

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101398062 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200810170012. 3

审查员 陈静文

(22) 申请日 2008. 09. 25

(30) 优先权数据

60/975419 2007. 09. 26 US

12/042721 2008. 03. 05 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 S·H·维特科普 A·W·菲利普斯

C·E·凯里 J·M·哈特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 曾祥菱 刘华联

(51) Int. Cl.

F16H 3/62(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007142158 A1, 2007. 06. 21, 全文.

JP 2004308911 A, 2004. 11. 04, 全文.

WO 2004088174 A1, 2004. 10. 14, 全文.

JP 2005180665 A, 2005. 07. 07, 全文.

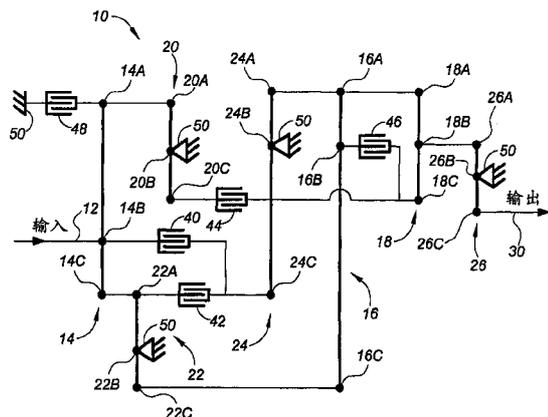
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有外传动齿轮组的多级变速器

(57) 摘要

本发明涉及具有外传动齿轮组的多级变速器, 该多级变速器具有输入部件、输出部件、三个行星齿轮组、四个外齿轮组、多个联接部件和多个扭矩传递装置。各个行星齿轮组包括第一、第二和第三部件。各个外齿轮组包括第一齿轮和第二齿轮。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;
其特征在于,所述变速器还包括:
第一、第二和第三行星齿轮组,其各具有太阳齿轮、托架部件和环形齿轮;
第一、第二、第三和第四外传动齿轮组,其各具有互相啮合的第一齿轮和第二齿轮;
第一互连部件,其使所述第一外传动齿轮组的第一齿轮与所述第一行星齿轮组的太阳齿轮持续地互连;
第二互连部件,其使所述第一行星齿轮组的环形齿轮与所述第二外传动齿轮组的第一齿轮持续地互连;
第三互连部件,其使所述第三外传动齿轮组的第一齿轮与所述第二行星齿轮组的托架部件和太阳齿轮之一持续地互连;
第四互连部件,其使所述第二行星齿轮组的托架部件和太阳齿轮中的另一个与所述第二外传动齿轮组的第二齿轮持续地互连;
第五互连部件,其使所述第三行星齿轮组的太阳齿轮与所述第三外传动齿轮组的第一齿轮持续地互连;
第六互连部件,其使所述第三行星齿轮组的托架部件与所述第四外传动齿轮组的第一齿轮持续地互连;
第一扭矩传递机构,其可以有选择地接合,以使所述第三外传动齿轮组的第二齿轮与所述第一行星齿轮组的托架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,以使所述第一行星齿轮组的环形齿轮和所述第二外传动齿轮组的第一齿轮中的至少一个与所述第三外传动齿轮组的第二齿轮互连;
第三扭矩传递机构,其可以有选择地接合,以使所述第一外传动齿轮组的第二齿轮与所述第三行星齿轮组的环形齿轮互连;
第四扭矩传递机构,其可以有选择地接合,以使所述第三行星齿轮组的环形齿轮与所述第二行星齿轮组的环形齿轮互连;
第五扭矩传递机构,其可以有选择地接合,以使所述第一外传动齿轮组的第一齿轮和所述第一行星齿轮组的太阳齿轮中的至少一个与固定元件互连,以及
其中,所述扭矩传递机构可以以至少三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种前进速度比和至少一种倒档速度比。
2. 根据权利要求 1 所述的变速器,其特征在于,所述输入部件与所述第一行星齿轮组的托架部件持续地互连,并且所述输出部件与所述第四外传动齿轮组的第二齿轮持续地互连。
3. 根据权利要求 1 所述的变速器,其特征在于,所述第一扭矩传递机构和第二扭矩传递机构通过第一套轴连接到所述第三外传动齿轮组的第二齿轮上,所述第五扭矩传递机构通过第二套轴连接到所述第一外传动齿轮组的第一齿轮和所述第一行星齿轮组的太阳齿轮上,并且所述第一套轴和第二套轴与所述输入部件是同心的。
4. 根据权利要求 1 所述的变速器,其特征在于,所述输入部件,所述第一和第二互连部

件,以及所述第一行星齿轮组是同轴的;所述第三、第四和第五互连部件,所述第二行星齿轮组,以及所述第三行星齿轮组是同轴的;所述输出部件与所述第一、第二、第三、第四和第五互连部件以及所述输入部件平行且隔开。

5. 根据权利要求 1 所述的变速器,其特征在于,所述第四扭矩传递机构通过第三套轴连接到所述第二行星齿轮组的环形齿轮上,并且所述第三套轴与所述第四,第五和第六互连部件是同心的。

