



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108431463 B

(45)授权公告日 2019.12.31

(21)申请号 201780005812.7

专利权人 日产自动车株式会社

(22)申请日 2017.01.27

(72)发明人 天野伦平 伊藤洋次 滨野正宏

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

申请公布号 CN 108431463 A

11105

(43)申请公布日 2018.08.21

代理人 张劲松

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

2016-016443 2016.01.29 JP

F16H 61/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F16H 63/50(2006.01)

2018.07.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/002867 2017.01.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/131134 JA 2017.08.03

(73)专利权人 加特可株式会社

审查员 李风邑

地址 日本静冈县

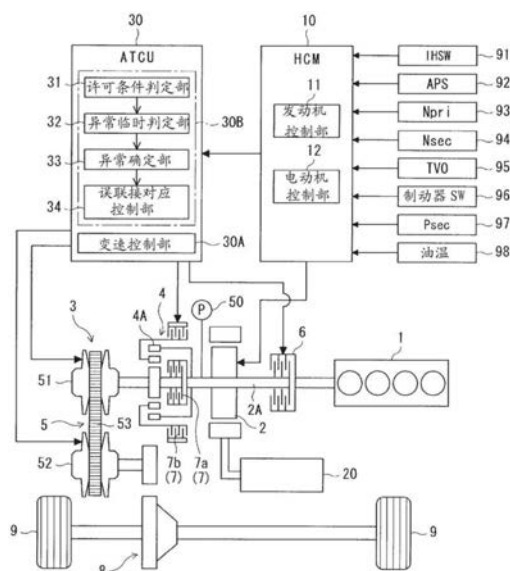
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

离合器误联接对应控制装置

(57)摘要

在经由离合器与电动机连结的无级变速器通过由电动机驱动的油泵的油压进行工作的车辆中,快速地判定离合器的误联接。具有:车辆驱动源的电动机(2);与电动机(2)连结的油泵(50);使用来自油泵(50)的油压的油压式的无级变速器(3);介装于电动机(2)与无级变速器(3)之间的离合器(7);将离合器(7)控制成完全卡合、滑动卡合或释放的状态的离合器控制单元(30);控制电动机(2)使其以目标转速旋转的车辆控制单元(10)。具有如果判定为离合器(7)错误地完全卡合的误联接状态,则实施使车辆驱动源的输出扭矩下降的扭矩调整控制的误联接对应控制单元(34)。



1. 一种离合器误联接对应控制装置, 在车辆中进行与离合器错误地完全卡合的误联接对应的控制, 该车辆具有: 作为车辆的驱动源的电动机; 机械式油泵, 其与所述电动机进行驱动连结; 无级变速器, 其具有初级带轮及次级带轮和卷挂于这些带轮的环状的动力传递部件且具备使用来自所述油泵的油压进行工作的油压式的变速机构; 摩擦卡合式的离合器, 其介装于所述电动机与所述无级变速器之间; 离合器控制单元, 其根据所述车辆的行驶状态将所述离合器控制成完全卡合、滑动卡合及释放的任一离合器控制模式; 车辆控制单元, 其基于向所述电动机的输出请求和所述离合器控制模式, 控制所述电动机, 使所述电动机以目标转速进行旋转,

其特征在于, 所述离合器误联接对应控制装置具有:

离合器误联接判定装置, 其当至少所述电动机的转速比下限转速低的条件成立时, 判定所述离合器为误联接状态;

次级油压检测单元, 其检测所述次级带轮的油压即次级油压;

误联接对应控制单元, 其当通过所述离合器误联接判定装置判定所述离合器为误联接状态时, 实施根据由所述次级油压检测单元检测出的所述次级油压调整所述驱动源的输出扭矩的扭矩调整控制。

2. 如权利要求1所述的离合器误联接对应控制装置, 其中,

所述误联接对应控制单元以维持动力传递所需要的所述驱动源的转速的扭矩调整请求下限值限制并实施所述扭矩调整控制。

3. 如权利要求1或2所述的离合器误联接对应控制装置, 其中,

所述扭矩调整控制中, 在所述次级油压上升的情况下, 保持所述驱动源的输出扭矩, 在所述次级油压下降的情况下, 根据所述次级油压使所述驱动源的输出扭矩下降。

4. 如权利要求1或2所述的离合器误联接对应控制装置, 其中,

所述误联接对应控制单元在实施所述扭矩调整控制时, 如果相对于所述驱动源具有输出扭矩的增加请求, 则在所述驱动源的输出扭矩增加时限制所述输出扭矩的增加速度。

5. 如权利要求1或2所述的离合器误联接对应控制装置, 其中,

所述误联接对应控制单元在结束所述扭矩调整控制时, 使所述驱动源的输出扭矩以规定的增加速度逐渐地增加恢复。

6. 如权利要求1或2所述的离合器误联接对应控制装置, 其中,

所述离合器误联接判定装置具有:

挡位检测单元, 其检测所述无级变速器的选择挡位;

车速检测单元, 其检测所述车辆的车速;

电动机旋转检测单元, 其检测所述电动机的转速;

转速差检测单元, 其检测所述离合器的输入输出转速差;

许可条件判定单元, 其基于由所述离合器控制单元选择的所述离合器控制模式信息和来自所述挡位检测单元、所述车速检测单元的检测信息进行判定, 如果包含所述离合器控制模式不完全卡合、所述选择挡位为行驶挡位及所述车速低于规定值的各条件全部成立, 则判定为许可条件成立;

异常临时判定单元, 其当通过所述许可条件判定单元判定为所述许可条件成立时, 基于所述转速差检测单元的检测信息判定包含所述离合器中没有输入输出转速差即第一临

时判定条件的异常临时判定条件是否成立；

异常确定单元，其当通过所述异常临时判定单元判定为异常临时判定条件成立时，基于所述电动机旋转检测单元的检测信息判定所述电动机的转速比预先设定的下限转速低即异常确定条件是否成立，如果异常确定条件成立，则确定为所述离合器为误联接状态。

7. 如权利要求6所述的离合器误联接对应控制装置，其中，

所述异常临时判定条件还包含所述电动机的转速从所述目标转速向低速侧背离规定差以上的第二临时判定条件，

所述异常临时判定单元基于所述转速差检测单元及所述电动机旋转检测单元的检测信息判定所述第一临时判定条件及所述第二临时判定条件是否成立，如果所述第一临时判定条件及所述第二临时判定条件均成立，则判定为所述异常临时判定条件成立。

8. 如权利要求7所述的离合器误联接对应控制装置，其中，

如果所述第一临时判定条件及所述第二临时判定条件均成立的状态继续设定时间以上，则所述异常临时判定单元判定为所述异常临时判定条件成立。

离合器误联接对应控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及应对判定介装于电动机与油压式的无级变速器之间的离合器的误联接(不能释放的状态,错误的完全卡合)的离合器误联接对应控制装置。

背景技术

[0002] 已知有具备串联地配设的发动机、电动机、油压式的无级变速器、切断及连接发动机与电动机的连结的第一离合器、切断及连接电动机与油压式无级变速器的连结的第二离合器的混合动力车辆(例如,参照专利文献1)。该技术中,第二离合器除了完全卡合(联接)及释放以外,还可进行滑动卡合。

[0003] 另外,在上述构成的基础上,已知有一种技术,在电动机的旋转轴连结泵,通过电动机的输出驱动泵并向无级变速器供给油压(例如,参照专利文献2)。该技术中,在车辆的减速中,当无级变速器产生油量收支的不足时,切断第一离合器及第二离合器,降低油量收支不足,确保快速减速中的无级变速器的低挡(Low)恢复性能。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2008—74226号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2012—206663号公报

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 但是,电动机与油压式无级变速器之间的第二离合器可滑动卡合且通过电动机的输出驱动泵的车辆中,在车速的下降中,无级变速器产生油量收支的不足的情况下,除了释放第二离合器以外,使第二离合器进行滑动卡合,由此,可确保电动机的转速且确保泵的油量。

[0010] 但是,当第二离合器或第二离合器的控制系统中产生某些异常,本来应滑动卡合的第二离合器错误地完全卡合(误联接)时,车速下降,并且电动机的转速下降,因此,泵喷出的油量及油压均下降,包含变速器的油压工作系统中,油量收支变得严峻。

[0011] 当油量收支变得严峻时,在带式无级变速器的情况下,产生带打滑,产生带打滑时,正因为该打滑,电动机的旋转变得自由,电动机的转速上升。电动机的转速上升时,泵喷出的油量及油压上升,因此,为了消除油量不足且确保初始压,恢复带夹紧(grip),电动机的转速再次下降且泵的油量不足,由此,产生带滑动。

[0012] 这样重复进行带的滑动和夹紧(grip)时,会对无级变速器造成损伤,因此,要尽可能避免对带及带轮等的无级变速器的设备造成损伤。为此,需要判定离合器进行误联接的情况,并要应对该情况。

[0013] 该情况的应对中,要求能够不会对无级变速器造成损伤或能够减轻无级变速器的损伤,同时,能确保车辆的行驶性。

发明内容

[0014] 本发明是着眼于这种课题而创立的,其目的在于,提供一种离合器误联接对应控制装置,在具备经由离合器与车辆驱动用的电动机连结并且通过由该电动机驱动的油泵的液压进行工作的无级变速器的车辆中,能够减轻由于离合器的误联接而对无级变速器施加的负载,并能够减轻对无级变速器造成的损伤,同时,能确保车辆的行驶性。

