(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104291178 A
(43)申请公布日 2015.01.21

(21)申请号 201410527731.1

(22)申请日 2014.10.09

(71)申请人 安徽理工大学
地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路168号

(72)发明人 许文超 于腾飞 邓超群 许亚峰
吴子恒 马齐江

(51)Int.Cl.
B66B 5/16(2006.01)

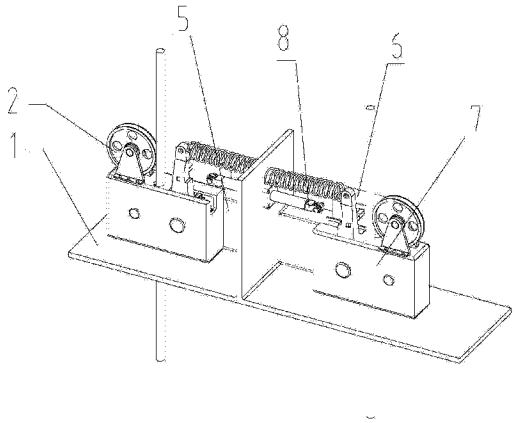
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种全自动限速防坠装置

(57)摘要

本发明涉及一种全自动限速防坠装置，由位置测速装置、电气控制装置、抓捕抱闸装置、复位装置组成，位置测速传感器测得位置速度信号给PLC控制器，PLC控制器控制电气装置，收缩楔形滑块，拐臂凸轮受到拉伸弹簧的收缩力而旋转，经齿轮传动，凸轮也跟随拐臂凸轮旋转制动摩擦钢丝绳，最终实现罐笼的制动，本发明具有安装方便、自动化程度高、控制灵敏可靠、制动性能好的特点。



CN 104291178 A

1. 一种全自动限速防坠装置，包括罐笼、摩擦轮、测速传感器、发电机、蓄电池、主控机箱、抓捕抱闸装置、复位装置；摩擦轮紧靠制动绳且连有发电机，摩擦轮侧边连有测速传感器，发电机连接蓄电池，蓄电池连接主控机箱，主控机箱内设有 PLC 处理器，测速传感器连接 PLC 处理器；抓捕抱闸装置包括拐臂凸轮、凸轮、齿轮 A、齿轮 B、转轴、弹簧，复位装置包括电动推杆、顶块、销轴、螺栓、螺母、滚动轴承，其主要特征在于：所述弹簧一端固定安装在罐笼的侧板上，另一端固定安装在拐臂凸轮顶端的耳座上；所述拐臂凸轮与齿轮 A 焊接固定连接，且拐臂凸轮与齿轮 A 共用同一根轴；所述齿轮 A 和齿轮 B 相啮合；所述凸轮与齿轮 B 焊接固定连接，且凸轮与齿轮 B 共用同一根轴。

2. 根据权利要求 1 所述的一种全自动限速防坠装置，其特征在于：所述电动推杆基座固定在罐笼侧板上，所述电动推杆伸出杆通过销轴连接顶块；所述螺栓穿过顶块耳座、滚动轴承，且通过螺母固定。

3. 根据权利要求 1 所述的一种全自动限速防坠装置，其特征在于：所述的拐臂凸轮设有方形槽，且拐臂凸轮方形槽为楔形。

4. 根据权利要求 1 所述的一种全自动限速防坠装置，其特征在于：所述的拐臂凸轮侧边设有弧形光滑面；所述的拐臂凸轮顶端设有耳座。

一种全自动限速防坠装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种立井安全设备，尤其涉及立井提升一种全自动限速防坠装置。

