



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102134047 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201110037638. 9

(22) 申请日 2011. 02. 15

(73) 专利权人 安徽合力股份有限公司

地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区
卧云路 163 号

(72) 发明人 温跃清 马庆丰 周齐齐 余建福
赵坤

(74) 专利代理机构 合肥金安专利事务所 34114
代理人 金惠贞

(51) Int. Cl.

B66F 9/22(2006. 01)

B66F 9/24(2006. 01)

审查员 张冀兴

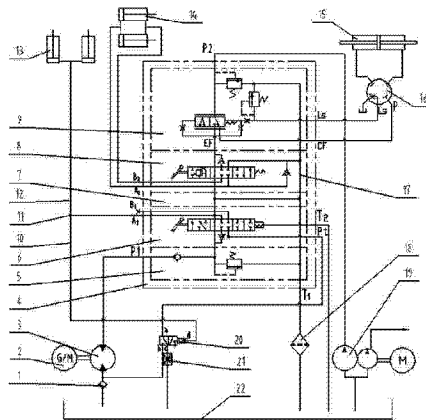
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种电动叉车节能型液压系统

(57) 摘要

本发明涉及一种电动叉车节能型液压系统。该系统包括单向阀、电机、多路阀等；多路阀为片式阀，包括进回油阀片、升降换向阀片、中间连接阀片、倾斜换向阀片和进油阀片；进回油阀片内设有单向阀和主安全阀，外接油口有 P1 和回油口 T1；升降换向阀片为三位六通换向阀片，内置有中位通道、右位油道、左位油道，外接油口有 A1、Pt 和 T2；中间连接阀片是一过渡连接阀片，内置有三通管；倾斜换向阀片为三位六通换向阀片，内置有中位油道，外接油口有 A2 和 B2；进油阀片内置有倾斜溢流阀、转向溢流阀和优先阀，外接油口有 P2、CF 和 Ls 口。采用本发明的电瓶叉车一次充电，势能回收效率能达到 59.7%，系统回收总效率能达到 31.3%，电瓶叉车工作时间可延长 1/5。



1. 一种电动叉车节能型液压系统,包括单向阀(1)、电机(2)、油泵(3)、多路阀(4)、起升油缸(13)、倾斜油缸(14)、转向油缸(15)、负荷传感转向器(16)、双联油泵(19)、液控顺序阀(20)、节流阀(21)、滤油器(18)、油箱(22)以及各部件之间相互连接的管路,其特征在于:所述多路阀(4)为片式多路阀,包括进回油阀片(5)、升降换向阀片(6)、中间连接阀片(7)、倾斜换向阀片(8)和进油阀片(9),各片之间通过螺栓和螺母连接合装在一起;

油泵(3)的出油口与进回油阀片(5)上的进油口 P1 连通,进回油阀片(5)内设置有单向阀(51),单向阀(51)的出口分为两路,一路连通着升降换向阀片(6)的进口,通过升降换向阀片(6)的中位通道(61)与中间连接阀片(7)内的三通管的第一管口相通,再由三通管的第二管口通过管路与回油口(T1)连通,回油口(T1)通过滤油器(18)连通油箱(22);另一路连通主安全阀(52)的进口,主安全阀(52)的出口与回油口(T1)连通;升降换向阀片(6)的第一出油口(A1)与三通管(11)的第一接口连通,三通管(11)的第二接口通过管路(12)与起升油缸(13)连通,三通管(11)的第三接口与液控顺序阀(20)的液控口 d 连通;升降换向阀片(6)的第二出油口 Pt 连通着液控顺序阀(20)的进油口 a;双联油泵(19)的输出口连通着进油阀片(9)的进油口 P2,进油阀片(9)的进油口 P2 通过三通管分为两路,一路连通着溢流阀(91)的进口,溢流阀(91)的出口通过环形油道(17)连通着回油口(T1);另一路连通着优先阀(93),优先阀(93)通过负载反馈 LS 信号油路与负荷传感转向器(16)的信号口 LS 连通,优先阀(93)的第一出油口 CF 与负荷传感转向器(16)的进油口 P 连通,优先阀(93)的第二出油口 EF 与倾斜换向阀片(8)的进油口连通,通过其内的中位油道(81)与中间连接阀片(7)内的三通管的第三口相接,三通管的第二口与回油口(T1)连通;倾斜换向阀片(8)的出油口 A2 和出油口 B2 分别与倾斜油缸(14)的无杆腔和有杆腔连通;升降换向阀中片(6)内设有泄油道(T2),泄油道(T2)连通着油箱(22);

