



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114771496 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 22

(21) 申请号 202210063175.1

(22) 申请日 2022.01.20

(30) 优先权数据

2021-008335 2021.01.21 JP

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 荒武宗伸 鹤田义明 长谷川善雄

堤贵彦

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 孙蕾

(51) Int. Cl.

B60W 20/15 (2016.01)

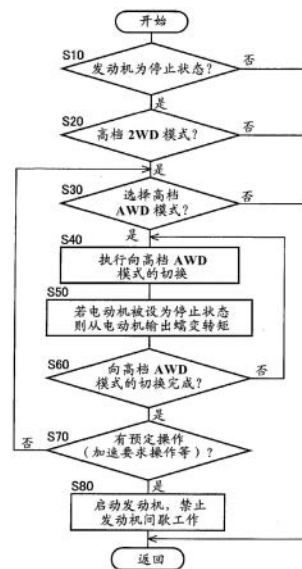
权利要求书2页 说明书16页 附图4页

(54) 发明名称

混合动力车辆的控制装置

(57) 摘要

本发明涉及混合动力车辆的控制装置。在选择了全轮驱动模式时,不易给驾驶员带来不适感。当在发动机为停止状态时的主驱动轮驱动模式下选择了全轮驱动模式的情况下,在从主驱动轮驱动模式向全轮驱动模式的切换完成之前,维持发动机的停止状态,在由驾驶员进行了用于使混合动力车辆行驶的预定操作之后启动发动机,因此避免同时执行向全轮驱动模式的切换和发动机启动,防止冲击的产生,另外,基于与发动机启动相关联的驾驶员的操作启动发动机。由此,在选择了全轮驱动模式时,能够不易给驾驶员带来不适感。



1. 一种混合动力车辆(10)的控制装置(90),所述混合动力车辆(10)具备发动机(12)、电动机(MG)、以及将驱动力分配给主驱动轮(16)和副驱动轮(14)的驱动力分配装置(26),所述混合动力车辆(10)的控制装置(90)的特征在于包括:

发动机控制部(92a),控制所述发动机(12)的工作状态;以及

行驶模式控制部(96),控制所述混合动力车辆(10)的行驶,以实现由驾驶员选择的行驶模式,

所述行驶模式包括仅向所述主驱动轮(16)分配所述驱动力而行驶的主驱动轮驱动模式和向所述主驱动轮(16)和所述副驱动轮(14)都分配所述驱动力而行驶的全轮驱动模式,

当在所述发动机(12)为停止状态时的所述主驱动轮驱动模式下选择了所述全轮驱动模式的情况下,所述发动机控制部(92a)在由所述行驶模式控制部(96)进行的从所述主驱动轮驱动模式向所述全轮驱动模式的切换完成之前,维持所述发动机(12)的停止状态,在由所述驾驶员进行了用于使所述混合动力车辆(10)行驶的预定操作之后,启动所述发动机(12)。

2. 根据权利要求1所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,

所述全轮驱动模式是以与所述主驱动轮驱动模式相比,提高所述发动机(12)的驾驶时间相对于所述混合动力车辆(10)的运转时间之比即所述发动机(12)的驾驶比率(Reng)的方式控制所述发动机(12)的工作状态的行驶模式。

3. 根据权利要求1或2所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,所述预定操作是增大所述驱动力的加速要求操作。

4. 根据权利要求1或2所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,所述预定操作是增大所述驱动力的加速要求操作,

当在所述混合动力车辆(10)处于停止中时的所述主驱动轮驱动模式下选择了所述全轮驱动模式时,所述发动机控制部(92a)在进行了从选择传递所述驱动力的车辆用动力传动装置(18)不能传递所述驱动力的非行驶位置的状态向选择所述车辆用动力传动装置(18)能够传递所述驱动力的行驶位置的状态的切换操作的情况下,维持所述发动机(12)的停止状态,在所述切换操作后进行了所述加速要求操作的情况下,启动所述发动机(12)。

5. 根据权利要求1或2所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,

还包括电动机控制部(92b),当在从所述主驱动轮驱动模式向所述全轮驱动模式切换时所述发动机(12)被设为停止状态的情况下,所述电动机控制部(92b)从所述电动机(MG)输出产生蠕变现象的预定转矩。

6. 根据权利要求5所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,

当在从所述电动机(MG)输出所述预定转矩时的所述全轮驱动模式下选择了所述主驱动轮驱动模式的情况下,所述电动机控制部(92b)在由所述行驶模式控制部(96)进行的从所述全轮驱动模式向所述主驱动轮驱动模式的切换完成起经过预定时间之后,使所述电动机(MG)的输出转矩从所述预定转矩向零降低。

7. 根据权利要求6所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,

当在传递所述驱动力的车辆用动力传动装置(18)处于不能传递所述驱动力的非行驶位置时从所述全轮驱动模式向所述主驱动轮驱动模式切换的情况下,所述电动机控制部(92b)降低所述电动机(MG)的输出转矩。

8. 根据权利要求1或2所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,  
所述全轮驱动模式包括设于所述驱动力分配装置(26)的通过啮合式离合器的工作而择一地形成低档段和高档段的变速器(106)被设为所述低档段的低档全轮驱动模式和所述变速器(106)被设为所述高档段的高档全轮驱动模式,

所述主驱动轮驱动模式是所述变速器(106)被设为所述高档段的高档主驱动轮驱动模式,

所述混合动力车辆(10)的控制装置(90)还包括电动机控制部(92b),当在所述混合动力车辆(10)处于停止中时,在从所述高档主驱动轮驱动模式向所述高档全轮驱动模式切换时所述发动机(12)被设为停止状态的情况下,所述电动机控制部(92b)从所述电动机(MG)输出产生蠕变现象的预定转矩。

9. 根据权利要求8所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,

当在所述发动机(12)和所述电动机(MG)都被设为停止状态时的所述高档主驱动轮驱动模式下的控制时,选择了所述高档全轮驱动模式的情况下,所述电动机控制部(92b)从所述电动机(MG)输出所述预定转矩。

10. 根据权利要求1或2所述的混合动力车辆(10)的控制装置(90),其特征在于,

所述发动机控制部(92a)在所述主驱动轮驱动模式下,允许将所述发动机(12)在运转状态与停止状态之间切换的发动机间歇工作,而在所述全轮驱动模式下,禁止所述发动机(12)从运转状态向停止状态的切换。

## 混合动力车辆的控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备发动机和电动机的混合动力车辆的控制装置。

### 背景技术

[0002] 已知一种混合动力车辆的控制装置,具备发动机、电动机、将驱动力分配给主驱动轮和副驱动轮的驱动力分配装置。例如,专利文献1所记载的混合动力车辆的驱动装置就是这样。在该专利文献1中公开了作为由驾驶员选择的行驶模式,具有第1模式和相比于第1模式动力性能比能量效率更受重视的第2模式,另外,在由驾驶员选择了第2模式时,在发动机处于停止状态时启动发动机。另外,在专利文献1中作为第2模式,例示了使作为驱动力分配装置的分动器内的变速器成为低档级而行驶的分动器低行驶模式等。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2016-179780号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 另外,也已知作为行驶模式具有仅向主驱动轮分配驱动力而行驶的主驱动轮驱动模式和向主驱动轮和副驱动轮都分配驱动力而行驶的全轮驱动模式的车辆。在这样的车辆中,在全轮驱动模式下,相比于主驱动轮驱动模式,动力性能比能量效率更容易受重视。因而,考虑在发动机处于停止状态时,在从主驱动轮驱动模式向全轮驱动模式切换时,启动发动机。然而,驾驶员在选择从主驱动轮驱动模式向全轮驱动模式的切换时,有可能不一定意图启动发动机。因此,若在选择了全轮驱动模式时立即启动发动机,则有可能给驾驶员带来不适感。或者,若在选择了全轮驱动模式时立即启动发动机,则有可能同时执行向全轮驱动模式的切换和发动机启动。因此,存在混合动力车辆产生冲击而对驾驶员造成不适感的担忧。

[0008] 本发明是将以上的情况作为背景而完成的,其目的在于提供一种在选择了全轮驱动模式时能够不易给驾驶员带来不适感的混合动力车辆的控制装置。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 作为第1发明的要旨在于,(a)一种混合动力车辆的控制装置,该混合动力车辆具备发动机、电动机、将驱动力分配给主驱动轮和副驱动轮的驱动力分配装置,混合动力车辆的控制装置包括:(b)发动机控制部,控制所述发动机的工作状态;以及(c)行驶模式控制部,控制所述混合动力车辆的行驶,以实现由驾驶员选择的行驶模式,(d)所述行驶模式包括仅向所述主驱动轮分配所述驱动力而行驶的主驱动轮驱动模式和向所述主驱动轮和所述副驱动轮都分配所述驱动力而行驶的全轮驱动模式,(e)当在所述发动机为停止状态时的所述主驱动轮驱动模式下选择了所述全轮驱动模式的情况下,所述发动机控制部在由所述行驶模式控制部进行的从所述主驱动轮驱动模式向所述全轮驱动模式的切换完成之前,

维持所述发动机的停止状态,在由所述驾驶员进行了用于使所述混合动力车辆行驶的预定操作之后,启动所述发动机。

[0011] 另外,第2发明在所述第1发明所述的混合动力车辆的控制装置中,所述全轮驱动模式是以与所述主驱动轮驱动模式相比,提高所述发动机的驾驶时间相对于所述混合动力车辆的运转时间之比即所述发动机的驾驶比率的方式控制所述发动机的工作状态的行驶模式。

