

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G01B 5/04

H02K 41/03 G02B 27/00

//G01B101:00

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 98244516.4

[45]授权公告日 2000年3月15日

[11]授权公告号 CN 2369211Y

[22]申请日 1998.9.28 [24]颁证日 2000.2.19
 [73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械研究所
 地址 130022 吉林省长春市人民大街140号
 [72]设计人 高云国 孙民平

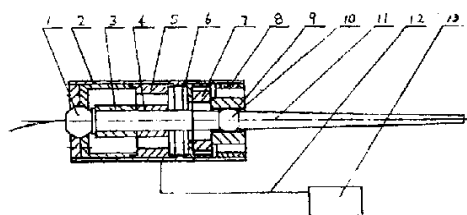
[21]申请号 98244516.4
 [74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
 代理人 刘树清

权利要求书1页 说明书5页 附图页数1页

[54]实用新型名称 摆杆式单电机驱动两维步进定位机构

[57]摘要

摆杆式单电机驱动两维步进定位机构,是一种新型平面摆动电机和步进定位机构,可实现在狭小的空间尺寸内驱动摆杆,进行两维精密位移、定位和位置检测。具有体积小、结构简单、能自成一独立驱动单元,可用于平面上多点自动记录、加工及测量领域。



ISSN 1008-4274



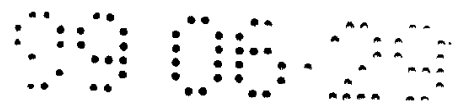
权 利 要 求 书

1、摆杆式单电机驱动二维步进定位机构，是由驱动电机、定位机构、摆杆组成的，其特征在于平面驱动电机、步进定位机构和位置传感器的机械部分，均以摆杆(11)为对称轴安装在壳体(2)内，摆杆(11)的左端带有固定球铰(1)，中段带有自位球铰(10)，在摆杆(11)上位于固定球铰(1)的右面依次排列着平面驱动电机和步进定位机构，位置传感器中的机械部分动子驱动段(4)和定子(5)的安装位置与平面驱动电机内的安装位置相同。

2、按权利要求1所述的摆杆式单电机驱动二维步进定位机构，其特征在于在平面驱动电机内，动子(3)、动子驱动段(4)两者粘接为一体，固定在摆杆(11)的左段，定子(5)位于动子驱动段(4)的外围空间，其内径要为动子驱动段(4)留出平面移动间距。动子(3)是一磁体，其磁极在左右两端。动子驱动段(4)是软磁体，定子(5)类似于交流两相伺服电机的定子，有两对在空间正交的绕组，各绕组镶嵌在定子(5)的环形铁心内壁上。

3、按权利要求1所述的摆杆式单电机驱动二维步进定位机构，其特征在于在步进定位机构中，磁砧座(6)和磁砧(7)环套在摆杆(11)上，它们的内径要为摆杆(11)留出摆动间距。磁砧(7)与软铁扣(9)在轴向相邻，两者间可以接触也可以小间距分离。步进线圈(8)环套在软铁扣(9)的周围，其内径也要为软铁扣(9)留出摆动间距。

4、按权利要求1所述的摆杆式单电机驱动二维步进定位机构，其特征在于位置检测机构中，在定子(5)的每对极的两个相串联线圈的两根电源引线之外，还从两线圈之间的连接端抽出一根测量引线，两对极共有两根测量引线在连接线(12)内。由测量线和电源线构成连接线(12)连至测量电路(13)。测量电路(13)是通常能够测定上述定子绕组的一对线圈间电压差的电路。



摆杆式单电机驱动二维步进定位机构

本实用新型属于电磁驱动领域内的单电机电磁驱动摆杆的机构，可使摆杆的端头二维步进位移和定位。

本实用新型之前，用于平面二维自动加工、测量和纪录领域的位移定位机构，一般由两只一维运动的电机、传动机构等组成，由于零部件较多，难于小型化，在要求多点分别独立驱动、同时工作时，各单元结构的拥挤矛盾不易解决。

为了解决这一问题，国内已开始进行这方面的结构研究。例如：中国科学院长春光机所1996年申请的发明专利《摆杆式光纤定位方法及其定位机构》(申请号:96107543.0)。这种定位机构，可用于小空间多目标密集定位，而且可以有较高的定位精度，但这种结构还是比较复杂，体积也偏大。

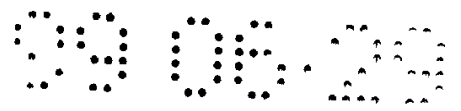
为了进一步克服上述缺点，本实用新型的目的在于采用摆杆式单电机二维驱动机构，能同时对众多目标进行位移、定位操作，简化结构、降低成本、提高跟踪定位效率。

本实用新型的详细内容如图1所示：是由平面驱动电机(1、3、4、5、11)、步进定位机构(6、7、8、9、10、11)、位置传感器(4、5、12、13)、壳体2、摆杆11组成的。