背景技术

[0002] 目前在矿井提升设备中，1t 以上的标准罐笼及防坠系统，在我国大、中型煤矿已得到普遍应用。但在大多数乡镇煤矿中，由于井型小、井筒断面小及资金问题等，立井提升容器大多数为 1t 以下的单绳罐笼，而矿山竖井提升自重为 1t 以下矿车的罐笼没有国家设计标准的防坠器，使小型竖井提升的安全得不到保障。另外，目前矿井中出现的单绳罐笼带绳坠罐事故，大多数是由于绞车出现过卷、过放故障，且提升钢丝绳未断开，断绳保护装置未起作用。同时，罐笼在提升过程中，也会出现过速等问题。现有的防坠器不能有效的解决这些上述技术难题。如专利申请 200920282072.4 公开了一种立井提升罐笼带绳过速跑车防坠装置，通过 PLC 控制电磁铁得电，使得弹簧脱扣装置脱扣后带动罐笼制动装置进行制动，该技术方案中，制动弹簧通过连接板直接与提升钢丝绳连接，罐笼在加速上升和减速下降时导致使弹簧弹性振动，极大地减少弹簧使用寿命；如专利申请 201220244459.2 公开一种立井单绳罐笼断绳跑车防坠器，储能式油缸内设有复位弹簧，复位弹簧一端与活塞的下端面配合，另一端与储能式油缸内壁上端面相配合，该技术方案中，在产生跑车现象时，罐内的人员需要及时下拉主拉杆的手柄，人工控制会不及时，自动化程度低；如专利申请 201110291041.7 公开一种立井单绳提升用限速防坠器，卡绳器中绳槽方向沿提升钢丝绳方向，电动推杆与卡绳器连接控制卡绳器动作，该技术方案中，采用电动推杆控制卡绳器动作，具有安全性能差、制动时间长、制动效果差的缺点。超出上述专利所提供的限速防过卷、过放装置的自动化控制程度较低，不能够满足使用要求，从煤矿安全角度出发，应尽可能用较少的装置，同时达到限速、防过卷、防过放的安全要求。

发明内容

[0003] 本发明为了克服现有技术中的不足，提供了一种全自动限速防坠装置。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现：

[0005] 一种全自动限速防坠装置，由罐笼、摩擦轮、测速传感器、发电机、蓄电池、主控机箱、抓捕抱闸装置、复位装置组成。

[0006] 所述的摩擦轮紧靠制动绳且连有发电机，摩擦轮侧边连有测速传感器，发电机连接蓄电池，蓄电池连接主控机箱，主控机箱内设有 PLC 处理器，测速传感器连接 PLC 处理器。

[0007] 所述的抓捕抱闸装置包括弹簧、拐臂凸轮、凸轮、齿轮 A、齿轮 B、转轴，所述的弹簧一端固定安装在罐笼的侧板上，另一端固定安装在拐臂凸轮顶端的耳座上；所述的拐臂凸轮与齿轮 A 焊接固定连接，且拐臂凸轮和齿轮 A 共用同一根轴；所述的拐臂凸轮的侧边靠近制动绳，且与制动绳之间留有 6 ～ 8mm 的间隙；所述的凸轮与齿轮 B 焊接固定连接，且凸轮与齿轮 B 共用同一根轴；所述的凸轮的侧边靠近制动绳，且与制动绳之间留有 6 ～ 8mm 的间隙；所述齿轮 A 和齿轮 B 啮合连接，为齿轮传动形式。

[0008] 所述的拐臂凸轮设有方形槽，且方形槽为楔形；所述的拐臂凸轮侧边设有弧形光滑面；所述的拐臂凸轮顶端设有耳座。

[0009] 在电路系统的控制下，矿井提升的罐笼上下运行时，摩擦轮旋转，经发电机收集电能给蓄电池充电，同时，摩擦轮侧面安装有测速传感器，对提升罐笼的速度、位移进行实时监控，当罐笼出现过速、过卷、过放等意外情况时，测速传感器输出电信号经 PLC 处理，输出控制信号给主控机箱，经主控机箱的驱动电路控制，实现楔形滑块从拐臂凸轮的方形槽中缩回，拐臂凸轮受到拉伸弹簧的收缩力而旋转，经齿轮 A、齿轮 B 传动，凸轮也跟随拐臂凸轮旋转，开始挤压摩擦制动绳，最终实现罐笼的制动。

[0010] 所述的复位装置包括电动推杆、顶块、销轴、螺栓、螺母、滚动轴承，所述的电动推杆基座端固定安装在罐笼的侧板上，所述的电动推杆伸缩杆端固定安装有顶块，所述的顶块上设有耳座，耳座的数量为两个；所述的滚动轴承置于两耳座之间；所述的螺栓穿过顶块的耳座和滚动轴承。

[0011] 当罐笼出现过速、过卷和过放等意外情况，通过防坠装置完成制动。故障排除后，打开复位装置开关，电动推杆伸缩杆伸出，滚动轴承推动拐臂凸轮的弧形光滑面，使得拐臂凸轮绕转轴旋转，当拐臂凸轮旋转恢复至制动前位置时，开启主控机箱的驱动电路，实现楔形滑块的复位，从而使得楔形滑块卡住拐臂凸轮的方形槽，打开复位装置开关，电动推杆伸缩杆收回，完成复位工作。

