

滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆

申请号：[201110412022.5](#)

申请日：2011-12-12

申请(专利权)人 [中国科学院长春光学精密机械与物理研究所](#)

地址 [130033 吉林省长春市东南湖大路3888号](#)

发明(设计)人 [陈兆兵 郭劲 王兵 时魁](#)

主分类号 [B66F3/10\(2006.01\)I](#)

分类号 [B66F3/10\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 [102491217A](#)

公开(公告)日 [2012-06-13](#)

专利代理机构 [长春菁华专利商标代理事务所 22210](#)

代理人 [李晓莉](#)



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102491217 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201110412022. 5

(22) 申请日 2011. 12. 12

(73) 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与
物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 陈兆兵 郭劲 王兵 时魁

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务
所 22210

代理人 李晓莉

(51) Int. Cl.

B66F 3/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101428743 A, 2009. 05. 13,

SU 945058 A1, 1982. 07. 23,

DE 2844436 A1, 1980. 04. 24,

SU 1090657 A2, 1984. 05. 07,

CN 201530699 U, 2010. 07. 21,

CN 2430422 Y, 2001. 05. 16,

审查员 张冀兴

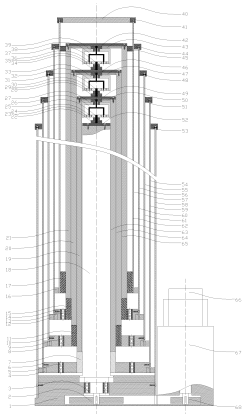
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光
电桅杆

(57) 摘要

滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光
电桅杆,属于用于升降方面的光电机机械装置领域。
包括三大部分,主驱动部件组包括手摇驱动部件
等几部分;嵌套式丝杠驱动部件组包括单节滑动
丝杠副和嵌套式丝杠组,行星齿轮减速器组件,推
力轴承及其连接部件组。外套筒部件组包括外套
筒及其长导向键结构,具有导向、固定连接与限位
功能的套环组。多段套筒通过多段丝杠同时升降
并保持速度锁定。桅杆在任意位置停止时能够由
单段滑动丝杠提供整体锁定。本发明降低了整体
的摩擦力并省掉传统的摩擦盘等不稳定锁定装
置,简化结构提高平顺性及负载能力,以较小的驱
动力矩稳定驱动高精度光电探测设备。长导向结
构能够为光电设备提供方位方向的高精度平台。



1. 滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆，包括桅杆安装底座(1)、二级丝杠底部导向支撑与限位环(4)、二级丝杠与套筒连接环(6)、三级丝杠底部导向支撑与限位环(8)、三级丝杠与套筒连接环(10)、二级丝杠滚珠丝杠副(11)、四级丝杠底部导向支撑与限位环(12)、四级丝杠与套筒连接环(14)、四级丝杠滚珠丝杠副(15)、一级套筒底部导向支撑与限位环(16)、一级套筒滚珠丝杠副(17)、一级丝杠(18)、二级丝杠(19)、三级丝杠(20)、四级丝杠(21)，其特征是：还包括第一驱动器主驱动底座(22)、第一驱动器从驱动齿轮(23)、第一驱动器主驱动齿轮(25)、第一驱动器从驱动底座(27)、第二驱动器主驱动底座(28)、第二驱动器从驱动齿轮(29)、驱动器第二主驱动齿轮(31)、第二驱动器从驱动底座(33)、第三驱动器主驱动底座(34)、第三驱动器从驱动齿轮(35)、第三驱动器行星轮(36)、第三驱动器从驱动底座(39)、第二套筒顶部导向支撑与限位环(44)、四级丝杠顶部导向支撑与限位环(45)、第三套筒顶部导向支撑与限位环(48)、第四套筒顶部导向支撑与限位环(51)、第五套筒顶部导向支撑与限位环(53)、第四套筒导向长键(54)、第三套筒导向长键(55)、第二套筒导向长键(56)、第一套筒导向长键(57)、第五套筒(58)、第四套筒(59)、第三套筒(60)、第二套筒(61)、第一套筒(62)，

所述的一级丝杠(18)、二级丝杠(19)、三级丝杠(20)、四级丝杠(21)、分别通过二级丝杠滚珠丝杠副(11)、四级丝杠滚珠丝杠副(15)、一级套筒滚珠丝杠副(17)与一单组滑动丝杠副分别逐级嵌套在一起；

所述的第五套筒(58)、第四套筒(59)、第三套筒(60)、第二套筒(61)和第一套筒(62)，分别通过桅杆安装底座(1)、二级丝杠与套筒连接环(6)、三级丝杠与套筒连接环(10)、四级丝杠与套筒连接环(14)与套筒连接环以及一级套筒滚珠丝杠副(17)相互嵌套连接并被四组丝杠分别驱动；

