

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 12 月 30 日 (30.12.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/196487 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02K 5/16 (2006.01) *F16M 11/12* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/081052
- (22) 国际申请日: 2014 年 6 月 27 日 (27.06.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 赵岩崇 (ZHAO, Yanchong); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路 83 号荣群大厦 9 楼谢志为, Guangdong 518109 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: MOTOR AND PAN-TILT DEVICE

(54) 发明名称: 一种电机及云台设备

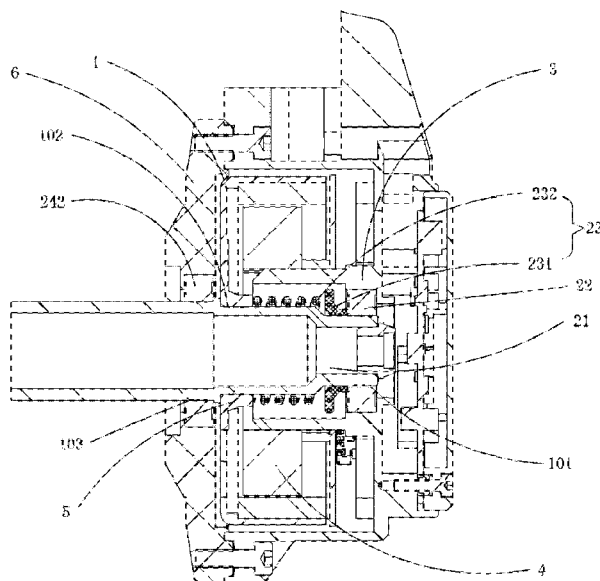


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: A motor and a pan-tilt device. The motor comprises: a rotor, a spindle assembly, a stator seat, a stator fixed on the stator seat, the stator seat is fixedly arranged on a first connection piece, the spindle assembly comprises a spindle, a bearing and a fastening portion, one end of the spindle is fixed on a second connection piece, wherein the bearing is sleeved on the spindle, the other end of the spindle is fixed on an inner ring of the bearing, an outer ring of the bearing is fixed on the stator seat, the inner ring of the bearing can roll with respect to the outer ring; the fastening portion comprises: a spacer and a flexible member respectively sleeved on the spindle, wherein one side of the spacer is abutted against the inner ring of the bearing, and one end of the flexible member is abutted against a contact member arranged inside a housing of the rotator and contacting with the spindle. This can well remove bearing clearance, is simple to operate and has a low cost, so that the pre-fastening success rate and production efficiency can be greatly improved, and the rotation precision and service life of a motor is improved and prolonged.

(57) 摘要:

[见续页]



一种电机及云台设备，其中，电机包括：转子、转轴组件、定子座、固定在定子座上的定子，定子座固设于第一连接件上，转轴组件包括转轴、轴承、以及紧固部，转轴的一端固定于第二连接件上；其中：轴承套设在转轴上，转轴的另一端固定于轴承的内圈、轴承的外圈固定于定子座，轴承的内圈能够相对于外圈滚动；紧固部包括：分别套设在转轴上的垫片和弹性元件，垫片的一侧抵靠在轴承的内圈上，弹性元件的一端抵靠在垫片的另一侧，弹性元件的另一端抵靠于转子的壳体中设置的与转轴接触的接触件。可以较好地消除轴承游隙，操作简单，成本低，使得预紧成功率和生产效率大大提高，提高了电机的转动精度和使用寿命。

一种电机及云台设备

【技术领域】

本发明涉及电机技术领域，尤其涉及一种电机及云台设备。

【背景技术】

电机是一种实现电能和机械能之间转换的装置，其可以通过产生的驱动扭矩来为各类设备提供动力。利用电机的设备中，云台设备是一种可利用电机的转动以完成对其挂载的拍摄器的固定、随意调节拍摄器的姿态（例如：改变拍摄器的高度和/或方向）、以及使拍摄器稳定保持在确定的姿态上，从而实现拍摄器的稳定、流畅，实现多角度拍摄。

在现有的电机中，电机转轴一般由轴承来支撑，轴承存在的游隙对整个电机旋转精度及使用寿命有很大影响。现有的电机可以通过定压预紧和定位预紧来消除游隙，其中，定压预紧为给轴承组一定的预紧力的方式来消除游隙，但是无法消除轴向的游隙；定位预紧虽然能够消除轴向游隙和径向游隙，但是对零件尺寸要求很高，很难确保一致性，成本高。