其中平面驱动电机是由球铰1、动子3、动子驱动段4、定子5和一段固定于球铰1转球上的摆杆11的一段组成。

步进定位机构是由磁砧座6、磁砧7、步进线圈8、软铁扣9、摆杆11的带有自位球铰10的一段组成。

位置传感器是由动子驱动段4、定子5、连接线12和测量电路13组成。摆杆11的左段带有固定球铰1，中段带有自位球铰10。



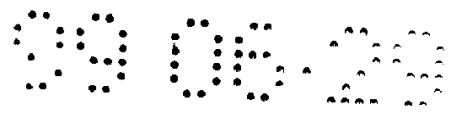
平面驱动电机(含位置传感器)、步进定位机构和位置传感器的机械部分,均以摆杆11为对称轴,安装在壳体2内,摆杆11的左端带有固定球铰1,中段带有自位球铰10,在摆杆11上位于固定球铰1的右面,依次排列着平面驱动电机和步进定位机构。位置传感器中的机械部分动子驱动段4和定子5的安装位置与在平面驱动电机内的安装位置相同。

在平面驱动电机内,动子3为磁体,它和动子驱动段4之间粘接在一起,都固定在摆杆11上,动子驱动段4位于摆杆摆动量较大的一端(即离固定球铰远的一端)。定子5为圆环形,位于动子驱动段4的外围空间。定子5内径要为动子3和动子驱动段4留出摆动间距。动子3的磁极在左右两端。动子驱动段4为软磁材料。定子5类似于交流两相伺服电机的定子,有两对在空间正交的绕组,各绕组镶嵌在定子5的环形铁心内壁上。

步进定位机构中,磁砧座6为圆环形软磁材料,磁砧7也为圆环形,两者都位于摆杆11的中段外围空间,并在轴向固连;两者的环形内孔都要为摆杆11留出摆动间距。磁砧7与软铁扣9在轴向相邻,两者间可以接触也可以小间距分离。步进线圈8环套在软铁扣9的外围空间并要为软铁扣9留出摆动间距。软铁扣9的内表面与摆杆11的中段自位球铰10滑动接触。

位置传感器由机械部分的动子驱动段4、定子5、连接线12以及测量电路13组成。在定子5的每对极的两个相串联线圈的两根电源引线之外,还从两线圈之间的连接端抽出一根测量引线,两对极共有两根测量引线在连接线12内。这是与通常交流两相伺服电机只有电源引线的不同之处。

由测量线和电源线构成的连接线12连至测量电路13。测量电路13是通常能够测定上述定子绕组的一对线圈间电压差的电路。例如,



可以是电桥，以定子5的一对线圈为其两臂，其间的测量线连至桥的量仪。

动子驱动段4和定子5的安装位置与在平面电机内的安装位置相同。

本实用新型的工作原理：利用摆杆位移放大原理，以小的驱动机构，实现摆杆位移端有大的位移、定位区域。

一、平面驱动电机工作方式：平面驱动电机的定子5，类似于两相交流伺服电机的定子，有两对在空间正交的绕组，分别通入两路直流电或脉冲直流，其幅值和极性可改变，这样在定子5的内空间产生磁通，磁通方向在垂直于轴线的平面内 360° 范围可控；平面驱动电机的动子驱动段4受动子3磁体的磁化极性如为N极，则驱动段将受到定子磁力的作用而沿磁通矢量方向移动，从而推动摆杆11移动。

二、步进定位方式：为了实现摆杆的准确定位，在为摆杆11提供两维摆动推力的同时，还要控制摆杆11的摆动距离和到位后的可靠定位。

1. 摆杆定位：当步进线圈8内无电流时，软铁扣9被磁砧7吸牢，实现摆杆11的定位。

2. 摆杆步进：当平面驱动电机在某方向上给摆杆11推力的同时，在步进线圈8中加入脉冲直流，使步进线圈8产生一个与磁砧7反方向的磁场，其磁力平均值超过磁砧7对软铁扣9的吸引力，于是软铁扣9作跳起（离开磁砧）和回落（重新被磁砧吸住）的间歇运动，每个跳起周期中，在平面驱动电机的推动下，摆杆11产生一个位移，回落时摆杆的运动中止，完成一次步进。调整加到步进线圈8上的电流脉冲宽度和周期，就可以调整摆杆11每步的位移量。

三、位置检测方式：本实用新型利用平面电机定子5中的一对线圈作为一维的位移传感器测头的固定部分，利用电机动子驱动段4的



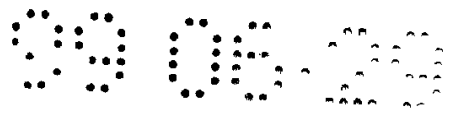
软磁体起移动铁芯作用，作为待测位移量的载体，这样就构成一个差动电感式位移传感器。动子驱动段4居中时，定子一对极的线圈串联加上交流电压，两线圈的感抗和压降应相等（如不等，可记为零位值）。当动子偏离中心，离一极近，另一极远，则两线圈的感抗和压降发生一增一降的变化，可通过连接线12和测量电路13测定出来，标定动子的偏心位置。定子5中正交的另一对极可同样的测出动子在另一维的位移。

