



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118922329 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202380029986.2

(22) 申请日 2023.01.24

(30) 优先权数据

2022-054639 2022.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/002113 2023.01.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/188743 JA 2023.10.05

(71) 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 橘高荣治 冢田善昭 大关孝

藤本靖司

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 黄志坚

(51) Int.Cl.

B60L 15/20 (2006.01)

B62M 11/04 (2006.01)

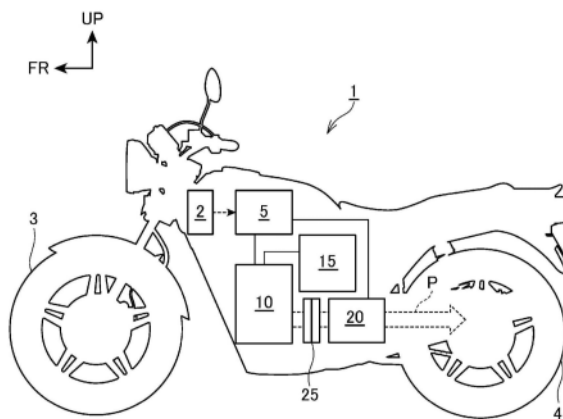
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

电动二轮车的控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种电动二轮车的控制方法,在乘员进行离合器操作而进行起步操作时能够没有不适感地开始行驶。本公开中的控制方法是具备电动机(10)、离合器(25)以及有级变速器(20)的电动二轮车的控制方法,其特征在于,具有:断接检测步骤,检测从所述离合器(25)断开的状态转变为所述离合器(25)接合的状态的情况;油门操作检测步骤,在所述离合器(25)接合之后,检测乘员进行了的油门操作的油门操作量;目标电动机转速设定步骤,基于所述油门操作量来设定目标电动机转速;以及电动机转速控制步骤,基于所述目标电动机转速来进行所述电动机的转速控制。



1. 一种电动二轮车的控制方法,所述电动二轮车具备电动机(10)、离合器(25)和有级变速器(20),所述电动二轮车的控制方法的特征在于,具有:

断接检测步骤,检测从所述离合器(25)断开的状态转变为所述离合器(25)接合的状态的情况;

油门操作检测步骤,在所述离合器(25)接合之后,检测乘员进行了的油门操作的油门操作量;

目标电动机转速设定步骤,基于所述油门操作量来设定目标电动机转速;以及
电动机转速控制步骤,基于所述目标电动机转速来进行所述电动机的转速控制。

2. 根据权利要求1所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,

具有检测所述离合器(25)的接合开始的接合开始检测步骤,

在接合开始检测步骤中检测到所述离合器的接合开始的情况下,具有开始基于预先确定的起步准备用要求输出的输出控制的输出控制步骤。

3. 根据权利要求2所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,具有:

检测电动机转速的电动机转速检测步骤;

测量车速的车速测量步骤;以及

扭矩映射表切换步骤,基于所述电动机转速、所述车速以及离合器(25)的接合状态中的至少一个,切换所述电动机所依照的扭矩映射表。

4. 根据权利要求3所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,

在基于所述起步准备用要求输出的输出控制开始后,检测到电动机转速已降低或车速已成为预先确定的阈值以上时,具有第一切换步骤,在该第一切换步骤中,将所述电动机(10)所依照的所述扭矩映射表切换为基于所述电动机(10)的失速转速设定的起步用要求输出映射表。

5. 根据权利要求3或4所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,

具有检测所述离合器的接合完成的接合完成检测步骤,

在所述接合完成检测步骤中检测到所述离合器(25)的接合完成的情况下,具有将所述电动机(10)所依照的所述扭矩映射表切换为通常行驶用映射表的第二切换步骤。

电动二轮车的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动二轮车的控制方法。

背景技术

[0002] 在机动二轮车等鞍乘型车辆中,乘员能够将自己的意思直接向车辆传递,在能够像身体的一部分那样操作而行驶这一点上较大的魅力。对于由内燃机驱动的以往的鞍乘型车辆,作为其操作对象,可举出基于油门把手的节气门开闭调节、制动、以及伴随离合器操作的有级变速等,能够由乘员进行自如的行驶。

[0003] 随着近年来对环境问题的关心的提高,对于鞍乘型车辆也开发了由电动马达驱动的电动二轮车。其中,还公开了设置有将电动机与齿轮系之间切断的离合器单元的电动二轮车(例如,参照国际公开2014-102869号公报)。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] 专利文献1:国际公开2014-102869号公报

发明内容

[0007] [发明所要解决的课题]

[0008] 但是,在具有离合器机构的情况下,在进行离合器操作而进行起步时,关于从离合器断开的状态变化为离合器连接的状态时的负荷变化,由于电动机轴上的惯性重量过小,因此会产生电动机的大幅的转速下降,存在乘员可能会感到不适的问题。

[0009] 另外,电动机的扭矩特性与内燃机的扭矩特性存在大的差异。例如在行驶开始时,在由内燃机驱动的机动二轮车中,即使乘员打开节气门,也会经过进气、燃料喷射、燃烧开始这样的多个过程,因此到转速实际上升而扭矩上升为止,存在时滞。换言之,扭矩随着转速的上升而增大。与此相对,在电动二轮车中,作为电动机的特性,即使在低速旋转时也能够得到大的扭矩,因此从行驶刚开始后就能够得到大的扭矩(参照图2)。因此,在电动二轮车中,为了不使乘员产生突然起步等不适感,需要进行电动机的输出控制。

[0010] 本发明提供一种电动二轮车的控制方法,在乘员进行离合器操作而进行起步操作时能够没有不适感地开始行驶。

[0011] [用于解决课题的手段]

[0012] 本发明的一种方式是一种电动二轮车的控制方法,所述电动二轮车具备电动机、离合器及有级变速器,所述电动二轮车的控制方法的特征在于,具有:断接检测步骤,检测从所述离合器断开的状态转变为所述离合器接合的状态的情况;油门操作检测步骤,在所述离合器连接之后,检测乘员进行了的油门操作的油门操作量;目标电动机转速设定步骤,基于所述油门操作量来设定目标电动机转速;及电动机转速控制步骤,基于所述目标电动机转速来进行所述电动机的转速控制。

[0013] 另外,在本说明书中,包含在2022年3月29日申请的日本专利申请-日本特愿2022-

054639号的全部内容。

[0014] [发明效果]

