



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105545839 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201610062301. 6

(22) 申请日 2016. 01. 29

(71) 申请人 贵阳海之力液压有限公司

地址 550018 贵州省贵阳市乌当区新添寨北  
街路金江苑 181-503

(72) 发明人 侯刚 杨毛 曹明远 王佩瑾

(74) 专利代理机构 贵阳东圣专利商标事务有限  
公司 52002

代理人 兰艳文

(51) Int. Cl.

F15B 11/08(2006. 01)

F15B 13/04(2006. 01)

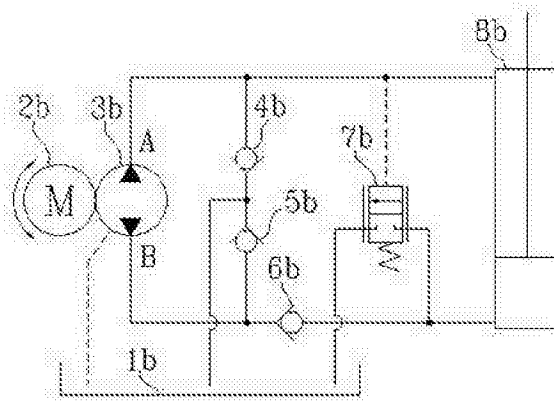
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种油缸换向及容积调速液压系统

(57) 摘要

本发明公开了一种油缸换向及容积调速液压系统,其特征在于:采用半开半闭式液压回路,包括可双向旋转且可调速的原动机(2b)和双向旋转液压泵(3b),双向旋转液压泵(3b)从油箱B(1b)吸油,双向旋转液压泵(3b)的进出油口分别设置有单向阀A(4b)和单向阀B(5b);双向旋转液压泵(3b)的其中一侧油口连接到双作用油缸(8b)的有杆腔,另一侧油口经单向阀(6b)连接到双作用油缸(8b)的无杆腔,在油缸的进出油路之间,设置有液控比例节流阀(7b)。本发明针对小型重载机器人等特殊用途的微型液压系统,简化控制,提高传动效率,减小液压系统整体外形和重量。



1. 一种油缸换向及容积调速液压系统,其特征在于:采用半开半闭式液压回路,包括可双向旋转且可调速的原动机(2b)和双向旋转液压泵(3b),双向旋转液压泵(3b)从油箱B(1b)吸油,双向旋转液压泵(3b)的进出油口分别设置有单向阀A(4b)和单向阀B(5b);双向旋转液压泵(3b)的其中一侧油口连接到双作用油缸(8b)的有杆腔,另一侧油口经单向阀(6b)连接到双作用油缸(8b)的无杆腔,在油缸的进出油路之间,设置有液控比例节流阀(7b)。

2. 如权利要求1所述的一种油缸换向及容积调速液压系统,其特征在于:所述双作用油缸(8b)替换成单作用油缸(9b),双向旋转液压泵(3b)的A侧出油口不连接到单作用油缸(9b)。

3. 如权利要求2所述的一种油缸换向及容积调速液压系统,其特征在于:增加液压阻尼(10b)来调节液控比例节流(7b)的控制腔压力。

4. 如权利要求1-3之一所述的一种油缸换向及容积调速液压系统,其特征在于:所述液控比例节流阀(7b)用液控换向阀来代替。

5. 如权利要求1所述的一种油缸换向及容积调速液压系统,其特征在于:去除单向阀(6b)和单向阀B(5b)。

## 一种油缸换向及容积调速液压系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于液压领域,主要涉及一种油缸换向及容积调速液压系统,适用于直线运动的液压驱动,如小型重载机器人等特殊设备。

### 背景技术

[0002] 传统技术中,当执行机构为油缸时,由于油缸进出流量不相等(除非油缸成对使用,或者采用的是双出活塞杆式油缸),普通闭式液压回路不适用,故油缸的换向和调速采用开式液压回路。如图1所示是一种典型的油缸换向调速回路。电机2a驱动液压泵3a旋转,液压泵3a从油箱A1a吸油。泵出口安装有电磁卸荷溢流阀4a,用于工作状态保压和待机状态卸荷。换向阀5a的出口与油缸8a之间,设置有单向节流阀A6a和单向节流阀B7a。