[0015] 用于解决课题的技术方案

[0016] (1) 为了实现所述目的,本发明的离合器误联接对应控制装置,在车辆中进行与离合器错误地完全卡合的误联接对应的控制,该车辆具有:作为车辆的驱动源的电动机;机械式油泵,其与所述电动机进行驱动连结;无级变速器,其具有初级带轮及次级带轮和卷挂于这些带轮的环状的动力传递部件且具备使用来自所述油泵的油压进行工作的油压式的变速机构;摩擦卡合式的离合器,其介装于所述电动机与所述无级变速器之间;离合器控制单元,其根据所述车辆的行驶状态将所述离合器控制成完全卡合、滑动卡合及释放的任一离合器控制模式;车辆控制单元,其基于向所述电动机的输出请求和所述离合器控制模式,控制所述电动机,使所述电动机以目标转速进行旋转,其特征在于,所述离合器误联接对应控制装置具有:离合器误联接判定装置,其当规定的判定条件成立时,则判定为所述离合器为误联接状态;次级油压检测单元,其检测所述次级带轮的油压即次级油压;误联接对应控制单元,其当通过所述离合器误联接判定装置判定为所述离合器为误联接状态时,则实施根据由所述次级油压检测单元检测出的所述次级油压调整所述驱动源的输出扭矩的扭矩调整控制。

[0017] (2) 优选的是,所述误联接对应控制单元以维持动力传递所需要的所述驱动源的转速的扭矩调整请求下限值限制并实施所述扭矩调整控制。

[0018] (3) 优选的是,所述扭矩调整控制中,在所述次级油压上升的情况下,保持所述驱动源的输出扭矩,在所述次级油压下降的情况下,根据所述次级油压使所述驱动源的输出扭矩下降。

[0019] (4) 优选的是,所述误联接对应控制单元在实施所述扭矩调整控制时,如果相对于所述驱动源具有输出扭矩的增加请求,则在所述驱动源的输出扭矩增加时限制所述输出扭矩的增加速度。

[0020] (5) 优选的是,所述误联接对应控制单元在结束所述扭矩调整控制时,使所述驱动源的输出扭矩以规定的增加速度逐渐地增加恢复。

[0021] (6) 优选的是,所述离合器误联接判定装置具有:挡位检测单元,其检测所述无级变速器的选择挡位;车速检测单元,其检测所述车辆的车速;电动机旋转检测单元,其检测所述电动机的转速;转速差检测单元,其检测所述离合器的输入输出转速差;许可条件判定单元,其基于由所述离合器控制单元选择的所述离合器控制模式信息和来自所述挡位检测单元、所述车速检测单元的检测信息进行判定,如果包含所述离合器控制模式不完全卡合、所述选择挡位为行驶挡位及所述车速低于规定值的各条件全部成立,则判定为许可条件成立;异常临时判定单元,其当通过所述许可条件判定单元判定为所述许可条件成立时,则基于所述转速差检测单元的检测信息判定包含所述离合器中没有输入输出转速差即第一临时判定条件的异常临时判定条件是否成立;异常确定单元,其当通过所述异常临时判定单元判定为异常临时判定条件成立时,则基于所述电动机旋转检测单元的检测信息判定所述

电动机的转速比预先设定的下限转速低即异常确定条件是否成立,如果异常确定条件成立,则确定为所述离合器为误联接状态。

[0022] (7) 优选的是,所述异常临时判定条件还包含所述电动机的转速从所述目标转速向低速侧背离规定差以上的第二临时判定条件,所述异常临时判定单元基于所述转速差检测单元及所述电动机旋转检测单元的检测信息判定所述第一临时判定条件及所述第二临时判定条件是否成立,如果所述第一临时判定条件及所述第二临时判定条件均成立,则判定为所述异常临时判定条件成立。

[0023] (8) 优选的是,如果所述第一临时判定条件及所述第二临时判定条件均成立的状态继续设定时间以上,则所述异常临时判定单元判定为所述异常临时判定条件成立。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明,如果判定为离合器错误地完全卡合的误联接状态,则保护控制单元实施调整电动机的输出扭矩的扭矩调整控制,因此,能够减轻由于离合器的误联接而相对于无级变速器的环状的动力传递部件的带轮的滑动、夹紧的重复引起的负载,能够抑制由于该负载而对无级变速器造成的损伤并保护无级变速器。

附图说明

[0026] 图1是表示说明本发明的一实施方式的离合器误联接判定装置及离合器误联接对应控制装置的车辆的动力传动系统及其控制系统的示意性的构成图;

[0027] 图2是本发明的一实施方式的车辆的油压供给系统相关的图,(a)是油压供给系统图,(b)是表示油泵的特性的图;

[0028] 图3是表示本发明的一实施方式的离合器误联接判定装置及离合器误联接对应控制装置的控制系统的块图;

[0029] 图4是表示说明本发明的一实施方式的离合器误联接判定的时间图;

[0030] 图5是表示本发明的一实施方式的离合器误联接判定的判定区域的图表,利用第二离合器的输入侧转速(电动机转速)和输出侧转速(车速)限定区域;

[0031] 图6是说明本发明的一实施方式的离合器误联接对应控制的时间图;

[0032] 图7是说明本发明的一实施方式的离合器误联接对应控制中的相对于加速器接通的控制状况的时间图;

[0033] 图8是说明本发明的一实施方式的离合器误联接对应控制中的相对于加速器接通的控制的时间图;

[0034] 图9是说明本发明的一实施方式的离合器误联接判定的顺序的流程图,(a)表示主程序,(b)表示子程序流程;

[0035] 图10是说明本发明的一实施方式的离合器误联接对应控制的顺序的流程图。

具体实施方式

[0036] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。此外,以下表示的实施方式终究只不过为示例,并没有排除以下的实施方式中未明示的各种变形及技术的应用的意图。以下的实施方式的各构成能够在不脱离它们的宗旨的范围内进行各种变形并实施,并且可根据需要进行取舍选择及适当组合。

[0037] 另外,以下的说明中,对于旋转速度,记载为转速,但它们均是每单位时间的转速,因此,与旋转速度相同。

[0038] 另外,以下的说明中,在明确区分检测值和目标值时,对于表示各值的文字,如果是检测值则标注“_r”,如果是目标值则标注“_t”。

[0039] [1. 动力传动系统的构成]

[0040] 图1是表示本实施方式的车辆用无级变速器装备的电动车辆的动力传动系统及其控制系统的示意性的构成图。如图1所示,本车辆作为混合动力车辆而构成,其具备:发动机(内燃机)1、电动发电机(带发电功能的电动机,以下,均简称为MG)2、具有前进后退切换机构4和变速机构(无级变速机构)5的作为自动变速器的无级变速器(以下,均称为CVT)3、第一离合器(以下,均简称为CL1)6、第二离合器(以下,均简称为CL2)7、差速齿轮8、驱动轮9、9。

[0041] 即,该混合动力车辆在发动机1与MG2之间具备第一离合器6,作为行驶模式,具有基于第一离合器6的联接的HEV模式和基于第一离合器6的释放的EV模式。HEV模式中具有仅以发动机1为动力源进行行驶的发动机单独行驶模式和在发动机1的扭矩的基础上施加MG2的扭矩的并用行驶模式。

[0042] 另外,第二离合器7设置在MG2与CVT3内的变速机构5之间。

[0043] 发动机1的输出轴和MG2的旋转轴2A的输入侧经由扭矩容量可变的第一离合器6连结。另外,MG2的旋转轴2A的输出侧和无级变速器3的输入轴经由前进后退切换机构4(第二离合器7)连结。CVT3的输出轴经由差速齿轮8与驱动轮9、9连结。

[0044] 在HEV模式中,第一离合器6被卡合,在CVT3中,将经由第一离合器6输入的发动机1的动力和从MG2输入的动力合成并经由离合器7输入,并将其变速且向驱动轮9、9输出。另外,在EV模式中,第一离合器6被释放,在无级变速器3中,将经由离合器7从电动发电机2输入的动力进行变速并向驱动轮9、9输出。

[0045] 另外,在MG2的旋转轴2A上连结有机械式油泵(以下,均称为油泵或机械OP)50的旋转轴。油泵50根据MG2的旋转进行旋转,能够以与转速相对应的油量、油压喷出油。此外,油压利用调节阀调整为规定压。

[0046] 如图2(a)的油压供给系统图所示,来自油泵50的工作油(油压)向第一离合器6、第二离合器7及后述的变速机构5的初级带轮51、次级带轮52的各油室供给。

[0047] 另外,图2(b)是表示使由MG2驱动的机械式油泵(机械OP)50的转速(横轴)和油压(纵轴)相关的泵特性的图表。如图所示,具有当机械式油泵的转速变低时,根据转速下降而喷出的油压也下降的特性。因此,当MG2的转速下降时,油泵50的转速下降,据此,油压下降。油压的下降进行时,油量收支变得严峻,由于油压不足而产生带滑动。而且,产生带滑动时,MG2的负载被减轻,MG2旋转上升,油泵50的旋转上升,喷出的油压也上升,带滑动被抑制,夹紧提高。其结果,再次导致油泵50的旋转下降,使上述的状态进行重复。

[0048] [2. 动力传动系统的控制系统的构成]

[0049] 接着,说明这种动力传动系统的控制系统。

[0050] 如图1所示,作为控制系统,本车辆中具备控制动力传动系统整体的作为车辆控制单元的综合控制装置(HCM,Hybrid Control Module)10、在HCM10的控制下控制CVT3的自动变速器控制装置(ATCU,Automatic transmission Control Unit)30。此外,HCM10、ATCU30

均由具备中央运算装置(CPU)、读出专用存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)及输入输出接口(I/O接口)等的微机构成。

[0051] HCM10具有进行车辆的各种控制的功能,特别是具有控制发动机1的功能(发动机控制部)11、控制电动发电机2的功能(电动机控制部)12,并综合控制发动机1和电动发电机2。另外,HCM10向ATCU30输出例如CVT3的目标变速比RATIO_t及目标初级转速Npri_t等的变速的指令信息。