[0015] 根据本发明的一个方式,在乘员进行离合器操作而进行起步操作时能够没有不适感地开始行驶。

附图说明

[0016] 图1是示出电动二轮车的结构的图。

[0017] 图2是对内燃机的扭矩特性和电动机的扭矩特性进行比较的图。

[0018] 图3是示出实现实施方式的电动二轮车的控制方法的ECU的结构的框图。

[0019] 图4是电动二轮车中的输出控制的流程图。

[0020] 图5是离合器接合开始时的控制方法的流程图。

[0021] 图6是示出离合器刚接合后的扭矩映射表切换控制的流程图。

[0022] 图7是示出通常行驶转移时的扭矩映射表切换控制的流程图。

[0023] 图8是根据起步用要求输出映射表实施输出控制后的电动机的扭矩曲线。

[0024] 图9是依照通常行驶用映射表实施了输出控制后的电动机的扭矩曲线。

[0025] 图10是要求输出、离合器输出转速的时序图。

具体实施方式

[0026] [实施方式]

[0027] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。此外,以下的说明中的前后左右等朝向如果没有特别记载则与以下说明的车辆中的朝向相同。另外,在以下的说明所使用的图中适当位置示出了表示车辆前方的箭头FR、表示车辆上方的箭头UP。此外,在本说明书中,将电动马达称为电动机。

[0028] 图1是示出鞍乘型车辆(电动二轮车)1的左侧面的图。本实施方式的鞍乘型车辆1是代替汽油发动机等内燃机而具备电动机作为动力单元的电动二轮车。鞍乘型车辆1与由内燃机驱动的机动二轮车同样,作为用于供乘员进行鞍乘型车辆1的控制的操作系统2,具备油门把手、离合器杆、变速踏板等。鞍乘型车辆1具备作为转向轮的前轮3和作为驱动轮的后轮4。后轮4支承于摆臂(未图示)的后部,该摆臂以能够摆动的方式支承于车架(未图示)。

[0029] 鞍乘型车辆1具备用于进行各种控制的控制装置即ECU(Electronic Control Unit:电子控制装置)5、产生驱动力的电动机10、蓄积电力的电池15。鞍乘型车辆1为了将电动机10的驱动力P向后轮4传递而具备离合器25和有级变速器20。电动机10和有级变速器20由进行按照乘员对操作系统2的指示的控制的ECU5控制。

[0030] 具体而言,ECU5是具有CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等处理器、写入有程序的ROM(Read Only Memory:只读存储器)、用于暂时存储数据的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等的计算机。通过作为计算机的ECU5执行程序来执行各种控制单元。也可以代替上述ECU5或者在此基础上,由分别包含一个以上的电子电路部件的硬件构成上述ECU5的全部或者一部分。

[0031] 电动机10是三相电动马达等。电池15可以是锂离子电池等。电动机10和电池15固定于车架。有级变速器20是组合多个齿轮而使转速变化的动力传递单元。离合器25是安装

于电动机10与有级变速器20之间而将驱动力P向有级变速器20传递或切断的装置。离合器25通过乘员操作离合器杆(未图示)而进行动作。

[0032] 图3是示出实现本实施方式的电动二轮车的控制方法的ECU5的结构框图。ECU5与检测离合器的接合状态的断接检测单元40和检测油门操作量的油门操作量检测单元50连接。ECU5与检测电动机10的电动机转速的电动机转速检测单元60和测量鞍乘型车辆1的车速的车速测量单元70连接。

[0033] ECU5具备取得各种检测单元检测到的信息的检测信息取得单元24。另外,ECU5具备基于所取得的信息进行用于执行输出控制的运算的运算单元26。ECU5具备判定单元27,该判定单元27响应于行驶状态等进行输出控制,进行为此的判定。后面将说明判定单元27的动作。ECU5具备:电动机转速设定单元29,其根据扭矩映射表,设定电动机转速;电动机转速控制单元31,其按照电动机10以已设定的电动机转速进行旋转的方式控制电动机10;输出控制单元33,其进行输出整体的控制。各自的动作在后面说明。另外,ECU5具备存储单元35,该存储单元35存储用于实现各种单元的程序、数据、以及后述的扭矩映射表的信息。存储单元35由SSD(Solid State Drive;固态硬盘)等存储装置实现。另外,上述检测信息取得单元24由接口电路等实现。运算单元26、判定单元27、电动机转速设定单元29、电动机转速控制单元31、输出控制单元33通过执行由存储单元35存储的程序来实现。

[0034] 图4是电动二轮车中的输出控制的流程图。首先,油门操作量检测单元50检测乘员的油门操作量(步骤TA1)。具体而言,根据油门把手的旋转角度等来检测内燃机中的节气门开度。接着,ECU5的检测信息取得单元24从油门操作量检测单元50取得油门操作量。运算单元26将油门操作量转换为要求输出(步骤TA2)。接着,运算单元26将要求输出转换为对应的规定的电流值(步骤TA3)。然后,输出控制单元33控制电池15,以对电动机10输出规定的电流值(步骤TA4)。作为结果,从电动机10输出与要求输出对应的扭矩(步骤TA5)。

[0035] 图5是离合器25的接合开始时的电动二轮车的控制方法的流程图。ECU5通过检测信息取得单元24取得由断接检测单元40检测到的离合器25的接合状态(步骤SA1:断接检测步骤)。ECU5通过判定单元27判定离合器25是否为接合开始状态(步骤SA2:接合开始检测步骤)。在判定为离合器25处于接合开始状态的情况下(步骤SA2:是),ECU5利用检测信息取得单元24取得油门操作量检测单元50检测到的油门操作量(步骤SA3:油门操作检测步骤)。ECU5通过判定单元27判定油门操作量是否为零(步骤SA4)。在判定为油门操作量不是零的情况下(步骤SA4:否),ECU5的输出控制单元33对电池15、电动机10进行基于起步准备用要求输出的输出控制(步骤SA5:输出控制步骤)。

[0036] 具体而言,输出控制包括为了输出起步准备用要求输出而设定目标电动机转速的目标电动机转速设定步骤、和基于目标电动机转速进行电动机的转速控制的电动机转速控制步骤。

[0037] 在判定为离合器25不是接合开始状态的情况下(步骤SA2:否),返回步骤SA1。在判定为油门操作量为零的情况下(步骤SA4:是),返回步骤SA1。

[0038] 在此,起步准备用要求输出是指,用于不依赖于离合器操作状态而使车速仅产生至预先设定的行驶阻力的车速为止的输出值。例如起步准备用要求输出在平坦路上根据滚动阻力为主体的行驶阻力的大小来计算。

[0039] 图6是示出离合器25刚接合后的扭矩映射表切换控制的流程图。关于扭矩映射表

的信息可以由存储单元35存储。在ECU5中,由存储单元35存储多个扭矩映射表,ECU5根据行驶状态切换扭矩映射表。在多个扭矩映射表中,例如也可以包括从起步到低速行驶时为止平稳且具有安心感的特性的扭矩映射表、在中低速区域中扭矩充分的特性的扭矩映射表。在依照不同的扭矩映射表的情况下,鞍乘型车辆1能够实现不同的扭矩调节的行驶。

