

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019年8月8日 (08.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/149226 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16D 48/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/073998
- (22) 国际申请日: 2019年1月30日 (30.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810096667.4 2018年1月31日 (31.01.2018) CN
- (71) 申请人: 长城汽车股份有限公司 (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国河北省保定市莲池区朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。
- (72) 发明人: 胡志涛 (HU, Zhitao); 中国河北省保定市莲池区朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 范德芬卫斯理 (VAN DE VEN, Antonius

Johannes Ma); 中国河北省保定市莲池区朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 刘晓东 (LIU, Xiaodong); 中国河北省保定市莲池区朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 刘文健 (LIU, Wenjian); 中国河北省保定市莲池区朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街31号神舟大厦702, Beijing 100081 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CORRECTING PHYSICAL SLIP AND WEAR COEFFICIENT OF CLUTCH

(54) 发明名称: 离合器物理滑磨系数修正方法及装置

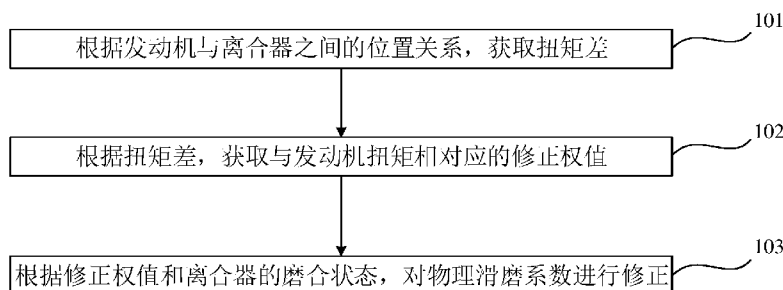


图 1

- 101 Obtain a torque difference according to a positional relation between an engine and a clutch
- 102 Obtain a correction weight value corresponding to an engine torque according to the torque difference
- 103 Correct a physical slip and wear coefficient according to the correction weight value and a running-in state of the clutch

(57) Abstract: A method and apparatus for correcting a physical slip and wear coefficient of a clutch. The method for correcting a physical slip and wear coefficient of a clutch comprises: obtaining a torque difference according to a positional relation between an engine and the clutch; obtaining a correction weight value corresponding to an engine torque according to the torque difference; and correcting the physical slip and wear coefficient according to the correction weight value and a running-in state of the clutch. The method for correcting a physical slip and wear coefficient of a clutch relates to obtaining a torque difference in real time by means of a positional relation between an engine and the clutch in a manner corresponding to the positional relation, obtaining a correction weight value corresponding to an engine torque according to the torque difference, and further correcting the physical slip and wear coefficient by combining the correction weight value and a running-in state of the clutch, such that the physical slip and wear coefficient is not limited to be corrected in the case of a small rotation speed difference interval and can be corrected at any time, and thus the comprehensiveness and flexibility of physical slip and wear coefficient correction is improved.

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种离合器物理滑磨系数修正方法及装置, 所述离合器物理滑磨系数修正方法包括: 根据发动机与离合器之间的位置关系, 获取扭矩差, 根据扭矩差, 获取与发动机扭矩相对应的修正权值, 根据修正权值和离合器的磨合状态, 对物理滑磨系数进行修正。所述的离合器物理滑磨系数修正方法, 通过发动机与离合器之间的位置关系, 采用与该位置关系相对应的方式获取扭矩差, 可以实时获取扭矩差, 并根据扭矩差获取与发动机扭矩相对应的修正权值, 进而根据该修正权值结合离合器的磨合状态, 对物理滑磨系数进行修正, 避免了仅在转速差区间较小的情况下修正物理滑磨系数, 能够随时对物理滑磨系数进行修正, 提高了修正物理滑磨系数的全面性和灵活性。

离合器物理滑磨系数修正方法及装置

本申请要求在 2018 年 1 月 31 日提交中国专利局、申请号为 201810096667.4、发明名称为“离合器物理滑磨系数修正方法及装置”的中国专利申请 5 的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及车辆控制技术领域，特别涉及一种离合器物理滑磨系数修正方法及装置。

10

背景技术

随着汽车产业的不断发展，车辆逐渐采用湿式双离合器对发动机扭矩进行传递。而湿式双离合器会在使用过程中出现磨损等情况，使得离合器的物理滑磨系数出现变化。因此，需要对离合器的物理滑磨系数进行修正。

15

相关技术中，车辆可以根据发动机扭矩和离合器压力计算物理滑磨系数，并连续计算得到多个物理滑磨系数，进而计算得到平均物理滑磨系数，最后可以根据变速器油温、离合器压力和离合器滑差，对平均物理滑磨系数进行修正，得到修正后的物理滑磨系数。

20

但是，上述修正物理滑磨系数的过程只是针对微滑磨阶段，也即是转速差区间较小的情况（例如车辆平稳行驶的状态），但是并不能针对大滑磨阶段的情况（例如车辆起步、换档的状态）对物理滑磨系数进行修正，造成物理滑磨系数修正不全面的问题。

发明内容

25

有鉴于此，本发明实施例旨在提出一种离合器物理滑磨系数修正方法，以解决只能针对某个阶段对物理滑磨系数进行修正，造成物理滑磨系数修正不全面的问题。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

