



(21) 申请号 201910822484.0

F15B 1/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.09.02

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106193174 A, 2016.12.07

申请公布号 CN 110424482 A

CN 202090373 U, 2011.12.28

(43) 申请公布日 2019.11.08

CN 210529801 U, 2020.05.15

(73) 专利权人 索特传动设备有限公司

审查员 莫业志

地址 215000 江苏省苏州市常熟市东南经

济开发区东南大道318号

(72) 发明人 刘毅 郑诗强 赵慧 杨密密

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理

有限公司 11250

专利代理师 薛异荣

(51) Int. Cl.

E02F 3/42 (2006.01)

F15B 13/02 (2006.01)

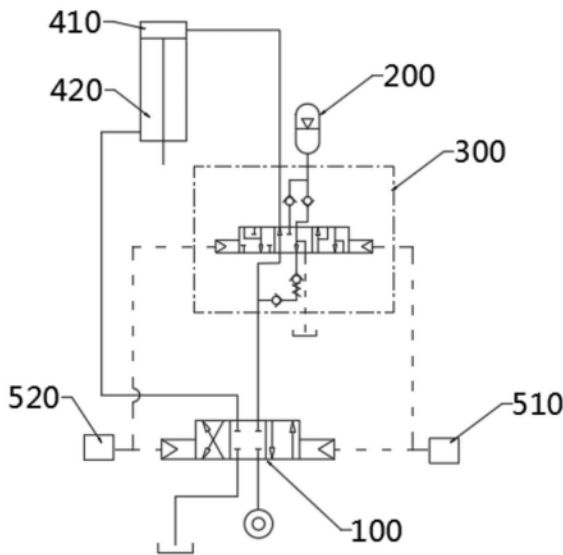
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

挖掘机斗杆的液压控制系统及挖掘机

(57) 摘要

本发明提供了一种挖掘机斗杆的液压控制系统及挖掘机,涉及挖掘机技术领域。该系统包括斗杆控制主阀、蓄能器和选通阀,斗杆控制主阀与所述挖掘机的斗杆油缸连接;选通阀具有第一油口和第二油口,第一油口与斗杆油缸无杆腔连通,第二油口与蓄能器的油口连通;在斗杆控制主阀控制斗杆回缩时,选通阀将第一油口和第二油口连通,以使斗杆油缸无杆腔内的液压油流入到蓄能器中;在斗杆控制主阀控制斗杆挖掘时,选通阀将第一油口与第二油口连通,以使蓄能器内的液压油流入到斗杆油缸无杆腔中。本方案中利用蓄能器储存斗杆卸载时释放的液压能,并在斗杆挖掘时,将蓄能器内储存的液压能释放,避免斗杆油缸无杆腔压力过低产生吸空现象。



1. 一种挖掘机斗杆的液压控制系统,其特征在于,所述挖掘机斗杆的液压控制系统包括斗杆控制主阀(100)、蓄能器(200)和选通阀(300),所述斗杆控制主阀(100)与所述挖掘机的斗杆油缸连接;

所述选通阀(300)具有第一油口、第二油口和第三油口,所述第一油口与斗杆油缸无杆腔(410)连通,所述第二油口与蓄能器(200)的油口连通,所述第三油口与所述斗杆控制主阀(100)的大腔油口连通;所述选通阀(300)包括选通阀阀体和选通阀阀芯,所述选通阀阀芯滑动连接在所述选通阀阀体内的轴向通道内;所述选通阀阀体内设置有第一油腔(311)、第二油腔(312)和第三油腔(313),所述第一油口与第一油腔(311)连通,所述第二油口与第二油腔(312)连通,所述第三油口与所述第三油腔(313)连通;

在所述斗杆控制主阀(100)控制斗杆回缩时,所述选通阀阀芯处于第一状态,所述选通阀阀芯将所述第一油腔(311)和第二油腔(312)导通,将第一油口和第二油口连通,以使所述斗杆油缸无杆腔(410)内的液压油流入到所述蓄能器(200)中,至所述蓄能器内的压力提升至预设值时,所述第一油口和第二油口断开,且所述选通阀阀芯能够将所述第三油腔(313)与所述第一油腔(311)连通;

在所述斗杆控制主阀(100)控制斗杆挖掘时,所述选通阀阀芯能够处于第二状态,所述选通阀阀芯将所述第一油腔(311)和第二油腔(312)连通,将所述第一油口与第二油口连通,以使所述蓄能器(200)内的液压油流入到所述斗杆油缸无杆腔(410)中,至所述斗杆油缸无杆腔(410)内的压力大于所述蓄能器内的压力时,所述第一油口和第二油口断开;且所述选通阀阀芯能够将所述第三油腔(313)与所述第一油腔(311)连通;

