



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110357009 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910772282.X

(22)申请日 2019.08.21

(71)申请人 辽宁科技大学

地址 114051 辽宁省鞍山市高新区千山路
185号

(72)发明人 宋华 高明昕 顾佳鑫 陈东
李世国 韩淇 付丽华 杨建
廉法博 邓鑫 武广涛

(74)专利代理机构 鞍山贝尔专利代理有限公司
21223

代理人 颜伟

(51)Int.Cl.

B66F 13/00(2006.01)

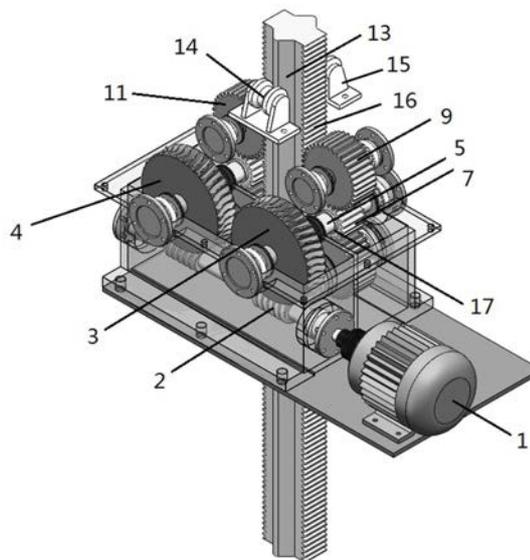
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置

(57)摘要

本发明属于齿轮齿条传动技术领域,尤其是涉及一种单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置,其特征在于包括电机,蜗轮蜗杆减速机构,惰轮传动机构,齿条拉杆升降机构,蜗轮蜗杆减速机构包括带有两段螺旋齿的蜗杆,蜗轮I和蜗轮II,两段螺旋齿的旋向相反,惰轮传动机构包括惰轮I,惰轮II,与传动齿轮I和传动齿轮II,传动齿轮III和传动齿轮IV,齿条拉杆升降机构包括齿条拉杆,V型导向轮。本发明可以实现单电机同时驱动四个齿轮,进而实现四点同时驱动齿条带动重物实现升降运动,可以在各齿轮负载基本相同的情况下解决单电机驱动升降较重负载的问题、并提高升降精度,同时,通过整体式箱体结构实现结构紧凑、减小整体尺寸的目的。



1. 一种单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置,其特征在于包括箱体I和箱体II,设置在所述箱体I内的电机,与此电机相连接的蜗轮蜗杆减速机构,设置在所述箱体II内且与所述蜗轮蜗杆减速机构相连接的惰轮传动机构,与此惰轮传动机构相连接的齿条拉杆升降机构,

所述的蜗轮蜗杆减速机构包括与所述的电机输出轴相连接、且带有两段螺旋齿的蜗杆,分别与所述两段螺旋齿相啮合的蜗轮I和蜗轮II,与所述的蜗轮I固定连接的蜗轮轴I,与所述的蜗轮II固定连接的蜗轮轴II,所述蜗杆上的两段螺旋齿的旋向相反,

所述的惰轮传动机构包括设置在所述蜗轮轴I上惰轮I,设置在所述蜗轮轴II上的惰轮II,分别位于所述惰轮I的上方和下方且与所述惰轮I相啮合的传动齿轮I和传动齿轮II,分别位于所述惰轮II的上方和下方且与所述惰轮II相啮合的传动齿轮III和传动齿轮IV,

所述的齿条拉杆升降机构包括位于所述的蜗轮轴I和蜗轮轴II之间、且一侧分别与传动齿轮I和传动齿轮II相啮合、另一侧分别与传动齿轮III和传动齿轮IV相啮合的齿条拉杆,设置在此齿条拉杆另外两侧的两个V型导向凸起,与一侧的V型导向凸起滚动连接的V型导向轮I和V型导向轮II,与另一侧的V型导向凸起滚动连接的V型导向轮III和V型导向轮IV。

