



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110872857 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201911198069.9

(22)申请日 2019.11.29

(71)申请人 徐州徐工液压件有限公司
地址 221004 江苏省徐州市徐州经济技术
开发区桃山路18号

(72)发明人 何伟 景军清 戚振红 胡建军
赵鑫拓 张建军 吕德滨

(74)专利代理机构 徐州市三联专利事务所
32220
代理人 田鹏山

(51)Int.Cl.
E02F 9/22(2006.01)

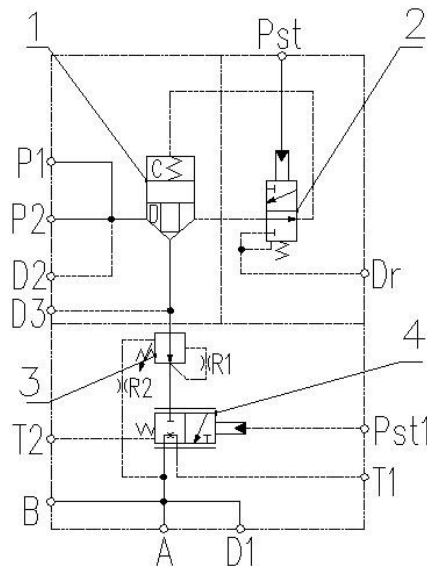
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

多功能能量回收装置及搭载该装置的液压
挖掘机系统

(57)摘要

本发明公布一种多功能能量回收装置及搭
载该装置的液压挖掘机系统,属于工程机械液压
系统技术领域。插装阀单元模块包括盖板式插装
阀,盖板式插装阀具有容腔C和容腔D;盖板式插
装阀进油口连接待回收能量的液压系统;制阀单
元模块包括二位三通控制阀,盖板式插装阀的容
腔C和容腔D通过二位三通控制阀连通;负载敏感
单元模块包括补偿阀和主阀;补偿阀连接在盖板
式插装阀出油口和主阀进油口之间;主阀出油口
连接蓄能器。本发明盖板式插装阀采用内控外排
油路控制形式,保证了盖板式插装阀的负载保持
功能;采用负载敏感油路结构,有效的控制了油
路油液的稳定性,降低了油液的流量波动及液压
冲击,形成有效的、稳定的能量回收。



1. 一种多功能能量回收装置,其特征在于:包括插装阀单元模块、控制阀单元模块和负载敏感单元模块;

所述插装阀单元模块包括盖板式插装阀(1),盖板式插装阀(1)具有容腔C和容腔D,容腔C作用面积大于容腔D作用面积;盖板式插装阀(1)进油口连接待回收能量的液压系统;

所述制阀单元模块包括二位三通控制阀(2),所述盖板式插装阀(1)的容腔C和容腔D通过二位三通控制阀(2)连通;

所述负载敏感单元模块包括补偿阀(3)和主阀(4);所述补偿阀(3)连接在盖板式插装阀(1)出油口和主阀(4)进油口之间;所述主阀(4)出油口连接蓄能器。

2. 根据权利要求1所述的多功能能量回收装置,其特征在于:所述插装阀单元模块上开有能量回收进油口P1、能量回收进油口P2,以及测压口D2、测压口D3;所述能量回收进油口P1、能量回收进油口P2、测压口D2连通盖板式插装阀(1)进油口。

3. 根据权利要求1所述的多功能能量回收装置,其特征在于:所述控制阀单元模块上开有先导控制口Pst、回油口Dr;所述先导控制口Pst连通二位三通控制阀(2)控制端,回油口Dr连通二位三通控制阀(2)回油口及弹簧腔。

4. 根据权利要求1所述的多功能能量回收装置,其特征在于:所述负载敏感单元模块上开有回油口T1、回油口T2、能量回收出油口A、能量回收出油口B、测压口D1和先导控制口Pst1;所述回油口T1连通主阀(4)回油口,回油口T2连通主阀(4)弹簧腔,先导控制口Pst1连通主阀(4)控制端;所述能量回收出油口A、能量回收出油口B、测压口D1连通主阀(4)出油口。

