



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112140867 A

(43)申请公布日 2020.12.29

(21)申请号 201910576483.2

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 费学安 刘华朝 华煜 储昭伟
潘世翼

(74)专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务
所(普通合伙) 44325

代理人 胡志桐

(51)Int.Cl.

B60K 6/36(2007.10)

B60K 6/543(2007.01)

B60L 50/61(2019.01)

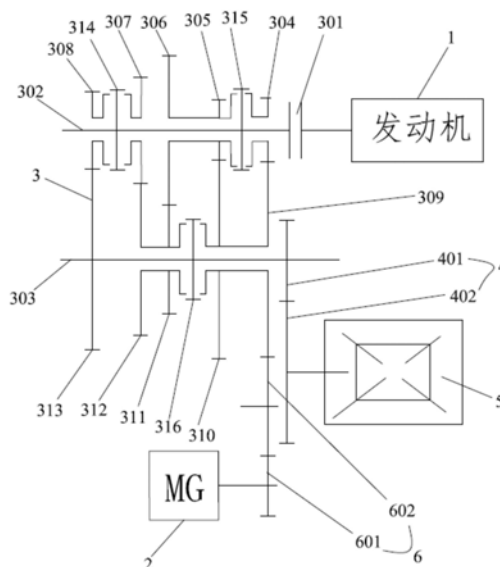
权利要求书4页 说明书11页 附图19页

(54)发明名称

混合动力驱动系统及车辆

(57)摘要

本申请属于混合动力技术领域,涉及一种混合动力驱动系统及车辆,该混合动力驱动系统包括发动机、变速箱及电机,所述变速箱包括变速机构及主减速器;所述变速机构包括离合装置、输入轴、输出轴、同步装置、多个主动齿轮及多个从动齿轮,所述离合装置连接在所述发动机与所述输入轴之间,所述电机连接所述输入轴或输出轴;多个所述主动齿轮部分或全部空套在所述输入轴上,多个所述从动齿轮部分或全部空套在所述输出轴上;所述输入轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述主动齿轮,所述输出轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述从动齿轮。该混合动力驱动系统利用较少同步器实现多个挡位,且轴向尺寸较短,对电机的轴向尺寸要求不高。



1. 一种混合动力驱动系统,其特征在于,包括发动机、变速箱及电机,所述变速箱包括变速机构及主减速器;

所述变速机构包括离合装置、输入轴、输出轴、同步装置、设置在所述输入轴上的多个主动齿轮及设置在所述输出轴上的与多个所述主动齿轮对应啮合的多个从动齿轮,所述离合装置连接在所述发动机与所述输入轴之间,所述电机连接所述输入轴或输出轴,所述输出轴与所述主减速器连接以输出动力;

多个所述主动齿轮部分或全部空套在所述输入轴上,多个所述从动齿轮部分或全部空套在所述输出轴上,所述同步装置用于控制空套的所述主动齿轮与输入轴的接合或断开以及用于控制空套的所述从动齿轮与输出轴的接合或断开;

所述输入轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述主动齿轮,所述输出轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述从动齿轮。

2. 根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述主减速器包括主减速器主动齿轮及与所述主减速器主动齿轮啮合的主减速器从动齿轮,所述主减速器主动齿轮固定在所述输出轴上,所述主减速器从动齿轮集成在变速器的壳体上。

3. 根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述电机通过一减速齿轮组连接所述输出轴。

4. 根据权利要求3所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述减速齿轮组包括电机齿轮及中间齿轮,所述电机齿轮固定在所述电机的输出轴上,所述中间齿轮啮合于所述电机齿轮及其中一个所述从动齿轮之间。

5. 根据权利要求4所述的混合动力驱动系统,其特征在于,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次空套在所述输入轴上的第一主动齿轮、第二主动齿轮、第三主动齿轮、第四主动齿轮及第五主动齿轮;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次设置在所述输出轴上的第一从动齿轮、第二从动齿轮、第三从动齿轮、第四从动齿轮及第五从动齿轮,所述第一从动齿轮、第二从动齿轮、第三从动齿轮及第四从动齿轮空套在所述输出轴上,所述第五从动齿轮固定在所述输出轴上;所述第一主动齿轮与第一从动齿轮啮合,所述第二主动齿轮与第二从动齿轮啮合,所述第三主动齿轮与第三从动齿轮啮合,所述第四主动齿轮与第四从动齿轮啮合,所述第五主动齿轮与第五从动齿轮啮合;所述中间齿轮与所述第一从动齿轮啮合;

所述第二主动齿轮与所述第三主动齿轮固定一体以构成第一双联齿轮,所述第一从动齿轮与所述第二从动齿轮固定一体以构成第二双联齿轮,所述第三从动齿轮与所述第四从动齿轮固定一体以构成第三双联齿轮;

所述同步装置包括第一同步器、第二同步器及第三同步器,所述第一同步器设置在所述输入轴上且位于所述第四主动齿轮及第五主动齿轮之间,所述第二同步器设置在所述输入轴上且位于所述第一主动齿轮及第一双联齿轮之间,所述第三同步器设置在所述输出轴上且位于所述第二双联齿轮与第三双联齿轮之间;

所述第一同步器用于控制所述第四主动齿轮及第五主动齿轮与所述输入轴的接合或断开,所述第二同步器用于控制所述第一主动齿轮及第一双联齿轮与所述输入轴的接合或断开,所述第三同步器用于控制所述第二双联齿轮及第三双联齿轮与所述输出轴的接合或断开。

6. 根据权利要求4所述的混合动力驱动系统,其特征在于,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次空套在所述输入轴上的第一主动齿轮、第二主动齿轮、第三主动齿轮、第四主动齿轮及第五主动齿轮;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次设置在所述输出轴上的第一从动齿轮、第二从动齿轮、第三从动齿轮、第四从动齿轮及第五从动齿轮,所述第二从动齿轮、第三从动齿轮、第四从动齿轮及第五从动齿轮空套在所述输出轴上,所述第一从动齿轮固定在所述输出轴上;所述第一主动齿轮与第一从动齿轮啮合,所述第二主动齿轮与第二从动齿轮啮合,所述第三主动齿轮与第三从动齿轮啮合,所述第四主动齿轮与第四从动齿轮啮合,所述第五主动齿轮与第五从动齿轮啮合;所述中间齿轮与所述第五从动齿轮啮合;

所述第三主动齿轮与所述第四主动齿轮固定一体以构成第一双联齿轮,所述第二从动齿轮与所述第三从动齿轮固定一体以构成第二双联齿轮,所述第四从动齿轮与所述第五从动齿轮固定一体以构成第三双联齿轮;

所述同步装置包括第一同步器、第二同步器及第三同步器,所述第一同步器设置在所述输入轴上且位于所述第一双联齿轮及第五主动齿轮之间,所述第二同步器设置在所述输入轴上且位于所述第一主动齿轮及第二主动齿轮之间,所述第三同步器设置在所述输出轴上且位于所述第二双联齿轮与第三双联齿轮之间;

所述第一同步器用于控制所述第一双联齿轮及第五主动齿轮与所述输入轴的接合或断开,所述第二同步器用于控制所述第一主动齿轮及第二主动齿轮与所述输入轴的接合或断开,所述第三同步器用于控制所述第二双联齿轮及第三双联齿轮与所述输出轴的接合或断开。

7. 根据权利要求4所述的混合动力驱动系统,其特征在于,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次设置在所述输入轴上的第一主动齿轮、第二主动齿轮、第三主动齿轮、第四主动齿轮及第五主动齿轮,所述第一主动齿轮、第二主动齿轮、第三主动齿轮及第四主动齿轮空套在所述输入轴上,所述第五主动齿轮固定在所述输入轴上;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次空套在所述输出轴上的第一从动齿轮、第二从动齿轮、第三从动齿轮、第四从动齿轮及第五从动齿轮;所述第一主动齿轮与第一从动齿轮啮合,所述第二主动齿轮与第二从动齿轮啮合,所述第三主动齿轮与第三从动齿轮啮合,所述第四主动齿轮与第四从动齿轮啮合,所述第五主动齿轮与第五从动齿轮啮合;所述中间齿轮与所述第一从动齿轮啮合;

所述第二主动齿轮、第三主动齿轮及第四主动齿轮固定一体以构成三联齿轮,所述第一从动齿轮与所述第二从动齿轮固定一体以构成双联齿轮;

所述同步装置包括第一同步器、第二同步器及第三同步器,所述第一同步器设置在所述输入轴上且位于所述三联齿轮及第一主动齿轮之间,所述第二同步器设置在所述输出轴上且位于所述双联齿轮及第三从动齿轮之间,所述第三同步器设置在所述输出轴上且位于所述第四从动齿轮及第五从动齿轮之间;

所述第一同步器用于控制所述三联齿轮及第一主动齿轮与所述输入轴的接合或断开,所述第二同步器用于控制所述双联齿轮及第三从动齿轮与所述输出轴的接合或断开,所述第三同步器用于控制所述第四从动齿轮及第五从动齿轮与所述输出轴的接合或断开。

8. 根据权利要求4所述的混合动力驱动系统,其特征在于,多个所述主动齿轮包括向远

离所述发动机的方向依次设置在所述输入轴上的第一主动齿轮、第二主动齿轮、第三主动齿轮、第四主动齿轮及第五主动齿轮,所述第二主动齿轮、第三主动齿轮、第四主动齿轮及第五主动齿轮空套在所述输入轴上,所述第一主动齿轮固定在所述输入轴上;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次空套在所述输出轴上的第一从动齿轮、第二从动齿轮、第三从动齿轮、第四从动齿轮及第五从动齿轮;所述第一主动齿轮与第一从动齿轮啮合,所述第二主动齿轮与第二从动齿轮啮合,所述第三主动齿轮与第三从动齿轮啮合,所述第四主动齿轮与第四从动齿轮啮合,所述第五主动齿轮与第五从动齿轮啮合;所述中间齿轮与所述第五从动齿轮啮合;

所述第二主动齿轮、第三主动齿轮及第四主动齿轮固定一体以构成三联齿轮,所述第四从动齿轮与所述第五从动齿轮固定一体以构成双联齿轮;

所述同步装置包括第一同步器、第二同步器及第三同步器,所述第一同步器设置在所述输入轴上且位于所述三联齿轮及第五主动齿轮之间,所述第二同步器设置在所述输出轴上且位于所述双联齿轮及第三从动齿轮之间,所述第三同步器设置在所述输出轴上且位于所述第一从动齿轮及第二从动齿轮之间;

所述第一同步器用于控制所述三联齿轮及第五主动齿轮与所述输入轴的接合或断开,所述第二同步器用于控制所述双联齿轮及第三从动齿轮与所述输出轴的接合或断开,所述第三同步器用于控制所述第一从动齿轮及第二从动齿轮与所述输出轴的接合或断开。

9. 根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述电机通过一减速齿轮组连接所述输入轴。

10. 根据权利要求9所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述减速齿轮组包括电机齿轮及中间齿轮,所述电机齿轮固定在所述电机的输出轴上,所述中间齿轮啮合于所述电机齿轮及其中一个所述主动齿轮之间。

11. 根据权利要求10所述的混合动力驱动系统,其特征在于,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次设置在所述输入轴上的第一主动齿轮、第二主动齿轮、第三主动齿轮、第四主动齿轮及第五主动齿轮,所述第二主动齿轮、第三主动齿轮、第四主动齿轮及第五主动齿轮空套在所述输入轴上,所述第一主动齿轮固定在所述输入轴上;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机的方向依次空套在所述输出轴上的第一从动齿轮、第二从动齿轮、第三从动齿轮、第四从动齿轮及第五从动齿轮;所述第一主动齿轮与第一从动齿轮啮合,所述第二主动齿轮与第二从动齿轮啮合,所述第三主动齿轮与第三从动齿轮啮合,所述第四主动齿轮与第四从动齿轮啮合,所述第五主动齿轮与第五从动齿轮啮合;所述中间齿轮与所述第五主动齿轮啮合;

所述第二主动齿轮及第三主动齿轮固定一体以构成第一双联齿轮,所述第四主动齿轮及第五主动齿轮固定一体以构成第二双联齿轮,所述第三从动齿轮与所述第四从动齿轮固定一体以构成第三双联齿轮;

所述同步装置包括第一同步器、第二同步器及第三同步器,所述第一同步器设置在所述输入轴上且位于所述第一双联齿轮及第二双联齿轮之间,所述第二同步器设置在所述输出轴上且位于所述第一从动齿轮及第二从动齿轮之间,所述第三同步器设置在所述输出轴上且位于所述第五从动齿轮及第三双联齿轮之间;

所述第一同步器用于控制所述第一双联齿轮及第二双联齿轮与所述输入轴的接合或

断开,所述第二同步器用于控制所述第一从动齿轮及第二从动齿轮与所述输出轴的接合或断开,所述第三同步器用于控制所述第五从动齿轮及第三双联齿轮与所述输出轴的接合或断开。

12. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-11任意一项所述的混合动力驱动系统。

混合动力驱动系统及车辆

技术领域

[0001] 本申请属于混合动力技术领域,特别是涉及一种混合动力驱动系统及车辆。

背景技术

[0002] 新能源车型的开发和利用已逐渐成为一种趋势。混合动力汽车作为新能源车型中的一种,通过发动机和/或电机进行驱动,具有多种模式,可以改善传动效率和燃油经济性。

[0003] 现有的一种混合动力驱动系统,包括发动机、驱动电机、双离合变速器及动力电池等,其中发动机的输出轴连接有双离合变速器,驱动电机的输出轴上固连有一与主减速器齿轮啮合的齿轮,以此输出动力。

[0004] 由于驱动电机与主减速器齿轮通过齿轮直连,该混合动力驱动系统不能实现驻车发电。并且,驱动电机与主减速器齿轮直连,驱动电机只有一个挡位,传动比小,电机的调速功能差,输出扭矩小。

[0005] 现有的另一种混合动力装置,包括发动机、电动机、第一变速机构、第二变速机构、第一主减速器主动齿轮、第二主减速器主动齿轮以及主减速被动齿轮,其中第一变速机构的第一端与发动机相连,第一变速机构的第二端与第一主减速器主动齿轮连接,第二变速机构的第一端与电动机连接,第二变速机构的第二端与第二主减速器主动齿轮连接;第一主减速器主动齿轮和第二主减速器主动齿轮分别与主减速器被动齿轮啮合传动;第一变速机构中的一个齿轮与第二变速机构中的一个齿轮啮合传动。

[0006] 该混合动力装置,电机、同步器及挡位齿轮轴向尺寸叠加,挡位齿轮数量多,采用的同步器较多,轴向尺寸较大,且发动机挡位较少。

发明内容

[0007] 本申请所要解决的技术问题是:针对现有技术的混合动力驱动系统轴向尺寸较大的技术问题,提供一种混合动力驱动系统及车辆。

[0008] 为解决上述技术问题,一方面,本申请实施例提供一种混合动力驱动系统,包括发动机、变速箱及电机,所述变速箱包括变速机构及主减速器;

[0009] 所述变速机构包括离合装置、输入轴、输出轴、同步装置、设置在所述输入轴上的多个主动齿轮及设置在所述输出轴上的与多个所述主动齿轮对应啮合的多个从动齿轮,所述离合装置连接在所述发动机与所述输入轴之间,所述电机连接所述输入轴或输出轴,所述输出轴与所述主减速器连接以输出动力;

[0010] 多个所述主动齿轮部分或全部空套在所述输入轴上,多个所述从动齿轮部分或全部空套在所述输出轴上,所述同步装置用于控制空套的所述主动齿轮与输入轴的接合或断开以及用于控制空套的所述从动齿轮与输出轴的接合或断开;

[0011] 所述输入轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述主动齿轮,所述输出轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述从动齿轮。

[0012] 另一方面,本申请实施例还提供一种车辆,其包括上述的混合动力驱动系统。

[0013] 本申请实施例的混合动力驱动系统及车辆,输入轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的主动齿轮,输出轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的从动齿轮,固定一体的两个空套的主动齿轮结构紧凑,且可以减少同步器的数量,以此节省输入轴与输出轴的轴向空间,从而使得该混合动力驱动系统的轴向尺寸较短,对电机的轴向尺寸要求不高,可适用长度较大的电机;基于单离合结构,发动机驱动换挡过程中通过电机动力补充仍然可以实现输出动力不中断,提高行驶平稳性。另外,该混合动力驱动系统的发动机挡位较多,可满足多种工况的使用需求,实现发动机高效工作,提高燃油经济性。

[0014] 此外,电机连接输入轴或输出轴,输出轴与主减速器连接以输出动力。这样,电机是通过输入轴或输出轴与主减速器连接,便于发动机怠速状态给电池充电,以实现驻车发电功能。且通过输入轴或输出轴的多个主动齿轮及多个从动齿轮的配合,电机具有多个挡位,便于电机调速,以实现电机高效工作。

[0015] 此外,在该混合动力驱动系统的混动模式下,可实现挡位切换动力不中断,提高驾乘舒适性。

附图说明

[0016] 图1是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的结构简图;

[0017] 图2是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的发动机第一挡位驱动模式(ICE1)的动力传递路线示意图;

[0018] 图3是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的发动机第二挡位驱动模式(ICE2)的动力传递路线示意图;

[0019] 图4是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的发动机第三挡位驱动模式(ICE3)的动力传递路线示意图;

[0020] 图5是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的发动机第四挡位驱动模式(ICE4)的动力传递路线示意图;

[0021] 图6是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的发动机第五挡位驱动模式(ICE5)的动力传递路线示意图;

[0022] 图7是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的发动机第六挡位驱动模式(ICE6)的动力传递路线示意图;

[0023] 图8是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的发动机第七挡位驱动模式(ICE7)的动力传递路线示意图;

[0024] 图9是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的纯电动第一挡位驱动模式(EV1)的动力传递路线示意图;

[0025] 图10是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的纯电动第二挡位驱动模式(EV2)的动力传递路线示意图;

[0026] 图11是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的纯电动第三挡位驱动模式(EV3)的动力传递路线示意图;

[0027] 图12是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的纯电动第四挡位驱动模式(EV4)的动力传递路线示意图;

[0028] 图13是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的混动第一挡位驱动模式

(HEV1)的动力传递路线示意图；

[0029] 图14是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的混动第二挡位驱动模式(HEV2)的动力传递路线示意图；

[0030] 图15是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的混动第三挡位驱动模式(HEV3)的动力传递路线示意图；

[0031] 图16是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的混动第四挡位驱动模式(HEV4)的动力传递路线示意图；

[0032] 图17是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的混动第五挡位驱动模式(HEV5)的动力传递路线示意图；

[0033] 图18是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的混动第六挡位驱动模式(HEV6)的动力传递路线示意图；

[0034] 图19是本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的混动第七挡位驱动模式(HEV7)的动力传递路线示意图；

[0035] 图20本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统的驻车发电模式的动力传递路线示意图；

[0036] 图21是本申请第二实施例提供的混合动力驱动系统的结构简图；

[0037] 图22是本申请第三实施例提供的混合动力驱动系统的结构简图；

[0038] 图23是本申请第四实施例提供的混合动力驱动系统的结构简图；

[0039] 图24是本申请第五实施例提供的混合动力驱动系统的结构简图；

[0040] 图25是本申请实施例提供的车辆的结构简图。

[0041] 说明书中的附图标记如下：

[0042] 1000、车辆；

[0043] 100、混合动力驱动系统；

[0044] 1、发动机；

[0045] 2、电机；

[0046] 3、变速机构；301、离合装置；302、输入轴；303、输出轴；304、第一主动齿轮；305、第二主动齿轮；306、第三主动齿轮；307、第四主动齿轮；308、第五主动齿轮；309、第一从动齿轮；310、第二从动齿轮；311、第三从动齿轮；312、第四从动齿轮；313、第五从动齿轮；314、第一同步器；315、第二同步器；316、第三同步器；

[0047] 4、主减速器；401、主减速器主动齿轮；402、主减速器从动齿轮；

[0048] 5、差速器；

[0049] 6、减速齿轮组；601、电机齿轮；602、中间齿轮。

具体实施方式

[0050] 为了使本申请所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步的详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0051] 本申请实施例提供的混合动力驱动系统，包括发动机、变速箱及电机，所述变速箱包括变速机构及主减速器。

[0052] 所述变速机构包括离合装置、输入轴、输出轴、同步装置、设置在所述输入轴上的多个主动齿轮及设置在所述输出轴上的与多个所述主动齿轮对应啮合的多个从动齿轮,所述离合装置连接在所述发动机与所述输入轴之间,所述电机连接所述输入轴或输出轴,所述输出轴与所述主减速器连接以输出动力。

[0053] 多个所述主动齿轮部分或全部空套在所述输入轴上,多个所述从动齿轮部分或全部空套在所述输出轴上,所述同步装置用于控制空套的所述主动齿轮与输入轴的接合或断开以及用于控制空套的所述从动齿轮与输出轴的接合或断开。

[0054] 所述输入轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述主动齿轮,所述输出轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的所述从动齿轮。

[0055] 离合装置为单一离合器、双离合器或其他合适的离合器,例如干式离合器及湿式离合器。离合装置与发动机的曲轴之间可设置单质量飞轮、双质量飞轮或扭转减震器等部件。

[0056] 在一些实施例中,所述主减速器包括主减速器主动齿轮及与所述主减速器主动齿轮啮合的主减速器从动齿轮,所述主减速器主动齿轮固定在所述输出轴上,所述主减速器从动齿轮集成在变速器的壳体上。

[0057] 在一些实施例中,所述电机通过一减速齿轮组连接所述输出轴。所述减速齿轮组包括电机齿轮及中间齿轮,所述电机齿轮固定在所述电机的输出轴上,所述中间齿轮啮合于所述电机齿轮及其中一个所述从动齿轮之间。

[0058] 在一些实施例中,所述电机通过一减速齿轮组连接所述输入轴。所述减速齿轮组包括电机齿轮及中间齿轮,所述电机齿轮固定在所述电机的输出轴上,所述中间齿轮啮合于所述电机齿轮及其中一个所述主动齿轮之间。

[0059] 在一些实施例中,所述电机直接与输入轴相连。即,所述电机的输出轴与输入轴同轴连接。

[0060] 在一些实施例中,所述电机直接与输出轴相连。即,所述电机的输出轴与输出轴同轴连接。

[0061] 本申请实施例的混合动力驱动系统及车辆,输入轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的主动齿轮,输出轴上至少存在相邻且固定一体的两个空套的从动齿轮,固定一体的两个空套的主动齿轮结构紧凑,且可以减少同步器的数量,以此节省输入轴与输出轴的轴向空间,从而使得该混合动力驱动系统的轴向尺寸较短,对电机的轴向尺寸要求不高,可适用长度较大的电机;基于双离合结构,发动机驱动换挡过程中通过电机动力补充仍然可以实现输出动力不中断,提高行驶平稳性。另外,该混合动力驱动系统的发动机挡位较多,可满足多种工况的使用需求,实现发动机高效工作,提高燃油经济性。

[0062] 此外,电机连接输入轴或输出轴,输出轴与主减速器连接以输出动力。这样,电机是通过输入轴或输出轴与主减速器连接,便于发动机怠速状态给电池充电,以实现驻车发电功能。且通过输入轴或输出轴的多个主动齿轮及多个从动齿轮的配合,电机具有多个挡位,便于电机调速,以实现电机高效工作。

[0063] 此外,在该混合动力驱动系统的混动模式下,可实现挡位切换动力不中断,提高驾乘舒适性。

[0064] 以下接合图1至图24,详细描述本申请的多个实施例。

[0065] 第一实施例

[0066] 如图1所示,本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统100,包括发动机1、变速箱及电机2,所述变速箱包括变速机构3及主减速器4。

[0067] 所述变速机构3包括离合装置301、输入轴302、输出轴303、同步装置、设置在所述输入轴302上的多个主动齿轮及设置在所述输出轴303上的与多个所述主动齿轮对应啮合的多个从动齿轮,所述离合装置301连接在所述发动机1与所述输入轴302之间。所述电机2通过一减速齿轮组连接所述输出轴303,所述输出轴303与所述主减速器连接以输出动力。

[0068] 所述主减速器4包括主减速器主动齿轮401及与所述主减速器主动齿轮401啮合的主减速器从动齿轮402,所述主减速器主动齿轮401固定在所述输出轴303上,所述主减速器从动齿轮402集成在差速器5的壳体上。

[0069] 所述减速齿轮组6包括电机齿轮601及中间齿轮602,所述电机齿轮601固定在所述电机2的输出轴上,所述中间齿轮602啮合于所述电机齿轮601及其中一个所述从动齿轮之间。

[0070] 具体地,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次空套在所述输入轴302上的第一主动齿轮304、第二主动齿轮305、第三主动齿轮306、第四主动齿轮307及第五主动齿轮308;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次设置在所述输出轴303上的第一从动齿轮309、第二从动齿轮310、第三从动齿轮311、第四从动齿轮312及第五从动齿轮313,所述第一从动齿轮309、第二从动齿轮310、第三从动齿轮311及第四从动齿轮312空套在所述输出轴303上,所述第五从动齿轮313固定在所述输出轴303上;所述第一主动齿轮304与第一从动齿轮309啮合,所述第二主动齿轮305与第二从动齿轮310啮合,所述第三主动齿轮306与第三从动齿轮311啮合,所述第四主动齿轮307与第四从动齿轮312啮合,所述第五主动齿轮308与第五从动齿轮313啮合;所述中间齿轮602与所述第一从动齿轮309啮合。