所述的第一驱动器主驱动底座(22)、第一驱动器主驱动齿轮(25)固定连接一级丝杠连接盘(52)并保持刚性运动；

所述的第一驱动器从驱动齿轮(23)、第一驱动器从驱动底座(27)、第二驱动器主驱动底座(28)、驱动器第二主驱动齿轮(31)固定连接第一驱动器顶固板(50)并保持刚性运动；

所述的第二驱动器从驱动齿轮(29)、第二驱动器从驱动底座(33)、第三驱动器主驱动底座(34)、第三驱动器行星轮(36)固定连接第二驱动器顶固板(47)并保持刚性运动；

所述的第三驱动器从驱动齿轮(35)、第三驱动器从驱动底座(39)固定连接第三驱动器顶固板(43)并保持刚性运动；

所述的第四套筒导向长键(54)、第三套筒导向长键(55)、第二套筒导向长键(56)、第一套筒导向长键(57)的顶部分别与第二套筒顶部导向支撑与限位环(44)、第三套筒顶部导向支撑与限位环(48)、第四套筒顶部导向支撑与限位环(51)、第五套筒顶部导向支撑与限位环(53)配合连接，其底部分别与二级丝杠底部导向支撑与限位环(4)、三级丝杠底部导向支撑与限位环(8)、四级丝杠底部导向支撑与限位环(12)、一级套筒底部导向支撑与限位环(16)配合连接；

所述的四级丝杠顶部导向支撑与限位环(45)与第一套筒(62)间隙配合；

所述的第五套筒(58)、第四套筒(59)、第三套筒(60)、第二套筒(61)分别通过所对应的四级丝杠推力轴承(13)、三级丝杠推力轴承(9)、二级丝杠推力轴承(5)、一级丝杠推力轴承(3)与四级丝杠(21)、三级丝杠(20)、二级丝杠(19)、一级丝杠(18)配合连接。

2. 根据权利要求 1 所述的滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆,其特征是:所述的第五套筒(58)、第四套筒(59)、第三套筒(60)、第二套筒(61)、第一套筒(62)顶端和底端的桅杆固定环具有方形凹槽。

3. 根据权利要求 1 所述的滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆,其特征是:所述的第四套筒导向长键(54)、第三套筒导向长键(55)、第二套筒导向长键(56)、第一套筒导向长键(57)的横截面为方形。

4. 根据权利要求 1 所述的滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆,其特征是:所述的桅杆安装底座(1)内安装有驱动减速器大齿轮(2)、驱动减速器小齿轮(68),传动比为 1:1。

5. 根据权利要求 4 所述的滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆,其特征是:所述的驱动减速器大齿轮(2)、驱动减速器小齿轮(68)安装在减速器内,与主驱动电机(67)装配在一起。

6. 根据权利要求 5 所述的滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆,其特征是:所述的主驱动电机(67)上安装有手摇驱动部件(66)。

滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆

技术领域

[0001] 本发明属于用于升降方面的光电机械装置领域,特别是涉及到一种采用滚珠丝杠副与滑动丝杠副相互嵌套并同时锁定的机械驱动桅杆类设备。

背景技术

[0002] 现有技术中用于探测、告警、跟踪等领域的光电设备往往受到地形的限制,将此类光电设备进行高架是一种发展趋势,但光电类设备对承载平台的精度要求极高,同时对承载平台的载重能力和自锁稳定能力要求也很高。传统的机械式升降桅杆一般均采用无内部驱动部件的拉绳式结构,驱动部件全部为滑动丝杠的多节升降杆结构或驱动部件全部为滚珠丝杠的多节升降杆结构。拉绳式结构存在着配合间隙大、不易自锁、基座不稳等方面的缺点。驱动部件全部为滚珠丝杠的结构则存在着自锁稳定能力差、摩擦盘类的锁定机构易磨损老化等缺点。驱动部件全部为滑动丝杠的结构又存在着摩擦阻力大、载重能力弱等缺点。鉴于以上驱动部件自身存在的诸多缺陷,因此采用上述驱动方式的传统升降桅杆用于光电探测设备领域就会存在诸多的问题。为了使光电设备能够有效的克服地形的限制稳妥的高精度的进行高架,现有技术中亟需要一种高精度的、承载能力强、自锁稳定性高的升降装置。

