



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102343802 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 08

(21) 申请号 201110200352. 8

(22) 申请日 2011. 07. 18

(30) 优先权数据

12/839, 592 2010. 07. 20 US

(71) 申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330 号 800 室

(72) 发明人 邝明朗 法扎勒·U·赛义德

波尔·J·朱兰德 马克·S·山崎

伊哈布·S·苏里曼

马修·A·布伊希

迪帕克·阿斯瓦尼

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有

限公司 11278

代理人 王光辉

(51) Int. Cl.

B60K 6/46 (2007. 01)

B60K 6/54 (2007. 01)

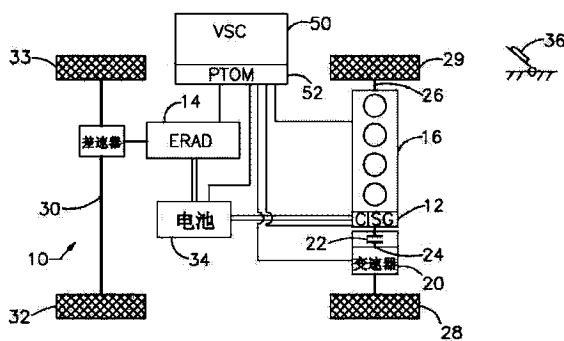
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

混合动力电动车起动和缓行期间的串联驱动操作

(57) 摘要

本发明涉及混合动力电动车起动和缓行期间的串联驱动操作, 本发明的用于起动车辆的动力传动系, 包括发动机、与发动机可驱动连接的发电机、与第一组车轮可驱动连接的变速器、用于将变速器与发动机连接及分离的离合器、与发电机电连接的电池、与第二组车轮可驱动连接并与电池电连接的电机, 以及配置为确定存在车辆起动状态并以串联驱动模式操作动力传动系的控制器。



1. 用于起动车辆的动力传动系,其特征在于,包含:
发动机;
与所述发动机可驱动连接的发电机;
与第一组车轮可驱动连接的变速器;
用于将所述变速器与所述发动机连接及分离的离合器;
与所述发电机电连接的电池;
与第二组车轮可驱动连接并与所述电池电连接的电机;以及
设置为确定存在车辆起动状态并以串联驱动模式操作动力传动系的控制器。
2. 根据权利要求 1 所述的动力传动系,其特征在于,所述控制器还设置为,在车辆速度小于参考速度,所需车轮功率小于参考车轮功率,以及所需发动机功率小于参考发动机功率的时候,确定存在车辆起动状态。
3. 根据权利要求 1 所述的动力传动系,其特征在于,所述控制器还设置为,使用由所述发动机驱动的发电机为所述电池充电,使用由所述电池供能的所述电机驱动第二组车轮,以及打开位于所述变速器和所述发电机之间的驱动路径上的离合器。

混合动力电动车起动和缓行期间的串联驱动操作

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及车辆动力传动系的控制,更具体地,涉及车辆起动状态期间以串联驱动模式操作动力传动系。

背景技术

[0002] 用于混合动力电动车的动力传动系可以包括两个与发动机结合的电机以及至少以两种操作模式(串联和并联驱动)操作的变速箱,有时也被称为双驱动混合动力传动系配置。第一电机在发动机与变速器之间机械地联接在前轴上,以便为起动器/发电机提供性能。第二电机与后轴相连,以便以电动或混合驱动模式提供另外的推进性能,从而形成两个被独立驱动的轴。高压电池使用逆变器为电机供能。

[0003] 该动力传动系配置为以多种模式操作动力传动系提供很大的灵活性,如电动模式、串联模式以及并联或分离模式,以满足驾驶者的要求,并且在不影响车辆其他性能属性的情况下实现更好的燃油经济性。

[0004] 考虑到该动力传动系结构的复杂性和操作的灵活性,具备高度协调的车辆控制系统,以在管理变速器、发动机和电机子系统控制之外还执行来自多个动力源的扭矩、速度和功率的混合,是十分必要的。

[0005] 通常,与手动变速器或动力换档变速器的输入离合器操作相关的操作损耗是非常显著的。当加速器踏板被完全或接近于完全踩下,车辆随之由停止或接近停止的速度起动(有时称为“驶离”)的时候,由于穿过离合器的滑动过大,车辆燃油经济性受到不利影响。

