(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105584349 B
(45)授权公告日 2018.02.09

(21)申请号 201610078801.9
(22)申请日 2016.02.04
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105584349 A
(43)申请公布日 2016.05.18
(73)专利权人 重庆青山工业有限责任公司
地址 402776 重庆市璧山县青杠街道
(72)发明人 都衡 杨兵 夏丽华 文森 罗瑞田 柯君 邓涛 宋亚科 邓礼勇
(74)专利代理机构 重庆志合专利事务所(普通合伙) 50210
代理人 胡光星
(51)Int.Cl.
B60K 6/365(2007.01)

审查员 潘欣

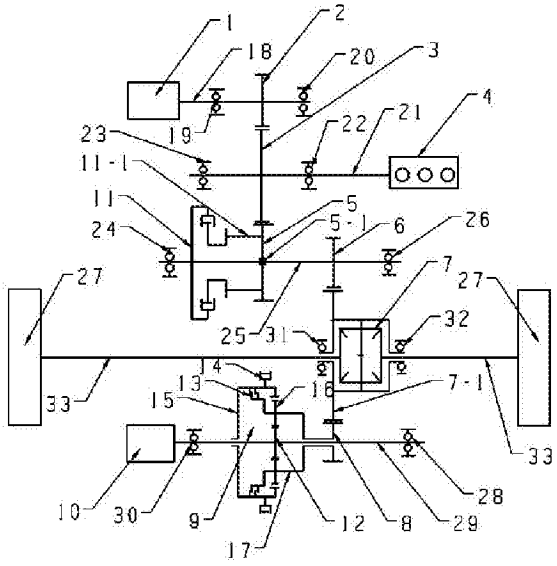
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种混合动力汽车变速器总成

(57)摘要

本发明涉及降低驱动电机性能要求的混合动力汽车变速器总成，第一永磁电机输出轴与第一永磁电机相连，其上装配有第一永磁电机输出轴齿轮，输入轴上装配有与第一永磁电机输出轴齿轮相啮合的输入轴齿轮，第一离合器、滚针轴承和第二中间轴齿轮装配于中间轴上，第一中间轴齿轮空套于滚针轴承上，其与第一离合器齿毂相连、并与输入轴齿轮啮合，主减速齿轮与差速器组件连接，行星齿轮盘组件的太阳轮为与第二永磁电机输出轴一体的同轴齿轮、行星齿轮支撑于行星架上并分别与太阳轮和齿圈相啮合，常啮合齿轮与行星架一体连接地装配于第二永磁电机输出轴上，并与主减速齿轮啮合，第二离合器布置在行星架和齿圈之间，中间轴第二齿轮与主减速齿轮啮合。



CN 105584349 B

1.一种混合动力汽车变速器总成，包括；输入轴(21)、输入轴右轴承(22)、输入轴左轴承(23)、输入轴齿轮(3)、发动机(4)、中间轴(25)、中间轴第一齿轮(5)、滚针轴承(5-1)、中间轴第二齿轮(6)、包含主减速齿轮(7-1)、差速器左轴承(31)和差速器右轴承(32)的差速器组件(7)、常啮合齿轮(8)、制动器(14)、中间轴左轴承(24)、中间轴右轴承(26)、传动轴(33)和车轮(27)，其特征在于：还包括；第一永磁电机(1)、第一永磁电机输出轴齿轮(2)、第一永磁电机输出轴(18)、第一永磁电机输出轴左轴承(19)、第一永磁电机输出轴右轴承(20)，

第二永磁电机(10)、第二永磁电机输出轴右轴承(28)、第二永磁电机输出轴(29)、第二永磁电机输出轴左轴承(30)，

包含第一离合器齿毂(11-1)的第一离合器(11)，

包含太阳轮(12)、第二离合器(13)、制动器(14)、齿圈(15)、行星齿轮(16)和行星架(17)的行星齿轮盘组件(9)，

所述第一永磁电机输出轴(18)的左侧和右端分别装配于第一永磁电机输出轴左轴承(19)和第一永磁电机输出轴右轴承(20)上且左端与第一永磁电机(1)相连，所述第一永磁电机输出轴齿轮(2)装配于第一永磁电机输出轴(18)上并位于第一永磁电机输出轴左轴承(19)和第一永磁电机输出轴右轴承(20)之间，

