(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221665267 U
(45)授权公告日 2024.09.06

(21)申请号 202420243623.0

(22)申请日 2024.02.01

(73)专利权人 坤泰车辆系统(常州)股份有限公司

地址 213000 江苏省常州市龙锦路368号

(72)发明人 朱顺利 何伟 徐世锋 解建 卜凡超 魏敏敏

(74)专利代理机构 常州市科诚嘉远专利代理事务所(普通合伙) 32678

专利代理师 吴雪

(51)Int.Cl.

F16H 61/00(2006.01)
F16H 57/04(2010.01)
F16D 48/02(2006.01)
F15B 1/02(2006.01)

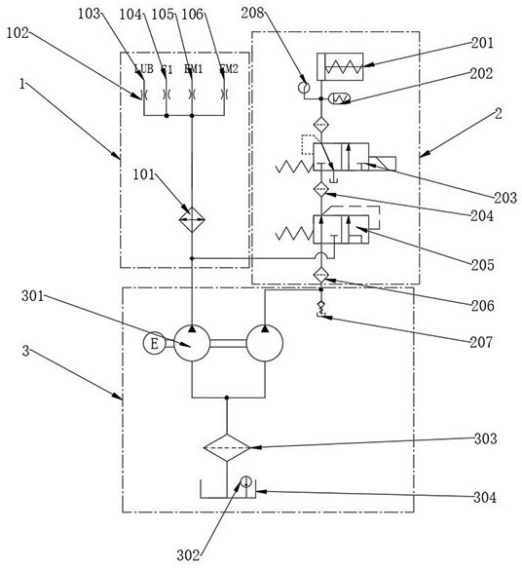
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高效率混合动力变速箱液压系统

(57)摘要

本实用新型属于混合动力总成技术领域,尤其一种高效率混合动力变速箱液压系统,包括润滑冷却子系统和执行子系统,所述润滑冷却子系统包括油箱、第一吸滤器、电子双联泵、油冷器和多个冷却润滑节流孔,多个所述冷却润滑节流孔通过管道与所述油冷器连接,油冷器通过管道与所述电子双联泵连接,所述电子双联泵通过管道与第一吸滤器连接,第一吸滤器通过管道与所述油箱连接;所述执行子系统包括第二吸滤器、第二电子泵和离合器;本实用新型的第二电子泵在混动变速箱纯电模式下,不用工作;在混动模式下,可控低转速工作。实现了第二电子泵间断工作,不但提升了整个系统的效率,并提升了第二电子泵的寿命,保证了整个变速箱可以在设计寿命内稳定工作。



CN 221665267 U

1.一种高效率混合动力变速箱液压系统,包括润滑冷却子系统(1)、离合器控制系统(2)和供油子系统(3),其特征在于,所述润滑冷却子系统(1)包括油冷器(101)和多个冷却润滑节流孔(102),多个所述冷却润滑节流孔(102)通过油路与所述油冷器(101)连接;

所述离合器控制系统(2)包括离合器C1(201)、比例电磁调压阀(203)、滤网(204)、定值减压阀(205)和高压滤清器(206),所述离合器C1(201)通过油路与比例电磁调压阀(203)连接,所述比例电磁调压阀(203)通过油路与定值减压阀(205)连接,所述定值减压阀(205)通过油路与所述高压滤清器(206)连接;

所述供油子系统(3)包括电子双联泵(301)、吸滤器(303)和油箱(304),所述油冷器(101)、高压滤清器(206)通过油路与电子双联泵(301)连接,所述电子双联泵与吸滤器(303)连接,所述吸滤器(303)与油箱(304)连接。

2.根据权利要求1所述的一种高效率混合动力变速箱液压系统,其特征在于,所述离合器控制系统(2)还包括蓄能器(202),所述蓄能器(202)安装在所述离合器C1(201)与比例电磁调压阀(203)之间的油路上。

