(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205554179 U
(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201620242022.3

(22)申请日 2016.03.28

(73)专利权人 北京长城华冠汽车技术开发有限公司
地址 101300 北京市顺义区天竺空港工业区B区裕华路甲29号

(72)发明人 王建雷

(74)专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司 11001
代理人 李桂玲 杜国庆

(51)Int.Cl.
B60W 10/02(2006.01)
B60W 10/06(2006.01)
B60W 10/08(2006.01)
B60W 10/26(2006.01)
B60W 20/20(2016.01)
B60W 30/18(2012.01)
B60K 6/38(2007.01)
B60K 6/442(2007.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

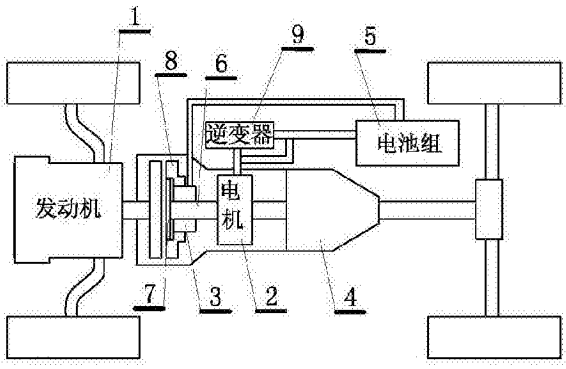
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种单轴双离合混联混合动力系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种单轴双离合混联混合动力系统，包括发动机、驱动电机、发电机、变速器和电池组，电池组为驱动电机提供电力，发电机用于向电池组充电，所述驱动电机的转子作为动力轴一端通过驱动电机轴端离合器连接所述发动机驱动轴，动力轴另一端连接变速器的输入轴，所述发电机的转动轴通过离合器与发动机驱动轴连接，一个控制电路连接所述驱动电机轴端离合器和发电机的离合器；本实用新型提出了一种更为紧凑的解决方案，解决了ISG混动模型功能上及性能的部分缺陷，同时解决了ISG技术不能实现或较难实现ECO模式下续航里程不足的缺陷。适用于城市低速、蠕行、频繁起停工况，同时可发挥发动机最大效率，降低排放及油耗，延长发动机寿命。



CN 205554179 U

1.一种单轴双离合混联混合动力系统，包括发动机、驱动电机、发电机、变速器和电池组，电池组为驱动电机提供电力，发电机用于向电池组充电，其特征在于，所述驱动电机的转子作为动力轴一端通过驱动电机轴端离合器连接所述发动机驱动轴，动力轴另一端连接变速器的输入轴，所述发电机套装在动力轴上通过离合器与发动机驱动轴连接，一个控制电路连接所述驱动电机轴端离合器和发电机的离合器。

2.根据权利要求1所述的混合动力系统，其特征在于，所述发电机离合器设置在发电机转动轴的端部。

3.根据权利要求1所述的混合动力系统，其特征在于，所述驱动电机轴端离合器和和发电机离合器为一体结构设置在发动机一侧的驱动轴上。

4.根据权利要求1所述的混合动力系统，其特征在于，所述驱动电机为交流电机，在所述驱动电机上设置有用于发电的励磁线圈，一个逆变器连接在电池组与驱动电机连接的线路上，一个控制开关将励磁线圈与电池组连接，所述控制开关连接所述控制电路。

5.一种单轴双离合混联混合动力系统，包括发动机、驱动电机、发电机、变速器和电池组，电池组为驱动电机提供电力，发电机用于向电池组充电，其特征在于，所述驱动电机的转子作为动力轴一端通过驱动电机轴端离合器连接所述发动机驱动轴一端，动力轴另一端连接变速器的输入轴，所述发电机设置在所述发动机驱动轴另一端通过离合器与发动机驱动轴连接，一个控制电路连接所述驱动电机轴端离合器和发电机的离合器。

一种单轴双离合混联混合动力系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及混合动力汽车，特别涉及混合动力汽车的一种单轴双离合混联混合动力系统。

背景技术

[0002] 现在传统动力汽车在日益增大的环境、资源压力下，举步维艰，新能源汽车成为汽车行业的曙光，受续航里程影响，当前纯电动车并不如混合动力汽车更具有实用性。

[0003] 在混合动力市场上存在很多且极为灵活的成熟解决方案，包含增程式混合动力(串联)、ISG技术、THS(丰田行星齿轮混合动力模型)、BSG技术(微混)、变速箱集成电机的并联技术、轮毂电机技术等。

