

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16P 3/00 (2006.01)

F16P 3/14 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720115183.7

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 201078564Y

[22] 申请日 2007.9.17

[21] 申请号 200720115183.7

[73] 专利权人 浙江博雷重型机床制造有限公司

地址 313219 浙江省德清县雷甸工业园区浙
江博雷重型机床制造有限公司

[72] 发明人 高尔荣

[74] 专利代理机构 杭州中平专利事务所有限公司

代理人 翟中平

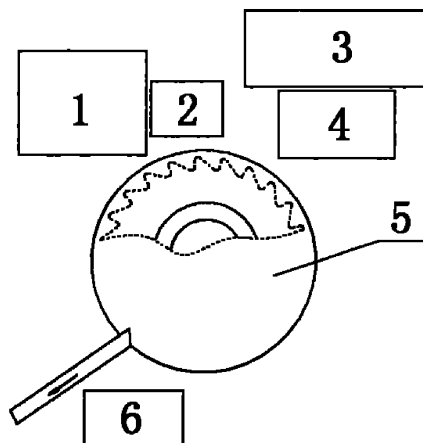
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

刚性高性能安全离合器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种压力机用高灵敏度、高可靠性离合器，工作键与凸棘复合轮连接，执行机构能量传输端与矢量阻尼缓冲复位机构连接，执行机构的棘头与释放机构连接，触发机构中的触头与执行机构中的棘头呈搭接开关配合。优点：一是凸棘复合轮的设计，确保了压力机在正常状态下的高可靠性工作、非正常状态下的瞬间强制制动；二是矢量阻尼缓冲复位机构的设计，不仅能够吸收和储存棘头与棘轮瞬间制动时所产生的冲击能量，而且又能够通过棘头将能量释放到棘轮的齿上，推动棘轮向反的方向转动，达到工作键快速脱离曲轴的目的。



- 1、一种刚性高性能安全离合器，它包括工作键，其特征是：工作键与凸棘复合轮连接，执行机构能量传输端与矢量阻尼缓冲复位机构连接，执行机构的棘头与释放机构连接，触发机构中的触头与执行机构中的棘头呈搭接开关配合。
- 2、根据权利要求1所述的刚性高性能安全离合器，其特征是：所述的凸棘复合轮由凸轮和棘轮构成，凸轮与棘轮连接成整体刚性结构。
- 3、根据权利要求2所述的刚性高性能安全离合器，其特征是：凸轮为凹弧槽形凸轮，棘轮为多齿棘轮。
- 4、根据权利要求1所述的刚性高性能安全离合器，其特征是：所述的矢量阻尼缓冲复位机构为弹簧阻尼缓冲复位机构，或液压阻尼缓冲复位机构，或气动阻尼缓冲复位机构，或拉簧阻尼器，或气液阻尼器，或电磁缓冲机构。
- 5、根据权利要求1所述的刚性高性能安全离合器，其特征是：所述的释放机构为液压释放机构，或气动释放机构，或正向电磁铁释放机构，或反向电磁铁释放机构，或直线电机释放机构，或旋转电机释放机构。
- 6、根据权利要求1所述的刚性高性能安全离合器，其特征是：所述的触发机构为电磁触发机构，或气动触发机构。
- 7、根据权利要求1所述的刚性高性能安全离合器，其特征是：所述的执行机构的棘头上设有拉簧。
- 8、根据权利要求1所述的刚性高性能安全离合器，其特征是：所述的棘轮为外棘轮正反向，或外凸轮正反向或外齿轮。

