

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610117434.5

[51] Int. Cl.

B25D 17/00 (2006.01)

B25D 17/06 (2006.01)

F15B 1/02 (2006.01)

F16F 1/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年1月6日

[11] 授权公告号 CN 100577367C

[22] 申请日 2006.10.23

[21] 申请号 200610117434.5

[73] 专利权人 吴纯培

地址 200135 上海市浦东新区灵山路1671
弄56号102室

[72] 发明人 吴纯培

[56] 参考文献

FR2720024A1 1995.11.24

CN2095076U 1992.2.5

US3900058 1975.8.19

CN1569401A 2005.1.26

CN87217099U 1988.10.12

US4919216 1990.4.24

审查员 陈志红

[74] 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司

代理人 丁纪铁

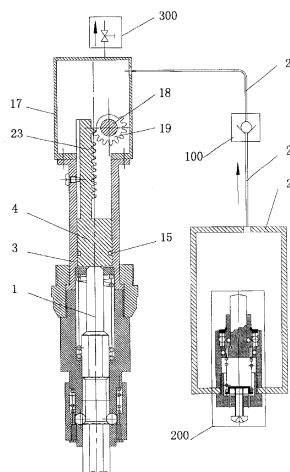
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

[54] 发明名称

直线冲击装置

[57] 摘要

本发明公开了一种直线冲击装置，包括动力系统、冲击砧、冲击活塞和容置冲击活塞的直筒形状的气缸，还设置了与动力系统和冲击活塞相连接的提升脱离机构和通过压缩空气储存能量或者通过压缩弹性元件储存能量的储能器；储能器和冲击砧分别位于气缸的两端；在冲击回程中，动力系统向提升脱离机构提供动力带动冲击活塞向储能器方向运动并压缩储能器中气体或者弹性元件储存能量；在冲击行程开始时，提升脱离机构与冲击活塞脱离。本发明在冲击活塞处于冲击回程时对冲击活塞做功，并将能量储存起来，然后在冲击活塞冲击行程时将所储存能量传给冲击活塞，使冲击活塞对冲击砧产生冲击，做功过程稳定安全，冲击力强，对动力系统和各种传动部件损伤小。



1、一种直线冲击装置，包括动力系统、冲击砧（1）、冲击活塞（4）和容置冲击活塞（4）的直筒形状的气缸（3），其特征是，包括提升脱离机构和储能器；提升脱离机构和动力系统及冲击活塞（4）相连接；储能器和冲击砧（1）分别位于气缸（3）的两端，储能器通过压缩气体储存能量；

所述提升脱离机构包括转动件、动力传递件；转动件与动力系统相连接并能够在动力系统作用下转动，转动件通过动力传递件与冲击活塞（4）连接；

所述提升脱离机构支承设置在储能器内，所述转动件为齿轮轴（18），所述动力传递件为齿轮（19）；齿轮（19）套接在齿轮轴（18）上，齿轮（19）仅在一个扇形区域设置有齿轮齿；所述冲击活塞（4）靠近所述储能器的一端为齿条（23），齿条（23）与齿轮（19）相啮合；

在冲击回程中，动力系统向提升脱离机构提供动力带动冲击活塞（4）向储能器方向运动并压缩储能器中气体；在冲击行程开始时，提升脱离机构与冲击活塞（4）脱离。

2、根据权利要求1所述的直线冲击装置，其特征是，所述储能器包括储气缸（17），该储气缸（17）、所述气缸（3）和所述冲击活塞（4）包围一个内充气体的密封空间；冲击活塞（4）和气缸（3）动配合；气缸（3）靠近冲击砧（1）的一端设置有连通大气的通孔（13）。

3、根据权利要求2所述的直线冲击装置，其特征是，所述储能器还连通一个能够向所述密封空间补充气体的补气系统和能够将所述密封空间内气体排出的排气系统。

直线冲击装置

技术领域

本发明涉及一种冲击装置，可应用于风镐、电镐、风锤、电锤、风凿岩机、电凿岩机、风扳手、电扳手及手动冲击增力扳等冲击工具。

背景技术

两物体碰撞才能产生冲击。在冲击工具中，用于冲击的主动件一般称作冲击活塞；而被冲击件在各种不同的冲击工具有各种不同的名称，如称冲击衬头、钻头，凿子等，被冲击件可通称冲击砧。冲击活塞在冲击前的运动称作冲击行程，冲击活塞在冲击后的运动称作冲击回程。

冲击的主动件冲击活塞必需得到能量，产生速度才能冲击，它得到的能量愈多，冲击前的瞬时速度愈大，则产生的冲击力愈大。对于一个确定了尺寸大小和行程的冲击活塞，要使其得到尽可能大的冲击力，现有技术采用的办法是使冲击活塞获得尽可能大的加速度而向前运动；为达此目的，目前的冲击工具，不管其动力系统是电作动力的还是压缩空气作动力的，都是在冲击行程中对冲击活塞做功，使其产生加速度以增加冲击前的瞬时速度；同时，为了给冲击活塞冲击后反向，或为了不损坏冲击器动力部分，还要在冲击活塞冲击前给一个反向力（或气垫），另外，冲击回程也得消耗一些功。这样现有的各种冲击工具为得到较大的冲击力，就不得不通过动力系统加大给冲击工具的动力。