发明内容

[0003] 为了有效的克服现有技术的不足,本发明提供了一种复合式驱动桅杆来专门为承载高精度光电探测与跟踪系统设计的。

[0004] 滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆,其特征是:包括桅杆安装底座、二级丝杠底部导向支撑与限位环、二级丝杠与套筒连接环、三级丝杠底部导向支撑与限位环、三级丝杠与套筒连接环、二级丝杠滚珠丝杠副、四级丝杠底部导向支撑与限位环、四级丝杠与套筒连接环、四级丝杠滚珠丝杠副、一级套筒底部导向支撑与限位环、一级套筒滚珠丝杠副、一级丝杠、二级丝杠、三级丝杠、四级丝杠、第一驱动器主驱动底座、第一驱动器从驱动齿轮、第一驱动器主驱动齿轮、第一驱动器从驱动底座、第二驱动器主驱动底座、第二驱动器从驱动齿轮、驱动器第二主驱动齿轮、第二驱动器从驱动底座、第三驱动器主驱动底座、第三驱动器从驱动齿轮、第三驱动器行星轮、第三驱动器从驱动底座、第二套筒顶部导向支撑与限位环、四级丝杠顶部导向支撑与限位环、第三套筒顶部导向支撑与限位环、第四套筒顶部导向支撑与限位环、第五套筒顶部导向支撑与限位环、第四套筒导向长键、第三套筒导向长键、第二套筒导向长键、第一套筒导向长键、第五套筒、第四套筒、第三套筒、第二套筒、第一套筒。

[0005] 所述的一级丝杠、二级丝杠、三级丝杠、四级丝杠、分别通过二级丝杠滚珠丝杠副、四级丝杠滚珠丝杠副、一级套筒滚珠丝杠副与一单组滑动丝杠副分别逐级嵌套在一起;

[0006] 所述的第五套筒、第四套筒、第三套筒、第二套筒和第一套筒,分别通过桅杆安装底座、二级丝杠与套筒连接环、三级丝杠与套筒连接环、四级丝杠与套筒连接环与套筒连接

环以及一级套筒滚珠丝杠副相互嵌套连接并被四组丝杠分别驱动；

[0007] 所述的第一驱动器主驱动底座、第一驱动器主驱动齿轮固定连接一级丝杠连接盘并保持刚性运动；

[0008] 所述的第一驱动器从驱动齿轮、第一驱动器从驱动底座、第二驱动器主驱动底座、驱动器第二主驱动齿轮固定连接第一驱动器顶固板并保持刚性运动；

[0009] 所述的第二驱动器从驱动齿轮、第二驱动器从驱动底座、第三驱动器主驱动底座、第三驱动器行星轮固定连接第二驱动器顶固板并保持刚性运动；

[0010] 所述的第三驱动器从驱动齿轮、第三驱动器从驱动底座固定连接第三驱动器顶固板并保持刚性运动；

[0011] 所述的第四套筒导向长键、第三套筒导向长键、第二套筒导向长键、第一套筒导向长键的顶部分别与第二套筒顶部导向支撑与限位环、第三套筒顶部导向支撑与限位环、第四套筒顶部导向支撑与限位环、第五套筒顶部导向支撑与限位环配合连接，其底部分别与二级丝杠底部导向支撑与限位环、三级丝杠底部导向支撑与限位环、四级丝杠底部导向支撑与限位环、一级套筒底部导向支撑与限位环配合连接；

[0012] 所述的四级丝杠顶部导向支撑与限位环与第一套筒间隙配合；

[0013] 所述的第五套筒、第四套筒、第三套筒、第二套筒分别通过所对应的四级丝杠推力轴承、三级丝杠推力轴承、二级丝杠推力轴承、一级丝杠推力轴承与四级丝杠、三级丝杠、二级丝杠、一级丝杠配合连接；

[0014] 所述的第五套筒、第四套筒、第三套筒、第二套筒、第一套筒顶端和底端的桅杆固定环具有方形凹槽；

[0015] 所述的第四套筒导向长键、第三套筒导向长键、第二套筒导向长键、第一套筒导向长键的横截面为方形；

[0016] 所述的桅杆安装底座内安装有驱动减速器大齿轮、驱动减速器小齿轮，传动比为 1 : 1；

[0017] 所述的驱动减速器大齿轮、驱动减速器小齿轮安装在减速器内，与主驱动电机装配在一起；

[0018] 所述的主驱动电机上安装有手摇驱动部件。

[0019] 本发明的有益效果是：本发明的光电桅杆在设计过程中充分考虑了光电系统工作时需要非常稳定的底座平台，若将其架设至桅杆顶部则需要桅杆在机械强度、机械刚度、承载能力、方位扭转精度等方面具有非常出色的表现。为了满足上述要求需在传统的升降桅杆的基础上进行重要改进。1、首先是采用了滑动丝杠副与滚珠丝杠副相互嵌套的驱动形式和采用各节桅杆同时同步升降的运动方式。采用滑动丝杠与滚珠丝杠相互嵌套的方式能够在提高桅杆的承载能力的同时依靠滑动丝杠的自身特性实现桅杆在任意位置的自锁，这种自锁比全部采用滚珠丝杠时应用摩擦片进行锁定的方式更加简单与可靠。而提高桅杆的承载能力后则能够适应大重量红外告警系统的要求，且足够的载重储备能够为桅杆顶部红外告警安装底座的稳定提供保障。2、其次是采用矩形长导向机构能够最大限度的提高桅杆在轴向的定位精度，为红外系统的远距离告警提供稳定支撑。3、再次是采用行星齿轮传动方式保证各组丝杠间相对运动的同步性能够最大限度的降低由于传动造成的功率损失。为了最大可能的提高传动的效率并降低驱动器的轴向尺寸，我们选择了最为简单可靠