6. 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。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的变速器,其特征在于,在各个所述第一、第二、第三和第四外传动齿轮组内的第一齿轮和第二齿轮是共面的。

具有外传动齿轮组的多级变速器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2007 年 9 月 26 日提交的美国临时申请 No. 60/975, 419 的优先权。上述申请的公开通过引用而结合于本发明中。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及一种多级变速器,其具有多个行星齿轮组和多个扭矩传递装置,并且尤其涉及一种变速器,其具有通过行星齿轮组、外齿轮组和扭矩传递装置的组合而产生的八种或更多种速度。

背景技术

[0004] 本部分中的陈述仅提供与本公开相关的背景资料,并且可构成或不构成现有技术。

[0005] 典型的多级变速器使用摩擦离合器或者制动器、行星齿轮设备和固定互连的组合,以实现多个齿轮比。行星齿轮组的数目和物理布置通常由封装、成本和所需的速度比所确定。

[0006] 虽然当前的变速器实现其预定的目的,但是基本持续地需要新的改进的变速器构造,其体现了尤其从效率、响应性和平稳性考虑的改进的性能,以及改进的封装,主要是减小的尺寸和重量。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

[0007] 提供了一种变速器,其具有输入部件、输出部件、三个行星齿轮组、四个外齿轮组、多个联接部件和多个扭矩传递装置。各个行星齿轮组包括第一、第二和第三部件。各个外齿轮组包括第一齿轮部件和第二齿轮部件。该扭矩传递装置例如是离合器和制动器。

[0008] 该变速器的实施例包括输入部件,输出部件,各具有第一、第二和第三部件的第一、第二和第三行星齿轮组,各具有互相啮合的第一齿轮和第二齿轮的第一、第二、第三和第四外齿轮组,使第一齿轮组的第一齿轮与第一行星齿轮组的第一部件持续地互连的第一互连部件,使第一行星齿轮组的第三部件与第二齿轮组的第一齿轮持续地互连的第二互连部件,使第三齿轮组的第一齿轮与第二行星齿轮组的第二部件持续地互连的第三互连部件,使第二行星齿轮组的第一部件与第二齿轮组的第二齿轮持续地互连的第四互连部件,使第三行星齿轮组的第一部件与第三齿轮组的第一齿轮持续地互连的第五互连部件,以及使第三行星齿轮组的第二部件与第四齿轮组的第一齿轮持续地互连的第六互连部件。五个扭矩传递机构可以有选择地接合,以使第一部件、第二部件、第三部件、第一齿轮和第二齿轮中的一个与第一部件、第二部件、第三部件、第一齿轮、第二齿轮和固定元件中的至少一个互连。扭矩传递机构可以以至少三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种前进速度比和至少一种倒档速度比。

[0009] 在本发明的一方面中,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,以使第三齿轮组的第二齿轮与第一行星齿轮组的第二部件和输入部件中的至少一个互连。

[0010] 在本发明的另一方面中,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,以使第一行星齿轮组的第三部件和第二齿轮组的第一齿轮中的至少一个与第三齿轮组的第二齿轮互连。

[0011] 在本发明的又一方面中,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,以使第一齿轮组的第二齿轮与第三行星齿轮组的第三部件互连。

[0012] 在本发明的又一方面中,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,以使第三行星齿轮组的第三部件与第二行星齿轮组的第三部件互连。

[0013] 在本发明的又一方面中,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,以使第一齿轮组的第一齿轮和第一行星齿轮组的第一部件中的至少一个与固定元件互连。

[0014] 在本发明的又一方面中,第一扭矩传递机构和第二扭矩传递机构通过第一套轴连接到第三外传动齿轮组的第二齿轮上,第五扭矩传递机构通过第二套轴连接到第一外传动齿轮组的第一齿轮和第一行星齿轮组的第一部件上,该第一套轴和第二套轴与输入部件是同心的。

[0015] 在本发明的又一方面中,第一扭矩传递机构和第二扭矩传递机构通过第一套轴连接到第三外传动齿轮组的第二齿轮上,第五扭矩传递机构通过第二套轴连接到第一外传动齿轮组的第一齿轮和第一行星齿轮组的第一部件上,该第一套轴和第二套轴与输入部件是同心的。

[0016] 在本发明的又一方面中,输入部件与第一行星齿轮组的第二部件持续地互连,并且输出部件与第四齿轮组的第二齿轮持续地互连。

[0017] 在本发明的又一方面中,第一部件是太阳齿轮,第二部件是托架部件,以及第三部件是环形齿轮。

[0018] 在本发明的又一方面中,第一行星齿轮组和第三行星齿轮组的第一部件是太阳齿轮,第一行星齿轮组和第三行星齿轮组的第二部件是托架部件,第一行星齿轮组和第三行星齿轮组的第三部件是环形齿轮,第二行星齿轮组的第一部件是托架部件,第二行星齿轮组的第二部件是太阳齿轮,以及第二行星齿轮组的第三部件是环形齿轮。

