(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204647175 U
(45)授权公告日 2015.09.16

(21)申请号 201520365359.9

(22)申请日 2015.05.29

(73)专利权人 刘海珣
地址 221000 江苏省徐州市鼓楼区中北小区9号楼(5号楼)401室

(72)发明人 刘海珣

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205
代理人 徐健

(51)Int.Cl.
*F16H 3/093*(2006.01)
*F16H 3/12*(2006.01)
*F16H 57/023*(2012.01)
*F16H 57/04*(2010.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

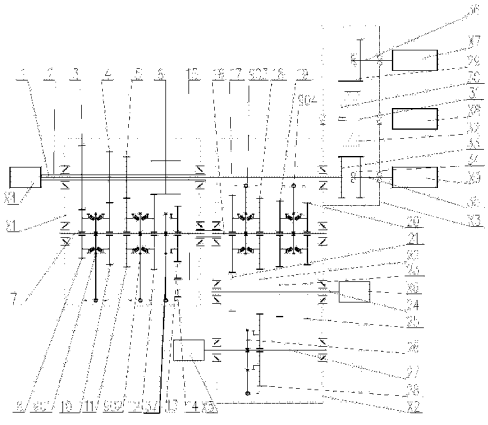
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置

(57)摘要

本实用新型涉及拖拉机设备领域，具体涉及一种大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，包括依次排列的主变速装置、副变速装置、分动箱装置，其中主变速装置一端与发动机相连，副变速装置一端与拖拉机的后桥相连，另一端与前桥相连，分动箱装置装有湿式离合器，提供拖拉机后动力输出及提升泵和润滑泵输出。本实用新型可将拖拉机发动机的动力向拖拉机后桥、前桥和动力输出轴传递，并可实现16个前进档，4个到退档，1个后动力输出、1个提升泵口和1个润滑泵口。



CN 204647175 U

1.一种大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，包括依次排列的主变速装置、副变速装置、分动箱装置，其中，

主变速装置中包括主动轴、从动轴及倒档惰轮轴，主动轴与发动机连接，主动轴上依次设有Ⅰ档／倒档主动齿轮、Ⅱ档主动齿轮、Ⅲ档主动齿轮和Ⅳ档主动齿轮，从动轴依次设有倒档被动齿轮、Ⅰ档被动齿轮、Ⅱ档被动齿轮、Ⅲ档被动齿轮及Ⅳ档被动齿轮，倒档惰轮轴上设有倒档惰轮，所述从动轴上还设有第一同步器、第二同步器及第一啮合套，第一同步器设置在Ⅲ档被动齿轮与Ⅳ档被动齿轮之间，第二同步器设置在Ⅰ档被动齿轮与Ⅱ档被动齿轮之间，第一啮合套设置在Ⅰ档被动齿轮与倒档被动齿轮之间；

副变速装置包括副变速主动轴、副变速从动轴及前桥输出轴，副变速主动轴与从动轴共线并相连接，副变速从动轴与后桥连接，前桥输出轴与前桥连接，所述主动轴、从动轴及前桥输出轴的轴心相互平行，所述副变速主动轴上依次设有D档主动齿轮、第三同步器、C档主动齿轮、B档主动齿轮、第四同步器、A档主动齿轮，所述副变速从动轴上依次设有D档被动齿轮、C档被动齿轮、B档被动齿轮、A档被动齿轮，所述前桥输出轴上设有前桥变速齿轮和第二啮合套，所述C档被动齿轮与前桥变速齿轮常啮合；

分动箱装置包括相互平行的动力输入轴、湿式离合轴、提升泵轴及润滑泵轴，动力输入轴与发动机联接，动力输入轴分别穿过主动轴心部及副变速箱内部，所述提升泵轴、润滑泵轴分别对应与提升泵、润滑泵连接，动力输入轴上设有动力主动齿轮，湿式离合轴上设有湿式离合器、湿式离合被动齿轮，提升泵轴及润滑泵轴对应设有提升泵轴被动齿轮、润滑泵轴被动齿轮。

2.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，主变速装置中，所述Ⅰ档／倒档主动齿轮与Ⅰ档被动齿轮及倒档惰轮常啮合，倒档惰轮与倒档被动齿轮常啮合，所述Ⅱ档主动齿轮、Ⅲ档主动齿轮、Ⅳ档主动齿轮分别对应与Ⅱ档被动齿轮、Ⅲ档被动齿轮、Ⅳ档被动齿轮常啮合。

