



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101943190 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 12

(21) 申请号 201010289202. 4

(22) 申请日 2010. 09. 24

(71) 申请人 许新跃

地址 321000 浙江省金华市婺城区三江街道  
八一南街 467 号 10 幢 4 单元 501 室

(72) 发明人 许新跃

(74) 专利代理机构 金华科源专利事务所有限公  
司 33103

代理人 胡杰平

(51) Int. Cl.

F15B 13/02(2006. 01)

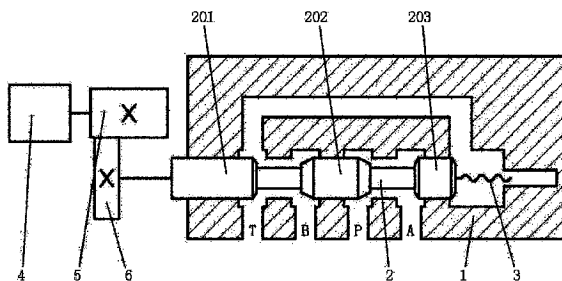
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

数控比例液压换向阀

(57) 摘要

本发明是一种数控比例液压换向阀。本发明针对现有的液压换向阀所存在的不具备精确控制流量和控制压力功能的缺陷,提供了一种可以在切换至某一工作油道供油时准确地控制阀门开度,从而准确地控制流量和压力的数控比例液压换向阀。本发明包括阀体、阀芯、数控电机及传动机构,在阀体上设有进油道、第一工作油道、第二工作油道、回油道,阀体上的进油道、第一工作油道、第二工作油道、回油道与阀体的阀腔相贯通;在阀芯上设有三个配合轴,阀芯位于阀体内部的阀腔内,阀芯上的配合轴与阀体的阀腔内壁紧密配合;传动机构由主动齿轮和从动齿轮组成,数控电机的输出轴与主动齿轮相接,从动齿轮与阀芯一端相接,主动齿轮与从动齿轮相啮合组成一对齿轮副。



1. 一种数控比例液压换向阀,其特征在于该数控比例液压换向阀包括阀体、阀芯、数控电机及传动机构,在阀体上设有进油道、第一工作油道、第二工作油道、回油道,阀体上的进油道、第一工作油道、第二工作油道、回油道与阀体 1 的阀腔相贯通;在阀芯上设有配合轴一、配合轴二、配合轴三,阀芯位于阀体内部的阀腔内,阀芯上的配合轴一、配合轴二、配合轴三与阀体的阀腔内壁紧密配合;传动机构由主动齿轮和从动齿轮组成,数控电机的输出轴与主动齿轮相接,从动齿轮与阀芯一端相接,主动齿轮与从动齿轮相啮合组成一对齿轮副。

2. 根据权利要求 1 所述的数控比例液压换向阀,其特征在于在阀芯另一端设有螺杆,螺杆与阀体上的内螺纹相配合组成一对螺旋副。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的数控比例液压换向阀,其特征在于数控电机采用步进电机或伺服电机。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的数控比例液压换向阀,其特征在于阀芯上的配合轴二两端的纵向截面为梯形。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的数控比例液压换向阀,其特征在于阀芯上的配合轴三两端的纵向截面为梯形。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的数控比例液压换向阀,其特征在于阀芯上的配合轴一内端的纵向截面为梯形。

7. 根据权利要求 3 所述的数控比例液压换向阀,其特征在于阀芯上的配合轴二两端的纵向截面为梯形,阀芯上的配合轴三两端的纵向截面为梯形,阀芯上的配合轴一内端的纵向截面为梯形。

8. 根据权利要求 7 所述的数控比例液压换向阀,其特征在于阀芯与阀体上的进油道(P)、第一工作油道(A)、第二工作油道(B)、回油道(T)分别形成节流,其中,阀芯转动滑移至第一工位时,进油道(P)与第一工作油道(A)形成的P-A节流导通,P-A节流开度可调,第二工作油道(B)与回油道(T)导通;阀芯转动滑移至第二工位时,阀体上的进油道(P)、第一工作油道(A)、第二工作油道(B)、回油道(T)之间均不导通;阀芯转动滑移至第三工位时,进油道(P)与第二工作油道(B)形成的P-B节流导通,P-B节流开度可调,第一工作油道(A)与回油道(T)导通。

