



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310114083.9

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100377866C

[22] 申请日 2003.11.11

[21] 申请号 200310114083.9

[73] 专利权人 一重集团大连设计研究院

地址 116600 辽宁省大连市经济技术开发区
东北大街 96 号

[72] 发明人 陈 明

[56] 参考文献

CN1134349A 1996.10.30

CN2341797Y 1999.10.6

JP5-77092A 1993.3.30

JP2000-312995A 2000.11.14

US5052257A 1991.10.1

US3772986A 1973.11.20

审查员 于德华

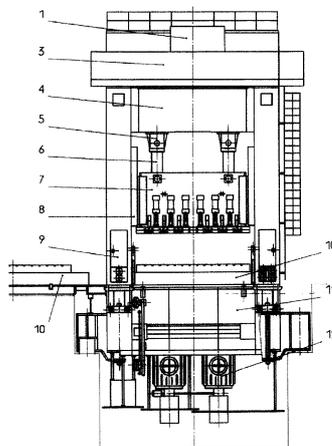
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称

多连杆机械压力机

[57] 摘要

本发明涉及一种采用六连杆传动机构的多连杆机械压力机，其结构是在一组由曲柄摆杆机构组成的四连杆机构的外部串联一个由连杆和滑块组成的二件组。利用四连杆机构连杆上任意点的运动规律的多样性，就可以得到所需要的滑块运动特性，可以满足薄板零件拉伸深度在 300mm 以内的深拉伸工艺要求，滑块在单位时间内的行程次数可以由过去的 16 次/min 提高 18-20 次/min，既能保证板料合理拉伸速度又提高了生产效率和拉伸零件的质量。由于工作行程开始时上模接触下模的速度低而均匀，减小了传动系统的动载，提高了模具的使用寿命，冲击噪音大大降低。



1、一种由机架、传动机构、润滑系统、电器控制系统和主电机组成的多连杆机械压力机，其机架是由上梁（3）、底座（11）和四个立柱（9）通过四根拉紧螺栓施加一定的预应力组成的具有足够强度和刚度的封闭机架，坐落在隔振基础梁上，一根长轴（13）穿过上梁（3）的内部，前端位于离合器（1）的支撑套内、后端位于制动器（2）的支撑套内，制动器（2）的支撑套可在固定于上梁（3）的后主立板内的滑动轴承内转动，离合器（1）的摩擦盘通过花键安装在长轴（13）的前端，主动盘用螺栓固定在飞轮（30）上，飞轮（30）用螺栓固定在上梁（3）前部的离合器支撑套上，制动器（2）的摩擦盘通过花键安装在长轴（13）的后端，制动盘用螺栓固定在微动大齿轮上，微动大齿轮通过螺栓固定在制动器（2）的支撑套上，离合器（1）和制动器（2）均采用气动双联电磁阀控制，传动机构位于上梁（3）和导套支承箱体（4）构成的封闭腔内，其特征在于：传动机构为六连杆机构，左右两侧的六连杆机构为对称结构，小齿轮（25）通过紧固螺母固定在长轴（13）中部的花键轴上，位于上梁（3）内部的前侧，左下侧通过惰轮（26）与左边的中间齿轮（27）相啮合，右上侧直接与右边的中间齿轮（27）相啮合，中间齿轮轴（28）通过上梁（3）前后轴承座内的滚动轴承安装在上梁（3）的上部，中间齿轮（27）通过花键安装在中间齿轮轴（28）的前部，中间齿轮轴（28）上的小齿轮与偏心齿轮（29）啮合，左右偏心齿轮（29）通过轴承安装在主轴（31）的左右两侧，主轴（31）通过法兰用螺栓固定在上梁（3）两侧的主立板上，左右两个曲柄（20）通过销和螺栓分别安装在左右两个偏心齿轮（29）的内侧，摇杆（22）的固定端与安装在上梁（3）上的销轴铰接，摆动端与第一连杆（21）的上端通过销轴铰接，第二连杆（23）是第一连杆（21）的延伸，两杆的轴线不在同一直线上，在拐弯处的孔内装有滑动轴承，并套在曲柄（20）

