



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115027250 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 09

(21) 申请号 202210764226.3

F16H 61/32 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.30

(71) 申请人 华为数字能源技术有限公司

地址 518043 广东省深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路33号安托山总部大厦A座研发39层01号

(72) 发明人 卫镜周 郭焱 张帅 王少华

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 石朝清

(51) Int. Cl.

B60K 6/36 (2007.10)

B60K 6/40 (2007.01)

B60K 6/547 (2007.01)

F16H 57/023 (2012.01)

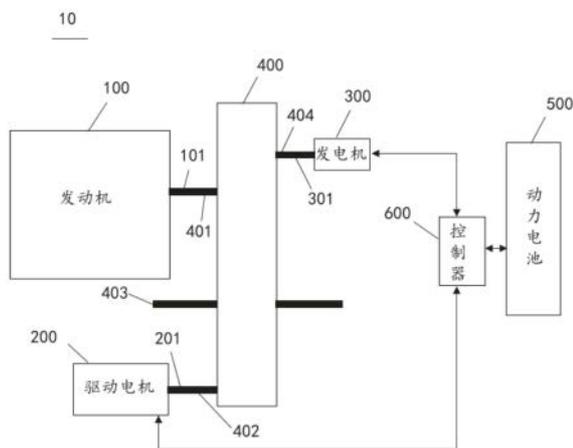
权利要求书4页 说明书29页 附图27页

(54) 发明名称

混合动力驱动系统、变速箱及车辆

(57) 摘要

本申请提供一种混合动力驱动系统、变速箱及车辆,混合动力驱动系统包括发动机、变速箱、驱动电机和发电机,变速箱包括第一输入端、第二输入端和第一输出端,第一输入端、第二输入端均与第一输出端传动连接,发动机的输出轴与第一输入端传动连接,第一输出端用于向车轮提供动力;驱动电机的输出轴与第二输入端传动连接,驱动电机用于向第二输入端输出动力,在发动机的轴向上,驱动电机与发动机位于变速箱的同侧;发电机的输入轴与发动机的输出轴传动连接。本申请中将发动机和驱动电机设置在变速箱的同侧,可减小混合动力驱动系统沿轴向方向的尺寸,使得混合动力驱动系统体积小,可安装于车辆中较窄的安装位上。



1. 一种混合动力驱动系统,其特征在于,包括:

发动机,用于输出动力;

变速箱,包括第一输入端、第二输入端和第一输出端,所述第一输入端、所述第二输入端均与所述第一输出端传动连接,所述发动机的输出轴与所述第一输入端传动连接,所述第一输出端用于向车轮提供动力;

驱动电机,所述驱动电机的输出轴与所述第二输入端传动连接,所述驱动电机用于向所述第二输入端输出动力,在所述发动机的轴向上,所述驱动电机与所述发动机位于所述变速箱的同侧;

发电机,所述发电机的输入轴与所述发动机的输出轴传动连接。

2. 根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述变速箱包括第二齿轮传动机构和离合器,所述第二齿轮传动机构的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二齿轮传动机构的输出端与所述第一输出端传动连接,所述离合器用于连接或分离所述第二齿轮传动机构和所述第一输出端,所述第二齿轮传动机构包括第一中间轴,所述离合器安装在所述第一中间轴上,所述第一中间轴与所述发动机的输出轴在与沿所述第一中间轴的轴向相交的方向上排布。

3. 根据权利要求2所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述第二齿轮传动机构包括安装在所述第一中间轴上的第二从动齿轮和第二主动齿轮,所述第二从动齿轮的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二从动齿轮与所述第一中间轴固定连接,所述第一中间轴与所述离合器的输入端固定连接,所述离合器的输出端与所述第二主动齿轮固定连接,所述第二主动齿轮与所述第一输出端传动连接。

4. 根据权利要求3所述的混合动力驱动系统,其特征在于,在所述第一中间轴的轴向上,所述第二主动齿轮位于所述第二从动齿轮和所述离合器之间;或

在所述第一中间轴的轴向上,所述离合器位于所述第二从动齿轮与所述第二主动齿轮之间。

5. 根据权利要求3所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述第二齿轮传动机构还包括第一惰轮,所述第一惰轮安装在所述第一输入端和所述第二从动齿轮之间。

6. 根据权利要求2-5任一项所述的混合动力驱动系统,其特征在于,在所述发动机的轴向上,所述发电机位于所述变速箱背离所述发动机的一侧,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构,所述第一齿轮传动机构位于所述发动机与所述发电机之间,所述第一齿轮传动机构的输入端为所述第一输入端,所述第一齿轮传动机构的输入端与所述发动机的输出轴传动连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述发电机的输入轴传动连接;所述第一齿轮传动机构的输出端还与所述第二齿轮传动机构的输入端传动连接。

7. 根据权利要求6所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮,所述第一主动齿轮安装在所述发动机和所述发电机之间,所述第一主动齿轮与所述发动机的输出轴固定连接,所述发电机与所述发动机同轴设置,所述第二齿轮传动机构与所述第一主动齿轮传动连接;或

所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮和第一从动齿轮,所述第一主动齿轮安装在所述发动机的输出轴上,所述第一从动齿轮安装在所述发电机的输入轴上,所述第一主动齿轮与所述第一从动齿轮传动连接,所述第二齿轮传动机构与所述第一主动齿轮传动连

接;或

所述第一齿轮传动机构还包括第一主动齿轮、第一从动齿轮和第一减速齿轮,所述第一主动齿轮和所述第一减速齿轮安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一减速齿轮位于所述第一主动齿轮远离所述发动机的一侧,所述第一从动齿轮安装在所述发电机的输入轴上,所述第一主动齿轮与所述第一从动齿轮传动连接,所述第二齿轮传动机构与所述第一减速齿轮传动连接。

8. 根据权利要求2-5任一项所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述发电机安装在所述发动机的输出轴上,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构,所述发电机位于所述第一齿轮传动机构与所述发动机之间,所述第一齿轮传动机构的输入端为所述第一输入端,所述第一齿轮传动机构的输入端与所述发动机的输出轴传动连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第二齿轮传动机构的输入端传动连接。

9. 根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于,在所述发动机的轴向上,所述发电机位于所述变速箱背离所述发动机的一侧,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构和离合器,所述离合器安装在所述发动机的输出轴上,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮、第三惰轮和第一从动齿轮,所述第一主动齿轮安装在所述发动机的输出轴上,所述第一从动齿轮安装在所述发电机的输入轴上,所述第三惰轮位于所述第一主动齿轮和所述第一从动齿轮之间,所述离合器的输入端与所述发动机的输出轴固定连接,所述离合器的输出端与所述第一输出端传动连接。

10. 根据权利要求9所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述第一齿轮传动机构还包括第一输出齿轮,所述第一输出齿轮安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一输出齿轮位于所述第一主动齿轮和所述离合器之间,所述第一输出齿轮与所述离合器的输出端固定连接,且所述第一输出齿轮与所述第一输出端传动连接;或

所述第一齿轮传动机构还包括第一输出齿轮,所述第一输出齿轮安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一输出齿轮位于所述离合器背离所述第一主动齿轮的一侧,所述第一输出齿轮与所述离合器的输出端固定连接,且所述第一输出齿轮与所述第一输出端传动连接。

11. 根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构和离合器,所述发电机和所述离合器均安装在所述发动机的输出轴上且均位于所述发动机和所述第一齿轮传动机构之间,所述离合器的输入端与所述发动机的输出轴固定连接,所述离合器的输出端与所述第一齿轮传动机构的输入端固定连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第一输出端传动连接。

12. 根据权利要求2、9、11任一项所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述变速箱还包括:

共用从动齿轮,所述共用从动齿轮与所述离合器的输出端传动连接;

差速器,所述差速器与所述共用从动齿轮同轴设置,且所述差速器的输出端为所述第一输出端,所述差速器的输出端用于向车轮提供动力。

13. 根据权利要求12所述的混合动力驱动系统,其特征在于,所述变速箱还包括第二惰轮,所述第二惰轮安装在所述离合器和所述共用从动齿轮之间,所述第二惰轮与所述离合器的输出端以及所述共用从动齿轮啮合;或

所述变速箱还包括第三齿轮传动机构,所述第三齿轮传动机构位于所述共用从动齿轮与所述驱动电机之间,所述第三齿轮传动机构的输入端为所述第二输入端,所述第三齿轮传动机构的输出端与所述共用从动齿轮传动连接。

14. 一种变速箱,用于接收发动机、驱动电机输出的动力,其特征在于,所述变速箱包括变速箱本体、第一输出端、第一输入端及第二输入端,所述第一输入端、所述第二输入端均通过所述变速箱本体与所述第一输出端传动连接;在所述第一输入端的轴向上,所述第一输入端与所述第二输入端位于所述变速箱本体的相同的一侧;

所述第一输入端用于与设置于所述变速箱本体的所述一侧的所述发动机的输出端传动连接,用于接收所述发动机输出的动力,所述第一输入端还用于与发电机传动连接;

所述第二输入端用于与设置于所述变速箱本体的所述一侧的所述驱动电机的输出端传动连接,用于接收所述驱动电机输出的动力;

所述第一输出端用于接收经所述第一输入端或所述第二输入端传输的动力,并向车轮提供动力。

15. 根据权利要求14所述的变速箱,其特征在于,所述变速箱本体包括第二齿轮传动机构和离合器,所述第二齿轮传动机构的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二齿轮传动机构的输出端与所述第一输出端传动连接,所述离合器用于连接或分离所述第二齿轮传动机构和所述第一输出端,所述第二齿轮传动机构包括第一中间轴,所述离合器安装在所述第一中间轴上,所述第一中间轴与所述发动机的输出轴在与沿所述第一中间轴的轴向相交的方向上排布。

16. 根据权利要求15所述的变速箱,其特征在于,所述第二齿轮传动机构包括安装在所述第一中间轴上的第二从动齿轮和第二主动齿轮,所述第二从动齿轮的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二从动齿轮与所述第一中间轴固定连接,所述第一中间轴与所述离合器的输入端固定连接,所述离合器的输出端与所述第二主动齿轮固定连接,所述第二主动齿轮与所述第一输出端传动连接。

17. 根据权利要求16所述的变速箱,其特征在于,在所述第一中间轴的轴向上,所述第二主动齿轮位于所述第二从动齿轮和所述离合器之间;或

在所述第一中间轴的轴向上,所述离合器位于所述第二从动齿轮与所述第二主动齿轮之间。

18. 根据权利要求16所述的变速箱,其特征在于,所述第二齿轮传动机构还包括第一惰轮,所述第一惰轮安装在所述第一输入端和所述第二从动齿轮之间。

19. 根据权利要求15-18任一项所述的变速箱,其特征在于,所述变速箱还包括第二输出端,所述第二输出端与所述第一输入端传动连接,在所述第一输出端的轴向上,所述第二输出端位于所述变速箱本体背离所述第一输入端的一侧,所述第二输出端用于与所述发电机传动连接;

所述变速箱本体还包括第一齿轮传动机构,所述第一齿轮传动机构位于所述发动机与所述发电机之间,所述第一齿轮传动机构的输入端为所述第一输入端,所述第一齿轮传动机构的输入端用于与所述发动机的输出轴传动连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第二输出端传动连接;所述第一齿轮传动机构的输出端还与所述第二齿轮传动机构的输入端传动连接。

20. 根据权利要求19所述的变速箱,其特征在于,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮,所述第一主动齿轮用于安装在所述发动机和所述发电机之间,所述第一主动齿轮用于与所述发动机的输出轴固定连接,所述发电机与所述发动机同轴设置,所述第二齿轮传动机构与所述第一主动齿轮传动连接;或

所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮和第一从动齿轮,所述第一主动齿轮用于安装在所述发动机的输出轴上,所述第一从动齿轮用于安装在所述发电机的输入轴上,所述第一主动齿轮与所述第一从动齿轮传动连接,所述第二齿轮传动机构与所述第一主动齿轮传动连接;或

所述第一齿轮传动机构还包括第一主动齿轮、第一从动齿轮和第一减速齿轮,所述第一主动齿轮和所述第一减速齿轮用于安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一减速齿轮位于所述第一主动齿轮远离所述发动机的一侧,所述第一从动齿轮用于安装在所述发电机的输入轴上,所述第一主动齿轮与所述第一从动齿轮传动连接,所述第二齿轮传动机构与所述第一减速齿轮传动连接。

21. 一种车辆,其特征在于,包括车本体、车轮和如权利要求1-13任一项所述的混合动力驱动系统或者如权利要求14-20任一项所述的变速箱,所述混合动力驱动系统或者所述变速箱安装在所述车体上,且所述混合动力驱动系统中或者所述变速箱中的差速器与所述车轮传动连接。

混合动力驱动系统、变速箱及车辆

技术领域

[0001] 本申请涉及车辆技术领域,特别涉及一种混合动力驱动系统、变速箱及车辆。

背景技术

[0002] 混合动力汽车(hybrid vehicle)是指车辆驱动系统由两个或多个能同时运转的单个驱动系统联合组成的车辆。根据实际的车辆行驶状态,混合动力汽车的行驶功率由单个驱动系统单独提供、或两个或多个的单个驱动系统共同提供。一般,混合动力汽车中设置发动机、发电机和驱动电机,其中发动机把其它形式的能量转化为动能,提供动力给发电机,发电机用于给电池充电,电池提供电能给驱动电机,使得驱动电机能够驱动车轮运动,发动机也可以直接提供动能给车轮,驱动车轮运动,目前的方案中将发电机和驱动电机布置在变速箱的同侧,与发动机相对,使得驱动系统上在轴向的尺寸偏大,对于在轴向尺寸较小的空间位置无法安装适用。

发明内容

[0003] 本申请提供一种可减小轴向尺寸的混合动力驱动系统,以及包括所述混合动力驱动系统的变速箱及车辆。

[0004] 第一方面,本申请提供一种混合动力驱动系统,包括发动机、变速箱、驱动电机和发电机,所述发动机用于输出动力;所述变速箱包括第一输入端、第二输入端和第一输出端,所述第一输入端、所述第二输入端均与所述第一输出端传动连接,所述发动机的输出轴与所述第一输入端传动连接,所述第一输出端用于向车轮提供动力;所述驱动电机的输出轴与所述第二输入端传动连接,所述驱动电机用于向所述第二输入端输出动力,在所述发动机的轴向上,所述驱动电机与所述发动机位于所述变速箱的同侧;所述发电机的输入轴与所述发动机的输出轴传动连接。

[0005] 在本申请中,发动机的轴向为第一方向,一般的,驱动电机沿第一方向的尺寸小于发动机沿第一方向的尺寸,将驱动电机与发动机设置在变速箱的同侧,变速箱靠近发动机一侧的尺寸取决于发动机的尺寸,驱动电机沿第一方向的尺寸不增加混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸。混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸为发动机和发电机两端之间的距离为第一距离。

[0006] 当发电机位于变速箱背离发动机的一侧时,如果将驱动电机与发动机设置在变速箱的不同侧,驱动电机与发电机同侧设置,当发电机沿轴向的尺寸小于驱动电机沿轴向的尺寸时,此时混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸为发动机与驱动电机两端之间的距离为第二距离。为了整体外观布置需要或者为了传动需要,会在发动机和发电机之间设置传动机构,来使得驱动电机与发电机的尾端对齐,此时发动机与发电机两端之间的距离也为第二距离。而在本申请中,当将发动机和驱动电机同侧设置时,可通过简化发动机和发电机之间的传动机构,使得发动机与发电机两端之间的轴向尺寸减小,进而使得第一距离小于第二距离。即在本申请中将驱动电机与发动机设置在变速箱的同侧,可减小混合动力驱动系

统沿第一方向的尺寸。

[0007] 当发电机安装在发动机与变速箱之间时,此时发动机、发电机和驱动电机均位于变速箱的同侧,此时混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸为发动机和变速箱两端之间的距离,如果将驱动电机设置在变速箱背离发动机的一侧,此时混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸为发动机与驱动电机两端之间的距离,明显的,当驱动电机与发动机位于变速箱的不同侧时混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸大于驱动电机与发动机位于变速箱同侧时混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸。

[0008] 当车辆能够安装混合动力驱动系统的空间尺寸较小时,采用本申请中的混合动力驱动系统更便于安装,或者说,本申请的混合动力驱动系统沿可节省占据车辆沿第一方向的尺寸,使得车辆在第一方向上能够安装其他功能部件,以提升车辆的整体性能。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括第二输出端,所述第一输入端还与所述第二输出端传动连接,所述发电机的输入轴与所述第二输出端传动连接,在所述发动机的轴向上,所述发电机位于所述变速箱背离所述发动机的一侧。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱包括第二齿轮传动机构和离合器,所述第二齿轮传动机构的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二齿轮传动机构的输出端与所述第一输出端传动连接,所述离合器用于连接或分离所述第二齿轮传动机构和所述第一输出端,所述第二齿轮传动机构包括第一中间轴,所述离合器安装在所述第一中间轴上,所述第一中间轴与所述发动机的输出轴在与沿所述第一中间轴的轴向相交的方向上排布。

[0011] 将离合器安装在第二齿轮传动结构的第一中间轴上,而不是安装在发动机的输出轴上,不占用发动机的轴向尺寸,缩短发动机的输出轴的轴向尺寸。在一实施方式中,与第一中间的轴向相交的方向为与第一中间轴的轴向垂直或者大致垂直的方向。

[0012] 在一种可能的实现方式中,发动机的输出轴、发电机的输入轴和第一中间轴之间的连线构成三角形。以充分减小所占据的空间位置,节约空间。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述第二齿轮传动机构包括安装在所述第一中间轴上的第二从动齿轮和第二主动齿轮,所述第二从动齿轮的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二从动齿轮与所述第一中间轴固定连接,所述第一中间轴与所述离合器的输入端固定连接,所述离合器的输出端与所述第二主动齿轮固定连接,所述第二主动齿轮与所述第一输出端传动连接。通过第二从动齿轮和第二主动齿轮传递动力,具体的,第二从动齿轮接收第一输入端传递的动力,并将动力传递给第一中间轴,第一中间轴将动力传递离合器,连接后的离合器将动力传递给第二主动齿轮,并通过第二主动齿轮传递给第一输出端。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在所述第一中间轴的轴向上,所述第二主动齿轮位于所述第二从动齿轮和所述离合器之间。将第二主动齿轮设置在第二从动齿轮和离合器之间,有利于减小变速箱沿第一方向的尺寸,进而使得混合动力驱动系统更紧凑,体积更小。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在所述第一中间轴的轴向上,所述离合器位于所述第二从动齿轮与所述第二主动齿轮之间。该实现方式可应用在安装空间较大的场景中,使得本申请的混合动力驱动系统的应用范围更广。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在所述离合器的轴向上,所述发电机与所述离合器至少部分重叠。使得发电机更靠近变速箱,使得发动机和发电机两端之间的轴向尺寸更小。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述第二齿轮传动机构还包括第一惰轮,所述第一惰

轮安装在所述第一输入端和所述第二从动齿轮之间。

[0018] 第一惰轮一方面可改变第二从动齿轮输入的旋转方向,进而使得差速输出轴的旋转方向改变,可适用于不同的应用场景,可适配发动机排气前置的情形。示例性的,在第一种实现方式中,发动机排气后置,发动机的输出轴的旋转方向为顺时针方向时,差速输出轴旋转方向与前进方向相同,在第二种实现方式中,发动机排气前置,发动机的输出轴的旋转方向为逆时针方向时,通过第一惰轮可使得第二从动齿轮输入的旋转方向与第一种实现方式中第二从动齿轮输入的旋转方向,进而可保证差速输出轴旋转方向与前进方向相同。

[0019] 第一惰轮另一方面还可以增加第一中间轴和发动机的输出轴之间的距离,使得变速箱朝向发动机的一侧具有较大的空间,有利于将驱动电机与发动机同侧放置。

[0020] 在一种可能的实现方式中,所述第二齿轮传动机构还包括第三中间轴,所述第一惰轮安装在所述第三中间轴上。第三中间轴也可以称为第一惰轮轴。

[0021] 在一种可能的实现方式中,在所述发动机的轴向上,所述发电机位于所述变速箱背离所述发动机的一侧,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构,所述第一齿轮传动机构位于所述发动机与所述发电机之间,所述第一齿轮传动机构的输入端为所述第一输入端,所述第一齿轮传动机构的输入端与所述发动机的输出轴传动连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述发电机的输入轴传动连接;所述第一齿轮传动机构的输出端还与所述第二齿轮传动机构的输入端传动连接。通过第一齿轮传动机构将发动机输出的动力传递给发电机以及第二齿轮传动结构。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮,所述第一主动齿轮安装在所述发动机和所述发电机之间,所述第一主动齿轮与所述发动机的输出轴固定连接,所述发电机与所述发动机同轴设置,所述第二齿轮传动机构与所述第一主动齿轮传动连接。

[0023] 在本实现方式中,在发动机和发电机之间没有设置增速齿轮,可适用于无需增速的应用场景。第一惰轮啮合在第一主动齿轮和第二从动齿轮之间,一方面可改变第二从动齿轮输入的旋转方向,进而使得差速输出轴的旋转方向改变,可适用于不同的应用场景,可适配发动机排气前置的情形;另一方面还可以增加第一中间轴和发动机的输出轴之间的距离,使得变速箱朝向发动机的一侧具有较大的空间,有利于将驱动电机与发动机同侧放置。

[0024] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮和第一从动齿轮,所述第一主动齿轮安装在所述发动机的输出轴上,所述第一从动齿轮安装在所述发电机的输入轴上,所述第一主动齿轮与所述第一从动齿轮传动连接,所述第二齿轮传动机构与所述第一主动齿轮传动连接。其中,第一齿轮传动机构为增速齿轮机构,可以优化在发电机发电时发电机的工作区间,提升了发电机的发电效率。示例性的,第一主动齿轮的齿轮数量大于第一从动齿轮的齿轮数量。示例性的,第一主动齿轮的半径大于第一从动齿轮的半径。在本实现方式中,第一齿轮传动机构为一级增速齿轮,一级增速齿轮既能满足增速需求又能节约空间尺寸。在一些实现方式中,在混合动力驱动系统空间足够大的情况下,第一齿轮传动机构也可以为二级或者二级以上增速齿轮。在一些实现方式中,第一齿轮传动机构也可以为行星齿轮。

[0025] 在本实现方式中,发动机的输出端与发电机的输入轴之间没有设置离合器,发动机的输出轴上只有一个第一主动齿轮,发电机的输入轴上只有一个第一从动齿轮,在发动

机和发电机的轴向上,只有一个齿轮的尺寸,例如只有第一主动齿轮或者第一从动齿轮的轴向尺寸,使得在发动机和发电机在轴向上的尺寸减小,进而减小混合动力驱动系统沿第一方向的尺寸,使得混合动力驱动系统更紧凑。

[0026] 在本实现方式中,第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮和第一从动齿轮,第一主动齿轮和第一从动齿轮啮合,增加发动机的输出轴和发电机的输入轴之间的距离,使得发电机可尽量向第一齿轮传动机构靠近,以减小发动机和发电机两端沿第一方向的尺寸。

[0027] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构还包括第一主动齿轮、第一从动齿轮和第一减速齿轮,所述第一主动齿轮和所述第一减速齿轮安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一减速齿轮位于所述第一主动齿轮远离所述发动机的一侧,所述第一从动齿轮安装在所述发电机的输入轴上,所述第一主动齿轮与所述第一从动齿轮传动连接,所述第二齿轮传动机构与所述第一减速齿轮传动连接。在本实现方式中,在发动机的输出轴上设置第一主动齿轮和第一减速齿轮,可使得发动机输出的动力传递至第二齿轮传动机构时有效减速,扩大减速区间,可适用范围更广。

[0028] 在一种可能的实现方式中,所述发电机安装在所述发动机的输出轴上,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构,所述发电机位于所述第一齿轮传动机构与所述发动机之间,所述第一齿轮传动机构的输入端为所述第一输入端,所述第一齿轮传动机构的输入端与所述发动机的输出轴传动连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第二齿轮传动机构的输入端传动连接。

