



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204382610 U

(45) 授权公告日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201420854423. 5

(22) 申请日 2014. 12. 30

(73) 专利权人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街 5 号北京理工大学

(72) 发明人 王建

(51) Int. Cl.

B29C 45/67(2006. 01)

B22D 17/26(2006. 01)

B30B 15/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

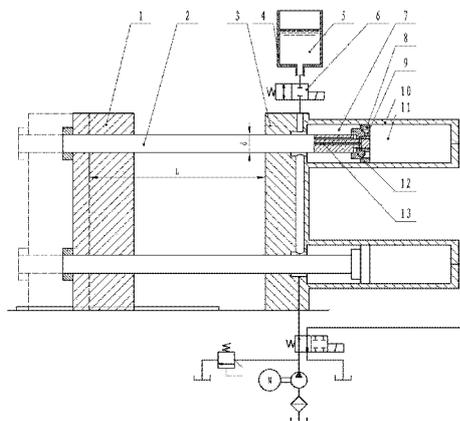
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

补充容积式等容置换锁模装置

(57) 摘要

本实用新型及合模装置技术领域, 提供具有较广使用适应性的一种补充容积式等容置换锁模装置, 由动模板、定模板、锁模油缸、补充油缸和连通截止阀组成, 锁模油缸包括缸体、活塞和活塞杆, 补充油缸中的液压油用于补充有杆腔中活塞杆占据的那部分体积, 实现真正的“等容置换”, 即合模无需将液压油排回油箱, 开模无需从油箱吸油, 能耗低, 升压时间短, 反应快, 具有节能高效的优点; 装置结构简单, 尺寸小, 开合锁模性能和精度高, 受力均匀, 使用稳定可靠, 适用于多种规格型号的直压式合模机构。



1. 补充容积式等容置换锁模装置,由动模板、定模板、锁模油缸、补充油缸和连通截止阀组成,锁模油缸包括缸体、活塞和活塞杆,其特征在于:所述锁模油缸设置在定模板上;活塞设置在缸体中,将缸体分为有杆腔和无杆腔;活塞杆一端同活塞连接,活塞杆另一端与动模板连接,活塞杆穿过有杆腔和定模板;补充油缸设置在定模板上部,补充油缸上端开口,与外界空气相通;补充油缸下端与有杆腔连接,连接处设置有连通截止阀,以连通和断开补充油缸与有杆腔;补充油缸内盛有液压油,当动模板与定模板之间距离最小时,补充油缸内液压油的体积要大于等于总的活塞杆横截面积与活塞最大行程之积。

2. 根据权利要求1所述的补充容积式等容置换锁模装置,其特征在于:所述活塞中设有通孔,将有杆腔和无杆腔连通;活塞杆同活塞连接处设置有启闭阀,以打开或关闭通孔。

3. 根据权利要求2所述的补充容积式等容置换锁模装置,其特征在于:所述活塞杆中设有液压油孔,用于驱动启闭阀滑动,以打开或关闭通孔。

4. 根据权利要求2所述的补充容积式等容置换锁模装置,其特征在于:所述活塞与活塞杆连接处还设置有弹簧,活塞杆中设有液压油孔,同弹簧配合用于驱动启闭阀滑动,以打开或关闭通孔。

