(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118927196 A
(43)申请公布日 2024.11.12

(21)申请号 202411153619.6
(22)申请日 2024.08.21
(71)申请人 凌云(宜昌)航空装备工程有限公司
地址 444100 湖北省宜昌市当阳市玉阳办事处凌云路特一号
申请人 凌云科技集团有限责任公司
(72)发明人 林彦川 洪建友 吴立坤 李杰 张秋林 谭学才 杨昌宇 唐万寿 张海杨 孙宁 金士名
(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所 42103
专利代理师 望金山
(51)Int.Cl.
B25B 27/00(2006.01)
B25H 1/00(2006.01)
B25H 1/10(2006.01)

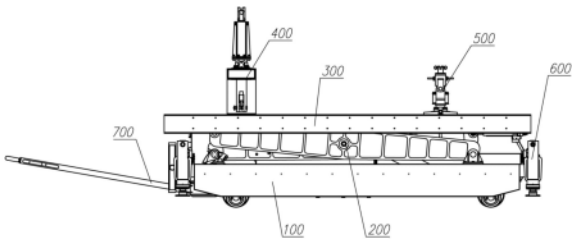
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种多自由度飞机发动机安装平台及其使用方法

(57)摘要

一种多自由度飞机发动机安装平台及其使用方法,包括行走底盘、升降机构、调姿平台、前托架以及后托架,所述升降机构安装在行走底盘上,调姿平台前后导向滑动的安装在升降机构上,前托架左右导向滑动的安装在调姿平台的前侧,调姿平台后侧左右导向滑动的安装有支撑座,支撑座上安装有升降装置,后托架转动的安装在升降装置上。采用三个液压缸实现平台上下的微调,采用二个液压缸实现横向的微调,采用两个液压缸实现前后的微调,通过单独调整前后液压缸的升降,实现平台横滚、俯仰的调整,通过以上措施实现发动机安装车的多自由度调节,提高飞机发动机安装的精准性,便于安装孔的对正,提高安装效率。



CN 118927196 A

1.一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于:包括行走底盘(100)、升降机构(200)、调姿平台(300)、前托架(400)以及后托架(500),所述升降机构(200)安装在行走底盘(100)上,调姿平台(300)前后导向滑动的安装在升降机构(200)上,第二推杆装置(210)一端与调姿平台(300)连接,另一端与升降机构(200)连接,所述前托架(400)左右导向滑动的安装在调姿平台(300)的前侧,第三推杆装置(401)一端与调姿平台(300)连接,另一端与前托架(400)连接,调姿平台(300)后侧左右导向滑动的安装有支撑座(501),第四推杆装置(502)一端与调姿平台(300)连接,另一端与支撑座(501)连接,支撑座(501)上安装有升降装置(503),后托架(500)转动的安装在升降装置(503)上;

所述前托架(400)的左右两端分别通过轴座(402)前后摆动铰接安装有第五推杆装置(403),第五推杆装置(403)的伸缩端向上伸出,并在伸缩端铰接安装有前连接座(410),所述后托架(500)的左右两端分别前后摆动铰接的安装有后连接座(510)。

2.根据权利要求1所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述行走底盘(100)包括主架体(101),主架体(101)的四个角部处分别安装有随动转向轮(110),主架体(101)的前后两端,并在位于左右两侧的随动转向轮(110)之间分别安装有升降舵轮(120),行走底盘(100)通过升降舵轮(120)驱动行走。

3.根据权利要求2所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述主架体(101)的前端安装有固定框(102),固定框(102)内上下滑动的安装有升降座(104),升降舵轮(120)安装在升降座(104)上,主架体(101)在位于固定框(102)两侧分别安装有框形架(103),框形架(103)内的顶部安装有第一推杆装置(105),第一推杆装置(105)与升降座(104)连接。

4.根据权利要求3所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述固定框(102)为圆环形,固定框(102)位于框形架(103)的两侧分别设置有纵向的长孔(106),升降座(104)在对应长孔(106)的位置设置有伸出长孔(106)的耳轴(107),第一推杆装置(105)与耳轴(107)连接;所述固定框(102)底部转动的安装有回转支架(130),升降舵轮(120)下端穿过回转支架(130),位于主架体(101)前侧的两个随动转向轮(110)分别安装在回转支架(130)上,回转支架(130)的前端安装有拖拽座(131)和/或拖拽臂(700)。

5.根据权利要求2所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述随动转向轮(110)包括第一安装板(111),第一安装板(111)下端转动的安装有第一轮座(112),第一轮座(112)的底部安装有随动轮(113),第一轮座(112)的顶部安装有第一齿圈(114),第一安装板(111)上安装有第一伺服电机(116),第一伺服电机(116)的输出轴向下穿过第一安装板(111),第一伺服电机(116)的输出轴上安装有第一齿轮(115),第一齿轮(115)与第一齿圈(114)啮合传动;

所述升降舵轮(120)包括第二安装板(121),第二安装板(121)的下端转动的安装有第二轮座(122),第二轮座(122)的底部上安装有驱动轮(123),第二轮座(122)的顶部安装有第二齿圈(124),第二安装板(121)上安装有第二伺服电机(126),第二伺服电机(126)的输出轴向下穿过第二安装板(121),第二伺服电机(126)的输出轴上安装有第二齿轮(125),第二齿轮(125)与第二齿圈(124)啮合传动。

6.根据权利要求1所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述升降机构(200)采用剪叉式升降机构,剪叉式升降机构包括分别位于行走底盘(100)左右两侧的剪

刀叉,所述剪刀叉包括第一叉臂(201)和第二叉臂(202),第一叉臂(201)和第二叉臂(202)的中部铰接,第一叉臂(201)下端与第一铰座(2011)铰接,第一铰座(2011)与行走底盘(100)固定连接,第二叉臂(202)下端与第二铰座(2021)铰接,第二铰座(2021)前后导向滑动的安装在行走底盘(100)上,第一叉臂(201)上端与第三铰座(2012)铰接,第三铰座(2012)前后导向滑动的安装在调姿平台(300)上,第二叉臂(202)上端与第四铰座(2022)铰接,第四铰座(2022)前后导向滑动的安装在调姿平台(300)上,所述调姿平台(300)上安装有第二推杆装置(210),第二推杆装置(210)与升降机构(200)连接,通过第二推杆装置(210)推动所述调姿平台(300)前后移动调节位置。

7.根据权利要求1所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述调姿平台(300)的顶部在分别对应前托架(400)和后托架(500)的位置安装有滑轨(301),前托架(400)和后托架(500)的底部分别安装有滑块(302),前托架(400)和后托架(500)分别通过滑块(302)安装在对应的滑轨(301)上,调姿平台(300)上在位于前托架(400)的位置安装有第三推杆装置(401),调姿平台(300)上在位于后托架(500)的位置安装有第四推杆装置(502)。