刚性高性能安全离合器

技术领域

本实用新型涉及一种压力机用高灵敏度、高可靠性离合器，属离合器制造领域。

背景技术

CN2529764Y、名称“一种压力机离合制动器的结构”，涉及一种离合器与制动器分别安装在齿轮箱体两侧的压力机离合器制动器的结构，其中制动器的结构是专门对于离合器与制动器为刚性联锁(即离合器与制动器的脱开与结合的关联动作是通过传动轴中间的顶杆实现的)而言的，其特征是制动盘为分体式，以利于易损件轴承等部件的更换与维修，无论是气动联锁还是刚性联锁的压力机离合制动器，其离合器的结构都是飞轮不直接安装在传动轴上，而是安装在与齿轮箱体固定连接的支承套上，从而使因离合器部分而产生的绝大部分负荷都有支承套来承担。其不足之处：该离合制动器为刹车盘式制动结构，其刹车效果直接受制于其刹车盘的制动效果，无法达到瞬间制动的目的，易造成刹车失灵。

发明内容

设计目的：在钢性转键为主离合器的基础上，加装控制机构，使钢性转键达到瞬间达到与曲轴离或合的目的。

设计方案：为了实现上述设计目的。1、凸棘复合轮的设计，是本实用新型的特征之一。这样做的目的在于：一是该凸棘复合轮不仅具有凸轮的功能，而且具有棘轮的功效，凸轮与棘轮刚性复合成一体，其凸棘复合轮中凸轮的轮面与深沟轴承相配合，也就是说，深沟轴承沿凸轮的轮面运行且每运行一周（上止点至下止点）为一次正常的制动点，确保了压力机在正常的状态下，带动棘轮高可靠性的工作----每次 360° 圆周往复运动且对棘轮的非强制制动不构成影响；当执行机构中的棘头在接到制动指令的瞬间，又能够在瞬间与棘轮的齿槽啮合制动---其转动制量非常小，实现了棘头与棘轮间的瞬间强制安全制动且同步带动凸轮高可靠性制动，从而达到了本实用新型的设计目的。2、执行机构的能量传输端与矢量阻尼缓冲复位机构连接，是本实用新型的特征之二。这样做的目的在于：矢量阻尼缓冲复位机构不仅可以有效地将执行机构中棘头在与棘轮啮合制动时所产生的反向作用力吸收、储存，而且反过来，又能够将矢量阻尼缓冲复位机构中储存的能量释放出来，并且通过制动触头将棘轮向相反的方向推动，迫使了旋转钢性工作键与曲轴脱离、曲轴停止了旋转（停止了滑块的运动），从而

达到刹车制动的目的。3、执行机构的棘头与释放机构连接，是本实用新型的特征之三。这样做的目的在于：释放机构的工作可以确保执行机构中的棘头与棘轮齿槽分离，并且通过触发机构中的触头，可以将与棘轮齿槽分离后的棘头支撑（锁定）在其设定的位置，以备再次制动。4、触发机构的触头与执行机构的棘头呈搭接开关配合，是本实用新型的特征之四。这样做的目的在于：一是触发机构在接收光幕感应器发出的触发指令的瞬间，指令触发机构中的触头瞬间缩回，使执行机构中的棘头在地球引力及拉簧的作用下瞬间与棘轮齿槽啮合，从而达到对棘轮制动的目的；二是当制动解除后，触发机构中的触头又起到了对制动触头支撑锁定作用。5、棘轮和棘头采用优质合金钢结构且经过调质、渗碳处理，是本实用新型的特征之五。这样做的目的在于：由于棘轮和棘头所承担的剪切力和冲击力很大，如果不进行调质、渗碳处理，即使再好的离合器设计方案，也无法实现高可靠的离合目的，因此，本实用新型在棘轮和棘头的材质选择及处理上，以增强抗疲劳强度，增加硬度和耐磨度，提高抗剪切强度为目的进行调质、渗碳等处理工艺，使棘轮、棘头的内部金相组织更加均匀细化，使离合器更加坚固耐用，大大的延长了离合器的使用寿命。

技术方案：刚性高性能安全离合器，工作键与棘轮连接定位配合，工作键与凸棘复合轮连接，执行机构能量传输端与矢量阻尼缓冲复位机构连接，执行机构的棘头与释放机构连接，触发机构中的触头与执行机构中的棘头呈搭接开关配合。