所述输入轴(21)左端及右侧分别装配于输入轴左轴承(23)和输入轴右轴承(22)上且右端与发动机(4)相连，所述输入轴齿轮(3)装配于输入轴(21)上、位于输入轴左轴承(23)和输入轴右轴承(22)之间并与第一永磁电机输出轴(18)上的第一永磁电机输出轴齿轮(2)相啮合，

所述中间轴(25)左、右端分别装配于中间轴左轴承(24)和中间轴右轴承(26)上，所述第一离合器(11)、滚针轴承(5-1)和中间轴第二齿轮(6)由左至右地装配于中间轴(25)上且位于中间轴左轴承(24)和中间轴右轴承(26)之间，所述中间轴第一齿轮(5)空套于滚针轴承(5-1)上，其左端与第一离合器(11)的第一离合器齿毂(11-1)相连、并与输入轴(21)上的输入轴齿轮(3)啮合，

所述差速器组件(7)通过差速器左轴承(31)和差速器右轴承(32)支撑于变速器箱体上，并通过传动轴(33)与车轮(27)相连接，所述主减速齿轮(7-1)连接于差速器组件(7)的左端，

所述第二永磁电机输出轴(29)由第二永磁电机(10)的右端向外延伸，其左、右端分别装配于第二永磁电机输出轴左轴承(30)和第二永磁电机输出轴右轴承(28)上，

所述行星齿轮盘组件(9)位于第二永磁电机输出轴左轴承(30)和第二永磁电机输出轴右轴承(28)之间，其太阳轮(12)为与第二永磁电机输出轴(29)一体的同轴齿轮、行星齿轮(16)支撑于行星架(17)上并分别与太阳轮(12)和齿圈(15)相啮合，所述制动器(14)装配于齿圈(15)上，所述常啮合齿轮(8)的左端与行星架(17)的右端一体连接地装配于第二永磁电机输出轴(29)上，并与差速器组件(7)上的主减速齿轮(7-1)啮合，

所述第二离合器(13)布置在行星架(17)和齿圈(15)之间，

所述中间轴第二齿轮(6)与差速器组件(7)上的主减速齿轮(7-1)啮合，

所述第一永磁电机输出轴左轴承(19)和第一永磁电机输出轴右轴承(20)、输入轴左轴承(23)和输入轴右轴承(22)、中间轴左轴承(24)和中间轴右轴承(26)、第二永磁输出轴左

轴承(30)和第二永磁电机输出轴右轴承(28)均支撑于变速器箱体上。

一种混合动力汽车变速器总成

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车变速器，具体涉及一种混合动力汽车变速器总成。

背景技术

[0002] 由于能源危机和环境污染问题不断加剧，各国政府和汽车企业已经把节能减排作为未来汽车发展的主要规划。因此混合动力汽车作为新能源汽车的一种也受到了广泛关注，而作为核心零部件的变速器总成更显得尤为关键。现有混合动力汽车变速器纯电行驶时多采用单档减速机构，即使少数采用两档变速机构也为平行轴式齿轮机构。单档减速机构通常是将齿轮分别固定于输入轴、中间轴和输出轴上的两对常啮合齿轮副，为固定传动比结构，无法实现档位切换。因此采用单档减速机构的混合动力汽车变速器纯电驱动时，为使整车具有好的动力性和经济性，对驱动电机的要求较高。低速起步、爬坡时要求较大的扭矩，而高速行驶则要求电机转速较高。这就使得所需求的电机要具有较宽的转速范围，这也使得电机常处在低效率区域，浪费了宝贵的电池能量而使续驶里程减少。而两档平行轴式齿轮变速机构是在第二永磁电机输入轴和第二永磁电机中间轴上布置两对相互啮合齿轮，其中输入轴上的两个齿轮固定、中间轴上的两个齿轮空套，另外在中间轴和输出轴间再布置一对常啮合齿轮。同时在中间轴两个齿轮间将一同步器固定于中间轴上，用于一、二档切换实现两档功能。这种平行轴式的结构布置使得整个混合动力变速器的体积较大，而受到动力舱空间限制难以布置。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种降低对驱动电机的性能要求，提高电池能量的利用率的混合动力汽车变速器总成。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明采取如下技术方案；

