(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 1932170 B
(45)授权公告日 2010.10.13

(21)申请号 200610151883.1

(22)申请日 2006.09.13

(30)优先权数据
10-2005-0085993 2005.09.15 KR

(73)专利权人 沃尔沃建造设备控股(瑞典)有限公司
地址 瑞典埃斯基尔斯蒂纳

(72)发明人 具本昔

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
代理人 王爱华 田军锋

(51)Int.Cl.
E02F 9/22(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2003-4001 A, 说明书0019-0039段, 图1-3.
CN 1109950 A, 1995.10.11, 全文.
CN 1123863 A, 1996.06.05, 全文.
JP 特开2002-155903 A, 2002.05.31, 全文.
EP 0537369 B1, 1996.09.18, 全文.

审查员 卢岩

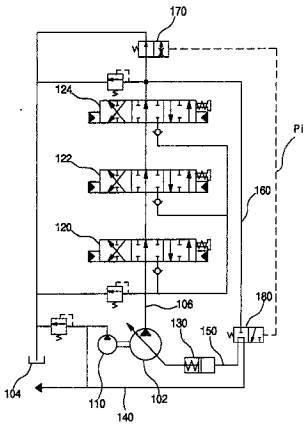
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54)发明名称

用于重型建筑设备的液压控制系统

(57)摘要

公开了一种液压控制系统，其可在开关阀处于空档位置时，通过利用由先导泵所产生的恒定的先导压力，使从可变排量液压泵排出的液压流体的流量减到最小，并当开关阀工作时，如果将独立的输入信号提供给压力发生器，则可通过利用由位于旁道通道最下游侧的压力发生器所产生的压力，调节从可变排量液压泵排出的液压流体的流量。液压控制系统包括主可变排量液压泵，先导泵，多个执行机构，插入到主可变排量液压泵和执行机构之间开关阀，用于将液压流体经由第一流量控制装置引导到容器内的负载压力信号通路，和用于主泵的流量控制装置，设置在主泵的一侧，用于通过调节位于主泵中旋转斜板的倾斜角度来控制液压流体的流量。



CN 1932170 B

1. 一种用于重型建筑设备的液压控制系统，包括：

主可变排量液压泵 (102)，其具有从其一侧延伸出的旁道通路 (106)；

用于产生先导压力信号的先导泵 (110)；

多个执行机构，其由从所述主可变排量液压泵 (102) 排出的液压流体驱动；

开关阀 (120，122 和 124)，其插入到所述主可变排量液压泵 (102) 和所述执行机构之间，并连接到所述旁道通路 (106) 上；

用于所述主可变排量液压泵 (102) 的流量控制装置 (130)，其安装在所述主可变排量液压泵 (102) 的一侧，从而通过调节所述主可变排量液压泵 (102) 中旋转斜板的倾斜角度，来控制从所述主可变排量压力泵 (102) 排出的液压流体的流量；

第一信号线 (140)，其具有连接到所述先导泵 (110) 上的入口侧；

第二信号线 (150)，其具有连接到所述流量控制装置 (130) 上的出口侧；

从所述旁道通路 (106) 分出的第三信号线 (160)；

压力发生器 (170)，其安装在所述旁道通路 (106) 的出口侧上，并在初始状态使从所述主可变排量压力泵 (102) 排出的液压流体全部旁流到容器 (104) 内，并当用输入信号切换所述开关阀 (120，122 和 124) 时，使液压流体流过孔口，从而在旁道通路 (106) 中产生给定的压力水平；和

辅助开关阀 (180)，其插入到所述第二信号线 (150) 和所述第三信号线 (160) 之间，并在初始状态将第一信号线 (140) 与第二信号线 (150) 导通，当用所述输入信号切换所述开关阀 (120，122 和 124) 时将第二信号线 (150) 与第三信号线 (160) 导通。

2. 一种用于重型建筑设备的液压控制系统，包括：

主可变排量液压泵 (202)，其具有从其一侧延伸出的液压供应通路 (204)；

用于产生先导压力信号的先导泵 (210)；

多个执行机构，其由从所述主可变排量液压泵 (202) 排出的液压流体驱动；

开关阀 (220，222)，其插入到所述主可变排量液压泵 (202) 和所述执行机构之间，并平行地连接到所述液压供应通路 (204) 上；

第一流量控制装置 (230，232)，其插入到所述开关阀和所述执行机构之间；

负载压力信号通路 (240)，其用于引导一部分液压流体，由所述开关阀 (220，222) 的开关运动将该部分液压流体经由所述第一流量控制装置 (230，232) 或单向阀 (234，236) 提供给容器 (238)；

从所述液压供应通路 (204) 分出的旁道通路 (250)；

第二流量控制装置 (260)，其安装在所述旁道通路 (250) 的一侧，并根据所述负载压力信号通路 (240) 中压力、弹簧压力，和所述旁道通路 (250) 中压力之间的差异，在开启方向或关闭方向中操作，从而调节流过所述旁道通路 (250) 的液压流体的流量；

用于所述主可变排量液压泵 (202) 的流量控制装置 (270)，其安装在所述主可变排量液压泵 (202) 的一侧，从而通过调节主可变排量液压泵 (202) 中旋转斜板的倾斜角度，来控制从所述主可变排量压力泵 (202) 排出的液压流体的流量；

第四信号线 (290)，其具有连接到所述先导泵 (210) 的入口侧和连接到压力发生器 (280) 的出口侧；

第五信号线 (292)，其具有连接到压力发生器 (280) 上的入口侧和连接到流量控制装

置 (270) 上的出口侧 ;和

压力发生器 (280),其安装在所述旁道通路 (250) 的最下游侧,并在初始状态时在其一侧将所述负载压力信号通路 (240) 与所述容器导通,并在其另一侧将所述第四信号线 (290) 与所述第五信号线 (292) 导通,而当用输入信号切换压力发生器 (280) 时,在一侧断开所述第四信号线 (290) 与所述第五信号线 (292) 的连接,并在另一侧将所述旁道通路 (250) 与所述第五信号线 (292) 导通。

3. 一种用于重型建筑设备的液压控制系统,包括 :

主可变排量液压泵 (302),其具有从其一侧延伸出的液压供应通路 (304) ;

用于产生先导压力信号的先导泵 (310) ;

多个执行机构,其由从所述主可变排量液压泵 (302) 排出的液压流体驱动 ;

开关阀 (320,322),其插入到所述主可变排量液压泵 (302) 和所述执行机构之间,并平行地连接到所述液压供应通路 (304) 上 ;

