



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204913894 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201520728418. 4

(22) 申请日 2015. 09. 18

(73) 专利权人 哈尔滨博实自动化股份有限公司
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市开发区迎宾
路集中区东湖街9号

(72) 发明人 尚健 刘罡 韩守国 刘延杰
谭建勋

(74) 专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务
所(普通合伙) 23209
代理人 李晓敏

(51) Int. Cl.
B25J 9/02(2006. 01)

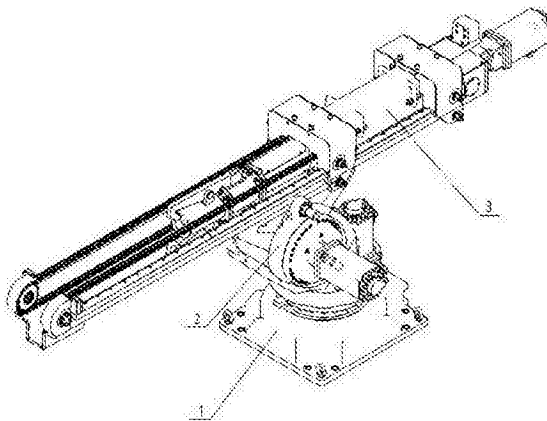
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种三自由度机器人

(57) 摘要

一种三自由度机器人,属于机器人技术领域。本实用新型实现机器人空间运动的灵活性,结构紧凑性的优点,同时在某一轴运动方向上又具有较高的运动速度并且还可以提供较高的冲击力。本实用新型具有三个自由度,底座的上端与转座铰接,转座的上端与小臂铰接,转座相对于底座可做回转运动,小臂相对于底座可做上下俯仰运动;小臂支架上设有移动组件,移动组件与旋转运动-直线运动转换机构联接,旋转运动-直线运动转换机构与驱动电机铰接,移动组件通过导向轮在导轨上做往复直线运动,移动组件的前端固定有工具座,工具座上还设有夹爪,夹爪与夹爪气缸铰接,夹爪气缸的缸体固定在工具座上。本实用新型用于代替人类作业。



1. 一种三自由度机器人,它具有三个自由度,包括底座(1)、转座(2)和小臂(3);底座(1)把机器人整体固定在固定式或可移动式平台上,底座(1)的上端与转座(2)铰接,转座(2)相对于底座(1)可做回转运动,转座(2)的上端与小臂(3)铰接,小臂(3)相对于底座(1)可做上下俯仰运动;

上述机器人特征在于:所述小臂(3)包括驱动电机(3-1),小臂支架(3-2),移动组件(3-3),导向轮(3-4),导轨(3-5),旋转运动-直线运动转换机构(3-6),夹爪气缸(3-7),夹爪(3-8),工具座(3-9);所述驱动电机(3-1)固定在小臂支架(3-2)上,小臂支架(3-2)上设有导轨(3-5),所述导轨为半圆形长导轨,小臂支架(3-2)上设有移动组件(3-3),移动组件(3-3)的两端与旋转运动-直线运动转换机构(3-6)联接,旋转运动-直线运动转换机构(3-6)与驱动电机(3-1)铰接,移动组件(3-3)的下端四个底角处均设有导向轮(3-4),移动组件(3-3)通过导向轮(3-4)在导轨(3-5)上做往复直线运动,移动组件(3-3)的前端固定有工具座(3-9),工具座(3-9)的前端内部为外喇叭口形锥孔结构,工具座(3-9)上还设有夹爪(3-8),夹爪(3-8)的后端与夹爪气缸(3-7)的杠杆铰接,夹爪气缸(3-7)的缸体固定在工具座(3-9)上。

2. 根据权利要求1所述的一种三自由度机器人,其特征在于:所述旋转运动-直线运动转换机构(3-6)包括链条,链条的前端通过前部链轮轴(3-14)安装在小臂支架(3-2)上,链条的后端通过后部链轮轴(3-13)安装在小臂支架(3-2)上,后部链轮轴(3-13)上安装有从动锥齿轮(3-12),回转电机驱动电机(3-1)通过减速器(3-10)与主动锥齿轮(3-11)连接,主动锥齿轮(3-11)与从动锥齿轮(3-12)啮合,主动锥齿轮(3-11)的轴线与从动锥齿轮(3-12)的轴线垂直。

