



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207049546 U

(45)授权公告日 2018.02.27

(21)申请号 201720644740.8

(22)申请日 2017.06.05

(30)优先权数据

10-2016-0160354 2016.11.29 KR

(73)专利权人 韩华泰科株式会社

地址 韩国庆尚南道昌原市

(72)发明人 金承禛 李相烈

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 王兆赓 张川绪

(51)Int.Cl.

F16M 11/12(2006.01)

F16M 11/04(2006.01)

G03B 17/56(2006.01)

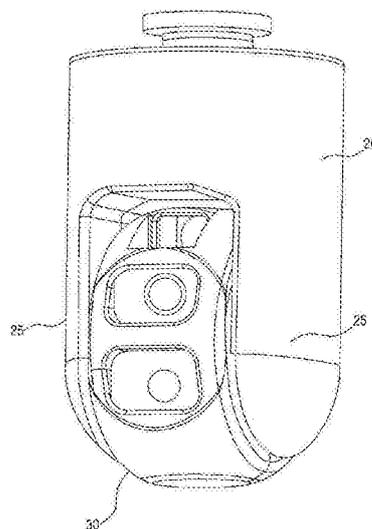
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)实用新型名称

穹顶型三轴万向节

(57)摘要

提供一种穹顶型三轴万向节。所述三轴万向节包括：第一外壳，容纳提供偏航旋转的偏航旋转轴；第一支架，固定到第一外壳的外侧，并从第一外壳的外侧延伸；第二支架，安装到俯仰旋转轴，以能够沿着俯仰方向旋转，其中，俯仰旋转轴通过第一支架被可旋转地支撑；相机模块，安装到滚动旋转轴，以能够沿着滚动方向旋转，其中，滚动旋转轴被可旋转地支撑在第二支架的内部；第二外壳，容纳俯仰旋转轴和滚动旋转轴。因此，即使存在干扰，三轴可旋转万向节也可平稳地被驱动，并且可使用小的驱动力来平稳地获得期望的万向节运动。



1. 一种三轴万向节,其特征在于,所述三轴万向节包括:
第一外壳,容纳提供偏航旋转的偏航旋转轴;
第一支架,固定到第一外壳的外侧,并从第一外壳的外侧延伸;
第二支架,安装到俯仰旋转轴,以能够沿着俯仰方向旋转,其中,俯仰旋转轴通过第一支架被可旋转地支撑;
相机模块,安装到滚动旋转轴,以能够沿着滚动方向旋转,其中,滚动旋转轴被可旋转地支撑在第二支架的内部;
第二外壳,容纳俯仰旋转轴和滚动旋转轴。
2. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,所述三轴万向节还包括:
穹顶盖,容纳第一外壳和第一支架。
3. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,第一支架包括第一桥和两个第一延伸件,第一桥固定到第一外壳的外侧,所述两个第一延伸件从第一桥的两端延伸,以可旋转地支撑俯仰旋转轴。
4. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,第二支架包括两个第二延伸件和第二桥,所述两个第二延伸件通过俯仰旋转轴被可旋转地支撑,第二桥连接所述两个第二延伸件并支撑滚动旋转轴。
5. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,第二支架包括两个第二延伸件、第二桥和第三桥,所述两个第二延伸件通过俯仰旋转轴被可旋转地支撑,第二桥连接所述两个第二延伸件的第一端并支撑滚动旋转轴,第三桥连接所述两个第二延伸件的第二端并可旋转地支撑相机模块的第一端,从而相机模块能够围绕滚动旋转轴的方向旋转。
6. 如权利要求5所述的三轴万向节,其特征在于,第三桥的支撑相机模块的部分是敞开的,以能够借此传播光。
7. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,所述三轴万向节还包括:
激光测距仪,结合到相机模块的侧部。
8. 如权利要求7所述的三轴万向节,其特征在于,激光测距仪结合到相机模块的与俯仰旋转轴平行的侧部。
9. 如权利要求7所述的三轴万向节,其特征在于,激光测距仪结合到相机模块的与俯仰旋转轴正交的侧部。
10. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,第一外壳还容纳控制所述三轴万向节的控制单元。
11. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,第二外壳被形成为以俯仰旋转轴为中心的径向环面。
12. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,滚动旋转轴的旋转角度在 -30° 至 $+30^{\circ}$ 的范围内。
13. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,所述三轴万向节还包括:
电机,使偏航旋转轴、俯仰旋转轴和滚动旋转轴旋转。
14. 如权利要求13所述的三轴万向节,其特征在于,电机是直流电机。
15. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,
相机模块包括捕获相机模块的周围的图像的图像拾取单元,

图像拾取单元沿滚动旋转轴设置。

16. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,
相机模块包括捕获相机模块的周围的图像的图像拾取单元,
图像拾取单元被设置为面向与滚动旋转轴和俯仰旋转轴正交的方向。

17. 如权利要求15或权利要求16所述的三轴万向节,其特征在于,第二外壳包括透光窗,透光窗被设置在与相机模块对应的位置,并借此传播光。

18. 如权利要求17所述的三轴万向节,其特征在于,透光窗包括滤光片。

19. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,第一支架包括两个第一延伸件,所述两个第一延伸件固定到第一外壳的外侧,并从第一外壳的外侧延伸,以可旋转地支撑俯仰旋转轴。

20. 如权利要求1所述的三轴万向节,其特征在于,所述三轴万向节还包括:
红外相机和热感相机中的至少一个,结合到相机模块的侧部。

穹顶型三轴万向节

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于无人机(UAV)的相机的万向节结构,更具体地讲,涉及一种穹顶型三轴可旋转的万向节。

背景技术

[0002] 随着无人机(UAV)越来越流行,对结合到UAV并随UAV一起使用的相机的兴趣有所增加。在UAV中使用的相机需要重量轻并且尺寸紧凑,使得UAV可在任何给定条件下长时间飞行的同时捕获图像,并可避免不必要的空气阻力。

[0003] 通常,在UAV中使用的相机具有维持水平的万向节结构,以便即使在飞行期间发生位移和振动,也能平稳地捕获图像。万向节结构包括可放置相机的底座部分和能够使底座部分围绕每个旋转轴旋转的电机,因此可允许相机的图像拾取单元平稳地捕获和形成图像。

[0004] 万向节结构的构造可根据UAV的结构而改变。对于固定翼无人机,在图1中所示的穹顶型万向节可用于远程监控和监视目的。然而,图1的万向节是能够控制偏航旋转和俯仰旋转的两轴万向节,因此不能控制滚动旋转。尽管图1的万向节具有穹顶型外壳并可因此免受干扰,但是图1的万向节不能在能够做出急转弯的飞行器(诸如,转子叶片无人机或者直升机)中使用。

[0005] 对于转子叶片无人机,通常使用在图2中所示的三轴万向节,以应对六自由度振动。然而,从图2清楚的是,三轴万向节不具有用于保护内部的万向节结构和相机免受外部环境影响的特定外壳,并因此会非常容易受到干扰。

[0006] 为了处理与图2的三轴万向节相关联的这个问题,在图3中所示的三轴万向节已被提出,其中,为了保护万向节和相机免受干扰,为单个旋转轴设置单个外壳。因为图3的三轴万向节针对多个旋转轴中的每个旋转轴具有外壳,并且针对多个旋转轴中的每个旋转轴具有防水/防尘结构,所以在多个旋转轴中的每个旋转轴的旋转期间,摩擦力可能增大,因此需要能够提供用于使旋转轴旋转的大力矩电机。出于这样的原因,伺服电机通常用于旋转轴。然而,因为需要使用由编码器提供的测量来反馈控制伺服电机,并且伺服电机需要连接到齿轮以驱动旋转轴,所以可能发生与齿轮头有关的齿隙现象,并且这不利于减小整个三轴万向节的重量和体积。