[0071] 所述第二主动齿轮305与所述第三主动齿轮306固定一体以构成第一双联齿轮,所述第一从动齿轮309与所述第二从动齿轮310固定一体以构成第二双联齿轮,所述第三从动齿轮311与所述第四从动齿轮312固定一体以构成第三双联齿轮。

[0072] 所述同步装置包括第一同步器314、第二同步器315及第三同步器316,所述第一同步器314设置在所述输入轴302上且位于所述第四主动齿轮307及第五主动齿轮308之间,所述第二同步器315设置在所述输入轴302上且位于所述第一主动齿轮304及第一双联齿轮之间,所述第三同步器316设置在所述输出轴303上且位于所述第二双联齿轮与第三双联齿轮之间。所述第一同步器314用于控制所述第四主动齿轮307及第五主动齿轮308与所述输入轴302的接合或断开,所述第二同步器315用于控制所述第一主动齿轮304及第一双联齿轮与所述输入轴302的接合或断开,所述第三同步器316用于控制所述第二双联齿轮及第三双联齿轮与所述输出轴303的接合或断开。

[0073] 第一实施例中,通过离合装置301、第一同步器314、第二同步器315及第三同步器316的选择地接合或断开,可以实现7个发动机1驱动模式、4个纯电动驱动模式、7个混动驱动模式及驻车发电模式。7个发动机1驱动模式分别为发动机第一挡位驱动模式(ICE1)、发动机第二挡位驱动模式(ICE2)、发动机第三挡位驱动模式(ICE3)、发动机第四挡位驱动模式(ICE4)、发动机第五挡位驱动模式(ICE5)、发动机第六挡位驱动模式(ICE6)、发动机第七

挡位驱动模式 (ICE7)。4个纯电动驱动模式分别为纯电动第一挡位驱动模式 (EV1)、纯电动第二挡位驱动模式 (EV2)、纯电动第三挡位驱动模式 (EV3)、纯电动第四挡位驱动模式 (EV4)。7个混动驱动模式分别是混动第一挡位驱动模式 (HEV1)、混动第二挡位驱动模式 (HEV2)、混动第三挡位驱动模式 (HEV3)、混动第四挡位驱动模式 (HEV4)、混动第五挡位驱动模式 (HEV5)、混动第六挡位驱动模式 (HEV6)、混动第七挡位驱动模式 (HEV7)。

[0074] 各个驱动模式下,离合装置301、第一同步器314、第二同步器315及第三同步器316的具体控制参见以下表1。

[0075] 表1

	驱动模式	离合装置	第一同步器			第二同步器			第三同步器		
			L	N	R	L	N	R	L	N	R
[0076]	ICE1	●		●				●	●		
	ICE2	●		●		●			●		
	ICE3	●			●		●		●		
	ICE4	●	●				●			●	
	ICE5	●		●				●			●
	ICE6	●		●		●					●
	ICE7	●			●		●				●
[0077]	EV1	○		●			●		●		
	EV2	○		●			●				●
	EV3	○	●					●		●	
	EV4	○	●			●				●	
	HEV1	●		●				●	●		
	HEV2	●		●		●			●		
	HEV3	●			●		●		●		
	HEV4	●	●				●				●
	HEV5	●		●				●			●
	HEV6	●		●		●					●
	HEV7	●			●		●				●
	驻车发电模式	●			●		●			●	

[0078] 表1中,离合装置301标●的表示接合,标○的表示断开。各个同步器的L、N、R表示同步器的接合状态,L表示与左侧空套齿轮接合,N表示中位(断开),R表示与右侧空套齿轮接合。左、右仅表示图中的方位,不对实际使用方位构成限定。

[0079] 图2至图24中,以黑色虚线表示动力传递路线。

[0080] 图2为发动机第一挡位驱动模式 (ICE1) 示意图,此时离合装置301接合,第一同步

器314处于N位,第二同步器315处于R位,第三同步器316处于L位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第一主动齿轮304-第一从动齿轮309)、齿轮副(第二从动齿轮310-第二主动齿轮305)、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,经主减速器传递到差速器,最后由半轴输出。

[0081] 图3为发动机第二挡位驱动模式(ICE2)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于L位,第三同步器316处于L位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0082] 图4为发动机第三挡位驱动模式(ICE3)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于R位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于L位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第四主动齿轮307-第四从动齿轮312)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0083] 图5为发动机第四挡位驱动模式(ICE4)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于L位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于N位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第五主动齿轮308-第五从动齿轮313)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0084] 图6为发动机第五挡位驱动模式(ICE5)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于R位,第三同步器316处于R位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第一主动齿轮304-第一从动齿轮309)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0085] 图7为发动机第六挡位驱动模式(ICE6)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于L位,第三同步器316处于R位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第二主动齿轮305-第二从动齿轮310)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0086] 图8为发动机第七挡位驱动模式(ICE7)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于R位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于R位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第四主动齿轮307-第四从动齿轮312)、齿轮副(第三从动齿轮311-第三主动齿轮306)、齿轮副(第二主动齿轮305-第二从动齿轮310)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0087] 图9为纯电动第一挡位驱动模式(EV1)示意图,此时离合装置301断开,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于L位。电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)、齿轮副(第二从动齿轮310-第二主动齿轮305)、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0088] 图10为纯电动第二挡位驱动模式(EV2)示意图,此时离合装置301断开,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于R位。电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0089] 图11为纯电动第三挡位驱动模式(EV3)示意图,此时离合装置301断开,第一同步

器314处于L位,第二同步器315处于R位,第三同步器316处于N位。电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309-第一主动齿轮304)、齿轮副(第五主动齿轮308-第五从动齿轮313)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0090] 图12为纯电动第四挡位驱动模式(EV4)示意图,此时离合装置301断开,第一同步器314处于L位,第二同步器315处于L位,第三同步器316处于N位。电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)、齿轮副(第二从动齿轮310-第二主动齿轮305)、齿轮副(第五主动齿轮308-第五从动齿轮313)传递到输出轴303,经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0091] 图13为混动第一挡位驱动模式(HEV1)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于R位,第三同步器316处于L位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第一主动齿轮304-第一从动齿轮309)传递至第一从动齿轮309,电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)传递到309,动力在第一从动齿轮309处耦合,再通过齿轮副(第二从动齿轮310-第二主动齿轮305)、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,再经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0092] 图14为混动第二挡位驱动模式(HEV2)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于L位,第三同步器316处于L位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)、齿轮副(第二从动齿轮310-第二主动齿轮305)、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,动力耦合后经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0093] 图15为混动第三挡位驱动模式(HEV3)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于R位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于L位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第四主动齿轮307-第四从动齿轮312)传递到输出轴303,电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)、齿轮副(第二从动齿轮310-第二主动齿轮305)、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,动力耦合后经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0094] 图16为混动第四挡位驱动模式(HEV4)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于L位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于R位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第五主动齿轮308-第五从动齿轮313)传递到输出轴303,电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)、齿轮副(第二从动齿轮310-第二主动齿轮305)、齿轮副(第三主动齿轮306-第三从动齿轮311)传递到输出轴303,动力耦合后经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0095] 图17为混动第五挡位驱动模式(HEV5)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于R位,第三同步器316处于R位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第一主动齿轮304-第一从动齿轮309)传递到输出轴303,电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)传递到输出轴303,动力耦合后经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0096] 图18为混动第六挡位驱动模式(HEV6)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器

314处于N位,第二同步器315处于L位,第三同步器316处于R位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第二主动齿轮305-第二从动齿轮310)传递到输出轴303,电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)传递到输出轴303,动力耦合后经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0097] 图19为混动第七挡位驱动模式(HEV7)示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于R位,第二同步器315处于N位,第三同步器316处于R位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第四主动齿轮307-第四从动齿轮312)、齿轮副(第三从动齿轮311-第三主动齿轮306)、齿轮副(第二主动齿轮305-第二从动齿轮310)传递到输出轴303,电机2动力经由齿轮副(电机齿轮601-中间齿轮602-第一从动齿轮309)传递到输出轴303,动力耦合后经主减速器4传递到差速器5,最后由半轴输出。

[0098] 图20为驻车发电模式示意图,此时离合装置301接合,第一同步器314处于N位,第二同步器315处于R位,第三同步器316处于N位。发动机1的动力经由输入轴302、齿轮副(第一主动齿轮304-第一从动齿轮309-中间齿轮602-电机齿轮601)传递到电机2,带动电机2转子转动,进而实现驻车发电。

[0099] 第二实施例

[0100] 图21示出了本申请第二实施例的混合动力驱动系统100。

[0101] 第二实施例中,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次空套在所述输入轴302上的第一主动齿轮304、第二主动齿轮305、第三主动齿轮306、第四主动齿轮307及第五主动齿轮308;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次设置在所述输出轴303上的第一从动齿轮309、第二从动齿轮310、第三从动齿轮311、第四从动齿轮312及第五从动齿轮313,所述第二从动齿轮310、第三从动齿轮311、第四从动齿轮312及第五从动齿轮313空套在所述输出轴303上,所述第一从动齿轮309固定在所述输出轴303上;所述第一主动齿轮304与第一从动齿轮309啮合,所述第二主动齿轮305与第二从动齿轮310啮合,所述第三主动齿轮306与第三从动齿轮311啮合,所述第四主动齿轮307与第四从动齿轮312啮合,所述第五主动齿轮308与第五从动齿轮313啮合;所述中间齿轮602与所述第五从动齿轮313啮合。

[0102] 所述第三主动齿轮306与所述第四主动齿轮307固定一体以构成第一双联齿轮,所述第二从动齿轮310与所述第三从动齿轮311固定一体以构成第二双联齿轮,所述第四从动齿轮312与所述第五从动齿轮313固定一体以构成第三双联齿轮。

[0103] 所述同步装置包括第一同步器314、第二同步器315及第三同步器316,所述第一同步器314设置在所述输入轴302上且位于所述第一双联齿轮及第五主动齿轮308之间,所述第二同步器315设置在所述输入轴302上且位于所述第一主动齿轮304及第二主动齿轮305之间,所述第三同步器316设置在所述输出轴303上且位于所述第二双联齿轮与第三双联齿轮之间。所述第一同步器314用于控制所述第一双联齿轮及第五主动齿轮308与所述输入轴302的接合或断开,所述第二同步器315用于控制所述第一主动齿轮304及第二主动齿轮305与所述输入轴302的接合或断开,所述第三同步器316用于控制所述第二双联齿轮及第三双联齿轮与所述输出轴303的接合或断开。

[0104] 第三实施例

[0105] 图22示出了本申请第三实施例的混合动力驱动系统100。

[0106] 第三实施例中,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次设置在所述输入轴302上的第一主动齿轮304、第二主动齿轮305、第三主动齿轮306、第四主动齿轮307及第五主动齿轮308,所述第一主动齿轮304、第二主动齿轮305、第三主动齿轮306及第四主动齿轮307空套在所述输入轴302上,所述第五主动齿轮308固定在所述输入轴302上;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次空套在所述输出轴303上的第一从动齿轮309、第二从动齿轮310、第三从动齿轮311、第四从动齿轮312及第五从动齿轮313;所述第一主动齿轮304与第一从动齿轮309啮合,所述第二主动齿轮305与第二从动齿轮310啮合,所述第三主动齿轮306与第三从动齿轮311啮合,所述第四主动齿轮307与第四从动齿轮312啮合,所述第五主动齿轮308与第五从动齿轮313啮合;所述中间齿轮602与所述第一从动齿轮309啮合。

[0107] 所述第二主动齿轮305、第三主动齿轮306及第四主动齿轮307固定一体以构成三联齿轮,所述第一从动齿轮309与所述第二从动齿轮310固定一体以构成双联齿轮。

[0108] 所述同步装置包括第一同步器314、第二同步器315及第三同步器316,所述第一同步器314设置在所述输入轴302上且位于所述三联齿轮及第一主动齿轮304之间,所述第二同步器315设置在所述输出轴303上且位于所述双联齿轮及第三从动齿轮311之间,所述第三同步器316设置在所述输出轴303上且位于所述第四从动齿轮312及第五从动齿轮313之间。所述第一同步器314用于控制所述三联齿轮及第一主动齿轮304与所述输入轴302的接合或断开,所述第二同步器315用于控制所述双联齿轮及第三从动齿轮311与所述输出轴303的接合或断开,所述第三同步器316用于控制所述第四从动齿轮312及第五从动齿轮313与所述输出轴303的接合或断开。

