



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110359980 B

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 201910576164.1

F01M 1/16 (2006.01)

(22) 申请日 2019.06.28

F01M 1/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F01P 3/08 (2006.01)

申请公布号 CN 110359980 A

F01P 7/14 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.10.22

审查员 田丹

(73) 专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路  
1760号

专利权人 台州滨海吉利发动机有限公司

(72) 发明人 王齐 夏朝辉

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 贾允

(51) Int. Cl.

F01M 5/00 (2006.01)

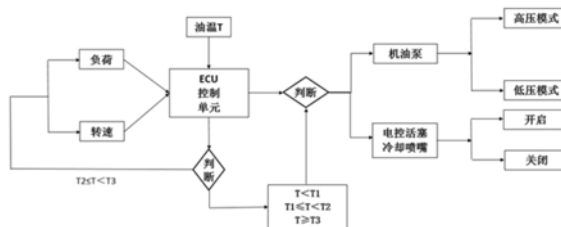
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法,包括:获取发动机主油道内的机油温度;判断机油温度是否小于第一温度阈值;如果是,控制可变排量机油泵按照高压模式工作,电控活塞冷却喷嘴关闭;如果不是,继续判断机油温度是否小于第二温度阈值;如果机油温度大于等于第一温度阈值且小于第二温度阈值,控制可变排量机油泵按照高压模式工作,电控活塞冷却喷嘴开启。本发明将可变排量机油泵与电控活塞冷却喷嘴有效的进行结合,根据机油温度进行分段式控制,同时控制可变排量机油泵的高低压模式和电控活塞冷却喷嘴的开闭;实现快速提升油温,降低机油粘度进而减小油耗,同时避免了因活塞温度过低而导致排放增加。本发明还公开了一种装置。



1. 一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法,其特征在于,包括:
  - 获取发动机主油道内的机油温度;
  - 判断所述机油温度是否小于第一温度阈值;
  - 如果是,则控制可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴关闭;
  - 如果不是,则继续判断所述机油温度是否小于第二温度阈值;
  - 其中第一温度阈值小于第二温度阈值,
  - 如果所述机油温度大于等于第一温度阈值且小于第二温度阈值,则控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴开启;
  - 如果所述机油温度不小于所述第二温度阈值,则继续判断所述机油温度是否小于第三温度阈值;
  - 其中第二温度阈值小于所述第三温度阈值;
  - 如果是,则根据发动机转速和发动机负荷,控制所述可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制所述电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭。
2. 根据权利要求1所述的发动机润滑系统中机油热管理控制方法,其特征在于,
  - 如果所述机油温度不小于所述第三温度阈值,则所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴开启。
3. 根据权利要求2所述的发动机润滑系统中机油热管理控制方法,其特征在于,
  - 所述根据发动机转速和发动机负荷,控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭,包括:
    - 判断发动机转速是否小于等于目标转速值且发动机负荷是否小于等于目标负荷值;
    - 如果是,则所述可变排量机油泵按照低压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴关闭。
4. 根据权利要求3所述的发动机润滑系统中机油热管理控制方法,其特征在于,
  - 如果发动机转速大于目标转速值或发动机负荷大于目标负荷值,则所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴开启。
5. 一种发动机润滑系统中机油热管理控制装置,其特征在于,包括:
  - 温度获取模块:用于获取发动机主油道内的机油温度;
  - 第一判断模块:用于判断机油温度是否小于第一温度阈值;
  - 如果所述机油温度小于第一温度阈值,
  - 第一控制模块:用于控制可变排量机油泵按照高压模式工作,
  - 第二控制模块:用于控制电控活塞冷却喷嘴关闭;
  - 如果所述机油温度大于等于第一温度阈值,
  - 第二判断模块:用于继续判断所述机油温度是否小于第二温度阈值;
  - 其中第一温度阈值小于第二温度阈值,
  - 如果所述机油温度大于等于第一温度阈值且小于第二温度阈值,
  - 则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制模块控制电控活塞冷却喷嘴开启;
  - 第三判断模块:用于如果所述第二判断模块判断出所述机油温度不小于所述第二温度阈值,继续判断所述机油温度是否小于第三温度阈值;
  - 其中第二温度阈值小于所述第三温度阈值;

