



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720064852.2

[45] 授权公告日 2008年5月7日

[11] 授权公告号 CN 201057181Y

[22] 申请日 2007.10.27

[21] 申请号 200720064852.2

[73] 专利权人 常德信诚液压有限公司

地址 415700 湖南省常德市武陵区城东碑吉
边路2号

[72] 发明人 向治平 潘文华 刘先爱

[74] 专利代理机构 常德市长城专利事务所

代理人 张启炎

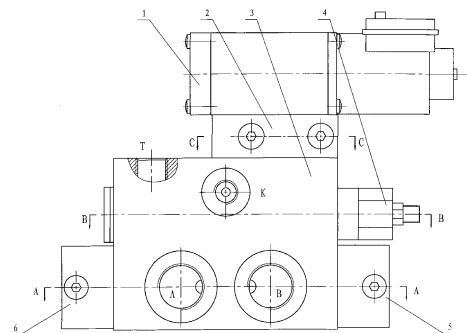
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

[54] 实用新型名称

平衡制动阀

[57] 摘要

平衡制动阀，包括电磁阀1、过渡块2、主阀片3、先导控制阀4，在主阀片3上有进油口A、进油口B、出油口A1、出油口B1、回油口T与远程控制口K，本阀出油口A1和B1分别与液压马达M的油口相连，回油口T与油箱相连，上部操纵阀来油进入本阀进油口A或B。本实用新型大部分阀是可拆式固定在主阀片上，既方便制造时组装，又方便调试、使用与维修，既能满足传统上部阀控制特性，又能适合现有比例阀控制特性液压回路的回转系统控制阀，使回转机构工作时，在快、慢速特别是系统小流量情况下都能实现平衡启运。



1、平衡制动阀，包括有主阀片，主阀片和过渡块及电磁阀固定连接，在主阀片的阀体上分别设有进油口（A）、（B）、回油口（T）、远程控制口（K）以及连接外面液压马达的油口（A1）和（B1），阀体内加工成型有安装各功能阀的安装空腔和将它们连通的内流道，其特征在于，在主阀体内有三位四通型的液控换向阀，该换向阀内左右分别安置有单向阀，主阀体的进油口（A）、（B）分别通过内流道和换向阀上的单向阀接出油口（A1）和（B1），换向阀两出油口通过内流道分别接两单向阀的一端，通过两单向阀的另一端与主阀芯一端相接，主阀芯另一端分为两路：一路通过内流道与先导控制阀一端连接，另一路与回油口连接，先导控制阀另一端分为三路：一路与回油口连接，一路通过过渡块上的选择阀分别与出油口（A1）、（B1）连接，一路通过主阀片内的选择阀与进油口（A）、（B）连接，同时连接到油口（K），换向阀的两端通过端盖内流道及主阀体内流道分别与进油口（A）、（B）连接，电磁阀两油口分别通过过渡块和主阀体的内流道与出油口（A1）、（B1）相连接。

2、根据权利要求1所述的平衡制动阀，其特征在于，上述主阀体在进油口（A）、（B）和出油口（A1）、（B1）的内流道之间部位可拆式固定有换向阀阀芯，其结构为开贯通主阀体的安装空腔，内置换向阀阀芯，换向阀阀芯左右对称地内置单向阀，单向阀为在换向阀阀芯开孔处内置头部带锥形的圆柱体阀芯，单向阀阀芯与固定在换向阀阀芯端部的端盖之间有弹簧，主阀体在安装空腔的端部固定有密封端盖，在端盖内的安装空间内置圆柱形控制活塞与换向阀芯端部相抵。

3、根据权利要求1所述的平衡制动阀，其特征在于，上述主阀体在进油口（A）、（B）和出油口（A1）、（B1）及回油口（T）的内流道之间开有安装空腔，内置主阀芯，在主阀芯前端油道空腔内置两头部带锥形的圆柱体单向阀芯，分别与出油口组成正向连通油路，在主阀芯中间开有阻尼孔，其一端与单向阀后端孔相接，另一端与先导控制阀的左腔连通，在主阀芯的阀套中部开有2~4个径向孔，连通油口（T），在主阀芯与弹簧座之间支撑有主阀芯弹簧。

4、根据权利要求1所述的平衡制动阀，其特征在于，上述主阀体在主阀芯的后端内流道的安装空腔端部固定有插装式先导控制阀，其在阀座中开有通孔，同时有一钢球顶在该通孔上，其后端与出油口控制活塞之间支撑有弹簧，先导控制阀安装空腔有内流道与主阀体的回油口连通，该出油口控制活塞的左端截面小、右端截面大，并开有一轴向通孔，在右端有一进油口控制活塞与其相抵。