3.根据权利要求2所述的一种高效率混合动力变速箱液压系统,其特征在于,所述离合器控制系统(2)还包括压力传感器(208),所述压力传感器(208)安装在所述离合器C1(201)与比例电磁调压阀(203)之间的油路上。

4.根据权利要求3所述的一种高效率混合动力变速箱液压系统,其特征在于,所述油箱(304)内安装有温度传感器(302)。

5.根据权利要求4所述的一种高效率混合动力变速箱液压系统,其特征在于,所述冷却润滑节流孔(102)设置有四个,分别通过油路与LUB油路(103)、C1油路(104)、EM1油路(105)和EM2油路(106)连接。

6.根据权利要求1所述的一种高效率混合动力变速箱液压系统,其特征在于,所述定值减压阀(205)通过油路给润滑冷却子系统(1)供油。

7.根据权利要求4所述的一种混合动力变速箱液压系统,其特征在于,所述高压滤清器(206)的末端连接有安全阀(207)。

一种高效率混合动力变速箱液压系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及混合动力总成技术领域,尤其涉及一种高效率混合动力变速箱液压系统。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车的持续推进,混合动力系统作为新能源汽车领域的一种形式,市场需求也逐年攀升。混合动力系统设计中有多种布置形式,液压控制湿式离合器是其中较成熟的一种形式,能够满足纯电行驶,串联行驶,高速发动机直驱,并联行驶等多个行驶工况,使电机及发动机两个驱动元件都处于高效工作状态下,最终达到低油耗,低排放,高行驶里程的目的。具有较好的动力性及经济性,成本也相对较低。

[0003] 现有的混合动力变速箱液压系统集成度低,整箱零件个数多,且现有的电子泵不能提高整个供油系统的效率。

[0004] 为解决上述问题,本申请中提出一种高效率混合动力变速箱液压系统。

实用新型内容

[0005] (一)实用新型目的

[0006] 为解决背景技术中存在的技术问题,本实用新型提出一种高效率混合动力变速箱液压系统。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为解决上述问题,本实用新型提供了一种高效率混合动力变速箱液压系统,包括润滑冷却子系统、离合器控制系统和供油子系统,所述润滑冷却子系统包括油冷器和多个冷却润滑节流孔,多个所述冷却润滑节流孔通过油路与所述油冷器连接;

[0009] 所述离合器控制系统包括离合器C1、比例电磁调压阀、滤网、定值减压阀和高压滤清器,所述离合器C1通过油路与比例电磁调压阀连接,所述比例电磁调压阀通过油路与定值减压阀连接,所述定值减压阀通过油路与所述高压滤清器连接;

[0010] 所述供油子系统包括电子双联泵、吸滤器和油箱,所述油冷器、高压滤清器通过油路与电子双联泵连接,所述电子双联泵与吸滤器连接,所述吸滤器与油箱连接。

[0011] 进一步地,所述离合器控制系统还包括蓄能器,所述蓄能器安装在所述离合器C1与比例电磁调压阀之间的油路上。

[0012] 进一步地,所述离合器控制系统还包括压力传感器,所述压力传感器安装在所述离合器C1与比例电磁调压阀之间的油路上。

[0013] 进一步地,所述油箱内安装有温度传感器。

[0014] 进一步地,所述冷却润滑节流孔设置有四个,分别通过油路与LUB油路、C1油路、EM1油路和EM2油路连接。

[0015] 进一步地,所述定值减压阀通过油路给润滑冷却子系统供油。

[0016] 进一步地,所述高压滤清器的末端连接有安全阀。

[0017] 本实用新型的上述技术方案具有如下有益的技术效果：

[0018] 本实用新型的供油系统采用双联电子泵供油。高压泵供油后，经定值减压阀为离合器控制子系统稳定供油，使高压泵在工作过程中无压力冲击，低压泵共给润滑冷却油路的流量分配通过节流孔控制，在电子泵流量调节的过程中也无压力冲击，提高了双联电子泵的使用寿命；

