



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01139273.8

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1133821C

[22] 申请日 2001.12.27 [21] 申请号 01139273.8

[71] 专利权人 卢永松

地址 315211 浙江省宁波市江北孔浦里夏宁
波宇洲液压设备厂

[72] 发明人 刘富良 卢永松

审查员 杨莉燕

[74] 专利代理机构 宁波诚源专利事务所有限公司

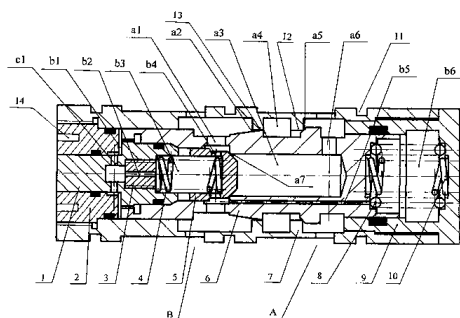
代理人 袁忠卫

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种平衡阀

[57] 摘要

一种平衡阀，适用于 8 吨至 50 吨起升重量的工程机械中的开式起重回路中，包括主阀、先导阀，其中主阀包括阀体、主阀芯，阀体呈圆柱筒体，所述的先导阀位于主阀芯内，先导阀芯通过弹簧与主阀芯相连，主阀弹簧分别为左旋和右旋的、相互嵌套且刚度不一的多个弹簧组成，主阀芯通过多个弹簧与阀体相连；与现有技术相比，本发明的优点在于：由于阀体采用柱筒体结构，所以可直接插入液压缸头部，又由于主阀弹簧采用刚度不一的多个弹簧结构，配上主阀芯圆锥侧面上的斜槽，使得控制更加准确、灵敏、可靠，还有当软管破损失压的情况下，主阀芯内的先导阀芯会自动迅速关闭第二主油口与第一主油口间的油路，能防止负载失速下降，起到一个液压锁的作用。



1.一种平衡阀，包括主阀、先导阀，其中主阀包括呈筒体的阀套（7）、主阀芯（6），所述阀套（7）的外侧面上设有第一主油口（A）和第二主油口（B），所述先导阀位于主阀芯（6）内，先导阀芯（5）连接有先导阀弹簧（4），上述各阀均包含位于阀芯前后的二腔，其特征在于：

（1）主阀弹簧分别为左旋和右旋的、相互嵌套且刚度不一的多个弹簧组成，主阀芯（6）通过多个弹簧与阀套（7）相连；

（2）所述阀套（7）的一端面内设有控制塞（1），该控制塞（1）与主阀芯（6）相抵并在阀套（7）内可沿轴向移动，控制塞（1）中部轴向和径向处分别设有相互贯通的阻尼孔（b2）和油口（c1）连通先导阀的后腔（b3）和主阀的前腔（b1），控制塞（1）端部与先导阀弹簧（4）相抵；

（3）在所述主阀芯（6）上前部径向、先导阀芯（5）上径向分别设有油口（a1）和（b4）连通先导阀的后腔（b3）和第二主油口（B）；

（4）在主阀芯（6）上、平行于轴向设有阻尼孔（b5）连通主阀的后腔（b6）和第二主油口（B）；

（5）在所述主阀芯（6）上后部径向设有一油口（a6）连通先导阀的前腔（a3）和第一主油口（A）。

2.根据权利要求1所述的平衡阀，其特征在于所述阀套（7）筒内壁上设有多个凸台，主阀芯（6）的外侧中部为多个圆锥状侧面，主阀芯（6）上的圆锥侧面与上述阀套（7）凸台相配。

3.根据权利要求2所述的平衡阀，其特征在于所述的主阀芯（6）中部外侧其中一圆锥侧面上设有多个斜槽（15）。

4.根据权利要求1所述的平衡阀，其特征在于所述的控制塞（1）与主阀芯（6）相抵的端面内设有与控制塞（1）相固定的阻尼塞（3），该阻尼塞（3）与先导阀弹簧（4）相抵并在阻尼塞（3）内轴向设有上述阻尼孔（b2）。