所述选通阀阀体内设置有第一通道(331),所述第一通道(331)一端连通所述轴向通道,另一端连通所述第二油腔(312);所述第二油腔和所述第一通道(331)的连通口处设置有第一单向阀(321),所述第一单向阀(321)的开启方向为由所述第一通道(331)朝向所述第二油腔;

所述选通阀阀体内设置有第二通道(332),所述第二通道(332)一端连通所述轴向通道,另一端连通所述第三油腔;所述第三油腔和所述第二通道(332)的连通口上设置有第二单向阀(322),且所述第二单向阀(322)的开启方向为由所述第二通道(332)朝向所述第三油腔;

所述第二单向阀(322)所需的开启力大于第一单向阀(321)所需的开启力;通过调节所述第二单向阀(322)所需的开启力,适于调整所述蓄能器(200)内的压力的预设值。

2. 根据权利要求1所述的挖掘机斗杆的液压控制系统,其特征在于,

在所述斗杆控制主阀(100)控制斗杆回缩,且所述蓄能器内的压力提升至预设值时,所述斗杆控制主阀(100)的大腔油口与油箱连通,所述选通阀(300)能够将所述第一油口和第三油口连通,以使所述斗杆油缸无杆腔(410)内的液压油能够依次通过所述选通阀(300)、斗杆控制主阀(100)回到油箱;

在所述斗杆控制主阀(100)控制斗杆挖掘时,所述斗杆控制主阀(100)的大腔油口与主油路连通,所述选通阀(300)能够将所述第三油口与第一油口连通,以使主油路的液压油能够依次通过所述斗杆控制主阀(100)、选通阀(300)进入到所述斗杆油缸无杆腔(410)内。

3. 根据权利要求2所述的挖掘机斗杆的液压控制系统,其特征在于,所述选通阀阀体上设置有第一控制口和第二控制口;所述斗杆控制主阀(100)包括第一切换口和第二切换口,

且所述第一控制口和第一切换口均与第一先导液压油路(510)连通,所述第二控制口和第二切换口均与第二先导液压油路(520)连通;

所述斗杆控制主阀(100)包括与第三油口连通的大腔油口、与斗杆油缸有杆腔(420)连通的小腔油口、与油箱连通的回油口,以及与主油路连通的进油口;

当所述第一先导液压油路(510)分别对所述第一控制口和第一切换口输入液压能时,所述选通阀阀体能够切换至第一状态,所述大腔油口与回油口连通,所述小腔油口与进油口连通;

当所述第二先导液压油路(520)分别对所述第二控制口和第二切换口输入液压能时,所述选通阀阀芯切换至第二状态,所述大腔油口与主油路连通,所述小腔油口与油箱连通。

4.根据权利要求3所述的挖掘机斗杆的液压控制系统,其特征在于,所述第一通道(331)的轴线和所述第二通道(332)的轴线位于所述轴向通道的同一横截面上;所述第一单向阀(321)包括第一阀芯,所述第一阀芯包括密封部,所述密封部的一面朝向所述第一通道(331),另一面朝向所述第二油腔(312)。

5.根据权利要求4所述的挖掘机斗杆的液压控制系统,其特征在于,所述第一单向阀(321)包括第一阀芯和第一阀体;所述第一阀芯滑动套接在所述第一阀体内,所述第一阀芯朝向所述第一阀体的端面上设置有第一安装孔,所述第一安装孔用于安装第一复位件,所述第一阀芯的侧壁上设置有用以连通所述第二油腔(312)和安装孔的第一导油孔;

所述第二单向阀(322)包括第二阀芯和第二阀体,所述第二阀芯滑动套接在所述第二阀体内,所述第二阀芯朝向所述第二阀体的端面上设置有第二安装孔(3221),所述第二安装孔(3221)用于安装第二复位件,且所述第二阀芯朝向所述第二通道(332)的端面上设置有第二导油孔(3222),所述第二导油孔(3222)一端连通所述第二安装孔(3221),另一端连通所述第二通道(332)连通。

6.根据权利要求5所述的挖掘机斗杆的液压控制系统,其特征在于,所述选通阀阀体内设置有第三通道(333),所述第三通道(333)一端连通所述轴向通道,另一端连通所述第二油腔;所述第二油腔和所述第三通道(333)的连通口处设置有第三单向阀(323),所述第三单向阀(323)的开启方向为由所述第三油腔(313)向所述第三通道(333);

所述第三油腔包括第一子腔体(3131)和第二子腔体(3132),所述第三油口位于所述第一子腔体(3131),所述第二子腔体(3132)能够与所述第二通道(332)连通;所述第一子腔体(3131)和第二子腔体(3132)的连通口处设置有第四单向阀(324),且所述第四单向阀(324)的开启方向为由第二子腔体(3132)向所述第一子腔体(3131);

