



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105014052 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510491848. 3

(22) 申请日 2015. 08. 12

(71) 申请人 济南铸造锻压机械研究所有限公司

地址 250306 山东省济南市长清区凤凰路  
500 号

申请人 中设集团装备制造有限责任公司

(72) 发明人 包艳青 曹黎兵 李来升

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公  
司 37205

代理人 曲志波

(51) Int. Cl.

B22D 31/00(2006. 01)

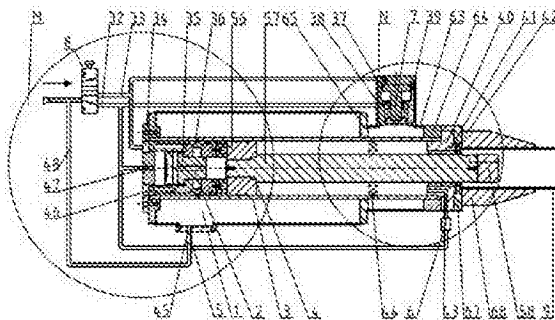
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

去冒口锤

(57) 摘要

一种去冒口锤,它包括气缸筒以及设置于气缸筒内腔中的冲击活塞和内先导阀,还有与冲击活塞连接的冲击活塞杆,其特征是在气缸筒外周套装有相互独立的储能罐和前腔排气套管;冲击活塞将气缸筒内腔分成前后独立的两部分,即前腔和尾腔;在气缸筒后段筒壁上设置有储能腔进气口群,在气缸筒前段筒壁上设置有前腔排气口群;储能腔进气口群的通气面积是冲击活塞面积的 1/9;储能腔进气口群通过内先导阀与储能罐连通;前腔排气口群将前腔和前腔排气套管连通,在前腔排气套管上设置有快速排气阀,前腔排气套管通过快速排气阀与换向阀连通。



1. 一种去冒口锤,它包括气缸筒以及设置于气缸筒内腔中的冲击活塞和内先导阀,还有与冲击活塞连接的冲击活塞杆,其特征是在气缸筒外周套装有相互独立的储能罐和前腔排气套管;冲击活塞将气缸筒内腔分成前后独立的两部分,即前腔和尾腔;在气缸筒后段筒壁上设置有储能腔进气口群,在气缸筒前段筒壁上设置有前腔排气口群;储能腔进气口群的通气面积是冲击活塞面积的 1/9;储能腔进气口群通过内先导阀与储能罐连通;前腔排气口群将前腔和前腔排气套管连通,在前腔排气套管上设置有快速排气阀,前腔排气套管通过快速排气阀与换向阀连通。

2. 根据权利要求 1 所述的去冒口锤,其特征是在气缸筒前端设置有气缸前支撑座,在气缸前支撑座的中央通孔内设置有导向套,在导向套内壁上设置有密封圈和导向带,与冲击活塞杆滑配;在气缸前支撑座上设置有固定导向套的固定片。

3. 根据权利要求 1 所述的去冒口锤,其特征是冲击活塞的右端面与气缸前支撑座在气缸筒中形成前腔。

4. 根据权利要求 1 所述的去冒口锤,其特征是内先导阀包括:在气缸筒后部位于储能腔进气口群右侧设置有内先导阀支撑结构,内先导阀支撑结构与气缸筒之间设置有密封圈,在内先导阀支撑结构上开始有与内先导阀活塞滑配的中央导向通孔;在气缸筒后部位于储能腔进气口群左侧设置有中空的内先导阀阀体;

内先导阀阀体侧壁上均匀设置有 8 个直径为 30mm 的通孔,称为通气口,压缩空气通过储能腔进气口群和通气口连通了储能腔和尾腔;内先导阀阀体与气缸筒通过密封圈静密封;

在内先导阀阀体中设置有内先导阀活塞,内先导阀活塞与内先导阀阀体和内先导阀支撑结构上的中央导向通孔动密封;

在气缸筒的后端设置有内先导阀尾盖,内先导阀的内先导阀尾盖固定在储能罐上,内先导阀尾盖与内先导阀阀体,内先导阀尾盖与气缸筒之间均设置有密封圈;在内先导阀支撑结构与冲击活塞相向的一面通过固定套与螺栓固定缓冲块,缓冲块是橡胶材料,冲击结构总成复位时可以起到缓冲作用。

5. 根据权利要求 4 所述的去冒口锤,其特征是内先导阀支撑结构、内先导阀阀体、内先导阀活塞和冲击活塞左端面在气缸筒中形成尾腔。

6. 根据权利要求 4 所述的去冒口锤,其特征是内先导阀尾盖上设置有管道连通内先导阀第一进气通道和通气口;在内先导阀活塞上设置有尾腔第一排气通道连通尾腔和尾腔第二排气通道;在内先导阀活塞左端面和内先导阀阀体以及内先导阀尾盖围成缓冲腔,在内先导阀尾盖上设置有内先导阀第二进气通道连通缓冲腔和第一管路。

7. 根据权利要求 1 所述的去冒口锤,其特征是储能腔进气口群是指在气缸筒后段壁上制有 3 排、共 54 个直径为 9mm 的通孔;前腔排气口群是指在气缸筒前段壁上制有 3 排、共 54 个直径为 9mm 的通孔。

8. 根据权利要求 1 所述的去冒口锤,其特征是快速排气阀包括:前腔排气套管上面设置有中空的排气阀体,排气阀体和前腔排气套管接触的部分设置有密封圈,排气阀体下部的侧壁上设置有两个快速排气阀排气口;排气阀体中部位侧壁上设置有快速排气阀第二通道,换向阀通过第一管路与快速排气阀第二通道连接控制排气阀活塞的关闭;排气阀体上端设置有排气阀上盖,排气阀体和排气阀上盖接触部分通过密封圈静密封,排气阀上盖

设置有快速排气阀第一通道,换向阀通过第二管路与快速排气阀第一通道连接控制排气阀活塞的打开;排气阀上盖通过长螺栓把排气阀体压紧在前腔排气套管上;排气阀体内部设置有排气阀活塞,排气阀活塞与排气阀体通过密封圈动密封的方式滑动配合;排气阀堵头通过螺栓固定在排气阀活塞的下端,两者之间设置有密封圈,排气阀堵头与排气阀体通过密封圈动密封的方式滑动配合。