[0019] 本实用新型的离合器控制子系统优点：该子系统在比例电磁调压阀进出油口设有小滤网，提升了液压油在进出离合器容腔的清洁度，避免了因杂质造成滑阀的卡滞；区别于传统机械泵加电子泵组合供油这一方案，本实用新型集成度高，减少整箱零件个数，也提高了布置的灵活性；同时，双联泵无压力冲击，高压泵工作的最高压力与常压系统基本一致降低了高压损耗，提升了整个供油系统的效率。。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型一种高效率混合动力变速箱液压系统中实施例1的结构示意图。

[0021] 图中：

[0022] 1、润滑冷却子系统；101、油冷器；102、冷却润滑节流孔；103、LUB油路；104、C1油路；105、EM1油路；106、EM2油路；2、离合器控制系统；201、离合器C1；202、蓄能器；203、比例电磁调压阀；204、滤网；205、定值减压阀；206、高压滤清器；207、安全阀；208、压力传感器；3、供油子系统；301、电子双联泵；302、温度传感器；303、吸滤器；304、油箱。

具体实施方式

[0023] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面结合具体实施方式并参照附图，对本实用新型进一步详细说明。应该理解，这些描述只是示例性的，而并非要限制本实用新型的范围。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本实用新型的概念。

[0024] 实施例1：如图1所示，本实用新型提出的提供了一种高效率混合动力变速箱液压系统，包括润滑冷却子系统1、离合器控制系统2和供油子系统3，所述润滑冷却子系统1包括油冷器101和多个冷却润滑节流孔102，多个所述冷却润滑节流孔102通过油路与所述油冷器101连接；

[0025] 所述离合器控制系统2包括离合器C1 201、比例电磁调压阀203、滤网204、定值减压阀205和高压滤清器206，所述离合器C1 201通过油路与比例电磁调压阀203连接，所述比例电磁调压阀203通过油路与定值减压阀205连接，所述定值减压阀205通过油路与所述高压滤清器206连接；

[0026] 所述供油子系统3包括电子双联泵301、吸滤器303和油箱304，所述油冷器101、高压滤清器206通过油路与电子双联泵连接，所述电子双联泵301与吸滤器303连接，所述吸滤器303与油箱304连接。

[0027] 本实施例中，需要说明的是，如图1所示，所述离合器控制系统2还包括蓄能器202，所述蓄能器202安装在所述离合器C1 201与比例电磁调压阀203之间的油路上。

[0028] 本实施例中，需要说明的是，如图1所示，所述离合器控制系统2还包括压力传感器208，所述压力传感器208安装在所述离合器C1 201与比例电磁调压阀203之间的油路上。

[0029] 本实施例中,需要说明的是,如图1所示,所述油箱304内安装有温度传感器302。

[0030] 本实施例中,需要说明的是,如图1所示,所述冷却润滑节流孔102设置有四个,分别通过油路与LUB油路103、C1油路104、EM1油路105和EM2油路106连接。

[0031] 本实施例中,需要说明的是,如图1所示,所述定值减压阀205通过油路给润滑冷却子系统1供油。

[0032] 本实施例中,需要说明的是,如图1所示,所述高压滤清器206的末端连接有安全阀207。

[0033] 离合器C1 201通过一个比例电磁调压阀203进行控制,满足各工况下离合器的压力需求,在比例电磁调压阀203的后端油路加入蓄能器202和压力传感器208,蓄能器202能够吸收油压波动,从而实现了离合器C1 201结合和分离的平顺性,压力传感器208能够监测离合器的实时压力,可实现系统的闭环控制,控制更为精确;

[0034] 润滑冷却子系统:由油冷器101及冷却润滑节流孔102组成,能够实现变速箱轴承、齿轮、离合器、电机、同步器的充分冷却和润滑,使整个变速箱的零部件在一个合理的温度范围内工作;