所述液控顺序阀(20)为两位三通液控阀,其进油口 a 与升降换向阀片(6)的第二出油口 Pt 相连,其第一出油口 b 与油泵(3)的进油口连通,其第二出油口 c 通过节流阀(21)与油箱(22)相通,其液控口 d 与三通管(11)连通;

所述多路阀(4)的进回油阀片(5)内设有一个主安全阀(52),以限定油泵(3)的最高工作压力;所述进油阀片(9)内置有溢流阀(91)和转向溢流阀(92),溢流阀(91)在混合动力叉车的液压系统中起定压溢流作用;转向溢流阀(92)的一端与负载反馈 LS 信号油路相通,另一端通过环形油道(17)与回油口(T1)连通。

一种电动叉车节能型液压系统

技术领域

[0001] 本发明属于电动叉车技术领域,具体涉及电动机叉车的液压系统。

背景技术

[0002] 叉车通过起重系统来完成对货物的托取、升降、码垛等工序。当叉车叉取货物下降过程中,是通过节流阀来控制起重系统的下降速度。普通叉车通常没有能量回收装置,起重系统下降过程中释放的势能大部分消耗在节流阀上,势能转化为液压系统的热能,从而造成油液温升,影响液压元件的可靠性和整车的工作效率。另外,普通的叉车液压转向系统采用的是恒流型分流系统,功率消耗大,液压油温高。国内电动叉车因为受到铅酸蓄电池容量的限制,大吨位级别电瓶叉车的生产受到制约,所以有必要设计新型液压系统来解决这些问题。

发明内容

[0003] 针对上述问题,为了实现以叉车起重系统势能进行回收以及用负荷传感优先转向系统代替恒流型转向系统,达到减少功率损失、节约能源的效果;本发明提供一种电动叉车节能型液压系统。

[0004] 实现上述目的的技术解决方案如下:

[0005] 一种电动叉车节能型液压系统,包括单向阀 1、电机 2、油泵 3、多路阀 4、起升油缸 13、倾斜油缸 14、转向油缸 15、负荷传感转向器 16、双联油泵 19、液控顺序阀 20、节流阀 21、滤油器 18、油箱 22 以及各部件之间相互连接的管路,所述多路阀 4 为片式多路阀,包括进回油阀片 5、升降换向阀片 6、中间连接阀片 7、倾斜换向阀片 8 和进油阀片 9,各片之间通过螺栓和螺母连接合装在一起。