[0012] 另外,第3发明在所述第1发明或第2发明所述的混合动力车辆的控制装置中,所述预定操作是增大所述驱动力的加速要求操作。

[0013] 另外,第4发明在所述第1发明或第2发明所述的混合动力车辆的控制装置中,所述预定操作是增大所述驱动力的加速要求操作,当在所述混合动力车辆处于停止中时的所述主驱动轮驱动模式下选择了所述全轮驱动模式时,所述发动机控制部在进行了从选择传递所述驱动力的车辆用动力传动装置不能传递所述驱动力的非行驶位置的状态向选择所述车辆用动力传动装置能够传递所述驱动力的行驶位置的状态的切换操作的情况下,维持所述发动机的停止状态,在所述切换操作后进行了所述加速要求操作的情况下,启动所述发动机。

[0014] 另外,第5发明在所述第1发明或第2发明所述的混合动力车辆的控制装置中,还包括电动机控制部,当在从所述主驱动轮驱动模式向所述全轮驱动模式切换时所述发动机被设为停止状态的情况下,所述电动机控制部从所述电动机输出产生蠕变现象的预定转矩。

[0015] 另外,第6发明在所述第5发明所述的混合动力车辆的控制装置中,当在从所述电动机输出所述预定转矩时的所述全轮驱动模式下选择了所述主驱动轮驱动模式的情况下,所述电动机控制部在由所述行驶模式控制部进行的从所述全轮驱动模式向所述主驱动轮驱动模式的切换完成起经过预定时间之后,使所述电动机的输出转矩从所述预定转矩向零降低。

[0016] 另外,第7发明在所述第6发明所述的混合动力车辆的控制装置中,当在传递所述驱动力的车辆用动力传动装置处于不能传递所述驱动力的非行驶位置时从所述全轮驱动模式向所述主驱动轮驱动模式切换的情况下,所述电动机控制部降低所述电动机的输出转矩。

[0017] 另外,第8发明在所述第1发明或第2发明所述的混合动力车辆的控制装置中,所述全轮驱动模式包括设于所述驱动力分配装置的通过啮合式离合器的工作而择一地形成低档段和高档段的变速器被设为所述低档段的低档全轮驱动模式和所述变速器被设为所述高档段的高档全轮驱动模式,所述主驱动轮驱动模式是所述变速器被设为所述高档段的高档主驱动轮驱动模式,所述混合动力车辆的控制装置还包括电动机控制部,当在所述混合动力车辆处于停止中时,在从所述高档主驱动轮驱动模式向所述高档全轮驱动模式切换时所述发动机被设为停止状态的情况下,所述电动机控制部从所述电动机输出产生蠕变现象的预定转矩。

[0018] 另外,第9发明在所述第8发明所述的混合动力车辆的控制装置中,当在所述发动机和所述电动机都被设为停止状态时的所述高档主驱动轮驱动模式下的控制时,选择了所述高档全轮驱动模式的情况下,所述电动机控制部从所述电动机输出所述预定转矩。

[0019] 另外,第10发明在所述第1发明或第2发明所述的混合动力车辆的控制装置中,所

述发动机控制部在所述主驱动轮驱动模式下,允许将所述发动机在运转状态与停止状态之间切换的发动机间歇工作,而在所述全轮驱动模式下,禁止所述发动机从运转状态向停止状态的切换。

[0020] 发明的效果

[0021] 根据所述第1发明,当在发动机为停止状态时的主驱动轮驱动模式下选择了全轮驱动模式的情况下,在从主驱动轮驱动模式向全轮驱动模式的切换完成之前,维持发动机的停止状态,由驾驶员进行了用于使混合动力车辆行驶的预定操作之后,启动发动机,因此避免同时执行向全轮驱动模式的切换和发动机启动,防止冲击的产生,另外,基于与发动机启动相关联的驾驶员的操作启动发动机。由此,在选择了全轮驱动模式时,能够不易给驾驶员带来不适感。

[0022] 另外,根据所述第2发明,全轮驱动模式是以与主驱动轮驱动模式相比提高发动机的驾驶比率的方式控制发动机的工作状态的行驶模式,因此即使在发动机的驾驶比率优先于动力性能而提高的全轮驱动模式下,也能够在进行使混合动力车辆实际行驶的操作之前,将发动机维持为停止状态。由此,能够兼顾能量效率和动力性能。

[0023] 另外,根据所述第3发明,所述预定操作是增大驱动力的加速要求操作,因此在能够确认驾驶员的起步意图、加速意图之前,能够将发动机维持为停止状态。由此,能够不易给驾驶员带来不适感。另外,能够提高能量效率。

[0024] 另外,根据所述第4发明,所述预定操作是增大驱动力的加速要求操作,当在混合动力车辆处于停止中时的主驱动轮驱动模式下选择了全轮驱动模式时,在进行了从选择车辆用动力传动装置的非行驶位置的状态向选择行驶位置的状态的切换操作的情况下,维持发动机的停止状态,在该切换操作后进行了所述加速要求操作的情况下,启动发动机,因此仅通过在加速要求操作之前进行的用于使混合动力车辆实际行驶的准备操作不能使发动机启动,在能够确认驾驶员的起步意图、加速意图之前,能够将发动机维持为停止状态。由此,能够提高能量效率。

[0025] 另外,根据所述第5发明,当在从主驱动轮驱动模式向全轮驱动模式切换时发动机被设为停止状态的情况下,从电动机输出产生蠕变现象的预定转矩,因此能够在抑制加速响应性的恶化的同时提高能量效率。

[0026] 另外,根据所述第6发明,当在从电动机输出所述预定转矩时的全轮驱动模式下选择了主驱动轮驱动模式的情况下,在从全轮驱动模式向主驱动轮驱动模式的切换完成起经过预定时间后使电动机的输出转矩从所述预定转矩向零降低,因此能够抑制向主驱动轮驱动模式切换之后的加速响应性的恶化并提高能量效率。

[0027] 另外,根据所述第7发明,当在车辆用动力传动装置处于非行驶位置时从全轮驱动模式向主驱动轮驱动模式切换的情况下,降低电动机的输出转矩,因此在未进行用于使混合动力车辆实际行驶的准备操作时,能够恰当地提高能量效率。

[0028] 另外,根据所述第8发明,在混合动力车辆处于停止中时,在从高档主驱动轮驱动模式向高档全轮驱动模式切换时发动机被设为停止状态的情况下,从电动机输出产生蠕变现象的预定转矩,因此,在高档全轮驱动模式下,通过电动机的旋转,容易得到设于驱动力分配装置的变速器中的啮合式离合器的工作所需的旋转。也就是说,在高档全轮驱动模式下,能够进行向低档全轮驱动模式的切换准备。

[0029] 另外,根据所述第9发明,当在发动机和电动机都被设为停止状态时的高档主驱动轮驱动模式下的控制时选择了高档全轮驱动模式的情况下,从电动机输出预定转矩,因此即使在向高档全轮驱动模式切换之后发动机被设为停止状态,也能够可靠地进行向低档全轮驱动模式的切换准备。

[0030] 另外,根据所述第10发明,在主驱动轮驱动模式下,允许发动机间歇工作,因此容易提高能量效率。另一方面,在全轮驱动模式下,禁止发动机从运转状态向停止状态的切换,因此易于确保驱动力的响应性。或者,防止在全轮驱动模式下发动机被设为停止状态之后立即被设为运转状态所引起的忙碌感。

## 附图说明

[0031] 图1是说明应用本发明的车辆的概略结构的图,并且是说明车辆中的用于各种控制的控制功能和控制系统的主要部分的图。

[0032] 图2是说明图1的分动器的构造的概要图。

[0033] 图3是说明电子控制装置的控制工作的主要部分的流程图,是说明用于在选择了AWD模式时不易给驾驶员带来不适感的控制工作的流程图。

[0034] 图4是说明电子控制装置的控制工作的主要部分的流程图,是说明从蠕变转矩输出中的AWD模式向2WD模式切换时的控制工作的流程图,是与图3的流程图不同的实施例。

[0035] 附图标记说明

[0036] 10:车辆(混合动力车辆),12:发动机,14:前轮(副驱动轮),16:后轮(主驱动轮),18:动力传动装置(车辆用动力传动装置),26:分动器(驱动力分配装置),90:电子控制装置(控制装置),92a:发动机控制部,92b:电动机控制部,96:行驶模式控制部,106:副变速器(变速器),120:副变速器用啮合离合器(啮合式离合器),MG:电动机。

## 具体实施方式

[0037] 以下,参照附图详细地说明本发明的实施例。

[0038] [实施例1]

[0039] 图1是说明应用本发明的车辆10的概略结构的图,并且是说明车辆10中的用于各种控制的控制功能和控制系统的主要部分的图。在图1中,车辆10是具备作为行驶用的驱动力源的、发动机12和电动机MG的混合动力车辆。另外,车辆10具备左右一对前轮14、左右一对后轮16、动力传递装置18。动力传递装置18是将来自发动机12等的驱动力分别向前轮14和后轮16传递的车辆用动力传递装置。

[0040] 车辆10是以FR(前置发动机后轮驱动)方式的主驱动轮驱动车辆为基础的全轮驱动车辆。车辆10是具备两个前轮14和两个后轮16而具备四个车轮的车辆,因此也是以FR方式的二轮驱动车辆为基础的四轮驱动车辆。在本实施例中,主驱动轮驱动与二轮驱动(=2WD)同义,全轮驱动(=AWD)与四轮驱动(=4WD)同义。后轮16是在2WD行驶中和AWD行驶中都成为驱动轮的主驱动轮。另外,前轮14是在2WD行驶中成为从动轮、在AWD行驶中成为驱动轮的副驱动轮。2WD行驶是将来自发动机12等的驱动力仅向后轮16传递的2WD状态下的行驶。AWD行驶是将来自发动机12等的驱动力向后轮16和前轮14传递的AWD状态下的行驶。