当所述选通阀阀芯处于第二状态时,所述选通阀阀芯能够使所述第一子腔体(3131)、第三通道(333)和第一油腔(311)导通。

7.一种挖掘机,其特征在于,包括权利要求1-6任意一项所述的挖掘机斗杆的液压控制系统。

挖掘机斗杆的液压控制系统及挖掘机

技术领域

[0001] 本发明涉及挖掘机技术领域,尤其是涉及一种挖掘机斗杆的液压控制系统及挖掘机。

背景技术

[0002] 挖掘机通过动臂、斗杆、铲斗、回转的相互配合完成挖掘和卸载动作。挖掘速度和挖掘力是挖掘机整体性能体现的一个重要指标。

[0003] 其中,斗杆的动作速度和挖掘力又是影响整机挖掘速度和挖掘力的关键。进行挖掘动作时,斗杆主阀芯切换至挖掘位置时,斗杆油缸无杆腔进油,小腔回油,斗杆油缸伸出进行挖掘;当斗杆主阀芯切换至缩回位置时,斗杆油缸小腔进油,大腔回油,斗杆油缸缩回为下一次挖掘做准备。

[0004] 现有技术中,在挖掘时,斗杆自重迫使斗杆下降,因为大腔进油量不足以满足斗杆的下降速度,导致大腔产生气穴现象,对斗杆油缸造成伤害。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种挖掘机斗杆的液压控制系统及挖掘机,以缓解了现有的挖掘机在挖掘时,斗杆自重迫使斗杆下降,因为大腔进油量不足以满足斗杆的下降速度,导致大腔产生气穴现象,对斗杆油缸造成伤害的技术问题。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种挖掘机斗杆的液压控制系统,挖掘机斗杆的液压控制系统包括斗杆控制主阀、蓄能器和选通阀,斗杆控制主阀与挖掘机的斗杆油缸连接;

[0007] 选通阀具有第一油口和第二油口,第一油口与斗杆油缸无杆腔连通,第二油口与蓄能器的油口连通;

[0008] 在斗杆控制主阀控制斗杆回缩时,选通阀将第一油口和第二油口连通,以使斗杆油缸无杆腔内的液压油流入到蓄能器中,至蓄能器内的压力提升至预设值时,第一油口和第二油口断开;

[0009] 在斗杆控制主阀控制斗杆挖掘时,选通阀将第一油口与第二油口连通,以使蓄能器内的液压油流入到斗杆油缸无杆腔中,至斗杆油缸无杆腔内的压力大于蓄能器内的压力时,第一油口和第二油口断开。

[0010] 进一步的,选通阀包括选通阀阀体和选通阀阀芯,选通阀阀芯滑动连接在选通阀阀体内的轴向通道内;选通阀阀体内设置有第一油腔和第二油腔,第一油口与第一油腔连通,第二油口与第二油腔连通;

[0011] 在斗杆控制主阀控制斗杆回缩时,选通阀阀芯处于第一状态,选通阀阀芯将第一油腔和第二油腔导通,以使斗杆油缸无杆腔内的液压油能够输入到蓄能器中;

[0012] 在斗杆控制主阀控制斗杆挖掘时,选通阀阀芯能够处于第二状态,选通阀阀芯将第一油腔和第二油腔连通,以使蓄能器能够向斗杆油缸无杆腔输入液压油。

[0013] 进一步的,选通阀包括第三油口,第三油口与斗杆控制主阀的大腔油口连通;

[0014] 在斗杆控制主阀控制斗杆回缩,且蓄能器内的压力提升至预设值时,斗杆控制主阀的大腔油口与油箱连通,选通阀能够将第一油口和第三油口连通,以使斗杆油缸无杆腔内的液压油能够依次通过选通阀、斗杆控制主阀回到油箱;

[0015] 在斗杆控制主阀控制斗杆挖掘时,斗杆控制主阀的大腔油口与主油路连通,选通阀能够将第三油口与第一油口连通,以使主油路的液压油能够依次通过斗杆控制主阀、选通阀进入到斗杆油缸无杆腔内。

[0016] 进一步的,选通阀内设置有与第三油口连通的第三油腔,当选通阀阀芯处于第一状态,且蓄能器内的压力提升至预设值时,选通阀阀芯能够将第三油腔与第一油腔连通;

[0017] 当选通阀阀芯处于第二状态时,选通阀阀芯能够将第三油腔与第一油腔连通。

[0018] 进一步的,选通阀阀体上设置有第一控制口和第二控制口;斗杆控制主阀包括第一切换口和第二切换口,且第一控制口和第一切换口均与第一先导液压油路连通,第二控制口和第二切换口均与第二先导液压油路连通;

[0019] 斗杆控制主阀包括与第三油口连通的大腔油口、与斗杆油缸有杆腔连通的小腔油口、与油箱连通的回油口,以及与主油路连通的进油口;

[0020] 当第一先导液压油路分别对第一控制口和第一切换口输入液压能时,选通阀阀体能够切换至第一状态,大腔油口与回油口连通,小腔油口与进油口连通;