5.根据权利要求1所述的平衡阀，其特征在于所述的阀套（7）的外侧环绕圆周侧面上设有多个凹槽（11）。

6.根据权利要求1所述的平衡阀，其特征在于所述设有控制塞（1）的阀套（7）端面内还设有位于控制塞（1）与阀套（7）间的控制缸（2）。

一种平衡阀

技术领域

本发明涉及一种阀，尤其指一种适用于8吨至50吨起升重量的工程机械中伸缩与变幅液压缸回路中的液压平衡阀。

背景技术

在现代的工程机械、建筑机械等机械设备中，大量应用了液压承重系统，其中平衡阀是这类系统的关键液压元件，其性能的优劣直接影响着整机的性能，而现有的液压平衡阀主要由控制阀与主阀构成，常见的有单级式与先导式二种，单级式主阀与控制阀为并列联接，先导式主阀与控制阀为嵌套联接，上述二种形式的液压平衡阀由于采用外叠装配而成，结构复杂，体积较大，不便于直接安装在油缸的进油口处，若采用油管连接，使必让系统更加复杂化，且管子容易漏油和破裂，影响了平衡阀的工作可靠性，为此，一种新的平衡阀被设计出来，如申请号为87202245U《插装式平衡阀》，该方案采用主阀芯插装在阀座腔里，先导阀芯插装在主阀芯的筒腔内，由于采用简单的插装方式结构，因而结构紧凑，体积小重量轻，可以直接安装在油缸或马达的进油口处，但该平衡阀仍位于油缸或马达的外面，必然使整个系统体积较大，再者，该平衡阀采用液压力反馈原理，虽然一定程度上提高了工作稳定性，但是灵敏度下降，灵敏度不够也会影响其正常工作；还有其控制阀芯工作是根据控制口进油来控制的，在控制口进口处设置了阻尼，阻尼中带有单向阀，这样给阀体的制动锁定功能带来不安全因素，当操纵阀位于中间位置时，由于先导阀的闭合受其弹簧和控制阀芯的控制，如果阻尼中的单向阀马上闭合了，将一定的液压油锁在控制阀芯腔中，使控制阀不能正常复位闭合，也势必影响先导阀闭合，使进油口的液压油通过先导阀进入出油口，使阀体的制动锁定功能失灵。还有控制阀芯直接控制节流口开度大小，由于相配的弹簧刚度一定，当操作突变时，由于灵敏度不高，其动、静态性仍不理想。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是克服上述缺陷，提供一种结构更合理、灵敏度适中、可靠性好、可直接插入液压缸内的平衡阀。

本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为：平衡阀包括主阀、先导阀，其中主阀包括呈筒体的阀套、主阀芯，在阀体的外侧面上设有第一主油口和第二主油口，所述的先导阀位于主阀芯内，先导阀芯连接有弹簧，上述各阀均包含位于阀芯前后的二腔，其特征在于：（1）主阀弹簧分别为左旋和右旋的、相互嵌套且刚度不一的多个弹簧组成，主阀芯通过多个弹簧与阀套相连；（2）在阀套的一端面内设有控制塞，

该控制塞与主阀芯相抵并在阀套内可沿轴向移动，控制塞中部轴向和径向处分别设有相互贯通的阻尼孔b2和油口c1连通先导阀的后腔和主阀的前腔，控制塞端部与先导阀弹簧相抵；（3）在所述主阀芯上前部径向、先导阀芯上径向分别设有油口a1和b4连通先导阀的后腔和第二主油口；（4）在主阀芯上、平行于轴向设有阻尼孔b5连通主阀芯的后腔和第二主油口；（5）在所述主阀芯上后部径向设有一油口a6连通先导阀的前腔和第一主油口。

