



(12) 发明专利

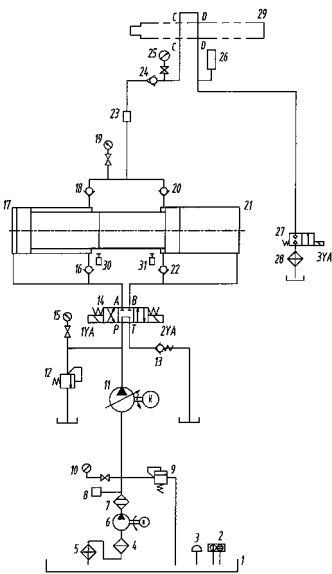
(10) 授权公告号 CN 107939755 B  
(45) 授权公告日 2023. 06. 30

(21) 申请号 201711499750.8  
(22) 申请日 2017.12.27  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
    申请公布号 CN 107939755 A  
(43) 申请公布日 2018.04.20  
(73) 专利权人 南京林业大学  
    地址 210037 江苏省南京市龙蟠路159号  
(72) 发明人 王立杰 宋飏 陈慧娟 周玉柱  
    成亮  
(51) Int.Cl.  
    F15B 3/00 (2006.01)  
    F15B 21/0423 (2019.01)  
    F15B 13/02 (2006.01)  
    审查员 陈从连

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称  
    回转接头液压加载增压系统

(57) 摘要  
    一种应用于工程机械试验技术领域的回转接头液压加载增压系统,其包括低压定量泵,恒压变量轴向柱塞泵,三位四通电磁换向阀,第一增压缸,第二增压缸,第一配流单向阀、第二配流单向阀,二位二通电磁球阀等,低压定量泵所输出的低压油进入恒压变量轴向柱塞泵,当三位四通电磁换向阀换向到左位或右位,二个增压缸活塞运动,其有杆腔交替输出高压油,高压油进入回转接头高压通道,对回转接头进行液压加载,以便进行内泄漏外泄漏测试,此时二位二通电磁球阀换向至左位,系统采用二个增压缸实现双向增压,结构简单,易于制造,成本低,当加载压力达到42MPa时,三位四通电磁换向阀换向到中立位,回转接头保压,恒压变量轴向柱塞泵卸荷,节能环保。



1. 一种回转接头液压加载增压系统,其特征在于:回转接头液压加载增压系统包括油箱(1)、液位液温计(2)、空气滤清器(3)、滤油器(4)、加热器(5)、低压定量泵(6)、精滤油器(7)、温度传感器(8)、低压溢流阀(9)、低压压力表(10)、恒压变量轴向柱塞泵(11)、中压溢流阀(12)、背压阀(13)、三位四通电磁换向阀(14)、中压压力表(15)、第一增压缸(17)、第二增压缸(21)、第一配流单向阀(16)、第二配流单向阀(18)、第三配流单向阀(20)、第四配流单向阀(22)、第一高压压力表(19)、流量传感器(23)、进油单向阀(24)、第二高压压力表(25)、压力传感器(26)、二位二通电磁球阀(27)、冷却器(28)、回转接头(29)、第一接近开关(30)、第二接近开关(31);低压定量泵(6)的吸油口通过滤油器(4)和加热器(5)接油箱(1),低压定量泵(6)的输出油口接精滤油器(7)进油口,精滤油器(7)的出油口通过油路接温度传感器(8)、低压压力表(10)和恒压变量轴向柱塞泵(11)进油口,同时精滤油器的出油口通过低压溢流阀(9)接油箱(1);恒压变量轴向柱塞泵(11)出油口通过油路接中压压力表(15)、三位四通电磁换向阀(14)的进油口(P),同时恒压变量轴向柱塞泵出油口通过中压溢流阀(12)接油箱;三位四通电磁换向阀(14)的回油口(T)通过背压阀(13)接油箱,三位四通电磁换向阀(14)的第一油口(A)通过第一配流单向阀(16)接第一增压缸(17)的有杆腔,同时三位四通电磁换向阀的第一油口(A)通过油路接第一增压缸(17)的无杆腔,三位四通电磁换向阀(14)的第二油口(B)通过第四配流单向阀(22)接第二增压缸(21)的有杆腔,同时三位四通电磁换向阀的第二油口(B)通过油路接第二增压缸(21)的无杆腔,第一增压缸(17)的有杆腔通过第二配流单向阀(18)接流量传感器(23),第二增压缸(21)的有杆腔通过第三配流单向阀(20)接流量传感器(23),流量传感器(23)又经进油单向阀(24)与回转接头(29)的高压通道连接,高压通道通过二位二通电磁球阀(27)、冷却器(28)接油箱;