[0012] 与现有的技术相比，本发明的有益效果是：

[0013] (1) 本发明通过摩擦轮转动、测速传感器和位置传感器的监测，实现对罐笼的速度和位置实时监控，当罐笼出现过速、跑车等情况时，能够及时有效的实现制动。

[0014] (2) 本发明利用拐臂凸轮和凸轮来实现对制动钢丝绳的制动，能够有效的解决罐笼过卷、过速和过放等技术难题。

[0015] (3) 本发明所设计的方形槽与楔形滑块的接触面为斜坡面，既减少了楔形滑块的受压，同时也方便收缩楔形滑块。

[0016] (4) 本发明通过复位装置的电动推杆、顶块、滚动轴承，实现了复位时拐臂凸轮的旋转复位，减少复位时的摩擦阻力。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图；

[0018] 图 2 为本发明的控制电路框图；

[0019] 图 3 为本发明抓捕装置的结构示意图；

[0020] 图 4 为本发明拐臂凸轮的结构示意图；

[0021] 图 5 为本发明楔形滑块的结构示意图；

[0022] 图 6 为本发明回复装置的结构示意图。

[0023] 图中：1、罐笼；2、摩擦轮；3、测速位移传感器；4、发电机；5、蓄电池；6 主控机箱；7、抓捕抱闸装置；8、复位装置；701、拐臂凸轮；702、凸轮；703、齿轮 A；704、齿轮 B；705、转轴；706、弹簧；707、楔形滑块；801、电动推杆；802、顶块；803、销轴；804、螺栓；805、螺母；806、滚动轴承。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0025] 请参阅图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 和图 6，图 1 为本发明的结构示意图，图 2 为本发明的控制电路框图，图 3 为本发明抓捕装置的结构图，图 4 为本发明拐臂凸轮的结构示意图，图 5 为本发明楔形滑块的结构示意图，图 6 为本发明回复装置的结构示意图。

[0026] 一种全自动限速防坠装置，由罐笼 1、摩擦轮 2、测速传感器 3、发电机 4、蓄电池 5、主控机箱 6、抓捕抱闸装置 7、复位装置 8 组成。

[0027] 所述的摩擦轮 2 紧靠制动绳且连有发电机 4，摩擦轮 2 侧边连有测速传感器 3，发电机 4 连接蓄电池 5，蓄电池 5 连接主控机箱 6，主控机箱 6 内设有 PLC 处理器，测速传感器 3 连接 PLC 处理器。

[0028] 所述的抓捕抱闸装置 7 包括拐臂凸轮 701, 凸轮 702、齿轮 A703、齿轮 B704、转轴 705、弹簧 706，所述的弹簧 706 一端固定安装在罐笼 1 的侧板上，另一端固定安装在拐臂凸轮 701 顶端的耳座上；所述的拐臂凸轮 701 与齿轮 A703 焊接固定连接，且拐臂凸轮 701 和齿轮 A703 共用同一根轴；所述的拐臂凸轮 701 的侧边靠近制动绳，且与制动绳之间留有 6 ～ 8mm 的间隙；所述的凸轮 702 与齿轮 B704 焊接固定连接，且凸轮 702 与齿轮 B704 共用同一根轴；所述的凸轮 702 的侧边靠近制动绳，且与制动绳之间留有 6 ～ 8mm 的间隙；所述齿轮 A 703 和齿轮 B704 啮合连接，为齿轮传动形式。

[0029] 所述的拐臂凸轮 701 设有方形槽，且方形槽为楔形；所述的拐臂凸轮 701 侧边设有弧形光滑面；所述的拐臂凸轮 701 顶端设有耳座。

[0030] 在电路系统的控制下，矿井提升的罐笼 1 上下运行时，摩擦轮 2 旋转，经发电机 4 收集电能给蓄电池 5 充电，同时，摩擦轮 2 侧面安装有测速传感器 3，对提升罐笼 1 的速度、位移进行实时监控，当罐笼 1 出现过速、过卷、过放等意外情况时，测速传感器 3 输出电信号经 PLC 处理，输出控制信号给主控机箱 6，经主控机箱 6 的驱动电路控制，实现楔形滑块 707 从拐臂凸轮 701 的方形槽中缩回，拐臂凸轮 701 受到拉伸弹簧 706 的收缩力而旋转，经齿轮 A703、齿轮 B704 传动，凸轮 702 也跟随拐臂凸轮 701 旋转，开始挤压摩擦制动绳，最终实现罐笼 1 的制动。