本实用新型与背景技术相比，一是凸棘复合轮的设计，不仅确保了压力机在正常状态下的高可靠性工作，而且实现了压力机在非正常状态下的瞬间强制安全制，确保了在非正常状态下，操作工的人身安全；二是采用矢量阻尼缓冲复位机构吸收和释放执行机构中棘头能量的设计，不仅使棘头在与棘轮瞬间制动时所产生的冲击力有的放矢地被矢量阻尼缓冲复位机构吸收和储存，而且储存在矢量阻尼缓冲复位机构中的能量，又通过棘头再次作用到棘轮的齿上，推动棘轮向相反的方向转动，从而达到工作键快速脱离曲轴的目的；三是执行机构中的棘头与释放机构连接，不仅确保了棘头与棘轮的可靠分离，而且使分离后的棘头能够时刻处于再次准备制动的状态；四是触发机构中的触头与执行机构中的棘头呈搭接开关配合的设计，不仅确保了在第一时间使触发机构中的触头回缩、解除锁定，而且确保了执行机构中的棘头与棘轮在接到指令的瞬间产生制动，同时在完成制动后，又可以根据指令瞬间将棘头可靠锁定；五是本实用新型结构设计新颖、独特、简单、可靠，解决了人们长期以来想要解决，而没有解决的技术难题，取得了意想不到的经济效益和社会效益。

附图说明

图1是刚性高性能安全离合器的方框结构示意图。

图2是刚性高性能安全离合器的结构示意图。

图 2-1 是刚性高性能安全离合器中电磁释放机构的第二种实施方案的示意图。

图 2-2 是刚性高性能安全离合器气动触发机构的示意图。

图 3 是液压阻尼缓冲复位机构及液压释放机构的结构示意图。

图 4 是气动阻尼缓冲复位机构及气动释放机构的结构示意图。

图 5 是拉簧阻尼缓冲复位机构及拉簧释放机构的结构示意图。

图 6 是气液阻尼缓冲复位机构及气液释放机构的结构示意图。

图 7 是电磁缓冲复位机构及电磁释放机构的结构示意图。

图 8 是直线电机释放机构的结构示意图。

图 9 是凸棘复合轮的主视结构示意图。

图 10 是图 9 的侧视结构示意图。

具体实施方式

实施例 1：参照附图 1、2 和 9~10。刚性高性能安全离合器，工作键与棘轮 5 连接定位配合，执行机构 2 能量传输端与矢量阻尼缓冲复位机构 1 连接，与棘轮呈离或合配合的执行机构 2 的棘头与释放机构 3 连接，触发机构 4 中的触头与执行机构 2 中的棘头呈搭接锁定配合，执行机构 2 的棘头 1-8 上设有拉簧 1-7，该拉簧 1-7 的目的使在触发机构 4 接到制动指令后，瞬间将棘头 1-8 与棘轮中的齿槽啮合，达到制动的目的。所述的棘轮 5 为外棘轮正反向，或外凸轮正反向或外齿轮，所述的外齿轮是指直齿，或斜齿，或单双圆弧齿。

所述的凸棘复合轮 17 由凸轮 18 和棘轮 19 构成，凸轮 18 与棘轮 19 采用铆接、对接等结构连接成整体刚性结构。凸轮为凹弧槽形凸轮且呈圈形结构，也就是说，圆形圈圈面有一处凹弧形槽。棘轮为多齿棘轮是指：既可以是全棘齿，也可以是非全棘齿的多齿构成。