[0109] 第四实施例

[0110] 图23示出了本申请第四实施例的混合动力驱动系统100。

[0111] 第四实施例中,多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次设置在所述输入轴302上的第一主动齿轮304、第二主动齿轮305、第三主动齿轮306、第四主动齿轮307及第五主动齿轮308,所述第二主动齿轮305、第三主动齿轮306、第四主动齿轮307及第五主动齿轮308空套在所述输入轴302上,所述第一主动齿轮304固定在所述输入轴302上;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次空套在所述输出轴303上的第一从动齿轮309、第二从动齿轮310、第三从动齿轮311、第四从动齿轮312及第五从动齿轮313;所述第一主动齿轮304与第一从动齿轮309啮合,所述第二主动齿轮305与第二从动齿轮310啮合,所述第三主动齿轮306与第三从动齿轮311啮合,所述第四主动齿轮307与第四从动齿轮312啮合,所述第五主动齿轮308与第五从动齿轮313啮合;所述中间齿轮602与所述第五从动齿轮313啮合。

[0112] 所述第二主动齿轮305、第三主动齿轮306及第四主动齿轮307固定一体以构成三联齿轮,所述第四从动齿轮312与所述第五从动齿轮313固定一体以构成双联齿轮。

[0113] 所述同步装置包括第一同步器314、第二同步器315及第三同步器316,所述第一同步器314设置在所述输入轴302上且位于所述三联齿轮及第五主动齿轮308之间,所述第二同步器315设置在所述输出轴303上且位于所述双联齿轮及第三从动齿轮311之间,所述第三同步器316设置在所述输出轴303上且位于所述第一从动齿轮309及第二从动齿轮310之间。所述第一同步器314用于控制所述三联齿轮及第五主动齿轮308与所述输入轴302的接

合或断开,所述第二同步器315用于控制所述双联齿轮及第三从动齿轮311与所述输出轴303的接合或断开,所述第三同步器316用于控制所述第一从动齿轮309及第二从动齿轮310与所述输出轴303的接合或断开。

[0114] 第五实施例

[0115] 图24示出了本申请第五实施例的混合动力驱动系统100。

[0116] 第五实施例中,所述电机2通过一减速齿轮组连接所述输入轴302。所述减速齿轮组包括电机齿轮601及中间齿轮602,所述电机齿轮601固定在所述电机2的输出轴上,所述中间齿轮602啮合于所述电机齿轮601及其中一个所述主动齿轮之间。

[0117] 多个所述主动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次设置在所述输入轴302上的第一主动齿轮304、第二主动齿轮305、第三主动齿轮306、第四主动齿轮307及第五主动齿轮308,所述第二主动齿轮305、第三主动齿轮306、第四主动齿轮307及第五主动齿轮308空套在所述输入轴302上,所述第一主动齿轮304固定在所述输入轴302上;多个所述从动齿轮包括向远离所述发动机1的方向依次空套在所述输出轴303上的第一从动齿轮309、第二从动齿轮310、第三从动齿轮311、第四从动齿轮312及第五从动齿轮313;所述第一主动齿轮304与第一从动齿轮309啮合,所述第二主动齿轮305与第二从动齿轮310啮合,所述第三主动齿轮306与第三从动齿轮311啮合,所述第四主动齿轮307与第四从动齿轮312啮合,所述第五主动齿轮308与第五从动齿轮313啮合;所述中间齿轮602与所述第五主动齿轮308啮合。

[0118] 所述第二主动齿轮305及第三主动齿轮306固定一体以构成第一双联齿轮,所述第四主动齿轮307及第五主动齿轮308固定一体以构成第二双联齿轮,所述第三从动齿轮311与所述第四从动齿轮312固定一体以构成第三双联齿轮。

[0119] 所述同步装置包括第一同步器314、第二同步器315及第三同步器316,所述第一同步器314设置在所述输入轴302上且位于所述第一双联齿轮及第二双联齿轮之间,所述第二同步器315设置在所述输出轴303上且位于所述第一从动齿轮309及第二从动齿轮310之间,所述第三同步器316设置在所述输出轴303上且位于所述第五从动齿轮313及第三双联齿轮之间。所述第一同步器314用于控制所述第一双联齿轮及第二双联齿轮与所述输入轴302的接合或断开,所述第二同步器315用于控制所述第一从动齿轮309及第二从动齿轮310与所述输出轴303的接合或断开,所述第三同步器316用于控制所述第五从动齿轮313及第三双联齿轮与所述输出轴303的接合或断开。

