



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106640798 B

(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201611058685.0

(22)申请日 2016.11.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106640798 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 南京汇强机械设备有限公司
地址 211200 江苏省南京市溧水区石湫镇
工业园2幢

(72)发明人 张策

(74)专利代理机构 北京华识知识产权代理有限公司 11530

代理人 乔浩刚

(51)Int.Cl.

F15B 11/08(2006.01)

F15B 13/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 205225909 U,2016.05.11,说明书第2-4段及附图1.

CN 102900643 A,2013.01.30,说明书第44-71段及附图2-3.

CN 205446237 U,2016.08.10,全文.

DE 102012012141 A1,2013.12.24,全文.

US 2004201441 A1,2004.10.14,全文.

JP 2002198218 A,2002.07.12,全文.

US 5809157 A,1998.09.15,全文.

CN 105960493 A,2016.09.21,全文.

CN 203383788 U,2014.01.08,全文.

CN 103486101 A,2014.01.01,全文.

审查员 沈金峰

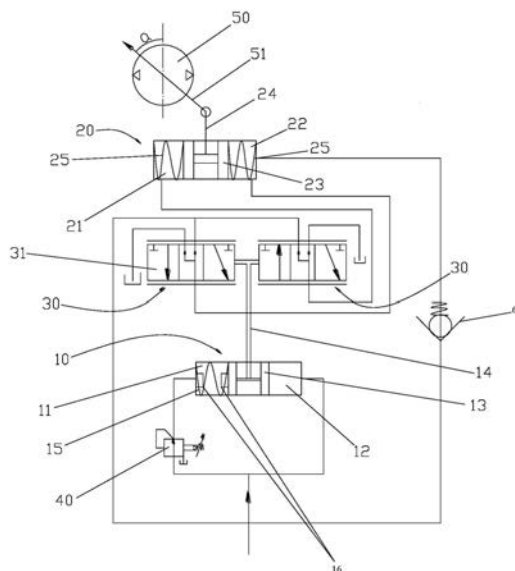
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

可调压和卸荷的电液控制机构

(57)摘要

本发明公开了一种可调压和卸荷的电液控制机构,包括:第一伺服单元、定值减压阀、卸荷单元以及电磁铁对,该定值减压阀使得产生压力差,从而产生压力信号,该压力信号转换为第一伺服单元的机械信号,从而控制柱塞变量泵的排量。本发明由于设置了定值减压阀,使得系统压力与柱塞变量泵建立了伺服关系,从而使柱塞变量能够根据柱系统压力进行调节。此外,卸荷单元可使整个液压系统能够安全工作,而电磁铁能够提高压力调节的灵敏度或压力调节范围。



1. 一种可调压和卸荷的电液控制机构,用于通过改变柱塞变量泵的排量来调节液压系统的压力,其特征在于,包括:

第一伺服单元,其包括形成有第一腔室的第一壳体、设置在所述第一腔室内,并将所述第一腔室分割成第一左腔室和第一右腔室的第一伺服活塞;所述第一左腔室内设置有用于推抵所述第一伺服活塞的第一弹簧,所述第一伺服活塞上设置有第一推杆;

第二伺服单元,其包括形成有第二腔室的第二壳体、设置在所述第二腔室内,并将所述第二腔室分割成第二左腔室和第二右腔室的第二伺服活塞以及与所述第二伺服活塞固定连接的第二推杆,所述第二左腔室和所述第二右腔室内均设置第二弹簧,所述第二推杆用于驱动所述柱塞变量泵中的斜盘,并且:当所述第二推杆左移时,所述斜盘的斜度减小,所述第二推杆右移时,所述斜盘的斜度增大;

两控制单元,两所述控制单元并排设置且均包括形成有阀腔的阀体以及设置在所述阀腔内的阀芯,所述第一推杆位于所述阀芯之间并同时与两所述阀芯连接,并且系统液压油通过其中一个所述控制单元向所述第二左腔室供油,通过另一个所述控制单元向所述第二右腔室供油,以使:

当所述第一推杆向左移动时,所述第一推杆带动两所述阀芯同时移动以使通入所述第二右腔室内的液压油的压力大于所述第二左腔室内的液压油的压力,当所述第一推杆向右移动时,所述第一推杆带动两所述阀芯同时移动以使通入所述第二右腔室内的液压油的压力小于所述第二左腔室内的液压油的压力;

所述可调压和卸荷的电液控制机构还包括

定值减压阀,系统液压油分成两路分别通入所述第一左腔室和所述第一右腔室,所述定值减压阀设置在通入所述第一左腔室的管路上,以使所述第一左腔室内的液压油的压力保持恒定,以使所述第一右腔室内的液压油的压力与所述第一左腔室内的液压油的压力的差值随系统压力的增大而增大;

卸荷单元,其用于当系统压力超出预设最高值时,迫使所述柱塞变量泵的斜盘的斜度归零;

同极相对的电磁铁对,其设置在所述第一左腔室内,所述电磁铁对的其中一个电磁铁设置于所述第一伺服活塞朝向所述第一左腔室的一端上,所述电磁铁对的其中一个电磁铁设置于所述第一壳体上并与设置于所述第一伺服活塞上的电磁铁相对,其中:

所述电磁铁对通过改变其上电流以改变对所述第一伺服活塞的电磁推力。

2. 根据权利要求1所述的可调压和卸荷的电液控制机构,其特征在于,两所述控制单元均为比例换向阀,两所述比例换向阀的出油口分别与所述第二左腔室和所述第二右腔室连通,进油口与系统液压油连通,且当两所述阀芯随所述第一推杆水平向左移动时,与所述第二左腔室连通的出油口压力小于与所述第二右腔室连通的出油口压力;当两所述阀芯随所述第一推杆水平向右移动时,与所述第二左腔室连通的出油口压力大于与所述第二右腔室连通的出油口压力。

3. 根据权利要求2所述的可调压和卸荷的电液控制机构,其特征在于,所述卸荷单元为进油口与系统管路连通,出油口与所述第二右腔室连通的单向阀,所述单向阀的设定压力大于液压系统的额定压力。

可调压和卸荷的电液控制机构

技术领域

[0001] 本发明涉及机电技术领域,尤其涉及一种可调压和卸荷的电液控制机构。

背景技术

[0002] 在液压驱动系统和液压控制系统(两者不妨统称液压系统)中,系统压力或工作压力的大小由多个单元或系统共同控制和决定,例如,通常,如变量泵的排量不发生较大变化时,液压系统的系统压力主要由溢流阀限定,当系统压力超过溢流阀的控制压力时,溢流阀通过向油箱泄油而使压力回归到设定的系统压力,而通过溢流阀控制系统压力的波动是有限的,换言之,当变量泵的排量发生较大变化时,如变量泵的排量变大,即使溢流阀不断泄油也不会将系统压力降低到设定压力,且如此溢流阀很快就会损坏。因此,需要调节变量泵的排量。

[0003] 现有技术中出现了多种调节或称改变变量泵排量的机构和方法,如,柱塞变量泵可通过改变斜盘的斜度来改变排量,斜盘的斜度通过设置有连杆的伺服活塞调节,具体地,伺服活塞设置在伺服活塞腔中,连杆从伺服活塞腔的一端伸出并通过伸缩改变斜盘斜度,伺服活塞腔具有连杆的腔室内设置有弹簧,从柱塞变量泵的出油口引出一路液压油通入没有活塞杆的腔室中,通过该液压油压力大小来改变连杆的伸缩量,从而改变斜盘的斜度,进而改变柱塞变量泵的排量。然而,这种方法只能单纯的用于改变变量泵的排量,只能使用于在已获知或预知系统所需排量下,用于在使用变量泵前大致调节变量泵的排量,该方法并没有根据系统压力实时调节变量泵的排量以使变量泵的排量符合工作压力要求,或者说这种方法只能使调节后的排量大致符合系统要求,精度较差。

