



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106904162 B

(45)授权公告日 2019.09.20

(21)申请号 201510980533.5

B60W 10/10(2012.01)

(22)申请日 2015.12.23

B60W 10/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106904162 A

(56)对比文件

CN 104828063 A,2015.08.12,全文.

CN 104608760 A,2015.05.13,全文.

CN 104875742 A,2015.09.02,全文.

CN 104842998 A,2015.08.19,全文.

US 2012/0010041 A1,2012.01.12,说明书第18-38段,附图1-6.

(43)申请公布日 2017.06.30

(73)专利权人 北京宝沃汽车有限公司

地址 101509 北京市密云区西统路188号

(72)发明人 李启超 刘溧 严二冬

审查员 方赞

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51)Int.Cl.

B60W 10/06(2006.01)

B60W 10/08(2006.01)

B60W 20/10(2016.01)

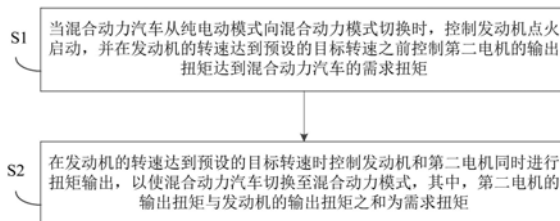
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

混合动力汽车及其模式切换控制方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种混合动力汽车及其模式切换控制方法和装置所述方法包括以下步骤:当所述混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制所述发动机点火启动,并在所述发动机的转速达到预设的目标转速之前控制所述第二电机的输出扭矩达到所述混合动力汽车的需求扭矩;在所述发动机的转速达到所述预设的目标转速时控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述混合动力汽车切换至所述混合动力模式,其中,所述第二电机的输出扭矩与所述发动机的输出扭矩之和为所述需求扭矩,从而混合动力汽车从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。



1. 一种混合动力汽车的模式切换控制方法,其特征在于,所述混合动力汽车包括发动机、变速箱、第一电机和第二电机,所述方法包括以下步骤:

当所述混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制所述发动机点火启动,并在所述发动机的转速达到预设的目标转速之前控制所述第二电机的输出扭矩达到所述混合动力汽车的需求扭矩;

在所述发动机的转速达到所述预设的目标转速时控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述混合动力汽车切换至所述混合动力模式,其中,所述第二电机的输出扭矩与所述发动机的输出扭矩之和为所述需求扭矩;

其中,所述第一电机与所述发动机之间连接有第一离合器,在控制所述发动机点火启动之前,还控制所述变速箱置为空档,并控制所述第一离合器结合,以使所述第一电机拖动所述发动机转动;

其中,当所述混合动力汽车处于纯电动模式时,控制所述变速箱置于所述目标档位,并控制所述第一离合器处于断开状态,以及控制所述第一电机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述第二电机的输出扭矩与所述第一电机的输出扭矩之和为所述需求扭矩。

2. 根据权利要求1所述的混合动力汽车的模式切换控制方法,其特征在于,在控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出之前,还控制所述变速箱置于目标档位。

3. 一种混合动力汽车的模式切换控制装置,其特征在于,所述混合动力汽车包括发动机、变速箱、第一电机和第二电机,所述装置包括:

接收模块,所述接收模块用于接收模式切换指令;

整车控制器,所述整车控制器与所述接收模块相连,所述整车控制器用于在根据所述模式切换指令控制所述混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制所述发动机点火启动,并在所述发动机的转速达到预设的目标转速之前控制所述第二电机的输出扭矩达到所述混合动力汽车的需求扭矩,以及在所述发动机的转速达到所述预设的目标转速时控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述混合动力汽车切换至所述混合动力模式,其中,所述第二电机的输出扭矩与所述发动机的输出扭矩之和为所述需求扭矩;

其中,所述第一电机与所述发动机之间连接有第一离合器,在控制所述发动机点火启动之前,所述整车控制器还用于控制所述变速箱置为空档,并控制所述第一离合器结合,以使所述第一电机拖动所述发动机转动;

其中,当所述混合动力汽车处于纯电动模式时,所述整车控制器用于控制所述变速箱置于所述目标档位,并控制所述第一离合器处于断开状态,以及控制所述第一电机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述第二电机的输出扭矩与所述第一电机的输出扭矩之和为所述需求扭矩。

4. 根据权利要求3所述的混合动力汽车的模式切换控制装置,其特征在于,在控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出之前,所述整车控制器还用于控制所述变速箱置于目标档位。

5. 根据权利要求3或4所述的混合动力汽车的模式切换控制装置,其特征在于,所述第一电机为ISG电机,所述第二电机为驱动电机。

6. 一种混合动力汽车,其特征在于,包括根据权利要求3-5中任一项所述的混合动力汽

车的模式切换控制装置。

混合动力汽车及其模式切换控制方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,特别涉及一种混合动力汽车的模式切换控制方法、一种混合动力汽车的模式切换控制装置以及一种混合动力汽车。

