



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201609731 U

(45) 授权公告日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200920288411. X

(22) 申请日 2009. 12. 25

(73) 专利权人 中国科学院金属研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区文化路
72 号

(72) 发明人 程明 张士宏 徐勇 王瑞雪
张海渠

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002

代理人 张志伟

(51) Int. Cl.

B21D 26/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

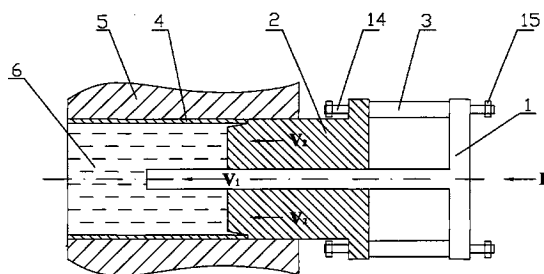
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种简易的管材液压胀形装置

(57) 摘要

本实用新型涉及管材液压成形领域,具体为一种简易的管材液压胀形装置。该装置的增压冲头和进给冲头组成复合式冲头,增压冲头和进给冲头之间依靠弹性元件连接并且保持一致的同轴度,增压冲头的一端穿过进给冲头,伸进液压胀形模具的型腔内,增压冲头和进给冲头由于速度差形成相对运动,进给冲头外径与所述型腔内待胀形的管坯外径相等,增压冲头的另一端直接连接到轴向单动装置上,液压胀形模具的型腔内通有液体介质。采用本实用新型,通过简单轴向单动装置实现复合式冲头差速双动机,实现管材液压胀形。本实用新型无需提供专用的高压油源供给设备,其成形装置简易、设备成本低廉、控制简便、成形性好且对应用环境要求低。



1. 一种简易的管材液压胀形装置,其特征在于:该装置设有增压冲头、进给冲头、弹性元件、模具、液体介质,增压冲头和进给冲头组成复合式冲头,增压冲头和进给冲头之间依靠弹性元件连接并且保持一致的同轴度,增压冲头的一端穿过进给冲头,伸进液压胀形模具的型腔内,增压冲头和进给冲头由于速度差形成相对运动,进给冲头外径与所述型腔内待胀形的管坯外径相等,增压冲头的另一端直接连接到轴向单动装置上,液压胀形模具的型腔内通有液体介质。

2. 按照权利要求 1 所述简易的管材液压胀形装置,其特征在于:弹性元件采用螺旋弹簧,增压冲头和进给冲头之间通过配套使用的螺杆和螺母连接,螺旋弹簧套在增压冲头和进给冲头之间的螺杆上。

3. 按照权利要求 1 所述简易的管材液压胀形装置,其特征在于:弹性元件采用气动弹簧,增压冲头与进给冲头通过气动弹簧连接。

4. 按照权利要求 1 所述简易的管材液压胀形装置,其特征在于:增压冲头伸进液压胀形模具的一端的头部安装增压头。

5. 按照权利要求 4 所述简易的管材液压胀形装置,其特征在于:弹性元件采用圆柱螺旋拉伸弹簧,圆柱螺旋拉伸弹簧连接于增压头与增压冲头之间。

一种简易的管材液压胀形装置

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及管材液压成形领域，具体为一种简易的管材液压胀形装置，尤其是无需提供专用的高压油源供给设备，即可获得管件成形所需内高压的液压胀形装置。

背景技术：

[0002] 提高零部件使用性能、减轻零部件重量、节约材料是现代先进制造技术所追求的目标和发展趋势；在航空航天等应用领域，提高推重比、增大航程是未来发展的趋势；以节省能源为目的的汽车轻量化也是汽车制造业的重要研究课题。在这样的背景下，除了采用轻质材料以外，通过“以空代实”实现构件轻量化的管材液压胀形技术——THF (Tube Hydroforming)，也因顺应了时代的要求而迅速发展起来。液压胀形技术是利用柔性成形介质（液体）直接作用于管坯内部进行成形的方法，也属于软模成形工艺，具有柔性成形的特点。近年来，该技术发展较快，在国外内压力最大达到 690MPa（也有报道达到 1380MPa），因此被称为内高压成形——IHPF (Internal High Pressure Forming)，但与其他传统工艺相比，使用液压成形技术时，依然存在许多不足之处，如生产周期长、液体密封困难，特别是制造应用外控高压及超高压油源供给系统的费用昂贵。