[0006] 油泵 3 的出油口与进回油阀片 5 上的 P1 口连通,进回油阀片 5 内设置有进回油单向阀 51,进回油单向阀 51 的出口分为两路,一路连通着升降换向阀片 6 的进口,通过升降换向阀片 6 的中位通道 61 与中间连接阀片 7 内的三通管的第一管口相通,再由三通管的第二管口通过管路与回油口 T1 连通,回油口 T1 通过滤油器 18 连通油箱 22;另一路连通主安全阀 52 的进口,主安全阀 52 的出口与回油口 T1 连通;升降换向阀片 6 的出油口 A1 与三通管 11 的第一接口连通,三通管 11 的第二接口通过管路 12 与起升油缸 13 连通,三通管 11 的第三接口与液控顺序阀 20 的控制 d 口连通;升降换向阀片 6 的 Pt 口连通着液控顺序阀 20 的 a 口;双联油泵 19 的输出口连通着进油阀片 9 的 P2 口,进油阀片 9 的 P2 口通过三通管分为两路,一路连通着溢流阀 91 的进口,溢流阀 91 的出口通过环形油道 17 连通着回油口 T1;另一路连通着优先阀 93,优先阀 93 通过 LS 信号油路与负荷传感转向器 16 的 LS 连通,优先阀 93 的 CF 口与负荷传感转向器 16 的 P 口连通,优先阀 93 的 EF 口与倾斜换向阀片 8 的进油口连通,通过其内的中位油道 81 与中间连接阀片 7 内的三通管的第三口相接,三通管的第二口与回油口 T1 连通;倾斜换向阀片 8 的出油口 A2 和出油口 B2 分别与倾斜油缸 14 的无杆腔和有杆腔连通;升降换向阀中片 6 内设有泄油道 T2,泄油道 T2 连通着油箱 22。

[0007] 所述液控顺序阀 20 为两位三通液控阀,其 a 口与升降换向阀片 6 的 Pt 口相连,其 b 口与油泵 3 的进油口连通,其 c 口通过节流阀与油箱 22 相通,其液控 d 口与三通管 11 连通。

[0008] 所述多路阀 4 的进回油阀片 5 内设有一个主安全阀 52,以限定油泵 3 的最高工作压力;所述进油阀片 9 内置有溢流阀 91 和转向溢流阀 92,溢流阀 91 在混合动力叉车的液压系统中起定压溢流作用;转向溢流阀 92 的一端与 LS 信号油路相通,另一端通过环形油道 17 与回油口 T1 连通。

[0009] 本发明与现有技术产品相比具有以下几方面的优点:

[0010] 1、通过实验证明,采用该技术的电瓶叉车一次充电,势能回收效率能达到 59.7%,系统回收总效率能达到 31.3%,电瓶叉车工作时间可延长 1/5;

[0011] 2、起升和下降发电两种状态,电机旋向一致,使电器控制简单方便可靠;

[0012] 3、起升和下降发电都是通过手动操纵多路阀升降阀杆来实现的,不需要增加控制元件,操作简单方便,成本低;

[0013] 4、本发明系统中的大部分控制元件都集成在多路阀中,系统元件集成化程度高,管路设计和布置简单方便,成本低;

[0014] 5、采用负荷传感型优先转向系统,使转向流量成为可控变量,功率损失小,系统效率高。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明电动叉车节能型液压系统原理图。

[0016] 图 2 为图 1 中多路阀结构主视图。

[0017] 图 3 为图 1 中多路阀原理图。

[0018] 图 4 为图 2 的 A 向视图。

[0019] 图 5 为图 2 的 B 向视图。

[0020] 上图中:1 单向阀,2 电机,3 油泵,4 多路阀,5 进回油阀片,51 进回油单向阀,52 主安全阀,6 升降换向阀片,61 中位通道,62 右位油道,63 左位油道,7 中间连接阀片,8 倾斜换向阀片,81 中位油道,9 进油阀片,91 倾斜溢流阀,92 转向溢流阀,93 优先阀,10 压力控制油路,11 三通管,12 管路,13 起升油缸,14 倾斜油缸,15 转向油缸,16 负荷传感转向器,17 环形油道,18 滤油器,19 双联油泵,20 液控顺序阀,21 节流阀,22 油箱。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图,通过实施例对本发明作进一步地说明。

[0022] 实施例:

[0023] 参见图 1,一种电动叉车节能型液压系统包括单向阀 1、电机 2、油泵 3、多路阀 4、起升油缸 13、倾斜油缸 14、转向油缸 15、负荷传感转向器 16、双联油泵 19、液控顺序阀 20、节流阀 21、滤油器 18、油箱 22 以及各部件之间相互连接的管路。

