



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207921252 U

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201820287022.4

(22)申请日 2018.03.01

(73)专利权人 陈扬珑

地址 美国密西根州安娜堡市海伦路3728号

专利权人 周士建 殷渝生

(72)发明人 陈扬珑 周士建 殷渝生

(74)专利代理机构 上海骁象知识产权代理有限公司 31315

代理人 朱逸

(51) Int. Cl.

F16H 3/56(2006.01)

F16H 57/023(2012.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

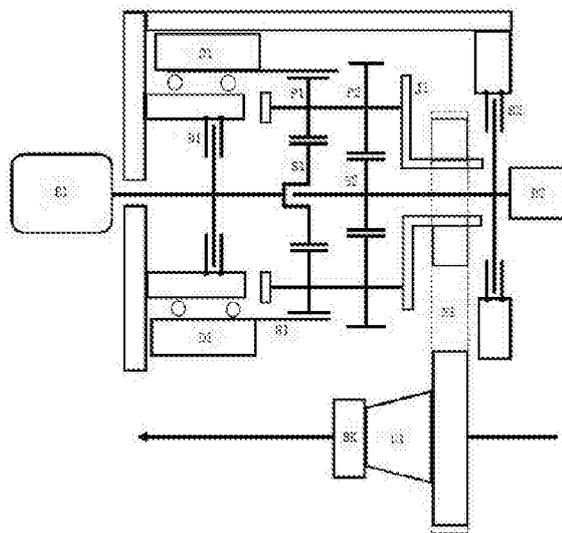
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

双阶行星轮无限连续换挡变速器

## (57)摘要

一种双阶行星轮无限连续换挡变速器,涉及车辆传动技术领域,所解决的是现有变速器齿轮比选择的自由度小,及模式换挡时变速过大的技术问题。该变速器包括变速箱体、车辆发动机、主电机、ISG电机、双阶行星齿轮组;所述双阶行星齿轮组包括行星架、内齿圈及两个太阳轮;所述行星架的每个行星轮轴上都设有两个同步转动的行星轮;各个第一行星轮与第一太阳轮啮合,各个第二行星轮与第二太阳轮啮合,内齿圈与各个第一行星轮啮合;所述车辆发动机的输出轴联接第一太阳轮,ISG电机的输出轴联接第二太阳轮,主电机的输出轴联接内齿圈;所述变速箱体上设有用于第一太阳轮、第二太阳轮制动的两个制动器。本实用新型提供的变速器,适用于混合动力汽车。



1. 一种双阶行星轮无限连续换挡变速器,其特征在于:包括变速箱体、车辆发动机、主电机、ISG电机、双阶行星齿轮组;

所述双阶行星齿轮组包括行星架、内齿圈、太阳轮;所述太阳轮有两个,该两个太阳轮齿数相异,其中的一个太阳轮为第一太阳轮,另一个太阳轮为第二太阳轮;所述行星架的每个行星轮轴上都设有一个第一行星轮,及一个与第一行星轮同步转动的第二行星轮;各个第一行星轮与第一太阳轮啮合,各个第二行星轮与第二太阳轮啮合,内齿圈与各个第一行星轮啮合;

所述车辆发动机的输出轴联接第一太阳轮,用于驱动第一太阳轮转动,ISG电机的输出轴联接第二太阳轮,用于驱动第二太阳轮转动;主电机的输出轴联接内齿圈,用于驱动内齿圈转动;

所述变速箱体上设有用于第一太阳轮制动的第一制动器,及用于第二太阳轮制动的第二制动器。

2. 根据权利要求1所述的双阶行星轮无限连续换挡变速器,其特征在于:还包括差速器,双阶行星齿轮组中的行星架通过传动部件连接到差速器,通过差速器输出动力。

3. 根据权利要求2所述的双阶行星轮无限连续换挡变速器,其特征在于:差速器上设有用于差速器输出轴制动的输出侧制动器。

## 双阶行星轮无限连续换挡变速器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆传动技术,特别是涉及一种双阶行星轮无限连续换挡变速器的技术。

### 背景技术

[0002] 现有的混动无限变速器大多数是采用较为复杂的双行星轮排组,双行星轮排组受制于一般行星轮在设计上的限制,其在齿数比(速/力矩比)的选择上自由度很小,无法达到不同差距的需求;并且因受其组合的限制,在执行模式换挡(即在纯电动模式与混动模式之间转换)时,其中一个电机的转速需于极短的时间内换变转向(比如从负向改变成正向),且其转速差的改变常常可能会超过每分钟一万转,因此对轴承的寿命,润滑油流量的需求(散热),振噪音的控制等均会有负面的影响。

