



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102736623 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201110091368. X

(22) 申请日 2011. 04. 12

(73) 专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114 号

专利权人 辽宁省电力有限公司鞍山供电公司

(72) 发明人 智迪 王芝茗 姚辰 葛维春
李小凡 刘树新 王挺 胡绍刚
顾洪群 王忠 刘俊德 罗宇
赵庆杞 徐梁 刘君 刘敏杰
闫春生

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 白振宇

(51) Int. Cl.

G05D 1/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202033665 U, 2011. 11. 09, 说明书
[0022] - [0031] 段、图 1-5.

JP 8-108381 A, 1996. 04. 30, 说明书
[0026] - [0039] 段、图 1-5.

CN 101898355 A, 2010. 12. 01, 全文.

CN 201629815 U, 2010. 11. 10, 说明书
[0043] - [0089] 段、图 1-8.

US 5351621 A, 1994. 10. 04, 全文.

CN 101254593 A, 2008. 09. 03, 全文.

CN 201442264 U, 2010. 04. 28, 全文.

审查员 林邦镛

权利要求书1页 说明书4页 附图5页

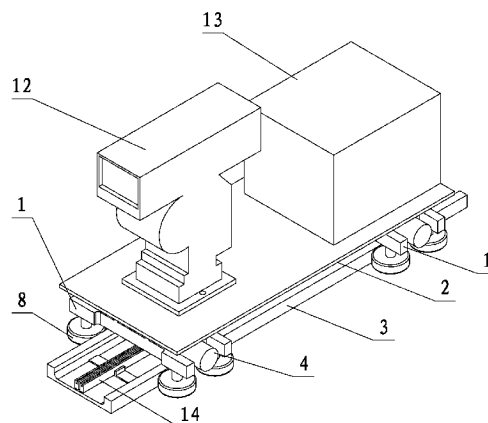
(54) 发明名称

一种轨道式自主移动机器人

(57) 摘要

本发明属于特种机器人领域,具体地说是一种轨道式自主移动机器人,包括转向架、底盘、集电器、行程开关、云台、控制系统、滑线及定位块,转向架为两个,相互独立,结构相同,分别在轨道上运行,在轨道上设有连接外接电源的滑线,滑线的两侧对称设有多组定位块;底盘分别与两个转向架相连,在底盘的上表面分别安装有云台及控制系统,底盘的下表面分别连接有集电器及行程开关,该集电器在滑线上滑行、为机器人供电,行程开关位于集电器的两侧,行程开关的运行轨迹与定位块的安装位置相对应,集电器及行程开关分别与控制系统电连接。本发明可以实现在规划的轨道路径上的精确行走、定位等控制,能够实现

CN 102736623 B



1. 一种轨道式自主移动机器人,其特征在于:包括转向架(1)、底盘(2)、集电器(10)、行程开关(11)、云台(12)、控制系统(13)、滑线(14)及定位块(16),其中转向架(1)为两个,相互独立,结构相同,分别在轨道(3)上运行,在轨道(3)上设有连接外接电源的滑线(14),滑线(14)的两侧对称设有多个定位块(16);所述底盘(2)分别与两个转向架(1)相连,在底盘(2)的上表面分别安装有云台(12)及控制系统(13),底盘(2)的下表面分别连接有集电器(10)及行程开关(11),该集电器(10)在滑线(14)上滑行、为机器人供电,所述行程开关(11)位于集电器(10)的两侧,行程开关(11)的运行轨迹与定位块(16)的安装位置相对应,集电器(10)及行程开关(11)分别与控制系统(13)电连接;

所述转向架(1)包括驱动电机(4)、固定架(5)、主动行走轮(6)、从动行走轮(7)、导向轮(8)及转盘(9),其中主动行走轮(6)及从动行走轮(7)相互独立、分别可转动地安装在固定架(5)上,驱动电机(4)固接在固定架(5)上,所述主动行走轮(6)与驱动电机(4)的输出轴相连;在固定架(5)的顶部设有转盘(9),底盘(2)置于转盘(9)上,所述转盘(9)相对于底盘(2)可转动,固定架(5)的底部安装有多个导向轮(8);

