(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 204061762 U
(45)授权公告日 2014.12.31

(21)申请号 201420338910.6

(22)申请日 2014.06.24

(73)专利权人 何东
地址 523002 广东省东莞市莞城区新河横街三巷3号4楼

(72)发明人 何东

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所有限公司 44215
代理人 梁年顺

(51)Int.Cl.
F16H 3/44(2006.01)
F16H 57/023(2012.01)
F16H 63/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

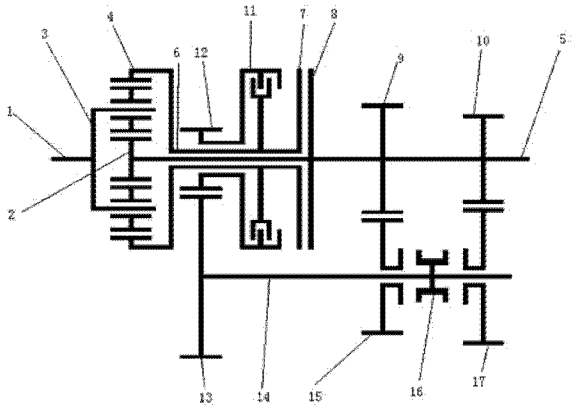
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种差速耦合自动变速器

(57)摘要

本实用新型提供一种差速耦合自动变速器，包括有操作控制系统、动力输入轴、行星齿轮架构、作为动力输出的主传动轴、副传动轴以及减速齿轮组，主传动轴的左端还活动设置有套轴，套轴上连接有离合器和耦合器，减速齿轮组包括有第一减速齿轮组和第二减速齿轮组，在第一减速齿轮组与第二减速齿轮组之间设置有可左右移动的直齿套筒，直齿套筒活动套接于副传动轴上，通过移动直齿套筒选择减速齿轮组实现动力输出。本实用新型通过操作控制系统控制离合器和耦合器，然后控制直齿套筒左右移动，实现动力输出的减速齿轮组的选择，即系实现换档变速。在换挡变速的过程中能实现不间断输出动力，且具有很好的平顺性和舒适性，具有高效率、大扭矩的动力传输。



CN 204061762 U

1. 一种差速耦合自动变速器，包括有操作控制系统、动力输入轴、行星齿轮架构、作为动力输出的主传动轴、副传动轴以及减速齿轮组，所述动力输入轴的一端与发动机的曲轴连接，其另一端与行星齿轮架构的行星齿轮支架连接；其特征在于：所述主传动轴的左端与行星齿轮架构的太阳轮连接，且主传动轴的左端还活动设置有套轴，所述套轴的一端与行星齿轮架构的外齿圈连接，在套轴的另一端连接有离合器和耦合器，所述操作控制系统通过离合器和耦合器控制主传动轴与副传动轴之间的动力传输，所述减速齿轮组包括有第一减速齿轮组和第二减速齿轮组，在第一减速齿轮组与第二减速齿轮组之间设置有可左右移动的直齿套筒，所述直齿套筒活动套接于副传动轴上，通过移动直齿套筒选择减速齿轮组实现动力输出。

2. 根据权利要求 1 所述的一种差速耦合自动变速器，其特征在于：所述耦合器包括有主动耦合轮盘和被动耦合轮盘，所述主动耦合轮盘连接于套轴的右端，被动耦合轮盘套接于主传动轴上，且主动耦合轮盘与被动耦合轮盘之间设置有可调节大小的气隙。

3. 根据权利要求 1 所述的一种差速耦合自动变速器，其特征在于：所述第一减速齿轮组包括有互相啮合的第一减速齿轮和第一被动齿轮，第二减速齿轮组包括有互相啮合的第二减速齿轮和第二被动齿轮，所述第一被动齿轮和第二被动齿轮均固定套接于主传动轴上，第一减速齿轮和第二减速齿轮均套在副传动轴上且能自由转动。

4. 根据权利要求 3 所述的一种差速耦合自动变速器，其特征在于：所述直齿套筒的左右两侧均设置有插接齿，所述第一减速齿轮和第二减速齿轮对应于直齿套筒的一侧设置有齿槽，在动力输出的过程中，所述插接齿插接于齿槽内。