如果是,则根据发动机转速和发动机负荷,第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时第二控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭。

6.根据权利要求5所述的发动机润滑系统中机油热管理控制装置,其特征在于,

如果第三判断模块判断出所述机油温度不小于所述第三温度阈值,则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴开启。

7.根据权利要求6所述的发动机润滑系统中机油热管理控制装置,其特征在于:

第四判断模块:用于如果所述机油温度不小于所述第二温度阈值且小于第三温度阈值时,判断发动机转速是否小于等于目标转速值且发动机负荷是否小于等于目标负荷值;

如果是,则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照低压模式工作,同时第二控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴关闭。

8.根据权利要求7所述的发动机润滑系统中机油热管理控制装置,其特征在于:

如果第四判断模块判断出所述发动机转速大于目标转速值或发动机负荷大于目标负荷值,则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴开启。

## 一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发动机润滑系统技术领域,尤其涉及一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着汽车的广泛普及,人们越来越关注汽车的性能,而发动机作为汽车的重要部件,其性能也在不断提高。一般的发动机润滑系统,机油由机油泵从油底壳吸出,经主油道分配给各零部件如轴承、活塞、活塞冷却喷嘴等。

[0003] 随着排放及油耗法规要求的日益严苛,可变排量机油泵及电控活塞冷却喷嘴等技术应用越来越广泛,现有技术通过发动机的工作载荷、油温、机油压力等参数对可变排量机油泵和电控活塞冷却喷嘴单独控制,并未有技术将二者有效的进行结合。现有技术中常见的控制方法多为:根据机油压力单独控制电控活塞冷却喷嘴的开闭,根据发动机工作载荷单独控制电控活塞冷却喷嘴的开闭,根据机油压力单独控制可变排量机油泵的排量,根据发动机载荷控制可变排量机油泵。

[0004] 上述单独控制方法仅考虑解决机油泵或活塞冷却喷嘴在控制过程中产生的问题,特别是外部环境温度较低的情况下,需要对发动机进行暖机。但在现有技术中的暖机阶段,发动机开启后,根据机油压力或发动机载荷单独控制活塞冷却喷嘴持续开启向活塞进行持续的喷射机油。但此时活塞所处的环境温度相对不高,无需向活塞进行喷射机油,活塞冷却喷嘴的持续开启会造成活塞温度过低,导致发动机燃烧恶化、油耗增加、排放增加;且在此阶段,活塞冷却喷嘴的开启导致润滑系统需求流量不同,现有技术常根据压力反馈控制机油泵的排量,会造成暖机阶段机油温度不够的情况下,机油粘度大,各润滑效果差,整机摩擦功大,油耗增加。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法及装置,解决现有润滑系统中可变排量机油泵与活塞冷却喷嘴单独控制造成排放增加、油耗增加的技术问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提出了一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法,包括:

[0007] 获取发动机主油道内的机油温度;

[0008] 判断所述机油温度是否小于第一温度阈值;

[0009] 如果是,则控制可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴关闭;

[0010] 如果不是,则继续判断所述机油温度是否小于第二温度阈值;

[0011] 其中第一温度阈值小于第二温度阈值,

[0012] 如果所述机油温度大于等于第一温度阈值且小于第二温度阈值,则控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴开启。