[0005] 一种混合动力汽车变速器总成，包括；输入轴、输入轴右轴承、输入轴左轴承、输入轴齿轮，发动机，中间轴、中间轴第一齿轮、滚针轴承、中间轴第二齿轮、包含主减速齿轮、差速器左轴承和差速器右轴承的差速器组件、常啮合齿轮、制动器、中间轴左轴承、中间轴右轴承、传动轴和车轮，其特征在于：还包括；第一永磁电机、第一永磁电机输出轴齿轮、第一永磁电机输出轴、第一永磁电机输出轴左轴承、第一永磁电机输出轴右轴承，

[0006] 第二永磁电机、第二永磁电机输出轴右轴承、第二永磁电机输出轴、第二永磁电机输出轴左轴承，

[0007] 包含第一离合器齿毂的第一离合器，

[0008] 包含太阳轮、第二离合器、制动器、齿圈、行星齿轮和行星架的行星齿轮盘组件，

[0009] 所述第一永磁电机输出轴的左侧和右端分别装配于第一永磁电机输出轴左轴承和第一永磁电机输出轴右轴承上且左端与第一永磁电机相连，所述第一永磁电机输出轴齿轮装配于第一永磁电机输出轴上并位于第一永磁电机输出轴左轴承和第一永磁电机输出轴右轴承之间，

[0010] 所述输入轴左端及右侧分别装配于输入轴左轴承和输入轴右轴承上且右端与发动机相连，所述输入轴齿轮装配于输入轴上、位于输入轴左轴承和输入轴右轴承之间并与第一永磁电机输出轴上的第一永磁电机输出轴齿轮相啮合，

[0011] 所述中间轴左、右端分别装配于中间轴左轴承和中间轴右轴承上，所述第一离合器、滚针轴承和中间轴第二齿轮由左至右地装配于中间轴上且位于中间轴左轴承和中间轴右轴承之间，所述中间轴第一齿轮空套于滚针轴承上，其左端与第一离合器的第一离合器齿毂相连、并与输入轴上的输入轴齿轮啮合，

[0012] 所述差速器组件7通过差速器左轴承和差速器右轴承支撑于变速器箱体上，并通过传动轴与车轮相连接，所述主减速齿轮连接于差速器组件的左端，

[0013] 所述第二永磁电机输出轴由第二永磁电机的右端向外延伸，其左、右端分别装配于第二永磁电机输出轴左轴承和第二永磁电机输出轴右轴承上，

[0014] 所述行星齿轮盘组件位于第二永磁电机输出轴左轴承和第二永磁电机输出轴右轴承之间，其太阳轮为与第二永磁电机输出轴一体的同轴齿轮、行星齿轮支撑于行星架上并分别与太阳轮和齿圈相啮合，所述制动器装配于齿圈上，所述常啮合齿轮的左端与行星架的右端一体连接地装配于第二永磁电机输出轴上，并与差速器组件上的主减速齿轮啮合，

[0015] 所述第二离合器布置在行星架和齿圈之间，

[0016] 所述中间轴第二齿轮与差速器组件上的主减速齿轮啮合，

[0017] 所述第一永磁电机输出轴左轴承和第一永磁电机输出轴右轴承、输入轴左轴承和输入轴右轴承、中间轴左轴承和中间轴右轴承、第二永磁输出轴左轴承和第二永磁电机输出轴右轴承均支撑于变速器箱体上。

[0018] 由于本发明采用上述结构，也就是本发明太阳轮为与第二永磁电机输出轴一体的同轴齿轮，因而，能够以第二永磁电机作为驱动电机。当本发明利用第二永磁电机纯电驱动时，动力经与第二永磁电机输出轴一体的太阳轮进行输入，由与行星架连为一体的常啮合齿轮进行输出，这样，就能够通过控制第二离合器和制动器的结合与分离，利用行星齿轮盘组件来改变速比实现纯电工况下两档行驶，降低对驱动电机的性能要求，提高电池能量的利用率。同时，由于行星齿轮盘组件与平行轴式两档机构相比结构紧凑、体积小。因而，本发明在整车空间布置上也具有较大的优势。