[0120] 如图25所示,本申请实施例还提供一种车辆1000,其包括上述实施例的混合动力驱动系统100。

[0121] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

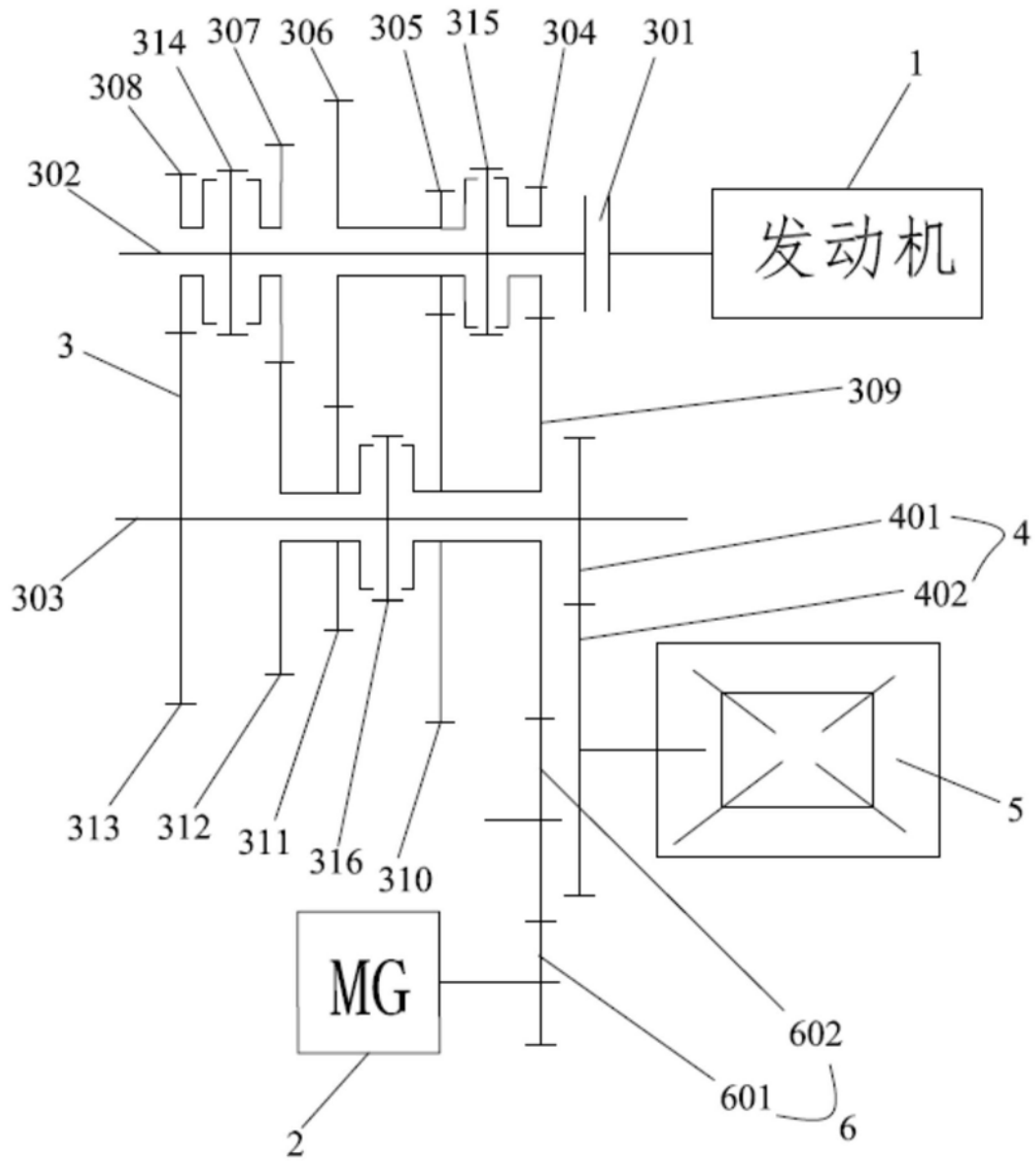


图1

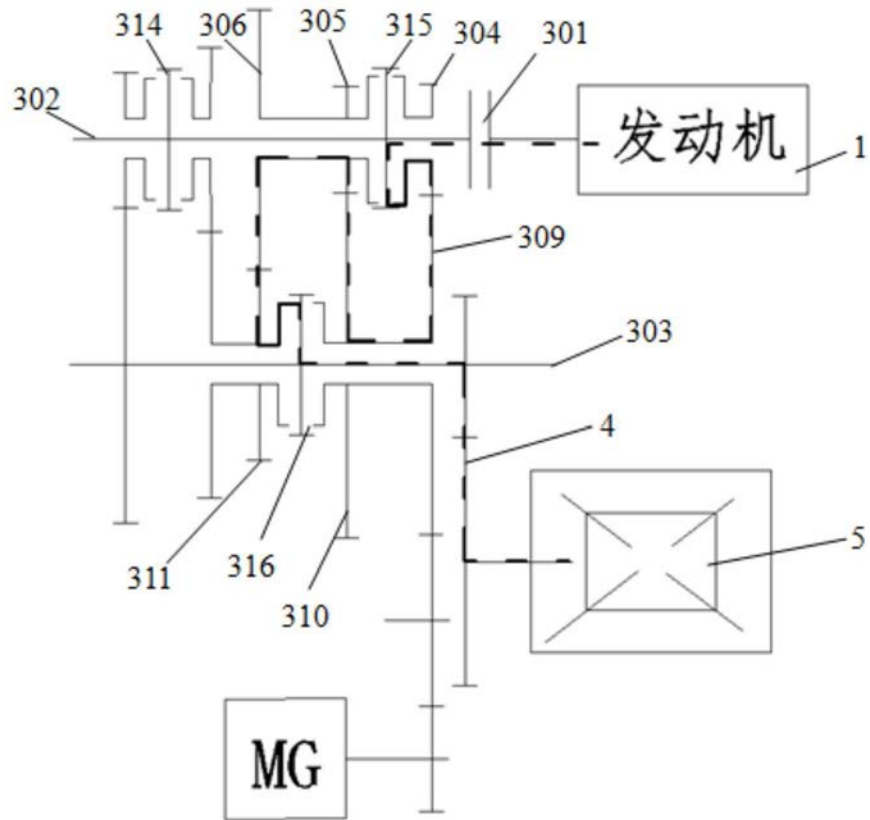


图2

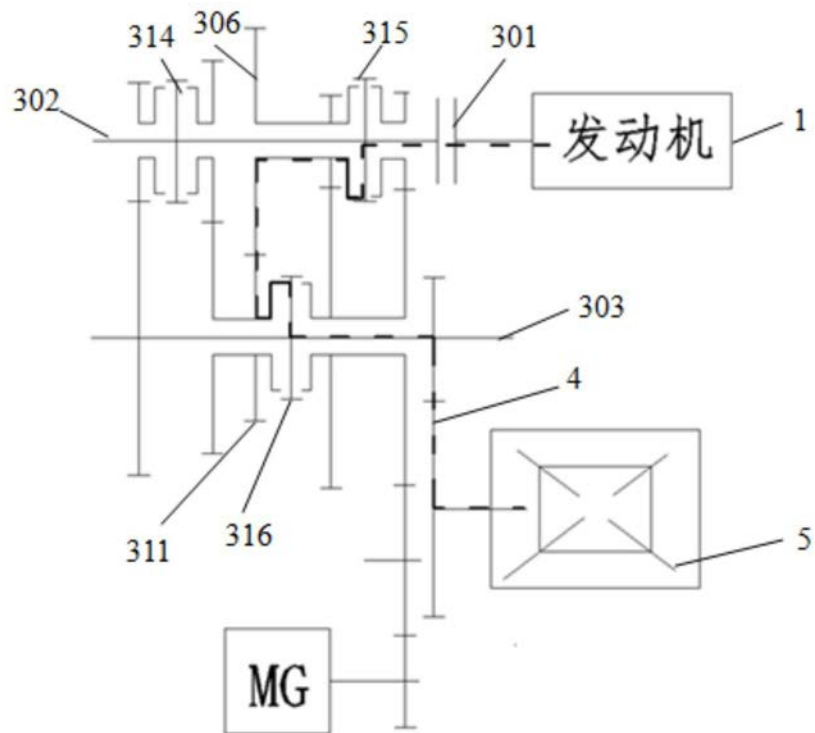


图3

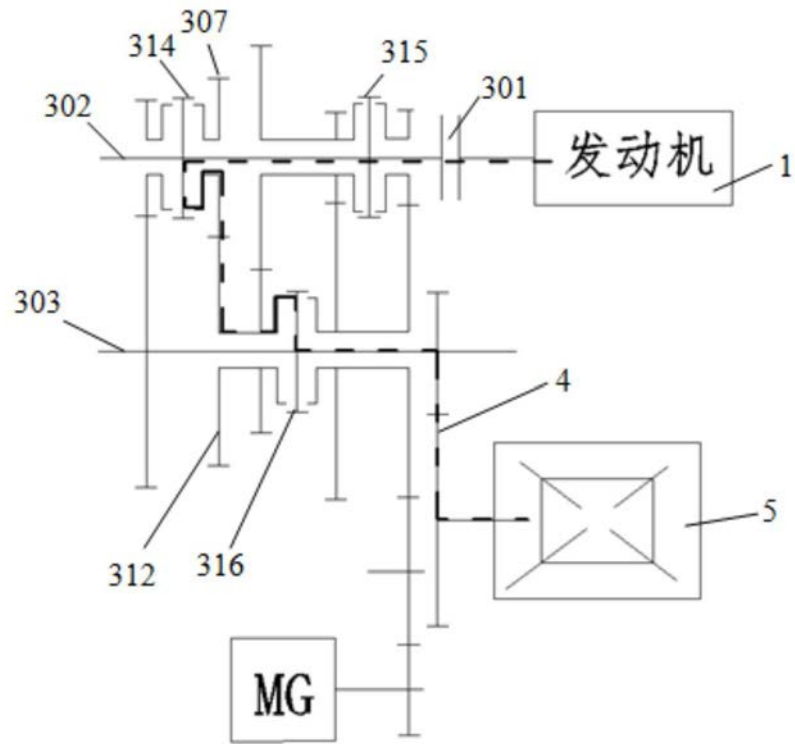


图4

