



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106194680 B

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201610736360.7

(22)申请日 2016.08.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106194680 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 中航力源液压股份有限公司

地址 550000 贵州省贵阳市乌当区新添寨北衙路501号

(72)发明人 王晋芝 史进武 杨华 马吉光

(74)专利代理机构 杭州新源专利事务所(普通合伙) 33234

代理人 余冬

(51)Int.Cl.

F04B 49/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2008-303813 A,2008.12.18,全文.

CN 104847613 A,2015.08.19,全文.

CN 105134578 A,2015.12.09,全文.

CN 105275900 A,2016.01.27,全文.

CN 101956686 A,2011.01.26,说明书第

[0003]-[0024]段、附图1-3.

CN 204099146 U,2015.01.14,说明书第

[0004]-[0048]段、附图1-5.

CN 205918570 U,2017.02.01,权利要求1-

5.

JP 特开平8-49658 A,1996.02.20,全文.

审查员 阳大清

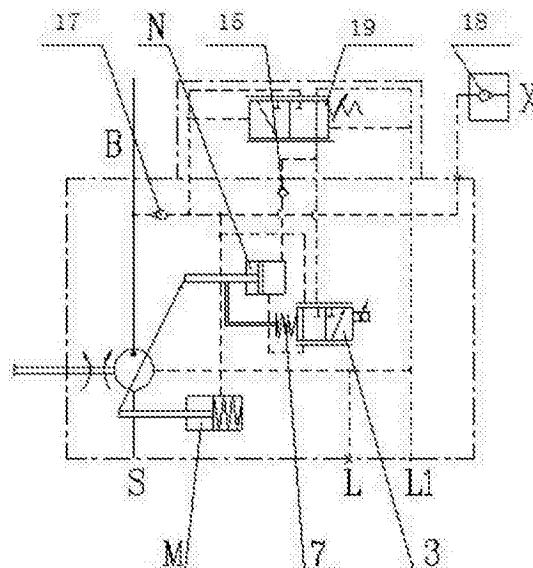
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置及控制方法,构成包括电比例控制阀(3)和具有吸油口(S)和工作油口(B)的主泵体,主泵体的变量缸小端(M)、变量缸大端(N)与电比例控制阀(3)连接,电比例控制阀(3)上并联有压力切断阀(19)控制方法是采用比例电磁铁将输入的信号转化成磁杆的推力,在电控阀芯两端建立电磁力和斜盘旋转使反馈弹簧产生压紧力之间形成平衡关系,按照电流的变化对排量进行连续、成比例的调节。本发明不仅能实现主泵的排量的稳定和准确控制,而且结构简单,抗干扰性强。



1. 一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置,其特征在於:包括电比例控制阀(3)和具有吸油口(S)和工作油口(B)的主泵体,主泵体的变量缸小端(M)、变量缸大端(N)与电比例控制阀(3)连接,电比例控制阀(3)上并联有压力切断阀(19);

所述电比例控制阀(3)还连接有外控压力油路,外控压力油路一端经单向阀A(17)连接工作油口(B),另一端设有带有单向阀C(18)的外控压力油口(X);

所述电比例控制阀(3)包括设置在电控阀体内的电控阀芯(10),电控阀芯(10)一端设有电磁铁(9),中部设有电控阀芯台阶(101),另一端设有反馈弹簧(11),反馈弹簧(11)依次连接有反馈杆(7)、拨块(8)、连接片(6),连接片(6)连接有斜盘(5);所述反馈弹簧(11)上连接有调节弹簧(12),调节弹簧(12)上设有调节螺钉(13);

所述压力切断阀(19)包括阀体(14),阀体(14)内设有压力切断阀芯(16),阀体(14)侧部设置单向阀B(16)。

2. 根据权利要求1所述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法,其特征在於:采用比例电磁铁将输入的信号转化成磁杆的推力,在电控阀芯两端建立电磁力和斜盘旋转使反馈弹簧产生压紧力之间形成平衡关系,按照电流的变化对排量进行连续、成比例的调节。