[0052] HCM10连接有:检测变速杆(省略图示)的移动位置且输出与移动位置相对应的换挡范围信号的挡位开关(断路开关)(IHSW)91、检测加速踏板的操作量(加速器开度)APO的加速挡位传感器(APS)92、检测后述的变速机构5的初级带轮51的实际转速(实际初级转速)Npri_r的初级带轮旋转传感器93、检测后述的变速机构5的次级带轮52的实际转速(实际次级转速)Nsec_r的次级带轮旋转传感器94、检测节气门的开度(节气门开度)TV0的节气门开度传感器95、检测制动踏板(省略图示)的操作的有无(接通切断)的制动开关96、检测次级带轮52的油室的实际油压(次级油压)Psec_r的次级油压传感器97、检测工作油的油温的油温传感器98等,从这些传感器类输入检测信息。另外,ATCU30中也适当输入这些检测信息。

[0053] HCM10中,基于例如加速器开度APO、车速Vsp及制动信号等的信息设定目标初级转速Npri_t。此外,车速Vsp能够根据次级带轮转速Nsec计算出。另外,HCM10中,驾驶员通过操作变速杆等请求降挡或升挡时,以根据车速Vsp增大或减少目标初级转速Npri_t的方式设定。

[0054] 第一离合器6使发动机1与电动发电机2连结或从电动发电机2切离,例如应用湿式多板摩擦离合器。第一离合器6通过由未图示的油压组件生成的第一离合器油压控制卡合、释放。另外,油压组件基于来自HCM10的与行驶模式相对应的控制指令且由ATCU30控制。

[0055] HCM10基于车速Vsp、加减速速度、驾驶员的加速踏板操作、车辆驱动用蓄电池20的充电状态等,判定是否需要发动机1的车辆驱动力,选定行驶模式,并设定第一离合器6及发动机1的状态。如果需要发动机1的车辆驱动力,则使第一离合器6卡合并设为HEV模式,如果不需要发动机1的车辆驱动力,则停止发动机1并且释放第一离合器6而设为EV模式。

[0056] 第二离合器7应用设置于由行星齿轮4A形成的前进后退切换机构4的前进离合器7a和后退制动器7b。即,在前进行驶时,前进离合器7a设为第二离合器7,在后退行驶时,后退制动器7b设为第二离合器7。这些前进离合器7a、后退制动器7b应用可进行完全卡合、滑动卡合(滑动状态)、释放的湿式多板摩擦离合器。前进离合器7a、后退制动器7b也通过由未图示的油压组件生成的第二离合器油压进行控制。此时的第二离合器7的完全卡合、滑动卡合、释放的离合器控制模式的选择由HCM10的未图示的离合器控制部(离合器控制单元)根据行驶模式等进行实施。

[0057] 而且,特别是假定进行来自快速起步或低车速的再加速等的高负载下的起步及加速的情况,具备使第二离合器7滑动卡合的第三行驶模式(以下,称为WSC(Wet Start Clutch)模式),如果选择WSC模式,则HCM10将MG2设为电动机转速控制,将第二离合器7以相当于请求驱动力的传递扭矩容量进行滑动卡合控制。

[0058] 此外,与上述的通常的变速控制同样,HCM10设定目标初级转速Npri_t,以实际初级带轮转速Npri_r成为目标初级转速Npri_t的方式,如下控制MG2和第二离合器7的滑动卡合状态。首先,根据加速器开度APO、车速Vsp、变挡范围信息设定第二离合器7的目标旋转差

ΔN_{CL2_t} , 根据目标初级转速 N_{pri_t} 和目标旋转差 ΔN_{CL2_t} 求得 MG2 的目标转速 N_{m_t} , 并将 MG2 进行转速控制。同时, 根据实际初级带轮转速 N_{pri_r} 和 MG2 的实际转速 N_{m_r} 求得第二离合器 7 的实际旋转差 ΔN_{CL2_r} , 以实际旋转差 ΔN_{CL2_r} 成为目标旋转差 ΔN_{CL2_t} 的方式, 控制向第二离合器 7 供给的油压。

[0059] 另外, HCM10 在 WSC 模式以外的行驶模式下, 根据目标初级转速 N_{pri_t} 进行控制, 特别是并用发动机 1 和 MG2 的并用行驶模式下的各驱动源的扭矩分担, 除了加速器开度 AP_0 、车速 V_{sp} 以外, 还根据蓄电池 20 的充电状态、油温、制动器的操作状态等进行控制。

[0060] [3. CVT 及其控制系统的构成]

[0061] CVT3 具备上述的前进后退切换机构 4 和变速机构 5, 变速机构 5 具备初级带轮 51、次级带轮 52、卷挂于这些带轮 51、52 的带或链条这样的环状的动力传递部件 (以下, 称为带) 53。

[0062] ATCU30 具有作为功能要素的变速控制部 30A 和异常监视部 30B。

[0063] 变速控制部 30A 分别设定上述第一离合器 6 的油压、前进后退切换机构 4 的前进离合器 7a、后退制动器 7b 的油压、变速机构 5 的初级带轮 51 的油压 (初级带轮压) 及次级带轮 52 的油压 (次级带轮压), 通过油压组件的电磁阀的螺线管 (关于初级带轮压为初级螺线管, 关于次级带轮压为次级螺线管) 的控制, 生成供给设定的各油压。

[0064] 变速控制部 30A 具备对第二离合器 7 (前进离合器 7a, 后退制动器 7b) 进行控制的离合器控制部 (离合器控制单元), 该变速控制部 30A 的离合器控制部利用 HCM10 的离合器控制部, 根据行驶模式等选择完全卡合、滑动卡合、释放的离合器控制模式的任一模式时, 根据该模式控制第二离合器 7 的卡合状态。而且, 在切换完全卡合状态 (联接状态) 和完全释放状态 (开放状态) 的过渡时, 使用滑动卡合使多个摩擦板滑动的同时, 顺畅地切换完全卡合状态和完全释放状态。另外, 如果选择了 WSC 模式, 则 HCM10 将 MG2 设为电动机转速控制, 根据 HCM10 的指令, 变速控制部 30A 以成为上述的目标旋转差 ΔN_{CL2_t} 的方式滑动卡合控制第二离合器 7。

[0065] 另外, 关于初级带轮压及次级带轮压, 变速控制部 30A 设定变速机构 5 的目标变速比 $RATIO_t$, 并以带 53 中不产生打滑且实现目标变速比的方式控制初级带轮压及次级带轮压。此时的目标变速比 $RATIO_t$ 以能够实现来自 HCM10 的目标初级转速 N_{pri_t} 的方式设定。

[0066] 异常监视部 30B 为了检测第二离合器 7 本身或第二离合器 7 的控制中产生某些异常, 本来应滑动卡合的第二离合器 7 错误地完全卡合 (误联接) 的状态, 分别监视第二离合器 7 的输入输出间的旋转差状态、MG2 的实际转速 N_{m_r} (实际的转速) 相对于目标转速 N_{m_t} (MG2 的目标转速) 向低速侧的背离状态、MG2 的实际转速 N_{m_r} 的下降状态, 并判定误联接异常。

[0067] 在异常监视部 30B 中, 进行该异常判定时, 判定预先设定的许可条件是否成立, 如果许可条件成立, 则进行异常判定。另外, 在异常判定中, 进行判定异常临时判定条件是否成立, 如果该异常临时判定条件成立, 则判定异常确定条件是否成立的两个阶段的异常判定。

[0068] 另外, 如果判定误联接异常, 则异常监视部 30B 进行与该情况对应的控制。

[0069] 因此, 如图 1、图 3 所示, 作为功能要素, 异常监视部 30B 中分别设置有许可条件判定部 (许可条件判定单元) 31、异常临时判定部 (异常临时判定单元) 32、异常确定部 (异常确定单元) 33、误联接对应控制部 (误联接对应控制单元) 34。

[0070] [误联接异常的判定]

[0071] 在此,说明许可条件判定部31进行判定的许可条件。

[0072] 该许可条件相当于产生第二离合器7进行误联接且油量收支严峻的状况的前提条件,许可条件中设置有以下(a)~(e)的各条件。如果这些(a)~(e)的各条件均成立,则许可条件成立。

[0073] (a) 选择行驶挡位;

[0074] (b) 第二离合器7的离合器控制模式从完全卡合切换成滑动卡合或释放并经过一定时间;

[0075] (c) 离合器控制模式当前也未完全卡合;

[0076] (d) 车速低于规定车速;

[0077] (e) 工作油的油温比规定温度高。

[0078] 但是,如果产生IHSW91的异常、MG2的旋转异常、初级带轮旋转传感器93的异常、次级带轮旋转传感器94的异常、油温传感器98的异常、第二离合器7的油压控制用的螺线管的电气异常、数据通信异常等、误联接异常判定的设备的异常中的一个,则也禁止误联接异常判定处理。

[0079] 条件(a)能够基于从IHSW91输出的换挡信号进行判定,如果换挡信号为P、N挡以外(例如D挡,R挡),则条件成立。

[0080] 条件(b)、(c)能够根据HCM10的指示信息得到。条件(b)的“经过一定时间”考虑了离合器控制模式从完全卡合切换成滑动卡合或释放后,第二离合器7实际上转换成滑动卡合或释放中存在响应延迟。条件(b)、(c)是指,如果没有异常,则第二离合器7处于滑动卡合或释放的状态。

[0081] 条件(d)是指车辆实施WSC模式的低车速行驶状态。

[0082] 条件(e)是除车辆起动之后等工作油的油温较低的状况以外的条件。

[0083] 如果许可条件成立,则异常临时判定部32判定异常临时判定条件是否成立。该异常临时判定条件中设置有以下的第一临时判定条件(条件(1))及第二临时判定条件(条件(2)),如果这两个临时判定条件均成立的状态继续设定时间以上,则异常临时判定条件成立。此外,设定时间是排除传感器的读取精度的影响的微少时间。

[0084] (1) 在第二离合器7的输入侧(电动机转速 N_{m_r})和输出侧(初级带轮转速 N_{pri_r})没有旋转差(输入输出转速差);

