



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105576540 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201610131745. 0

(22) 申请日 2016. 03. 08

(71) 申请人 江苏省电力公司常州供电公司

地址 213003 江苏省常州市天宁区局前街
27 号

申请人 常州市骠马工业机器人系统工程有
限公司

江苏省电力公司 国家电网公司

(72) 发明人 周维明 张伟 季安邦 苏慧民

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代
理有限公司 32214

代理人 林倩

(51) Int. Cl.

H02B 3/00(2006. 01)

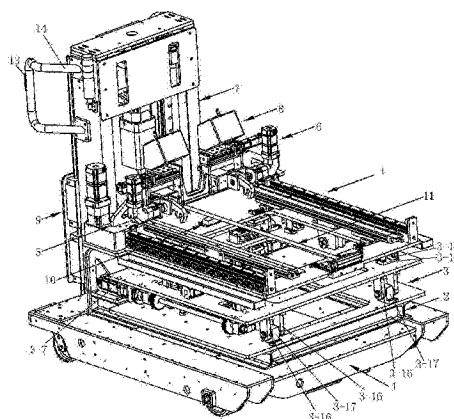
权利要求书2页 说明书7页 附图13页

(54) 发明名称

中置柜智能检修小车

(57) 摘要

一种中置柜智能检修小车,在其底盘的后侧设有支撑架,支撑架上设有升降机构,升降机构带动一承重托盘升降,承重托盘上设置水平调整台,水平调整台上设置承载台,所述承载台包括承载平板,承载平板上固定有一对承载导轨,每对承载导轨上连接有滑行导轨,承载平板上且各在承载导轨的外侧设有前后向的顶架导轨,两条顶架导轨上分别动配合连接有的主、从滑动座,主、从滑动座之间固定有顶架,顶架上设有两个抓取装置,每个抓取装置包括抓取架和抓手;在两抓取架上各固定有视觉传感器。本发明适于计算机控制,自动化程度高,能省时省力、安全可靠地把中置柜内的断路器转移到小车的承载平板上,且能适应不同型号规格的中置柜设备,适应性强。



1. 一种中置柜智能检修小车,包括具有驱动轮的底盘(1),其特征在于:底盘(1)的后侧设有支撑架(7),支撑架(7)上设有升降机构(9),升降机构(9)带动一承重托盘(2)升降,承重托盘(2)上设置水平调整台(3),水平调整台(3)上设置承载台(4),所述承载台(4)包括承载平板(4-1),承载平板(4-1)上设有倾角传感器(10),承载平板(4-1)的左右侧各固定有一对左右向的承载导轨(4-2),每对承载导轨上连接有前后向的且为动配合的滑行导轨(4-3),滑行导轨(4-3)各由滑行伺服电机(4-5)通过滑行传动副(4-6)带动在承载导轨(4-2)上移动,承载平板(4-1)上且各在承载导轨(4-3)的外侧设有前后向的顶架导轨(4-4),两条顶架导轨(4-4)上分别动配合连接有主滑动座(4-9)和从滑动座(4-10),主、从滑动座之间固定有顶架(5),主滑动座(4-9)由固定在其上的顶架伺服电机(4-7)通过顶架传动副(4-8)带动滑动,顶架(5)在两滑动座带动下在两条顶架导轨(4-4)上作前后向移动;在顶架(5)后侧面的左右侧各设有左右向的抓取架下导轨(5-1),对应每抓取架下导轨(5-1)设有一个抓取装置(6),每个抓取装置(6)包括抓取架(6-1)和抓手(6-2),每个抓取架(6-1)动配合连接在对应的抓取架下导轨(5-1)上,每个抓取架(6-1)由抓取架伺服电机(6-3)通过抓取架传动副(6-4)带动在对应的抓取架下导轨(5-1)上滑动,两个抓取架(6-1)的前侧均铰接有所述抓手(6-2),两抓手(6-2)各由固定在抓取架(6-1)上的抓手伺服电机(6-5)带动作摆动;在两抓取架(6-1)上各固定有视觉传感器支架(8-1),视觉传感器支架(8-1)上设有视觉传感器(8)。

2. 根据权利要求1所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述抓取架(6-1)包括处于顶架(5)后侧的竖板(6-1-1)、处于顶架(5)上方且固定在竖板(6-1-1)上端的顶板(6-1-2)、处于顶架(5)前侧且通过横板(6-1-3)与竖板(6-1-1)固定的轴座(6-1-4)。

3. 根据权利要求2所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述顶架(5)顶面的左右侧各固定有支撑座(12),支撑座(12)由电机座(12-1)、底板(12-2)和端板(12-3)组成,上述抓取架伺服电机(6-3)安装在电机座(12-1)上,所述抓取架传动副(6-4)由螺杆(6-4-1)和移动块(6-4-2)组成,与螺杆(6-4-1)螺纹连接的移动块(6-4-2)固定在抓取架(6-1)的顶板(6-1-2)的底面上,螺杆(6-4-1)一端与抓取架伺服电机(6-3)的输出轴连接,另一端由端板(12-3)支承。

4. 根据权利要求3所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述支撑座(12)的底板(12-2)上设有一对抓取架上导轨(12-4),所述移动块(6-4-2)与抓取架上导轨(12-4)动配合连接。

5. 根据权利要求2所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述抓手(6-2)带有芯轴(6-2-1),抓手(6-2)通过芯轴(6-2-1)两端的轴承(6-2-2)与抓取架的轴座(6-1-4)连接。

6. 根据权利要求1所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述承载台(4)的承载平板(4-1)上设有将承载平板(4-1)和中置柜柜体相锁定的磁吸式锁紧机构(11)。

7. 据权利要求1所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述承重托盘(2)和承载平板(4-1)均为框架状。

8. 根据权利要求1所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述水平调整台(3)具有为框架状的上平板(3-1)和下平板(3-2),上平板(3-1)的第一侧和下平板(3-2)的相应侧之间铰接,上平板(3-1)上与第一侧相对的第三侧设有两个窗口,每个窗口中插入一支与上平板(3-1)固定连接的第一调节杆(3-3),两个第一调节杆(3-3)由固定在下平板(3-2)上的第

一调平伺服电机(3-4)通过第一齿轮传动机构(3-5)带动同步升降;上平板(3-1)的第二侧与承载台(4)的相应侧之间铰接,承载平板(4-1)的底面上且相对上平板(3-1)的第四侧部位上固定有两个第二调节杆(3-6),上平板(3-1)的第四侧设有两个窗口,两个第二调节杆(3-6)分别插入第四侧的两个窗口中,上平板(3-1)上固定有第二调平伺服电机(3-7),第二调平伺服电机(3-7)通过第二齿轮传动机构(3-8)带动两个第二调节杆(3-6)同步升降。

9.根据权利要求8所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述水平调整台(3)的下平板(3-2)上设有第一调整支架(3-11),第一调整支架(3-11)上连接有第一调整轴(3-12),与第一调整轴(3-12)螺纹段连接的第一螺套(3-13)上固定有第一L架(3-14),所述第一调节杆(3-3)与第一L架(3-14)固定连接,第一调节杆(3-3)在顶端通过连接支架(3-15)与上平板(3-1)连接。

10.根据权利要求8所述的中置柜智能检修小车,其特征在于:所述水平调整台(3)的上平板(3-2)上设有第二调整支架(3-21),第二调整支架(3-21)上连接有第二调整轴(3-22),与第二调整轴(3-22)螺纹段连接的第二螺套(3-23)上固定有第二L架(3-24),所述第二调节杆(3-6)与第二L架(3-24)固定连接。

中置柜智能检修小车

技术领域

[0001] 本发明涉及高压配电设备,为中置柜智能检修小车。

背景技术

[0002] 随着电网的高速发展,10kV设备数量大量增加,许多老旧变电站的10kV设备也逐步进行改造,中置柜设备的使用越来越广泛。中置柜内的断路器检修时需要将断路器拉出柜体,安置在专用小车上进行检修试验工作。随着断路器遮断容量的提高,断路器本体自重也在增加,靠人力将断路器从柜内移动到小车平台上较困难,如果柜体基建安装时,水平及机械精度存在偏差,地坪平整度不够,还需要将小车平台高度调整到与柜体的相应高度一致,所以目前将断路器从柜内转移到小车平台上费时费力。当中置柜内的断路器底盘发生故障时,需要检修断路器底部,如现场缺乏合适的起重设备,给检修工作带来诸多不便。另外小车和柜体在操作过程中的连接配合可靠性较差,存在开关从小车上掉落的不安全因素。中国专利申请号201320628477.5的实用新型公开了一种中置式开关柜的运载小车,包括车架,底部相互连接的左右升降机构和托盘装置,托盘装置包括与左右升降机构框形联动的安装架和左右托盘架,框形安装架上设有装配腔,左托盘架装配在装配腔内可左右横向滑移,左托盘架上设有位置锁定组件。中国专利申请号200920210121.3的实用新型公开了一种可升降型中置高压开关柜手车通用转运平台,包括底部互相连接的左右两个升降机构,升降机构的下端设有转向轮和定向轮,升降机构内侧设有升降机构轨道,升降机构轨道内嵌有传动部件,传动部件连接托盘架,一侧的传动部件与设于升降机构外侧的手摇器相连接,托盘架前端通过可手旋螺栓连接定位锁紧装置,定位锁紧装置的中部设有锁紧钩,定位锁紧装置两侧设有定位销,锁紧钩与定位销皆与设于定位锁紧装置内的连动杆连接,连动杆连接机械连杆。上述两专利公开的运载小车还是需要依靠人力将断路器从柜内移动到小车平台上。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种中置柜智能检修小车,能省时省力、安全可靠地把中置柜内的断路器从中置柜转移到小车上。

[0004] 为达到上述目的,本发明采取如下技术方案:中置柜智能检修小车包括具有驱动轮的底盘,底盘的后侧设有支撑架,支撑架上设有升降机构,升降机构带动一承重托盘升降,承重托盘上设置水平调整台,水平调整台上设置承载台,所述承载台包括承载平板,承载平板上设有倾角传感器,承载平板的左右侧各固定有一对左右向的承载导轨,每对承载导轨上连接有前后向的且为动配合的滑行导轨,滑行导轨各由滑行伺服电机通过滑行动副带动在承载导轨上移动,承载平板上且各在承载导轨的外侧设有前后向的顶架导轨,两条顶架导轨上分别动配合连接有主滑动座和从滑动座,主、从滑动座之间固定有顶架,主滑动座由固定在其上的顶架伺服电机通过顶架传动副带动滑动,顶架在两滑动座带动下在两条顶架导轨上作前后向移动;在顶架后侧面的左右侧各设有左右向的抓取架下导轨,对应