30

一种离合器物理滑磨系数修正方法，所述离合器物理滑磨系数修正方法包括：

根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差；

根据所述扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值；

根据所述修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正。

进一步的，所述根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差，包括：

5 获取发动机与离合器输入端之间的角度的变化量；

当所述变化量小于预设阈值时，根据发动机扭矩、将要离去的离合器的扭矩和将要承接扭矩的离合器的扭矩进行计算，得到所述扭矩差；

当所述变化量大于或等于所述预设阈值时，根据发动机轴端转动惯量和角加速度进行计算，得到所述扭矩差。

10 进一步的，所述根据所述扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值，包括：

根据所述发动机扭矩，确定与所述发动机扭矩对应的扭矩区间；

从所述扭矩区间对应的至少一个修正权值中，选取与所述扭矩差对应的修正权值。

15 进一步的，所述根据所述修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正，包括：

根据所述修正权值对所述离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的磨合状态；

20 根据所述修正后的磨合状态，在新离合器的物理滑磨系数和磨合后的离合器的物理滑磨系数之间进行插值，得到修正后的物理滑磨系数。

进一步的，在所述根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差之前，所述离合器物理滑磨系数修正方法还包括：

根据车辆的状态参数，判断车辆是否满足预设条件；

当车辆满足所述预设条件时，获取状态持续时间；

25 所述根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差，包括：

当所述状态持续时间不小于预设时间时，根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

相对于现有技术，本发明所述的离合器物理滑磨系数修正方法具有以下优势：

30 本发明所述的离合器物理滑磨系数修正方法，通过发动机与离合器之间的位置关系，采用与该位置关系相对应的方式获取扭矩差，可以实时获取扭矩差，并根据该扭矩差获取与发动机扭矩相对应的修正权值，进而根据该修

正权值结合离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正，避免了仅在转速差区间较小的情况下修正物理滑磨系数，能够随时对物理滑磨系数进行修正，提高了修正物理滑磨系数的全面性和灵活性。

- 5 本发明的另一目的在于提出一种离合器物理滑磨系数修正装置，以解决只能针对某个阶段对物理滑磨系数进行修正，造成物理滑磨系数修正不全面的问题。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

- 10 一种离合器物理滑磨系数修正装置，所述离合器物理滑磨系数修正装置包括：

第一获取模块，用于根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差；

第二获取模块，用于根据所述扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值；

- 15 修正模块，用于根据所述修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正。

进一步的，所述第一获取模块包括：

第一获取子模块，用于获取发动机与离合器输入端之间的角度的变化量；

- 20 第一计算子模块，用于当所述变化量小于预设阈值时，根据发动机扭矩、将要离去的离合器的扭矩和将要承接扭矩的离合器的扭矩进行计算，得到所述扭矩差；

第二计算子模块，用于当所述变化量大于或等于预设阈值时，根据发动机轴端转动惯量和角加速度进行计算，得到所述扭矩差。

进一步的，所述第二获取模块包括：

- 25 区间确定子模块，用于根据所述发动机扭矩，确定与所述发动机扭矩对应的扭矩区间；

选取子模块，用于从所述扭矩区间对应的至少一个修正权值中，选取与所述扭矩差对应的修正权值。

进一步的，所述修正模块包括：

- 30 修正子模块，用于根据所述修正权值对所述离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的磨合状态；

插值子模块，用于根据所述修正后的磨合状态，在新离合器的物理滑磨

系数和磨合后的离合器的物理滑磨系数之间进行插值，得到修正后的物理滑磨系数。

进一步的，所述离合器物理滑磨系数修正装置还包括：

判断模块，用于根据车辆的状态参数，判断车辆是否满足预设条件；

5 第三获取模块，用于当车辆满足所述预设条件时，获取状态持续时间；
所述第一获取模块包括：

第二获取子模块，用于当所述状态持续时间不小于预设时间时，根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

10 所述离合器物理滑磨系数修正装置与上述离合器物理滑磨系数修正方法相对于现有技术所具有的优势相同，在此不再赘述。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

15

附图说明

构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

20 图1为本发明实施例所述的离合器物理滑磨系数修正方法的步骤流程图；

图2为本发明实施例所述的离合器物理滑磨系数修正方法的步骤流程图；

图3为本发明实施例所述的离合器物理滑磨系数修正装置的结构框图。

25 图4示意性地示出了用于执行根据本发明的方法的计算处理设备的框图；以及

图5示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本发明的方法的程序代码的存储单元。

30 具体实施例

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本

发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

参照图 1，示出了本发明实施例的一种离合器物理滑磨系数修正方法的步骤流程图，具体可以包括如下步骤：

10 步骤 101，根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

其中，该扭矩差为当前离合器扭矩与发动机扭矩之间的差值。

车辆在运行过程中，车辆的离合器可以对发动机扭矩进行传递，使得车辆能够正常行驶。车辆的发动机的发动机端用于输出动力。而车辆离合器的输入端与发动机端存在动态变化的角度，可以根据该动态变化的角度，判断离合器与发动机是否处于动态平衡的状态，从而采用与该判断结果相对应的的方式获取扭矩差。

具体地，车辆可以监测发动机与离合器之间的位置关系，判断发动机端与离合器输入端之间的角度是否发生变化，例如，车辆可以判断发动机端与离合器输入端之间的角度是否持续增加，从而根据判断结果选取相对应的的计算方式，最后根据选取的计算方式进行计算得到扭矩差。

当监测到发动机端与离合器输入端之间的角度并未发生变化，而是保持动态平衡、不再相对增加时，则可以根据离合器的扭矩和发动机扭矩进行计算，得到扭矩差；但是，当监测到发动机扭矩与离合器输入端的角度仍然在变化时，则说明发动机与离合器并未达到动态平衡的状态，则可以根据发动机的转动惯量和角加速度进行计算，得到扭矩差。

