



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109318705 A
(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811509970.9

(22)申请日 2018.12.11

(71)申请人 上海汉老汽车科技有限公司
地址 201800 上海市嘉定区安亭镇安勇路
20弄17栋301室

(72)发明人 王延芸

(74)专利代理机构 上海九泽律师事务所 31337
代理人 周云

(51)Int.Cl.
B60K 17/04(2006.01)
B60K 17/12(2006.01)

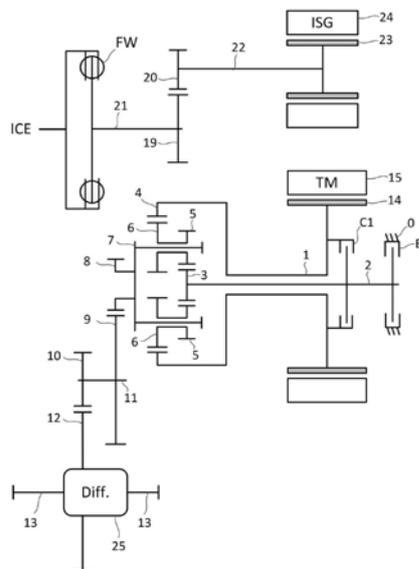
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种行星式电驱动传动装置

(57)摘要

本发明公开一种行星式电驱动传动装置,它包括台阶式行星排机构,其特征在于:所述台阶式行星排机构包括太阳轮(3)、第一行星齿轮(5)、第二行星齿轮(6)、内齿圈(4)和行星架(7),所述太阳轮(3)与第一行星齿轮(5)啮合,所述第一行星齿轮(5)与所述第二行星齿轮(6)连接在一起构成台阶式行星齿轮组并能够在所述行星架(7)上自转及绕着所述太阳轮(3)和所述内齿圈(4)公转。该传动装置采用台阶式行星排机构更容易实现挡位速比设计,能够降低对电机的性能要求和提升整车性能。



1. 一种行星式电驱动传动装置,它包括台阶式行星排机构,其特征在于:所述台阶式行星排机构包括太阳轮(3)、第一行星齿轮(5)、第二行星齿轮(6)、内齿圈(4)和行星架(7),所述太阳轮(3)与第一行星齿轮(5)啮合,所述第一行星齿轮(5)与所述第二行星齿轮(6)连接在一起构成台阶式行星齿轮组并能够在所述行星架(7)上自转及绕着所述太阳轮(3)和所述内齿圈(4)公转,所述第二行星齿轮(6)与所述内齿圈(4)啮合,所述行星架(7)圆周上布置若干个台阶式行星齿轮组,所述太阳轮(3)安装在第二轴(2)上,所述第二轴(2)与传动装置壳体(0)之间布置第一制动器(B1),所述第一制动器(B1)闭合时第二轴(2)将被锁止为零转速,所述内齿圈(4)安装在第一轴(1)上,所述第一轴(1)同时与驱动电机(TM)的转子(14)连接,所述行星架(7)作为动力输出轴。

2. 根据权利要求1所述的一种行星式电驱动传动装置,其特征在于:所述第一轴(1)与第二轴(2)之间布置第一离合器(C1),第一离合器(C1)也可以布置在太阳轮(3)与行星架(7)之间或者布置在内齿圈(4)与行星架(7)之间。

3. 根据权利要求1所述的一种行星式电驱动传动装置,其特征在于:所述第一制动器(B1)为摩擦片式制动器或为具有转速锁止功能的单向离合器。

4. 根据权利要求1或2所述的一种行星式电驱动传动装置,其特征在于:所述第一轴(1)上固定安装减速齿轮(16),传动轴(21)上放置减速齿轮(18),所述减速齿轮(18)在传动轴(21)上能够自由转动,所述减速齿轮(16)和减速齿轮(18)之间放置减速齿轮(17),所述减速齿轮(17)同时与减速齿轮(16)和减速齿轮(18)啮合,所述传动轴(21)与减速齿轮(18)之间布置第二离合器(C2),传动轴(21)作为发动机动力的输入轴,所述传动轴(21)上固定齿轮(19)与发电机轴(22)上的齿轮(20)啮合,发电机轴(22)与发电机(ISG)的转子(23)连接。

一种行星式电驱动传动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆动力传动技术领域,尤其是作为纯电动和增程式电动汽车的一种行星式电驱动传动装置。