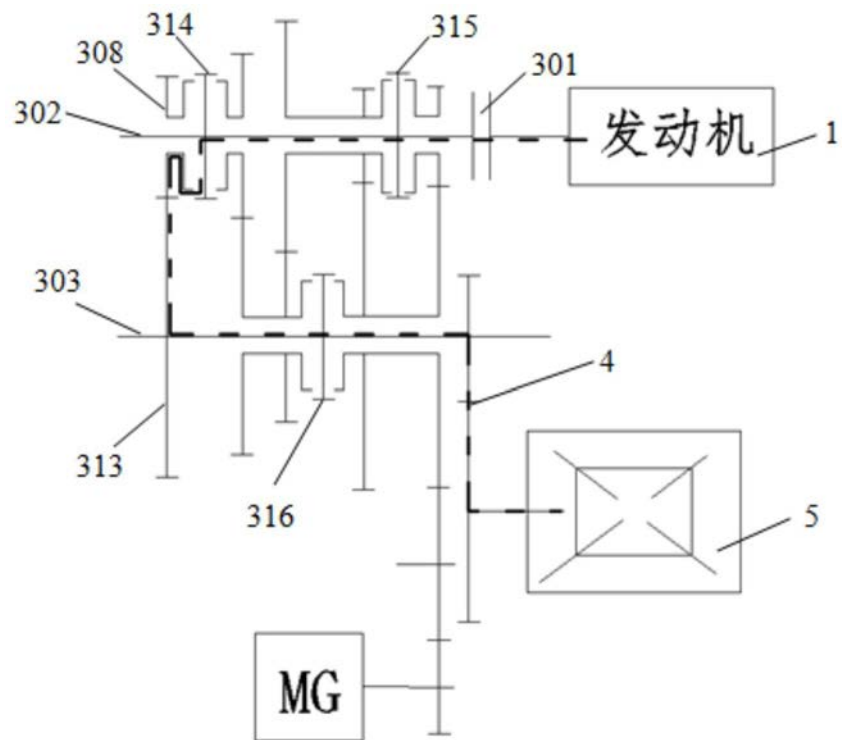


图5

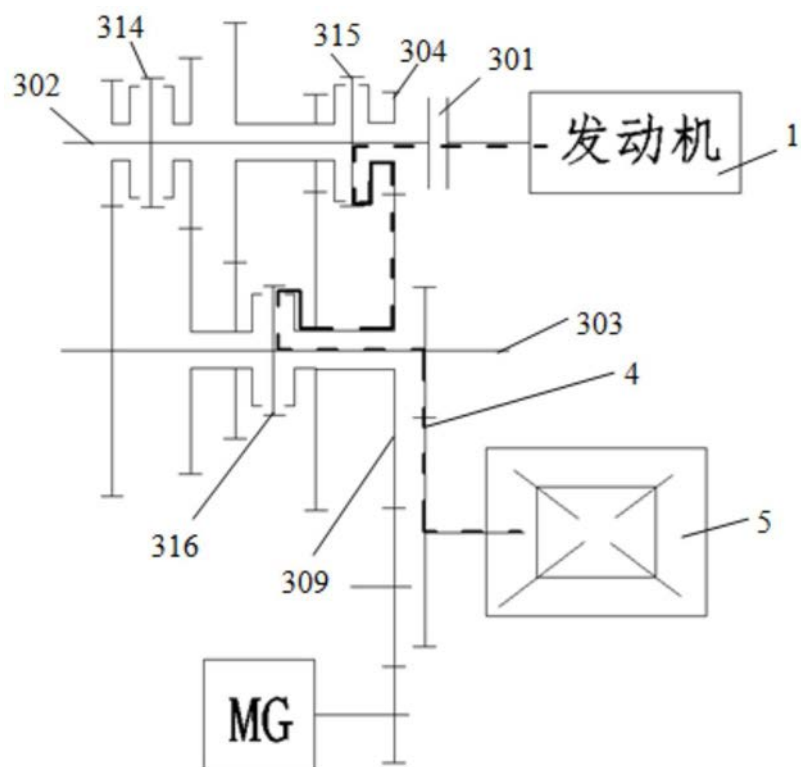


图6

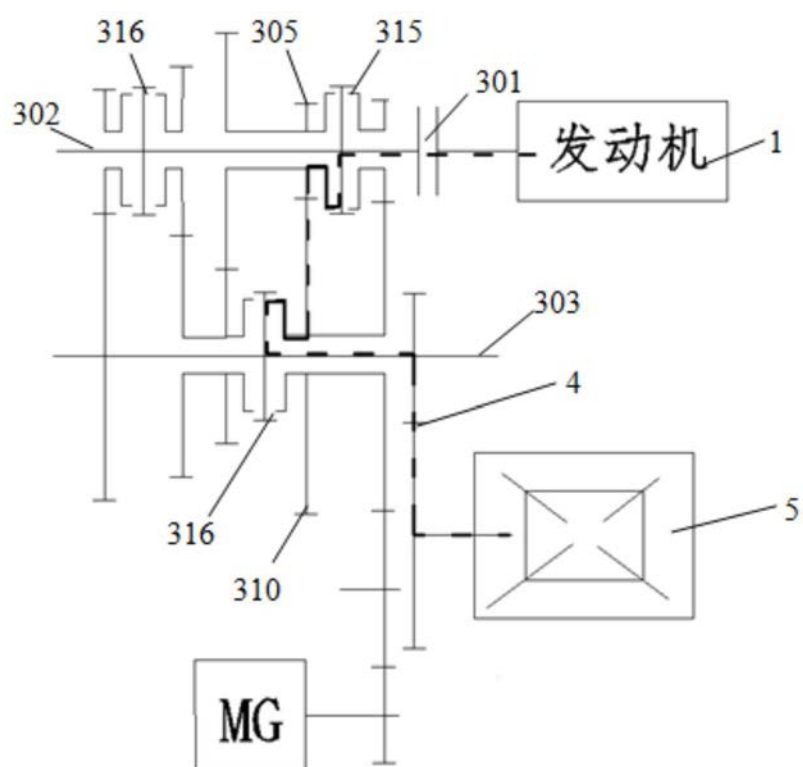


图7

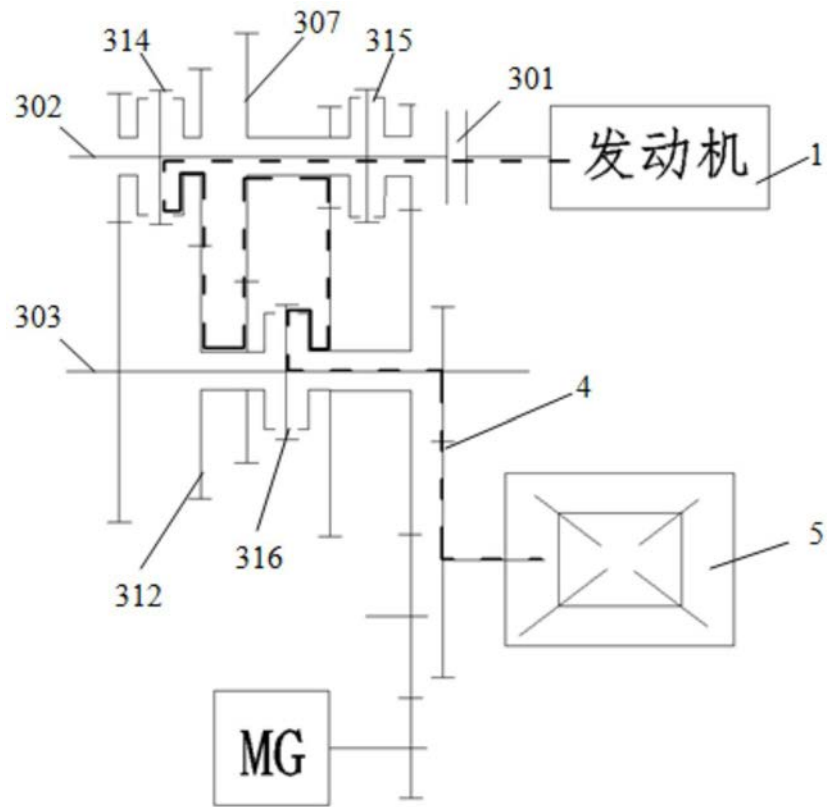


图8

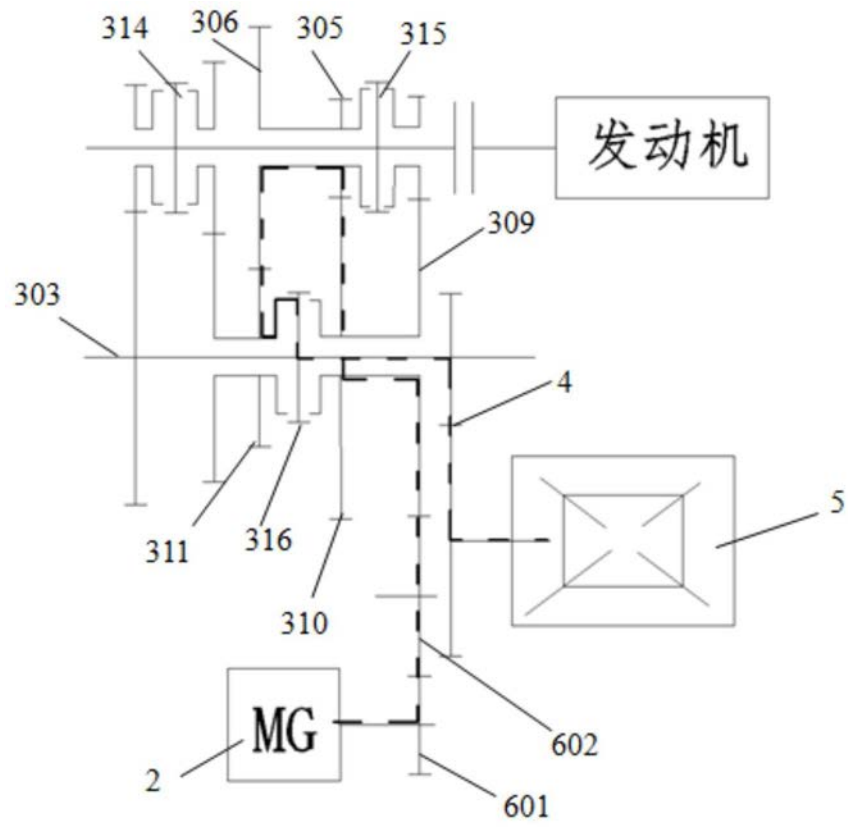


图9

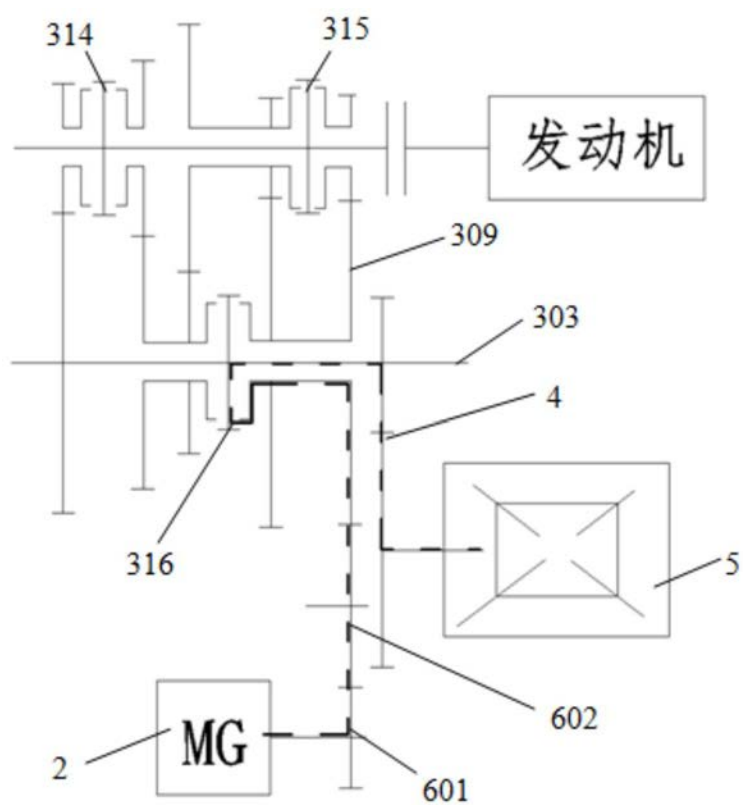


图10

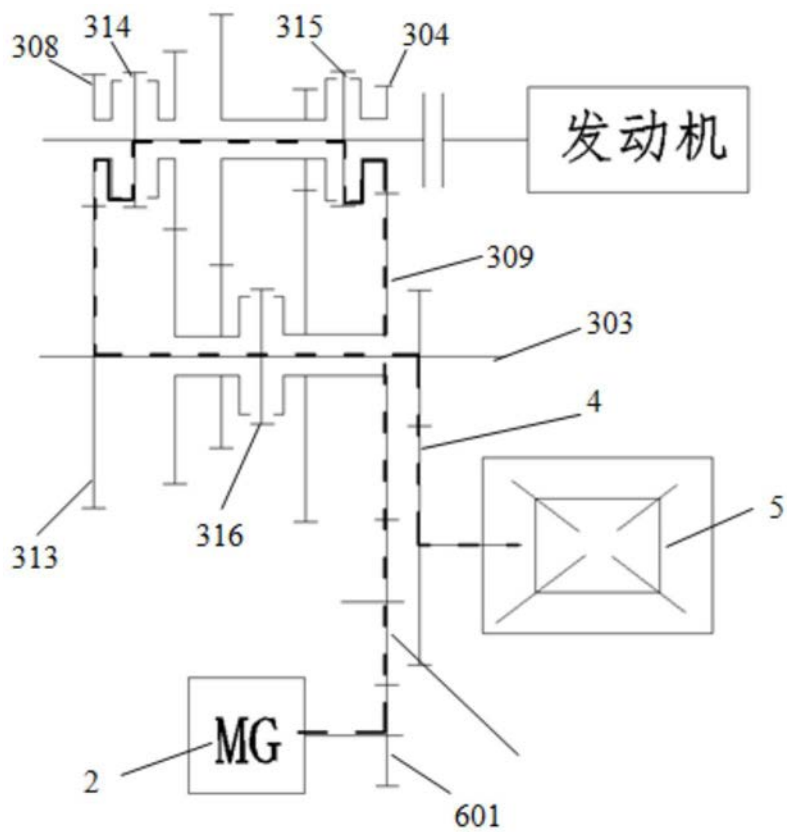