步骤 102，根据扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值。

在获取扭矩差后，车辆可以确定当前发动机扭矩所对应的扭矩区间，再从该扭矩区间对应的多个修正权值中进行查找，得到与扭矩差所在的区间相对应的修正权值。

其中，该扭矩区间可以对应多个修正权值，每个修正权值对应一个扭矩差区间。

步骤 103，根据修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正。

5 其中，该离合器的磨合状态用于指示车辆离合器的磨合程度。

车辆在获取修正权值后，则可以根据该修正权值对离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的离合器的磨合状态，再根据该修正后的离合器的磨合状态，在预先设置的新离合器的物理滑磨系数和磨合后的离合器的物理滑磨系数之间进行插值，得到修正后的物理滑磨系数。

10 综上所述，本发明实施例提供的离合器物理滑磨系数修正方法，通过发动机与离合器之间的位置关系，采用与该位置关系相对应的方式获取扭矩差，可以实时获取扭矩差，并根据该扭矩差获取与发动机扭矩相对应的修正权值，进而根据该修正权值结合离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正，避免了仅在转速差区间较小的情况下修正物理滑磨系数，能够
15 随时对物理滑磨系数进行修正，提高了修正物理滑磨系数的全面性和灵活性。

参照图 2，示出了本发明实施例的一种离合器物理滑磨系数修正方法的步骤流程图，具体可以包括如下步骤：

步骤 201，根据车辆的状态参数，判断车辆是否满足预设条件。

20 为了对发动机扭矩进行精确传递，车辆在行驶过程中需要对离合器的物理滑磨系数进行修正。而在对物理滑磨系数进行修正之前，需要根据车辆的状态参数进行判断，确定车辆的当前状态是否满足预设条件，以便在后续步骤中，根据该判断结果确定是否需要物理滑磨系数进行修正。

具体地，在车辆行驶过程中，可以获取车辆的至少一个状态参数，并根据每个状态参数确定与每个状态参数对应的预设条件，再判断每个状态
25 参数是否满足相应的预设条件。

其中，该状态参数可以包括：车辆档位、油液温度和微滑磨积分控制扭矩等参数中的至少一个。相应的，与各个状态参数对应的预设条件可以包括：车辆档位大于或等于预设档位、油液温度位于预设温度区间内、以

及微滑磨积分控制扭矩小于预设扭矩。

例如，该预设档位可以为3档，该预设温度区间可以为40℃（摄氏度）至90℃。车辆处于3档及以上，通常意味着速比变化小，转速波动小。

5 在一些实施例中，微滑磨积分控制扭矩可以直接采集或者经过计算获得，微滑磨积分控制扭矩的确定属于本领域公知常识，在此并不限定。预设扭矩例如可以为发动机扭矩的5%左右，例如3%-10%之间，或者4%-7%之间等，根据发动机扭矩大小确定预设扭矩，利用该预设扭矩限制微滑磨积分扭矩。微滑磨积分扭矩小于预设扭矩意味着离合器与发动机的状态相对稳定。

10 需要说明的是，在实际应用中，车辆可能包括多个状态参数，每个状态参数对应一个预设条件。例如，上述的状态参数还可以包括如下内容：发动机端和离合器端相对滑磨角参数；发动机转速的限制及稳定性参数；发动机扭矩稳定性参数；发动机扭矩范围；基于微滑磨角度判断的车辆进入稳定状态参数；发动机水温参数等。每一项状态参数均可以对应特定的预设条件，
15 在此不再赘述。当每个状态参数均满足相应的预设条件时，才执行步骤202；但是，如果多个状态参数中的任意一个状态参数不满足相应的预设条件时，则说明车辆不能对物理滑磨系数进行修正，也不再执行后续步骤，而是循环执行步骤201，直至每个状态参数均满足相应的预设条件。

步骤202，当车辆满足预设条件时，获取状态持续时间。

20 其中，该状态持续时间用于指示车辆的状态参数持续满足预设条件的时长。

车辆在确定状态参数满足相应的预设条件时，也即是车辆满足预设条件时，需要对车辆满足预设条件的时长进行监测，以便根据监测的时长判断车辆是否稳定处于当前状态。

25 具体地，当车辆满足预设条件时，可以监测车辆的各个状态参数，获取每个状态参数满足相应预设条件的持续时长，得到状态持续时间，以便在后续步骤中，车辆可以根据该状态持续时间确定车辆是否稳定处于当前状态。

当车辆监测到每个状态参数对应的状态持续时间均达到预先设置的预

设时间时，则可以执行步骤 203。但是，如果车辆检测到某个状态参数满足相应预设条件的时长小于该预设时间，则说明车辆并未稳定保持在当前的状态，则无法对物理滑磨系数进行修正，需要再次执行步骤 201 和步骤 202，直至车辆的状态持续时间达到预设时间，也即是状态持续时间不小于 5 预设时间。

步骤 203，当状态持续时间不小于预设时间时，根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

当获取的状态持续时间达到预设时间时，也即是该状态持续时间大于或等于预设时间时，可以确定车辆已经稳定处于当前状态，则可以根据车 10 辆发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