[0004] 现有技术中还出现了另一种调节柱塞变量泵的方法,一方面,通过角度传感器获得变量泵的斜盘的斜度,该角度传感器将斜度信号传递给电磁控制器,电磁控制器内具有与斜度一一对应的电信号;另一方面,系统的液压油分两路分别进入由活塞分割的两腔室中,该活塞上的连杆通过随活塞移动用于改变斜盘的斜度;当控制器需要改变变量泵的排量时,控制器改变两路液压油的压力,从而改变了活塞的位移,进而改变变量泵的排量。然而,该方法只是使变量泵的斜盘的斜度与控制器的电信号相关联,而液压系统的压力只是作为单纯改变活塞横向移动的动力,而并没有跟变量泵的排量相关联,从而使这个方法也不能根据系统压力来调节变量泵的排量,从而只能使调节后的排量大致符合系统要求,精度较差。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的上述技术问题,本发明的实施例提供了一种实时的根据系统液压油反馈的压力信号调节变量泵的排量以使系统压力符合预定压力的可调压和卸荷的电液控制机构。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种可调压和卸荷的电液控制机构,用于通过改变柱塞变量泵的排量来调节液压

系统的压力,包括:

[0008] 第一伺服单元,其包括形成有第一腔室的第一壳体、设置在所述第一腔室内,并将所述第一腔室分割成第一左腔室和第一右腔室的第一伺服活塞;所述第一左腔室内设置有用于推抵所述第一伺服活塞的第一弹簧,所述第一伺服活塞上设置有第一推杆;

[0009] 第二伺服单元,其包括形成有第二腔室的第二壳体、设置在所述第二腔室内,并将所述第二腔室分割成第二左腔室和第二右腔室的第二伺服活塞以及与所述第二伺服活塞固定连接的第二推杆,所述第二左腔室和所述第二右腔室内均设置第二弹簧,所述第二推杆用于驱动所述柱塞变量泵中的斜盘,并且:当所述第二推杆左移时,所述斜盘的斜度减小,所述第二推杆右移时,所述斜盘的斜度增大;

[0010] 两控制单元,两所述控制单元并排设置且均包括形成有阀腔的阀体以及设置在所述阀腔内的阀芯,所述第一推杆位于所述阀芯之间并同时与两所述阀芯连接,并且系统液压油通过其中一个所述控制单元向所述第二左腔室供油,通过另一个所述控制单元向所述第二右腔室供油,以使:

[0011] 当所述第一推杆向左移动时,所述第一推杆带动两所述阀芯同时移动以使通入所述第二右腔室内的液压油的压力大于所述第二左腔室内的液压油的压力,当所述第一推杆向右移动时,所述第一推杆带动两所述阀芯同时移动以使通入所述第二右腔室内的液压油的压力小于所述第二左腔室内的液压油的压力。

[0012] 所述可调压和卸荷的电液控制机构还包括

[0013] 定值减压阀,系统液压油分成两路分别通入所述第一左腔室和所述第一右腔室,所述定值减压阀设置在通入所述第一左腔室的管路上,以使所述第一左腔室内的液压油的压力保持恒定,以使所述第一右腔室内的液压油的压力与所述第一左腔室内的液压油的压力的差值随系统压力的增大而增大;

[0014] 卸荷单元,其用于当系统压力超出预设最高值时,迫使所述柱塞变量泵的斜盘的斜度归零;

[0015] 同极相对的电磁铁对,其设置在所述第一左腔室内,

[0016] 所述电磁铁对的其中一个电磁铁设置于所述第一伺服活塞朝向所述第一左腔室的一端上,所述电磁铁对的其中另一个电磁铁设置于所述第一壳体上并与设置于所述第一伺服活塞上的电磁铁相对,其中:

[0017] 所述电磁铁对通过改变其上电流以改变对所述第一伺服活塞的电磁推力。

[0018] 优选地,两所述控制单元均为比例换向阀,两所述比例换向阀的出油口分别与所述第二左腔室和所述第二右腔室连通,进油口与系统液压油连通,且当两所述阀芯随所述第一推杆水平向左移动时,与所述第二左腔室连通的出油口压力小于与所述第二右腔室连通的出油口压力;当两所述阀芯随所述第一推杆水平向右移动时,与所述第二左腔室连通的出油口压力大于与所述第二右腔室连通的出油口压力。