每抓取架下导轨设有一个抓取装置,每个抓取装置包括抓取架和抓手,每个抓取架动配合连接在对应的抓取架下导轨上,每个抓取架由抓取架伺服电机通过抓取架传动副带动在抓取架下导轨上滑动,两个抓取架的前侧均铰接有所述抓手,两抓手各由固定在抓取架上的抓手伺服电机带动作摆动;在两抓取架上各固定有视觉传感器支架,视觉传感器支架上设有视觉传感器。

[0005] 所述抓取架包括处于顶架后侧的竖板、处于顶架上方且固定在竖板上端的顶板、处于顶架前侧且通过横板与竖板固定的轴座。

[0006] 所述抓手带有芯轴,抓手通过芯轴两端的轴承与抓取架的轴座连接。

[0007] 所述顶架顶面的左右侧各固定有支撑座,支撑座由电机座、底板和端板组成,上述抓取架伺服电机安装在电机座上,所述抓取架传动副由螺杆和移动块组成,与螺杆螺纹连接的移动块固定在顶板的底面上,螺杆一端与抓取架伺服电机的输出轴连接,另一端由端板支承。

[0008] 所述支撑座的底板设有一对抓取架上导轨,所述移动块与抓取架上导轨动配合连接。

[0009] 所述承载台的承载平板上设有将承载平板和中置柜柜体相锁定的磁吸式锁紧机构。

[0010] 所述锁紧机构具有锁杆、固定在承载平板前侧的两前后向的锁定导轨和固定在承载平板后侧的可锁支座,锁定导轨上动配合连接有磁铁座,磁铁座的前侧面上固定有电磁铁,锁杆的后侧与可锁支座螺纹连接,锁杆的前端与磁铁座固定连接。

[0011] 所述承重托盘和承载平板均为框架状。

[0012] 所述水平调整台具有为框架状的上平板和下平板,上平板的第一侧和下平板的相应侧之间铰接,上平板上与第一侧相对的第三侧设有两个窗口,每个窗口中插入一支与上平板固定连接的第一调节杆,两个第一调节杆由固定在下平板上的第一调平伺服电机通过第一齿轮传动机构带动同步升降;上平板的第二侧与承载台的相应侧之间铰接,承载平板的底面上且相对上平板的第四侧部位上固定有两个第二调节杆,上平板的第四侧设有两个窗口,两个第二调节杆分别插入第四侧的两个窗口中,上平板上固定有第二调平伺服电机,第二调平伺服电机通过第二齿轮传动机构带动两个第二调节杆同步升降。

[0013] 所述水平调整台的下平板上设有第一调整支架,第一调整支架上连接有第一调整轴,与第一调整轴螺纹段连接的第一螺套上固定有第一L架,所述第一调节杆与第一L架固定连接,第一调节杆在顶端通过连接支架与上平板连接。

[0014] 所述水平调整台的上平板上设有第二调整支架,第二调整支架上连接有第二调整轴,与第二调整轴螺纹段连接的第二螺套上固定有第二L架,所述第二调节杆与第二L架固定连接。

[0015] 本发明具有如下积极效果:1、本发明适于计算机控制,由多个伺服电机驱动作各种动作,能自动行走,自动调节承载平板的高度和水平,自动调节承载平板上两滑行轨道的间距,自动调节两抓手的间距,抓手能自动钩住断路器,由抓手钩住断路器自动在滑行轨道滑行,所以自动化程度高,省时省力、安全可靠地把中置柜内的断路器转移到小车的承载平板上。2、由于本发明能调节承载平板的高度,能调节两滑行轨道的间距,能调节两抓手的间距,所以能适应不同型号规格、不同厂家生产的10KV中置柜设备,适用性广。3、本发明的水

平调整台结构紧凑,与承载平板的形状相协调,能承受较重的断路器且稳定性好。当中置柜断路器底盘发生故障需要检查断路器底部时,由于承重托盘、水平调整台的上平板、下平板以及承载平板都为框架状,升高承重托盘,就能对断路器底盘的底面进行维修操作,为检修工作提供方便。4、本发明具有锁紧机构,能保证小车在转移过程中和中置柜柜体的牢靠连接,在小车带着断路器移动的过程中,抓手的作用使断路器稳固在承载平板上,所以无论是转移或行走都能防止断路器跌落。5、本发明有利提高检修工作的效率,减少检修工作人工投入,缩短中置柜断路器检修工作的停电时间,对检修工作大有裨益。

附图说明

- [0016] 图1是本发明的三维视图。
- [0017] 图2是本发明的三维视图。
- [0018] 图3是底盘的底面图。
- [0019] 图4是承重托盘的三维视图。
- [0020] 图5是底盘、支撑架和升降机构的组合三维视图。
- [0021] 图6是支撑架和升降机构的组合三维视图。
- [0022] 图7是承载台和抓取装置的组合三维视图。
- [0023] 图8是承载台、顶架和抓取装置的组合三维视图。
- [0024] 图9是图7的A向视图。
- [0025] 图10是图9的后视图。
- [0026] 图11是顶架和抓取装置的三维视图。
- [0027] 图12是顶架和抓取装置的三维视图。
- [0028] 图13是顶架的三维视图。
- [0029] 图14是抓取架的三维视图。
- [0030] 图15是支撑座的三维视图。
- [0031] 图16是移动块的三维视图。
- [0032] 图17是抓手的三维视图。
- [0033] 图18是水平调整台三维视图。
- [0034] 图19是水平调整台三维视图。
- [0035] 图20是图18的B向视图。
- [0036] 图21是图18的C向视图。
- [0037] 图22是使用状态图。

具体实施方式

[0038] 实施例1

见图1和图2,本实施例包括具有底盘1、承重托盘2、水平调整台3、承载台4、顶架5以及两个抓取装置6。

[0039] 见图3和图5,所述底盘1具有底架1-1、分别连接在底架1-1前侧和后侧的一对驱动轮1-2和一对万向轮1-5,驱动轮1-2各由驱动伺服电机1-3通过齿轮传动副1-4驱动。

[0040] 见图1、图2、图4至图6,所述底盘1的后侧固定有支撑架7,支撑架7包括设置在左、

右侧的各一支柱7-1和固定在两支柱7-1上的顶板7-2,以及与顶板7-2相固定的电机支架7-3。所述支撑架7上设有升降机构9,升降机构9包括分别固定在两支柱7-1后侧面上的两升降导轨9-1、固定在电机支架7-3上的升降伺服电机9-3以及一升降架9-5,升降架9-5由前板9-5-1、后板9-5-2和固定在前、后板之间的连接架9-5-3组成。后板9-5-2的两侧各设有滑块9-6,升降架9-5利用后板9-5-2上的两侧滑块9-6与两侧升降导轨9-1动配合。两支柱的内侧各设有滚珠丝杆组9-2,滚珠丝杆组9-2的滚珠丝杆9-2-1各由固定在支柱上的上、下轴承座9-4支撑。升降架9-5的前板9-5-1与滚珠丝杆组9-2的螺母9-2-2固定连接,升降伺服电机9-3通过链传动9-7带动两滚珠丝杆组9-2同步运行,由两滚珠丝杆组9-2共同驱动升降架9-5沿两侧升降导轨9-1升降。所述承重托盘2具有后竖板2-1,承重托盘2的中间开有窗口,成框架状,承重托盘2的后竖板2-1与升降架9-5的前板9-5-1固定连接。在两支柱上各设有扶手14,控制按钮13设置在扶手14上。

[0041] 见图1、图2、图7至图17,承重托盘2上设置水平调整台3,水平调整台3上设置承载台4。

[0042] 所述承载台4包括承载平板4-1,承载平板4-1的中间开有窗口,成框架状,承载平板4-1的左右侧各固定有一对左右向的承载导轨4-2,每对承载导轨4-2上设有前后向的滑行道4-3,滑行道4-3利用底部的滑块4-3-1与承载导轨4-2为动配合。承载平板4-1底面上固定有滑行道伺服电机4-5,滑行道伺服电机4-5连接滑行道传动副4-6,滑行道传动副4-6包括螺杆4-6-1和连接片4-6-2,连接片4-6-2的螺纹孔与螺杆4-6-1螺纹连接,连接片4-6-2和滑行道4-3连接。承载平板4-1上且对应承载导轨4-2的端头部位固定有限位块4-12。当滑行道伺服电机4-5带动螺杆4-6-1旋转,连接片4-6-2在螺杆4-6-1上移动,从而带动滑行道4-3在承载导轨4-2上移动。

[0043] 承载平板4-1上且在每承载导轨4-3的外侧各设有一条前后向的顶架导轨4-4,两条顶架导轨4-4上分别连接有动配合的主滑动座4-9和从滑动座4-10,主滑动座4-9上固定有顶架伺服电机4-7,顶架伺服电机4-7连接顶架传动副4-8,顶架传动副4-8为齿轮齿条传动副,齿轮4-8-1连接在顶架伺服电机4-7的输出轴上,齿条4-8-2固定在承载平板4-1上且与顶架导轨4-4平行。所述主、从滑动座之间固定有顶架5,顶架伺服电机4-7带动齿轮4-8-1旋转,齿轮4-8-1在齿条4-8-2上滚动,齿轮4-8-1带动两滑动座移动,进而带动顶架5在两条顶架导轨4-4上移动。承载平板4-1上且对应顶架导轨4-4的前后端的部位均固定有限位块4-11。

[0044] 在顶架5后侧面的左右侧各设有左右向的抓取架下导轨5-1,对应每条抓取架下导轨5-1设有一抓取装置6,每个抓取装置6具有抓取架6-1和抓手6-2,抓取架6-1包括处于顶架5后侧的立板6-1-1、处于顶架5上方且固定在立板6-1-1上端的顶板6-1-2、处于顶架5前侧且通过横板6-1-3与立板6-1-1固定的轴座6-1-4,每个抓取架6-1利用立板6-1-1上具有燕尾槽的滑块6-1-5动配合连接在同侧的抓取架下导轨5-1上。对应两个抓取架设有两个抓取架伺服电机6-3,两抓取架伺服电机6-3各通过抓取架传动副6-4带动抓取架移动。