## 数控比例液压换向阀

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压换向阀技术领域,特别是一种数控比例液压换向阀。

### 背景技术

[0002] 现有的液压换向阀,按阀芯的驱动分类有手动换向阀、机动换向阀、电磁换向阀和液动换向阀等,阀芯的滑动由手动、机动、电磁或液压等驱动;驱动力加载,阀芯滑动,油道换向,驱动力释放,由弹簧推动阀芯复位;显然,现有的液压换向阀的换向动作基本上是开关动作的,不具备精确控制流量和控制压力的功能。

### 发明内容

[0003] 本发明针对现有的液压换向阀所存在的不具备精确控制流量和控制压力功能的不足之处,提供了一种可以在切换至某一工作油道供油时准确地控制阀门开度,从而准确地控制流量和压力的数控比例液压换向阀。

[0004] 本发明采用的技术方案是通过如下方式完成的:一种数控比例液压换向阀包括阀体、阀芯、数控电机及传动机构,在阀体上设有进油道 P、第一工作油道 A、第二工作油道 B、回油道 T,阀体上的进油道 P、第一工作油道 A、第二工作油道 B、回油道 T 与阀体的阀腔相贯通;在阀芯上设有配合轴一、配合轴二、配合轴三,阀芯位于阀体内部的阀腔内,阀芯上的配合轴一、配合轴二、配合轴三与阀体的阀腔内壁紧密配合;传动机构由主动齿轮和从动齿轮组成,数控电机的输出轴与主动齿轮相接,从动齿轮与阀芯一端相接,主动齿轮与从动齿轮相啮合组成一对齿轮副。

[0005] 在上述数控比例液压换向阀中,阀芯上的配合轴二两端的纵向截面为梯形。

[0006] 在上述数控比例液压换向阀中,阀芯上的配合轴三两端的纵向截面为梯形。

[0007] 在上述数控比例液压换向阀中,阀芯上的配合轴一内端的纵向截面为梯形。

[0008] 在上述数控比例液压换向阀中,在阀芯另一端设有螺杆,螺杆与阀体上的内螺纹相配合组成一对螺旋副。

[0009] 在上述数控比例液压换向阀中,数控电机采用步进电机或伺服电机。

[0010] 在上述数控比例液压换向阀中,阀芯与阀体上的进油道 P、第一工作油道 A、第二工作油道 B、回油道 T 分别形成节流,其中,阀芯转动滑移至第一工位时,进油道 P 与第一工作油道 A 形成的 P-A 节流导通,P-A 节流开度可调,第二工作油道 B 与回油道 T 导通;阀芯转动滑移至第二工位时,阀体 1 上的进油道 P、第一工作油道 A、第二工作油道 B、回油道 T 之间均不导通;阀芯转动滑移至第三工位时,进油道 P 与第二工作油道 B 形成的 P-B 节流导通,P-B 节流开度可调,第一工作油道 A 与回油道 T 导通。

[0011] 本发明所述的数控比例换向阀,具有三种基本工作状态:第一工位工作状态、第二工位工作状态和第三工位工作状态:

[0012] 处于第一工位工作状态时,油道 P 与 A 导通可调,油道 B 与 T 导通;在此工作状态,通过数控电机控制阀芯左右移动,即能改变 P 油道与 A 油道由阀芯形成的 P-A 节流开度。

[0013] 处于第二工位工作状态时,各油道 P、A、B、T 之间均不导通;在此工作状态,通过数控电机控制阀芯向左或向右移动,即能进入至第一或第三工位工作状态,实现油道换向。

[0014] 处于第三工位工作状态时,油道 P 与 B 导通可调,油道 A 与 T 导通;在此工作状态,通过数控电机控制阀芯左右移动,即能改变 P 油道与 B 油道由阀芯形成的 P-B 节流开度。

