



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106240845 B

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201610631584.1

(22)申请日 2016.08.04

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106240845 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(73)专利权人 北京空间飞行器总体设计部  
地址 100094 北京市海淀区友谊路104号

(72)发明人 闫泽红 王举 杨巧龙 任守志  
梁世杰 马静雅

(74)专利代理机构 北京理工大学专利中心  
11120  
代理人 代丽 仇蕾安

(51)Int.Cl.  
B64G 1/22(2006.01)  
B64G 1/44(2006.01)

(56)对比文件

US 8683755 B1,2014.01.01,  
EP 1270411 A1,2003.02.01,  
US 5916738 B,1999.10.05,  
US 3690080 B,1972.09.12,  
CN 105187000 A,2015.12.23,  
US 4155524 B,1979.05.22,

审查员 李春洋

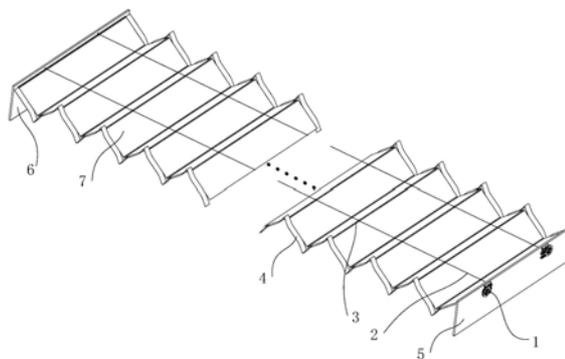
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种被动式柔性太阳翼展收引导机构

(57)摘要

本发明公开了一种被动式柔性太阳翼展收引导机构。使用本发明能够引导柔性太阳毯被动地展收,结构简单、性能稳定、安装调试方便、适应能力强。本发明包括收绳机构、引导钢丝绳、铰链连接片和电缆,其中,铰链连接片间隔安装在柔性太阳毯之间的铰链上;引导钢丝绳安装在柔性太阳毯的背面,一端缠绕在安装在固定箱板上的收绳机构上,另一端穿过铰链连接片与活动箱板固定连接;“人”字型电缆安装在柔性太阳翼的两侧。本发明可实现柔性太阳毯的展收引导功能,采用被动式的引导原理,能够自适应展收过程,无需采取其他控制措施。结构简单,安全可靠,性能优良,能够较好的约束柔性太阳毯在展收过程中的运动状态。



1. 一种被动式柔性太阳翼展收引导机构,所述柔性太阳翼(7)由多个柔性太阳毯组成,各柔性太阳毯之间采用铰链连接,柔性太阳翼(7)一端固定在太阳翼固定箱板(5)上,另一端固定在活动箱板(6)上;其特征在于,包括收绳机构(1)、引导钢丝绳(2)、铰链连接片(3)和电缆(4);

其中,柔性太阳毯上每间隔一条铰链线安装铰链连接片(3);收绳机构(1)安装于太阳翼固定箱板(5)上,引导钢丝绳(2)安装在柔性太阳翼(7)的背面,一端缠绕在收绳机构(1)上,另一端穿过铰链连接片(3)与活动箱板(6)固定连接;电缆(4)安装在柔性太阳翼(7)的两侧,其中,电缆(4)连续弯折,形成多个“人”字型,所述“人”字型弯折位于各柔性太阳毯之间的铰链处,相邻“人”字型弯折的开口相对。

2. 如权利要求1所述的被动式柔性太阳翼展收引导机构,其特征在于,所述收绳机构(1)为恒力矩弹簧收绳机构,包括收绳轮(8)和恒力弹簧;所述恒力弹簧一端固定安装在太阳翼固定箱板(5)上,另一端与收绳轮(8)连接;引导钢丝绳(2)缠绕在恒力矩弹簧收绳机构的收绳轮(8)上。

