

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16H 3/62 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810213636.9

[43] 公开日 2009年2月25日

[11] 公开号 CN 101373013A

[22] 申请日 2008.8.20

[21] 申请号 200810213636.9

[30] 优先权

[32] 2007.8.21 [33] US [31] 60/956975

[32] 2008.4.24 [33] US [31] 12/108894

[71] 申请人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 A·W·菲利普斯 G·哈基尔

J·M·哈特 C·E·凯里

S·H·维特科普

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曾祥变 刘华联

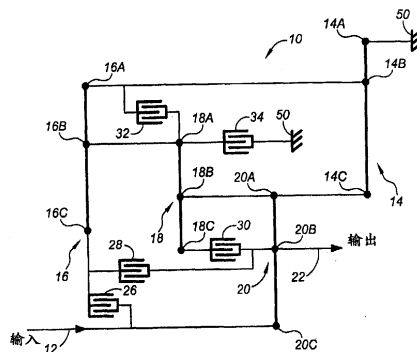
权利要求书5页 说明书10页 附图2页

[54] 发明名称

多级变速器

[57] 摘要

本发明提供了一种多级变速器，其具有输入部件、输出部件、四个行星齿轮组、多个联接部件及多个扭矩传递装置。每个行星齿轮组均包括第一部件、第二部件和第三部件。该扭矩传递装置包括离合器和制动器。



1、一种变速器，其包括：

输入部件；

输出部件；

第一行星齿轮组、第二行星齿轮组、第三行星齿轮组和第四行星齿轮组，它们均具有第一部件、第二部件和第三部件；

第一互连部件，其使所述第一行星齿轮组的第一部件与固定元件持续地互连；

第二互连部件，其使所述第一行星齿轮组的第二部件与所述第二行星齿轮组的第三部件持续地互连；

第三互连部件，其使所述第一行星齿轮组的第三部件与所述第三行星齿轮组的第二部件及所述第四行星齿轮组的第三部件持续地互连；

第四互连部件，其使所述第二行星齿轮组的第二部件与所述第三行星齿轮组的第三部件持续地互连；

五个扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第一部件、第二部件和第三部件中的一个部件与所述第一部件、所述第二部件、所述第三部件和所述固定元件中的至少一个部件互连；且

其中，所述扭矩传递机构可以以至少两个的组合而有选择地接合，以在所述输入部件和所述输出部件之间建立至少八个前进速度比和至少一个倒档速度比。

2、根据权利要求 1 所述的变速器，其特征在于，所述五个扭矩传递机构中的第一扭矩传递机构可以有选择地接合，以使所述第二行星齿轮组的第一部件与所述第四行星齿轮组的第一部件和所述输入部件中的至少一个互连。

3、根据权利要求 2 所述的变速器，其特征在于，所述五个扭矩传递机构中的第二扭矩传递机构可以有选择地接合，以使所述第二行

星齿轮组的第一部件与所述第四行星齿轮组的第二部件和所述输出部件中的至少一个互连。

4、根据权利要求 3 所述的变速器，其特征在于，所述五个扭矩传递机构中的第三扭矩传递机构可以有选择地接合，以使所述第三行星齿轮组的第一部件与所述第四行星齿轮组的第二部件和所述输出部件中的至少一个互连。

5、根据权利要求 4 所述的变速器，其特征在于，所述五个扭矩传递机构中的第四扭矩传递机构可以有选择地接合，以使所述第一行星齿轮组的第二部件和所述第二行星齿轮组的第三部件中的至少一个与所述第二行星齿轮组的第二部件和所述第三行星齿轮组的第三部件中的至少一个互连。

6、根据权利要求 5 所述的变速器，其特征在于，所述五个扭矩传递机构中的第五扭矩传递机构可以有选择地接合，以使所述第二行星齿轮组的第二部件和所述第三行星齿轮组的第三部件中的至少一个与固定元件互连。

7、根据权利要求 1 所述的变速器，其特征在于，所述第一部件是太阳齿轮，所述第二部件是托架部件，而所述第三部件是环形齿轮。

8、根据权利要求 1 所述的变速器，其特征在于，所述输入部件与所述第四行星齿轮组的第一部件持续地互连，而其中所述输出部件与所述第四行星齿轮组的第二部件持续地互连。