现有技术中冲击装置的典型结构是,在直筒形状的气缸中设置冲击活塞,冲击活塞可在气缸中上下运动,气缸的一端设置冲击砧,另一端通过动力系统向冲击活塞施加压力或者提供动力,在冲击行程中,冲击活塞在动力系统推动下朝冲击砧方向运动并对冲击砧形成冲击。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种直线冲击装置,在冲击活塞处于冲击回程时对冲击活塞做功,并将能量储存起来,然后在冲击活塞冲击行程时将所储存能量传给冲击活塞,使冲击活塞对冲击砧产生冲击。

为解决上述技术问题,本发明直线冲击装置,除包括动力系统、冲击砧、冲击活塞和容置冲击活塞的直筒形状的气缸,还设置了与动力系统和冲击活塞相连接的提升脱离机构和通过压缩空气储存能量的储能器;储能器和冲击砧分别位于气缸的两端;在冲击回程中,动力系统向提升脱离机构提供动力带动冲击活塞向储能器方向运动并压缩储能器中气体储存能量;在冲击行程开始时,提升脱离机构与冲击活塞脱离。

本发明在冲击回程中通过提升脱离机构借助动力系统的动力将冲击活塞提升起来,使冲击活塞压缩储能器,进而使储能器储能,然后在放开冲击活塞时,储能器瞬间将所储存能量传给冲击活塞,冲击活塞在储能器所储能量的作用下运动并对冲击砧产生冲击。本发明主要特点是冲击活塞在冲击行程所需能量全部由储能器快速供给,动力系统只是在冲击回程时通过提升脱离机构用提起冲击活塞的方式向储能器提供能量。

作为本发明的一种改进,冲击活塞和气缸之间动配合,储能器包括储气缸,该储气缸和气缸及冲击活塞包围一个内充气体的密封空间;气缸靠

近冲击砧的一端设置有连通大气的通孔。

储能器还连通一个可向所述密封空间补充气体的补气系统和可将所述密封空间内气体排出的排气系统。

提升脱离机构包括齿轮轴、套接在齿轮轴上的齿轮，齿轮上仅在一个扇形区域设置有齿轮齿，提升脱离机构支承设置在储能器内，通过齿轮轴与所述动力系统相连接，齿轮轴可在动力系统的作用下转动；冲击活塞靠近所述储能器的一端为齿条，齿条与齿轮设置有齿轮齿的区域相啮合。

采用上述齿轮提升冲击活塞压缩气体储能的方案，齿轮通过齿条将冲击活塞提升而压缩储气缸中的气体储藏能量，当冲击活塞提升到一定高度而齿轮转动到没有设置齿轮齿的位置后，冲击活塞进入冲击行程，在储气缸中的压缩气体的作用下获得速度对冲击砧形成冲击；因齿轮上仅在扇形区域内设置齿轮齿，随着齿轮转动，可使齿条和冲击活塞周期性地提升，从而冲击活塞周期性地进行冲击回程和冲击行程。

附图说明

图 1 是本发明一实施例应用于电（风）镐的结构示意图，其中采用曲拐提升脱离机构提升冲击活塞压缩弹性元件储能的结构；

图 2 是本发明另一实施例应用于电（风）镐的结构示意图，其中采用齿轮提升脱离机构提升冲击活塞压缩气体储能的结构；

图 3 是本发明另一实施例应用于机械扳手的结构示意图，采用软绳提升脱离机构提升冲击活塞压缩气体储能的结构，其中通过销子控制软绳盘与提升轴的脱离和接触；

图 4 是图 1 所示结构中曲拐销与冲击活塞的运动过程示意图；

图 5 是图 3 所示结构中 A 方向视图；

图 6 是本发明另一实施例应用于机械扳手的结构示意图，采用软绳提升脱离机构提升冲击活塞压缩气体储能的结构，其中通过销子控制提升轴齿轮与手扳轴上扇形齿轮的脱离与接触；

图 7 是图 6 所示结构中，手扳轴上扇形齿轮和提升轴齿轮的啮合示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步详细的说明。

图 1 所示是将本发明一实施例应用于电（风）镐的结构示意图。其中，提升脱离机构由与动力系统相连接并可在动力系统作用下转动的曲轴 11 和与曲轴 11 固定的曲拐销 6 组成，冲击活塞 4 的轴向和周向上开有沟槽 406，该沟槽 406 为 L 形；曲拐销 6 嵌入沟槽 406 中，嵌入沟槽 406 的部分制作成棒状，其横切面为弓形或为将圆形切除一弓形部分后的剩余部分的形状，如图 4 所示。储能器包括弹性元件 10 和压盖 8，压盖 8 和冲击活塞 4 分别位于弹性元件 10 两端，压盖 8 和气缸 3 通过可调节压盖 8 和气缸 3 之间距离的调节元件 9 与气缸相连接顶紧，图 1 中弹性元件 10 选用了弹簧，调节元件 9 选用了螺钉。本实施例中，冲击砧 1 实为凿子（或钎子）的顶部；图 4 为曲拐提升脱离机构提升冲击活塞及冲击活塞压缩弹簧的过程图。

下面描述图 1 所示实施例的动作过程。动力装置（图中未画出）直接带动曲轴 11，使曲拐销 6 绕曲轴 11 转动，曲拐销 6 经气缸 3 缺口 12 在冲击活塞 4 的相应沟槽内运动，为使曲拐销 6 把冲击活塞 4 推至上死点

