

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201493852 U

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200920230597.3

(22) 申请日 2009.08.24

(73) 专利权人 昆山市工业技术研究院有限责任
公司

地址 215347 江苏省昆山市苇城南路 1666
号科技大厦 4F

(72) 发明人 王鲁单 程胜 张建伟

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限
公司 32224

代理人 董建林 孙永生

(51) Int. Cl.

B25J 19/00 (2006.01)

H02G 1/02 (2006.01)

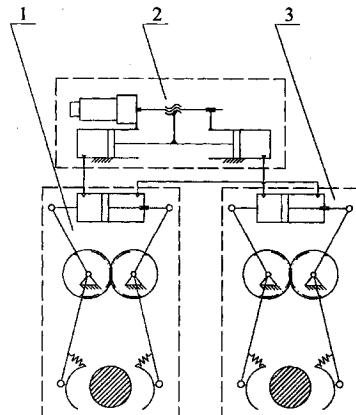
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

架空线缆攀援机器人夹持机构

(57) 摘要

本实用新型涉及一种架空线缆攀援机器人夹持机构，其特征在于左夹持机构和右夹持机构结构相同，分别包括驱动液压缸、活塞杆和左夹具、右夹具，左驱动连杆铰接在驱动液压缸上，右驱动连杆铰接在活塞杆上，左驱动连杆与右驱动连杆的另一端分别固连在左齿轮与右齿轮上，左齿轮和右齿轮相啮合，在左齿轮和右齿轮上还分别固连有左夹紧连杆和右夹紧连杆，左夹具和右夹具分别铰接在左夹紧连杆和右夹紧连杆的末端，并分别通过夹具固定弹簧连接在左夹紧连杆和右夹紧连杆上；所述的动力发生装置分别连接左夹持机构的左、右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔，左、右夹持机构的驱动液压缸的推杆腔相连通。本实用新型结构紧凑、节省驱动电机、控制简单且能耗低。



1. 架空线缆攀援机器人夹持机构,包括左夹持机构、右夹持机构和动力发生装置,其特征在于所述的左夹持机构和右夹持机构结构相同,分别包括驱动液压缸、活塞杆和左夹具、右夹具,左驱动连杆铰接在驱动液压缸上,右驱动连杆铰接在活塞杆上,左驱动连杆与右驱动连杆的另一端分别固连在左齿轮与右齿轮上,左齿轮和右齿轮相啮合,在左齿轮和右齿轮上还分别固连有左夹紧连杆和右夹紧连杆,左夹具和右夹具分别铰接在左夹紧连杆和右夹紧连杆的末端,并分别通过夹具固定弹簧连接在左夹紧连杆和右夹紧连杆上;所述的动力发生装置分别连接左夹持机构的左、右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔,左、右夹持机构的驱动液压缸的推杆腔相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的架空线缆攀援机器人夹持机构,其特征在于所述的动力发生装置包括伺服电机组件、丝杠、丝母、推杆、左动力液压缸、左活塞、右动力液压缸和右活塞,伺服电机组件的输出轴与丝杠连接,丝母套在丝杠上,与丝杠配合,推杆固连在丝母上,推杆的两端分别连接固连左活塞和右活塞;左、右动力液压缸结构相同,相互位置之间固定,轴心重合,缸体方向相对,左动力液压缸的无推杆腔与左夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔相连,右动力液压缸的无推杆腔与右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔相连。

3. 根据权利要求 1 所述的架空线缆攀援机器人夹持机构,其特征在于所述的动力发生装置包括伺服电机组件、双向定量泵,伺服电机组件的输出轴连接双向定量泵,双向定量泵的两个出口分别连接左、右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的架空线缆攀援机器人夹持机构,其特征在于在所述的左、右夹持机构的驱动液压缸上设有压力传感器,压力传感器与控制系统连接。

架空线缆攀援机器人夹持机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种机器人机构,具体讲是涉及一种用于沿架空线缆行走和越障的机器人的夹持机构,属机器人技术领域。

