(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 102936889 B
(45)授权公告日 2014.08.13

(21)申请号 201210465793.5

(22)申请日 2012.11.19

(73)专利权人 武汉船用机械有限责任公司
地址 430084 湖北省武汉市青山区武东街九号

(72)发明人 刘利明 徐兵 王荣军 刘智雄 张文斌

(74)专利代理机构 武汉荆楚联合知识产权代理有限公司 42215
代理人 韩建英

(51)Int.Cl.
E02B 17/08(2006.01)
F15B 13/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 201722676 U,2011.01.26,
CN 102241371 A,2011.11.16,
CN 102400454 A,2012.04.04,
CN 102747721 A,2012.10.24,
WO 2009/011596 A1,2009.01.22,
李文华等．自升式海洋石油平台液压升降系统分析.《液压与气动》.2006,(第8期),第23-25页．

审查员 王俊德

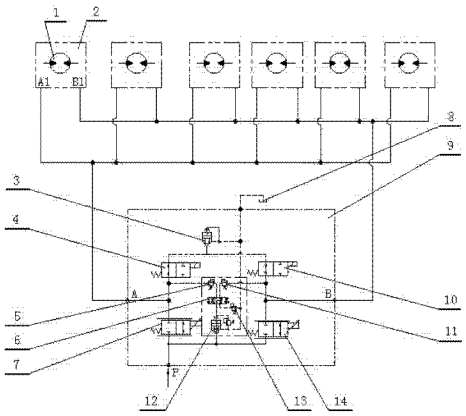
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种安全制动保护控制的液压升降系统

(57)摘要

本发明涉及一种安全制动保护控制的液压升降系统，其采用油箱、主控制阀组、马达组件，主控制阀组通过油口连通油箱和马达组件，主控制阀组包括上插装阀、左电磁开关阀、左顺序阀、三位四通电磁阀、左比例调速阀、右电磁开关阀、右顺序阀、下插装阀、溢流阀、右比例调速阀；上插装阀的一端与油箱和溢流阀连通，上插装阀另一端与左电磁开关阀和右电磁开关阀连通，左电磁开关阀与左顺序阀、左比例调速阀连通，右电磁开关阀与右顺序阀、右比例调速阀连通，左顺序阀和右顺序阀与三位四通电磁阀连通，三位四通电磁阀连通下插装阀和溢流阀，下插装阀、左比例调速阀、右比例调速阀与油口连通。本发明具有无级调速功能，系统抗污染性强，安全可靠性高。



CN 102936889 B

1. 一种安全制动保护控制的液压升降系统，采用油箱、主控制阀组、马达组件，主控制阀组分别通过油口连通油箱和马达组件，其特征在于，主控制阀组(9)包括上插装阀(3)、左电磁开关阀(4)、左顺序阀(5)、三位四通电磁阀(6)、左比例调速阀(7)、右电磁开关阀(10)、右顺序阀(11)、下插装阀(12)、溢流阀(13)、右比例调速阀(14)；上插装阀(3)的一端与油箱(8)和溢流阀(13)配接，上插装阀(3)另一端与左电磁开关阀(4)和右电磁开关阀(10)连通，左电磁开关阀(4)与左顺序阀(5)、左比例调速阀(7)连通，右电磁开关阀(10)与右顺序阀(11)、右比例调速阀(14)连通，左顺序阀(5)和右顺序阀(11)分别与三位四通电磁阀(6)连通，三位四通电磁阀(6)分别连通下插装阀(12)和溢流阀(13)，下插装阀(12)、左比例调速阀(7)、右比例调速阀(14)与油口连通。

2. 根据权利要求 1 所述的一种安全制动保护控制的液压升降系统，其特征在于，马达组件(2)包括马达(1)、制动器(15)、右平衡阀(16)、左压力开关(17)、左平衡阀(18)、梭阀(19)、二位三通电磁阀(20)、右压力开关(21)、下压力开关(22)；制动器(15)与马达(1)连通，马达(1)与左压力开关(17)、左平衡阀(18)、右压力开关(21)、右平衡阀(16)连通，右平衡阀(16)与左平衡阀(18)相连，梭阀(19)分别连通左平衡阀(18)、右平衡阀(16)，梭阀(19)与下压力开关(22)连通，右平衡阀(16)，左平衡阀(18)、梭阀(19)与油口相连。