### 实用新型内容

[0003] 针对上述现有技术中存在的缺陷,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种齿轮比选择自由度大,且体积小,模式换挡的负面影响小的双阶行星轮无限连续换挡变速器。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型所提供的一种双阶行星轮无限连续换挡变速器,其特征在于:包括变速箱体、车辆发动机、主电机、ISG电机、双阶行星齿轮组;

[0005] 所述双阶行星齿轮组包括行星架、内齿圈、太阳轮;所述太阳轮有两个,该两个太阳轮齿数相异,其中的一个太阳轮为第一太阳轮,另一个太阳轮为第二太阳轮;所述行星架的每个行星轮轴上都设有一个第一行星轮,及一个与第一行星轮同步转动的第二行星轮;各个第一行星轮与第一太阳轮啮合,各个第二行星轮与第二太阳轮啮合,内齿圈与各个第一行星轮啮合;

[0006] 所述车辆发动机的输出轴联接第一太阳轮,用于驱动第一太阳轮转动,ISG电机的输出轴联接第二太阳轮,用于驱动第二太阳轮转动;主电机的输出轴联接内齿圈,用于驱动内齿圈转动;

[0007] 所述变速箱体上设有用于第一太阳轮制动的第一制动器,及用于第二太阳轮制动的第二制动器。

[0008] 进一步的,还包括差速器,双阶行星齿轮组中的行星架通过传动部件连接到差速器,通过差速器输出动力。

[0009] 进一步的,差速器上设有用于差速器输出轴制动的输出侧制动器。

[0010] 本实用新型提供的双阶行星轮无限连续换挡变速器,采用了双阶行星齿轮结构,其齿轮比选择自由度大,而且在结构上相对传统的双排齿轮系结构更为紧密,可以减少整个变速器的轴向空间,其体积也相对较小,在整车的配置上可以提供更多的活动空间;并且通过制动器的配合,能有效避免模式换挡时速差过大的负面影响。

### 附图说明

[0011] 图1是本实用新型实施例的双阶行星轮无限连续换挡变速器的结构示意图；

[0012] 图2是本实用新型实施例的双阶行星轮无限连续换挡变速器中，行星架与差速器之间采用减速齿轮组传动的示意图。

### 具体实施方式

[0013] 以下结合附图说明对本实用新型的实施例作进一步详细描述，但本实施例并不用于限制本实用新型，凡是采用本实用新型的相似结构及其相似变化，均应列入本实用新型的保护范围，本实用新型中的顿号均表示和的关系。

[0014] 如图1所示，本实用新型实施例所提供的一种双阶行星轮无限连续换挡变速器，其特征在于：包括变速箱体、车辆发动机E1、主电机D1、ISG电机D2、双阶行星齿轮组；

[0015] 所述双阶行星齿轮组包括行星架J1、内齿圈R1、太阳轮；所述太阳轮有两个，该两个太阳轮齿数相异，其中的一个太阳轮为第一太阳轮S1，另一个太阳轮为第二太阳轮S2；所述行星架J1的每个行星轮轴上都设有一个第一行星轮P1，及一个与第一行星轮同步转动的第二行星轮P2；各个第一行星轮P1与第一太阳轮S1啮合，各个第二行星轮P2与第二太阳轮S2啮合，内齿圈R1与各个第一行星轮P1啮合；

[0016] 所述车辆发动机E1的输出轴联接第一太阳轮S1，用于驱动第一太阳轮S1转动，ISG电机D2的输出轴联接第二太阳轮S2，用于驱动第二太阳轮S2转动；主电机D1的输出轴联接内齿圈R1，用于驱动内齿圈R1转动；

[0017] 所述变速箱体上设有用于第一太阳轮制动的第一制动器B1，及用于第二太阳轮制动的第二制动器B2。

[0018] 本实用新型实施例中，还包括差速器U1，差速器U1上设有用于差速器输出轴制动的输出侧制动器BK，双阶行星齿轮组中的行星架J1通过传动部件连接到差速器U1，通过差速器输出动力，输出侧制动器BK可以避免车辆制动时因差速器输出轴转动而导致的车辆滑动。

[0019] 本实施例中的传动部件采用的是传动链带N1，本实施例也可以采用图2所示的减速齿轮组N2作为行星架与差速器之间的传动部件；使用传动链带作为传动部件时，可将链轮置于行星架的支撑轴及差速器的输出轴上，并以传动链带联结，减速比可依链轮的大小比例及两轴中心距的尺寸等来作适宜的选择及调整，此种链带减速的设计适合减速比例较小，并且中心距较短，载荷小的车型，其优点是轻巧、易组装，并且有高传动效率、重量轻及低成本的优点；在高载荷，减速比例高，输入及输出轴中心距较大时，使用三轴的二级减速齿轮组（参考图2）作为传动部件，其耐久性会更好。