附图说明

[0019] 图1是本发明的原理图；

[0020] 图2是本发明的结构示意图；

[0021] 图3是行星齿轮盘组件的剖面图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0023] 参见图1、图2和图3，本发明的混合动力汽车变速器总成，包括；输入轴21、输入轴右轴承22、输入轴左轴承23、输入轴齿轮3，发动机4，中间轴25、中间轴第一齿轮5、滚针轴承5-1、中间轴第二齿轮6、包含主减速齿轮7-1、差速器左轴承31和差速器右轴承32的差速器

组件7、常啮合齿轮8、制动器14、中间轴左轴承24、中间轴右轴承26、传动轴33和车轮27。从图1、图2和图3可见，本发明还包括：第一永磁电机1、第一永磁电机输出轴齿轮2、第一永磁电机输出轴18、第一永磁电机输出轴左轴承19、第一永磁电机输出轴右轴承20，第二永磁电机10、第二永磁电机输出轴右轴承28、第二永磁电机输出轴29、第二永磁电机输出轴左轴承30，包含第一离合器齿毂11-1的第一离合器11，包含太阳轮12、第二离合器13、制动器14、齿圈15、行星齿轮16和行星架17的行星齿轮盘组件9，所述第一永磁电机输出轴18的左侧和右端分别装配于第一永磁电机输出轴左轴承19和第一永磁电机输出轴右轴承20上且左端与第一永磁电机1相连，所述第一永磁电机输出轴齿轮2装配于第一永磁电机输出轴18上并位于第一永磁电机输出轴左轴承19和第一永磁电机输出轴右轴承20之间，所述输入轴21左端及右侧分别装配于输入轴左轴承23和输入轴右轴承22上且右端与发动机4相连，所述输入轴齿轮3装配于输入轴21上、位于输入轴左轴承23和输入轴右轴承22之间并与第一永磁电机输出轴18上的第一永磁电机输出轴齿轮2相啮合，所述中间轴25左、右端分别装配于中间轴左轴承24和中间轴右轴承26上，所述第一离合器11、滚针轴承5-1和中间轴第二齿轮6由左至右地装配于中间轴25上且位于中间轴左轴承24和中间轴右轴承26之间，所述中间轴第一齿轮5空套于滚针轴承5-1上，其左端与第一离合器11的第一离合器齿毂11-1相连、并与输入轴21上的输入轴齿轮3啮合，所述差速器组件7通过差速器左轴承31和差速器右轴承32支撑于变速器箱体上，并通过传动轴33与车轮27相连接，所述主减速齿轮7-1连接于差速器组件7的左端，所述第二永磁电机输出轴29由第二永磁电机10的右端向外延伸，其左、右端分别装配于第二永磁电机输出轴左轴承30和第二永磁电机输出轴右轴承28上，所述行星齿轮盘组件9位于第二永磁电机输出轴左轴承30和第二永磁电机输出轴右轴承28之间，其太阳轮12为与第二永磁电机输出轴29一体的同轴齿轮、行星齿轮16支撑于行星架17上并分别与太阳轮12和齿圈15相啮合，所述制动器14装配于齿圈15上，所述常啮合齿轮8的左端与行星架17的右端一体连接地装配于第二永磁电机输出轴29上，并与差速器组件7上的主减速齿轮7-1啮合，所述第二离合器13布置在行星架17和齿圈15之间，所述中间轴第二齿轮6与差速器组件7上的主减速齿轮7-1啮合，所述第一永磁电机输出轴左轴承19和第一永磁电机输出轴右轴承20、输入轴左轴承23和输入轴右轴承22、中间轴左轴承24和中间轴右轴承26、第二永磁输出轴左轴承30和第二永磁电机输出轴右轴承28均支撑于变速器箱体上。这样一来，由于本发明的太阳轮12为与第二永磁电机输出轴29一体的同轴齿轮，因而，能够以第二永磁电机10作为驱动电机。于是，当本发明利用第二永磁电机10纯电驱动时，动力经与第二永磁电机输出轴29一体的太阳轮12进行输入，由与行星架17连为一体的常啮合齿轮8进行输出。这样，就能够通过控制第二离合器13和制动器14的结合与分离，利用行星齿轮盘组件9来改变速比实现纯电工况下两档行驶，降低对驱动电机的性能要求，提高电池能量的利用率。同时，由于行星齿轮盘组件9与平行轴式两档机构相比结构紧凑、体积小。因而，本发明在整车空间布置上也具有较大的优势。

