



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109278533 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811149384.8

B60K 6/485(2007.01)

(22)申请日 2018.09.29

B60K 6/383(2007.01)

(71)申请人 泰牛汽车技术(苏州)有限公司

B60K 6/40(2007.01)

地址 215123 江苏省苏州市工业园区东长  
路88号苏州2.5产业园G1栋

B60K 6/387(2007.01)

(72)发明人 薛翔 梁志海 漆生贤

(74)专利代理机构 南京艾普利德知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
32297

代理人 陆明耀

(51)Int.Cl.

B60K 6/54(2007.01)

B60K 6/36(2007.10)

B60K 6/547(2007.01)

B60K 6/48(2007.01)

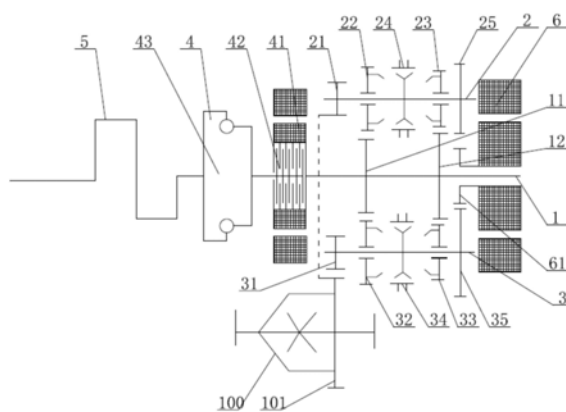
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

### (54)发明名称

基于混合动力的变速器驱动系统

### (57)摘要

本发明揭示了一种基于混合动力的变速器驱动系统,至少包括设置在变速器壳体内相互平行且可自转地输入轴、第一输出轴和第二输出轴,所述输入轴通过齿轮组件与位于其两侧的所述第一输出轴和第二输出轴传动连接,所述第一输出轴和第二输出轴可通过相连组件与差速器的主减速齿轮连接;所述输入轴的一端通过连通组件与发动机连接,另一端上空套有主驱动电机,所述主驱动电机可通过传动组件与所述第二输出轴传动连接。本发明的有益效果主要体现在:结构简单,设计精巧,在四个挡位中均能实现并联混动,动力性能好,节油性能好,极大提高驾驶舒适性,同时,三轴式布置,轴向空间更短,适用车型更广。



1. 基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:至少包括设置在变速器壳体内相互平行且可自转地输入轴(1)、第一输出轴(2)和第二输出轴(3),所述输入轴(1)通过齿轮组件与位于其两侧的所述第一输出轴(2)和第二输出轴(3)传动连接,所述第一输出轴(2)和第二输出轴(3)可通过相连组件与变速器(100)的主减速齿轮(101)连接;所述输入轴(1)的一端通过连通组件(4)与发动机(5)连接,另一端上空套有主驱动电机(6),所述主驱动电机(6)可通过传动组件与所述第二输出轴(3)传动连接。

2. 根据权利要求1所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述连通组件(4)包括辅助电机(41)和分离离合器(42),所述分离离合器(42)的从动端集成在所述输入轴(1)上,其主动端集成在所述辅助电机(41)的转子中,且通过双质量飞轮(43)与所述发动机(5)连接。

3. 根据权利要求1所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述连通组件(4)包括辅助电机(41)和分离离合器(42),所述分离离合器(42)的主动端集成在所述辅助电机(41)的转子中,与所述输入轴(1)固接;其从动端通过双质量飞轮(43)与所述发动机(5)连接。

4. 根据权利要求2或3所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述辅助电机(41)和主驱动电机(6)均为短轴距的扁平电机。

5. 根据权利要求4所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述相连组件至少包括固设在所述第一输出轴(2)上的第一相连齿轮(21),所述第一相连齿轮(21)与所述变速器(100)的主减速齿轮(101)啮合。