[0041] 发动机12是汽油发动机、柴油发动机等公知的内燃机。发动机12通过由后述的电

子控制装置90对车辆10所具备的包括节气门致动器、燃料喷射装置、点火装置等的发动机控制装置50进行控制,从而对作为发动机12的输出转矩的发动机转矩 $T_e$ 进行控制。

[0042] 电动机MG是具有作为从电力产生机械动力的发动机的功能和作为从机械动力产生电力的发电机的功能的旋转电机,是所谓的电动发电机。电动机MG经由车辆10所具备的逆变器52,与车辆10所具备的电池54连接。电池54是对电动机MG发送、接收电力的蓄电装置。电动机MG通过利用后述的电子控制装置90控制逆变器52,从而对作为电动机MG的输出转矩的MG转矩 $T_m$ 进行控制。MG转矩 $T_m$ 例如在电动机MG的旋转方向为与发动机12的驾驶时相同的旋转方向即正旋转的情况下,在成为加速侧的正转矩中为动力运行转矩,在成为减速侧的负转矩中为再生转矩。所述电力在不特别区分的情况下也与电能同义。所述动力在不特别区分的情况下也与转矩、力同义。

[0043] 动力传递装置18具备K0离合器20、变矩器22、自动变速器24、分动器26、后传动轴28、后差速器30、左右一对后驱动轴32、前传动轴34、前差速器36以及左右一对前驱动轴38等。在动力传递装置18中,K0离合器20、变矩器22、自动变速器24配备于作为安装于车身的非旋转构件的壳体40内。另外,动力传递装置18在壳体40内具备连结发动机12和K0离合器20的发动机连结轴42、连结K0离合器20和变矩器22的电动机连结轴44等。

[0044] K0离合器20是设于发动机12与变矩器22之间的动力传递路径的离合器。也就是说,变矩器22经由K0离合器20而与发动机12连结。使自动变速器24介于变矩器22与分动器26之间的动力传递路径。也就是说,变矩器22与作为自动变速器24的输入旋转构件的变速器输入轴46连结。分动器26与作为自动变速器24的输出旋转构件的变速器输出轴48连结。

[0045] 电动机MG在壳体40内以能够传递动力的方式与电动机连结轴44连结。也就是说,电动机MG以能够传递动力的方式连结于K0离合器20与变矩器22之间的动力传递路径。换个角度,电动机MG以能够传递动力的方式不经由K0离合器20而与变矩器22、自动变速器24连结。

[0046] 变矩器22是将分别来自发动机12和电动机MG的驱动力经由流体向变速器输入轴46传递的流体式传动装置。自动变速器24是将分别来自发动机12和电动机MG的驱动力向分动器26传递的机械式传动装置。

[0047] 前差速器36是带ADD(Automatic Disconnecting Differential:自动断开差速器)机构37的差速器。ADD机构37例如是作为断开连接用离合器发挥功能的啮合式离合器。ADD机构37通过将工作状态即控制状态设为卡合状态而将前差速器36切换为锁定状态。另一方面,ADD机构37通过将控制状态设为释放状态而将前差速器36切换为自由状态。ADD机构37通过利用后述的电子控制装置90控制车辆10所具备的ADD机构用致动器56来切换控制状态。

[0048] 自动变速器24例如是具备未图示的1组或者多组行星齿轮装置和多个卡合装置CB的公知的行星齿轮式的自动变速器。卡合装置CB例如是公知的液压式的摩擦卡合装置。卡合装置CB分别通过从车辆10所具备的液压控制回路58供给的调压后的CB液压 $PR_{cb}$ 而使各自的转矩容量即CB转矩 $T_{cb}$ 变化,由此切换卡合状态、释放状态等控制状态。液压控制回路58利用后述的电子控制装置90进行控制。

[0049] 自动变速器24是通过卡合装置CB中的任意的卡合装置被卡合从而形成变速比(也称为齿轮比) $\gamma_{at}$ (=AT输入转速 $N_i$ /AT输出转速 $N_o$ )不同的多个变速档(也称为齿轮级)中



的任意的齿轮级的有级变速器。自动变速器24利用后述的电子控制装置90而对根据驾驶员(=driver)的加速器操作、车速V等而形成的齿轮级进行切换。AT输入转速 $N_i$ 是变速器输入轴46的转速,是自动变速器24的输入转速。AT输出转速 $N_o$ 是变速器输出轴48的转速,是自动变速器24的输出转速。

[0050] K0离合器20是例如由通过液压致动器而被按压的多片式或单片式的离合器构成的湿式或者干式的摩擦卡合装置。K0离合器20通过利用从液压控制回路58供给的调压后的K0液压PRk0而使K0离合器20的转矩容量即K0转矩 $T_{k0}$ 变化,从而对卡合状态、释放状态等控制状态进行切换。

[0051] 分动器26例如选择性地切换后传动轴28与前传动轴34之间的动力传递的阻断和连接。由此,分动器26将从自动变速器24传递的驱动力仅向后轮16传递、或分别向前轮14和后轮16分配。像这样,分动器26是将驱动力分配给主驱动轮和副驱动轮的驱动力分配装置。

[0052] 图2是说明分动器26的构造的概要图。该图2是将后述的输入轴102、第1输出轴104以及第2输出轴112各自的轴心表示在共用的平面内的展开图。在图2中,分动器26具备与壳体40的车辆后方侧连结的非旋转构件即分动器壳体100。分动器26在分动器壳体100内具备配设于共用的第1轴心CS1上的输入轴102、第1输出轴104、副变速器106、动力分配用啮合离合器108以及驱动齿轮110等。另外,分动器26在分动器壳体100内具备配设于共用的第2轴心CS2上的第2输出轴112和从动齿轮114等。另外,分动器26具备连结驱动齿轮110与从动齿轮114之间的链条116。

[0053] 输入轴102与变速器输出轴48连结。第1输出轴104与后传动轴28连结。第2输出轴112与前传动轴34连结。驱动齿轮110设置为选择性地切换相对于第1输出轴104的相对旋转的允许和阻止。从动齿轮114被设置为不能相对于第2输出轴112相对旋转。

[0054] 副变速器106具备行星齿轮装置118和副变速器用啮合离合器120。副变速器用啮合离合器120具有用于使变速比小的高速侧的齿轮级即高档级GSH成立的高侧啮合机构122和用于使变速比大的低速侧的齿轮级即低档级GSL成立的低侧啮合机构124。高侧啮合机构122和低侧啮合机构124分别是例如带同步啮合机构的啮合式离合器。也就是说,副变速器106是通过作为啮合式离合器的副变速器用啮合离合器120的工作而择一地形成低档级GSL和高档级GSH的变速器。分动器26将输入轴102的旋转经由副变速器106向第1输出轴104传递。

[0055] 动力分配用啮合离合器108是用于选择性地切换驱动齿轮110相对于第1输出轴104的相对旋转的允许和阻止的卡合装置。动力分配用啮合离合器108例如是带同步啮合机构的啮合式离合器。通过使动力分配用啮合离合器108成为释放状态,驱动齿轮110能够相对于第1输出轴104绕第1轴心CS1相对旋转。由此,不能经由驱动齿轮110等在第1输出轴104与第2输出轴112之间进行动力传递。另一方面,通过使动力分配用啮合离合器108成为卡合状态,从而阻止驱动齿轮110相对于第1输出轴104绕第1轴心CS1相对旋转。由此,能够经由驱动齿轮110、链条116以及从动齿轮114等在第1输出轴104与第2输出轴112之间进行动力传递。

[0056] 分动器26还具备固定于分动器壳体100的换档致动器126。换档致动器126是用于使副变速器用啮合离合器120和动力分配用啮合离合器108分别工作的致动器。

[0057] 回到图1,当在分动器26中将动力分配用啮合离合器108设为卡合状态、在前差速

器36中将ADD机构37设为卡合状态时,由分动器26分配给第2输出轴112的驱动力经由前传动轴34向前差速器36传递,经由前驱动轴38向前轮14传递。另外,未被分动器26分配给第2输出轴112的剩余的驱动力经由后传动轴28向后差速器30传递并经由后驱动轴32向后轮16传递。由此,车辆10成为AWD状态。

[0058] 另一方面,当在分动器26中使动力分配用啮合离合器108成为释放状态时,利用分动器26将驱动力仅向后轮16传递,因此车辆10成为2WD状态。在车辆10中,例如与设为2WD状态联动地将ADD机构37设为释放状态。

[0059] 在车辆10中,在K0离合器20的卡合状态下,发动机12与变矩器22以能够传递动力的方式连结。另一方面,在K0离合器20的释放状态下,发动机12与变矩器22之间的动力传递被阻断。电动机MG与变矩器22连结,因此K0离合器20作为使发动机12与电动机MG断开、接合的离合器而发挥功能。

[0060] 在动力传递装置18中,在K0离合器20被卡合的情况下,从发动机12输出的驱动力从发动机连结轴42依次经由K0离合器20、电动机连结轴44、变矩器22、自动变速器24等向分动器26传递。另外,无论K0离合器20的控制状态如何,从电动机MG输出的驱动力都从电动机连结轴44依次经由变矩器22、自动变速器24等向分动器26传递。而且,在2WD状态的情况下,传递至分动器26的驱动力从分动器26向后轮16传递。或者,在AWD状态的情况下,传递至分动器26的驱动力通过分动器26而被向后轮16侧和前轮14侧分配。

[0061] 车辆10具备作为机械式的油泵的MOP60、作为电动式的油泵的EOP62、泵用马达64等。MOP60与电动机连结轴44连结,由驱动力源(发动机12、电动机MG)旋转驱动而喷出在动力传递装置18中使用的工作油OIL。泵用马达64是用于旋转驱动EOP62的EOP62专用的马达。EOP62由泵用马达64旋转驱动而喷出工作油OIL。MOP60、EOP62所喷出的工作油OIL向液压控制回路58供给。液压控制回路58供给基于MOP60和/或EOP62所喷出的工作油OIL而分别调压的CB液压PRcb、K0液压PRk0等。

