

(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
2023 年 9 月 28 日 (28.09.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/178477 A1

(51) 国际专利分类号:
F16F 15/02 (2006.01) *B64C 39/02* (2006.01)
B64D 47/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/082028

(22) 国际申请日: 2022 年 3 月 21 日 (21.03.2022)

(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: 刘勇(LIU, Yong); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 吴利鑫(WU, Lixin); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴

一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 赖雪聪(LAI, Xuecong); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 陈水添(CHEN, Shuitian); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京励诚知识产权代理有限公司 (BEIJING LISENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市海淀区阜成路73号裕惠大厦B座807, Beijing 100142 (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, IT,

(54) Title: VIBRATION REDUCTION STRUCTURE, GIMBAL SYSTEM, AND MOVABLE PLATFORM

(54) 发明名称: 减振结构、云台系统及可移动平台

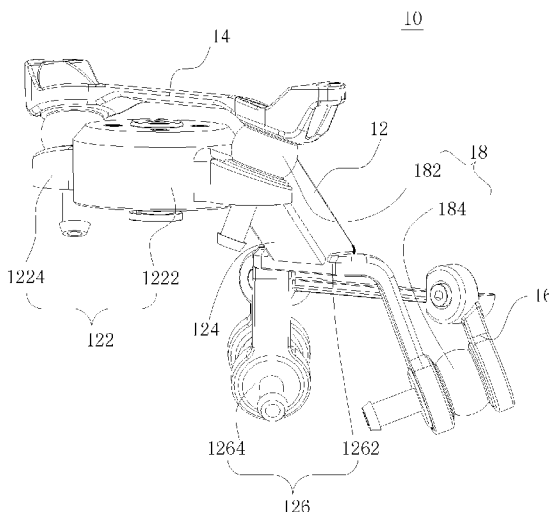


图 1

(57) Abstract: A vibration reduction structure (10), comprising a first support (12), a plurality of groups of vibration reduction members (18), a second support (14), and a third support (16), wherein the second support (14) is connected to a head portion of a movable platform body (200), and is connected to a first connecting portion (1224) by means of a first vibration reduction member (182); the third support (16) is connected to the head portion, and is connected to a second connecting portion (1264) by means of a second vibration reduction member (184); and the first connecting portion (1224) is closer to the top of the movable platform body (200) than the second connecting portion (1264).

JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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: 一种减振结构(10)包括第一支架(12)、多组减振件(18)、第二支架(14)、及第三支架(16)。第二支架(10)与可移动平台本体(200)的头部连接, 并通过第一减振件(182)与第一连接部(1224)连接。第三支架(16)与头部连接, 并通过第二减振件(184)与第二连接部(1264)连接。第一连接部(1224)比第二连接部(1264)更靠近可移动平台本体(200)的顶部。

减振结构、云台系统及可移动平台

技术领域

本申请涉及减振技术领域，特别涉及一种减振结构、具有该减振结构的云台系统、具有该减振结构的可移动平台、及具有该云台系统的可移动平台。

背景技术

随着可移动平台，例如无人机、无人车、无人船等的快速发展，除了在消费级领域广泛应用外，越来越多的可移动平台开始应用于搜救、公安、缉毒、防火、警用等行业领域，相比于消费级领域的可移动平台，行业应用领域的可移动平台的显著特点是使用频次高、作业环境复杂程度高、产品可靠性要求高、便于运输机动性要求强。在这些行业应用领域，要求搭载在可移动平台上的拍摄设备（例如相机）也需要看得更远，但可移动平台在运动过程中拍摄设备会和可移动平台一起运动，导致拍摄出的照片或者视频抖动。

为了解决该问题，给拍摄设备增加一个三轴云台，拍摄设备内部设有惯性测量单元（IMU），IMU 用于实时检测拍摄设备的当前姿态，云台的电机根据当前姿态转动一定的角度，以修正拍摄设备的姿态，从而起到增稳的效果。然而，由于云台搭载在可移动平台上，可移动平台在运动过程中产生的振动会传递给云台，使得搭载在云台上的拍摄设备不能稳定拍摄，导致拍摄设备的成像品质不高。

发明内容

本申请实施方式提供一种减振结构、具有该减振结构的云台系统、具有该减振结构的可移动平台、及具有该云台系统的可移动平台。

本申请实施方式提供的减振结构包括第一支架、多组减振件、第二支架、及第三支架。所述第一支架的相对两端分别设有第一连接部和第二连接部。多组所述减振件包括第一减振件和第二减振件。所述第二支架能够与可移动平台本体的头部连接，并通过所述第一减振件与所述第一连接部连接。所述第三支架能够与可移动平台本体的头部连接，并通过所述第二减振件与所述第二连接部连接。所述第一连接部相较于所述第二连接部更靠近可移动平台本体的顶部。所述第二支架能够通过所述第一减振件向所述第一连接部施加朝向可移动平台本体的顶部的拉力，所述第三支架能够通过所述第二减振件向所述第二连接部施加朝向可移动平台本体的尾部的拉力。

本申请实施方式提供的云台系统包括减振结构和云台。所述云台与所述减振结构连接。所述减振结构包括第一支架、多组减振件、第二支架、及第三支架。所述第一支架的相对两端分别设

有第一连接部和第二连接部。多组所述减振件包括第一减振件和第二减振件。所述第二支架能够与可移动平台本体的头部连接，并通过所述第一减振件与所述第一连接部连接。所述第三支架能够与所述可移动平台本体的头部连接，并通过所述第二减振件与所述第二连接部连接。所述第一连接部相较于所述第二连接部更靠近所述可移动平台本体的顶部。所述第二支架能够通过所述第一减振件向所述第一连接部施加朝向所述可移动平台本体的顶部的拉力，所述第三支架能够通过所述第二减振件向所述第二连接部施加朝向所述可移动平台本体的尾部的拉力。

本申请实施方式提供的一种可移动平台包括可移动平台本体及减振结构。所述减振结构与所述可移动平台连接。所述减振结构包括第一支架、多组减振件、第二支架、及第三支架。所述第一支架的相对两端分别设有第一连接部和第二连接部。多组所述减振件包括第一减振件和第二减振件。所述第二支架能够与可移动平台本体的头部连接，并通过所述第一减振件与所述第一连接部连接。所述第三支架能够与所述可移动平台本体的头部连接，并通过所述第二减振件与所述第二连接部连接。所述第一连接部相较于所述第二连接部更靠近所述可移动平台本体的顶部。所述第二支架能够通过所述第一减振件向所述第一连接部施加朝向所述可移动平台本体的顶部的拉力，所述第三支架能够通过所述第二减振件向所述第二连接部施加朝向所述可移动平台本体的尾部的拉力。

本申请实施方式提供的另一种可移动平台包括可移动平台本体及云台系统。所述云台系统包括减振结构和云台。所述云台与所述减振结构连接。所述减振结构包括第一支架、多组减振件、第二支架、及第三支架。所述第一支架的相对两端分别设有第一连接部和第二连接部。多组所述减振件包括第一减振件和第二减振件。所述第二支架能够与可移动平台本体的头部连接，并通过所述第一减振件与所述第一连接部连接。所述第三支架能够与所述可移动平台本体的头部连接，并通过所述第二减振件与所述第二连接部连接。所述第一连接部相较于所述第二连接部更靠近所述可移动平台本体的顶部。所述第二支架能够通过所述第一减振件向所述第一连接部施加朝向所述可移动平台本体的顶部的拉力，所述第三支架能够通过所述第二减振件向所述第二连接部施加朝向所述可移动平台本体的尾部的拉力。所述减振结构与所述可移动平台本体连接。

本申请中的减振结构、云台系统及可移动平台中，第二支架和第三支架均与可移动平台本体的头部连接，第一支架的第一连接部通过第一减振件与第二支架连接，第一支架的第二连接部通过第二减振件与第三支架连接，使得可移动平台在运动过程中产生的振动在通过第二支架传递到第一支架的过程中，至少部分被第一减振件吸收，同时使得可移动平台在运动过程中产生的振动在通过第三支架传递到第一支架的过程中，至少部分被第二减振件吸收，从而减少传递到第一支架的振动，进而减少传递到搭载在第一支架上的拍摄设备的振动，保证拍摄设备成像的品质。

本申请实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点可以从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请某些实施方式的减振结构的立体结构示意图；

5 图 2 是图 1 所示的减振结构的主视图；

图 3 是图 2 所示的减振结构的剖面示意图；

图 4 是图 1 所示的减振结构的侧视图；

图 5 是图 1 所示的减振结构的仰视图；

图 6 是本申请某些实施方式的减振结构中的减振件的结构示意图；

10 图 7 是图 6 所示的减振件的剖面示意图；

图 8 是本申请某些实施方式的云台系统的立体结构示意图；

图 9 是图 8 所示的云台系统的侧视图；

图 10 是图 8 所示的云台系统的剖面示意图；

图 11 是本申请某些实施方式的云台系统中的拍摄设备的立体结构示意图；

15 图 12 是图 11 所示的拍摄设备的剖面示意图；

图 13 是图 11 所示的拍摄设备的第一壳的结构示意图；

图 14 是本申请某些实施方式的可移动平台的结构示意图。

具体实施方式

20 下面详细描述本申请的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、
25 “顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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申请和简化描述，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申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个
30 或者多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、

“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

5 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

可移动平台通过云台搭载拍摄设备执行拍摄任务的时候，拍摄设备的内部设有惯性测量单元以实时检测拍摄设备的当前姿态，云台的电机根据当前姿态转动一定的角度，以修正拍摄设备的姿态，从而起到增稳的效果。然而，由于云台搭载在可移动平台上，可移动平台在运动过程中产生的振动会传递给云台，使搭载在云台上的拍摄设备不能稳定拍摄，导致拍摄设备的成像品质不高。为了解决该问题，本申请提供一种减振结构 10（图 1 所示）、云台系统 100（图 8 所示）、及可移动平台 1000（图 14 所示）。

请参阅图 1 及图 14，本申请实施方式提供的一种减振结构 10 包括第一支架 12、第二支架 14、第三支架 16 及多组减振件 18。第一支架 12 的相对两端分别设有第一连接部 1224 和第二连接部 1264。多组减振件 18 包括第一减振件 182 和第二减振件 184。第二支架 14 能够与可移动平台本体 200 的头部 202 连接，并通过第一减振件 182 与第一连接部 1224 连接。第三支架 16 能够与可移动平台本体 200 的头部 202 连接，并通过第二减振件 184 与第二连接部 1264 连接。第一连接部 1224 相较于第二连接部 1264 更靠近可移动平台本体 200 的顶部 204。第二支架 14 能够通过第一减振件 182 向第一连接部 1224 施加朝向可移动平台本体 200 的顶部 204 的拉力，第三支架 16 能够通过第二减振件 184 向第二连接部 1264 施加朝向可移动平台本体 200 的尾部 206 的拉力。