6. 根据权利要求5所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述相连组件还包括固设在所述第二输出轴(3)上的第二相连齿轮(31),所述第二相连齿轮(31)与所述变速器(100)的主减速齿轮(101)啮合。

7. 根据权利要求6所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述传动组件包括固设在所述主驱动电机(6)电机轴上的第一传动齿轮(61)以及固设在所述第二输出轴(3)上的第二传动齿轮(35),所述第二传动齿轮(35)与所述第一传动齿轮(61)啮合。

8. 根据权利要求7所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述齿轮组件至少包括固设在所述输入轴(1)上的第一双联齿轮(11)和第二双联齿轮(12),所述第一输出轴(2)上空套有与所述第一双联齿轮(11)相啮合的一挡从动齿轮(22)和与所述第二双联齿轮(12)相啮合的二挡从动齿轮(23),所述一挡从动齿轮(22)和二挡从动齿轮(23)之间设有设置在所述第一输出轴(2)上的一二同步器(24),所述一二同步器可选择的与所述一挡从动齿轮(22)或二挡从动齿轮(23)传动连接。

9. 根据权利要求8所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述齿轮组件还包括空套在所述第二输出轴(3)上与所述第一双联齿轮(11)相啮合的三挡从动齿轮(32)和与所述第二双联齿轮(12)相啮合的四挡从动齿轮(33),所述三挡从动齿轮(32)和四挡从动齿轮(33)之间设有设置在所述第二输出轴(3)上的三四同步器(34),所述三四同步器(34)可选择的与所述三挡从动齿轮(32)或四挡从动齿轮(33)传动连接。

10. 根据权利要求8所述的基于混合动力的变速器驱动系统,其特征在于:所述第一输出轴(2)上还固设有一驻车棘轮(25)。

## 基于混合动力的变速器驱动系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,具体而言,尤其涉及一种基于混合动力的变速器驱动系统。

### 背景技术

[0002] 目前,我国新能源汽车中混合动力汽车发展最为迅速。混合动力汽车是一种使用多种能量来源的车辆,通常是使用液体燃料的常规发动机ICE和使用电能的电动机驱动车辆。混合动力汽车可在多种驱动模式下运行,然而电池容量有限,主要依靠发动机燃烧提供动力。

[0003] 现阶段的混合动力系统大都采取P2混动模式即电动机安放在变速器的输入轴上。以现有七速变速器的混合动力系统为例,该混动变速器系统主要基于目前成熟的双离合变速器技术和电动机控制技术,通过变换挡位可使驱动电动机和发动机长期工作在高效区;其中,C1离合器、C2离合器分别连接发动机,输入二轴空套在输入一轴上,电动机通过电动机传动轴组件与四六挡主动齿轮连接。该混合动力系统可以执行发动机单独驱动、电动机单独驱动2/4/6/R挡、发动机和电动机同时驱动2/4/6/R挡、电动机制动充电等操作模式。

[0004] 但是,目前双离合混动变速器存在以下缺陷:1、由于电动机通过电动机传动轴组件与四六挡主动齿轮连接,这样导致混动模式下,发动机和电动机只能同时驱动2/4/6/R挡,不能驱动所有挡位,不能很好地满足动力性和经济性要求;2、驱动时电动机不能给蓄电池充电,为保证电动机供电,造成蓄电池的体积大、成本高;3、传动系统结构复杂,占用空间大、搭载不便。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术存在的不足,提供一种基于混合动力的变速器驱动系统。

[0006] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

一种基于混合动力的变速器驱动系统,至少包括设置在变速器壳体内相互平行且可自转地输入轴、第一输出轴和第二输出轴,所述输入轴通过齿轮组件与位于其两侧的所述第一输出轴和第二输出轴传动连接,所述第一输出轴和第二输出轴可通过相连组件与差速器的主减速齿轮连接;所述输入轴的一端通过连通组件与发动机连接,另一端上空套有主驱动电机,所述主驱动电机可通过传动组件与所述第二输出轴传动连接。

