



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112343806 A

(43)申请公布日 2021.02.09

(21)申请号 202010486933.1

F04B 1/295(2020.01)

(22)申请日 2020.06.01

F04B 1/324(2020.01)

(30)优先权数据

62/884,380 2019.08.08 US

16/866,714 2020.05.05 US

(71)申请人 丹佛斯动力系统公司

地址 美国爱荷华州

(72)发明人 斯坦尼斯拉夫·斯莫尔卡

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 赵金强

(51)Int.Cl.

F04B 49/00(2006.01)

F04B 49/08(2006.01)

F04B 49/12(2006.01)

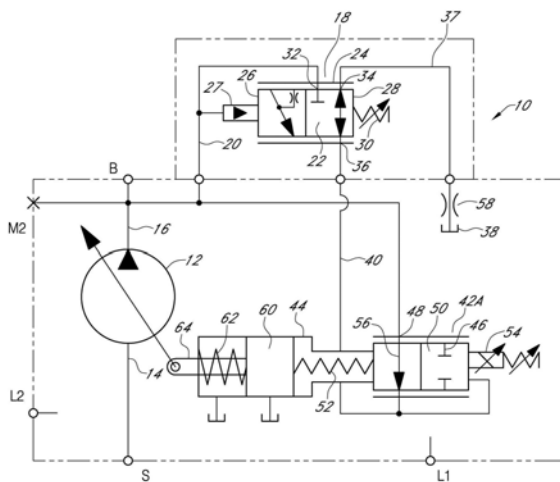
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

用于开放回路可变排量泵的电动排量控制

(57)摘要

一种电动排量控制系统具有在开放液压回路中运转的液压可变排量泵。伺服活塞设置在连接到液压可变排量泵的伺服孔内。控制滑阀位于伺服孔中,控制滑阀具有将流体压力从伺服孔排放到泵外壳的孔口。系统的流量取决于在控制滑阀的第一侧的反馈弹簧的力与控制滑阀的第二侧的螺线管致动器的力之间的流体力。



1. 一种电动排量控制系统,包括:  
液压可变排量泵,其在开放液压回路中运转;  
伺服活塞,其设置在伺服孔内,所述伺服孔连接到所述液压可变排量泵;  
控制滑阀,其位于所述伺服孔中,并且具有将流体压力从所述伺服孔排放到泵外壳的孔口。
2. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,流量取决于在所述控制滑阀的第一侧的反馈弹簧的力与在所述控制滑阀的第二侧的螺线管致动器的力之间的流体力。
3. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,所述控制滑阀位于壳体中并且具有:  
塞子,其具有通向端口孔的系统压力口;  
可移动的控制阀芯;  
位于第一侧的反馈压缩弹簧;以及  
位于第二侧的螺线管致动器。
4. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,所述控制滑阀是两位两通滑阀式阀。
5. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,所述控制滑阀是三位两通滑阀式阀。
6. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,所述控制滑阀具有槽,其中,所述槽中的流体与所述伺服孔中的流体以及螺线管致动器处的流体体积相连。
7. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,所述控制滑阀的轴线与所述伺服孔的轴线对准。
8. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,反馈弹簧定位在所述伺服活塞与所述控制滑阀的第一侧之间。
9. 一种控制可变排量泵的排量的方法,包括以下步骤:  
提供液压控制系统,所述液压控制系统包括滑阀式阀,所述滑阀式阀的轴线与伺服孔的轴线对准,其中,所述滑阀式阀具有位于一端的螺线管致动器和位于另一端的反馈弹簧;  
当没有螺线管的力作用在所述滑阀式阀上时,通过所述滑阀式阀将系统压力与伺服压力连通,从而使可变排量泵变为最小排量。
10. 根据权利要求9所述的方法,还包括以下步骤:  
增大螺线管的力以使所述滑阀式阀克服反馈弹簧的力而移动,从而使通向伺服控制器的流量减少,以使泵排量变为最大值,直到所述反馈弹簧的力和螺线管的力达到平衡为止。
11. 根据权利要求10所述的方法,还包括以下步骤:  
减小螺线管的力,使得所述反馈弹簧的力克服所述螺线管的力而推动所述滑阀式阀。
12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述滑阀式阀是三位两通滑阀,当螺线管的力减小到预设最小值以下时,所述三位两通滑阀阻塞系统压力。

## 用于开放回路可变排量泵的电动排量控制

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于液压可变排量泵的控制系統,更具体地涉及一种用于能够借助于在伺服缸内部移动的伺服活塞来调整的开放回路可变排量泵的控制系統。