[0045] 本实施例在顶架5顶面的左右侧各固定有支撑座12,支撑座12由电机座12-1、底板12-2和端板12-3组成,上述抓取架伺服电机6-3安装在支撑座12的电机座12-1上,所述抓取架传动副6-4由螺杆6-4-1和移动块6-4-2组成,与螺杆6-4-1螺纹连接的移动块6-4-2固定在抓取架6-1的顶板6-1-2的底面上,螺杆6-4-1一端与抓取架伺服电机6-3的输出轴连接,

另一端由端板12-3支承。

[0046] 支撑座12的底板12-2上且在两侧各设有抓取架上导轨12-4,抓取架上导轨12-4的内侧面上设有圆弧形导向凹槽12-4-1,移动块6-4-2的两侧面上各设有与横移上导轨的导向凹槽12-4-1相匹配的导向条6-4-21,移动块6-4-2动配合连接在对应的抓取架上导轨12-4上。两抓取架上导轨12-4的顶面上各设有斜面12-4-2,移动块6-4-2的两侧面上各设有与抓取架上导轨的斜面12-4-2对应的向外突出的限位斜板6-4-22。在移动块6-4-2移动过程中,限位斜板6-4-22在抓取架上导轨12-4的斜面12-4-2上滑行,防止抓取架倾斜。

[0047] 在两个抓取架6-1的前侧均设有所述抓手6-2,抓手6-2带有芯轴6-2-1,由带有L型减速机的抓手伺服电机6-5带动抓手6-2摆动。所述抓取架6-1的轴座6-1-4具有三块平行的支承板6-1-41,抓手6-2通过芯轴6-2-1两端的轴承连接在其中两块相邻的支承板6-1-41上。所述抓手伺服电机6-5安装在第三块支承板上,抓手6-2的芯轴和抓手伺服电机6-5的输出轴连接。抓取架伺服电机6-3旋转带动移动块6-4-2在螺杆6-4-1上移动,从而带动抓取架6-1沿抓取架上导轨12-4和抓取架下导轨5-1移动,即带动抓手6-2左右移动。由于采用上、下导轨,保证抓手6-2移动的稳定性和精确性,而且抓取架能承受较大的外力。由抓手伺服电机6-5带动抓手6-2摆动。

[0048] 承载平板4-1上且处于后侧中间设有倾角传感器10。

[0049] 在两抓取架6-1的顶板6-1-2上各固定有视觉传感器支架8-1,视觉传感器支架8-1上设有视觉传感器8。抓取架6-1的移动带动视觉传感器8移动。

[0050] 见图7至图8,所述承载平板4-1上设有锁紧机构11,锁紧机构11具有锁杆11-1、固定在承载平板4-1前侧的两前后向的锁定导轨11-2和固定在承载平板4-1后侧的可锁支座11-5,锁定导轨11-2上动配合连接有磁铁座11-3,磁铁座11-3的前侧面上固定有电磁铁11-4,锁杆11-1与可锁支座11-5螺纹连接,锁杆11-1的前端与磁铁座11-3固定连接。

[0051] 可锁支座11-5具有与锁杆连接的主螺纹孔,主螺纹孔的上部设有贯通主螺纹孔的锁紧槽11-5-1,使主螺纹孔上部的可锁支座部分成为两耳片,两耳片上设有贯通锁紧槽11-5-1且与锁紧槽11-5-1垂直的锁紧孔,锁紧孔中设有旋转杆11-5-2,旋转杆11-5-2与可锁支座上部的其中一耳片螺纹连接,旋紧旋转杆11-5-2,可锁支座上部的两耳片夹紧锁杆11-1,就能使锁杆与可锁支座锁紧。锁杆11-1的后端上固定有手柄11-6。

[0052] 见图7至图8,所述承载平板4-1的两侧设有用于放置电缆拖链15的拖链槽16。

[0053] 见图18至图21,所述水平调整台3具有大小相同的上平板3-1和下平板3-2,上平板3-1和下平板3-2的中间均开有窗口,各成框架状。上平板3-1的第一侧底面上固定有两个第一铰接架3-17(见图1和图13),下平板3-2相应上平板3-1的两第一铰接架3-17部位上固定有两个第一铰接座3-16,对应的第一铰接架3-17和第一铰接座3-16之间由销轴连接,使上平板3-1的第一侧和下平板3-2的相应侧之间铰接。

[0054] 上平板3-1上与第一侧相对的第三侧设有两个窗口,每个窗口中插入一支顶端通过第一Z形架3-15与上平板3-1固定连接的第一调节杆3-3,第一调节杆3-3的底端悬空,下平板3-2上设有第一调整支架3-11,第一调整支架3-11上连接有第一调整轴3-12,与第一调整轴3-12螺纹段连接的第一螺套3-13上固定有第一L架3-14,所述第一调节杆3-3的中部与第一L架3-14固定连接。

[0055] 两个第一调节杆3-3由固定在下平板3-2上的第一调平伺服电机3-4通过第一齿轮

传动机构3-5带动升降;第一齿轮传动机构3-5包括与第一调平伺服电机输出轴连接的第一传动轴3-5-1、设置在传动轴3-5-1上的两个第一主动齿轮3-5-2和分别设置在两个第一调整轴3-12上的两个第一从动齿轮3-5-3,两个第一主动齿轮3-5-2各与对应第一从动齿轮3-5-3分别啮合。第一传动轴3-5-1由固定在下平板3-2上的两个轴承座3-9支承。

[0056] 上平板3-1的第二侧上固定有两个第二铰接座3-18,承载平板4-1相应上平板3-1的两个第二铰接座3-18部位上固定有两个第二铰接架3-19,对应的第二铰接架3-19和第二铰接座3-18之间由销轴连接,使上平板3-1的第二侧与承载台4的相应侧之间铰接。

[0057] 上平板3-1的第四侧设有两个窗口,承载台4的底面上且相对上平板3-1的第四侧固定有两个分别插向两个窗口的第二调节杆3-6,所述水平调整台3的上平板3-2上设有第二调整支架3-21,第二调整支架3-21上连接有第二调整轴3-22,与第二调整轴3-22螺纹段连接的第二螺套3-23上固定有第二L架3-24,所述第二调节杆3-6的中部与第二L架3-24固定连接。

[0058] 上平板3-1的底面上固定有第二调平伺服电机3-7,第二调平伺服电机3-7通过第二齿轮传动机构3-8带动第二调节杆3-6升降。所述水平调整台3的第二齿轮传动机构3-8包括与第二调平伺服电机输出轴连接的第二传动轴3-8-1、设置在第二传动轴3-8-1上的两个第二主动齿轮3-8-2和设置在第二调整轴3-22上的两个第二从动齿轮3-8-3,两个第二主动齿轮3-8-2与两个第二从动齿轮3-8-3分别啮合。第二传动轴3-8-1由固定在上平板3-1底面上的两个轴承座3-10支承。

[0059] 当第一调平伺服电机3-4旋转,同步带动两个第一主动齿轮3-5-2旋转,两个第一从动齿轮3-5-3分别带动两个第一调整轴3-12旋转,第一调整轴3-12上的第一螺套3-13移动,由两第一螺套3-13各通过第一L架3-14分别带动两个第一调节杆3-3升降,从而实现调节承载平板4-1的X方向的倾斜度。当第二调平伺服电机3-7旋转,同步带动两个第二主动齿轮3-8-2旋转,两个第二从动齿轮3-8-3分别带动两个第二调整轴3-22旋转,由两第二螺套3-23各通过第二L架3-24分别带动两个第二调节杆3-6升降,从而实现调节承载平板4-1的Y方向的倾斜度。

[0060] 本小车具有计算机控制系统,通过视觉定位能对中置柜和智能小车本体上的关键识别点的坐标监控来指挥智能小车进行自动调节定位,以满足中置柜断路器拉出和推入的要求。

[0061] 本小车使用时,能自动行走到中置柜前,根据倾角传感器10反馈的信号,计算机指令水平调整台3的第一调平伺服电机3-4和第二调平伺服电机3-7运行,调节承载平板4-1的水平度,根据视觉传感器反馈的信号,计算机指令升降电机运行,调节承载平板4-1的高度,指令承载台4的两滑行伺服电机4-5运行,调节两滑行导轨4-3的位置及两者之间的宽度,使中置柜内的断路器与两滑行导轨4-3衔接,摇动锁紧机构11的手柄,锁紧机构11的电磁铁11-4通电吸附在中置柜上,防止在转载过程中小车移动,驱动抓取架伺服电机6-3,调节两抓手6-2之间的距离,使两抓手6-2对着中置柜内断路器的两把手,驱动顶架伺服电机4-7,顶架5移动带动两抓手6-2前移到达中置柜内前,驱动抓手伺服电机6-5,抓手6-2摆动钩住中置柜内的断路器20的两把手(见图22),最后计算机指令顶架伺服电机4-7运行,顶架5移动,将中置柜内的断路器沿着滑行导轨4-3滑行到达小车上的规定位置。如需要检修中置柜断路器的底盘时,由于承重托盘2、水平调整台3的上平板和下平板以及承载平板4-1均为框