25 本申请实施方式的减振结构 10 中，第二支架 14 和第三支架 16 均与可移动平台本体 200 的头部 202 连接，第一支架 12 的第一连接部 1224 通过第一减振件 182 与第二支架 14 连接，第一支架 12 的第二连接部 1264 通过第二减振件 184 与第三支架 16 连接，使可移动平台 1000 在运动过程中产生的振动在通过第二支架 14 传递到第一支架 12 的过程中，至少部分被第一减振件 182 吸收，同时使可移动平台 1000 在运动过程中产生的振动在通过第三支架 16 传递到第一支架 12 的过程中，至少部分被第二减振件 184 吸收，从而减少传递到第一支架 12 的振动，进而减少传递到搭载在第一支架 12 上的负载 30（拍摄设备）的振动，保证拍摄设备成像的品质。

下面结合说明书附图对本申请的减振结构 10 做进一步的详细说明。

请参阅图 1 及图 4，在某些实施方式中，第一支架 12 呈半包围的弯折结构，并包括依次相接的第一子支架 122、第二子支架 124 及第三子支架 126。

请结合图 8，第一子支架 122 与云台 20 的偏航轴电机 21 连接。具体地，第一子支架 122 包括第一子支架本体 1222 和设于第一子支架本体 1222 的第一连接部 1224。第一子支架本体 1222 呈圆柱体结构，并用于与云台 20 的偏航轴电机 21 连接。第一连接部 1224 自第一子支架本体 1222 的外周缘凸出延伸。

请参阅图 2 及图 5，在一个实施方式中，第一连接部 1224 的数量为两个，两个第一连接部 1224 分别位于第一子支架本体 1222 相背两侧，并自第一子支架本体 1222 的连接处朝靠近第二子支架 124 的方向延伸。在一个例子中，两个第一连接部 1224 关于第一子支架本体 1222 的一个轴线（平行于横滚轴）对称分布，如此，使可移动平台本体 200（图 14 所示）依次经过第二支架 14、第一减振件 182、第一连接部 1224 传递到第一子支架本体 1222 的力分布在对称的两侧，一定程度上能够互相抵消，减少第一子支架本体 1222 的振动，进而减小云台 20（图 8 所示）的振动，更能保证拍摄设备的稳定，从而保证拍摄设备拍摄的图像的品质。当然，在其他例子中，两个第一连接部也可以不关于第一子支架本体的该轴线（平行于横滚轴）对称分布，二者在第一子支架本体上的位置分布可以与可移动平台本体的结构相适应，以使可移动平台的结构更紧凑。

在另一些实施方式中，第一连接部 1224 的数量也可以为三个、四个或者其他的更多个，多个第一连接部 1224 均自第一子支架本体 1222 的外周缘突出延伸。在一个例子中，多个第一连接部 1224 环绕第一子支架本体 1222 的中心均匀分布，如此，能够使可移动平台本体 200 依次经过第二支架 14、第一减振件 182、第一连接部 1224 传递到第一子支架本体 1222 的力也均匀环绕第一子支架本体 1222 的中心分布。当第一连接部 1224 的数量为偶数个时，也会产生偶数个作用力，偶数个作用力两两之间在一定程度上能够互相抵消，减少第一子支架本体 1222 的振动，进而减小云台 20 的振动，更能保证拍摄设备的稳定，从而保证拍摄设备拍摄的图像的品质。当第一连接部 1224 的数量为奇数个时，也会产生奇数个作用力，奇数个作用力使作用在第一子支架本体 1222 的整体力量比较均衡，也能在一定程度上减少第一子支架本体 1222 的振动，进而减小云台 20 的振动，由此更能保证拍摄设备的稳定，从而保证拍摄设备拍摄的图像的品质。

请一并参阅图 1 及图 9，第二子支架 124 包围云台 20 的第一支臂 261（偏航轴轴臂）。具体地，第二子支架 124 为弯折结构，以形成一个包围空间，包围空间可以用于放置云台 20 及负载 30（拍摄设备），以使云台 20、负载 30 与减振结构 10 的装配更为紧凑，满足可移动平台 1000 的小型化。第二子支架 124 的一端自第一子支架本体 1222 延伸。

请一并参阅图 1 及图 14，第三子支架 126 包括第三子支架本体 1262 和设于第三子支架本体 1262 的第二连接部 1264。第三子支架本体 1262 与第二子支架 124 的另一端连接，并相对第二子支架 124 的相背两侧延伸。第一连接部 1224 相较于第二连接部 1264 更靠近可移动平台本体 200

的顶部 204。

请参阅图 2，在一个实施方式中，第二连接部 1264 的数量为两个，两个第二连接部 1264 分别位于第三子支架本体 1262 相对两端。请结合图 5，在一个例子中，两个第二连接部 1264 关于第三子支架本体 1262 的一个轴线（平行于横滚轴）对称分布，如此，使可移动平台本体 200 依次经过第三支架 16、第二减振件 184、第二连接部 1264 传递到第三子支架本体 1262 的力分布在对称的两侧，一定程度上能够互相抵消，减少第三子支架本体 1262 的振动，进而减小云台 20 的振动，更能保证拍摄设备的稳定，从而保证拍摄设备拍摄的图像的品质。当然，在其他例子中，两个第二连接部也可以不关于第三子支架本体的该轴线（平行于横滚轴）对称分布，二者在第三子支架本体上的位置分布可以与可移动平台本体的结构相适应，以使可移动平台的结构更紧凑。在另一些实施方式中，第二连接部 1264 的数量也可以为三个、四个或者其他的更多个，在此不做限制。

请继续参阅图 1 及图 14，第二支架 14 和第三支架 16 均与可移动平台本体 200 的头部 202 连接。在一些实施方式中，可移动平台本体 200 的头部 202 开设有收容腔 201，收容腔 201 的第一侧壁 2011 的延伸方向与可移动平台 1000 的顶部 204 的端面的延伸方向基本一致，并位于可移动平台 1000 的顶部 204 和腹部 208 之间。收容腔 201 的第二侧壁 2013 的延伸方向与可移动平台 1000 的尾部 206 的端面的延伸方向基本一致，并位于可移动平台 1000 的头部 202 和尾部 206 之间。第二侧壁 2013 与第一侧壁 2011 相接。

第二支架 14 与第一侧壁 2011 结合。在一个实施方式中，第二支架 14 可以安装于可移动平台本体 200 的内部，并与第一侧壁 2011 的内侧连接。如此，可以使第二支架 14 与可移动平台本体 200 的集成度较高，可移动平台 1000 的整体结构紧凑。另外，第二支架 14 位于可移动平台本体 200 的内部，第一侧壁 2011 能够对第二支架 14 起到防水、防尘等保护，在恶劣环境下使用，也能有较长的使用寿命。在另一个实施方式中，第二支架 14 可以安装于可移动平台本体 200 的外部，并与第一侧壁 2011 的外侧连接。此时，第二支架 14 位于收容腔 201 内，如此，第二支架 14 的安装变得更简单，一旦损坏，方便更换。

第三支架 16 与第二侧壁 2013 结合。在一个实施方式中，第三支架 16 可以安装于可移动平台本体 200 的内部，并与第二侧壁 2013 的内侧连接。如此，可以使第三支架 16 与移动平台本体的集成度较高，可移动平台 1000 的整体结构紧凑。另外，第三支架 16 位于可移动平台本体 200 的内部，第二侧壁 2013 能够对第三支架 16 起到防水、防尘等保护，在恶劣环境下使用，也能有较长的使用寿命。在另一个实施方式中，第三支架 16 可以安装于可移动平台本体 200 的外部，并与第二侧壁 2013 的外侧连接。此时，第三支架 16 位于收容腔 201 内，如此，第三支架 16 的安装变得更简单，一旦损坏，方便更换。

请参阅图 1 及图 14，在某些实施方式中，多组减振件 18 包括两组减振件，分别为第一组减

振件和第二组减振件，第一组减振件与第一连接部 1224 对应，第二组减振件与第二连接部 1264 对应。在本申请实施方式中，第一组减振件包括两个第一减振件 182，两个第一减振件 182 分别与两个第一连接部 1224 对应，第一支架 12 的两个第一连接部 1224 分别通过对应的第一减振件 182 与第二支架 14 连接，第二支架 14 能够通过第一减振件 182 向对应的第一连接部 1224 施加朝向可移动平台本体 200 的顶部 204 的拉力。第二组减振件包括两个第二减振件 184，两个第二减振件 184 分别与两个第二连接部 1264 对应，第一支架 12 的两个第二连接部 1264 分别通过对应的第二减振件 184 与第三支架 16 连接，第三支架 16 能够通过第二减振件 184 向对应的第二连接部 1264 施加朝向可移动平台本体 200 的尾部 206 的拉力。

可以理解，第一组减振件不局限于本申请实施方式的包括两个第一减振件 182，还可以是包括三个、四个、甚至是更多个第一减振件 182，只需要满足第一减振件 182 的数量与第一连接部 1224 的数量对应，第一减振件 182 的分布与第一连接部 1224 的分布对应，并起到连接第一支架 12 与第二支架 14 的作用即可。同样地，第二组减振件也不局限于本申请实施方式的包括两个第二减振件 184，还可以是包括三个、四个、甚至是更多个第二减振件 184，只需要满足第二减振件 184 的数量与第二连接部 1264 的数量对应，第二减振件 184 的分布与第二连接部 1264 的分布对应，并起到连接第一支架 12 与第三支架 16 的作用即可。

请参阅图 1 及图 5，在某些实施方式中，多组减振件 18 均位于第一子支架本体 1222 的同一侧。在一个例子中，两个第一减振件 182 的轴线可在同一平面内，例如均在第二平面 M2 内，即，两个第一减振件 182 的轴线形成第二平面 M2。在另一个例子中，两个第二减振件 184 的轴线也可在同一平面内，例如均在第三平面 M3 内，即，两个第二减振件 184 的轴线形成第三平面 M3。当两个第一减振件 182 的轴线在第二平面 M2 内，且两个第二减振件 184 的轴线在第三平面 M3 内的情况下，第二平面 M2 与第二平面 M2 相交，且二者之间的夹角为锐角。在一个实施方式中，两个第一减振件 182 的轴线呈八字形，两个第二减振件 184 的轴线也呈八字形。

请一并参阅图 6 和图 7，具体地，每个减振件 18 可包括减振本体 181、第一卡扣部 183、及第二卡扣部 185。第一卡扣部 183 和第二卡扣部 185 分别位于减振本体 181 的相对两端，第一卡扣部 183 用于卡扣第二支架 14 或第三支架 16，第二卡扣部 185 用于卡扣第一连接部 1224 或第二连接部 1264。