在第二配流单向阀(18)、第三配流单向阀(20)的出油口还设置有用于显示第一增压缸、第二增压缸输出端油液压力的第一高压压力表(19),在进油单向阀(24)的出油口设置有用于显示回转接头(29)加载压力的第二高压压力表(25),在回转接头(29)高压通道的出油口设置有检测回转接头加载压力的压力传感器(26);

第一增压缸(17)的活塞杆旁边设置有第一接近开关(30),第二增压缸(21)的活塞杆旁边设置有第二接近开关(31)。

2. 根据权利要求1所述的回转接头液压加载增压系统,其特征在于:第一增压缸(17)包括第一缸盖(35)、活塞(39)、缸筒(38)、缸底(41),第一缸盖(35)与缸筒(38)通过6个第四螺钉连接,缸底(41)与缸筒(38)通过6个第一螺钉(40)连接,缸筒(38)上具有第一油道(42),缸盖(35)上具有第二油道(43)、第三油道(47),缸盖(35)上还具有排油道(36),第二增压缸(21)的结构与第一增压缸(17)相同;挡环(34)与第一增压缸(17)的活塞杆(37)通过第二螺钉(44)连接,第二增压缸的活塞杆(32)进入挡环(34)的圆形槽,第一增压缸的第一缸盖(35)与第二增压缸的第二缸盖(48)采用4个柱形杆(33)支撑,4个柱形杆(33)与第一缸盖(35)和第二缸盖(48)通过第三螺钉(46)连接,第一增压缸(17)和第二增压缸(21)通过支架(45)支撑,支架(45)与第一缸盖(35)和第二缸盖(48)又通过第三螺钉(46)连接。

## 回转接头液压加载增压系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于工程机械试验技术领域的回转接头加载系统,特别涉及一种回转接头液压加载增压系统。

### 背景技术

[0002] 回转接头是液压起重机、挖掘机、平地机等工程机械上的关键部件,用于连接起重机、挖掘机固定部分与旋转部分的液压、气动管路,使上、下二部分的系统管路具有360°相对运动而不发生干涉。回转接头液压加载增压系统用于实现回转接头高压通道的液压加载,以便对回转接头进行内泄漏、外泄漏测试,目前国内的回转接头试验设备还处于较低的水平,现有采用高压泵、高压阀等液压元件对回转接头进行液压加载的增压系统,存在的问题是易泄漏、成本高,而采用增压缸的回转接头液压加载增压系统,存在的问题是结构较复杂,因此研制一种新型的回转接头液压加载增压系统是国内急需解决的课题。本回转接头液压加载增压系统液压加载压力可达42MPa,结构简单,保压性能可靠,节能环保,成本低,且能实时检测系统的油温,以及检测回转接头的油液流量和加载压力,也能显示系统各部分压力。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种不采用高压动力元件的回转接头液压加载增压系统,减少泄漏,降低成本,采用二个增压缸实现双向增压,结构简单,易于制造,且保压性能可靠,采用恒压变量轴向柱塞泵供油,其输出油液压力达到规定值输出油液流量自动减小,避免能量损失,回转接头的加载压力达到规定值时,回转接头保压,恒压变量轴向柱塞泵卸荷,节能环保。