5、根据权利要求1所述的平衡制动阀，其特征在于，上述主阀体在连接油口（A）和油口（B）的内流道之间开有安装空腔，内置选择阀，选择阀为在开有径向孔的阀套上开有轴向钢球通孔，并配以两端开有轴向通孔的与钢球相抵的阀座，其两端分别连通换向阀的进油腔，阀套的径向通孔一路与先导控制阀的进油控制活塞油道相通，一路与远程控制口（K）相通。

6、根据权利要求1所述的平衡制动阀，其特征在于，上述过渡块在连接油口（A1）和油口（B1）的内流道之间开有安装空腔，内置选择阀，选择阀为在开有径向孔的阀套上开有轴向钢球通孔，并配以两端开有轴向通孔的与钢球相抵的阀座，其两端分别连通换向阀的出油腔，阀套的径向通孔与先导控制阀的出油控制活塞油道相通。

平衡制动阀

技术领域

本实用新型涉及到一种平衡制动阀，尤其涉及用于 12 吨至 70 吨液压汽车起重机回转机构上回转缓冲控制的平衡制动阀。

背景技术

回转机构是汽车起重机的四大功能机构之一，在实际工作中要求其启动和运行平稳、无抖动、制动无冲击，为实现其工作要求，在回转液压回路上必须配置相关的液压元件来进行控制，以满足其功能要求。目前市场上为工程起重机液压系统的回转回路所配套的该类产品有很多种类，如回转复合阀、双向缓冲阀、回转阀、回转缓冲阀等等，但在实际应用当中，这些阀还不能很好的解决起重机回转系统在小流量、大负载工作时存在的运转不平稳、刹车后有前冲运动的缺陷，以至使主机满足不了实际工作需要。2002 年 5 月 22 日国家知识产权局公开了名称为“回转缓冲阀”、申请号为 01142605.5 的发明专利申请说明书，该产品通过在主阀体的阀体内安装空腔和内置流道以及必要零件，将缓冲阀、电磁阀、可调背压阀、操纵阀、单向阀可拆卸地组合集成在主阀体内，从而达到起重机中回转缓冲阀的众多功能。该产品比传统的回转控制阀在结构上有一定的改进，但是不难发现，近 3~4 年来，随着国产汽车起重机上部操纵阀其核心控制技术发生改变，与原来传统上部阀相匹配的回转控制阀的功能，已无法适应现有比例操纵阀的流量阶跃特性，也不能从根本上解决系统在小流量情况下的运转抖动这一实际问题，难以满足现阶段起重机的工况要求。2006 年 11 月 8 日国家知识产权局公开了名称为“一种双向缓冲阀”，申请号为 200520042207.1 的实用新型专利说明书，该产品通过在主阀体的阀体内设两对相连的单向阻尼阀和平衡阀从而满足回转运动过程中起步平稳、抖动少和制动缓的技术要求。但业内人士可以发现，该种技术产品类似于回转复合阀，于九十年代就在起重机上使用，已远不能适应现有起重机的液压控制回路。为此，发明一种既能满足传统上部阀控制特性，又能适合现有比例阀控制特性的液压回路的回转系统控制阀，使回转机构工作时，在快、慢速特别是小流量情况下都能实现平衡启运，并最大限度地削减动态冲击以达到缓冲制动的技术要求，以满足众多起重机械中的回转控制液压回路配套所需。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术提供一种集成了起

重机回转工况所需多种机能、既能适应上车系统中传统结构的操纵阀控制特性又能适应现有的比例操纵阀控制特性且结构合理紧凑的平衡制动阀。

本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案为：该种平衡制动阀，包括有主阀片，主阀片和过渡块及电磁阀固定连接，在主阀片的阀体上分别设有进油口 A、B、回油口 T、远程控制口 K 以及连接外面液压马达的油口 A1 和 B1，阀体内加工成型有安装各功能阀的安装空腔和将它们连通的內流道，其特征在于，在主阀体内有三位四通型的液控换向阀，该换向阀内左右分别安置有单向阀，主阀体的进油口 A、B 分别通过內流道和换向阀上的单向阀接出油口 A1 和 B1，换向阀两出油口通过內流道分别接两单向阀的一端，通过两单向阀的另一端与主阀芯一端相接，主阀芯另一端分为两路：一路通过內流道与先导控制阀一端连接，另一路与回油口连接，先导控制阀另一端分为三路：一路与回油口连接，一路通过过渡块上的选择阀分别与出油口 A1、B1 连接，一路通过主阀片内的选择阀与进油口 A、B 连接，同时连接到油口 K，换向阀的两端通过端盖內流道及主阀体内流道分别与进油口 A、B 连接，电磁阀两油口分别通过过渡块和主阀体的內流道与出油口 A1、B1 相连接。

上述主阀体在进油口 A、B 和出油口 A1、B1 的內流道之间部位可拆式固定有换向阀阀芯，其结构为开贯通主阀体的安装空腔，内置换向阀阀芯，换向阀阀芯左右对称地内置单向阀，单向阀为在换向阀阀芯开孔处内置头部带锥形的圆柱体阀芯，单向阀阀芯与固定在换向阀阀芯端部的端盖之间有弹簧，主阀体在安装空腔的端部固定有密封端盖，在端盖内的安装空间内置圆柱形控制活塞与换向阀芯端部相抵。

