



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103982605 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410152404. 2

(22) 申请日 2014. 04. 16

(71) 申请人 河南科技大学

地址 471003 河南省洛阳市涧西区西苑路
48 号

(72) 发明人 徐立友 王粉粉 周志立 刘卫强
方树平 刘海亮 游坤云 王心彬

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 赵敏

(51) Int. Cl.

F16H 3/44 (2006. 01)

F16H 3/78 (2006. 01)

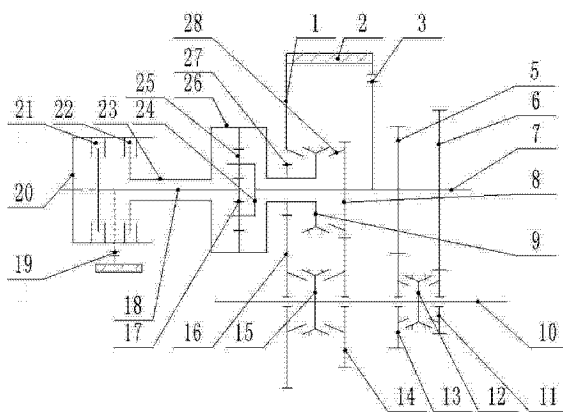
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

换挡机构及使用该换挡机构的双离合组合变速器和车辆

(57) 摘要

本发明涉及换挡机构及使用该换挡机构的双离合组合变速器和车辆,换挡机构包括变速器壳体、行星齿轮机构、高档锥齿轮、低档锥齿轮和设置于高、低档锥齿轮之间的换挡同步器,低档锥齿轮与变速器壳体固定连接,行星架和高档锥齿轮同轴线固设于第一输出轴上,换挡同步器与齿圈固定连接,换挡机构还包括与太阳轮同轴线设置的内、外输入轴,内输入轴与所述太阳轮固定连接,外输入轴与所述齿圈固定连接,内、外输入轴上分别设置用于与相应发动机的动力输出端传动连接的第一、第二离合器,换挡机构还包括用于对所述内输入轴进行制动的第一制动器。本发明提供了一种可实现高、中、低档转换的换挡机构及使用该换挡机构的双离合组合变速器及车辆。



1. 换档机构,包括变速器壳体、行星齿轮机构、高档锥齿轮、低档锥齿轮和设置于高、低档锥齿轮之间的换档同步器,低档锥齿轮与变速器壳体固定连接,行星齿轮机构的行星架和高档锥齿轮同轴线固设于第一输出轴上,换档同步器与行星齿轮机构的齿圈固定连接,其特征在于:换档机构还包括与行星齿轮机构的太阳轮同轴线设置的内、外输入轴,内输入轴与所述太阳轮固定连接,外输入轴与所述齿圈固定连接,内、外输入轴上分别设置有用与相应发动机的动力输出端传动连接的第一、第二离合器,换档机构还包括用于对所述内输入轴进行制动的第一制动器。

2. 根据权利要求1所述的换档机构,其特征在于:所述换档同步器通过同轴线套设于所述第一输出轴外围的倒档轴与齿圈固定连接,倒档轴上固设有倒档主动齿轮,换档机构还包括用于对所述第一输出轴进行制动的第二制动器。

3. 根据权利要求1或2所述的换档机构,其特征在于:所述外输入轴和倒档轴分设于行星齿轮机构的两侧。

4. 双离合组合变速器,包括变速器壳体、行星齿轮机构、高档锥齿轮、低档锥齿轮和设置于高、低档锥齿轮之间的换档同步器,低档锥齿轮与变速器壳体固定连接,行星齿轮机构的行星架和高档锥齿轮同轴线固设于第一输出轴上,换档同步器与行星齿轮机构的齿圈固定连接,其特征在于:双离合组合变速器还包括与行星齿轮机构的太阳轮同轴线设置的内、外输入轴,内输入轴与所述太阳轮固定连接,外输入轴与所述齿圈固定连接,内、外输入轴上分别设置有用与相应发动机的动力输出端传动连接的第一、第二离合器,双离合组合变速器还包括用于对所述内输入轴进行制动的第一制动器及与所述第一动力输出轴平行设置的第二输出轴,第二输出轴与第一动力输出轴传动连接。