[0015] 工作时,数字控制数控电机转动,通过齿轮副驱动阀芯转动,并由螺纹副转换为阀芯滑移;数字控制数控电机作精确的小角度转动,驱动阀芯作精确的小位移,从而精确控制油道的开度和流量。而数控电机的转动,可以采用负反馈自动控制技术进行闭环控制,从而达到全自动控制压力的目的;数控电机的转动亦可以采用主动控制方式进行控制。阀芯的移动基于数控比例换向阀液压换向和压力控制为目的,阀芯的转动则利于阀芯和阀体的磨合,并且减小阀芯移动的阻力。

[0016] 本发明与现有的液压换向阀相比,具有控制流量和控制压力的精度高的特点。采用本发明的数控比例液压换向阀,可以在液压系统中油道换向的同时采用数控技术,即可对任一组导通油道进行精确的流量和压力控制,在自动控制液压系统中具有广泛的应用前景,特别是在对多工作油缸或油道的自动控制液压系统中,使得系统更为简洁,降低成本和故障率。

#### 附图说明

[0017] 图 1 为本发明第一工位工作状态示意图。其中,油道 P 与 A 导通,油道 B 与 T 导通。

[0018] 图 2 为本发明第一工位工作状态示意图。其中,油道 P 与 A 导通,P-A 节流可调,油道 B 与 T 导通。

[0019] 图 3 为本发明第二工位工作状态示意图。其中,各油道之间均不导通。

[0020] 图 4 为本发明第三工位工作状态示意图。其中,油道 P 与 B 导通,P-B 节流可调,油道 A 与 T 导通。

[0021] 图 5 为本发明第三工位工作状态示意图。其中,油道 P 与 B 导通,油道 A 与 T 导通。

[0022] 图 6 为本发明第一工位与第二工位转换临界点示意图。

[0023] 图 7 为本发明第三工位与第二工位转换临界点示意图。

#### 具体实施方式

[0024] 下面对照附图,通过实施例对本发明作进一步说明。

[0025] 参照附图 1 至附图 7,一种数控比例液压换向阀包括阀体 1、阀芯 2、数控电机 4 及传动机构,其中,数控电机 4 采用步进电机或伺服电机;在阀体 1 上设有进油道 P、第一工作油道 A、的第二工作油道 B、回油道 T,阀体 1 上的进油道 P、第一工作油道 A、第二工作油道 B、回油道 T 与阀体 1 的阀腔相贯通;在阀芯 2 上设有配合轴一 201、配合轴二 202、配合轴三 203,其中,配合轴二 202 两端的纵向截面为梯形,配合轴三 203 两端的纵向截面为梯形,配合轴一 201 内端的纵向截面为梯形;阀芯 2 位于阀体 1 内部的阀腔内,阀芯 2 上的配合轴一 201、配合轴二 202、配合轴三 203 与阀体 1 的阀腔内壁紧密配合;传动机构由主动齿轮 5 和从动齿轮 6 组成,数控电机 4 的输出轴与主动齿轮 5 相接,从动齿轮 6 与阀芯 2 一端相接,

主动齿轮 5 与从动齿轮 6 相啮合组成一对齿轮副 ; 在阀芯 2 另一端设有螺杆 3, 螺杆 3 与阀体 1 上的内螺纹相配合组成一对螺旋副。

[0026] 阀芯 2 与阀体 1 上的进油道 P、第一工作油道 A、第二工作油道 B、回油道 T 分别形成节流, 其中 :

[0027] 阀芯 2 转动滑移至第一工位时, 进油道 P 与第一工作油道 A 形成的 P-A 节流导通, P-A 节流开度可调, 第二工作油道 B 与回油道 T 导通。在此工作状态, 通过数控电机 4 控制阀芯 2 左右移动, 即能改变 P-A 节流的开度 ; 阀芯 2 滑移至最左端, 致 P-A 节流开启最大 ; 此时, 油道 P 与 A 导通, 油道 B 与 T 导通 ; 阀芯 2 向右滑移, P-A 节流开度减小, 直至 P-A 节流关闭, 此时, 即为第一和第二工位转换临界点 ; 减小阀芯在 P-A 节流处的锥度, 能够增大 P-A 节流自开启最大到节流关闭时阀芯 2 所需滑动的距离, 可以进一步细分 P-A 节流的开度或流量, 从而进一步细分第一工作油道 A 的压力控制。