【发明内容】

本发明实施例提供了一种电机及云台设备，能够低成本地降低电机中轴承游隙对电机带来的不良影响，确保电机的旋转精度及其使用寿命。

本发明实施例提供了一种电机，包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，其中：

所述转轴组件包括：转轴、轴承、以及紧固部，所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；

所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

其中可选地，所述转轴是通过胶粘固定于所述轴承的内圈；其中，所述转轴上与所述轴承的内圈接触的第一接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于

胶粘固定所述轴承内圈的胶水。

其中可选地，所述转轴通过胶粘固定于所述接触件；其中，所述转轴上与所述接触件接触的第二接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述接触件的胶水。

其中可选地，所述弹性元件包括压缩弹簧或橡胶。

其中可选地，所述电机还包括：与所述定子座固定相连的外壳，所述外壳上开设有通孔，所述转轴通过所述通孔贯穿所述外壳；

所述转轴组件还包括：壳体轴承；

所述外壳上与所述转轴接触的部分开设有容纳所述壳体轴承的收容槽；

所述壳体轴承的外圈固定于所述收容槽的底部，所述转轴固定于所述壳体轴承的内圈。

其中可选地，所述转轴是通过胶粘固定于所述壳体轴承的内圈；其中，所述转轴的与所述壳体轴承的内圈接触的第三接触部分上开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述壳体轴承内圈的胶水。

相应地，本发明实施例还提供了一种云台设备，包括：第一连接件、电机以及第二连接件，其中，所述电机包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，所述定子座固设于所述第一连接件上，所述转轴组件包括转轴、轴承、以及紧固部，所述转轴的一端固定于所述第二连接件上；其中：

所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴的另一端固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；

所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

其中可选地，所述转轴是通过胶粘固定于所述轴承的内圈；其中，所述转轴上与所述轴承的内圈接触的第一接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述轴承内圈的胶水。

其中可选地，所述转轴通过胶粘固定于所述接触件；其中，所述转轴上与所述接触件接触的第二接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述接触件的胶水。

其中可选地，所述电机还包括：与所述定子座固定相连的外壳，所述外壳

上开设有通孔，所述转轴通过所述通孔贯穿所述外壳；

所述转轴组件还包括：壳体轴承；

所述外壳上与所述转轴接触的部分开设有容纳所述壳体轴承的收容槽；

所述壳体轴承的外圈固定于所述收容槽的底部，所述转轴固定于所述壳体轴承的内圈。

其中可选地，所述转轴是通过胶粘固定于所述壳体轴承的内圈；其中，所述转轴的与所述壳体轴承的内圈接触的第三接触部分上开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述壳体轴承内圈的胶水。

相应地，本发明实施例还提供了另一种云台设备，包括：第一连接件、第二连接件、第三连接件以及第四连接件，并包括：第一电机、第二电机以及第三电机，所述第一连接件通过所述第一电机与所述第二连接件相连，所述第一电机驱动所述第二连接件相对于所述第一连接件转动，所述第二连接件通过所述第二电机与所述第三连接件相连，所述第二电机驱动所述第三连接件相对于所述第二连接件转动，所述第三连接件通过所述第三电机与所述第四连接件相连，所述第三电机驱动所述第四连接件相对于所述第三连接件转动；其中：

所述第一电机、第二电机以及第三电机均包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，所述转轴组件包括转轴、轴承、以及紧固部；其中：所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴的另一端固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

本发明实施例利用弹簧、橡胶等弹性材料和垫片组合，并将转轴固定于轴承内圈上，可以较好地通过弹性材料提供的预紧力来消除轴承游隙，操作简单，成本低，使得预紧成功率和生产效率大大提高，并且提高了电机的转动精度和使用寿命。

【附图说明】

图1是本发明实施例的一种电机的示意图；

图2是图1中电机沿II-II方向的剖视图；

图3是本发明实施例的一种云台设备的示意图。

【具体实施方式】

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。

本发明实施例电机转轴固定于所述轴承的内圈，并设置了包括分别套设在电机转轴上的垫片和弹性元件，弹性元件的一端通过垫片抵靠一轴承的内圈，弹性元件的另一端抵靠在电机转子的壳体上，给该抵靠的轴承一定的预紧力，从而可较好地消除该轴承的游隙。

请参见图 1 和图 2，本发明实施例的所述电机包括转子 1、转轴组件、定子座 3、固定在所述定子座上的定子 4，其中：

所述转轴组件包括：转轴 21、轴承 22、以及紧固部 23，所述轴承 22 套设在所述转轴 21 上，所述转轴 21 固定于所述轴承 22 的内圈、所述轴承 22 的外圈固定于所述定子座 3，所述轴承 22 的内圈能够相对于外圈滚动；