2. 根据权利要求1所述的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置,其特征在于所述的惰轮I通过胀套固定在所述的蜗轮轴I上,所述的惰轮II通过胀套固定在所述的蜗轮轴II上。

3. 根据权利要求1所述的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置,其特征在于所述的齿条拉杆包括拉杆,分别设置在此拉杆两侧的齿条,一侧的齿条与所述的传动齿轮I和传动齿轮II相啮合,另一侧的齿条与所述的传动齿轮III和传动齿轮IV相啮合。

4. 根据权利要求1所述的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置,其特征在于所述的V型导向轮I和V型导向轮II分别固定在所述箱体II上、且V型导向轮I和V型导向轮II上下布置,所述的V型导向轮III和V型导向轮IV分别固定在所述箱体II上、且V型导向轮III和V型导向轮IV上下布置。

单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置

技术领域

[0001] 本发明属于齿轮齿条传动技术领域,尤其是涉及一种单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置。

背景技术

[0002] 随着自动化生产技术的迅速发展,对机械设备的传动机构的精度和稳定性提出了更高的要求,特别是在重物吊运领域。传动机构的高稳定性和运行精度是采用自动化控制的前提,也为多台设备联动控制提供了可能。由于齿轮齿条传动机构具有传递动力大、寿命长、工作平稳、可靠性高、传动精度高等特点,现被各种机械设备广泛使用,取得了较好的使用效果和经济效益。

[0003] 目前,由于齿轮齿条传动机构的使用要求及工作特点,现多用于较为精密的或对传动精度要求较高的机械设备中,如机床、3D打印机等。在这种情况下齿轮齿条传动机构一般采用单侧驱动,主要起传动作用,承载力较小,可以较好的保证传动精度,但不能承受较大的载荷。对于升降装置来说,目前较为成熟且应用最多的为卷扬机构,具有操作灵活,承载能力强,工作条件要求低,适应性广的特点。但因其依靠滚筒卷取钢绳的方式来进行升降,属于柔性传动,传动精度较差,且在升降或横移过程极易产生摆动,不适用于应用在对精度要求较高的场合,如要求多吊点同时同步升降或横移的场合。另外,还有一种蜗杆升降机构,它具有传动比大、结构紧凑以及传动平稳等优点,但其传动速度慢,传动效率低且对蜗杆的同心度要求较高,不适用于存在横向负载或传动过程中存在摆动的场合。

[0004] 现有的关于齿轮齿条升降装置技术中,专利(CN 106284269)提出了一种齿轮齿条升降装置,为提高承载能力,其在升降机构的两侧分别对称布置有双面齿条,且每一个双面齿条的两侧都与对称布置的三对传动齿轮啮合,但每个传动齿轮由一台电机独立驱动,共设置6台电机,对6台电机的同步控制要求很高,否则会造成6台电机的相互牵制,电机功率会因相互牵制消耗而增大,从而造成功率浪费,同时传动齿轮和齿条的受力会增大,加速其磨损,减少其使用寿命,甚至发生打齿现象;专利(CN 107366724)提出了一种无间隙浮动齿轮齿条传动装置,其采用一台电机驱动中间齿轮,并带动与中间齿轮同时啮合的两个传动齿轮在弹簧的作用下与齿条单侧浮动啮合,可以消除间隙,提高传动精度,通常用于高精度机床的直线或大弧线传动场合,但由于其浮动啮合特性,只适用于传动,不能承受较大载荷;专利公开(公告号)CN 108163783 A,提出了一种齿轮齿条升降装置,其采用一个变频电机,通过同步传动组件驱动两个传动齿轮同时与一个齿条单侧啮合,可以提高升降装置的承载能力,但升降装置单侧驱动会造成不均匀受载的情况,即使同时用两套升降装置对称布置,也会存在两个驱动电机不同步的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能够在单动力源的前提下,提供具有大升降负载能力的、高传动精度及高稳定性的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置。

