



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102966423 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201210417360. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 10. 25

F01P 7/16(2006. 01)

F01P 5/12(2006. 01)

(71) 申请人 浙江吉利汽车研究院有限公司杭州分公司

地址 311228 浙江省杭州市萧山区临江工业园区农二场房屋 206 号

申请人 浙江吉利汽车研究院有限公司
浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 陈海兰 李涛 袁爽 沈源 由毅
赵福全

(74) 专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理
事务所(普通合伙) 11391

代理人 张群峰 范晓斌

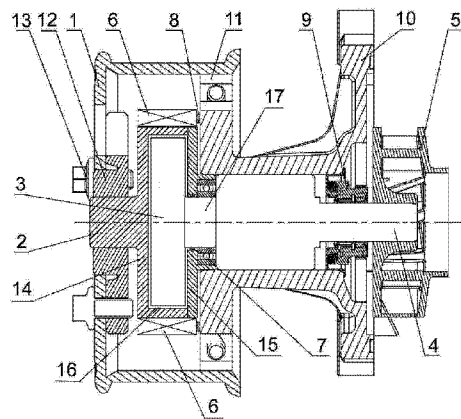
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

汽车发动机的水泵系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车发动机的水泵系统及其控制方法。汽车发动机的水泵系统,包括:磁流变液离合水泵,连接汽车发动机的动力输出轴;水温传感器,用于检测汽车发动机水温;以及 ECU,根据水温传感器检测的发动机水温,对磁流变液离合水泵进行通断电控制;当发动机水温低于门限温度时,对磁流变液离合水泵断电,磁流变液离合水泵与动力输出轴不产生动力连接,当发动机水温达到门限温度时,对磁流变液离合水泵通电,磁流变液离合水泵与动力输出轴产生动力连接。本发明的发动机水泵系统能够避免由于发动机过冷引起的排放水平恶劣和功率消耗而产生的油耗增加等问题,有效提高热管理,降低发动机的排放和油耗。



1. 一种汽车发动机的水泵系统,包括:

磁流变液离合水泵,连接汽车发动机的动力输出轴;

水温传感器,用于检测汽车发动机水温;以及

ECU,根据水温传感器检测的发动机水温,对磁流变液离合水泵进行通断电控制:当发动机水温低于门限温度时,对磁流变液离合水泵断电,磁流变液离合水泵与发动机动力输出轴不产生动力连接,当发动机水温达到门限温度时,对磁流变液离合水泵通电,磁流变液离合水泵与发动机动力输出轴产生动力连接。

2. 根据权利要求1所述的水泵系统,其特征在于,所述磁流变液离合水泵包括:

与汽车发动机的动力输出轴连接的水泵带轮(1);

水泵壳体(10);

动力输入轴(2),所述动力输入轴(2)的一端与水泵带轮(1)连接;

腔体(14),含有连接成一体的圆筒形侧壁和下部圆形封底,腔体顶部固定设置有圆形盖板(15),所述圆形盖板(15)的中部设有轴孔,所述腔体(14)的封底与动力输入轴(2)的另一相反端连接;

传动转子(3),设置在腔体(14)内部,传动转子(3)与腔体(14)之间具有间隙(16),间隙(16)内填满磁流变液;

传动转轴(17),与传动转子(3)连接,传动转轴(17)从盖板(15)的轴孔中穿出,传动转轴(17)与盖板(15)在轴孔处通过轴承(7)连接,并通过密封圈密封;

动力输出轴(4),所述动力输出轴(4)的一端与传动转轴(17)连接;

水泵叶轮(5),压装在动力输出轴(4)的另一相反端;以及

在腔体(14)外部沿圆周设置的多个磁线圈组,每个磁线圈组包括对称设置在腔体(14)两侧的一对磁线圈(6),所述一对磁线圈(6)分别固定连接在水泵壳体(10)内部,由所述ECU对所述一对磁线圈(6)进行通断电控制,

