



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109849644 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910199088.7

(22)申请日 2019.03.15

(71)申请人 中国汽车技术研究中心有限公司
地址 300300 天津市东丽区先锋东路68号
申请人 中汽研汽车检验中心(天津)有限公司

(72)发明人 王伟 王铁 吕恒绪 曹磊
王新明 李亮亮 马欢欢 曲辅凡

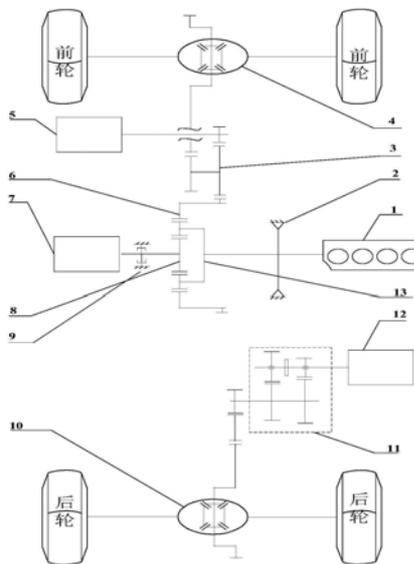
(74)专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理有限公司 12211
代理人 杨慧玲

(51)Int.Cl.
B60K 6/52(2007.01)
B60K 6/365(2007.10)
B60K 6/383(2007.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称
一种四驱混合动力装置

(57)摘要
本发明提供了一种四驱混合动力装置,包括发动机、第一电机、第二电机、行星排、单向离合器、制动器、中间轴齿轮、前轴差速器、第三电机、两档变速箱、以及后轴差速器;发动机通过单向离合器与行星排的行星架相连接;第一电机与行星排的太阳轮相连接;第二电机通过中间轴齿轮与行星排的齿圈相连接;中间轴齿轮分别与行星排的齿圈和前轴差速器相啮合;第三电机通过两档变速箱与后轴差速器相连接。本发明通过单向离合器,可以实现第一电机和第二电机同时以电动状态工作,提高了纯电动模式的动力性;同时第一电机和第二电机的平行轴布置减小了混合动力系统的轴向尺寸;同时,通过锁止太阳轮的转动可以实现发动机直驱功能。



1. 一种四驱混合动力装置,其特征在于:包括发动机、第一电机、第二电机、行星排、单向离合器、制动器、中间轴齿轮、前轴差速器、第三电机、两档变速箱、以及后轴差速器;

所述发动机通过单向离合器与所述行星排的行星架相连接;所述第一电机与所述行星排的太阳轮相连接;所述第二电机通过所述中间轴齿轮与所述行星排的齿圈相连接;所述中间轴齿轮分别与所述行星排的齿圈和所述前轴差速器相啮合;所述第三电机通过所述两档变速箱与所述后轴差速器相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述单向离合器可在所述发动机反转时将所述行星架锁止;所述制动器设置于所述行星排的齿圈上,用来锁止所述行星排的齿圈转动。

3. 根据权利要求1所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述装置包括但不限于以下几种模式:后驱纯电动模式、前驱纯电动模式、前驱功率分流模式、四驱纯电动模式、四驱混合动力模式、发动机直驱模式、再生制动模式。

4. 根据权利要求3所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述后驱纯电动模式中,发动机、第一电机和第二电机不工作,制动器处于分离状态,第三电机通过两档变速箱驱动后轴差速器从而驱动后轮行驶;当车速较低,小于设定车速阈值时,两档变速箱以一档工作,当车速大于设定车速阈值时,两档变速箱以二档工作,通过两档变速箱调节所述第三电机的工作范围,使第三电机始终工作在效率高的转速区间。

5. 根据权利要求3所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述前驱纯电动模式中,发动机和所述第三电机不工作,制动器处于分离状态,第二电机通过中间轴齿轮驱动前轴差速器从而驱动前轮行驶。

6. 根据权利要求3所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述前驱混合动力模式中,第三电机不工作,制动器处于分离状态,通过调节第一电机和第二电机的转速和转矩,使发动机工作在效率最佳的区域。

7. 根据权利要求3所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述四驱纯电动模式中,发动机不工作,制动器处于分离状态,第二电机通过中间轴齿轮驱动前轴差速器从而驱动前轮行驶,第三电机通过两档变速箱驱动后轴差速器从而驱动后轮行驶;根据车速来调节两档变速箱的档位,当车速较低,小于设定车速阈值时,两档变速箱以一档工作,当车速大于设定车速阈值时,两档变速箱以二档工作,通过两档变速箱调节第三电机的工作范围,使第三电机始终工作在效率高的转速区间。

8. 根据权利要求3所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述四驱混合动力模式中,制动器处于分离状态,第三电机通过两档变速箱驱动后轴差速器从而驱动后轮行驶,根据车速来调节两档变速箱的档位,当车速较低,小于设定车速阈值时,两档变速箱以一档工作,当车速大于设定车速阈值时,两档变速箱以二档工作,通过两档变速箱调节第三电机的工作范围,使第三电机始终工作在效率高的转速区间,发动机、第一电机、第二电机和行星排组成前驱系统共同作用驱动前轮。

9. 根据权利要求3所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述发动机直驱模式中,第一电机、第二电机和第三电机不工作,制动器处于锁止状态,锁住与行星排的太阳轮相连接的轴,此时发动机的动力以固定速比传递至前轮,传动效率高。

