



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110758082 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201910899302.X

(22) 申请日 2019.09.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110758082 A

(43) 申请公布日 2020.02.07

(73) 专利权人 东风商用车有限公司

地址 430056 湖北省武汉市汉阳区武汉经济技术开发区东风大道10号

(72) 发明人 普刚 周建刚 张大双 王丹丹

(74) 专利代理机构 武汉市首臻知识产权代理有限公司 42229

代理人 章辉

(51) Int.Cl.

B60K 6/36 (2007.10)

B60K 6/365 (2007.10)

B60K 6/547 (2007.01)

B60K 6/50 (2007.01)

B60W 10/08 (2006.01)

B60W 10/115 (2012.01)

B60W 10/02 (2006.01)

B60W 20/14 (2016.01)

H02K 5/20 (2006.01)

F16H 57/04 (2010.01)

(56) 对比文件

CN 106864243 A, 2017.06.20

JP 2018114912 A, 2018.07.26

CN 102029900 A, 2011.04.27

DE 2805594 A1, 1979.08.16

CN 101795884 A, 2010.08.04

CN 102470751 A, 2012.05.23

审查员 王钰沛

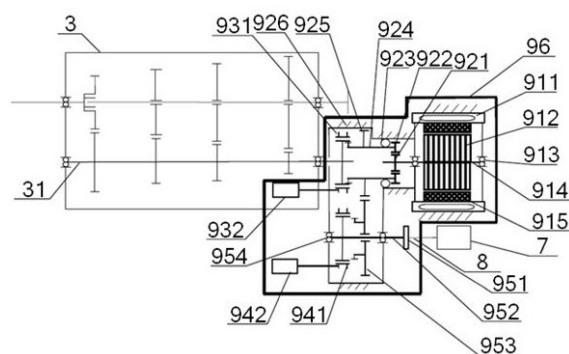
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种新能源车辆动力耦合装置及其控制方法

(57) 摘要

一种新能源车辆动力耦合装置,包括电机轴、行星架、过渡齿轮和负载输出齿轮,电机轴与动力输出齿轮相连接,动力输出齿轮与行星齿轮相啮合,行星架上设置有第一结合齿,第一结合齿与动力耦合结合套相啮合,动力耦合结合套与变速箱中间轴固定连接,过渡齿轮与行星架固定连接;负载输出齿轮与过渡齿轮相啮合,负载输出齿轮上设置有第二结合齿,负载输出齿轮空套在负载端转轴上,负载端转轴与负载结合套固定连接,负载端转轴通过输出法兰、负载传动轴与液压装置相连接。本设计不仅可以实现车辆在不同工作模式下的高效工作,而且可以实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,同时可以实现纯电动取力、反转取力和大功率取力。



1. 一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,其特征在于:

所述动力耦合装置包括壳体总成(96)及其内设置的驱动电机(91),所述壳体总成(96)内还设置有减速机构(92)、动力耦合离合器(93)、负载离合器(94)和负载机构(95),所述驱动电机(91)为高速电机,驱动电机(91)包括电机轴(914),所述减速机构(92)为行星齿轮组,行星齿轮组包括动力输出齿轮(921)、行星齿轮(922)、行星架(924)和过渡齿轮(925),所述动力耦合离合器(93)包括动力耦合结合套(931)与动力耦合换挡机构(932),所述负载离合器(94)包括负载结合套(941)与负载换挡机构(942),所述负载机构(95)包括输出法兰(951)、负载端转轴(952)和负载输出齿轮(953);所述电机轴(914)与动力输出齿轮(921)相连接,动力输出齿轮(921)与行星齿轮(922)相啮合,行星齿轮(922)安装在行星架(924)上,行星架(924)通过行星架轴承(923)安装在齿轮组壳体(926)上,行星架(924)上设置有第一结合齿,第一结合齿与动力耦合结合套(931)相啮合,动力耦合结合套(931)与变速箱中间轴(31)固定连接,所述过渡齿轮(925)与行星架(924)固定连接,所述动力耦合结合套(931)与动力耦合换挡机构(932)相连接;所述负载输出齿轮(953)与过渡齿轮(925)相啮合,负载输出齿轮(953)上设置有第二结合齿,负载输出齿轮(953)空套在负载端转轴(952)上,负载端转轴(952)通过两侧的负载端轴承(954)安装在齿轮组壳体(926)上,负载端转轴(952)与负载结合套(941)固定连接,负载端转轴(952)通过输出法兰(951)与负载传动轴(8)相连接,负载传动轴(8)与液压装置(7)相连接,所述负载结合套(941)与负载换挡机构(942)相连接;

所述控制方法包括以下步骤:

在混动工况时,驱动电机(91)通过电机轴(914)将动力传递到动力输出齿轮(921)上,动力输出齿轮(921)通过行星齿轮(922)将动力传递到行星架(924)上,行星架(924)通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套(931)上,动力耦合结合套(931)通过变速箱中间轴(31)将动力传递到变速箱(3)上,此时,发动机(1)和驱动电机(91)同时工作,通过变速箱(3)、传动轴(4)和后桥(5),将动力传递到车轮(6),驱动车辆行驶;