背景技术

[0002] 汽车动力系统电动化已经成为发展趋势,近年来纯电动汽车和插电式混动汽车得到较快普及。插电式混动汽车在日常使用中纯电动驱动模式占了较大比例,从技术方案上看目前纯电动驱动模式还主要采用单速比驱动,整车性能依赖于驱动电机本身的性能,对驱动电机提出很高的性能要求。在长时间纯电动行驶时,单速比驱动模式无法调节电机工作点,影响系统工作效率。

[0003] 多挡位的电驱动传动装置能够提高整车性能和优化驱动电机的工作区间,降低电池消耗,成为电驱动传动装置的主要发展方向。

发明内容

[0004] 本发明专利目的是提供一种行星式电驱动传动装置,不仅可以满足纯电动模式下的车速和动力性需求,可以拓展应用于纯电动系统、插电混动和增程式动力系统,在电池电量不足时依靠发动机完成续航里程。

[0005] 为实现上述发明目的,提出如下技术方案:

[0006] 一种行星式电驱动传动装置,其特征在于:采用行星式齿轮机构包括太阳轮、第一行星齿轮、第二行星齿轮、内齿圈和行星架,太阳轮与第一行星齿轮啮合,所述第一行星齿轮与所述第二行星齿轮连接在一起构成台阶式行星齿轮组并能够在所述行星架上自转及绕着所述太阳轮和所述内齿圈公转,第二行星齿轮与内齿圈啮合,所述行星架圆周上布置若干个台阶式行星齿轮组,太阳轮安装在第二轴上,同时在第二轴与传动装置壳体之间布置第一制动器,第一制动器闭合时第二轴将被锁止为零转速,内齿圈安装在第一轴上,第一轴同时与驱动电机的转子连接,行星架作为动力输出轴。

[0007] 对于纵置后驱车辆,行星架可以直接与整车主减速器法兰连接或者与具有固定速比的减速机构连接后再与整车主减速器法兰连接。

[0008] 对于横置前驱车辆,在行星架上安装减速齿轮,动力经过减速齿轮传递至差速器,再经半轴驱动车辆行驶。减速齿轮采用二级减速包括在所述行星架上的小减速齿轮与齿轮联轴上的大减速齿轮啮合,形成第一级减速;齿轮联轴上的小减速齿轮与差速器主减速大齿轮啮合,形成第二级减速。

[0009] 所述第一制动器可以是摩擦片式制动器或具有转动锁止功能的机械机构,在所述第一轴和第二轴之间设置第一离合器,第一离合器采用摩擦片式离合器机构,第一离合器闭合时第一轴与第二轴将同转速运行。第一离合器实现行星式齿轮机构的整体转动,也可以布置在太阳轮与行星架之间或者布置在内齿圈与行星架之间。

[0010] 在纯电动驱动时,第一制动器闭合,第一离合器打开,此时设计齿轮速比获得大驱

动扭矩,用于加速起步和爬坡工况,该挡位为第一挡纯电动模式。随着车速增加驱动电机转速升高,打开第一制动器,闭合第一离合器,此时行星排机构整体转动,各元件之间没有啮合运动,定义为第二挡纯电动模式。

[0011] 在所述第一轴上固定安装减速齿轮,在传动轴上放置减速齿轮,减速齿轮可以在传动轴上自由转动,在减速齿轮和减速齿轮之间放置减速齿轮,减速齿轮同时与减速齿轮和减速齿轮啮合;在传动轴与减速齿轮之间布置第二离合器。传动轴作为发动机动力的输入轴,所述传动轴上固定齿轮与发电机轴上的齿轮啮合,发电机轴与发电机的转子连接。第二离合器闭合时,发动机和驱动电机能够共同驱动车辆。

[0012] 有益效果

[0013] 本发明提供的一种行星式电驱动传动装置,采用台阶式行星排机构作为传动装置,具有传动比设计范围大、结构紧凑等优点。在高车速行驶时行星排机构整体转动,传动效率高,降低齿轮噪声风险。该动力系统能够同时兼顾低速大扭矩和高车速行驶要求,降低电机的性能要求,同时有利于提高动力系统效率,延长行驶里程。该传动装置是一个平台化的技术方案,还可以用于增程式电动系统和串并联混动系统。

