



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102826001 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201210330671. 5

CN 101450607 A, 2009. 06. 10, 全文.

(22) 申请日 2012. 09. 07

US 2006166783 A1, 2006. 07. 27, 全文.

(73) 专利权人 天津市松正电动汽车技术股份有限公司

审查员 鲁俊龙

地址 300308 天津市东丽区空港经济区西十道一号

(72) 发明人 静占国 朱春浩

(51) Int. Cl.

B60K 6/44(2007. 01)

B60K 6/50(2007. 01)

(56) 对比文件

CN 202935147 U, 2013. 05. 15, 权利要求 1-8.

CN 102774265 A, 2012. 11. 14, 说明书第 2 页最后一段、附图 1, 2.

CN 102245931 A, 2011. 11. 16, 说明书第 75-95 段、附图 1.

CN 202174928 A, 2012. 03. 28, 全文.

US 2011143874 A1, 2011. 06. 16, 全文.

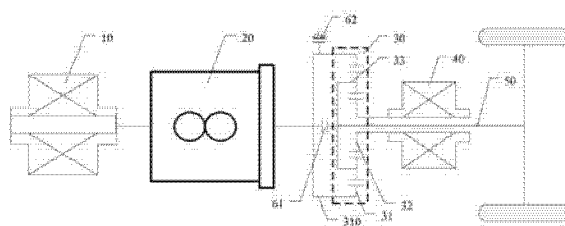
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种混合动力公交车驱动装置

(57) 摘要

本发明涉及一种混合动力公交车驱动装置, 包括发电机、发动机、行星齿轮机构、电动机依次连接, 其中发动机输出轴与齿圈相连, 电动机输出轴与太阳轮相连, 行星架与车轮驱动轴相连, 其特征在于还包括能够接合齿圈和行星架的第一离合器、能够使齿圈锁止的第二离合器。该混合动力驱动装置通过离合器和行星齿轮机构的配合, 使发动机具有两档输出, 能够实现混合动力发动机直驱模式, 减少能量转化和传递过程中的损失, 尤其适用于经常在中低速运行的城市公交车等车型。



1. 一种混合动力公交车驱动装置,包括发电机(10),发动机(20),行星齿轮机构(30),电动机(40),储能装置,所述发电机(10)、发动机(20)、行星齿轮机构(30)、电动机(40)依次相连,其中,所述行星齿轮机构包括齿圈(31)、与齿圈啮合的多个行星齿轮、连接多个行星齿轮的行星架(33)以及与多个行星齿轮啮合的太阳轮(32),所述发动机(20)输出轴与所述齿圈(31)相连,所述太阳轮(32)与所述电动机(40)转子轴相连,所述行星架(33)与车轮驱动轴(50)相连,其特征在于:还包括

第一离合装置(61),设置于所述齿圈(31)与所述行星架(33)之间,所述齿圈(31)通过所述第一离合装置(61)与所述行星架(33)连接或者分开;和

第二离合装置(62),设置于所述齿圈(31)与车体固定部件之间,所述齿圈(31)与车体通过所述第二离合装置(62)固定或者分离。

2. 根据权利要求1所述的混合动力公交车驱动装置,其特征在于,所述电动机(40)转子具有空心轴结构,所述车轮驱动轴(50)穿过所述电动机(40)转子空心轴驱动车轮。

3. 根据权利要求1所述的混合动力公交车驱动装置,其特征在于,所述齿圈(31)具有延伸部,所述延伸部具有一与所述行星齿轮机构(30)的旋转中心线垂直的延伸面(310),所述第一离合装置(61)设置于所述延伸面(310)与所述行星架(33)之间。

4. 根据权利要求3所述的混合动力公交车驱动装置,其特征在于,所述第一离合装置(61)为多片式离合器,包括摩擦片和对偶片,可选择地安装在所述延伸面(310)一侧和所述行星架(33)一侧。