[0003] 因此，研制和开发能够充分发挥液压成形工艺优势，又能有效避免其高成本的新型液压胀形技术，是提高生产效率和进一步提升企业经济效益的必然趋势。

[0004] 中国专利申请（专利号 ZL02104881.9）公开了一种低压源内高压成形方法，通过增压活塞杆产生内高压。该方法中需要两种执行机构分别控制增压活塞及送料器的运动：对环境要求高，增压能力有限且密封效果不佳。

[0005] 中国专利申请（200810073612.8）公开了一种简便的内高压成形方法，通过外部活塞的运动挤压增压腔体中的液体来获得高压液体，压头置于缸体内，当活塞推动到压头时，开始对管坯施加轴向力。整个过程是活塞首先挤压液体，使高压液体进入管坯内，这个阶段管坯已经开始发生塑性形变，之后活塞接触到压头才能提供必要的轴向力，并且推动管坯的过程中液体的内压力增长程度也大大降低。因此，该方法中液体内压力的增长与轴向进给不能很好的匹配，且需要专用的成形装置。

实用新型内容：

[0006] 为解决现有技术和设备的不足，本实用新型的目的是提供一种简易的管材液压胀形装置，其成形装置简易、设备成本低廉、控制简便、成形性好且对环境要求低。

[0007] 本实用新型具体技术方案如下：

[0008] 一种简易的管材液压胀形装置，该装置设有增压冲头、进给冲头、弹性元件、模具、液体介质，增压冲头和进给冲头组成复合式冲头，增压冲头和进给冲头之间依靠弹性元件连接并且保持一致的同轴度，增压冲头的一端穿过进给冲头，伸进液压胀形模具的型腔内，增压冲头和进给冲头由于速度差形成相对运动，进给冲头外径与所述型腔内待胀形的管坯外径相等，增压冲头的另一端直接连接到轴向单动装置上，液压胀形模具的型腔内通有液

体介质。

[0009] 所述简易的管材液压胀形装置,弹性元件采用螺旋弹簧,增压冲头和进给冲头之间通过配套使用的螺杆和螺母连接,螺旋弹簧套在增压冲头和进给冲头之间的螺杆上。

[0010] 所述简易的管材液压胀形装置,弹性元件采用气动弹簧,增压冲头与进给冲头通过气动弹簧连接。

[0011] 所述简易的管材液压胀形装置,增压冲头伸进液压胀形模具的一端的头部安装增压头。

[0012] 所述简易的管材液压胀形装置,弹性元件采用圆柱螺旋拉伸弹簧,圆柱螺旋拉伸弹簧连接于增压头与增压冲头之间。

[0013] 如图 1 所示,本实用新型的原理如下:

[0014] 将管坯 4 放进液压胀形模具中,在闭合的模具两侧使用复合式冲头,由简单轴向单动装置连接并推动复合式冲头,使其能够实现密封、充液、进给、增压四个功能。复合式冲头由增压冲头 1 和进给冲头 2 共同组成,两个冲头之间依靠弹性元件 3 连接并且保持一致的同轴度。增压冲头 1 的一端能够穿过进给冲头 2,伸进液压胀形模具型腔内,二者可以实现相对运动,进给冲头 2 外径与待胀形的管坯 4 外径相等。将增压冲头 1 的另一端直接连接到轴向单动装置上,由轴向单动装置提供单一的轴向力 F ,推动复合式冲头前进,当进给冲头 2 与管坯 4 端部接触、密封后通入液体介质(水、乳化液、液压油等)6。当轴向单动装置继续推动复合式冲头运动,并使弹性元件 3 开始产生压缩或拉伸,此时使增压冲头 1 和进给冲头 2 在运动方向上产生速度差,即增压冲头 1 的速度 V_1 大于进给冲头 2 的速度 V_2 ,进一步提高轴向推力,速度差仍然存在,从而使进入液压胀形模具型腔内的增压冲头 1 的体积不断增大,腔内的液体介质被不断压缩,内压力升高,管坯 4 发生胀形并逐步充满模具型腔。进给冲头 2 在与管坯 4 端部接触实现密封作用的同时,实现进给补料。此后弹性元件 3 继续被压缩或拉伸,内压力升高,反向推力增大,使增压冲头 1 的速度降低,增压冲头 1 和进给冲头 2 之间的速差逐渐减小,至弹性元件达到压缩或拉伸极限即不可压缩或拉伸状态时,此时增压冲头 1 和进给冲头 2 之间速差为零,二者以相同速度运动,实现管材液压胀形。

[0015] 本实用新型的有益效果是:

[0016] 1、采用本实用新型,在管材液压胀形工艺中,通过简单轴向单动装置实现复合式冲头差速双动机。整个成形过程中不需要额外的补液作用,增压冲头的端部还可以安装和更换不同直径的增压头,从而满足不同增压能力的需要,可以根据生产不同直径规格管件的需要更换进给冲头的直径尺寸。

[0017] 2、采用本实用新型,当生产不同形状的液压胀形管件时需更换不同模具,模具内腔体积不同所需的最大成形内压力和进给量也不同,可以通过更换弹性元件的长度,调节最大增压量以实现生产不同胀形量的管件。

[0018] 3、采用本实用新型,当更换不同种类的弹性元件时,能够调节内压与进给的匹配关系,从而选择最优化的液压胀形加载路径,实现最佳的液压胀形效果。

附图说明:

[0019] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0020] 图 2(a)–图 2(b) 是本实施例 1、2 和 3 中的增压冲头 1 示意图;其中,图 2(a) 为主

视图;图 2(b) 为俯视图。

[0021] 图 3(a)-图 3(b) 是本实施例 1、2 和 3 中的进给冲头 2 示意图;其中,图 3(a) 为主视图;图 3(b) 为俯视图。

[0022] 图 4 是实施本实用新型的一种简易的液压胀形三通管装置结构示意图。

[0023] 图 5 是实施本实用新型的一种简易的液压胀形盒形件装置结构示意图。

[0024] 图 6 是实施本实用新型的一种简易的液压胀形阶梯管件装置结构示意图。

[0025] 图中:1. 增压冲头;2. 进给冲头;3. 弹性元件;4. 管坯;5. 模具;6. 液体介质(水、乳化液、液压油);7. 充液孔;8. 充液装置;9. 螺旋弹簧;10. 螺钉;11. 垫片;12. 增压头;13. V 形密封圈;14. 螺杆;15. 螺母;16. 气动弹簧;17. 楔形端面;18 圆柱螺旋拉伸弹簧; V_1 . 增压冲头速度; V_2 . 进给冲头速度;F. 轴向力。

具体实施方式:

[0026] 下面结合附图和实施例对本实用新型进行详细说明。

[0027] 如图 1 所示,本实用新型液压胀形装置主要包括增压冲头 1、进给冲头 2、弹性元件 3、模具 5、液体介质(水、乳化液或液压油)6 等,由增压冲头 1 和进给冲头 2 共同组成复合式冲头,两个冲头之间依靠弹性元件 3 连接并且保持一致的同轴度。增压冲头 1 的一端能够穿过进给冲头 2,伸进液压胀形模具 5 的型腔内,增压冲头 1 和进给冲头 2 二者可以实现相对运动,进给冲头 2 外径与待胀形的管坯 4 外径相等,增压冲头 1 的另一端直接连接到轴向单动装置上,由轴向单动装置提供单一的轴向力 F,推动复合式冲头前进,当进给冲头 2 与管坯 4 端部接触、密封后通入液体介质(水、乳化液或液压油等)6。本实用新型中,进给冲头 2 伸进液压胀形模具 5 的一端为楔形端面 17。