5. 根据权利要求4所述的多功能能量回收装置,其特征在于:所述补偿阀(3)弹簧腔与主阀(4)出油口连通,且在补偿阀(3)弹簧腔与主阀(4)出油口之间的油道中安装有阻尼R2;主阀(4)进油口与补偿阀(3)非弹簧腔连通,且在主阀(4)进油口与补偿阀(3)非弹簧腔之间的油道中安装有阻尼R1。

6. 一种液压挖掘机系统,包括权利要求1至5中任一多功能能量回收装置,液压挖掘机系统中动臂无杆腔、斗杆有杆腔连通多功能能量回收装置中盖板式插装阀(1)进油口。

7. 根据权利要求6所述的液压挖掘机系统,其特征在于:所述蓄能器中的压力能经油路驱动挖掘机外负载。

多功能能量回收装置及搭载该装置的液压挖掘机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械液压系统技术领域,具体是一种用于液压系统能量回收的多功能能量回收装置及搭载该装置的液压挖掘机系统。

背景技术

[0002] 工程机械尤其是大型、超大型工程机械油耗高,能量浪费严重;节能、降耗以及提高效率已成为工程机械发展的新方向;节能、降耗已成为工程机械重要的考核指标;能量回收装置为工程机械的市场竞争提供了有力的保障。

[0003] 现有技术中,中国专利公开了一种挖掘机液压能量回收利用装置(CN105220730A),该种挖掘机液压能量回收利用装置,包括能量回收利用控制阀组、储能装置、操作手柄和先导泵,所述的能量回收利用控制阀组包括第一选择阀、第二选择阀、第一压力控制阀和第二压力控制阀。其采用第一选择阀、第二选择阀、第一压力控制阀和第二压力控制阀相结合的方式,将液压挖掘机回转制动能量回收至储能装置中,并将回收装置所储存的能量直接利用于回转启动。

[0004] 这种技术存以下不足:

- 1、依靠回收回转马达制动缓冲能量,能量回收有限,回收的能量不能有效驱动其他执行机构,只能作为先导驱动能量;
- 2、依靠回收回转马达制动缓冲能量,油路设置压力控制阀,使回转缓冲能量得不到有效的回收即不能完全回收马达制动缓冲能量;
- 3、油路结构复杂,控制油路繁琐,不易加工,零部件较多,装配工艺繁琐且复杂;不易试验及问题排查。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种多功能能量回收装置及搭载该装置的液压挖掘机系统。

[0006] 本发明通过以下技术方案实现:一种多功能能量回收装置,包括插装阀单元模块、控制阀单元模块和负载敏感单元模块;所述插装阀单元模块包括盖板式插装阀,盖板式插装阀具有容腔C和容腔D,容腔C作用面积大于容腔D作用面积;盖板式插装阀进油口连接待回收能量的液压系统;所述制阀单元模块包括二位三通控制阀,所述盖板式插装阀的容腔C和容腔D通过二位三通控制阀连通;所述负载敏感单元模块包括补偿阀和主阀;所述补偿阀连接在盖板式插装阀出油口和主阀进油口之间;所述主阀出油口连接蓄能器。

[0007] 其进一步是:所述插装阀单元模块上开有能量回收进油口P1、能量回收进油口P2,以及测压口D2、测压口D3;所述能量回收进油口P1、能量回收进油口P2、测压口D2连通盖板式插装阀进油口。

[0008] 所述控制阀单元模块上开有先导控制口Pst、回油口Dr;所述先导控制口Pst连通二位三通控制阀控制端,回油口Dr连通二位三通控制阀回油口及弹簧腔。

[0009] 所述负载敏感单元模块上开有回油口T1、回油口T2、能量回收出油口A、能量回收出油口B、测压口D1和先导控制口Pst1；所述回油口T1连通主阀回油口，回油口T2连通主阀弹簧腔，先导控制口Pst1连通主阀控制端；所述能量回收出油口A、能量回收出油口B、测压口D1连通主阀出油口。