10. 根据权利要求3所述的一种四驱混合动力装置,其特征在于:所述再生制动模式中,

发动机和所述第一电机不工作,制动器处于分离状态,通过第二电机和第三电机的反转进行发电,从而进行制动能量的回收。

一种四驱混合动力装置

技术领域

[0001] 本发明属于混合动力车辆技术领域,尤其是涉及一种四驱混合动力装置。

背景技术

[0002] 随着能源短缺,环境问题加剧以及政府推行的政策,节能与新能源汽车已成为当前汽车行业研究的热点。在纯电动汽车产业化之前,混合动力汽车以长续航里程及低能耗的特点收到了广泛的关注。随着混合动力技术的不断发展,各大汽车厂商均推出了自己的四驱混合动力产品。

[0003] 四驱混合动力装置不仅具有四驱系统通过性好、动力性佳的特点,也拥有混合动力系统能耗低、污染物排放少的特点。四驱混合动力装置可以根据行星排的特性,通过调节电机的转速和转矩使得发动机和电机工作在效率较高的区域。现有的四驱混合动力装置电机同轴布置方案使得动力系统的轴向长度较长,对空间布置要求较高。同时,现有技术不能实现发动机的最优化控制。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明旨在提出一种四驱混合动力装置,以减小系统轴向尺寸,简化结构布置。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 一种四驱混合动力装置,包括发动机、第一电机、第二电机、行星排、单向离合器、制动器、中间轴齿轮、前轴差速器、第三电机、两档变速箱、以及后轴差速器;

[0007] 所述发动机通过单向离合器与所述行星排的行星架相连接;所述第一电机与所述行星排的太阳轮相连接;所述第二电机通过所述中间轴齿轮与所述行星排的齿圈相连接;所述中间轴齿轮分别与所述行星排的齿圈和所述前轴差速器相啮合;所述第三电机通过所述两档变速箱与所述后轴差速器相连接。

[0008] 进一步的,所述单向离合器可在所述发动机反转时将所述行星架锁止;所述制动器设置于所述行星排的齿圈上,用来锁止所述行星排的齿圈转动。

[0009] 进一步的,所述装置包括但不限于以下几种模式:后驱纯电动模式、前驱纯电动模式、前驱功率分流模式、四驱纯电动模式、四驱混合动力模式、发动机直驱模式、再生制动模式。

[0010] 进一步的,所述后驱纯电动模式中,发动机、第一电机和第二电机不工作,制动器处于分离状态,第三电机通过两档变速箱驱动后轴差速器从而驱动后轮行驶;当车速较低,小于设定车速阈值时,两档变速箱以一档工作,当车速大于设定车速阈值时,两档变速箱以二档工作,通过两档变速箱调节所述第三电机的工作范围,使第三电机始终工作在效率高的转速区间。

[0011] 进一步的,所述前驱纯电动模式中,发动机和所述第三电机不工作,制动器处于分离状态,第二电机通过中间轴齿轮驱动前轴差速器从而驱动前轮行驶。

[0012] 进一步的,所述前驱混合动力模式中,第三电机不工作,制动器处于分离状态,通过调节第一电机和第二电机的转速和转矩,使发动机工作在效率最佳的区域。

[0013] 进一步的,所述四驱纯电动模式中,发动机不工作,制动器处于分离状态,第二电机通过中间轴齿轮驱动前轴差速器从而驱动前轮行驶,第三电机通过两档变速箱驱动后轴差速器从而驱动后轮行驶;根据车速来调节两档变速箱的档位,当车速较低,小于设定车速阈值时,两档变速箱以一档工作,当车速大于设定车速阈值时,两档变速箱以二档工作,通过两档变速箱调节第三电机的工作范围,使第三电机始终工作在效率高的转速区间。

[0014] 进一步的,所述四驱混合动力模式中,制动器处于分离状态,第三电机通过两档变速箱驱动后轴差速器从而驱动后轮行驶,根据车速来调节两档变速箱的档位,当车速较低,小于设定车速阈值时,两档变速箱以一档工作,当车速大于设定车速阈值时,两档变速箱以二档工作,通过两档变速箱调节第三电机的工作范围,使第三电机始终工作在效率高的转速区间,发动机、第一电机、第二电机和行星排组成前驱系统共同作用驱动前轮。

[0015] 进一步的,所述发动机直驱模式中,第一电机、第二电机和第三电机不工作,制动器处于锁止状态,锁住与行星排的太阳轮相连接的轴,此时发动机的动力以固定速比传递至前轮,传动效率高。

[0016] 进一步的,所述再生制动模式中,发动机和所述第一电机不工作,制动器处于分离状态,通过第二电机和第三电机的反转进行发电,从而进行制动能量的回收。

[0017] 相对于现有技术,本发明所述的一种四驱混合动力装置具有以下优势:

[0018] 本发明通过单向离合器,可以实现第一电机和第二电机同时以电动状态工作,提高了纯电动模式的动力性;同时第一电机和第二电机的平行轴布置减小了混合动力系统的轴向尺寸;同时,通过锁止太阳轮的转动可以实现发动机直驱功能。

附图说明

[0019] 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:

[0020] 图1为本发明所述的一种四驱混合动力装置的结构原理示意图;

[0021] 图2为本发明所述的一种四驱混合动力装置后驱纯电动模式的动力传递示意图;

[0022] 图3为本发明所述的一种四驱混合动力装置前驱单电机纯电动模式的动力传递示意图;

[0023] 图4为本发明所述的一种四驱混合动力装置前驱双电机纯电动模式的动力传递示意图;

[0024] 图5为本发明所述的一种四驱混合动力装置前驱混合动力模式的动力传递示意图;

[0025] 图6为本发明所述的一种四驱混合动力装置四驱纯电动模式的动力传递示意图;

