



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210174837 U

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201920739725.0

(22)申请日 2019.05.22

(73)专利权人 安徽柳工起重机有限公司
地址 233010 安徽省蚌埠市柳工大道18号

(72)发明人 李劫人 徐莉 徐青山 黄心顺

(74)专利代理机构 蚌埠鼎力专利商标事务所有
限公司 34102

代理人 王琪 和聚龙

(51)Int.Cl.

B60T 10/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

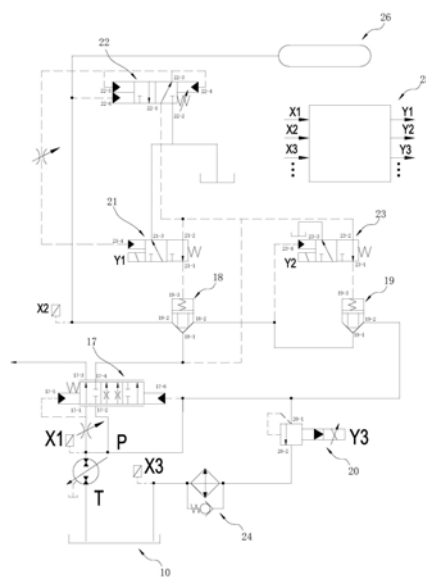
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

车辆液压缓速器

(57)摘要

本实用新型给出了一种车辆液压缓速器;车辆正常行驶时,蓄能器油路关闭,通过三通稳流阀给下级工作装置提供液压源。变量泵根据液压执行器所需能量自动调节其排量;车辆制动时,三通稳流阀优先给下级工作装置提供液压源,并将多余的液压油存储到蓄能器里。液压系统根据车辆制动强度自动调节系统压力从而提供相应的制动能量,溢流产生的热量通过水冷油散进行冷却;车辆加速时,变量泵处于马达模式,三通稳流阀优先给下级工作装置提供液压源。系统回到车辆正常行驶状态,将制动能量转化成液压势能,驱动车辆加速,提升车辆的动力性和燃油经济性。本辆液压缓速器将制动动能转换成液压势能,减少刹车制动工作次数和时间,节省车辆使用成本。



1. 一种车辆液压缓速器,其特征为:

包括泵组、蓄能器、三通稳流阀、第一电液换向阀、第二电液换向阀、先导控制阀、第一二通开关阀、第二二通开关阀、电比例溢流阀、液压油箱、控制器;

泵组包括变量泵、变量机构、电比例换向阀、先导补油泵和电比例减压阀,变量泵与先导补油泵共用传动轴,传动轴与车辆的扭矩耦合装置配合,变量机构控制变量泵的流向,变量机构两个油腔分别与电比例换向阀的第一油口和第二油口连接,电比例换向阀为三位四通换向阀,电比例换向阀的中位机能为H型,电比例换向阀的第三油口和第四油口分别与油箱和电比例减压阀的出油口连接,电比例减压阀的进油口与先导补油泵连接;

泵组的P口分别与三通稳流阀的第一油口和第二油口连接,三通稳流阀为三位四通换向阀,三通稳流阀的第三油口与车辆下级工作油路连通,三通稳流阀的第四油口与第一二通开关阀的第一油口连通,三通稳流阀的初始位为第一油口与第三油口之间的内部液路连通,第二油口和第四油口之间的内部液路断开,第一二通开关阀的第二油口与蓄能器连通,第二二通开关阀的第一油口也与第一二通开关阀的第二油口连接,第二二通开关阀的第二油口与泵组的P口连通,电比例溢流阀的第一油口与第二二通开关阀的第二油口连通,电比例溢流阀的第二油口与油箱连接;

第一二通开关阀的控制油口与第一电液换向阀的第一油口连通,第一电液换向阀为二位三通换向阀,第一电液换向阀的第二油口与先导控制阀的第一油口连通,第一电液换向阀的第三油口与油箱连通,第一电液换向阀的初始位为第一油口与第二油口之间的内部液路连通,第一电液换向阀的弹簧的工作位为初始位,第一电液换向阀的液压控制油口和电磁控制端对应另一工作位,先导控制阀为二位三通换向阀,先导控制阀的第二油口与油箱连接,先导控制阀的第三油口与先导控制阀的第一液压控制油口连通,先导控制阀的初始位为第一油口与第三油口之间的内部液路连通,第一液压控制油口的工作位是先导控制阀的初始位,先导控制阀的第二液压控制油口和第三液压控制油口对应另一工作位,先导控制阀的第二液压控制油口与先导控制阀的第三油口连通,先导控制阀的第三液压控制油口与第一二通开关阀的第二油口连通,先导控制阀的第三油口与第一电液换向阀的液压控制油口连通;