第一流量控制装置 (330,332),其插入到所述开关阀 (320,322) 和所述执行机构之间 ;

负载压力信号通路 (340),其用于引导一部分液压流体,由开关阀的开关运动将该部分液压流体经由所述第一流量控制装置 (330,332) 或单向阀 (334,336) 提供给容器 (338) ;

从所述液压供应通路 (304) 分出的旁道通路 (350) ;

第二流量控制装置 (360),其安装在旁道通路 (350) 的一侧,并根据所述负载压力信号通路 (340) 中的压力、弹簧压力和所述旁道通路 (350) 中压力之间的差异,在开启方向或关闭方向中操作,从而调节流过所述旁道通路 (350) 的液压流体的流量 ;

用于所述主可变排量液压泵 (302) 的流量控制装置 (370),其安装在所述主可变排量液压泵 (302) 的一侧,从而通过调节所述主可变排量液压泵 (302) 中旋转斜板的倾斜角度,来控制从所述主可变排量压力泵 (302) 排出的液压流体的流量 ;

第六信号线 (390),其具有连接到所述先导泵 (310) 上的入口侧 ;

第七信号线 (392),其具有连接到流量控制装置 (370) 上的出口侧 ;

从所述旁道通路 (350) 分出的分支线 (394) ;

往复阀 (396),其将所述分支线 (394) 的液压流体与所述第七信号线 (392) 的液压流体混合 ;和

压力发生器 (380),其安装在旁道通路 (350) 的最下游侧,并在初始状态时在其一侧将负载压力信号通路 (340) 与所述容器 (338) 导通,并在其另一侧将所述第六信号线 (390) 与所述第七信号线 (392) 导通,而当用输入信号切换所述压力发生器 (380) 时,在一侧断开所述第六信号线 (390) 与所述第七信号线 (392) 的连接,并在另一侧将所述旁道通路 (350) 与所述第七信号线 (392) 导通。

4. 如权利要求 1 到 3 中任意一个所述的液压控制系统,其中所述输入信号是自动减速信号,用于检测所述开关阀的运动。

用于重型建筑设备的液压控制系统

[0001] 互相参考的相关申请

[0002] 本申请基于 2005 年 9 月 15 日申请的、韩国专利申请号为 No. 10-2005-85993 的文献，并请求以此为本申请优先权，在此一并将其公开的内容作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于重型建筑设备的液压控制系统，并特别涉及这样一种液压控制系统，其可在开关阀处于空档时，通过利用由先导泵所产生的恒定先导压力，使从可变排量液压泵排出的液压流体的流量减到最小，并且如果在开关阀工作时将独立的输入信号提供给压力发生器，则可利用由位于旁道通路最下游侧的压力发生器所产生的压力，来调整从可变排量液压泵排出的液压流体的流量。

背景技术

[0004] 图 1 表示出的液压回路图描述了利用负控制的常规液压控制系统的结构。

[0005] 参考图 1，常规的液压控制系统包括主可变排量液压泵 2，多个执行机构（未示出），和多个开关阀 10，12 和 14，它们连续地设置在主可变排量液压泵 2 和多个执行机构之间。

[0006] 压力发生器 30 设置在旁道通路 20 的最下游侧，并将由压力发生器 30 所产生出的压力通过压力信号线 32 提供给液压泵的流量控制阀，以便响应于该压力对从主可变排量液压泵 2 排出的液压流体的流量进行控制。

[0007] 具有常规压力系统的结构，当开关阀 10，12 和 14 处于空档模式时，通过压力发生器 30，用在压力信号线 32 中的特定水平使流过旁道通路 20 的液压流体增加压力。将压力提供给主可变排量液压泵的流量控制装置 40，从而流量控制装置 40 使可变排量液压泵 2 排出的液压流体的流量减小。

[0008] 现已为液压挖掘机的便利操作而广泛利用液压控制系统。这是因为减小了从开关阀 10，12 和 14 反馈到主可变排量压力泵 2 的液压流体的压力，或者利用排出的液压流体部分，将从可变排量液压泵 2 排出的液压流体提供给执行机构。

[0009] 在这种情况中，当开关阀 10，12 和 14 处于空档模式和处于工作模式时，由可变排量液压泵 2 提供给开关阀 10，12 和 14 的这部分液压流体经由旁道通路 20 排放到容器 T 内。因此，由于与该流出部分相应的能量转换成了热量，所以这增加了能量损失的问题。

[0010] 更具体的，根据开关阀 10，12 和 14 的运动，将由压力发生器 30 所产生出的压力经由压力信号线 32 提供给流量控制装置 40。当开关阀 10，12 和 14 处于空档模式时，压力信号线 32 中的压力增加，并由此减小从可变排量液压泵 2 排出的液压流体的流量。如果移动开关阀 10，12 和 14，则关闭旁道通路 20。由此，降低了信号线中的压力，并增加从可变排量液压泵 2 排出的液压流体的流量。为此，从图 2 所示的泵压图将理解的是，通过提供给与开关阀 10，12 和 14 相连的执行机构的负载，增加可变排量液压泵 2 的压力。

[0011] 当开关阀 10，12 和 14 处于空档模式时，由压力产生器 30 产生出符合于压力信号

线 32 中压力的压力（例如，大约 30 到 40bar），以便使从可变排量液压泵 2 排出的液压流体的流量减到最小。压力通过旁道通路 20 排放到容器 T 中，鉴于能量效率其并不有效。

[0012] 如图 3 中所示，另一种常规液压控制系统包括与液压供应通路 50 相连的主可变排量压力泵 52；多个由从主可变排量压力泵 52 排出的液压流体所驱动的执行机构（未示出）；插入到主可变排量液压泵 52 和执行机构之间的开关阀 60 和 62，并平行地与液压供应通路 50 连接；插入到开关阀 60 和 62 与执行机构之间的第一流量控制装置 64 和 66，其用于引导部分液压流体的负载压力信号通路 70，该部分通过开关阀 60 和 62 的开关运动经由第一流量控制装置 64 和 66 提供给容器 T；设置在从液压供应通路 50 分出支路的旁道通路 80 一侧上的第二流量控制装置 82，并根据负载压力信号通路 70 中压力；弹簧压力，以及旁道通路 80 中压力之间的差异在开启方向和关闭方向中操作，从而调整流过旁道通路 80 的液压流体的流量；设置在旁道通路 80 最下游侧的压力发生器 90，用于产生压力，由压力发生器 90 所增压的压力信号线 92，和流量控制装置 94，通过调节在主可变排量压力泵 52 中旋转斜板倾斜角度来控制从主可变排量压力泵 52 排出的液压流体的流量。