的周边上，第二连杆(23)的下端通过销轴与第三连杆(24)铰接，第三连杆(24)的下端与导柱(6)的上端通过销轴和半圆轴瓦铰接，导柱(6)的下端与滑块(7)通过预紧螺栓刚性连接，导套支承箱体(4)的上部通过螺栓与上梁(3)相连、结合面用相互垂直放置的平键限定与上梁(3)的位置，导套(5)与导套支承箱体(4)的下部通过螺栓连接，超长导轨(8)用螺栓安装在四根立柱(9)的内侧的槽内，滑块(7)沿超长导轨(8)上下滑动并设有液压过载保护装置，液压过载保护装置采用液压、气动联合控制，移动工作台(10)为T形移动工作台，位于底座(11)的导轨上，拉伸垫(12)通过预应力螺栓安装在底座(11)的内部，拉伸垫(12)为气液结合形式，上升速度由闭锁节流阀控制。

2、一种如权利要求1所述的多连杆机械压力机，其特征在于：润滑系统采用稀油集中润滑和高压间歇集中润滑相结合的润滑系统。

3、一种如权利要求1所述的多连杆机械压力机，其特征在于：电气控制系统采用PLC程序控制。

4、一种如权利要求1所述的多连杆机械压力机，其特征在于：主电机采用交流变频调速电动机，同步转数在0~1500rpm范围内可调，工作范围在同步转数500~1500rpm范围内可调。

5、一种如权利要求1所述的多连杆机械压力机，其特征在于：导套支承箱体(4)和导套(5)起第一级导向和封闭支撑传动部件的作用。

多连杆机械压力机

技术领域 本发明涉及一种完成冷轧薄钢板拉延成型工艺的多连杆机械压力机，特别是一种冶金行业完成冷轧薄钢板的深拉延和形状复杂的薄板件的拉延成型工艺的锻压设备。

技术背景 目前，国内冶金行业使用的冷轧薄钢板拉延成型生产线一般是由一台双动曲柄或偏心四连杆机械压力机和4~5台单动曲柄或偏心四连杆机械压力机组成，双动机械压力机进行拉延工艺，单动机械压力机再进行切边和冲孔等一些辅助工艺，传动电机是单速或双速电机。机械工业出版社1983年6月北京第三次印刷、由清华大学何德誉主编的《曲柄压力机》对偏心式四连杆机械压力机进行了描述，由于曲柄或偏心四连杆机械压力机的传动机构是曲柄滑块机构，当曲柄匀速转动时，滑块的速度是随曲柄转角加速变化的。在下死点上方附近板料拉伸变形区的速度变化较大，不利于板料的拉延工艺，只能实现薄板零件拉伸深度小于150mm的浅拉延，产品质量和生产效率普遍比较低。由于一般低碳钢钢板的最大允许拉延速度为400mm/s，双动偏心式机械压力机受本身曲柄滑块机构和低碳钢板料极限拉延速度的限制，其单位时间内的行程次数不可能较同一生产线上的单动机械压力机高，因而限制了单动机械压力机的生产效率，成为板料生产线提高劳动生产率的主要障碍，已经不能满足汽车工业薄板零件拉延深度达300mm的深拉延和高效率要求。

发明内容 本发明的目的就是要设计一种能够实现薄板零件拉延深度达到300mm并能提高生产效率的多连杆机构压力机。

为了实现薄板零件拉延深度达到300mm和提高生产效率的要求，本发明的传动机构采用了六连杆机构形式的多连杆机构。其结构是在一组由曲柄摆杆机

构组成的四连杆机构的外部串联一个由连杆和滑块组成的二件组。利用四连杆机构连杆上任意点的运动规律的多样性，经过合理选择机构的杆件尺寸和各固定副之间的距离，就可以得到所需要的滑块运动特性。六连杆传动机构的滑块运动的显著特点是滑块的空行程速度高，最大速度可以达到 800mm/s，工作行程速度较低而均匀，一般在 240~300mm/s 左右，以较小的曲柄可以得到很大的滑块行程，可以满足薄板零件拉延深度在 300mm 以内的深拉延工艺要求，而且，滑块在单位时间内的行程次数较四连杆机械压力机的滑块有较为明显的提高，行程次数可以由过去的 16 次/min 提高 18—20 次/min，既能保证板料合理拉延速度又提高了生产效率和拉延零件的质量。由于工作行程开始时上模接触下模的速度低而均匀，减小了传动系统的动载，提高了模具的使用寿命，冲击噪音大大降低。