[0028] 阀芯 2 转动滑移至第二工位时, 阀体 1 上的进油道 P、第一工作油道 A、第二工作油道 B、回油道 T 之间均不导通 ; 在此工作状态, 阀芯 2 处于两个临界点之间, 通过数控电机 4 控制阀芯 2 向左或向右移动, 即能进入至第一或第三工位工作状态, 实现油道换向。

[0029] 阀芯 2 转动滑移至第三工位时, 进油道 P 与第二工作油道 B 形成的 P-B 节流导通, P-B 节流开度可调, 第一工作油道 A 与回油道 T 导通 ; 在此工作状态, 通过数控电机 4 控制阀芯 2 左右移动, 即能改变 P-B 节流的开度 ; 阀芯 2 滑移至最右端, 致 P-B 节流开启最大, 此时, 油道 P 与 B 导通, 油道 A 与 T 导通 ; 阀芯 2 向左滑移, P-B 节流开度减小, 直至 P-B 节流关闭, 此时, 即为第三和第二工位转换临界点 ; 减小阀芯在 P-B 节流处的锥度, 能够增大 P-B 节流自开启最大到节流关闭时阀芯 2 所需滑动的距离, 可以进一步细分 P-B 节流的开度或流量, 从而进一步细分第二工作油道 B 的压力控制。