9、根据权利要求 1 所述的变速器，其特征在于，所述扭矩传递机构中的一个扭矩传递机构是制动器而所述扭矩传递机构中的四个扭矩传递机构是离合器。

10、根据权利要求 1 所述的变速器，其特征在于，所述固定元件是变速器壳体。

11、一种变速器，其包括：

输入部件；

输出部件；

第一行星齿轮组、第二行星齿轮组、第三行星齿轮组和第四行星齿轮组，其各具有第一部件、第二部件和第三部件，其中，所述输入部件与所述第四行星齿轮组的第一部件持续地互连，而且所述输出部件与所述第四行星齿轮组的第二部件持续地互连；

第一互连部件，其使所述第一行星齿轮组的第一部件与固定元件持续地互连；

第二互连部件，其使所述第一行星齿轮组的第二部件与所述第二行星齿轮组的第三部件持续地互连；

第三互连部件，其使所述第一行星齿轮组的第三部件与所述第三行星齿轮组的第二部件及所述第四行星齿轮组的第三部件持续地互连；

第四互连部件，其使所述第二行星齿轮组的第二部件与所述第三行星齿轮组的第三部件持续地互连；

第一扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第二行星齿轮组的第一部件与所述第四行星齿轮组的第一部件和所述输入部件中的至少一个互连；

第二扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第二行星齿轮组的第一部件与所述第四行星齿轮组的第二部件以及所述输出部件互连；

第三扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第三行星齿轮组的第一部件与所述第四行星齿轮组的第二部件以及所述输出部件互连；

第四扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第一行星齿轮组的第二部件和所述第二行星齿轮组的第三部件中的至少一个与所述第二行星齿轮组的第二部件和所述第三行星齿轮组的第三部件中的至少一个互连；以及

第五扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第二行星齿轮组的第二部件和所述第三行星齿轮组的第三部件中的至少一个与

所述固定元件互连；

其中，所述扭矩传递机构可以以至少两个的组合而有选择地接合，以在所述输入部件和所述输出部件之间建立至少八个前进速度比和至少一个倒档速度比。

12、根据权利要求 11 所述的变速器，其特征在于，所述第一部件是太阳齿轮，所述第二部件是托架部件，而所述第三部件是环形齿轮。

13、根据权利要求 11 所述的变速器，其特征在于，所述固定元件是变速器壳体。

14、一种变速器，其包括：

输入部件；

输出部件；

第一行星齿轮组、第二行星齿轮组、第三行星齿轮组和第四行星齿轮组，其各具有第一部件、第二部件和第三部件，其中，所述输入部件与所述第四行星齿轮组的太阳齿轮持续地互连，而且所述输出部件与所述第四行星齿轮组的托架部件持续地互连；

第一互连部件，其使所述第一行星齿轮组的太阳齿轮与固定元件持续地互连；

第二互连部件，其使所述第一行星齿轮组的托架部件与所述第二行星齿轮组的环形齿轮持续地互连；

第三互连部件，其使所述第一行星齿轮组的环形齿轮与所述第三行星齿轮组的托架部件及第四行星齿轮组的环形齿轮持续地互连；

第四互连部件，其使所述第二行星齿轮组的托架部件与所述第三行星齿轮组的环形齿轮持续地互连；

第一扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第二行星齿轮组的太阳齿轮与所述第四行星齿轮组的太阳齿轮和所述输入部件中的至少一个互连；

第二扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第二行星齿

轮组的太阳齿轮与所述第四行星齿轮组的托架部件以及所述输出部件互连；

第三扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第三行星齿轮组的太阳齿轮与所述第四行星齿轮组的托架部件以及所述输出部件互连；

第四扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第一行星齿轮组的托架部件和所述第二行星齿轮组的环形齿轮中的至少一个与所述第二行星齿轮组的托架部件和所述第三行星齿轮组的环形齿轮中的至少一个互连；