5. 根据权利要求 4 所述的一种差速耦合自动变速器，其特征在于：所述直齿套筒与副传动轴之间为花键连接，在直齿套筒上连接有拨叉操作机构，所述操作控制系统通过控制拨叉操作机构驱动直齿套筒左右移动。

6. 根据权利要求 1 所述的一种差速耦合自动变速器，其特征在于：所述离合器的左侧连接有副传动轴驱动齿轮，且副传动轴驱动齿轮活动套接在套轴上；所述副传动轴上设置有与副传动轴驱动齿轮啮合传动的主减速齿轮，当离合器闭合时，所述副传动轴驱动齿轮与主减速齿轮啮合驱动副传动轴。

一种差速耦合自动变速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变速器技术领域，特别是涉及一种差速耦合自动变速器。

背景技术

[0002] 现有技术的双离合变速器（DCT）是在手动变速器技术的基础上发展起来，将手动变速器分为两部分的设计概念，一部分传递奇数档，另一部分传递偶数档，且其动力传递通过两个离合器联结两根输入轴，相邻各档的被动齿轮交错与两输入轴齿轮啮合。当在某一奇数档位的被动齿轮与奇数档输入轴齿轮啮合时，连接该轴的离合器处于接合状态，此时的相邻下一个档位的被动齿轮已经与偶数档输入轴齿轮啮合，但连接该轴的离合器却处于分离状态，当需要变换档位时，控制奇数档位的离合器分离的同时，控制偶数档位的离合器接合，从而缩短换档时间，有效提高换档品质。但由于其状态是先切断一个工作中的档位再重新接入一个新的档位来继续工作，仍然存在着动力输出接合的短暂不连贯的问题。

[0003] 现有自动变速器主要由：液力变扭器、行星齿轮变速器、控制机构组成。自动变速器具有操作容易、驾驶舒适、能减少驾驶者疲劳的优点，已成为现代轿车配置的一种发展方向。装有自动变速器的汽车能根据路面状况自动变速变矩，驾驶者可以全神贯注地注视路面交通而不会被换挡搞得手忙脚乱。汽车自动变速器常见的有三种型式：分别是液力自动变速器（AT）、机械无级自动变速器（CVT）、电控机械自动变速器（AMT）。

[0004] 目前轿车普遍使用的是AT，AT几乎成为自动变速器的代名词。 AT主要是指行星轮结构的自动变速器，通过控制行星轮机构的传力路线来实现传动比的变化，也就是档位的变化，变速器前端有液力变矩器，实现柔性连接和一定速比范围内的无级变速。油耗高低主要有两个影响因素：一是传递效率，正是由于液力变矩器的存在，存在一定的效率损失。目前市场上的自动变速器，也就AMT和DCT（大众DSG）的传递效率能与手动变速器相当；二是发动机的经济工作状态，自动变速器都能够实现使发动机工作在经济区域，手动变速器得需要熟练司机才能实现。

[0005] CVT由于没有了一般自动挡变速箱的传动齿轮，也就没有了自动挡变速箱的换挡过程，由此带来的换档顿挫感也随之消失，因此CVT变速箱的动力输出是线性的，在实际驾驶中非常平顺。CVT的传动系统理论上挡位可以更多，挡位设定更为自由，传统传动系统中的齿轮比、速比以及性能、耗油、废气排放的平衡，都更容易达到。还有CVT传动的机械效率、性能大大优于普通的自动挡变速箱，仅次于手动挡变速箱，燃油经济性要比好很多。其缺点是：首先起步或加速，CVT钢带或皮带容易出现打滑，导致动力传递受到影响，从而影响加速感受。其次是CVT钢带或皮带材料要求比较高。别看CVT结构简单，如果出现故障，一般都不是小问题。这会影响到车主的使用以及维修成本增加。

[0006] AMT是在机械变速器（手动波）原有基础上进行改造，主要改变手动换档操纵部分。即在总体传动结构不变的情况下通过加装微机控制的自动操纵系统来实现换挡的自动化。因此AMT实际上是由一个机器人系统来完成操作离合器和选档的两个动作。由于AMT能在现有生产的手动波基础上进行改造，生产继承性好，投入的费用也较低，容易为生产厂