5. 根据权利要求4所述的双离合组合变速器,其特征在于:所述换档同步器通过同轴线套设于所述第一输出轴外围的倒档轴与齿圈固定连接,倒档轴上固设有倒档主动齿轮,变速器壳体上设置有用与对所述第一输出轴进行制动的第二制动器。

6. 根据权利要求5所述的双离合组合变速器,其特征在于:所述高档锥齿轮上固设有I段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与倒档主动齿轮和I段主动齿轮啮合传动的倒档从动齿轮和I段从动齿轮,第二输出轴上于倒档从动齿轮和I段从动齿轮之间固设有倒-I段同步器。

7. 根据权利要求4~6任意一项所述的双离合组合变速器,其特征在于:所述第一输出轴上沿轴向间隔固设有II段主动齿轮和III段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与II段主动齿轮和III段主动齿轮啮合传动的II段从动齿轮和III段从动齿轮,第二输出轴上于II段从动齿轮和III段从动齿轮之间固设有II-III段同步器。

8. 车辆,包括设置有发动机和双离合组合变速器的车架,双离合组合变速器包括变速器壳体、行星齿轮机构、高档锥齿轮、低档锥齿轮和设置于高、低档锥齿轮之间的换档同步器,低档锥齿轮与变速器壳体固定连接,行星齿轮机构的行星架和高档锥齿轮同轴线固设于第一输出轴上,换档同步器与行星齿轮机构的齿圈固定连接,其特征在于:双离合组合变速器还包括与行星齿轮机构的太阳轮同轴线设置的内、外输入轴,内输入轴与所述太阳轮固定连接,外输入轴与所述齿圈固定连接,内、外输入轴上分别设置有用与所述发动机的动力输出端传动连接的第一、第二离合器,双离合组合变速器还包括用于对所述内输入轴进行制动的第一制动器。

9. 根据权利要求 8 所述的车辆,其特征在于:双离合组合变速器还包括与第一动力输出轴平行设置的第二输出轴,所述换档同步器通过同轴线套设于所述第一输出轴外围的倒档轴与齿圈固定连接,倒档轴上固设有倒档主动齿轮,变速器壳体上设置有用对所述第一输出轴进行制动的第二制动器,所述高档锥齿轮上固设有 I 段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与倒档主动齿轮和 I 段主动齿轮啮合传动的倒档从动齿轮和 I 段从动齿轮,第二输出轴上于倒档从动齿轮和 I 段主动齿轮之间固设有倒 -I 段同步器。

10. 根据权利要求 9 所述的车辆,其特征在于:所述第一输出轴上沿轴向间隔固设有 II 段主动齿轮和 III 段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与 II 段主动齿轮和 III 段主动齿轮啮合传动的 II 段从动齿轮和 III 段从动齿轮,第二输出轴上于 II 段从动齿轮和 III 段从动齿轮之间固设有 II-III 段同步器。

换档机构及使用该换档机构的双离合组合变速器和车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种换档机构及使用该换档机构的双离合组合变速器和车辆。

背景技术

[0002] 目前车用变速箱主要有：液力机械式自动变速器(AT)、机械式无级变速器(CVT)、电控机械式自动变速器(AMT)和双离合组合变速器(DCT)。其中液力机械式自动变速器具有起步平稳,加速均匀迅速等优点,但传动效率不高,结构复杂,制造困难;机械式无级变速器可实现无级变速,经济性大有提高,但是动力性能欠佳,金属带传递效率不高,制造工艺要求较高;机械式自动变速器虽然成本价格低,传动效率也高,但是换档过程存在动力中断、换档冲击等问题。