第五扭矩传递机构，其可以有选择地接合，以使所述第二行星齿轮组的托架部件和所述第三行星齿轮组的环形齿轮中的至少一个与所述固定元件互连，而

其中，所述扭矩传递机构可以以至少两个的组合而有选择地接合，以在所述输入部件和所述输出部件之间建立至少八个前进速度比和至少一个倒档速度比。

15、根据权利要求 14 所述的变速器，其特征在于，所述固定元件是变速器壳体。

多级变速器

技术领域

[0001] 本申请要求 2007 年 8 月 21 日提交的美国临时申请 No.60/956,975 的优先权。上述申请的公开通过引用而结合于本发明中。

[0002] 本发明大体涉及一种具有多个行星齿轮组和多个扭矩传递装置的多级变速器，且更具体地涉及一种具有八个或更多个速度、四个行星齿轮组和多个扭矩传递装置的变速器。

背景技术

[0003] 本部分中的陈述仅提供与本公开相关的背景资料，并且可能但不一定构成现有技术。

[0004] 典型的多级变速器使用摩擦离合器，行星齿轮布置和固定互连的组合来实现多个齿轮比。行星齿轮组的数目和物理布置在大体上是由封装、成本和所需的速度比所确定。

[0005] 虽然当前的变速器可实现其预定的目的，但是，对于新的、经改进的、能尤其地从效率、响应性和平顺性及改进的封装——主要是减小的尺寸和重量等方面体现了改进了的性能的变速器构造的需求是基本持续地存在的。因此，需要一种改进的、节省成本的、紧凑的多级变速器。

发明内容

[0006] 提供了一种变速器，其具有输入部件、输出部件、四个行星齿轮组、多个联接部件及多个扭矩传递装置。每个行星齿轮组均包括第一部件、第二部件和第三部件。该扭矩传递装置可例如地为离合器和制动器。

[0007] 该变速器的一个实施例包括输入部件、输出部件、各具有第一部件、第二部件和第三部件的第一行星齿轮组、第二行星齿轮组、第三行星齿轮组和第四行星齿轮组、持续地将第一行星齿轮组的第一部件与固定元件相互连接的第一互连部件，持续地将第一行星齿轮组的第二部件与第二行星齿轮组的第三部件相互连接的第二互连部件、持续地将第一行星齿轮组的第三部件与第三行星齿轮组的第二部件相互连接的第三互连部件、以及持续地将第二行星齿轮组的第二部件与第三行星齿轮组的第三部件相互连接的第四互连部件。五个扭矩传递机构可以有选择地接合，以将第一部件、第二部件和第三部件中的一个部件与第一部件、第二部件、第三部件和固定元件中的至少一个部件相互连接。这些扭矩传递机构可以至少两个的组合而有选择地接合，以在输入部件和输出部件之间建立至少八个前进速度比和至少一个倒档速度比。

[0008] 在本发明的一个方面，五个扭矩传递机构中的第一扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的第一部件与第四行星齿轮组的第一部件和输入部件中的至少一个互连。

[0009] 在本发明的另一个方面中，五个扭矩传递机构中的第二扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的第一部件与第四行星齿轮组的第二部件和输出部件中的至少一个互连。

[0010] 在本发明的又一个方面中，五个扭矩传递机构中的第三扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第三行星齿轮组的第一部件与第四行星齿轮组的第二部件和输出部件中的至少一个互连。

[0011] 在本发明的又一个方面中，五个扭矩传递机构中的第四扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第一行星齿轮组的第二部件和第二行星齿轮组的第三部件中的至少一个与第二行星齿轮组的第二部件和第三行星齿轮组的第三部件中的至少一个互连。

[0012] 在本发明的又一个方面中，五个扭矩传递机构中的第五扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的第二部件和第