5. 根据权利要求4所述的混合动力公交车驱动装置,其特征在于,所述第一离合装置(61)与一液压装置相连,由所述液压装置控制所述第一离合装置(61)的分开或者结合。

6. 根据权利要求1所述的混合动力公交车驱动装置,其特征在于,所述车体固定部件为行星齿轮结构外部的壳体。

7. 根据权利要求6所述的混合动力公交车驱动装置,其特征在于,所述第二离合装置(62)为钢带式离合器,所述钢带式离合器包括安装在所述行星齿轮机构(30)的壳体内壁上的钢带和与所述钢带配合抱死或者脱开的所述齿圈(31)。

8. 根据权利要求6所述的混合动力公交车驱动装置,其特征在于,所述第二离合装置(62)是多片式离合装置,包括摩擦片和对偶片,所述摩擦片和对偶片可选择地分别安装在所述壳体内部和所述齿圈上。

一种混合动力公交车驱动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混合动力车辆驱动装置,尤其是混合动力公交车驱动装置。

背景技术

[0002] 混合动力汽车等新能源汽车一般利用发动机与电动机两种能源转化装置,将汽车或柴油等能源一部分转化成电能,另一部分用于直接驱车辆,兼顾了传统燃油汽车和新型电动汽车二者的优点,减少由于燃油引起的废气排放,同时可以回收制动能量,故而节能减排,对人们的生活和国家经济发展有重要的贡献。

[0003] 混合动力驱动系统一般有串联式、并联式、混联式,其中混联式是目前普遍采用的混合动力系统驱动方式,混联式混合动力系统的布置方式综合了串联式布置方式和并联式布置方式的特点,提供了根据不同工况让油、电两种能源分别按照串联、并联或串并联结合三种模式工作,从而使得混合动力系统可以根据不同的工况选用不同的动力驱动方式。现有技术中一般从拓宽发动机燃油经济区出发,改进现有混合动力装置,使发动机更多时间在油耗经济区工作。

[0004] 中国专利 CN101450607A 名为“混合动力驱动系统及其驱动方法”的专利申请公开文本中公开了一种混合动力驱动系统,该系统包括发动机、电机、行星齿轮机构和车轮驱动轴,所述行星齿轮机构包括第一转动元件、第二转动元件和第三转动元件,所述第一转动元件连接到所述发动机的输出轴,所述第二转动元件连接到所述车轮驱动轴,所述第三转动元件连接到所述电机的输出轴。该系统还包括:第一离合器,所述第一离合器布置在所述发动机的输出轴与所述行星齿轮机构的第一转动元件之间;以及第二离合器,所述第二离合器布置在所述车轮驱动轴与所述行星齿轮机构的第二转动元件之间。这种混合动力驱动系统在发动机工作时,发动机能够总是处于油耗经济区运行,从而能够最大限度地降低油耗。

[0005] 但是,上述系统中,发动机一旦参加工作,根据行星齿轮三个转动元件的传动特征,发动机的动力只能以一个恒定的输出比通过行星齿轮输出,在车速变化的情况下,如果想让发动机稳定地工作在油耗经济区,只能通过电动机进行调速,需要在车辆运行的整个过程中都保持电动机参与工作。另一方面,发动机处于高效运行区(例如 70-80km/h)时,不再需要电动机辅助时,发动机的动力仍需要通过行星齿轮进行传递,一方面用于驱动车辆,经过行星齿轮的传递会产生能量损失,对于大部分时间处于该速度区间的大型车辆,比如城市公交车,由于这部分能量损失影响的燃油经济性很重要。

发明内容

[0006] 因此,本发明要解决的技术问题在于针对现有技术中的混合动力系统发动机混合驱动的工作模式行星齿轮的传递能量损失大且很难使经常处于低中速行驶工作的车辆处于高效运行区,提供一种适用于经常在低中速运营工况下且使该类车辆处于高效运行区的混合动力系统。