[0040] 换言之,输出控制包括基于电动机转速和/或车速来切换电动机10所依照的扭矩映射表的扭矩映射表切换步骤。

[0041] 首先,对离合器25刚接合后的扭矩映射表切换控制进行说明。ECU5通过检测信息取得单元24取得由电动机转速检测单元60检测到的电动机转速的信息(步骤SB1:电动机转速检测步骤)。ECU5通过判定单元27判定电动机转速是否降低(步骤SB2)。在通过判定单元27而判定为电动机转速没有降低的情况下(步骤SB2:否),ECU5通过检测信息取得单元24而取得由车速测量单元70测量到的车速信息(步骤SB3:车速测量步骤)。ECU5通过判定单元27判定车速是否在预定的阈值以上(步骤SB4)。在判定为车速为预先确定的阈值以上的情况下(步骤SB4:是),输出控制单元33将扭矩映射表切换为起步用要求输出映射表(步骤SB5)。在由判定单元27判定为电动机转速降低的情况下(步骤SB2:是),输出控制单元33将扭矩映射表切换为起步用要求输出映射表(步骤SB5:第一切换步骤)。在由判定单元27判定为车速小于预先确定的阈值的的情况下(步骤SB4:否),返回步骤SB1。

[0042] 图7是示出通常行驶转移时的扭矩映射表切换控制的流程图。ECU5通过检测信息取得单元24取得由断接检测单元40检测到的离合器25的接合状态(步骤SC1)。ECU5通过判定单元27判定离合器25是否处于接合完成状态(步骤SC2)。此时,离合器接合完成状态可以是离合器25完全接合的状态和离合器旋转差消失的状态中的任一种。另外,在判定为离合器25处于接合完成状态的情况下(步骤SC2:是),输出控制单元33将扭矩映射表切换为通常行使用映射表(步骤SC3:第二切换步骤)。在判定为离合器25不是接合完成状态的情况下(步骤SC2:否),返回步骤SC1。

[0043] 图8是实施输出控制后的电动机的扭矩曲线。具体而言,是依照起步用要求输出映射表的输出控制。横轴是电动机转速,纵轴是扭矩量。设定有与油门操作量对应的扭矩曲线。在超低转速时(0rpm附近),输出控制单元33控制电动机10,以输出起步准备用要求输出。并且,在到2000rpm为止的低旋转区域中,输出控制单元33控制电动机10,以输出与失速转速相当的输出。若传递通常的电动机的扭矩,则在离合器接合时引起较大的负荷变化,因此产生大幅度的转速降低。此时,为了防止给乘员带来发动机失速的感觉而进行扭矩控制。

[0044] 图9是依照通常行使用映射表的输出控制。横轴是电动机转速,纵轴是扭矩量。设定有与油门操作量对应的扭矩曲线。在此,通常行使用映射表在油门操作量大的情况下,例如在4000rpm至6000rpm的转速区域输出比起动用要求输出映射表大的扭矩(区域X)。通过这样的扭矩调节,能够在中速区域进行强劲的行驶。

[0045] 另外,在图9的区域Z中,成为转速增大时扭矩下降的扭矩调节的映射表。这具有如下效果:若脱离电动机驱动效率良好的区域,则进行升档,促进返回驱动效率良好的区域。

[0046] 图10是要求输出、离合器输出转速的时序图。线101示意性地示出乘员进行的离合器操作的时序图。在区域A中,是离合器断开的状态,区域B是离合器完全接合的状态。线103示意性地示出在同一时刻由乘员进行的油门操作的油门操作量。线105示出根据油门操作量进行输出控制的电动机转速(虚线)和离合器输出转速(实线)。线107简单地示出输出控

制单元33对电动机10的控制时机。在区域C中,电动机10的输出被控制为零。在区域D中,电动机10根据油门操作量的增大进行提高转速的控制。在区域E中是半离合的状态,是离合器25转移到接合状态的状态,所以进行与接合状态对应的输出控制。并且,在区域F中,离合器25为完全接合的状态,因此将扭矩映射表切换为通常行驶用映射表。据此进行输出控制。线109示出要求输出的控制。在区域G中,离合器25处于未接合的状态,因此要求输出为零。在区域H中,由于是开始接合离合器的状态,因此要求与行驶阻力相当的输出(起步准备用要求输出)。在区域I中起步加速开始,因此将扭矩映射表切换为起步用要求输出映射表。并且,在区域J中离合器25为完全接合的状态,因此将扭矩映射表切换为通常行驶用映射表。

[0047] [由上述实施方式支持的结构]

[0048] 上述实施方式支持以下的结构。

[0049] (结构1) 一种电动二轮车的控制方法,所述电动二轮车具备电动机、离合器和有级变速器,所述电动二轮车的控制方法的特征在于,具有:断接检测步骤,检测从所述离合器断开的状态转变为所述离合器接合的状态的情况;油门操作检测步骤,在所述离合器接合之后,检测乘员进行了的油门操作的油门操作量;目标电动机转速设定步骤,基于所述油门操作量来设定目标电动机转速;以及电动机转速控制步骤,基于所述目标电动机转速来进行所述电动机的转速控制。

[0050] 根据这样的结构,在离合器连接时,能够抑制伴随负荷变动的电动机的转速降低。因此,能够消除对离合器操作后的行驶的不适感。

[0051] (结构2) 根据结构1所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,具有检测所述离合器的接合开始的接合开始检测步骤,在接合开始检测步骤中检测到所述离合器的接合开始的情况下,具有开始基于预先确定的起步准备用要求输出的输出控制的输出控制步骤。

[0052] 根据这样的结构,由于伴随着离合器接合开始而负荷增加,所以能够抑制由于追加必要的输出控制而输出不足。另外,由于以仅输出规定的要求输出的方式进行控制,因此能够抑制突然起步等。因此,起到对于乘员而言能够没有不适感地进行安全的行驶这样的优异的效果。

[0053] (结构3) 根据结构2所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,具有:检测电动机转速的电动机转速检测步骤;测量车速的车速测量步骤;以及扭矩映射表切换步骤,基于所述电动机转速、所述车速以及离合器的接合状态中的至少一个,切换所述电动机所依照的扭矩映射表。

[0054] 根据这样的结构,能够根据行驶状态将电动机特性切换为适当的扭矩曲线。因此,起到如下的优异效果:能够提供一种电动二轮车,该电动二轮车能够与搭载有内燃机的机动二轮车同样地给乘员带来自由操纵车辆的喜悦。

[0055] (结构4) 根据结构3所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,在基于所述起步准备用要求输出的输出控制开始后,检测到电动机转速已降低或车速已成为预先确定的阈值以上时,具有第一切换步骤,在该第一切换步骤中,将所述电动机所依照的所述扭矩映射表切换为基于所述电动机的失速转速设定的起步用要求输出映射表。

