



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104638368 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201310557071. 7

(22) 申请日 2013. 11. 08

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 王彬 柯有和 裴卫平

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 李桦

(51) Int. Cl.

H01Q 3/10(2006. 01)

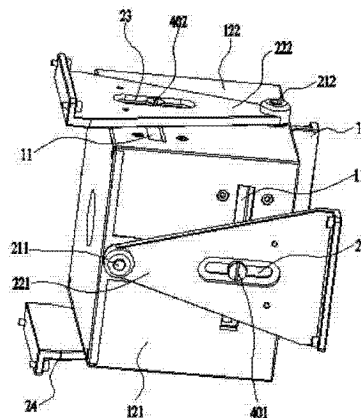
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种天线对调装置及自动对调天线

(57) 摘要

本发明公开了一种天线对调装置及自动对调天线,涉及天线技术领域。为解决天线的方位角调节效率低和精度差的问题而发明。本发明一种天线对调装置包括壳体,所述壳体的至少一个侧壁上设有第一滑槽;至少一组支撑臂组件,所述支撑臂组件包括旋转轴和支撑臂,所述支撑臂上沿垂直于所述第一滑槽的方向设有第二滑槽;至少一组驱动组件,所述驱动组件包括电机,所述电机的输出轴传动连接有丝杠,所述丝杠与所述第一滑槽平行设置且两端通过轴承固定于所述壳体上,所述丝杠上配合连接有螺母滑块;至少一个连接件,所述连接件的一端依次穿过所述第二滑槽和所述第一滑槽后与所述螺母滑块连接。本发明可用于微波天线。



1. 一种天线对调装置,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体的至少一个侧壁上设有第一滑槽;

至少一组支撑臂组件,所述支撑臂组件包括旋转轴和支撑臂,所述支撑臂通过所述旋转轴与所述壳体铰接且设置于设有所述第一滑槽的侧壁一侧,所述支撑臂上沿垂直于所述第一滑槽的方向设有第二滑槽;

至少一组驱动组件,所述驱动组件包括电机,所述电机的输出轴传动连接有丝杠,所述丝杠与所述第一滑槽平行设置且两端通过轴承固定于所述壳体上,所述丝杠上配合连接有螺母滑块;

至少一个连接件,所述连接件的一端依次穿过所述第二滑槽和所述第一滑槽后与所述螺母滑块连接。

2. 根据权利要求1所述的天线对调装置,其特征在于:所述电机的输出轴与所述丝杠通过带传动组件连接,所述带传动组件包括第一带轮和第二带轮,所述第一带轮与所述电机的输出轴固定连接,所述第二带轮与所述丝杠的一端固定连接,所述第一带轮和第二带轮通过皮带连接。

3. 根据权利要求1所述的天线对调装置,其特征在于:还包括导杆,所述导杆穿过所述螺母滑块设置且两端固定于所述壳体上,所述导杆与所述丝杠平行设置。

4. 根据权利要求3所述的天线对调装置,其特征在于:所述导杆与所述螺母滑块之间设有套筒。

5. 根据权利要求4所述的天线对调装置,其特征在于:所述套筒为直线轴承。

6. 根据权利要求3所述的天线对调装置,其特征在于:所述壳体包括外壳和固定设置于所述外壳内的支架,所述电机固定于所述支架上,所述丝杠两端与所述支架通过轴承连接,所述导杆的两端与所述支架固定连接。

7. 根据权利要求1所述的天线对调装置,其特征在于:所述支撑臂组件还包括辅助支撑臂,所述辅助支撑臂通过所述旋转轴与所述壳体铰接且设置于与所述壳体上设有所述第一滑槽的侧壁相对的侧壁一侧。

8. 根据权利要求1所述的天线对调装置,其特征在于:所述连接件为特制螺钉,所述特制螺钉包括依次连接的螺杆部分、凸台部分以及螺钉头部分,所述螺杆部分依次穿过所述第二滑槽和所述第一滑槽后与所述螺母滑块连接,所述凸台部分卡接于所述第二滑槽内,所述螺钉头部分的直径大于所述第二滑槽的宽度。

9. 根据权利要求1所述的天线对调装置,其特征在于:所述丝杠的螺纹升角小于当量摩擦角。

10. 根据权利要求1~8中任一项所述的天线对调装置,其特征在于:

所述壳体包括成角度设置的第一侧壁和第二侧壁,所述第一侧壁和第二侧壁上均设有所述第一滑槽;

所述支撑臂组件包括两组,分别为第一支撑臂组件和第二支撑臂组件,所述第一支撑臂组件包括第一旋转轴和第一支撑臂,所述第一支撑臂与所述第一侧壁通过所述第一旋转轴铰接,所述第一支撑臂上沿垂直于所述第一侧壁上的第一滑槽的方向设有第二滑槽,所述第二支撑臂组件包括第二旋转轴和第二支撑臂,所述第二支撑臂与所述第二侧壁通过第二旋转轴铰接,所述第二支撑臂上沿垂直于所述第二侧壁上的第一滑槽的方向设有第二滑