第二二通开关阀的控制油口与第二电液换向阀的第一油口连通,第二电液换向阀为二位三通换向阀,第二电液换向阀的第二油口与先导控制阀的第一油口连通,第二电液换向阀的第三油口与油箱连通,第二电液换向阀的初始位为第一油口与第二油口之间的内部液路连通,第二电液换向阀的弹簧的工作位为初始位,第二电液换向阀的液压控制油口和电磁控制端对应另一工作位,第二电液换向阀的液压控制油口与第一二通开关阀的第二油口连通;

控制器控制第一电液换向阀的电磁控制端、第二电液换向阀的电磁控制端、电比例溢流阀、电比例换向阀和电比例减压阀。

2. 根据权利要求1所述的车辆液压缓速器,其特征是:

所述电比例溢流阀的第二油口与油箱之间的管路上设有水冷散热器。

3. 根据权利要求1所述的车辆液压缓速器,其特征是:

所述电比例减压阀的卸油口通过定压阀与油箱连接。

车辆液压缓速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种车辆液压缓速器。

背景技术

[0002] 缓速器是一种车辆辅助制动系统,它安装在车辆变速箱后或驱动桥前或两者之间的转动轴上,通过给传动轴一个与转动方向相反的力矩使车辆速度下降,并可将车速维持在一个稳定区间内,实现车辆定速巡航功能。防止连续刹车制动导致刹车片过热、刹车失灵等问题。

[0003] 常规缓速器为液力型,其缺点是:1、制动时,缓速器将车辆动能转换成热能耗散,制动能量没有得到利用;2、缓速器在车辆低速时制动效果不明显,无法实现全工况定速巡航;3、制动反应慢、控制精度低,因为缓速器制动力大小是由注入到缓速器工作腔内液压油的多少决定的,而液压油通过压缩空气注入工作腔,压缩空气建压时间较长,且压力值很难精确控制,导致缓速制动反应时间较长,制动力控制精度低;4、不制动时,缓速装置始终空转,不能一机多用,增加发动机动力损耗。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种车辆液压缓速器,该车辆液压缓速器具有能量回收功能,并将其用于混合动力车辆,可以有效避免常规缓速器的上述缺点,提高车辆动力性,降低车辆油耗。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种车辆液压缓速器;

[0006] 包括泵组、蓄能器、三通稳流阀、第一电液换向阀、第二电液换向阀、先导控制阀、第一二通开关阀、第二二通开关阀、电比例溢流阀、液压油箱、控制器;

[0007] 泵组包括变量泵、变量机构、电比例换向阀、先导补油泵和电比例减压阀,变量泵与先导补油泵共用传动轴,传动轴与车辆的扭矩耦合装置配合,变量机构控制变量泵的流向,变量机构两个油腔分别与电比例换向阀的第一油口和第二油口连接,电比例换向阀为三位四通换向阀,电比例换向阀的中位机能为H型,电比例换向阀的第三油口和第四油口分别与油箱和电比例减压阀的出油口连接,电比例减压阀的进油口与先导补油泵连接;

[0008] 泵组的P口分别与三通稳流阀的第一油口和第二油口连接,三通稳流阀为三位四通换向阀,三通稳流阀的第三油口与车辆下级工作油路连通,三通稳流阀的第四油口与第一二通开关阀的第一油口连通,三通稳流阀的初始位为第一油口与第三油口之间的内部液路连通,第二油口和第四油口之间的内部液路断开,第一二通开关阀的第二油口与蓄能器连通,第二二通开关阀的第一油口也与第一二通开关阀的第二油口连接,第二二通开关阀的第二油口与泵组的P口连通,电比例溢流阀的第一油口与第二二通开关阀的第二油口连通,电比例溢流阀的第二油口与油箱连接;

[0009] 第一二通开关阀的控制油口与第一电液换向阀的第一油口连通,第一电液换向阀为二位三通换向阀,第一电液换向阀的第二油口与先导控制阀的第一油口连通,第一电液