3.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，副变速装置中，所述A档主动齿轮、B档主动齿轮、C档主动齿轮、D档主动齿轮分别对应与A档被动齿轮、B档被动齿轮、C档被动齿轮、D档被动齿轮常啮合。

4.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，分动箱装置中，动力主动齿轮与湿式离合被动齿轮常啮合，湿式离合被动齿轮分别与提升泵轴被动齿轮、润滑泵轴被动齿轮常啮合。

5.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，所述第一同步器、第二同步器、第三同步器及第四同步器均为双锥面同步器。

6.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，主变速装置中，所述主动轴为Ⅰ档／倒档主动齿轮及Ⅱ档主动齿轮的齿轮轴，主动轴通过渐开线花键分别与Ⅲ档主动齿轮、Ⅳ档主动齿轮连接。

7.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，副变速主动轴通过渐开线花键与从动轴连接。

8.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，动力输入轴与发动机通过花键法兰联接。

9.根据权利要求1所述的大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，其特征是，提

升泵轴、润滑泵轴分别设置在湿式离合轴两侧。

# 大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及拖拉机设备领域，具体涉及一种大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置。

## 背景技术

[0002] 目前，在国内生产的大功率拖拉机上，多数变速箱装置存在工作档位少的不足，其中，公开号为CN203847638U的中国专利公开了一种多档位拖拉机变速箱，其通过主变速机构、副变速机构及梭式换挡机构可实现十六个前进档和十六个倒退档，实现了多档位的功能，但其动力输出路径单一。

[0003] 另外，变速箱大多采用全啮合套换档或者主箱同步器换档、副箱啮合套换档的方式，且同步器多采用单锥面同步器，单锥面同步器存在容量小、工作档位少，且换档冲击大、操纵不方便的缺点。

[0004] 为适应现有市场需求及今后国内外拖拉机市场的发展，发明一种换档操纵轻便，工作档位较多，同时具备多路动力输出的轮式拖拉机变速箱装置迫在眉睫。

## 实用新型内容

[0005] 为了实现操纵方便、工作档位较多、多路动力输出的目的，本实用新型提供大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置。

[0006] 本实用新型采用如下技术方案：

[0007] 一种大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，包括依次排列的主变速装置、副变速装置、分动箱装置，其中，

[0008] 主变速装置中包括主动轴、从动轴及倒档惰轮轴，主动轴与发动机连接，主动轴上依次设有I档/倒档主动齿轮、II档主动齿轮、III档主动齿轮和IV档主动齿轮，从动轴依次设有倒档被动齿轮、I档被动齿轮、II档被动齿轮、III档被动齿轮及IV档被动齿轮，倒档惰轮轴上设有倒档惰轮，所述从动轴上还设有第一同步器、第二同步器及第一啮合套，第一同步器设置在III档被动齿轮与IV档被动齿轮之间，第二同步器设置在I档被动齿轮与II档被动齿轮之间，第一啮合套设置在I档被动齿轮与倒档被动齿轮之间；

[0009] 副变速装置包括副变速主动轴、副变速从动轴及前桥输出轴，副变速主动轴与从动轴共线并相连接，副变速从动轴与后桥连接，前桥输出轴与前桥连接，所述主动轴、从动轴及前桥输出轴的轴心相互平行，所述副变速主动轴上依次设有D档主动齿轮、第三同步器、C档主动齿轮、B档主动齿轮、第四同步器、A档主动齿轮，所述副变速从动轴上依次设有D档被动齿轮、C档被动齿轮、B档被动齿轮、A档被动齿轮，所述前桥输出轴上设有前桥变速齿轮和第二啮合套，所述C档被动齿轮与前桥变速齿轮常啮合；

[0010] 分动箱装置包括相互平行的动力输入轴、湿式离合轴、提升泵轴及润滑泵轴，动力输入轴与发动机联接，动力输入轴分别穿过主动轴心部及副变速箱内部，所述提升泵轴、润滑泵轴分别对应与提升泵、润滑泵连接，动力输入轴上设有动力主动齿轮，湿式离合轴上设