[0007] 优选的,所述连通组件包括辅助电机和分离离合器,所述分离离合器的从动端集成在所述输入轴上,其主动端集成在所述辅助电机的转子中,且通过双质量飞轮与所述发动机连接。

[0008] 优选的,所述连通组件包括辅助电机和分离离合器,所述分离离合器的主动端集成在所述辅助电机的转子中,与所述输入轴固接;其从动端通过双质量飞轮与所述发动机连接。

[0009] 优选的,所述辅助电机和主驱动电机均为短轴距的扁平电机。优选的,所述相连组件至少包括固设在所述第一输出轴上的第一相连齿轮,所述第一相连齿轮与所述差速器的主减速齿轮啮合。

[0010] 优选的,所述相连组件还包括固设在所述第二输出轴上的第二相连齿轮,所述第二相连齿轮与所述差速器的副减速齿轮啮合。

[0011] 优选的,所述传动组件包括固设在所述主驱动电机轴上的第一传动齿轮以及固设在所述第二输出轴上的第二传动齿轮,所述第二传动齿轮与所述第一传动齿轮啮合。

[0012] 优选的,所述齿轮组件至少包括固设在所述输入轴上的第一双联齿轮和第二双联齿轮,所述第一输出轴上空套有与所述第一双联齿轮相啮合的一挡从动齿轮和与所述第二双联齿轮相啮合的二挡从动齿轮,所述一挡从动齿轮和二挡从动齿轮之间设有设置在所述第一输出轴上的一二同步器,所述一二同步器可选择的与所述一挡从动齿轮或二挡从动齿轮传动连接。

[0013] 优选的,所述齿轮组件还包括空套在所述第二输出轴上与所述第一双联齿轮相啮合的三挡从动齿轮和与所述第二双联齿轮相啮合的四挡从动齿轮,所述三挡从动齿轮和四挡从动齿轮之间设有设置在所述第二输出轴上的三四同步器,所述三四同步器可选择的与所述三挡从动齿轮或四挡从动齿轮传动连接。

[0014] 优选的,所述第一输出轴上还固设有一驻车棘轮。

[0015] 本发明的有益效果主要体现在:

1、结构简单,设计精巧,在四个挡位中均能实现并联混动,动力性能好,节油性能好,极大提高驾驶舒适性,同时,三轴式布置,轴向空间更短,适用车型更广;

2、本发明中辅助电机和主驱动电机均采用扁平电机,可使轴向空间更短,更加便于设计布局,使布局更加合理;

3、车辆启动时,分离离合器处于分离状态,以主驱动电机进行驱动,驱动车辆至发动机可在高效经济区工作的车速时,辅助电机预先启动发动机并使其在高效经济区车速中介入驱动,实现并联混动,并可逐渐代替主驱动电机驱动,可极大地降低油耗,大大地节省成本;

4、在发动机换挡过程中主驱动电机补充动力差值保证系统换挡时动力不中断,提升驾驶的舒适性;

5、将传统意义上的倒挡去掉,通过主驱动电机倒转即可实现倒挡;

6、在主驱动电机单独工作的情况下,如电池包电量低于一定的设定值,辅助电机启动发动机,发动机启动至高效经济区通过辅助电机发电直接驱动主动电机或为电池包充电,当停车状态下发动为电池包补充电量;

6、车辆制动时,通过主驱动电机进行回收能量,避免能量的浪费;

7、发动机可在任一挡位上均可工作,实现较大范围的介入,适用于更多复杂的工况;

9、辅助电机在发动机并联介入系统工作时,可产生负载使发动机尽量逼近高效区工作,且产生的负载可用于发电,更节能;

10、第一实施例中,在特殊工况,如急加速、大坡度启动等需求大扭矩输入时,主驱动电机输出不足的情况下,辅助电机可通过轴系与主驱动电机协同工作;

11、第二实施例中,车辆启动或驻车状态时,辅助电机均可将发动机反拖至高效经济区,发动机启动,通过辅助电机发电直接驱动主动电机或为电池包充电,节能减排;