背景技术

[0002] 目前架空高压输电线路的运行维护工作基本还是采用人工巡检的方式,工作难度大,危险性高,劳动量大。如果使用输电线路巡检机器人巡检线路,则可以降低高压线路运行维护费用,提高巡检作业效率,保证线路维护质量。

[0003] 文献资料表明,当前架空线缆移动机器人多采用双臂式结构,在遇到越障时采用双臂交替脱线、挂线的方式实现跨越,因此跨越障碍的过程可以分为单臂支撑状态和双臂支撑状态,当在单臂支撑状态时须通过单臂上的夹持机构将机器人固定在线路上,。目前的夹持机构结构比较复杂,夹持机构的驱动装置安装在夹持机构上,使得夹持机构的有效空间变小,设计难度加大,并且加大了驱动所需的功率,同时造成体积庞大。在每个夹持机构上都需设置驱动装置,提高了成本,并且使得夹持机构的控制难度加大;两个驱动装置分别驱动,也增加了控制步骤。上述特点也限制了机器人的适用范围,降低了工作效率。因此研制结构紧凑、控制简单的夹持机构成为研制实用化线缆行走和越障机器人的重点工作。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有的架空线缆攀援机器人夹持结构复杂、效率低、适应性差等缺点,本实用新型的目的在于提供一种结构紧凑、能耗低、可快速可靠的夹持与释放的架空线缆攀援机器人夹持机构,可协助线缆攀援机器人实现在架空线缆上可靠行走。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:

[0006] 一种架空线缆攀援机器人夹持机构,包括左夹持机构、右夹持机构和动力发生装置,其特征在于所述的左夹持机构和右夹持机构结构相同,分别包括驱动液压缸、活塞杆和左夹具、右夹具,左驱动连杆铰接在驱动液压缸上,右驱动连杆铰接在活塞杆上,左驱动连杆与右驱动连杆的另一端分别固连在左齿轮与右齿轮上,左齿轮和右齿轮相啮合,在左齿轮和右齿轮上还分别固连有左夹紧连杆和右夹紧连杆,左夹具和右夹具分别铰接在左夹紧连杆和右夹紧连杆的末端,并分别通过夹具固定弹簧连接在左夹紧连杆和右夹紧连杆上;所述的动力发生装置分别连接左夹持机构的左、右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔,左、右夹持机构的驱动液压缸的推杆腔相连通。

[0007] 前述的架空线缆攀援机器人夹持机构,其特征在于所述的动力发生装置包括伺服电机组件、丝杠、丝母、推杆、左动力液压缸、左活塞、右动力液压缸和右活塞,伺服电机组件的输出轴与丝杠连接,丝母套在丝杠上,与丝杠配合,推杆固连在丝母上,推杆的两端分别连接固连左活塞和右活塞;左、右动力液压缸结构相同,相互位置之间固定,轴心重合,缸体方向相对,左动力液压缸的无推杆腔与左夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔相连,右动力液压缸的无推杆腔与右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔相连。

[0008] 前述的架空线缆攀援机器人夹持机构，其特征在于所述的动力发生装置包括伺服电机组件、双向定量泵，伺服电机组件的输出轴连接双向定量泵，双向定量泵的两个出口分别连接左、右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔。

[0009] 前述的架空线缆攀援机器人夹持机构，其特征在于在所述的左、右夹持机构的驱动液压缸上设有压力传感器，压力传感器与控制系统连接。

[0010] 本实用新型的优点是：

[0011] 1、结构紧凑：本实用新型采用电液混合驱动方式实现将电机的转动转化为夹持机构的夹紧、松开运动，且电机等驱动装置不须固定在夹持机构上，节省了线缆攀援机器人手臂末端的空间，为在手部设计安装其他机构提供了空间，降低了整个机器人系统的设计难度，并且采用液压油作为动力传输的介质具有出力大、结构简单等优点。