为了便于集中润滑并防止润滑油被灰尘等污染，本发明在连杆和滑块周围设置了导柱导套装置，在上梁和导套之间设置了导套支承箱体，使整个传动机构在封闭腔内运转，有效地防止灰尘等进入对齿轮和轴承等运动部件的损害，降低了由于齿轮传动等引起的噪音。

为了适应不同薄板要求不同拉延速度的要求，本发明的驱动电机采用交流变频调速电动机，这样就可根据不同材质的板料和不同的拉延深度选择最合理的拉延速度。

附图说明

图 1 为本发明结构的主视图。

图 2 为本发明结构的左视图。

图 3 为本发明多连杆机构的主视图。

图 4 为本发明多连杆机构的左视展开图。

图 5 为本发明多连杆机构的原理图。

具体实施方式 如图 1—图 4 所示, 本发明的机架是由上梁 3、底座 11 和四个立柱 9 通过四根拉紧螺栓施加一定的预应力组成的具有足够强度和刚度的封闭机架, 坐落在隔振基础梁上。一根长轴 13 穿过上梁 3 的内部, 前端位于离合器 1 的支撑套内、后端位于制动器 2 的支撑套内, 制动器 2 的支撑套可在固定于上梁 3 上的后主立板内的滑动轴承内转动, 离合器 1 的摩擦盘通过花键安装在长轴 13 的后端, 主动盘用螺栓固定在飞轮 30 上, 飞轮 30 用螺栓固定在上梁 3 后部的离合器支撑套上, 制动器 2 的摩擦盘通过花键安装在长轴 13 的前端, 制动盘用螺栓固定在微动大齿轮上, 微动大齿轮通过螺栓固定在制动器 2 的支撑套上, 离合器 1 和制动器 2 采用气动双联电磁阀控制, 传动机构位于上梁 3 和导套支承箱体 4 构成的封闭腔内, 左右两侧的多连杆机构为对称结构, 小齿轮 25 通过紧固螺母固定在长轴 13 中部的花键轴上, 位于上梁 3 内部的后侧, 左下侧通过惰轮 26 与左边的中间齿轮 27 相啮合, 右上侧直接与右边的中间齿轮 27 相啮合, 中间齿轮轴 28 通过上梁 3 前后轴承座内的滚动轴承安装在上梁 3 的上部, 中间齿轮 27 通过花键安装在中间齿轮轴 28 的前部, 中间齿轮轴 28 上的小齿轮与偏心齿轮 29 啮合, 左右偏心齿轮 29 通过轴承安装在主轴 31 的左右两侧, 主轴 31 通过法兰用螺栓固定在上梁 3 两侧的主立板上, 左右两个曲柄 20 通过销和螺栓分别安装在左右两个偏心齿轮 29 的内侧, 摇杆 22 的固定端与安装在上梁 3 上的销轴铰接, 摆动端与第一连杆 21 的上端通过销轴铰接, 第二连杆 23 是第一连杆 21 的延伸, 两杆的轴线不在同一直线上, 在拐弯处的孔内装有滑动轴承, 并套在曲柄 20 的周边上, 第二连杆 23 的下端通过销轴与第三连杆 24 铰接, 第三连杆 24 的下端与导柱 6 的上端通过销轴和半圆轴瓦铰接, 导柱 6 的下端与滑块 7 通过预紧螺栓刚性连接。曲柄 20、第一连杆 21 和摇杆 22

