



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101239373 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200810020382.9

US 5660223 A, 1997.08.26, 全文.

(22) 申请日 2008.03.04

JP 特开平 11-90605 A, 1999.04.06, 全文.

(73) 专利权人 苏州意特机械有限公司

审查员 王涛

地址 215106 江苏省苏州市吴中区临湖镇  
(原渡村镇) 壮志桥 1 号

(72) 发明人 万水平 袁耀原 许善新

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任  
公司 32102

代理人 陈忠辉

(51) Int. Cl.

B22D 17/12(2006.01)

(56) 对比文件

US 5207264 A, 1993.05.04, 全文.

CN 2564786 Y, 2003.08.06, 全文.

CN 2675298 Y, 2005.02.02, 全文.

CN 2806852 Y, 2006.08.16, 全文.

CN 201168774 Y, 2008.12.24, 1-11.

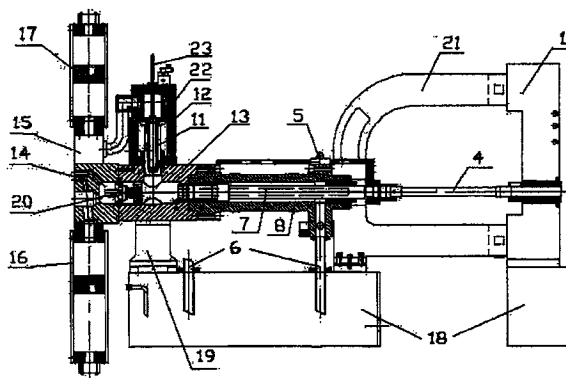
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

垂直增压压射系统

(57) 摘要

本发明提供了一种能够提高压铸机压射性能、稳定性和安全性的垂直增压压射系统,采用增压油缸垂直于压射油缸的结构形式。慢压射、快压射液压油经过一只大通径单向阀进入压射油缸后腔。增压油缸垂直于压射油缸,可以置于上部或下部,位于单向阀与压射活塞之间。增压启动方式有两种,一种靠压射油缸后腔压力反馈,一种靠压射油缸位移反馈。PLC 或工控机接受到反馈信号后,增压阀打开,增压油缸工作,压射油缸后腔压力迅速增加,同时单向阀关闭,完成增压功能。该系统具有快压射及增压流道大且短、压射速度快、建压时间短、增压行程长,可以实现高能充型等优点。



1. 垂直增压压射系统,包括水平设置在机座(18)上的压射油缸,所述的压射油缸包括压射活塞杆(7)和压射油缸缸筒(8),与所述的压射油缸配接有快排组件(6)和油路板(13、14、15),在油路板上还设置有二速储能器组件(16),且该二速储能器组件(16)与压射油缸缸筒(8)相通,其特征在于:相对于压射油缸垂直配接有增压油缸(22),所述的增压油缸(22)包括有增压活塞杆(11)和增压活塞(12)。

2. 根据权利要求1所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的油路板(13)内设置有一个单向阀(20),所述的增压油缸(22)位于该单向阀(20)与压射活塞杆(7)之间。

3. 根据权利要求2所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的单向阀(20)包括单向阀座(202),设置在其内且可相对轴向移动的单向阀芯(201),以及与单向阀座(202)固定连接的弹簧座套(203),所述的单向阀座(202)与弹簧座套(203)之间设置有压簧(206)。

4. 根据权利要求3所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的增压油缸(22)垂直设置在压射油缸的水平之上或水平之下。

5. 根据权利要求4所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的增压油缸(22)上配接有增压储能器组件(17)。

6. 根据权利要求1所述的垂直增压压射系统,其特征在于:压射压力调整是通过调整增压油缸有杆腔压力来实现的,增压缸有杆腔液压油克服与增压缸背压调节溢流插装阀相连的背压储能器的压力,才能经增压缸背压调节溢流插装阀溢流回油箱,以此来达到控制增压缸有杆腔背压,进而达到控制压射压力的作用。

7. 根据权利要求1所述的垂直增压压射系统,其特征在于:增压启动方式包括压射油缸后腔压力反馈或压射油缸位移反馈。

8. 根据权利要求1所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的压射油缸缸筒(8)上还设置有压射位移检测系统(5)。

9. 根据权利要求8所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的压射位移检测系统(5)采用齿轮转速计数器或磁栅尺。

10. 根据权利要求1所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的增压油缸(22)上还配接有一个直接连接于增压活塞(12)、且露于增压油缸(22)外用来观察增压行程的镀铬圆棒(23)。

11. 根据权利要求1所述的垂直增压压射系统,其特征在于:所述的垂直增压压射系统与压铸机的合模机构采用C型架(21)连接。

## 垂直增压压射系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种全新的压铸机的压射系统,特别适用于锁模力大于 1000TON(10000KN) 的压铸机。

### 背景技术

[0002] 现代压铸是一种在高速、高压环境下而又能生产精密、美观、稳定的铸造产品的模具铸造熔融金属的成形方法。与锻造、挤压等塑性加工或切削加工以及低压铸造相比,压铸具有在一道耗时较短的工序中形成复杂形状的成品件的显著优点。因此,压铸机适用于以低廉的价格生产各种形状复杂的构成部件,特别是需要一定机械强度的零、部件。如各种五金产品、玩具、摩配件、汽车配件、汽车发动机等。

[0003] 压射是压铸机的核心技术,快压射 + 增压是压射的关键。压射 + 增压过程极短,500TON 以下约 0.1 秒,500-2000TON 约 0.2 秒,2000TON 以上约 0.3-0.4 秒。压铸件的品质大多数是以 1/10 秒位决定的。