所述滑线(14)通过滑线固定架(15)固定在轨道(3)上,滑线(14)由铜芯及绝缘护套组成,所述集电器(10)的一端固接在底盘(2)的下表面,另一端与铜芯接触。

2. 按权利要求1所述的轨道式自主移动机器人,其特征在于:所述行程开关(11)与集电器(10)前后设置,行程开关(11)为两个,对称设置在轨道(3)的两侧,集电器(10)位于两行程开关(11)的中间。

3. 按权利要求1所述的轨道式自主移动机器人,其特征在于:所述固定架(5)为长方体,长度方向的两端均为“凹”形,在每个“凹”形的两个分支上均设有可转动的导向轮(8),两端的导向轮(8)分别位于轨道(3)的外侧、与轨道(3)的两个侧面滚动接触。

4. 按权利要求3所述的轨道式自主移动机器人,其特征在于:所述各导向轮(8)的中心轴线相平行,并垂直于主动行走轮(6)及从动行走轮(7)的中心轴线。

5. 按权利要求1或3所述的轨道式自主移动机器人,其特征在于:所述固定架(5)上对称开有两个通孔,主动行走轮(6)及从动行走轮(7)分别容置于两个通孔内,主动行走轮(6)及从动行走轮(7)均与轨道(3)的上表面接触;所述主动行走轮(6)的中心轴线与从动行走轮(7)的中心轴线在水平面内相互平行。

6. 按权利要求1或3所述的轨道式自主移动机器人,其特征在于:所述固定架(5)的中间部位为中空结构,向上延伸形成一支撑架,所述转盘(9)可转动地安装在该支撑架的顶部。

7. 按权利要求1所述的轨道式自主移动机器人,其特征在于:所述驱动电机(4)上带有编码器,该编码器与控制系统(13)电连接。

一种轨道式自主移动机器人

技术领域

[0001] 本发明属于特种机器人领域,具体地说是一种轨道式自主移动机器人。

背景技术

[0002] 变电站设备巡检对于保证电力系统的安全生产和可靠运行具有极其重要的作用。传统的人工巡检方式由于人为因素的影响,有时难以及时发现设备异常和潜在的故障隐患。应用智能移动机器人进行变电站设备巡检,可以充分发挥机器人的技术优势,完成一些人工巡检难以完成的任务,从而提高巡检质量,加速推进变电站无人值守化的进程。

[0003] 当前移动机器人的行走机构有轮式、履带式或是轮履结合式等多种形式,它们移动灵活,越障能力强;但此种机器人在预定轨迹的行走、定位等功能上的误差大,很难实现对多目标的连续定点观察。且移动机器人本体的能源无外乎充电电池和内燃机两种方式,采用内燃机,机器人的结构要复杂得多;而充电电池又要考虑机器人的工作时间和电池充电的问题。

发明内容

[0004] 为了解决现有移动机器人巡检时很难连续定点观察以及充电电池对工作时间影响的问题,本发明的目的在于提供一种轨道式自主移动机器人。该自主移动机器人可应用于变电站设备的探测巡检。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明包括转向架、底盘、集电器、行程开关、云台、控制系统、滑线及定位块,其中转向架为两个,相互独立,结构相同,分别在轨道上运行,在轨道上设有连接外接电源的滑线,滑线的两侧对称设有多组定位块;所述底盘分别与两个转向架相连,在底盘的上表面分别安装有云台及控制系统,底盘的下表面分别连接有集电器及行程开关,该集电器在滑线上滑行、为机器人供电,所述行程开关位于集电器的两侧,行程开关的运行轨迹与定位块的安装位置相对应,集电器及行程开关分别与控制系统电连接。

[0007] 其中:所述滑线通过滑线固定架固定在轨道上,滑线由铜芯及绝缘护套组成,所述集电器的一端固接在底盘的下表面,另一端与铜芯接触;所述行程开关与集电器前后设置,行程开关为两个,对称设置在轨道的两侧,集电器位于两行程开关的中间;