其中,动力输入轴(2)、腔体(14)、传动转子(3)、传动转轴(17)和动力输出轴(4)均为同轴设置。

3. 根据权利要求2所述的水泵系统,其特征在于,所述间隙(16)为2-4mm。

4. 根据权利要求2所述的水泵系统,其特征在于,所述动力输入轴(2)与腔体(14)为一体结构。

5. 根据权利要求2所述的水泵系统,其特征在于,所述传动转子(3)与传动转轴(17)为一体结构。

6. 根据权利要求2所述的水泵系统,其特征在于,所述传动转轴(17)与动力输出轴(4)为一体结构。

7. 根据权利要求2所述的水泵系统,其特征在于,所述传动转子(3)和腔体(14)的侧壁、封底、盖板(15)均为软磁材料。

8. 一种汽车发动机的水泵系统的控制方法,包括:

通过水温传感器检测汽车发动机水温;

判断所述汽车发动机水温是否低于门限温度,是则由ECU对磁流变液离合水泵进行断电控制,磁流变液离合水泵与汽车发动机的动力输出轴不产生动力连接;否则由ECU对磁流变液离合水泵进行通电控制,磁流变液离合水泵与汽车发动机的动力输出轴产生动力连

接。

9. 根据权利要求 8 所述的控制方法,其特征在于,所述门限温度为 80℃。

汽车发动机的水泵系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车发动机水泵,特别是涉及一种汽车发动机的水泵系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着汽车保有量的增加和国家新法规的出台,汽车的油耗和排放指标被纳入日程,为此,国内外的 OEM 厂家均在积极探索开发新的方案和设计,以满足市场需求。发动机的热管理优化,对降低排放和油耗至关重要,因此成为了各企业以及高校研究的焦点。其中,水泵是发动机热管理中的重要零件。目前,汽车上普遍采用的是传统式水泵,即通过皮带轮或链轮把曲轴的力矩传递给水泵带轮带动水泵叶轮旋转,实现泵水功能。传统式水泵从发动机曲轴开始运转时就开始泵水。而事实上,发动机在冷启动时,水温并未到达需要冷却的温度,而此时传统式水泵已经工作,致使发动机过冷,造成发动机冷启动状态排放恶劣,功率消耗,油耗增加。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有技术存在的上述缺陷,提供一种汽车发动机的水泵系统及其控制方法,解决汽车发动机冷启动时排放恶劣,功率消耗的问题。

[0004] 按照本发明的一个方面,提供了一种汽车发动机的水泵系统,包括:

[0005] 磁流变液离合水泵,连接汽车发动机的动力输出轴;

[0006] 水温传感器,用于检测汽车发动机水温;以及

[0007] ECU,根据水温传感器检测的发动机水温,对磁流变液离合水泵进行通断电控制:当发动机水温低于门限温度时,对磁流变液离合水泵断电,磁流变液离合水泵与发动机动力输出轴不产生动力连接,当发动机水温达到门限温度时,对磁流变液离合水泵通电,磁流变液离合水泵与发动机动力输出轴产生动力连接。

[0008] 作为优选,所述磁流变液离合水泵包括:

[0009] 与汽车发动机的动力输出轴连接的水泵带轮;

[0010] 水泵壳体;

[0011] 动力输入轴,所述动力输入轴的一端与水泵带轮连接;

[0012] 腔体,含有连接成一体的圆筒形侧壁和下部圆形封底,腔体顶部固定设置有圆形盖板,所述圆形盖板的中部设有轴孔,所述腔体的封底与动力输入轴的另一相反端连接;

[0013] 传动转子,设置在腔体内部,传动转子与腔体之间具有间隙,间隙内填满磁流变液;

[0014] 传动转轴,与传动转子连接,传动转轴从盖板的轴孔中穿出,传动转轴与盖板在轴孔处通过轴承连接,并通过密封圈密封;

