(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110116370 B
(45)授权公告日 2020.12.08

(21)申请号 201910466469.7
(22)申请日 2019.05.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110116370 A
(43)申请公布日 2019.08.13
(73)专利权人 上海机床厂有限公司
地址 200093 上海市杨浦区军工路1146号
(72)发明人 房小艳 杜雄 何雨倩 汪学栋
(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司 31001
代理人 王晶
(51)Int.Cl.
B24B 45/00(2006.01)
B24B 55/00(2006.01)

审查员 陈珊珊

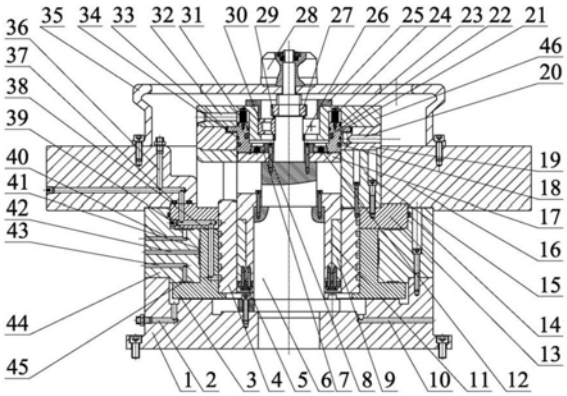
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

静压型高精度回转分度装置

(57)摘要

本发明涉及一种静压型高精度回转分度装置，立轴中间通过转子套和盖板固连力矩电机转子，底座上装设静压轴承座，静压轴承座与力矩电机转子之间装设带冷却水套的力矩电机定子、轴承套和端面轴承盖；静压轴承座上、下端面和内孔上分别开设静压油腔，并与轴承套和端面轴承盖形成径向和端面复合闭式静压支承，端面轴承盖上方装设体壳，体壳内装设有与端面轴承盖固定连接的连接套；连接套上装设液压锁紧装置；立轴上端通过滚子轴承与抱闸套连接；复合静压支承与滚子轴承一起形成两支承结构。该装置结构简单，刚性好，回转精度高，通过液压油控制液压锁紧装置中活塞环的上下运动进行分度，可满足回转体零件外圆、端面、内孔等不同型面的复合加工需求。



CN 110116370 B

1.一种静压型高精度回转分度装置,包括底座(1)、立轴(6),所述立轴(6)下端与底座(1)固定连接,所述立轴(6)中间通过转子套(11)和盖板(5)固定连接力矩电机转子(9),其特征在于:所述底座(1)上装设静压轴承座(44),所述静压轴承座(44)与力矩电机转子(9)之间装设带冷却水套的力矩电机定子(4)、轴承套(3)和端面轴承盖(13);所述静压轴承座(44)上、下端面和内孔上分别开设上静压油腔(39)、下静压油腔(45)和径向的静压油腔(41),并与轴承套(3)和端面轴承盖(13)形成径向和端面复合闭式静压支承,作为回转分度装置的主支承;所述端面轴承盖(13)上方装设体壳(16),体壳(16)内装设有与端面轴承盖(13)固定连接的连接套(15);所述连接套(15)上装设液压锁紧装置;所述立轴(6)上端通过滚子轴承(30)与液压锁紧装置中的抱闸套(46)连接;所述复合闭式静压支承与滚子轴承(30)一起形成两支承结构;所述液压锁紧装置由活塞套(19)、抱闸套(46)、活塞环(21)、锁紧环(7)、花键盘(8)、制动板(17)组成;所述制动板(17)和花键盘(8)固定连接在立轴(6)上,所述制动板(17)上设有锁紧环(7)、活塞环(21),所述活塞环(21)与抱闸套(46)连接;所述活塞环(21)外圆周设有轴环,下端内孔壁和外表面开设的环槽内分别装设耐磨环,所述锁紧环(7)的下端装设有第一压缩弹簧(12),活塞环(21)的顶面通过螺钉装设有第二压缩弹簧(24);所述活塞套(19)和抱闸套(46)上分别开有进油通道,并分别连接活塞环(21)轴环的下表面和活塞环(21)的顶面。