[0085] (2) MG2的实际转速 N_{m_r} 从目标转速 N_{m_t} 向低速侧背离规定差以上。

[0086] 异常确定部33在异常临时判定条件成立的情况下,判定异常确定条件是否成立。

[0087] 该异常确定条件中设置有以下(3)、(4)。

[0088] (3) MG2的实际转速 N_{m_r} 比预先设定的下限转速(EV怠速转速)低;

[0089] (4) 在第二离合器7的输入侧(电动机转速 N_{m_r})和输出侧(初级带轮转速 N_{pri_r})没有旋转差(输入输出转速差)。

[0090] 在此,参照图4、图5说明条件(1)~(4)。

[0091] 如图4所示例,HEV行驶模式中,在完全卡合(联接)第二离合器7的状态下,以加速器断开进行行驶,车速开始下降(时间点 t_1),随之MG2的转速下降时,在时间点 t_2 ,HCM10进行将第二离合器7的离合器控制模式(CL2模式)从完全卡合切换成滑动卡合(WSC)来避免

MG2的旋转下降的控制。此外,图4中,将CL2模式指示的状态以实线表示,将根据CL2模式指示的实际的CL2的状态(正常时)以虚线表示。

[0092] HCM10如果将第二离合器7切换成滑动卡合模式,则随之控制MG2的旋转。该控制中,赋予与目标怠速转速相应的电动机目标转速 N_{m_t} ,并旋转控制MG2。此外,目标怠速转速(HEV怠速转速)设定EV行驶时的最低转速即EV怠速转速(下限转速)以上的值。

[0093] 如果第二离合器7适当处于滑动卡合状态,则初级带轮51的转速 N_{pri_r} 追随车速,与之相对,MG2的转速 N_{m_r} 如由虚线所示那样追随电动机目标转速 N_{m_t} 。因此,在第二离合器7的输入侧(电动机转速 N_{m_r})和输出侧(初级带轮转速 N_{pri_r})产生旋转差(输入输出转速差)。

[0094] 在此,如果第二离合器7为联接状态,则MG2的转速如由实线所示追随初级带轮51的转速,第二离合器7中未产生旋转差(输入输出转速差)。因此,条件(1)成立。另外,实际的电动机转速 N_{m_r} 从电动机目标转速 N_{m_t} 向低速侧背离。车速下降时,该背离逐渐变大,条件(2)成立。而且,由于车速的下降,MG2的实际转速 N_{m_r} 比下限转速(EV怠速转速)低,在时间点 t_3 ,条件(3)成立。另外,处于条件(1)成立的状态,因此,条件(4)也成立。

[0095] 因此,如果适当设定条件(2)的“规定差”,则首先,条件(1)、(2)均成立,异常临时判定条件成立,如果该状态继续,则条件(3)、(4)的异常确定条件成立。条件(1)、(2)成立,因此,该条件(3)不需要通过计时器计数确认该状态继续,在条件(3)成立的时间点,即MG2的实际转速 N_{m_r} 比下限转速(EV怠速转速)低的时间点,能够确定第二离合器7的误联接异常。

[0096] 图5是表示离合器误联接判定的判定区域的图表,存在第二离合器7的误联接异常时,MG2的旋转追随初级带轮51的旋转,随着车速 V_{sp} 的下降而下降。在MG2的转速处于异常临时判定区域的状况下,判定条件(1)、(2)的异常临时判定条件,在MG2的实际转速 N_{m_r} 比下限转速(EV怠速转速)低的时间点,能够快速确定第二离合器7的误联接异常。

[0097] 与之相对,如发明所要解决的课题的栏中进行的说明,如果MG2的转速从设定的下限值下降且在第二离合器7的输入输出间没有旋转差的状态继续一定时间,则判定为误联接异常的方法中,如图5中作为对比诊断区域所示,较深地进入担心带滑动的区域后,判定为误联接异常,对变速机构5造成损伤的可能性变高。

[0098] 在误联接对应控制部34中,如果利用异常确定部33进行了误联接的异常确定的判定,则实施根据由次级油压传感器97检测的次级油压 P_{sec_r} 调整驱动源的输出扭矩(与向CVT3的输入扭矩对应)的扭矩调整控制(在此,使扭矩下降的扭矩降低控制)。在本实施方式的情况下,驱动源为发动机1及MG2,根据行驶模式,例如如果是HEV模式,则发动机1及MG2成为驱动源,如果是EV模式,则MG2成为驱动源。在此,MG2成为驱动源。

[0099] [误联接对应控制的扭矩降低控制]

[0100] 此外,本实施方式中,如果利用异常确定部33进行了异常确定的判定,则实施扭矩降低控制,但该扭矩降低控制本身也设置有许可条件。

[0101] 该扭矩降低控制的许可条件设置有以下(a')、(b')的各条件。如果这些(a')、(b')的各条件均成立,则许可条件成立。

[0102] (a') 选择行驶挡位;

[0103] (b') 电动机目标转速 $N_{m_t} >$ 规定值(在此,EV怠速转速)的状态继续规定时间(规

定时间为MG2的响应时间)。

[0104] 但是,如果产生IHSW91的异常、MG2的旋转异常、初级带轮旋转传感器93的异常、次级带轮旋转传感器94的异常、节气门开度传感器95的异常、次级油压传感器97的异常、第二离合器7的油压控制用的螺线管的电气异常、数据通信异常等、误联接异常判定的设备的异常中的一个,则也禁止扭矩降低控制。

[0105] 而且,如果在许可条件成立下,以下的扭矩降低条件(1')成立,则开始扭矩降低控制。

[0106] (1')电动机转速 $Nm_r < \text{规定值}$ (在此,EV怠速转速)的状态继续规定计时期间(规定计时期间为排除传感器的读取精度的影响的微少时间)。

[0107] 另外,开始扭矩降低控制后,如果扭矩降低条件(1')不成立,或许可条件(a')不成立,或相对于MG2具有输出扭矩的增加请求,该状态继续规定计时期间(规定计数期间为排除传感器的读取精度的影响的微少时间),则解除扭矩降低控制。

[0108] 在使第二离合器7滑动卡合的WSC模式下,如上述,设定电动机目标转速 Nm_t ,将MG2进行转速控制,但第二离合器7成为误联接异常时,不能适当地转速控制MG2。因此,实施根据次级油压 $Psec_r$ 使MG2的输出扭矩下降的扭矩降低控制。

[0109] 图6是示例扭矩降低控制的时间图。如图6中由实线(与SEC压相应的扭矩降低)所示,如果在时间点 $t3$ 确定到第二离合器7的误联接异常,则根据次级油压 $Psec_r$ 实施扭矩降低。

[0110] 即,如果次级油压 $Psec_r$ 下降,则容易导致带滑动,因此,使作为驱动源的MG2的输出扭矩与次级油压 $Psec_r$ 对应进行下降,抑制向CVT3的输入扭矩,由此抑制带滑动(时间点 $t3 \sim$ 时间点 $t4$)。

[0111] 另一方面,如果次级油压 $Psec_r$ 恢复且上升,则难以导致带滑动,因此,使作为驱动源的MG2的输出扭矩与次级油压 $Psec_r$ 对应进行恢复上升,使MG2的转速 Nm 上升,来确保油泵的喷出油量及油压,然后,如果次级油压 $Psec_r$ 下降,则再次使作为驱动源的MG2的输出扭矩与次级油压 $Psec_r$ 对应进行下降,避免带滑动(时间点 $t4 \sim$ 时间点 $t5$)。

[0112] 但是,在由于扭矩下降,MG2的转速 Nm 大幅下降的情况下,陷入油泵的喷出油量及油压下降且油量收支下降的恶性循环中,当动力传递困难时,难以确保车辆的行驶性。于是,扭矩降低控制中,为了维持动力传递所需要的驱动源(MG2)的转速,在扭矩降低中设置有下限值(作为扭矩降低调整下限值的扭矩降低请求下限值)。即使次级油压 $Psec_r$ 下降,输出扭矩也下降至该下限值。难以确保车辆的行驶性的状况根据前进后退切换机构4的齿轮比(在前进和后退中不同)不同,因此,根据该齿轮比设定下限值。

[0113] 但是,在上述的异常确定状态下,MG2的转速如图2(b)那样在较低的状态下进行上下变动,带53为重复进行滑动和夹紧的状态,次级油压 $Psec_r$ 也如图6那样进行上下变动。该上下变动也影响与次级油压 $Psec_r$ 相应的扭矩降低请求的运算。

[0114] 于是,如图6中由单点划线(保护用扭矩降低)所示,即使次级油压 $Psec_r$ 恢复进行上升,也如区间S1、S2那样,不进行驱动源的输出扭矩的恢复上升,为了保持输出扭矩,也可以在保护侧(避免带滑动的侧)进行控制。当然,如果次级油压 $Psec_r$ 比保护等级下降,则使输出扭矩与次级油压 $Psec_r$ 对应进行下降。据此,即使在带53的滑动状态在滑动侧和夹紧侧变动的状态下,也能够抑制其变动幅度,也抑制次级油压 $Psec_r$ 的上下变动,使扭矩降低

请求的运算适当。

[0115] 这种扭矩降低控制中,如果例如从加速器断开成为加速器接通等、对MG2有输出扭矩的增加请求,则解除扭矩降低控制,并使MG2的输出扭矩恢复(即,增加),但此时,将增加速度限制成预先设定的增加速度(坡度A)而实施MG2的输出扭矩的增加。

[0116] 图7是表示在以加速器断开的扭矩降低控制时,在时间点t6成为加速器接通,且使MG2的输出扭矩以与加速器开度相应的增加速度进行恢复(增加)时的次级油压Psec、电动机转速Nm、初级转速Npri、次级转速Nsec的变动例的时间图。