[0004] 在此之前,国内的压铸机普遍采用的是水平增压压射系统,无论是一般速度稍低、增压建压时间稍长的压铸机,还是速度稍高、增压建压时间稍短可以用于镁合金压铸的压铸机均采用水平增压压射系统。水平增压压射系统构造,见图 1,机座 18 上设置有定模座板 1 和压射部装固定板 3,在这两者之间设有拉杆 2 和压射冲头组件 4。从压射冲头组件 4 开始,水平方向依次设置有压射油缸,油路中板 13,油路尾板 14。该压射油缸包括压射活塞杆 7 和压射油缸缸筒 8。在油路中板 13 内部设有孔碟 9 和浮动活塞 10。相互固定连接的增压活塞杆 11 和增压活塞 12 穿过油路中板 13 和油路尾板 14,油路尾板 14 兼作增压油缸缸套。与油路尾板 14 垂直配接有增压储能器组件 17;与油路中板 13 垂直配接有二速储能器组件 16,两者之间还设置有油路上板 15。二速储能器组件 16 和增压储能器组件 17 出油都会流经孔碟 9 和浮动活塞 10。在压射油缸缸筒 8 外表面还设置有压射位移检测用接近开关 5 和快排组件 6。

[0005] 这种压射系统的一个显著特征是压射油缸于增压油缸均位于一条水平线上,另一个显著特征是增压油缸小直径活塞亦伸入压射油缸缸筒内,是浮动的,习惯称之为浮动活塞。其工作原理结合图 2 说明如下:压射之前系统压力油有两路,一路经过 V1, V2, V4 给二速储能器 ACC1 储备压力油,习惯称之为储能。其中 V1、V4 是单向阀, V2 是减压阀、用来调节二速储能器储能压力。另一路经过 V11, V12 给增压储能器储能,其中 V12 是单向阀, V11 是减压阀、用来调节增压储能器储能压力。压射单元接到压射指令后,控制慢压射的 V3 方向阀的 S1 电磁铁得电,压射油缸活塞杆缓慢推动压射头,将金属液体推至模具浇口位。而后控制快压射的 V7 阀的安全电磁铁 S4 得电,允许 V7 阀打开,同时可以控制开口大小的比例电磁铁 SS1 得电。二速储能器高压油经过 V7、浮动活塞与增压活塞杆之间的间隙进入压射缸后腔,压射缸推动金属液快速充填模具型腔,随着充型逐渐完满,压射缸后腔压力迅速上升,当压力上升至设定值后,控制增压的 V10 阀的安全电磁铁 S5 得电,允许 V10 阀打开,同时可以控制开口大小的比例电磁铁 SS2 得电,增储能器高压油经过 V10 进入增压缸后腔,增

压缸大直径活塞,即增压活塞,与增压活塞杆机械连接,压力油推动增压活塞及增压活塞杆向前移动,关闭增压活塞杆与浮动活塞间圆锥面间隙,增压开始。

[0006] 该水平增压压射系统结构简单,动作可靠,增压油缸内置于油路控制板,制造成本较低,因此被国内绝大多数压铸机所采用。但是该系统亦存在诸多不足之处:

[0007] 1、二速压力油须经浮动活塞与增压活塞杆之间的间隙进入压射缸后腔,由于受制于压射油缸直径,浮动活塞、增压活塞杆及孔碟三个零件的强度,二速压力油过油面积存在瓶颈,该机构不利于快压射的瞬间提速。

[0008] 2、为加大二速过油面积,必须加大增压活塞杆与浮动活塞之间的间隙,该机构增压先决条件是增压活塞与浮动活塞可靠关闭,这个间隙越大,浮动活塞关闭的时间就越长,势必拉长了增压建压时间。因此,该机构不利于同时兼顾较快的二速速度和较短的增压建压时间。

[0009] 3、孔碟长期经受高压油及高速运动的浮动活塞冲击,极易发生断裂和脱落的现象,存在安全隐患。

[0010] 4、难以观察增压行程的运行状况。

[0011] 5、增压行程较短,增压活塞置于油路控制板内,不便在充型阶段提前启动增压缸来实现高能充型。

[0012] 随着汽车工业的发展,大型压铸件需求越来越大,对压铸产品的要求也越来越高,为提高大型压铸机的压射性能,针对常规水平增压压射机构的上述不足,研发新型的压射系统迫在眉睫。

## 发明内容

[0013] 本发明的目的在于解决常规水平增压压射机构的上述不足,提供一种使压铸机压射性能、稳定性和安全性都得到显著提高的压射系统。

[0014] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0015] 垂直增压压射系统,包括水平设置在机座上的压射油缸,所述的压射油缸包括压射活塞杆和压射油缸缸筒,与所述的压射油缸配接有快排组件和油路板,在油路板上还设置有二速储能器组件,且该二速储能器组件与压射油缸缸筒相接通,相对于压射油缸垂直配接有增压油缸,所述的增压油缸包括有增压活塞杆和增压活塞。

[0016] 所述的油路板内设置有一个单向阀,包括单向阀座,设置在其内且可相对轴向移动的单向阀芯,以及与单向阀座固定连接的弹簧座套,所述的单向阀座与弹簧座套之间设置有压簧。所述的增压油缸位于该单向阀与压射活塞杆之间。

[0017] 所述的增压油缸垂直设置在压射油缸的水平之上或水平之下。所述的增压油缸上配接有增压储能器组件。

[0018] 压射压力调整是通过调整增压油缸有杆腔压力来实现的,增压缸有杆腔液压油克服与增压缸背压调节溢流插装阀相连的背压储能器的压力,才能经增压缸背压调节溢流插装阀溢流回油箱,以此来达到控制增压缸有杆腔背压,进而达到控制压射压力的作用。