地 NGW(内啮合-公用行星轮-外啮合)型行星齿轮传动机构,为了提高桅杆的互换性三组行星齿轮传动机构采用相同的结构形式。4、最后为了解决传动机构在工作过程中会带来输入与输出方向相反结果的问题,在丝杠设计中采用了相邻丝杠使用不同旋向螺纹的方式加以调整。第一套筒通过滚珠丝杠副直接与四级丝杠进行连接并被直接驱动升降,而第二套筒、第三套筒、第四套筒均通过能够轴向运动的二级丝杠、三级丝杠与四级丝杠驱动,同时各行星齿轮传动结构的传动比均为 1 : 1,若各级丝杠采用相同的螺距则导致第一套筒与第二套筒、第三套筒、第四套筒升降时的轴向相对速度不一致。针对采用行星齿轮传动机构造成的升降速度不一致的问题,在设计过程中通过使四级丝杠及四级丝杠滚珠丝杠副的螺距,为其他丝杠与丝杠副的螺距两倍的方式加以解决。驱动电机与一级主驱动丝杠间采用链传动方式进行配合。

附图说明

[0020] 下面结合附图及具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0021] 图 1 为本发明的滚珠丝杠与滑动丝杠相互嵌套式同步升降光电桅杆结构示意图。

[0022] 图 2 为图 1 的上端局部放大图。

[0023] 图 3 为图 1 的下端局部放大图。

[0024] 图 4 为本发明的行星齿轮传动器的结构简图。

[0025] 图 5 为本发明的带有顶部导向环的光电桅杆第五级外套筒结构图。

[0026] 图 6 为本发明的带有长导向键结构的光电桅杆第一级外套筒至第四级外套筒结构图。

[0027] 图中 :1 为桅杆安装底座、2 为驱动减速器大齿轮、3 为一级丝杠推力轴承、4 为二级丝杠底部导向支撑与限位环、5 为二级丝杠推力轴承、6 为二级丝杠与套筒连接环、7 为二级丝杠滑动丝杠副、8 为三级丝杠底部导向支撑与限位环、9 为三级丝杠推力轴承、10 为三级丝杠与套筒连接环、11 为二级丝杠滚珠丝杠副、12 为四级丝杠底部导向支撑与限位环、13 为四级丝杠推力轴承、14 为四级丝杠与套筒连接环、15 为四级丝杠滚珠丝杠副、16 为一级套筒底部导向支撑与限位环、17 为一级套筒滚珠丝杠副、18 为一级丝杠、19 为二级丝杠、20 为三级丝杠、21 为四级丝杠、22 为第一驱动器主驱动底座、23 为第一驱动器从驱动齿轮、24 为第一驱动器行星轮、25 为第一驱动器主驱动齿轮、26 为第一驱动器行星轮底座、27 为第一驱动器从驱动底座、28 为第二驱动器主驱动底座、29 为第二驱动器从驱动齿轮、30 为第二驱动器行星轮、31 为第二驱动器主驱动齿轮、32 为第二驱动器行星轮底座、33 为第二驱动器从驱动底座、34 为第三驱动器主驱动底座、35 为第三驱动器从驱动齿轮、36 为第三驱动器行星轮、37 为第三驱动器主驱动齿轮、38 为第三驱动器行星轮底座、39 为第三驱动器从驱动底座、40 为红外告警安装底座、41 为第一套筒固定环、42 为四级丝杠连接盘、43 为第三驱动器顶固板、44 为第二套筒顶部导向支撑与限位环、45 为四级丝杠顶部导向支撑与限位环、46 为三级丝杠连接盘、47 为第二驱动器顶固板、48 为第三套筒顶部导向支撑与限位环、49 为二级丝杠连接盘、50 为第一驱动器顶固板、51 为第四套筒顶部导向支撑与限位环、52 为一级丝杠连接盘、53 为第五套筒顶部导向支撑与限位环、54 为第四套筒导向长键、55 为第三套筒导向长键、56 为第二套筒导向长键、57 为第一套筒导向长键、58 为第五套筒、59 为第四套筒、60 为第三套筒、61 为第二套筒、62 为第一套筒、63 为第一驱动器长导向滑槽、