[0031] 所述的复位装置 8 包括电动推杆 801、顶块 802、销轴 803、螺栓 804、螺母 805、滚动轴承 806，所述的电动推杆 801 基座端固定安装在罐笼 1 的侧板上，所述的电动推杆 801 伸缩杆端固定安装有顶块 802，所述的顶块 802 上设有耳座，耳座的数量为两个；所述的滚动轴承 806 置于两耳座之间；所述的螺栓 804 穿过顶块 802 的耳座和滚动轴承 806。

[0032] 当罐笼 1 出现过速、过卷和过放等意外情况，通过防坠装置 7 完成制动。故障排除后，打开复位装置 8 开关，电动推杆 801 伸缩杆伸出，滚动轴承 806 推动拐臂凸轮 701 的弧形光滑面，使得拐臂凸轮 701 绕转轴 705 旋转，同时，凸轮 702 也跟随拐臂凸轮 701 的旋转而旋转，当拐臂凸轮 701 旋转恢复至制动前位置时，开启主控机箱 6 的驱动电路，实现楔形滑块 707 的复位，从而使得楔形滑块 707 卡住拐臂凸轮 701 的方形槽，打开复位装置 8 开关，电动推杆 801 伸缩杆收回，完成复位工作。

[0033] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精

神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

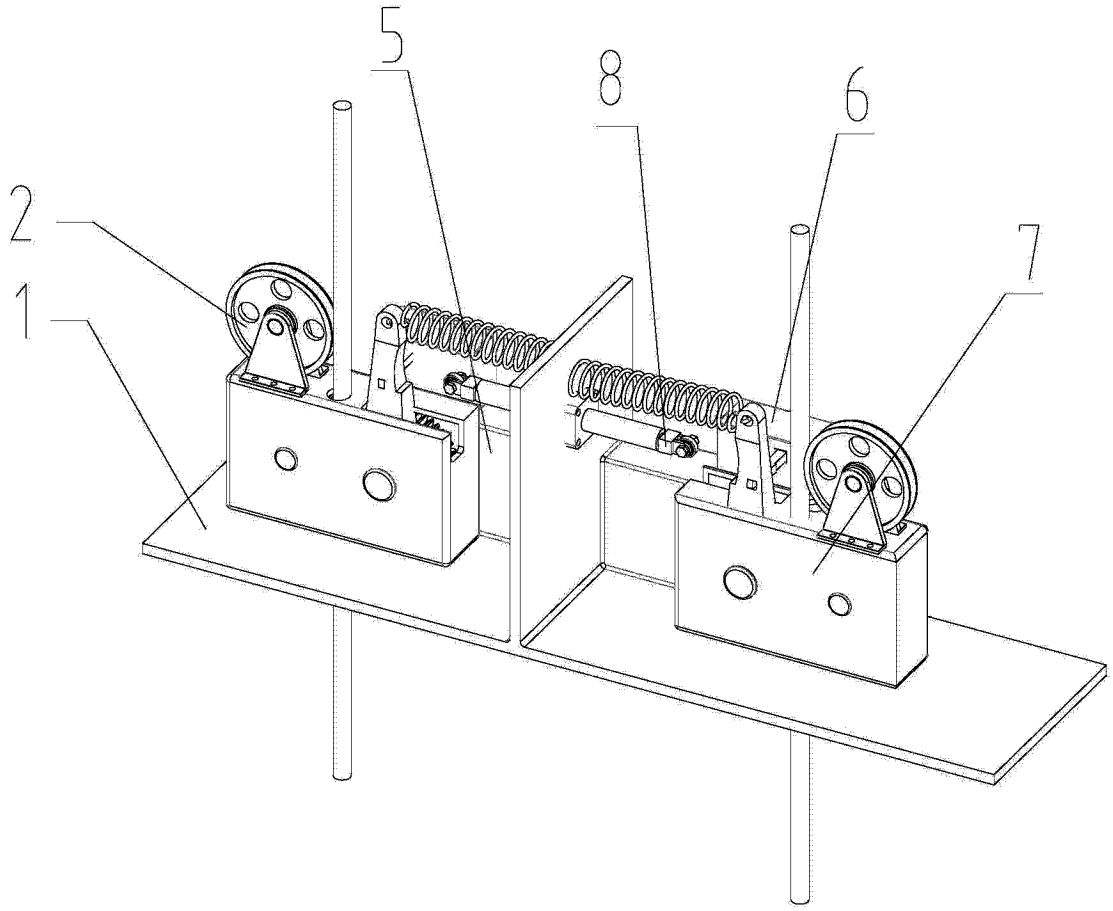


图 1

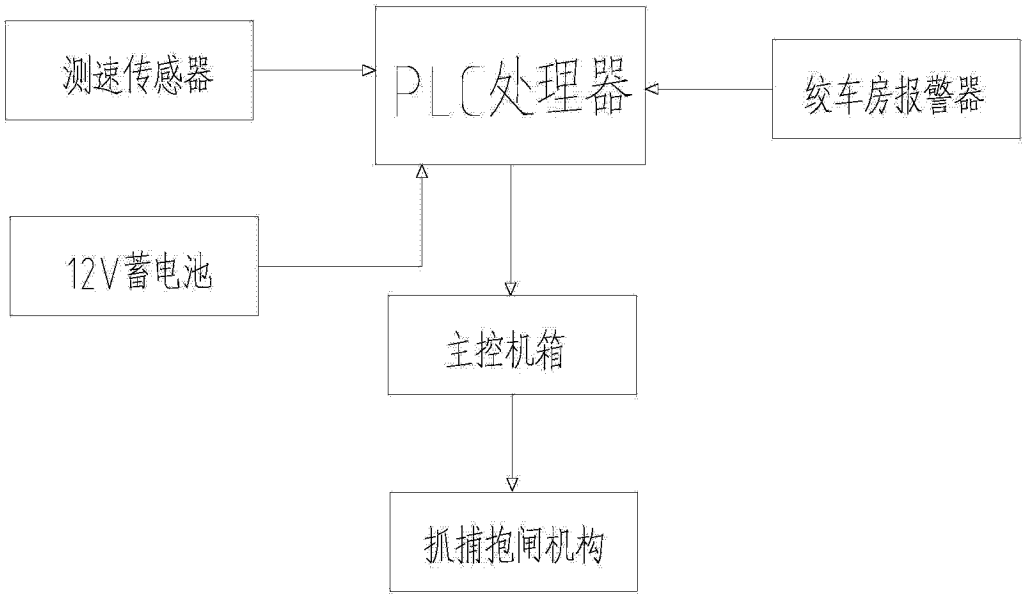


图 2

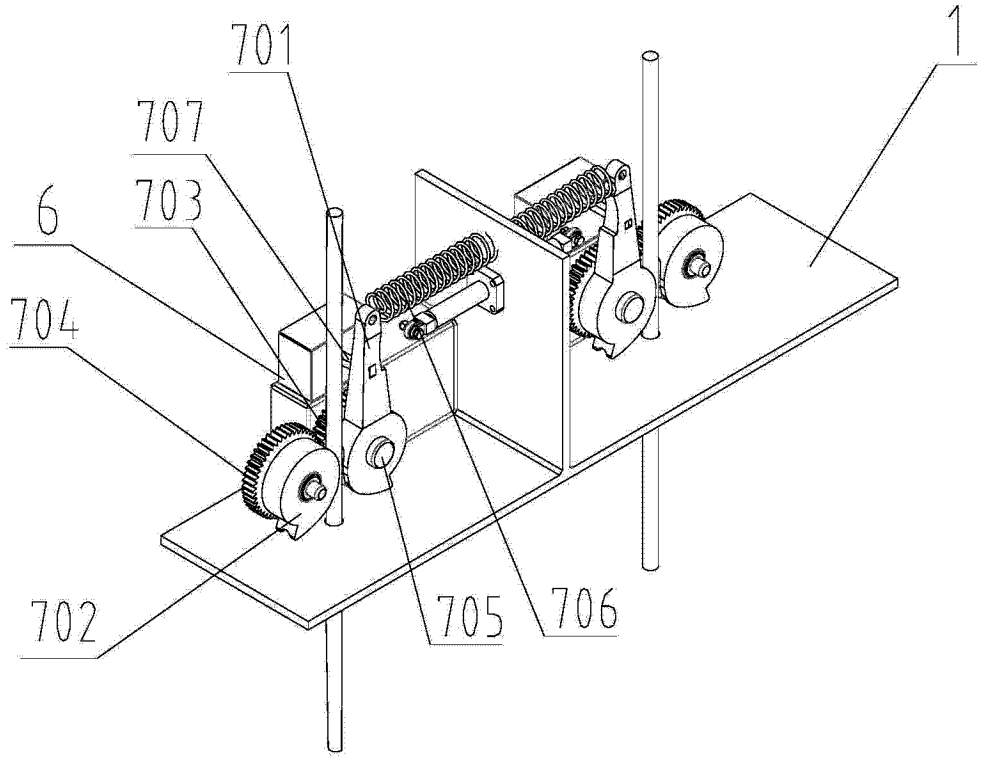


图 3

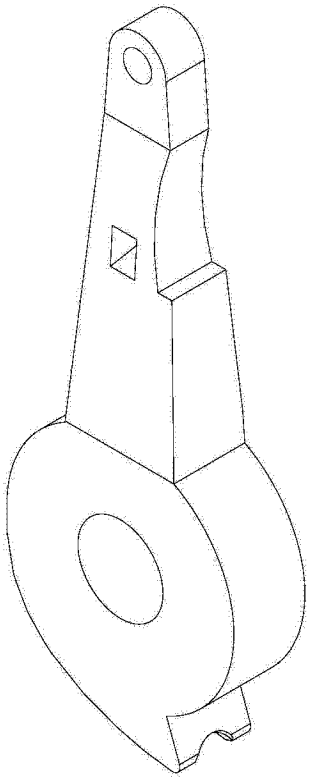


图 4

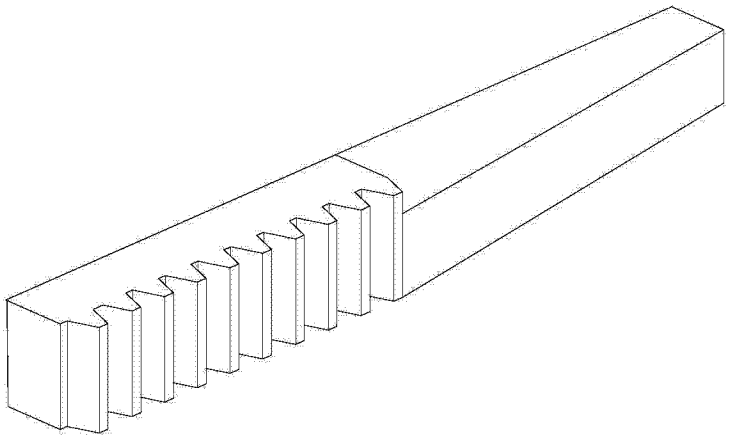


图 5

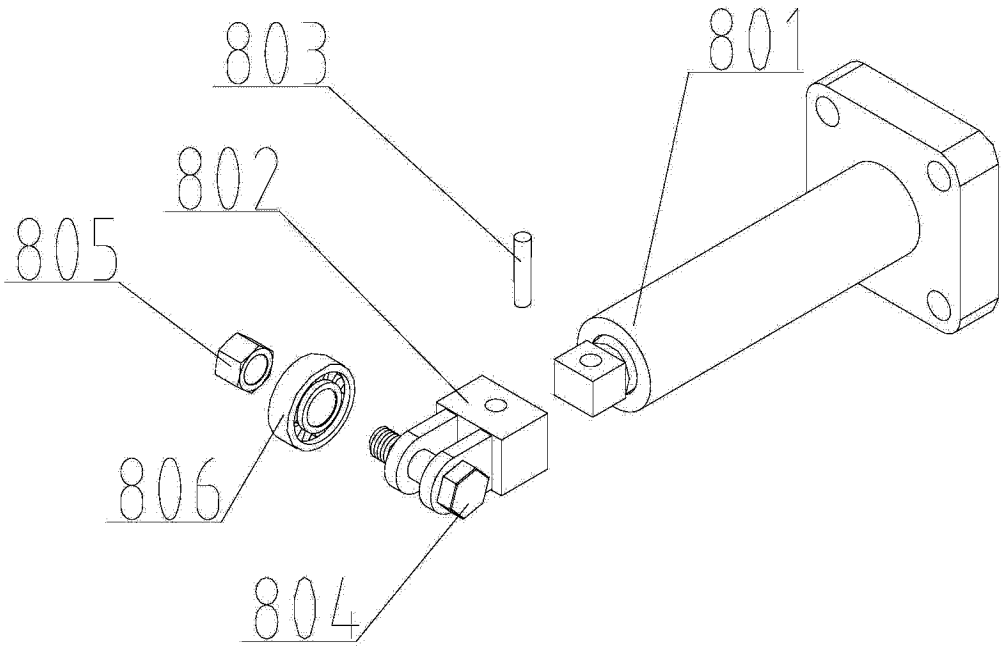


图 6