所述的矢量阻尼缓冲复位机构为弹簧阻尼缓冲复位机构 1，参照附图 2。该弹簧阻尼缓冲复位机构由座体 1-1、轴套 1-2、弹簧 1-3、挡圈 1-4、轴连接头 1-5 及轴构成，轴的头部为轴连接头 1-5 且与执行机构 2 中的连接件 1-6 连接，挡圈 1-4 位于轴连接头 1-5 的后部且与轴固接，轴套 1-2 位于座体 1-1 内，弹簧 1-3 套在轴上且位于轴套 1-2 和挡圈 1-3 间。

所述的释放机构 3 为电磁铁释放机构，参照附图 2。该电磁铁释放机构由杠杆连杆机构 1-9 和电磁铁 1-10 构成，杠杆连杆机构 1-9 前端与执行机构 2 中的棘头 1-8 连接，杠杆连杆机构 1-9 的后端为电磁铁 1-10 的铁芯连接且通过电磁铁控制其铁芯的伸出或缩回，达到释放棘头 1-8 的目的；或所述的电磁释放机构中的电磁铁 1-10 中的铁芯直接与执行机构 2 中的棘头 1-8 连接，见附图 2-1。

所述的触发机构 4 为电磁触发机构，参照附图 2。该电磁触发机构 4 由触头座 1-11、触头铁芯 1-12、弹簧 1-13、调整夹 1-14 及电磁铁 1-15 构成，触头铁芯 1-12 系电磁铁 1-15 的组

成部分且由触头、弹簧限位槽及铁芯构成且呈整体结构，弹簧限位槽位于触头与铁芯间，弹簧 1-13 套在弹簧限位槽的轴上，调整夹 1-14 夹在弹簧限位槽的轴上且用于调整弹簧 1-13 的弹性强度。

所述的触发机构 4 为气动触发机构，参照附图 2 和 2-2。该气动触发机构 4 由触头座 1-11、活塞触头 1-16、弹簧 1-13、调整夹 1-14、活塞 1-17 及气缸 4-1 构成，触头活塞 1-16 系气缸 4-1 的组成部分且由触头、弹簧限位槽与活塞构成整体结构，弹簧限位槽位于触头与活塞杆间，弹簧 1-13 套在弹簧限位槽的轴上，调整夹 1-14 夹在弹簧限位槽的轴上且用于调整弹簧 1-13 的弹性强度。

所述的执行机构 2 参照附图 2。该执行机构 2 由连接件 1-6、拉簧 1-7 和棘头 1-8 构成，连接件 1-6 分别与矢量阻尼缓冲复位机构 1 和棘头 1-8 铰接且可转动，拉簧 1-7 一端与棘头 1-8 连接，另一端固接，用于控制棘头 1-8 与棘轮 5 中齿槽的可靠啮合。

结合上述，对本实用新型作以叙述。采用光传感器 (利用安全光栅，光栅有避免外界光及高频光的干扰作用，以提高其实用性，避免了误动作的发生)作为第一执行机构的光传感器，经过光电信号的转换、传递、放大及驱动，指令触发机构工作，使执行机构中的棘头瞬间与棘轮啮合，形成锁紧制动，从而达到只要物体进入光幕区(危险区)，立即制动刹车的目的。

工作键与棘轮的连接定位配合：压力机在工作中，曲轴的动作由工作键所决定，而工作键的运动取决于棘轮的旋转动作，因此控制棘轮的动作，就等于控制工作转键的动作，即控制了曲轴的旋转，两者之间是做了定位自由连接，限制轴向串动，可做较小角度的旋转，转角的差度为 $\alpha = 2.53$ 度 (经过计算)属于间隙配合，机轴制公差 H8/h6。

执行机构中棘轮头(啄木鸟头，简称棘头)与矢量阻尼缓冲机构配合：当触发机构动作后，棘轮头在拉力弹簧的作用下，由棘轮头的尾部带有定位销，通过销定位起到只能按照销的中心做旋转运动，此时棘轮头在弹簧力的作用下，棘轮头将按弹簧力方向、以销轴为中心做定距旋转运动，使棘轮头部与棘轮齿部（齿槽）啮合，由于棘轮旋转时带有一定量的动载荷能量，啮合后将产生相对的能量释放冲击力，此时的矢量阻尼缓冲机构把冲击力缓解减弱、直至停止，然后利用弹簧力的反弹，通过棘头把棘轮向相反的方向推动，致使棘轮与工作键快速脱离，即停止工作，起到了安全保护的作用。