- [0013] 进一步地,如果所述机油温度不小于所述第二温度阈值,则继续判断所述机油温度是否小于第三温度阈值;其中第二温度阈值小于所述第三温度阈值;
- [0014] 如果是,则根据发动机转速和发动机负荷,控制所述可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制所述电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭。
- [0015] 进一步地,如果所述机油温度不小于所述第三温度阈值,则所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0016] 进一步地,所述根据发动机转速和发动机负荷,控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭,包括:
- [0017] 判断发动机转速是否小于等于目标转速值且发动机负荷是否小于等于目标负荷值;
- [0018] 如果是,则所述可变排量机油泵按照低压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴关闭。
- [0019] 进一步地,如果发动机转速大于目标转速值或发动机负荷大于目标负荷值,则所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0020] 一种发动机润滑系统中机油热管理控制装置,包括:
- [0021] 温度获取模块:用于获取发动机主油道内的机油温度;
- [0022] 第一判断模块:用于判断机油温度是否小于第一温度阈值;
- [0023] 如果所述机油温度小于第一温度阈值,
- [0024] 第一控制模块:用于控制可变排量机油泵按照高压模式工作,
- [0025] 第二控制模块:用于控制电控活塞冷却喷嘴关闭;
- [0026] 如果所述机油温度大于等于第一温度阈值,
- [0027] 第二判断模块:用于继续判断所述机油温度是否小于第二温度阈值;
- [0028] 其中第一温度阈值小于第二温度阈值,
- [0029] 如果所述机油温度大于等于第一温度阈值且小于第二温度阈值,
- [0030] 则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制模块控制电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0031] 进一步地,第三判断模块:用于如果所述第二判断模块判断出所述机油温度不小于所述第二温度阈值,继续判断所述机油温度是否小于第三温度阈值;
- [0032] 其中第二温度阈值小于所述第三温度阈值;
- [0033] 如果是,则根据发动机转速和发动机负荷,第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时第二控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭。
- [0034] 进一步地,如果第三判断模块判断出所述机油温度不小于所述第三温度阈值,则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0035] 进一步地,第四判断模块:用于如果所述机油温度不小于所述第二温度阈值且小于第三温度阈值时,判断发动机转速是否小于等于目标转速值且发动机负荷是否小于等于目标负荷值;
- [0036] 如果是,则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照低压模式工作,同时第二

控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴关闭。

[0037] 进一步地,如果第四判断模块判断出所述发动机转速大于目标转速值或发动机负荷大于目标负荷值,则第一控制模块控制所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制模块控制所述电控活塞冷却喷嘴开启。

[0038] 实施本发明,具有如下有益效果:本发明将可变排量机油泵与电控活塞冷却喷嘴有效的进行结合,根据机油温度进行分段式控制,同时精确控制可变排量机油泵的高低压工作模式和电控活塞冷却喷嘴的开闭;特别在发动机暖机阶段,根据温度精确控制可变排量机油泵的工作模式,能够直观反馈机油温度变化,实现快速提升机油温度,机油温度升高有效降低了机油粘度,减小该工况的摩擦功,从而减小燃油消耗,与此同时,根据机油温度精确控制电控活塞喷嘴的开关或闭合,避免了因活塞温度过低而导致排放增加。

### 附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它附图。

[0040] 图1是本发明的工作原理图;

[0041] 图2是本发明的工作详细流程图。

### 具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图,对发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 实施例1

[0044] 如图1-图2所示,本发明公开了一种发动机润滑系统中机油热管理控制方法,包括:

[0045] S100:获取发动机主油道内的机油温度;

[0046] S200:根据机油温度,控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭。

[0047] 其中在步骤S100获取发动机主油道内的机油温度 $T$ 后,设置第一温度阈值 $T_1$ 、第二温度阈值 $T_2$ 、第三温度阈值 $T_3$ ,优选地, $T_1$ 为15度, $T_2$ 为60度, $T_3$ 为125度。

[0048] 结合图2所示,步骤S200中根据机油温度,控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭,包括:

[0049] S210:判断机油温度 $T$ 是否小于第一温度阈值 $T_1$ ;

[0050] 如果是,则执行步骤S220;如果不是,则执行步骤S230。

[0051] 步骤S220:可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴关闭。

[0052] 步骤S230:判断机油温度 $T$ 是否小于第二温度阈值 $T_2$ ;