图11

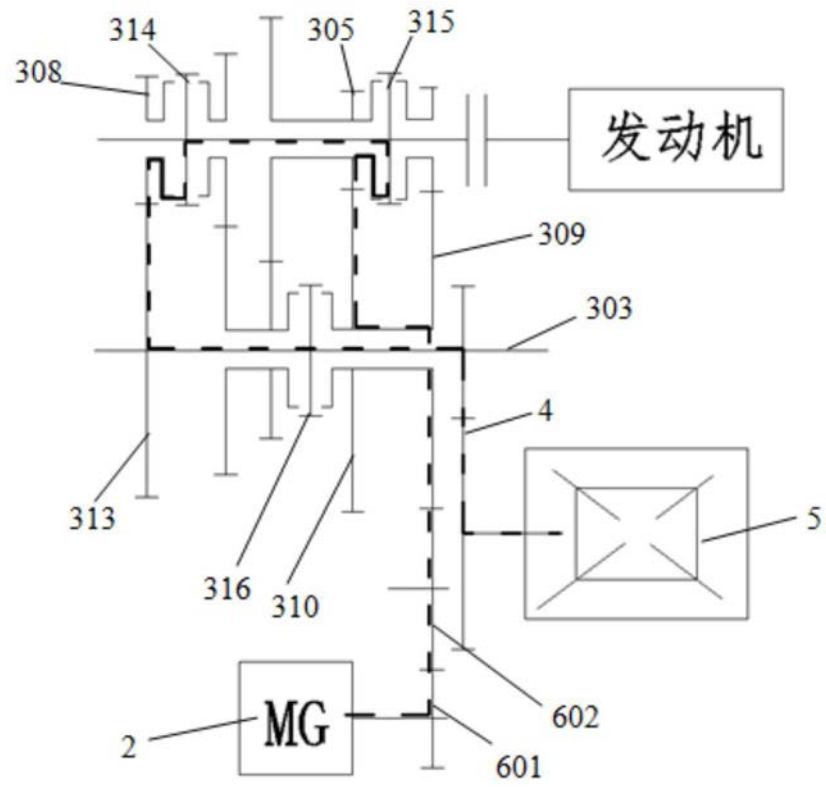


图12

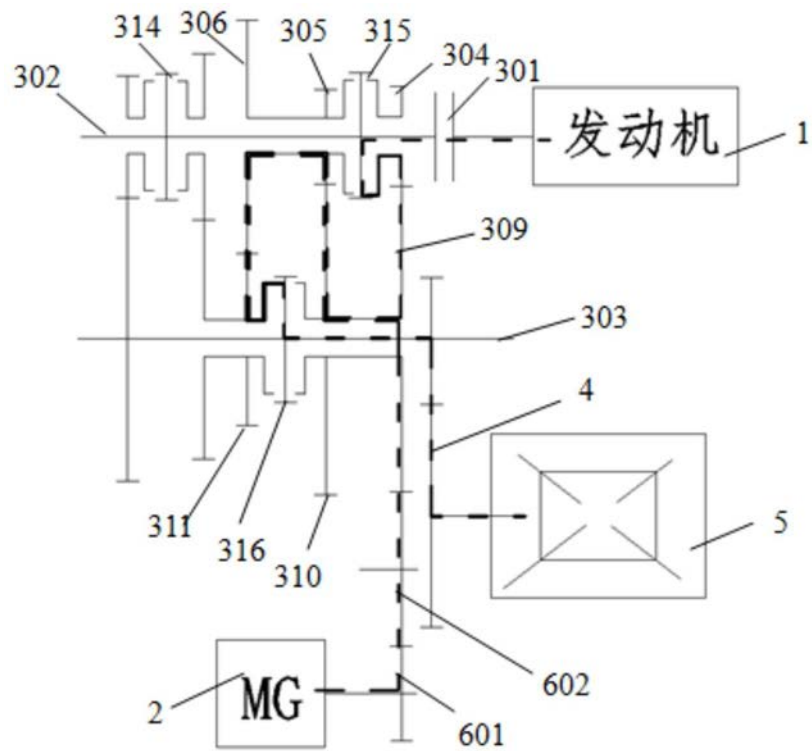


图13

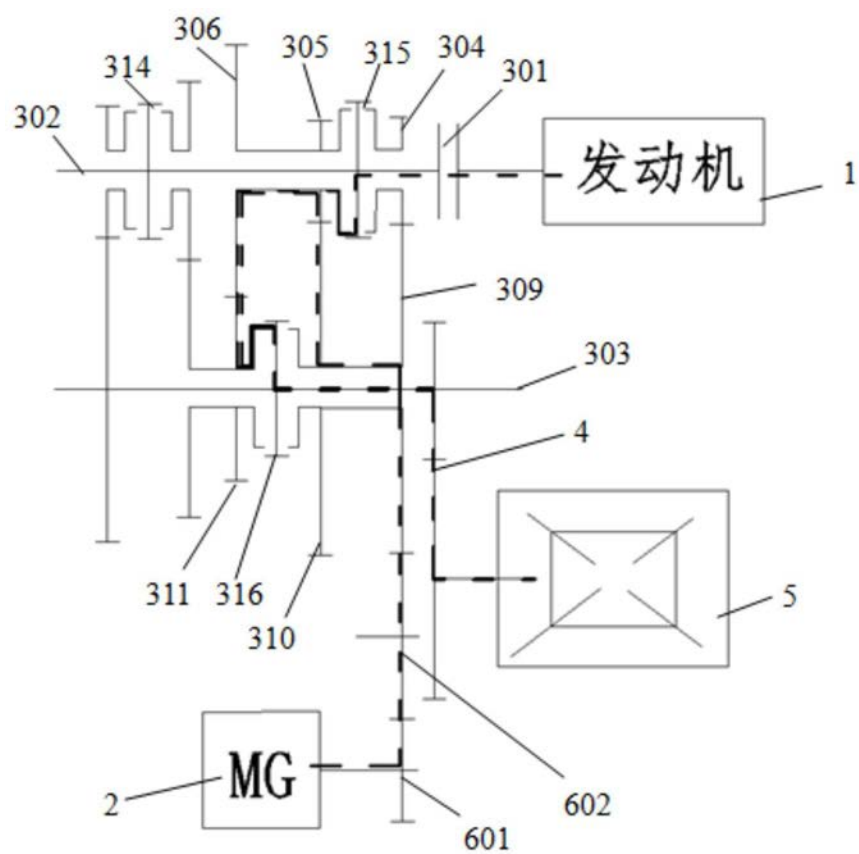


图14

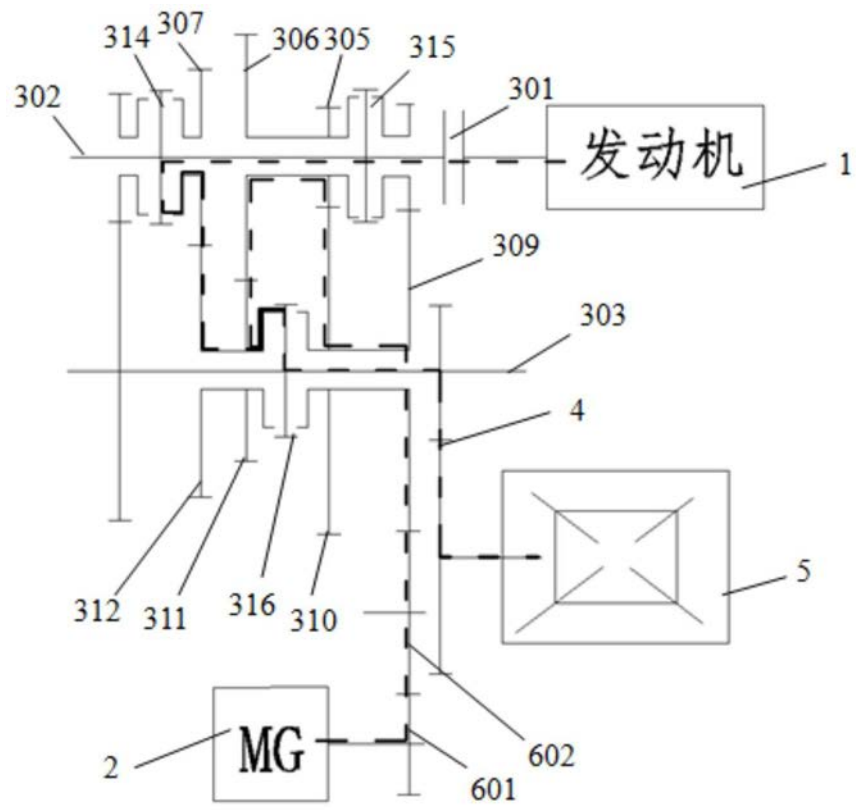


图15

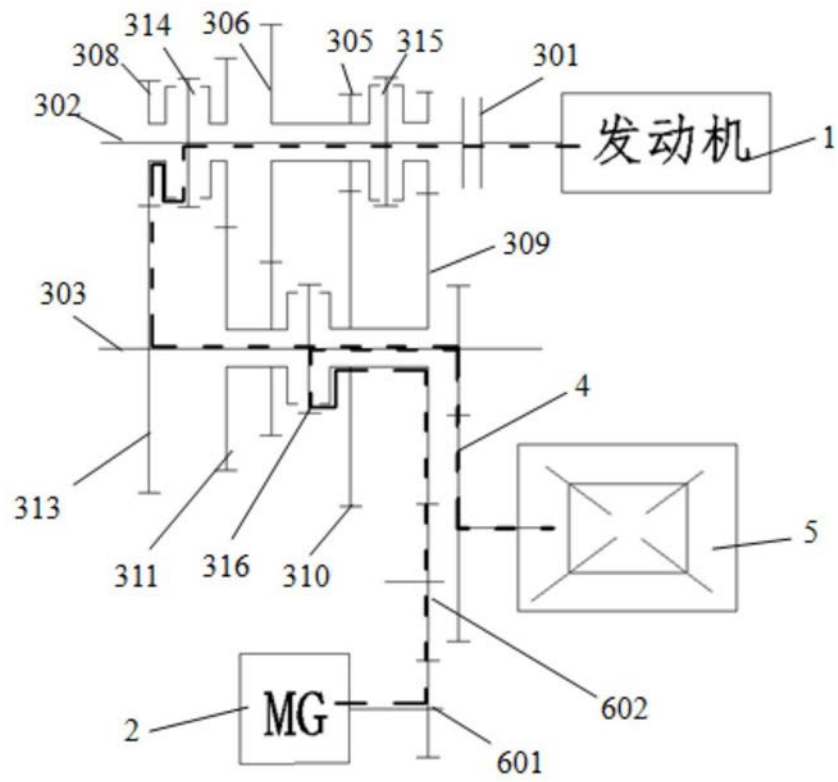


图16

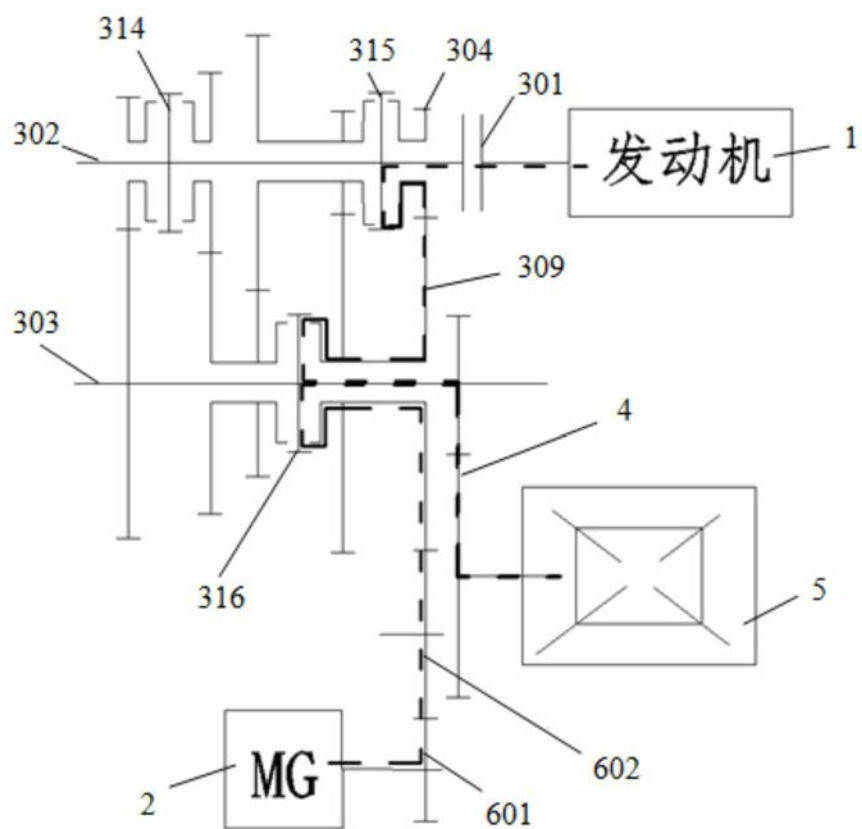


图17

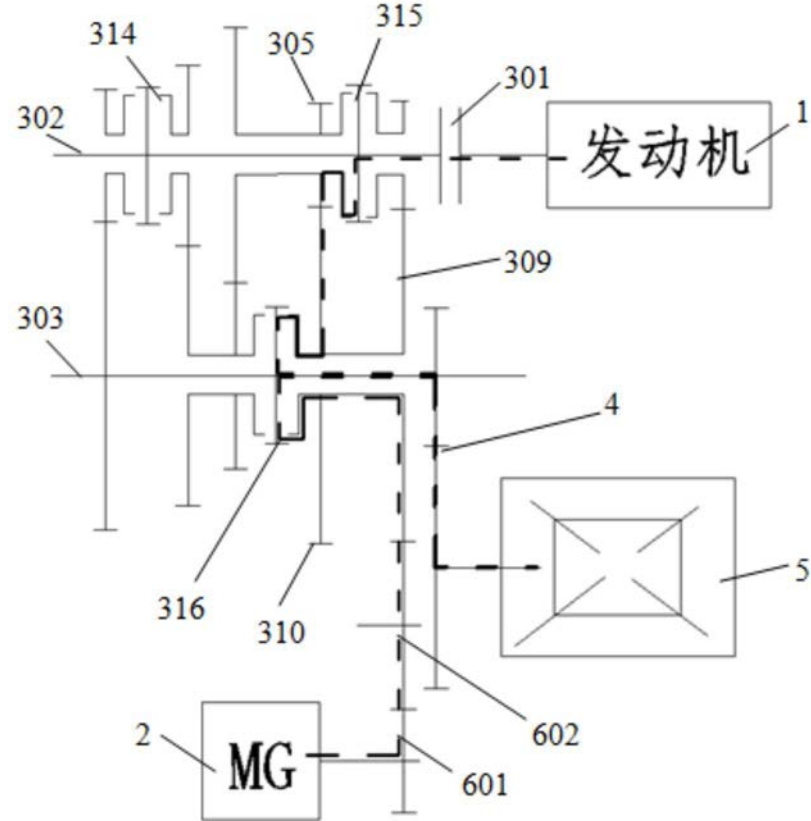