[0035] 供油子系统:该子系统主要由油箱304、温度传感器302、吸滤器303、双联电子泵、安全阀207构成。双联电子泵通过吸滤器303从油箱304吸油,为整个液压系统供油,安全阀保证整个系统能工作一个合理的压力范围内,保护整个液压系统。

[0036] 油箱304的主要作用为整个系统提供油源。

[0037] 吸滤器303的主要作用过滤油液中的杂质,为整个系统提供清洁度较高的油液,防止杂质进入到双联泵,造成泵的磨损;防止杂质进入到离合器控制子系统,造成阀芯卡滞;防止进入润滑冷却子系统,造成零部件的磨损。

[0038] 在液压系统中,不同温度下,油液的粘度不同,对整个控制系统有较大的影响,因此,需要监测整个系统的温度。温度传感器302的主要作用是监测整个液压系统的温度,为双联电子泵的控制和离合器比例阀的控制提供参数。在电子泵控制时,根据不同的温度范围,电子泵的转速控制不同。

[0039] 双联电子泵主要由电机、电机控制器和双泵集成而成,为整个系统提供压力源及流量源。其中,泵1和泵2均为外啮合齿轮泵,根据系统需要,设置不同的排量,由同一根驱动轴带动主动齿轮进行工作。电动双联泵电机驱动是由车载电源(或电池)提供动力,通过电机控制器控制控制电机转速进行双联泵转速的调节,进而满足变速箱在不同工况下对液压系统流量和压力的需求。

[0040] 安全阀主要作用是在系统出现异常高压时及时泄油,使系统工作在一个合理的压力范围内,保护整个液压系统的安全;

[0041] 润滑冷却子系统:

[0042] 电子双联泵中:泵1为低压润滑油泵,通过吸滤器303从油箱302吸油,为变速箱润滑冷却系统供油,润滑冷却系统主要由到LUB、C1、EM1和EM2的冷却润滑油路构成。油液经过泵1出油口后,到达油冷器101,润滑冷却油经冷却后,给分为四路,其中一路给电机EM1进行冷却,一路冷却油给电机EM2进行冷却,一路给离合器C1 201进行冷却,一路给LUB润滑油路。润滑冷却油到变速箱内部的流量主要靠设置在变速箱各个管路的节流孔分配,通过冷却润滑节流孔102的大小调节不同润滑冷却点需求流量的分配。C1、EM1、EM2的冷却油路均

设置有冷却润滑节流孔102,对EM1、EM2分别进行冷却流量分配。LUB油路同样设置有冷却润滑节流孔102,给同步器、轴承、齿轮等各个润滑点润滑。通过调节电机的转速进行调节泵的供油流量,满足变速箱不同工况下各冷却润滑点的需求。

[0043] 离合器执行子系统:

[0044] 泵2为高压油泵,通过吸滤器303从油箱302吸油,为变速箱的离合器执行子系统供油。

[0045] 该子系统设置有高压滤清器206,过滤精度比吸滤器303更高,使流经减压阀及后端比例阀的高压油清洁度较高,降低了定值减压阀205和比例电磁调压阀203卡滞的风险。高压油经过高压滤清器206的过滤,经定值减压阀205后,使油液压力稳定在一个相对稳定的固定值。定值减压阀205在未开始工作时,处于常开状态。定值减压阀205工作时,液压油流经定值减压阀205后,部分油液作用于定值减压阀205的先导端,先导端产生的液压力与减压阀的弹簧端弹簧力互相作用,最终达到动态平衡,定值减压阀205的后端压力达到一个相对稳定的固定值。当泵2转速较高时,经过定值减压阀205的流量也较大,定值减压阀205前的压力较高,由于定值减压阀205轴向两端力的平衡关系,定值减压阀205向左侧移动,定值减压阀205的开口度减小,一部分油液经过油路给润滑油路供油,起到了高效利用的效果,一部分油液经过定值减压阀205后给后端离合器持续供油,使定值减压阀205后端的压力稳定一个相对稳定的固定值。