所述紧固部包括 23：分别套设在所述转轴 21 上的垫片 231 和弹性元件 232，所述垫片 231 的一侧抵靠在所述轴承 22 的内圈上，所述弹性元件 232 的一端抵靠在所述垫片 231 的另一侧，所述弹性元件 232 的另一端抵靠于所述转子 1 的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件 5。

其中，所述弹性元件 232 压缩后，抵靠在所述垫片 231 和所述转子壳体的接触件 5 之间，其具体可以为被压缩后的弹簧或橡胶，该弹簧或者橡胶能够通过所述垫片 231 为所述轴承 22 提供预紧力。

进一步可选地，所述转轴 21 固定于所述轴承 22 的内圈，具体的，所述转轴 21 是通过胶粘固定于所述轴承 22 的内圈；其中，所述转轴 21 上与所述轴承 21 的内圈接触的第一接触部 101 开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述轴承 22 内圈的胶水，在转轴 21 上开设凹槽的方式在工艺实现上更简便。当然，也可以采用在轴承 22 上开设凹槽的方式来胶粘固定所述转轴 21。

当然也可以采用其他固定方式使转轴和轴承的内圈固定，例如在转轴 21 上开设收容槽，而在所述轴承的内圈上设置凸起，通过收容槽与凸起过盈配合的方式完成所述转轴 21 与所述轴承 22 内圈之间的固定。

进一步可选地，所述转轴 21 可以通过胶粘固定的方式固定于所述接触件 5；

其中，所述转轴 21 上与所述接触件 5 接触的第二接触部 102 开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述接触件 5 的胶水。当然，也可以采用在所述接触件 5 上开设凹槽的方式来胶粘固定所述转轴 21。

进一步可选地，本发明实施例的所述电机还可以包括：与所述定子座 3 固定相连的外壳 6，所述外壳上开设有通孔，所述转轴 21 通过所述通孔贯穿所述外壳 6；

所述转轴组件还包括：壳体轴承 242；

所述外壳 6 上开设有容纳所述壳体轴承 242 的收容槽；

所述壳体轴承 242 的外圈固定于所述收容槽的底部，所述转轴 21 固定于所述壳体轴承 242 的内圈。

进一步可选地，所述转轴 21 可以通过胶粘固定的方式固定于所述壳体轴承 242 的内圈；其中，所述转轴 21 在与所述壳体轴承 242 的内圈接触的第三接触部分 103 上开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述壳体轴承 242 内圈的胶水。

本发明实施例利用弹簧、橡胶等弹性材料和垫片组合，并将转轴固定于轴承内圈上，可以较好地通过弹性材料提供的预紧力来消除轴承游隙，操作简单，成本低，使得预紧成功率和生产效率大大提高，并且提高了电机的转动精度和使用寿命。

本发明实施例还提供了一种云台设备，该云台设备包括：第一连接件、电机以及第二连接件，其中，所述电机包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，所述定子座固设于所述第一连接件上，所述转轴组件包括转轴、轴承、以及紧固部，所述转轴的一端固定于所述第二连接件上；其中：

所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴的另一端固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；

所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

进一步可选地，所述转轴是通过胶粘固定于所述轴承的内圈；其中，所述转轴上与所述轴承的内圈接触的第一接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述轴承内圈的胶水。

其中也可以采用其他固定方式使转轴和轴承的内圈固定，例如在转轴上开设收容槽，而在所述轴承的内圈上设置凸起，通过收容槽与凸起配合的方式完成所述转轴 21 与所述轴承 22 内圈之间的固定。

进一步可选地，所述转轴通过胶粘固定于所述接触件；其中，所述转轴上与所述接触件接触的第二接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述接触件的胶水。

进一步可选地，所述电机还包括：与所述定子座固定相连的外壳，所述外壳上开设有通孔，所述转轴通过所述通孔贯穿所述外壳；

所述转轴组件还包括：壳体轴承；

所述外壳上开设有容纳所述壳体轴承的收容槽；

所述壳体轴承的外圈固定于所述收容槽的底部，所述转轴固定于所述壳体轴承的内圈。

进一步可选地，所述转轴是通过胶粘固定于所述壳体轴承的内圈；其中，所述转轴的与所述壳体轴承的内圈接触的第三接触部分上开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述壳体轴承内圈的胶水。