本实用新型的积极效果：摆杆式单电机驱动两维步进定位机构，可实现在狭小的空间尺寸内驱动摆杆，进行两维精密位移、定位和位置检测，具有体积小、结构简单、可自成一独立驱动单元。能应用于空间多点密集记录、加工、测量等领域。

附图说明：图1是本实用新型的结构示意图，摘要附图亦采用图1。

最佳实施例：本实用新型采用圆形结构，球铰1采用H62材料，外壳2采用低碳钢，摆杆11为LC9材料，动子3、磁砧7采用高性能永磁铁材料，动子驱动段4采用低碳钢，与定子3胶接，定子5采用软铁芯和铜线绕组，步进线圈8也采用铜线绕组，软铁扣9采用软铁材料。如图1所示：动子3、动子驱动段4固定在摆杆11的左段位置，定子5套在动子驱动段4的周围，定子5的内径要为动子驱动段4留出摆动间距。动子3是一磁体，其磁极在左右两端。定子5类似于交流两相伺服电机的定子，有两对在空间正交的绕组，绕组镶嵌在定子5的环形铁心内壁上。每对绕组由两个相串联的线圈组成，从串联的连接端引出一根测量线。两对绕组共两根测量线。定子5每对极的电源线和测量线在一起作为连接线12，连至测量电路13中的电桥：每对极的两个线圈是桥的两臂，其间的测量线连至桥的量仪。

磁砧7胶接在磁砧6座上，环套在摆杆11的中段，其内径要为摆



杆11留出摆动间距。磁砧7与软铁扣9在轴向相邻，两者间可以接触也可以小间距分离。步进线圈8环套在软铁扣9的周围空间，并要为软铁扣9留出摆动间距。软铁扣9的内表面与摆杆11的中段自位球铰10滑动接触。

结构零件均安装在壳体2内。



说明书附图

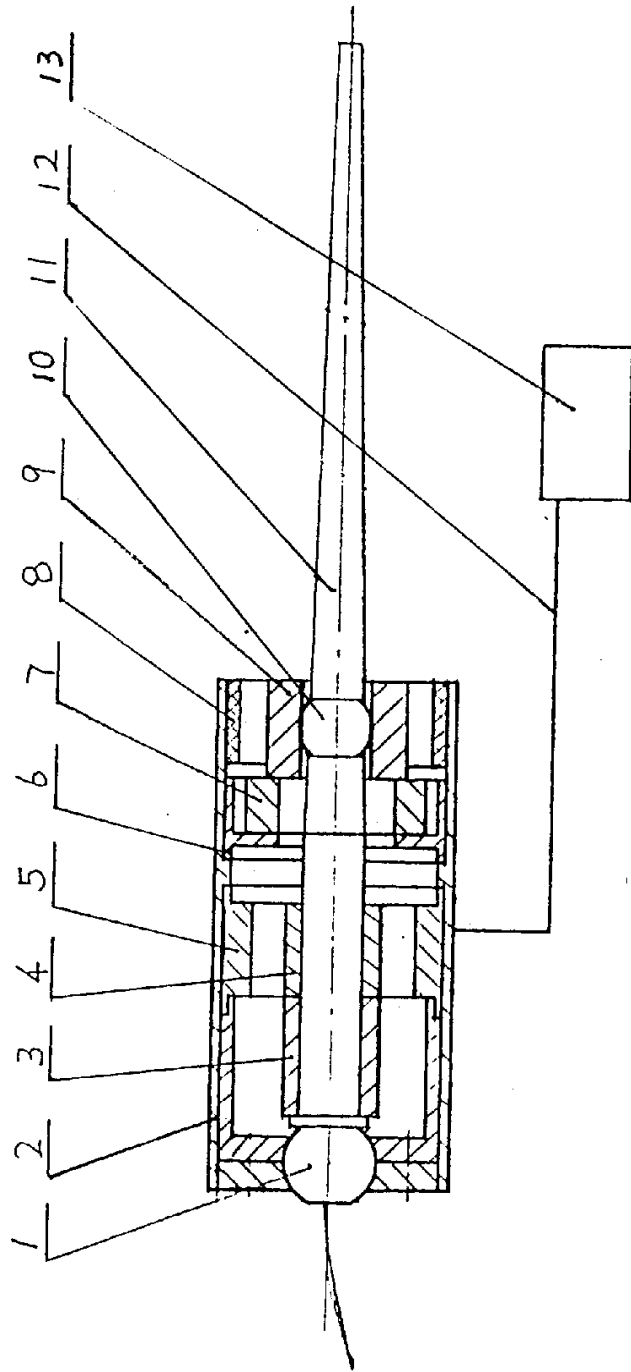


图1