8.根据权利要求1所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述第五推杆装置(403)的顶部安装有导向筒(404),导向筒(404)内安装有升降轴(405),升降轴(405)下端与第五推杆装置(403)的伸缩杆转动连接,前连接座(410)铰接安装在升降轴(405)的上端,所述升降轴(405)的上端设置有斜面(406),斜面(406)对前连接座(410)进行限位。

9.根据权利要求1所述的一种多自由度飞机发动机安装平台,其特征在于,所述后连接座(510)的底部还安装有第一槽体(513),第一槽体(513)的内部安装有滚轮(514),第一槽体(513)位于第二槽体(512)内,滚轮(514)抵靠所述第二槽体(512),第二槽体(512)的侧壁设置有长孔,第一槽体(513)的两侧分别安装有螺杆(516),螺杆(516)穿过第二槽体(512)侧壁上的长孔后旋接有螺母,第二槽体(512)的底部设置有伸出座(511),伸出座(511)与后托架(500)铰接。

10.采用权利要求1-9任意一项所述的一种多自由度飞机发动机安装平台的使用方法,包括以下步骤:

安装时,飞机发动机安装在两个前连接座(410)和两个后连接座(510)上;

安装平台移动时,通过行走底盘(100)驱动行走,或者通过拖拽牵引的方式以使所述行走底盘(100)移动;

粗调安装高度时,控制升降机构(200)调整调姿平台(300)的高度;

细调安装高度时,控制两个第五推杆装置(403)和升降装置(503)同步的升降;

左右侧翻调节角度时,单独控制两侧的第五推杆装置(403)升降;

左右方向位置调节时,控制第三推杆装置(401)和第四推杆装置(502)同步伸缩;

左右摆动位置调节时,单独控制第三推杆装置(401)或者第四推杆装置(502)伸缩;

前后移动调整时,控制两侧的第二推杆装置(210)同步伸缩;

前后俯仰角度调节时,控制两侧的第五推杆装置(403)同步升降,升降装置(503)保持不动;或者两侧的第五推杆装置(403)保持不动,升降装置(503)升降;或者两侧的第五推杆装置(403)与升降装置(503)反向运行。

一种多自由度飞机发动机安装平台及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机安装维护设备技术领域,尤其是涉及一种多自由度飞机发动机安装平台及其使用方法。

背景技术

[0002] 在对飞机发动机进行维护时,涉及到需要将飞机发动机拆卸后进行维修,在维修结束后,需要将飞机发动机回装。在拆装过程中,需要保证飞机发动机的稳定以及安装孔位的对正,若安装孔位不能对正,安装时导致安装孔损坏,将会给飞机造成巨大的伤害。因此,对飞机发动机的拆装,特别是在回装时,对安装孔的对正要求较高,为了能够更加灵活的调节飞机发动机的回装姿态,需要一种多自由度飞机发动机安装平台。

[0003] 在现有技术中,CN217833496U公开了一种用于发动机装配的装配装置,包括车体框架和AGV舵轮,AGV舵轮设置在车体框架的底部,车体框架的上端面通过升降机构连接有第一安装框架,第一安装框架上设有俯仰机构,第一安装框架通过俯仰机构连接有第二安装框架,第二安装框架的前后两边设有第一滑轨,第一滑轨上滑动连接有第一滑块,第二安装框架的上端面通过第一滑轨与第一滑块滑动连接有第三安装框架,第三安装框架的左右两边设有第二滑轨,第二滑轨上滑动连接有第二滑块,第三安装框架的上端面通过第二滑轨与第二滑块滑动连接有第四安装框架,第四安装框架的上端滑动连接有用于放置发动机的偏摆机构。其特点在于,便于安装,省时省力;其不足之处在于,飞机发动机在安装时仅能升降和偏摆,自由度较少,实际使用时,依然存在安装孔对正不方便的问题。

[0004] 另外,CN116395595A公开了一种多用途发动机安装车,其也存在自由较少,实际使用时,也存在安装孔对正不方便的问题。

发明内容

[0005] 为解决当前存在技术问题,本发明的主要目的在于提供了一种多自由度飞机发动机安装平台及其使用方法,为飞机发动机的安装提供多个自由度,便于安装孔的对正,提高安装效率。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:一种多自由度飞机发动机安装平台,包括行走底盘、升降机构、调姿平台、前托架以及后托架,所述升降机构安装在行走底盘上,调姿平台前后导向滑动的安装在升降机构上,第二推杆装置一端与调姿平台连接,另一端与升降机构连接,所述前托架左右导向滑动的安装在调姿平台的前侧,第三推杆装置一端与调姿平台连接,另一端与前托架连接,调姿平台后侧左右导向滑动的安装有支撑座,第四推杆装置一端与调姿平台连接,另一端与支撑座连接,支撑座上安装有升降装置,后托架转动的安装在升降装置上;所述前托架的左右两端分别通过轴座前后摆动铰接安装有第五推杆装置,第五推杆装置的伸缩端向上伸出,并在伸缩端铰接安装有前连接座,所述后托架的左右两端分别前后摆动铰接的安装有后连接座。

[0007] 所述行走底盘包括主架体,主架体的四个角部处分别安装有随动转向轮,主架体

的前后两端,并在位于左右两侧的随动转向轮之间分别安装有升降舵轮,行走底盘通过升降舵轮驱动行走。

[0008] 所述主架体的前端安装有固定框,固定框内上下滑动的安装有升降座,升降舵轮安装在升降座上,主架体在位于固定框两侧分别安装有框形架,框形架内的顶部安装有第一推杆装置,第一推杆装置与升降座连接。

[0009] 所述固定框为圆环形,固定框位于框形架的两侧分别设置有纵向的长孔,升降座在对应长孔的位置设置有伸出长孔的耳轴,第一推杆装置与耳轴连接;所述固定框底部转动的安装有回转支架,升降舵轮下端穿过回转支架,位于主架体前侧的两个随动转向轮分别安装在回转支架上,回转支架的前端安装有拖拽座和/或拖拽臂。

[0010] 所述随动转向轮包括第一安装板,第一安装板下端转动的安装有第一轮座,第一轮座的底部安装有随动轮,第一轮座的顶部安装有第一齿圈,第一安装板上安装有第一伺服电机,第一伺服电机的输出轴向下穿过第一安装板,第一伺服电机的输出轴上安装有第一齿轮,第一齿轮与第一齿圈啮合传动;

所述升降舵轮包括第二安装板,第二安装板的下端转动的安装有第二轮座,第二轮座的底部上安装有驱动轮,第二轮座的顶部安装有第二齿圈,第二安装板上安装有第二伺服电机,第二伺服电机的输出轴向下穿过第二安装板,第二伺服电机的输出轴上安装有第二齿轮,第二齿轮与第二齿圈啮合传动。