3. 根据权利要求1或2所述的一种三自由度机器人,其特征在于:移动组件每个底角处的导向轮(3-4)分为上下两部分,上部的导向轮(3-4)与导轨(3-5)的上面贴合,下部的导向轮(3-4)与小臂支架(3-2)的下端面贴合。

4. 根据权利要求3所述的一种三自由度机器人,其特征在于:所述驱动电机(3-1)为伺服电机,由运动控制器与伺服驱动器控制。

一种三自由度机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种机器人,属于机器人技术领域。

背景技术

[0002] 随着人力成本的逐步提高,机器人代替人类作业成为一种趋势,目前自动化生产场景使用的串联或者并联机器人,作为搬运,焊接,喷涂,装配等使用,在一些需要提供较大冲击力,并且在该作用力方向需要有较高的往复直线运动速度,还可以使用一些针对特殊工艺设计的工具,目前尚没有合适的机器人可用。

实用新型内容

[0003] 在下文中给出了关于本实用新型的简要概述,以便提供关于本实用新型的某些方面的基本理解。应当理解,这个概述并不是关于本实用新型的穷举性概述。它并不是意图确定本实用新型的关键或重要部分,也不是意图限定本实用新型的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出某些概念,以此作为稍后论述的更详细描述的前序。

[0004] 鉴于此,根据本实用新型的一个方面,提供了一种三自由度机器人,以至少实现具备机器人空间运动的灵活性,结构紧凑性的优点,同时在某一轴运动方向上又具有较高的运动速度并且还可以提供较高的冲击力。

[0005] 本实用新型提出的一种三自由度机器人,它具有三个自由度,包括底座、转座和小臂;底座把机器人整体固定在固定式或可移动式平台上,底座的上端与转座铰接,转座相对于底座可做回转运动,转座的上端与小臂铰接,小臂相对于底座可做上下俯仰运动;

[0006] 所述小臂包括驱动电机,所述驱动电机固定在小臂支架的后端,小臂支架上设有导轨,所述导轨为半圆形长导轨,小臂支架上设有移动组件,移动组件的两端与旋转运动-直线运动转换机构联接,旋转运动-直线运动转换机构与驱动电机铰接,移动组件的下端四个底角处均设有导向轮,移动组件通过导向轮在导轨上做往复直线运动,移动组件的前端固定有工具座,工具座的前端内部为外喇叭口形锥孔结构,工具座上还设有夹爪,夹爪的后端与夹爪气缸的杠杆铰接,夹爪气缸的缸体固定在工具座上。

[0007] 进一步地:所述旋转运动-直线运动转换机构包括链条,链条的前端通过前部链轮轴安装在小臂支架上,链条的后端通过后部链轮轴安装在小臂支架上,后部链轮轴上安装有从动锥齿轮,驱动电机通过减速器与主动锥齿轮连接,主动锥齿轮与从动锥齿轮啮合,主动锥齿轮的轴线与从动锥齿轮的轴线垂直。驱动电机的旋转运动最终转化为移动组件的直线运动,可以控制驱动电机的速度和转矩从而控制移动组件的直线运动速度和在运动方向的冲击力,在需要冲击力的时候移动组件高速运动,通过驱动电机提供的转矩和移动组件本身的惯性力在运动方向上提供一个需要的冲击力。

[0008] 进一步地:移动组件每个底角处的导向轮分为上下两部分,上部的导向轮与导轨的上面贴合,下部的导向轮与小臂支架的下端面贴合。上部的导向轮主要起到导向作用,下部的导向轮起到平衡扭转力矩的作用。

[0009] 进一步地 :所述导轨为半圆形长导轨。

[0010] 进一步地 :所述驱动电机为伺服电机,由运动控制器与伺服驱动器控制。具有机器人的运动学和动力学特征,动作灵活,重复定位精度和运动轨迹精度控制精准,结构紧凑,占地面积小,易于维护,便于操作。