组成一个曲柄四连杆机构，第三连杆 24 通过导柱 6 与滑块 7 组成二件组。导套支承箱体 4 的上部通过螺栓与上梁 3 相连、结合面用相互垂直放置的平键限定与上梁 3 的位置，导套 5 与导套支承箱体 4 的下部通过螺栓连接，超长导轨 8 用螺栓安装在四根立柱 9 的内侧的槽内，滑块 7 沿超长导轨 8 上下滑动并设有液压过载保护装置，液压过载保护装置采用液压、气动联合控制。移动工作台 10 为 T 形移动工作台，位于底座 11 的导轨上，换模时可沿底座 11 上面的导轨和外接导轨移到机械压力机的外部。拉伸垫 12 通过预应力螺栓安装在底座 11 的内部，拉伸垫 12 为气液结合形式，上升速度由闭锁节流阀控制。

本发明传动机构的工作原理如图 5 所示，由曲柄 20、摇杆 22、第一连杆 21 和第二连杆 23 组成一个标准的曲柄摆杆四连杆机构，曲柄 20 以匀速 ω 绕 O 点逆时针旋转，带动摇杆 22 绕 O_1 点上下摆动、滑块 7 沿导轨 8 做上下往复运动。滑块 7 的下死点位置是曲柄 20、第二连杆 23 和第三连杆 24 共线位置向上方向，在最大公称压力时各连杆只受压力的作用。滑块 7 的运动规律取决于 A 点的运动规律。若以滑块 7 到 O 点作为坐标轴的正方向，那么滑块 7 处在上死点时曲柄 20 的角度是 330° ，曲柄 20 从 330° 转到 120° 为滑块 7 下行时的空行程，其运动是小加速度的减速运动，曲柄 20 从 120° 到 180° 为滑块 7 下行时的工作行程，其运动是近似的匀速运动，曲柄 20 从 180° 到 330° 为滑块 7 上行时的空行程，滑块 7 以很大的加速度快速返回上死点。

本发明工作时，电机通过联轴节带动小皮带轮转动，小皮带轮通过皮带带动飞轮 30 转动，离合器 1 接合，主动盘通过压缩空气的作用力压紧摩擦盘上的摩擦块带动长轴 13 转动，并通过长轴 13 上的小齿轮 25、惰轮 26 带动左右两侧的中间齿轮 27 向相反方向转动。中间齿轮 27 再依次带动中间齿轮轴 28 上的小齿轮和偏心齿轮 29 转动，偏心齿轮 29 再通过曲柄 20、摇杆 22、第一连杆 21、

第二连杆 23 以及第三连杆 24 和导柱 6 带动滑块 7 作上下往复运动，导套支承箱体 4、导套 5 起第一级导向和封闭支撑传动部件的作用。

本发明的润滑系统采用稀油集中润滑和高压间歇集中润滑相结合的润滑系统；电气控制系统采用 PLC 程序控制，主电机采用交流变频调速电动机，同步转数在 0~1500rpm 范围内可调，工作范围在同步转数 500~1500rpm 范围内可调，控制回路设有电流、电压过载保护装置，运转安全可靠。