### 背景技术

[0002] 用于开放回路可变排量泵的控制系統在本领域中是已知的。在一个示例中,如Zavadinka的美国公开No.2015/0050165中公开的,控制装置用于设置可变排量泵的多个功率水平,这些功率水平通过自动调节控制装置得以可靠地维持,而无需任何外部控制干预。泵的电动排量控制(EDC)调节机器功能的速度,诸如传送带的速度或钻机上的钻孔速度。EDC典型地取代类似PVG的阀,从而允许降低成本并降低整个阀的液压损失,以得到更好的系統效率。尽管是有用的,但是在仍然满足应用程序需求的同时,在成本和空间方面仍然存在問題。

[0003] 这些問題的解决方案涉及一种EDC概念,该概念包括使用一种两位两通或三位两通滑阀式阀,该滑阀式阀位于泵的伺服孔中并且具有用于将流体从伺服孔排放到泵外壳的孔口。滑阀式阀计量从系統压力到伺服孔的流体,并且通过该阀的流量取决于在阀芯的一侧的反馈弹簧的力与在阀芯的另一侧的螺线管致动器的力之间平衡的力。

[0004] 本发明的一个目的是提供一种减少了制造成本并且仍然满足应用需求的电动排量控制系統。

[0005] 本发明的另一个目的是提供一种减小了所需的空間并且仍然满足应用需求的电动排量控制系統。

[0006] 基于下面的书面描述、附图和权利要求,这些和其他目的对于本领域技术人员将是明显的。

### 发明内容

[0007] 一种电动排量控制系統具有在开放液压回路中运转的液压可变排量泵。伺服活塞设置在连接到液压可变排量泵的伺服孔内。位于伺服孔中的控制滑阀具有将流体压力从伺服孔排放到泵外壳的孔口。系統的流量取决于在控制滑阀第一侧的反馈弹簧与控制滑阀的第二侧的螺线管致动器的力之间的流体力。

[0008] 控制滑阀位于壳体中并且具有:塞子,其具有通向端口孔的系統压力口;可移动的控制阀芯;位于第一侧的反馈压缩弹簧;以及位于第二侧的螺线管致动器。优选地,控制滑阀是两位两通滑阀式阀或三位两通滑阀式阀。控制滑阀具有槽,其中,槽中的流体与伺服孔中的流体以及螺线管致动器处的流体体积相连。控制滑阀的轴线与伺服孔的轴线对准。反馈弹簧定位在伺服活塞与控制滑阀的第一侧之间。

### 附图说明

[0009] 图1是电动排量控制系統的示意图。

[0010] 图2是电动排量控制系统的示意图。

[0011] 图3是电动排量控制系统的剖视图。

### 具体实施方式

[0012] 参照附图,电动排量控制系统10包括可变排量泵12。可变排量泵12具有入口14和出口16。出口16通过压力管线20连接到控制装置18。

[0013] 控制装置18具有安装在壳体24内的控制活塞22,并且适于纵向地移位或移动。控制活塞22的第一端26具有暴露于高压流体的致动器27,该致动器向具有可调整弹簧30的第二端28施加液压力。

[0014] 壳体24具有第一端口32、第二端口34和第三端口36。第一端口32定位成选择性地与压力管线20对准。第二端口34定位成选择性地与在控制装置18和箱38之间延伸的排放管线37对准。第三端口36定位成选择性地与压力管线40对准。控制装置18具有第一位置,该第一位置允许流动通过排放管线37和压力管线40之间的控制装置18。控制装置18具有第二位置;在该位置处,流体从压力管线20流动到压力管线40。

[0015] 压力管线40从控制装置18和滑阀式阀42伸出。滑阀式阀42是任何类型,并且优选地是用于实现零流量和最小故障安全控制设计的两位两通滑阀42A,或者是用于全流量和最大压力故障安全控制设计的三位两通滑阀42B。

[0016] 滑阀42位于泵的伺服孔44中,并且滑阀42的轴线与伺服孔44的轴线对准。滑阀42包括:塞子46,其具有通向端口孔48的系统压力口;可移动的控制阀芯50;位于一端的反馈压缩弹簧52;以及位于另一端的螺线管致动器54。控制阀芯50上的槽56选择性地允许从出口16通过控制阀芯50到压力管线40的流动。三位两通滑阀42B具有位于槽56的每一侧的一对塞子46A和46B。

