



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202468867 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201120549889. 0

(22) 申请日 2011. 12. 26

(73) 专利权人 叶文森

地址 300201 天津市河西区围堤道 156 号

(72) 发明人 叶文森

(51) Int. Cl.

F16H 3/44 (2006. 01)

F16H 57/02 (2012. 01)

F16H 57/08 (2006. 01)

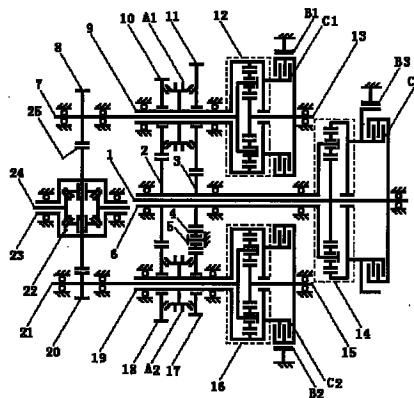
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有两个倒档和十个前进档的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥,其主要包括主行星齿轮、副行星齿轮、驱动齿轮、档位齿轮、倒档中间齿轮、档位操作组件、减速齿轮、差速器及电子液压控制单元和执行器,来自发动机的动力从主行星齿轮的太阳轮轴输入,经过主行星齿轮传递到驱动齿轮,再通过档位齿轮将动力传递到两组并联的副行星齿轮,由两组副行星齿轮行星架轴上的小减速齿轮与主减速齿轮啮合,将动力传递到差速器,电子液压控制单元根据行车传感信号,通过执行器控制档位操作组件协同工作进行档位转换,当一组副行星齿轮传递动力时,另外一组副行星齿轮处在预备状态,两组副行星齿轮交替运行,由差速器分两端输出动力。



1. 并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥,包括主行星齿轮、副行星齿轮、驱动齿轮、档位齿轮、倒档中间齿轮、档位操作组件、减速齿轮、差速器及电子液压控制单元和执行器,其特征是:该变速器驱动桥安装有电子液压控制单元和执行器,采用双中间轴结构,以行星齿轮并联方式传递动力,具备两个倒档和十个前进档,动力从主行星齿轮的太阳轮轴输入,经过主行星齿轮传递到驱动齿轮,再通过档位齿轮将动力传递到两组并联的副行星齿轮,由两组副行星齿轮行星架轴上的小减速齿轮与主减速齿轮啮合,将动力传递到差速器,电子液压控制单元根据行车传感信号,通过执行器控制档位操作组件协同工作进行档位转换,当一组副行星齿轮传递动力时,另外一组副行星齿轮处在预备状态,两组副行星齿轮交替运行,由差速器分两端输出动力。

2. 根据权利要求1所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥,其特征是:所述副行星齿轮包括第一副行星齿轮(12)和第二副行星齿轮(16),所述驱动齿轮包括倒档/起步档驱动齿轮(3)和行车档驱动齿轮(2),所述档位齿轮包括双数行车档齿轮(10)、起步档齿轮(11)、单数行车档齿轮(18)和倒档齿轮(17),所述减速齿轮包括主减速齿轮(25)、第一小减速齿轮(8)和第二小减速齿轮(20),所述档位操作组件包括第一同步器总成(A1)、第一制动器(B1)、第一离合器(C1)、第二同步器总成(A2)、第二制动器(B2)、第二离合器(C2)、主制动器(B3)和主离合器(C3)。

3. 根据权利要求1或2所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥,其特征是:所述主行星齿轮(14)、第一副行星齿轮(12)和第二副行星齿轮(16)分别通过轴承支承在变速箱内,主行星齿轮(14)的轴线布置在变速箱中间位置,第一副行星齿轮(12)的轴线和第二副行星齿轮(16)的轴线布置在主行星齿轮(14)的轴线两边,主行星齿轮(14)所在轴线为动力输入轴轴线,第一副行星齿轮(12)所在轴线为第一中间轴轴线,第二副行星齿轮(16)所在轴线为第二中间轴轴线,倒档中间齿轮(4)布置在动力输入轴轴线与第二中间轴轴线之间。

4. 根据权利要求1或2所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥,其特征是:所述主行星齿轮太阳轮轴(1)是具有适宜扭转弹性的实心轴,主行星齿轮行星架轴(6)为空心轴,主行星齿轮太阳轮轴(1)套在主行星齿轮行星架轴(6)内,行车档驱动齿轮(2)和倒档/起步档驱动齿轮(3)安装在主行星齿轮行星架轴(6)上,主行星齿轮(14)的齿圈与太阳轮轴用主离合器(C3)联接,主行星齿轮(14)的齿圈与变速箱箱体用主制动器(B3)联接,主离合器(C3)及主制动器(B3)可在电子液压控制单元控制下实现“半联动”。

