



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217107217 U

(45) 授权公告日 2022. 08. 02

(21) 申请号 202122862635.0

(22) 申请日 2021.11.22

(73) 专利权人 潍柴动力股份有限公司  
地址 261001 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 王强 刘永正 高文攀 张立彬  
张建姣

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291  
专利代理师 朱琳爱义

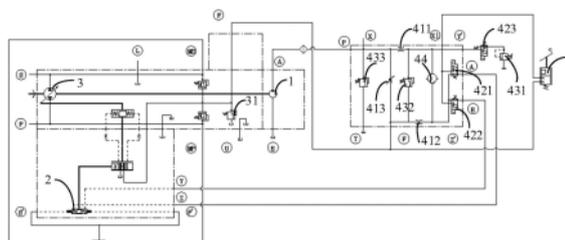
(51) Int. Cl.  
F02B 63/06 (2006.01)  
F04C 14/24 (2006.01)  
F04B 1/295 (2020.01)  
F04B 1/324 (2020.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称  
一种液压系统及车辆

### (57) 摘要

本实用新型公开一种液压系统及车辆,该液压系统包括发动机、齿轮泵、变量缸、柱塞泵、阀块和脚踏阀;在阀块中,进油口与齿轮泵连通;第一节流阀进口与进油口连通,且出口与第一换向阀第一进口、第二换向阀第一进口和第三换向阀进口连通;第一节流阻尼进口与进油口连通,且出口与第一换向阀第二进口和第二换向阀第二进口连通;第二节流阻尼进口与进油口连通,且出口与柱塞泵补油口连通;第一换向阀出口与变量缸第一端连通;第二换向阀出口与变量缸第二端连通;第三换向阀出口与第一溢流阀连通;脚踏阀进口与第一节流阀出口连通,且出口与柱塞泵补油口连通。该液压系统能在发动机高转速情况下实现低车速,以及能在发动机恒定转速的情况下控制车速。



CN 217107217 U

1. 一种液压系统,其特征在于,包括发动机、齿轮泵、变量缸、柱塞泵、阀块以及脚踏阀;所述发动机用于驱动齿轮泵;所述齿轮泵用于通过所述阀块调节所述变量缸的输出;所述变量缸用于调节所述柱塞泵的斜盘角度;所述阀块包括:进油口、第一节流阀、第一节流阻尼、第二节流阻尼、第一换向阀、第二换向阀、第三换向阀以及第一溢流阀;其中,

所述进油口与所述齿轮泵连通;

所述第一节流阀的进口与所述进油口连通,所述第一节流阀的出口分别与所述第一换向阀的第一进口、所述第二换向阀的第一进口以及所述第三换向阀的进口连通;

所述第一节流阻尼的进口与所述进油口连通,所述第一节流阻尼的出口分别与所述第一换向阀的第二进口和所述第二换向阀的第二进口连通,且所述第一节流阻尼的出口压力低于所述第一节流阀的出口压力;

所述第二节流阻尼的进口与所述进油口连通,所述第二节流阻尼的出口与所述柱塞泵的补油口连通,所述第一节流阻尼通过所述第二节流阻尼与所述进油口连通;

所述第一换向阀的出口与所述变量缸的第一端连通;

所述第二换向阀的出口与所述变量缸的第二端连通;

所述第三换向阀的出口与所述第一溢流阀连通;

所述脚踏阀的进口与所述第一节流阀的出口连通,所述脚踏阀出口与所述柱塞泵的补油口连通。

2. 根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,所述变量缸包括缸体和设置于所述缸体中的活塞,所述变量缸的第一端和所述变量缸的第二端分别设置有与所述活塞的两个端面连通的液压油口,所述活塞与所述柱塞泵的斜盘连接。

3. 根据权利要求2所述的液压系统,其特征在于,所述活塞的两侧与所述缸体之间均设置有弹性件,且所述活塞两侧的弹性件提供的弹力相等。

4. 根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,所述阀块还包括单向阀,所述单向阀的进口与所述第一节流阀的出口连通,所述单向阀的出口与所述第一节流阻尼的出口连通。

5. 根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,所述阀块还包括第二溢流阀,所述第二溢流阀连接于所述第一节流阀的出口与所述第一节流阻尼的进口之间。

6. 根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,所述阀块还包括第三溢流阀,所述第三溢流阀与所述进油口连通。

7. 根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,所述第一换向阀和所述第二换向阀为两位三通阀,所述第三换向阀为两位两通阀。

8. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的液压系统。

## 一种液压系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及液压控制技术领域,特别涉及一种液压系统及车辆。

### 背景技术

[0002] 现有液压系统中,发动机转速越高,泵排量越大,车速越快,不能实现在发动机高转速下低车速需求。同时,发动机恒定转速下,不具备控制泵变量的能力,无法实现车速变化,不能满足不同行业车辆的工况要求。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了一种液压系统及车辆,上述液压系统能在发动机高转速的情况下实现低车速的需求,以及能在发动机恒定转速的情况下实现控制车速的目的。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型提供以下技术方案:

[0005] 一种液压系统,包括发动机、齿轮泵、变量缸、柱塞泵、阀块以及脚踏阀;所述发动机用于驱动齿轮泵;所述齿轮泵用于通过所述阀块调节所述变量缸的输出;所述变量缸用于调节所述柱塞泵的斜盘角度;所述阀块包括:进油口、第一节流阀、第一节流阻尼、第二节流阻尼、第一换向阀、第二换向阀、第三换向阀以及第一溢流阀;其中,

[0006] 所述进油口与所述齿轮泵连通;

[0007] 所述第一节流阀的进口与所述进油口连通,所述第一节流阀的出口分别与所述第一换向阀的第一进口、所述第二换向阀的第一进口以及所述第三换向阀的进口连通;

[0008] 所述第一节流阻尼的进口与所述进油口连通,所述第一节流阻尼的出口分别与所述第一换向阀的第二进口和所述第二换向阀的第二进口连通,且所述第一节流阻尼的出口压力低于所述第一节流阀的出口压力;

[0009] 所述第二节流阻尼的进口与所述进油口连通,所述第二节流阻尼的出口与所述柱塞泵的补油口连通,所述第一节流阻尼通过所述第二节流阻尼与所述进油口连通;

[0010] 所述第一换向阀的出口与所述变量缸的第一端连通;

[0011] 所述第二换向阀的出口与所述变量缸的第二端连通;

[0012] 所述第三换向阀的出口与所述第一溢流阀连通;

[0013] 所述脚踏阀的进口与所述第一节流阀的出口连通,所述脚踏阀出口与所述柱塞泵的补油口连通。

[0014] 上述实用新型实施例提供的液压系统中,齿轮泵为先导泵同时也是补油泵,可以通过第一节流阀、第一节流阻尼和第二节流阻尼控制进油口与柱塞泵的补油口的压差,可以通过调节第一换向阀和第二换向阀的状态控制柱塞泵的斜摆盘的方向(车辆前进后退的方向)。上述液压系统可实现发动机转速控制模式,在此模式下,可以控制第三换向阀断电,第二节流阻尼可以控制进油口与柱塞泵的补油口的压差(即变量缸的第一端与变量缸的第二端的压差),当发动机转速升高时,进油口与柱塞泵的补油口的压差升高,压差越高,柱塞泵的排量越大,车速越快,而车辆在某些特殊工况时,车辆本身除了行走系统还有工作系

统,为了保持工作系统的高功率输出,需要发动机维持高转速,但车速需求较低,可通过脚踏阀越权控制柱塞泵的排量,降低变量缸的第一端与变量缸的第二端的压差,能够实现发动机高转速下低车速的需求。上述液压系统还可实现发动机恒转速模式,在此模式下,第三换向阀得电,发动机维持恒定转速,进油口与柱塞泵补油口的压差恒定,此时通过调整第一溢流阀的设定电流,能够使得进油口与柱塞泵补油口压力一致,压差为零,车辆就会停止,而在增加第一溢流阀的电流时,能够使得进油口压力升高,进而进油口与柱塞泵补油口的压差增大,能够使得柱塞泵的排量增大,进而控制车速增大,反之,减小第一溢流阀的电流,能够使得进油口压力降低,进而进油口与柱塞泵补油口的压差降低,能够使得柱塞泵的排量减小,进而控制车速减小,所以,在发动机转速恒定时通过第三换向阀得电、第一溢流阀输入电流大小来控制柱塞泵的排量,能够实现对车速的控制。

[0015] 可选地,所述变量缸和设置于所述缸体中的活塞,所述变量缸的第一端和所述变量缸的第二端分别设置有与所述活塞的两个端面连通的液压油口,所述活塞与所述柱塞泵的斜盘连接。