在纯电动工况时,离合器(2)断开,驱动电机(91)通过电机轴(914)将动力传递到动力输出齿轮(921)上,动力输出齿轮(921)通过行星齿轮(922)将动力传递到行星架(924)上,行星架(924)通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套(931)上,动力耦合结合套(931)通过变速箱中间轴(31)将动力传递到变速箱(3)上,此时,驱动电机(91)通过变速箱(3)、传动轴(4)和后桥(5),将动力传递到车轮(6),驱动车辆行驶;同时在车辆换挡时,通过驱动电机(91)主动调速,以改善变速箱(3)的换挡性能;

在发动机工况时,动力耦合换挡机构(932)控制动力耦合结合套(931)与第一结合齿断开,此时,发动机(1)通过离合器(2)、变速箱(3)、传动轴(4)和后桥(5),将动力传递到车轮(6),驱动车辆行驶;

在制动能量回馈工况时,离合器(2)断开,制动能量直接通过后桥(5)、变速箱(3)和动力耦合离合器(93),最后由驱动电机(91)回收能量;

在停车取力工作时,动力耦合换挡机构(932)控制动力耦合结合套(931)与第一结合齿断开,负载换挡机构(942)控制负载结合套(941)与第二结合齿接合,驱动电机(91)通过电机轴(914)将动力传递到动力输出齿轮(921)上,动力输出齿轮(921)通过行星齿轮(922)将动力传递到行星架(924)上,行星架(924)通过过渡齿轮(925)将动力传递到负载输出齿轮

(953)上,负载输出齿轮(953)通过第二结合齿将动力传递到负载结合套(941)上,负载结合套(941)通过负载端转轴(952)、输出法兰(951)将动力传递到负载传动轴(8),负载传动轴(8)驱动液压装置(7),实现纯电动取力;当动力耦合换挡机构(932)控制动力耦合结合套(931)与第一结合齿接合时,发动机(1)的动力通过离合器(2)和变速箱(3),依次传递到动力耦合结合套(931)、行星架(924)、过渡齿轮(925)、负载输出齿轮(953)、负载结合套(941)、负载端转轴(952)、输出法兰(951)、负载传动轴(8),负载传动轴(8)驱动液压装置(7),实现发动机(1)和驱动电机(91)的动力同时驱动液压装置(7);

在行车取力工作时,动力耦合换挡机构(932)控制动力耦合结合套(931)与第一结合齿断开,负载换挡机构(942)控制负载结合套(941)与第二结合齿接合,驱动电机(91)驱动液压装置(7),发动机(1)按照发动机模式运行,此时,液压装置(7)和车辆工作相互独立;

所述驱动电机(91)反转,以实现不同旋转方向液压装置(7)的工作需求。

2.根据权利要求1所述的一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,其特征在于:所述驱动电机(91)采用外部循环水冷却结构,由电机转子总成(912)、电机定子总成(915)、两侧支撑的电机轴承(913)、输出动力的电机轴(914)和内嵌冷却水道的电机壳体(911)组成。

3.根据权利要求2所述的一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,其特征在于:所述齿轮组壳体(926)采用内部油液飞溅润滑冷却结构或者内部强制油润滑结构,齿轮组壳体(926)与电机壳体(911)构成壳体总成(96)。

4.根据权利要求3所述的一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,其特征在于:所述行星齿轮组的齿圈与齿轮组壳体(926)一体成型。

5.根据权利要求1所述的一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,其特征在于:所述动力耦合换挡机构(932)为气动换挡机构或者电动换挡机构,用于控制动力耦合结合套(931)与第一结合齿的接合和断开。

6.根据权利要求1所述的一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,其特征在于:所述负载换挡机构(942)为气动换挡机构或者电动换挡机构,用于控制负载结合套(941)与第二结合齿的接合和断开。

一种新能源车辆动力耦合装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源车辆的动力传动系统领域,尤其涉及一种新能源车辆动力耦合装置及其控制方法,主要适用于实现车辆在不同工作模式下的高效工作,实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,同时可以实现纯电动取力、反转取力和大功率取力等特殊应用。

背景技术

[0002] 混合动力车辆技术的核心之一是双动力系统的耦合及其控制器。目前混合动力卡车的动力耦合方案,多采用并联式结构,驱动电机布置在发动机和离合器之间,或者布置在离合器与变速箱之间,也有布置在变速箱输出端的技术方案;针对这些技术方案的需求,驱动电机需要设计成扁平式电机,直径和质量大,成本高,系统效率一般,且对原车动力系统的改动较大。同时,针对混合动力专用载货车,需要变速箱带有部分功率取力器连接液压装置,为环卫作业、自卸等特殊应用的车辆提供辅助动力。由于变速箱取力器的结构限制,取力器能提供的功率较小,不容易实现反转,工作时发动机噪声较大。针对变速箱取力器的缺点,出现采用独立小发动机作为取力装置的技术方案,及采用永磁电机作为副发动机的技术方案,虽然解决了变速箱取力的一些弊端,但是整车布置空间大,增加的成本较高。