[0007] 在三轴万向节通过使用图1的穹顶型外壳覆盖图2的三轴万向节而形成以解决图2的三轴万向节的缺点的情况下,因为偏航旋转轴、滚动旋转轴和俯仰旋转轴的排列顺序,所以三轴万向节的整个外壳的尺寸大大增加。

实用新型内容

[0008] 本公开的示例性实施例提供一种穹顶型三轴可旋转万向节,以解决存在干扰时三轴可旋转万向节不平稳地被驱动并且不能使用小的驱动力来获得期望的万向节运动的技术问题。

[0009] 然而,本公开的示例性实施例不限于在此阐述的那些示例性实施例。通过引用本公开的下面给出的具体实施方式,本公开的上面和其他的示例性实施例对本公开所属领域的普通技术人员将变得更加清楚。

[0010] 根据本公开的示例性实施例,提供一种三轴万向节,所述三轴万向节包括:第一外壳,容纳提供偏航旋转的偏航旋转轴;第一支架,固定到第一外壳的外侧,并从第一外壳的外侧延伸;第二支架,安装到俯仰旋转轴,以能够沿着俯仰方向旋转,其中,俯仰旋转轴通过第一支架被可旋转地支撑;相机模块,安装到滚动旋转轴,以能够沿着滚动方向旋转,其中,滚动旋转轴被可旋转地支撑在第二支架的内部;第二外壳,容纳俯仰旋转轴和滚动旋转轴。

[0011] 所述三轴万向节还包括穹顶盖,所述穹顶盖容纳第一外壳和第一支架。

[0012] 第一支架包括第一桥和两个第一延伸件,第一桥固定到第一外壳的外侧,所述两个第一延伸件从第一桥的两端延伸,以可旋转地支撑俯仰旋转轴。

[0013] 第二支架包括两个第二延伸件和第二桥,所述两个第二延伸件通过俯仰旋转轴被可旋转地支撑,第二桥连接所述两个第二延伸件并支撑滚动旋转轴。

[0014] 第二支架包括两个第二延伸件、第二桥和第三桥,所述两个第二延伸件通过俯仰旋转轴被可旋转地支撑,第二桥连接所述两个第二延伸件的第一端并支撑滚动旋转轴,第三桥连接所述两个第二延伸件的第二端并可旋转地支撑相机模块的第一端,从而相机模块能够围绕滚动旋转轴的方向旋转。

[0015] 第三桥的支撑相机模块的部分是敞开的,以能够借此传播光。

[0016] 所述三轴万向节还包括结合到相机模块的侧部的激光测距仪(LRF)。

[0017] LRF结合到相机模块的与俯仰旋转轴平行的侧部。

[0018] LRF结合到相机模块的与俯仰旋转轴正交的侧部。

[0019] 第一外壳还容纳控制所述三轴万向节的控制单元。

[0020] 第二外壳被形成为以俯仰旋转轴为中心的径向环面。

[0021] 滚动旋转轴的旋转角度在 -30° 至 $+30^{\circ}$ 的范围内。

[0022] 所述三轴万向节还包括电机,所述电机使偏航旋转轴、俯仰旋转轴和滚动旋转轴旋转。

[0023] 电机是直流(DC)电机。

[0024] 相机模块包括捕获相机模块的周围的图像的图像拾取单元,图像拾取单元沿滚动旋转轴设置。

[0025] 相机模块包括捕获相机模块的周围的图像的图像拾取单元,图像拾取单元被设置为面向与滚动旋转轴和俯仰旋转轴正交的方向。

[0026] 第二外壳包括透光窗,透光窗被设置在与相机模块对应的位置,并借此传播光。

[0027] 透光窗包括滤光片。

[0028] 第一支架包括两个第一延伸件,所述两个第一延伸件固定到第一外壳的外侧,并从第一外壳的外侧延伸,以可旋转地支撑俯仰旋转轴。

[0029] 所述三轴万向节还包括,结合到相机模块的侧部的红外(IR)相机和热感相机中的至少一个。

[0030] 根据本公开的前述和其他的示例性实施例,穹顶型外壳被使用于三轴可旋转万向节中。因此,即使存在干扰,三轴可旋转万向节也可平稳地被驱动,并且可使用小的驱动力

来平稳地获得期望的万向节运动。

[0031] 从权利要求、下面的具体实施方式和附图,其他特征和示例性实施例可以是明显的。

附图说明

[0032] 通过参照附图对本公开的示例性实施例进行的详细描述,本公开的上面和其他的示例性实施例和特征将变得更加清楚,其中:

[0033] 图1是示出传统的两轴万向节的结构示意图;

[0034] 图2是示出传统的三轴万向节的结构示意图;

[0035] 图3是示出另一传统的三轴万向节的结构示意图;

[0036] 图4是示出根据本公开的第一示例性实施例的三轴万向节的外部结构的透视图;

[0037] 图5是示出根据本公开的第一示例性实施例的三轴万向节的内部结构的透视图;

[0038] 图6是示出根据本公开的第一示例性实施例的三轴万向节的第二外壳的透视图;

[0039] 图7是示出根据本公开的第一示例性实施例的三轴万向节的第二支架和相机模块的透视图;

[0040] 图8是示出根据本公开的第一示例性实施例的三轴万向节的第二支架和相机模块的另一透视图;

[0041] 图9是示出根据本公开的第二示例性实施例的三轴万向节的第二支架和相机模块的透视图;

[0042] 图10是示出根据本公开的第三示例性实施例的三轴万向节的内部结构的透视图。

具体实施方式

[0043] 现在,将参照示出本实用新型的优选的实施例的附图在下文中更全面地描述本实用新型。然而,本实用新型可以以不同的形式实施,并不应被解释为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的,并且将本实用新型的范围充分地传达给本领域技术人员。贯穿说明书,相同的参考标号指示相同的组件。在附图中,为了清楚,可夸大层和区域的厚度。

[0044] 除非另外定义,否则在此使用的所有的技术术语和科学术语具有与本实用新型所属领域的技术人员通常理解的含义相同的含义。应注意,除非另外指明,否则在此提供的任一和所有的示例或示例性术语的使用仅意在更好地阐明本实用新型,并不是对实用新型的范围的限制。此外,除非另外定义,否则在通用字典中定义的所有术语可不被过度解释。

[0045] 除非在此另外指示或由上下文明确否定,否则在描述本实用新型的上下文中(尤其是在权利要求的上下文中),单数形式和类似的指代物的使用将被解释为覆盖单数形式和复数形式两者。除非另外记录,否则术语“包含”、“具有”、“包括”将被解释为开放式术语(即,含义为“包括,但不限于”)。

[0046] 此外,将参照本实用新型的理想化的示例性附图的截面图和/或示意图来描述在此描述的实施例。因此,可通过制造技术和/或公差修改示例性附图的形状。此外,在本实用新型的附图中,考虑到便于解释,每一组件可被一定程度放大或缩小。在整个说明书中,参考标号表示相同的元件,并且“和/或”指示一个或更多个提到的项的每一种和所有的组合。

[0047] 空间相关术语应被理解为除在附图中所示的组件的方向之外还包括组件在使用或操作期间的不同方向的术语。组件还可面向不同的方向,使得空间相关术语可根据方向被解释。

[0048] 将在下文中参照附图描述本公开的示例性实施例。

[0049] 图4是示出根据本公开的第一示例性实施例的三轴万向节1的外部结构的透视图。

[0050] 更具体地说,图4示出三轴万向节1的外部结构。参照图4,三轴万向节1的外部包括穹顶盖20和第二外壳30。

[0051] 穹顶盖20是三轴万向节1的最外面的元件。穹顶盖20保护三轴万向节1的内部元件免受外部因素(诸如,风、潮湿、物理冲击)的影响。

[0052] 穹顶盖20不形成覆盖三轴万向节1的所有元件。如在图4中所示,第二外壳30没有被穹顶盖20完全包围,并且第二外壳30的两侧与穹顶盖20接触设置。三轴万向节1的其他元件通过穹顶盖20被包围,并且被容纳在穹顶盖20中,因此可防止通过外部因素被损坏。