具体的，本发明实施例中，所述云台设备可以为仅提供对摄像装置进行上下或者左右转动的云台设备。当需要控制摄像装置在多个方向上转动时，可以利用多个转动臂和本发明实施例的所述电机进行组合得到。本发明实施例中所述电机各个结构的具体实现与所述图 1 和图 2 及其对应实施例的描述相同。

本发明实施例利用弹簧、橡胶等弹性材料和垫片组合，并将转轴固定于轴承内圈上，可以较好地通过弹性材料提供的预紧力来消除轴承游隙，操作简单，成本低，使得预紧成功率和生产效率大大提高，并且提高了电机的转动精度和使用寿命。

再请参见图 3，是本发明实施例的另一种云台设备的具体结构示意图，该云台设备为三轴云台，可以实现俯仰、横滚以及横向的摄像装置转动控制。具体的，所述云台设备包括：第一连接件 100、第二连接件 300、第三连接件 500 以及第四连接件 700，并包括：第一电机 200、第二电机 400 以及第三电机 600，所述第一连接件 100 通过所述第一电机 200 与所述第二连接件 300 相连，所述第一电机 200 可以驱动所述第二连接件 300 相对于所述第一连接件 100 转动，所述第二连接件 300 通过所述第二电机 400 与所述第三连接件 500 相连，所述第二电机 400 可以驱动所述第三连接件 500 相对于所述第二连接件 300 转动，

所述第三连接件 500 通过所述第三电机 600 与所述第四连接件 700 相连，所述第三电机 600 可以驱动所述第四连接件 700 相对于所述第三连接件 500 转动；其中：

所述第一电机 200、第二电机 400 以及第三电机 600 均包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，所述转轴组件包括转轴、轴承、以及紧固部；其中：所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴的另一端固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

进一步可选地，对于各个所述电机中，所述转轴是通过胶粘固定于所述轴承的内圈；其中，所述转轴上与所述轴承的内圈接触的第一接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述轴承内圈的胶水。

进一步可选地，对于各个所述电机中，所述转轴通过胶粘固定于所述接触件；其中，所述转轴上与所述接触件接触的第二接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述接触件的胶水。

进一步可选地，对于各个所述电机中，所述弹性元件包括压缩弹簧或橡胶。

进一步可选地，对于各个所述电机中，还包括：与所述定子座固定相连的外壳，所述外壳上开设有通孔，所述转轴通过所述通孔贯穿所述外壳；

所述转轴组件还包括：壳体轴承；

所述外壳上开设有容纳所述壳体轴承的收容槽；

所述壳体轴承的外圈固定于所述收容槽的底部，所述转轴固定于所述壳体轴承的内圈。

进一步可选地，对于各个所述电机中，所述转轴是通过胶粘固定于所述壳体轴承的内圈；其中，所述转轴的与所述壳体轴承的内圈接触的第三接触部分上开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述壳体轴承内圈的胶水。

本发明实施例利用弹簧、橡胶等弹性材料和垫片组合，并将转轴固定于轴承内圈上，可以较好地通过弹性材料提供的预紧力来消除轴承游隙，操作简单，成本低，使得预紧成功率和生产效率大大提高，并且提高了电机的转动精度和使用寿命。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求

1、一种电机，其特征在于，包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，其中：

所述转轴组件包括：转轴、轴承、以及紧固部，所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；

所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

2、如权利要求1所述的电机，其特征在于，所述转轴是通过胶粘固定于所述轴承的内圈；其中，所述转轴上与所述轴承的内圈接触的第一接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述轴承内圈的胶水。

3、如权利要求1所述的电机，其特征在于，所述转轴通过胶粘固定于所述接触件；其中，所述转轴上与所述接触件接触的第二接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述接触件的胶水。

4、如权利要求1所述的电机，其特征在于，所述弹性元件包括压缩弹簧或橡胶。

5、如权利要求1至4任一项所述的电机，其特征在于，还包括：与所述定子座固定相连的外壳，所述外壳上开设有通孔，所述转轴通过所述通孔贯穿所述外壳；

所述转轴组件还包括：壳体轴承；

所述外壳上开设有容纳所述壳体轴承的收容槽；

所述壳体轴承的外圈固定于所述收容槽的底部，所述转轴固定于所述壳体轴承的内圈。

6、如权利要求5所述的电机，其特征在于，所述转轴是通过胶粘固定于所述壳体轴承的内圈；其中，所述转轴的与所述壳体轴承的内圈接触的第三接触部分上开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述壳体轴承内圈的胶水。