3. 根据权利要求2所述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法,其特征在於:控制电磁铁的输入电流逐渐增加,电控阀芯台阶左侧阀口关闭,进入变量缸大端的压力油被切断,同时,电控阀芯台阶右侧开启,迫使大端压力下降,斜盘向大摆角方向旋转,斜盘旋转之后,依次通过连接片、拨块、反馈杆将斜盘的角位移转化成直线位移,反馈弹簧力随直线位移量的增大而增大,电控阀芯台阶右侧关闭,直至斜盘两端变量缸形成新的力平衡状态;控制电磁铁的输入电流逐渐减小,电控阀芯台阶右侧关闭,电控阀芯台阶左侧打开,高压油经过电控阀芯台阶左侧进入变量缸大端。

4. 根据权利要求2所述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法,其特征在於:在外控压力油路与工作油口之间安装单向阀A及外控油口设置单向阀C,当外控油口的压力大于或等于工作油口的压力时,单向阀C打开,单向阀A关闭,斜盘控制油源为外控油口的压力油;当工作油口的压力大于外控油口的压力时单向阀A打开,单向阀C关闭,此时的斜盘控制油源为工作油口的压力油,使得控制更加精确。

5. 根据权利要求2所述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法,其特征在於:通过调节螺钉改变反馈弹簧和调节弹簧的共同预紧力,预紧力越大,起始点越高,预紧力越小,起始点越低。

6. 根据权利要求2所述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法,其特征在於:采用压力切断阀实现在电流上升使排量增大时导致系统压力上升时的自我保护;采用单向阀B确保压力切断阀与电比例控制阀在工作时互不干扰。

一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动力设备,特别是一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置及控制方法。

背景技术

[0002] 在卷扬及回转机械中,为满足主机对主泵输出流量的准确控制,尤其是主机执行动作启动阶段时为避免系统压力和流量冲击,对主泵斜盘摆角的准确控制极其重要;要求控制阀能准确控制主泵的排量,目前,已有的斜轴式比例柱塞泵配流结构会产生较大流量脉动和压力脉动,对控制干扰较大且变量机构复杂庞大,常见斜盘式电液比例泵是使用单缸位移反馈,缸内压力很低,控制精度易受壳体回油压力干扰,精度较差。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,提供一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置及控制方法。本发明不仅能实现主泵的排量的稳定和准确控制,而且结构简单,抗干扰性强。

[0004] 本发明的技术方案:一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置,其特征在于:包括电比例控制阀和具有吸油口和工作油口的主泵体,主泵体的变量缸小端、变量缸大端与电比例控制阀连接,电比例控制阀上并联有压力切断阀。

[0005] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置中,所述电比例控制阀还连接有外控压力油路,外控压力油路一端经单向阀A连接工作油口,另一端设有带有单向阀C的外控压力油口。

[0006] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置中,所述电比例控制阀包括设置在电控阀体内的电控阀芯,电控阀芯一端设有电磁铁,中部设有电控阀芯台阶,另一端设有反馈弹簧,反馈弹簧依次连接有反馈杆、拨块、连接片,连接片连接有斜盘。

[0007] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置中,所述反馈弹簧上连接有调节弹簧,调节弹簧上设有调节螺钉。

[0008] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置中,所述压力切断阀包括阀体,阀体内设有压力切断阀芯,阀体侧部设置单向阀B。

[0009] 根据前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法,其特征在于:采用比例电磁铁将输入的信号转化成磁杆的推力,在电控阀芯两端建立电磁力和斜盘旋转使反馈弹簧产生压紧力之间形成平衡关系,按照电流的变化对排量进行连续、成比例的调节。

[0010] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法中,控制电磁铁的输入电流逐渐增加,电控阀芯台阶左侧阀口关闭,进入变量缸大端的压力油被切断,同时,电控阀芯台阶右侧开启,迫使大端压力下降,斜盘向大摆角方向旋转,斜盘旋转之后,依次通过连接片、拨块、反馈杆将斜盘的角位移转化成直线位移,反馈弹簧力随直线位移量的增大而增大,电控阀芯台阶右侧关闭,直至斜盘两端变量缸形成新的力平衡状态;控制电磁铁的输入电流逐渐减小,电控阀芯台阶右侧关闭,电控阀芯台阶左侧打开,高压油经过电控阀芯台阶

左侧进入变量缸大端。

[0011] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法中,在外控压力油路与工作油口之间安装单向阀A及外控油口设置单向阀C,当外控油口的压力大于或等于工作油口的压力时,单向阀C打开,单向阀A关闭,斜盘控制油源为外控油口的压力油;当工作油口的压力大于外控油口的压力时单向阀A打开,单向阀C关闭,此时的斜盘控制油源为工作油口的压力油,使得控制更加精确。