[0011] 本实用新型所达到的效果为 :

[0012] 本实用新型具有三个自由度,转座相对于底座可做回转运动,小臂相对于底座可做上下俯仰运动,小臂直接铰接在转座上,力臂较小,转座与小臂铰接的 RV 减速机受力状态较好,耐冲击性更强,旋转运动 - 直线运动转换机构将驱动电机的旋转运动最终转化为移动组件的直线运动,可以控制驱动电机的速度和转矩从而控制移动组件的直线运动速度和在运动方向的冲击力,在需要冲击力的时候移动组件高速运动,通过驱动电机提供的转矩和移动组件本身的惯性力在运动方向上提供一个需要的冲击力。实现了机器人空间运动的灵活性,结构紧凑性的优点,同时在某一轴运动方向上又具有较高的运动速度并且还可以提供较高的冲击力,参见表 1。

[0013] 表 1 :机器人冲击力数据表

[0014]

电机转速 rpm	冲击力 (kgf)
1500	1000.7
2000	1334.2
2400	1601.1
2700	1801.2
3000	2001.3

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型的整体结构立体图 ;

[0016] 图 2 是小臂的立体图 ;

[0017] 图 3 是小臂后部传动示意图 ;

[0018] 图 4 是小臂前部传动示意图 ;

[0019] 图 5 是导向轮在移动组件的下端底角处的布置图。

[0020] 图中 :1 底座 ;2 转座 ;3 小臂 ;3-1 驱动电机 ;3-2 小臂支架 ;3-3 移动组件 ;3-4 导向轮 ;3-5 导轨 ;3-6 旋转运动 - 直线运动转换机构 ;3-7 夹爪气缸 ;3-8 夹爪 ;3-9 工具座 ;3-10 减速器 ;3-11 主动锥齿轮 ;3-12 从动锥齿轮 ;3-13 后部链轮轴 ;3-14 前部链轮轴。

具体实施方式

[0021] 在下文中将结合附图对本实用新型的示范性实施例进行描述。为了清楚和简明起见,在说明书中并未描述实际实施方式的所有特征。然而,应该了解,在开发任何这种实际

实施例的过程中必须做出很多特定于实施方式的决定,以便实现开发人员的具体目标,例如,符合与系统及业务相关的那些限制条件,并且这些限制条件可能会随着实施方式的不同而有所改变。此外,还应该了解,虽然开发工作有可能是非常复杂和费时的,但对得益于本实用新型公开内容的本领域技术人员来说,这种开发工作仅仅是例行的任务。

[0022] 在此,还需要说明的一点是,为了避免因不必要的细节而模糊了本实用新型,在附图中仅仅示出了与根据本实用新型的方案密切相关的装置结构和 / 或处理步骤,而省略了与本实用新型关系不大的其他细节。

[0023] 本实用新型的实施例提供了一种三自由度机器人,它具有三个自由度,包括底座 1、转座 2 和小臂 3;底座 1 把机器人整体固定在固定式或可移动式平台上,底座 1 的上端与转座 2 铰接,转座 2 相对于底座 1 可做回转运动,转座 2 的上端与小臂 3 铰接,小臂 3 相对于底座 1 可做上下俯仰运动;

[0024] 所述小臂 3 包括驱动电机 3-1,所述驱动电机 3-1 固定在小臂支架 3-2 的后端,小臂支架 3-2 上设有导轨 3-5,导轨 3-5 为两条平行布置,可以承受更加复杂的受力情况,小臂支架 3-2 上设有移动组件 3-3,移动组件 3-3 的两端与旋转运动 - 直线运动转换机构 3-6 联接,旋转运动 - 直线运动转换机构 3-6 与驱动电机 3-1 铰接,移动组件 3-3 的下端四个底角处均设有导向轮 3-4,移动组件 3-3 通过导向轮 3-4 在导轨 3-5 上做往复直线运动,移动组件 3-3 的前端固定有工具座 3-9,工具座 3-9 的前端内部为外喇叭口形锥孔结构,工具座 3-9 上还设有夹爪 3-8,夹爪 3-8 的后端与夹爪气缸 3-7 的杠杆铰接,夹爪气缸 3-7 的缸体固定在工具座 3-9 上。