背景技术

[0002] 由于石油等不可再生资源的逐渐匮乏以及传统汽车的排放物对大气的污染,新能源汽车是未来汽车发展的趋势,混合动力汽车就是新能源汽车的一种解决方案。相关技术中的混合动力汽车,在从纯电动EV模式切换到混合动力HEV模式的过程中会出现动力中断,使的整车的操纵稳定性及平顺性大大降低。

[0003] 因此,相关技术需要进行改进。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种混合动力汽车的模式切换控制方法,该方法能够解决从纯电动模式切换到混合动力模式的过程中动力中断的问题。

[0005] 本发明的另一个目的在于提出一种混合动力汽车的模式切换控制装置。本发明的又一个目的在于提出一种混合动力汽车。

[0006] 为达到上述目的,本发明一方面实施例提出了一种混合动力汽车的模式切换控制方法,所述混合动力汽车包括发动机、变速箱、第一电机和第二电机,所述方法包括以下步骤:当所述混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制所述发动机点火启动,并在所述发动机的转速达到预设的目标转速之前控制所述第二电机的输出扭矩达到所述混合动力汽车的需求扭矩;在所述发动机的转速达到所述预设的目标转速时控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述混合动力汽车切换至所述混合动力模式,其中,所述第二电机的输出扭矩与所述发动机的输出扭矩之和为所述需求扭矩。

[0007] 根据本发明实施例提出的混合动力汽车的模式切换控制方法,当混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制发动机点火启动,并在发动机的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机的输出扭矩达到需求扭矩,以及在发动机的转速达到预设的目标转速时控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出,以切换至混合动力模式,从而混合动力汽车从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述第一电机与所述发动机之间连接有第一离合器,在控制所述发动机点火启动之前,还控制所述变速箱置为空档,并控制所述第一离合器结合,以使所述第一电机拖动所述发动机转动。

[0009] 根据本发明的一个实施例,在控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出之前,还控制所述变速箱置于目标档位。

[0010] 根据本发明的一个实施例,当所述混合动力汽车处于纯电动模式时,控制所述变

速箱置于所述目标档位,并控制所述第一离合器处于断开状态,以及控制所述第一电机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述第二电机的输出扭矩与所述第一电机的输出扭矩之和为所述需求扭矩。

[0011] 为达到上述目的,本发明另一方面实施例还提出了一种混合动力汽车的模式切换控制装置,所述混合动力汽车包括发动机、变速箱、第一电机和第二电机,所述装置包括:接收模块,所述接收模块用于接收模式切换指令;整车控制器,所述整车控制器与所述接收模块相连,所述整车控制器用于在根据所述模式切换指令控制所述混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制所述发动机点火启动,并在所述发动机的转速达到预设的目标转速之前控制所述第二电机的输出扭矩达到所述混合动力汽车的需求扭矩,以及在所述发动机的转速达到所述预设的目标转速时控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述混合动力汽车切换至所述混合动力模式,其中,所述第二电机的输出扭矩与所述发动机的输出扭矩之和为所述需求扭矩。

[0012] 根据本发明实施例提出的混合动力汽车的模式切换控制装置,整车控制器在混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制发动机点火启动,并在发动机的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机的输出扭矩达到需求扭矩,以及在发动机的转速达到预设的目标转速时控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出,以切换至混合动力模式,从而混合动力汽车从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述第一电机与所述发动机之间连接有第一离合器,在控制所述发动机点火启动之前,所述整车控制器还用于控制所述变速箱置为空档,并控制所述第一离合器结合,以使所述第一电机拖动所述发动机转动。

[0014] 根据本发明的一个实施例,在控制所述发动机和所述第二电机同时进行扭矩输出之前,所述整车控制器还用于控制所述变速箱置于目标档位。

[0015] 根据本发明的一个实施例,当所述混合动力汽车处于纯电动模式时,所述整车控制器用于控制所述变速箱置于所述目标档位,并控制所述第一离合器处于断开状态,以及控制所述第一电机和所述第二电机同时进行扭矩输出,以使所述第二电机的输出扭矩与所述第一电机的输出扭矩之和为所述需求扭矩。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述第一电机为ISG电机,所述第二电机为驱动电机。

[0017] 为达到上述目的,本发明又一方面实施例提出了一种混合动力汽车,包括所述的混合动力汽车的模式切换控制装置。

[0018] 根据本发明实施例提出的混合动力汽车,通过上述混合动力汽车的模式切换控制装置,从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。

附图说明

[0019] 图1是根据发明实施例的混合动力汽车的模式切换控制方法的流程图;

[0020] 图2是根据发明一个实施例的混合动力汽车的模式切换控制方法的流程图;

[0021] 图3是根据本发明实施例的混合动力汽车的模式切换控制装置的方框示意图;

[0022] 图4是根据本发明实施例的混合动力汽车的示意图;

- [0023] 图5是根据本发明一个实施例的纯电动模式下能量流动的示意图；
- [0024] 图6是根据本发明一个实施例的发动机的转速达到预设的目标转速之前能量流动的示意图；
- [0025] 图7是根据本发明一个实施例的混合动力模式下能量流动的示意图；以及
- [0026] 图8是根据本发明一个实施例的混合动力汽车的模式切换控制装置的方框示意图。