5. 根据权利要求1所述的补充容积式等容置换锁模装置,其特征在于:所述补充油缸与无杆腔通过管道连通。

## 补充容积式等容置换锁模装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及合模装置技术领域,更具体地涉及一种用于注塑机、压铸机、液压机的锁模装置。

### 背景技术

[0002] 二板合模装置相对于传统的三板合模装置而言,省去了尾板,将锁模力直接作用于固定模具的两块模板上,由此可节省大量材料和占地空间,造价低。另外,二板合模装置的模具封闭力线短,拉杆受力均衡是其他结构不能取代的,这有利于生产精度的提高。二板合模装置主要有复合型和直压型两种。复合型二板合模装置主要用于大型机,其技术比较成熟。直压型二板合模装置分内循环、外循环和无循环三种,主要用于中小型机:1) 无循环二板直压式合模装置利用同一油缸实现移模锁模动作,不能很好地解决力与速度的关系问题,只适用于小型注塑机;2) 外循环二板直压式合模装置的利用直径小的移模油缸可实现快速移模要求,利用直径较大的锁模油缸实现高压锁模要求,但在移模过程中锁模油缸的活塞跟随移模油缸运动,需要泵送大量的液压油以补充锁模油缸油腔中的油量,因此具有能耗大的缺点;3) 内循环二板直压式合模装置可实现移模时锁模油缸中的液压油在锁模油缸中内循环,因此具有高效、节能的优点;通过一定的机构和尺寸设计能够实现液压油在开合模时真正的“等容置换”,即合模时无需将锁模油缸中的液压油排回油箱,开模时无需从油箱吸油,则可更加节能;但现有的一些相关技术还很不成熟,生产的机型普遍存在结构复杂、受力平衡性差、能耗高、运行不稳定、维修困难等缺点。

[0003] 最典型的内循环二板直压式锁模技术专利是德国设备生产商 Krauss Maffei 公司的二板式合模装置(专利号为 US5336462),其移模油缸嵌套在锁模油缸中,技术存在结构复杂、实施困难的特点。

[0004] 直压式锁模油缸合模机构(申请号 200520145200.2)公开了一种带调模装置的内循环直压式合模装置,移模采用两个小直径的油缸,锁模采用四个双活塞杆的内循环式油缸,虽然能够实现液压油在开合模时真正的“等容置换”;但是活塞杆长度太长,合模后有很长段的活塞杆伸在外面,极大的增加了合模装置的尺寸。

[0005] 二板式直压锁模装置(申请号 200920265549.8)锁模采用四个单活塞杆结构油缸,其中三个锁模油缸为内循环油缸,另一个锁模油缸的无杆腔与空气相通,可以实现活塞左右两侧油腔的行程容积相同。但是为满足“等容置换”,活塞和活塞杆的外径尺寸比例也必须是固定的;另外,虽然在相同锁模力条件下的锁模油缸尺寸较前一个专利技术的小,但是由于三个油缸和另外一个油缸的结构不同,在开合模过程中的升压与泄压历史差异大、存在受力不均匀和动作不稳定的缺点,增加了活塞杆断裂事故发生的风险。

[0006] 一种等容积置换四缸直锁二板式合模机构(申请号 200910087805.3),锁模采用四个单活塞杆结构油缸,其中两个锁模油缸为内循环油缸,另两个锁模油缸的无杆腔与空气相通,可使四个有杆腔的行程容积总和能够等于两个无杆腔的行程容积总和以实现“等容置换”。其克服了内循环锁模油缸双活塞杆外伸结构存在的缺点。但是为满足液压油在

四个有杆腔和两个无杆腔之间置换,活塞和活塞杆的外径尺寸比例必须是固定的,为此,一种二板直压式注塑机的合模装置(申请号 201320606679.X)对尺寸做了限定,但是锁模活塞杆较粗,为达到所需锁模力不得不增加油缸尺寸;而且四个油缸结构不同,存在受力不均匀和动作不稳定的缺点。

[0007] 补充容积式等容置换内循环锁模装置(申请号 201320808799.8),利用补充容积的方式可实现“等容置换”;四个锁模油缸结构相同,同时动作,受力均匀,稳定可靠;活塞、活塞杆及锁模油缸尺寸不受“等容置换”的限制。但由于在模板后端增加了补充油缸,补充油缸长度要满足移模行程,因此增加了合模装置的尺寸;另外,移模过程中补充油缸中油的流动会有一定阻力产生。

## 发明内容

[0008] 针对现有锁模装置存在能耗高、结构尺寸长、受力不均匀、结构尺寸比例有限制的问题,本实用新型的目的是提供结构简单合理,受力均匀,使用稳定可靠,具有较广使用适应性的一种可实现“等容置换”的锁模装置。

[0009] 本实用新型通过补充容积的方法实现等容置换,解决其技术问题所采用的技术方案是:补充容积式等容置换锁模装置,由动模板、定模板、锁模油缸、补充油缸和连通截止阀组成,锁模油缸包括缸体、活塞和活塞杆,其特征在于:所述锁模油缸设置在定模板上;活塞设置在缸体中,将缸体分为有杆腔和无杆腔;活塞杆一端同活塞连接,活塞杆另一端与动模板连接,活塞杆穿过有杆腔和定模板;补充油缸设置在定模板上部,补充油缸上端开口,与外界空气相通;补充油缸下端与有杆腔连接,连接处设置有连通截止阀,以连通和断开补充油缸与有杆腔;补充油缸内盛有液压油,当动模板与定模板之间距离最小时,补充油缸内液压油的体积要大于等于总的活塞杆横截面积与活塞最大行程之积。