[0046] 离合器C1 201的控制,采用比例电磁调压阀203,也叫VFS电磁阀,其特点是可以对压力和流量精确控制。经过定值减压阀205的液压油经滤网过滤后到达离合器控制阀VFS,液压油通过控制阀VFS后,经过滤网204的再次过滤到达离合器C1 201,设置该滤网204的主要作用是当离合器分离时,离合器活塞腔内部的液压油泄油时会经过该滤网后再通过离合器控制阀VFS泄油。保证了泄油时,离合器控制阀不会被杂质卡滞。离合器控制阀VFS后端设有反馈回路,即在弹簧端设有反馈油路,在电磁阀控制时,可以提高控制离合器结合和分离的精确性。同时,在离合器控制阀VFS的后端设有蓄能器,该蓄能器可以吸收因主油路的波动引起的油振及液压冲击,使离合器的结合和分离这两种状态更为平稳。在该控制油路靠近离合器活塞腔处设有压力传感器208,测得的压力值更接近离合器的控制压力的真实值,为软件控制提供更为准确的数据支撑。

[0047] VFS电磁阀阀芯弹簧主要起复位作用,其压力控制原理是:A口液压油经反馈油路联通至阀芯一端,电磁力作用于阀芯另一端,液压力与电磁力实时互相比较,控制阀芯与阀套的相对位置,决定电磁阀P口与A口联通或关闭,通过电流大小控制电磁力大小,进而控制A口最大压力,实现反馈控制,达到对离合器不同扭矩的传递。

[0048] 双联电子泵供油优点:

[0049] 供油系统采用双联电子泵供油。高压泵供油后,经定值减压阀205为离合器控制子系统稳定供油,使高压泵在工作过程中无压力冲击,低压泵共给润滑冷却油路的流量分配通过节流孔控制,在电子泵流量调节的过程中也无压力冲击,提高了双联电子泵的使用寿命。同时,高压部分的油液可以经定值减压阀205后,给润滑冷器系统供油,提高了系统的效率。又降低了整个液压系统的功率。区别于传统机械泵加电子泵组合供油这一方案,本方案集成度高,减少整箱零件个数,也提高了布置的灵活性;同时,区别与双联泵与蓄能器联合使用的方案,双联泵无压力冲击,高压泵工作的最高压力与常压系统基本一致降低了高压

损耗,提升了整个供油系统的效率。

[0050] 离合器控制子系统优点:

[0051] 该子系统在比例电磁调压阀203进出油口设有小滤网204,提升了液压油在进出离合器容腔的清洁度,避免了因杂质造成滑阀的卡滞;

[0052] 该子系统进离合器容腔的油路设有蓄能器202,在控制离合器结合的过程中,避免了因油路的波动造成的液压冲击;

[0053] 离合器控制滑阀在弹簧端设有反馈油路,使弹簧力、反馈压力与电磁力形成动态平衡,对离合器压力的控制可以实现平滑曲线线性控制;

[0054] 设置有压力传感器208,测得的压力数值更加接近离合器压力的真实值,为TCU控制离合器的准确性提供了可靠的闭环控制;

[0055] 该子系统设置有定值减压阀205,使供给离合器的P口压力始终处于一个稳定值,提升了控制的准确性。

[0056] 润滑冷却子系统优点:

[0057] 润滑冷却油经过油冷器101后给变速箱零部件润滑冷却,尤其是双电机、离合器的强制冷却,提升了润滑冷却的效果;

[0058] 各润滑点均利用冷却润滑节流孔102控制流量,降低了成本。

[0059] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的仅为本实用新型的优选例,并不用来限制本实用新型,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