架状,只需要将承重托盘2升高,就能对底盘的底面进行维修操作,给检修提供方便。

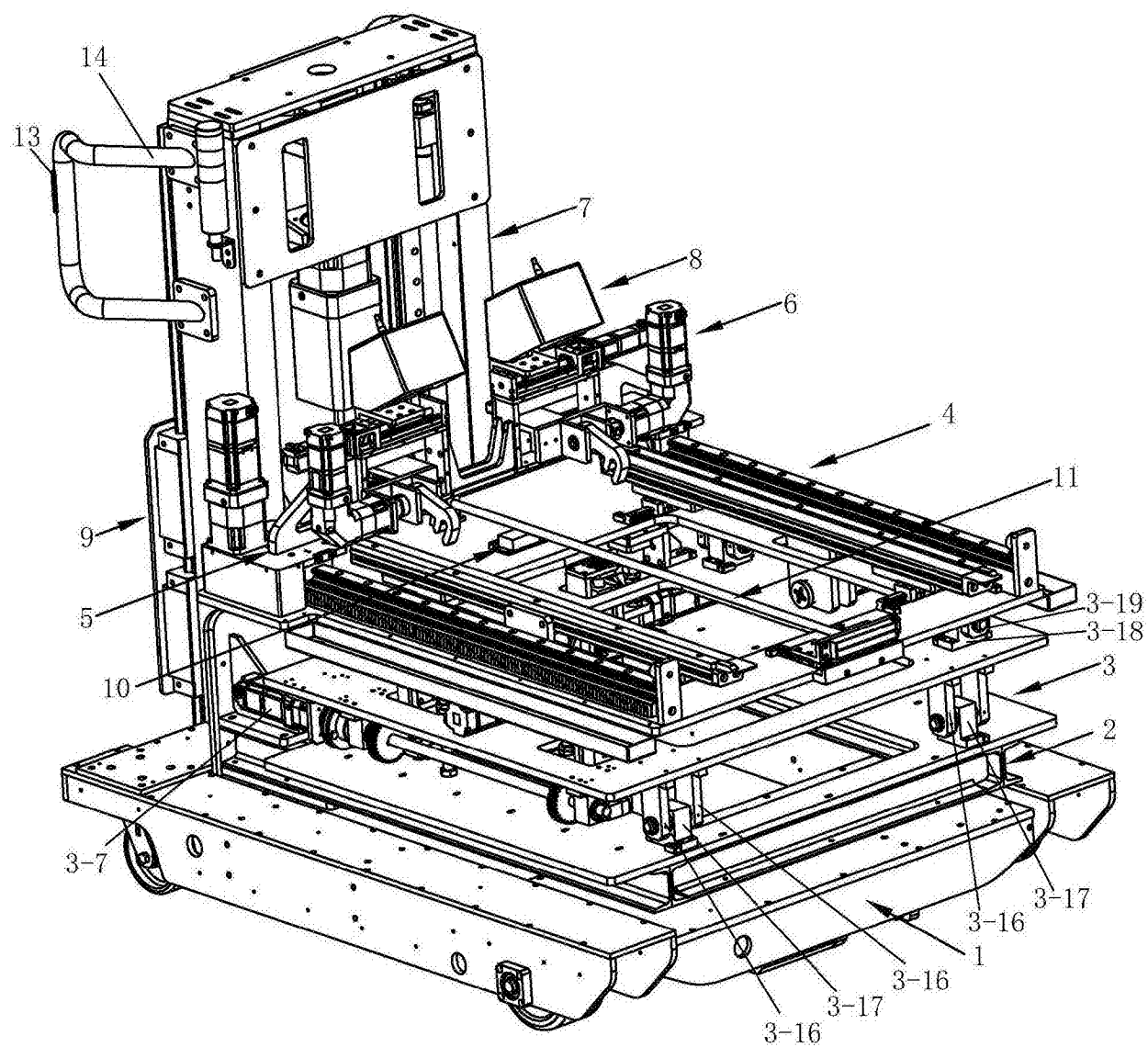


图1

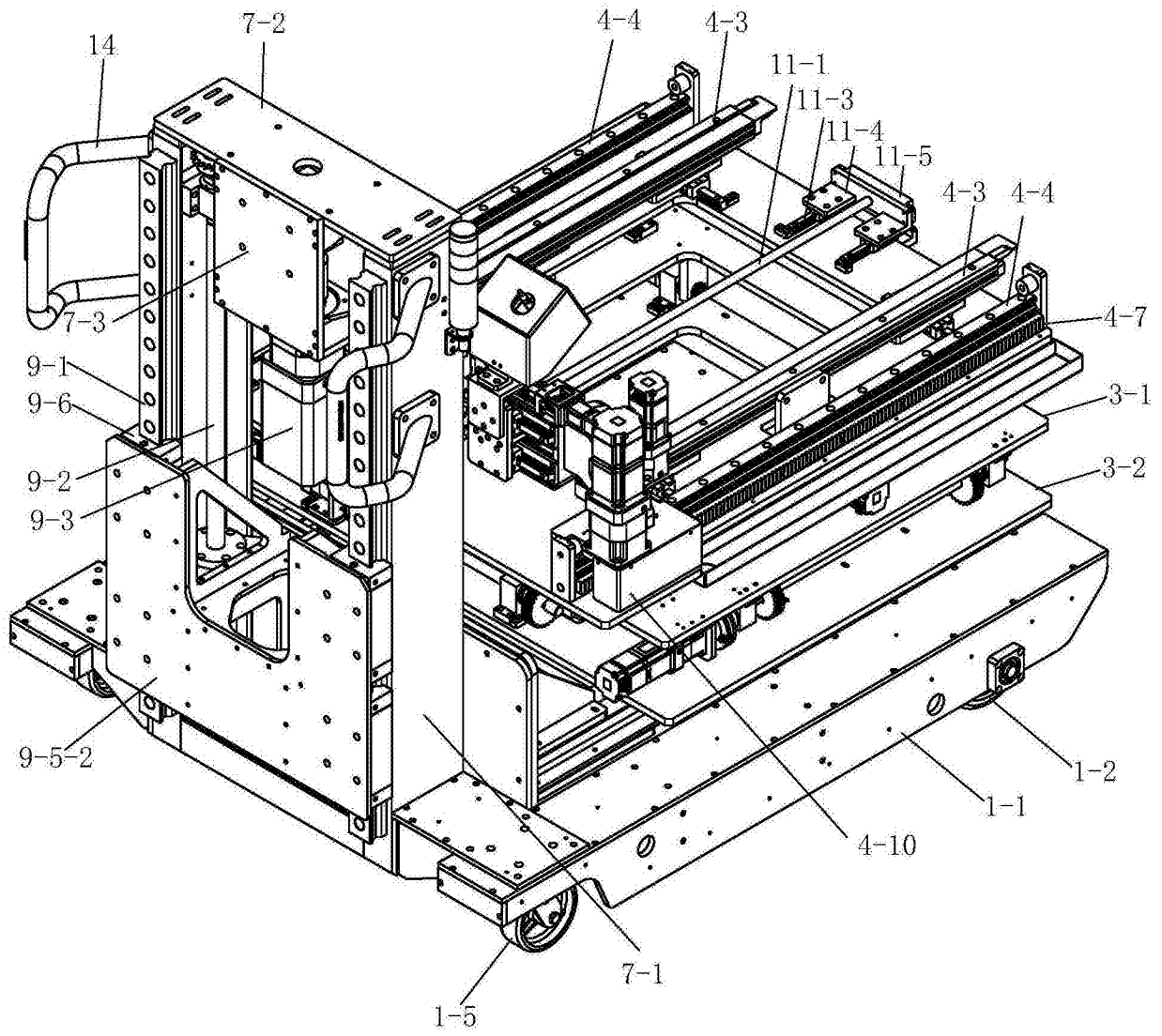


图2

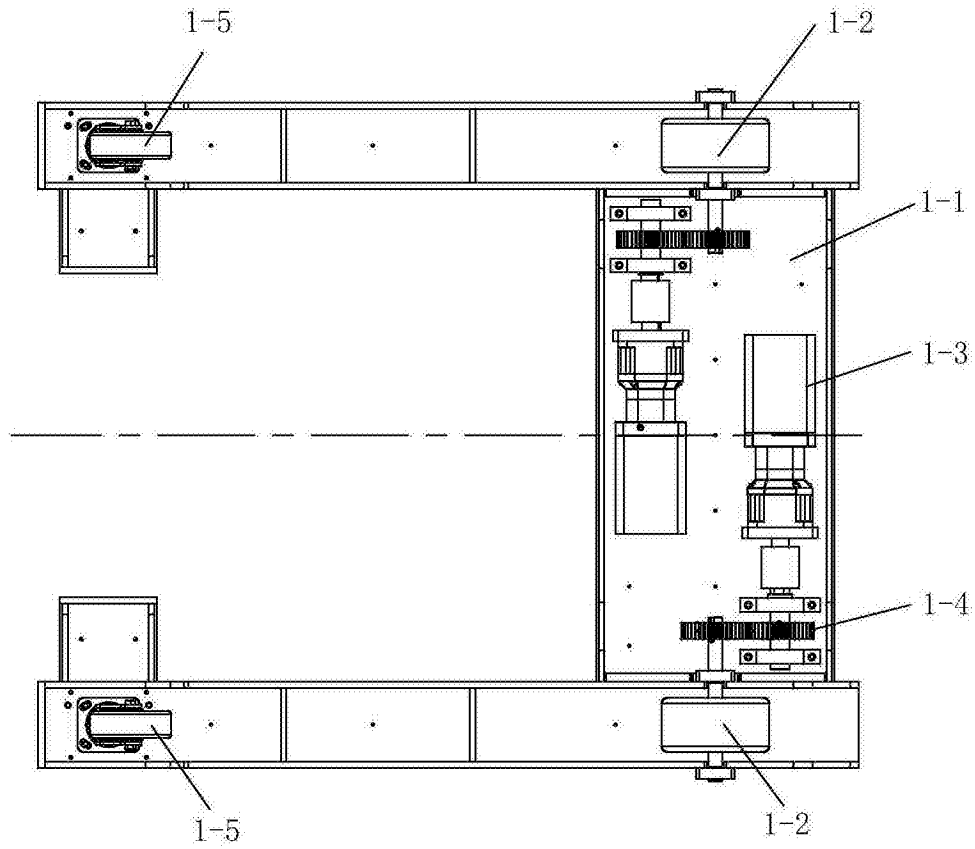


图3

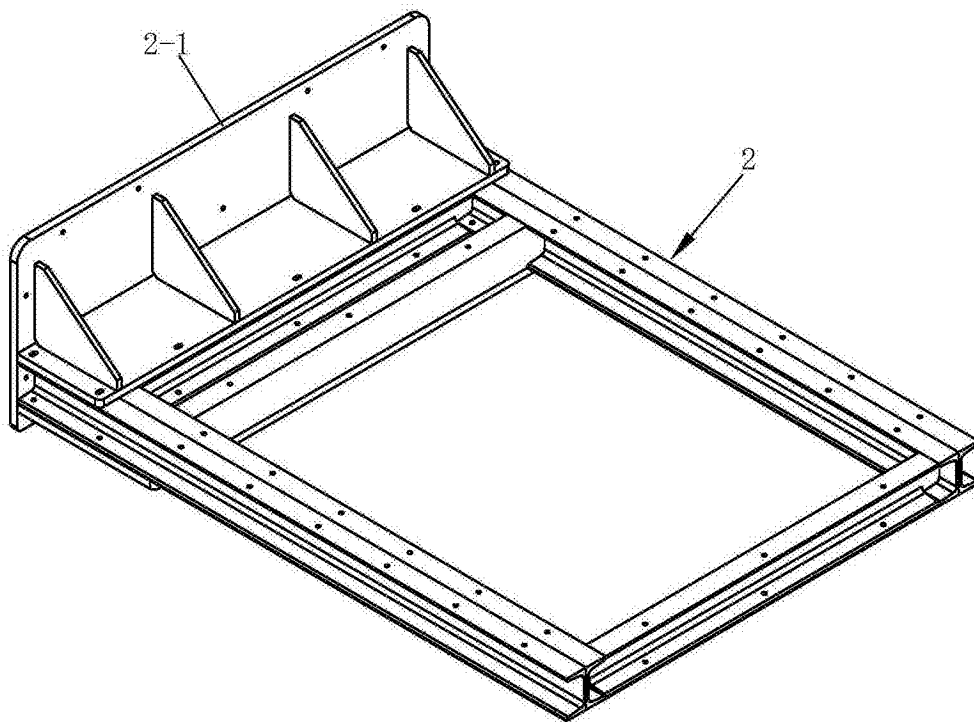