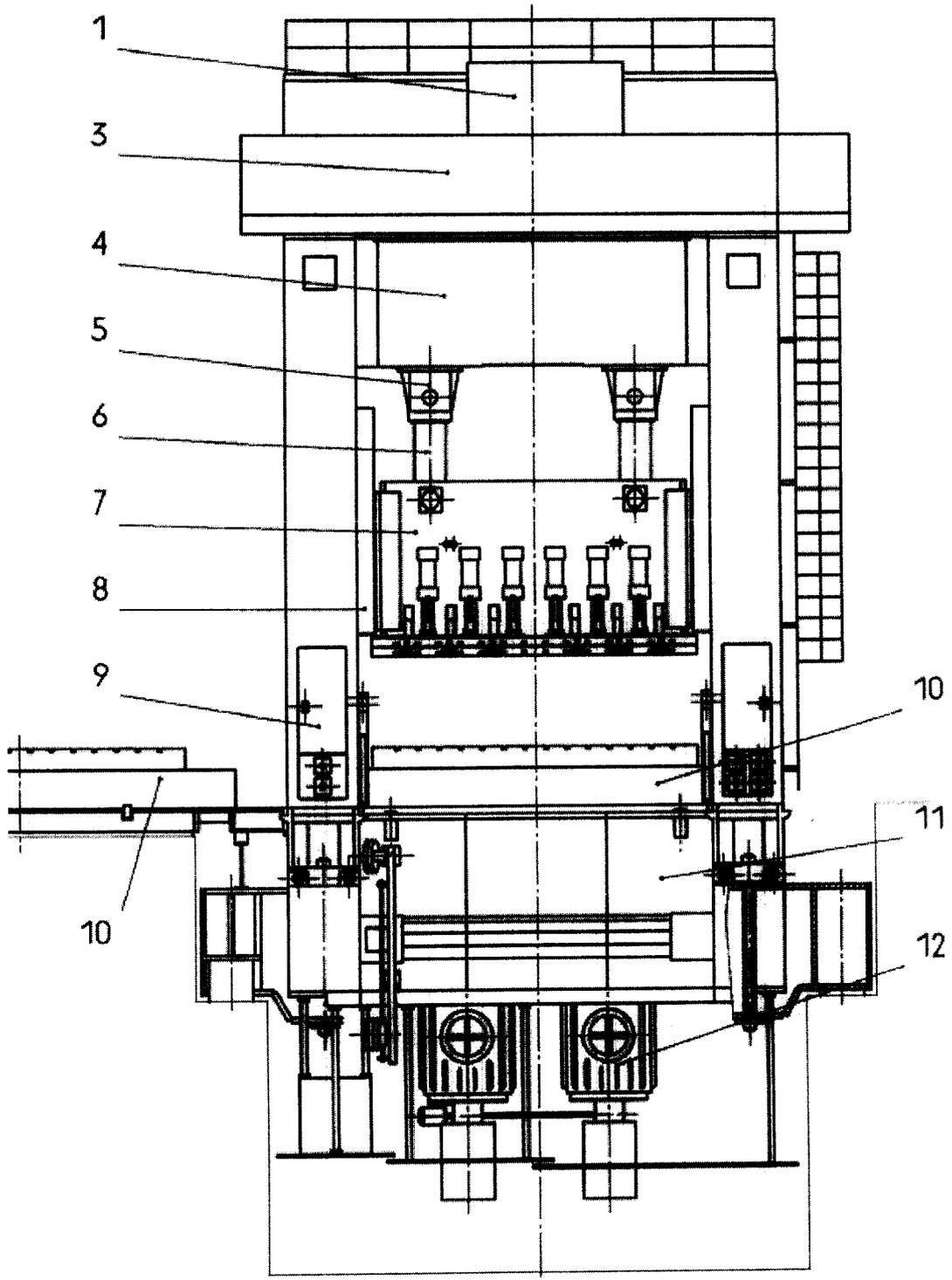


图 1