图18

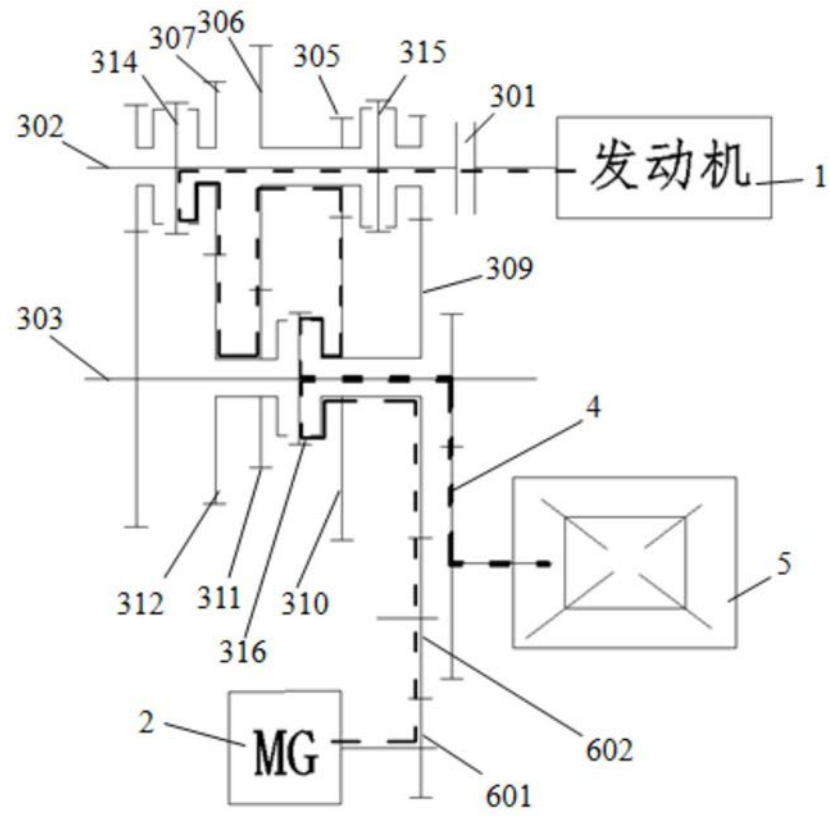


图19

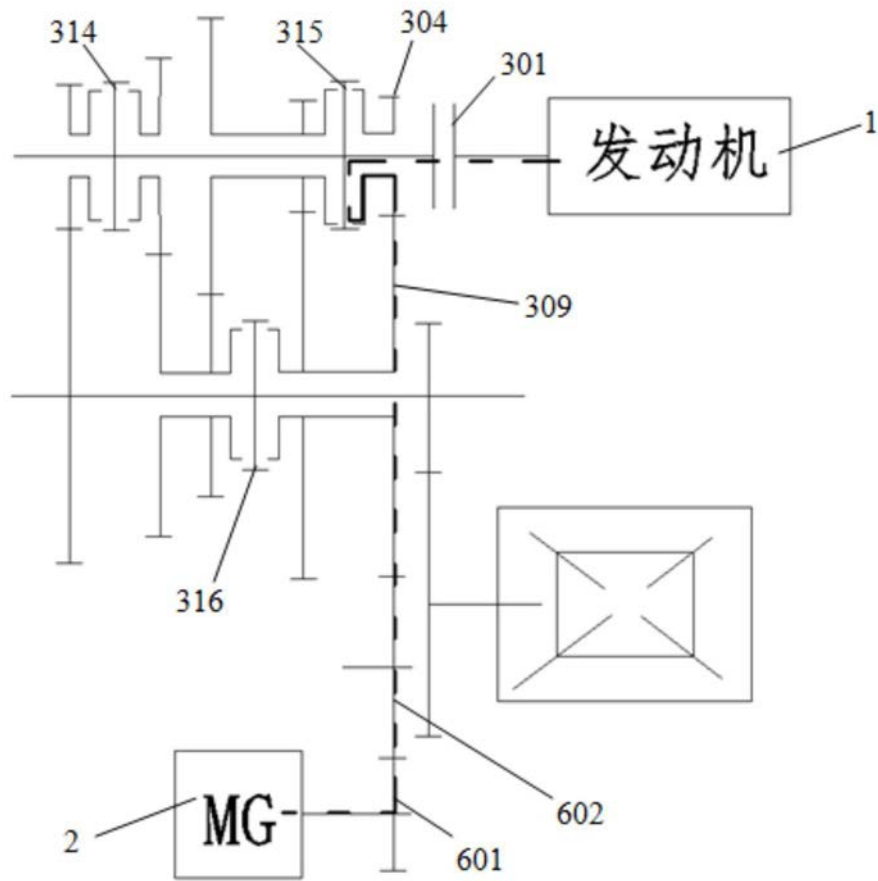


图20

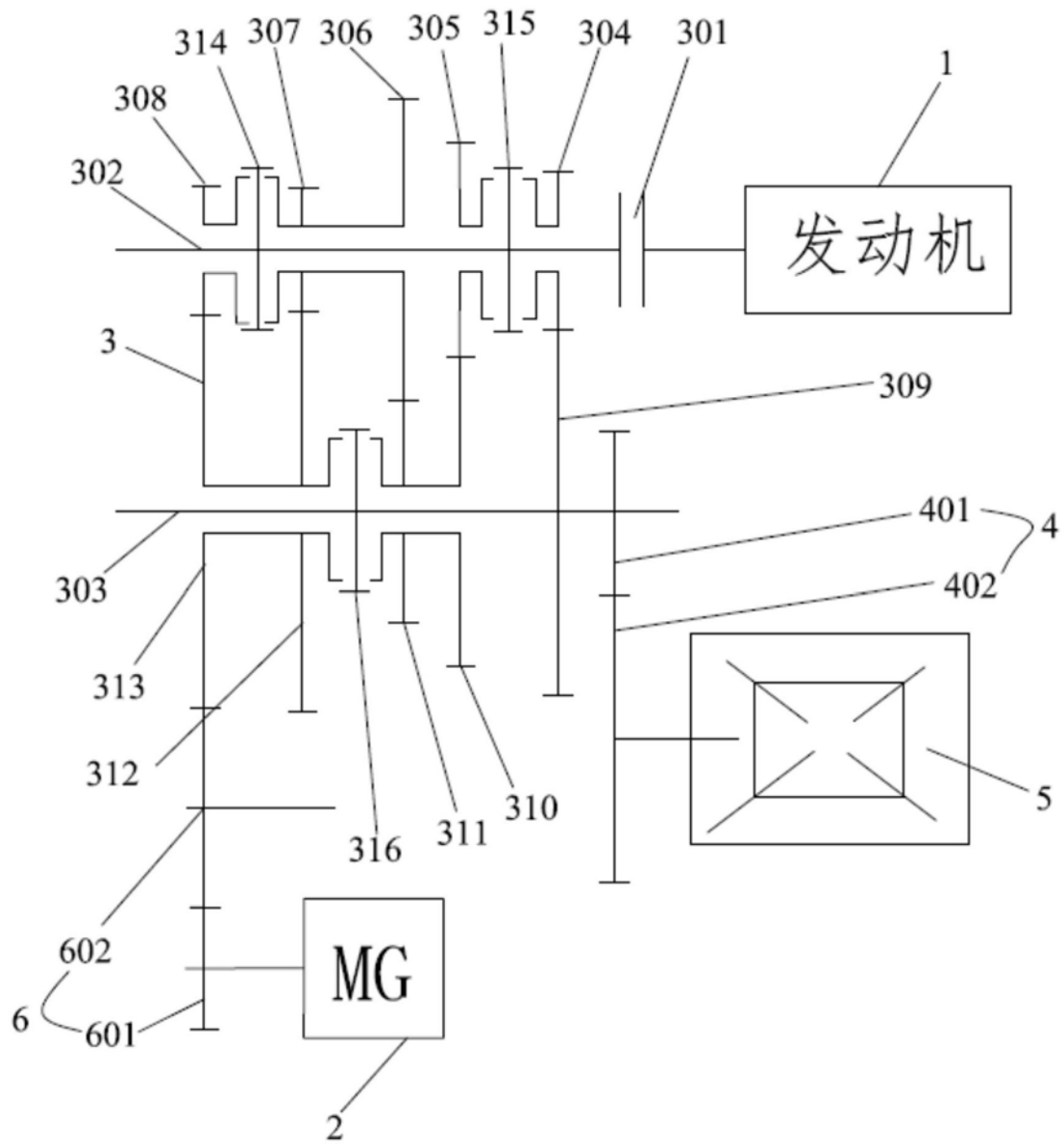


图21

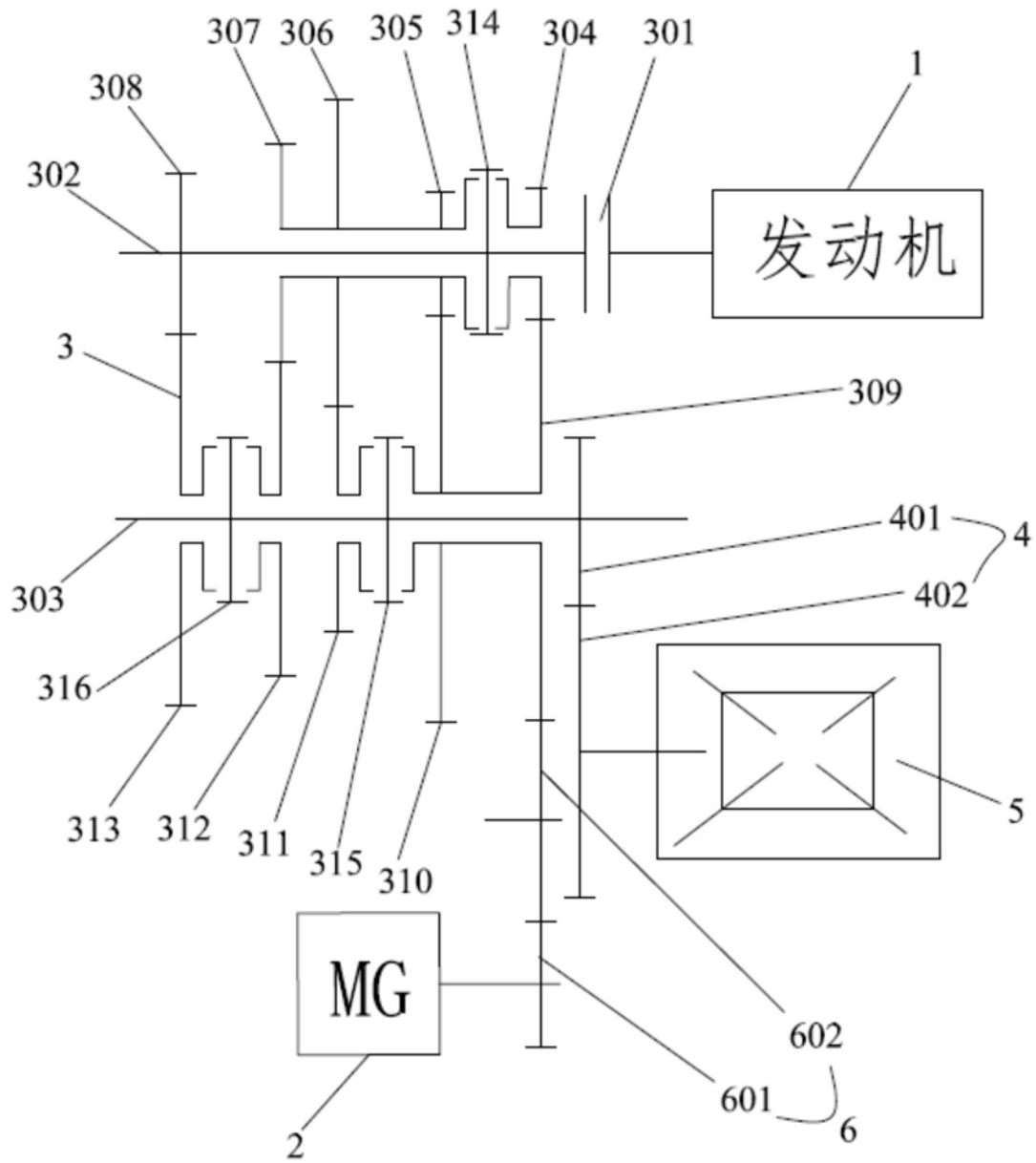


图22

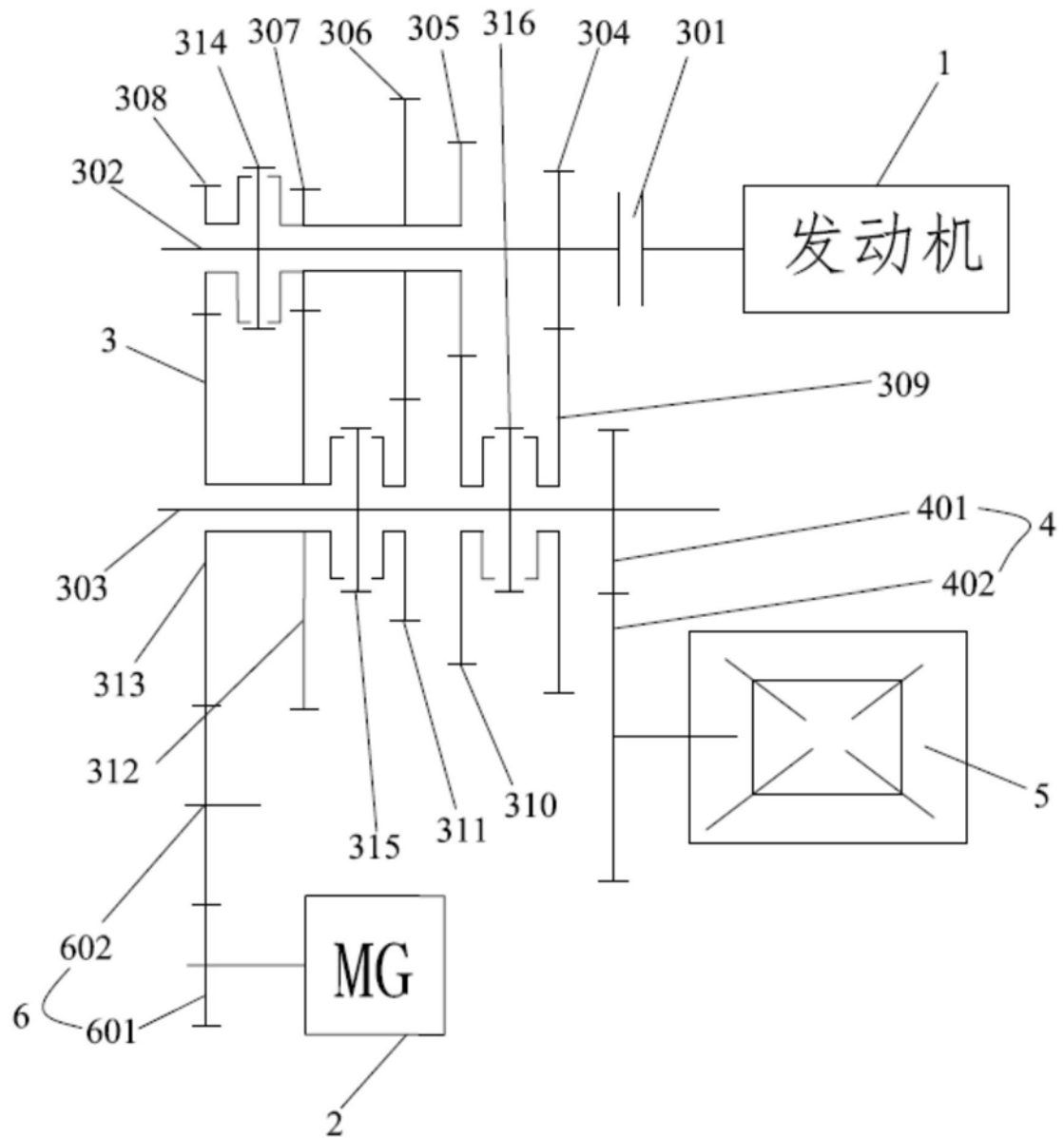


图23

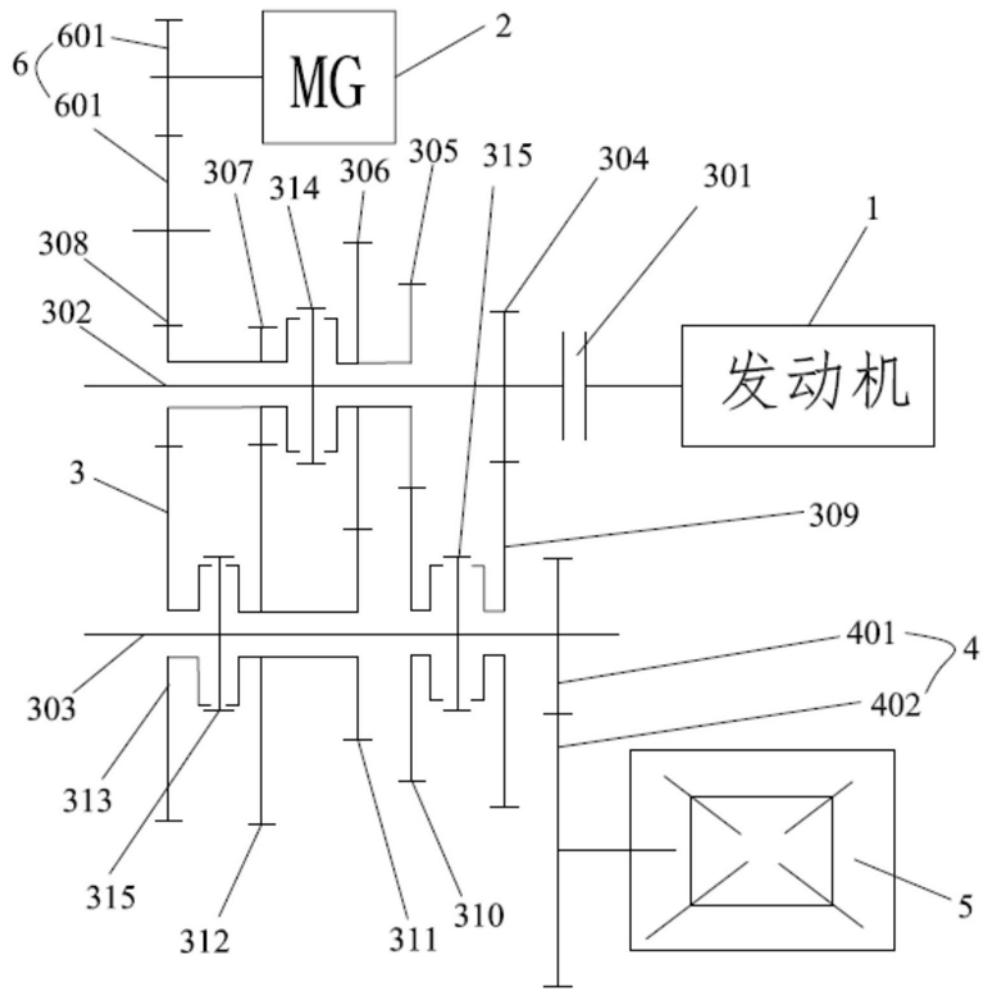


图24



图25