(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108953306 B
(45)授权公告日 2021.01.08

(21)申请号 201810976974.1
(22)申请日 2018.08.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108953306 A
(43)申请公布日 2018.12.07
(73)专利权人 燕山大学
地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号
(72)发明人 张祝新 柴慧
(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所(普通合伙) 13116
代理人 崔凤英
(51)Int.Cl.
F15B 21/08(2006.01)
F15B 11/08(2006.01)
F15B 13/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 103470578 A,2013.12.25
CN 101245794 A,2008.08.20
CN 203548387 U,2014.04.16
JP 2006177561 A,2006.07.06
EP 2466154 B1,2013.04.17
CN 204985176 U,2016.01.20
CN 106337849 A,2017.01.18
CN 107524641 A,2017.12.29
CN 107725506 A,2018.02.23
CN 207263348 U,2018.04.20
CN 104929992 A,2015.09.23

审查员 侯健

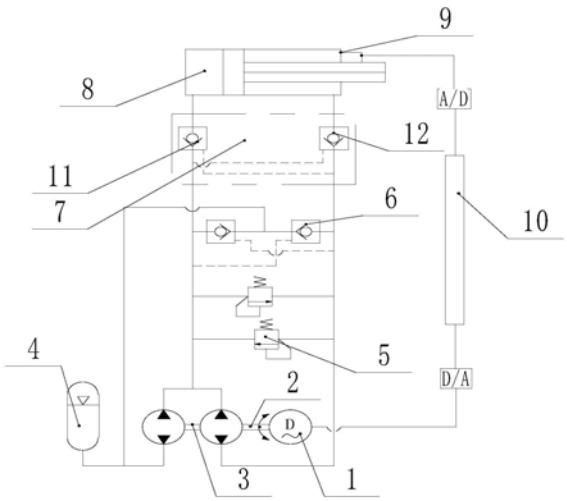
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

双联泵直驱式容积控制电液伺服控制系统

(57)摘要

一种双联泵直驱式容积控制电液伺服控制系统,其与计算机控制系统相连的交流伺服电动机通过联轴器与双联双向定量泵相连,该双联双向定量泵两泵的同向油口并联接入单活塞杆液压缸的活塞腔,另两个油口分别接入单活塞杆液压缸的活塞杆腔和低压密闭油箱,另在液压缸上设有与计算机控制系统相连的位移传感器,在系统管路上设有压力传感器,在双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路与双联双向定量泵之一与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路之间分别设有直动式溢流阀、液控单向阀及液压锁。本发明利用双联双向定量泵和单活塞杆液压缸的有效组合,实现了直驱式容积控制电液伺服单出杆液压缸往复运动性能一致。



CN 108953306 B

1.一种双联泵直驱式容积控制电液伺服控制系统，其特征在于：与计算机控制系统相连的交流伺服电动机通过联轴器与双联双向定量泵相连，该双联双向定量泵是由两个泵体组成的同轴双联泵，且两个泵体的双向排量均相同；该双联双向定量泵两泵的同向油口并联接入单活塞杆液压缸的活塞腔，另两个油口分别接入单活塞杆液压缸的活塞杆腔和低压密闭油箱；另在液压缸上设有与计算机控制系统相连的位移传感器，在系统管路上设有压力传感器；在双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路与双联双向定量泵之一与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路之间分别设有直动式溢流阀、液控单向阀及液压锁。

2.根据权利要求1所述的双联泵直驱式容积控制电液伺服控制系统，其特征在于：单活塞杆液压缸活塞腔作用面积为单活塞杆液压缸活塞杆腔有效作用面积的2倍。

3.根据权利要求1或2所述的双联泵直驱式容积控制电液伺服控制系统，其特征在于：并联在双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路与双联双向定量泵之一与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的两条油路之间的两个直动式溢流阀方向相反。

双联泵直驱式容积控制电液伺服控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电液伺服控制系统。

背景技术

[0002] 电液伺服系统以其出力大、精度高、响应快而广泛地应用于航天、国防以及民用领域。但传统的电液伺服系统本身存在固有的缺点，如电液伺服阀对油液清洁度要求很高，抗污染能力很弱；电液伺服阀控制的液压伺服系统工作效率极低等，限制了电液伺服系统更广泛的应用。随着交流伺服技术的发展，一种新型的电液伺服系统——直驱式容积控制电液伺服系统具有交流伺服电机控制的灵活性和液压系统出力大的双重特性，具有高效节能、体积小、可靠性高等显著优点，被认为是高等级液压控制系统的重要发展方向之一。