9. 根据权利要求 8 所述的去冒口锤,其特征是快速排气阀排气口开口长度为 60mm,开口高度为 30mm。

10. 根据权利要求 1 所述的去冒口锤,其特征是在气缸筒前端设置有出口护筒,出口护筒端部为弧形结构。

## 去冒口锤

### 技术领域

[0001] 本方案属于铸造机械领域,涉及一种铸件后处理工序中的冒口去除设备。

### 背景技术

[0002] 在铸造行业铸件生产过程中,特别是大型铸件的生产,浇冒口的去除一直是个难题。无论是采用气割、人工用大锤锤击、还是采用行车吊起金属重块撞击冒口等形式,都会带来耗能、铸件质量损坏、效率低及不安全等问题。为解决铸造行业去除浇冒口这一难题,发明了一种去冒口锤通过控制快速进气和快速排气而产生相当大的冲击力打击冒口,使铸件冒口得以去除。

[0003] 目前,公知的去冒口锤冲击结构分为普通型冲击结构和快排型冲击结构。

[0004] 如图 1 所示,普通型冲击结构由中盖 13 和活塞 15 将气缸分为储能腔、尾腔和前腔。中盖 13 中间有一孔,称为喷气口 12,面积为活塞面积的  $1/9$ ,喷气口 12 和活塞 15 接触时起到密封作用。其工作过程为首先接通气源,换向阀 17 处于复位状态,通过前腔充气管路 18 为前腔充气,储气缸 11 通大气,活塞 15 在压差的作用下复位,中盖 13 和活塞 15 之间的环形空间经过排气孔 14 与大气相通,活塞 15 到位后将喷气口 12 封住,前腔内气压逐渐升高到一定值。然后换向阀 17 动作,前腔通过前腔进气孔 16 通大气,储气缸开始充气。此时前腔内的气压逐渐降低,储气缸的气压逐渐升高。当储气缸的气压超过前腔内的气压的 9 倍时,活塞 15 开始向前移动,离开喷气口 12,储气缸 11 的气体迅速进入尾腔,活塞 15 的后端受力面积突然增加到原来的 9 倍,于是活塞 15 在很大的压力差作用下向前迅速加速,并在一定的行程上获得最大的冲击速度和能量。换向阀 17 复位后,再次为前腔充气,储气缸 11 通大气,准备下一个循环。然而该普通型冲击结构由于为使储气缸 11 能够有足够时间充气到足够的压力,前腔进气孔 16 必须足够小,才能减慢前腔压降过程,因此造成在冲击时前腔的空气无法快速排出,被急剧压缩,造成较大阻力,最大冲击功受到限制,由于前腔进气孔 16 小,造成活塞 15 复位慢,冲击频率不高。

[0005] 由上述普通型冲击结构的原理可见,其中很大一部分能量被消耗于克服背压做功,因而冲击能没有被充分利用。假如冲击一开始,就让前腔压力降至大气压力,在冲击过程中可节省大量的能量,输出更大的冲击能。这种在冲击过程中,前腔压力接近于大气压力的冲击结构,称为快排型冲击结构。

[0006] 图 2 为快排型冲击结构示意图,快排型冲击结构是在普通型冲击结构的基础上增加了快排机构,这种快排机构可以使冲击开始时,前腔压力快速排至大气压力。其中排气圆孔 21 和排气方孔 23 分别有多个,分别分布在快排导向盖 20 和快排缸体 22 上。其工作过程为,首先接通气源,换向阀 27 处于复位状态,分别通过快排活塞第一管路 26,前腔充气管路 18 同时充气,其中换向阀 27 用直管方式与快排活塞第一进气口 25 相连,通过弯管方式与前腔进气孔 16 相连,弯管气阻大于直管气阻,这样压缩空气先经快排活塞第一进气口 25 使快排活塞 24 向快排导向盖 20 移动,进而切断了前腔与排气方孔 23 的通道,快排导向盖 20 与快排活塞 24 之间的环形空间的气体通过快排活塞第二进气口 30 排出。然后经前腔

进气孔 16 向前腔充气,活塞 15 开始向中盖 13 移动,活塞 15 和中盖 13 之间的环形空间的气体通过排气孔 14 排出。当活塞 15 与中盖 13 接触封住喷气口 12 后,储气缸充气换向阀 31 复位,这样气源便会经过管路 19 向储气缸充气,一直充至气源压力。冲击工作开始时,换向阀 27 换向,快排活塞第二进气口 30 进气,前腔进气孔 16 和快排活塞第一进气口 25 排气,快排活塞 24 离开快排导向盖 20,前腔的气体通过快排导向盖 20 上分布的多个圆孔 21,再通过快排缸体 22 上分布的多个排气方孔 23,及前腔进气口 16 直接排至大气中。因为所有圆孔 21 和方孔 23 的流通面积远远大于前腔进气孔 16 的流通面积,所以前腔压力在极短的时间内降到接近于大气压力。当降到一定压力时,活塞 15 开始移动,离开中盖 13,活塞 15 在冲击的过程中,前腔气体能够充分的被排空,故不存在普通型冲击结构中出现的有前腔有较大背压的情况,因而快排型冲击结构冲击能是同尺寸的普通型冲击结构冲击能的 3-4 倍。但是由于该快排型冲击结构的尾腔和储能腔在活塞 15 复位前是相连通的,因而必须先给前腔充气,使得活塞 15 复位封闭喷气口 12 并使前腔充气完毕后,储能腔才能充气,否则不能保证活塞 15 的位置。这样前腔和储能腔不能同时充气,造成了充气准备时间较长。特别是在需要较大能量冲击功的场合,由于前腔和储能腔的容积都相当大,造成每一个工作循环时间较长,冲击频率不高。

[0007] 如上所述,普通型冲击结构前腔进气口、排气口面积小,冲击时因排气口面积小造成活塞在移动过程中需要克服很大的背压,因而冲击能量低;而在活塞复位的过程中,因进气口面积小造成活塞复位缓慢,因而冲击频率低。快排型冲击结构虽然解决了普通型冲击结构冲击能量低的问题,但是由于不能解决前腔和储能腔同时充气的问题,依然存在冲击频率低的不足。

## 发明内容

[0008] 为了克服现有的普通型冲击结构冲击能量低、冲击频率低和快排型冲击结构冲击频率较低,产生高冲击能量需要充气准备时间长的不足,本方案提供一种快进快排型冲击结构。该快进快排型冲击结构可以产生高冲击能量,同时具有较短的充气准备时间。