[0029] 在一种可能的实现方式中,在所述发动机的轴向上,所述发电机位于所述变速箱背离所述发动机的一侧,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构和离合器,所述离合器安装在所述发动机的输出轴上,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮、第三惰轮和第一从动齿轮,所述第一主动齿轮安装在所述发动机的输出轴上,所述第一从动齿轮安装在所述发电机的输入轴上,所述第三惰轮位于所述第一主动齿轮和所述第一从动齿轮之间,所述离合器的输入端与所述发动机的输出轴固定连接,所述离合器的输出端与所述第一输出端传动连接。在本实现方式中,将离合器安装在发动机的输出轴上,使得在发动机的输出轴增长,为了能够将发电机放置在离合器的周侧,在第一主动齿轮和第一从动齿轮之间增加了第三惰轮,使得发电机的输入轴和发动机的输出轴之间的距离增加,使得发电机能够更靠近第一从动齿轮设置,进而可减小混合动力驱动系统沿轴向的尺寸。本实现方式可扩大混合动力驱动系统的应用场景范围。

[0030] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构还包括第一输出齿轮,所述第一输出齿轮安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一输出齿轮位于所述第一主动齿轮和所述离合器之间,所述第一输出齿轮与所述离合器的输出端固定连接,且所述第一输出齿轮与所述第一输出端传动连接。通过第一输出齿轮将动力传动给第一输出端,在本实现方式中,将第一输出齿轮位于离合器朝向发动机的一侧,使得与第一输出齿轮传动连接的第二齿轮传递机构靠近发动机一侧设置,从而可减小变速箱的轴向尺寸。

[0031] 在一种可能的实现方式中,所述第二齿轮传动机构包括第二从动齿轮、第二主动齿轮以及第一中间轴,所述第二从动齿轮、所述第二主动齿轮安装在所述第一中间轴上,所述第二从动齿轮与所述第一输出齿轮传动连接,所述第二主动齿轮与所述共用从动齿轮啮合。通过第二从动齿轮、第二主动齿轮将动力传递给共用从动齿轮。

[0032] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构还包括第一输出齿轮,所述第一输出齿轮安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一输出齿轮位于所述离合器背离所述第一主动齿轮的一侧,所述第一输出齿轮与所述离合器的输出端固定连接,且所述第一输出齿轮与所述第一输出端传动连接。本实现方式中可扩大混合动力驱动系统的应用场景范围。

[0033] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构和离合器,所述发电机和所述离合器均安装在所述发动机的输出轴上且均位于所述发动机和所述第一齿轮传动机构之间,所述离合器的输入端与所述发动机的输出轴固定连接,所述离合器的输出端与所述第一齿轮传动机构的输入端固定连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第一输出端传动连接。

[0034] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括共用从动齿轮和差速器,所述共用从动齿轮与所述离合器的输出端传动连接;所述差速器与所述共用从动齿轮同轴设置,且所述差速器的输出端为所述第一输出端,所述差速器的输出端用于向车轮提供动力。

[0035] 其中差速器为能够使左、右(或前、后)车轮以不同转速转动的机构。变速箱还包括差速输出轴,共用从动齿轮和差速器与差速输出轴上同轴设置,共用从动齿轮与差速输出轴固定连接,以将共用从动齿轮的动力传输给差速输出轴,差速输出轴的两端与两个车轮连接,以驱动车轮旋转。差速输出轴的两端为差速器的输出端,也为第一输出端。其中,共用从动齿轮还与驱动电机的输出端传动连接,在一些模式下,共用从动齿轮与驱动电机传动连接,驱动电机提供差速器动力,在一些模式下,共用从动齿轮与发动机传动连接,发动机提供差速器动力。

[0036] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括第二惰轮,所述第二惰轮安装在所述离合器和所述共用从动齿轮之间,所述第二惰轮与所述离合器的输出端以及所述共用从动齿轮啮合。

[0037] 第二惰轮啮合在第二主动齿轮和共用从动齿轮之间,通过设置第二惰轮,一方面可改变第二从动齿轮输出的旋转方向,进而使得差速输出轴的旋转方向改变,可使用于不同的应用场景,可适配发动机排气前置的情形;另一方面还可以增加差速输出轴和发动机的输出轴之间的距离,使得变速箱朝向发动机的一侧具有较大的空间,有利于将驱动电机与发动机同侧放置。

[0038] 在一种可能的实现方式中,所述第二齿轮传动机构还包括第四中间轴,所述第二惰轮安装在所述第四中间轴上。第四中间轴可以称为第二惰轮轴。

[0039] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括第三齿轮传动机构,所述第三齿轮传动机构位于所述共用从动齿轮与所述驱动电机之间,所述第三齿轮传动机构的输入端为所述第二输入端,所述第三齿轮传动机构的输出端与所述共用从动齿轮传动连接。通过第三齿轮传动机构将驱动电机的驱动力传递给共用从动齿轮。

[0040] 在一种可能的实现方式中,所述第三齿轮传动机构包括一级主动齿轮、一级从动齿轮、二级主动齿轮和第二中间轴,所述一级主动齿轮与所述驱动电机的输出轴同轴设置且固定连接,所述一级主动齿轮与所述一级从动齿轮啮合。其中,第三齿轮传动机构为减速齿轮。示例性的,一级主动齿轮的齿轮数量小于一级从动齿轮的齿轮数量。示例性,一级主动齿轮的半径小于一级从动齿轮的半径。其中,一级从动齿轮、二级主动齿轮套设并固定连

接在第二中间轴上,二级主动齿轮与共用从动齿轮啮合,使得第三齿轮传动机构的输入端与共用从动齿轮传动连接,其中使得第三齿轮传动机构为二级减速齿轮,在本实现方式中,二级减速齿轮既能满足减速需求又能节约空间尺寸。在一些实现方式中,在混合动力驱动系统空间足够大的情况下,第三齿轮传动机构也可以为三级或者三级以上减速齿轮。

[0041] 在一种可能的实现方式中,所述一级从动齿轮设置在所述二级主动齿轮远离所述发动机的一侧。使得一级从动齿轮与离合器沿与第一方向相交的方向排布,可充分利于变速箱内的空间,使得变速箱结构更紧凑;并且将第三齿轮传动机构朝向发动机一侧的空间预留出来,可用于收容至少部分驱动电机。

[0042] 在一种可能的实现方式中,在所述驱动电机的轴向上,所述驱动电机与所述差速器至少部分重叠。将驱动电机设置在第三齿轮传动机构朝向发动机的一侧,并在第一方向上,将驱动电机与差速器至少部分重叠,使得驱动电机更靠近变速箱,使得混合动力驱动系统结构更紧凑,体积更小。

[0043] 在一种可能的实现方式中,所述发动机的输出轴、所述驱动电机的输出轴和所述发电机的输入轴之间的连线为三角形,也是空间布局体积减小,节省空间。

[0044] 在一种可能的实现方式中,所述第三齿轮传动机构包括一级主动齿轮与一级从动齿轮,所述一级主动齿轮安装在所述驱动电机的输出轴上,所述一级从动齿轮与所述一级主动齿轮啮合,所述一级从动齿轮还与所述共用从动齿轮啮合。其中一级从动齿轮安装在第二中间轴上。

[0045] 在一种可能的实现方式中,所述第三齿轮传动机构中还包括第四惰轮和第六中间轴,所述第四惰轮安装在所述第六中间轴上,所述第四惰轮位于所述一级主动齿轮和所述一级从动齿轮之间,所述第四惰轮与所述一级主动齿轮、所述一级从动齿轮啮合。在本实现方式中,通过第四惰轮可增加第二中间轴和驱动电机的输出轴之间的距离,为驱动电机提供收纳空间,有利于将驱动电机与发动机同侧安装。

[0046] 在一种可能的实现方式中,所述混合动力驱动系统还包括壳体,所述发动机、所述驱动电机、所述发电机和所述变速箱位于壳体内。

[0047] 在一实施方式中,所述发动机、所述驱动电机、所述发电机和所述变速箱中的至少一个的壳体可为单独的壳体。

[0048] 在一实施方式中,所述发动机、所述驱动电机、所述发电机和所述变速箱中的至少两个的壳体为一体化壳体。具体可根据需要设置,在本申请中不做限制。

[0049] 在一种可能的实现方式中,所述发动机、所述驱动电机、所述发电机和所述变速箱集成为一体结构。以减小体积。

[0050] 在一种可能的实现方式中,所述发动机、所述驱动电机、所述发电机、所述变速箱和所述控制器集成为一体结构。以减小体积。

[0051] 在一种可能的实现方式中,所述混合动力驱动系统可仅包括所述发动机、所述驱动电机、所述发电机和所述变速箱,可通过线缆或者连接器连接控制器和动力电池。

[0052] 在一种可能的实现方式中,在所述混合动力驱动系统上还可以集成车载充电器或者其他车内功能部件。以减小占据车辆的内部空间。

[0053] 第二方面,本申请提供一种变速箱,所述变速箱包括变速箱本体、第一输出端、第一输入端及第二输入端,所述第一输入端、所述第二输入端均通过所述变速箱本体与所述

第一输出端传动连接;在所述第一输入端的轴向上,所述第一输入端与所述第二输入端位于所述变速箱本体的相同的一侧;

[0054] 所述第一输入端用于与设置于所述变速箱本体的所述一侧的发动机的输出端传动连接,用于接收所述发动机输出的动力,所述第一输入端还用于与发电机传动连接;

[0055] 所述第二输入端用于与设置于所述变速箱本体的所述一侧的驱动电机的输出端传动连接,用于接收所述驱动电机输出的动力;

[0056] 所述第一输出端用于接收经所述第一输入端或所述第二输入端传输的动力,并向车轮提供动力。

[0057] 在本方案中,将第一输入端和第二输入端设置在变速箱本体的同一侧,使得与第一输入端连接的发动机和与第二输入端连接的驱动电机位于变速箱本体的同一侧,可减小混合动力驱动系统沿轴向的尺寸。

[0058] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱本体包括第二齿轮传动机构和离合器,所述第二齿轮传动机构的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二齿轮传动机构的输出端与所述第一输出端传动连接,所述离合器用于连接或分离所述第二齿轮传动机构和所述第一输出端,所述第二齿轮传动机构包括第一中间轴,所述离合器安装在所述第一中间轴上,所述第一中间轴与所述发动机的输出轴在与沿所述第一中间轴的轴向相交的方向上排布。

[0059] 在一种可能的实现方式中,所述第二齿轮传动机构包括安装在所述第一中间轴上的第二从动齿轮和第二主动齿轮,所述第二从动齿轮的输入端与所述第一输入端传动连接,所述第二从动齿轮与所述第一中间轴固定连接,所述第一中间轴与所述离合器的输入端固定连接,所述离合器的输出端与所述第二主动齿轮固定连接,所述第二主动齿轮与所述第一输出端传动连接。

[0060] 在一种可能的实现方式中,在所述第一中间轴的轴向上,所述第二主动齿轮位于所述第二从动齿轮和所述离合器之间。

[0061] 在一种可能的实现方式中,在所述第一中间轴的轴向上,所述离合器位于所述第二从动齿轮与所述第二主动齿轮之间。

[0062] 在一种可能的实现方式中,所述第二齿轮传动机构还包括第一惰轮,所述第一惰轮安装在所述第一输入端和所述第二从动齿轮之间。

[0063] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱本体还包括第二输出端,所述第二输出端与所述第一输入端传动连接,在所述第一输出端的轴向上,所述第二输出端位于所述变速箱本体背离所述第一输入端的一侧,所述第二输出端用于与所述发电机传动连接;

[0064] 所述变速箱本体还包括第一齿轮传动机构,所述第一齿轮传动机构位于所述发动机与所述发电机之间,所述第一齿轮传动机构的输入端为所述第一输入端,所述第一齿轮传动机构的输入端与所述发动机的输出轴传动连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第二输出端传动连接;所述第一齿轮传动机构的输出端还与所述第二齿轮传动机构的输入端传动连接。

[0065] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮,所述第一主动齿轮用于安装在所述发动机和所述发电机之间,所述第一主动齿轮用于与所述发动机的输出轴固定连接,所述发电机与所述发动机同轴设置,所述第二齿轮传动机构与所述第

一主动齿轮传动连接。

[0066] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮和第一从动齿轮,所述第一主动齿轮用于安装在所述发动机的输出轴上,所述第一从动齿轮用于安装在所述发电机的输入轴上,所述第一主动齿轮与所述第一从动齿轮传动连接,所述第二齿轮传动机构与所述第一主动齿轮传动连接。

[0067] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构还包括第一主动齿轮、第一从动齿轮和第一减速齿轮,所述第一主动齿轮和所述第一减速齿轮用于安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一减速齿轮位于所述第一主动齿轮远离所述发动机的一侧,所述第一从动齿轮用于安装在所述发电机的输入轴上,所述第二齿轮传动机构与所述第一减速齿轮传动连接。

[0068] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构,所述第一齿轮传动机构的输入端为所述第一输入端,所述第一齿轮传动机构的输入端用于与所述发动机的输出轴传动连接,所述第一齿轮传动机构的输入端还用于安装所述发电机,且所述发电机安装在所述发动机的输出轴上,所述发电机位于所述第一齿轮传动机构与所述发动机之间,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第二齿轮传动机构的输入端传动连接。

[0069] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括第一齿轮传动机构和离合器,所述离合器用于安装在所述发动机的输出轴上,所述第一齿轮传动机构包括第一主动齿轮、第三惰轮和第一从动齿轮,所述第一主动齿轮用于安装在所述发动机的输出轴上且使得所述发电机位于所述变速箱本体背离所述发动机的一侧,所述第一从动齿轮用于安装在所述发电机的输入轴上,所述第三惰轮位于所述第一主动齿轮和所述第一从动齿轮之间,所述离合器的输入端用于与所述发动机的输出轴固定连接,所述离合器的输出端与所述第一输出端传动连接。

[0070] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构还包括第一输出齿轮,所述第一输出齿轮用于安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一输出齿轮位于所述第一主动齿轮和所述离合器之间,所述第一输出齿轮与所述离合器的输出端固定连接,且所述第一输出齿轮与所述第一输出端传动连接。

[0071] 在一种可能的实现方式中,所述第一齿轮传动机构还包括第一输出齿轮,所述第一输出齿轮用于安装在所述发动机的输出轴上,且所述第一输出齿轮位于所述离合器背离所述第一主动齿轮的一侧,所述第一输出齿轮与所述离合器的输出端固定连接,且所述第一输出齿轮与所述第一输出端传动连接。

[0072] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱本体还包括第一齿轮传动机构和离合器,所述发电机和所述离合器均用于安装在所述发动机的输出轴上且均位于所述发动机和所述第一齿轮传动机构之间,所述离合器的输入端用于与所述发动机的输出轴固定,所述离合器的输出端与所述第一齿轮传动机构的输入端固定连接,所述第一齿轮传动机构的输出端与所述第一输出端传动连接。

[0073] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱本体还包括:

[0074] 共用从动齿轮,所述共用从动齿轮与所述离合器的输出端传动连接;

[0075] 差速器,所述差速器与所述共用从动齿轮同轴设置,且所述差速器的输出端为所述第一输出端,所述差速器的输出端用于向车轮提供动力。

[0076] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱还包括第二惰轮,所述第二惰轮安装在所述离合器和所述共用从动齿轮之间,所述第二惰轮与所述离合器的输出端以及所述共用从动齿轮啮合。

[0077] 在一种可能的实现方式中,所述变速箱本体还包括第三齿轮传动机构,所述第三齿轮传动机构位于所述共用从动齿轮与所述驱动电机之间,所述第三齿轮传动机构的输入端为所述第二输入端,所述第三齿轮传动机构的输出端与所述共用从动齿轮传动连接。

[0078] 第三方面,本申请提供一种车辆,包括车本体、车轮和如上面任一项所述的混合动力驱动系统或者如上面任一项所述的变速箱,所述混合动力驱动系统或者所述变速箱安装在所述车体上,且所述混合动力驱动系统中或者所述变速箱中的差速器与所述车轮传动连接。采用本申请的混合动力驱动系统,可节省车辆在第一方向上的尺寸,采用本申请的混合动力驱动系统可安装在轴向尺寸较窄的车辆中。

附图说明

[0079] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图进行说明。

[0080] 图1是本申请一实施例中提供的车辆的结构示意图;

[0081] 图2是本申请一实施例中提供的混合动力驱动系统的示意图;

[0082] 图3是本申请一实施例中提供的混合动力驱动系统的示意图;

[0083] 图4是将混合动力驱动系统中发动机和驱动电机分布在变速箱不同侧的示意图;

[0084] 图5是本申请第一实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0085] 图6是本申请第一实施例中提供的混合动力驱动系统处于电动驱动模式的动力传递示意图;

[0086] 图7是本申请第一实施例中提供的混合动力驱动系统处于串联增程模式的动力传递示意图;

[0087] 图8是本申请第一实施例中提供的混合动力驱动系统处于并联驱动模式的动力传递示意图;

[0088] 图9是本申请第一实施例中提供的混合动力驱动系统处于发动机直驱模式的动力传递示意图;

[0089] 图10是本申请第一实施例中提供的混合动力驱动系统处于混联驱动模式的动力传递示意图;

[0090] 图11是本申请第二实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0091] 图12是本申请第三实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0092] 图13是本申请第四实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0093] 图14是本申请第五实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0094] 图15是本申请第六实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0095] 图16是本申请第七实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0096] 图17是本申请第八实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0097] 图18是本申请第九实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

[0098] 图19是本申请第十实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图;

- [0099] 图20是本申请第十一实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图；
[0100] 图21是本申请第十二实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图；
[0101] 图22是本申请第十三实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图；
[0102] 图23是本申请第十四实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图；
[0103] 图24是本申请第十五实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图；
[0104] 图25是本申请第十六实施例中提供的混合动力驱动系统的结构示意图；
[0105] 图26是本申请第十七实施例中提供的变速箱的结构示意图；
[0106] 图27是本申请一实施例中提供的变速箱的结构示意图。

具体实施方式

[0107] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0108] 本文中,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0109] 此外,本文中,“上”、“下”等方位术语是相对于附图中的结构示意置放的方位来定义的,应当理解到,这些方向性术语是相对的概念,它们用于相对于的描述和澄清,其可以根据结构所放置的方位的变化而相应地发生变化。

[0110] 为方便理解,下面先对本申请实施例所涉及的有关技术术语进行解释和描述。

[0111] 传动比:是机构中两转动构件角速度的比值,也称速比。例如第一主动齿轮与第一从动齿轮的传动比,是指第一主动齿轮的角速度与第一从动之轮的角速度的比值。

[0112] 传动连接:是指两个部件通过相互固定连接的方式、或者通过一个或者两个以上的齿轮部件啮合的方式,使得两个部件之间的运动能够相互传递。例如第一输入端与第一输出端传动连接,使得第一输入端能够驱动第一输出端运动。

[0113] 本申请提供一种混合动力驱动系统,包括发动机、变速箱、驱动电机和发电机,变速箱包括第一输入端、第二输入端和第一输出端,所述第一输入端、所述第二输入端均与所述第一输出端传动连接,所述发动机的输出轴与所述第一输入端传动连接,所述第一输出端用于向车轮提供动力;所述驱动电机的输出轴与所述第二输入端传动连接,所述驱动电机用于向所述第二输入端传输输出动力,在所述发动机的轴向上,所述驱动电机与所述发动机位于所述变速箱的同侧,所述发电机的输入轴与所述发动机的输出轴传动连接。本申请中将发动机和驱动电机设置在变速箱的同侧,可减小混合动力驱动系统沿轴向方向的尺寸,使得混合动力驱动系统体积小,可安装于车辆中较窄的安装位上。

[0114] 本申请的混合动力驱动系统可应用于车辆中,混合动力驱动系统用于为车辆提供动力。车辆是指以动力装置驱动或者牵引,供上道路行驶的人员乘用或者用于运送物品以及进行工程专项作业的轮式车辆。车辆包括三轮或者四轮的车辆,车辆包括轿车、越野车、客车、货车等,车辆也包括各种具有特定功能的专项作业车,例如工程抢险车、洒水车、吸污车、水泥搅拌车、起重车、医疗车等。车辆还可以为能够行驶的机器人。

[0115] 请参阅图1,图1为本申请一实施例中提供的车辆1的结构示意图,车辆1包括车本

体11、车轮12和所述的混合动力驱动系统10,混合动力驱动系统10安装在车本体11上,且混合动力驱动系统10与车轮12传动连接。在本实施方式中,车辆1为汽车。混合动力驱动系统10能够驱动车轮12转动,即该车辆1为混合动力汽车。其中,车辆1的车轮12可以为3个,也可以为3个以上,本申请对此不做限制。

[0116] 下面详细介绍本申请的混合动力驱动系统。

[0117] 请参阅图2,图2为本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统10的示意图,混合动力驱动系统10包括发动机100、驱动电机200、发电机300、变速箱400、动力电池500和控制器600。其中,发动机100用于输出动力。例如,发动机100可以为汽油机、也可以为柴油机。发电机300与发动机100传动连接,发动机100提供动力给发电机300,发电机300将发动机100输出的动能转换为电能。发电机300与动力电池500电连接,发电机300可以通过控制器600给动力电池500充电。驱动电机200与动力电池500电连接,动力电池500可以通过控制器600给驱动电机200供电。驱动电机200用于将动力电池500输出的电能转换为动能。驱动电机、发电机300以及驱动电机200通过变速箱400与车轮12连接,以提供动力给车轮12,驱动车轮12运动。控制器600与发动机100、驱动电机200、发电机300以及变速箱400电连接,用于控制切换混合动力驱动系统10的动力模式。

[0118] 变速箱400包括第一输入端401、第二输入端402、第一输出端403和第二输出端404,第一输入端401、第二输入端402均通过变速箱400内部的齿轮结构与第一输出端403传动连接,发动机100的输出轴101与第一输入端401传动连接,第一输出端403用于向车轮12提供动力,第一输入端401还与第二输出端404传动连接;驱动电机200的输出轴与第二输入端402传动连接,驱动电机200用于向第二输入端402传输出动力,在发动机100的轴向上,驱动电机200与发动机100位于变速箱400的同侧;发电机300的输入轴301与发动机100的输出轴101传动连接。

[0119] 其中,第一输入端401和第二输入端402为变速箱400输入动力的端部,在本实施例中,发动机100和驱动电机200均可以向变速箱400提供动力,第一输出端403为变速箱400的动力输出端,第一输入端401和第二输入端402输入的动力经过变速箱400变换后从第一输出端403输出,第一输出端403与车轮12传动连接,以驱动车辆1行驶。

[0120] 其中,发电机300的输入端与第二输出端404传动连接,在本实施例中,在发动机100的轴向上,发电机300位于变速箱400背离发动机100的一侧。

[0121] 其中,发电机300的输入轴301与发动机100的输出轴101可同轴设置,也可以沿与发动机100的轴向相交的方向并列设置。在本实施例中,发电机300的输入轴301与发动机100的输出轴101沿第二方向X并列设置,在本实施例中,发动机100的轴向为第一方向Y,其中第二方向X与第一方向Y相交。

[0122] 在本实施例中,发动机100包括输出轴101,发动机100的轴向即为输出轴101的轴向延伸方向,将驱动电机200和发动机100位于变速箱400的同侧,可减小混合动力驱动系统10在发动机100轴向上的尺寸,以使得混合动力驱动系统10能够安装在轴向尺寸较小的位置。在本实施例中,发动机100的轴向为第一方向Y,发电机300位于变速箱400背离发动机100的一侧,一般的,驱动电机200沿第一方向Y的尺寸小于发动机100沿第一方向Y的尺寸,将驱动电机200与发动机100设置在变速箱400的同侧,变速箱400靠近发动机100一侧的尺寸取决于发动机100的尺寸,驱动电机200沿第一方向Y的尺寸不影响混合动力驱动系统10

