



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201569559 U

(45) 授权公告日 2010. 09. 01

(21) 申请号 200920271031. 5

(22) 申请日 2009. 11. 25

(73) 专利权人 煤炭科学研究总院

地址 100013 北京市朝阳区和平里青年沟东
路 5 号

(72) 发明人 孙红波 沙宝银 王勇 姜金球

(74) 专利代理机构 北京市大成律师事务所
11352

代理人 赵红梅

(51) Int. Cl.

G01M 13/00 (2006. 01)

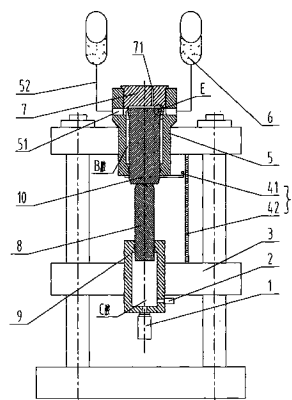
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

一种大流量安全阀试验装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种大流量安全阀试验装置,涉及矿用液压支架安全阀领域,为向大流量安全阀提供适用的试验装置而提出本实用新型。所述大流量安全阀试验装置,包括支撑体(3),所述支撑体(3)上设有组合功能液压油缸,所述组合功能液压油缸包括增压油缸(5),所述增压油缸(5)内滑动地设有上柱塞(10),所述上柱塞(10)与下柱塞(8)在试验过程中互相压紧,且所述下柱塞(8)滑动地设在输出油缸(9)中,所述输出油缸(9)的输出端用于设置被试安全阀(1)。所述大流量安全阀试验装置输出压力上升时间短、阻力损失小、开启迅速,适用于大流量安全阀的流量和动态性能试验。



1. 一种大流量安全阀试验装置,其特征在于,包括支撑体(3),所述支撑体(3)上设有组合功能液压油缸,所述组合功能液压油缸包括增压油缸(5),所述增压油缸(5)内滑动地设有上柱塞(10),所述上柱塞(10)与下柱塞(8)在试验过程中互相压紧,所述下柱塞(8)和所述上柱塞(10)之间具有增压比,且所述下柱塞(8)滑动地设在输出油缸(9)中,所述输出油缸(9)的输出端用于设置被试安全阀(1),其中所述增压油缸(5)和输出油缸(9)均固定在所述支撑体(3)上;在所述增压油缸(5)的缸壁中设有进液口(51),所述进液口(51)通过管路(52)连接有动力源(6),所述增压油缸(5)的增压缸底(7)设有控制口(71),所述控制口(71)连接有控制源。

2. 根据权利要求1所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,在所述输出油缸(9)上靠近用于设置被试安全阀(1)的一端设有压力传感器(2),所述压力传感器(2)用于测量所述被试安全阀(1)溢流过程中的压力数据。

3. 根据权利要求1或2所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,在所述上柱塞(10)和所述支撑体(3)之间设有位移传感器(4),所述位移传感器(4)包括设在所述上柱塞(10)上的移动磁块(41)、和设在所述支撑体(3)上的固定杆(42),通过所述移动磁块(41)沿所述固定杆(42)的移动测量所述上柱塞(10)的位移量,以根据所述上柱塞(10)的位移量得到所述被试安全阀(1)溢流过程中的溢流量。

4. 根据权利要求1所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,在所述上柱塞(10)中设有上柱塞腔(101)。

5. 根据权利要求4所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,在所述上柱塞(10)和所述增压油缸(5)之间设有位移传感器(4),所述位移传感器(4)包括设在所述上柱塞(10)上的移动磁块(41)、和设在所述增压油缸(5)的增压缸底(7)上的固定杆(42),所述固定杆(42)容设在所述上柱塞腔(101)中,通过所述移动磁块(41)沿所述固定杆(42)的移动测量所述上柱塞(10)的位移量,以根据所述上柱塞(10)的位移量得到所述被试安全阀(1)溢流过程中的溢流量。

6. 根据权利要求4所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,在所述增压缸底(7)和所述固定杆(42)之间设有密封件(72);和/或

在所述上柱塞腔(101)和所述固定杆(42)之间设置密封件(103)。

7. 根据权利要求1至2、4至6中任一项所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,在所述下柱塞(8)中设有下柱塞腔(81)。

8. 根据权利要求1所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,所述进液口(51)沿所述增压油缸(5)的缸壁周向分布。

