



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101775822 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200910215459. 2

审查员 付怀

(22) 申请日 2009. 12. 31

(73) 专利权人 福田雷沃国际重工股份有限公司

地址 261206 山东省潍坊市坊子区北海南路
192 号

(72) 发明人 张博友 胡学军 陈志强 张军荣
李兵 李小亮 张玮 夏金玲
曲海斌 胡月平 刘靖宇 周文涛
李亮宇

(74) 专利代理机构 潍坊正信专利事务所 37216

代理人 石誉虎

(51) Int. Cl.

E02F 9/22(2006. 01)

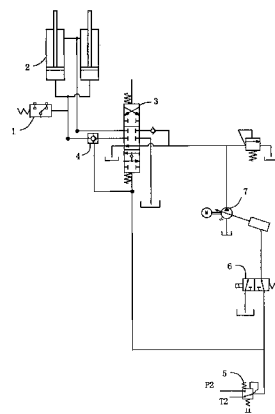
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

挖掘机动臂下降液压控制回路

(57) 摘要

本发明公开了一种挖掘机动臂下降液压控制回路,其主要设计要点是:在变排量液压泵的伺服变量机构与动臂下降手动先导阀的出油口之间设有电磁换向阀;动臂油缸的无杆腔与动臂双向液控换向阀的连接管路上设有由液力控制的电接点压力开关,电接点压力开关与电磁换向阀电连接;动臂双向液控换向阀的阀芯上设有一个补偿通道,在所述补偿通道内设有单向阀。在动臂下降的过程中,在动臂及其负载重力的作用下,原本流回油箱的液压油通过补偿通道迅速进入有杆腔,而变排量液压泵维持在最低排量状态,从而减小了功率消耗,降低了系统油温,达到了节能效果。并且在动臂下降过快或铲斗触地时,可以防止吸空现象的产生并使动臂油缸始终处于可靠的控制之下。



1. 挖掘机动臂下降液压控制回路,包括

通过管路连接的由伺服变量机构控制的变排量液压泵、动臂双向液控换向阀和动臂油缸;用于控制动臂油缸下降的动臂下降手动先导阀,所述动臂下降手动先导阀的出油口与所述动臂双向液控换向阀的一个控制油口连通;其特征在于:

所述动臂双向液控换向阀的阀芯上设有一个补偿通道,在所述补偿通道内设有单向阀,所述动臂双向液控换向阀处于使动臂油缸的有杆腔供油无杆腔回油的工作位时,所述补偿通道连通所述动臂双向液控换向阀的阀体内的供油通道和回油通道;

所述伺服变量机构与所述动臂下降手动先导阀的出油口之间设有电磁换向阀;

所述动臂油缸的无杆腔与动臂双向液控换向阀的连接管路上设有由液力控制的电接点压力开关,所述电接点压力开关与所述电磁换向阀电连接。

2. 如权利要求 1 所述的挖掘机动臂下降液压控制回路,其特征在于:所述动臂双向液控换向阀为三位六通双向液控换向阀。

3. 如权利要求 1 所述的挖掘机动臂下降液压控制回路,其特征在于:所述电磁换向阀为二位三通电磁换向阀。

挖掘机动臂下降液压控制回路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种挖掘机液压系统,尤其涉及一种挖掘机动臂下降液压控制回路。

背景技术

[0002] 正流量控制系统在中大型挖掘机已被越来越多的使用,所谓正流量控制系统是与以往的负流量控制系统而言的,正流量控制系统是指液压泵的排量与先导操作手柄输出的信号压力成正比,主控制器根据先导压力信号及其变化趋势判断执行器的流量需求及其变化趋势,并据此对液压泵排量实施调节,以及系统的流量供应能够动态跟随执行元件的流量需求,实现系统流量的实时匹配,也就是“所得即所需”。

[0003] 根据正流量原理,当操纵先导手柄进行动臂下降操作时,液压泵会检索到先导信号使其摆角变大,排量增加。而实际上,动臂依靠自重产生的能量转换与动臂换向阀阀芯的再生功能,基本可以实现动臂下降的动作过程,而无需液压泵提供多余的流量。所谓“再生”是指,在换向阀的阀芯上设置一个补偿通道,在所述补偿通道内设有单向阀,当所述换向阀处于使动臂油缸的有杆腔供油无杆腔回油的工作位时,所述补偿通道连通换向阀的阀体内的供油通道和回油通道,这样原本流回油箱的液压油迅速进入有杆腔,起到加速、利用自身重力势能的作用,从而减少泵的能源消耗,这种作用在业内被形象地称为“再生”。若此时液压泵排量继续变大时,不仅会造成能量的浪费,还会带来系统发热等不良现象。

