



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104235284 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410271823. 8

(22) 申请日 2014. 06. 18

(30) 优先权数据

13/921, 906 2013. 06. 19 US

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 C. M. 博肯斯特特 C. E. 梅林
P. G. 奥塔内斯 C. S. 罗斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 董均华 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F16H 3/66 (2006. 01)

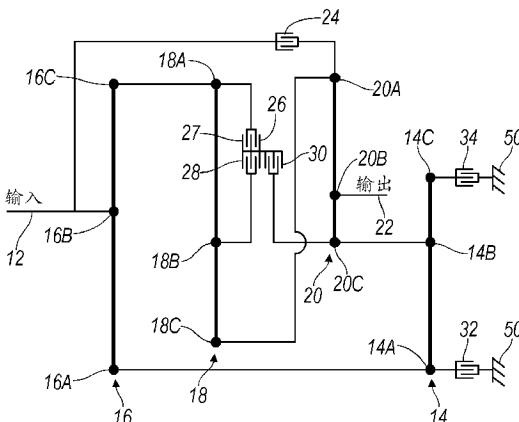
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

具有闩锁机构的十速变速器

(57) 摘要

本发明提供一种变速器，具有输入构件、输出构件、四个行星齿轮组、多个联接构件和多个扭矩传递装置。行星齿轮组中的每个包括第一、第二和第三构件。扭矩传递装置包括离合器和制动器，其能以四个的组合形式致动，以建立多个前进档速度比和一个倒档速度比。变速器还包括具有闩锁机构的变速器自动起动/停止启用器。闩锁机构在发动机自动停止/起动事件期间或者在准备机动车辆的停止时将所述多个扭矩传递装置中的至少一个置于备用。



1. 一种机动车辆中的变速器，所述变速器包括：

输入构件；

输出构件；

各具有第一、第二和第三构件的第一、第二、第三和第四行星齿轮组；

六个扭矩传递机构，所述扭矩传递机构能选择性地接合以将第一、第二和第三构件中的一个与第一构件、第二构件、第三构件和固定构件中的至少另一个互连，其中，所述扭矩传递机构能以至少四个的组合形式选择性地接合，以在输入构件和输出构件之间建立至少十个前进档速度比和至少一个倒档速度比；以及

第一闩锁机构、第二闩锁机构和第三闩锁机构中的至少一个，第一闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第三个，其中，所述闩锁机构将第三扭矩传递机构闩锁在接合备用状态，第二闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第五个，其中，所述闩锁机构将第五扭矩传递机构闩锁在备用状态，第三闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第六个，其中，所述闩锁机构将第六扭矩传递机构闩锁在备用状态；

其中，在第一前进档期间，第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

2. 根据权利要求 1 所述的变速器，其中，在倒档期间，第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

3. 根据权利要求 1 所述的变速器，其中，所述第一闩锁机构闩锁第三扭矩传递装置，以准备发动机停止事件，所述第二闩锁机构闩锁第五扭矩传递装置，以准备发动机停止事件，所述第三闩锁机构闩锁第六扭矩传递装置，以准备发动机停止事件。

4. 根据权利要求 1 所述的变速器，其中，所述第一、第二和第三闩锁机构中的至少一个是液压闩锁机构。

5. 根据权利要求 1 所述的变速器，其中，所述第一、第二和第三闩锁机构中的至少一个是机械闩锁机构，各机械地联接到第三、第五和第六扭矩传递机构中的一个。

6. 根据权利要求 1 所述的变速器，还包括：

第一互连构件，将第一行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第一构件连续地互连；

第二互连构件，将第一行星齿轮组的第二构件与第四行星齿轮组的第三构件连续地互连；

第三互连构件，将第三行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第三构件连续地互连；以及

第四互连构件，将第三行星齿轮组的第三构件与第四行星齿轮组的第一构件连续地互连。

7. 根据权利要求 6 所述的变速器，其中，所述六个扭矩传递机构中的第一个可选择性地接合以将所述输入构件和所述第二行星齿轮组的第二构件与所述第四行星齿轮组的第一构件和所述第三行星齿轮组的第三构件互连。

8. 根据权利要求 7 所述的变速器，其中，所述六个扭矩传递机构中的第二个可选择性地接合以将所述第二行星齿轮组的第三构件和所述第三行星齿轮组的第一构件与能自由旋转构件互连。

9. 一种机动车辆中的变速器，所述变速器包括：

输入构件；

输出构件；

各具有第一、第二和第三构件的第一、第二、第三和第四行星齿轮组；

第一互连构件，将第一行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第一构件连续地互连；

第二互连构件，将第一行星齿轮组的第二构件与第四行星齿轮组的第三构件连续地互连；

第三互连构件，将第三行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第三构件连续地互连；

第四互连构件，将第三行星齿轮组的第三构件与第四行星齿轮组的第一构件连续地互连；

第一扭矩传递机构，所述第一扭矩传递机构可选择性地接合以将所述输入构件和所述第二行星齿轮组的第二构件与所述第四行星齿轮组的第一构件和所述第三行星齿轮组的第三构件互连；

第二扭矩传递机构，所述第二扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第二行星齿轮组的第三构件和所述第三行星齿轮组的第一构件与能自由旋转构件互连；

第三扭矩传递机构，所述第三扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第三行星齿轮组的第二构件与能自由旋转构件互连；

第四扭矩传递机构，所述第四扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第二构件和第四行星齿轮组的第三构件与能自由旋转构件互连；

第五扭矩传递机构，所述第五扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第一构件和所述第二行星齿轮组的第一构件与固定构件互连；