[0003] 当换向阀5a两端电磁铁均不得电,油缸不工作;当换向阀5a下端电磁铁得电,同时电磁卸荷溢流阀4a得电,换向阀5a工作于下位,油缸伸出,伸出速度通过调节单向节流阀A6a的开口大小来调节;当换向阀5a上端电磁铁得电,同时电磁卸荷溢流阀4a得电,换向阀5a工作于上位,油缸缩回,缩回速度通过通过调节单向节流阀B7a的开口大小来调节。

[0004] 现有技术的油缸换向及调速系统,较适用于执行机构较多,要求多个负载共用一个油源的液压系统。但在执行机构较少,对系统传动效率要求较高,对设备外形和重量控制较严格的特殊应用场合,采用现有技术存在以下缺陷:

1)控制复杂化。

[0005] 现有技术中,油源泵的输出流量、油缸的换向需要分别控制,采用节流调速时,节流开口还需要单独控制。如图1所示的系统,原动机2a的启停、电磁卸荷溢流阀4a的开关、换向阀5a的换向、节流阀6a和7a的节流开口需要分别施加控制信号。这就使控制复杂化,同时因辅助元器件增多,使可靠性和易维护性下降。

[0006] 2)传动效率低。

[0007] 现有技术中,系统输入功率与输出功率不能实现很好的匹配,无效功耗较大,综合工况下的传动效率低。如图1所示的系统中,工作状态下无论输出功率多大,其输入功率为恒定值,综合工况下存在很大的功率损失。如果将图1所示的系统进行优化,比如采用恒压泵取代定量泵,或者改为负载敏感系统等,虽然可有效提高传动效率,但综合工况下的系统输入功率仍然比输出功率高出较多,无效功耗仍然较大。

[0008] 3)应用于微型液压系统整体外形和重量大。

[0009] 当现有技术应用于微型液压系统时,由于需要在系统上布局方向控制元件和速度控制元件(特别是带电控的液压元件),会导致液压系统整体外形和重量偏大。

[0010] 对于常规应用的中型或大型设备而言,方向和流量控制元件所占空间和重量可以忽略不计。但对于微型、小型设备(如小型重载机器人)来说,这些控制元件的自身重量和布局所需空间对整个系统外形和重量影响很大,会导致系统外形和重量的明显增加。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种油缸换向及容积调速液压系统,解决小型/重载机器人等特殊用途的技术难题,简化控制,提高传动效率,减小液压系统整体外形和重量。

[0012] 本发明的目的及其解决主要技术问题是采用以下技术方案来实现的:一种油缸换向及容积调速液压系统,采用半开半闭式液压回路,包括可双向旋转且可调速的原动机2b和双向旋转液压泵3b,双向旋转液压泵3b从油箱B1b吸油,双向旋转液压泵3b的进出油口分别设置有单向阀A4b和单向阀B5b;双向旋转液压泵3b的其中一侧油口连接到双作用油缸8b的有杆腔,另一侧油口经单向阀6b连接到双作用油缸8b的无杆腔,在油缸的进出油路之间,设置有液控比例节流阀7b。

[0013] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,所述双作用油缸8b替换成单作用油缸9b,油缸的缩回依赖外部负载(外部负载为向下的作用力F),双向旋转液压泵3b的A侧出油口不连接到单作用油缸9b。需油缸缩回时,电机逆向旋转,液压泵A侧油口供油,泵只需低速运转以维持打开液控比例节流阀7b所需的压力,油缸即可在外部负载F的作用下缩回。

[0014] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,所述双作用油缸8b替换成单作用油缸9b,当执行油缸为单作用油缸,需要对油缸的缩回速度进行微动控制时,增加液压阻尼10b,通过调节液压泵的输入转速,可以调节液控比例节流7b的控制腔压力,从而比例调节该阀的开口,实现对油缸缩回速度的有效控制。

[0015] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,所述液控比例节流阀7b用液控换向阀来代替。

[0016] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,去除单向阀6b和单向阀B5b。

[0017] 本发明工作原理:

设伺服原动机2b正向旋转时,双向旋转液压泵3b的B侧油口出油(A、B油口可对调安装),此时双向旋转液压泵3b的A侧油口从双作用油缸8b的有杆腔吸油,不足的部分经单向阀A4b从油箱补充吸油;单向阀B5b处于关闭状态,液控比例节流阀7b工作于初始位(关闭状态);双向旋转液压泵3b出口油液经单向阀6b向油缸无杆腔供油,推动油缸伸出。调节原动机的转速,即可调节油缸的伸出速度。