[0024] 所述多路阀 4 为片式多路阀,包括进回油阀片 5、升降换向阀片 6、中间连接阀片 7、倾斜换向阀片 8 和进油阀片 9,各片之间通过螺栓和螺母连接合装在一起;

[0025] 所述多路阀的进回油阀片 5 内设进回油单向阀 51 和主安全阀 52,外接油口有

P1 和回油口 T1 ;所述升降换向阀片 6 为三位六通换向阀片,内置有中位通道 61、右位油道 62、左位油道 63,外接油口有 A1、Pt 和 T2 ;所述中间连接阀片 7 是一过渡连接阀片,内置有三通管 ;所述倾斜换向阀片 8 为三位六通换向阀片,内置有文中叙述的中位油道 81,外接油口有 A2 和 B2。所述进油阀片 9 内置有倾斜溢流阀 91、转向溢流阀 92 和优先阀 93,外接油口有 P2、CF 和 Ls 口。

[0026] 油泵 3 的出口与进回油阀片 5 上的 P1 口连通,进回油阀片 5 内设置有进回油单向阀 51,进回油单向阀 51 的出口分为两路,一路连通着升降换向阀片 6 的进口,通过升降换向阀片 6 的中位通道 61 与中间连接阀片 7 内的三通管的第一管口相通,再由三通管的第二管口与回油口 T1 连通,回油口 T1 通过滤油器 18 连通油箱 22 ;另一路连通主安全阀 52 的进口,主安全阀 52 的出口与回油口 T1 连通 ;升降换向阀片 6 的出口 A1 与三通管 11 的第一接口连通,三通管 11 的第二接口通过管路 12 与起升油缸 13 连通,三通管 11 的第三接口与液控顺序阀 20 的控制 d 口连通 ;升降换向阀片 6 的 Pt 口连通着液控顺序阀 20 的 a 口 ;双联油泵 19 的输出口连通着进油阀片 9 的 P2 口,进油阀片 9 的 P2 口通过三通管分为两路,一路连通着倾斜油路溢流阀 91 的进口,溢流阀 91 的出口通过环形油道 17 连通着回油口 T1 ;另一路连通着优先阀 93,优先阀 93 通过 LS 信号油路与负荷传感转向器 LS 连通,优先阀 93 的 CF 口与负荷传感转向器的 P 口连通,优先阀 93 的 EF 口与倾斜换向阀片 8 的进油口连通,通过其中位油道 81 与中间连接阀片 7 里的三通管的第三管口相接,再由三通管的第二管口与回油口 T1 连通 ;倾斜换向阀片 8 的出口 A2 和出口 B2 分别与倾斜油缸 14 的无杆腔和有杆腔连通 ;升降换向阀中片 6 内设有泄油道 T2,泄油道 T2 连通着油箱 22。

[0027] 所述液控顺序阀 20 为两位三通液控阀,其 a 口与升降换向阀片 6 的 Pt 口相连,其 b 口与油泵 3 的进油口连通,其 c 口通过节流阀与液压油箱 22 相通,其液控 d 口与三通管 11 连通 ;所述液控顺序阀 20 分左右两位,在左位状态时, a 口与 c 口相通 ;在右位状态时, a 口与 b 口相通。

[0028] 所述多路阀 4 在进回油阀片 5 内设有一个主安全阀 52,以限定油泵 3 的最高工作压力 ;所述进油阀片 9 内设有倾斜油路溢流阀 91 和转向溢流阀 92,溢流阀 91 限定油泵 19 的最高工作压力 ;转向溢流阀 92 的一端与 LS 信号油路相通,另一端通过环形油道 17 与回油口 T1 连通。

[0029] 本发明的工作原理如下 :

[0030] 当叉车的门架仅起升时,油泵 3 通过单向阀 1 从油箱 22 中吸油,通过多路阀 4 的 P1 口,由进回油单向阀 51 经升降换向阀片 6 的右位油道 62 通过三通管 11 和管路 12 进入起升油缸 13,实现门架起升动作。这时双联油泵 19 不工作。

