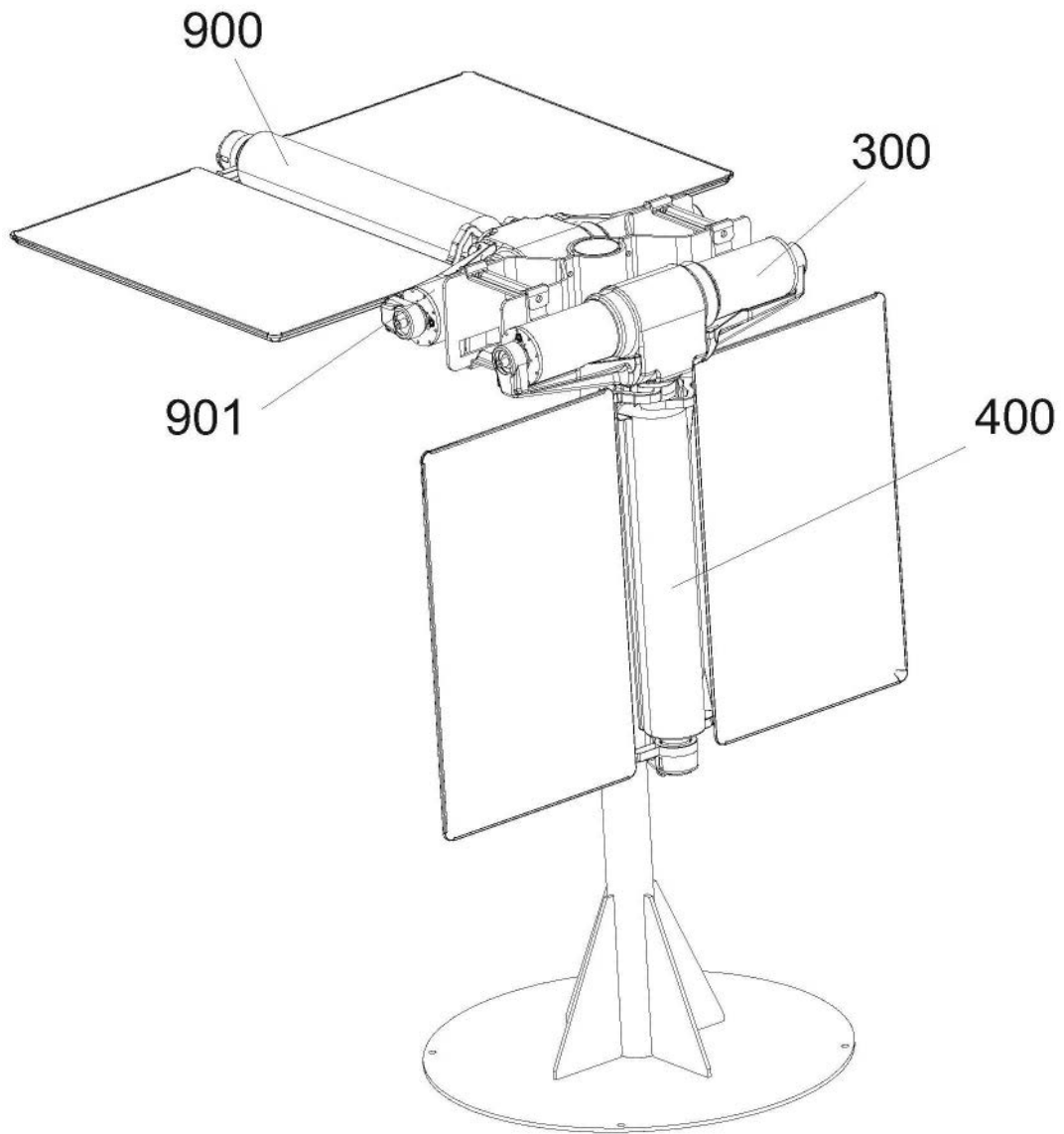


图6

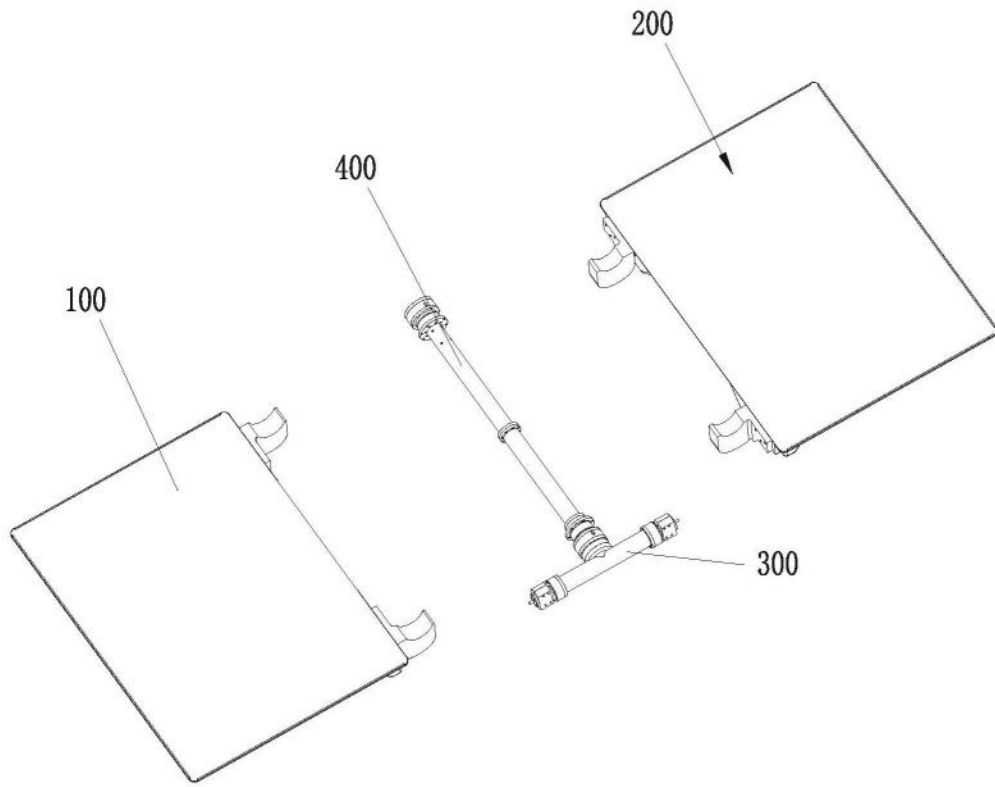