[0026] 图7为本发明所述的一种四驱混合动力装置四驱混合动力模式的动力传递示意图;

[0027] 图8为本发明所述的一种四驱混合动力装置发动机直驱模式的动力传递示意图;

[0028] 图9为本发明所述的一种四驱混合动力装置再生制动模式的动力传递示意图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1-发动机;2-单向离合器;3-中间轴齿轮;4-前轴差速器;5-第二电机;6-齿圈;7-第一电机;8-太阳轮;9-制动器;10-后轴差速器;11-两档变速箱;12-第三电机;13-行星架。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,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”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0034] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0035] 参考图1,本发明所述的一种四驱混合动力装置包括发动机1、第一电机7、第二电机5、行星排、单向离合器2、制动器9、中间轴齿轮3、前轴差速器4、第三电机12、两档变速箱11、后轴差速器10。

[0036] 所述发动机1通过单向离合器2与所述行星排的行星架13相连接;所述第一电机7与所述行星排的太阳轮8相连接;所述第二电机5通过所述中间轴齿轮3与所述行星排的齿圈6相连接;所述中间轴齿轮5分别与所述行星排的齿圈6和所述前轴差速器4相啮合;所述第三电机12通过所述两档变速箱11与所述后轴差速器10相连接。

[0037] 所述单向离合器2可在所述发动机1反转时将所述行星架13锁止;所述制动器9设置于所述行星排的齿圈6上,用来锁止所述行星排的齿圈6转动。

[0038] 本发明所述的一种四驱混合动力装置包括但不限于以下几种模式:后驱纯电动模式、前驱纯电动模式、前驱混合动力模式、四驱纯电动模式、四驱混合动力模式、发动机直驱模式、再生制动模式。

[0039] 参考图2,在后驱纯电动模式中,所述发动机1、所述第一电机7和所述第二电机5不工作,所述制动器9处于分离状态,所述的第三电机12通过所述两档变速箱11驱动所述后轴差速器10从而驱动后轮行驶。当车速较低,小于设定车速阈值V1时,所述两档变速箱11以一档工作,当车速大于设定车速阈值V1时,所述两档变速箱11以二档工作,通过所述两档变速箱11调节所述第三电机12的工作范围,使所述第三电机12始终工作在效率高的转速区间。所述车速阈值V1根据所述第三电机12的效率MAP和整车的功率需求确定。图中虚线箭头表示动力传动路线,下同。

[0040] 参考图3,在前驱纯电动模式下,所述发动机1和所述第三电机12不工作,所述制动器9处于分离状态,所述第二电机5通过所述中间轴齿轮5驱动所述前轴差速器4从而驱动前轮行驶。参考图4,当所述发动机1反转时,所述单向离合器2锁止所述行星排的行星架13,此时所述第一电机7以电动状态进行工作,可以实现第一电机7和第二电机5同时以电动状态工作实现双电机纯电动的功能。

[0041] 参考图5,前驱混合动力模式下,所述第三电机12不工作,所述制动器9处于分离状态,通过调节所述第一电机7和所述第二电机5的转速和转矩,使所述发动机1工作在效率最佳的区域。所述行星排起到功率分流的作用。

[0042] 参考图6,四驱纯电动模式下,所述发动机1不工作,所述制动器9处于分离状态,所述第二电机5通过所述中间轴齿轮3驱动所述前轴差速器4从而驱动前轮行驶,所述第三电机12通过所述两档变速箱11驱动所述后轴差速器10从而驱动后轮行驶。根据车速来调节所述两档变速箱11的档位,当车速较低,小于设定车速阈值V2时,所述两档变速箱11以一档工作,当车速大于设定车速阈值V2时,所述两档变速箱11以二档工作,通过所述两档变速箱11调节所述第三电机12的工作范围,使所述第三电机12始终工作在效率高的转速区间。所述车速阈值V2根据所述第三电机12的效率MAP和整车的功率需求确定。四驱纯电动模式用于车辆需求转矩较大,电池的电量比较充足的场合。

[0043] 参考图7,四驱混合动力模式下,所述制动器9处于分离状态,所述第三电机12通过所述两档变速箱11驱动所述后轴差速器10从而驱动后轮行驶,根据车速来调节所述两档变速箱11的档位,当车速较低,小于设定车速阈值V3时,所述两档变速箱11以一档工作,当车速大于设定车速阈值V3时,所述两档变速箱11以二档工作,通过所述两档变速箱11调节所述第三电机12的工作范围,使所述第三电机12始终工作在效率高的转速区间。所述发动机1、所述第一电机7、所述第二电机5所述和行星排组成前驱系统共同作用驱动前轮。所述车速阈值V3根据第三电机12的效率MAP和整车的功率需求确定。

[0044] 参考图8,发动机直驱模式下,所述第一电机7、所述第二电机5和所述第三电机12不工作,所述制动器9处于锁止状态,锁住与所述行星排的太阳轮8相连接的轴,此时所述发动机1的动力以固定速比传递至前轮,传动效率高。发动机直驱模式适用于电池电量不足,车速较高的情况。

[0045] 参考图9,再生制动模式下,所述发动机1和所述第一电机7不工作,所述制动器9处于分离状态,通过所述第二电机5和所述第三电机12的反转进行发电,从而进行制动能量的回收。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