[0013] 具有图 3 中所示的结构，当开关阀 60 和 62 工作时，流过第二流量控制装置 82 的液压流体的流量根据负载压力信号通路 70 中的负载压力和旁道通路 80 中的压力而发生变化。通过压力信号线 92 中的压力变化来控制从主可变排量压力泵 52 排出的液压流体的流量。当开关阀 60 和 62 处于空档模式时，在主可变排量压力泵 52 中产生出符合于由压力发生器 90 提供到压力信号线 92 中压力的压力，从而使从主可变排量压力泵 52 排出的液压流体的流量减到最小。通过旁道通路 80 压力排到容器 T 中，鉴于能量效率，这仍是无效的。

发明内容

[0014] 由此本发明用于解决现有技术中存在的上述问题，并完整保留有现有技术中的优点，本发明的一个目的是提供一种液压控制系统，其能在开关阀处于空档模式时使从主可变排量液压泵中排出的液压流体的流量减到最小，并在开关阀处于工作模式时，根据由压力发生器在压力信号线中所产生的压力来调整从主可变排量液压泵中排出的液压流体的流量。

[0015] 本发明的另一个目的是提供液压控制系统，其能使能量损失减到最小，该能量损失是在开关阀处于空档模式时通过旁道通路将液压流体排到容器中所造成的。

[0016] 为了实现这些目的，提供一种液压控制系统，其包括：主可变排量液压泵，其具有从其一侧延伸出的液压供应通路；用于产生先导压力信号的先导泵；多个执行机构，其由从所述主可变排量液压泵排出的液压流体驱动；开关阀，其插入到所述主可变排量液压泵和所述执行结构之间，并连接到所述液压供应通路上；第一流量控制装置，其插入到所述主可变排量液压泵和所述执行机构之间；负载压力信号通路，其用于引导一部分液压流体，由所述开关阀的开关运动将该部分液压流体经由所述第一流量控制装置提供给容器；从所述液压供应通路分出的旁道通路；第二流量控制装置，其安装在所述旁道通路的一侧，并根据所述负载压力信号通路中的压力、弹簧压力和所述旁道通路中压力之间的差异，在开启方向或关闭方向操作，从而调节流过所述旁道通路的液压流体的流量；安装在旁道通路的最下游侧的压力发生器；和用于所述主可变排量液压泵的流量控制装置，其安装在所述主可变排量液压泵的一侧，从而通过调节所述主可变排量液压泵中旋转斜板的倾斜角度，来控

制从所述主可变排量压力泵排出的液压流体的流量；其中当所述开关阀处于空档模式时，通过利用由所述先导泵所恒定产生的先导压力信号，使从所述主可变排量压力泵排出的液压流体的流量减到最小，并且，当所述开关阀工作时，向所述压力发生器施加附加输入信号，从而通过由所述压力发生器所产生的压力，控制从所述主可变排量压力泵排出的液压流体的流量。

[0017] 根据本发明的另一方面，这里提供一种液压控制系统，其包括：主可变排量液压泵，其具有从其一侧延伸出的旁路通路；用于产生先导压力信号的先导泵；多个执行机构，其由从所述主可变排量液压泵排出的液压流体驱动；开关阀，其插入到所述主可变排量液压泵和所述执行结构之间，并连接到所述旁道通路上；用于所述主可变排量液压泵的流量控制装置，其安装在所述主可变排量液压泵的一侧，从而通过调节所述主可变排量液压泵中旋转斜板的倾斜角度，来控制从所述主可变排量压力泵排出的液压流体的流量；第一信号线，其具有连接到所述先导泵上的入口侧；第二信号线，其具有连接到所述流量控制装置上的出口侧；从所述旁道通路分出的第三信号线；压力发生器，其安装在所述旁道通路的出口侧上，并在初始状态使从所述主可变排量压力泵排出的液压流体全部旁流到所述容器内，并当用输入信号切换所述开关阀时，使液压流体流过孔口，从而在旁道通路中产生给定的压力水平；和辅助开关阀，其插入到所述第二信号线和所述第三信号线之间，并在初始状态将第一信号线与第二信号线导通，当用所述输入信号切换所述开关阀时将第二信号线与第三信号线导通。

[0018] 根据本发明的再一个方面，提供一种液压控制系统，其包括：主可变排量液压泵，其具有从其一侧延伸出的液压供应通路；用于产生先导压力信号的先导泵；多个执行机构，其由从所述主可变排量液压泵排出的液压流体驱动；开关阀，其插入到所述主可变排量液压泵和所述执行结构之间，并平行地连接到所述旁道通路上；第一流量控制装置，其插入到所述开关阀和所述执行机构之间；负载压力信号通路，其用于引导一部分液压流体，由所述开关阀的开关运动将该部分液压流体经由所述第一流量控制装置或单向阀提供给容器；从所述液压供应通路分出的旁道通路；第二流量控制装置，其安装在所述旁道通路的一侧，并根据所述负载压力信号通路中压力、弹簧压力，和所述旁道通路中压力之间的差异，在开启方向或关闭方向中操作，从而调节流过所述旁道通路的液压流体的流量；用于所述主可变排量液压泵的流量控制装置，其安装在所述主可变排量液压泵的一侧，从而通过调节主可变排量液压泵中旋转斜板的倾斜角度，来控制从所述主可变排量压力泵排出的液压流体的流量；第四信号线，其具有连接到所述先导泵的入口侧和连接到压力发生器的出口侧；第五信号线，其具有连接到压力发生器上的入口侧和连接到流量控制装置上的出口侧；和压力发生器，其安装在所述旁道通路的最下游侧，并在初始状态时在其一侧将所述负载压力信号通路与所述容器导通，并在其另一侧将所述第四信号线与所述第五信号线导通，而当用输入信号切换压力发生器时，在一侧断开所述第四信号线与所述第五信号线的连接，并在另一侧将所述旁道通路与所述第五信号线导通。

[0019] 根据本发明的又一个方面，提供一种液压控制系统，其包括：主可变排量液压泵，其具有从其一侧延伸出的液压流体供应通路；用于产生先导压力信号的先导泵；多个执行机构，其由从所述主可变排量液压泵排出的液压流体驱动；开关阀，其插入到所述主可变排量液压泵和所述执行结构之间，并平行地连接到所述旁道通路上；第一流量控制装置，其插