## 一种被动式柔性太阳翼展收引导机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及航天器太阳翼技术领域,具体涉及一种被动式柔性太阳翼展收引导机构。

### 背景技术

[0002] 大型柔性太阳翼包含数量较多的柔性太阳毯,各柔性太阳毯之间通常通过柔性铰链连接。与传统刚性太阳翼不同,柔性太阳翼各铰链之间并无联动装置,在展收过程中存在较多自由度,各柔性太阳毯无固定运动状态。因此,必须要增加引导装置,使得在展收过程中各柔性太阳毯能以一定规律有序进行,防止柔性太阳毯有害摆动。柔性太阳毯展开时,箱板的牵拉作用直接作用在柔性太阳毯上,展开过程较易实现。但在柔性太阳毯收拢时,若无辅助装置,柔性太阳毯很难恢复至初始的折叠状态。因此,必须对柔性太阳毯展收过程进行引导。大型柔性太阳翼是较为前沿的空间技术,国内外未调研到解决其展收过程引导的相关装置。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了一种被动式柔性太阳翼展收引导机构,能够引导柔性太阳毯被动地展收,结构简单、性能稳定、安装调试方便、适应能力强。

[0004] 本发明的被动式柔性太阳翼展收引导机构,所述柔性太阳翼由多个柔性太阳毯组成,各柔性太阳毯之间采用铰链连接,柔性太阳翼一端固定在太阳翼固定箱板上,另一端固定在活动箱板上;其特征在于,包括收绳机构、引导钢丝绳、铰链连接片和电缆;

[0005] 其中,柔性太阳毯上每间隔一条铰链线安装铰链连接片;收绳机构安装于柔性太阳毯的固定箱板上,引导钢丝绳安装在柔性太阳毯的背面,一端缠绕在收绳机构上,另一端穿过铰链连接片与柔性太阳毯的活动箱板固定连接;电缆安装在柔性太阳翼的两侧,其中,电缆连续弯折,形成多个“人”字型,所述“人”字型弯折位于各柔性太阳毯之间的铰链处,相邻“人”字型弯折的开口相对。

[0006] 较优的,所述收绳机构为恒力矩弹簧收绳机构,包括收绳轮和恒力弹簧;所述恒力弹簧一端固定安装在太阳翼固定箱板上,另一端与收绳轮连接;引导钢丝绳缠绕在恒力矩弹簧收绳机构的收绳轮上。

[0007] 有益效果:

[0008] (1) 本发明可实现柔性太阳毯的展收引导功能,采用被动式的引导原理,能够自适应展收过程,无需采取其他控制措施。结构简单,安全可靠,性能优良,能够较好的约束柔性太阳毯在展收过程中的运动状态。

[0009] (2) 由于恒力矩弹簧收绳机构对引导钢丝绳施加了张力,太阳翼展收过程中引导钢丝绳保持张紧状态,对铰链连接片起到限位作用,进而对整个柔性太阳毯起到限位作用,使柔性太阳毯展收过程有序并避免了柔性太阳毯在垂直铰链线方向的有害摆动。

[0010] (3) 人字型薄电缆在柔性太阳毯完全展开时被部分拉平,存储了弹性势能,当柔性

太阳毯收拢时,这部分弹性势能释放,为柔性太阳毯提供了初始回复力,并保证各柔性太阳毯的初始收拢趋势正确。

### 附图说明

[0011] 图1为本发明展收引导机构结构示意图;

[0012] 图2为恒力矩弹簧收绳机构结构示意图;

[0013] 图3为引导钢丝绳与柔性太阳毯的连接示意图;

[0014] 图4为人字型薄电缆在柔性太阳毯收拢(a)和展开(b)时的状态示意图。

[0015] 其中,1-收绳机构,2-引导钢丝绳,3-铰链连接片,4-“人”字型薄电缆,5-固定箱板,6-活动箱板,7-柔性太阳翼,8-收绳轮。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。