[0019] 增压启动方式包括压射油缸后腔压力反馈或压射油缸位移反馈。

[0020] 所述的压射油缸缸筒上还设置有压射位移检测系统,该压射位移检测系统采用齿轮转速计数器或磁栅尺。

[0021] 所述的增压油缸上还配接有一个直接连接于增压活塞、且露于增压油缸外用来自观察增压行程的镀铬圆棒。

[0022] 所述的垂直增压压射系统与压铸机的合模机构采用 C 型架连接。

[0023] 垂直增压油缸与单向阀是垂直增压压射系统的基本特点,压射系统动作由液压元件执行,PLC 控制,液压元件包括油阀、油缸、储能器等。PLC 或工控机接受到反馈信号后,增压阀打开,增压油缸工作,压射油缸后腔压力迅速增加,同时单向阀关闭,完成增压功能。

[0024] 本发明的有益效果体现在:该系统配有垂直增压缸的压射系统,采用 C 形架连接,配备大容量活塞式储能器,大通径比例流量阀,大流量高压快闭单向阀,使得压射系统关键参数远高于中华人民共和国机械行业标准 JB/T8084. 2-2000 要求。标准要求锁模力大于 16000TON(16000kN) 压铸机,最大空压射速度 $\geq 4\text{m/s}$ ,建压时间 $\leq 40\text{ms}$ ,而采用本发明的压铸机则可达到最大空压射速度 $\geq 9\text{m/s}$ ,建压时间 $\leq 18\text{ms}$ 。同时引入高能充型技术,即在快压射还没结束时提前打开增压,提高金属熔液的充型能量进而提高压铸产品的质量。垂直增压结构中增压缸行程较长,是国内水平增压方式的 2 倍,增压活塞外接一只肉眼可见镀铬圆棒,可以非常直观的观察增压缸运动情况,特别有利于用户高能充型工艺调试。该系统具有快压射及增压流道大且短,压射速度快,建压时间短,增压行程长可以实现高能充型等优点。

#### 附图说明

[0025] 下面结合附图对本发明技术方案作进一步说明:

[0026] 图 1:水平增压压射系统装配示意图。

[0027] 图 2:水平增压压射系统液压原理简图。

[0028] 图 3:本发明垂直增压压射机构装配示意图。

[0029] 图 4:图 3 中垂直增压压射系统液压原理简图。

[0030] 图 5:图 3 中垂直增压压射系统液压设计图。

[0031] 图 6:图 3 中大通径单向阀示意图。

[0032] 其中:

[0033] 1:定模座板;2:拉杆;3:压射部装固定板;4:压射冲头组件;5:压射位移检测系统;6:快排组件;7:压射活塞杆;8:压射油缸缸筒;9:孔碟;10:浮动活塞;11:增压活塞杆;12:增压活塞;13:油路中板;14:油路尾板;15:油路上板;16:二速储能器组件;17:增压储能器组件;18:机座;19:压射油路板;20:单向阀;201:单向阀芯;202:单向阀座;203:弹簧座套;204:O 型圈;205:背环;206:压簧;207:内六角螺丝;21:C 型架;22:增压油缸;23:镀铬圆棒;P:高压油管路;T:回油管路;V:油阀;S:开关量电磁铁;SS:比例型电磁铁。

#### 具体实施方式

[0034] 本发明揭示了一种垂直增压压射系统,与现有技术一样,包括一个落地的机座 18 和固定在其上的作为压铸机的合模机构部分的定模座板 1。有一压射油缸水平设置在与定模座板 1 相对的机座 18 上,所述的压射油缸包括压射活塞杆 7 和压射油缸缸筒 8。在压射油缸的压射活塞杆 7 与定模座板 1 之间配接有压射冲头组件 4,且压射油缸与定模座板 1 之间采用 C 型架 21 连接。与所述的压射油缸配接有快排组件 6 和油路中板 13、油路尾板 14。

在油路中板 13 上设置有压射油路板 19 ;在油路尾板 14 上设置有二速储能器组件 16,且该二速储能器组件 16 与压射油缸缸筒 8 相接通。

[0035] 相对于压射油缸垂直配接有增压油缸 22,所述的增压油缸 22 包括有增压活塞杆 11 和增压活塞 12。所述的油路中板 13 内设置有一个单向阀 20,其结构如图 6 所示,包括单向阀座 202,设置在其内且可相对轴向移动的单向阀芯 201,以及依靠内六角螺丝 207 与单向阀座 202 固定连接的弹簧座套 203,所述的单向阀座 202 与弹簧座套 203 之间设置有压簧 206。所述的单向阀座 202 地外周环设有 O 型圈 204,其内安置有背环 205。

[0036] 所述的增压油缸 22 位于该单向阀 20 与压射活塞杆 7 之间。所述的增压油缸 22 可垂直设置在压射油缸的水平之上或水平之下。

[0037] 所述的增压油缸 22 单独配接有一个增压储能器组件 17,两者之间由油路上板 15 接通。所述的增压油缸 22 有杆腔背压调节功能,压射压力调整通过调整增压油缸 22 有杆腔压力来实现。本优选实施例的增压启动方式包括压射油缸后腔压力反馈或压射油缸位移反馈。