[0117] 如图7所示,在加速器接通的时间点t6以与加速器开度增加相应的增加速度,MG2的输出扭矩增加时,向无级变速器的输入扭矩一起增加,同时,如图7中由箭头A1所示,MG2进行旋转上升,初级带轮51进行旋转上升。与之相对,车速Vsp也上升,次级带轮52也追随车速Vsp进行旋转上升,但与MG2的旋转上升相比,车速Vsp的上升较慢,因此,带中产生较大的滑动。当产生带的滑动时,向CVT3输入的扭矩下降,抑制滑动,但此次带急剧地变为夹紧状态,被上升延迟的车速Vsp(即,低旋转状态下的次级带轮52的旋转)拖曳,初级带轮51及MG2的旋转如图7中由箭头A2所示急剧地下降。因此,对CVT3造成较大的损伤。

[0118] 与之相对,如图8中由实线所示,限制增加速度并实施MG2的输出扭矩的增加时,次级油压Psec、电动机转速Nm、初级转速Npri均缓慢地变动,在带中不会产生较大的滑动及之后的急剧地夹紧,能够减轻对CVT3造成的损伤。此外,图8中,将以与加速器开度增加相对应的增加速度增加MG2的输出扭矩时的特性(图7的特性)以虚线标记。

[0119] 此外,在解除扭矩降低控制的状况下,有时扭矩降低条件(1')不成立,或许可条件(a')不成立,但在该情况下,也将增加速度限制成预先设定的增加速度,并实施MG2的输出扭矩的恢复(增加)。另外,该条件(1')、(a')的不成立引起的扭矩降低控制的解除时,也可以通过加速器是否接通,变更限制的增加速度。例如,如果加速器接通,则限制为坡度B,并增加MG2的输出扭矩,如果加速器未接通,则限制成坡度C(比坡度B缓和)并增加MG2的输出扭矩。

[0120] [作用及效果]

[0121] 本发明的一实施方式的离合器误联接判定装置及离合器误联接对应控制装置如上述那样构成,因此,例如,如图9、图10的流程图所示,能够实施离合器误联接的判定及误联接对应控制。此外,图9、图10的流程在接入车辆的钥匙开关时,以规定的控制周期实施至判定异常确定或至切断钥匙开关。

[0122] 如图9(a)所示,离合器误联接的判定首先实施条件(a)~(e)的许可条件的判定处理(步骤S10)。此外,许可条件的判定在确认了不是相当于禁止条件的状况之后进行。而且,判定许可条件是否成立(步骤S20),如果许可条件不成立,则返回,如果许可条件成立,则实施条件(1)、(2)的误联接异常的异常临时判定条件的判定处理(步骤S30)。对该异常临时判定条件的判定处理后面叙述。

[0123] 接着,判定异常临时判定条件是否成立(步骤S40),如果异常临时判定条件不成立,则返回,如果异常临时判定条件成立,则条件(4)的异常确定条件成立,并实施条件(3)的异常确定条件的判定处理(步骤S50)。该异常确定条件的判定处理中,判定实际电动机转速Nm_r是否比作为下限转速的EV怠速转速低。而且,判定实际电动机转速Nm_r是否比EV怠速转速低(异常确定条件成立)(步骤S60),如果异常确定条件不成立,则返回,如果异常确

定条件成立,则设为异常确定(步骤S70),向HCM10输出异常信号(步骤S80),在HCM10中指示作为异常时对应控制的扭矩降低控制,并实施跛行模式(跛行回家Limp Home)(步骤S90)。

[0124] 步骤S30的异常临时判定条件的判定处理能够如图9(b)所示进行。此外,图9(b)中的TM为计时器值,计时器值TM计算条件(1)及(2)均成立的时间。

[0125] 异常临时判定条件的判定中,首先,判定在条件(1)的第二离合器7的输入输出间是否没有旋转差(输入输出转速差)(步骤S31)。如果在第二离合器7的输入输出间具有旋转差,则将计时器值TM复位至0(步骤S37)并返回,如果在第二离合器7的输入输出间没有旋转差,则判定条件(2)的MG2的实际转速Nm_r是否从目标转速Nm_t向低速侧背离规定差以上(步骤S32)。如果MG2的实际转速Nm_r未从目标转速Nm_t向低速侧背离规定差以上,则将计时器值TM复位至0(步骤S37)并返回,如果MG2的实际转速Nm_r从目标转速Nm_t向低速侧背离规定差以上,则累计计时器值TM(步骤S33)。

[0126] 然后,判定计时器值TM是否到达规定值TM1(规定计时(计数)期间)(步骤S34),如果计时器值TM未到达规定值TM1,则返回,如果计时器值TM到达规定值TM1,则条件(1)、(2)继续规定计时期间且成立,并临时判定为具有异常临时判定即误联接异常(步骤S35)。

[0127] 误联接对应控制能够如图10所示进行。图10中,F为控制标志,标志F在扭矩降低控制中设为1,除此以外设为0。

[0128] 如图10所示,首先,实施条件(a'),(b')的许可条件的判定处理(步骤T10)。此外,许可条件的判定在确认了不是相当于禁止条件的状况之后进行。

[0129] 而且,判定许可条件是否成立(步骤T20),如果许可条件不成立,则判定标志F是否为1,即当前是否为扭矩降低控制中(步骤T150)。如果标志F不是1,则返回,如果标志F为1,则立即解除当前实施的扭矩降低控制(步骤T160)。该立即解除是,不限制增加速度而实施MG2的输出扭矩的增加。另外,将标志F设为0(步骤T170),并返回。

[0130] 另一方面,如果许可条件成立,则判定条件(1')的扭矩降低判定处理,即MG2的电动机转速Nm_r低于规定值(EV怠速转速)的状态继续规定计时期间(步骤T30)。

[0131] 扭矩降低判定处理的结果,判定是否成为扭矩降低(步骤T40),如果判定为扭矩降低,则将标志F设为1(步骤T50),并判定是否为加速器断开(步骤T60)。如果加速器断开,则判定扭矩降低请求值是否低于下限值(步骤T70),如果扭矩降低请求值低于下限值,则利用下限值实施扭矩降低(步骤T80),如果扭矩降低请求值不低于下限值,则以扭矩降低请求值实施扭矩降低(步骤T90)。

[0132] 另一方面,如果在步骤T60中判定为加速器接通,则解除扭矩降低控制,将增加速度限制为预先设定的增加速度(坡度A)并实施MG2的输出扭矩的增加(步骤T100)。

[0133] 另外,如果在步骤T40中判定为扭矩未降低,则判定标志F是否为1,即当前是否为扭矩降低控制中(步骤T110),如果标志F不是1,即如果不是当前扭矩降低控制中,则返回,如果标志F为1,即为当前扭矩降低控制中,则将标志F设为0(步骤T112),并判定是否为加速器接通(步骤T120)。

[0134] 如果判定为加速器接通,则解除扭矩降低控制,将增加速度限制为预先设定的增加速度(坡度B)并实施MG2的输出扭矩的增加(步骤T130)。如果判定为加速器断开,则解除扭矩降低控制,将增加速度限制为预先设定的增加速度(比坡度B缓慢的坡度C)并实施MG2

的输出扭矩的增加(步骤T140)。

[0135] 因此,根据本实施方式的离合器误联接判定装置,根据从误联接异常产生之后立即即可判定的异常临时判定条件(1)、(2),临时判定异常,由此,如果进行了异常的临时判定,则从误联接异常产生到可判定开始为止具有时间滞后,但在与异常临时判定条件(1)同样的异常确定条件(4)成立的情况下,根据能够可靠地判定需要对应的异常的异常确定条件(3),确定误联接异常。特别是用于通过异常确定条件(3)进行的异常确定的时间(设定时间)仅为用于确保检测值的可靠性的时间,因此,能够缩短从异常产生到异常确定的时间。

[0136] 即,仅根据条件(3)确定误联接异常,需要一定以上的确认时间,而花费时间。

[0137] 本装置中,不需要这种确认时间,因此,如果产生条件(3)的状态,则能够快速确定异常。

[0138] 而且,如果产生误联接异常,则能够快速利用离合器误联接对应控制装置,通过对应控制即扭矩降低控制实现变速机构5的保护,同时实现车辆的行驶性的确保(跛行模式功能确保)。

[0139] [5.其它]

[0140] 以上,说明了本发明的实施方式,但本发明不限于上述实施方式,可将上述实施方式在不脱离本发明宗旨的范围内进行各种变形并应用。

[0141] 例如,上述实施方式中,如果异常临时判定条件的条件(1)、(2)均成立,则异常临时判定条件成立,更可靠地进行异常临时判定,例如如果条件(1)成立,则也能够设定为异常临时判定条件成立。

[0142] 上述实施方式中,使离合器误联接对应控制装置进行的离合器误联接对应控制与本实施方式的离合器误联接判定装置的判定相链接进行,但本发明的离合器误联接对应控制装置的控制本身不是将离合器的误联接判定的方法限定于本实施方式的离合器误联接判定装置,也可以通过其它方法判定离合器误联接并实施离合器误联接对应控制。在该情况下,离合器误联接对应控制的许可条件、禁止条件、扭矩降低条件、解除扭矩降低控制的条件也适用上述的条件。