后保证冲击活塞 4 下落过程顺畅，将曲拐销 6 嵌入冲击活塞 4 沟槽 406 中的部分制作成弓形或者圆形切去一弓形部分剩余的形状，如图 4 中阴影部份所示。曲拐销 6 和冲击活塞 4 的运动过程可参看图 4，图 4 中 a~e 是冲击活塞 4 的正面图，g 是冲击活塞 4 的右视图，f 是冲击活塞 4 的左视图。在 a 位，冲击活塞 4 与冲击砧 1 接触位，弹性元件 10 处于预压缩状态，曲拐销 6 在下死点已进入冲击活塞 4 的沟槽 406 内开始将冲击活塞 4 向上提升；曲拐销 6 向前转动到 b 位，这时冲击活塞 4 已脱离了冲击砧 1，弹性元件 10 受到了一定压缩；曲拐销 6 继续向前转动到 c 位，这时冲击活塞 4 已提到最高位置，弹性元件 10 受到了最大的压缩；曲拐销 6 再向前转动到 d 位，这时冲击活塞 4 即将脱离曲拐销 6；曲拐销 6 从 d 位只要稍向前转动即到 e 位，这时冲击活塞 4 将在弹性元件 10 的作用下冲向冲击砧 1 产生冲击，同时冲击活塞 4 和弹性元件 10 回到 a 位的状态，待曲拐销 6 继续向前转动到 a 位开始第二个循环。图 1 所示结构中，在冲击活塞 4 和冲击砧 1 之间设置弹簧 2 和垫块 14 可以在冲击活塞 4 与冲击砧 1 产生冲击接触后予以缓冲；导向螺钉 5 固定在气缸 3 上，嵌入冲击活塞 4 上的设置的导向槽 7，为冲击活塞 4 在气缸 3 中上下运动导向；通过调节元件 9 可调节弹性元件 10 的弹力可调节冲击力的大小；为使冲击活塞 4 向下运动时产生压气阻力在气缸 3 的下端开有多个通大气的通孔 13。图 1 中冲击砧 1 与凿子、钻头的连接均为现有技术中的通用结构，此不多述。

图2所示是本发明另一实施例应用于电（风）镐的结构示意图，其中除储能器和提升脱离机构与图1所示结构不同外，其余均与图1所示结构相同。图2中，储能器包括固定连接在气缸3上端的储气缸17，冲击活塞4与气缸3

动配合并用“O”型圈15密封，储气缸17、冲击活塞4与气缸3包围一个内充气体的密封空间；冲击活塞4靠近储能器的一端设置的齿条23，与动力系统相连接并可在动力系统作用下转动的齿轮轴18，及套接在齿轮轴18上的齿轮19共同组成提升脱离机构，提升脱离机构支承设置在储能器内；齿轮19仅在一个扇形区域设置有齿轮齿，齿条23与齿轮19相啮合，为防止啮合干扰，可将齿条23的第二齿去掉。

下面描述图2中提升脱离机构的动作过程。动力系统（图中未画出）直接带动齿轮轴18使齿轮19转动，通过齿条23将活塞4提升并压缩储气缸17内气体储能，当齿轮19转至没有设置齿轮齿的部份，活塞4上的齿条23不再受齿轮19约束而脱离齿轮19，这时活塞4及齿条23在储气缸17内压缩气体压力下向冲击砧1方向运动产生冲击；冲击后活塞4处于下死点，这时齿轮19再转过来将齿条23及活塞4提升进入下一个循环。

储能器内的气体在工作时会有少量泄漏，因为齿轮轴18需要穿过储气缸17的壁转动，且冲击活塞4在气缸3内往复运动总也会使得储能器内气体泄漏。为保证储气缸17内的气体压力能保持一定水平，图2所示结构中，储气缸17、冲击活塞4与气缸3所包围的密封空间还连通一个可给其补充气体的补气系统。从储气缸17经上管道20、下管道21和可防止气体回流的止回阀100连接稳压气室22，稳压气室22由设在稳压气室22内的微型气泵200供气，稳压气室则向储气缸17供气；稳压气室22内的气压可由设在内部的减压阀(图中未画出)调节；稳压气室22也可由人工打气筒供气，而不需要微型气泵200；若使用气马达做为动力系统，

甚至不需要稳压气室 22 及微型气泵 200，只需将气源通过减压阀接入止回阀 100 进口即可向储气缸 17 供气。另外，还可以给储气缸连接一个排气系统 300，当储能器内初始气压（即冲击活塞在下死点时的气压）大于稳压气室 22 内压力时，可通过设在储气缸 17 上的排气系统 300 适当放气然后马上关上，以保持储能器内气压在一个适当水平；这种排气系统为业内熟知，不赘。

图 3 是将本发明用于机械扳手的实施例，其中，储能器结构和图 2 所示实施例相同，提升脱离机构支承设置在储能器内，包括与动力系统相连接并可在动力系统作用下转动的提升轴 54、与提升轴 54 联动的软绳盘 47 和软绳 48；提升轴 54 装于固定在储气缸 17 上的前轴承 44 及后轴承 45 上；软绳 48 一端固定在冲击活塞 4 上，另一端固定在软绳盘 47 的边缘可供软绳 48 卷绕的凹槽 52 上。软绳盘 47 可通过下述结构与提升轴 54 联动：将软绳盘 47 套接在提升轴 54 上，软绳盘 47 内壁槽与提升轴 54 之间包括销子 50；销子 50 可制成丁字销的形式，销子 50 一端接触软绳盘 47 内槽，另一端嵌入提升轴 54 内，其端头通过弹性件 49 与提升轴 54 接触，图 3 中弹性件 49 选用弹簧；在销子 50 靠近软绳盘 47 一端端头的回转路径上设置固定于储气缸 17 壁上的凸轮块 51，当凸轮块 51 与销子 50 接触时，销子 50 与软绳盘 47 内槽脱离接触。在靠近冲击砧 1 的一端，设置拉绳 36 和拉簧 38；拉绳 36 一端固定在扳手 35 上，另一端固定在气缸 3 上；拉簧 38 一端固定在扳手 35 的凸起 39 上，另一端固定在气缸 3 的气缸凸起 40 上，以使气缸 3 通过冲击砧 1 紧压在扳手 35 的端柄上。