[0028] 实施例 1:

[0029] 如图 4 所示,将图 2(a)-图 2(b) 所示的两个增压冲头 1 的一端各自穿过图 3(a)-图 3(b) 所示的进给冲头 2,二者通过配套使用的螺杆 14 和螺母 15 组合在一起,保证一致的同轴度,将螺旋弹簧 9 套在增压冲头 1 和进给冲头 2 之间的螺杆 14 上,增压冲头 1 和进给冲头 2 可以实现相对运动,进给冲头 2 外径与待胀形的管坯 4 外径相等。将增压冲头 1 另一端直接连接到轴向单动装置上,由轴向单动装置提供单一的轴向力 F,推动复合式冲头前进,当进给冲头 2 与管坯 4 端部接触,通过其楔形端面 17 将管坯 4 密封,随后利用充液装置 8 将液体介质 6 通过一侧的进给冲头中的充液孔 7 注入密封的模具型腔内。由于密封后管坯 4 对进给冲头 2 的反作用力,当轴向单动装置继续推动复合式冲头运动时,螺旋弹簧开始产生压缩,此时使增压冲头 1 和进给冲头 2 在运动方向上产生速度差,即 $V_1 > V_2$,增压冲头 1 和进给冲头 2 产生相对运动,因此进入模具型腔内的增压冲头 1 的体积增大,腔内的液体介质 6 被挤压,内压力升高。在带有螺纹的增压冲头 1 的头部,安装了增压头 12,增大了与液体介质 6 的接触体积,从而能够大大提高增压能力。进一步提高轴向推力 F,速度差仍然存在,腔内的液体介质被不断压缩,内压力升高,管坯 4 发生胀形并使三通管支管高度不断提高。同时,当轴向推力 F 升高到某一值后,进给冲头 2 对管坯 4 的推力达到其屈服极限,推动管坯 4 一起运动,实现进给补料作用。此后弹性元件(螺旋弹簧 9)继续被压缩,内压力升高,反向推力增大,使增压冲头 1 的速度降低,增压冲头 1 和进给冲头 2 之间的速差逐渐减小,至螺旋弹簧 9 达到压缩极限时,增压冲头 1 和进给冲头 2 之间速差为零,即 V_1

$= V_2$,二者以相同速度运动,实现管材液压胀形。

[0030] 在本实施例胀形三通管过程中,增压冲头 1 和进给冲头 2 与模具型腔接触一端要承受高压液体 6,并且增压冲头 1 和进给冲头 2 之间还要实现相对运动,因此要在增压冲头 1 和进给冲头 2 之间添加密封元件,以免腔内液体介质 6 在高的压力下从型腔内流出。由于 V 形密封圈具有耐高压,寿命长等优点,因此采用 V 形密封圈进行密封。在增压冲头 1 与进给冲头 2 端面接触的位置上开设圆槽,将 V 形密封圈 13 放置在槽里,外面加上垫片 11,并用螺钉 10 固定,提供压紧力。

[0031] 由于胀形不同直径、不同材料、不同支管高度的三通管,所需的内压力和进给量各不相同,因此这种简易的液压胀形三通管装置必须具备足够的调节能力。增压冲头 1 的端部可以更换不同直径大小的增压头 12,从而满足不同增压能力的需要,可以根据生产不同直径规格管件的需要更换进给冲头 2 的直径尺寸。当生产不同支管高度的三通管时需要不同的胀形量,所需的最大成形内压力和进给量也不同,可以通过更换螺旋弹簧 9 和螺杆 14 的长度,调节最大增压量以实现生产不同胀形量的管件。当更换不同种类的螺旋弹簧时,能够调节内压与进给的匹配关系。可见,此简易的液压胀形装置的调节能力很强。