接受。AMT 的核心技术是微机控制，电子技术及质量将直接决定 AMT 的性能与运行质量。基于此，为了提高自动变速器的传递效率并使其不间断输出动力，本实用新型探索研发一种可平顺舒适实现自动换档变速的自动操控系统，不但具有齿轮变速器的高效率、大扭矩，而且在换档过程中其动力传输不中断。

实用新型内容

[0007] 本实用新型针对现有技术的问题提供一种在不中断动力输出的情况下实现自动变速的差速耦合自动变速器，该自动变速器具有高效率、大扭矩、换挡平顺且不间断输出动力的优点。

[0008] 为了解决上述技术问题，本实用新型采用如下技术方案：

[0009] 一种差速耦合自动变速器，包括有操作控制系统、动力输入轴、行星齿轮架构、作为动力输出的主传动轴、副传动轴以及减速齿轮组，所述动力输入轴的一端与发动机的曲轴连接，其另一端与行星齿轮架构的行星齿轮支架连接；所述主传动轴的左端与行星齿轮架构的太阳轮连接，且主传动轴的左端还活动设置有套轴，所述套轴的一端与行星齿轮架构的外齿圈连接，在套轴的另一端连接有离合器和耦合器，所述操作控制系统通过离合器和耦合器控制主传动轴与副传动轴之间的动力传输，所述减速齿轮组包括有第一减速齿轮组和第二减速齿轮组，在第一减速齿轮组与第二减速齿轮组之间设置有可左右移动的直齿套筒，所述直齿套筒通过花键活动套接于副传动轴上，通过移动直齿套筒选择减速齿轮组实现不同档位的动力输出。

[0010] 其中，所述耦合器包括有主动耦合轮盘和被动耦合轮盘，所述主动耦合轮盘连接于套轴的右端，被动耦合轮盘套接于主传动轴上，且主动耦合轮盘与被动耦合轮盘之间设置有可调节大小的气隙。

[0011] 其中，所述第一减速齿轮组包括有互相啮合的第一减速齿轮和第一被动齿轮，第二减速齿轮组包括有互相啮合的第二减速齿轮和第二被动齿轮，所述第一被动齿轮和第二被动齿轮均固定套接于主传动轴上，第一减速齿轮和第二减速齿轮均套在副传动轴上且能自由转动。

[0012] 进一步的，所述直齿套筒的左右两侧均设置有插接齿，所述第一减速齿轮和第二减速齿轮对应于直齿套筒的一侧设置有齿槽，在动力输出的过程中，所述插接齿插接于齿槽内。

[0013] 再进一步的，所述直齿套筒与副传动轴之间为花键连接，在直齿套筒上连接有拨叉操作机构，所述操作控制系统通过控制拨叉操作机构驱动直齿套筒左右移动。

[0014] 其中，所述离合器的左侧连接有副传动轴驱动齿轮，且副传动轴驱动齿轮活动套接在套轴上；所述副传动轴上设置有与副传动轴驱动齿轮啮合传动的主减速齿轮，当离合器闭合时，所述副传动轴驱动齿轮与主减速齿轮啮合驱动副传动轴。

[0015] 本实用新型的有益效果：

[0016] 本实用新型提供的一种差速耦合自动变速器，包括有操作控制系统、动力输入轴、行星齿轮架构、作为动力输出的主传动轴、副传动轴以及减速齿轮组，主传动轴的左端还活动设置有套轴，套轴上连接有离合器和耦合器，所述操作控制系统通过离合器和耦合器控制主传动轴与副传动轴之间的动力传输，所述减速齿轮组包括有第一减速齿轮组和第二减