[0024] 本发明工作原理如下，参见图1；

[0025] 纯电行驶功能：当车辆行驶于城市工况或对动力性要求不是很高时，此时第一永磁电机1和发动机4均不工作，由第二永磁电机10通过行行星齿轮盘组件9单独驱动车辆行驶。在该工况下通过控制第二离合器13和制动器14的结合与分离，可使车辆在两个档位下行驶。具体为一档时制动器14参与工作将齿圈15固定于变速器箱体上，利用太阳轮12的输

入行星架17输出实现减速功能，动力传递路线为第二永磁电机10的动力通过与第二永磁电机输出轴29一体同轴的太阳轮12，经过行星齿轮16将动力传递到行星架17上，再通过与行星架17一体的常啮合齿轮8进一步通过主减速齿轮7-1将动力传递到差速器组件7上，从而驱动车辆前进。该档位下齿圈15固定，太阳轮12输入、行星架17输出适当配以齿数可实现较大的传动比，减速增扭以满足起步和爬坡时的动力要求。二档时制动器14松开，第二离合器13结合将齿圈15和行星架17抱为一体，此时太阳轮12输入、行星架17输出为直接档。动力传递为由第二永磁电机10到太阳轮12，再经行星齿轮16到行星架17，并由常啮合齿轮8通过主减速齿轮7-1传到差速器组件7，再由差速器组件7经传动轴33传递到车轮27上。倒车功能实现：当车辆需要倒车行驶时，第二永磁电机10反转，利用一档的动力传递路线实现倒车行驶功能。

[0026] 发动机4单独驱动车辆行驶：这种工况下第二永磁电机10不工作，发动机4工作，第一离合器11结合，动力经输入轴齿轮3与中间轴第一齿轮5啮合，再经中间轴第二齿轮6通过主减速齿轮7-1将动力传递到差速器组件7上，实现驱动车辆行驶功能。此工况下发动机4启动时，第一永磁电机1通过第一永磁电机输出轴齿轮2与输入轴齿轮3的作用，可将动力传递到发动机输出轴上，将发动机4转速快速提升到转速经济区内，实现电机助力功能。当发动机4工作在经济性最佳区域后，高于车辆实际需求的发动机输出功率可用于向电池充电。

[0027] 混合动力驱动行驶：当车辆行进过程中需要较大动力时，第二永磁电机10和发动机4同时参与驱动工作，第二永磁电机10利用纯电行驶时的一档或二档动力路线、发动机4利用单独驱动车辆行驶时动力传递路线，二者在差速器组件7中的主减速齿轮7-1处形成功率合流共同驱动车辆行驶。

[0028] 增程模式：该工作模式发生在电池馈电时，此时第一永磁电机1作为发电机使用，第一离合器11分离，发动机4动力经第一永磁电机输出轴齿轮2与输入轴齿轮3而驱动第一永磁电机1进行发电，将电能储存在电池中。