换向阀的第三油口与油箱连通,第一电液换向阀的初始位为第一油口与第二油口之间的内部液路连通,第一电液换向阀的弹簧的工作位为初始位,第一电液换向阀的液压控制油口和电磁控制端对应另一工作位,先导控制阀为二位三通换向阀,先导控制阀的第二油口与油箱连接,先导控制阀的第三油口与先导控制阀的第一液压控制油口连通,先导控制阀的初始位为第一油口与第三油口之间的内部液路连通,第一液压控制油口的工作位是先导控制阀的初始位,先导控制阀的第二液压控制油口和第三液压控制油口对应另一工作位,先导控制阀的第二液压控制油口与先导控制阀的第三油口连通,先导控制阀的第三液压控制油口与第一二通开关阀的第二油口连通,先导控制阀的第三油口与第一电液换向阀的液压控制油口连通;

[0010] 第二二通开关阀的控制油口与第二电液换向阀的第一油口连通,第二电液换向阀为二位三通换向阀,第二电液换向阀的第二油口与先导控制阀的第一油口连通,第二电液换向阀的第三油口与油箱连通,第二电液换向阀的初始位为第一油口与第二油口之间的内部液路连通,第二电液换向阀的弹簧的工作位为初始位,第二电液换向阀的液压控制油口和电磁控制端对应另一工作位,第二电液换向阀的液压控制油口与第一二通开关阀的第二油口连通;

[0011] 控制器控制第一电液换向阀的电磁控制端、第二电液换向阀的电磁控制端、电比例溢流阀、电比例换向阀和电比例减压阀。

[0012] 本辆液压缓速器的电比例溢流阀的第二油口与油箱之间的管路上设有水冷散热器。

[0013] 本辆液压缓速器的电比例减压阀的卸油口通过定压阀与油箱连接。

[0014] 本辆液压缓速器的工作原理如下所述:

[0015] 1) 车辆正常行驶时,蓄能器油路关闭,变量泵处于泵的小排量模式,通过三通稳流阀给下级工作装置提供液压源,下级工作装置可以是车辆上的散热器马达、空调马达、转向油缸等液压执行器。变量泵根据液压执行器所需能量自动调节其排量,实现能量按需供应;

[0016] 2) 车辆制动时,变量泵处于泵的大排量模式,三通稳流阀优先给下级工作装置提供液压源,并将多余的液压油存储到蓄能器里,当蓄能器充满后电比例溢流阀开始工作,保证制动力不中断。液压系统根据车辆制动强度自动调节系统压力从而提供相应的制动能量,实现能量按需分配,溢流产生的热量通过水冷油散进行冷却;

[0017] 3) 车辆加速时,变量泵处于马达模式,蓄能器释放能量,三通稳流阀优先给下级工作装置提供液压源,多余的液压油提供给变量泵以驱动车辆加速,实现能量回收再利用。蓄能器压力低于设定值时,系统回到车辆正常行驶状态,将制动能量转化成液压势能,驱动车辆加速,提升车辆的动力性和燃油经济性。

[0018] 本辆液压缓速器的特点如下:

[0019] 1、带有能量回收功能,可以将制动动能转换成液压势能储存在蓄能器里,并在车辆加速、爬坡等工况时提供额外驱动力,减少发动机能量损耗,增加车辆输出功率。

[0020] 2、本辆液压缓速器的液压系统可以根据行驶工况不同,自动调节变量泵排量和电比例溢流阀开度,改变系统流量和压力的大小,提供持续稳定的制动力矩,满足车辆制动要求,并满足全工况自动巡航。

[0021] 3、本辆液压缓速器的泵组具备转速自适应功能,发动机转速信号通过泵组里的电

比例减压阀转化成压力信号,从而通过变量机构改变变量泵的排量。当车辆加速时,蓄能器释放能量,系统流量基本不变,当车速增加带动发动机转速增大时,变量泵排量减小,变量泵转速增大,确保变量泵转速略大于发动机转速,变量泵始终对发动机做功。

[0022] 4、本辆液压缓速器的三通稳流阀具备负载敏感功能,在系统压力和流量变化时,可给下级工作装置提供稳定的流量,并在下级工作装置不工作时切断该油路,减少液压系统损失。

[0023] 5、本辆液压缓速器的电液换向阀为电液复合控制,在控制器发出执行信号后,电磁铁得电,换向阀处于待机状态,液控先导压力达到设定值后换向阀进行换向动作。相比纯电控阀,减少了控制系统复杂度、成本和故障率。