更具体地，请结合图 1，减振本体 181 用于缓冲振动，并包括相背的第一端 1811 和第二端 1813。第一卡扣部 183 位于第一端 1811，第二卡扣部 185 位于第二端 1813。减振本体 181 还包括减振球 1812、第一凸台 1814、及第二凸台 1816。减振球 1812 用于缓冲振动。第一凸台 1814 设置于减振球 1812 的靠近第一卡扣部 183 的一端，并环绕减振球 1812，以用于与第一卡扣部 183 配合，从而限制第二支架 14 或第三支架 16 的运动。第二凸台 1816 设置于减振球 1812 的远离第一卡扣部 183 的一端，并环绕减振球 1812，以用于与第二卡扣部 185 配合，从而限制第一连接部

1224 或第二连接部 1264 的运动。

在一些实施方式中，减振球 1812 的数量为一个，第一凸台 1814 和第二凸台 1816 分别设置于该一个减振球 1812 的相对两端。此时，减振件 18 的体积小，结构紧凑。在另一些实施方式中，减振球 1812 的数量为多个，例如大于等于两个，多个减振球 1812 串联设置，第一凸台 1814 和
5 第二凸台 1816 分别设置于最外侧的两个减振球 1812 的自由端。此时，多个减振球 1812 提供的缓冲减振的效果更佳，从而提升了减振结构 10 的整体减振效果。

在一些实施方式中，减振球 1812 由具有褶皱的橡胶、树脂等具有弹性特质的材料制成，由此，在振动传递到减振球 1812 时，褶皱以及弹性特质对振动起到缓冲甚至吸收的作用，使减振件 18 具有减振缓冲的效果，从而减少传递到第一支架 12 上的振动，进而减少传递到搭载在第一
10 支架 12 上的拍摄设备的振动，保证拍摄设备成像的品质。

在一些实施方式中，减振球 1812 为空心结构，空心结构的减振球 1812 能够为传递过来的振动提供更多的缓冲空间，进而提升减振结构 10 的减振效果。在一个例子中，减振球 1812 可为全空心结构。在另一个例子中，减振球 1812 为部分的空心结构，即一部分为实心，一部分为空心。当然，在其他实施方式中，减振球 1812 也可以为全实心结构，此时，减振球 1812 需要有较强的
15 弹性变形特性，或者是设置多层的褶皱以保证减振缓冲效果。

在一些实施方式中，减振球 1812 内可设有阻尼元件 186，例如阻尼油，阻尼油具有良好的减振、缓冲、密封、防水、阻尼等性能，使装设有阻尼油的减振球 1812 也对应具有良好的减振缓冲作用，进一步提升了减振结构 10 的减振缓冲效果。

请参阅图 2 及图 3，第二支架 14 通过第一减振件 182 与第一支架 12 的第一连接部 1224 结合。
20 具体地，第二支架 14 夹持于第一减振件 182 的第一卡扣部 183 与第一减振件 182 的第一凸台 1814 之间，第一连接部 1224 夹持于第一减振件 182 的第二卡扣部 185 和第一减振件 182 的第二凸台 1816 之间。

请继续参阅图 2 及图 3，在一个实施方式中，沿第一减振件 182 的延伸方向，第一减振件 182 的第一卡扣部 183 和第一减振件 182 的第一凸台 1814 之间的间隙的宽度小于或等于第二支架 14
25 的厚度，如此，第一减振件 182 的第一卡扣部 183 和第一减振件 182 的第一凸台 1814 之间的间隙完全被第二支架 14 填充，没有任何空间容纳沙子、灰尘等杂质。比较来看，当第一减振件 182 不设置第一凸台 1814，杂质便会堆积在减振球 1812 的外周面。或者，第一减振件 182 的第一卡扣部 183 和第一减振件 182 的第一凸台 1814 之间的间隙大于第二支架 14 的厚度，杂质也会进入到间隙中形成堆积。无论是上述哪种情况，杂质的堆积都会在减振球 1812 被拉扯发挥减振缓冲
30 作用的过程中，摩擦减振球 1812，使减振球 1812 被磨损，持续时间一长或者是处于极其恶劣的工作环境（杂质较多的环境）下，便会使减振球 1812 断裂，影响减振缓冲效果。而本申请的第一减振件 182 中，第一卡扣部 183 和第一凸台 1814 的设置，使杂质无处藏匿，从而避免减振球

1812 被拉扯发挥减振缓冲作用的过程中因杂质的堆积摩擦减振球 1812, 从而延长第一减振件 182 的寿命, 保证整个减振结构 10 长期的减振效果。

在一个实施方式中, 沿第一减振件 182 的延伸方向, 第一减振件 182 的第二卡扣部 185 和第一减振件 182 的第二凸台 1816 之间的间隙的宽度小于或等于第一连接部 1224 的厚度, 如此, 第一减振件 182 的第二卡扣部 185 和第一减振件 182 的第二凸台 1816 之间的间隙完全被第一连接部 1224 填充, 没有任何空间容纳沙子、灰尘等杂质。比较来看, 当第一减振件 182 不设置第二凸台 1816, 杂质便会堆积在减振球 1812 的外周面。或者, 第一减振件 182 的第二卡扣部 185 和第一减振件 182 的第二凸台 1816 之间的间隙大于第一连接部 1224 的厚度, 杂质也会进入到间隙中形成堆积。无论是上述哪种情况, 杂质的堆积都会在减振球 1812 被拉扯发挥减振缓冲作用的过程中, 摩擦减振球 1812, 使减振球 1812 被磨损, 持续时间一长或者是处于极其恶劣的工作环境 (杂质较多的环境) 下, 便会使减振球 1812 断裂, 影响减振缓冲效果。而本申请的第一减振件 182 中, 第二卡扣部 185 和第二凸台 1816 的设置, 使杂质无处藏匿, 从而避免减振球 1812 被拉扯发挥减振缓冲作用的过程中因杂质的堆积摩擦减振球 1812, 从而延长第一减振件 182 的寿命, 保证整个减振结构 10 长期的减振效果。

在某些实施方式中, 减振件 18 还可包括握持部 187, 握持部 187 自第二卡扣部 185 延伸, 用于供用户握持, 以更容易将减振件 18 安装好。具体地, 在第一减振件 182 安装进第一支架 12 和第二支架 14 的过程中, 握持部 187 穿过第二支架 14 后, 用户拉扯握持部 187 使减振本体 181 发生形变并使握持部 187 穿过第一支架 12 的第一连接部 1224, 待第二支架 14 夹持于第一减振件 182 的第一卡扣部 183 与第一减振件 182 的第一凸台 1814 之间, 第一连接部 1224 夹持于第一减振件 182 的第二卡扣部 185 和第一减振件 182 的第二凸台 1816 之间即可, 此时第一减振件 182 安装到位。第一减振件 182 被安装到位后, 第一减振件 182 的握持部 187 可以保留, 在第一减振件 182 需要更换的时候, 方便用户握持, 以更容易将第一减振件 182 从第一连接部 1224 所在侧拉扯出。当然, 第一减振件 182 的握持部 187 也可以被去除, 以保持减振结构 10 的整体美观。

请继续参阅图 2 及图 3, 第三支架 16 通过第二减振件 184 与第一支架 12 的第二连接部 1264 结合。具体地, 请结合图 6 和图 7, 第三支架 16 夹持于第二减振件 184 的第一卡扣部 183 与第二减振件 184 的第一凸台 1814 之间, 第二连接部 1264 夹持于第二减振件 184 的第二卡扣部 185 和第二减振件 184 的第二凸台 1816 之间。

在一个实施方式中, 沿第二减振件 184 的延伸方向, 第二减振件 184 的第一卡扣部 183 和第二减振件 184 的第一凸台 1814 之间的间隙的宽度小于或等于第三支架 16 的厚度, 如此, 第二减振件 184 的第一卡扣部 183 和第二减振件 184 的第一凸台 1814 之间的间隙完全被第三支架 16 填充, 没有任何空间容纳沙子、灰尘等杂质。比较来看, 当第二减振件 184 不设置第一凸台 1814, 杂质便会堆积在减振球 1812 的外周面。或者, 第二减振件 184 的第一卡扣部 183 和第二减振件

184 的第一凸台 1814 之间的间隙大于第三支架 16 的厚度，杂质也会进入到间隙中形成堆积。无论是上述哪种情况，杂质的堆积都会在减振球 1812 被拉扯发挥减振缓冲作用的过程中，摩擦减振球 1812，使减振球 1812 被磨损，持续时间一长或者是处于极其恶劣的工作环境（杂质较多的环境）下，便会使减振球 1812 断裂，影响减振缓冲效果。而本申请的第二减振件 184 中，第一卡扣部 183 和第一凸台 1814 的设置，使杂质无处藏匿，从而避免减振球 1812 被拉扯发挥减振缓冲作用的过程中因杂质的堆积摩擦减振球 1812，从而延长第二减振件 184 的寿命，保证整个减振结构 10 长期的减振效果。

在一个实施方式中，沿第二减振件 184 的延伸方向，第二减振件 184 的第二卡扣部 185 和第二减振件 184 的第二凸台 1816 之间的间隙的宽度小于或等于第二连接部 1264 的厚度，如此，第二减振件 184 的第二卡扣部 185 和第二减振件 184 的第二凸台 1816 之间的间隙完全被第二连接部 1264 填充，没有任何空间容纳沙子、灰尘等杂质。比较来看，当第二减振件 184 不设置第二凸台 1816，杂质便会堆积在减振球 1812 的外周面。或者，第二减振件 184 的第二卡扣部 185 和第二减振件 184 的第二凸台 1816 之间的间隙大于第二连接部 1264 的厚度，杂质也会进入到间隙中形成堆积。无论是上述哪种情况，杂质的堆积都会在减振球 1812 被拉扯发挥减振缓冲作用的过程中，摩擦减振球 1812，使减振球 1812 被磨损，持续时间一长或者是处于极其恶劣的工作环境（杂质较多的环境）下，便会使减振球 1812 断裂，影响减振缓冲效果。而本申请的第二减振件 184 中，第二卡扣部 185 和第二凸台 1816 的设置，使杂质无处藏匿，从而避免减振球 1812 被拉扯发挥减振缓冲作用的过程中因杂质的堆积摩擦减振球 1812，从而延长第二减振件 184 的寿命，保证整个减振结构 10 长期的减振效果。