[0012] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法中,通过调节螺钉改变反馈弹簧和调节弹簧的共同预紧力,预紧力越大,起始点越高,预紧力越小,起始点越低。

[0013] 前述的高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法中,采用压力切断阀实现在电流上升使排量增大时导致系统压力上升时的自我保护;采用单向阀B确保压力切断阀与电比例控制阀在工作时互不干扰。

[0014] 与现有技术相比,本发明只需要对主泵的输入电流进行编码控制,就可由程序按主机的各种工况对主泵进行控制,这可实现主机准确的智能化控制,同时设置压力切断阀对系统进行保护。

[0015] 本发明能在起吊重物或工程机械上车回转启动瞬间,在负载作用下,使主泵提供一较小流量来迫使负载慢速启动,避免系统压力的快速提升,导致主机结构的震动,使操作者感觉不适和难以控制,本发明不仅能实现主泵的排量的稳定和准确控制,而且结构简单,抗干扰性强。

附图说明

[0016] 图1是本发明的结构示意图;

[0017] 图2是本发明的具体实施例的结构示意图;

[0018] 图3是电比例控制阀的结构示意图;

[0019] 图4是压力切断阀的结构示意图。

[0020] 附图中的标记为:1-转子组件,2-柱塞组件,3-电比例控制阀,4-球铰压板组件,5-斜盘,6-连接片,7-反馈杆,8-拨块,9-电磁铁,10-电控阀芯,101-电控阀芯台阶,11-反馈弹簧,12-调节弹簧,13-调节螺钉,14-阀体,15-单向阀B,16-压力切断阀芯,17-单向阀A,18-单向阀C,19-压力切断阀,M-变量缸小端,N-变量缸大端,B-工作油口,S-吸油口,X-外控压力油口,L、L1-回油口。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明,但并不作为对本发明限制的依据。

[0022] 实施例。一种高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置,构成如图1所示,包括电比例控制阀3和具有吸油口S和工作油口B的主泵体,主泵体的变量缸小端M、变量缸大端N与电比例控制阀3连接,电比例控制阀3上并联有压力切断阀19。

[0023] 本发明具体结构可如图2所示,主泵体可包括转子组件1、柱塞组2和球铰压板组件4,电比例控制阀3与主泵体形成一体。

[0024] 所述电比例控制阀3还连接有外控压力油路,外控压力油路一端经单向阀A17连接

工作油口B,另一端设有带有单向阀C18的外控压力油口X。

[0025] 构成如图3所示,所述电比例控制阀3包括设置在电控阀体内的电控阀芯10,电控阀芯10一端设有电磁铁9,中部设有电控阀芯台阶101,另一端设有反馈弹簧11,反馈弹簧11依次连接有反馈杆7、拨块8、连接片6,连接片6连接有斜盘5。所述反馈弹簧11上连接有调节弹簧12,调节弹簧12上设有调节螺钉13。

[0026] 构成如图4所示,所述压力切断阀19包括阀体14,阀体14内设有压力切断阀芯16,阀体14侧部设置单向阀B16。

[0027] 高精度电比例控制的轴向柱塞泵装置的控制方法,采用比例电磁铁将输入的信号转化成磁杆的推力,在电控阀芯两端建立电磁力和斜盘旋转使反馈弹簧产生压紧力之间形成平衡关系,按照电流的变化对排量进行连续、成比例的调节。

[0028] 具体是,控制电磁铁的输入电流逐渐增加,电控阀芯台阶左侧阀口关闭,进入变量缸大端的压力油被切断,同时,电控阀芯台阶右侧开启,迫使大端压力下降,斜盘向大摆角方向旋转,斜盘旋转之后,依次通过连接片、拨块、反馈杆将斜盘的角位移转化成直线位移,反馈弹簧力随直线位移量的增大而增大,电控阀芯台阶右侧关闭,直至斜盘两端变量缸形成新的力平衡状态;控制电磁铁的输入电流逐渐减小,电控阀芯台阶右侧关闭,电控阀芯台阶左侧打开,高压油经过电控阀芯台阶左侧进入变量缸大端。在外控压力油路与工作油口之间安装单向阀A及外控油口设置单向阀C,当外控油口的压力大于或等于工作油口的压力时,单向阀C打开,单向阀A关闭,斜盘控制油源为外控油口的压力油;当工作油口的压力大于外控油口的压力时单向阀A打开,单向阀C关闭,此时的斜盘控制油源为工作油口的压力油,使得控制更加精确。通过调节螺钉改变反馈弹簧和调节弹簧的共同预紧力,预紧力越大,起始点越高,预紧力越小,起始点越低。采用压力切断阀实现在电流上升使排量增大时导致系统压力上升时的自我保护。采用单向阀B确保压力切断阀与电比例控制阀在工作时互不干扰。