[0038] 所述的压射油缸缸筒 8 上还设置有压射位移检测系统 5,该压射位移检测系统 5 采用齿轮转速计数器或磁栅尺。

[0039] 所述的增压油缸 22 上还配接有一个直接连接于增压活塞 12、且露于增压油缸 22 外用观察增压行程的镀铬圆棒 23。

[0040] 该系统的工作原理结合图 4 来加以说明,V1 为锤头向前 / 锤头向后换向油路简化画法,S1、S2 是其控制电磁铁。油路出油口工作油经单向阀 V2、V3 进入压射缸的有杆腔和无杆腔。插装阀 V5 及先导阀 V4 构成压射缸有杆腔排油油路,习惯称之快排油路;插装阀 V11 及先导阀 V10、V12 构成压射缸无杆腔排油油路,习惯称之压射腔卸荷油路。快排油路是一个常闭油路,即其控制阀电磁铁 S3 不得电时快排油路常闭,S3 得电,快排油路打开。压射腔卸荷油路是一个常开油路,即其控制阀电磁铁 S5 不得电时压射腔卸荷油路常开,S5 得电,压射腔卸荷油路关闭。这样设计可以防止由于油阀内泄露而造成压射活塞前移现象,使得压铸油缸活塞在待机状态始终处于后退到位限位置(工作待机位),既保证了安全又有利于提高效率。压射缸卸荷油路控制增加 V12(一只面积比为 1 : 6 的液控单向阀)来控制,只要控制油路油压不低于主油路 1/6,就可以实现对主油路的控制。从原理图可以看出控制油来自二速储能器,近似等于系统压力。主油路压射腔压力最高时(即增压后)一般是系统压力的 2-3 倍。使用 V12 的好处在于无论什么时候均可以对压射腔压力油是保压还是卸荷进行灵活控制,特别是压铸机出现异常急停后,方向阀 V10 之 S5 失电,V11 插装阀打开,压射腔压力油迅速卸荷,降低压射异常对操作者、模具造成伤害的风险。

[0041] 系统压力油经单向阀 V15、V16 储入活塞式储能器 ACC1[二速储能器]、ACC2[增压储能器]。V16、V17 是一快、二快比例插装阀,其作用是在需要时打开,将二速储能器 ACC1 中压力油按工艺要求以可控的分段变化的流量经特制单向阀 V13 注入压射缸后腔。实现压射缸活塞由慢至快再至减速停止这样一个过程。V18 是增压比例插装阀,其作用是压射缸前进至一定位置,当模具内金属熔液基本充型完毕,V18 打开,增压储能器 ACC2 中压力油以可控流量进入增压缸无杆腔,实现增压功能。V14 是增压缸无杆腔卸荷控制油路,它是一个常开油路,即只在增压时得电关闭,其余时间失电打开(失电卸荷)。V6、V7、V8、V9、ACC3 构成增压背压控制油路。其工作原理是:压射之前,S4 得电,系统压力油经 V6 电比例减压阀

减压,一路进入增压缸有杆腔推动增压活塞上升直至增压缸后退限(此时 V14 处于失电卸荷状态),另一路给 ACC3 储能,ACC3 压力油始终通 V9 压力型插装阀控制腔。当增压缸回退到位同时 ACC3 储能到位(ACC3 出口装有压力传感器),压射准备工作完成,S4 失电。增压时,V14 得电关闭,储能器 ACC2 压力油经 V19 流入增压缸无杆腔,增压缸下降,增压缸有杆腔压力油经 V9 流入油箱,此时 V9 作背压溢流阀用,它可以调节有杆腔油压力。压射压力调整是通过调整增压油缸有杆腔压力来实现的(习惯称背压调节)。图 4 中 V9 即为增压缸背压调节溢流插装阀。增压缸有杆腔液压油须克服与 V9 插装阀相连的背压储能器 ACC3 的压力,才能经 V9 溢流回油箱,以次来达到控制增压缸有杆腔背压,进而达到控制压射压力的作用。

[0042] 增压缸启动后、压射缸后腔压力急剧上升,特制单向阀 V13 关闭,阻止增压后高压油回流至二速储能器。增压后压射缸压力计算公式如下:

[0043] 增压保压阶段,因  $P_i \cdot A_p + P_b \cdot (A_b - A_p) = P_a \cdot A_b$

[0044] 所以  $P_i = \{P_a \cdot A_b - P_b \cdot (A_b - A_p)\} / A_p$

[0045] 式中  $P_i$  压射缸后腔静态压力, $P_a$  储能器 ACC2 油压, $P_b$  增压缸有杆腔背压(等于 ACC3 储能压力), $A_b$  增压缸活塞面积, $A_p$  增压缸活塞杆面积。

[0046] 以上是垂直增压压射系统的基本原理。实际生产用压射系统见附图 5 作了以下改进:锤头向前、锤头向后、增压缸后腔卸荷因控制油缸较大,实际是采用大通径插装阀实现的。快排油路主油路用了两组大通径插装阀 V66、V67,其控制油路则用了两组小通径插装阀 V69、V70 外加一只电磁球阀 V65 来控制。V65 通径较小,作用是压射起步(慢压射)阶段,缓慢平稳打开快排油路,防止油缸起步抖动。V69 通径较大,作用是压射进入快压射阶段迅速打开,彻底消除压射油缸有杆腔背压,有利于快压射的瞬间提速。V70 则是压射到位后迅速将插装阀关闭,实现精确定位。在储能器油路,增加了手动卸荷(V84、V93),异常超压安全卸荷(V85、V94),压铸机停机或异常断电自动卸荷(V86、V96)三种安全防护措施。在储能器背压控制油路,推动增压缸后退及 ACC3 储能液压油分别来自不同的减压阀。推动增压缸后退液压油来自手动减压阀 V55,调试时,V55 尽可能低,刚好能推动增压缸后退即可,一般 15-20Bar,调试好后锁定不变。而 ACC3 液压油来自电比例减压阀 V56,根据压射工艺,提供相应压力值的压力油,它可以在 25-150Bar 选取,在触摸屏上设定。这样设计的好处在于在满足工艺要求(增压缸背压可调)的同时,尽可能降低增压缸启动时的背压,有利于缩短增压建压时间。

