



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109281877 B

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201811516162.5

审查员 徐要刚

(22)申请日 2018.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109281877 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(73)专利权人 燕山大学

地址 066000 河北省秦皇岛市河北大街西  
段438号

(72)发明人 王建涛 赵小龙 李亚航 林华文

杨皓仁

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 程华

(51)Int.Cl.

F15B 1/04(2006.01)

F15B 13/02(2006.01)

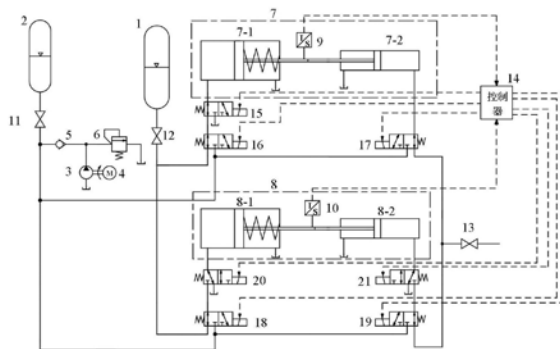
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种高压蓄能器及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种高压蓄能器及其控制方法。所述高压蓄能器包括主蓄能器、辅助蓄能器、液压泵、电机、单向阀、安全阀、二位三通电磁换向阀组、第一压力转换器、第二压力转换器、位移传感器、截止阀、控制器等；控制器通过采集液压缸组活塞杆位移来判断蓄能器充液和放液情况，当蓄能器系统短暂充液或放液时，通过控制电磁换向阀组，使第一转换器单独工作；蓄能器系统持续充液或放液时，通过控制电磁换向阀组，使第一和第二压力转换器交替工作，实现蓄能器持续充液或放液。本发明在增大蓄能器容量的同时减小了液压缸的尺寸，且结构简单，成本低，控制方便。



1. 一种高压蓄能器,其特征在于,包括:主蓄能器、辅助蓄能器、液压泵、电机、单向阀、安全阀、第一二位三通电磁换向阀组、第二二位三通电磁换向阀组、第一压力转换器、第二压力转换器、第一位移传感器、第二位移传感器、第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀以及控制器;所述第一压力转换器包括第一低压液压缸以及第一高压液压缸;所述第二压力转换器包括第二低压液压缸以及第二高压液压缸;所述第一二位三通电磁换向阀组包括第一二位三通电磁换向阀、第二二位三通电磁换向阀、第三二位三通电磁换向阀、第四二位三通电磁换向阀以及第五二位三通电磁换向阀;所述第二二位三通电磁换向阀组包括第六二位三通电磁换向阀以及第七二位三通电磁换向阀;

所述主蓄能器通过所述第二截止阀分别与所述第二二位三通电磁换向阀以及所述第四二位三通电磁换向阀相连接;

所述辅助蓄能器通过所述第一截止阀分别与所述单向阀、所述第二二位三通电磁换向阀、所述第三二位三通电磁换向阀以及所述第四二位三通电磁换向阀相连接;所述单向阀分别与所述安全阀以及所述液压泵相连接;所述液压泵与所述电机相连接;

所述第一低压液压缸与所述第一高压液压缸之间设有第一位移传感器;所述第一低压液压缸与所述第一二位三通电磁换向阀相连接;所述第一高压液压缸与所述第三二位三通电磁换向阀相连接;所述第三二位三通电磁换向阀分别与所述第五二位三通电磁换向阀以及所述第三截止阀相连接;所述第五二位三通电磁换向阀分别与所述第四二位三通电磁换向阀以及所述第七二位三通电磁换向阀相连接;所述第七二位三通电磁换向阀与所述第二高压液压缸相连接;所述第二高压液压缸与所述第二低压液压缸之间设有第二位移传感器;所述第二低压液压缸与所述第六二位三通电磁换向阀相连接;所述第六二位三通电磁换向阀与所述第四二位三通电磁换向阀相连接;

所述控制器分别与所述第一位移传感器、第一二位三通电磁换向阀组、第二位移传感器以及第二二位三通电磁换向阀组相连接;所述控制器用于根据所述第一位移传感器以及第二位移传感器传输的位移信号,向所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组发出控制指令。

2. 根据权利要求1所述的高压蓄能器,其特征在于,所述第一低压液压缸的活塞杆与所述第一高压液压缸的活塞杆对顶固连;所述第二低压液压缸的活塞杆与所述第二高压液压缸的活塞杆对顶固连。

3. 根据权利要求2所述的高压蓄能器,其特征在于,所述第一位移传感器设于所述第一低压液压缸的活塞杆的顶端;所述第二位移传感器设于所述第二低压液压缸的活塞杆的顶端;

所述第一低压液压缸的无杆腔油口与所述第一二位三通电磁换向阀通过管路连接;所述第二低压液压缸的无杆腔油口与所述第六二位三通电磁换向阀通过管路连接。

4. 根据权利要求1所述的高压蓄能器,其特征在于,所述第一低压液压缸具体包括:第一杆腔、第一活塞杆以及第一缸盖;