[0003] 直驱式容积控制电液伺服系统(Direct Drive Volume Control Electro-hydraulic Servo System，DDVC)，是现代交流伺服技术和液压技术相结合的产物。用交流伺服电动机、可双向转动的定量泵取代电液伺服系统中的电液伺服阀和变量泵，该系统的最大特点是充分发挥交流伺服电动机的特性而不用电液伺服阀，交流伺服电动机驱动可双向转动的定量泵，定量泵直接驱动液压缸(作动器)。通过改变电动机的正反转、电动机的速度和运转时间来控制液压缸(作动器)的正反向、液压缸(作动器)的速度快慢和位置。这种新型液压系统具有伺服电机控制灵活、液压出力大、体积小、重量轻、功耗低、效率高、噪声低、结构简单、可靠性高，可维护性强、小型集成化及由于整套系统液压管路短，甚至可以完全取消外部管路等优势。另外，还去掉了对环境要求较高的液压伺服元件，从而对传动介质及过滤要求可适当降低；可以大范围调速，提高系统可靠性；大大减少泵的磨损，延长使用寿命等。在一般技术性能要求的伺服装置上，已经可以代替使用电液伺服阀的传统型电液伺服系统。

[0004] 由于单活塞杆液压缸具有结构简单、占用空间少、承载能力较大等优点；并且在某些场合甚至必须采用非对称缸，但单活塞杆液压缸在换向时容易产生压力突变、正反向的运动特性不相同，呈现出明显的正反向运动的不对称性，给控制造成一定的难度，并影响控制效果。因此对单活塞杆液压缸直驱式控制系统进行深入研究具有重要意义。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能使单出杆液压缸缸杆往复运动特征一致的双联泵直驱式容积控制电液伺服控制系统。

[0006] 本发明主要包括：交流伺服电机，联轴器，双联双向定量泵，低压密闭油箱，直动式溢流阀，液控单向阀，液压锁，单活塞杆液压缸压力油箱及位移传感器。其中，与计算机控制系统相连的交流伺服电动机通过联轴器与双联双向定量泵相连，该双联双向定量泵是由两个泵体组成且两个泵体的双向排量均相同；该双联双向定量泵两泵的同向油口并联接入单活塞杆液压缸的活塞腔，另两个油口分别接入单活塞杆液压缸的活塞杆腔和低压密闭油箱。该低压密封油箱在系统运动过程中不仅可储存多余液压油，而且还兼做液压系统泄漏

的补油油箱。最好，单活塞杆液压缸活塞腔作用面积为单活塞杆液压缸活塞杆腔有效作用面积的2倍。另在液压缸上设有与计算机控制系统相连的位移传感器。在系统管路上设有压力传感器。在双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路与双联双向定量泵之一与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路之间分别设有直动式溢流阀、液控单向阀及液压锁。其中，两个方向相反的直动式溢流阀分别并联在所述的两条油路上，作为系统安全阀，用于控制单活塞杆液压缸双向运动的最大压力，防止系统过载。两个液控单向阀的出口分别与所述两条油路相连，两液控单向阀的进口则分别与低压油箱相连，该两液控单向阀为系统的吸排油阀，用于保证系统工作时流量不平衡的情况下进行补油。液压锁中在双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路设有单向阀A，其出口与单活塞杆液压缸活塞腔相连，其进口与双向定量泵相连，并且其进口的油路上还设有一个控制支路，该控制支路与双联双向定量泵之一和单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路上的单向阀B进口相连；同理，在双联双向定量泵之一与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路设有单向阀B，其出口与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连，其进口与双联双向定量泵之一和单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路相连，并且进口的油路上还设有一控制支路，该控制支路与双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路上的单向阀A另一进口相连，用于保证液压缸在任意位置停止时不浮动。

[0007] 本发明的工作过程大致如下：当交流伺服电机驱动排量相同的双联双向定量泵驱动单活塞杆液压缸正向运动(伸出)时，供给单活塞杆液压缸活塞腔的液压油分别由单活塞杆液压缸的活塞杆腔和低压密闭油箱中吸油后由双泵合流实现；驱动单活塞杆液压缸反向运动(缩回)时，单活塞杆液压缸活塞腔的液压油由泵分流一路供给单活塞杆液压缸活塞杆腔，一路储存到低压密封油箱中。这样设计的直驱式容积控制电液伺服系统，除电机外，没有电控阀，往复运动的方向和速度通过对交流伺服电机的控制实现，并通过位移传感器进行检测构成闭环系统。

[0008] 本发明与现有技术相比具有如下优点：利用双联双向定量泵和单活塞杆液压缸的有效组合，在交流伺服电机带动双联双向定量泵正反向往复工作时，单活塞杆液压缸可以自动实现活塞腔和环形腔交替工作状态的往复运动，并实现了直驱式容积控制电液伺服单出杆液压缸往复运动性能一致，有效地降低了现有单出杆直驱式容积电液控制系统的控制难度。

附图说明

[0009] 图1是本发明实施例的结构示意简图。

[0010] 图中：1.交流伺服电机；2.联轴器；3.双联双向定量泵；4.低压密封油箱；5.直动式溢流阀；6.液控单向阀；7.液压锁；8.单活塞杆液压缸；9.位移传感器；10.计算机控制系统；11.单向阀A；12.单向阀B。