[0024] 6、本辆液压缓速器按能量分配原则工作,并可以实现一机多用功能,可在制动的同时进行制动、转向、散热等工作,并按能量需求大小的变化,自动调节缓速器能量输出值。

[0025] 本辆液压缓速器的有益技术为:1、制动动能转换成液压势能,减少刹车制动工作次数和时间,减小刹车系统损耗,节省车辆使用成本。2、在车辆加速时提供额外驱动力,减少发动机能量损耗,提升了车辆的动力性和燃油经济性。3、实现全工况定速巡航,减少司机驾驶强度,避免连续刹车制动造成的制动失效故障,提高车辆行驶安全性和平顺性。4、不制动时,液压系统用于下级工作装置,避免空转,降低发动机动力损耗。

附图说明

[0026] 图1是本车辆液压缓速器实施例的液压系统原理图。

[0027] 图2是本车辆液压缓速器实施例泵组的液压系统原理图。

具体实施方式

[0028] 如图1至2所示

[0029] 本车辆液压缓速器包括泵组、三通稳流阀17、第一电液换向阀21、第二电液换向阀23、先导控制阀22、蓄能器26、第一二通开关阀18、第二二通开关阀19、电比例溢流阀20、液压油箱10、控制器25和水冷散热器24。

[0030] 泵组包括变量泵1、变量机构6、电比例换向阀7、先导补油泵2和电比例减压阀8和卸荷组件,变量泵1与先导补油泵2共用传动轴3,传动轴3与车辆的扭矩耦合装置4配合,车辆的发动机5向扭矩耦合装置4输出动力,变量机构6控制变量泵1的流向正反,但不改变传动轴3转向,变量机构6两个油腔分别与电比例换向阀7的第一油口7-1和第二油口7-2连接,电比例换向阀7为三位四通换向阀,电比例换向阀7的中位机能为H型,电比例换向阀7两侧工作位为相反流向,并且电比例换向阀7的两侧工作位都受控制器25控制,电比例换向阀7的第三油口7-3和第四油口7-4分别与油箱10和电比例减压阀8的出油口8-1连接,电比例减压阀8的进油口8-2与先导补油泵2的第一油口2-1连接,先导补油泵2的第二油口2-2与泵组的T口连接,变量泵1的两端分别与泵组的P口和T口连接,电比例减压阀8的卸油口8-3通过定压阀9与油箱10连接;

[0031] 卸荷组件包括第一溢流阀11、第二溢流阀12、第一单向阀13、第二单向阀14、梭阀15和卸荷阀16,第一单向阀13和第二单向阀14串联在泵组的P口和T口之间,第一单向阀13和第二单向阀14的流向方向相反,第一溢流阀11并联在第一单向阀13两端,第二溢流阀12

并联在第二单向阀14两侧,梭阀15的第一进油口15-1和第二进油口15-2连接分别与泵组的P口和T口连接,梭阀15的出油口15-3与卸荷阀16的控制油口16-3连接,卸荷阀16的进油口16-1与电比例换向阀7的第四油口7-4连接,卸荷阀16的出油口16-2与油箱10连接。

[0032] 泵组的P口分别与三通稳流阀17的第一油口17-1和第二油口17-2连接,三通稳流阀17为三位四通换向阀,三通稳流阀17的第三油口17-3与车辆下级工作油路连通,三通稳流阀17的第四油口17-4与第一二通开关阀18的第一油口18-1连通,三通稳流阀17的初始位为第一油口17-1与第三油口17-3之间的内部液路连通,第二油口17-2和第四油口17-4之间的内部液路断开,三通稳流阀17的第二工作位是第一油口17-1与第三油口17-3之间的内部液路连通,第二油口17-2和第四油口17-4之间的内部液路连通,三通稳流阀17的第三工作位是第一油口17-1与第三油口17-3之间的内部液路断开,第二油口17-2和第四油口17-4之间的内部液路连通,三通稳流阀17的第一液压控制油口17-5通过节流阀与泵组的P口相连,三通稳流阀17的第二液压控制油口17-6直接与泵组的P口相连。

[0033] 第一二通开关阀18的第二油口与蓄能器26连通,第二二通开关阀19的第一油口19-1也与第一二通开关阀18的第二油口18-2连接,第二二通开关阀19的第二油口19-2与泵组的P口连通,电比例溢流阀20的第一油口20-1与第二二通开关阀19的第二油口19-2连通,电比例溢流阀20的第二油口20-2与油箱10连接;