[0031] 门架下降分空载和有载两种工况介绍 :由于空载下降回收的能量不足于抵消系统中机械损耗,所以在系统中设置了液控顺序阀 20,由升降缸底引过来的压力控制油路 10 控制顺序阀 20 的通断,控制压力大小根据系统负载大小设定。当起升油缸 13 的升降缸底压力小于液控顺序阀 20 设定的控制压力时,操纵升降换向阀片 6 至左位,起升油缸 13 的缸底输出的压力油由三通管 11 经升降换向阀片 6 的 A1 口再通过左位油道 63 到升降换向阀片 6 的 Pt 口,经液控顺序阀 20 的左位和节流阀 21 直接回油箱 22。当起升油缸 13 的缸底压力大于液控顺序阀 20 设定的控制压力时,液控顺序阀 20 换向到图示(见图 1)右位。起升油缸 13 的油缸下降输出的压力油通过升降换向阀片 6 的 Pt 口和液控顺序阀 20 的右位油道

到达油泵 3 的吸油口,由于单向阀 1 的单向截止作用,来自起升油缸 13 的压力油进入油泵 3,这时油泵 3 变成液压马达工况,带动电机 2 转动,使电机 2 变为发电机工况,发电机发出的电,快速对蓄电池进行充电,实现能量回收。其中单向阀 1 的开启设计压力 $\leq 16\text{kPa}$ (油泵 3 的自吸能力),才能保证泵有效工作。

[0032] 当叉车门架起升不工作、倾斜和转向工作时,油泵 3 不工作,双联油泵 19 工作供油,油泵 3 输出的压力油由起升换向阀片 6 的中位通道 61 与中间连接阀片 7 中的三通管的第一管口相通,再由三通管的第二管口与回油口 T1 回油箱 22。从双联油泵 19 输出的压力油通过多路阀 4 的 P2 口经其中的优先阀 93 分为两部分,一部分从优先阀 93 的 CF 口优先分到叉车的负荷传感转向器 16 的 P 口,推动转向油缸 15 控制车体的转向,另一部分从优先阀 93 的 EF 口到多路阀 4 的倾斜换向阀片 8,以控制叉车门架前后倾动作。

[0033] 当叉车需要起升和倾斜或转向联合操作时,油泵 3 输出的压力油仅供起升,双联油泵 19 输出的压力油供倾斜或转向,相互之间动作不干涉。

[0034] 当升降和倾斜(或转向)都不工作,阀杆处于中立位置时,油泵 3 输出的压力油和双联油泵 19 输出的压力油经过起升换向阀片 6 和倾斜换向阀片 8 的中位,与中间连接阀片 7 中的三通管合流后经回油口 T1 回油箱 22。

