(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118004432 A
(43)申请公布日 2024.05.10

(21)申请号 202410410726.6

(22)申请日 2024.04.08

(71)申请人 北京中航智科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区同济南路20号1幢1层

(72)发明人 张学虎

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务所有限公司 11386
专利代理师 和欢庆

(51)Int.Cl.
B64D 27/40(2024.01)

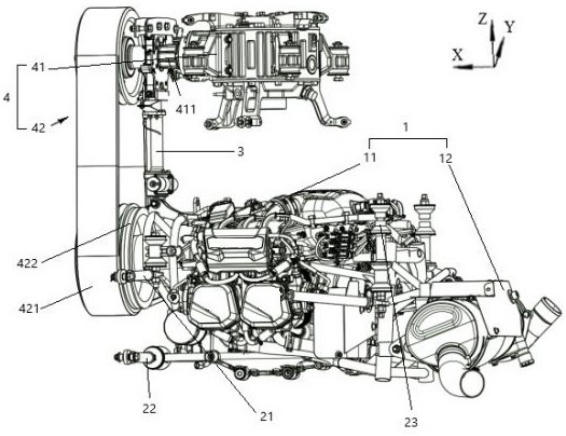
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

一种发动机仰俯调节悬置结构、飞行器动力系统及飞行器

(57)摘要

本发明公开了一种发动机仰俯调节悬置结构、飞行器动力系统及飞行器，属于飞行器装备技术领域；解决了飞行器发动机与动力传输总成结合时间过长，飞行器起动困难的问题。本发明的结构包括悬置总成和电控张紧总成；悬置总成包括前悬置组件、后悬置组件和下悬置组件；前悬置组件和下悬置组件分别连接在发动机的前端并铰接机架；后悬置组件连接发动机的后端并活动连接机架；电控张紧总成的上端与动力传输总成固定连接，电控张紧总成的下端与前悬置组件的上端活动连接；张紧动力单元能够通过前悬置组件带动发动机的前端产生仰/俯运动。本发明的发动机仰俯调节悬置结构能优化发动机的起动特性、优化飞行器的飞行特性。



CN 118004432 A

1.一种发动机仰俯调节悬置结构,用于将发动机(1)可仰俯调节地连接在机架(5)上并与动力传输总成(4)进行可离/合连接,其特征在于,所述发动机仰俯调节悬置结构包括悬置总成(2)和电控张紧总成(3);

所述悬置总成(2)包括前悬置组件(21)、下悬置组件(22)和后悬置组件(23);

所述前悬置组件(21)和所述下悬置组件(22)分别连接在所述发动机(1)的前端的上部和下部并与所述机架(5)铰接;所述后悬置组件(23)与所述发动机(1)的后端固定连接并与所述机架(5)活动连接;

所述电控张紧总成(3)的上端与所述动力传输总成(4)固定连接,所述电控张紧总成(3)的下端与所述前悬置组件(21)的上端活动连接;所述电控张紧总成(3)能够通过所述前悬置组件(21)带动所述发动机(1)的前端产生仰/俯运动。

2.根据权利要求1所述的发动机仰俯调节悬置结构,其特征在于,所述前悬置组件(21)包括依次连接的前悬置架单元(211)、前悬置减振单元(212)和前悬置悬挂单元(213);所述前悬置架单元(211)的开放端与所述发动机(1)的前端连接;所述前悬置悬挂单元(213)的开放端与所述机架(5)活动连接。

3.根据权利要求2所述的发动机仰俯调节悬置结构,其特征在于,所述前悬置减振单元(212)包括减振块(2121)、减振支撑套管(2123)和减振中心轴(2124);两个所述减振块(2121)对称连接在所述减振支撑套管(2123)上;所述减振中心轴(2124)贯穿连接所述减振块(2121)和所述减振支撑套管(2123)。

4.根据权利要求3所述的发动机仰俯调节悬置结构,其特征在于,所述前悬置悬挂单元(213)包括悬置连杆次单元(2131)和悬挂球铰接头次单元(2132);两个所述悬挂球铰接头次单元(2132)连接在所述悬置连杆次单元(2131)的两端,两个所述悬挂球铰接头次单元(2132)分别与所述前悬置减振单元(212)和所述机架(5)铰接。

5.根据权利要求1所述的发动机仰俯调节悬置结构,其特征在于,所述下悬置组件(22)包括依次连接的下悬置架单元(221)、下悬置架减振单元和下悬置悬挂单元(222);所述下悬置架单元(221)的开放端连接所述发动机(1);所述下悬置架单元(221)的中部连接所述下悬置架减振单元;所述下悬置悬挂单元(222)的两端分别铰接所述下悬置架减振单元和所述机架(5)。

6.根据权利要求1所述的发动机仰俯调节悬置结构,其特征在于,所述后悬置组件(23)包括后悬置架单元(231)、后悬置悬挂单元(232)和后悬置减振单元(233);所述后悬置架单元(231)包括后悬置核心支架;所述后悬置减振单元(233)对称连接在所述后悬置核心支架的两侧;所述后悬置悬挂单元(232)的开放端分别铰接所述机架(5)。

7.根据权利要求1所述的发动机仰俯调节悬置结构,其特征在于,所述电控张紧总成(3)包括张紧动力单元(31)和张紧导向单元(32);所述张紧动力单元(31)能够沿所述张紧导向单元(32)的轴向做直线运动。

8.根据权利要求7所述的发动机仰俯调节悬置结构,其特征在于,所述张紧动力单元(31)包括张紧电机(311)和电机输出传动部(315);所述电机输出传动部(315)与所述张紧电机(311)的输出端连接;

所述张紧导向单元(32)包括张紧导向轴本体(321)和张紧导向传动部(322);所述张紧导向传动部(322)连接在所述张紧导向轴本体(321)的下端;所述电机输出传动部(315)和

所述张紧导向传动部(322)能够形成旋转副,使得所述张紧动力单元(31)沿所述张紧导向轴本体(321)的轴向做上、下运动。

9.一种飞行器动力系统,其特征在于,包括权利要求1-8中任一项所述的发动机仰俯调节悬置结构,还包括所述发动机(1)和动力传输总成(4);所述发动机仰俯调节悬置结构能够调整所述发动机(1)的前端产生仰/俯,实现所述发动机(1)与所述动力传输总成(4)的离/合。

10.一种飞行器,其特征在于,包括权利要求9所述的飞行器动力系统,还包括飞行器机身和机架(5);所述飞行器动力系统设置于所述机身内部,并与所述机架(5)连接,所述飞行器动力系统能够为所述飞行器机身提供飞行动力。

一种发动机仰俯调节悬置结构、飞行器动力系统及飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器装备技术领域,特别涉及一种发动机仰俯调节悬置结构、飞行器动力系统及飞行器。

背景技术

[0002] 目前,飞行器的发动机通常直接固定在金属支架的机架上,安装过程中在飞行器与机架之间使用橡胶块和紧固件,以尽可能地实现发动机在任何工况下都不产生任何方向的位移,并实现减振功能。

[0003] 飞行器的发动机作为动力源在起动后主要有三种工作状态,分别为怠速、暖车和额定转速。

[0004] 发动机通过起动电机拖动实现着车,完成发动机的起动,然后进入怠速阶段。此时,飞行器的发动机怠速阶段转速急速攀升。飞行器的发动机起动后刚刚进入怠速阶段即出现如此高的转速,发动机因此产生的振动将对整个飞行器动力传输总成、旋翼等产生诸如磨损等不利影响,同时产生无效功耗。

[0005] 另外,在通常情况下,发动机起动相对困难,特别是高原、高寒等条件下,发动机因内部滑油粘度大,发动机的各运动部件(比如:曲轴、活塞等)受低温影响机械损失功增加,起动发动机本体已较为困难。而在发动机的起动过程中还需要同时维持动力传输总成空转,这将增加维持动力传输总成空转功耗,更加凸显发动机起动困难问题,严重影响飞行器在极端条件下展开以及机动时间。

[0006] 如何解决发动机在起动阶段存在无效功耗以及振动对动力传输总成造成的磨损、发动机起动困难的问题,对优化飞行器的起飞特性和飞行特性,具有十分重要的意义。

发明内容

[0007] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种发动机仰俯调节悬置结构、飞行器动力系统及飞行器,以解决发动机起动阶段产生无效功耗以及振动对动力传输总成造成磨损、发动机起动困难的技术问题。

[0008] 本发明采用以下技术方案以解决上述技术问题:

一种发动机仰俯调节悬置结构,用于将发动机可仰俯调节地连接在机架上并与动力传输总成进行可离/合连接;所述发动机仰俯调节悬置结构包括悬置总成和电控张紧总成;所述悬置总成包括前悬置组件、下悬置组件和后悬置组件;所述前悬置组件和所述下悬置组件分别连接在所述发动机的前端的上部和下部并与所述机架铰接;所述后悬置组件与所述发动机的后端固定连接并与所述机架活动连接;所述电控张紧总成的上端与所述动力传输总成固定连接,所述电控张紧总成的下端与所述前悬置组件的上端活动连接;所述电控张紧总成包括张紧动力单元和张紧导向单元;所述电控张紧总成能够通过所述前悬置组件带动所述发动机的前端产生仰/俯运动。

[0009] 进一步的,所述前悬置组件包括依次连接的前悬置架单元、前悬置减振单元和前

悬置悬挂单元;所述前悬置架单元的开放端与所述发动机的前端连接;所述前悬置悬挂单元的开放端与所述机架活动连接。

[0010] 进一步的,所述前悬置减振单元包括减振块、减振支撑套管和减振中心轴;两个所述减振块对称连接在所述减振支撑套管上;所述减振中心轴贯穿连接所述减振块和所述减振支撑套管。

[0011] 进一步的,所述前悬置悬挂单元包括悬置连杆次单元和悬挂球铰接头次单元;两个所述悬挂球铰接头次单元连接在所述悬置连杆次单元的两端,两个所述悬挂球铰接头次单元分别与所述前悬置减振单元和所述机架铰接。

[0012] 进一步的,所述下悬置组件包括依次连接的下悬置架单元、下悬置架减振单元和下悬置悬挂单元;所述下悬置架单元的开放端连接所述发动机;所述下悬置架单元的中部连接所述下悬置架减振单元;所述下悬置悬挂单元的两端分别铰接所述下悬置架减振单元和所述机架。