5. 根据权利要求1或2所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥,其特征是:所述第一副行星齿轮行星架轴(7)是具有适宜扭转弹性的实心轴,第一副行星齿轮齿圈轴(9)为空心轴,第一副行星齿轮行星架轴(7)套在第一副行星齿轮齿圈轴(9)内,第一小减速齿轮(8)安装在第一副行星齿轮行星架轴(7)上,双数行车档齿轮(10)、第一同步器总成(A1)和起步档齿轮(11)安装在第一副行星齿轮齿圈轴(9)上,第一副行星齿轮(12)的齿圈与太阳轮轴用第一离合器(C1)联接,第一副行星齿轮太阳轮轴(13)与变速箱箱体用第一制动器(B1)联接。

6. 根据权利要求1或2所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥,其特征是:所述第二副行星齿轮行星架轴(21)是具有适宜扭转弹性的实心轴,第二副行星齿轮齿圈轴(19)为空心轴,第二副行星齿轮行星架轴(21)套在第二副行星齿轮齿圈轴(19)内,第

二小减速齿轮 (20) 安装在第二副行星齿轮行星架轴 (21) 上, 单数行车档齿轮 (18)、第二同步器总成 (A2) 和倒档齿轮 (17) 安装在第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 上, 第二副行星齿轮 (16) 的齿圈与太阳轮轴用第二离合器 (C2) 联接, 第二副行星齿轮太阳轮轴 (15) 与变速箱箱体用第二制动器 (B2) 联接。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥, 其特征是: 所述主减速齿轮 (25) 安装在第一副行星齿轮行星架轴 (7) 和第二副行星齿轮行星架轴 (21) 之间, 主减速齿轮 (25) 同时与第一小减速齿轮 (8) 和第二小减速齿轮 (20) 啮合。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥, 其特征是: 所述行车档驱动齿轮 (2) 同时与双数行车档齿轮 (10) 及单数行车档齿轮 (18) 啮合, 倒档/起步档驱动齿轮 (3) 同时与起步档齿轮 (11) 及倒档中间齿轮 (4) 啮合, 倒档中间齿轮 (4) 与倒档齿轮 (17) 啮合。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥, 其特征是: 起步档和双数行车档的动力传递通过第一副行星齿轮 (12) 进行, 倒档和单数行车档的动力传递通过第二副行星齿轮 (16) 进行, 电子液压控制单元通过执行器控制档位操作组件协同工作自动换档, 第一副行星齿轮 (12) 和第二副行星齿轮 (16) 交替传递动力。

## 并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车动力传动装置技术领域,涉及汽车变速器生产技术,确切地说是一种并联行星齿轮传动双中间轴变速器驱动桥。

### 背景技术

[0002] 汽车在行驶过程中的速度不断变化,要求汽车动力传动的变速比不断变化,并且变速比要尽量多。目前,汽车动力传动主要通过以下几种变速器来实现:手动变速器(MT)、液力自动变速器(AT)、电控机械式自动变速器(AMT)、无级变速器(CVT)和直接换档变速器(DSG),而现有大部分车型配备五档或六档变速装置,只有少数高级车型使用7档自动变速装置。

[0003] 不同形式的变速器有其优点和不足,MT结构简单、效率高、功率大,但须有手动换档和脚踩离合器踏板的频繁操作,劳动强度高,且难以保证发动机处于最有利的转速范围内工作;AMT以手动变速器为母体,通过电动或液压动力将手动变速器的离合器分离及换档操纵实现自动化,但其控制参量多,换档时中断动力传递,难以实现高质量的换档控制;AT以行星齿轮传动并加装液力变矩器,各档位齿轮始终处于啮合状态,换档平顺性好,操作简单省力,但其效率低,结构复杂、成本高、维修困难;CVT是汽车变速器始终追逐的目标,但现有CVT以摩擦方式传递动力,传动效率低,易打滑烧蚀,对传动带须有足够大的静摩擦力,要实现大功率的无级传动极为困难;DSG采用双离合双中间轴技术,可以同时有两个档位处于啮合状态,换档迅捷灵敏,没有动力中断的感觉,加速强劲圆滑,具有很好的驾驶乐趣,但双离合结构复杂,制造工艺要求高,维修难度大,也不能从根本上满足汽车对变速器的要求。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于集合现有MT、AMT、AT、DSG变速器的各项优势,设计一种结构紧凑,具有更宽的传动比范围和更小的档位级差,可以实现直接换档并能够获得更多档位的变速传动装置,使车辆加速更迅捷,换档更平顺,以提高汽车的动力性能和燃油经济性能。