7、一种云台设备，其特征在于，包括：第一连接件、电机以及第二连接件，其中，所述电机包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，所述定子座固设于所述第一连接件上，所述转轴组件包括转轴、轴承、以及紧固部，所述转轴的一端固定于所述第二连接件上；其中：

所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴的另一端固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；

所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

8、如权利要求7所述的云台设备，其特征在于，所述转轴是通过胶粘固定于所述轴承的内圈；其中，所述转轴上与所述轴承的内圈接触的第一接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述轴承内圈的胶水。

9、如权利要求7所述的云台设备，其特征在于，所述转轴通过胶粘固定于所述接触件；其中，所述转轴上与所述接触件接触的第二接触部开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述接触件的胶水。

10、如权利要求7至9任一项所述的云台设备，其特征在于，所述电机还包括：与所述定子座固定相连的外壳，所述外壳上开设有通孔，所述转轴通过所述通孔贯穿所述外壳；

所述转轴组件还包括：壳体轴承；

所述外壳上开设有容纳所述壳体轴承的收容槽；

所述壳体轴承的外圈固定于所述收容槽的底部，所述转轴固定于所述壳体轴承的内圈。

11、如权利要求 10 所述的电机，其特征在于，所述转轴是通过胶粘固定于所述壳体轴承的内圈；其中，所述转轴的与所述壳体轴承的内圈接触的第三接触部分上开设有凹槽，所述凹槽内注入有用于胶粘固定所述壳体轴承内圈的胶水。

12、一种云台设备，其特征在于，包括：第一连接件、第二连接件、第三连接件以及第四连接件，并包括：第一电机、第二电机以及第三电机，所述第一连接件通过所述第一电机与所述第二连接件相连，所述第一电机驱动所述第二连接件相对于所述第一连接件转动，所述第二连接件通过所述第二电机与所述第三连接件相连，所述第二电机驱动所述第三连接件相对于所述第二连接件转动，所述第三连接件通过所述第三电机与所述第四连接件相连，所述第三电机驱动所述第四连接件相对于所述第三连接件转动；其中：

所述第一电机、第二电机以及第三电机均包括：转子、转轴组件、定子座、固定在所述定子座上的定子，所述转轴组件包括转轴、轴承、以及紧固部；其中：所述轴承套设在所述转轴上，所述转轴的另一端固定于所述轴承的内圈、所述轴承的外圈固定于所述定子座，所述轴承的内圈能够相对于外圈滚动；所述紧固部包括：分别套设在所述转轴上的垫片和弹性元件，所述垫片的一侧抵靠在所述轴承的内圈上，所述弹性元件的一端抵靠在所述垫片的另一侧，所述弹性元件的另一端抵靠于所述转子的壳体中设置的与所述转轴接触的接触件。