图4

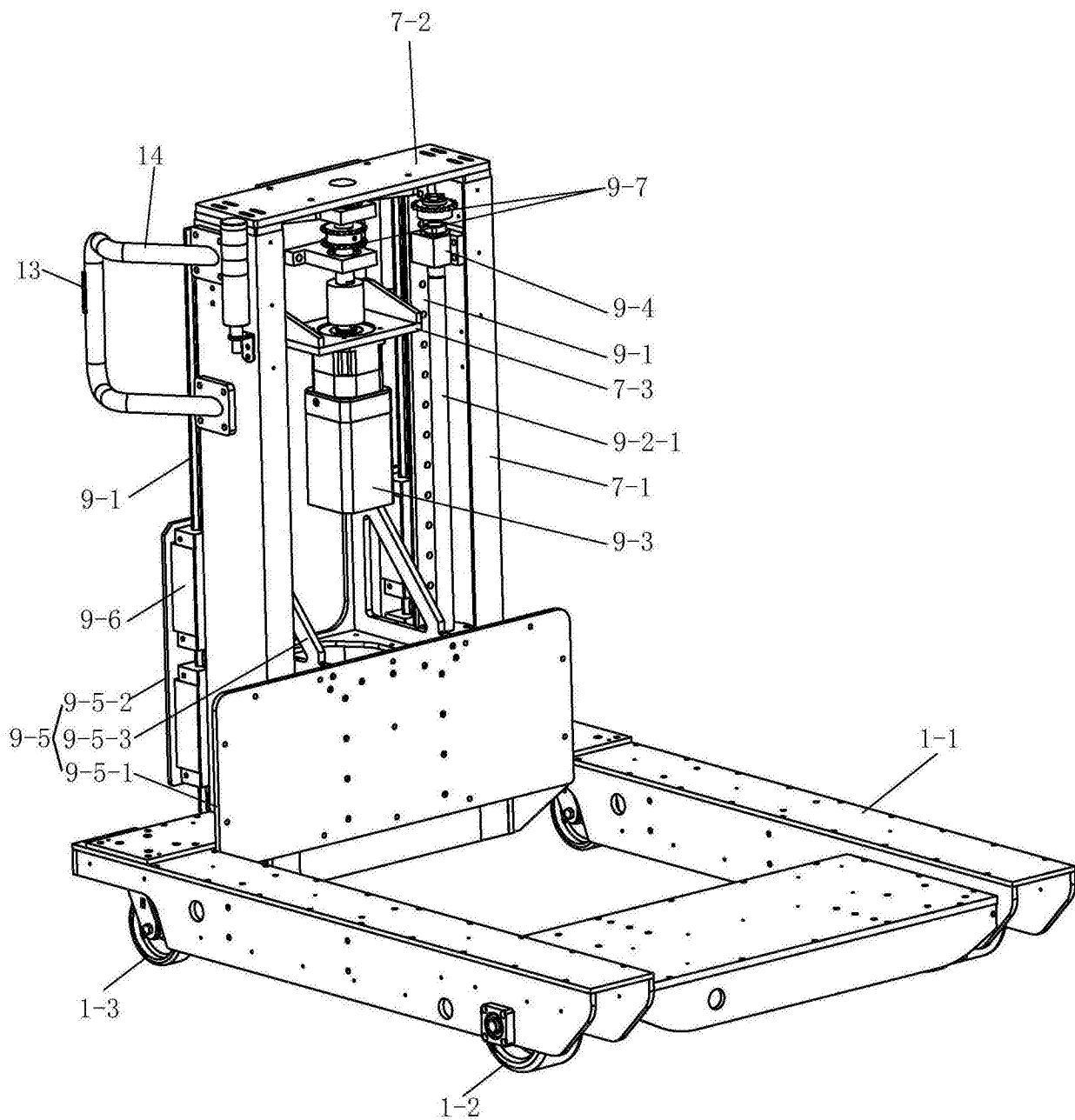


图5

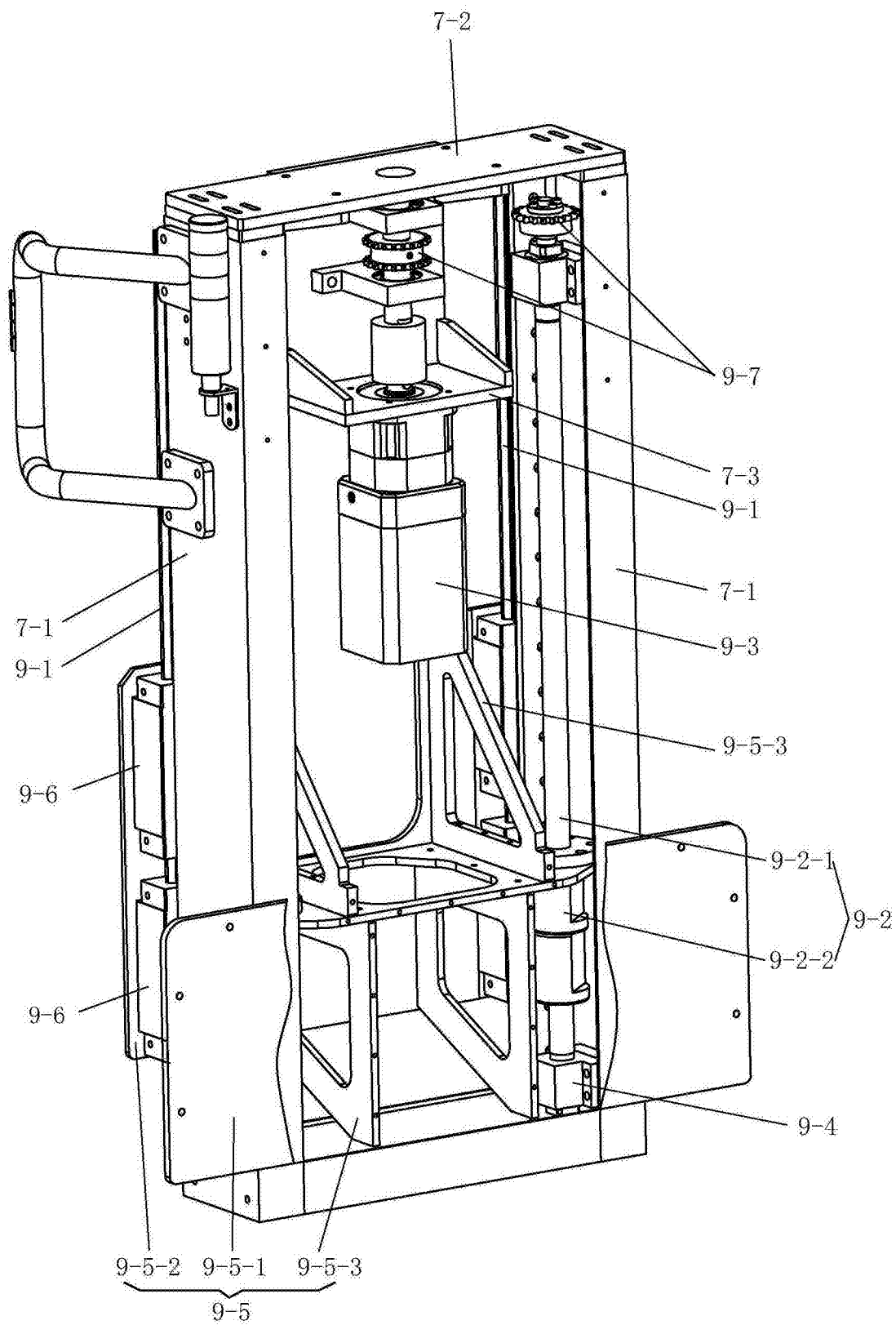


图6

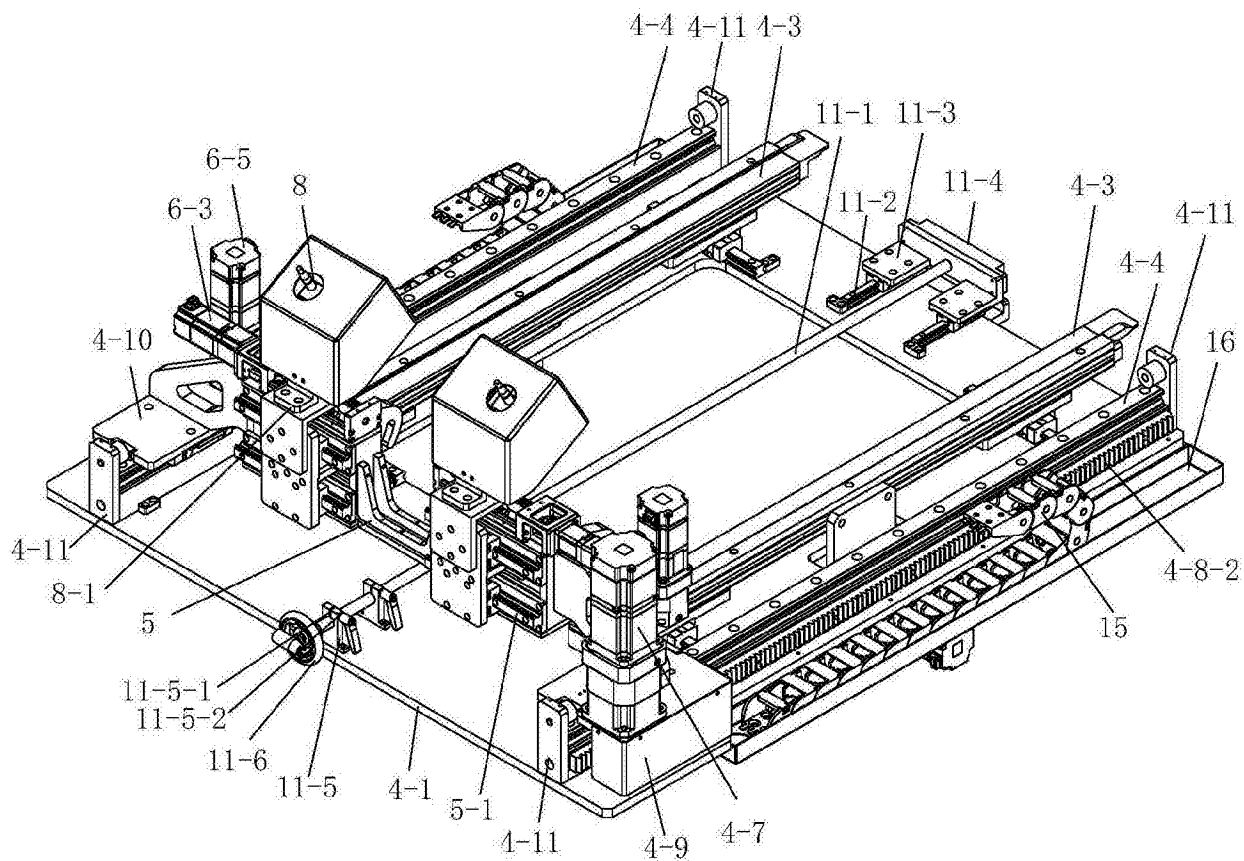


图8

A 向

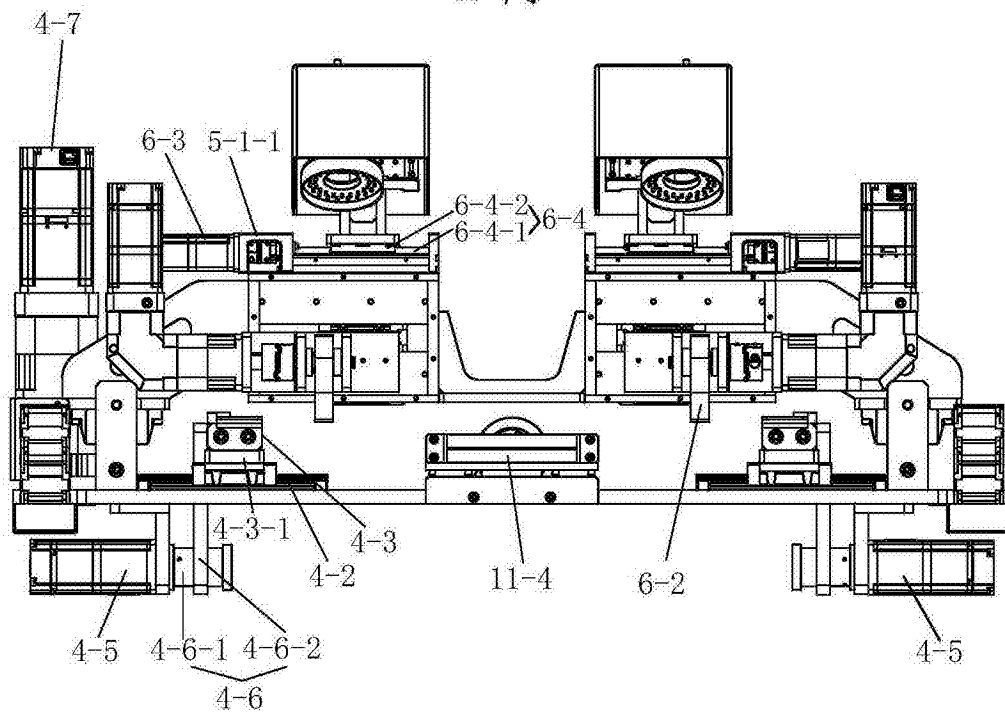


图9