[0004] 如果切断动臂下降先导信号与液压泵的连接油路,使动臂下降完全依靠自身的重量调节来实现,但是这样也会遇到以下问题:首先,当动臂下降过快时,再生的油量远远赶不上动臂下降的速度,会造成动臂有杆腔产生负压(即吸空现象)这是不允许的;其次,铲斗接触地面时,经常也会做动臂下降的动作来实现撑车、平地等的工况,然而此时已不再进行势能与液压能的转换来达到动臂油缸的有杆腔供油。而液压泵却因为与动臂下降先导信号连接油路的断开,根本接收不到需要增大排量,给动臂油缸有杆腔供油的指令,此时虽然先导手柄发出动臂下降的指令,无奈动臂油缸是不会动作的。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种挖掘机动臂下降液压控制回路,该液压控制回路不仅减小了功率消耗,降低了系统油温,达到了节能效果,而且在动臂下降过快或铲斗触地时,可以防止吸空现象的产生并使动臂油缸始终处于可靠的控制之下。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:挖掘机动臂下降液压控制回路,包括通过管路连接的由伺服变量机构控制的变排量液压泵、动臂双向液控换向阀和动臂油缸;用于控制动臂油缸下降的动臂下降手动先导阀,所述动臂下降手动先导阀的出油口与所述动臂双向液控换向阀的一个控制油口连通;所述动臂双向液控换向阀的阀芯上设有一个补偿通道,在所述补偿通道内设有单向阀,所述动臂双向液控换向阀处于使动臂油缸的有杆腔供油无杆腔回油的工作位时,所述补偿通道连通所述动臂双向液控换向阀的阀体内的供油通道和回油通道;所述伺服变量机构与所述动臂下降手动先导阀的出油口之间设有电磁

换向阀；所述动臂油缸的无杆腔与动臂双向液控换向阀的连接管路上设有由液力控制的电接点压力开关，所述电接点压力开关与所述电磁换向阀电连接。

[0007] 作为一种改进，所述动臂双向液控换向阀为三位六通双向液控换向阀。

[0008] 作为进一步的改进，所述电磁换向阀为二位三通电磁换向阀。

[0009] 采用了上述技术方案后，本发明的有益效果是：由于所述伺服变量机构与所述动臂下降手动先导阀的出油口之间设有电磁换向阀；所述动臂油缸的无杆腔与动臂双向液控换向阀的连接管路上设有由液力控制的电接点压力开关，所述电接点压力开关与所述电磁换向阀电连接，所以，在动臂下降的过程中，在动臂及其负载重力的作用下，使原本流回油箱的液压油通过所述动臂双向液控换向阀阀芯上的补偿通道迅速进入有杆腔，而变排量液压泵维持在最低排量状态，从而减小了功率消耗，降低了系统油温，达到了节能效果。不仅如此，当动臂下降过快或铲斗触地时，通过电接点压力开关和电磁换向阀的联动，自动恢复对变排量液压泵的控制，迅速向动臂油缸的无杆腔增大排量，防止吸空现象的产生并使动臂油缸始终处于可靠的控制之下。

附图说明

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0011] 附图是本发明实施例液压原理示意图；

[0012] 图中：1、电接点压力开关，2、动臂油缸，3、动臂双向液控换向阀，4、液控单向阀，5、动臂下降手动先导阀，6、电磁换向阀，7、变排量液压泵。

具体实施方式

[0013] 如附图所示，一种挖掘机动臂下降液压控制回路，包括通过管路连接的由伺服变量机构控制的变排量液压泵 7、动臂双向液控换向阀 3 和动臂油缸 2。

[0014] 所述伺服变量机构是一种公知的机构，它通常的结构是在壳体内设置一个伺服活塞，所述伺服活塞通过铰链与一个斜盘连接，当液压油推动活塞移动时可以改变斜盘摆角的大小，从而改变变排量液压泵 7 的排量。