[0011] 所述升降机构采用剪叉式升降机构,剪叉式升降机构包括分别位于行走底盘左右两侧的剪刀叉,所述剪刀叉包括第一叉臂和第二叉臂,第一叉臂和第二叉臂的中部铰接,第一叉臂下端与第一铰座铰接,第一铰座与行走底盘固定连接,第二叉臂下端与第二铰座铰接,第二铰座前后导向滑动的安装在行走底盘上,第一叉臂上端与第三铰座铰接,第三铰座前后导向滑动的安装在调姿平台上,第二叉臂上端与第四铰座铰接,第四铰座前后导向滑动的安装在调姿平台上,所述调姿平台上安装有第二推杆装置,第二推杆装置与升降机构连接,通过第二推杆装置推动所述调姿平台前后移动调节位置。

[0012] 所述调姿平台的顶部在分别对应前托架和后托架的位置安装有滑轨,前托架和后托架的底部分别安装有滑块,前托架和后托架分别通过滑块安装在对应的滑轨上,调姿平台上在位于前托架的位置安装有第三推杆装置,调姿平台上在位于后托架的位置安装有第四推杆装置。

[0013] 所述第五推杆装置的顶部安装有导向筒,导向筒内安装有升降轴,升降轴下端与第五推杆装置的伸缩杆转动连接,前连接座铰接安装在升降轴的上端,所述升降轴的上端设置有斜面,斜面对前连接座进行限位。

[0014] 所述后连接座的底部还安装有第一槽体,第一槽体的内部安装有滚轮,第一槽体位于第二槽体内,滚轮抵靠所述第二槽体,第二槽体的侧壁设置有长孔,第一槽体的两侧分别安装有螺杆,螺杆穿过第二槽体侧壁上的长孔后旋接有螺母,第二槽体的底部设置有伸出座,伸出座与后托架铰接。

[0015] 采用所述的一种多自由度飞机发动机安装平台的使用方法,包括以下步骤:

安装时,飞机发动机安装在两个前连接座和两个后连接座上;

安装平台移动时,通过行走底盘驱动行走,或者通过拖拽牵引的方式以使所述行走底盘移动;

粗调安装高度时,控制升降机构调整调姿平台的高度;

细调安装高度时,控制两个第五推杆装置和升降装置同步的升降;

左右侧翻调节角度时,单独控制两侧的第五推杆装置升降;

左右方向位置调节时,控制第三推杆装置和第四推杆装置同步伸缩;

左右摆动位置调节时,单独控制第三推杆装置或者第四推杆装置伸缩;

前后移动调整时,控制两侧的第二推杆装置同步伸缩;

前后俯仰角度调节时,控制两侧的第五推杆装置同步升降,升降装置保持不动;或者两侧的第五推杆装置保持不动,升降装置升降;或者两侧的第五推杆装置与升降装置反向运行。

[0016] 本发明有如下有益效果:

1、本发明的行走底盘用于负载升降机构、调姿平台、前托架、后托架以及飞机发动机,并对飞机发动机进行转运,升降机构用于调整调姿平台的高度,前托架和后托架用于安装和支撑飞机发动机。安装平台移动时,通过行走底盘驱动行走;当两个第五推杆装置和升降装置同步的升降时,调节飞机发动机的安装高度;当两侧的第五推杆装置单独升降时,左右侧翻调节飞机发动机的角度;当第三推杆装置和第四推杆装置同步伸缩时,调节飞机发动机的左右方向位置;当第三推杆装置或者第四推杆装置单独伸缩时,调节飞机发动机的左右摆动位置;当两侧的第二推杆装置同步伸缩时,调节飞机发动机的前后方向位置;当第五推杆装置同步升降,升降装置保持不动;或者两侧的第五推杆装置保持不动,升降装置升降;或者两侧的第五推杆装置与升降装置反向运行时,调节飞机发动机的前后俯仰角度。采用三个液压缸实现平台上下的微调,采用二个液压缸实现横向的微调,采用两个液压缸实现前后的微调,通过单独调整前后液压缸的升降,实现平台横滚、俯仰的调整,采用舵轮实现360°的旋转,通过以上措施实现发动机安装车的多自由度调节,提高飞机发动机安装的精准性,便于安装孔的对正,提高安装效率。

[0017] 2、本发明在行走底盘中间轴线前后位置设置两组可升降舵轮,通过液压油缸升降,油缸压力设定合适的数值,保证升降舵轮与地面始终保持接触并有足够的正压力转换成驱动力,但又不至于将整车顶起,主架体的四角设置有随动转向轮,与升降舵轮保持联动,实现转向、横移、原地回转等机动。行走底盘具有牵引与自行走两种状态,自行时,升降舵轮通过第一推杆装置与地面抵靠,随动转向轮,与升降舵轮保持联动,实现转向、横移、原地回转等机动;牵引拖拽时,将拖拽座或拖拽臂与牵引车辆连接,第一推杆装置缩回使升降舵轮离开地面,在牵引时,回转支架转动,前侧的两个随动转向轮跟随转动,从而实现转向。

附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0019] 图1为本发明主视结构示意图。

[0020] 图2为本发明顶部视角的立体结构示意图。

[0021] 图3为本发明底部视角的立体结构示意图。

[0022] 图4为图3中A处放大结构示意图。

[0023] 图5为本发明前托架的立体结构示意图。

[0024] 图6为本发明后托架的立体结构示意图。

[0025] 图7为本发明行走底盘的立体结构示意图。

[0026] 图8为本图7中B处放大结构示意图。

[0027] 图9为本发明随动转向轮的立体结构示意图。

[0028] 图10为本发明升降舵轮的立体结构示意图。

[0029] 图中：

行走底盘100,主架体101,固定框102,框形架103,升降座104,第一推杆装置105,长孔106,耳轴107,随动转向轮110,第一安装板111,第一轮座112,随动轮113,第一齿圈114,第一齿轮115,第一伺服电机116,升降舵轮120,第二安装板121,第二轮座122,驱动轮123,第二齿圈124,第二齿轮125,第二伺服电机126,回转支架130,拖拽座131；

升降机构200,第一叉臂201,第一铰座2011,第三铰座2012,第二叉臂202,第二铰座2021,第四铰座2022,第二推杆装置210；

调姿平台300,滑轨301,滑块302；

前托架400,第三推杆装置401,轴座402,第五推杆装置403,导向筒404,升降轴405,斜面406,前连接座410；

后托架500,支撑座501,第四推杆装置502,升降装置503,后连接座510,伸出座511,第二槽体512,第一槽体513,滚轮514,螺杆516；

支撑腿600,拖拽臂700。

具体实施方式

[0030] 实施例一：

参见图1-10所示,一种多自由度飞机发动机安装平台,包括行走底盘100、升降机构200、调姿平台300、前托架400以及后托架500,所述升降机构200安装在行走底盘100上,调姿平台300前后导向滑动的安装在升降机构200上,第二推杆装置210一端与调姿平台300连接,另一端与升降机构200连接,所述前托架400左右导向滑动的安装在调姿平台300的前侧,第三推杆装置401一端与调姿平台300连接,另一端与前托架400连接,调姿平台300后侧左右导向滑动的安装有支撑座501,第四推杆装置502一端与调姿平台300连接,另一端与支撑座501连接,支撑座501上安装有升降装置503,后托架500转动的安装在升降装置503上；前托架400的左右两端分别通过轴座402前后摆动铰接安装有第五推杆装置403,第五推杆装置403的伸缩端向上伸出,并在伸缩端铰接安装有前连接座410,所述后托架500的左右两端分别前后摆动铰接的安装有后连接座510。