三行星齿轮组的第三部件中的至少一个与固定元件互连。

[0013] 在本发明的又一个方面中，这些第一部件是太阳齿轮，这些第二部件是托架部件，而这些第三部件是环形齿轮。

[0014] 在本发明的又一个方面中，输入部件与第四行星齿轮组的第一部件持续地互连，而其中输出部件与第四行星齿轮组的第二部件持续地互连。

[0015] 在本发明的又一个方面中，这些扭矩传递机构中的一个制动器，而这些扭矩传递机构中的四个是离合器。

[0016] 在本发明的又一个方面中，固定元件是变速器壳体。

[0017] 本发明的变速器的另一个实施例包括输入部件、输出部件、各具有第一部件、第二部件和第三部件的第一行星齿轮组、第二行星齿轮组、第三行星齿轮组和第四行星齿轮组、其中，输入部件与第四行星齿轮组的第一部件持续地互联，而输出部件与第四行星齿轮组的第二部件持续地互联，第一互连部件使第一行星齿轮组的第一部件与固定元件持续地互联，第二互连部件使第一行星齿轮组的第二部件与第二行星齿轮组的第三部件持续地互联，第三互连部件使第一行星齿轮组的第三部件与第三行星齿轮组的第二部件持续地互联，而第四互连部件使第二行星齿轮组的第二部件与第三行星齿轮组的第三部件持续地互联。第一扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的第一部件与第四行星齿轮组的第一部件和输入部件中的至少一个互连。第二扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的第一部件与第四行星齿轮组的第二部件和输出部件中的至少一个互连。第三扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第三行星齿轮组的第一部件与第四行星齿轮组的第二部件和输出部件中的至少一个互连。第四扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第一行星齿轮组的第二部件和第二行星齿轮组的第三部件中的至少一个与第二行星齿轮组的第二部件和第三行星齿轮组的第三部件中的至少一个互连。第五扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的第

二部件和第三行星齿轮组的第三部件中的至少一个与固定元件互连。这些扭矩传递机构可以至少两个的组合而有选择地接合，以在输入部件和输出部件之间建立至少八个前进速度比和至少一个倒档速度比。

[0018] 在本发明的一个方面中，这些第一部件是太阳齿轮，这些第二部件是托架部件，而这些第三部件是环形齿轮。

[0019] 在本发明的另一个方面中，固定元件是变速器壳体。

[0020] 本发明的变速器的另一个实施例包括输入部件、输出部件、各具有太阳齿轮、托架部件和环形齿轮第一行星齿轮组、第二行星齿轮组、第三行星齿轮组和第四行星齿轮组，其中，输入部件与第四行星齿轮组的太阳齿轮持续地互联，而输出部件与第四行星齿轮组的托架部件持续地互联，第一互连部件使第一行星齿轮组的太阳齿轮与固定元件持续地互联，第二互连部件使第一行星齿轮组的托架部件与第二行星齿轮组的第三部件持续地互联，第三互连部件使第一行星齿轮组的环形齿轮与第三行星齿轮组的托架部件持续地互联，而第四互连部件使第二行星齿轮组的托架部件与第三行星齿轮组的环形齿轮持续地互联。第一扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的太阳齿轮与第四行星齿轮组的太阳齿轮和输入部件中的至少一个互连。第二扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的太阳齿轮与第四行星齿轮组的托架部件和输出部件中的至少一个互连。第三扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第三行星齿轮组的太阳齿轮与第四行星齿轮组的托架部件和输出部件中的至少一个互连。第四扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第一行星齿轮组的托架部件和第二行星齿轮组的环形齿轮中的至少一个与第二行星齿轮组的托架部件和第三行星齿轮组的环形齿轮中的至少一个互连。第五扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第二行星齿轮组的托架部件和第三行星齿轮组的环形齿轮中的至少一个与固定元件互连。这些扭矩传递机构可以至少两个的组合而有选择地接合，以在输入部件和输出部件之间建立至少八个前进速度比和至少一个倒档速度比。

[0021] 在本发明的一个方面中，固定元件是变速器壳体。

[0022] 通过参考以下的说明和附图，本发明的其它目的、方面和优点将变得显而易见，在附图中，相似的参考标号表示相同的构件、元件或特征。

附图说明

[0023] 在此所述的附图仅用于示例性目的，而并不意图以任何方式限制本公开的范围

[0024] 图 1 是根据本发明的八级变速器的实施例的杠杆图(lever diagram);