沿第一方向Y的尺寸。如图3所示,混合动力驱动系统10沿第一方向Y的尺寸为发动机100和发电机300两端之间的距离为第一距离L1。

[0123] 请参阅图4,如果将驱动电机200与发动机100设置在变速箱400的不同侧,即驱动电机200与发电机300同侧设置,当发电机300沿轴向的尺寸小于驱动电机200沿轴向的尺寸时,此时混合动力驱动系统10沿第一方向Y的尺寸为发动机100与驱动电机200两端之间的距离为第二距离L2。为了整体外观布置需要或者为了传动需要,会在发动机100和发电机300之间设置传动机构,来使得驱动电机200与发电机300的尾端对齐,此时发动机100与发电机300两端之间的距离也为第二距离L2。而在本实施例中,当将发动机100和驱动电机200同侧设置时,可通过简化发动机100和发电机300之间的传动机构,使得发动机100与发电机300两端之间的轴向尺寸减小,进而使得L1小于L2。即在本申请中将驱动电机200与发动机100设置在变速箱400的同侧,可减小混合动力驱动系统10沿第一方向Y的尺寸。在一些实施例中,当车辆1能够安装混合动力驱动系统10的空间尺寸较小时,采用本实施例中的混合动力驱动系统10更便于安装,或者说,本申请的混合动力驱动系统10沿可节省占据车辆1沿第一方向Y的尺寸,使得车辆1在第一方向Y上能够安装其他功能部件,以提升车辆1的整体性能。

[0124] 请参阅图5,图5为本申请第一实施例提供的混合动力驱动系统10的结构示意图,在一种可能的实现方式中,变速箱400还包括第一齿轮传动机构410,第一齿轮传动机构410位于发动机100与发电机300之间,第一齿轮传动机构410的输入端为第一输入端401,第一齿轮传动机构410的输出端为第二输出端404,第一齿轮传动机构410的输入端与发动机100的输出轴101传动连接,第一齿轮传动机构410的输出端与发电机300的输入轴传动连接。在本实施例中,发动机100的输出端101与发电机300的输入轴301通过第一齿轮传动机构410传动连接。

[0125] 在一种可能的实现方式中,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411和第一从动齿轮412,第一主动齿轮411安装在发动机100的输出端101上,第一从动齿轮412安装在发电机300的输入轴301上,第一主动齿轮411与第一从动齿轮412啮合,第一主动齿轮411与第一从动齿轮412的传动比小于1。

[0126] 在本实施例中,第一齿轮传动机构410为增速齿轮机构,可以优化在发电机300发电时发电机300的工作区间,提升了发电机300的发电效率。示例性的,第一主动齿轮411的齿轮数量大于第一从动齿轮412的齿轮数量。示例性,第一主动齿轮411的半径大于第一从动齿轮412的半径。在本实施例中,第一齿轮传动机构410为一级增速齿轮,一级增速齿轮既能满足增速需求又能节约空间尺寸。在一些实施方式中,在混合动力驱动系统10空间足够大的情况下,第一齿轮传动机构410也可以为二级或者二级以上增速齿轮。在一些实施例中,第一齿轮传动机构410也可以为行星齿轮。

[0127] 在本实施例中,发动机100的输出端101与发电机300的输入轴301之间没有设置离合器,发动机100的输出轴101上只有一个第一主动齿轮411,发电机300的输入轴301上只有一个第一从动齿轮412,在发动机100和发电机300的轴向上,只有一个齿轮(第一主动齿轮411或者第一从动齿轮412)的尺寸,使得在发动机100和发电机300在轴向上的尺寸减小,进而减小混合动力驱动系统10沿第一方向Y的尺寸,使得混合动力驱动系统10更紧凑。

[0128] 在本实施例中,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411和第一从动齿轮412,

第一主动齿轮411和第一从动齿轮412啮合,增加发动机100的输出轴101和发电机300的输入轴301之间的距离,使得发电机300可尽量向第一齿轮传动机构410靠近,以减小发动机100和发电机300两端沿第一方向Y的尺寸。

[0129] 在一种可能的实现方式中,变速箱400包括第二齿轮传动机构420和离合器430,第二齿轮传动机构420位于第一输入端401与离合器430之间,第二齿轮传动机构420的输入端与第一输入端401传动连接。在本实施例中,第二齿轮传动机构420位于第一齿轮传动机构410和离合器430之间,第二齿轮传动机构420通过第一齿轮传动机构410与第一输入端401传动连接。

[0130] 其中,第二齿轮传动机构420的输出端与第一输出端403传动连接,离合器430用于连接或分离第二齿轮传动机构420和第一输出端403。在本实施例中,第二齿轮传动机构420的输出端与第一输出端403传动连接是指第二齿轮传动机构420的输出端与第一输出端403保持能够传动连接的相对位置,当离合器结合时,第二齿轮传动机构420能够驱动第一输出端403运动。

[0131] 其中,离合器430为摩擦式离合器,离合器430包括输入端和输出端,输入端和输出端在施加压力的条件下紧密贴合而相对固定连接,在撤销压力时输入端和输出端分离。当离合器430连接第二齿轮传动机构420和第一输出端403时,第二齿轮传动机构420能够驱动第一输出端403运动,当离合器430分离第二齿轮传动机构420和第一输出端403时,第二齿轮传动机构420不能驱动第一输出端403运动。

[0132] 在本实施例中,离合器430位于第二齿轮传动机构420背离发动机100的一侧,可减少发动机100的输出轴101沿第一方向Y的尺寸。由于发动机100径向尺寸比较大,如果将离合器430设置在第二齿轮传动机构420朝向发动机100的一侧,就需要将发动机100的输出轴101延长,才能在发动机100和第二齿轮传动机构420之间放置离合器430,而将发动机100的输出轴101延长,不利于缩短混合动力驱动系统10沿第一方向Y的尺寸。

[0133] 在本实施例中,第二齿轮传动机构420包括第一中间轴423,离合器430安装在第一中间轴423上,第一中间轴423与发动机100的输出轴101在与沿第一中间轴423的轴向相交的方向上排布。将离合器430安装在第二齿轮传动机构420的第一中间轴423上,而不是安装在发动机100的输出轴101上,不占用发动机100的轴向尺寸,缩短发动机100的输出轴101的轴向尺寸。

[0134] 在一种可能的实现方式中,发动机100的输出轴101、发电机300的输入轴和第一中间轴423之间的连线构成三角形,以充分减小所占据的空间位置,节约空间。

[0135] 在一种可能的实现方式中,第二齿轮传动机构420包括安装在第一中间轴423上的第二从动齿轮421和第二主动齿轮422,第二从动齿轮421的输入端与第一输入端401传动连接,第二从动齿轮421与第一中间轴423固定连接,第一中间轴423与离合器430的输入端固定连接,离合器430的输出端与第二主动齿轮422固定连接,第二主动齿轮422与第一输出端403传动连接。在本实施例中,第二从动齿轮421的输入端通过第一齿轮传动机构410与第一输入端401传动连接,具体的,第二从动齿轮421与第一主动齿轮411啮合以实现两者之间传动连接。其中,第二从动齿轮421套设并固定连接在第一中间轴423上,第二从动齿轮421转动时,能够驱动第一中间轴423转动。

[0136] 在本实施例中,沿第一中间轴423的轴向上,第二主动齿轮422位于第二从动齿轮

421和离合器430之间。其中第二主动齿轮422可通过轴承套设在第一中间轴423上且能够相对第一中间轴423旋转。其中,第二主动齿轮422的输出端用于与其他齿轮结构啮合,例如图5中的共用从动齿轮440。即在第二主动齿轮422远离发电机300的一侧还具有其他齿轮,例如图5中的共用从动齿轮440和第三齿轮传动机构460,如果将第二主动齿轮422设置在离合器430的外侧,如图5中的右侧,与第二主动齿轮422啮合的其他齿轮,例如共用从动齿轮440和第三齿轮传动机构460就需要向右侧移动一个离合器430沿第一方向Y的尺寸,进而使得变速箱400沿第一方向Y的尺寸增长。在本实施例中,将第二主动齿轮422设置在第二从动齿轮421和离合器430之间,有利于减小变速箱400沿第一方向Y的尺寸,进而使得混合动力驱动系统10更紧凑,体积更小。

[0137] 在本实施例中,第一主动齿轮411与第二从动齿轮421的传动比大于1,使得动力传递至第二从动齿轮421时减速,即第二齿轮传动机构420为减速齿轮。示例性的,第一主动齿轮411的齿轮数量小于第二从动齿轮421的齿轮数量。示例性,第一主动齿轮411的半径小于第二从动齿轮421的半径。

[0138] 在一种可能的实现方式中,在离合器430的轴向上,发电机300与离合器430至少部分重叠。使得发电机300更靠近第一齿轮传动机构410,使得发动机100和发电机300两端的尺寸更小。在本实施例中,第一齿轮传动机构410包括沿与第一方向Y相交的方向排布并啮合的第一主动齿轮411和第一从动齿轮412,使得第一齿轮传动机构410朝向发电机300一侧的空间具有较大的尺寸,使得发电机300可以更靠近第一齿轮传动机构410设置,在离合器430的轴向上,将发电机300与离合器430至少部分重叠,可充分利用图5中离合器430上方的空间,使得混合动力驱动系统10结构更紧凑,体积更小。

[0139] 在一种可能的实现方式中,变速箱400还包括共用从动齿轮440和差速器450,共用从动齿轮440与离合器430的输出端传动连接;差速器450与共用从动轮440同轴设置,且差速器450的输出端为第一输出端403,差速器450的输出端用于向车轮12提供动力。其中差速器450为能够使左、右(或前、后)车轮以不同转速转动的机构。变速箱400还包括差速输出轴451,共用从动齿轮440和差速器450与差速输出轴451上同轴设置,共用从动齿轮440与差速输出轴451固定连接,以将共用从动齿轮440的动力传输给差速输出轴451,差速输出轴451的两端与两个车轮12连接,以驱动车轮旋转。差速输出轴451的两端为差速器450的输出端,也为第一输出端403。其中,共用从动齿轮440还与驱动电机200的输入端传动连接,在一些模式下,共用从动齿轮440与驱动电机200传动连接,驱动电机200提供差速器450动力,在一些模式下,共用从动齿轮440与发动机100传动连接,发动机100提供差速器450动力。

[0140] 在本实施例中,共用从动齿轮440通过第二主动齿轮422与离合器430的输出端传动连接,其中第二主动齿轮422和共用从动齿轮440传动比小于1,使得动力传递至共用从动齿轮440时减速,即第二齿轮传动机构420为二级减速齿轮。示例性的,第二主动齿轮422的齿轮数量小于共用从动齿轮440的齿轮数量。示例性,第二主动齿轮422的半径小于共用从动齿轮440的半径。在本实施例中,二级减速齿轮既能满足减速需求又能节约空间尺寸。在一些实施方式中,在混合动力驱动系统10空间足够大的情况下,第二齿轮传动机构420也可以为三级或者三级以上减速齿轮。

[0141] 在本实施例中,差速器450设置在共用从动齿轮440朝向发动机100的一侧,共用从动齿轮440与第二主动齿轮422啮合而沿与第一方向Y相交的方向对齐,差速器450与第二从

动齿轮421沿与第一方向Y相交的方向排布,可充分利于变速箱400内的空间,使得变速箱400结构更紧凑。

[0142] 在一种可能的实现方式中,变速箱400还包括第三齿轮传动机构460,第三齿轮传动机构460位于共用从动齿轮440与驱动电机200之间,第三齿轮传动机构460的输入端为第二输入端402,第三齿轮传动机构460的输出端与共用从动齿轮440传动连接。通过第三齿轮传动机构460将驱动电机200的驱动力传递给共用从动齿轮440。

[0143] 在本实施例中,第三齿轮传动机构460包括一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463和第二中间轴464。其中一级主动齿轮461与驱动电机200的输出轴201同轴设置,且相互固定连接,驱动电机200的输出轴201转动,驱动一级主动齿轮461转动。一级主动齿轮461与一级从动齿轮462啮合,一级主动齿轮461与一级从动齿轮462的传动比大于1,即第三齿轮传动机构460为减速齿轮。示例性的,一级主动齿轮461的齿轮数量小于一级从动齿轮462的齿轮数量。示例性,一级主动齿轮461的半径小于一级从动齿轮462的半径。

[0144] 一级从动齿轮462、二级主动齿轮463套设并固定连接在第二中间轴464上,二级主动齿轮463与共用从动齿轮440啮合,使得第三齿轮传动机构460的输入端与共用从动齿轮440传动连接,其中二级主动齿轮463与共用从动齿轮440的传动比大于1,使得第三齿轮传动机构460为二级减速齿轮,在本实施例中,二级减速齿轮既能满足减速需求又能节约空间尺寸。在一些实施方式中,在混合动力驱动系统10空间足够大的情况下,第三齿轮传动机构460也可以为三级或者三级以上减速齿轮。

[0145] 在一种可能的实现方式中,一级从动齿轮462设置在二级主动齿轮463远离发动机100的一侧,使得一级从动齿轮462与离合器430沿与第一方向Y相交的方向排布,可充分利于变速箱400内的空间,使得变速箱400结构更紧凑;并且将第三齿轮传动机构460朝向发动机100一侧的空间预留出来,可用于收容至少部分驱动电机200。

[0146] 在一种可能的实现方式中,在驱动电机200的轴向上,驱动电机200与差速器450至少部分重叠。将驱动电机200设置在第三齿轮传动机构460朝向发动机100的一侧,并在第一方向Y上,将驱动电机200与差速器450至少部分重叠,使得驱动电机200更靠近变速箱400,使得混合动力驱动系统10结构更紧凑,体积更小。

[0147] 在一种可能的实现方式中,发动机100的输出轴101、驱动电机200的输出轴201和发电机300的输入轴301之间的连线为三角形,也是空间布局体积减小,节省空间。

[0148] 在其他实现方式中,发动机100的输出轴101、驱动电机200的输出轴201和发电机300的输入轴301以及变速箱400中的轴可根据需要来布置,以减小混合动力驱动系统10的体积。

[0149] 在一种可能的实现方式中,混合动力驱动系统10还包括壳体(图中未示出),发动机100、驱动电机200、发电机300和变速箱400位于壳体内。在一实施方式中,发动机100、驱动电机200、发电机300和变速箱400中的至少一个的壳体可为单独的壳体。在一实施方式中,发动机100、驱动电机200、发电机300和变速箱400中的至少两个的壳体为一体化壳体。具体可根据需要设置,在本申请中不做限制。

[0150] 在一种可能的实现方式中,发动机100、驱动电机200、发电机300和变速箱400集成为一体结构。以减小体积。

[0151] 在一种可能的实现方式中,发动机100、驱动电机200、发电机300、变速箱400和控

制器600集成为一体结构。以减小体积。

[0152] 在一种可能的实现方式中,混合动力驱动系统10可仅包括发动机100、驱动电机200、发电机300和变速箱400,可通过线缆或者连接器连接控制器600和动力电池500。

[0153] 在一种可能的实现方式中,在混合动力驱动系统10上还可以集成车载充电器或者其他车内功能部件。以减小占据车辆1的内部空间。

[0154] 下面结合混合动力驱动系统10的结构,对上述车辆1的5个工作模式进行进一步说明。

[0155] 请结合图2和图6,当动力电池500的电量充足、或车辆1处于低速工况时,车辆1进行如图6所示(图中箭头为动力输出方向)的纯电动驱动模式,控制器600控制发动机100和发电机300不工作,离合器430的输入端和输出端分离,使得第一主动齿轮411和第一从动齿轮412的动力传递中断。动力电池500给驱动电机200供电。驱动电机200依次通过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动轮440将动力传输给差速器450,从而带动车辆1的车轮12转动。此时,车辆1仅在驱动电机200的驱动下运行。

[0156] 请结合图2和图7,当动力电池500的电量不足时,车辆1进行如图7所示(图中箭头为动力输出方向)的串联增程模式时,控制器600控制发动机100和发电机300均工作,离合器430的输入端和输出端分离,使得第二从动齿轮421和第二主动齿轮422的动力传递中断。发动机100可以依次通过第一主动齿轮411、第一从动齿轮412带动发电机300的转子转动发电,发电机300产生的电量可以存储在动力电池500中。动力电池500给驱动电机200供电,驱动电机200可以依次通过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440将动力传输给差速器450,从而带动车辆1的车轮12转动。

[0157] 请结合图2和图8,当动力电池500的电量充足、车辆1的动力需求大(如需要急加速的工况)时,车辆1进行如图8所示(图中实线箭头为动力输出方向)的并联驱动模式时,控制器600可以控制发动机100和驱动电机200均工作,离合器430的输入端和输出端连接,使得第二从动齿轮421的动力能够传递给第二主动齿轮422,使得离合器430连接发动机100的输出轴101与共用从动齿轮440,发电机300不工作。发动机100可以依次通过第一主动齿轮411、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422以及共用从动轮440带动差速器450运行,同时动力电池500给驱动电机200供电,驱动电机200依次通过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440带动差速器450运转。需要说明的是,此时,第二主动齿轮422的转速和二级主动齿轮463的转速相同。

[0158] 需要说明是,当车辆1的动力需求非常大时,控制器可以控制发动机100、发电机300及驱动电机200均工作,离合器430连接发动机100的输出轴101与共用从动齿轮440,发电机300此时用作电动机,发电机300可以依次通过第一从动齿轮412、第一主动齿轮411、第二从动齿轮421带动第二主动齿轮422转动(图8中虚线箭头所示)。同时发动机100可以带动第一主动齿轮411和第二从动齿轮421转动,即发电机300和发动机100在第一主动齿轮411处动力耦合,第一主动齿轮411和第一从动齿轮412的转速相同。之后,再将动力通过第二从动齿轮421、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440带动差速器450运转。驱动电机200依次通过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440带动差速器450运转。

[0159] 请结合图2和图9,当动力电池500的电量不足、且在一些发动机100的直驱效率高

于在串联增程模式下发动机100和驱动电机200同时驱动的效率的工况时,车辆1进行如图9所示(图中箭头为动力输出方向)的发动机直驱模式时,控制器600可以控制发动机100工作,离合器430的输入端和输出端连接,使得第二从动齿轮421的动力能够传递给第二主动齿轮422,使得离合器430连接发动机100的输出轴101与共用从动齿轮440,发电机300和驱动电机200均不工作。发动机100可以依次通过第一主动齿轮411、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422以及共用从动齿轮440带动变速器450运行。此外,当发动机100效率较高、且动力电池500的电量未充满时,控制器600可以控制发动机100和发电机300均工作,离合器430连接发动机100的输出轴101与共用从动齿轮440,驱动电机200不工作,发动机100除了带动变速器450运行外,发动机100还可以依次通过第一主动齿轮411、第一从动齿轮412带动发电机300的转子转动发电,将发电机300产生的电量可以存储在动力电池500中。

[0160] 请结合图2和图10,当动力电池500的电量不足、且车辆1的动力需求大(如需要急加速的工况)时,车辆1进行如图10所示(图中箭头为动力输出方向)的混联驱动模式时,控制器600可以控制发动机100、发电机300和驱动电机200均工作,离合器430的输入端和输出端连接,使得第二从动齿轮421的动力能够传递给第二主动齿轮422,使得离合器430连接发动机100的输出轴101与共用从动齿轮440。发动机100可以依次通过第一主动齿轮411、第一从动齿轮412带动发电机300的转子转动发电,发电机300产生的电量可以存储在动力电池500中。动力电池500给驱动电机200供电。驱动电机200依次通过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440也带动变速器450运转。同时,发动机100还可以依次通过第一主动齿轮411、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422以及共用从动齿轮440带动变速器450运转。

[0161] 请参阅图11,图11为本申请第二实施例提供的混合动力驱动系统10的结构示意图,与第一实施例不同的是,在第二实施例中,第二齿轮传动机构420还包括第一惰轮424,第一惰轮424安装在第一输入端401和第二从动齿轮421之间,第一输入端401、第一惰轮424和第二从动齿轮421沿与发动机100的轴向相交的方向排布设置。在本实施例中,第一惰轮424一方面可改变第二从动齿轮421输入的旋转方向,进而使得差速输出轴451的旋转方向改变,可适用于不同的应用场景,可适配发动机100排气前置的情形。示例性的,在第一实施例中,发动机100排气后置,发动机100的输出轴101的旋转方向为顺时针方向时,差速输出轴451旋转方向与前进方向相同,在第二实施例中,发动机100排气前置,发动机100的输出轴101的旋转方向为逆时针方向时,通过第一惰轮424可使得第二从动齿轮421输入的旋转方向与第一实施例中第二从动齿轮421输入的旋转方向,进而可保证差速输出轴451旋转方向与前进方向相同。

[0162] 在本实施例中,第一惰轮424另一方面还可以增加第一中间轴423和发动机100的输出轴101之间的距离,使得变速箱400朝向发动机100的一侧具有较大的空间,有利于将驱动电机200与发动机100同侧放置。

[0163] 在本实施例中,第二齿轮传动机构420还包括第三中间轴425,第一惰轮424安装在第三中间轴425上。第三中间轴425也可以称为第一惰轮轴。

[0164] 在本实施例中,发动机100的输出轴101与第一主动齿轮411同轴设置,输出轴101转动,可带动第一主动齿轮411转动,第一主动齿轮411与第一从动齿轮412啮合,第一主动齿轮411通过第一从动齿轮412给发电机300发电。第一主动齿轮411与第一惰轮424啮合,第

一惰轮424与第二从动齿轮421啮合,第二从动齿轮421和第二主动齿轮422安装在第一中间轴423上,第一中间轴423与离合器430的输入端固定连接,离合器430的输出端与第二主动齿轮422固定连接,第二主动齿轮422位于第二从动齿轮421和离合器430之间。共用从动齿轮440与变速器450安装在差速输出轴451上,且共用从动齿轮440余第二主动齿轮422啮合。一级主动齿轮461与驱动电机200的输出轴201同轴设置,一级从动齿轮462、二级主动齿轮463套设并固定在第二中间轴464上,一级主动齿轮461与一级从动齿轮462啮合,二级主动齿轮463与共用从动齿轮440啮合。

[0165] 在本实施例中,第一齿轮传动机构410为一级增速齿轮机构,第二齿轮传动机构420和第三齿轮传动机构460为减速齿轮机构。

[0166] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、第一惰轮424、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给变速器450,变速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。发动机100输出的动力还可以依次经过第一主动齿轮411、第一从动齿轮412传递给发电机300发电。

[0167] 在本实施例中,当发电机300用作发动机时,发电机300输出的动力依次经过第一从动齿轮412、第一主动齿轮411、第一惰轮424、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给变速器450,变速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0168] 在本实施例中,驱动电机200输出的动力依次经过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440也带动变速器450运转。

[0169] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第二实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的第一齿轮传动机构410、第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、变速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第二实施例中第一齿轮传动机构410、第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、变速器450的可实现方式、位置关系和结构。第一实施例中第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421、第二主动齿轮422的描述也适用于第二实施例中第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421、第二主动齿轮422的描述。第二实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0170] 请参阅图12,图12为本申请第三实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第二实施例不同的是,在第三实施例中,第一齿轮传动机构410仅包括第一主动齿轮411,没有第一从动齿轮412。具体的,在本实施例中,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411,第一主动齿轮411安装在发动机100和发电机300之间,在发动机100的轴向上,发动机100、第一主动齿轮411、发电机300依次排布设置。在本实施例中,在发动机100和发电机300之间没有设置增速齿轮,可适用于无需增速的应用场景。在本实施例中,具有第一惰轮424,第一惰轮424啮合在第一主动齿轮411和第二从动齿轮421之间,一方面可改变第二从动齿轮421输入的旋转方向,进而使得差速输出轴451的旋转方向改变,可使用于不同的应用场景,可适配发动机100排气前置的情形;另一方面还可以增加第一中间轴423和发动机100的输出轴101之间的距离,使得变速箱400朝向发动机100的一侧具有较大的空间,有

利于将驱动电机200与发动机100同侧放置。在本实施例中,设置第一惰轮424,可增加第三中间轴425与发动机100的输出轴101之间的距离,使得发电机300能够靠近第一主动齿轮411设置,减小发动机100与发电机300沿第一方向Y的尺寸。