[0031] 行走底盘100用于负载升降机构200、调姿平台300、前托架400、后托架500以及飞机发动机,并对飞机发动机进行转运,升降机构200用于调整调姿平台300的高度,前托架400和后托架500用于安装和支撑飞机发动机。安装平台移动时,通过行走底盘100驱动行走,或者通过拖拽牵引的方式以使所述行走底盘100移动, 当两个第五推杆装置403和升降装置503同步的升降时,调节飞机发动机的安装高度,当两侧的第五推杆装置403单独升降时,左右侧翻调节飞机发动机的角度,当第三推杆装置401和第四推杆装置502同步伸缩时,调节飞机发动机的左右方向位置,当第三推杆装置401或者第四推杆装置502单独伸缩时,调节飞机发动机的左右摆动位置,当两侧的第二推杆装置210同步伸缩时,调节飞机发动机的前后方向位置,当第五推杆装置403同步升降,升降装置503保持不动;或者两侧的第五推

杆装置403保持不动,升降装置503升降;或者两侧的第五推杆装置403与升降装置503反向运行时,调节飞机发动机的前后俯仰角度。

[0032] 优选的,第二推杆装置210、第三推杆装置401、第四推杆装置502、第五推杆装置403以及升降装置503采用伺服油缸或者电缸。

[0033] 参见图3,行走底盘100包括主架体101,主架体101的四个角部处分别安装有随动转向轮110,主架体101的前后两端,并在位于左右两侧的随动转向轮110之间分别安装有升降舵轮120,随动转向轮110用于支撑主架体101,行走底盘100通过升降舵轮120驱动行走,升降舵轮120为驱动轮,通过四个随动转向轮110支撑,稳定性好,随动转向轮110为被动轮。

[0034] 参见图7、8,在其中一个方案中,主架体101的前端安装有固定框102,固定框102内上下滑动的安装有升降座104,升降舵轮120安装在升降座104上,主架体101在位于固定框102两侧分别安装有框形架103,框形架103内的顶部安装有第一推杆装置105,第一推杆装置105与升降座104连接。通过第一推杆装置105的伸缩,从而驱动升降座104升降,从而驱动升降舵轮120升降。在行走底盘100中间轴线前后位置设置两组可升降舵轮120,通过液压油缸升降,油缸压力设定合适的数值,保证升降舵轮120与地面始终保持接触并有足够的正压力转换成驱动力,但又不至于将整车顶起,主架体101的四角设置有随动转向轮110,与升降舵轮120保持联动,实现转向、横移、原地回转等机动。

[0035] 进一步的,在主架体101的前后两侧还分别安装有支撑腿600,在安装飞机发动机时,支撑腿600打开支撑,提高平台的稳定性。

[0036] 固定框102可以是矩形,这样升降座104就可以定向的上下升降。在优选的方案中,参见图8,固定框102为圆环形,固定框102位于框形架103的两侧分别设置有纵向的长孔106,升降座104在对应长孔106的位置设置有伸出长孔106的耳轴107,第一推杆装置105与耳轴107连接;所述固定框102底部转动的安装有回转支架130,升降舵轮120下端穿过回转支架130,位于主架体101前侧的两个随动转向轮110分别安装在回转支架130上,回转支架130的前端安装有拖拽座131和/或拖拽臂700。通过上述结构,使行走底盘100具有牵引与自行走两种状态,自行时,升降舵轮120通过第一推杆装置105与地面抵靠,随动转向轮110,与升降舵轮120保持联动,实现转向、横移、原地回转等机动;牵引拖拽时,将拖拽座131或拖拽臂700与牵引车辆连接,第一推杆装置105缩回使升降舵轮120离开地面,在牵引时,回转支架130转动,前侧的两个随动转向轮110跟随转动,从而实现转向。优选的,第一推杆装置105采用油缸。

[0037] 参见图9,随动转向轮110包括第一安装板111,第一安装板111下端转动的安装有第一轮座112,第一轮座112的底部安装有随动轮113,第一轮座112的顶部安装有第一齿圈114,第一安装板111上安装有第一伺服电机116,第一伺服电机116的输出轴向下穿过第一安装板111,第一伺服电机116的输出轴上安装有第一齿轮115,第一齿轮115与第一齿圈114啮合传动。在自行时,通过第一伺服电机116带动第一齿轮115转动,从而调使第一齿圈114转动,从而使第一轮座112转动,从而调整随动轮113的角度。

[0038] 参见图10,升降舵轮120包括第二安装板121,第二安装板121的下端转动的安装有第二轮座122,第二轮座122的底部上安装有驱动轮123,第二轮座122的顶部安装有第二齿圈124,第二安装板121上安装有第二伺服电机126,第二伺服电机126的输出轴向下穿过第二安装板121,第二伺服电机126的输出轴上安装有第二齿轮125,第二齿轮125与第二齿圈

124啮合传动。通过第二伺服电机126带动第二齿轮125,从而带动第二齿圈124转动,从而带动第二轮座122转动,从而调整驱动轮123的角度,在自行时,第一伺服电机116和第二伺服电机126同步转动,在牵引时,第一伺服电机116将随动轮113的方向锁死。驱动轮123可以采用轮毂电机。

[0039] 参见图2、3、4,升降机构200采用剪叉式升降机构,剪叉式升降机构包括分别位于行走底盘100左右两侧的剪刀叉,所述剪刀叉包括第一叉臂201和第二叉臂202,第一叉臂201和第二叉臂202的中部铰接,第一叉臂201下端与第一铰座2011铰接,第一铰座2011与行走底盘100固定连接,第二叉臂202下端与第二铰座2021铰接,第二铰座2021前后导向滑动的安装在行走底盘100上,第一叉臂201上端与第三铰座2012铰接,第三铰座2012前后导向滑动的安装在调姿平台300上,第二叉臂202上端与第四铰座2022铰接,第四铰座2022前后导向滑动的安装在调姿平台300上,所述调姿平台300上安装有第二推杆装置210,第二推杆装置210与升降机构200连接,通过第二推杆装置210推动所述调姿平台300前后移动调节位置。通过上述结构,实现调姿平台300长距离的升降,并且通过两侧第二推杆装置210的伸缩,实现调姿平台300在升降机构200上前后平移。

[0040] 具体的,行走底盘100上侧位于第二铰座2021处,以及调姿平台300的下侧安装有直线导轨,第二铰座2021、第三铰座2012以及第四铰座2022上安装滑块,滑块与直线导轨滑动配合连接。在图4中,第二推杆装置210一端与调姿平台300连接,另一端与第四铰座2022的中心销轴连接。