[0010] 所述补偿阀弹簧腔与主阀出油口连通，且在补偿阀弹簧腔与主阀出油口之间的油道中安装有阻尼R2；主阀进油口与补偿阀非弹簧腔连通，且在主阀进油口与补偿阀非弹簧腔之间的油道中安装有阻尼R1。

[0011] 一种液压挖掘机系统，包括多功能能量回收装置，液压挖掘机系统中动臂无杆腔、斗杆有杆腔连通多功能能量回收装置中盖板式插装阀进油口。

[0012] 其进一步是：所述蓄能器中的压力能经油路驱动挖掘机外负载。

[0013] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1、采用插装阀结构形式可应用于大、中、小液压能量回收系统，拓展了能量回收装置的应用范围；

2、盖板式插装阀采用内控外排油路控制形式，保证了盖板式插装阀的负载保持功能；

3、采用负载敏感油路结构，有效的控制了油路油液的稳定性，降低了油液的流量波动及液压冲击，形成有效的、稳定的能量回收；

4、结构简单、便于加工、装配及试验。

附图说明

[0014] 图1是本发明实施例一能量回收装置在初始状态下的原理图；

图2是本发明实施例一能量回收装置在换向状态下的原理图；

图中：1、盖板式插装阀；2、二位三通控制阀；3、补偿阀；4、主阀。

具体实施方式

[0015] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0016] 实施例一

如图1和图2所示，一种多功能能量回收装置，包括插装阀单元模块、控制阀单元模块和负载敏感单元模块。

[0017] 插装阀单元模块包括盖板式插装阀1，盖板式插装阀1具有容腔C和容腔D，容腔C作用面积大于容腔D作用面积，容腔C内设有弹簧。插装阀单元模块上开有能量回收进油口P1、能量回收进油口P2，以及测压口D2、测压口D3。能量回收进油口P1、能量回收进油口P2、测压口D2连通盖板式插装阀1进油口。工作时，能量回收进油口P1、能量回收进油口P2连接待回收能量的液压系统，接收高压油。

[0018] 制阀单元模块包括二位三通控制阀2，盖板式插装阀1的容腔C和容腔D通过二位三通控制阀2连通，通过二位三通控制阀2控制容腔C和容腔D通断。控制阀单元模块上开有先导控制口Pst、回油口Dr。先导控制口Pst连通二位三通控制阀2控制端，回油口Dr连通二位

三通控制阀2回油口及弹簧腔。

[0019] 负载敏感单元模块包括补偿阀3和主阀4,补偿阀3连接在盖板式插装阀1出油口和主阀4进油口之间。补偿阀3弹簧腔与主阀4出油口连通,且在补偿阀3弹簧腔与主阀4出油口之间的油道中安装有阻尼R2;主阀4进油口与补偿阀3非弹簧腔连通,且在主阀4进油口与补偿阀3非弹簧腔之间的油道中安装有阻尼R1。负载敏感单元模块上开有回油口T1、回油口T2、能量回收出油口A、能量回收出油口B、测压口D1和先导控制口Pst1。回油口T1连通主阀4回油口,回油口T2连通主阀4弹簧腔,先导控制口Pst1连通主阀4控制端。能量回收出油口A、能量回收出油口B、测压口D1连通主阀4出油口。工作时,能量回收出油口A、能量回收出油口B连接蓄能器或者其他形式的储能装置。

[0020] 实施例二

一种液压挖掘机系统,包括实施例一种的多功能能量回收装置。其中,液压挖掘机系统中动臂无杆腔、斗杆有杆腔连通多功能能量回收装置中盖板式插装阀1进油口。蓄能器中的压力能经油路驱动挖掘机外负载。