9. 根据权利要求8所述的大流量安全阀试验装置,其特征在于,呈周向分布的所述进液口(51)沿所述增压油缸(5)的轴向排列至少一排。

一种大流量安全阀试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种矿用液压支架安全阀,尤其涉及一种大流量安全阀试验装置。

背景技术

[0002] 目前对于煤炭开采行业而言,随着国内综采技术不断发展,大采高、高工作阻力的液压支架应用数量不断增加,配套的液压支架安全阀流量也不断增大,现在安全阀的流量已达到 500L/min、800L/min 甚至 1000L/min。在液压支架瞬间承受来自煤层的过大压力时,安全阀能够对液压支架立柱中的液体进行溢流,以满足液压支架立柱快速卸载、以及顶板来压保护的需要,从而避免爆缸等重大安全事故的发生。

[0003] 在用于煤层开采作业之前,要对安全阀进行标定试验,以对其流量和压力进行标定。现有大流量安全阀的试验装置主要有以下两种。

[0004] 第一种:如图 1 所示,使用并联的高压泵 11 作为动力源,以输出具有一定流量与压力的液体,应用换向阀 12 实现被试安全阀 1 的加载、卸荷,被试安全阀 1 的试验特性则由压力传感器 13 测量的压力及流量计 14 测量的流量确定;

[0005] 第二种:如图 2 所示,通过压力机 21 对被压油缸 22 加载,使得被压油缸 22 的受压腔 23 中的高压和流量同时通过被试安全阀 1 释放,被试安全阀 1 的试验特性由压力传感器测量的压力及流量计测量的流量确定。

[0006] 以上两种试验装置都存在一定的缺陷。对于第一种试验装置,为真实模拟被试安全阀 1 的工作环境,其使用的换向阀 12 必须具备输出压力上升时间短、阻力损失小、开启迅速等特点,目前该换向阀主要应用于额定流量不大于 250L/min 的安全阀试验,对于 500L/min 及其以上的安全阀,该换向阀 12 的过液能力及开启速度等已不能满足上述要求。对于第二种试验装置,通过压力机 21 对被压油缸 22 加载需要一定的时间,难以模拟被试安全阀 1 在瞬间巨大压力下快速开启的真实工作环境。

实用新型内容

[0007] 本实用新型克服了上述缺点,提供了一种输出压力上升时间短、阻力损失小、开启迅速、输出流量理论可无限扩大以及成本低的大流量安全阀试验装置。

[0008] 本实用新型解决其技术问题所采取的技术方案是:

[0009] 一种大流量安全阀试验装置,包括支撑体,所述支撑体上设有组合功能液压油缸,所述组合功能液压油缸包括增压油缸,所述增压油缸内滑动地设有上柱塞,所述上柱塞与下柱塞在试验过程中互相压紧,所述下柱塞和所述上柱塞之间具有增压比,且所述下柱塞滑动地设在输出油缸中,所述输出油缸的输出端用于设置被试安全阀,其中所述增压油缸和输出油缸均固定在所述支撑体上;在所述增压油缸的缸壁中设有进液口,所述进液口通过管路连接有动力源,所述增压油缸的增压缸底设有控制口,所述控制口连接有控制源。

[0010] 本实用新型的有益效果是,由于所述增压油缸内滑动地设有上柱塞,所述上柱塞

与下柱塞在试验过程中互相压紧,且所述下柱塞滑动地设在输出油缸中,因此当为所述输出油缸充液时,在液压力的作用下,所述上柱塞和下柱塞一起向上运动,并最终与所述增压油缸的增压缸底压紧形成密封,从而使所述上柱塞与所述增压油缸的增压缸底之间的空间形成控制腔,而所述上柱塞与所述增压油缸的缸壁之间的空间形成供液腔,所述供液腔通过管路与所述动力源连通,但此时所述动力源并不能使所述上柱塞运动,设备进入试验准备状态。

[0011] 然后,当所述控制口通入高压液体时,所述上柱塞脱离所述增压油缸的增压缸底,以使得所述控制腔与所述供液腔瞬间连通,所述动力源的压力迅速释放作用于所述上柱塞,并使所述上柱塞和下柱塞一起向下迅速运动,通过所述组合功能液压油缸增压后,从被试安全阀中溢流具有一定压力、流量的液体,从而实现对大流量的被试安全阀的加载。其中由于所述上柱塞的横截面积大于所述下柱塞的横截面积,因此所述组合功能液压油缸具有增压功能,并且结构简单、阻力损失小、开启迅速,可以很好的取代换向阀或换向阀组,满足大流量安全阀动态试验的需要。