[0041] 参见图2、5、6,调姿平台300的顶部在分别对应前托架400和后托架500的位置安装有滑轨301,前托架400和后托架500的底部分别安装有滑块302,前托架400和后托架500分别通过滑块302安装在对应的滑轨301上,调姿平台300上在位于前托架400的位置安装有第三推杆装置401,调姿平台300上在位于后托架500的位置安装有第四推杆装置502。通过上述结构,在第三推杆装置401和第四推杆装置502伸缩时,就能够分别推拉前托架400和后托架500沿着滑轨301左右移动。

[0042] 参见图5,第五推杆装置403的顶部安装有导向筒404,导向筒404内安装有升降轴405,升降轴405下端与第五推杆装置403的伸缩杆转动连接,前连接座410铰接安装在升降轴405的上端,所述升降轴405的上端设置有斜面406,斜面406对前连接座410进行限位。通过上述结构,实现前连接座410的转动、升降以及摆动。升降轴405上端设置斜面406用于对前连接座410进行限位,使前连接座410在不受外力时能保持一定的角度,并且还能向上翻转。

[0043] 参见图6,后连接座510的底部还安装有第一槽体513,第一槽体513的内部安装有滚轮514,第一槽体513位于第二槽体512内,滚轮514抵靠所述第二槽体512,第二槽体512的侧壁设置有长孔,第一槽体513的两侧分别安装有螺杆516,螺杆516穿过第二槽体512侧壁上的长孔后旋接有螺母,第二槽体512的底部设置有伸出座511,伸出座511与后托架500铰接。通过上述结构,使后连接座510能够沿着第二槽体512的斜面滑动,便于飞机发动机侧翻调整角度。

[0044] 实施例二:

采用所述的一种多自由度飞机发动机安装平台的使用方法,包括以下步骤:

安装时,飞机发动机安装在两个前连接座410和两个后连接座510上;

安装平台移动时,通过行走底盘100驱动行走,或者通过拖拽牵引的方式以使所述行走底盘100移动;

粗调安装高度时,控制升降机构200调整调姿平台300的高度;

细调安装高度时,控制两个第五推杆装置403和升降装置503同步的升降;

左右侧翻调节角度时,单独控制两侧的第五推杆装置403升降;

左右方向位置调节时,控制第三推杆装置401和第四推杆装置502同步伸缩;

左右摆动位置调节时,单独控制第三推杆装置401或者第四推杆装置502伸缩;

前后移动调整时,控制两侧的第二推杆装置210同步伸缩;

前后俯仰角度调节时,控制两侧的第五推杆装置403同步升降,升降装置503保持不动;或者两侧的第五推杆装置403保持不动,升降装置503升降;或者两侧的第五推杆装置403与升降装置503反向运行。