槽；

所述驱动组件包括两组，分别为第一驱动组件和第二驱动组件，所述第一驱动组件包括第一电机，所述第一电机的输出轴传动连接有第一丝杠，所述第一丝杠与所述第一侧壁上的第一滑槽平行设置，所述第一丝杠上配合连接有第一螺母滑块，所述第二驱动组件包括第二电机，所述第二电机的输出轴传动连接有第二丝杠，所述第二丝杠与所述第二侧壁上的第一滑槽平行设置，所述第二丝杠上配合连接有第二螺母滑块；

所述连接件包括两个，分别为第一连接件和第二连接件，所述第一连接件的一端依次穿过所述第一支撑臂组件上的第二滑槽和所述第一侧壁上的第一滑槽后与所述第一螺母滑块连接，所述第二连接件的一端依次穿过所述第二支撑臂上的第二滑槽和所述第二侧壁上的第一滑槽后与所述第二螺母滑块连接。

11. 一种自动对调天线，包括天线设备模块和固定支座，其特征在于：还包括如权利要求 1～9 中任一项所述的天线对调装置，所述天线设备模块与所述壳体连接且位于所述壳体外部，所述固定支座与所述支撑臂固定连接。

12. 根据权利要求 11 所述的自动对调天线，其特征在于：所述旋转轴的轴心位于所述天线设备模块的重心与所述连接件之间，所述壳体和所述驱动组件整体的重心位于所述旋转轴的轴心与所述连接件之间。

13. 根据权利要求 12 所述的自动对调天线，其特征在于：所述固定支座与所述第一支撑臂固定连接，所述天线设备模块与所述壳体通过所述第二支撑臂连接，所述固定支座竖直固定于安装基础上。

14. 根据权利要求 11～13 中任一项所述的自动对调天线，其特征在于：所述天线设备模块为微波天线。

一种天线对调装置及自动对调天线

技术领域

[0001] 本发明涉及天线技术领域,尤其涉及一种天线对调装置及自动对调天线。

背景技术

[0002] 在通讯领域,微波是一种常用的点对点无线传输技术,一般用在不便铺设线缆的场景中,可安装在铁塔上、楼顶的钢杆上。微波传输高频信号,辐射出的信号分为主瓣和副瓣,如下图所示。为保证一对微波相互间的信号传播质量,增加穿透减少损耗和干扰,一般要求高空作业安装,同时要求调节相对两微波间的两个主瓣在空间上相互重叠,即不仅要求左右重叠,上下也要求重叠。

[0003] 随着智能手机、平板电脑等的广泛应用,小基站将大放光芒,承载小微波技术越来越热,其在形态上将颠覆传统微波的概念,如安装在步行街区、无线数据热点覆盖区等。

[0004] 天线的安装和对调是由两名具有高空作业许可证的工程安装人员上塔安装在抱杆上;然后两端的两名高空作业人员推动天线调节天线倾角,然后用倾角仪测试看看是否到网规要求的角度,两端人员来回反复多次逐步完成调节。最后两端都将各自所有螺丝活动铰链锁紧。

[0005] 天线角度的调节分为粗调和精调:对端固定不动,本端先通过目测或指南针粗略确定方向,再调节安装件,通过电压变化识别出信号的范围,然后固定本端。如上步骤,本端固定不动,调节对端,识别出信号的范围。反复上述过程,同时调节下倾角进行信号精扫,直至将两端天线的方位角与下倾角均调整到最佳状态。由此可见,对调对个人技能要求较高,且精扫更依赖于系统传动精度和锁定精度及其可靠性。

[0006] 现有技术的天线对调方法,由于天线的安装与角度对调操作复杂,需要塔上人员同地面人员配合调节才能完成,使得从安装微波到调节完毕用时很长,尤其在国外,整个安装费用的人力成本比重很大,微波天线对调时间是影响微波工程安装交付效率和成本的TOP1 原因。另外,由于系统在调节过程中,没有对传动做精密的配合限制,因此对天线的方位角调节精度差。

发明内容

[0007] 本发明的实施例提供一种天线对调装置及自动对调天线,可实现天线的自动化调节,提高天线角度对调的效率和精度。

[0008] 为达到上述目的,第一方面,本发明的实施例提供了一种天线对调装置:包括壳体,所述壳体的至少一个侧壁上设有第一滑槽;至少一组支撑臂组件,所述支撑臂组件包括旋转轴和支撑臂,所述支撑臂通过所述旋转轴与所述壳体铰接且设置于有所述第一滑槽的侧壁一侧,所述支撑臂上沿垂直于所述第一滑槽的方向设有第二滑槽;至少一组驱动组件,所述驱动组件包括电机,所述电机的输出轴传动连接有丝杠,所述丝杠与所述第一滑槽平行设置且两端通过轴承固定于所述壳体上,所述丝杠上配合连接有螺母滑块;至少一个连接件,所述连接件的一端依次穿过所述第二滑槽和所述第一滑槽后与所述螺母滑块连