[0021] 工作原理:

当系统处于初始状态下,Pst、Pst1无先导压力作用,各模块状态如图1所示;

盖板插装阀上下两容腔C、D经二位三通控制阀相连通;此状态下动臂无杆腔或斗杆有杆腔压力经油口P1或P2至盖板式插装阀容腔D,盖板式插装阀容腔D经二位三通控制阀作用于盖板式插装阀容腔C,因容腔C作用面积大于容腔D作用面积,插装阀阀芯在容腔C液压力作用下与插装阀阀套形成可靠的、稳定的密封,达到零泄漏的目的;同时阻断油路的连通,形成可靠的负载保持功能。

[0022] 当动臂下降或者斗杆内收时,各模块状态如图2所示,Pst口和Pst1口同时通入先导压力油液;

二位三通控制阀2在先导压力作用下处于图示状态,二位三通控制阀2的换向阻断了盖板式插装阀容腔C、D油路的连通;同时,二位三通控制阀2的换向使盖板式插装阀容腔C与回油通道相连通经Dr口回油箱,进而使插装阀阀芯形成压力差,插装阀阀芯在容腔D压力(动臂大腔或斗杆小腔压力油经P1或P2口至盖板式插装阀容腔D)油的作用下处于图示状态,插装阀阀芯的开启使P1或P2口的压力油液有效的与负载敏感模块单元相连通进入补偿阀阀杆腔;主阀阀芯在Pst1口先导压力油的作用下处于图示状态;主阀阀杆前压力经阻尼R1后作用于补偿阀阀杆非弹簧端,主阀阀杆后压力(LS压力)经阻尼R2后作用于补偿阀阀杆弹簧端;负载敏感单元模块有效地稳定了A、B口流量,降低了进入蓄能器流量的波动及液压冲击,改善了系统的稳定性、提高了液压零部件的使用寿命。

[0023] 当动臂上升或者斗杆外摆时多功能能量回收装置各单元模块状态同图1所示,均处于初始状态,各油路的及先导油路的状态同上所述,各执行机构油路油液由系统主阀控制,在此不再赘述。

[0024] 本实施例用于回收液压挖掘机工作过程中动臂下降或者斗杆内收时的势能,将势能转化为压力能使压力能储存于蓄能器,蓄能器中的压力能经阀组与挖机散热系统相连从而驱动散热扇,将压力能再转化为动能,实现节能、降耗的目的。

[0025] 本发明采用插装阀结构形式可应用于大、中、小液压能量回收系统,也可应用于其他行走机械或者需能量回收的液压系统,不受外系统(负载敏感系统、正流量控制系统、负

流量控制系统及其他节流系统)的限制,拓展了能量回收装置的应用范围;盖板式插装阀采用内控外排油路控制形式,保证了盖板式插装阀的负载保持功能;采用负载敏感油路结构,流量不受外负载的影响,有效的控制了油路油液的稳定性,降低了油液的流量波动及液压冲击,形成有效的、稳定的能量回收。