[0008] 所述转向架包括驱动电机、固定架、主动行走轮、从动行走轮、导向轮及转盘,其中主动行走轮及从动行走轮相互独立、分别可转动地安装在固定架上,驱动电机固接在固定架上,所述主动行走轮与驱动电机的输出轴相连;在固定架的顶部设有转盘,底盘置于转盘上,所述转盘相对于底盘可转动,固定架的底部安装有多个导向轮;固定架为长方体,长度方向的两端均为“凹”形,在每个“凹”形的两个分支上均设有可转动的导向轮,两端的导向轮分别位于轨道的外侧、与轨道的两个侧面滚动接触;各导向轮的中心轴线相平行,并垂直于主动行走轮及从动行走轮的中心轴线;所述固定架上对称开有两个通孔,主动行走轮及从动行走轮分别容置于两个通孔内,主动行走轮及从动行走轮均与轨道的上表面接触;所

述主动行走轮的中心轴线与从动行走轮的中心轴线在水平面内相互平行；固定架的中间部位为中空结构，向上延伸形成一支撑架，所述转盘可转动地安装在该支撑架的顶部；所述驱动电机上带有编码器，该编码器与控制系统电连接。

[0009] 本发明的优点与积极效果为：

[0010] 1. 本发明通过集电器与滑线的接触摩擦，将电能传递到控制系统，并由行程开关与定位块的碰撞，在数字编码器的作用下，可以实现在规划的轨道路径上的精确行走、定位等控制，能够实现对多目标的连续定点观察。

[0011] 2. 本发明采用轨道滑线方式取电，可使移动机器人连续长时间工作，不受时间因素的制约，无需考虑电池充电以及电池的寿命问题，解决了移动机器人能量的来源，连续工作时间任意，稳定可靠。

[0012] 3. 本发明通过轨道上的滑线采用电力载波通信技术，工作人员可远距离对移动机器人进行视频、通讯信号的控制，结构简单方便，稳定可靠，既解决了无线通讯的图像不稳定，信号滞后等问题，又解决了有线通讯的线缆问题。

[0013] 4. 本发明采用双转向架结构，适合各种弯轨形状，转弯半径小而灵活，转盘可相对于底盘有角度上的变化，避免移动机器人自身干涉，实现了移动机器人在各种弯道上的平稳运行。

[0014] 5. 本发明的转向架重心稳定，承载能力高，在轨道上运动平稳。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的立体结构示意图；

[0016] 图 2 为本发明的结构主视图；

[0017] 图 3 为图 2 的右视图；

[0018] 图 4 为本发明供电方式结构示意图；

[0019] 图 5 为本发明转向架的结构示意图；

[0020] 其中：1 为转向架，2 为底盘，3 为轨道，4 为驱动电机，5 为固定架，6 为主动行走轮，7 为从动行走轮，8 为导向轮，9 为转盘，10 为集电器，11 为行程开关，12 为云台，13 为控制系统，14 为滑线，15 为滑线固定架，16 为定位块。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0022] 如图 1～4 所示，本发明包括底盘 2、集电器 10、行程开关 11、云台 12、控制系统 13、滑线 14、定位块 16 及两个转向架 1，两个转向架 1 相互独立，结构相同，分别在轨道 3 上运行。轨道 3 的截面为“凹”形，在“凹”形轨道的中间、沿轨道的长度方向通过滑线固定架 15 固接有滑线 14，滑线 14 由铜芯和绝缘护套组成，滑线 14 连接外接电源，由外接电源对滑线 14 进行供电；在滑线 14 的两侧，对称设有多组定位块 16。

[0023] 如图 5 所示，转向架 1 包括驱动电机 4、固定架 5、主动行走轮 6、从动行走轮 7、导向轮 8 及转盘 9，其中固定架 5 为长方体，固定架长度方向的两端均为“凹”形，在每个“凹”形的两个分支上均设有可转动的导向轮 8，即每个转向架 1 上共设有四个导向轮 8；两端的导向轮 8 分别位于轨道 3 的外侧，与轨道 3 的两个侧面滚动接触。固定架 5 的中间部位为

中空结构,向上延伸形成一支撑架,所述转盘 9 通过轴承可转动地安装在该支撑架的顶部、可绕自身轴线任意角度旋转。在固定架 5 的中空部位与每端的“凹”形结构之间还各开有一通孔,两个通孔以固定架 5 的中心轴线对称;主动行走轮 6 及从动行走轮 7 分别通过轴承安装在一个通孔内,主动行走轮 6 及从动行走轮 7 均与轨道 3 的上表面接触,用以支撑移动机器人自身的重量。在一端的“凹”形结构处,固接有驱动电机 4,主动行走轮 6 与驱动电机 4 的输出轴键连接。主动行走轮 6 与从动行走轮 7 相互独立,主动行走轮 6 与从动行走轮 7 不共轴,即主动行走轮 6 与从动行走轮 7 有各自的中心轴,两个中心轴的轴线共线。四个导向轮 8 两个在前,两个在后,安装在固定架 5 上,各导向轮 8 的中心轴线相互平行,且分别垂直于主动行走轮 6 及从动行走轮 7 的中心轴线。