[0171] 在本实施例中,发动机100的输出轴101与第一主动齿轮411、发电机300同轴设置,输出轴101转动,可带动第一主动齿轮411转动,发动机100提供动力给发电机300发电。第一主动齿轮411与第一惰轮424啮合,第一惰轮424与第二从动齿轮421啮合,第二从动齿轮421和第二主动齿轮422安装在第一中间轴423上,第一中间轴423与离合器430的输入端固定连接,离合器430的输出端与第二主动齿轮422固定连接,第二主动齿轮422位于第一从动齿轮421和离合器430之间。共用从动齿轮440与差速器450安装在差速输出轴451上,且共用从动齿轮440余第二主动齿轮422啮合。一级主动齿轮461与驱动电机200的输出轴201同轴设置,一级从动齿轮462、二级主动齿轮463套设并固定在第二中间轴464上,一级主动齿轮461与一级从动齿轮462啮合,二级主动齿轮463与共用从动齿轮440啮合。

[0172] 在本实施例中,第二齿轮传动机构420和第三齿轮传动机构460为减速齿轮机构。

[0173] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、第一惰轮424、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。发动机100输出的动力还可以依次经过第一主动齿轮411传递给发电机300发电。

[0174] 在本实施例中,当发电机300用作发动机时,发电机300输出的动力依次经过第一主动齿轮411、第一惰轮424、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。当发动机100和发电机300共同驱动时,发动机100和发电机300的转速相同,使得发动机100和发电机300输出的动力在第一主动齿轮411上耦合。

[0175] 在本实施例中,驱动电机200输出的动力依次经过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440也带动差速器450运转。

[0176] 需要说明的是,第一实施例或者第二实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第三实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第二实施例中变速箱400中的第二齿轮传动机构420、第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第三实施例中第二齿轮传动机构420、第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第三实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0177] 请参阅图13,图13为本申请第四实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第一实施例不同的是,在第四实施例中,第二齿轮传动机构420还包括第二惰轮426。

[0178] 具体的,在本实施例中,第二齿轮传动机构420还包括第二惰轮426,第二惰轮426安装在离合器430和共用从动齿轮440之间,第二惰轮426与离合器430的输出端以及共用从动齿轮440啮合。在本实施例中,第二惰轮426啮合在第二主动齿轮422和共用从动齿轮440之间,通过设置第二惰轮426,一方面可改变第二从动齿轮421输出的旋转方向,进而使得差

速输出轴451的旋转方向改变,可适用于不同的应用场景,可适配发动机100排气前置的情形;另一方面还可以增加差速输出轴451和发动机100的输出轴101之间的距离,使得变速箱400朝向发动机100的一侧具有较大的空间,有利于将驱动电机200与发动机100同侧放置。

[0179] 在本实施例中,第二齿轮传动机构420还包括第四中间轴427,第二惰轮426安装在第四中间轴427上。第四中间轴427可以称为第二惰轮轴。

[0180] 在本实施例中,发动机100的输出轴101与第一主动齿轮411同轴设置,输出轴101转动,可带动第一主动齿轮411转动,第一主动齿轮411与第一从动齿轮412啮合,第一主动齿轮411通过第一从动齿轮412给发电机300发电。第一主动齿轮411与第二从动齿轮421啮合,第二从动齿轮421和第二主动齿轮422安装在第一中间轴423上,第一中间轴423与离合器430的输入端固定连接,离合器430的输出端与第二主动齿轮422固定连接,第二主动齿轮422位于第二从动齿轮421和离合器430之间。共用从动齿轮440与差速器450安装在差速输出轴451上,第二惰轮426啮合在第二主动齿轮422和共用从动齿轮440之间。一级主动齿轮461与驱动电机200的输出轴201同轴设置,一级从动齿轮462、二级主动齿轮463套设并固定在第二中间轴464上,一级主动齿轮461与一级从动齿轮462啮合,二级主动齿轮463与共用从动齿轮440啮合。

[0181] 在本实施例中,第一齿轮传动机构410为一级增速齿轮机构,第二齿轮传动机构420和第三齿轮传动机构460为减速齿轮机构。

[0182] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、第二惰轮426、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0183] 在本实施例中,当发电机300用作发动机时,发电机300输出的动力依次经过第一从动齿轮412、第一主动齿轮411、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、第二惰轮426共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0184] 在本实施例中,驱动电机200输出的动力依次经过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440也带动差速器450运转。

[0185] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第四实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的第一齿轮传动机构410、第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第四实施例中第一齿轮传动机构410、第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第一实施例中第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421、第二主动齿轮422的描述也适用于第四实施例中第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421、第二主动齿轮422的描述。第四实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0186] 在一些实施例中,第二惰轮426也可以设置在第二实施例和第三实施例中,可以增加差速输出轴451和发动机100的输出轴101之间的距离,使得变速箱400朝向发动机100的一侧具有较大的空间,有利于将驱动电机200与发动机100同侧放置。

[0187] 请参阅图14,图14为本申请第五实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第一实施例不同的是,在第五实施例中,第一齿轮传动机构410还包括第一减速齿轮413,第一减速齿轮413安装在发动机100的输出轴101上,第二齿轮传动机构420与第一减速齿轮413传动连接。在本实施例中,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411、第一从动齿轮412和第一减速齿轮413,其中第一主动齿轮411与第一从动齿轮412啮合,第一减速齿轮413与第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421啮合,第一减速齿轮413与第一主动齿轮411与发动机100的输出轴101相对固定,其中第一减速齿轮413与第一主动齿轮411同步旋转,在一实施方式中,第一减速齿轮413的半径小于第一主动齿轮411的半径,使得第一减速齿轮413旋转时的线速度小于第一主动齿轮411。在本实施例中,第二从动齿轮421的半径小于第一主动齿轮411的半径,使得发动机100输出的动力通过第一齿轮传动机构410传递至第二从动齿轮421时,能够达到减速的目的。

[0188] 在本实施例中,第一减速齿轮413位于第一主动齿轮411远离发动机100的一侧。在一些实施例中,第一减速齿轮413也可以位于发动机100和第一主动齿轮411之间。

[0189] 在本实施例中的混合动力驱动系统10中的变速箱400中的第一齿轮传动机构410中沿发动机100的轴向方向上具有两个齿轮(第一主动齿轮411和第一减速齿轮413),相较于第一实施例,变速箱400沿发动机100的轴向上的尺寸增长,可适用于在发动机100的轴向上空间较大的车辆1中,但在本实施例中,由于发动机100和驱动电机200仍然是位于变速箱400沿发动机100沿轴向的同一侧,使得混合动力驱动系统10整体的体积减小。

[0190] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、第一减速齿轮413、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、第二惰轮426、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0191] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第五实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的第二齿轮传动机构420、第三齿轮传动机构460、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第五实施例中第二齿轮传动机构420、第三齿轮传动机构460、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第一实施例中第一齿轮传动机构410中的第一主动齿轮411、第一从动齿轮412的描述也适用于第五实施例中第一齿轮传动机构410中的第一主动齿轮411、第一从动齿轮412的描述。第五实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0192] 请参阅图15,图15为本申请第六实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第一实施例不同的是,在第六实施例中,离合器430和第二主动齿轮422的位置与第一实施例不同。具体的,在本实施例中,在第一中间轴423的轴向上,离合器430位于第二从动齿轮421和第二主动齿轮422之间,共用从动齿轮440与第二主动齿轮422啮合。在本实施例中,将第二主动齿轮422外置,使得共用从动齿轮440、第三齿轮传动机构460均向右移动一定距离,使得变速箱400沿第一方向Y的尺寸增大,但本实施例中由于发电机300沿第一方向Y具有一定尺寸,且将发电机300靠近第一齿轮传动结构410设置,即使第三齿轮传动机构460向右移动了一定距离,但第三齿轮传动机构460最右端与发动机100最左端之间的轴向

尺寸仍然可以小于或者等于发电机300最右端与发动机100最左端之间的轴向尺寸,也就是说在本实施例中,混合动力驱动系统10沿第一方向Y的距离为发动机100和发电机300两端之间的轴向尺寸。在本实施例中,将第三齿轮传动机构460向右移动了一定距离,使得变速箱400朝向发动机100的一侧为收容驱动电机200预留出空间,有利于安置驱动电机200。

[0193] 在一实施例中,第一惰轮424、第二惰轮426中的至少一个也可以设置在第六实施例中,使得变速箱400朝向发动机100的一侧具有较大的空间,有利于将驱动电机200与发动机100同侧放置。具体可参阅前述,在此不再赘述。

[0194] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第六实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的第一齿轮传动机构410、第三齿轮传动机构460、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第六实施例中第一齿轮传动机构410、第三齿轮传动机构460、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第一实施例中第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421、第二主动齿轮422的描述也适用于第六实施例中第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421、第二主动齿轮422的描述。第六实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0195] 请参阅图16,图16为本申请第七实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第六实施例不同的是,在第七实施例中,第一齿轮传动机构410还包括第一减速齿轮413,第一减速齿轮413安装在发动机100的输出轴101上,第一减速齿轮413的半径小于第一主动齿轮411的半径,第二齿轮传动机构420与第一减速齿轮413传动连接。在本实施例中,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411、第一从动齿轮412和第一减速齿轮413,其中第一主动齿轮411与第一从动齿轮412啮合,第一减速齿轮413与第二齿轮传动机构420中的第二从动齿轮421啮合,第一减速齿轮413与第一主动齿轮411与发动机100的输出轴101相对固定,其中第一减速齿轮413与第一主动齿轮411同步旋转,由于第一减速齿轮413的半径小于第一主动齿轮411的半径,使得第一减速齿轮413旋转时的线速度小于第一主动齿轮411。在本实施例中,第二从动齿轮421的半径小于第一主动齿轮411的半径,使得发动机100输出的动力通过第一齿轮传动机构410传递至第二从动齿轮421时,能够达到减速的目的。

[0196] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、第一减速齿轮413、第二从动齿轮421、连接状态的离合器430、第二主动齿轮422、第二惰轮426、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0197] 需要说明的是,第六实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第七实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第六实施例中变速箱400中的第二齿轮传动机构420、第三齿轮传动机构460、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第七实施例中第二齿轮传动机构420、第三齿轮传动机构460、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第六实施例中第一齿轮传动机构410中的第一主动齿轮411、第一从动齿轮412的描述也适用于第七实施例中第一齿轮传动机构410中的第一主动齿轮411、第一从动齿轮412的描述。第七

实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0198] 请参阅图17,图17为本申请第八实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第一实施例不同的是,在第八实施例中,离合器430安装在发动机100的输出轴101上。具体的,在本实施例中,变速箱400包括第一齿轮传动机构410和离合器430,离合器430安装在发动机100的输出轴101上,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411、第三惰轮414和第一从动齿轮412,第一主动齿轮411安装在发动机100的输出轴101上,第一从动齿轮412安装在发电机300的输入轴301上,第三惰轮414位于第一主动齿轮411和第一从动齿轮412之间,离合器430的输入端与发动机100的输出轴101传动连接,离合器430的输出端用于与第一输出端403传动连接。

[0199] 在本实施例中,第一齿轮传动机构410还包括第五中间轴415,第三惰轮414安装在第五中间轴415上。

[0200] 在本实施例中,将离合器430安装在发动机100的输出轴101上,使得在发动机100的输出轴101增长,为了能够将发电机300放置在离合器430的周侧,在第一主动齿轮411和第一从动齿轮412之间增加了第三惰轮414,使得发电机300的输入轴301和发动机100的输出轴101之间的距离增加,使得发电机300能够更靠近第一从动齿轮412设置。在一实施方式中,在发动机100的轴向上,发电机300与离合器430至少部分重叠,以减小混合动力驱动系统10沿轴向上的尺寸。

[0201] 在一种可能的实现方式中,第一齿轮传动机构410还包括第一输出齿轮416,第一输出齿轮416安装在发动机100的输出轴101上,且第一输出齿轮416位于第一主动齿轮411和离合器430之间,第一输出齿轮416与离合器430的输出端固定连接,第一输出齿轮416与第一输出端403传动连接。

[0202] 在一种可能的实现方式中,第二齿轮传动机构420包括第二从动齿轮421、第二主动齿轮422以及第一中间轴423,第二从动齿轮421、第二主动齿轮422安装在第一中间轴423上,第二从动齿轮421与第一输出齿轮416传动连接,第二主动齿轮422与共用从动齿轮440啮合。

[0203] 在本实施例中,驱动电机200和发动机100设置在变速箱400沿发动机100的轴向上的同一侧。其中驱动电机200通过第三齿轮传动机构460与共用从动齿轮440传动连接。

[0204] 在本实施例中,第一齿轮传动机构410为一级增速齿轮机构,第二齿轮传动机构420和第三齿轮传动机构460为减速齿轮机构。

[0205] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、连接状态的离合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0206] 在本实施例中,发动机100输出的动力还依次经第一主动齿轮411、第三惰轮414、第一从动齿轮412传递给发电机300。

[0207] 在本实施例中,当发电机300用作发动机时,发电机300输出的动力依次经过第一从动齿轮412、第三惰轮414、第一主动齿轮411、连接状态的离合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0208] 在本实施例中,驱动电机200输出的动力依次经过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440也带动差速器450运转。

[0209] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第四实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第四实施例中第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第八实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0210] 请参阅图18,图18为本申请第九实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第八实施例不同的是,在第九实施例中,离合器430位于第一主动齿轮411与第一输出齿轮416之间,在发动机100的轴向上,第二从动齿轮421位于第二主动齿轮422远离发动机100的一侧,其他与第八实施例相同。

[0211] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、连接状态的离合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0212] 在本实施例中,发动机100输出的动力还依次经第一主动齿轮411、第三惰轮414、第一从动齿轮412传递给发电机300。

[0213] 在本实施例中,当发电机300用作发动机时,发电机300输出的动力依次经过第一从动齿轮412、第三惰轮414、第一主动齿轮411、连接状态的离合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0214] 在本实施例中,驱动电机200输出的动力依次经过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463及共用从动齿轮440也带动差速器450运转。

[0215] 需要说明的是,第八实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第九实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第八实施例中变速箱400中的第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第九实施例中第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第九实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0216] 请参阅图19,图19为本申请第十实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第八实施例不同的是,在第十实施例中,第三齿轮传动机构460包括一级主动齿轮461与一级从动齿轮462,其中一级主动齿轮461安装在驱动电机200的输出轴201上,一级从动齿轮462与一级主动齿轮461啮合,一级从动齿轮462还与共用从动齿轮440啮合。其中一级从动齿轮462安装在第二中间轴464上。

[0217] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、连接状态的离

合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0218] 在本实施例中,发动机100输出的动力还依次经第一主动齿轮411、第三惰轮414、第一从动齿轮412传递给发电机300。

[0219] 在本实施例中,当发电机300用作发动机时,发电机300输出的动力依次经过第一从动齿轮412、第三惰轮414、第一主动齿轮411、连接状态的离合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0220] 在本实施例中,驱动电机200输出的动力依次经过一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422以及共用从动齿轮440也带动差速器450运转。

[0221] 需要说明的是,第八实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第八实施例中变速箱400中的第一齿轮传动机构410、第二齿轮传动机构420、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十实施例中第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第十实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0222] 请参阅图20,图20为本申请第十一实施例提供一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第十实施例不同的是,在第十一实施例中,第一输出齿轮416位于第一主动齿轮411与离合器430之间。与第一输出齿轮416传动连接的第二齿轮传动机构420、共用从动齿轮440、差速器450、第三齿轮传动机构460向靠近发动机100的一侧移动一个齿轮的距离,可减小变速箱400沿轴向上的尺寸。

[0223] 在本实施例中,发动机100、驱动电机200和发电机300的动力传动路径与第十实施例相同,在此不再赘述。需要说明的是,第十实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十一实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第十实施例中变速箱400中的第二齿轮传动机构420、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十一实施例中第三齿轮传动机构460、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第十一实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0224] 请参阅图21,图21为本申请第十二实施例提供一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第十一实施例不同的是,在第十二实施例中,第三齿轮传动机构460中还包括第四惰轮465和第六中间轴466,第四惰轮465安装在第六中间轴466上,第四惰轮465位于一级主动齿轮461和一级从动齿轮462之间,第四惰轮465与一级主动齿轮461、一级从动齿轮462啮合。在本实施例中,通过第四惰轮465可增加第二中间轴464和驱动电机200的输出轴201之间的距离,为驱动电机200提供收纳空间,有利于将驱动电机200与发动机100同侧安装。

[0225] 在本实施例中,发动机100输出的动力依次经过第一主动齿轮411、连接状态的离

合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422、共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0226] 在本实施例中,发动机100输出的动力还依次经第一主动齿轮411、第三惰轮414、第一从动齿轮412传递给发电机300。

[0227] 在本实施例中,当发电机300用作发动机时,发电机300输出的动力依次经过第一从动齿轮412、第三惰轮414、第一主动齿轮411、连接状态的离合器430、第一输出齿轮416、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422共用从动齿轮440传递给差速器450,差速器450传递给车轮12,驱动车轮12运转。

[0228] 在本实施例中,驱动电机200输出的动力依次经过一级主动齿轮461、第四惰轮465、一级从动齿轮462、第二从动齿轮421、第二主动齿轮422以及共用从动齿轮440也带动差速器450运转。

[0229] 需要说明的是,第十一实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十二实施例中发动机100、发电机300、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第十一实施例中变速箱400中的第一齿轮传动机构410、第二齿轮传动机构420、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十二实施例中第一齿轮传动机构410、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第十二实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0230] 请参阅图22,图22为本申请第十三实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第一实施例不同的是,在第十三实施例中,发电机300安装在发动机100的输出轴101上,变速箱400还包括第一齿轮传动机构410,发电机300位于第一齿轮传动机构400与发动机100之间,第一齿轮传动机构410的输入端为第一输入端401,第一齿轮传动机构410的输入端与发动机100的输出轴101传动连接,第一齿轮传动机构410的输出端与第二齿轮传动机构420的输入端传动连接。在本实施例中,发电机300与发动机100同轴设置。

[0231] 在本实施例中,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411,第一主动齿轮411安装在发动机100的输出轴上,其中,第二齿轮传动机构420包括第二从动齿轮421、第二主动齿轮422和第一中间轴423,第一主动齿轮411与第二从动齿轮421啮合。

[0232] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十三实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的第二齿轮传动机构420、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十三实施例中第二齿轮传动机构420、离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第十三实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0233] 请参阅图23,图23为本申请第十四实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第十三实施例不同的是,在第十四实施例中,第二齿轮传动机构420还包括第一惰轮424和第三中间轴425,第一惰轮424安装在第一主动齿轮411和第二从动齿轮421之间,并与第一主动齿轮411和第二从动齿轮421啮合。通过第一惰轮424可改变齿轮旋转方向。

[0234] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十四实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十四实施例中离合器430、共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第十四实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0235] 请参阅图24,图24为本申请第十五实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第十三实施例不同的是,在第十五实施例中,离合器430和第二主动齿轮422的位置与第十三实施例不同。具体的,在本实施例中,在第一中间轴423的轴向上,离合器430位于第二从动齿轮421和第二主动齿轮422之间,共用从动齿轮440与第二主动齿轮422啮合。

[0236] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十五实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第一实施例中变速箱400中的共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十五实施例中共用从动齿轮440、差速器450的可实现方式、位置关系和结构。第十五实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0237] 请参阅图25,图25为本申请第十六实施例提供的一种混合动力驱动系统10的结构示意图,与第一实施例不同的是,在第十六实施例中,变速箱400还包括第一齿轮传动机构410和离合器430,发电机300和离合器430均安装在发动机100的输出轴101上且均位于发动机100和第一齿轮传动机构410之间,离合器430的输入端与发动机100的输出轴101固定连接,离合器430的输出端与第一齿轮传动机构410的输入端固定连接,第一齿轮传动机构410的输出端与第一输出端403传动连接。其中,离合器430的输入端和输出端分离和连接分别实现发动机100的输出轴101与第一齿轮传动机构410的断开和连接。

[0238] 在本实施例中,发电机300与发动机100同轴设置,发电机300与发动机100的输出轴101固定连接,发动机300的输出轴101转动,驱动发电机300的转子转动,以驱动发电机300发电。

[0239] 在一种可能的实现方式中,发电机300内侧具有收容空间,离合器430可位于发电机300的内部空间(如图25所示)。需要说明的是,离合器430和发电机300的位置结构关系不限于图25所示的位置结构关系,在本申请中不做限制。

[0240] 在一种可能的实现方式中,第一齿轮传动机构410包括第一主动齿轮411,离合器430的输出端与第一主动齿轮411固定连接,第二齿轮传动机构420包括第二从动齿轮421和第二主动齿轮422,第一主动齿轮411与第二从动齿轮421啮合,第二主动齿轮422与共用从动齿轮440啮合。

[0241] 在本实施例中,差速器450位于共用从动齿轮440远离发动机100的一侧。在其他实施方式中,差速器450也可以位于共用从动齿轮440朝向发动机100的一侧。需要说明的是,在前述的第一实施例至第十五实施例中,差速器450也可以位于共用从动齿轮440远离发动机100的一侧。

[0242] 在本实施例中,第三齿轮传动机构460包括一级主动齿轮461、一级从动齿轮462、二级主动齿轮463和第二中间轴464,一级主动齿轮461安装在驱动电机200的输出轴201上,一级从动齿轮462和二级主动齿轮463安装在第二中间轴464上,二级主动齿轮463位于一级从动齿轮462背离发动机100的一侧,一级从动齿轮462与一级主动齿轮461啮合,二级主动齿轮463与共用从动齿轮440啮合。

[0243] 需要说明的是,第一实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述适用于第十六实施例中发动机100、驱动电机200、动力电池500和控制器600的可实现方式、位置关系和结构描述。第十六实施例中的混合动力驱动系统10同样能够实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0244] 需要说明的是,本申请的混合动力驱动系统10的各实施例镜像设置也属于本申请保护的技术方案,原理与前述实施例雷同,在此不再赘述。

[0245] 请参阅图26,图26为本申请第十七实施例提供一种变速箱400的结构示意图,在本实施例中,变速箱400用于接收发动机100、驱动电机200输出的动力,变速箱400包括变速箱本体405、第一输出端403、第一输入端401及第二输入端402,第一输入端401、第二输入端402均通过变速箱本体405与第一输出端403传动连接;在第一输入端401的轴向上,第一输入端401与第二输入端402位于变速箱本体405的相同的一侧;第一输入端401用于与设置于变速箱本体405的一侧的发动机100的输出端传动连接,用于接收发动机100输出的动力,第一输入端401还用于与发电机300传动连接;第二输入端402用于与设置于变速箱本体405的一侧的驱动电机200的输出端传动连接,用于接收驱动电机200输出的动力;第一输出端403用于接收经第一输入端401或第二输入端402传输的动力,并向车轮提供动力。

[0246] 在本实施例中,将第一输入端401和第二输入端402设置在变速箱本体405的同一侧,使得与第一输入端401连接的发动机100和与第二输入端402连接的驱动电机200位于变速箱本体405的同一侧,可减小混合动力驱动系统10沿轴向的尺寸。

[0247] 在一种可能的实现方式中,变速箱本体405包括壳体406,壳体406上设有用于安装发动机100的第一安装面407和用于安装驱动电机200的第二安装面408,其中第一安装面407和第二安装面408位于壳体沿第一方向Y的同侧,其中第一方向Y为第一输入端401的轴向,也为发动机100的轴向。

[0248] 在一种可能的实现方式中,壳体406上还设有用于安装发电机300的第三安装面409,在第一方向Y上,第三安装面409与第一安装面407位于壳体的两侧。使得发电机300和发动机100位于变速箱本体405的两侧。

[0249] 其中变速箱本体405是指包括齿轮组件和传动轴以及差速器等传动部件的组合。

[0250] 请参阅图27,在一种可能的实现方式中,变速箱本体405包括第一齿轮传动机构410、第二齿轮传动机构420、离合器430、差速器450、共用从动齿轮440和第三齿轮传动机构460。在本实施例中,变速箱本体405的结构与图5中第一实施例中的变速箱中的结构相同,在此不再赘述。