第六扭矩传递机构，所述第六扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第三构件与固定构件互连；

第一闩锁机构，连接到所述第三扭矩传递机构，其中，所述闩锁机构将第三扭矩传递机构闩锁在备用状态；

第二闩锁机构，连接到所述第五扭矩传递机构，其中，所述闩锁机构将第五扭矩传递机构闩锁在备用状态；以及

第三闩锁机构，连接到所述第六扭矩传递机构，其中，所述闩锁机构将第六扭矩传递机构闩锁在备用状态；

其中，所述扭矩传递机构能以至少四个的组合形式选择性地接合，以在输入构件和输出构件之间建立至少十个前进档速度比和至少一个倒档速度比；以及

其中，在第一前进档期间，第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

10. 一种机动车辆中的变速器，所述变速器包括：

输入构件；

输出构件；

各具有第一、第二和第三构件的第一、第二、第三和第四行星齿轮组；

六个扭矩传递机构，所述扭矩传递机构能选择性地接合以将第一、第二和第三构件中的一个与第一构件、第二构件、第三构件和固定构件中的至少另一个互连，其中，所述扭矩

传递机构能以至少四个的组合形式选择性地接合,以在输入构件和输出构件之间建立至少十个前进档速度比和至少一个倒档速度比;

第一闩锁机构,连接到所述六个扭矩传递机构中的第三个,其中,所述第一闩锁机构将第三扭矩传递机构闩锁在备用状态,以准备自动发动机停止 / 起动事件;

第二闩锁机构,连接到所述六个扭矩传递机构中的第五个,其中,所述第二闩锁机构将第五扭矩传递机构闩锁在备用状态,以准备自动发动机停止 / 起动事件;以及

第三闩锁机构,连接到所述六个扭矩传递机构中的第六个,其中,所述第三闩锁机构将第六扭矩传递机构闩锁在备用状态,以准备自动发动机停止 / 起动事件;

其中,第三、第五和第六扭矩传递机构选自包括三个制动器和一个离合器的组。

具有闩锁机构的十速变速器

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及具有多个行星齿轮组和多个扭矩传递装置的多速变速器，且更具体地涉及具有十速、四个行星齿轮组和一个或多个扭矩传递装置的变速器，所述扭矩传递装置带有闩锁机构以启用自动发动机起动 / 停止。

背景技术

[0002] 该部分的内容仅提供与本公开有关的背景信息，且可能会或可能不会构成现有技术。

[0003] 典型的自动变速器包括液压控制系统，除了其它功能之外，所述液压控制系统用于致动多个扭矩传递装置且给变速器的部件提供润滑和冷却。常规液压控制系统通常包括主泵，所述主泵将加压流体(例如，自动变速器油)供给阀主体内的多个阀和螺线管。主泵由机动车辆的发动机驱动。阀和螺线管能操作将加压液压流体通过液压流体回路引导到变速器的部件。例如，供给扭矩传递装置的加压液压流体用于接合或脱离所述装置，以获得不同传动比。

[0004] 为了增加机动车辆的燃料经济性，期望在某些情况期间(例如，在红灯处停车或怠速时)停止发动机。然而，在该自动停止期间，泵不再由发动机驱动。因而，液压控制系统内的液压流体压力下降。这导致变速器内的离合器和 / 或制动器完全脱离。当发动机再次启动时，这些离合器和 / 或制动器可能需要时间完全再次接合，从而在加速踏板的接合或制动器的释放与机动车辆移动之间产生滑移和延迟。因而，本领域需要自动变速器针对发动机停止 - 起动事件启用，使得自动起动 / 停止事件不会影响变速器的操作性能。

发明内容

[0005] 提供一种变速器，所述变速器具有输入构件、输出构件、四个行星齿轮组、多个联接构件和多个扭矩传递装置。所述行星齿轮组中的每个包括第一、第二和第三构件。所述扭矩传递装置是例如离合器和制动器。变速器包括发动机自动起动 / 停止启用器。

[0006] 在本发明的一个示例中，所述变速器包括：输入构件；输出构件；各具有第一、第二和第三构件的第一、第二、第三和第四行星齿轮组；以及六个扭矩传递机构，所述扭矩传递机构能选择性地接合，以将第一、第二和第三构件中的一个与第一构件、第二构件、第三构件和固定构件中的至少另一个互连。所述扭矩传递机构能以至少四个的组合形式选择性地接合，以在输入构件和输出构件之间建立至少十个前进档速度比和至少一个倒档速度比。第一闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第三个，其中，所述第一闩锁机构将第三扭矩传递机构闩锁在备用状态。备用状态指的是离合器的多个状态或状况，可包括油供应给致动离合器的回路的填充状态、离合器已经移动到接近完全接合的分级状态(staged state)、以及离合器完全接合且准备好传输扭矩的接合状态、或者之间的任何其它状态。第二闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第五个，其中，所述第二闩锁机构将第五扭矩传递机构闩锁在备用状态。第三闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第六个，其

中,所述第三闩锁机构将第六扭矩传递机构闩锁在备用状态。在第一前进档期间,第三、第五和第六扭矩传递机构中的一个、两个或全部处于备用状态。

[0007] 在本发明的另一个示例中,在倒档期间,第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

[0008] 在本发明的又一个示例中,在自动发动机停止事件之后在机动车辆起动期间或者在准备机动车辆停止时,所述第一闩锁机构闩锁第三扭矩传递装置,在自动发动机停止事件之后在机动车辆自动起动期间或者在准备机动车辆停止时,所述第二闩锁机构闩锁第五扭矩传递装置,在自动发动机停止事件之后在机动车辆起动期间或者在准备机动车辆停止时,所述第三闩锁机构闩锁第六扭矩传递装置。

[0009] 在本发明的又一个示例中,所述第一、第二和第三闩锁机构是液压闩锁机构。

[0010] 在本发明的另一个示例中,所述第一、第二和第三闩锁机构是机械闩锁机构,各机械地联接到第三、第五和第六扭矩传递机构中的一个。

[0011] 在本发明的又一个示例中,变速器包括:第一互连构件,将第一行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第一构件连续地互连;第二互连构件,将第一行星齿轮组的第二构件与第四行星齿轮组的第三构件连续地互连;第三互连构件,将第三行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第三构件连续地互连;以及第四互连构件,将第三行星齿轮组的第三构件与第四行星齿轮组的第一构件连续地互连。