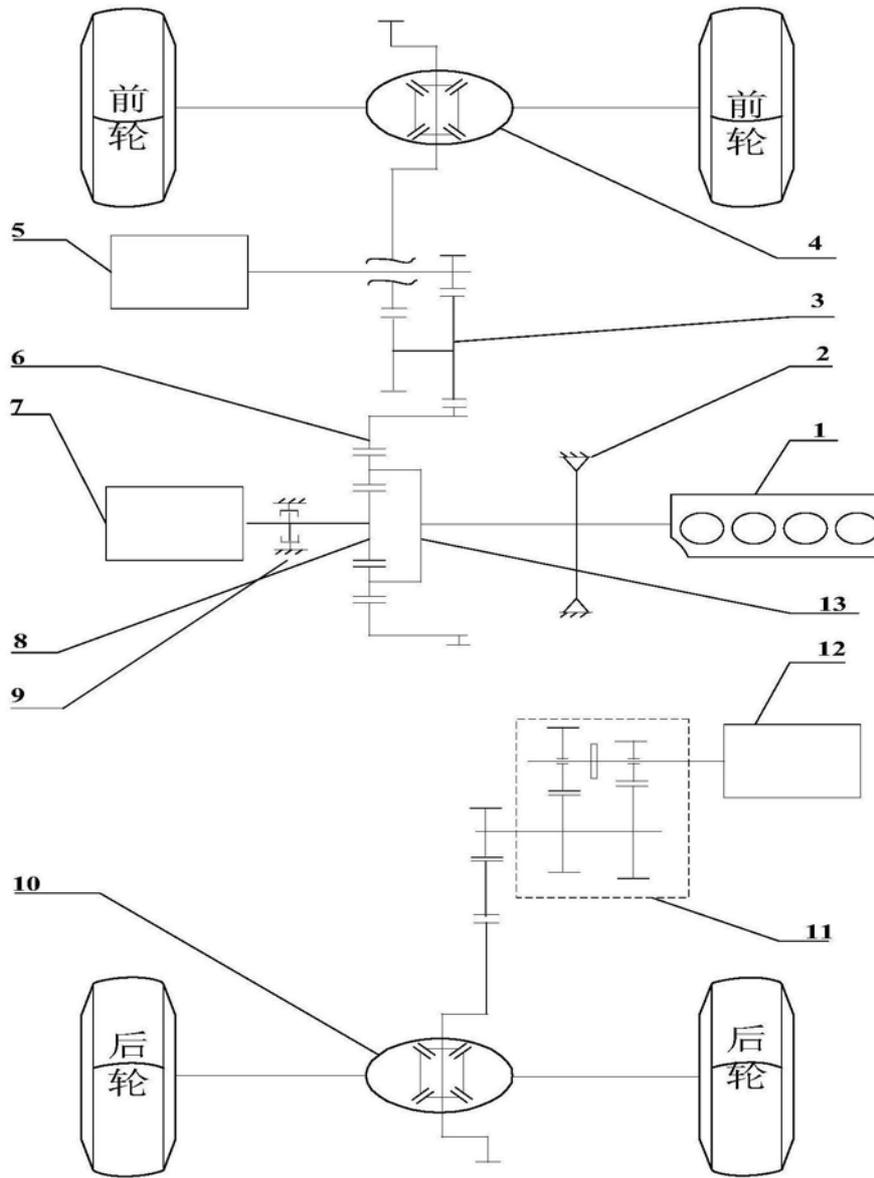


图1

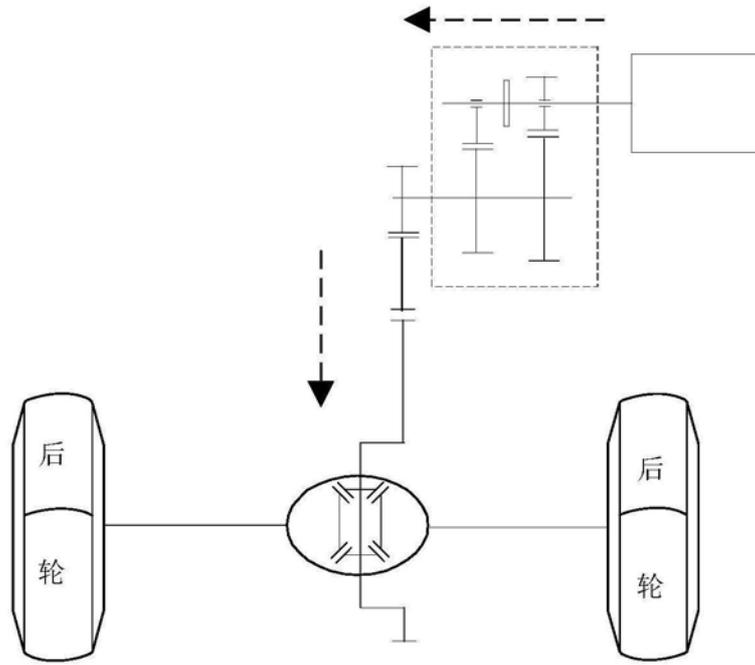