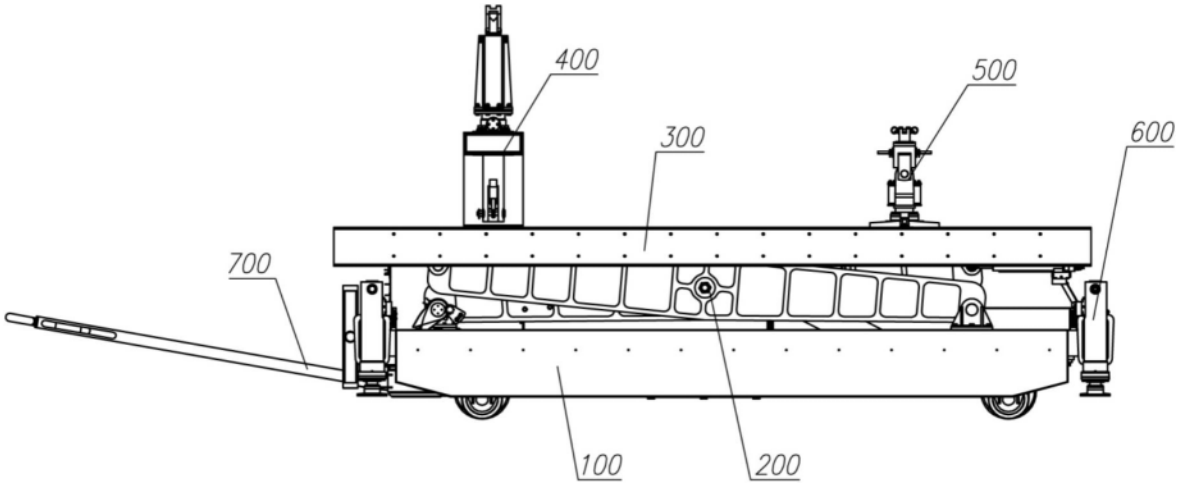

400
500
300
600
700
100
200

图1

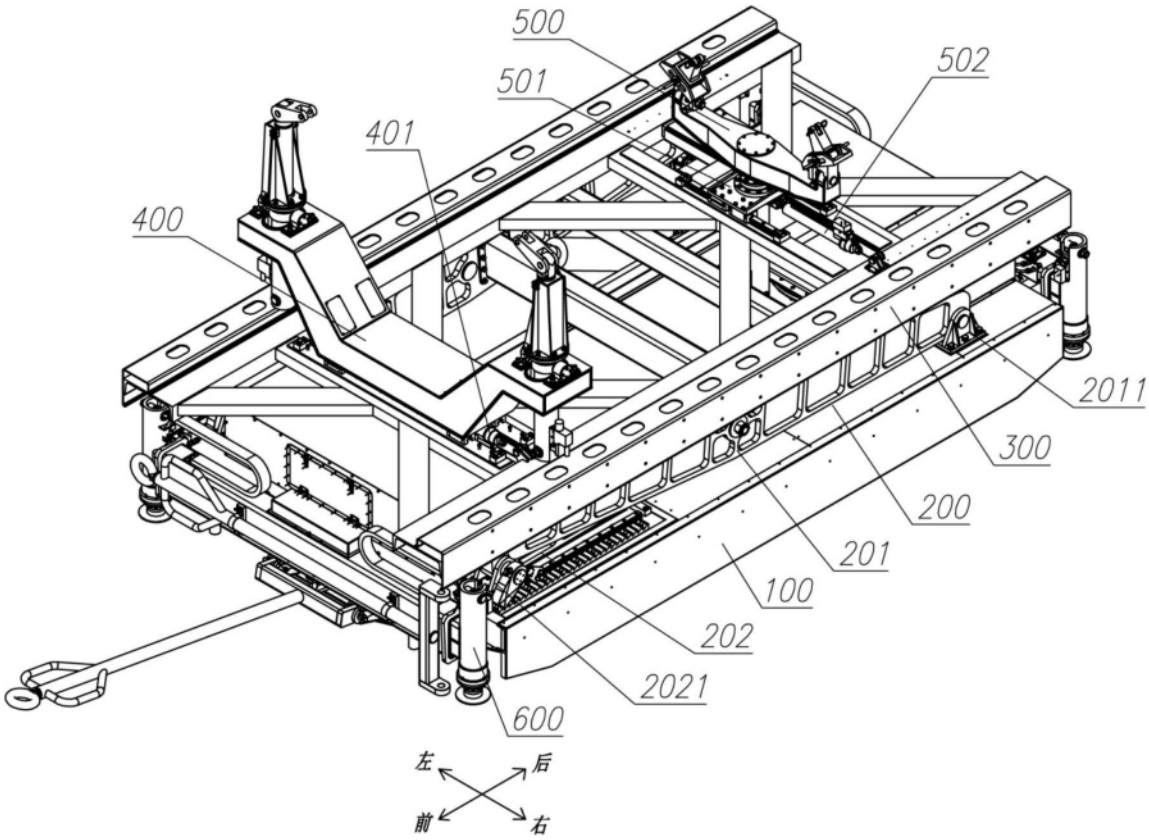

500
501
502
401
400
2011
300
200
201
100
202
2021
600
左
后
前
右

图2

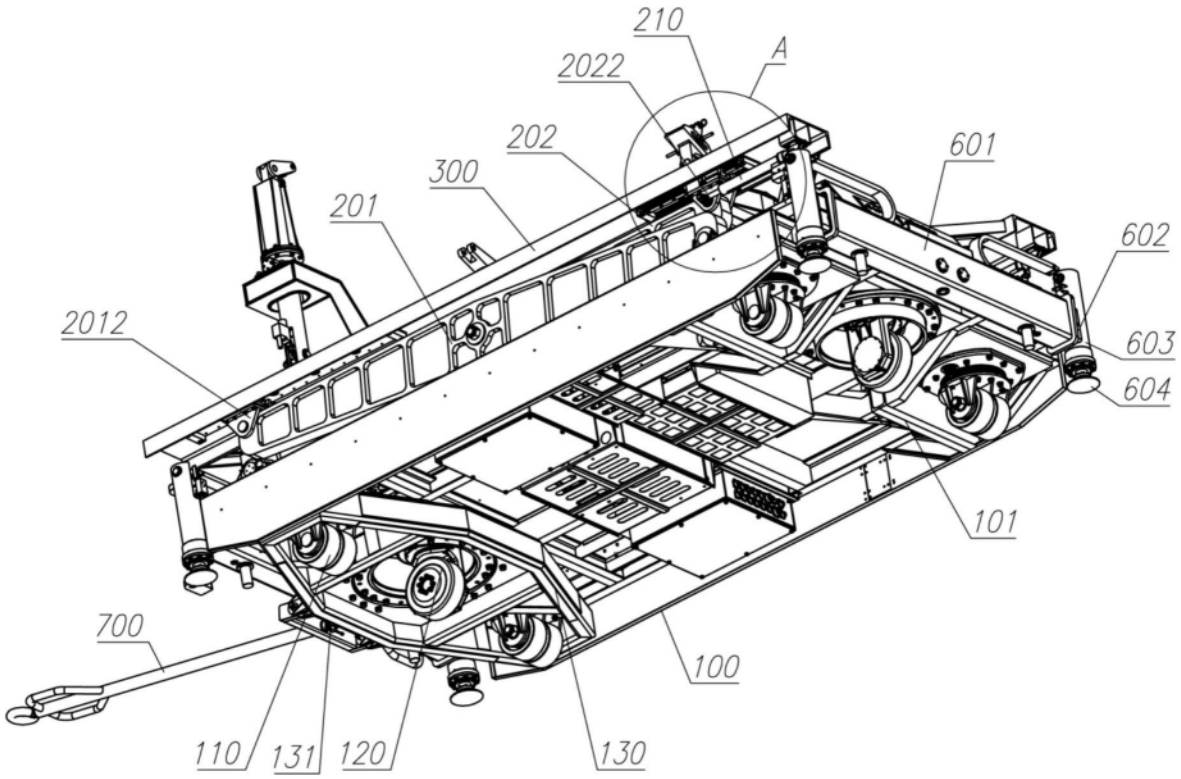