[0024] 底盘 2、云台 12 及控制系统 13 组成机器人本体,其中底盘 2 放置于转盘 9 上,两个转向架 1 分别位于底盘 2 长度方向的两端,转盘 9 相对于底盘 2 可转动,底盘 2 通过转盘 9 与各转向架 1 相连。云台 12 及控制系统 13 安装在底盘 2 的上表面,云台 12 为两自由度云台,控制系统 13 为现有技术;在底盘 2 的下表面分别固接有集电器 10 及行程开关 11,集电器 10 及行程开关 11 位于两个转向架 1 之间、分别与控制系统 13 电连接;集电器 10 的一端固接在底盘 2 的下表面,另一端与滑线 14 的铜芯接触,通过集电器 10 与滑线 14 的接触摩擦,把电能传递到移动机器人的控制系统 13,为机器人供电;行程开关 11 与集电器 10 前后设置,行程开关 11 为两个,对称设置在轨道 3 的两侧,集电器 10 位于两行程开关 11 的中间,行程开关 11 的运行轨迹与定位块 16 的安装位置相对应。

[0025] 转向架 1 中的驱动电机 4 上带有编码器,该编码器与控制系统 13 电连接。

[0026] 本发明的工作原理为:

[0027] 驱动电机 4 为移动机器人在轨道 3 上的行走提供动力,两个转向架 1 中的驱动电机 4 同步工作。主动行走轮 6 在驱动电机 4 的带动下,为转向架 1 提供在轨道 3 上行走的动力;两个转向架 1 在轨道上行驶的同时,集电器 10 与滑线 14 接触摩擦,产生的电能传递给控制系统 13。当移动机器人行进到定位块 16 时,行程开关 11 的触点与定位块 16 碰撞,并在驱动电机 4 上的数字编码器的作用下,将信号发送至控制系统 13,由控制系统 13 控制、实现移动机器人在预定位置的精确停车,继而安装在底盘 2 前端的两自由度云台可对多目标进行精确定点观察。

[0028] 当移动机器人行驶在直轨道上时,转向架 1 在平衡位置没有位移,各导向轮 8 将以有效半径向前滚动,引导转向架 1 在轨道 3 的方向上前进或后退的平顺行驶;当移动机器人行驶在弯轨道上时,由于从动行走轮 7 是被动轮,与主动行走轮 6 不共轴,相互独立,因此当转向架 1 处于弯轨道时,从动行走轮 7 的被动行走解决了两个行走轮的差速问题。单侧或两侧的导向轮 8 会受到轨道 3 侧面的径向压力,这种压力将迫使转向架 1 回到平衡位置;此外,两个独立的转向架 1 在转盘 9 的作用下,可分别与底盘 2 有角度上的变化,避免移动机器人自身干涉,实现了移动机器人在各种弯道上的平稳运行。

[0029] 单轨道的特点是使用一条轨道,占地面积小;此外,轨道宽度窄,轨道支撑架结构简单,占用的空间小。本发明就是通过单轨道来支撑、稳定和导向移动机器人,移动机器人通过其特有的结构形式卡在轨道梁上,能够平稳地运行,在转弯处无需考虑机器人的减速问题,没有出轨的可能。

[0030] 本发明移动机器人中的底盘 2 可通过连接轴与下一个移动机器人的底盘串联,依

此,可串联多个移动机器人,如火车的每一节车箱一样;每个移动机器人中均有一个底盘 2 及两个转向架 1。当移动机器人处于直轨道时,一个底盘 2 可对应两个或多个转向架 1;但若处于弯轨道时,则只能是一个底盘对应两个转向架,否则,在转弯处将无法实现转弯。