[0034] 第一二通开关阀18和第二二通开关阀19为互锁关系,二者同时最多只能打开一个,但是二者可以同时处于关闭状态。

[0035] 第一二通开关阀18的控制油口18-3与第一电液换向阀21的第一油口21-1连通,第一电液换向阀21为二位三通换向阀,第一电液换向阀21的第二油口21-2与先导控制阀22的第一油口22-1连通,第一电液换向阀21的第三油口21-3与油箱10连通,第一电液换向阀21的初始位为第一油口与第二油口之间的内部液路连通,第一电液换向阀21的弹簧的工作位为初始位,第一电液换向阀21的液压控制油口和电磁控制端对应另一工作位,先导控制阀22为二位三通换向阀,先导控制阀22的第二油口22-2与油箱10连接,先导控制阀22的第三油口22-3与先导控制阀22的第一液压控制油口22-4连通,先导控制阀22的初始位为第一油口22-1与第三油口22-3之间的内部液路连通,第一液压控制油口22-4的工作位是先导控制阀22的初始位,先导控制阀22的第二液压控制油口22-5和第三液压控制油口22-6对应另一工作位,先导控制阀22的第二液压控制油口22-5与先导控制阀22的第三油口22-3连通,先导控制阀22的第三液压控制油口22-6与第一二通开关阀18的第二油口连通,先导控制阀22的第三油口22-3与第一电液换向阀21的液压控制油口21-4连通;

[0036] 第二二通开关阀19的控制油口19-3与第二电液换向阀23的第一油口23-1连通,第二电液换向阀23为二位三通换向阀,第二电液换向阀23的第二油口23-2与先导控制阀22的第一油口22-1连通,第二电液换向阀23的第三油口23-3与油箱10连通,第二电液换向阀23的初始位为第一油口23-1与第二油口23-2之间的内部液路连通,第二电液换向阀23的弹簧的工作位为初始位,第二电液换向阀23的液压控制油口23-4和电磁控制端对应另一工作位,第二电液换向阀23的液压控制油口23-4与第一二通开关阀18的第二油口18-2连通,电比例溢流阀20的第二油口20-2与油箱10之间的管路上设有水冷散热器24;

[0037] 控制器25控制第一电液换向阀21的电磁控制端、第二电液换向阀23的电磁控制端、电比例溢流阀20、电比例换向阀7和电比例减压阀8。

[0038] 第一二通开关阀18的第一油口18-1、第一电液换向阀21的第二油口21-2、先导控制阀22的第一油口22-1连通。

[0039] 车辆在刹车时,控制器25控制泵组的电比例换向阀7,电比例换向阀7带动变量机构6改变变量泵1的流向,但传动轴3的转向不变,泵组向本车辆液压缓速器输出;

[0040] 控制器25控制三通稳流阀17处于第二工作位,三通稳流阀17的第一油口17-1与第三油口17-3之间的内部液路连通,第二油口17-2和第四油口17-4之间的内部液路连通,通过三通稳流阀17的第三油口17-3向车辆下级工作油路输送油液,消耗车辆刹车时的动能,三通稳流阀17的第四油口17-4及第一二通开关阀18的第一油口18-1有油压,触发先导控制阀22的第一液压控制油口22-4、先导控制阀22的第二液压控制油口22-5、第一电液换向阀21的液压控制油口21-4,控制器控制第一电控开关Y1开启,第一电液换向阀21,第一电液换向阀21从初始位变到另一工作位,此时,第一电液换向阀21的第一油口21-1和第三油口21-3之间的内部液路连通,第一二通开关阀18的控制油口18-3卸油,第一二通开关阀18开启,泵组向蓄能器输送油液。

[0041] 蓄能器6满载后,蓄能器6与第一二通开关阀18的第一油口18-1之间液路压强增大,触发先导控制阀22的第三液压控制油口22-6,先导控制阀22进入另一工作位,此时,先导控制阀22的第一油口22-1处于断路状态,第一二通开关阀18和第二二通开关阀19关闭,泵组从P口流出的油液从电比例溢流阀20卸荷,直至车辆的扭矩耦合装置4停止向变量泵1输出。