释放机构：排除危险后，机床上设有非常启动按钮，在确认安全后，按下非常启动按钮，释放机构工作把棘轮头从棘轮齿槽内拉出，并送到触发机构处卡住锁定，以便下次触发工作，此时触发机构随时准备动作。与此同时，棘轮得到了释放。由于机床的飞轮在工作状态下是在旋转运动的，因此棘轮在拉力弹簧的作用下，将做复位旋转，棘轮带动了工作的键旋转，使机床正常的工作，即实现了保护后的复位释放。

触发机构：触发机构采用质量可靠、动作敏捷的电磁铁，以保证动作快速、准确。触头等零件采用优质合金钢(增强刚度及耐磨度)，且选用优质弹簧做为复位弹簧，确保复位到位，它们之间采用无油轴承合金，套上带有压铸石墨,确保无卡阻现象的出现，使动作成功率达到100%。

其工作原理：参照附图 1。在机床工作中，利用光幕保护器，作为第一反映安全操作部件，当操作工的手进入危险区域(向滑块工作区伸进时，手移动的速度是 1.2 秒/米)的同时，光幕感应器发出停止信号，再把此信号变成电信号，通过放大触发触发机构工作，触发机构接到指令的瞬间将触头缩回，使棘轮机构做定距旋转，图 F2 为受力方向(向右移动)，促使棘轮头(啄木鸟头)在拉弹簧力 F3 的作用下，做定距旋转运动，F4 将做顺时针运动，使棘轮头向下做旋转运动，并与棘轮齿部啮合，处于自锁状态，使 F1 停止旋转。由于 F1 在旋转的过程中，受旋转力及惯性力的影响，在停止时产生一定量的动载荷及冲击力，经过啮合后的力，将把棘轮的力全部的传递给棘轮头 (F6 为受力方向)，矢量阻尼缓冲机构将动载荷冲击力等能量削弱衰减，所有的能量将弹簧力压缩至零时，再通过弹簧的定量力释放出来(F7 为弹簧释放力方向)，此时在弹簧力的作用下，通过棘轮头将棘轮向相反的方向推动(F1 将向顺时针方向运动)，促使了旋转钢性工作键与曲轴脱离，使曲轴停止了旋转，也就是停止了滑块的运动。与此同时，刹车机构将做刹车动作，使旋转运动的惯性力尽快衰减，以最快的速度停止。在这一系列的信号传递过程中，执行过程所用的时间是 200 毫秒，约 0.2 秒内完成，加上转动工作键，旋转的角度约 10 度，滑块所移动的距离正常为 6.1 毫米，而棘轮在弹簧力的作用下，棘轮将向相反的方向运动，促使钢性工作键更快的脱离，使滑块向下的距离就会更少，约 5 毫米左右，此机构具备阻尼缓冲器所用时间是 0.05 秒，那么就是 $0.2+0.05=0.25$ 秒，滑块移动距离是 4.5 毫米左右，此时操作工的手距离滑块还有 200 毫米时，滑块就已经停止了工作。因此，操作工的手就得到了保护。与此同时，机床由于受惯性力的作用下，飞轮继续旋转，致使钢性工作键脱离，即实现了滑块向下运动的停止。机床在工作中，由上止点至下止点的受到保护停止，起到安全保护作用。在机床停止后，发出停止报警信号，操作工根据所报的信号，能够非常直观的判断出那里报警，当解除危险后，可以通过专用按钮做释放动作，使机床再次启动。通过再启动按钮，把电信号送到执行释放机构，通过执行释放机构(通过中间杠杆，把力做相反运动，或改变力的方向)拉动棘轮头向上运动(F8 方向)，致使棘轮头脱离棘轮的啮合。由于机床在停止的状态下，主电机继续在工作，也就是飞轮在旋转状态，当拉出棘轮头时，棘轮在拉力弹簧的作用下，做旋转运动，使钢性工作转键旋转，此时工作键又开始受剪切力的作用,致使离合器处在合的位置，使机床的曲轴继续旋转，机床的滑块开始新一轮运动,到下止点到上止点,完成其一次工作循环,到达后机床又处在下一个工作准备状态。