[0251] 需要说明的是,上述第一实施例至第十六实施例中变速箱的结构描述和可实现方式也适用于第十七实施例中变速箱的结构描述,在此不再赘述。当第十七实施例中的变速箱400与发动机100、驱动电机200以及发电机300安装后所组装成的混合动力驱动系统也能

实现第一实施例中的混合动力驱动系统所述的5个工作模式,此处不再赘述。

[0252] 以上对本申请实施例所提供的混合动力驱动系统及车辆进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施例进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施例及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

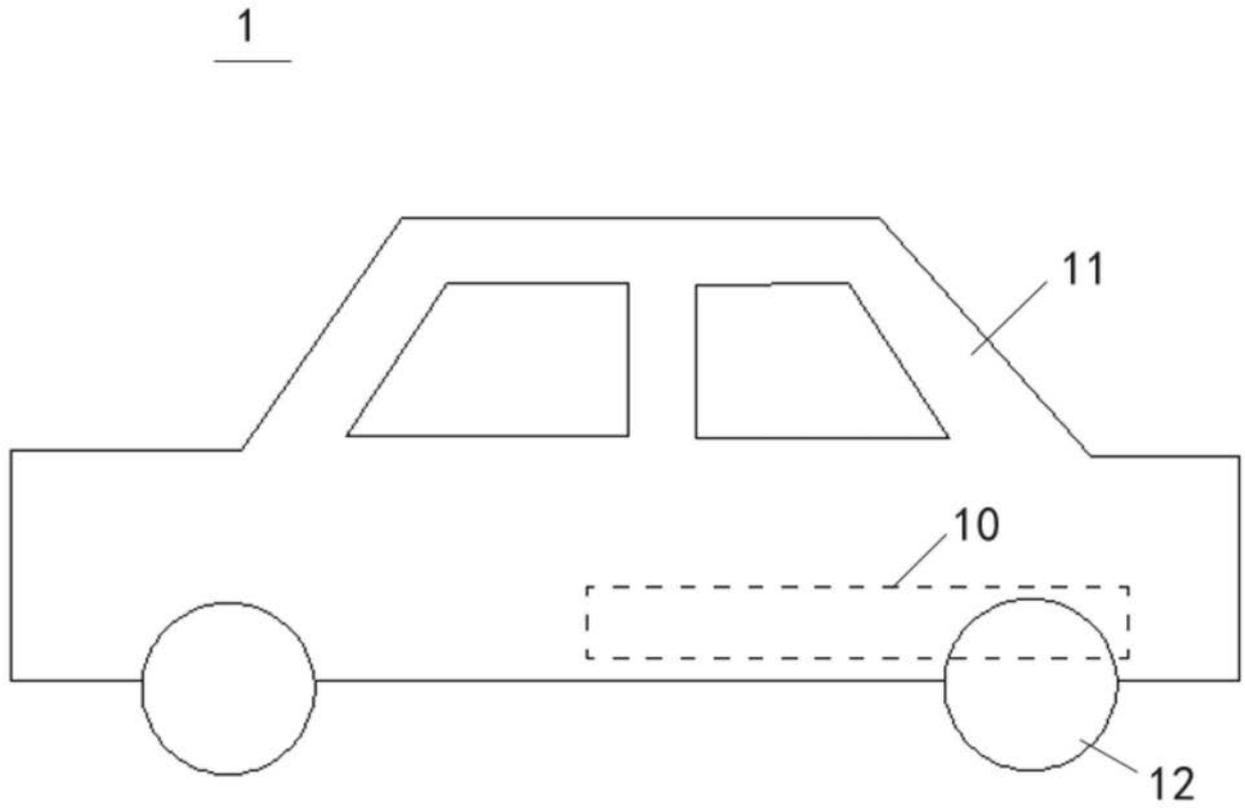