图2

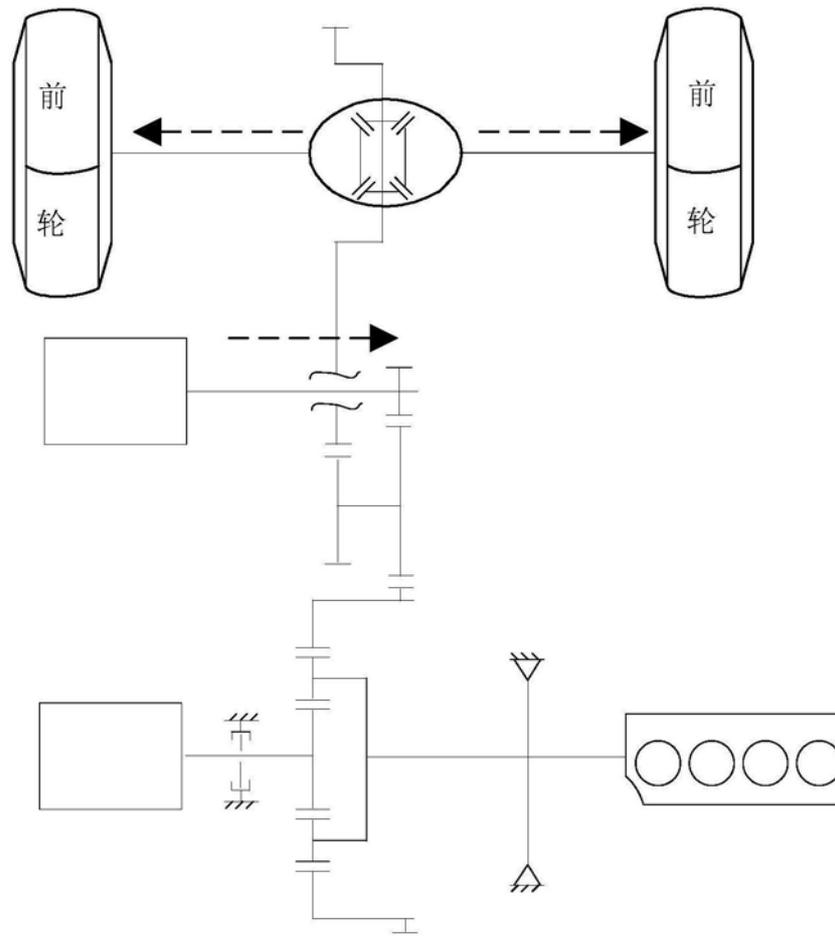


图3

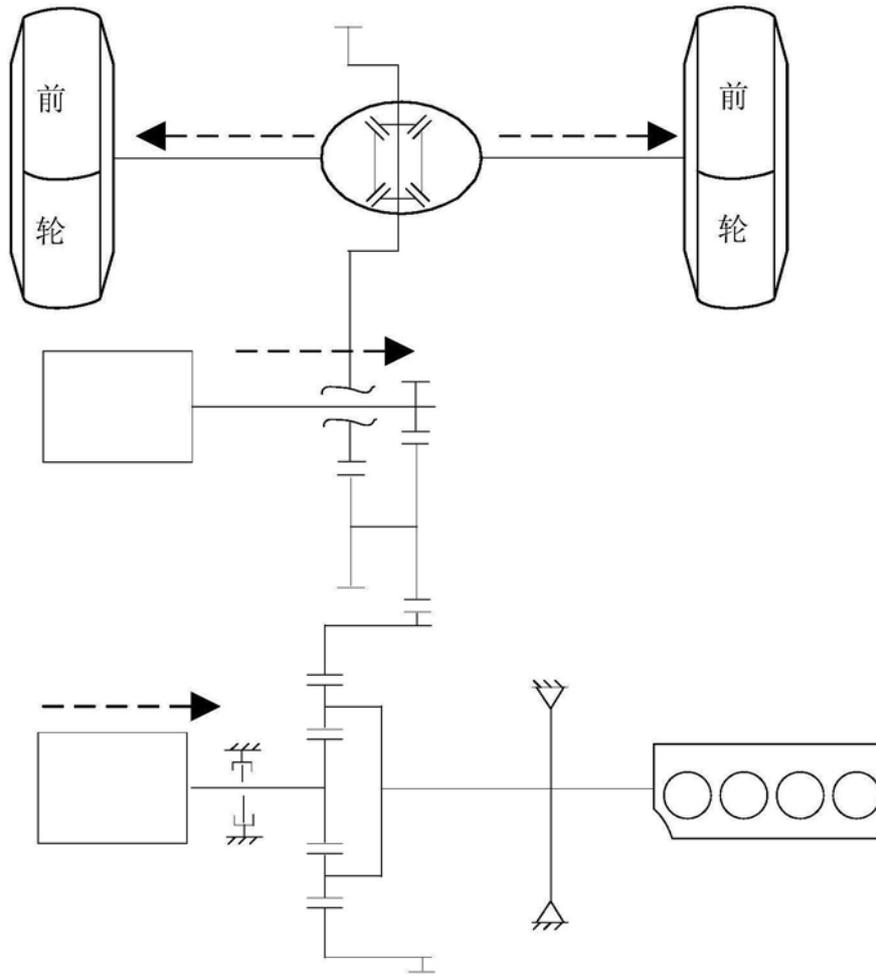