3. 根据权利要求 1 所述的一种安全制动保护控制的液压升降系统，其特征在于，油口包括主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1。

4. 根据权利要求 1 所述的一种安全制动保护控制的液压升降系统，其特征在于，主控制阀组(9)通过主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1 连通马达组件(2)。

5. 根据权利要求 1 所述的一种安全制动保护控制的液压升降系统，其特征在于，主控制阀组(9)通过主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B 连通油箱(8)。

6. 根据权利要求 1 所述的一种安全制动保护控制的液压升降系统，其特征在于，马达组件(2)采用 6 套。

7. 根据权利要求 1 所述的一种安全制动保护控制的液压升降系统，其特征在于，马达组件(2)采用多套。

一种安全制动保护控制的液压升降系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压升降系统，特别是一种安全制动保护控制的液压升降系统，其采用的制动器具有的控制功能使得升降装置安全平稳升降，其采用的插装式结构能满足大流量液压系统，大流量液压系统的抗污染能力较强。此技术为“国家高技术研究发展计划（863 计划）资助”项目专利技术。

背景技术

[0002] 自升式平台一般适用于浅海区域作业，由于其具有造价低、用钢量少、不受环境工况影响和效率高等优点，被广泛应用于近海海洋石油开发。液压升降系统作为自升式平台的关键组成部分，其功能的好坏会直接影响自升式平台的安全和使用效果。据申请人所知，目前用于自升式平台的液压升降系统主要分为两种：齿轮齿条式和液压缸插销式。申请人在研究中发现，齿轮齿条式升降系统的工况比较复杂，在实际使用中，其减速箱齿轮与桩腿齿条进行啮合连续性动作时，会造成升降装置的桩腿动作不同步，齿条受力不均匀，从而直接威胁到自升式平台的安全作业，故需要对整个升降装置的制动方式进行改进，加强其可靠性设计。同时自升式平台工作负载大，升降速度缓慢，对平台速度控制比较困难。

[0003] 中国专利文献 CN102011387A 公开的《自安装采油平台液压升降系统》（申请号 201010196872.1）是一种海洋采油平台升降过程中使用的采油平台液压升降系统，其具有 16 只液压缸、液压控制系统和电气控制系统，液压控制系统具有若干套主油泵电机组、与主油泵电机组同等数量的电磁溢流阀组和 4 套电液比例换向阀组，电气控制系统具有液压缸行程检测装置和可编程控制器 PLC，该发明采用油泵电动机组、电液比例换向阀、进口平衡阀、出口平衡阀及桩腿的刚性同步组成的同步闭环控制方案。这种液压缸插销式升降系统体积小、惯性好，传动效率高，但是同时这种控制系统具有运动不连续，冲击较大，速度较慢等缺点。

发明内容

[0004] 本发明的目的是，是针对现有的用于自升式平台的液压升降系统存在问题和不足，进行改进，提出一种安全制动保护控制的液压升降系统，以满足自升式平台的工作需求。

[0005] 本发明的技术解决方案是，采用油箱、主控制阀组、马达组件，主控制阀组分别通过油口连通油箱和马达组件，其特征在于，主控制阀组包括上插装阀、左电磁开关阀、左顺序阀、三位四通电磁阀、左比例调速阀、右电磁开关阀、右顺序阀、下插装阀、溢流阀、右比例调速阀；上插装阀的一端与油箱和溢流阀连通，上插装阀另一端与左电磁开关阀和右电磁开关阀连通，左电磁开关阀与左顺序阀、左比例调速阀连通，右电磁开关阀与右顺序阀、右比例调速阀连通，左顺序阀和右顺序阀分别与三位四通电磁阀连通，三位四通电磁阀分别连通下插装阀和溢流阀，下插装阀、左比例调速阀、右比例调速阀与油口连通。

[0006] 其特征在于，马达组件由马达、制动器、右平衡阀、左压力开关、左平衡阀、梭阀、二

位三通电磁阀、右压力开关、下压力开关组成；制动器与马达连通，马达与左压力开关、左平衡阀、右压力开关、右平衡阀连通，右平衡阀与左平衡阀相连，梭阀分别配接左平衡阀、右平衡阀，梭阀与下压力开关连通，右平衡阀、左平衡阀、梭阀与油口相连。