上述主阀体在进油口 A、B 和出油口 A1、B1 及回油口 T 的內流道之间开有安装空腔，内置主阀芯，在主阀芯前端油道空腔内置两头部带锥形的圆柱体单向阀芯，分别与出油口组成正向连通油路，在主阀芯中间开有阻尼孔，其一端与单向阀后端孔相接，另一端与先导控制阀的左腔连通，在主阀芯的阀套中部开有 2~4 个径向孔，连通油口 T，在主阀芯与弹簧座之间支撑有主阀芯弹簧。

上述主阀体在主阀芯的后端內流道的安装空腔端部固定有插装式先导控制阀，其在阀座中开有通孔，同时有一钢球顶在该通孔上，其后端与出油口控制活塞之间支撑有弹簧，先导控制阀安装空腔有內流道与主阀体的回油口连通，该出油口控制活塞的左端截面小、右端截面大，并开有一轴向通孔，在右端有一进油口控制活塞与其相抵。

上述主阀体在连接油口 A 和油口 B 的內流道之间开有安装空腔，内置选择阀，选择阀为在开有径向孔的阀套上开有轴向钢球通孔，并配以

两端开有轴向通孔的与钢球相抵的阀座，其两端分别连通换向阀的进油腔，阀套的径向通孔一路与先导控制阀的进油控制活塞油道相通，一路与远程控制口 K 相通。

上述过渡块在连接油口 A1 和油口 B1 的内流道之间开有安装空腔，内置选择阀，选择阀为在开有径向孔的阀套上开有轴向钢球通孔，并配以两端开有轴向通孔的与钢球相抵的阀座，其两端分别连通换向阀的出油腔，阀套的径向通孔与先导控制阀的出油控制活塞油道相通。

与现有技术相比，本发明的优点在于：1、结构设计合理紧凑，体积小，安装方便，大部分阀是可拆式固定在主阀体上，既方便制造时组装，又方便调试、使用与维修；2、对主机车型的适应范围广，且对上车液压系统的适应性强，既可与传统上部操纵阀控制特性匹配，又可与比例操纵阀控制特性相匹配；3、能满足回转机构众多工况要求，在大小流量、轻重负载下均能实现启停与运转的平稳，并能极大地削减其动态工况下的冲击力。

附图说明

图 1 是本实用新型的结构示意图；

图 2 是图 1 的 A—A 剖视图；

图 3 是图 1 的 B—B 剖视图；

图 4 是图 1 的 C—C 剖视图；

图 5 是本实用新型的液压工作原理图。

具体实施方式

下面结合附图，对具体实施方式详述如下：

在图 1 中：本实用新型包括电磁阀 1、过渡块 2、主阀片 3、先导控制阀 4、右端盖 5、左端盖 6，在主阀片上有进油口 A、进油口 B、出油口 A1、出油口 B1、回油口 T 与远程控制口 K。本阀出油口 A1 和 B1 分别与液压马达 M 的油口相连，回油口 T 与油箱相连，上部阀来油进入本阀进油口 A 或 B。

在图 2 中：主阀片 3 有一个阀体 7，阀体 7 上有油口 A、油口 B、油口 A1 和油口 B1；阀体 7 中有环形油腔 a1、环形油腔 a2、环形油腔 a3、环形油腔 a4、进油腔 a11、进油腔 a12、进油腔 a15、进油腔 a17、控制油腔 a8、控制油腔 a19，环形油腔 a1 连通油口 A1，环形油腔 a4 连通油口 B1，进油腔 a15 连通环形油腔 a2 与油口 A，进油腔 a12 连通环形油腔 a3 与油口 B；在阀体 7 内装有换向阀芯 10，换向阀芯 10 上有径向孔 a18 数量 2~6 个、径向孔 a14 数量 2~6 个、径向孔 a11 数量 2~6 个、径向孔 a9 数量 2~6 个、轴向孔 a16 和轴向孔 a10，换向阀芯 10 上还有不同规格的径向孔 20~30 个，在换向阀芯 10 内装有单向阀芯 8 与单向阀芯