在减振件 18 还包括握持部 187，握持部 187 自第二卡扣部 185 延伸的情况下，第二减振件 184 安装进第一支架 12 和第三支架 16 的过程中，握持部 187 穿过第三支架 16 后，用户拉扯握持部 187 使减振本体 181 发生形变并使握持部 187 穿过第一支架 12 的第二连接部 1264，待第三支架 16 夹持于第二减振件 184 的第一卡扣部 183 与第二减振件 184 的第一凸台 1814 之间，第二连接部 1264 夹持于第二减振件 184 的第二卡扣部 185 和第二减振件 184 的第二凸台 1816 之间即可，此时第二减振件 184 安装到位。第二减振件 184 被安装到位后，第二减振件 184 的握持部 187 可以保留，在第二减振件 184 需要更换的时候，方便用户握持，以更容易将第二减振件 184 从第二连接部 1264 所在侧拉扯出。当然，第二减振件 184 的握持部 187 也可以被去除，以保持减振结构 10 的整体美观。

请参阅图 8，本申请实施方式提供的一种云台系统 100 包括减振结构 10 和云台 20。云台 20 与减振结构 10 连接。请结合图 1，减振结构 10 包括第一支架 12、多组减振件 18、第二支架 14、及第三支架 16。第一支架 12 的相对两端分别设有第一连接部 1224 和第二连接部 1264。多组减振件 18 包括第一减振件 182 和第二减振件 184。第二支架 14 能够与可移动平台本体 200 的头部

202 连接，并通过第一减振件 182 与第一连接部 1224 连接。第三支架 16 能够与可移动平台本体 200 的头部 202 连接，并通过第二减振件 184 与第二连接部 1264 连接。第一连接部 1224 相较于第二连接部 1264 更靠近可移动平台本体 200 的顶部 204。第二支架 14 能够通过第一减振件 182 向第一连接部 1224 施加朝向可移动平台本体 200 的顶部 204 的拉力，第三支架 16 能够通过第二减振件 184 向第二连接部 1264 施加朝向可移动平台本体 200 的尾部 206 的拉力。

本申请实施方式的云台系统 100 中，第二支架 14 和第三支架 16 均与可移动平台本体 200 的头部 202 连接，第一支架 12 的第一连接部 1224 通过第一减振件 182 与第二支架 14 连接，第一支架 12 的第二连接部 1264 通过第二减振件 184 与第三支架 16 连接，使可移动平台 1000 在运动过程中产生的振动在通过第二支架 14 传递到第一支架 12 的过程中，至少部分被第一减振件 182 吸收，同时使可移动平台 1000 在运动过程中产生的振动在通过第三支架 16 传递到第一支架 12 的过程中，至少部分被第二减振件 184 吸收，从而减少传递到第一支架 12 的振动，进而减少传递到搭载在第一支架 12 上的拍摄设备的振动，保证拍摄设备成像的品质。

需要说明的是，云台系统 100 中的减振结构 10 可以是上述任意一实施方式的减振结构 10，具体结构可以参考前文描述。下面将结合说明书附图对本申请的云台系统 100 中云台 20、云台 20 与减振结构 10 结合、以及云台系统 100 中的其他结构做进一步的详细说明。

请一并参阅图 8 及图 9，云台 20 包括偏航轴电机 21、横滚轴电机 22、仰俯轴电机 23 及轴臂 26。具体地，轴臂 26 包括第一支臂 261 及第二支臂 263，第一支臂 261 与第一支架 12 通过偏航轴电机 21 转动连接，第二支臂 263 与第一支臂 261 通过横滚轴电机 22 转动连接。更具体地，第一支臂 261 通过偏航轴电机 21 与第一支架 12 的第一子支架本体 1222 转动连接。

在云台 20 与减振结构 10 结合后，即，偏航轴电机 21 与第一支架 12 的第一子支架本体 1222 转动连接的情况下：

在一个实施方式中，在仰俯轴与横滚轴形成的第一平面 M1 内，第一减振件 182 的中心的投影位于偏航轴电机 21 的中心的投影与第二减振件 184 的中心的投影之间。更具体地，在第一平面 M1 内，第一减振件 182 的中心的投影位于偏航轴电机 21 的中心的投影与横滚轴电机 22 的中心之间。需要说明的是，本文中的第一减振件 182 的中心可指第一减振件 182 的第一卡扣部 183 的中心，第二减振件 184 的中心可指第二减振件 184 的第一卡扣部 183 的中心。

另外，在一个例子中，两个第一减振件 182 的轴线的交点可位于第一平面 M1 的上方；在另一个例子中，两个第一减振件 182 的轴线的交点可位于第一平面 M1 内；在再一个例子中，两个第二减振件 184 的轴线的交点位于第一平面 M1 的上方；在还一个例子中，两个第二减振件 184 的轴线的交点位于第一平面 M1 内。

本申请的云台系统 100 的减振结构 10 中，对减振件 18 的布置位置和布置角度采用上述的优化，在保证减振衰减特性、减振解耦的基础上，减小了减振件 18 布局的占用空间。

请继续参阅图 8 及图 9，进一步地，在某些实施方式中，云台系统 100 还可包括负载 30，负载 30 与第二支臂 263 通过仰俯轴电机 23 转动连接。负载 30 可以是拍摄设备、探测器（包括但不限于探测气压、温度等）、或雷达等检测设备。本申请仅以负载 30 为拍摄设备为例进行说明。

请参阅图 11，具体地，负载 30 包括壳体 31 和功能模组。其中，功能模组包括但不限于为测距模组 32、红外摄像模组 33、变焦摄像模组 34 及广角摄像模组 35 中的至少一种。下面以功能模组包括测距模组 32、红外摄像模组 33、变焦摄像模组 34 及广角摄像模组 35 为例进行说明，测距模组 32、红外摄像模组 33、变焦摄像模组 34 及广角摄像模组 35 均安装于壳体 31 内。其中，测距模组 32 可以为激光雷达，用于检测负载 30 与物体之间的距离，以为可移动平台 1000（图 14 所示）避障提供依据。红外摄像模组 33 利用红外光线成像，可以不受亮度的限制，在低亮的环境下，例如夜晚或者采光不好的室内或室外，拍得清晰的图像。变焦摄像模组 34 可以为长焦摄像头，焦段范围较宽，例如可以在（3~10）倍范围变焦，尤其对较远距离的物体也能成像清晰。广角摄像模组 35 的视场范围较大，焦段范围可以与变焦摄像模组 34 的焦段范围互补，使得负载 30 整体覆盖较宽的变焦范围，在负载 30 执行拍摄时，变焦摄像模组 34 和广角摄像模组 35 可以形成接力对焦，对远近物体、以及较大范围的物体均能清晰成像。相较于传统的拍摄设备，本申请的负载 30 并没有采用最宽焦段的长焦镜头（镜头需要尽可能长），而是利用广角摄像模组 35 对变焦摄像模组 34 实现变焦补充，避免了变焦摄像模组 34 的长度过长（沿入光方向），从而将负载 30 总长度减小，实现云台系统 100 整体的小型化。

请继续参阅图 11，在某些实施方式中，测距模组 32、红外摄像模组 33、变焦摄像模组 34 及广角摄像模组 35 中的两两沿壳体 31 的宽度方向并排设置，或两两沿壳体 31 的长度高度方向并排设置。在一个例子中，在壳体 31 的宽度方向上，变焦摄像模组 34 与红外摄像模组 33 并排设置，测距模组 32 与广角摄像模组 35 并排设置。在壳体 31 的高度方向上，红外摄像模组 33 与广角摄像模组 35 并排设置，变焦摄像模组 34 与测距模组 32 并排设置。这种布局方式，能够使测距模组 32、红外摄像模组 33、变焦摄像模组 34 及广角摄像模组 35 紧凑地安装于壳体 31 内，集成度高，小型化程度高。

更具体地，请一并参阅图 11 及图 12，在某些实施方式中，壳体 31 为方形结构，并包括依次相接的第一壳 312、第二壳 314 和第三壳 316，负载 30 还包括安装架 36，安装架 36 安装于第二壳 314，变焦摄像模组 34 安装于安装架 36，测距模组 32 安装于安装架 36，红外摄像模组 33 安装于第一壳 312，广角摄像模组 35 安装于第一壳 312。在一个例子中，方形结构的壳体 31 的至少一个顶角向内凹陷形成有凹槽 318。本申请中，方形结构的壳体 31 的四个顶角均向内凹陷形成有凹槽 318。如此，一方面，凹槽 318 的设置使负载 30 的整体包络较小，实现小型化。另一方面，凹槽 318 可以对云台 20 上的其他结构有一定程度的避让，避免干涉。

请参阅图 13，第一壳 312 开设有贯穿的第一孔 3122、第二孔 3123、第三孔 3124 及第四孔

3125, 第一孔 3122 与红外摄像模组 33 对应, 第二孔 3123 与变焦摄像模组 34 对应, 第三孔 3124 与测距模组 32 对应, 第四孔 3125 与广角摄像模组 35 对应。第一孔 3122、第二孔 3123、第三孔 3124 及第四孔 3125 分布在第一壳 312 的不同位置, 且第一孔 3122、第二孔 3123、第三孔 3124 及第四孔 3125 互不干涉, 沿第一壳 312 的宽度方向, 第一孔 3122 和第二孔 3123 并排设置, 第三孔 3124 与第四孔 3125 并排设置; 沿第一壳 312 的高度方向, 第一孔 3122 与第四孔 3125 并排设置, 第二孔 3123 与第三孔 3124 并排设置。

请结合图 14, 可移动平台 1000 工作的环境有些比较恶劣, 例如工作在灰尘大、温差大等场合。为了使负载 30 在这些环境中也能正常工作, 在某些实施方式中, 负载 30 可包括导电层 38 及保护玻璃 39, 保护玻璃 39 设置于壳体 31 并能供光线通过, 保护玻璃 39 与红外摄像模组 33、变焦摄像模组 34、测距模组 32 及广角摄像模组 35 中的至少一个对应, 例如第一孔 3122、第二孔 3123、第三孔 3124 及第四孔 3125 中的至少一个设有保护玻璃 39, 如此能够对红外摄像模组 33、变焦摄像模组 34、测距模组 32 或广角摄像模组 35 起到防尘、防水、防杂质、防摔等保护作用。导电层 38 设置于保护玻璃 39, 导电层 38 能够与壳体 31 中的电路板电连接, 当负载 30 处于低温的场合下, 导电层 38 可通电产生热量, 热量传导至保护玻璃 39, 可以防止保护玻璃 39 起雾, 从而保障与该保护玻璃 39 对应的功能模组能够正常工作, 尤其能保证变焦摄像模组 34 和广角摄像模组 35 的成像品质。

可移动平台 1000 还可能工作在水汽大、雨天、需要灭火等场合。为了使负载 30 在这些环境中也能正常工作, 需要对负载 30 做一些防水设计。在某些实施方式中, 负载 30 还可包括密封件。

请参阅图 12, 在一个例子中, 第一壳 312 与第二壳 314 的连接处设有第一密封件 371, 第一密封件 371 用于密封第一壳 312 与第二壳 314 之间的间隙, 防止水汽从第一壳 312 与第二壳 314 之间的间隙进入而损坏壳体 31 内的功能模组或其他元器件。其中, 第一密封件 371 可为橡胶制作的密封圈。