[0003] 现有动力耦合装置存在如下缺陷:驱动电机为低速电机,重量和体积大,电机系统效率一般;由于增加了发动机和变速箱的相关转动惯量,导致制动能量回收的效率较低;无法实现纯电动取力器工作模式;无法实现行车过程中取力器调速功能;在取力器工作时无法改变旋转方向;无法增大变速箱取力器的输出功率和扭矩。

[0004] 中国专利,申请公布号为CN103350639A,申请公布日为2013年10月16日的发明公开了一种油电混合动力扫路车用动力耦合器及其控制方法,包括变速器动力输入轴、电动机动力输入轴、行驶动力输出轴以及工作动力输出轴,变速器动力输入轴与电动机动力输入轴相互平行,变速器动力输入轴与行驶动力输出轴同轴,变速器动力输入轴与工作动力输出轴相互垂直。虽然该发明解决了混合动力扫路车的油电双动力源切换问题,但是其仍然存在以下缺陷:该发明无法实现车辆在不同工作模式的高效工作,无法实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,无法实现纯电动取力、反转取力和大功率取力。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术中存在的无法实现车辆在不同工作模式的高效工作,无法实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,无法实现纯电动取力、反转取力和大功率取力的缺陷与问题,提供一种可以实现车辆在不同工作模式下的高效工作,可以实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,可以实现纯电动取力、反转取力和大功率取力的新能源车辆动力耦合装置及其控制方法。

[0006] 为实现以上目的,本发明的技术解决方案是:一种新能源车辆动力耦合装置,包括壳体总成及其内设置的驱动电机;

[0007] 所述壳体总成内还设置有减速机构、动力耦合离合器、负载离合器和负载机构,所述驱动电机为高速电机,驱动电机包括电机轴,所述减速机构为行星齿轮组,行星齿轮组包括动力输出齿轮、行星齿轮、行星架和过渡齿轮,所述动力耦合离合器包括动力耦合结合套与动力耦合换挡机构,所述负载离合器包括负载结合套与负载换挡机构,所述负载机构包括输出法兰、负载端转轴和负载输出齿轮;

[0008] 所述电机轴与动力输出齿轮相连接,动力输出齿轮与行星齿轮相啮合,行星齿轮安装在行星架上,行星架通过行星架轴承安装在齿轮组壳体上,行星架上设置有第一结合齿,第一结合齿与动力耦合结合套相啮合,动力耦合结合套与变速箱中间轴固定连接,所述过渡齿轮与行星架固定连接,所述动力耦合结合套与动力耦合换挡机构相连接;

[0009] 所述负载输出齿轮与过渡齿轮相啮合,负载输出齿轮上设置有第二结合齿,负载输出齿轮空套在负载端转轴上,负载端转轴通过两侧的负载端轴承安装在齿轮组壳体上,负载端转轴与负载结合套固定连接,负载端转轴通过输出法兰与负载传动轴相连接,负载传动轴与液压装置相连接,所述负载结合套与负载换挡机构相连接。

[0010] 所述驱动电机采用外部循环水冷却结构,由电机转子总成、电机定子总成、两侧支撑的电机轴承、输出动力的电机轴和内嵌冷却水道的电机壳体组成。

[0011] 所述齿轮组壳体采用内部油液飞溅润滑冷却结构或者内部强制油润滑结构,齿轮组壳体与电机壳体构成壳体总成。

[0012] 所述行星齿轮组的齿圈与齿轮组壳体一体成型。

[0013] 所述动力耦合换挡机构为气动换挡机构或者电动换挡机构,用于控制动力耦合结合套与第一结合齿的接合和断开。

[0014] 所述负载换挡机构为气动换挡机构或者电动换挡机构,用于控制负载结合套与第二结合齿的接合和断开。

[0015] 一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,所述控制方法包括以下步骤:

[0016] 在混动工况时,驱动电机通过电机轴将动力传递到动力输出齿轮上,动力输出齿轮通过行星齿轮将动力传递到行星架上,行星架通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套上,动力耦合结合套通过变速箱中间轴将动力传递到变速箱上,此时,发动机和驱动电机同时工作,通过变速箱、传动轴和后桥,将动力传递到车轮,驱动车辆行驶;

[0017] 在纯电动工况时,离合器断开,驱动电机通过电机轴将动力传递到动力输出齿轮上,动力输出齿轮通过行星齿轮将动力传递到行星架上,行星架通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套上,动力耦合结合套通过变速箱中间轴将动力传递到变速箱上,此时,驱动电机通过变速箱、传动轴和后桥,将动力传递到车轮,驱动车辆行驶;同时在车辆换挡时,通过驱动电机主动调速,以改善变速箱的换挡性能;

[0018] 在发动机工况时,动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿断开,此时,发动机通过离合器、变速箱、传动轴和后桥,将动力传递到车轮,驱动车辆行驶。