[0056] 根据这样的结构,能够使起步时的输出特性与内燃机的输出特性接近。因此,在电动二轮车中,起到降低起步时乘员感到的不适感的效果。

[0057] (结构5) 根据结构3或结构4所述的电动二轮车的控制方法,其特征在于,具有检测

所述离合器的接合完成的接合完成检测步骤,在所述接合完成检测步骤中检测到所述离合器的接合完成的情况下,具有将所述电动机所依照的所述扭矩映射表切换为通常行驶用映射表的第二切换步骤。

[0058] 根据这样的结构,在通常行驶时能够进行依照电动机效率高的扭矩曲线的行驶。

[0059] 另外,上述实施方式示出应用了本发明的一个方式,本发明并不限于上述实施方式。

[0060] 例如,图3、图5、图6以及图7所示的动作的步骤单位是为了容易理解电动二轮车的控制方法而根据主要的处理内容进行分割的单位,本发明不受处理单位的分割方法、名称限定。根据处理内容,也可以分割为更多的步骤单位。另外,也可以分割为一个步骤单位包含更多的处理。另外,该步骤的顺序也可以在不妨碍本发明的主旨的范围内适当地替换。

[0061] 附图标记说明

[0062] 1 鞍乘型车辆(电动二轮车)

[0063] 10 电动机

[0064] 20 有级变速器

[0065] 25 离合器

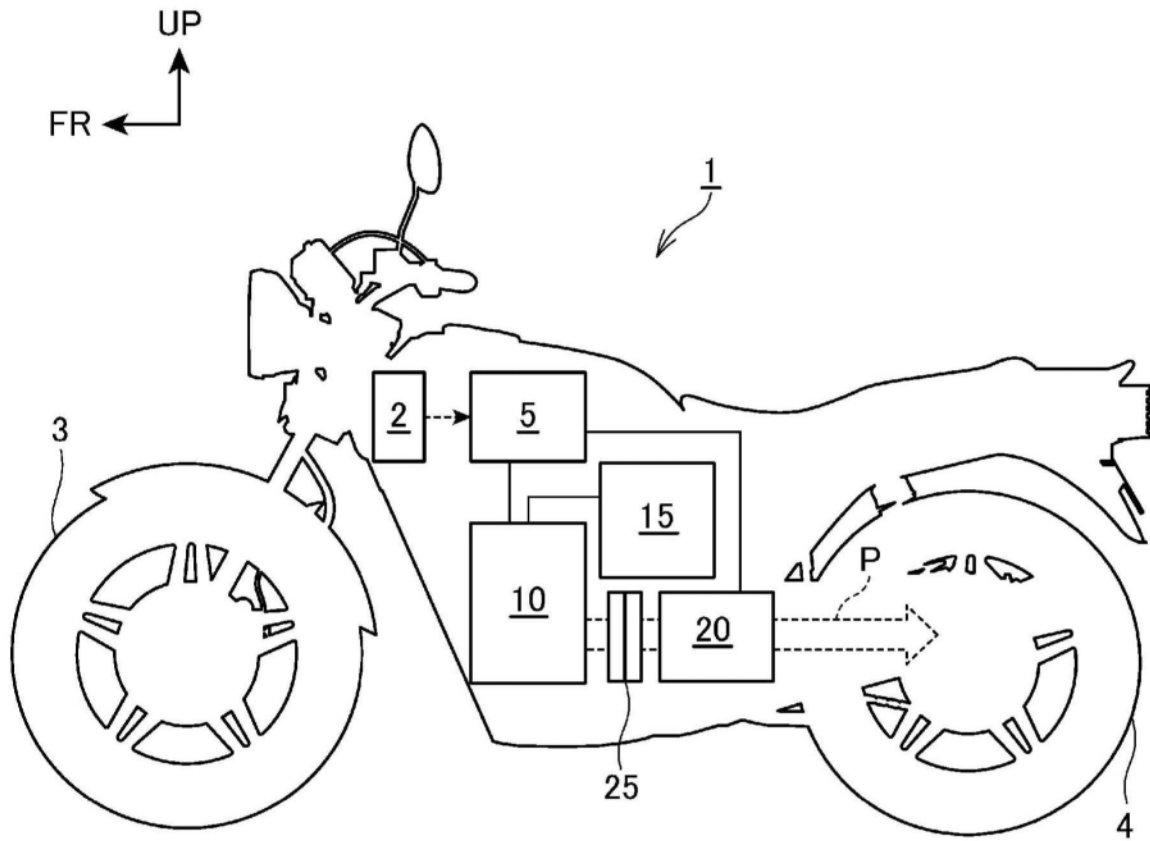


图1