[0032] 实施例 2:

[0033] 与实施例 1 不同之处在于:

[0034] 如图 5 所示,将图 4 中的模具 5 换成液压胀形盒形件型腔的模具,由于盒形件的胀形量小,需要的内压力小,因此将增压头 12 去掉。把图 4 中的螺旋弹簧 9、螺杆 14、螺母 15 换成气动弹簧 16,用气动弹簧 16 将增压冲头 1 与进给冲头 2 连接起来,设置气动弹簧 16 中的不同气体压力或者不同直径和长度的活塞杆,可以实现对胀形内压力和轴向进给的调节,实现的功能与实施例 1 中的螺旋弹簧 9 相同。重复实施例 1 中的方法进行操作,即可获得此液压胀形盒形件。

[0035] 实施例 3:

[0036] 与实施例 1 不同之处在于:

[0037] 如图 6 所示,将图 4 中的模具 5 换成液压胀形阶梯管件型腔的模具,由于阶梯管件的胀形量大,需要的内压力大,因此换大直径的增压头 12。把图 4 中的螺旋弹簧 9 换成圆柱螺旋拉伸弹簧 18,圆柱螺旋拉伸弹簧 18 连接于增压头 12 与增压冲头 1 之间,从而用圆柱螺旋拉伸弹簧 18 将增压冲头 1 与进给冲头 2 连接起来,通过更换圆柱螺旋拉伸弹簧 18 的种类和长度,可以实现对胀形内压力和轴向进给的调节,实现的功能与实施例 1 中的螺旋弹簧 9 相同。重复实施例 1 中的方法进行操作,即可获得此液压胀形阶梯管件。