具体地，当状态持续时间不小于预设时间时，车辆可以获取发动机端与离合器输入端之间的位置关系，也即是，获取发动机端与离合器输入端之间形成的动态变化的夹角，进而根据该夹角的变化量确认离合器中的 Coming (将要承接扭矩) 离合器能否承接全部发动机扭矩，最后根据确认结 15 果选取相应的方式获取扭矩差。

可选的，车辆可以获取发动机与离合器输入端之间的角度的变化量，当该变化量小于预设阈值时，根据发动机扭矩、Going (将要离去的) 离合器的扭矩和将要承接扭矩的离合器的扭矩进行计算，得到扭矩差；但是，当该变化量大于或等于该预设阈值时，则可以根据发动机轴端转动惯量和 20 角加速度进行计算，得到扭矩差。

由于发动机与离合器之间的角度是动态变化的，当发动机与离合器输入端之间的角度的变化量为 0，或者为某个极小的参数值时，说明 Coming 离合器与发动机处于动态平衡的状态，发动机与离合器输入端之间的可能不再继续增加，则 Coming 离合器能够承接全部发动机扭矩；但是，当离合器输入端与发动机端之间的角度的变化量大于或等于预设阈值时，说明发 25 动机与离合器输入端之间的夹角可能仍然在持续增加，离合器输入端与发动机端仍然存在相对滑磨。

因此，车辆可以根据离合器与发动机之间的位置关系，确定离合器输入端与发动机端之间的夹角是否变化，从而根据判断结果采用相应的方式

获取扭矩差。

具体地，车辆在获取角度的变化量后，可以根据获取的变化量确定发动机与离合器之间的夹角是否相对增加。当该变化量指示发动机端与离合器输入端之间的夹角并未增加时，则可以采用与当前状态相对应的方式进行计算，得到扭矩差。

例如，当确定发动机与离合器输入端之间的角度的变化量小于预设阈值时，或者，确定发动机与离合器输入端之间的角度并未增加时，可以先根据当前的发动机扭矩和 Going（将要离去的）离合器的扭矩进行求和，得到二者的和值，再将该和值减去 Coming 离合器的扭矩，最后得到扭矩差。

10 其中，该 Going 离合器的扭矩为负值时，取值为 0。

相应的，如果车辆在获取变化量后，该变化量指示发动机与离合器输入端之间的夹角大于或等于预设阈值，则说明发动机与离合器输入端之间的夹角仍然在继续增加，发动机与 Coming 离合器并未处于动态平衡的状态，可以根据发动机轴端的转动惯量和角加速度进行计算，得到扭矩差。

15 例如，当确定发动机与离合器输入端之间的角度持续增加时，可以将发动机轴端的转动惯量与发动机轴端的角加速度相乘，得到二者的乘积，最后可以将得到的乘积作为扭矩差。

步骤 204，根据扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值。

20 车辆在获取扭矩差后，还可以继续获取当前发动机的扭矩，以便根据该发动机扭矩，从预先设置的多个扭矩区间中查找相匹配的扭矩区间，从而在匹配的扭矩区间所对应的多个修正权值中，选取与扭矩差相对应的修正权值。

25 可选的，车辆可以根据发动机扭矩，确定与发动机扭矩对应的扭矩区间，从该扭矩区间对应的至少一个修正权值中，选取与扭矩差对应的修正权值。

具体地，车辆可以先根据预先设置的扭矩区间，确定与发动机扭矩相对应的扭矩区间，再根据获取的扭矩差所在区间，从该扭矩区间对应的多个修正权值中，选取与该扭矩差所在的区间相对应的修正权值。

例如，如表 1 所示，Engine T0、Engine T1 和 Engine T2 为发动机扭矩对

应的各个区间， $\Delta T0$ 、 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 和 $\Delta T3$ 为扭矩差对应的不同区间。当车辆获取的扭矩差与 $\Delta T2$ 的区间相对应，且当前的发动机扭矩与Engine T1的区间相对应时，则可以获取MuOffset12作为相应的修正权值。

表 1

	$\Delta T0$	$\Delta T1$	$\Delta T2$	$\Delta T3$
Engine T0	MuOffset00	MuOffset01	MuOffset02	MuOffset03
Engine T1	MuOffset10	MuOffset11	MuOffset12	MuOffset13
Engine T2	MuOffset20	MuOffset21	MuOffset22	MuOffset23

5

步骤 205，根据修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正。

其中，该离合器的磨合状态用于指示车辆离合器的磨合程度。

10 车辆在选取相应的修正权值后，可以根据该修正权值，对预先设置的离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的离合器的磨合状态，最后根据修正后的离合器的磨合状态，结合预先设置的多个物理滑磨系数，计算得到修正后的物理滑磨系数。

15 可选的，车辆可以根据修正权值对离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的磨合状态，根据修正后的磨合状态，在新离合器的物理滑磨系数和磨合后的离合器的物理滑磨系数之间进行插值，得到修正后的物理滑磨系数。

具体地，车辆可以通过插值的方式，根据磨合程度在新离合器的物理滑磨系数和磨合后的离合器的物理滑磨系数之间进行插值，并通过修正权值对磨合程度进行修正，最后得到修正后的物理滑磨系数。

20 例如，车辆可以根据预先设置的修正公式，对物理滑磨系数进行修正，该修正公式可以为 $E = A * [1 - (C + D)] + B * (C + D)$ ，其中，E为修正后的物理滑磨系数，A为新离合器的物理滑磨系数，B为磨合后的离合器的物理滑磨系数，C为磨合程度，D为修正权值。