11, 所述单向阀芯 8 依靠其后部弹簧 9 与油腔 a16 的端面相抵, 连通油腔 a18, 所述单向阀芯 11 依靠其后部弹簧 12 与油腔 a10 的端面相抵, 连通油腔 a11; 在阀体 7 的控制油腔 a8 内装有阻尼塞 13, 控制油腔 a19 内装有阻尼塞 17; 在阀体 7 上的换向阀芯 10 的左右两端, 装有端盖 6 与端盖 5, 所述的端盖 6 与阀体 7 为螺纹连接, 在内部有控制油腔 a20、控制油腔 a21、控制油腔 a22, 控制油腔 a20 与控制油腔 a19 连通, 在端盖 6 内部装有控制活塞 16, 右端与换向阀芯 10 的左端相抵, 在端盖 6 内部还装有弹簧 18, 弹簧 18 的两端分别与端盖 6 与换向阀芯 10 相抵, 所述的端盖 5 与阀体 7 为螺纹连接, 在内部有控制油腔 a5、控制油腔 a6、控制油腔 a7, 控制油腔 a7 与控制油腔 a8 连通, 在端盖 5 内部装有控制活塞 15, 左端与换向阀芯 10 的右端相抵, 在端盖 5 内部还装有弹簧 14, 弹簧 14 的两端分别与端盖 5 与换向阀芯 10 相抵。

在图 3 中: 主阀片 3 有一个阀体 7, 阀体 7 上装有主阀芯 21, 所述的主阀芯 21 上开有阻尼孔 b25, 弹簧 22 装在主阀芯 21 与弹簧座 19 两端, 主阀芯 21 装入阀套 20 内与其锥面相抵, 在阀套 20 上有径向孔 b1 数量为 2~6 个, 径向孔 b1 与回油口 T 相通, 阻尼孔 b25 与油腔 b24 相通, 主阀芯 21 前端与油腔 b4 相通; 在与油腔 b4 相通的台阶形油腔 b3 内装有单向阀芯 23, 弹簧 24 装在单向阀芯 23 与弹簧座 25 两端, 单向阀芯 23 装入台阶形油腔 b3 内与其端面相抵, 油腔 b2 连通油腔 b3 与环形油腔 a1; 在与油腔 b4 相通的台阶形油腔 b5 内装有单向阀芯 26, 弹簧 27 装在单向阀芯 26 与弹簧座 28 两端, 单向阀芯 26 装入台阶形油腔 b5 内与其端面相抵, 油腔 b6 连通油腔 b5 与环形油腔 a4; 在阀体 7 上装有先导控制阀 4, 所述的先导控制阀 4 为螺纹插装式, 在阀套 31 的左端压入阀座 34, 阀座 34 上有阻尼孔 b21, 出油控制活塞 30 与进油控制活塞 29 相抵装入阀套 31 的右端, 弹簧 32 装在出油控制活塞 30 与钢球 33 两端, 钢球 33 与阀座 34 相抵装入阀套 31 内, 阀套 31 装入阀体 7 的台阶形空腔内, 阀套 31 上有径向孔 b8, 径向孔 b8 和油腔 b11 相通, 在进油控制活塞 29 的右端有油腔 b10 连通环形油腔 b9, 在先导控制阀 4 的左端, 油腔 b23 连通油腔 b24 与油腔 b22; 在阀体 7 上装有选择阀 39, 所述的选择阀 39 为在阀套 36 中装入钢球 37, 阀座 38、阀座 35 与阀套 36 左右相抵装入阀体 7 中, 阀套 36 上有径向孔 b16 数量 2~4 个、环形油槽 b17, 径向孔 b16 将油腔 a17 与 b15 或 b18 连通, 环形油槽 b17 与油腔 b8 连通, 油腔 b13 将油腔 b14 与油腔 a11 连通, 油腔 b19 将油腔 b18 与油腔 b20 连通, 油腔 b20 与油腔 a17 连通。

在图 4 中: 过渡块 2 有一个阀体 45, 阀体 45 上装有选择阀 40, 所述的选择阀为在阀套 43 中装入钢球 42, 阀座 41、阀座 44 与阀套 43 左

右相抵装入阀体 45 中，阀套 43 上有径向孔 c4 数量 2~4 个、环形油槽 c5，径向孔 c4 将油腔 c5 与 c3 或 c6 连通，环形油槽 c5 与油腔 b7 连通，油腔 c6 连通油腔 c7、油腔 c8、油腔 c9 并连通到 B1 油口和电磁阀的一个工作油口，油腔 c3 连通油腔 c1、油腔 c2、油腔 c12、油腔 c13 并连通到 A1 油口和电磁阀的一个工作油口，油腔 c11 将电磁阀回油口与回油口 T 连通。

本实用新型的工作控制过程如图 5 所示：

平衡浮动工况

当起重机起升吊钩与货物连接，如出现吊臂与重物不在同一铅垂线上，钢缆呈斜向受力，此时，如强行起吊，必然会造成冲击与货物摆动，致安全事故发生。而在货物未离地，不操纵回转运转之前，本阀换向阀芯 10 处于中位，回转液压马达 M 受负载向左或向右侧向力作用，此时，操纵电磁铁开关使电磁铁通电，油口 A1 与 B1 连通，与油口 A1、B1 相连通的液压马达 M 在负载侧向力作用下作低压回转，直至马达两侧油压平衡，负载侧向力消失，吊臂与负载处于同一铅垂线上，达到起吊前的理想工况。