[0013] 进一步的,所述后悬置组件包括后悬置架单元、后悬置悬挂单元和后悬置减振单元;所述后悬置架单元包括后悬置核心支架;所述后悬置减振单元对称连接在所述后悬置核心支架的两侧;所述后悬置悬挂单元的开放端分别铰接所述机架。

[0014] 进一步的,所述电控张紧总成包括张紧动力单元和张紧导向单元;所述张紧动力单元能够沿所述张紧导向单元的轴向做直线运动。

[0015] 进一步的,所述张紧动力单元包括张紧电机和电机输出传动部;所述电机输出传动部与所述张紧电机的输出端连接;所述张紧导向单元包括张紧导向轴本体和张紧导向传动部;所述张紧导向传动部连接在所述张紧导向轴本体的下端;所述电机输出传动部和张紧导向传动部能够形成旋转副,使得所述张紧动力单元沿张紧导向轴本体的轴向做上、下运动。

[0016] 一种飞行器动力系统,包括所述的发动机仰俯调节悬置结构,还包括所述发动机和动力传输总成;所述发动机仰俯调节悬置结构能够调整所述发动机的前端产生仰/俯,实现所述发动机与所述动力传输总成的离/合。

[0017] 一种飞行器,包括所述的飞行器动力系统,还包括飞行器机身和机架;所述飞行器动力系统设置于所述机身内部,并与所述机架连接,所述飞行器动力系统能够为所述飞行器机身提供飞行动力。

[0018] 与现有技术相比,本发明至少可实现如下有益效果之一:

1、本发明的发动机仰俯调节悬置结构中,前悬置组件和下悬置组件分别连接在发动机的前端的上部和下部并与机架铰接,后悬置组件与发动机的后端固定连接并与机架活动连接;该结构和安装设置能充分确保起动阶段电控张紧总成带动前悬置组件产生上/下运动,从而带动发动机的前端产生仰/俯运动。

[0019] 2、本发明的发动机仰俯调节悬置结构使得发动机与动力传输总成实现动态离合,优化了发动机的起动特性。

[0020] 3、本发明的发动机仰俯调节悬置结构实现发动机的仰俯功能同时,能够降低发动机振动对飞行器的影响,有利于优化飞行器的飞行特性。

[0021] 4、本发明的发动机仰俯调节悬置结构的结构简单,安装方便,适用性广泛。

[0022] 本发明中上述各技术方案之间还可以相互组合,以实现更多的优选组合方案。本

发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分优点可从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过说明书以及附图中所特别指出的内容中来实现和获得。

附图说明

[0023] 为了进一步清晰地了解本发明的技术手段,结合以下附图与具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 附图仅用于示出具体技术手段的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件;

图1为本发明的飞行器动力系统整体结构示意图;

图2为本发明的发动机仰俯调节悬置结构与机架安装状态示意图;

图3为本发明的发动机仰俯调节悬置结构与发动机安装状态示意图;

图4为本发明的前悬置架单元整体结构示意图;

图5为本发明的前悬置主支架整体结构示意图;

图6为本发明的前悬置架单元部分结构示意图;

图7为图6中A-A向剖视图;

图8为本发明的前悬置悬挂单元结构示意图;

图9为本发明的下悬置架单元结构示意图;

图10为本发明的后悬置组件整体结构示意图;

图11为本发明的后悬置架单元结构示意图;

图12为本发明的电控张紧总成整体结构示意图;

图13为本发明的电控张紧总成部分结构示意图;

图14为机架连接结构示意图。

[0025] 附图标记:

1.发动机;11.发动机本体;12.缸体;2.悬置总成;21.前悬置组件;211.前悬置架单元;2111.前悬置主支架;2112.悬置减振安装架;2113.前悬置张紧安装架;2114.前悬置发动机上安装部;2115.前悬置发动机下安装部;212.前悬置减振单元;2121.减振块;2122.减振垫;2123.减振支撑套管;2124.减振中心轴;213.前悬置悬挂单元;2131.悬置连杆次单元;21311.悬置连杆本体;21312.悬置连杆封堵;2132.悬挂球铰接头次单元;21321.悬挂接头支撑板;21322.悬挂球头轴承; 22.下悬置组件;221.下悬置架单元;2211.下悬置主支架;2212.下悬置减振支架;2213.下悬置发动机安装部;222.下悬置悬挂单元;23.后悬置组件;231.后悬置架单元;2311.后悬置主支架;2312.后悬置发动机本体安装部;2313.后悬置缸体安装部;232.后悬置悬挂单元;233.后悬置减振单元;2331.后悬置减振支柱;3.电控张紧总成;31.张紧动力单元;311.张紧电机;312.张紧电磁阀;313.电机安装壳体;314.电控张紧轴套;315.电机输出传动部;32.张紧导向单元;321.张紧导向轴本体;322.张紧导向传动部;33.张紧前悬置安装架单元;331.张紧前悬置安装耳;332.张紧前悬置安装孔;34.张紧动力传输安装单元;341.张紧动力传输安装架;342.张紧动力传输安装部;4.动力传输总成;41.减速器组件;411.减速器输入轴;42.皮带传动组件;421.皮带;422.皮带轮;5.机架;51.机架第一连接部;52.机架第二连接部;53.机架第三连接部。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例;其中,附图构成本发明的一部分;并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理,而并非用于限定本发明的范围。

[0027] 需要注意的是;除非另有说明;本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域技术人员所理解的通常意义。

[0028] 本实施例定义:

(1)Z方向(上、下):飞行器静置地面时,地面向上为+Z(上)方向;

(2)X方向(前、后):从发动机1输出轴的输出方向为+X(前)方向;

(3)Y方向(左、右):面向+X方向,右手方为+Y(右)方向;

(4)内、外的(远、近)设定:相对靠近发动机1中心的位置为内(近)。

[0029] 下面结合图1-图14,更具体地描述本发明的技术方案。

[0030] 首先:介绍发动机1、动力传输总成4和机架5的基本结构。

[0031] 如图1所示,发动机1包括发动机本体11和缸体12;缸体12连接在发动机本体11的后方。

[0032] 如图1所示,动力传输总成4包括减速器组件41和皮带传动组件42。减速器组件41上设置有减速器输入轴411;皮带传动组件42包括皮带421和皮带轮422。

[0033] 如图14所示,机架5上设置有连接本发明的发动机仰俯调节悬置结构的三种机架连接部的结构,具体为:连接前悬置组件21的机架第一连接部51、连接下悬置组件22的机架第二连接部52和连接后悬置组件23的机架第三连接部53。

[0034] 本实施例中,机架第一连接部51安装在机架5中部左侧的边梁上,第二连接部52位于机架第一连接部51的下方,机架第三连接部53位于机架第一连接部51的后方。

[0035] 三种机架连接部均包括各自的机架连接部双耳板和带有光轴部的机架连接螺杆。

[0036] 实施例1

一种发动机仰俯调节悬置结构。

[0037] 如图1、图2和图3所示,本实施例1的发动机仰俯调节悬置结构包括悬置总成2和电控张紧总成3。电控张紧总成3的下端连接在悬置总成2的上端。

[0038] 具体的,电控张紧总成3的上端固定连接动力传输总成4,电控张紧总成3的下端活动连接悬置总成2;电控张紧总成3能够向上收缩/向下延伸,从而通过悬置总成2对发动机1实施提拉/下推,带动发动机1前端产生上仰/下俯,以实现发动机1与动力传输总成4之间产生离/合的动态连接。

[0039] 如图2所示,悬置总成2包括前悬置组件21、下悬置组件22和后悬置组件23。

[0040] 其中,前悬置组件21的上端铰接电控张紧总成3的下端,前悬置组件21的后端连接在发动机1的前端上方位置,前悬置组件21的左侧端活动连接机架5的机架第一连接部51。

[0041] 其中,下悬置组件22的后端连接在发动机1的前端下方位置,下悬置组件22的左侧端活动连接机架5的机架第二连接部52。

[0042] 其中,后悬置组件23的上端可弹性调整地连接在机架5的后部横梁处,后悬置组件23的两侧端分别活动连接在机架5的机架第三连接部53处,后悬置组件23的前端和后端分别连接发动机1。

[0043] 如图4所示,前悬置组件21包括依次连接的前悬置架单元211、前悬置减振单元

212、前悬置悬挂单元213。

[0044] 具体的,前悬置减振单元212的轴线沿Z向设置并连接在前悬置架单元211的左侧;前悬置悬挂单元213的右侧端铰接前悬置减振单元212的下端,前悬置悬挂单元213的左侧端铰接机架5的机架第一连接部51。

[0045] 如图5所示,前悬置架单元211包括前悬置主支架2111、悬置减振安装架2112、前悬置张紧安装架2113和前悬置发动机安装部;其中,前悬置发动机安装部包括前悬置发动机上安装部2114和前悬置发动机下安装部2115。

[0046] 前悬置主支架2111可以是任何形式的支架结构,比如一体成型件。具体到本实施例1,前悬置主支架2111由多个钢管焊接而成,悬置减振安装架2112、前悬置张紧安装架2113和前悬置发动机安装部均连接在前悬置主支架2111上,具体为焊接连接。

[0047] 为增加自身刚度和对其它零件的安装强度,本实施例的前悬置主支架2111的上部采用了沿X方向、前后设置的双跨栏结构。前悬置张紧安装架2113横跨前悬置主支架2111的双跨栏结构,安装在前悬置主支架2111的正上方;悬置减振安装架2112通过支板连接在前悬置主支架2111的双跨栏结构的中间,具体位于悬置减振安装架2112的左侧中部;前悬置发动机上安装部2114连接在前悬置主支架2111的后部上方的位置;前悬置发动机下安装部2115安装在前悬置主支架2111的后部下方的位置。

[0048] 具体的,本实施例的前悬置张紧安装架2113为T型支板框架结构。

[0049] 前悬置张紧安装架2113的T型支板结构的横梁沿Y向设置,为向下开口的槽结构;T型支板结构的横梁扣合并焊接在前悬置主支架2111的双跨栏结构后部的钢管上。

[0050] 前悬置张紧安装架2113的T型支板的竖梁沿X向设置,为开口向上的槽结构;T型支板的竖梁底面搭连并焊接在前悬置主支架2111的双跨栏结构前部的钢管上;T型支板的竖梁的前端设置有双耳结构的前悬置张紧安装部,用于铰接电控张紧总成3的下端。