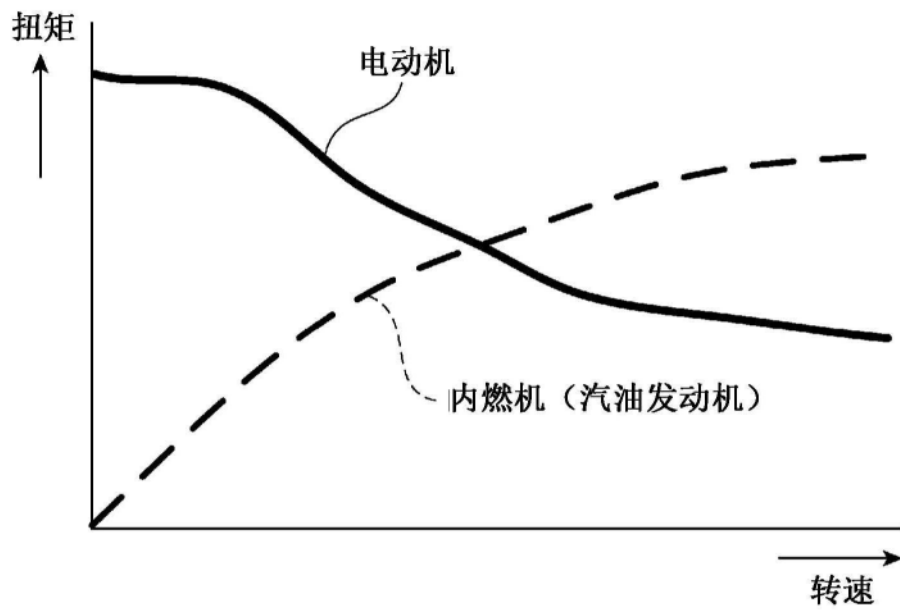


图2

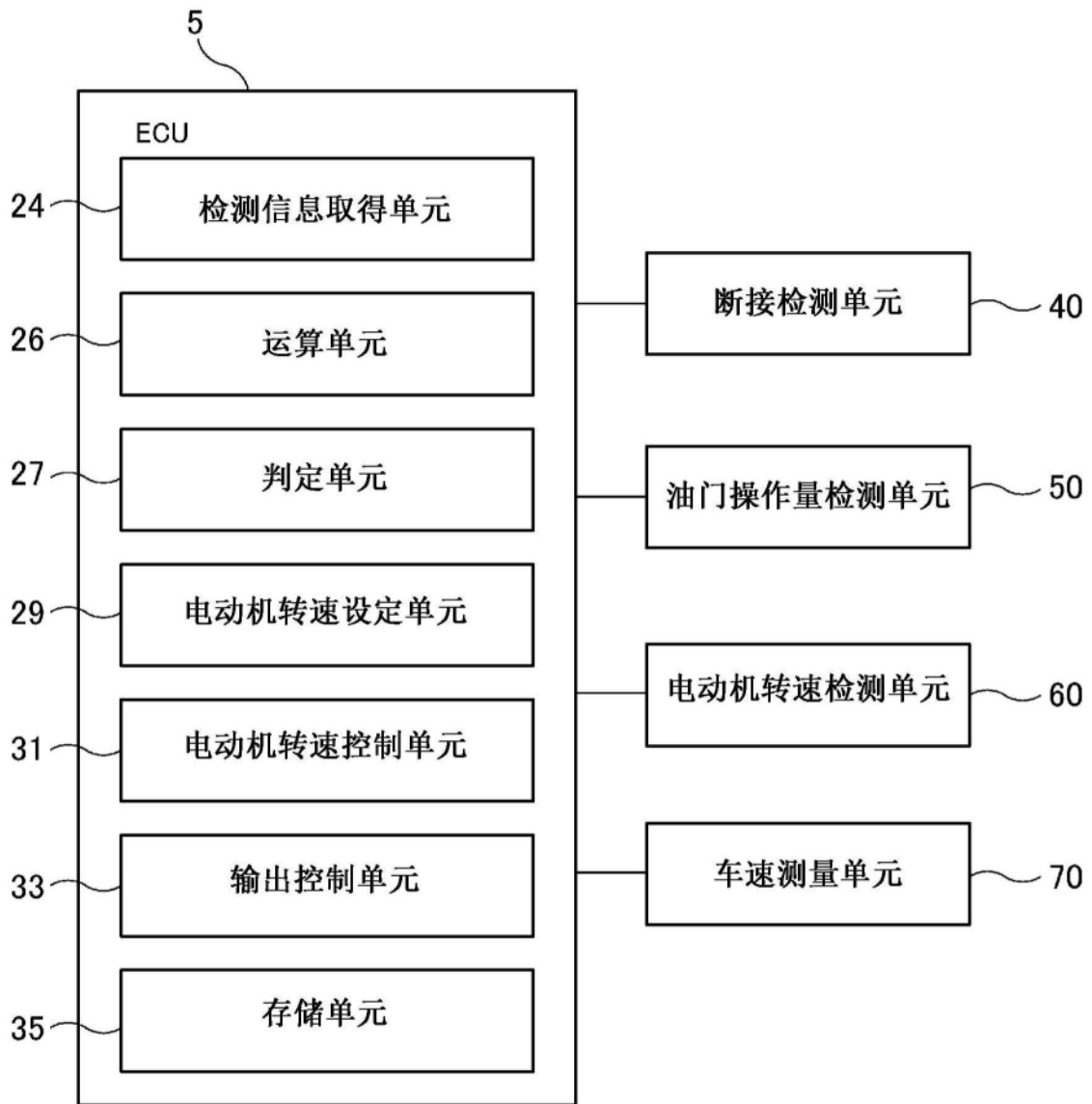


图3

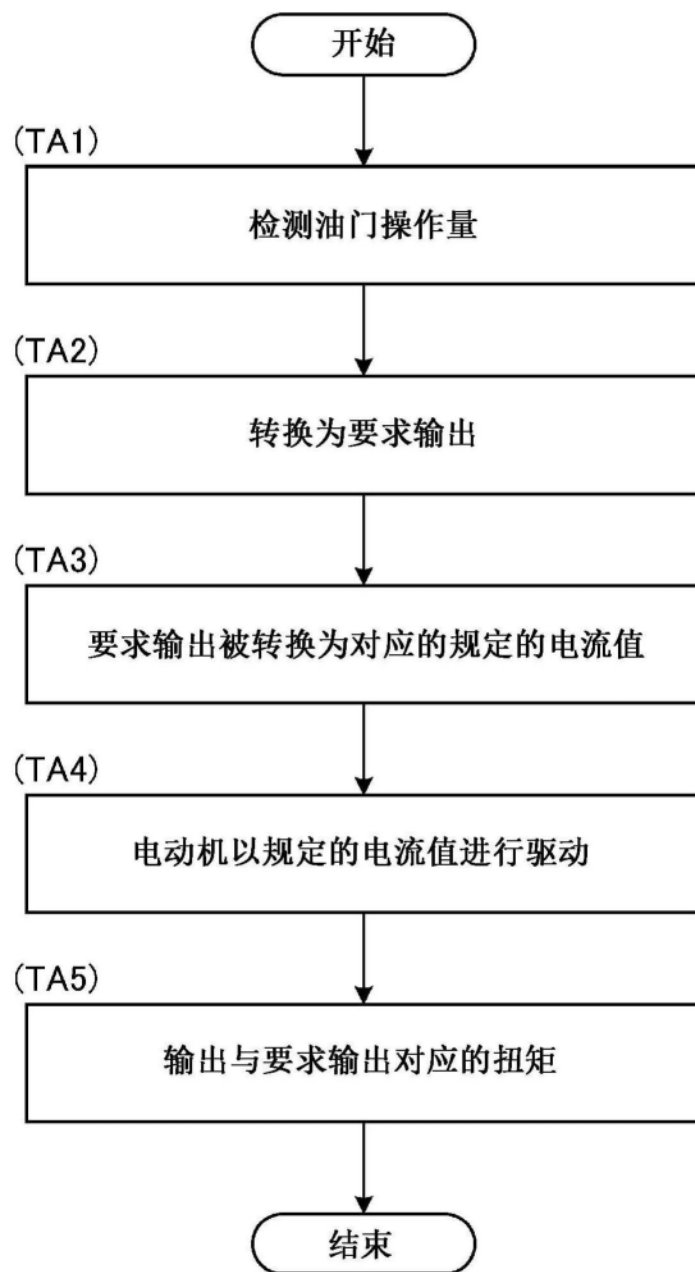


图4

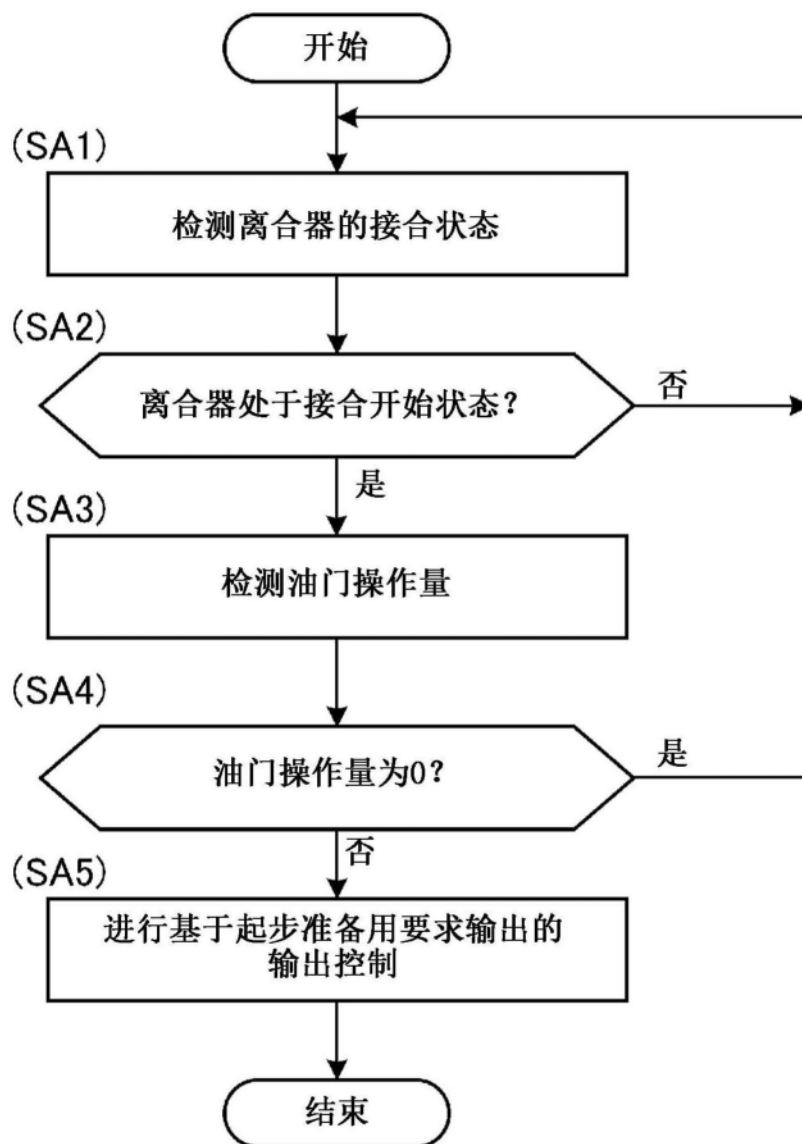


图5

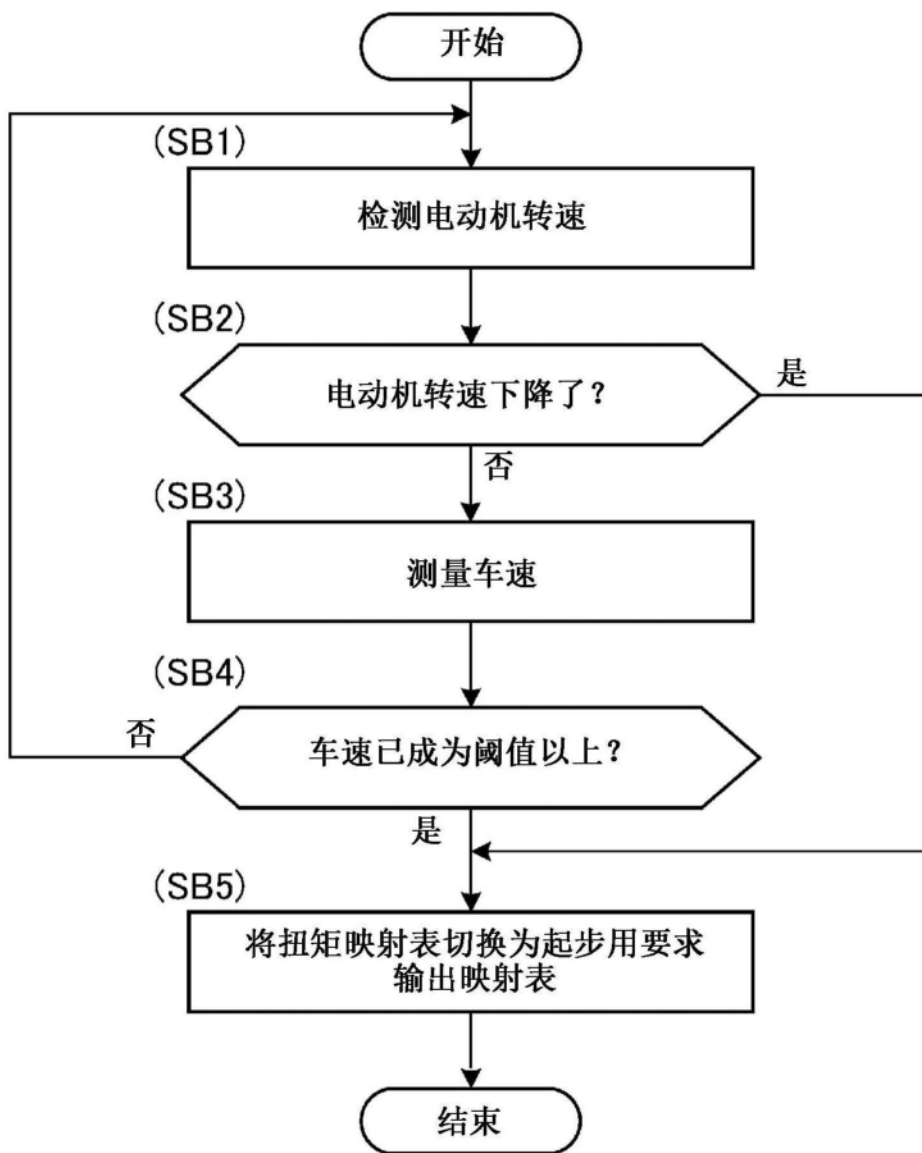