[0005] 本实用新型通过以下技术方案来实现。

[0006] 本实用新型所述变速器驱动桥采用双中间轴结构,以行星齿轮并联方式传递动力,其主要包括主行星齿轮、副行星齿轮、驱动齿轮、档位齿轮、倒档中间齿轮、档位操作组件、减速齿轮、差速器及电子液压控制单元和执行器,来自发动机的动力从主行星齿轮的太阳轮轴输入,经过主行星齿轮传递到驱动齿轮,再通过档位齿轮将动力传递到两组并联的副行星齿轮,由两组副行星齿轮行星架轴上的小减速齿轮与主减速齿轮啮合,将动力传递到差速器,电子液压控制单元根据行车传感信号,通过执行器控制档位操作组件协同工作完成档位转换,当一组副行星齿轮传递动力时,另外一组副行星齿轮处在预备状态,两组副行星齿轮交替运行,由差速器分两端输出动力。

[0007] 本实用新型所述副行星齿轮包括第一副行星齿轮 (12) 和第二副行星齿轮 (16), 所述驱动齿轮包括倒档 / 起步档驱动齿轮 (3) 和行车档驱动齿轮 (2), 所述档位齿轮包括双数行车档齿轮 (10)、起步档齿轮 (11)、单数行车档齿轮 (18) 和倒档齿轮 (17), 所述减速齿轮包括主减速齿轮 (25)、第一小减速齿轮 (8) 和第二小减速齿轮 (20), 所述档位操作组件包括第一同步器总成 (A1)、第一制动器 (B1)、第一离合器 (C1)、第二同步器总成 (A2)、第二制动器 (B2)、第二离合器 (C2)、主制动器 (B3) 和主离合器 (C3)。

[0008] 本实用新型所述主行星齿轮 (14)、第一副行星齿轮 (12) 和第二副行星齿轮 (16) 分别通过轴承支承在变速箱内, 主行星齿轮 (14) 的轴线布置在变速箱中间位置, 第一副行星齿轮 (12) 的轴线和第二副行星齿轮 (16) 的轴线布置在主行星齿轮 (14) 的轴线两边, 主行星齿轮 (14) 所在轴线为动力输入轴轴线, 第一副行星齿轮 (12) 所在轴线为第一中间轴轴线, 第二副行星齿轮 (16) 所在轴线为第二中间轴轴线, 倒档中间齿轮 (4) 布置在动力输入轴轴线与第二中间轴轴线之间。

[0009] 主行星齿轮行星架轴 (6) 为空心轴, 主行星齿轮太阳轮轴 (1) 套在主行星齿轮行星架轴 (6) 内, 在主行星齿轮行星架轴 (6) 上安装行车档驱动齿轮 (2) 和倒档 / 起步档驱动齿轮 (3), 主行星齿轮 (14) 的齿圈与太阳轮轴用主离合器 (C3) 联接, 主行星齿轮 (14) 的齿圈与变速箱箱体用主制动器 (B3) 联接。

[0010] 第一副行星齿轮齿圈轴 (9) 为空心轴, 第一副行星齿轮行星架轴 (7) 套在第一副行星齿轮齿圈轴 (9) 内, 在第一副行星齿轮行星架轴 (7) 上安装第一小减速齿轮 (8), 在第一副行星齿轮齿圈轴 (9) 上安装双数行车档齿轮 (10)、第一同步器总成 (A1) 和起步档齿轮 (11), 第一副行星齿轮 (12) 的齿圈与太阳轮轴用第一离合器 (C1) 联接, 第一副行星齿轮太阳轮轴 (13) 与变速箱箱体用第一制动器 (B1) 联接。

[0011] 第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 的为空心轴, 第二副行星齿轮行星架轴 (21) 套在第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 内, 在第二副行星齿轮行星架轴 (21) 上安装第二小减速齿轮 (20), 在第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 上安装单数行车档齿轮 (18)、第二同步器总成 (A2) 和倒档齿轮 (17), 第二副行星齿轮 (16) 的齿圈与太阳轮轴用第二离合器 (C2) 联接, 第二副行星齿轮太阳轮轴 (15) 与变速箱箱体用第二制动器 (B2) 联接。