25 综上所述，本发明实施例提供的离合器物理滑磨系数修正方法，通过发动机与离合器之间的位置关系，采用与该位置关系相对应的方式获取扭矩差，可以实时获取扭矩差，并根据该扭矩差获取与发动机扭矩相对应的

修正权值，进而根据该修正权值结合离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正，避免了仅在转速差区间较小的情况下修正物理滑磨系数，能够随时对物理滑磨系数进行修正，提高了修正物理滑磨系数的全面性和灵活性。

5

参照图 3，示出了本发明实施例的一种离合器物理滑磨系数修正装置的结构框图，具体可以包括：

第一获取模块 301，用于根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差；

10 第二获取模块 302，用于根据该扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值；

修正模块 303，用于根据该修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正。

进一步的，该第一获取模块 301 包括：

15 第一获取子模块，用于获取发动机与离合器输入端之间的角度的变化量；

第一计算子模块，用于当该变化量小于预设阈值时，根据发动机扭矩、将要离去的离合器的扭矩和将要承接扭矩的离合器的扭矩进行计算，得到该扭矩差；

20 第二计算子模块，用于当该变化量大于或等于预设阈值时，根据发动机轴端转动惯量和角加速度进行计算，得到该扭矩差。

进一步的，该第二获取模块 302 包括：

区间确定子模块，用于根据该发动机扭矩，确定与该发动机扭矩对应的扭矩区间；

25 选取子模块，用于从该扭矩区间对应的至少一个修正权值中，选取与该扭矩差对应的修正权值。

进一步的，该修正模块 303 包括：

修正子模块，用于根据该修正权值对该离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的磨合状态；

插值子模块，用于根据该修正后的磨合状态，在新离合器的物理滑磨系数和磨合后的离合器的物理滑磨系数之间进行插值，得到修正后的物理滑磨系数。

进一步的，该离合器物理滑磨系数修正装置还包括：

- 5 判断模块，用于根据车辆的状态参数，判断车辆是否满足预设条件；
第三获取模块，用于当车辆满足该预设条件时，获取状态持续时间；
该第一获取模块 301 包括：

第二获取子模块，用于当该状态持续时间不小于预设时间时，根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

10

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本实施例的计算处理设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本实施例还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本实施例的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

例如，图 4 示出了可以实现根据本实施例的方法的计算处理设备。该计算处理设备传统上包括处理器 1010 和以存储器 1020 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 1020 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器

1020 具有用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 1031 的存储空间 1030。例如，用于程序代码的存储空间 1030 可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 1031。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些
5 计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为如参考图 5 所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 4 的计算处理设备中的存储器 1020 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元包括计算机可读代码 1031’，即可以由例如诸如 1010 之类的
10 处理器读取的代码，这些代码当由计算处理设备运行时，导致该计算处理设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

本文中所称的“一个实施例”、“实施例”或者“一个或者多个实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或者特性包括在本发明的至少一个实施例中。此外，请注意，这里“在一个实施例中”的词语例子不一定全指同一
15 个实施例。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下被实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求
20 的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些
25 单词解释为名称。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技
30 术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，所述离合器物理滑磨系数修正方法包括：

- 5 根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差；
根据所述扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值；
根据所述修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正。

2、根据权利要求1所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，
10 所述根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差，包括：

获取发动机与离合器输入端之间的角度的变化量；

当所述变化量小于预设阈值时，根据发动机扭矩、将要离去的离合器的
扭矩和将要承接扭矩的离合器的扭矩进行计算，得到所述扭矩差；

15 3、根据权利要求2所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，
所述根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差，还包括：

当所述变化量大于或等于所述预设阈值时，根据发动机轴端转动惯量和
角加速度进行计算，得到所述扭矩差。

20 4、根据权利要求1所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，
所述根据所述扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值，包括：

根据所述发动机扭矩，确定与所述发动机扭矩对应的扭矩区间；

从所述扭矩区间对应的至少一个修正权值中，选取与所述扭矩差对应的
修正权值。

25 5、根据权利要求1所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，
所述根据所述修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正，包
括：

30 根据所述修正权值对所述离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的磨
合状态；

根据所述修正后的磨合状态，在新离合器的物理滑磨系数和磨合后的离
合器的物理滑磨系数之间进行插值，得到修正后的物理滑磨系数。

6、根据权利要求 1 至 5 任一所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，在所述根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差之前，所述离合器物理滑磨系数修正方法还包括：

- 5 根据车辆的状态参数，判断车辆是否满足预设条件；
当车辆满足所述预设条件时，获取状态持续时间；
所述根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差，包括：
当所述状态持续时间不小于预设时间时，根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

10

7、根据权利要求 6 所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，所述预设条件包括以下至少其中之一：

- 车辆档位大于或等于预设档位；
油液温度位于预设温度区间内；以及
15 车辆的微滑磨积分控制扭矩小于预设扭矩。

8、根据权利要求 7 所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，所述预设温度为 40°C 到 90°C 之间。

- 20 9、根据权利要求 8 所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，所述预设扭矩为发动机扭矩的 3%-10% 之间。