[0062] 车辆10还具备包括与发动机12的控制等相关联的车辆10的控制装置的电子控制装置90。电子控制装置90构成为包括具备例如CPU、RAM、ROM、输入输出接口等的所谓的微型计算机,CPU通过利用RAM的临时存储功能并且根据预先存储于ROM的程序进行信号处理,从而执行车辆10的各种控制。电子控制装置90构成为根据需要包括发动机控制用、电动机控制用、液压控制用等的各计算机。

[0063] 向电子控制装置90分别供给有基于车辆10所具备的各种传感器等(例如发动机转速传感器70、输入转速传感器71、输出转速传感器72、MG转速传感器73、车轮速度传感器74、加速器开度传感器75、节气门开度传感器76、制动器踏板传感器77、G传感器78、横摆率传感器79、换挡档位传感器80、驱动切换拨盘开关81、电池传感器82、油温传感器83等)的检测值的各种信号等(例如发动机12的转速即发动机转速 $N_e$ 、AT输入转速 $N_i$ 、与车速V对应的AT输出转速 $N_o$ 、电动机MG的转速即MG转速 $N_m$ 、前轮14和后轮16的各车轮的转速即车轮速度 $N_r$ 、表示驾驶员的加速操作的大小的加速器操作量即加速器开度 $\theta_{acc}$ 、电子节气门的开度即节气门开度 $\theta_{th}$ 、表示用于使车轮制动器工作的制动器踏板被驾驶员操作的状态的信号即制动器接通信号 $B_{on}$ 、车辆10的前后加速度 $G_x$ 及左右加速度 $G_y$ 、车辆10绕铅垂轴的旋转角速度即横摆率 $R_{yaw}$ 、表示车辆10所具备的变速杆66的操作位置的换挡操作档位 $POS_{sh}$ 、表示驱动切换拨盘开关81的操作位置的信号即拨盘操作档位 $POS_{d1}$ 、电池54的电池温度 $TH_{bat}$ 、电池充

放电电流 $I_{bat}$ 、电池电压 $V_{bat}$ 、工作油OIL的温度即工作油温 $TH_{oil}$ 等)。

[0064] 变速杆66是由驾驶员向多个换档操作档位POSsh中的任意的操作档位操作的换档操作构件。换档操作档位POSsh是用于选择动力传递装置18特别是自动变速器24的换档档位的变速杆66的操作位置,例如包括P、R、N、D操作档位。

[0065] P操作档位是选择作为自动变速器24的停车位置的驻车档位(=P档位)的驻车操作档位。自动变速器24的P档位是自动变速器24被设为空档状态并且变速器输出轴48的旋转被机械性地阻止的自动变速器24的换档档位。自动变速器24的空档状态是自动变速器24无法传递驱动力的状态,例如通过卡合装置CB均被设为释放状态从而自动变速器24的动力传递被阻断而实现。变速器输出轴48的旋转被机械性地阻止的状态是变速器输出轴48被车辆10所具备的公知的驻车锁定机构固定为不能旋转的驻车锁定的状态。R操作档位是选择作为自动变速器24的后退行驶位置的后退行驶档位(=R档位)的后退行驶操作档位。自动变速器24的R档位是使车辆10能够后退行驶的自动变速器24的换档档位。N操作档位是选择作为自动变速器24的空档位置的空档档位(=N档位)的空档操作档位。自动变速器24的N档位是自动变速器24处于空档状态的自动变速器24的换档档位。D操作档位是选择作为自动变速器24的前进行驶位置的前进行驶档位(=D档位)的前进行驶操作档位。自动变速器24的D档位是执行自动变速器24的自动变速控制而使车辆10能够前进行驶的自动变速器24的换档档位。自动变速器24的P档位、N档位是自动变速器24不能传递驱动力的自动变速器24的非行驶位置。自动变速器24的R档位、D档位是自动变速器24能够传递驱动力的自动变速器24的行驶位置。

[0066] 驱动切换拨盘开关81例如设于驾驶座的附近,是为了选择车辆10的驱动状态而由驾驶员操作的拨盘式的开关。驱动切换拨盘开关81例如具备“H-2WD”、“H-AWD”以及“L-AWD”这三个操作位置。在驱动切换拨盘开关81的操作位置被设为“H-2WD”时,选择高档2WD模式作为行驶模式。在驱动切换拨盘开关81的操作位置被设为“H-AWD”时,选择高档AWD模式作为行驶模式。在驱动切换拨盘开关81的操作位置被设为“L-AWD”时,选择低档AWD模式作为行驶模式。高档2WD模式是将车辆10的驱动状态设为分动器26的副变速器106被设为高档级GSH的2WD状态的行驶模式。在仅向后轮16分配驱动力而行驶的行驶模式即2WD模式下,基本上副变速器106被设为高档级GSH。也就是说,在本实施例中,2WD模式是高档2WD模式。高档AWD模式是将车辆10的驱动状态设为副变速器106被设为高档级GSH的AWD状态的行驶模式。低档AWD模式是将车辆10的驱动状态设为副变速器106被设为低档级GSL的AWD状态的行驶模式。在本实施例中,向后轮16和前轮14均分配驱动力而行驶的行驶模式即AWD模式包括低档AWD模式和高档AWD模式。另外,驱动切换拨盘开关81不限于上述拨盘式,例如也可以是滑动式、交互转换式等。

[0067] 从电子控制装置90向车辆10所具备的各装置(例如发动机控制装置50、逆变器52、ADD机构用致动器56、液压控制回路58、泵用马达64、换档致动器126等)分别输出各种指令信号(例如用于控制发动机12的发动机控制指令信号 $Se$ 、用于控制电动机MG的MG控制指令信号 $Sm$ 、用于切换ADD机构37的控制状态的ADD切换控制指令信号 $S_{add}$ 、用于控制卡合装置CB的CB液压控制指令信号 $Scb$ 、用于控制K0离合器20的K0液压控制指令信号 $Sk_0$ 、用于控制EOP62的EOP控制指令信号 $Seop$ 、用于在高档级GSH和低档级GSL之间切换副变速器106的齿轮级的高低切换控制指令信号 $Sh_1$ 、用于对由分动器26实现的2WD状态与AWD状态的切换进

行控制的驱动状态切换控制指令信号Swd等)。

[0068] 电子控制装置90为了实现车辆10的各种控制而具备混合动力控制部件即混合动力控制部92、液压控制部件即液压控制部94以及行驶模式控制部件即行驶模式控制部96。

[0069] 混合动力控制部92包括作为控制发动机12的工作的发动机控制部件即发动机控制部92a的功能和作为经由逆变器52控制电动机MG的工作的电动机控制部件即电动机控制部92b的功能,通过这些控制功能来执行基于发动机12和电动机MG的混合动力驱动控制等。

[0070] 混合动力控制部92例如通过将加速器开度 $\theta_{acc}$ 和车速V应用于驱动要求量映射,从而计算驾驶员对车辆10的驱动要求量。所述驱动要求量映射是预先通过实验或者设计求出并存储的关系即预先确定的关系。所述驱动要求量例如是驱动轮(后轮16、前轮14)的要求驱动转矩 $Tr_{dem}$ 。要求驱动转矩 $Tr_{dem}$ [Nm]换言之角度来看是此时的车速V下的要求驱动功率 $Pr_{dem}$ [W]。作为所述驱动要求量,也能够使用驱动轮的要求驱动力 $Fr_{dem}$ [N]、变速器输出轴48的要求AT输出转矩等。在所述驱动要求量的计算中,也可以代替车速V而使用AT输出转速 $No$ 等。

[0071] 混合动力控制部92考虑传递损耗、辅机负载、自动变速器24的变速比 $\gamma_{at}$ 、电池54的可充电电力 $Win$ 、可放电电力 $Wout$ 等,输出控制发动机12的发动机控制指令信号 $Se$ 和控制电动机MG的MG控制指令信号 $Sm$ ,以实现要求驱动功率 $Pr_{dem}$ 。发动机控制指令信号 $Se$ 例如是输出此时的发动机转速 $Ne$ 下的发动机转矩 $Te$ 的发动机12的功率即发动机功率 $Pe$ 的指令值。MG控制指令信号 $Sm$ 例如是输出此时的MG转速 $Nm$ 下的MG转矩 $Tm$ 的电动机MG的功耗 $Wm$ 的指令值。

[0072] 电池54的可充电电力 $Win$ 是规定电池54的输入电力的限制的可输入的最大电力,表示电池54的输入限制。电池54的可放电电力 $Wout$ 是规定电池54的输出电力的限制的可输出的最大电力,表示电池54的输出限制。电池54的可充电电力 $Win$ 、可放电电力 $Wout$ 例如基于电池温度 $TH_{bat}$ 和电池54的充电状态值SOC[%]而由电子控制装置90计算。电池54的充电状态值SOC是表示与电池54的充电量相当的充电状态的值,例如基于电池充放电电流 $I_{bat}$ 和电池电压 $V_{bat}$ 等而由电子控制装置90计算出。