[0019] 在制动能量回馈工况时,离合器断开,制动能量直接通过后桥、变速箱和动力耦合离合器,最后由驱动电机回收能量。

[0020] 在停车取力工作时,动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿断开,负载换挡机构控制负载结合套与第二结合齿接合,驱动电机通过电机轴将动力传递到动力输出齿轮上,动力输出齿轮通过行星齿轮将动力传递到行星架上,行星架通过过渡齿轮将

动力传递到负载输出齿轮上,负载输出齿轮通过第二结合齿将动力传递到负载结合套上,负载结合套通过负载端转轴、输出法兰将动力传递到负载传动轴,负载传动轴驱动液压装置,实现纯电动取力;当动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿接合时,发动机的动力通过离合器和变速箱,依次传递到动力耦合结合套、行星架、过渡齿轮、负载输出齿轮、负载结合套、负载端转轴、输出法兰、负载传动轴,负载传动轴驱动液压装置,实现发动机和驱动电机的动力同时驱动液压装置;

[0021] 在行车取力工作时,动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿断开,负载换挡机构控制负载结合套与第二结合齿接合,驱动电机驱动液压装置,发动机按照发动机模式运行,此时,液压装置和车辆工作相互独立。

[0022] 所述驱动电机反转,以实现不同旋转方向液压装置的工作需求。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0024] 1、本发明一种新能源车辆动力耦合装置及其控制方法中动力耦合装置包括壳体总成及其内设置的驱动电机、减速机构、动力耦合离合器、负载离合器和负载机构,驱动电机为高速电机,驱动电机通过行星齿轮组降低转速,行星架上设置有第一结合齿,动力耦合结合套与变速箱中间轴固定连接,动力耦合结合套与第一结合齿常啮合,并通过动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿的接合和断开;过渡齿轮与行星架固定连接,负载输出齿轮与过渡齿轮相啮合,负载输出齿轮上设置有第二结合齿,负载输出齿轮空套在负载端转轴上,负载端转轴与负载结合套固定连接,负载端转轴通过输出法兰与负载传动轴相连接,负载结合套与第二结合齿初始状态为断开,并通过负载换挡机构控制负载结合套与第二结合齿的接合和断开;上述设计中动力耦合装置在变速箱处进行动力耦合,不仅实现了车辆在不同工作模式下的高效工作,而且实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,同时可以实现纯电动取力、反转取力和大功率取力。因此,本发明不仅可以实现车辆在不同工作模式下的高效工作,而且可以实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,同时可以实现纯电动取力、反转取力和大功率取力。

[0025] 2、本发明一种新能源车辆动力耦合装置及其控制方法中驱动电机采用外部循环水冷却结构,由电机转子总成、电机定子总成、两侧支撑的电机轴承、输出动力的电机轴和内嵌冷却水道的电机壳体组成,使得驱动电机的重量和体积小、冷却效果好;齿轮组壳体采用内部油液飞溅润滑冷却结构或者内部强制油润滑结构,行星齿轮组的齿圈与齿轮组壳体一体成型,使得结构简单、冷却效果好;动力耦合换挡机构为气动换挡机构或者电动换挡机构,负载换挡机构为气动换挡机构或者电动换挡机构,使得结构简单。因此,本发明不仅结构简单、冷却效果好,而且降低了驱动电机的重量和体积。

[0026] 3、本发明一种新能源车辆动力耦合装置及其控制方法中在混动工况时,发动机和驱动电机同时工作,通过变速箱、传动轴和后桥,将动力传递到车轮,驱动车辆行驶;在纯电动工况时,离合器断开,驱动电机通过变速箱、传动轴和后桥,将动力传递到车轮,驱动车辆行驶;同时在车辆换挡时,通过驱动电机主动调速,以改善变速箱的换挡性能;在发动机工况时,动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿断开,动力按传统方式驱动车辆行驶。因此,本发明可以实现车辆在不同工作模式下的高效工作。

[0027] 4、本发明一种新能源车辆动力耦合装置及其控制方法中在制动能量回馈工况时,离合器断开,制动能量直接通过后桥、变速箱和动力耦合离合器,最后由驱动电机回收能

量,提高了能量回收效率。因此,本发明制动能量回收效率高。

[0028] 5、本发明一种新能源车动力耦合装置及其控制方法中在停车取力工作时,动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿断开,负载换挡机构控制负载结合套与第二结合齿接合,驱动电机的动力通过负载传动轴驱动液压装置,实现纯电动取力;驱动电机可以反转,实现不同旋转方向液压装置的工作需求,从而实现反转取力;当动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿接合时,发动机的动力通过离合器和变速箱,传递到负载机构,进一步通过负载传动轴驱动液压装置,实现发动机和驱动电机的动力同时驱动液压装置,增大了驱动液压装置的功率和扭矩;在行车取力工作时,动力耦合换挡机构控制动力耦合结合套与第一结合齿断开,负载换挡机构控制负载结合套与第二结合齿接合,驱动电机驱动液压装置,发动机按照发动机模式运行,液压装置和车辆工作相互独立;同时也可以按照传统的行车取力方式运行,并可实现行车取力工作时的各项功能。因此,本发明可以实现不同工况下的车辆停车取力和行车取力功能,同时可以实现纯电动取力、反转取力和大功率取力。