[0006] 本发明的目的是通过下述技术方案来实现的：

本发明的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置，其特征在于包括箱体I和箱体II，设置在所述箱体I内的电机，与此电机相连接的蜗轮蜗杆减速机构，设置在所述箱体II内且与所述蜗轮蜗杆减速机构相连接的惰轮传动机构，与此惰轮传动机构相连接的齿条拉杆升降机构，

所述的蜗轮蜗杆减速机构包括与所述的电机输出轴相连接、且带有两段螺旋齿的蜗杆，分别与所述两段螺旋齿相啮合的蜗轮I和蜗轮II，与所述的蜗轮I固定连接的蜗轮轴I，与所述的蜗轮II固定连接的蜗轮轴II，所述蜗杆上的两段螺旋齿的旋向相反，

所述的惰轮传动机构包括设置在所述蜗轮轴I上惰轮I，设置在所述蜗轮轴II上的惰轮II，分别位于所述惰轮I的上方和下方且与所述惰轮I相啮合的传动齿轮I和传动齿轮II，分别位于所述惰轮II的上方和下方且与所述惰轮II相啮合的传动齿轮III和传动齿轮IV，

所述的齿条拉杆升降机构包括位于所述的蜗轮轴I和蜗轮轴II之间、且一侧分别与传动齿轮I和传动齿轮II相啮合、另一侧分别与传动齿轮III和传动齿轮IV相啮合的齿条拉杆，设置在此齿条拉杆另外两侧的两个V型导向凸起，与一侧的V型导向凸起滚动连接的V型导向轮I和V型导向轮II，与另一侧的V型导向凸起滚动连接的V型导向轮III和V型导向轮IV。

[0007] 所述的惰轮I通过胀套固定在所述的蜗轮轴I上，所述的惰轮II通过胀套固定在所述的蜗轮轴II上。

[0008] 所述的齿条拉杆包括拉杆，分别设置在此拉杆两侧的齿条，一侧的齿条与所述的传动齿轮I和传动齿轮II相啮合，另一侧的齿条与所述的传动齿轮III和传动齿轮IV相啮合。

[0009] 所述的V型导向轮I和V型导向轮II分别固定在所述箱体II上、且V型导向轮I和V型导向轮II上下布置，所述的V型导向轮III和V型导向轮IV分别固定在所述箱体II上、且V型导向轮III和V型导向轮IV上下布置。

[0010] 本发明的优点：

(1) 本发明的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置，采用单电机驱动齿轮齿条升降装置带动重物做升降运动，便于控制，降低了维修维护的成本；

(2) 本发明的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置，采用四个传动齿轮同时与双侧装有齿条的齿条拉杆啮合传动，可以提高升降装置的承载能力，减小齿轮齿条之间的接触应力，提高使用寿命；

(3) 本发明的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置，采用的升降装置为整体式，分为左右设置的箱体I和箱体II，方便对不同的传动机构采用不同的润滑与维护方式，同时可以降低加工难度、提高传动精度以及缩小升降装置的体积。

附图说明

[0011] 图1为本发明的结构示意图。

[0012] 图2为本发明四点同时驱动的齿轮齿条结构示意图。

[0013] 图3为本发明齿条拉杆的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图进一步说明本发明的具体实施方式。

[0015] 如图1-3所示,本发明的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置,其特征在于包括箱体I和箱体II,设置在所述箱体I内的电机1,与此电机1相连接的蜗轮蜗杆减速机构,设置在所述箱体II内且与所述蜗轮蜗杆减速机构相连接的惰轮传动机构,与此惰轮传动机构相连接的齿条拉杆升降机构,