[0009] 本方案解决上述问题采用的技术方案是:一种去冒口锤,它包括气缸筒以及设置于气缸筒内腔中的冲击活塞和内先导阀,还有与冲击活塞连接的冲击活塞杆,其特征是在气缸筒外周套装有相互独立的储能罐和前腔排气套管;冲击活塞将气缸筒内腔分成前后独立的两部分,即前腔和尾腔;在气缸筒后段筒壁上设置有储能腔进气口群,在气缸筒前段筒壁上设置有前腔排气口群;储能腔进气口群的通气面积是冲击活塞面积的  $1/9$ ;储能腔进气口群通过内先导阀与储能罐连通;前腔排气口群将前腔和前腔排气套管连通,在前腔排气套管上设置有快速排气阀,前腔排气套管通过快速排气阀与换向阀连通。

[0010] 本方案的具体特点还有,在气缸筒前端设置有气缸前支撑座,在气缸前支撑座的中央通孔内设置有导向套,在导向套内壁上设置有密封圈和导向带,与冲击活塞杆滑配;在气缸前支撑座上设置有固定导向套的固定片。

[0011] 冲击活塞的右端面与气缸前支撑座在气缸筒中形成前腔;

内先导阀包括:在气缸筒后部位于储能腔进气口群右侧设置有内先导阀支撑结构,内先导阀支撑结构与气缸筒之间设置有密封圈,在内先导阀支撑结构上开始有与内先导阀活塞滑配的中央导向通孔;在气缸筒后部位于储能腔进气口群左侧设置有中空的内先导阀

体,内先导阀阀体侧壁上均匀设置有8个直径为30mm的通孔,称为通气口,压缩空气通过储能腔进气口群和通气口连通了储能腔和尾腔;内先导阀阀体与气缸筒通过密封圈静密封;在内先导阀阀体中设置有内先导阀活塞,内先导阀活塞与内先导阀阀体和内先导阀支撑结构上的中央导向通孔动密封;在气缸筒的后端设置有内先导阀尾盖,内先导阀的内先导阀尾盖固定在储能罐上,内先导阀尾盖与内先导阀阀体,内先导阀尾盖与气缸筒之间均设置有密封圈;在内先导阀支撑结构与冲击活塞相向的一面通过固定套与螺栓固定缓冲块,缓冲块是橡胶材料,冲击结构总成复位时可以起到缓冲作用。内先导阀支撑结构、内先导阀阀体、内先导阀活塞和冲击活塞左端面在气缸筒中形成尾腔。内先导阀尾盖上设置有管道连通内先导阀第一进气通道和通气口;在内先导阀活塞上设置有尾腔第一排气通道连通尾腔和尾腔第二排气通道。在内先导阀活塞左端面和内先导阀阀体以及内先导阀尾盖围成缓冲腔,在内先导阀尾盖上设置有内先导阀第二进气通道连通缓冲腔和第一管路。内先导阀设置在气缸筒内,合理地利用空间,形成了一个足够大的储能腔;通过封闭或打开内先导阀启闭储能腔进气口群实现控制储能腔与尾腔的连通与封闭;

储能腔进气口群是指在气缸筒后段壁上制有3排、共54个直径为9mm的通孔;前腔排气口群是指在气缸筒前段壁上制有3排、共54个直径为9mm的通孔。

[0012] 快速排气阀安装在前腔排气套管上,前腔排气套管通过快速排气阀与换向阀接通。

[0013] 快速排气阀包括:前腔排气套管上面设置有中空的排气阀体,排气阀体和前腔排气套管接触的部分设置有密封圈,排气阀体下部的侧壁上设置有两个快速排气阀排气口;排气阀体中部位置侧壁上设置有快速排气阀第二通道,换向阀通过第一管路与快速排气阀第二通道连接控制排气阀活塞的关闭;排气阀体上端设置有排气阀上盖,排气阀体和排气阀上盖接触部分通过密封圈静密封,排气阀上盖设置有快速排气阀第一通道,换向阀通过第二管路与快速排气阀第一通道连接控制排气阀活塞的打开;排气阀上盖通过长螺栓把排气阀体压紧在前腔排气套管上;排气阀体内部设置有排气阀活塞,排气阀活塞与排气阀体通过密封圈动密封的方式滑动配合;排气阀堵头通过螺栓固定在排气阀活塞的下端,两者之间设置有密封圈,排气阀堵头与排气阀体通过密封圈动密封的方式滑动配合。

[0014] 冲击结构总成包括冲击活塞、冲击活塞杆和冲击锤头。冲击活塞上设置有密封圈和导向带,与气缸筒滑配,冲击活塞中间有螺纹孔,冲击活塞杆以螺纹拧入的方式与冲击活塞固定,冲击锤头用螺栓和防松垫圈固定在冲击活塞杆上。冲击活塞和冲击活塞杆设置于气缸筒内腔中。在气缸筒前端设置有出口护筒,出口护筒端部为弧形结构。该出口护筒与出口护筒法兰焊接,并且通过出口护筒法兰与气缸前支撑座用螺栓连接,出口护筒筋板焊接在出口护筒和出口护筒法兰上,可以有效的对准冒口,防止冲击锤头打偏。

[0015] 本方案的有益效果是:在前腔增加了快速排气阀的快排型冲击结构基础上,在储能腔和尾腔之间设置内先导阀。该快进快排型冲击结构中储能罐套在气缸筒外,合理地利用空间,形成了一个足够大的储能腔;气缸筒后段壁上制有3排(共54个)直径为9mm的通孔,称为储能腔进气口群,储能腔进气口群的面积是活塞面积的1/9,气缸筒前段壁上制有3排(共54个)直径为9mm的通孔,称为前腔排气口群;内先导阀设置在气缸筒内,通过封闭或打开储能腔进气口群控制储能腔与尾腔的连通与否,内先导阀关闭时,储能腔与尾腔是不相通的,可以对储能腔和尾腔同时充气;冲击工作开始时,前腔的气体通过气缸筒壁上的

前腔排气口群,再由快速排气阀排至大气中,当活塞越过前腔排气口群后,和气缸筒之间形成封闭的空间,气体无法排出,进而对冲击活塞起到缓冲作用。

[0016] 前腔充气时,快速排气阀排气口关闭,同时内先导阀封闭储能腔进气口群。此时封闭了储能腔和前腔,因此储能腔和前腔可以同时充气,使得快进快排型冲击结构可在相对较短的时间里完成充气准备。