[0017] 伺服孔44具有孔口58,以保持伺服压力和外壳压力之间的压力差。来自滑阀42的流体压力作用在伺服活塞60上,使得活塞60克服复位弹簧62的力而移动。伺服活塞60的移动根据需要通过致动连杆64来调整可变排量泵12。这种调整引起斜盘偏转角的变化。

[0018] 在操作中,使用两位两通滑阀42A,在没有螺线管的力或者螺线管的力最小的情况下,流体压力从出口16通过控制阀芯50流动到压力管线40。这使得泵12变为最小排量。

[0019] 随着螺线管的力增大,滑阀42A朝向反馈弹簧52移动并抵靠反馈弹簧52,从而减少了通向伺服机构的流动。结果,泵偏压系统在压缩反馈弹簧52的同时将泵12的排量恢复到最大值,直到弹簧的力和致动器的力平衡为止。

[0020] 当致动器的力减小时,可移动的控制阀芯50被反馈弹簧56推向螺线管致动器54,并且系统压力被传递到伺服活塞60。伺服活塞60从伺服孔44移动出去,并且来自反馈弹簧56的力减小直到弹簧的力和螺线管致动器的力再次平衡。在最大螺线管的力的作用下,系统压力在端口孔48处被阻塞,并且当泵偏压系统使泵12恢复到最大排量时,伺服孔中的流体全部排放到外壳。

[0021] 虽然三位两通滑阀42B以类似的方式运转以使控制构件50在最大排量和最小排量之间移动,但是在失去螺线管致动器54的电功率时还提供紧急情况或故障安全性。更具体地,当螺线管的力减小到预设最小值以下时,来自反馈弹簧52的力使控制构件50一直抵抗螺线管致动器而移动,这阻塞了系统压力。泵排量将恢复到最大值,因为所有流体都将通过