接。

[0009] 在第一种可能实现的方式中,结合第一方面,所述电机的输出轴与所述丝杠通过带传动组件连接,所述带传动组件包括第一带轮和第二带轮,所述第一带轮与所述电机的输出轴固定连接,所述第二带轮与所述丝杠的一端固定连接,所述第一带轮和第二带轮通过皮带连接。

[0010] 在第二种可能实现的方式中,结合第一方面,还包括导杆,所述导杆穿过所述螺母滑块设置且两端固定于所述壳体上,所述导杆与所述丝杠平行设置。

[0011] 在第三种可能实现的方式中,结合第二种可能实现的方式,所述导杆与所述螺母滑块之间设有套筒。

[0012] 在第四种可能实现的方式中,结合第三种可能实现的方式,所述套筒为直线轴承。

[0013] 在第五种可能实现的方式中,结合第二种可能实现的方式,所述壳体包括外壳和固定设置于所述外壳内的支架,所述电机固定于所述支架上,所述丝杠两端与所述支架通过轴承连接,所述导杆的两端与所述支架固定连接。

[0014] 在第六种可能实现的方式中,结合第一方面,所述支撑臂组件还包括辅助支撑臂,所述辅助支撑臂通过所述旋转轴与所述壳体铰接且设置于与所述壳体上设有所述第一滑槽的侧壁相对的侧壁一侧。

[0015] 在第七种可能实现的方式中,结合第一方面,所述连接件为特制螺钉,所述特制螺钉包括依次连接的螺杆部分、凸台部分以及螺钉头部分,所述螺杆部分依次穿过所述第二滑槽和所述第一滑槽后与所述螺母滑块连接,所述凸台部分卡接于所述第二滑槽内,所述螺钉头部分的直径大于所述第二滑槽的宽度。

[0016] 在第八种可能实现的方式中,结合第一方面,所述丝杠的螺纹升角小于当量摩擦角。

[0017] 在第九种可能实现的方式中,结合第一方面或第一种至第八种中任一种可能实现的方式,所述壳体包括成角度设置的第一侧壁和第二侧壁,所述第一侧壁和第二侧壁上均设有所述第一滑槽;所述支撑臂组件包括两组,分别为第一支撑臂组件和第二支撑臂组件,所述第一支撑臂组件包括第一旋转轴和第一支撑臂,所述第一支撑臂与所述第一侧壁通过所述第一旋转轴铰接,所述第一支撑臂上沿垂直于所述第一侧壁上的第一滑槽的方向设有第二滑槽,所述第二支撑臂组件包括第二旋转轴和第二支撑臂,所述第二支撑臂与所述第二侧壁通过第二旋转轴铰接,所述第二支撑臂上沿垂直于所述第二侧壁上的第一滑槽的方向设有第二滑槽;所述驱动组件包括两组,分别为第一驱动组件和第二驱动组件,所述第一驱动组件包括第一电机,所述第一电机的输出轴传动连接有第一丝杠,所述第一丝杠与所述第一侧壁上的第一滑槽平行设置,所述第一丝杠上配合连接有第一螺母滑块,所述第二驱动组件包括第二电机,所述第二电机的输出轴传动连接有第二丝杠,所述第二丝杠与所述第二侧壁上的第一滑槽平行设置,所述第二丝杠上配合连接有第二螺母滑块;所述连接件包括两个,分别为第一连接件和第二连接件,所述第一连接件的一端依次穿过所述第一支撑臂组件上的第二滑槽和所述第一侧壁上的第一滑槽后与所述第一螺母滑块连接,所述第二连接件的一端依次穿过所述第二支撑臂上的第二滑槽和所述第二侧壁上的第一滑槽后与所述第二螺母滑块连接。

[0018] 第二方面,本发明的实施例提供了一种自动对调天线,包括:天线设备模块、固定

支座以及上述任一项所述的天线对调装置,所述天线设备模块与所述壳体连接且位于所述壳体外部,所述固定支座与所述支撑臂固定连接。

[0019] 在第一种可能实现的方式中,结合第二方面,所述旋转轴的轴心位于所述天线设备模块的重心与所述连接件之间,所述壳体和所述驱动组件整体的重心位于所述旋转轴的轴心与所述连接件之间。

[0020] 在第二种可能实现的方式中,结合第一种可能实现的方式,所述固定支座与所述第一支撑臂固定连接,所述天线设备模块与所述壳体通过所述第二支撑臂连接,所述固定支座竖直固定于安装基础上。