具体实施方式

[0027] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0028] 下面参考附图来描述本发明实施例的混合动力汽车的模式切换控制方法、混合动力汽车的模式切换控制装置以及混合动力汽车。

[0029] 图1是根据发明实施例的混合动力汽车的模式切换控制方法的流程图。混合动力汽车包括前轮、后轮、发动机、变速箱、第一离合器、第一电机、第二电机和动力电池，其中，发动机用于通过变速箱驱动前轮，第一电机连接在发动机与变速箱之间以驱动前轮，第一离合器连接在第一电机和发动机之间，第二电机用于驱动后轮，动力电池用于为第一电机和第二电机提供电能。在本发明的一个示例中，第一电机可为ISG电机，第二电机可为驱动电机。

[0030] 如图1所示，混合动力汽车的模式切换控制方法包括以下步骤：

[0031] S1：当混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时，控制发动机点火启动，并在发动机的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机的输出扭矩达到混合动力汽车的需求扭矩。

[0032] S2：在发动机的转速达到预设的目标转速时控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出，以使混合动力汽车切换至混合动力模式，其中，第二电机的输出扭矩与发动机的输出扭矩之和为需求扭矩。

[0033] 由此，本发明实施例提出的混合动力汽车的模式切换控制方法，当混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时，控制发动机点火启动，并在发动机的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机的输出扭矩达到需求扭矩，以及在发动机的转速达到预设的目标转速时控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出，以切换至混合动力模式，从而混合动力汽车从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断，增强汽车操纵稳定性及平顺性，提升用户的体验。

[0034] 根据本发明的一个实施例，当混合动力汽车处于纯电动模式时，控制变速箱置于目标档位，并控制第一离合器处于断开状态，以及控制第一电机和第二电机同时进行扭矩输出，以使第二电机的输出扭矩与第一电机的输出扭矩之和为需求扭矩。此时，发动机未启动，第一离合器断开可避免发动机反拖电机造成的不必要能量损失。

[0035] 也就是说，在纯电动模式下，控制变速箱置于目标档位x档，并控制第一离合器处于断开状态，混合动力汽车由第一电机和第二电机共同驱动，假设驱动混合动力汽车的需求扭矩为 T_{Re} ，第一电机的输出扭矩为 T_{ISG} ，第二电机的输出扭矩为 T_{TM} ，则有： $T_{Re} = T_{ISG} + T_{TM}$ 。

[0036] 其中,纯电动模式下的能量流动如图5所示,箭头1代表机械能流动,箭头2代表电能流动。结合图4和图5的实施例,动力电池为第一电机和第二电机提供电能;第二电机输出的动力通过减速器输出至后轴,最终驱动后轮转动;第一电机输出的动力通过变速箱输出到前轴,最终驱动前轮转动。

[0037] 根据本发明的一个实施例,在控制发动机点火启动之前,还控制变速箱置为空档,并控制第一离合器结合,以使第一电机拖动发动机转动。

[0038] 也就是说,在混合动力汽车接收到模式切换指令后,控制变速箱置于空挡并控制第一离合器结合,这样可控制第一电机卸载并拖动发动机转动至发动机点火启动。在变速箱置于空挡后,可同时控制第二电机的转速保持不变并控制第二电机的输出扭矩提高为 T_{TM1} , T_{TM1} 满足: $T_{TM1} = T_{ISG} + T_{TM} = T_{Re}$,即言,将第二电机的输出扭矩提高为需求扭矩 T_{Re} ,混合动力汽车由第二电机单独驱动。

[0039] 其中,发动机的转速达到预设的目标转速之前的能量流动如图6所示,箭头1代表机械能流动,箭头2代表电能流动。结合图4和图6的实施例,动力电池为第一电机和第二电机提供电能;第二电机输出的动力通过减速器输出至后轴,最终驱动后轮转动;第一电机输出的动力通过第一离合器输出到发动机以反拖发动机转动。

[0040] 根据本发明的一个实施例,在控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出之前,还控制变速箱置于目标档位。

[0041] 也就是说,当发动机的转速达到预设的目标转速 V_{Tg} 时,控制变速箱置于目标档位 x 档,并控制发动机在预设的目标转速 V_{Tg} 下的输出扭矩为第一扭矩 T_{Eng} ,可同时控制第二电机的转速保持不变并控制第二电机的输出扭矩降低为第二扭矩 T_{TM2} , T_{TM2} 满足: $T_{TM2} = T_{Re} - T_{Eng}$,即言,需求扭矩 T_{Re} 大于第一扭矩 T_{Eng} ,此时发动机输出第一扭矩 T_{Eng} ,第二电机补充输出第二扭矩 T_{TM2} 。混合动力汽车由发动机和第二电机共同驱动,第一电机在发动机的拖动下转动,混合动力汽车进入混合动力模块。

[0042] 其中,混合动力模式下的能量流动如图7所示,箭头1代表机械能流动,箭头2代表电能流动。结合图4和图7的实施例,动力电池为第二电机提供电能;第二电机输出的动力通过减速器输出至后轴,以驱动后轮转动;发动机输出的动力通过第一离合器、第一电机和变速箱输出到前轴,以驱动前轮转动。