[0021] 当第二先导液压油路分别对第二控制口和第二切换口输入液压能时,选通阀阀芯切换至第二状态,大腔油口与主油路连通,小腔油口与油箱连通。

[0022] 进一步的,当第一控制口和第二控制口均无液压能输入时,选通阀阀芯处于第三状态,选通阀阀芯能够使第一油腔和第二油腔连通;斗杆控制主阀控制大腔油口关闭。

[0023] 进一步的,选通阀阀体内设置有第一通道,第一通道一端连通轴向通道,另一端连通第二油腔;第二油腔和第一通道的连通口处设置有第一单向阀,第一单向阀的开启方向为由第一通道朝向第二油腔。

[0024] 进一步的,选通阀阀体内设置有第二通道,第二通道一端连通轴向通道,另一端连通第三油腔;

[0025] 第三油腔和第二通道的连通口上设置有第二单向阀,且第二单向阀的开启方向为由第二通道朝向第三油腔;

[0026] 且第一通道的轴线和第二通道的轴线位于轴向通道的同一横截面上;第二单向阀所需的开启力大于第一单向阀所需的开启力;第一单向阀包括第一阀芯,第一阀芯包括密封部,密封部的一面朝向第一通道,另一面朝向第二油腔。

[0027] 进一步的,第一单向阀包括第一阀芯和第一阀体;第一阀芯滑动套接在第一阀体内,第一阀芯朝向第一阀体的端面上设置有第一安装孔,第一安装孔用于安装第一复位件,第一阀芯的侧壁上设置有用以连通第二油腔和安装孔的第一导油孔;

[0028] 第二单向阀包括第二阀芯和第二阀体,第二阀芯滑动套接在第二阀体内,第二阀芯朝向第二阀体的端面上设置有第二安装孔,第二安装孔用于安装第二复位件,且第二阀芯朝向第二通道的端面上设置有第二导油孔,第二导油孔一端连通第二安装孔,另一端连通第二通道连通。

[0029] 进一步的,选通阀阀体内设置有第三通道,第三通道一端连通轴向通道,另一端连

通第二油腔；第二油腔和第三通道的连通口处设置有第三单向阀，第三单向阀的开启方向为由第三油腔向第三通道；

[0030] 第三油腔包括第一子腔体和第二子腔体，第三油口位于第一子腔体，第二子腔体能够与第二通道连通；第一子腔体和第二子腔体的连通口处设置有第四单向阀，且第四单向阀的开启方向为由第二子腔体向第一子腔体；

[0031] 当选通阀阀芯处于第二状态时，选通阀阀芯能够使第一子腔体、第三通道和第一油腔导通。

[0032] 第二方面，本发明实施例提供一种挖掘机，包括上述的挖掘机斗杆的液压控制系统。

[0033] 本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统，挖掘机斗杆的液压控制系统包括斗杆控制主阀、蓄能器和选通阀，斗杆控制主阀与挖掘机的斗杆油缸连接，斗杆控制主阀控制斗杆的工作状态。选通阀具有第一油口和第二油口，第一油口与斗杆油缸无杆腔连通，第二油口与蓄能器的油口连通。在斗杆控制主阀控制斗杆回缩时，斗杆油缸无杆腔内的液压油需要排出，选通阀能够将第一油口和第二油口连通，使斗杆油缸无杆腔内的液压油能够流入到蓄能器中，对蓄能器进行充能，至蓄能器内的压力提升至预设值时，选通阀将第一油口和第二油口断开，蓄能器完成对液压能的储存，从而在斗杆回缩时，卸掉斗杆回缩时产生的液压冲击进行存储。在斗杆控制主阀控制斗杆挖掘时，选通阀能够将第一油口与第二油口连通，并使蓄能器内的液压油流入到斗杆油缸无杆腔中，至斗杆油缸无杆腔内的压力大于蓄能器内的压力，选通阀将第一油口和第二油口断开，在斗杆挖掘时，对无杆腔进行补油，提升无杆腔的增压速度。本方案中利用蓄能器储存斗杆卸载时释放的液压能，并在斗杆挖掘时，将蓄能器内储存的液压能释放，避免斗杆油缸无杆腔压力过低产生吸空现象，提高斗杆挖掘的操作性。

[0034] 本发明实施例提供一种挖掘机，包括上述的挖掘机斗杆的液压控制系统。因为本发明实施例提供的挖掘机引用了上述的挖掘机斗杆的液压控制系统，所以，本发明实施例提供的挖掘机也具备挖掘机斗杆的液压控制系统的优点。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统的示意图；

[0037] 图2为本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统中选通阀处于第一状态时的剖视图；

[0038] 图3为本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统中选通阀处于第二状态时的剖视图；

[0039] 图4为本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统中选通阀处于第三状态时的剖视图；