图4

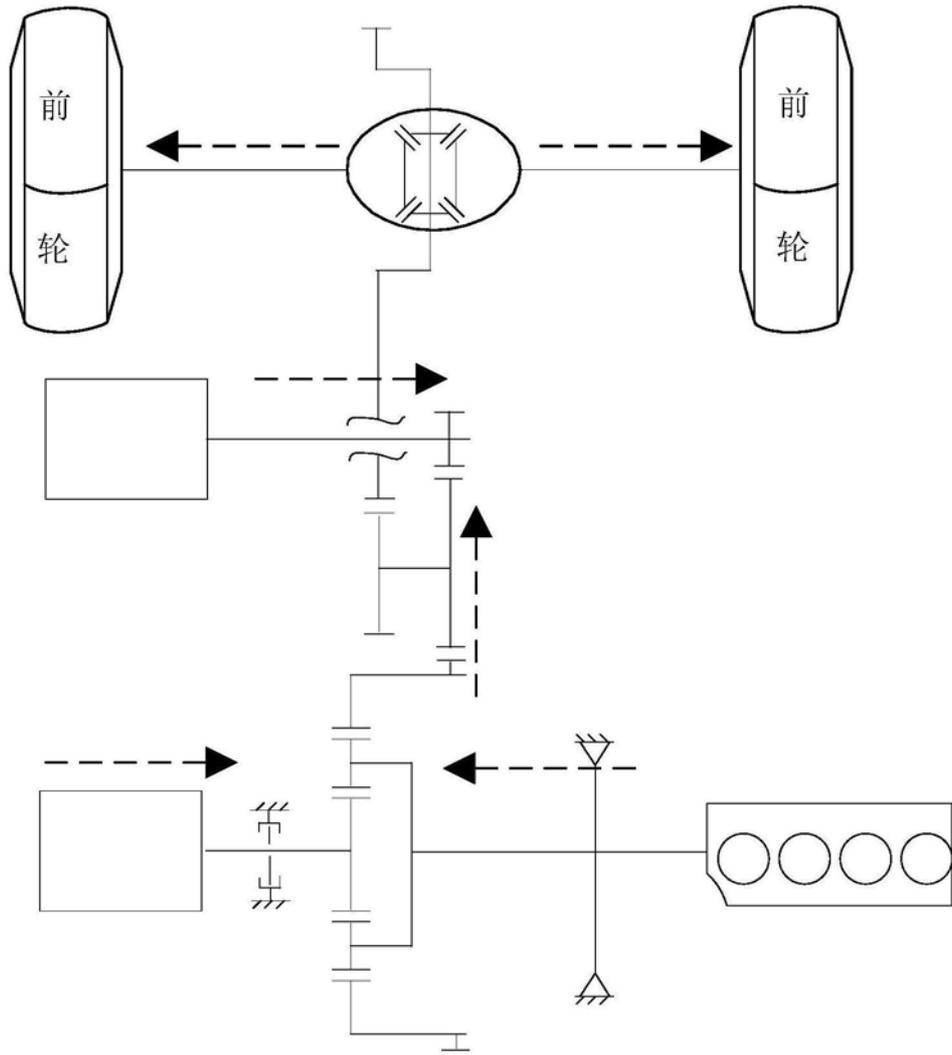


图5