[0047] 凡在相同的发明条件下所作有关本发明的任何修饰或变更,皆乃应包括在本发明保护的范围内。

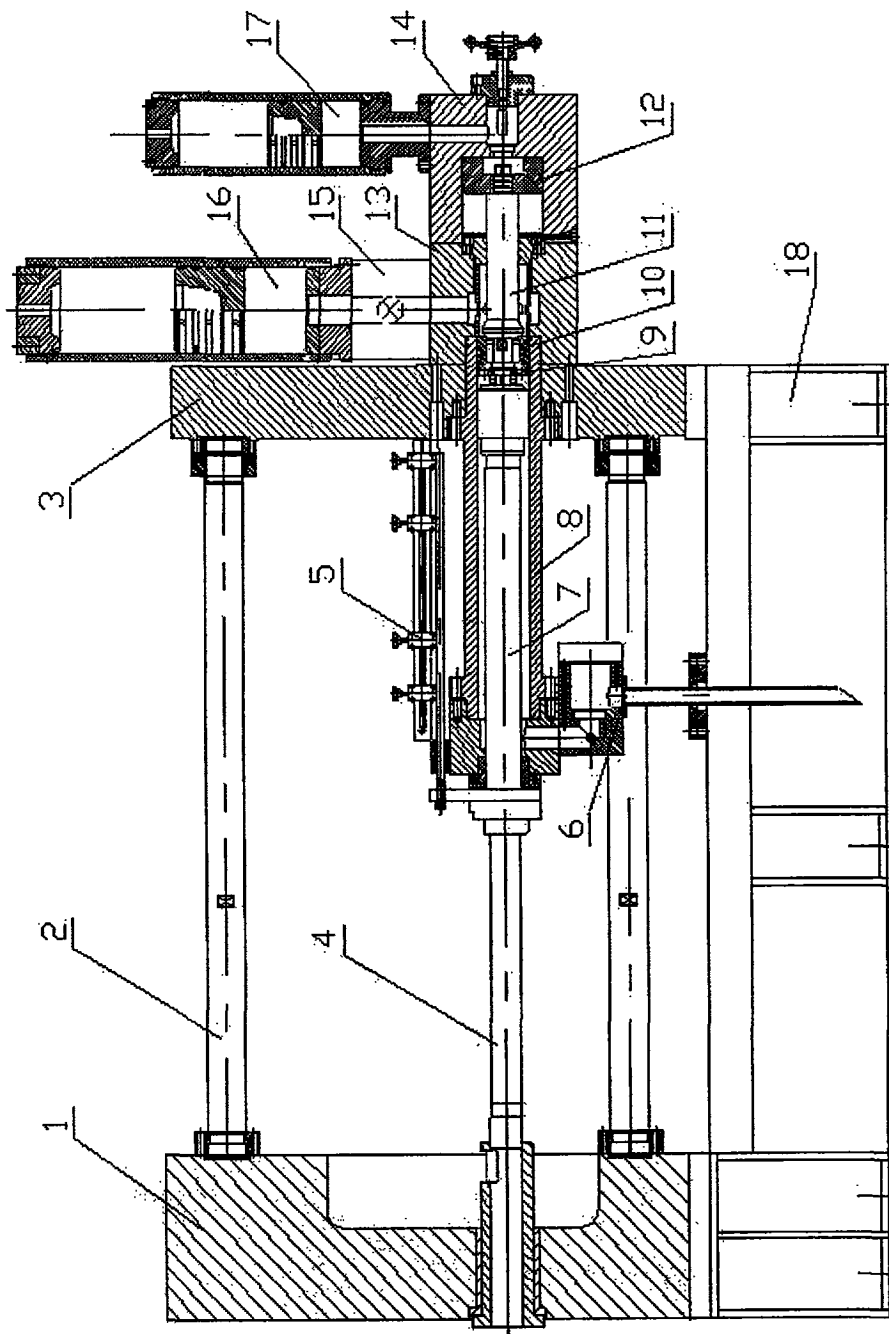