[0019] 优选地,所述卸荷单元为进油口与系统管路连通,出油口与所述第二右腔室连通的单向阀,所述单向阀的设定压力大于液压系统的额定压力。

[0020] 与现有技术相比,本发明的实施例所提供的可调压和卸荷的电液控制机构的有益效果是:本发明由于设置了定值减压阀,使得系统压力与柱塞变量泵建立了伺服关系,从而使柱塞变量能够根据柱系统压力进行调节。此外,卸荷单元可使整个液压系统能够安全工

作,而电磁铁能够提高压力调节的灵敏度或压力调节范围,两控制单元能够控制第二伺服单元的第二推杆,使第二推杆的反应灵敏。

附图说明

[0021] 图1为本发明的可调压和卸荷的电液控制机构的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本领域技术人员更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作详细说明。

[0023] 为了方便说明本发明的可调压和卸荷的电液控制机构目的、技术方案及优点,在介绍本发明的可调压和卸荷的电液控制机构之前,首先介绍一下现有技术中是通过何种方式来改变变量泵的排量以及该种方式主要应于于何种情况。

[0024] 现有技术中的变量泵,特别是柱塞变量泵50通常通过改变斜盘51的斜度来改变变量泵的排量,在将变量泵作为动力源接入液压系统前,需要根据液压系统对液压油的流量要求、系统压力要求以及工作压力要求对变量泵的排量进行调节,也就是说对变量泵的斜盘51的斜度进行调节,以使变量泵的排量大致符合液压系统的要求,从而使变量泵接入系统后,液压系统的压力保持稳定。

[0025] 通常情况下,变量泵的排量与液压系统的流量、系统压力以及工作压力是正相关的,也就是说在同一液压系统中,变量泵的排量越大,液压系统的流量、系统压力以及工作压力也就越大,反之越小。当变量泵的排量确定后,液压系统的流量、系统压力以及工作压力会在一定范围内大致确定。然而,变量泵的排量并不具有同液压系统的流量、系统压力以及工作压力完全对应的关系,例如,当变量泵的排量为 X_v/s 时,系统压力并不具有与该排量唯一对应的一确定压力,此时的系统压力可能会在较大范围内变化或称波动,而这种波动可能会超出系统压力允许的范围,如,超出系统的额定压力(在该额定压力下,系统的各元器件才能正常工作)。使得变量泵的排量与液压系统的流量、系统压力以及工作压力不完全对应的一个重要原因是:系统中各液压元件泄油、漏油,以及液压元件对液压油产生的不可避免的阻力的变化和液压元件的老化等。

[0026] 而现有技术中对液压系统的调节都是建立在变量泵的排量与系统各参数为一一对应关系的情况进行的,例如,欲将系统压力调节到某一压力值,只需将变量泵的斜盘51的斜度调节到与该压力值唯一对应的变量泵的某一排量即可。也就是说,只需单独将斜盘51调节到某一预定斜度即可。

[0027] 例如,斜盘51的斜度通过设置有连杆的伺服活塞调节,具体地,伺服活塞设置在伺服活塞腔中,连杆从伺服活塞腔的一端伸出并通过伸缩改变斜盘51斜度,伺服活塞腔具有连杆的腔室内设置有弹簧,从柱塞变量泵50的出油口引出一路液压油通入没有活塞杆的腔室中,通过该液压油压力大小来改变连杆的伸缩量,从而改变斜盘51的斜度,进而改变柱塞变量泵50的排量。

[0028] 再例如,一方面,通过角度传感器获得变量泵的斜盘51的斜度,该角度传感器将斜度信号传递给电磁控制器,电磁控制器内具有与斜度一一对应的电信号;另一方面,系统的液压油分两路分别进入由活塞分割的两腔室中,该活塞上的连杆通过随活塞移动用于改变

斜盘 51 的斜度;当控制器需要改变变量泵的排量时,控制器改变两路液压油的压力,从而改变了活塞的位移,进而改变变量泵的排量。

[0029] 上述两种方法均是建立在变量泵的排量与系统各参数为一一对应关系的情况进行的,然而,由上述可知,变量泵的排量与系统各参数因多种因素并不构成完全的对应关系,从而使得这种方法只能单纯的用于改变变量泵的排量,只能使用于在已获知或预知系统所需排量下,在使用变量泵前大致调节变量泵的排量。