[0010] 在实施方式一中,所述活塞中设有通孔,将有杆腔和无杆腔连通;活塞杆同活塞连接处设置有启闭阀,以打开或关闭通孔。使用过程为:合模时,驱动连通截止阀和启闭阀打开,有杆腔和补充油缸连通,无杆腔和有杆腔通过通孔连通,移模油缸驱动动模板向定模板方向移动,同时活塞和活塞杆随动,液压油从无杆腔通过打开的通孔“内循环”至有杆腔及补充油缸中;锁模时,驱动连通截止阀和启闭阀关闭,液压油进入封闭的有杆腔中,锁模油缸动作通过液压油实现高压锁模;开模时,驱动连通截止阀和启闭阀打开,有杆腔和补充油缸连通,无杆腔和有杆腔通过通孔连通,移模油缸驱动动模板返回,同时活塞和活塞杆随动,液压油从有杆腔及补充油缸通过打开的通孔“内循环”至无杆腔中。

[0011] 在实施方式一中,所述活塞杆中设有液压油孔,用于驱动启闭阀滑动,以打开或关闭通孔。

[0012] 在实施方式一中,所述活塞与活塞杆连接处还设置有弹簧,活塞杆中设有液压油孔,同弹簧配合用于驱动启闭阀滑动,以打开或关闭通孔。

[0013] 在实施方式二中,所述补充油缸与无杆腔通过管道连通。使用过程为:合模时,驱动连通截止阀打开,有杆腔和补充油缸连通,再通过管道和无杆腔连通,移模油缸驱动动模板向定模板方向移动,同时活塞和活塞杆随动,液压油从无杆腔通过管道“外循环”至补充油缸及有杆腔中;锁模时,驱动连通截止阀关闭,液压油进入封闭的有杆腔中,锁模油缸动作通过液压油实现高压锁模;开模时,驱动连通截止阀打开,有杆腔和补充油缸连通,再通

过管道和无杆腔连通,移模油缸驱动动模板返回,同时活塞和活塞杆随动,液压油从有杆腔及补充油缸通过管道“外循环”至无杆腔中。

[0014] 本实用新型的有益效果是:

[0015] 1、采用了单活塞杆结构,省去了后端外伸活塞杆,不会增加合模装置的尺寸,避免活塞杆由于长度过长而存在的断裂隐患;

[0016] 2、采用了补充容积,用以补偿开合模时锁模油缸的有杆腔中活塞杆占据的那部分体积,因此可以实现真正的“等容置换”,即合模时无需将液压油排回油箱,开模时无需从油箱吸油;移模过程中,实施方式一可实现锁模油缸中液压油的等容置换“内循环”,实施方式二可实现锁模油缸中液压油的等容置换“外循环”;能耗低,升压时间短,反应快,具有节能高效的优点;

[0017] 3、补充油缸设置在定模板上部,盛有液压油,油面与空气相通;在移模过程中,锁模油缸的有杆腔和无杆腔以及补充油缸连通,液压油在重力作用下可有利于用于“补充”,进一步节能;

[0018] 4、与其他同类型的合模装置相比,本实用新型中使用的锁模油缸结构相同,同时作用,无不对称或部分对称结构,因此可大大的提升开合锁模性能和精度,开合模及锁模受力更均匀,使用更稳定可靠;

[0019] 5、这种外置的补充容积结构,不受锁模油缸容积置换的限制,无需考虑像同类型的锁模装置必须满足的活塞和活塞杆的外径尺寸比例要求才能达到等容置换,因此活塞及活塞杆的尺寸比例可根据需要调节,适用于多种规格型号的直压式合模机构,在同一规格的条件下,活塞及活塞杆的尺寸比例的设计范围则具有更大的灵活性;

[0020] 6、实施方式二可实现锁模油缸中液压油的等容置换“外循环”,这样活塞和活塞杆连接处可不设置通孔和启闭阀,活塞结构简单结实,不会有应力集中问题,活塞和活塞杆的强度刚度高,使用寿命长。