图1

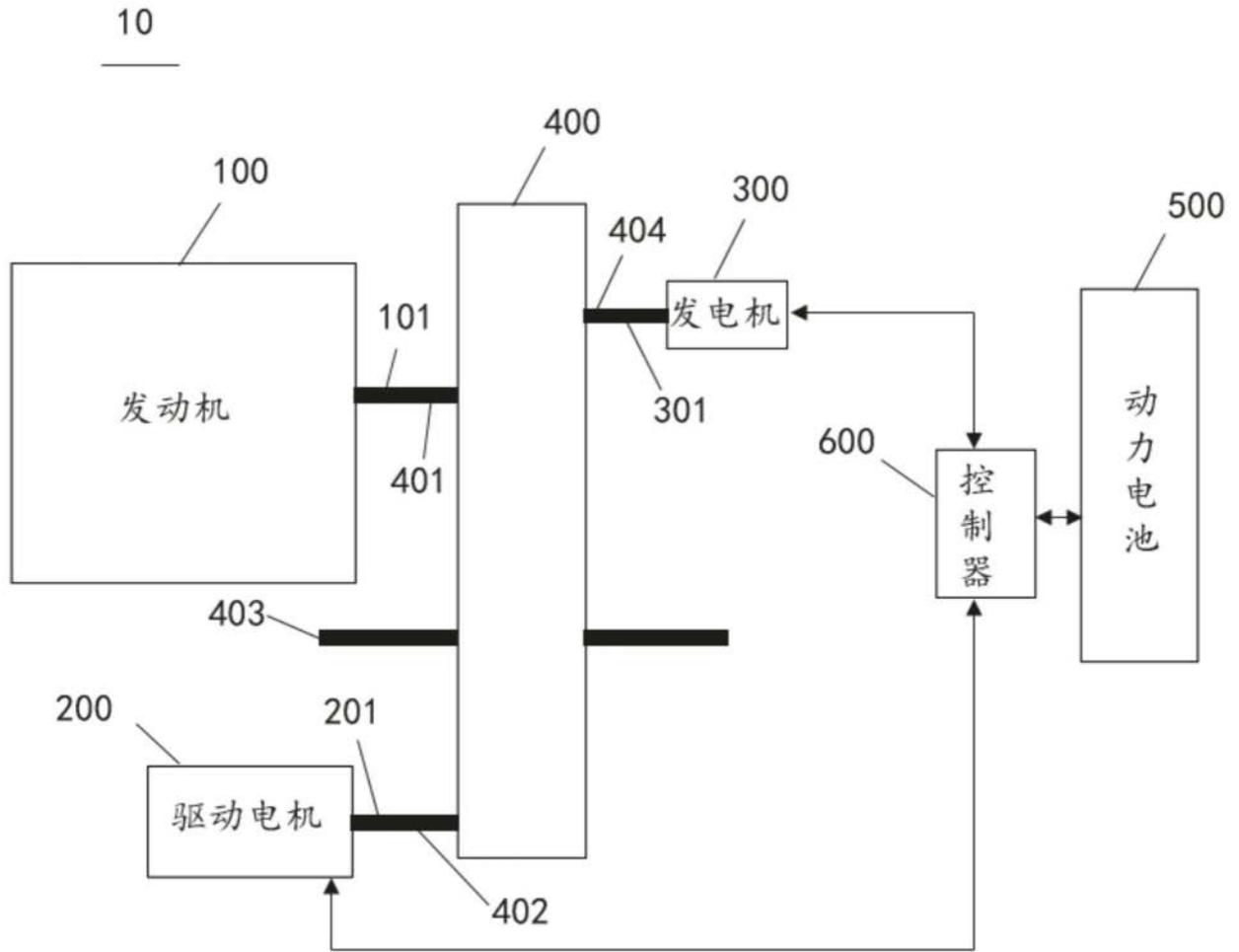


图2

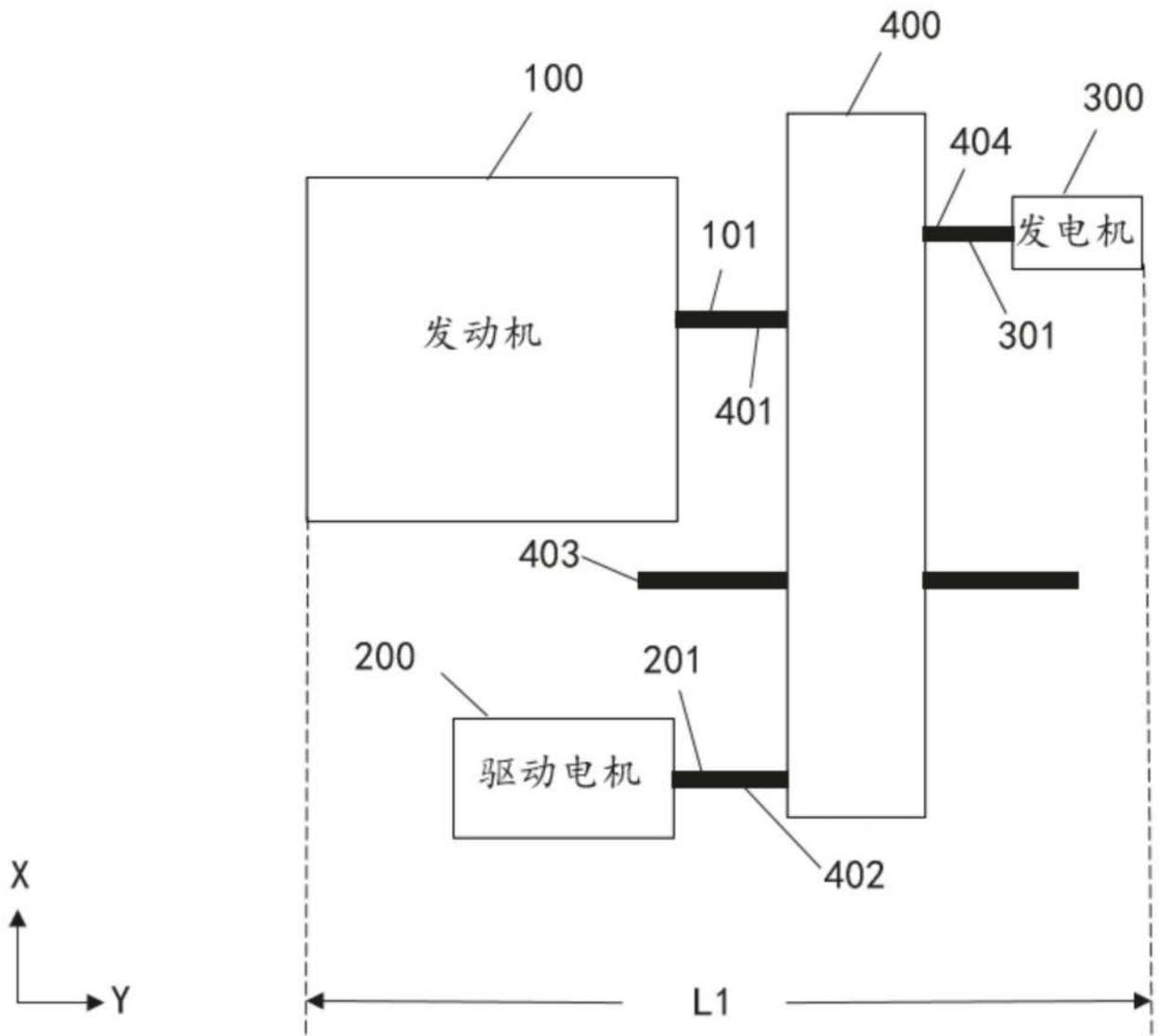


图3

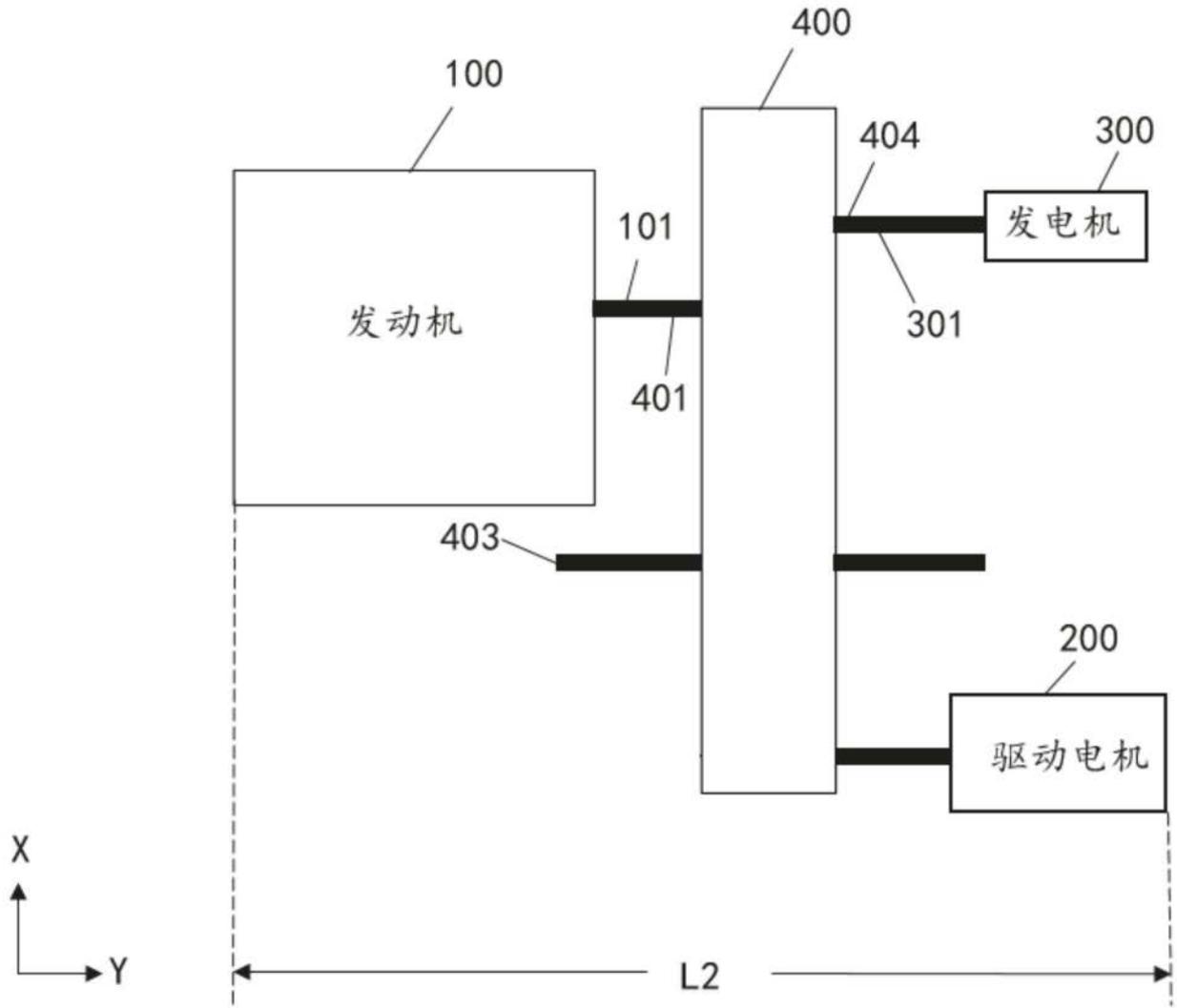


图4

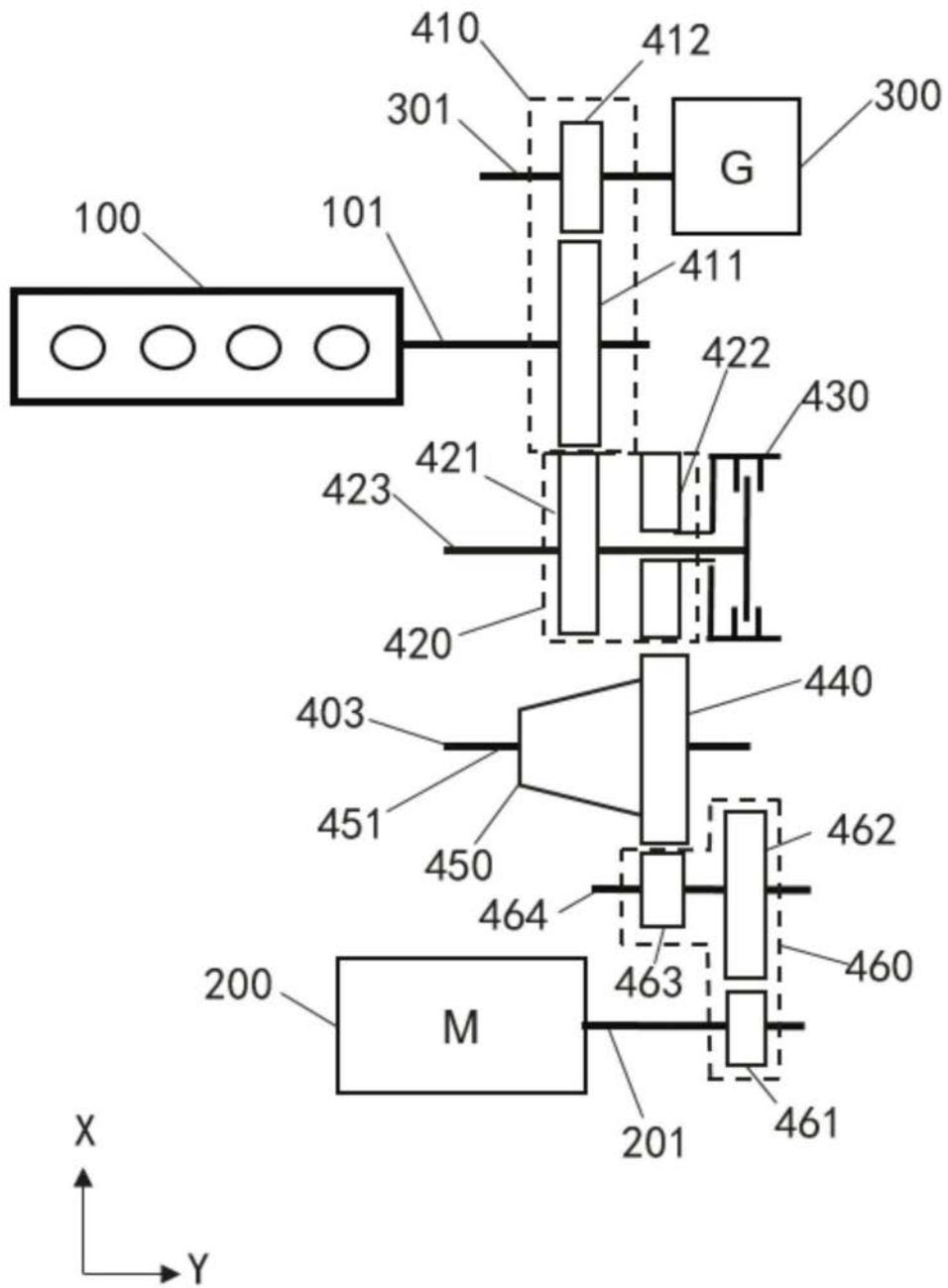


图5

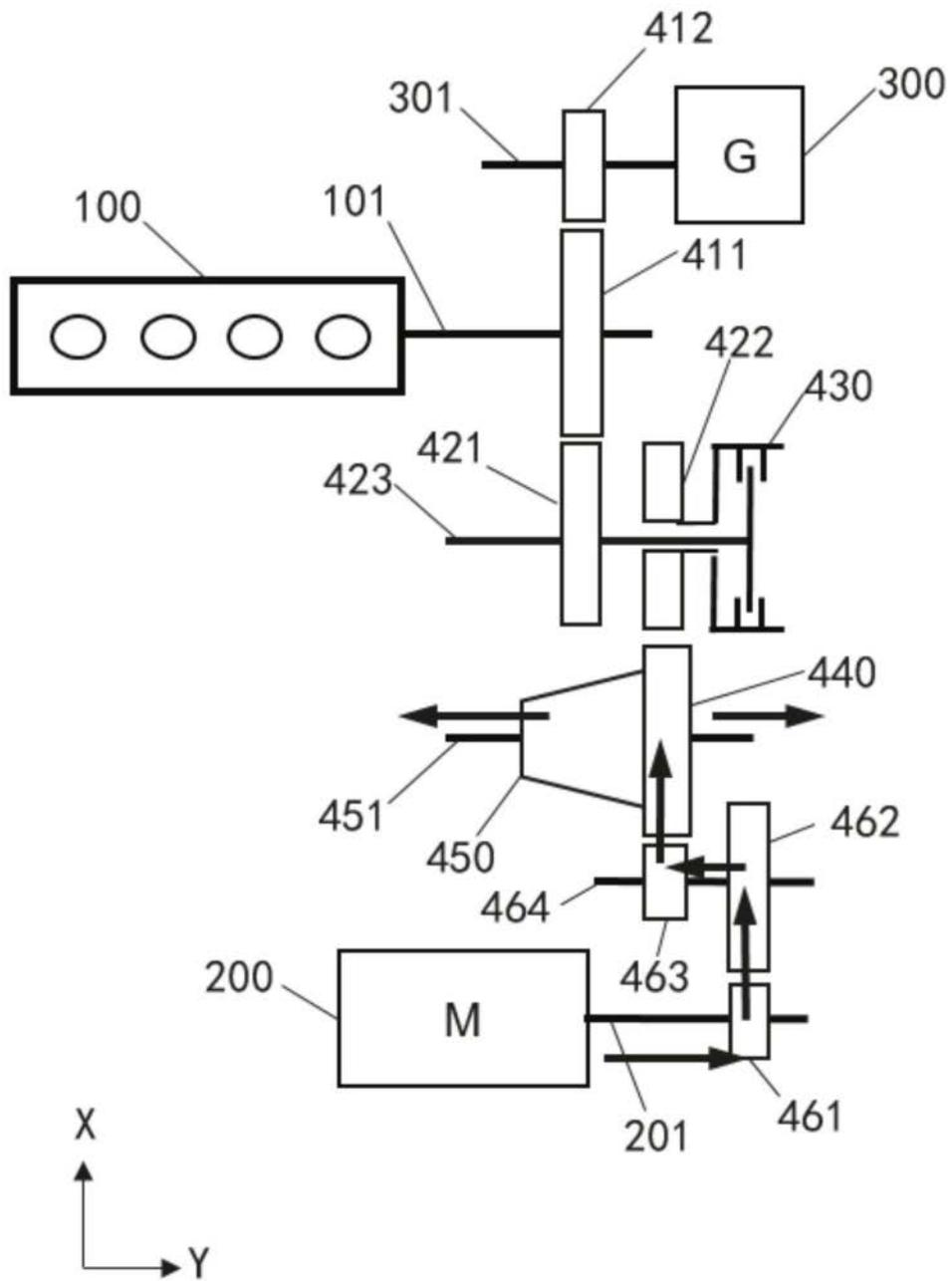


图6

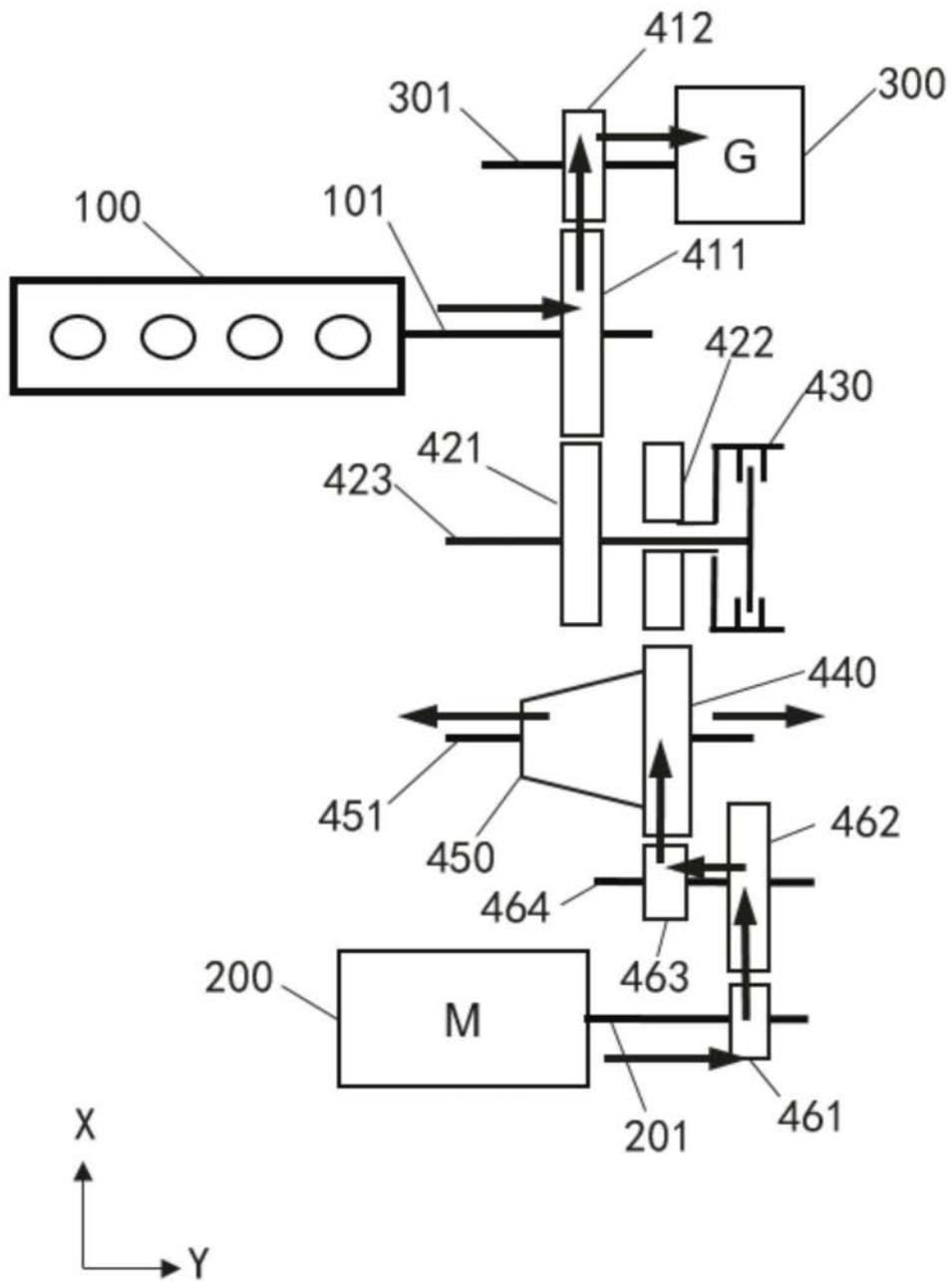


图7

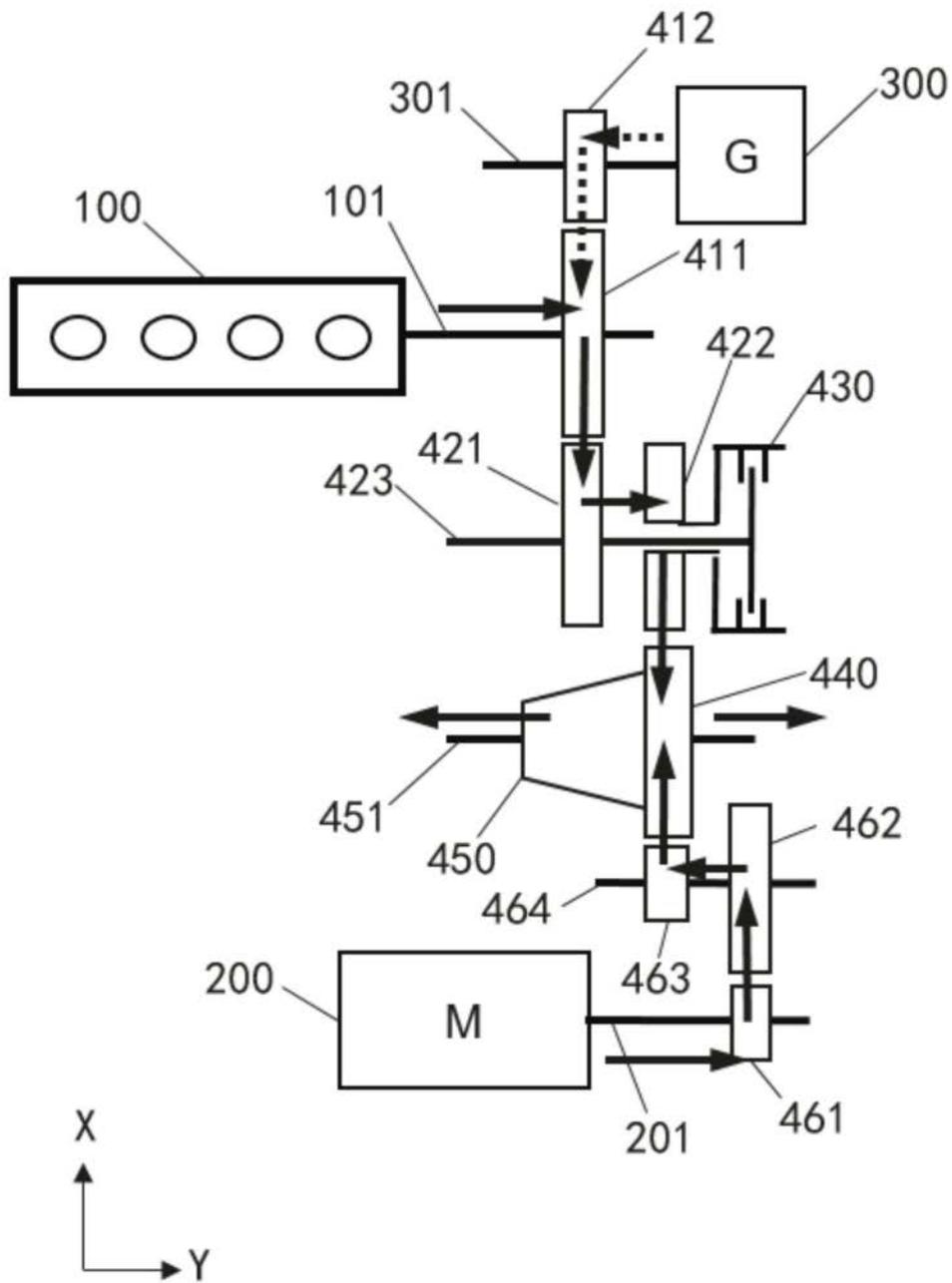


图8

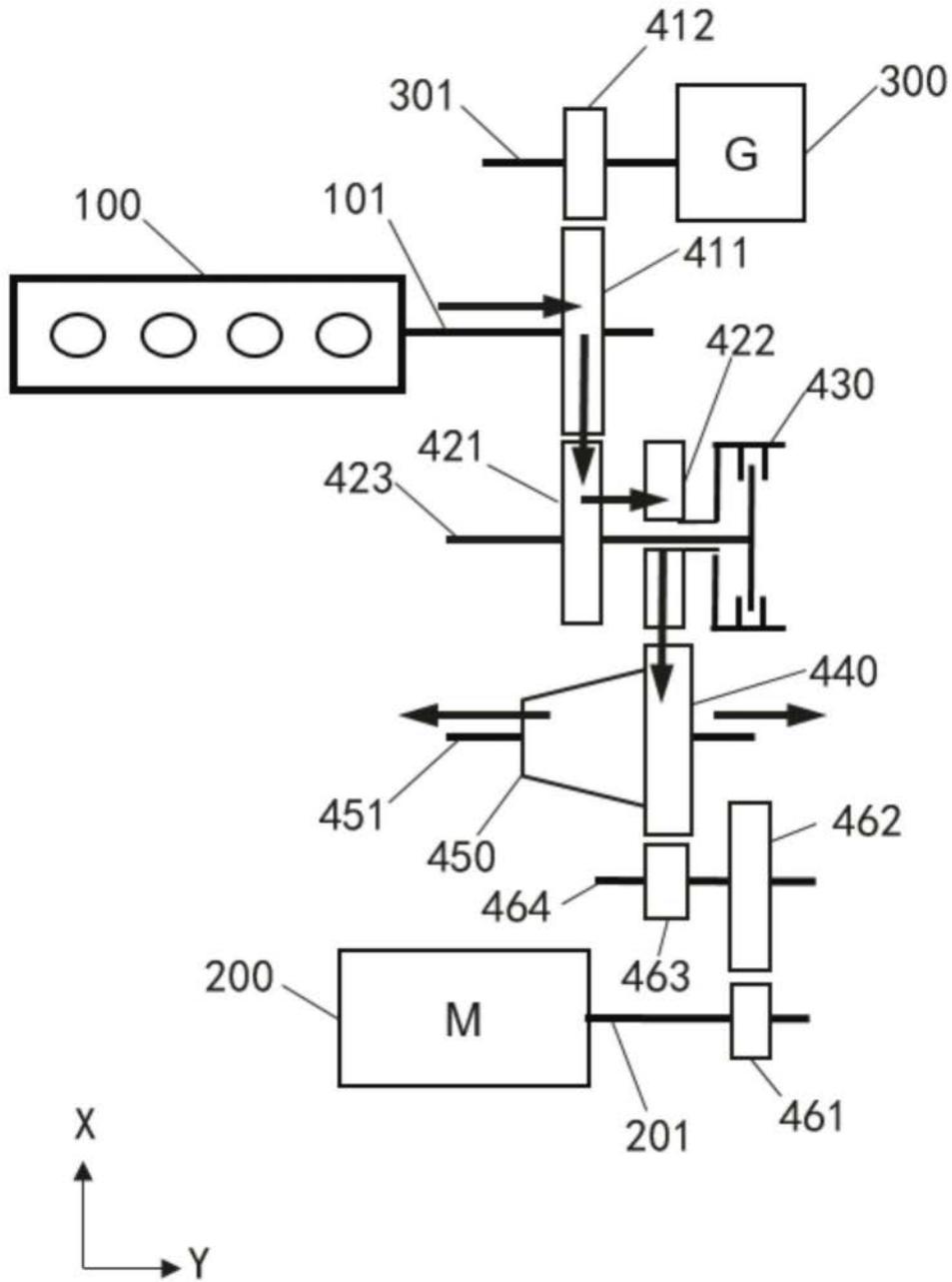


图9