[0025] 另外,根据一种实现方式,旋转运动 - 直线运动转换机构 3-6 包括链条,锥齿轮。链条的前端通过前部链轮轴 3-14 安装在小臂支架 3-2 上,链条的后端通过后部链轮轴 3-13 安装在小臂支架 3-2 上,后部链轮轴 3-13 上安装有从动锥齿轮 3-12,回转电机驱动电机 3-1 通过减速器 3-10 与主动锥齿轮 3-11 连接,主动锥齿轮 3-11 与从动锥齿轮 3-12 啮合,主动锥齿轮 3-11 的轴线与从动锥齿轮 3-12 的轴线垂直。驱动电机 3-1 的旋转运动最终转化为移动组件 3-3 的直线运动,可以控制驱动电机 3-1 的速度和转矩从而控制移动组件 3-3 的直线运动速度和在运动方向的冲击力,在需要冲击力的时候移动组件 3-3 高速运动,通过驱动电机提供的转矩和移动组件 3-3 本身的惯性力在运动方向上提供一个需要的冲击力。

[0026] 另外,根据一种实现方式,移动组件每个底角处的导向轮 3-4 分为上下两部分,上部的导向轮 3-4 与导轨 3-5 的上面贴合,下部的导向轮 3-4 与小臂支架 3-2 导轨 3-5 的下端面贴合。上部的导向轮主要起到导向作用,下部的导向轮起到平衡扭转力矩的作用。

[0027] 另外,根据一种实现方式,所述导轨为半圆形长导轨。

[0028] 另外,根据一种实现方式,所述驱动电机 3-1 为伺服电机,由运动控制器与伺服驱动器控制。具有机器人的运动学和动力学特征,动作灵活,重复定位精度和运动轨迹精度控制精准,结构紧凑,占地面积小,易于维护,便于操作。

[0029] 另外,根据一种实现方式,所述的旋转运动 - 直线运动转换机构 3-6 还可以为电动推杆、螺纹丝杠或皮带。

[0030] 本实用新型的工作原理:

[0031] 机器人通过底座 1 整体固定在固定式或可移动式平台上,一轴电机驱动底座 1 与

转座 2 之间铰接的 RV 减速机,可带动转座 2 做往复回转运动,二轴电机驱动转座 2 与小臂 3 铰接的 RV 减速机,可带动小臂 3 做上下俯仰运动,三轴电机驱动减速机带动旋转运动-直线运动转换机构 3-6,旋转运动-直线运动转换机构 3-6 带动移动组件 3-3 沿导轨 3-5 做往复直线运动,夹爪气缸 3-7 的伸缩运动,可以带动夹爪 3-8 抓紧或松开工具座 3-9 中的工具,机器人所使用的电机均为伺服电机,由运动控制器与伺服驱动器控制,具有机器人的运动学和动力学特征,动作灵活,重复定位精度和运动轨迹精度控制精准,结构紧凑,占地面积小,易于维护,便于操作,三轴电机的旋转运动最终转化为移动组件 3-3 的直线运动,可以控制伺服电机的速度和转矩从而控制移动组件 3-3 的直线运动速度和在运动方向的冲击力,在需要冲击力的时候移动组件 3-3 高速运动,通过电机提供的转矩和移动组件 3-3 本身的惯性力在运动方向上提供一个需要的冲击力,同时监控冲击力的大小反馈,当冲击力达到设定允许值上限值时冲击停止,电机反转回退,指令和反馈采用高速通讯模式,保证接收反馈和发送控制指令的实时性,小臂 3 直接铰接在转座 2 上,力臂较小,转座 2 与小臂 3 铰接的 RV 减速机受力状态较好,耐冲击性更强。机器人多自由度联动,可以完成更加复杂的动作。机器人所用 RV 减速机具有抗冲击力强、扭矩大、体积小、重量轻、传动比范围大、减速比大、寿命长、定位精度高、精度保持稳定、效率高、振动小、传动平稳等诸多优点,较机器人中常用的谐波减速机具有高得多的疲劳强度、刚度和寿命,而且回差精度稳定。