[0016] 可选地,所述活塞的两侧与所述缸体之间均设置有弹性件,且所述活塞两侧的弹性件提供的弹力相等。

[0017] 可选地,所述阀块还包括单向阀,所述单向阀的进口与所述第一节流阀的出口连通,所述单向阀的出口与所述第一节流阻尼的出口连通。

[0018] 可选地,所述阀块还包括第二溢流阀,所述第二溢流阀连接于所述第一节流阀的出口与所述第一节流阻尼的进口之间。

[0019] 可选地,所述阀块还包括第三溢流阀,所述第三溢流阀与所述进油口连通。

[0020] 可选地,所述第一换向阀和所述第二换向阀为两位三通阀,所述第三换向阀为两位两通阀。

[0021] 本实用新型还提供一种车辆,包括上述技术方案中提供的任何一种液压系统。

## 附图说明

[0022] 图1为本实用新型实施例提供的一种液压系统的结构示意图;

[0023] 图2为实用新型实施例提供的一种变量缸的结构示意图。

[0024] 图标:

[0025] 1-齿轮泵;2-变量缸;21-缸体;22-活塞;3-柱塞泵;31-补油口;411-第一节流阀;412-第一节流阻尼;413-第二节流阻尼;421-第一换向阀;422-第二换向阀;423-第三换向阀;431-第一溢流阀;432-第二溢流阀;433-第三溢流阀;44-单向阀;5-脚踏阀。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 请参考图1,本实用新型提供一种液压系统,包括发动机、齿轮泵1、变量缸2、柱塞泵3、阀块以及脚踏阀5;发动机用于驱动齿轮泵1;齿轮泵1用于通过阀块调节变量缸2的输

出;变量缸2用于调节柱塞泵3的斜盘角度;阀块包括:进油口P、第一节流阀411、第一节流阻尼412、第二节流阻尼413、第一换向阀421、第二换向阀422、第三换向阀423以及第一溢流阀431;其中,

[0028] 进油口P与齿轮泵1连通;

[0029] 第一节流阀411的进口与进油口P连通,第一节流阀411的出口分别与第一换向阀421的第一进口、第二换向阀422的第一进口以及第三换向阀423的进口连通;

[0030] 第一节流阻尼412的进口与进油口P连通,第一节流阻尼412的出口分别与第一换向阀421的第二进口和第二换向阀422的第二进口连通,且第一节流阻尼412的出口压力低于第一节流阀411的出口压力;

[0031] 第二节流阻尼413的进口与进油口P连通,第二节流阻尼413的出口与柱塞泵3的补油口31连通,第一节流阻尼412通过第二节流阻尼413与进油口P连通;

[0032] 第一换向阀421的出口与变量缸2的第一端连通;

[0033] 第二换向阀422的出口与变量缸2的第二端连通;

[0034] 第三换向阀423的出口与第一溢流阀431连通;

[0035] 脚踏阀5的进口与第一节流阀411的出口连通,脚踏阀5出口与柱塞泵3的补油口31连通。

[0036] 上述实用新型实施例提供的液压系统中,齿轮泵1为先导泵同时也是补油泵,可以通过第一节流阀、第一节流阻尼和第二节流阻尼控制进油口与柱塞泵的补油口的压差,可以通过第一换向阀421和第二换向阀422控制柱塞泵3的斜摆盘的方向(车辆前进后退的方向)。上述液压系统可实现发动机转速控制模式,在此模式下,可以控制第三换向阀423断电,第二节流阻尼413可以控制进油口P与柱塞泵3的补油口31的压差(图1中P口与F口的压差,即变量缸2的第一端与变量缸2的第二端的压差,图1中Y口与Z口的压差),当发动机转速升高时,进油口P与柱塞泵3的补油口31的压差升高,压差越高,柱塞泵3的排量越大,车速越快。而车辆在某些特殊工况下,车辆本身除了行走系统还有工作系统,为了保持工作系统的高功率输出,需要发动机维持高转速,但车速需求较低,此时可通过脚踏阀5越权控制柱塞泵3的排量,降低变量缸2的第一端与变量缸2的第二端的压差,能够实现发动机高转速下低车速的需求。上述液压系统还可实现发动机恒转速模式,在此模式下,第三换向阀423得电,发动机维持恒定转速,进油口P与柱塞泵3补油口31的压差恒定,车速恒定,此时通过调节第一溢流阀431的设定电流,能够使得进油口P与柱塞泵3补油口31压力一致,压差为零,车辆就会停止,而在增加第一溢流阀431的电流时,能够使得进油口P压力升高,进而进油口P与柱塞泵3补油口31的压差增大,能够使得柱塞泵3的排量增大,进而控制车速增大,反之,减小第一溢流阀431的电流,能够使得进油口P压力降低,进而进油口P与柱塞泵3补油口31的压差降低,能够使得柱塞泵3的排量减小,进而控制车速减小,所以,在发动机转速恒定时通过第三换向阀423得电、第一溢流阀431输入电流大小来控制柱塞泵3的排量,能够实现对车速的控制。

