

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202349116 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201120508455. 6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 12. 08

(73) 专利权人 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 周志立 谢金法 乐升彬
曹付义 郝建国 牛毅 李忠利
曹青梅

(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 胡伟华

(51) Int. Cl.

F16H 3/12(2006. 01)

F16H 3/78(2006. 01)

F16H 57/023(2012. 01)

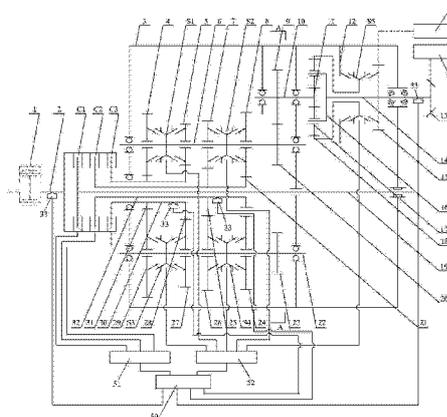
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

拖拉机中使用的双离合器变速器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种拖拉机中使用的双离合器变速器,包括两根同轴的输入轴和与输入轴平行的第一、二中间轴,两根输入轴上分别固定有奇数挡位主动齿轮和偶数挡位主动齿轮,第一中间轴上空套有与对应输入轴上的主动齿轮啮合传动的第一从动齿轮组;第二中间轴上空套有与对应输入轴上的主动齿轮传动连接的第二从动齿轮组和倒挡从动齿轮,第一、二中间轴上分别设有用于对应扭矩向外输出的扭矩输出段,倒挡从动齿轮与第一从动齿轮组中的其中一个从动齿轮啮合传动。本实用新型的目的在于在于提供一种结构更加紧凑的双离合变速器,本实用新型省去了原有倒挡惰轮及倒挡惰轮轴的布置,使结构更加紧凑,减少了零部件数量,节省制作成本,降低了安装难度。



1. 拖拉机中使用的双离合器变速器,包括变速器壳体,变速器壳体中设置有两根同轴设置并通过各自对应的离合器与相应发动机的输出轴传动连接的输入轴和与所述输入轴平行设置的第一中间轴和第二中间轴,其中一根输入轴上固定装配有用于奇数挡位传动的奇数挡位主动齿轮;另一个输入轴上固定装配有用于偶数挡位传动的偶数挡位主动齿轮,所述的第一中间轴上空套有与对应输入轴上的主动齿轮啮合传动并通过所述第一中间轴上对应设置的同步器有选择的与所述第一中间轴传动连接的第一从动齿轮组;所述的第二中间轴上空套有与对应输入轴上的主动齿轮传动连接并通过所述第二中间轴上对应设置的同步器与所述第二中间轴有选择的传动连接的第二从动齿轮组和倒挡从动齿轮,第一、二中间轴上分别设有用于对应扭矩向外输出的扭矩输出段,其特征在于:所述的倒挡从动齿轮与所述第一从动齿轮组中的其中一个从动齿轮啮合传动。

2. 根据权利要求1所述的双离合器变速器,其特征在于:所述的两个输入轴包括内输入轴和同轴套设于所述内输入轴外周的外输入轴,所述的离合器包括同轴线并列设置的第一离合器、第二离合器和第三离合器,所述的内输入轴通过第二离合器实现与相应发动机的输出轴传动连接;所述的外输入轴通过第三离合器实现与相应发动机的输出轴传动连接,所述的变速器还包括于所述内输入轴中同轴穿设的并通过所述第一离合器与相应发动机的输出轴传动连接的负载输出轴,所述负载输出轴上设有用于向相应负载输出动力的负载动力输出段。