[0021] 在第三种可能实现的方式中,结合第二方面或第一种或第二种可能实现的方式,所述天线设备模块为微波天线。

[0022] 与现有技术相比,本发明实施例提供的上述技术方案具有如下优点:本发明实施例天线对调装置在使用时,可将天线设备模块与所述壳体连接,将支撑臂的一端固定于墙壁上或支撑柱上,在进行天线的角度对调时,可利用电机带动丝杠转动,由于丝杠的螺纹上配合连接有螺母滑块,且螺母滑块与连接件连接,连接件穿设于第二滑槽与第一滑槽内,第二滑槽与第一滑槽垂直,且支撑臂已经固定,因此第二滑槽可阻止所述连接件相对于支撑臂移动,进而使得丝杠在转动时由于螺纹的作用相对于螺母滑块直线移动,由于丝杠与壳体固定,壳体与支撑臂通过旋转轴铰接,因此丝杠可带动壳体以及连接于壳体上的天线设备模块绕旋转轴转动,从而实现天线设备模块的角度对调。整个调节过程通过电机和丝杠传动精确实现,不需要手动调节,节省了人力物力,提高了调节效率,并且由于丝杠传动的精度较高,由此提高了天线角度对调的精度。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例天线对调装置的结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例天线对调装置的驱动组件的结构示意图;

[0026] 图3为本发明实施例天线对调装置中特制螺钉的结构示意图;

[0027] 图4为本发明实施例天线对调装置可多方向调节的结构示意图;

[0028] 图5为本发明实施例天线对调装置可多方向调节的结构内部示意图;

[0029] 图6为本发明实施例天线对调装置实际使用时的结构及受力分析图;

[0030] 图7为本发明实施例天线对调装置采用杠杆原理的分析图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 参照图 1、图 2,图 1 和图 2 所示为本发明实施例天线对调装置的一个具体实施例,本实施例中所述天线对调装置包括壳体 1,所述壳体 1 的至少一个侧壁上设有第一滑槽 11;至少一组支撑臂组件 2,所述支撑臂组件 2 包括旋转轴 21 和支撑臂 22,所述支撑臂 22 通过所述旋转轴 21 与所述壳体 1 铰接且设置于设有所述第一滑槽 11 的侧壁一侧,所述支撑臂 22 上沿垂直于所述第一滑槽 11 的方向设有第二滑槽 23;至少一组驱动组件 3,所述驱动组件 3 包括电机 31,所述电机 31 的输出轴传动连接有丝杠 32,所述丝杠 32 与所述第一滑槽 11 平行设置且两端通过轴承固定于所述壳体 1 上,所述丝杠 32 上配合连接有螺母滑块 33;还包括至少一个连接件 4,所述连接件 4 的一端依次穿过所述第二滑槽 23 和所述第一滑槽 11 后与所述螺母滑块 33 连接。

[0034] 本发明实施例天线对调装置在使用时,可将天线设备模块与所述壳体 1 连接,将支撑臂 22 的一端固定于墙壁上或支撑柱上,在进行天线的角度对调时,可利用电机 31 带动丝杠 32 转动,由于丝杠 32 的螺纹上配合连接有螺母滑块 33,且螺母滑块 33 与连接件 4 连接,连接件 4 穿设于第二滑槽 23 与第一滑槽 11 内,第二滑槽 23 与第一滑槽 11 垂直,且支撑臂 22 已经固定,因此第二滑槽 23 可阻止所述连接件 4 相对于支撑臂移动,进而使得丝杠 32 在转动时由于螺纹的作用相对于螺母滑块 33 直线移动,由于丝杠 32 与壳体 1 固定,壳体 1 与支撑臂 22 通过旋转轴 21 铰接,因此丝杠 32 可带动壳体 1 以及连接于壳体 1 上的天线设备模块绕旋转轴 21 转动,从而实现天线的角度对调。整个调节过程通过电机 31 和丝杠 32 传动精确实现,不需要手动调节,节省了人力物力,提高了调节效率,并且由于丝杠 32 的传动精度较高,由此提高了天线角度对调的精度。

[0035] 所述电机 31 的输出轴与所述丝杠 32 可通过多种传动方式连接,例如带传动、链传动或齿轮传动,为了减轻重量并且节约成本,优选使用带传动组件连接,所述带传动组件包括第一带轮 34 和第二带轮 35,所述第一带轮 34 与所述电机 31 的输出轴固定连接,所述第二带轮 35 与所述丝杠 32 的一端固定连接,所述第一带轮 34 和第二带轮 35 通过皮带 36 连接。带传动与齿轮传动和链传动相比零部件制作精度要求低且带轮以及皮带的造价低,由此,在实现了稳定传动的同时节约了成本。