[0006] 行业上需要这样一种动力传动系操作模式,在该模式下,当起动停止的车辆或车辆速度及车轮功率要求较低时,车辆燃油经济性最大化。

发明内容

[0007] 用于起动车辆的方法,包括确定车辆速度小于参考值,所需车轮功率小于参考车轮功率,以及所需发动机功率小于参考发动机功率;使用由发动机驱动的发电机为电池充电;使用由电池供能的电机驱动车轮;以及打开位于变速器和发电机之间的驱动路径上的离合器。

[0008] 用于起动车辆的动力传动系,包括发动机、与发动机可驱动连接的发电机、与第一组车轮可驱动连接的变速器、用于将变速器与发动机连接及分离的离合器、与发电机电连接的电池、与第二组车轮可驱动连接并与电池电连接的电机,以及配置为确定存在车辆起动状态并以串联驱动模式操作动力传动系的控制器。

[0009] 在车辆起动和缓行状态期间,该方法使动力传动系以串联驱动模式操作,从而通过在更有效的区域操作发动机提高燃油经济性,并且通过消除因离合器滑动而产生的操作损耗延长离合器的使用寿命。

[0010] 优选实施例的适用范围从如下具体实施方式、权利要求书及附图将显而易见。应该理解,尽管说明书及具体实例说明了本发明的优选实施例,但仅以示例的方式提供。对所

描述的实施例和实例的各种变化和修改对本领域技术人员来说将是显而易见的。

附图说明

- [0011] 参考以下描述并结合附图,本发明将更易于理解,其中:
- [0012] 图 1 为车辆 CISG ERAD 动力传动系及其控制器的示意图;
- [0013] 图 2 示出了图 1 的动力传动系在电力驱动模式下的功率流;
- [0014] 图 3 示出了图 1 的动力传动系在串联驱动模式下的功率流;
- [0015] 图 4 示出了图 1 的动力传动系在并联驱动模式下的功率流;以及
- [0016] 图 5 为动力换档变速器的传动装置、轴及耦合器的示意图。

具体实施方式

[0017] 图 1 示出了双驱动混合动力传动系 10,其包括两个电机,即装有曲轴的起动发电机 (CISG) 12 和电动后部驱动 (ERAD) 14 ;发动机 16 ;以及具有至少一个将功率传递到变速器输入 24 的湿式输入离合器 22 的变速器 20。

[0018] CISG12 位于驱动路径中,并在发动机 16 的曲轴和变速器输入离合器 22 之间机械地联接在前轴 26 上,以便为发动机提供起动机 / 发电机性能。前轴将功率传递至前轮 28、29。当作为发电机操作时,CISG12 产生储存在高压 (HV) 电池 34 中的电功率。

[0019] ERAD14,即与后轴 30 连接的马达,可以在电动或混合驱动模式下为后轮 32、33 提供额外的推进性能,从而形成两个被独立驱动的轴 26、30。电池 34 使用逆变器为 ERAD 14 供能。

[0020] 如图 1 所示的 CISG-ERAD 传动系配置使车辆能够以三种主要操作模式之一操作。如图 2 所示的第一操作模式为电力驱动,其中电池 34 为 ERAD14 提供电功率,以推动车辆前进。

[0021] 如图 3 所示的第二操作模式为串联驱动,其中发动机 16 驱动 CISG12 为电池 34 充电,电池 34 为 ERAD14 提供功率,以推动车辆前进。在串联驱动操作中,由于离合器 22 处于打开或分离状态,所以发动机输出功率不能直接传递至车轮 28、29、32、33。而是,发动机 16 驱动 CISG12 产生电流,根据驾驶者的要求,ERAD14 可以使用该电流推动车辆前进。因为发动机速度从车辆速度中解耦,所以发动机操作点(用于给定的发动机功率要求的扭矩和速度选择)尽可能设置在最有效的操作区域。

[0022] 如图 4 所示的第三操作模式为并联驱动或分离驱动,其中发动机 16 和变速器 20 为前轮 28、29 提供扭矩,与此同时,电池 34 和 ERAD14 为后轮 32、33 提供扭矩,以推动车辆前进。