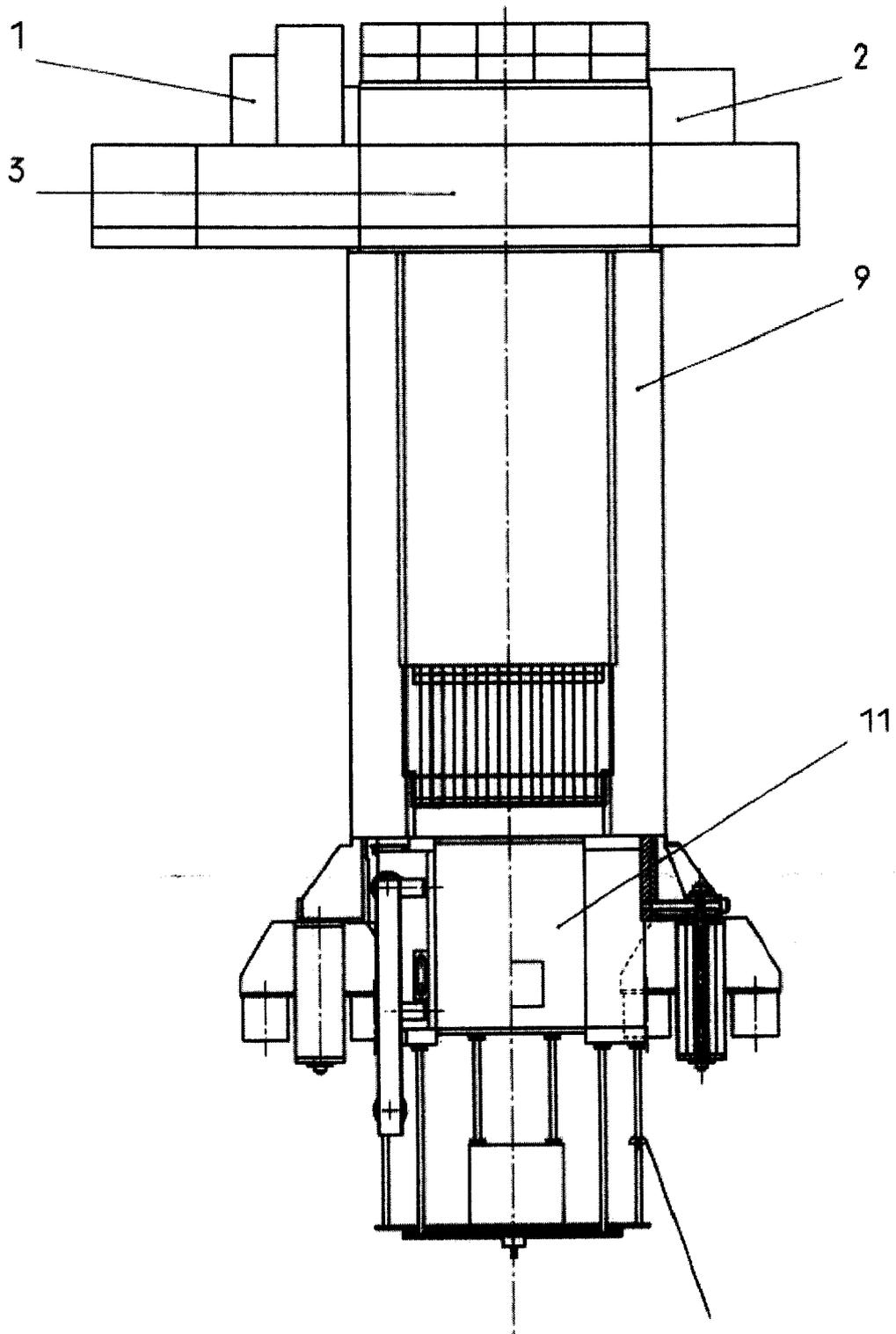


图 2

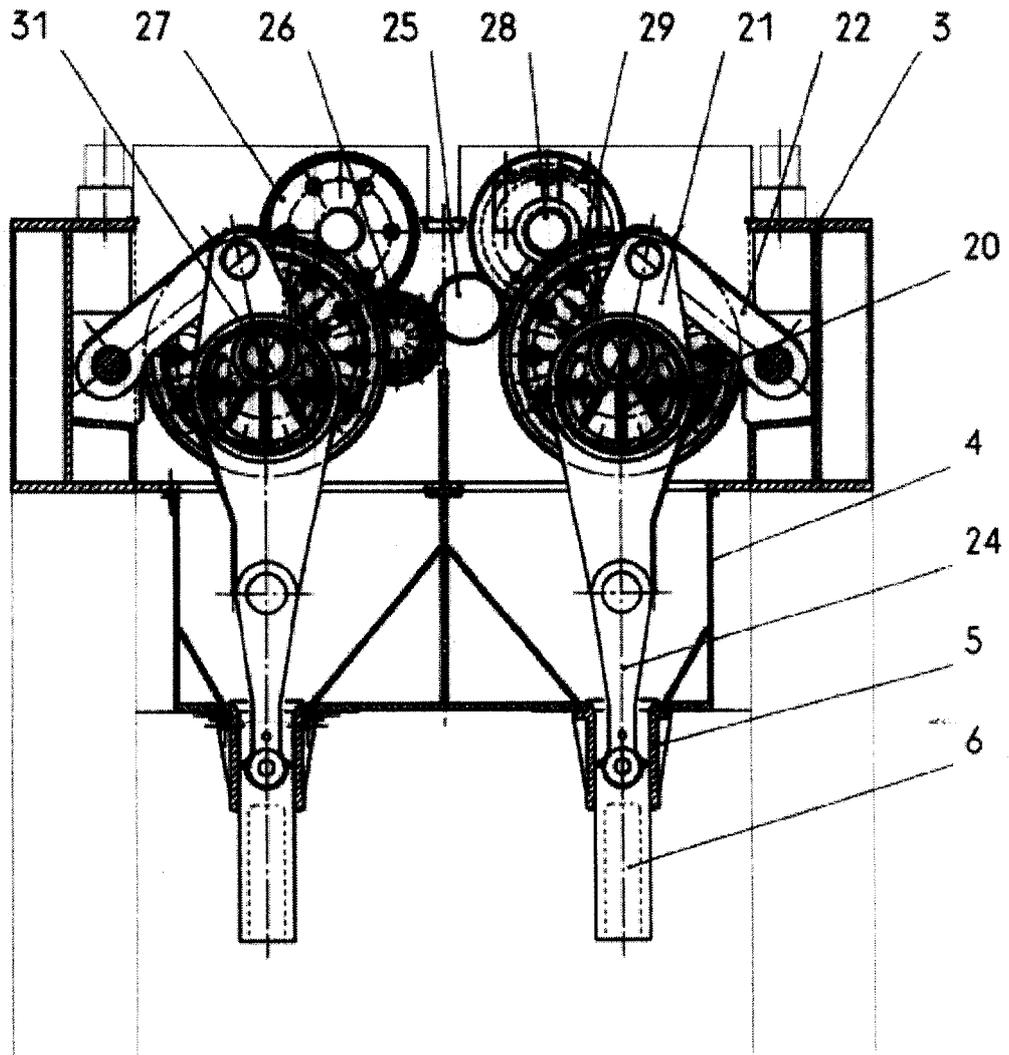