[0073] 混合动力控制部92在仅通过电动机MG的输出来提供要求驱动转矩 $Tr_{dem}$ 的情况下,将行驶模式设为马达行驶(=EV行驶)模式。混合动力控制部92在EV行驶模式下,进行在K0离合器20的释放状态下仅将电动机MG作为驱动力源进行行驶的EV行驶。另一方面,混合动力控制部92至少在不使用发动机12的输出就无法提供要求驱动转矩 $Tr_{dem}$ 的情况下,将行驶模式设为发动机行驶模式即混合动力运行模式(=HV行驶)模式。混合动力控制部92在HV行驶模式下,进行在K0离合器20的卡合状态下至少将发动机12作为驱动力源进行行驶的发动机行驶即HV行驶。另一方面,混合动力控制部92即使在仅通过电动机MG的输出来提供要求驱动转矩 $Tr_{dem}$ 的情况下,在电池54的充电状态值SOC小于预先确定的发动机启动阈值 $SOC_{engf}$ 的情况、需要发动机12等的预热的情况下等,也使HV行驶模式成立。发动机启动阈值 $SOC_{engf}$ 是用于判断是需要强制地启动发动机12来对电池54进行充电的充电状态值SOC的预先确定的阈值。像这样,混合动力控制部92基于要求驱动转矩 $Tr_{dem}$ 等,在HV行驶中使发动机12自动停止、或在发动机停止后使发动机12再启动、或在EV行驶中将发动机12启动,从而切换EV行驶模式和HV行驶模式。

[0074] 发动机控制部92a判定有无发动机12的启动要求。例如,发动机控制部92a在EV行

驶模式时,基于要求驱动转矩 $Trdem$ 是否比仅通过电动机MG的输出提供的范围增大、或者是否需要发动机12等的预热、或者电池54的充电状态值SOC是否小于发动机启动阈值 $SOCengf$ 等,来判定是否存在发动机12的启动要求。

[0075] 液压控制部94在利用发动机控制部92a判定为存在发动机12的启动要求的情况下,为了得到用于向发动机12侧传递提高发动机转速 $Ne$ 的转矩即发动机12的起转所需的转矩的K0转矩 $Tk0$ ,向液压控制回路58输出用于将释放状态的K0离合器20朝向卡合状态进行控制的K0液压控制指令信号 $Sk0$ 。在本实施例中,将发动机12的起转所需的转矩称为所需起转转矩 $Tcrn$ 。

[0076] 电动机控制部92b在利用发动机控制部92a判定为存在发动机12的启动要求的情况下,与由液压控制部94进行的向K0离合器20的卡合状态的切换相应地,向逆变器52输出用于使电动机MG输出所需起转转矩 $Tcrn$ 的MG控制指令信号 $Sm$ 。

[0077] 发动机控制部92a在判定为存在发动机12的启动要求的情况下,与由K0离合器20和电动机MG实现的发动机12的起转联动地,将用于开始燃料供给、发动机点火等的发动机控制指令信号 $Se$ 向发动机控制装置50输出。

[0078] 电动机控制部92b在EV行驶中的发动机12启动时,除了EV行驶用的MG转矩 $Tm$ 即产生驱动转矩 $Tr$ 的MG转矩 $Tm$ 之外,还从电动机MG输出与所需起转转矩 $Tcrn$ 相应量的MG转矩 $Tm$ 。因此,在EV行驶中,需要为发动机12的启动做准备,确保所需起转转矩 $Tcrn$ 的量。因而,仅通过电动机MG的输出来提供要求驱动转矩 $Trdem$ 的范围成为相对于能够输出的电动机MG的最大转矩减去了所需起转转矩 $Tcrn$ 的量的转矩范围。能够输出的电动机MG的最大转矩是能够通过电池54的可放电电力 $Wout$ 而输出的最大的MG转矩 $Tm$ 。

[0079] 发动机控制部92a判定有无发动机12的停止要求。例如,发动机控制部92a在HV行驶模式时,基于要求驱动转矩 $Trdem$ 是否处于仅由电动机MG的输出提供的范围内、是否不需要发动机12等的预热、电池54的充电状态值SOC是否为发动机启动阈值 $SOCengf$ 以上等,判定是否有发动机12的停止要求。

[0080] 发动机控制部92a在判定为具有发动机12的停止要求的情况下,向发动机控制装置50输出用于停止向发动机12的燃料供给的发动机控制指令信号 $Se$ 。也就是说,发动机控制部92a在发动机12停止时,向发动机控制装置50输出用于控制发动机12以使发动机12停止运转的发动机控制指令信号 $Se$ 。

[0081] 液压控制部94在利用发动机控制部92a判定为存在发动机12的停止要求的情况下,向液压控制回路58输出用于将卡合状态的K0离合器20朝向释放状态进行控制的K0液压控制指令信号 $Sk0$ 。

[0082] 像这样,发动机控制部92a基于行驶模式、车辆10的状态控制发动机12的工作状态,以启动或停止发动机12。

[0083] 液压控制部94例如使用作为预先确定的关系的变速映射来进行自动变速器24的变速判断,并根据需要将用于执行自动变速器24的变速控制的CB液压控制指令信号 $Scb$ 向液压控制回路58输出。所述变速映射例如是在以车速 $V$ 和要求驱动转矩 $Trdem$ 为变量的二维坐标上具有用于判断自动变速器24的变速的变速线的预定的关系。在所述变速映射中,既可以代替车速 $V$ 而使用AT输出转速 $No$ 等,或者也可以代替要求驱动转矩 $Trdem$ 而使用要求驱动力 $Frdem$ 、加速器开度 $\theta_{acc}$ 、节气门开度 $\theta_{th}$ 等。

[0084] 行驶模式控制部96控制车辆10的行驶,以实现由驾驶员选择的行驶模式。具体而言,行驶模式包括2WD模式即高档2WD模式以及包含低档AWD模式和高档AWD模式的AWD模式。

[0085] 行驶模式控制部96在利用驱动切换拨盘开关81选择了高档2WD模式的情况下,将用于将副变速器106的齿轮级设为高档级GSH的高低切换控制指令信号Sh1和用于将动力分配用啮合离合器108设为释放状态的驱动状态切换控制指令信号Swd向换档致动器126输出,并且将用于将ADD机构37设为释放状态的ADD切换控制指令信号Sadd向ADD机构用致动器56输出。

[0086] 行驶模式控制部96在利用驱动切换拨盘开关81选择了高档AWD模式的情况下,将用于将副变速器106的齿轮级设为高档级GSH的高低切换控制指令信号Sh1和用于将动力分配用啮合离合器108设为卡合状态的驱动状态切换控制指令信号Swd向换档致动器126输出,并且将用于将ADD机构37设为卡合状态的ADD切换控制指令信号Sadd向ADD机构用致动器56输出。

[0087] 行驶模式控制部96在利用驱动切换拨盘开关81选择了低档AWD模式的情况下,将用于将副变速器106的齿轮级设为低档级GSL的高低切换控制指令信号Sh1和用于将动力分配用啮合离合器108设为卡合状态的驱动状态切换控制指令信号Swd向换档致动器126输出,并且将用于将ADD机构37设为卡合状态的ADD切换控制指令信号Sadd向ADD机构用致动器56输出。

[0088] 在此,在AWD模式下,与2WD模式相比,容易需要较大的驱动力Fr。对于HV行驶模式而言,由于发动机12为运转状态,因此与EV行驶模式相比容易得到较大的驱动力Fr。因此,当在发动机12的停止状态下选择了AWD模式的情况下,考虑启动发动机12将其设为运转状态。AWD模式是以与2WD模式相比提高发动机12的驾驶比率Reng的方式利用发动机控制部92a控制发动机12的工作状态的行驶模式。发动机12的驾驶比率Reng是发动机12的驾驶时间相对于车辆10的运转时间之比的值。车辆10的运转时间是车辆10的主电源成为接通状态的期间的时间,是发动机12的驾驶时间和发动机12的停止时间的合计时间。发动机12的驾驶时间是在车辆10的运转时间中,发动机12成为运转状态的期间的时间。发动机12的停止时间是在车辆10的运转时间中,发动机12成为停止状态的期间的时间。

[0089] 另外,驾驶员在选择AWD模式的情况下,有可能未必想要启动发动机12。或者,若在选择AWD模式时立即启动发动机12,则由于同时执行从2WD模式向AWD模式的切换和发动机启动,有可能产生冲击。期望的是,在选择AWD模式时,不易给驾驶员带来不适感。

[0090] 因此,发动机控制部92a在发动机12为停止状态且行驶模式为2WD模式时,在选择AWD模式时,不立即启动发动机12。在发动机控制部92a为2WD模式时,在选择AWD模式时,在由驾驶员进行了即使发动机12启动也不易感到不适感的操作的情况下,启动发动机12。

[0091] 也就是说,发动机控制部92a当在发动机12为停止状态时的2WD模式下,选择了AWD模式的情况下,在由行驶模式控制部96进行的从2WD模式向AWD模式的切换完成之前,维持发动机12的停止状态,在由驾驶员进行了用于使车辆10行驶的预定操作AMf之后,启动发动机12。另外,在高档2WD模式与低档AWD模式的切换中,需要高档段GSH与低档段GSL的切换和2WD模式与AWD模式的切换。因此,直接切换高档2WD模式与低档AWD模式并不优选。因而,在本实施例中,作为2WD模式与AWD模式的切换,例示高档2WD模式与高档AWD模式的切换。

[0092] 预定操作AMf是能够确认驾驶员的起步意图、加速意图的操作,例如是增大驱动力Fr的加速要求操作。增大驱动力Fr的加速要求操作例如是增大要求驱动力Fr<sub>dem</sub>的加速器启动操作。另外,从选择自动变速器24的非行驶位置的状态向选择自动变速器24的行驶位置的状态的切换操作是在加速要求操作之前进行的、用于使车辆10实际行驶的准备操作。因此,该切换操作不包含于预定操作AMf中。选择自动变速器24的非行驶位置的状态是换挡操作档位POS<sub>sh</sub>被设为P操作档位或者N操作档位的状态。选择自动变速器24的行驶位置的状态是换挡操作档位POS<sub>sh</sub>被设为D操作档位或者R操作档位的状态。也就是说,上述切换操作是N(P)→D(R)操作。

[0093] 发动机控制部92a当在车辆10为停止中且发动机12为停止状态时的高档2WD模式下选择了高档AWD模式时,在进行了N(P)→D(R)操作的情况下,维持发动机12的停止状态,在N(P)→D(R)操作后进行了加速要求操作的情况下,启动发动机12。