[0032] 虽然本实用新型所揭示的实施方式如上,但其内容只是为了便于理解本实用新型的技术方案而采用的实施方式,并非用于限定本实用新型。任何本实用新型所属技术领域内的技术人员,在不脱离本实用新型所揭示的核心技术方案的前提下,可以在实施的形式和细节上做任何修改与变化,但本实用新型所限定的保护范围,仍须以所附的权利要求书限定的范围为准。

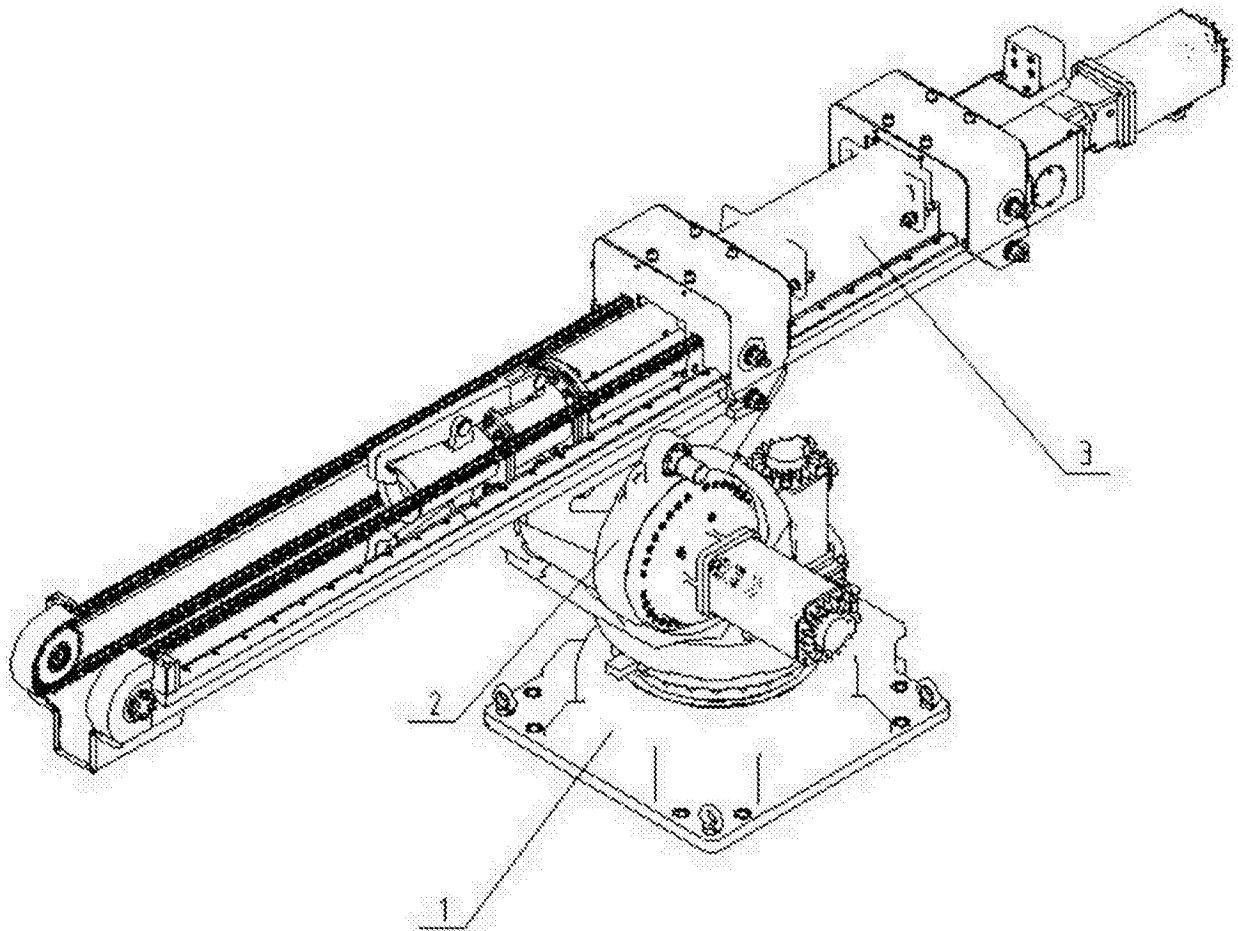


图 1

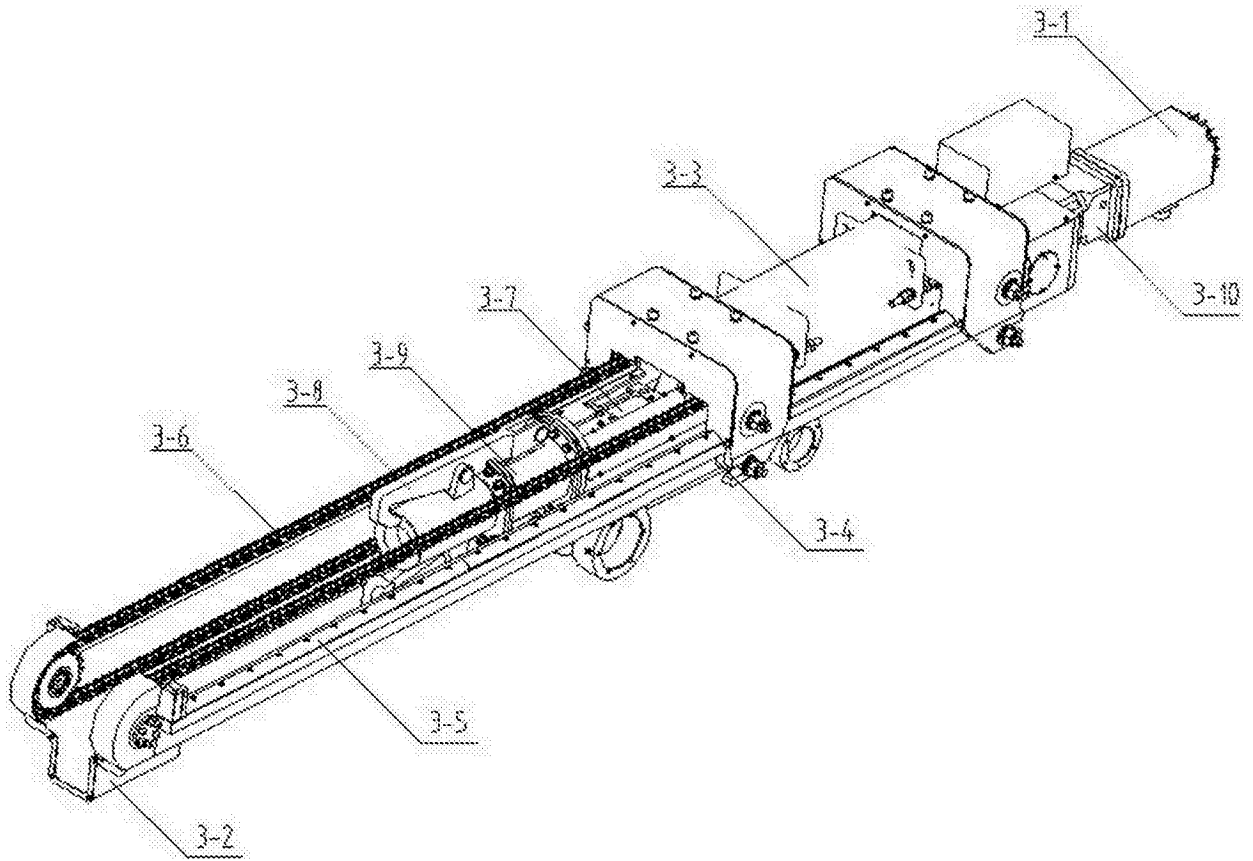


图 2