图7

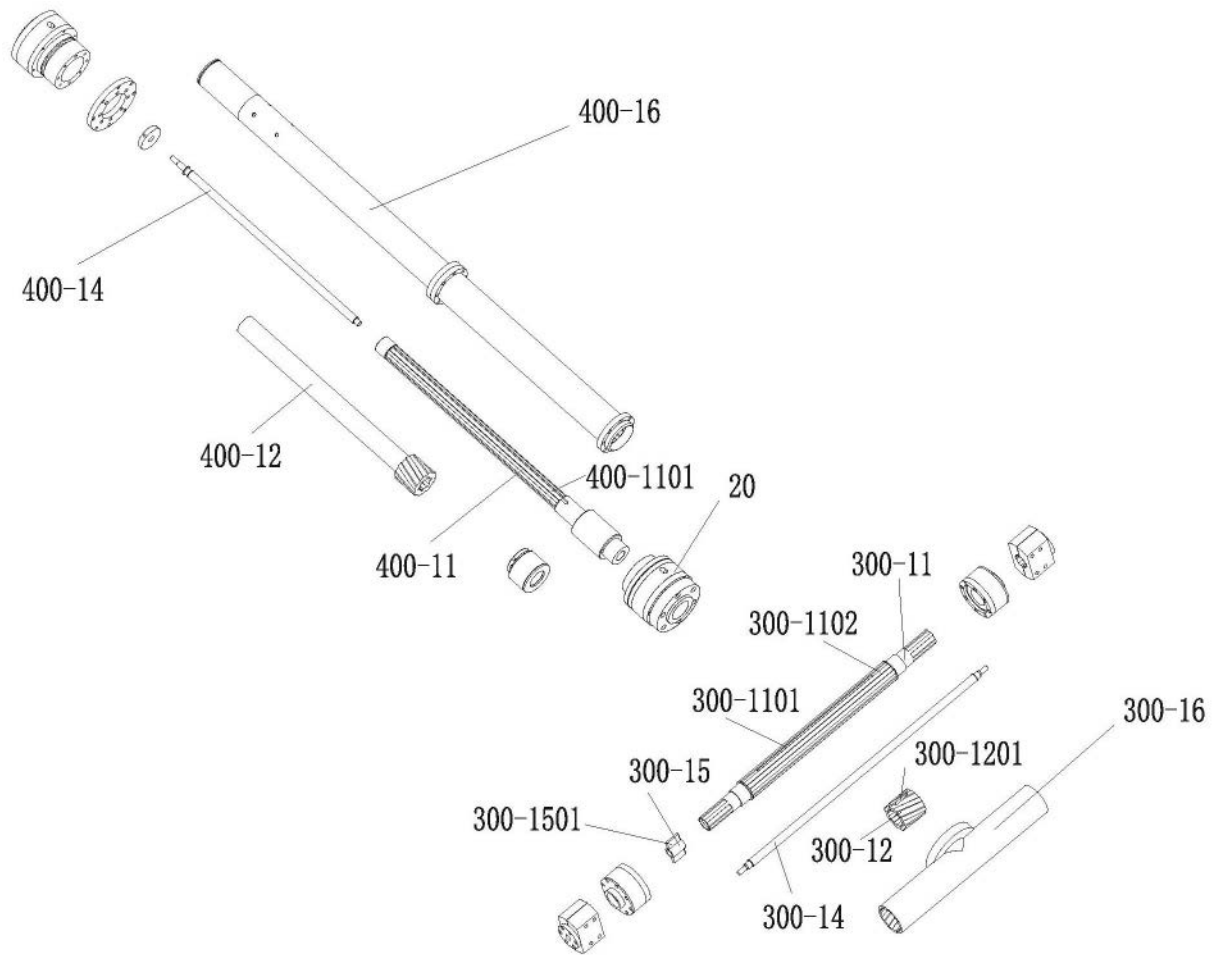


图8