[0029] 本发明为了使油泵排量在出口压力较低时的控制更加精确,需引入外控压力油,该油源既要控制斜盘摆角,又不能与出口油沟通,因此,在外控压力油与泵出口油之间安置了单向阀A及外控油口设置单向阀C,当外控压力油大于或等于出口压力油时,单向阀C打开,单向阀A关闭,斜盘控制油源为外控压力油;当出口压力油大于外控压力油时单向阀A打开,单向阀C关闭,此时的斜盘控制油源为泵出口压力油。

[0030] 电磁铁断电或低于变量起点值时,外控油经过电控阀芯台阶左侧进入变量缸大端,由于变量缸大端与变量缸小端存在面积差,在压力油的作用力下,斜盘被推至零摆角,此时泵输出流量为0。

[0031] 当电磁铁输入电流逐渐增加时,电控阀芯台阶左侧阀口关闭,进入变量缸大端的压力油被切断,同时,电控阀芯台阶右侧开启,迫使大端压力下降,由于变量缸小端受出口压力油的作用力,会导致斜盘两端受力不平衡,斜盘向大摆角方向旋转,斜盘旋转之后,通过连接片、拨块、反馈杆将斜盘的角位移转化成直线位移,反馈弹簧力随直线位移量的增大而增大,阀芯台阶右侧关闭,直至斜盘两端变量缸建立新的力平衡状态,当电磁铁的输入电流逐渐减小时,电控阀芯台阶左右侧阀口开闭进行了切换,电控阀芯台阶右侧关闭,电控阀芯台阶左侧打开,高压油经过电控阀芯台阶左侧进入变量缸大端。一个电流值,对应一个斜盘摆角,同时也对应一个排量,电流的大小,决定了斜盘的摆角的大小,电流的连续变化,实

现了泵的无级变量。

[0032] 从零排量到最大排量对应的电流区间,是由反馈弹簧刚度决定的,而弹簧刚度的设计则根据电磁铁的输出力与电流特性选择,弹簧刚度越大,输出流量从0到满排量的区间越长,反之,则越短,要改变电流区间的起调点,可以通过调节螺钉改变反馈弹簧和调节弹簧的共同预紧力,预紧力越大,起始点越高,预紧力越小,起始点越低。

[0033] 当电流上升使排量增大时导致系统压力上升,需要压力切断实现自我保护,于是,本发明并联了压力切断阀,为了确保压力切断阀与电比例控制阀在工作时互不干扰,能各自实现特定的功能,产品设计中安置了单向阀B,压力切断阀未开启时,单向阀B处于关闭状态,此时的压力切断阀做回油通道使用;当压力切断阀开启后,单向阀B打开,此时,无论电控阀芯受电流作用处于任何位置,斜盘都将在液压力的作用下推至0摆角,实现压力切断。