[0004] 但上述技术的动力驱动使用的是同轴双离合混动技术，是通过控制两个离合器实现不通车辆工况下的动力模式切换：

[0005] 如图1所示的系统，离合器1结合，离合器2分离时，车辆处于发动机驱动怠速充电工况；

[0006] 离合器1结合，离合器2结合时，视电机是否工作，车辆分为传统动力模式(电机空转，中速巡航)，混合模式(电机辅助驱动，高负荷)，以及传统驱动并发电模式(电机发电，中低速亏电巡航)。

[0007] 离合器1分离，离合器2结合时，车辆处于纯电行驶工况(或能量回收)。

[0008] 这种模型存在三个问题：

[0009] 1.在车辆在中低存电量时，不能实现纯电行驶，影响低存电量时，车辆的频繁起停、低速蠕行时的油耗及排放，发动机利用率不足。

[0010] 2.在车辆工况变更过程中，离合器频繁分离结合，容易导致过热，降低电机寿命及可靠性。

[0011] 3.车辆在ECO模式(纯电动力模式)下续航里程不足。

[0012] 一种解决方案为：如图2所示，在变速箱或减速器上再集成一部驱动电机，但这种解决方案增加了整车的复杂程度，结构也不够紧凑。

发明内容

[0013] 本实用新型的目的提出一种单轴双离合混联混合动力系统，主要为ISG混动模型提供一种更为紧凑的解决方案，以期解决ISG混动模型功能上及性能的部分缺陷，同时可解决ISG技术不能实现或较难实现ECO模式下续航里程不足的缺陷。

[0014] 为了实现上述目的，本实用新型的技术方案是：

[0015] 一种单轴双离合混联混合动力系统，包括发动机、驱动电机、发电机、变速器和电池组，电池组为驱动电机提供电力，发电机用于向电池组充电，其中，所述驱动电机的转子作为动力轴一端通过驱动电机轴端离合器连接所述发动机驱动轴，动力轴另一端连接变速器的输入轴，所述发电机的转动轴套装在动力轴上通过离合器与发动机驱动轴连接，一个

控制电路连接所述驱动电机轴端离合器和发电机的离合器。

[0016] 方案进一步是:所述发电机离合器设置在发电机转动轴的端部。

[0017] 方案进一步是:所述驱动电机轴端离合器和和发电机离合器为一体结构设置在发动机一侧的驱动轴上。

[0018] 方案进一步是:所述驱动电机为交流电机,在所述驱动电机上设置有用于发电的励磁线圈,一个逆变器连接在电池组与驱动电机连接的线路上,一个控制开关将励磁线圈与电池组连接,所述控制开关连接所述控制电路。

[0019] 一种单轴双离合混联混合动力系统,包括发动机、驱动电机、发电机、变速器和电池组,电池组为驱动电机提供电力,发电机用于向电池组充电,其中,所述驱动电机的转子作为动力轴一端通过驱动电机轴端离合器连接所述发动机驱动轴一端,动力轴另一端连接变速器的输入轴,所述发电机设置在所述发动机驱动轴另一端通过离合器与发动机驱动轴连接,一个控制电路连接所述驱动电机轴端离合器和发电机的离合器。

[0020] 本实用新型的有益效果是:提出了一种更为紧凑的解决方案,以期解决ISG混动系统功能上及性能的部分缺陷,同时可解决ISG技术不能实现或较难实现ECO模式下续航里程不足的缺陷。

[0021] 本实用新型与ISG技术的区别在于:

[0022] 发电机布置也可采用以下排布方案,即通过离合器,将发电电机布置于发动机曲轴另一端,采用此种布局方案,在原来方案基础上,发动机曲轴的输出更为平衡及稳定性,可减小或取消平衡飞轮等附件。

[0023] 1.ISG提供的电机实现发电或驱动功能,属于并联混合动力,不能实现同时发电及驱动功能;

[0024] 2.在ECO模式下,此解决方案的发动机可持续电池提供电量,提高纯电续航里程;

[0025] 3.此方案系统切换更为合理,离合器工况没有ISG技术切换频繁,可一定程度提高离合的可靠性;

[0026] 4.因系统更为灵活,发动机效率利用更为充分。比如在工况A、B、C下,系统为并联,可最大发挥系统机械效率;而在工况D中,可体现系统的串联特征,适用于城市低速、蠕行、频繁起停工况,同时可发挥发动机最大效率,降低排放及油耗,延长发动机寿命。

[0027] 下面结合附图和实施例对发明作一详细描述。

附图说明

[0028] 图1为传统混合动力模型示意图;

[0029] 图2为解决图1问题的混合动力模型示意图;

[0030] 图3为本实用新型混合动力模型示意图;