[0012] 在本发明的又一个示例中,所述六个扭矩传递机构中的第一个可选择性地接合以将所述输入构件和所述第二行星齿轮组的第二构件与所述第四行星齿轮组的第一构件和所述第三行星齿轮组的第三构件互连。

[0013] 在本发明的又一个示例中,所述六个扭矩传递机构中的第二个可选择性地接合以将所述第二行星齿轮组的第三构件和所述第三行星齿轮组的第一构件与能自由旋转构件互连。

[0014] 在本发明的又一个示例中,所述六个扭矩传递机构中的第三个可选择性地接合以将所述第三行星齿轮组的第二构件与能自由旋转构件互连。

[0015] 在本发明的又一个示例中,所述六个扭矩传递机构中的第四个可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第二构件和第四行星齿轮组的第三构件与能自由旋转构件互连。

[0016] 在本发明的又一个示例中,所述六个扭矩传递机构中的第五个可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第一构件和所述第二行星齿轮组的第一构件与固定构件互连。

[0017] 在本发明的又一个示例中,所述六个扭矩传递机构中的第六个可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第三构件与固定构件互连。

[0018] 在本发明的又一个示例中,第一、第二、第三和第四行星齿轮组的第一构件是太阳轮,第一、第二、第三和第四行星齿轮组的第二构件是行星架构件,第一、第二、第三和第四行星齿轮组的第三构件是齿圈。

[0019] 在本发明的又一个示例中,输入构件与第二行星齿轮组的第二构件连续地连接,且其中,输出构件与第四行星齿轮组的第二构件连续地连接。

[0020] 方案 1. 一种机动车辆中的变速器,所述变速器包括:

输入构件;

输出构件;

各具有第一、第二和第三构件的第一、第二、第三和第四行星齿轮组；

六个扭矩传递机构，所述扭矩传递机构能选择性地接合以将第一、第二和第三构件中的一个与第一构件、第二构件、第三构件和固定构件中的至少另一个互连，其中，所述扭矩传递机构能以至少四个的组合形式选择性地接合，以在输入构件和输出构件之间建立至少十个前进档速度比和至少一个倒档速度比；以及

第一闩锁机构、第二闩锁机构和第三闩锁机构中的至少一个，第一闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第三个，其中，所述闩锁机构将第三扭矩传递机构闩锁在接合备用状态，第二闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第五个，其中，所述闩锁机构将第五扭矩传递机构闩锁在备用状态，第三闩锁机构连接到所述六个扭矩传递机构中的第六个，其中，所述闩锁机构将第六扭矩传递机构闩锁在备用状态；

其中，在第一前进档期间，第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

[0021] 方案 2. 根据方案 1 所述的变速器，其中，在倒档期间，第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

[0022] 方案 3. 根据方案 1 所述的变速器，其中，所述第一闩锁机构闩锁第三扭矩传递装置，以准备发动机停止事件，所述第二闩锁机构闩锁第五扭矩传递装置，以准备发动机停止事件，所述第三闩锁机构闩锁第六扭矩传递装置，以准备发动机停止事件。

[0023] 方案 4. 根据方案 1 所述的变速器，其中，所述第一、第二和第三闩锁机构中的至少一个是液压闩锁机构。

[0024] 方案 5. 根据方案 1 所述的变速器，其中，所述第一、第二和第三闩锁机构中的至少一个是机械闩锁机构，各机械地联接到第三、第五和第六扭矩传递机构中的一个。

[0025] 方案 6. 根据方案 1 所述的变速器，还包括：

第一互连构件，将第一行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第一构件连续地互连；

第二互连构件，将第一行星齿轮组的第二构件与第四行星齿轮组的第三构件连续地互连；

第三互连构件，将第三行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第三构件连续地互连；以及

第四互连构件，将第三行星齿轮组的第三构件与第四行星齿轮组的第一构件连续地互连。

[0026] 方案 7. 根据方案 6 所述的变速器，其中，所述六个扭矩传递机构中的第一个可选择性地接合以将所述输入构件和所述第二行星齿轮组的第二构件与所述第四行星齿轮组的第一构件和所述第三行星齿轮组的第三构件互连。

[0027] 方案 8. 根据方案 7 所述的变速器，其中，所述六个扭矩传递机构中的第二个可选择性地接合以将所述第二行星齿轮组的第三构件和所述第三行星齿轮组的第一构件与能自由旋转构件互连。

[0028] 方案 9. 根据方案 8 所述的变速器，其中，所述六个扭矩传递机构中的第三个可选择性地接合以将所述第三行星齿轮组的第二构件与能自由旋转构件互连。

[0029] 方案 10. 根据方案 9 所述的变速器，其中，所述六个扭矩传递机构中的第四个可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第二构件和第四行星齿轮组的第三构件与能自由

旋转构件互连。

[0030] 方案 11. 根据方案 10 所述的变速器, 其中, 所述六个扭矩传递机构中的第五个可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第一构件和所述第二行星齿轮组的第一构件与固定构件互连。

[0031] 方案 12. 根据方案 11 所述的变速器, 其中, 所述六个扭矩传递机构中的第六个可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第三构件与固定构件互连。

[0032] 方案 13. 根据方案 1 所述的变速器, 其中, 第一、第二、第三和第四行星齿轮组的第一构件是太阳轮, 第一、第二、第三和第四行星齿轮组的第二构件是行星架构件, 第一、第二、第三和第四行星齿轮组的第三构件是齿圈。

[0033] 方案 14. 根据方案 1 所述的变速器, 其中, 输入构件与第二行星齿轮组的第二构件连续地互连, 且其中, 输出构件与第四行星齿轮组的第二构件连续地互连。

[0034] 方案 15. 一种机动车辆中的变速器, 所述变速器包括:

输入构件;

输出构件;