[0017] 前腔充气到规定气压后,此时快速排气阀和内先导阀同时换向,打开快速排气阀排气口和储能腔进气口群,由于快速排气阀排气口面积相当大,前腔压力迅速降低到原气压的 1/9 以下,冲击结构总成开始向前移动,储能腔的气体迅速进入尾腔,活塞的后端受力面积突然增加,于是活塞在很大的压力差作用下向前迅速加速。由于快速排气孔面积相当大,前腔气体不会受到急剧的压缩,因而可获得很高的冲击功。冲击工作完成后,快速排气阀和内先导阀同时换向,前腔和储能腔再次分别充气,完成一个工作循环。由于有一个足够大的储能腔和较大流通能力的前腔排气口群以及快速排气阀,冲击工作开始时,前腔压力能够迅速降至大气压力,冲击能无需克服背压做功,实现较高的冲击功;由于内先导阀能够切断储能腔与尾腔,进而可以实现储能腔和前腔同时充气,这样就缩短了冲击结构的充气准备时间,提高了铸件冒口去除的使用频率。

### 附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本方案进一步说明。图 1 是普通型冲击结构原理示意图;图 2 是快排型冲击结构原理示意图;图 3 是去冒口锤待命状态结构示意图;图 4 是内先导阀放大图,即图 3 中 M 的放大图;图 5 是图 4 中 A-A 视图;图 6 是快速排气阀放大图,即图 3 中 N 的放大图;图 7 是图 6 中 B-B 视图;图 8 是去冒口锤冲击行程示意图;图 9 是去冒口锤复位行程示意图;图 10 是去冒口锤出口护筒示意。

[0019] 图中:1- 储能罐;2- 内先导阀;3- 气缸筒;4- 冲击结构总成;5- 储能充气单向阀;6- 前腔充气单向阀;7- 快速排气阀;8- 换向阀;9- 出口护筒;10- 储气缸进气孔;11- 储气缸;12- 喷气口;13- 中盖;14- 排气孔;15- 活塞;16- 前腔进气孔;17- 换向阀;18- 前腔充气管路;19- 储气缸充气管路;20- 快排导向盖;21- 排气圆孔;22- 快排缸体;23- 排气方孔;24- 快排活塞;25- 快排活塞第一进气口;26- 快排活塞第一管路;27- 换向阀;28- 气源供气管路;29- 快排活塞第二管路;30- 快排活塞第二进气口;31- 储气缸充气换向阀;32- 第一管路;33- 第二管路;34- 内先导阀第一进气通道;35- 尾腔第一排气通道;36- 储能腔进气口群;37- 快速排气阀第一通道;38- 快速排气阀第二通道;39- 快速排气阀排气口;40- 气缸前支撑座;41- 导向套;42- 固定片;43- 前腔进气口;44- 前腔排气口群;45- 储能腔进气口;46- 尾腔第二排气通道;47- 内先导阀第二进气通道;48- 第三管路;49- 内先导阀尾盖;50- 内先导阀阀体;51- 通气口;52- 内先导阀活塞;53- 内先导阀支撑结构;54- 固定套;55- 缓冲块;56- 冲击活塞;57- 冲击活塞杆;58- 冲击锤头;59- 排气阀上盖;60- 排气阀活塞;61- 排气阀堵头;62- 排气阀阀体;63- 前腔排气套管;64- 前腔排气套管前支撑座;65- 前端盖;66- 冒口;67- 出口护筒法兰;68- 出口护筒筋板。

### 具体实施方式

[0020] 如图 3 所示,一种去冒口锤,它包括气缸筒 3 以及设置于气缸筒 3 内腔中的冲击活

塞 56 和内先导阀 2, 还有与冲击活塞 56 连接的冲击活塞杆 57, 在气缸筒 3 外周套装有相互独立的储能罐 1 和前腔排气套管 63, 冲击活塞 56 将气缸筒 3 内腔分成前后独立的两部分, 即前腔和尾腔; 在气缸筒 3 后段筒壁上设置有储能腔进气口群 36, 储能腔进气口群 36 的通气面积是冲击活塞 56 工作面积的 1/9; 在气缸筒 3 前段筒壁上设置有前腔排气口群 44; 储能腔进气口群 36 通过内先导阀 2 与储能罐 1 连通; 前腔排气口群 44 将前腔和前腔排气套管 63 连通, 在前腔排气套管 63 上设置有快速排气阀 7, 前腔排气套管 63 通过快速排气阀 7 与换向阀 8 连通; 储能罐 1 的容积是 64 升, 可以容纳足够多的压缩空气, 前腔排气套管 63 左边与储能罐 1 的前端盖 65 焊接, 前腔排气套管 63 右边与前腔排气套管前支撑座 64 焊接。

[0021] 在气缸筒 3 前端设置有气缸前支撑座 40, 在气缸前支撑座 40 的中央通孔内设置有导向套 41, 在导向套 41 内壁上设置有密封圈和导向带, 与冲击活塞杆 57 滑配; 在气缸前支撑座 40 上设置有固定导向套 41 的固定片 42。冲击活塞 56 的右端面与气缸前支撑座 40 在气缸筒 3 中形成前腔。

[0022] 图 4 是内先导阀 2 的放大图, 其设置于气缸筒 3 内腔中, 内先导阀 2 包括: 在气缸筒 3 后部位于储能腔进气口群 36 右侧设置有内先导阀支撑结构 53, 内先导阀支撑结构 53 与气缸筒 3 之间设置有密封圈, 在内先导阀支撑结构 53 上设置有与内先导阀活塞 52 滑配的中央导向通孔; 在气缸筒 3 后部位于储能腔进气口群 36 左侧设置有中空的内先导阀阀体 50, 内先导阀阀体侧壁上设置有 8 个直径为 30mm 的通孔, 称为通气口 51, 内先导阀阀体 50 与气缸筒 3 通过密封圈静密封; 在内先导阀阀体 50 中设置有内先导阀活塞 52, 内先导阀活塞 52 与内先导阀阀体 50 和内先导阀支撑结构 53 上的中央导向通孔动密封; 在气缸筒 3 的后端设置有内先导阀尾盖 49, 内先导阀 2 的内先导阀尾盖 49 固定在储能罐 1 上, 内先导阀尾盖 49 与内先导阀阀体 50, 内先导阀尾盖 49 与气缸筒 3 之间均设置有密封圈; 在内先导阀支撑结构 53 与冲击活塞 56 相向的一面通过固定套 54 与螺栓固定缓冲块 55, 缓冲块 55 是橡胶材料, 冲击结构总成 4 复位时可以起到缓冲作用。