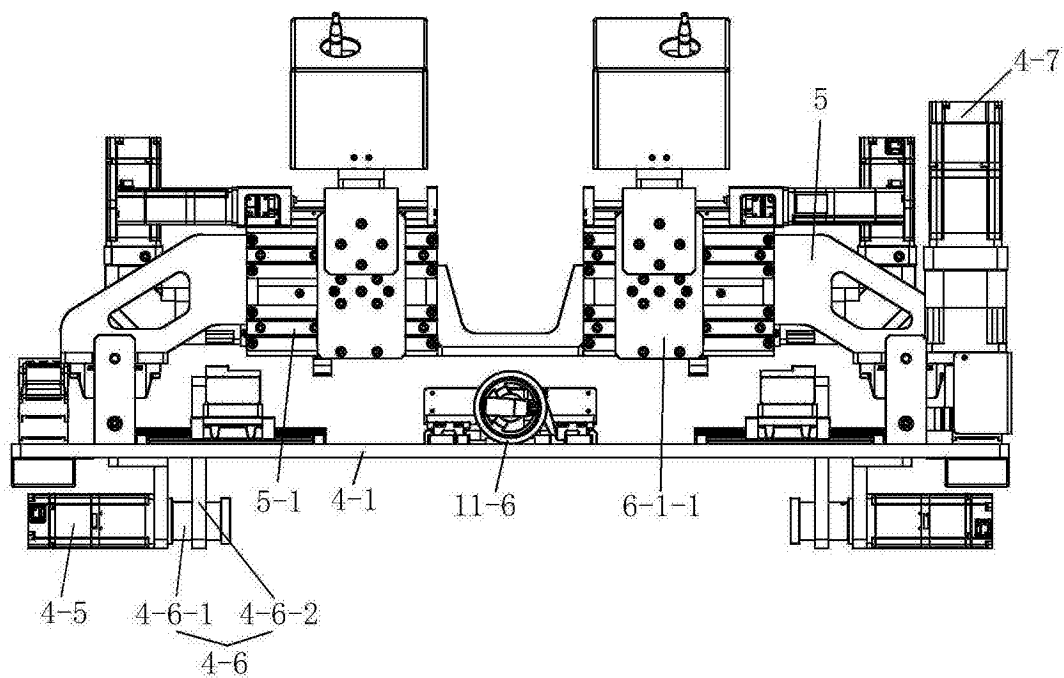


图10

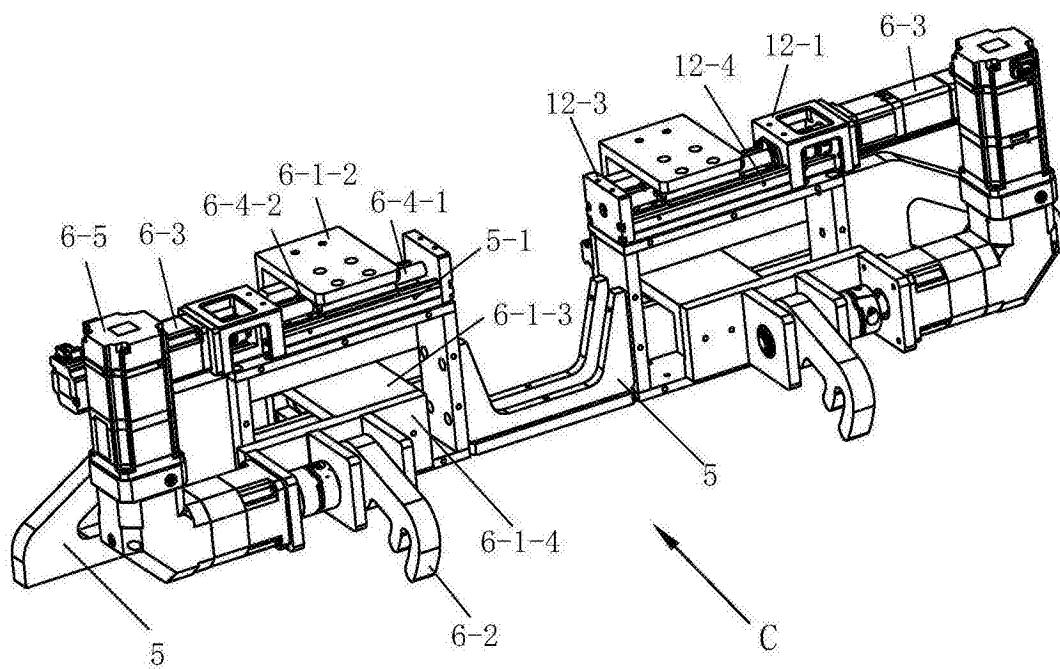


图11

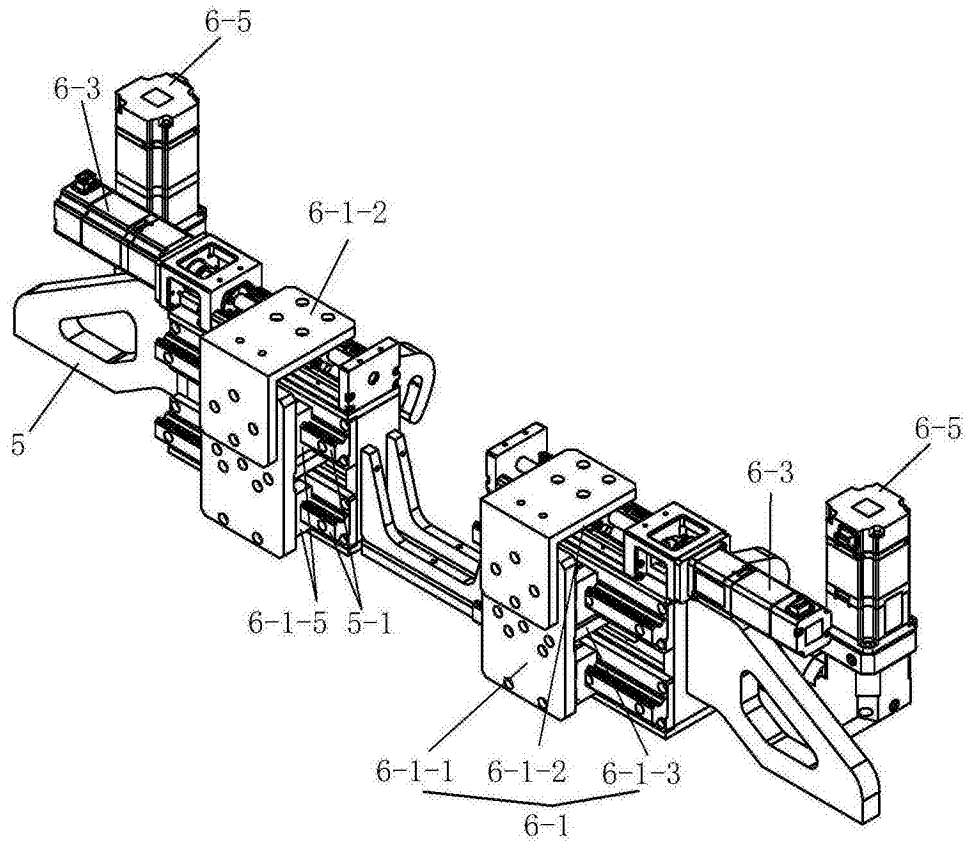


图12

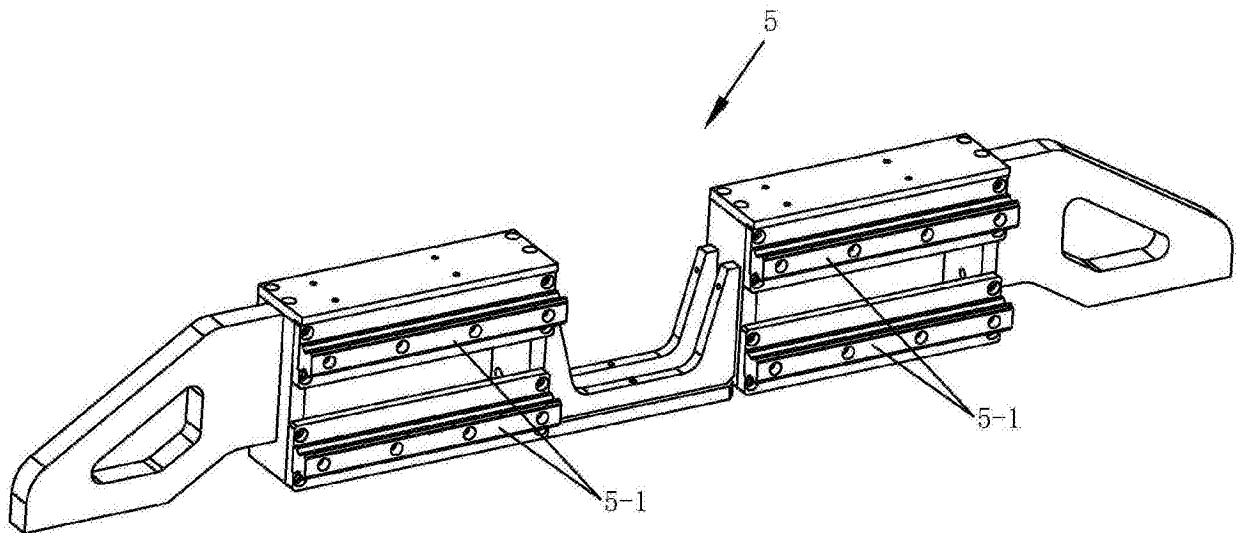


图13