[0043] 根据本发明的一个优选示例,第一扭矩可为发动机在预设目标转速下的经济扭矩。

[0044] 具体来说,本发明实施例的混合动力汽车的模式切换控制方法具体包括图2所示的以下步骤:

[0045] S101:混合动力汽车处于纯电动模式下。

[0046] S102:接收到切换至混合动力模式的模式切换指令。

[0047] S103:控制变速箱置为空档,执行步骤S104和步骤S105。

[0048] S104:控制第一离合器结合,并控制第一电机拖动发动机转动。

[0049] S105:将第二电机的输出扭矩调整至需求扭矩。

[0050] S106:发动机点火启动。

[0051] S107:将发动机的转速调整至预设的目标转速,执行步骤S108和步骤S109。

[0052] S108:将发动机的输出扭矩调整至第一扭矩。

[0053] S109:将第二电机的输出扭矩调整至第二扭矩。

[0054] S110:发动机拖动电机转动。

[0055] S111:混合动力汽车切换至混合动力模式。

[0056] 综上,根据本发明实施例提出的混合动力汽车的模式切换控制方法,当混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制发动机点火启动,并在发动机的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机的输出扭矩达到需求扭矩,以及在发动机的转速达到预设的目标转速时控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出,以切换至混合动力模式,从而混合动力汽车从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。

[0057] 本发明实施例还提了一种执行上述方法的混合动力汽车的模式切换控制装置。

[0058] 如图4所示,混合动力汽车包括前轮10、后轮20、发动机30、变速箱80、第一离合器40、第一电机50、第二电机60和动力电池70,其中,发动机30用于通过变速箱80驱动前轮10,第一电机50连接在发动机30与变速箱80之间以驱动前轮10,第一离合器40连接在第一电机50和发动机30之间,第二电机60用于驱动后轮20,动力电池70用于为第一电机50和第二电机60提供电能。在本发明的一个示例中,第一电机50可为ISG电机,第二电机60可为驱动电机。

[0059] 图3是根据本发明实施例的混合动力汽车的模式切换控制装置的方框示意图。如图3和4所示,混合动力汽车的模式切换控制装置包括:接收模块101和整车控制器102。

[0060] 其中,接收模块101用于接收模式切换指令;整车控制器102与接收模块101相连,整车控制器102用于在根据模式切换指令控制混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制发动机30点火启动,并在发动机30的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机60的输出扭矩达到混合动力汽车的需求扭矩,以及在发动机30的转速达到预设的目标转速时控制发动机30和第二电机60同时进行扭矩输出,以使混合动力汽车切换至混合动力模式,其中,第二电机60的输出扭矩与发动机30的输出扭矩之和为需求扭矩。

[0061] 由此,本发明实施例提出的混合动力汽车的模式切换控制装置,整车控制器在混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制发动机点火启动,并在发动机的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机的输出扭矩达到需求扭矩,以及在发动机的转速达到预设的目标转速时控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出,以切换至混合动力模式,从而混合动力汽车从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。

[0062] 根据本发明的一个实施例,当混合动力汽车处于纯电动模式时,整车控制器102用于控制变速箱80置于目标档位,并控制第一离合器40处于断开状态,以及控制第一电机50和第二电机60同时进行扭矩输出,以使第二电机60的输出扭矩与第一电机50的输出扭矩之和为需求扭矩。此时,发动机30未启动,第一离合器40断开可避免发动机反拖电机造成的不必要能量损失。

[0063] 也就是说,在纯电动模式下,整车控制器102控制变速箱80置于目标档位x档,并控制第一离合器40处于断开状态,混合动力汽车由第一电机50和第二电机60共同驱动,假设驱动混合动力汽车的需求扭矩为 T_{Re} ,第一电机50的输出扭矩为 T_{ISG} ,第二电机60的输出扭矩为 T_{TM} ,则有: $T_{Re} = T_{ISG} + T_{TM}$ 。

[0064] 其中,纯电动模式下的能量流动如图5所示,箭头1代表机械能流动,箭头2代表电能流动。结合图4和图5的实施例,动力电池70为第一电机50和第二电机60提供电能;第二电机60输出的动力通过减速器输出至后轴,最终驱动后轮20转动;第一电机50输出的动力通过变速箱输出到前轴,最终驱动前轮10转动。

[0065] 根据本发明的一个实施例,在控制发动机点火启动之前,整车控制器102还用于控制变速箱80置为空档,并控制第一离合器40结合,以使第一电机50拖动发动机30转动。

[0066] 也就是说,在混合动力汽车接收到模式切换指令后,整车控制器102控制变速箱80置于空挡并控制第一离合器40结合,这样整车控制器102可控制第一电机50卸载并拖动发动机30转动至发动机30点火启动。在变速箱80置于空挡后,可同时控制第二电机60的转速保持不变并控制第二电机60的输出扭矩提高为 T_{TM1} , T_{TM1} 满足: $T_{TM1} = T_{ISG} + T_{TM} = T_{Re}$,即言,将第二电机60的输出扭矩提高为需求扭矩 T_{Re} ,混合动力汽车由第二电机60单独驱动。