[0023] 为了协调车辆子系统的动作,整车控制器 (Vehicle System Controller, VSC) 50 包括被称为动力传动系操作模式 (PTOM) 控制 52 的功能,该功能协调发动机 16、变速器 20、CISG12、ERAD14 和电池 34 子系统的操作,以交替产生电力驱动、串联驱动、并联驱动、发动机起动和发动机停止。基于包括车辆起动状态的各种车辆和车辆驾驶者输入,PTOM 控制 52 中的控制算法确定是否由子系统要求速度控制或功率控制。

[0024] 在驱动状态期间,其中,车辆速度低于参考速度,或所需发动机功率小于参考发动机功率,或所需车轮功率小于参考车轮功率,以加速器踏板 36 被踩下的程度为证据,如图 2

所示,动力传动系 10 以串联驱动模式操作。在串联驱动模式下,离合器 22 分离。因此,由发动机 16 产生的功率不直接传递至车轮。而是发动机 16 驱动 CISG12 产生电功率,该电功率传递至电池 34,根据驾驶者要求,电功率从电池 34 传递至 ERAD14。车轮 32、33 由 ERAD14 驱动。

[0025] 由于发动机速度从车辆速度中解耦,因此发动机操作点,即用于给定的发动机所需功率的发动机扭矩和发动机速度,位于最有效的操作区域。

[0026] 图 5 示出了动力换挡变速器 20 的具体细节,其包括第一输入离合器 24,该离合器选择性地将变速器 20 的输入 24 交替连接至与第一副轴 244 相关的偶数齿轮 42,以及第二输入离合器 41,该离合器选择性地将输入 20 交替连接至与第二副轴 249 相关的奇数齿轮 43。

[0027] 副轴 244 支承均以轴 244 为轴颈的小齿轮 260、262、264 和固定在轴 244 上的耦合器 266、268。小齿轮 260、262、264 分别与第二、第四和第六齿轮相关联。耦合器 266 包括套管 270,该套管可以向左移动与小齿轮 260 接合,并将小齿轮 260 可驱动地连接至轴 244。耦合器 268 包括套管 272,该套管可以向左移动与小齿轮 262 接合,并将小齿轮 262 可驱动地连接至轴 244,也可以向右移动与小齿轮 264 接合,并将小齿轮 264 可驱动地连接至轴 244。

[0028] 副轴 244 支承均以轴 249 为轴颈的小齿轮 274、276、278 和固定在轴 249 上的耦合器 280、282。小齿轮 274、276、278 分别与第一、第三和第五齿轮相关联。耦合器 280 包括套管 284,该套管可以向左移动与小齿轮 274 接合,并将小齿轮 274 可驱动地连接至轴 249。耦合器 282 包括套管 286,该套管可以向左移动与小齿轮 276 接合,并将小齿轮 276 可驱动地连接至轴 249,也可以向右移动与小齿轮 278 接合,并将小齿轮 278 可驱动地连接至轴 249。

[0029] 变速器输出 46 支承均固定在轴 46 上的齿轮 288、290、292。齿轮 288 与小齿轮 260 和 274 啮合。齿轮 290 与小齿轮 262 和 276 啮合。齿轮 292 与小齿轮 264 和 278 啮合。

[0030] 耦合器 266、268、280 和 282 可以是同步器,或爪形离合器,或是以上二者的结合。尽管变速器 20 的操作只参考向前驱动进行了描述,但变速器可以通过结合在较低功率路径之一上的反向惰轮和用于接合反向驱动的反向耦合器,产生反向驱动。当选择反向驱动操作时,输入离合器 24、41 中的一个接合。