使用棘轮装置的材料采用优质合金结构钢,经过热处理严格的工艺控制,经调质、渗碳,以增强抗疲劳强度,提高抗剪切强度,增加硬度和耐磨度。使棘轮、棘头的内部组织更加均匀细化,外表面更加均匀,使离合器更加坚固耐用,大大的延长了其使用寿命。

实施例2:参照附图3。在实施例1的基础上,(1)所述的矢量阻尼缓冲复位机构1为液压阻尼缓冲复位机构6,液压器的活塞杆上置有压簧6-1,活塞杆的端部为连接头6-2,其制造工艺系现有技术,在此不作叙述。(2)所述的释放机构3为液压释放机构7,该液压释放机构7中的液压器中的活塞杆端部直接与执行机构2中的棘头1-8连接,或液压器中的活塞杆端部7-1与杠杆连杆机构1-9的后端连接,杠杆连杆机构1-9前端与执行机构2中的棘头1-8连接。

实施例3:参照附图4。在实施例1的基础上,(1)所述的矢量阻尼缓冲复位机构1为气动阻尼缓冲复位机构8,气缸内置有压簧8-1,活塞杆的端部为连接头8-2,其制造工艺系现有技术,在此不作叙述。(2)所述的释放机构3为气缸释放机构9,该气缸释放机构9中气缸活塞杆的端部直接与执行机构2中的棘头1-8连接,或气缸活塞杆的端部9-1与杠杆连杆机构1-9的后端连接,杠杆连杆机构1-9前端与执行机构2中的棘头1-8连接。

实施例4:参照附图5。在实施例1的基础上,(1)所述的矢量阻尼缓冲复位机构1为拉簧阻尼器10,该拉簧阻尼器10是在实施例2的基础上,在液压阻尼缓冲复位机构6中液压器中设有拉簧10-1。(2)所述的释放机构3为拉簧阻尼释放机构11,该拉簧阻尼释放机构11是在实施例2的基础上,在液压器中设有拉簧。

实施例5:参照附图6。在实施例1的基础上,(1)所述的矢量阻尼缓冲复位机构1为气液阻尼器12,该气液阻尼器是在实施例2的基础上,液压器中的液压由油和气(氮气)构成。(2)所述的释放机构3为气液阻尼释放机构13,该气液阻尼释放机构13是在实施例2的基础上,液压器中的液压由油和气(氮气)构成。

实施例6:参照附图7。在实施例1的基础上,(1)所述的矢量阻尼缓冲复位机构为电磁缓冲机构14,该电磁缓冲机构通过控制电磁强度,达到阻尼的效果。由电磁铁14-1及电磁强度控制器14-2构成,电磁强度控制器14-2的输出端接电磁铁14-1输入端连接。(2)所述的释放机构3为电磁释放机构15且由电磁铁15-1及电磁强度控制器14-2构成,电磁强度控制器直接控制电磁铁15-1工作与否。