图6

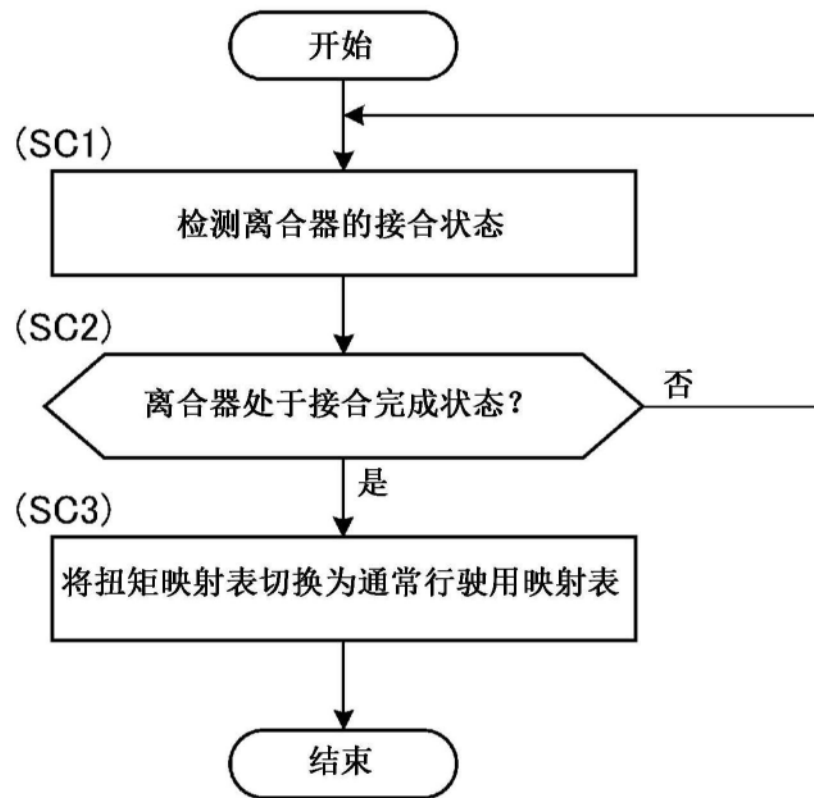


图7

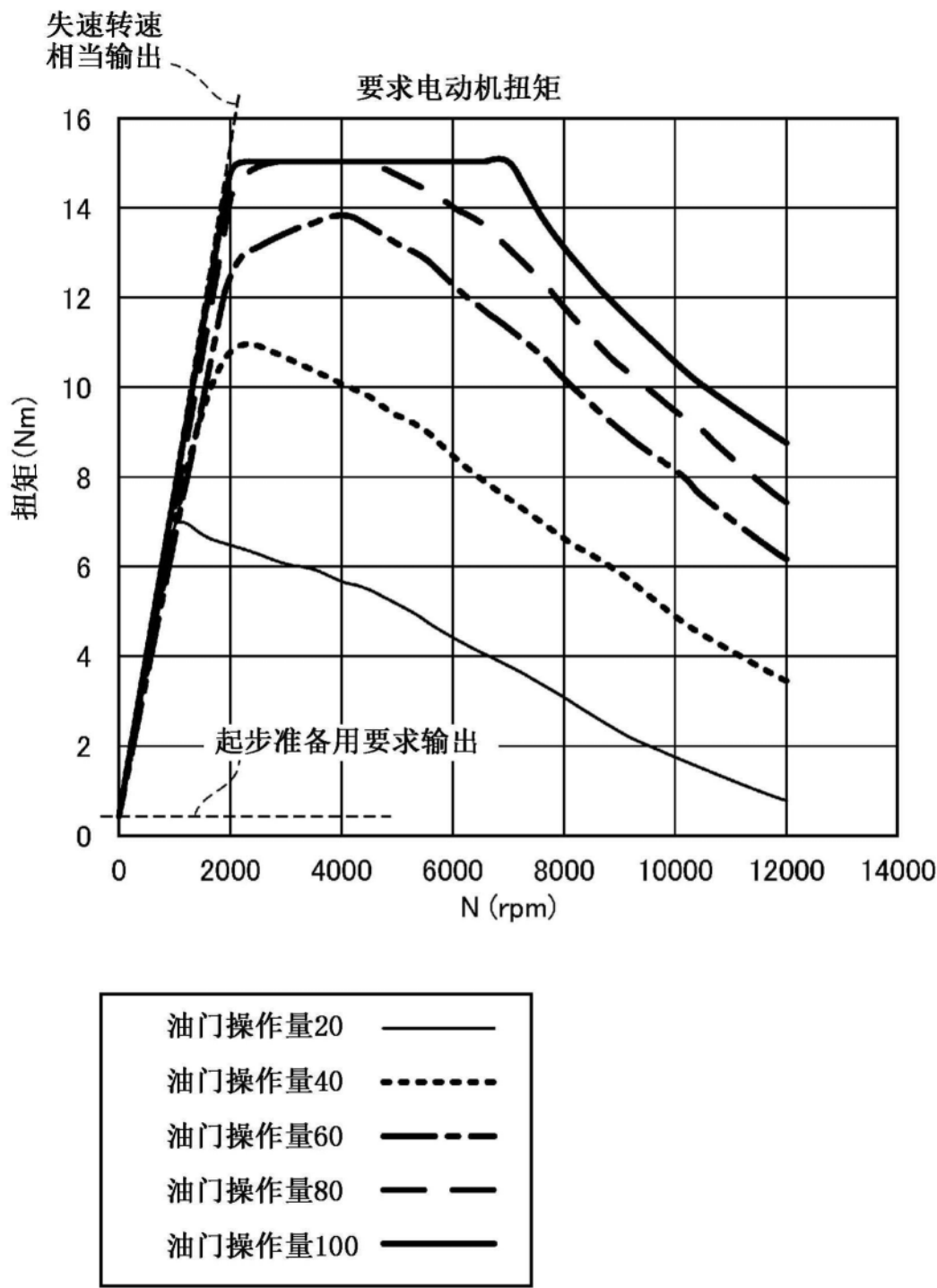


图8

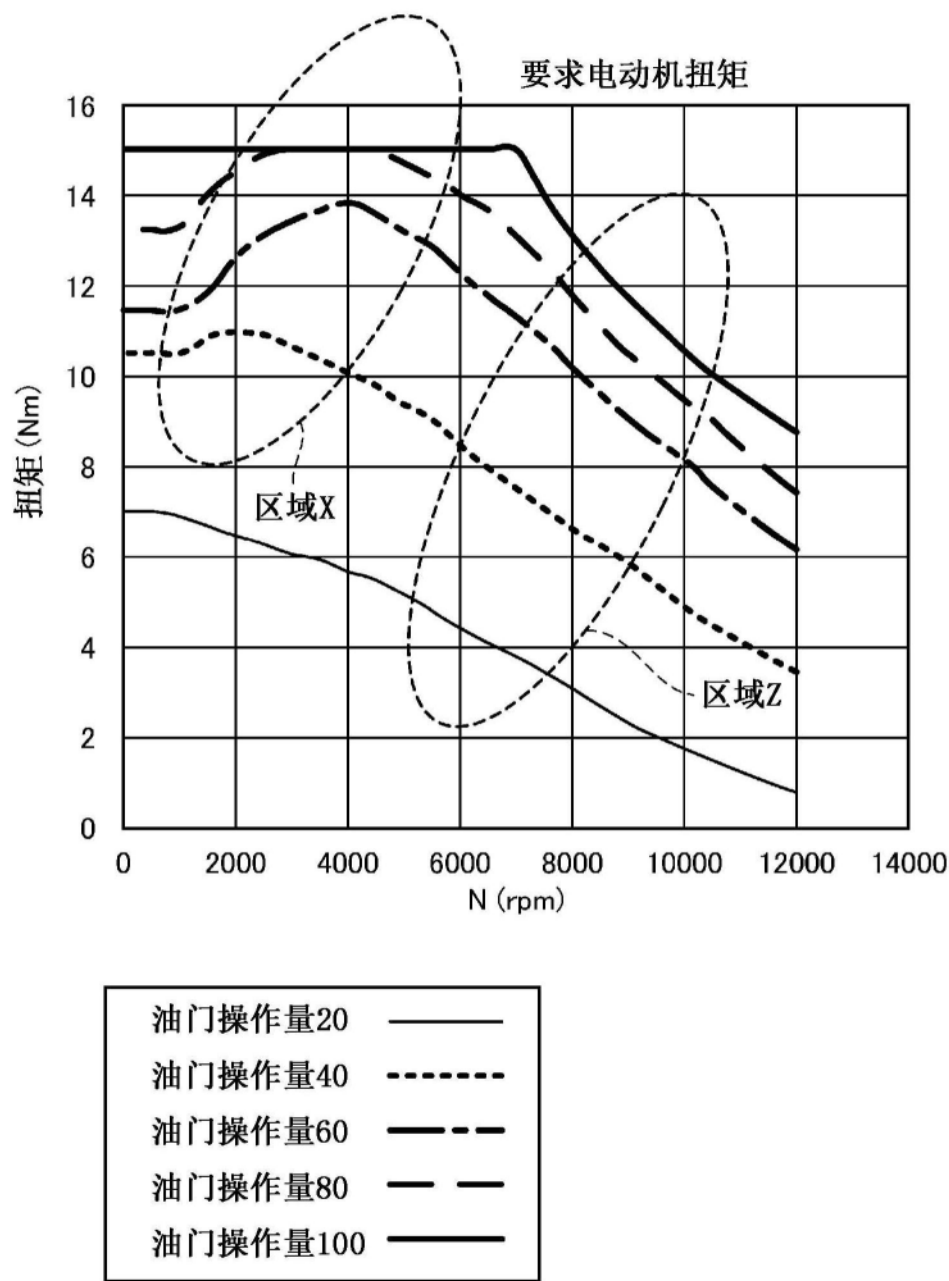


图9

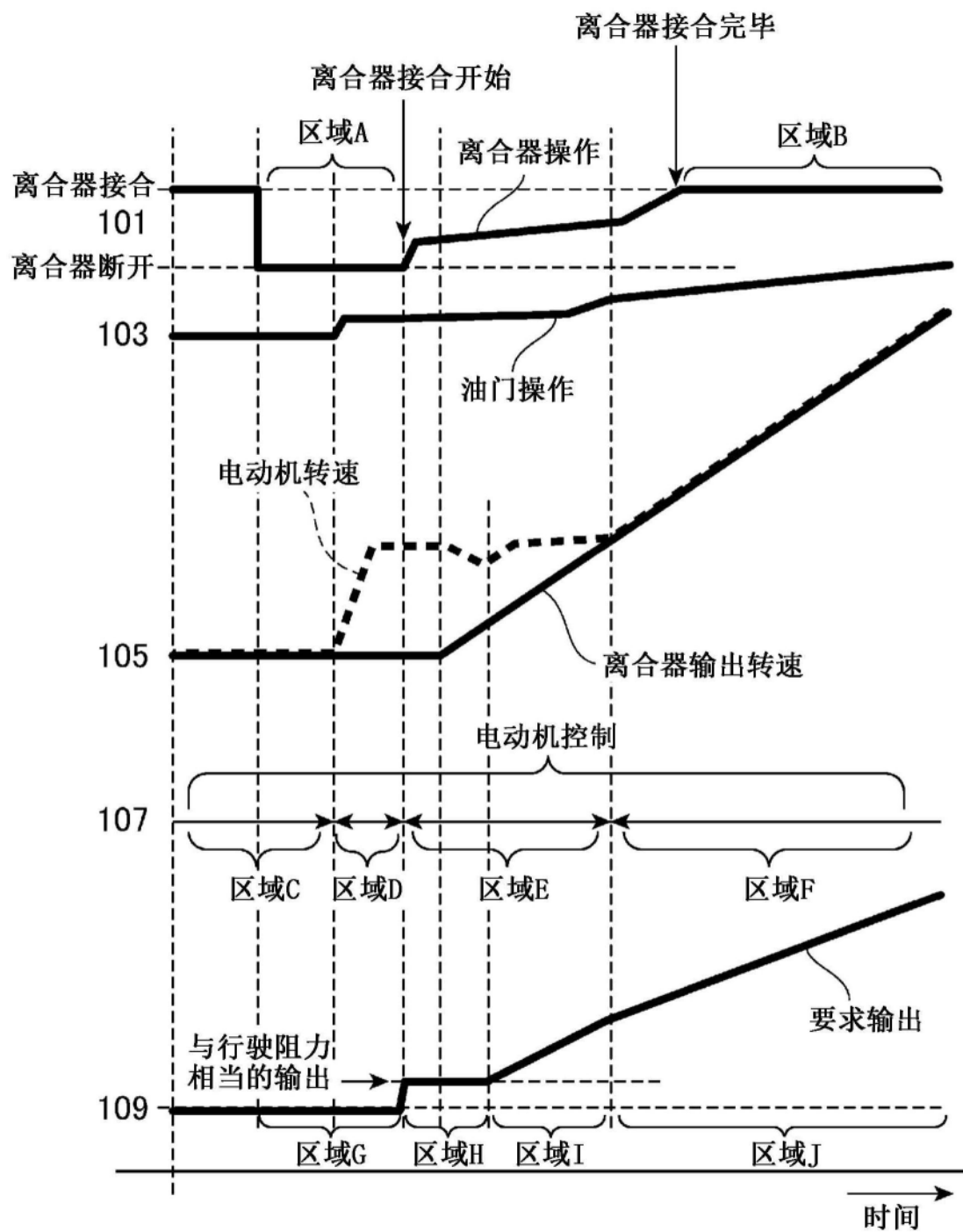


图10