图 1



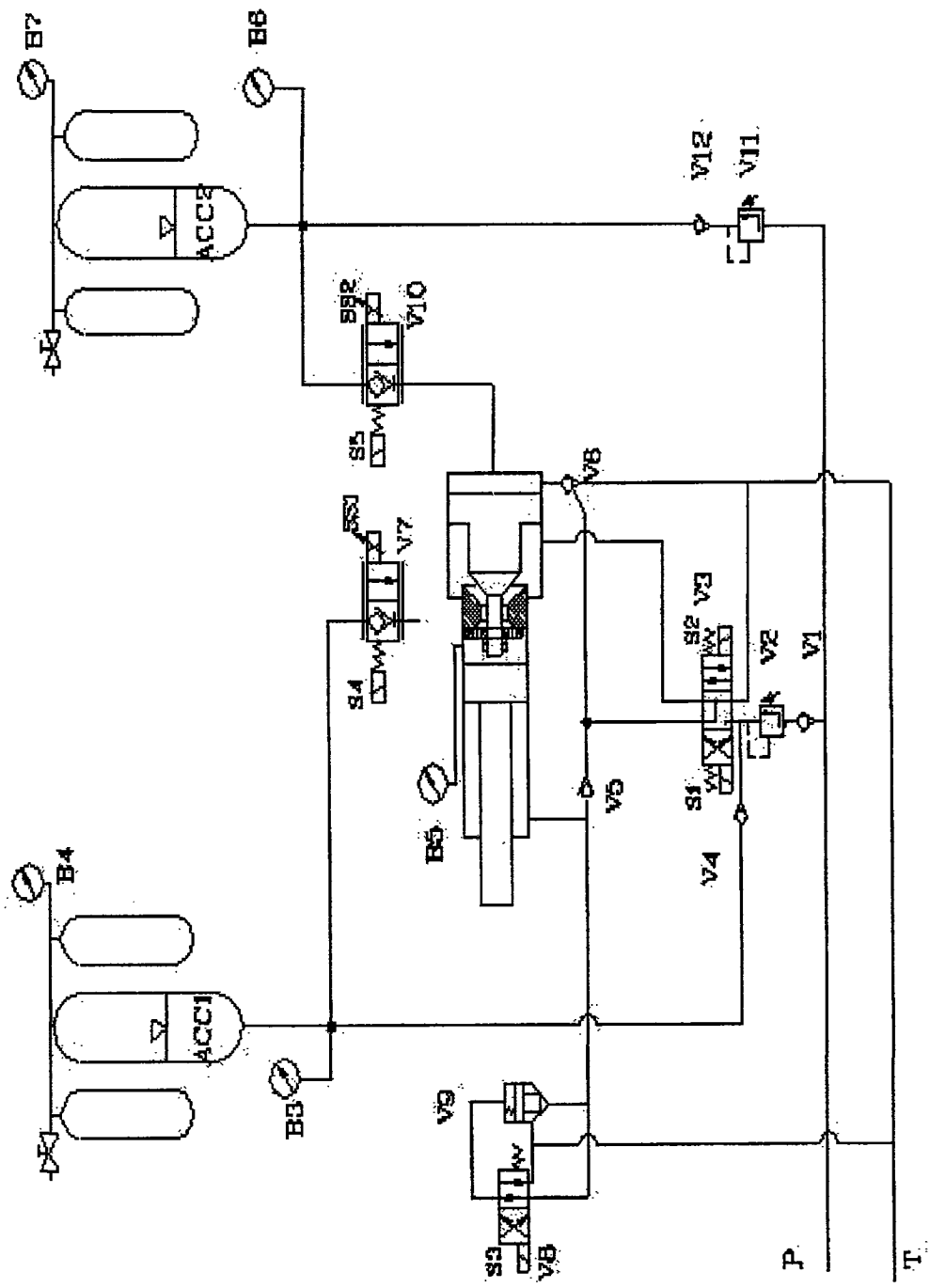


图 2

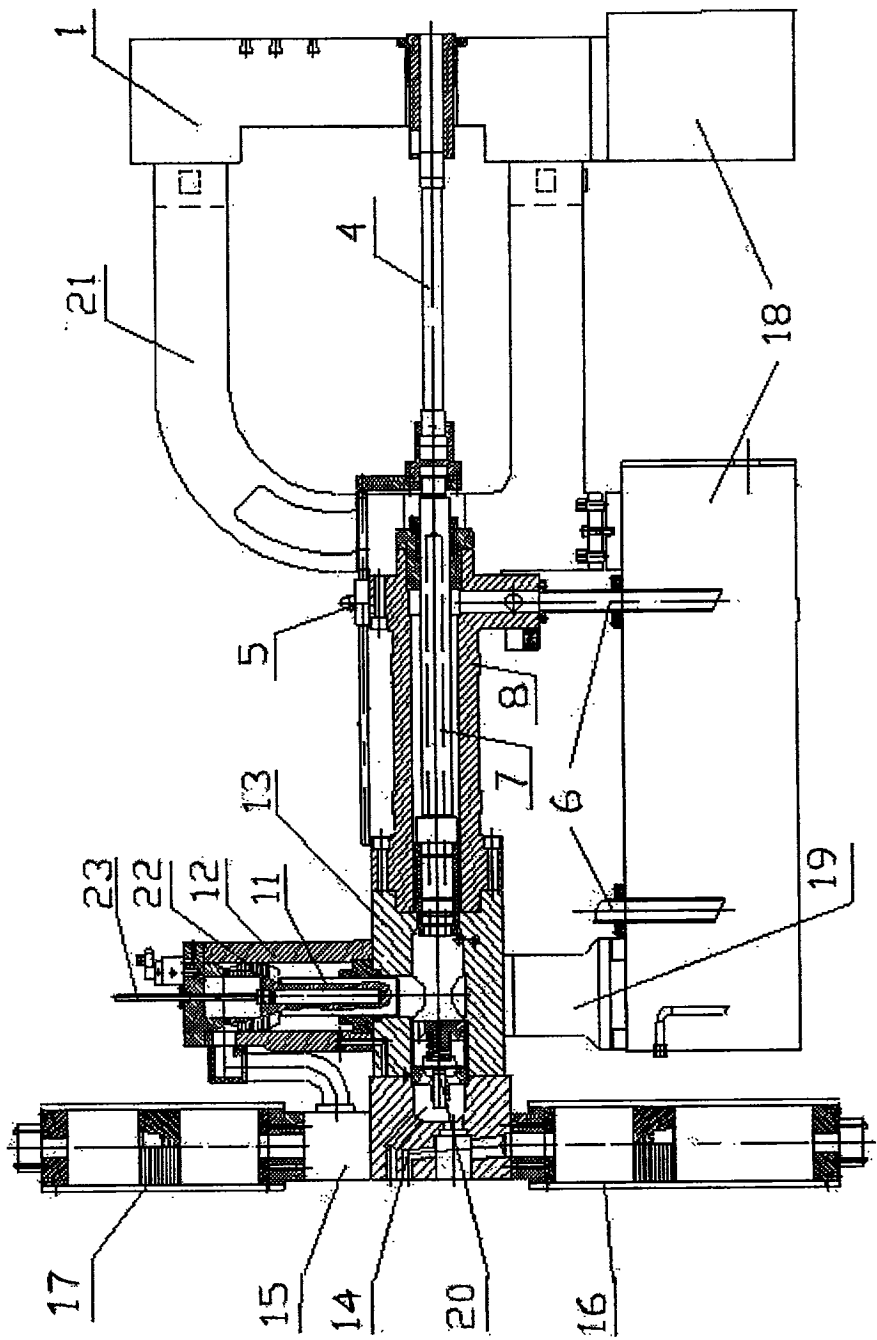