所述的蜗轮蜗杆减速机构包括与所述的电机1输出轴相连接、且带有两段螺旋齿的蜗杆2,分别与所述两段螺旋齿相啮合的蜗轮I3和蜗轮II4,与所述的蜗轮I3固定连接的蜗轮轴I5,与所述的蜗轮II4固定连接的蜗轮轴II6,所述蜗杆2上的两段螺旋齿的旋向相反,蜗轮蜗杆减速机构布置在箱体I内,通过一根轴上旋向相反的参数相同的两处螺旋齿来保证与之啮合的两参数相同的蜗轮及其与蜗轮相连接的蜗轮轴能够反向同步转动;由于蜗杆2上两处螺旋齿的旋向相反,因此可以抵消蜗杆2的轴向力,减小蜗杆2的受力,提高其使用寿命。同时通过蜗轮蜗杆减速机构的自锁作用来实现断电自锁保护功能,防止断电时重物跌落发生事故。

[0016] 所述的惰轮传动机构包括设置在所述蜗轮轴I5上惰轮I7,设置在所述蜗轮轴II6上的惰轮II8,分别位于所述惰轮I7的上方和下方且与所述惰轮I7相啮合的传动齿轮I9和传动齿轮II10,分别位于所述惰轮II8的上方和下方且与所述惰轮II8相啮合的传动齿轮III11和传动齿轮IV12,所述惰轮传动机构由两个惰轮和四个传动齿轮组成,惰轮传动机构布置在箱体II内,其中每个惰轮通过胀套17安装在各自的蜗轮轴上,同时与两个传动齿轮啮合组成一个齿轮组,分别布置在齿条拉杆升降机构两侧,使四个传动齿轮在两个惰轮的传动下实现两两一组反向同步转动;每个惰轮同时与两个传动齿轮啮合成为一组,通过惰轮传动的同步性特点来保证每一组中的两个传动齿轮完全同步,进而保证两组四个传动齿轮的同步性,从而保证四个传动齿轮同时与齿条16-1啮合,使四个传动齿轮均匀受载。

[0017] 所述的齿条拉杆升降机构包括位于所述的蜗轮轴I5和蜗轮轴II6之间、且一侧分别与传动齿轮I9和传动齿轮II10相啮合、另一侧分别与传动齿轮III11和传动齿轮IV12相啮合的齿条拉杆16,设置在此齿条拉杆16另外两侧的两个V型导向凸起13,与一侧的V型导向凸起13滚动连接的V型导向轮I14和V型导向轮II,与另一侧的V型导向凸起13滚动连接的V型导向轮III15和V型导向轮IV。齿条拉杆升降机构由四个V型导向轮和一个双侧带有齿条16-1且另两侧带有V型导向凸起13的齿条拉杆16组成。齿条拉杆16可以做成整体,也可以由拉杆16-2和齿条16-1通过螺栓连接组合而成,在拉杆16-2非齿条两侧为V型导向凸起13。齿条拉杆16同时与上述四个传动齿轮啮合,使齿条拉杆16可以在四个传动齿轮的同时驱动下进行升降。在装置的上方和下方各布置两个V型导向轮,与齿条拉杆16上的V型导向凸起13滚动连接,对齿条拉杆16起到前后左右的导向功能。

[0018] 所述的惰轮I7通过胀套17固定在所述的蜗轮轴I5上,所述的惰轮II8通过胀套17固定在所述的蜗轮轴II6上,这样可以消除两个蜗轮(或惰轮)的相位误差,同时消除蜗杆2的加工误差的向后传递。

[0019] 所述的齿条拉杆16包括拉杆16-2,分别设置在此拉杆16-2两侧的齿条16-1,一侧的齿条16-1与所述的传动齿轮I9和传动齿轮II10相啮合,另一侧的齿条16-1与所述的传动齿轮III11和传动齿轮IV12相啮合。

[0020] 所述的V型导向轮I14和V型导向轮II分别固定在所述箱体II上、且V型导向轮I14和V型导向轮II上下布置,所述的V型导向轮III15和V型导向轮IV分别固定在所述箱体II上、且V型导向轮III15和V型导向轮IV上下布置。

