



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103003498 A

(43) 申请公布日 2013.03.27

(21) 申请号 201080068100.8

F15B 13/02(2006.01)

(22) 申请日 2010.07.19

(85) PCT申请进入国家阶段日
2013.01.16

(86) PCT申请的申请数据
PCT/KR2010/004692 2010.07.19

(87) PCT申请的公布数据
W02012/011615 KO 2012.01.26

(71) 申请人 沃尔沃建造设备有限公司
地址 瑞典埃斯基尔斯蒂纳

(72) 发明人 郑海均 李相熙 辛兴周

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务
所(普通合伙) 11363

代理人 苗丽娟 张文

(51) Int. Cl.
E02F 9/22(2006.01)
F15B 7/10(2006.01)

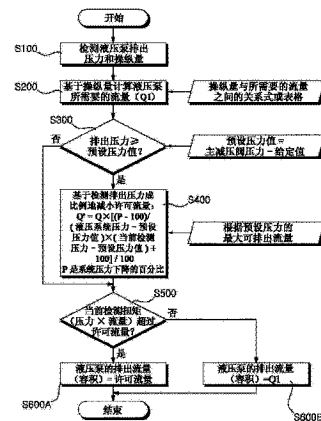
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于控制施工机械中的液压泵的系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于控制施工机械中的液压泵的系统,其可与液压泵的负荷压力成比例地减小液压泵的排出流量,以提高驱动者的操作性能。本发明提供用于控制施工机械中的液压泵的系统,其特征为,检测液压泵的排出压力和操纵杆的操作活动,并比较液压泵的检测排出压力和预定压力值,并当检测排出压力超过预定压力值时,与检测压力和预定压力值之间的差值成比例地减小液压泵的最大可排出流量。



1. 一种用于施工机械的液压泵控制系统,包括可变排量液压泵;连接到所述液压泵的至少一个液压致动器;滑阀,所述滑阀配置为,当所述滑阀由与操纵杆的操纵量成比例的提供给所述滑阀的信号压力切换时,控制提供给所述致动器的液压流体;排出压力检测传感器,所述排出压力检测传感器安装在所述液压泵的排出流动通道中,并配置为检测所述液压泵的排出压力;信号压力检测传感器,所述信号压力检测传感器配置为基于所述操纵杆的操纵量检测信号压力;以及控制单元,所述控制单元配置为,响应来自所述检测传感器的检测信号,控制所述液压泵的排出流量,所述液压泵控制系统包括:

第一步骤,由所述检测传感器检测所述液压泵的排出压力和所述操纵杆的操纵量;

第二步骤,基于所述操纵杆的操纵量计算所述液压泵所需要的流量;

第三步骤,比较所述液压泵的检测排出压力和预设压力值的大小;

第四步骤,如果所述液压泵的检测排出压力大于所述预设压力值,基于所述检测排出压力与所述预设压力值之间的差值成比例地减小所述液压泵的最大可排出流量;

第五步骤,比较所述液压泵的当前检测扭矩值和所述液压泵的最大可排出流量;以及

第六步骤,如果所述液压泵的当前检测扭矩值超过所述最大可排出流量,将所述液压泵的排出流量控制为所述最大可排出流量,而如果所述液压泵的当前检测扭矩值小于所述最大可排出流量,将所述液压泵的排出流量控制为基于所述操纵量计算的所述液压泵所需要的流量。

2. 如权利要求 1 所述的液压泵控制系统,其中,如果使用者选择系统压力升压功能,所述控制单元将减小所述液压泵排出流量的功能控制为释放。

3. 如权利要求 1 所述的液压泵控制系统,其中,如果甚至在所述液压泵所需要的排出流量在第六步骤未达到所述最大可排出流量的情况下,所述检测排出压力大于所述预设压力,那么所述控制单元将所述液压泵所需要的排出流量控制为基于所述检测排出压力与所述预设压力值之间的差值成比例地减小,其方式为,基于所述排出流量的大小成比例地控制减小的程度,以便将所述排出流量的减小速率控制为等于或接近所述液压泵所需要的排出流量的大小。