所述第一杆腔内带有第一弹簧;所述第一弹簧的自然长度为所述第一低压液压缸行程的一半;所述第一弹簧的两端分别与所述第一活塞杆以及所述第一缸盖固连;所述第一活塞杆与第二活塞杆连接。

5. 根据权利要求1所述的高压蓄能器,其特征在于,所述第二低压液压缸具体包括:第

二杆腔、第二活塞杆以及第二缸盖；

所述第二杆腔内带有第二弹簧；所述第二弹簧的自然长度为所述第二低压液压缸行程的一半；所述第二弹簧的两端分别与所述第二活塞杆以及所述第二缸盖固连。

6. 一种高压蓄能器的控制方法，其特征在于，所述控制方法应用于一种高压蓄能器；所述高压蓄能器包括：主蓄能器、辅助蓄能器、液压泵、电机、单向阀、安全阀、第一二位三通电磁换向阀组、第二二位三通电磁换向阀组、第一压力转换器、第二压力转换器、第一位移传感器、第二位移传感器、第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀以及控制器；所述第一压力转换器包括第一低压液压缸以及第一高压液压缸；所述第二压力转换器包括第二低压液压缸以及第二高压液压缸；所述第一二位三通电磁换向阀组包括第一二位三通电磁换向阀、第二二位三通电磁换向阀、第三二位三通电磁换向阀、第四二位三通电磁换向阀以及第五二位三通电磁换向阀；所述第二二位三通电磁换向阀组包括第六二位三通电磁换向阀以及第七二位三通电磁换向阀；

所述控制方法包括：

初始状态时，所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组处于常位，所述第一低压液压缸内的第一活塞杆在第一弹簧的作用下处于所述第一低压液压缸的半行程位置，所述第二低压液压缸内的第二活塞杆在第二弹簧的作用下处于所述第二低压液压缸的半行程位置，所述第一压力转换器与所述主蓄能器接通，所述第二压力转换器与油箱接通；

开始工作后，若所述高压蓄能器短暂充液或放液，所述第一活塞杆向左或向右移动，且移动距离小于第一活塞杆的整个行程，所述第一二位三通电磁换向阀组在所述控制器控制下，保持初始不得电状态，使得所述第一压力转换器单独工作；

若所述高压蓄能器持续充液或放液，所述第一活塞杆向左或向右移动至极限位移处时，触发控制指令，所述控制器控制所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组通电或断电，实现第一压力转换器、第二压力转换器、主蓄能器以及辅助蓄能器间的油路的开通或断开，从而实现第一压力转换器、第二压力转换器的复位及交替工作，达到所述高压蓄能器持续充液或放液目的。

7. 根据权利要求6所述的高压蓄能器的控制方法，其特征在于，所述初始状态时，所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组处于常位，所述第一低压液压缸内的第一活塞杆在第一弹簧的作用下处于所述第一低压液压缸的半行程位置，所述第二低压液压缸内的第二活塞杆在第二弹簧的作用下处于所述第二低压液压缸的半行程位置，所述第一压力转换器与所述主蓄能器接通，所述第二压力转换器与油箱接通，具体包括：

打开所述第一截止阀、第二截止阀以及第三截止阀，从初始状态开始工作时，所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组均未得电，当所述高压蓄能器开始充液或放液时，所述第一活塞杆从半行程位置向左或向右移动，所述第一位移传感器将所述第一活塞杆的位移信号传输至所述控制器，所述控制器根据所述位移信号来判断是否切换到第二压力转换器；

若所述第一活塞杆位移未达到左极限位移或右极限位移时，所述控制器无指令发出，所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组保持初始工作状态，

仅由所述第一压力转换器进行工作。

8. 根据权利要求7所述的高压蓄能器的控制方法,其特征在于,当所述第一活塞杆位移达到左极限位移时,所述第一位移传感器向所述控制器发送左极限位移信号;

所述控制器根据所述左极限位移信号控制所述第二二位三通电磁换向阀切换到右位工作;根据所述左极限位移信号控制所述第三二位三通电磁换向阀切换到左位工作;根据所述左极限位移信号控制所述第六二位三通电磁换向阀切换到右位工作;根据所述左极限位移信号控制所述第七二位三通电磁换向阀切换到左位工作。

9. 根据权利要求7所述的高压蓄能器的控制方法,其特征在于,当所述第一活塞杆位移达到右极限位移时,所述第一位移传感器向所述控制器发送右极限位移信号;

所述控制器根据所述右极限位移信号控制所述第一二位三通电磁换向阀切换到右位工作;根据所述右极限位移信号控制所述第二二位三通电磁换向阀切换到右位工作;根据所述右极限位移信号控制所述第三二位三通电磁换向阀切换到左位工作;根据所述右极限位移信号控制所述第六二位三通电磁换向阀切换到右位工作;根据所述右极限位移信号控制所述第七二位三通电磁换向阀切换到左位工作。

10. 根据权利要求7所述的高压蓄能器的控制方法,其特征在于,所述仅由所述所述第一压力转换器进行工作之后,还包括:

将所述第一压力转换器切换至所述第二压力转换器进行工作;

所述控制器获取所述第二位移传感器所发送的第二活塞杆位移信号,并根据所述第二活塞杆位移信号判断是否再次切换至所述第一压力转换器工作。

## 一种高压蓄能器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压传动领域,特别是涉及一种高压蓄能器及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着液压传动技术的发展,高压、大流量系统被广泛应用于工业设备、工程机械以及军事领域。蓄能器在液压系统中起到了储能、减震、吸收脉动、作为紧急动力源等功能,大大提高了液压系统性能。随着高压、大流量液压系统的发展,高压蓄能器设计及应用技术不断取得进步,已成为高压系统中重要的液压元件;然而相对于中、低压系统而言,应用于高压系统领域的高压蓄能器在设计材质、密封性、本体强度、可靠性等方面提出更高要求,因此大大增加了高压蓄能器的设计技术难度以及生产成本。

[0003] 利用对顶液压缸无杆腔活塞杆面积差来改变油液压力的增压器常常被用于高压蓄能器的设计,其思路是将常压蓄能器与增压器低压端无杆腔连接,增压器高压端无杆腔与系统连接。这样的设计方案存在一个较大问题,即蓄能器有效容量较小,因为增压器液压缸活塞杆的行程限定了蓄能器有效的充液或放液体积,这样的蓄能器无法应用于高压大流量场合,尤其是作为大流量液压系统中的辅助或紧急动力源时可能无法提供充足的油液满足执行机构。如果通过增大液压缸的行程来增加高压蓄能器的有效容量,那么液压缸设计尺寸将增大,尤其是高压液压缸的设计尺寸增大,将大大提高产品的成本,且增大了这类高压蓄能器系统的占地面积,限制了其应用场合。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种高压蓄能器及其控制方法,以解决蓄能器容量增大导致的液压缸尺寸大的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 一种高压蓄能器,包括:主蓄能器、辅助蓄能器、液压泵、电机、单向阀、安全阀、第一二位三通电磁换向阀组、第二二位三通电磁换向阀组、第一压力转换器、第二压力转换器、第一位移传感器、第二位移传感器、第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀以及控制器;所述第一压力转换器包括第一低压液压缸以及第一高压液压缸;所述第二压力转换器包括第二低压液压缸以及第二高压液压缸;所述第一二位三通电磁换向阀组包括第一二位三通电磁换向阀、第二二位三通电磁换向阀、第三二位三通电磁换向阀、第四二位三通电磁换向阀以及第五二位三通电磁换向阀;所述第二二位三通电磁换向阀组包括第六二位三通电磁换向阀以及第七二位三通电磁换向阀;

[0007] 所述主蓄能器通过所述第二截止阀分别与所述第二二位三通电磁换向阀以及所述第四二位三通电磁换向阀相连接;

[0008] 所述辅助蓄能器通过所述第一截止阀分别与所述单向阀、所述第二二位三通电磁换向阀、所述第三二位三通电磁换向阀以及所述第四二位三通电磁换向阀相连接;所述单向阀分别与所述安全阀以及所述液压泵相连接;所述液压泵与所述电机相连接;

[0009] 所述第一低压液压缸与所述第一高压液压缸之间设有第一位移传感器;所述第一低压液压缸与所述第一二位三通电磁换向阀相连接;所述第一高压液压缸与所述第三二位三通电磁换向阀相连接;所述第三二位三通电磁换向阀分别与所述第五二位三通电磁换向阀以及所述第三截止阀相连接;所述第五二位三通电磁换向阀分别与所述二位三通电磁换向阀以及所述第七二位三通电磁换向阀相连接;所述第七二位三通电磁换向阀与所述第二高压液压缸相连接;所述第二高压液压缸与所述第二低压液压缸之间设有第二位移传感器;所述第二低压液压缸与所述第六二位三通电磁换向阀相连接;所述第六二位三通电磁换向阀与所述第四二位三通电磁换向阀相连接;

[0010] 所述控制器分别与所述第一位移传感器、第一二位三通电磁换向阀组、第二位移传感器以及第二二位三通电磁换向阀组相连接;所述控制器用于根据所述第一位移传感器以及第二位移传感器传输的位移信号,向所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组发出控制指令。

[0011] 可选的,所述第一低压液压缸的活塞杆与所述第一高压液压缸的活塞杆对顶固连;所述第二低压液压缸的活塞杆与所述第二高压液压缸的活塞杆对顶固连。

[0012] 可选的,所述第一位移传感器设于所述第一低压液压缸的活塞杆的顶端;所述第二位移传感器设于所述第二低压液压缸的活塞杆的顶端;

[0013] 所述第一低压液压缸的无杆腔油口与所述第一二位三通电磁换向阀通过管路连接;所述第二低压液压缸的无杆腔油口与所述第六二位三通电磁换向阀通过管路连接。

[0014] 可选的,所述第一低压液压缸具体包括:第一杆腔、第一活塞杆以及第一缸盖;