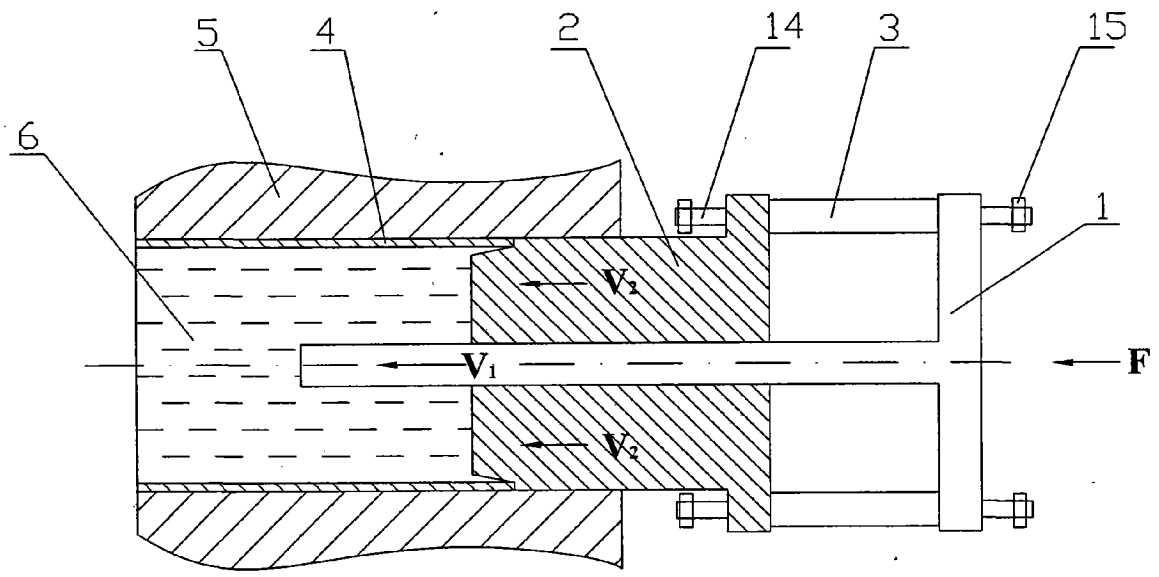


图 1

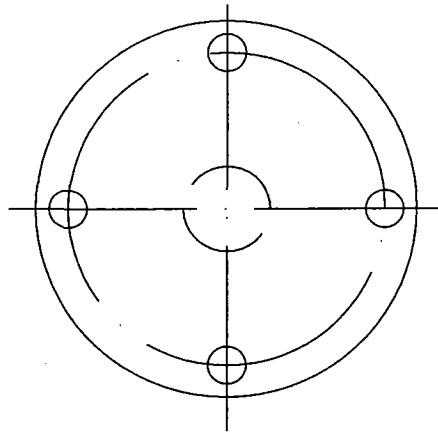


图 2(a)

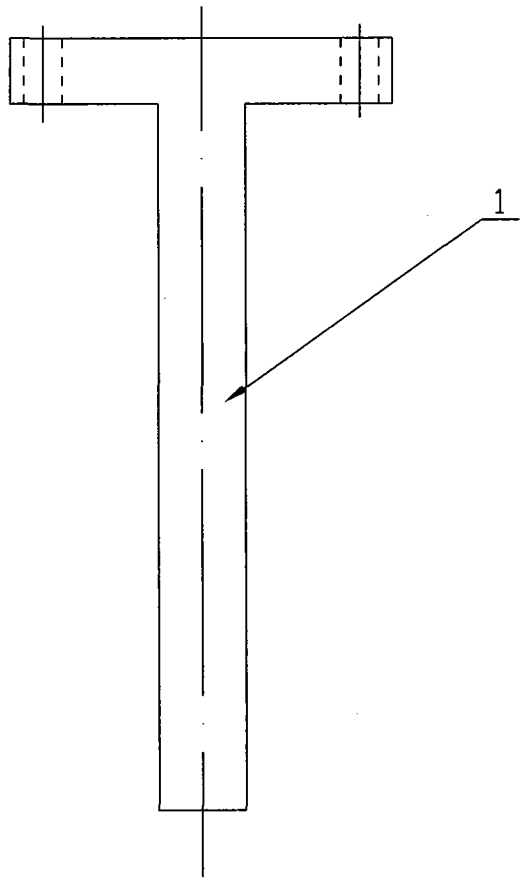


图 2(b)

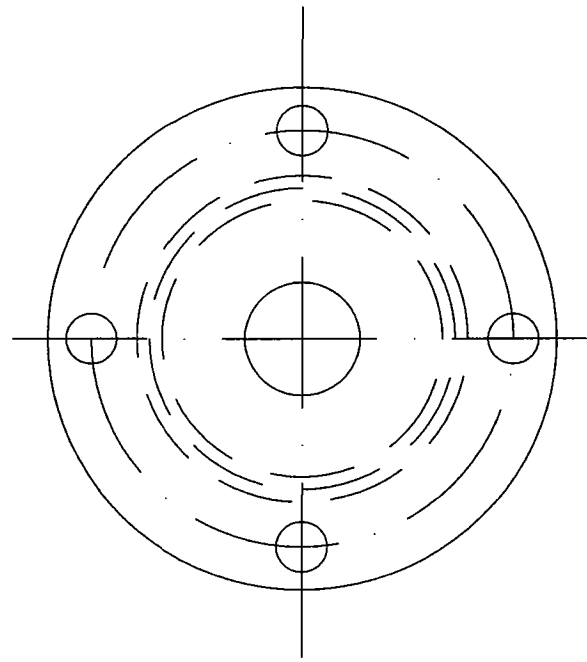


图 3(a)