下面对图 3 所示实施例中的提升脱离机构的动作进行描述。动力系

统（图中未画出）直接带动提升轴 54；软绳盘 47 和提升轴 54 的接合和脱离由安装在提升轴 54 中销子 50 控制；销子 50 被弹性件 49 推出时，软绳盘 47 和提升轴 54 的接合；销子 50 被固定在储气缸 17 上的凸轮块 51 压回时，软绳盘 47 和提升轴 54 脱离，如图 5 所示。在凸轮块 51 未压回销子 50 时，弹性件 49 将销子 50 推出，使软绳盘 47 和提升轴 54 接合，提升轴 54 转动带动软绳盘 47 转动将冲击活塞 4 提起并压缩储能器内的气体；当提升轴 54 转到使凸轮块 51 将销子 50 压回提升轴 54 内时，冲击活塞 4 已被提升到最靠近储能器的位置，软绳盘 47 和提升轴 54 脱离，冲击活塞 4 在储能器内空气压力下向冲击砧 1 方向运动并对冲击砧 1 产生冲击，而软绳盘 47 在软绳 48 的带动下回转；当提升轴 54 继续转动时，销子 50 脱离凸轮块 51，销子 50 在弹性件 49 的作用下使软绳盘 47 和提升轴 54 的接合，软绳盘 47 又将冲击活塞 4 提起，从而进入下一个循环。

图 3 所示实施例中，冲击活塞 4 的行程尽可能小于或等于软绳盘 47 圆周的 $3/4$ 。为防止冲击活塞 4 冲击行程时产生压气阻力，在气缸 3 靠近冲击砧 1 的一端开有与大气相通的通孔 13。

图 6 和图 7 所示实施例是将图 3 所示实施例予以适当改变而得到的，除提升脱离机构有所不同外，其余部分与图 3 所示实施例相同，下面描述图 6 所示实施例的结构和动作。

图 6 所示机构中，软绳盘 47 固定在提升轴 54 上，提升轴 54 的支撑以可转动的方式设置在储气缸 17 内，提升轴 54 一端设置有提升轴齿轮 59；手扳轴 60 以可转动的方式支承设置在储气缸 17 内，扇形齿轮 63 可转动地套在手扳轴 60 上；扇形齿轮 63 与手扳轴 60 的接合与脱离，由安

装手扳轴 60 内销子 50 的进退控制；销子 50 的进退由弹性件 49 及固定在储气缸 17 上的凸轮块 51 控制；凸轮块 51 通过螺钉和储气缸 17 上的月牙槽固定在储气缸 17 上，松开螺钉则凸轮块 51 可缘月牙槽移动以调整压缩销子 50 的位置达到调节冲击活塞 4 的行程长短的目的；手扳轴 60 两端设置可套接扳杆的方头 69；软绳 48 的安装与图 3 所示实施例同。

图 6 所示机构的冲击活塞 4 在冲击回程中，凸轮块 51 未压住销子 50，销子 50 在弹性件 49 作用下推出，使扇形齿轮 63 与手扳轴 60 接合；用手动扳杆通过方头 69 扳动手扳轴 60 转动，手扳轴 60 通过销子 50 带动扇形齿轮 63，扇形齿轮 63 通过提升轴齿轮 59 带动提升轴 54 转动；提升轴 54 通过软绳盘 47 和软绳 48 将冲击活塞 4 提起并对储气缸 17 内气体进行压缩；当冲击活塞 4 提升一定程度时，储气缸 17 内气体也达到一定压力，凸轮块 51 已将销子 50 压回，扇形齿轮 63 与手扳轴 60 脱离，冲击活塞 4 在储气缸 17 内气体压力作用下产生冲击；然后扇形齿轮 63 回到初始位置，用手将手动扳杆推回使扇形齿轮 63 与手扳轴 60 接合，开始下一循环。

本发明中提升脱离机构还可以采用多种其他形式，如采用杠杆提升，棘轮提升等，要点是在冲击回程提升冲击活塞并使储能器储藏能量，在冲击行程开始时与冲击活塞脱离。

如上所述，本发明中储能器有压缩储能器内空气储能和压缩储能器内弹性元件储能两种形式；本发明所采用的动力系统可以是电马达及其减速器或气马达及其减速器，如果应用于要求冲击力大而对冲击频率无多大要求的场合，如用于拆装螺母的冲击增力扳，也可用手扳作提升冲击活塞的动力；本发明中所述的提升脱离机构的作用是借助动力系统的动力将冲

击活塞在冲击回程时提升起来，并使冲击活塞压缩储能器使储能器储能，然后突然脱离产生冲击；提升脱离机构可有多种型式：图1中所示的是曲拐提升脱离机构，图2中所示的是齿轮提升脱离机构，图3和图6所示的是软绳提升脱离机构；也可以采用公知技术中其他常见的杠杆提升脱离机构、滑轮提升脱离机构、棘轮提升脱离机构等，不一一详述。

本发明可应用于多种直线冲击工具。另外，有的工具除直线冲击外，还附有回转功能，已有技术中称冲击工具中附有回转功能的为“回转冲击工具”，如冲击钻和凿岩机，本发明也可应用于制造回转冲击工具，其回转部份可采用已有技术，其意甚明，此不多述。