3. 根据权利要求1所述的双离合器变速器,其特征在于:所述的两个输入轴包括内输入轴和同轴套设于所述内输入轴外周的外输入轴,所述的主动齿轮包括固连于所述外输入轴上的I、III挡共用主动齿轮和V、VII挡共用主动齿轮及固连于所述内输入轴上的IV、VI挡共用主动齿轮和II、倒挡共用主动齿轮,所述的第一从动齿轮组包括空套安装于所述第一中间轴上的III挡从动齿轮、VII挡从动齿轮、II挡从动齿轮和VI挡从动齿轮;所述的第二从动齿轮组包括空套安装于所述第二中间轴上的I挡从动齿轮、V挡从动齿轮和IV挡从动齿轮,所述的同步器包括安装于所述第一中间轴上的并可根据需要选择与所述III挡从动齿轮和VII挡从动齿轮传动连接的III、VII挡同步器及可根据需要选择与所述II挡从动齿轮和VI挡从动齿轮传动连接的II、VI挡同步器;所述的同步器还包括安装于所述第二中间轴上的并可根据需要选择与所述I挡从动齿轮和V挡从动齿轮传动连接的I、V挡同步器及可根据需要选择与所述IV挡从动齿轮和倒挡齿轮传动连接的IV、倒挡同步器。

4. 根据权利要求3所述的双离合器变速器,其特征在于:所述的倒挡从动齿轮与所述II挡从动齿轮啮合传动。

拖拉机中使用的双离合器变速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变速器技术领域,尤其涉及一种拖拉机中使用的双离合器变速器。

背景技术

[0002] 目前拖拉机变速器多采用滑动齿轮、啮合套及同步器等手动机械换挡方式,拖拉机换挡时需先分离离合器,然后将变速器摘空挡,再选挡、换挡,最后接合离合器。这样,当离合器分离后,直到离合器再重新接合之前,发动机的动力将不能被传递到车轮去驱动拖拉机运行,所以换挡过程中产生了动力传递的中断,换挡缓慢,影响作业效率。双离合器自动变速器是一种新型的自动变速器,它将变速器挡位按奇、偶数分别布置在与两个离合器所联接的两个输入轴上,通过离合器的交替切换完成换挡过冲,实现了动力换挡,这对带负荷作业的拖拉机来说尤为重要。

[0003] 现有的双离合器变速器的具体结构如中国专利 CN200410070324.9 公开的一种“双离合器变速箱”,包括两根同轴设置并通过各自对应的离合器与相应发动机的输出轴传动连接的输入轴,双离合器变速箱还包括与输入轴平行设置的倒挡惰轮轴和两根中间轴。两根输入轴中的一个输入轴上固定装配有用于奇数挡位传动的奇数挡位主动齿轮(一、三挡主动齿轮);另一个输入轴上固定装配有用于偶数挡位传动的偶数挡位主动齿轮(二、四挡主动齿轮)。两根中间轴上的其中一个中间轴上通过对应的同步器传动连接有一、二、三和四挡从动齿轮;另一个中间轴上通过对应的同步器传动连接有五、六挡和倒挡从动齿轮。其中一挡主动齿轮与一挡从动齿轮和倒挡从动齿轮同时啮合;二挡主动齿轮与二挡从动齿轮相啮合;三挡主动齿轮与三挡从动齿轮和五挡从动齿轮同时啮合;四挡主动齿轮与四挡从动齿轮和六挡从动齿轮同时啮合。两根中间轴通过相应的同步器可以根据需要选择与对应的从动齿轮传动连接,两根中间轴的输出端与相应的差速器直接传动连接。现有双离合器变速器存在的问题在于:需要倒挡从动齿轮、倒挡惰轮轴及相应倒挡惰轮轴上安装的倒挡惰轮之间的配合才能完成相应车辆倒挡的过程,倒挡惰轮轴和倒挡惰轮的使用不仅使双离合变速器占用的空间较大、结构不紧凑,也增加了双离合变速器的零部件数量,进而增加了双离合变速器的生产成本和安装难度。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种结构更加紧凑的双离合变速器。

[0005] 为了解决上述问题,本实用新型的技术方案为:

[0006] 拖拉机中使用的双离合器变速器,包括变速器壳体,变速器壳体中设置有两根同轴设置并通过各自对应的离合器与相应发动机的输出轴传动连接的输入轴和与所述输入轴平行设置的第一中间轴和第二中间轴,其中一根输入轴上固定装配有用于奇数挡位传动的奇数挡位主动齿轮;另一个输入轴上固定装配有用于偶数挡位传动的偶数挡位主动齿轮,所述的第一中间轴上空套有与对应输入轴上的主动齿轮啮合传动并通过所述第一中间

轴上对应设置的同步器有选择的与所述第一中间轴传动连接的第一从动齿轮组；所述的第二中间轴上空套有与对应输入轴上的主动齿轮传动连接并通过所述第二中间轴上对应设置的同步器与所述第二中间轴有选择的传动连接的第二从动齿轮组和倒挡从动齿轮，第一、二中间轴上分别设有用于对应扭矩向外输出的扭矩输出段，所述的倒挡从动齿轮与所述第一从动齿轮组中的其中一个从动齿轮啮合传动。

[0007] 所述的两个输入轴包括内输入轴和同轴套设于所述内输入轴外周的外输入轴，所述的离合器包括同轴线并列设置的第一离合器、第二离合器和第三离合器，所述的内输入轴通过第二离合器实现与相应发动机的输出轴传动连接；所述的外输入轴通过第三离合器实现与相应发动机的输出轴传动连接，所述的变速器还包括于所述内输入轴中同轴穿设的并通过所述第一离合器与相应发动机的输出轴传动连接的负载输出轴，所述负载输出轴上设有用于向相应负载输出动力的负载动力输出段。

[0008] 所述的两个输入轴包括内输入轴和同轴套设于所述内输入轴外周的外输入轴，所述的主动齿轮包括固连于所述外输入轴上的 I、III 挡共用主动齿轮和 V、VII 挡共用主动齿轮及固连于所述内输入轴上的 IV、VI 挡共用主动齿轮和 II、倒挡共用主动齿轮，所述的第一从动齿轮组包括空套安装于所述第一中间轴上的 III 挡从动齿轮、VII 挡从动齿轮、II 挡从动齿轮和 VI 挡从动齿轮；所述的第二从动齿轮组包括空套安装于所述第二中间轴上的 I 挡从动齿轮、V 挡从动齿轮和 IV 挡从动齿轮，所述的同步器包括安装于所述第一中间轴上的并可根据需要选择与所述 III 挡从动齿轮和 VII 挡从动齿轮传动连接的 III、VII 挡同步器及可根据需要选择与所述 II 挡从动齿轮和 VI 挡从动齿轮传动连接的 II、VI 挡同步器；所述的同步器还包括安装于所述第二中间轴上的并可根据需要选择与所述 I 挡从动齿轮和 V 挡从动齿轮传动连接的 I、V 挡同步器及可根据需要选择与 IV 挡从动齿轮和倒挡齿轮传动连接的 IV、倒挡同步器。

[0009] 所述的倒挡从动齿轮与所述的 II 挡从动齿轮啮合传动。

[0010] 本实用新型的有益效果为：在拖拉机进行倒挡操作时，第一从动齿轮组中的其中一个从动齿轮作为倒挡惰轮使用，第一中间轴作为倒挡惰轮轴使用，省去了原有倒挡惰轮及倒挡惰轮轴的布置，使结构更加紧凑，减少了零部件数量，节省制作成本，降低了安装难度。

附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型实施例的结构示意图；

[0012] 图 2 是图 1 的 A 向段面图。

具体实施方式

[0013] 拖拉机中使用的双离合器变速器的实施例如图 1~2 所示：包括离合器装置、变速器壳体 3、变速器控制系统。

[0014] 离合器装置包括与发动机 1 曲轴相连的离合器装置输入轴 2、和同轴线并列设置的第一离合器 C1、第二离合器 C2、第三离合器 C3。

[0015] 变速器壳体 3 中设置有变速器主箱部分和变速器副箱部分，变速器主箱部分，包括外输入轴 30、内输入轴 32、负载输出轴 19、第一中间轴 6、第二中间轴 22、主输出轴 10。外