[0067] 其中,发动机30的转速达到预设的目标转速之前的能量流动如图6所示,箭头1代表机械能流动,箭头2代表电能流动。结合图4和图6的实施例,动力电池70为第一电机50和第二电机60提供电能;第二电机60输出的动力通过减速器输出至后轴,最终驱动后轮20转动;第一电机50输出的动力通过第一离合器40输出到发动机30以反拖发动机30转动。

[0068] 根据本发明的一个实施例,在控制发动机30和第二电机60同时进行扭矩输出之前,整车控制器102还用于控制变速箱80置于目标档位。

[0069] 也就是说,当发动机30的转速达到预设的目标转速 V_{Tg} 时,整车控制器102控制变速箱80置于目标档位x档,并控制发动机30在预设的目标转速 V_{Tg} 下的输出扭矩为第一扭矩 T_{Eng} ,可同时控制第二电机60的转速保持不变并控制第二电机60的输出扭矩降低为第二扭矩 T_{TM2} , T_{TM2} 满足: $T_{TM2} = T_{Re} - T_{Eng}$,即言,需求扭矩 T_{Re} 大于第一扭矩 T_{Eng} ,此时整车控制器102控制发动机30输出第一扭矩 T_{Eng} ,并控制第二电机60补充输出第二扭矩 T_{TM2} 。混合动力汽车由发动机30和第二电机60共同驱动,第一电机50在发动机60的拖动下转动,混合动力汽车进入混合动力模块。

[0070] 其中,混合动力模式下的能量流动如图7所示,箭头1代表机械能流动,箭头2代表电能流动。结合图4和图7的实施例,动力电池70为第二电机60提供电能;第二电机60输出的动力通过减速器输出至后轴,最终驱动后轮20转动;发动机30输出的动力通过第一离合器40、第一电机50和变速箱80输出到前轴,最终驱动前轮10转动。

[0071] 根据本发明的一个优选示例,第一扭矩可为发动机30在预设目标转速下的经济扭矩。

[0072] 需要说明的是,如图8所示,整车控制器102可通过控制第一电机控制器501对第一电机50进行控制,以及可通过控制第二电机控制器601对第二电机60进行控制,以及通过发动机控制器301对发动机30进行控制。

[0073] 综上,根据本发明实施例提出的混合动力汽车的模式切换控制装置,整车控制器在混合动力汽车从纯电动模式向混合动力模式切换时,控制发动机点火启动,并在发动机的转速达到预设的目标转速之前控制第二电机的输出扭矩达到需求扭矩,以及在发动机的转速达到预设的目标转速时控制发动机和第二电机同时进行扭矩输出,以切换至混合动力模式,从而混合动力汽车从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。

[0074] 本发明实施例又提出了一种应用模式切换控制装置的混合动力汽车。

[0075] 本发明实施例的混合动力汽车包括上述实施例的混合动力汽车的模式切换控制装置。

[0076] 根据本发明实施例提出的混合动力汽车,通过上述混合动力汽车的模式切换控制装置,从纯电动模式切换至混合动力模式时不会出现动力中断,增强汽车操纵稳定性及平顺性,提升用户的体验。

[0077] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0078] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0079] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0080] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0081] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0082] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