2.根据权利要求1所述的静压型高精度回转分度装置,其特征在于:所述活塞环(21)与抱闸套(46)之间设有四组〇型圈。

3.根据权利要求1所述的静压型高精度回转分度装置,其特征在于:所述静压轴承座(44)与上静压油腔(39)、径向的静压油腔(41)和下静压油腔(45)相通的位置处还分别开设有进油通道;所述底座(1)上开设有润滑油回油通道(2)。

4.根据权利要求1所述的静压型高精度回转分度装置,其特征在于:所述静压轴承座(44)和端面轴承盖(13)之间装设密封圈(14)。

5.根据权利要求1所述的静压型高精度回转分度装置,其特征在于:所述体壳(16)、端面轴承盖(13)和轴承套(3)上开设有电机冷却液通道(36),并在连接结合面装设密封圈。

6.根据权利要求1-5任一所述的静压型高精度回转分度装置,其特征在于:所述体壳(16)上方装设罩壳(35),所述罩壳(35)和立轴(6)之间装设角度编码器(28)。

静压型高精度回转分度装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于数控机床的回转分度装置，尤其是一种适用于精密复合磨床砂轮架B轴用的回转分度装置。

背景技术

[0002] 现代生产制造技术的不断发展和数控技术的不断进步，大大提升了零件的加工精度，如今涌现了一批具有回转分度装置的复合数控机床，可在一次装夹的情况下实现工件外圆、端面及内孔的加工。

[0003] 由于力矩电机具有低转速、大扭矩、过载能力强、响应快、特性线性度好、力矩波动小等特点，可直接驱动负载，省去减速传动齿轮等复杂的传动机构，大大提高了系统的运行精度，在上述复合数控机床中的应用越来越多。专利公告号CN109352527A公开了一种带锁紧装置的高精度转塔，结构的中间为力矩电机，下端为转台轴承，上端为圆柱滚子轴承，其支承形式是典型的两支承轴系结构，由于转台轴承是主轴承，其自身的精度和装配过程中形成的连接刚性会影响整个装置的回转精度；此外该装置的抱闸装置位于上端，一方面限制了安装空间，影响了力矩电机的电缆出线，另一方面，该装置轴向尺寸较大，增加了电机的负载，影响了回转过程中的动态响应。

[0004] 液体静压轴承具有转速范围宽、承载能力大、运动精度高、抗振性能好、使用寿命长等优点，精密主轴单元常常以它作为支承结构。

[0005] 在上述背景下，有必要开发出支承刚性更高、回转精度更好、抱闸可靠以及维修简便的回转分度装置，以便于提升数控机床的加工精度和生产效率，降低生产成本。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种支承刚性大、回转分度精度高、抱闸可靠以及维修简便的机床用静压型高精度回转分度装置。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明采用下述技术方案：

[0008] 一种静压型高精度回转分度装置，包括底座、立轴，所述立轴下端与底座固定连接，所述立轴中间通过转子套和盖板固定连接力矩电机转子，所述底座上装设静压轴承座，所述静压轴承座与力矩电机转子之间装设带冷却水套的力矩电机定子、轴承套和端面轴承盖；所述静压轴承座上、下端面和内孔上分别开设上静压油腔、下静压油腔和径向的静压油腔，并与轴承套和端面轴承盖形成径向和端面复合闭式静压支承，作为回转分度装置的主支承；所述端面轴承盖上方装设体壳，体壳内装设有与端面轴承盖固定连接的连接套；所述连接套上装设液压锁紧装置；所述立轴上端通过滚子轴承与液压锁紧装置中的抱闸套连接；所述复合静压支承与滚子轴承一起形成两支承结构。

[0009] 进一步，所述液压锁紧装置由活塞套、抱闸套、活塞环、锁紧环、花键盘、制动板组成；所述制动板和花键盘固定连接在立轴上，所述制动板上设有锁紧环、活塞环，所述活塞环与抱闸套连接；所述活塞环外圆周设有轴环，下端内孔壁和外表面开设的环槽内分别装

设耐磨环，所述锁紧环的底面装设有第一压缩弹簧，活塞环的顶面通过螺钉装设有第二压缩弹簧；所述活塞套和抱闸套上分别开有进油通道，并分别连接活塞环轴环的下表面和活塞环的顶面。