[0143] 另外,上述实施方式中,作为车辆示例了混合动力车辆,但本发明只要是以电动机为驱动源的车辆即可,也可以适用于仅将电动机设为驱动源的电动汽车。

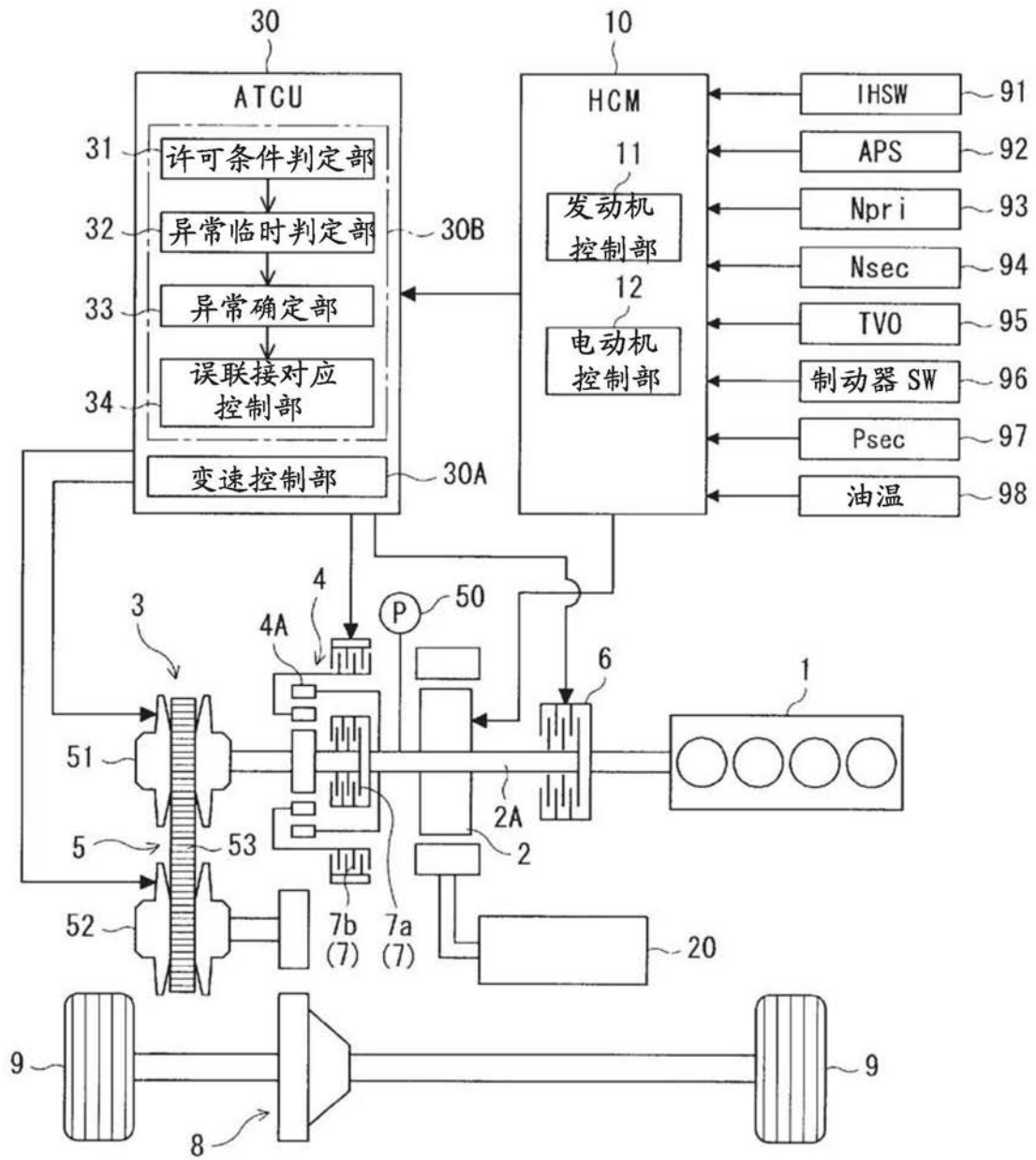


图1

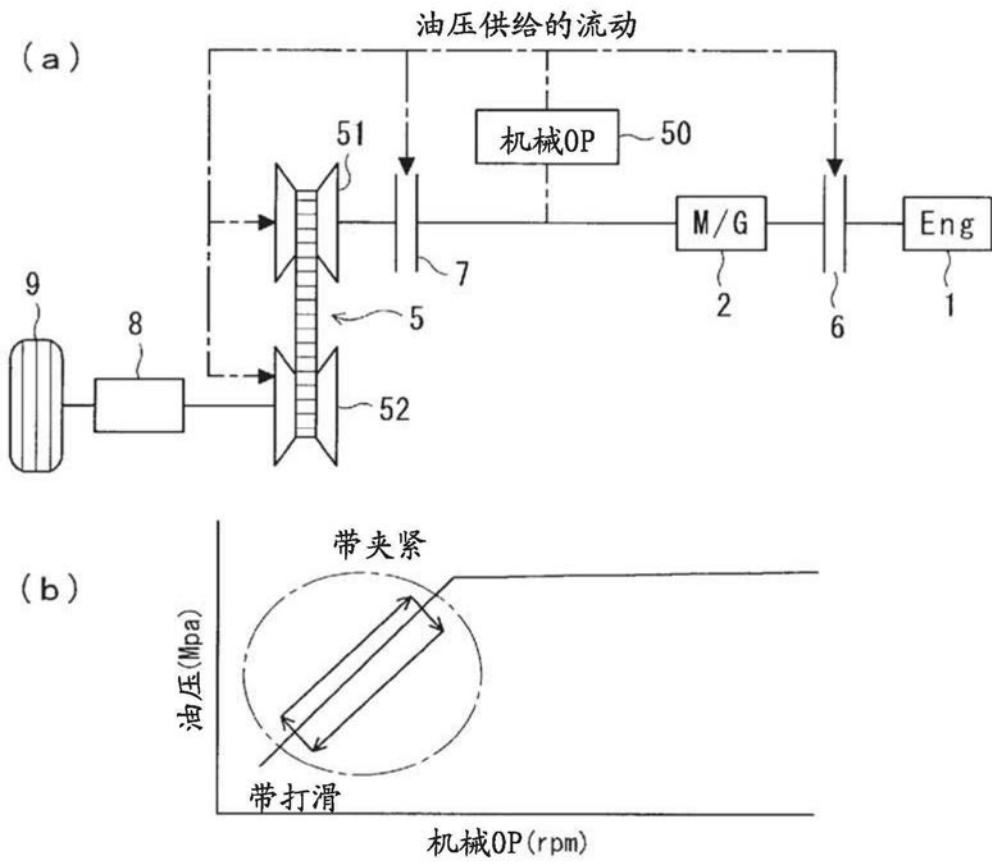


图2

