

(43) 国际公布日
2019 年 3 月 7 日 (07.03.2019)



(10) 国际公布号

WO 2019/041263 A1

(51) 国际专利分类号:
B64D 47/08 (2006.01) *F16F 15/02* (2006.01)

海街道高新南四道18号创维半导体设计大厦西座12层, Guangdong 518057 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/100026

(74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409室, Beijing 100085 (CN)。

(22) 国际申请日: 2017 年 8 月 31 日 (31.08.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆灵眸科技有限公司(SZ DJI OSMO TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新南四道 18 号创维半导体设计大厦西座 12 层, Guangdong 518057 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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。

(72) 发明人: 尹承禹(YIN, Chengyu); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新南四道18号创维半导体设计大厦西座12层, Guangdong 518057 (CN)。陈子寒(CHEN, Zihan); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新南四道18号创维半导体设计大厦西座12层, Guangdong 518057 (CN)。祁永泽(QI, Yongze); 中国广东省深圳市南山区粤

(54) **Title:** GIMBAL AND UNMANNED AERIAL VEHICLE PROVIDED WITH GIMBAL

(54) 发明名称: 云台及具有该云台的无人机

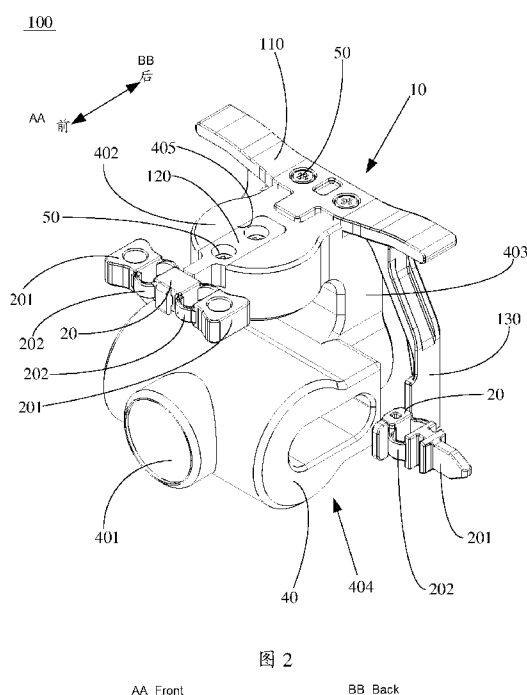


图 2

(57) Abstract: A gimbal and an unmanned aerial vehicle. The gimbal (100) comprises a photographing device, a support device (40) used for carrying the photographing device, a connection assembly (10) connected to the support device (40), and multiple shock absorption balls (20) mounted on the connection assembly (10). The gimbal (100) is connected to the unmanned aerial vehicle by means of the shock absorption balls (20), and a geometric plane where the geometric centers of the multiple shock absorption balls (20) are located is obliquely disposed relative to a horizontal direction, so that the centroid (300) of a geometric shape (30) formed by the geometric centers of the multiple shock absorption balls (20) is close to the gravity center (400) of the gimbal (100) or coincides with the gravity center (400) of the gimbal (100), and accordingly, vibrations caused by the rotation of the gimbal surrounding the gravity center when the unmanned aerial vehicle vibrates in a translation direction, shakes of the gimbal are reduced, and collisions between the gimbal and other structural members of the unmanned aerial vehicle are avoided, thereby improving the stabilization-enhancement control effect on the gimbal.



(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, ST, 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))。

(57) 摘要: 一种云台及无人机。云台(100)包括拍摄器、用于承载拍摄器的支架组件(40)、与支架组件(40)连接的连接组件(10)及装设于连接组件(10)的多个减震球(20), 云台(100)通过减震球(20)与无人机连接, 多个减震球(20)的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置, 以使多个减震球(20)的几何中心所构成的几何形状(30)的形心(300)靠近云台(100)的重心(400)或与云台(100)的重心(400)重合, 可以减小当无人机存在平移方向的振动时引起的云台绕重心的转动振动, 减小云台的晃动, 避免云台与无人机的其他结构件发生碰撞, 从而提高对云台的增稳控制效果。

云台及具有该云台的无人机

技术领域

[01] 本发明涉及一种云台及具有该云台的无人机。

5

背景技术

[02] 无人机飞行器通常包括用于搭载拍摄器的增稳云台，增稳云台常见的减震方式是在云台上方用减震球来隔振，可以对高频的振动有效的衰减。

[03] 但现有的无人机，由于被挂载的云台的重心相距减震球布局形心的距离较远，无人机平移时的水平振动会引起云台绕重心转动而产生振动的耦合，带来很大的外部干扰，对云台的控制效果有严重的不良影响。

10

发明内容

[04] 本发明提供一种云台及具有该云台的无人机。

[05] 根据本发明实施例的第一方面，提供一种云台，包括拍摄器、用于承载所述拍摄器的支架组件、与所述支架组件连接的连接组件以及装设于所述连接组件的多个减震球，所述云台通过所述减震球与一无人机的机身连接，所述多个减震球的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置，以使得所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心靠近所述云台的重心或与所述云台的重心重合。

15

20

[06] 根据本发明实施例的第二方面，提供一种无人机，包括机身和连接于所述机身的云台，所述云台包括拍摄器、用于承载所述拍摄器的支架组件、与所述支架组件连接的连接组件以及装设于所述连接组件的多个减震

球，所述云台通过所述减震球与一无人机的机身连接，所述多个减震球的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置，以使得所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心靠近所述云台的重心或与所述云台的重心重合；所述机身设有与所述连接组件相适配的安装部，所述连接组件

5 安装于所述安装部。

[07] 本发明的云台，将多个减震球布局为多个减震球的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置，以使得所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心靠近所述云台的重心或与所述云台的重心重合，减少了多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心相距云台的重心的距离，可以更好地减小当无人机存在平移方向的振动时引起的云台绕重心的转动振动，进而提高减震球的隔振效果。当无人机晃动时，可以减小云台的晃动，避免云台与无人机机身的其他结构件发生碰撞，从而提高对云台的增稳控制效果。

10

[08] 本发明的无人机，将云台的多个减震球布局为多个减震球的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置，以使得所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心靠近所述云台的重心或与所述云台的重心重合，减少了多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心相距云台的重心的距离，可以更好地减小当无人机存在平移方向的振动时引起的云台绕重心的转动振动，进而提高减震球的隔振效果。当无人机晃动时，可以减小云台的晃动，避免云台与无人机机身的其他结构件发生碰撞，从而提高对云台的增稳控制效果。

15

20

附图说明

[09] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例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

25

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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[10] 图 1 是现有的一种无人机的结构示意图。

[11] 图 2 是本发明一实施例示出的一种云台的立体示意图。

5 [12] 图 3 是图 2 所示的云台的侧视图。

[13] 图 4 是图 2 所示的云台的俯视图。

[14] 图 5 和图 6 是本发明一实施例示出的一种云台的减震球的布局示意图。

[15] 图 7 是本发明一实施例示出的另一种云台的立体示意图。

10 [16] 图 8 是图 7 所示的云台的侧视图。

[17] 图 9 是图 7 所示的云台的俯视图。

[18] 图 10 是本发明一实施例示出的又一种云台的立体示意图。

具体实施方式

15 [19] 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。

20 [20] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、

本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[21] 在本发明使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[22] 参见图 1 所示，是一种现有的无人机的结构示意图。该无人机包括机身 90 和云台 91，云台 91 和机身 90 之间设置有多个减震球 92。由于被挂载的云台 91 的重心 93 位于多个减震球 92 所构成的几何形状的形心 94 的下方，并且两者之间的距离 s 较远，无人机平移时的水平振动会引起云台 91 绕重心转动而产生振动的耦合，带来很大的外部干扰，对云台 91 的控制效果有严重的不良影响。