210
A
2022
202
300
201
601
602
2012
603
604
101
700
100
110
131
120
130

图3

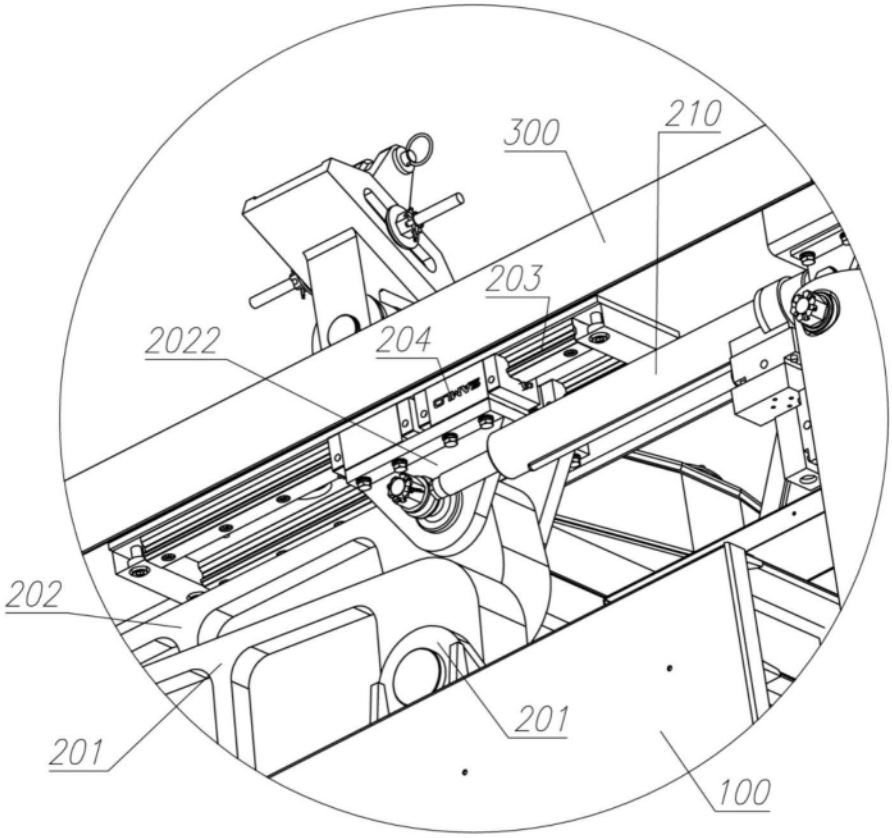


图4

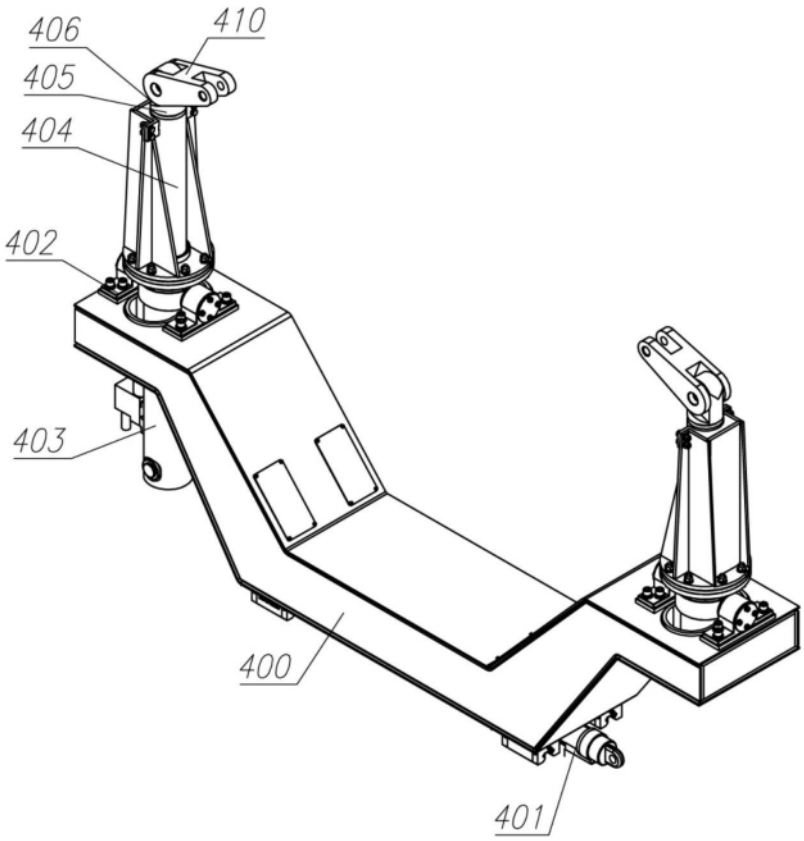


图5

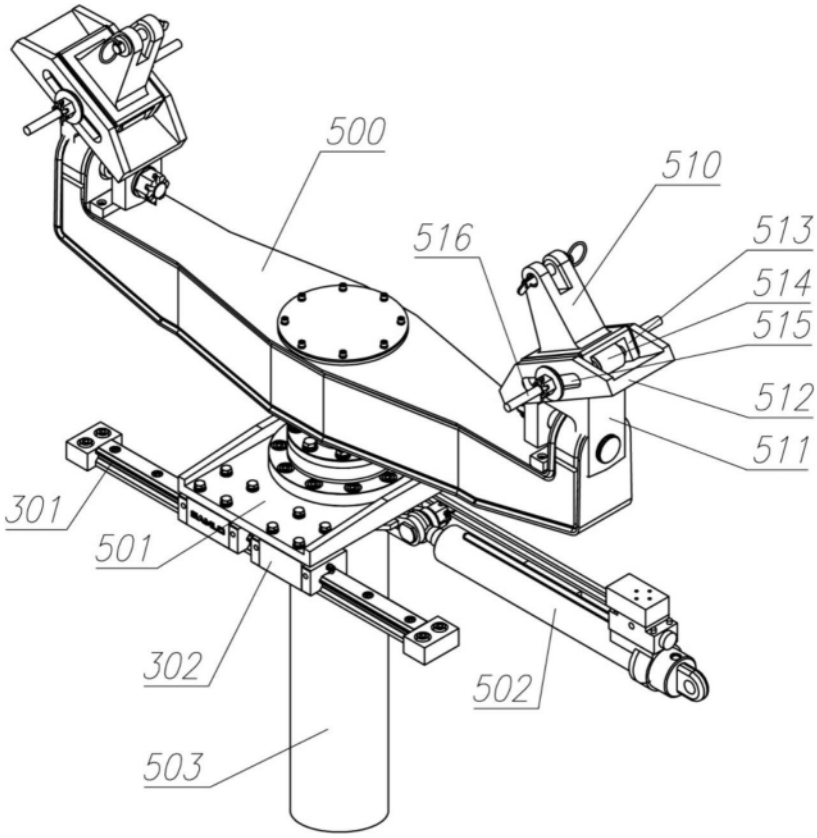