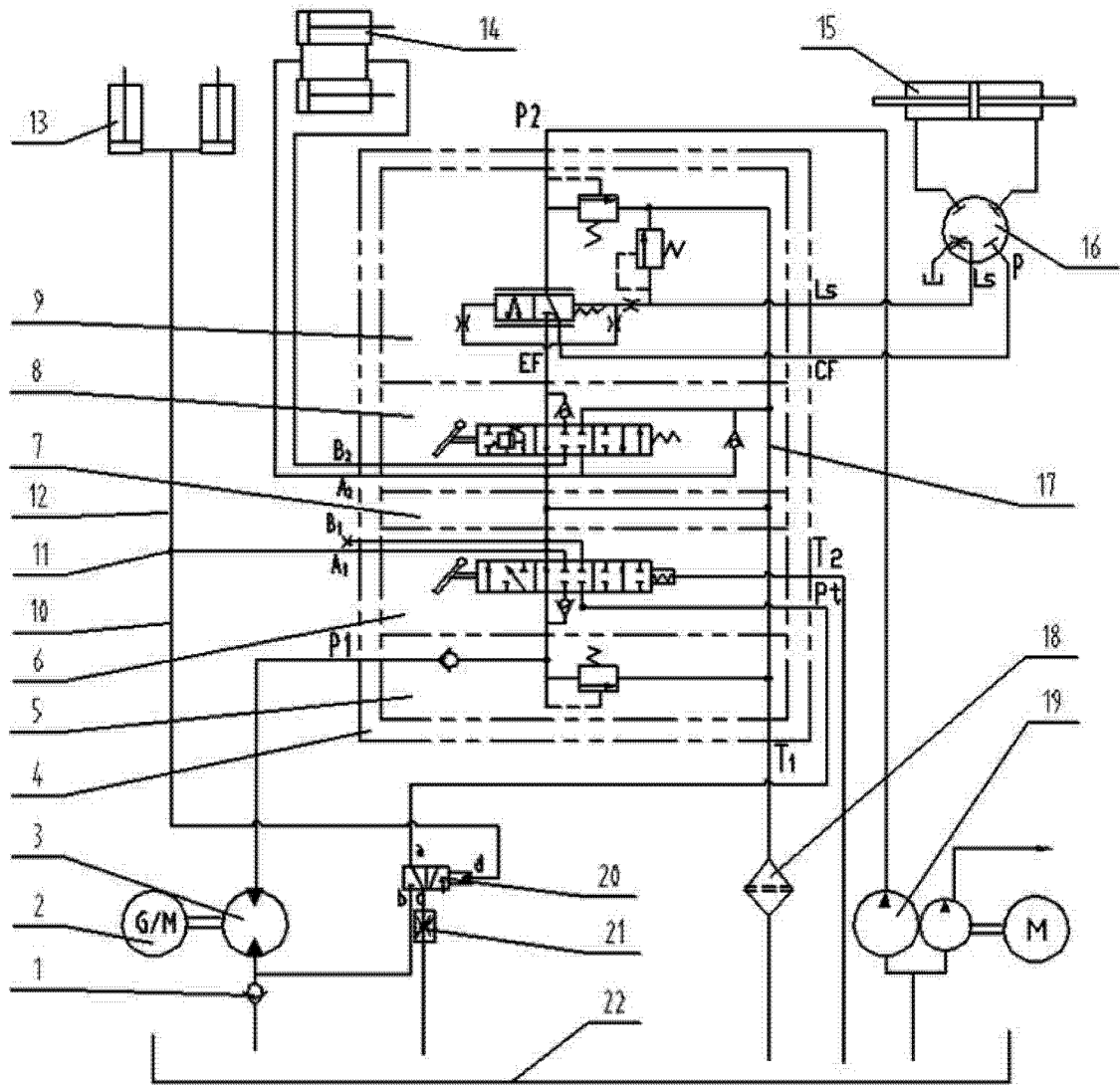


图 1

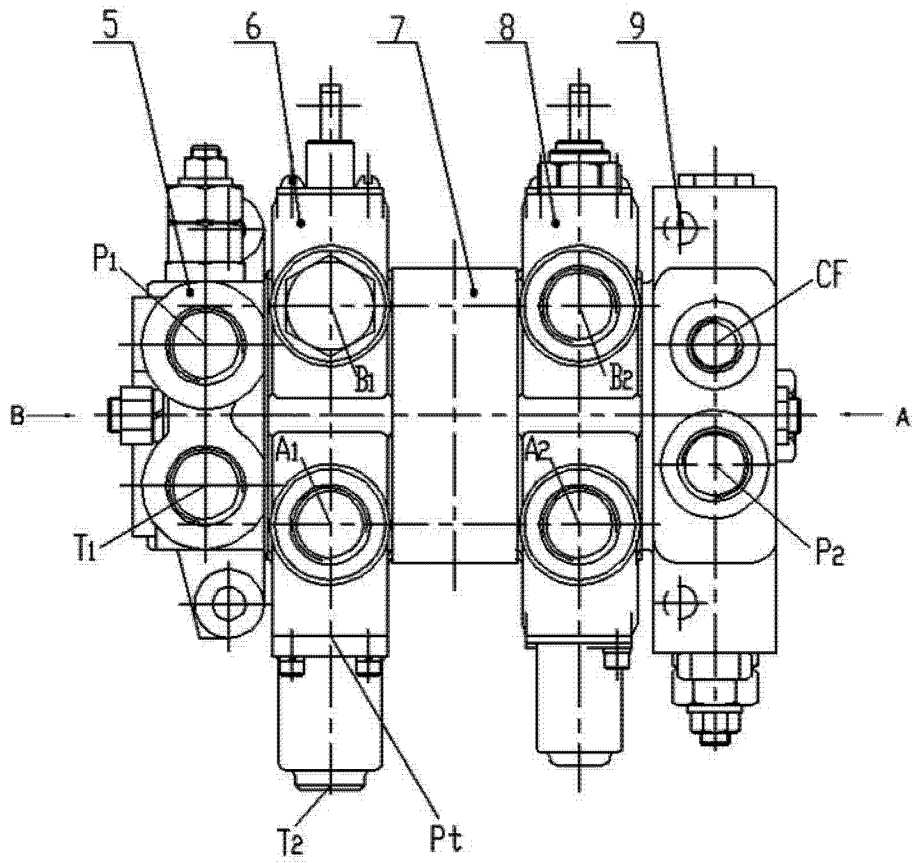