[0012] 主减速齿轮 (25) 安装在第一副行星齿轮行星架轴 (7) 和第二副行星齿轮行星架轴 (21) 之间, 变速器 (22) 的壳体与主减速齿轮 (25) 固定连接。

[0013] 在主行星齿轮行星架轴 (6) 与第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 之间设置倒档中间轴 (5), 倒档中间齿轮 (4) 安装在倒档中间轴 (5) 上。

[0014] 双数行车档齿轮 (10) 和起步档齿轮 (11) 可在第一副行星齿轮齿圈轴 (9) 上自由转动, 单数行车档齿轮 (18) 和倒档齿轮 (17) 可在第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 上自由转动。

[0015] 主减速齿轮 (25) 同时与第一小减速齿轮 (8) 及第二小减速齿轮 (20) 啮合, 行车档驱动齿轮 (2) 同时与双数行车档齿轮 (10) 及单数行车档齿轮 (18) 啮合, 倒档 / 起步档驱动齿轮 (3) 同时与起步档齿轮 (11) 及倒档中间齿轮 (4) 啮合, 倒档中间齿轮 (4) 与倒档齿轮 (17) 啮合。

[0016] 本实用新型所述主行星齿轮 (14) 所在轴线为动力输入轴轴线, 第一副行星齿轮 (12) 和第二副行星齿轮 (16) 所在轴线分别为第一中间轴轴线和第二中间轴轴线, 主减速

齿轮 (25) 所在轴线为动力输出轴轴线, 由此, 本实用新型所述变速器驱动桥构成双中间轴结构形式。

[0017] 本实用新型所述主行星齿轮太阳轮轴 (1)、第一副行星齿轮行星架轴 (7) 和第二副行星齿轮行星架轴 (21) 都采用具有适宜强度和扭转弹性的弹簧钢制成, 可减轻传动系统在运行中承受的扭转冲击载荷。

[0018] 本实用新型所述的主离合器 (C3) 及主制动器 (B3) 可在电子液压控制单元控制下实现“半联动”, 以适应起步档及倒档运行并在各档位切换时起缓冲作用。

[0019] 本实用新型所述变速器驱动桥拥有十个前进档和两个倒档, 一档和二档为起步档, 三档以上为行车档, 倒档有倒一档和倒二档, 起步档和双数行车档的动力传递通过第一副行星齿轮 (12) 进行, 倒档和单数行车档的动力传递通过第二副行星齿轮 (16) 进行, 电子液压控制单元通过执行器控制档位操作组件协同工作自动换挡, 第一副行星齿轮 (12) 和第二副行星齿轮 (16) 交替传递动力, 使变速器驱动桥以不同的变速比运行。

[0020] 本实用新型所述变速器驱动桥档位运行与档位操作组件关系见下表:

[0021]

档位	档位操作组件							
	A1	A2	B3	C3	B2	C2	B1	C1
空档	空置	空置						
倒一档	空置	与倒档齿轮 (17) 接合	●		●			
倒二档	空置	与倒档齿轮 (17) 接合	●			●		
一档	与起步档齿轮 (11) 接合	与单数行车档齿轮 (18) 接合	●				●	
二档	与起步档齿轮 (11) 接合	与单数行车档齿轮 (18) 接合	●					●
三档	可选择	同上	●		●			
四档	与双数行车档齿轮 (10) 接合	同上	●				●	
五档	同上	同上	●			●		
六档	同上	同上	●					●
七档	同上	同上		●	●			
八档	同上	同上		●			●	
九档	同上	同上		●		●		
十档	同上	同上		●				●

注: ● 表示接合、制动或锁定

[0022] 倒一档: 在空档状态, 使第二同步器总成 (A2) 与倒档齿轮 (17) 接合, 第二制动器 (B2) 产生制动, 主制动器 (B3) 产生制动, 此时为倒一档运行状态时。

[0023] 倒二档: 在空档状态, 使第二同步器总成 (A2) 与倒档齿轮 (17) 接合, 第二离合器 (C2) 接合, 主制动器 (B3) 产生制动, 或者, 在倒一档运行状态时, 使第二制动器 (B2) 解除制动, 第二离合器 (C2) 接合, 此时为倒二档运行状态。