速齿轮组，在第一减速齿轮组与第二减速齿轮组之间设置有可左右移动的直齿套筒，所述直齿套筒活动套接于副传动轴上，通过移动直齿套筒选择减速齿轮组实现不同档位的动力输出。本实用新型通过操作控制系统控制离合器和耦合器，然后控制直齿套筒左右移动，实现动力输出的减速齿轮组的选择，即系实现换档变速。本差速耦合自动变速器在换挡变速的过程中能实现不间断输出动力，且具有很好的平顺性和舒适性，同时具有高效率、大扭矩的动力传输。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型一种差速耦合自动变速器的结构原理示意图。

[0018] 在图 1 中的附图标记包括：

[0019] 1—动力输入轴 2—太阳轮 3—行星齿轮支架

[0020] 4—外齿圈 5—主传动轴 6—套轴

[0021] 7—主动耦合轮盘 8—被动耦合轮盘 9—第一被动齿轮

[0022] 10—第二被动齿轮 11—离合器 12—副传动轴驱动齿轮

[0023] 13—主减速齿轮 14—副传动轴 15—第一减速齿轮

[0024] 16—直齿套筒 17—第二减速齿轮。

具体实施方式

[0025] 为了便于本领域技术人员的理解，下面结合实施例与附图对本实用新型作进一步的说明，实施方式提及的内容并非对本实用新型的限定。参见图 1，以下结合附图对本实用新型进行详细的描述。

[0026] 本实用新型所提供的一种差速耦合自动变速器，包括有操作控制系统、动力输入轴 1、行星齿轮架构、作为动力输出的主传动轴 5、副传动轴 14 以及减速齿轮组，所述动力输入轴 1 的一端与发动机的曲轴连接，其另一端与行星齿轮架构的行星齿轮支架 3 连接；所述主传动轴 5 的左端与行星齿轮架构的太阳轮 2 连接，且主传动轴 5 的左端还活动设置有套轴 6，所述套轴 6 的一端与行星齿轮架构的外齿圈 4 连接，在套轴 6 的另一端连接有离合器 11 和耦合器，所述操作控制系统通过离合器 11 和耦合器控制主传动轴 5 与副传动轴 14 之间的动力传输，所述减速齿轮组包括有第一减速齿轮组和第二减速齿轮组，在第一减速齿轮组与第二减速齿轮组之间设置有可左右移动的直齿套筒 16，所述直齿套筒 16 通过花键活动套接于副传动轴 14 上，通过移动直齿套筒 16 选择实现动力输出的减速齿轮组。

[0027] 在本实施例中，所述耦合器包括有主动耦合轮盘 7 和被动耦合轮盘 8，所述主动耦合轮盘 7 连接于套轴 6 的右端，被动耦合轮盘 8 套接于主传动轴 5 上，且主动耦合轮盘 7 与被动耦合轮盘 8 之间设置有可调节大小的气隙。通过操作控制系统可调节气隙的大小从而实现功率传递的可调。

[0028] 其中，所述第一减速齿轮组包括有互相啮合的第一减速齿轮 15 和第一被动齿轮 9，第二减速齿轮组包括有互相啮合的第二减速齿轮 17 和第二被动齿轮 10，所述第一被动齿轮 9 和第二被动齿轮 10 均固定套接于主传动轴 5 上，第一减速齿轮 15 和第二减速齿轮 17 均套在副传动轴 14 上且能自由转动。在本实施例中第一减速齿轮组为一档减速齿轮组，第二减速齿轮组为二档减速齿轮组；同理的，可增加其他更多的减速齿轮组，依次类推可实

现更多的档位变速功能。

[0029] 进一步的，所述直齿套筒 16 的左右两侧均设置有插接齿，所述第一减速齿轮 15 和第二减速齿轮 17 对应于直齿套筒 16 的一侧设置有齿槽，在动力输出的过程中，所述插接齿插接于齿槽内。再进一步的，所述直齿套筒 16 与副传动轴 14 之间为花键连接，在直齿套筒 16 上连接有拨叉操作机构(在图中未标出)，所述操作控制系统通过控制拨叉操作机构驱动直齿套筒 16 左右的轴向移动。

[0030] 其中，所述离合器 11 的左侧连接有副传动轴驱动齿轮 12，所述副传动轴 14 上设置有与副传动轴驱动齿轮 12 啮合传动的主减速齿轮 13，当离合器闭合时，所述副传动轴驱动齿轮 12 与主减速齿轮 13 啮合驱动副传动轴。