[0053] 穹顶盖20是包围三轴万向节1的基部的圆筒的形式,两个侧壁25从穹顶盖20分支并延伸。在两个侧壁25之间形成空间,使得第二外壳30可被设置于所述空间中。一旦第二外壳30被插入,则第二外壳30的敞开侧就通过两个侧壁25覆盖。

[0054] 第二外壳30是位于两个侧壁25之间的外壳,并通过两个侧壁25支撑,以便能够围绕连接两个侧壁25的旋转轴旋转。因此,第二外壳30可优选形成为相对于旋转轴径向对称的环面。

[0055] 将随后参照图6描述第二外壳30。

[0056] 穹顶盖20和第二外壳30可结合在一起,以形成三轴万向节1,并可保护三轴万向节1的内部电子零件免受外部因素影响。

[0057] 将在下文中参照图5描述三轴万向节1的内部结构。

[0058] 图5是示出根据第一示例性实施例的三轴万向节1的内部结构的透视图。

[0059] 参照图5,三轴万向节1包括第一外壳10、第一支架22和第二外壳30。图5示出除穹顶盖20之外的整个三轴万向节1。

[0060] 第一外壳10被安置在穹顶盖20中,并容纳提供偏航旋转的偏航旋转轴13。如在图5中所示,第一外壳10可以是圆柱形,并可包括偏航旋转轴13和偏航方向驱动装置11,其中,偏航旋转轴13位于第一外壳10的圆形横截面的中心,偏航方向驱动装置11提供偏航旋转。

[0061] 偏航旋转轴13是使三轴万向节1沿着偏航方向旋转的元件。偏航方向表示相对于沿与三轴万向节1从UAV突起/直立的方向平行的方向延伸的轴的旋转的方向。例如,参照图5,三轴万向节1向下突起(沿重力方向),偏航方向与相对于重力方向的旋转方向对应。偏航旋转轴13沿着与当三轴万向节1正立并连接到UAV时UAV与三轴万向节1接触的平面正交的方向设置。因此,偏航旋转轴13可沿着偏航方向旋转。

[0062] 偏航旋转轴13可被容纳在偏航方向驱动装置11中,偏航方向驱动装置11的一端形成在第一外壳10的中央。尽管在图5中未具体示出,但偏航旋转轴13的另一端可连接到UAV的侧部,以能够沿着偏航方向旋转。响应于偏航方向驱动装置11被驱动,偏航旋转轴13可旋转,结果,整个三轴万向节1可沿着偏航方向相对于UAV旋转。

[0063] 可选地,偏航旋转轴13可固定连接到UAV,并且偏航方向驱动装置11可容纳偏航旋转轴13,并可围绕偏航旋转轴13旋转,以使整个三轴万向节1相对于UAV旋转。

[0064] 偏航电机14是包括在偏航方向驱动装置11中的元件。因为偏航方向驱动装置11被容纳在第一外壳10中,所以偏航电机14也被容纳在第一外壳10中。直流(DC)电机可优选用作偏航电机14,在这种情况下,可以以小功率使三轴万向节1沿着偏航方向运动期望的量,而无需额外元件(诸如,编码器)。然而,可用作偏航电机14的电机的类型不被具体限定。

[0065] 偏航方向驱动装置11是使三轴万向节1沿着偏航方向运动和旋转的元件,并且不仅可包括偏航电机14,而且可包括诸如轴承的元件,以使三轴万向节1沿着偏航方向稳定地旋转。

[0066] 控制单元12可被容纳在第一外壳10中。为了防止大的负载被施加到将随后描述的俯仰旋转轴23和滚动旋转轴36,并防止三轴万向节1的体积由于不必要的元件的添加而大大增加,控制整个三轴万向节1的控制单元12可优选被容纳在第一外壳10中。

[0067] 控制单元12是用于分别控制包括在三轴万向节1中的电机和包括所述电机的驱动装置的元件,并且控制单元12电连接到驱动装置,以发送控制信号使旋转轴旋转预定的角度。控制单元12以有线或无线方式连接到UAV,或者直接连接到用于控制UAV的地面控制单元(GCU)。因此,控制单元12接收用于控制三轴万向节1的信号,产生控制信号,并将控制信号发送到旋转轴的驱动装置。因此,能够执行逻辑操作的半导体装置(诸如,中央处理器(CPU)、微控制器单元(MCU)、微处理器或现场可编程门阵列(FPGA))可用作控制单元12。此外,控制单元12可包括通信模块(诸如,无线保真(WiFi)模块、ZigBee模块、以太网卡或串行端口),以通过有线或无线网络进行通信。

[0068] 控制单元12可电连接到多个驱动装置中的每一个驱动装置,并可将控制信号发送到多个驱动装置中的每一个驱动装置,或将电力供应到多个驱动装置中的每一个驱动装置。因此,用于在控制单元12与多个驱动装置之间的电连接的布线可形成在第一外壳10、第一支架22和第二支架32中。

[0069] 第一支架22是连接第一外壳10和第二外壳30的元件,并且可包括第一桥222和第一延伸件221,其中,第一延伸件221沿偏航旋转轴13的方向从第一桥222的两端延伸。

[0070] 第一支架22的第一桥222是结合到第一外壳10的元件。在设置两个或更多个第一延伸件221的情况下,第一桥222连接第一延伸件221。第一桥222可在与正交于偏航旋转轴13的平面平行的方向上延伸。第一桥222通过偏航旋转轴13结合到第一外壳10的与第一外壳10连接到UAV的那侧相对的侧部,并允许第一延伸件221沿着与UAV所在的方向相反的方向延伸。

[0071] 第一延伸件221是提供俯仰旋转轴23将要结合到的位置的元件,使得第二外壳30在连接到第一外壳10的同时可沿着俯仰方向旋转。第一延伸件221可在与偏航旋转轴13平行的方向上从第一桥222的两端延伸。可设置两个或更多个第一延伸件221,而且第一延伸件221的数量不被具体限定。在第一示例性实施例中,设置总共两个第一延伸件221,第一桥222的每端设置一个第一延伸件221。

[0072] 第一延伸件221的第一端连接到第一桥222,俯仰旋转轴23被可旋转地支撑在与第一延伸件221的第二端接近的区域中。将随后描述俯仰旋转轴23。

[0073] 在第一示例性实施例中,第一支架22包括第一桥222和两个第一延伸件221,并且从第一桥222的两端延伸的两个第一延伸件221可旋转地支撑俯仰旋转轴23。可选地,第一支架22可被构造为仅包括第一延伸件221,并且第一延伸件221可被构造为直接连接到第一

外壳10并被构造为支撑俯仰旋转轴23。此外,第一支架22的形状不被具体限定为在图5中所示的U形。

[0074] 如上面提到的,第一延伸件221可旋转地将俯仰旋转轴23支撑在与第一延伸件221的未连接到第一桥222的第二端接近的区域中。俯仰方向驱动装置21结合到第一延伸件221,从而俯仰旋转轴23能够沿着俯仰方向旋转。

[0075] 俯仰旋转轴23连接到第二支架32,第二支架32可旋转地支撑滚动旋转轴36,并且滚动旋转轴36支撑相机模块33。连接俯仰旋转轴23、第二支架32和滚动旋转轴36的结构在图5的视图被第一支架22和相机模块33遮挡,并因此而难以被完整地识别。因此,将随后参照图7和图8描述连接俯仰旋转轴23、第二支架32和滚动旋转轴36的结构。