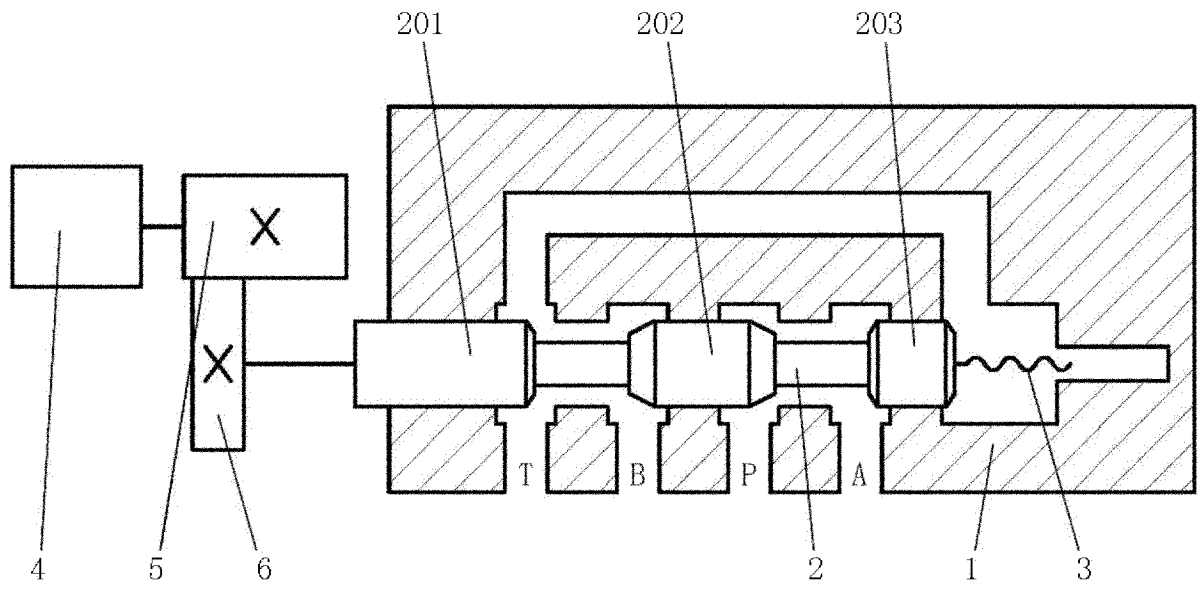


图 1

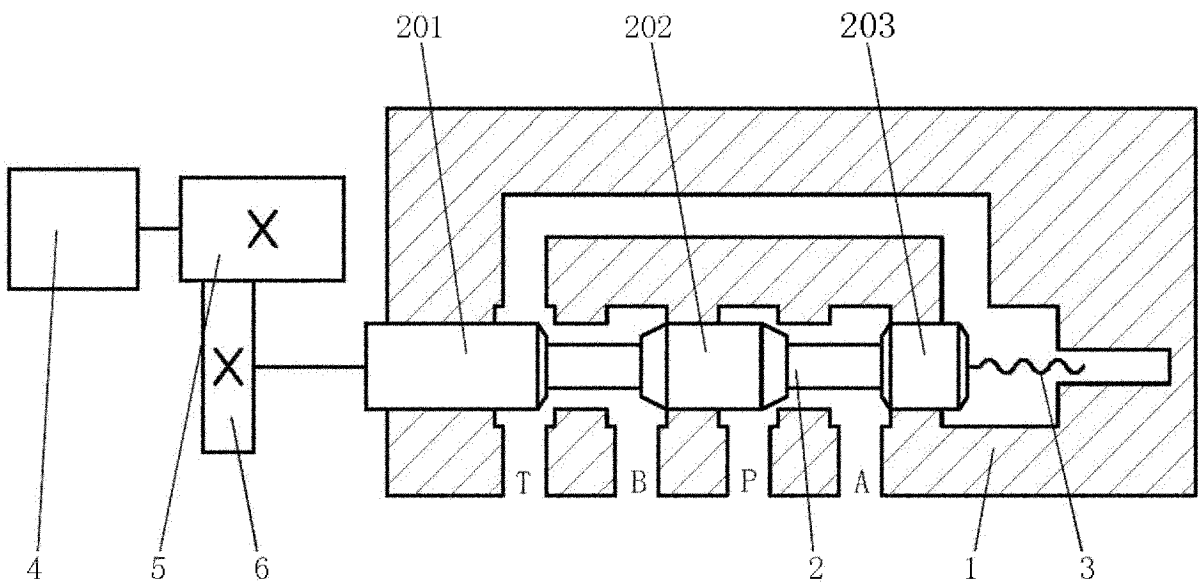


图 2