[0003] 而双离合组合变速器可以有效解决动力中断的问题,换档平顺,缩短换档时间,保证动力性的前提下,有效提高燃油经济性。现有的一种双离合组合变速器如中国专利CN102678847A公开的“一种用于拖拉机的双离合器变速器”,该双离合器变速器包括变速器壳体,变速器壳体中布置有同轴线设置的内输入轴和外输入轴,内、外输入轴分别通过各自对应的离合器与相应发动机的输出轴传动连接,变速器壳体中还布置有两根与内、外输入轴平行设置的中间轴,内、外输入轴上固设有奇、偶数档位主动齿轮,两根中间轴上空套有与对应主动齿轮传动连接且通过各中间轴上的同步器有选择的与对应中间轴传动连接的从动齿轮,变速器壳体中还设置有与两根中间轴传动连接的主输出轴,主输出轴上连接有换档机构,换档机构包括高档锥齿轮、低档锥齿轮、与主输出轴同轴设置的副输出轴及与副输出轴传动连接的行星齿轮机构,高、低档锥齿轮的其中一个同步锥齿轮固定于变速器壳体上,另一个同步锥齿轮同轴固连于副输出轴上,行星齿轮机构的行星架与副输出轴固定连接,行星齿轮机构的太阳轮与主输出轴同轴固连,换档机构还包括与行星齿轮机构的齿圈固连并可根据需要选择与高档锥齿轮或低档锥齿轮传动连接的换档同步器。在实际工作时,当拖拉机需要低档运行,换档同步器与低档锥齿轮接合,通过此接合,其中一个中间轴的扭矩经主输出轴、太阳轮、行星轮、行星架传递至副输出轴,最后传递至相应拖拉机的前桥或后桥,从而实现拖拉机的低档运行;当拖拉机需要高档运行时,换档同步器和高档锥齿轮接合,通过此接合,其中一个中间轴的扭矩经主输出轴、太阳轮、行星轮、行星架传递至副输出轴,最后传递至拖拉机的前桥或后桥,从而实现拖拉机的高档运行。

[0004] 现有的这种双离合组合变速器存在的问题在于：1、换档机构只能实现拖拉机高、低档之间的转换,不能满足拖拉机等车辆在工作时遇到的各种工况;2、两个中间轴的设置不仅增加了变速箱的体积和重量,同时也造成双离合组合变速器的传动结构较为复杂,另外,内、外输入轴的长度较大,加工精度高且容易变形。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种可实现高、中、低档转换的换档机构;本发明的目的在于提供一种使用该换档机构的双离合组合变速器及车辆。

[0006] 为了解决上述问题,本发明中换档机构的技术方案为:

换档机构,包括变速器壳体、行星齿轮机构、高档锥齿轮、低档锥齿轮和设置于高、低档锥齿轮之间的换档同步器,低档锥齿轮与变速器壳体固定连接,行星齿轮机构的行星架和高档锥齿轮同轴线固设于第一输出轴上,换档同步器与行星齿轮机构的齿圈固定连接,换档机构还包括与行星齿轮机构的太阳轮同轴线设置的内、外输入轴,内输入轴与所述太阳轮固定连接,外输入轴与所述齿圈固定连接,内、外输入轴上分别设置有用与相应发动机的动力输出端传动连接的第一、第二离合器,换档机构还包括用于对所述内输入轴进行制动的第一制动器。

[0007] 所述换档同步器通过同轴线套设于所述第一输出轴外围的倒档轴与齿圈固定连接,倒档轴上固设有倒档主动齿轮,换档机构还包括用于对所述第一输出轴进行制动的第二制动器。

[0008] 所述外输入轴和倒档轴分设于行星齿轮机构的两侧。

[0009] 本发明中双离合组合变速器的技术方案为:

双离合组合变速器,包括变速器壳体、行星齿轮机构、高档锥齿轮、低档锥齿轮和设置于高、低档锥齿轮之间的换档同步器,低档锥齿轮与变速器壳体固定连接,行星齿轮机构的行星架和高档锥齿轮同轴线固设于第一输出轴上,换档同步器与行星齿轮机构的齿圈固定连接,双离合组合变速器还包括与行星齿轮机构的太阳轮同轴线设置的内、外输入轴,内输入轴与所述太阳轮固定连接,外输入轴与所述齿圈固定连接,内、外输入轴上分别设置有用与相应发动机的动力输出端传动连接的第一、第二离合器,双离合组合变速器还包括用于对所述内输入轴进行制动的第一制动器及与所述第一动力输出轴平行设置的第二输出轴,第二输出轴与第一动力输出轴传动连接。

[0010] 所述换档同步器通过同轴线套设于所述第一输出轴外围的倒档轴与齿圈固定连接,倒档轴上固设有倒档主动齿轮,变速器壳体上设置有用与对所述第一输出轴进行制动的第二制动器。

[0011] 所述高档锥齿轮上固设有 I 段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与倒档主动齿轮和 I 段主动齿轮啮合传动的倒档从动齿轮和 I 段从动齿轮,第二输出轴上于倒档从动齿轮和 I 段从动齿轮之间固设有倒 -I 段同步器。

[0012] 所述第一输出轴上沿轴向间隔固设有 II 段主动齿轮和 III 段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与 II 段主动齿轮和 III 段主动齿轮啮合传动的 II 段从动齿轮和 III 段从动齿轮,第二输出轴上于 II 段从动齿轮和 III 段从动齿轮之间固设有 II-III 段同步器。

[0013] 本发明中车辆的技术方案为:

车辆,包括设置有发动机和双离合组合变速器的车架,双离合组合变速器包括变速器壳体、行星齿轮机构、高档锥齿轮、低档锥齿轮和设置于高、低档锥齿轮之间的换档同步器,低档锥齿轮与变速器壳体固定连接,行星齿轮机构的行星架和高档锥齿轮同轴线固设于第一输出轴上,换档同步器与行星齿轮机构的齿圈固定连接,双离合组合变速器还包括与行星齿轮机构的太阳轮同轴线设置的内、外输入轴,内输入轴与所述太阳轮固定连接,外输入轴与所述齿圈固定连接,内、外输入轴上分别设置有与所述发动机的动力输出端传动连接的第一、第二离合器,双离合组合变速器还包括用于对所述内输入轴进行制动的第一制动

器。

[0014] 双离合组合变速器还包括与第一动力输出轴平行设置的第二输出轴,所述换档同步器通过同轴线套设于所述第一输出轴外围的倒档轴与齿圈固定连接,倒档轴上固设有倒档主动齿轮,变速器壳体上设置有用以对所述第一输出轴进行制动的第二制动器,所述高档锥齿轮上固设有 I 段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与倒档主动齿轮和 I 段主动齿轮啮合传动的倒档从动齿轮和 I 段从动齿轮,第二输出轴上于倒档从动齿轮和 I 段主动齿轮之间固设有倒-I 段同步器。

[0015] 所述第一输出轴上沿轴向间隔固设有 II 段主动齿轮和 III 段主动齿轮,所述第二输出轴上空套有分别与 II 段主动齿轮和 III 段主动齿轮啮合传动的 II 段从动齿轮和 III 段从动齿轮,第二输出轴上于 II 段从动齿轮和 III 段从动齿轮之间固设有 II-III 段同步器。

