



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103727902 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201410018153. 9

(22) 申请日 2014. 01. 15

(73) 专利权人 西安电子科技大学
地址 710071 陕西省西安市太白南路 2 号

(72) 发明人 仇原鹰 杨玉涛 叶俊杰 赵冯
盛英 米建伟 孔宪光

(74) 专利代理机构 陕西电子工业专利中心
61205

代理人 张问芬 王品华

(51) Int. Cl.
G01B 11/27(2006. 01)

(56) 对比文件
CN 101701805 B, 2012. 01. 25,
CN 201247051 Y, 2009. 05. 27,
JP 昭 58-39905 A, 1983. 03. 08,

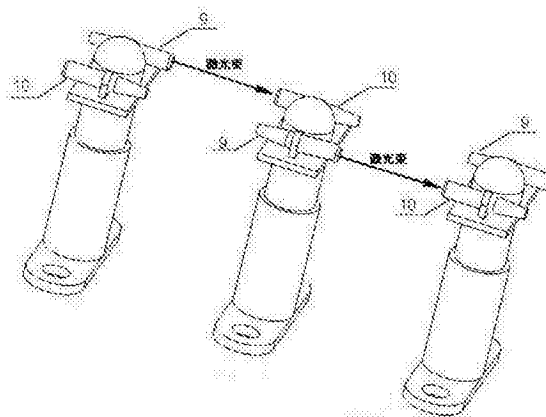
KR 10-2013-0110626 A, 2013. 10. 10,
DE 2536878 A1, 1977. 02. 24,
孙立臣 等. 《飞船分离密封板及摆杆机构空间环境试验技术》. 《航天器环境工程》. 2002, (第 3 期), 第 31-35 页.

审查员 赵柯

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称
多段圆柱舱段激光检测对准装置

(57) 摘要
一种多段圆柱舱段激光检测对准装置, 由上位机、运动及支撑装置、激光对准检测装置构成, 其中激光对准检测装置由底座、下套筒、弹簧、上套筒、激光支撑座、激光发射头、接收头构成。运动及支撑装置上的两支撑轮将舱段托起, 舱段最下端母线向下压激光检测装置的球冠, 通过上位机控制第一个激光检测装置发射激光束, 调整第二个运动及支撑装置上下循环移动, 使其上的激光接收头接收到发射的激光束, 此时舱段最下端母线处于同一水平高度, 即舱段轴心水平。然后控制第二个激光发射头发射激光束, 调整第三个运动及支撑装置使其上的激光接收头接收到激光束, 同样方式对齐第四个激光检测对准装置, 由于舱段直径相同, 于是两舱段轴心对中, 实现对准安装。



1. 多段圆柱激光检测对准装置,由上位机(1)、运动及支撑装置(2)以及激光检测对准装置(3)三部分组成,上位机通过线缆分别与运动及支撑装置(2)和激光检测对准装置(3)连接,其特征在于:所述的激光检测对准装置(3)由底座(4)、下套筒(5)、弹簧(6)、上套筒(7)、激光支撑座(8)、激光发射头(9)和激光接收头(10)构成,下套筒(5)与底座(4)连接,将激光检测对准装置(3)固定于支撑装置(2)的上支撑台的正中,所述上套筒(7)顶部为一球冠结构,上套筒(7)筒身套接在下套筒(5)内,所述弹簧(6)置于上套筒和下套筒的内腔中,所述激光支撑座(8)垂直安装于上套筒上部,激光发射头(9)和激光接收头(10)沿X方向固定在激光支撑座平面上;每两个运动及支撑装置(2)共同支撑一个舱段进行对接,舱段在运动及支撑装置(2)的两支撑轮(2-1)的约束下,舱段的下端母线压到激光检测对准装置的球冠上,在弹簧(6)的作用下,上套筒(7)沿同一轴心线在下套筒(5)内相对滑动,上位机控制第一个激光装置的激光发射头发射激光束,第二个激光装置的激光接收头接收到激光束时,两个支撑装置支撑的舱段水平,上位机控制第二个激光发射头发射激光束,第三个激光接收头接收到激光束后再向第四个激光装置发射激光束,第四个激光接收头接收到激光束后,第二段舱段和第一段舱段就在一条水平线上,实现两个舱段对准;如果激光接收头没能收到发射的激光束,上位机就控制该激光接收头所在的运动及支撑装置(2)进行上下循环移动,直到接收到激光束为止。

2. 根据权利要求1所述的多段圆柱激光检测对准装置,其特征在于所述激光检测对准装置的球冠最高点与激光发射头与接收头之间的垂直距离相等,只要激光接收头接收到发射的激光束,就实现所支撑的舱段下端母线水平。