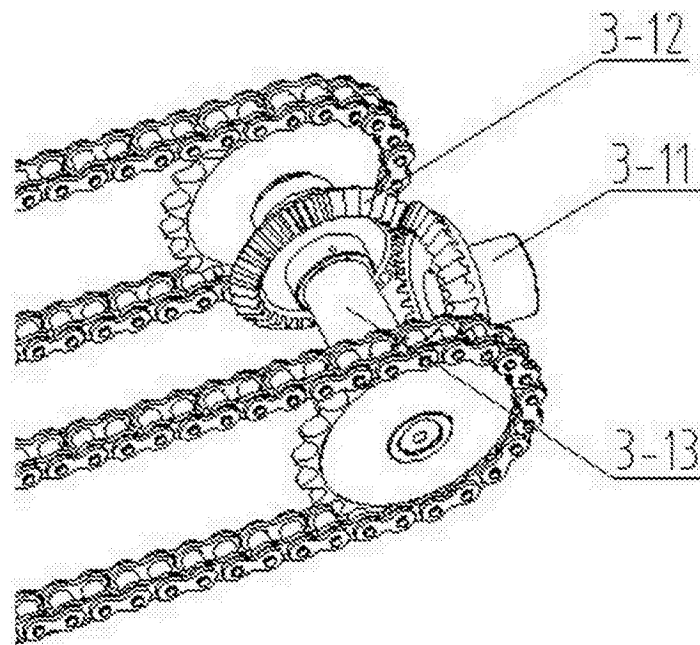


图 3

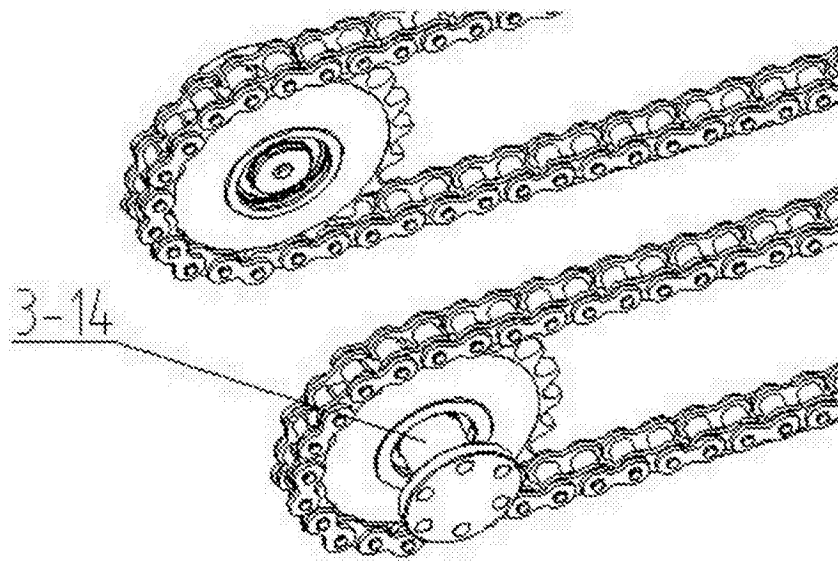


图 4

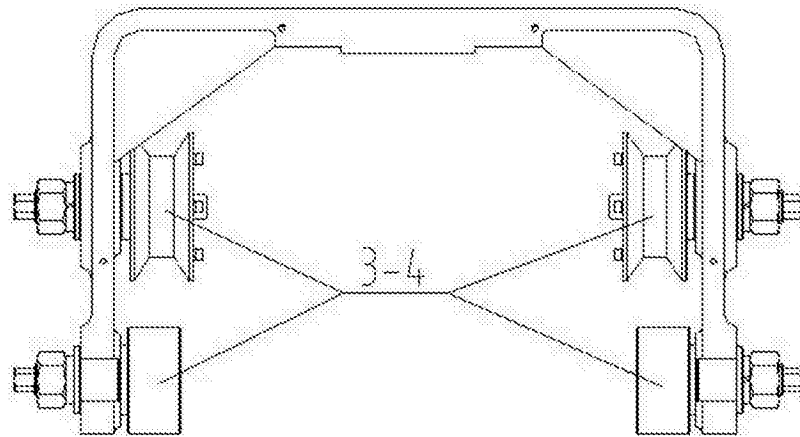


图 5