[0015] 所述第一杆腔内带有第一弹簧;所述第一弹簧的自然长度为所述第一低压液压缸行程的一半;所述第一弹簧的两端分别与所述第一活塞杆以及所述第一缸盖固连;所述第一活塞杆与所述第二活塞杆连接。

[0016] 可选的,所述第二低压液压缸具体包括:第二杆腔、第二活塞杆以及第二缸盖;

[0017] 所述第二杆腔内带有第二弹簧;所述第二弹簧的自然长度为所述第二低压液压缸行程的一半;所述第二弹簧的两端分别与所述第二活塞杆以及所述第二缸盖固连。

[0018] 一种高压蓄能器的控制方法,所述控制方法应用于一种高压蓄能器;所述高压蓄能器包括:主蓄能器、辅助蓄能器、液压泵、电机、单向阀、安全阀、第一二位三通电磁换向阀组、第二二位三通电磁换向阀组、第一压力转换器、第二压力转换器、第一位移传感器、第二位移传感器、第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀以及控制器;所述第一压力转换器包括第一低压液压缸以及第一高压液压缸;所述第二压力转换器包括第二低压液压缸以及第二高压液压缸;所述第一二位三通电磁换向阀组包括第一二位三通电磁换向阀、第二二位三通电磁换向阀、第三二位三通电磁换向阀、第四二位三通电磁换向阀以及第五二位三通电磁换向阀;所述第二二位三通电磁换向阀组包括第六二位三通电磁换向阀以及第七二位三通电磁换向阀;

[0019] 所述控制方法包括:

[0020] 初始状态时,所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组处于常位,所述第一低压液压缸内的第一活塞杆在第一弹簧的作用下处于所述第一低压液压缸的半行程位置,所述第二低压液压缸内的第二活塞杆在第二弹簧的作用下处于所述第二低压液压缸的半行程位置,所述第一压力转换器与所述主蓄能器接通,所述第二压力

转换器与油箱接通；

[0021] 开始工作后,若所述高压蓄能器短暂充液或放液,所述第一活塞杆向左或向右移动,且移动距离小于第一活塞杆的整个行程,所述第一二位三通电磁换向阀组在所述控制器控制下,保持初始不得电状态,使得所述第一压力转换器单独工作；

[0022] 若所述高压蓄能器持续充液或放液,所述第一活塞杆向左或向右移动至极限位处时,触发控制指令,所述控制器控制所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组通电或断电,实现第一压力转换器、第二压力转换器、主蓄能器以及辅助蓄能器间的油路的开通或断开,从而实现第一压力转换器、第二压力转换器的复位及交替工作,达到所述高压蓄能器持续充液或放液目的。

[0023] 可选的,所述初始状态时,所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组处于常位,所述第一低压液压缸内的第一活塞杆在第一弹簧的作用下处于所述第一低压液压缸的半行程位置,所述第二低压液压缸内的第二活塞杆在第二弹簧的作用下处于所述第二低压液压缸的半行程位置,所述第一压力转换器与所述主蓄能器接通,所述第二压力转换器与油箱接通,具体包括:

[0024] 打开所述第一截止阀、第二截止阀以及第三截止阀,从初始状态开始工作时,所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组均未得电,当所述高压蓄能器开始充液或放液时,所述第一活塞杆从半行程位置向左或向右移动,所述第一位移传感器将所述第一活塞杆的位移信号传输至所述控制器,所述控制器根据所述位移信号来判断是否切换到第二压力转换器；

[0025] 若所述第一活塞杆位移未达到左极限位移或右极限位移时,所述控制器无指令发出,所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组保持初始工作状态,仅由所述第一压力转换器进行工作。

[0026] 可选的,当所述第一活塞杆位移达到左极限位移时,所述第一位移传感器向所述控制器发送左极限位移信号；

[0027] 所述控制器根据所述左极限位移信号控制所述第二二位三通电磁换向阀切换到右位工作；根据所述左极限位移信号控制所述第三二位三通电磁换向阀切换到左位工作；根据所述左极限位移信号控制所述第六二位三通电磁换向阀切换到右位工作；根据所述左极限位移信号控制所述第七二位三通电磁换向阀切换到左位工作。

[0028] 可选的,当所述第一活塞杆位移达到右极限位移时,所述第一位移传感器向所述控制器发送右极限位移信号；

[0029] 所述控制器根据所述右极限位移信号控制所述第一二位三通电磁换向阀切换到右位工作；根据所述右极限位移信号控制所述第二二位三通电磁换向阀切换到右位工作；根据所述右极限位移信号控制所述第三二位三通电磁换向阀切换到左位工作；根据所述右极限位移信号控制所述第六二位三通电磁换向阀切换到右位工作；根据所述右极限位移信号控制所述第七二位三通电磁换向阀切换到左位工作。

[0030] 可选的,所述仅由所述第一压力转换器进行工作之后,还包括:

[0031] 将所述第一压力转换器切换至所述第二压力转换器进行工作；

[0032] 所述控制器获取所述第二位移传感器所发送的第二活塞杆位移信号,并根据所述第二活塞杆位移信号判断是否再次切换至所述第一压力转换器工作。

[0033] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:本发明提供了一种高压蓄能器及其控制方法,利用常用蓄能器、液压缸等普通液压元件实现了超高压蓄能器的作用,通过检测液压缸活塞杆位移情况就可控制两个压力转换器工作与复位间的切换,控制简便。

[0034] 同时,本发明所提供的高压蓄能器通用性强,适用于高压小流量液压系统,也适用于高压大流量液压系统,当应用于高压小流量液压系统时,第一压力转换器单独工作;当应用于高压大流量液压系统时,第一、第二压力转换器可自动交替工作,实现蓄能器的持续充液或放液,从而能够在降低高压蓄能器的尺寸的同时,增加高压蓄能器的容量。

## 附图说明

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

[0036] 图1为本发明所提供的高压蓄能器结构图;

[0037] 图2为本发明所提供的高压蓄能器的控制方法流程图。

## 具体实施方式

[0038] 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。

[0039] 本发明的目的是提供一种高压蓄能器及其控制方法,能够在增大蓄能器容量的同时,减小液压缸的尺寸。

[0040] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0041] 图1为本发明所提供的高压蓄能器结构图,如图1所示,一种高压蓄能器,包括:主蓄能器1、辅助蓄能器2、液压泵3、电机4、单向阀5、安全阀6、第一二位三通电磁换向阀组、第二二位三通电磁换向阀组、第一压力转换器7、第二压力转换器8、第一位移传感器9、第二位移传感器10、第一截止阀11、第二截止阀12、第三截止阀13以及控制器14;所述第一压力转换器7包括第一低压液压缸7-1以及第一高压液压缸7-2;所述第二压力转换器8包括第二低压液压缸8-1以及第二高压液压缸8-2;所述第一二位三通电磁换向阀组包括第一二位三通电磁换向阀15、第二二位三通电磁换向阀16、第三二位三通电磁换向阀17、第四二位三通电磁换向阀18以及第五二位三通电磁换向阀19;所述第二二位三通电磁换向阀组包括第六二位三通电磁换向阀20以及第七二位三通电磁换向阀21;所述主蓄能器1通过所述第二截止阀12分别与所述第二二位三通电磁换向阀以及所述第四二位三通电磁换向阀相连接;所述辅助蓄能器2通过所述第一截止阀11分别与所述单向阀5、所述第二二位三通电磁换向阀、所述第三二位三通电磁换向阀以及所述第四二位三通电磁换向阀相连接;所述单向阀5分别与所述安全阀6以及所述液压泵3相连接;所述液压泵3与所述电机4相连接;所述第一低



压液压缸7-1与所述第一高压液压缸7-2之间设有第一位移传感器9;所述第一低压液压缸7-1与所述第一二位三通电磁换向阀15相连接;所述第一高压液压缸7-2与所述第三二位三通电磁换向阀相连接;所述第三二位三通电磁换向阀分别与所述第五二位三通电磁换向阀以及所述第三截止阀13相连接;所述第五二位三通电磁换向阀分别与所述第四二位三通电磁换向阀以及所述第七二位三通电磁换向阀相连接;所述第七二位三通电磁换向阀与所述第二高压液压缸8-2相连接;所述第二高压液压缸8-2与所述第二低压液压缸8-1之间设有第二位移传感器10;所述第二低压液压缸8-1与所述第六二位三通电磁换向阀相连接;所述第六二位三通电磁换向阀与所述第四二位三通电磁换向阀相连接;所述控制器分别与所述第一位移传感器9、第一二位三通电磁换向阀组、第二位移传感器10以及第二二位三通电磁换向阀组相连接;所述控制器用于根据所述第一位移传感器9以及第二位移传感器10传输的位移信号,向所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组发出控制指令。

[0042] 在实际应用中,所述第一低压液压缸7-1的活塞杆与所述第一高压液压缸7-2的活塞杆对顶固连;所述第二低压液压缸8-1的活塞杆与所述第二高压液压缸8-2的活塞杆对顶固连。

[0043] 在实际应用中,所述第一位移传感器9设于所述第一低压液压缸7-1的活塞杆的顶端;所述第二位移传感器10设于所述第二低压液压缸8-1的活塞杆的顶端;所述第一低压液压缸7-1的无杆腔油口与所述第一二位三通电磁换向阀通过管路连接;所述第二低压液压缸8-1的无杆腔油口与所述第六二位三通电磁换向阀通过管路连接。

[0044] 在实际应用中,所述第一低压液压缸7-1具体包括:第一杆腔、第一活塞杆以及第一缸盖;所述第一杆腔内带有第一弹簧;所述第一弹簧的自然长度为所述第一低压液压缸7-1行程的一半;所述第一弹簧的两端分别与所述第一活塞杆以及所述第一缸盖固连;所述第一活塞杆与所述第二活塞杆连接。