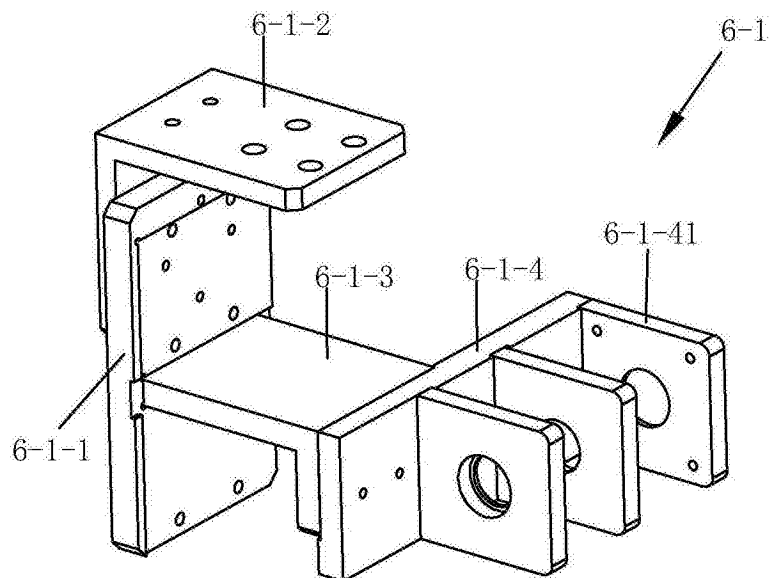


图14

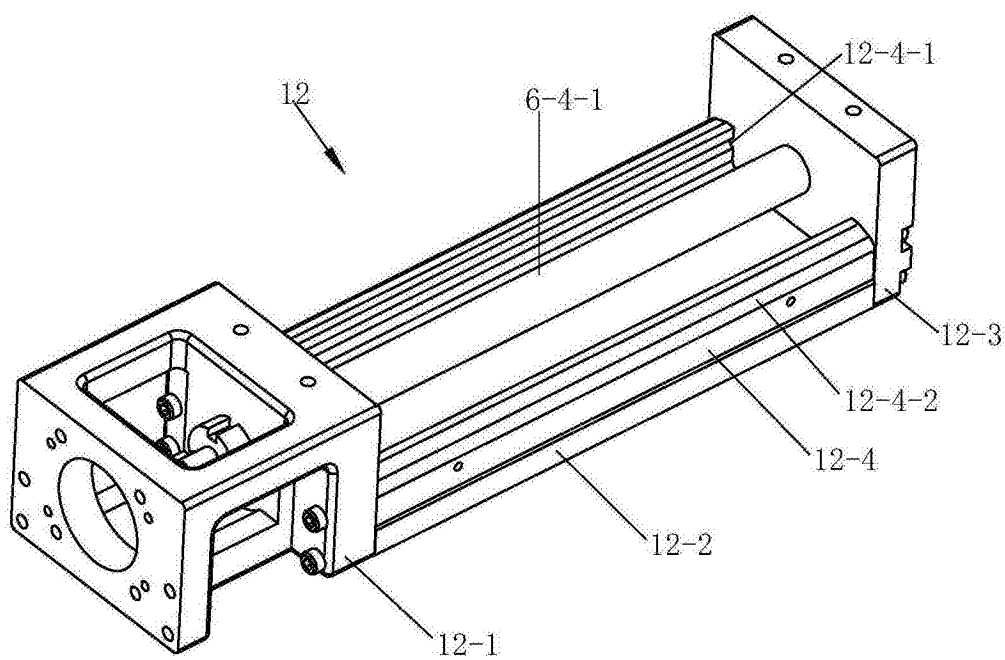


图15

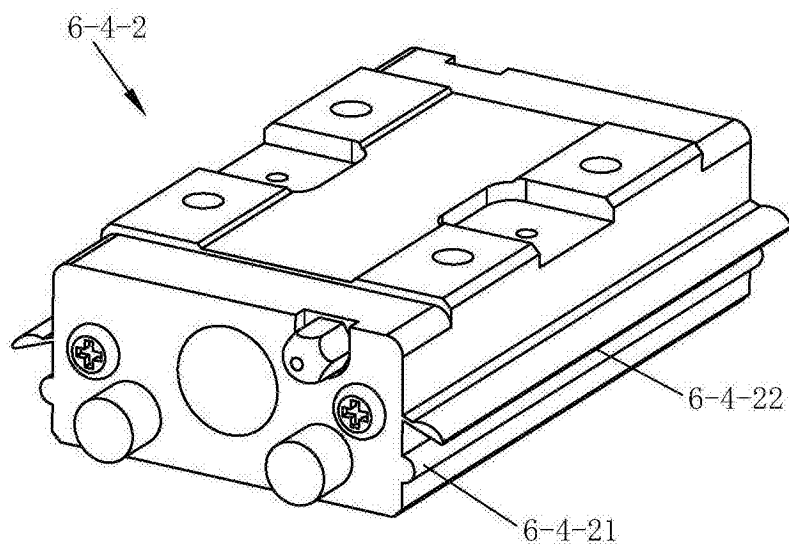


图16

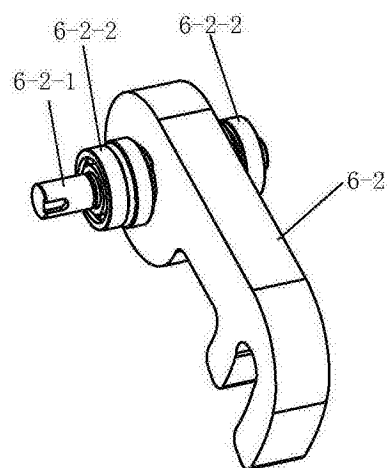


图17

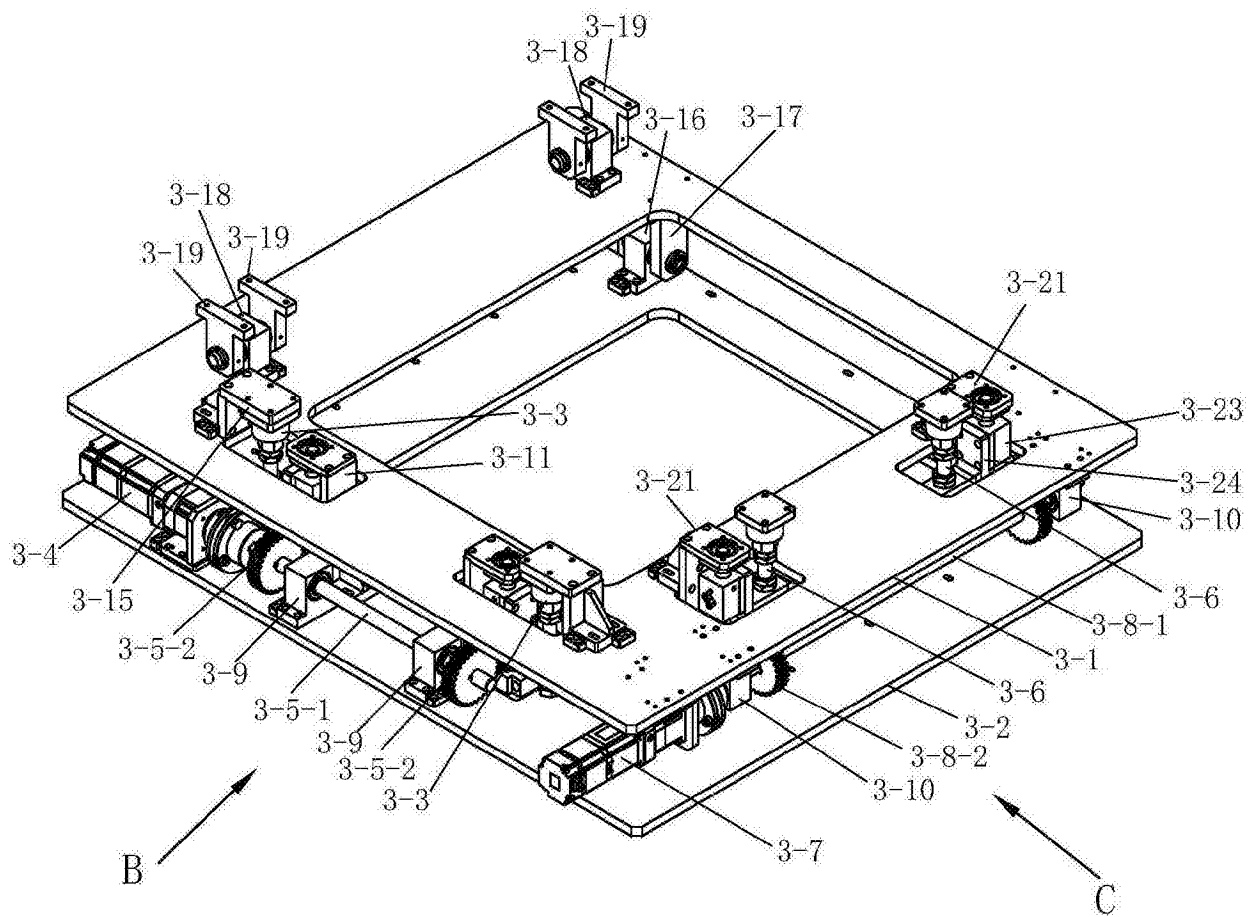