入到所述开关阀和所述执行机构之间；负载压力信号通路，其用于引导一部分液压流体，由开关阀的开关运动将该部分液压流体经由所述第一流量控制装置或单向阀提供给容器；从所述液压供应通路分出的旁道通路；第二流量控制装置，其安装在旁道通路的一侧，并根据所述负载压力信号通路中的压力、弹簧压力和所述旁道通路中压力之间的差异，在开启方向或关闭方向中操作，从而调节流过所述旁道通路的液压流体的流量；用于所述主可变排量液压泵的流量控制装置，其安装在所述主可变排量液压泵的一侧，从而通过调节所述主可变排量液压泵中旋转斜板的倾斜角度，来控制从所述主可变排量压力泵排出的液压流体的流量；第六信号线，其具有连接到所述先导泵上的入口侧；第七信号线，其具有连接到流量控制装置上的出口侧；从所述旁道通路分出的分支线；往复阀，其将所述分支线的液压流体与所述第七信号线的液压流体混合；和压力发生器，其安装在旁道通路的最下游侧，并在初始状态时在其一侧将负载压力信号通路与所述容器导通，并在其另一侧将所述第六信号线与所述第七信号线导通，而当用输入信号切换所述压力发生器时，在一侧断开所述第六信号线与所述第七信号线的连接，并在另一侧将所述旁道通路与所述第七信号线导通。

[0020] 优选的，所述输入信号是自动减速信号，用于检测所述开关阀的运动。

附图说明

[0021] 通过以下结合附图的具体描述，将会使本发明的上述和其他目的，特征以及优点更为明显，其中：

[0022] 图 1 是描述常规液压控制系统结构的液压回路图；

[0023] 图 2 是常规液压控制系统的泵压力图；

[0024] 图 3 是描述常规液压控制系统结构的液压回路图；

[0025] 图 4 是描述根据本发明实施例的液压控制系统结构的液压回路图；

[0026] 图 5 是根据本发明的液压控制系统的泵压力图；

[0027] 图 6 是描述根据本发明另一实施例的液压控制系统结构的液压回路图；和

[0028] 图 7 是描述根据本发明又一实施例的液压控制系统结构的液压回路图。

具体实施方式

[0029] 在下文中，将参考附图对本发明的优选实施例进行说明。在说明书中所限定的物质，例如具体的结构和元件，它们仅仅是为帮助本领域普通技术人员全面理解本发明而提供的具体细节，从而本发明并不受它们的限制。

[0030] 现在将参考优选实施例详细说明根据本发明的液压控制系统的结构。

[0031] 图 4 是描述根据本发明实施例的液压控制系统结构的液压回路图。图 5 是图 4 中的泵压力图。图 6 和 7 是描述根据本发明可替换实施例的液压控制系统结构的液压回路图。

[0032] 如图 4 中所示，根据本发明实施例的液压控制系统包括主可变排量液压泵 102，从主可变排量液压泵 102 延伸出的旁道通路 106，其用于将液压流体排到容器 104 中，用于产生先导压力信号的先导泵 110，多个由从主可变排量液压泵 102 排出的液压流体所驱动的执行机构（未示出），开关阀 120，122，和 124，其插入到主可变排量液压泵 102 和执行机构之间，以及用于主可变排量液压泵 102 的流量控制装置 130，其设置在主可变排量液压泵 102 的一侧，从而通过调节主可变排量液压泵 102 中旋转斜板 (swash plate) 的倾斜角度，

来控制从主可变排量压力泵 102 排出的液压流体的流量。

[0033] 并且，根据本发明实施例的液压控制系统包括第一信号线 140，其具有连接到先导泵 110 上的入口侧；第二信号线 150，其具有连接到流量控制装置 130 上的出口侧；第三信号线 160，其从旁道通路 106 分出；压力发生器 170，其设置在旁道通路 106 的出口侧，并在初始状态将从主可变排量液压泵 102 排出的液压流体旁流到容器 104 内，并当用输入信号 Pi 切换开关阀时，使液压流体流过孔口从而在旁道通路 106 中产生给定的压力水平；以及辅助开关阀 180，其插入到第二信号线 150 和第三信号线 160 之间，在初始状态将第一信号线 140 与第二信号线 150 导通，并当用输入信号 Pi 切换开关阀时，将第二信号线 150 与第三信号线 160 导通。

[0034] 现在参考图 4 简要说明根据本发明实施例的液压控制系统的操作。

[0035] 当开关阀 120，122，和 124 处于空档模式 (neutral mode) 且未提供输入信号 Pi 时，恒定保持在先导泵 110 内的压力经由第一信号线 140，辅助开关阀 180，和第二信号线 150 提供给流量控制装置 130，如图 4 中所示。控制主可变排量液压泵 102，从而使从主可变排量液压泵 102 排出的液压流体的流量减到最小。由此，当压力发生器 170 处于初始状态，将从主可变排量液压泵 102 排出的、控制使其减到最小的液压流体经由旁道通路 106 返回到容器 104 中。在此时，因为压力保持在一个很低的水平，所以使由主可变排量液压泵 102 所消耗的能量减到最小。

[0036] 如果切换开关阀 120，122，和 124，并将自动减速信号压力 Pi 作为输入信号分别提供给辅助开关阀 180 和压力发生器 170，以检测开关阀 120，122，和 124 的运动，则切换辅助开关阀 180，从而关闭第一信号线 140 和第二信号线 150，并将第二信号线 150 与第三信号线 160 相连。由此，液压流体经由旁道通路 106 返回到容器 104 中。然而，当切换了压力发生器 170 并由此增加了旁道通路 106 中的压力时，由第三信号线 160 所提供的压力来控制主可变排量液压泵 102。流量控制装置 130 根据第三信号线 160 的压力，增加或减少从主可变排量液压泵 102 排出的液压流体的流量。

[0037] 具有这种结构，可将由压力发生器 170 所产生的初始压力保持在一个低水平，其中压力发生器 170 设置在旁道通路 106 的出口侧上，以控制从主可变排量液压泵 102 排出的液压流体的流量，如图 5 中所示，从而改善经由旁道通路 106 返回到容器 104 中液压流体的损失。从而，在开关阀 120，122，和 124 处于空档模式时，具有使由主可变排量液压泵 102 所消耗的能量减到最小的优点。