[0012] 本实用新型提供的大流量安全阀试验装置,具备了输出压力上升时间短、阻力损失小、开启迅速等特点,消除了换向阀或换向阀组的局限性,完全能够进行大流量安全阀的动态特性试验要求,并且理论上不受被试安全阀额定流量限制,试验系统具有可扩展性,理论输出流量可无限扩大。

附图说明

[0013] 图 1 为现有技术中一种安全阀试验装置的原理示意图;

[0014] 图 2 为现有技术中另一种安全阀试验装置的原理示意图;

[0015] 图 3 为本实用新型大流量安全阀试验装置实施例一准备状态的结构示意图;

[0016] 图 4 为本实用新型大流量安全阀试验装置实施例一加载状态的结构示意图;

[0017] 图 5 为图 3 中 E 部分的局部放大视图;

[0018] 图 6 为本实用新型大流量安全阀试验装置实施例二的结构示意图;

[0019] 图 7 为在图 6 所示大流量安全阀试验装置中设置位移传感器的结构示意图;

[0020] 图 8 为图 7 中的 A 部分局部放大视图。

[0021] 附图标记:

[0022] 1- 被试安全阀,2- 压力传感器,3- 支撑体,4- 位移传感器,5- 增压油缸,51- 进液口,52- 管路,6- 蓄能器,7- 增压缸底,71- 控制口,72- 密封件,8- 下柱塞,81- 下柱塞腔,9- 输出油缸,10- 上柱塞,101- 上柱塞腔,102- 固定块,103- 密封件,11- 高压泵,12- 换向阀,13- 压力传感器,14- 流量计,21- 压力机,22- 被压油缸。

具体实施方式

[0023] 本实用新型旨在提供一种输出压力上升时间短、阻力损失小、开启迅速、输出流量理论可无限扩大以及成本低的大流量安全阀试验装置。

[0024] 下面结合附图以及实施例对本实用新型进行详细描述。

[0025] 实施例一

[0026] 结合图 3 和图 4 所示,本实用新型大流量安全阀试验装置的实施例,包括支撑体 3,

支撑体 3 上设有组合功能液压油缸,该组合功能液压油缸包括增压油缸 5,增压油缸 5 内滑动地设有上柱塞 10,上柱塞 10 与下柱塞 8 在试验过程中互相压紧,下柱塞 8 和上柱塞 10 之间具有增压比,且下柱塞 8 滑动地设在输出油缸 9 中,输出油缸 9 的输出端用于设置被试安全阀 1,其中增压油缸 5 和输出油缸 9 均固定在支撑体 3 上;在增压油缸 5 的缸壁中设有进液口 51,进液口 51 通过管路 52 连接有动力源 6,增压油缸 5 的增压缸底 7 设有控制口 71,控制口 71 连接有控制源。

[0027] 其中图 3 为所述试验装置的准备状态示意图,图 3 中,当为输出油缸 9 的 C 腔充液时,由于输出油缸 9 固定于支撑体 3 上,因此在液压力的作用下,上柱塞 10 和下柱塞 8 一起沿增压油缸 5 向上轴向滑动,并最终与增压油缸 5 的增压缸底 7 压紧,以形成环形液压密封带,参见图 5 所示。从而将上柱塞 10 与增压油缸 5 的缸壁之间的空间分成两部分,一部分为上柱塞 10 和增压缸底 7 之间的空间形成的控制腔,另一部分为上柱塞 10 和增压油缸 5 的缸壁之间的空间形成的供液腔即 B 腔,B 腔通过管路 52 与动力源 6 连通,但此时动力源 6 中的液体压力作用在上柱塞 10 的侧壁上,因此如果控制腔中的控制口 71 无压力信号,则无论 B 腔中的压力增至多高都不能使上柱塞 10 动作,因此具有很好的可靠性,此时可以通过液压系统为动力源 6 充液增压至设定压力,所述试验装置进入试验准备状态。

[0028] 图 4 所示为所述试验装置的试验加载状态,在图 4 中,当与所述控制口 71 相连的控制源为控制口 71 输入压力信号时,在高压液体压力的作用下,上柱塞 10 轻微向下移动,使得控制腔与 B 腔瞬间连通,之后动力源 6 中的压力迅速释放,高压作用于上柱塞 10,并使之向下迅速运动,通过所述组合功能油缸增压后(由于上柱塞 10 的横截面积大于下柱塞 8 的横截面积,因此该组合功能油缸具有增压功能),从被试安全阀 1 中溢流出具有一定压力、流量的液体,从而实现对被试安全阀 1 的加载溢流,其中,被试安全阀 1 在溢流过程中的压力和溢流量可以通过测量得到。