孔口排放到泵外壳。

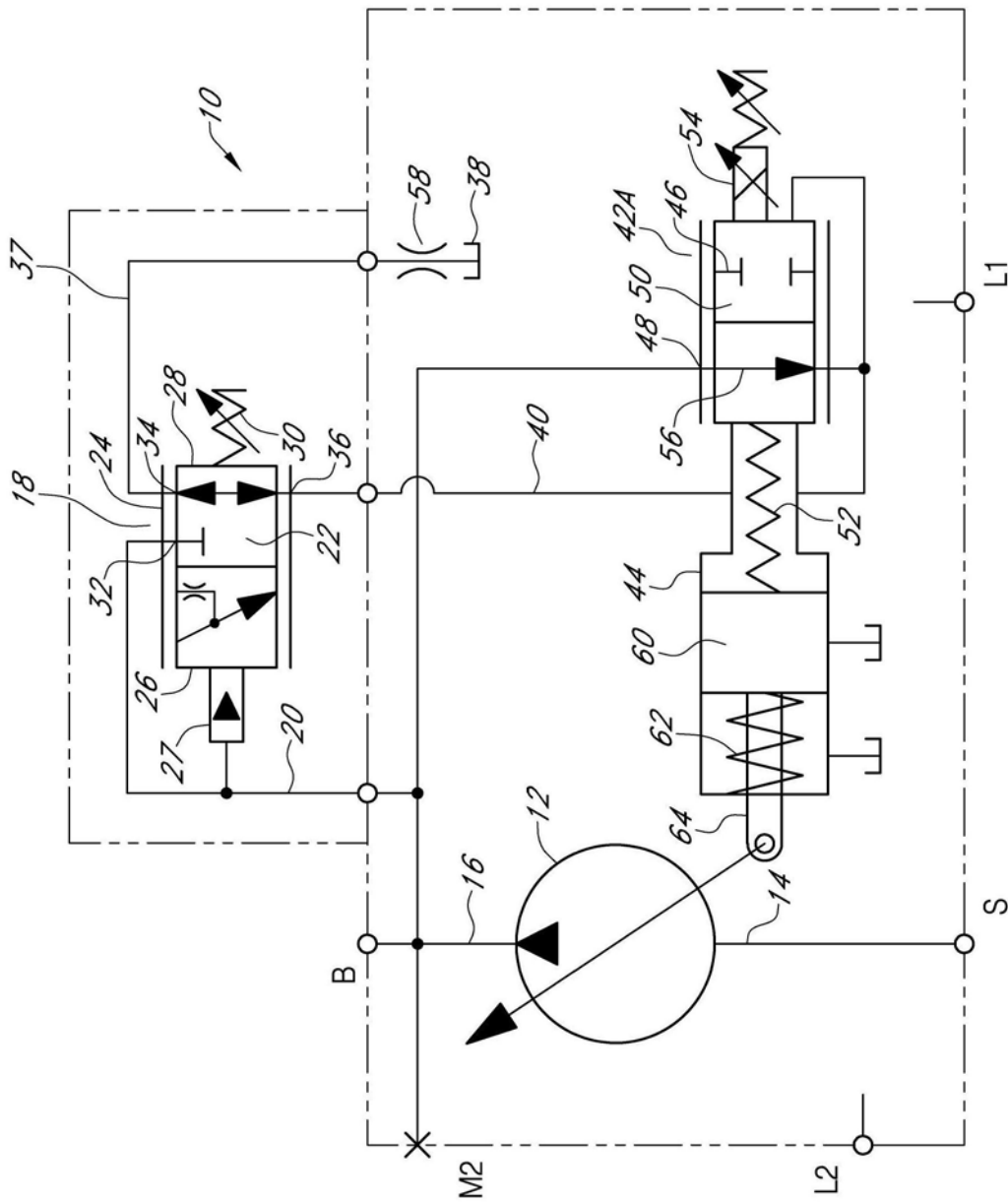


图1

