



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109149111 B

(45) 授权公告日 2021.07.13

(21) 申请号 201810757903.2

H01Q 1/12 (2006.01)

(22) 申请日 2018.07.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

JP 2005083472 A, 2005.03.31

申请公布号 CN 109149111 A

US 4786912 A, 1988.11.22

(43) 申请公布日 2019.01.04

陈美芳. 一种新型转台设计方案.《设计与研究》.2015,

(73) 专利权人 南京智真电子科技股份有限公司

审查员 蒋秋芳

地址 210036 江苏省南京市鼓楼区汉中门

大街301号B幢13层

(72) 发明人 王文运 贲宇 朱亮亮

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 王玮

(51) Int. Cl.

H01Q 3/04 (2006.01)

H01Q 3/02 (2006.01)

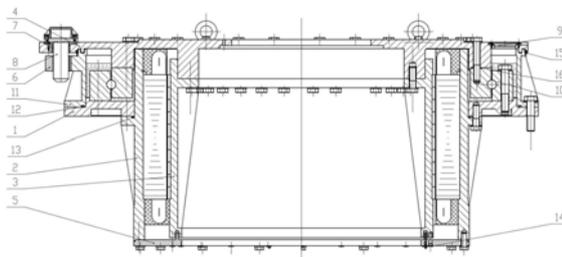
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

直驱雷达转台

(57) 摘要

本发明公开了一种直驱雷达转台,包括底座(1)、上支架(11)、上连接盘(4)、四点接触轴承(10)、电机定子(2)、电机转子(3)、下端盖(5)。电机定子(2)、上支架(11)同轴固定联接到底座(1)上,轴承(10)外圈通过螺栓联接到底座1上;上连接盘(4)通过定位台阶及螺栓实现与轴承(10)内圈联接,电机转子(3)通过定位面及螺栓与上连接盘(4)联接,下端盖(5)通过定位凸台及螺栓与电机定子(2)联接。本发明消除了中间的传动环节,避免了传动环节中的不可靠因素,结构简单,零部件备件数量少,维护成本低。



1. 一种直驱雷达转台,其特征在于:包括底座(1)、上支架(11)、上连接盘(4)、回转支承(10)、分装式电机、下端盖(5),分装式电机包括电机定子(2)和电机转子(3);

电机定子(2)、回转支承(10)外圈、上支架(11)同轴固定联接到底座(1);上连接盘(4)通过定位台阶及螺栓与回转支承(10)内圈联接,电机转子(3)通过定位面及螺栓与上连接盘(4)联接,下端盖(5)通过定位凸台及螺栓与电机定子(2)联接;下端盖(5)上设置n个油杯,下端盖(5)开有m个孔,孔内设置堵头(14),孔上方的电机转子(3)底部对应地开有螺纹孔;下端盖(5)与电机转子(3)在工作时确定的相对的位置关系形成迷宫密封沟槽;该迷宫密封沟槽同时还具有径向限位作用,在安装维修时可有效限制电机转子(3)因永磁吸力而产生的径向位移,进而防止电机定子(2)与电机转子(3)接触造成损坏;在维修时下端盖(5)通过工装螺栓使电机转子(3)按照预定轨迹下移,有效限制了电机转子(3)因永磁吸力而产生径向位移,进而防止电机定子(2)与电机转子(3)接触造成电机损坏。

2. 根据权利要求1所述的直驱雷达转台,其特征在于:所述电机定子(2)通过定位台阶及螺栓安装到底座(1)下方且与底座(1)联接,上支架(11)、回转支承(10)外圈通过定位台阶及螺栓安装到底座(1)上方且与底座(1)联接,电机定子(2)、上支架(11)、回转支承(10)外圈通过底座(1)上的定位台阶实现同轴。

3. 根据权利要求1所述的直驱雷达转台,其特征在于:所述上连接盘(4)通过定位台阶及螺栓安装到回转支承(10)内圈上,上连接盘(4)位于上支架(11)上方且与回转支承(10)内圈联接,电机转子(3)通过定位台阶及螺栓安装到上连接盘(4)下方且与上连接盘(4)联接,电机转子(3)、回转支承(10)内圈通过上连接盘(4)上的定位台阶实现同轴;下端盖(5)通过定位凸台及螺栓安装到电机定子(2)下方且与电机定子(2)联接。

4. 根据权利要求1所述的直驱雷达转台,其特征在于:所述底座(1)与上支架(11)之间采用第一O型圈(12)密封,底座(1)和电机定子(2)之间采用第二O型圈(13)密封,形成回转支承(10)油浴润滑的密封型腔的内外以及下壁。