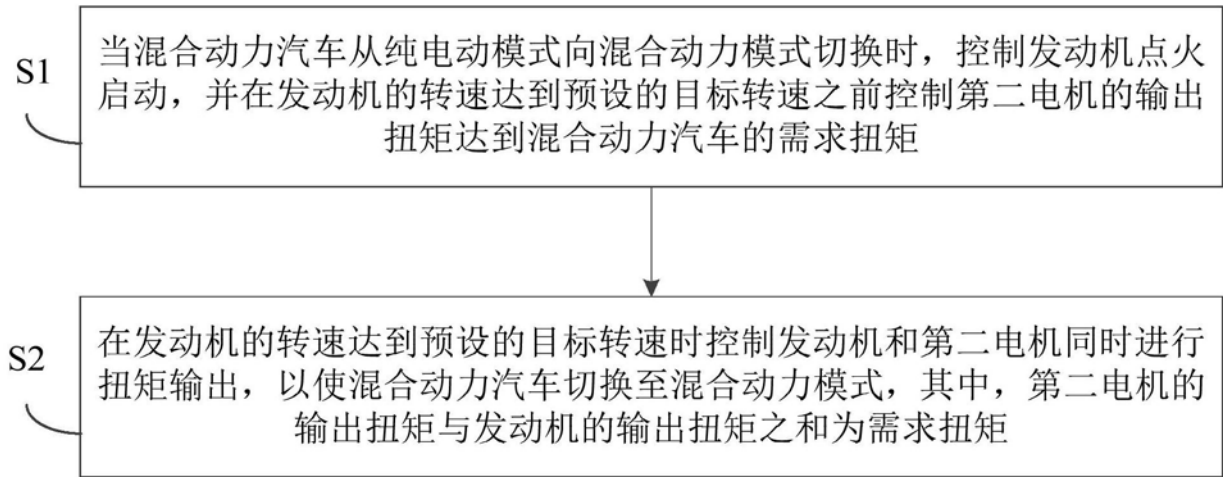


图1

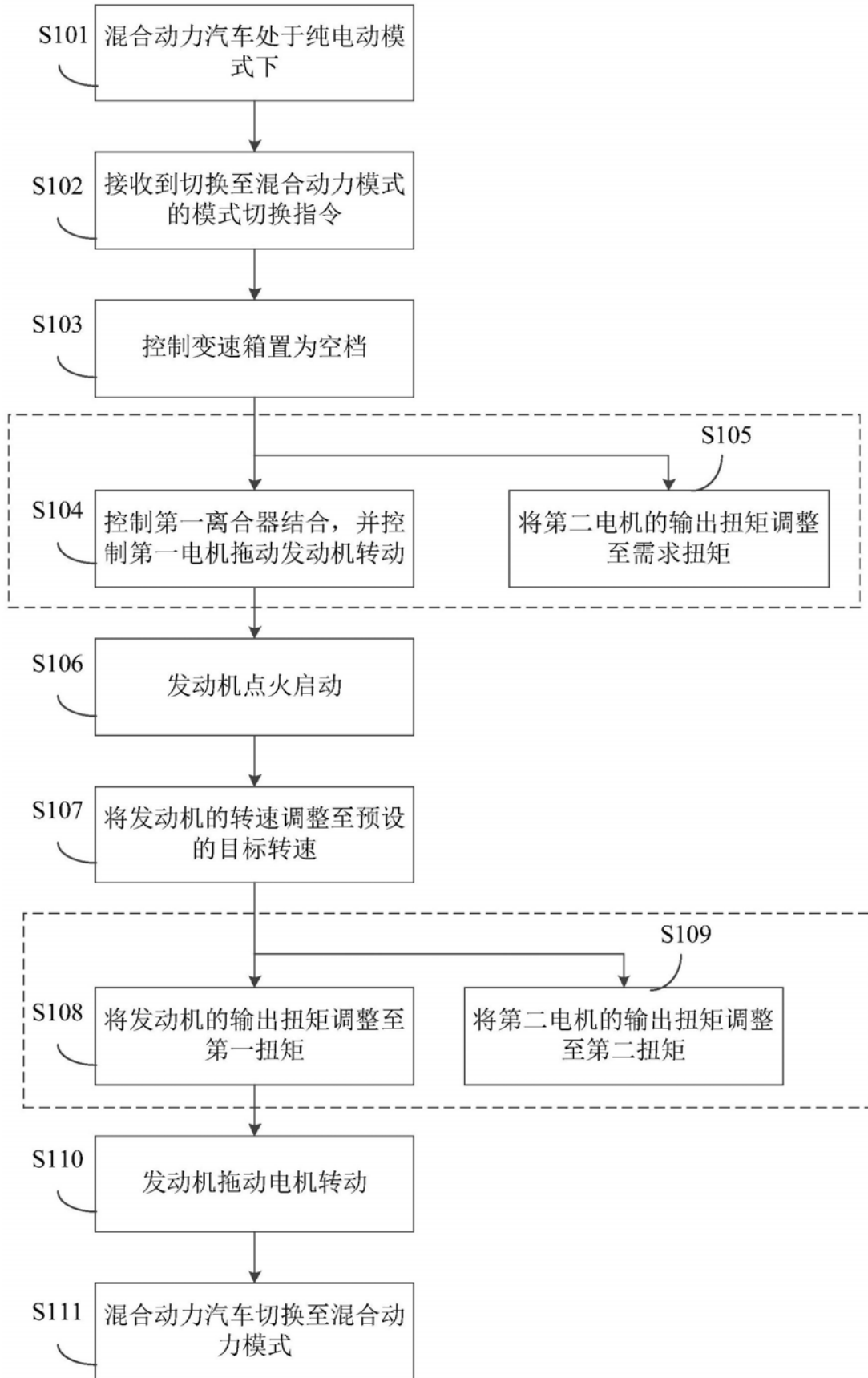


图2

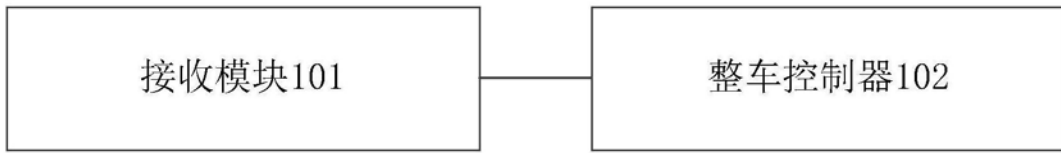