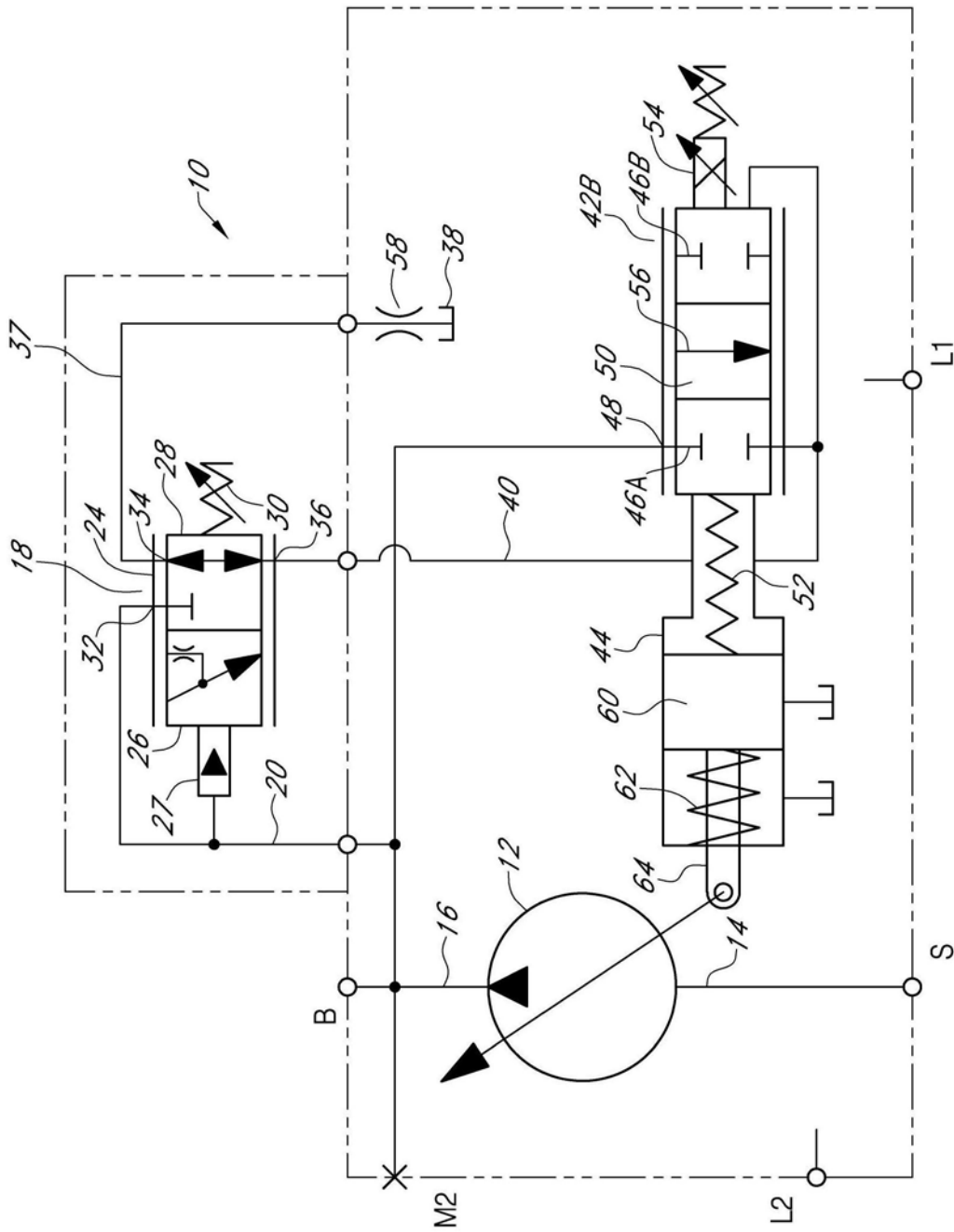


图2

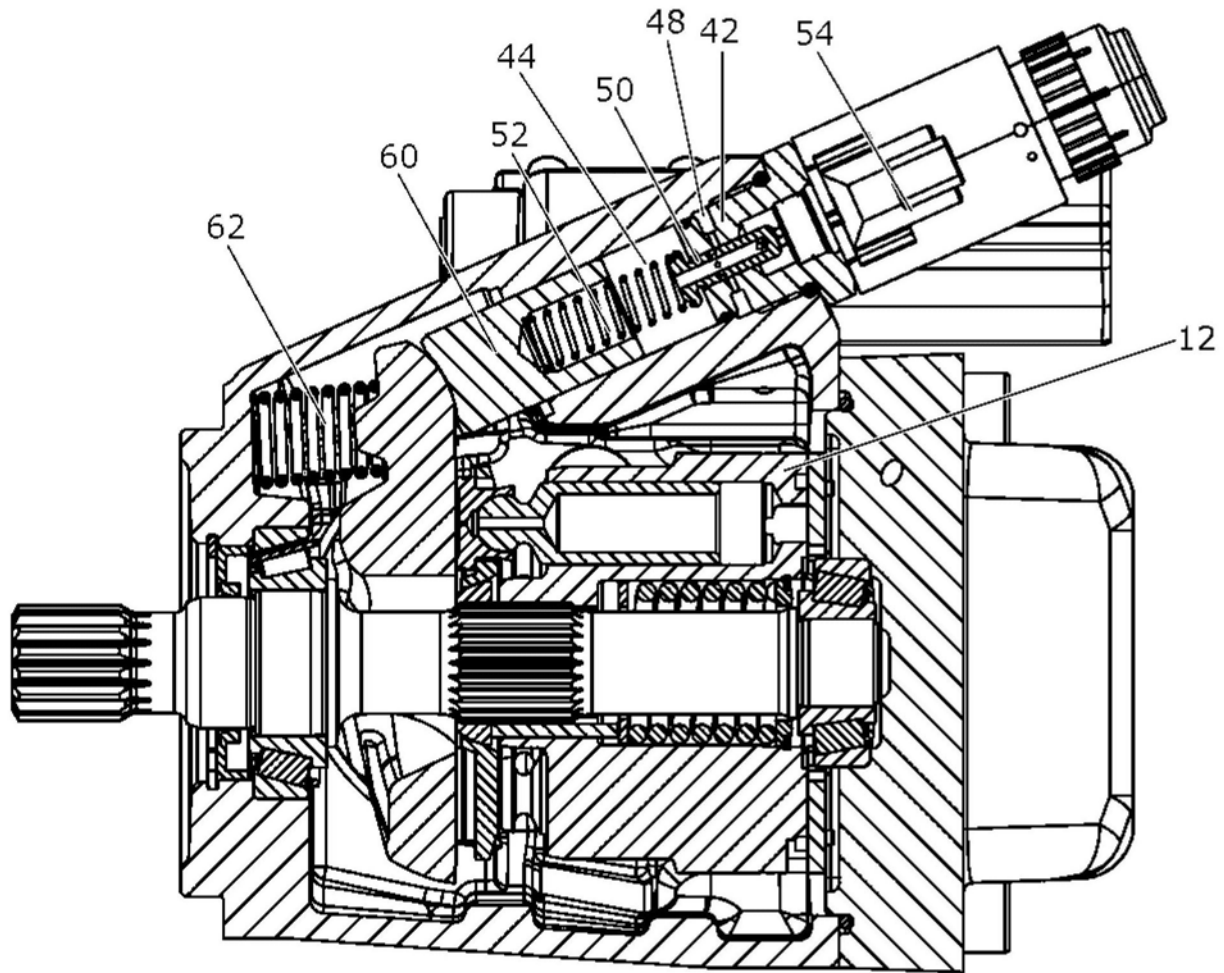


图3