输入轴 30 一端与第三离合器 C3 连接,内输入轴 32 一端与第二离合器 C2 连接,负载输出轴 19 一端与离合器第一离合器 C1 连接。外输入轴 30、内输入轴 32 及负载输出轴 19 共轴线旋转。外输入轴 30、内输入轴 32、负载输出轴 19 与第一中间轴 6、第二中间轴 22 之间采用空间平行布置。

[0016] 外输入轴 30 上固定安装有 I、III 挡共用主动齿轮 31, V、VII 挡共用主动齿轮 28。内输入轴 32 上固定安装有 IV、VI 挡共用主动齿轮 25, II、倒挡共用主动齿轮 21。负载输出轴 19 上设有用于向相应农机具等负载输出动力的负载动力输出段,负载输出轴 19 用于将拖拉机发动机功率的一部分以致全部以旋转机械能的方式传递到农机具等负载上,驱动农机具工作。

[0017] 第一中间轴 6 上固定安装有 III、VII 挡同步器 S1, II、VI 挡同步器 S2, 以及用于主箱动力输出的第一动力输出齿轮 20, 空套安装有第一从动齿轮组, 第一从动齿轮组包括 III 挡从动齿轮 4、VII 挡从动齿轮 5、VI 挡从动齿轮 7、II 挡从动齿轮 8。III 挡从动齿轮 4 与 I、III 挡共用主动齿轮 31 啮合传动; VII 挡从动齿轮 5 与 V、VII 挡共用主动齿轮 28 啮合传动; VI 挡从动齿轮 7 与 IV、VI 挡共用主动齿轮 25 啮合传动, II 挡从动齿轮 8 与 II、倒挡共用主动齿轮 21 啮合传动。III、VII 挡同步器 S1 可选择性地将 III 挡从动齿轮 4、VII 挡从动齿轮 5 的扭矩传递到第一中间轴 6 上。II、VI 挡同步器 S2 可选择性地将 II 挡从动齿轮 8、VI 挡从动齿轮 7 的扭矩传递到第一中间轴 6 上。

[0018] 第二中间轴 22 上固定安装有 I、V 挡同步器 S3, IV、倒挡同步器 S4, 以及用于主箱动力输出的第二动力输出齿轮 23, 空套安装有第二从动齿轮组和倒挡从动齿轮 24, 第二从动齿轮组包括 I 挡从动齿轮 29、V 挡从动齿轮 27 和 IV 挡从动齿轮 26。其中 I 挡从动齿轮 29 与 I、III 挡共用主动齿轮 31 啮合传动; V 挡从动齿轮 27 与 V、VII 挡共用主动齿轮 28 啮合传动; IV 挡从动齿轮 26 与 IV、VI 挡共用主动齿轮 25 啮合传动; 倒挡从动齿轮 24 与 II 挡从动齿轮 8 啮合传动。I、V 挡同步器 S3 可选择性地将 I 挡从动齿轮 29、V 挡从动齿轮 27 的扭矩传递到第二中间轴 22 上, IV、倒挡同步器 S4 可选择性地将 IV 挡从动齿轮 26、倒挡从动齿轮 24 的扭矩传递到第二中间轴 22 上。II 挡从动齿轮 8 同时作为倒挡惰轮使用, 省去了倒挡惰轮轴及倒挡惰轮的布置, 使结构更加紧凑, 减少了零部件数量。在本实用新型的其它实施例中, 倒挡从动齿轮 8 还可以与 III 挡从动齿轮 4、VII 挡从动齿轮 5 或 VI 挡从动齿轮 7 啮合传动。