附图说明

[0029] 图1是本发明中新能源车动力系统的结构示意图。

[0030] 图2是图1中动力耦合装置的控制原理图。

[0031] 图3是图1中动力耦合装置的结构示意图。

[0032] 图中:发动机1、离合器2、变速箱3、变速箱中间轴31、传动轴4、后桥5、车轮6、液压装置7、负载传动轴8、动力耦合装置9、驱动电机91、电机壳体911、电机转子总成912、电机轴承913、电机轴914、电机定子总成915、减速机构92、动力输出齿轮921、行星齿轮922、行星架轴承923、行星架924、过渡齿轮925、齿轮组壳体926、动力耦合离合器93、动力耦合结合套931、动力耦合换挡机构932、负载离合器94、负载结合套941、负载换挡机构942、负载机构95、输出法兰951、负载端转轴952、负载输出齿轮953、负载端轴承954、壳体总成96。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图说明和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0034] 参见图1至图3,一种新能源车动力耦合装置,包括壳体总成96及其内设置的驱动电机91;

[0035] 所述壳体总成96内还设置有减速机构92、动力耦合离合器93、负载离合器94和负载机构95,所述驱动电机91为高速电机,驱动电机91包括电机轴914,所述减速机构92为行星齿轮组,行星齿轮组包括动力输出齿轮921、行星齿轮922、行星架924和过渡齿轮925,所述动力耦合离合器93包括动力耦合结合套931与动力耦合换挡机构932,所述负载离合器94包括负载结合套941与负载换挡机构942,所述负载机构95包括输出法兰951、负载端转轴952和负载输出齿轮953;

[0036] 所述电机轴914与动力输出齿轮921相连接,动力输出齿轮921与行星齿轮922相啮合,行星齿轮922安装在行星架924上,行星架924通过行星架轴承923安装在齿轮组壳体926上,行星架924上设置有第一结合齿,第一结合齿与动力耦合结合套931相啮合,动力耦合结合套931与变速箱中间轴31固定连接,所述过渡齿轮925与行星架924固定连接,所述动力耦

合结合套931与动力耦合换挡机构932相连接；

[0037] 所述负载输出齿轮953与过渡齿轮925相啮合，负载输出齿轮953上设置有第二结合齿，负载输出齿轮953空套在负载端转轴952上，负载端转轴952通过两侧的负载端轴承954安装在齿轮组壳体926上，负载端转轴952与负载结合套941固定连接，负载端转轴952通过输出法兰951与负载传动轴8相连接，负载传动轴8与液压装置7相连接，所述负载结合套941与负载换挡机构942相连接。

[0038] 所述驱动电机91采用外部循环水冷却结构，由电机转子总成912、电机定子总成915、两侧支撑的电机轴承913、输出动力的电机轴914和内嵌冷却水道的电机壳体911组成。

[0039] 所述齿轮组壳体926采用内部油液飞溅润滑冷却结构或者内部强制油润滑结构，齿轮组壳体926与电机壳体911构成壳体总成96。

[0040] 所述行星齿轮组的齿圈与齿轮组壳体926一体成型。

[0041] 所述动力耦合换挡机构932为气动换挡机构或者电动换挡机构，用于控制动力耦合结合套931与第一结合齿的接合和断开。

[0042] 所述负载换挡机构942为气动换挡机构或者电动换挡机构，用于控制负载结合套941与第二结合齿的接合和断开。

[0043] 一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法，所述控制方法包括以下步骤：

[0044] 在混动工况时，驱动电机91通过电机轴914将动力传递到动力输出齿轮921上，动力输出齿轮921通过行星齿轮922将动力传递到行星架924上，行星架924通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套931上，动力耦合结合套931通过变速箱中间轴31将动力传递到变速箱3上，此时，发动机1和驱动电机91同时工作，通过变速箱3、传动轴4和后桥5，将动力传递到车轮6，驱动车辆行驶；

[0045] 在纯电动工况时，离合器2断开，驱动电机91通过电机轴914将动力传递到动力输出齿轮921上，动力输出齿轮921通过行星齿轮922将动力传递到行星架924上，行星架924通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套931上，动力耦合结合套931通过变速箱中间轴31将动力传递到变速箱3上，此时，驱动电机91通过变速箱3、传动轴4和后桥5，将动力传递到车轮6，驱动车辆行驶；同时在车辆换挡时，通过驱动电机91主动调速，以改善变速箱3的换挡性能；

[0046] 在发动机工况时，动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿断开，此时，发动机1通过离合器2、变速箱3、传动轴4和后桥5，将动力传递到车轮6，驱动车辆行驶。