[0094] 在高档AWD模式与低档AWD模式的切换中,需要在副变速器106中进行副变速器用啮合离合器120的切换。在副变速器用啮合离合器120的切换中,输入轴102等需要一定程度的旋转。在高档AWD模式与低档AWD模式的切换时,需要将发动机12设为运转状态,或者电动机MG旋转。或者,在其他观点下,在AWD模式下,为了不使驱动力Fr的响应性即加速响应性恶化,期望的是处于从发动机12或者电动机MG能迅速地输出驱动力的状态。因此,在AWD模式下,若发动机12为停止状态,则电动机MG被设为旋转的状态。因而,当在从高档2WD模式向高档AWD模式切换了时维持发动机12的停止状态的情况下,电动机MG被设为旋转的状态。

[0095] 电动机控制部92b当在从高档2WD模式向高档AWD模式切换了时发动机12被设为停止状态的情况下,例如执行电动机MG的怠速控制即MG怠速控制。MG怠速控制是将MG转速Nm维持为例如预先确定的电动机MG的怠速转速即MG怠速转速而使电动机MG成为怠速状态的控制。MG怠速控制是如下这样的控制:例如当在发动机12的停止状态下加速器被关闭的状况下时,通过在临时的停车中将制动器关闭,从而从电动机MG输出用于产生车辆10在保持加速器关闭的状态下缓慢移动的蠕变现象的预先确定的预定转矩。所述预定转矩是用于例如在车辆停止状态下进行制动器关闭操作并且在保持加速器关闭的状态时以所谓蠕变行驶使车辆10行驶的蠕变转矩。在高档AWD模式与低档AWD模式的切换时,需要发动机12被设为运转状态或者电动机MG旋转是特别在车辆10为停止中时。由电动机控制部92b进行的MG怠速控制在车辆10处于停止中时执行。

[0096] 电动机控制部92b当在发动机12和电动机MG均被设为停止状态时的高档2WD模式下的控制时选择了高档AWD模式的情况下,执行MG怠速控制,从电动机MG输出蠕变转矩。

[0097] 具体而言,发动机控制部92a判定发动机12是否为停止状态。

[0098] 行驶模式控制部96在由发动机控制部92a判定为发动机12为停止状态的情况下,判定行驶模式是否为高档2WD模式。行驶模式控制部96在判定为行驶模式为高档2WD模式的情况下,基于拨盘操作档位POS<sub>d1</sub>判定是否选择了高档AWD模式。

[0099] 行驶模式控制部96在判定为选择了高档AWD模式的情况下,执行从高档2WD模式向高档AWD模式的切换。行驶模式控制部96判定从高档2WD模式向高档AWD模式的切换是否完成。

[0100] 电动机控制部92b当在维持发动机12的停止状态的状态下从高档2WD模式向高档AWD模式切换了时,若电动机MG被设为停止状态,则从电动机MG输出蠕变转矩。

[0101] 在利用行驶模式控制部96判定为从高档2WD模式向高档AWD模式的切换已完成的情况下,发动机控制部92a判定是否进行了作为预定操作AMf的加速要求操作。发动机控制部92a在判定为进行了加速要求操作的情况下,启动发动机12。

[0102] 高档2WD模式与AWD模式相比,能量效率优先。因此,在高档2WD模式时,期望的是通过进行将发动机12在运转状态与停止状态之间切换的发动机间歇工作,来切换EV行驶模式和HV行驶模式。另一方面,AWD模式与高档2WD模式相比,驱动力Fr的响应性优先。因此,在AWD模式时,期望的是在发动机12暂时被设为运转状态之后,禁止发动机间歇工作而不使发动机12成为停止状态。发动机控制部92a在高档2WD模式下允许发动机间歇工作。另一方面,发动机控制部92a在AWD模式下禁止发动机12从运转状态向停止状态的切换。

[0103] 图3是说明电子控制装置90的控制工作的主要部分的流程图,是说明用于在选择了AWD模式时不易给驾驶员带来不适感的控制工作的流程图,例如被反复执行。

[0104] 在图3中,首先,在与发动机控制部92a的功能相对应的步骤(以下,省略步骤)S10中,判定发动机12是否为停止状态。在该S10的判断为否定的情况下,结束本例程。在该S10的判断为肯定的情况下,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S20中,判定行驶模式是否为高档2WD模式。在该S20的判断为否定的情况下,结束本例程。在该S20的判断为肯定的情况下,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S30中,判定是否选择了高档AWD模式。在该S30的判断为否定的情况下,结束本例程。在该S30的判断为肯定的情况下,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S40中,执行从高档2WD模式向高档AWD模式的切换。接下来,在与电动机控制部92b的功能相对应的S50中,若电动机MG被设为停止状态,则从电动机MG输出蠕变转矩。接下来,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S60中,判定从高档2WD模式向高档AWD模式的切换是否完成。在该S60的判断为否定的情况下,返回到上述S40。在该S60的判断为肯定的情况下,在与发动机控制部92a的功能相对应的S70中,判定是否进行了作为预定操作AMf的加速要求操作。在该S70的判断为否定的情况下,返回到上述S30。在该S70的判断为肯定的情况下,在与发动机控制部92a的功能相对应的S80中,启动发动机12。另外,禁止发动机间歇工作,禁止发动机12从运转状态向停止状态的切换。

[0105] 如上所述,根据本实施例,当在发动机12为停止状态时的2WD模式下选择了AWD模式的情况下,在从2WD模式向AWD模式的切换完成之前,维持发动机12的停止状态,在进行了预定操作AMf之后,启动发动机12,因此避免同时执行向AWD模式的切换和发动机启动,防止冲击的产生,另外,基于与发动机启动相关联的驾驶员的操作启动发动机12。由此,在选择了AWD模式时,能够不易给驾驶员带来不适感。

[0106] 另外,根据本实施例,AWD模式是以与2WD模式相比提高发动机12的驾驶比率Reng的方式控制发动机12的工作状态的行驶模式,因此即使在使动力性能优先而提高发动机12的驾驶比率的AWD模式下,在进行使车辆10实际行驶的操作之前,也能够将发动机12维持为停止状态。由此,能够兼顾能量效率和动力性能。

[0107] 另外,根据本实施例,预定操作AMf是增大驱动力Fr的加速要求操作,因此在能够确认驾驶员的起步意图、加速意图之前,能够将发动机12维持为停止状态。由此,能够不易给驾驶员带来不适感。另外,能够提高能量效率。

[0108] 另外,根据本实施例,当在车辆10处于停止中时的高档2WD模式下选择了高档AWD模式时,在进行了N(P)→D(R)操作的情况下,维持发动机12的停止状态,在N(P)→D(R)操作



后进行了加速要求操作的情况下,启动发动机12,因此仅通过用于使车辆10实际行驶的准备操作无法启动发动机12,在能够确认驾驶员的起步意图、加速意图之前,能够将发动机12维持为停止状态。由此,能够提高能量效率。

[0109] 另外,根据本实施例,当在从高档2WD模式向高档AWD模式切换时发动机12被设为停止状态的情况下,从电动机MG输出蠕变转矩,因此能够在抑制加速响应性的恶化的同时提高能量效率。

[0110] 另外,根据本实施例,当在车辆10处于停止中时,在从高档2WD模式向高档AWD模式的切换时发动机12被设为停止状态的情况下,从电动机MG输出蠕变转矩,因此在高档AWD模式下,通过电动机MG的旋转,容易得到副变速器106中的副变速器用啮合离合器120的工作所需的旋转。即,在高档AWD模式下,能够进行向低档AWD模式的切换准备。

[0111] 另外,根据本实施例,当在发动机12和电动机MG均被设为停止状态时的高档2WD模式下的控制时,选择了高档AWD模式的情况下,从电动机MG输出蠕变转矩,因此即使在向高档AWD模式的切换之后发动机12被设为停止状态,也能够可靠地进行向低档AWD模式的切换准备。

[0112] 另外,根据本实施例,在高档2WD模式下,允许发动机间歇工作,因此易于提高能量效率。另一方面,在AWD模式下,禁止发动机12从运转状态向停止状态的切换,因此易于确保驱动力 $F_r$ 的响应性。或者,防止在AWD模式下发动机12被设为停止状态之后立即设为运转状态所引起的忙碌感。

[0113] 接下来,说明本发明的其他实施例。需要说明的是,在以下的说明中,对实施例相互共用的部分标注相同的附图标记而省略说明。

[0114] [实施例2]

[0115] 在前述的实施例1中,在维持发动机12的停止状态的状态下从高档2WD模式向高档AWD模式切换时,若电动机MG被设为停止状态,则从电动机MG输出蠕变转矩。在此,高档2WD模式是重视能量效率的行驶模式。或者,在高档2WD模式下,不需要准备向低档AWD模式的切换。因而,在从电动机MG输出蠕变转矩的状态下,在从高档AWD模式向高档2WD模式切换时,考虑迅速地使电动机MG成为停止状态而停止蠕变转矩的输出。然而,在操作了驱动切换拨盘开关81时等进行了与行驶相关的操作时,在立即进行了加速要求操作的情况下,驾驶员想要响应性良好地起步、加速的要求有可能较高。

[0116] 因此,电动机控制部92b当在从电动机MG输出蠕变转矩时的高档AWD模式下选择了高档2WD模式的情况下,在从由行驶模式控制部96进行从高档AWD模式向高档2WD模式的切换完成起经过预定时间 $T_{mf}$ 之后,使MG转矩 $T_m$ 从蠕变转矩向零降低。电动机控制部92b使电动机MG成为停止状态而停止蠕变转矩的输出,从而降低MG转矩 $T_m$ 。预定时间 $T_{mf}$ 例如是用于能够判断为想要响应性良好地起步、加速这样的要求变低的预先决定的阈值。