[0019] 主输出轴 10 上固定安装有主动力从动齿轮 9, 该齿轮同时与第一中间轴 6 上的第一动力输出齿轮 20 及第二中间轴 22 上的第二动力输出齿轮 23 啮合, 通过同步器 S1、S2、S3、S4 可选择性地将主箱各挡的扭矩传递到主输出轴 10 上。主输出轴 10 同时作为变速器副箱输入轴使用。

[0020] 变速器副箱部分, 包括副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)、行星齿轮机构的太阳轮 11、行星轮 17、行星架 16、内齿圈 18、高低挡同步器 S5、副输出轴 14、高挡同步锥和低挡同步锥 12。太阳轮 11 同轴固定在副箱输入轴上。副输出轴 14 上固定安装有行星架 16, 副输出轴上还设置有用于将变速器的动力输出至前桥或后桥的行驶动力输出段。行驶动力输出段上安装有将动力传至前桥 53 的主动齿轮 15 (其上固定安装有高挡同步锥)、将动力输出至后桥 54 的主动锥齿轮 13。内齿圈 18 与高低挡同步器 S5 固连成一刚性整体。低挡同步锥 12 通过一定装置固连在变速器壳体 3 上, 高挡同步锥与将动力传至前桥 53 的

主动齿轮 15 固连在一起。高低挡同步器 S5 可选择性地将副箱输入轴 10 的动力传递到副输出轴 14。在本实用新型的其它实施例中,变速器主箱部分和变速器副箱部分还可以分设于两个壳体中。

[0021] 变速器控制系统包括于负载输出轴 19、内输入轴 32、外输入轴 30、第一中间轴 6、第二中间轴 22 和副输出轴 14 旁的变速器壳体 3 上设置的用于检测各对应轴的转速以对变速器的运行状态进行识别和判断的转速传感器 33、与各转速传感器 33 连接的电子控制单元(ECU)50、与各离合器控制连接的离合器操纵机构 51 和与各同步器控制连接的选换挡操纵机构 52,离合器操纵机构 51 和选换挡操纵机构 52 控制连接。工作时,各转速传感器 33 和其它类型的传感器(图中未示出)对变速器的运行状态进行识别与判断,根据设定的换挡规律,当需要换挡操作时,电子控制单元(ECU)50 发出指令,通过离合器操纵机构 51 和选换挡操纵机构 52 分别控制各离合器与各同步器换挡动作的操作,实现自动变速。

[0022] 本实用新型双离合器变速器的变速器主箱部分包括七个前进挡和一个倒挡,变速器副箱部分包括高、低两个挡,通过变速器主、副箱部分挡位搭配可以得到 $(7+1) \times 2$ 挡,即 14 个前进挡、2 个倒挡。挡位较多,可满足不同拖拉机作业工况对速度的要求,变速器主、副箱部分各挡位动力传递路线为:

[0023] 主箱 I 挡:第三离合器 C3 接合,并且 I、V 挡同步器 S3 和 I 挡从动齿轮 29 接合。通过此接合,发动机扭矩通过第三离合器 C3 传递至外输入轴 30,然后扭矩经由 I、III 挡共用主动齿轮 31、I 挡从动齿轮 29、I、V 挡同步器 S3 传递至第二中间轴 22,最后扭矩经由第二动力输出齿轮 23、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0024] 主箱 II 挡:第二离合器 C2 接合,并且 II、VI 挡同步器 S2 和 II 挡从动齿轮 8 接合。通过此接合,发动机扭矩通过第二离合器 C2 传递至内输入轴 32,然后扭矩经由 II、倒挡共用主动齿轮 21、II 挡从动齿轮 8、II、VI 挡同步器 S2 传递至第一中间轴 6,最后扭矩经由第一动力输出齿轮 20、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0025] 主箱 III 挡:第三离合器 C3 接合,并且 III、VII 挡同步器 S1 和 III 挡从动齿轮 4 接合。通过此接合,发动机扭矩通过第三离合器 C3 传递至外输入轴 30,然后扭矩经由 I、III 挡共用主动齿轮 31、III 挡从动齿轮 4、III、VII 挡同步器 S1 传递至第一中间轴 6,最后扭矩经由第一动力输出齿轮 20、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0026] 主箱 IV 挡:第二离合器 C2 接合,并且 IV、倒挡同步器 S4 和 IV 挡从动齿轮 26 接合。通过此接合,发动机扭矩通过第二离合器 C2 传递至内输入轴 32,然后扭矩经由 IV、VI 挡共用主动齿轮 25、IV 挡从动齿轮 26、IV、倒挡同步器 S4 传递至第二中间轴 22,最后扭矩经由第二动力输出齿轮 23、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0027] 主箱 V 挡:第三离合器 C3 接合,并且 I、V 挡同步器 S3 和 V 挡从动齿轮 27 接合。通过此接合,发动机扭矩通过第三离合器 C3 传递至外输入轴 30,然后扭矩经由 V、VII 挡共用主动齿轮 28、V 挡从动齿轮 27、I、V 挡同步器 S3 传递至第二中间轴 22,最后扭矩经由第二动力输出齿轮 23、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0028] 主箱 VI 挡:第二离合器 C2 接合,并且 II、VI 挡同步器 S2 和 VI 挡从动齿轮 7 接合。通过此接合,发动机扭矩通过第二离合器 C2 传递至内输入轴 32,然后扭矩经由 IV、VI 挡共用主动齿轮 25、VI 挡从动齿轮 7、II、VI 挡同步器 S2 传递至第一中间轴 6,最后扭矩经由第一动力输出齿轮 20、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0029] 主箱Ⅶ挡:第三离合器 C3 接合,并且Ⅲ、Ⅶ挡同步器 S1 和Ⅶ挡从动齿轮 5 接合。通过此接合,发动机扭矩通过离合器 C3 传递至外输入轴 30,然后扭矩经由Ⅴ、Ⅶ挡共用主动齿轮 28、Ⅶ挡从动齿轮 5、同步器 S1 传递至第一中间轴 6,最后扭矩经由第一动力输出齿轮 20、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0030] 主箱倒挡:第二离合器 C2 接合,并且Ⅳ、倒挡同步器 S4 和倒挡从动齿轮 24 接合。通过此接合,发动机扭矩通过离合器 C2 传递至内输入轴 32,然后扭矩经由Ⅱ、倒挡共用主动齿轮 21、倒挡惰轮(同时作为Ⅱ挡从动齿轮 8)、倒挡从动齿轮 24、Ⅳ、倒挡同步器 S4 传递至第二中间轴 22,最后扭矩经由第二动力输出齿轮 23、主动力从动齿轮 9 传递至副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)。

[0031] 副箱低挡:高低挡同步器 S5 和低挡同步锥 12 接合,行星齿轮机构的内齿圈 18 锁止。通过此接合,主箱部分的扭矩经由副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)、太阳轮 11、行星轮 17、行星架 16 传递至副输出轴 14,最后扭矩通过主动锥齿轮 13 传递至后桥 54,或者通过主动齿轮 15 传递至前桥 53。

[0032] 副箱高挡:高低挡同步器 S5 和高挡同步锥齿轮 15 接合,使得高挡同步锥齿轮 15、高低挡同步器 S5、副输出轴 14、行星架 17、内齿圈 18 成为一体,从而整个行星齿轮机构为一整体。通过此接合,主箱部分的扭矩经由副箱输入轴(同时也是主输出轴 10)、行星齿轮机构传递至副输出轴 14,最后扭矩通过主动锥齿轮 13 传递至后桥 54,或者通过主动齿轮 15 传递至前桥 53。