[0004] 本发明所述回转接头液压加载增压系统,其包括油箱、液位液温计、空气滤清器、滤油器、加热器、低压定量泵、精滤油器、温度传感器、低压溢流阀、低压压力表、恒压变量轴向柱塞泵、中压溢流阀、背压阀、三位四通电磁换向阀、中压压力表、第一增压缸、第二增压缸、第一配流单向阀、第二配流单向阀、第三配流单向阀、第四配流单向阀、第一高压压力表、流量传感器、进油单向阀、第二高压压力表、压力传感器、二位二通电磁球阀、冷却器、回转接头、第一接近开关、第二接近开关;低压定量泵的吸油口通过滤油器和加热器接油箱,低压定量泵的输出油口接精滤油器进油口,精滤油器的出油口通过油路接温度传感器、低压压力表和恒压变量轴向柱塞泵进油口,同时精滤油器的出油口通过低压溢流阀接油箱;恒压变量轴向柱塞泵出油口通过油路接中压压力表、三位四通电磁换向阀的进油口,同时恒压变量轴向柱塞泵出油口通过中压溢流阀接油箱;三位四通电磁换向阀的回油口通过背压阀接油箱,三位四通电磁换向阀的第一油口通过第一配流单向阀接第一增压缸的有杆腔,同时三位四通电磁换向阀的第一油口通过油路接第一增压缸的无杆腔,三位四通电磁换向阀的第二油口通过第四配流单向阀接第二增压缸的有杆腔,同时三位四通电磁换向阀的第二油口通过油路接第二增压缸的无杆腔,第一增压缸和第二增压缸的有杆腔又通过第

二配流单向阀、第三配流单向阀接流量传感器,流量传感器又经进油单向阀与回转接头的高压通道连接,高压通道通过二位二通电磁球阀、冷却器接油箱。

[0005] 进一步改进,所述的第二配流单向阀、第三配流单向阀的出油口还设置有用于显示第一增压缸、第二增压缸输出端油液压力的第一高压压力表,进油单向阀的出油口设置有用于显示回转接头加载压力的第二高压压力表,在回转接头高压通道的出油口设置有检测回转接头加载压力的压力传感器。

[0006] 进一步改进,所述的第一增压缸的活塞杆旁边设置有第一接近开关,第二增压缸的活塞杆旁边设置有第二接近开关。

[0007] 进一步改进,所述的第一增压缸包括第一缸盖、活塞、缸筒、缸底,第一缸盖与缸筒通过6个第四螺钉连接,缸底与缸筒通过6个第一螺钉连接,缸筒上具有第一油道,缸盖上具有第二油道、第三油道,缸盖上还具有排油道,第二增压缸的结构与第一增压缸相同;挡环与第一增压缸的活塞杆通过第二螺钉连接,第二增压缸的活塞杆进入挡环的圆形槽,第一增压缸的第一缸盖与第二增压缸的第二缸盖采用4个柱形杆支撑,4个柱形杆与第一缸盖和第二缸盖通过第三螺钉连接,第一增压缸和第二增压缸通过支架支撑,支架与第一缸盖和第二缸盖又通过第三螺钉连接。

[0008] 本发明的有益效果在于:

[0009] 采用二个增压缸实现双向增压,由接近开关发信号控制三位四通电磁换向阀的电磁铁得电与断电,由第一配流单向阀、第二配流单向阀、第三配流单向阀、第四配流单向阀起配流作用,使第一增压缸、第二增压缸交替输出高压油,结构简单,易于制造,采用恒压变量轴向柱塞泵供油,其输出油液压力达到规定值输出油液流量自动减小,避免了溢流产生的能量损失,当回转接头的加载压力达到42MPa时,通过第二配流单向阀、第三配流单向阀、进油单向阀以及二位二通电磁球阀对回转接头保压,此时恒压变量轴向柱塞泵卸荷,节能环保,将广泛应用于回转接头的试验技术领域。

## 附图说明

[0010] 图1为本发明的回转接头液压加载增压系统原理图;

[0011] 图2为本发明的第一和第二增压缸结构图;

[0012] 图3为本发明的第一和第二增压缸结构剖视图。

## 具体实施方式

[0013] 参照附图,回转接头液压加载增压系统包括油箱1、液位液温计2、空气滤清器3、滤油器4、加热器5、低压定量泵6、精滤油器7、温度传感器8、低压溢流阀9、低压压力表10、恒压变量轴向柱塞泵11、中压溢流阀12、背压阀13、三位四通电磁换向阀14、中压压力表15、第一增压缸17、第二增压缸21、第一配流单向阀16、第二配流单向阀18、第三配流单向阀20、第四配流单向阀22、第一高压压力表19、流量传感器23、进油单向阀24、第二高压压力表25、压力传感器26、二位二通电磁球阀27、冷却器28、回转接头29、第一接近开关30、第二接近开关31。