平稳运转工况：

从上部阀来油进入本阀油口 A，一部分压力油经油腔 a19 进入油腔 a22，推动控制活塞 16 使换向阀芯 10 右移，使之处于右位机能。油口 A 大部分油液由阀芯上径向孔经单向阀 8 进入 A1 油口，油口 A1 的压力油进入液压马达 M 油口，推动液压马达 M 转动，液压马达 M 回油经本阀油口 B1、内流道、换向阀芯上径向孔、油口 B、上部阀的回油腔回油箱。此时，起重机上车作顺时针转动；从上部阀来油进入本阀油口 B，一部分压力油经油腔 a8 进入油腔 a5，推动控制活塞 15 使换向阀芯 10 左移，使之处于左位机能。油口 B 大部分油液由阀芯上径向孔经单向阀 11 进入 B1 油口，油口 B1 的压力油进入液压马达 M 油口，推动液压马达 M 转动，液压马达 M 回油经本阀油口 A1、内流道、换向阀芯上径向孔、油口 A、上部阀的回油腔回油箱。此时，起重机上车作逆时针转动。

启动、快慢速运转、停止、冲击与过载工况：

由于现在中、大吨位汽车起重机上车液压系统所用操纵阀基本是比例操纵阀，在此情况下，回转机构有下列几种工况：在启动时流量阶跃特性比较明显，致使回转机构在起步时有明显的前冲现象；在重载慢速即小流量时，由于负载阶跃变化快且大，从而引起回转控制阀流量阶跃，导致回转时发生抖动。本阀通过进油控制活塞 29 与出油控制活塞 30 对进油口 A 或 B 与出油口 A1 或 B1 的压力进行反馈对比，使先导控制阀 4 能实现自动调节，实施压差控制，此时，回转机构既能在重载慢速即小

流量情况下实现平稳运转，又能在轻载时达到高速运转的工况要求。

在正常回转工作时，上车液压系统因故产生瞬间冲击压力如负载、吊臂晃动等，油口 A1 或 B1 的油压迅速上升，传递至先导控制阀的控制活塞 30 的左腔 b12，左腔高压立刻推动控制活塞 30 右移，先导控制阀的钢球 33 打开，此时，主阀芯 20 卸荷，实现冲击、过载、缓冲保护。