[0017] 本发明提供了一种被动式柔性太阳翼展收引导机构。

[0018] 所述柔性太阳翼7由多个柔性太阳毯组成,各柔性太阳毯之间采用铰链连接,柔性太阳翼7一端固定在太阳翼固定箱板5上,另一端固定在活动箱板6上。本发明的展收引导机构如图1所示,由收绳机构1、引导钢丝绳2、铰链连接片3、“人”字型薄电缆4组成。其中,收绳机构1安装于柔性太阳翼的固定箱板5上,柔性太阳毯上每间隔一条铰链线安装铰链连接片3(如图3所示),引导钢丝绳2安装在柔性太阳毯的背面,一端缠绕在收绳机构1上,另一端穿过铰链连接片3固定在柔性太阳毯的活动箱板6上。在柔性太阳毯展开过程中,由活动箱板6牵引柔性太阳毯展开,在柔性太阳毯收拢过程中,活动箱板6在引导钢丝绳2的牵引下,带动柔性太阳毯收拢。

[0019] 其中,收绳机构1采用恒力矩弹簧收绳机构,为引导钢丝绳2提供恒定的张力,并能适应引导钢丝绳2的伸缩位移。恒力矩弹簧收绳机构是一种被动收绳机构,如图2所示,包括收绳轮8和恒力弹簧;所述恒力弹簧一端固定安装在太阳翼固定箱板5上,另一端与收绳轮8连接;引导钢丝绳2缠绕在恒力矩弹簧收绳机构的收绳轮8上。收绳轮8在恒力弹簧作用下,始终受到单一方向的恒扭矩作用,该扭矩转化成对引导钢丝绳2的拉力。当引导钢丝绳2另一端受到的拉力大于恒力弹簧产生的力时,引导钢丝绳2被拉出,反之引导钢丝绳2被收回。

[0020] 如图3所示,柔性太阳毯上每间隔一条铰链线安装铰链连接片3,引导钢丝绳2穿过铰链连接片3。在太阳毯展收过程中,引导钢丝绳2始终位于太阳毯背面一侧。太阳翼展开和收拢过程中,铰链连接片3只能沿引导钢丝绳2滑动,由于引导钢丝绳2受拉张紧成直线状态,所以铰链连接片3沿直线运动,促使太阳毯只能沿直线方向展开或收拢,有效避免了太阳毯朝其他方向摆动。

[0021] 如图4,柔性太阳翼两端均安装有“人”字型薄电缆4,其中,“人”字位于各柔性太阳毯之间的铰链处,相邻铰链处的“人”字开口相对。“人”字型薄电缆4一方面用于传输电能,另一方面,“人”字型薄电缆4在太阳毯完全展开时被部分拉平,存储了弹性势能,当太阳毯收拢时,这部分弹性势能释放,为太阳毯提供了初始回复力,并保证各太阳毯的初始收拢趋势正确。