12、本系统更紧凑,重量轻、体积小,有利于整车搭载。

## 附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明技术方案作进一步说明:

图1:本发明第一实施例的结构示意图;

图2:本发明第二实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0017] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限于本发明,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0018] 如图1所示,本发明揭示了一种基于混合动力的变速器驱动系统,至少包括设置在变速器壳体内可自转地输入轴1,所述输入轴1的一端通过连通组件4与发动机5连接,其中,所述连通组件4包括辅助电机41和分离离合器42,所述分离离合器42的从动端集成在所述输入轴1上,其主动端集成在所述辅助电机41的转子中,且通过双质量飞轮43与所述发动机5连接,所述双质量飞轮43的设置可为发动机提供惯性及稳定输出。上述中所述辅助电机41是汽车起动发电一体机,直接集成在输入轴1上,就是直接以某种瞬态功率较大的电机替代传统的电机,在起步阶段短时起到启动发动机的作用,减少发动机的怠速损耗和污染,直至将所述发动机5拖动至其高效经济区,再实现并联接触。刹车时,所述辅助电机41还可以起到再生发电,回收制动能量的节能效果。总之这是一种介于混合动力和传统汽车之间的一种成本低廉的节能和环保方案。

[0019] 本发明中,所述输入轴1的另一端上空套有主驱动电机6,所述主驱动电机6可通过传动组件与位于所述输入轴1一侧的第二输出轴3传动连接,所述传动组件包括固设在所述主驱动电机6电机轴上的第一传动齿轮61以及固设在所述第二输出轴3上的第二传动齿轮35,所述第二传动齿轮35与所述第一传动齿轮61啮合。

[0020] 所述输入轴1的两侧还设有与其相平行且可自转地第一输出轴2和所述第二输出轴3,所述第一输出轴2和第二输出轴3可通过相连组件与差速器100的主减速齿轮101连接。具体的,所述相连组件至少包括固设在所述第一输出轴2上的第一相连齿轮21,所述第一相连齿轮21与所述差速器100的主减速齿轮101啮合。所述相连组件还包括固设在所述第二输出轴3上的第二相连齿轮31,所述第二相连齿轮31与所述差速器100的主减速齿轮101啮合。

[0021] 本发明中,所述输入轴1与所述第一输出轴2和第二输出轴3之间通过齿轮组件传动连接,所述齿轮组件至少包括固设在所述输入轴1上的第一双联齿轮11和第二双联齿轮12,所述第一输出轴2上空套有与所述第一双联齿轮11相啮合的一挡从动齿轮22和与所述第二双联齿轮12相啮合的二挡从动齿轮23,所述一挡从动齿轮22和二挡从动齿轮23之间设有设置在所述第一输出轴2上的一二同步器24,所述一二同步器可选择的与所述一挡从动齿轮22或二挡从动齿轮23传动连接。所述齿轮组件还包括空套在所述第二输出轴3上与所述第一双联齿轮11相啮合的三挡从动齿轮32和与所述第二双联齿轮12相啮合的四挡从动齿轮33,所述三挡从动齿轮32和四挡从动齿轮33之间设有设置在所述第二输出轴3上的三四同步器34,所述三四同步器34可选择的与所述三挡从动齿轮32或四挡从动齿轮33传动

连接。

[0022] 进一步的,所述第一输出轴2上还固设有一驻车棘轮25,当然,所述驻车棘轮25也可设置在所述第二输出轴3或差速器100上,本发明不做具体限定,均属于本发明的保护范畴。

[0023] 本发明通过该设计,在混动过程中实现所述发动机5和主驱动电机6上的功率相加。又因为功率是衡量汽车最高速度的物理量,功率越大的汽车的最高速度也越大,其爬坡性能以及加速性能也愈好。同时,所述发动机5和主驱动电机6均是单独的驱动装置,可以彼此独立的输出贡献扭矩。