[0031] 根据专利法的规定,已经对优选的实施例进行了说明。但是,应该注意,其它不同于具体表示和说明的实施例的替代实施例也可实施。

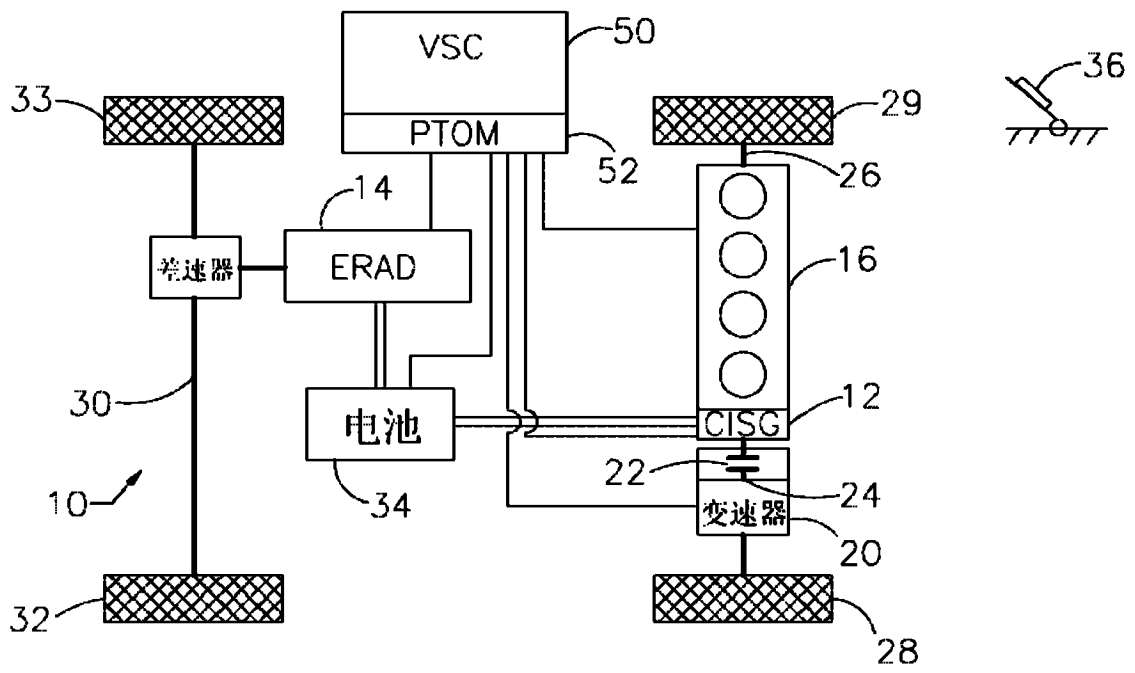