[0007] 本发明提供的混合动力系统,包括发电机、发动机、行星齿轮机构和电动机依次相

连,行星齿轮机构包括齿圈、太阳轮及行星架,其中所述齿圈与所述发动机的输出轴相连接;所述太阳轮与所述电动机转子相连接;所述行星架与车轮驱动轴相连接;储能装置与发电机和电动机电连接;本系统中还包括第一离合装置,其设置于所述齿圈和所述行星架之间,用于实现所述齿圈和所述行星架的连接或者分开;和第二离合装置,其设置于车体固定部件和所述齿圈之间,这里车体固定部件可以是行星齿轮机构外部的壳体。

[0008] 本系统中还包括一控制系统,所述发电机、电动机、所述第一离合装置、所述第二离合装置与所述控制系统电连接。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明混合动力系统结构示意图。

[0010] 其中,10 是发电机,20 是电动机,30 是行星齿轮机构,31 是齿圈,310 是齿圈延伸部,32 是太阳轮,33 是行星架,40 是电动机,50 是车轮驱动轴,C1 是第一离合装置,C2 是第二离合装置,C3 是第三离合装置。

具体实施方式

[0011] 下面结合具体的实施例对本发明提供的混合动力系统的结构示意图进行详细的说明。

[0012] 图 1 所示为本发明所述混合动力系统,包括发电机 10、发动机 20、行星齿轮机构 30、电动机 40 和储能装置(未在图中标出),其中发动机 20 与发电机 10 相连接;行星齿轮机构包括齿圈 31,太阳轮 32 和行星架 33,其中所述齿圈 31 与所述发动机 20 输出轴相连接,所述太阳轮 32 与所述电动机 40 转子相连,所述行星架 33 和与车轮驱动轴 50 相连;储能装置与所述发电机 10 和所述电动机 40 电连接,存储所述发电机 10 和电动机 40 产生的电能,也用于为所述电动机 40 供电,本实施例中设置所述储能装置为超级电容;此外,还包括第一离合装置 61 和第二离合装置 62,其中,第一离合装置 61 设置于所述齿圈 31 和所述行星架 33 之间,本实施例中所述齿圈 31 具有延伸部,所述延伸部的轴心与所述行星齿轮机构 30 旋转中心线位于同一直线上,所述延伸部与所述发动机 20 输出轴固定连接,所述延伸部具有与所述发动机 20 输出轴相互垂直且与所述行星架 33 一侧面平行的一延伸面 310,所述第一离合装置 61 设置在所述延伸面 310 与行星架 33 的所述侧面之间;本实施例中设置所述第一离合装置 61 为片式离合器,包括摩擦片和对偶片,二者可选择地安装在所述延伸面 310 上和所述行星架 33 侧面上;第二离合装置 62 设置于车体固定部件和所述齿圈 31 之间,所述车体固定部件可以为设置在所述行星齿轮机构 30 外部的壳体,所述第二离合装置 62 可以为钢带式离合器,所述钢带式离合器包括固定在壳体内壁上的钢带和与所述钢带配合抱死或脱开所述齿圈 31;此外,所述电动机 40 转子具有空心轴机构,所述动力驱动轴穿过所述空心轴与车轮连接,驱动车轮转动。

[0013] 对于上述第一离合装置 61,可以在齿圈 31 的延伸面上靠近行星架 33 一侧安装外花键结构,第一离合装置 61 的摩擦片(或对偶片)具有内花键结构,以嵌套式安装在延伸面 310 一侧,所述行星架 33 一侧的对偶片(或摩擦片)以同样的方式安装于行星架 33 上。行星架 33 或齿圈 31 中一侧连接于车辆液压系统,通过液压系统推动齿圈 31 或行星架 33,使第一离合装置 61 的摩擦片和对偶片的接合或者分开。

[0014] 作为本发明的另一个实施例,所述第二离合装置 62 也可以是多片式离合器,所述多片湿式离合器包括摩擦片和对偶片,二者可选择地分别安装在齿圈外侧和所述壳体上。