图 3

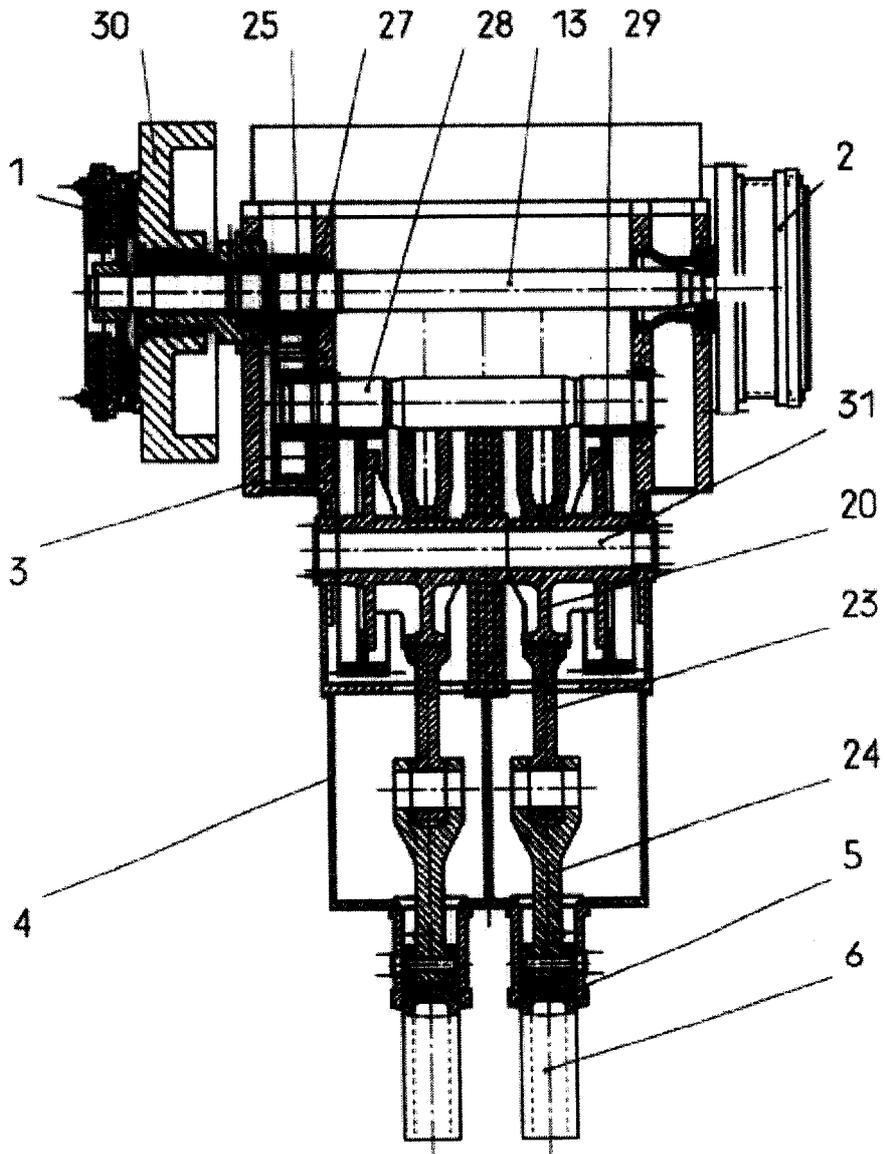