[0023] 内先导阀支撑结构 53、内先导阀阀体 50、内先导阀活塞 52 和冲击活塞 56 左端面在气缸筒 3 中形成尾腔。内先导阀尾盖 49 上设置有管道连通内先导阀第一进气通道 34 和通气口 51; 在内先导阀活塞 52 上设置有尾腔第一排气通道 35 连通尾腔和尾腔第二排气通道 46。在内先导阀活塞 52 左端面和内先导阀阀体 50 以及内先导阀尾盖 49 围成缓冲腔, 在内先导阀尾盖 49 上设置有内先导阀第二进气通道 47 连通缓冲腔和第一管路 32。

[0024] 内先导阀 2 设置在气缸筒 3 内, 合理地利用空间, 形成了一个足够大的储能腔; 通过封闭或打开内先导阀 2 启闭储能腔进气口群 36 实现控制储能腔与尾腔的连通与封闭; 储能腔进气口群 36 是指在气缸筒 3 后段壁上制有 3 排、共 54 个直径为 9mm 的通孔; 前腔排气口群 44 是指在气缸筒 3 前段壁上制有 3 排、共 54 个直径为 9mm 的通孔。

[0025] 图 6 是快速排气阀的放大图, 快速排气阀 7 安装在前腔排气套管 63 上, 前腔排气套管 63 通过快速排气阀 7 与换向阀 8 接通。

[0026] 快速排气阀 7 包括: 前腔排气套管 63 上面设置有中空的排气阀体 62, 排气阀体 62 和前腔排气套管 63 接触的部分设置有密封圈, 排气阀体下部的侧壁上设置有两个快速排气阀排气口 39, 快速排气阀排气口 39 开口长度为 60mm、占排气阀阀体外径的 1/2, 开口高度为 30mm, 如此大面积的排气口面积保证了前腔排气的顺畅, 排气阀体 62 中部位置侧壁上设置有快速排气阀第二通道 38, 换向阀 8 通过第一管路 32 与快速排气阀第二通道 38



连接控制排气阀活塞 60 的关闭;排气阀阀体 62 上端设置有排气阀上盖 59,排气阀阀体 62 和排气阀上盖 59 接触部分通过密封圈静密封,排气阀上盖 59 设置有快速排气阀第一通道 37,换向阀 8 通过第二管路 33 与快速排气阀第一通道 37 连接控制排气阀活塞 60 的打开;排气阀上盖 59 通过长螺栓把排气阀阀体 62 压紧在前腔排气套管 63 上;排气阀阀体 62 内部设置有排气阀活塞 60,排气阀活塞 60 与排气阀阀体 62 通过密封圈动密封的方式滑动配合;排气阀堵头 61 通过螺栓固定在排气阀活塞 60 的下端,两者之间设置有密封圈,排气阀堵头 61 与排气阀阀体 62 通过密封圈动密封的方式滑动配合。

[0027] 冲击结构总成 4 包括冲击活塞 56、冲击活塞杆 57 和冲击锤头 58。冲击活塞 56 上设置有密封圈和导向带,与气缸筒 3 滑配,冲击活塞 56 中间有螺纹孔,冲击活塞杆 57 以螺纹拧入的方式与冲击活塞 56 固定,冲击锤头 58 用螺栓和防松垫圈固定在冲击活塞杆 57 上。冲击活塞 56 和冲击活塞杆 57 设置于气缸筒 3 内腔中。在气缸筒 3 前端设置有出口护筒 9,出口护筒 9 端部为弧形结构。该出口护筒 9 与出口护筒法兰 67 焊接,并且通过出口护筒法兰 67 与气缸前支撑座 40 用螺栓连接,出口护筒筋板 68 焊接在出口护筒 9 和出口护筒法兰 67 上,可以有效的对准冒口 66,防止冲击锤头 58 打偏。

[0028] 压缩空气从气源出来,总共分为三路,分别为第一管路 32,第二管路 33,第三管路 48。第一管路 32 一端连通的是换向阀 8、另一端同时连通快速排气阀第二通道 38、内先导阀第二进气通道 47 和前腔进气口 43,控制快速排气阀 7 和内先导阀 2 的关闭以及前腔的充气动作,前腔充气单向阀 6 的作用是当冲击结构总成 4 的密封圈越过前腔排气口群 44 时,和气缸筒 3 形成封闭的空间,对冲击结构总成 4 起到缓冲的作用。

[0029] 第二管路 33 一端连通的是换向阀 8,另一端同时连通内先导阀第一进气通道 34 和快速排气阀第一通道 37,控制内先导阀 2 和快速排气阀 7 的打开动作。

[0030] 第三管路 48 连接的是气源和储能罐 1,第三管路 48 通过储能充气单向阀 5 与储能罐 1 连通,保证储能罐 1 中一直有足够压力的气体,而储能充气单向阀 5 的作用是在外接气源发生波动时,保持储能罐 1 中较高的气压。

[0031] 图 3 中,压缩空气经换向阀 8 由第一管路 32 同时向内先导阀第二进气通道 47、快速排气阀第二通道 38、前腔进气口 43 充气。内先导阀 2 处于关闭状态,切断了储能罐 1 和尾腔;快速排气阀 7 处于关闭状态,切断了前腔和外界通道;冲击结构总成 4 处于复位状态。同时压缩空气由第三管路 48 一直向储能罐 1 充气,因此储能罐 1 和前腔分别包含了足够压力的压缩空气。

[0032] 图 8 中,换向阀 8 换向,压缩空气经换向阀 8 由第二管路 33 同时向快速排气阀第一通道 37、内先导阀第一进气通道 34 充气;快速排气阀 7 动作,快速排气阀排气口 39 打开,前腔内的气体通过前腔排气口群 44,再经过快速排气阀排气口 39 排出,由于前腔排气口群 44 和快速排气阀排气口 39 的流通面积大,前腔内的气压迅速下降;同时内先导阀 2 的内先导阀活塞 52 往左动作,离开通气口 51,此时储能罐 1 的气体通过储能腔进气口群 36,经通气口 51 迅速进入到尾腔中,由于此时前腔的气体已经降至一定压力或者是接近大气压力,尾腔中极大的冲击能足以使冲击结构总成 4 以极大的速度冲出。当冲击结构总成 4 的密封圈越过前腔排气口群 44 后,前腔气体无法排出,冲击结构总成 4 与气缸筒 3 形成一个封闭空间,从而对冲击结构总成 4 起到缓冲的作用。