[0025] 图 2 是根据本发明的八级变速器的实施例的简图;

[0026] 图 3 是表示在图 1 和图 2 所示变速器的每种可获得的前进速度比和倒档速度或齿轮比中的各个扭矩传递装置的接合状态的真值表。

具体实施方式

[0027] 下列说明本质上仅是示例性的，且并不意图限制本公开、应用或用途。

[0028] 最初应了解的是，在所提供的具体示例中，本发明的八级自动变速器具有在四个行星齿轮组的元件之间的永久的机械连接的布置。这些机械连接一般地将变速器实施例相联系或相关联。更加具体地，第一行星齿轮组的第一构件或第一元件永久地联接到“地”上。第一行星齿轮组的第二构件或第二元件永久地联接到第二行星齿轮组的第一构件或第一元件上。第一行星齿轮组的第三构件或第三元件永久地联接到第三行星齿轮组的第二构件或第二元件上并同时永久地联接到第四行星齿轮组的第一构件或第一元件上。最后，第二行星齿轮组的第二构件或第二元件永久地联接到第三行星齿轮组第一构件或第一元件上。

[0029] 现在参看图 1, 其中以杠杆图的形式示出了八级变速器 10 的实施例。杠杆图是对机械装置、如自动变速器等部件的示意性的表示。每个单独的杠杆代表一个行星齿轮组, 其中, 行星齿轮的三个基本机械构件各通过一个节点来表示。因此, 单个杠杆包括三个节点: 一个代表太阳齿轮, 一个代表行星齿轮托架而一个代表环形齿轮。每个杠杆的节点之间的相对长度可用于表示每个齿轮组各自的环形齿轮/太阳齿轮比值(ring-to-sun ratio)。这些杠杆比值(lever ratios) 又用于使变速器的齿轮比多样化以获得适当的比值和比值递变。不同行星齿轮组的节点之间的机械联接及互连以细的水平线来表示而扭矩传递装置例如离合器和制动器则表示成交错的指状物。在由 Benford 和 Leising 所著的 SAE 论文 810102, “Lever Analogy: New Tool in Transmission Analysis”一文中, 可找到关于杠杆图的形式、目的和使用的进一步解释, 该文章通过引用整体地结合在本文中。

[0030] 变速器 10 包括输入轴或者说输入部件 12; 第一行星齿轮组 14, 其具有三个节点: 第一节点 14A、第二节点 14B 和第三节点 14C; 第二行星齿轮组 16, 其具有三个节点: 第一节点 16A、第二节点 16B 和第三节点 16C; 第三行星齿轮组 18, 其具有三个节点: 第一节点 18A、第二节点 18B 和第三节点 18C; 第四行星齿轮组 20, 其具有三个节点: 第一节点 20A、第二节点 20B 和第三节点 20C; 和输出轴或者说输出部件 22。

[0031] 输入部件 12 联接到第四行星齿轮组 20 的第三节点 20C 上。输出部件 22 联接到第四行星齿轮组 20 的第二节点 20B 上。第一行星齿轮组 14 的第一节点 14A 联接到“地”, 固定元件或变速器壳体 50 上。第一行星齿轮组 14 的第二节点 14B 联接到第二行星齿轮组 16 的第一节点 16A 上。第一行星齿轮组 14 的第三节点 14C 联接到第四行星齿轮组 30 的第一节点 20A 上。第四行星齿轮组 20 的第一节点 20A 联接到第三行星齿轮组 18 的第二节点 18B 上。第二行星齿轮组 16 的第二节点 16B 联接到第三行星齿轮组 18 的第一节点 18A 上。