[0076] 相机模块33是包括相机和用于辅助相机捕获周围对象的图像的元件,并且可以是盒形的。相机模块33可包括图像拾取单元331,其中,图像拾取单元331包括用于捕获对象的图像的基本相机元件,诸如,图像传感器和透镜。

[0077] 更具体地说,图像拾取单元331包括透镜系统和图像传感器,其中,透镜系统接收并会聚光,图像传感器从通过透镜系统会聚的光获得有效信号。电荷耦合器件(CCD)或互补金属氧化物半导体(CMOS)可用作图像传感器,但本公开不限于此。相机模块33还可包括视频编码器(诸如,视频图形阵列(VGA)编码器),以将由图像传感器识别的光学信号转换为可存储的形式。图像传感器的电信号通过视频编码器被处理为可再现的数据。

[0078] 相机模块33的相机可以是典型的光电(E0)相机,但相机模块33的相机的类型不被具体限定。

[0079] 相机模块33的图像拾取单元331可被设置为面对与滚动旋转轴36平行的方向。因此,图像拾取单元331能够捕获位于与滚动旋转轴36平行的方向上的对象的图像。然而,相机模块33的布置方向不被具体限定,并将随后参照图10详细描述相机模块33的布置方向。

[0080] 相机模块33可使用除典型的E0相机之外的相机以执行辅助作用,或者可具有附着于相机模块33的多个相机。在第一示例性实施例中,通过接收红外线来捕获图像的红外(IR)相机35被额外设置在相机模块33的下侧,使用激光测量距离的激光测距仪(LRF)34附着于相机模块33的上侧。然而,可附着于相机模块33的相机或装置的布置方向和位置不被具体限定。也就是,相机模块33和可结合到相机模块33的各种装置可沿俯仰旋转轴23的方向布置,以形成一个整体。相机模块33和可结合到相机模块33的各种装置可根据三轴万向节1的使用的目的而改变。

[0081] 因为与典型的E0相机一起设置有IR相机35,所以即使在低光照环境(诸如,在夜间期间)中,也可允许三轴万向节1继续执行它的任务。此外,因为与典型的E0相机一起也设置有LRF 34,所以对象的位置信息可被精确测量,从而可使用三轴万向节1实现自动跟踪指定的对象的技术。此外,热感相机也可随同相机模块33被使用。

[0082] IR相机35和LRF 34结合到相机模块33的侧部,并且IR相机35、LRF34和相机模块33通过滚动旋转轴36全部沿着滚动方向旋转。可选地,相机模块33和其他相机可结合到特定框架,并且该框架可连接并固定到滚动旋转轴36。还可选地,仅相机模块33可连接到滚动旋转轴36,其他相机可固定到第二桥322,在这种情况下,仅相机模块33可沿着滚动方向旋转。

[0083] 如在图5中所示,第二外壳30被构造为容纳相机模块33和第二支架32。将在下文中参照图6描述第二外壳30的结构和操作。

[0084] 图6示出根据第一示例性实施例的三轴万向节1的第二外壳30。

[0085] 参照图6,第二外壳30将相机模块33、第二支架32以及连接到第二支架32的滚动旋转轴36和俯仰旋转轴23容纳其中。

[0086] 第二外壳30在它的最外面的部分容纳俯仰旋转轴23,第二支架32的一部分固定在第二外壳30的内部。因此,因为整个第二外壳30根据第二支架32沿着俯仰方向的旋转沿着俯仰方向旋转,所以第二外壳30可优选形成为以俯仰旋转轴23为中心的径向环面。第二外壳30在俯仰旋转轴23的方向上具有敞开面,第二外壳30的敞开面通过第二支架32和穹顶盖20被覆盖,并且因此与第二外壳30的外部隔离。

[0087] 因为第二外壳30容纳相机模块33,所以需要形成透明区域使得相机模块33可从第二外壳30的外部接收光,并可因此恰当地捕获周围的对象的图像。因此,足够透明以借此传播光的透光窗301可形成在第二外壳30中,具体地说,可形成在与相机模块33对应的区域中。此外,辅助透光窗302可形成在与LRF 34和IR相机35对应的区域中。滤光片可根据三轴万向节1的使用的目的设置在透光窗301中或每一个辅助透光窗302中。

[0088] 如上面所提到的,第二外壳30容纳相机模块33和设置俯仰旋转轴23和滚动旋转轴36的第二支架32。俯仰旋转针对整个第二外壳30进行,而滚动旋转在第二外壳30被固定的同时仅针对相机模块33进行。因为不存在针对滚动旋转轴36设置的额外的外壳,所以可以以小功率驱动用于提供滚动旋转的滚动电机(未示出),并且任何额外的防水/防尘元件(诸如,油封)可能变得不必要。

[0089] 将在下文中参照图7和图8描述三轴万向节1的第二支架32和相机模块33如何连接。

[0090] 图7示出根据第一示例性实施例的三轴万向节1的第二支架32和相机模块33,图8还示出以与图7不同的角度观察的根据第一示例性实施例的三轴万向节1的第二支架32和相机模块33。

[0091] 俯仰旋转轴23是使包括在三轴万向节1中的第二外壳30沿着俯仰方向旋转的元件。俯仰方向表示围绕当三轴万向节1正立时设置在水平面上并沿与三轴万向节1的相机面对的方向正交的方向延伸的轴旋转的方向。俯仰旋转轴23沿着与当三轴万向节1正立并连接到UAV时UAV和三轴万向节1接触的平面平行的方向设置。因此,俯仰旋转轴23可沿着俯仰方向旋转。

[0092] 俯仰旋转轴23可被可旋转地容纳在形成在第一延伸件221处的俯仰方向驱动装置21中。响应于俯仰方向驱动装置21被驱动,俯仰旋转轴23可旋转,结果,第二外壳30可沿着俯仰方向相对于UAV旋转。

[0093] 俯仰电机(未示出)是包括在俯仰方向驱动装置21中的元件。因为俯仰方向驱动装置21结合到第一延伸件221,所以俯仰电机也结合到第一延伸件221。DC电机可优选用作俯仰电机,在这种情况下,可以以小功率使第二外壳30沿着俯仰方向运动期望的量,而不需要额外的元件(诸如,编码器)。然而,可用作俯仰电机的电机的类型不被具体限定。

[0094] 俯仰方向驱动装置21是使第二外壳30沿着俯仰方向运动和旋转的元件,并且可不仅包括俯仰电机,而且可包括诸如轴承的元件,以使第二外壳30沿着俯仰方向稳定地旋转。

[0095] 在第一示例性实施例中,可形成两个第一延伸件221。因此,可分别在两个第一延伸件221处形成总共两个俯仰方向驱动装置21,并分别在两个第一延伸件221处形成总共两

个俯仰电机。可设置一个俯仰旋转轴23,并且俯仰旋转轴23的两端可以分别可旋转地连接到两个第一延伸件221。然而,在第一示例性实施例中,设置两个独立的俯仰旋转轴23,并且两个独立的俯仰旋转轴23分别连接到两个第一延伸件221。因此,元件还可被设置在两个第一延伸件221之间的区域中。

[0096] 俯仰旋转轴23的第一端通过第一延伸件221被可旋转地支撑,俯仰旋转轴23的第二端连接到在两个第一延伸件221之间设置的第二支架32。也就是,第二支架32可被安装在俯仰旋转轴23上,并且第二支架32可根据俯仰旋转轴23沿着俯仰方向的旋转沿着俯仰方向旋转。

[0097] 第二支架32是连接第一支架22和相机模块33的元件,并可被构造为包括第二桥322和连接到第二桥322的第二延伸件321。

[0098] 第二延伸件321是提供俯仰旋转轴23将要结合到的位置的元件,使得第二外壳30可沿着俯仰方向旋转。第二延伸件321可从第二桥322的两端延伸,并且通过第一延伸件211被可旋转地支撑的俯仰旋转轴23连接到与第二延伸件321的第二端接近的区域。可设置两个或更多个第二延伸件321,但第二延伸件321的数量不被具体限定。在第一示例性实施例中,设置总共两个第二延伸件321,第二桥322的每端设置一个第二延伸件321。