[0031] 移动机器人通过滑线 14 采用电力载波通信技术,工作人员可远距离对移动机器人进行视频、通讯信号的控制,结构简单方便,稳定可靠,既解决了无线通讯的图像不稳定,信号滞后等问题,又解决了有线通讯的线缆问题。

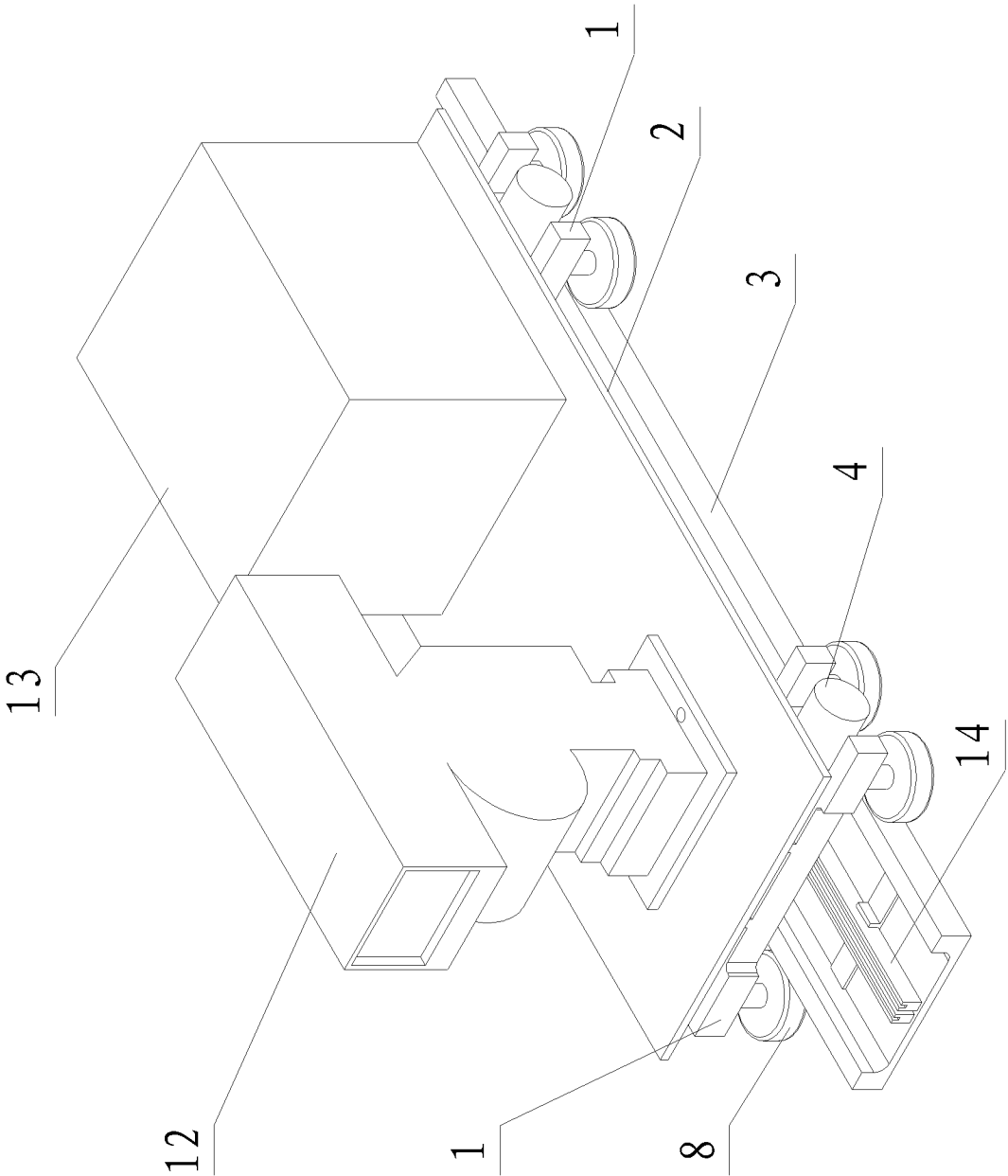


图 1