[0022] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

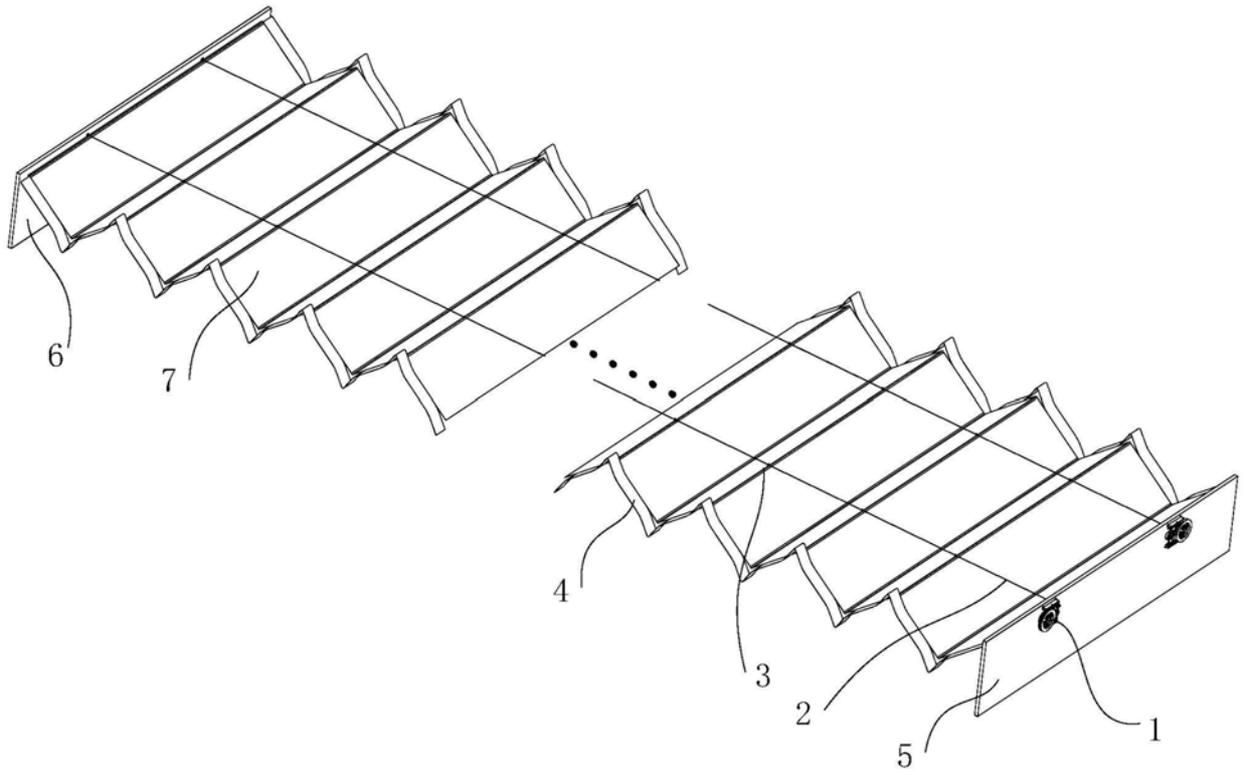


图1

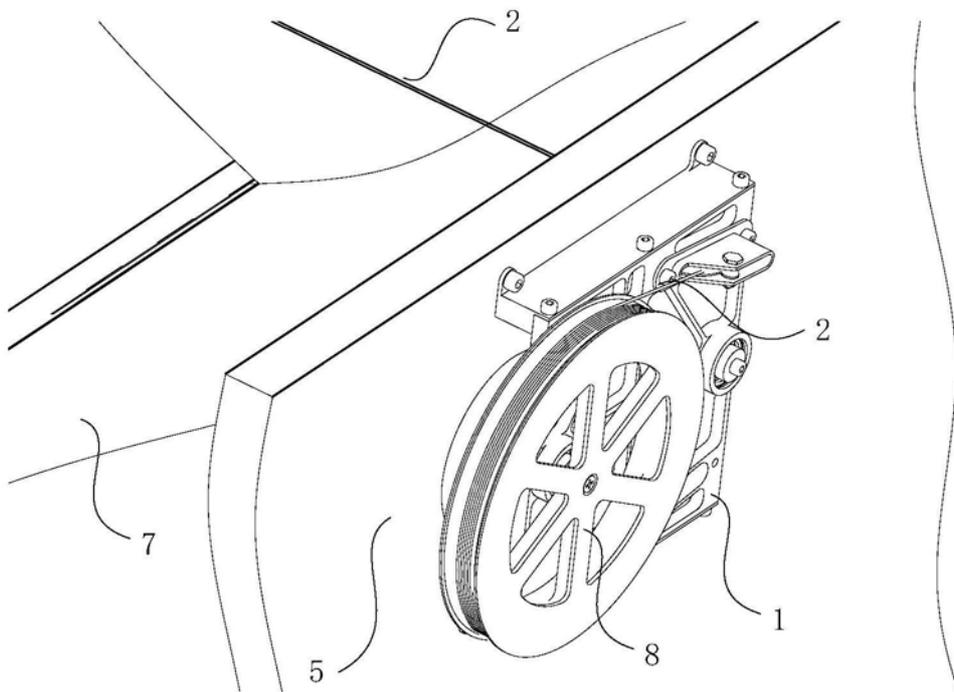