[0015] 动力输出轴,所述动力输出轴的一端与传动转轴连接;

[0016] 水泵叶轮,压装在动力输出轴的另一相反端;以及

[0017] 在腔体外部沿圆周设置的多个磁线圈组,每个磁线圈组包括对称设置在腔体两侧的一对磁线圈,所述一对磁线圈分别固定连接在水泵壳体内部,由所述 ECU 对所述一对磁线圈进行通断电控制,

[0018] 其中,动力输入轴、腔体、传动转子、传动转轴和动力输出轴均为同轴设置。

[0019] 所述间隙优选为 2-4mm。

[0020] 在一种实施方式中,所述动力输入轴与腔体为一体结构。在一种实施方式中,所述传动转子与传动转轴为一体结构。在一种实施方式中,所述传动转轴与动力输出轴为一体结构。

[0021] 优选地,所述传动转子和腔体的侧壁、封底、盖板均为软磁材料。

[0022] 按照本发明的另一个方面,提供了一种汽车发动机的水泵系统的控制方法,包括:

[0023] 通过水温传感器检测汽车发动机水温;

[0024] 判断所述汽车发动机水温是否低于门限温度,是则由 ECU 对磁流变液离合水泵进行断电控制,磁流变液离合水泵与汽车发动机的动力输出轴不产生动力连接;否则由 ECU 对磁流变液离合水泵进行通电控制,磁流变液离合水泵与汽车发动机的动力输出轴产生动力连接。

[0025] 作为优选,所述门限温度为 80℃。

[0026] 本发明的发动机水泵系统,在发动机冷启动时,水泵叶轮不泵水。只有当发动机启动一段时间后,水温达到一定温度时,水泵叶轮才开始泵水。由上可知,本发明实施例能够有效避免由于发动机过冷引起的排放水平恶劣和功率消耗而产生的油耗增加等问题,有效提高热管理,降低发动机的排放和油耗。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明的磁流变液离合水泵的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对具体实施例进行详细描述。

[0029] 本发明的汽车发动机的水泵系统,包括:磁流变液离合水泵,水温传感器以及 ECU。其中,磁流变液离合水泵连接汽车发动机的动力输出轴。水温传感器检测汽车发动机水温并传送至 ECU,ECU 根据水温传感器检测的发动机水温,对磁流变液离合水泵进行通断电控制:当发动机水温低于门限温度时,对磁流变液离合水泵断电,磁流变液离合水泵与发动机动力输出轴不产生动力连接;当发动机水温达到门限温度时,对磁流变液离合水泵通电,磁流变液离合水泵与发动机动力输出轴产生动力连接。

[0030] 图 1 示出了本发明的磁流变液离合水泵,包括水泵带轮 1,动力输入轴 2,腔体 14,传动转子 3,传动转轴 17,动力输出轴 4,水泵叶轮 5、水泵壳体 10 以及多个磁线圈组。

[0031] 水泵壳体 10 具有圆筒形结构,一般通过螺栓安装于发动机缸体上。水泵带轮 1 与发动机曲轴连接,由其带动旋转。水泵法兰 12 压装于动力输入轴 2 的一端,水泵带轮 1 通过法兰螺栓 13 安装在水泵法兰 12 上。水泵带轮 1 与水泵壳体 10 之间设有轴承 11,通过轴

承 11 确定水泵带轮 1 径向和轴向的位置。动力输入轴 2 的另一端与腔体 14 固定连接。腔体 14 含有连接成一体的圆筒形侧壁和下部圆形封底,腔体 14 的封底与动力输入轴 2 固定连接。腔体顶部固定设置有圆形盖板 15。盖板 15 与腔体 14 接合处密封设置。圆形盖板 15 的中部设有轴孔。