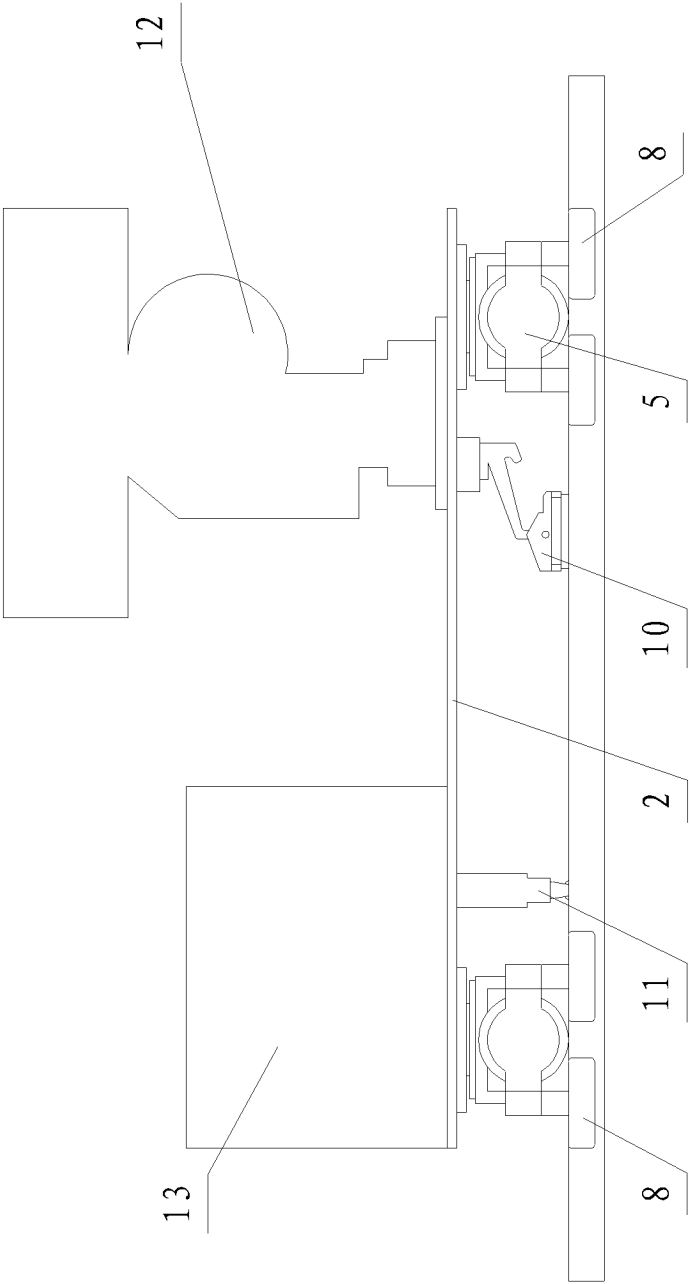


图 2

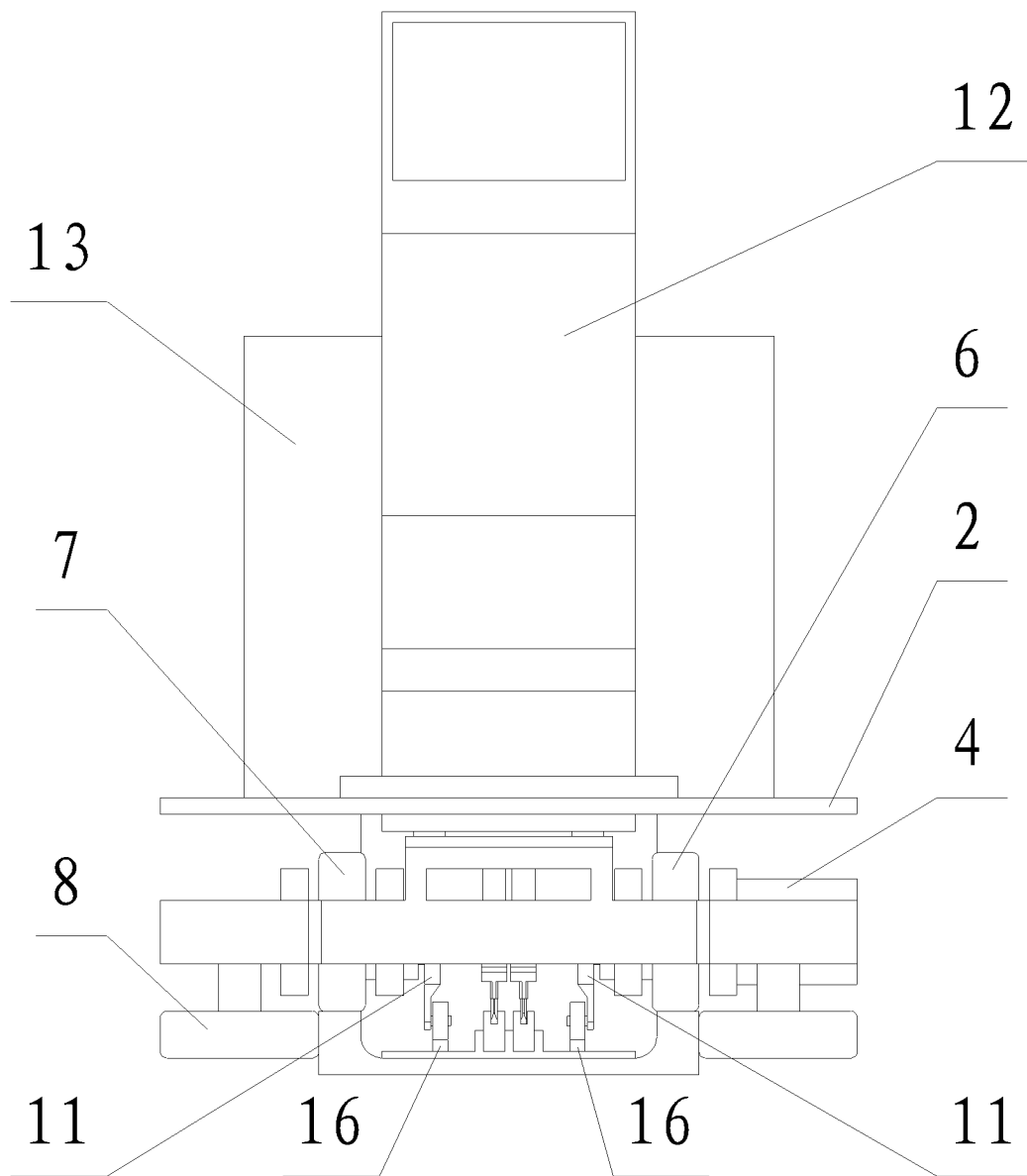


图 3