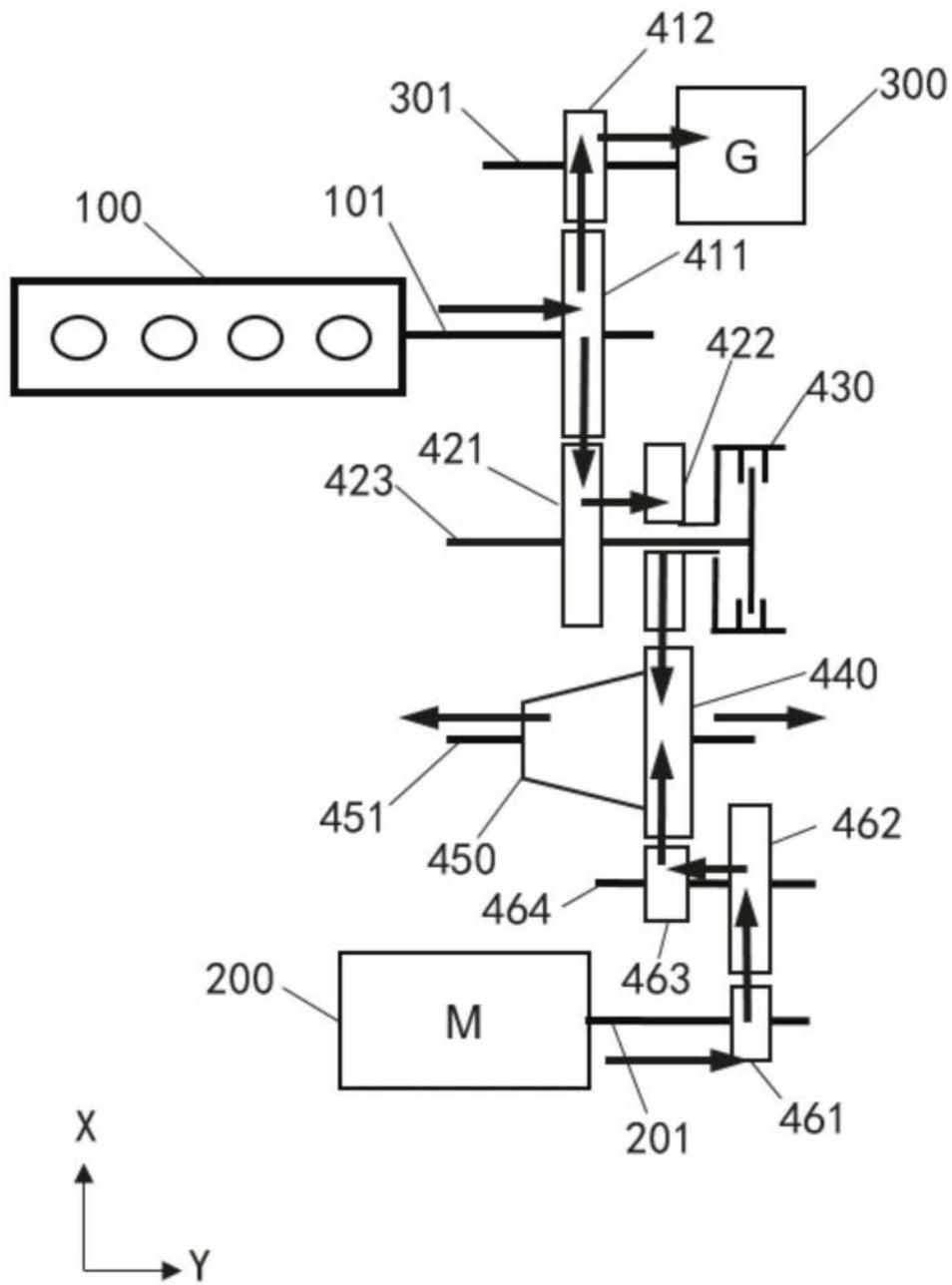


图10

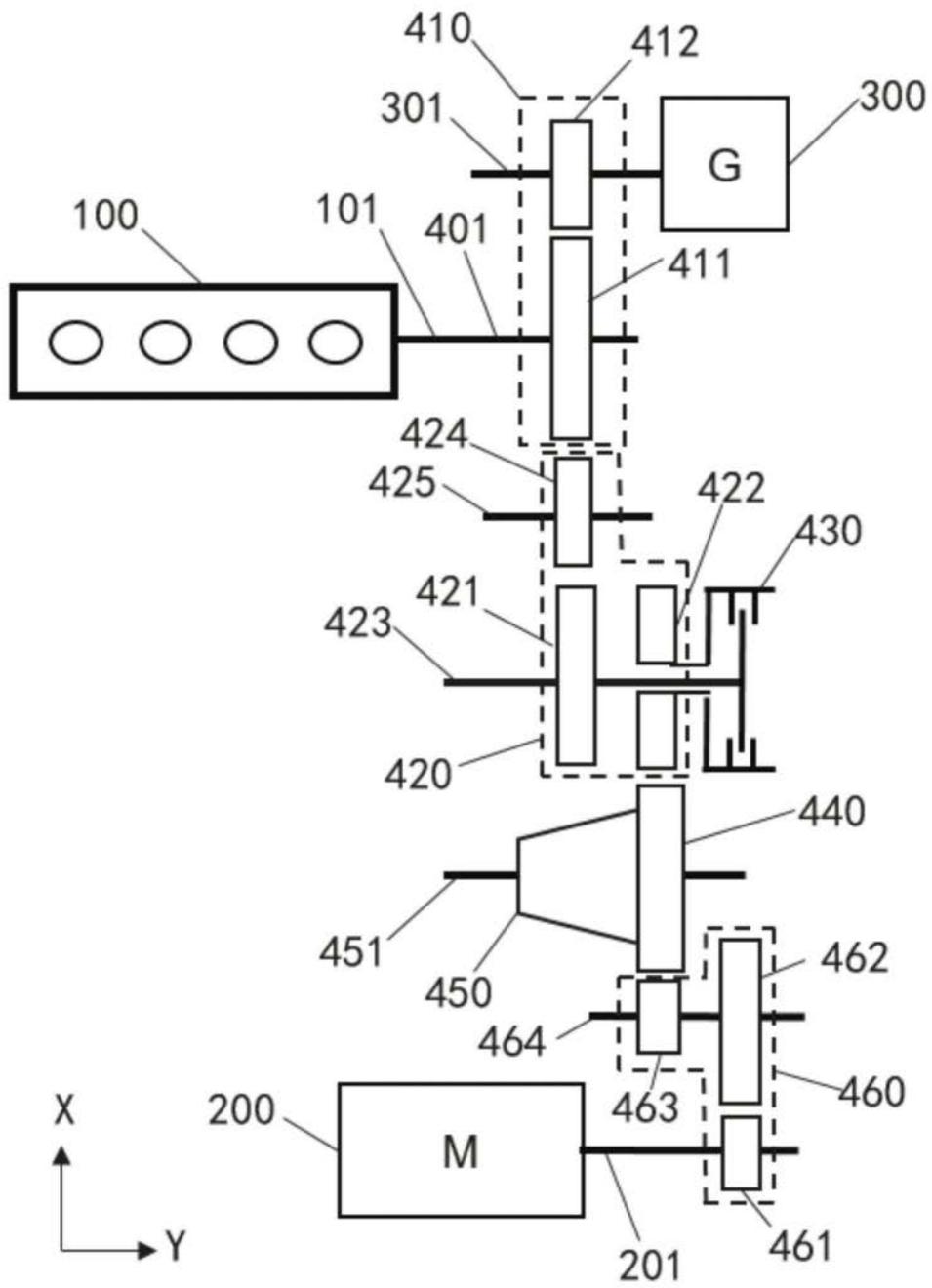


图11

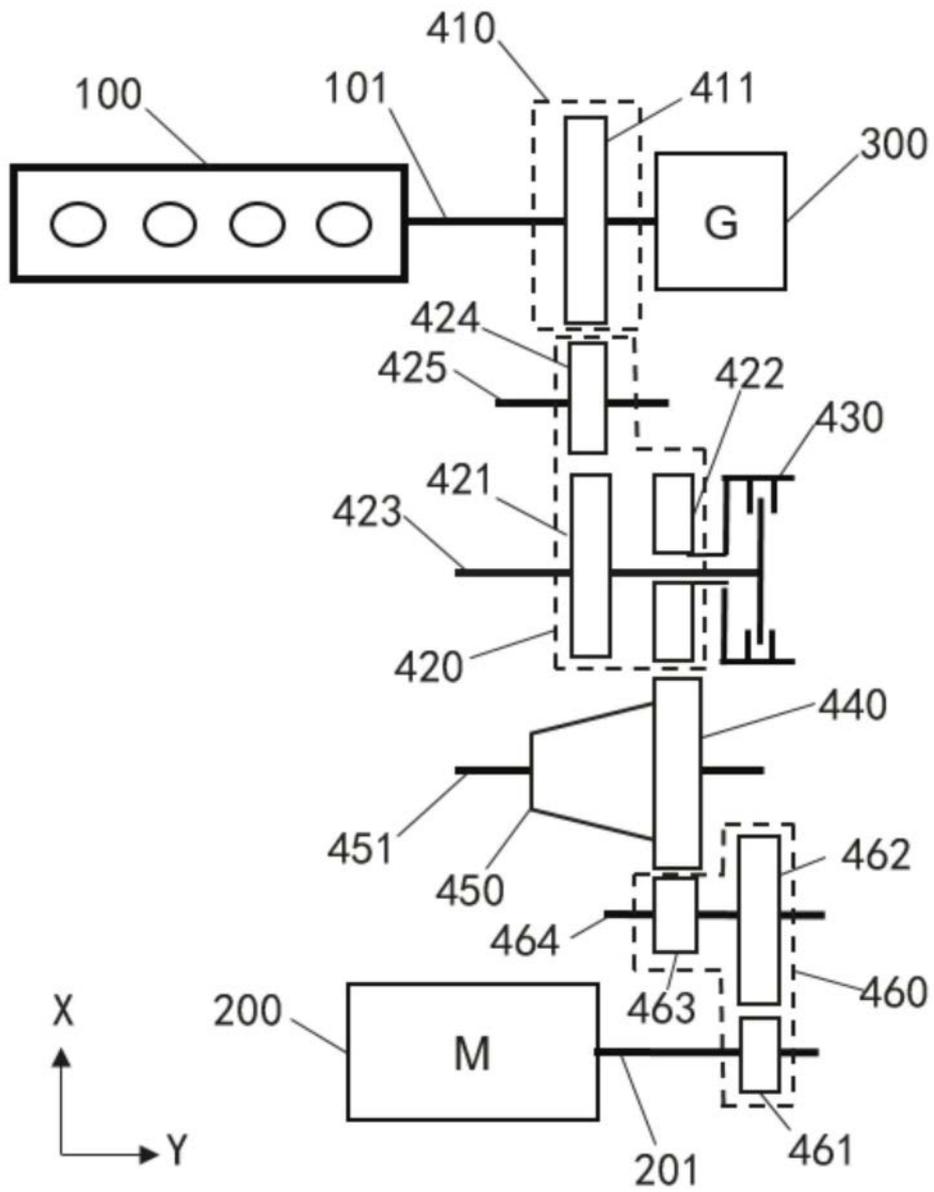


图12

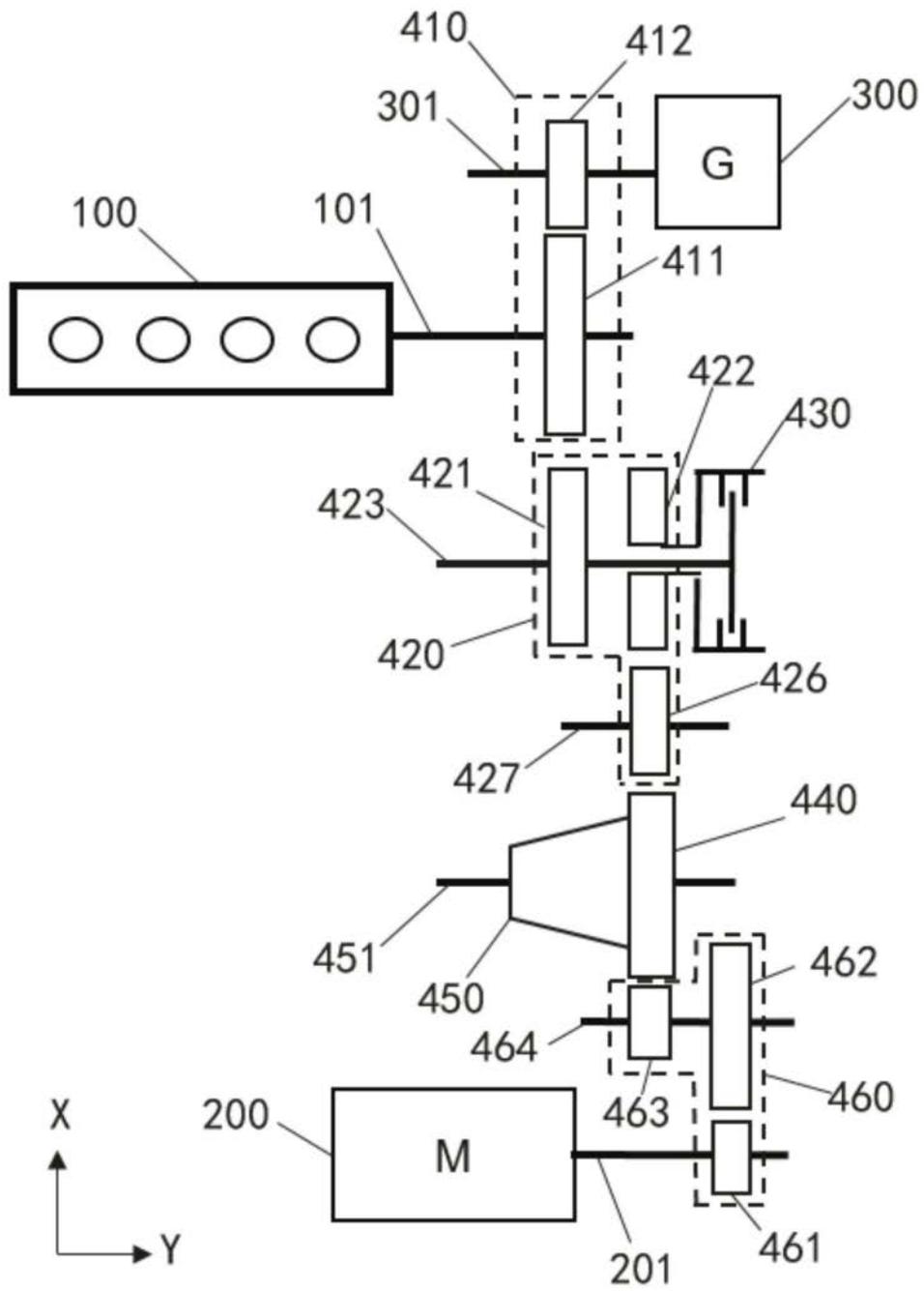


图13

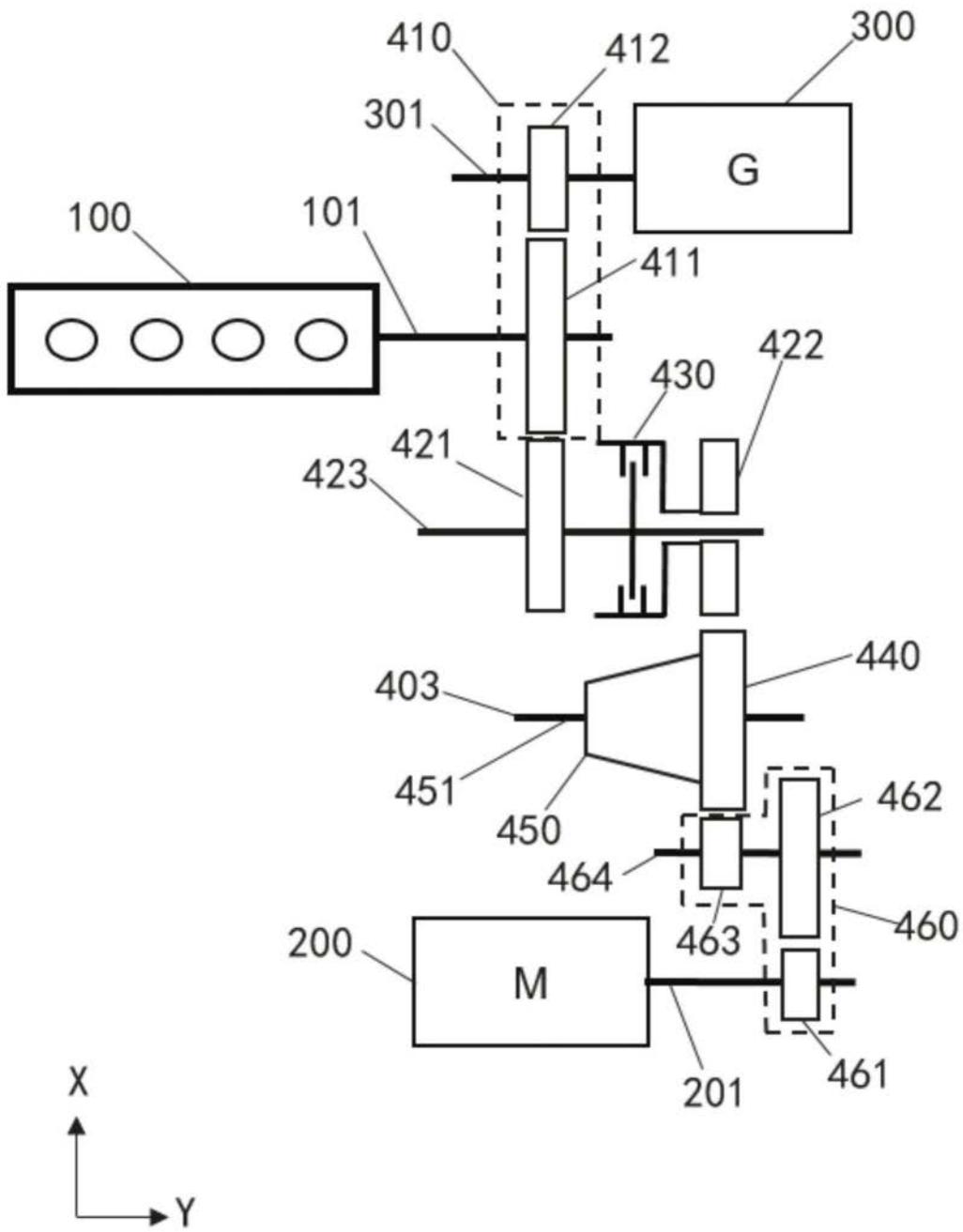


图15

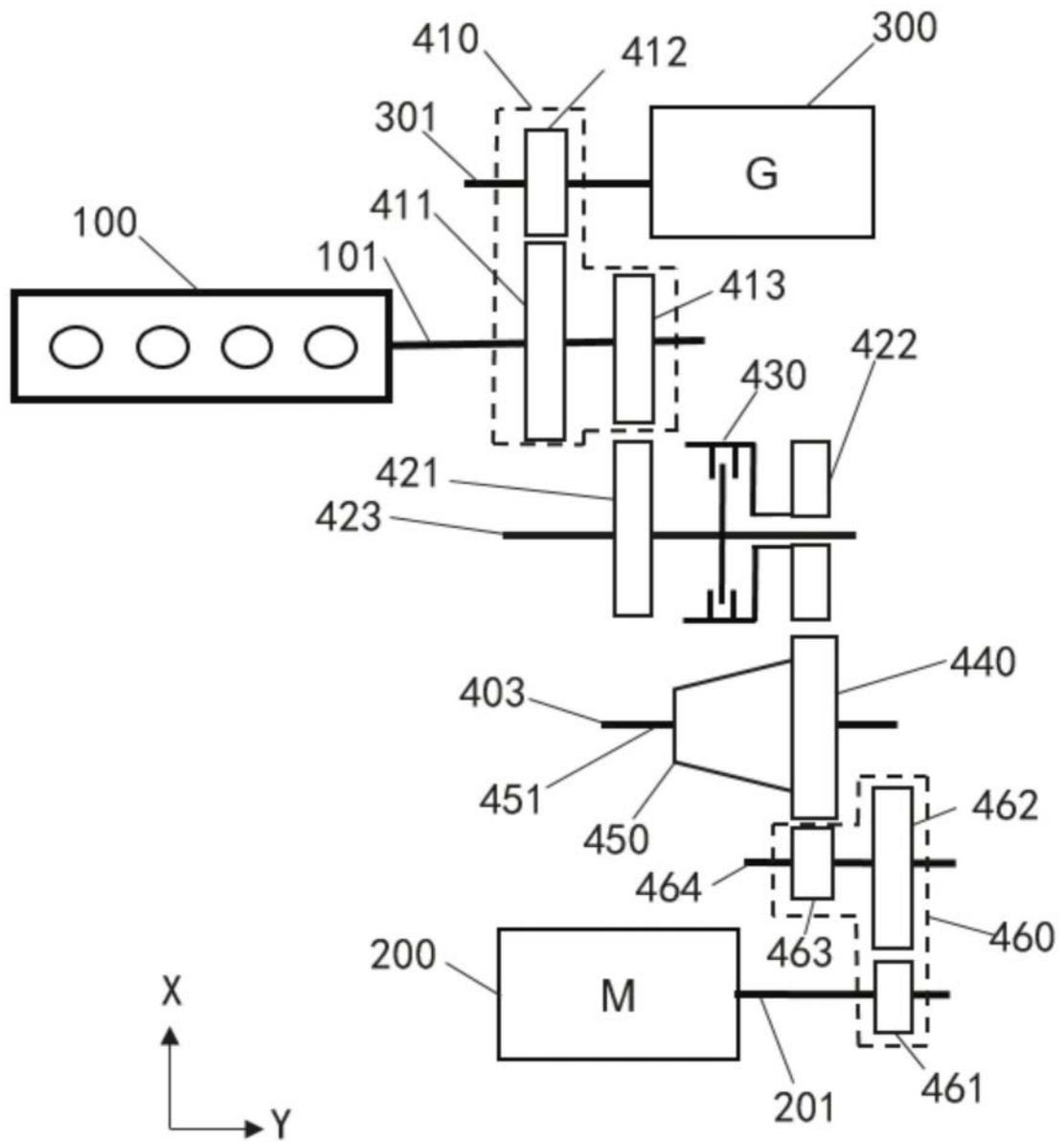


图16

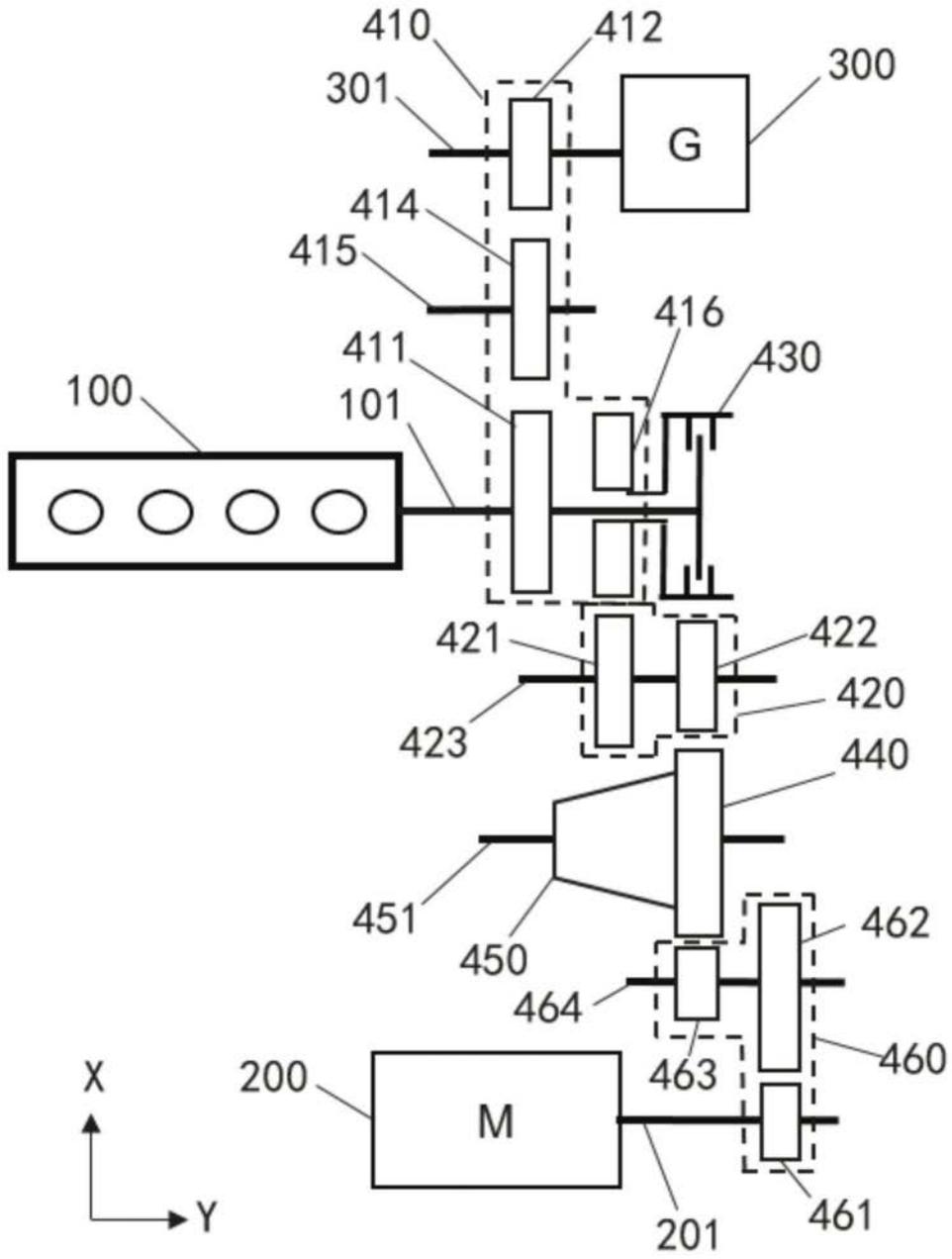


图17

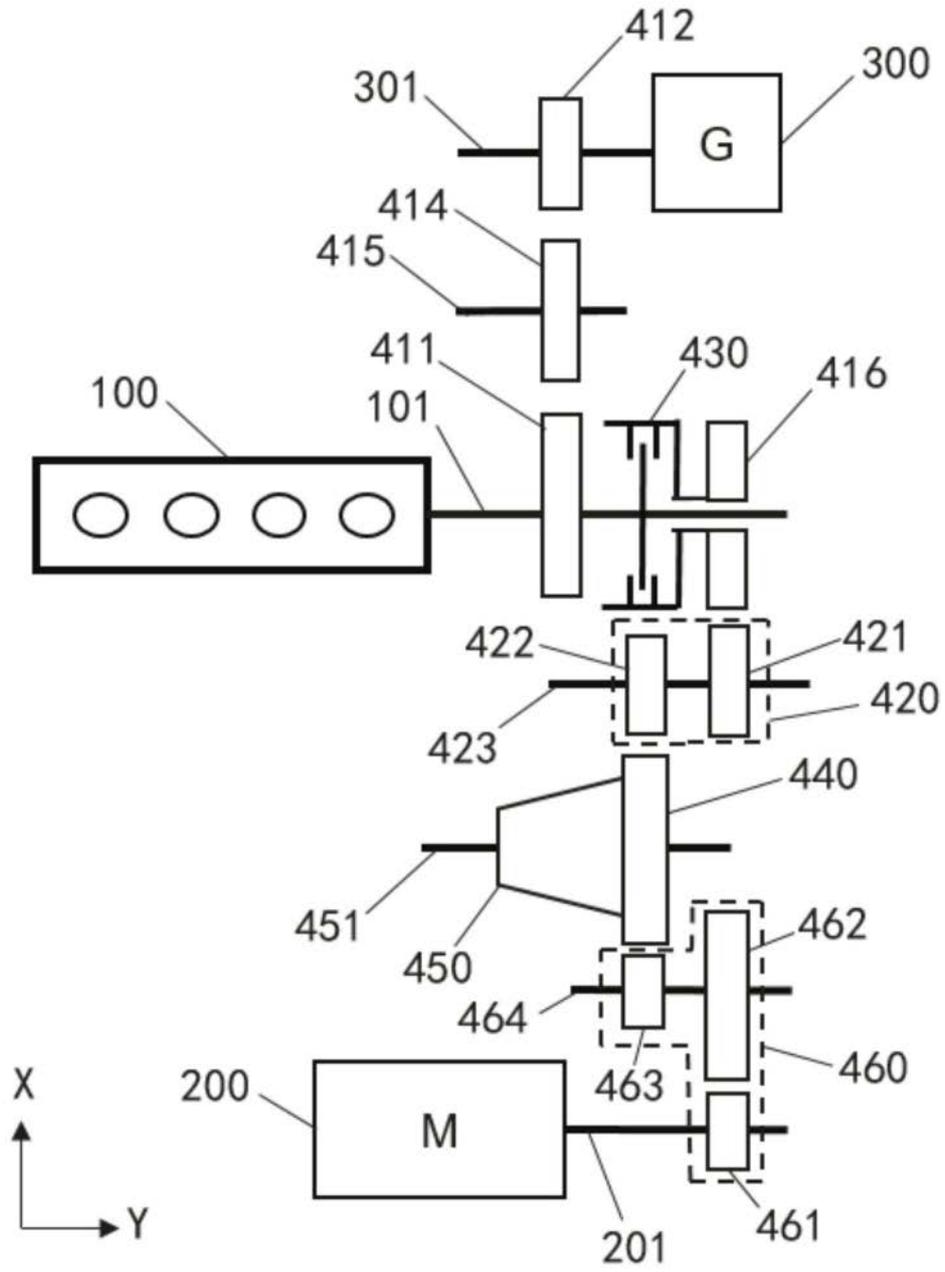


图18

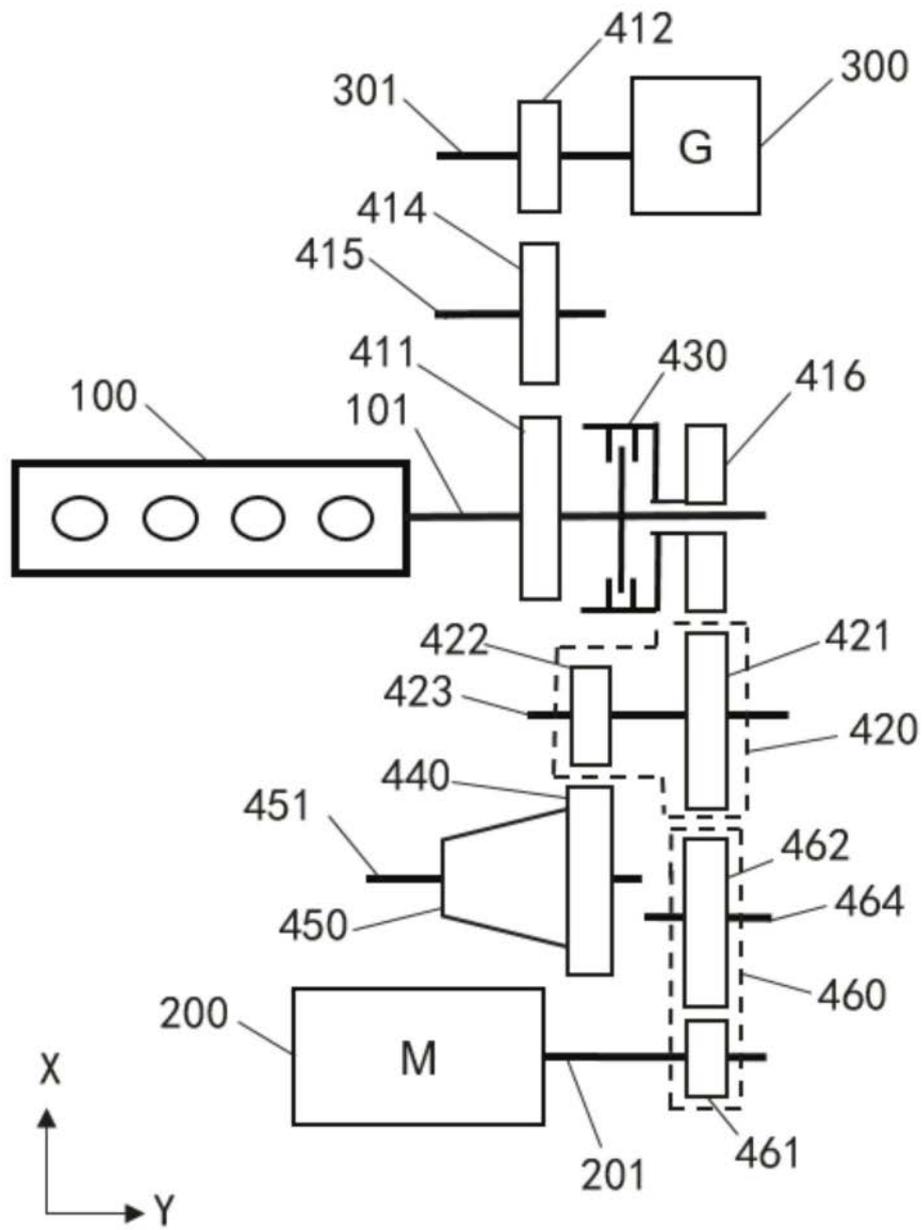