[0030] 在现有技术中的上述调整方法中,系统液压油只是作为单纯改变活塞横向移动的动力,而并没有跟变量泵的排量相关联。整个调节过程完全依托控制器以及反馈给控制器的斜盘 51 的斜度进行,并没有根据液压系统压力实时调节,与液压系统相割裂。

[0031] 上述调节方法的一个更大的弊端是:由于变量泵长期使用,其斜盘 51 的某一斜度对应的排量会发生改变,从而使控制器内存储的数值与变量泵的排量产生偏差,从而使得:当控制器发出一个斜盘 51 调节到某一斜度使变量泵调节到对应的排量的指令时,变量泵上的斜盘 51 虽然调节到预定斜度,但排量不会达到预定排量。

[0032] 上述通过调节变量泵的排量来调节系统压力的方法的调节精度不够或达不到调节预期的原因在于:变量泵的排量并没有根据系统压力进行调节,而只是单纯的调节变量泵的排量。本发明的可调压和卸荷的电液控制机构目的是建立液压系统的压力与变量泵的排量的关系,即建立使变量泵的排量调节根据系统压力进行,且变量泵的排量调节后又能够影响系统压力的伺服关系。

[0033] 如图 1 所示,本发明的实施例公开了一种可调压和卸荷的电液控制机构,用于通过改变柱塞变量泵 50 的排量来调节液压系统的压力,该可调压和卸荷的电液控制机构具体包括:第一伺服单元 10、第二伺服单元 20、两控制单元 30 以及定值减压阀 40。

[0034] 第一伺服单元 10 包括形成有第一腔室的第一壳体、设置在第一腔室内,并将第一腔室分割成第一左腔室 11 和第一右腔室 12 的第一伺服活塞 13;第一左腔室 11 内设置有用于推抵第一伺服活塞 13 的第一弹簧 15,第一伺服活塞 13 上设置有第一推杆 14;

[0035] 第二伺服单元 20 包括形成有第二腔室的第二壳体、设置在第二腔室内,并将第二腔室分割成第二左腔室 21 和第二右腔室 22 的第二伺服活塞 23 以及与第二伺服活塞 23 固定连接的第二推杆 24,第二左腔室 21 和第二右腔室 22 内均设置第二弹簧 25,第二推杆 24 用于驱动斜盘 51,并且:当第二推杆 24 左移时,斜盘 51 的斜度减小,第二推杆 24 右移时,斜盘 51 的斜度增大;

[0036] 两控制单元 30 并排设置且均包括形成有阀腔的阀体以及设置在阀腔内的阀芯 31,第一推杆 14 位于阀芯 31 之间并同时与两阀芯 31 连接,并且系统液压油通过其中一个控制单元 30 向第二左腔室 21 供油,通过另一个控制单元 30 向第二右腔室 22 供油,以使:

[0037] 当第一推杆 14 向左移动时,第一推杆 14 带动两阀芯 31 同时移动以使通入第二右腔室 22 内的液压油的压力大于第二左腔室 21 内的液压油的压力,此时,第二推杆 24 向左移动,使得柱塞变量泵 50 的斜盘 51 的斜度减小,从而使柱塞变量泵 50 的排量减小;当第一推杆 14 向右移动时,第一推杆 14 带动两阀芯 31 同时移动以使通入第二右腔室 22 内的液压油的压力小于第二左腔室 21 内的液压油的压力,此时,第二推杆 24 向右移动,使得柱塞变量泵 50 的斜盘 51 的斜度增大,从而使柱塞变量泵 50 的排量增大。

[0038] 可调压和卸荷的电液控制机构还包括

[0039] 定值减压阀40,系统液压油分成两路分别通入第一左腔室11和第一右腔室12,定值减压阀40设置在通入第一左腔室11的管路上,以使第一左腔室11内的液压油的压力保持恒定,以使第一右腔室12内的液压油的压力与第一左腔室11内的液压油的压力的差值随系统压力的增大而增大。

[0040] 卸荷单元,其用于当系统压力超出预设最高值时,迫使柱塞变量泵50的斜盘51的斜度归零;