[0031] 图4为本实用新型优化方案的混合动力模型示意图。

具体实施方式

[0032] 实施例1:

[0033] 一种单轴双离合混联混合动力系统,如图3所示,包括发动机1、驱动电机2、发电机3、变速器4和电池组5,电池组为驱动电机提供电力,发电机用于向电池组充电,其中,所述

驱动电机的转子作为动力轴6，一端通过驱动电机轴端离合器7连接所述发动机驱动轴，动力轴另一端连接变速器的输入轴，所述发电机的转动轴套装在动力轴上通过离合器8与发动机驱动轴连接，一个控制电路连接所述驱动电机轴端离合器和发电机的离合器。所述的控制电路包括了微处理器和围绕微处理器的驱动电路，是一种成熟的汽车电子控制电路。

[0034] 其中：

[0035] 所述发电机离合器设置在发电机转动轴的端部。

[0036] 所述驱动电机轴端离合器和和发电机离合器为一体结构设置在发动机一侧的驱动轴上。

[0037] 实施例中：所述驱动电机为交流电机，在所述驱动电机上设置有用于发电的励磁线圈，一个逆变器9连接在电池组与驱动电机连接的线路上，一个控制开关将励磁线圈与电池组连接，所述控制开关连接所述控制电路。

[0038] 本实施例与传统模型的根本区别在于，驱动电机输出轴作为动力轴直接作用于变速器，而不是通过一个离合器与变速器连接进而形成了单轴连接，同时增加了一个发电机，发电机套于动力轴上，以上部件共用一个动力轴，通过控制连接两个电机轴端的离合器，实现混联混动的各种工况，同时实现发动机动力的分配。因以上部件在同一输出轴上布置，故又称之为单轴混联混合动力。同时发电机与驱动电机的离合器为一体结构增加了整体的集成度，上述结构为下面的驱动方法提供了更加简洁的驱动方式；离合器工况没有ISG技术切换频繁，可一定程度提高离合的可靠性。

[0039] 实施例2：

[0040] 本实施例是在实施例1的基础上的一个优选方案，通过此方案，发动机曲轴的输出更为平衡及稳定性，可减小或取消平衡飞轮等附件。具体为：一种单轴双离合混联混合动力模型，如图4所示，包括发动机1、驱动电机2、发电机3、变速器4和电池组5，电池组为驱动电机提供电力，发电机用于向电池组充电，其中，所述驱动电机的转子作为动力轴6，一端通过驱动电机轴端离合器7连接所述发动机驱动轴一端，动力轴另一端连接变速器的输入轴，所述发电机设置在所述发动机驱动轴另一端通过离合器8与发动机驱动轴连接，一个控制电路连接所述驱动电机轴端离合器和发电机的离合器。

[0041] 本实施将发电电机布置于发动机驱动轴(曲轴)另一端，发动机曲轴的输出更为平衡及稳定性，可减小或取消平衡飞轮等附件。本实施例除了发电机与发电机的离合器有变化外，其它与实施例1相同，因此，实施例1的其它内容也应视本实施例的内容。

[0042] 上述两种单轴双离合混联混合动力模型的控制方法：

[0043] A.急加速、爬坡、高负荷时，发动机与驱动电机同时驱动，发电机不运转；

[0044] B.高速巡航，发动机驱动车辆，此时驱动电机不接通电流，空转，发电机不运转；

[0045] C.低速巡航、正常行驶时，发动机驱动车辆，此时驱动电机不接通电流，空转，发电机离合器与发动机结合，进行发电，为电池组充电；

[0046] D.当选择纯电ECO模式行驶时，或车辆处于正常起步、低速蠕行时，驱动电机单独驱动车辆，此时驱动电机轴端离合与发动机分离，发动机可根据动力电池电量，选择两种工况：d1)电池组电量充足时，发动机停止工作，发电机停止工作；d2)电池组电量较低时，发电机离合器与发动机结合，发动机启动工作，发电机为电池组充电。

[0047] 其中：判断电池组电量是否足可使用测量电池组电压的方法，通过设定的电源阈

值来判定，当电压高于或等于设定的电压阈值时侧判定为充足，当低于设定的阈值时则为不充足。

[0048] 实施例中：所述的急加速、爬坡、高负荷时包括当选择纯电ECO模式行驶时，其中：

[0049] 所述急加速是通过能量需求从平缓上跳超过设定的上跳阈值确定的，所述上跳阈值为：纯电动运行时设定的电流上跳值，发动机运行时设定的燃料需求上跳值；

[0050] 所述爬坡、高负荷是通过能量需求超过设定的大负荷阈值确定的，所述大负荷阈值为：纯电动运行时电流值在规定的时间范围内始终高于一个设定的电流值，发动机运行时燃料需求在规定的时间范围内始终高于一个设定的燃料使用值；