[0031] 以下为本实施例中离合器 11、耦合器以及直齿套筒 16 在不同配合情况下的换挡变速功能的实现：

[0032] (1)、空档。

[0033] 发动机产生的力矩经动力输入轴 1 传入，此时由于主传动轴 5 受到阻力处于静止不动的状态，太阳轮 2 不动，离合器 11 处于分离状态。动力输入轴 1 经行星齿轮支架 3 带动外齿圈 4 、套轴 6 和耦合器主动轮盘 7 转动。此时，由于耦合器的气隙处于最大状态，耦合器的被动轮盘 8 没有扭矩输出，此时为空档，即系发动机怠速空载。

[0034] (2)、空档进一档。

[0035] 首先通过操作控制系统调节主动耦合轮盘 7 与被动耦合轮盘 8 之间的气隙，使得气隙减小，部分扭矩经太阳轮 2 和耦合器的被动轮盘 8 输出到主传动轴 5 ，但不足以克服外阻力转动。然后，操作控制系统控制拨叉操作机构使得直齿套筒 16 向左移动，此时直齿套筒 16 与第一减速齿轮 15 (即一档减速齿轮) 啮合。接着，操作控制系统控制离合器 11 闭合，大部分扭矩经离合器 11、副传动轴驱动齿轮 12、主减速齿轮 13、副传动轴 14、直齿套筒 16、第一减速齿轮 15 和第一被动齿轮 9，驱动主传动轴 5 转动。最后，操作控制系统调节增大耦合器的气隙，切断耦合器的被动耦合轮盘 8 的扭矩输出，全部扭矩经第一减速齿轮组输出，实现了空档进一档自动换档功能。

[0036] (3)、一档进二档。

[0037] 首先，同样通过操作控制系统调节主动耦合轮盘 7 与被动耦合轮盘 8 之间的气隙，使得气隙减小，部分扭矩经太阳轮 2 和耦合器的被动轮盘 8 输出到主传动轴 5 ，这样可以避免离合器 11 在分开时使得发动机因空载而转速瞬间提高。然后，操作控制系统控制离合器 11 分开，且拨叉操作机构使得直齿套筒 16 向右移动，此时直齿套筒 16 与第二减速齿轮 17 (即二档减速齿轮)啮合。随后，操作控制系统控制离合器 11 闭合，大部分扭矩经离合器 11、副传动轴驱动齿轮 12、主减速齿轮 13、副传动轴 14、直齿套筒 16、第二减速齿轮 17 和第二被动齿轮 10，驱动主传动轴 5 转动。最后，操作控制系统控制调节增大耦合器的气隙，切断耦合器的被动耦合轮盘 8 的扭矩输出，全部扭矩经第二减速齿轮组输出，实现了一档进二档的自动换档功能。

[0038] (3)、二档退一档。

[0039] 同样的，首先通过操作控制系统调节主动耦合轮盘 7 与被动耦合轮盘 8 之间的气隙，使得气隙减小，部分扭矩经太阳轮 2 和耦合器的被动轮盘 8 输出到主传动轴 5 ，此举可以避免离合器 11 分开时使得发动机因空载而转速瞬间提高。然后，操作控制系统控制离合

器 11 分离，操作控制系统控制拨叉操作机构使得直齿套筒 16 向左移动，此时直齿套筒 16 与第一减速齿轮 15（即一档减速齿轮）啮合。接着，操作控制系统控制离合器 11 再闭合，大部分扭矩经离合器 11、副传动轴驱动齿轮 12、主减速齿轮 13、副传动轴 14、直齿套筒 16、第一减速齿轮 15 和第一被动齿轮 9，驱动主传动轴 5 转动。最后，操作控制系统控制调节增大耦合器的气隙，切断耦合器的被动耦合轮盘 8 的扭矩输出，全部扭矩经第一减速齿轮组输出，实现了二档退一档的自动换档功能。