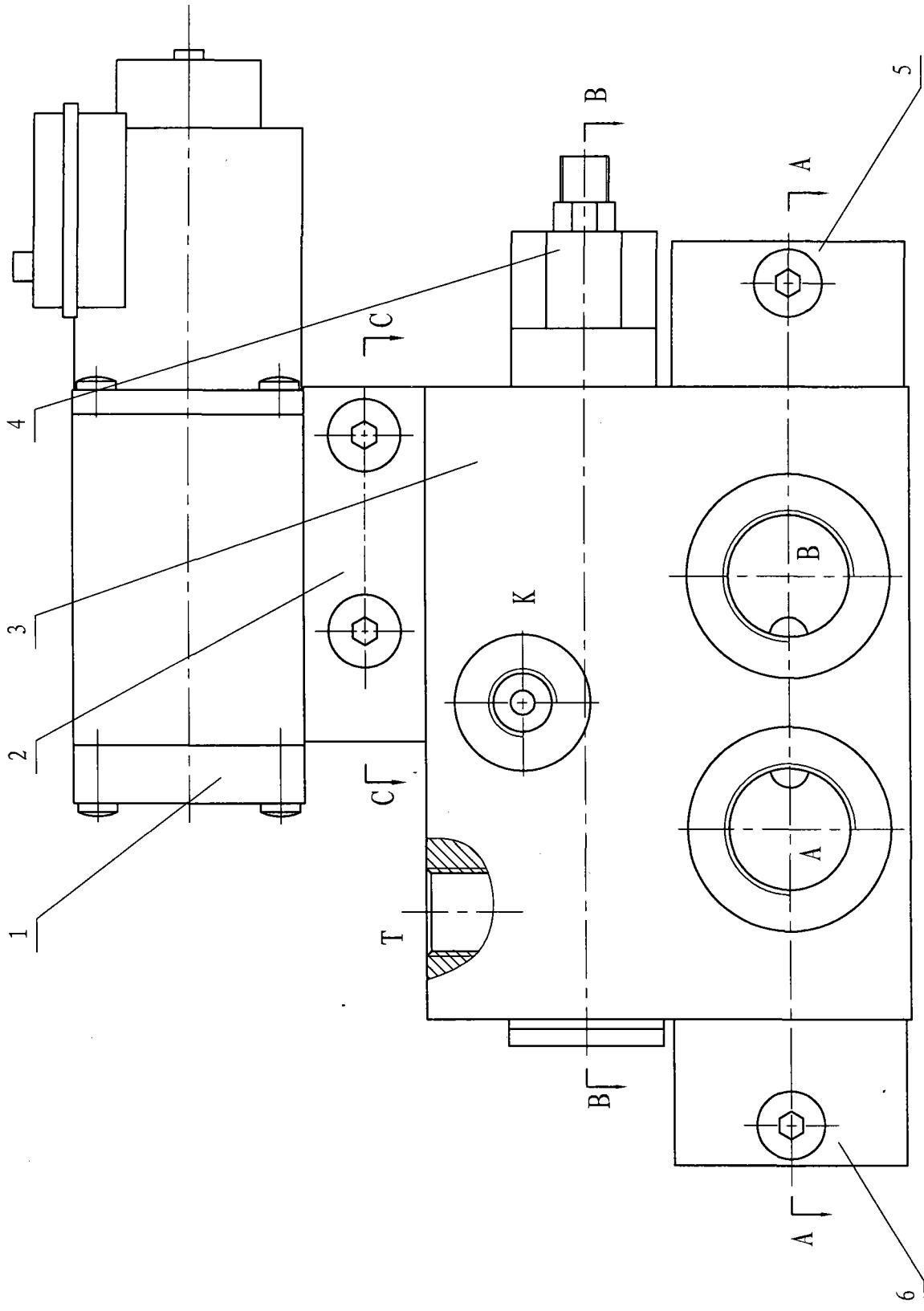


图1

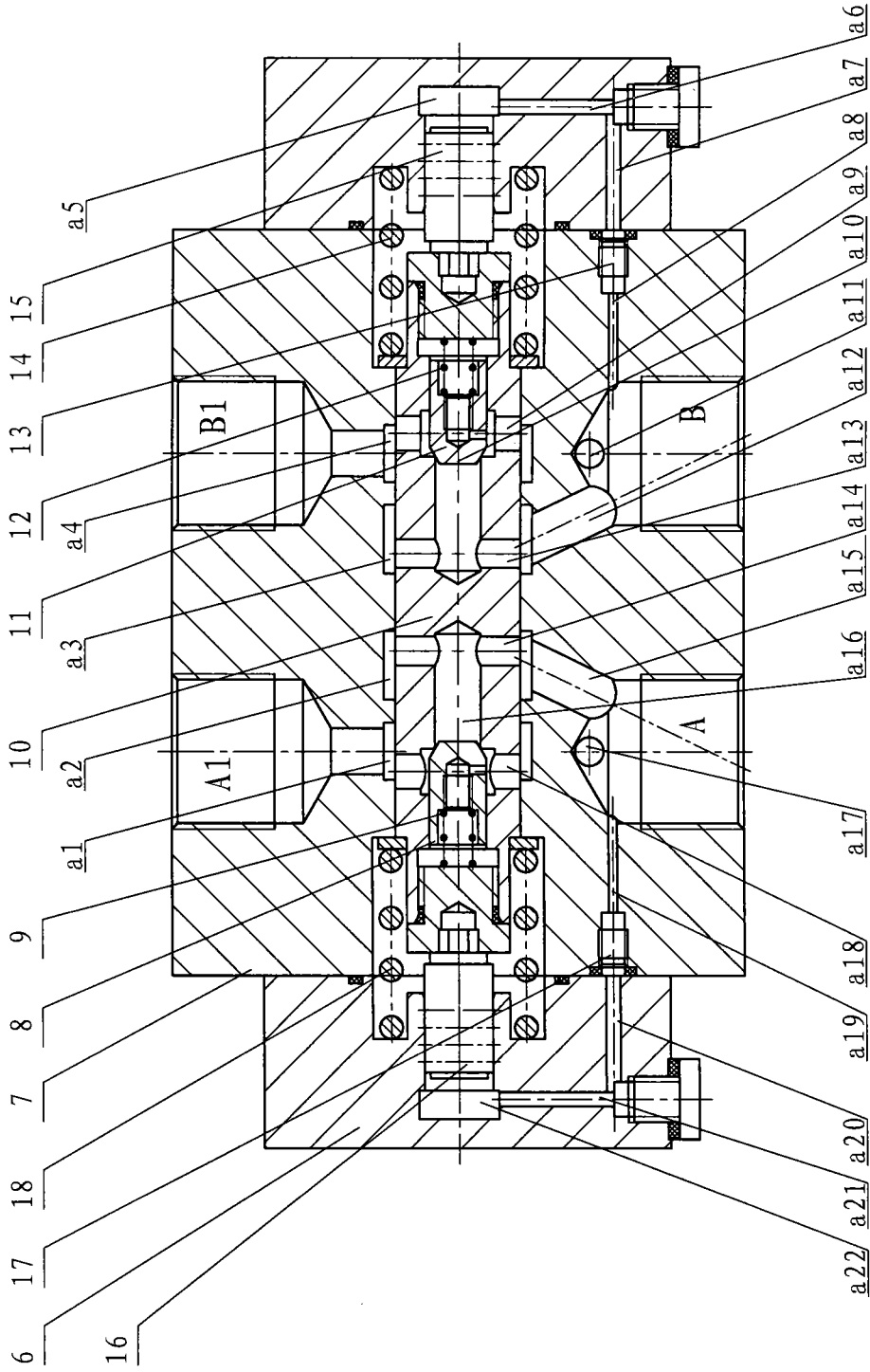