[0040] 图5为本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统中第二单向阀的剖视图。

[0041] 图标:100-斗杆控制主阀;200-蓄能器;300-选通阀;311-第一油腔;312-第二油腔;313-第三油腔;3131-第一子腔体;3132-第二子腔体;321-第一单向阀;322-第二单向阀;3221-第二安装孔;3222-第二导油孔;323-第三单向阀;324-第四单向阀;331-第一通道;332-第二通道;333-第三通道;410-无杆腔;420-有杆腔;510-第一先导液压油路;520-第二先导液压油路。

具体实施方式

[0042] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0043] 如图1-图4所示,本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统,挖掘机斗杆的液压控制系统包括斗杆控制主阀100、蓄能器200和选通阀300,斗杆控制主阀100与斗杆油缸连接,斗杆控制主阀100控制斗杆的工作状态。选通阀300具有第一油口和第二油口,第一油口与斗杆油缸无杆腔410连通,第二油口与蓄能器200的油口连通。在斗杆控制主阀100控制斗杆回缩时,斗杆油缸无杆腔410内的液压油需要排出,选通阀300能够将第一油口和第二油口连通,使斗杆油缸无杆腔410内的液压油能够流入到蓄能器200中,对蓄能器200进行充能,至蓄能器内的压力提升至预设值时,选通阀300将第一油口和第二油口断开,蓄能器200完成对液压能的储存。在斗杆控制主阀100控制斗杆挖掘时,选通阀300能够将第一油口与第二油口连通,并使蓄能器200内的液压油流入到斗杆油缸无杆腔410中,至斗杆油缸无杆腔410内的压力大于蓄能器内的压力,选通阀300将第一油口和第二油口断开。本方案中利用蓄能器200储存斗杆卸载时释放的液压能,并在斗杆挖掘时,将蓄能器200内储存的液压能释放,一方面卸掉斗杆回缩时产生的液压冲击进行存储,另一方面在斗杆挖掘时候进行补油,避免斗杆油缸无杆腔410压力过低产生吸空现象,提高斗杆挖掘的操作性。

[0044] 具体的,选通阀300包括选通阀阀体和选通阀阀芯,选通阀阀芯滑动连接在选通阀阀体内的轴向通道内,本实施例中,选通阀300可以具有三个状态:分别为第一状态、第二状态和第三状态。选通阀阀体内设置有第一油腔311和第二油腔312,第一油口与第一油腔311连通,第二油口与第二油腔312连通。在斗杆控制主阀100控制斗杆回缩时,选通阀阀芯处于第一状态,此时,选通阀阀芯相对于选通阀阀体运动,将第一油腔311和第二油腔312导通,从而可以使斗杆油缸无杆腔410内的液压油能够输入到蓄能器200中。在斗杆控制主阀100控制斗杆挖掘时,选通阀阀芯能够处于第二状态,选通阀阀芯相对于选通阀阀体运动,从而将第一油腔311和第二油腔312连通,以使蓄能器200能够向斗杆油缸无杆腔410输入液压油。

[0045] 选通阀300包括第三油口,第三油口与斗杆控制主阀100的大腔油口连通,第三油口用于进油和泄油。在斗杆控制主阀100控制斗杆回缩,且蓄能器内的压力提升至预设值时,蓄能器200完成蓄能。斗杆控制主阀100的阀芯运动,使其大腔油口与油箱连通,选通阀300能够将第一油口和第三油口连通,斗杆油缸无杆腔410内的液压油能够依次通过选通阀300、斗杆控制主阀100回到油箱。

[0046] 在斗杆控制主阀100控制斗杆挖掘时,需要向斗杆油缸无杆腔410内充油,斗杆控

制主阀100的阀芯运动,使其大腔油口与主油路连通,选通阀300能够将第三油口与第一油口连通,从而使主油路的液压油能够依次通过斗杆控制主阀100、选通阀300进入到斗杆油缸无杆腔410内。

[0047] 具体的,选通阀300内设置有与第三油口连通的第三油腔313,当选通阀阀芯处于第一状态,且蓄能器内的压力提升至预设值时,选通阀阀芯能够将第三油腔313与第一油腔311连通,从而在蓄能器200完成蓄能后,将多余的液压油输入到油箱中。当选通阀阀芯处于第二状态时,选通阀阀芯能够将第三油腔313与第一油腔311连通,从而可以使主油路的液压油进入到斗杆油缸无杆腔410。