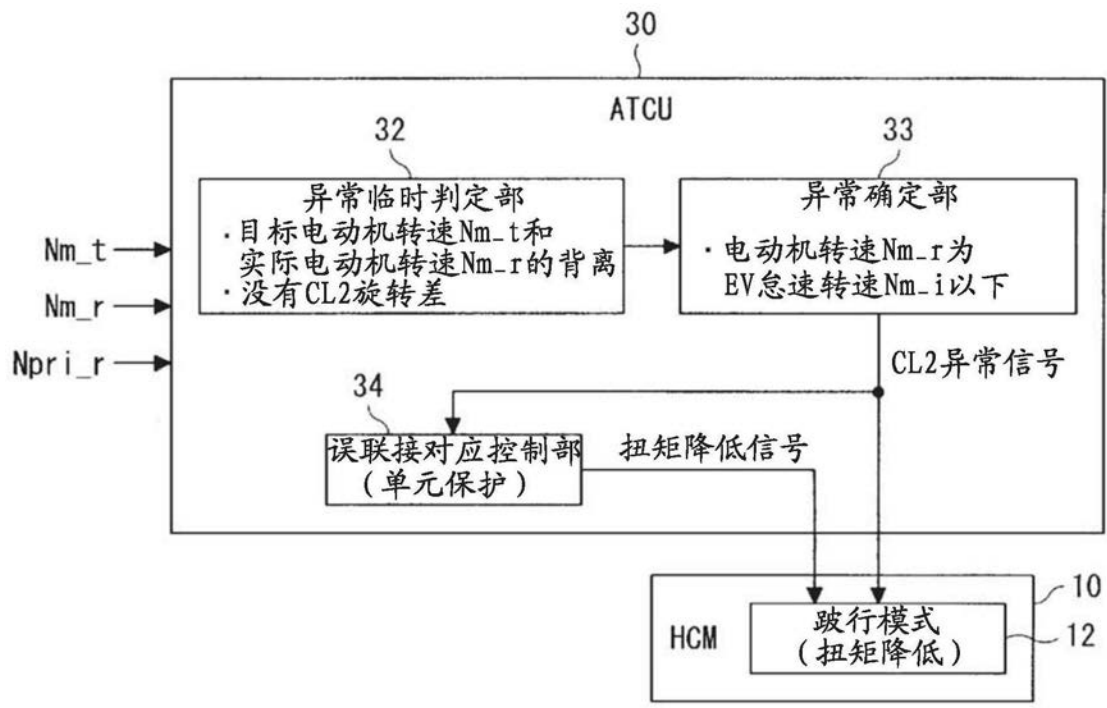


图3

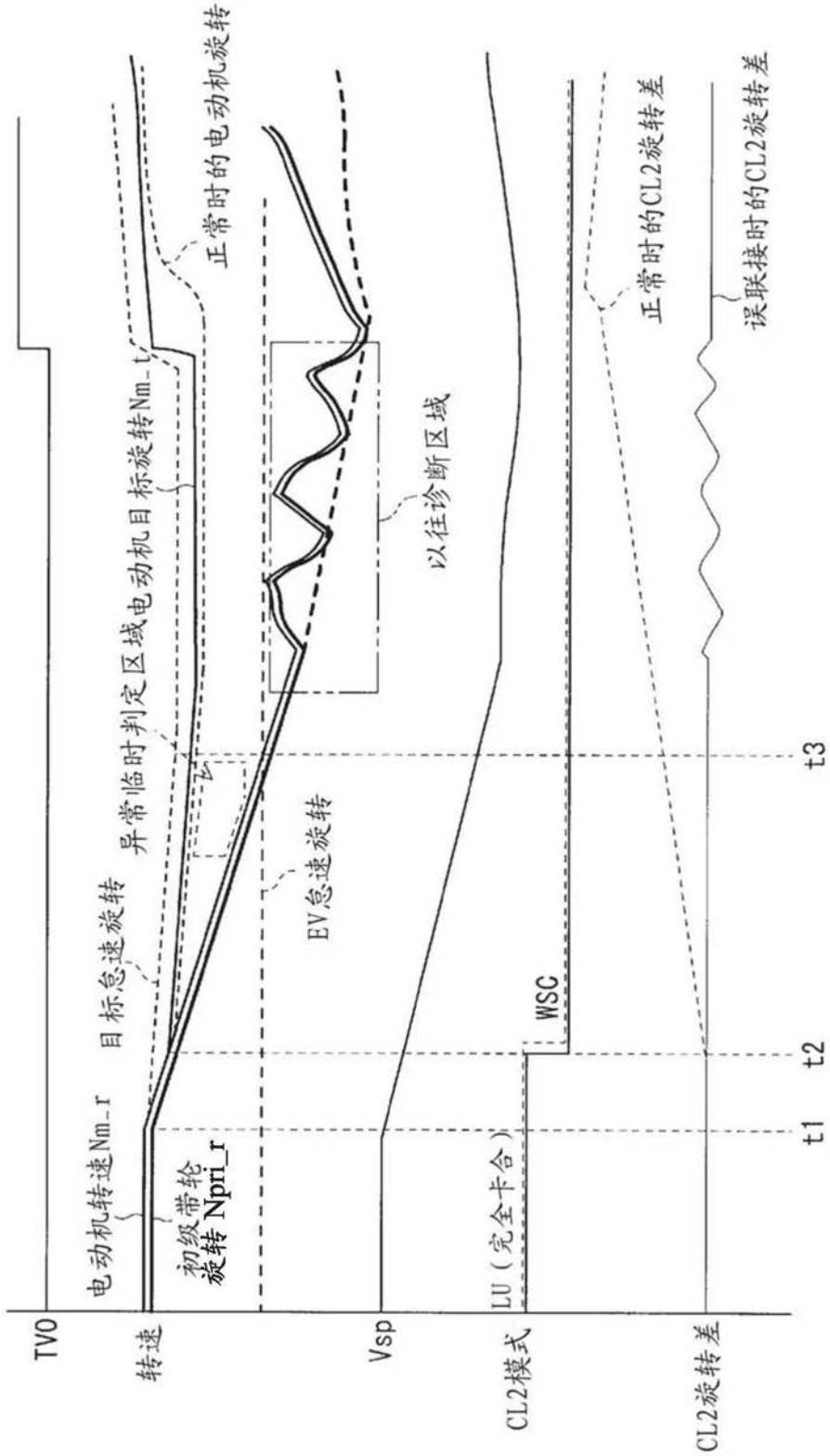


图4

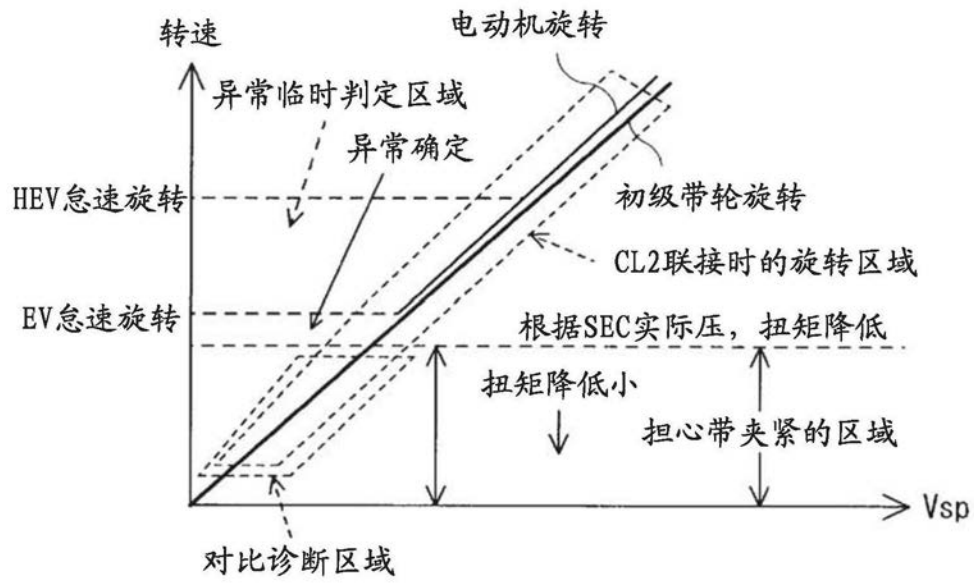


图5

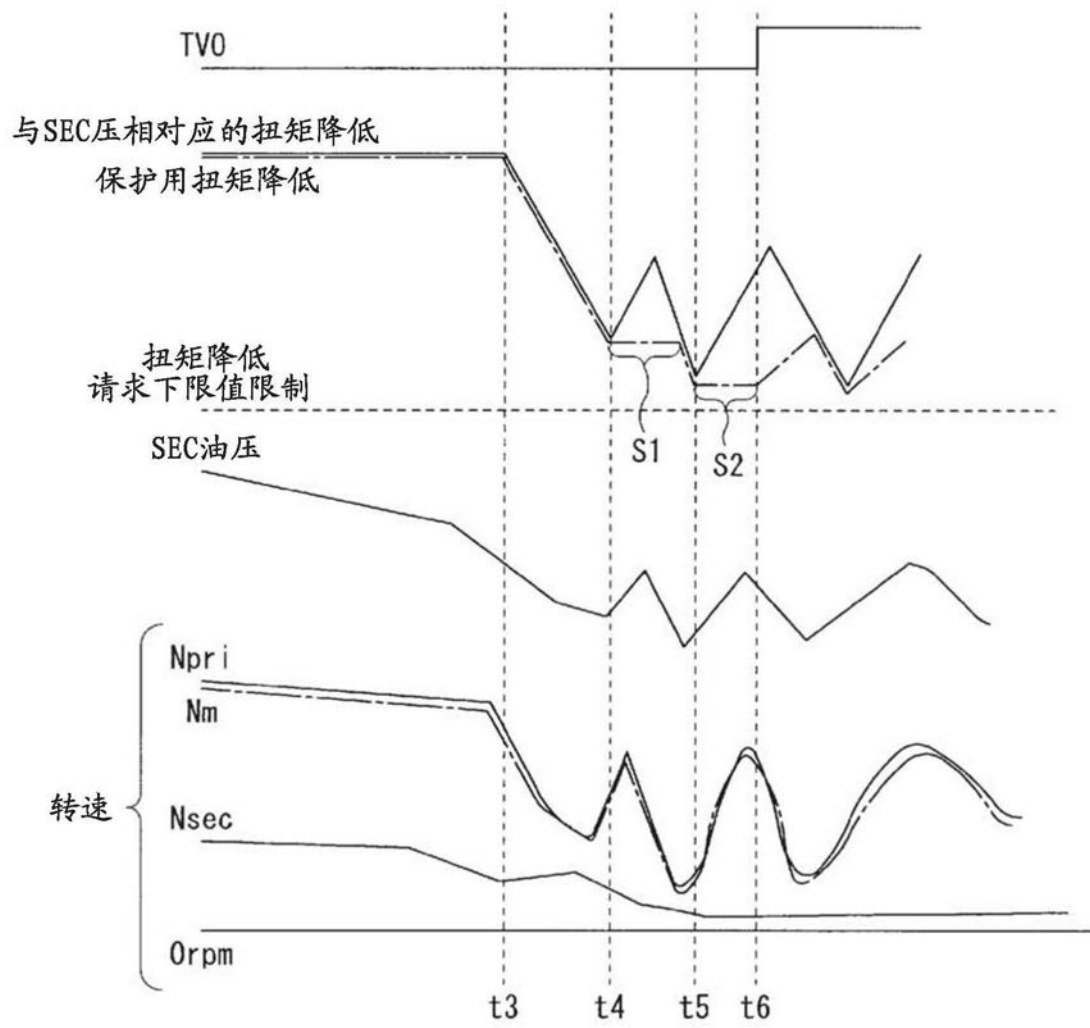


图6