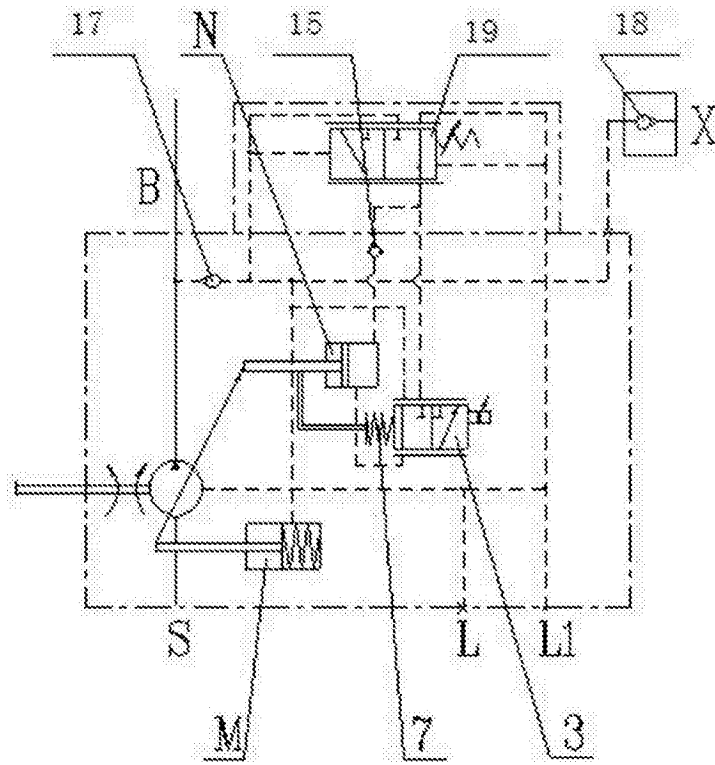


图1

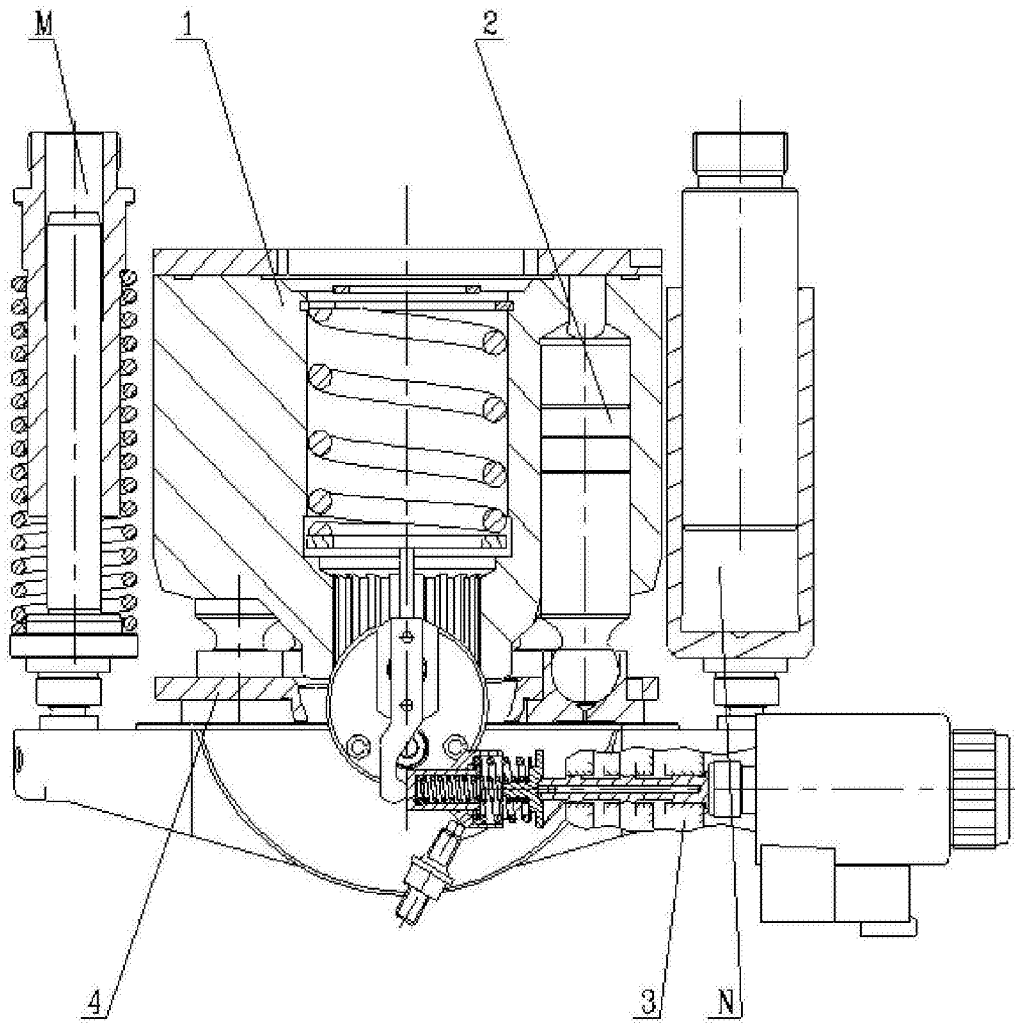


图2