[0040] （4）一档退空档。

[0041] 通过操作控制系统调节主动耦合轮盘 7 与被动耦合轮盘 8 之间的气隙，使得气隙减小，部分扭矩经太阳轮 2 和耦合器的被动轮盘 8 输出到主传动轴 5，可以避免离合器 11 分开时使得发动机因空载而转速瞬间提高。然后，操作控制系统控制离合器 11 分离，拨叉操作机构使得直齿套筒 16 向右移动，使得直齿套筒 16 位于第一减速齿轮 15 与第二减速齿轮 17 的中间位置。最后，操作控制系统控制调节增大耦合器的气隙，切断耦合器的被动耦合轮盘 8 的扭矩输出，外齿圈 4 空转无扭矩输出，实现了一档退空档的自动换档功能。

[0042] 同理的，如上所述在主传动轴 5、副传动轴 14 上增加多套减速齿轮组及拨叉操控机构，即可实现更多档位的变速功能。

[0043] 综合上述，本实用新型通过操作控制系统控制离合器和耦合器，然后控制直齿套筒左右移动，实现动力输出的减速齿轮组的选择，即系实现换档变速。本差速耦合自动变速器在换挡变速的过程中能实现不间断输出动力，且具有很好的平顺性和舒适性，同时具有高效率、大扭矩的动力传输。

[0044] 以上内容仅为本实用新型的较佳实施例，对于本领域的普通技术人员，依据本实用新型的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

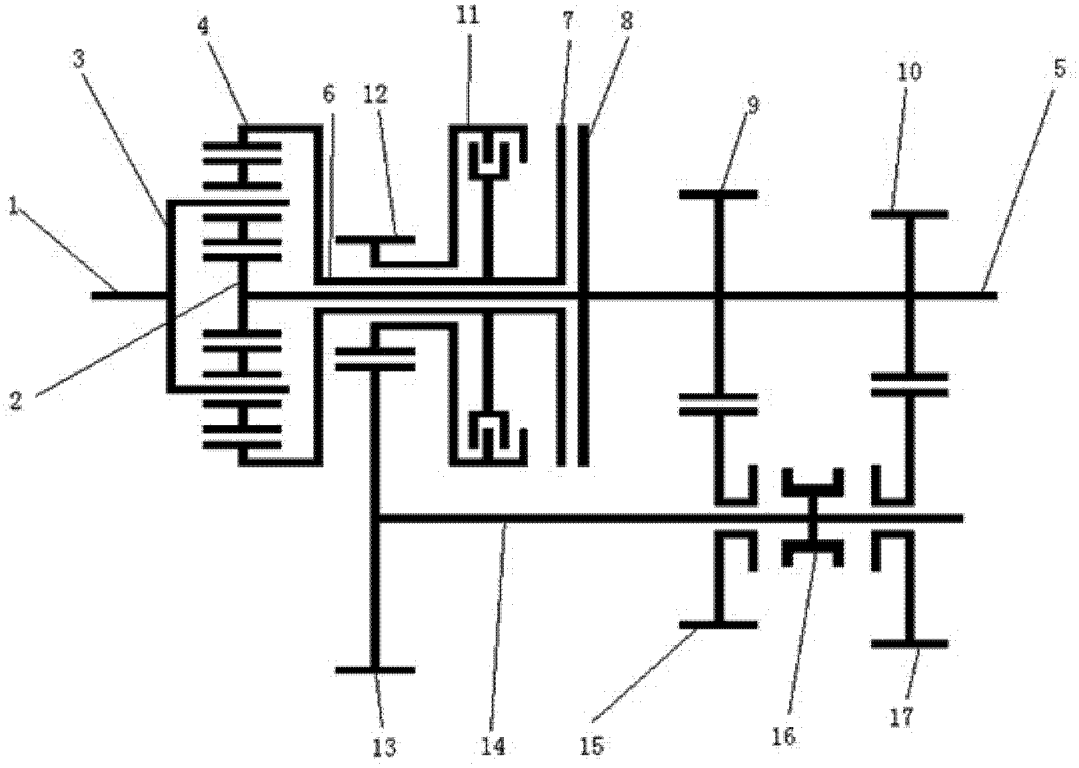


图 1