[0033] 图 9 中,换向阀 8 复位,压缩空气经换向阀 8 由第一管路 32 同时向内先导阀第二

进气通道 47,快速排气阀第二通道 38,前腔进气口 43 充气;其结果是内先导阀活塞 52 往右动作,封闭通气口 51,进而封闭了储能腔进气口群 36,切断储能腔和尾腔的通道,尾腔第一排气通道 35 和尾腔第二排气通道 46 一直与大气相通,尾腔内的残余气体这两个排气口排出;同时快速排气阀 7 动作,快速排气阀排气口 39 封闭,切断了前腔和外界的通道;与此同时,前腔不断的进行充气,冲击结构总成 4 在两端压差的作用下复位。

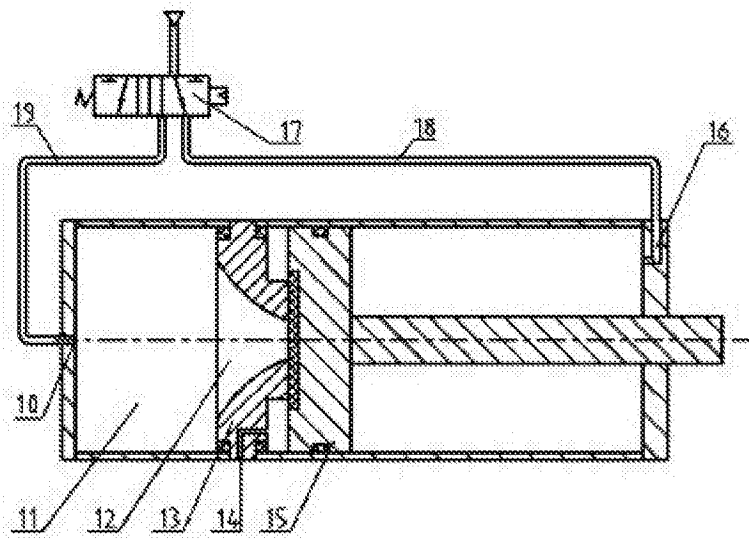


图 1

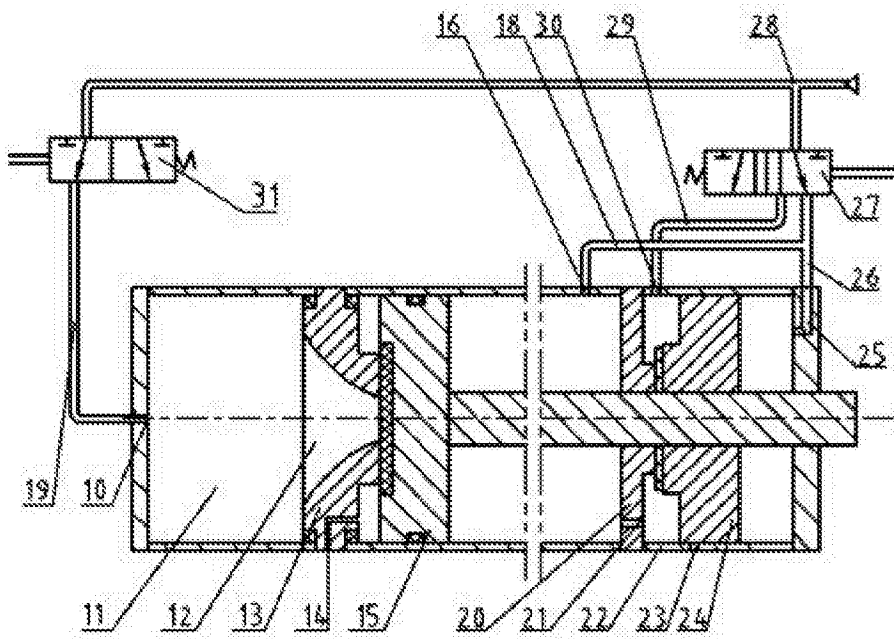


图 2

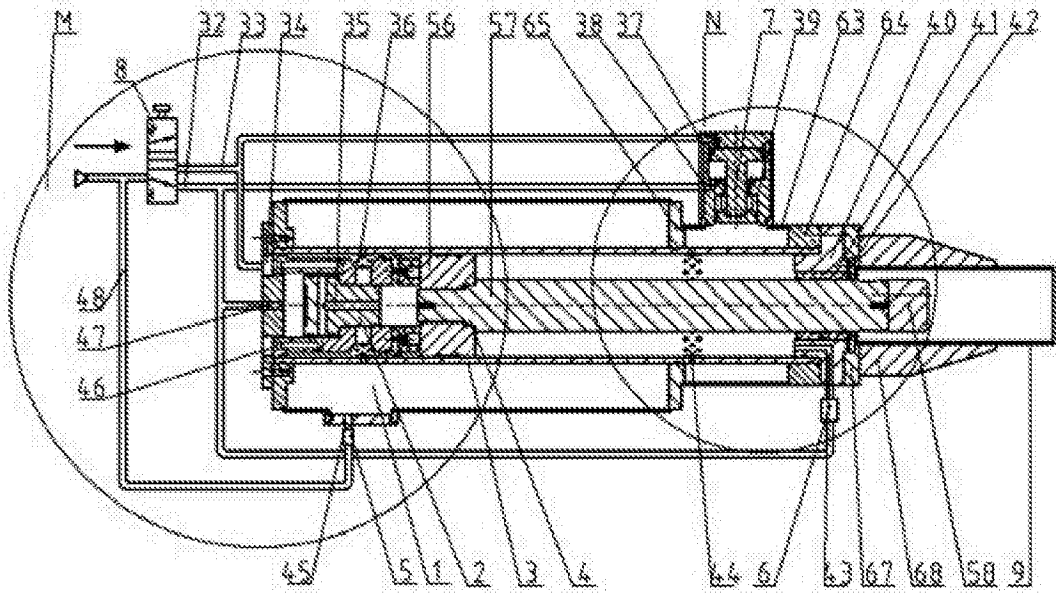


图 3

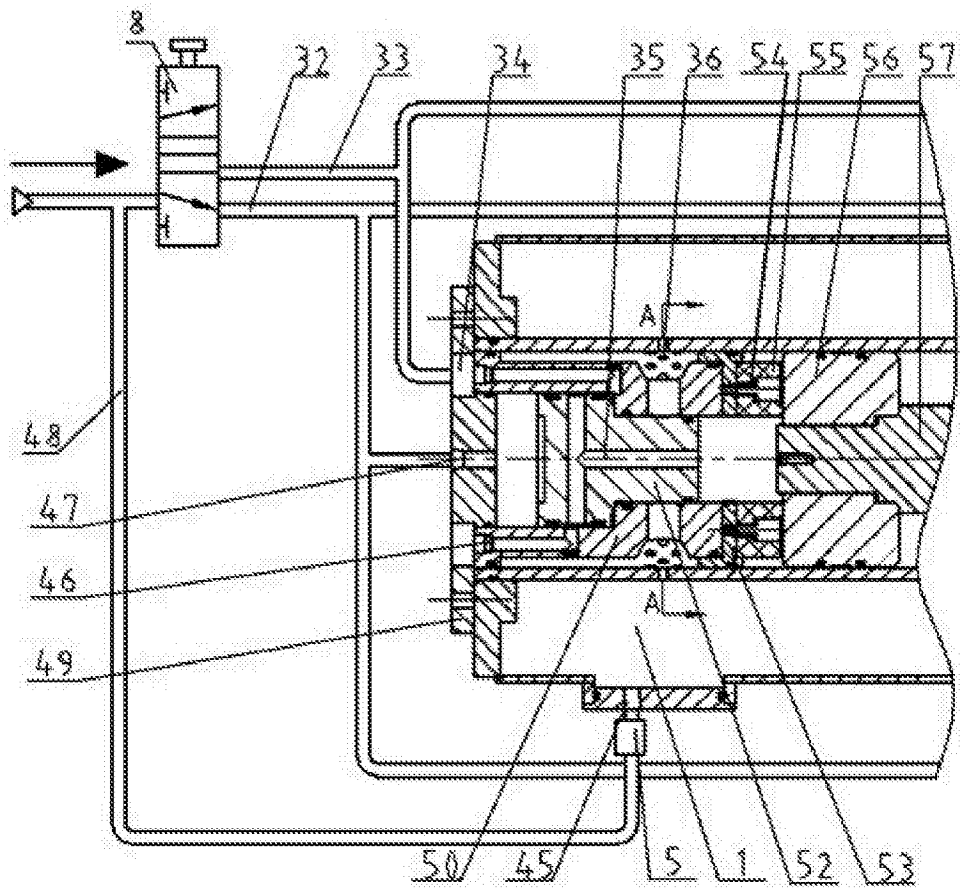


图 4

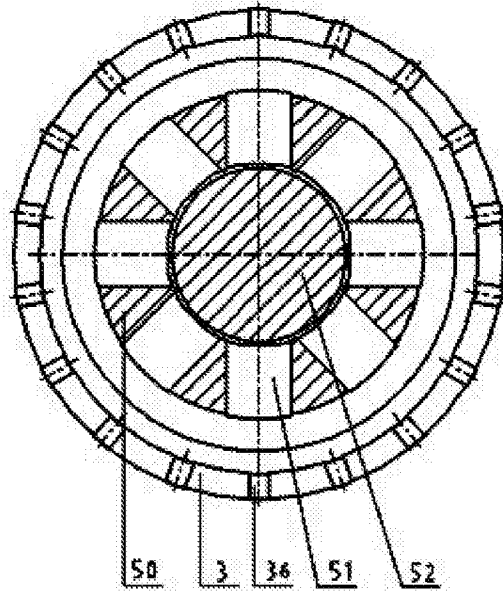