[0007] 其特征在于，油口包括主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1。

[0008] 其特征在于，主控制阀组通过主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1 连通马达组件。

[0009] 其特征在于，主控制阀组通过主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B 连通油箱。

[0010] 其特征在于，马达组件采用 6 套，或者多套。

[0011] 本发明的创新点在于：1、具有无级调速功能；2、满足大流量工况，系统抗污染性强；3、使制动器具控制功能，避免了升降装置已经动作而制动器未打开造成飞车的情况，系统安全可靠性高。

[0012] 本发明的优点是，构思新颖，设计合理，具有无级调速功能；能满足大流量工况，抗污染性强，使用安全。

附图说明

[0013] 图 1、本发明的结构示意图。

[0014] 图 2、本发明采用的马达组件的结构示意图。

[0015] 图中，马达 1、马达组件 2、上插装阀 3、左电磁开关阀 4、左顺序阀 5、三位四通电磁阀 6、左比例调速阀 7、油箱 8、主控制阀组 9、右电磁开关阀 10、右顺序阀 11、下插装阀 12、溢流阀 13、右比例调速阀 14，制动器 15、右平衡阀 16、左压力开关 17、左平衡阀 18 、梭阀 19，二位三通电磁阀 20、右压力开关 21、下压力开关 22、主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1。

具体实施方式

[0016] 下面，结合附图，对本发明的实施例作进一步详细的说明。

[0017] 如图 1、图 2 所示，本发明采用主要零部件包括马达 1、马达组件 2、上插装阀 3、左电磁开关阀 4、左顺序阀 5、三位四通电磁阀 6、左比例调速阀 7、油箱 8、主控制阀组 9、右电磁开关阀 10、右顺序阀 11、下插装阀 12、溢流阀 13、右比例调速阀 14，制动器 15、右平衡阀 16、左压力开关 17、左平衡阀 18 、梭阀 19，二位三通电磁阀 20、右压力开关 21、下压力开关 22、主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1。

[0018] 主控制阀组 9 分别通过油口连通油箱 8 和马达组件 2。油口包括主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1。其中，主控制阀组 9 配有主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A 和主控制阀组油口 B。马达组件 2 配有马达组件油口 A1、马达组件油口 B1。

[0019] 主控制阀组 9 通过油口 A、油口 B、马达组件油口 A1、马达组件油口 B1 连通马达组件。

[0020] 主控制阀组 9 通过主控制阀组油口 P、主控制阀组油口 A、主控制阀组油口 B 连通油箱 8。

[0021] 控制阀组 9 包括上插装阀 3、左电磁开关阀 4、左顺序阀 5、三位四通电磁阀 6、左比例调速阀 7、右电磁开关阀 10、右顺序阀 11、下插装阀 12、溢流阀 13、右比例调速阀 14 ;上插装阀 3 的一端与油箱 8 和溢流阀 13 连通,上插装阀 3 另一端与左电磁开关阀 4 和右电磁开关阀 10 连通,左电磁开关阀 4 与左顺序阀 5、左比例调速阀 7 连通,右电磁开关阀 10 与右顺序阀 11、右比例调速阀 14 连通,左顺序阀 5 和右顺序阀 11 分别与三位四通电磁阀 6 连通,三位四通电磁阀 6 分别连通下插装阀 12 和溢流阀 13,下插装阀 12、左比例调速阀 7、右比例调速阀 14 与主控制阀组油口 P 连通。

[0022] 马达组件 2 由马达 1、制动器 15、右平衡阀 16、左压力开关 17、左平衡阀 18、梭阀 19、二位三通电磁阀 20、右压力开关 21、下压力开关 22 组成 ;制动器 15 与马达 1 连通,马达 1 与左压力开关 17、左平衡阀 18、右压力开关 21、右平衡阀 16 连通,右平衡阀 16 左平衡阀 18 连通,梭阀 19 分别连通左平衡阀 18 、右平衡阀 16,梭阀 19 与下压力开关 22 连通,右平衡阀 16、左平衡阀 18、梭阀 19 与马达组件油口 A1、马达组件油口 B1 相连。