[0047] 在制动能量回馈工况时，离合器2断开，制动能量直接通过后桥5、变速箱3和动力耦合离合器93，最后由驱动电机91回收能量。

[0048] 在停车取力工作时，动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿断开，负载换挡机构942控制负载结合套941与第二结合齿接合，驱动电机91通过电机轴914将动力传递到动力输出齿轮921上，动力输出齿轮921通过行星齿轮922将动力传递到行星架924上，行星架924通过过渡齿轮925将动力传递到负载输出齿轮953上，负载输出齿轮953通过第二结合齿将动力传递到负载结合套941上，负载结合套941通过负载端转轴952、输出法兰951将动力传递到负载传动轴8，负载传动轴8驱动液压装置7，实现纯电动取力；当动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿接合时，发动机1的动力通过离合

器2和变速箱3,依次传递到动力耦合结合套931、行星架924、过渡齿轮925、负载输出齿轮953、负载结合套941、负载端转轴952、输出法兰951、负载传动轴8,负载传动轴8驱动液压装置7,实现发动机1和驱动电机91的动力同时驱动液压装置7;

[0049] 在行车取力工作时,动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿断开,负载换挡机构942控制负载结合套941与第二结合齿接合,驱动电机91驱动液压装置7,发动机1按照发动机模式运行,此时,液压装置7和车辆工作相互独立。

[0050] 所述驱动电机91反转,以实现不同旋转方向液压装置7的工作需求。

[0051] 本发明的原理说明如下:

[0052] 如图1所示,新能源车辆的动力系统由发动机1、离合器2、变速箱3、传动轴4、后桥5、车轮6、液压装置7、负载传动轴8和动力耦合装置9组成;除动力耦合装置9外,其它部件和布置方式与传统内燃机车辆相同,对整车的改动少。

[0053] 如图2所示,动力耦合装置9由驱动电机91、减速机构92、动力耦合离合器93、负载离合器94、负载机构95部件组成;其中驱动电机91为高速电机,通过减速机构92降低转速,以满足整车运行速度的要求;驱动电机91通过动力耦合离合器93与整车实现耦合,其与整车的连接状态由动力耦合离合器93来控制;同时驱动电机91通过负载机构95与取力装置连接,其与负载机构95的连接状态由负载离合器94来控制。驱动电机91也可以采用内部油冷却结构。

[0054] 动力耦合结合套与行星架的结合齿常啮合,即动力耦合离合器初始状态为接合;过渡齿轮与行星架固连,从而可以传递驱动电机的动力;负载结合套与负载输出齿轮的结合齿没有接合,即负载离合器初始状态为断开。

[0055] 采用本设计的技术方案,不仅弥补了现有技术动力耦合方案和取力器方案的缺点,同时也提升整车的性能,并扩展了整车功能。动力耦合装置通过动力耦合结合套,与变速箱的变速箱中间轴通过花键进行耦合,并通过输出法兰,将动力输出到液压装置中,从而实现本设计的功能。本设计的优点为:动力耦合装置安装方便,不改变车辆的传统动力传动系统结构,便于模块化设计和管理;动力耦合装置的驱动电机为高速电机,通过减速机构来实现减速,提高电机的效率,降低电机体积重量;动力耦合装置与车辆耦合端、负载耦合端都带有离合器,可以实现不同工况的需求;动力耦合装置采用驱动电机与液压装置耦合,可以实现纯电动取力、反向取力等功能;动力耦合装置可以实现发动机和电机双动力输出,增大动力输出的功率和扭矩。

[0056] 实施例:

[0057] 参见图1至图3,一种新能源车辆动力耦合装置,包括壳体总成96及其内设置的驱动电机91、减速机构92、动力耦合离合器93、负载离合器94和负载机构95,所述驱动电机91为高速电机,驱动电机91采用外部循环水冷却结构,由电机转子总成912、电机定子总成915、两侧支撑的电机轴承913、输出动力的电机轴914和内嵌冷却水道的电机壳体911组成,所述减速机构92为行星齿轮组,行星齿轮组包括动力输出齿轮921、行星齿轮922、行星架924和过渡齿轮925,所述动力耦合离合器93包括动力耦合结合套931与动力耦合换挡机构932,所述负载离合器94包括负载结合套941与负载换挡机构942,所述负载机构95包括输出法兰951、负载端转轴952和负载输出齿轮953;所述电机轴914与动力输出齿轮921相连接,动力输出齿轮921与行星齿轮922相啮合,行星齿轮922安装在行星架924上,行星架924通过