所述阀套的筒内壁上可以设有多个凸台；主阀芯的外侧中部为多个圆锥状，圆锥侧面与上述凸台相配；

所述的主阀芯中部外侧其中一圆锥侧面上可以设有多个斜槽；

所述的控制塞与主阀芯相抵的端面内设有与其相固定的阻尼塞，该阻尼塞与先导阀的弹簧相抵并在其内轴向设有上述阻尼孔b2；

所述的阀套的外侧环绕圆周侧面上设有多个凹槽；

所述的设有控制塞的阀体端面内还设有位于控制塞与阀套之间的控制缸。

与现有技术相比，本发明的优点在于：由于阀套采用筒体结构，所以可直接插入液压缸头部，又由于主阀弹簧采用刚度不一的多个弹簧结构，配上主阀芯圆锥侧面上的斜槽，使得控制更加准确、灵敏、可靠，还有当软管破损失压的情况下，主阀芯内的先导阀芯会自动迅速关闭第二主油口与第一主油口间的油路，能防止负载失速下降，起到一个液压锁的作用，另外制动时锁定功能也更加安全有效，避免一些不安全因素。

附图说明

图1是本发明实施例结构剖示示意图；

图2是主阀芯结构示意图；

图3是本实施例的液压原理图；

图4是本发明应用在绞车上的液压原理图。

具体实施方式

以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

参见图1，平衡阀包括主阀和先导阀，上述各阀均包含位于阀芯前后的二腔，其中主阀包括阀套7和主阀芯6，所述的阀套7呈圆柱筒体，在阀套7的外侧面上设有二个第一主油口A和第二主油口B，阀套7的外侧环绕圆周侧面上设有三个凹槽11，用以镶嵌密封圈，使得平衡阀插入液压缸后起密封作用，阀套7的筒内壁上设有二个凸台12和13，二凸台12、13间形成一油腔a4；主阀芯6的外侧中部外形为二个相隔一定距离的圆锥侧面a2和a5，二圆锥侧面a2和a5分别与阀套7内壁上的二个凸台13、12相配，其中一圆锥侧面a2上设有上、下共二条斜槽15，参见图2，使得主阀芯6相对阀套7移动时，该处的主阀芯6与阀套7凸台13间成为一可变节流口，另一圆锥侧面a5与阀套凸台12形成

线接触，以保证完好的密封性；

在阀套7内，在主阀芯6的前端与其相抵有一控制塞1，该控制塞1呈“⊥”形圆柱，与控制塞1同心并位于控制塞1肩上有一控制缸2，该控制缸2与阀套7螺纹连接，在控制缸2内设有同心分布的4个圆孔14，用以平衡阀装配时的握持；控制塞1与控制缸2密封连接，并可在控制缸2内沿轴向移动，控制塞1与主阀芯6相抵的面上内用螺纹固定有一阻尼塞3，该阻尼塞3内轴向设有阻尼孔b2，控制塞1中部径向处设有与阻尼孔b2相贯通的油口c1连通先导阀的后腔b3和主阀的前腔b1，与主阀芯6的后端相抵的一主阀弹簧，该主阀弹簧分别由左旋和右旋的、相互嵌套且刚度不一的双弹簧8和10组成，双弹簧的一端位于主阀芯6上，另一端与弹簧座9相抵，弹簧座9分别与阀套7、主阀芯6密封连接；

在主阀芯6的内腔中倒插有一先导阀芯5，该先导阀芯5通过先导阀弹簧4与控制塞1相连，在所述主阀芯6上前部径向、先导阀芯上径向分别设有油口a1和b4连通先导阀的后腔b3和第二主油口B，在主阀芯6上、平行于轴向设有阻尼孔b5连通主阀的后腔b6和第二主油口B，在所述主阀芯6上后部径向设有一油口a6连通先导阀的前腔a3和第一主油口A。