4. 如权利要求 3 所述的液压泵控制系统,其中,如果使用者选择系统压力升压功能,所述控制单元将减小所述液压泵排出流量的功能控制为释放。

用于控制施工机械中的液压泵的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制包含在施工机械中的液压泵的系统。更具体地,本发明涉及一种用于诸如挖掘机等施工机械的液压泵控制系统,其中,可响应液压泵中所产生的负荷压力,可变地控制从可变排量液压泵(下文称为“液压泵”)排出的流体的流量。

背景技术

[0002] 通常,在诸如挖掘机等的液压施工机械的液压系统中包括主减压阀,以便当液压泵的负荷压力超过预定压力时,主减压阀允许从液压泵排出的液压流体排到液压箱,由此防止液压组件损坏。另外,液压系统采用液压控制方法,其中,将负荷压力限制为不超过预设特定马力或扭矩值,以减小液压泵的排出流量。

[0003] 应用到这种液压系统的主减压阀允许液压流体在如图 2 所示的液压泵的排出压力达到减压阀的预设值之前排到液压箱。在此情况下,因为液压泵继续排出液压流体,所以燃料由于液压泵的不希望的驱动而产生不必要的浪费。

[0004] 常规地,液压系统构造为,当液压泵的排出压力大于减压阀的预设值时,减压阀打开或关闭,以如上所述减小液压流体的流量损失。换句话说,当液压泵的排出压力大于减压阀的预设值时,液压泵的排出流量突然减小,因此在液压系统中发生冲击。这导致,当操作员驱动诸如动臂等的工作装置时,操作员感到操纵感变差。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 因此,本发明旨在解决现有技术中出现的上述问题,并且本发明的目的是提供一种用于施工机械的液压泵控制系统,其中,当液压泵的负荷压力大于预设值时,可限制液压泵的最大可排出流量,以减小流量的损失。

[0007] 本发明的另一方面是提供一种用于施工机械的液压泵控制系统,其中,可响应液压泵的负荷压力而成比例地减小液压泵的排出流量,以提高操作员的可操纵性。

[0008] 技术方案

[0009] 为了实现以上目的,根据本发明实施例,提供一种用于施工机械的液压泵控制系统,其包括可变排量液压泵;连接到液压泵的至少一个液压致动器;滑阀,其配置为,当滑阀由与操纵杆的操纵量成比例的提供给滑阀的信号压力切换时,控制提供给致动器的液压流体;排出压力检测传感器,其安装在液压泵的排出流动通道中,并配置为检测液压泵的排出压力;信号压力检测传感器,其配置为基于操纵杆的操纵量检测信号压力;以及控制单元,其配置为响应来自检测传感器的检测信号,控制液压泵的排出流量,所述液压泵控制系统包括:

[0010] 由检测传感器检测液压泵的排出压力和操纵杆的操纵量的第一步骤;

[0011] 基于操纵杆的操纵量计算液压泵所需要的流量的第二步骤;

[0012] 比较液压泵的检测排出压力和预设压力值的大小的第三步骤;

[0013] 如果液压泵的检测排出压力大于预设压力值,基于检测排出压力与预设压力值之间的差值成比例地减小液压泵的最大可排出流量的第四步骤;

[0014] 比较液压泵的当前检测扭矩值和液压泵的最大可排出流量的第五步骤;以及

[0015] 第六步骤,如果液压泵的当前检测扭矩值超过最大可排出流量,将液压泵的排出流量控制为最大可排出流量,而如果液压泵的当前检测扭矩值小于最大可排出流量,将液压泵的排出流量控制为基于操纵量计算的液压泵所需要的流量。

[0016] 根据更优选实施例,如果使用者选择系统压力升压功能,控制单元将减小液压泵排出流量的功能控制为释放。

[0017] 如果甚至在以上第六步骤中液压泵所需要的排出流量未达到最大可排出流量的情况下,检测排出压力大于预设压力,那么控制单元将液压泵所需要的排出流量控制为基于检测排出压力与预设压力值之间的差值成比例地减小,其方式为,基于排出流量的大小成比例地控制减小的程度,以便将排出流量的减小速率控制为等于或接近液压泵所需要的排出流量的大小。

[0018] 有益效果

[0019] 如以上配置的根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统具有以下优点。

[0020] 当液压泵的负荷压力大于预设值时,可限制液压泵的最大可排出流量,以减小排出流量的损失,由此提高燃料效率。另外,可响应液压泵的负荷压力,成比例地减小液压泵的排出流量,以提高操作员的操纵性。