[0019] 在本发明的又一方面中,在各个第一、第二、第三和第四齿轮组中的第一齿轮和第二齿轮是共面的。

[0020] 在本发明的又一方面中,输入部件,第一和第二互连部件,以及第一行星齿轮组是同轴的;第三、第四和第五互连部件,第二行星齿轮组,以及第三行星齿轮组是同轴的。

[0021] 在本发明的又一方面中,输出部件与第一、第二、第三、第四和第五互连部件以及输入部件偏离。

[0022] 在本发明的又一方面中,固定元件是变速器壳体。

[0023] 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、第二和第三部件的第一、第二和第三行星齿轮组,各具有互相啮合的第一齿轮和第二齿轮的第一、第二、第三和第四齿轮组,使第一齿轮组的第一齿轮与第一行星齿轮组的第一部件持续地互连的第一互连部件,使第一行星齿轮组的第三部件与第二齿轮组的第一齿轮持续地互连的

第二互连部件,使第三齿轮组的第一齿轮与第二行星齿轮组的第二部件持续地互连的第三互连部件,使第二行星齿轮组的第一部件与第二齿轮组的第二齿轮持续地互连的第四互连部件,使第三行星齿轮组的第一部件与第三齿轮组的第一齿轮持续地互连的第五互连部件,以及使第三行星齿轮组的第二部件与第四齿轮组的第一齿轮持续地互连的第六互连部件。输入部件与第一行星齿轮组的第二部件持续地互连,并且输出部件与第四齿轮组的第二齿轮持续地互连。第一扭矩传递机构可以有选择地接合,以使第三齿轮组的第二齿轮与第一行星齿轮组的第二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,以使第一行星齿轮组的第三部件和第二齿轮组的第一齿轮中的至少一个与第三齿轮组的第二齿轮互连;第三扭矩传递机构可以有选择地接合,以使第一齿轮组的第二齿轮与第三行星齿轮组的第三部件互连;第四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三部件与第二行星齿轮组的第三部件互连;以及第五扭矩传递机构可以有选择地接合,以使第一齿轮组的第一齿轮和第一行星齿轮组的第一部件中的至少一个与固定元件互连。扭矩传递机构可以以至少三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种前进速度比和至少一种倒档速度比。

[0024] 在本发明的一方面中,第一部件是太阳齿轮,第二部件是托架部件,以及第三部件是环形齿轮。

[0025] 在本发明的另一方面中,第一行星齿轮组和第三行星齿轮组的第一部件是太阳齿轮,第一行星齿轮组和第三行星齿轮组的第二部件是托架部件,第一行星齿轮组和第三行星齿轮组的第三部件是环形齿轮,第二行星齿轮组的第一部件是托架部件,第二行星齿轮组的第二部件是太阳齿轮,以及第二行星齿轮组的第三部件是环形齿轮。

[0026] 在本发明的又一方面中,在各个第一、第二、第三和第四齿轮组中的第一齿轮和第二齿轮是共面的。

[0027] 在本发明的又一方面中,输入部件,第一和第二互连部件,以及第一行星齿轮组是同轴的;第三、第四和第五互连部件,第二行星齿轮组,以及第三行星齿轮组是同轴的。

[0028] 在本发明的又一方面中,输出部件与第一、第二、第三、第四和第五互连部件以及输入部件偏离。

[0029] 在本发明的又一方面中,固定元件是变速器壳体。

[0030] 本发明的变速器的又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的第一、第二和第三行星齿轮组,各具有互相啮合的第一齿轮和第二齿轮的第一、第二、第三和第四齿轮组,使第一齿轮组的第一齿轮与第一行星齿轮组的太阳齿轮持续地互连的第一互连部件,使第一行星齿轮组的环形齿轮与第二齿轮组的第一齿轮持续地互连的第二互连部件,使第三齿轮组的第一齿轮与第二行星齿轮组的托架部件持续地互连的第三互连部件,使第二行星齿轮组的太阳齿轮与第二齿轮组的第二齿轮持续地互连的第四互连部件,使第三行星齿轮组的太阳齿轮与第三齿轮组的第一齿轮持续地互连的第五互连部件,以及使第三行星齿轮组的托架部件与第四齿轮组的第一齿轮持续地互连的第六互连部件。输入部件与第一行星齿轮组的托架部件持续地互连,并且输出部件与第四齿轮组的第二齿轮持续地互连。第一扭矩传递机构可以有选择地接合,以使第三齿轮组的第二齿轮与第一行星齿轮组的托架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,以使第一行星齿轮组的环形齿轮和第二齿轮组的第一齿轮中的至少一个与

第三齿轮组的第二齿轮互连；第三扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第一齿轮组的第二齿轮与第三行星齿轮组的环形齿轮互连；第四扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第三行星齿轮组的环形齿轮与第二行星齿轮组的环形齿轮互连；以及第五扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第一齿轮组的第一齿轮和第一行星齿轮组的太阳齿轮中的至少一个与固定元件互连。扭矩传递机构可以以至少三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种前进速度比和至少一种倒档速度比。