[0053] 如果是,则执行步骤S240;如果不是,则执行步骤S250。

- [0054] 步骤S240:可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0055] 步骤S250:继续判断机油温度是否小于第三温度阈值 $T_3$ ;
- [0056] 如果是,则执行步骤S260;如果不是,则执行步骤S270。
- [0057] 步骤S260:根据发动机转速和发动机负荷,控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭;
- [0058] 步骤S270:可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0059] 步骤S260中根据发动机转速和发动机负荷,控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭,包括:
- [0060] S261:判断发动机转速 $n$ 是否小于等于目标转速值 $n_1$ 且发动机负荷 $F_r$ 是否小于等于目标负荷值 $F_{r1}$ ;
- [0061] 如果是,则执行步骤S262,如果不是,则执行步骤S263。
- [0062] 步骤S262:可变排量机油泵按照低压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴关闭;
- [0063] 步骤S263:可变排量机油泵按照高压模式工作,同时电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0064] 结合图1-图2所示,发动机在暖机阶段,温度是逐渐升高的过程,首先获取主油道内的机油温度 $T$ ,判断主油道内的机油温度 $T$ 是否小于第一温度阈值 $T_1$ ,此时活塞温度并不高,如果 $T$ 小于 $T_1$ 时开启电控活塞喷嘴,会造成活塞过程造成排放增加,因此, $T$ 小于 $T_1$ 关闭电控活塞喷嘴,但在 $T$ 小于 $T_1$ 的过程中,机油温度低,机油温度低会造成机油粘度大、摩擦功大,因此将可变排量机油泵以高压模式进行工作,提升机油温度,高压模式下的可变排量机油泵的效率更高,能够提升润滑油的温度。其中 $T_1$ 的值经多次实验得出。
- [0065] 预热一段工作一段时间后,机油温度 $T$ 大于或等于第一温度阈值 $T_1$ 后,继续判断主油道内的机油温度 $T$ 是否小于第二温度阈值 $T_2$ ,如果 $T_1 \leq T < T_2$ , $T_2$ 为60度,此时活塞温度达到需要冷却的阶段,开启电控活塞喷嘴,这一阶段的温度小于60度,发动机还未达到正常工作的温度范围,因此机油泵继续按照高压模式进行工作,提升机油温度。
- [0066] 但随着机油温度升高,可变排量机油泵不能一直在高压模式下持续提高机油温度,当 $T \geq T_2$ 后,需要继续判断主油道内的机油温度 $T$ 是否小于第三温度阈值 $T_3$ ,如果 $T_2 \leq T < T_3$ ,此时需要根据发动机实际需求确定可变排量机油泵的工作模式;当 $T \geq T_3$ 时, $T_3$ 为125度,油温较高,机油粘度较低,为了保护发动机主轴承及连杆轴承能够充分润滑,形成油膜,此时强制可变排量机油泵处于高压模式,油温较高时,一般负荷较大,活塞温度较高,为了保证不发生早燃及爆震等问题,电控活塞冷却喷嘴也强制开启。
- [0067] 上述 $T_2 \leq T < T_3$ 过程中,需要根据发动机实际需求确定可变排量机油泵的工作模式,发动机转速和发动机负荷用来参考发动机此时承担的压力及本身的能动,可用来精确判断可变排量机油泵的工作,具体是:首先判断发动机转速 $n$ 是否小于等于目标转速值 $n_1$ 且发动机负荷 $F_r$ 是否小于等于目标负荷值 $F_{r1}$ ;如果是,则所述可变排量机油泵按照低压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴关闭;如果不是,则所述可变排量机油泵按照高压模式工作,同时所述电控活塞冷却喷嘴开启。
- [0068] 与此同时,本发明还公开了一种发动机润滑系统中机油热管理控制装置,包括:温度获取模块和控制模块。
- [0069] 其中,温度获取模块:用于获取发动机主油道内的机油温度;
- [0070] 控制模块:用于根据所述机油温度,控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模

式工作,同时控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭。

[0071] 优选地,控制模块包括判断单元和控制单元,判断单元包括第一判断子单元、第二判断子单元、第三判断子单元和第四判断子单元,控制单元包括第一控制子单元和第二控制子单元。

[0072] 第一判断子单元,用于判断机油温度 $T$ 是否小于第一温度阈值 $T_1$ ;

[0073] 第二判断子单元,用于如果机油温度 $T$ 不小于第一温度阈值 $T_1$ ,则第二判断子单元判断机油温度是否小于第二温度阈值 $T_2$ ;

[0074] 第三判断子单元,用于如果机油温度 $T$ 不小于第二温度阈值 $T_2$ ,第三判断子单元判断机油温度是否小于第三温度阈值 $T_3$ ;

[0075] 第四判断子单元,用于如果机油温度 $T$ 不小于第二温度阈值 $T_2$ 且小于第三温度阈值 $T_3$ ,判断发动机转速 $n$ 是否小于等于目标转速值 $n_1$ 且发动机负荷 $Fr$ 是否小于等于目标负荷值 $Fr_1$ 。