有湿式离合器、湿式离合被动齿轮，提升泵轴及润滑泵轴对应设有提升泵轴被动齿轮、润滑泵轴被动齿轮。

[0011] 主变速装置中，所述 I 档 / 倒档主动齿轮与 I 档被动齿轮及倒档惰轮常啮合，倒档惰轮与倒档被动齿轮常啮合，所述 II 档主动齿轮、III 档主动齿轮、IV 档主动齿轮分别对应与 II 档被动齿轮、III 档被动齿轮、IV 档被动齿轮常啮合。

[0012] 副变速装置中，所述 A 档主动齿轮、B 档主动齿轮、C 档主动齿轮、D 档主动齿轮分别对应与 A 档被动齿轮、B 档被动齿轮、C 档被动齿轮、D 档被动齿轮常啮合。

[0013] 分动箱装置中，动力主动齿轮与湿式离合被动齿轮常啮合，湿式离合被动齿轮分别与提升泵轴被动齿轮、润滑泵轴被动齿轮常啮合。

[0014] 所述第一同步器、第二同步器、第三同步器及第四同步器均为双锥面同步器，双锥面同步器加工精度高，同步性好，换档轻便时间短，且可以减缓同步时的冲击。

[0015] 主变速装置中，所述主动轴为 I 档 / 倒档主动齿轮及 II 档主动齿轮的齿轮轴，主动轴通过渐开线花键分别与 III 档主动齿轮、IV 档主动齿轮连接。

[0016] 优选的，副变速主动轴通过渐开线花键与从动轴连接；动力输入轴与发动机通过花键法兰联接。

[0017] 通常，提升泵轴、润滑泵轴分别设置在湿式离合轴两侧。

[0018] 本实用新型使用时，拖拉机发动机动力可分两路经本实用新型传递（→表示动力传递方向）：

[0019] 第一路从拖拉机发动机通过动力输入轴传递到分动箱装置，从而驱动拖拉机动力输出、提升泵及润滑泵，具体传动路线如下：

[0020] 1) 动力输出：动力输入轴→动力主动齿轮→湿式离合被动齿轮→湿式离合轴→动力输出口；

[0021] 2) 提升泵：动力输入轴→动力主动齿轮→湿式离合被动齿轮→被动齿轮→提升泵；

[0022] 3) 润滑泵：动力输入轴→动力主动齿轮→湿式离合被动齿轮→被动齿轮→润滑泵。

[0023] 第二路首先从拖拉机发动机传递到本实用新型的主变速装置，主变速装置根据从动轴上第一同步器、第二同步器及第一啮合套的不同状态可实现 4 个前进档和一个倒退档，每个档的动力传递路径如下：

[0024] I 档：第二同步器的齿套向右滑动，与 I 档被动齿轮短齿啮合，从动轴上第一同步器和第一啮合套处于空档位置，动力由主动轴→ I 档主动齿轮→ I 档被动齿轮→第二同步器→从动轴；

[0025] II 档：第二同步器的齿套向左滑动，与 II 档被动齿轮短齿啮合，从动轴上第一同步器和第一啮合套处于空档位置，动力由主动轴→ II 档主动齿轮→ II 档被动齿轮→第二同步器→从动轴；

[0026] III 档：第一同步器的齿套向右滑动，与 III 档被动齿轮短齿啮合，从动轴上第二同步器和第一啮合套处于空档位置，动力由主动轴→ III 档主动齿轮→ III 档被动齿轮→第一同步器→从动轴；

[0027] IV 档：第一同步器的齿套向左滑动，与 IV 档被动齿轮短齿啮合，从动轴上第二同

步器和第一啮合套处于空档位置，动力由主动轴→ IV 档主动齿轮→ IV 档被动齿轮→第一同步器→从动轴；

[0028] 倒档：第一啮合套向右滑动，与倒档被动齿轮短齿啮合，从动轴上第一同步器、第二同步器处于空档位置，动力由主动轴→倒档主动齿轮→倒档惰轮→第一啮合套→倒档被动齿轮→从动轴，

[0029] 动力传递到从动轴后，再由从动轴传到副变速装置中，副变速装置根据装在副变速主动轴上的第三同步器、第四同步器的状态可实现 4 个档，每个档的动力传递路线如下：