[0029] 本实施例中的大流量安全阀试验装置,开启迅速,试验过程中系统输出压力上升时间短、阻力损失小、开发应用快速加载增压缸装置,大大提高了试验系统的试验能力与性能,降低了成本,解决了大流量安全阀的试验难题。

[0030] 其中,上柱塞 10 和下柱塞 8 之间为可分离的压紧形式,即在试验过程中两者出于压紧状态,如图 3 和图 4 所示的状态,而在非试验过程中则可以拆离。

[0031] 本实施例中,该动力源 6 可以为蓄能器或蓄能器组,蓄能器或蓄能器组能够为上述快速加载增压缸提供大流量、高压力的动力源。而该控制源为液压源,主要用于为控制口 71 提供控制信号,该控制信号能够控制上述快速加载增压缸开启,即,使上柱塞 10 脱离增压油缸 5 的增压缸底 7。

[0032] 从图 3 和图 4 中可以看出,为了测量被试安全阀 1 在溢流过程中的压力,在输出油缸 9 上靠近用于设置被试安全阀 1 的一端设有压力传感器 2,压力传感器 2 用于测量所述被试安全阀溢流过程中的压力数据。

[0033] 此外,为了测量被试安全阀 1 在溢流过程中的溢流量,在上柱塞 10 和支撑体 3 之间设有位移传感器 4,位移传感器 4 为非接触式传感器,包括设在上柱塞 10 上的移动磁块 41、和设在支撑体 3 上的固定杆 42,移动磁块 41 能够随着上柱塞 10 一起移动,则通过移动磁块 41 固定杆 42 的移动测量上柱塞 10 的位移量,然后根据上柱塞 10 的位移量、以及上柱塞 10 的横截面积,就可得到被试安全阀 1 溢流过程中的溢流量。

[0034] 实施例二

[0035] 如图 6 所示,本实施例中的大流量安全阀试验装置与实施例一中的大流量安全阀试验装置基本上相同,其不同之处仅在于在上柱塞 10 中设有上柱塞腔 101。这是因为为了达到该大流量安全阀试验装置所要求的增压比,往往将上柱塞 10 的直径设置得较大,但是该较大的直径使得上柱塞 10 所具有的刚度超过了实际的需要,因此设置该上柱塞腔 101 不仅能够使得上柱塞 10 在保证增压比的情况下具有合适刚度,而且能够减少上柱塞 10 的材料使用,并减轻上柱塞 10 的重量,从而节省材料成本;

[0036] 如图 7 所示,本实施例还可以为位移传感器 4 提供另一种安装形式。图 7 中,可以在上柱塞 10 和增压油缸 5 之间设置位移传感器 4,该位移传感器 4 同样为非接触式传感器,包括设在上柱塞 10 上的移动磁块 41、和设在增压油缸 5 的增压缸底 7 上的固定杆 42,其中固定杆 42 容设在上柱塞腔 101 中,移动磁块 41 能够随着上柱塞 10 一起移动,则通过移动磁块 41 固定杆 42 的移动测量上柱塞 10 的位移量,然后根据上柱塞 10 的位移量、以及上柱塞 10 的横截面积,就可得到被试安全阀 1 溢流过程中的溢流量。

[0037] 而且从图 7 中可知,采用这种位移传感器 4 的安装形式时,为了防止控制腔中的油液沿固定杆 42 向外部泄露,可以在增压缸底 7 和固定杆 42 之间设置密封件 72。同样地,如图 8 所示,也可以在上柱塞腔 101 和固定杆 42 之间设置密封件 103。具体而言,由于固定杆 42 与上柱塞腔 101 内壁之间的距离较大,因此可以在上柱塞腔 101 和固定杆 42 之间设置固定块 102,然后将密封件 103 设置在固定块 102 中,最后再将固定块 102 设置在上柱塞腔 101 中。除此之外,从图 8 中可知,还可以利用该固定块 102 来安装移动磁块 41。

[0038] 其中需要说明的是,实施例一和实施例二中使用位移传感器代替流量计来测量被试安全阀 1 的溢流量,是因为流量计对于超大流量测试的成本较高,而且不能适应被试安全阀 1 的快速溢流的工作环境,而使用位移传感器以将位移量转化为溢流量的方法则不受这些因素的设置,因此可以适用于快速、超大流量的溢流量的测量。