[0024] 本发明的设计要点在于:车辆在由所述主驱动电机单独驱动时,可将车辆驱动至高效经济器,待车辆进入高效经济区工作的车速时,所述辅助电机预先启动所述发动机并使其在高效经济区车速中介入驱动,实现并联混动,并可逐渐代替电机驱动,可极大地降低油耗,大大地节省成本。同时,所述发动机在换挡过程中,所述主驱动电机可补充动力差值保证系统换挡时动力不中断,提升驾驶的舒适性。

[0025] 本发明的另一设计要点在于:所述辅助电机41和主驱动电机6均是采用扁平电机,扁平电机的轴向距离小队较短,更加便于设计布局,使布局更加合理。也就是说,在相同的空间内,可选用更加规格的所述主驱动电机和辅助电机41,使其惯性矩更佳,运行更加平稳。

[0026] 下面简单阐述一下本发明第一实施例的工作过程:

当汽车处于倒挡纯电动驱动模式时,所述分离离合器42处于分离状态,所述发动机5不进行动力输送。所述主驱动电机6启动并反转,其动力传递路线如下:主驱动电机—第一传动齿轮61—第二传动齿轮35—第二输出轴3—第二相连齿轮31—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输。如在遇到特殊工况,如急加速、大坡度启动等需求大扭矩输入时,所述辅助电机41也可启动,其动力传递如下:辅助电机41—输入轴1—第一双联齿轮11—一档从动齿轮22—一二同步器24—第一输出轴2—第一相连齿轮21—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输。

[0027] 当汽车处于纯电动驱动模式时,所述分离离合器42处于分离状态,所述发动机5不进行动力输送。所述主驱动电机6启动,其动力传递路线如下:主驱动电机—第一传动齿轮61—第二传动齿轮35—第二输出轴3—第二相连齿轮31—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输。如在遇到特殊工况,如急加速、大坡度启动等需求大扭矩输入时,所述辅助电机41也可启动,其动力传递如下:辅助电机41—输入轴1—第一双联齿轮11—一档从动齿轮22—一二同步器24—第一输出轴2—第一相连齿轮21—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输。

[0028] 当汽车处于一档混合动力驱动模式时,所述分离离合器42处于闭合状态,所述发动机5进行动力输送。其动力传递路线如下:发动机5—双质量飞轮43—分离离合器42—辅助电机41—输入轴1—第一双联齿轮11—一档从动齿轮22—一二同步器24—第一输出轴2—第一相连齿轮21—差速器100的主减速齿轮101。同时,在换挡过程中,所述主驱动电机6可启动,补充动力差值保证系统换挡时动力不中断,提升驾驶的舒适性,其动力传递路线如下:主驱动电机—第一传动齿轮61—第二传动齿轮35—第二输出轴3—第二相连齿轮31—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输,此时,所述第二相连齿轮31的转速等于所述第

一相连齿轮21的转速。

[0029] 当汽车处于二挡、三挡及四挡混合动力驱动模式时,其动力传递路线与当汽车处于一挡混合动力驱动模式时动力传递路线雷同,就不做过多赘述。另外,本发明中,挡位的排布只是本发明中的一个实施例,以便于理解。当然,也可为其他方式排布,其他方式排布均处于本发明的保护范畴,因此,不做过多赘述。

[0030] 本发明第二实施例,如图2所示,所述连通组件4包括辅助电机41和分离离合器42,所述分离离合器42的主动端集成在所述辅助电机4的转子中,与所述输入轴1固接,其从动端通过双质量飞轮43与所述发动机5连接。所述辅助电机41是汽车起动发电一体机,直接集成在发动机5的机轴上,就是直接以某种瞬态功率较大的电机替代传统的电机,在起步阶段短时替代发动机驱动汽车,并同时起到启动发动机的作用,减少发动机的怠速损耗和污染,正常行使时,发动机驱动车辆,启动电机断开或者起到发电机的作用,刹车时,所述辅助电机41还可以起到再生发电,回收制动能量的节能效果。总之这是一种介于混合动力和传统汽车之间的一种成本低廉的节能和环保方案。