[0032] 第一离合器 26 将第二行星齿轮组 16 的第三节点 16C 有选择地与第四行星齿轮组 20 的第三节点 20C 和输入部件 12 相连接。第二离合器 28 将第二行星齿轮组 16 的第三节点 16C 有选择地与第四行星齿轮组 20 的第二节点 20B 相连接。第三离合器 30 将第三行星齿轮组 18 的第三节点 18C 有选择地与第四行星齿轮组 20 的第二节点 20B 和输出部件 22 相连接。第四离合器 32 将第一行星齿轮组 14 的第二节点 14B 和第二行星齿轮组 16 的第一节点 16A 有选择地与第三行星齿轮组 18 的第一节点 18A 和第二行星齿轮组 16 的第二节点 16B 相连接。制动器 34 将第三行星齿轮组 18 的第一节点 18A 和第二行星齿轮组 16 的第二节点 16B 有选择地与固定元件或变速器壳体 50 相连接。

[0033] 现在参考图 2, 符号图(stick diagram)表示根据本发明的八级变速器 10 的实施例的示意性的布置。在图 2 中, 延续图 1 的杠杆图的编号。离合器、制动器和联接器被相应地示出, 而行星齿轮组的节点现在表示为行星齿轮组的构件, 例如太阳齿轮、环形齿轮、行星齿轮和行星齿轮托架等。

[0034] 例如, 行星齿轮组 14 包括太阳齿轮部件 14A, 环形齿轮部件 14C 和行星齿轮托架部件 14B, 该行星齿轮托架部件 14B 可旋转地支撑着一组行星齿轮 14D(仅示出其中一个)。行星齿轮 14D 各被布置成与太阳齿轮部件 14A 和环形齿轮部件 14C 两者都相啮合的形式。太阳齿轮部件 14A 通过第一轴或第一互连部件 41 而连接到固件元件或变速器壳体 50 上, 以限制该太阳齿轮部件 14A 相对于变速器壳体 50 的转动。环形齿轮部件 14C 与第二轴或第二互连部件 44 相连接, 以便共同旋转。托架部件 14B 与第三轴或第三互连部件 46 相连接, 以便共同旋转。

[0035] 行星齿轮组 16 包括太阳齿轮部件 16C、环形齿轮部件 16A 和行星齿轮托架部件 16B, 该行星齿轮托架部件 16B 可旋转地支撑着一组行星齿轮 16D(仅示出其中一个)。行星齿轮 16D 各被布置成与太阳齿轮部件 16C 和环形齿轮部件 16A 两者都相啮合的形式。太阳齿轮

部件 16C 与第四轴或第四互连部件 48 相连接,以便共同旋转。环形齿轮部件 16A 与第三轴或第三互连部件 46 相连接,以便共同旋转。托架部件 16B 与第五轴或第五互连部件 52 和第六轴或第六互连部件 54 相连接,以便共同旋转。

[0036] 行星齿轮组 18 包括太阳齿轮部件 18C、环形齿轮部件 18A 和行星齿轮托架部件 18B,该行星齿轮托架部件 18B 可旋转地支撑着一组行星齿轮 18D(仅示出其中一个)。行星齿轮 18D 各被布置成与太阳齿轮部件 18C 和环形齿轮部件 18A 两者都相啮合的形式。太阳齿轮部件 18C 与第七互连部件 56 相连接,以便共同旋转。环形齿轮部件 18A 与第六轴或第六互连部件 54 相连接,以便共同旋转。行星托架部件 18B 与第八轴或第八互连部件 58 相连接,以便共同旋转。

[0037] 行星齿轮组 20 包括太阳齿轮部件 20C、环形齿轮部件 20A 和行星齿轮托架部件 20B,该行星齿轮托架部件 20B 可旋转地支撑着一组行星齿轮 20D(仅示出其中一个)。行星齿轮 20D 各被布置成与太阳齿轮部件 20C 和环形齿轮部件 20A 两者都相啮合的形式。太阳齿轮部件 20C 与输入轴或部件 12 相连接,以便共同旋转。环形齿轮部件 20A 与第二轴或第二互连部件 44 相连接并与第八轴或第八互连部件 58 相连接,以便共同旋转。托架部件 20B 与第九互连轴或第九部件 60 相连接并与输出轴或部件 22 相连接,以便共同旋转。

[0038] 输入轴或者说部件 12 优选地持续地连接到发动机(未示出)或扭矩变换器(未示出)的涡轮上。输出轴或者说部件 22 优选地持续地与主减速单元或分动箱(未示出)相连接。