[0099] 因为第二延伸件321的第一端连接到第二桥322,并且俯仰旋转轴23被支撑在与第二延伸件321的第二端接近的区域中,所以第一延伸件221和第二延伸件321可通过俯仰旋转轴23间接连接。在第一示例性实施例中,因为俯仰旋转轴23的第一端通过第一延伸件221被可旋转地支撑,所以通过俯仰旋转轴23的第二端被支撑的第二支架32可根据俯仰旋转轴23的第一端的旋转沿着俯仰方向旋转。

[0100] 在设置两个或更多个第二延伸件321的情况下,第二支架32的第二桥322可连接两个或更多个第二延伸件321,并且第二延伸件321的第一端结合到第二桥322的两端。

[0101] 第二桥322不仅连接第二延伸件321,而且可旋转地支撑滚动旋转轴36。滚动旋转轴36通过第二桥322的一部分被支撑,其中,第二延伸件321未结合到第二桥322的该部分,并且滚动方向驱动装置31结合到滚动旋转轴36,从而滚动旋转轴36能够沿着滚动方向旋转。

[0102] 在第一示例性实施例中,第二支架32包括第二桥322和两个第二延伸件321。然而,第二支架32的形状不被具体限定为在图7和图8中所示的U形。

[0103] 滚动旋转轴36是使三轴万向节1沿着滚动方向旋转的元件。滚动方向表示围绕当三轴万向节1正立时三轴万向节1的相机模块33面对的方向旋转的方向。滚动旋转轴36从第二支架32的第二桥322延伸,并沿着滚动方向旋转。

[0104] 滚动旋转轴36可被可旋转地容纳在形成在第二桥322上的滚动方向驱动装置31中。响应于滚动方向驱动装置31被驱动,滚动旋转轴36可旋转,结果,相机模块33可沿着滚动方向相对于UAV旋转。

[0105] 要求在UAV中使用的三轴万向节1沿着偏航方向和俯仰方向自由旋转,以不仅在捕获图像时维持平衡,而且从各种角度捕获图像。然而,除当存在UAV的速度或方向的突然改变时之外,不是非常需要大幅度滚动方向校正。因此,滚动旋转轴36的旋转范围可被限制为从 -30° 到 $+30^{\circ}$,使得滚动旋转轴36可从它的初始安装状态沿顺时针和逆时针方向两者旋转到 30° 。

[0106] 滚动电机是包括在滚动方向驱动装置31中的元件。因为滚动方向驱动装置31结合到第二桥322,所以滚动电机也结合到第二桥322。DC电机可优选用作滚动电机,在这种情况下,可以以小功率使相机模块33沿着滚动方向运动期望的量,而无需额外的元件(诸如,编码器)。然而,可用作滚动电机的电机的类型不被具体限定。

[0107] 滚动方向驱动装置31是使相机模块33沿着滚动方向运动和旋转的元件,并可不仅包括滚动电机,而且还可包括诸如轴承的元件,以使相机模块33沿着滚动方向稳定地旋转。

[0108] 滚动旋转轴36的第一端通过第二桥322被支撑,从而滚动旋转轴36能够沿着滚动方向旋转,并且滚动旋转轴36的第二端结合到相机模块33,以支撑相机模块33。因此,响应于滚动旋转轴36通过滚动方向驱动装置31被旋转,相机模块33可沿着滚动方向旋转。因为滚动旋转轴36形成在第二支架32中,所以连接到第二支架32的相机模块33可根据第二支架32沿俯仰方向关于俯仰旋转轴23的旋转沿着俯仰方向旋转。

[0109] 将在下文中参照图9描述根据本公开的第二示例性实施例的三轴万向节1的第二支架42和相机模块33如何连接。

[0110] 图9示出根据第二示例性实施例的三轴万向节1的第二支架42和相机模块33。

[0111] 如在图7和图8中所示,根据第一示例性实施例的三轴万向节1的第二支架32是U形。然而,当相机模块33和其他相机全部连接到通过第二支架32的第二桥322被可旋转地支撑的滚动旋转轴36时,形成悬臂梁型结构以连接到相机模块33,结果,相机模块33的未固定的一端可由于它的载荷而下垂。

[0112] 为了解决这个问题,图9的第二支架42可具有方形,而不是U形。参照图9,第二支架42不仅包括第二桥422,而且还包括与第二桥422相对的第三桥423,并且第二桥422和第三桥423连接第二延伸件421。第二延伸件421的第一端连接到第二桥422,第二延伸件421的第二端连接到第三桥423。俯仰旋转轴23连接到第二延伸件421的中间部分,从而第二支架42能够沿着俯仰方向旋转。

[0113] 与第一示例性实施例的对应物相同,第二桥422可旋转地支撑滚动旋转轴36。第三桥423相对于俯仰旋转轴23位于第二桥422的相对侧,并位于相机模块33的图像拾取单元331面对的方向。因为第三桥423不应干扰图像拾取单元331从对象接收光,所以第三桥423的与图像拾取单元331对应的一部分可形成为敞开部分或透明部分424。

[0114] 此外,为了防止相机模块33下垂,相机模块33的与相机模块33的结合到滚动旋转轴36的侧部相对的侧部结合到第三桥423。因此,相机模块33的两端通过第二桥422和第三桥423支撑。

[0115] 然而,因为第二支架42应该在不干扰相机模块33沿着滚动方向的旋转的同时,支撑相机模块33以不引起相机模块33下垂,所以可通过确保相机模块33沿着滚动方向的旋转的旋转构件425来结合第三桥423和相机模块33。因为旋转构件425不应干扰图像的捕获,所以旋转构件425的与图像拾取单元331对应的一部分可被形成为敞开部分或透明部分。因此,可优选提供环形的旋转构件425。

[0116] 将在下文中参照图10描述根据本公开的第三示例性实施例的三轴万向节2,三轴万向节2与根据第一示例性实施例和第二示例性实施例的三轴万向节在相机模块53的布置方向上不同。

[0117] 图10是示出根据第三示例性实施例的三轴万向节2的内部结构的透视图。

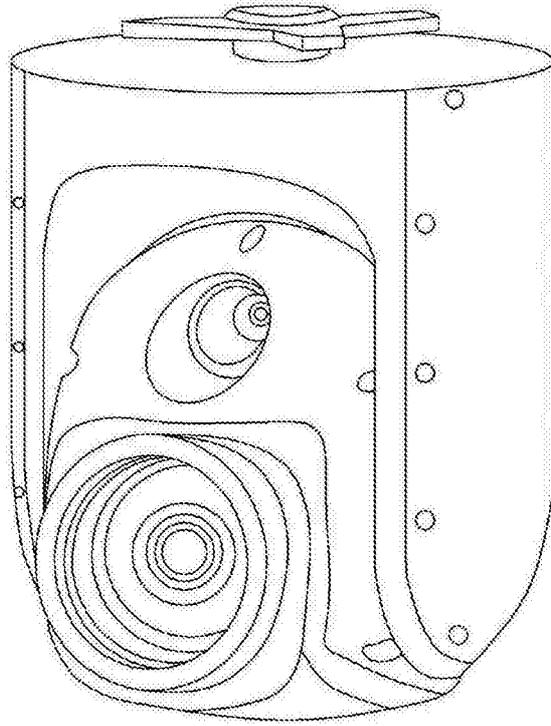
[0118] 在UAV中使用万向节的情况下,如上面参照第一示例性实施例所提到的,万向节的相机模块最初面向与滚动旋转轴平行的方向。当在高空飞行时,UAV可沿着竖直向下的方向捕获图像。在这种情况下,如果万向节的相机模块最初面向与滚动旋转轴平行的方向,则当万向节的相机模块通过使俯仰旋转轴旋转来指向竖直向下的方向时,滚动旋转轴和偏航旋转轴可彼此重合,并且因此可出现仅两个轴是可控制的问题。这个问题被称为万向节锁现象。