[0051] 优选的,前悬置张紧安装架2113的T型支板的竖梁中轴线位于前悬置主支架2111上平行于XZ平面的中分面上。前悬置张紧安装部为双过孔结构。

[0052] 进一步优选的,前悬置张紧安装架2113的T型支板的竖梁中轴线位于发动机1的输出轴所在的XZ平面上。前悬置张紧安装架2113横跨发动机1的输出轴连接在发动机1的前端。

[0053] 前悬置张紧安装架2113的结构和安装位置以及前悬置主支架2111的结构和安装位置,能够使得前悬置张紧安装架2113稳定连接在发动机1上,高效地向发动机1传递电控张紧总成3的提拉和下推的作用力。

[0054] 前悬置发动机上安装部2114和前悬置发动机下安装部2115连接在前悬置主支架2111的相对后侧的开放端,分别包括匹配发动机1的安装位置的两个对称设置的套管,对称平面为发动机1的输出轴所在的XZ平面上。前悬置发动机上安装部2114位于前悬置发动机下安装部2115的上方。

[0055] 本实施例1的前悬置发动机上安装部2114的两个套管的轴线沿Y轴方向设置,本实施例1的前悬置发动机下安装部2115的两个套管的轴线沿X轴方向设置。

[0056] 前悬置发动机安装部的安装结构的设置,能够使得电控张紧总成3的提拉和下推的作用力均匀分散于发动机1的前端,避免发动机1的前端在仰/俯过程中整体发生偏斜,确保发动机1的平稳仰/俯以及与动力传输总成4之间的平稳离/合。

[0057] 具体的,悬置减振安装架2112的结构与前悬置减振单元212匹配设计。本实施例的悬置减振安装架2112包括悬置减振安装轴套和对称焊接在悬置减振安装轴套两端的悬置减振安装托套。悬置减振安装托套为喇叭口结构。

[0058] 本实施例1的悬置减振安装架2112通过支板沿轴线平行于Z轴的方向连接在前悬置主支架2111的-Y方向(左侧)中部;支板具体连接位置位于悬置减振安装轴套的中部外周。

[0059] 如图6和图7所示,本实施例的前悬置减振单元212包括减振块2121、减振垫2122、减振支撑套管2123和减振中心轴2124。

[0060] 减振中心轴2124为两端带有螺杆的长轴,螺杆的外径小于减振中心轴2124的中间部分光杆的直径。

[0061] 减振支撑套管2123的内径大于减振中心轴2124的中间部分光杆的直径,减振支撑套管2123与减振中心轴2124间隙配合。

[0062] 减振垫2122的中心孔不小于减振中心轴2124的中间部分光杆的直径。

[0063] 减振块2121设置成锥面连接的阶梯柱结构,减振块2121在中心设置有轴向的阶梯轴孔。减振块2121在直径较小的一端的中心孔较大,匹配减振支撑套管2123的外径,优选为二者过渡配合;减振块2121在直径较大的一端的中心孔较小并与减振中心轴2124中部间隙配合。

[0064] 一对减振块2121以直径较小端相对、对称套接在减振支撑套管2123的两端,减振支撑套管2123能够轴向定位两个减振块2121。

[0065] 优选的,减振块2121中心的直径较大的中心孔高度不超过减振块2121的锥面部分轴线段的一半,使得减振块2121在外力作用下沿轴向能够产生较大的变形量,从而提高减振效果。

[0066] 如图5和图6所示,减振块2121的直径较小的一端连接在悬置减振安装架2112的悬置减振安装轴套内,减振块2121锥面贴附在悬置减振安装架2112的悬置减振安装托套的内表面。两个减振块2121的直径较大的一端分别位于悬置减振安装架2112的连端外部。前悬置减振单元212与悬置减振安装轴套同轴。

[0067] 每个减振块2121的外端分别设置有一个减振垫2122,减振中心轴2124贯穿减振垫2122、减振块2121和减振支撑套管2123,两端通过紧固件锁紧,共同构成一个前悬置减振单元212。前悬置减振单元212通过减振中心轴2124和两端的紧固件连接悬置减振安装架2112而最终连接在前悬置主支架2111上。

[0068] 如图6和图8所示,前悬置悬挂单元213包括悬置连杆次单元2131和悬挂球铰接头次单元2132。两个悬挂球铰接头次单元2132连接在悬置连杆次单元2131的两端,位于右边的悬挂球铰接头次单元2132铰接前悬置减振单元212的下端,位于左边的悬挂球铰接头次单元2132铰接机架5的机架第一连接部51。

[0069] 具体的,机架第一连接部51包括双耳的机架第一连接部耳板,机架第一连接部耳板上设置有耳孔,通过带有光轴部的紧固螺栓穿过悬挂球铰接头次单元2132将前悬置悬挂单元213铰接在机架第一连接部51。

[0070] 具体的,悬置连杆次单元2131包括悬置连杆本体21311和悬置连杆封堵21312。

[0071] 悬置连杆本体21311为套管结构,以减轻重量,悬置连杆本体21311的两端内口处

设置有内螺纹。

[0072] 悬置连杆封堵21312为轴台结构。悬置连杆封堵21312的小轴端设置有外螺纹,以匹配连接悬置连杆本体21311的端部的内口处的内螺纹;悬置连杆封堵21312的大轴端的端面上设置内螺纹孔,以匹配连接悬挂球铰接头次单元2132。

[0073] 悬挂球铰接头次单元2132包括悬挂球铰接头连接部、悬挂接头支撑板21321和悬挂球头轴承21322。悬挂球铰接头连接部设置在悬挂接头支撑板21321的一端,悬挂球头轴承21322压合连接在悬挂接头支撑板21321上的中心孔内。

[0074] 悬挂球铰接头连接部为一端带有外螺纹的杆件,能够可拆卸连接在悬挂接头支撑板21321上。

[0075] 本实施例1的悬挂球铰接头连接部一体成型在悬挂接头支撑板21321的一端。悬挂球铰接头连接部的远端带有外螺纹,能用于将悬挂球铰接头次单元2132连接在悬置连杆封堵21312的大轴端的内螺纹处。

[0076] 悬挂接头支撑板21321为耳板结构。悬挂接头支撑板21321上设置有悬挂接头支撑板耳孔,悬挂接头支撑板耳孔内过盈配合连接有悬挂球头轴承21322;两端的悬挂球头轴承21322能够通过其内部的轴孔分别铰接减振中心轴2124和机架第一连接部51的紧固螺栓的光轴部。

[0077] 具体的,前悬置悬挂单元213中右边的悬挂球铰接头次单元2132铰接减振中心轴2124;前悬置悬挂单元213中左边的悬挂球铰接头次单元2132能够连接到机架第一连接部51的紧固螺栓的光轴部。在悬挂球头轴承21322的两侧分别设置有一个钢垫,用于卡固悬挂球头轴承21322的外圈。

[0078] 优选的,悬挂球铰接头次单元2132可以直接选购相应规格的标准件,具体为杆端关节轴承。

[0079] 如图9所示,下悬置组件22包括依次连接的下悬置架单元221、下悬置架减振单元和下悬置悬挂单元222。下悬置架减振单元连接在下悬置架单元221中部;下悬置悬挂单元222的右侧端连接下悬置架减振单元的左侧端,下悬置悬挂单元222的左侧端连接机架5的机架第二连接部52。

[0080] 具体的,下悬置架单元221包括下悬置主支架2211、下悬置减振支架2212和下悬置发动机安装部2213。

[0081] 本实施例1中,下悬置主支架2211包括对称成V字形的两根支管。安装状态下,下悬置主支架2211呈水平状态,V字形的下悬置主支架2211开放端向后。

[0082] 在下悬置主支架2211的V字形的顶部沿Y轴方向居中连接有下悬置减振支架2212。下悬置减振支架2212的结构与悬置减振安装架2112结构形同。下悬置架减振单元连接在下悬置减振支架2212处。

[0083] 优选的,下悬置减振支架2212为对称结构,对称平面位于下悬置架单元221的主体结构的中分面上。该连接结构能够确保下悬置架减振单元最大限度地减少发动机1的仰/俯运动向机架5的传递。

[0084] 本实施例的下悬置发动机安装部2213为对称连接在下悬置主支架2211的后部V字形开放端的两个套管;下悬置发动机安装部2213的两个套管共轴设置且轴线平行于Y轴,下悬置发动机安装部2213结构匹配发动机1上该处的连接结构。

[0085] 优选的,本实施例1的下悬置架减振单元的结构与前悬置减振单元212相同。

[0086] 优选的,本实施例1的下悬置悬挂单元222借用了前悬置悬挂单元213的部分结构,包括一个前悬置悬挂单元213中的悬置连杆次单元2131和一个悬挂球铰接头次单元2132。

[0087] 下悬置悬挂单元222的悬挂球铰接头次单元2132右侧端连接在悬置连杆次单元2131的左侧端、左侧端铰接在机架第二连接部52上。

[0088] 如图14所示,机架第二连接部52的结构类似机架第一连接部51,包括双耳的机架第二连接部耳板,机架第二连接部耳板上设置有耳孔,通过带有光轴部的紧固螺栓穿过悬挂球铰接头次单元2132将下悬置悬挂单元222铰接在机架第二连接部52上。

[0089] 本实施例1中,下悬置悬挂单元222的悬置连杆次单元2131的右端直接螺接下悬置架减振单元的左侧端。

[0090] 优选的,下悬置悬挂单元222的悬置连杆次单元2131的右端通过一个轴向设置的球头轴承铰接下悬置架减振单元的左侧端,使得下悬置悬挂单元222相对于两端的机架5和发动机1均铰接连接,能够使得下悬置组件22在稳定连接机架5和发动机1的同时,仍能够确保发动机1前端发生仰/俯运动时活动更加自如。

[0091] 如图10所示,后悬置组件23包括后悬置架单元231、后悬置悬挂单元232和后悬置减振单元233。

[0092] 优选的,后悬置架单元231的主体结构呈左右对称设置;成对的后悬置减振单元233分别对称连接在后悬置架单元231的主体结构上;每个后悬置减振单元233的开放端分别铰接一个后悬置悬挂单元232,后悬置悬挂单元232的开放端铰接机架5,具体铰接在机架第三连接部53处。