[0024] 一档：在空档状态，使第一同步器总成 (A1) 与起步档齿轮 (11) 接合，第一制动器 (B1) 产生制动，主制动器 (B3) 产生制动，此时为一档（起步）。

[0025] 二档：在空档状态，使第一同步器总成 (A1) 与起步档齿轮 (11) 接合，第一离合器 (C1) 接合，主制动器 (B3) 产生制动，此时为二档（起步），或者，在一档运行状态时，使第一制动器 (B1) 解除制动，第一离合器 (C1) 接合，此时为二档运行状态。

[0026] 三档：在一档或二档运行时，提前使第二同步器总成 (A2) 与单数行车档齿轮 (18) 接合，当符合三档运行条件时，停止一档、二档的动力传递，使第二制动器 (B2) 产生制动，主制动器 (B3) 产生制动，此时为三档运行状态。

[0027] 在三档运行状态下，如果接近二档换档条件，选择第一同步器总成 (A1) 与起步档齿轮 (11) 接合，如果接近四档换档条件，选择第一同步器总成 (A1) 与双数行车档齿轮 (10) 接合。

[0028] 在前进档正常行车时，第二同步器总成 (A2) 与单数行车档齿轮 (18) 始终保持接合，在四档及四档以上档位，第一同步器总成 (A1) 与双数行车档齿轮 (10) 持续接合。

[0029] 本实用新型所述变速器驱动桥各档动力传递路线见下表：

[0030]

档位	动力传递路线	档位操作组件
空档	A1/A2 空置	
倒一档	1—14—6—3—4—17—A2—(19) —16—21—20—25—22	B3—B2
倒二档	1—14—6—3—4—17—A2—(19/15) —16—21—20—25—22	B3—C2
一档	1—14—6—3—11—A1—(9) —12—7 —8 —25—22	B3—B1
二档	1—14—6—3—11—A1—(9/13) —12—7 —8 —25—22	B3—C1
三档	1—14—6—2—18—A2—(19) —16—21—20—25—22	B3—B2
四档	1—14—6—2—10—A1—(9) —12—7 —8 —25—22	B3—B1
五档	1—14—6—2—18—A2—(19/15) —16—21—20—25—22	B3—C2
六档	1—14—6—2—10—A1—(9/13) —12—7 —8 —25—22	B3—C1
七档	1—14—6—2—18—A2—(19) —16—21—20—25—22	C3—B2
八档	1—14—6—2—10—A1—(9) —12—7 —8 —25—22	C3—B1
九档	1—14—6—2—18—A2—(19/15) —16—21—20—25—22	C3—C2
十档	1—14—6—2—10—A1—(9/13) —12—7 —8 —25—22	C3—C1

[0031] 本实用新型所述变速器驱动桥在某个档位运行时，同时有多个其它档位可成为预备档位，见下表：

运行档位	最佳预备档位
倒一档	倒二档
倒二档	倒一档
一档	二、三

二档	一、三
三档	一、二、四、五
四档	三、五、六
五档	三、四、六、七
六档	四、五、七、八
七档	五、六、八、九
八档	六、七、九、十
九档	七、八、十
十档	八、九

[0032] 综上所述,本实用新型所述变速器驱动桥在某个档位运行时,可实现直接换入相邻档位或选择跳跃换档,正常运行状态,第一同步器总成(A1)仅在三档运行时须根据适时工况选择提前改变接合对象,其余无须变动。

[0033] 本实用新型所述变速器驱动桥把MT的同步器结构选档形式、AT的行星齿轮传动及换档方式、AMT的电液控制操纵离合器“半联动”、DSG的直接换档技术等综合于一体,拥有两个倒档和十个前进档,使传动系统更接近于无级变速传动,换档迅捷而无动力中断的感觉,提高了换档质量,而且有多个齿轮为共用齿轮,其结构简单紧凑。

#### 附图说明

[0034] 图1是本实用新型实施例部件布置示意图。

[0035] 图2是本实用新型实施例传动轴纵向位置布置示意图。

[0036] 图1和图2中:

[0037] 1. 主行星齿轮太阳轮轴, 2. 行车档驱动齿轮, 3. 倒档/起步档驱动齿轮, 4. 倒档中间齿轮, 5. 倒档中间轴, 6. 主行星齿轮行星架轴, 7. 第一副行星齿轮行星架轴, 8. 第一小减速齿轮, 9. 第一副行星齿轮齿圈轴, 10. 双数行车档齿轮, 11. 起步档齿轮, 12. 第一副行星齿轮, 13. 第一副行星齿轮太阳轮轴, 14. 主行星齿轮, 15. 第二副行星齿轮太阳轮轴, 16. 第二副行星齿轮, 17. 倒档齿轮, 18. 单数行车档齿轮, 19. 第二副行星齿轮齿圈轴, 20. 第二小减速齿轮, 21. 第二副行星齿轮行星架轴, 22. 差速器, 23. 主减速齿轮轴, 24. 差速器输出轴, 25. 主减速齿轮, A1. 第一同步器总成, A2. 第二同步器总成, B1. 第一制动器, B2. 第二制动器, B3. 主制动器, C1. 第一离合器, C2. 第二离合器, C3. 主离合器。

#### 具体实施方式

[0038] 下面结合附图给出本实用新型的一种实施方式,并对本实用新型的技术方案进行详细说明。

[0039] 参照图1所示,主行星齿轮太阳轮轴(1)采用弹簧钢制成实心轴,主行星齿轮行星架轴(6)制成空心轴,将主行星齿轮太阳轮轴(1)套在主行星齿轮行星架轴(6)内,在主行星齿轮行星架轴(6)上安装行车档驱动齿轮(2)和倒档/起步档驱动齿轮(3),主行星齿轮(14)的齿圈与太阳轮轴用主离合器(C3)联接,主行星齿轮(14)的齿圈与变速箱箱体用主制动器(B3)联接,通过轴承将主行星齿轮(14)支承在变速箱中间位置。

[0040] 参照图1所示,第一副行星齿轮行星架轴(7)采用弹簧钢制成实心轴,第一副行星齿轮齿圈轴(9)制成空心轴,将第一副行星齿轮行星架轴(7)套在第一副行星齿轮齿圈轴(9)内,在第一副行星齿轮齿圈轴(9)上安装双数行车档齿轮(10)、第一同步器总成(A1)



和起步档齿轮 (11), 双数行车档齿轮 (10) 和起步档齿轮 (11) 可绕所在轴自由转动, 第一同步器总成 (A1) 通过花键连接在第一副行星齿轮齿圈轴 (9) 上, 在第一副行星齿轮行星架轴 (7) 上安装第一小减速齿轮 (8), 第一副行星齿轮 (12) 的齿圈与太阳轮轴用第一离合器 (C1) 联接, 第一副行星齿轮太阳轮轴 (13) 与变速箱箱体用第一制动器 (B1) 联接。

[0041] 参照图 1 所示, 第二副行星齿轮行星架轴 (21) 采用弹簧钢制成实心轴, 第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 制成空心轴, 将第二副行星齿轮行星架轴 (21) 套在第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 内, 在第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 上安装单数行车档齿轮 (18)、第二同步器总成 (A2) 和倒档齿轮 (17), 单数行车档齿轮 (18) 和倒档齿轮 (17) 可绕所在轴自由转动, 第二同步器总成 (A2) 通过花键连接在第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 上, 在第二副行星齿轮行星架轴 (21) 上安装第二小减速齿轮 (20), 第二副行星齿轮 (16) 的齿圈与太阳轮轴用第二离合器 (C2) 联接, 第二副行星齿轮太阳轮轴 (15) 与变速箱箱体用第二制动器 (B2) 联接。

[0042] 参照图 1 和图 2 所示, 通过轴承将第一副行星齿轮 (12) 和第二副行星齿轮 (16) 支承在变速箱内, 使第一副行星齿轮 (12) 所在轴线和第二副行星齿轮 (16) 所在轴线对称设置在主行星齿轮 (14) 所在轴线的两边, 在主行星齿轮行星架轴 (6) 与第二副行星齿轮齿圈轴 (19) 之间设置有倒档中间轴 (5), 将倒档中间齿轮 (4) 安装在倒档中间轴 (5) 上。

[0043] 参照图 1 所示, 上述设置位置必须满足下列条件: 行车档驱动齿轮 (2) 可以同时与双数行车档齿轮 (10) 及单数行车档齿轮 (18) 啮合, 倒档 / 起步档驱动齿轮 (3) 可以同时与起步档齿轮 (11) 及倒档中间齿轮 (4) 啮合, 倒档中间齿轮 (4) 可以与倒档齿轮 (17) 啮合。