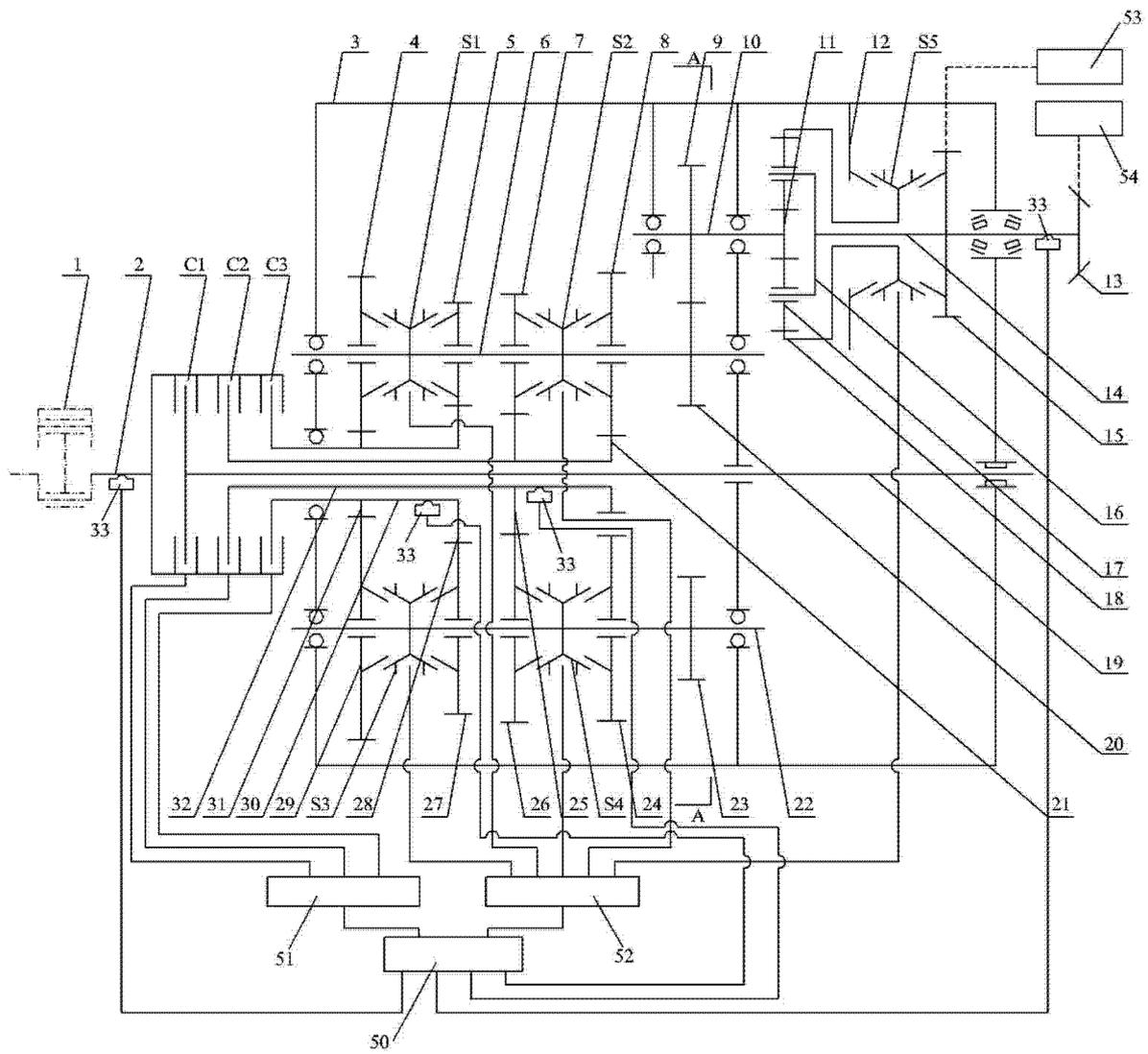


图 1