[0036] 为了使螺母滑块 33 与丝杠 32 的相对运动更加平稳,优选设置导杆 37,可将导杆 37 穿过所述螺母滑块 33 设置且两端固定于所述壳体 1 上,并且导杆 37 与所述丝杠 32 平行设置。丝杠 32 与螺母滑块 33 相对运动时,丝杠 32 与导杆 37 同时限制了螺母滑块 33 的转动,使得螺母滑块 33 只能相对于丝杠 32 做直线移动,由此可避免丝杠 32 与螺母滑块 33 相对运动时产生晃动,使得在进行天线角度对调时运行更加平稳。

[0037] 为了减小导杆 37 与螺母滑块 33 之间的摩擦力,可在所述导杆 37 与所述螺母滑块 33 之间设置套筒 38,从而可避免导杆 37 与螺母滑块 33 直接摩擦而损坏零件,套筒 38 可选用塑料等耐磨材料制作,由此可减小导杆 37 与螺母滑块 33 之间的摩擦力,避免因螺母滑块 33 与导杆 37 的长期摩擦导致零件损坏,并且套筒 38 在损坏后也可方便更换。

[0038] 具体的,所述套筒 38 优选使用直线轴承,直线轴承可使导杆 37 与螺母滑块 33 之

间的滑动摩擦转化为滚动摩擦,进一步减小了导杆 37 与螺母滑块 33 之间的摩擦力,保证了导杆 37 与螺母滑块 33 的使用寿命,并且直线轴承使用寿命更长,避免了多次更换。

[0039] 所述壳体 1 可选用分体结构也可选用一体结构,为了便于更换,优选使用分体式结构,壳体 1 具体包括外壳 12 和固定设置于所述外壳 12 内的支架 13,所述电机 31 固定于所述支架 13 上,所述丝杠 32 两端与所述支架 13 通过轴承连接,所述导杆 37 的两端与所述支架 13 固定连接,所述第一滑槽 11 设置于所述外壳 12 的侧壁上。由此,当外壳 12 或支架 13 出现损坏时,只需更换损坏的部件即可,节省了维修成本。

[0040] 为了使支撑臂组件 2 对天线对调装置整体的支撑更加平稳,所述支撑臂组件 2 还可以包括辅助支撑臂 24,所述辅助支撑臂 24 与所述支撑臂 22 相对设置于壳体 1 两侧,辅助支撑臂 24 与支撑臂 22 通过同一根旋转轴 21 与所述壳体 1 铰接。由此,使得支撑臂组件 2 可以对天线对调装置的两侧同时进行支撑,使天线对调装置整体的支撑更加平稳。

[0041] 优选地,所述连接件 4 可以选用特制螺钉,参照图 3,所述特制螺钉包括依次连接的螺杆部分 41、凸台部分 42 以及螺钉头部分 43,所述螺杆部分 41 依次穿过所述第二滑槽 23 和所述第一滑槽 11 后与所述螺母滑块 33 连接,所述凸台部分 42 卡接于所述第二滑槽 23 内,所述螺钉头部分 43 的直径大于所述第二滑槽 23 的宽度。凸台部分 42 卡接于所述第二滑槽 23 内,使得连接件 4 相对于第二滑槽 23 运动时不会在第二滑槽 23 内晃动以及与第二滑槽 23 内壁发生碰撞,由此,避免了连接件 4 因长期晃动和碰撞导致与螺母滑块 33 的连接变松以致脱落。螺钉头部分 43 的直径大于所述第二滑槽 21 的宽度,可使螺钉头部分 43 作为连接件 4 的限位,防止因连接件 4 相对于第二滑槽 23 沿连接件 4 的轴向运动而导致凸台部分 42 脱出第二滑槽 23,从而保证了凸台部分 42 可稳固卡接于第二滑槽 23 内。

[0042] 为了使丝杠 32 与螺母滑块 33 之间产生较好的自锁效果,所述丝杠 32 的螺纹升角优选小于当量摩擦角,具体的,可使丝杠 32 的螺纹升角 < 0.5 度,牙型角为 30 度,由此,可使丝杠 32 与螺母滑块 33 之间的自锁效果更佳。