图 3

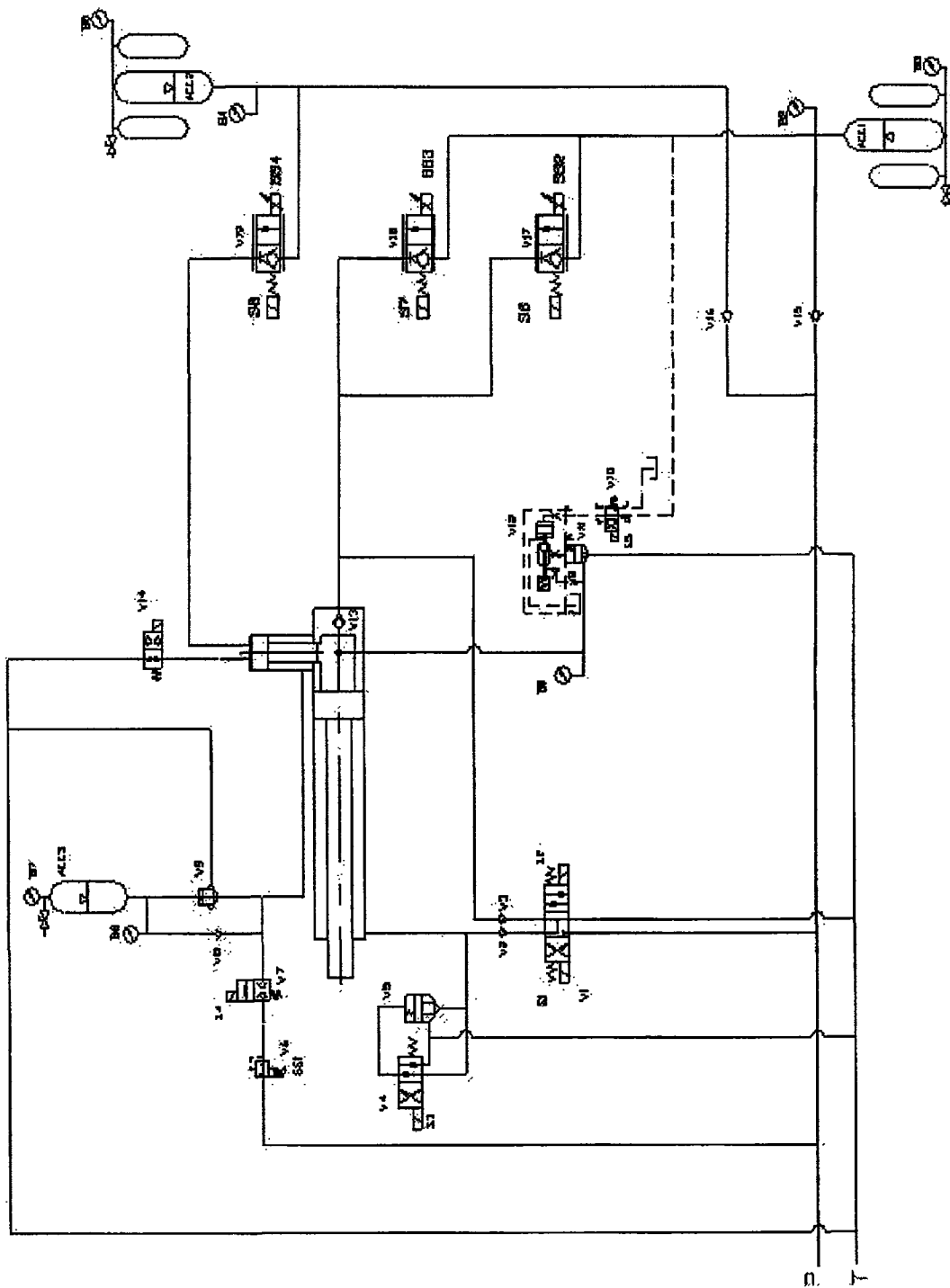


图 4