[23] 为此，本发明提供一种云台及具有该云台的无人机，以解决上述问题。下面结合附图，对本发明的云台及具有该云台的无人机进行详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施方式中的特征可以相互组合。

[24] 参见图 2 至图 4 所示，本发明实施例提供一种云台 100，包括拍摄器 401、用于承载所述拍摄器 401 的支架组件 40、与所述支架组件 40 连接

的连接组件 10 以及装设于所述连接组件 10 的多个减震球 20。所述云台 100 通过所述减震球 20 与所述无人机的机身（未图示）连接。在本实施例中，减震球 20 由硅胶橡胶等软质材料加工而成，可以对高频的振动有效的衰减。

[25] 所述多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置，以使得所述多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300（可以理解为是该几何形状 30 的几何中心）靠近所述云台 100 的重心 400 或与所述云台 100 的重心 400 重合，减少了多个减震球 20 的几何中心

所构成的几何形状 30 的形心 300 相距云台 100 的重心 400 的距离,可以更好地减小当无人机存在平移方向的振动时引起的云台 100 绕重心 400 的转动振动,进而提高减震球 20 的隔振效果。当无人机晃动时,可以减小云台 100 的晃动,避免云台 100 与无人机机身的其他结构件发生碰撞,从而提高对云台 100 的增稳控制效果。

[26] 参见图 5 和图 6 所示,所述云台 100 的多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置,并且多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 与所述云台 100 的重心 400 之间的距离 d 小于一距离最大值 D ,所述距离最大值 D 为所述云台 100 的重心 400 与所述多个减震球 20 的几何中心所在的各水平面之间的距离中的最大值。在图 5 和图 6 所示的例子中,所述距离最大值 D 均为所述云台 100 的重心 400 与位于左上方的减震球 20 的几何中心所在的水平面之间的距离。因此,本发明的云台 100 的多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 与云台 100 的重心 400 之间的距离 d ,相比于图 1 所示的现有技术中多个减震球 92 所构成的几何形状的形心 94 与云台 91 的重心 93 之间的距离 s 一定是减小的,可以使减震球 20 达到更好的隔振和增稳效果。

[27] 在图 5 所示的例子中,多个减震球 20 均位于云台 100 的重心 400 所在的水平面的上方。在图 6 所示的例子中,多个减震球 20 中的一部分减震球 20 位于云台 100 的重心 400 所在的水平面的上方,另一部分减震球 20 位于云台 100 的重心 400 所在的水平面的下方。因此,图 5 所示的例子中多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向的倾斜角度,相比图 6 所示的例子中多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向的倾斜角度要小,但两者均能达到使得多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 靠近云台 100 的重心 400 或与云台 100 的重心 400 重合的效果。多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 相距云台 100 的重心 400 的距离越近,减震及增稳的效果越好。

[28] 进一步地, 所述多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 与所述云台 100 的重心 400 之间的距离 d 为多个减震球 20 中相距最远的两个减震球 20 的几何中心的连线距离的 20% 以内。在本实施例中, 多个减震球 20 中相距最远的两个减震球 20 的几何中心的连线距离的范围是 0~250mm, 那么多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 与云台 100 的重心 400 之间的距离 d 的范围就是 0~50mm。在最优的情况下, 多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 与云台 100 的重心 400 重合, 即多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 与云台 100 的重心 400 之间的距离是零, 这样当无人机存在平移方向的振动时不会引起云台 100 绕重心 400 的转动振动, 可以消除无人机平移时产生的平动振动传递到云台 100 后耦合呈转动振动, 能够进一步提高减震球 20 的隔振效果。

[29] 在一可选的实施方式中, 所述多个减震球 20 中的一部分减震球 20 设置于所述云台 100 的重心 400 所在的水平面的上方, 另一部分减震球 20 设置于所述云台 100 的重心 400 所在的水平面的下方, 即相当于是图 6 所示的例子。可以使所述多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 与所述云台 100 的重心 400 之间的距离更近, 从而达到更好的减震及增稳的效果。

[30] 进一步地, 所述连接组件 10 包括设置于所述支架组件 40 顶部的主体部 110、自所述主体部 110 沿水平方向向前 (如图 3 中 X 方向所示) 延伸的第一臂 120 以及自所述主体部 110 沿竖直方向向下 (如图 3 中 Y 方向所示) 延伸的第二臂 130。所述多个减震球 20 中的一部分减震球 20 设置于所述第一臂 120 上, 另一部分减震球 20 设置于所述第二臂 130 上, 以保证所述多个减震球 20 中的一部分减震球 20 设置于所述云台 100 的重心 400 所在的水平面的上方, 另一部分减震球 20 设置于所述云台 100 的重心 400 所在的水平面的下方。可选地, 所述支架组件 40 包括沿水平方向设置的前

部和后部。所述主体部 110 设置于所述支架组件 40 的后部，使第一臂 120 设置在支架组件 40 的顶部，第二臂 130 设置在支架组件 40 的后部。一方面可以使连接组件 10 和支架组件 40 之间的连接更加稳固。另一方面，可以使第一臂 120 和第二臂 130 较为贴合地设置在支架组件 40 的周侧，优化了支架组件 40 沿高度方向的空间，从而使云台 100 达到外观平整和节省空间的效果。

[31] 下面结合附图及具体实施例，介绍减震球 20 的两种布置方式及连接组件 10 在该布置方式下相应的结构。需要说明的是，减震球 20 的布置方式及连接组件 10 的结构并不仅限于以下两种，而是可以根据实际需要进行相应的变换，只要能够满足所述多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置，以使得所述多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 靠近所述云台 100 的重心 400 或与所述云台 100 的重心 400 重合的要求即可。

[32] (1) 减震球 20 的第一种布置方式及连接组件 10 相应的结构形式：参见图 2 至图 4 所示，所述主体部 110 通过紧固件 50(图 2 中所示为螺钉)连接于所述支架组件 40 的后部。所述第一臂 120 的数量为一个，为自所述主体部 110 的中心位置沿水平方向(如图 3 中 X 方向所示)向前延伸而成，第一臂 120 在图 2 中所示为设置在支架组件 40 的顶部。所述第二臂 130 的数量为两个，分别为自所述主体部 110 的两侧沿竖直方向(如图 3 中 Y 方向所示)向下延伸而成，两个第二臂 130 在图 2 中所示为并排设置在支架组件 40 的后部。所述多个减震球 20 的数量为至少三个，所述第一臂 120 上设有至少一个减震球 20，两个所述第二臂 130 上均设有至少一个减震球 20。

[33] 也就是说，在本实施例中，多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 是三角形结构。在图 2 至图 4 所示的例子中，均以减震球 20 的数量为三个进行介绍，即第一臂 120 上设有一个减震球 20，两个第二臂 130