[0016] 本发明的有益效果为:当车辆需要低档运行时,第一离合器结合,换档同步器左移与低档锥齿轮啮合,动力经内输入轴、行星架传递给第一输出轴,实现低档工作;当车辆需要中档运行时,第二离合器结合,第一制动器对内输入轴制动,换档同步器右移至高、低档锥齿轮的中间位置,此时换档同步器既不与高档锥齿轮啮合也不与低档同步器啮合,动力经外输入轴、行星架传递给第一输出轴,实现中档工作;当车辆需要高档运行时,第一离合器结合,第一制动器打开,换档同步器右移与高档锥齿轮啮合,此时动力经内输入轴、行星架传递到第一输出轴上,实现高档工作。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明中双离合组合变速器的一个实施例的结构示意图,同时也是本发明中换档机构的一个实施例的使用状态图。

具体实施方式

[0018] 车辆的实施例如图 1 所示:本实施例中车辆为拖拉机,包括设置有发动机和双离合组合变速器的车架,双离合组合变速器包括变速器壳体 2,变速器壳体中 2 设置有行星齿轮机构、高档锥齿轮 28、低档锥齿轮 1 和同轴线设置的内输入轴 18 和外输入轴 23,高、低档锥齿轮之间设置有根据需要可选择与高档锥齿轮或低档锥齿轮啮合传递的换档同步器 9,内输入轴 18 上设置有用与发动机的动力输出端传动连接的第一离合器 21,外输入轴 23 上设置有用与发动机的动力输出端传动连接的第二离合器 22,变速器壳体上设置有用以对内输入轴进行制动的第一制动器 19,第一制动器包括制动片及驱动制动片在内输入轴径向上朝向和远离内输入轴运动的驱动机构,第一制动器属于现有技术,在此对其具体不再详细描述。内输入轴 18 与行星齿轮机构的太阳轮 17 同轴固定连接,外输入轴 23 与行星齿轮机构的齿圈 26 固定连接,行星齿轮机构的行星架 24 上固设有与内输入轴同轴线设置的第一输出轴 7,换档同步器通过同轴线套设于第一输出轴 7 外围的倒档轴与齿圈 26 固定连接,变速器壳体上设置有用以对第一输出轴 7 进制动的第二制动器 3,第二制动器的结构与第一制动器相同,在此不再详述。双离合组合变速器还包括与第一动力输出轴平行设置的第二输出轴 10,倒档轴上固设有倒档主动齿轮 27,高档锥齿轮 28 上固设有 I 段主动齿轮 8,第二输出轴上空套有分别与倒档主动齿轮 27 和 I 段主动齿轮 8 啮合传动的倒档从动齿轮

16 和 I 段从动齿轮 14, 第二输出轴 10 上于倒档从动齿轮和 I 段从动齿轮之间固设有倒 -I 段同步器 15。第一输出轴上沿轴向间隔固设有 II 段主动齿轮 5 和 III 段主动齿轮 6, 第二输出轴 10 上空套有分别与 II 段主动齿轮 5 和 III 段主动齿轮 6 啮合传动的 II 段从动齿轮 13 和 III 段从动齿轮 11, 第二输出轴 10 上于 II 段从动齿轮和 III 段从动齿轮之间固设有 II-III 段同步器 12。图中项 20 表示安装第一、第二离合器的离合器安装架, 离合器安装架与发动机的动力输出端连接; 项 25 表示行星齿轮机构的行星轮。

[0019] 本发明的双离合组合变速器的变速器壳体从功能上分为主箱和副箱, 第二输出轴及其上空套的各从动齿轮属于主箱, 主箱设置有三个前进档和一个倒档; 内输入轴、外输入轴、行星齿轮机构、倒档轴、高档锥齿轮、低档锥齿轮、换档同步器、第一输出轴及设置于第一输出轴上的各主动齿轮属于副箱, 通过主、副箱的档位搭配使得本双离合变速器可以输出九个前进档和一个倒档, 结构简单, 档位较多, 可以实现车辆不同车速的换档需要。

[0020] 变速器处于不同档位时各离合器、制动器以及同步器的操作如下:

副箱低档: 第一离合器 21 结合, 换档同步器 9 左移与低档锥齿轮 1 结合, 动力由内输入轴输入经行星架传递向第一输出轴, 最后传递给第一输出轴上的各档主动齿轮, 实现副箱低档。

[0021] 副箱中档: 第二离合器 22 结合, 内输入轴与变速器壳体间的第一制动器 19 制动, 换档同步器 9 右移至中位, 此时动力从外输入轴经行星架轴输出, 传递给第一输出轴上的各档主动齿轮, 实现副箱中档。

[0022] 副箱高档: 第一离合器 21 结合, 第一制动器 19 打开, 换档同步器 9 右移与高档锥齿轮 8 接合, 此时动力从内输入轴由行星架输出, 传递给第一输出轴上的各档主动齿轮。此时传动比为 1, 实现副箱高档。为了实现换档过程动力不中断, 在主箱每一段的高档位期间, 需要分离第一离合器, 结合第二离合器, 由于此时前后传动比不变均为 1, 所以并不影响正常行驶。也就是在 III 档、VI 档、IX 档末, 下一档换档前保证第二离合器结合, 第一离合器分离状态即可。

[0023] 副箱倒档: 第一离合器 21 接合, 第一输出轴与变速器壳体间的第二制动器 19 制动, 此时动力从内输入轴传递到与齿圈固连为一体的倒档轴上并输出, 实现变速器倒档。

[0024] 主箱 I 段: 倒 -I 段同步器 15 右移与 I 段从动齿轮 14 接合, 副箱部分的扭矩由第一输出轴 7、I 段主动齿轮 8、I 段从动齿轮 14 传递至第二输出轴 10。配合副箱的高、中、低档可以得到 I、II、III 档。此间, 不需要来回移动倒 -I 段同步器 15, 减少换档冲击。

[0025] 主箱 II 段: II-III 段同步器 12 左移与 II 段从动齿轮 13 接合, 副箱部分的扭矩由第一输出轴 7、II 段主动齿轮 5、II 段从动齿轮 13 传递至第二输出轴 10。配合副箱的高、中、低档可以得到 IV、V、VI 档。

[0026] 主箱 III 段: II-III 段同步器 12 右移与 III 段从动齿轮 11 接合, 副箱部分的扭矩由第一输出轴 7、III 段主动齿轮 6、III 段从动齿轮 11 传递至第二输出轴 10。配合副箱的高、中、低档可以得到 VII、VIII、IX 档。

[0027] 主箱倒档: 倒 -I 段同步器 15 左移与倒档从动齿轮 16 接合, 副箱部分的扭矩由副箱倒档输出轴、倒档主动齿轮 27、倒档从动齿轮 16 传递至主箱第二输出轴 10。此结构减少

了以往组合式变速器中倒档堕轮和倒档堕轮轴的设置,结构更加紧凑,降低安装难度。

[0028] 本发明中的内、外输入轴直接与行星齿轮机构连接,内、外输入轴的长度较短,不仅易于加工,也不易变形;没有分别设置的奇、偶档中间轴,能有效减小变速箱的体积和重量;通过设置相应的离合器和制动机构,变换副变速器的输入和输出,实现副变速器三个正传动比和一个负传动比,结合主变速器实现多档位传动,结构简单。

[0029] 在本车辆的其它实施例中:车辆即可以是工程机械中的负载车辆比如说钻机、推土机,也可以是家用轿车、客车或货车等;第一、第二制动器可以不设置于变速器壳体上,比如说设置于变速器壳体之外的其它架体上;倒档主动齿轮也可以不设置于倒档轴上,比如在变速壳体中设置与第一、第二输出轴平行设置的第三输出轴,将倒档主动齿轮设置于第二输出轴上,将倒档从动齿轮设置于第三输出轴上;I 档主动齿轮也可以不设置于高档锥齿轮上,比如说 I 档主动齿轮还可以直接设置于第一输出轴上;第一输出轴上设置的各主动齿轮的个数还可以根据需要进行适当调整;主箱和副箱也可以分别置于两个独立的箱体中。