[0031] 在本发明的一方面中，输入部件，第一和第二互连部件，以及第一行星齿轮组是同轴的；第三、第四和第五互连部件，第二行星齿轮组，以及第三行星齿轮组是同轴的；输出部件与第一、第二、第三、第四和第五互连部件以及输入部件偏离。

[0032] 本发明的变速器的又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的第一、第二和第三行星齿轮组，各具有互相啮合的第一齿轮和第二齿轮的第一、第二、第三和第四齿轮组，使第一齿轮组的第一齿轮与第一行星齿轮组的太阳齿轮持续地互连的第一互连部件，使第一行星齿轮组的环形齿轮与第二齿轮组的第一齿轮持续地互连的第二互连部件，使第三齿轮组的第一齿轮与第二行星齿轮组的太阳齿轮持续地互连的第三互连部件，使第二行星齿轮组的托架部件与第二齿轮组的第二齿轮持续地互连的第四互连部件，使第三行星齿轮组的太阳齿轮与第三齿轮组的第一齿轮持续地互连的第五互连部件，以及使第三行星齿轮组的托架部件与第四齿轮组的第一齿轮持续地互连的第六互连部件。输入部件与第一行星齿轮组的托架部件持续地互连，并且输出部件与第四齿轮组的第二齿轮持续地互连。第一扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第三齿轮组的第二齿轮与第一行星齿轮组的托架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，以使第一行星齿轮组的环形齿轮和第二齿轮组的第一齿轮中的至少一个与第三齿轮组的第二齿轮互连；第三扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第一齿轮组的第二齿轮与第三行星齿轮组的环形齿轮互连；第四扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第三行星齿轮组的环形齿轮与第二行星齿轮组的环形齿轮互连；以及第五扭矩传递机构可以有选择地接合，以使第一齿轮组的第一齿轮和第一行星齿轮组的太阳齿轮中的至少一个与固定元件互连。扭矩传递机构可以以至少三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种前进速度比和至少一种倒档速度比。

[0033] 在本发明的一方面中，输入部件，第一和第二互连部件，以及第一行星齿轮组是同轴的；第三、第四和第五互连部件，第二行星齿轮组，以及第三行星齿轮组是同轴的；输出部件与第一、第二、第三、第四和第五互连部件以及输入部件偏离。

[0034] 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，同样的附图标记表示相同的构件、元件或特征。

附图说明

[0035] 在此所述的附图仅用于示例性目的，而绝非意图限制本公开的范围。

[0036] 图 1 是根据本发明的八级变速器的实施例的杠杆图 (leverdiagram)；

[0037] 图 2 是根据本发明的八级变速器的实施例的简图；

[0038] 图 3 是根据本发明的八级变速器的可选实施例的简图；和

[0039] 图 4 是表示在图 2 和图 3 所示变速器的每种可获得的前进和倒档速度比或齿轮比

中的各个扭矩传递元件的接合状态的真值表。

具体实施方式

[0040] 下列描述本质上仅仅是示例性的,而不意图为限制本发明、应用、或用途。

[0041] 现在参考图 1, 八级变速器 10 的实施例以杠杆图模式示出。杠杆图是诸如自动变速器的机械装置的构件的示意图。每个单独的杠杆表示一个齿轮组。实线杠杆表示行星齿轮组, 其中, 行星齿轮组的三个基本的机械构件各由节点表示。因此, 单个行星齿轮组杠杆包括三个节点: 一个用于太阳齿轮, 一个用于行星齿轮托架, 和一个用于环形齿轮。虚线杠杆是正齿轮组或外传动齿轮组, 其在杠杆图上可表示为具有接地 (grounded) 的行星托架部件的行星齿轮组。因此, 外节点表示第一传动齿轮和第二传动齿轮, 内节点表示假设的接地的行星托架部件。各个杠杆的节点之间的相对长度可用于表示各个相应齿轮组的环形-太阳比和第一传动齿轮对第二传动齿轮的比率。这些杠杆比又用于改变变速器的齿轮比, 以便实现合适的比率和比率递变 (ratioprogression)。各种行星齿轮组的节点之间的机械联接或互连以细水平线表示, 并且诸如离合器和制动器的扭矩传递装置表示为交错的指状物。如果该装置为制动器, 则将一组指状物联接至地。在 Benford 和 Leising 的 SAE 论文 810102, “The Lever Analogy: A New Tool in Transmission Analysis” 中可找到杠杆图的格式、目的和用途的进一步说明, 该论文因此通过引用而完全结合于本发明中。

[0042] 变速器 10 包括输入轴或输入部件 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; 第一外齿轮组 20, 其具有三个节点: 第一节点 20A, 第二节点 20B 和第三节点 20C; 第二外齿轮组 22, 其具有三个节点: 第一节点 22A, 第二节点 22B 和第三节点 22C; 第三外齿轮组 24, 其具有三个节点: 第一节点 24A, 第二节点 24B 和第三节点 24C; 第四外齿轮组 26, 其具有三个节点: 第一节点 26A, 第二节点 26B 和第三节点 26C; 以及输出轴或输出部件 30。