[0119] 为了防止万向节锁现象,万向节的相机模块可优选被构造为最初面向竖直向下的方向,特别是当万向节在主要沿着竖直向下的方向捕获图像的UAV中使用时。参照图10,相机模块53的连接到第二支架32的图像拾取单元331面向竖直向下的方向,其中,该方向是与滚动旋转轴36和俯仰旋转轴23正交的方向,而不是与滚动旋转轴36平行的方向。以这种方式,可防止万向节锁现象,并且可确保三轴万向节2的三自由度旋转。

[0120] 相机54和相机55可优选面向与相机模块53相同的方向。在第三示例性实施例中,与在第一示例性实施例中相同,相机54和相机55可结合到相机模块53的侧部。

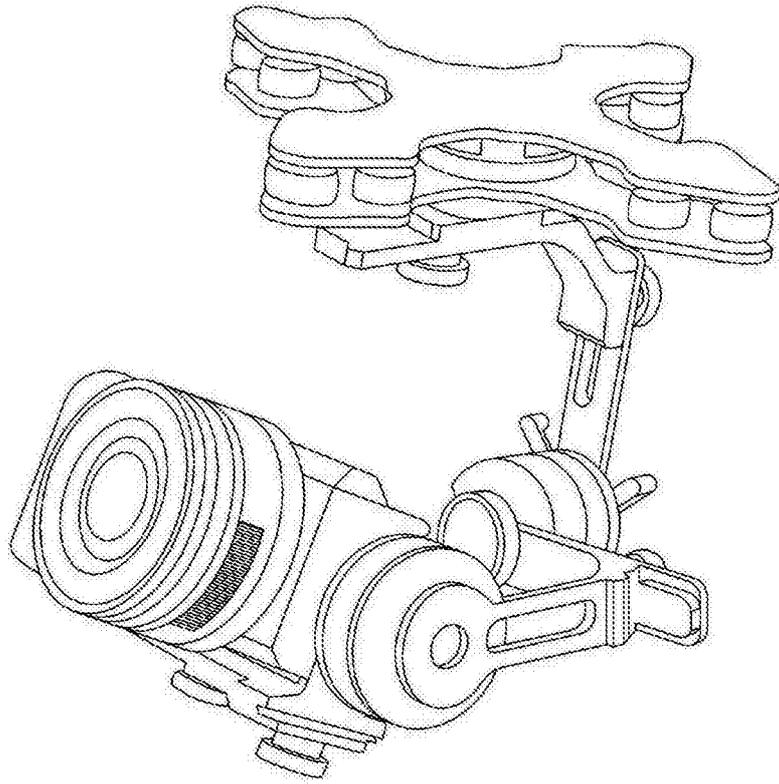
[0121] 本领域技术人员将理解,在不脱离本实用新型的技术想法或必要特性的情况下,可以以其他特定形式实现本实用新型。因此,将理解,上述实施例在所有方面是说明性的,而不是限制性的。本实用新型的范围通过附加的权利要求而不是通过具体实施方式来限定,并且从权利要求和它们的等同物的含义和范围推导出的所有改变或修改将被解释为包括在本实用新型的范围内。

[0122] 总结具体实施方式,本领域技术人员将理解,在不实质脱离本实用新型的原理的情况下,可对优选的实施例做出许多改变和修改。因此,本实用新型的公开的优选的实施例仅用于一般的和描述性意义,而不是出于限制的目的。