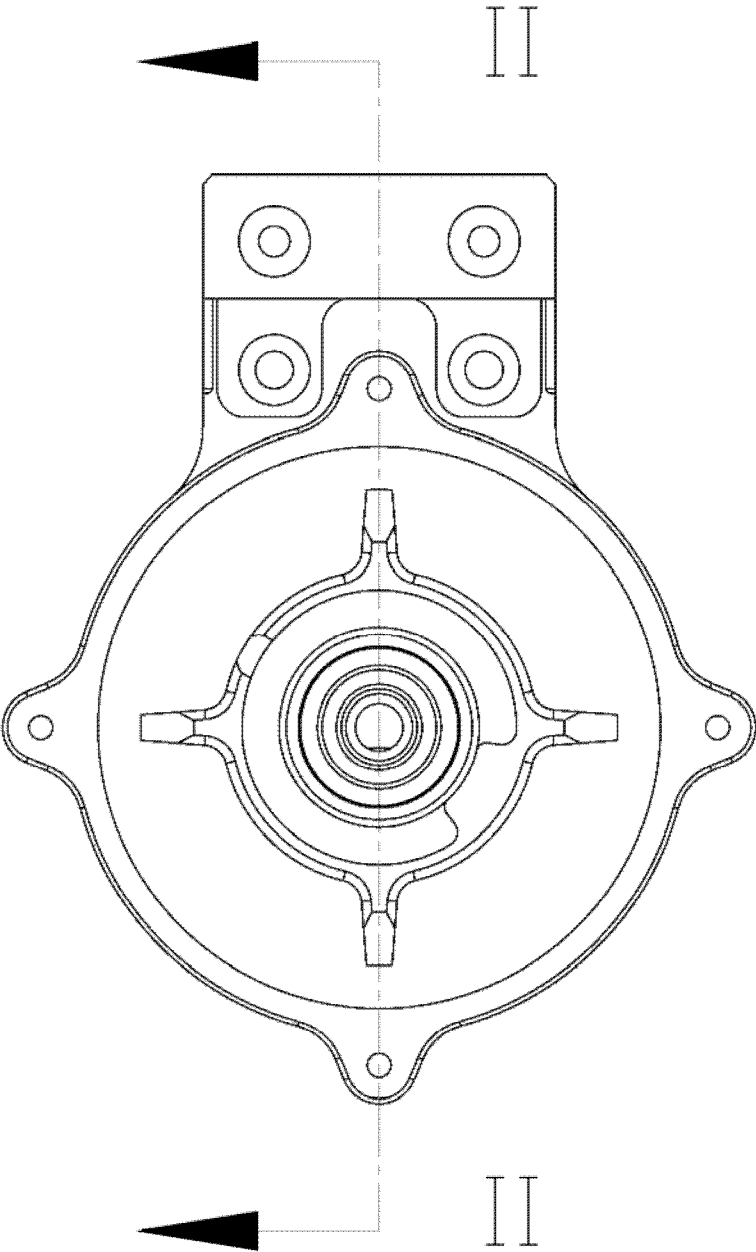


图 1