附图说明

[0021] 通过结合附图说明其优选实施例,本发明的以上目的、其他特征和优点将变得更清楚,其中:

[0022] 图 1 是应用到根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统的示意性电路图;

[0023] 图 2 是示出根据现有技术的用于施工机械的液压泵控制系统中的液压泵排出压力与主减压阀压力之间关系的曲线图;

[0024] 图 3 是示出根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统中的液压泵排出压力与主减压阀压力之间关系的曲线图;

[0025] 图 4 是示出根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统的操作的流程图;以及

[0026] 图 5 是示出液压泵排出压力与所需要的排出流量之间关系的曲线图,其中,在根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统中,液压泵的流量成比例地减小。

[0027] 图中主要元件的参考符号说明

[0028] 1: 发动机

[0029] 2: 可变排量液压泵

[0030] 3: 先导泵

[0031] 4: 操纵杆

[0032] 5: 滑阀

- [0033] 6: 排出流动通道
[0034] 7,8: 检测传感器
[0035] 9: 控制单元
[0036] 10: 比例控制阀

具体实施方式

[0037] 下文中将结合附图详细描述本发明的优选实施例。在说明书中所限定的物质,例如具体的结构和元件,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,因此本发明并不限于下文中所公开的实施例。

[0038] 如图 1、3 和 4 所示,根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统包括:可变排量液压泵(下文称为“液压泵”)2 和先导泵 3,液压泵 2 和先导泵 3 连接到发动机 1;连接到液压泵 2 的至少一个液压致动器(指动臂油缸、斗杆油缸、铲斗油缸等,未示出);滑阀 5,其配置为当滑阀 5 由与操纵杆 4 的操纵量成比例的由先导泵 3 提供给滑阀的先导信号压力切换时,控制提供给相应致动器的液压流体;排出压力检测传感器 7,其安装在液压泵 2 的排出流动通道中,并配置为检测液压泵 2 的排出压力;信号压力检测传感器 8,其配置为基于操纵杆 4 的操纵量检测先导信号压力(指切换滑阀 5 的二次信号压力);以及控制单元 9,其配置为响应来自检测传感器 7 和 8 的检测信号,控制液压泵 2 的排出流量。

[0039] 液压泵控制系统包括:

[0040] 由检测传感器 7 和 8 检测液压泵 2 的排出压力和操纵杆 4 的操纵量的第一步骤 S100;

[0041] 基于操纵杆 4 的操纵量计算液压泵 2 所需要的流量 Q_1 的第二步骤 S200;

[0042] 比较由检测传感器 7 检测的液压泵 2 的排出压力和预设压力值的大小的第三步骤 S300;

[0043] 如果液压泵 2 的检测排出压力大于预设压力值,基于检测排出压力与预设压力值之间的差值成比例地减小液压泵 2 的最大可排出流量的第四步骤 S400;

[0044] 比较液压泵 2 的当前检测扭矩(压力 \times 流量)值和液压泵 2 的最大可排出流量的第五步骤 S500;以及

[0045] 如果液压泵 2 的当前检测扭矩值超过最大可排出流量,将液压泵 2 的排出流量控制为最大可排出流量的第六步骤 S600A、而如果液压泵 2 的当前检测扭矩值小于最大可排出流量,将液压泵 2 的排出流量控制为在步骤 S200 中基于操纵量计算的液压泵 2 所需要的流量 Q_1 的第六步骤 S600B。

[0046] 在图中,未解释的参考符号 10 表示比例控制阀,其将经由操纵杆 4 施加到滑阀 5 的先导信号压力转换成与来自控制单元 9 的控制信号成比例,以控制液压泵 2 的排出流量。

[0047] 在下文将结合附图详细描述根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统的示例。

[0048] 如图 1 和 4 所示,由检测传感器 7 和 8 检测操纵杆 4 的操纵量和液压泵 2 的排出压力,并将检测的操纵量和检测的排出压力施加到控制单元 9 (见 S100)。

[0049] 在步骤 S200,基于操纵杆 4 的操纵量计算液压泵 2 所需要的排出流量 Q_1 。即,基于关系式或表格(可使用未示作示例的图形或图表)计算液压泵 2 相对于操纵杆 4 的操纵量