64 为第二驱动器长导向滑槽、65 为第三驱动器长导向滑槽、66 为手摇驱动部件、67 为主驱动电机、68 为驱动减速器小齿轮。

具体实施方式

[0028] 如图 1 至 6 所示,当桅杆需要上升时主驱动电机 67 或手摇驱动部件 66 驱动减速器小齿轮 68 沿电机组件轴线旋转,第一套筒 62 通过链传动减速并驱动减速器大齿轮 2,驱动减速器大齿轮 2 直接驱动一级丝杠 18 进行沿桅杆轴线的旋转,由于二级丝杠 19 与二级丝杠滑动丝杠副 7 为刚性连接,而二级丝杠滑动丝杠副 7 与一级丝杠 18 通过滑动丝杠配合,一级丝杠 18 旋转会导致二级丝杠滑动丝杠副 7 以及二级丝杠 19 同时上升。同时一级丝杠 18 与二级丝杠 19 通过由第一驱动器主驱动底座 22、第一驱动器从驱动齿轮 23、第一驱动器行星轮 24、第一驱动器主驱动齿轮 25、第一驱动器行星轮底座 26、第一驱动器从驱动底座 27 组成的第一驱动器相互连接,该驱动器传动比为 1 : 1,因此当一级丝杠 18 旋转时二级丝杠 19 会向相反的方向以相同的速率旋转,若一级丝杠 18 的旋转速度为 ω ,则二级丝杠 19 的旋转速度为 $-\omega$,一级丝杠 18 与二级丝杠 19 的相对旋转速度为 2ω 。同样二级丝杠 19 与三级丝杠 20 间以及三级丝杠 20 与四级丝杠 21 间的相对旋转速度也均为 2ω 。由于一级丝杠 18、二级丝杠 19、三级丝杠 20 的外螺纹以及与其分别配合的二级丝杠滑动丝杠副 7、二级丝杠滚珠丝杠副 11、四级丝杠滚珠丝杠副 15 滚珠丝杠副或滑动丝杠副的内螺纹的螺距相等,且旋向由内向外分别相反,因此二级丝杠 19、三级丝杠 20 与四级丝杠 21 在桅杆轴向的运动速度均相同,从而保证了与各节丝杠底部分别连接的 59 为第四套筒、60 为第三套筒、61 为第二套筒上升速度一致。光电桅杆由静止到运动各节丝杠间的相对轴向距离会变化,这种变化会导致两节丝杠间的驱动器产生轴向运动,因此当各节丝杠产生相对轴向运动时第一驱动器、第二驱动器、第三驱动器分别通过驱动器顶板 50 为第一驱动器顶固板、47 为第二驱动器顶固板、43 为第三驱动器顶固板与丝杠内侧的导向长滑槽的配合实现驱动器的轴向蹿动。第一套筒 62 同其他外套筒之间与一级套筒滚珠丝杠副 17 固定,而一级套筒滚珠丝杠副 17 与四级丝杠 21 的外螺纹配合,当四级丝杠 21 以 ω 角速度沿桅杆轴向旋转时,由于第一套筒 62 与一级套筒滚珠丝杠副 17 均不做旋转运动,其与四级丝杠 21 的间的相对旋转速度为 ω ,因此要保证各节外套筒在桅杆轴向的运动同步且速度一致,需要保证一级套筒滚珠丝杠副 17 与四级丝杠 21 间的轴向直线运动跟其他配合丝杠副的相一致。而四级丝杠 21 的旋转速度是 ω 定值,因此只能通过使四级丝杠 21 的外螺纹与一级套筒滚珠丝杠副 17 的内螺纹螺距为其他丝杠与丝杠副螺纹螺距的两倍。这样当驱动减速器大齿轮 2 以 ω 角速度运动时,桅杆各套筒均能以锁定的相同速度上升。在上升过程中可以通过驱动减速器大齿轮 2 旋转地圈数确定桅杆的上升高度,并能够在任意中间高度停止。当桅杆上升至最大高度时,二级丝杠底部导向支撑与限位环 4、三级丝杠底部导向支撑与限位环 8、四级丝杠底部导向支撑与限位环 12、一级套筒底部导向支撑与限位环 16 底部限位环分别与第五套筒顶部导向支撑与限位环 53、二级丝杠连接盘 49、第三套筒顶部导向支撑与限位环 48、第二套筒顶部导向支撑与限位环 44 套筒顶部限位环发生接触,此时系统给出限位信号令驱动电机停止驱动,桅杆便保持在最大延伸状态。当桅杆停止上升后由于一级丝杠 18 与二级丝杠滑动丝杠副 7 为滑动配合,其螺纹固有的螺纹角能够保证一级丝杠 18 与二级丝杠滑动丝杠副 7 相互锁定,而各级丝杠间为锁定配合,当一级丝杠 18 与二级丝杠