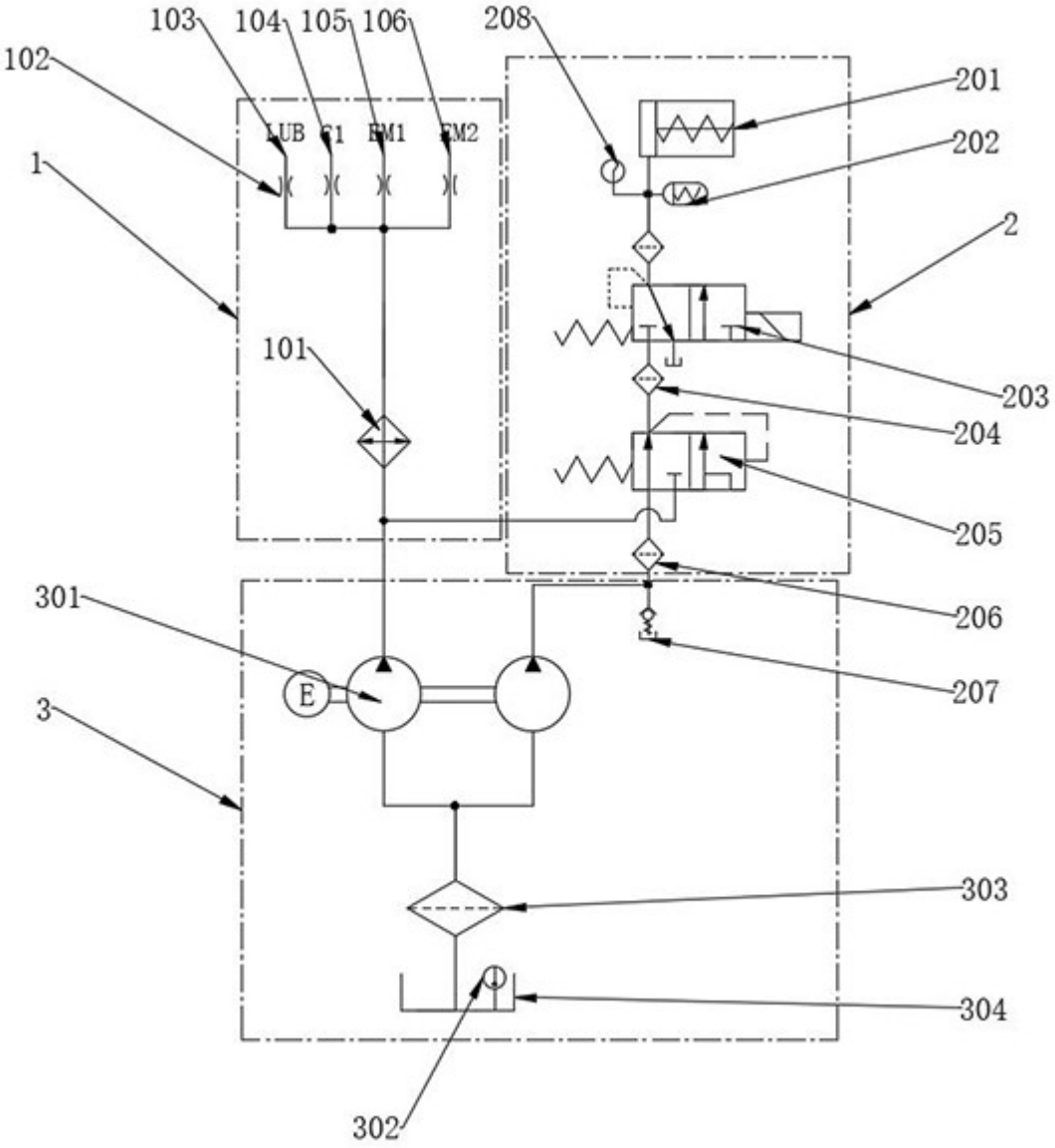

103
104
105
106
208
102
201
LUB
G1
EM1
EM2
202
1
2
101
203
204
205
301
206
E
207
3
303
304
302

图 1