[0048] 选通阀300和斗杆控制主阀100的状态受到第一先导力和第二先导力的控制,具体的,选通阀阀体上设置有第一控制口和第二控制口;斗杆控制主阀100包括第一切换口和第二切换口,且第一控制口和第一切换口均与第一先导液压油路510连通,第二控制口和第二切换口均与第二先导液压油路520连通,进入到第一控制口和第二控制口的液压能够驱动选通阀阀芯运动,从而改变选通阀300的状态,同样的,进入到第一切换口和第二切换口的液压力可以改变斗杆控制主阀100的状态。具体的,斗杆控制主阀100包括与第三油口连通的大腔油口、与斗杆油缸有杆腔420连通的小腔油口、与油箱连通的回油口,以及与主油路连通的进油口。当第一先导液压油路510分别对第一控制口和第一切换口输入液压能时,选通阀300和斗杆控制主阀的阀芯均向左侧运动,选通阀阀体能够切换至第一状态,大腔油口与回油口连通,小腔油口与进油口连通,主流路的液压油进入到有杆腔内,推动斗杆回缩。当第二先导液压油路520分别对第二控制口和第二切换口输入液压能时,选通阀300和斗杆控制主阀的阀芯均向右侧运动,选通阀阀芯切换至第二状态,大腔油口与主油路连通,小腔油口与油箱连通,主流路的液压油进入到斗杆控制主阀后进入到第三油腔。通过先导压力控制选通阀300和斗杆控制主阀100同步运动。

[0049] 当第一控制口和第二控制口均无液压能输入时,即斗杆处于非工作状态时,选通阀阀芯处于第三状态,选通阀阀芯能够使第一油腔311和第二油腔312连通,斗杆控制主阀100控制大腔油口关闭,部分液压油保留在斗杆油缸无杆腔410内,为无杆腔410提供了一定的背压。

[0050] 选通阀阀体内设置有第一通道331,第一通道331一端连通轴向通道,另一端连通第二油腔312;第二油腔312和第一通道331的连通口处设置有第一单向阀321,第一单向阀321的开启方向为由第一通道331朝向第二油腔312。由斗杆油缸无杆腔410输出的液压油能够通过第一单向阀321进入到蓄能器200中,而不能通过第一单向阀321从蓄能器200流回第一通道331。

[0051] 选通阀阀体内设置有第二通道332,第二通道332一端连通轴向通道,另一端连通第三油腔313;第三油腔313和第二通道332的连通口上设置有第二单向阀322,且第二单向阀322的开启方向为由第二通道332朝向第三油腔313;且第一通道331的轴线和第二通道332的轴线位于轴向通道的同一横截面上;第二单向阀322所需的开启力大于第一单向阀321所需的开启力;第一单向阀321包括第一阀芯,第一阀芯包括密封部,密封部的一面朝向第一通道331,另一面朝向第二油腔312。

[0052] 从斗杆油缸无杆腔410分别进入到第一通道331和第二通道332内的液压油分别作用在第一单向阀321和第二单向阀322上,因为第一单向阀321更容易开启。所以,第一单向

阀321先开启,而第二单向阀322后开启,液压油先经过第一通道331流入到蓄能器200中,进行蓄能,蓄能器200内的压力升高,第一单向阀321的密封部两侧均受到液压力,第一单向阀321位于第二油腔312一侧的压力增加,第一单向阀321逐渐关闭,然后斗杆油缸无杆腔410内的剩余液压油会将第二单向阀322顶开,从而经过第三油腔313进入到油箱中。

[0053] 具体的,第一单向阀321包括第一阀芯和第一阀体;第一阀芯滑动套接在第一阀体内,第一阀芯朝向第一阀体的端面上设置有第一安装孔,第一安装孔用于安装第一复位件,第一阀芯的侧壁上设置有用以连通第二油腔312和安装孔的第一导油孔,进入到第三油腔313内的液压油会逐渐的进入到安装孔内,从而对安装孔的底面产生压力,即对第一阀芯的朝向第三油腔313的一侧产生压力,随着蓄能器200内的压力增加,第一阀芯会逐渐关闭第一通道331与第二油腔312的连通口。

[0054] 如图5所示,第二单向阀322包括第二阀芯和第二阀体,第二阀芯滑动套接在第二阀体内,第二阀芯朝向第二阀体的端面上设置有第二安装孔3221,第二安装孔3221用于安装第二复位件,且第二阀芯朝向第二通道332的端面上设置有第二导油孔3222,第二导油孔3222一端连通第二安装孔3221,另一端连通第二通道332连通。因为有着第二导油孔3222的存在,首先进入到第二通道332内的液压油会先进入到第二阀芯的安装孔内,对第二阀芯的背侧,即背向第二通道332的一侧,产生背压,从而使第二单向阀322更不容易打开。

[0055] 选通阀阀体内设置有第三通道333,第三通道333一端连通轴向通道,另一端连通第二油腔312;第二油腔312和第三通道333的连通口处设置有第三单向阀323,第三单向阀323的开启方向为由第三油腔313向第三通道333,从而可以使蓄能器200内的液压油可以流入到第三通道333内。第三油腔313包括第一子腔体3131和第二子腔体3132,第三油口位于第一子腔体3131,第二子腔体3132能够与第二通道332连通,第一子腔体3131和第二子腔体3132的连通口处设置有第四单向阀324,且第四单向阀324的开启方向为由第二子腔体3132向第一子腔体3131,也就是说,在选通阀300处于第一状态时,当第二单向阀322开启时,第二通道332内的液压油可以依次经过第二子腔体3132、第四单向阀324和第一子腔体3131回到油箱内。当选通阀阀芯处于第二状态时,选通阀阀芯能够使第一子腔体3131、第三通道333和第一油腔311导通,从而使主油路的液压油经过第一子腔体3131进入到第一油腔311,蓄能器200内的液压油通过第三通道333进入到第一油腔311,二者同时向斗杆油缸无杆腔410供油,从而缓解了斗杆挖掘时无杆腔410压力不足的问题。