上述实施例由于采用圆柱筒体，把所有的元件安装在同一轴线上，则可以直接插入液压缸的头部，但也可以在上述实施例外套有阀体16，见图3，则可以把该平衡阀安装在液压缸外部，通过管路与液压缸相连，以满足不同场合的需要。

图4是本发明应用在绞车上的液压原理图，本阀套7上的第一主油口A与三位四通操纵阀H的油口A1相连，第二主油口B与液压缸G无杆腔B₁口相连，三位四通操纵阀H的油口B3分别与液压缸G的有杆腔B₂、控制塞1的外控口P_p相连，操纵阀H的另外二油口P和O分别接压力油源和回油箱。

本阀的工作控制过程如下：（1）使负载正常起升：把三位四通操纵阀H打到左边，压力油源与操纵阀H的油口A1相通，压力油进入本阀套7上的第一主油口A，经主阀芯6上径向油口a6、先导阀的前腔a3，克服先导阀弹簧4的预紧力，使先导阀芯左移，压力油再经密封锥面a7与主阀芯6的空隙、主阀芯6中的油口a1、阀套7上的第二主油口B进入液压缸的无杆腔B₁，推动负载W上升，液压缸G的有杆腔B₂的回油经控制管路B2-B3、操纵阀H的油口B3回到回油箱，同时本阀第二主油口B中的油液通过阻尼孔b5流至主阀的后腔b6，通过先导阀芯5上的油口b4、先导阀的后腔b3、阻尼孔b2、油口c1流至主阀的前腔b1，在主阀前腔b1与后腔b6面积差产生的压力和主阀双弹簧8、10作用下，主阀芯6的锥面a5紧贴阀套7上的凸台12，切断了第二主油口B至第一主油口A的通路，使第二主油口B中的油液不会倒流至第一主油口A上，此时平衡阀只起到一个单向阀的作用。（2）使负载W限速下放：把三位四通操纵阀H打到右边，此时压力油源与操纵阀H中的油口B3相连，而回油箱与油口A1相连，压力油经控制管路B2-B3进入

液压缸的有杆腔B2，控制管路B2-B3中的压力通过控制塞1的外控口Pp作用于控制塞1，当油压力较小时，控制塞1克服主阀的刚度较小的弹簧10的预紧力，若油压力较大时，控制塞1克服主阀的双弹簧8、10的预紧力，使主阀芯6右移，打开锥面a5与阀套凸台12间的密封，使液压缸无杆腔B1中的油液经阀套7上的第二主油口B、节流口a2、油腔a4、锥面a5与阀套凸台12间的空隙流至本阀的第一主油口A，再经操纵阀H中的油口A1流回回油箱；而同时第二主油口B中的油液经主阀芯6上的油口a1和先导阀芯5上的油口b4流至先导阀的后腔a3，在该压力油和先导阀弹簧4的回复力的作用下，使先导阀芯5右移，密封锥面a7紧贴主阀芯6，切断了第一主油口A至第二主油口B的通路。若控制口压力突然升高，由于锥面a2上的节流口处的阻力作用，使负载下降的速度不发生突变，同时主阀芯6右移，由于主阀芯6外侧面处设有二个斜槽15，斜槽15与阀套凸台13间形成的油孔截面也随之变大，从而慢慢提高下降速度，提高了动态稳定性。（3）使负载静止在半空：把三位四通操纵阀H打到中间，切断压力源与操纵阀H油口A1的通路，先导阀芯5在先导阀弹簧4和负载产生的压力作用下，密封锥面a7紧贴主阀芯6；而主阀芯6在主阀芯双弹簧8、10和主阀前腔b1与后腔b6面积差产生的压力作用下，密封锥面a5紧贴阀套凸台12，完全切断本阀内部第一主油口A与第二主油口B之间的通路，液压缸G无杆腔内压力油不会经本阀倒流至操纵阀H回油箱，阻止负载自行下降。（4）软管破损自动制动保护：操纵阀H与本阀第一主油口A之间通常用高压软管连接，在负力矩下放负载时，高压软管不承受高压，但在正常提升负载时，高压软管要承受克服负载产生的高压，在频繁承受高压和长期工作橡胶老化引起高压软管破损时，本阀第一主油口A瞬间失压，在先导阀弹簧4和负载产生的压力作用下，先导阀的密封锥面a7迅速关闭，切断第一主油口A与第二主油口B之间的通路，阻止负载自行下落。