图 2

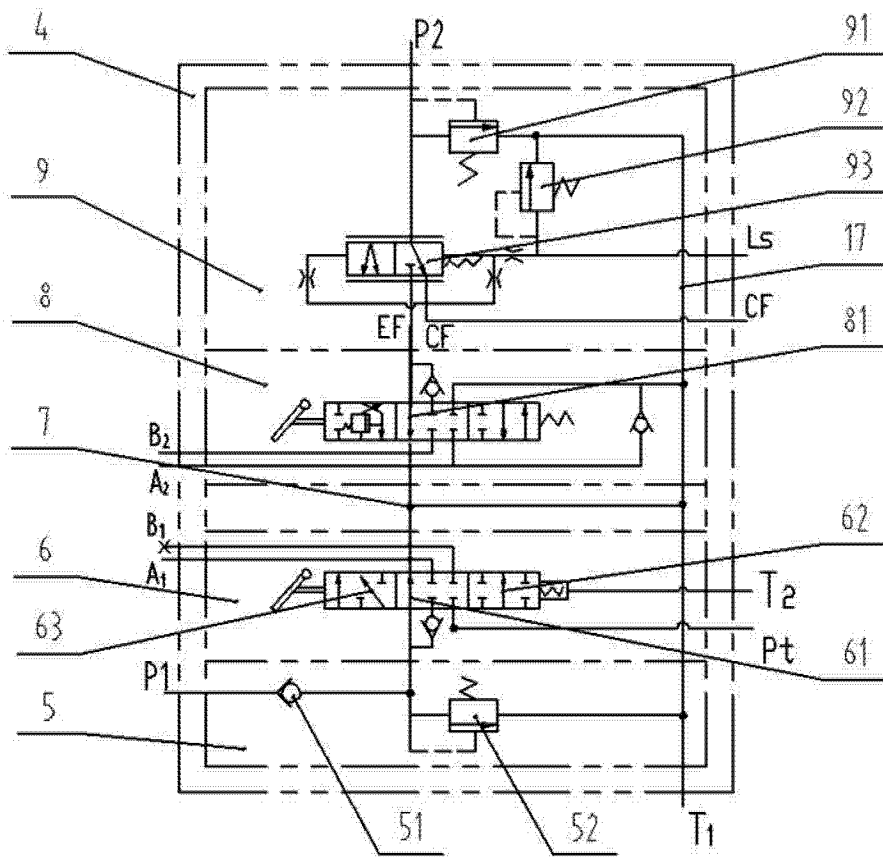


图 3