滑动丝杠副 7 锁定后其他各部件也为锁定状态。这样就实现了单滑动丝杠副锁定多滚珠丝杠副的功能。桅杆由延伸状态下降时其运动过程与上述上升过程恰好相反。

[0029] 位于各套筒顶端和低端的桅杆固定环具有方形凹槽,能够为套筒的轴向运动提供导向功能,另外这些固定环还能够起限位、密封等作用。主驱动电机 67 直接与其底部的减速器装配在一起,减速器通过链传动驱动与最内部丝杠转配在一起的大齿轮,实现整个桅杆的驱动。由于最内部滑动丝杠的自锁作用,无论是上升运动还是下降运动均需要电机的驱动力。除电机驱动以外本发明还设置有手摇驱动部件 66。

[0030] 光电桅杆在方位方向的精度保证通过长导向键实现,当桅杆闭合、半升起或全升起状态下位于除最外部套筒以外的其余各节套筒上沿套筒轴向的多列长导向键均全部或部分与位于套筒两端的配套导向环相互配合,实现方位方向的高精度控制。此情况下导向键在套筒的外侧。而当导向键位于套筒的内侧时则最内一节套筒上无导向键,其余各节均有。导向长键的数目大于 3,可根据精度要求进行数目设计。长导向键采用横截面为方形的结构,若桅杆的方位方向精度要求较低时也可采用梯形等有利于轴向运动的结构。

[0031] 各行星齿轮减速器为相同的结构,包括第二驱动器行星轮 30、第二驱动器行星轮底座 32、第三驱动器主驱动齿轮 37、第三驱动器行星轮底座 38、行星齿轮减速器数目为丝杠数目减去 1,各减速器的传动比均为 1 : 1,其作用是保证各节桅杆能以相同的速率同步升降,该同步传动锁定机构也可以根据安装尺寸需要选择其他同轴线传动方式。

[0032] 套筒的数目为丝杠数目加上 1,除最内部的套筒外各套筒分别与对应的丝杠通过推力轴承连接,部件包括第一套筒固定环 41、四级丝杠连接盘 42、三级丝杠连接盘 46、一级丝杠连接盘 52,在桅杆升降过程中外套筒仅作沿桅杆轴向的直线运动。最内部的套筒底部内侧固定有与最外节丝杠相同螺距的滚珠丝杠副,该节套筒内部有长导向滑槽与最外节丝杠顶端的固定板相互配合实现轴向蹿动。这样个节套筒均有上下两部分与其他套筒或丝杠相互固定配合,从而提高整个光电桅杆的稳定性。

[0033] 各丝杠由内向外直径按等差数列依次增大,各节丝杠的长度一致,且底部通过与丝杠组合在一起的相同长度的带有内螺纹的滑动丝杠副或滚珠丝杠副与该节丝杠相邻的内侧的丝杠相互配合。丝杠的数目大于 3,可根据升降高度要求和总体尺寸安装要求选择合适的丝杠数目。最内部一节丝杠与第二节丝杠采用滑动丝杠副结构配合,其余各丝杠间的配合采用滚珠丝杠副。各丝杠为外螺纹结构,除最外节丝杠外其余各节的螺距均相同,最外节丝杠的螺距为其他丝杠螺距的两倍,除最内部丝杠外其余各节丝杠内部具有长导向滑槽,第一驱动器长导向滑槽 63、第二驱动器长导向滑槽 64、第三驱动器长导向滑槽 65,滑槽与各减速器的上顶板配合做相对轴向蹿动。