各具有第一、第二和第三构件的第一、第二、第三和第四行星齿轮组;

第一互连构件, 将第一行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第一构件连续地互连;

第二互连构件, 将第一行星齿轮组的第二构件与第四行星齿轮组的第三构件连续地互连;

第三互连构件, 将第三行星齿轮组的第一构件与第二行星齿轮组的第三构件连续地互连;

第四互连构件, 将第三行星齿轮组的第三构件与第四行星齿轮组的第一构件连续地互连;

第一扭矩传递机构, 所述第一扭矩传递机构可选择性地接合以将所述输入构件和所述第二行星齿轮组的第二构件与所述第四行星齿轮组的第一构件和所述第三行星齿轮组的第三构件互连;

第二扭矩传递机构, 所述第二扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第二行星齿轮组的第三构件和所述第三行星齿轮组的第一构件与能自由旋转构件互连;

第三扭矩传递机构, 所述第三扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第三行星齿轮组的第二构件与能自由旋转构件互连;

第四扭矩传递机构, 所述第四扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第二构件和第四行星齿轮组的第三构件与能自由旋转构件互连;

第五扭矩传递机构, 所述第五扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第一构件和所述第二行星齿轮组的第一构件与固定构件互连;

第六扭矩传递机构, 所述第六扭矩传递机构可选择性地接合以将所述第一行星齿轮组的第三构件与固定构件互连;

第一闩锁机构, 连接到所述第三扭矩传递机构, 其中, 所述闩锁机构将第三扭矩传递机构闩锁在备用状态;

第二闩锁机构, 连接到所述第五扭矩传递机构, 其中, 所述闩锁机构将第五扭矩传递机

构闩锁在备用状态；以及

第三闩锁机构，连接到所述第六扭矩传递机构，其中，所述闩锁机构将第六扭矩传递机构闩锁在备用状态；

其中，所述扭矩传递机构能以至少四个的组合形式选择性地接合，以在输入构件和输出构件之间建立至少十个前进档速度比和至少一个倒档速度比；以及

其中，在第一前进档期间，第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

[0035] 方案 16. 根据方案 15 所述的变速器，其中，在倒档期间，第三、第五和第六扭矩传递机构处于备用状态。

[0036] 方案 17. 根据方案 15 所述的变速器，其中，所述第一闩锁机构闩锁第三扭矩传递装置，以准备机动车辆的发动机停止事件，所述第二闩锁机构闩锁第五扭矩传递装置，以准备机动车辆的发动机停止事件，所述第三闩锁机构闩锁第六扭矩传递装置，以准备机动车辆的发动机停止事件。

[0037] 方案 18. 根据方案 15 所述的变速器，其中，所述第一、第二和第三闩锁机构是液压闩锁机构。

[0038] 方案 19. 根据方案 15 所述的变速器，其中，所述第一、第二和第三闩锁机构是机械闩锁机构，各机械地联接到第三、第五和第六扭矩传递机构中的一个。

[0039] 方案 20. 一种机动车辆中的变速器，所述变速器包括：

输入构件；

输出构件；

各具有第一、第二和第三构件的第一、第二、第三和第四行星齿轮组；

六个扭矩传递机构，所述扭矩传递机构能选择性地接合以将第一、第二和第三构件中的一个与第一构件、第二构件、第三构件和固定构件中的至少另一个互连，其中，所述扭矩传递机构能以至少四个的组合形式选择性地接合，以在输入构件和输出构件之间建立至少十个前进档速度比和至少一个倒档速度比；

第一闩锁机构，连接到所述六个扭矩传递机构中的第三个，其中，所述第一闩锁机构将第三扭矩传递机构闩锁在备用状态，以准备自动发动机停止 / 起动事件；

第二闩锁机构，连接到所述六个扭矩传递机构中的第五个，其中，所述第二闩锁机构将第五扭矩传递机构闩锁在备用状态，以准备自动发动机停止 / 起动事件；以及

第三闩锁机构，连接到所述六个扭矩传递机构中的第六个，其中，所述第三闩锁机构将第六扭矩传递机构闩锁在备用状态，以准备自动发动机停止 / 起动事件；

其中，第三、第五和第六扭矩传递机构选自包括三个制动器和一个离合器的组。

[0040] 本发明的其它特征、方面和益处通过参考后述说明和附图显而易见，在附图中，相同的附图标记表示同样的部件、元件或特征。

附图说明

[0041] 本文所述的附图仅用于图示说明的目的，且不旨在以任何方式限制本公开的范围。

[0042] 图 1 是根据本发明原理的十速变速器的杠杆图；

图 2 是根据本发明原理的十速变速器的实施例的示意图；

图 3 是示出了在图 1 和 2 所示的变速器的每个可用前进和倒档速度或传动比中各种扭矩传递元件的接合状态的真值表 ; 和

图 4 是带有发动机起动 / 停止启用器的变速器的框图。

具体实施方式

[0043] 以下说明本质上仅为示范性的且绝不旨在限制本公开、应用、或使用。

[0044] 现在参考图 1, 以杠杆图形式示出了十速变速器 10 的实施例。杠杆图是机械装置(如自动变速器)的部件的示意图。每个独立的杠杆表示行星齿轮组, 其中行星齿轮的三个基本机械部件均由节点表示。因而, 单个杠杆包含三个节点 :一个用于太阳轮, 一个用于行星齿轮行星架, 一个用于齿圈。在一些情况下, 两个杠杆可以组合成具有三个以上节点(通常四个节点)的单个杠杆。例如, 如果两个不同杠杆上的两个节点通过固定连接件互连, 那么它们可表示为单个杠杆上的单个节点。每个杠杆的节点之间的相对长度可以用于表示每个相应齿轮组的齿圈 - 太阳轮比。继而, 这些杠杆比用于改变变速器的传动比以实现合适的比和比级数。各个行星齿轮组的节点之间的机械联接件或互连件由细的水平线表示, 且扭矩传递装置(例如离合器和制动器)表示为交织的指形物。杠杆图的形式、目的和使用的进一步阐述可见于 Benford 和 Leising 的 SAE 论文 810102“*The Lever Analogy: A New Tool in Transmission Analysis*”, 该论文作为参考全部引入。