[0045] 在实际应用中,第二杆腔、第二活塞杆以及第二缸盖;所述第二杆腔内带有第二弹簧;所述第二弹簧的自然长度为所述第二低压液压缸8-1行程的一半;所述第二弹簧的两端分别与所述第二活塞杆以及所述第二缸盖固连。

[0046] 主蓄能器1用于对高压系统进行充液、放液功能,辅助蓄能器2用于对第一压力转换器7、第二压力转换器8复位功能,由于主蓄能器1和辅助蓄能器2通过高低压转换装置与高压液压系统连接,所以在选型时选择中低压常规蓄能器即可满足系统要求,主蓄能器1以及辅助蓄能器2根据高压蓄能器的工况要求,可选择常规型皮囊式蓄能器或者常规型活塞式蓄能器。

[0047] 低压液压缸的油口与主蓄能器1和辅助蓄能器2之间的连接管路采用低压油管,高压液压缸油口连接管路采用高压油管,第一压力转换器7以及第二压力转换器8的液压缸尺寸可以根据实际情况设计,可优先选用小尺寸液压缸,便于实现集成化设计,减小占地面积,低压液压缸中的弹簧用于实现活塞杆不工作状态时对中复位,弹簧刚度不宜过大。

[0048] 图2为本发明所提供的高压蓄能器的控制方法流程图,如图2所示,一种高压蓄能器的控制方法,包括:

[0049] 步骤201:初始状态时,所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组处于常位,所述第一低压液压缸7-1内的第一活塞杆在第一弹簧的作用下处于

所述第一低压液压缸7-1的半行程位置,所述第二低压液压缸8-1内的第二活塞杆在第二弹簧的作用下处于所述第二低压液压缸8-1的半行程位置,第二压力转换器8的活塞杆在弹簧作用下处于液压缸半行程位置,所述第一压力转换器7与所述主蓄能器接通,所述第二压力转换器8与油箱接通。其中,液压缸行程为缸内活塞可移动的最大距离,即活塞杆的动作长度。

[0050] 所述步骤201具体包括:打开所述第一截止阀11、第二截止阀12以及第三截止阀13,从初始状态开始工作时,所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组均未得电,当所述高压蓄能器开始充液或放液时,所述第一活塞杆从半行程位置向左或向右移动,所述第一位移传感器9将所述第一活塞杆的位移信号传输至所述控制器,所述控制器根据所述位移信号来判断是否切换到第二压力转换器8;若所述第一活塞杆位移未达到左极限位移或右极限位移时,所述控制器无指令发出,所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组保持初始工作状态,仅由所述第一压力转换器7进行工作。

[0051] 所述控制器通过检测该位移信号来判断是否需要切换到第二压力转换器8。

[0052] 当第一压力转换器7活塞杆位移未达到左(右)极限位移时,则控制器14无指令发出,电磁阀组保持初始工作状态,此时仍然只有第一压力转换器进行工作。

[0053] 步骤202:开始工作后,若所述高压蓄能器短暂充液或放液,所述第一活塞杆向左或向右移动,且移动距离小于第一活塞杆的整个行程,所述第一二位三通电磁换向阀组在所述控制器控制下,保持初始不得电状态,使得所述第一压力转换器单独工作。

[0054] 步骤203:若所述高压蓄能器持续充液或放液,所述第一活塞杆向左或向右移动至极限位移处时,触发控制指令,所述控制器控制所述第一二位三通电磁换向阀组以及所述第二二位三通电磁换向阀组通电或断电,实现第一压力转换器、第二压力转换器8、主蓄能器1以及辅助蓄能器2间的油路的开通或断开,从而实现第一压力转换器、第二压力转换器8的复位及交替工作,达到所述高压蓄能器持续充液或放液目的。

[0055] 当所述第一活塞杆位移达到左极限位移时,控制器14检测到该极限位移信号后开始对第一二位三通电磁换向阀进行控制,所述第二二位三通电磁换向阀16的电磁铁得电后切换到右位工作;所述第三二位三通电磁换向阀17的电磁铁得电后切换到左位工作;所述第六二位三通电磁换向阀20电磁铁得电后切换到右位工作;所述第七二位三通电磁换向阀21电磁铁得电后切换到左位工作。此时,第一压力转换器与主蓄能器1连接油路被切断,而与辅助蓄能器2油路被接通,小蓄能器起到液压缸运动动力源作用,第一压力转换器的液压缸组与小蓄能器构成差动回路,所以活塞杆快速运动到右极限位移处;同时,第二压力转换器8与主蓄能器1、高压液压系统连接油路被接通,并开始工作。

[0056] 当所述第一活塞杆位移达到右极限位移时,所述第一位移传感器9向所述控制器发送右极限位移信号;所述控制器14检测到该位移信号开始对第二二位三通电磁换向阀组进行控制,第一二位三通电磁换向阀15得电后切换到右位工作,第二二位三通电磁换向阀16得电后切换到右位工作,第三二位三通电磁换向阀17得电后切换到左位工作,第六二位三通电磁换向阀20得电后切换到右位工作,第七二位三通电磁换向阀21得电后切换到左位工作。此时,第一压力转换器与大蓄能器连接油路被切断,而与小蓄能器油路被接通,小蓄能器作为动力源,推动高压液压缸7-2快速移动到左极限位移处,与此同时,第二压力转换