[0038] 参考图 6，根据本发明可替换实施例的液压控制系统包括主可变排量液压泵 202；从主可变排量液压泵 202 延伸出的液压供应通路 204；用于产生先导压力信号的先导泵 210；多个由从主可变排量液压泵 202 排出的液压流体所驱动的执行机构（未示出）；开关阀 220 和 222，其插入到主可变排量液压泵 202 和执行机构之间，并平行地与液压供应通路 204 连接；第一流量控制装置 230 和 232，其插入到主可变排量液压泵 202 和执行机构之间；负载压力信号通路 240，其用于引导一部分液压流体，该部分液压流体由开关阀 220 和 222 的开关动作来经由第一流量控制装置 230 和 232 或单向阀 234 和 236 供应给容器 238；从液压供应通路 204 分出的旁道通路 250；第二流量控制装置 260，其设置在旁道通路 250 的一侧上，并根据负载压力信号通路 240 中压力、弹簧压力、和旁道通路 250 中压力之间的差异，在开启方向或关闭方向中操作，从而调节流过旁道通路 250 的液压流体的流量；用于主

可变排量液压泵 202 的流量控制装置 270，其设置在主可变排量液压泵 202 的一侧，以便通过调整主可变排量液压泵 202 中旋转斜板的倾斜角度，来控制从主可变排量压力泵 202 排出的液压流体的流量；以及设置在旁道通路 250 最下游侧的压力发生器 280。

[0039] 根据本发明可替换实施例的液压控制系统还包括第四信号线 290，其具有连接到先导泵 210 上的入口侧和连接到压力发生器 280 上的出口侧；以及第五信号线 292，其具有连接到压力发生器 280 上的入口侧和连接到流量控制装置 270 上的出口侧。

[0040] 旁道通路 250 连接到压力发生器 280 的一个入口部分上，并且容器 238 连接到一个出口部分上。第四信号线 290 连接到另一个入口部分上，第五信号线 292 连接到另一个出口部分上。在压力发生器 280 的初始状态中，容器 238 与旁道通路 250 导通，并且第四信号线 290 与第五信号线 292 导通。当向压力发生器 280 提供输入信号 Pi 而启动压力发生器 280 时，第四信号线 290 与第五信号线 292 断开连接，并且旁道通路 250 与第五信号线 292 导通。

[0041] 现在参考图 6 简单扼要的说明根据本发明可替换实施例的液压控制系统操作的细节。

[0042] 当开关阀 220 和 222 处于空档模式且未提供输入信号 Pi 时，恒定保持在先导泵 210 内压力经由第四信号线 290、压力发生器 280、和第五信号线 292 提供给流量控制装置 270，如图 6 中所示。控制主可变排量液压泵 202，从而使从主可变排量液压泵 202 排出的液压流体的流量减到最小。

[0043] 如果切换开关阀 220 和 222，并将自动减速信号压力 Pi 作为输入信号提供给压力发生器 280，以检测开关阀 220 和 222 的运动，液压流体经由旁道通路 250 和压力发生器 280 返回到容器 238 中。然而，由于旁道通路 250 中压力的升高，因此主可变排量液压泵 202 受到第五信号线 292 所提供压力的控制。流量控制装置 270 根据第五信号线 292 的压力，增加或减少从主可变排量液压泵 202 排出的液压流体的流量。

[0044] 参考图 7，根据本发明可替换实施例的液压控制系统包括主可变排量液压泵 302；从主可变排量液压泵 302 延伸出的液压供应通路 304；用于产生先导压力信号的先导泵 310；多个由从主可变排量液压泵 302 排出的液压流体所驱动的执行机构（未示出）；开关阀 320 和 322，其插入到主可变排量液压泵 302 和执行机构之间，且平行地与液压供应通路 304 连接；第一流量控制装置 330 和 332，其插入到主可变排量液压泵 302 和执行机构之间；用于引导一部分液压流体的负载压力信号通路 340，该部分液压流体由开关阀 320 和 322 的开关动作来经由第一流量控制装置 330 和 332 或单向阀 334 和 336 供应给容器 338；从液压供应通路 304 分出的旁道通路 350；第二流量控制装置 360，其设置在旁道通路 350 的一侧，并根据负载压力信号通路 340 中压力、弹簧压力、和旁道通路 350 中压力之间的差异，在开启方向或关闭方向中操作，从而调节流过旁道通路 350 的液压流体的流量；用于主可变排量液压泵 302 的流量控制装置 370，其设置在主可变排量液压泵 302 的一侧，以便通过调整主可变排量液压泵 302 中旋转斜板的倾斜角度，来控制从主可变排量压力泵 302 排出的液压流体的流量；以及设置在旁道通路 250 最下游侧的压力发生器 380；第六信号线 390，其具有连接到先导泵 310 上的入口侧和连接到压力发生器 380 上的出口侧；第七信号线 392，其具有连接到压力发生器 380 上的入口侧和连接到流量控制装置 370 上的出口侧；从旁道通路 350 分出支路的分支线 394；以及往复阀 396，其将分支线 394 和第六信号线 390 作为

入口侧，将第七信号线 392 作为出口侧。

[0045] 旁道通路 350 连接到压力发生器 380 的一个入口部分上，并且容器 338 连接到一个出口部分上。第六信号线 390 连接到另一入口部分上，并且第七信号线 392 连接到另一个出口部分上。在压力发生器 380 的初始状态中，容器 338 与旁道通路 350 导通，并且第六信号线 390 与第七信号线 392 导通。当向压力发生器 380 提供输入信号 Pi 从而切换压力发生器 380 时，第六信号线 390 与第七信号线 392 断开连接，并且旁道通路 350 与第七信号线 392 导通。

[0046] 现在参考图 7 简单扼要的说明根据本发明可替换实施例的液压控制系统操作的细节。

[0047] 当开关阀 320 和 322 处于空档模式且未提供输入信号 Pi 时，恒定保持在先导泵 310 内的压力经由第六信号线 390、压力发生器 380、往复阀 396、和第七信号线 392 提供给流量控制装置 370，如图 7 中所示。控制主可变排量液压泵 302，从而使从主可变排量液压泵 302 排出的液压流体的流量减到最小。由此，当将从主可变排量液压泵 102 排出的、控制使其减到最小的液压流体经由旁道通路 350 和压力发生器 380 返回到容器 338 中时，在旁道通路 350 中的压力减小到相当低的水平，并且使由主可变排量液压泵 102 所消耗的能量减到最小。

[0048] 如果切换开关阀 320 和 322，并将自动减速信号压力 Pi 作为输入信号提供给压力发生器 380，以检测开关阀 320 和 322 的运动，液压流体经由旁道通路 350 和压力发生器 380 返回到容器 338 中。然而，由于增加了旁道通路 350 中的压力，因此主可变排量液压泵 302 受到来自第七信号线 392 所提供压力的控制。流量控制装置 370 根据第七信号线 392 的压力，增加或减少从主可变排量液压泵 302 排出的液压流体的流量。