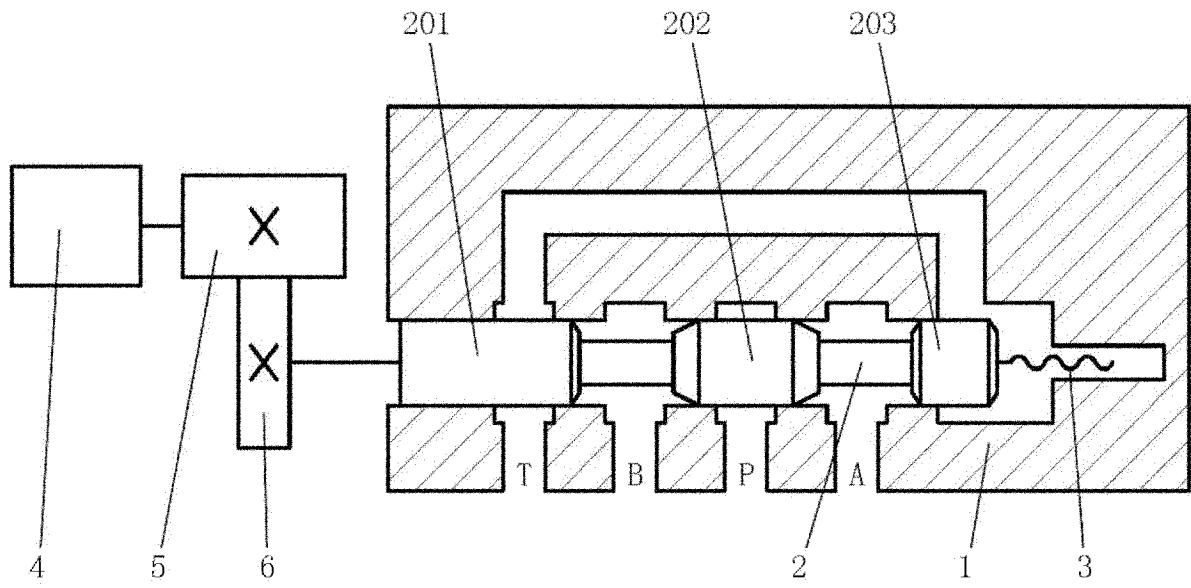


图 3

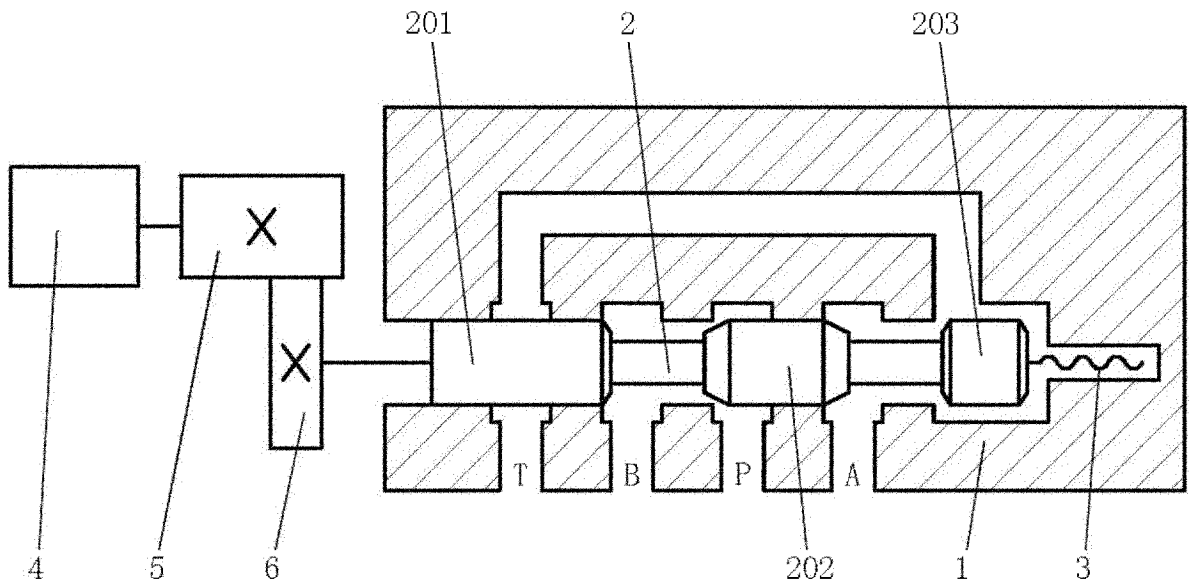


图 4

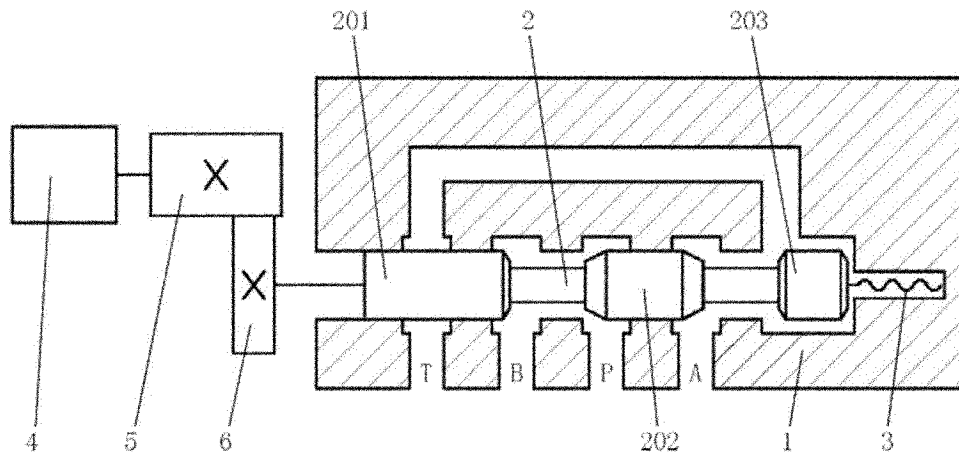