[0093] 两个后悬置悬挂单元232也呈对称连接状态。

[0094] 后悬置减振单元233的对称中心平面为发动机1的输出轴所在的XZ平面。

[0095] 如图11所示,后悬置架单元231包括后悬置主支架2311、后悬置减振安装支架和后悬置发动机安装部。多个后悬置发动机安装部包括后悬置发动机本体安装部2312和后悬置缸体安装部2313,分别安装在后悬置主支架2311的各个开放端。

[0096] 缸体12连接在发动机本体11的后端。

[0097] 后悬置发动机本体安装部2312和后悬置缸体安装部2313的结构和位置匹配发动机本体11和缸体12上对应的连接结构设置。

[0098] 其中,后悬置主支架2311包括后悬置核心支架、后悬置发动机前安装架和后悬置发动机后安装架。

[0099] 后悬置发动机前安装架的后端连接在后悬置核心支架的前侧端,后悬置发动机前安装架的前端连接后悬置发动机本体安装部2312;后悬置发动机本体安装部2312用于连接发动机本体11的后部。

[0100] 后悬置发动机后安装架的前端连接在悬置核心支架的后侧端,后悬置发动机后安装架的后端连接后悬置缸体安装部2313;后悬置缸体安装部2313用于连接缸体12的上部。

[0101] 如图11和图14所示,本实施例1的后悬置减振安装支架与前悬置架单元211的悬置减振安装架2112结构相同;后悬置减振安装支架轴线沿Z轴设置,两个后悬置减振安装支架左右对称设置,分别连接在后悬置核心支架左、右侧端的中部。

[0102] 后悬置发动机前安装架的结构需根据发动机本体11的安装位置和结构设置。

[0103] 如图11所示,优选的,本实施例1的后悬置发动机前安装架包括左、右对称设置在后悬置主支架2311的前部居上位置的两个后悬置发动机前安装上分支架,和左、右对称设置在后悬置主支架2311的前部居下位置的两个后悬置发动机前安装下分支架;上、下共四个的后悬置发动机前安装支架上的分支架能够连接4个后悬置发动机本体安装部2312,以稳定连接发动机本体11。

[0104] 4个后悬置发动机本体安装部2312具体为套筒结构,且两两共轴在Y轴方向上。

[0105] 如图11所示,优选的,本实施例1的后悬置发动机后安装架有多个后悬置发动机后安装分支架,具体包括后悬置发动机后安装上分支架、后悬置发动机后安装旁分支架和后悬置发动机后安装下分支架。后悬置缸体安装部2313在不同的后悬置发动机后安装分支架的后端的位置和结构各不相同,根据缸体12的安装结构设置。本实施例1设置三处后悬置发动机后安装分支架,目的是能够稳定连接所具体连接的缸体12。

[0106] 如图10和图11所示,后悬置减振单元233包括共轴连接的两组后悬置减振器。

[0107] 优选的,本实施例1的每个后悬置减振器为借用件,其结构与前悬置减振单元212相同,只是将两个前悬置减振单元212的减振中心轴2124替换为一根共用的后悬置减振支柱2331。

[0108] 如图14所示,优选的,每组后悬置减振单元233的共轴连接的后悬置减振器中,在下安装的后悬置减振器连接在后悬置核心支架上连接的后悬置减振安装支架(借用悬置减振安装架2112)内;在上安装的后悬置减振安装支架(同样为借用悬置减振安装架2112)固定连接在机架5的一个沿Y轴向设置的上横梁处。

[0109] 如此设计,能够实现后悬置主支架2311与机架5的减振连接,同时能降低发动机1通过机架5向飞行器其他部位的振动传递,还有利于提高后悬置主支架2311连接发动机1的可靠性。

[0110] 本实施例1的后悬置主支架2311通过后悬置核心支架间接连接机架5、后悬置发动机前安装架连接发动机本体11以及后悬置发动机后安装架连接缸体12,使得发动机1的整体结构因在后端连接后悬置架单元231而得到了优化,降低了由于发动机1头部需要仰/俯运动而进行的各种铰接连接可能对正常工作状态下发动机1的位置稳定性造成的影响。

[0111] 如图10所示,本实施例中,后悬置减振单元233竖直连接在机架5后部中上的位置,两组后悬置减振单元233左、右对称地设置在后悬置架单元231的两侧;每个在上的后悬置减振单元233连接在机架5上的后悬置减振器的安装支架上,每个在下的后悬置减振单元233连接在后悬置核心支架上所设置的后悬置减振安装支架上。

[0112] 如图10和图11所示,本实施例的后悬置组件23包括对称设置的两组后悬置悬挂单元232。每组的后悬置悬挂单元232的结构和连接关系与前悬置悬挂单元213一致。

[0113] 具体的,后悬置悬挂单元232的内端垂直铰接后悬置减振单元233的下端;后悬置悬挂单元232的外端铰接机架第三连接部53。

[0114] 机架第三连接部53的结构与机架第二连接部52和机架第一连接部51的结构类似,包括双耳的机架第三连接部耳板,机架第三连接部耳板上设置有耳孔,通过带有光轴部的紧固螺栓穿过悬挂球铰接头次单元2132将后悬置悬挂单元232铰接在机架第三连接部53上。

[0115] 如图12和图13所示,电控张紧总成3包括张紧动力单元31、张紧导向单元32、张紧

前悬置安装架单元33和张紧动力传输安装单元34。

[0116] 本实施例1中,张紧动力传输安装单元34下端连接张紧导向单元32,张紧动力传输安装单元34上端连接动力传输总成4的减速器组件41。

[0117] 张紧动力单元31的下端连接张紧前悬置安装架单元33的上端,张紧动力单元31的上端活动连接张紧导向单元32的下部。张紧动力单元31能够在张紧导向单元32的导向作用下,沿张紧导向单元32的轴向做上/下位移。

[0118] 张紧前悬置安装架单元33的下端铰接在前悬置组件21的前悬置张紧安装架2113处。

[0119] 具体的,本实施例1的张紧动力单元31包括张紧电机311、张紧电磁阀312、电机安装壳体313、电控张紧轴套314和电机输出传动部315。

[0120] 张紧电磁阀312连接张紧电机311;张紧电机311的输出轴连接电机输出传动部315;张紧电机311连同电机输出传动部315安装在电机安装壳体313内部。

[0121] 本实施例的电机输出传动部315具体为连接在张紧电机311输出轴处的圆柱直齿轮。

[0122] 电机安装壳体313的下部连接张紧前悬置安装架单元33,电机安装壳体313的上部设置有电机安装壳轴孔。电机安装壳轴孔的轴线与张紧电机311输出轴的轴线错位设置。

[0123] 具体的,张紧前悬置安装架单元33包括张紧前悬置安装耳331;张紧前悬置安装耳331上设置有张紧前悬置安装孔332;张紧前悬置安装孔332与前悬置张紧安装架2113上的前悬置张紧安装部的双过孔结构匹配;张紧前悬置安装架单元33与前悬置张紧安装架2113铰接。

[0124] 电控张紧轴套314包括电控张紧轴套座和电控张紧轴套筒;电控张紧轴套座和电控张紧轴套筒可以一体成型。

[0125] 以电控张紧轴套座的底部为安装面、以电控张紧轴套筒的轴心对准电机安装壳轴孔,电控张紧轴套314连接在电机安装壳体313的上部。

[0126] 具体的,张紧导向单元32包括张紧导向轴本体321和张紧导向传动部322;张紧导向轴本体321上端连接张紧动力传输安装单元34,张紧导向轴本体321下端连接张紧导向传动部322。

[0127] 张紧导向轴本体321能够穿插在电控张紧轴套314的电控张紧轴套筒内,张紧导向轴本体321的下端能够穿过电机安装壳体313的电机安装壳轴孔,进入电机安装壳体313。

[0128] 本实施例1的张紧导向传动部322具体为圆柱型的螺纹齿;张紧导向传动部322与电机输出传动部315的圆柱直齿轮能够啮合。

[0129] 当张紧电磁阀312接收到飞控中心的指令,起动张紧电机311后,张紧电机311带动电机输出传动部315的圆柱直齿轮旋转,电机输出传动部315与张紧导向传动部322形成旋转副。

[0130] 在张紧导向单元32位置相对固定的前提下,电机输出传动部315能够相对张紧导向传动部322产生沿张紧导向轴本体321轴向的位移,具体到本实施例1,为上/下的位移;张紧动力单元31产生上/下位移,从而带动前悬置组件21的前悬置张紧安装架2113端产生相应的上/下位移。

[0131] 在下悬置组件22和后悬置组件23的配合下,前悬置组件21的上/下位移将带动发

动机1的前端产生相对于机架5的上仰/下俯的动作,从而使得发动机1的输出端能够带动皮带传动组件42的皮带轮422上仰脱离皮带421/下俯与皮带421形成旋转副,从而断开/起动发动机1向动力传输总成4的动力传输。

[0132] 具体的,张紧动力传输安装单元34包括张紧动力传输安装架341和张紧动力传输安装部342。张紧动力传输安装单元34用于将电控张紧总成3的上端与动力传输总成4稳定连接。

[0133] 本实施例1的张紧动力传输安装架341为与减速器组件41及其周边设备匹配的安装框架结构,张紧动力传输安装架341上设置有张紧动力传输安装部342。张紧动力传输安装部342具体为轴孔结构,张紧动力传输安装部342能够套接并固定在减速器组件41的减速器输入轴411上,从而将电控张紧总成3的上端与减速器组件41固定连接,确保张紧导向单元32相对减速器组件41固定不动。

[0134] 本实施例1的发动机仰俯调节悬置结构通过分散的结构实现了发动机安全、可靠的动态连接。具体为:前悬置组件21和下悬置组件22在发动机1的前端的上、下两个位置分别固定连接发动机1并铰接机架5;本实施例1的后悬置组件23在发动机1的后端固定连接发动机1并铰接和减振连接机架5。该结构和动态连接方式能充分确保起动阶段电控张紧总成3带动下的发动机1前端的自如仰/俯,以及发动机1正常运转状态下发动机1与机架5的稳定连接和与动力传输总成4的可靠动力传输。

[0135] 本实施例1的发动机仰俯调节悬置结构还能够通过各个悬置组件上的减振结构,有效降低飞行过程中发动机1的振动对飞行器机身的影响,能有效优化飞行器的飞行特性。