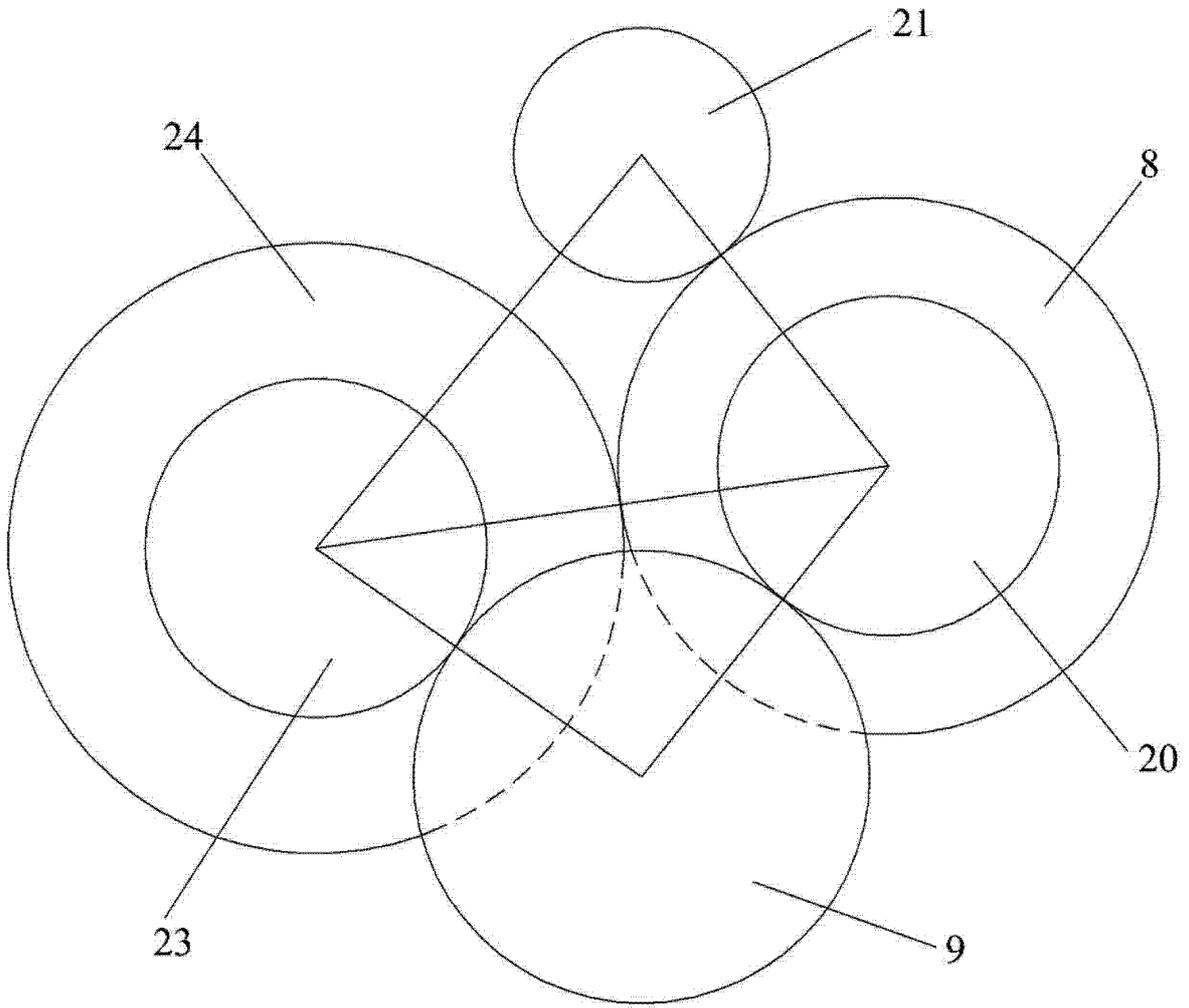


图 2