[0049] 如上所述，当开关阀处于初始状态时，利用由先导泵所产生的恒定先导压力，使从主可变排量液压泵排出的液压流体的流量减到最小。如果在切换状态中利用自动减速信号检测开关阀的运动，并将附加输入信号提供给压力发生器，则根据旁道通路最下游侧的压力来控制从主可变排量液压泵排出的液压流体的流量。

[0050] 由此，本发明具有以下效果。

[0051] 当开关阀处于空档模式时，可通过提供信号压力来使从主可变排量液压泵最初排出的液压流体的流量减到最小，该信号压力是由先导泵为压力发生器而产生的。

[0052] 并且，因为液压流体自由地经由中心旁道通路排放到容器中，可使主可变排量液压泵的初始负载减到最小。由此，使在开关阀处于空档状态时由主可变排量液压泵所消耗的能量减到最小。

[0053] 虽然出于说明性目的已对本发明优选实施例进行了说明，但是本领域技术人员可以认识到的是，并未背离在附加权利要求中公开的本发明的范围和精神，各种修改，附加物和替换都是有可能的。

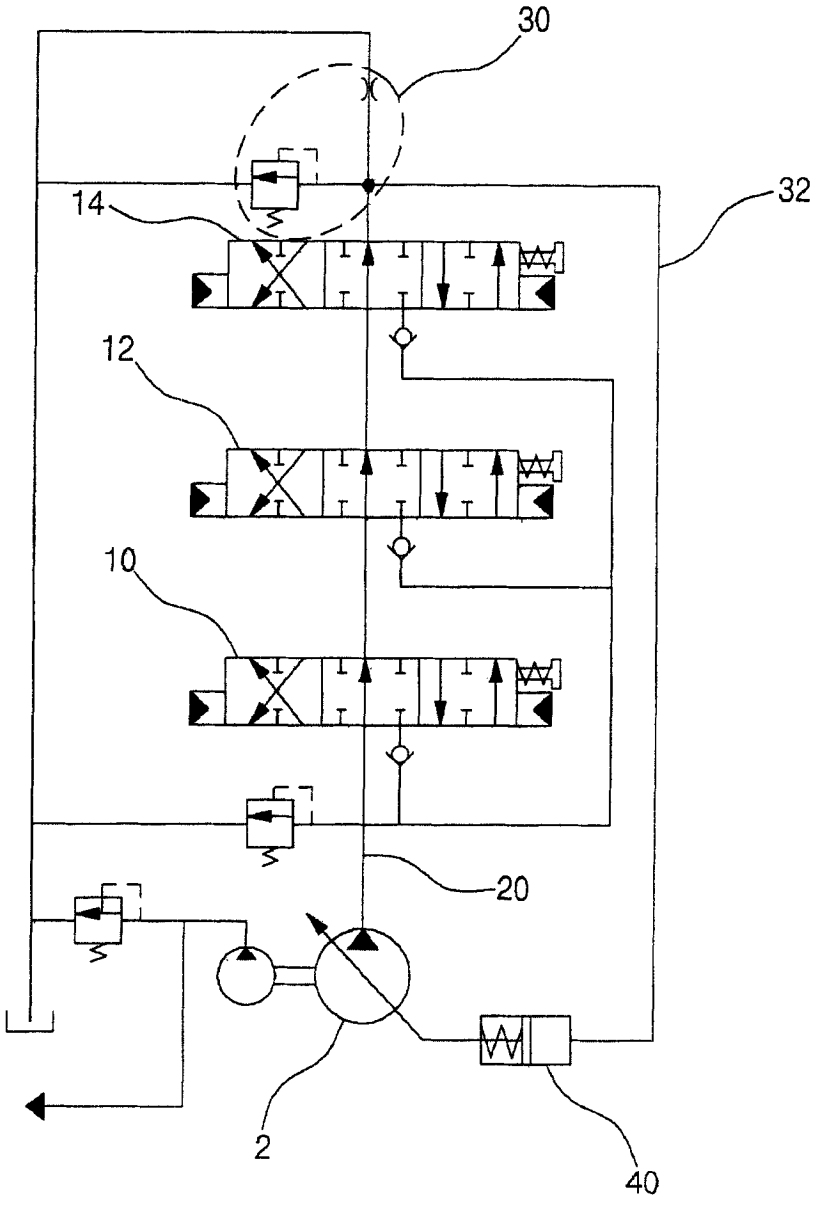


图 1

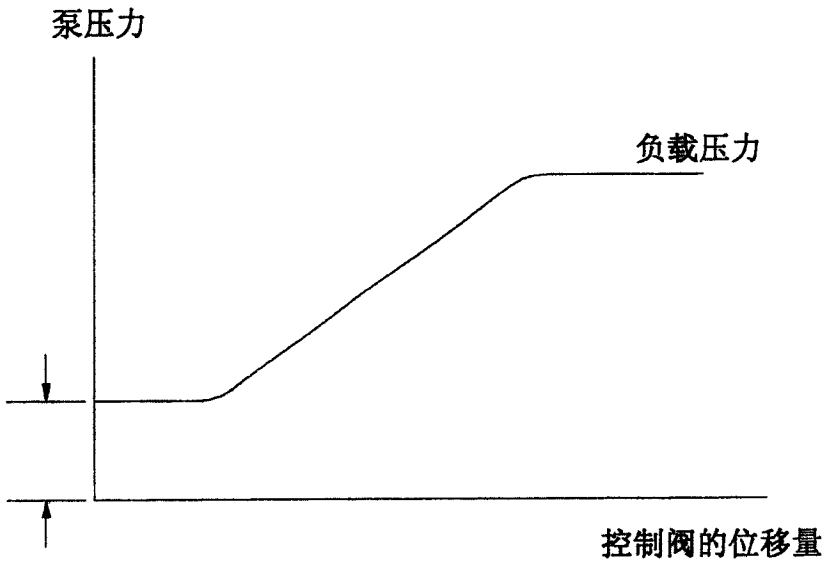


图 2

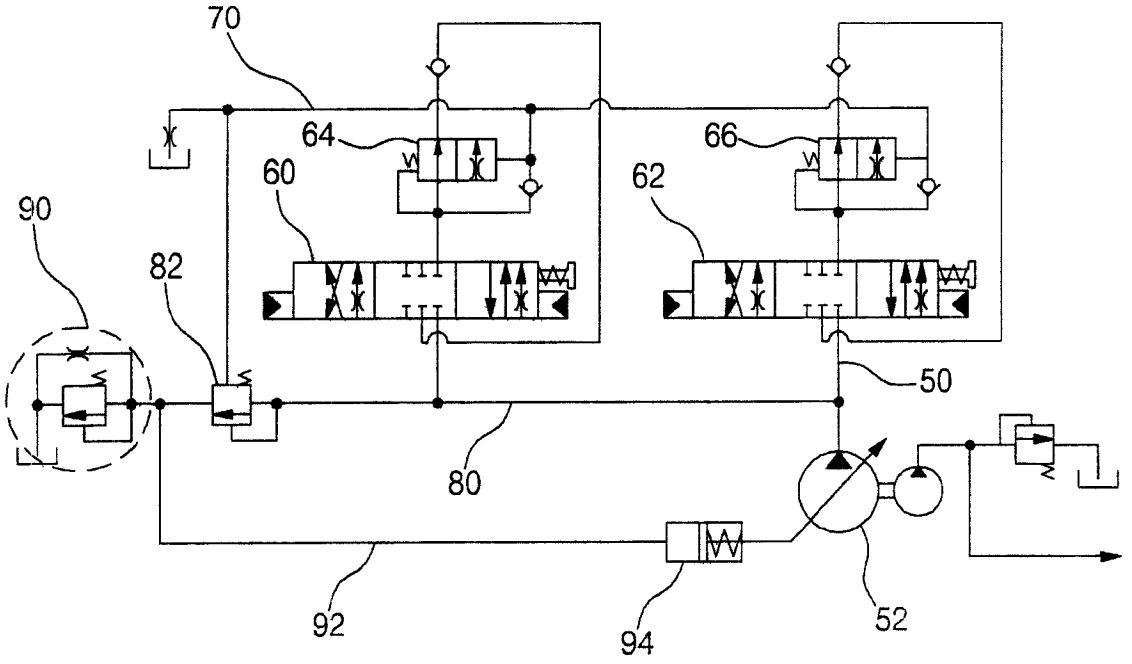


图 3

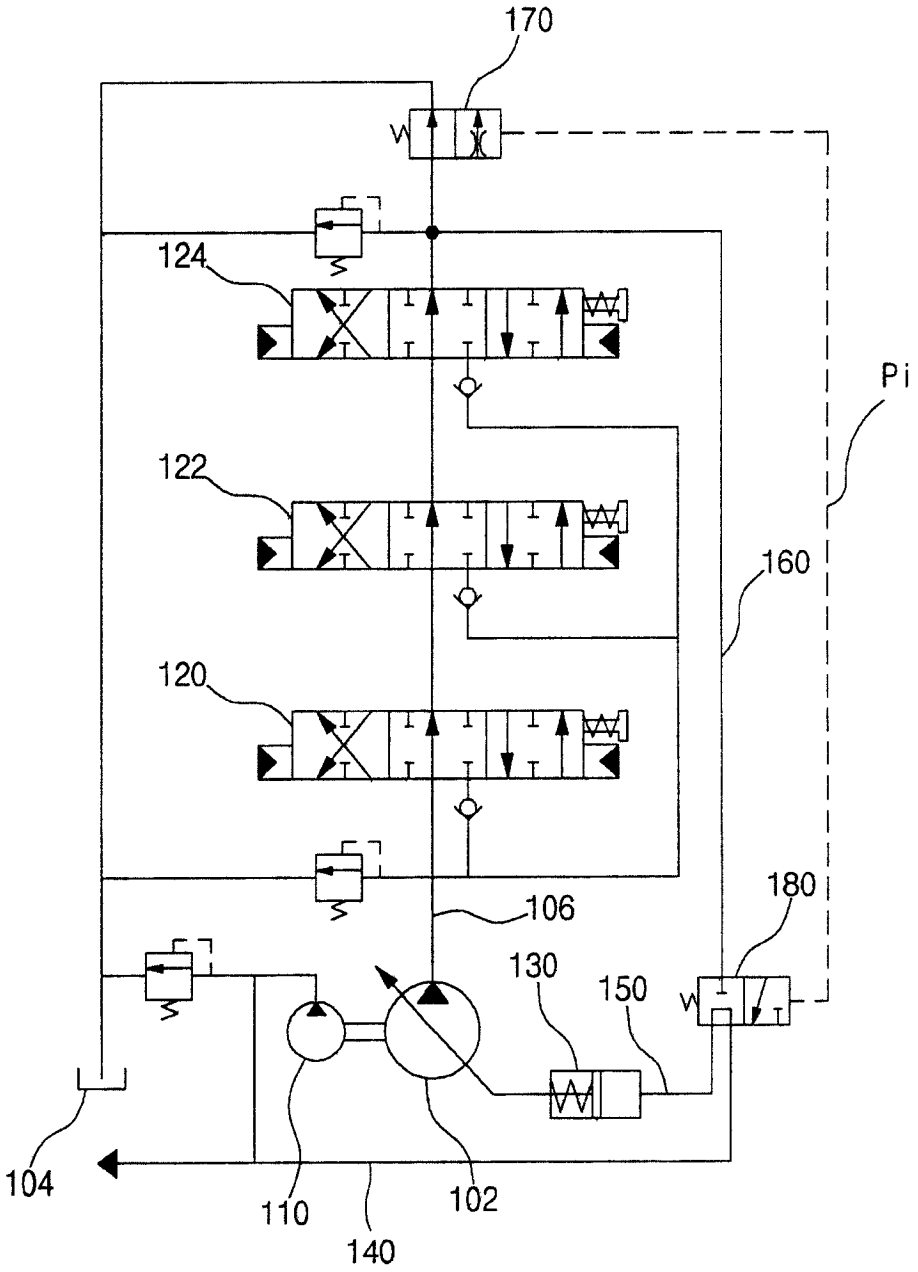


图 4