[0043] 输入部件 12 联接到第一行星齿轮组 14 的第二节点 14B 上。输出部件 30 联接到第四外齿轮组 26 的第三节点 26C 上。第一行星齿轮组 14 的第一节点 14A 联接到第一外齿轮组 20 的第一节点 20A 上。第一行星齿轮组 14 的第三节点 14C 联接到第二外齿轮组 22 的第一节点 22A 上。第二行星齿轮组 16 的第一节点 16A 联接到第三行星齿轮组 18 的第一节点 18A 和第三外齿轮组 24 的第一节点 24A 上。第二行星齿轮组 16 的第三节点 16C 联接到第二外齿轮组 22 的第三节点 22C 上。第三行星齿轮组 18 的第二节点 18B 联接到第四外齿轮组 26 的第一节点 26A 上。

[0044] 第一离合器 40 将第一行星齿轮组 14 的第二节点 14B 有选择地连接至第三外齿轮组 24 的第三节点 24C。第二离合器 42 将第一行星齿轮组 14 的第三节点 14C 和第二外齿轮组 22 的第一节点 22A 有选择地连接至第三外齿轮组 24 的第三节点 24C。第三离合器 44 将第一外齿轮组 20 的第三节点 20C 有选择地连接至第三行星齿轮组 18 的第三节点 18C。第四离合器 46 将第二行星齿轮组 16 的第二节点 16B 有选择地连接至第三行星齿轮组 18 的第三节点 18C。第一制动器 48 将第一行星齿轮组 14 的第一节点 14A 有选择地连接至固定元件或者变速器壳体 50。

[0045] 现在参考图 2, 示意图表示根据本发明的八级变速器 10 的实施例。在图 2 中, 延续图 1 的杠杆图的编号。相应地示出离合器, 制动器, 以及联接器或者互连件, 而行星齿轮组的节点现在表示为行星齿轮组的构件, 诸如太阳齿轮、环形齿轮、行星齿轮和行星齿轮托架, 并且外传动齿轮组的节点现在表示为外传动齿轮组的构件, 诸如第一传动齿轮和第二传动齿轮。

[0046] 例如, 行星齿轮组 14 包括太阳齿轮部件 14A, 行星齿轮托架部件 14B 和环形齿轮部件 14C。行星齿轮托架部件 14B 可旋转地支承构造为与太阳齿轮部件 14A 和环形齿轮部件 14C 互相啮合的一组行星齿轮 14D。太阳齿轮部件 14A 与第一轴或互连部件 52 连接, 以便共同旋转。行星托架部件 14B 与输入轴或输入部件 12 连接, 以便共同旋转。环形齿轮部件 14C 与第二轴或互连部件 54 连接, 以便共同旋转。

[0047] 行星齿轮组 16 包括太阳齿轮部件 16C, 行星齿轮托架部件 16A 和环形齿轮部件 16B。行星齿轮托架部件 16A 可旋转地支承第一组行星齿轮 16D 和第二组行星齿轮 16E。第一组行星齿轮 16D 构造为与第二组行星齿轮 16E 和太阳齿轮部件互相啮合。第二组行星齿轮 16E 构造为与第一组行星齿轮 16D 和环形齿轮部件 16B 互相啮合。太阳齿轮部件 16C 与第三轴或互连部件 56 连接, 以便共同旋转。环形齿轮部件 16B 与第四轴或互连部件 58 连接, 以便共同旋转。行星托架部件 16A 与第五轴或互连部件 60 连接, 以便共同旋转。

[0048] 行星齿轮组 18 包括太阳齿轮部件 18A, 行星齿轮托架部件 18B 和环形齿轮部件 18C。行星齿轮托架部件 18B 可旋转地支承构造为与太阳齿轮部件 18A 和环形齿轮部件 18C 互相啮合的一组行星齿轮 18D。太阳齿轮部件 18A 与第六轴或互连部件 62 连接, 以便共同旋转。环形齿轮部件 18C 与第七轴或互连部件 64 和第八轴或互连部件 66 连接, 以便共同旋转。行星托架部件 18B 与第九轴或互连部件 68 连接, 以便共同旋转。

[0049] 外齿轮组 20 包括互相啮合的第一齿轮部件 20A 和第二齿轮部件 20C。第一齿轮部件 20A 与第一轴或互连部件 52 连接, 以便共同旋转。第二齿轮部件 20C 与第十轴或互连部件 70 连接, 以便共同旋转。

[0050] 外齿轮组 22 包括互相啮合的第一齿轮部件 22A 和第二齿轮部件 22C。第一齿轮部件 22A 与第二轴或互连部件 54 和第十一轴或互连部件 72 连接, 以便共同旋转。第二齿轮部件 22C 与第三互连部件 56 连接, 以便共同旋转。

[0051] 外齿轮组 24 包括互相啮合的第一齿轮部件 24A 和第二齿轮部件 24C。第一齿轮部件 24A 与第五互连部件 60 和第六互连部件 62 连接, 以便共同旋转。第二齿轮部件 24C 与第十二轴或互连部件 74 连接, 以便共同旋转。