[0032] 传动转子 3 为实心的圆柱体,设置在腔体 14 的内部,传动转子 3 与腔体 14 之间具有间隙 16。间隙 16 内部填满磁流变液。该间隙 16 可以为 2-4mm。传动转子 3 与传动转轴 17 的一端连接,传动转轴 17 的另一端从盖板 15 的轴孔中穿出。传动转轴 17 与盖板 15 在轴孔处通过轴承 7 连接,并在接合处设置密封圈密封。传动转轴 17 的另一端与动力输出轴 4 的一端连接。水泵叶轮 5 压装于动力输出轴 4 的另一端。动力输出轴 4 与水泵壳体 10 上供动力输出轴 4 通过的孔部之间设置有水封 9。多个磁线圈组沿圆周设置在腔体 14 外部,例如可以设置 4-8 个磁线圈组。每个磁线圈组包括对称设置在腔体 14 两侧的一对磁线圈 6,该一对磁线圈 6 分别通过连接杆 8 固定连接在水泵壳体 10 上。磁线圈 6 的内部可以设有铁芯。可以由 ECU 对磁线圈 6 进行通断电控制。

[0033] 在上述的实施例中,动力输入轴 2、腔体 14、传动转子 3、传动转轴 17 和动力输出轴 4 均为同轴设置。

[0034] 在上述的实施例中,动力输入轴 2 与腔体 14 可以为一体结构。传动转子 3 与传动转轴 17 可以为一体结构。传动转轴 17 与动力输出轴 4 可以为一体结构。或者传动转子 3、传动转轴 17 与动力输出轴 4 均为一体结构。

[0035] 本发明的发动机水泵涉及结构、电、磁、液、密封等各方面,综合技术复杂,要求较高,对于传动转子 3 和腔体 14 的侧壁、封底、盖板 15 等,可使用软磁材料;对于轴承 7 尽量选用具有一定密封能力的深沟球轴承,可以避免磁流变液进入轴承 7。

[0036] 本发明汽车发动机的水泵系统的控制方法包括:通过水温传感器检测汽车发动机水温;判断汽车发动机水温是否低于门限温度,是则由 ECU 对磁流变液离合水泵进行断电控制,磁流变液离合水泵与汽车发动机的动力输出轴不产生动力连接;否则由 ECU 对磁流变液离合水泵进行通电控制,磁流变液离合水泵与汽车发动机的动力输出轴产生动力连接。

[0037] 下面详细描述本发明的控制方法。

[0038] 汽车启动,发动机开始进入工作状态,曲轴运转,通过皮带带动水泵带轮 1 转动。水温传感器实时监测发动机水温,由于发动机处于冷启动阶段,发动机的水温较低,因此 ECU 对磁线圈 6 断电。此时,间隙 16 内的磁流变液处于液态状态,保持流动特性,腔体 14 和传动转子 3 之间仅传递由磁流变液粘性剪切力产生的力矩,该状态下力矩较小,不足以使传动转子 3 转动,水泵带轮 1 只能带动动力输入轴 2 和腔体 14 旋转,并不能带动水泵叶轮 5 泵水。随着发动机的运行,水温逐渐升高,当水温传感器检测到发动机水温达到门限温度时,例如在 80-90℃之间,优选为 80℃,ECU 开始对磁线圈 6 通电。磁线圈 6 产生磁场,磁流变液在磁场作用下发生流变效应,呈现类似固态形式,腔体 14 与传动转子 3 之间传递的力矩由磁流变液屈服应力大小决定,该状态下的磁流变液能够使动力输入轴 2 上的腔体 14 和传动轴承 17 上的传动转子 3 相结合,于是腔体 14 带动传动转子 3 转动,进而带动传动转轴 17 和动力输出轴 4 转动,最终由动力输出轴 4 带动水泵叶轮 5 转动,水泵开始泵水。在上述的过程中,ECU 还可以根据发动机水温的高低确定通电电流的大小。此外,在发动机低速运

行的情况下,当发动机水温低于 80°C 时, ECU 也可以对磁线圈 6 断电,从而使发动机水泵在发动机水温低于 80°C 不泵水。

[0039] 由上可知,本发明实施例具有以下优势:

[0040] 1)、在发动机冷启动时不工作,能够降低约 1/3 的暖机时间,提高乘客的暖风舒适性。

[0041] 2)、在发动机冷启动时不工作,可以加快机油升温,降低发动机摩擦功,从而降低发动机油耗及排放。

[0042] 3)、在低温低负荷时不工作,可以节省水泵功率,降低部分油耗,提高燃油经济性。

[0043] 4)、能够通过调整磁线圈输入电流的大小改变水泵流量,改善发动机燃烧,提高发动机功率和扭矩。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

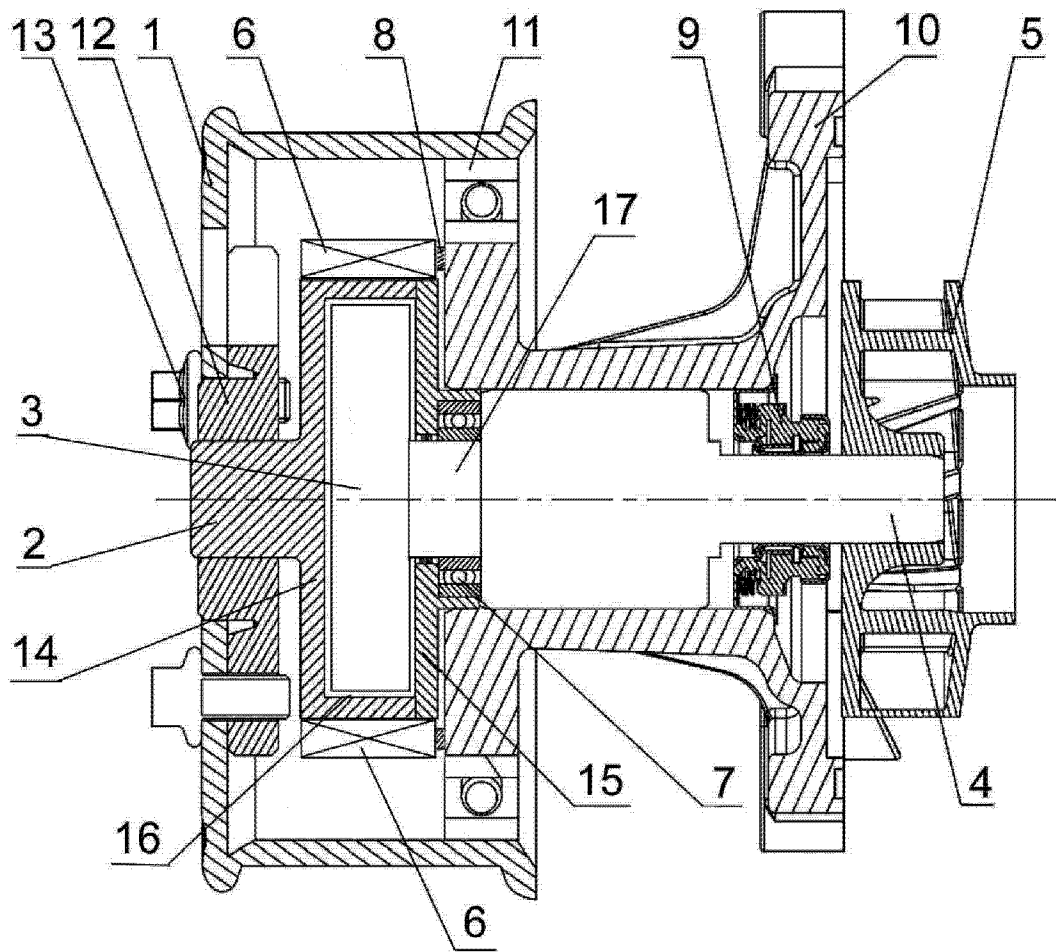


图 1