[0136] 实施例2

一种飞行器动力系统。

[0137] 如图1所示,实施例2的飞行器动力系统包括实施例1的发动机仰俯调节悬置结构以及发动机1和动力传输总成4。

[0138] 发动机1通过实施例1的发动机仰俯调节悬置结构可仰/俯调节地悬置连接在机架5上,发动机1的输出端连接动力传输总成4。

[0139] 实施例1的发动机仰俯调节悬置能够通过其上的电控张紧总成3中的张紧动力单元31的提升/落下,带动发动机1前端进行上仰/下俯运动,实现发动机1的输出端与动力传输总成4的离/合。

[0140] 发动机仰俯调节悬置结构可实现:发动机1可靠连接在机架5的同时,能够在发动机1起动着车及怠速阶段将发动机1的输出端向+Z方向上仰,与动力传输总成4脱离,避免发动机1空转时即带动动力传输总成4运行,从而造成无效机械功损失;而在发动机1进入正常运转时刻,发动机1的输出端向-Z方向下俯,与动力传输总成4的连接,使得飞行器正式进入起飞状态。

[0141] 具体的,动力传输总成4包括减速器组件41和皮带传动组件42。

[0142] 本实施例2中的皮带传动组件42采用带有楔形槽结构内圈的皮带421和带有齿部的皮带轮422。

[0143] 发动机1的输出端带动皮带轮422旋转,皮带轮422通过其齿部与皮带421的楔形槽啮合,将发动机1的动力传输至减速器组件41。

[0144] 本实施例2的发动机仰俯调节悬置结构能够动态调节发动机1前端上仰,使得发动

机1在空转阶段,其输出轴能够带动皮带轮422脱离皮带421,使发动机1与动力传输总成4脱离,不向动力传输总成4传输动力;待发动机1在着车完成进入正常工作转速时,本实施例1的发动机仰俯调节悬置结构能够动态调节发动机1前端下俯,带动皮带轮422与皮带421正常啮合,发动机1能够正常向动力传输总成4传输动力;飞行器正式进入起飞状态。

[0145] 具体的,本实施例2通过控制实施例1中的张紧电机311的旋转角度,能够控制发动机1上仰的角度,使得动皮带轮422与皮带421脱离的高度可控。

[0146] 优选的,皮带轮422脱离皮带421的抬升高度为皮带421的内圈楔形槽深的1/3-2/3。

[0147] 该高度设置能够使得皮带轮422既能够脱离皮带421从而断开动力与传动的连接,又能在皮带轮422随发动机1输出轴降落时,能被皮带421的内圈楔形槽侧边限位,准确回落、与皮带421啮合。

[0148] 皮带421的楔形槽结构具有与皮带轮422上的齿深匹配的楔形槽深度。本实施例2的皮带421的内圈楔形槽深为8mm。

[0149] 本实施例2的皮带轮422与皮带421脱离的高度为3mm。

[0150] 控制张紧电机311反转相应的回程角度,能够控制发动机1下俯,皮带轮422与皮带421啮合,发动机1能够正常向动力传输总成4传输动力,飞行器正式进入起飞状态。

[0151] 实施例3

一种飞行器。

[0152] 实施例3公开的飞行器包括飞行器机身和实施例2的飞行器动力系统,还包括机架5。

[0153] 其中,实施例2的飞行器动力系统设置在飞行器机身内部,并与机架5连接,为飞行器机身提供飞行动力。

[0154] 以上,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此。任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭示的技术范围可轻易想到的变化或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。同时,凡搭载了本装置的设备,以扩大应用领域并产生复合的技术效果,都属于本装置的发明所保护的范围。