图 4

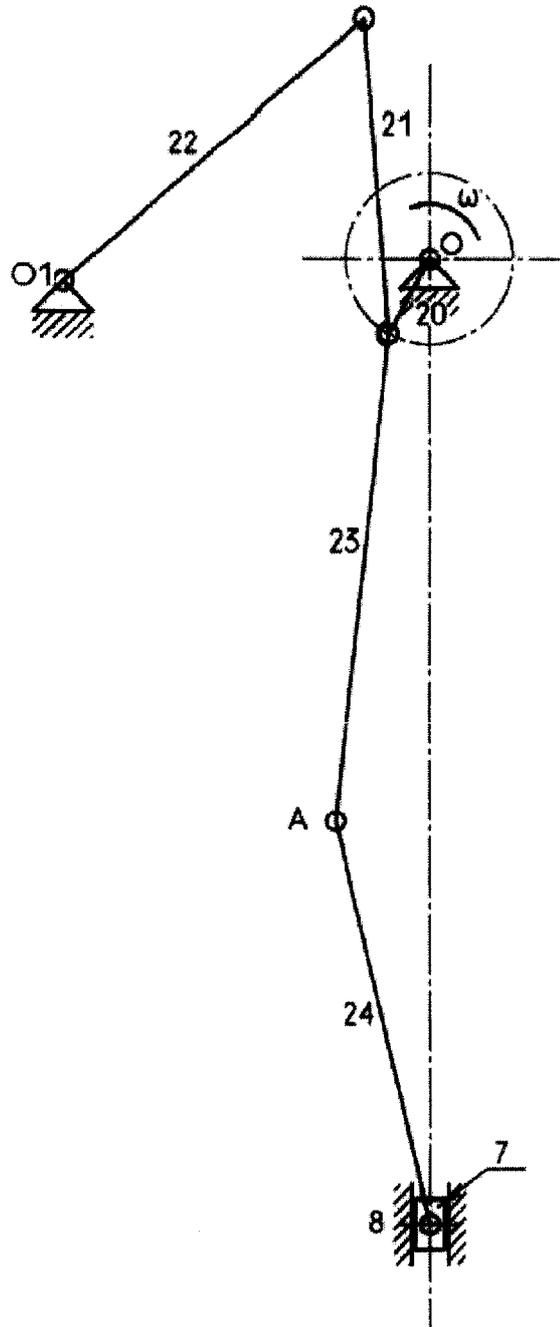


图 5