## 附图说明

[0021] 图1是本实用新型实施例1在锁模时的结构示意图。

[0022] 图2是本实用新型实施例1在移模时的结构示意图。

[0023] 图3是本实用新型实施例2在移模时的结构示意图。

[0024] 图中:1—动模板,2—活塞杆,3—定模板,4—补充油缸,5—液压油,6—连通截止阀,7—有杆腔,8—活塞,9—通孔,10—缸体,11—无杆腔,12—启闭阀,13—液压油孔,14—管道,d—活塞杆直径,L—动模板与定模板之间最大距离即活塞最大行程。

[0025] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本实用新型的限制;为了更好说明实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例,对本实用新型做进一步详细说明。

[0027] 如图1~图3所示,本实用新型的补充容积式等容置换锁模装置,由动模板1、定模板3、锁模油缸、补充油缸4和连通截止阀6组成,锁模油缸包括缸体10、活塞8和活塞杆

2, 锁模油缸设置在定模板 3 上; 活塞 8 设置在缸体 10 中, 将缸体 10 分为有杆腔 7 和无杆腔 11; 活塞杆 2 一端同活塞 8 连接, 活塞杆 2 另一端与动模板 1 连接, 活塞杆 2 穿过有杆腔 7 和定模板 3; 补充油缸 4 设置在定模板 3 上部, 补充油缸 4 上端开口, 与外界空气相通; 补充油缸 4 下端与有杆腔 7 连接, 连接处设置有连通截止阀 6, 以连通和断开补充油缸 4 与有杆腔 7; 补充油缸 4 内盛有液压油 5。实施例 1 和实施例 2 中均采用了四个相同的锁模油缸和一个补充油缸 4, 因此装置包括四个有杆腔 7 和四个无杆腔 11。当动模板 1 与定模板 3 之间距离最小时, 活塞 8 移动到了离定模板 3 最远的一端, 无杆腔 11 被活塞 8 压缩得只剩下余隙容积, 无杆腔 11 中之前存有的液压油被活塞 8 压入有杆腔 7 和补充油缸 4 中, 此时有杆腔 7 中的液压油油量达到最大; 为了使补充油缸 4 内的液压油 5 的油量足够补充有杆腔 7 中活塞杆 2 占据的那部分体积, 此时补充油缸 4 内液压油 5 的体积要大于等于总的活塞杆 2 横截面积和活塞最大行程 L 之积; 总的活塞杆横截面积等于四个活塞杆 2 的横截面积之和, 即为  $4 \times (\pi/4) \times d^2 = \pi d^2$ , 则补充油缸 4 内液压油 5 的体积要大于等于  $\pi d^2 L$ 。

[0028] 在实施例 1 中, 所述活塞 8 中设有通孔 9, 将有杆腔 7 和无杆腔 11 连通; 活塞杆 2 同活塞 8 连接处设置有启闭阀 12, 所述活塞杆 2 中设有液压油孔 13, 用于驱动启闭阀 12 滑动, 以打开或关闭通孔 9。使用过程为: 合模时, 驱动连通截止阀 6 和启闭阀 12 打开, 有杆腔 7 和补充油缸 4 连通, 无杆腔 11 和有杆腔 7 通过通孔 9 连通, 移模油缸驱动动模板 1 向定模板 3 方向移动, 同时活塞 8 和活塞杆 2 随动, 液压油从无杆腔 11 通过打开的通孔 9 “内循环” 至有杆腔 7 及补充油缸 4 中; 锁模时, 驱动连通截止阀 6 和启闭阀 12 关闭, 液压油进入封闭的有杆腔 7 中, 锁模油缸动作通过液压油实现高压锁模; 开模时, 驱动连通截止阀 6 和启闭阀 12 打开, 有杆腔 7 和补充油缸 4 连通, 无杆腔 11 和有杆腔 7 通过通孔 9 连通, 移模油缸驱动动模板 1 返回, 同时活塞 8 和活塞杆 2 随动, 液压油从有杆腔 7 及补充油缸 4 通过打开的通孔 9 “内循环” 至无杆腔 11 中。