图18

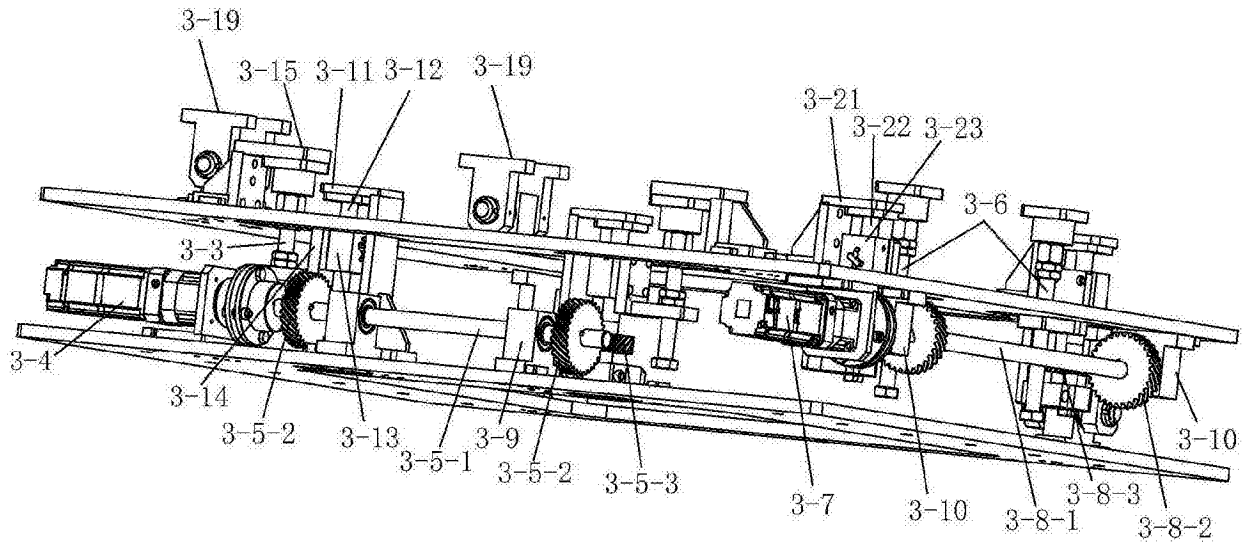


图19

B 向

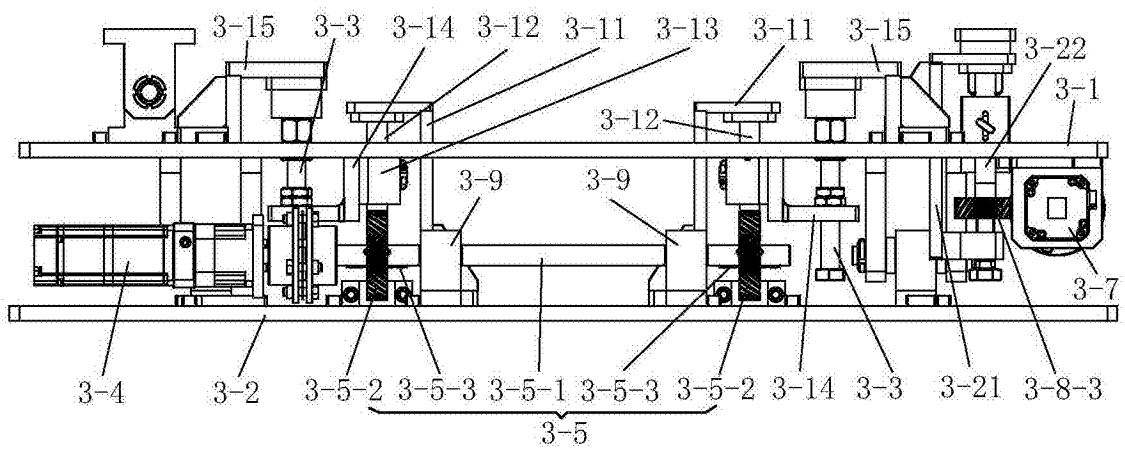


图20

C 向

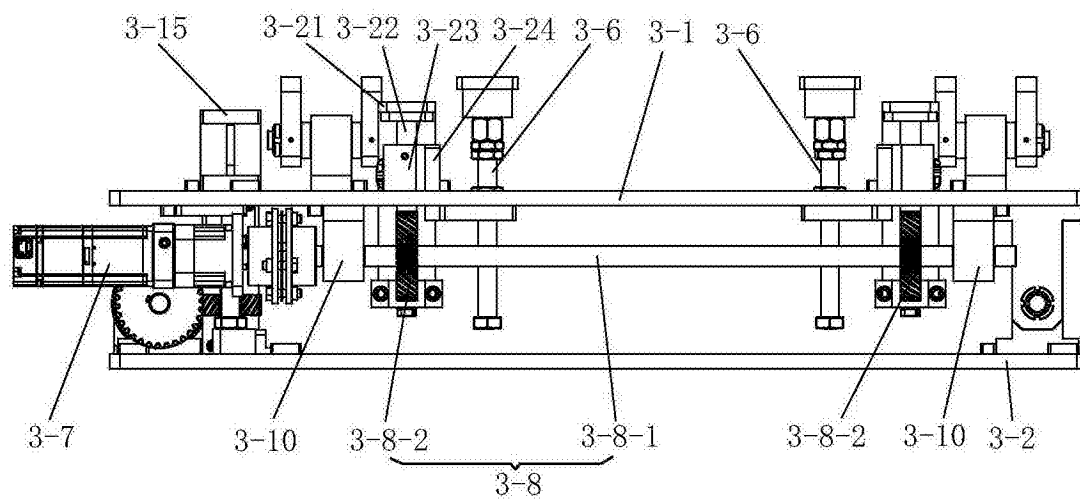


图21

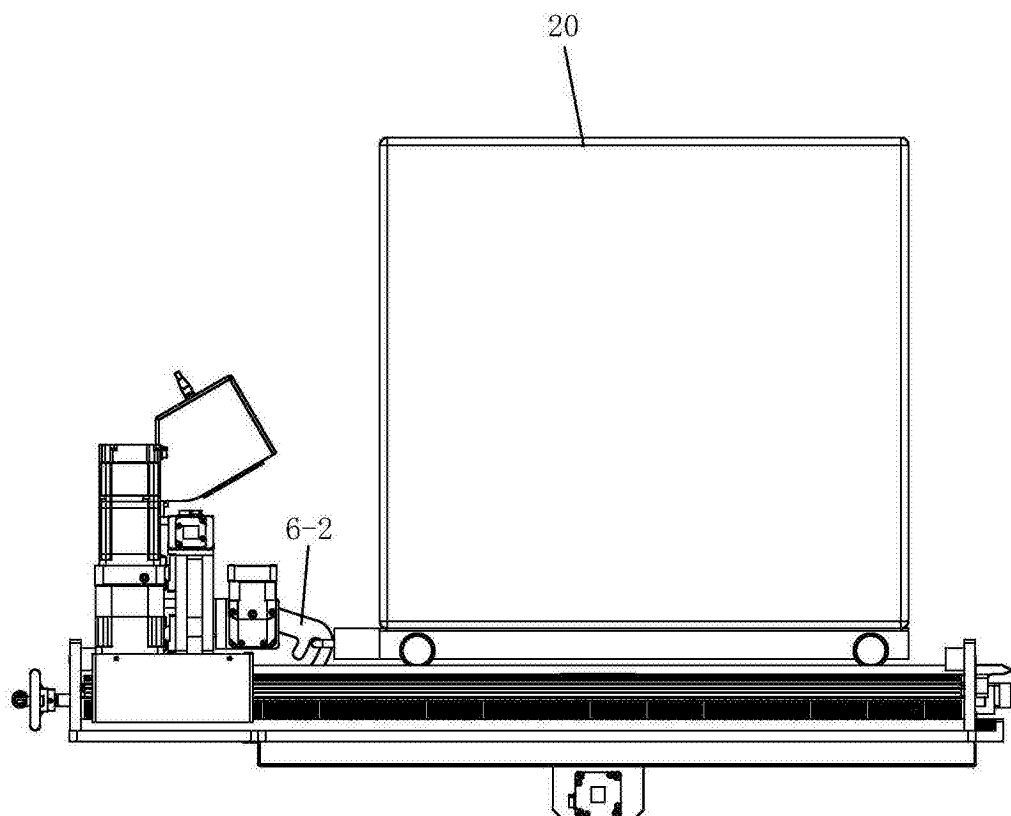


图22