[0039] 扭矩传递机构或离合器 26,28,30,32 和制动器 34 允许轴或互连部件、行星齿轮组的部件和外壳的选择性互连。例如,第一离合器 26 可以有选择地接合,以将输入轴或者说部件 12 与第四轴或第四互连部件 48 相连接。第二离合器 28 可以有选择地接合,以将第四轴或第四互连部件 48 与第九轴或第九互连部件 60 相连接。第三离合器 30 可以有选择地接合,以将第七轴或第七互连部件 56 与第九轴或第

九互连部件 60 相连接。第四离合器 32 可以有选择地接合, 以将第三轴或第三互连部件 46 与第六轴或第六互连部件 54 相连接。制动器 34 可以有选择地接合, 以将第五互连轴或第五互连部件 52 与固定元件、地或者说变速器壳体 50 相连接。

[0040] 现在参考图 2 和图 3, 将描述八级变速器 10 的实施例的操作。将了解的是, 变速器 10 能够以至少八种前进速度或扭矩比和至少一种倒档速度或扭矩比将扭矩从输入轴或者说部件 12 传递到输出轴或者说部件 22 上。通过扭矩传递装置(即第一离合器 26、第二离合器 28、第三离合器 30、第四离合器 32 和制动器 34)中的一个或多个的接合, 获得各种前进和倒档速度或扭矩比, 如下文所述。图 3 是表示被促动或接合为以便实现各种齿轮状态的扭矩传递装置的各种组合的真值表。还表示了各种齿轮状态的实际数值的齿轮比, 但应了解的是, 这些数值仅是示例性的, 并且可在很大的范围内调节这些数值, 以适应变速器 10 的各种应用和操作准则。图 3 还示出可利用本发明实施例获得的齿轮比的示例。当然, 根据所选择的齿轮直径、齿轮齿数和齿轮构造, 可实现其它的齿轮比。

[0041] 为建立倒车档, 接合或触动第一离合器 26 和制动器 34。第一离合器 26 使输入轴或者说部件 12 与第四轴或第四互连部件 48 相连接。制动器 34 使第五互连部件 52 与固定元件或者说变速器壳体 50 相连接。同样地, 如图 3 所示, 通过离合器及制动器的接合的不同组合实现了八个前进比。

[0042] 应了解的是, 八级变速器 10 的操作和齿轮状态的上述说明首先假设未在给定齿轮状态中具体指出的所有离合器和制动器均为不促动的或脱离的, 其次在换档期间, 即改变齿轮状态期间, 在至少相邻的齿轮状态之间, 在两种齿轮状态下接合或促动的离合器或制动器仍将保持接合或促动。