附图说明

[0014] 附图1本发明实施例中两挡纯电动系统方案示意图

[0015] 附图2本发明实施例中增程式电动系统方案示意图

[0016] 附图3本发明实施例中串并联混动系统方案示意图

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0018] 实施例1

[0019] 如图1所示,一种行星式电驱动传动装置,包括驱动电机TM、台阶式行星排机构、减速齿轮、差速器、离合器和制动器元件。

[0020] 所述台阶式行星排机构包括太阳轮3、第一行星齿轮5、第二行星齿轮6、内齿圈4和行星架7,太阳轮3与第一行星齿轮5啮合。所述第一行星齿轮5与所述第二行星齿轮6连接在一起构成台阶式行星齿轮组并能够在所述行星架7上自转及绕着所述太阳轮3和所述内齿圈4公转,第二行星齿轮6与内齿圈4啮合,所述行星架7圆周上布置若干个台阶式行星齿轮组。太阳轮3安装在第二轴2上,同时在第二轴2与传动装置壳体0之间布置第一制动器B1,第一制动器B1闭合时第二轴2将被锁止为零转速,第一制动器B1采用具有转速限制功能的单向离合器机构,在操纵机构的控制下对第二轴2的转动方向进行限制。内齿圈4安装在第一轴1上,第一轴1同时与驱动电机TM的转子14连接,行星架7作为动力输出轴。驱动电机TM的定子15固定在传动装置壳体上。在行星架7上安装小减速齿轮8与齿轮联轴11上的大减速齿轮9啮合,形成第一级减速;齿轮联轴11上的小减速齿轮10与差速器主减速大齿轮12啮合,形成第二级减速。动力经过两级减速齿轮传至差速器25,再经半轴13驱动车辆。

[0021] 在所述第一轴1和第二轴2之间设置第一离合器C1,第一离合器C1采用摩擦片式离合器机构,第一离合器C1闭合时第一轴1与第二轴2同转速运行。

[0022] 各工作模式与换挡元件之间的控制逻辑关系如下表所示。

[0023]

工作模式	B1	C1
EV-1	●	○
EV-2	○	●

[0024] 注：○-打开状态；●-闭合状态。

[0025] 在低车速时第一制动器B1单独闭合，太阳轮3被锁止为零转速，作为第一挡纯电动模式EV-1。此时一档速比为，

[0026]
$$i_{PG} = (Z_4/Z_6) * (Z_5/Z_3)$$

[0027]
$$i_1 = (i_{PG}+1) / i_{PG}$$

[0028] 其中， Z_4 为内齿圈齿数， Z_5 为第一行星齿轮齿数， Z_6 第二行星齿轮齿数， Z_3 为太阳轮齿数， i_{PG} 为行星排机构速比， i_1 为一挡速比。

[0029] 在车速增加时，驱动电机TM转速随之增加，打开第一制动器B1同时闭合第一离合器C1，此时行星齿轮机构各元件整体转动，各元件之间没有相对啮合运行，作为第二挡纯电动模式EV-2。

[0030] 实施例2

[0031] 在实施例1的基础上增加增程器单元，构成一款增程式电驱动系统。增程器驱动单元包括发动机ICE、发电机ISG及传动机构，发动机ICE通过飞轮减振器FW与传动轴21连接，在传动轴21上安装减速齿轮19，减速齿轮19与安装在发电机轴22上的齿轮20啮合，发电机轴22与发电机ISG的转子23连接，发电机ISG的定子24固定在传动装置壳体上。减速齿轮19和减速齿轮20是为了提高发电机ISG转速，改善发电机ISG的工作效率。

[0032] 在电池电量充足时，驱动电机TM以两挡纯电动模式驱动车辆，此时发动机ICE和发电机ISG不参与工作。在电池电量低时，发动机启动带动发电机ISG发电，为电池或驱动电机TM提供电能，此时相当于串联的工作模式，发动机不直接参与驱动，因此发动机可以工作在稳定状态仅驱动发电机ISG发电。

[0033] 实施例3

[0034] 在实施例2的基础上增加发动机直接参与驱动的减速齿轮和离合器单元，在某些工况下发动机ICE可以直接驱动车辆，方案结构如图3所示。

[0035] 在第一轴1上固定安装减速齿轮16，在传动轴21上放置减速齿轮18，减速齿轮18可以在传动轴21上自由转动，在减速齿轮16和减速齿轮18之间放置减速齿轮17，减速齿轮17同时与减速齿轮16和减速齿轮18啮合。在传动轴21与减速齿轮18之间布置第二离合器C2。