10、一种离合器物理滑磨系数修正装置，其特征在于，所述离合器物理滑磨系数修正装置包括：

- 25 第一获取模块，用于根据发动机与离合器之间的位置关系，获取扭矩差；
第二获取模块，用于根据所述扭矩差，获取与发动机扭矩相对应的修正权值；

修正模块，用于根据所述修正权值和离合器的磨合状态，对物理滑磨系数进行修正。

30

11、根据权利要求 10 所述的离合器物理滑磨系数修正装置，其特征在于，所述第一获取模块包括：

第一获取子模块，用于获取发动机与离合器输入端之间的角度的变化量；

第一计算子模块，用于当所述变化量小于预设阈值时，根据发动机扭矩、将要离去的离合器的扭矩和将要承接扭矩的离合器的扭矩进行计算，得到所述扭矩差。

12、根据权利要求 11 所述的离合器物理滑磨系数修正装置，其特征在于，所述第一获取模块还包括：

第二计算子模块，用于当所述变化量大于或等于预设阈值时，根据发动机轴端转动惯量和角加速度进行计算，得到所述扭矩差。

13、根据权利要求 10 所述的离合器物理滑磨系数修正装置，其特征在于，所述第二获取模块包括：

区间确定子模块，用于根据所述发动机扭矩，确定与所述发动机扭矩对应的扭矩区间；

选取子模块，用于从所述扭矩区间对应的至少一个修正权值中，选取与所述扭矩差对应的修正权值。

14、根据权利要求 10 所述的离合器物理滑磨系数修正装置，其特征在于，所述修正模块包括：

修正子模块，用于根据所述修正权值对所述离合器的磨合状态进行修正，得到修正后的磨合状态；

插值子模块，用于根据所述修正后的磨合状态，在新离合器的物理滑磨系数和磨合后的离合器的物理滑磨系数之间进行插值，得到修正后的物理滑磨系数。

15、根据权利要求 10 至 14 任一项所述的离合器物理滑磨系数修正装置，其特征在于，所述离合器物理滑磨系数修正装置还包括：

判断模块，用于根据车辆的状态参数，判断车辆是否满足预设条件；

第三获取模块，用于当车辆满足所述预设条件时，获取状态持续时间；所述第一获取模块包括：

第二获取子模块，用于当所述状态持续时间不小于预设时间时，根据发动机

与离合器之间的位置关系，获取扭矩差。

16、根据权利要求 15 所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，所述预设条件包括以下至少其中之一：

- 5 车辆档位大于或等于预设档位；
油液温度位于预设温度区间内；以及
车辆的微滑磨积分控制扭矩小于预设扭矩。

17、根据权利要求 16 所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，
10 所述预设温度为 40°C 到 90°C 之间。

18、根据权利要求 17 所述的离合器物理滑磨系数修正方法，其特征在于，所述预设扭矩为发动机扭矩的 3%-10% 之间。

15 19、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算处理设备上运行时，导致所述计算处理设备执行根据权利要求 1-9 中的任一个所述的离合器物理滑磨系数修正方法。