图3

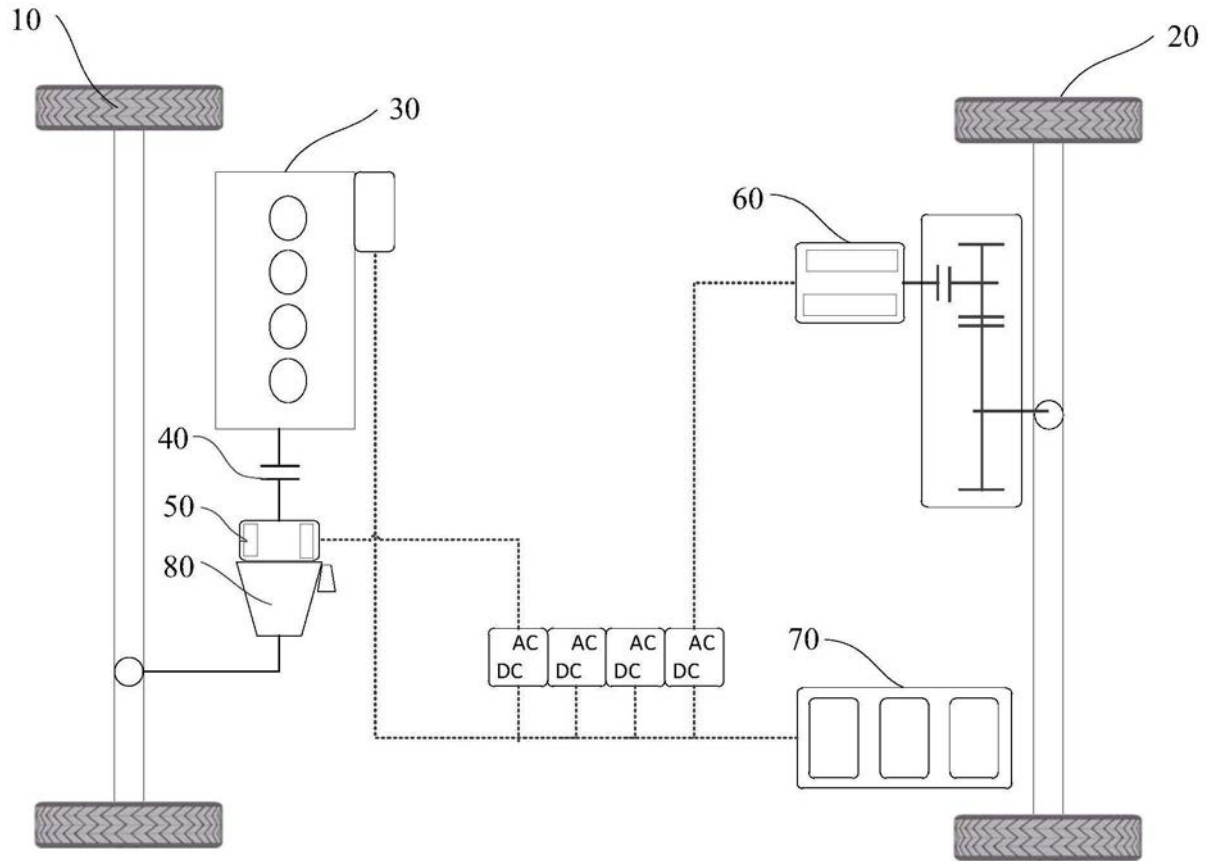


图4

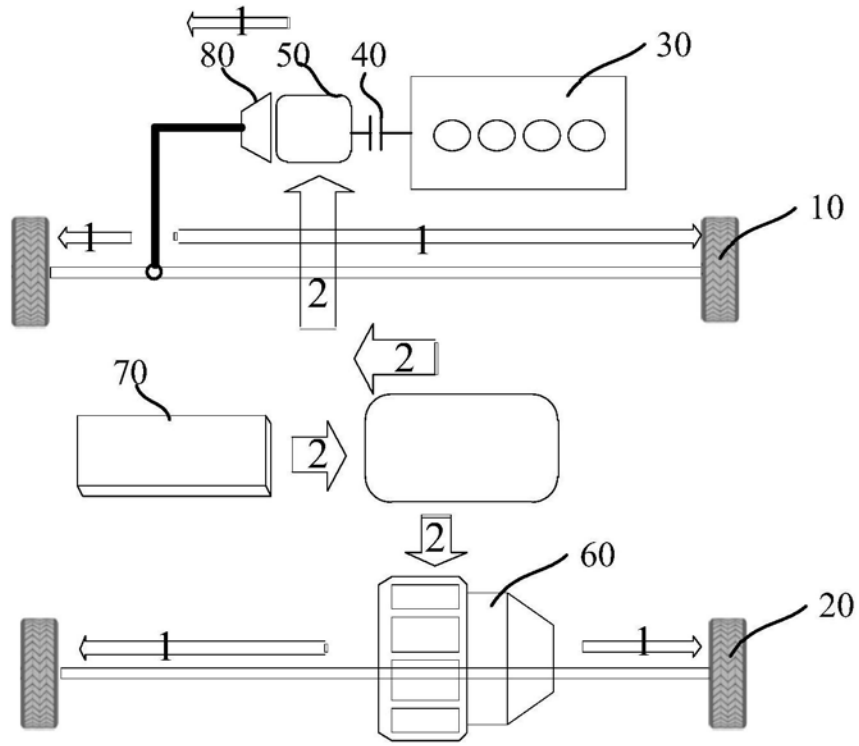


图5