[0015] 所述动臂双向液控换向阀 3 优选为具有再生功能的三位六通双向液控换向阀（所谓“再生”参见背景技术部分第二段），所述三位六通双向液控换向阀的阀芯上设有一个补偿通道，在所述补偿通道内设有单向阀，所述三位六通双向液控换向阀处于使动臂油缸的有杆腔供油无杆腔回油的工作位时，所述补偿通道连通三位六通双向液控换向阀的阀体内的供油通道和回油通道。

[0016] 动臂油缸 2 的下降由动臂下降手动先导阀 5 控制，所述动臂下降手动先导阀 5 的出油口与所述动臂双向液控换向阀 3 的一个控制油口连通；所述伺服变量机构与所述动臂下降手动先导阀 5 的出油口之间设有电磁换向阀 6，所述电磁换向阀 6 优选为二位三通电磁换向阀。所述伺服变量机构的伺服活塞的行程由电磁换向阀 6 提供的先导压力控制，当检索到的先导压力为零时，斜盘摆角最小，变排量液压泵 7 供给的流量最少，当检索到先导压力变大后，斜盘摆角增大，变排量液压泵 7 供给的流量增多。

[0017] 所述动臂油缸 2 的无杆腔与动臂双向液控换向阀 3 的连接管路上设有由液力控制的电接点压力开关 1，所述电接点压力开关 1 与所述电磁换向阀 6 电连接。当电接点压力开

关 1 接受到的压力低于设定值时,电接点压力开关 1 维持断开状态,电磁换向阀 6 不得电,从而使控制所述伺服变量机构的先导油路保持连通。当电接点压力开关 1 接受到的压力高于设定值时,电接点压力开关 1 闭合,电磁换向阀 6 得电实现换向,控制所述伺服变量机构的先导油路断开。

[0018] 另外,动臂油缸 2 的无杆腔与动臂双向液控换向阀 3 之间设有一个液控单向阀 4,液控单向阀 4 的控制端与动臂下降手动先导阀 5 连通。动臂下降手动先导阀 5 不发出指令时,无先导油压,此时,液控单向阀 4 无法打开,动臂油缸 2 无杆腔内的液压油无法回油,从而增强了安全使用性能。

[0019] 其工作原理如下:

[0020] 当扳动操纵手柄使动臂下降手动先导阀 5 动作时,先导油供给动臂双向液控换向阀 3 的动臂下降先导端,动臂双向液控换向阀 3 处于使动臂油缸 2 的有杆腔供油无杆腔回油的工作位,变排量液压泵 7 将液压油送入动臂油缸 2 的有杆腔,实现动臂下降。

[0021] 当动臂下降时(铲斗未落至地面),经多次试验测试得出,如果动臂油缸 2 的无杆腔回油压力不小于电接点压力开关 1 所设定的压力时,电接点压力开关 1 闭合,使电磁换向阀 6 换向,切断了伺服变量机构的先导油路,从而使变排量液压泵 7 的排量降至最低,此时,在动臂及其负载重力的作用下,一部分动臂油缸 2 无杆腔内的液压油打开动臂双向液控换向阀 3 阀芯补偿通道内的单向阀,迅速补偿到动臂油缸 2 的有杆腔,使动臂油缸 2 依靠这部分补偿的液压油实现正常的下降。在动臂下降的过程中,由于充分发挥了无杆腔回程液压油的补偿作用,使变排量液压泵 7 维持在最低排量状态,从而减小了功率消耗,降低了系统油温,达到了节能效果。

[0022] 当下降过快回油压力小于设定压力时,电接点压力开关 1 断开,电磁换向阀 6 失电,从而恢复接通变排量液压泵 7 与先导阀之间的油路,变排量液压泵 7 可根据先导指令提供所需油量给动臂油缸 2 的有杆腔,防止吸空现象的产生。

[0023] 当铲斗落到地面后,如仍需动臂油缸 2 的有杆腔进油、无杆腔回油来实现动作时,因为此时动臂下降产生的能量转换消失,回油压力变得很低,电接点压力开关 1 处于断开状态,先导压力到变排量液压泵 7 的油路接通,变排量液压泵 7 实现排量的增大,提供高压油给动臂油缸 2 的有杆腔来实现动作。因而动臂油缸 2 始终处于可靠的控制之下。

[0024] 本发明不局限于上述具体的实施方式,本领域的普通技术人员从上述构思出发,不经过创造性的劳动,所作出的种种变换,均落在本发明的保护范围之内。