[0039] 此外,在本实用新型的实施例一(未图示)和实施例二(如图 6 所示)中,均可以在下柱塞 8 中设有下柱塞腔 81。这样,不仅能够使得下柱塞 8 在保证增压比的情况下具有合适刚度,而且可以减少下柱塞 8 的材料使用,并减轻下柱塞 8 的重量,从而节省材料成本。

[0040] 而且,实施例一和实施例二中的大流量安全阀试验装置具有多个进液口 51,这些进液口 51 沿增压油缸 5 的缸壁周向分布。进一步地,这些呈周向分布的进液口沿增压油缸 5 的轴向排列至少一排。这样通过这些进液口就能够利用管路 52 连接多个蓄能器,从而形成蓄能器组,并且每条管路 52 上还可分支连接多个蓄能器,因此理论上可以连接任意要求数量的蓄能器,从而可以达到理论上无限扩大的溢流量。

[0041] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型保护的范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

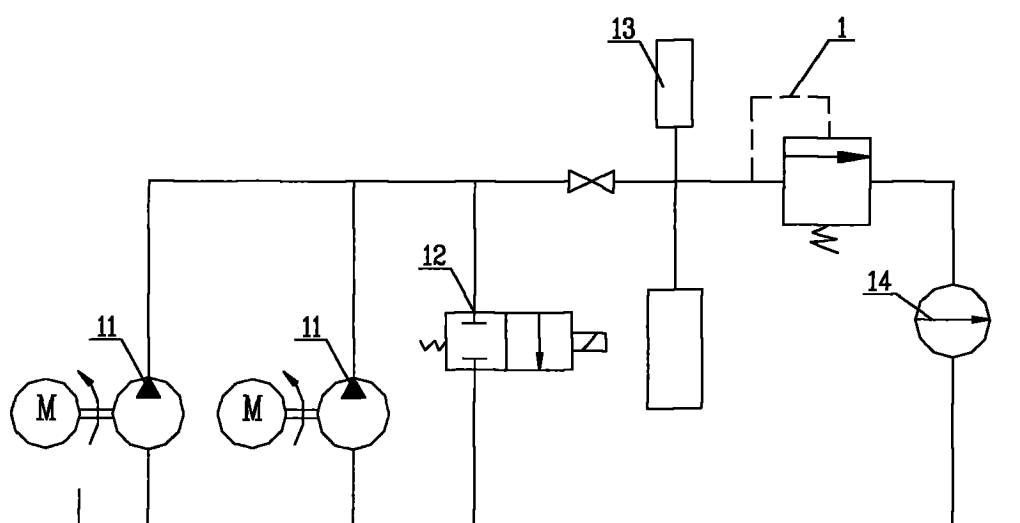


图 1

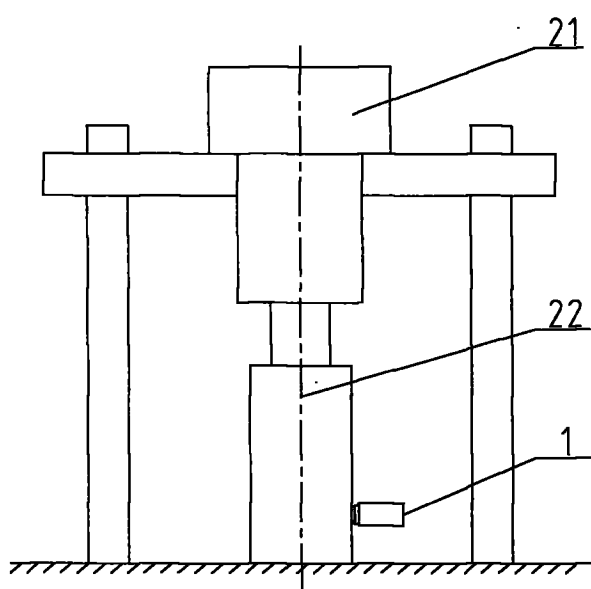


图 2

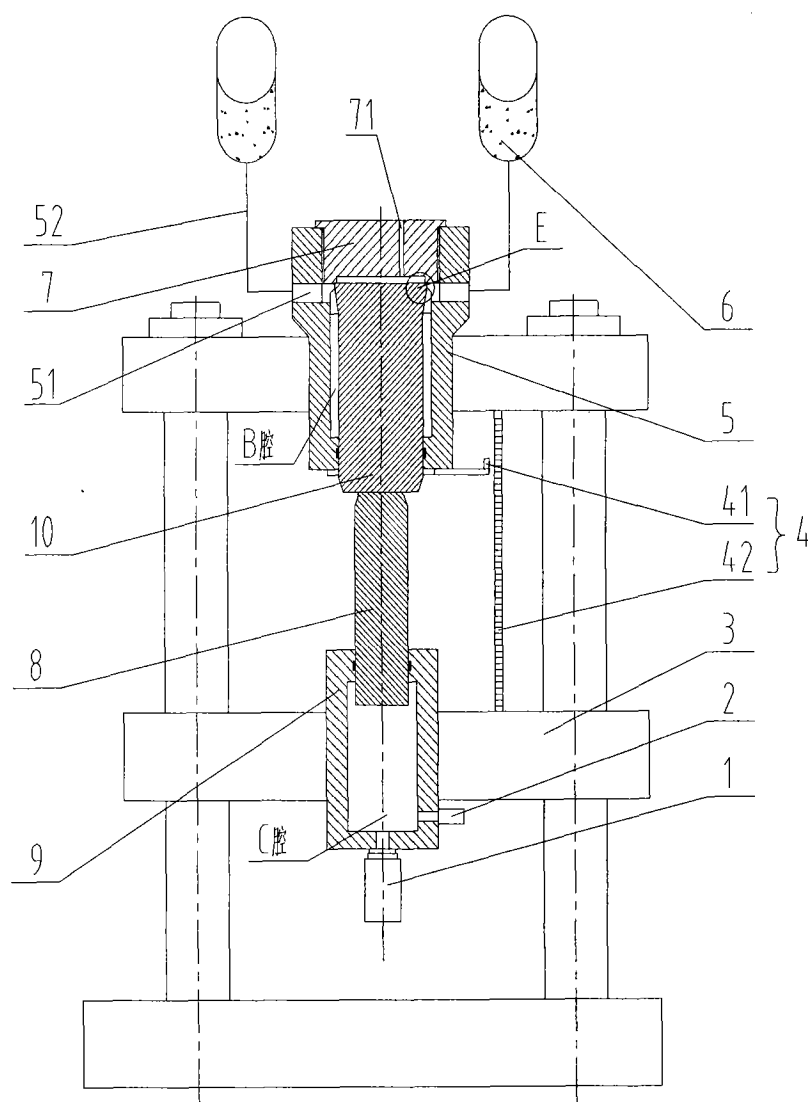


图 3

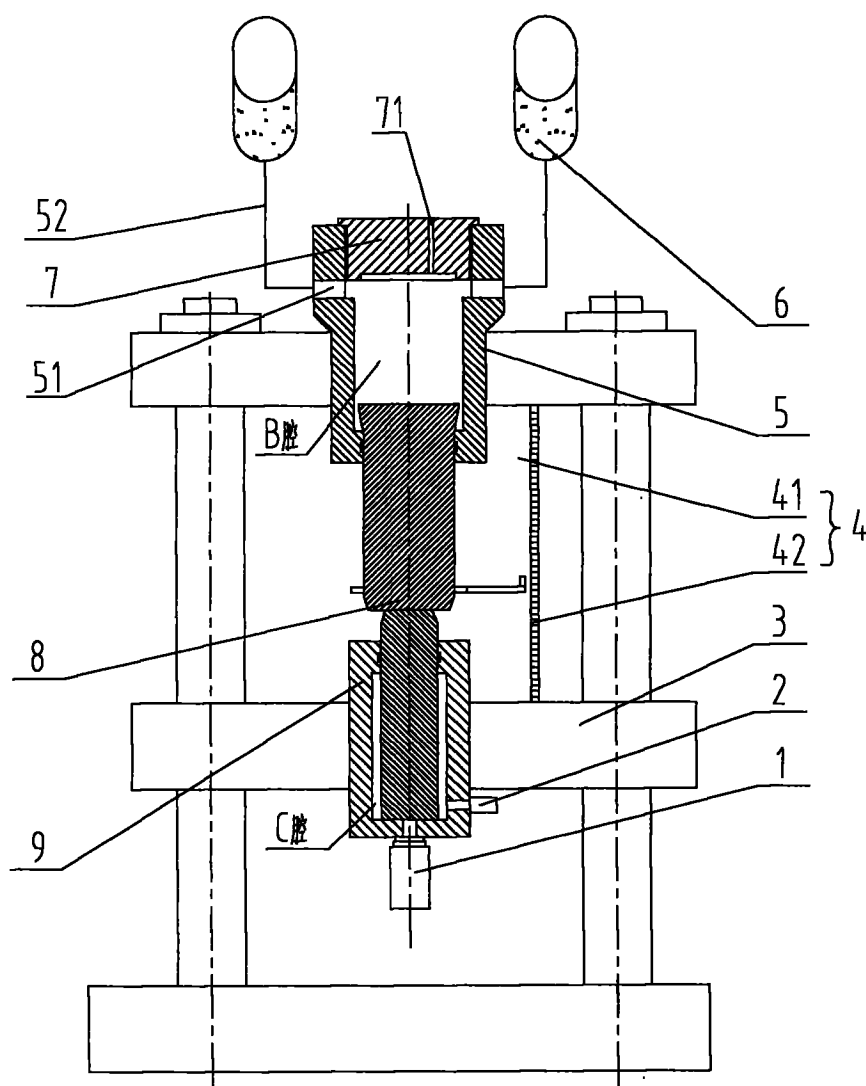