[0117] 在换挡操作档位POSsh被设为P操作档位或者N操作档位而自动变速器24处于非行驶位置时,认为驾驶员行驶的意图低。电动机控制部92b当在自动变速器24处于非行驶位置时从高档AWD模式向高档2WD模式切换的情况下,降低MG转矩 $T_m$ 。

[0118] 具体而言,行驶模式控制部96判定行驶模式是否是高档AWD模式。

[0119] 电动机控制部92b在由行驶模式控制部96判定为行驶模式为高档AWD模式的情况下,判定在发动机12的停止状态下是否从电动机MG输出了蠕变转矩。

[0120] 在由电动机控制部92b判定为从电动机MG输出了蠕变转矩的情况下,行驶模式控制部96基于拨盘操作档位POSd1判定是否选择了高档2WD模式。

[0121] 行驶模式控制部96在判定为选择了高档2WD模式的情况下,执行从高档AWD模式向高档2WD模式的切换。行驶模式控制部96判定是否完成了从高档AWD模式向高档2WD模式的切换。

[0122] 在由行驶模式控制部96判定为从高档AWD模式向高档2WD模式的切换已完成的情况下,液压控制部94判定自动变速器24是否被设为非行驶位置。

[0123] 在由液压控制部94判定为自动变速器24处于非行驶位置的情况下,电动机控制部92b判定是否在向高档2WD模式的切换完成起经过了预定时间 $T_{mf}$ 。电动机控制部92b在判定为经过了预定时间 $T_{mf}$ 的情况下,使电动机MG为停止状态,停止蠕变转矩的输出。

[0124] 图4是说明电子控制装置90的控制工作的主要部分的流程图,是说明蠕变转矩输出中的从AWD模式向2WD模式切换时的控制工作的流程图,例如反复执行。图4是与图3的流程图不同的实施例。

[0125] 在图4中,首先,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S10b中,判定行驶模式是否为高档AWD模式。在该S10b的判断为否定的情况下,结束本例程。在该S10b的判断为肯定的情况下,在与电动机控制部92b的功能相对应的S20b中,判定是否在发动机12的停止状态下从电动机MG输出蠕变转矩。在该S20b的判断为否定的情况下,结束本例程。在该S20b的判断为肯定的情况下,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S30b中,判定是否选择了高档2WD模式。在该S30b的判断为否定的情况下,结束本例程。在该S30b的判断为肯定的情况下,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S40b中,执行从高档AWD模式向高档2WD模式的切换。接下来,在与行驶模式控制部96的功能相对应的S50b中,判定从高档AWD模式向高档2WD模式的切换是否完成。在该S50b的判断为否定的情况下,返回到上述S40b。在该S50b的判断为肯定的情况下,在与液压控制部94的功能相对应的S60b中,判断自动变速器24是否被设为非行驶位置。在该S60b的判断为否定的情况下,结束本例程。在该S60b的判断为肯定的情况下,在与电动机控制部92b的功能相对应的S70b中,判定是否从向高档2WD模式的切换完成起经过了预定时间 $T_{mf}$ 。在该S70b的判断为否定的情况下,返回到上述S30b。在该S70b的判断为肯定的情况下,在与电动机控制部92b的功能相对应的S80b中,电动机MG被设为停止状态,停止蠕变转矩的输出。

[0126] 如上所述,根据本实施例,当在从电动机MG输出了蠕变转矩时的高档AWD模式下,选择了高档2WD模式的情况下,在从高档AWD模式向高档2WD模式的切换完成起经过预定时间 $T_{mf}$ 之后使MG转矩 $T_m$ 从蠕变转矩向零降低,因此能够抑制向高档2WD模式的切换之后的加速响应性的恶化并且提高能量效率。

[0127] 另外,根据本实施例,当在自动变速器24处于非行驶位置时从高档AWD模式向高档2WD模式切换的情况下,降低MG转矩 $T_m$ ,因此在未进行用于使车辆10实际行驶的准备操作时,能够恰当地提高能量效率。

[0128] 以上,基于附图详细地说明本发明的实施例,但本发明也适用于其他方式。

[0129] 例如,在前述的实施例1中,也可以是在图3的流程图中的S70中,在车辆10停止中进行了N(P)→D(R)操作之后,判定是否进行了作为预定操作 $AM_f$ 的加速要求操作。另外,也可以不执行图3的流程图中的S50。另外,也可以在图3的流程图中的S80中,不禁止发动机间

歇工作。另外,图3的流程图也可以在车辆10的停止中执行。

[0130] 另外,在前述的实施例2中,也可以不执行图4的流程图中的S60b。另外,图4的流程图也可以在车辆10的停止中执行。

[0131] 另外,在前述的实施例中,在使发动机12起转的专用的马达即起动机配备于车辆10的情况下,在MG转速 $N_m$ 被设为零的状态时的车辆10停止时,例如在由于外部空气温度为极低温而无法充分地进行基于电动机MG的起转时,能够采用在利用起动机使发动机12起转之后将发动机12点火的启动方法。

[0132] 另外,在前述的实施例中,作为自动变速器24例示了行星齿轮式的自动变速器,但不限于该方式。自动变速器24也可以是包含公知的DCT (Dual Clutch Transmission:双离合变速器)的同步啮合型平行2轴式自动变速器、公知的带式无级变速器等。

[0133] 另外,在前述的实施例中,车辆10是以FR方式的2WD车辆为基础的AWD车辆,另外,是来自发动机12和电动机MG的驱动力向后轮16等传递的并联式的混合动力车辆,但不限于该方式。例如,即使是以FF(前置发动机前轮驱动)方式的2WD车辆为基础的AWD车辆、具备公知的电气式无级变速器的混合动力车辆、来自利用由发动机的动力进行驱动的发电机的发电电力和/或电池的电力驱动的电动机的驱动力向驱动轮传递的串联式的混合动力车辆等,也能够应用本发明。或者,在上述串联式的混合动力车辆等中,也存在不具备自动变速器的情况。

[0134] 另外,在前述的实施例中,AWD的方式并不限定于具备分动器26和ADD机构37的方式。例如,也可以是不具备ADD机构37而切换2WD模式和AWD模式的AWD的方式。或者,也可以是分动器26不具备副变速器106,没有高档段GSH与低档段GSL的切换,仅切换2WD模式与AWD模式的AWD的方式。在该情况下,也不执行高档AWD模式与低档AWD模式的切换所具备的MG怠速控制。

[0135] 另外,在前述的实施例中,作为流体式传动装置使用了变矩器22,但不限于该方式。例如,作为流体式传动装置,也可以代替变矩器22,而使用没有转矩放大作用的液力耦合器等其他流体式传动装置。或者,流体式传动装置并非必须具备,例如也可以置换为起步用的离合器。