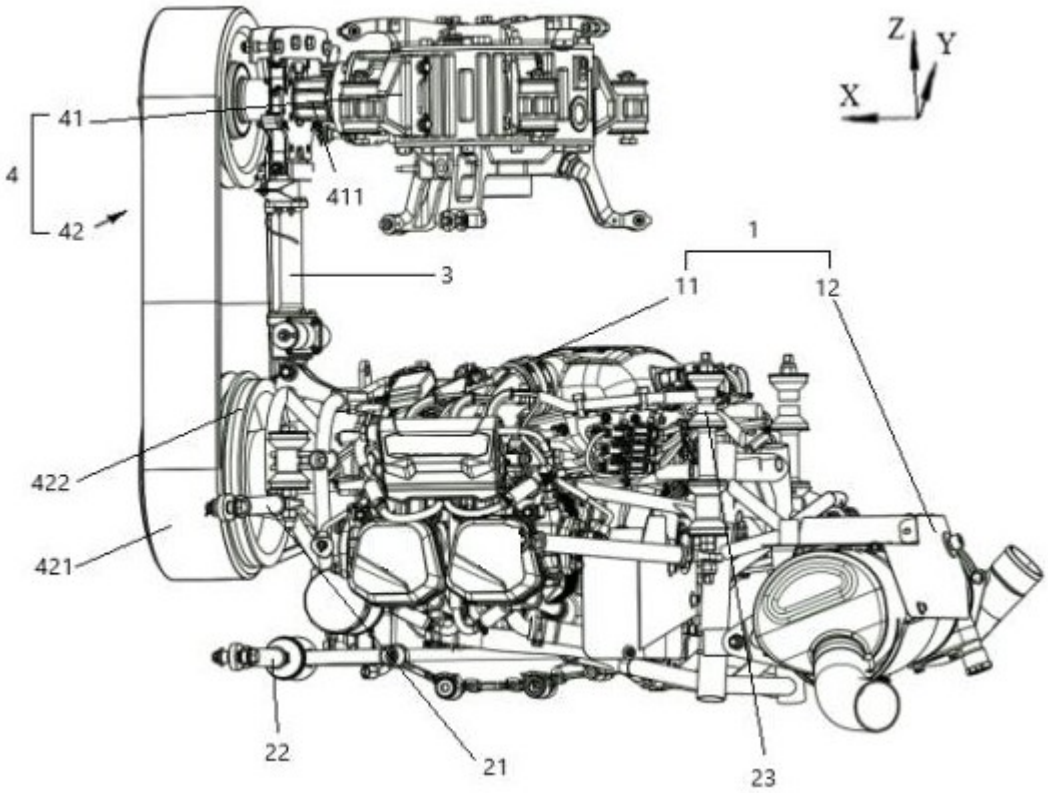


图 1

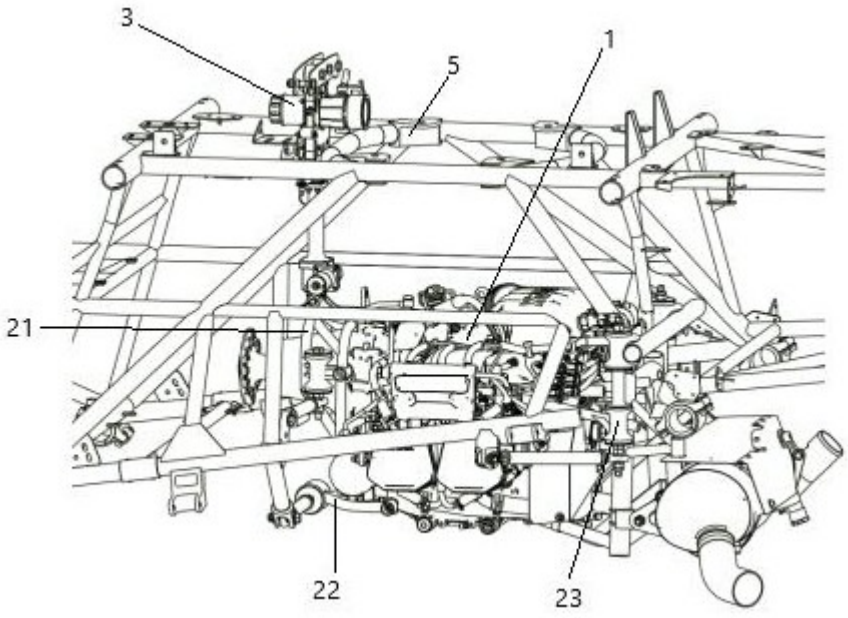


图 2

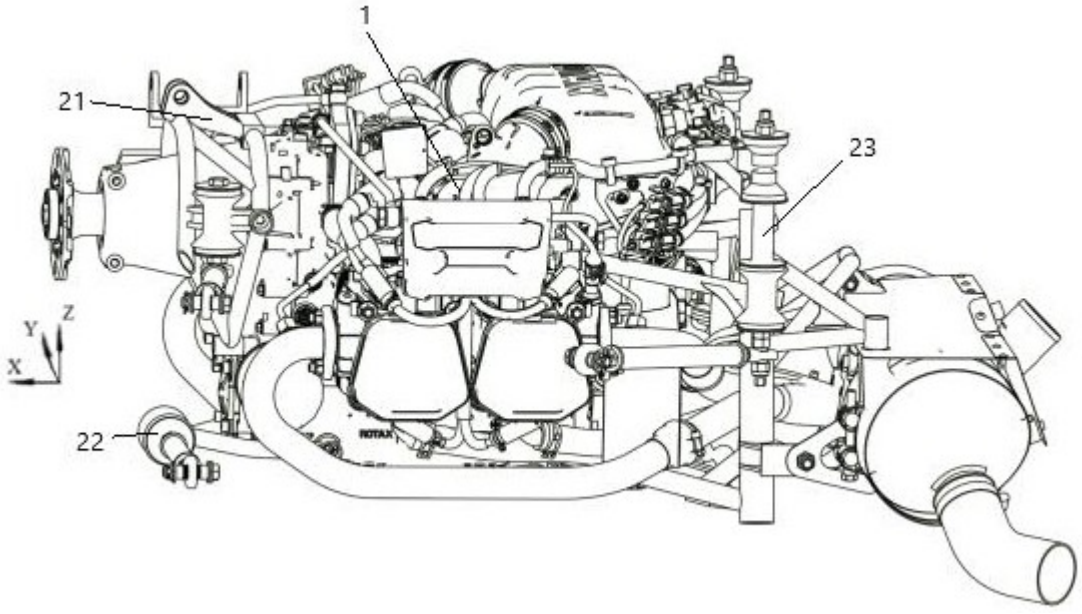


图 3

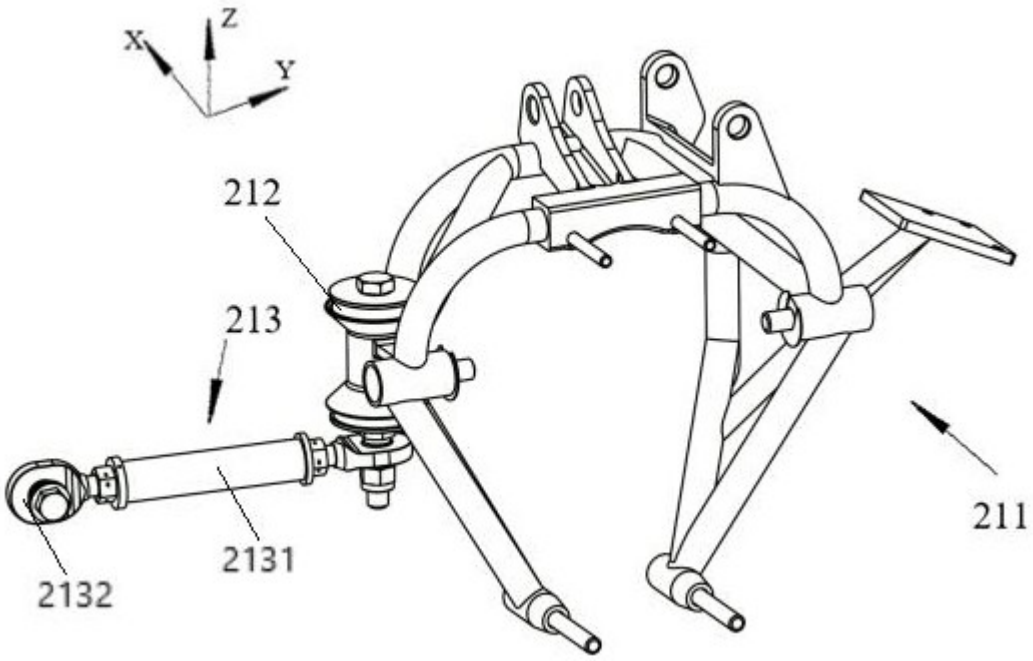


图 4

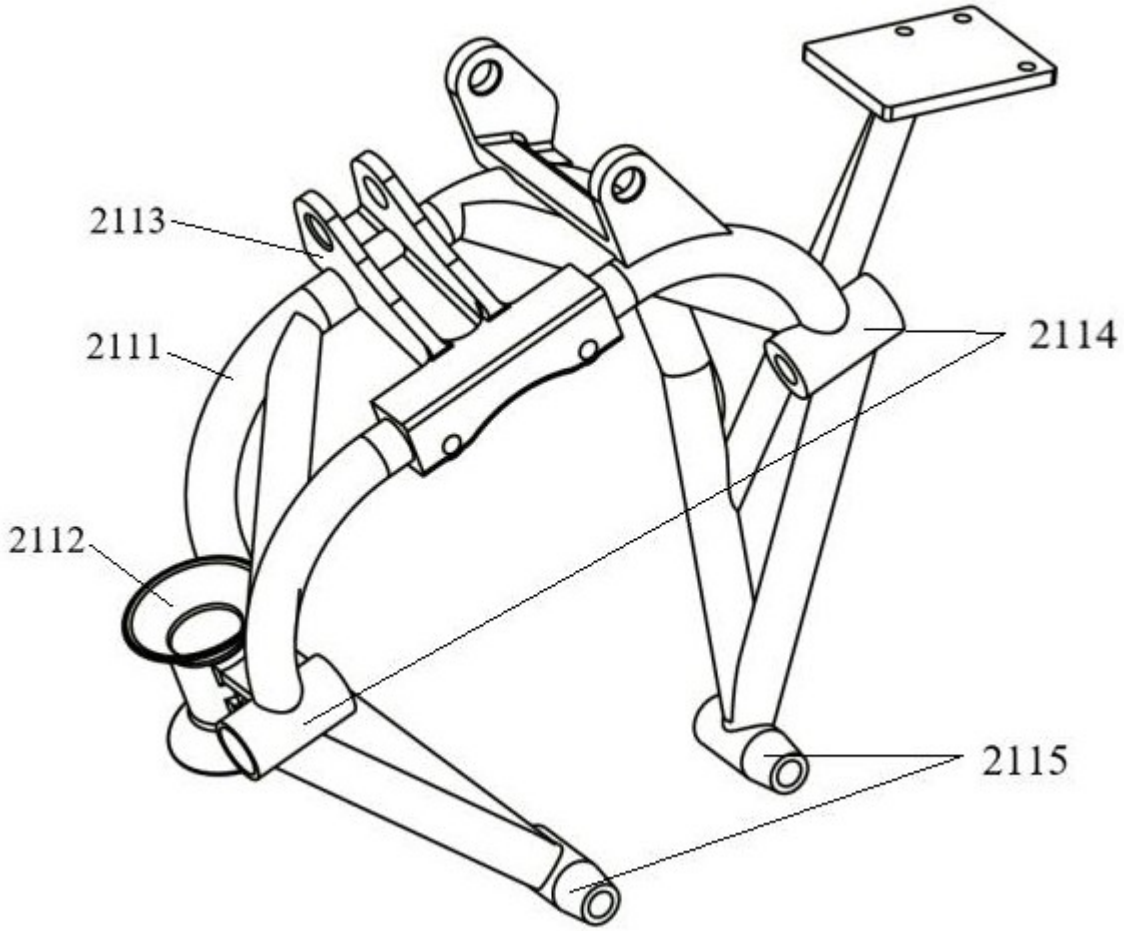


图 5