[0044] 参照图 1 和图 2 所示, 在第一副行星齿轮行星架轴 (7) 和第二副行星齿轮行星架轴 (21) 之间布置主减速齿轮 (25) 和差速器 (22), 根据变速装置结构设计需要, 主减速齿轮轴 (23) 与作为动力输入轴的主行星齿轮太阳轮轴 (1) 错开位置, 不在同一直线上, 但必须使主减速齿轮 (25) 能够同时与第一小减速齿轮 (8) 及第二小减速齿轮 (20) 啮合。

[0045] 参照图 1 和图 2 所示, 主减速齿轮 (25) 和差速器 (22) 的壳体连接, 主减速齿轮轴 (23) 是空心轴, 差速器输出轴 (24) 套在主减速齿轮轴 (23) 内, 主减速齿轮轴 (23) 通过轴承支承在变速箱内。

[0046] 参照图 1 所示, 主制动器 (B3) 和主离合器 (C3) 设置在变速器驱动桥的最外端, 由电子液压控制单元根据行车状况控制主离合器 (C3) 及主制动器 (B3) 实现“半联动”, 以适应起步档及倒档运行并在各档位切换时起缓冲作用。

[0047] 本实用新型的行车档驱动齿轮 (2)、双数行车档齿轮 (10)、单数行车档齿轮 (18)、倒档 / 起步档驱动齿轮 (3)、起步档齿轮 (11)、倒档中间齿轮 (4) 和倒档齿轮 (17) 采用相同的齿轮模数, 第一副行星齿轮 (12) 和第二副行星齿轮 (16) 采用相同规格的行星齿轮。

[0048] 本实用新型各齿轮齿数选取如下:

序号	齿轮名称	齿数
1	行车档驱动齿轮 (2)	47
2	双数行车档齿轮 (10)	35
3	单数行车档齿轮 (18)	35
4	倒档 / 起步档驱动齿轮 (3)	27
5	起步档齿轮 (11)	55
6	倒档齿轮 (17)	40
7	主减速齿轮 (25)	67

8	第一小减速齿轮 (8)	21
9	第二小减速齿轮 (20)	17
10	主行星齿轮 (14) 齿圈	98
11	主行星齿轮 (14) 太阳轮	72
12	第一副行星齿轮 (12) 齿圈	58
13	第一副行星齿轮 (12) 太阳轮	32
14	第二副行星齿轮 (16) 齿圈	58
15	第二副行星齿轮 (16) 太阳轮	32
16	倒档中间齿轮 (4)	17

[0049] 本实用新型所述变速器驱动桥的倒档中间齿轮 (4) 属于惰轮, 对传动比没有影响, 可选择适合的齿数, 第一副行星齿轮 (12) 的行星小齿轮数量为 3 个, 其齿数为 13 齿, 第二副行星齿轮 (16) 的行星小齿轮数量为 3 个, 其齿数为 13 齿, 主行星齿轮 (14) 的行星小齿轮数量为 4 个, 其齿数为 13 齿。

[0050] 按以上各齿轮齿数, 经计算得到的本实用新型所述变速器驱动桥各档位总变速比见下表:

倒一档	倒二档	一档	二档	三档	四档
21.392	13.786	23.811	15.345	10.753	8.705
五档	六档	七档	八档	九档	十档
6.930	5.610	4.554	3.687	2.935	2.376

[0051] 从上表可见: 本实用新型所述变速器驱动桥档位数多, 头档速比高, 传动比范围宽 (大于 10), 档位级差合理, 齿密比小, 换档更平顺, 能够与多种不同性能的发动机相匹配, 使发动机处于最佳转速范围内工作, 有利于提高整车的动力性能和燃油经济性能。

[0052] 以上结合附图描述了本实用新型的一种具体实施方式, 但仅为本实用新型的较佳实施例而已, 并非用以限定本实用新型的保护范围, 利用本实用新型对上述实施例作出的任何等同变动、修改或齿轮参数的改变, 亦在本实用新型保护范围内。