[0043] 参照图 4、图 5,为了使所述天线对调装置可以实现多方向的调节,可以优选使用如下结构:所述壳体 1 包括成角度设置的第一侧壁 121 和第二侧壁 122,所述第一侧壁 121 和第二侧壁 122 上均设有所述第一滑槽 11;所述支撑臂组件 2 包括两组,分别为第一支撑臂组件和第二支撑臂组件,所述第一支撑臂组件包括第一旋转轴 211 和第一支撑臂 221,所述第一支撑臂 221 与所述第一侧壁 121 通过所述第一旋转轴 211 铰接,所述第一支撑臂 221 上沿垂直于所述第一侧壁 121 上的第一滑槽 11 的方向设有所述第二滑槽 23,所述第二支撑臂组件包括第二旋转轴 212 和第二支撑臂 222,所述第二支撑臂 222 与所述第二侧壁 122 通过第二旋转轴 212 铰接,所述第二支撑臂 222 上沿垂直于所述第二侧壁 122 上的第一滑槽 11 的方向设有第二滑槽 23;所述驱动组件 3 包括两组,分别为第一驱动组件和第二驱动组件,所述第一驱动组件包括第一电机 311,所述第一电机 311 的输出轴传动连接有第一丝杠 321,所述第一丝杠 321 与所述第一侧壁 121 上的第一滑槽 11 平行设置,所述第一丝杠 321 上配合连接有第一螺母滑块 331,所述第二驱动组件包括第二电机 312,所述第二电机 312 的输出轴传动连接有第二丝杠 322,所述第二丝杠 322 与所述第二侧壁 122 上的第一滑槽 11 平行设置,所述第二丝杠 322 上配合连接有第二螺母滑块 332;所述连接件 4 包括两个,分别为第一连接件 401 和第二连接件 402,所述第一连接件 401 的一端依次穿过所述第一支撑臂 221 上的第二滑槽 23 和所述第一侧壁 121 上的第一滑槽 11 后与所述第一螺母滑

块 331 连接,所述第二连接件 402 的一端依次穿过所述第二支撑臂 222 上的第二滑槽 23 和所述第二侧壁 122 上的第一滑槽 11 后与所述第二螺母滑块 332 连接。

[0044] 使用时,可将第一支撑臂 221 的一端固定并将天线设备模块固定连接于第二支撑臂 222 的一端,可利用第一支撑臂 221 以及第一驱动组件调节天线的角度,使得天线设备模块绕第一旋转轴 211 旋转,并且可利用第二支撑臂 222 以及第二驱动组件调节天线的角度,使得天线设备模块绕第二旋转轴 212 旋转,由此可使天线对调装置带动天线设备模块在两个不同的方向上旋转,从而更加精确地进行天线设备模块的角度对调。

[0045] 本发明的实施例还提供了一种自动对调天线,包括天线设备模块 100、固定支座 200 以及如上任一实施例中所述的天线对调装置,所述天线设备模块 100 与所述壳体 1 连接且位于所述壳体 1 的外部,所述固定支座 200 与所述支撑臂 22 固定连接。

[0046] 由于本实施例提供的自动对调天线设置了上述任一实施例中所述的天线对调装置,所以也能产生相同的技术效果,解决相同的技术问题。另外,天线设备模块 100 可设置于壳体 1 的内部或外部,由于天线设备模块 100 设置于壳体 1 的内部时,壳体 1 内部需要留有足够的安装空间,对于使用体积较大的天线设备模块 100 时,壳体 1 的体积必须制作的很大,体积大的壳体制作不方便且成本高,当将自动对调天线整体竖直固定时由于其重量大固定也不方便,因此优选将天线设备模块 100 设置于壳体 1 的外部。由此能够规避自动对调天线主设备对空间体积的需求,较好的适应多种场景。

[0047] 具体地,当所述自动对调天线采用的天线对调装置仅设置一组支撑臂组件 2 以及一组驱动组件 3 和连接件 4 时,所述可将所述固定支座 200 与支撑臂 22 的底面固定连接,将所述天线设备模块 100 与壳体 1 直接连接。当所述自动对调天线采用上述可以实现多方向调节的天线对调装置时,如图 6 所示,可将所述固定支座 200 与所述第一支撑臂 221 的底面固定连接,将所述天线设备模块 100 与所述壳体 1 通过所述第二支撑臂 222 的底面连接。也可将上述连接方式互换,如将所述固定支座 200 与所述第二支撑臂 222 的底面固定连接,将所述天线设备模块 100 与所述壳体 1 通过所述第一支撑臂 221 的底面连接。因此,在设置支撑臂 22 上的连接孔时,优选将第一支撑臂 221 和第二支撑臂 222 的底面的连接孔设置为相同规格,并将天线设备模块 100 与固定支座 200 上的连接孔也设置为上述相同规格,由此可提高设备的互换性。

[0048] 本发明的实施例提供的自动对调天线当使用如图 6 所示的结构时,优选将自动对调天线的固定支座 200 沿竖直方向固定于安装基础上,所述安装基础可以为竖直的墙壁或支撑柱,优选地,使旋转轴 21 的轴心位于连接件 4 与天线设备模块 100 的重心之间,此时,所述自动对调天线各部分的受力关系如图 6 所示,设天线设备模块 100 的重力为 G_1 ,其重心位于旋转轴 21 左侧,与旋转轴 21 的轴心距离为 L_1 ,设壳体 1 和驱动组件 3 的重力总和为 G_2 ,壳体 1 和驱动组件 3 整体的重心位于旋转轴 21 右侧,与旋转轴 21 轴心距离为 L_2 ,设连接件 4 所在的点为施力点且施力为 F ,施力点位于重力 G_2 的右侧且与旋转轴 21 轴心距离为 L_3 ,则根据杠杆原理可知:

[0049] $G_1 \times L_1 = G_2 \times L_2 + F \times L_3$

[0050] 由上式可以看出,本发明实施例的天线对调装置可利用杠杆原理,巧妙地利用了壳体和驱动组件的自身重力 G_2 ,使得施力点所需要的施力 F 会相对小一些,降低了驱动组件 3 的驱动力,达到省力效果。

[0051] 同时,本发明实施例的天线结构利用杠杆原理还可以改善系统高精度实现的难度。参照图7,假设 $L_3=70\text{mm}$,当天线对调自锁精度为 $\psi=0.2^\circ$ 时,可计算出连接件4与第二滑槽23之间的间隙 L_4 最大可为: $L_4=L_3 \times \tan \psi = 70 \times \tan 0.2^\circ = 0.24\text{mm}$,这在通常的加工条件是能满足的,从而降低了精度实现的难度。

[0052] 上述天线设备模块100可以为多种天线类型,例如可以为微波天线设备模块。由于微波天线要求调节相对两微波间的两个主瓣在空间上相互重叠,即不仅要求左右重叠,上下也要求重叠,要求的调节精度较高,因此可分别将需要调节的两个微波天线设备模块分别安装于两个天线对调装置上,然后通过对两个天线对调装置的角度调节实现两个微波天线设备模块的角度调节,从而使得相对两微波间的两个主瓣在空间上相互重叠。