上分别设有一个减震球 20，但减震球 30 的数量可以根据实际需要进行增加，并不仅限于三个。其中设置在第一臂 120 上的减震球 20 位于该三角形结构的顶角位置，设置于两个第二臂 130 上的两个减震球 20 分别位于该三角形结构的两个底角位置。可选地，在图 2 所示的例子中，支架组件 40 的顶部形成有收容槽 405，第一臂 120 可以嵌设在该收容槽 405 内，进而与支架组件 40 的表面平齐，可以达到外观平整和节省空间的效果。

[34] 进一步地，两个所述第二臂 130 沿所述主体部 110 的水平中心线对称设置。装设于两个所述第二臂 130 上的两个减震球 20 沿所述主体部 110 的水平中心线对称设置，使设置于两个第二臂 130 上的两个减震球 20 相距设置于第一臂 120 上的减震球 20 的距离相同，进而使多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 为等腰三角形结构（如图 4 所示），可以保证每个减震球 20 受力均匀，加强云台 100 与无人机相互连接的稳固性。在本实施例中，两个所述第二臂 130 和所述主体部 110 为一体成型，例如在图 2 所示的例子中，主体部 110 的两端均凸出于两个第二臂 130，两个第二臂 130 和主体部 110 一体成型为双 T 型结构。多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 为轴对称的等腰三角形结构，既能够保证各个减震球 20 受力均匀，又能够在无人机整机机动飞行时，避免减震球 20 出现受力大小的剧烈变化或甚至是受力方向发生改变，使减震球 20 满足刚度要求和阻尼线性阶段的要求。

[35] （2）减震球 20 的第二种布置方式及连接组件 10 相应的结构形式：参见图 7 至图 9 所示，所述主体部 110 通过紧固件 50（图 7 中所示为螺钉）连接于所述支架组件 40 的后部。所述第一臂 120 的数量为两个，分别为自所述主体部 110 的两侧沿水平方向（如图 8 中 X 方向所示）向前延伸而成，两个第一臂 120 在图 7 中所示为设置在支架组件 40 的顶部。所述第二臂 130 的数量为两个，分别为自所述主体部 110 的两侧沿竖直方向（如图 8 中 Y 方向所示）向下延伸而成，两个第二臂 130 在图 7 中所示为并排设置

在支架组件 40 的后部。所述多个减震球 20 的数量为至少四个，两个所述第一臂 120 上均设有至少一个减震球 20，两个所述第二臂 130 上均设有至少一个减震球 20。

[36] 也就是说，在本实施例中，多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 是四边形结构。在图 7 至图 9 所示的例子中，均以减震球 20 的数量为四个进行介绍，即两个第一臂 120 上分别设有一个减震球 20，两个第二臂 130 上分别设有一个减震球 20，但减震球 30 的数量可以根据实际需要进行增加，并不仅限于四个。四个减震球 20 分别位于该四边形结构的四个顶角位置。

[37] 进一步地，两个所述第一臂 120 沿所述主体部 110 的水平中心线对称设置，两个所述第二臂 130 沿所述主体部 110 的水平中心线对称设置。装设于两个所述第一臂 120 上的两个减震球 20 沿所述主体部 110 的水平中心线对称设置，装设于两个所述第二臂 130 上的两个减震球 20 沿所述主体部 110 的水平中心线对称设置，使位于所述主体部 110 同一侧的第一臂 120 和第二臂 130 上设置的减震球 20 之间的距离相同，进而使多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 为轴对称的四边形结构，可以保证每个减震球 20 受力均匀，加强云台 100 与无人机相互连接的稳固性。可选地，位于所述主体部 110 同一侧的第一臂 120 和第二臂 130 相互连接，使多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 为矩形结构（如图 9 所示）。在本实施例中，位于所述主体部 110 同一侧的第一臂 120 和第二臂 130 为一体成型，例如在图 7 所示的例子中，位于所述主体部 110 同一侧的第一臂 120 和第二臂 130 一体成型为 L 型结构。多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 为轴对称的四边形结构，既能够保证各个减震球 20 受力均匀，又能够在无人机整机机动飞行时，避免减震球 20 出现受力大小的剧烈变化或甚至是受力方向发生改变，使减震球 20 满足刚度要求和阻尼线性阶段的要求。

[38] 参见图 10 所示,以多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 为矩形结构为例,上述多个减震球 20 中相距最远的两个减震球 20 的几何中心的连线距离即为该矩形结构的对角线距离。该矩形结构的形心 300 与云台 100 的重心 400 重合。

5 [39] 需要说明的是,多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30(即相当于减震球 20 的布置方式)也可以是其他的形状,连接组件 10 可以根据该形状而进行相应的结构变换,只要能够满足多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置,以使得多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 靠近云台 100 的重心 400 或与云台 100
10 的重心 400 重合的要求即可。

[40] 参见图 2 和图 7 所示,在一可选的实施方式中,所述减震球 20 设有固定件 201,所述减震球 20 通过所述固定件 201 与所述无人机的机身连接。所述固定件 201 的设置方向为沿水平方向设置(如图 2 所示,可以理解为减震球是侧拉式)、沿竖直方向设置(如图 7 所示,可以理解为减震球是
15 下压式)或沿水平方向倾斜设置(可以理解为减震球是斜拉式)中的至少一种。在图 2 所示的例子中,设于第二臂 130 上的减震球 20 的固定件 201 是“干”字型柱体结构,设于第一臂 120 上的减震球 20 的固定件 201 是梯形柱体结构。在图 7 所示的例子中,固定件 201 是圆柱体结构。需要说明的是,固定件 201 的设置方向及结构可以根据云台 100 的减震球 20 与无人
20 机的机身的实际设置方式进行相应的变换,本发明并不对次进行限制。进一步地,所述减震球 20 还设有缓冲件 202,固定件 201 可以设置于缓冲件 202 上。缓冲件 202 起到缓冲的作用,可以为减震球 20 与无人机的机身之间起到减震的效果。

[41] 在一可选的实施方式中,所述云台 100 为三轴云台,所述云台 100
25 的支架组件 40 包括与所述连接组件 10 连接的偏航轴组件 402、与所述偏航轴组件 402 活动连接的横滚轴组件 403、以及与所述横滚轴组件 403 活

动连接的俯仰轴组件 404, 所述拍摄器 401 搭载于所述俯仰轴组件 404。通过偏航轴组件 402、横滚轴组件 403 以及俯仰轴组件 404 的相互配合, 能够调整拍摄器 401 的拍摄角度。

[42] 由以上技术方案可见, 本发明的云台 100, 将多个减震球 20 布局为多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置, 以使得所述多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 靠近所述云台 100 的重心 400 或与所述云台 100 的重心 400 重合, 减少了多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 相距云台 100 的重心 400 的距离, 可以更好地减小当无人机存在平移方向的振动时引起的云台 100 绕重心的转动振动, 进而提高减震球 20 的隔振效果。当无人机晃动时, 可以减小云台 100 的晃动, 避免云台 100 与无人机机身的其他结构件发生碰撞, 从而提高对云台 100 的增稳控制效果。

[43] 本发明实施例还提供一种无人机, 包括机身和云台 100, 所述无人机的机身设有与所述云台 100 的连接组件 10 相适配的安装部, 所述连接组件 10 安装于所述安装部, 进而将所述云台 100 与所述无人机的机身连接。可选地, 所述无人机可以是多旋翼无人飞行器, 例如四旋翼无人飞行器。需要说明的是, 在上述实施方式和实施例中关于所述云台 100 的描述同样适用于本发明的无人机。