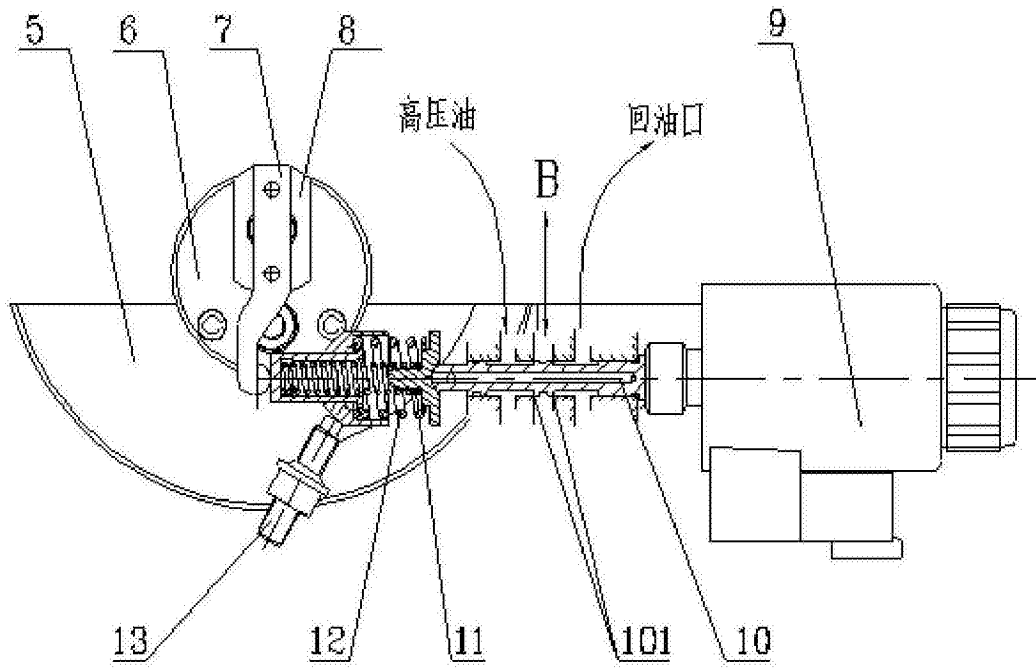


图3

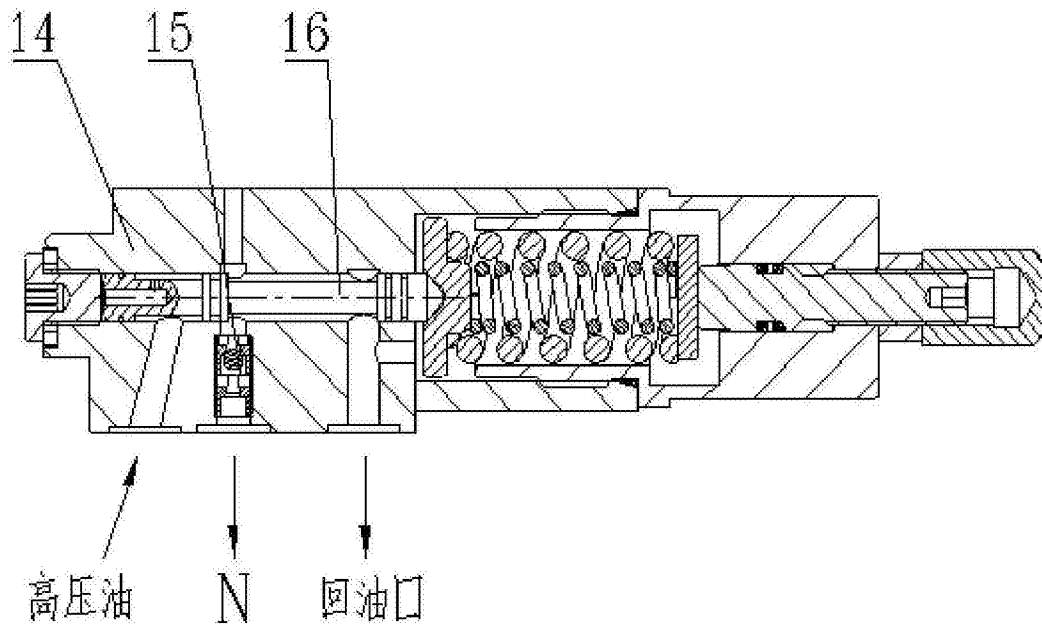


图4