[0036] 传动装置除了可以实现两挡纯电动和串联工作模式外，在车速相对较高时发动机ICE自身可以工作在低油耗区域，闭合第二离合器C2，发动机动力经过减速齿轮18、减速齿轮17、减速齿轮16将动力传递至第一轴1，按照两挡模式驱动车辆行驶。各工作模式与换挡元件之间的控制逻辑关系如下表所示。

[0037]

工作模式	B1	C1	C2
EV-1	●	○	○
EV-2	○	●	○
串联-1	●	○	○

串联-2	○	●	○
并联-1	●	○	●
并联-2	○	●	●

[0038] 注：○-打开状态●-闭合状态。

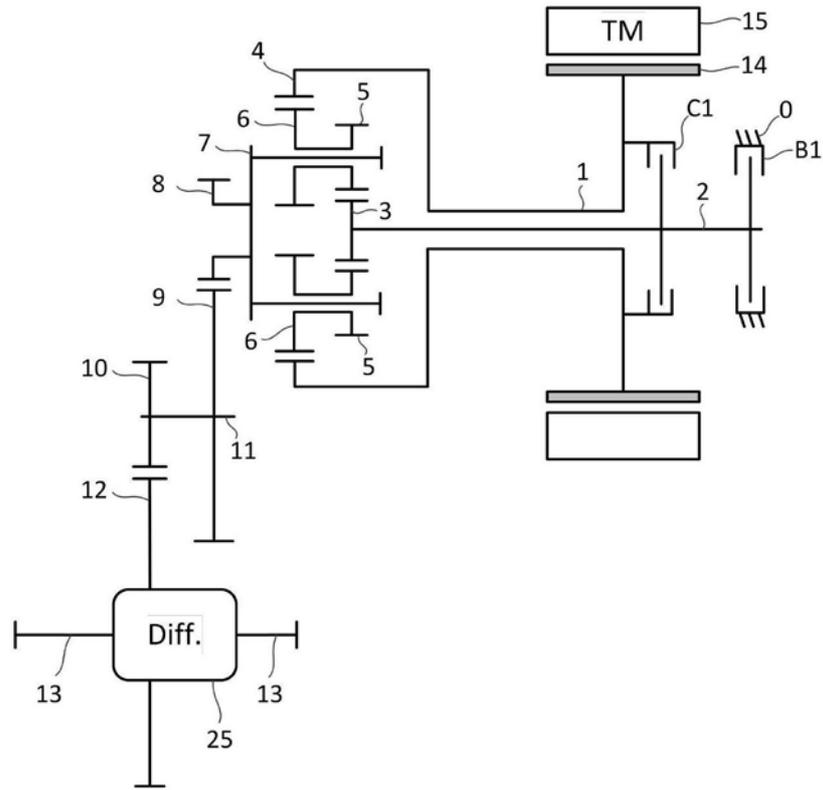


图1

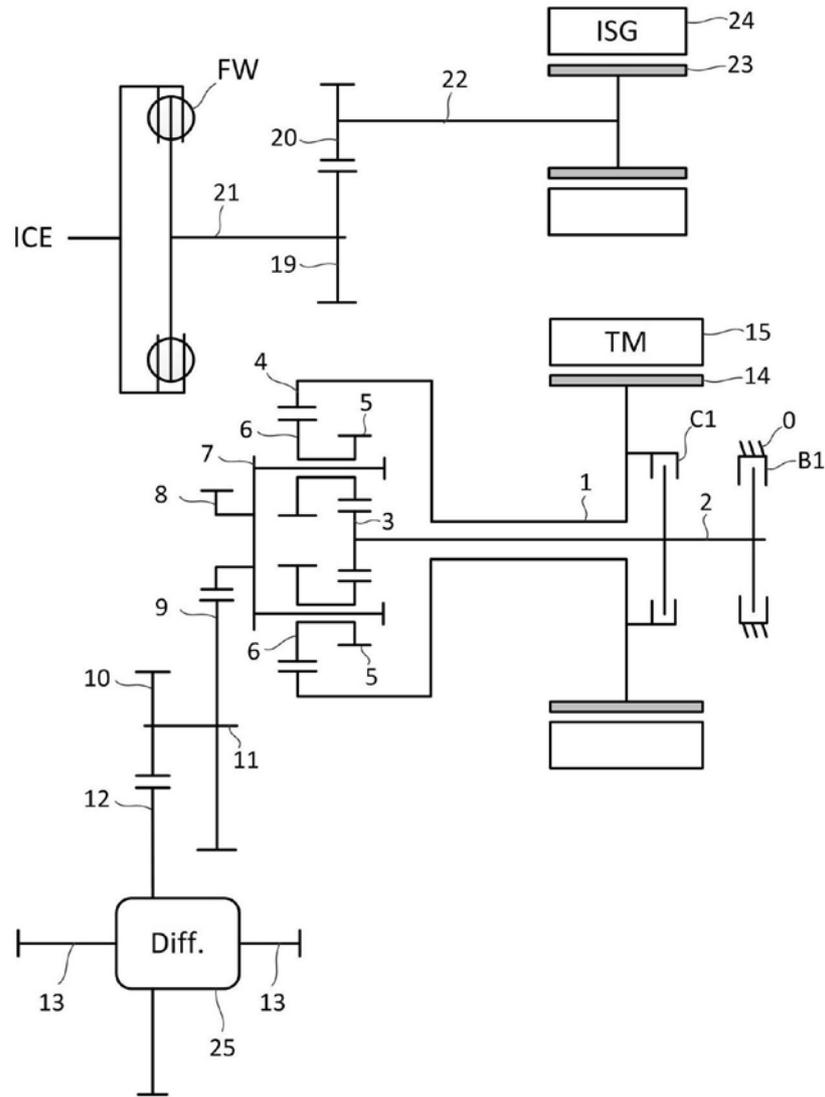


图2

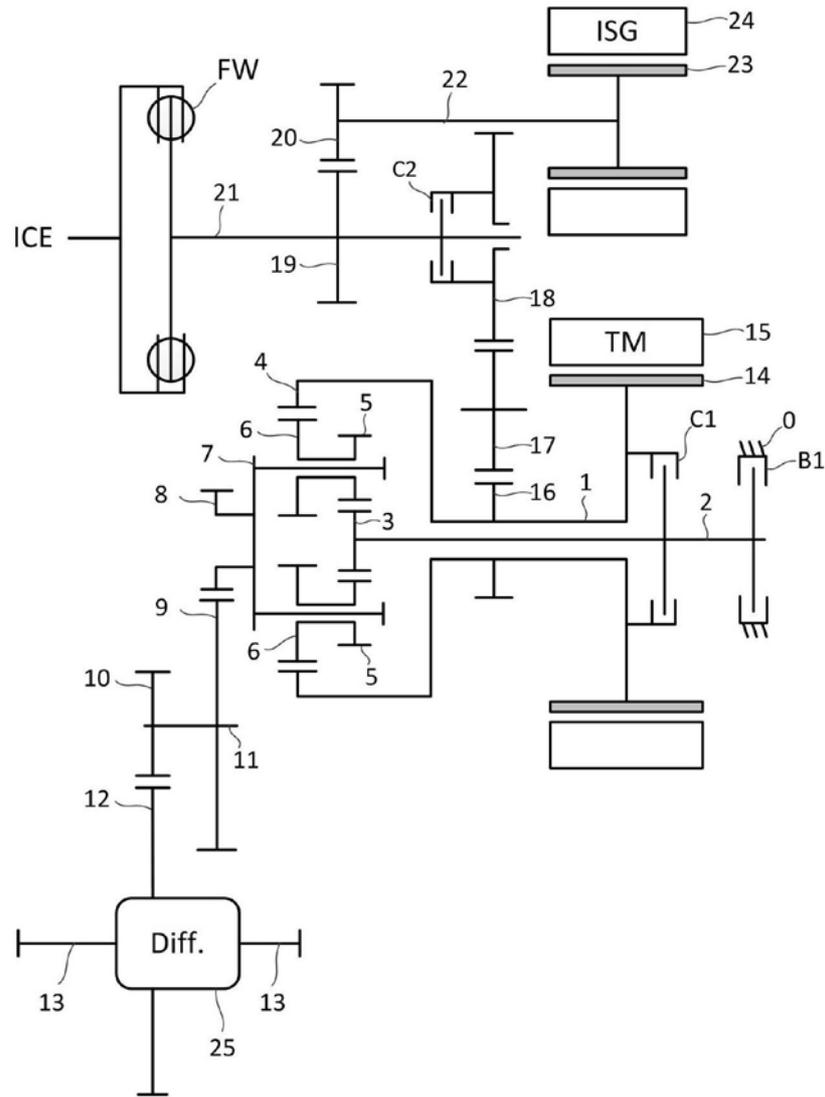


图3