[0012] 2、节约成本：本实用新型仅须一个伺服电机即可驱动 2 个夹持机构，相对于一个伺服电机驱动一个夹持机构的方案节约了成本，降低了系统的控制难度。

[0013] 3、夹持效率高：线缆攀援机器人行走过程中两个夹持机构需要交替夹持与释放，本实用新型采用 2 个夹持机构整体化设计，实现了一个夹持机构在夹持状态时另一夹持机构处于释放状态，减少了控制步骤，提高了系统的运动效率。

[0014] 4、本实用新型应用范围广，做相应的改进后可以应用于各种需要夹持的环境。

附图说明

[0015] 图 1 本实用新型的架空线缆攀援机器人夹持机构的实施例 1 的结构示意图；

[0016] 图 2 为本实用新型实施例 1 的左夹持机构夹持、右夹持机构释放时的结构示意图；

[0017] 图 3 为本实用新型实施例 1 的左、右夹持机构位于中位时的结构示意图；

[0018] 图 4 为本实用新型实施例 1 的左夹持机构释放、右夹持机构夹持示意图；

[0019] 图 5 为在本实用新型的驱动液压缸上添加传感器的结构示意图；

[0020] 图 6 为本实用新型实施例 2 的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面通过实施例和附图对本实用新型的技术方案做进一步详细说明。

[0022] 实施例 1：

[0023] 图 1 本实用新型的架空线缆攀援机器人夹持机构的实施例 1 的结构示意图；图 2 为本实用新型实施例 1 的左夹持机构夹持、右夹持机构释放时的结构示意图。

[0024] 如图 1、2 所示，本实用新型的架空线缆攀援机器人夹持机构包括左夹持机构 1、动力发生装置 2、右夹持机构 3。其中：动力发生装置 2 包括伺服电机组件 6、丝杠 7、丝母 8、推杆 9、左动力液压缸 5、左活塞 4、右动力液压缸 11、右活塞 10。其中：伺服电机组件 6 的输出轴和丝杠 7 连接在一起，丝母 8 套在丝杠 7 上运动，与丝杠 7 配合。丝母 8 通过推杆 9 与左活塞 4、右活塞 10 固连在一起，左动力液压缸 5 与右动力液压缸 11 结构相同，相互之间位置固定，轴心重合，缸体方向相对。其中所述左夹持机构 1 与右夹持机构 3 结构相同，每个夹持机构包括驱动液压缸 13、活塞杆 12、右驱动连杆 24、右齿轮 23、右夹紧连杆 22、右夹具 21、右夹具固定弹簧 20、左夹具 18、左夹具固定弹簧 17、左夹紧连杆 16、左齿轮 15、左

驱动连杆 14，其中驱动液压缸 13 与左驱动连杆 14 铰接，活塞杆 12 与右驱动连杆 24 铰接，左驱动连杆 14 与右驱动连杆 24 分别固连在左齿轮 15 和右齿轮 23 上，左齿轮 15 与右齿轮 23 尺寸相同，相互啮合，左夹紧连杆 16 与右夹紧连杆 22 分别固连在左齿轮 15 和右齿轮 23 上，左夹具 18 铰接在左夹紧连杆 16 的末端，并通过左夹具固定弹簧 17 弹性连接在左夹紧连杆 16 上；右夹具 21 铰接在右夹紧连杆 22 的末端，并通过右夹具固定弹簧 20 弹性连接在右夹紧连杆 22 上。动力发生装置 2 左动力液压缸 5 和右动力液压缸 11 的无推杆腔分别连接左夹持机构的驱动液压缸和右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔，左、右夹持机构的驱动液压缸的推杆腔相连通。