5. 根据权利要求1所述的直驱雷达转台,其特征在于:所述下端盖(5)和电机转子(3)之间设有迷宫密封沟槽。

6. 根据权利要求1所述的直驱雷达转台,其特征在于:所述上连接盘(4)和上支架(11)之间设有迷宫密封沟槽,上连接盘(4)外侧加装密封条(15)。

7. 根据权利要求1所述的直驱雷达转台,其特征在于:所述上连接盘(4)与上支架(11)之间设有安全销孔,安全销(8)通过该孔连接安全销下支座(6)和安全销上衬套(7)。

8. 根据权利要求1、2或3所述的直驱雷达转台,其特征在于:每颗所述螺栓的螺纹孔开环形槽,环形槽均采用第三O型圈(16)实现静密封。

9. 根据权利要求1所述的直驱雷达转台,其特征在于:所述回转支承(10)采用四点接触球轴承。

直驱雷达转台

技术领域

[0001] 本发明属于采用直驱技术的雷达转台,具体地说,是一种消除了中间传动环节的直驱雷达转台。

背景技术

[0002] 雷达转台主要实现国防领域中雷达天线转动的需求,转台的精度、可靠性直接影响着整部雷达的精度和可靠性。传统的雷达转台采用单电机驱动行星齿轮减速器,再通过一对齿轮传动驱动天线,电机始终处于高速运行状态。电机输出轴轴承和行星减速器的高速级齿轮容易损坏,这是该方案不可避免的缺点。为了提高任务可靠性,国外航管雷达采用了双电机驱动方案,即在驱动端增加了一套电机、行星减速器,双电机互为热备份,也可双机同时驱动。为了防止单电机驱动时另一电机随动反转造成不必要的损坏,通常增加电磁离合器切断运动传递。无论是单电机还是双电机,最后一级低速大载荷齿轮只有一对,为提高其可靠性,通常最后一级齿轮采用油浴润滑,传动链的动密封成为系统可靠性的薄弱环节。

[0003] 现有的雷达转台具有以下不足:1、精度受齿侧间隙、电磁离合器等传动环节的引入而降低;2、传动链较长,精度随着机械零部件的磨损而逐渐降低,寿命也显著缩短;3、维护成本高、对维修人员技术水平要求高、零部件备件数量多等若干缺点。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种直驱雷达转台,用于驱动雷达旋转工作。直驱雷达转台消除了诸如减速器、联轴器、离合器等传动部件,从根本上提高了系统的可靠性,缩短了后期的维护时间,降低了维护成本。本发明针对传统雷达转台存在的缺陷,采用大力矩永磁同步电机直接驱动负载,达到了高可靠性、低维护成本的设计目标。

[0005] 实现本发明目的的技术解决方案为:一种直驱雷达转台,包括底座、上支架、上连接盘、回转支承、分装式电机、下端盖,其中,分装式电机包括电机定子和电机转子;电机定子、回转支承外圈、上支架同轴固定联接到底座;上连接盘通过定位台阶及螺栓与回转支承内圈联结,电机转子通过定位面及螺栓与上连接盘联接,下端盖通过定位凸台及螺栓与电机定子联接。

[0006] 所述电机定子通过定位台阶及螺栓安装到底座下方且与底座联接,上支架、回转支承外圈通过定位台阶及螺栓安装到底座上方且与底座联接,电机定子、上支架、回转支承外圈通过底座上的定位台阶实现同轴。

[0007] 所述上连接盘通过定位台阶及螺栓安装到回转支承内圈上,上连接盘位于上支架上方且与回转支承内圈联接,电机转子通过定位台阶及螺栓安装到上连接盘下方且与上连接盘联接,电机转子、回转支承内圈通过上连接盘上的定位台阶实现同轴;下端盖通过定位凸台及螺栓安装到电机定子下方且与电机定子联接。

[0008] 本发明与现有技术相比,其显著优点:(1)消除了中间的传动环节,转台精度指标

仅仅依赖于直驱电机的控制精度；(2)从根本上避免了传动环节中的不可靠因素；(3)结构变得简单，零部件备件数量减少，维护成本降低。

附图说明

[0009] 图1是本发明直驱雷达转台的结构示意图。

[0010] 1.底座,2.电机定子,3.电机转子,4.上连接盘,5.下端盖,6.安全销下支座,7.安全销上衬套,8.安全销,9.观察窗,10.回转支承,11.上支架,12.第一O型圈,13.第二O型圈,14.堵头,15.密封条,16.第三O型圈。