多段圆柱舱段激光检测对准装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械定位控制技术领域,进一步涉及一种针对多段圆柱舱段的激光检测对准装置。该装置使用了简单的结构和激光直线传输的特点实现多段圆柱舱段的轴心对准。

背景技术

[0002] 对于多段圆柱舱段的组装问题在现实生活中经常遇到,譬如军工上的导弹舱段的组装,鱼雷舱段的组装等,还有民用上的大型水管,以及化工管道的组装等。

[0003] 目前的组装主要分为自动对准和手动对准两种,自动对准大多采用激光来实现,但是目前的轴心检测和对准装置结构复杂,实现起来困难,成本高;手动对准采用人力进行,生产组装效率低,对大型的设备人力无法搬动,故实现起来困难。

[0004] 陈太文在其申请的专利“用于旋转设备的轴心对中装置”(申请号03243876.1,申请日2003.3.30,授权公告号CN2615634Y)申请公开用于两个旋转设备的轴的对中测量装置。该专利申请说明书文件在描述进行旋转设备的中心调整时,利用了半导体摄像头和光源或用光电鼠标和光源,在旋转设备的主动轴和驱动轴上,摄像头(或光电鼠标)拍摄下对面光源的图像,软件由图像识别出轴的坐标值。使两轴同步转动一个角度,光束在摄像头上的移动轨迹是一个圆弧,取轨迹上三个点的坐标值,解圆的方程,计算出轴2相对于轴1的坐标,得出设备要调整的量 and 方向。该专利提供的方法存在的不足:采用的是计算空间位置的方法来实现对准,需要增加同步旋转装置,结构复杂,成本高,设计计算难度高。

发明内容

[0005] 本发明的技术目的在于克服现有技术中存在的问题,研制一种用于多段圆柱舱段设备的轴心自动对准装置,用于对人力难以搬动的沉重舱段,由设备自动完成对准,并且所提供的对准装置的结构简单,便于操作,成本得以降低。

[0006] 本发明的多段圆柱舱段激光检测对准装置主要由上位机、运动及支撑装置以及激光检测对准装置三部分组成,上位机通过线缆分别与运动及支撑装置和激光检测对准装置连接,所述的激光检测对准装置由底座、下套筒、弹簧、上套筒、激光支撑座、激光发射头和激光接收头构成,下套筒与底座连接,将激光检测对准装置固定于运动及支撑装置的上支撑台的正中位置,所述上套筒顶部为一球冠结构,上套筒筒身套接在下套筒内,所述弹簧置于上套筒和下套筒的内腔中,在弹簧作用下上套筒沿同一轴心线在下套筒内相对滑动,所述激光支撑座垂直安装于上套筒上部,激光发射头和激光接收头沿X方向固定在激光支撑座平面上;舱段对接时,每两个运动及支撑装置共同支撑一个舱段,在运动及支撑装置的两支撑轮的约束下,舱段的下端母线压到激光检测对准装置的球冠上,在弹簧的作用下,上套筒向下运动,上位机控制第一个激光装置的激光发射头发射激光束,当第二个激光装置的激光接收头接收到激光束时,受两个支撑装置支撑的舱段则处于水平位置,上位机控制第二个激光装置的激光发射头发射激光束,第三个激光装置的激光接收头接收到激光束后再

向第四个激光装置发射激光束,当第四个激光接收头接收到激光束时第二段舱段和第一个舱段就在同一水平线上,从而实现两个舱段对准;如果激光接收头没能收到发射的激光束,上位机就控制该激光接收头所在的运动及支撑装置上下循环移动,直到激光接收头接收到激光束为止。本发明提及的运动及支撑装置也另案申请专利,其技术方案不在本案中过多涉及。

[0007] 本发明的原理是:每个舱段由两个支撑装置支撑,每个支撑装置的中间有一个激光检测对准装置,当舱段放置到支撑装置的支撑轮上后,会压缩激光对准检测装置。此时舱段的最下端母线压到激光对准检测装置的球冠上,由于球冠的最高点与激光发射头和接收头的垂直距离相等,要对准的舱段直径相同,只要所有的激光检测对准装置的前一个激光发射头和后一个接收头分别对准,使在后的激光接收头能收到在前的激光发射头发射的激光束,舱段的轴线就处于相同的水平高度,又因为舱段的Y方向的位置相同,故舱段的轴线对中,满足舱段对准安装要求。

[0008] 与现有技术对比本装置优点:

[0009] 1. 本发明舱段在两支撑轮的约束下压到激光检测对准装置上,使舱段下端母线与激光检测对准装置的球冠相接触,将激光检测对准装置调至同一水平高度,使得对准舱段的轴心水平实现对准。而现有技术则要通过复杂的同步转动设备将对接舱段进行同步旋转,通过激光从三维空间记录两对接舱段几个坐标点,并计算出两舱段的空间位置,再进一步进行调整使其轴线对中。与现有技术对比。本发明将圆柱舱段的轴心对准从三维空间的对齐转换成单向自由度(Z方向)的对准,不需要对准的复杂计算和复杂的同步转动设备,使得轴心检测和对准装置结构变得非常简单,容易操作。

[0010] 2. 采用激光串联对准方式实现多段舱体对准,扩展了使用对像的范围,提高了灵活性。

附图说明

[0011] 图1本发明多段圆柱舱段激光检测对准装置总体结构示意图;

[0012] 图2本发明激光检测对准装置在单个运动及支撑装置上的安装位置示意图;

[0013] 图3激光检测对准装置激光部分透视图;

[0014] 图4舱段对准架设示意图;

[0015] 图5两舱段支撑对准示意图;

[0016] 图6以三个激光检测对准装置为例的激光发射与接收示意图。

具体实施方式

[0017] 如图1和图2所示,本发明的多段圆柱激光检测对准装置,主要由上位机1、运动及支撑装置2以及激光检测对准装置3三部分组成,上位机通过线缆分别与运动及支撑装置2和激光检测对准装置3连接(图中未画出来)。

[0018] 参见图3,所述的激光检测对准装置3由底座4、下套筒5、弹簧6、上套筒7、激光支撑座8、激光发射头9和激光接收头10构成。下套筒5固定在底座4上,底座4将激光检测对准装置3固定在运动及支撑装置2的上支撑台的正中,所述上套筒7顶部为球冠结构,上套筒7的筒身套接在下套筒5内,所述弹簧6置于上套筒和下套筒的内腔中,在弹簧的作用下上套筒7

沿同一轴心线在下套筒5内向下滑动,所述激光支撑座8垂直安装于上套筒7的上部及球冠之下,激光发射头9和激光接收头10沿X方向固定在激光支撑座平面8上;

[0019] 参见图4,所有激光检测对准装置的球冠最高点与激光发射头9和接收头10之间的垂直距离相等,只要激光接收头接收到发射头发射的激光束,就实现了所支撑的舱段下端母线水平。

[0020] 参见图5,图6,本实施例以两舱段对准为例进行说明。在对准安装过程中,每两个运动及支撑装置2共同支撑一个舱段进行对接。舱段在运动及支撑装置2的两支撑轮2-1的约束下,舱段的下端母线压到激光检测对准装置3的上套筒7球冠上,在弹簧6的作用下,上套筒7在下套筒5内向下运动,上位机1控制第一个激光检测对准装置3的激光发射头9发射激光束,当第二个激光检测对准装置3的激光接收头10接收到激光束时,此两个支撑装置2支撑的舱段水平;上位机1控制第二个激光检测对准装置3的激光发射头9发射激光束,第三个激光检测对准装置3的激光接收头10接收到激光束后,第三个激光检测对准装置3的激光发射头9再向第四个激光检测对准装置3发射激光束,第四个激光接收头10接收到激光束后,由于各舱段直径相同,第二段舱段和第一个舱段就在一条水平线上,于是两舱段轴心对中,从而实现两个舱段对准。

[0021] 如果在后的激光接收头没能收到在前的激光发射头发射的激光束,上位机就控制该激光检测对准装置所在的运动及支撑装置上下循环移动,最终使得所有的激光检测对准装置处于相同的水平高度,实现激光束处于同一水平面内使激光接收头接收到激光束为止,从而实现两个舱段对准。