[0041] 同极相对的电磁铁对16,其设置在第一左腔室11内,电磁铁对16通过改变其上电流以改变对第一伺服活塞13的电磁推力。

[0042] 如此,当系统压力增大(因某些原因,包括柱塞变量泵50的排量增大、控制元件的油口变小等)时,第一右腔室12内的液压油的压力增大,而第一左腔室11内的液压油的压力因受定值减压阀40控制压力不变,从而使得第一伺服活塞13向左移动,第一伺服活塞13的移动使得柱塞变量泵50的斜盘51的斜度减小;从而柱塞变量泵50的排量减小,柱塞变量泵50的排量减小后抵消上升的系统压力。当第一伺服活塞13向右移动时,第一伺服活塞13使得柱塞变量泵50的斜盘51的斜度增大;当系统压力减小(因某些原因,包括柱塞变量泵50的排量减小、控制元件的油口变大等)时,第一右腔室12内的液压油的压力减小,而第一左腔室11内的液压油的压力因受定值减压阀40控制压力不变,从而使得第一伺服活塞13向右移动,第一伺服活塞13的移动使得柱塞变量泵50的斜盘51的斜度增大,从而柱塞变量泵50的排量增大,柱塞变量泵50的排量增大后补偿了下降的系统压力。

[0043] 本发明的可调压和卸荷的电液控制机构建立了系统压力与柱塞变量泵50排量之间的关系,使得系统压力只通过柱塞变量泵50的排量的改变进行调节,从而省去了调节影响系统压力的其他液压元件的过程,从而使调节过程简单且精确。该过程能够简单精确调节系统压力的原因在于:虽然影响系统压力的因素很多,但系统压力均可通过改变柱塞变量泵50的排量进行改变和调节。

[0044] 本发明的可调压和卸荷的电液控制机构所建立的系统压力与柱塞变量泵50排量之间的关系是伺服关系,也就是说,系统压力能够实时的产生压力信号,该压力信号直接或转化为机械信号传递给柱塞变量泵50以使柱塞变量泵50排量改变,而柱塞变量泵50排量改变又能够实时影响系统压力,从而使系统压力达到一个恒定且符合系统要求的数值。

[0045] 本发明的可调压和卸荷的电液控制机构根据系统压力来改变柱塞变量泵50的排量,从而使调节后的系统压力更加符合预定要求。

[0046] 本发明的可调压和卸荷的电液控制机构能够根据系统压力调节柱塞变量泵50的排量,并建立系统压力与柱塞变量泵50的伺服关系的关键在于:在通向第一左腔室11的系统管路上设置定值减压阀40,该定值减压阀40使得第一左腔室11内的液压油的压力小于系统压力且为不随系统压力改变而改变的定值,而第一右腔室12内的液压油的压力等于系统压力,从而使得第一右腔室12内的液压油的压力与第一左腔室11内的液压油的压力形成了压力差,在预定压力差(该预定压力差是指:液压系统所需要的系统压力,即额定压力,与第一左腔室11内的液压油的压力之差)下,通过第一弹簧15来抵消该预定压力差,此时,第一伺服活塞13保持不动,而当系统压力超过或低于额定压力时,此时,第一伺服活塞13在压力差的作用下发生移动,从而使得斜盘51通过第一伺服活塞13的移动而发生斜度改变,从而改变柱塞变量泵50的排量,而这种排量的改变恰好能够弥补或抵消系统压力的改变,例如,

当系统压力增大时,第一伺服活塞13使得柱塞变量泵50排量减小,当系统压力减小时,第一伺服活塞13使得柱塞变量泵50排量增大。

[0047] 本发明的可调压和卸荷的电液控制机构的定值减压阀40是产生压力差的决定性元件,而使系统压力与柱塞变量泵50产生伺服关系的决定下条件正是第一伺服活塞13两端产生了压力差。

[0048] 本发明的可调压和卸荷的电液控制机构的定值减压阀40还决定了系统的额定压力,也就是说,在第一弹簧15的弹性系数一定的前提下,当定值减压阀40设定预定值时,系统压力也就确定了,原因在于:当定值减压阀40设定预定值为A时,此时,系统压力应该等于与预定值为A对应的液压油压力(第一左腔室11内的液压油的压力)FA与第一弹簧15的推力FB之和,否则第一伺服活塞13会发生移动。也就是说,当定值减压阀40设定值确定后,系统压力会产生一个与设定值对应的压力值,反之,可通过调节定值减压阀40设定值来使系统压力符合要求的压力值。因此,本发明的可调压和卸荷的电液控制机构的定值减压阀40还具备调节系统额定压力的功能。

