



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107745832 A

(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201710928032.1

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 北华航天工业学院

地址 065000 河北省廊坊市广阳区爱民东  
道133号

(72)发明人 檀朝彬 张恒 侯思林 骆林依  
单丽楠 赵海川 刘浩天

(51)Int.Cl.

B64G 1/26(2006.01)

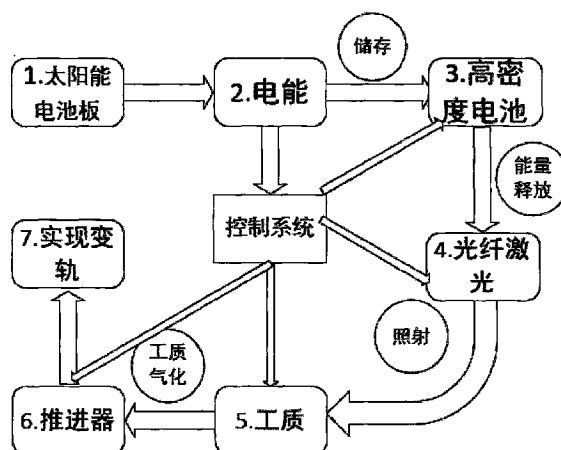
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

基于光纤激光的卫星轨道控制系统

(57)摘要

本发明涉及太空领域,尤其是涉及卫星的轨道控制。同现有的化学火箭推进不同。使用光纤激光推进系统所进行的卫星轨道控制具有比冲高、有效载荷比大、推进参数调节范围大,无环境污染,激光器可重复利用等优点。因而与传统的化学推进和高压气体推进调姿方法相比,本方法具有无可比拟的优点。应用在卫星轨道控制系统中可以做到根据需求随时改变卫星轨道,特别有利于应急通讯,对于搜救,人道主义救援等等有重大益处。



1. 本发明利用当前高功率光纤激光器技术,以太阳能为推进能源,设计了一种卫星变轨的新方法,与传统的化学推进和高压气体推进变轨方法相比,本方法具有不需要携带氧化剂,变轨迅速,推进系统重量轻,体积小,可靠性高、使用时间长等特点。应用在卫星轨道控制系统中可以更便利的进行变轨,对于应急通信,防灾救灾有着重要的意义。

2. 根据权利要求1所述的一种基于光纤激光的卫星轨道控制系统,鉴于传统推进系统有诸多缺点与不足,以及其他几种激光推进还有许多缺陷,首次把光纤激光器应用在卫星变轨技术中。

## 基于光纤激光的卫星轨道控制系统

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及太空探索领域,尤其是涉及卫星的变轨技术。

### 背景技术：

[0002] 传统的卫星轨道控制,对卫星进行高低轨道调控,采用化学燃料,其推力过大,难以控制,因而可靠性不高,而且污染严重,由于其推进装置体积过大,很难满足小型飞行器变轨任务的要求,。其他一些利用激光来进行对卫星轨道调整的新概念装置存在诸多问题:自由电子激光器虽然具备波长可调,功率和效率高等优点,但要获得高质量电子束,还有许多需要进一步完善的地方。YAG固体激光器重复频率和峰值功率虽然很高,但是其单脉冲能量和平均功率均较低;TEA脉冲CO<sub>2</sub>激光器技术成熟,结构简单,功率大,但是其输出激光质量较差,电光转换效率低下,系统发热量较大,体积相对庞大,无法将其安置到卫星上。

### 发明内容：

[0003] 本发明能够有效解决目前卫星变轨所面临的困难,例如传统的卫星所携带的为化学燃料,其推力过大、难以控制、成本过高、且携带量有限。

[0004] 本发明所采用的方案是:如图1所示为光纤激光的卫星轨道控制系统框图,其首先通过卫星的太阳能帆板将太阳能转化为电能,用高密度物质储存电能,当需要进行轨道调整时,将电能转化为光纤激光释放出来,光纤激光作用于工质,工质发生气化经加压后形成高温气体在卫星的尾喷口喷出,从而产生推力使卫星进行轨道调整,这所有的一切都在卫星控制系统的控制下进行。

[0005] 工质为固态金属,在光纤激光的高温下会被直接气化成膨胀的金属气体,从而从其尾喷口喷出,产生推力。

[0006] 本发明利用当前高功率光纤激光器技术,以太阳能为推进能源,设计了一种基于光纤激光的卫星轨道控制系统,与传统的化学推进和高压气体推进变轨方法相比,本方法具有不需要携带氧化剂、推进系统重量轻、体积小、可靠性高、可多次重复使用等优点。应用在卫星轨道控制系统中可以更便利的实现卫星的机动变轨,对于快速调整卫星轨道有重大意义,特别有利于及时通讯,对于搜救,人道主义救援等等有重大益处。

### 附图说明：

[0007] 图1是基于光纤激光的卫星轨道控制系统框图;