[0011] 图2是下端盖和电机转子之间密封导向复合部分的局部放大图,其中,图(a)为正常工作时的电机转子与下端盖的位置关系示意,图(b)为维修时的电机转子与下端盖的位置关系。

[0012] 图3是上连接盘和上支架之间迷宫密封和防尘密封条的局部放大图。

[0013] 图4是上连接盘和轴承内圈之间环螺栓O型圈密封的局部放大图。

[0014] 图5是本发明直驱雷达转台的整体结构示意图。

具体实施方式

[0015] 本发明所述直驱雷达转台,包括一个底座1,一个上支架11,一个上连接盘4,一个回转支承10,回转支承10采用四点接触球轴承,一个电机定子2,一个电机转子3,一个下端盖5。零件依次组合,构成同心回转运动。电机定子2、回转支承10外圈、上支架11固定到底座1上,电机转子3固定到上连接盘4上,上连接盘4固定到回转支承10内圈上,下端盖5固定到电机定子2上。

[0016] 底座1具有定位台阶,上支架11下表面有凹槽,电机外壳轴向定位面也有凹槽,通过第一O型圈12实现回转支承10油浴润滑的密封型腔(底座1、上支架11、电机定子2共同构成)。回转支承10内圈上的每个螺栓孔有环形槽,避免雨水顺着螺栓孔渗入润滑油中。

[0017] 下端盖5和电机转子3之间有迷宫密封沟槽,并且在维修时起到电机转子的导向固定作用,防止在维修时因永磁体吸力使得电机受到损坏。

[0018] 上连接盘4和上支架11之间有迷宫密封沟槽,实现润滑油腔的机械密封,并在上连接盘4外侧加装密封条15,起到隔尘和隔离水汽的作用,有效防止外界异物进入润滑油腔。

[0019] 上连接盘4与上支架11之间有安全销孔,防止停机时因风或其它外力导致雷达天线旋转,造成不必要的损失。

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0021] 如图1和5,本发明直驱雷达转台包括底座1、电机定子2、电机转子3、上连接盘4、下端盖5、安全销下支座6、安全销上衬套7、安全销8、观察窗9、回转支承10、上支架11、第一O型圈12、第二O型圈13、堵头14、密封条15、第三O型圈16、螺栓若干、垫圈若干、压注油杯若干。

[0022] 电机定子2通过若干颗螺栓联接到底座1上,上支架11通过若干螺栓联接到底座1上,回转支承10外圈通过若干螺栓联接到底座1上;底座1上的定位凹槽保证了回转支承10、电机定子2、上支架11之间的同轴度要求。并且,底座1和上支架11之间采用第一O型圈12,底座1和电机定子2采用第二O型圈13密封,形成回转支承10润滑油腔的内外以及下壁。电机转子3通过定位面和若干螺栓与上连接盘4实现联接。下端盖5通过定位凸台以及若干螺栓与

电机定子2实现联接。上连接盘4通过定位台阶以及若干螺栓与回转支承10内圈联接,其中,每颗螺栓的环绕圆环上均采用第三O型圈16实现静密封。观察窗9通过螺栓与上连接盘4连接,用于观察轴承工况或加注润滑油。

[0023] 直驱雷达转台的工作过程如下:电机定子2通电,产生交变电磁场,推动电机转子3带着上连接盘4及回转支承10内圈旋转,进而实现上连接盘4上的雷达转动。从这里可以看出,中间不存在传动环节,消除了中间传动环节对运动精度的影响。直驱雷达转台的运动精度取决于电机的控制精度。

[0024] 下端盖5与电机转子3在工作时确定的相对的位置关系形成迷宫密封结构;该迷宫密封沟槽同时还具有径向限位作用,在安装维修时可有效限制电机转子3因永磁吸力而产生的径向位移,进而防止电机定子2与电机转子3接触造成损坏。在维修时下端盖5通过工装螺栓使电机转子3按照预定轨迹下移,有效限制了电机转子3因永磁吸力而产生径向位移,进而导致电机定子2与电机转子3接触造成电机损坏。雷达直驱转台工作时如图2(a)所示,通过压注油杯a注入润滑脂,实现电机转子3和下端盖5之间的迷宫密封,下端盖5通过堵头14实现电机内部的密封。雷达直驱转台维修时,由于巨大的吸引力,电机定子2和电机转子3在工作现场难以脱离,通过螺栓b(该螺栓为维修时工装螺栓)旋入转子工艺螺纹孔迫使电机转子3下降,而迷宫密封由密封状态进入导向状态,使得电机转子3在电机定子2中定位并临时固定,如图2(b)所示,实现电机转子3不完全脱离电机定子2即可实现上部部分零件的维修。