[0018] 当伺服原动机2b逆向旋转,双向旋转液压泵3b的A侧油口出油,此时双向旋转液压泵3b的B侧油口经单向阀B5b从油箱吸油。单向阀A4b处于关闭状态,双向旋转液压泵3b出口油液向油缸有杆腔供油,同时推动液控比例节流阀7b换向,将油缸无杆腔的油液连通油箱,则油缸缩回。调节原动机的转速,即可调节油缸的缩回速度。

[0019] 单向阀6b取消后,油缸无杆腔的油液可自由回流到双向旋转液压泵3b

的B侧油口,双向旋转液压泵3b的B侧油口吸油时可直接从油缸的无杆腔吸油,故单向阀B5b可随单向阀6b同时取消。

[0020] 本发明仅需对原动机2b施加控制信号(调节原动机旋向和转速),即可实现对双作用油缸8b运行方向和运行速度的控制。

[0021] 本发明专利与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。由以上技术方案可知,本发明专利具有以下特点:

1、仅需对原动机一个对象进行主动控制,即可实现对油缸运行方向和运行速度的控制,使控制大大简化,编程更简单,控制所需辅助元器件很少,不仅布局容易,同时系统可靠性和易维护性得到提高。

[0022] 2、完全容积调速,几乎没有节流损失,无效功耗小,传动效率高。这对移动设备,特别是电池驱动的户外移动设备而言非常重要。

[0023] 3、当该发明应用于微型液压系统时,所用的内置式或插装式单向阀、液控比例节流阀的外形、重量及其布局所占空间很小,可显著减小液压系统的整体外形和重量。这对那些对重量和安装空间特别敏感的特殊设备而言非常重要。

#### 附图说明

[0024] 图1是现有技术结构示意图,

图2是本发明的结构示意图,

图3是本发明的另一实施例,

图4是本发明的再一实施例,

图5是本发明的又一实施例。

[0025] 图中标记:

1a、油箱A,2a、电机,3a、液压泵,4a、电磁卸荷溢流阀,5a、换向阀,6a、单向节流阀A,7a、单向节流阀B,8a、油缸。

[0026] 1b、油箱B,2b、原动机,3b、双向旋转液压泵,4b、单向阀A,5b、单向阀B,6b、单向阀,7b、液控比例节流阀,8b、双作用油缸,9b、单作用油缸,10b、液压阻尼。

#### 具体实施方式

[0027] 以下结合附图和较佳实施例,对依据本发明专利提出的一种油缸换向及容积调速液压系统具体实施方式、特征及其功效,详细说明如后。

[0028] 参见图2,一种油缸换向及容积调速液压系统,采用半开半闭式液压回路,包括可双向旋转且可调速的原动机2b和双向旋转液压泵3b,双向旋转液压泵3b从油箱B1b吸油,双向旋转液压泵3b的进出油口分别设置有单向阀A4b和单向阀B5b;双向旋转液压泵3b的其中一侧油口连接到双作用油缸8b的有杆腔,另一侧油口经单向阀6b连接到双作用油缸8b的无杆腔,在油缸的进出油路之间,设置有液控比例节流阀7b。

[0029] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,所述双作用油缸8b替换成单作用油缸9b,油缸的缩回依赖外部负载(外部负载为向下的作用力F),双向旋转液压泵3b的A侧出油口不连接到单作用油缸9b。如图3所示。

[0030] 油缸伸出时的工作原理与图2所示方案完全相同;需油缸缩回时,电机逆向旋转,液压泵A侧油口供油,泵只需低速运转以维持打开液控比例节流阀7b所需的压力,油缸即可在外部负载F的作用下缩回。

[0031] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,所述双作用油缸8b替换成单作用油缸9b,当执行油缸为单作用油缸,需要对油缸的缩回速度进行微动控制时,增加液压阻尼10b,通过调节液压泵的输入转速,可以调节液控比例节流阀7b的控制腔压力,从而比例调节该阀的开口,实现对油缸缩回速度的有效控制。如图4所示。

[0032] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,所述液控比例节流阀7b用液控换向阀来代替。其主要功能是解决油缸缩回时无杆腔的排油问题。