[0136] 另外,上述内容不过是一实施方式,本发明能够以基于本领域技术人员知识施加了各种变更、改良的方式来实施。

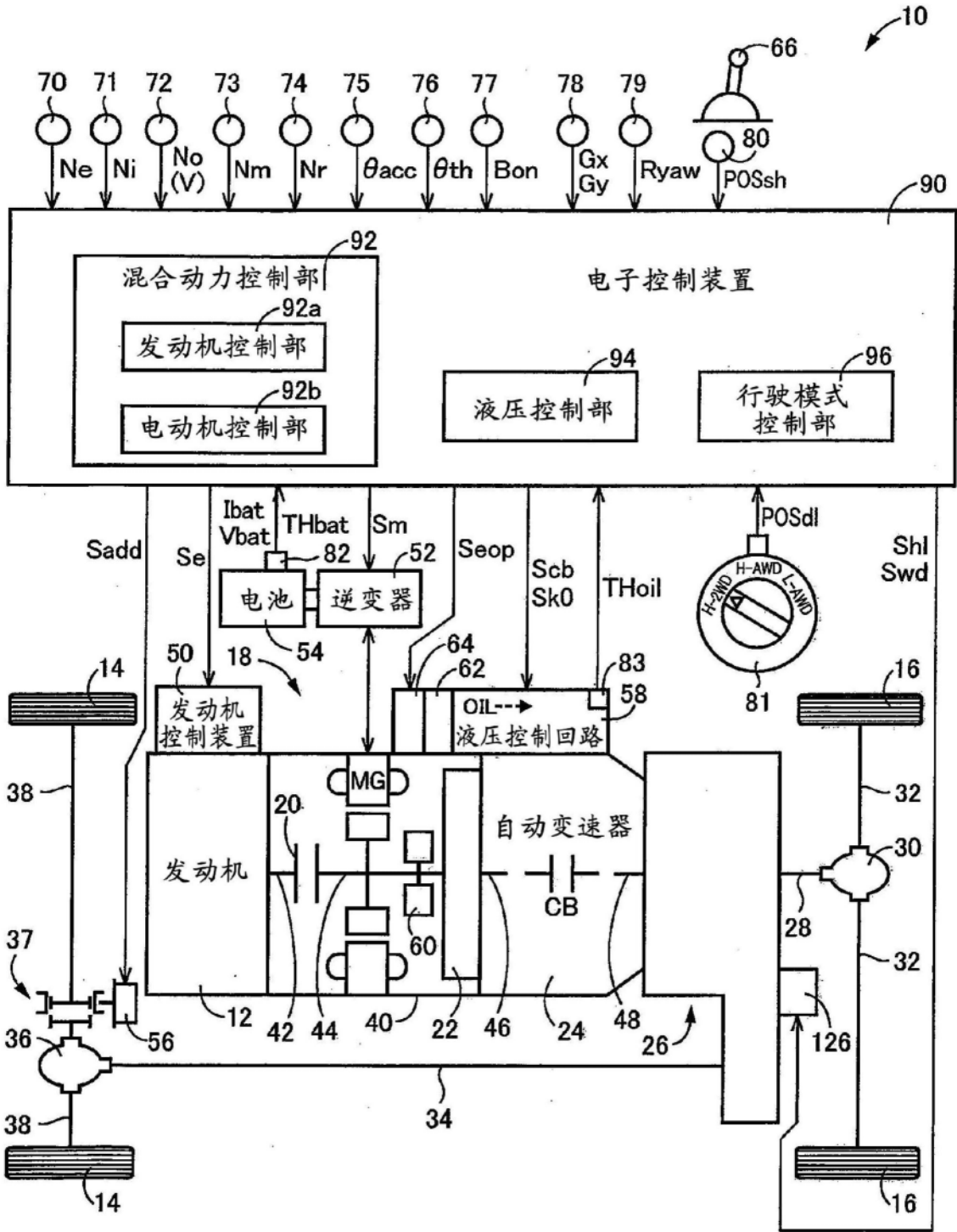


图1

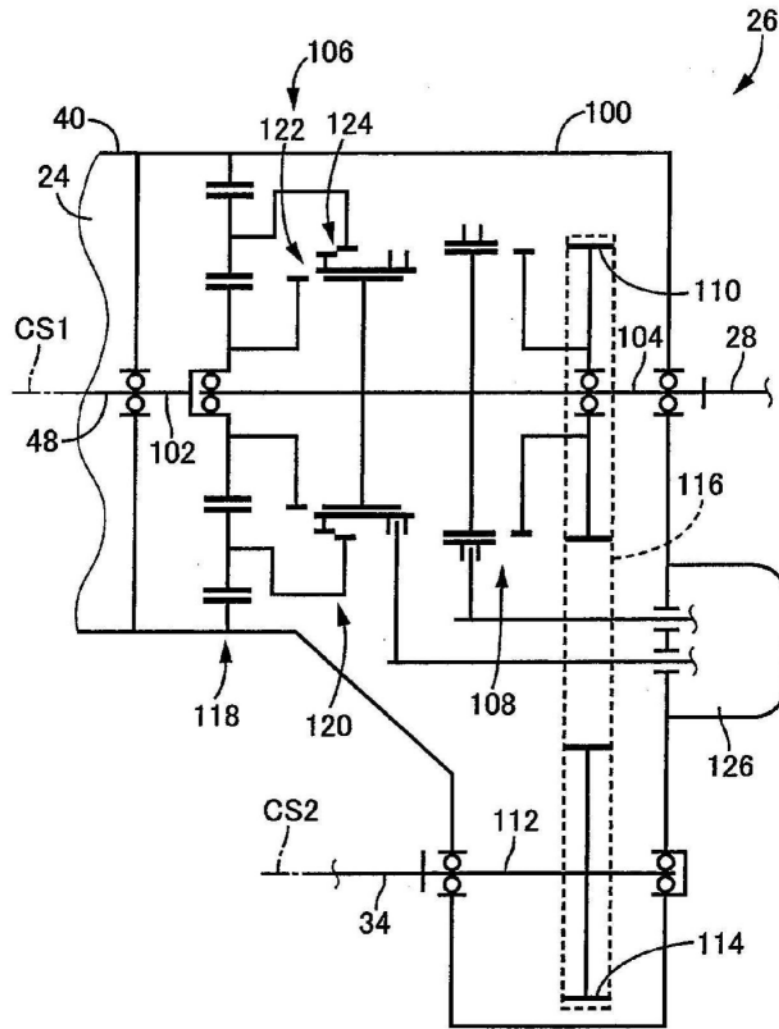


图2

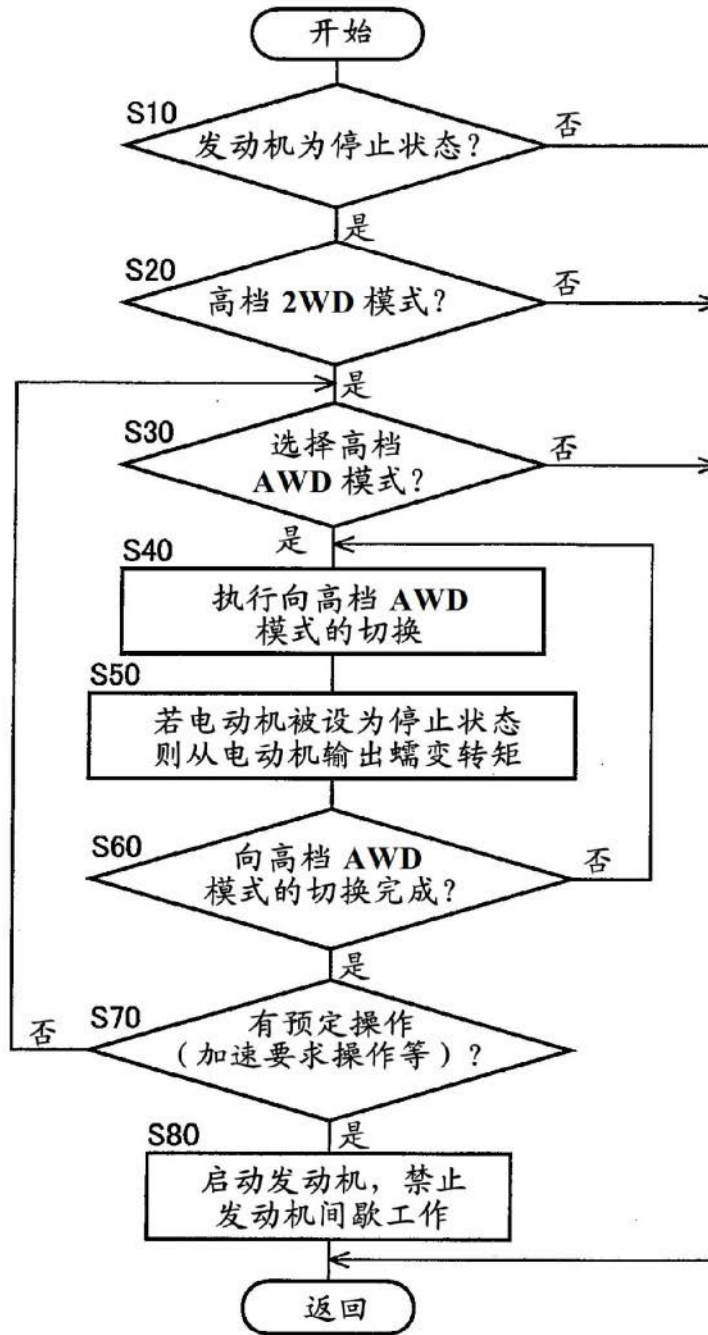


图3

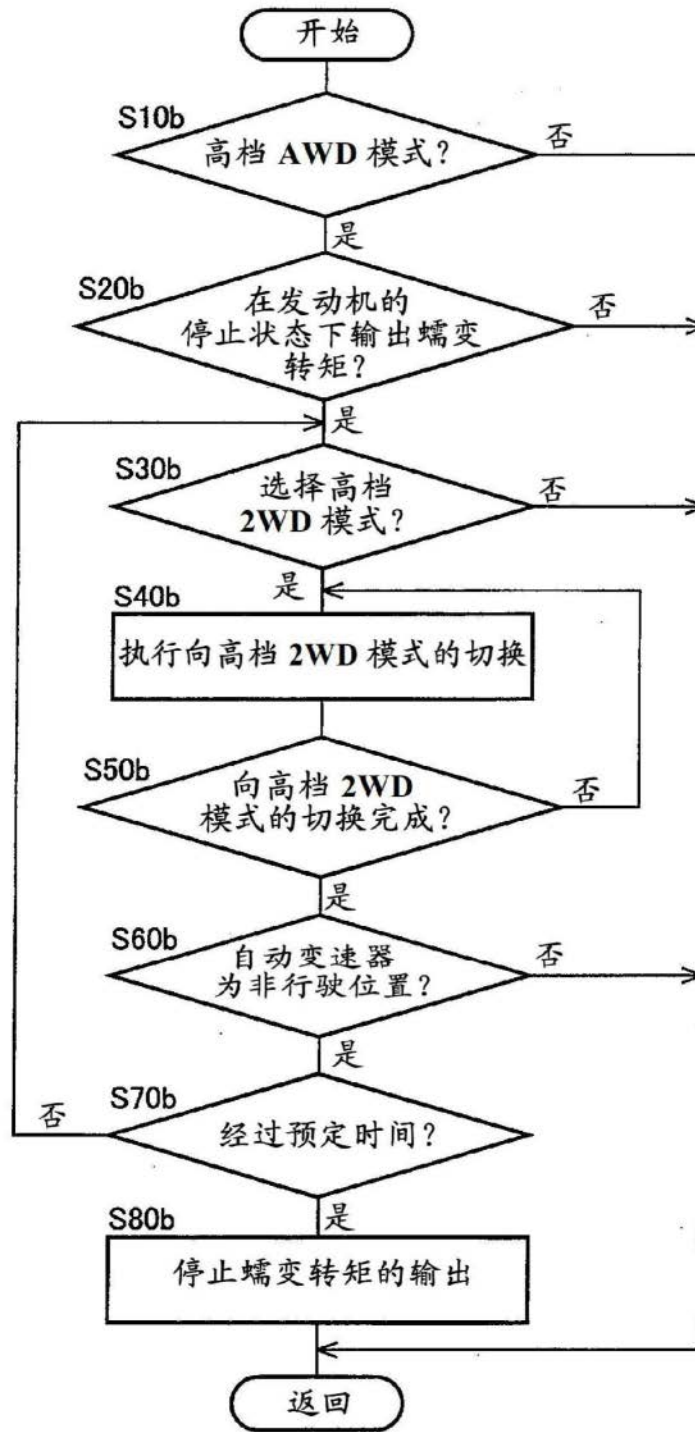


图4