[0030] A 档：第四同步器的齿套向右滑动，与 A 档主动齿轮短齿啮合，副变速主动轴上第三同步器处于空档位置，动力由副变速主动轴→ A 档主动齿轮→第四同步器→ A 档从动齿轮→副变速从动轴（拖拉机后桥）→ C 档被动齿轮→前桥变速齿轮→前桥输出轴（拖拉机前桥）；

[0031] B 档：第四同步器的齿套向左滑动，与 B 档主动齿轮短齿啮合，副变速主动轴上第三同步器处于空档位置，动力由副变速主动轴→ B 档主动齿轮→第四同步器→ B 档从动齿轮→副变速从动轴（拖拉机后桥）→ C 档被动齿轮→前桥变速齿轮→前桥输出轴（拖拉机前桥）；

[0032] C 档：第三同步器的齿套向右滑动，与 C 档主动齿轮短齿啮合，副变速主动轴上第四同步器处于空档位置，动力由副变速主动轴→ C 档主动齿轮→第三同步器→ C 档被动齿轮→副变速从动轴（拖拉机后桥）→ C 档被动齿轮→前桥变速齿轮→前桥输出轴（拖拉机前桥）；

[0033] D 档：第三同步器的齿套向左滑动，与 D 档主动齿轮短齿啮合，副变速主动轴上第四同步器处于空档位置，动力由副变速主动轴→ D 档主动齿轮→第三同步器→ D 档从动齿轮→副变速从动轴（拖拉机后桥）→ C 档被动齿轮→前桥变速齿轮→前桥输出轴（拖拉机前桥）。

[0034] 综合动力传递的两路，主变速装置、副变速装置组合，就可以实现 16 个前进档、4 个倒退档，分动箱装置实现 1 个后动力输出、1 个提升泵口和 1 个润滑泵口。

[0035] 本实用新型的优点及有益效果为：

[0036] 本实用新型采用包括上述布置，传动路清晰，结构新颖紧凑，可将拖拉机发动机的动力向拖拉机后桥、前桥和动力输出轴传递；

[0037] 本实用新型通过主变速装置、副变速装置和分动箱装置的组合，可实现 16 个前进档，4 个到退档，1 个后动力输出、1 个提升泵口和 1 个润滑泵口，结构简单，容易维护；

[0038] 本实用新型主变速装置、副变速装置均采用同步器换挡，且为双锥面同步器，双锥面同步器容量大，同步时间短，换档平顺，冲击力小，所有前进档均可实现不停车换档，作业效率高。

## 附图说明

[0039] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0040] 其中，X1- 主变速装置，X2- 副变速装置，X3- 分动箱装置，X4- 发动机，X5- 前桥，X6- 后桥，X7- 提升泵，X8- 动力输出口，X9- 润滑泵，1- 主动轴，2- 动力输入轴，3-IV 档主动齿轮，4-III 档主动齿轮，5-II 档主动齿轮，6-I 档 / 倒档主动齿轮，7- 从动轴，8-IV 档被动

齿轮，901- 第一同步器，902- 第二同步器，903- 第三同步器，904- 第四同步器，10-III 档被动齿轮，11-II 档被动齿轮，12-I 档被动齿轮，13- 倒档被动齿轮，14- 倒档惰轮，15- 倒档惰轮轴，16- 副变速主动轴，17-D 档主动齿轮，18-C 档主动齿轮，19-B 档主动齿轮，20-A 档主动齿轮，21-D 档被动齿轮，22-C 档被动齿轮，23-B 档被动齿轮，24- 副变速从动轴，25-A 档被动齿轮，26- 第二啮合套，27- 前桥输出轴，28- 前桥变速齿轮，29- 提升泵轴被动齿轮，30- 湿式离合被动齿轮，31- 湿式离合轴，32- 湿式离合器，33- 动力主动齿轮，34- 润滑泵轴被动齿轮，35- 润滑泵轴，36- 提升泵轴，37- 第一啮合套。

## 具体实施方式

[0041] 如图 1 所示，一种大功率轮式拖拉机全同步器换档变速箱装置，包括主变速装置 X1、副变速装置 X2、分动箱装置 X3，主变速装置 X1、副变速装置 X2、分动箱装置 X3 依次排列。其中主变速装置 X1 一端与发动机 X4 相连，副变速装置 X2 一端与拖拉机的后桥 X6 相连，另一端与前桥 X5 相连，分动箱装置 X3 装有湿式离合器 32，提供拖拉机动力输出口 X8 的后动力输出及提升泵 X7 和润滑泵 X9 的输出。