[0022] 以同样对准方式实现第三个,第四个.....第N个舱段的对准。

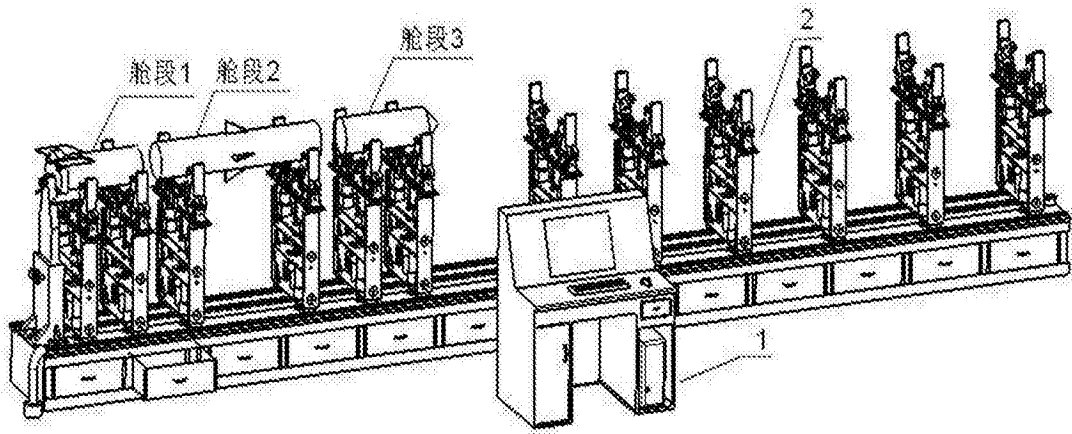


图1

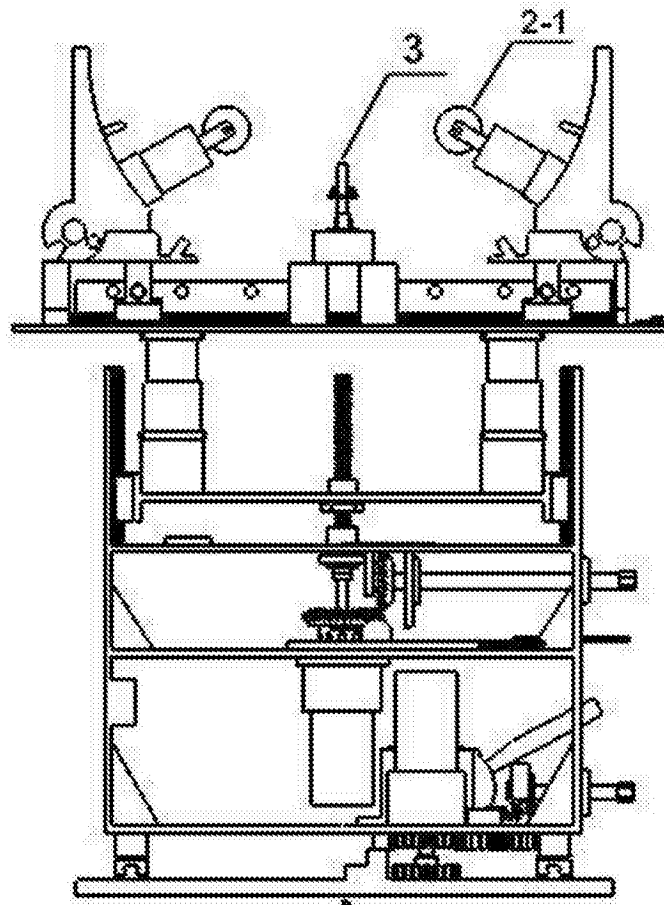


图2

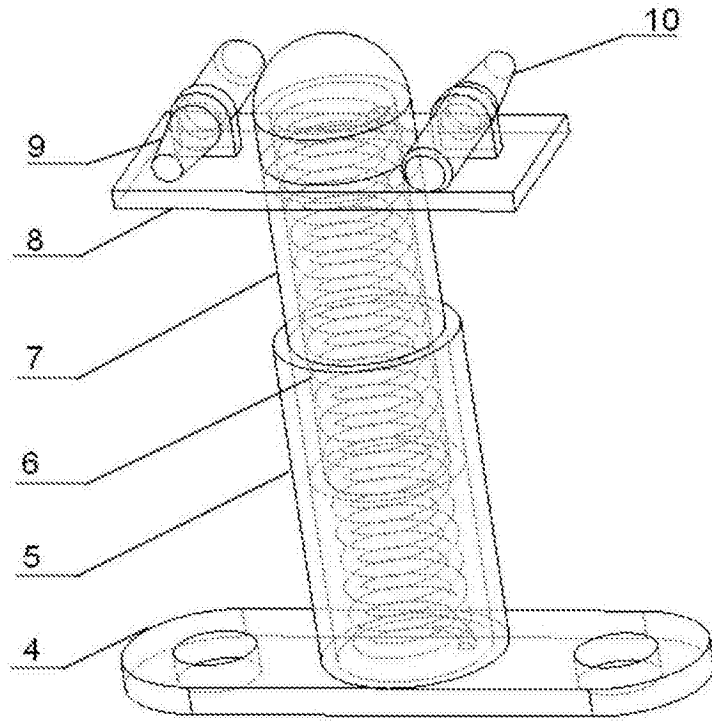