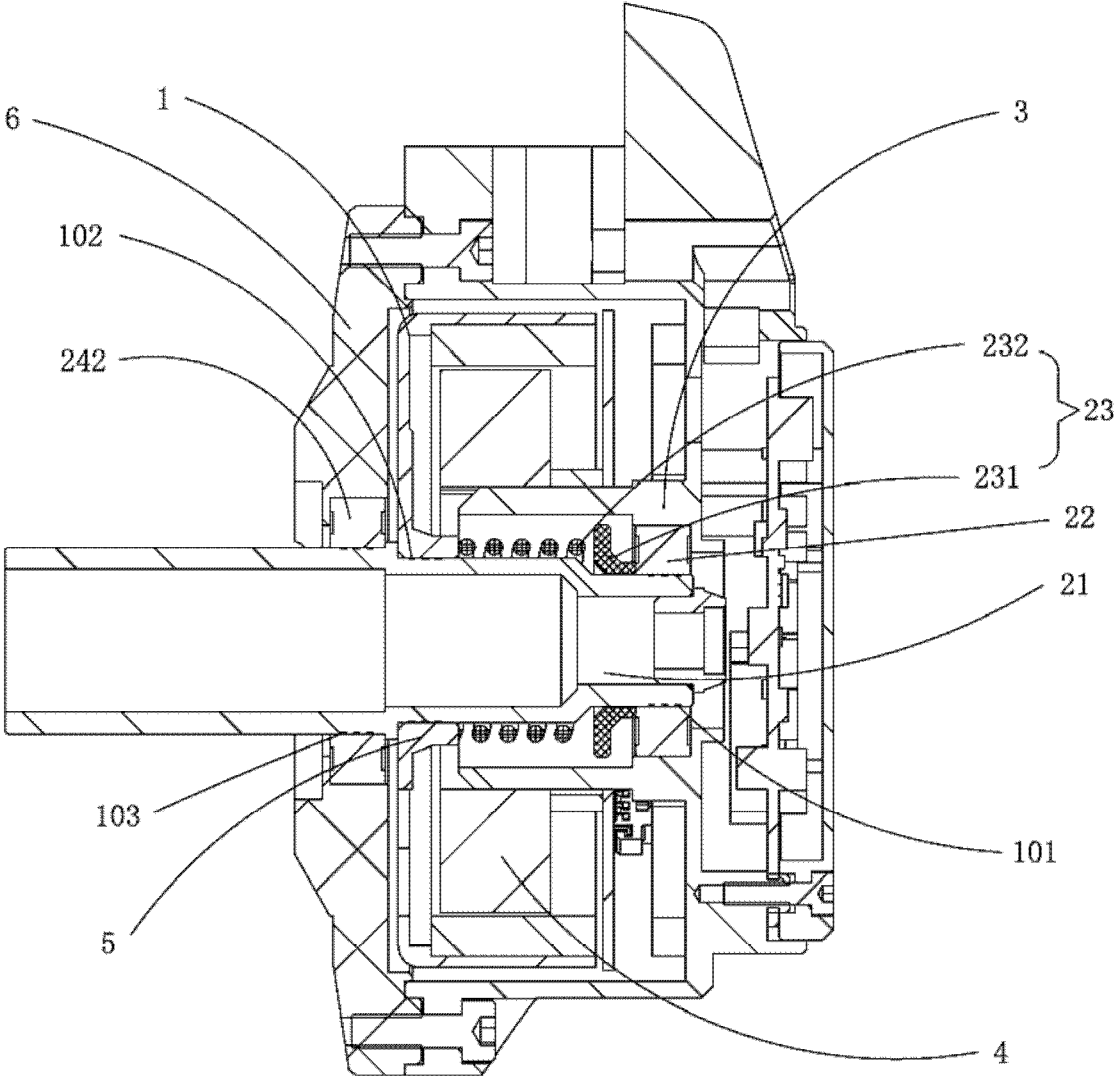
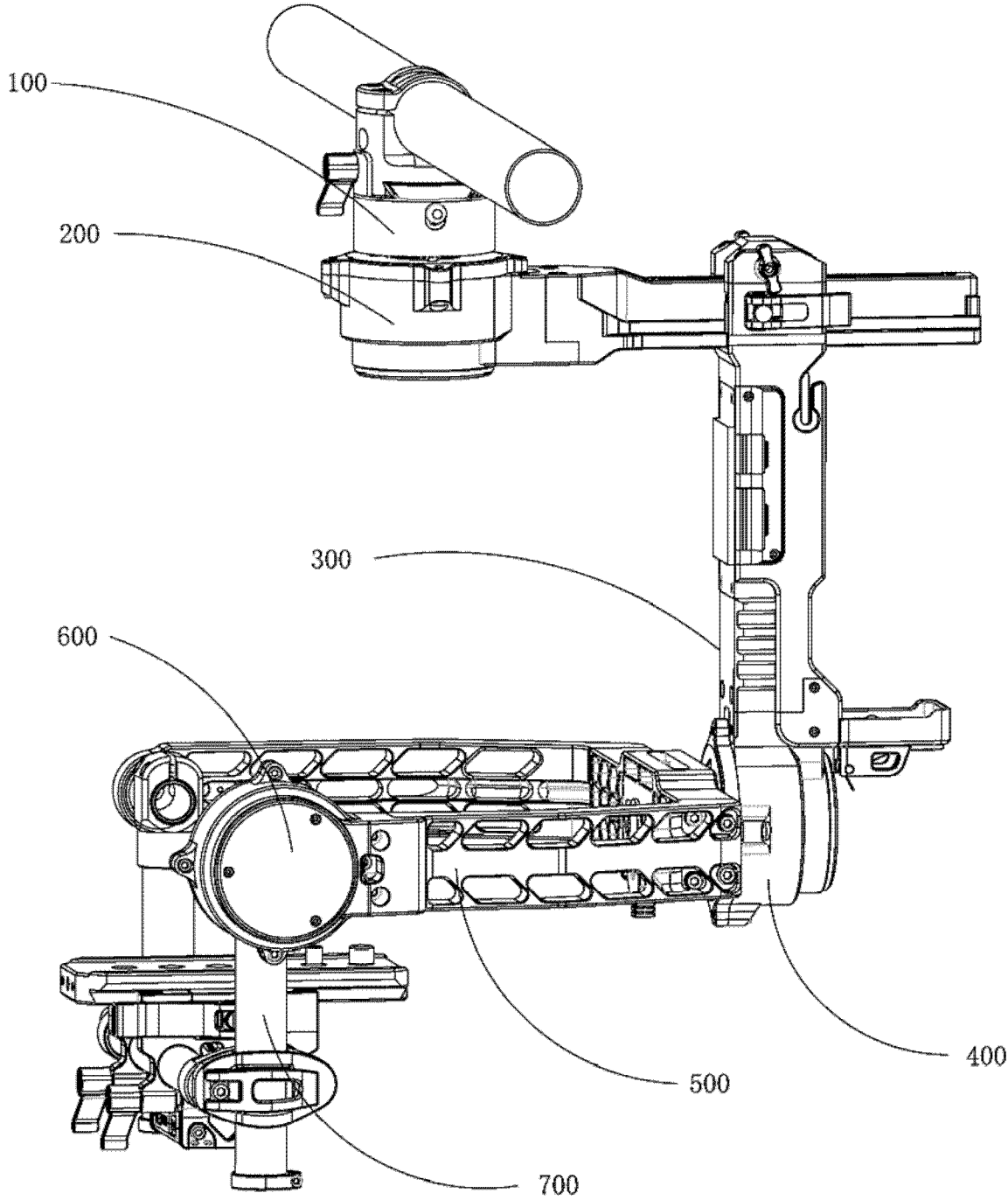