[0042] 主变速装置 X1 中装有主动轴 1、从动轴 7 及倒档惰轮轴 15，副变速装置 X2 装有副变速主动轴 16、副变速从动轴 24 及前桥输出轴 27，分动箱装置 X3 装有相互平行的动力输入轴 2、湿式离合轴 31、提升泵轴 36 及润滑泵轴 35。其中从动轴 7 与副变速主动轴 16 在一条直线上，主动轴 1 与动力输入轴 2 轴心在同一条直线上，主动轴 1、从动轴 7 及前桥输出轴 27 轴心相互平行，动力输入轴 2 从主动轴 1 心部及副变速装置 X2 内部穿过。

[0043] 在主变速装置 X1 中，主动轴 1 是包括 I 档 / 倒档主动齿轮 6 和 II 档主动齿轮 5 的齿轮轴，主动轴 1 上还通过渐开线花键装有 III 档主动齿轮 4 和 IV 档主动齿轮 3，从动轴 7 上装有倒档被动齿轮 13、I 档被动齿轮 12、II 档被动齿轮 11、III 档被动齿轮 10、IV 档被动齿轮 8，倒档惰轮轴 15 上装有倒档惰轮 14。I 档 / 倒档主动齿轮 6 分别与 I 档被动齿轮 12 和倒档惰轮 14 常啮合，倒档惰轮 14 与倒档被动齿轮 13 常啮合，II 档主动齿轮 5 与 II 档被动齿轮 11 常啮合，III 档主动齿轮 4 与 III 档被动齿轮 10 常啮合，IV 档主动齿轮 3 与 IV 档被动齿轮 8 常啮合。从动轴 7 上装有可轴向滑动的第一同步器 901、第二同步器 902 及第一啮合套 37，第一同步器 901 控制 III 档被动齿轮 10、IV 档被动齿轮 8 与从动轴 7 联接一体，第二同步器 902 控制 I 档被动齿轮 12、II 档被动齿轮 11 与从动轴 7 联接一体，第一啮合套 37 控制倒档被动齿轮 13 与从动轴 7 联接一体。优选的，第一同步器 901、第二同步器 902 可选用碳纤维双锥面重型同步器。

[0044] 在副变速装置 X2 中，副变速主动轴 16 通过渐开线花键与从动轴 7 相连。副变速主动轴 16 上依次装有 D 档主动齿轮 17、第三同步器 903、C 档主动齿轮 18、B 档主动齿轮 19、第四同步器 904、A 档主动齿轮 20。副变速从动轴 24 上装有 D 档被动齿轮 21，C 档被动齿轮 22、B 档被动齿轮 23、A 档被动齿轮 25。前桥输出轴 27 上装有前桥变速齿轮 28 和第二啮合套 26。A 档主动齿轮 20、B 档主动齿轮 19、C 档主动齿轮 18、D 档主动齿轮 17 依次对应与 A 档被动齿轮 25、B 档被动齿轮 23、C 档被动齿轮 22、D 档被动齿轮 21 常啮合，C 档被动齿轮 22 与前桥变速齿轮 28 常啮合，第三同步器 903、第四同步器 904 通过轴向滑动来实现副变速装置 X2 各档主动齿轮与副变速主动轴 16 的联接，第二啮合套 26 通过轴向滑动来实现前桥变速齿轮 28 与前桥输出轴 27 的联接。优选的，第三同步器 903、第四同步器 904

可选用双锥面同步器。

[0045] 在分动箱装置 X3 中，动力输入轴 2 直接与发动机 X4 的飞轮通过花键法兰联接，动力输入轴 2 上装有动力主动齿轮 33，湿式离合轴 31 上装有湿式离合器 32 及湿式离合被动齿轮 30，提升泵轴 36 及润滑泵轴 35 对应设有提升泵轴被动齿轮 29、润滑泵轴被动齿轮 34。动力主动齿轮 33 与湿式离合被动齿轮 30 常啮合，湿式离合被动齿轮 30 分别与提升泵轴被动齿轮 29、润滑泵轴被动齿轮 34 常啮合，动力输出通过湿式离合器 32 来实现控制，提升泵轴 36 及润滑泵轴 35 输出与发动机 X4 同步，为常转。