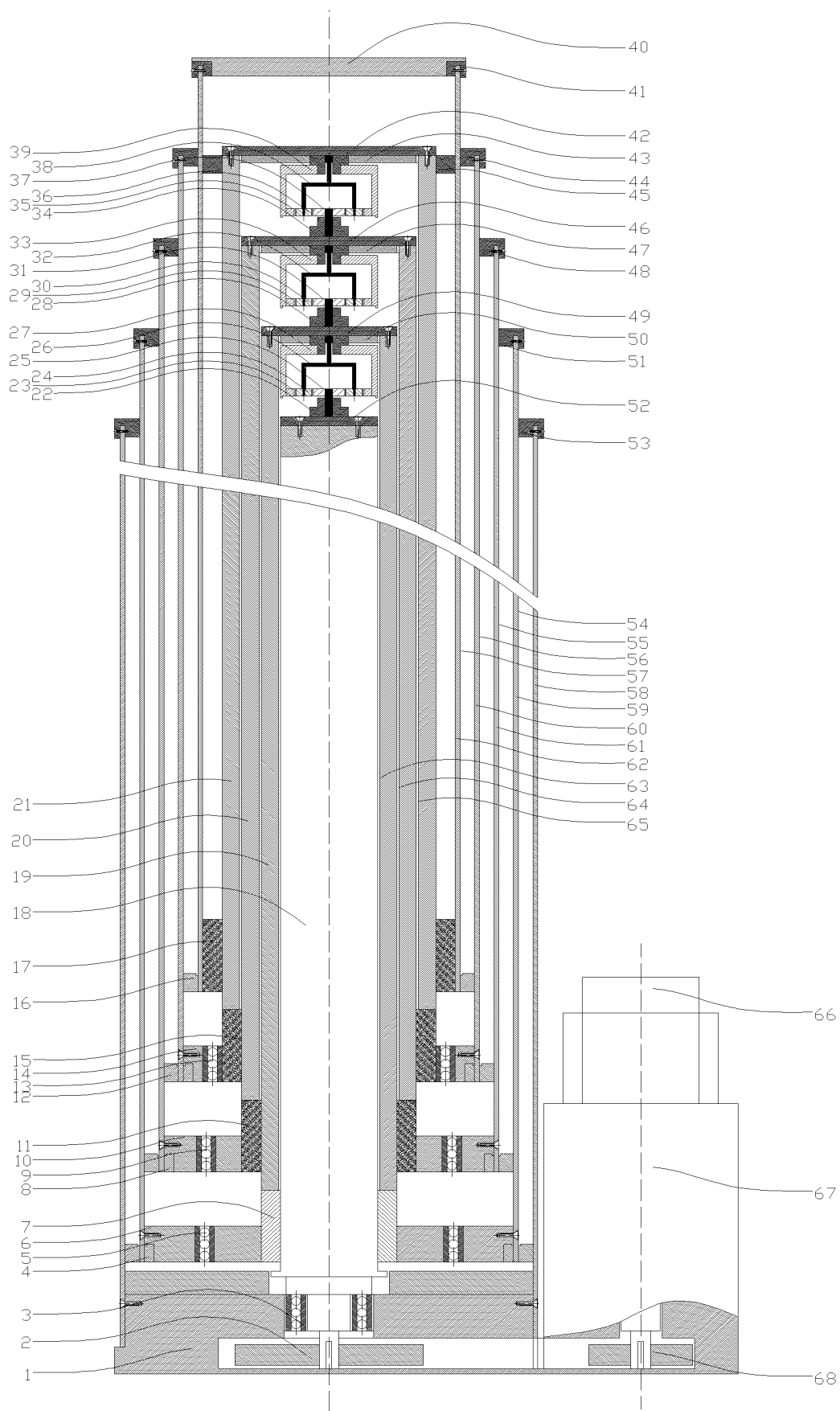


图 1

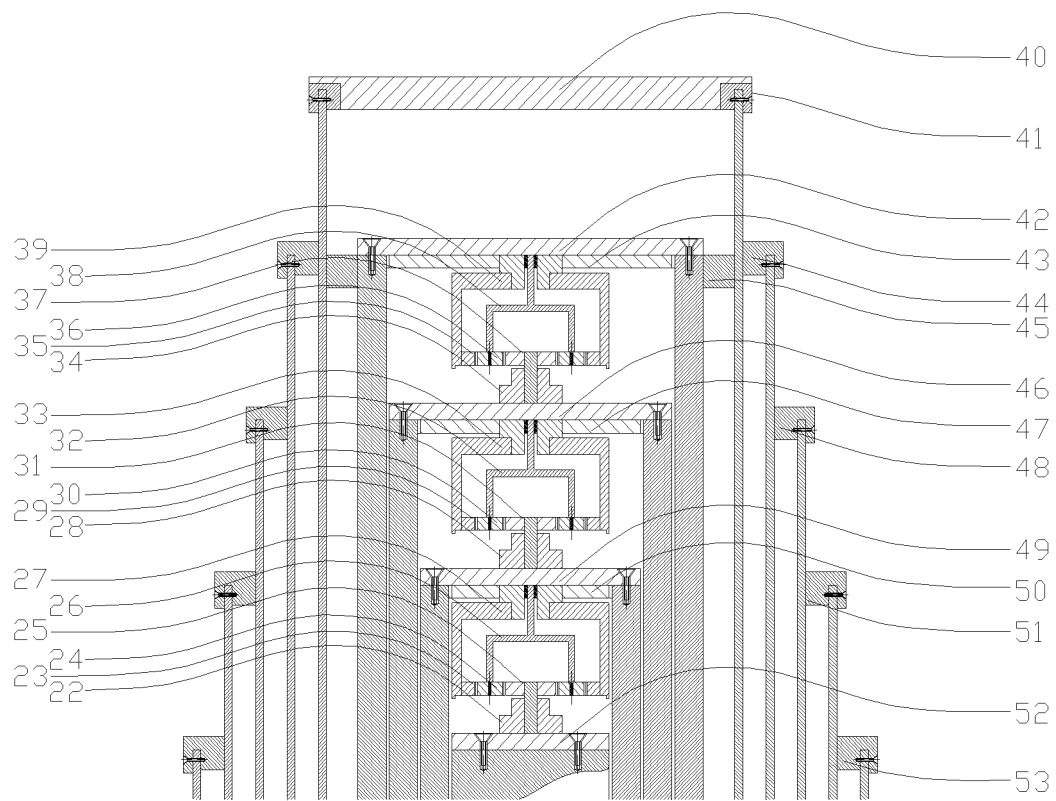


图 2