[0056] 综上所述,通过调节第二单向阀所需的开启力,可以调整预设值的大小,第二单向阀越容易打开,预设值越小。当选通阀处于第一状态时,蓄能器内压力为零,当有液压油从无杆腔流出并作用在第一单向阀和第二单向阀时,第一单向阀更容易打开,液压能被蓄能器收集,而随着蓄能器内的压力逐渐增减,第一单向阀的阀芯背压增加,随着蓄能器内及轴向通道内的压力逐渐增加,第二单向阀打开,将轴向通道内的液压油输送至油箱,卸去通道内的压力,此时第一通道内的压力逐渐减小,当第一通道内的压力小于蓄能器内的压力时,第一单向阀关闭,完成蓄能。同样的,当选通阀阀芯处于第二状态时,需要向无杆腔注油时,蓄能器内的压力是大于无杆腔内的压力的,蓄能器向无杆腔输送液压能,蓄能器内的液压能降低后,内部压力降低,当蓄能器内的压力小于第一油口的压力时,第三单向阀关闭,完成补油过程。

[0057] 并且,本发明实施例提供的挖掘机斗杆的液压控制系统与现有的斗杆阀芯再生结

构相比,不再适用辅助再生装置提高有杆腔420压力,避免了再生型斗杆阀芯的高回油背压,提高了挖掘力,达到节能环保的作用。

[0058] 本发明实施例提供一种挖掘机,包括上述的挖掘机斗杆的液压控制系统。因为本发明实施例提供的挖掘机引用了上述的挖掘机斗杆的液压控制系统,所以,本发明实施例提供的挖掘机也具备挖掘机斗杆的液压控制系统的优点。