[0037] 上述实用新型实施例提供的液压系统,在现有技术的基础上增加了第三换向阀、第一溢流阀和脚踏阀,在某些特殊工况下,能够实现柱塞泵排量的越权控制,例如,能够在发动机高转速的情况下实现低车速的需求,以及能够在发动机恒转速的情况下实现对车速大小的控制,另外,通过第三换向阀和第一溢流阀输出电流大小还能够对发动机转速

变化的情况下实现车速恒定的需求,且实现成本较低,与现有技术中仅适应纯行走工况的液压系统相比,本实用新型实施例提供的液压系统功能丰富能够适应多种工况要求。

[0038] 具体地,上述实用新型实施例中,第一换向阀421、第二换向阀422、第三换向阀423可以为电控换向阀。第一换向阀421和第二换向阀422可以为两位三通换向阀,第三换向阀423可以为两位两通换向阀。

[0039] 具体地,变量缸2包括缸体21和设置于缸体21中的活塞22,变量缸2的第一端和第二端分别设置有与活塞22的两个端面连通的液压油口,活塞22直接或者间接与柱塞泵3的斜盘连接。阀体用于调节变量缸2的活塞22的位置进而调节斜盘的角度。

[0040] 可选地,活塞22的两侧与缸体21之间均设置有弹性件,活塞22两侧的弹性件提供的弹力相等。具体地,弹性件可以为弹簧。

[0041] 例如,如图2所示,变量缸为扭矩控制变量机构, $P'/S'$ 为系统高压, $YZ$ 为先导控制压力,变量缸上各个压力与活塞作用面积同弹簧的弹力形成平衡,当 $P'/S'$ 系统压力高于 $YZ$ 先导压力与弹簧作用力时,柱塞泵变小排量,实现扭矩控制,防止发动机熄火。当发动机转速升高时, $P$ 与 $F$ 口的压差(即 $Y$ 、 $Z$ 口的压差)升高,当达到变量缸2先导变量弹簧 $a1/a2$ 设定压力时,柱塞泵3的排量开始变化。

[0042] 具体地,通过第一换向阀421和第二换向阀422控制柱塞泵3的斜盘的方向(车辆前进后退的方向)时,在第一状态下,可以通过控制第一换向阀421和第二换向阀422,使得第一节流阀411的出口与变量缸2的第一端连通,第一节流阻尼412的出口与变量缸2的第二端连通,以使变量缸2的第一端的压力大于变量缸2的第二端的压力,此时柱塞泵3正向供油,由柱塞泵3驱动的马达正向转动,即马达向使车辆前进的方向转动;在第二状态下,可以通过控制第一换向阀421和第二换向阀422,使得第一节流阀411的出口与变量缸2的第二端连通,第一节流阻尼412的出口与变量缸2的第一端连通,以使变量缸2的第二端的压力大于变量缸2的第一端的压力,此时柱塞泵3反向供油,由柱塞泵3驱动的马达反向转动,即马达向使车辆后退的方向转动。

[0043] 具体地,阀块还可以包括单向阀44,单向阀44的进口与第一节流阀411的出口连通,单向阀44的出口与第一节流阻尼412的出口连通。在第一换向阀421的出口处油管破裂时,变量缸2的第一端失去油压,变量缸2的第二端正常供油,可能导致柱塞泵3反向供油,这是液压系统会控制车辆从正常行驶突然向后行驶,十分危险,而设置单向阀44能够在第一换向阀421的出口A处油管破裂时,单向阀44开启,将原本从第一节流阻尼412流向第二换向阀422的部分油液引导至第一换向阀421中,保证第一换向阀421的出口和第二换向阀422的出口处的压力值相等,即变量缸2两端的压力相等,此时柱塞泵3的斜盘角度大致为零,柱塞泵3没有变量,车辆就会停止,从而保证驾驶的安全性。

[0044] 具体地,阀块还可以包括第二溢流阀432,第二溢流阀432连接于第一节流阀411的出口与第一节流阻尼412的进口之间。当第一节流阀411的出口和第一节流阻尼412的进口间的压差高于预设值时,第二溢流阀432开启,部分油液从第一节流阀411流向第一节流阻尼412,使变量缸2两侧的压差降低,进而保证柱塞泵3的排量不至于过大。

[0045] 具体地,阀块还包括第三溢流阀433,第三溢流阀433与进油口 $P$ 连通,能够稳定系统压力。

[0046] 本实用新型还提供一种车辆,包括上述技术方案中提供的任何一种液压系统。

[0047] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型实施例进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