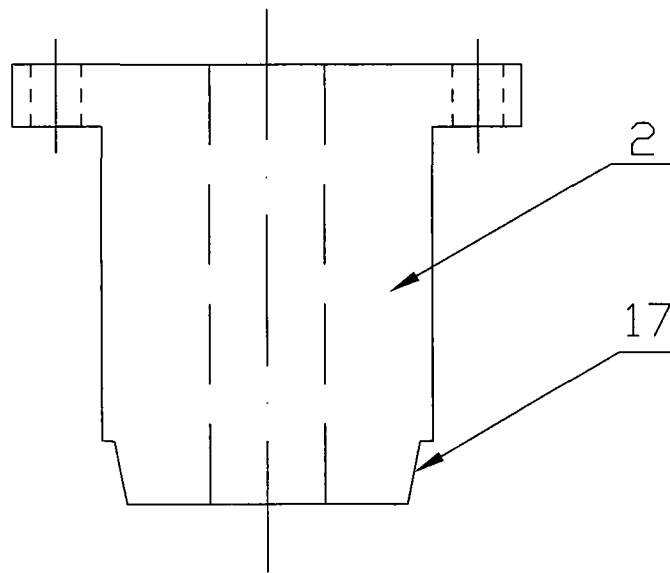


图 3(b)