[0046] 主变速装置 X1、副变速装置 X2 和分动箱装置 X3 组合，可以实现 16 个前进档、4 个后退档、1 个后动力输出、1 个提升泵口和 1 个润滑泵口。

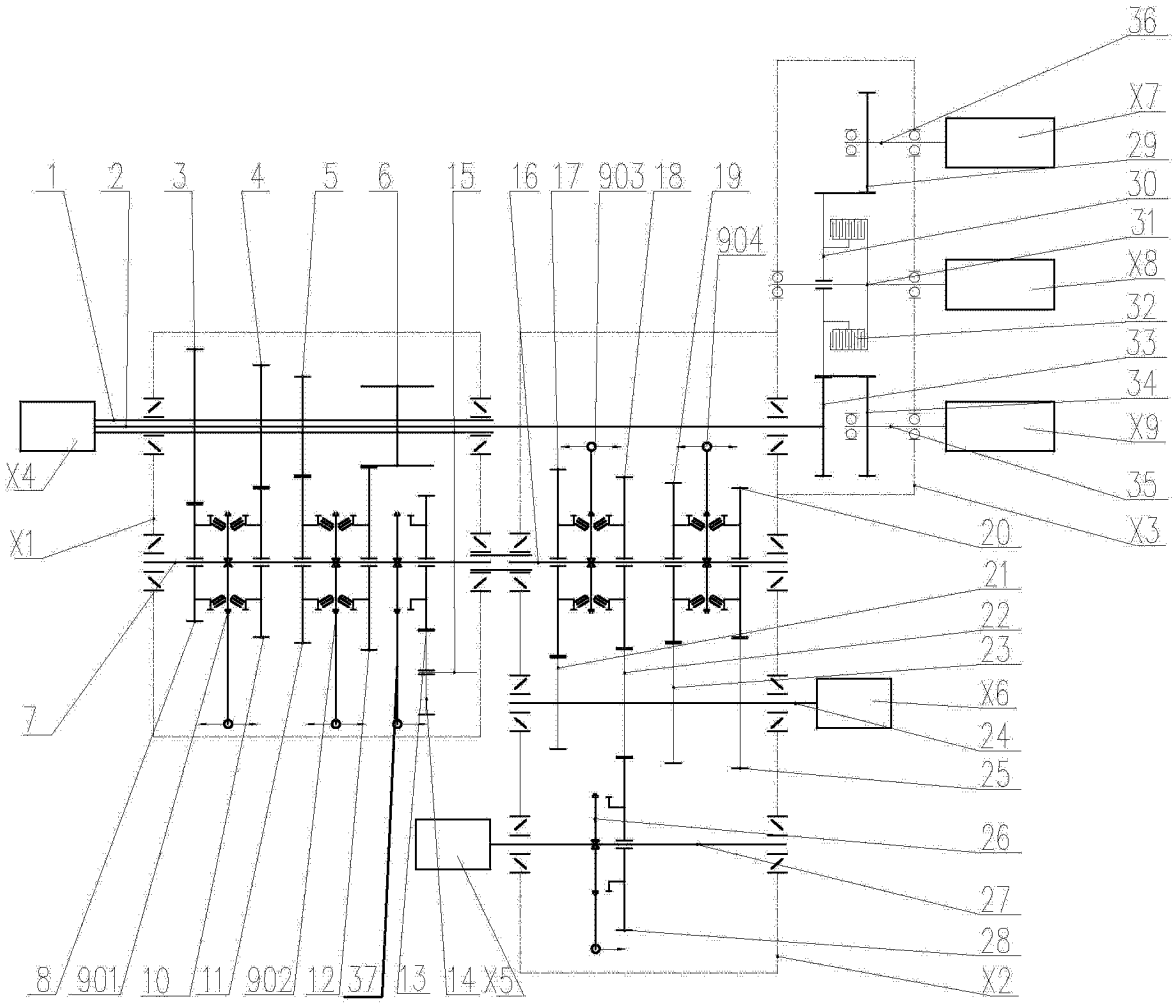

36
X7
29
30
31
X8
32
33
34
X9
35
X3
1
2
3
4
5
6
15
16
17
903
18
19
904
X4
X1
7
20
21
22
23
X6
24
25
26
27
28
X2
8
901
10
11
902
12
37
13
14
X5

图 1