图 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/081052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/16 (2006.01) i; F16M 11/12 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K; F16M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI: pre-tightening, prepressing, motor, tripod head, tilt head, play, clearance, gap, bearing, rotor, stator, spring, rubber, elastic, gasket

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 203911638 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 29 October 2014 (29.10.2014), the whole document	1-12
Y	CN 201038880 Y (ZHANG, Mingyuan), 19 March 2008 (19.03.2008), description, page 2, and figure 2	1-12
Y	CN 101697432 A (SHANGHAI BROSE ELECTRIC MOTORS CO., LTD.), 21 April 2010 (21.04.2010), description, paragraphs 18-19, and figure 3	1-12
Y	CN 103672340 A (ZHANG, Jinhai), 26 March 2014 (26.03.2014), description, paragraphs 17-20, and figures 3-4	7-12
A	CN 102562799 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document	1-12
A	US 2005116557 A1 (LULIC, F.R.), 02 June 2005 (02.06.2005), the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 November 2014 (18.11.2014)	Date of mailing of the international search report 28 November 2014 (28.11.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer HUANG, Shan Telephone No.: (86-10) 62413762

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/081052

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203911638 U	29 October 2014	None	
CN 201038880 Y	19 March 2008	None	
CN 101697432 A	21 April 2010	CN 101697432 B	05 October 2011
		WO 2011050656 A1	05 May 2011
CN 103672340 A	26 March 2014	None	
CN 102562799 A	11 July 2012	CN 102562799 B	16 April 2014
US 2005116557 A1	02 June 2005	EP 1448904 B1	31 August 2005
		CA 2474441 A1	10 June 2004
		WO 2004048791 A1	10 June 2004
		ES 2244944 T3	16 December 2005
		DE 10353879 A1	03 June 2004
		EP 1448904 A1	25 August 2004
		CA 2474441 C	31 August 2010
		AT 303525 T	15 September 2005
		US 7230357 B2	12 June 2007
		AU 2003270184 A1	18 June 2004
		DE 50301083 G	06 October 2005

A. 主题的分类 H02K 5/16(2006.01)i; F16M 11/12(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H02K; F16M 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI 电机, 云台, 轴承, 游隙, 间隙, 预紧, 预压, 转子, 定子, 弹簧, 弹性, 橡胶, 垫片, 垫圈, motor, tripod head, tilt head, play, clearance, gap, bearing, rotor, stator, spring, rubber, elastic, gasket		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
E	CN 203911638 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 全文	1-12
Y	CN 201038880 Y (张鸣元) 2008年 3月 19日 (2008 - 03 - 19) 说明书第2页、图2	1-12
Y	CN 101697432 A (上海博泽电机有限公司) 2010年 4月 21日 (2010 - 04 - 21) 说明书第18-19段、图3	1-12
Y	CN 103672340 A (张锦海) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第17-20段、图3-4	7-12
A	CN 102562799 A (南京航空航天大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-12
A	US 2005116557 A1 (LULIC, FRANCISCO, ROJO) 2005年 6月 02日 (2005 - 06 - 02) 全文	1-12
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2014年 11月 18日		国际检索报告邮寄日期 2014年 11月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 黄珊 电话号码 (86-10)62413762

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/081052

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	203911638	U	2014年 10月 29日	无	
CN	201038880	Y	2008年 3月 19日	无	
CN	101697432	A	2010年 4月 21日	CN 101697432 B	2011年 10月 05日
				WO 2011050656 A1	2011年 5月 05日
CN	103672340	A	2014年 3月 26日	无	
CN	102562799	A	2012年 7月 11日	CN 102562799 B	2014年 4月 16日
US	2005116557	A1	2005年 6月 02日	EP 1448904 B1	2005年 8月 31日
				CA 2474441 A1	2004年 6月 10日
				WO 2004048791 A1	2004年 6月 10日
				ES 2244944 T3	2005年 12月 16日
				DE 10353879 A1	2004年 6月 03日
				EP 1448904 A1	2004年 8月 25日
				CA 2474441 C	2010年 8月 31日
				AT 303525 T	2005年 9月 15日
				US 7230357 B2	2007年 6月 12日
				AU 2003270184 A1	2004年 6月 18日
				DE 50301083 G	2005年 10月 06日