[0045] 变速器 10 包括 : 输入轴或构件 12、第一行星齿轮组 14、第二行星齿轮组 16、第三行星齿轮组 18、第四行星齿轮组 20 以及输出轴或构件 22。第一行星齿轮组 14 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 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 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 具有三个节点 : 第一节点 20A、第二节点 20B 和第三节点 20C。

[0046] 输入构件 12 连续地联接到第二行星齿轮组 18 的第二节点 18B。输出构件 22 联接到第四行星齿轮组 20 的第二构件 20B。第一行星齿轮组 14 的第一节点 14A 联接到第二行星齿轮组 16 的第一节点 16A。第一行星齿轮组 14 的第二节点 14B 联接到第四行星齿轮组 20 的第三节点 20C。第二行星齿轮组 16 的第三节点 16C 联接到第三行星齿轮组 18 的第一节点 18A。第三行星齿轮组 18 的第三节点 18C 联接到第四行星齿轮组 20 的第一节点 20A。

[0047] 第一离合器 24 将第二行星齿轮组 18 的第二节点 18B 和输入构件或轴 12 与第三行星齿轮组的第三节点 18C 和第四行星齿轮组 20 的第一节点 20A 选择性地连接。第二离合器 26 将第二行星齿轮组 16 的第三节点 16C 和第三行星齿轮组 18 的第一节点 18A 与旋转构件 27 选择性地连接。旋转构件 27 被支撑以便在变速器 10 内旋转。第三离合器 28 将第三行星齿轮组的第二节点 18B 与旋转构件 27 选择性地连接。第四离合器 30 将旋转构件 27 与第四行星齿轮组的第三节点 20C 和第一行星齿轮组 14 的第二节点 14B 选择性地连接。第一制动器 32 将第一行星齿轮组 14 的第一节点 14A 和第二行星齿轮组 16 的第一节点 16A 与固定构件或变速器壳体 40 选择性地连接。第二制动器 34 将第一行星齿轮组 14 的第三节点 14C 与另一固定构件或变速器壳体 40 选择性地连接。

[0048] 现在参考图 2, 杆状图示出了根据本发明的十速变速器 10 的实施例的示意性布局。在图 2 中, 图 1 的杠杆图的附图标记继续适用。离合器和联接件被相应地示出, 而行星

齿轮组的节点此时显现为行星齿轮组的部件,例如太阳轮、齿圈、行星齿轮和行星齿轮行星架。在本发明的实施例中,四个行星齿轮组 14,16,18 和 20 是简单行星齿轮组,如下所述。然而,本发明设想用具有由单个行星架构件支撑的两组或多组行星小齿轮的复合行星齿轮组的全部或组合来取代简单行星齿轮组的其它实施例。

[0049] 例如,行星齿轮组 14 包括太阳轮构件 14A、齿圈构件 14C 及可旋转地支撑一组行星齿轮 14D (仅示出了其中之一) 的行星齿轮行星架构件 14B。太阳轮构件 14A 与第一轴或者互连构件 42 和第二轴或者互连构件 44 连接,从而共同旋转。齿圈构件 14C 与第三轴或者互连构件 46 连接,从而共同旋转。行星架构件 14B 与第四轴或者互连构件 48 连接,从而共同旋转。行星齿轮 14D 均配置成与太阳轮构件 14A 和齿圈构件 14C 二者相互啮合。

[0050] 行星齿轮组 16 包括太阳轮构件 16A、齿圈构件 16C 及可旋转地支撑一组行星齿轮 16D (仅示出了其中一个) 的行星齿轮行星架构件 16B。太阳轮构件 16A 与第二互连构件 44 连接从而共同旋转。齿圈构件 16C 与第五轴或互连构件 52 连接,从而共同旋转。行星架构件 16B 与输入构件 12 连接,从而共同旋转。行星齿轮 16D 均配置为与太阳轮构件 16A 和齿圈构件 16C 二者相互啮合。

[0051] 行星齿轮组 18 包括太阳轮构件 18A、齿圈构件 18C 及可旋转地支撑一组行星齿轮 18D (仅示出了其中一个) 的行星齿轮行星架构件 18B。太阳轮构件 18A 与第五互连构件 50 连接,从而共同旋转。齿圈构件 18C 与第六轴或者互连构件 52 连接,从而共同旋转。行星架构件 18B 与第七轴或互连构件 54 连接从而共同旋转。行星齿轮 18D 均配置为与太阳轮构件 18A 和齿圈构件 18C 二者相互啮合。

[0052] 行星齿轮组 20 包括太阳轮构件 20A、齿圈构件 20C 和行星齿轮行星架构件 20B,行星齿轮行星架构件 20B 可旋转地支撑该组台阶状行星齿轮 18D (仅示出其中一个)。太阳轮构件 20A 与第七互连构件 52 连接以便共同旋转。齿圈构件 20C 与第四互连构件 48 连接以便共同旋转。行星架构件 20B 与输出构件 22 连接以便共同旋转。行星齿轮 20D 中的每个均配置成与太阳轮构件 20A 和齿圈构件 20C 两者互相啮合。

[0053] 扭矩传递机构或离合器 24、26、28、30 以及制动器 32、34 允许轴或互连构件、行星齿轮组的构件和壳体的选择性互连。离合器 24、26、28、30 以及制动器 32、34 是摩擦、爪式或同步器类型的机构或类似物。例如,第一离合器 24 可选择性地接合以将输入轴或构件 12 与第六轴或互连构件 52 连接。第二离合器 26 可选择性地接合以将第五互连构件 50 与旋转构件 27 连接。第三离合器 28 可选择性地接合以将第七轴或互连构件 54 与旋转构件 27 连接。第四离合器 30 可选择性地接合以将第四互连构件 48 与旋转构件 27 连接。第一制动器 32 可选择性地接合以将第一轴或互连构件 42 与固定元件或变速器壳体 40 连接,以限制构件 42 相对于变速器壳体 40 旋转。第二制动器 34 可选择性地接合以将第三轴或互连构件 46 与固定元件或变速器壳体 40 连接,以限制构件 46 相对于变速器壳体 40 旋转。