[0029] 制动能量回馈：当车辆滑行或需要制动时第二永磁电机10处于发电机工作模式输出负扭矩，进行发电，实现能量回收。

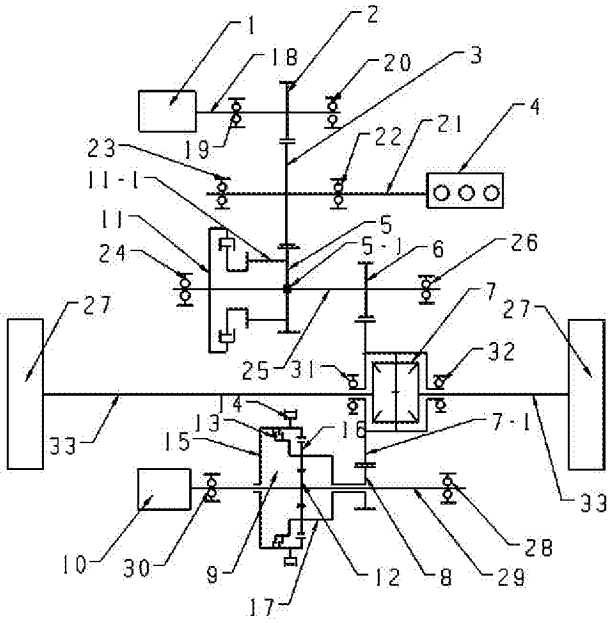

1
2
18
20
3
19
22
21
4
23
11-1
11
5
24
5-1
6
26
27
7
27
25
31
32
14
13
15
16
7-1
33
33
10
30
9
12
8
29
28
17

图1

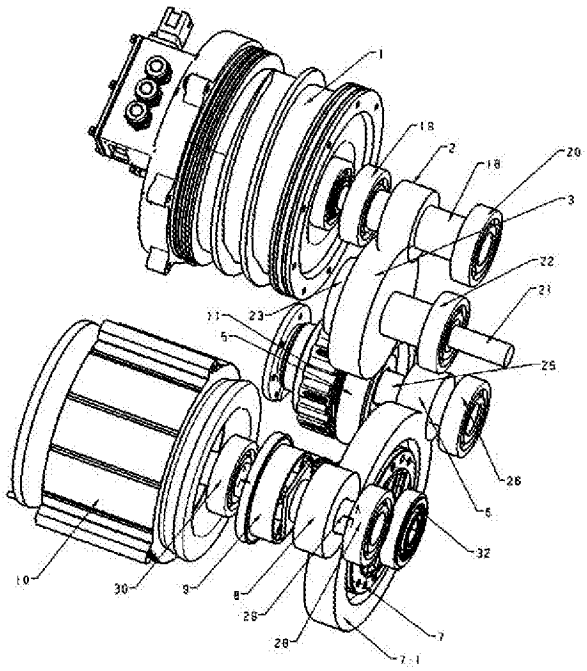

1
18
2
18
20
3
22
21
11
23
5
25
26
6
32
10
30
9
8
29
28
7
7-1

图2

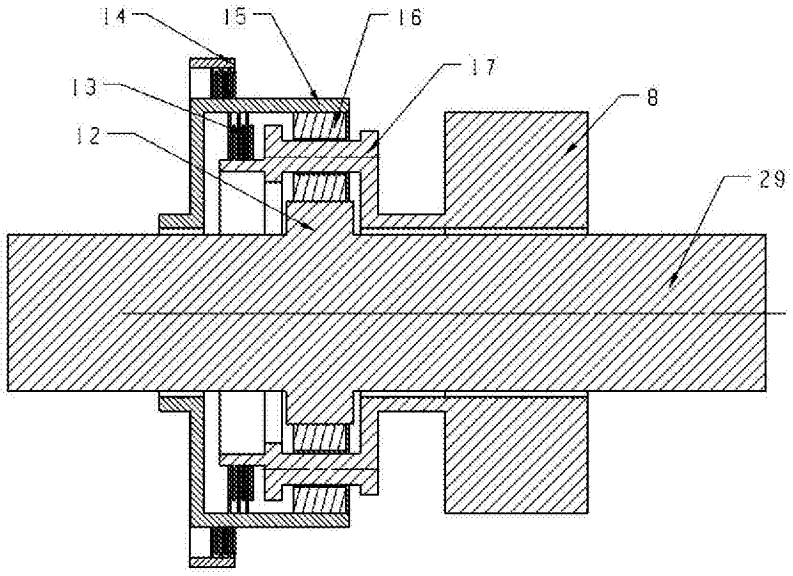


图3