[0031] 下面简单阐述一下本发明第二实施例的工作过程:

当汽车处于倒挡纯电动驱动模式时,所述分离离合器42处于分离状态,所述发动机5不进行动力输送。所述主驱动电机6启动并反转,其动力传递路线如下:主驱动电机—第一传动齿轮61—第二传动齿轮35—第二输出轴3—第二相连齿轮31—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输

当汽车处于纯电动驱动模式时,所述分离离合器42处于分离状态,所述发动机5不进行动力输送。所述主驱动电机6启动,其动力传递路线如下:主驱动电机—第一传动齿轮61—第二传动齿轮35—第二输出轴3—第二相连齿轮31—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输。

[0032] 当汽车处于一挡混合动力驱动模式时,所述分离离合器42处于闭合状态,所述发动机5进行动力输送。其动力传递路线如下:发动机5—双质量飞轮43—分离离合器42—辅助电机41—输入轴1—第一双联齿轮11—一挡从动齿轮22—一二同步器24—第一输出轴2—第一相连齿轮21—差速器100的主减速齿轮101。同时,在换挡过程中,所述主驱动电机6可启动,补充动力差值保证系统换挡时动力不中断,提升驾驶的舒适性,其动力传递路线如下:主驱动电机—第一传动齿轮61—第二传动齿轮35—第二输出轴3—第二相连齿轮31—差速器100的主减速齿轮101,完成动力传输,此时,所述第二相连齿轮31的转速等于所述第一相连齿轮21的转速。

[0033] 当汽车处于二挡、三挡及四挡混合动力驱动模式时,其动力传递路线与当汽车处于一挡混合动力驱动模式时动力传递路线雷同,就不做过多赘述。本发明中,挡位的排布只是本发明中的一个实施例,以便于理解。当然,也可为其他方式排布,其他方式排布均处于本发明的保护范畴,因此,不做过多赘述。另外,所述主驱动电机6也可通过传动组件与所述第一输出轴2传动连接,视具体性能要求而定。

[0034] 本发明的有益效果主要体现在:

1、结构简单,设计精巧,在四个挡位中均能实现并联混动,动力性能好,节油性能好,极大提高驾驶舒适性,同时,三轴式布置,轴向空间更短,适用车型更广;

2、辅助电机和主驱动电机均采用扁平电机,可使轴向空间更短,更加便于设计布局,使

布局更加合理；

3、车辆启动时，分离离合器处于分离状态，以主驱动电机进行驱动，驱动车辆至发动机可在高效经济区工作的车速时，辅助电机预先启动发动机并使其在高效经济区车速中介入驱动，实现并联混动，并可逐渐代替主驱动电机驱动，可极大地降低油耗，大大地节省成本；

4、在发动机换挡过程中主驱动电机补充动力差值保证系统换挡时动力不中断，提升驾驶的舒适性；

5、将传统意义上的倒挡去掉，通过主驱动电机倒转即可实现倒挡；

6、在主驱动电机单独工作的情况下，如电池包电量低于一定的设定值，辅助电机启动发动机，发动机启动至高效经济区通过辅助电机发电直接驱动主动电机或为电池包充电，当停车状态下发动为电池包补充电量；

6、车辆制动时，通过主驱动电机进行回收能量，避免能量的浪费；

7、发动机可在任一挡位上均可工作，实现较大范围的介入，适用于更多复杂的工况；

9、辅助电机在发动机并联介入系统工作时，可产生负载使发动机尽量逼近高校区工作，且产生的负载可用于发电，更节能；

10、第二实施例中，在特殊工况，如急加速、大坡度启动等需求大扭矩输入时，主驱动电机输出不足的情况下，辅助电机可通过轴系与主驱动电机协同工作；

11、第二实施例中，车辆启动或驻车状态时，辅助电机均可将发动机反拖至高效经济区，发动机启动，通过辅助电机发电直接驱动主动电机或为电池包充电，节能减排；

12、本系统更紧凑，重量轻、体积小，有利于整车搭载。

[0035] 应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施方式中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0036] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明，它们并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