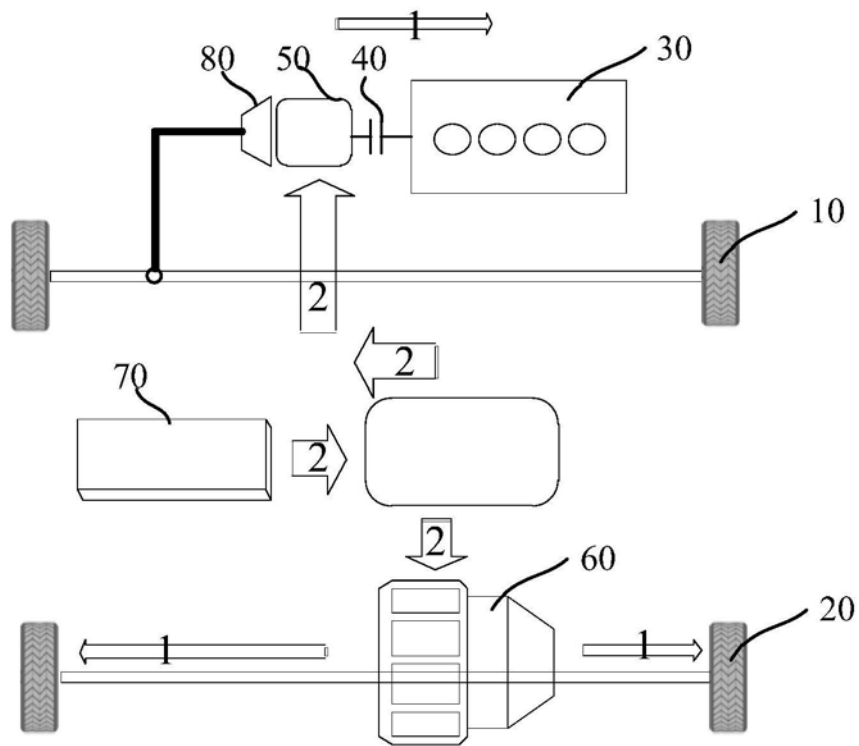


图6

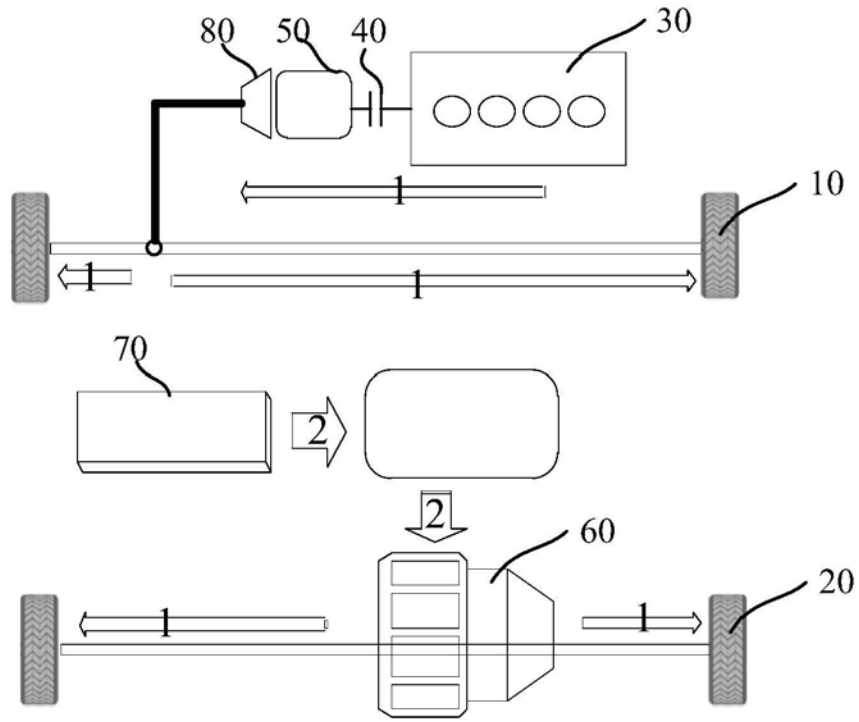


图7

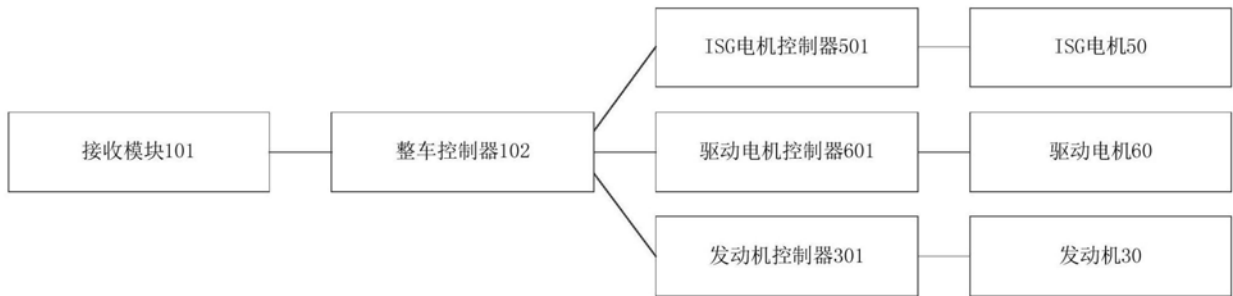


图8