器8与主蓄能器1、高压系统连接油路接通开始工作。

[0057] 大容量高压蓄能器系统由第一压力转换器7切换到第二压力转换器8进行工作后,控制器14根据第二压力转换器8活塞杆位移信号,判断系统是否需要再次切换到第一压力转换器7工作。

[0058] 当第二压力转换器8活塞杆位移未达到极限位移,则控制器14维持上述对电磁阀组的控制,保持第二压力转换器8单独工作。

[0059] 当第二压力转换器8活塞杆向左极限位置运动过程中,距离左极限位置小于四分之一液压缸行程时,如果此时第一压力转换器活塞杆位于左极限位移处,则控制器14发出控制指令,第一二位三通电磁换向阀15、第二二位三通电磁换向阀16以及第三二位三通电磁换向阀17电磁铁得电,此时小蓄能器油液进入第一压力转换器的第一低压液压缸7-1的第一杆腔,第一压力转换器活塞杆快速向右移动至右极限位置处,第二压力转换器活塞杆继续向左运动到极限位置时,控制器14再次发出控制指令,第一二位三通电磁换向阀15、第二二位三通电磁换向阀16以及第三二位三通电磁换向阀17断电,第四二位三通电磁换向阀18、第五二位三通电磁换向阀19、第六二位三通电磁换向阀20以及第七二位三通电磁换向阀21得电,第一压力转换器7与主蓄能器1、高压系统接通开始工作,第二压力转换器与小蓄能器接通,形成差动回路,活塞杆快速向右运动至极限位置;如果当第二压力转换器活塞杆向左运动,到达左极限位时,第一压力转换器7活塞杆位于右极限位移处,则控制器发出控制指令,第一二位三通电磁换向阀15、第二二位三通电磁换向阀16以及第三二位三通电磁换向阀17电磁铁断电,第四二位三通电磁换向阀18、第五二位三通电磁换向阀19、第六二位三通电磁换向阀20以及第七二位三通电磁换向阀21电磁铁得电,第一压力转换器7与主蓄能器1、高压系统接通开始工作,第二压力转换器8与辅助蓄能器2接通形成差动回路,活塞杆快速右移至右极限位置。

[0060] 当第二压力转换器8活塞杆向右极限位置运动过程中,在距离右极限位小于四分之一液压缸行程时,并且此时第一压力转换器活塞杆位于右极限位移处,则控制器14发出控制指令,第一二位三通电磁换向阀15、第二二位三通电磁换向阀16以及第三二位三通电磁换向阀17电磁铁得电,此时小蓄能器油液进入第一压力转换器高压液压缸7-2无杆腔,第一压力转换器7活塞杆快速向左移动至极限位置,第二压力转换器8活塞杆继续向右运动到极限位置时,控制器14再次发出控制指令,第一二位三通电磁换向阀15、第二二位三通电磁换向阀16、第三二位三通电磁换向阀17以及第六二位三通电磁换向阀20电磁铁断电,第四二位三通电磁换向阀18、第五二位三通电磁换向阀19以及第七二位三通电磁换向阀21电磁铁得电,第一压力转换器7与主蓄能器1、高压系统接通后开始工作,与此同时,油液进入第二压力转换器内的第二高压液压缸8-2无杆腔,第二压力转换器活塞杆快速向左移动至极限位置处;如果当第二压力转换器活塞杆向右运动到达右极限位时,且此时第一压力转换器7活塞杆位于左极限位置,则控制器14发出控制指令,第一二位三通电磁换向阀15、第二二位三通电磁换向阀16、第三二位三通电磁换向阀17以及第六二位三通电磁换向阀20断电,第四二位三通电磁换向阀18、第五二位三通电磁换向阀19以及第七二位三通电磁换向阀21得电,第一压力转换器7与主蓄能器1、高压系统接通开始工作,第二压力转换器8与辅助蓄能器2接通,油液进入第二压力转换器高压液压缸8-2无杆腔,活塞杆快速向左移动至极限位置。

[0061] 本发明提高了高压蓄能器的容量,且结构简单,成本低,控制方便。

[0062] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0063] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