[0008] 图2是卫星变轨示意图。

[0009] 图1中所示:1、太阳能电池板;2、电能;3、高密度电池 4、光纤激光 5、工质 6、推进器 7、变轨

[0010] 图2中所示光纤激光打入工质中使之气化,通过加压装置使之从喷嘴出喷出产生推力。

### 具体实施方式

[0011] 以下结合其结构框图之最佳实施方案进一步详述：如图1所示可知，卫星将太阳能以电能的形式储藏起来，待需要用时转化为光纤激光，通过光纤激光所携带的巨大能量将工质气化，经加压后变为热膨胀气体从推进器尾喷口喷出产生推力，来实现对卫星的变轨。

[0012] 先在地面上进行试验，测试各种实验数据，验证技术的合理性与可靠性，然后在安装到卫星上进行测试，测试无误后，进行发射，验证其正确性。最终将以后所有卫星都换成光纤激光推进，已达到更高效，更便利的轨道控制，对于应急通信，抢险救灾有着重要意义。

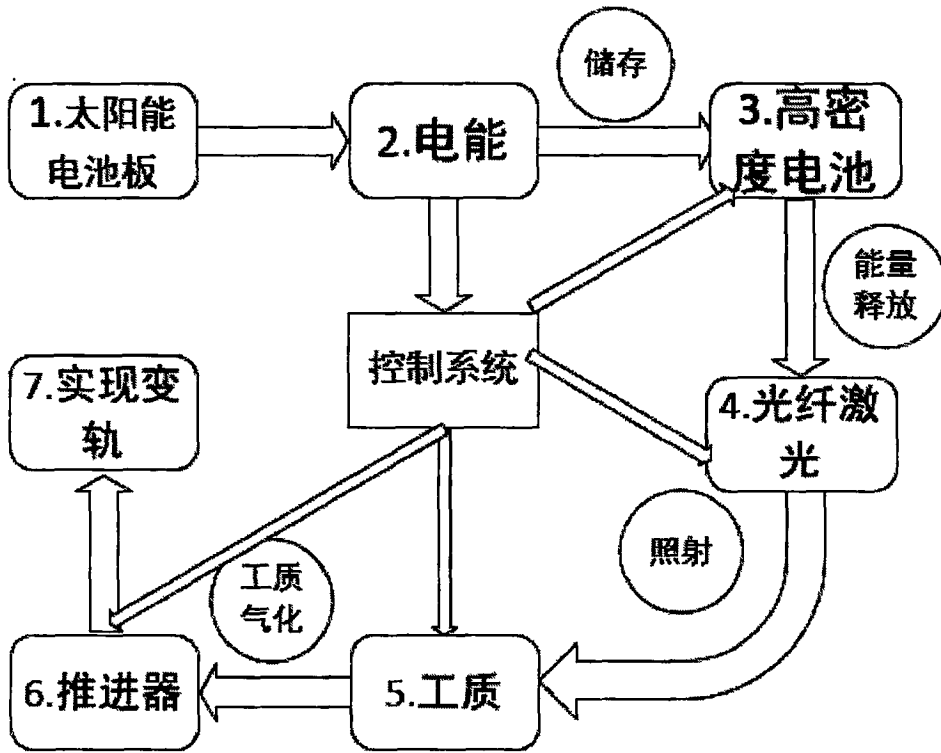


图1

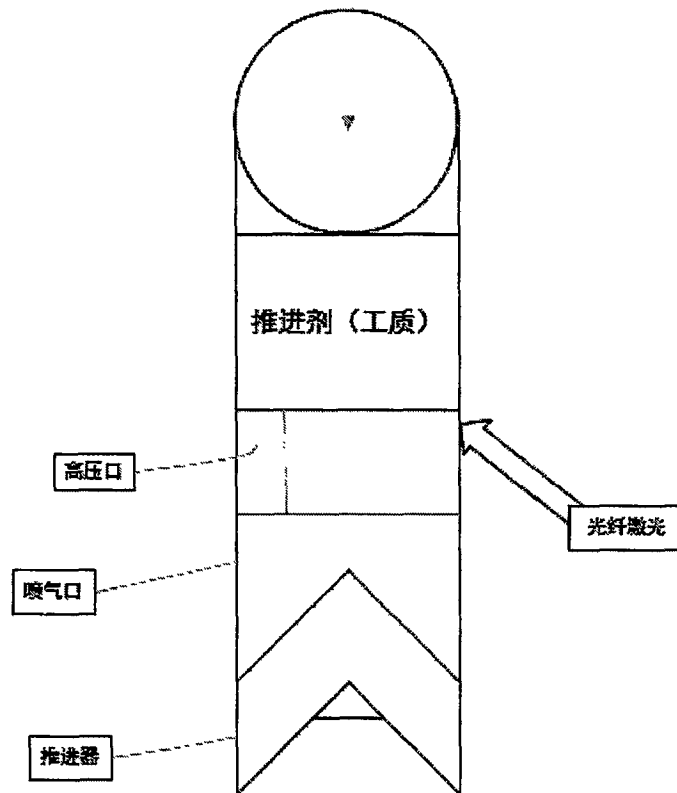


图2