请继续参阅图 12, 在再一个例子中, 第二壳 314 与第三壳 316 的连接处设有第二密封件 373。第二密封件 373 用于密封第二壳 314 与第三壳 316 之间的间隙, 防止水汽从第二壳 314 与第三壳 316 之间的间隙进入而损坏壳体 31 内的功能模组或其他元器件。其中, 第二密封件 373 可为橡胶制作的密封圈。

请一并参阅图 9 至图 11, 在又一个例子中, 第二壳 314 与云台 20 的仰俯轴电机 23 的磁轭通过第三密封件 375 密封。第三密封件 375 用于密封仰俯轴电机 23 的磁轭与第二壳 314 之间的间隙, 防止水汽从第二壳 314 与仰俯轴电机 23 的磁轭之间的间隙进入而损坏壳体 31 内的功能模组或其他元器件。其中, 第三密封件 375 可为密封胶。

请一并参阅图 9 及图 10, 在还一个例子中, 云台 20 还可包括同轴线 27 和第四密封件 377, 同轴线 27 穿过第四密封件 377, 第四密封件 377 用于密封同轴线 27 与云台 20 的第二支臂 263 之

间的间隙。其中，第四密封件 377 可为密封胶塞。

请参阅图 1 及图 14，本申请实施方式提供的一种可移动平台 1000 包括可移动平台本体 200 及上述任一实施方式的减振结构 10。减振结构 10 与可移动平台本体 200 连接。可移动平台 1000 中的减振结构 10 的具体结构可以参考前文描述。在此不再展开说明。

5 请参阅图 1 及图 14，本申请实施方式提供的另一种可移动平台 1000 包括可移动平台本体 200 及上述任一实施方式的云台系统 100。云台系统 100 的减振结构 10 与可移动平台本体 200 连接。可移动平台 1000 中的云台系统 100 的具体结构可以参考前文描述。在此不再展开说明。

10 在一些实施方式中，当减振结构 10 连接于可移动平台本体 200 时，多组减振件 18 相较于云台 20 的偏航轴电机 21 更靠近可移动平台 1000 的尾部 206，而且，减振件 18 完全隐藏在可移动平台本体 200 内部，一方面可移动平台 1000 比较美观，另一方面，减振件 18 能够被可移动平台 1000 很好地保护，避免杂质和水分的侵蚀与摩擦，使用寿命能够更进一步延长。

15 本申请实施方式的可移动平台 1000 中，第二支架 14 和第三支架 16 均与可移动平台本体 200 的头部 202 连接，第一支架 12 的第一连接部 1224 通过第一减振件 182 与第二支架 14 连接，第一支架 12 的第二连接部 1264 通过第二减振件 184 与第三支架 16 连接，使可移动平台 1000 在运动过程中产生的振动在通过第二支架 14 传递到第一支架 12 的过程中，至少部分被第一减振件 182 吸收，同时使可移动平台 1000 在运动过程中产生的振动在通过第三支架 16 传递到第一支架 12 的过程中，至少部分被第二减振件 184 吸收，从而减少传递到第一支架 12 的振动，进而减少传递到搭载在第一支架 12 上的负载 30（拍摄设备）的振动，保证拍摄设备成像的品质。

20 在本说明书的描述中，参考术语“某些实施方式”、“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

25 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

30 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施方式，可以理解的是，上述实施方式是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种减振结构，其特征在于，所述减振结构包括：

第一支架，所述第一支架的相对两端分别设有第一连接部和第二连接部；

5 多组减振件，包括第一减振件和第二减振件；

第二支架，能够与可移动平台本体的头部连接，并通过所述第一减振件与所述第一连接部连接；及

第三支架，能够与所述可移动平台本体的头部连接，并通过所述第二减振件与所述第二连接部连接；其中：

10 所述第一连接部相较于所述第二连接部更靠近所述可移动平台本体的顶部，所述第二支架能够通过所述第一减振件向所述第一连接部施加朝向所述可移动平台本体的顶部的拉力，所述第三支架能够通过所述第二减振件向所述第二连接部施加朝向所述可移动平台本体的尾部的拉力。

2. 根据权利要求1所述的减振结构，用于云台，其特征在于，所述多组减振件相较于所述云台的偏航轴电机更靠近所述可移动平台的尾部。

15 3. 根据权利要求1所述的减振结构，用于云台，其特征在于，在所述云台的仰俯轴与横滚轴形成的第一平面内，所述第一减振件的中心的投影位于所述云台的偏航轴电机的中心的投影与所述云台的横滚轴电机的中心之间。

4. 根据权利要求1所述的减振结构，用于云台，其特征在于，在所述云台的仰俯轴与横滚轴形成的第一平面内，所述第一减振件的中心的投影位于所述云台的偏航轴电机的中心的投影与所
20 述第二减振件的中心的投影之间。

5. 根据权利要求3或4所述的减振结构，其特征在于，多个所述第一减振件的轴线的交点位于所述第一平面的上方、或位于所述第一平面内，多个所述第二减振件的轴线的交点位于所述第一平面的上方、或位于所述第一平面内。

6. 根据权利要求3或4所述的减振结构，其特征在于，所述第一减振件的数量为多个，所述
25 第二减振件的数量为多个，多个所述第一减振件的轴线形成的第二平面，与多个所述第二减振件的轴线形成的第三平面形成有夹角，所述夹角为锐角。

7. 根据权利要求3或4所述的减振结构，其特征在于，所述第一减振件的数量为两个，两个所述第一减振件的轴线呈八字形；所述第二减振件的数量为两个，两个所述第二减振件的轴线呈八字形。

30 8. 根据权利要求3或4所述的减振结构，其特征在于，所述减振件包括：

减振本体，所述减振本体用于缓冲振动，所述减振本体包括相背的第一端和第二端；

位于所述第一端的第一卡扣部，所述第一卡扣部用于卡扣所述第二支架或所述第三支架；及

位于所述第二端的第二卡扣部，所述第二卡扣部用于卡扣所述第一连接部或所述第二连接部。

9. 根据权利要求 8 所述的减振结构，其特征在于，所述减振本体包括：

减振球，用于缓冲振动；

5 第一凸台，设置于所述减振球的靠近所述第一卡扣部的一端，并环绕所述减振球，用于与所述第一卡扣部配合，以限制所述第二支架或所述第三支架的运动；及

第二凸台，设置于所述减振球的远离所述第一卡扣部的一端，并环绕所述减振球，用于与所述第二卡扣部配合，以限制所述第一连接部或所述第二连接部的运动。

10. 根据权利要求 9 所述的减振结构，其特征在于，在所述第一平面内，所述第一减振件的所述
10 所述第一卡扣部的中心的投影，位于所述云台的偏航轴电机的中心的投影与所述云台的横滚轴电机的中心之间。

11. 根据权利要求 9 所述的减振结构，其特征在于，在所述第一平面内，所述第一减振件的所述
所述第一卡扣部的中心的投影，位于所述云台的偏航轴电机的中心的投影与所述第二减振件的所述
15 所述第一卡扣部的中心的投影之间。

12. 根据权利要求 9 所述的减振结构，其特征在于，所述第二支架和所述第三支架均夹持于
15 所述第一卡扣部与所述第一凸台之间；

沿所述减振件的延伸方向，所述第一卡扣部和所述第一凸台之间的间隙的宽度小于或等于所述
第二支架的厚度；和/或，

沿所述减振件的延伸方向，所述第一卡扣部和所述第一凸台之间的间隙的宽度小于或等于所述
第三支架的厚度。

20 13. 根据权利要求 9 所述的减振结构，其特征在于，所述第一连接部和所述第二连接部均夹持于
所述第二卡扣部和所述第二凸台之间；

沿所述减振件的延伸方向，所述第二卡扣部和所述第二凸台之间的间隙的宽度小于或等于所述
第一连接部的厚度；和/或，

25 沿所述减振件的延伸方向，所述第二卡扣部和所述第二凸台之间的间隙的宽度小于或等于所述
第二连接部的厚度。

14. 根据权利要求 9 所述的减振结构，其特征在于，所述减振球的数量为一个；或所述减振球
的数量为多个，多个减振球串联设置。

15. 根据权利要求 9 所述的减振结构，其特征在于，所述减振球为空心结构，所述减振球内
设有阻尼元件。

30 16. 根据权利要求 2 或 3 所述的减振结构，其特征在于，所述第一支架呈半包围的弯折结构，
并包括依次相接的第一子支架、第二子支架及第三子支架，所述第一子支架与所述云台的偏航轴
电机连接，所述第一子支架包括所述第一连接部，所述第二子支架包围所述云台的轴臂的第一支

臂，所述第三子支架包括所述第二连接部。

17. 根据权利要求1所述的减振结构，其特征在于，所述第一子支架包括第一子支架本体，所述第一子支架本体用于连接所述云台的偏航轴电机，所述第一连接部自所述第一子支架本体的外周缘凸出。

5 18. 根据权利要求17所述的减振结构，其特征在于，所述第一连接部的数量为两个，两个所述第一连接部自与所述第一子支架本体的连接处，朝靠近所述第二子支架的方向延伸。

19. 一种云台系统，其特征在于，所述云台系统包括：

权利要求1-18任意一项所述的减振结构；及

云台，所述云台与所述减振结构连接。

10 20. 根据权利要求19所述的云台系统，其特征在于，所述云台系统包括负载，所述云台包括轴臂，所述轴臂通过所述云台的偏航轴电机与所述减振结构的第一支架连接，所述负载通过所述仰俯轴电机与所述轴臂连接。

21. 根据权利要求20所述的云台系统，其特征在于，所述轴臂包括第一支臂及第二支臂，所述第一支臂与所述第一支架通过所述云台的偏航轴电机转动连接，所述第二支臂与所述第一支臂
15 通过所述横滚轴电机转动连接，所述负载与所述第二支臂通过所述仰俯轴电机转动连接。

22. 根据权利要求20所述的云台系统，其特征在于，所述负载包括壳体、红外摄像模组、变焦摄像模组、测距模组及广角摄像模组，所述红外摄像模组、所述变焦摄像模组、所述测距模组及所述广角摄像模组均安装于所述壳体内。

23. 根据权利要求22所述的云台系统，其特征在于，所述红外摄像模组、所述变焦摄像模组、
20 所述测距模组及所述广角摄像模组中的两两沿所述壳体的宽度方向并排设置，或两两沿所述壳体的长度高度方向并排设置。

24. 根据权利要求22所述的云台系统，其特征在于，所述壳体包括依次相接的第一壳、第二壳和第三壳，所述负载还包括安装架，所述安装架安装于所述第二壳，所述变焦摄像模组安装于所述安装架，所述测距模组安装于所述安装架，所述红外摄像模组安装于所述第一壳，所述广角
25 摄像模组安装于所述第一壳。