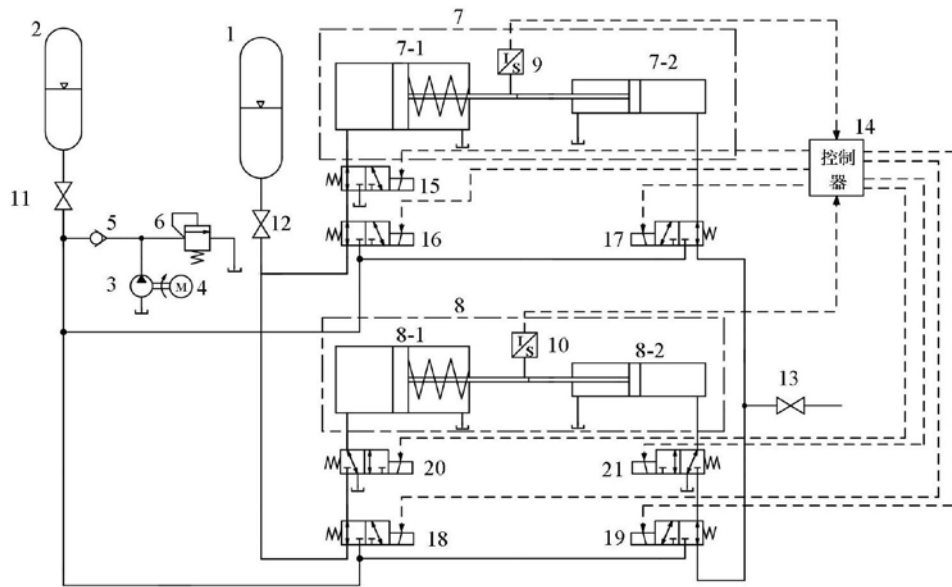


图1

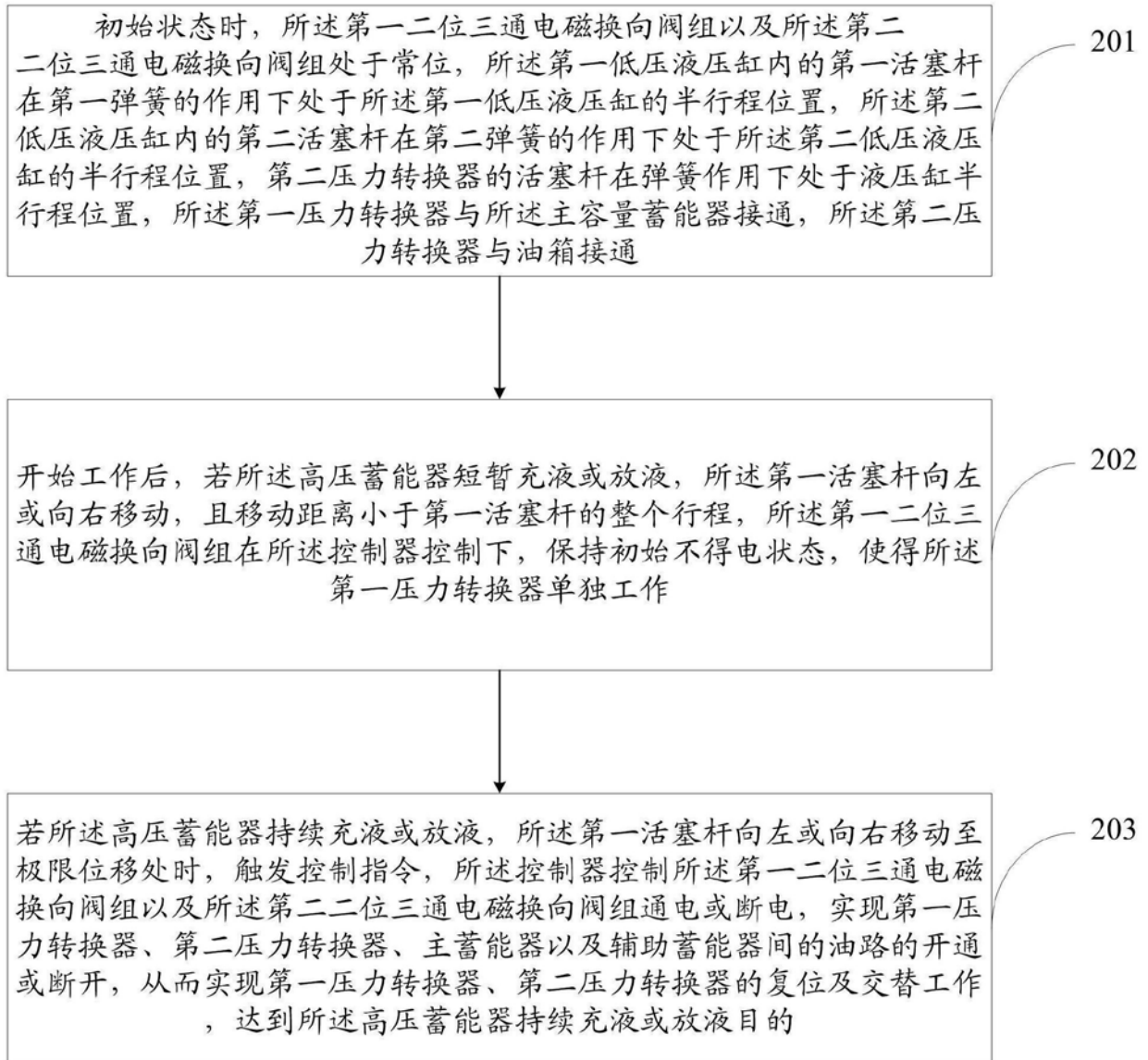


图2