[0025] 本实用新型的工作过程为：

[0026] 如图 1、2 所示：伺服电机组件 6 的转角的变化通过丝杠 7、丝母 8 转化为推杆 9 的直线位移，从而控制左、右动力液压缸 5、11 腔内的容积，当伺服电机组件 6 的转角变化使丝母 8 往左运动时，实现左动力液压缸 5 的无推杆腔的容积变小，右动力液压缸 11 的无推杆腔的容积变大，左动力液压缸 5 将推动液压油流向左夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔，使活塞杆伸出，通过左右驱动连杆、左右齿轮、左右夹紧连杆的传递实现左夹持机构 1 的夹持，同时左夹持机构的驱动液压缸的推杆腔容积压缩，将腔内的液压油压入右夹持机构的驱动液压缸 13 的推杆腔，使活塞杆 12 缩回，通过左右驱动连杆、左右合齿轮、左右夹紧连杆的传递实现右夹持机构的释放。右夹持机构的驱动液压缸 13 无推杆腔内的液压油被压到右动力液压缸 11 的无推杆腔体内，实现自动补油，从而实现对线缆的夹持和释放。

[0027] 本实用新型应用电液混合驱动技术实现单个伺服电机驱动 2 个夹持机构，通过伺服电机组件驱动丝杠丝母组件产生直线运动推动动力液压缸组件内的液压油流向夹持机构的驱动液压缸，使驱动液压缸产生相应的直线伸缩运动，伸缩运动通过夹持机构上的一对啮合齿轮组件转换为夹具的夹紧和松开运动，即以液压油为传输介质将动力发生装置的伺服电机的旋转运动转化为 2 个夹持机构的夹紧与松开动作，实现架空线缆攀援机器人在行走过程中双臂夹持机构交替夹持与释放线缆 19。

[0028] 如图 2、3、4 所示，分别为本实用新型的三种状态：左夹持机构夹持、右夹持机构释放状态；左夹持机构中位、右夹持机构中位状态；左夹持机构释放、右夹持机构夹持状态。

[0029] 图 5 为在本实用新型的驱动液压缸上添加传感器的结构示意图，如图 5 所示，可在本实用新型的基础上增加相应的传感器实施闭环控制，如在每个驱动液压缸上添加压力传感器 25，将压力传感器 25 与控制系统连接，可以对夹持机构的夹紧力进行检测，并可实现对夹紧力的闭环控制。

[0030] 实施例 2：

[0031] 图 6 为本实用新型实施例 2 的结构示意图，如图 6 所示，本实施例整体结构与实施例 1 相同，不同的是该实施例的动力发生装置 2' 为伺服电机组件与双向定量泵的组合，伺服电机组件的输出轴连接双向定量泵，双向定量泵的两个出口分别连接左、右夹持机构的驱动液压缸的无推杆腔。通过双向定量泵将伺服电机的转动转化为液压油的流动，从而驱动夹持机构完成夹持与释放动作，其工作原理与实施例 1 相同。

[0032] 上述实施例不以任何形式限制本实用新型，凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案，均落在本实用新型的保护范围内。