图 5

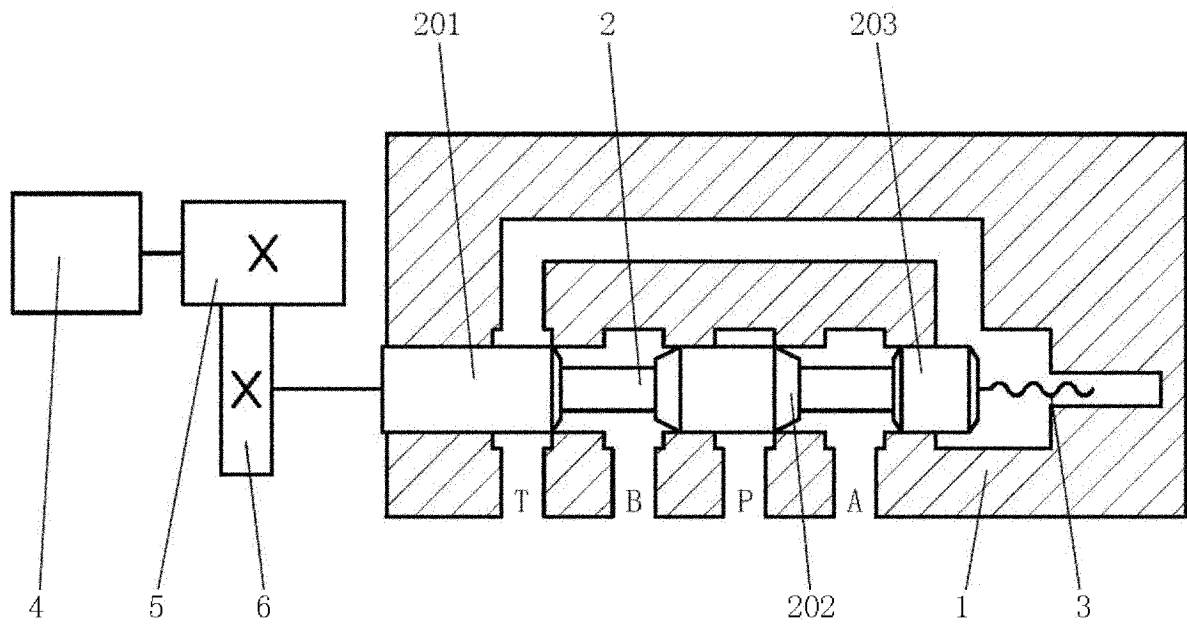


图 6



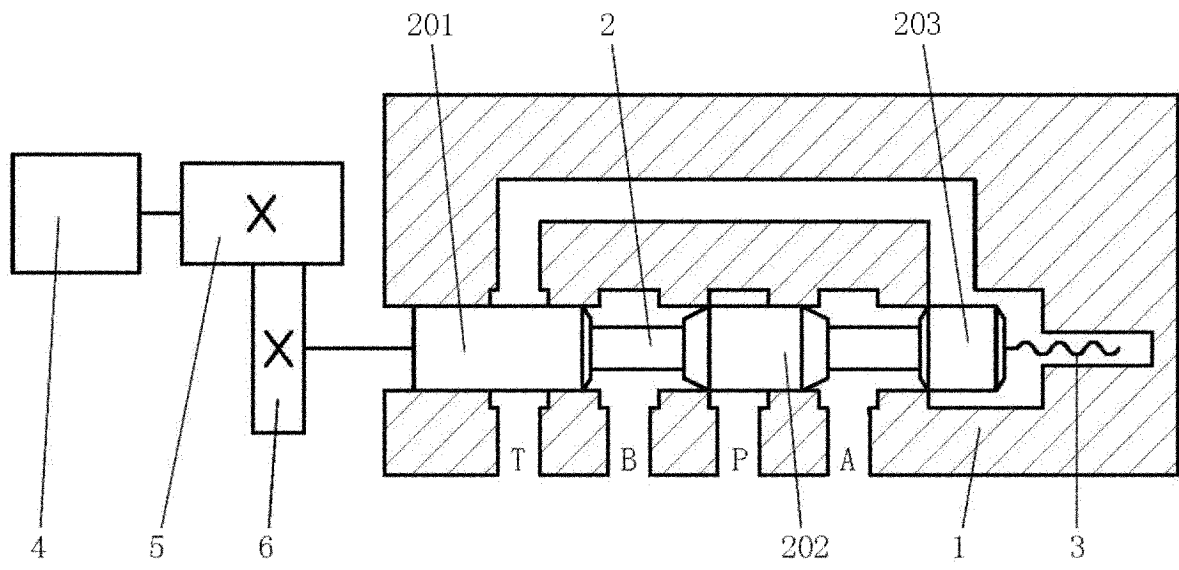


图 7