具体实施方式

[0011] 下面用实施例对本发明作进一步详细描述，但本实施例并不用于限制本发明，凡是采用本发明的相似结构及其相似变化，均应列入本发明的保护范围。

[0012] 在图1所示的双联泵直驱式容积控制电液伺服系统的结构示意简图中，与计算机

控制系统10相连的交流伺服电动机1通过联轴器2与双联双向定量泵3相连，该双联双向定量泵是由两个泵体组成且两个泵体的双向排量均相同；该双联双向定量泵两泵的同向油口并联接入单活塞杆液压缸8的活塞腔，另两个油口分别接入单活塞杆液压缸的活塞杆腔和低压密闭油箱4。单活塞杆液压缸活塞腔作用面积为单活塞杆液压缸活塞杆腔有效作用面积的2倍。另在液压缸上设有与计算机控制系统相连的位移传感器9。在双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路与双联双向定量泵之一与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路之间分别设有直动式溢流阀5、液控单向阀6及液压锁7。其中，两个方向相反的直动式溢流阀分别并联在所述的两条油路上；两个液控单向阀的出口分别与所述两条油路相连，两液控单向阀的进口则分别与低压油箱相连，该两液控单向阀为系统的吸排油阀；液压锁中，在双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路设有单向阀A11，其出口与单活塞杆液压缸活塞腔相连，其进口与双向定量泵相连，并且其进口的油路上还设有一个控制支路，该控制支路与双联双向定量泵之一和单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路上的单向阀B12进口相连；同理，在双联双向定量泵之一与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路设有单向阀B12，其出口与单活塞杆液压缸活塞杆腔相连，其进口与双联双向定量泵之一和单活塞杆液压缸活塞杆腔相连的油路相连，并且进口的油路上还设有一控制支路，该控制支路与双联双向定量泵与单活塞杆液压缸活塞腔相连的油路上的单向阀A11另一进口相连。

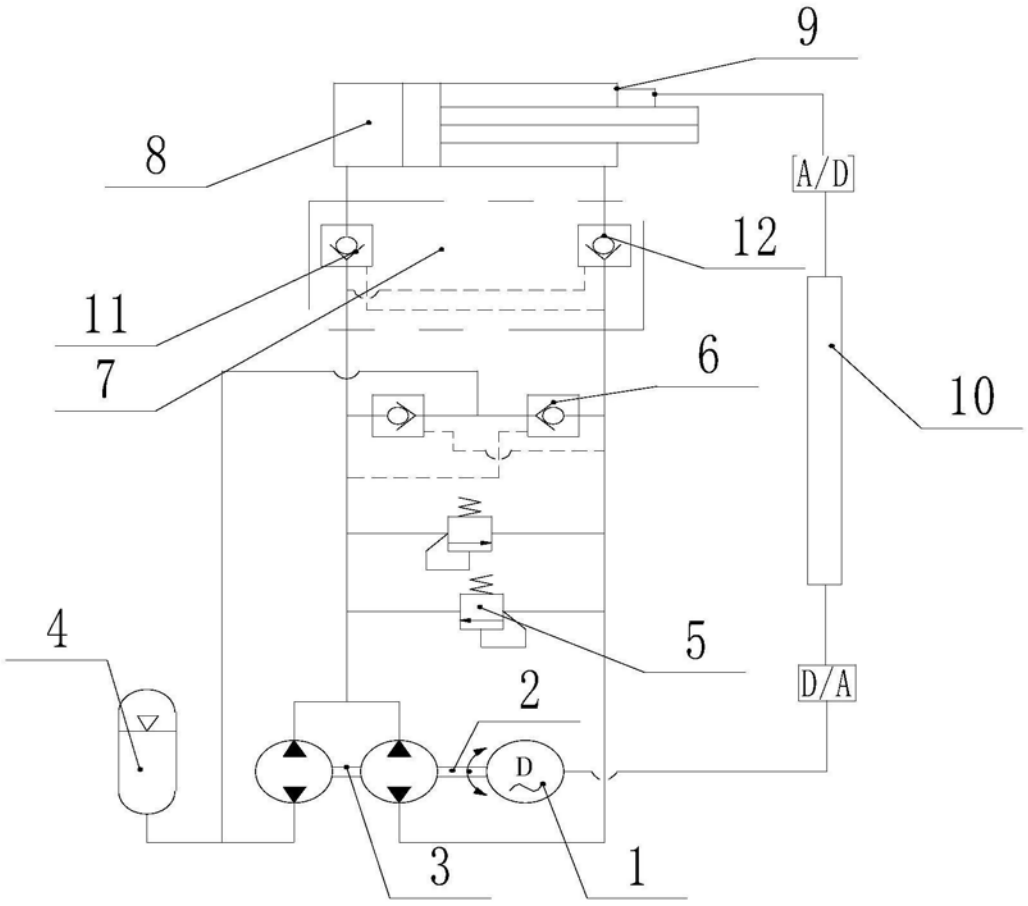


图1