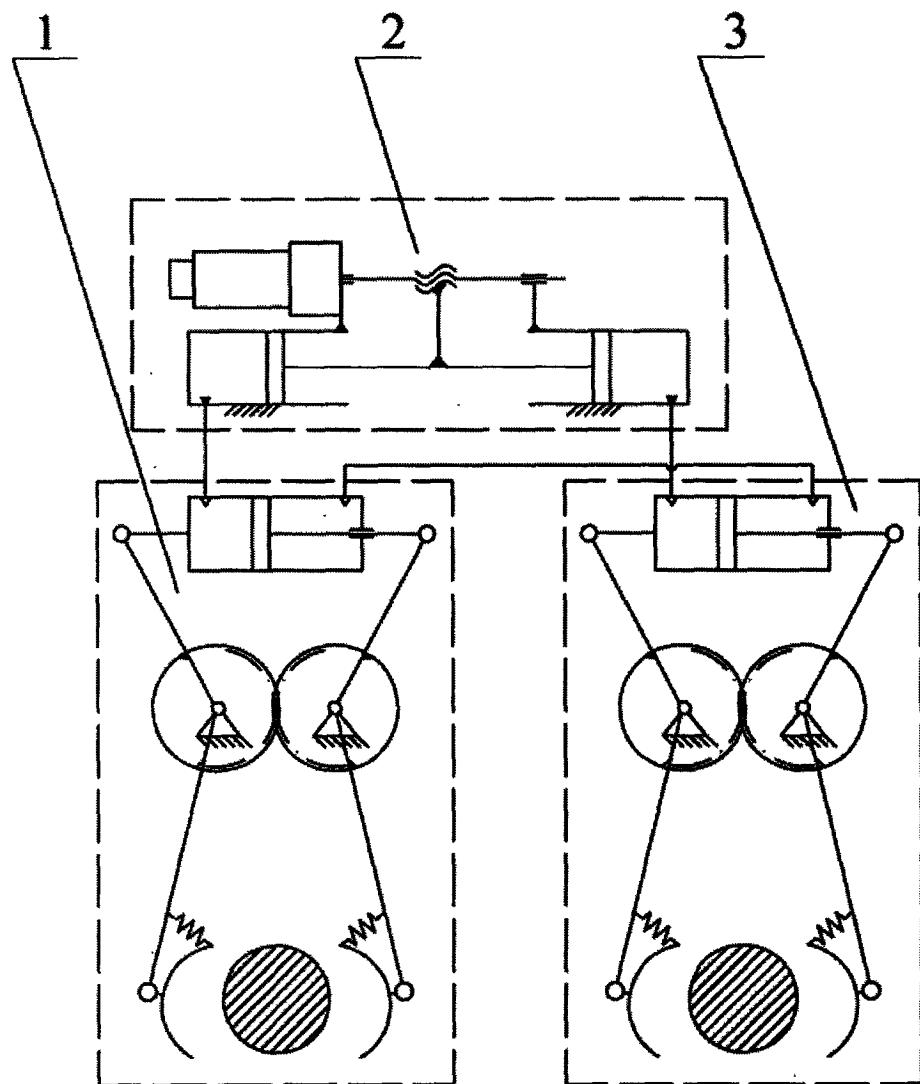


图 1

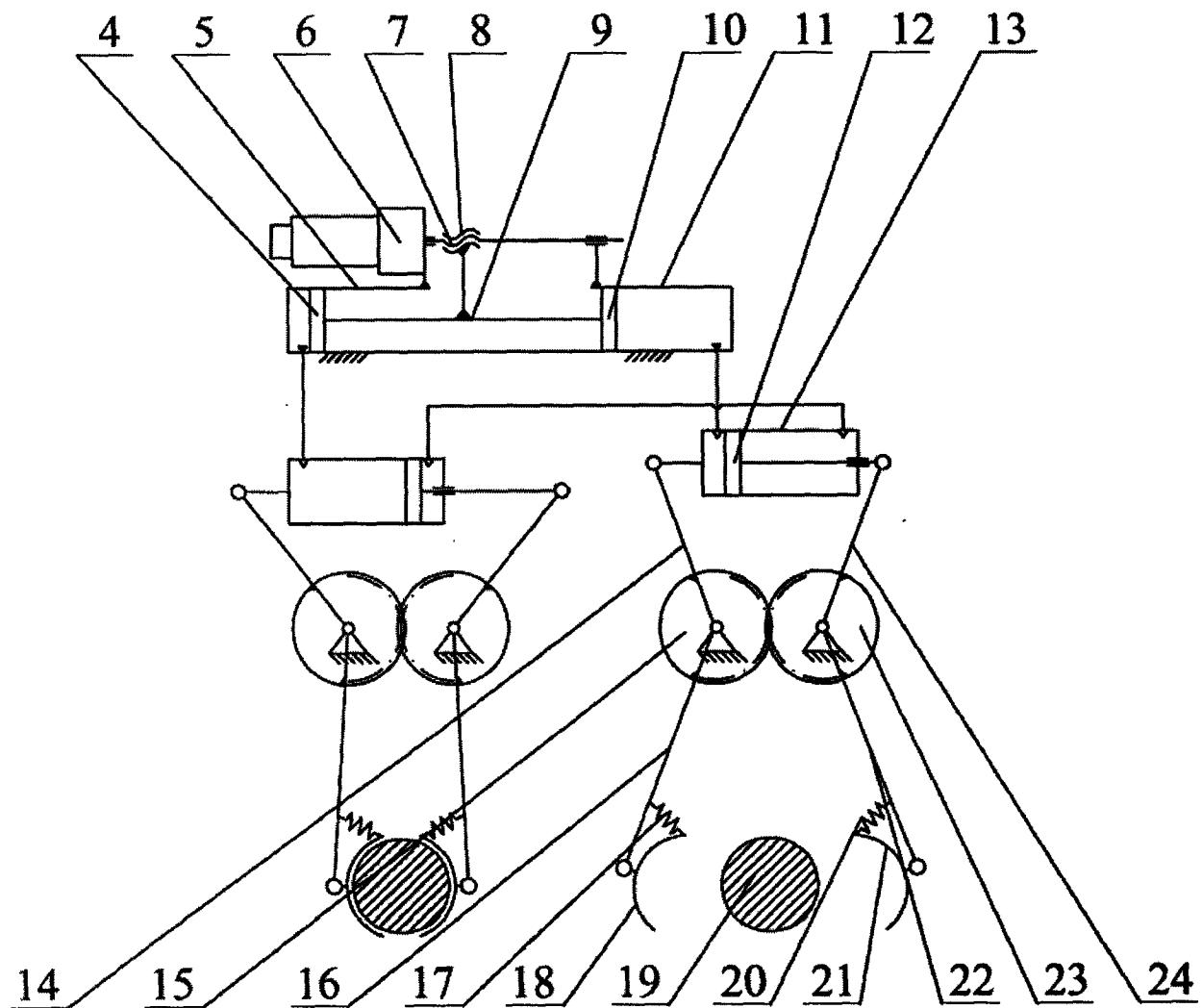