本发明所提供的直线冲击装置，动力系统只在冲击回程中做功压缩储能器储能，其较之目前技术中在冲击行程中做功的方式，做功过程稳定安全，对动力系统和各种传动部件损伤小，更主要的是它消耗动力比现有技术小，而所提供的冲击力却大得多；缺点是它的冲击频率比现有技术低一些，这在某些冲击工具中也不一定是缺点。

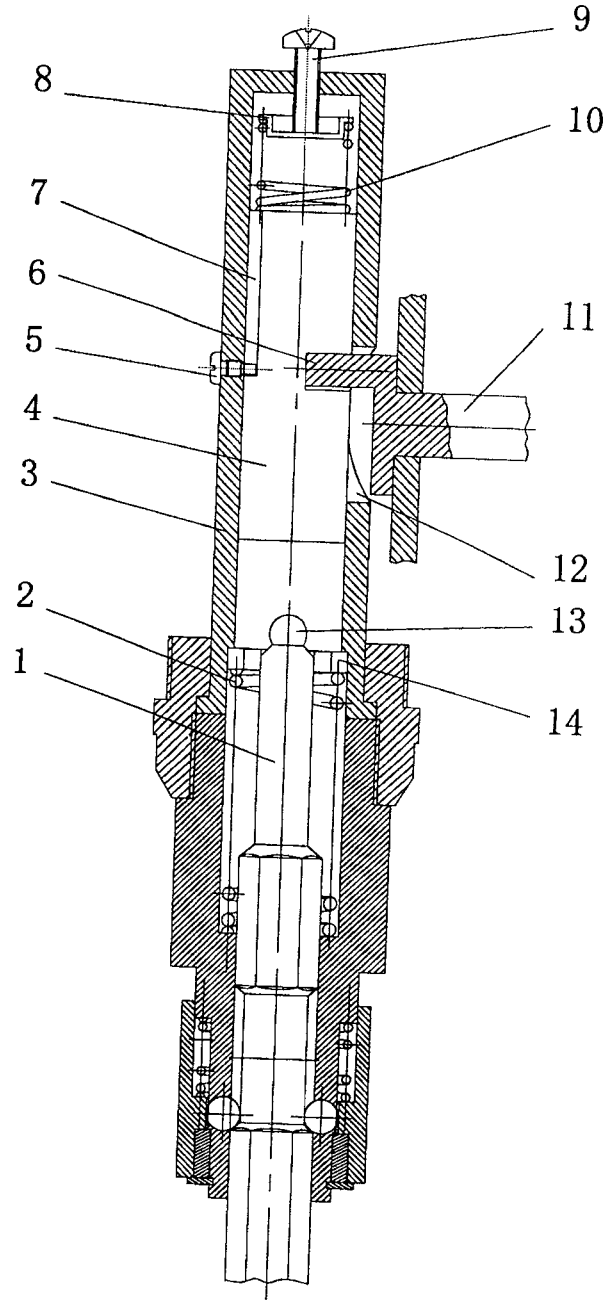


图1

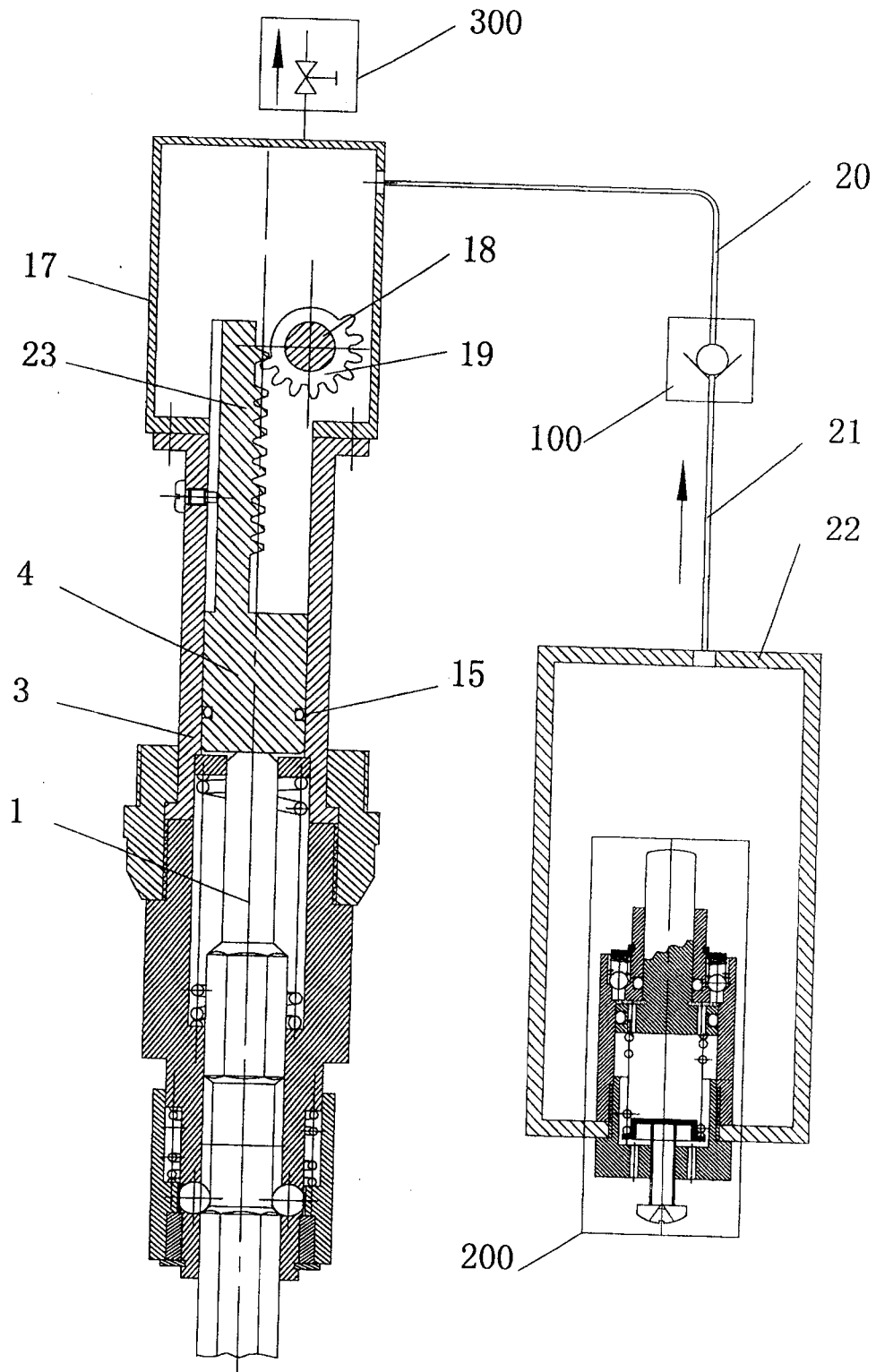