[0051] 所述的高速巡航：是设定巡航功能时的速度高于设定的高速巡航阈值；

[0052] 所述的低速巡航：是设定巡航功能时的速度低于设定的低速巡航阈值；

[0053] 所述的正常行驶：是行驶的速度在正常行驶规定的范围内的正常行驶速度范围阈值。

[0054] 所述方法进一步包括：

[0055] E.当驱动电机处于空转状态，车辆需要减速或制动时，通过开关激活驱动电机的发电励磁电流，此时驱动电机被减速器或变速箱驱动进行发电，并辅助制动，从而实现能量回收。

[0056] 该方法与ISG技术较为接近，关键区别就在于：

[0057] ISG提供的电机实现发电或驱动功能，属于并联混合动力，不能实现同时发电及驱动功能；

[0058] 在ECO模式下，此方法解决方案的发动机可持续为电池提供电量，提高纯电续航里程；

[0059] 此方方法切换更为合理，离合器工况没有ISG技术切换频繁，可一定程度提高离合的可靠性；

[0060] 因本方法更为灵活，发动机效率利用更为充分。比如在工况A、B、C下，系统为并联，可最大发挥系统机械效率；而在工况D中，可体现系统的串联特征，适用于城市低速、蠕行、频繁起停工况，同时可发挥发动机最大效率，降低排放及油耗，延长发动机寿命。