图 2

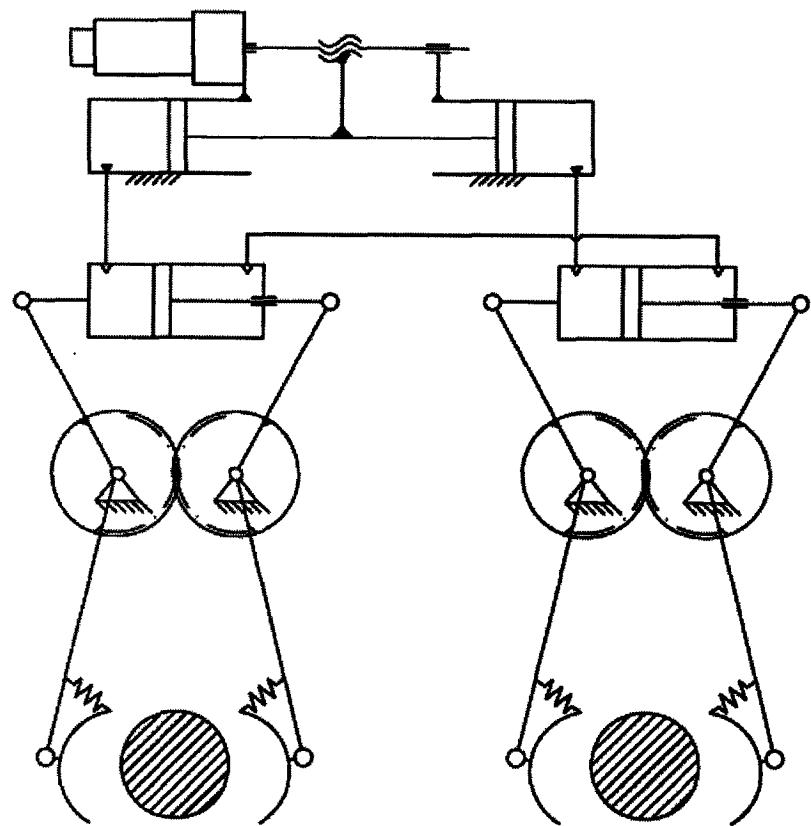


图 3