图2

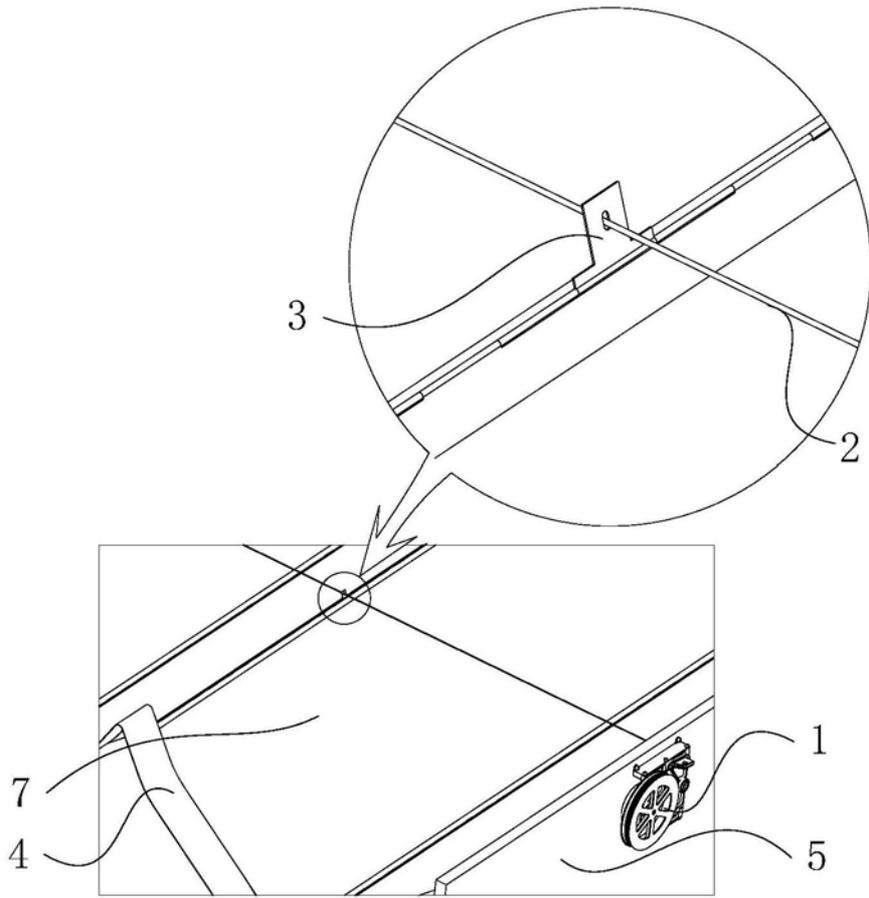
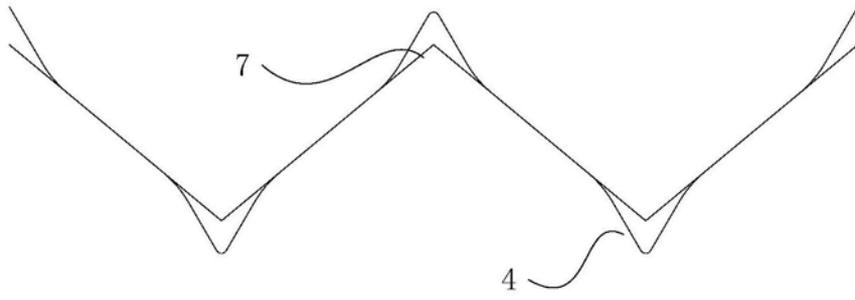
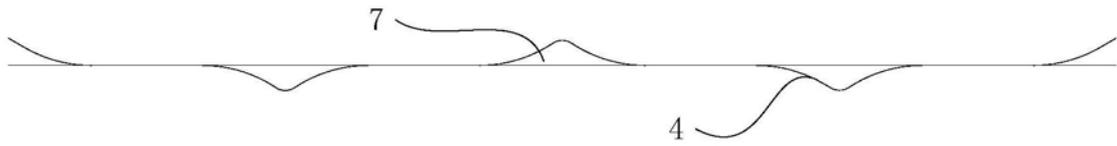


图3



(a)



(b)

图4