[0025] 如图3所示,上连接盘4和上支架11通过迷宫实现密封,通过压注油杯c注入润滑脂,但是若是直通外界,水汽和粉尘等异物易进入润滑脂,在机械迷宫中产生磨粒磨损,或者润滑脂失效,长此以往,可能造成密封失效。通过在外侧增加密封条15,有效阻隔了外界异物,实现两道密封,对轴承润滑油实现了有效保护。

[0026] 如图4所示,上连接盘4通过螺栓实现与回转支承10内圈联接,由于螺栓孔直通上连接盘上表面,因此可能造成雨水等异物通过上连接盘4和回转支承10内圈结合面渗入,造成回转支承10润滑油污染,因此,在回转支承10内圈上每个螺栓孔开环形槽,通过第三O型圈16实现每个螺栓孔的静密封,有效阻隔了雨水等异物的渗入。

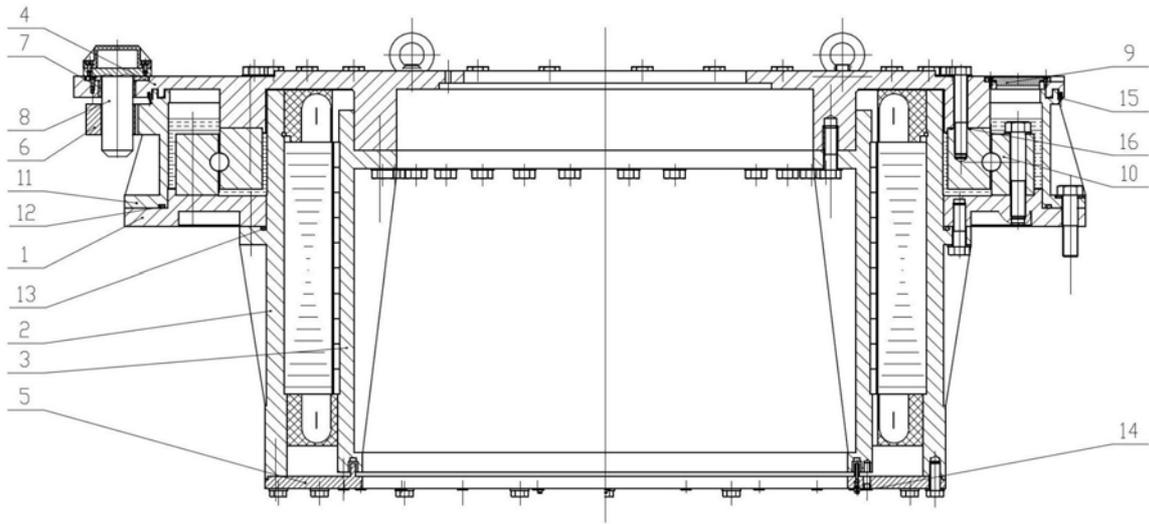


图1

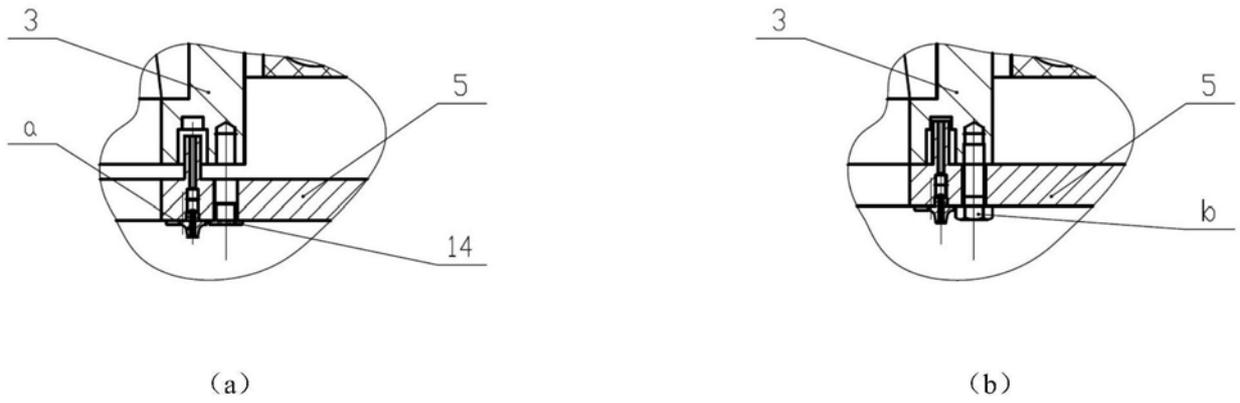


图2

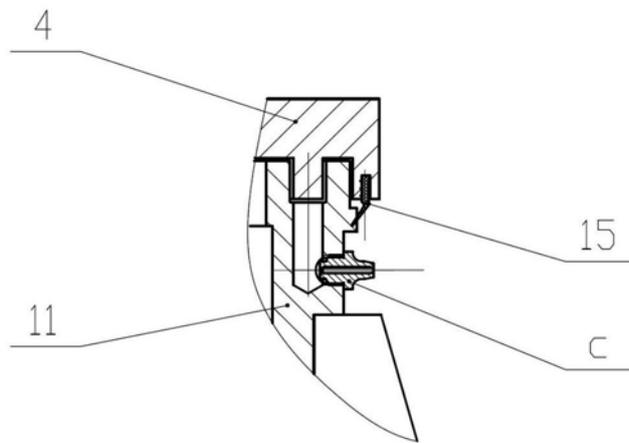


图3

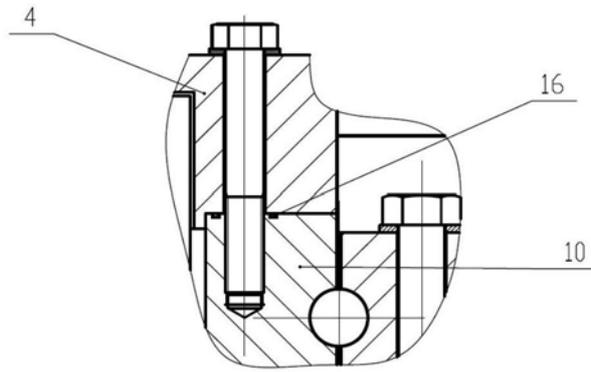


图4

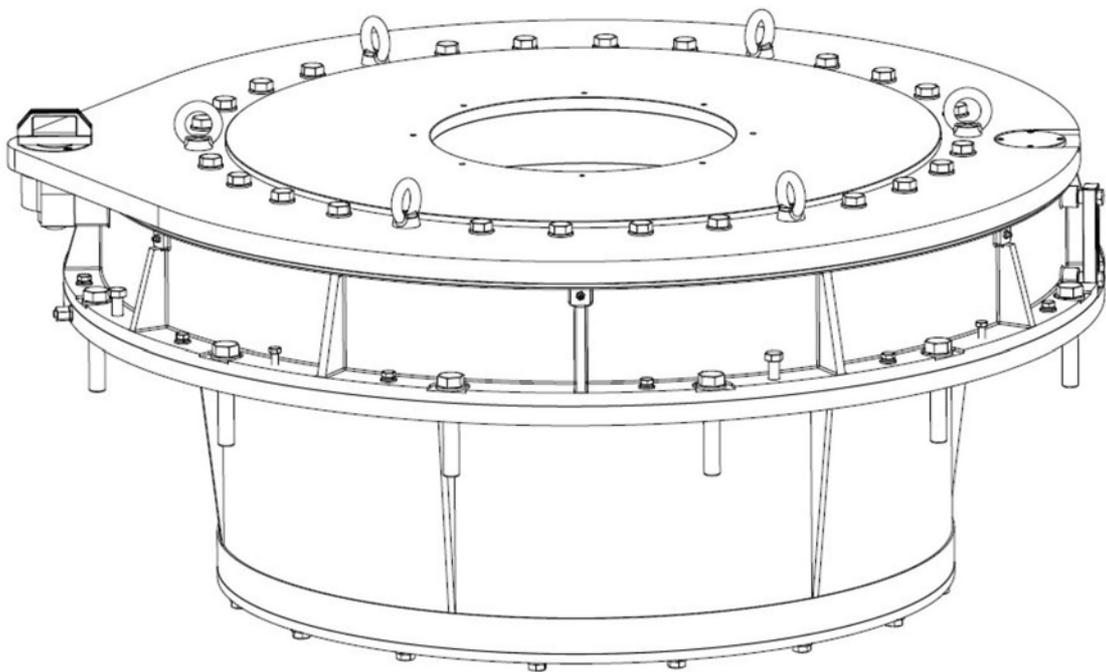


图5