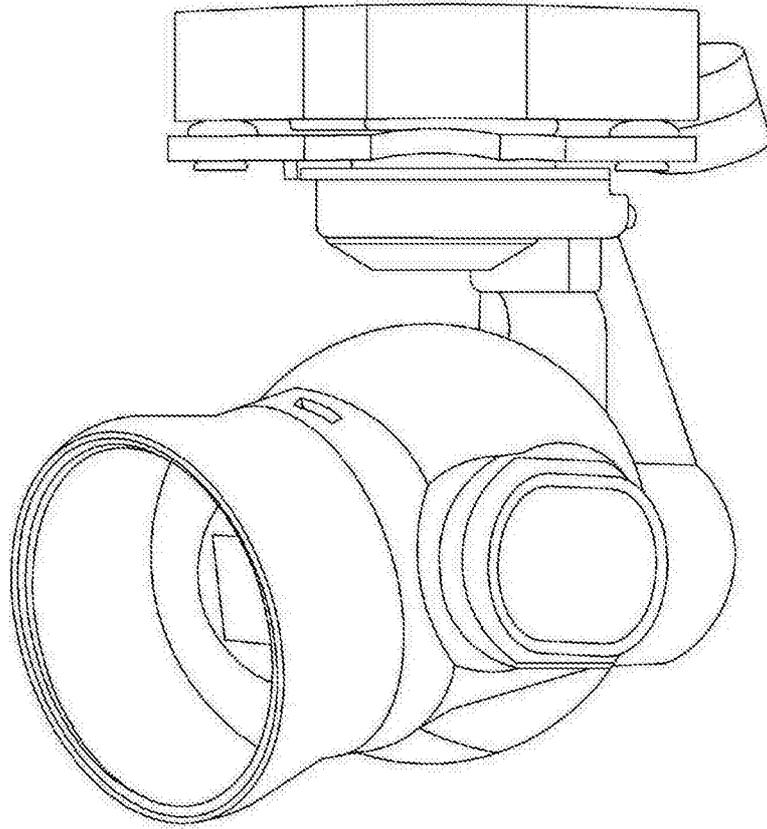
100

图1



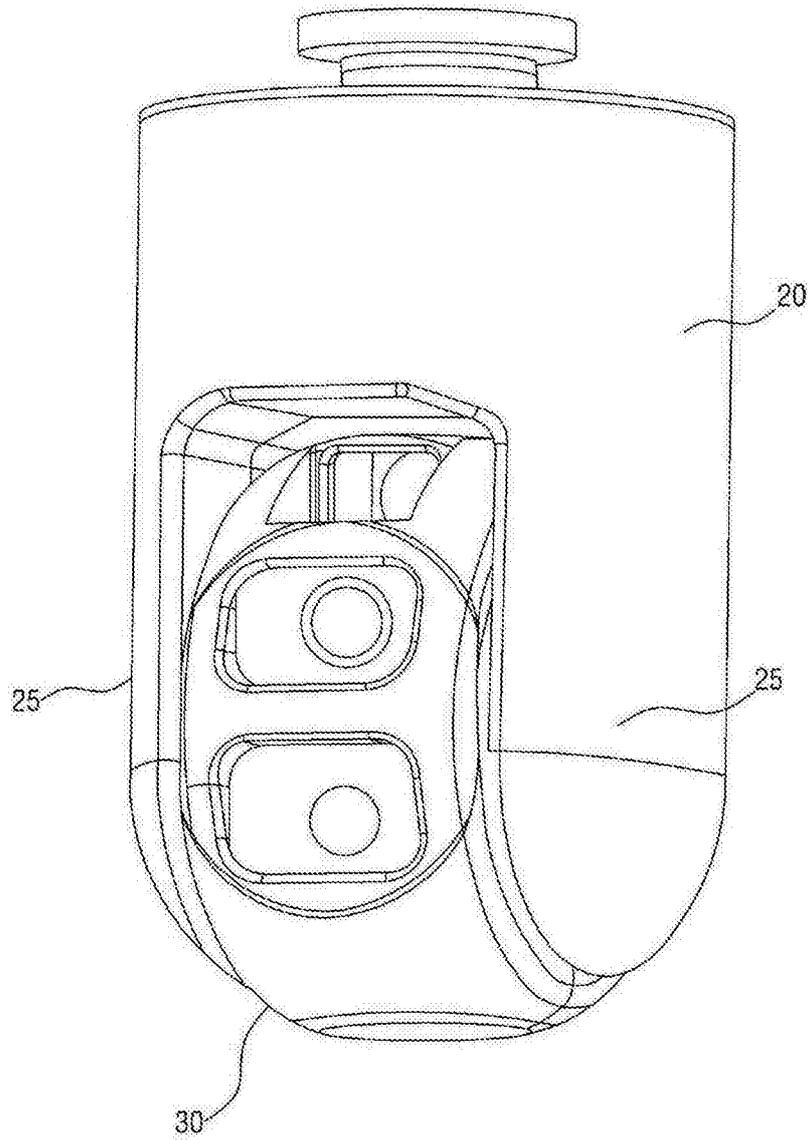
200

图2



300

图3



1

图4

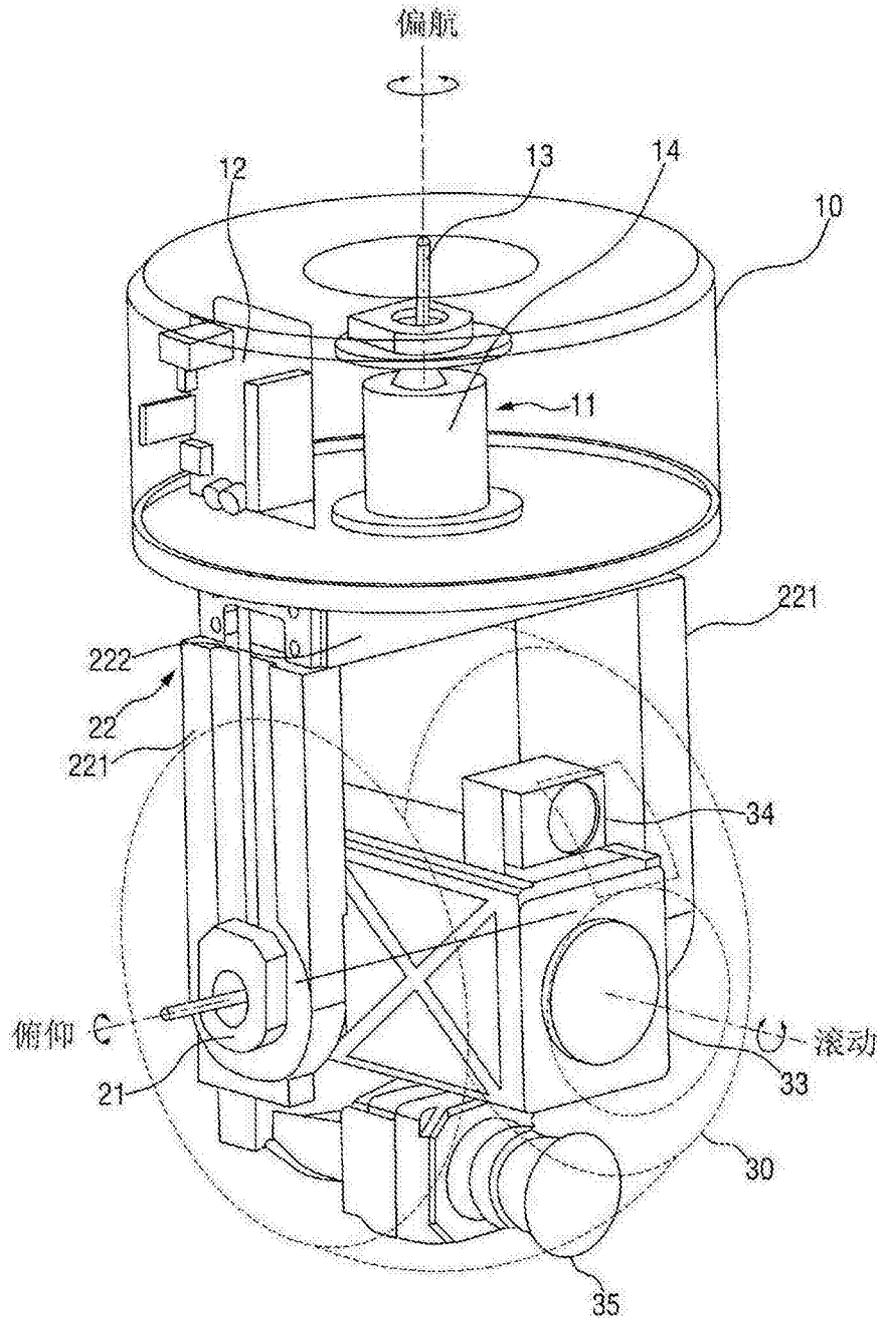


图5

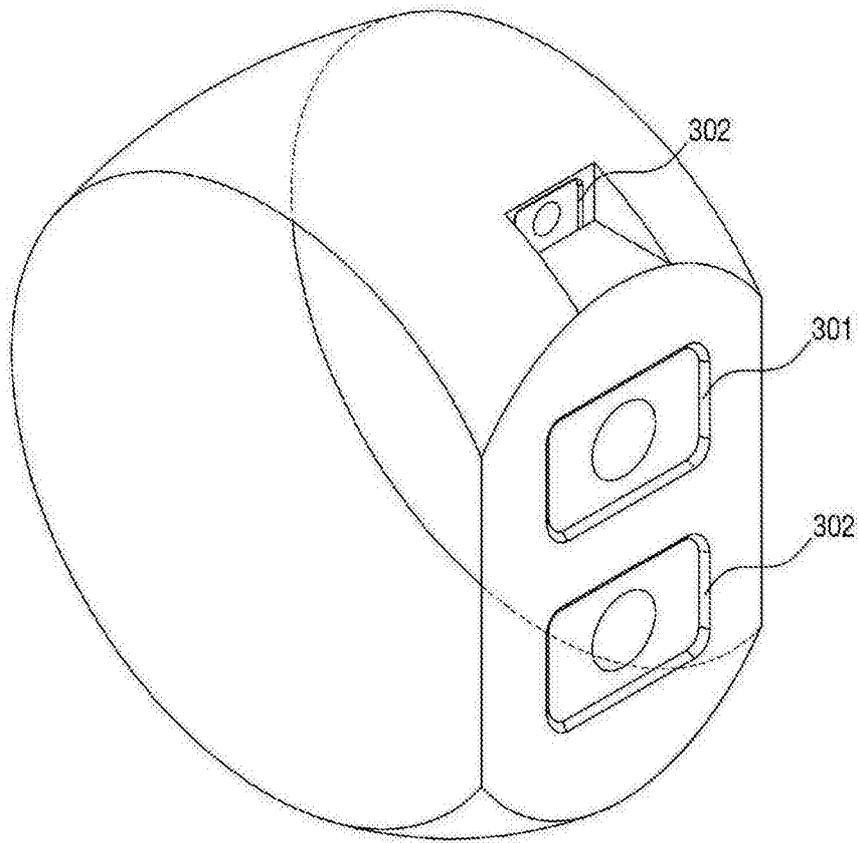