图 1

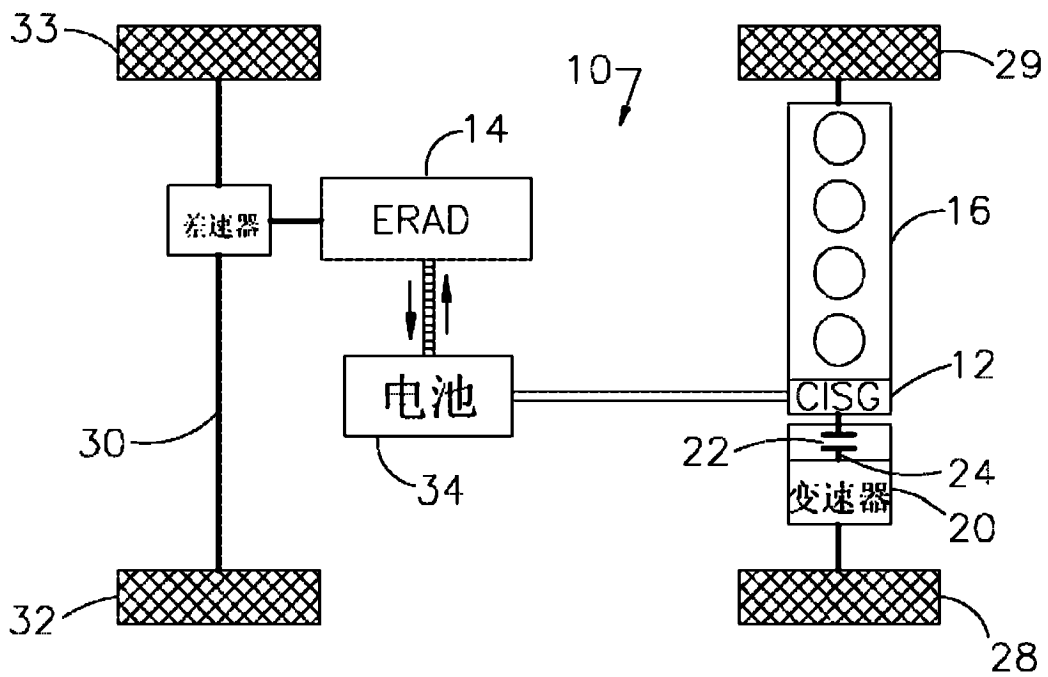


图 2

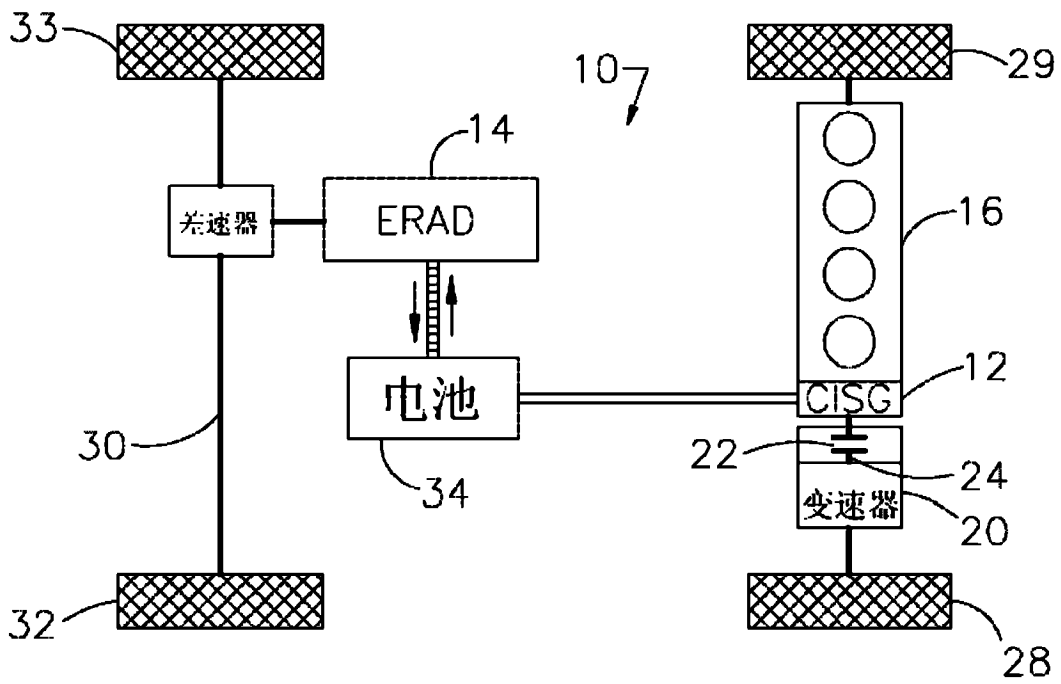