[0052] 外齿轮组 26 包括互相啮合的第一齿轮部件 26A 和第二齿轮部件 26C。第一齿轮部件 26A 与第九轴或互连部件 68 连接, 以便共同旋转。第二齿轮部件 26C 与输出部件 30 连接, 以便共同旋转。

[0053] 输入轴或输入部件 12 持续地连接到发动机 (未示出) 或扭矩变换器的涡轮 (未示出) 上。输出轴或输出部件 30 与主减速器单元或分动器 (未示出) 持续地连接。

[0054] 扭矩传递机构或离合器 40, 42, 44, 46 和制动器 48 允许轴或互连部件, 行星齿轮组和外齿轮组的部件以及变速器壳体的有选择地互连。例如, 第一离合器 40 可以有选择地接合, 以使输入部件 12 与第十二互连部件 74 连接。第二离合器 42 可以有选择地接合, 以使第十一互连部件 72 与第十二互连部件 74 连接。第三离合器 44 可以有选择地接合, 以使第八

互连部件 66 与第十互连部件 70 连接。第四离合器 46 可以有选择地接合,以使第四互连部件 58 与第七互连部件 64 连接。第一制动器 48 可以有选择地接合,使第一互连部件 52 与固定元件或变速器壳体 50 连接,以便限制第一互连部件 52,并因此限制第一齿轮部件 20A 和太阳齿轮部件 14A 相对于变速器壳体 50 旋转。

[0055] 在所提供的具体例子中,变速器 10 沿着平行且隔开的三条轴线排列,该三条轴线包括由输入部件 12 限定的第一轴线,由第六互连部件 62 和第九互连部件 68 限定的第二轴线,以及由输出部件 30 限定的第三轴线。因此,在所提供的例子中,互连部件 52,54,72 和 74,行星齿轮组 14,第一齿轮部件 20A,第一齿轮部件 22A,第二齿轮部件 24C,第一制动器 48 和离合器 40,42 与第一轴线都是同轴的。互连部件 56,58,60,62,64,66 和 70,行星齿轮组 16 和 18,第二齿轮部件 20C,第二齿轮部件 22C,第一齿轮部件 24A,第一齿轮部件 26A,第三离合器 44,第四离合器 46 与第二轴线都是同轴的。最后,第二齿轮部件 26C 与第三轴线是同轴的。此外,变速器 10 优选地构造为用于前轮驱动的车辆。

[0056] 参考图 3,示意性地表示了本发明的变速器的另一个实施例,并且大体上由附图标记 100 表示。变速器 100 和变速器 10 包括一些相同的构件,因此,同样的零件或构件用相同的附图标记表示。然而,第二行星齿轮 16 通过不同的轴或者互连部件 102 和 104 与第二齿轮部件 22C 和第一齿轮部件 24A 互连。在本实施例中移除了轴或互连部件 56 和 60。尤其,行星托架部件 16A 通过互连部件 102 与第二齿轮部件 22C 连接,以便共同旋转;并且太阳齿轮部件 16C 通过互连部件 104 与第一齿轮部件 24A 连接,以便共同旋转。所有其它的连接,联接,离合器和齿轮组类似于在图 2 所示的变速器 10 中公开的布置。

[0057] 现在参考图 4,将描述八级变速器 10 和 100 的实施例的操作。将了解的是,变速器 10 和 100 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输入部件 12 传递到输出轴或输出部件 30。通过扭矩传递机构(即第一离合器 40、第二离合器 42、第三离合器 44、第四离合器 46 和第一制动器 48)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 4 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机构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 和 100 的各种应用和操作准则。图 4 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。

[0058] 为了建立倒车档,接合或促动第三离合器 44,第四离合器 46 和第一制动器 48。第三离合器 44 使第八互连部件 46 与第十互连部件 70 连接。第四离合器 46 使第四互连部件 58 与第七互连部件 64 连接。第一制动器 48 使第一互连部件 52 连接到固定元件或变速器壳体 50 上,以便限制第一互连部件 52,并因此限制第一齿轮部件 20A 和太阳齿轮部件 14A 相对于变速器壳体 50 旋转。同样,八种前进速度比通过如图 4 所示的不同的离合器和制动器的接合的组合而获得。

[0059] 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各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。