[0021] 本发明采用左右设置的箱体I和箱体II,方便对不同的传动机构采用不同的润滑与维护方式,同时可以降低加工难度、提高传动精度以及缩小升降装置的体积。

[0022] 单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置的安装过程及啮合精度调整方法,包括如下步骤:

步骤1,将蜗杆2装入箱体I下方,将前后两组齿轮组中位于下方的两个传动齿轮,即传动齿轮II10和传动齿轮IV12装入箱体II下方,保证两传动齿轮的轴线水平且同时与蜗杆2轴线垂直;

步骤2,将蜗轮I3安装在蜗轮轴I5上,将配有胀套17的惰轮I7安装在蜗轮轴I5上(也可以将配有胀套17的蜗轮I3安装在蜗轮轴I5上,将惰轮I7安装在蜗轮轴I5上);将蜗轮II4安装在蜗轮轴II6上,将配有胀套17的惰轮II8安装在蜗轮轴II6上(也可以将配有胀套17的蜗轮II4安装在蜗轮轴II6上,将惰轮II8安装在蜗轮轴II6上);

在胀套17松动状态下,将装有蜗轮及惰轮的蜗轮轴装入箱体的中间位置,连通两侧箱体I和箱体II,保证蜗轮与蜗杆2以及惰轮与下方的传动齿轮精准啮合。

[0023] 步骤3,将两惰轮的相位调整一致,将胀套17锁紧,保证经过蜗轮蜗杆传动后两惰轮能实现反向同步转动。

[0024] 步骤4,将前后两组齿轮组中位于上方的两个传动齿轮,即传动齿轮I9和传动齿轮III11装入箱体II上方,保证上方的传动齿轮与惰轮精准啮合;

步骤5,将齿条拉杆16穿入四个传动齿轮中间,保证齿条拉杆16两侧的齿条16-1同时与四个传动齿轮精准啮合,且升降过程顺畅,无卡阻现象。

[0025] 本发明的单动力源的四点同时驱动整体式齿轮齿条升降装置,采用单电机驱动齿轮齿条升降装置带动重物做升降运动,便于控制,降低了维修维护的成本;采用四个传动齿轮同时与双侧装有齿条的齿条拉杆啮合传动,可以提高升降装置的承载能力,减小齿轮齿条之间的接触应力,提高使用寿命;采用的升降装置为整体式,分为左右设置的箱体I和箱体II,方便对不同的传动机构采用不同的润滑与维护方式,同时可以降低加工难度、提高传动精度以及缩小升降装置的体积。