本发明的保护范围不受上述实施例的结构限制，即使对实施例的结构作些变动，如双弹簧设计成两两嵌套的四个弹簧，如主阀芯圆锥侧面a2上的斜槽15改为3条或4条等，这样的方案仍属于本发明的保护范围。

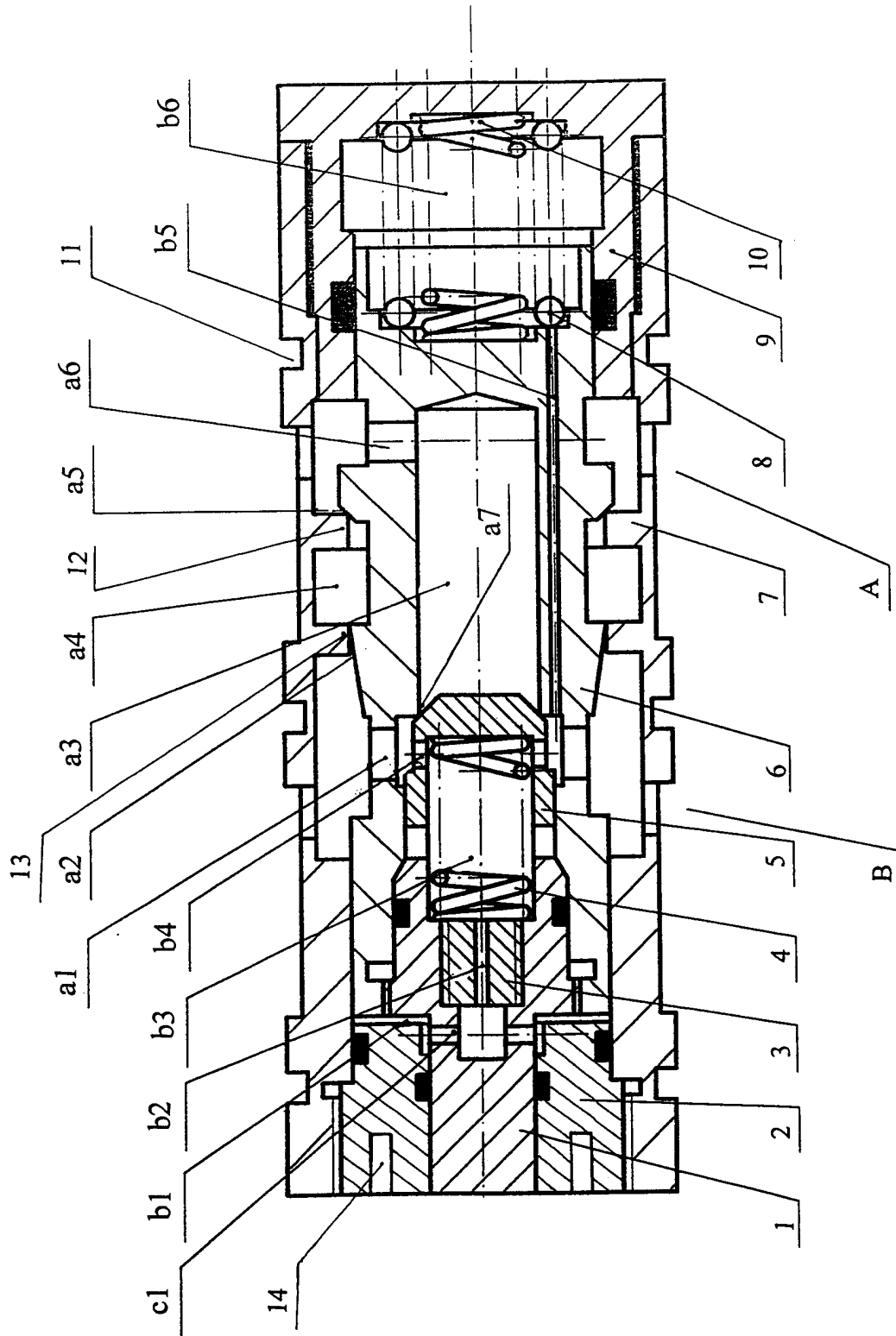


图1

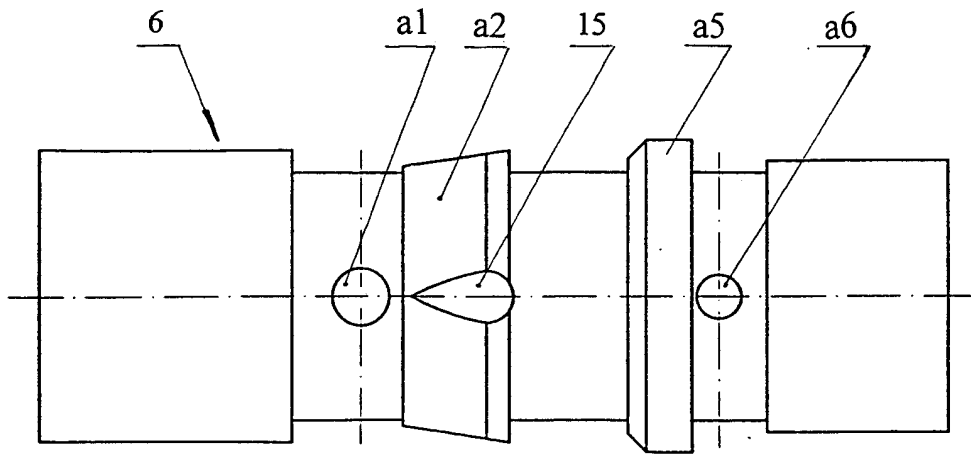