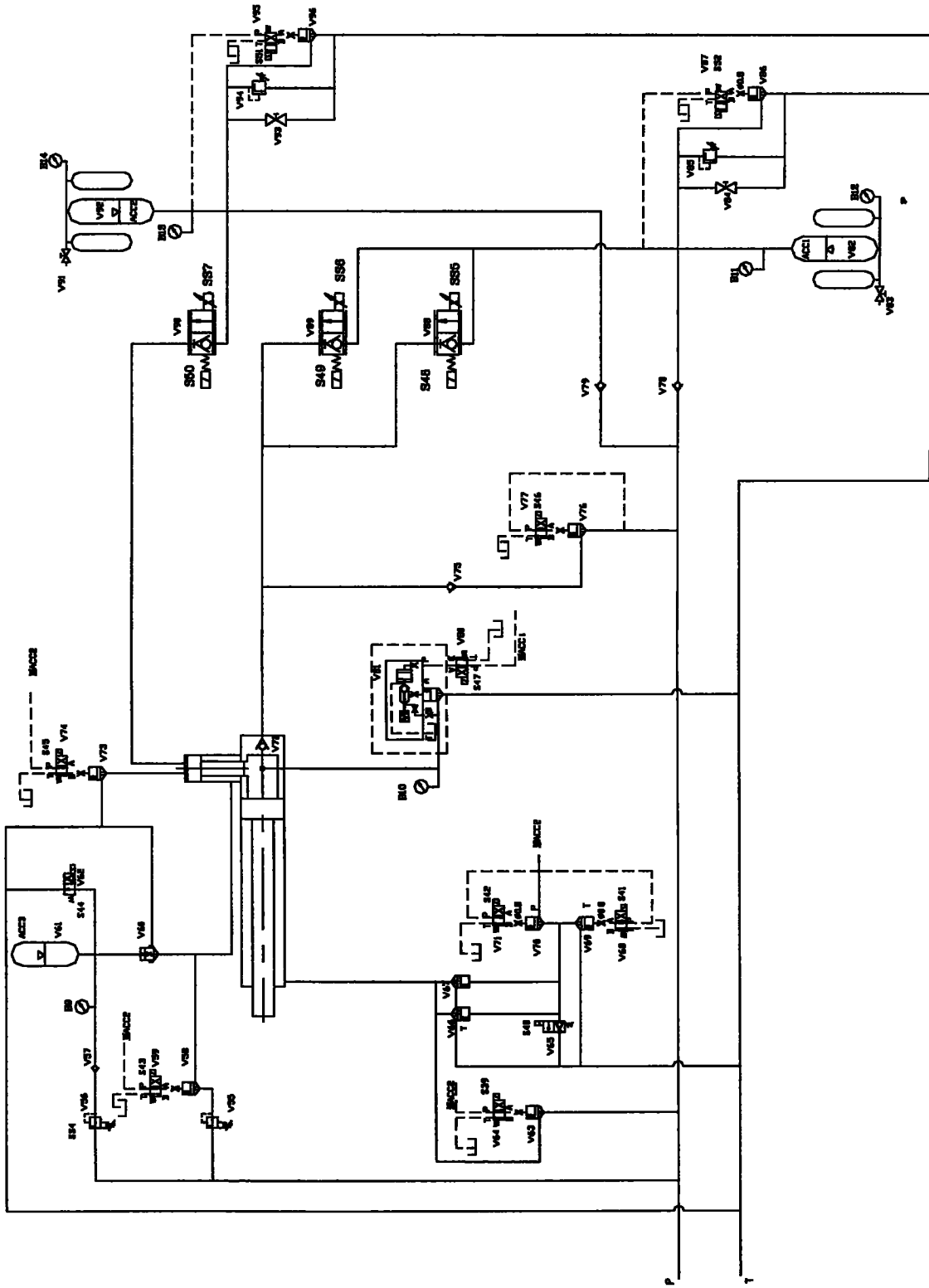


图 5

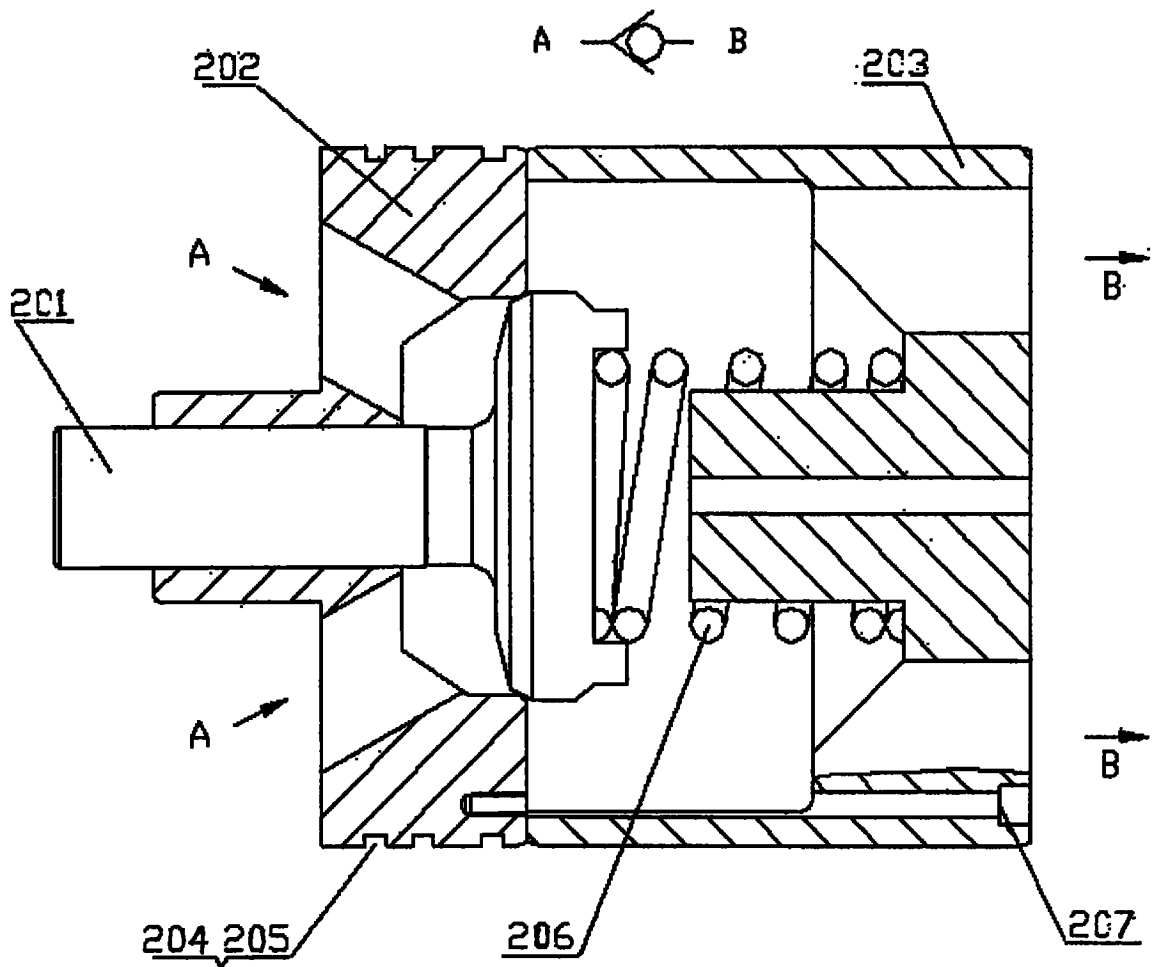


图 6