所需要的流量 Q_1 。

[0050] 在步骤 S300, 控制单元 9 比较由检测传感器 7 检测的液压泵 2 的排出压力和预设压力值的大小, 并确定比较结果。在此情况下, 预设压力值是指从主减压阀的设定压力减去给定值所获得的值(即, 预设压力值 = 主减压阀的预设压力 - 根据施工设备的液压系统变化的给定值)。

[0051] 如果在步骤 S300 确定, 如果液压泵 2 的检测排出压力值大于预设压力值, 程序进入步骤 S400。相反, 如果在步骤 S300 确定, 如果液压泵 2 的检测排出压力值小于预设压力值, 程序进入步骤 S500。

[0052] 换句话说, 在步骤 S300, 如果液压泵 2 的检测排出压力值大于预设压力值, 程序进入步骤 S400, 在步骤 S400, 控制单元 9 将液压泵 2 的最大可排出流量 Q 控制为基于检测排出压力与预设压力值之间的差值成比例地减小(图 3 所示)。

[0053] 在此情况下, 成比例减小的液压泵 2 的最大可排出流量 Q' 写作:

[0054] $Q' = Q \times [(P-100) / (\text{液压系统压力} - \text{预设压力值}) \times (\text{当前检测压力} - \text{预设压力值}) + 100] / 100$

[0055] 其中, P 是指系统压力下降的百分比。

[0056] 同时, 如果使用者选择系统压力升压功能, 控制单元将减小液压泵 2 排出流量的功能控制为释放(即, 指操作员有意选择系统压力升压功能, 以防止工作装置等的驱动速度降低的情况)。

[0057] 随后, 程序进入步骤 S500, 在步骤 S500, 控制单元 9 比较液压泵 2 的当前检测扭矩(压力 \times 流量)值和液压泵 2 的最大可排出流量, 并确定比较结果。如果在步骤 S500 确定, 液压泵 2 的当前检测扭矩值大于液压泵 2 的最大可排出流量, 程序进入步骤 S600A。相反, 如果在步骤 S500 确定, 如果液压泵 2 的当前检测扭矩值小于液压泵 2 的最大可排出流量, 程序进入步骤 S600B。

[0058] 即, 在步骤 S500, 如果液压泵 2 的当前检测扭矩值大于液压泵 2 的最大可排出流量, 程序进入步骤 S600A, 在步骤 S600A, 控制单元 9 将排出流量(即, 容积)控制为最大可排出流量。

[0059] 相反, 在步骤 S500, 如果液压泵 2 的当前检测扭矩值小于液压泵 2 的最大可排出流量, 程序进入步骤 S600B, 在步骤 S600B, 控制单元 9 将排出流量(即, 容积)控制为在步骤 S200 基于操纵量计算的液压泵 2 所需要的流量。

[0060] 如图 3 所示, 根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统成比例地限制液压泵 2 的最大可排出流量, 直到液压泵 2 的排出压力从液压泵 2 的排出压力小于主减压阀压力给定值处的点开始到达主减压阀的压力。为此, 如图 2 所示, 有可能相对减小排到液压箱的液压流体的流量(由朝左递减的斜线所表示的部分)和通过根据现有技术的主减压阀的损失。

[0061] 另外, 当操作员操纵操纵杆(RCV)以驱动工作装置时, 可防止操作员的操纵感由于流量的突然减小而变差。

[0062] 同时, 如图 5 所示, 如果甚至在液压泵 2 所需要的排出流量 Q_1 、 Q_2 或 Q_3 在步骤 S600B 未达到最大可排出流量的情况下, 检测排出压力大于预设压力, 那么控制单元 9 将液压泵 2 所需要的排出流量控制为基于检测排出压力与预设压力值之间的差值成比例地减

小,其方式为,基于排出流量的大小($Q_1 > Q_2 > Q_3$)成比例地控制减小的程度,以便将排出流量的减小速率控制为等于或接近液压泵 2 所需要的排出流量的大小。

[0063] 换句话说,如果液压泵 2 所需要的排出流量是 Q_1 ,控制单元 9 将排出流量控制为成比例地减小由斜线表示的部分“a”,并且如果液压泵 2 所需要的排出流量是 Q_2 ($Q_1 > Q_2$),控制单元 9 将排出流量控制为成比例地减小由斜线表示的部分“b”(即,基于排出流量 Q_1 与 Q_2 之间的差值,将排出流量控制为相对于“a”减小“b”)。如果液压泵 2 所需要的排出流量是 Q_3 ($Q_1 > Q_3$),控制单元 9 将排出流量控制为成比例地减小由斜线表示的部分“c”(即,基于排出流量 Q_1 与 Q_3 之间的差值,将排出流量控制为相对于“a”减小“c”)。