[0010] 进一步，所述活塞环与抱闸套之间设有四组O型圈。

[0011] 进一步，所述静压轴承座与上静压油腔、径向的静压油腔和下静压油腔相通的位置处还分别开设有进油通道；所述底座上开设有润滑油回油通道。

[0012] 进一步，所述静压轴承座和端面轴承盖之间装设密封圈。

[0013] 进一步，所述体壳、端面轴承盖和轴承套上开设有电机冷却液通道，并在连接结合面装设密封圈。

[0014] 进一步，所述体壳上方装设罩壳，所述罩壳和立轴之间装设角度编码器。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果在于：

[0016] 本发明采用闭式结构的静压轴承作为主支承，大大增强了装置的连接刚性；利用静压误差均化原理，提升了回转精度；在便于电机电缆出线布置的同时，将液压锁紧装置装设在整个装置的上端，大大简化了锁紧装置的维修；通过设立角度编码器形成电气闭环控制，提升了装置的回转分度重复定位精度。本发明结构简单，锁紧可靠，回转精度高，动态运行性能好。

附图说明

[0017] 图1是本发明的静压型高精度回转分度装置的剖视图；

[0018] 图2是本发明的静压型高精度回转分度装置中静压轴承座零件的三维图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0020] 如图1所示，本发明的静压型高精度回转分度装置，包括底座1、轴承套3、带冷却水套的力矩电机定子4、盖板5、立轴6、锁紧环7、花键盘8、力矩电机转子9、转子套11、端面轴承盖13、连接套15、体壳16、制动板17、活塞套19、活塞环21、轴承盖25、隔套26、锁紧螺母27、角度编码器28、过渡套29、滚子轴承30、罩壳35、静压轴承座44和抱闸套46等。

[0021] 立轴6在下端固连于底座1的中心孔中，在中间装设转子套11后通过盖板5再装设力矩电机转子9，在上端通过锁紧螺母27、过渡套29和隔套26轴向定位安装滚子轴承30；底座1外圆周上方装设静压轴承座44；静压轴承座44和转子9之间装设轴承套3、端面轴承盖13和带冷却水套的力矩电机定子4；端面轴承盖13上方装设体壳16，体壳16上装设连接套15和罩壳35；罩壳35和立轴6之间装设角度编码器28。如图2所示，静压轴承座44三个表面上分别开设一定数量的静压油腔39,41,45，之后与轴承套3和端面轴承盖13形成径向和端面复合的闭式静压支承，它是整个装置的主支承。复合静压支承再与滚子轴承30一起形成典型的两支承结构，将体壳16等回转零件支承在立轴6和底座1上。

[0022] 在支承结构与罩壳35形成的上端内部空间中，除了留足力矩电机电缆接线的空间外，在连接套15上还装设有用于分度的液压锁紧装置。该液压锁紧装置由活塞套19、抱闸套46、活塞环21、锁紧环7、花键盘8和制动板17等组成，花键盘8和制动板17通过螺钉与立轴6固连；所述活塞环21在其外圆周设计有轴环，在其下端内孔壁和外表面分别开设的环槽内

装设相应规格大小的耐磨环A和B(18,22),另外在活塞环21上装设四组O型圈(23,31,33,34)。在活塞环21的上端通过螺钉装设有第二压缩弹簧24,在锁紧环7的下端装设有第一压缩弹簧12。在活塞套19和抱闸套46上分别开有进油通道A20和进油通道B32,它们分别连接活塞环21轴环的下表面和活塞环21的顶面,用于液压锁紧装置的抱闸和松开。抱闸套46内孔中通过轴承盖25将滚子轴承30进行轴向定位。

[0023] 在体壳16、端面轴承盖13和轴承套3上开设有电机冷却液通道36,并在相互连接的结合面间装设密封圈37和密封圈38。在底座1上设置了回油通道2和废液回收通道10,用于润滑油的回油循环和回收。在静压轴承座44和端面轴承盖13之间装设了密封圈14。

[0024] 如图2所示,静压轴承座44上开设一定数量的上静压油腔39、径向的静压油腔41和下静压油腔45,同时开设与之相通的进油通道C40、D42和E43,可将压力润滑油输入到相应的静压油腔,以此形成整个装置的闭式静压复合主支承。

[0025] 本发明将闭式复合静压轴承作为主支承,增强了装置的回转刚性,利用静压误差均化原理确保了装置回转的定心精度;通过在立轴顶端增设角度编码器形成电气闭环控制,提升了分度重复定位精度;将液压锁紧装置布置在装置的上端,不仅便于电机电缆的出线,而且还简化了抱闸装置的维修性,确保抱闸装置可靠。本发明结构简单,回转精度高,动态性能好,具有广泛的应用前景。