[0023] 马达组件 2 采用 6 套。也可以根据需要,选择更多套。

[0024] 本发明的工作过程是,当系统上升动作时,三位四通电磁阀 6 的右位电磁铁得电,左电磁阀 4 的电磁铁得电使其阀口关闭,左比例调速阀 7 的比例电磁铁得电,使其阀口两端接通,液压油从主控制阀组油口 P 经左比例调速阀 7 进入主控制阀组油口 A,从而进入马达组件 2 的入口——马达组件油口 A1,驱动马达 1 旋转动作,带动负载工作,液压油从各个马达组件 2 的马达组件油口 B1 回油至主控制阀组油口 B,经过右电磁阀 10、上插装阀 3 流回油箱 8。

[0025] 主控制阀组 9 中,插装阀 12 的入口与比例调速阀 7 的入口相通,左顺序阀 5 的出口与主控制阀油口 A 相通,调节左顺序阀 5 的设定压力,使得左比例调速阀 7 两端的压差保持定值,即主控制阀油口 P 压力与主控制阀油口 A 压差为定值,供给左比例调速阀 7 电流,使其值从小到大,从而控制阀口开口从小变大,即经过左比例调速阀 7 的流量与输入电流值成线性比例关系,从而实现液压系统的无级调速功能。

[0026] 马达组件 2 中,二位三通电磁阀 20 的电磁铁得电其阀口打开,液压油进入马达组件油口 A1,一部分液压油经过梭阀 19,二位三通电磁阀 20 进入马达组件 2 的制动器 15 的入口,打开制动器 15,另一部分液压油经过平衡阀 18 的单向阀进入马达 1,带动马达 1 旋转,驱动负载工作,经马达 1 出油,打开右压力开关 21,液压油经过右平衡阀 16 回到马达组件油口 B1,经过主控制阀组油口 B,再经过电磁阀 11、上插装阀 3 流回油箱 8。

[0027] 马达组件 2 中,左平衡阀 18、右平衡阀 16 的开启设计压力值应该满足制动器 15 打开的设定压力值与系统背压值之和。保证了无论是从油口 A1 进油还是从油口 B1 进油,即本发明无论是进行升平台动作还是降平台动作,在左平衡阀 18 或右平衡阀 16 开启前,完全打开制动器 15。避免了升降装置已经动作而制动器 15 未打开造成飞车的情况,本发明安全可靠性高。下压力开关 22 设定制动器 15 未打开时报警,左压力开关 17、右压力开关 21 设定左平衡阀 18 和右平衡阀 16 的两端压力过高时报警。