[0026] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

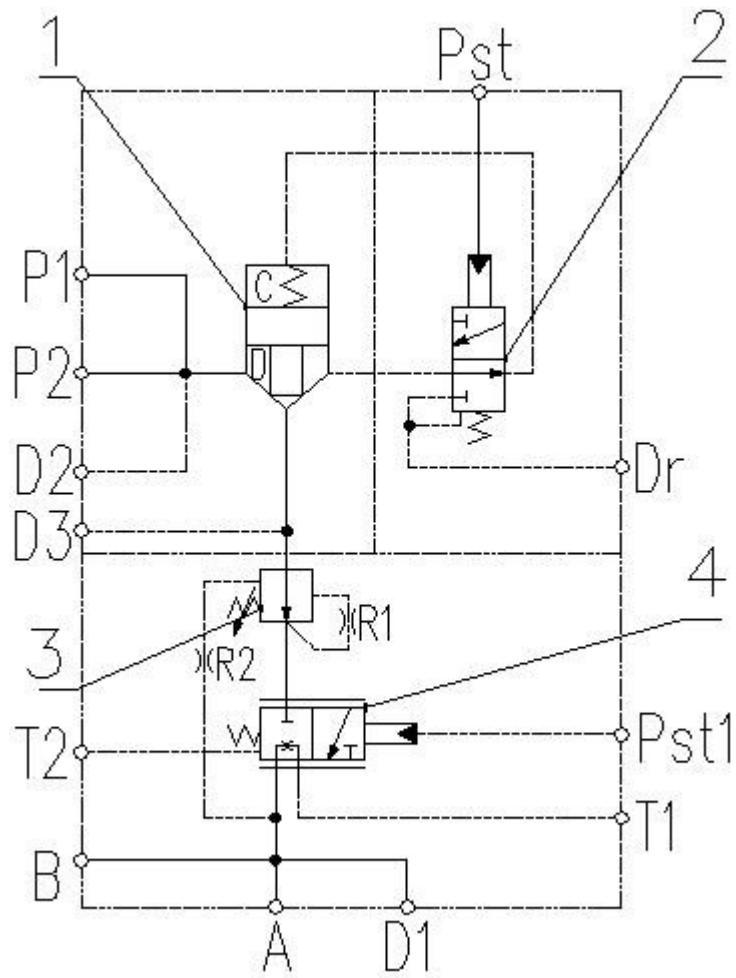


图1

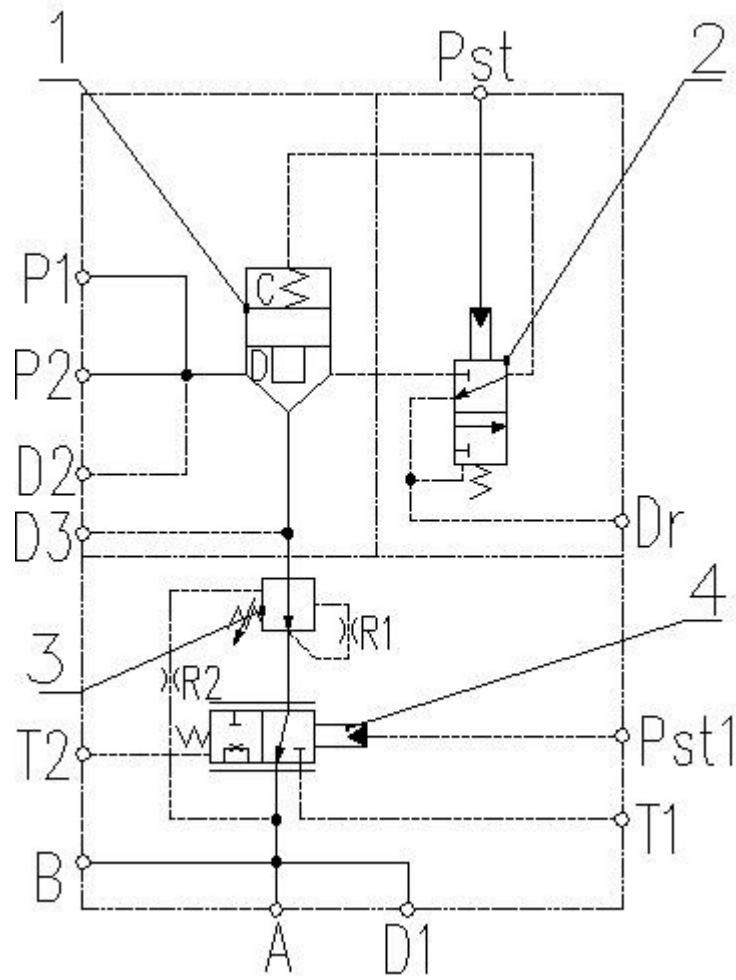


图2