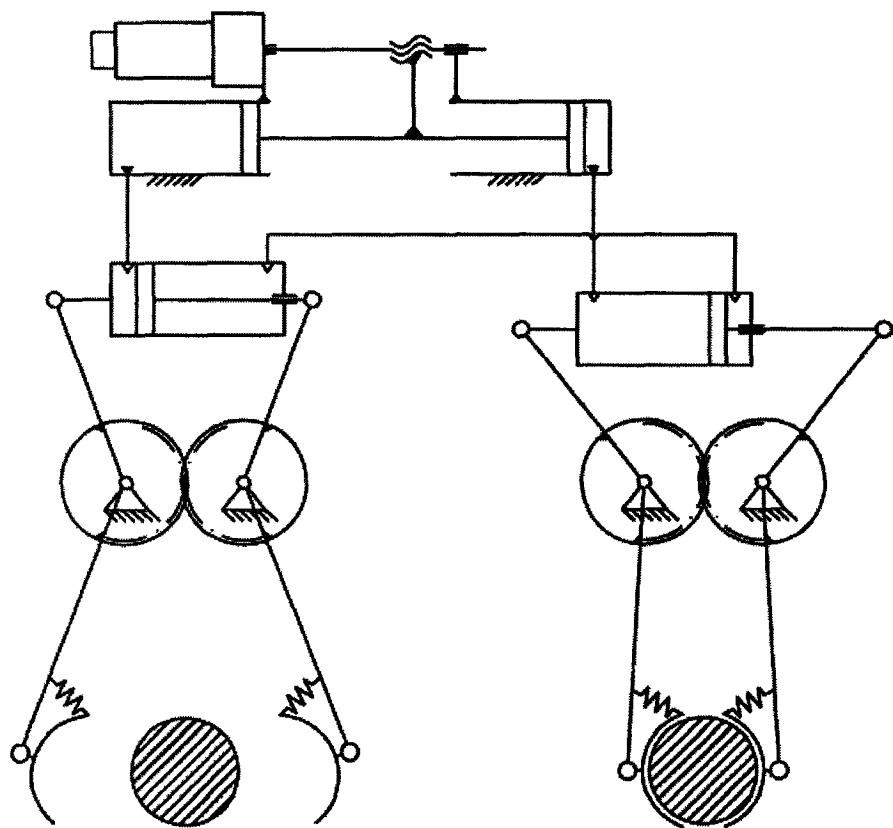


图 4

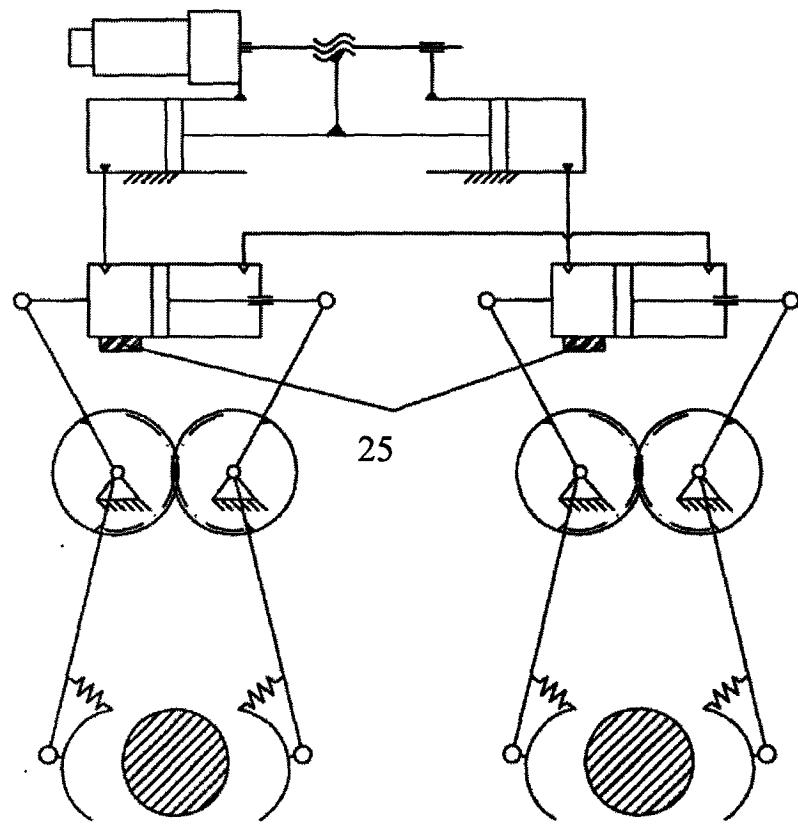