[0028] 本发明的主控制阀组 9 采用插装结构,能够满足大流量的工况,本发明的抗污染性强。

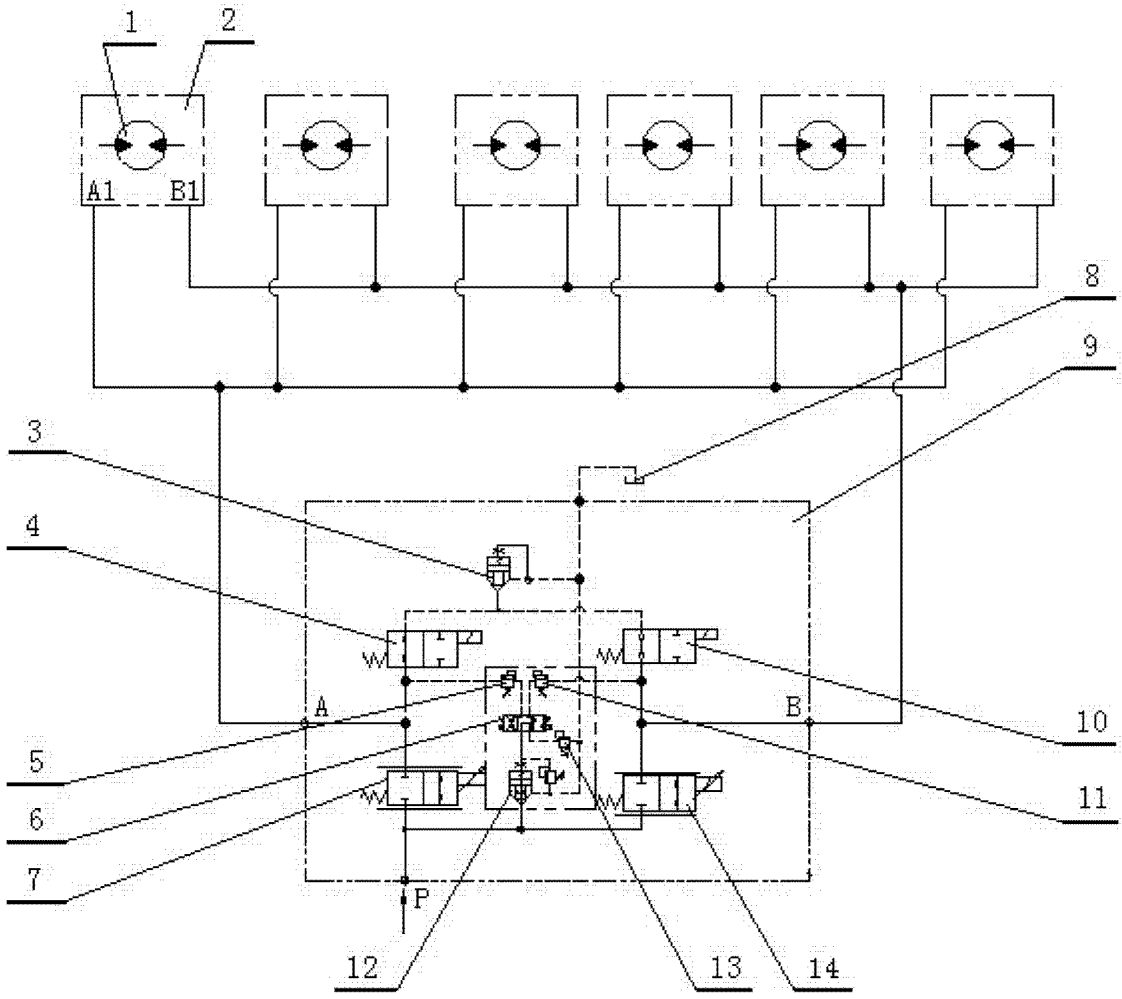


图 1

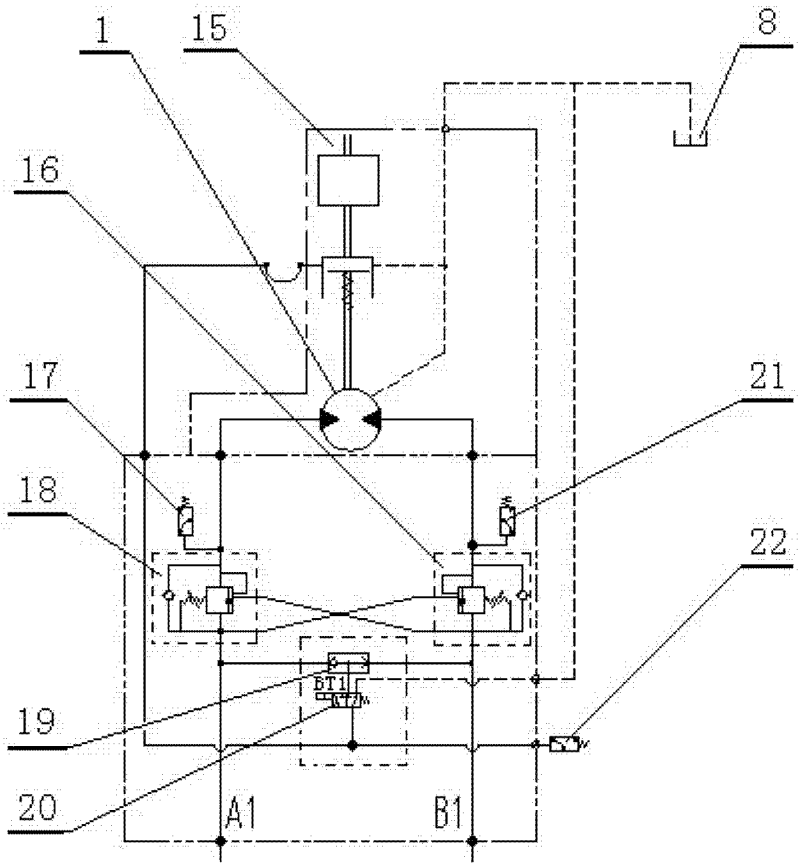


图 2