[0060] 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。

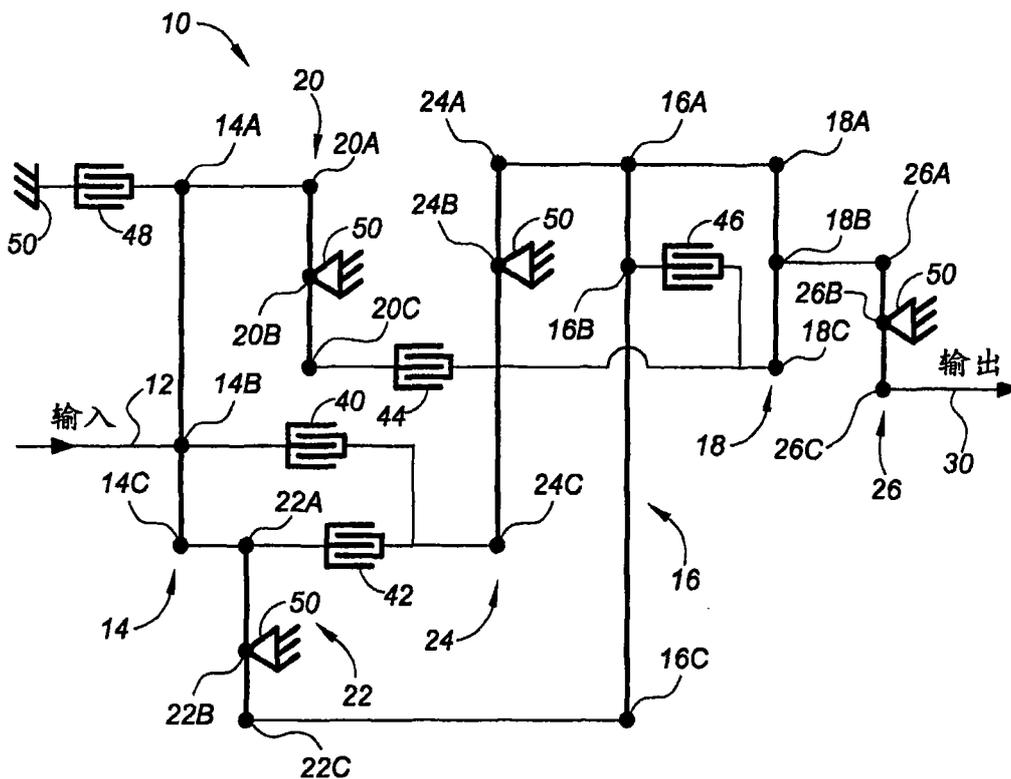


图 1

齿轮状态	齿轮比	比阶 (Ratio Step)	扭矩传递机构				
			48	40	46	42	44
倒档	-4.327		X		X		X
空档		-0.92					
第一	4.688		X	X			X
第二	3.125	1.50	X			X	X
第三	2.163	1.44		X		X	X
第四	1.726	1.25			X	X	X
第五	1.284	1.34		X	X		X
第六	1.015	1.26		X	X	X	
第七	0.872	1.16	X	X	X		
第八	0.677	1.29	X		X	X	