[0049] 本发明的可调压和卸荷的电液控制机构由于设置了定值减压阀40,从而能够根据系统压力精确且通过反复的调整柱塞变量泵50的排量,从而使系统压力快速且精确的调节到符合要求的额定压力,从而减轻了溢流阀维持系统压力恒定的压力,提高了溢流阀的适用寿命。

[0050] 上述的电磁铁对16通过改变电磁推力来改变第一弹簧15的预紧力,从而使得第一伺服活塞13每移动单位位移所需要的液压压力增减量发生改变,如此,若该电磁铁对16的磁斥力增大时,第一弹簧15的预紧力减小,进而使第一伺服活塞13移动单位位移所需要的液压压力的增减量减小,或者说每增减单位液压压力,第一伺服活塞13移动的位移越大,从而使得第一伺服活塞13对液压压力变化更加敏感,从而间接提高了调节柱塞变量泵50的排量的灵敏度;若该磁铁对的磁斥力减小时,第一弹簧15的预紧力增大,进而使第一伺服活塞13移动单位位移所需要的液压压力的增减量增大,或者说每增减单位液压压力,第一伺服活塞13移动的位移越小,从而使第一伺服活塞13即使在较大压力范围内变化时,第一伺服活塞13还能够在形成范围内间接的调节柱塞变量泵50的排量,从而增加了系统压力的调节范围。

[0051] 上述的卸荷单元作用在于:当系统压力因某种原因增加到预设压力的最高值时(在该最高值以内,液压系统的元器件不会发生损坏,超过该最高值液压系统的元器件会发生损坏),卸荷单元使得柱塞变量泵50的斜盘51的斜度归零,从而使柱塞变量泵50的排量即刻变为零,从而使系统压力即刻降低至零,从而及时有效的保护了包括柱塞变量泵50在内的液压系统的元器件。

[0052] 优选地,卸荷单元为进油口与系统管路连通,出油口与第二右腔室22连通的单向阀60,单向阀60的设定压力大于液压系统的额定压力。如此,当系统压力因某种原因增加到预设压力的最高值时,此时,系统压力超过了单向阀60的设定压力,单向阀60即刻导通,系统液压油直接进入第二右腔室22,即刻推动第二伺服活塞23左移至最左侧,使柱塞变量泵50的斜盘51的斜度即刻归零,从而使柱塞变量泵50空转而不供油。

[0053] 上述的第二伺服单元20特点在于:通过两个第二弹簧25使得第二伺服活塞23在第二左腔室21和第二右腔室22内液压油压力相等时对中,由于两个控制单元30分别控制第二

左腔室21和第二右腔室22内的压力油的压力,而两个控制单元30内的阀芯31移动与第一推杆14的移动同步,即,当第一推杆14左移时,阀芯31也左移,当阀芯31左移时,第二右腔室22内的液压油的压力增加,而第二左腔室21内的液压油的压力较小,从而使得第二推杆24左移,当第一推杆14右移时,阀芯31也右移,当阀芯31右移时,第二右腔室22内的液压油的压力减小,而第二左腔室21内的液压油的压力增大,从而使得第二推杆24右移。从而使得第一推杆14通过两控制单元30间接控制第二推杆24的动作,进而控制柱塞变量泵50的排量。上述通过两控制单元30控制两腔室的液压油的压力来控制第二推杆24的位移,控制更加精确,且第二推杆24因液压油刚性推抵(液压油的压缩性很小),从而第二推杆24的移动反应更加灵敏,也就是说第二推杆24与第一推杆14随动的灵敏度更高。

[0054] 在本发明的一个优选实施例中,两控制单元30均为比例换向阀,两比例换向阀的出油口分别与第二左腔室21和第二右腔室22连通,进油口与系统液压油连通,且当两阀芯31随第一推杆14水平向左移动时,与第二左腔室21连通的出油口压力小于与第二右腔室22连通的出油口压力;当两阀芯31随第一推杆14水平向右移动时,与第二左腔室21连通的出油口压力大于与第二右腔室22连通的出油口压力。