[44] 本发明的无人机, 将云台 100 的多个减震球 20 布局为多个减震球 20 的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置, 以使得所述多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 靠近所述云台 100 的重心 400 或与所述云台 100 的重心 400 重合, 减少了多个减震球 20 的几何中心所构成的几何形状 30 的形心 300 相距云台 100 的重心 400 的距离, 可以更好地减小当无人机存在平移方向的振动时引起的云台 100 绕重心的转动振动, 进而提高减震球 20 的隔振效果。当无人机晃动时, 可以减小云台 100 的晃动, 避免云台 100 与无人机机身的其他结构件发生碰撞, 从而提

高对云台 100 的增稳控制效果。

[45] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还
5
10 存在另外的相同要素。

[46] 以上对本发明实施例所提供的云台和无人机进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有
15 改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权利要求书

1. 一种云台，包括拍摄器、用于承载所述拍摄器的支架组件、与所述支架组件连接的连接组件以及装设于所述连接组件的多个减震球，所述云台通过所述减震球与一无人机的机身连接，其特征在于，所述多个减震球的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜设置，以使得所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心靠近所述云台的重心或与所述云台的重心重合。

2. 根据权利要求 1 所述的云台，其特征在于，所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心与所述云台的重心之间的距离小于一距离最大值，所述距离最大值为所述云台的重心与所述多个减震球的几何中心所在的各水平面之间的距离中的最大值。

3. 根据权利要求 2 所述的云台，其特征在于，所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心与所述云台的重心之间的距离为所述多个减震球中相距最远的两个减震球的几何中心之间的距离的 20% 以内。

4. 根据权利要求 3 所述的云台，其特征在于，所述多个减震球中相距最远的两个减震球的几何中心之间的距离的范围是 0~250mm。

5. 根据权利要求 1 所述的云台，其特征在于，所述多个减震球中的一部分减震球设置于所述云台的重心所在的水平面的上方，另一部分减震球设置于所述云台的重心所在的水平面的下方。

6. 根据权利要求 5 所述的云台，其特征在于，所述连接组件包括设置于所述支架组件顶部的主体部、自所述主体部沿水平方向向前延伸的第一臂、以及自所述主体部沿竖直方向向下延伸的第二臂；所述多个减震球中的一部分减震球设置于所述第一臂上，另一部分减震球设置于所述第二臂上。

7. 根据权利要求 6 所述的云台，其特征在于，所述支架组件包括沿水平方向设置的前部和后部，所述主体部设置于所述支架组件的后部。

8. 根据权利要求 6 所述的云台，其特征在于，所述第一臂为一个，为自所述主体部的中心位置沿水平方向向前延伸而成；所述第二臂为两个，分别为自所述主体部的两侧沿竖直方向向下延伸而成；

所述多个减震球为至少三个，所述第一臂上设有一个所述减震球，两个所述第二臂上均设有一个所述减震球。

9. 根据权利要求 8 所述的云台，其特征在于，两个所述第二臂沿所述主体部的水平中心线对称设置，装设于两个所述第二臂上的两个所述减震球沿所述水平中心线对称设置。

10. 根据权利要求 6 所述的云台，其特征在于，所述第一臂为两个，分别为自所述主体部的两侧沿水平方向向前延伸而成；所述第二臂为两个，分别为自所述主体部的两侧沿竖直方向向下延伸而成；

所述多个减震球为至少四个，两个所述第一臂上均设有一个所述减震球，两个所述第二臂上均设有一个所述减震球。

11. 根据权利要求 10 所述的云台，其特征在于，两个所述第一臂沿所述主体部的水平中心线对称设置，两个所述第二臂沿所述水平中心线对称设置；

装设于两个所述第一臂上的两个所述减震球沿所述水平中心线对称设置，装设于两个所述第二臂上的两个所述减震球沿所述水平中心线对称设置；

位于所述主体部同一侧的第一臂和第二臂相互连接。

12. 根据权利要求 1 所述的云台，其特征在于，所述减震球设有固定件，所述减震球通过所述固定件与所述无人机的机身连接。

13. 根据权利要求 1 所述的云台，其特征在于，所述云台为三轴云台，所述支架组件包括与所述连接组件连接的偏航轴组件、与所述偏航轴组件活动连接的横滚轴组件、以及与所述横滚轴组件活动连接的俯仰轴组件，所述拍摄器搭载于所述俯仰轴组件。

14. 一种无人机，其特征在于，包括机身和连接于所述机身的云台，

所述云台包括拍摄器、用于承载所述拍摄器的支架组件、与所述支架组件连接
的连接组件以及装设于所述连接组件的多个减震球，所述云台通过所述减震球与一
无人机的机身连接，所述多个减震球的几何中心所在的几何平面相对水平方向倾斜
设置，以使得所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心靠近所述云台
的重心或与所述云台的重心重合；所述机身设有与所述连接组件相适配的安装部，
所述连接组件安装于所述安装部。

15 15. 根据权利要求 14 所述的无人机，其特征在于，所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心与
所述云台的重心之间的距离小于一距离最大值，所述距离最大值为所述云台的重心与
所述多个减震球的几何中心所在的各水平面之间的距离中的最大值。

16. 根据权利要求 15 所述的无人机，其特征在于，所述多个减震球的几何中心所构成的几何形状的形心与
所述云台的重心之间的距离为所述多个减震球中相距最远的两个减震球的几何中心
之间的距离的 20% 以内。

15 17. 根据权利要求 16 所述的无人机，其特征在于，所述多个减震球中相距最远的两个减震球的几何中心
之间的距离的范围是 0~250mm。

18. 根据权利要求 14 所述的云台，其特征在于，所述多个减震球中的一部分减震球设置于所述云台的重心
所在的水平面的上方，另一部分减震球设置于所述云台的重心所在的水平面的下方。

20 19. 根据权利要求 18 所述的无人机，其特征在于，所述连接组件包括设置于所述支架组件顶部的主体部、
自所述主体部沿水平方向向前延伸的第一臂、以及自所述主体部沿竖直方向向下延伸的第二臂；
所述多个减震球中的一部分减震球设置于所述第一臂上，另一部分减震球设置于所述第二臂上。

25 20. 根据权利要求 19 所述的无人机，其特征在于，所述支架组件包括沿水平方向设置的前部和后部，
所述主体部设置于所述支架组件的后部。

21. 根据权利要求 19 所述的无人机，其特征在于，所述第一臂为一个，为自所述主体部的中心位置沿水平方向向前延伸而成；
所述第二臂为两个，

分别为自所述主体部的两侧沿竖直方向向下延伸而成；

所述多个减震球为至少三个，所述第一臂上设有一个所述减震球，两个所述第二臂上均设有一个所述减震球。

22. 根据权利要求 21 所述的无人机，其特征在于，两个所述第二臂沿所述主体部的水平中心线对称设置，装设于两个所述第二臂上的两个所述减震球沿所述水平中心线对称设置。

23. 根据权利要求 19 所述的无人机，其特征在于，所述第一臂为两个，分别为自所述主体部的两侧沿水平方向向前延伸而成；所述第二臂为两个，分别为自所述主体部的两侧沿竖直方向向下延伸而成；