X = ON, 承载扭矩

图 4

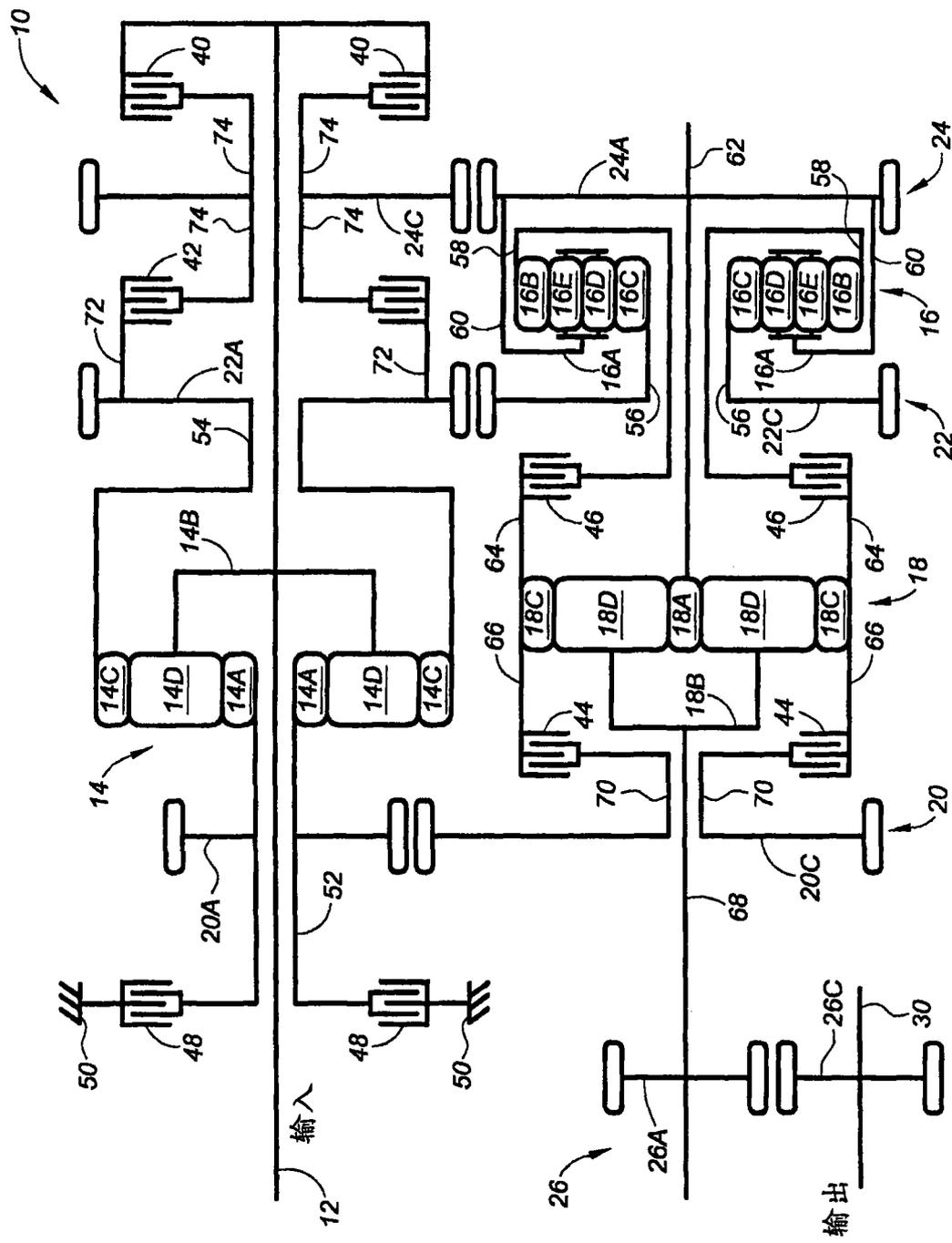


图 2

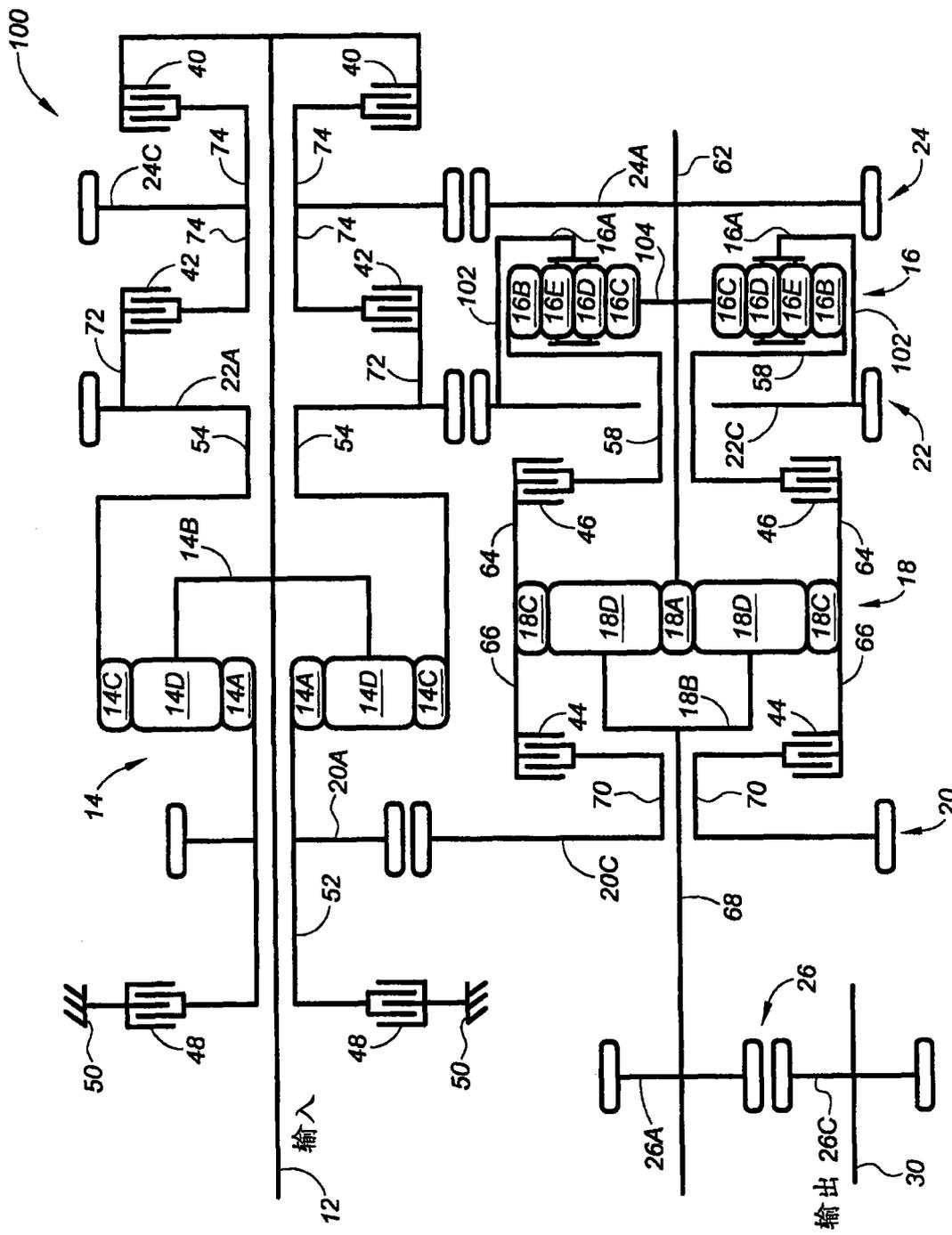


图 3