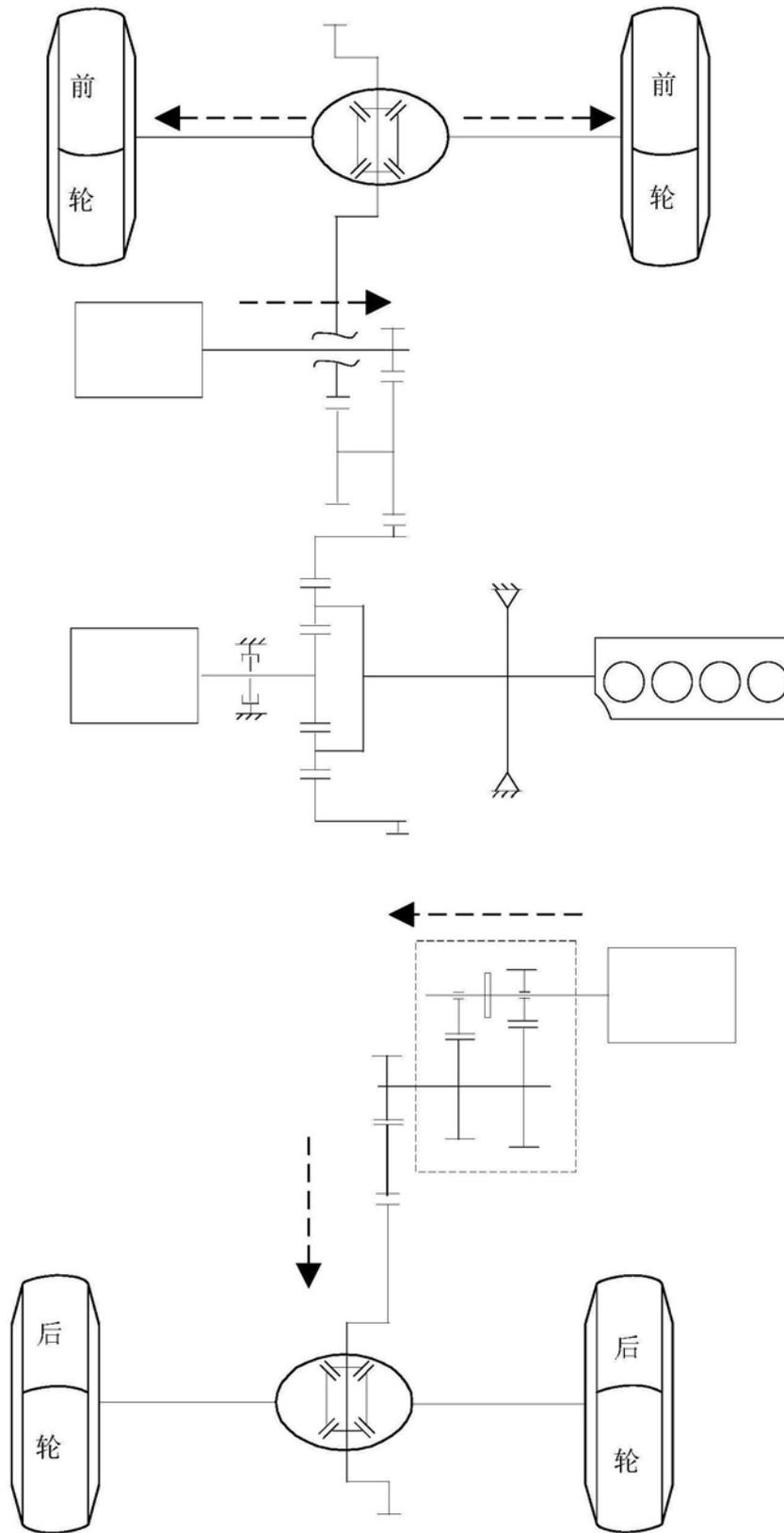


图6

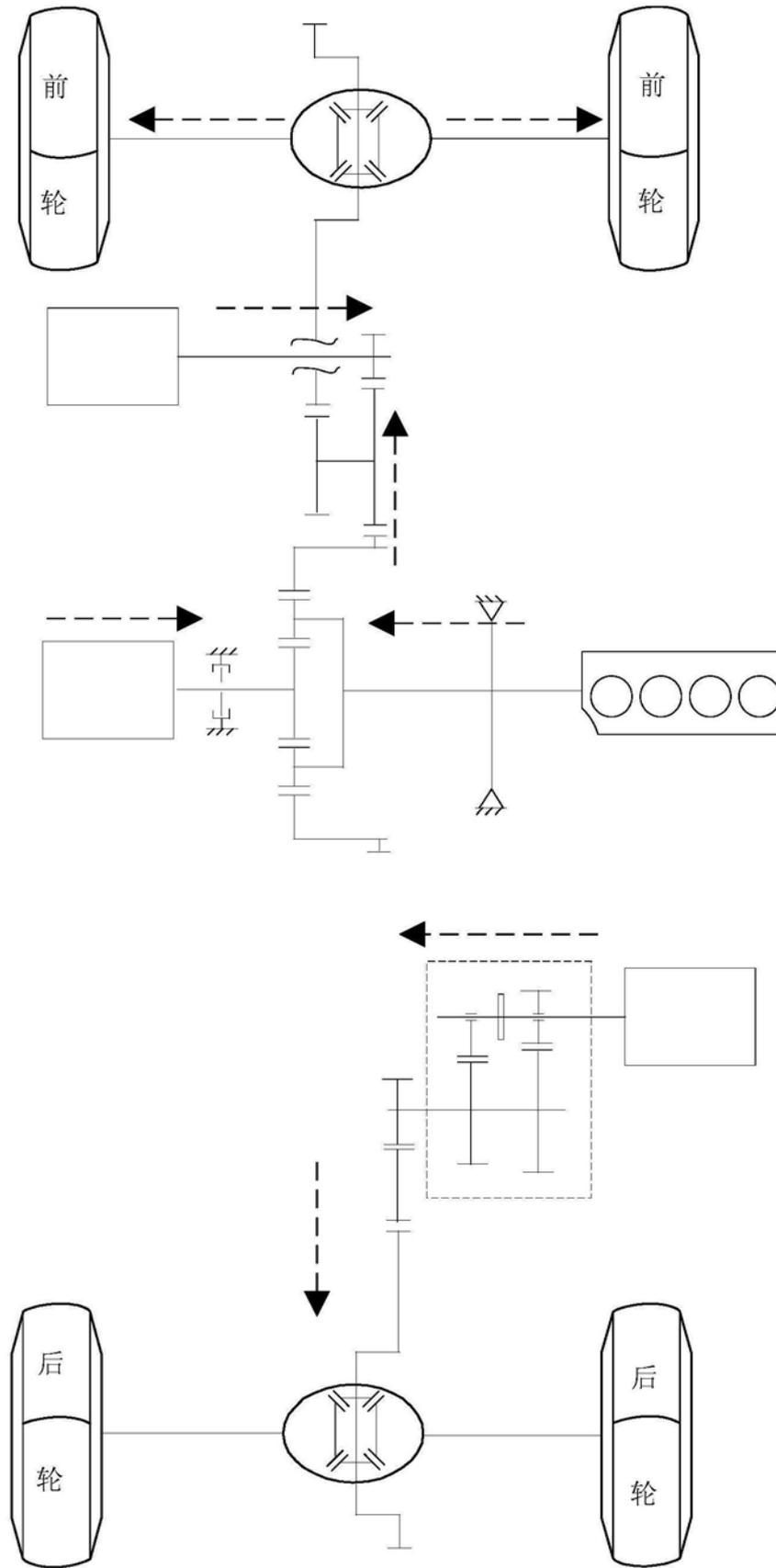


图7