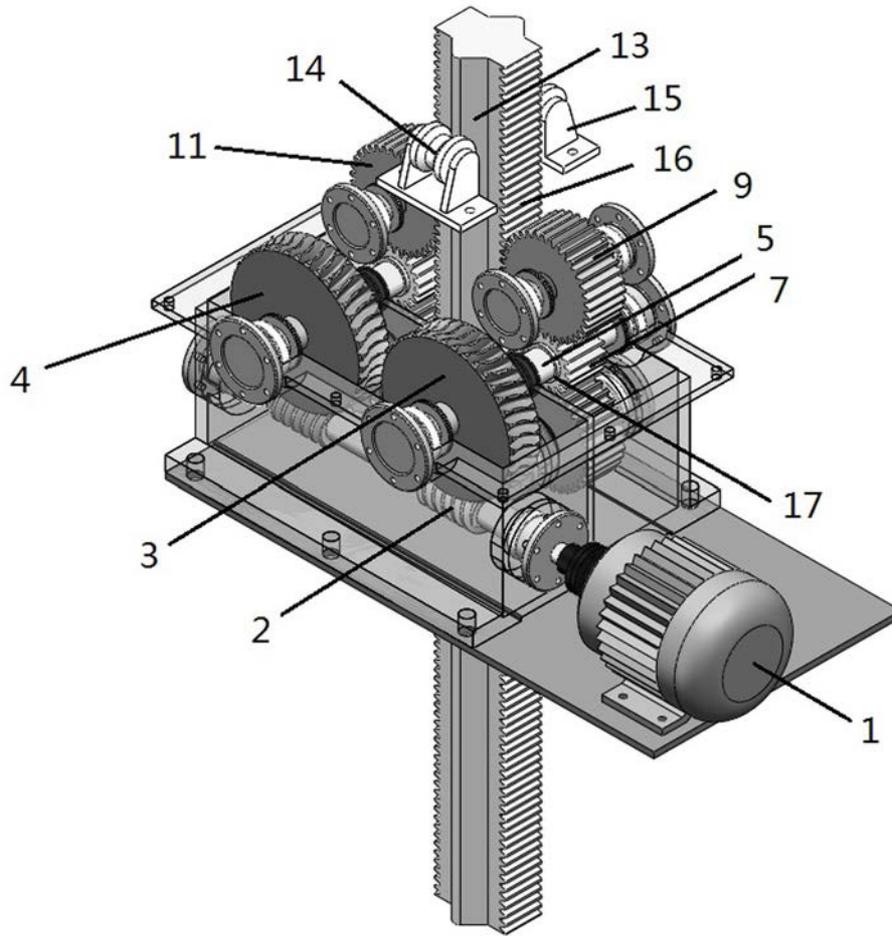


图1

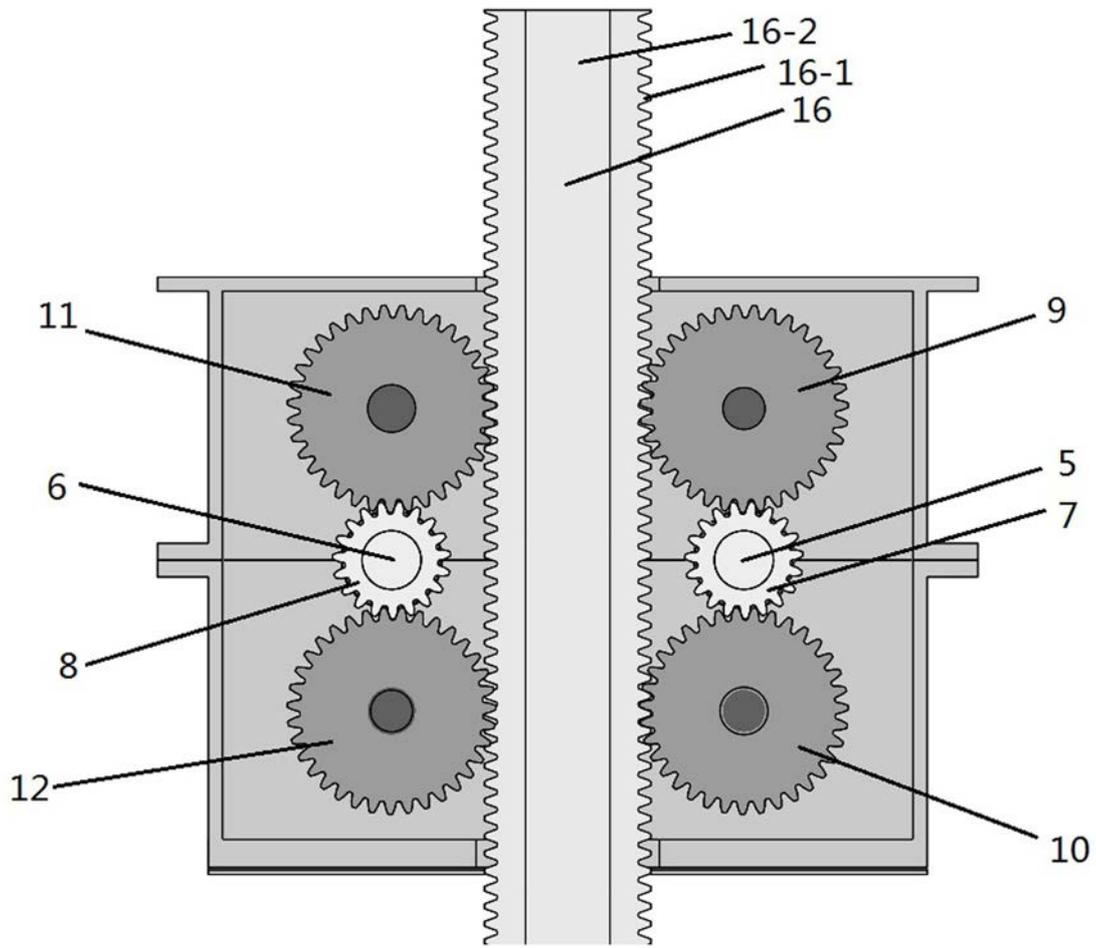