图 4

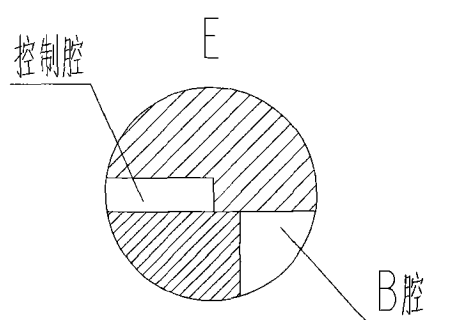


图 5

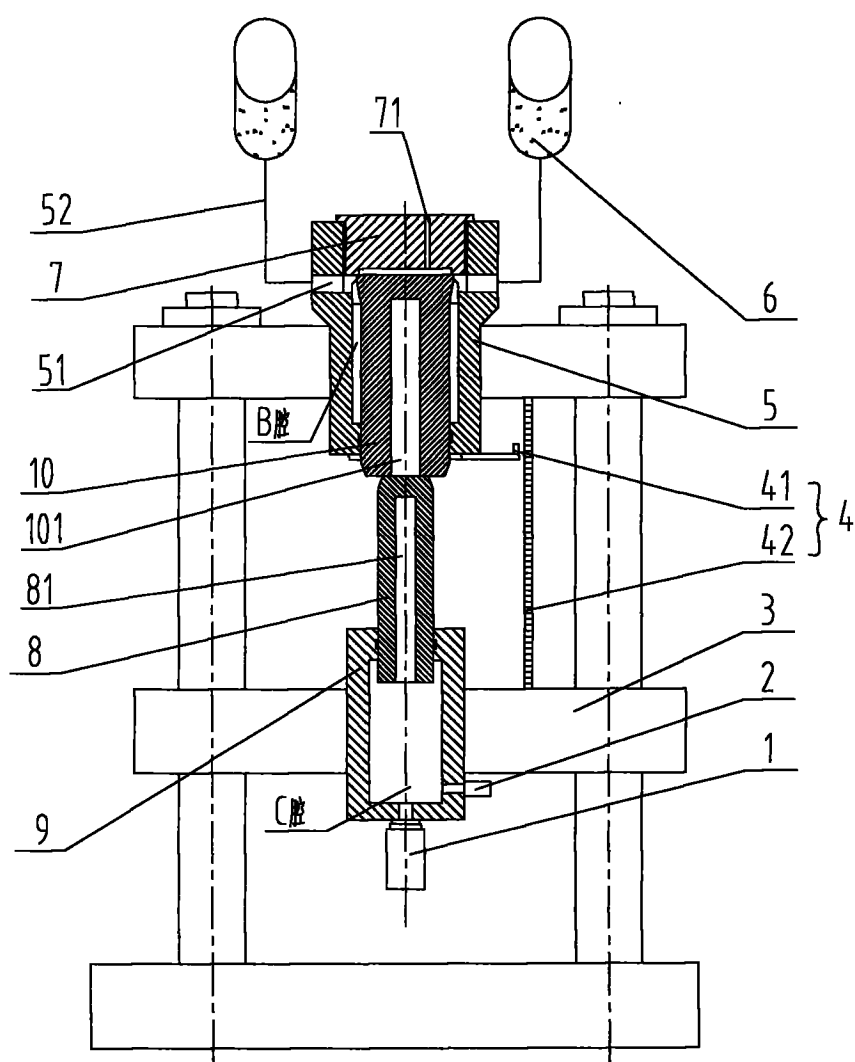


图 6

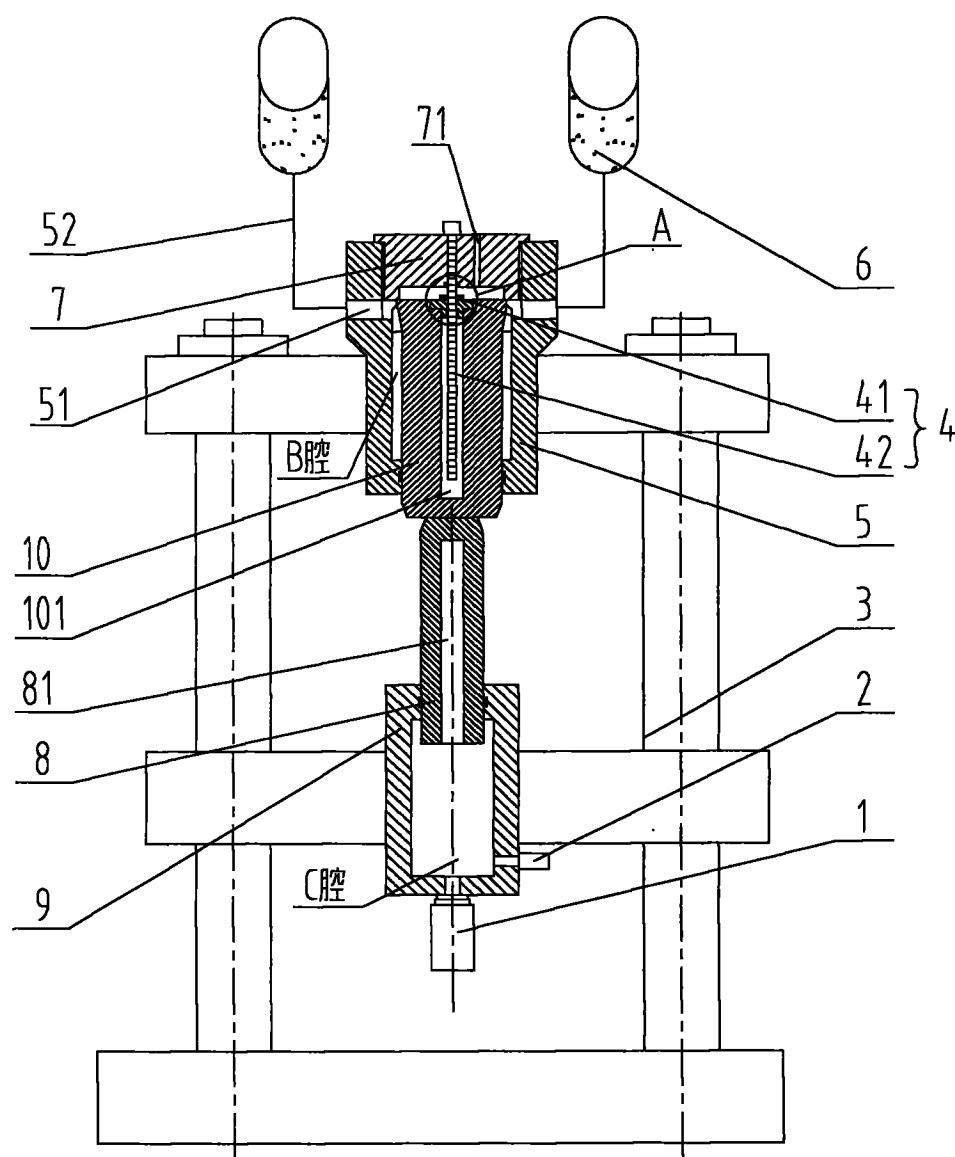


图 7

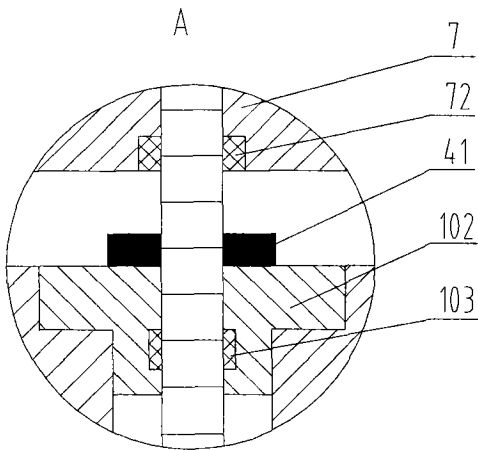


图 8