图6

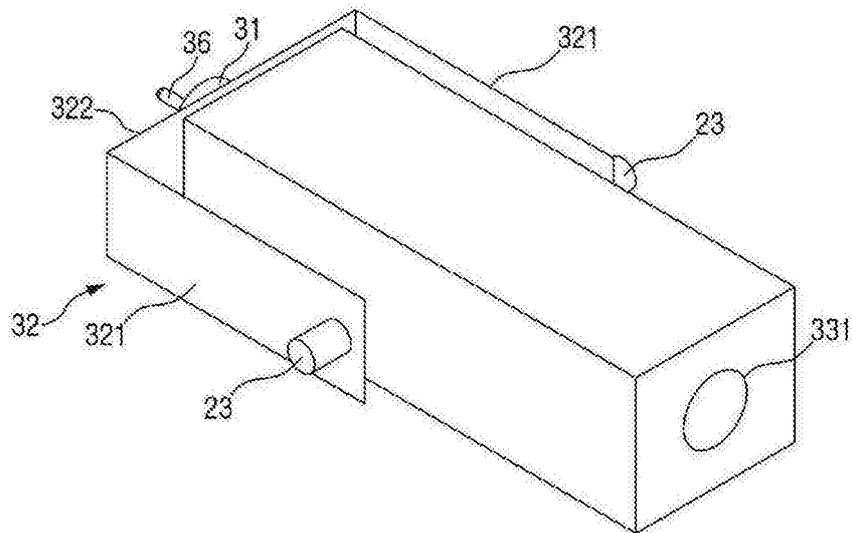


图7

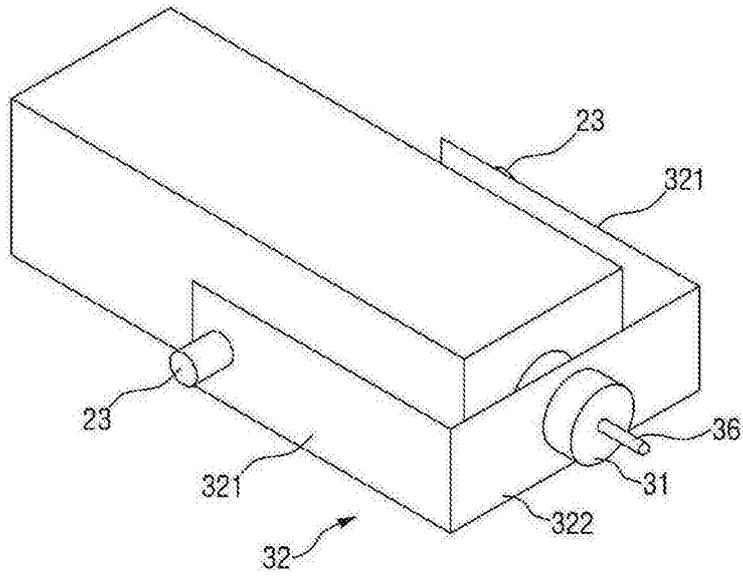


图8

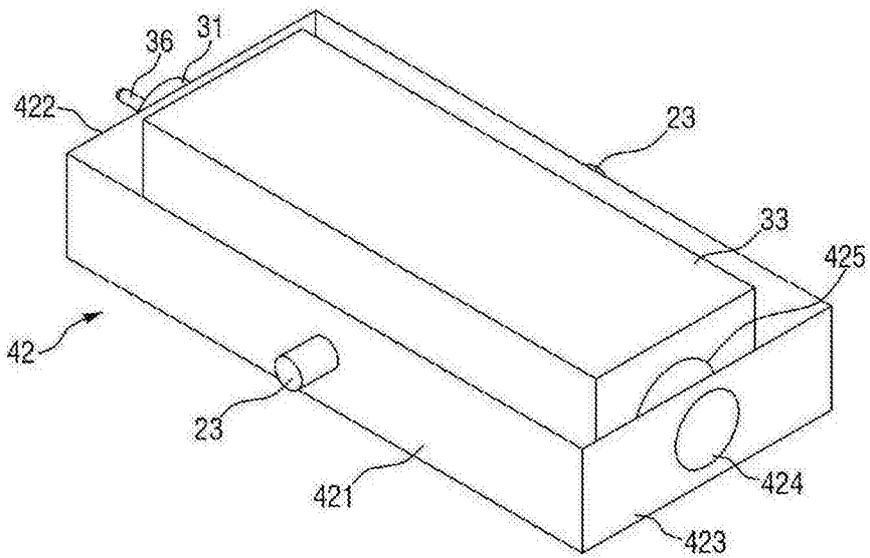


图9

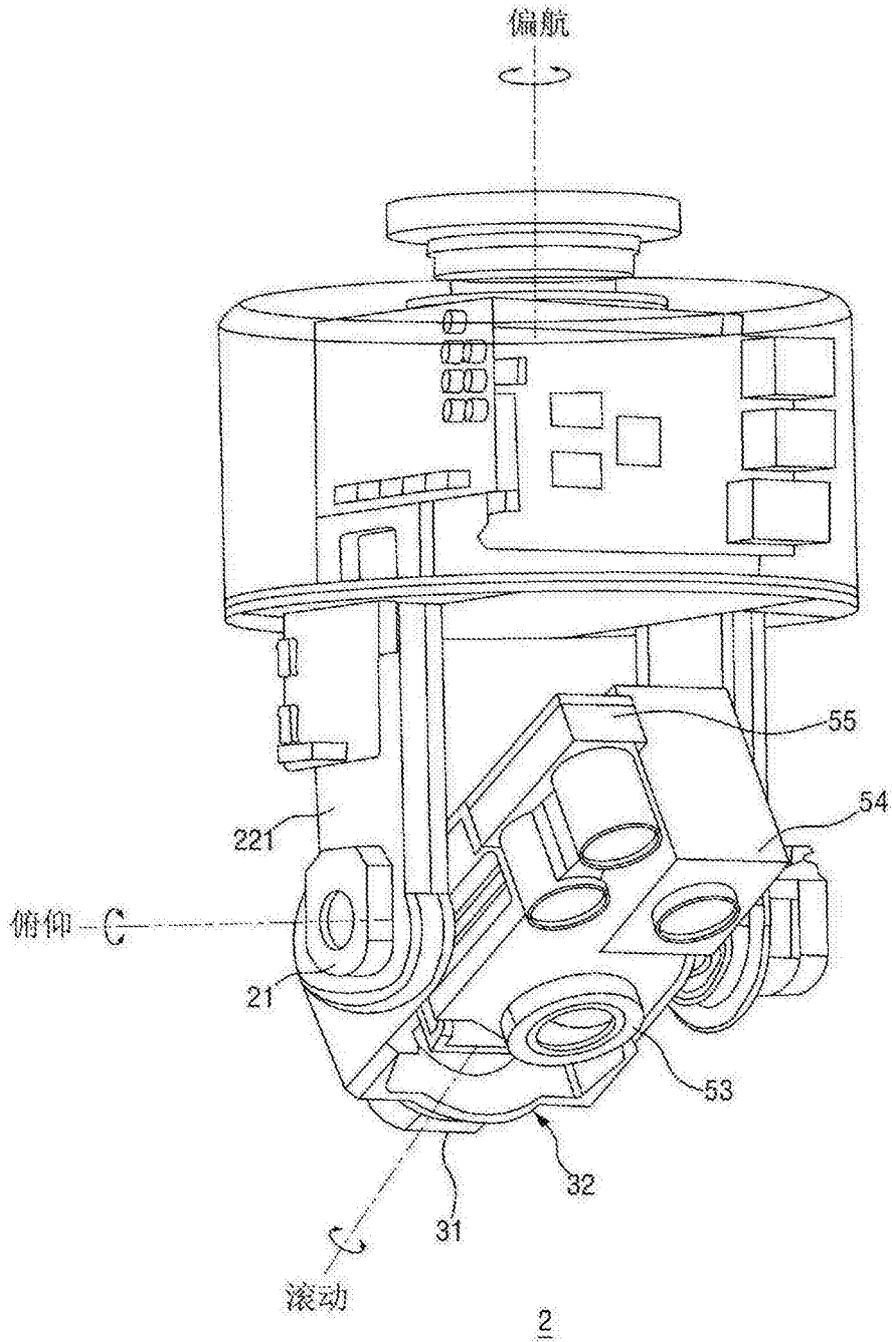


图10