[0053] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

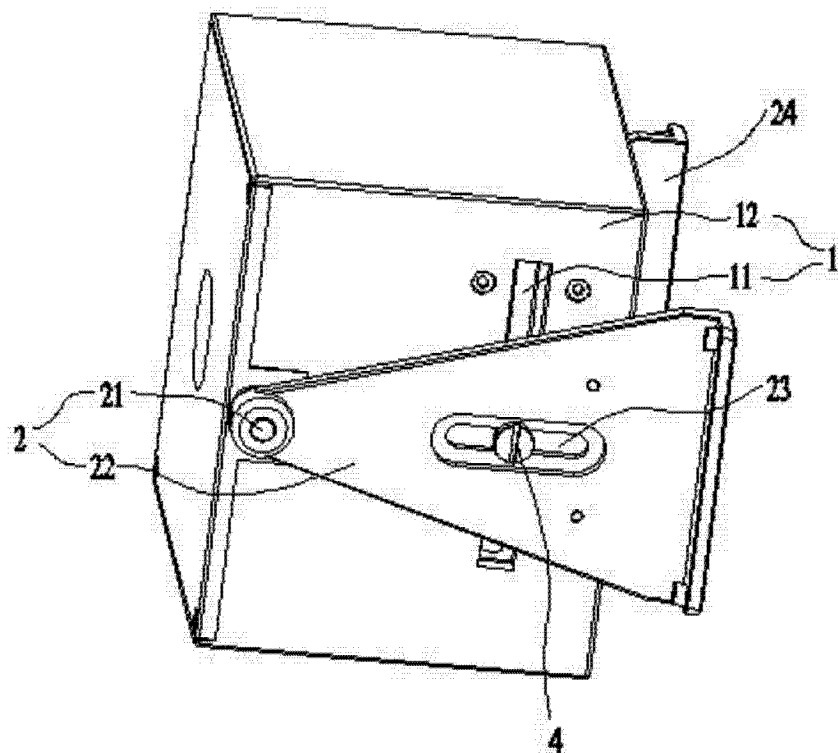


图 1

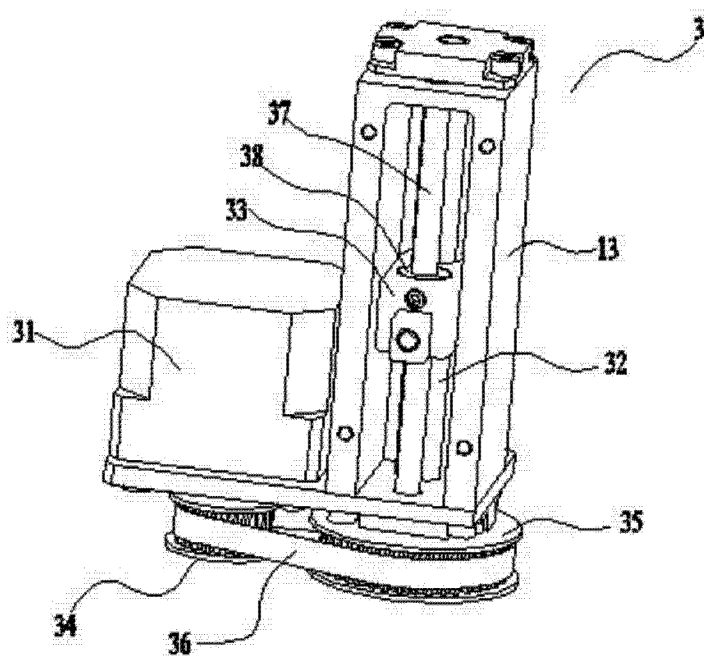


图 2

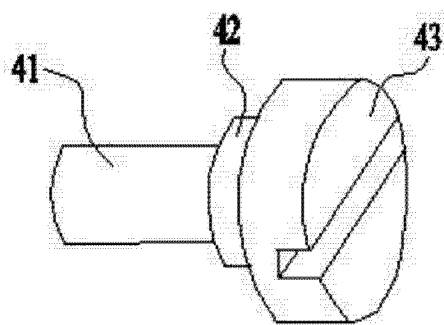


图 3

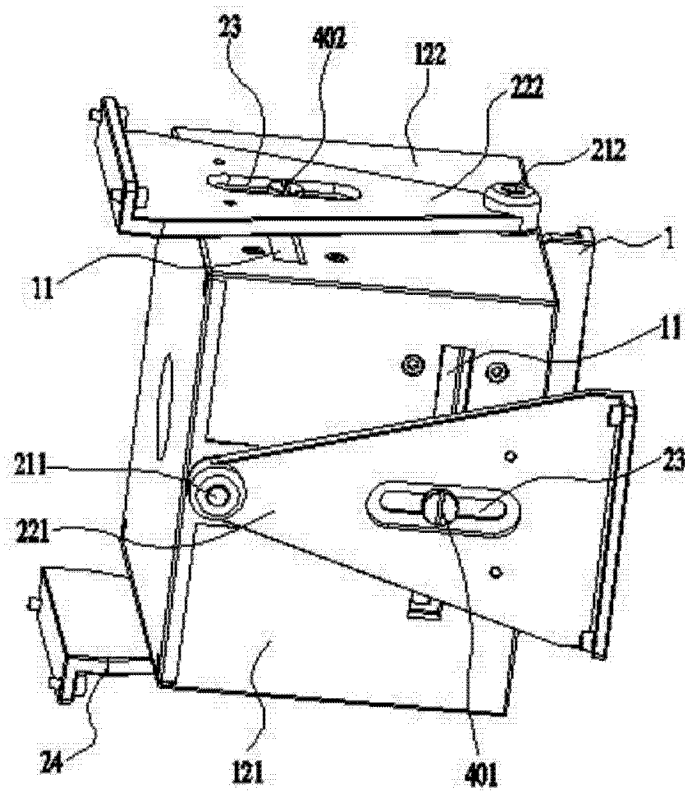


图 4

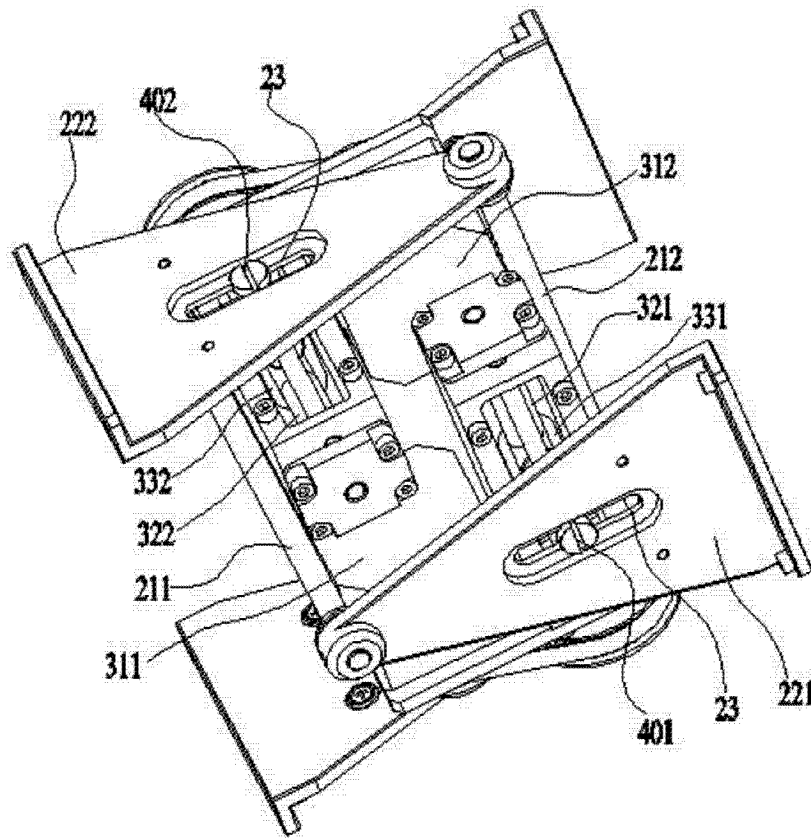


图 5