图2

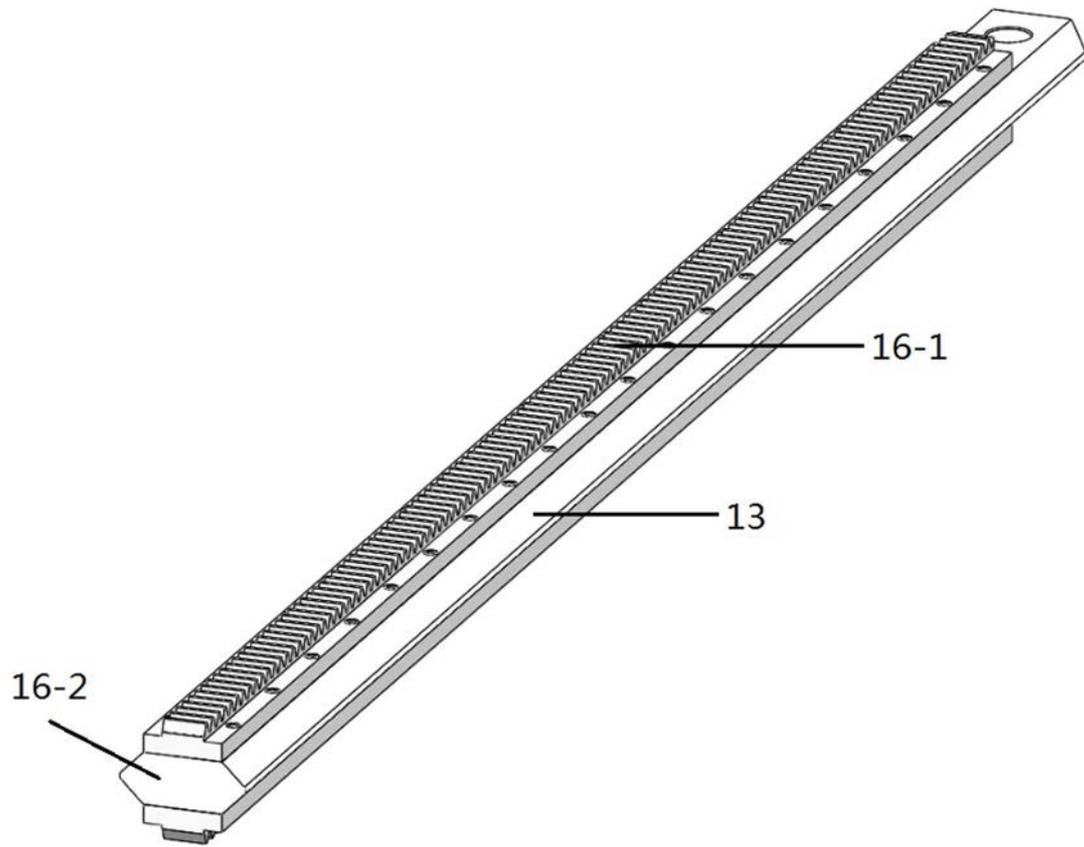


图3