图2

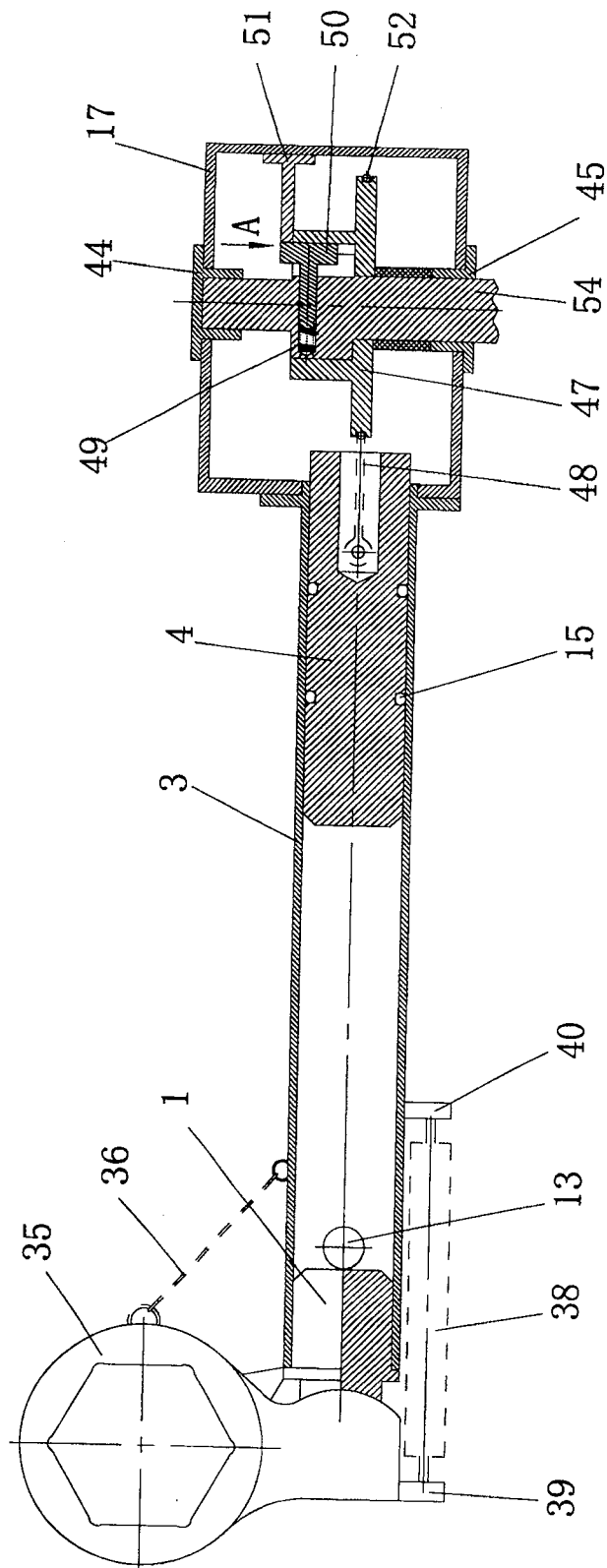


图13

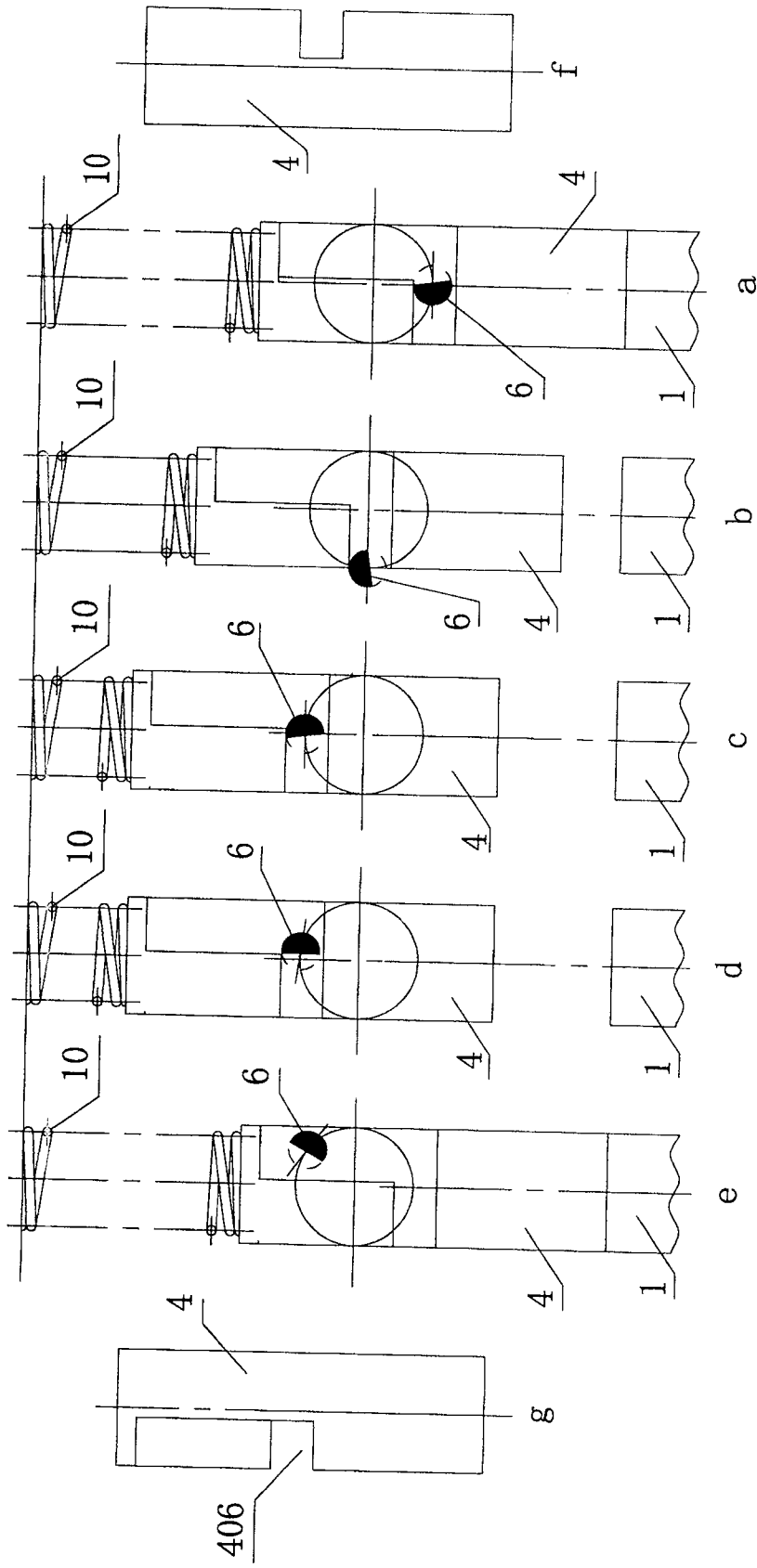


图4