图 5

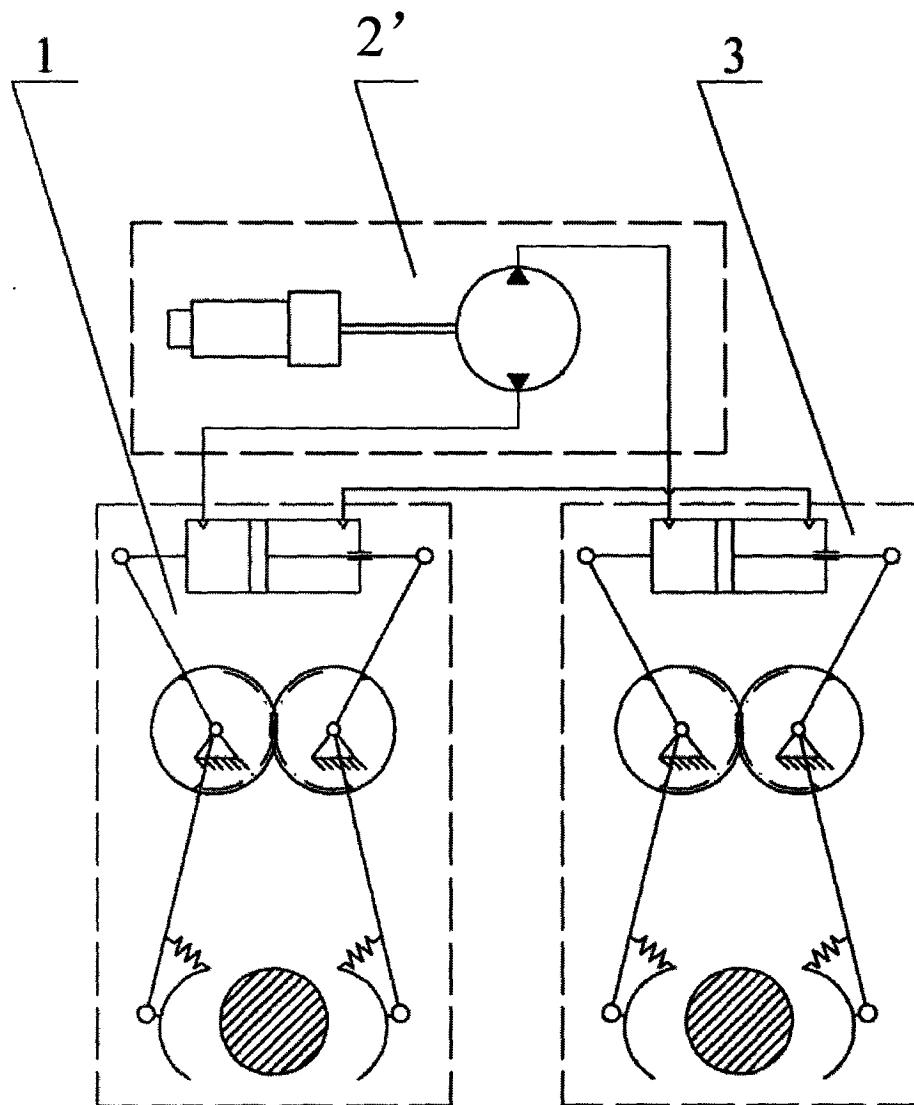


图 6