[0059] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

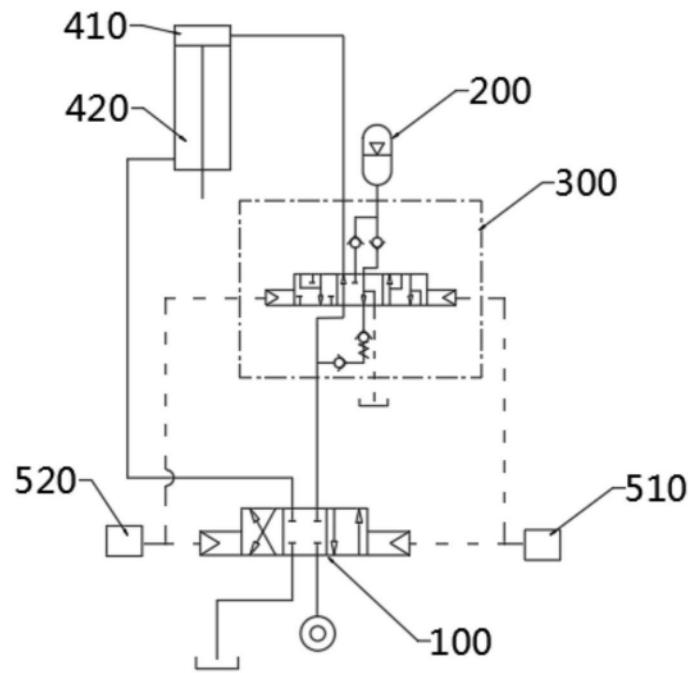


图1

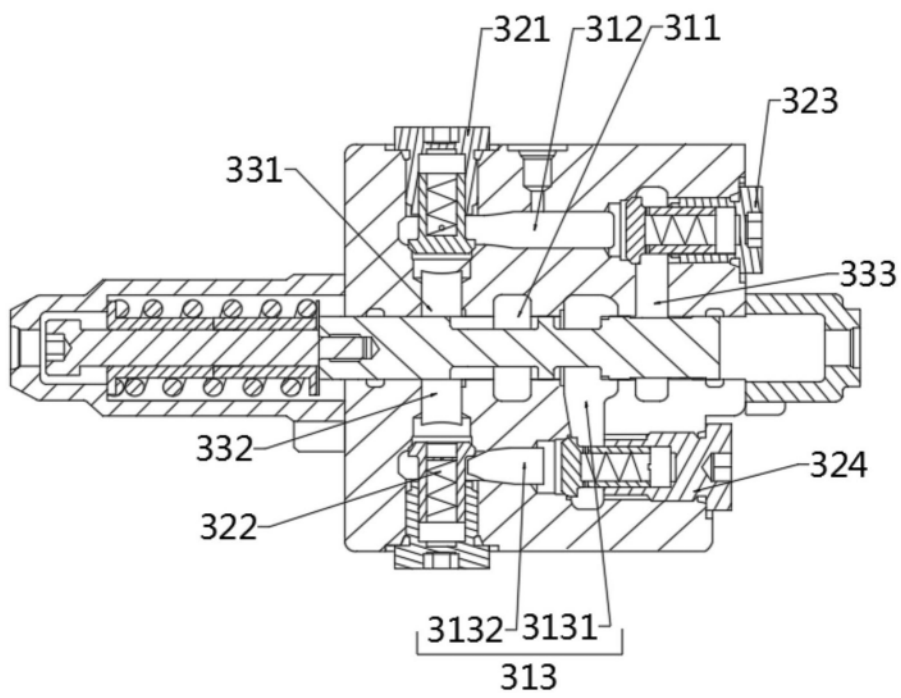


图2

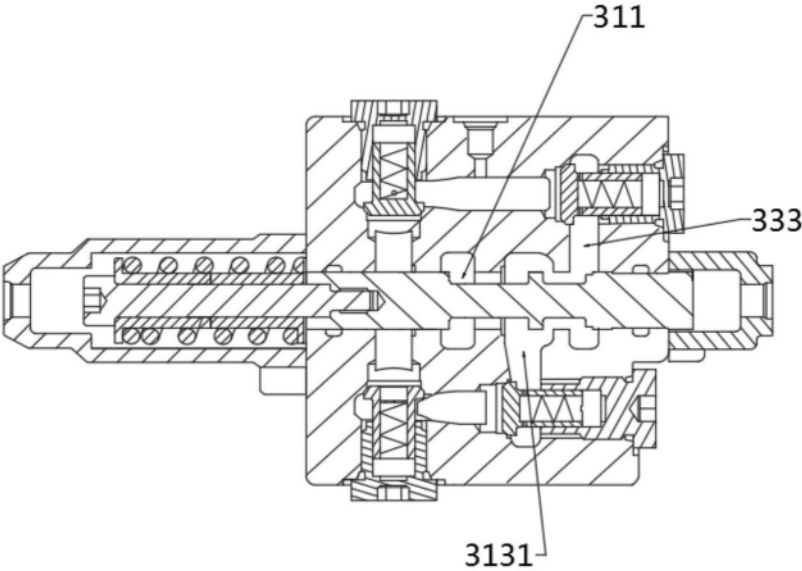


图3

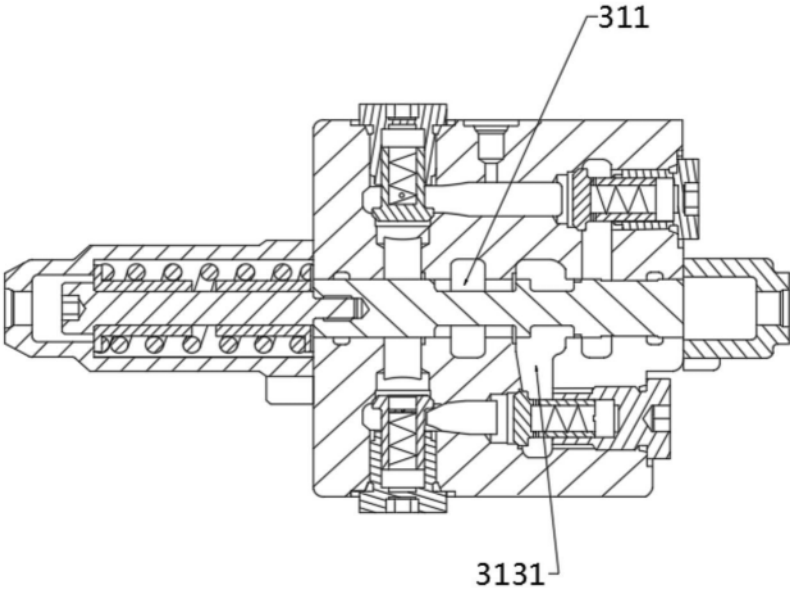


图4

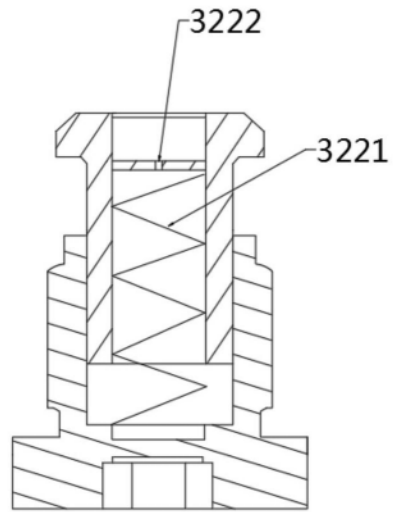


图5