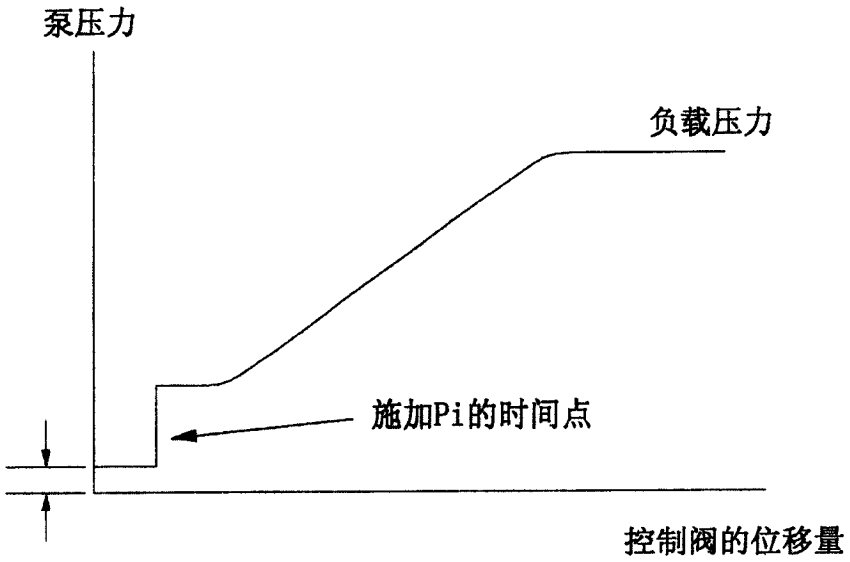

泵压力
负载压力
施加Pi的时间点
控制阀的位移量

图 5

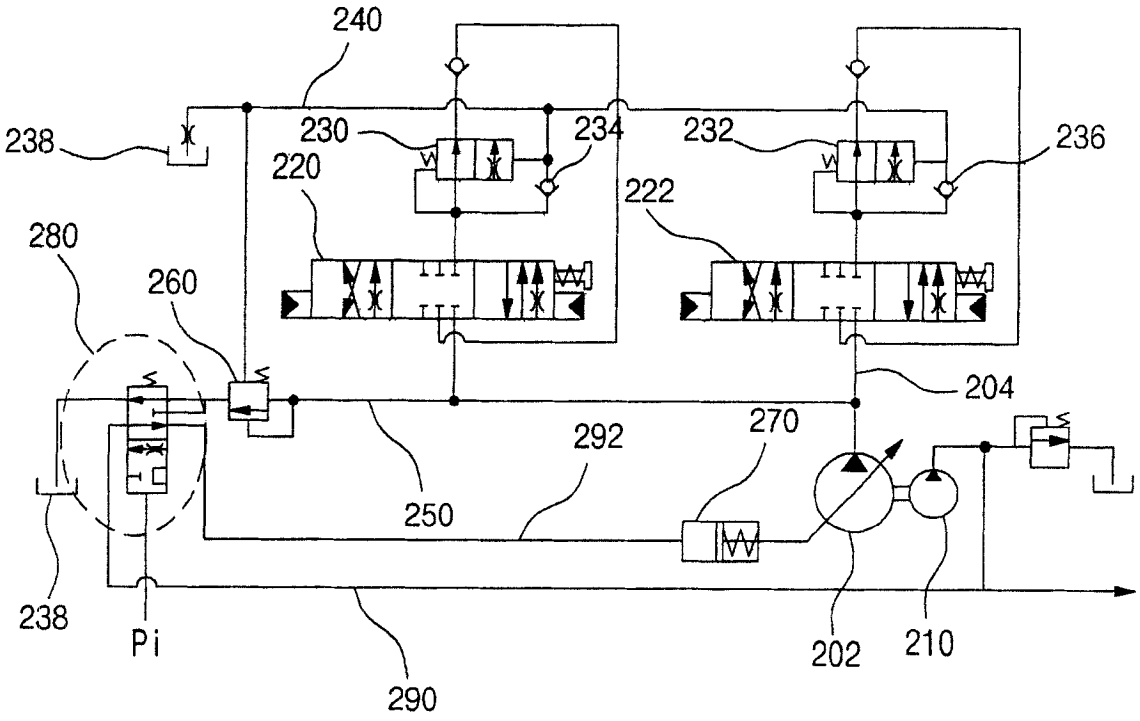

240
238
230
234
232
236
220
222
280
260
204
292
270
250
238
Pi
290
202
210

图 6

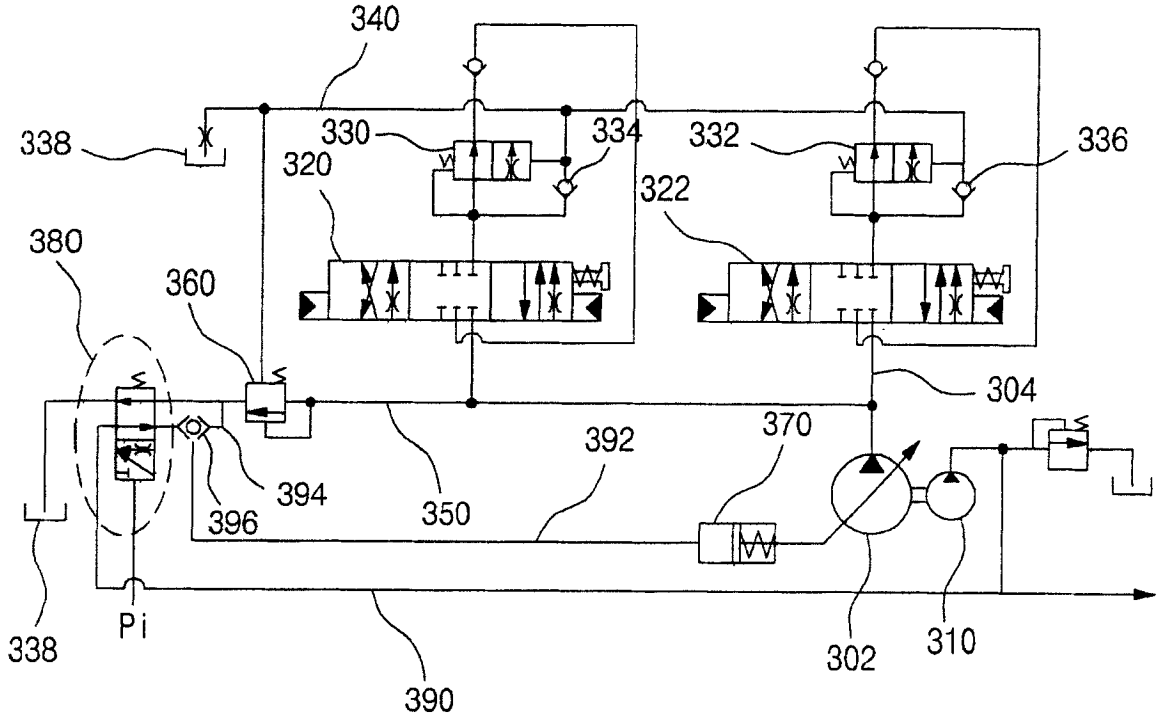

340
338
330
334
332
336
320
322
380
360
304
392
370
394
396
350
338
Pi
390
302
310

图 7