25. 根据权利要求24所述的云台系统，其特征在于，所述负载还包括密封件，所述第一壳与所述第二壳的连接处设有所述密封件，所述第二壳与所述第三壳的连接处设有密封件。

26. 根据权利要求24所述的云台系统，其特征在于，所述负载还包括密封件，所述第二壳与所述云台的仰俯轴电机的磁轭通过所述密封件密封。

30 27. 根据权利要求24所述的云台系统，其特征在于，所述云台包括同轴线和密封件，所述同轴线穿过所述密封件，所述密封件用于密封所述同轴线与所述云台的第二支臂之间的间隙。

28. 根据权利要求22所述的云台系统，其特征在于，所述负载包括导电层及保护玻璃，所述

保护玻璃设置于壳体并能供光线通过，所述保护玻璃与所述红外摄像模组、所述变焦摄像模组、所述测距模组及所述广角摄像模组中的至少一个对应，所述导电层设置于所述保护玻璃，所述导电层在通电后能够产生热量，所述热量能传导至所述保护玻璃。

29. 根据权利要求 22 所述的云台系统，其特征在于，所述壳体的顶角向内凹陷形成有凹槽。

5 30. 一种可移动平台，其特征在于，包括：

可移动平台本体；及

权利要求 1-18 任意一项所述的减振结构，所述减振结构与所述可移动平台本体连接。

31. 一种可移动平台，其特征在于，包括：

可移动平台本体；及

10 权利要求 19-29 任意一项所述的云台系统，所述云台系统的减振结构与所述可移动平台本体连接。

32. 根据权利要求 30 或 31 所述的可移动平台，其特征在于，所述减振结构连接于所述可移动平台本体时，所述减振件收容于所述可移动平台本体的内部。

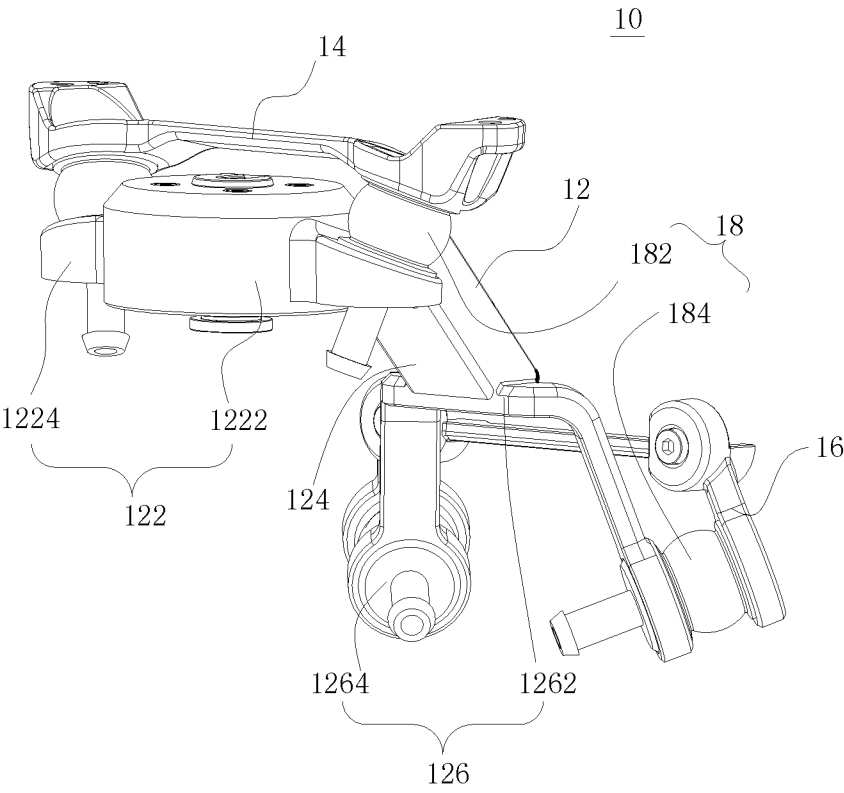


图 1

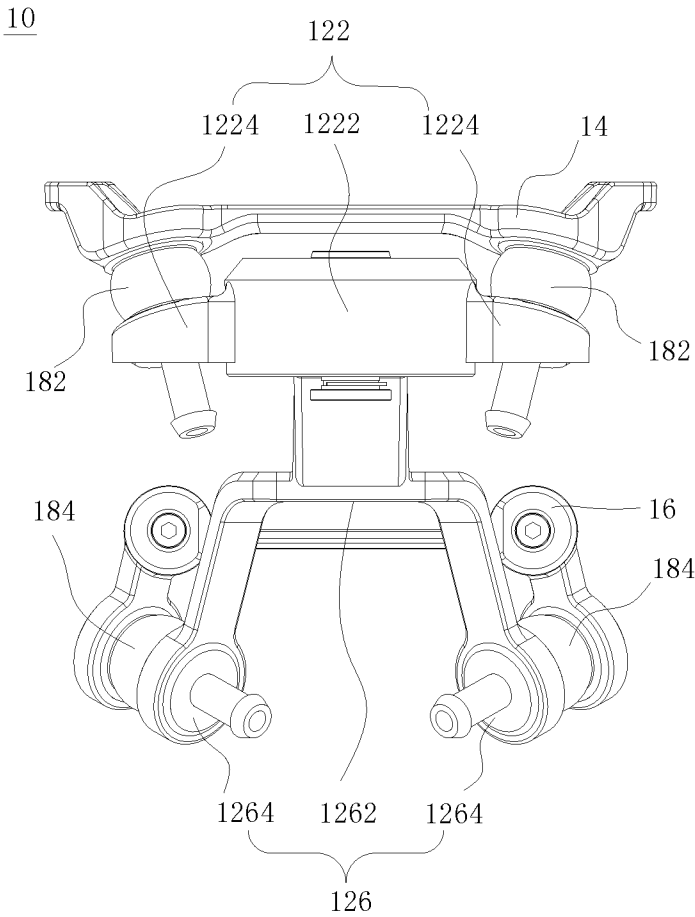


图 2

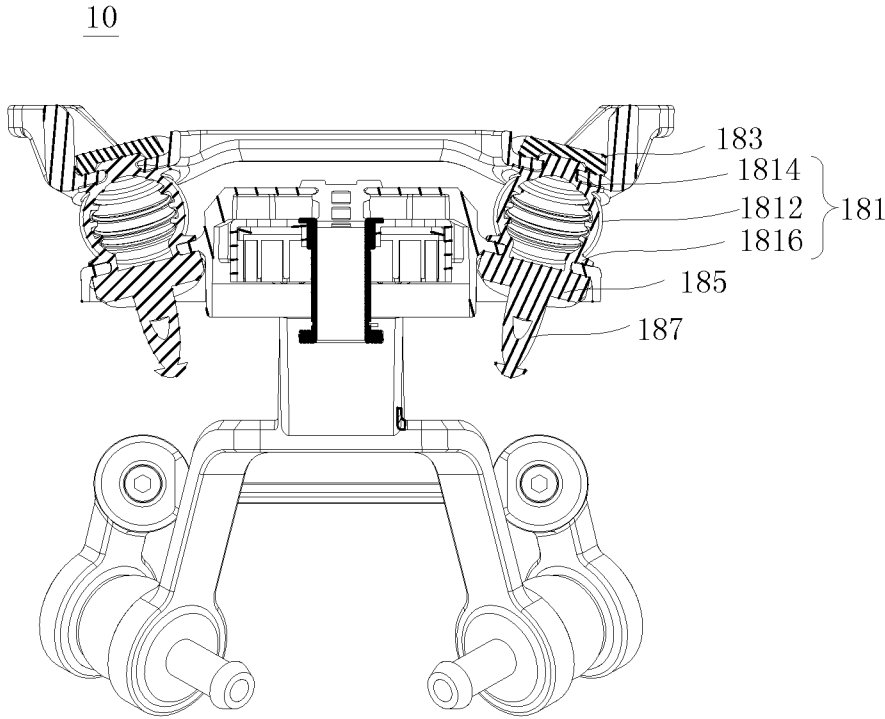


图 3

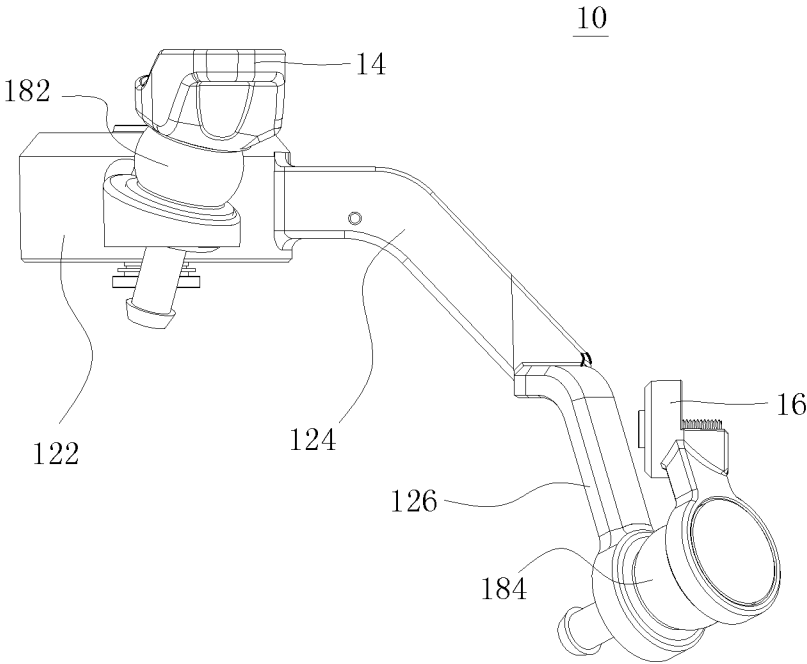


图 4

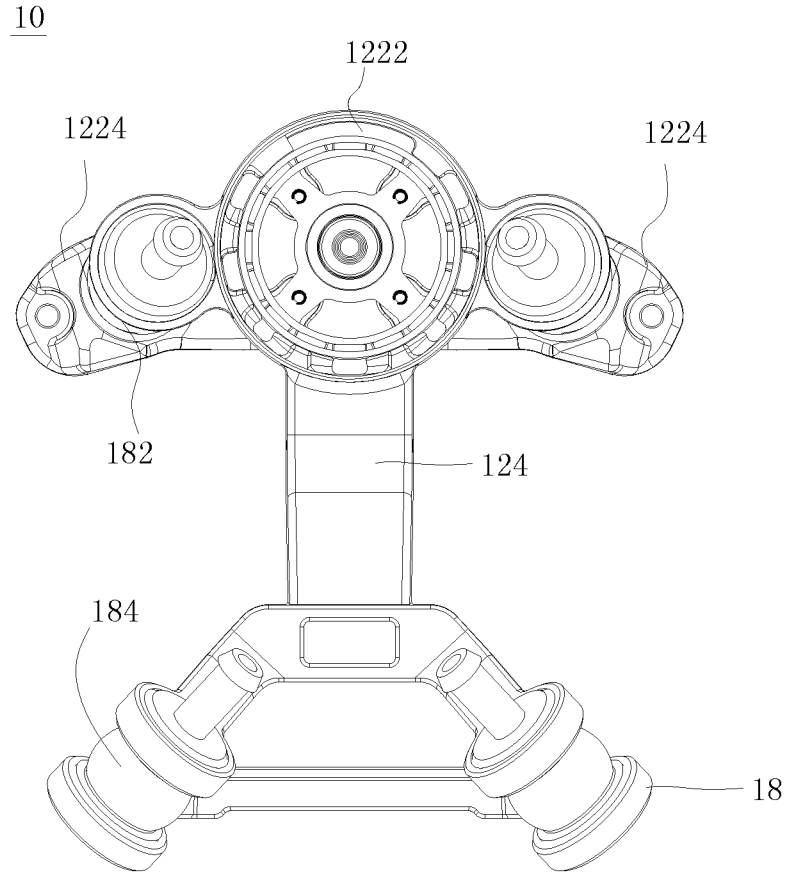


图 5

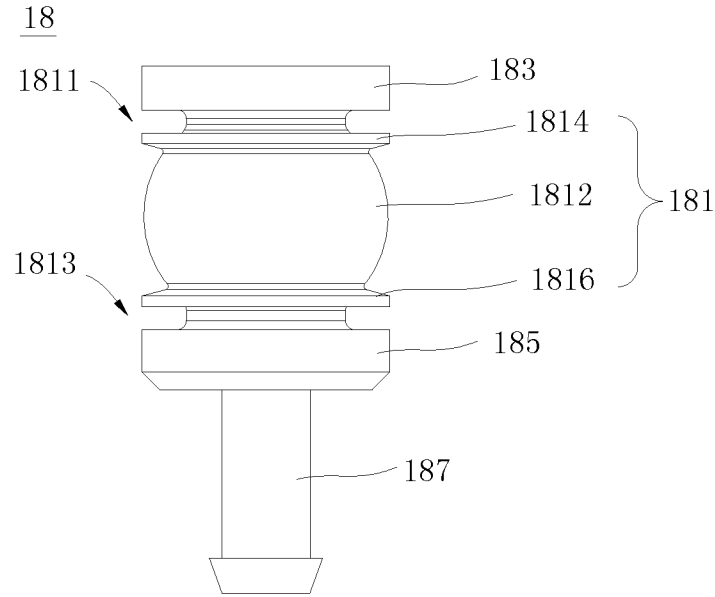


图 6

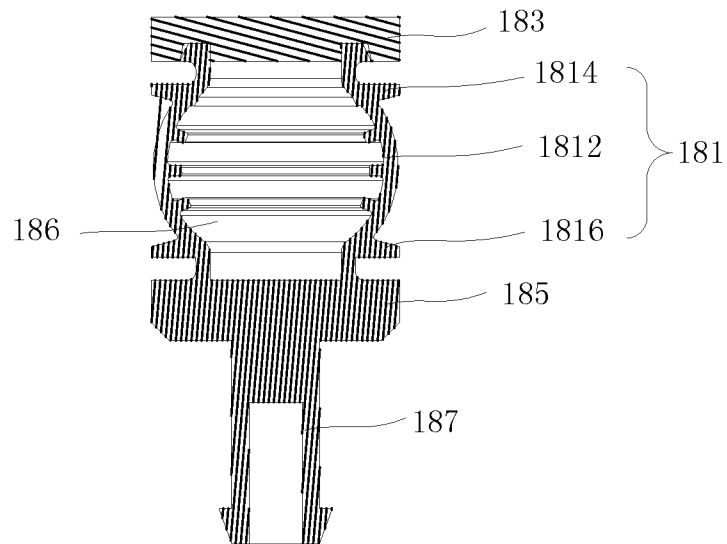


图 7

100

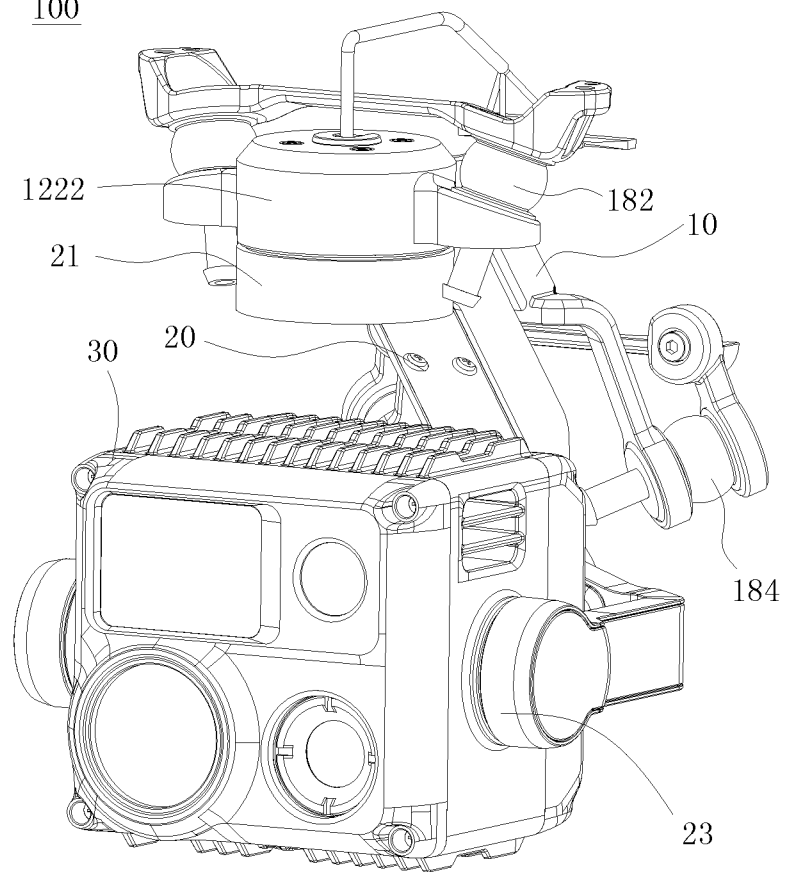


图 8

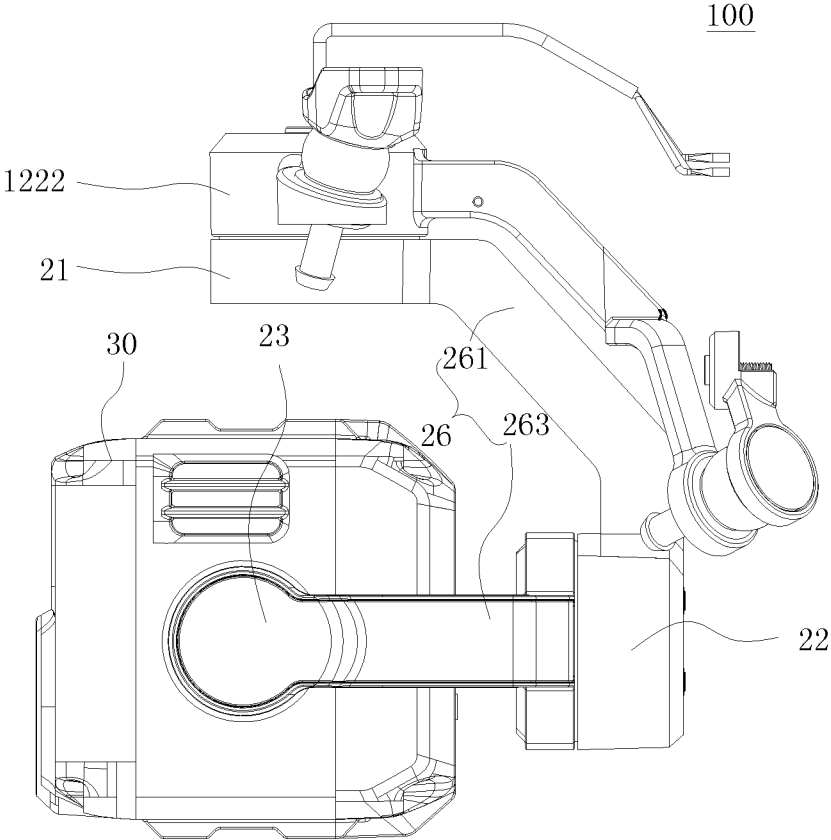


图 9

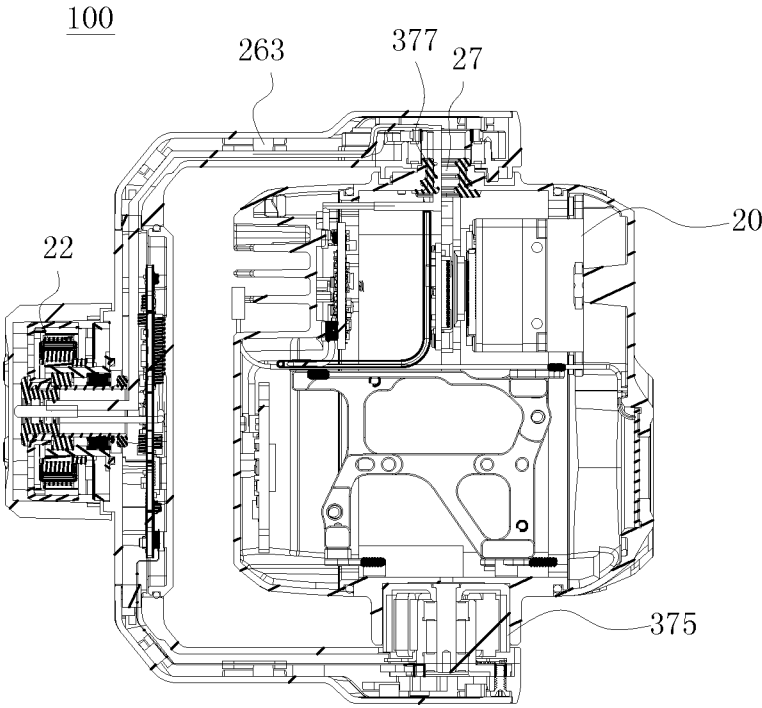


图 10

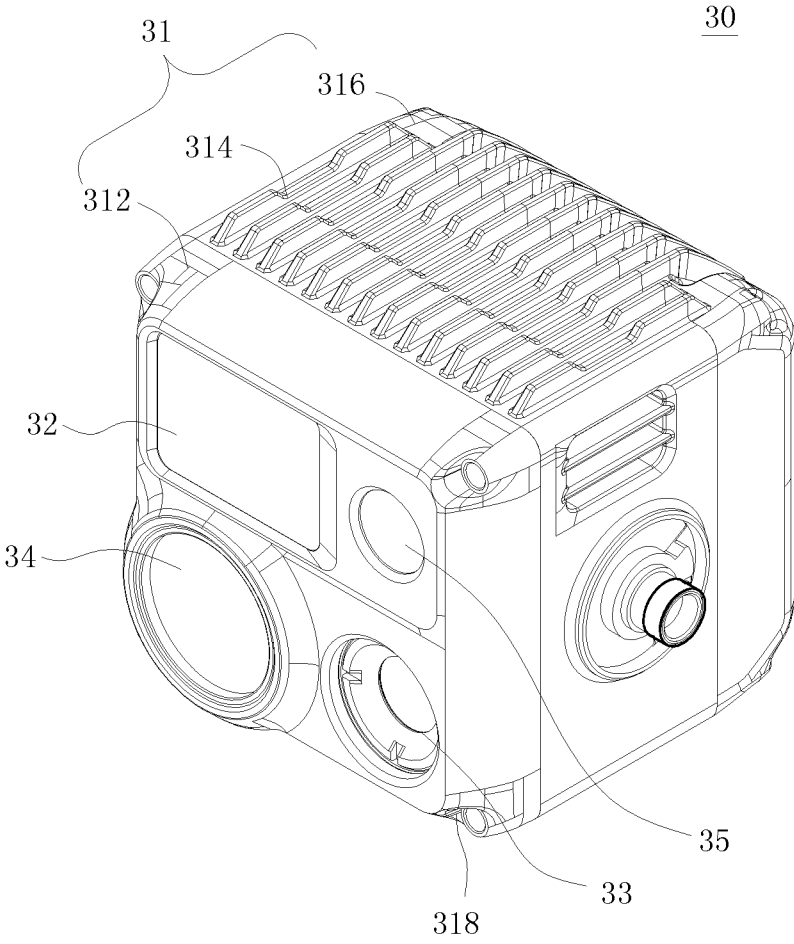


图 11

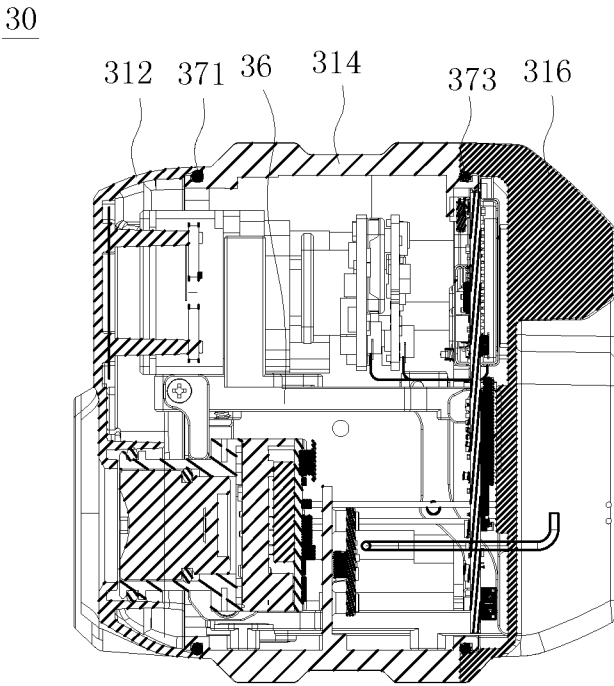


图 12

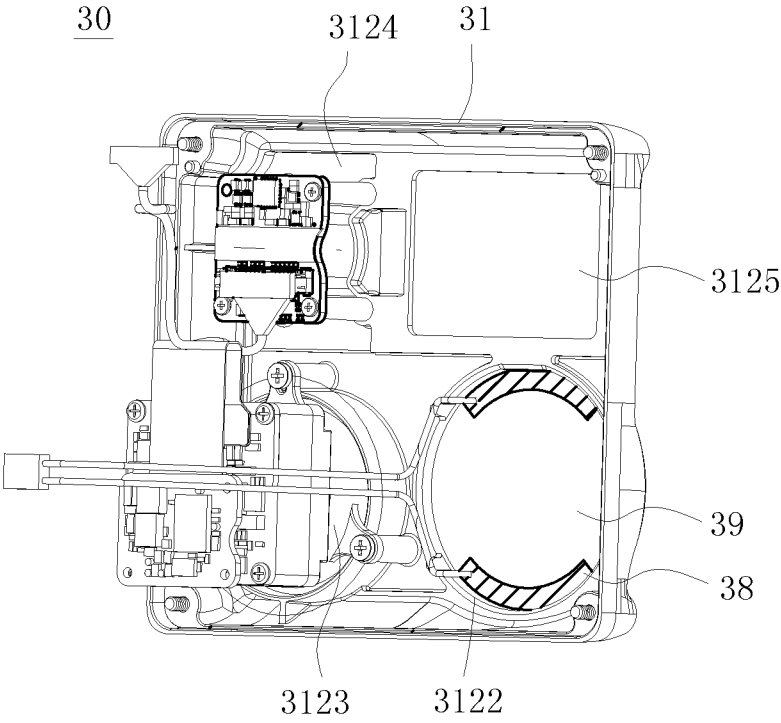


图 13

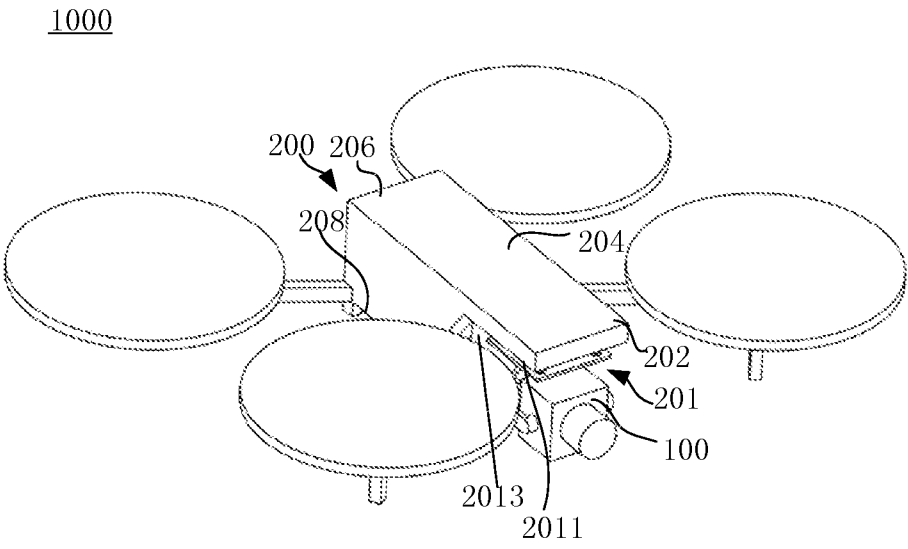


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/082028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F 15/02(2006.01)i; B64D 47/08(2006.01)i; B64C 39/02(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)

F16F, B64D, B64C

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)