[0064] 在此情况下,如果使用者选择系统压力升压功能,控制单元将减小液压泵 2 排出流量的功能控制为释放(即,指操作者有意选择系统压力升压功能,以防止工作装置等的驱动速度降低的情况)。

[0065] 工业应用性

[0066] 在如上配置的根据本发明实施例的用于施工机械的液压泵控制系统中,当液压泵的负荷压力大于预设值时,可成比例地限制液压泵的最大可排出流量,以减少排出的流量的损失,由此提高燃料效率和操作员的操纵性。

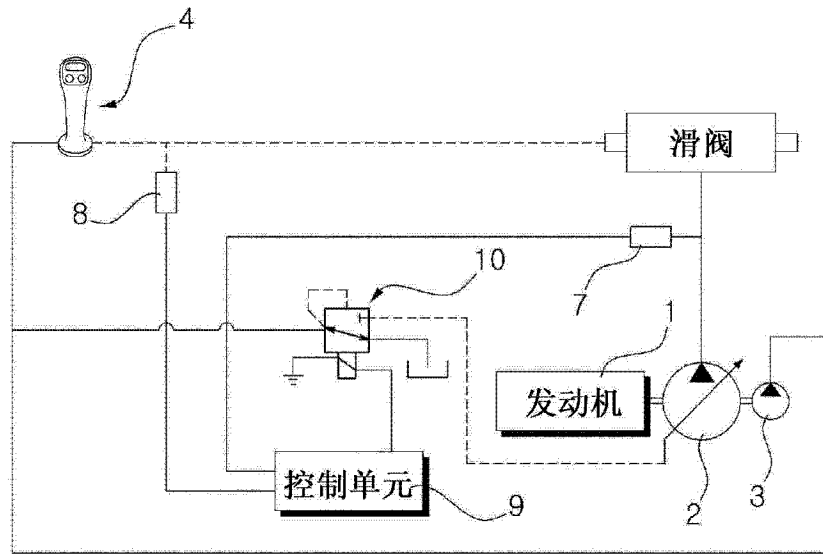


图 1

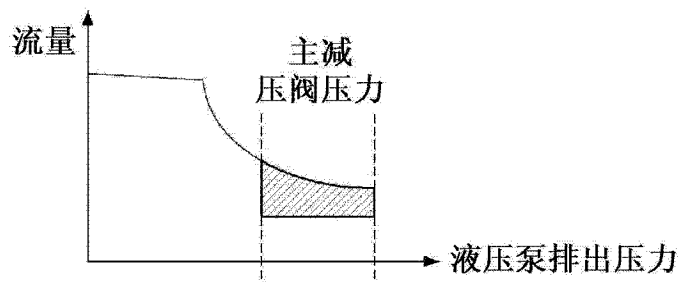


图 2

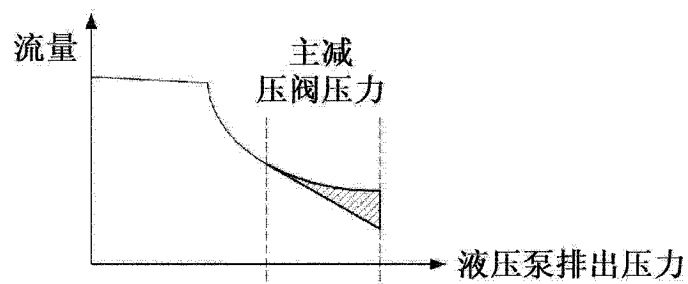


图 3

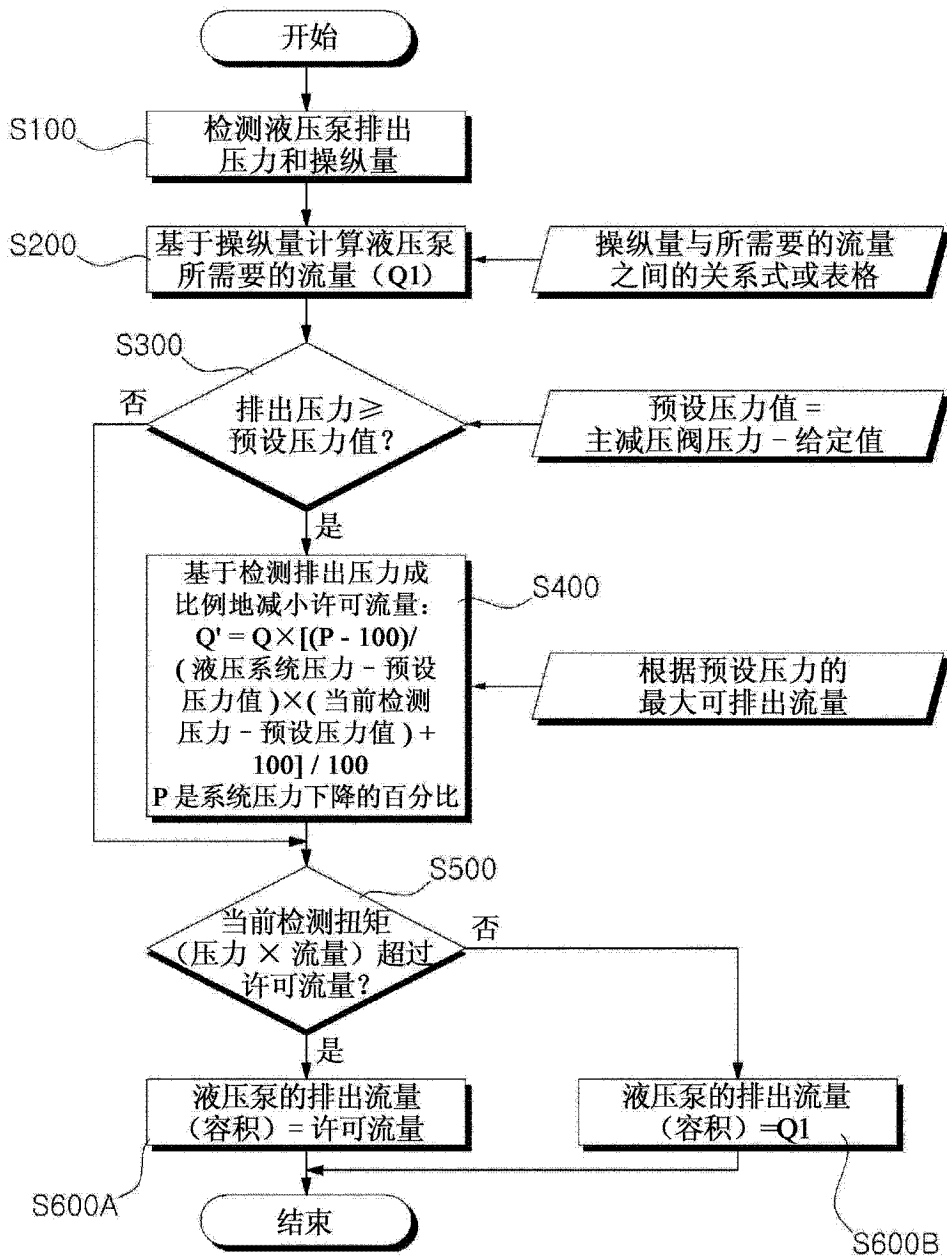


图 4

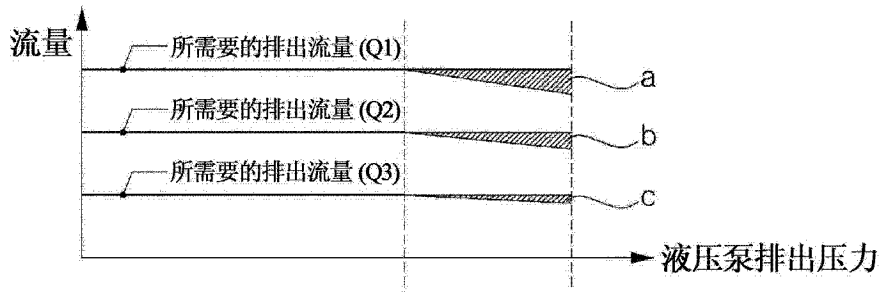


图 5