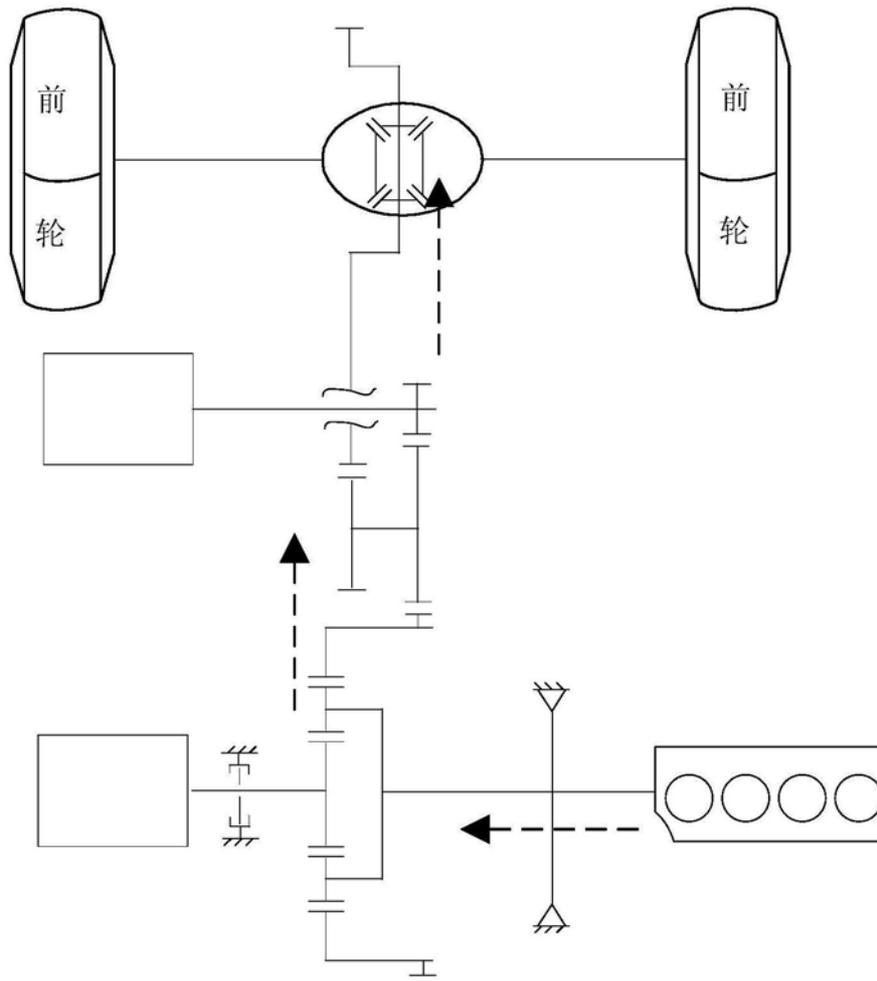


图8

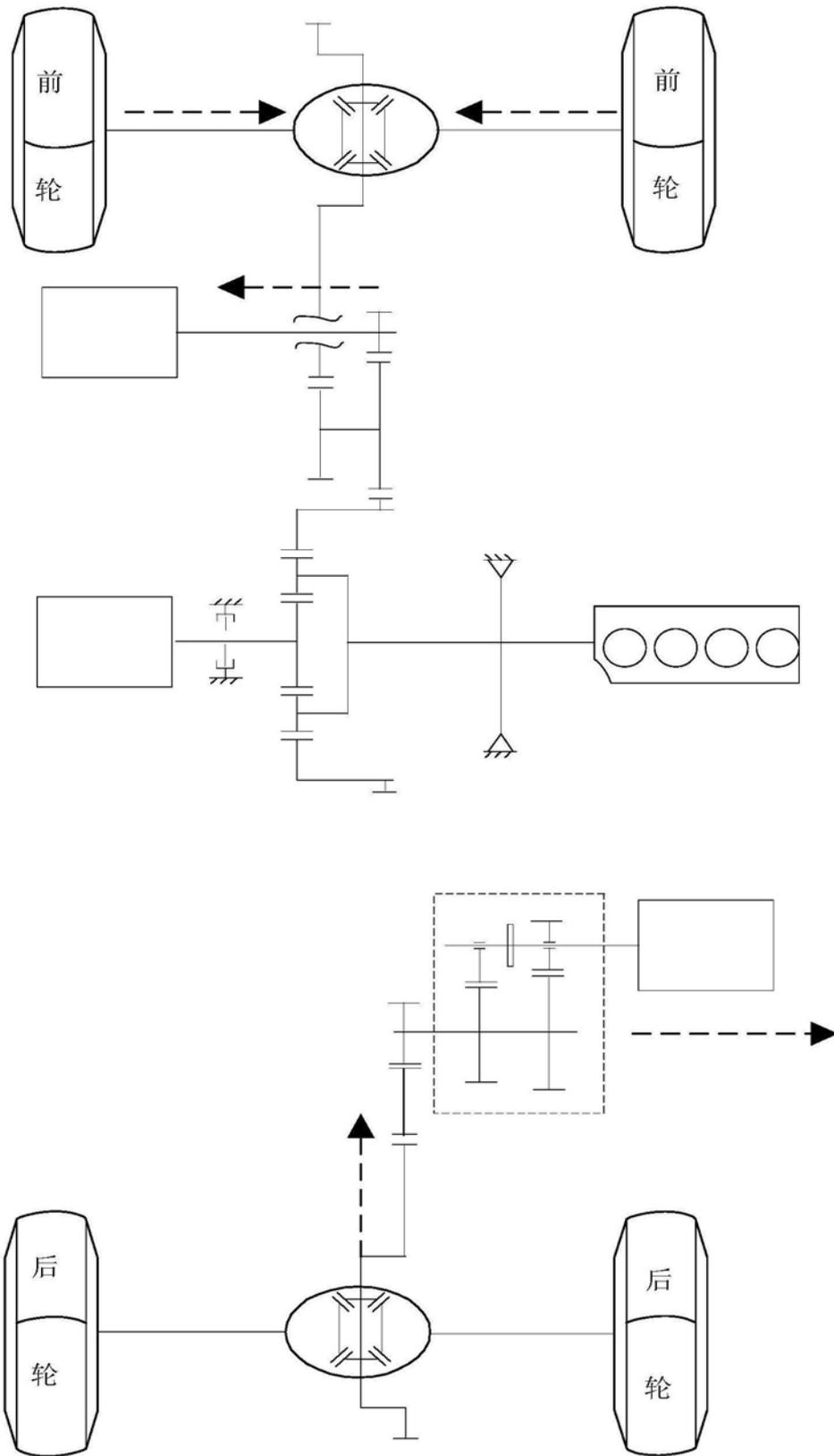


图9