[0054] 现在参考图 2 和图 3,将描述十速变速器 10 的操作。应当理解的是,变速器 10 能够将扭矩以至少十个前进速度或扭矩比和至少一个倒档速度或扭矩比从输入轴或构件 12 传输给输出轴或构件 22。每个前进和倒档速度或扭矩比通过接合扭矩传递机构中的四个而获得,如下文阐述的那样。图 3 是示出了被起用或接合以实现各个档位状态的扭矩传递机构的各种组合的真值表。框中的“X”指的是具体提及的离合器或制动器被接合以实现期望档位状态。此外,示出了接合第一传动比的多个方式。也示出各种档位状态的实际数值传

动比,但是应当理解的是,这些数值仅仅是示例性的且它们可以在大的范围内调节以适合变速器 10 的各种应用和操作标准。当然,取决于选择的齿轮直径、齿轮齿数和齿轮配置,可实现其它传动比。

[0055] 具体参考图 3,示出了图示在变速器 10 的每个可用前进和倒档速度或传动比中各个扭矩传递元件的接合状态的真值表。例如,倒档通过接合或起用离合器 28 和 30 以及制动器 32 和 34 建立。类似地,通过离合器和制动器接合的不同组合实现十个前进比,如图 3 所示。

[0056] 转向图 4,变速器 10 包括发动机起动 / 停止启用器系统 100,发动机起动 / 停止启用器系统 100 包括与扭矩传递机构 24,26,28,30,32 和 34 中的子组有关的锁定或闩锁机构 102A,102B 和 102C 的一个或多个。在所提供的示例中,第一闩锁机构 102A 与第二制动器 34 连接,第二闩锁机构 102B 与第一制动器 32 连接,第三闩锁机构 102C 与第三离合器 28 或第一制动器 30 连接。锁定机构 102A-C 可以是将相应离合器或制动器(例如,下文所述的那些)置于备用状态的任何合适机构。备用状态指的是离合器的多个状态或状况,可包括油供应给致动离合器的回路的填充状态、离合器已经移动到接近完全接合的分级状态、以及离合器完全接合且准备好传输扭矩的接合状态、或者之间的任何其它状态。变速器还包括液压控制系统 104,带有第一螺线管 106、第二螺线管 108、第三螺线管 110、第四螺线管 112、第五螺线管 114 和第六螺线管 116。在一个实施例中,螺线管 106,108,110,112,114,116 和 118 是可变力螺线管。在图 4 所示的具体设置中,第一螺线管 106 与第一离合器 24 处于选择性流体连通。第二螺线管 108 与第二离合器 26 处于选择性流体连通。第三螺线管 110 与第三离合器 28 处于选择性流体连通。第四螺线管 112 与第一制动器 30 处于选择性流体连通。第五螺线管 114 与第二制动器 32 处于选择性流体连通。第六螺线管 116 与第三制动器 34 处于选择性流体连通。

[0057] 应当理解的是,液压控制系统 104 可包括各个其它系统、模块、螺线管等等,而不偏离本发明的范围。例如,在各个设置中,液压控制系统 104 包括可变泄放螺线管或开 / 关装置或任何其它合适装置,以通过将液压流体选择性地传送给各个扭矩传递机构而选择性地接合扭矩传递机构 24,26,28,30,32,34。

[0058] 螺线管 106,108,110,112,114,116 通过压力调节器子系统 119 提供加压液压流体,压力调节器子系统 119 包括发动机驱动泵 120 和 / 或蓄压器 122。发动机驱动泵 120 与螺线管 106,108,110,112,114,116 连通。可选地,变速器 10 可包括与螺线管 106,108,110,112,114,116 连通的第二辅助泵 124。包括泵 120 和蓄压器 122 或辅助泵 124 的压力调节器子系统 119 以及螺线管 106,108,110,112,114,116 从控制器 126 接收指令。控制器 126 可以是变速器控制模块(TCM)、发动机控制模块(ECM)或混合动力控制模块或任何其它类型的控制器。控制器 126 优选为电子控制装置,具有预先编程的数字计算机或处理器、控制逻辑、用于存储数据的存储器和至少一个 I/O 外围设备。控制逻辑包括用于监测、操控和生成数据的多个逻辑例程。

[0059] 当机动车辆停止时,可发生自动停止事件,其中,发动机 79 自动关闭。在发动机 79 回到打开且机动车辆开始移动时的自动起动期间,机动车辆通常以第一或倒档再次起动。即,对于倒档,接合扭矩传递机构 28,30,32,34;或对于第一档,接合扭矩传递机构 24,28,32,34。然而,在自动停止期间,主泵 120 不再供应压力给离合器和制动器。因而,当机动车

辆准备好再次起动且锁定机构 102A-C 未使用时,变速器泵 120 通常需要泵送足够的压力给扭矩传递机构中的四个,取决于命令哪个档位。当车辆再次起动时,优选提供足够的压力,使得扭矩传递机构可以快速接合,而没有滞后。类似地,蓄压器 122 定尺寸为提供足够的流体体积和流量(通过相应螺线管 106, 108, 110, 112, 114, 116 调节)给扭矩传递机构,取决于命令哪个档位。可选地,辅助泵 124 可以取代蓄压器 122 使用,以将合适的液压流体压力提供给液压控制系统 104 内的装置,以选择性地接合扭矩传递机构 24, 26, 28, 30, 32, 34。在一些设置中,变速器泵 120、蓄压器 122 和辅助泵 124 中的两个或全部的组合将流提供给扭矩传递机构。