20 20、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 19 所述的计算机程序。

1/2

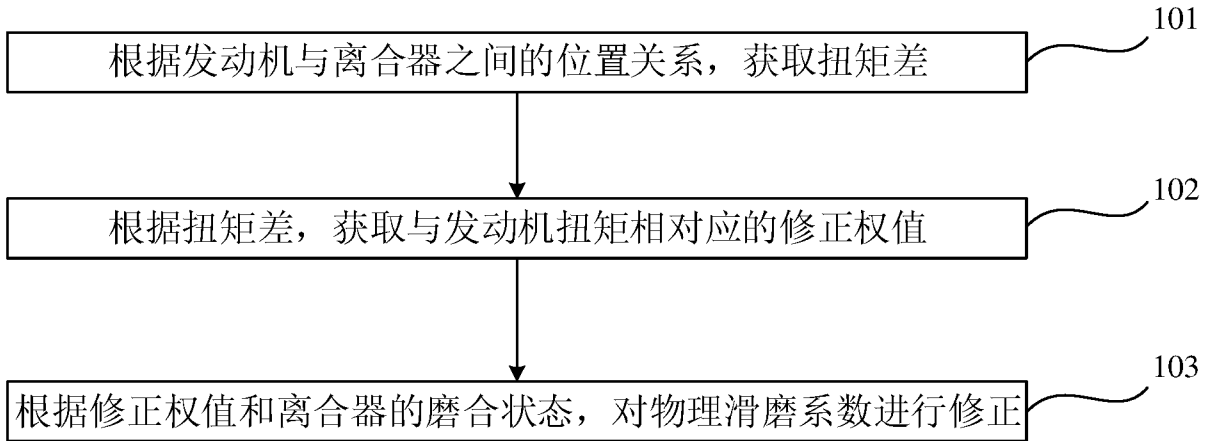


图 1

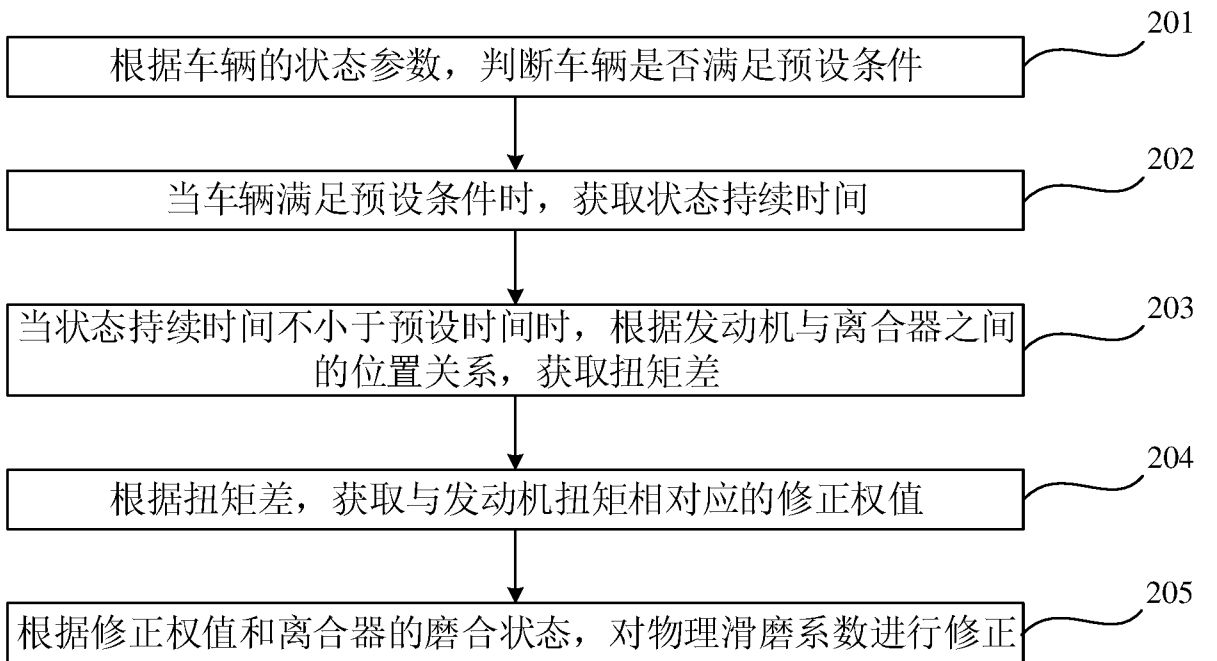


图 2

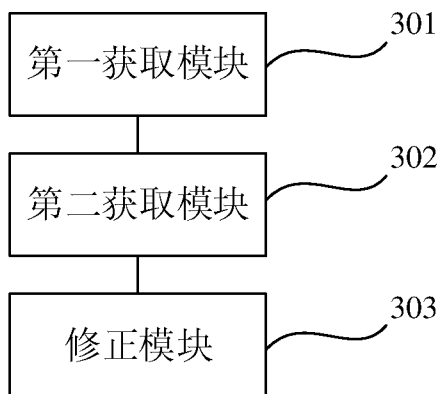


图 3

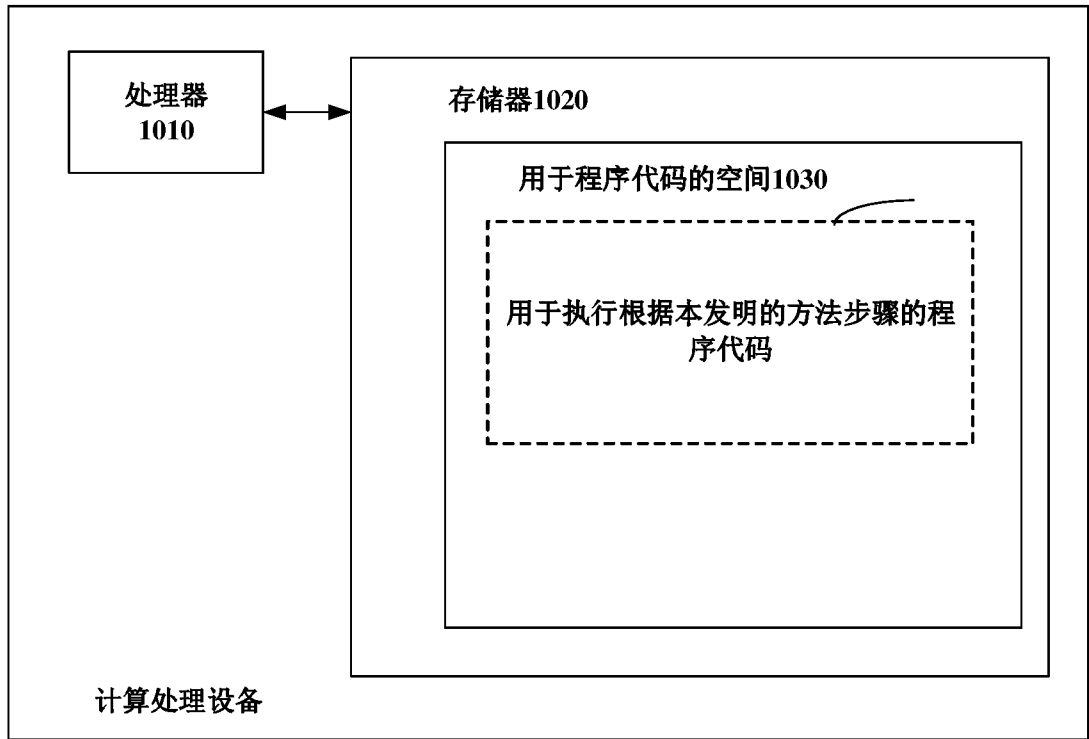


图 4

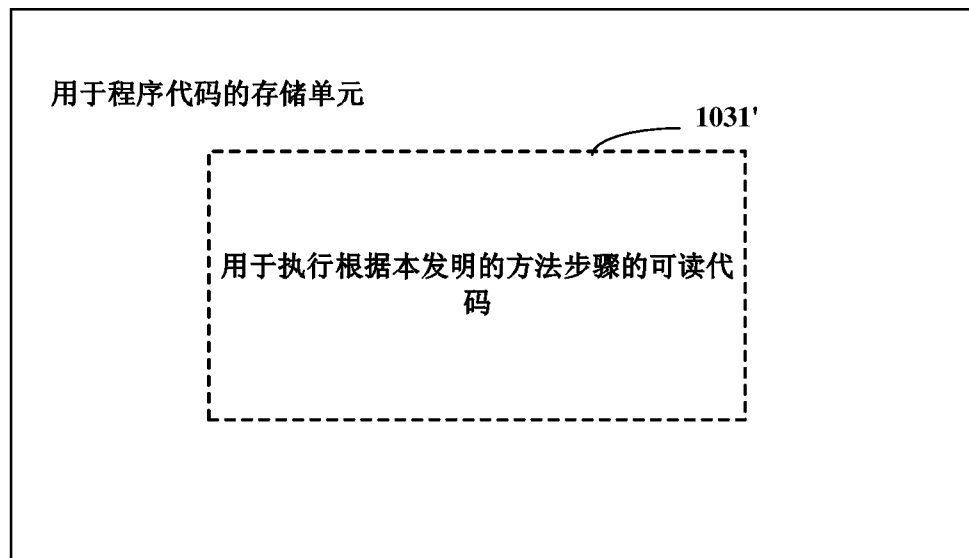


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/073998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D 48/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI; 离合器, 发动机, 磨, 系数, 调整; clutch, engine, friction, wear, parameter, adjust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1426513 A (LUK LAMELLEN AND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG) 25 June 2003 (2003-06-25) description, pages 25-45, and figures 1-7	1-20
A	US 6253140 B1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 26 June 2001 (2001-06-26) entire document	1-20
A	DE 102012219034 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG) 08 May 2013 (2013-05-08) entire document	1-20
A	US 9593725 B2 (BORGWARNER INC. ET AL.) 14 March 2017 (2017-03-14) entire document	1-20

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 April 2019

Date of mailing of the international search report

19 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China**

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/073998

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1426513	A	25 June 2003	KR	20030003716	A	10 January 2003
				US	2003106767	A1	12 June 2003
				WO	0177540	A2	18 October 2001
				IT	MI20010755	D0	09 April 2001
				GB	0223841	D0	20 November 2002
				JP	2004500531	A	08 January 2004
				FR	2807483	A1	12 October 2001
				BR	0109932	A	27 May 2003
				AU	6375301	A	23 October 2001
				DE	10191355	D2	17 April 2003
				DE	10116705	A1	11 October 2001
				RU	2002129876	A	20 March 2004
<hr/>							
US	6253140	B1	26 June 2001	None			
<hr/>							
DE	102012219034	A1	08 May 2013	WO	2013064134	A1	10 May 2013
				DE	112012004602	A5	14 August 2014
<hr/>							
US	9593725	B2	14 March 2017	DE	102015201674	A1	27 August 2015
<hr/>							

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/073998