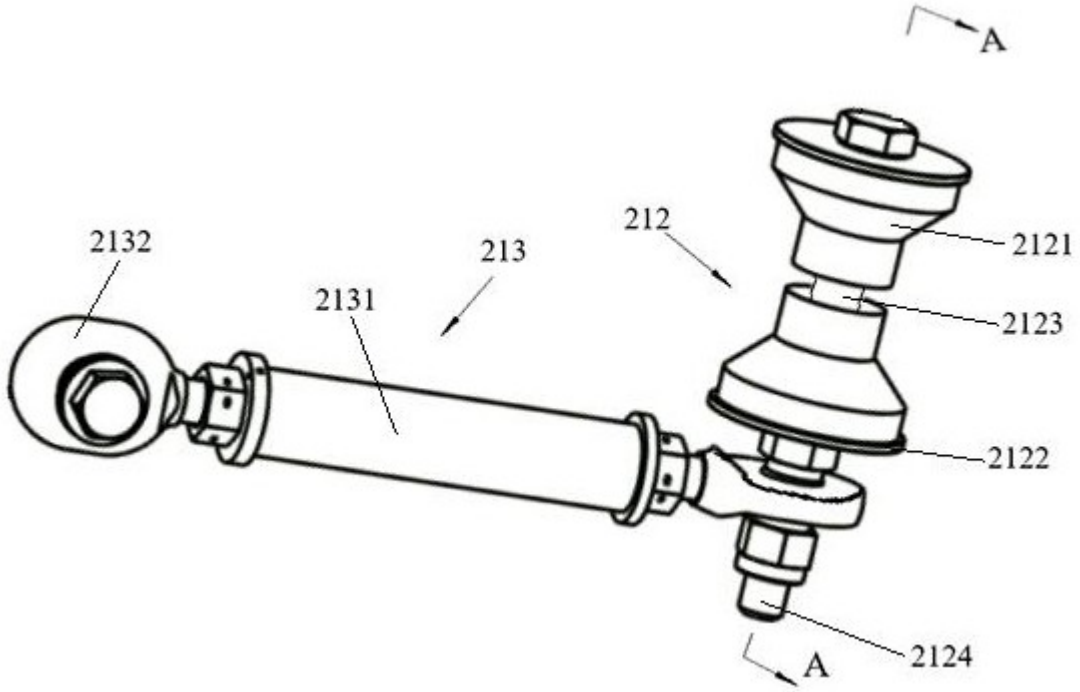

A
2132
213
212
2121
2131
2123
2122
2124
A

图 6

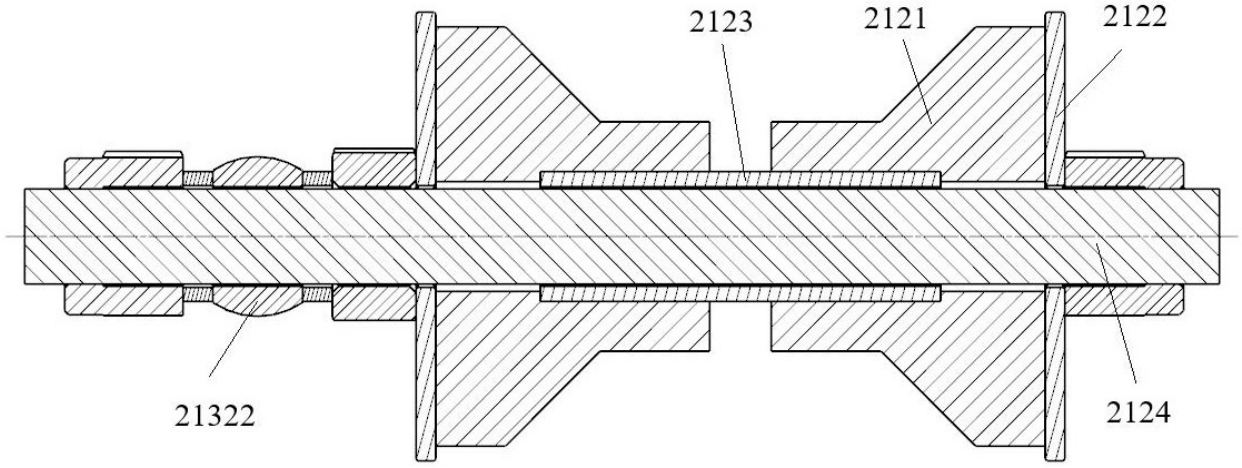

2123
2121
2122
21322
2124

图 7

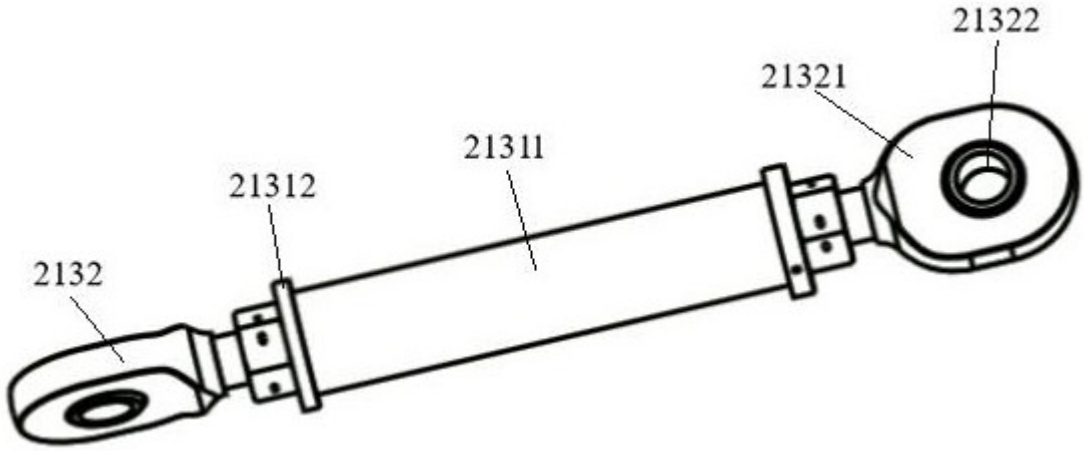


图 8

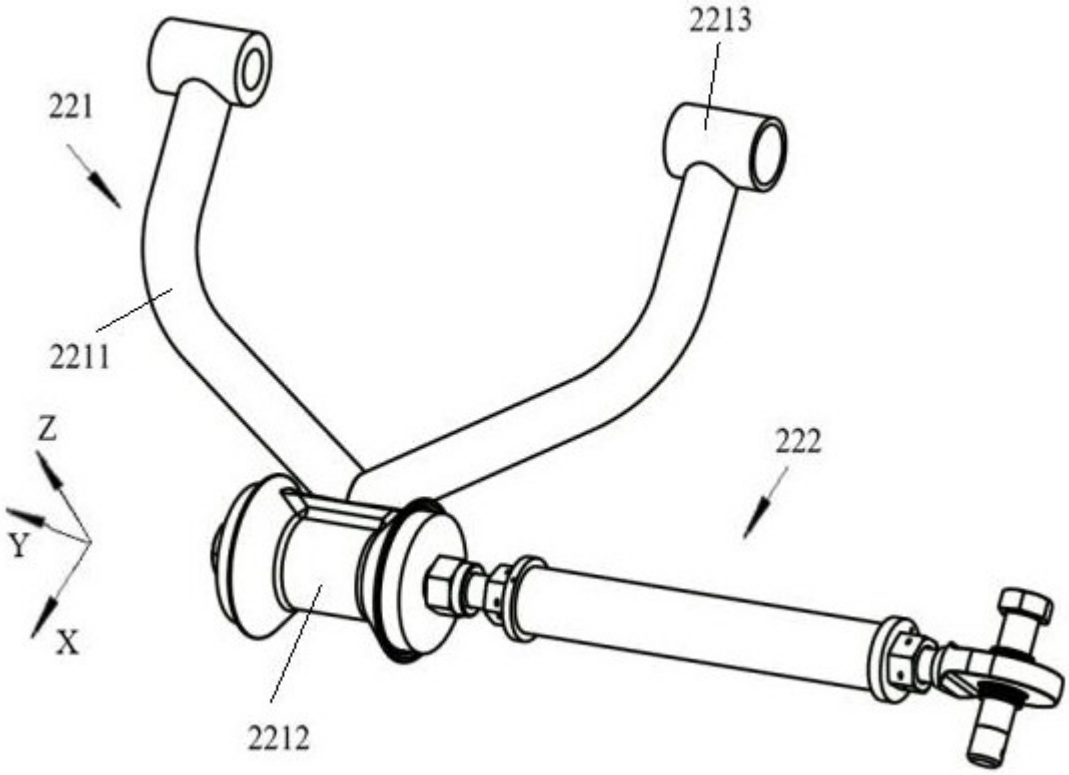