[0060] 借助于实施自动起动 / 停止启用器系统 100, 制动器 32 和 34 可以认为是保持制动器,且离合器 28 是保持离合器。即,在起动事件之前或在起动事件时,锁定机构 102A-C 被致动以接合制动器 32, 34 和离合器 28。因而,变速器泵 120 或蓄压器 122 或辅助泵 124 仅仅必须提供足够的压力或足够的液压流体体积以接合分别用于第一或倒档的其余扭矩传递机构 24 和 30 中的一个。因而,借助于使用锁定机构 102A-C,对于起动事件,变速器泵 120 或蓄压器 122 或辅助泵 124 需要提供用于一个扭矩传递机构的压力或流体体积,而在没有锁定机构 102 的情况下,对于起动事件,变速器泵 120 或蓄压器 122 或辅助泵 124 需要提供用于四个扭矩传递机构的压力或流体体积。

[0061] 锁定机构 102A-C 直接联接到制动器 32, 34 和离合器 28, 且可以是机械闩锁或液压闩锁或任何其它合适机构且可以处于控制器 126 的控制之下。例如,锁定机构在 2012 年 4 月 23 日提交的美国临时申请 No. 61/636,963 和 2012 年 5 月 1 日提交的美国临时申请 No. 61/640,944 中描述,但不限于此,其内容通过参考全部引入本文。