[0042] 本车辆液压缓速器在车辆刹车阶段起到缓冲的作用。

[0043] 车辆在启动时,蓄能器6释放能量,蓄能器6内的油液经过第一二通开关阀18、三通稳流阀17到达泵组的变量泵1中,通过控制器25控制泵组的电比例换向阀7,电比例换向阀7带动变量机构6改变变量泵1的流向,但传动轴3的转向不变,此时变量泵1充当液压马达向车辆的扭矩耦合装置4输出,辅助车辆起步;

[0044] 在此过程中,控制器25控制电比例减压阀8,使之达到当车速增加带动发动机转速增大时,变量泵1排量减小,变量泵1转速增大,确保变量泵1转速略大于发动机转速,变量泵1始终对发动机做功。

[0045] 上述工作均由控制器根据行驶工况自动完成,液压系统给下级工作装置提供液压源,并将制动能量转化成液压势能,驱动车辆加速,提升车辆的动力性和燃油经济性。

[0046] 以上所述的仅是本实用新型的一种实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以作出若干变型和改进,这些也应视为属于本实用新型的保护范围。

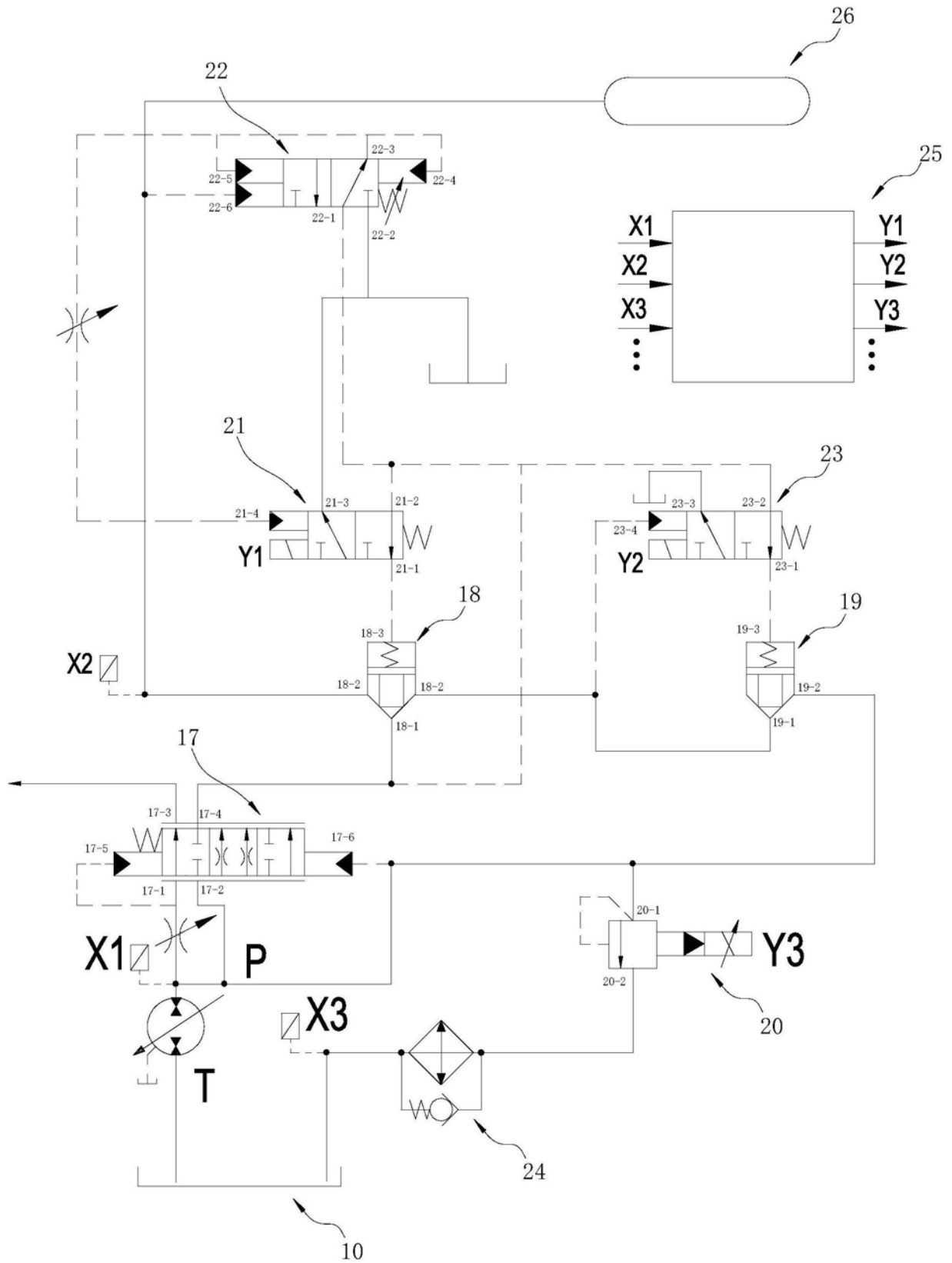


图1

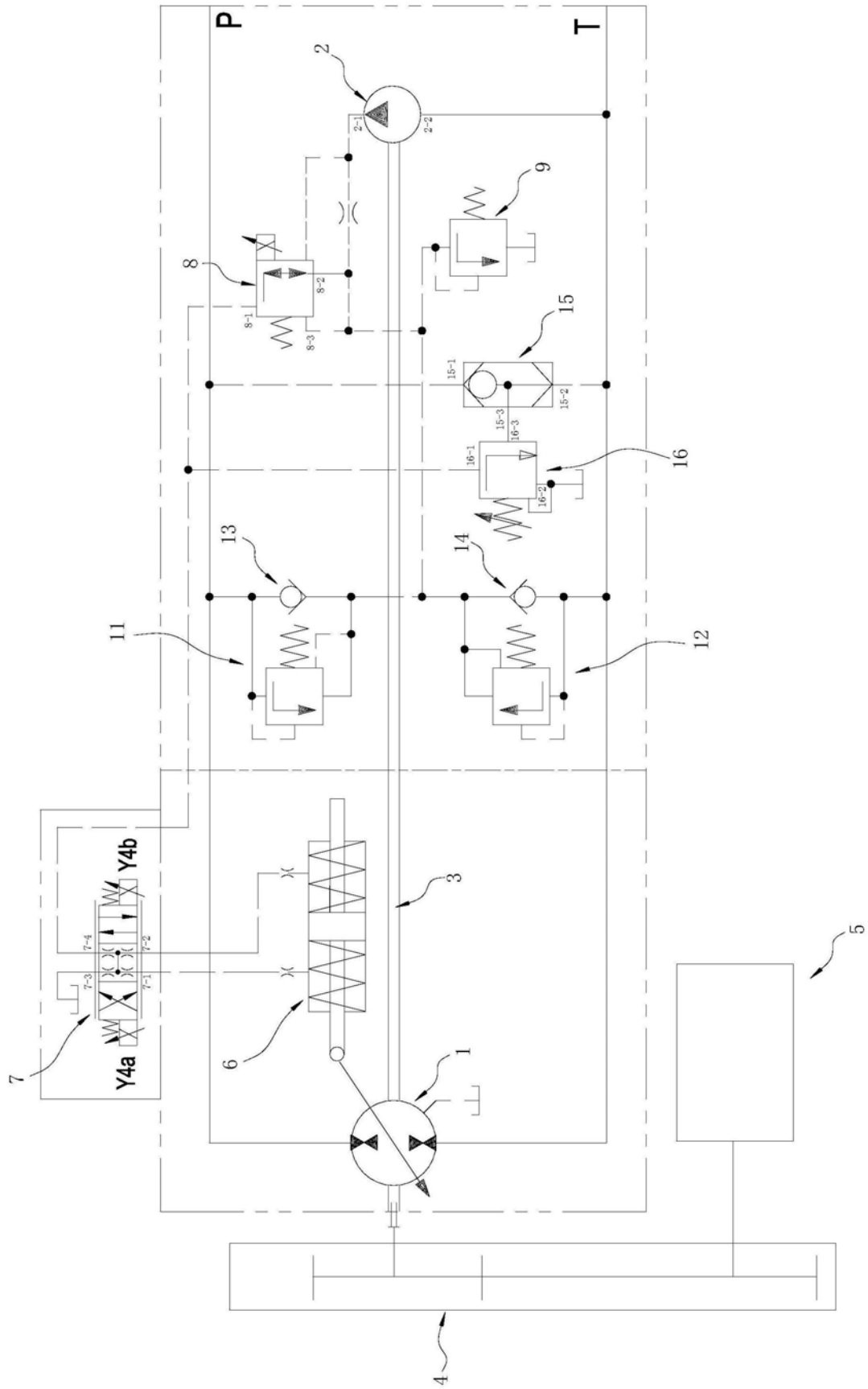


图2