图 9

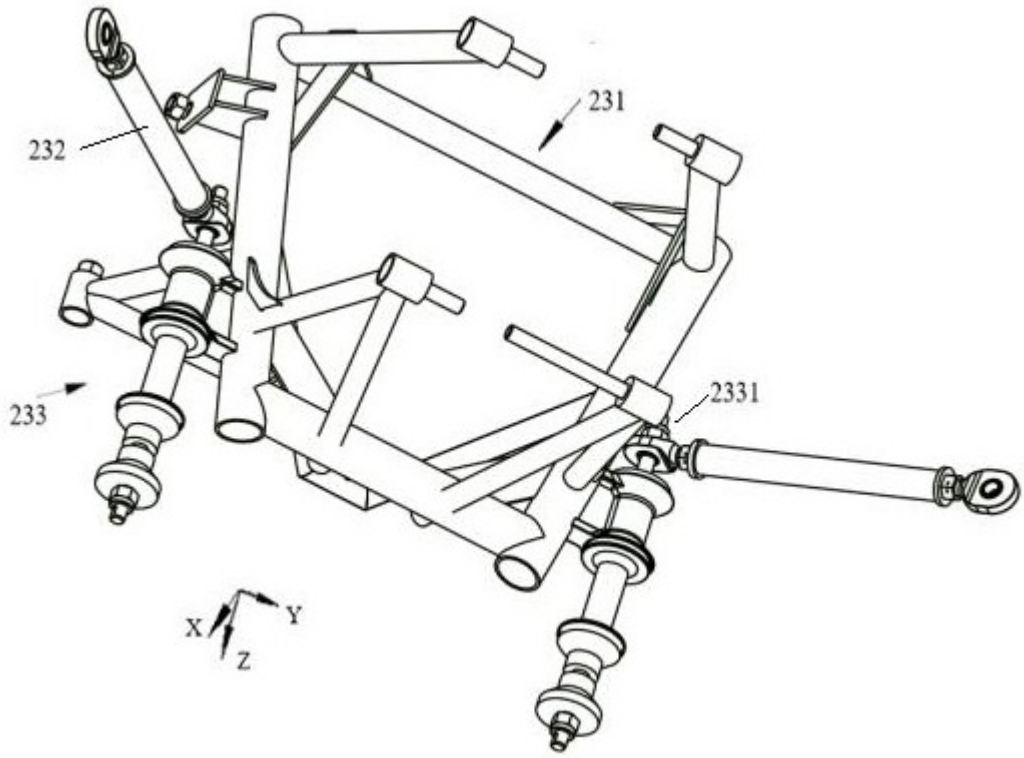


图 10

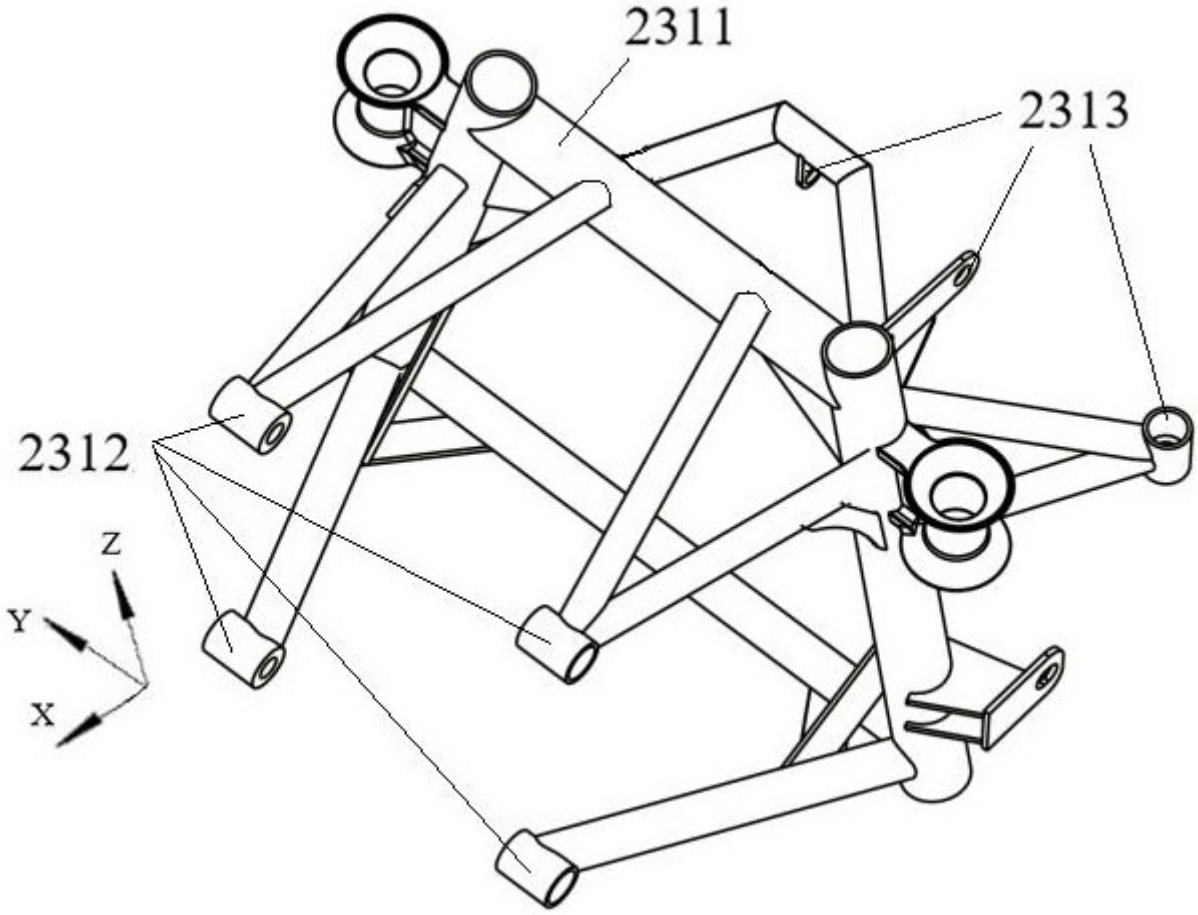


图 11

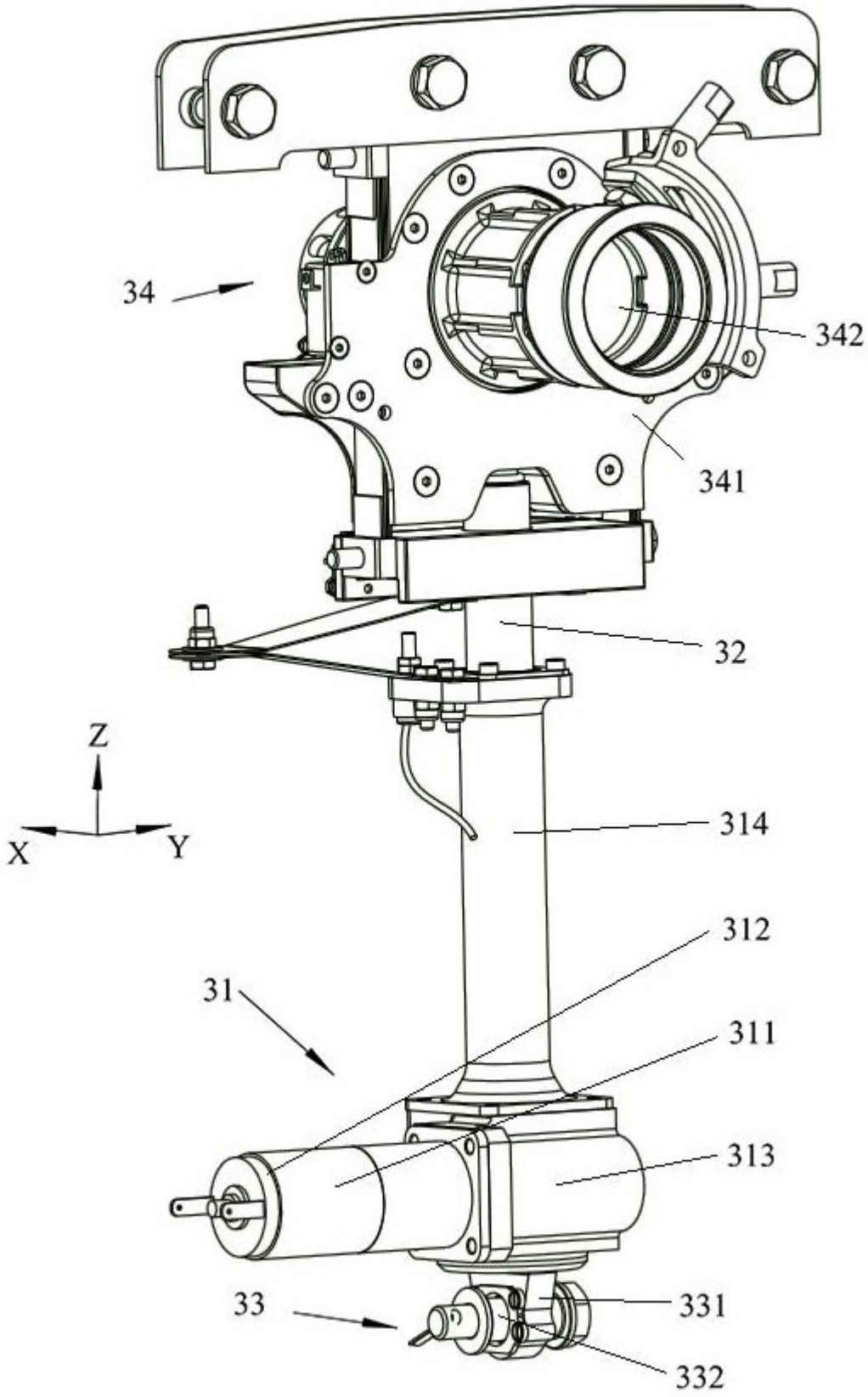


图 12

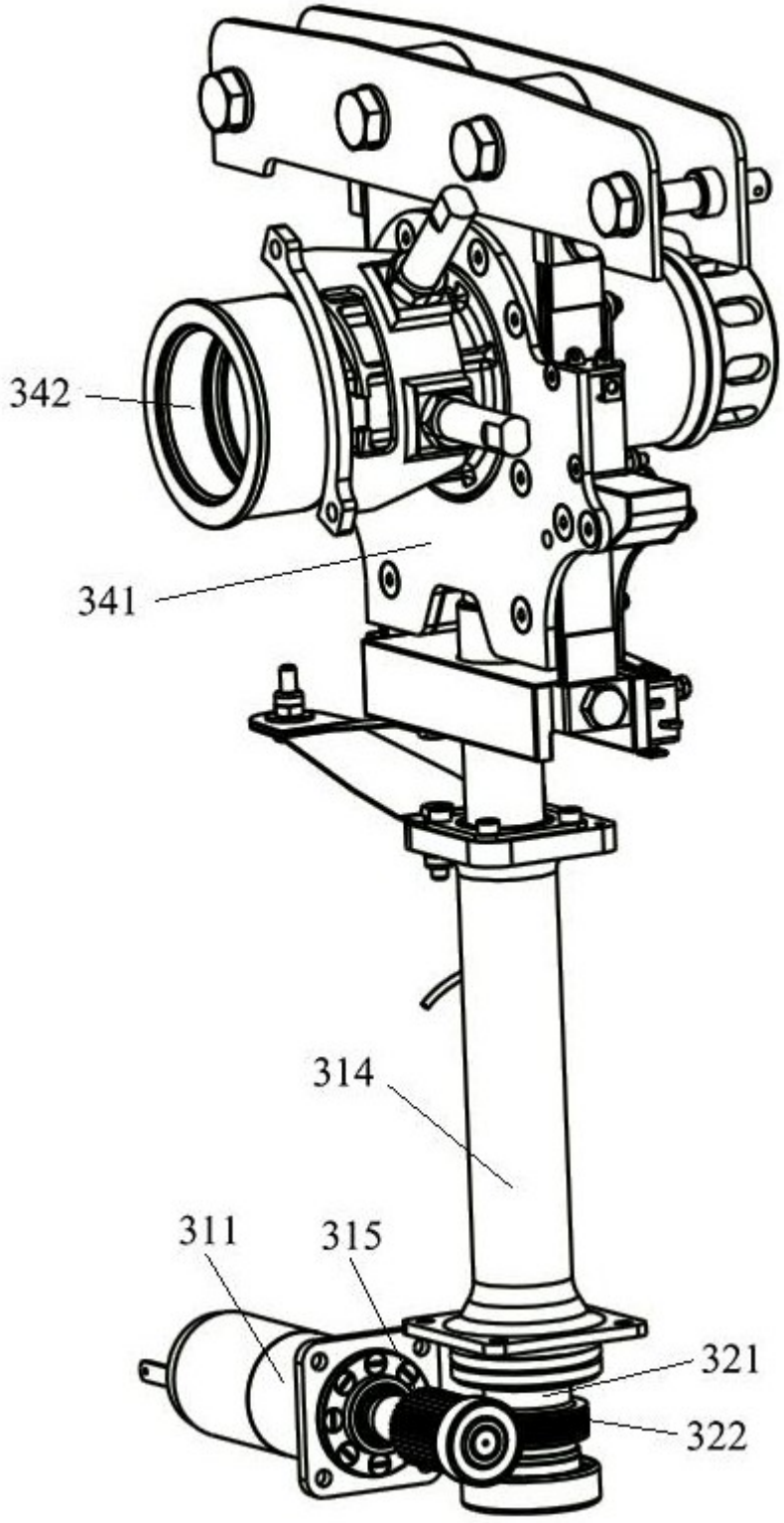


图 13

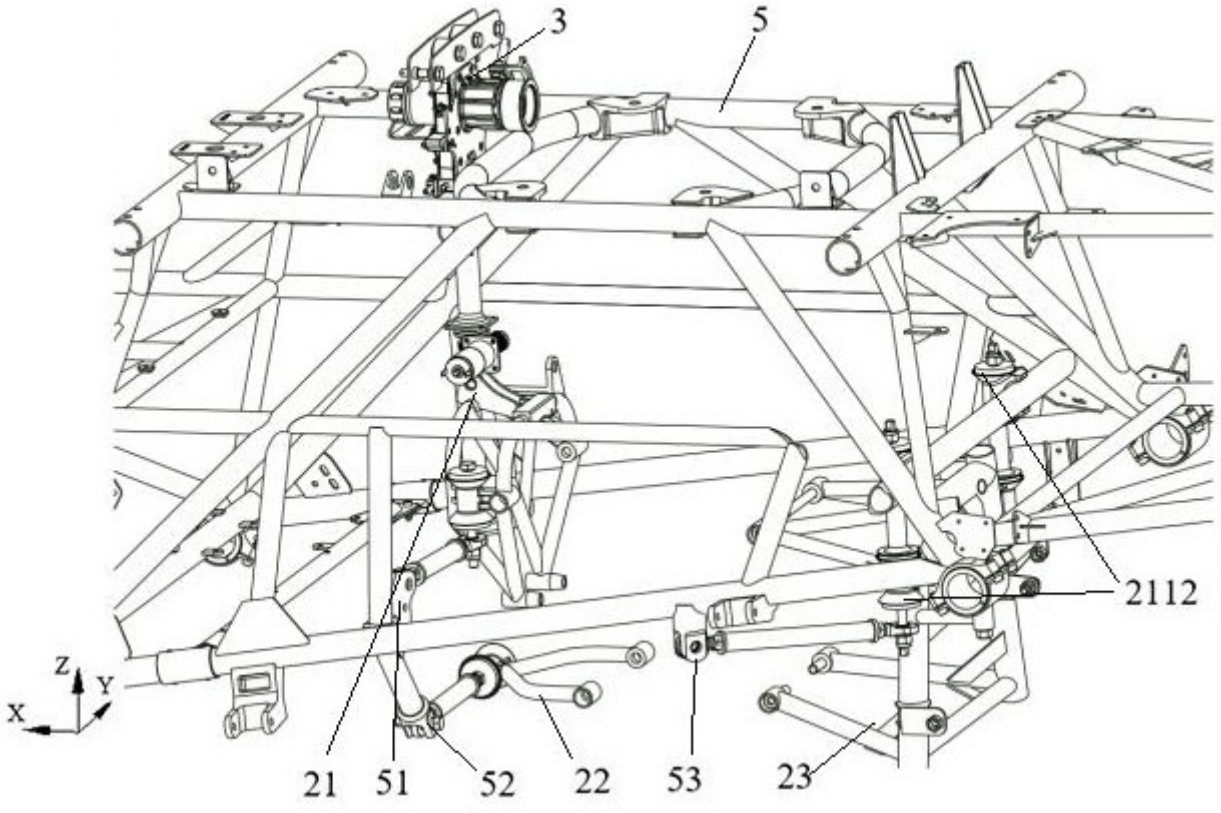


图 14