[0014] 在第二配流单向阀18、第三配流单向阀20的出油口还设置有用于显示第一增压缸、第二增压缸输出端油液压力的第一高压压力表19,在进油单向阀24的出油口设置有用

于显示回转接头29加载压力的第二高压压力表25,在回转接头29高压通道的出油口设置有检测回转接头加载压力的压力传感器26。

[0015] 第一增压缸17的活塞杆旁边设置有第一接近开关30,第二增压缸21的活塞杆旁边设置有第二接近开关31。

[0016] 第一增压缸17包括第一缸盖35、活塞39、缸筒38、缸底41,第一缸盖35与缸筒38通过6个第四螺钉连接,缸底41与缸筒38通过6个第一螺钉40连接,缸筒38上具有第一油道42,缸盖35上具有第二油道43、第三油道47,缸盖35上还具有排油道36,第二增压缸21的结构与第一增压缸17相同;挡环34与第一增压缸17的活塞杆37通过第二螺钉44连接,第二增压缸的活塞杆32进入挡环34的圆形槽,第一增压缸的第一缸盖35与第二增压缸的第二缸盖48采用4个柱形杆33支撑,4个柱形杆33与第一缸盖35和第二缸盖48通过第三螺钉46连接,第一增压缸17和第二增压缸21通过支架45支撑,支架45与第一缸盖35和第二缸盖48又通过第三螺钉46连接。

[0017] 当三位四通电磁换向阀14的电磁铁1YA得电,二位二通电磁球阀27的电磁铁3YA断电,低压定量泵6所输出的低压油进入恒压变量轴向柱塞泵11,恒压变量轴向柱塞泵11所输出的中压油经三位四通电磁换向阀14左位、第四配流单向阀22进入第二增压缸21的有杆腔,同时恒压变量轴向柱塞泵11所输出的中压油通过三位四通电磁换向阀14左位直接进入第二增压缸21的无杆腔,因为无杆腔的承压面积大于有杆腔的承压面积,第二增压缸21的活塞向左运动,第二增压缸21的活塞杆32通过挡环34推动第一增压缸17的活塞也向左运动,第二增压缸的有杆腔通过第三配流单向阀20输出高压油,第一增压缸17无杆腔排出的油液一部分通过第一配流单向阀16进入有杆腔,另一部分通过三位四通电磁换向阀14左位、背压阀13流回油箱,此时第二配流单向阀18、第四配流单向阀22在压差的作用下关闭,当三位四通电磁换向阀14的电磁铁2YA得电,恒压变量轴向柱塞泵11所输出的中压油经三位四通电磁换向阀14右位、第一配流单向阀16进入第一增压缸17的有杆腔,同时恒压变量轴向柱塞泵11所输出的中压油通过三位四通电磁换向阀14右位直接进入第一增压缸17的无杆腔,因为无杆腔的承压面积大于有杆腔的承压面积,第一增压缸17的活塞向右运动,第一增压缸17的活塞杆37通过挡环34推动第二增压缸21的活塞也向右运动,第一增压缸的有杆腔通过第二配流单向阀18输出高压油,第二增压缸21无杆腔排出的油液一部分通过第四配流单向阀22进入有杆腔,另一部分通过三位四通电磁换向阀14右位、背压阀13流回油箱,此时第一配流单向阀16、第三配流单向阀20在压差的作用下关闭,高压油压力可达到42MPa,高压油经流量传感器23、进油单向阀24进入回转接头29的高压通道,对回转接头29进行加载,由温度传感器8检测系统的油温,流量传感器23、压力传感器26分别检测回转接头的油液流量和加载压力,由低压压力表10显示低压定量泵6输出油口压力,中压压力表15显示恒压变量轴向柱塞泵11出油口压力,第一高压压力表19显示第一增压缸17、第二增压缸21输出端压力,第二高压压力表25显示回转接头的加载压力,由第一接近开关30、第二接近开关31发信号控制三位四通电磁换向阀14的电磁铁得电与断电。