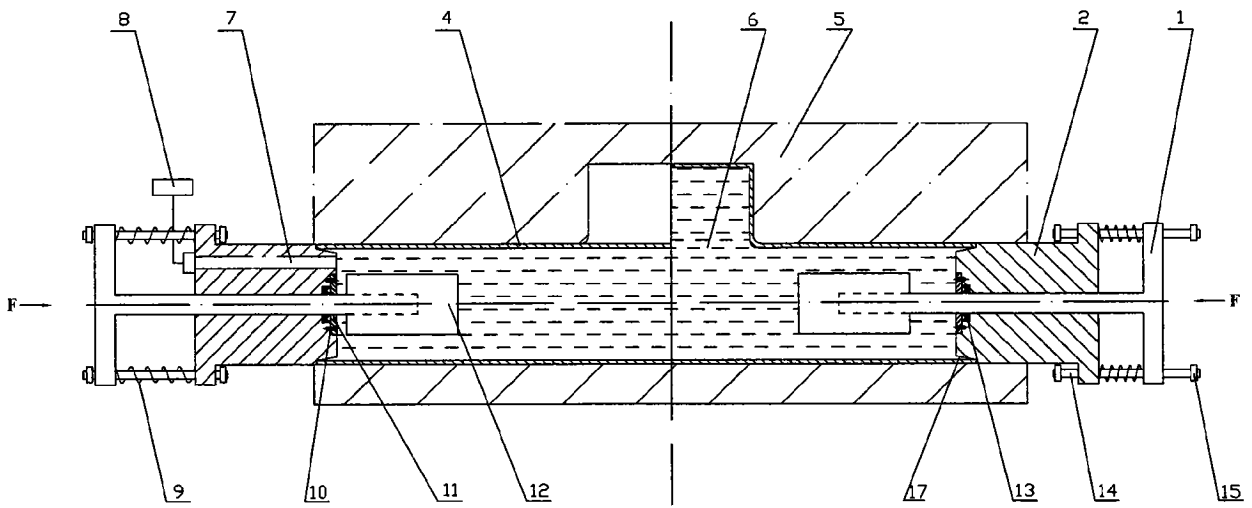


图 4

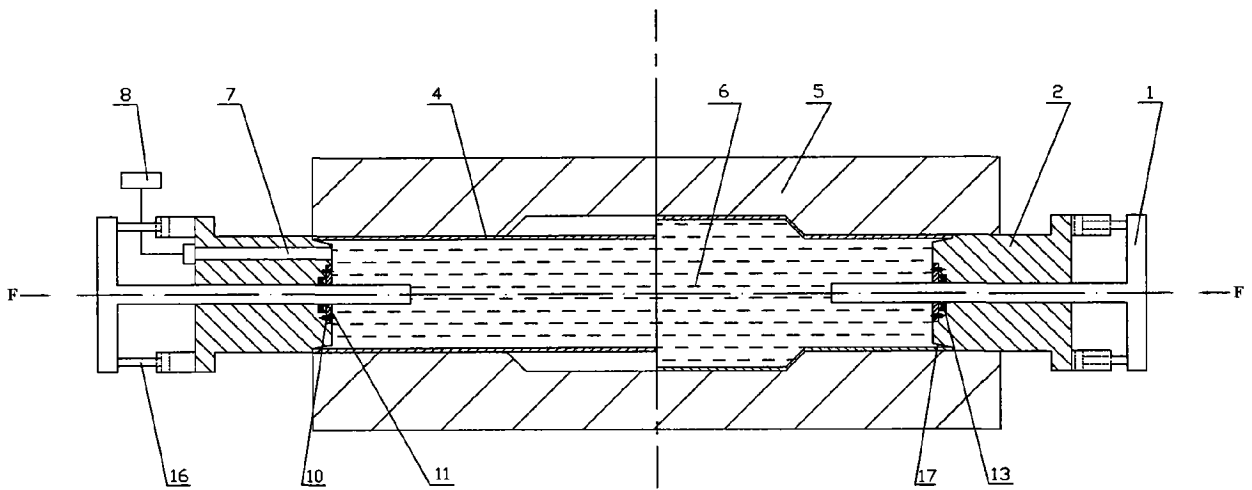


图 5

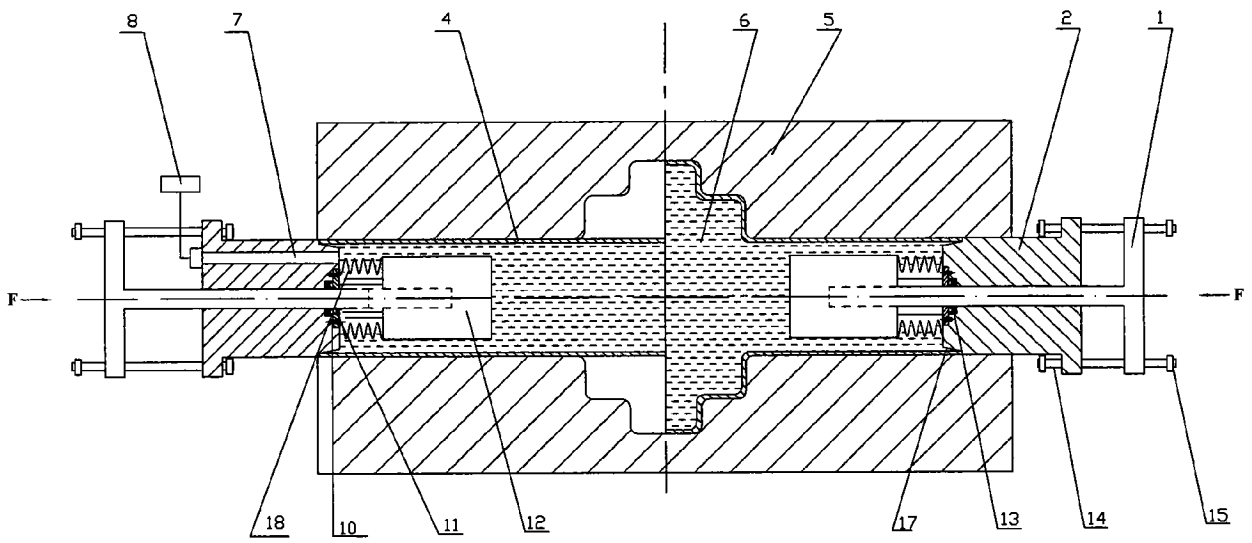


图 6