[0030] 双离合器变速器的实施例如图 1 所示:双离合器变速器的具体结构与上述各车辆实施例中所述的双离合器变速器相同,在此不在详述。

[0031] 换档机构的实施例如图 1 所示:换档机构包括行星齿轮机构、内输入轴、外输入轴、第一离合器、第二离合器、换档同步器、高档锥齿轮、低档锥齿轮、变速器壳体和第一输出轴,上述各部件的结构及各部件之间的连接关系与上述各车辆实施例中叙述相同,在此不再详述。

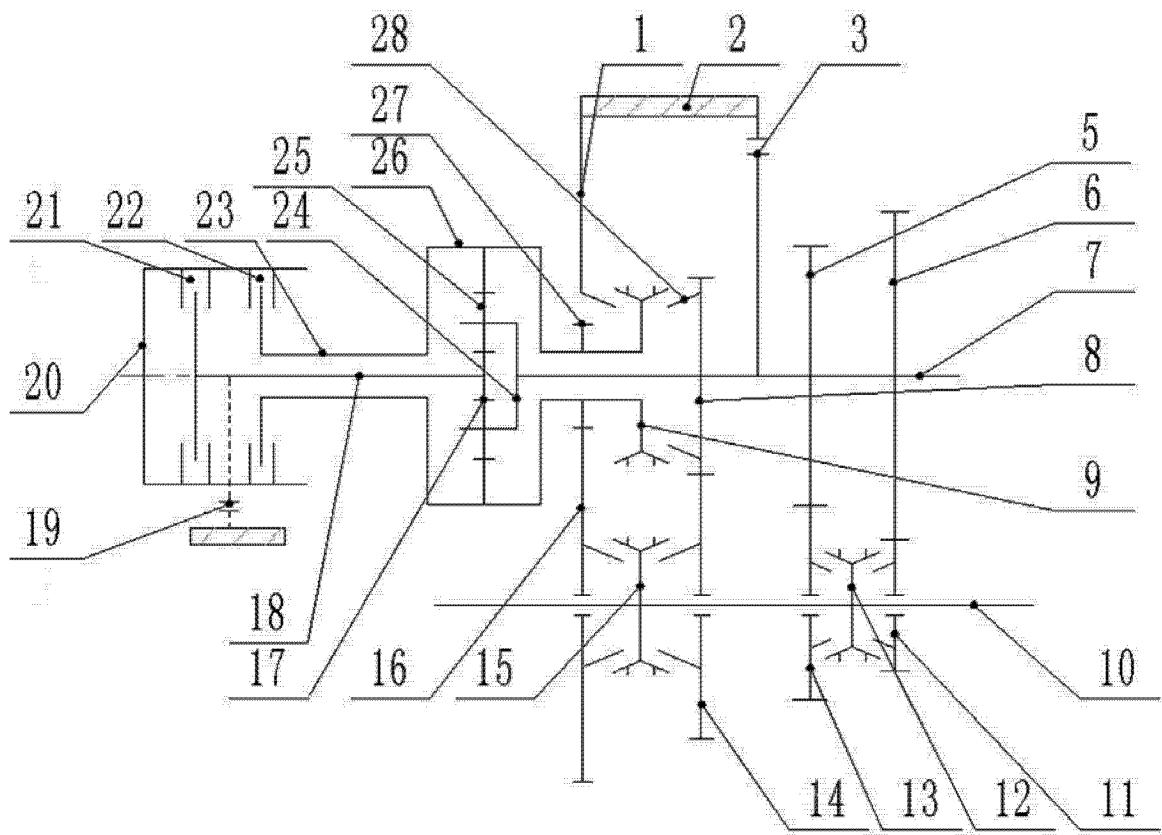


图 1