CNTXT, ENTXTC, VEN, CNKI: 减振, 减震, 云台, 偏航, 俯仰, 横滚, 卡扣; damp+, shock, absorb+, vibration reduc+, photograph +, tripod head, yaw+, pitch+, roll+, snap+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 215763013 U (HANGZHOU LINGLING TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 February 2022 (2022-02-08) description, pages 3-5, and figures 1-6	1-32
A	CN 214420717 U (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 October 2021 (2021-10-19) entire document	1-32
A	CN 112789218 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 May 2021 (2021-05-11) entire document	1-32
A	CN 207191466 U (SHENZHEN DAJIANG OSMO TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 April 2018 (2018-04-06) entire document	1-32
A	TW 202209858 A (CORETRONIC INTELLIGENT ROBOTICS CORP.) 01 March 2022 (2022-03-01) entire document	1-32
A	CN 206093429 U (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2017 (2017-04-12) entire document	1-32
A	US 2020371310 A1 (AUTEL ROBOTICS CO., LTD.) 26 November 2020 (2020-11-26) entire document	1-32



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2022

Date of mailing of the international search report

07 November 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/082028

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	215763013	U	08 February 2022	None			
CN	214420717	U	19 October 2021	None			
CN	112789218	A	11 May 2021	None			
CN	207191466	U	06 April 2018	None			
TW	202209858	A	01 March 2022	US	2022055768	A1	24 February 2022
				TW	I741741	B	01 October 2021
CN	206093429	U	12 April 2017	WO	2018053925	A1	29 March 2018
				CN	109690166	A	26 April 2019
				CN	112623247	A	09 April 2021
US	2020371310	A1	26 November 2020	CN	108238273	A	03 July 2018
				WO	2019153820	A1	15 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/082028