实施例7:参照附图8。在实施例1的基础上,所述的释放机构3为直线电机释放机构16。

实施例8:在实施例1和2的基础上,所述的释放机构3为旋转电机释放机构,如蜗轮蜗杆机构。

实施例 9：在上述实施例的基础上，刚性高性能安全离合器的离合方法，当操作工的手通过光幕感应器进入危险区域的瞬间，光幕感应器指令触发机构动作，使触发机构中的触头缩回，执行机构中的棘头在拉簧的作用下与棘轮齿槽啮合、棘轮处于制动状态，棘轮将作用在棘头上的反作用力通过棘头作用在矢量阻尼缓冲机构上，而矢量阻尼缓冲机构将吸收、储存的反作用力又释放出来且通过棘头作用在棘轮上，迫使工作键脱离、曲轴停止旋转；当危险解除后，启动按钮，释放机构拉动棘头脱离棘轮的同时，触发机构中的触头伸出且棘头搭在触头上，工作键又开始受剪切力的作用，使离合器处在合的位置。

需要理解到的是：上述实施例虽然对本实用新型作了比较详细的说明，但是这些说明，只是对本实用新型的简单说明，而不是对本实用新型的限制，任何不超出本实用新型实质精神内的发明创造，均落入本实用新型的保护范围内。