[0026] 以上所述仅为本发明的较佳具体实施例而已,并非用以限定本发明的范围。凡运用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变化,均同理包含于本发明的范围内。

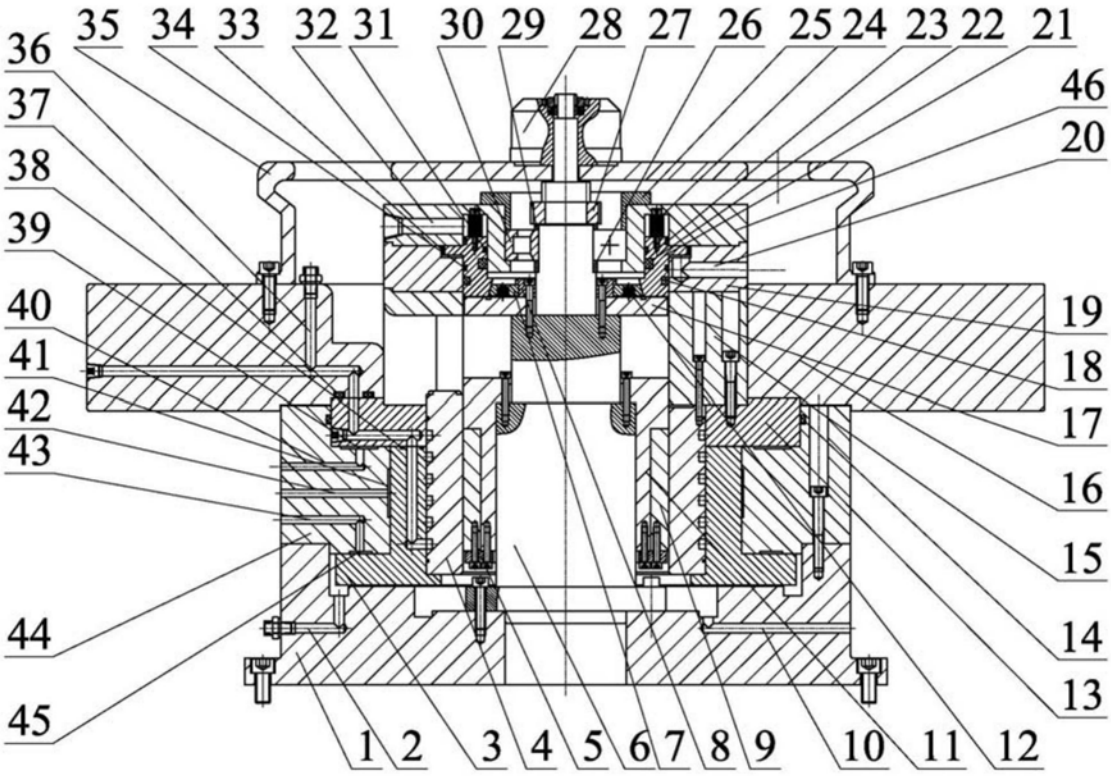

35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
20
19
18
17
16
15
14
13
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

图1

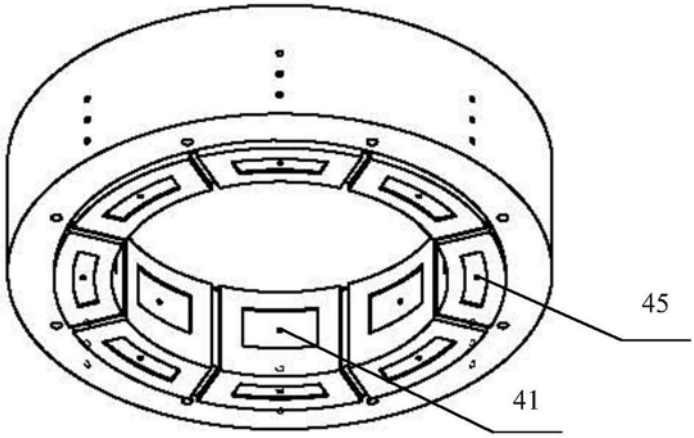

45
41

图2