图2 A-A

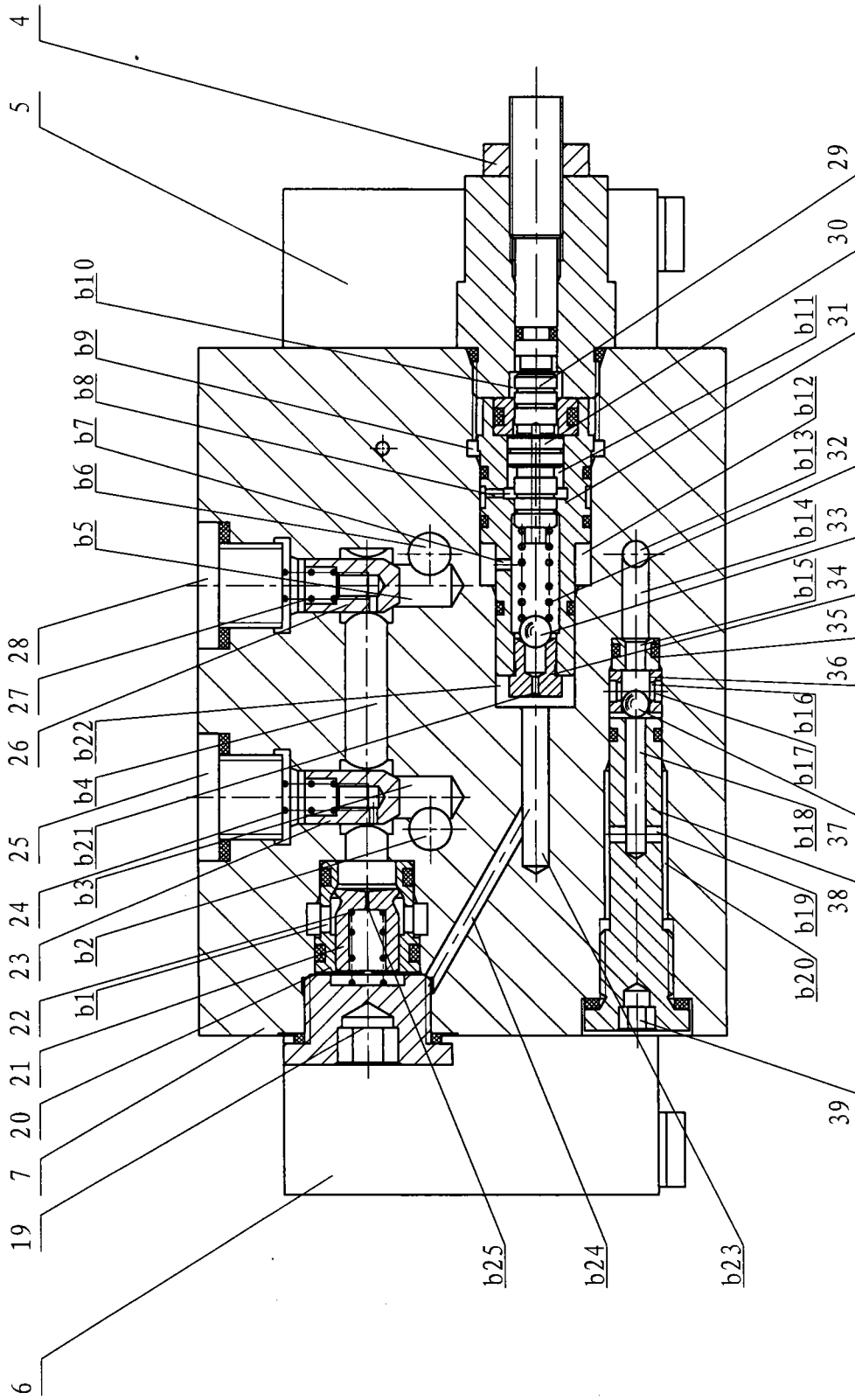


图3 B-B