[0018] 当恒压变量轴向柱塞泵11所输出的中压油压力达到规定值时,其输出油液流量自动减小,避免大量油液通过中压溢流阀12流回油箱,产生的溢流能量损失。

[0019] 当回转接头的加载压力达到42MPa时,三位四通电磁换向阀14的电磁铁1YA、2YA断电,三位四通电磁换向阀14换向到中位,通过第二配流单向阀18、第三配流单向阀20、进油

单向阀24以及二位二通电磁球阀27对回转接头保压,恒压变量轴向柱塞泵11所输出的油液经三位四通电磁换向阀14中位、背压阀13流回油箱,即恒压变量轴向柱塞泵11卸荷。

[0020] 当系统油温过高,三位四通电磁换向阀14的电磁铁1YA或2YA得电,二位二通电磁球阀27的电磁铁3YA得电,冷却器28启动,第一增压缸17和第二增压缸21有杆腔输出的高压油经进油单向阀24进入回转接头的高压通道,高压通道输出液压油经二位二通电磁球阀27右位、冷却器28流回油箱,对系统进行循环冷却;当油箱中油温过低,加热器5启动,对油液进行加热。

[0021] 本发明提供了一种回转接头液压加载增压系统,以上所述仅是本发明的优选实施方法,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

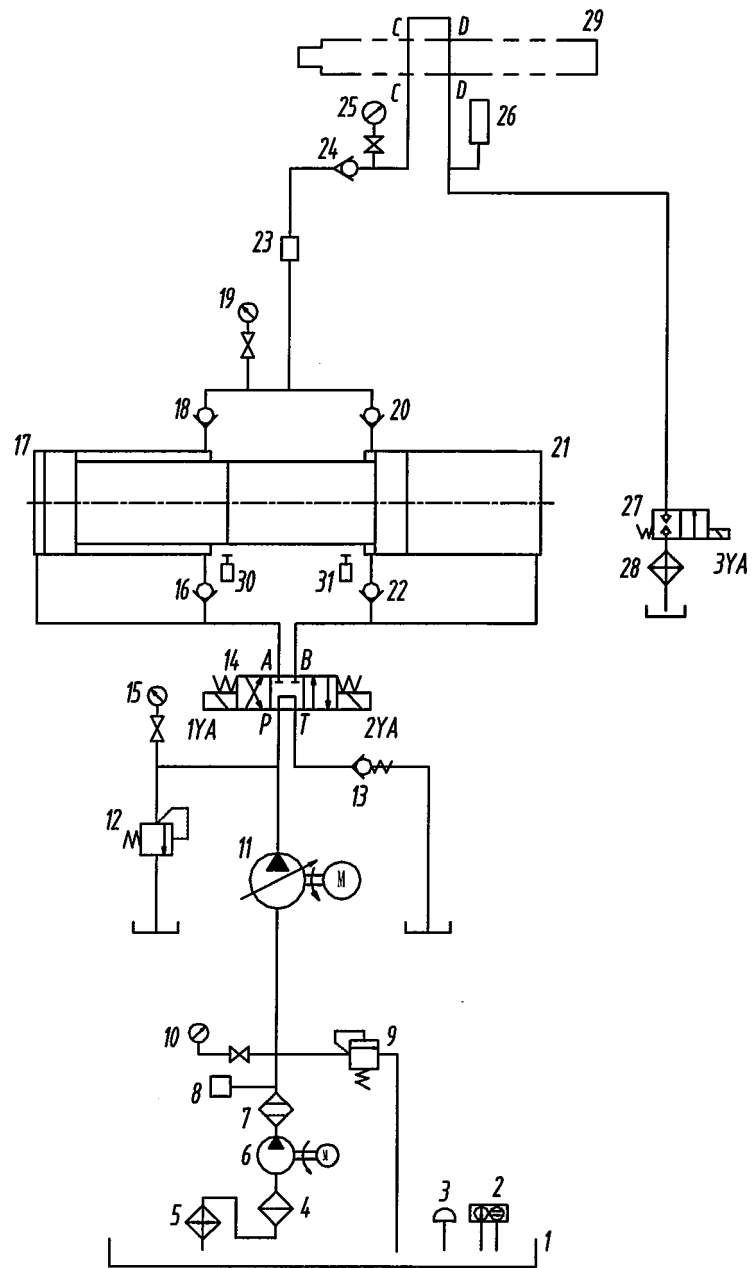


图1

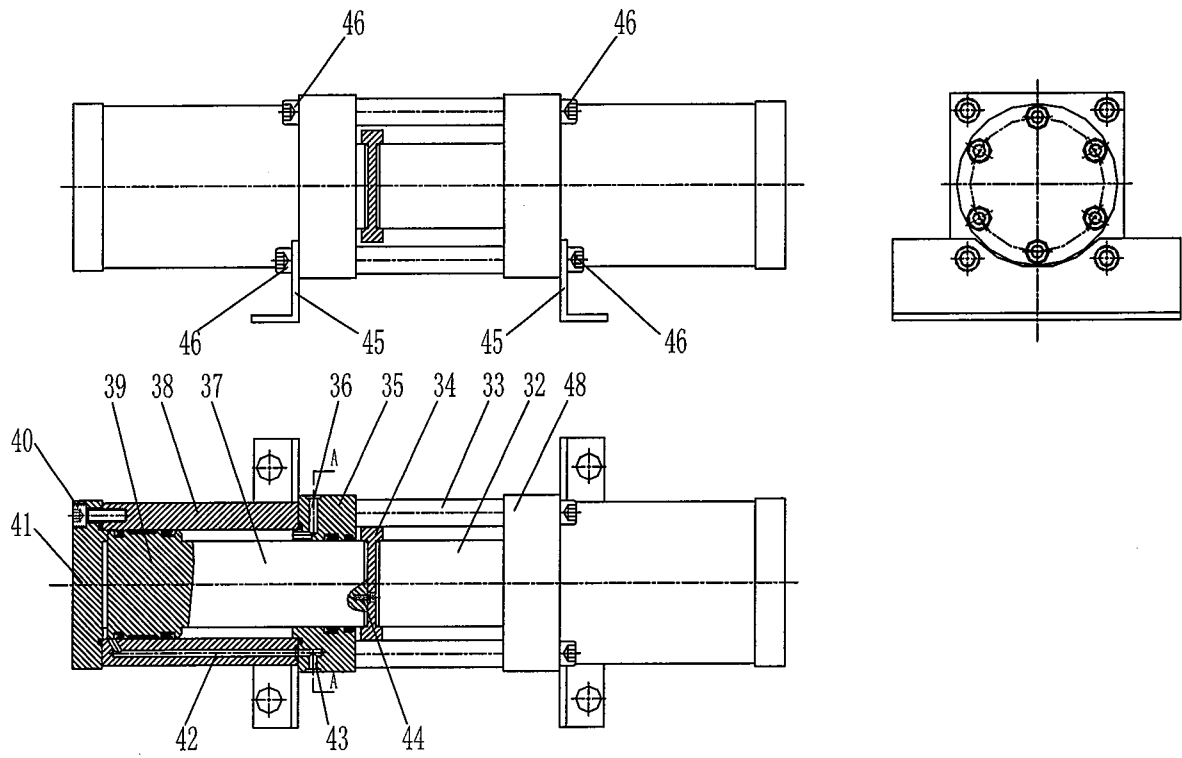


图2

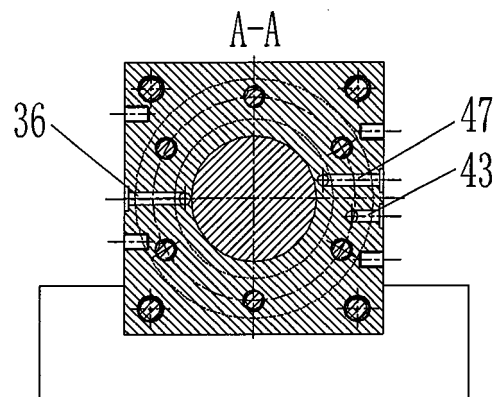


图3