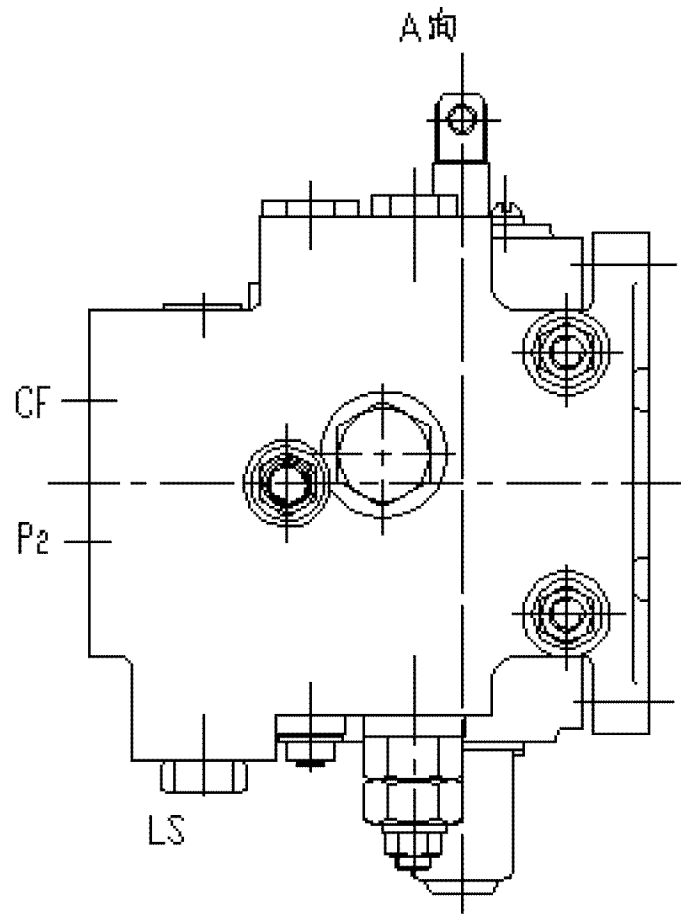


图 4

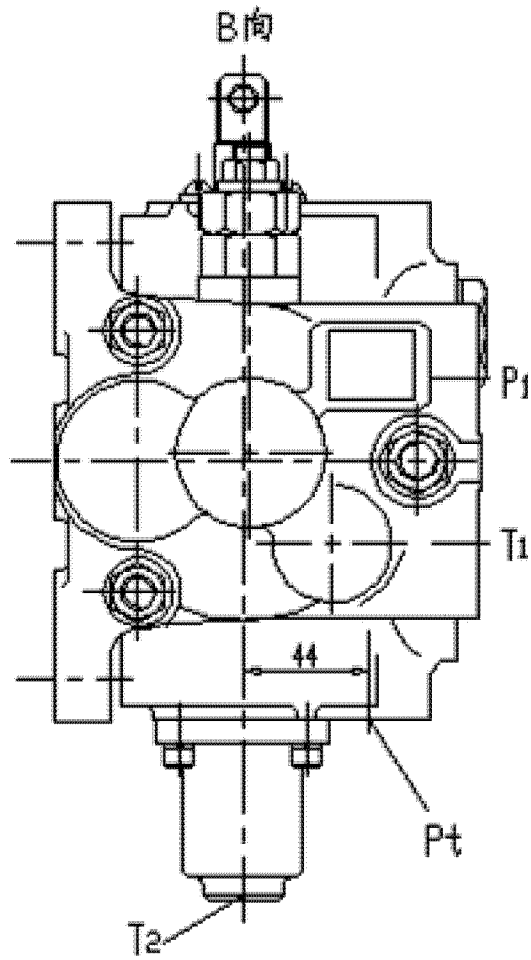


图 5