[0055] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

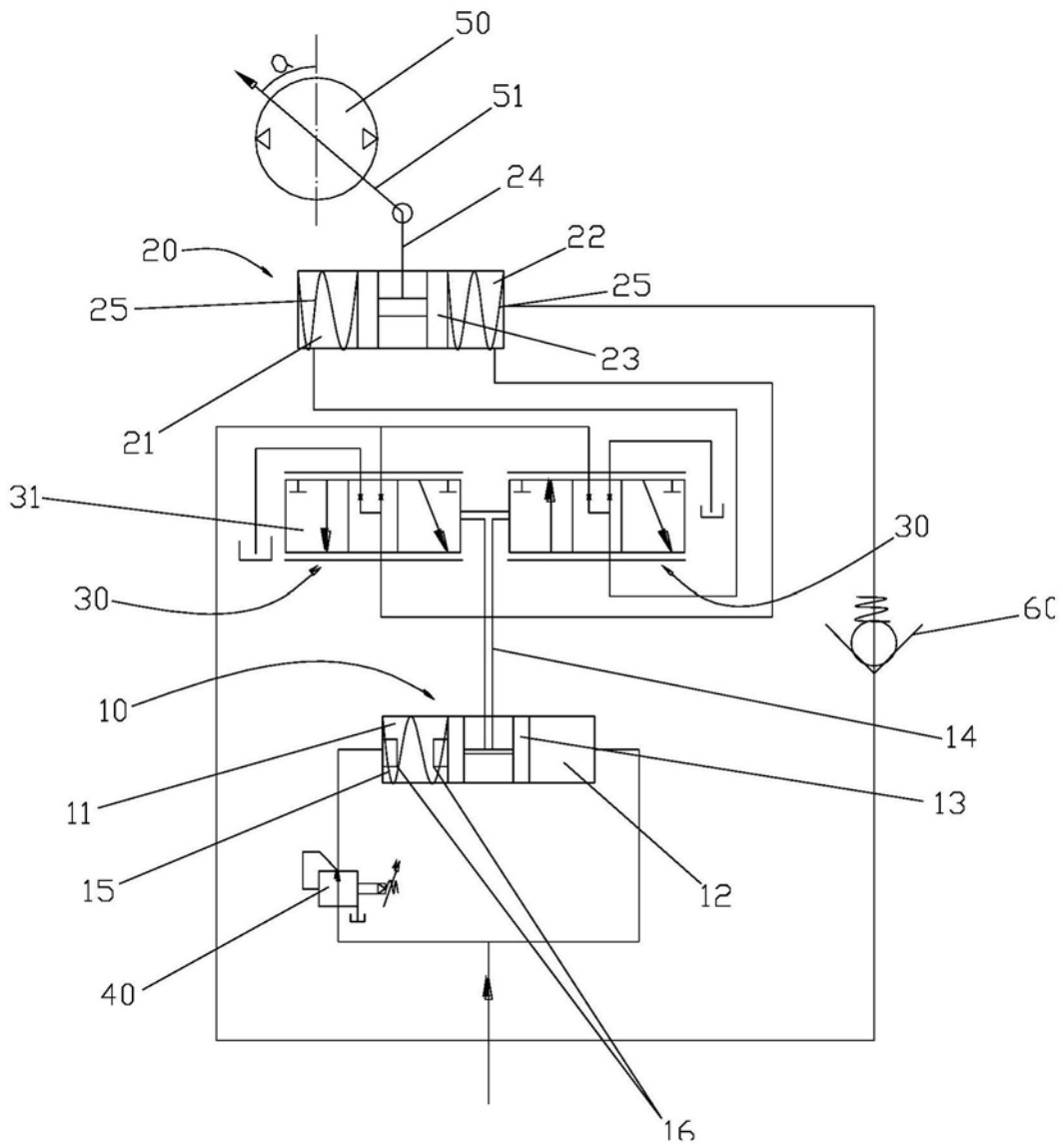


图1