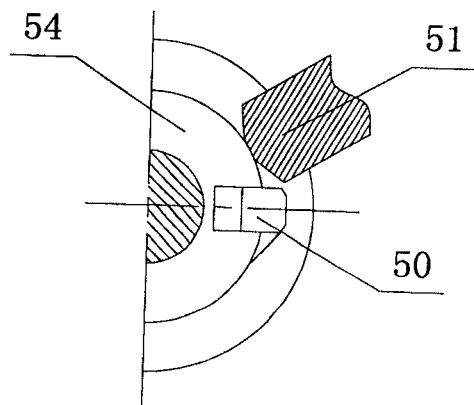


图5

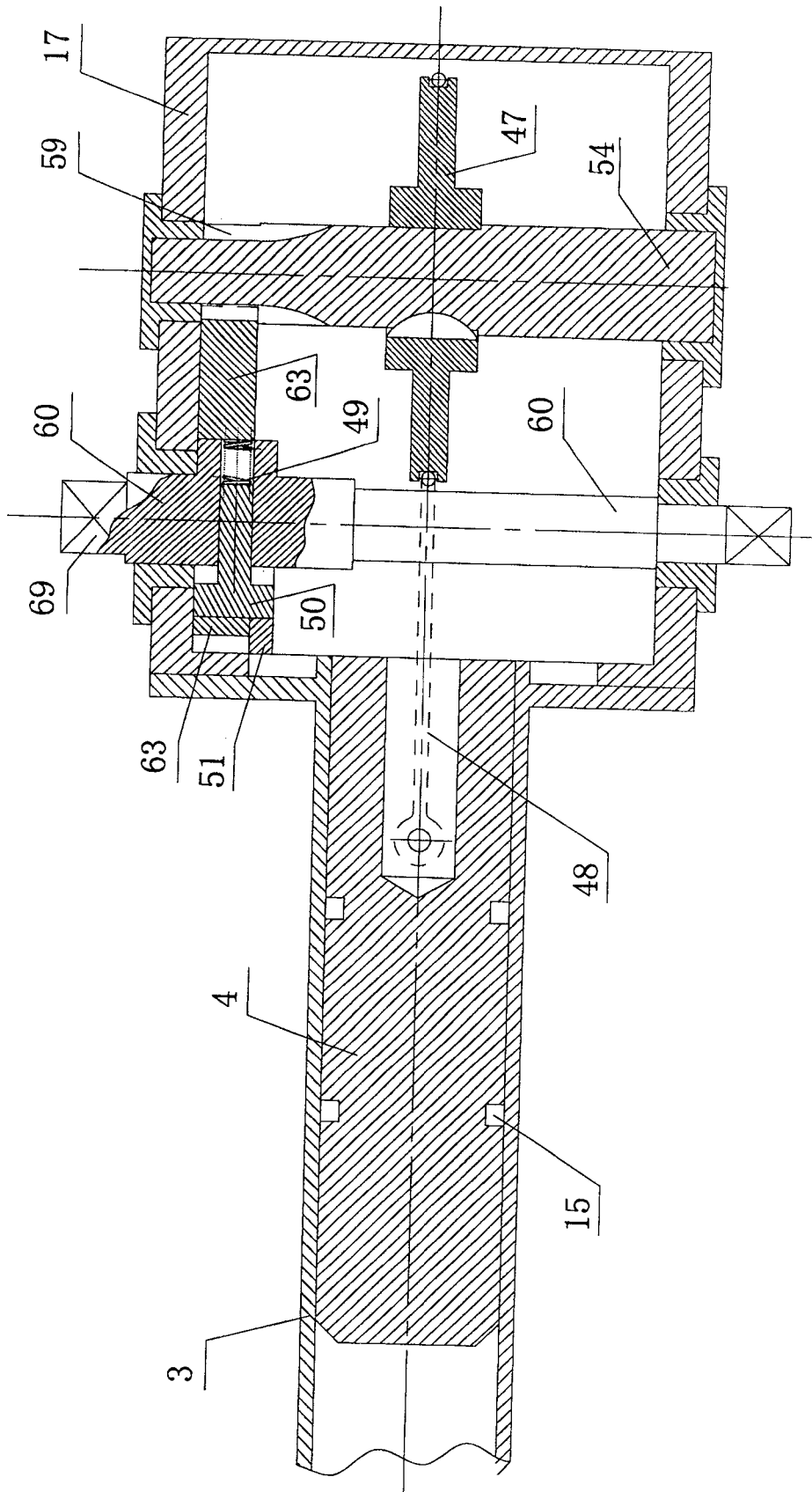


图6

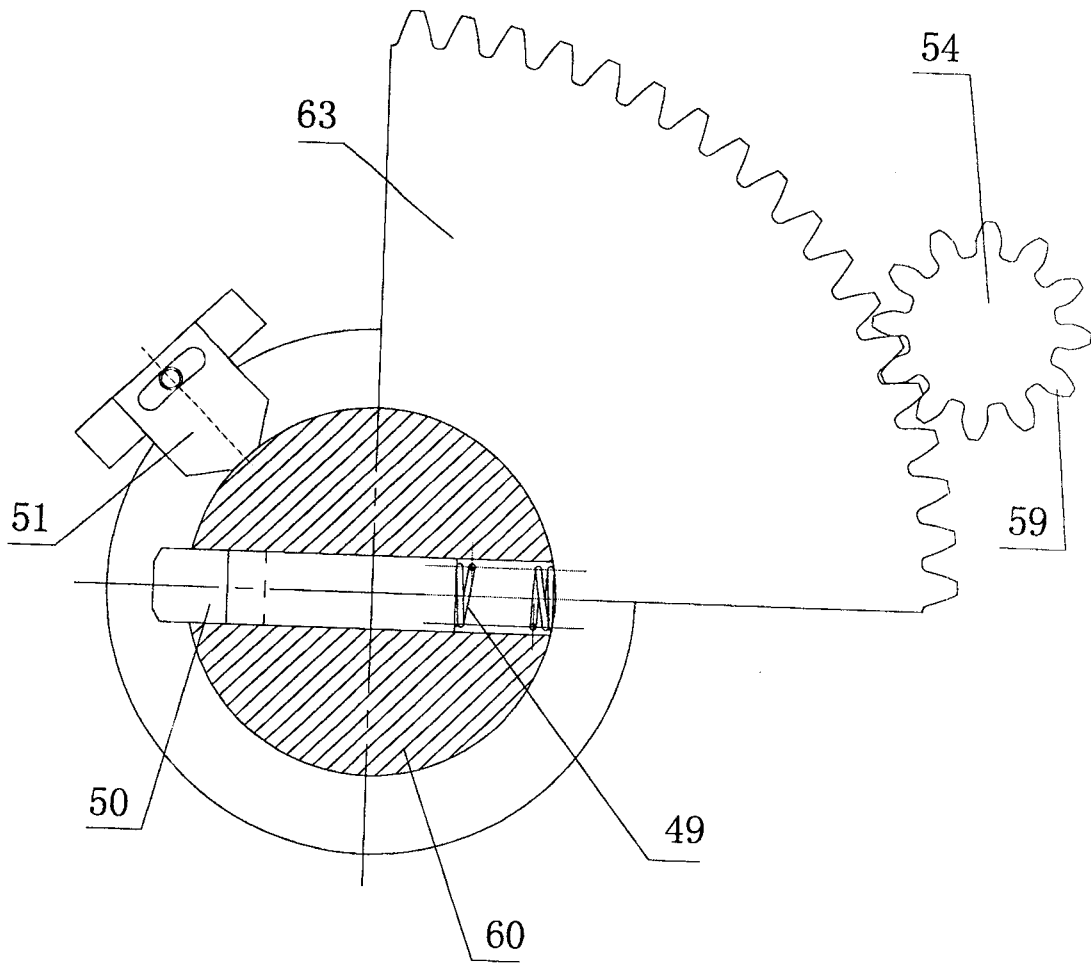


图7