行星架轴承923安装在齿轮组壳体926上,行星架924上设置有第一结合齿,第一结合齿与动力耦合结合套931相啮合,动力耦合结合套931与变速箱中间轴31固定连接,所述过渡齿轮925与行星架924固定连接,所述动力耦合结合套931与动力耦合换挡机构932相连接,所述动力耦合换挡机构932为气动换挡机构或者电动换挡机构,用于控制动力耦合结合套931与第一结合齿的接合和断开;所述行星齿轮组的齿圈与齿轮组壳体926一体成型,所述齿轮组壳体926采用内部油液飞溅润滑冷却结构或者内部强制油润滑结构,齿轮组壳体926与电机壳体911构成壳体总成96;所述负载输出齿轮953与过渡齿轮925相啮合,负载输出齿轮953上设置有第二结合齿,负载输出齿轮953空套在负载端转轴952上,负载端转轴952通过两侧的负载端轴承954安装在齿轮组壳体926上,负载端转轴952与负载结合套941固定连接,负载端转轴952通过输出法兰951与负载传动轴8相连接,负载传动轴8与液压装置7相连接,所述负载结合套941与负载换挡机构942相连接,所述负载换挡机构942为气动换挡机构或者电动换挡机构,用于控制负载结合套941与第二结合齿的接合和断开。

[0058] 按上述方案,一种新能源车辆动力耦合装置的控制方法,所述控制方法包括以下步骤:

[0059] 在混动工况时,驱动电机91通过电机轴914将动力传递到动力输出齿轮921上,动力输出齿轮921通过行星齿轮922将动力传递到行星架924上,行星架924通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套931上,动力耦合结合套931通过变速箱中间轴31将动力传递到变速箱3上,此时,发动机1和驱动电机91同时工作,通过变速箱3、传动轴4和后桥5,将动力传递到车轮6,驱动车辆行驶;

[0060] 在纯电动工况时,离合器2断开,驱动电机91通过电机轴914将动力传递到动力输出齿轮921上,动力输出齿轮921通过行星齿轮922将动力传递到行星架924上,行星架924通过第一结合齿将动力传递到动力耦合结合套931上,动力耦合结合套931通过变速箱中间轴31将动力传递到变速箱3上,此时,驱动电机91通过变速箱3、传动轴4和后桥5,将动力传递到车轮6,驱动车辆行驶;同时在车辆换挡时,通过驱动电机91主动调速,以改善变速箱3的换挡性能;

[0061] 在发动机工况时,动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿断开,此时,发动机1通过离合器2、变速箱3、传动轴4和后桥5,将动力传递到车轮6,驱动车辆行驶。

[0062] 在制动能量回馈工况时,离合器2断开,制动能量直接通过后桥5、变速箱3和动力耦合离合器93,最后由驱动电机91回收能量。

[0063] 在停车取力工作时,动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿断开,负载换挡机构942控制负载结合套941与第二结合齿接合,驱动电机91通过电机轴914将动力传递到动力输出齿轮921上,动力输出齿轮921通过行星齿轮922将动力传递到行星架924上,行星架924通过过渡齿轮925将动力传递到负载输出齿轮953上,负载输出齿轮953通过第二结合齿将动力传递到负载结合套941上,负载结合套941通过负载端转轴952、输出法兰951将动力传递到负载传动轴8,负载传动轴8驱动液压装置7,实现纯电动取力;当动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿接合时,发动机1的动力通过离合器2和变速箱3,依次传递到动力耦合结合套931、行星架924、过渡齿轮925、负载输出齿轮953、负载结合套941、负载端转轴952、输出法兰951、负载传动轴8,负载传动轴8驱动液压装

置7,实现发动机1和驱动电机91的动力同时驱动液压装置7;

[0064] 在行车取力工作时,动力耦合换挡机构932控制动力耦合结合套931与第一结合齿断开,负载换挡机构942控制负载结合套941与第二结合齿接合,驱动电机91驱动液压装置7,发动机1按照发动机模式运行,此时,液压装置7和车辆工作相互独立;