[0020] 本实用新型实施例适用于混合动力车辆，可体现无限速变速在节能、操作平顺及效率上的需求，其紧密的行星轮结构也可使其整体在体积上有所明显的缩小，而且不影响其传动功能及性能，因而可提高其功率密度；通过两个制动器的配合，可实现无限连续速度换挡时，在启动、加速、高速、充电等不同运作下的需求。

[0021] 在纯电动模式下，使用第一制动器B1将第一太阳轮S1及车辆发动机E1制动，车辆启动时通过ISG电机D2的反/正转来驱使车辆前进/退，车辆加速时同时使用ISG电机D2及主电机D1以助加速，高速运转时使用主电机D1的最有效的功率区，以达高效、高速之需。

[0022] 在混动模式下，启动车辆发动机E1时，先在纯电动模式下将第一制动器B1逐渐打

开,同时反转ISG电机D2(由负换正转),并藉主电机D1的推动,以驱动车辆发动机E1;当ISG电机转速趋零时,使用第二制动器B2将第二太阳轮S2及ISG电机D2制动住,此时可同时加速主电机D1及车辆发动机E1,以达加速需求,采用此操作程序可极其有效的避免传统电动无限连续换挡变速器的执行模式换挡时速差过大而造成的速度过高的负面影响;高速运转时使用车辆发动机E1的最有效的功率区,并如需求可配合使用主电机,甚至ISG电机的有效的功率区,以达高效、高速之需。

[0023] 在车辆怠速时,车辆发动机E1以不同的运转速来为ISG电机及主电机D1作慢/快速的充电。

[0024] 本实用新型实施例有效的使用双阶行星齿轮组配合适当的制动器及减速装置(比如传动链带或二级减速齿轮组),故无论在纯电动或混动模式下,将可达到预期的无档变速在高扭矩起动、快速加速、高速行驶、停车充电等车辆对传动系统在功能、性能及节能高效率上等种种的需求,特别是双阶行星齿轮组在齿轮的速比选配上较传统的单、双排行星齿轮组具有更大的选择性。

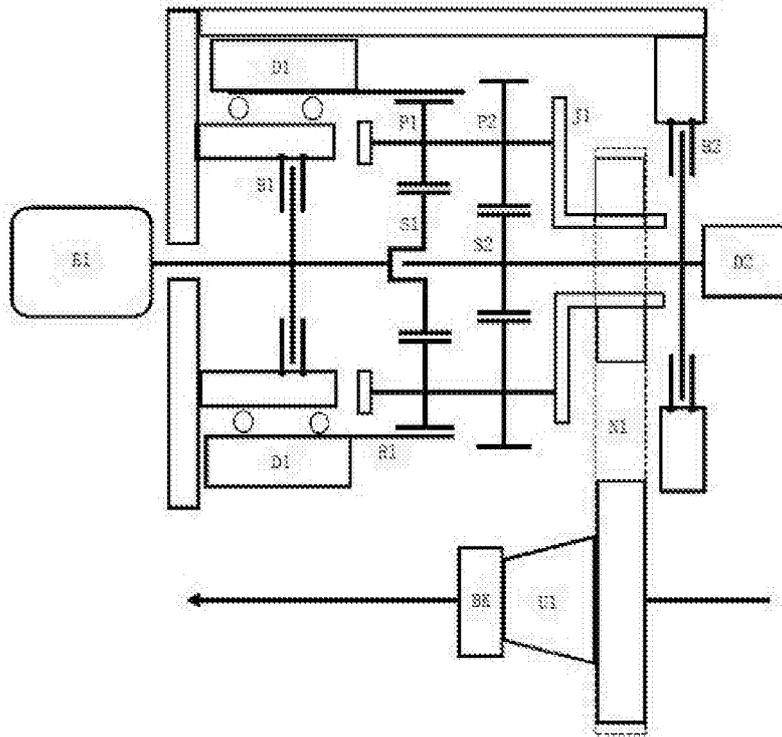


图1

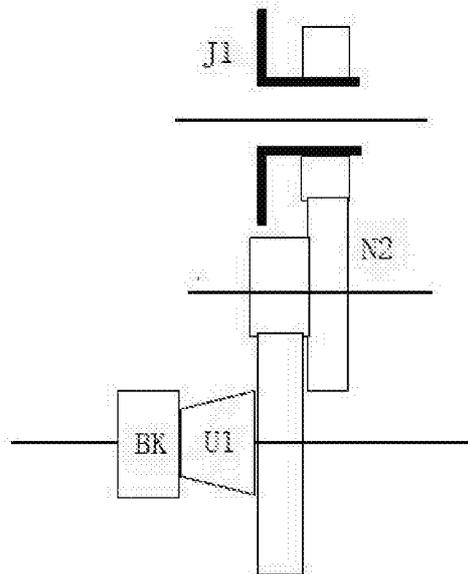


图2