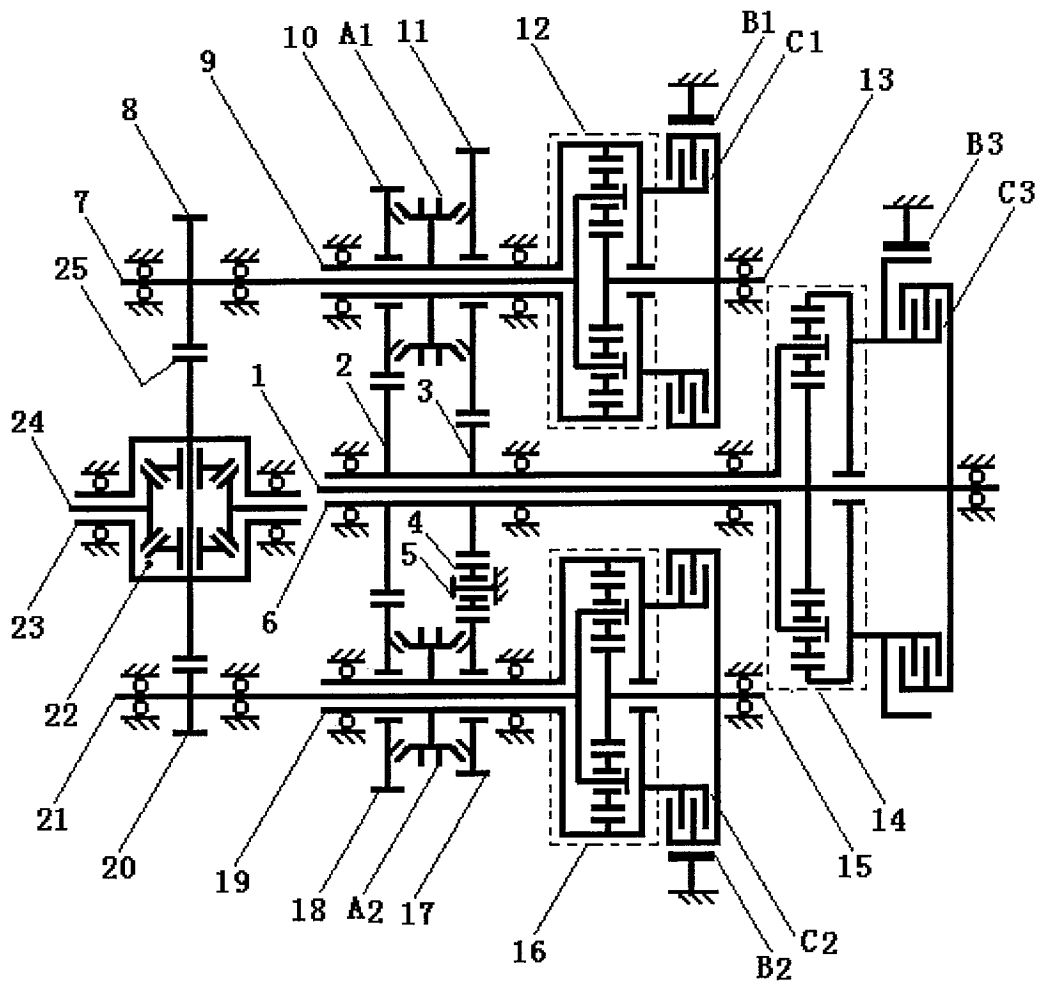


图 1

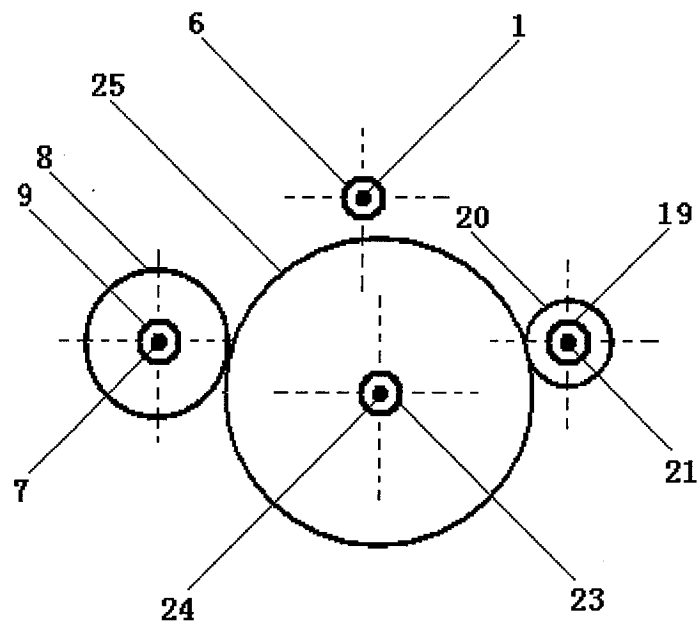


图 2