[0065] 所述驱动电机91反转,以实现不同旋转方向液压装置7的工作需求。

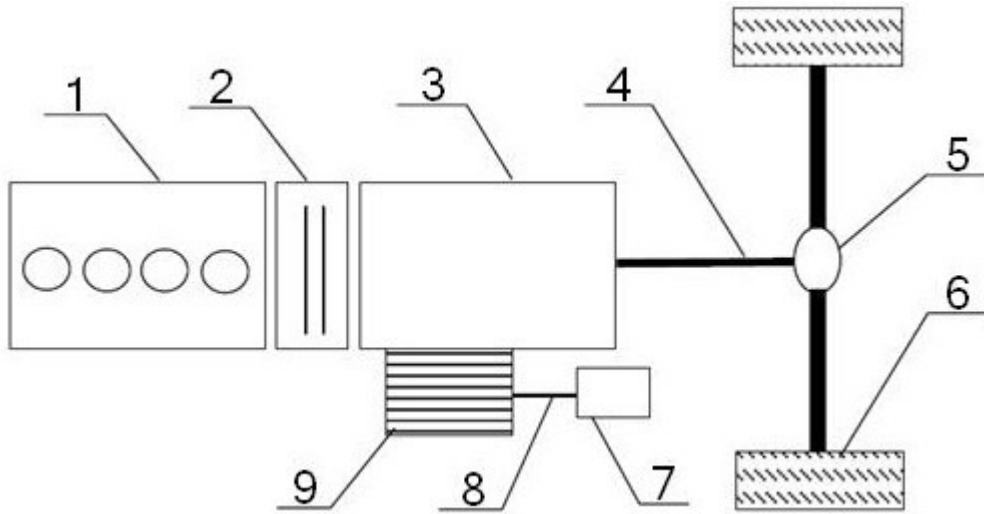


图1

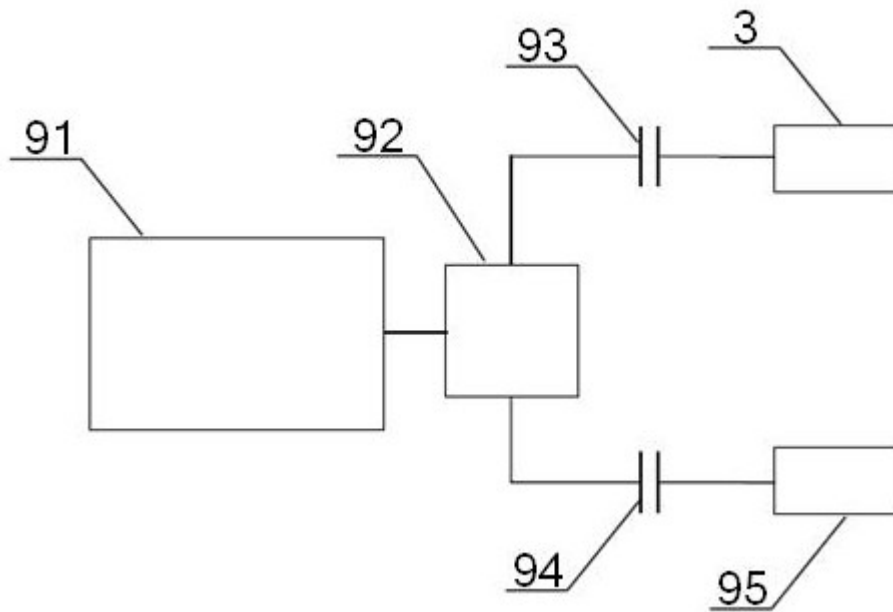


图2

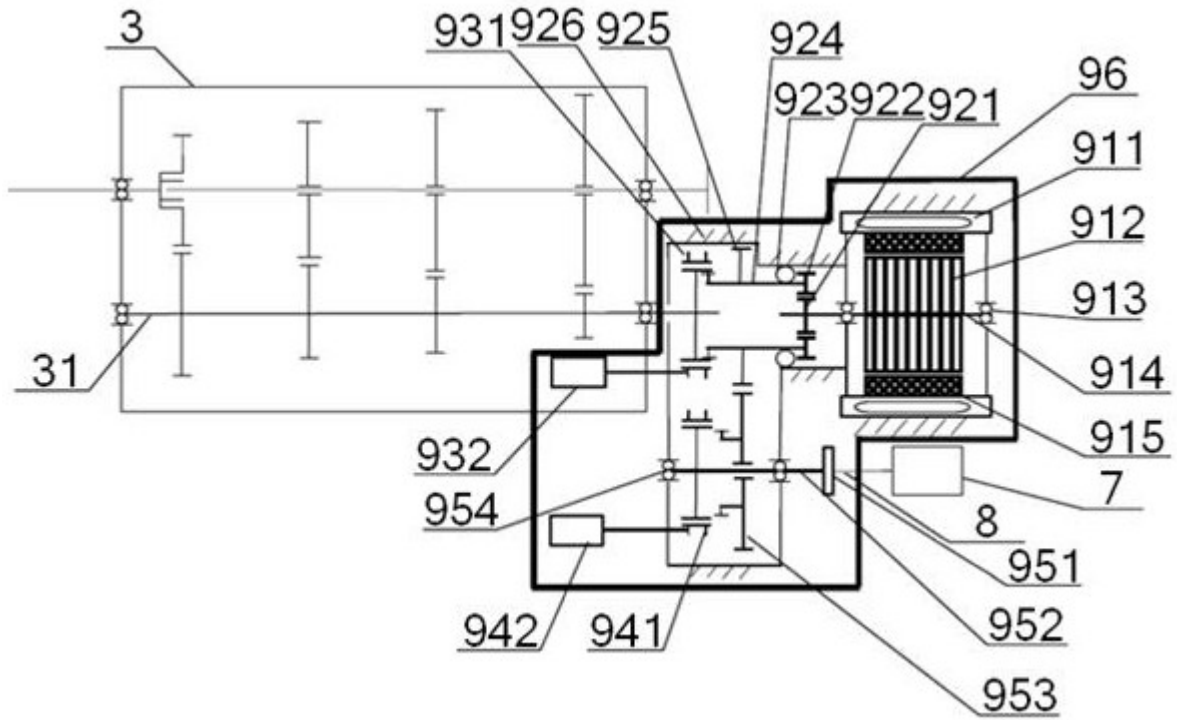


图3