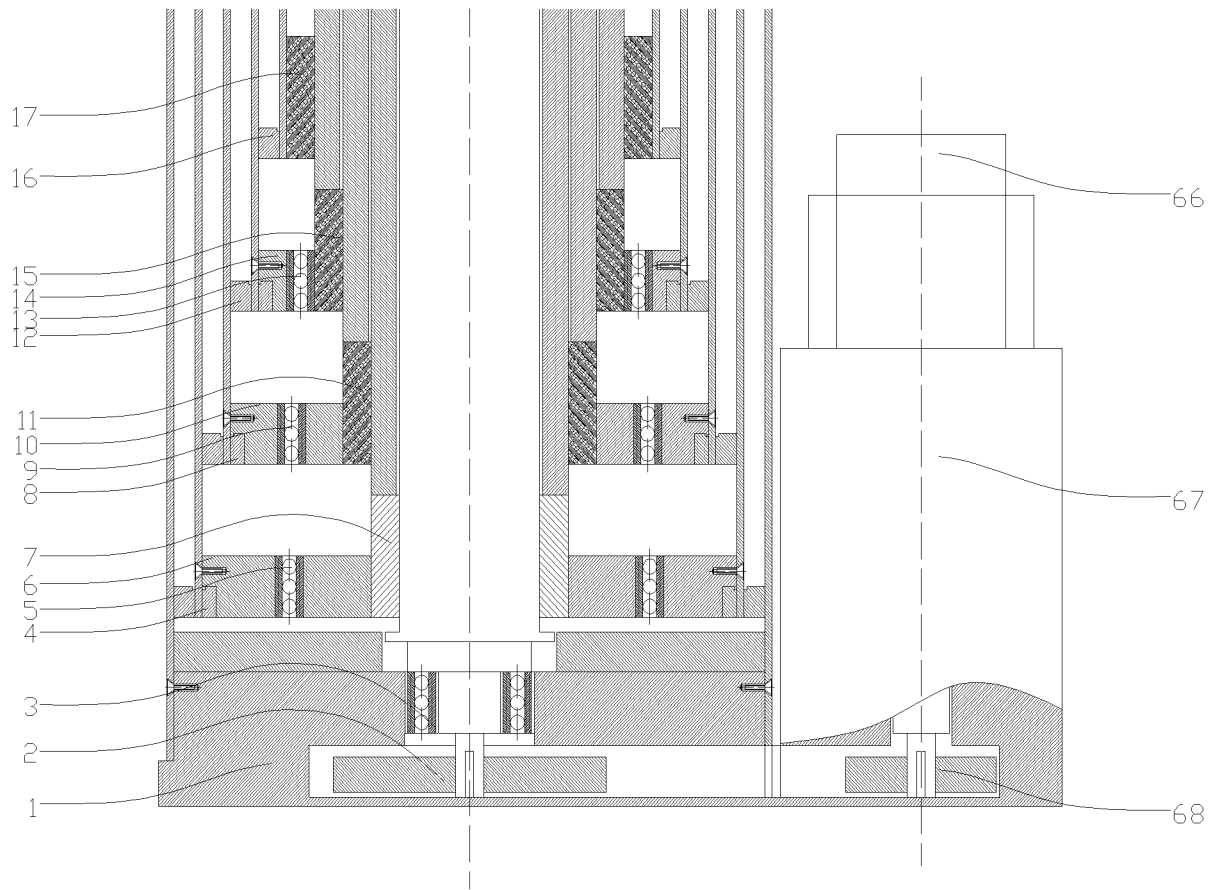


图 3

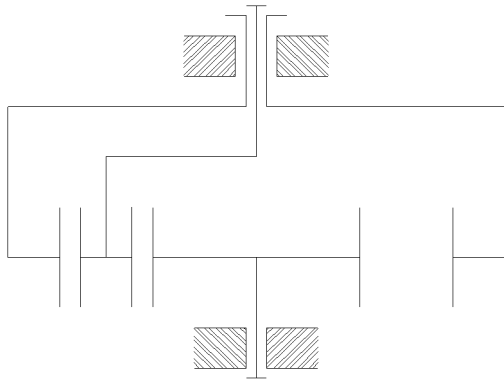


图 4



图 5



图 6