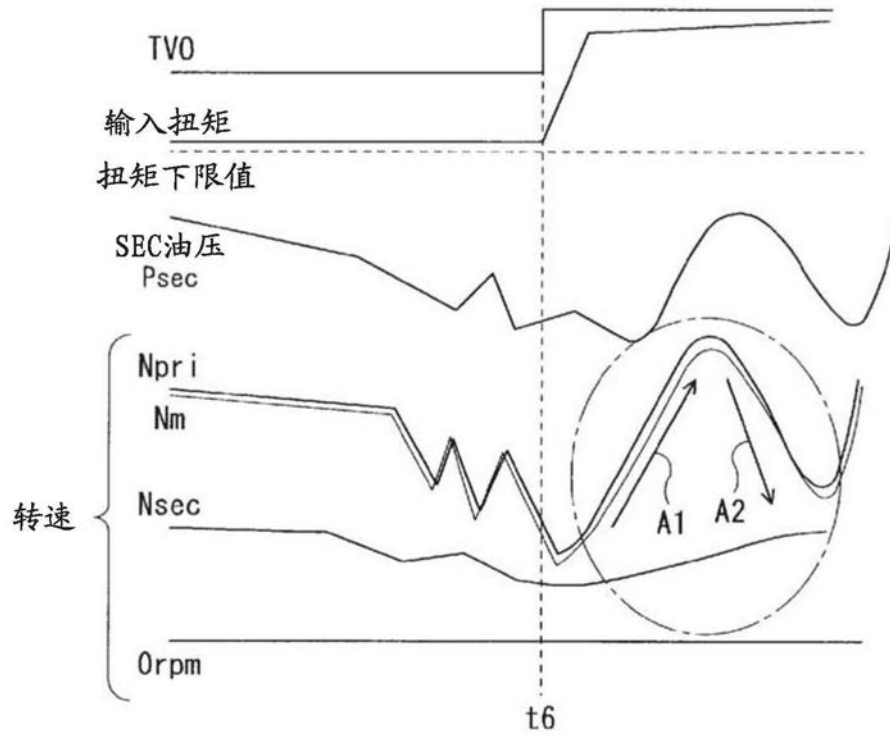


图7

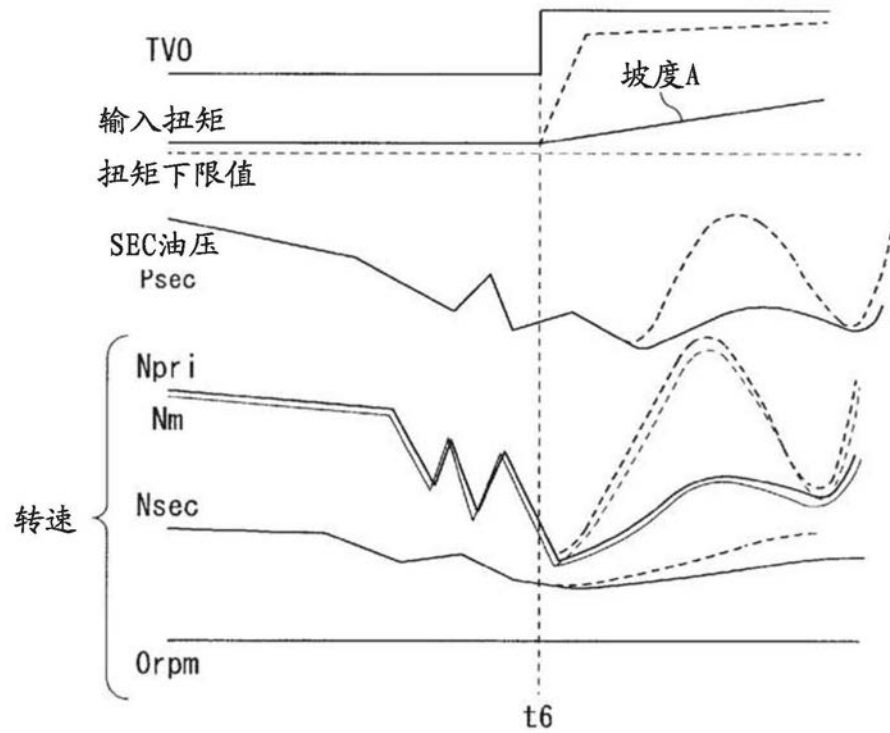


图8

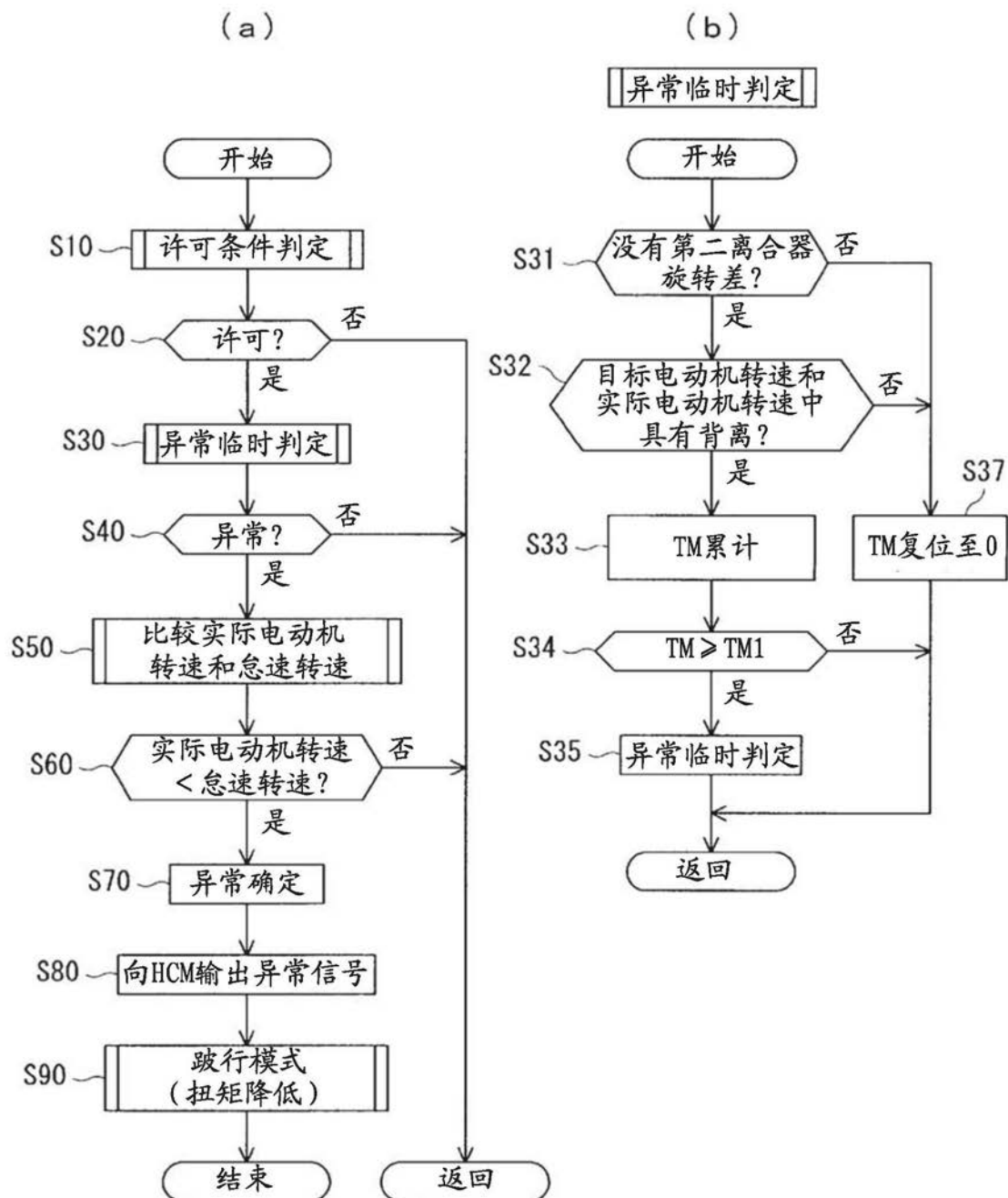


图9

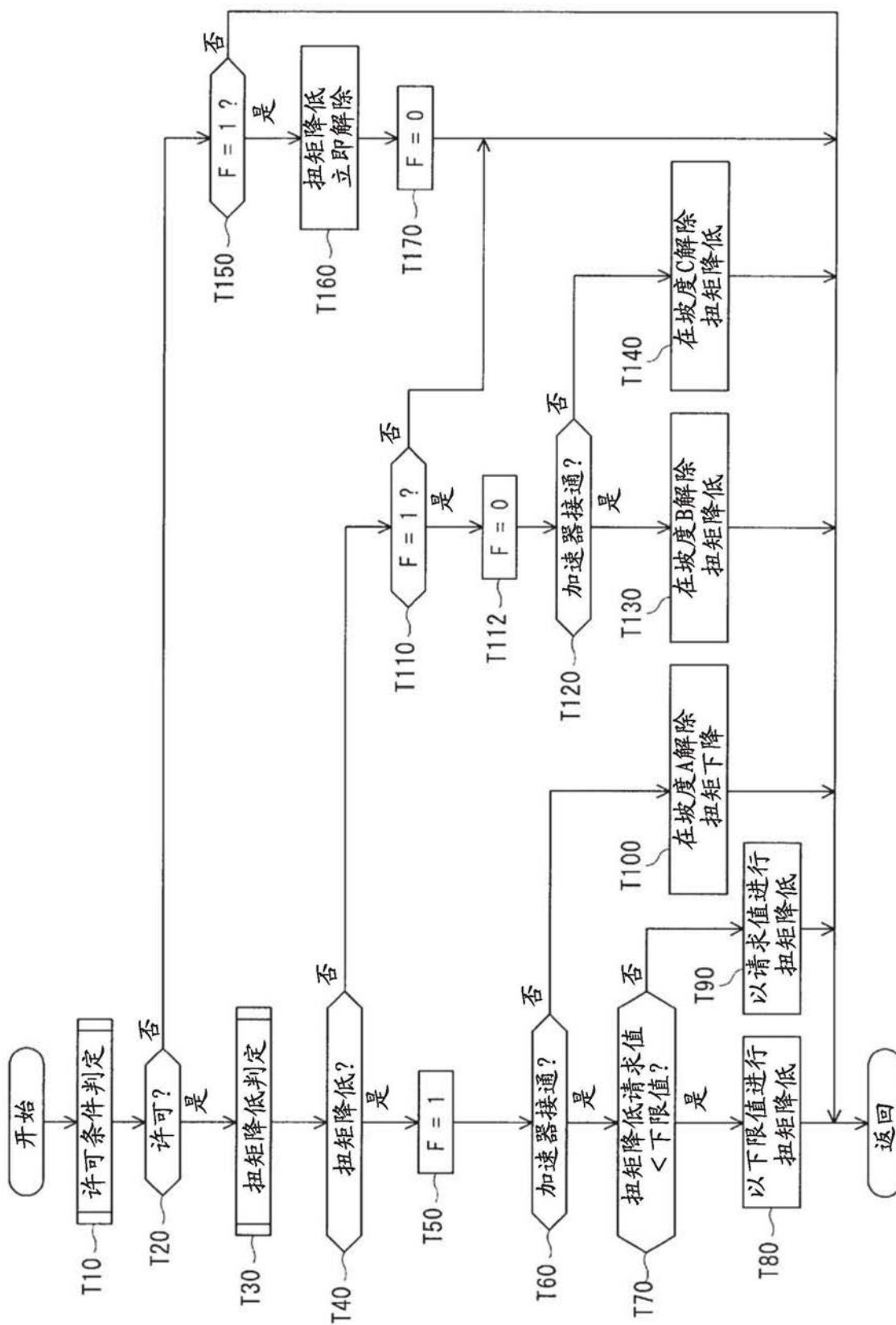


图10