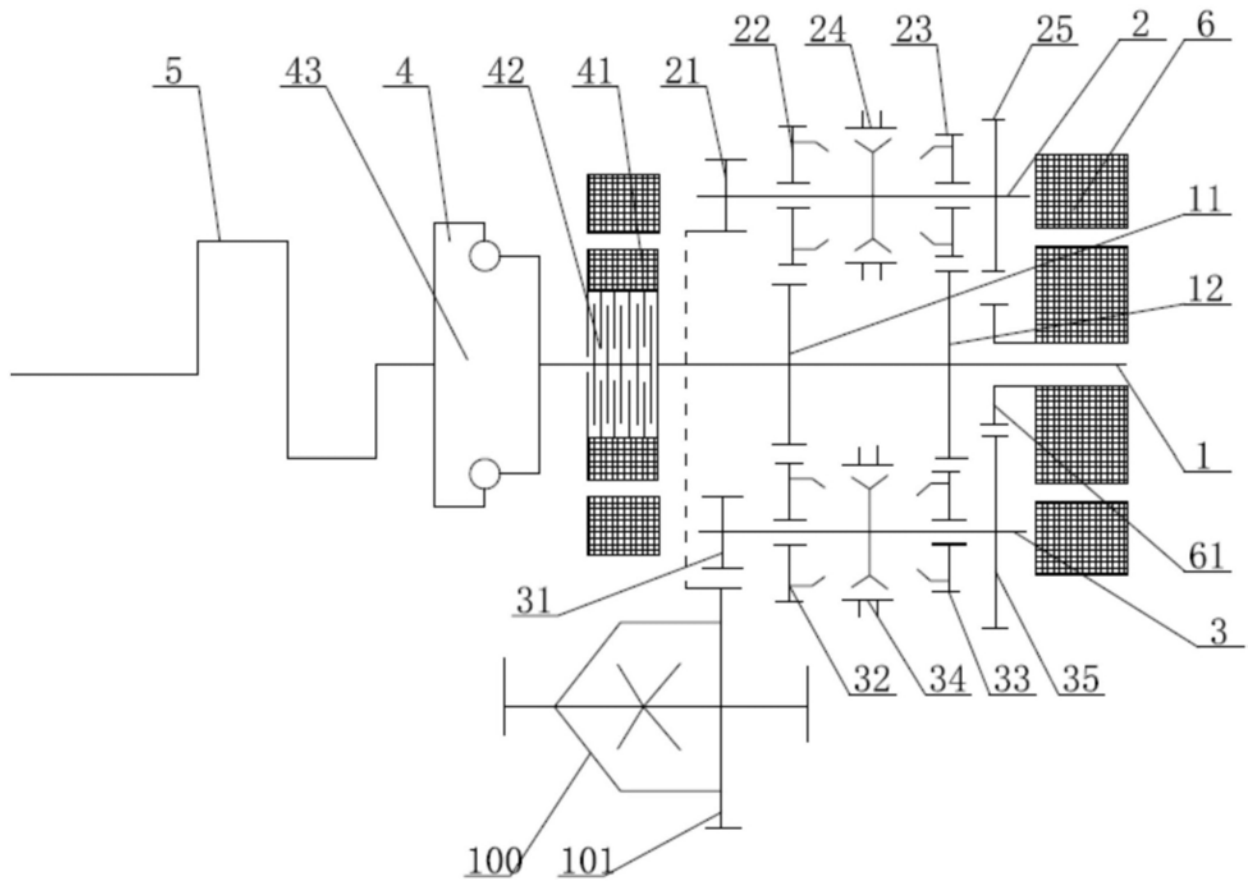


图1