图3

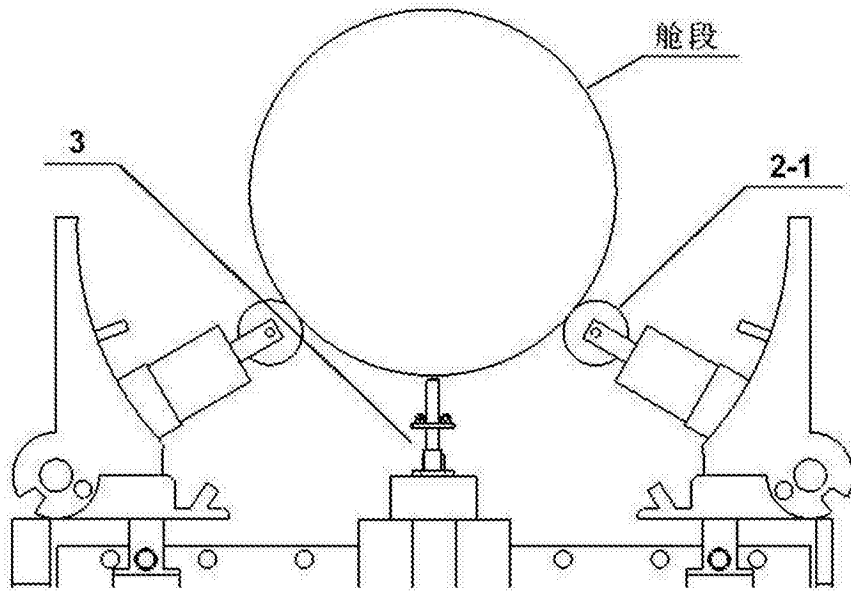


图4

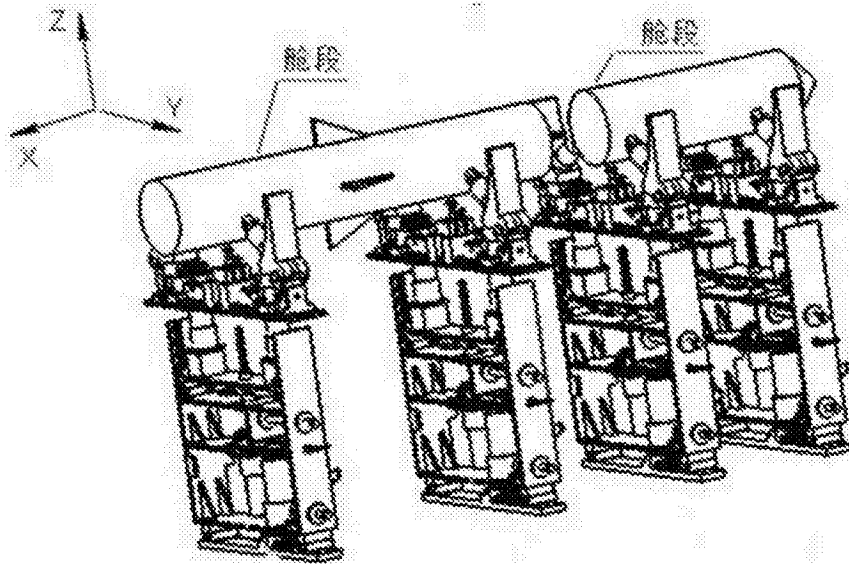


图5

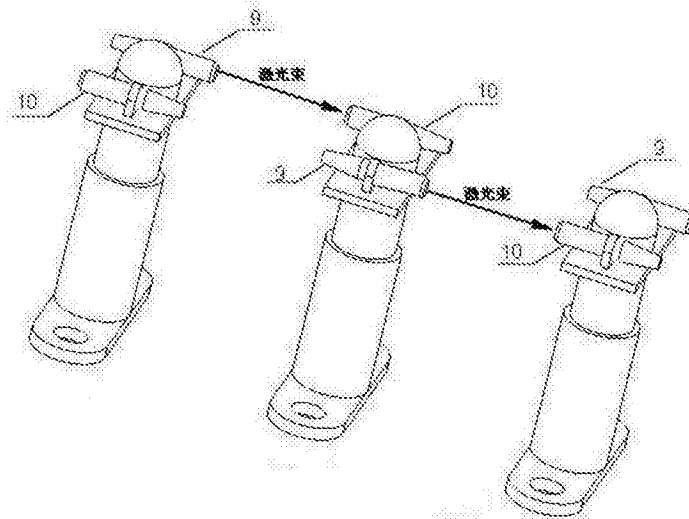


图6