<p>A. 主题的分类 F16D 48/06 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) F16D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI; 离合器, 发动机, 磨, 系数, 调整; clutch, engine, friction, wear, parameter, adjust</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 1426513 A (卢克摩擦片和离合器两合公司) 2003年 6月 25日 (2003 - 06 - 25) 说明书第25-45页, 附图1-7</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6253140 B1 (FORD GLOBAL TECH INC) 2001年 6月 26日 (2001 - 06 - 26) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 102012219034 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9593725 B2 (BORGWARNER INC) 2017年 3月 14日 (2017 - 03 - 14) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 1426513 A (卢克摩擦片和离合器两合公司) 2003年 6月 25日 (2003 - 06 - 25) 说明书第25-45页, 附图1-7	1-20	A	US 6253140 B1 (FORD GLOBAL TECH INC) 2001年 6月 26日 (2001 - 06 - 26) 全文	1-20	A	DE 102012219034 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-20	A	US 9593725 B2 (BORGWARNER INC) 2017年 3月 14日 (2017 - 03 - 14) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 1426513 A (卢克摩擦片和离合器两合公司) 2003年 6月 25日 (2003 - 06 - 25) 说明书第25-45页, 附图1-7	1-20															
A	US 6253140 B1 (FORD GLOBAL TECH INC) 2001年 6月 26日 (2001 - 06 - 26) 全文	1-20															
A	DE 102012219034 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-20															
A	US 9593725 B2 (BORGWARNER INC) 2017年 3月 14日 (2017 - 03 - 14) 全文	1-20															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																	
国际检索实际完成的日期	2019年 4月 3日	国际检索报告邮寄日期 2019年 4月 19日															
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 张少静 电话号码 62085081															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/073998

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1426513	A	2003年 6月 25日	KR	20030003716	A	2003年 1月 10日
				US	2003106767	A1	2003年 6月 12日
				WO	0177540	A2	2001年 10月 18日
				IT	MI20010755	D0	2001年 4月 9日
				GB	0223841	D0	2002年 11月 20日
				JP	2004500531	A	2004年 1月 8日
				FR	2807483	A1	2001年 10月 12日
				BR	0109932	A	2003年 5月 27日
				AU	6375301	A	2001年 10月 23日
				DE	10191355	D2	2003年 4月 17日
				DE	10116705	A1	2001年 10月 11日
				RU	2002129876	A	2004年 3月 20日
US	6253140	B1	2001年 6月 26日	无			
DE	102012219034	A1	2013年 5月 8日	WO	2013064134	A1	2013年 5月 10日
				DE	112012004602	A5	2014年 8月 14日
US	9593725	B2	2017年 3月 14日	DE	102015201674	A1	2015年 8月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)