[0015] 作为本发明的另一个实施例,所述储能装置可以是动力电池。

[0016] 进一步,在上述实施例的基础上,还包括一控制系统,所述发电机 10、所述电动机 40、所述第一离合装置 61、所述第二离合装置 62 与所述控制系统电连接,即通过控制系统方便地控制上述部件的工作状态。

[0017] 本实施例中所述混合动力驱动系统具有如下四种工作方式:

[0018] 一、纯电动驱动模式:发动机 20 不启动,第一离合装置 61 处于脱开状态,第二离合装置 62 处于接合状态,由储能装置向电动机 40 供电,控制系统控制电动机 40 转子的转动通过中间轴 50 传递给行星齿轮机构的太阳轮 32,太阳轮 32 的转动带动行星架 33 的转动,从而通过传动齿轮 51 带动车轮驱动轴 52 的转动,进而驱动车轮。可以根据工况需要调整电动机 40 的转速和转矩。由于齿圈 31 与机壳处于接合状态,齿圈 21 固定,电动机 40 的转速以一定的传动比通过行星齿轮机构输出,由电动机 40 单独驱动车辆行驶。为了最大限度的发挥本系统的优势,可以合理设计行星齿轮的尺寸,使电动机以高的升速比输出,这样做有利于减小电机体积,节省车内空间。

[0019] 二、混合驱动模式:发动机 20 启动,第一离合装置 61 处于脱开状态,第二离合装置 62 处于脱开状态,发动机 20 通过齿圈 31 输出动力,动力经行星架 33 传递后传给中间轴 50,车轮驱动轴 50 旋转,进而驱动车辆。此时与太阳轮 32 相连的电动机 40 可以作为调速电机,与发动机 20 转速耦合,使发动机燃油高效区的工作范围更宽。

[0020] 三、发动机直驱模式:发动机 20 启动后,第一离合装置 61 处于闭合状态,第二离合装置 62 处于脱开状态,发动机 20 通过齿圈 31 输出动力,由于齿圈 31 与行星架 33 连为一体结构,发动机动力以 1:1 向车轮驱动轴输出。此时与太阳轮 32 相连的电动机 40 亦可以作为调速电机,或消耗发动机 20 过剩的动力用于发电。

[0021] 上述实施例中所述混合动力驱动系统工作过程如下:

[0022] 首先,车辆起步、低速(小于第一预定车速)时,第一离合器 61 处于脱开状态,第二离合器 62 处于接合状态,由储能装置给电动机 40 供电,由电动机 40 单独驱动车辆起步和低速行驶,车辆处于纯电动模式。纯电动模式也适用于路况不好情况下的低速行驶和爬坡等工况。

[0023] 当车速高于第一预定车速时,启动发电机 10,打开第二离合装置 62,由发电机 10 带动发动机 20 启动,同时调节电动机 40 的转速,使电动机 40 与发动机 20 耦合转速与车速相适应,使车速平稳过渡平稳。发动机 20 通过行星齿轮机构 30 降速输出,根据工况调节电动机 40 的转速,使发动机 20 与电动机 40 转速耦合,电动机 40 亦可以在必要时发电,消耗发动机 20 过剩能量,使发动机 20 更多的时间工作在燃油高效区。驱动系统工作在混合驱动模式。

[0024] 当车速需要进一步提高,高于第二预定车速时,发动机 20 通过行星齿轮机构 30 降速输出不能满足工况需求,继续使用混合模式即将使其脱离燃油高效区,由使车辆进入发动机直接驱动模式:闭合第一离合装置 C 1,并使第二离合装置 C 2 保持脱开,发动机 20 带动齿圈 31 与行星架 33 同步旋转带动车轮驱动轴 52,即发动机传动比为 1:1,发动机 20 的输出能量全部用来驱动车轮,此时电动机 40 同样做调速电机使用,此时,车辆进入发动机

直驱模式,即由发动机 10 直接驱动车辆前进。