[0029] 在实施例 2 中, 所述补充油缸 4 与无杆腔 11 通过管道 14 连通。使用过程为: 合模时, 驱动连通截止阀 6 打开, 有杆腔 7 和补充油缸 4 连通, 再通过管道 14 和无杆腔 11 连通, 移模油缸驱动动模板 1 向定模板 3 方向移动, 同时活塞 8 和活塞杆 2 随动, 液压油从无杆腔 11 通过管道 14 “外循环” 至补充油缸 4 及有杆腔 7 中; 锁模时, 驱动连通截止阀 6 关闭, 液压油进入封闭的有杆腔 7 中, 锁模油缸动作通过液压油实现高压锁模; 开模时, 驱动连通截止阀 6 打开, 有杆腔 7 和补充油缸 4 连通, 再通过管道 14 和无杆腔 11 连通, 移模油缸驱动动模板 1 返回, 同时活塞 8 和活塞杆 2 随动, 液压油从有杆腔 7 及补充油缸 4 通过管道 14 “外循环” 至无杆腔 11 中。

[0030] 显然, 本实用新型的上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例, 而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

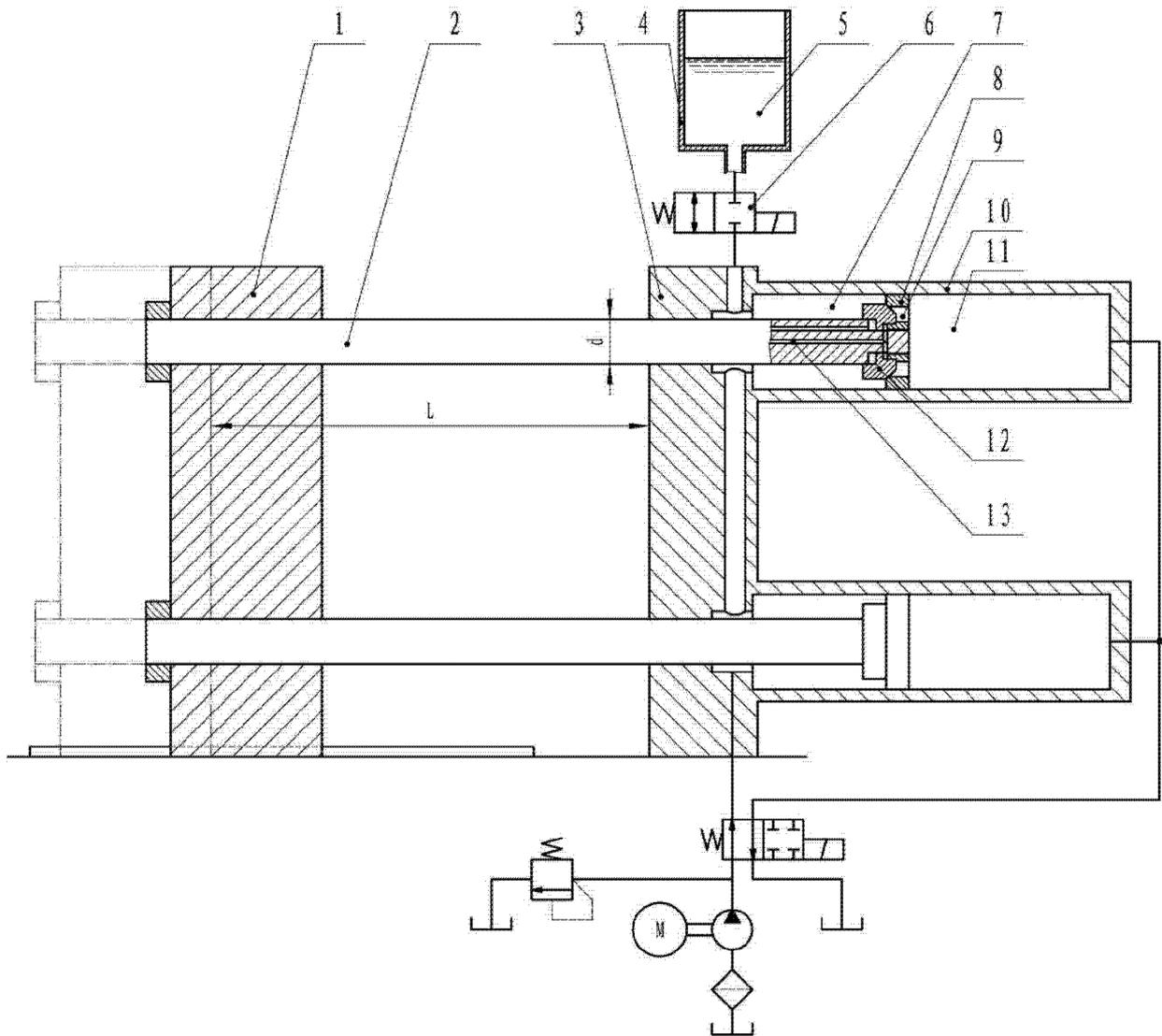


图 1

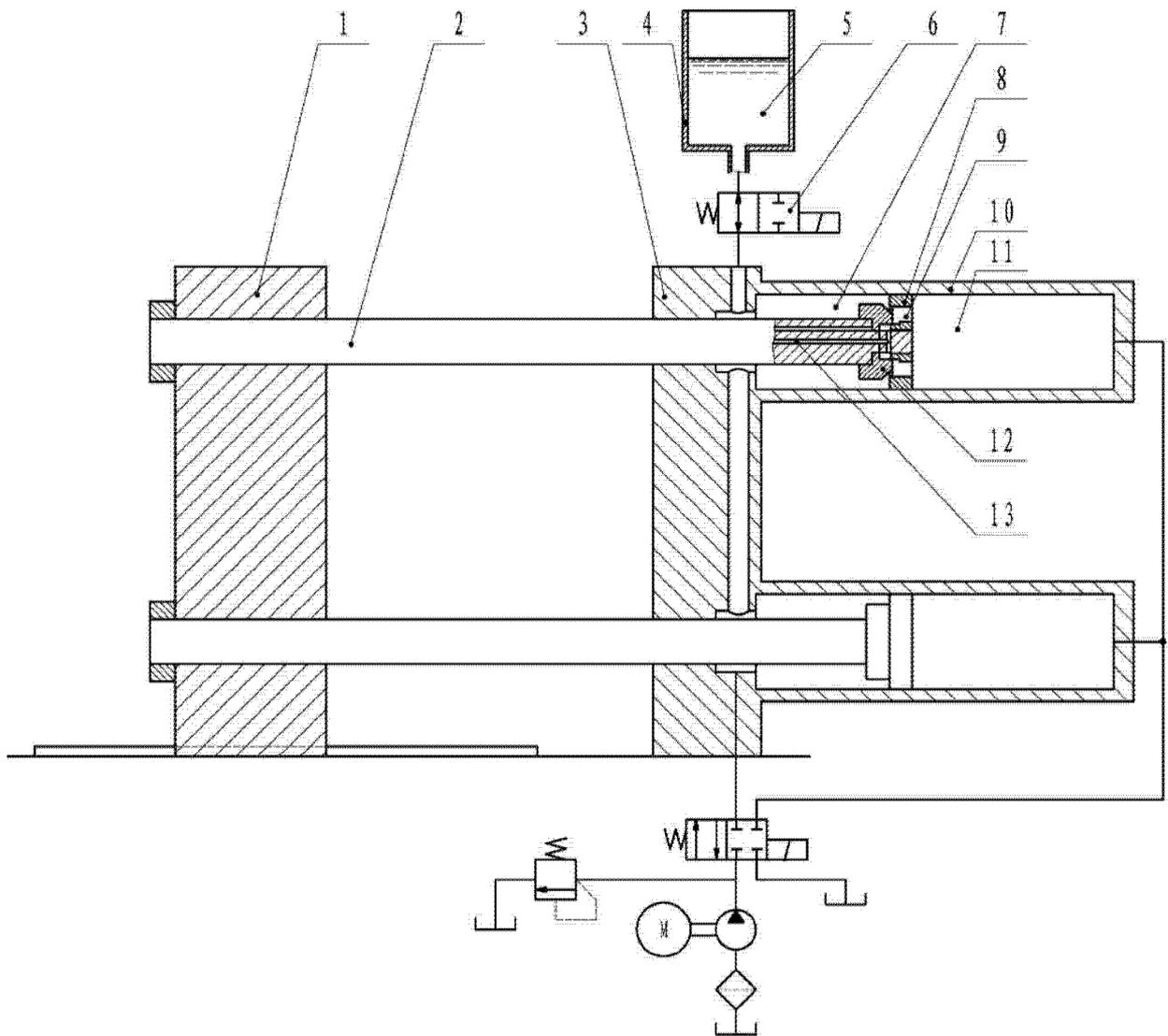


图 2

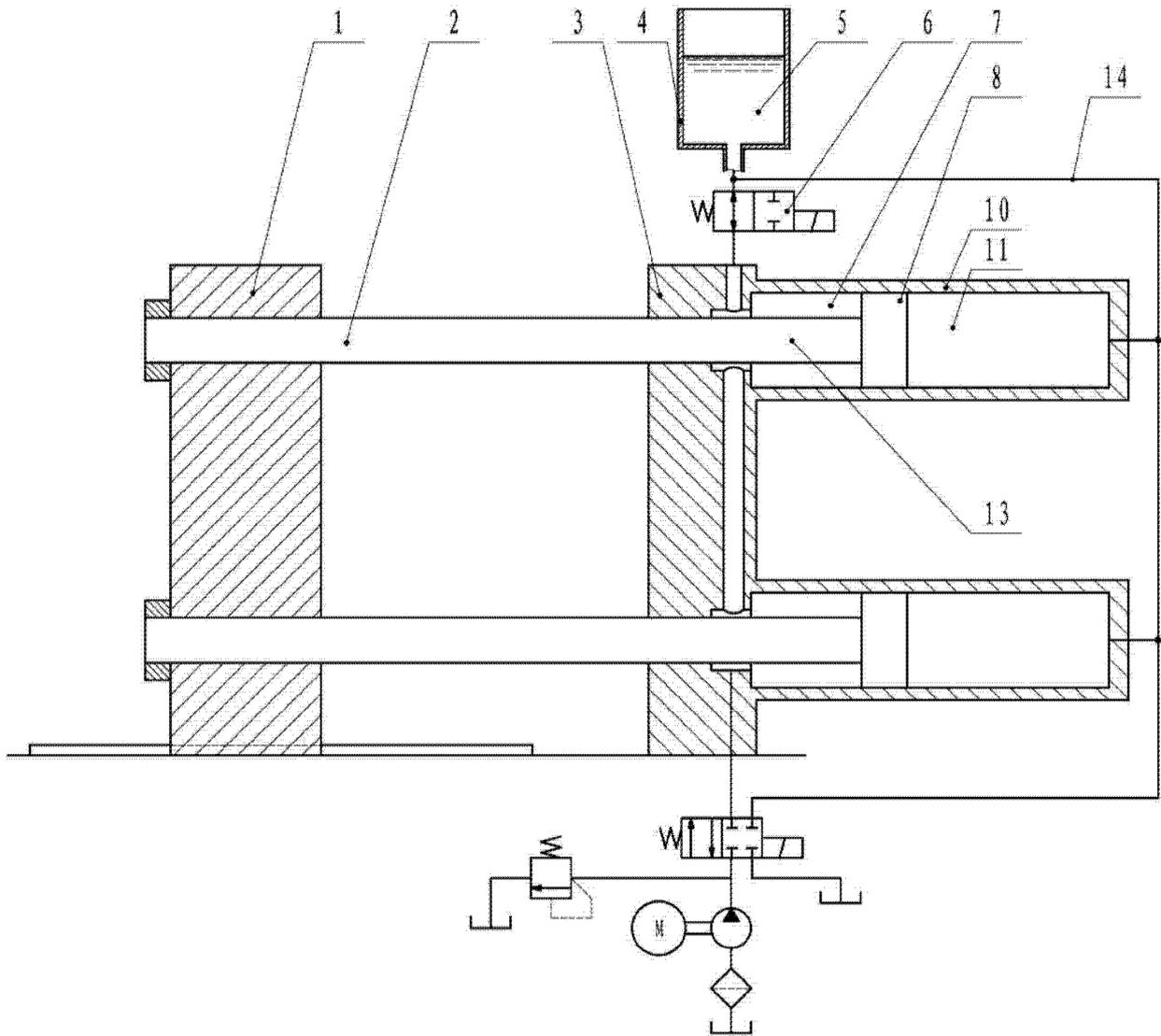


图 3