A. 主题的分类

F16F 15/02 (2006.01) i; B64D 47/08 (2006.01) i; B64C 39/02 (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)

F16F, B64D, B64C

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))

CNTXT, ENTXTC, VEN, CNKI:减振, 减震, 云台, 偏航, 俯仰, 横滚, 卡扣; damp+, shock, absor+, vibration re-duc+, photograph+, tripod head, yaw+, pitch+, roll+, snap+

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 215763013 U (杭州零零科技有限公司) 2022年2月8日 (2022 - 02 - 08) 说明书第3-5页, 图1-6	1-32
A	CN 214420717 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2021年10月19日 (2021 - 10 - 19) 全文	1-32
A	CN 112789218 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2021年5月11日 (2021 - 05 - 11) 全文	1-32
A	CN 207191466 U (深圳市大疆灵眸科技有限公司) 2018年4月6日 (2018 - 04 - 06) 全文	1-32
A	TW 202209858 A (CORETRONIC INTELLIGENT ROBOTICS CORP) 2022年3月1日 (2022 - 03 - 01) 全文	1-32
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) 全文	1-32
A	US 2020371310 A1 (AUTEL ROBOTICS CO LTD) 2020年11月26日 (2020 - 11 - 26) 全文	1-32

☐ 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

2022年10月18日

国际检索报告邮寄日期

2022年11月7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王东

电话号码 01062085150

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/082028

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	215763013	U	2022年2月8日	无			
CN	214420717	U	2021年10月19日	无			
CN	112789218	A	2021年5月11日	无			
CN	207191466	U	2018年4月6日	无			
TW	202209858	A	2022年3月1日	US	2022055768	A1	2022年2月24日
				TW	1741741	B	2021年10月1日
CN	206093429	U	2017年4月12日	WO	2018053925	A1	2018年3月29日
				CN	109690166	A	2019年4月26日
				CN	112623247	A	2021年4月9日
US	2020371310	A1	2020年11月26日	CN	108238273	A	2018年7月3日
				WO	2019153820	A1	2019年8月15日