[0043] 本发明的说明在本质上仅为示例性的, 并且旨在使不脱离

本发明要点的变型在本发明的范围内。这种变型不被认为脱离了本发明的精神和范围。

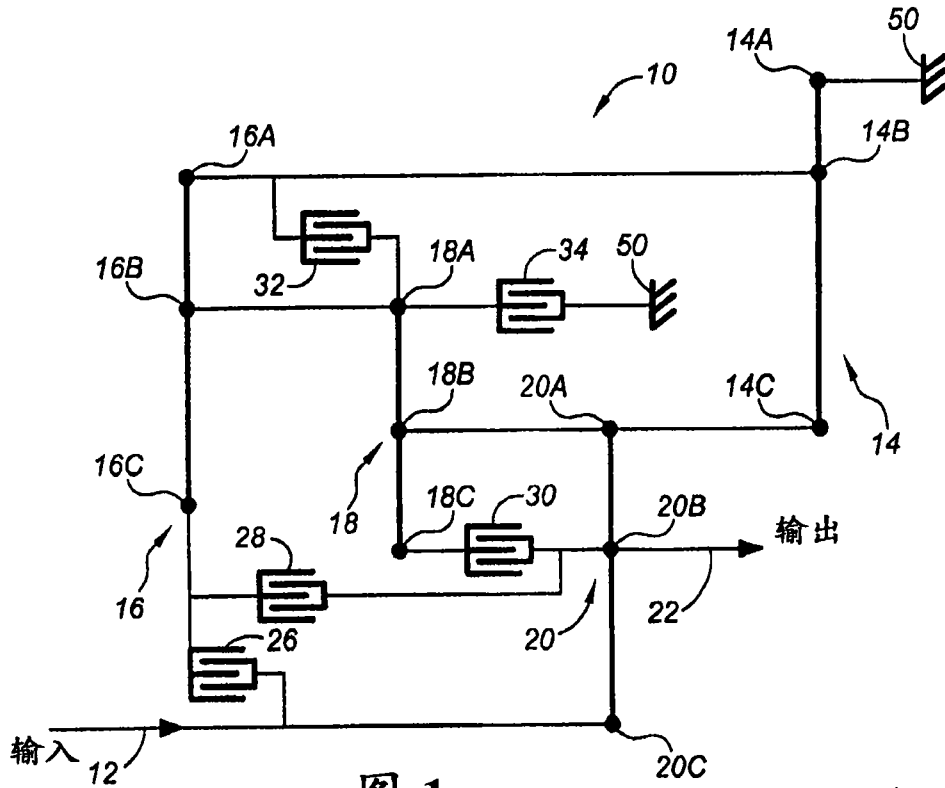


图 1

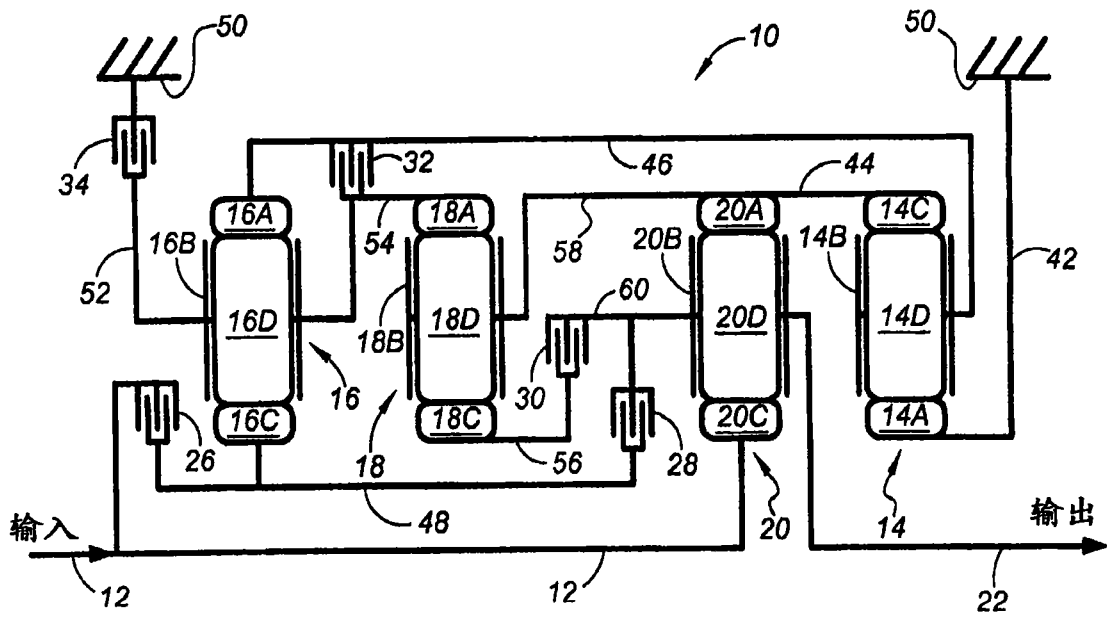


图 2

齿轮状态	齿轮比	速比级差	扭矩传递元件				
			34	32	26	28	30
倒车档	-5.594		X		X		
空挡		-0.99					
第一	5.624		X			X	
第二	3.923	1.43	X	X			
第三	2.877	1.36	X				X
第四	2.010	1.43		X			X
第五	1.577	1.27				X	X
第六	1.319	1.19			X		X
第七	1.000	1.32			X	X	
第八	0.763	1.31		X	X		

X=ON,加载扭矩

图 3