图2

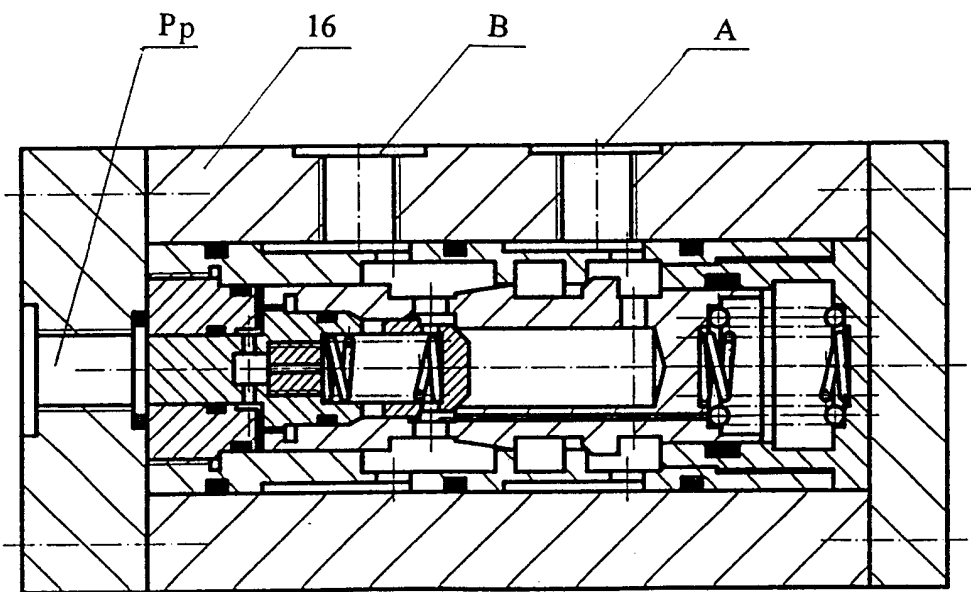


图3

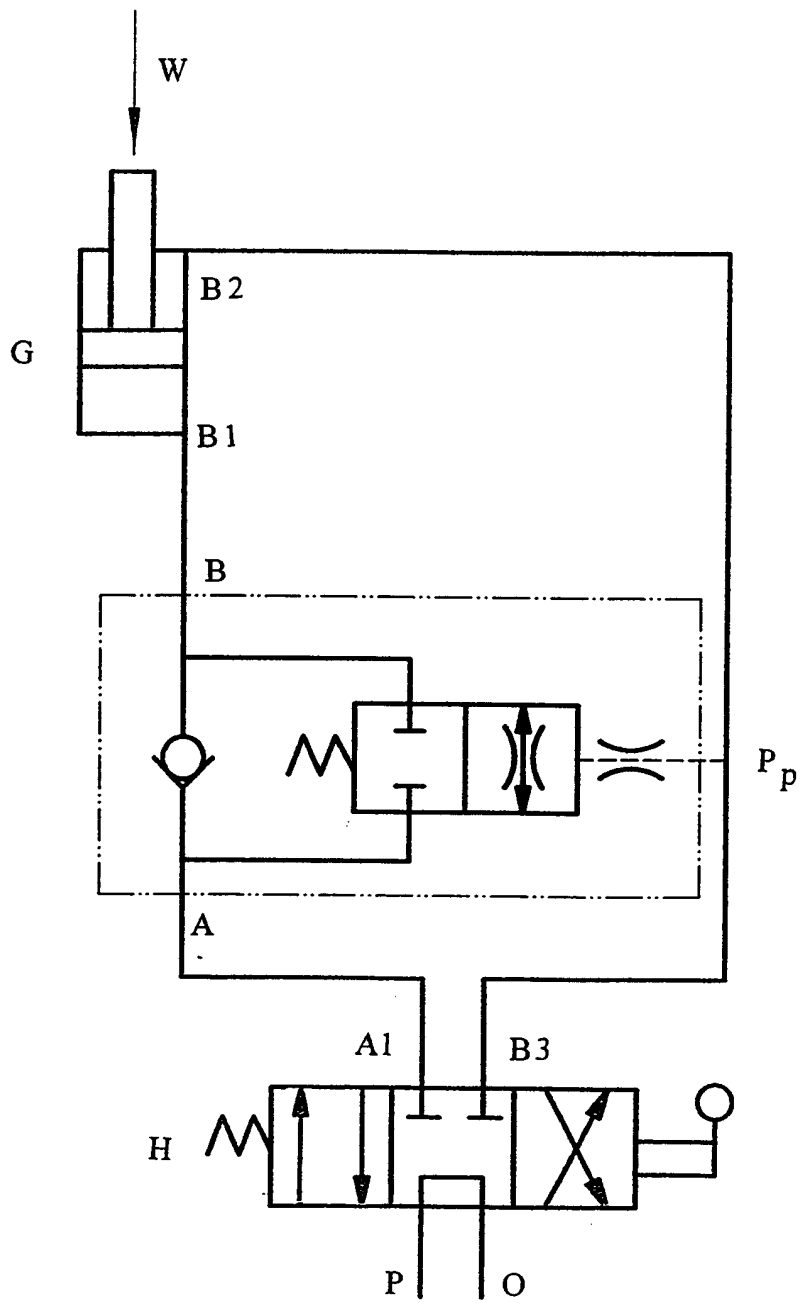


图4