[0076] 第一控制子单元,用于控制可变排量机油泵按照高压模式或者低压模式工作。

[0077] 第二控制子单元,用于控制电控活塞冷却喷嘴开启或者关闭。

[0078] 如果第一判断子单元判断机油温度 $T$ 小于第一温度阈值 $T_1$ ,则第一控制子单元控制可变排量机油泵按照高压模式工作,第二控制子单元控制电控活塞冷却喷嘴的关闭;

[0079] 如果第一判断子单元如果机油温度不小于第一温度阈值 $T_1$ 且第二判断子单元判断机油温度小于第二温度阈值 $T_2$ ,则第一控制子单元控制可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制子单元控制电控活塞冷却喷嘴开启;

[0080] 如果第二判断子单元判断机油温度 $T$ 不小于第二温度阈值 $T_2$ 且第三判断子单元判断机油温度 $T$ 小于第三温度阈值 $T_3$ ,则根据发动机转速和发动机负荷,第一控制子单元控制可变排量机油泵按照高压模式或低压模式工作,同时第二控制子单元控制电控活塞冷却喷嘴的开启或关闭;

[0081] 如果第三判断子单元判断机油温度 $T$ 不小于第三温度阈值 $T_3$ ,则第一控制子单元控制可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制子单元控制电控活塞冷却喷嘴开启。

[0082] 如果第四判断子单元判断发动机转速小于等于目标转速值且发动机负荷小于等于目标负荷值,则第一控制子单元控制所述可变排量机油泵按照低压模式工作,同时第二控制子单元控制所述电控活塞冷却喷嘴关闭;

[0083] 如果第四判断子单元判断发动机转速大于目标转速值或发动机负荷大于目标负荷值,则第一控制子单元控制可变排量机油泵按照高压模式工作,同时第二控制子单元控制电控活塞冷却喷嘴开启。

[0084] 本发明的上述实施例,具有如下有益效果:本发明将可变排量机油泵与电控活塞冷却喷嘴有效的进行结合,根据机油温度进行分段式控制,同时精确控制可变排量机油泵的高低压工作模式和电控活塞冷却喷嘴的开闭;特别在发动机暖机阶段,根据温度精确控制可变排量机油泵的工作模式,能够直观反馈机油温度变化,实现快速提升机油温度,机油温度升高有效降低了机油粘度,减小该工况的摩擦功,从而减小燃油消耗,与此同时,根据机油温度精确控制电控活塞喷嘴的开关或闭合,避免了因活塞温度过低而导致排放增加。