10 所述多个减震球为至少四个，两个所述第一臂上均设有一个所述减震球，两个所述第二臂上均设有一个所述减震球。

24. 根据权利要求 23 所述的无人机，其特征在于，两个所述第一臂沿所述主体部的水平中心线对称设置，两个所述第二臂沿所述水平中心线对称设置；

15 装设于两个所述第一臂上的两个所述减震球沿所述水平中心线对称设置，装设于两个所述第二臂上的两个所述减震球沿所述水平中心线对称设置；

位于所述主体部同一侧的第一臂和第二臂相互连接。

25. 根据权利要求 14 所述的无人机，其特征在于，所述减震球设有固定件，所述减震球通过所述固定件与所述无人机的机身连接，所述固定件的设置方向为沿水平方向设置、沿竖直方向设置或沿水平方向倾斜设置中的至少一种。

26. 根据权利要求 14 所述的无人机，其特征在于，所述云台为三轴云台，所述支架组件包括与所述连接组件连接的偏航轴组件、与所述偏航轴组件活动连接的横滚轴组件、以及与所述横滚轴组件活动连接的俯仰轴组件，所述拍摄器搭载于所述俯仰轴组件。

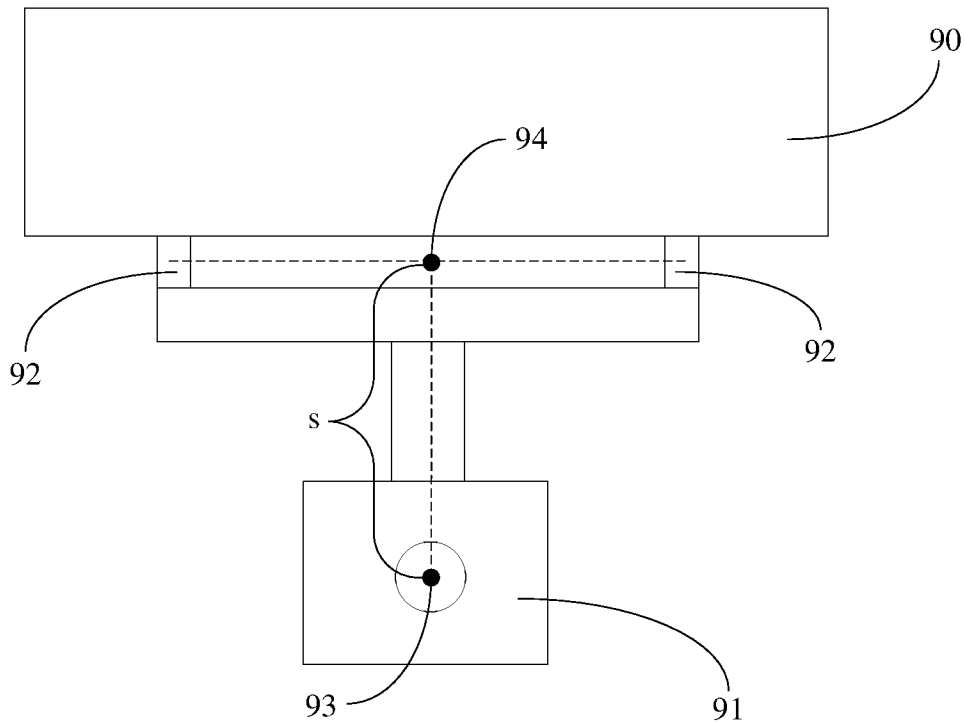


图 1

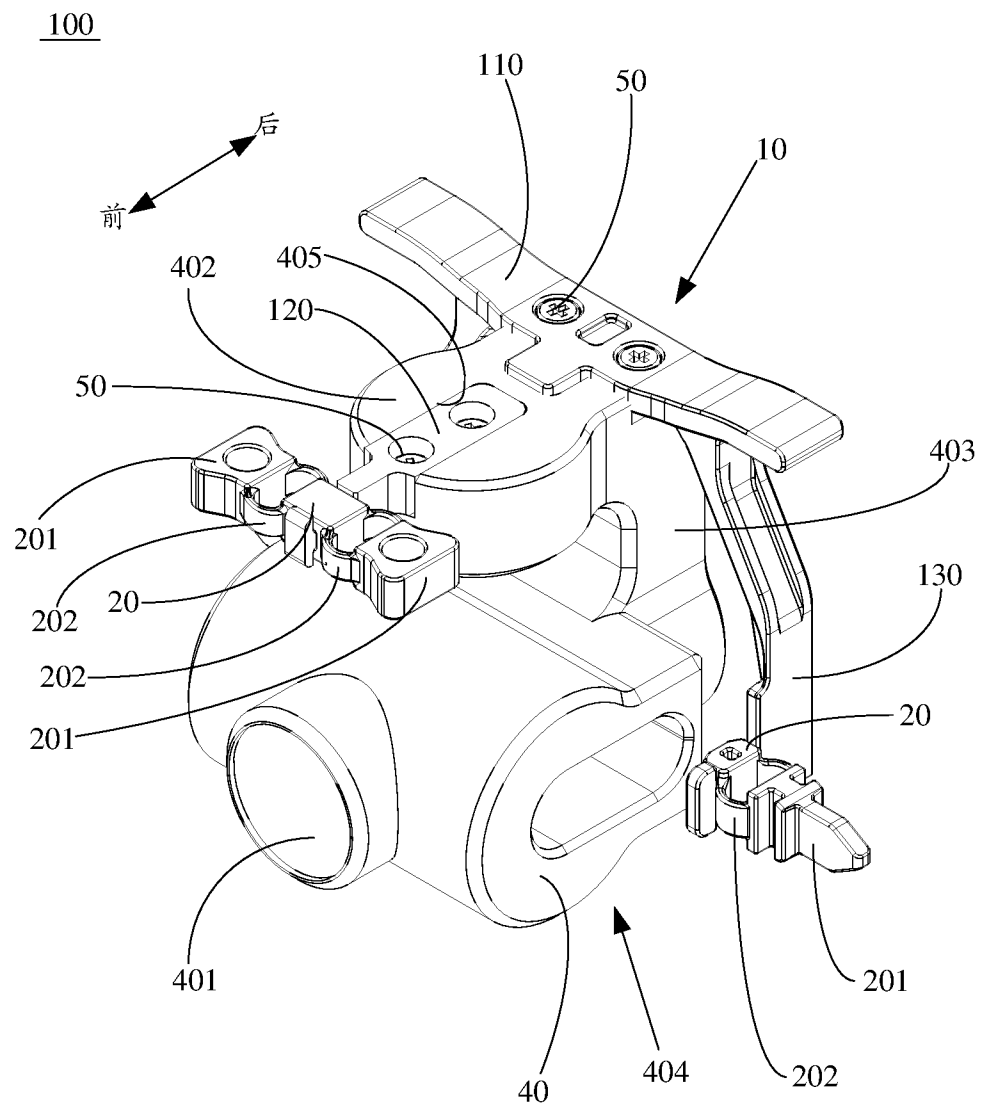


图 2

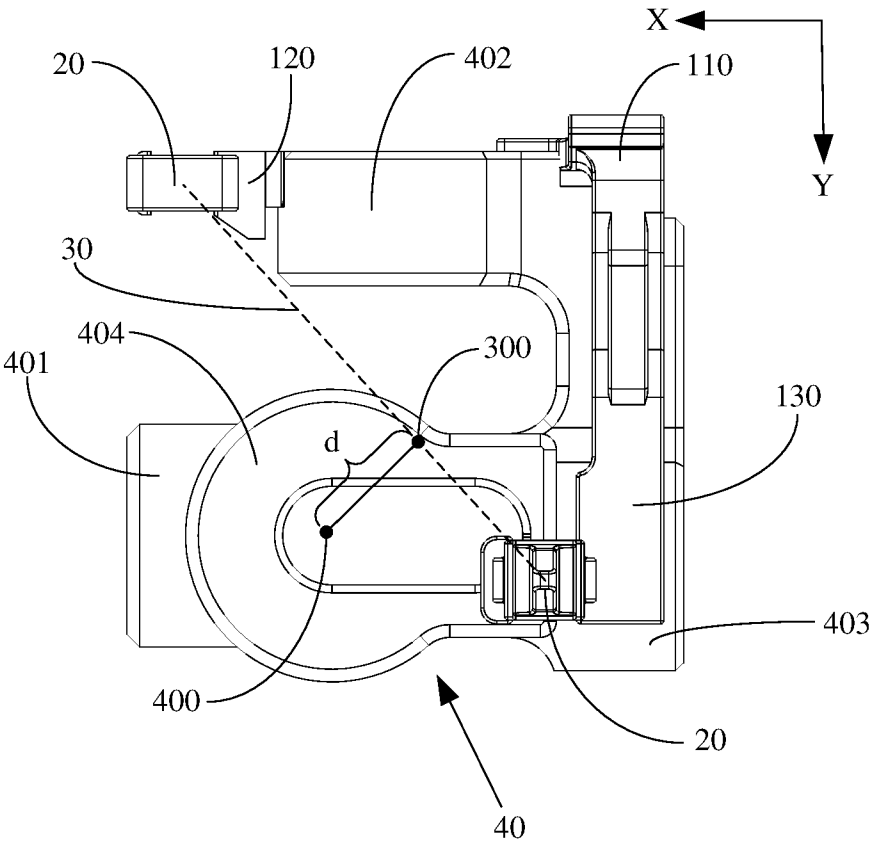


图 3

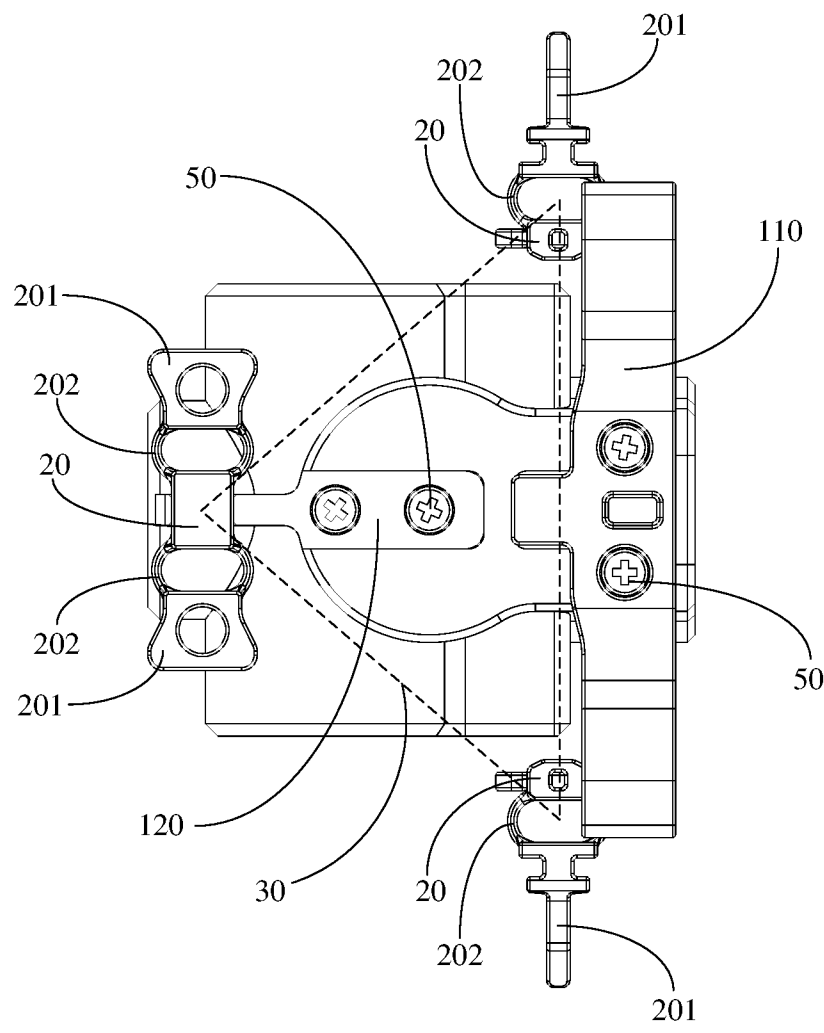


图 4

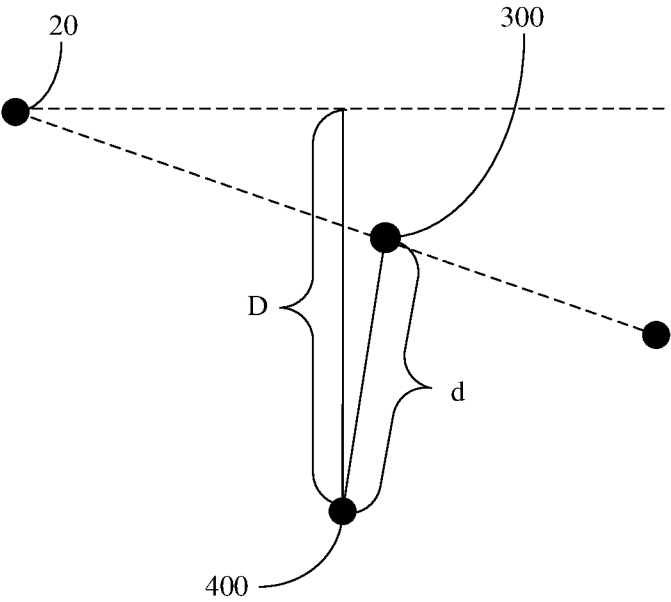


图 5

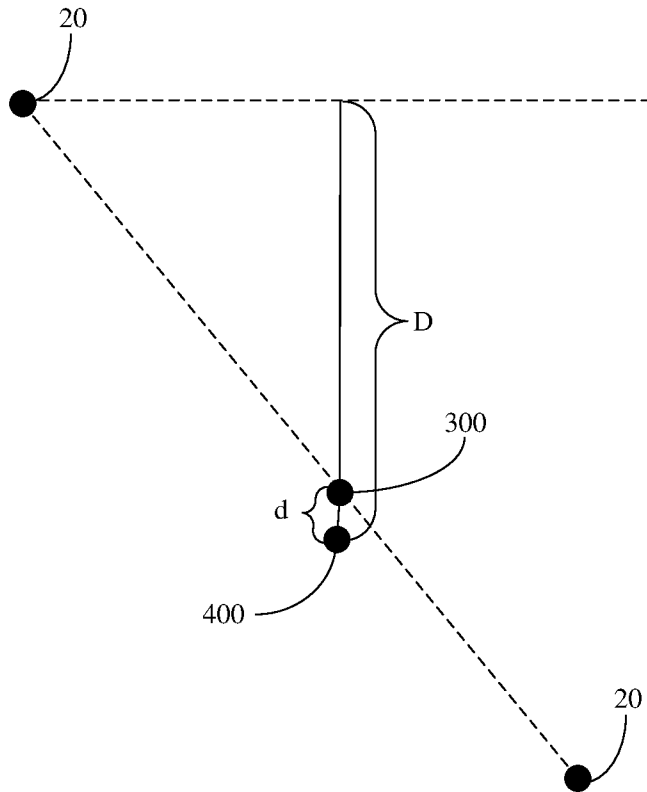


图 6

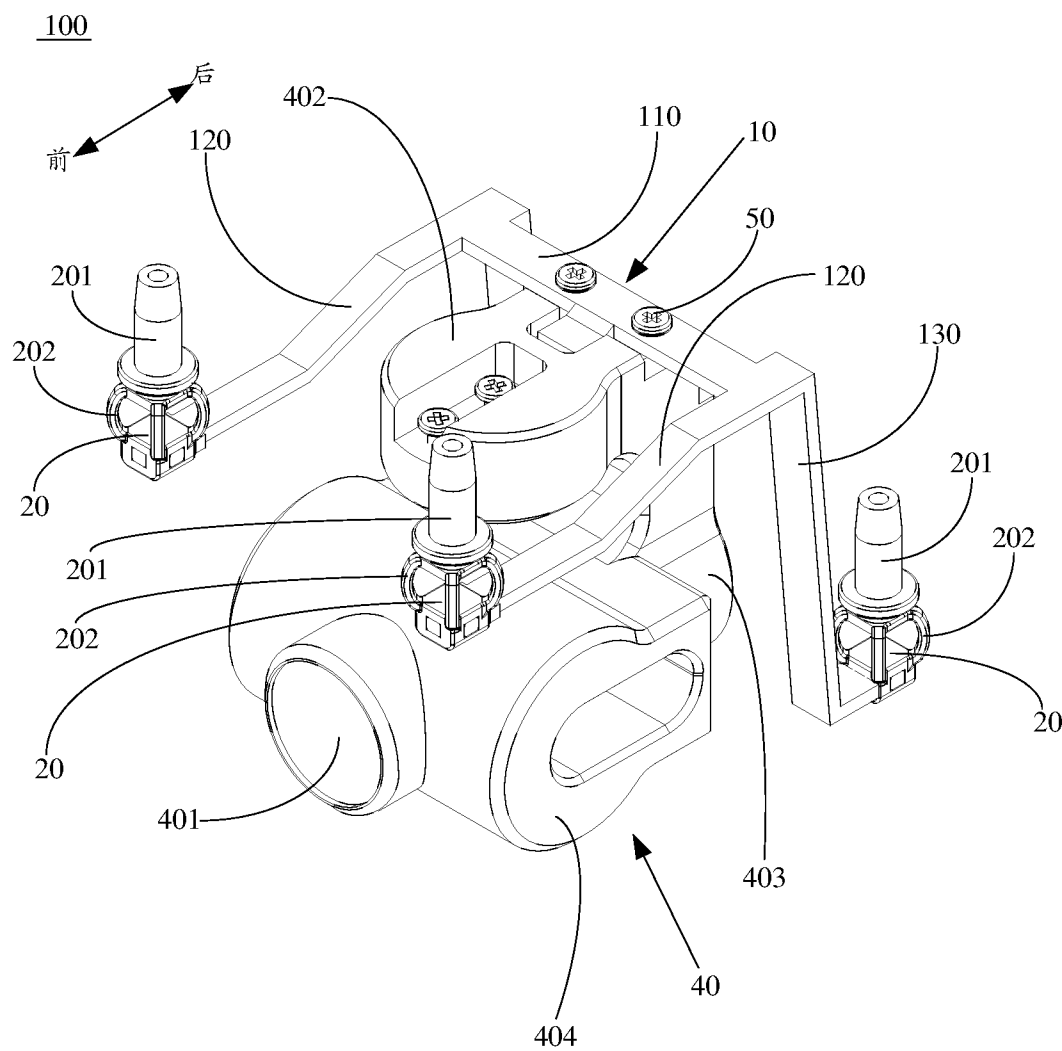


图 7

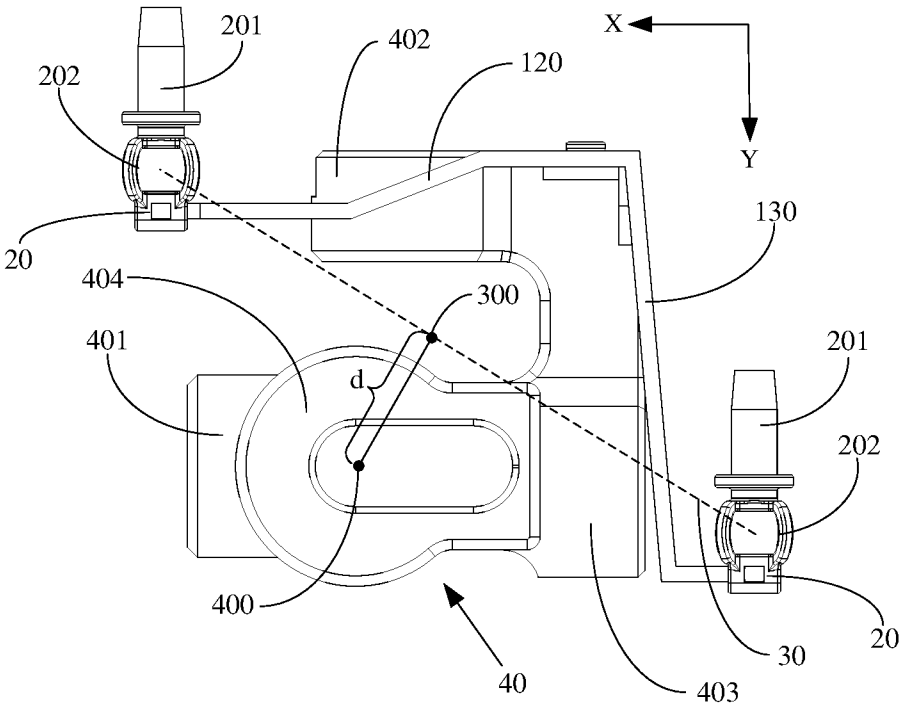


图 8

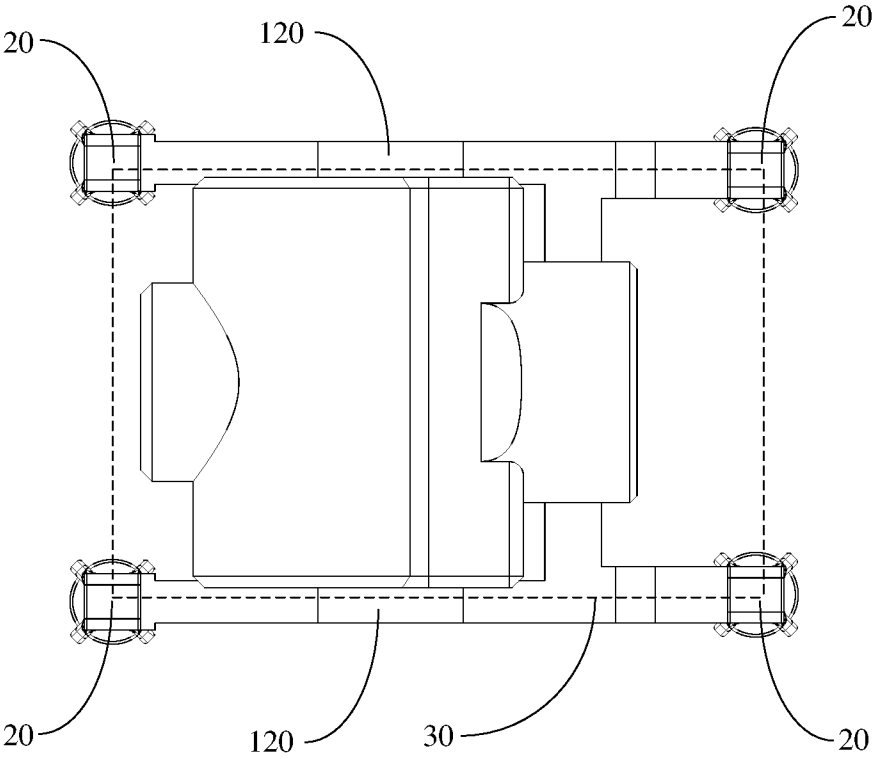


图 9

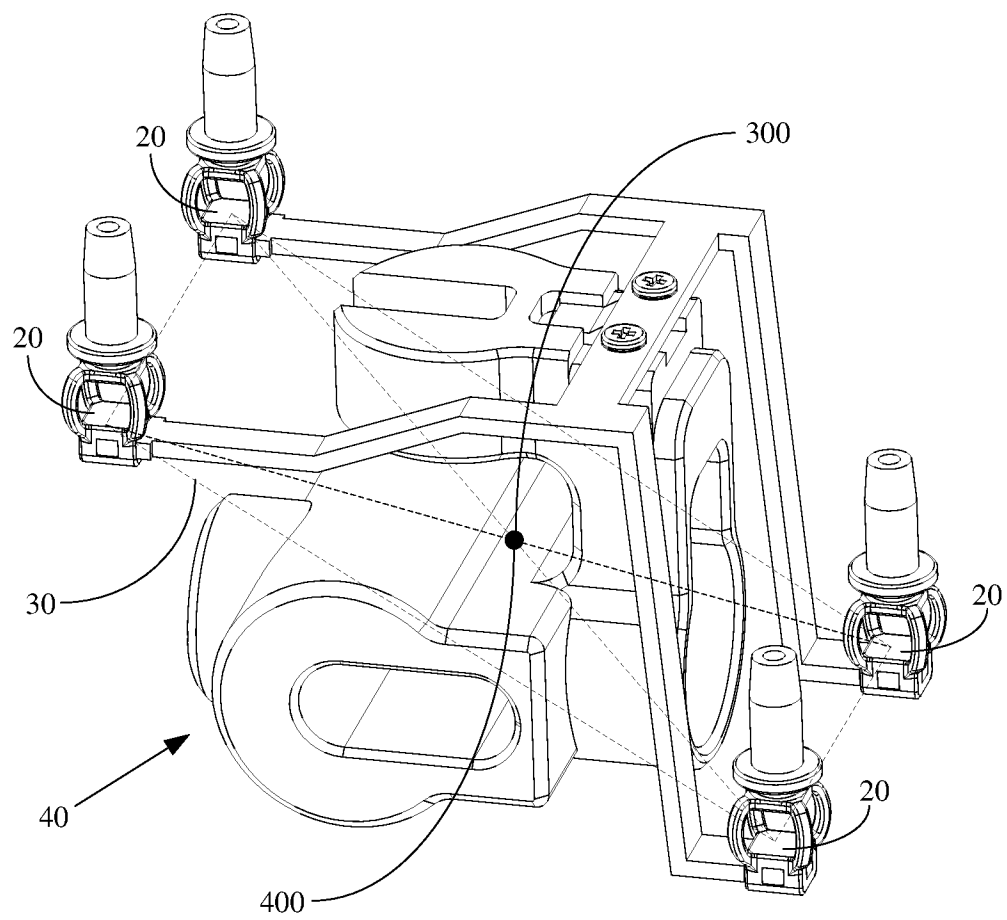


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/100026

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64D 47/08 (2006.01) i; F16F 15/02 (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)

B64D; F16F; 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)

CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI: 云台, 无人机, 减震, 减振, 避震, 避振, 倾斜, 形心, 重心, 靠近, 重合; cloud w platform, damp+, shock+, librat+, vibrat+, incline, tilt+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206093429 U (SHENZHEN DAJIANG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2017 (12.04.2017), description, specific embodiment, and figures 1 and 2	1-26
A	CN 205707402 U (ZEROTECH (BEIJING) INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2016 (23.11.2016), entire document	1-26
A	CN 206050094 U (POWERCHINA CHENGDU ENGINEERING CORPORATION LIMITED) 29 March 2017 (29.03.2017), entire document	1-26
A	KR 2017072673 A (MOTO-N MOTORWEL CO., LTD.) 27 June 2017 (27.06.2017), entire document	1-26
A	US 2017171468 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 June 2017 (15.06.2017), entire document	1-26

☐ 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 09 January 2018	Date of mailing of the international search report 31 January 2018
--	---

Name and mailing address of the ISA 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, Rong Telephone No. (86-10) 62085267
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/100026

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 206093429 U	12 April 2017	None	
CN 205707402 U	23 November 2016	None	
CN 206050094 U	29 March 2017	None	
KR 2017072673 A	27 June 2017	None	
US 2017171468 A1	15 June 2017	CN 104903790 A	09 September 2015
		EP 2984519 A1	17 February 2016
		WO 2015051501 A1	16 April 2015
		EP 2984519 A4	27 April 2016
		US 2015097950 A1	09 April 2015
		US 2016119546 A1	28 April 2016
		TW 201527864 A	16 July 2015
		US 9485427 B2	01 November 2016
		US 9277130 B2	01 March 2016
		JP 2016541026 A	28 December 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/100026

A. 主题的分类

B64D 47/08(2006.01)i; F16F 15/02(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)

B64D; F16F; 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))

CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI; 云台, 无人机, 减震, 减振, 避震, 避振, 倾斜, 形心, 重心, 靠近, 重合; cloud w platform, damp+, shock+, librat+, vibrat+, incline, tilt+

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
A	CN 206093429 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2017年 4月 12日 (2017 - 04 - 12) 说明书具体实施方式、附图1-2	1-26
A	CN 205707402 U (零度智控北京智能科技有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-26
A	CN 206050094 U (中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文	1-26
A	KR 2017072673 A (MOTO-N MOTORWEL CO LTD) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 全文	1-26
A	US 2017171468 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD) 2017年 6月 15日 (2017 - 06 - 15) 全文	1-26

☐ 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

2018年 1月 9日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 31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)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

黄蓉

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62085267

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/100026

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	206093429	U	2017年 4月 12日	无			
CN	205707402	U	2016年 11月 23日	无			
CN	206050094	U	2017年 3月 29日	无			
KR	2017072673	A	2017年 6月 27日	无			
US	2017171468	A1	2017年 6月 15日	CN	104903790	A	2015年 9月 9日
				EP	2984519	A1	2016年 2月 17日
				WO	2015051501	A1	2015年 4月 16日
				EP	2984519	A4	2016年 4月 27日
				US	2015097950	A1	2015年 4月 9日
				US	2016119546	A1	2016年 4月 28日
				TW	201527864	A	2015年 7月 16日
				US	9485427	B2	2016年 11月 1日
				US	9277130	B2	2016年 3月 1日
				JP	2016541026	A	2016年 12月 28日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)