图6

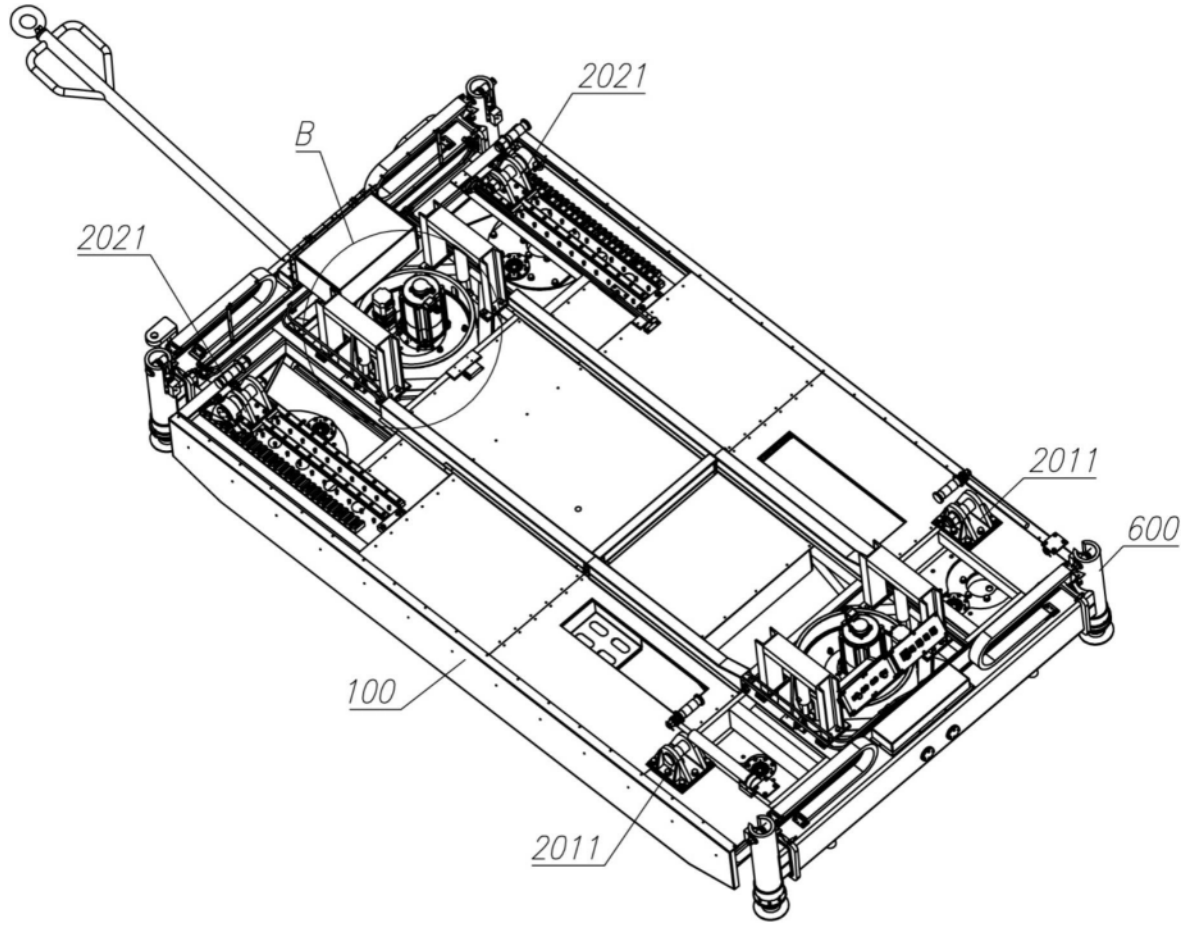


图7

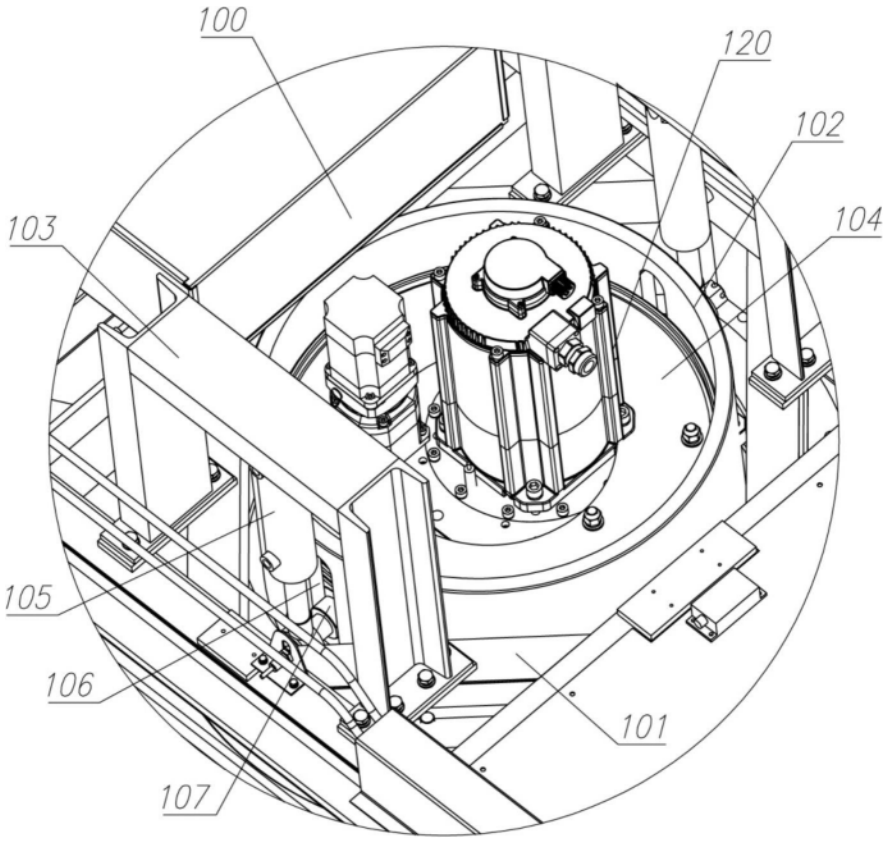


图8

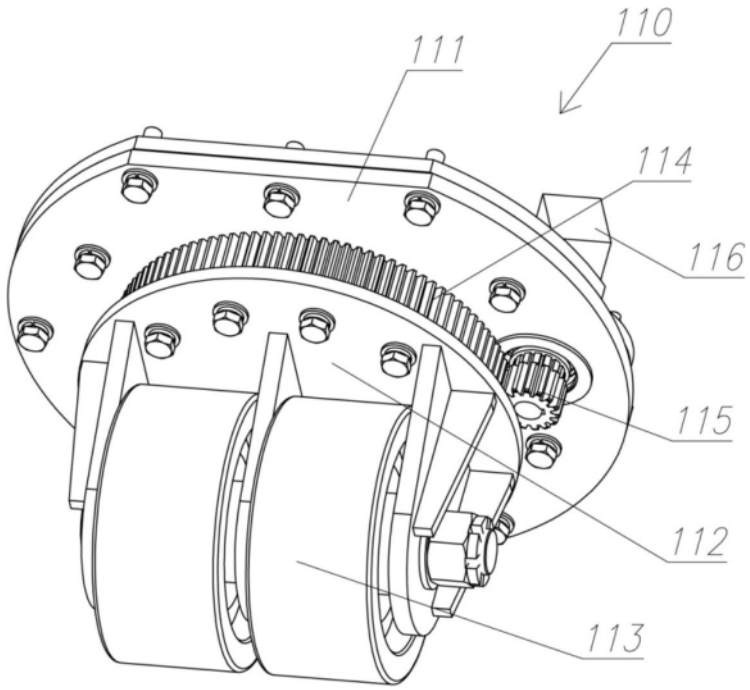


图9

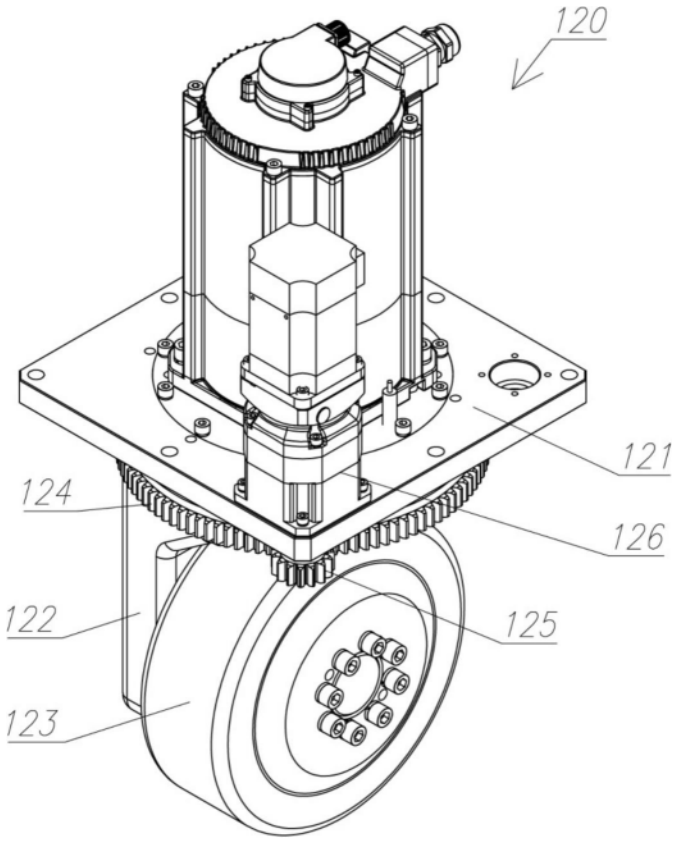


图10