[0085] 以上所揭露的仅为本发明的几个较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之



权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

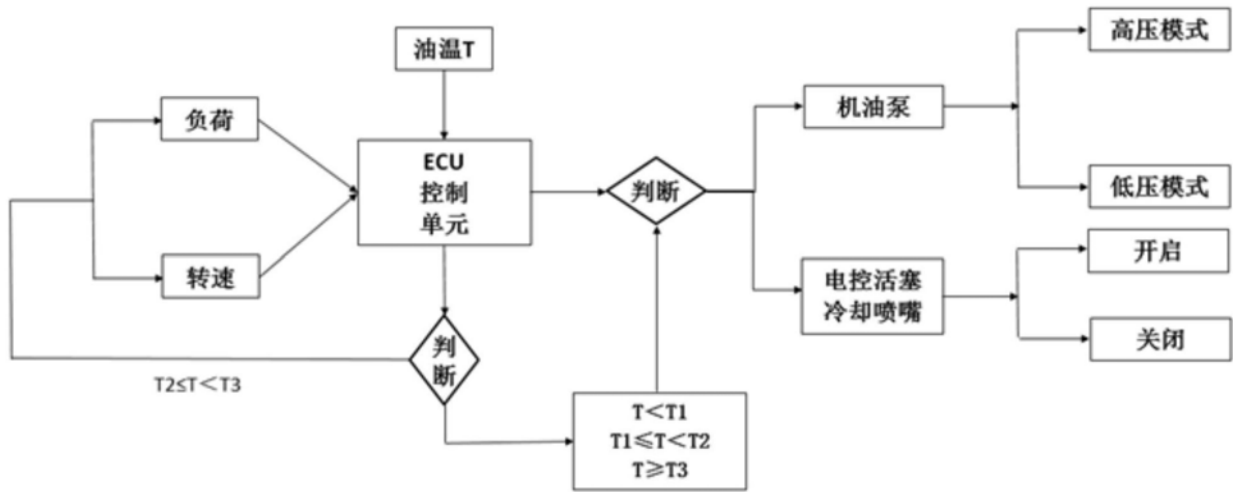


图1

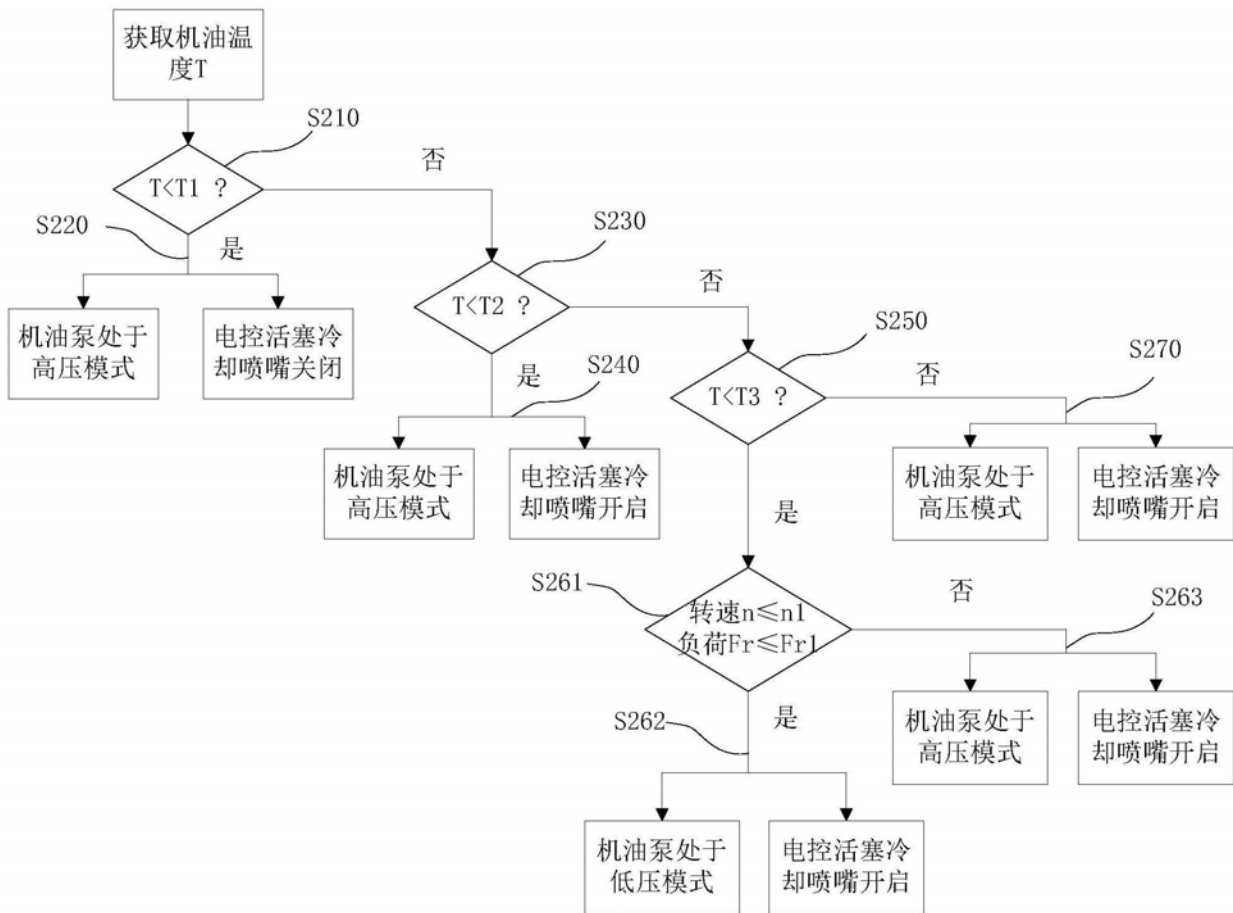


图2