[0033] 上述的一种油缸换向及容积调速液压系统,去除单向阀6b和单向阀B5b。如对油缸

位置保持性能无要求或要求不高时,如图5所示。单向阀6b取消后,油缸无杆腔的油液可自由回流到液压泵的B侧油口,双向旋转液压泵3b的B侧油口吸油时可直接从油缸的无杆腔吸油,故单向阀5b可随单向阀6b同时取消。

[0034] 以上所述,仅是本发明专利的较佳实施例而已,并非对本发明专利作任何形式上的限制,任何未脱离本发明专利技术内容,依据本发明专利的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明专利技术方案的范围内。

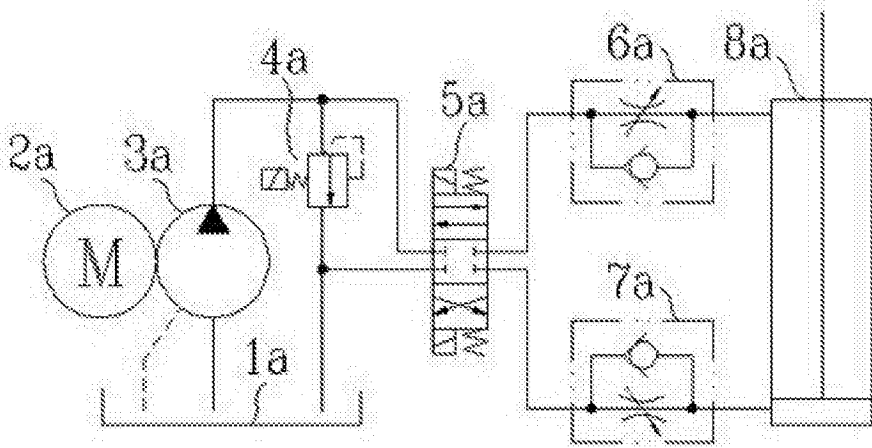


图1

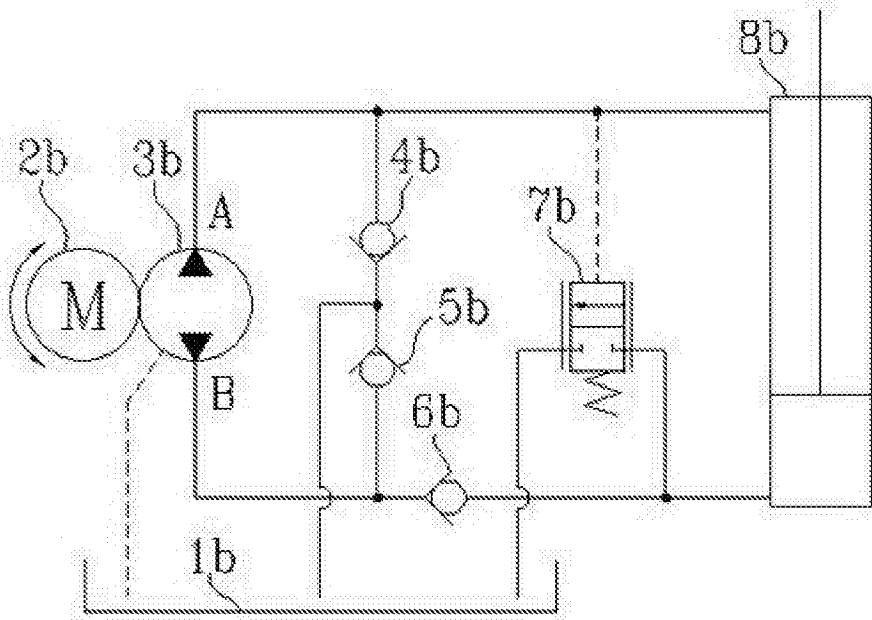


图2

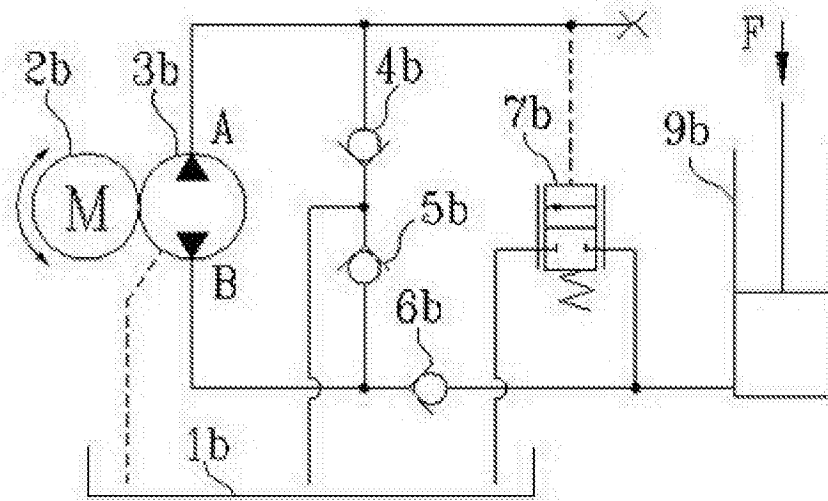


图3

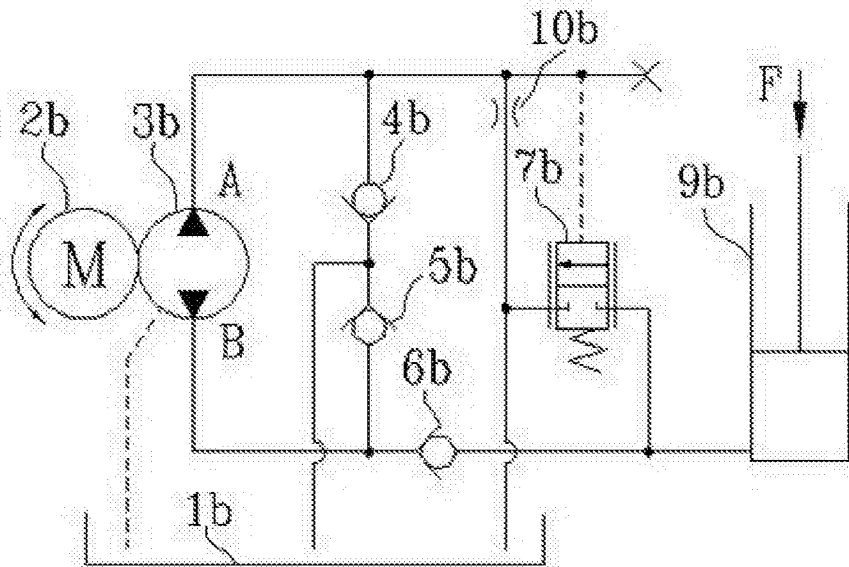


图4



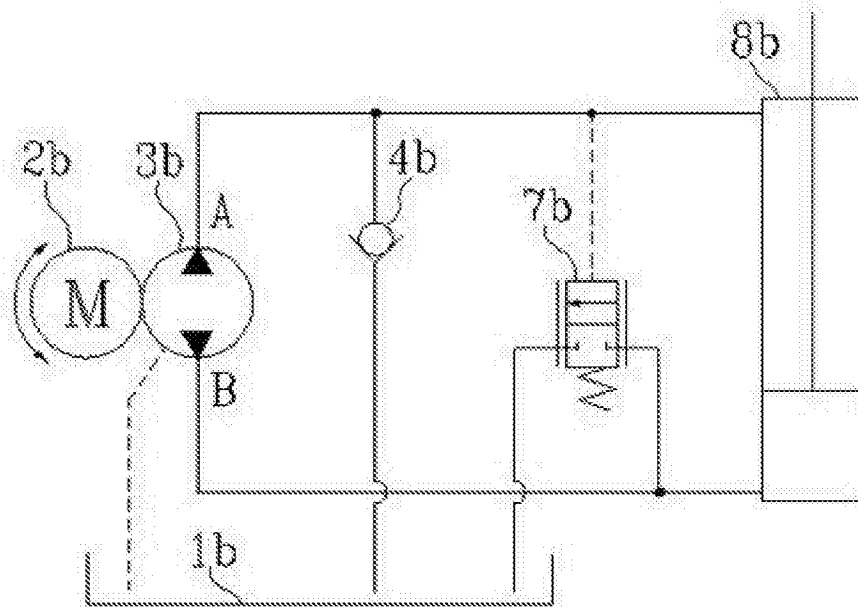


图5