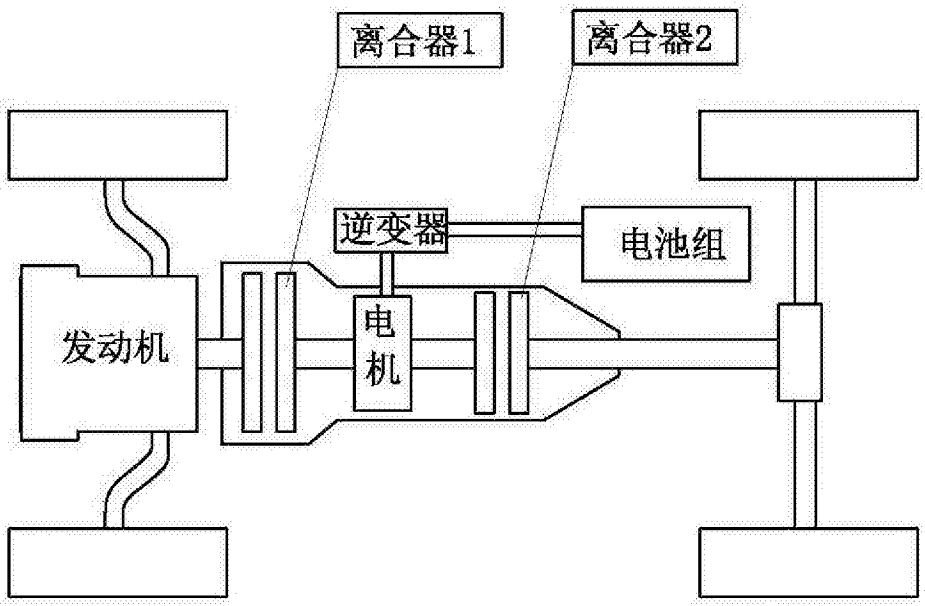


图1

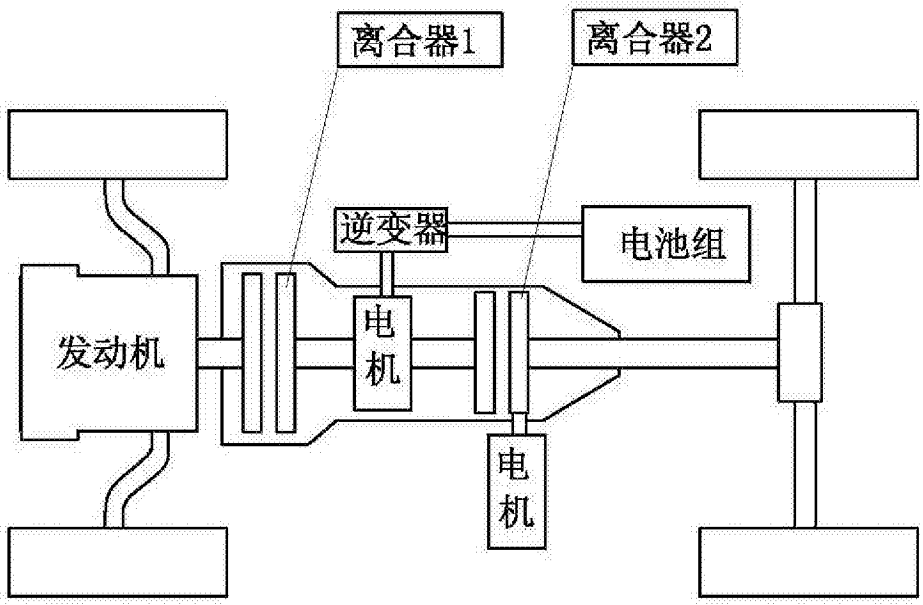


图2

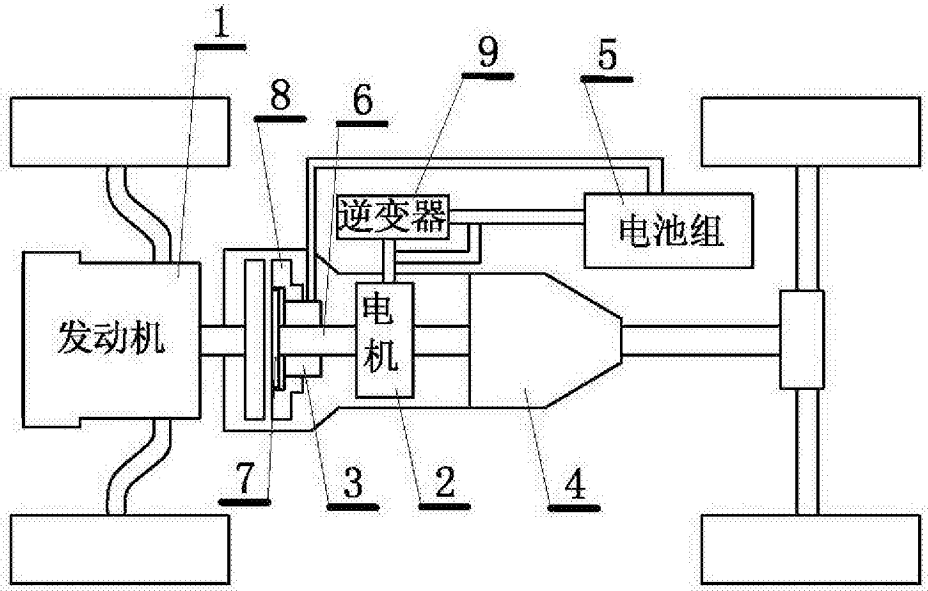


图3

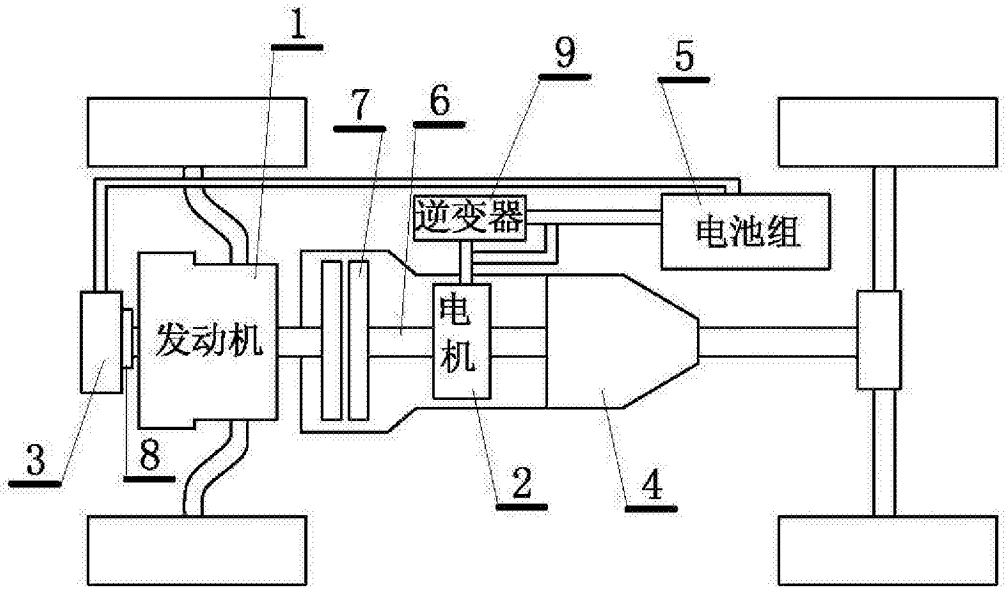


图4