图 5

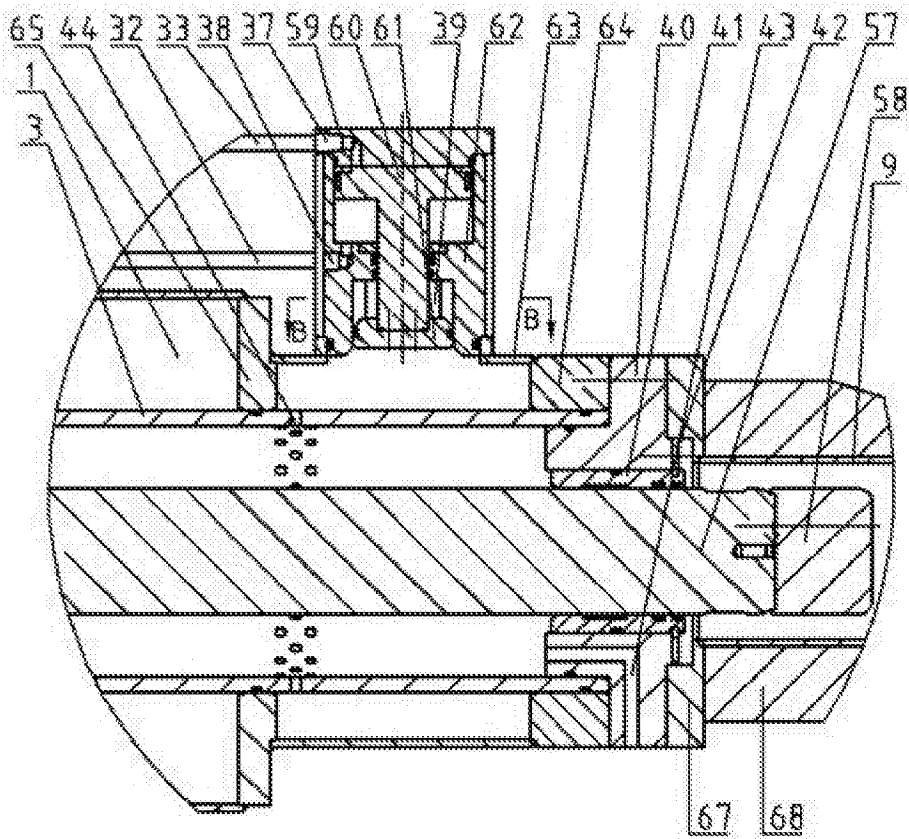


图 6

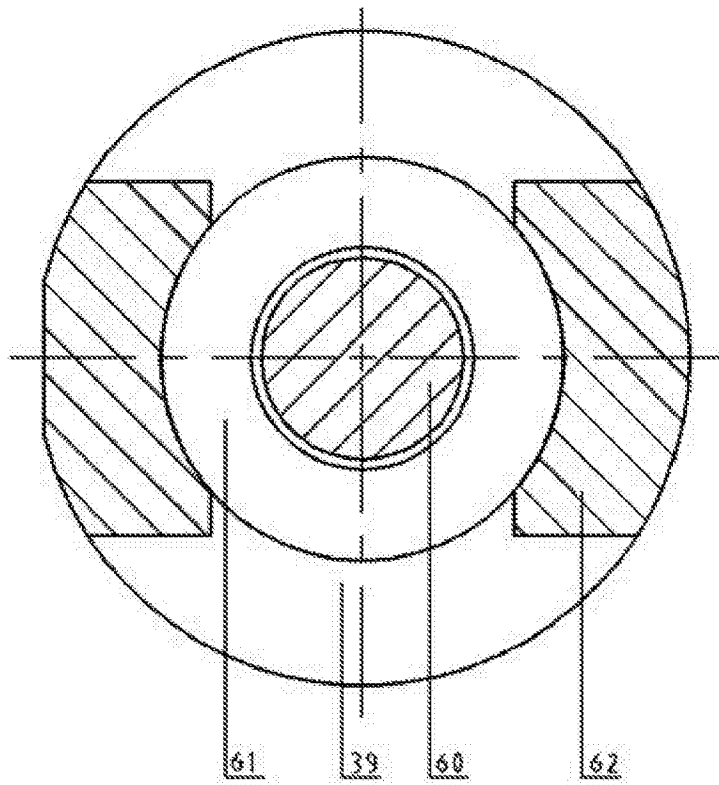


图 7

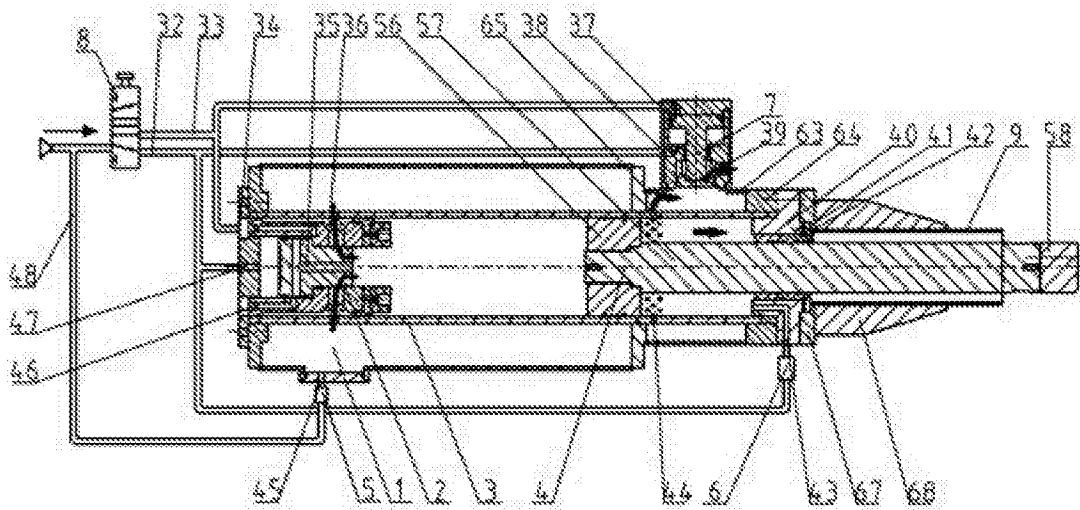


图 8

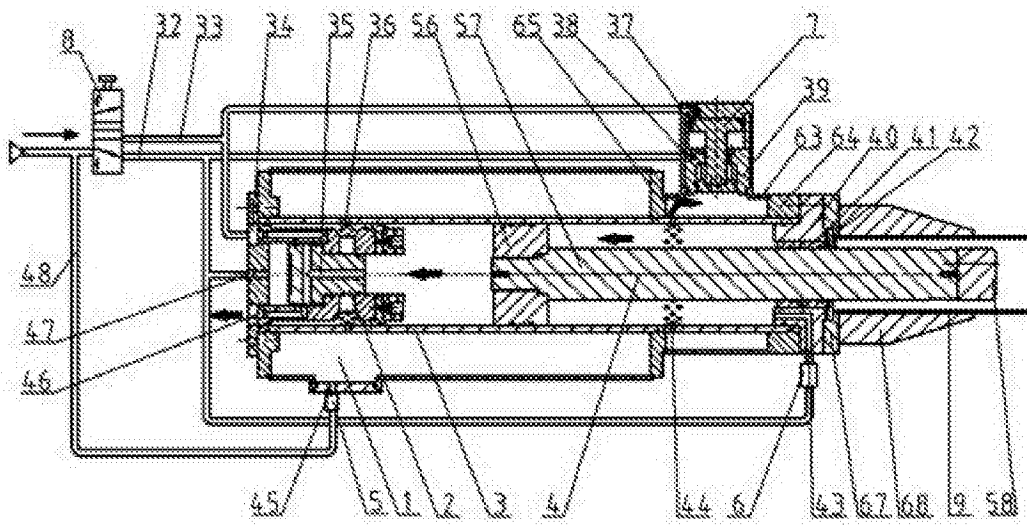


图 9

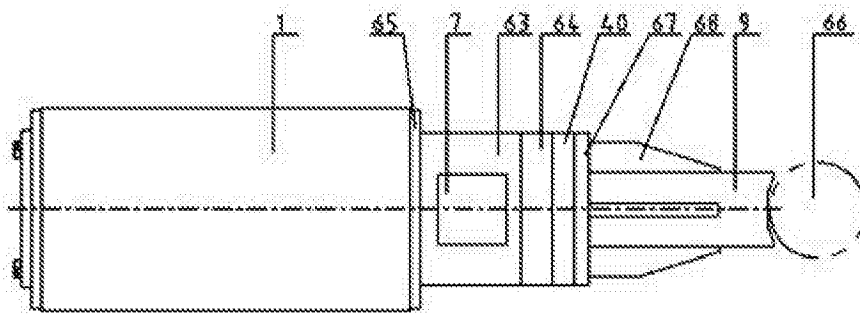


图 10