[0062] 本发明的说明本质上仅仅是示例性的且不偏离本发明实质的变型意在处于本发明的范围内。这种变型被认为不偏离本发明的精神和范围。

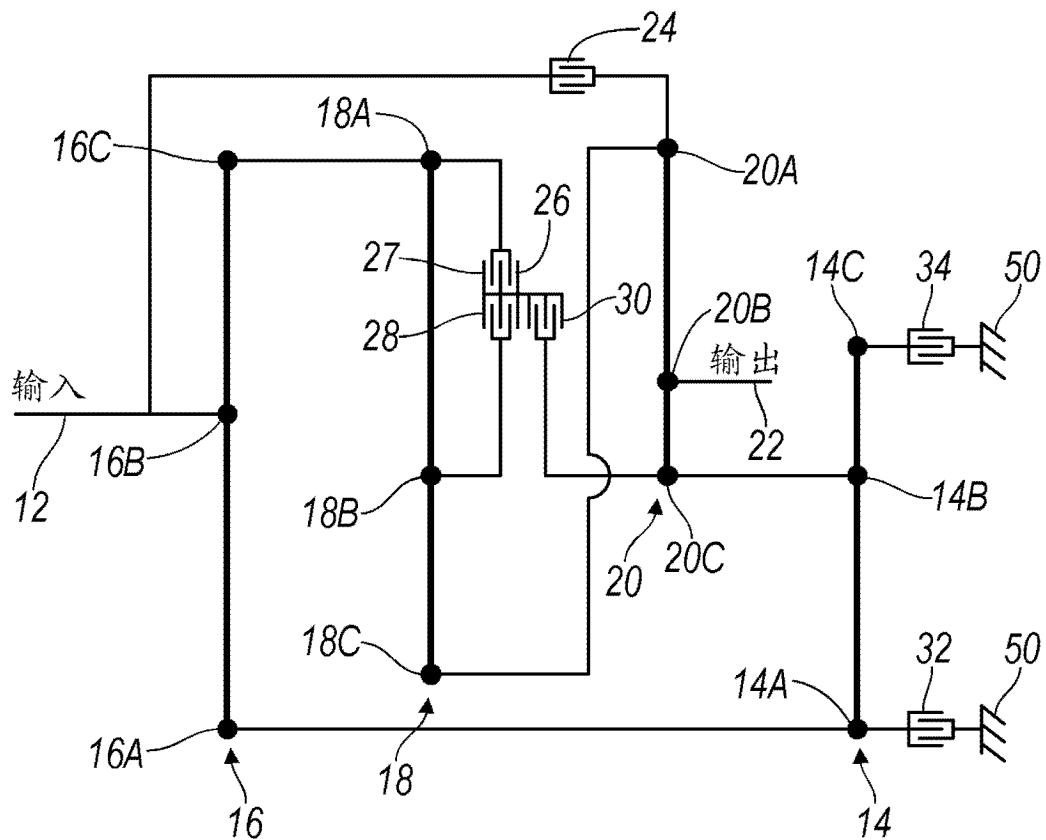


图 1

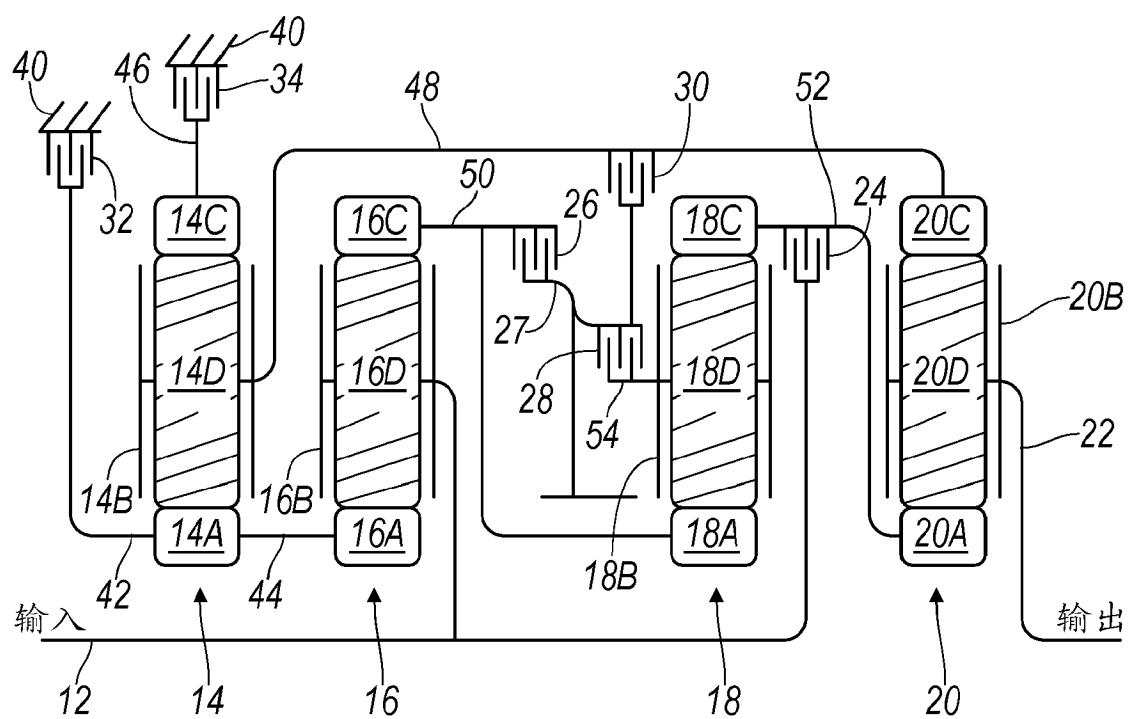


图 2

档位 状态	比级	离合元件					
		34	32	26	28	24	30
1ST	4.70	X	X			X	X
1ST	4.70	X	X	X		X	
1ST	4.70	X	X			X	
1ST	4.70	X	X		X	X	
2ND	3.02	X	X	X	X		
3RD	2.10	X		X	X	X	
4TH	1.71	X		X	X		X
5TH	1.49	X		X		X	X
6TH	1.27	X			X	X	X
7TH	1.00			X	X	X	X
8TH	0.85		X		X	X	X
9TH	0.70		X	X		X	X
10TH	0.64		X	X	X		X
REV	-4.53	X	X		X		X

X = 接通-接合，并传送扭矩

0 = 接通-接合，不传送扭矩

图 3

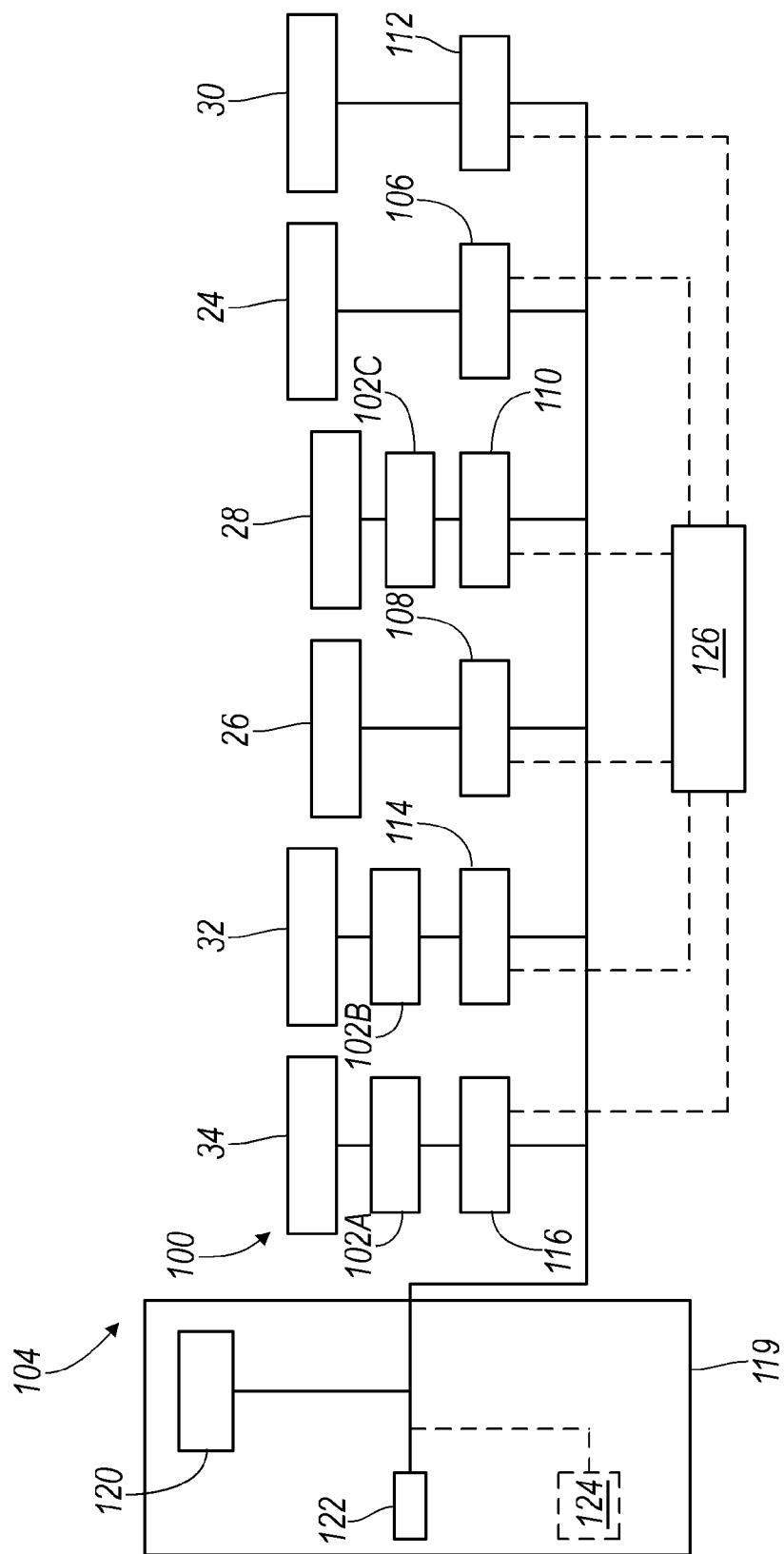


图 4