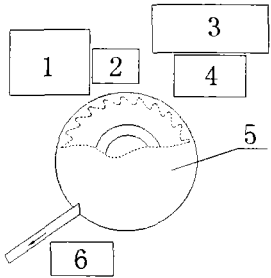


图 1

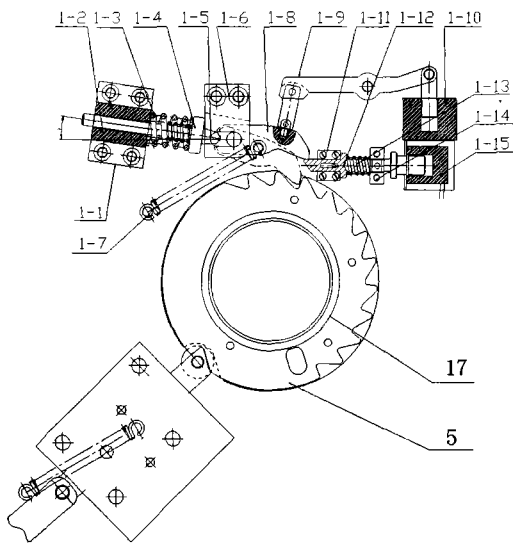


图 2

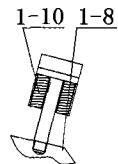


图 2-1

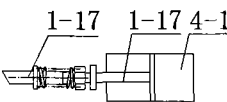


图 2-2

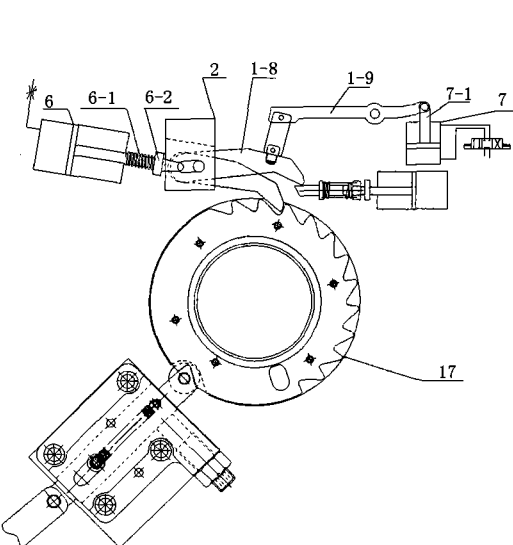


图 3

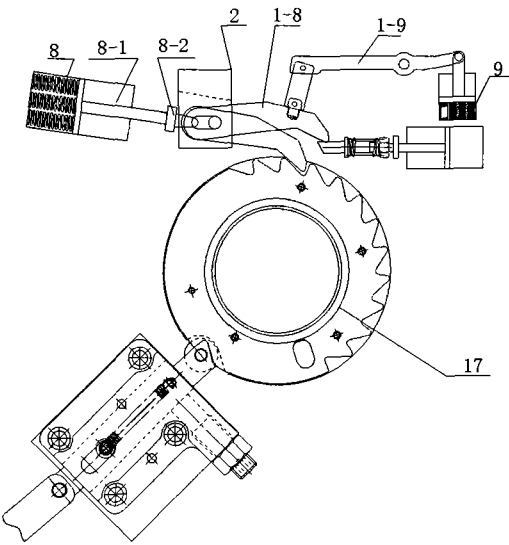


图 4

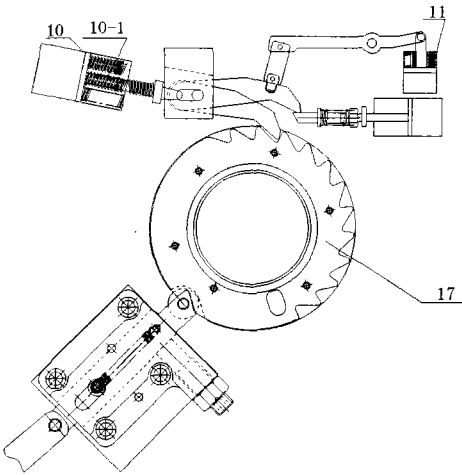


图 5

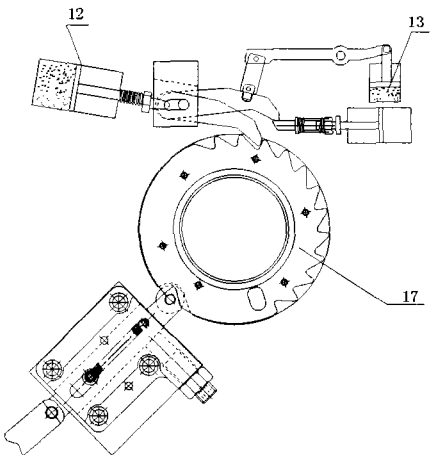


图 6

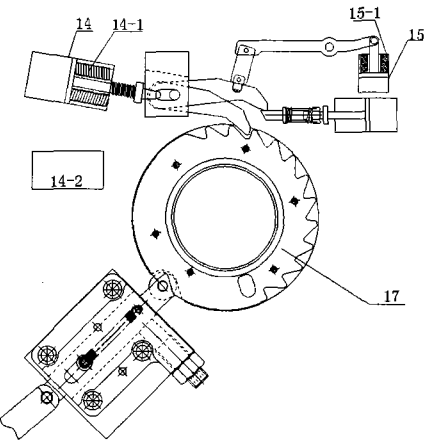


图 7

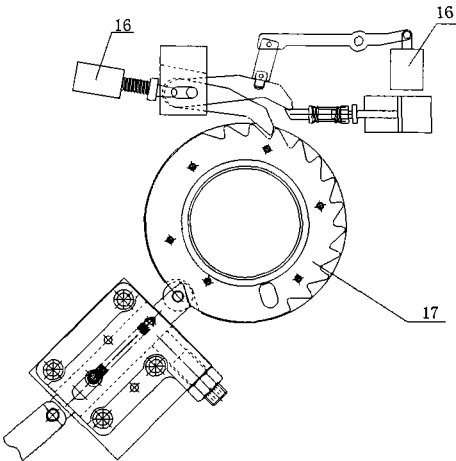


图 8

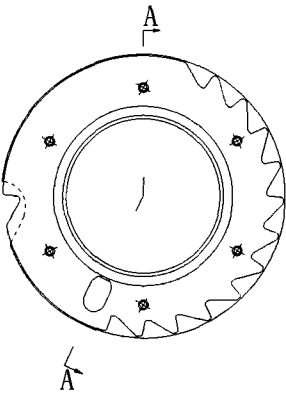


图 9

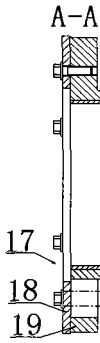


图 10