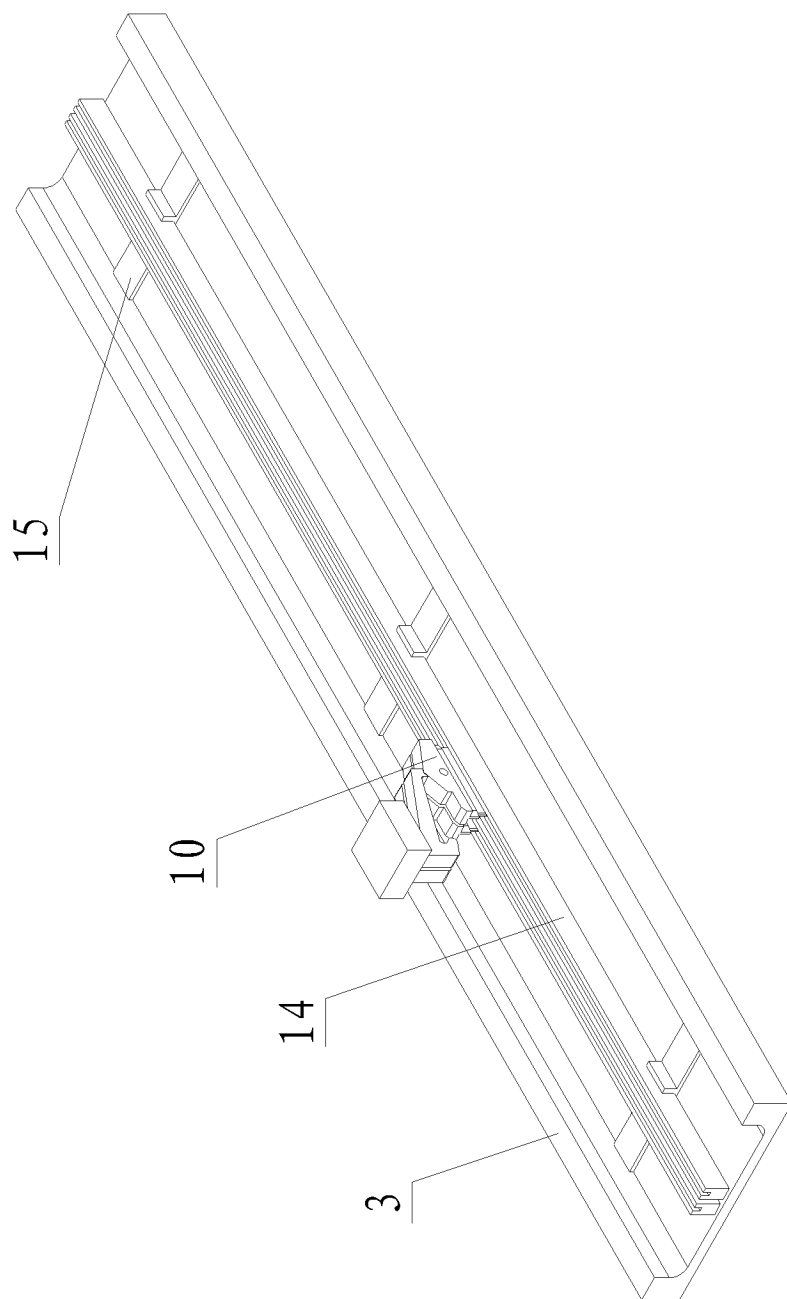


图 4

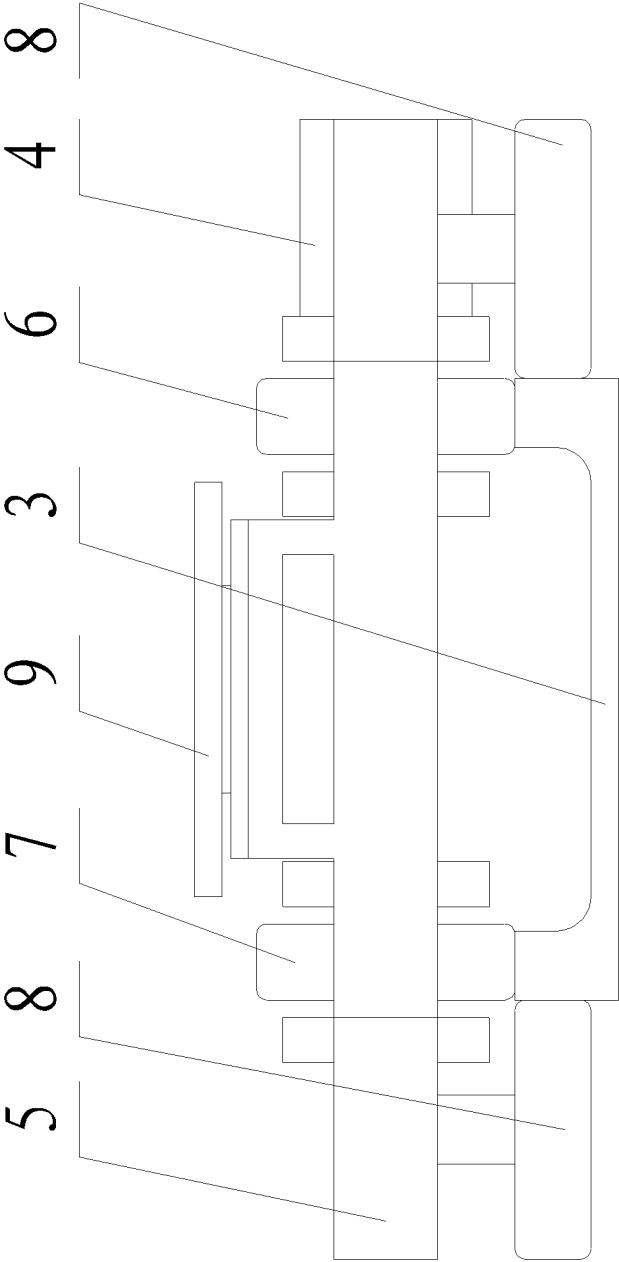


图 5