图 3

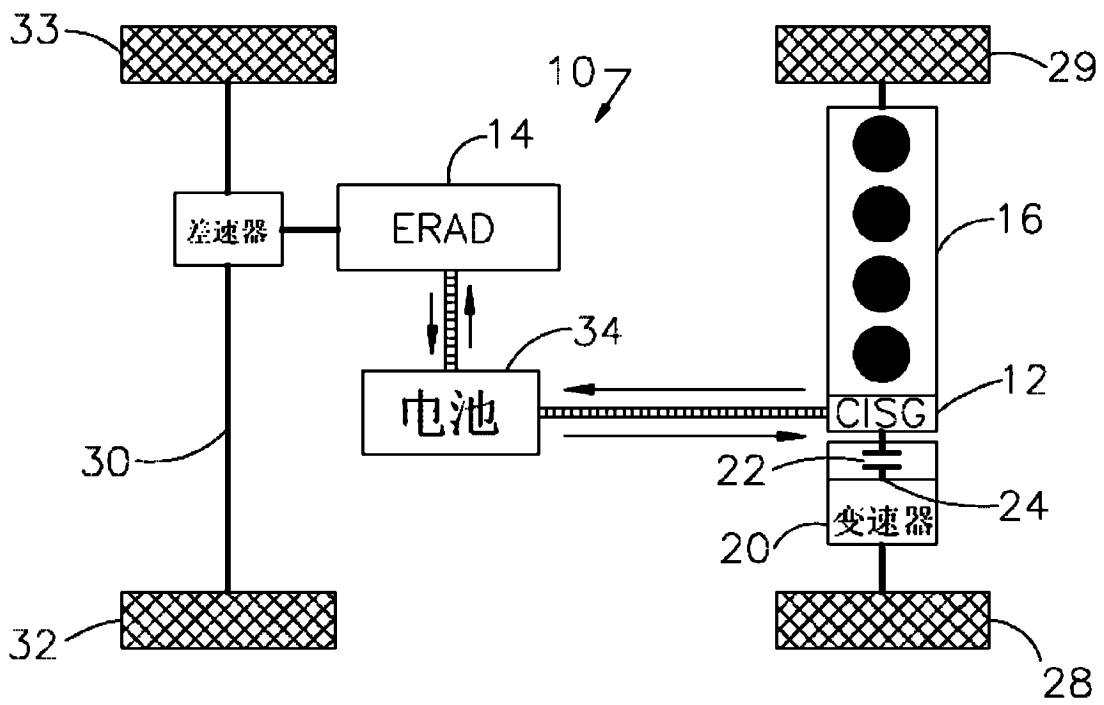


图 4

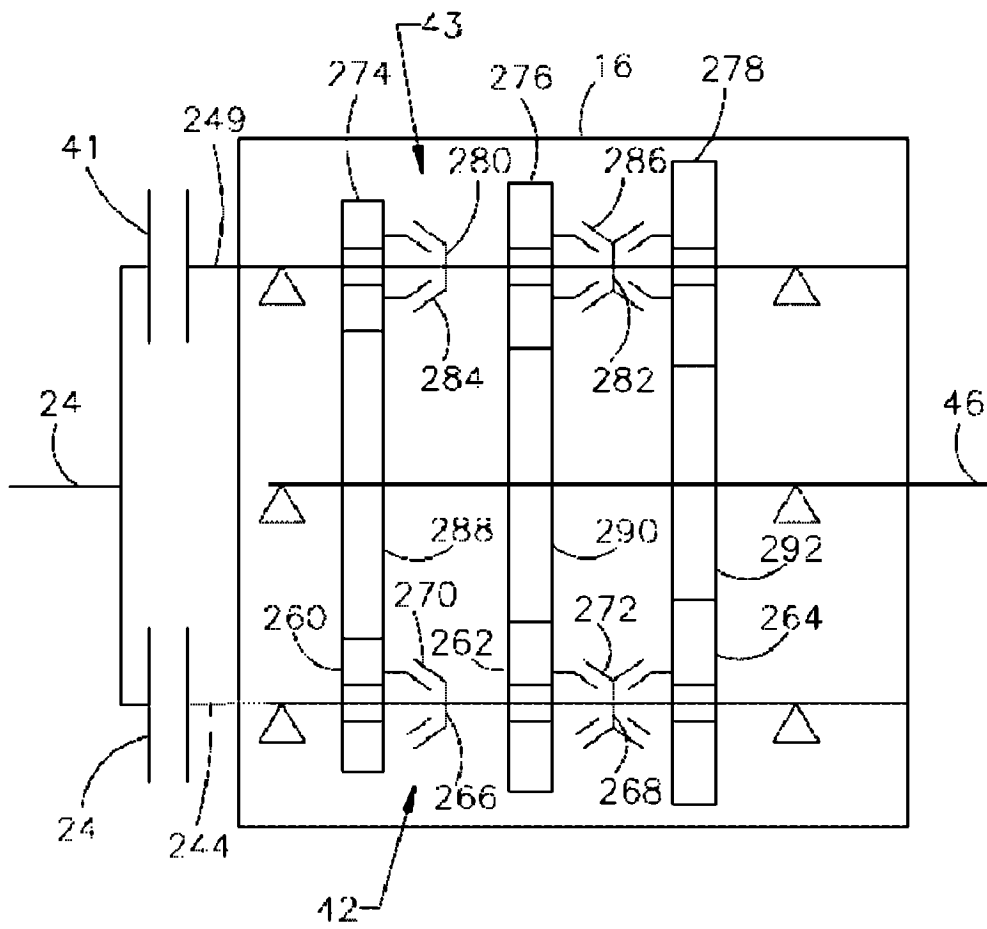


图 5