图19

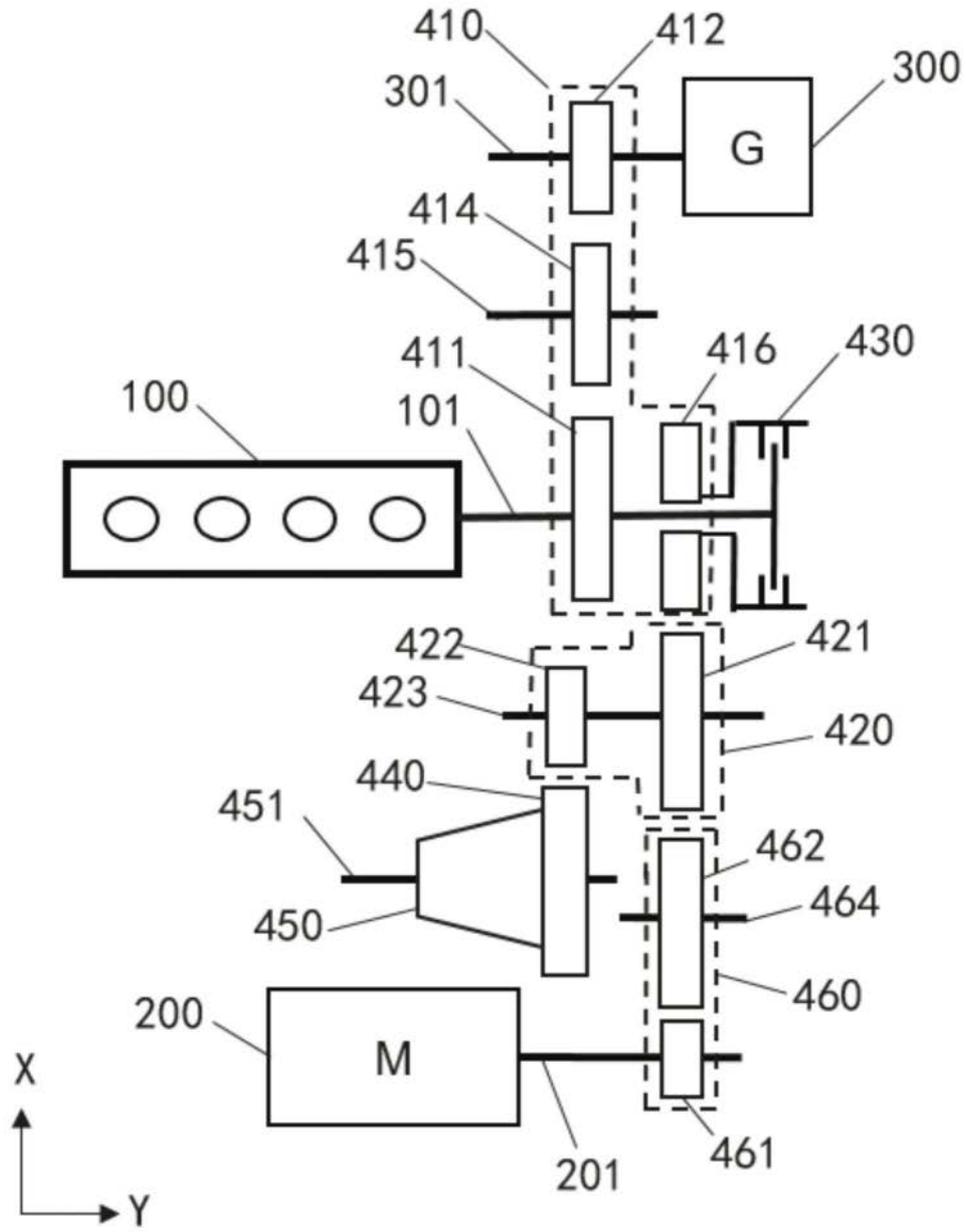


图20

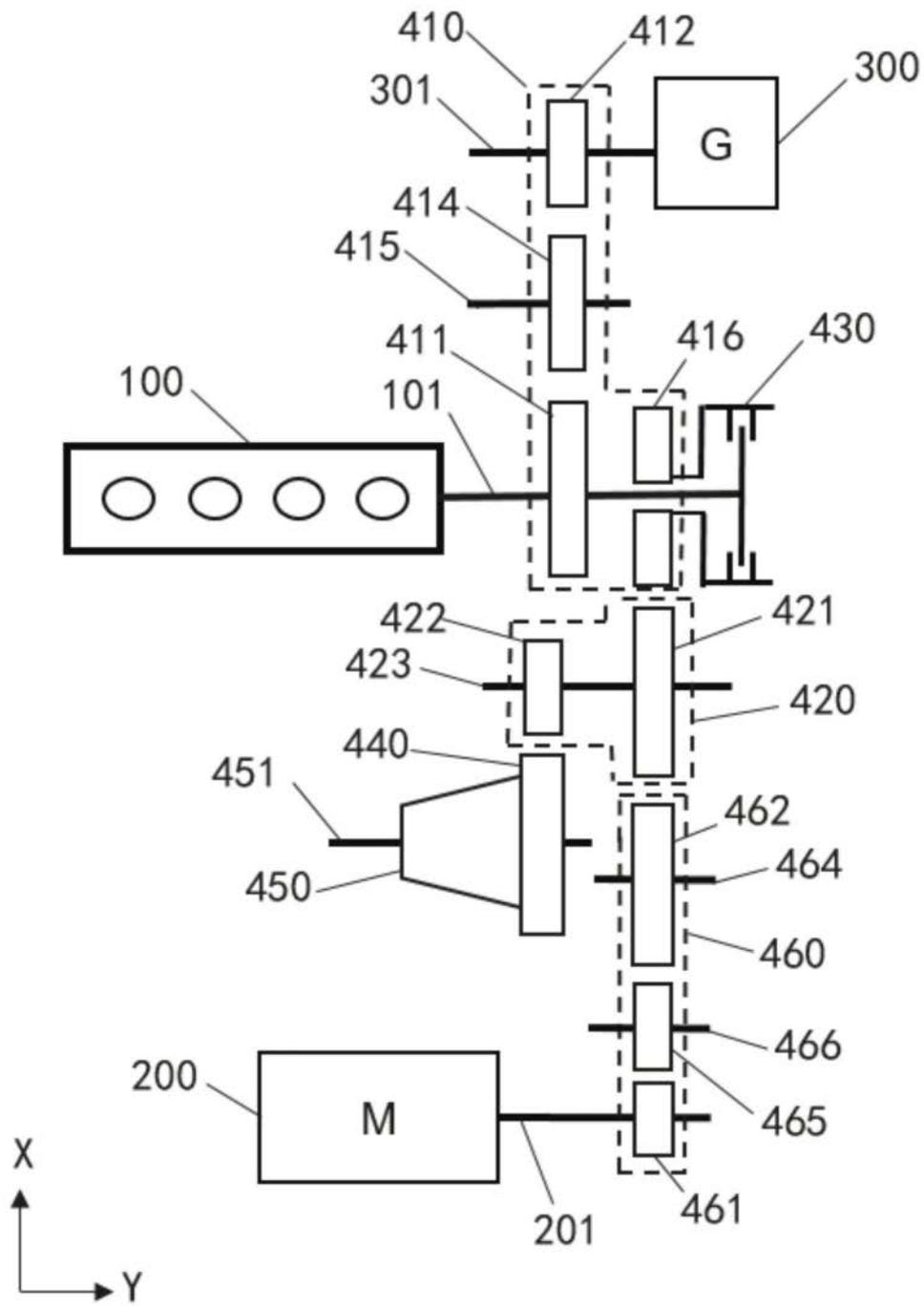


图21

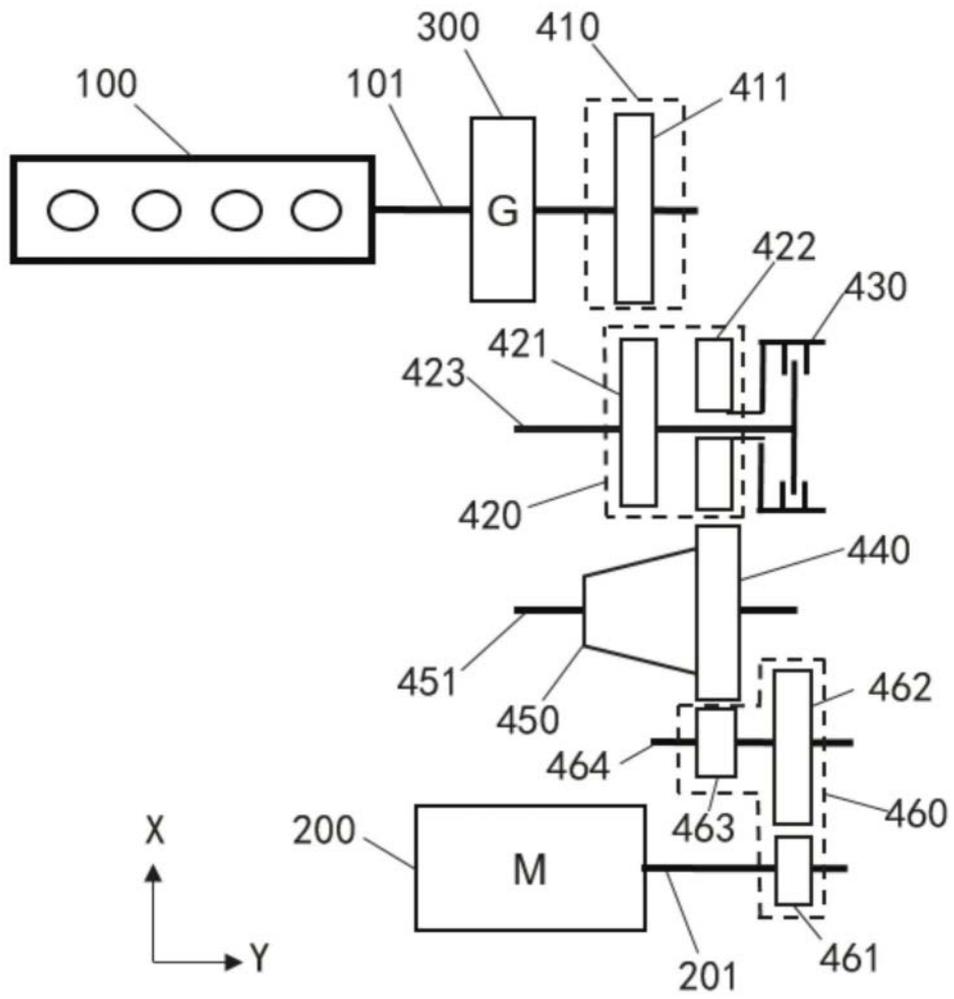


图22

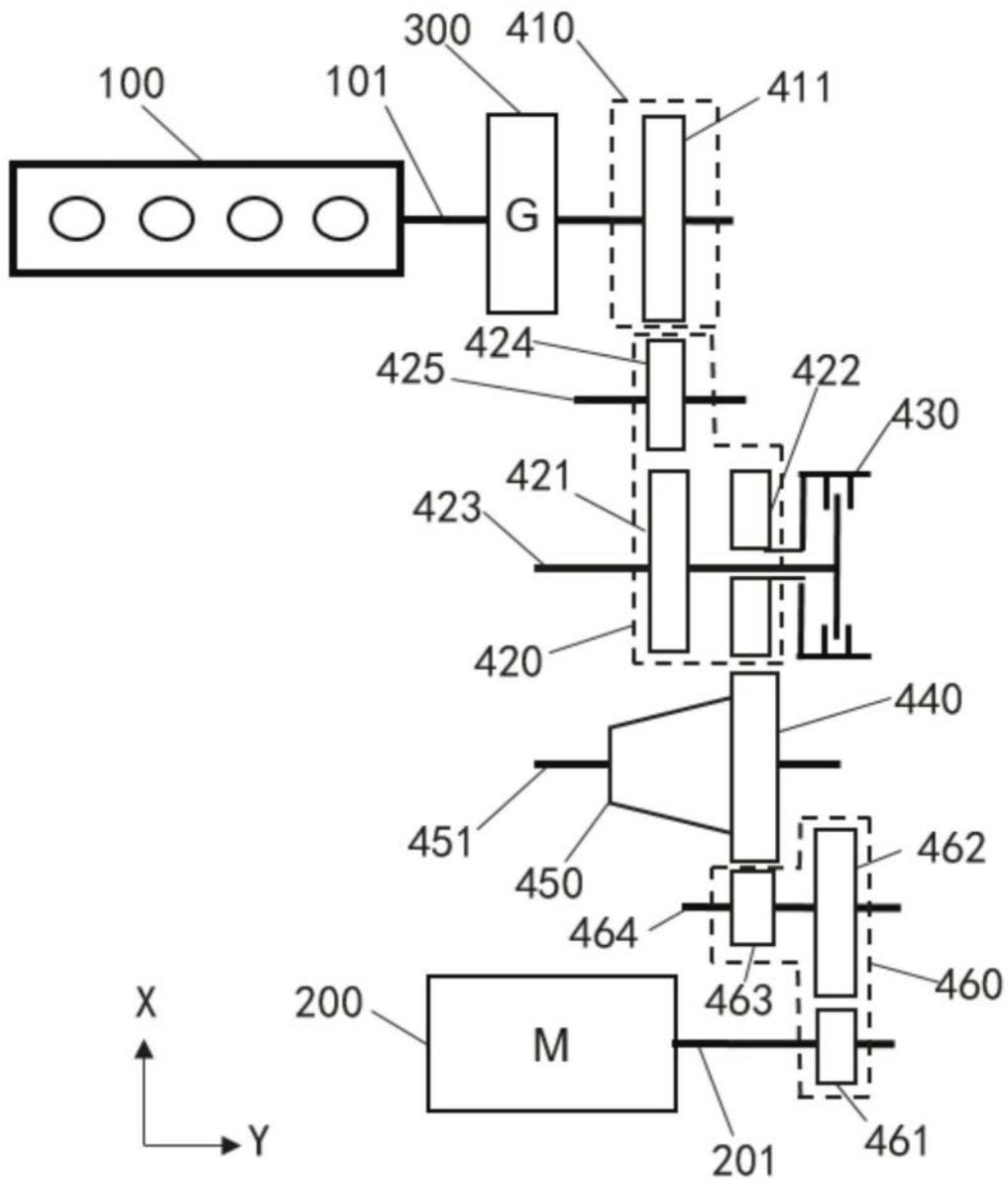


图23

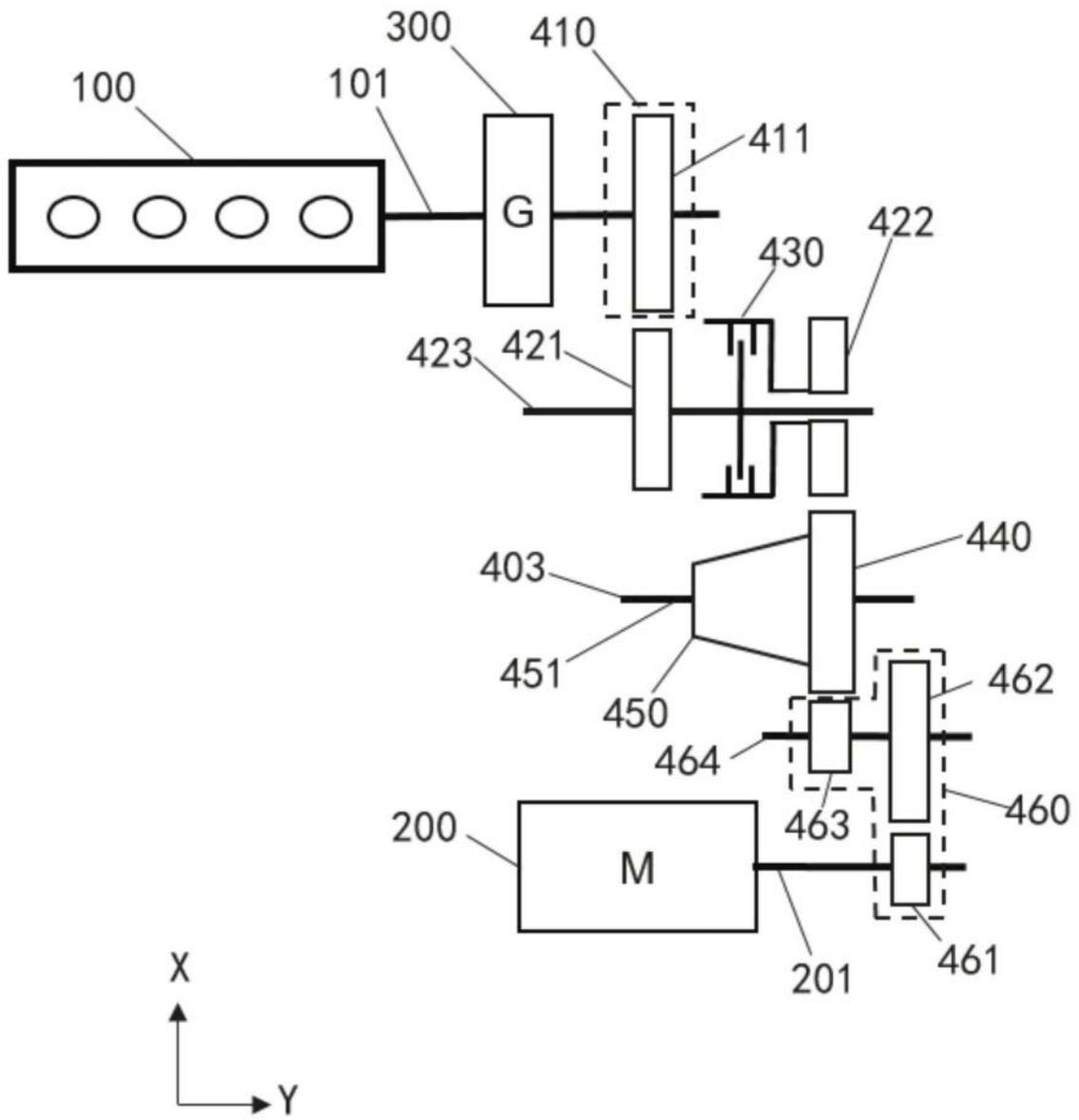


图24

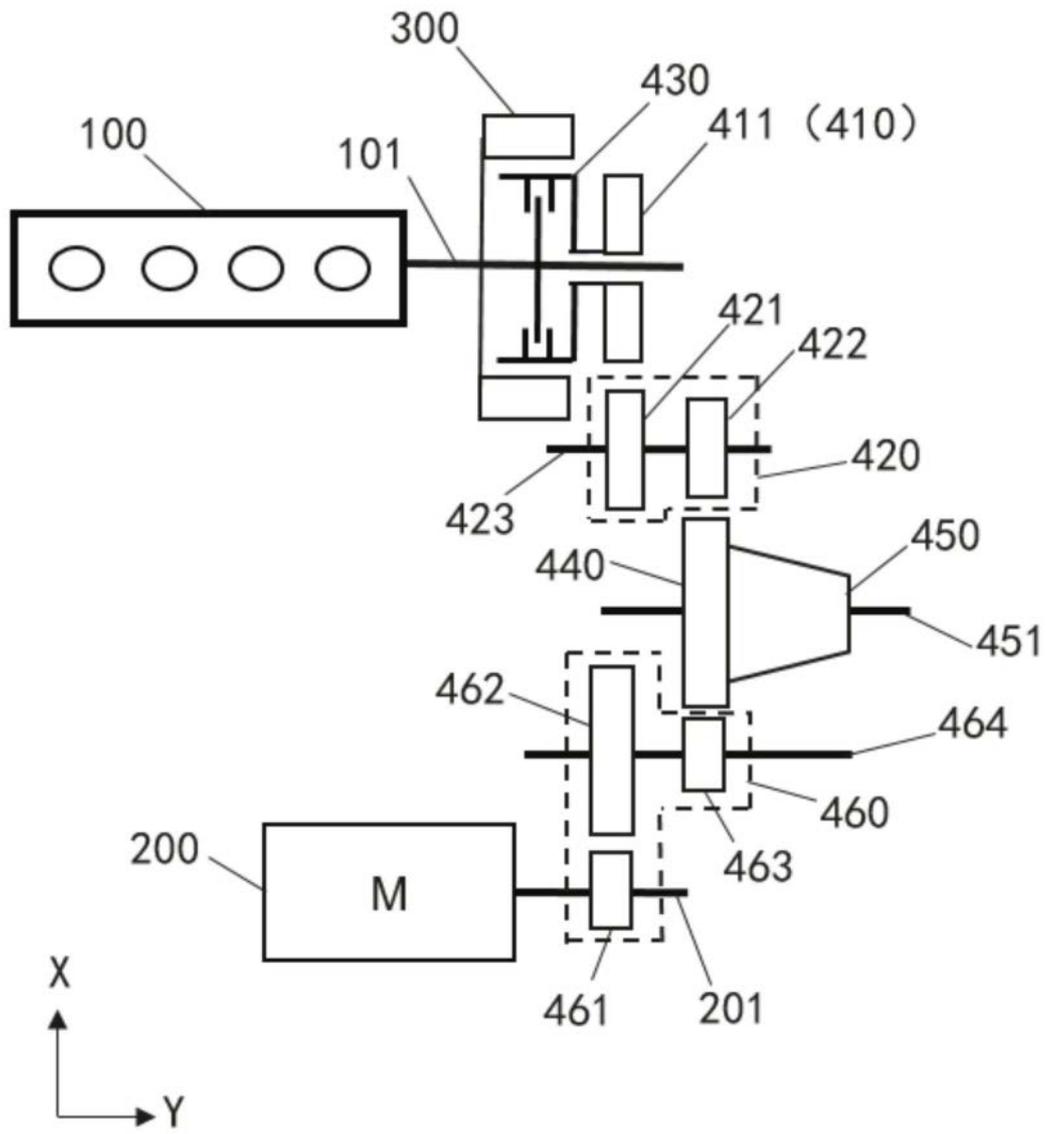


图25

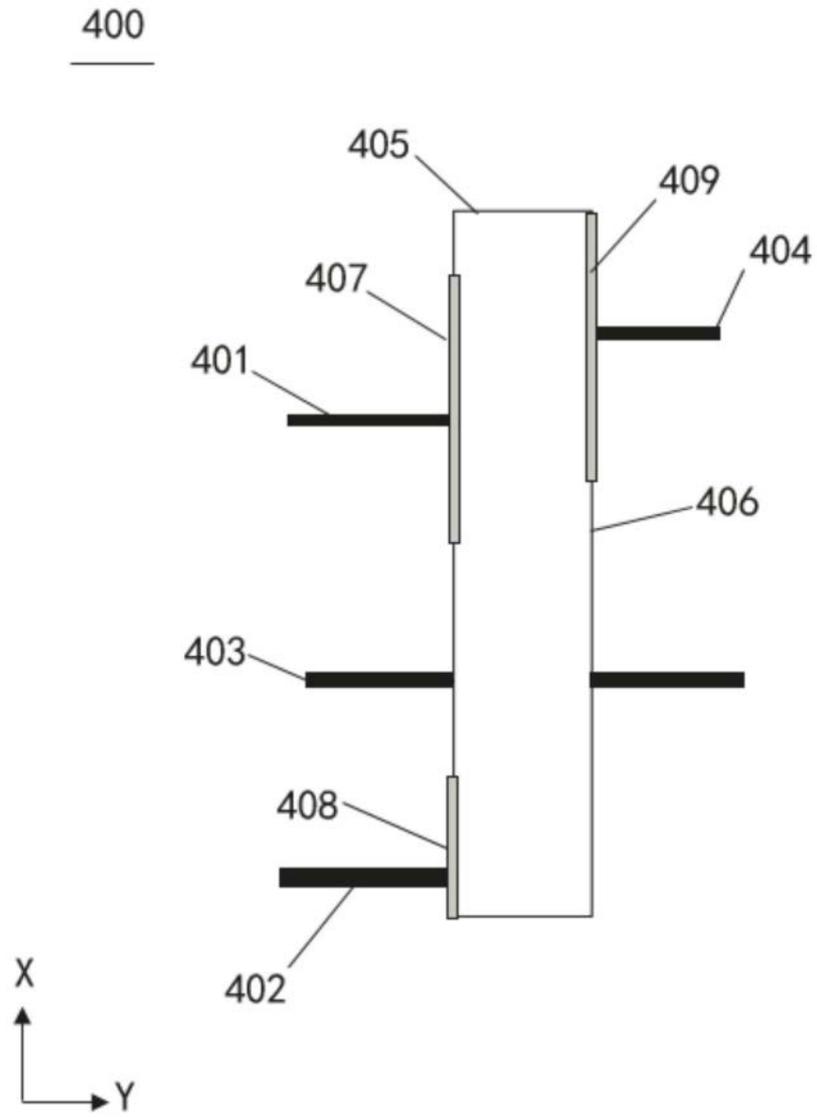


图26

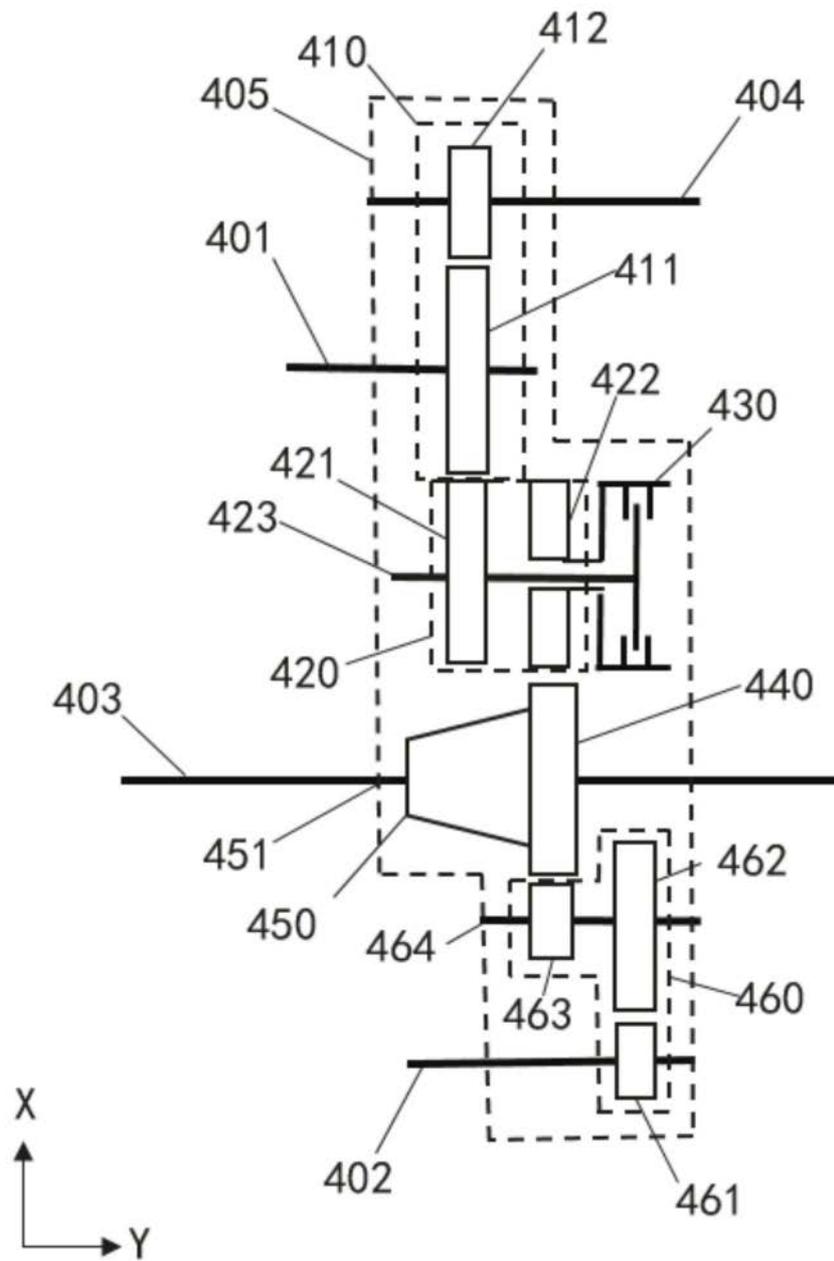


图27