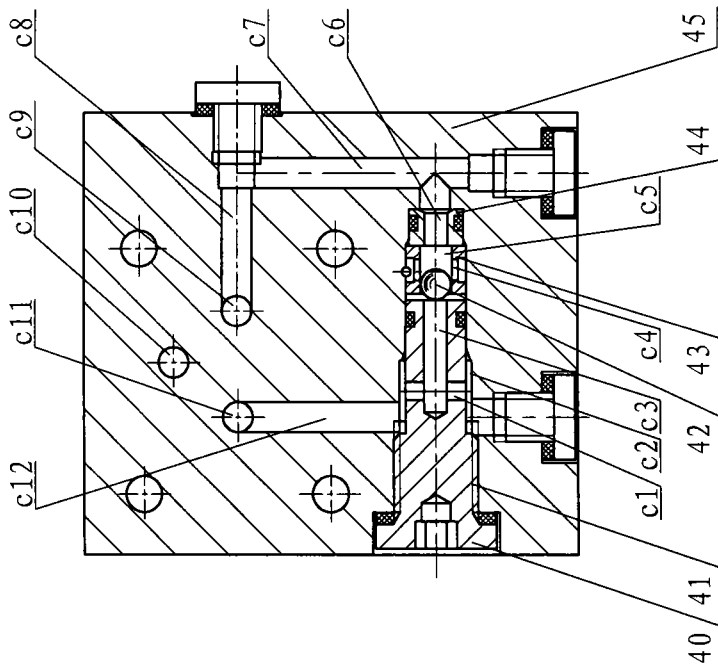


图 4 C-C

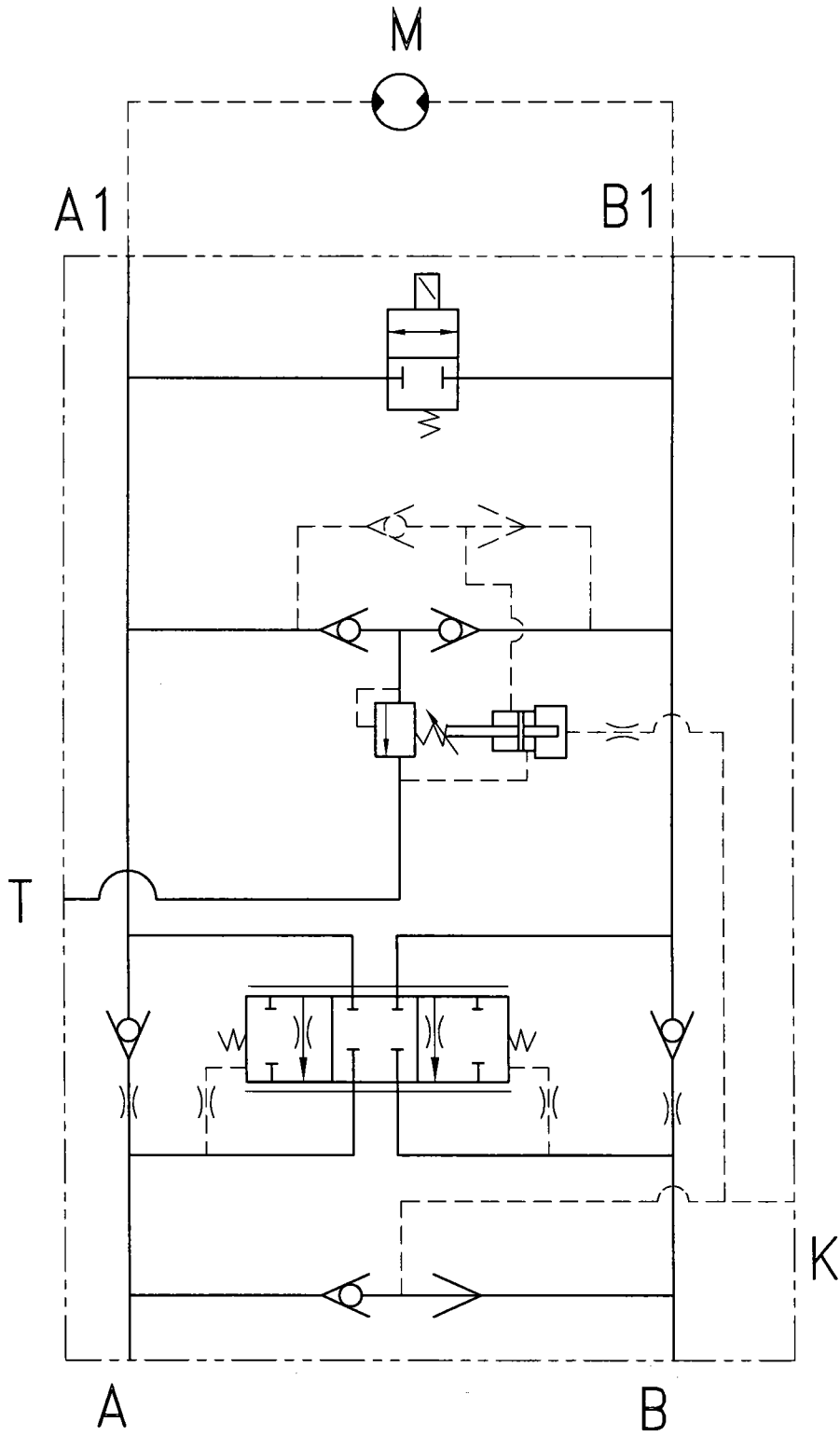


图5